



(19) Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: AT 402 306 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 910/95

(51) Int.Cl.⁶ : D21B 1/06

(22) Anmeldetag: 30. 5.1995

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 8.1996

(45) Ausgabetag: 25. 4.1997

(73) Patentinhaber:

LENZING AKTIENGESELLSCHAFT
A-4860 LENZING, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) VERFAHREN UND ANLAGE ZUM ZERKLEINERN EINES CELLULOSISCHEN MATERIALS

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Zerkleinerung eines cellulosischen Materials, welches Verfahren darin besteht, daß die Zerkleinerung mindestens zweistufig durchgeführt wird, indem (1) das cellulosische Material vorzerkleinert wird, wobei Teilchen verschiedener Größenfraktionen gebildet werden, (2) die bei der Vorzerkleinerung gebildeten Teilchen ohne Abtrennung irgendeiner Größenfraktion zu einer Vorrichtung transportiert werden, in welcher die Teilchen weiter zerkleinert werden.

B
402 306
AT

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anlage zum Zerkleinern eines cellullosischen Materials, insbesondere zum Zerkleinern von Zellstoff.

Seit einigen Jahrzehnten wird nach Verfahren zur Herstellung cellulosischer Formkörper gesucht, welche das heute in großem Maßstab angewendete Viskoseverfahren ersetzen sollen. Als eine nicht zuletzt 5 wegen einer besseren Umweltverträglichkeit interessante Alternative hat sich dabei herauskristallisiert, Cellulose ohne Derivatisierung in einem organischen Lösungsmittel aufzulösen und aus dieser Lösung Formkörper, z.B. Fasern, Folien und anderen Formkörpern, zu extrudieren. Solcherart extrudierte Fasern erhielten von der BISFA (The International Bureau for the Standardization of man made fibers) den Gattungsnamen Lyocell. Unter einem organischen Lösungsmittel wird von der BISFA ein Gemisch aus einer 10 organischen Chemikalie und Wasser verstanden.

Es hat sich herausgestellt, daß sich als organisches Lösungsmittel insbesondere ein Gemisch aus einem tertiären Aminoxid und Wasser sehr gut zur Herstellung von cellulosischen Formkörpern eignet. Als Aminoxid wird dabei in erster Linie N-Methylmorpholin-N-oxid (NMMO) verwendet. Andere Aminoxide sind z.B. in der EP-A - 0 553 070 beschrieben. Ein Verfahren zur Herstellung formbarer Celluloselösungen ist 15 z.B. aus der EP-A - 0 356 419 bekannt. Die Herstellung cellulosischer Formkörper unter Anwendung tertiärer Aminoxide wird allgemein als Aminoxidverfahren bezeichnet.

In der EP-A - 0 356 419 ist ein Aminoxidverfahren zur Herstellung spinnbarer Celluloselösungen beschrieben, welches als Ausgangsmaterial u.a. eine Suspension von Cellulose in flüssigem, wäßrigem N-Methylmorpholin-N-oxid (NMMO) verwendet.

20 Dieses Verfahren besteht darin, daß die Suspension in einem Dünnschichtbehandlungsapparat einstufig und kontinuierlich in eine formbare Lösung übergeführt wird. Die formbare Lösung wird schließlich in einem Formwerkzeug, z.B. einer Spinddüse, zu Filamenten versponnen, die durch ein Fällbad geführt werden.

Als Ausgangsmaterial für die Herstellung der formbaren Celluloselösung dient, wie oben erwähnt, eine Suspension von Cellulose im wäßrigen, tertiären Aminoxid. Diese Suspension wird hergestellt, indem 25 Cellulose zerkleinert und in einem Mischer in die wäßrige Aminoxidlösung eingebracht wird.

Aus der WO 94/28217 ist ein Verfahren zur Herstellung einer Vormischung auf Basis von zerkleinertem Zellstoff bekannt, aus welcher eine formbare Celluloselösung hergestellt werden kann. Als Ausgangsmaterial dient Zellstoff in Rollenform. Der Zellstoff wird in einer Schneidevorrichtung zerkleinert, und der zerkleinerte Zellstoff wird mittels Luft in einen Zellstoffseparator geblasen, in welchem der zerkleinerte 30 Zellstoff in zwei Fraktionen getrennt wird: in eine erste Fraktion, die eine Teilchengröße von maximal 2,54 mm aufweist, und in eine Staubfraktion. Die Straubfraktion wird von der Förderluft mitgerissen und erst in einem Filter von dieser getrennt. Anschließend wird die abfiltrierte Staubfraktion wieder mit der ersten Fraktion vereinigt und zur Herstellung der Cellulosuspension verwendet.

Dieses vorbekannte Verfahren besitzt den Nachteil, daß als Ausgangsmaterial Rollenzellstoff und kein 35 Zellstoff in Blattform verwendet wird. Zellstoff in Blattform ist schwieriger zu verarbeiten, da die einzelnen Zellstoffballen mit Metallbändern verpackt sind und durch diese Metallbänder Verformungen der Außenränder der Blätter verursacht werden. Diese Verformungen wiederum führen zu einer gewissen mechanischen Verbindung der einzelnen Blätter, wodurch eine gleichmäßige Zuführung zur Zerkleinerungsvorrichtung nur schwierig erreicht werden kann. Eine ungleichmäßige Zuführung wiederum bedeutet eine ungleichmäßige 40 Belastung des Antriebs der Zerkleinerungsvorrichtung. Andererseits wäre eine Verwendung von Blattzellstoff zweckmäßiger, da dieser im Gegensatz zu Rollenzellstoff besser verfügbar ist und leichter transportiert werden kann.

Ein weiterer Nachteil des aus der oben genannten WO 94/28217 vorbekannten Verfahrens besteht darin, daß der zerkleinerte Zellstoff in zwei Fraktionen aufgetrennt werden muß, was naturgemäß den 45 technischen Aufwand der Anlage erhöht.

Die Erfindung stellt sich daher die Aufgabe, ein Verfahren und eine Anlage zur Verfügung zu stellen, mit welcher die oben genannten Nachteile überwunden werden können.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Zerkleinerung eines cellullosischen Materials ist dadurch gekennzeichnet, daß die Zerkleinerung mindestens zweistufig durchgeführt wird, indem

50 (1) das cellulösische Material vorzerkleinert wird, wobei Teilchen verschiedener Größenfraktionen gebildet werden, und
 (2) die bei der Vorzerkleinerung gebildeten Teilchen zu einer Vorrichtung transportiert werden, in welcher die Teilchen weiter zerkleinert werden, mit der Maßgabe, daß beim Transport keine Größenfraktion abgetrennt wird.

55 Es hat sich gezeigt, daß mit einer mindestens zweistufigen Zerkleinerung eine schonendere Zerkleinerung der Cellulose und eine gleichmäßige Belastung der Zerkleinerungsvorrichtungen erreicht werden können. Ferner ist es möglich, Blattzellstoff zu verarbeiten. Auch Zellstoffmischungen können eingesetzt werden.

Als das cellulösische Material wird bevorzugt Zellstoff eingesetzt.

Im erfindungsgemäßen Verfahren werden die bei der Vorzerkleinerung gebildeten Teilchen am besten mittels eines Gases transportiert.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird bevorzugt kontinuierlich ausgeführt.

5 Es hat sich ferner gezeigt, daß mit dem erfindungsgemäßen Verfahren vorteilhaft ein zerkleinertes, cellulösisches Material gebildet werden kann, welches sich zur Herstellung einer Suspension von Cellulose in einem wäßrigen tertiären Aminoxid für das Aminoxidverfahren besonders gut eignet.

Die Erfindung betrifft auch eine Anlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, welche Anlage gekennzeichnet ist durch folgende Merkmale:

- 10 (1) eine erste Vorrichtung zum Vorzerkleinern eines cellulösischen Materials,
(2) mindestens eine weitere Vorrichtung zum weiteren Zerkleinern des vorzerkleinerten, cellulösischen Materials, und
(3) eine Förderleitung für vorzerkleinertes, cellulösisches Material, welche die erste Vorrichtung und die mindestens eine weitere Vorrichtung miteinander verbindet, mit der Maßgabe, daß in der Förderleitung
15 keine Abzweigung für vorzerkleinertes, cellulösisches Material vorgesehen ist.

Eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anlage besteht darin, daß ein Abwurfschacht vorgesehen ist, der in die erste Vorrichtung zur Vorzerkleinerung von cellulöschem Material mündet, und daß Mittel vorgesehen sind, mit welchen Zellstoff in Blattform bzw. Zellstoff in Rollenform in den Abwurfschacht eingebracht werden können.

- 20 Vorteilhafterweise sind in der erfindungsgemäßen Anlage zwei Vorrichtungen zur Zerkleinerung von cellulöschem Material vorgesehen.

Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, in die Förderleitung einen Zyklon zu schalten, um das vorzerkleinerte, cellulösische Material von der Frischluft abzutrennen.

- 25 Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung wird mit der beigefügten Zeichnung noch näher erläutert. Die Zeichnung zeigt eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einer zweistufigen Zerkleinerung von Zellstoff.

Als Ausgangsmaterial wird Zellstoff in Blattform als auch in Rollenform eingesetzt. Mit der Bezugsziffer 1 wird Zellstoff in Blattform (800 mm x 600 mm) bezeichnet, der mit einem Förderband 3 in eine Richtung transportiert wird, die in der Figur über dem Blattzellstoff 1 mit einem Pfeil angedeutet ist. Der Motor zum Antrieb des Förderbandes ist nicht gezeigt. Mittels einer Halte- und Stoßvorrichtung, die in der Figur mit den Bezugszeichen 4 und 5 angedeutet ist, werden die Zellstoffblätter 1 je nach Bedarf in den Abwurfschacht 6 geworfen und vom Granulator 9 (type Condux CS 500/1000; Sieblochung > 0,75 mm) vorzerkleinert. Auf diese Weise wird Zellstoff diskontinuierlich zugeführt.

Dem Abwurfschacht 6 wird ferner Zellstoff in Rollenform (800 mm breit) zugeführt. In der Figur ist gezeigt, daß Zellstoff von der Rolle 2a von einer Einzugsvorrichtung 10, die im wesentlichen aus zwei Förderwalzen besteht, die von einem Motor (nicht gezeigt) angetrieben werden, abgezogen und in den Förderschacht 6 eingebracht wird. Auf diese Weise kann Zellstoff kontinuierlich zugeführt werden.

Um eine Unterbrechung bei einem etwaigen Rollenwechsel zu verhindern, kann eine zweite Rolle 2b mit Zellstoff vorgesehen sein, von welcher Zellstoff abgezogen werden kann, während die Rolle 2a ersetzt wird.

Mit den Bezugszeichen 7 und 8 sind Metalldetektoren bezeichnet, mit denen festgestellt werden kann, ob im Zellstoff Metallstücke, beispielsweise Reste von Metallbändern, die üblicherweise zum Verpacken des Zellstoffs verwendet werden, vorhanden sind. Werden Metallstücke detektiert, schalten die Metalldetektoren den Granulator 9 und das Förderband 3 bzw. die Einzugsvorrichtung 10 ab, um zu verhindern, daß die Messer des Granulators 9 beschädigt werden.

Der im Granulator 9 vorzerkleinerte Zellstoff gelangt in die Rohrleitung 12 (Durchmesser: 150 mm), wird dort von einem Luftstrom erfaßt, der vom Ventilator 11 erzeugt wird. Der Luftstrom wird mit dem Ventilator 11 zweckmäßigerweise auf einen Wert zwischen 20 und 25 m/s eingestellt, wobei die Beladung des Luftstroms mit vorzerkleinertem Zellstoff je nach Teilchengröße zwischen 0,25 und 2,5 kg/m³ Luft betragen kann.

Der vorzerkleinerte Zellstoff wird vom Luftstrom in den Zyklon 13 geblasen, in welchem sich der vorzerkleinerte Zellstoff vom Fördergas absetzt. Das Fördergas wird über die Leitung 14 in den Abwurfschacht 6 geführt.

Vom Zyklon 13 gelangt der vorzerkleinerte Zellstoff in den zweiten Granulator 15 (CS 500/1000; 55 Sieblochung < 20 mm), in welchem der vorzerkleinerte Zellstoff auf die gewünschte Teilchengröße weiter zerkleinert wird. Der zerkleinerte Zellstoff gelangt schließlich in die Förderleitung 16, in welcher der Zellstoff vom Luftstrom, der von einem Ventilator 17 erzeugt wird, mitgerissen und beispielsweise in einen Vorratsbehälter (nicht gezeigt) gefördert werden kann.

Durch die zweistufige Zerkleinerung des Zellstoffes kann nicht nur die Zerkleinerungsleistungen der beiden Granulatoren besser, aufeinander abgestimmt werden, es wird auch eine Schädigung der Cellulose verhindert. Es hat sich ferner gezeigt, daß eine Zellstoffdosierung z.B. in einen Mischer, in welchem der zerkleinerte Zellstoff in das wäßrige, tertiäre Aminoxid eingebracht und die Cellulosesuspension hergestellt wird, leichter und genauer möglich ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Zerkleinerung eines cellulosischen Materials, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zerkleinerung mindestens zweistufig durchgeführt wird, indem
 - (1) das cellulosische Material vorzerkleinert wird, wobei Teilchen verschiedener Größenfraktionen gebildet werden, und
 - (2) die bei der Vorzerkleinerung gebildeten Teilchen zu einer Vorrichtung transportiert werden, in welcher die Teilchen weiter zerkleinert werden, mit der Maßgabe, daß beim Transport keine Größenfraktion abgetrennt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß als cellulosisches Material zumindest teilweise Zellstoff eingesetzt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Zellstoff teilweise Blattzellstoff eingesetzt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die bei der Vorzerkleinerung gebildeten Teilchen mittels eines Gases transportiert werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß es kontinuierlich ausgeführt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das zerkleinerte, cellulosische Material zur Herstellung einer Suspension von Cellulose in einem wäßrigen tertiären Aminoxid verwendet wird.
7. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:
 - (1) eine erste Vorrichtung (9) zum Vorzerkleinern eines cellulosischen Materials (1, 2a, 2b),
 - (2) mindestens eine weitere Vorrichtung (15) zum weiteren Zerkleinern des vorzerkleinerten, cellulosischen Materials, und
 - (3) eine Förderleitung (12) für das vorzerkleinerte, cellulosische Material, welche die erste Vorrichtung (9) und die mindestens eine weitere Vorrichtung (15) miteinander verbindet, mit der Maßgabe, daß in der Förderleitung keine Abzweigung für vorzerkleinertes, cellulosisches Material vorgesehen ist.
8. Anlage nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Abwurfschacht (6) vorgesehen ist, der in die erste Vorrichtung (9) mündet, und daß Mittel (3, 10) vorgesehen sind, mit welchen Zellstoff in Blattform (1) bzw. Zellstoff in Rollenform (2) in den Abwurfschacht (6) eingebracht werden.
9. Anlage nach einem der Ansprüche 7 und 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwei Vorrichtungen (9, 15) zur Zerkleinerung von cellulosischem Material vorgesehen sind.
10. Anlage nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß in die Förderleitung (12) ein Zyklon (13) zur Abtrennung des vorzerkleinerten cellulosischen Materials geschaltet ist.

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

