

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 209 282 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
03.05.2006 Patentblatt 2006/18

(51) Int Cl.:
D21D 1/00 *(2006.01)* **D21D 1/20** *(2006.01)*
D21D 5/02 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **01124186.6**

(22) Anmeldetag: **11.10.2001**

(54) Verfahren zur Mahlung eines Faserstoffes

Process for milling a fibrous material

Procédé de broyage d' une matière fibreuse

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FI

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.05.2002 Patentblatt 2002/22

(73) Patentinhaber: **Voith Paper Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-00/31335 **DE-A- 19 808 355**
US-A- 3 604 646 **US-A- 4 562 969**

EP 1 209 282 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

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 spezifische Arbeit wird auf einen festgelegten konstanten Wert geregelt.

[0005] Aus der WO 00/31335 A ist ein Verfahren bekannt, um TMP auf eine höhere Qualität zu bringen. Dabei wird unter anderem eine Nasssiebung vorgenommen, deren Überlauf in einem Hochkonsistenzrefiner gemahlen wird. Die dabei übertragene spezifische Arbeit liegt in einem Beispiel bei 900 kWh/t. Die US-A-4 562 969 befasst sich mit der Fraktionierung von Holzstofffasern, wobei eine Rejektfraktion gebildet wird, die anschließend defibriert wird. Weiterhin wird in dieser Publikation ein Stand der Technik behandelt, bei der ebenfalls der Rejekt - also Überlauf - einer Fraktionierung defibriert wird, wobei z.B. ein Scheibenrefiner angegeben ist.

[0006] Bei dem Verfahren gemäß DE 198 08 355 A wird die Papierfaser suspension in zwei Teilströme aufgeteilt, also fraktioniert, wobei beide Fraktionen anschließend unter unterschiedlichen Bedingungen aufgemahlen werden.

[0007] 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 Mahlenergie. Ferner führt es zu einer weiteren Erhöhung des Entwässerungswiderstandes mit negativen Auswirkungen beim Pressen und Trocknen der daraus hergestellten Papierbahn.

[0008] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren zu schaffen, mit dem sich die Vergleichmäßigung besser, schonender und billiger durchführen lässt.

[0009] Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 genannten Merkmale gelöst.

[0010] 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.

[0011] 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.

[0012] 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 ver-

wendete 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 Konstanzhaltung 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.

[0013] 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.

[0014] 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.

[0015] 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 gemahlenden Papierfaserstoff 4. Die Regelung der Nassmahlung 6 erfolgt durch Messung der Stoffmenge mit einer Messstelle 11, deren Wert in einem Regler 10 verarbeitet wird.

10 Patentansprüche

1. Verfahren zur Vergleichmäßigung der Eigenschaften 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.

Claims

1. A method for homogenising the properties of a suspended paper stock (1) using a wet grinding operation (6) carried out in a controllable grinding apparatus, **characterised in that** the suspended paper stock (1) is initially separated into fractions in a wet screening operation (5) on the basis of its size and/or form and/or flexibility, the amount of solids in the stock which in so doing passes into the overflow fraction (3) is determined and that then the overflow fraction (3) is fed to the wet grinding operation (6), the specific grinding work of the wet grinding operation (6) being increased as the amount of solids in the overflow fraction (3) increases and being reduced as the amount of solids in the overflow fraction (3) decreases.
2. A method according to Claim 1, **characterised in that** the mass flow of solids of the overflow fraction (3) is determined by measuring the stock density thereof at a volumetric flow rate which is kept constant.
3. A method according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the specific grinding work is set according to a linear function as a function of the mass flow of solids determined in the overflow fraction (3).
4. A method according to Claim 1, 2 or 3, **characterised in that** a grinding refiner is used as grinding apparatus and that the output thereof is adjusted by positioning the grinding implements in order to adapt the specific grinding work.
5. A method according to one of Claims 1 to 3,

characterised in that

a grinding refiner is used as grinding apparatus and that the grinding output thereof is regulated by changing the speed while keeping the same driving torque, so that the specific edge load remains constant.

6. A method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the stock density of the overflow fraction (3) is measured and then adjusted to a value which is constant over time by controlled addition of water (W).
7. A method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the wet screening operation (5) is carried out in a closed pressure grader, such that the screen element located therein separates the suspended paper stock (1) into fractions such that more rigid fibres, longer fibres and chips are concentrated in the overflow fraction, and more flexible and shorter fibres in the through feed.

Revendications

1. procédé destiné à l'homogénéisation des propriétés d'une matière fibreuse de papier (1) en suspension à l'aide d'un broyage par voie humide (6) effectué dans un appareillage de broyage réglable, **caractérisé en ce que** la matière fibreuse de papier (1) en suspension est dans un premier temps fractionnée dans un criblage par voie humide (5) en raison de sa grosseur et/ou de sa forme et/ou de sa flexibilité, **en ce que** la quantité de matières solides de la matière parvenant en l'occurrence dans le trop-plein (3) est déterminée, et **en ce que** le trop-plein (3) est ensuite amené au broyage par voie humide (6), la puissance spécifique de broyage du broyage par voie humide (6) étant augmentée lorsque la quantité de matières solides du trop-plein (3) augmente, et réduite lorsque la quantité de matières solides du trop-plein (3) baisse.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le flux quantitatif des matières solides du trop-plein (3) est déterminé par la mesure de sa consistance à un flux volumique maintenu constant.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la puissance spécifique de broyage est réglée selon une fonction linéaire en fonction du flux quantitatif des matières solides déterminé dans le trop-plein (3).

4. Procédé selon la revendication 1, 2 ou 3,
caractérisé en ce que
 un raffineur de broyage est utilisé en tant qu'appareillage de broyage, et **en ce que** sa puissance est réglée par le positionnement des outils de broyage afin d'adapter la puissance spécifique de broyage. 5
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce que
 un raffineur de broyage est utilisé en tant qu'appareillage de broyage, et **en ce que** sa puissance de broyage est réglée par une modification de la vitesse de rotation à couple d'entraînement inchangé, de sorte que la charge spécifique des bords reste constante. 10 15
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
 la consistance de matière du trop-plein (3) est mesurée, et est ensuite réglée à une valeur constante dans le temps par l'ajout réglé d'eau (W). 20
7. Procédé selon l'une des revendications
caractérisé en ce que 25
 le criblage par voie humide (5) est effectué dans une trieuse sous pression fermée, et ce de telle manière que l'élément de criblage s'y trouvant fractionne la matière fibreuse de papier (1) en suspension de telle sorte que des fibres plus rigides, des fibres plus longues et des éclats parviennent dans le trop-plein, et des fibres plus flexibles et plus courtes dans le débit. 30

35

40

45

50

55

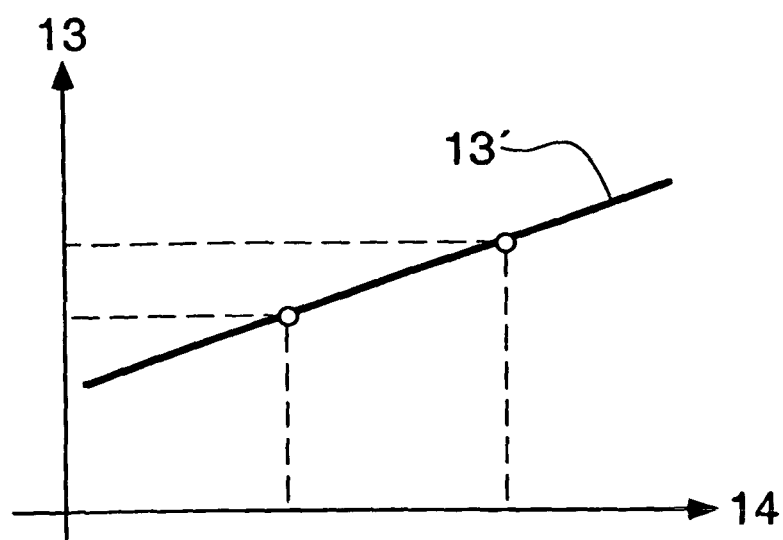
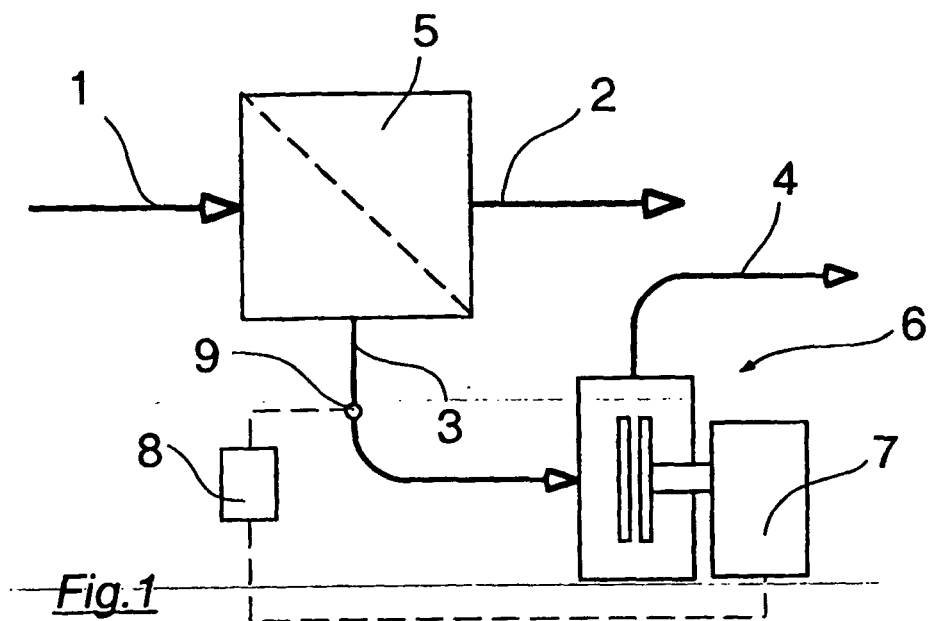


Fig. 2

