

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 349 860  
A2**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 89111530.5

51

Int. Cl.4: **D21H 23/08 , D21H 23/12**

22

Anmeldetag: 24.06.89

30

Priorität: 06.07.88 DE 3822783

71

Anmelder: **BASF Aktiengesellschaft  
Carl-Bosch-Strasse 38  
D-6700 Ludwigshafen(DE)**

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
10.01.90 Patentblatt 90/02

72

Erfinder: **Hemel, Ralf  
Steinstrasse 18  
D-6840 Lampertheim 1(DE)  
Erfinder: Melzer, Jaroslav  
Kirchenstrasse 116  
D-6700 Ludwigshafen(DE)**

84

Benannte Vertragsstaaten:  
**AT DE FR GB NL SE**

54

**Verfahren zur Steuerung der Retentionsmittelzugabe bei der Papierherstellung.**

57

In Abhängigkeit von einem vorgegebenen Flokkungsgrad und charakteristischen Werten des Papierstoffsuspension werden mit Hilfe einer mathematischen Beziehung die höchst zugebbaren Mengen der die Retention beeinflussenden variablen Stoffkomponenten bestimmt und aus den Mengenwerten Steuersignale für Dosiereinrichtungen abgeleitet.

**EP 0 349 860 A2**

## Verfahren zur Steuerung der Retentionsmittelzugabe bei der Papierherstellung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung der Retentionsmittelzugabe bei der Papierherstellung.

Für die automatische Steuerung der Zugabe von die Retention und Flockung beeinflussenden, variablen Stoffkomponenten wurden bisher Systeme verwendet, die mit Hilfe entsprechender Sensoren die Gesamtstoff- und Füllstoffkonzentration in der Papierstoffauflauf suspension und im Siebwasser messen. Aus diesen Meßdaten wurden nach bekannten Formeln die one-pass-Retention des gesamten Stoffes sowie der Faser- und Füllstoffe berechnet. Durch die Steuerung der Zugabe eines oder mehrerer Retentions- und Flockungsmittel wurden dann möglichst hohe Retentionswerte angestrebt. Der Flockungsgrad wurde dabei nicht gemessen und berücksichtigt.

Außer einer hohen Retention ist es jedoch ebenso wichtig, daß das hergestellte Papier eine möglichst gleichmäßige Durchsicht, d. h. eine gute Formation aufweist. Sie wird jedoch mit zunehmendem Flockungsgrad durch steigende Retentions- und Flockungsmittelzugabe mehr oder weniger verschlechtert. Das bedeutet, daß bei der obenerwähnten Steuerung zunächst durch Vorversuche die Retentionswerte gefunden werden müssen, bei denen die Formation noch annehmbar ist. Sie werden dann als Sollwerte für die Steuerung verwendet. Darüberhinaus ist die Formation noch von der jeweiligen Papierstoffzusammensetzung abhängig, so daß diese Einstellung für jede an der Papiermaschine laufende Papiersorte durchgeführt werden muß. Aber auch dann ist noch nicht sicher, ob dabei eine gute Formation erreicht wird, da Schwankungen in der Qualität der verwendeten Rohstoffe nicht zu erfassen sind.

Es bestand daher die Aufgabe, ein Verfahren zur Steuerung der Retentionsmittelzugabe zu entwickeln, durch das die Zudosierung eines oder mehrerer Retentionsmittel in Abhängigkeit von einem vorgegebenen, maximal zulässigen Flockungsgrad und von der Papierstoffzusammensetzung einstellbar ist.

Die Lösung der Aufgabe besteht erfindungsgemäß darin, daß aus einem vorgegebenen, maximal zulässigen Flockungsgrad ( $Y_2$ ) und charakteristischen Werten der Papierstoffsuspension ( $X_1 \dots X_n$ ) mit Hilfe der mathematischen Beziehung

$$Y_2 = f_2 (X_1 \dots X_i \dots X_n)$$

die höchst zugebbaren Mengen der die Retention beeinflussenden variablen Stoffkomponenten ( $X_i \dots X_n$ ) bestimmt werden, wobei die tatsächlichen Werte des Flockungsgrades und der Retention durch Messung der Suspension laufend überwacht werden, und aus den Mengenwerten ( $X_i \dots X_n$ ) Steu-

ersignale für Dosiereinrichtungen dieser Komponenten abgeleitet werden.

Das Verfahren nach der Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispiels nachfolgend näher beschrieben.

Zunächst wird außer der Retention auch der Flockungsgrad der Papierstoffsuspension in der Papiermaschine gemessen. Die Messung der Retention erfolgt mit den bekannten, oben beschriebenen Systemen, die des Flockungsgrades ebenso mit bekannten Systemen, beispielsweise mit einem Flockungssensor nach EP-A-01 57 310.

Dabei werden mit Hilfe statistischer Methoden der Einfluß der variablen Papierstoffwerte ( $X_1 \dots X_n$ ), wie Zusammensetzung des Faseranteils des Papierstoffes und sein Mahlgrad; pH-Wert der Suspension; Alaun-Menge; Retentionsmittel-Menge; Füllstoff-Menge, auf die Retention und den Flockungsgrad ermittelt und damit empirische Gleichungen

$$Y_1 = f_1 (X_1 \dots X_i \dots X_n) \quad (I)$$

$$Y_2 = f_2 (X_1 \dots X_i \dots X_n) \quad (II)$$

erstellt, die als Steueralgorithmus in einem elektronischen Rechner gespeichert werden. Daneben erhält der Rechner laufend Meßdaten der variablen Papierstoffwerte bzw. -mengen, so daß für einen einzugebenden Sollwert des Flockungsgrades, nämlich den maximal zulässigen Flockungsgrad ( $Y_2$ ), die höchst zugebbaren Mengen der die Retention beeinflussenden variablen Stoffkomponenten ( $X_i \dots X_n$ ) ermittelt werden können. Aus den Mengenwerten werden dann Steuersignale für Dosiereinrichtungen, beispielsweise Dosierpumpen, dieser Komponenten abgeleitet.

Wie bereits erwähnt, hängt auch die Retention ( $Y_1$ ) von den variablen Papierstoffwerten ( $X_1 \dots X_n$ ) ab, so daß es eine optimale Kombination der Zugabemengen der die Retention beeinflussenden, variablen Stoffkomponenten gibt, bei der sich für einen Sollwert des Flockungsgrades eine maximale Retention einstellt. Hierzu werden im Rechner die Mengenwerte dieser variablen Komponenten ( $X_i \dots X_n$ ) bei der augenblicklichen Einstellung der Papierstoffwerte ( $X_1 \dots X_{i-1}$ ) so variiert, daß eine Kombination der Werte gefunden ist, bei der sowohl die Gleichung (II) für den Sollwert des Flockungsgrades ( $Y_2$ ) erfüllt ist, als auch eine maximale Retention ( $Y_1$ ) des Papierstoffs nach der Gleichung (I) erreicht ist. Aus den auf diese Weise erhaltenen Mengenwerten werden wiederum die Steuersignale für die entsprechenden Dosiereinrichtungen für die variablen Stoffkomponenten abgeleitet.

Beispiel

An einer Papiermaschine wurden in einer Versuchsreihe der Mahlgrad des Papierstoffes ( $X_1$ ), der pH-Wert ( $X_2$ ), die Alaun-Menge ( $X_3$ ), die Retentionsmittel-Menge ( $X_4$ ) und die Füllstoff-Menge ( $X_5$ ) variiert und aus den Meßdaten mit Hilfe mathematisch-statistischer Methoden die folgenden Gleichungen für die Gesamtstoffretention ( $Y_1$ ) und den Flockungsgrad ( $Y_2$ ) erhalten:

$$Y_1 = 92,33 + 0,18 \cdot X_3 - 19,79 \cdot X_4 - 0,49 \cdot X_5 - 0,26 \cdot X_3^2 + 0,16 \cdot X_1 \cdot X_4 + 1,02 \cdot X_2 \cdot X_4 + 0,04 \cdot X_2 \cdot X_5 + 0,22 \cdot X_4 \cdot X_5$$

$$Y_2 = 2,76 - 0,09 \cdot X_5 - 0,0004 \cdot X_1^2 - 1,11 \cdot X_4^2 + 0,001 \cdot X_1 \cdot X_5 + 0,58 \cdot X_2 \cdot X_4 - 0,13 \cdot X_3 \cdot X_4$$

Mit Hilfe dieser beiden Gleichungen war es dann möglich, für jeden Wert und jede Kombination der oben erwähnten Variablen die Retentionsmittel- bzw. Alaun-Menge so zu wählen, daß ein Flockungsgrad von beispielsweise 1,5 nicht überschritten und jeweils eine maximale Retention erzielt wurde.

### Ansprüche

1. Verfahren zur Steuerung der Retentionsmittelzugabe bei der Papierherstellung, dadurch gekennzeichnet, daß aus einem vorgegebenen, maximal zulässigen Flockungsgrad ( $Y_2$ ) und charakteristischen Werten der Papierstoffsuspension ( $X_1 \dots X_n$ ) mit Hilfe der mathematischen Beziehung

$$Y_2 = f_2 (X_1 \dots X_i \dots X_n)$$

die höchst zugebbaren Mengen der die Retention beeinflussenden variablen Stoffkomponenten ( $X_i \dots X_n$ ) bestimmt werden, wobei die tatsächlichen Werte des Flockungsgrades und der Retention durch Messung der Suspension laufend überwacht werden, und aus den Mengenwerten ( $X_i \dots X_n$ ) Steuersignale für Dosiereinrichtungen dieser Komponenten abgeleitet werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Optimierung der Retentionsmittelzugabe die variierbaren Papierstoffwerte ( $X_1 \dots X_i \dots X_k$ ) so gewählt werden, daß sowohl die mathematische Beziehung (I) für einen maximal zulässigen Flockungsgrad ( $Y_2$ ) erfüllt ist als auch eine maximale Retention ( $Y_1$ ) des Papierstoffs nach der mathematischen Beziehung

$$Y_1 = f_1 (X_1 \dots X_i \dots X_n)$$

erreicht ist, wobei aus den Mengenwerten Steuersignale für die entsprechenden Dosiereinrichtungen abgeleitet werden.