



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.05.2005 Patentblatt 2005/19

(51) Int Cl.7: **G05B 19/00, D21F 1/08**

(21) Anmeldenummer: **04104803.4**

(22) Anmeldetag: **30.09.2004**

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

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

(72) Erfinder:
• **Hardt, Niels
89522 Heidenheim (DE)**
• **Schwarz, Michael
89522 HEIDENHEIM (DE)**

(30) Priorität: **06.11.2003 DE 10351771**

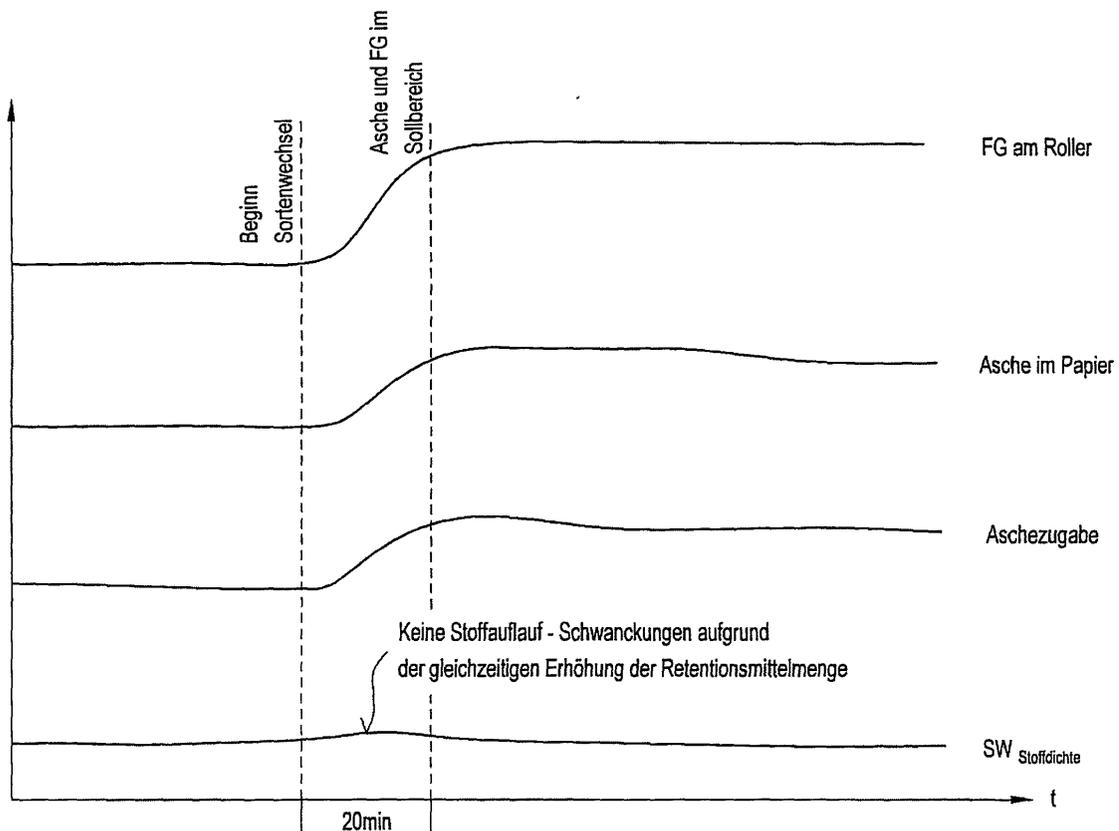
(54) **Verfahren zur Herstellung einer Faserstoffbahn**

(57) Bei einem Verfahren zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier- und/oder Kartonbahn, werden eine automatische Ascheregelung und eine automatische Retentionsregelung zur Verringerung bzw. Unterdrückung eines gegenseitigen Aufschau-

kels der beiden Regelungen über ein Modell für die Abhängigkeit zwischen der Füllstoffzugabe und dem Retentionsmittelverbrauch entsprechend miteinander verknüpft. Es wird auch ein entsprechendes computergestütztes Qualitätsregelsystem angegeben.

Fig.2

Mit Kopplung der Asche- und Retentionsregelungen



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier- und/oder Kartonbahn, sowie ein zur Durchführung des Verfahrens geeignetes computergestütztes Qualitätsregelsystem.

[0002] In einer Papiermaschine gibt es eine Vielzahl von Qualitäts-MD-Regelungen, d.h. Längsprofilregelungen für bestimmte Qualitätsparameter der Materialbahn (MD = machine direction, Maschinenlaufrichtung). Hierzu zählen unter anderem die Retentionsregelung und die Ascheregelung. Die Retentionsregelung wird derzeit nur als Stand-Alone-Lösung implementiert. Gegenseitige Beeinflussungen zwischen der Retentionsregelung und anderen Regelungen bleiben also außer Betracht. Es hat sich nun aber gezeigt, dass dies bei der Ascheregelung zu einem gegenseitigen Aufschaukeln der Regelungen führen kann.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Verfahren der eingangs genannten Art sowie das computergestützte Qualitätsregelsystem unter Vermeidung der zuvor genannten Nachteile weiter zu optimieren.

[0004] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier- und/oder Kartonbahn, bei dem eine automatische Ascheregelung und eine automatische Retentionsregelung zur Verringerung bzw. Unterdrückung eines gegenseitigen Aufschaukelns der beiden Regelungen über ein Modell für die Abhängigkeit zwischen der Füllstoffzugabe und dem Retentionsmittelverbrauch entsprechend miteinander verknüpft werden.

[0005] Aufgrund dieser Lösung wird auf zuverlässige Art und Weise ein gegenseitiges Aufschaukeln der beiden Regelungen verhindert, womit die Qualitätskonstanz der fertigen Faserstoffbahn bzw. des Fertigpapiers entsprechend erhöht wird. Überdies werden die Sortenwechselzeiten reduziert, nachdem die Anzahl unabhängig voneinander arbeitender Regelkreise zumindest verringert und die bisher üblichen langen Regelstrecken vermieden werden. Außer einem schnelleren Sortenwechsel wird insbesondere auch ein stabilerer Maschinenlauf erreicht.

[0006] Gemäß einer bevorzugten praktischen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird bei einer jeweiligen Erhöhung oder Verringerung der Füllstoffmenge entsprechend dem Modell für die Abhängigkeit zwischen der Füllstoffzugabe und dem Retentionsmittelverbrauch auch die Menge des Retentionsmittels erhöht bzw. verringert.

[0007] Bevorzugt wird ein mathematisches Modell für die Abhängigkeit zwischen der Füllstoffzugabe und dem Retentionsmittelverbrauch verwendet.

[0008] Über das Modell für die Abhängigkeit zwischen der Füllstoffzugabe und dem Retentionsmittelverbrauch kann einem gegenseitigen Aufschaukeln der Ascheregelung und der Retentionsregelung insbesondere pre-

diktiv entgegengewirkt werden.

[0009] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass eine Konzentrationsmessung im Siebwasser und/oder eine Aschegehaltsmessung oder eine Messung der Aschezugabemenge zumindest zeitweise dazu verwendet wird, das Modell an eventuelle neue Situationen anzupassen. Es ist also insbesondere auch ein selbstlernendes System denkbar. Das bedeutet auch, dass optional Signalleitungen von entsprechenden Sensoren an den Modellrechner angeschlossen sein können.

[0010] Die zuvor genannte Aufgabe wird erfindungsgemäß auch gelöst durch ein computergestütztes Qualitätsregelsystem einer Papiermaschine mit einer automatischen Ascheregelung und eine automatischen Retentionsregelung, die über ein Modell für die Abhängigkeit zwischen der Füllstoffzugabe und dem Retentionsmittelverbrauch miteinander verknüpft sind, um ein gegenseitiges Aufschaukeln dieser beiden Regelungen zu verringern bzw. zu unterdrücken.

[0011] Bei einer bevorzugten praktischen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Qualitätsregelsystems ist bei einer jeweiligen Erhöhung oder Verringerung der Füllstoffmenge entsprechend dem Modell für die Abhängigkeit zwischen der Füllstoffzugabe und dem Retentionsmittelverbrauch auch die Menge des Retentionsmittels erhöhbar bzw. verringerbbar.

[0012] Als Modell für die Abhängigkeit zwischen der Füllstoffzugabe und dem Retentionsmittelverbrauch ist vorzugsweise wieder ein mathematisches Modell vorgesehen.

[0013] Das Qualitätsregelsystem kann beispielsweise so ausgelegt sein, dass über das Modell für die Abhängigkeit zwischen der Füllstoffzugabe und dem Retentionsmittelverbrauch einem gegenseitigen Aufschaukeln der Ascheregelung und der Retentionsregelung prediktiv entgegengewirkt wird.

[0014] Von Vorteil ist insbesondere auch eine solche Ausführung, bei der an den Modellrechner für eine zumindest zeitweise Anpassung des Modells an eventuelle neue Situationen wenigstens ein Sensor angeschlossen bzw. anschließbar ist, über den bzw. die vorzugsweise eine Konzentrationsmessung im Siebwasser und/oder eine Aschegehaltsmessung oder eine Messung der Aschezugabemenge durchführbar ist.

[0015] Die entsprechende Verknüpfung zwischen der automatischen Ascheregelung und der automatischen Retentionsregelung kann also insbesondere durch eine entsprechende Programmierung des computergestützten Qualitätsregelsystems bzw. Modellrechners und beispielsweise die Bereitstellung gespeicherter Verknüpfungstabellen und/oder dergleichen verwirklicht sein. Dabei ist insbesondere auch eine automatische Anpassung des der Verknüpfung zugrunde liegenden Modells an die jeweilige Betriebssituation denkbar.

[0016] In der Zeichnung ist anhand zweier Diagramme rein beispielhaft ein Sortenwechsel mit erfindungsgemäß kombinierter Asche- und Retentionsregelung ei-

nem Sortenwechsel ohne eine solche kombinierte Regelung gegenübergestellt. Dabei zeigen:

Figur 1 ein schematisches Diagramm zur Darstellung eines Sortenwechsels ohne die erfindungsgemäße Kombination der Ascheregelung und Retentionsregelung und

Figur 2 ein schematisches Diagramm zur Darstellung eines Sortenwechsels mit erfindungsgemäß kombinierter Asche- und Retentionsregelung.

[0017] In den beiden theoretisch ermittelten Diagrammen der Figuren 1 und 2 sind über der Zeit t jeweils die folgenden Größen aufgetragen: "FG am Roller" (FG = Flächengewicht), "Asche im Papier", "Aschezugabe" und " $SW_{\text{Stoffdichte}}$ " (SW = Siebwasser).

[0018] Während in der Figur 1 der zeitliche Verlauf der genannten Größen für einen Sortenwechsel ohne die erfindungsgemäße Kombination der Ascheregelung und Retentionsregelung wiedergegeben ist, zeigt die Figur 2 des zeitlichen Verlauf dieser Größen für einen Sortenwechsel mit erfindungsgemäß kombinierter Asche- und Retentionsregelung.

[0019] Wie anhand der Figur 1 zu erkennen ist, liegt das Flächengewicht (FG) am Roller bereits nach etwa 20 Minuten nach dem Beginn des Sortenwechsels im Sollbereich, während die Größe "Asche im Papier" erst nach etwa 15 weiteren Minuten, d.h. etwa 35 Minuten nach dem Beginn des Sortenwechsels, im Sollbereich liegt. Überdies zeigt die Stoffdichte des Siebwassers ($SW_{\text{Stoffdichte}}$) deutliche Schwankungen.

[0020] Demgegenüber liegt die Größe "Asche im Papier" bei erfindungsgemäß gekoppelter Asche- und Retentionsregelung (vgl. Figur 2) ebenfalls nach bereits etwa 20 Minuten nach dem Beginn des Sortenwechsels im Sollbereich. Die Größen "FG am Roller" und "Asche im Papier" erreichen den Sollbereich also etwa zur gleichen Zeit, im vorliegenden Fall beispielsweise etwa 20 Minuten nach dem Beginn des Sortenwechsels. Anhand der Figur 2 ist überdies zu erkennen, dass infolge der erfindungsgemäßen Verknüpfung der Asche- und Retentionsregelung bzw. aufgrund der gleichzeitigen Erhöhung der Retentionsmittelmenge praktisch keine Schwankungen der Größe " $SW_{\text{Stoffdichte}}$ " bzw. keine Stoffaufschwankungen mehr auftreten.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier- und/oder Kartonbahn, bei dem eine automatische Ascheregelung und eine automatische Retentionsregelung zur Verringerung bzw. Unterdrückung eines gegenseitigen Aufschaukelns der beiden Regelungen über ein Modell für die Abhängigkeit zwischen der Füllstoffzugabe

und dem Retentionsmittelverbrauch entsprechend miteinander verknüpft werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer jeweiligen Erhöhung oder Verringerung der Füllstoffmenge entsprechend dem Modell für die Abhängigkeit zwischen der Füllstoffzugabe und dem Retentionsmittelverbrauch auch die Menge des Retentionsmittels erhöht bzw. verringert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein mathematisches Modell für die Abhängigkeit zwischen der Füllstoffzugabe und dem Retentionsmittelverbrauch verwendet wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** über das Modell für die Abhängigkeit zwischen der Füllstoffzugabe und dem Retentionsmittelverbrauch einem gegenseitigen Aufschaukeln der Ascheregelung und der Retentionsregelung prädiktiv entgegengewirkt wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Konzentrationsmessung im Siebwasser und/oder eine Aschegehaltsmessung oder eine Messung der Aschezugabemenge zumindest zeitweise dazu verwendet wird, das Modell an eventuell neue Situationen anzupassen.
6. Computergestütztes Qualitätsregelsystem einer Papiermaschine, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer automatischen Ascheregelung und eine automatischen Retentionsregelung, die über ein Modell für die Abhängigkeit zwischen der Füllstoffzugabe und dem Retentionsmittelverbrauch miteinander verknüpft sind, um ein gegenseitiges Aufschaukeln dieser beiden Regelungen zu verringern bzw. zu unterdrücken.
7. Qualitätsregelsystem nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer jeweiligen Erhöhung oder Verringerung der Füllstoffmenge entsprechend dem Modell für die Abhängigkeit zwischen der Füllstoffzugabe und dem Retentionsmittelverbrauch auch die Menge des Retentionsmittels erhöhbar bzw. verringerbare ist.
8. Qualitätsregelsystem nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet,**

dass als Modell für die Abhängigkeit zwischen der Füllstoffzugabe und dem Retentionsmittelverbrauch ein mathematisches Modell vorgesehen ist.

9. Qualitätsregelsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 5
dadurch gekennzeichnet,
dass über das Modell für die Abhängigkeit zwischen der Füllstoffzugabe und dem Retentionsmittelverbrauch einem gegenseitigen Aufschaukeln der Ascheregelung und der Retentionsregelung 10
prädiktiv entgegengewirkt wird.
10. Qualitätsregelsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 15
dadurch gekennzeichnet,
dass an den Modellrechner für eine zumindest zeitweise Anpassung des Modells an eventuelle neue Situationen wenigstens ein Sensor angeschlossen bzw. anschließbar ist, über den bzw. die vorzugsweise eine Konzentrationsmessung im Siebwasser 20
und/oder eine Aschegehaltsmessung oder eine Messung der Aschezugabemenge durchführbar ist.

25

30

35

40

45

50

55

Ohne Kopplung der Asche- und Retentionsregelungen

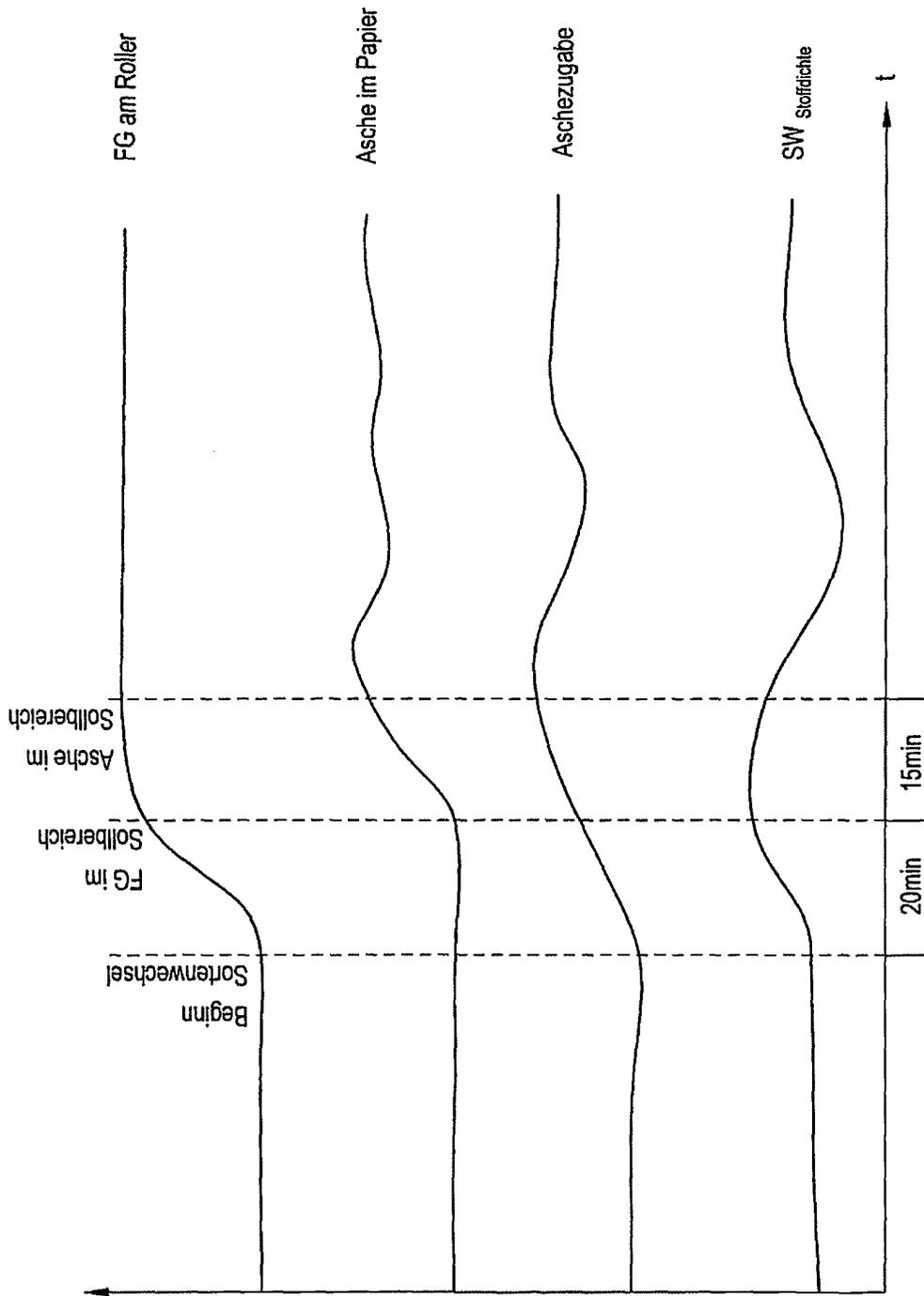


Fig.1

Mit Kopplung der Asche- und Retentionsregelungen

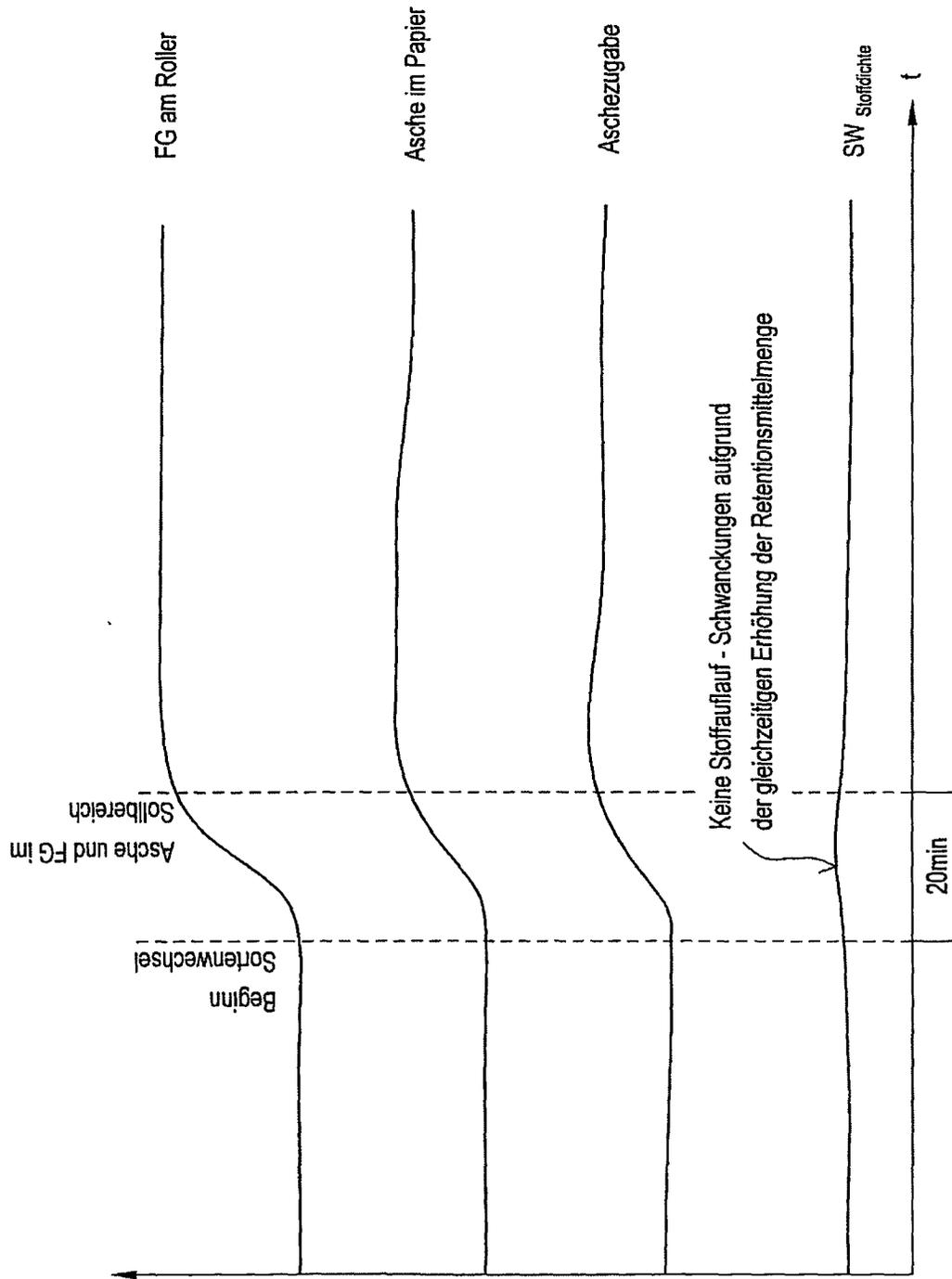


Fig.2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 10 4803

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 6 319 362 B1 (HUHTELIN TAISTO ET AL) 20. November 2001 (2001-11-20) * Spalte 1, Zeile 51 - Spalte 5, Zeile 36 *	1-10	G05B19/00 D21F1/08
X,P	----- WO 2004/072367 A (OJI PAPER CO., LTD; MORI, YOSHITATSU; IMAI, NAOKI; HARA, YOSHINOBU; NI) 26. August 2004 (2004-08-26) * Zusammenfassung * -----	1,6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			D21F G05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 23. Februar 2005	Prüfer Messelken, M
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	

EPO FORM 1503 03/02 (P04/C03)

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

EP 04 10 4803

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.

23-02-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6319362 B1	20-11-2001	FI 974327 A	26-05-1999
		AT 247742 T	15-09-2003
		AU 1239399 A	15-06-1999
		CA 2311322 A1	03-06-1999
		DE 69817404 D1	25-09-2003
		DE 69817404 T2	24-06-2004
		EP 1071845 A1	31-01-2001
		WO 9927182 A1	03-06-1999
		-----	-----
WO 2004072367 A	26-08-2004	JP 2004263309 A	24-09-2004
		WO 2004072367 A1	26-08-2004
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0461

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