



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.09.2008 Patentblatt 2008/36

(51) Int Cl.:
D21H 19/82 (2006.01) D21H 19/84 (2006.01)
D21H 23/34 (2006.01) D21H 23/56 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07150129.0**

(22) Anmeldetag: **19.12.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(71) Anmelder: **Voith Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder:
• **Holden, Andrew William**
200336, Shanghai (CN)
• **Bergman, John**
89075, Ulm (DE)

(30) Priorität: **28.02.2007 DE 102007009398**

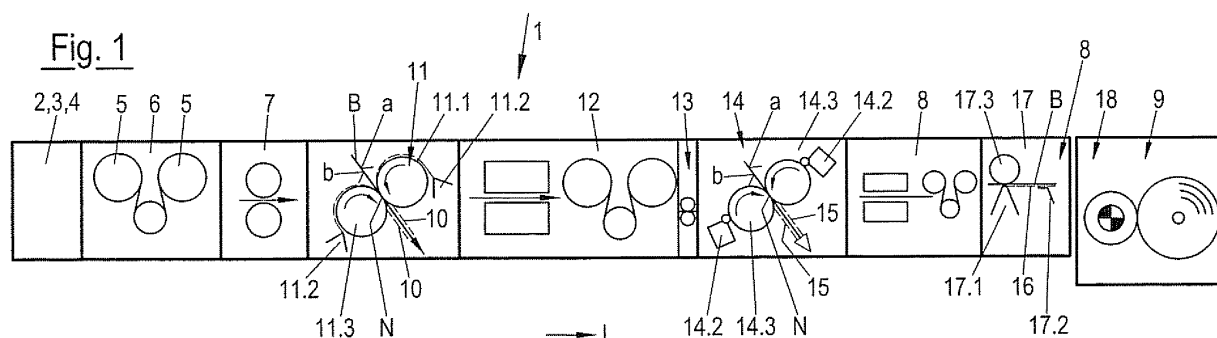
(54) **Verfahren zur Herstellung einer beschichteten Faserstoffbahn, insbesondere aus Papier oder Karton**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer beschichteten Faserstoffbahn (B), insbesondere aus Papier oder Karton in einer Papiermaschine.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, das in einem On-line-Prozess auf beide Bahnseiten (a, b) simultan und in indirekter Weise mit einem Filmauftragswerk (11) eine erste Auftragsschicht (10, 10') und mit einem zweiten Filmauftragswerk (14) eine zweite Auftragsschicht (15, 15') aufgebracht wird, wobei für die erste Auftragsschicht (10, 10') Leim oder Stärke und für die zweite Auftrags-

schicht (15, 15') pigmenthaltige Streichfarbe verwendet wird und zwischen beiden Aufträgen eine Zwischentrocknung (12) und eine Zwischenglättung (13) erfolgt, nach dem Auftragen der zweiten Auftragsschicht (15, 15') eine weitere Zwischentrocknung (12) erfolgt und anschließend auf zumindest eine Bahnseite (a, b) eine letzte pigmenthaltige Auftragsschicht (16, 16') mit einem Klingenauftragswerk (17, 17') in direkter Weise aufgebracht wird.

Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zur Herstellung sowie ein holzfrei gestrichenes Papier.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer beschichteten Faserstoffbahn, insbesondere aus Papier oder Karton mit den folgenden Schritten: Bahnbildung aus einem Faserstoffgemisch mit einem Stoffauflauf und einer Siebpartie, Entwässerung in einer Pressenpartie, Vortrocknung, um die gebildete Faserstoffbahn zumindest bis auf einen Restfeuchtegehalt zu trocknen, Beschichtung beider Seiten der Faserstoffbahn, Nach Trocknung und Aufrollung der Faserstoffbahn.

[0002] Derartige Verfahren sind aus der Praxis bereits bekannt. Zumeist erfolgt der Veredelungsprozess, d.h. Beschichtung und Glättung der Bahn in einem offline-Prozess.

[0003] Die Aufgabe der Erfindung besteht deshalb darin, ein online-Verfahren und eine Maschine zur Herstellung einer gestrichenen Faserstoffbahn anzugeben, welches eine gute Runnability der Herstellungsmaschine und eine hohe Qualität einer hochfesten, vorzugsweise holzfrei gestrichenen Faserstoffbahn gewährleistet.

[0004] Die Aufgabe der Erfindung wird mit einem Verfahren gemäß dem Kennzeichen des Anspruches 1 gelöst.

[0005] Erfindungsgemäß wird das Verfahren durchgeführt, indem in einem online-Prozess auf beide Bahnseiten simultan und in indirekter Weise mit je einem Filmauftragswerk eine erste Auftragsschicht und eine zweite Auftragsschicht pro Bahnseite aufgebracht wird, wobei für die erste Auftragsschicht Leim oder Stärke und für die zweite Auftragsschicht pigmenthaltige Streichfarbe verwendet wird und zwischen beiden Aufträgen eine Zwischentrocknung und eine Zwischenglättung erfolgt, nach dem Auftragen der zweiten Auftragsschicht eine weitere Zwischentrocknung erfolgt und anschließend auf zumindest eine Bahnseite eine letzte Auftragsschicht mit einem an sich bekannten Klingenauftragswerk aufgebracht wird.

[0006] Es können damit insgesamt und maximal 5 oder 6 Schichten aufgebracht werden.

[0007] Die Erfinder haben erkannt, dass zumindest der letzte Strichauftrag einer Mehrfachsicht auf zumindest einer Bahnseite ein sogenannter Blade-, d.h. Klingenstrich sein soll. Dies erhöht die Qualität der Oberfläche, welche sich durch eine verbesserte Ebenheit der Auftragsschicht auszeichnet. Im Endeffekt wird dadurch die Bedruckbarkeit auf dieser Bahnseite verbessert.

[0008] Durch Anwendung der zwei aufeinanderfolgenden simultanen indirekten Auftragsverfahren spart man an Maschinenlänge für eine Zwischentrocknung (gegenüber nicht-simultaner Fahrweise, also wo jede Bahnseite einfach und einander abwechselnd in indirekter Weise, d.h. Film-beschichtet wird).

[0009] Die Erfinder haben des Weiteren erkannt, dass die erste Auftragsschicht in Form von Leim oder Stärke große Vorteile bringt. Leim oder Stärke können gut in die Bahn penetrieren und den gesamten Querschnitt der

Bahn festigen. Da im Anschluss daran eine Zwischenglättung mit wenigstens einer Hart- oder Softnippglättung vorgenommen wird, erreicht man eine Egalisierung der Bahnoberfläche, welche damit optimal vorbereitet ist für den nachfolgenden Auftrag mit pigmenthaltiger Streichfarbe. Dieser nachfolgende Auftrag besteht, wie schon beschrieben, im simultanen Filmauftrag auf beide Bahnseiten und auf wenigstens eine gewünschte Bahnseite in im so genannten Blade- bzw. Klingenstrich.

[0010] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird eine besonders gute Runnability (Bahnlaufeigenschaften) erreicht, wofür insbesondere die beiden aufeinanderfolgenden simultanen Auftragsverfahren mit den Filmauftragseinrichtungen verantwortlich sind.

[0011] Eine gute Runnability ist vor allem deshalb wichtig, da das Verfahren bzw. der Herstellungsprozess online stattfinden soll. Die bei bisherigen Verfahren eingesetzten Bladecoater (Klingen- bzw. Rakelauftragseinrichtungen) verursachen häufig Bahnabrisse. Diese Abrisse sind gerade in Online-Prozessen unerwünscht, weil bei jedem Abriss nicht nur die Produktion in der Veredelungssektion ausfällt, sondern auch gleichzeitig die der Papiermaschine. Die gute Runnability ermöglicht deshalb, dass das Verfahren besonders für hohe Geschwindigkeiten, wie größer 1200m/min, insbesondere größer 1500m/min, vorzugsweise größer 1800m/min geeignet ist, wodurch eine höhere Produktionsausbeute erreicht wird.

[0012] Die Aufgabe der Erfindung wird auch gelöst mit einer Vorrichtung zur Herstellung der beschichteten Faserstoffbahn. Erfindungsgemäß ist gemäß Kennzeichen des Anspruches 8 innerhalb der Online- Herstellungs- maschine ein Filmauftragswerk für eine erste Auftragsschicht und ein zweites Filmauftragswerk für eine zweite Auftragsschicht pro Bahnseite, sowie ein Klingenauftragswerk für eine letzte Auftragsschicht auf wenigstens eine Bahnseite vorgesehen. Zwischen beiden Filmauftragswerken ist eine Zwischentrocknungseinrichtung und eine Zwischenglättungseinrichtung vorgesehen.

[0013] Vorteilhaft ist es, wenn nach dem zweiten Filmauftragswerk für die zweite Auftragsschicht eine weitere Zwischentrocknungseinrichtung angeordnet ist.

[0014] Das Filmbeschichtungsauftragswerk ist im Übrigen ausgerüstet ist mit einer der zu beschichtenden Bahnseite zugeordneten Auftragswalze. Dieser Auftragswalze ist wiederum ein Auftragsaggregat, beispielsweise ein Düsenaggregat zugeordnet, das das Auftragsmedium an die Auftragswalze abgibt und von der aus das Auftragsmedium auf die zu beschichtende Bahnseite der Faserstoffbahn übertragen wird. Dieses Beschichtungsverfahren wird als indirektes Auftragen bezeichnet.

[0015] Bei diesen in indirekter Weise aufgetragenen Auftragsschichten werden jeweils Auftragswalzen verwendet, die einen Durchmesser von mehr als 1300 mm aufweisen. Dadurch unterliegt die frische Strichschicht auf der Auftragswalze nicht so hohen Zentrifugalkräften, im Gegensatz dazu, wie sie bei kleineren Durchmessern auftreten würden und daher zum Abspritzen des Auf-

tragsmediums führen würden.

[0016] Im Übrigen ist vorgesehen, dass für die Auftragswalzen, auch bei Verwendung kleinerer Durchmesser der Auftragswalzen, möglichst harte Beläge verwendet werden sollten. Als Härte der insbesondere aus Gummi hergestellten Beläge sind mindestens 50 P & J (nach Pussey and Jones) sinnvoll. Auch damit wird die Beschichtungsqualität verbessert.

[0017] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungsmöglichkeiten ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0018] Die erfindungsgemäße Vorrichtung verkörpert eine sehr kompakte Bauweise, welche sich entsprechend den Anforderungen auch sehr vorteilhaft umbauen lässt. Zum einen sind die Umbaukosten geringer, zum anderen wird ein Umbau innerhalb bereits bestehender Faserstoff-Herstellungs-Maschinen (z.B. Papiermaschinen) durch die kompakte Bauweise und leicht durchführbare Alternativ- Fahrweisen überhaupt erst möglich.

[0019] Es ist noch nachzutragen, dass im Bereich der Trocknungsgruppe eine so genannte Impingement-Trocknung mit heißer Luft sinnvoll ist. Vom Former der Herstellungsmaschine, vorzugsweise vom Gapformer bis nach der Impingement-Trocknung ist es außerdem sehr zweckmäßig, wenn die Bahn voll gestützt über Stützbänder läuft.

[0020] Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung eignen sich besonders gut zur Herstellung einer hochfesten, insbesondere holzfreien (WFC_{woodfree coated}) Bahn (B), wie im Anspruch 13 dargelegt.

[0021] Anhand eines Ausführungsbeispiels soll die Erfindung näher erläutert werden.

[0022] Es zeigen:

Figur 1: in einem Blockschema die Darstellung einer Gesamtmaschine zur Herstellung einer beschichteten Faserstoffbahn;

Figur 2: vergrößerte Darstellung der aufgetragenen Strichschichten innerhalb der in Fig. 1 dargestellten Maschine;

[0023] In den Figuren bedeuten jeweils gleiche Bezugszeichen auch gleiche Elemente bzw. Bauteile.

[0024] In der **Figur 1** ist die Herstellung, die Veredelung einer holzfreien Faserstoffbahn und die Laufrichtung L der hergestellten Faserstoffbahn in einem Online-Prozess dargestellt.

[0025] In der **Figur 1** sind innerhalb der Faserstoffbahn-Herstellungsmaschine 1 die bekannten Verfahrensschritte bzw. Maschinenkonfigurationen nur grobschematisch als Box mit Symbolen dargestellt und bedeuten:

- Bahnbildung aus einem Faserstoffgemisch, mit einem Stoffauflauf 2 und einer Siebpartie 3, Entwässerung in einer Pressenpartie 4, Vor-Trocknung in einer aus Trockenzylindern 5 bestehenden Vor-

Trockenpartie 6, um die gebildete Faserstoffbahn B zumindest bis auf einen Restfeuchtegehalt zu trocknen, eine Nachtrockenpartie 8 und die Aufrollung 9 der fertigen, beschichteten Faserstoffbahn B, die damit weiteren Verarbeitungsprozessen, wie Längsschneiden in einzelne Bahnrollen und/oder Formate und einer späteren Bedruckung oder dergleichen zur Verfügung steht. Dabei kann von der Siebpartie 3 (Former, bzw. Gap-Former) bis hin zu einer Impingement-Trocknung mit Heißluft die Bahn 7 gestützt geführt werden. Bei der Pressenpartie 4 kann eine Schuhpresse oder eine Tandem-Nipco-Pressen oder eine mit Centerbelt betriebene Duo-Centri-Nipcoflexpresse verwendet werden.

[0026] Erfindungsgemäß erfolgt im Anschluss an die Vortrocknung und gegebenenfalls einer Vorglättung 7 zunächst simultan die Aufbringung einer ersten Auftragsschicht 10 bzw. 10' mit Hilfe eines ersten Filmauftragswerkes 11 auf beide Bahnseiten a und b. Es wird hier Leim oder Stärke zur Penetration und Stärkung der Faserstoffbahn B verwendet.

Im Anschluss an eine Zwischentrocknung 12 bzw. 12' und eine Zwischenglättung 13 bzw. 13' wird nun eine pigmenthaltige Streichfarbe mit einem zweiten Filmauftragswerk 14 ebenfalls simultan auf beide Seiten a und b der Faserstoffbahn B aufgebracht. Damit erreicht man eine zweite Auftragsschicht 15 bzw. 15'.

Danach wird ein weiterer Auftrag einer letzten Auftragsschicht 16 bzw. 16' vorgenommen. Diese letzte Auftragsschicht 16, die nun mit einem Klingenauftragswerk (Blade-coater) 17 und zumindest auf eine Bahnseite a oder b, oder auch beide Bahnseiten a und b aufgebracht wird, wird mit Hilfe eines Rakelelementes 17.2 bzw. 17.2' (was als Blade bezeichnet wird, aber eine Klinge oder Rakelleiste oder ein drehender Rakelstab sein) als Egalisierungselement vergleichmäßig. Damit erreicht man eine besonders glatte Oberflächenschicht wodurch die Bedruckungseigenschaften der Faserstoffbahn B verbessert werden.

[0027] Anschließend folgt die oben erwähnte Nachtrocknung mit aus Trockenzylindern und Impingement-Trocknern bestehenden Nachtrockenpartie 8 und die Aufrollung 9. Gewünschtenfalls kann vor der Aufrollung noch eine Nachglättung 18 mit nicht dargestellten Einzelnip-Kalandern oder einem Multinip-Kalander, beispielsweise einem an sich bekannten Janus-Kalander erfolgen.

[0028] Insgesamt wird mit den einzelnen Auftragsschichten 10, 10'; 15, 15' und 16, 16' ein hohes Strichgewicht von 30 bis 120 g/m², vorzugsweise 70 bis 120 g/m² erreicht. Damit erreicht man eine besonders gute Abdeckung über die gesamte Bahnbreite.

[0029] In **Figur 2** sind deutlicher zu erkennen die mit den einzelnen Auftragswerken aufgetragenen Strich- bzw. Auftragsschichten 10, 10'; 15, 15' und 16, 16' auf der Faserstoffbahn B. Die mit ' bezeichneten Bauteile oder Auftragsschichten betreffen jene, die an der Bahn-

seite a vorhanden bzw. dieser Bahnseite a zugeordnet sind und adäquat zu denen der Bahnseite b zugeordneten bzw. vorhandenen ausgebildet sind.

[0030] Die Filmauftragswerke 11 und 14 für die aufeinandergelegten Strichschichten 10, 10' und 15, 15' bestehen jeweils aus einer gegen die Bahnseite b angeordneten Auftragswalze 11.1 bzw. 14.1, der ein Düsenaufragsaggregat 11.2 bzw. 14.2 zugeordnet ist sowie einer Gegen- Auftragswalze 11.1' bzw. 14.1.' mit ebenfalls jeweils zugeordnetem Auftragsaggregat 11.2' bzw. 14.2' auf der anderen Bahnseite b.

[0031] Beim Beschichtungsprozess für die erste Auftragsschicht 10 und für die zweite Auftragsschicht 15 werden die aus den besagten Auftragswalzen 11.1 und 11.1' sowie 14.1 und 14.1' bestehenden Walzenpaare jeweils gegeneinander gedrückt, so dass zwischen ihnen ein Auftragsnip N entsteht. Im Nip N empfangen die Faserstoffbahnseiten a und b simultan das Auftragsmedium und dabei bilden sich die Auftragsschichten 10, 10' und 15 bzw. 15' aus.

[0032] Für die letzte und abschließende Auftragsschicht 16 und 16' auf die Bahnseite a und auf Bahnseite b ist jeweils ein Bladecoater (Klingenstreichereinrichtung) 17 und 17' vorgesehen. Der Bladecoater 17 bzw. 17' besteht aus einem Auftragsaggregat 17.1, bzw. 17.1' und einem nachfolgenden Rakelelement 17.2 bzw. 17.2' zum Dosieren und Vergleichmäßigen der hier in direkter Weise aufgetragenen letzten Auftragsschicht 16 bzw. 16'. Beide Aggregate 17.1 und 17.1' sind während des Beschichtungsprozesses jeweils gegen eine Gegen- bzw. Stützwalze 17.3 bzw. 17.3', zur Stützung und Führung der Faserstoffbahn B während der Beschichtung, angeordnet.

[0033] Damit sind im gezeigten Beispiel gemäß der Figur 2 insgesamt 6 Auftragsschichten auf der Faserstoffbahn B vorhanden, wobei 1- mal die Schicht 10 und 10' und 1 mal die Schicht 15 und 15' (also insgesamt. 4 Schichten) plus jeweils 1- mal die Auftragsschicht 16 und 16' auf der Bahnseite a und b aufgebracht wurde.

[0034] Sollen entsprechend weniger Auftragsschichten aufgebracht werden, oder besser gesagt, die Gesamt-Auftragsstärke doch niedrig sein, ist es möglich, nicht alle genannten Auftragsaggregate zu benutzen. Das könnte beispielsweise durch Weglassen bzw. Abschwenken des zweiten Filmauftragswerkes 14 bzw. 14' bewerkstelligt werden. Wichtig ist jedoch, dass die erste Auftragsschicht 10, 10' mit einem Filmauftragswerk 11 und die letzte Auftragsschicht 15 bzw. 15' auf wenigstens eine Bahnseite a oder b mit dem Bladecoater 17 aufgebracht wird.

[0035] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist leicht umbaubar und eignet sich daher sowohl für ein hohes aufzubringendes Strichgewicht von bis zu 120 g/m², als auch für ein niedriges Stichgewicht von ca. 30 g/m² und ist daher universell einsetzbar.

Bezugszeichenliste

[0036]

5	1	Herstellungsmaschine
	2	Stoffauflauf
	3	Siebpartie
	4	Pressenpartie
	5	Trockenzylinder
10	6	Vor-Trockenpartie
	7	Vorglättung
	8	Nachtrockenpartie
	9	Aufrollung
	10, 10'	erste Auftragsschicht
15	11, 11'	erstes Filmauftragswerk
	11.1, 11.1'	Auftragswalze
	11.2, 11.2'	Düsenaufragsaggregat
	12	Zwischentrocknung
	13	Zwischenglättung
20	14	zweites Filmauftragswerk
	14.1, 14.1'	Auftragswalze
	14.2, 14.2'	Düsenaufragsaggregat
	15, 15'	zweite Auftragsschicht
	16, 16'	letzte Auftragsschicht
25	17, 17'	Klingenauftragswerk bzw. Bladecoater
	17.1, 17.1'	Auftragsaggregat
	17.2, 17.2'	Rakelelement
	17.3, 17.3'	Gegen- bzw. Stützwalze
	18	Nachglättung
30	B	Faserstoffbahn
	L	Laufrichtung
	a	eine Bahnseite
	b	andere Bahnseite
	N	Auftragsnip

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer beschichteten Faserstoffbahn (B), insbesondere aus Papier oder Karton in einer Papiermaschine (1) aufweisend folgende Schritte:

- Bahnbildung aus einem Faserstoffgemisch mit einem Stoffauflauf (2) und einer Siebpartie (3),
- Entwässerung in einer Pressenpartie,
- Vortrocknung (6), um die gebildete Faserstoffbahn (B) zumindest bis auf einen Restfeuchtegehalt zu trocknen,
- Beschichtung beider Seiten (a, b) der Faserstoffbahn (B),
- Nachtrocknung (8) und
- Aufrollung (9) der Faserstoffbahn (B),

dadurch gekennzeichnet, dass

in einem Online-Prozess auf beide Bahnseiten (a, b) simultan und in indirekter Weise mit einem Filmauftragswerk (11) eine erste Auftragsschicht (10,

- 10') und mit einem zweiten Filmauftragswerk (14) eine zweite Auftragsschicht (15, 15') aufgebracht wird, wobei für die erste Auftragsschicht (10, 10') Leim oder Stärke und für die zweite Auftragsschicht (15, 15') pigmenthaltige Streichfarbe verwendet wird und zwischen beiden Aufträgen eine Zwischentrocknung (12) und eine Zwischenglättung (13) erfolgt, nach dem Auftragen der zweiten Auftragsschicht (15, 15') eine weitere Zwischentrocknung (12) erfolgt und anschließend auf zumindest eine Bahnseite (a, b) eine letzte pigmenthaltige Auftragsschicht (16, 16') mit einem Klingenauftragswerk (17, 17') in direkter Weise aufgebracht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
nach dem Auftragen der zweiten Auftragsschicht (15, 15') eine weitere Zwischentrocknung (12) durchgeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Auftragsschichten (10, 10', 15, 15', 16 und/oder 16') insgesamt in einem Strichgewicht zwischen 30 und 120 g/m², vorzugsweise zwischen 70 und 120 g/m² aufgebracht werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
damit eine hochfeste, insbesondere holzfreie (WFC) Bahn (B) hergestellt wird.
5. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
bei den in indirekter Weise aufgetragenen Auftragsschichten (10, 10', 15, 15') jeweils Auftragswalzen (11.1, 11.1', 14.1, 14.1') verwendet werden, die einen Durchmesser von mehr als 1300 mm aufweisen.
6. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4 oder nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
für die Auftragswalzen (11.1, 11.1', 14.1, 14.1') harte Beläge, insbesondere aus Gummi mit mindestens 50 P & J verwendet werden.
7. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Faserstoffbahn (B) vor dem Aufbringen der ersten Auftragsschicht (10, 10') durch eine Vorglättung (7) vorbehandelt wird.
8. Maschine zur Herstellung einer beschichteten Faserstoffbahn (B), insbesondere aus Papier oder Karton, aufweisend einen Stoffauflauf (2) und eine Siebpartie (3), eine Pressenpartie (4), eine Vortrocknung
- (6), mindestens eine Einrichtung zur Beschichtung beider Seiten der Faserstoffbahn (B), eine Nachrocknung (8) und Aufrollung (9),
gekennzeichnet durch
ein erstes Filmauftragswerk (11) für eine erste Auftragsschicht (10, 10') und ein zweites Filmauftragswerk (14) für eine zweite Auftragsschicht (15, 15'), sowie ein Klingenauftragswerk (17, 17') für eine letzte Auftragsschicht (16 oder 16') auf wenigstens eine Bahnseite (a oder b) vorgesehen ist, wobei zwischen beiden Filmauftragswerken (11, 15) eine Zwischentrockeneinrichtung (12) und eine Zwischenglättungseinrichtung (13) angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
nach dem zweiten Filmauftragswerk (14) für die zweite Auftragsschicht (15, 15') eine weitere Zwischentrocknungseinrichtung (12) vorgesehen ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
für die Filmauftragseinrichtungen (11, 14) jeweils Auftragswalzen (11.1, 11.1', 14.1, 14.1') vorgesehen sind, die einen Durchmesser von mehr als 1300 mm aufweisen.
11. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Auftragswalzen (11.1, 11.1', 14.1, 14.1') harte Beläge aufweisen, die insbesondere aus Gummi mit mindestens 50 P & J hergestellt sind.
12. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Vorglätteinrichtung (7) für die Faserstoffbahn (B) vor dem ersten Filmauftragswerk (11) vorgesehen ist.
13. Holzfreies Papier,
dadurch gekennzeichnet, dass
es mit einem Verfahren gemäß der Ansprüche 1 bis 7 und in einer Maschine gemäß der Ansprüche 8 bis 12 hergestellt worden ist.

