

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 688 376 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**12.08.1998 Patentblatt 1998/33**

(21) Anmeldenummer: **95906326.4**

(22) Anmeldetag: **11.01.1995**

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: **D21H 23/22, D21H 23/56,  
D21H 19/84, B41M 1/36  
// (D21H11/02, 11:14, 17:67,  
19:52, 19:54, 19:64)**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP95/00079**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 95/19468 (20.07.1995 Gazette 1995/31)**

### (54) **DÜNNDRUCKPAPIER UND VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG**

BIBLE PAPER AND PROCESS FOR PRODUCING THE SAME

PAPIER BIBLE ET SON PROCEDE DE PRODUCTION

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE**

(30) Priorität: **12.01.1994 DE 4400609**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**27.12.1995 Patentblatt 1995/52**

(73) Patentinhaber: **HAINDL PAPIER GMBH  
D-86153 Augsburg (DE)**

(72) Erfinder:  
• **WURSTER, Hartmut  
D-86316 Friedberg (DE)**  
• **HOFMANN, Hans-Peter  
D-85221 Dachau (DE)**

(74) Vertreter: **Fuchs Mehler Weiss  
Patentanwälte  
Postfach 46 60  
65036 Wiesbaden (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
• **TAPPI COATING CONF. (SAN FRANCISCO)  
PROC. (MAY 15-18, 1983), Seiten 17-22,  
SENNETT, P. ET AL 'Influence of Pigment and  
Binder Type on Performance of Lightweight  
Coated Sheets'**  
• **TAPPI COATING CONF. (HOUSTON) PROC.  
(MAY 17-21, 1987), Seiten 151-156, BERGH, N.-O.  
ET AL 'Evaluation of Coating Binders for ULWC  
[Ultralightweight Coated] Papers'**  
• **WOCHBL. PAPIERFABR., Bd. 117, Nr. 5, 15. März  
1989 Seiten 192-196, HYTTINEN, A. ET AL 'Einige  
Erfahrungen beim Einsatz von löslichen  
Bindemitteln in pigmentierten Streichfarben'**

**EP 0 688 376 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**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Dünndruckpapiers, ein nach dem Verfahren hergestelltes Papier und die Verwendung des Papiers.

5 Dünndruckpapiere werden vornehmlich für den Druck von Referenz- und Katalogwerken eingesetzt, beispielsweise Telefonbüchern, Versandhauskatalogen und dergl.. Man unterscheidet hier grundsätzlich zwei Typen von Papieren, nämlich sog. Naturpapiere, die keine spezielle Oberflächenbeschichtung aufweisen und beschichtete oder gestrichene Papiere, die heutzutage allgemein eine mit einem synthetischen Bindemittel gebundene Pigmentbeschichtung aufweisen. Letztere werden auch als LWC-Papiere (low-weight coated) oder im niedrigsten Flächengewichtsbereich als  
10 ULWC-Papiere (ultra-low-weight-coated) bezeichnet. Es handelt sich dabei um Typenbezeichnungen von auf dem Markt befindlichen Standardqualitäten. Insbesondere für die Verwendung im Tiefdruck werden sowohl die Naturpapiere wie auch die gestrichenen Druckpapiere in einem Kalandrierungsverfahren satiniert, um ihnen die für das Druckverfahren erforderliche spezifische Oberflächenglätte zu verleihen. Satinierte Naturpapiere werden standardmäßig als SC-Papiere (super calendered) bezeichnet. Sie eignen sich in der Regel sowohl für das Tiefdruckverfahren wie auch für den Offsetdruck.  
15 Dies ist bei bekannten gestrichenen Papieren nicht der Fall. Bei herkömmlichen LWC-Qualitäten ist daher zusätzlich anzugeben, ob sie für den Tiefdruck oder den Offsetdruck bestimmt sind. Gestrichene Papiere für den Tiefdruck erfordern eine ausreichende Geschmeidigkeit, um sich an die Farbnapfchen des Tiefdruckzylinders anlegen zu können, Offsetpapiere verlangen wegen der Zügigkeit der Offset-Färben eine hohe Oberflächenfestigkeit. Diese unterschiedlichen Forderungen verlangen unterschiedliche Herstellungsbedingungen und lassen sich im allgemeinen auf wirtschaftliche Weise nicht gleichzeitig nach bekannten Herstellungsverfahren erreichen.

20 Papiere mit immer geringerer flächenbezogener Masse werden nicht nur aus Umweltgründen gefordert, um die Menge an anfallendem Altpapier zu vermindern, sondern in erster Linie aus Gründen der Frachtkostenersparnis beim Papiertransport und der Portokostenverminderung beim Versand von Druckerzeugnissen, beispielsweise Versandhauskatalogen, da bei einem leichtgewichtigen Papier die Informationsfläche je Gewichtseinheit des Papiers größer ist.

25 Der Reduzierung der flächenbezogenen Masse von Druckpapieren sind aus zwei Gründen Grenzen gesetzt, nämlich einerseits aus Gründen einer noch akzeptablen Festigkeit des Papiers, auf die es sowohl bei dessen eigener Herstellung in einer Papiererzeugungsmaschine als auch bei der Verarbeitung auf modernen schnellaufenden Rotationsdruckmaschinen ankommt, und zum anderen aus Gründen der erforderlichen Druckkapazität, die gewisse Werte nicht unterschreiten darf, damit das Papier zweiseitig bedruckt werden kann, ohne daß ein Druckbild von der einen auf die andere Seite durchscheint. Höhere Opazität läßt sich im allgemeinen durch einen höheren Anteil an Holzschliff oder Füllpigmenten im Rohpapier oder mehr Beschichtungsmasse auf dem Papier erreichen, was bei gleicher flächenbezogener Papiermasse aber die Papierfestigkeit beeinträchtigt, weil der festigkeitsbildende Anteil an langfaserigem Papierfaserstoff dabei in der Regel vermindert werden muß.

30 Gestrichene Papiere sind in ihrer Herstellung teurer als Naturpapiere, sie weisen auch eine glattere, das Druckbild besser wiedergebende Oberfläche auf, nachteilig aus Umweltbelastungsgründen und somit auch für die Wiederaufarbeitung ist der in den Beschichtungsmassen verwendete synthetische Binder in Form einer ausgehärteten Polymerdispersion. Gestrichene Papiere werden bei sehr geringen Flächengewichten durch den geringeren Rohpapieranteil und mitbedingt durch die Verwendung des synthetischen Binders, oft sehr lappig, was nachteilig für die Handhabung sein kann. Geht man mit nicht gestrichenen Naturpapieren auf geringe Flächengewichte über, so lassen Druckkapazität und Druckbrillanz (Druckglanz) nach und das Durchschlagen der Druckfarbe nimmt zu. Da diese bekannten Papiere keine nachträgliche Beschichtung aufweisen, kann die Opazität nur durch Erhöhung des Füllstoff- oder Holzschliffanteiles im Papier selbst verbessert werden. Dies setzt, wie vorstehend bereits erwähnt, seinerseits die Papierfestigkeit herab. Die Papierfestigkeit wird jedoch nicht nur durch die Art und Behandlung des verwendeten Papierfaserstoffes bestimmt, sondern u.a. auch durch die Gleichmäßigkeit der Papierblattbildung in der Papiererzeugungsmaschine, da bei erhöhter Gleichmäßigkeit Schwachstellen geringerer Festigkeit vermindert werden, die im Endeffekt für das Auslösen eines Abrisses oder Bruches der Papierbahn verantwortlich sind. Eine Ungleichmäßigkeit in der Blattbildung führt allgemein auch zu ungleichmäßiger Druckfarbenaufnahme, wodurch die Geschlossenheit des Druckbildes leidet.

35 40 45 50 55 Aus Kostengründen werden Massendruckpapiere auch nicht aus reinem Zellstoff hergestellt, der an sich die höchste Papierfestigkeit ergeben würde, sondern es wird möglichst viel mechanisch oder thermo-mechanisch aufgeschlossener Holzschliff oder Holzstoff eingesetzt, der nicht nur Kostenvorteile hat, sondern daneben auch noch die Papierkapazität verbessert und sich positiv auf das erreichbare Druckergebnis auswirkt. Der Holzschliff vermindert die erreichbare Papierfestigkeit, die unter Verwendung reinen Zellstoffes erhalten werden könnte. Ferner ist die Preissituation bei Massendruckpapieren derart, daß solche Papiere kostendeckend nur auf sehr leistungsfähigen, schnellen Produktionsmaschinen hergestellt werden können. Je nach Gegebenheiten der verwendeten Produktionsanlage können zwar bei niedrigeren Papiergewichten die auf die Flächeneinheit bezogenen Rohmaterialkosten gesenkt werden, während die Kosten je erzeugter Gewichtseinheit des Papiers steigen können, da die Flächengewichtsreduzierung nicht in jedem Fall durch eine Erhöhung der Maschinengeschwindigkeit kompensiert werden kann, um eine gewichtsbezogenen

gleiche Produktion aufrechtzuerhalten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen eines Dünndruckpapieres aufzuzeigen, dessen flächenbezogene Masse unter  $49 \text{ g/m}^2$  liegt, welches im wesentlichen frei von synthetischen Bindemitteln ist, eine im Vergleich zu herkömmlichen Naturpapieren im Bereich von über  $50 \text{ g/m}^2$  vergleichbare, wenn nicht bessere Druckqualität aufweist und eine ausreichende Steifigkeit und Festigkeit, um bei hoher Maschinengeschwindigkeit hergestellt und in üblichen Rotationsdruckmaschinen verarbeitet zu werden.

Das neue Verfahren weist die Merkmale des Patentanspruches 1 auf, das neue Dünndruckpapier die Merkmale des Patentanspruches 23. Die Verwendung des Papiers ist im Anspruch 35 beschrieben.

Ein ganz besonderer Vorteil des neuen Papiers liegt darin, daß es als oberflächenbeschichtetes Papier, insbesondere in bevorzugter Ausgestaltung in ein und derselben Ausführung sowohl für den Rotationstiefdruck als auch den Rotationsoffsetdruck gleichzeitig geeignet ist. Dies ist für oberflächenbeschichtete Papiere eine absolute Neuheit.

Im wesentlichen aus Kostengründen hat das neue Papier trotz der geringen flächenbezogenen Masse einen Zellstoffanteil im Gesamtfaserstoff von weniger als 40 Gew.-%.

Der Zellstoffanteil in der Faserzusammensetzung eines Papierses läßt sich mikroskopisch oder indirekt chemisch ermitteln. Diese Methoden sind in der Papierprüfung bekannt. Eine mikroskopische Bestimmungsmethode durch definiertes Auszählen von Fasern in einem mikroskopischen Bild einer aus einer Papierprobe erhaltenen Fasersuspension ist festgelegt in dem US-Prüfmethode TAPPI T 401 om-82. Bei der indirekten chemischen Bestimmung des Zellstoffanteiles wird mittels einer Ligninbestimmung der Anteil an nicht chemisch aufgeschlossenen Fasern ermittelt und der Zellstoffanteil dann als Differenz berechnet. Hierfür wird die Ligninbestimmungsmethode von Hägglund angewandt.

Für weitere in Zusammenhang mit der hier beschriebenen Erfindung relevante Merkmale und Eigenschaften sind folgende Prüfmethode anwendbar bzw. anzuwenden:

Flächenbezogene Masse	DIN 53 104 Blatt 1
Aschegehalt	DIN 54 371
	Zellcheming Merkblatt
	ZM IV/40/77
Glätte nach Bekk	DIN 53 107
Glanz	TAPPI T480 om-90
Trockenrupffestigkeit	Fogra-Forschungsbericht 4.016
Naßrupffestigkeit	Fogra-Forschungsbericht
Opazität	DIN 53 146

Alle in dieser Beschreibung angegebenen Mengenanteile und Prozente sind, wenn nicht abweichend gekennzeichnet, als Gewichtsanteile auf ofentrocken (otro) gedachten Feststoff bezogen.

Bei üblichen Dünndruckpapieren besteht der festigkeitsgebende Zellstoffanteil aus frischem Zellstoff, und zwar allgemein aus langfaserigem Nadelholzzellstoff und der restliche Faserstoff aus Holzschliff oder Holzstoff. In besonderer Ausgestaltung der Erfindung sollen, bezogen auf Gesamtfaserstoff, mindestens 15 Gew.-% eines Faserstoffes eingesetzt werden, der aus der Aufbereitung von Altpapier gewonnen ist. Bevorzugt soll dieser Anteil sogar über 35 Gew.-% betragen.

Problematisch kann aus Festigkeitsgründen ein hoher Anteil an Faserstoff aus aufbereitetem Altpapier bei Papieren mit sehr niedrigen Endgewichten sein. Bei Rohpapieren mit weniger als  $40 \text{ g/m}^2$ , insbesondere von weniger als  $30 \text{ g/m}^2$  bzw. Fertigpapieren mit weniger als  $44 \text{ g/m}^2$ , insbesondere weniger als  $34 \text{ g/m}^2$  soll der Gehalt an Faserstoff aus aufbereitetem Altpapier, bezogen auf Gesamtfaserstoff nicht über 50 Gew.-% liegen, wobei die mögliche Einsatzmenge von der speziellen Art des Altpapierstoffes selbst, insbesondere von dessen Langfaser-Zellstoffgehalt abhängt.

Unter Altpapier sollen hier nicht Papierabfälle verstanden werden, die während des Herstellungsprozesses anfallen und im Kreislauf zurückgeführt und wieder aufgelöst werden, weil diese Abfälle die gleiche Zusammensetzung aufweisen wie der Neufaserstoff. Unter Altpapier soll vielmehr gemischtes Altpapier, insbesondere Haushaltware und Deinking-Ware verstanden werden, welches auf dem Markt gekauft und in einer speziellen Altpapieraufbereitungsanlage wieder aufbereitet wird.

Auch wenn erfindungsgemäß angestrebt wird, einen hohen Anteil von Fasern aus Altpapier einzusetzen, so steht dies nicht in Widerspruch zu einem minimal geforderten Zellstoffanteil, da auch der Altpapierstoff im allgemeinen selbst einen gewissen Anteil an Zellstoff enthält, durch den ein entsprechender Zellstoffanteil aus frischem Zellstoff ersetzt werden kann. Ein Zellstoffanteil von gerade unter 40 % und ein Anteil aus Altpapierfasern von etwa 70 % schließen sich daher nicht gegenseitig logisch aus. Bevorzugt wird jedoch angestrebt, den Zellstoffanteil in der Faserstoffzusammensetzung unter 30 Gew.-% zu halten.

Die Mitverwendung von Altpapierstoff in einem Papier der hier gekennzeichneten Art war bisher nicht üblich. Die

Verwendung von Altpapier kann aber zu einer leichten Vergrauung des Rohpapiers führen, die erfindungsgemäß durch die weiter unten zu beschreibenden Maßnahmen kompensiert wird.

Um dem erfindungsgemäßen Papier eine ausreichende Opazität zu verleihen, soll bereits das Rohpapier einen Aschegehalt von > 8 Gew.-% aufweisen. Vorzugsweise weist das Rohpapier einen Aschegehalt von mehr als 12 Gew.-% auf. Dies bedingt natürlich, daß die für die Blattbildung eingesetzte Papierstoffsuspension einen entsprechend höheren Aschegehalt aufweisen muß, da ein Teil der Asche die frisch gebildete Papierbahn mit dem Suspensionswasser durch das Blattbildungssieb verläßt und im wesentlichen im Kreislauf geführt wird.

Die Blattbildung für das Rohpapier erfolgt erfindungsgemäß auf einer Papiererzeugungsmaschine, deren Siebgeschwindigkeit mehr als 700 m/min beträgt. Wie bereits eingangs erwähnt, ist eine gute Blattbildung notwendig, um bei geringen Flächengewichten noch eine ausreichende Papierfestigkeit zu erzielen. Je geringer das Flächengewicht, um so besser sollte die Blattbildung sein.

Es wird daher für die Herstellung des erfindungsgemäßen Papiers bzw. Rohpapiers bevorzugt eine Siebpartie eingesetzt, die zumindest in Gestalt eines sog. Hybridformers ausgebildet ist, einer Siebpartie mit einem zweiten oder Obersieb, welches kurz nach der Blattbildung auf dem Untersieb mit diesem zusammengeführt wird, so daß die frisch gebildete Papierbahn für ihre weitere beidseitige Entwässerung zwischen den beiden Sieben geführt wird. Bevorzugt ist jedoch die Verwendung eines sog. Gap-Formers, bei dem das Obersieb schon unmittelbar nach Austritt der Stoffsuspension mit dem Untersieb zusammengeführt wird, so daß schon die erste Blattbildung im zusammenlaufenden Spalt zwischen diesen beiden endlos umlaufenden Sieben unter beidseitiger Entwässerung erfolgt.

Entscheidend für eine gute Blattbildung ist auch die Anordnung der die Blattbildungssiebe auf ihrer jeweiligen Rückseite berührenden Entwässerungsorgane, die für den möglichst schonenden Entzug überschüssigen Suspensionswassers aus der Papierbahn sorgen. Für das erfindungsgemäße Verfahren hat sich daher die Verwendung einer Doppelsiebpartie mit einem Gap-Former als besonders vorteilhaft erwiesen.

Erforderlichenfalls kann bei der Herstellung des Rohpapiers auch ein geringer Anteil eines Naßverfestigungsmittels eingesetzt werden. Bevorzugt wird ohne ein solches Mittel gearbeitet.

Die weitere Behandlung der Rohpapierbahn nach Verlassen der Siebpartie, nämlich die weitere Entwässerung der Bahn in einer Pressenpartie und die nachfolgende Trocknung in einer Trockenpartie sind dem Fachmann geläufig.

Das erzeugte Rohpapier hat erfindungsgemäß eine flächenbezogene Masse von höchstens 46 g/m<sup>2</sup>, insbesondere von weniger als 40 g/m<sup>2</sup>, besonders bevorzugt von weniger als 30 g/m<sup>2</sup> und herunter bis etwa 23 g/m<sup>2</sup>. Der Ascheanteil im Rohpapier kann je nach Flächengewicht von mehr als 8 bis 30 Gew.% betragen, bevorzugt liegt er über 12 Gew.-%.

Die den Aschegehalt ergebenden, in der Papierherstellung üblicherweise verwendeten Füllstoffe sind bekannt. Erfindungsgemäß werden für das Rohpapier Kalziumkarbonat, Kaolin oder auch Talkum und Mischungen aus diesen Füllstoffen verwendet. Weiterhin werden übliche Hilfsmittel für eine entweder saure oder neutrale Herstellungsweise eingesetzt. Bei der Mitverwendung von Altpapierstoff wird eine Herstellungsweise des Rohpapiers im neutralen Suspensionsmedium bevorzugt. Dies ist im allgemeinen auch eine Voraussetzung für die Mitverwendung von Calciumkarbonat als Füllstoff.

Vorzugsweise wird das Rohpapier bei Siebgeschwindigkeiten von über 1000 m/min hergestellt, wenn die übrigen Voraussetzungen dies gestatten.

Erfindungsgemäß wird das Dünndruckpapier nach ausreichender Trocknung des Rohpapiers beidseitig mit einem natürlich gebundenen, pigmenthaltigen Oberflächenfilm versehen. Mit dem Merkmal "natürlich gebunden" soll zum Ausdruck gebracht werden, daß der Oberflächenfilm bzw. die Streichflotte zu dessen Herstellung frei von synthetischen, organischen Bindemitteln ist. Die erfindungsgemäß verwendeten natürlichen Bindemittel sind organischer wie auch anorganischer Natur. Als natürliche organische Bindemittel kommen beispielsweise Casein, Protein, Zellulose-derivate wie Carboxymethylcellulose (CMC), insbesondere aber auch Stärke in Frage, die entsprechend aufgearbeitet (verkleistert) oder erforderlichenfalls auch chemisch modifiziert ist. Die richtige Verarbeitung dieser natürlichen Bindemittel ist dem Fachmann geläufig. Bevorzugt ist der Einsatz von solchen modifizierten Stärken im Sinne einer gewissen Plastifizierung, die nach dem Trocknen des Papiers zu einem Oberflächenfilm führen, der weniger spröde als bei Verwendung von nativer, verkleisteter Stärke ist. Hier haben sich veresterte Stärken, beispielsweise Phosphatesterstärken, insbesondere aber auch verätherte Stärken bewährt. Um den Effekt solcher Stärken im fertigen Papier nutzen zu können, sollte das Fertigpapier nicht unter einen Feuchtegehalt von 7 Gew.-% getrocknet werden. Als vorteilhaft erwiesen sich Restfeuchten im Bereich von 8 Gew.-%.

Geeignete übliche Streichpigmente für die Oberflächenbehandlungsflotte sind beispielsweise Kaolin, naturbelassen oder modifiziert, Calciumcarbonat, Glimmer und Talkum. Eine mögliche Streichflotte kann als übliche Streichpigmente ausschließlich eines dieser Pigmente oder eine Mischung von ihnen in beliebigem Verhältnis enthalten.

Die erfindungsgemäße Oberflächenbeschichtung für das Papier besteht im wesentlichen aus einer Mischung natürlicher organischer Bindemittel, üblicher Streichpigmente und eines quellfähigen Schichtsilikates, im allgemeinen eines für die Papierbeschichtung geeigneten Natriumbentonits. Der Natriumbentonit ist zwar auch eine Art anorganisches Pigment (im Sinne der vorliegenden Beschreibung wird er jedoch nicht als übliches Streichpigment verstanden), er hat aber gleichzeitig auch Bindewirkung auf die Papierbeschichtung, weswegen er auch als anorganisches, natür-

liches Bindemittel aufgefaßt werden kann.

Die Verwendung eines Bentonits in der Papierbeschichtung ist grundsätzlich bereits bekannt, so beispielsweise aus der DE-C-736 450. Dort ist bereits beschrieben, daß ein Bentonit einerseits als ausschließliches Bindemittel für die Papierbeschichtung aber auch in Kombination mit Stärke eingesetzt werden kann. Es wird auch bereits auf den positiven Einfluß des Bentonits auf das Druckergebnis in verschiedenen Druckverfahren hingewiesen. In der älteren nicht vorveröffentlichten internationalen Patentanmeldung WO 94/19537 ist ein Rollendruckpapier beschrieben, dessen Pigmente für die Beschichtungszusammensetzung unter mehreren anderen auch einen Bentonit enthalten können. Bezüglich des Bentonits ist aber speziell darauf hingewiesen, daß dieser in einer Mischung mit einem oder mehreren anderen der erwähnten Pigmente nur in einer Menge von nicht mehr als 20 Gew.-% zum Einsatz kommt. Diesen und auch anderen Veröffentlichungen, die bereits auf die Verwendbarkeit von Bentonit hinweisen, ist jedoch keine Lehre zu entnehmen, unter welchen speziellen zusätzlichen Bedingungen ein äußerst leichtgewichtiges Rollendruckpapier hergestellt werden kann, welches die Bedruckbarkeitseigenschaften der bisher am Markt eingeführten Rollendruckpapiere aufweist und welches in bevorzugter Ausführungsform gleichsam für den Rollentiefdruck wie auch den Rollenoffsetdruck geeignet ist.

Nicht jeder Bentonit hat gleichgute Eigenschaften, manche der natürlich vorkommenden Bentonite bedürfen noch einer bestimmten Vorbehandlung, um ihnen eine ausreichende Bindungswirkung für die Papierbeschichtung zu verleihen. Geeignete Bentonite kann der Fachmann aus den auf dem Markt angebotenen Produkten auswählen.

Erfindungsgemäß ist im weitesten Bereich eine Mischung aus einem Natriumbentonit mit üblichen Streichpigmenten im Gewichtsverhältnis von > 20 zu <60 bis 95 zu 5 vorgesehen, wobei der Anteil an natürlichem, organischem Bindemittel (ohne Berücksichtigung des Bentonits, der als anorganisches Bindemittel zu verstehen ist) im Bereich von 1 bis 15 Gewichtsteilen, bezogen auf diese Pigmentmischung liegt. Dabei ist die untere Grenzmenge des organischen Bindemittels in Verbindung mit dem Höchstanteil an Bentonit und umgekehrt zu verstehen. Bevorzugt wird in der Pigmentmischung jedoch ein Anteil an Bentonit von mindestens 40 Gewichtsteilen eingesetzt, wobei die maximale Zugabe an organischem Bindemittel nicht mehr als 10 % betragen sollte. In besonders bevorzugter Ausführungsform liegt der Bentonitgehalt zwischen 40 und 60 Gewichtsteilen, bezogen auf die Pigmentmischung, wobei der Gehalt an organischem Bindemittel zwischen 6 und 10 Gewichtsteilen, bezogen auf diese Pigmentmischung liegt. Mit einer Mischung von 50 Gewichtsteilen Natriumbentonit und 50 Gewichtsteilen üblicher Streichpigmente sowie einem organischen Bindemittelanteil, insbesondere Stärken, in Höhe von 8 Gew.-%, bezogen auf diese Mischung, werden ausgezeichnete Ergebnisse erzielt. Als übliche Streichpigmente werden vorzugsweise im wesentlichen Kaolin und Calciumkarbonat oder Mischungen von diesen beiden Pigmenten eingesetzt, wobei zur Beeinflussung des Weißgrades und anderer Nebeneigenschaften auch geringere Anteile an anderen Pigmenten, wie beispielsweise Titandioxid mitverwendet werden können.

Wird als organisches Bindemittel eine Stärke verwendet, können dieser erforderlichenfalls auch noch bis zu 10 % an Carboxymethylcellulose (CMC) zugesetzt werden. CMC wirkt im allgemeinen verdickend auf die Streichflotte, worauf insbesondere bei höheren Bentonitanteilen verzichtet werden kann. Im übrigen wirkt sich CMC nachteilig auf die Tiefdruckeignung aus.

Je nach Bentonitanteil beträgt der Feststoffgehalt der zu verarbeitenden Streichflotte zwischen 15 und 55 Gew.-%. Wegen der starken Quellfähigkeit des Bentonits gelten die geringeren Feststoffgehalte für höheren Bentonitanteil. Bei höherem Bentonitanteil werden zweckmäßigerweise zusätzlich auch Dispergiermittel eingesetzt. Die flächenbezogene Auftragsmasse liegt in jedem Fall unterhalb von 5 g/m<sup>2</sup> und Papierseite. Bevorzugt ist ein Auftragsgewicht zwischen 1,5 und 2,5 g/m<sup>2</sup> und Seite. Insbesondere bei hohem Bentonitanteil in der Streichflotte kann die Auftragsmenge regelmäßig auch unter 2 g/m<sup>2</sup> liegen.

Als Auftragsaggregat kommen erfindungsgemäß im wesentlichen indirekte Walzenauftragseinrichtungen, sog. Filmpressen in Frage, bei denen die Streichflotte mittels einer Vordosiereinrichtung, beispielsweise einer drahtumwickelten Walze oder einem profilierten Raketstab gleichmäßig auf die Oberfläche einer Auftragswalze übertragen wird, die ihrerseits den Film auf die Papieroberfläche überträgt. Im allgemeinen wird gleichzeitig von beiden Seiten der Papierbahn aus gearbeitet, wobei jede Auftragswalze gleichzeitig die Gegendruckwalze für die jeweils andere Auftragswalze ist. Es ist auch eine sog. Kiss-Arbeitsweise möglich, bei der die Papierbahn ohne speziellen Andruck nur unter Berührung mit den Walzen zwischen diesen hindurchgeführt wird. Geeignete, am Markt angebotene Aggregate sind die Filmpresse von Jagenberg, der "Speedsizer" von Voith, der Symsizer von Valmet und das TWIN-HSM-Walzenauftragsaggregat der Firma BTG aus Schweden.

Die Oberflächenbehandlung kann in der Papierherstellungsmaschine, aber auch außerhalb in einem getrennten Aggregat erfolgen.

Die Beschichtung von Papier mit wässrigen Pigmentsuspensionen, ob innerhalb oder außerhalb der Papiererzeugungsmaschine, stellt für das Papier eine hohe Belastung dar, da es in der Beschichtungs- oder Streicheinrichtung von der wässrigen Streichfarbe durchtränkt und gleichzeitig noch hohen Beanspruchungen durch die Auftragsaggregate ausgesetzt ist. Das zu beschichtende Rohpapier muß daher eine ausreichende Festigkeit, insbesondere auch im feuchten Zustand (Naßfestigkeit) aufweisen. Daher sind der Reduzierung der flächenbezogenen Masse eines zu be-

schichtenden Rohpapiere je nach Art des Auftragsaggregates Grenzen gesetzt. Rohpapiere mit 47 bis 53 Gew.-% Zellstoffanteil sind diesbezüglich weniger empfindlich. Bei weniger als 40 oder sogar 30 Gew.-% Zellstoff vom Gesamtfaserstoff können leichtgewichtige Rohpapiere jedoch bereits erhebliche Festigkeits- und damit Produktionsprobleme erzeugen.

5 Für die Herstellung der erfindungsgemäßen Papiere wird daher der Einsatz einer Filmpresse für die Oberflächenbeschichtung bevorzugt. Die Filmpresse führt zu verhältnismäßig geringen Kontaktzeiten des Rohpapiere mit der Streichfarbe, da die Auftragsmenge auf die Auftragswalzen vordosiert wird und das Papier nur unmittelbar im Walzenspalt mit der richtigen Farbmenge und nicht mit einem Überschuß in Berührung kommt, der, wie beispielsweise beim Rakelverfahren, wieder vom Papier selbst abgerakelt werden muß. Auch übt die Filmpresse nur eine begrenzte mechanische Beanspruchung auf das Papier aus, weil sie erforderlichenfalls auch mit wenig oder kaum einem Andruck gefahren werden kann. Bisher ist es nicht gelungen, auch altpapierhaltige, leichte Rohpapiere mit erfindungsgemäß begrenztem Zellstoffanteil beispielsweise mittels eines Rakelaggregates zu beschichten, wie es bei der Herstellung von leichtgewichtigen Tiefdruckpapieren üblich ist.

15 Die Anwendung einer Filmpresse für die Herstellung der erfindungsgemäßen Papiere hat weiterhin den Vorteil, daß mit ihr ein verhältnismäßig gleichmäßiger, wenn auch dünner Film auf das Rohpapier unabhängig von dessen Oberflächenstrukturierung auftragbar ist, was sich vorteilhaft auf das erzielbare Druckergebnis auswirkt.

Wenn im Zusammenhang dieser Erfindung von dem Aufbringen eines pigmenthaltigen Oberflächenfilmes gesprochen wird, so setzt dies nicht voraus, daß der Film vollständig in sich geschlossen ist. Vielmehr handelt es sich um eine Beschichtung, die die außenliegenden Fasern der Papieroberfläche in etwa filmbildend überzieht.

20 Das mit dem pigmenthaltigen Oberflächenfilm versehene Papier wird dann entsprechend nachgetrocknet und einem Satiniervorgang unterworfen, um die Oberflächenglätte des Papiers zu verbessern. Erfindungsgemäße Dünndruckpapiere, die auch für den Tiefdruck geeignet sein sollen, werden einer Hochsatinage unterworfen.

Das Fertigpapier weist bevorzugt eine flächenbezogene Masse unterhalb 44 g/m<sup>2</sup> auf, wobei der Aschegehalt des Gesamtpapieres bei praktisch ausgeführten Papieren zwischen etwa 12 und 25 Gew.-%, bevorzugt oberhalb von 15 Gew.-% liegt. Flächenbezogene Massen unterhalb 34 g/m<sup>2</sup> sind auch erreichbar.

25 Das erfindungsgemäß erzeugte Dünndruckpapier weist trotz seiner geringen flächenbezogenen Masse eine erstaunlich gute Druckkapazität auf und eine Oberflächen- und Druckwiedergabequalität, die mit einem reinen satinierten Naturpapier im Flächengewichtsbereich oberhalb von 50 g/m<sup>2</sup> kaum erreicht wird.

30 Das erfindungsgemäße Dünndruckpapier ist weiterhin äußerst umweltfreundlich, weil es auch bei seiner Wiederauflösung im Recyclingverfahren wegen seiner Freiheit von organisch-synthetischen Bindemitteln kein Abwasser erzeugt, welches diese belastenden Stoffe enthält. Das erfindungsgemäße Dünndruckpapier weist ferner infolge einer guten Blattbildung in Verbindung mit einem hohen Aschegehalt im Rohpapier selbst und dem zusätzlichen Oberflächenfilm eine erwünschte geringe Luftdurchlässigkeit auf, die sogar geringer ist als bei dünngewichtigen gestrichenen Papieren.

35 Das erfindungsgemäße Papier zeigt ferner einen besonders hohen Druckglanz sowie eine gleichmäßige Druckfarbenaufnahme. Mitbedingt durch den hohen Füllstoffanteil im leichtgewichtigen Rohpapier kann auch bei kleinsten Auftragsmengen mit einer filmbildenden Oberflächenbehandlung eine sehr gleichmäßige und geschlossene Oberfläche erreicht werden, die trotz niedriger Flächengewichte eine hohe Oberflächengüte und eine gleichmäßige Druckfarbenaufnahme ermöglicht.

40 Als besonders überraschend stellte sich heraus, daß das erfindungsgemäße, ultraleichte Dünndruckpapier gleichermaßen gut für die beiden wichtigsten Druckverfahren, nämlich den Offsetdruck und den Tiefdruck geeignet ist. Abgesehen vom Kartonbereich sind keine mittelgewichtig gestrichenen Druckpapiere (MWC-Papiere), niedrig gewichtig gestrichene Druckpapiere (LWC-Papiere) und ultraleicht gestrichene Druckpapiere (ULWC-Papiere) bekannt, die den Anforderungen beider Druckverfahren in ausreichendem Maße genügen. Im allgemeinen erfordern beide Druckverfahren für gute Druckqualitätsergebnisse unterschiedliche Papierqualitäten.

45 Ist im Rollenoffset-Bereich die Oberflächenglätte von LWC-Papieren nicht zu hoch zu wählen, z.B. 1000 bis 1600 Bekk-Sekunden, damit bei der Druckfarbentrocknung mit Heißluft das in der Rohpapiermatrix enthaltene Wasser möglichst ungehindert durch die Strich- und Druckfarbenschicht entweichen kann, so sind zur Schaffung optimaler Oberflächengeometrien und folglich Kontaktflächen für die Nápchen im Tiefdruck-Verfahren Glättestufen im Bereich von 1800 bis 2500 Bekk-Sekunden erforderlich. Satinierte Naturpapiere liegen im Glättestufenbereich von 1200 bis 1800 Bekk-Sekunden. Das erfindungsgemäße Papier ist nach Satinage in einem 10-Walzen-Superkalander bei einem Liniendruck von etwa 130 Kilonewton/m bis zu einer Glätte von nur etwa 500 bis 600 Bekk-Sekunden tiefdruckgeeignet.

50 Die gute Eignung des erfindungsgemäßen Papiere mit einem Bindemittelanteil von etwa 8 % Stärke für beide Hauptdruckverfahren ist auch deshalb überraschend, weil LWC-Tiefdruckpapiere üblicherweise nur 4,0 bis max. 5,0 % eines alkaliquellbaren Kunststoffbinders in der Beschichtung enthalten. Stärke, wie sie bevorzugt erfindungsgemäß verwendet wird, reduziert normalerweise die Kompressibilität der Papiermatrix und führt zu Strichkontraktion bei der Trocknung, weshalb die zur optimalen Tiefdruck-Farbübertragung erforderliche Oberflächenglätte und Papierweichheit teilweise verlorengehen. Druckpapiere mit einem reinen Stärke-Kaolin-Strich sind für den Tiefdruck nicht geeignet.

Andererseits stellt das Rollenoffset-Druckverfahren aufgrund hoher Druckfarbenviskosität und -zügigkeit deutlich höhere Anforderungen an die Strichabbindung als das Tiefdruck-Verfahren, weshalb in LWC-Streichfarbrezepturen für Offsetpapiere Bindemittelanteile von 13 bis 20 %, meist Kunststoffbinder mit Stärke gemischt, üblich sind. Daß eine mit nur 8 % Stärke abgebundene Oberflächenbeschichtung unter Praxisbedingungen absolut problemlos, d.h. ohne Gummitchubeleger, durch eine Mehrfarben-Offsetrotationsmaschine läuft, erstaunt umso mehr, da Stärke in der Bindkraftskala hinter Polyvinylalkohol, synthetischen Bindern und CMC rangiert. Der Kombination des natürlichen organischen Bindemittels mit dem Natriumbentonit scheint eine besondere Wirkung zuzukommen.

Zur besseren Erläuterung der Erfindung sind in den beigegefügteten Figuren an sich bekannte, wesentliche Herstellungsaggregate für die beschriebenen Papiere schematisch dargestellt, die im Zusammenhang mit dem Ausführungsbeispiel näher beschrieben werden.

Es zeigen:

Fig. 1 die schematische Darstellung einer Doppelsiebpartie (Gapformer) vom Typ Duoformer CDF und

Fig. 2 die schematische Darstellung einer Filmpresse.

### Ausführungsbeispiel I

Aus einer Faserstoffmischung aus 34 Gew.-% Zellstoff, 44 Gew.-% Holzschliff und 22 Gew.-% Altpapierfasern, bezogen auf Gesamtfaserstoff, wurde auf einer schnellaufenden Papiermaschine mit einer Produktionsgeschwindigkeit von 1300 m/min unter Verwendung einer Doppelsiebpartie, d.h., einem Gapformer vom Typ "Duoformer CDF" ein Rohpapier mit einer flächenbezogenen Masse von 26,5 g/m<sup>2</sup> und einem Aschegehalt von 13 Gew.-% hergestellt.

In Fig. 1 ist schematisch ein Doppelsiebformer vom Typ Duoformer CDF dargestellt, wie er für die Herstellung des Rohpapiers verwendet wurde. Der Doppelsiebformer weist zwei umlaufende Blattbildungssiebe auf, die jedoch nur in ihrem Arbeitstrum dargestellt sind, und zwar ein Untersieb 1, welches über eine Brustwalze 2 in dem Blattbildungsbereich geführt wird, und ein Obersieb 3, welches über eine Umlenkwalze 4 unmittelbar oberhalb der Brustwalze 2 mit dem Untersieb 1 zusammengeführt wird. Vor dem durch die Brustwalze 2 und die Umlenkwalze 4 gebildeten Walzenspalt befindet sich die Auslauflippe 5 eines (im übrigen nicht dargestellten) Stoffauflaufkastens für die hochverdünnte Papierstoffsuspension. Die für die Blattbildung vorgesehene Papierstoffsuspension gelangt in dem Spalt zwischen der Brustwalze 2 und der Umlenkwalze 4 unmittelbar zwischen die beiden Siebe 1 und 3. Im weiteren Verlauf der Blattbildungsstrecke befinden sich zu beiden Seiten der die Faserstoffsuspension für die Blattbildung von beiden Seiten sandwichartig einschließenden Siebe 1 und 3 Entwässerungsaggregate 6 bis 11. Der hier abgebildete Former verwendet sowohl im unmittelbaren Suspensionseinlaufbereich wie auch in der Blattbildungszone dahinter keine Entwässerungsaggregate mit erzwungenem Vakuum. Die Brustwalze 2 und die Umlenkwalze 4 sind massive Walzen und bei den Entwässerungsaggregaten 6 bis 11 handelt es sich im wesentlichen um Abstreicheleisten, die das durch die Siebe hindurchdringende Suspensionswasser abführen. Erst am Ende der Blattbildungsstrecke befindet sich eine mit Vakuumkammern versehene Formierwalze 12, die eine Saugwirkung auf die Papierbahn 13 vom Obersieb 3 her ausübt. Es schießt sich dann eine ebenfalls mit Vakuumkammern versehene Siebsaugwalze 14 an, die eine Saugwirkung von der Seite des Untersiebes 1 her ausübt und auf der das Obersieb 3 von der Papierbahn weggeführt wird, so daß diese nunmehr frei aufliegend auf dem Untersieb 1 in die weiteren, an sich bekannten Stationen der Papiermaschine geführt wird, nämlich zuerst eine Pressenpartie und dann eine Trockenpartie.

Das erzeugte Rohpapier, welches eine Bruchlast von 30 N in Längsrichtung und 7 N in Querrichtung aufwies, wurde in der Papiermaschine selbst, also bei gleicher Geschwindigkeit von etwa 1300 m/min in einer Filmpresse mit einer doppelseitigen Oberflächenbeschichtung versehen. Die Streichfarbenflotte enthielt eine Pigmentmischung von 50 Gewichtsteilen Kaolin zu 50 Gewichtsteilen eines Natriumbentonits. Bezogen auf die Pigmentmenge wurden 8 % Stärke als Bindemittel, 0,8 % Calciumstearat als Gleitmittel und 1,2 % eines üblichen Vernetzungsmittels zugesetzt. Der Feststoffgehalt der Streichflotte betrug 30,2 Gew.-%, ihre Brookfield-Viskosität 1200 mPa.s.

Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung der verwendeten Filmpresse. Diese weist zwei Auftragswalzen 1 und 2 auf, zwischen die die weitgehend getrocknete Papierbahn 13 über eine Umlenkwalze 4 einführbar ist. Jede der Auftragswalzen 1 und 2 ist mit einem Farbdosierwerk 5 bzw. 6 versehen. Wesentlicher Teil des Farbdosierwerkes ist jeweils ein Dosierstab 7, im Ausführungsbeispiel ein gerillter Dosierstab, mit dem, wie aus Fig. 2 erkennbar, eine Streichfarbensicht 8 kontrollierter Dicke auf den Auftragswalzen 1 und 2 erzeugt wird, welche dann im Preßnipp zwischen den beiden Walzen auf die Papierbahn übertragen wird. Durch Stellzylinder 9 ist der Abstand des Dosierstabes 7 von der jeweiligen Walzenoberfläche steuer- bzw. regelbar. Durch die gelenkige Anordnung der Spulung der linken Auftragswalze 1 bei 10 ist angedeutet, daß die beiden Auftragswalzen auseinander und zusammenbewegt werden können. Der Andruck, mit dem die Walzen auf die Papierbahn wirken, ist regelbar. Die beschichtete Papierbahn wird nach Passieren des Auftragswerkes über eine weitere Umlenkwalze 11 einem (nicht dargestellten) weiteren Trockenpapier in der Papiermaschine zugeführt.

Im Ausführungsbeispiel wurde eine Streichfarbenmenge von 2 g/m<sup>2</sup> und Seite auf die Papierbahn aufgetragen. Das einlaufende Rohpapier hatte eine Feuchte von 6,0 %.

Es ergab sich ein Fertigpapier von der Papiermaschine mit einer flächenbezogenen Masse von 30,5 g/m<sup>2</sup>, welches in einem 10-Walzensuperkalander bei einer Geschwindigkeit von 300 m/min, einem Liniendruck von 130 Kilonewton/m und einer Temperatur von 90°C satiniert wurde. Dabei wurde an der Oberseite des Papiers eine Glätte von 520 und an der Siebseite von 460 Bekk-Sekunden erreicht. Der Glanz des Papiers betrug 25 % (Oberseite) und 20 % (Siebseite). Die Opazität betrug 78 %, der Aschegehalt des Fertigpapiers lag bei 18,6 %. Die Trockenrupffestigkeit des Papiers war sehr gut, die Naßrupffestigkeit gut.

Als Vergleichspapier wurde auf der gleichen Papiererzeugungsmaschine und unter in etwa gleichen Produktionsbedingungen ein Druckpapier mit einer Faserstoffmischung aus 38 Gew.-% Zellstoff und 62 Gew.-% Holzschliff, also ohne Altpapier, unmittelbar mit einer flächenbezogenen Masse von 30,5 g/m<sup>2</sup> hergestellt. Das Papier wurde nicht beschichtet, anschließend aber in einem 12-Walzen-Superkalander bei einer Geschwindigkeit von 750 m/min, einem Liniendruck von 190 Kilonewton/m und einer Temperatur von durchschnittlich 90°C auf eine Glätte von 1200 (Oberseite) bzw. 1500 (Siebseite) Bekk-Sekunden satiniert. Im übrigen waren die bisher erwähnten Papierprüfungsdaten ähnlich wie beim erfindungsgemäßen Papier.

Bei der Druckeignungsprüfung ergaben sich folgende Vergleichswerte:

Tabelle I

	erfindungsgemäßes Papier	Vergleichspapier
Schwärzungswert (%)	98	94
Durchschlagen der Druckfarbe (%)	9	12
Durchscheinen der Druckfarbe (%)	16	18

Das erfindungsgemäße Papier ließ sich im Betriebsversuch sowohl im Tiefdruckverfahren wie im Rollenoffsetverfahren problemlos bedrucken. Die Druckfarbenannahme war in beiden Druckverfahren sehr gleichmäßig und besser als beim Vergleichspapier. Die Druckkapazität war beim erfindungsgemäßen Papier etwas höher als beim Vergleichspapier, der Druckglanz wesentlich besser (erfindungsgemäßes Papier 35 %; Vergleichspapier 21 %) und es trat kein Durchschlagen der Druckfarbe auf, welches beim Vergleichspapier verhältnismäßig stark war.

Es wurde zum Vergleich auch noch ein leichtgewichtiges, holzfreies Dünndruckpapier fremder Herkunft herangezogen, welches in seiner Bewertung ähnlich ausfiel wie das selbst hergestellte holzhaltige Naturpapier.

Ausführungsbeispiel II

Es wurde ein erfindungsgemäßes Papier gefertigt mit einer Stoffzusammensetzung und Herstellungsdaten wie bei Ausführungsbeispiel I, beschichtet mit einer Streichflotte ebenfalls gemäß Ausführungsbeispiel I, jedoch auf der Basis eines Rohpapiers mit einer flächenbezogenen Masse von 31 g/m<sup>2</sup>, das je Seite mit einer Beschichtung von 2 g/m<sup>2</sup> versehen wurde, um ein Fertigpapier mit einer flächenbezogenen Masse von 35 g/m<sup>2</sup> zu ergeben. Dieses Papier wurde verglichen mit einem handelsüblichen, naturbelassenen, nicht beschichteten SC-Papier von 34,5 g/m<sup>2</sup>, einem für Rollenoffset (Ro) geeigneten ULWC-Papier von 35 g/m<sup>2</sup> und einem für Tiefdruck geeigneten (TD) ULWC-Papier von ebenfalls 35 g/m<sup>2</sup>. Die wesentlichen Prüfergebnisse der vier Papiere sind in der nachfolgenden Tabelle II zusammengefaßt.

Wesentliche Bedeutung kommt der Druckbeurteilung am Ende der Tabelle zu. Danach war das erfindungsgemäße Papier sowohl für den Tiefdruck wie auch für den Rollenoffsetdruck gut (Note 2) geeignet, während die spezialisierten ULWC-Papiere zwar für das jeweilige Druckverfahren, für das sie bestimmt waren, etwas besser geeignet, für das jeweils andere Druckverfahren aber ungeeignet waren. Auch das an sich für beide Druckverfahren geeignete SC-Papier wies für Tiefdruck eine schlechtere Eignung auf als das erfindungsgemäße Papier. Es sei ergänzend noch erwähnt, daß das erfindungsgemäße Papier nach diesem Ausführungsbeispiel auf eine höhere Glätte satiniert wurde als das Papier nach Ausführungsbeispiel I, so daß seine Glätte in etwa mit den handelsüblichen ULWC-Papieren vergleichbar war. Die Strichgewichte der gestrichenen Vergleichspapiere waren etwa doppelt so hoch wie dasjenige des erfindungsgemäßen Papiers. Der Gesamtaschegehalt des erfindungsgemäßen Papiers bewegte sich etwas unterhalb desjenigen der gestrichenen Vergleichspapiere, was sich u.a. durch deren höhere Strichgewichte erklärt.



Tabelle II

Papiertyp	SC	ULWC Ro	ULWC TD	Erfindung
Rohpapiermasse g/m <sup>2</sup>	35,0	27,0	27,0	31,0
Strichmasse o.s./u.s. g/m <sup>2</sup>	-	4,0/4,0	4,0/4,0	2,0/2,0
<u>Fertigpapier (satinert)</u>				
Flächenbezogene Masse g/m <sup>2</sup>	34,5	35,0	35,0	35,0
Asche %	14,0	20,0	21,0	19,0
Bruchlast längs/quer N	36/10	42/11	36/10	42/11
Glätte nach Bekk sec	700/710	1050/1000	1200/1300	1160/1150
Glanz 75°	25/26	40/32	30/32	33/34
Opazität %	83,0	84,5	84,5	83,5
Helligkeit %	73,0	72,0	74,0	70,0
Trockenrupffestigkeit Note	4	1	4	1
Naßrupffestigkeit Note	1	3-4	6	2
Druckfarbendurchschlagen	sehr stark	0	0	sehr leicht
Druckdurchscheinen	stark	schwach	schwach	schwach
Ro-Bedruckbarkeit Note	2	1	-	2
TD-Bedruckbarkeit Note	4	-	1-2	2

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Dünndruckpapiers mit einer flächenbezogenen Masse von <math><49 \text{ g/m}^2</math> bis <math>24 \text{ g/m}^2</math>, bei dem aus einer Papierfaserstoffmischung mit weniger als 40 Gew.-% Zellstoff, bezogen auf otro Gesamtfaserstoff, und einem Aschegehalt, der einen Aschegehalt von mindestens 8 Gew.-% im Rohpapier ergibt, auf einer Papiererzeugungsmaschine mit einer Siebgeschwindigkeit von mindestens 700 m/min ein Rohpapier (13) mit einer flächenbezogenen Masse von höchstens <math>46 \text{ g/m}^2</math> hergestellt und dieses Rohpapier (13) innerhalb oder außerhalb der Papiererzeugungsmaschine beidseitig mit einem frei von synthetischorganischen Bindemitteln natürlich gebundenen, pigmenthaltigen Oberflächenfilm (8) mit einer flächenbezogenen Masse von weniger als <math>5 \text{ g/m}^2</math> otro je Seite versehen wird, wobei für den Auftrag des Oberflächenfilms (8) eine Streichfarbenflotte verwendet wird, deren Feststoff aus einer Mischung aus einem quellfähigen Schichtsilikat einerseits, und üblichen mineralischen Streichpigmenten andererseits im Gewichtsverhältnis > 20 zu <math>< 60</math> bis 95 zu 5, einem natürlichen organischen Bindemittel in einer Menge von 1 bis 15 Gewichtsteilen, bezogen auf die Mischung - jeweils trocken gedacht - und üblichen Zuschlagstoffen wie die Rheologie beeinflussenden Mitteln, Farbstoffen, Naßfestmitteln und dergleichen besteht.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das quellfähige Schichtsilikat ein Natriumbentonit ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als übliche mineralische Streichpigmente im wesentlichen Kaolin und/oder Calciumkarbonat verwendet werden.
4. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß als natürliches organisches Bindemittel eine Stärke, gegebenenfalls mit einem Zusatz von bis zu 10 % CMC bezogen auf organisches Bindemittel verwendet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß als organisches Bindemittel eine modifizierte Stärke, wie z.B. eine veresterte Stärke, insbesondere eine verätherte Stärke, verwendet wird, die nach Trocknung weniger spröde wird als eine native Stärke.

## EP 0 688 376 B1

- 5 6. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 2-5, dadurch gekennzeichnet, daß diese Mischung aus einem quellfähigen Schichtsilikat und üblichen mineralischen Streichpigmenten aus Natriumbentonit einerseits und im wesentlichen Kaolin und/oder Calciumkarbonat andererseits im Gewichtsverhältnis von 40 zu 60 bis 95 zu 5 besteht, und eine Menge an organischem Bindemittel zwischen 1 und 10 Gewichtsteilen, bezogen auf diese Mischung, eingesetzt wird.
- 10 7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewichtsverhältnis der Mischung von Natriumbentonit einerseits und im wesentlichen Kaolin und/oder Calciumcarbonat zwischen 40 zu 60 und 60 zu 40 gewählt wird und eine Menge an organischem Bindemittel zwischen 6 und 10 Gewichtsteilen, bezogen auf diese Mischung, eingesetzt wird.
- 15 8. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1-7, dadurch gekennzeichnet, daß ein Rohpapier mit einem Aschegehalt von mindestens 12 Gew.-% hergestellt wird.
- 20 9. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1-8, dadurch gekennzeichnet, daß für die Herstellung des Rohpapiers eine Faserstoffzusammensetzung verwendet wird, die mindestens 15 Gew.-% Faserstoff aus aufbereitetem Altpapier, bezogen auf otro Gesamtfaserstoff, enthält.
- 25 10. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1-9, dadurch gekennzeichnet, daß ein Rohpapier mit einer flächenbezogenen Masse von weniger als 40 g/m<sup>2</sup> hergestellt wird.
- 30 11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein Rohpapier mit einer flächenbezogenen Masse von weniger als 30 g/m<sup>2</sup> hergestellt wird.
- 35 12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, zurückbezogen auf Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil an Faserstoff aus aufbereitetem Altpapier, bezogen auf otro Gesamtfaserstoff, zwischen 15 und 50 Gew.-% beträgt.
- 40 13. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1-12, dadurch gekennzeichnet, daß der Oberflächenfilm mit einer flächenbezogenen Masse von 1,5-2,5 g/m<sup>2</sup> otro Feststoff je Seite des Rohpapiers aufgetragen wird.
- 45 14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Oberflächenfilm mit einer flächenbezogenen Masse von 1,5 bis < 2 g/m<sup>2</sup> otro Feststoff je Seite des Rohpapiers aufgetragen wird.
- 50 15. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1-14, dadurch gekennzeichnet, daß für den Auftrag des Oberflächenfilmes eine pigmenthaltige, wässrige Streichfarbenflotte mit einem Feststoffgehalt zwischen 15 und 50 Gew.-% verwendet wird.
- 55 16. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1-15, dadurch gekennzeichnet, daß zum Aufbringen des pigmenthaltigen Oberflächenfilmes eine Walzenauftragseinrichtung verwendet wird.
17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß eine indirekt arbeitende Walzenauftragseinrichtung mit Vordosierelementen (5, 6) zum gleichmäßigen Auftrag eines vordosierten Streichfarbfilms (8) auf die Auftragswalzen (1, 2) verwendet wird.
18. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1-17, dadurch gekennzeichnet, daß das Papier nach Versehen mit dem Oberflächenfilm und entsprechender Trocknung satiniert wird.
19. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1-18, dadurch gekennzeichnet, daß das Fertigpapier mit einer Endfeuchte > 7 % hergestellt wird.
20. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1-19, dadurch gekennzeichnet, daß die Blattbildung für das Rohpapier innerhalb der Papiererzeugungsmaschine auf einer Siebpartie erfolgt, die ein Untersieb und ein zumindest im stromabwärtigen Bereich des Untersiebes mit diesem zusammengeführtes Obersieb (sog. Hybridformer) aufweist.
21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß eine Siebpartie verwendet wird, bei der das Obersieb (3) unmittelbar stromabwärts der Auflauflippe (5) für die Papierstoffsuspension mit dem Untersieb (1) zusammengeführt wird und die Blattbildung im Einlaufspalt zwischen den beiden Sieben erfolgt (sog. Gap-Former).

## EP 0 688 376 B1

22. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1-21, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohpapier bei einer Siebgeschwindigkeit von mindestens 1000 m/min erzeugt wird.
- 5 23. Dünndruckpapier mit einer flächenbezogenen Masse im Bereich von  $<49 \text{ g/m}^2$  bis  $24 \text{ g/m}^2$  mit einem Zellstoffanteil im Papierfaserstoff von  $<40 \text{ Gew.-%}$  otro, einem Aschegehalt von  $>12 \text{ Gew.-%}$  otro und einem beidseitig aufgetragenen pigmenthaltigen Oberflächenfilm mit einer flächenbezogenen Masse von  $<5 \text{ g/m}^2$  und Seite, der frei von organischsynthetischen Bindemitteln ist und der aus einer Mischung aus einem quellfähigen Schichtsilikat einerseits und üblichen mineralischen Streichpigmenten andererseits im Gewichtsverhältnis  $>20$  zu  $<60$  bis  $95$  zu  $5$ , einem natürlichen organischen Bindemittel in einer Menge von  $1$  bis  $15$  Gewichtsteilen, bezogen auf die Mischung, und üblichen Zuschlagstoffen besteht, wobei sich die Angaben der Gewichtsverhältnisse auf einen ofentrockenen Zustand (otro) beziehen.
- 10 24. Dünndruckpapier nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß das quellfähige Schichtsilikat ein Natriumbentonit ist.
- 15 25. Dünndruckpapier nach Anspruch 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, daß die üblichen, mineralischen Streichpigmente im wesentlichen Kaolin, Calciumkarbonat oder eine Mischung davon sind.
- 20 26. Dünndruckpapier nach mindestens einem der Ansprüche 23-25, dadurch gekennzeichnet, daß das natürliche organische Bindemittel im wesentlichen aus einer Stärke und gegebenenfalls einem Zusatz von bis zu  $10 \text{ Gew.-%}$  CMC besteht.
- 25 27. Dünndruckpapier nach mindestens einem der Ansprüche 23-26, gekennzeichnet durch eine flächenbezogene Masse von  $<44 \text{ g/m}^2$ .
28. Dünndruckpapier nach Anspruch 27, gekennzeichnet durch eine flächenbezogene Masse von  $<34 \text{ g/m}^2$ .
29. Dünndruckpapier nach mindestens einem der Ansprüche 23-28, gekennzeichnet durch einen Aschegehalt im Fertigpapier von  $>15 \text{ Gew.-%}$  otro.
- 30 30. Dünndruckpapier nach mindestens einem der Ansprüche 23 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß es satiniert ist.
31. Dünndruckpapier nach mindestens einem der Ansprüche 23-30, dadurch gekennzeichnet, daß der Oberflächenfilm eine flächenbezogene Masse von  $1,5$ - $2,5 \text{ g/m}^2$  je Papierseite aufweist.
- 35 32. Dünndruckpapier nach mindestens einem der Ansprüche 23 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß es mindestens  $15 \text{ Gew.-%}$  otro Faserstoff, bezogen auf Gesamtfaserstoff, aus aufbereitetem Altpapier enthält.
33. Dünndruckpapier nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, daß es mindestens  $35 \text{ Gew.-%}$  otro Faserstoff aus aufbereitetem Altpapier enthält.
- 40 34. Dünndruckpapier nach mindestens einem der Ansprüche 27-33, dadurch gekennzeichnet, daß es einen Anteil von Faserstoff aus aufbereitetem Altpapier von nicht mehr als  $50 \text{ Gew.-%}$  otro enthält.
- 45 35. Verwendung des Dünndruckpapiers als unmittelbares Verfahrenserzeugnis nach einem der Ansprüche 1-22 bzw. des Dünndruckpapiers nach einem der Ansprüche 23-34 als Rollendruckpapier für den Rotationsoffset- wie auch den Rotationstiefdruck.

## 50 Claims

1. Process for producing a thin printing paper having a mass surface density of  $<49 \text{ g/m}^2$  to  $24 \text{ g/m}^2$ , in which a base paper (13) having a mass surface density of  $46 \text{ g/m}^2$  at the most is produced from a paper stock mixture having less than  $40 \text{ wt.}\%$  of pulp, based on oven-dry total fibrous material, and an ash content which produces an ash content of at least  $8 \text{ wt.}\%$  in the base paper, on a paper-producing machine at a wire rate of at least  $700 \text{ m/minute}$  and this base paper (13) is provided within or outside the paper-producing machine on both sides with a naturally bound, pigment-containing surface film (8) which is free of synthetic-organic binders and having a mass surface density of less than  $5 \text{ g/m}^2$  oven-dry on each side, wherein for application of the surface film (8) a slip slurry is
- 55

used, the solids of which consist of a mixture of a swellable layer silicate on the one hand, and conventional mineral coating pigments on the other hand in a weight ratio  $>20$  to  $<60$  to  $95$  to  $5$ , a natural organic binder in a quantity of  $1$  to  $15$  parts by weight, based on the mixture - in each case thought of as dry - and conventional additives, such as agents which influence the rheology, dyestuffs, wet-strength agents and the like.

- 5 2. Process according to claim 1, characterised in that the swellable layer silicate is a sodium bentonite.
3. Process according to claim 1 or 2, characterised in that essentially kaolin and/or calcium carbonate are used as conventional mineral coating pigments.
- 10 4. Process according to at least one of claims 1-3, characterised in that a starch, optionally with addition of up to  $10\%$  CMC, based on organic binder, is used as a natural organic binder.
- 15 5. Process according to claim 4, characterised in that a modified starch, such as for example an esterified starch, in particular a etherified starch, is used as an organic binder, which becomes less brittle after drying than a native starch.
- 20 6. Process according to at least one of claims 2-5, characterised in that this mixture consists of a swellable layer silicate and conventional mineral coating pigments made of sodium bentonite on the one hand and essentially kaolin and/or calcium carbonate on the other hand in the weight ratio of  $40$  to  $60$  to  $95$  to  $5$ , and a quantity of organic binder between  $1$  and  $10$  parts by weight, based on this mixture, is used.
- 25 7. Process according to claim 6, characterised in that the weight ratio of the mixture of sodium bentonite on the one hand and essentially kaolin and/or calcium carbonate is selected between  $40$  to  $60$  to  $60$  to  $40$ , and a quantity of organic binder between  $6$  and  $10$  parts by weight, based on this mixture, is used.
- 30 8. Process according to at least one of claims 1-7, characterised in that a base paper is produced having an ash content of at least  $12\text{ wt.}\%$ .
- 35 9. Process according to at least one of claims 1-8, characterised in that a fibrous material composition is used for producing the base paper which contains at least  $15\text{ wt}\%$  of fibrous material made from recycled waste paper, based on oven-dry total fibrous material.
- 40 10. Process according to at least one of claims 1-9, characterised in that a base paper having a mass surface density of less than  $40\text{ g/m}^2$  is produced.
- 45 11. Process according to claim 10, characterised in that a base paper having a mass surface density of less than  $30\text{ g/m}^2$  is produced.
- 50 12. Process according to claim 10 or 11, referring to claim 9, characterised in that the proportion of fibrous material made from recycled waste paper, based on oven-dry total fibrous material, is between  $15$  and  $50\text{ wt.}\%$ .
13. Process according to a least one of claims 1-12, characterised in that the surface film having a mass surface density of  $1.5$ - $2.5\text{ g/m}^2$  oven-dry solids is applied to each side of the base paper.
14. Process according to claim 13, characterised in that the surface film having a mass surface density of  $1.5$  to  $<2\text{ g/m}^2$  oven-dry solids is applied to each side of the base paper.
15. Process according to at least one of claims 1-14, characterised in that a pigment-containing, aqueous coating slip slurry having a solids content between  $15$  and  $50\text{ wt.}\%$  is used for application of the surface film.
16. Process according to at least one of claims 1-15, characterised in that a roller application device is used to apply the pigment-containing surface film.
- 55 17. Process according to claim 16, characterised in that an indirectly operating roller application device having pre-metering elements (5, 6) for uniform application of a pre-metered coating slip film (8) is used on the application rollers (1,2).

## EP 0 688 376 B1

18. Process according to at least one of claims 1-17, characterised in that the paper is glazed after providing it with the surface film and appropriate drying.
- 5 19. Process according to at least one of claim 1-18, characterised in that the finished paper is produced having a final moisture >7%.
- 10 20. Process according to at least one of claims 1-19, characterised in that sheet formation for the base paper takes place within the paper-producing machine on a wire part which has a lower wire and an upper wire (so-called hybrid former) guided with the latter at least in the downstream region of the lower wire.
- 15 21. Process according to claim 20, characterised in that a wire part is used, in which the upper wire (3) is guided together with the lower wire (1) immediately downstream of the outflow lip (5) for the paper stock suspension and sheet formation takes place in the inlet gap between the two wires (so-called gap former).
- 20 22. Process according to at least one of claims 1-21, characterised in that the base paper is produced at a wire rate of at least 1,000 m/minute.
- 25 23. Thin printing paper having a mass surface density in the region of <math>49 \text{ g/m}^2</math> to <math>24 \text{ g/m}^2</math>, having a pulp proportion in the paper stock of <math>40 \text{ wt.}\%</math> oven-dry, an ash content of <math>12 \text{ wt.}\%</math> oven-dry and a pigment-containing surface film applied to both sides having a mass surface density of <math>5 \text{ g/m}^2</math> and side, which is free of organic-synthetic binders and which consists of a swellable layer silicate on the one hand and conventional mineral coating pigments on the other hand in the weight ratio >20 to <math>60</math> to 95 to 5, a natural organic binder in a quantity of 1 to 15 parts by weight, based on the mixture, and conventional additives, wherein the statements of weight ratios relate to an oven-dry state.
- 30 24. Thin printing paper according to claim 23, characterised in that the swellable layer silicate is a sodium bentonite.
- 35 25. Thin printing paper according to claim 23 or 24, characterised in that the conventional, mineral coating pigments are essentially kaolin, calcium carbonate or a mixture thereof.
- 40 26. Thin printing paper according to at least one of claims 23-25, characterised in that the natural organic binder consists essentially of a starch and optionally addition of up to 10 wt.% CMC.
- 45 27. Thin printing paper according to at least one of claims 23-26, characterised by a mass surface density of <math>44 \text{ g/m}^2</math>.
- 50 28. Thin printing paper according to claim 27, characterised by a mass surface density of <math>34 \text{ g/m}^2</math>.
- 55 29. Thin printing paper according to at least one of claims 23-28, characterised by an ash content of >15 wt.% oven-dry in the finished paper.
30. Thin printing paper according to at least one of claims 23 to 29, characterised in that it is glazed.
31. Thin printing paper according to at least one of claims 23-30, characterised in that the surface film has a mass surface density of 1.5-2.5  $\text{g/m}^2$  for each paper side.
32. Thin printing paper according to at least one of claims 23 to 31, characterised in that it contains at least 15 wt.% oven-dry fibrous material, based on the total fibrous material, made from recycled waste paper.
33. Thin printing paper according to claim 32, characterised in that it contains at least 35 wt.% oven-dry fibrous material made from recycled waste paper.
34. Thin printing paper according to at least one of claims 27-33, characterised in that it contains a proportion of fibrous material made from recycled waste paper of not more than 50 wt.% oven-dry.
35. Use of the thin printing paper as direct process product according to one of claims 1-22 or of the thin printing paper according to one of claims 23-34 as reeled printing paper for rotary offset and rotogravure printing.

## Revendications

- 5 1. Procédé pour la fabrication d'un papier mince d'impression possédant un grammage d'une valeur  $<49 \text{ g/m}^2$  à  $24 \text{ g/m}^2$ , dans lequel, à partir d'un mélange de fibres de papier possédant une teneur en cellulose inférieure à 40% en poids rapportés à la matière fibreuse totale à l'état desséché à l'étuve, ainsi qu'une teneur en cendres qui représente, dans le papier brut, une teneur en cendres d'au moins 8% en poids, on fabrique, sur une machine de fabrication du papier possédant une vitesse de défilement de la toile d'au moins 700 m/min, un papier brut (13) possédant un grammage maximal de  $46 \text{ g/m}^2$  et on munit ce papier brut (13) à l'intérieur ou à l'extérieur de la machine de fabrication du papier, sur ses deux faces, d'un film superficiel pigmenté (8) lié de manière naturelle et exempt de liants synthétiques de type organique, le film superficiel possédant un grammage inférieur à  $5 \text{ g/m}^2$  sur chaque face, à l'état desséché à l'étuve, dans lequel, pour l'application du film superficiel (8), on utilise un bain de couchage dont les substances solides sont constituées par un mélange d'un silicate stratifié manifestant une aptitude au gonflement d'une part et de pigments de couchage minéraux habituels d'autre part, dans le rapport pondéral de  $>20/<60$  à 95/5, par un liant organique naturel en une quantité de 1 à 15 parties en poids rapportées au mélange - chaque fois envisagé à l'état sec - et par des additifs habituels tels que des agents influençant la rhéologie, des colorants, des agents conférant une résistance à l'état humide et analogues.
- 20 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le silicate stratifié manifestant une aptitude au gonflement est une bentonite de sodium.
- 25 3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'on utilise, à titre de pigments de couchage minéraux habituels, essentiellement du kaolin et/ou du carbonate de calcium.
- 30 4. Procédé selon au moins une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'on utilise, à titre de liant organique naturel, un amidon éventuellement avec un additif de carboxyméthylcellulose jusqu'à concurrence de 10% rapportés au liant organique.
- 35 5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'on utilise, à titre de liant organique un amidon modifié tel que par exemple un amidon estérifié, en particulier un amidon éthérifié qui, après le séchage, est moins fragile qu'un amidon naturel.
- 40 6. Procédé selon au moins une des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que ce mélange est constitué par un silicate stratifié manifestant une aptitude au gonflement et par des pigments de couchage minéraux habituels de bentonite de sodium d'une part et par essentiellement du kaolin et/ou du carbonate de calcium d'autre part, dans le rapport pondéral de 40/60 à 95/5 et on met en oeuvre une quantité de liant organique entre 1 et 10 parties en poids rapportées à ce mélange.
- 45 7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'on sélectionne le rapport pondéral du mélange de la bentonite de sodium d'une part et essentiellement du kaolin et/ou du carbonate de calcium d'autre part entre 40/60 et 60/40 et on met en oeuvre une quantité de liant organique entre 6 et 10 parties en poids rapportées à ce mélange.
- 50 8. Procédé selon au moins une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'on fabrique un papier brut possédant une teneur en cendres d'au moins 12% en poids.
- 55 9. Procédé selon au moins une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'on utilise, pour la fabrication du papier brut, une composition fibreuse qui contient, à concurrence d'au moins 15% en poids, une matière fibreuse constituée par des vieux papiers traités, rapportés à la matière fibreuse totale à l'état desséché à l'étuve.
10. Procédé selon au moins une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'on fabrique un papier brut possédant un grammage inférieur à  $40 \text{ g/m}^2$ .
11. Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'on fabrique un papier brut possédant un grammage inférieur à  $30 \text{ g/m}^2$ .
12. Procédé selon la revendication 10 ou 11, rapportée à la revendication 9, caractérisé en ce que la fraction de matière fibreuse constituée par des vieux papiers traités, rapportée à la matière fibreuse totale à l'état desséché à l'étuve, s'élève entre 15 et 50% en poids.

## EP 0 688 376 B1

13. Procédé selon au moins une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce qu'on applique le film superficiel avec un grammage de 1,5-2,5 g/m<sup>2</sup> de la teneur en substances solides à l'état desséché à l'étuve, sur chaque face du papier brut.
- 5 14. Procédé selon la revendication 13, caractérisé en ce qu'on applique le film superficiel avec un grammage de 1,5 à <2 g/m<sup>2</sup> de la teneur en substances solides à l'état desséché à l'étuve, sur chaque face du papier brut.
- 10 15. Procédé selon au moins une des revendications 1 à 14, caractérisé en ce qu'on utilise, pour l'application du film superficiel, un bain de couchage aqueux pigmenté possédant une teneur en substances solides entre 10 et 50% en poids.
16. Procédé selon au moins une des revendications 1 à 15, caractérisé en ce qu'on utilise un mécanisme d'application aux rouleaux pour l'application du film superficiel pigmenté.
- 15 17. Procédé selon la revendication 16, caractérisé en ce qu'on utilise un mécanisme d'application aux rouleaux travaillant de manière indirecte, comprenant un élément de prédosage (5, 6) pour l'application uniforme d'un film prédosé (8) appliqué par couchage sur les rouleaux d'application.
- 20 18. Procédé selon au moins une des revendications 1 à 17, caractérisé en ce qu'on soumet le papier à un satinage après l'avoir muni du film superficiel et après un séchage correspondant.
19. Procédé selon au moins une des revendications 1 à 18, caractérisé en ce qu'on fabrique un papier qui possède, à l'état prêt à l'emploi, une humidité résiduelle >7%.
- 25 20. Procédé selon au moins une des revendications 1 à 19, caractérisé en ce que la transformation en feuille pour le papier brut a lieu à l'intérieur de la machine de fabrication du papier, sur une table de fabrication qui présente une toile inférieure et une toile supérieure guidée de manière conjointe avec la première citée au moins dans la zone en aval de la toile inférieure (ce que l'on appelle en anglais un "hybridformer").
- 30 21. Procédé selon la revendication 20, caractérisé en ce qu'on utilise une table de fabrication sur laquelle la toile supérieure (3) est guidée de manière conjointe avec la toile inférieure (5) immédiatement en aval de la lèvre d'entrée (5) pour la suspension de pâte de papier et la transformation en feuille a lieu dans la fente d'entrée entre les deux toiles (ce qu'on l'on appelle en anglais un "gap-former").
- 35 22. Procédé selon au moins une des revendications 1 à 21, caractérisé en ce qu'on obtient le papier brut à une vitesse de défilement de la toile d'au moins 1000 m/min.
- 40 23. Papier mince d'impression possédant un grammage dans le domaine de <49 g/m<sup>2</sup> à 24 g/m<sup>2</sup>, une fraction de cellulose dans la matière fibreuse <40% en poids à l'état desséché à l'étuve, une teneur en cendres >12% en poids à l'état desséché à l'étuve et un film superficiel pigmenté appliqué sur les deux faces, possédant un grammage <5 g/m<sup>2</sup> sur chaque face, qui est exempt de liants synthétiques de type organique et qui est constitué par un mélange d'un silicate stratifié manifestant une aptitude au gonflement d'une part et de pigments de couchage minéraux habituels d'autre part dans le rapport pondéral de >20/<60 à 95/5, par un liant organique naturel en une quantité de 1 à 15 parties en poids rapportées au mélange et par des additifs habituels, les indications concernant les rapports pondéraux se rapportant à l'état desséché à l'étuve.
- 45 24. Papier mince d'impression selon la revendication 23, caractérisé en ce que le silicate stratifié manifestant une aptitude au gonflement est une bentonite de sodium.
- 50 25. Papier mince d'impression selon la revendication 23 ou 24, caractérisé en ce que les pigments de couchage minéraux habituels représentent essentiellement du kaolin, du carbonate de calcium ou un mélange de ces derniers.
- 55 26. Papier mince d'impression selon au moins une des revendications 23 à 25, caractérisé en ce que le liant organique naturel constitué essentiellement d'un amidon et éventuellement d'un additif de carboxyméthylcellulose jusqu'à concurrence de 10% en poids.
27. Papier mince d'impression selon au moins une des revendications 23 à 26, caractérisé par un grammage <44 g/m<sup>2</sup>.

## EP 0 688 376 B1

28. Papier mince d'impression selon la revendication 27, caractérisé par un grammage  $<34 \text{ g/m}^2$ .

29. Papier mince d'impression selon au moins une des revendications 23 à 28, caractérisé par une teneur en cendres du papier prêt à l'emploi  $>15\%$  en poids à l'état desséché à l'étuve.

5

30. Papier mince d'impression selon au moins une des revendications 23 à 29, caractérisé en ce qu'il est satiné.

31. Papier mince d'impression selon au moins une des revendications 23 à 30, caractérisé en ce que le film superficiel présente un grammage de  $1,5\text{-}2,5 \text{ g/m}^2$  sur chaque face du papier.

10

32. Papier mince d'impression selon au moins une des revendications 23 à 31, caractérisé en ce qu'il contient une matière fibreuse à concurrence d'au moins  $15\%$  en poids à l'état desséché à l'étuve, rapportés à la matière fibreuse totale, constituée par des vieux papiers traités.

15

33. Papier mince d'impression selon la revendication 32, caractérisé en ce qu'il contient une matière fibreuse à concurrence d'au moins  $35\%$  en poids à l'état desséché à l'étuve, constituée par des vieux papiers traités.

34. Papier mince d'impression selon au moins une des revendications 27 à 33, caractérisé en ce qu'il contient une fraction de matière fibreuse constituée par des vieux papiers traités, qui n'est pas supérieure à  $50\%$  en poids à l'état desséché à l'étuve.

20

35. Utilisation du papier mince d'impression sous forme d'un produit issu directement des procédés selon l'une quelconque des revendication 1 à 22, respectivement du papier mince d'impression selon l'une quelconque des revendications 23 à 34 à titre de papier pour presse rotative destiné à l'impression à l'aide d'une rotative offset et également à l'impression à l'aide d'une rotative hélió.

25

30

35

40

45

50

55



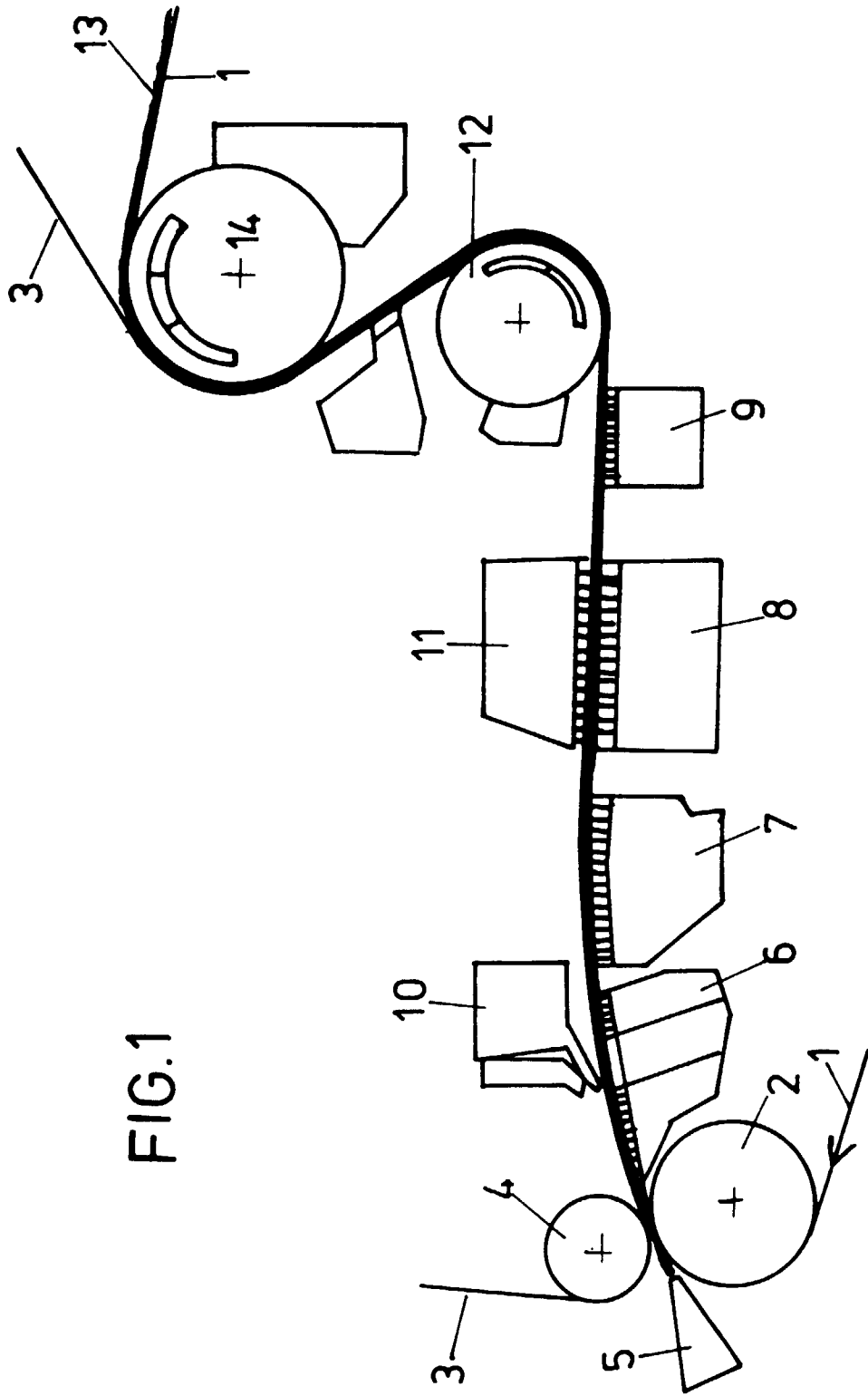


FIG.1

