

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 587/2012
(22) Anmeldetag: 16.05.2012
(43) Veröffentlicht am: 15.12.2012

(51) Int. Cl. : **D21H 23/48** (2006.01)

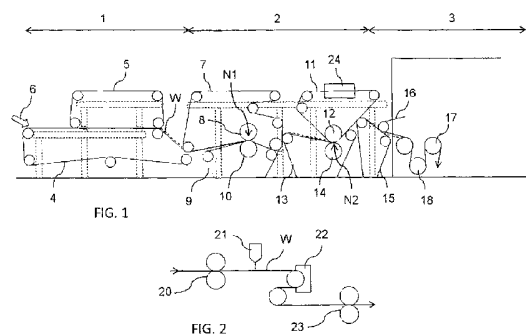
(30) Priorität:
19.05.2011 FI 20115486 beansprucht.

(73) Patentanmelder:
METSO PAPER, INC.
00130 Helsinki (FI)

(72) Erfinder:
Turpeinen Hannu
Jyväskylä (FI)
Jääskeläinen Jussi
Jyväskylä (FI)
Anttilainen Sami
Jyväskylä (FI)

(54) **Verfahren und Fertigungslinie zur Herstellung einer mehrschichtigen Materialbahn**

(57) Die Herstellung einer dreischichtigen Faserstoffbahn, wie zum Beispiel von White Top Liner (WTL), erfolgt indem zuerst eine zweischichtigen Faserstoffbahn (W) in einer Formierpartie (1), die einen Zweischichtenstoffauflauf (6) und einen Gap- oder einen Hybridformer umfasst, hergestellt wird. Die zweischichtige Faserstoffbahn (W) wird durch eine Pressenpartie (2) geleitet, welche 1 bis 3 Pressnips (N1, N2) umfasst, von denen wenigstens einer als Breitnippresse ausgestaltet ist. Im letzten Pressnip (N2) der Pressenpartie (2) wird die Oberseite der Bahn (W) gegen eine glatte Fläche gepresst. Durch die dem letzten Pressnip (N2) eventuell vorangehenden Pressnips (N1) wird die Bahn (W) jeweils zwischen zwei Filzen (7, 9) sich befindlich geleitet. Hinter der Pressenpartie (2) wird die Faserstoffbahn (W) in einer Zylinder-Trockenpartie (3) getrocknet, die Oberseite der Faserstoffbahn (W) nach dem Florstreichverfahren gestrichen und die gestrichene Faserstoffbahn (W) durch Kalandrieren ausgerüstet.



Z U S A M M E N F A S S U N G

Die Herstellung einer dreischichtigen Faserstoffbahn, wie zum Beispiel von White Top Liner (WTL), erfolgt indem zuerst eine zweischichtigen Faserstoffbahn (W) in einer Formierpartie (1), die einen Zweischichtenstoffauflauf (6) und einen Gap- oder einen Hybridformer umfasst, hergestellt wird. Die zweischichtige Faserstoffbahn (W) wird durch eine Pressenpartie (2) geleitet, welche 1 bis 3 Pressnips (N1, N2) umfasst, von denen wenigstens einer als Breitnippresse ausgestaltet ist. Im letzten Pressnip (N2) der Pressenpartie (2) wird die Oberseite der Bahn (W) gegen eine glatte Fläche gepresst. Durch die dem letzten Pressnip (N2) eventuell vorangehenden Pressnips (N1) wird die Bahn (W) jeweils zwischen zwei Filzen (7, 9) sich befindlich geleitet. Hinter der Pressenpartie (2) wird die Faserstoffbahn (W) in einer Zylinder-Trockenpartie (3) getrocknet, die Oberseite der Faserstoffbahn (W) nach dem Florstreichverfahren gestrichen und die gestrichene Faserstoffbahn (W) durch Kalandrieren ausgerüstet.

(Fig. 1 + Fig. 2)

Gegenstand der Erfindung sind ein Verfahren und eine Fertigungslinie zur Herstellung einer wenigstens dreischichtigen Papier- oder Kartonbahn. Das Verfahren und die Fertigungslinie eignen sich besonders zur Herstellung von Liner mit weißer Deckschicht (WTL, d.h. White Top Linerboard).

Liner mit weißer Deckschicht, im Folgenden kurz WTL genannt, wird als Wellpappen-Decklage für Packstoffe eingesetzt, von denen gute Bedruckeigenschaften wie Glätte und Helligkeit gefordert werden. WTL umfasst im typischen Fall zwei oder drei Schichten: eine Grundsicht, die zum Beispiel aus ungebleichtem Zellstoff oder aus Recyclingkarton (OCC, d.h. Old Corrugated Container) besteht, eine optionale Zwischenschicht, die zum Beispiel deinkten Altpapierstoff (DIP, d.h. Deinked Pulp) enthält, sowie eine Top-, d.h. Deckschicht, die im Allgemeinen aus gebleichtem Nadelholz- oder Laubholzzellstoff besteht. Der Anteil des gebleichten Faserstoffs an den Liner-Rohstoffkosten ist im Allgemeinen erheblich. Um Kosten zu sparen ist man bestrebt, Liner unter Einsatz einer Zwischenschicht herzustellen, die eine Schutzschicht zwischen der braunen und der weißen Schicht bildet.

Zur Herstellung des dreischichtigen WTL sind für jede Schicht eine eigene Siebeinheit und ein eigener Stoffauflauf erforderlich, wobei die einzeln hergestellten Materialbahnen am Ende der Siebpartie aneinandergefügt werden. Die gebleichten Zellstoff und Füllstoff enthaltende Linerdeckschicht wird dabei in einer eigenen Siebeinheit hergestellt.

In der Schrift EP 1 218 593 A1 ist eine solche dem Stand der Technik entsprechende Papiermaschine zur Herstellung wenigstens aus zwei Schichten bestehenden Liners beschrieben. Die Papiermaschine umfasst eine Untersiebeeinheit zur Bildung der Linergrundschrift und eine Obersiebeeinheit zur Bildung der Linerdeckschrift. An die Formierpartie schließt sich die Pressenpartie an, in der die Oberseite der Linerdeckschrift zumindest im letzten Nip gegen ein glattes Transferband zu liegen kommt. Die Oberseite der Bahn erhält so eine gute Glätte für das Bedrucken. Die Deckschrift wird aus gebleichtem Zellstoff gebildet. Die Bahn wird weder gestrichen noch kalandriert. Der Einsatz zweier separater Siebeeinheiten ist kostspielig.

In der Schrift WO 2005095711 A1 ist ein zur Herstellung einer gestrichenen Faserstoffbahn dienendes Verfahren beschrieben, bei dem die Grundschrift (Rohbahn) vor dem eigentlichen Streichen mit einem Yankee-Zylinder oder durch Metallbandtrocknung und/oder Vorkalandrieren und/oder Vorstreichen behandelt wird. Die Rohbahn wird nach dem Florstreichverfahren gestrichen und danach in wenigstens einem zusätzlichen Prozess behandelt, der aus der Gruppe, die Softkalandrieren, Bandkalandrieren, Metallbandkalandrieren, Superkalandrieren, Mehrwalzenkalandrieren mit Polymerwalzen, Schuhkalandrieren und Bürstensenkalandrieren umfasst, gewählt wird. Die Idee bei diesem Verfahren ist, die aus gebleichtem Stoff bestehende Deckschrift durch eine Pigmentschrift zu ersetzen, die durch Florstreichen gebildet wird. In der Schrift wird nicht erläutert, ob die

Rohbahn ein- oder mehrschichtig ist und wie sie hergestellt worden ist.

Aufgabe dieser Erfindung ist es, eine neue und im Vergleich zu bisher vorteilhaftere Methode zur Herstellung einer mehrschichtigen Materialbahn zu schaffen. Weiter sollen die Qualität und der Herstellungsprozess der für das Florstreichen vorgesehenen Papier- oder Kartonbahn optimiert werden.

Für das erfindungsgemäße Verfahren ist kennzeichnend, was darüber im kennzeichnenden Teil von Patentanspruch 1 ausgeführt ist.

Entsprechend ist für die erfindungsgemäße Fertigungslinie kennzeichnend, was darüber im kennzeichnenden Teil von Patentanspruch 3 ausgeführt ist.

Gemäß der Erfindung werden die Grund- und die Rückschicht der mehrschichtigen Bahn unter Einsatz eines Zweischichtstoffauflaufs und eines Gap- oder eines Hybridformers hergestellt. Die Top-, d.h. Deckschicht der Bahn wird nach der Florstreichtechnik hergestellt.

Der Stoffauflauf kann aus einem mit einem sogenannten Wasserkeil ausgestatteten Mehrschichtenstoffauflauf bestehen, wie er aus FI 113287 B bekannt ist. Bei diesem Stoffauflauf wird zwischen die Stoffschichten eine isolierende Mediumschicht gespeist, welche Wasser und verschiedene Chemikalien enthalten kann und die einzelnen Faserstoffschichten auseinander hält, das gegenseitige

Vermischen der Fasern reduziert und die Schichtenreinheit der Bahn verbessert.

Die Entwässerung nach zwei Seiten hin auf dem Doppelsiebabschnitt des Gap- oder des Hybridformers bringt eine weitere Verbesserung der Schichtenreinheit der Bahn.

Hinter der Siebpartie wird die Faserstoffbahn in einer 1 bis 3 Nips, bevorzugt 2 Nips aufweisenden Reihennippen behandelt, wobei der letzte Pressnip so eingerichtet ist, dass die Oberseite der Bahn gegen eine glatte Fläche zu liegen kommt. Diese glatte Fläche kann aus einer glatten Walze, wobei die Bahn in offenem Zug in die Trockenpartie geführt wird, oder aus einem glattflächigen filzartigen Gewebe oder einem undurchlässigen Band bestehen, das die Bahn vom letzten Nip in die Trockenpartie transportiert. Das Band kann aus einem Transferband oder einem Metallband bestehen. Das Metallband kann mit einer Heizvorrichtung ausgestattet sein. Die übrigen, dem letzten Pressnip eventuell vorgeschalteten Pressnips sind Doppelfilznips, d.h. die Bahn wird sich zwischen zwei Filzen befindlich, durch diese Nips geleitet. Bevorzugt besteht wenigstens eine dieser Pressen aus einer Breitennippenpresse, die von einer Schuhwalze und deren Gegenwalze gebildet wird.

Hinter der Pressenpartie wird die Bahn bevorzugt in einer Zylinder-Trockenpartie getrocknet.

Hinter der Trockenpartie kann die Bahn bei Bedarf vorkalandriert werden, wonach auf die zweischichtige Bahn eine Deckschicht nach dem Florstreichverfahren aufgetragen

wird.

Nach dem Florstreichen erhält die nun dreischichtige Bahn im Kalandar ihr Finish.

Als Vorteile des Florstreichens sind u. a. die gleichmäßige Strichschicht und die Möglichkeit, mehrere Schichten auf einmal zu applizieren, zu nennen. Das Florstreichen erfordert eine glatte, gleichmäßige Oberfläche der Rohbahn. Bei Bedarf kann die Rohbahn vor dem Florstreichen einen Vorstrich zum Beispiel durch Rakelstreichen erhalten.

Der Zweischichtenstoffauflauf in Verbindung mit einer passenden Blattbildungstechnik ermöglicht eine energieeffiziente Herstellung einer zweischichtigen Bahn.

Im letzten Pressnip erhält die Rohbahn durch die gegen ihre Oberseite zu liegen kommende glatte Fläche eine gute Glätte, wodurch die Möglichkeit des Erzielens einer guten Schichtreinheit der Deckschicht beim Florstreichen gegeben ist.

Die Herstellung der Deckschicht durch Florstreichen der Faserstoffbahn mit Pigmentpaste spart Faserrohstoff. Auch vereinfachen sich Prozesse der Nasspartie der Papiermaschine, wenn die in der Nasspartie zur Herstellung der Deckschicht erforderlichen Prozesse durch Florstreichen ersetzt werden. Die Deckschicht, d.h. die Streichmasse, braucht dann auch keinen gebleichten Zellstoff mehr zu enthalten. Weiter verringert sich durch

diese Lösung der Entwässerungsbedarf in der Sieb- und der Pressenpartie.

Die erfindungsgemäße Fertigungslinie ermöglicht die Herstellung dreischichtiger Papier- und Kartonsorten mit beträchtlich kompakterer Maschinenausrüstung der Nasspartie als bisher. Dies bedeutet beträchtliche Energieeinsparungen beim Zuführsystem des Stoffauflaufs, da der verringerte Stoff- und Wasserstrom entsprechend geringere Pumpleistungen bedingt. Auch Trockenenergie wird eingespart, weil die Herstellung der Deckschicht nach der Streichtechnik mit beträchtlich höherer Konsistenz als bisher erfolgen kann.

Im Folgenden wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen, auf die die Erfindung jedoch nicht beschränkt werden soll, beschrieben.

Fig. 1 zeigt die Formier- und die Pressenpartie sowie den vorderen Teil der Trockenpartie einer Linerboard-Maschine.

Fig. 2 zeigt Liner-Ausrüstungsstufen im Prinzip.

Die in Fig. 1 dargestellte Linerboard-Maschine umfasst eine Formierpartie 1, eine Pressenpartie 2 und eine Trockenpartie 3, von der hier nur der vordere Teil dargestellt ist. Die Formierpartie 1 umfasst einen Stoffauflauf 6 sowie ein Untersieb 4 und ein Obersieb 5, die jeweils eine durch Leitwalzen definierte Endlosschleife bildet. Das Untersieb 4 bildet einen kurzen Langsiebabschnitt, auf den ein zwischen Untersieb 4 und

Obersieb 5 gebildeter Doppelsiebabschnitt folgt. Der Stoffauflauf 6 besteht bevorzugt aus einem durchflussgeregelten Zweischichtenstoffauflauf.

Die Fasersuspension wird aus dem Stoffauflauf 6 auf den Langsiebabschnitt des Untersiebes 4 aufgetragen und mit Hilfe verschiedenartiger (in der Zeichnung weggelassener) Entwässerungselemente durch das Untersieb 4 hindurch nach unten entwässert. Auf dem sich an den Langsiebabschnitt anschließenden Doppelsiebabschnitt wird der Fasersuspension durch das Untersieb 4 hindurch nach unten und durch das Obersieb 5 hindurch nach oben mit Hilfe in den Siebschlaufen 4, 5 angeordneter (in der Zeichnung weggelassener) Entwässerungselemente weiteres Wasser entzogen. Hinter dem Doppelsiebabschnitt setzt die Bahn W, vom Untersieb 4 getragen, ihren Weg bis zur Überführungsstelle fort, wo sie von der Oberseite des Untersiebes 4 in die erste Presse der Pressenpartie 2 geleitet wird.

Die Pressenpartie 2 umfasst zwei aufeinander folgende Pressen, die zwei getrennte Pressnips N1, N2 bilden. Die erste Presse wird von der Oberfilzschlaufe 7, der sich innerhalb dieser Schlaufe befindlichen ersten Presswalze 8, der ersten Unterfilzschlaufe 9 und der sich innerhalb dieser Schlaufe befindlichen zweiten Presswalze 10 gebildet. Die zweite Presse wird von der Metallbandschlaufe 11, der sich innerhalb dieser Schlaufe befindlichen dritten Presswalze 12, der zweiten Unterfilzschlaufe 13 und der sich innerhalb dieser Schlaufe befindlichen vierten Presswalze 14 gebildet. Am

Ende der Pressenpartie 2 befindet sich noch ein separates Transfersieb 15, mit dem die Bahn aus der Pressenpartie 2 in die Trockenpartie 3 transportiert wird.

Die aus der Formierpartie 1 abgehende Bahn W wird mit einer Transfersaugwalze von der Oberseite des Untersiebes 4 an die Unterseite des Oberfilzes 7 überführt. Zusammen mit dem Oberfilz 7 wird die Bahn W zu dem ersten Pressnip N1 geleitet, den sie sich zwischen dem Oberfilz 7 und dem ersten Unterfilz 9 befindlich, passiert. Hinter dem Nip N1 läuft die Bahn W eine gewisse Strecke zwischen den Filzen 7, 9, bis sie mit Hilfe einer auf der Seite des Oberfilzes 7 angeordneten Transfersaugwalze vom Unterfilz 9 abgelöst wird. Die Bahn folgt nun dem Oberfilz 7, von dem sie mit einer Transfersaugwalze abgehoben und an die Oberseite des Unterfilzes 13 der zweiten Presse gebracht wird. Von dem zweiten Unterfilz 13 gestützt wird die Bahn W in den zweiten Pressnip N2 geleitet, wo die Oberseite der Bahn W gegen das glatte Metallband 11 zu liegen kommt. Hinter dem Nip N2 setzt die Bahn W, an der Unterseite des Metallbandes 11 haftend, ihren Weg bis zur Transferstelle fort, wo sie von der Unterseite des Metallbandes 11 auf die Oberseite des Transfersiebes 15 gebracht wird. Vom Transfersieb 15 getragen wird die Bahn W aus der Pressenpartie 2 in die Trockenpartie 3 überführt.

Das Metallband 11 hat eine glatte Oberflächenbeschaffenheit, ist im wesentlichen wasser- und luftdicht und hat in seinem Umlauf eine Heizeinrichtung 24, mit der es auf die gewünschte Temperatur gebracht werden kann. Durch das Aufheizen des Metallbandes 11 wird

die Entwässerung im zweiten Pressnip N2 verstärkt und die Temperatur der Bahn vor deren Übergang in die Trockenpartie 3 erhöht. Das glatte Metallband 11 kommt im letzten Pressnip N2 der Pressenpartie 2 gegen die Oberseite der Bahn W zu liegen, sodass die aus der Pressenpartie abgehende Bahn W eine glatte Oberseite hat.

Anstelle des Metallbandes 11 kann auch ein glattflächiges filzartiges Gewebe oder ein Transferband eingesetzt werden, das der Oberseite der Bahn die geforderte Glätte verleiht. Alternativ kann das Metallband 11 durch eine in der Position der Presswalze 12 eingesetzte glatte Walze ersetzt werden.

Zur Intensivierung der Entwässerung besteht wenigstens eine der Presswalzen 8, 10, 12, 14 der Pressenpartie 2 bevorzugt aus einer Schuhwalze, wobei dann wenigstens der eine der Pressnips N1, N2 eine verbreiterte Entwässerungs- und Presszone aufweist.

Die Trockenpartie 3 beginnt mit einer Trockenzyylindergruppe, die ein Trockensieb 16, wenigstens zwei in der oberen Reihe angeordnete Trockenzyylinder 17 und wenigstens eine in der unteren Reihe angeordnete Umlenkwalze 18 umfasst. Es besteht die Möglichkeit, die Bahn W gänzlich, d.h. ausschließlich durch Zylindertrocknung zu trocknen.

Fig. 2 zeigt prinzipiell das Ausrüsten der Bahn W hinter der Trockenpartie entweder in der Papiermaschine (online) oder getrennt von dieser (offline). Die Bahn W wird zur

Verbesserung der Glätte der zu streichenden Seite vor dem Florstreichen durch einen Vorkalander 20 geleitet. Dieser Vorkalander kann alternativ weggelassen werden, wenn die zum Streichen vorgesehene Seite der Bahn schon eine ausreichende Glätte hat. Auf die Oberseite der Bahn W wird mit der Florstreichvorrichtung 21 eine Strichschicht gewünschter Dicke aufgetragen. Die gestrichene Seite der Bahn wird mit einer berührungslosen Trockenvorrichtung 22 getrocknet; danach wird die gestrichene Bahn W durch den Endkalander 23 geleitet.

Mit der erfindungsgemäßen Fertigungslinie lässt sich auf leichte und vorteilhafte Weise eine dreischichtige Faserstoffbahn herstellen, deren Deckschicht eine gute Bedruckbarkeit hat. Die zweischichtige Rohbahn kann mit einer (einzigen) Formierpartie ohne Obersiebeinheit hergestellt werden, in der Pressenpartie kann der zu streichenden Oberseite der Bahn eine gute Glätte verliehen werden und nach dem Trocknen kann die glatte Oberseite der Bahn nach dem Florstreichverfahren gestrichen werden. Das Florstreichen kann entweder online, d.h. in Verbindung mit der Faserbahnmaschine, oder offline als separater Prozess, getrennt von der Faserbahnmaschine erfolgen. Vor dem Florstreichen kann die Bahn bei Bedarf noch einen Vorstrich erhalten. Die der zu streichenden Seite entgegengesetzte Seite der Bahn kann gegebenenfalls oberflächengeleimt werden. Wenngleich alle diese genannten Maßnahmen an sich bekannt sind, so sind deren Kombination und die damit erzielbare Synergie bisher nicht bekannt gewesen.

-11- 00439

Zahlreiche verschiedene Variationen der Erfindung sind in dem durch die nachstehend aufgeführten Patentansprüche definierten Rahmen möglich.

Patentansprüche:

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Herstellung einer wenigstens dreischichtigen Materialbahn, insbesondere von White Top Liner (WTL),
dadurch gekennzeichnet, dass es Stufen umfasst, in denen
 - a) eine zweischichtige Faserstoffbahn (W) in einer Formierpartie (1), die einen Zweischichtenstoffauflauf (6) und einen Gap- oder einen Hybridformer umfasst, gebildet wird,
 - b) die Faserstoffbahn (W) durch eine Pressenpartie (2) geleitet wird, welche 1 bis 3 Pressnips (N1, N2) umfasst, von denen wenigstens einer als Breitnippresse ausgestaltet ist, wobei im letzten Pressnip (N2) der Pressenpartie (2) die Oberseite der Bahn (W) gegen eine glatte Fläche gepresst wird, und wobei die Bahn (W) durch die dem letzten Pressnip (N2) eventuell vorangehenden Pressnips (N1) zwischen zwei Filzen (7, 9) sich befindlich geleitet wird,
 - c) die Faserstoffbahn (W) in einer Zylinder-Trockenpartie (3) getrocknet wird,
 - d) die Oberseite der Faserstoffbahn (W) einen Aufstrich nach dem Florstreichverfahren erhält, und

- e) die gestrichene Faserstoffbahn (W) durch Kalandrieren ausgerüstet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass nach diesem Verfahren White Top Liner (WTL) hergestellt wird, der eine aus Fasermaterial bestehende Grundschrift, eine sich darauf befindliche, aus Fasermaterial bestehende Deckschrift und auf dieser eine durch Florstreichen hergestellte Pigmentschrift umfasst.
3. Fertigungslinie zur Herstellung einer wenigstens dreischichtigen Materialbahn, insbesondere von White Top Liner (WTL),
dadurch gekennzeichnet, dass die Fertigungslinie
- a) eine Formierpartie (1), welche einen Zweischichtenstoffauflauf (6) und zwei Formiersiebe (4, 5), die einen Doppelsiebabschnitt bilden, dem eventuell ein vom Untersieb (4) gebildeter Langsiebabschnitt vorangeht, aufweist,
 - b) eine Pressenpartie (2) mit 1 bis 3 Pressnips (N1, N2), von denen wenigstens einer als Breitnippresse ausgestaltet ist, wobei im letzten Pressnip (N2) der Pressenpartie (2) die Oberseite der Bahn (W) gegen eine glatte Fläche zu liegen kommt, und wobei die Bahn (W) durch die dem letzten Pressnip (N2) eventuell vorangehenden Pressnips (N1) jeweils zwischen zwei Filzen (7, 9) sich befindlich geleitet wird,

- c) eine Zylinder-Trockenpartie (3) zum Trocknen der aus der Pressenpartie (2) kommenden Bahn (W),
 - d) eine Florstreichvorrichtung (21) zum Streichen der Oberseite der Bahn (W), und
 - e) einen Kalandrier (23) zum Kalandrieren der gestrichenen Bahn (W)
- umfasst.
4. Fertigungslinie nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die Bahn (W) so zum Durchlaufen des letzten Nips (N2) der Pressenpartie (2) eingerichtet ist, dass die Oberseite der Bahn (W) gegen eine glatte Fläche zu liegen kommt, die aus der Oberfläche einer Walze, eines Bandes oder eines Gewebes bestehen kann.
5. Fertigungslinie nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die besagte glatte Fläche aus der Oberfläche eines Bandes (11) oder eines Gewebes besteht und das Band (11) bzw. das Gewebe dazu eingerichtet ist, die Bahn (W) hinter dem letzten Nip (N2) aus der Pressenpartie (2) in die Zylinder-Trockenpartie (3) zu transportieren.
6. Fertigungslinie nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass die besagte glatte Fläche aus der Oberfläche eines Metallbandes (11) besteht, das mit einer Heizvorrichtung (24) zum Aufheizen des Metallbandes (11) kombiniert ist.

7. Fertigungslinie nach irgendeinem der Ansprüche 3 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Bahn (W) vor der Florstreichvorrichtung (21) durch
einen Vorkalander (20) geleitet wird.
8. Fertigungslinie nach irgendeinem der Ansprüche 3 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Zweischichtenstoffauflauf (6) Mittel zum
Einbringen einer isolierenden Mediumschicht zwischen
die Faserstoffschichten umfasst.

Gibler & Poth Patentanwälte OG
(Dr. F. Gibler oder Dr. W. Poth)

