



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 991 816 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

- (45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**13.02.2002 Patentblatt 2002/07**
- (21) Anmeldenummer: **98936327.0**
- (22) Anmeldetag: **10.06.1998**
- (51) Int Cl.7: **D21H 25/06**, D21H 25/08,  
D21C 5/02  
// D21H27:26
- (86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP98/03530**
- (87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 98/56990 (17.12.1998 Gazette 1998/50)**

(54) **VERFAHREN ZUM HERSTELLEN VON PAPIER**

METHOD FOR PRODUCING PAPER  
PROCEDE DE PRODUCTION DE PAPIER

- (84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT DE FI FR GB IT SE**
- (30) Priorität: **12.06.1997 DE 19724695**  
**12.08.1997 DE 19734941**
- (43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**12.04.2000 Patentblatt 2000/15**
- (73) Patentinhaber: **WKP Württembergische Kunststoffplatten-Werke GmbH & Co. KG**  
**72669 Unterensingen (DE)**
- (72) Erfinder:  
• **HALLER, Heinz**  
**D-73207 Plochingen (DE)**
- **SCHWARZ, Bernhard**  
**D-73230 Kirchheim (DE)**
- **JANSSEN, Wim**  
**D-71540 Murrhardt (DE)**
- (74) Vertreter: **Hiebsch, Gerhard F., Dipl.-Ing. et al**  
**Hiebsch Peege Behrmann, Patentanwälte,**  
**Heinrich-Weber-Platz 1**  
**78224 Singen (DE)**
- (56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 022 153** **WO-A-96/29205**  
**DE-A- 2 727 312** **DE-A- 2 801 396**  
**DE-A- 2 949 306** **DE-A- 4 302 678**  
**DE-A- 4 413 619** **US-A- 3 578 483**  
**US-A- 4 445 972** **US-A- 5 152 872**  
**US-A- 5 401 899**

**EP 0 991 816 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 betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Papier, Papiervlies, Laminat od. dgl. Werkstoffbahn mit einer Bindemittelzuführeinrichtung in einer Papiermaschine sowie unter nachfolgendem Härten -- insbesondere einer mittels eines Lackiervorganges weiterbehandelten spaltfesten Werkstoffbahn --, der an der Bindemittelzuführeinrichtung ein wasserverdünnbares Acrylat in Form eines Bindemittels zugeführt wird, wobei die so behandelte Werkstoffbahn nach dem Abdunsten des Wasseranteils mit Elektronenstrahl gehärtet wird.

**[0002]** Ein solches Verfahren beschreibt die DE. 44 13 619 C2, der zu entnehmen ist, daß es bekannt sei, insbesondere als Deckfolien zur abrieb-, kratz- und chemikalienbeständigen Beschichtung für die Holzwerkstoffindustrie zum Einsatz kommende Finishfolien durch das Lackieren von Substraten herzustellen. Sie werden als spaltfestes Papier bezeichnet und innerhalb der Papierherstellung in der Papiermaschine durch den Einsatz von härtbaren Mischungen aus Kondensationsharzen auf Basis von Melamin und Harnstoff sowie Acrylatdispersionen an einer als Bindemittelzuführeinrichtung dienenden Leimpresse erzeugt. Die Aushärtung solcher Harzmischungen erfolgt thermisch. Um weniger Wasseranteile behandeln zu müssen und die Trocknungskapazitäten vermindern zu können, wird mit der DE 44 13 619 C2 vorgeschlagen, an der Leimpresse der Papiermaschine ein System aus einem wasserverdünnbaren, elektronenstrahlhärtbaren Acrylat in Form einer Dispersion, Emulsion oder Lösung einzusetzen. Die Härtung erfolgt nach dem Abdunsten des Wasseranteils durch den Einsatz der Elektronenstrahltechnologie entweder direkt in der Papiermaschine oder außerhalb.

**[0003]** Der DE-A-27 27 312 ist ein Verfahren zur Erzeugung von spaltfesten -- dekorseitig ausgehärtetes Kunstharz aufweisenden -- Vergütungsbahnen auf der Basis von Papieren mit einem Flächengewicht  $\leq 60$  g/m<sup>2</sup> zu entnehmen, welche auf die Oberflächen von Holzwerkstoffplatten aufgeleimt werden. Auf die für den Dekordruck bestimmte Papierseite wird zuerst mit dosiertem Walzenauftrag die Lösung oder Dispersion eines härtbaren Imprägnierharzes in vorbestimmter Menge auf die später zu bedruckende Seite aufgebracht, dann das imprägnierte Papier getrocknet und dekorativ bedruckt, wonach es -- gegebenenfalls nach Aufbringen einer Zwischenschicht -- mit der Lösung oder Dispersion eines härtbaren Harzes als Decklack beschichtet, nochmals getrocknet und ausgehärtet wird. Als härtbare Harz kann u. a. eine wäßrige Acrylharzlösung oder die wäßrige Lösung eines Aminoplastharzes eingesetzt werden.

**[0004]** Der Erfinder hat sich die Aufgabe gestellt, das eingangs beschriebene Verfahren weitergehend zu verbessern, insbesondere die Bedruckbarkeit sowie die Verformbarkeit zu erhöhen, zudem soll die Wirtschaftlichkeit günstiger gestaltet werden.

**[0005]** Zur Lösung dieser Aufgabe führt die Lehre des unabhängigen Patentanspruchs; die Unteransprüche geben günstige Weiterbildungen an.

**[0006]** Erfindungsgemäß wird die nach dem Zuführen des Bindemittels das nicht vernetzte Acrylat enthaltende Werkstoffbahn unter Verdunstung des Wassers aus dem Bindemittel getrocknet; die nicht vernetzte Werkstoffbahn wird dann bedruckt, nach dem Drucken ein mit Elektronenstrahl härtpbarer Lack aufgebracht sowie anschließend die Vernetzung bzw. Polymerisation ausgelöst. Jenes nicht-ernetzte Acrylat enthaltende Produkt wird also nach dem Trocknen -- gegebenenfalls nach einseitigem Kalandrieren, d.h. Glätten über einer Walze -- bedruckt, wonach der mit Elektronenstrahl härtpbare Lack (ESH-Lack) als Deckschicht aufgebracht und dann die Vernetzung bzw. Polymerisation ausgelöst wird; die unernetzten Papierreste werden vorteilhafterweise in Zellstoff und Pigmente einerseits sowie die Emulsion aus Polymer und Wasser andererseits aufgeschlossen, wonach die Emulsion zum Imprägniervorgang rückgeführt wird.

**[0007]** Der -- bevorzugt mittels Druckimprägnierung vorgesehene -- Imprägniervorgang soll mit Polyester, Epoxy-, Urethan- oder Vollacrylat bei Raumtemperatur insbesondere mit 200 bis 400 m/min Fördergeschwindigkeit durchgeführt sowie die Werkstoffbahn auf einer -- vorteilhafterweise eine verchromte Oberfläche anbietenden -- beheizten Walze kontaktgetrocknet werden, dies von etwa 20 bis 25 % Wasseranteil auf 2 bis 4 % Wasseranteil.

**[0008]** Die nicht vernetzte Werkstoffbahn wird mit dem Vorzug guter Benetzbarkeit und einer glatten Oberfläche dank des Kalandrierens beispielsweise im Tiefdruckverfahren bedruckt; die Polymere erhöhen die Flexibilität und die Verformbarkeit/Walkbarkeit der Werkstoffbahn und fördern eine saubere Druckausbildung. Die bei einem auf bisher üblichem Wege hergestellten Papier entstehenden Fehlstellen beim Tiefdruck samt einer Minderung der Prägnanz bzw. der Treue der Wiedergabe -- etwa bei Bedrucken mit einem Holzmuster -- treten hier nicht mehr auf.

**[0009]** Es wird deutlich, daß ganz allgemein flexiblere Herstellungs- und Gebrauchseigenschaften erreicht werden können.

**[0010]** Von besonderer Bedeutung ist die Verwertung der Emulsion; die in unernetzten Papierresten vorhandenen Polymere bzw. die Emulsion, Dispersion oder Lösung können ebenso zur Bindemittelzuführeinrichtung, insbesondere zur Leimpresse, rückgeführt werden, wie die aus dem Imprägniervorgang stammende überschüssige polymerhaltige Emulsion.

**[0011]** Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt jeweils in schematischer Wiedergabe in

Fig. 1: eine Skizze einer Papiermaschine zum Her-

stellen von Papier mit integrierter Leimpresse;

Fig. 2: einen detaillierten Ausschnitt im Bereich der Leimpresse.

**[0012]** Eine Papiermaschine 10 zum Herstellen von Papier oder Papiervlies -- beispielsweise eines Gewichtes von 45 g/cm<sup>2</sup> -- enthält eine Leimpresse 12 mit hier zwei Walzen 14 zum Imprägnieren der durchlaufenden Papierbahn 16 mit Acrylat. In der Leimpresse 12 wird die Papierbahn 16 zwischen den Walzen 14 druckimprägniert; das Acrylat dringt als Präpolymer in die Papierporen bzw. zwischen die Fasern ein.

**[0013]** Die Imprägnierung kann beispielsweise je m<sup>2</sup> mit 15 g Acrylat -- etwa Polyester, Epoxy-, Urethan- oder Vollaracrylat -- sowie etwa 15 g Wasseranteil pro m<sup>2</sup> bei einer Durchlaufgeschwindigkeit der Papierbahn 16 von etwa 200 bis 400 m/min bei Raumtemperatur erfolgen. Der Gesamtwasseranteil des so erzeugten imprägnierten Papiers beträgt etwa 20 bis 25 %.

**[0014]** Bei einem anschließenden Trocknungsvorgang verdunstet das Wasser aus der Emulsion; das Acrylat ist noch nicht vernetzt. Dieses Trocknen erfolgt durch Kontakttrocknung auf einer dampfbeheizten und verchromten Walze, wobei der Wasseranteil auf 2 bis 4 % sinkt. Die Präpolymere werden dadurch nicht beeinflusst.

**[0015]** Anschließend erfolgt ein Glättvorgang über einer weiteren Walze (einseitiges Kalandrieren).

**[0016]** Das nicht vernetzte Endprodukt kann dann -- beispielsweise im Tiefdruckverfahren -- bedruckt werden; da die Papierbahn 16 eine glatte, dichte Oberfläche mit guter Benetzbarkeit, vor allem bei wässrigen Systemen anbietet, entsteht als Ergebnis eine saubere Druckausbildung.

**[0017]** Insbesondere bei einfarbigem Druck wird die Druckwalze als Teil der Beschichtungsanlage, z.B. für die Holzreproduktion, in Linie konzipiert.

**[0018]** Nach dem Drucken wird durch Auftragswalzen auf die Papierbahn 16 ein mit Elektronenstrahl härtbarer Decklack, ein sog. ESH-Lack, aufgetragen. Danach erst erfolgt die Vernetzung bzw. die Polymerisation, bevorzugt mit etwa 170 kV bei einer Eindringtiefe von etwa 150 Mikrometern.

**[0019]** Das in beschriebener Weise produzierte, vernetzte Bahnprodukt sieht dann beispielsweise folgendermaßen aus: Auf einer unterliegenden, imprägnierten Papierschicht von etwa 60 g/m<sup>2</sup> ist eine -- gegebenenfalls mehrlagige -- Farbschicht einer Dicke bis zu 2 Mikrometern von etwa 1 bis 2 g/m<sup>2</sup> angeordnet, darauf jene Deckschicht aus ESH-Lack mit 10 bis 12 Mikrometern sowie 10 bis 12 g/m<sup>2</sup>. Dieses Endprodukt kann dann z.B. mit Holzwerkstoffplatten, etwa Spanplatten, Sperrholz, mitteldichte (MDF) oder hochdichte (HDF) Faserplatten unter Zuhilfenahme von Klebstoff verpreßt werden.

**[0020]** Von Bedeutung ist vor allem, daß dank des beschriebenen Verfahrens mit einer kondensationsharz-

freien und formaldehydfreien Dispersion, Suspension oder Lösung sehr gute Produkteigenschaften erzielt werden.

**[0021]** Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt auch das Rezyklieren von Polymeren bzw. polymerhaltigen Dispersionen, Emulsionen oder Lösungen in Papierresten; bei der Papierproduktion entstehen Papierreste im Umfang von bis etwa 10 % des Gesamtaustrages, vor allem unvernetzte Papierreste am Ende des Glättvorganges bzw. des Druckens.

**[0022]** An der Leimpresse (Size-Presse) 12 wird gemäß Fig. 2 ein Überlauf 18 für nicht benötigtes Bindemittel, beispielsweise eine Emulsion (Acrylat/Wasser), in einen Bindemittelvorratsbehälter 20 rückgeführt; es entsteht also ein reiner Bindemittelzyklus in geschlossenem Kreislauf.

**[0023]** Der ein Dosierventil 22 enthaltende Zulauf 24 des Vorratsbehälters 20 ist mit einem Mischbehälter 26 für Rohstoffe verbunden, der Unterlauf 28 mit einem Filter 30, den eine Rückführleitung 32 mit der Leimpresse 12 verbindet.

**[0024]** Die unvernetzten Papierreste werden aufgeschlossen und getrennt in

- Zellstoffe und Pigmente sowie
- Bindemittel (z. B. Emulsion; Wasser und Polymer),

wobei das Bindemittel -- wie beschrieben -- rückgeführt wird.

**[0025]** Während im Rahmen der Erfindung das nicht benötigte Material in den Bindemittelzyklus zurückgelangt, mußte bislang der -- kondensationsharzhaltige -- Papierrest zu hohen Kosten als Sondermüll entsorgt werden.

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Papier, Papiervlies, Laminat od. dgl. Werkstoffbahn mit einer Bindemittelzuführeinrichtung (12) in einer Papiermaschine (10) sowie unter nachfolgendem Härten, insbesondere einer mittels eines Lackiervorganges weiterbehandelten spaltfesten Werkstoffbahn (16), der an der Bindemittelzuführeinrichtung ein wasserverdünnbares Acrylat in Form eines Bindemittels zugeführt wird, wobei die so behandelte Werkstoffbahn nach dem Abdunsten des Wasseranteils mit Elektronenstrahl gehärtet wird,

**dadurch gekennzeichnet,**

**daß** die nach dem Zuführen des Bindemittels das Acrylat in nicht vernetzter Form enthaltende Werkstoffbahn (16) unter Verdunstung des Wassers aus dem Bindemittel getrocknet wird, daß die nicht vernetzte Werkstoffbahn dann bedruckt, nach dem Drucken ein mit Elektronenstrahl härtbarer Lack aufgebracht sowie anschließend die Vernetzung bzw. Polymerisation ausgelöst wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** eine Emulsion als Bindemittel, die bevorzugt in einer Leimpresse (12) zugeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in unvernetzten Papierresten vorhandene Polymere bzw. die polymerhaltige Emulsion zur Bindemittelzuführeinrichtung (12) rückgeführt werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Werkstoff- bzw. Papierbahn (16) mit dem Acrylat unter Anwendung von Druck imprägniert wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Imprägniervorgang mit Polyester, Epoxy-, Urethan- oder Vollacrylat bei Raumtemperatur mit 200 bis 400 m/min Fördergeschwindigkeit durchgeführt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Imprägnierung mit 10 g bis 20 g, bevorzugt mit etwa 15 g, Acrylat und 10 g bis 20 g, bevorzugt mit etwa 15 g, Wasseranteil je m<sup>2</sup> Papierbahn (16) eines Gewichts von 30 g bis 60 g, bevorzugt 45 g, erfolgt.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Papierbahn (16) auf einer beheizten Walze, insbesondere einer Walze mit verchromter Oberfläche, kontaktgetrocknet wird.
8. Verfahren nach Anspruch 1 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Papierbahn (16) von etwa 20 bis 25 % Wasseranteil auf 2 bis 4 % Wasseranteil getrocknet wird.
9. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Papierbahn (16) vor dem Druckvorgang kalandriert wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **gekennzeichnet durch** das Auftragen pigmentierten oder durchsichtigen elektronenstrahlhärtbaren Lackes (ESH-Lackes) nach dem Druckvorgang.
11. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die vernetzte Papierbahn (16) mit einer untenliegenden imprägnierten Papierschicht darüber einer gegebenenfalls mehrlagigen Farbschicht und einer diese abdeckenden Deckschicht aus ESH-Lack hergestellt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, **gekennzeichnet durch** eine Papierschicht mit etwa 60 g/m<sup>2</sup>, eine

Farbschicht bis etwa 2 Mikrometer und eine Deckschicht von 10 bis 12 g/m<sup>2</sup>.

13. Verfahren nach Anspruch 1 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** aus dem Imprägniervorgang überschüssiges Bindemittel, insbesondere Acrylatemulsion, rückgeführt wird.
14. Verfahren nach Anspruch 1, 3 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die unvernetzten Papierreste in Zellstoff und Pigmente einerseits sowie die Emulsion aus Polymer und Wasser andererseits aufgeschlossen werden, wonach die Emulsion zum Imprägniervorgang rückgeführt wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Bindemittel bzw. die Emulsion durch wenigstens einen Filter (30) rückgeführt wird.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** dem Bindemittel bzw. der Emulsion aus einem Mischbehälter (26) kommende Emulsion zugemischt wird.

#### Claims

1. A method of producing paper, paper mat, laminate or the like web of material with a binding agent feed device (12) in a paper machine (10) and with subsequent hardening, in particular a splitting-resistant web (16) of material which is subjected to further treatment by means of a lacquering process, and to which a water-dilutable acrylate in the form of a binding agent is fed at the binding agent feed device, wherein the web of material treated in that way is hardened after evaporation of the water content by an electron beam, **characterised in that** the web (16) of material which after the feed of the binding agent contains the acrylate in non-crosslinked form is dried with evaporation of the water out of the binding agent, the non-crosslinked web of material is then printed upon, after the printing operation a lacquer which can be hardened with an electron beam is applied and then cross-linking or polymerisation is initiated.
2. A method as set forth in claim 1 **characterised by** an emulsion as the binding agent which is preferably fed in a glue press (12).
3. A method as set forth in claim 1 or claim 2 **characterised in that** polymers present in non-crosslinked paper residues or the polymer-bearing emulsion are returned to the binding agent feed device (12).
4. A method as set forth in claim 1 or claim 3 **charac-**

**terised in that** the web (16) of material or paper is impregnated with the acrylate using pressure.

5. A method as set forth in one of claims 1 to 4 **characterised in that** the impregnation process is carried out with polyester, epoxy, urethane or full acrylate at ambient temperature at a conveyance speed of between 200 and 400 m/min. 5
6. A method as set forth in claim 4 or claim 5 **characterised in that** the impregnation operation is effected with between 10 g and 20 g, preferably with about 15 g, of acrylate, and between 10 g and 20 g, preferably with about 15 g, of water content, per m<sup>2</sup> of web (16) of paper of a weight of between 30 g and 60 g, preferably 45 g. 10
7. A method as set forth in one of claims 1 to 6 **characterised in that** the web (16) of paper is contact-dried on a heated roller, in particular a roller with a chromium-plated surface. 20
8. A method as set forth in claim 1 or claim 7 **characterised in that** the web (16) of paper is dried from between about 20 to 25% water content to between 2 and 4% water content. 25
9. A method as set forth in claim 1 **characterised in that** the web (16) of paper is calendered prior to the printing operation. 30
10. A method as set forth in one of claims 1 to 9 **characterised by** the application of pigmented or transparent electron beam-hardenable lacquer (EB-hardenable lacquer) after the printing operation. 35
11. A method as set forth in at least one of claims 1 to 10 **characterised in that** the cross-linked web (16) of paper is produced with a subjacent impregnated paper layer, thereover a possibly multi-layer coating of ink or colour, and a cover layer covering same and consisting of EB-hardenable lacquer. 40
12. A method as set forth in claim 11 **characterised by** a paper layer of about 60 g/m<sup>2</sup>, a layer of ink or colour of up to about 2 micrometres and a cover layer of between 10 and 12 g/m<sup>2</sup>. 45
13. A method as set forth in claim 1 or claim 3 **characterised in that** excess binding agent from the impregnation process, in particular acrylate emulsion, is recycled. 50
14. A method as set forth in claim 1, claim 3 or claim 13 **characterised in that** the non-crosslinked paper residues are broken up into cellulose and pigments on the one hand and the emulsion of polymer and water on the other hand, whereupon the emulsion

is recycled to the impregnation process.

15. A method as set forth in one of claims 1 to 14 **characterised in that** the binding agent or the emulsion is recycled through at least one filter (30). 5
16. A method as set forth in one of claims 1 to 15 **characterised in that** emulsion coming from a mixing container (26) is mixed with the binding agent or the emulsion. 10

#### Revendications

1. Procédé de fabrication de papier, de nappes de papier, de produits laminés ou bandes de matériau analogues, avec un dispositif d'alimentation en liant (12) dans une machine à papier (10), ainsi qu'avec un durcissement subséquent, en particulier d'une bande de matériau (16) résistante à la fragmentation, ayant été retraitée au moyen d'un processus de vernissage, à laquelle est amené sur le dispositif d'alimentation en liant un acrylate diluable à l'eau, sous la forme d'un liant, la bande de matériau ainsi traitée étant, après évaporation de la fraction d'eau, durcie par exposition à un rayon d'électrons, **caractérisé en ce que** : 15
  - la bande de matériau (16), contenant l'acrylate sous une forme non réticulée après l'amenée du liant, est séchée avec évaporation de l'eau, depuis le liant, **en ce que** la bande de matériau non mouillée est ensuite imprimée, après l'impression, un vernis, durcissable par exposition à un rayon d'électrons, est appliqué et la réticulation ou la polymérisation étant ensuite déclenchée.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé par** une émulsion en tant que liant, amenée de préférence dans une presse d'encollage (12). 20
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** des polymères ou l'émulsion contenant des polymères, existant dans les restes de papier non réticulé, sont retournés au dispositif d'alimentation en liant (12). 25
4. Procédé selon la revendication 1 ou 3, **caractérisé en ce que** la bande de papier ou de matériau (16) est imprégnée avec l'acrylate, sous application d'une pression. 30
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le processus d'imprégnation avec du polyester, de l'époxy-acrylate, de l'uréthane-acrylate, ou de l'acrylate complet, est effectué à la température ambiante, à une vitesse de transport 35

de 200 à 400 m/min.

6. Procédé selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** l'imprégnation est effectuée avec 10 g à 20 g, de préférence avec environ 15 g d'acrylate, et 10 g à 20 g, de préférence environ 15 g de proportion d'eau pour chaque m<sup>2</sup> de bande de papier (16), d'un poids de 30 g à 60 g, de préférence 45 g. 5
7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la bande de papier (16) est séchée par contact sur un rouleau chauffé, en particulier un rouleau ayant une surface chromée. 10
8. Procédé selon la revendication 1 ou 7, **caractérisé en ce que** la bande de papier (16) est séchée d'une teneur en eau d'environ 20 à 25 % à une teneur en eau d'environ 2 à 4 %. 15
9. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la bande de papier (16) est calandree avant le processus d'impression. 20
10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé par** l'application, après le processus d'impression, de vernis (vernis ESH) durcissable par exposition à un rayon d'électrons, pigmenté ou transparent. 25
11. Procédé selon au moins l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** la bande de papier (16) réticulée est fabriquée avec une couche de papier imprégnée sous-jacente, par-dessus une couche colorée, le cas échéant multicouches, et une couche de couverture recouvrant celle-ci, en vernis ESH. 30  
35
12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce qu'**une couche de papier d'un poids d'environ 60 g/m<sup>2</sup>, d'une couche colorée d'une épaisseur jusqu'à environ 2 micromètres et d'une couche de couverture d'un poids d'environ 10 à 12 g/m<sup>2</sup>. 40
13. Procédé selon la revendication 1 ou 3, **caractérisé en ce que** le liant en excès du processus d'imprégnation, en particulier émulsion d'acrylate, est recyclé. 45
14. Procédé selon la revendication 1, 3 ou 3, **caractérisé en ce que** les restes de papier non réticulés sont séparés en substances cellulaires et en pigment, d'une part, et en émulsion de polymère et d'eau, d'autre part, à la suite de quoi l'émulsion est recyclée au processus d'imprégnation 50  
55
15. Procédé selon l'une des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** le liant ou l'émulsion est recyclé en passant par au moins un filtre (30).
16. Procédé selon l'une des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce que** l'on ajoute par mélange, au liant ou à l'émulsion, une émulsion venant d'un récipient de mélange (26).

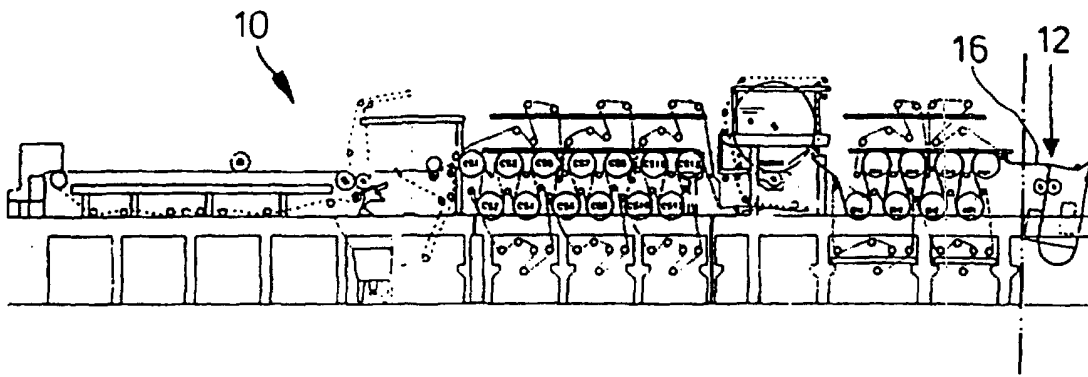


Fig. 1

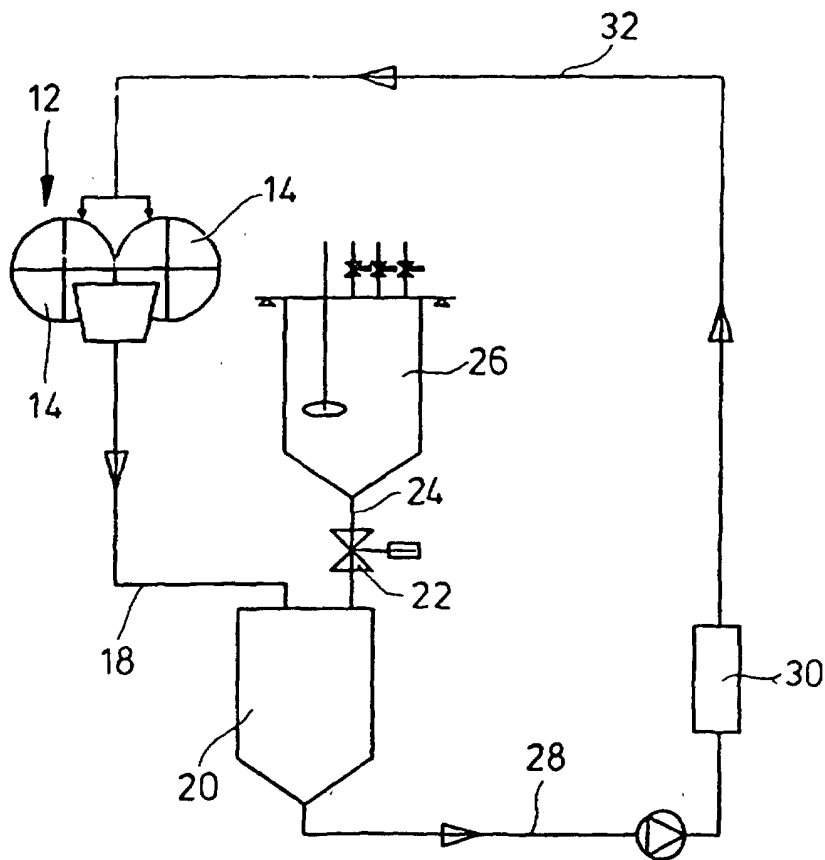
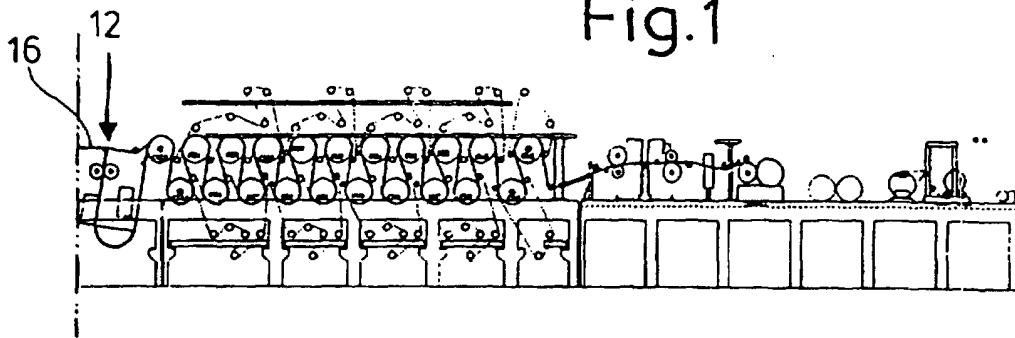


Fig. 2