

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 052 328 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
27.09.2006 Patentblatt 2006/39

(51) Int Cl.:
D21F 11/04 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **00102731.7**

(22) Anmeldetag: **10.02.2000**

(54) **Herstellungsverfahren für ein Tiefdruck-Papier**

Production method for gravure paper

Procédé pour la fabrication du papier hélió

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FI SE

(30) Priorität: **14.05.1999 DE 19922390**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.11.2000 Patentblatt 2000/46

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

(72) Erfinder:
• **Mendez-Gallon, Benjamin, Dr.**
89551 Königsbronn (DE)

- **Prechtel, Klaus**
89522 Heidenheim (DE)
- **Sturm, Wolfram**
89522 Heidenheim (DE)
- **Moser, Johann**
89518 Heidenheim (DE)
- **Schmidt-Rohr, Volker**
89522 Heidenheim (DE)
- **Cedra, Ingolf**
89522 Heidenheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 514 595 **EP-A- 0 745 721**
WO-A-84/01176 **US-A- 5 753 078**

EP 1 052 328 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 Herstellungsverfahren für ein Tiefdruck-Papier mit einer maximalen Rauhtiefe von 1,40 µm (gemessen mit der "Parker Print Surf" - Methode nach DIN-ISO 8791-4) .

[0002] Aus dem Stand der Technik sind unterschiedliche Druckverfahren bekannt, welche unterschiedliche Ansprüche an die Qualität und die Eigenschaften des zu bedruckenden Papiers stellen, um eine optimale Druckqualität zu erreichen. Beim Tiefdruck-Verfahren ist es besonders wesentlich, daß die Oberfläche des verwendeten Papiers eine hohe Glätte beziehungsweise eine sehr geringe Rauhtiefe aufweist, damit eine ausreichende Druckqualität erreicht wird. Weiterhin muß die Porosität gering sein, um eine optimale Farbaufnahme zu gewährleisten. Um beste Druckqualität zu erzielen, muß das Blatt auch nach einer Kalandrierung eine gewisse Kompressibilität aufweisen. Neben der geringen Rauhtiefe wird jedoch auch eine hohe Zugfestigkeit gefordert, damit ein Abreißen der Papierbahn während des Druckprozesses vermieden wird.

[0003] Zur Erzielung einer sehr hohen Oberflächengüte, also einer geringen Rauhtiefe des Papiers, wird der Füllstoffgehalt beziehungsweise Pigmentgehalt der Fasersuspension möglichst hoch gehalten, da diese sehr feinen Stoffe eine sehr glatte und homogene Oberfläche des Papiers erzeugen. Zudem wird ein Faserstoff verwendet, der über einen möglichst hohen Mahlgrad verfügt, um durch den hohen Anteil an Feinstoff ein homogenes Blattgefüge zu erzeugen. Gleichmäßigkeit und Geschlossenheit der Papieroberfläche sind von herausragender Bedeutung.

[0004] Diesen Wünschen läuft jedoch die Forderung einer hohen Festigkeit des Papiers entgegen. Zur Erreichung einer hohen Reißfestigkeit ist ein zu hoher Füllstoffgehalt nicht erwünscht, denn Füllstoff wirkt als Blockierer der Wasserstoffbrückenbildung zwischen den Fasern des Papiers. Zusätzlich leiden bei hohem Mahlgrad die Festigkeiten aufgrund des Faserverkürzungseffektes.

[0005] Um diesen sich gegensätzlichen Interessen zu entgehen wird derzeit Tiefdruck-Papier zum Teil dadurch hergestellt, daß Streichrohpapier als hoch reißfestes Papier erzeugt wird und anschließend die Papieroberfläche mit Pigment- und Füllstoff bestrichen wird, um eine ausreichende Oberflächenqualität zu erhalten. Dies erfordert aber einen hohen Investitionsaufwand, da zusätzlich zu der, zur Herstellung des Papiers notwendigen Papiermaschine, auch noch in eine Streichmaschine, die on-line oder off-line zum Papierherstellungsprozeß arbeitet, investiert werden muß.

[0006] Folgt man der anderen Möglichkeit, den Mahlgrad des Papiers möglichst hoch zu halten, das heißt im Bereich kleiner 40 ml CSF, und mit einem relativen hohen Gesamtfüllstoffgehalt zu arbeiten, so bedeutet dies, eine starke Mahlung des Faserstoffes. Dies ist jedoch sehr energieintensiv, da die aufgewandte Energie

mit zunehmenden Mahlgrad exponentiell ansteigt.

[0007] Der Mahlgrad von Faserstoff wird häufig als Canadian Standard Freeness (CSF) (siehe TAPPI 227) in Milliliter bezeichnet. Hierbei entspricht ein hoher Mahlgrad, das heißt eine hohe Feinheit des Faserstoffes beziehungsweise ein hoher Entwässerungswiderstand, einem niedrigen CSF-Wert, während ein niedriger Mahlgrad einem hohen CSF-Wert beziehungsweise einem niedrigen Entwässerungswiderstand entspricht.

[0008] Aus der Offenlegungsschrift DE 196 24 127 A1 der Anmelderin ist ein Verfahren zur Herstellung einer Papierbahn, mit Hilfe eines Mehrschicht-Stoffauflaufes bekannt. Bei diesem Verfahren zur Herstellung einer Mehrschichten-Faserbahn werden mittels eines Stoffauflaufes mehrere Fasersuspensionsströme einer Bahnbildungseinrichtung zugeführt, wobei zur Bildung einer dreischichtigen Faserstoffbahn beide äußere Schichten durch zwei Fasersuspensionsströme erzeugt werden, deren Zusammensetzung so gewählt ist, daß die jeweils äußere Schicht anschließend leichter entwässerbar ist, als die innere Schicht, die durch einen entsprechend andersartig zusammengesetzten Fasersuspensionsstrom erzeugt wird. Eine konkrete Angabe der Zusammensetzung der einzelnen Fasersuspensionsströme wird in dieser Schrift nicht genannt.

[0009] Weiterhin ist es aus der WO 97 29238 A1 bekannt, auf die Oberfläche einer noch nassen Faserbahn, im Bereich der Naßpartie einer Papiermaschine, nicht gekochte Stärke aufzutragen, um die Oberfläche des Papiers zu verbessern. Ein Hinweis auf die Herstellung eines Tiefdruck-Papiers ist nicht angegeben.

[0010] Es ist Aufgabe der Erfindung ein Herstellungsverfahren für Tiefdruck-Papiere anzugeben, welches sich durch einen wesentlich günstigeren Energieaufwand und Faserstoffeinsatz auszeichnet und einen geringeren Investitionsbedarf, als im Stand der Technik üblich, aufweist.

[0011] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der jeweils unabhängigen Ansprüche gelöst.

[0012] Die Erfinder haben erkannt, daß es möglich ist, ein Tiefdruck-Papier unter Verwendung eines Faserstoffes mit einem niedrigen Mahlgrad mit Werten größer 50 ml CSF, vorzugsweise zwischen 50 ml und 120 ml CSF, herzustellen, ohne ein Streichwerk im "on line"- oder "off line"-Betrieb verwenden zu müssen, wenn es möglich ist den Füllstoff- beziehungsweise Pigmentgehalt der fertigen Papierbahn zu seinem größten Teil in unmittelbarer Oberflächennähe der fertigen Papierbahn anzuordnen, wobei einerseits die Reißfestigkeit des hergestellten Tiefdruck-Papiers erhöht wird und andererseits die maximale Oberflächenrauhtiefe des Papiers nicht beeinträchtigt wird. Gleichzeitig findet aber auch der Herstellungsprozeß in einem Arbeitsgang statt. Wichtig ist hierbei, daß der Trockengehalt der Faserbahn, auf die der Füllstoff und/oder das Pigment aufgetragen wird $\leq 90\%$, vorzugsweise 3% bis 55%, vorzugsweise 5% bis 20%, ist, da nur hierdurch eine gute Bindung des Füllstoffs beziehungsweise des Pigmentes an

die Faserbahn erreicht wird.

[0013] Ein hoher Gesamtfüllstoffgehalt bedingt bei konstantem Flächengewicht einen kleineren relativen Anteil der festigkeitserzeugenden Faserstoffanteile. Dadurch ist es notwendig höherwertige und damit teurere Faserstoffanteile einzusetzen. Durch die Erfindung des gezielten Applizierens von Pigmenten an der Oberfläche des Papiers wird dieser Nachteil vermieden. Es können somit ohne Qualitätsverlust kostengünstigere Faserstoffe eingesetzt werden.

[0014] Entsprechend dem Erfindungsgedanken wird das Verfahren zur Herstellung von Tiefdruck-Papier mit einer maximalen Rauhtiefe von 1,40 µm dahingehend verbessert, daß es die folgenden Verfahrensschritte enthält:

- Erzeugung einer Stoffsuspension mit einem Stoff mit einer Freeness (=Maß für den Mahlgrad) von größer/gleich 50 ml CSF (=Canadian Standard Freeness), vorzugsweise 50 ml bis 120 ml CSF, vorzugsweise 50 ml bis 80 ml CSF,
- Bildung einer Faserbahn mit dieser Stoffsuspension mit Hilfe eines Blattbildungssystems, einer ersten Pressenpartie und einer Trockenpartie,
- Auftragung mindestens einer Pigment- und/oder Füllstoffslurry auf die unfertige Faserbahn im Bereich zwischen dem Beginn der Blattbildung und einem Trockengehalt der Faserbahn von $\leq 90\%$, vorzugsweise zwischen 3% und 50%, wobei der Faserstoffanteil im Pigment- und/oder Füllstoffslurry vorzugsweise im Bereich 2% bis 60%, vorzugsweise 5% bis 30%, beträgt, und
- Verzicht auf ein nachträgliches Streichen der Papierbahn.

[0015] Hierdurch wird vorteilhaft erreicht, daß sich der Füllstoffgehalt im wesentlichen in den für das Drucken wichtigen oberflächennahen beziehungsweise oberflächenbildenden Schichten konzentriert, während in der Blattmitte ein geringer Füllstoffgehalt vorliegt, der für sich alleine schon für gute Reißfestigkeit des Papiers sorgt, wobei zusätzlich durch die Reduzierung des Mahlgrades gegenüber dem Stand der Technik auf eine Freeness von größer 50 ml CSF zusätzlich für eine Erhöhung der Reißfestigkeit des Papiers gesorgt wird. Dies führt auch dazu, daß die Bahn bessere Laufeigenschaften durch die Papiermaschine und später auch durch eine Druckmaschine erhält.

[0016] Eine vorteilhafte Ausgestaltung des Herstellungsverfahrens sieht vor, daß anschließend an den mindestens einen Auftrag der Pigment- und/oder Füllstoffslurry ein Pressendurchlauf stattfindet. Durch diesen Pressendurchlauf wird erreicht, daß die Bindung der Pigment- und/oder Füllstoffauflage mit der Faserbahn erhöht wird.

[0017] Erfindungsgemäß kann das Herstellungsverfahren sowohl auf einer, als auch beiden Seiten der Faserbahn angewandt werden, so daß der Pigment- und/

oder Füllstoffslurry auch auf beiden Seiten der Faserbahn aufgetragen werden kann.

[0018] Mögliche Orte zum Auftragen der Pigment- und/oder Füllstoffslurry-Schicht können das Blattbildungssystem der Papiermaschine oder die Pressenpartie sein.

[0019] Aufgrund der Zusammensetzung der Pigment- und/oder Füllstoffslurry besteht auch die Möglichkeit, diese durch ein Sieb hindurch auf die Faserbahn aufzutragen. Hierdurch wird vorteilhaft erreicht, daß der Auftrag zu einem Zeitpunkt auf die Papierbahn aufgetragen werden kann, zu dem die Reißfestigkeit der Papierbahn selbst noch nicht ausreicht, um sie vom Sieb zu lösen. Selbst wenn dieses möglich wäre, würde sich der Auftragsvorgang belastend auf die Faserstruktur auswirken und die spätere Reißfestigkeit der Papierbahn beeinträchtigen. Der Auftrag der Pigment- und/oder Füllstoffslurry kann also auch auf eine an sich schon relativ reißfeste Papierbahn durch ein Sieb hindurch erfolgen, um die Wahrscheinlichkeit eines möglichen BahnabrisSES im Herstellungsprozeß zu verringern und damit die effektive Laufzeit der Papiermaschine zu erhöhen.

[0020] Vorteilhafte Werte für das gesamte Auftragsgewicht des mindestens einen Auftrags der Pigment- und/oder Füllstoffslurry je Seite der Papierbahn ist eine Trockenmasse von 0,5 bis 10,0 g/m², vorzugsweise 1,0 bis 10 g/m².

[0021] Erfindungsgemäß beschränkt sich das Herstellungsverfahren nicht allein auf den Auftrag einer Füllstoff- und/oder Pigmentslurry auf eine schon bestehende Faserbahn, sondern es kann erfindungsgemäß auch das Tiefdruck-Papier mit einer maximalen Oberflächen-Rauhtiefe von 1,40 µm hergestellt werden, indem eine Stoffsuspension mit einem Faserstoff mit einer Freeness (=Maß für den Mahlgrad) von größer/gleich 50 ml CSF (=Canadian Standard Freeness), vorzugsweise 50 ml bis 120 ml CSF, vorzugsweise 50 ml bis 80 ml CSF, erzeugt wird, gleichzeitig wird eine Füllstoff- und/oder Pigment-suspension hergestellt, wobei der Faserstoff/Feinstoff-Anteil in der Pigment- und/oder Füllstoffsuspension vorzugsweise im Bereich 10% bis 95%, vorzugsweise 30% bis 60%, liegt. Anschließend wird eine Faserbahn mit Hilfe eines Stoffauflaufes mit mindestens zwei, vorzugsweise mindestens drei Schichten, gebildet, wobei eine Schicht, vorzugsweise die beiden äußeren Schichten, mit der Füllstoff- und/oder Pigmentsuspension beschickt wird/werden und mindestens eine Schicht, vorzugsweise die innere Schicht, mit der bezeichneten Stoffsuspension beschickt wird. Anschließend folgt die Bildung einer Papierbahn mit Hilfe eines Blattbildungssystems, einer Pressenpartie und einer Trockenpartie, wobei auf ein nachträgliches Streichen der Papierbahn verzichtet wird.

[0022] Auch durch dieses erfindungsgemäße Verfahren wird erreicht, daß in der zu bedruckenden Außenschicht, beziehungsweise in den beiden Außenschichten, ein sehr hoher Füllstoff- und/oder Pigmentgehalt vorliegt, während in der einen faserhaltigen Schicht, beziehungsweise in der inneren Schicht, Fasern mit einem

relativ niedrigen Mahlgrad entsprechend größer 50 ml CSF, vorzugsweise im Bereich von 50 ml bis 100 ml CSF, vorliegen, so daß hier eine sehr gute Reißfestigkeit der Papierbahn gewährleistet ist.

[0023] Als Pigment- oder Füllstoff können beispielsweise verwendet werden: Kaolin, Clay, gemahlenes CaCO_3 , PCC (=gefälltes CaCO_3), TiO_2 , Talkum, Bentonit.

[0024] Zusätzlich zu diesen Füllstoffen oder Pigmenten kann mindestens einer der nachfolgenden Stoffe zugesetzt wird: Retentionsmittel, Dispergiertmittel, Fixiermittel, Leimungsmittel, Bindemittel und Stärke. Zusätzlich kann auch Feinstoffsuspension verwendet werden.

[0025] Zusätzliche Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnungen.

[0026] Die Erfindung soll nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert werden. Es stellen dar:

Figur 1: Dreischichtstoffauflauf;

Figur 2: Verlauf des relativen Füllstoffanteils;

Figur 2a: Verlauf des relativen Füllstoffanteils und der Faserstoffanteile;

Figur 3: Papiermaschine mit Füllstoff- und Pigmentapplikatoren.

[0027] Die Figur 1 verdeutlicht das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren mit einem dreischichtigen Stoffauflauf 1 und einem anschließenden Doppelsiebformer. Der Stoffauflauf 1 besitzt drei Zuführungen 1.1 bis 1.3, wobei die mittlere Zuführung 1.1 mit einer Stoffsuspension beschickt wird, die erfindungsgemäß mit einem Stoff hergestellt wird, der eine Freeness größer/gleich 50 ml CSF aufweist.

[0028] Auf den Außenseiten sind zwei weitere Zuführungen 1.2 und 1.3 dargestellt, durch die eine, im wesentlichen mit Füllstoff beladene Suspension auf die Außenseiten der entstehenden Suspensionslage, die zwischen die beiden Siebe 2.1 und 2.2 eingeleitet wird, gelegt wird. Die Siebe 2.1 und 2.2 werden über zwei Walzen 3.1 und 3.2 zusammengeführt. Anschließend findet eine Entwässerung der über den Stoffauflauf 1 gebildeten dreischichtigen Stoffsuspensionslage durch die sandwichartig verlaufende Siebe 2.1 und 2.2 statt. Die Entwässerung ist schematisch durch die beiden Pfeile 5.1 und 5.2 dargestellt. Auf diese Weise bildet sich eine innere Faserschicht 4.1, die durch die Stoffsuspension mit einer Freeness größer 50 ml CSF erzeugt wird. Die innere Faserschicht 4.1 ist auf ihren beiden Außenseiten durch je eine Füllstoffschicht 4.2 und 4.3 umgeben, welche an der Oberfläche für eine sehr glatte Struktur sorgen, wie sie beim Tiefdruck-Papier notwendig ist.

[0029] Die Figur 2 zeigt den Verlauf des relativen Füllstoffanteils 6 in einem Koordinatenkreuz, in dem auf der Ordinate der relative Füllstoffanteil aufgetragen und auf der Abzisse die Z-Richtung des Papiers dargestellt ist. Die beiden randständigen Pfeile stellen die Oberflächen

der Oberseite (links) und der Unterseite (rechts) des fertigen Papiers dar.

[0030] Hierbei ist zu erkennen, daß der Füllstoffanteil 6 auf der Oberseite und der Unterseite des Papiers ein Maximum erreicht, während im mittleren Bereich des Papiers ein relativ geringer Füllstoffanteil besteht. Entsprechend ist in diesem Bereich der Anteil des Faserstoffes hoch und weist erfindungsgemäß einen Mahlgrad mit einer Freeness größer 50 ml CSF auf. Durch den hohen Füllstoffanteil in den Außenschichten des Papiers wird die optimale Bedruckbarkeit des Papiers für das Tiefdruck-Verfahren erreicht, obwohl nur eine verminderter Mahlgrad des Stoffes der inneren Papierschicht vorliegt. Zusätzlich ergibt sich als positiven Nebeneffekt auch eine verbesserte Laufeigenschaft des Papiers.

[0031] Einen weiteren möglichen Verlauf von relativem Faser- und Füllstoffanteil ist in der Figur 2a dargestellt. Hier zeigt die Kurve 6 den relativen Füllstoffanteil über die z-Richtung des Papiers, die Kurve 6.1 den Verlauf des relativen Faserstoffanteiles aus einem Stoff mit 50 bis 120 ml CSF und die Kurve 6.2 den Verlauf des relativen Faserstoffanteiles aus einem Stoff mit <30 ml CSF. Es ist zu erkennen, daß hier in den Außenbereichen fast ausschließlich Füllstoff und Faserstoff mit <30 ml CSF vorliegen, während in der inneren Schicht wenig Füllstoffanteile und hauptsächlich Faserstoffanteile aus einem Stoff mit 50 bis 120 ml CSF angesiedelt sind.

[0032] Ein weiteres Herstellungsverfahren für das erfindungsgemäße Tiefdruck-Papier ist in der Figur 3 dargestellt. Die Figur 3 zeigt eine Papiermaschine mit einem Blattbildungssystem 7, bestehend aus einem Doppelsiebformer, der durch einen einschichtigen Stoffauflauf 1 mit Stoffsuspension versorgt wird. Anschließend folgt eine Pressenpartie 8 mit zwei Schuhpressen 8.1 und 8.2. Dahinter ist eine einreihige Trockenpartie 9 angeordnet, an die sich ein Kalandrier 10 anschließt. Von dort aus wird das fertige Papier schließlich zur Aufwicklung 11 geführt. Die Pfeile 12 bis 20 zeigen beispielhaft mögliche Positionen für Applikatoren zur Auftragung von Pigment- oder Füllstoff.

[0033] Eine erste Position für einen Applikator, also ein erster Auftragungsort, wird mit dem Pfeil 12 dargestellt. Dieser Auftragungsort befindet sich im Bereich des Übergangs vom Blattbildungssystem zur Pressenpartie, das heißt in einem Bereich, in dem das obere Sieb bereits von der Faserbahn abgenommen ist und die Faserbahn lediglich durch ein unteres Sieb des Blattbildungssystems gestützt wird. Weitere, vorteilhafte Auftragungsorte sind die Positionen 12A bis 12C im dargestellten Doppelsiebformer, wobei auch hier durch die Siebe appliziert wird.

[0034] Anschließend an diesen Auftragungsort 12 wird das untere Sieb abgelöst und die Faserbahn vom ersten oberen Sieb der Pressenpartie übernommen, wobei sich in diesem freien Abschnitt der zweiten Seite der Faserbahn ein weiterer günstiger Auftragungsort 13 befindet. Da die Faserbahn anschließend an die Auftragung der

Pigment- oder Füllstoffschicht die Presse 8.1 durchläuft, werden diese neu aufgetragenen Schichten bestens mit der Faserbahn "verschweißt".

[0035] Zwei weitere mögliche Orte für eine Auftragung durch das Sieb hindurch sind direkt vor der zweiten Schuhpresse 8.2 gegeben. Diese Orte sind mit den Pfeilen 14 und 15 bezeichnet. Hier kann vorteilhaft Pigment- und/oder Füllstoff durch das Sieb aufgetragen werden, da in diesem Bereich die Faserbahn sandwichartig von zwei Sieben eingeschlossen ist.

[0036] In der nachfolgenden Trockenpartie 9 sind drei weitere mögliche Auftragungsorte 16, 17 und 19 angegeben. An diesen Auftragsorten, die jeweils durch eine Umlenkwalze gebildet werden, besteht ebenfalls die Möglichkeit eines direkten Auftrages auf die im Trocknungsprozeß befindliche Faserbahn, wobei bei der gezeigten Ausführungsform der Trockenpartie als einreihige Trockenpartie lediglich eine Seite der Faserbahn derart problemlos zugänglich ist. Allerdings besteht auch an den Stellen eine Auftragungsmöglichkeit für Pigment und Füllstoff, an denen jeweils das obere Band von der zu trocknenden Papierbahn abgehoben wird. Hier herrschen leider etwas beengte Platzverhältnisse für die Auftragung auf der gegenüberliegenden Seite der Faserbahn. Derartige Auftragungsorte sind beispielhaft durch die Pfeile 18 und 19 angegeben.

[0037] Wird anstelle der einreihigen eine zweireihige Trockenpartie verwendet, so ergeben sich günstige Verhältnisse für einen gleichartigen Auftrag auf beiden Papierseiten.

[0038] Wichtig bei der Auftragung der Pigment- und/oder Füllstoffschicht auf die entstehende Faserbahn ist, daß der Trocknungsgehalt der Faserbahn einen Wert von 90 % noch nicht überschritten hat, da bei einem Trocknungsgehalt von höher als 90 % nur eine unzureichend feste Verbindung mit der Faserbahn erreicht wird. Bevorzugt wird ein Trocknungsgehalt von 3% bis 55%.

[0039] Insgesamt wird also durch dieses Herstellungsverfahren für ein Tiefdruck-Papier erreicht, daß sich eine wesentlich günstigere Energieausbeute ergibt, da eine Stoffsuspension mit niedrigem Mahlgrad verwendet wird. Im Gegensatz zu einem spezifischen Energieaufwand für einen hochwertigen TMP-Stoff (TMP=Thermomechanical Pulp) von 2800 - 3200 kWh/t und darüber, wird bei der Anwendung des hier beschriebenen Verfahrens weniger als 2800 kWh/t benötigt. Weiterhin kann auf ein nachträgliches Streichen verzichtet werden, wodurch erhebliche Investitions-Einsparungen - durch den Verzicht auf eine Streichanlage - möglich sind. Folgerichtig zeichnet sich auch das Tiefdruck-Papier, welches durch eines der erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt wird, durch äußerst günstige Herstellungskosten aus.

[0040] Ein zusätzlicher, wesentlicher Vorteil besteht darin, daß die Füllstoffanreicherung der äußeren Blattschichten zur Homogenisierung der Blattstruktur und somit zu einem egalisierenden Effekt beiträgt. Dadurch wird außerdem eine sehr gute Faserabdeckung erreicht.

Bezugszeichenliste

[0041]

5	1	Stoffauflauf
	1.1	Zuführung für Faserstoff
	1.2 + 1.3	Zuführung für Füllstoff/Pigment
	2.1 und 2.2	Sieb
	3.1 und 3.2	Walze
10	4.1	Faserschicht
	4.2 und 4.3	Füllstoffschicht
	5.1 und 5.2	Entwässerung
	6	Verlauf des relativen Füllstoffanteils
	7	Blattbildungssystem
15	8	Pressenpartie
	8.1 und 8.2	Schuhpresse
	9	Trockenpartie
	10	Kalender
	11	Aufwicklung
20	12 bis 20	Auftragungsorte/Positionen für Applikatoren

Patentansprüche

1. Herstellungsverfahren für ein Tiefdruck-Papier mit einer maximalen Rauhtiefe von 1,40 µm mit den folgenden Verfahrensschritten:

30 Erzeugung einer Stoffsuspension mit einem Stoff mit einer Freeness von größer/gleich 50 ml CSF, vorzugsweise 50 bis 120 ml CSF, vorzugsweise 50 bis 80 ml CSF, Bildung einer Faserbahn mit dieser Stoffsuspension mit Hilfe eines Blattbildungssystems (7), einer ersten Pressenpartie (8) und einer Trockenpartie (9), Auftragung mindestens einer Pigment- und/oder Füllstoffslurry auf die unfertige Faserbahn im Bereich zwischen dem Beginn der Blattbildung und einem Trockengehalt der Faserbahn von ≤90%, wobei der Faserstoffanteil im Pigment- und/oder Füllstoffslurry vorzugsweise im Bereich 2% bis 60%, vorzugsweise 5% bis 30%, beträgt, und Verzicht auf ein nachträgliches Streichen der Papierbahn.

2. Herstellungsverfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** anschließend an den mindestens einen Auftrag der Pigment- und/oder Füllstoffslurry ein Pressendurchlauf stattfindet.

3. Herstellungsverfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Pigment- und/oder Füllstoffslurry auf beiden Seiten der Faserbahn aufgetragen wird.

4. Herstellungsverfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der mindestens eine Auftrag der Pigment- und/oder Füllstoffslurry im Blattbildungssystem (7) der Papiermaschine stattfindet.

5

5. Herstellungsverfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der mindestens eine Auftrag der Pigment- und/oder Füllstoffslurry in der Pressenpartie (8) der Papiermaschine stattfindet.

10

6. Herstellungsverfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der mindestens eine Auftrag der Pigment- und/oder Füllstoffslurry bei einem Trockengehalt < 55 %, vorzugsweise 3% bis 55%, der Papierbahn stattfindet.

15

7. Herstellungsverfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der mindestens eine Auftrag der Pigment- und/oder Füllstoffslurry durch ein Sieb auf die Faserbahn erfolgt.

20

8. Herstellungsverfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** das gesamte Auftragsgewicht des mindestens einen Auftrags der Pigment- und/oder Füllstoffslurry auf einer Seite eine Trockenmasse von 0,5 bis 10,0 g/m², vorzugsweise 1,0 bis 10 g/m², aufweist.

25

9. Herstellungsverfahren für ein Tiefdruck-Papier mit einer maximalen Oberflächen-Rauhtiefe von 1,40 µm mit den folgenden Verfahrensschritten:

30

Erzeugung einer Stoffsuspension mit einem Stoff mit einer Freeness von größer/gleich 50 ml CSF, vorzugsweise 50 ml bis 120 ml CSF, vorzugsweise 50 ml bis 80 ml CSF, Erzeugung einer Füllstoff- und/oder Pigment-suspension wobei der Faseranteil im Pigment- und/oder Füllstoffsuspension vorzugsweise im Bereich 10% bis 95%, vorzugsweise 20% bis 60%, beträgt,

35

Bildung einer Faserbahn (4.1) mit Hilfe eines Stoffauflaufes mit mindestens zwei, vorzugsweise drei Schichten, wobei eine Schicht, vorzugsweise die beiden äußeren Schichten (4.2, 4.3), ausschließlich mit der Pigmentsuspension beschickt wird/werden und mindestens eine Schicht (4.1), vorzugsweise die innere Schicht mit der bezeichneten Stoffsuspension beschickt wird, anschließend Bildung einer Papierbahn mit Hilfe eines Blattbildungssystems (7), einer Pressenpartie (8) und einer Trockenpartie (9), wobei auf ein nachträgliches Streichen der Papierbahn verzichtet wird.

40

45

50

55

10. Herstellungsverfahren gemäß einem der Ansprüche

1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Pigment oder Füllstoff mindestens einer der nachfolgenden Stoffe verwendet wird: Kaolin, Clay, gemahlenes CaCO₃, PCC, TiO₂, Talkum, Bentonit.

11. Herstellungsverfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** dem Pigment oder Füllstoff mindestens einer der nachfolgenden Stoffe zugesetzt wird: Retentionsmittel, Fixiermittel, Dispergiermittel, Leimungsmittel, Bindemittel, Feinstoffsuspension.

12. Herstellungsverfahren gemäß einem der Ansprüche 1 - 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Pigment- und/oder Füllstoffschicht einen Faseranteil enthält, dessen Stoff einen Mahlgrad mit einer Freeness von ≤30 ml CSF, vorzugsweise ≤20ml CSF, aufweist.

13. Herstellungsverfahren gemäß Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Faseranteil der Pigment- und/oder Füllstoffschicht um 50% bis 100% niedriger ist, als der Faseranteil der mittleren Schicht.

Claims

1. Production process for gravure paper having a maximum roughness of 1.40 µm, comprising the following process steps:

producing a stock suspension with a stock having a freeness of greater than/equal to 50 ml CSF, preferably 50 to 120 ml CSF, preferably 50 to 80 ml CSF, forming a fibrous web with this stock suspension with the aid of a sheet forming system (7), a first pressing section (8) and a drying section (9), applying at least one pigment and/or filler slurry to the unfinished fibrous web in the region between the start of the sheet formation and a dryness of the fibrous web of ≤ 90%, the proportion of fibrous stock in the pigment and/or filler slurry preferably lying in the range from 2% to 60%, preferably 5% to 30%, and dispensing with subsequent coating of the paper web.

2. Production process according to Claim 1, **characterized in that**, following the at least one application of the pigment and/or filler slurry, there is a pass through a press.

3. Production process according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the pigment and/or filler slurry is applied to both sides of the fibrous web.

4. Production process according to one of Claims 1 to

- 3, **characterized in that** the at least one application of the pigment and/or filler slurry is carried out in the sheet forming system (7) of the paper machine.
5. Production process according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the at least one application of the pigment and/or filler slurry is carried out in the pressing section (8) of the paper machine.
6. Production process according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the at least one application of the pigment and/or filler slurry is carried out at a dryness < 55%, preferably 3% to 55%, of the paper web.
7. Production process according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the at least one application of the pigment and/or filler slurry to the fibrous web is carried out through a wire.
8. Production process according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** the total applied weight of the at least one application of the pigment and/or filler slurry on one side has a dry mass of 0.5 to 10.0 g/m², preferably 1.0 to 10 g/m².
9. Production process for gravure paper having a maximum surface roughness of 1.40 μm, comprising the following process steps:
- producing a stock suspension with a stock having a freeness of greater than/equal to 50 ml CSF, preferably 50 ml to 120 ml CSF, preferably 50 ml to 80 ml CSF,
- producing a filler and/or pigment suspension, the proportion of fibre in the pigment and/or filler suspension preferably lying in the range from 10% to 95%, preferably 20% to 60%,
- forming a fibrous web (4.1) with the aid of a head-box having at least two, preferably three layers, one layer, preferably the two outer layers (4.2, 4.3), being loaded only with the pigment suspension, and at least one layer (4.1), preferably the inner layer, being loaded with the designated stock suspension,
- subsequently forming a paper web with the aid of a sheet forming system (7), a pressing section (8) and a drying section (9),
- subsequent coating of the paper web being dispensed with.
10. Production process according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** the pigment or filler used is at least one of the following materials: kaolin, clay, ground CaCO₃, PCC, TiO₂, talc, bentonite.
11. Production process according to one of Claims 1 to 10, **characterized in that** at least one of the follow-

ing materials is added to the pigment or filler: retention aid, fixing aid, dispersion aid, sizing aid, binder, fines suspension.

- 5 12. Production process according to one of Claims 1 to 11, **characterized in that** the pigment and/or filling layer contains a fibre component whose material has a beating degree with a freeness of ≤ 30 ml CSF, preferably ≤ 20 ml CSF.
- 10 13. Production process according to Claim 12, **characterized in that** the proportion of fibres in the pigment and/or filler layer is 50% to 100% lower than the proportion of fibres in the middle layer.

Revendications

- 20 1. Procédé de fabrication pour un papier héliographique avec une profondeur de rugosité maximum de 1,40 μm présentant les étapes de procédé suivantes :

production d'une suspension de matière avec une matière présentant un degré de raffinage supérieur ou égal à 50 ml CSF, de préférence 50 à 120 ml CSF, de préférence 50 à 80 ml CSF, formation d'une bande de fibre avec cette suspension de matière à l'aide d'un système de formation de feuille (7), une première partie de pressage (8) et une partie de séchage (9), application d'au moins une suspension de pigment et/ou une suspension de matière de charge sur la bande de fibre non terminée dans la zone entre le début de la formation de feuille et une teneur en matière sèche de la bande de fibre ≤ 90 %, la part de matière fibreuse dans la suspension de pigment et/ou la suspension de matière sèche se situant de préférence dans la plage de 2 % à 60 %, de préférence de 5 % à 30 %, et

renoncement à une enduction ultérieure de la bande de papier.

- 45 2. Procédé de fabrication selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** passage dans la presse a lieu à la suite d'au moins une application de la suspension de pigment et/ou de la suspension de matière de charge.
- 50 3. Procédé de fabrication selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la suspension de pigment et/ou la suspension de matière de charge est appliquée sur les deux côtés de la bande de fibre.
- 55 4. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'au moins une application de la suspension de pigment

et/ou de la suspension de matière de charge a lieu dans le système de formation de feuille (7) de la machine à papier.

5. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'au moins une application de la suspension de pigment et/ou de la suspension de matière de charge a lieu dans la partie de pressage (8) de la machine à papier. 5
6. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'au moins une application de la suspension de pigment et/ou de la suspension de matière de charge a lieu avec une teneur en matière sèche < 55 %, de préférence de 3 % à 55 %, de la bande de papier. 10
7. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'au moins une application de la suspension de pigment et/ou de la suspension de matière de charge s'effectue à travers un tamis sur la bande de fibre. 20
8. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le poids d'application total de l'au moins une application de la suspension de pigment et/ou de la suspension de matière de charge sur un côté présente une masse sèche de 0,5 à 10,0 g/m², de préférence de 1,0 à 10 g/m². 25
9. Procédé de fabrication pour un papier héliographique présentant une profondeur de rugosité de surface maximum de 1,40 µm avec les étapes de procédé suivantes : 30

production d'une suspension de matière avec une matière présentant un degré de raffinage supérieur ou égal à 50 ml CSF, de préférence 50 ml à 120 ml CSF, de préférence 50 ml à 80 ml CSF, 40

production d'une suspension de matière de charge et/ou de pigment, la fraction de fibre dans la suspension de pigment et/ou la suspension de matière de charge se situant de préférence dans la zone de 10 % à 95 %, de préférence de 20 % à 60 %, 45

formation d'une bande de fibre (4.1) à l'aide d'une caisse de tête avec au moins deux, de préférence trois couches, une couche, de préférence les deux couches (4.2, 4.3) extérieures étant alimentée(s) exclusivement avec la suspension de pigment et au moins une couche (4.1), de préférence la couche intérieure étant alimentée avec la suspension de matière désignée, 50

ensuite formation d'une bande de papier à l'aide 55

d'un système de formation de feuille (7), d'une partie de pressage (8) et d'une partie de séchage (9),
moyennant quoi on renonce à une enduction ultérieure de la bande de papier.

10. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce qu'on** utilise comme pigment ou matière de charge au moins l'une des matières suivantes: kaolin, argile (clay), CaCO₃ moulu, PCC, TiO₂, talc, bentonite.
11. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce qu'au** moins l'une des matières suivantes est ajoutée au pigment ou à la matière de charge : agent de rétention, agent de fixation, agent dispersant, agent de collage, liant, suspension de matière fine.
12. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** la couche de pigment et/ou de la couche de matière de charge contient une fraction de fibre dont la matière présente un degré de mouture avec un degré de raffinage ≤ 30 ml CSF, de préférence ≤ 20 ml CSF.
13. Procédé de fabrication selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** la fraction de fibre de la couche de pigment et/ou de la couche de matière de charge est inférieure de 50 % à 100 % à la fraction de fibre de la couche centrale.

Fig. 1

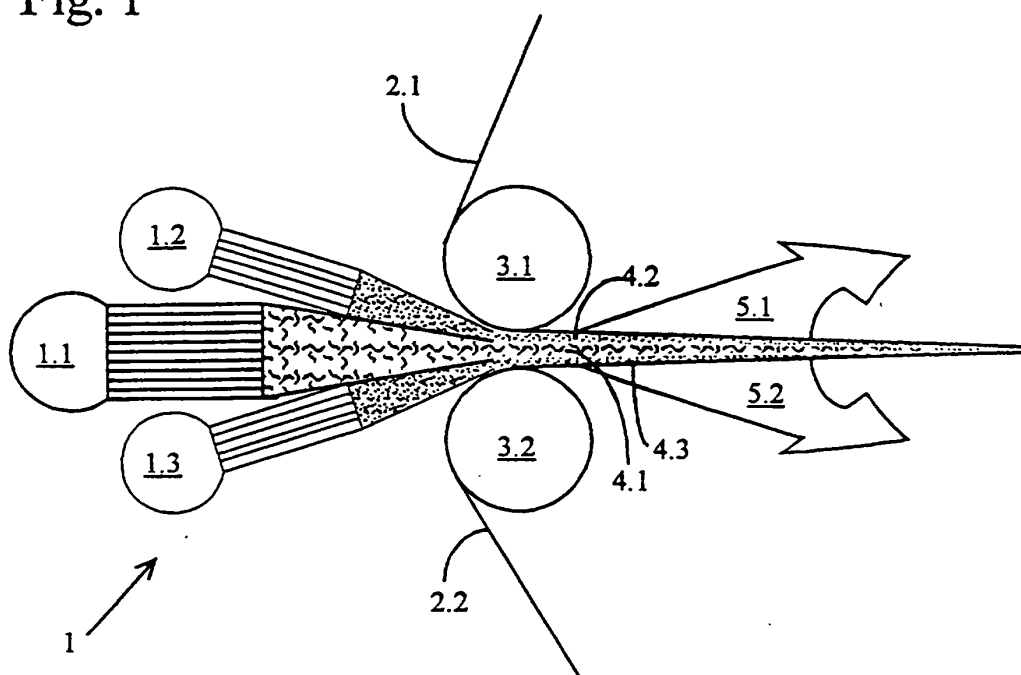


Fig. 2

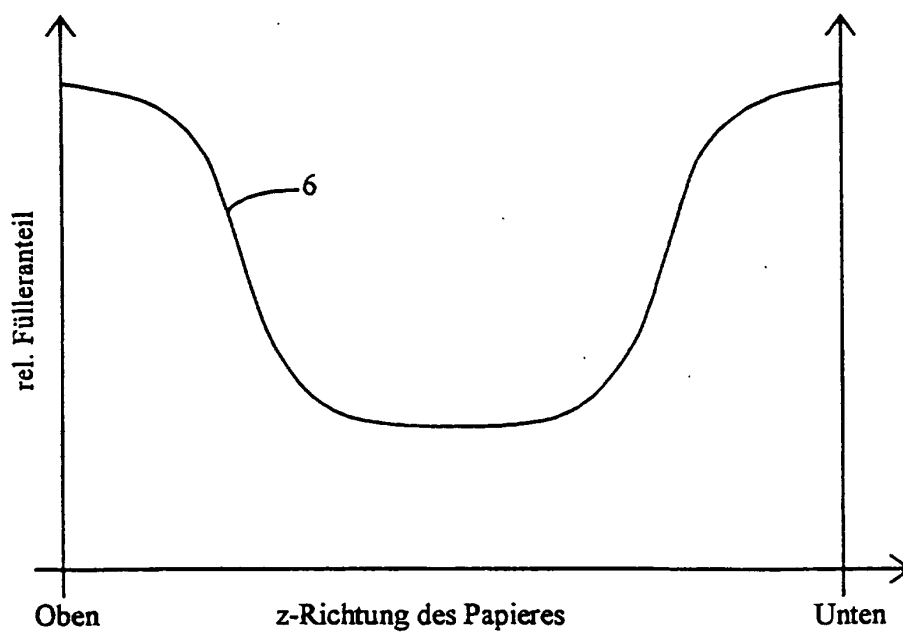


Fig. 2a

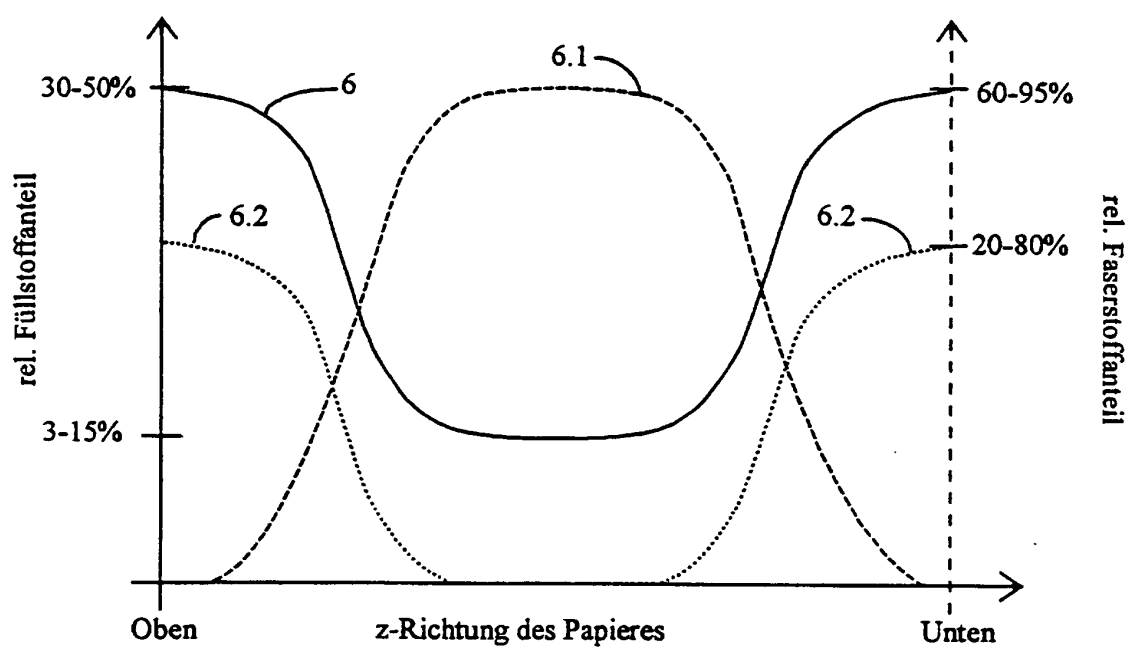


Fig. 3

