



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 969 141 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**05.01.2000 Patentblatt 2000/01**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **D21C 9/00**, D21H 25/00,  
D21H 11/16

(21) Anmeldenummer: **99108941.8**

(22) Anmeldetag: **05.05.1999**

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

(30) Priorität: **29.06.1998 DE 19828952**

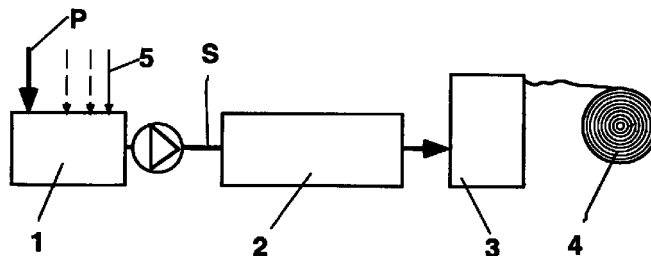
(71) Anmelder:  
**Voith Sulzer Papiertechnik Patent GmbH  
88191 Ravensburg (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Neumann, Michael  
89518 Heidenheim (DE)**  
• **Sauer, Andreas  
67071 Ludwigshafen (DE)**  
• **Niederer, Stefan  
88361 Altshausen (DE)**

(54) **Verfahren zur Erzeugung von satiniertem Papier**

(57) Das Verfahren dient der Erzeugung von hochwertigem satiniertem Papier und enthält die drei Verfahrensabschnitte Stoffaufbereitung (1), Papierbildung (2) und Satinageprozeß (3). Erfindungsgemäß werden die bei der Durchführung des Verfahrens verwendeten Papierfasern einer Faserbeladung unterzogen, bei der

in den Hohlräumen der Fasern Stoffe eingelagert werden, die die Kompressibilität der Fasern verringert. In Kombination mit dem Satinageprozeß (3) kann dann ein Papier mit besonders hoher optischer Qualität erzeugt werden.



**Fig. 1**

**EP 0 969 141 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. 2.

**[0002]** Verfahren dieser Art werden verwendet, um hochwertige und glatte Papiere zu erzeugen. Bekanntlich ist bei der Papierherstellung eine Vielzahl von Parametern zu beachten, um in allen Anforderungen ein Papier mit der geforderten Qualität zu erhalten. Bei dem hier betrachteten Verfahren steht die Erzeugung einer glatten Oberfläche bei gleichzeitig guten optischen Eigenschaften im Vordergrund. Eine glatte Oberfläche wird in der Regel dadurch erzeugt, daß die Papierbahn bei einer definierten Restfeuchte und bei bestimmten Temperaturen zwischen mindestens zwei, in der Regel einer Vielzahl von Glättwalzen hindurchgeleitet wird, welche gegeneinander gedrückt werden. Dieses Verfahren ist an sich seit langem bekannt und bewährt. Es stößt allerdings dann an die Grenzen, wenn infolge des Preßdruckes, der in den Glättwerken erforderlich ist, eine optische Beeinträchtigung in Form von Stellen mit zu geringer Opazität eintritt. Diese Erscheinung ist auch als Schwarzsatinage bekannt und schränkt in vielen Fällen die Möglichkeit zur optimalen Glätteherzeugung ein. Durch einen höheren Glättwerkdruck wird zwar die Glätte erhöht, gleichzeitig aber die optische Qualität des Papiers so weit reduziert, daß besonders bei dünnen Papieren beträchtliche Nachteile in der Verwendung dieser Sorten entstehen.

**[0003]** Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zu schaffen, mit dem es gelingt, ein Papier zu erzeugen, welches sowohl eine hohe Glätte als auch gute optische Eigenschaften aufweist.

**[0004]** Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 oder des Anspruchs 2 genannten Merkmale gelöst.

**[0005]** Durch die Abfolge der im Anspruch beschriebenen Verfahrensabschnitte gelingt es, die Fasern widerstandsfähiger gegen den im Glättwerk einsetzenden Druck zu machen. Es ist weiterhin möglich, das Faservolumen durch diese Maßnahmen zu vergrößern, da die Stoffe in die Zwischenräume der Papierfasern eindringen und sie aufweiten können. Auch an den Faseraußenflächen können Schichten gebildet werden, welche die vom Satinageprozeß herrührenden Druckkräfte besser verteilen.

**[0006]** Um die Fasern zu beladen, kann man z.B. gelöste Salze in die Faserstoffsuspension einbringen. Da bekanntlich Papierfasern hydrophil und quellfähig sind, können die gelösten Salze durch die Faserwände in das Innere der Fasern gelangen. Durch entsprechende chemische Behandlung wird dann innerhalb der Fasern ein Kristallwachstum angeregt, welches die Fasern aufweiten kann. Vorhandene Faserhohlräume (Lumen) werden durch eine relativ harte Schicht von innen ausgekleidet oder zumindest stellenweise ausgefüllt. Auch wenn die Schicht beim Satinageprozeß zerbricht, verhindert sie dennoch, daß sich die

Faserwände berühren, wodurch bereits die gestellte Aufgabe gelöst ist. Ein preiswertes, geeignetes Mittel ist das Kalziumkarbonat, das z.B. durch Zugabe von  $\text{CO}_2$  in eine wässrige  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -Lösung zum Kristallwachstum angeregt wird.

**[0007]** Die EP 0 690 938 B1 beschreibt ein spezielles Verfahren, mit dem mit Hilfe von Kalziumkarbonat ein Füllen der Faserlumen erreichbar ist. Es zielt darauf, möglichst viele Füllstoffe (fillers) in das Papier einzubauen. Füllstoffe sind weiß und opak. Dabei sollen Festigkeitsverluste durch Überfüllen des Papierblattes vermieden und außerdem das Blattgewicht durch einen relativ preiswerten Stoff gesteigert werden. Hierzu ist angegeben, daß der Preis von Karbonat ca. 20 bis 30 % des Preises von Faserstoff ist. Dieser Prozeß wird auch Fiber Loading genannt.

**[0008]** Das erfindungsgemäße Verfahren nutzt eine spezielle Eigenschaft, die Papierfasern durch das Beladen ihrer Innenräume erlangen können. Ihnen liegt also die Erkenntnis zugrunde, daß Probleme, die am Ende des Papiererzeugungsprozesses, nämlich bei der Satinage, auftreten, bereits in der Stoffaufbereitung durch eine spezielle Faserbehandlung gelöst werden können.

**[0009]** Die Erfindung wird erläutert anhand von Zeichnungen. Dabei zeigen:

- Fig. 1 den grundsätzlichen Ablauf des Verfahrens;
- Fig. 2 Skizze einer beladenen Papierfaser, stark vergrößert;
- Fig. 3 Belastungssituation beim Satinieren;
- Fig. 4 exemplarisch: Möglichkeit zur Beladung der Faser.

**[0010]** In der Fig. 1 sind zur Hauptsache die drei Verfahrensabschnitte, nämlich Stoffaufbereitung 1, Papierbildung 2 und Satinageprozeß 3, dargestellt. Es versteht sich, daß sich zumindest die ersten beiden Verfahrensabschnitte aus einer Vielzahl von Verfahrensschritten zusammensetzen. So ist z.B. zur Papierbildung in der Regel mindestens ein Stoffauflauf mit Naßpartie, einer sich anschließenden Pressenpartie und einer Trockenpartie erforderlich. Dieser Prozeßabschnitt zwei schließt normalerweise die gesamte Papiermaschine ein. Der sich anschließende Satinageprozeß 3 kann Teil der Papiermaschine sein, kann aber auch in einer separaten Vorrichtung ausgeführt werden. Bekanntlich sind hierzu Kalandrier oder Superkalander geeignet. Die zeichnerische Darstellung ist nicht erforderlich, da solche Papier-Glättvorrichtungen seit langem bekannt sind. Das fertig bearbeitete und geglättete Papier wird dann zu einer Rolle 4 aufgewickelt.

**[0011]** Auch in der Stoffaufbereitung 1 finden in der Regel eine Anzahl verschiedener Verfahrensschritte statt, z.B. muß angelieferter Papierstoff P suspendiert, entstippt und gereinigt werden. Diese Prozesse sind aber allgemein bekannt. Wichtig für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist, daß diesem Verfahrensabschnitt u.a. die Stoffe 5 zugegeben und so

verarbeitet werden, daß sie die bereits beschriebene Wirkung entfalten. Der so erzeugte Papierfaserstoff gelangt z.B. als pumpfähige Faserstoffsuspension S in die Papierbildung 2.

**[0012]** In Fig. 2 ist eine Papierfaser 7 in stark vergrößerter Ansicht skizziert, und zwar sowohl längs geschnitten (links) als auch quer geschnitten (rechts). Man erkennt, daß diese Papierfasern Innenhohlräume 6 aufweisen, die sogenannten Lumen, und daß sich bei Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens innerhalb dieser Lumen eine Feststoffschicht 8 gebildet hat. Diese Feststoffschicht 8 kleidet den Innenhohlraum 6 aus und erhöht dadurch den Verformungswiderstand der Papierfaser 7 derart, daß ein schädliches Zusammendrücken der Fasern beim Satinageprozeß nicht eintritt. Dabei kann entweder der Hohlraum erhalten bleiben, was zu einem größeren Volumen des geglätteten Papieres führt oder die Faser kann so zusammengedrückt werden, daß sich aus der Feststoffschicht 8 eine Trennschicht 8' bildet. Es können sich auch an anderen Stellen der Fasern - hier nicht gezeichnete - Feststoffschichten ausbilden.

**[0013]** Die Darstellung in Fig. 3 zeigt in stark vereinfachter Form die Situation, die sich beim Satinageprozeß ergeben kann. Die drei hier dargestellten Papierfasern 7, 7', 7'', von denen zwei geschnitten gezeichnet sind, werden infolge der im Glättwerk wirkenden Kraft aufeinander gedrückt. Dabei ist hier exemplarisch bei der im Längsschnitt gezeichneten Papierfaser 7 das Zusammendrücken so weit fortgeschritten, daß der vorher vorhandene Hohlraum verschwunden ist. Da sich jedoch aus der Feststoffschicht eine Trennschicht 8' gebildet hat, wird das Zusammendrücken der Faserwandungen 9 verhindert. Eine störende Verringerung der Opazität tritt dadurch nicht ein. Bei der quer geschnitten gezeichneten Papierfaser 7' ist noch ein Faser-Innenhohlraum 6 erhalten geblieben, da sich die Feststoffschicht 8 als resistent gegen das Zusammendrücken erwiesen hat. In vielen Fällen werden beide Verformungsfälle im selben Papierblatt vorhanden sein.

**[0014]** Mit der in Fig. 4 grob schematisch dargestellten Anlage zur Stoffaufbereitung 1 kann eine Faserstoffsuspension S erzeugt werden, die sich für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens eignet. In üblicher Weise wird Papierstoff P mit Wasser W in einem Stofflöser 11 miteinander vermischt und suspendiert, so daß eine pumpfähige Suspension 12 abgezogen werden kann. Die Stoffe 5, die in die Faserinnenhohlräume hineintransportiert werden sollen, setzen sich in dem hier gezeigten Fall aus zwei Komponenten zusammen, einem Grundstoff 5' und einem Reaktionsstoff 5'', wobei die Komponenten an verschiedenen Stellen nacheinander zugegeben werden.

**[0015]** Wurde der Papierstoff P aus Altpapier gewonnen, ist in fast allen Fällen eine ausgiebige Reinigung des Altpapiers von störenden Bestandteilen erforder-

lich. Dies ist hier allerdings nicht gezeigt. Wenn die Suspension 12 z.B. für die Reinigungsvorgänge zu sehr verdünnt wurde, stellt eine Eindickvorrichtung 13 den erforderlichen Feststoffgehalt ein. Der aus der Eindickvorrichtung 13 abgeleitete Dickstoff 14 gelangt in eine Reaktionskammer 15, um mit dem Reaktionsstoff 5'' vermischt zu werden. In einem anschließenden Disperger 16 wird unter Anwendung hoher Scherkräfte die Faserbeladung abgeschlossen. Der so hergestellte Stoff wird mit Wasser W' verdünnt und gelangt als Faserstoffsuspension S in den nachfolgenden Verfahrensabschnitt, die Papierbildung 2.

**[0016]** Die in Fig. 4 beschriebene Anlage ist lediglich eine der denkbaren Möglichkeiten, um bei Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens die Stoffaufbereitung 1 auszugestalten.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Erzeugung von satiniertem Papier mit

- a) einer Stoffaufbereitung (1) zur Bereitstellung einer für die Verarbeitung auf einer Papiermaschine geeigneten Faserstoffsuspension (S),
- b) einer Papierbildung (2), in welcher aus der Faserstoffsuspension eine getrocknete Papierbahn erzeugt wird sowie
- c) einem Satinageprozeß (3), in dem zwischen aufeinandergedrückten Glättflächen die Papierbahn geglättet wird,

#### dadurch gekennzeichnet,

daß in der Stoffaufbereitung (1) eine Faserbeladung durchgeführt wird, bei der solche Stoffe (5) in die Papierfasern (7) hineintransportiert werden, die geeignet sind, das Volumen der Fasern in ihrer Quererstreckung zu vergrößern, indem sie sich ausdehnende Feststoffschichten aufbauen und daß im Satinageprozeß (3) ein Druck von mindestens 30 N/mm<sup>2</sup> angewendet wird.

2. Verfahren zur Erzeugung von satiniertem Papier mit

- a) einer Stoffaufbereitung (1) zur Bereitstellung einer für die Verarbeitung auf einer Papiermaschine geeigneten Faserstoffsuspension (S),
- b) einer Papierbildung (2), in welcher aus der Faserstoffsuspension eine getrocknete Papierbahn erzeugt wird sowie
- c) einem Satinageprozeß (3), in dem zwischen aufeinandergedrückten Glättflächen die Papierbahn geglättet wird,

#### dadurch gekennzeichnet,

daß in der Stoffaufbereitung (1) eine Faserbeladung durchgeführt wird, bei der solche Stoffe (5) in

das Innere der Papierfasern (7) hineintransportiert werden, die geeignet sind, deren Widerstand gegen Zusammendrücken zu erhöhen und daß im Satinageprozeß (3) ein Druck von mindestens 30 N/mm<sup>2</sup> angewendet wird.

5

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Stoffe (5) bei der Faserbeladung in die Innenhohlräume (6) der Papierfasern (7) gelangen und dort eine Feststoffschicht (8) bilden, die die Innenhohlräume (6) auskleidet oder zumindest stellenweise füllt.

10

4. Verfahren nach Anspruch 3,

15

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Feststoffschicht (8) beim Satinageprozeß (3) zerbricht und sich daraus eine Trennschicht (8') zwischen den Faserwänden (9) bildet.

20

5. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3 und 4,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Stoffe (5), welche in der Stoffaufbereitung (1) in die Papierfasern (7) eindringen. Kalziumkarbonat enthalten und daß das Kalziumkarbonat innerhalb der Papierfasern (7) zum Auskristallisieren gebracht wird.

25

6. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3, 4 oder 5,

**dadurch gekennzeichnet,**

30

daß die Stoffe (5) aus mindestens zwei Komponenten (5', 5'') gebildet werden, die zu unterschiedlichen Zeiten der Faserstoffsuspension (S) zugesetzt werden.

35

7. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Faserstoffsuspension (S) aus Altpapier erzeugt wird, welches durch ein Deinking-Verfahren von Druckfarben befreit wird.

40

8. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

45

daß im Satinageprozeß (3) ein Druck von mindestens 60 N/mm<sup>2</sup> angewendet wird.

9. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,

50

**dadurch gekennzeichnet,**

daß im Satinageprozeß (3) ein Superkalander verwendet wird.

55

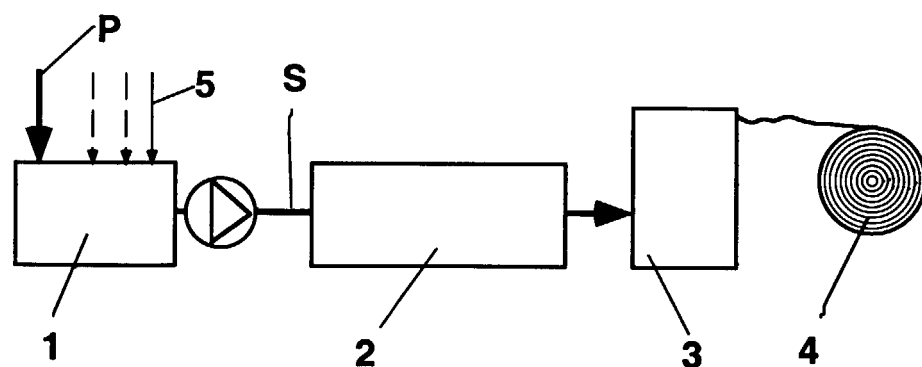


Fig.1

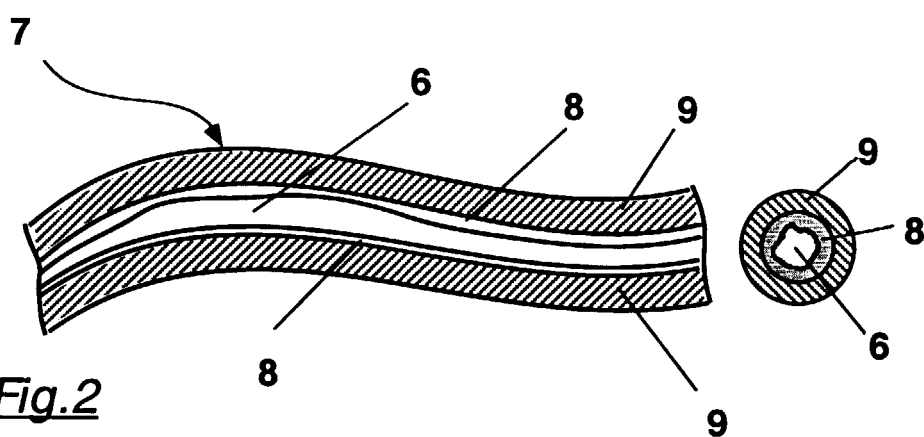


Fig.2

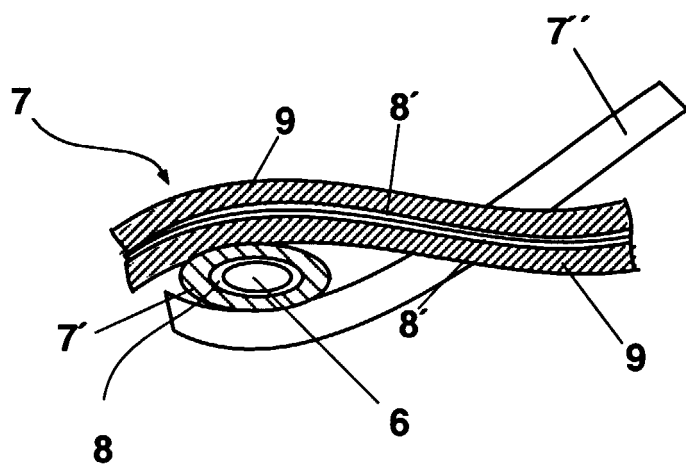


Fig.3

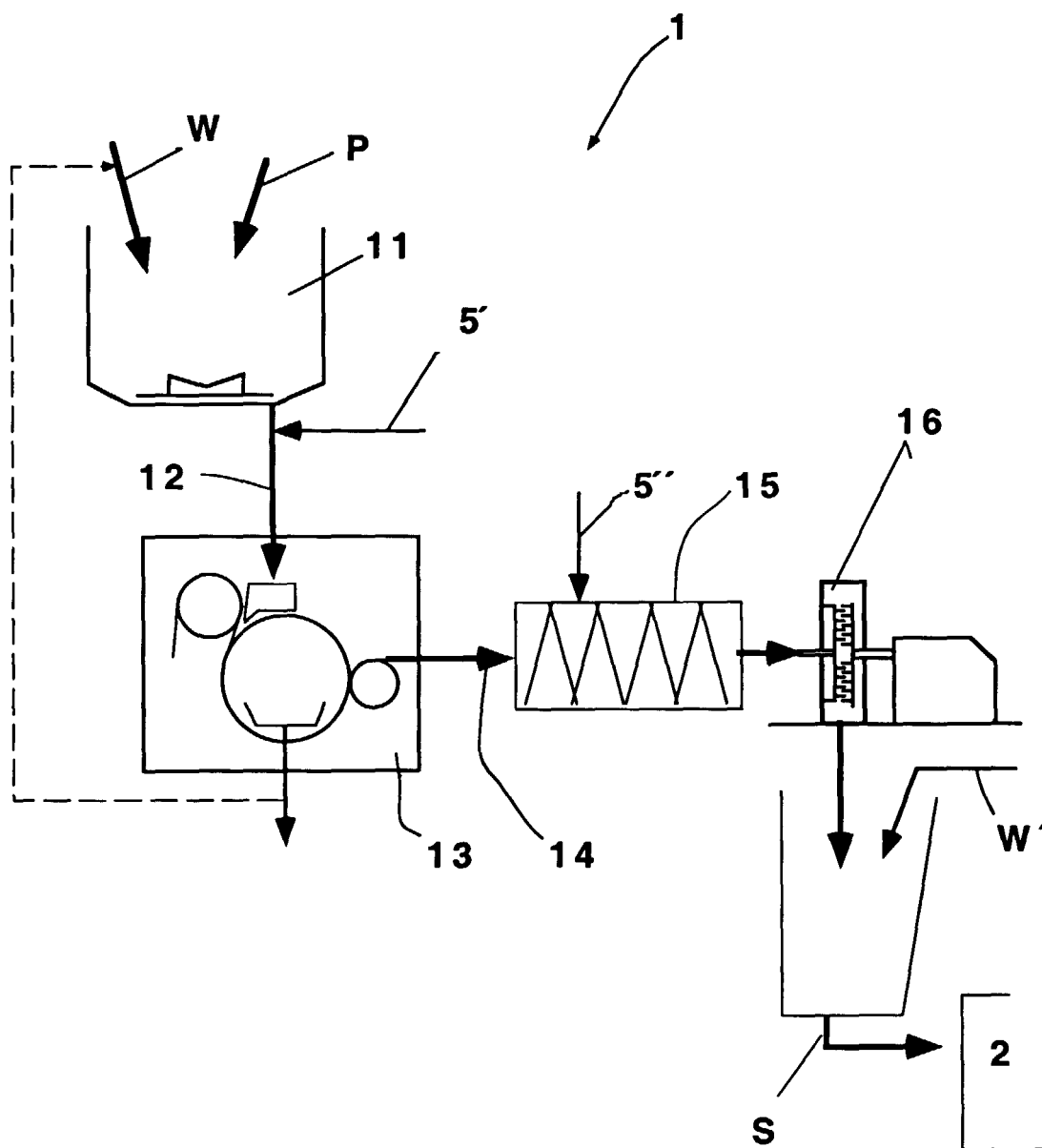


Fig.4



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 99 10 8941

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG
A	EP 0 791 685 A (METSAL SERLA OY) 27. August 1997 (1997-08-27) * das ganze Dokument *	1-3,5,6	D21C9/00 D21H25/00 D21H11/16
A	EP 0 514 595 A (UNION CAMP CORP) 25. November 1992 (1992-11-25) * Seite 4, Zeile 25 - Seite 5, Zeile 54 * * Seite 7, Zeile 5 - Zeile 18 *	1,2,8,9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE
			D21C D21H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>7. September 1999</b>	
		Prüfer <b>Bernardo Noriega, F</b>	
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 (P04C03)

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

EP 99 10 8941

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.

07-09-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0791685 A	27-08-1997	FI 960774 A	21-08-1997
		AU 1478197 A	28-08-1997
		CA 2198045 A	21-08-1997
		JP 9316794 A	09-12-1997
		NO 970760 A	21-08-1997
		NZ 314272 A	24-10-1997
<hr/>			
EP 0514595 A	25-11-1992	KEINE	
<hr/>			

EPO FORM P0461

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