

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 969 141 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**23.07.2003 Patentblatt 2003/30**

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

(21) Anmeldenummer: **99108941.8**

(22) Anmeldetag: **05.05.1999**

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

Process for producing satinated paper

Procédé pour la préparation de papier satiné

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT DE FI**

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

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

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

(72) Erfinder:

- **Neumann, Michael**  
**89518 Heidenheim (DE)**
- **Sauer, Andreas**  
**67071 Ludwigshafen (DE)**
- **Niederer, Stefan**  
**88361 Altshausen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 514 595**

**EP-A- 0 791 685**

**EP 0 969 141 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 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 (siehe z.B. EP-A-0 514 595). 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 Glätteerzeugung ein. Durch einen höheren Glättwerkdruck wird zwar die Glätte erhöht, gleichzeitig aber die optische Qualität des Papierses 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 Faser-volumen 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 siehe z.B. EP-A-0 791 685. 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 Kalanders oder Superkalanders 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 Papiers führt oder die Faser kann so zusammengepresst 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 erforderlich. Dies ist hier allerdings nicht gezeigt. Wenn die Sus-

pension 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, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** die Feststoffschicht (8) beim Satinageprozeß (3) zerbricht und sich daraus eine Trennschicht (8') zwischen den Faserwänden (9) bildet. 15
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**, **daß** die Stoffe (5) aus mindestens zwei Komponenten (5', 5'') gebildet werden, die zu unterschiedlichen Zeiten der Faserstoffsuspension (S) zugesetzt werden. 30
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. 35
8. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** im Satinageprozeß (3) ein Druck von mindestens 60 N/mm<sup>2</sup> angewendet wird. 40
9. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** im Satinageprozeß (3) ein Superkalander verwendet wird. 45

## Claims

1. A method for producing satinated paper comprising

- a) a stock preparation stage (1) for preparing a pulp suspension (S) suitable for processing on a papermaking machine,
- b) a paper-forming section (2) in which a dried web of paper is produced from the pulp suspension, and
- c) a satination process (3), in which the web of paper is smoothed between smoothing surfaces which are pressed together,

## characterised in that

fibre loading is effected in the stock preparation stage (1), in which those substances (5) are transported into the paper fibres (7) which are suitable for increasing the volume of the fibres in their longitudinal extent, by forming expanding solids layers and that a pressure of at least 30 N/mm<sup>2</sup> is applied in the satination process (3).

- 20 2. A method for producing satinated paper comprising

- a) a stock preparation stage (1) for preparing a pulp suspension (S) suitable for processing on a papermaking machine,
- b) a paper-forming section (2) in which a dried web of paper is produced from the pulp suspension, and
- c) a satination process (3), in which the web of paper is smoothed between smoothing surfaces which are pressed together,

## characterised in that

fibre loading is effected in the stock preparation stage (1), in which those substances (5) are transported into the interior of the paper fibres (7) which are suitable for increasing the resistance to compression thereof and that a pressure of at least 30 N/mm<sup>2</sup> is applied in the satination process (3).

- 40 3. A method according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the substances (5) upon the fibre loading pass into the inner cavities (6) of the paper fibres (7) and form a solids layer (8) there which lines the inner cavities (6) or fills them at least in places.
- 45 4. A method according to Claim 3, **characterised in that** the solids layer (8) breaks up during the satination process (3) and a partition (8') forms therefrom between the fibre walls (9).
- 50 5. A method according to Claims 1, 2, 3 and 4, **characterised in that** the substances (5) which penetrate into the paper fibres (7) in the stock preparation stage (1) contain calcium carbonate and that the calcium carbonate is caused to crystallise out within the paper fibres (7).
- 55

6. A method according to Claims 1, 2, 3, 4 or 5, **char-**

**acterised in that** the substances (5) are formed from at least two constituents (5', 5'') which are added to the pulp suspension (S) at different times.

7. A method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the pulp suspension (S) is produced from waste paper which has been freed from printing inks by a de-inking process. 5
8. A method according to one of the preceding claims, **characterised in that** a pressure of at least 60 N/mm<sup>2</sup> is applied in the satination process (3). 10
9. A method according to one of the preceding claims, **characterised in that** a supercalender is used in the satination process. 15

## Revendications

1. Procédé de fabrication de papier satiné, comprenant 20

a) un traitement de matière (1) destiné à la mise à disposition d'une suspension (S) de matière fibreuse appropriée pour le traitement sur une machine à papier, 25

b) une formation de papier (2), dans laquelle une bande de papier séchée est engendrée à partir de la suspension de matière fibreuse, ainsi que 30

c) un processus de satinage (3), au cours duquel la bande de papier est lissée entre des surfaces de lissage appliquées les unes sur les autres, 35

### **caractérisé en ce que,**

dans le traitement de matière (1), il est effectué un chargement de fibres au cours duquel les matières (5) qui sont transférées dans les fibres (7) du papier sont appropriées pour augmenter le volume des fibres dans leur extension transversale, dans la mesure où des couches de matières solides en expansion sont engendrées, et **en ce qu'**une pression d'au moins 30 N/mm<sup>2</sup> est utilisée dans le processus de satinage (3). 40

2. Procédé de fabrication de papier satiné, comprenant 45

a) un traitement de matière (1) destiné à la mise à disposition d'une suspension (S) de matière fibreuse appropriée pour le traitement sur une machine à papier, 50

b) une formation de papier (2), dans laquelle une bande de papier séchée est engendrée à partir de la suspension de matière fibreuse, ainsi que 55

c) un processus de satinage (3), au cours duquel la bande de papier est lissée entre des surfaces de lissage appliquées les unes sur les autres,

### **caractérisé en ce que,**

dans le traitement de matière (1), il est effectué un chargement de fibres au cours duquel les matières (5) qui sont transférées dans les fibres (7) du papier sont appropriées pour augmenter leur résistance à la compression, et **en ce qu'**une pression d'au moins 30 N/mm<sup>2</sup> est utilisée dans le processus de satinage (3).

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, 15

### **caractérisé en ce que,**

lors du chargement de fibres, les matières (5) pénètrent dans les espaces creux intérieurs (6) des fibres (7) du papier, et forment à ce niveau une couche de matières solides (8) qui assure un revêtement des espaces creux intérieurs (6), ou les remplit au moins par endroits.

4. Procédé selon la revendication 3, 25

### **caractérisé en ce que,**

la couche de matières solides (8) se brise lors du processus de satinage (3), et qu'il se forme de ce fait une couche de séparation (8') entre les parois (9) des fibres. 30

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1, 2, 3 et 4, 35

### **caractérisé en ce que,**

les matières (5) qui pénètrent dans les fibres (7) du papier dans le traitement de matière (1) contiennent du carbonate de calcium, et **en ce que** le carbonate de calcium est amené à se cristalliser à l'intérieur des fibres (7) du papier.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1, 2, 3, 4 ou 5, 40

### **caractérisé en ce que,**

les matières (5) sont constituées d'au moins deux composés (5', 5''), qui sont ajoutés à différents moments à la suspension (S) de matière fibreuse. 45

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, 50

### **caractérisé en ce que,**

la suspension (S) de matière fibreuse est engendrée à partir de vieux papiers, dont les encres d'impression sont éliminées par un procédé DEINKING de désencrage.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, 55

### **caractérisé en ce que,**

une pression d'au moins 60 N/mm<sup>2</sup> est utilisée

sée dans le processus de satinage (3).

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes,

**caractérisé en ce que,**

5

une supercalandre est utilisée dans le processus de satinage (3).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

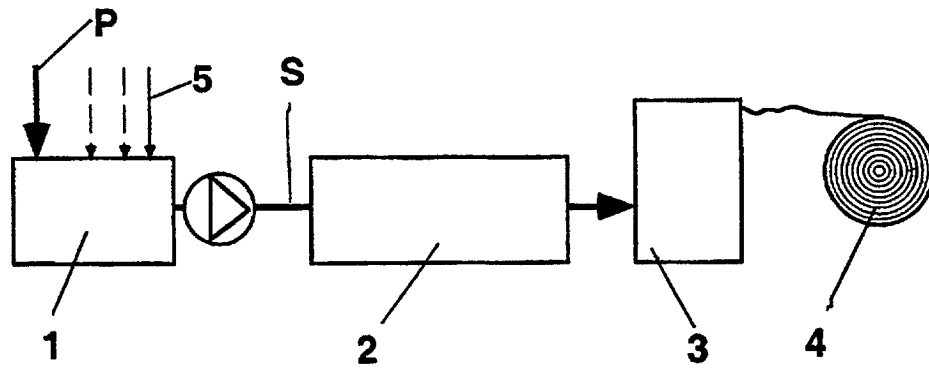


Fig. 1

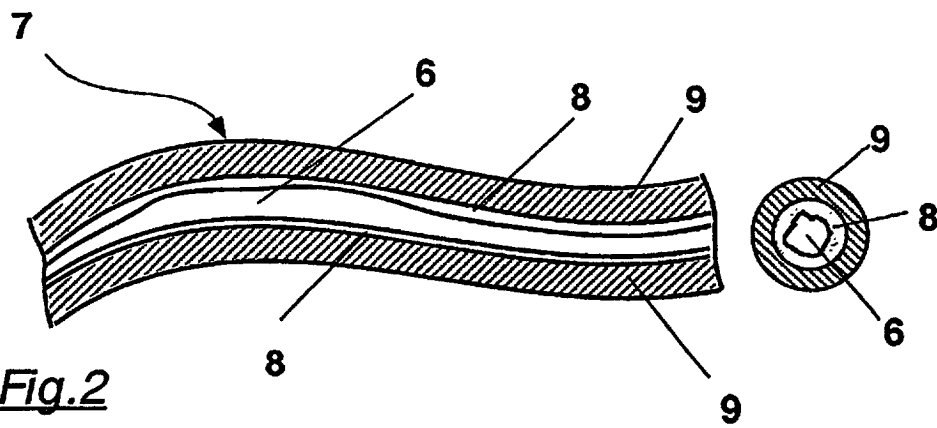


Fig. 2

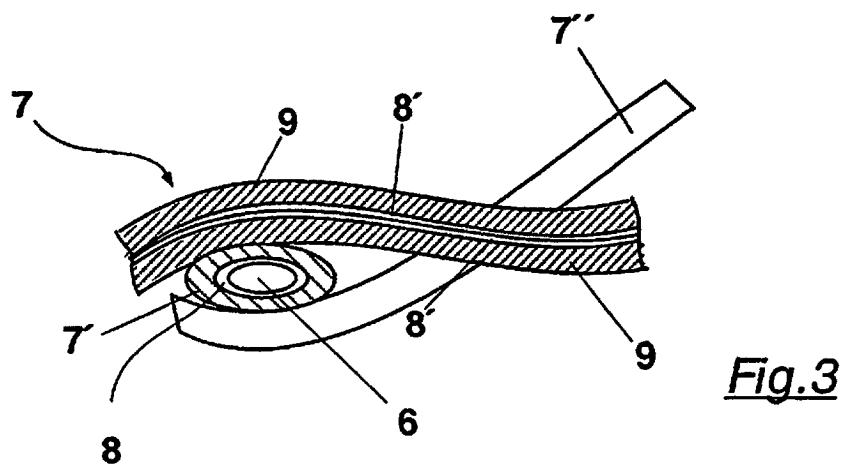


Fig. 3

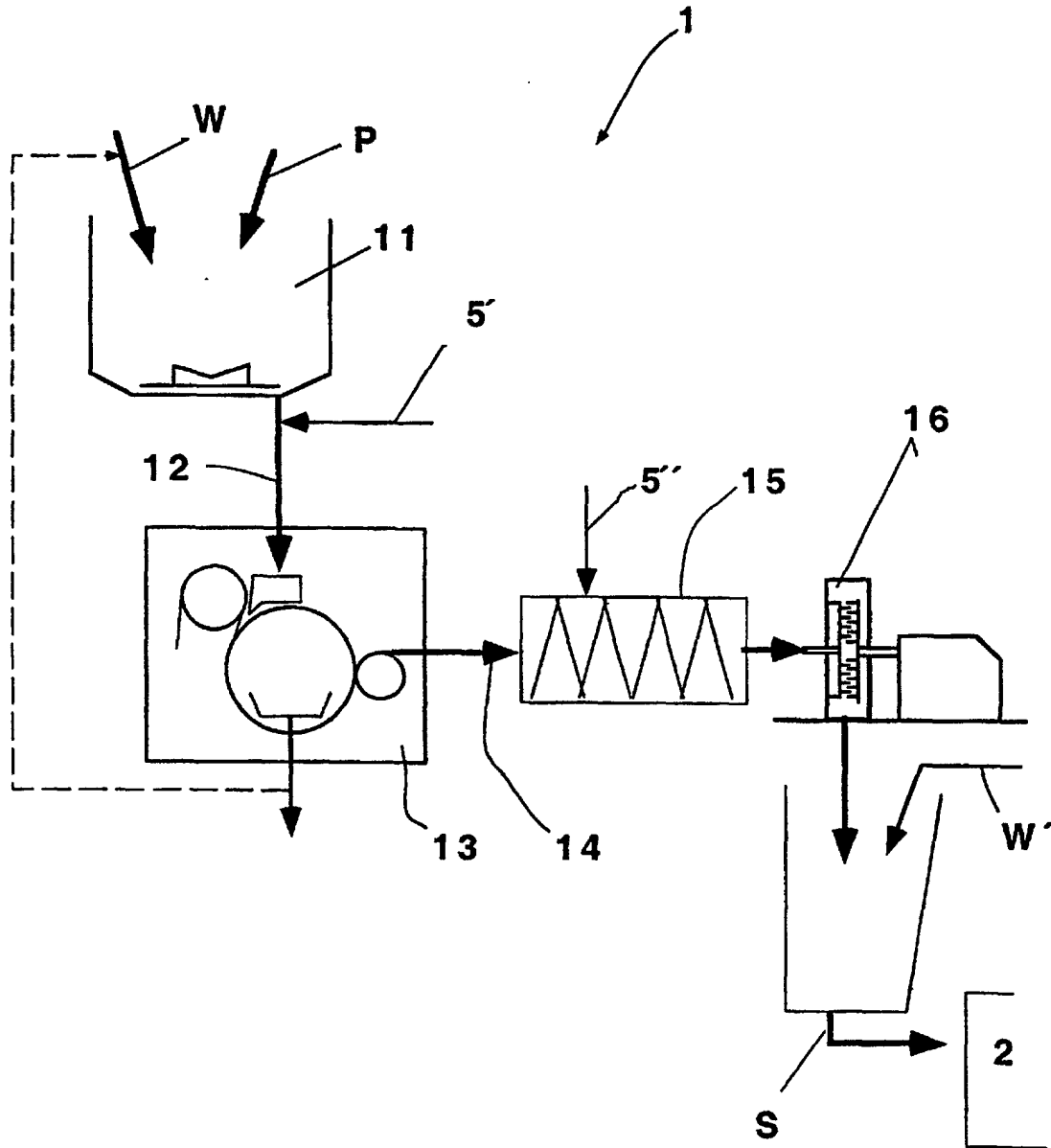


Fig. 4