



(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 659 214 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.05.2006 Patentblatt 2006/21

(51) Int Cl.:
D21F 1/02 (2006.01)

D21F 1/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 05110803.3

(22) Anmeldetag: 16.11.2005

(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 NL PL PT RO SE SI
SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK YU

(30) Priorität: 19.11.2004 DE 102004000051

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

(72) Erfinder:

- Fenkl, Konstantin
89547, Gerstetten-Heldenfingen (DE)
- Lehleiter, Klaus
89555, STEINHEIM (DE)

- Ruf, Wolfgang
89542, HERBRECHTINGEN (DE)
- Loser, Hans
89129, LANGENAU (DE)
- Dürr, Uli
89160, Dornstadt (DE)
- Bunz, Karl
89537, Giengen (DE)
- Juhas, Simon
89564, NATTHEIM (DE)
- Hansen, Ole
89522, Heidenheim (DE)
- Haeßner, Jens
89520, Heidenheim (DE)

Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86 (2)
EPÜ.

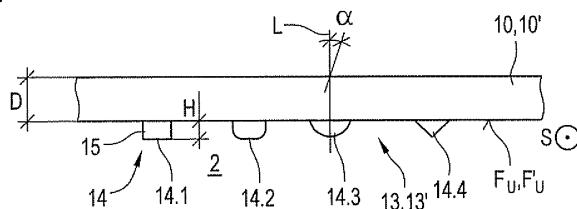
(54) Stoffauflauf einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn

(57) Die Erfindung betrifft einen Stoffauflauf (1) einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn aus mindestens einer Faserstoffsuspension (2), mit einer quer zur Maschinenlaufrichtung (L) sekционierten Verdünnungseinrichtung (3), insbesondere Siebwasserdosierungseinrichtung, der in Strömungsrichtung (S) der mindestens einen Faserstoffsuspension (2) ein sich quer zur Maschinenlaufrichtung (L) erstreckender Zwischenkanal (4), ein eine Vielzahl von Turbulenzkanälen (6) aufweisender und Teilmischströme (M_T) erzeugender Turbulenzerzeuger (5) und anschließend eine Stoffauflaufdüse (7) nachgeschaltet ist, die einen Strömungsraum (8) aufweist und die mit einem einen Faserstoffsuspensionsstrahl (12) liefernden Austrittsspalt (11) versehen ist.

Der erfindungsgemäße Stoffauflauf (1) ist dadurch gekennzeichnet, dass der Zwischenkanal (4) und/oder der Strömungsraum (8) der Stoffauflaufdüse (7) durch

mindestens eine mit der Verdünnungseinrichtung (3) beziehungsweise mit dem Turbulenzerzeuger (5) mittels wenigstens einer Lamellenhalterung (9'; 9) verbundene und zwei von mindestens einer Faserstoffsuspension (2) berührte Strömungsflächen (F_O' , F_U' ; F_O , F_U) aufweisende Lamelle (10'; 10) unterteilt ist, dass wenigstens eine der beiden Strömungsflächen (F_O' , F_U' ; F_O , F_U) der mindestens einen Lamelle (10'; 10) mit einer zumindest bereichsweise strukturierten Oberfläche (13'; 13) vorgesehen ist, wobei die Strukturierung vorzugsweise derart gewählt ist, dass eine Vermischung der aus der Verdünnungseinrichtung (3) austretenden und in den Zwischenkanal (4) eintretenden beziehungsweise aus dem Turbulenzerzeuger (5) austretenden und in die Stoffauflaufdüse (7) eintretenden Teilmischströme (M_T) zumindest erschwert, vorzugsweise nahezu vollständig verhindert wird.

Fig.2a



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Stoffauflauf einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, aus mindestens einer Faserstoffsuspension, mit einer quer zur Maschinenlaufrichtung sektonierten Verdünnungseinrichtung, insbesondere Siebwasserdosierungseinrichtung, der in Strömungsrichtung der mindestens einen Faserstoffsuspension ein sich quer zur Maschinenlaufrichtung erstreckender Zwischenkanal, eine Vielzahl von Turbulenzkanälen aufweisender und Teilströme erzeugender Turbulenzerzeuger und anschließend eine Stoffauflaufdüse nachgeschaltet ist, die einen Strömungsraum aufweist und die mit einem einen Faserstoffsuspensionsstrahl liefernden Austrittsspalt versehen ist.

[0002] Ein derartiger Stoffauflauf ist beispielsweise aus der europäischen Patentschrift EP 0 857 816 B1 bekannt. Die jeweilige verwendete Lamelle weist an ihren beiden Strömungsflächen in bekannter Weise eine glatte Oberfläche auf. Durch diese jeweilige glatte Oberfläche wird eine Durchmischung der aus dem Turbulenzerzeuger austretenden und in die Stoffauflaufdüse eintretenden Teilmischströme zu einem aus dem Austrittsspalt des Stoffauflaufs austretenden Faserstoffsuspensionsstrahl erlaubt, ja sogar gefördert. Infolge dieser Durchmischung der Teilmischströme ergibt sich eine entsprechend vergrößerte Antwortbreite der zum Einsatz kommenden Verdünnungswassertechnik. Eine Regelung von engwelligen Störungen in der herzstellenden Faserstoffbahn ist somit nicht mehr möglich.

[0003] Es ist also Aufgabe der Erfindung, einen Stoffauflauf der eingangs genannten Arten zu schaffen, der beim Einsatz einer Verdünnungswassertechnik die Erreichung einer möglichst schmalen Antwortbreite der Verdünnungseinrichtung ermöglicht.

[0004] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass der Zwischenkanal und/oder der Strömungsraum der Stoffauflaufdüse durch mindestens eine mit der Verdünnungseinrichtung beziehungsweise mit dem Turbulenzerzeuger mittels wenigstens einer Lamellenhalterung verbundene und zwei von mindestens einer Faserstoffsuspension berührte Strömungsflächen aufweisende Lamelle unterteilt ist, dass wenigstens eine der beiden Strömungsflächen der mindestens einen Lamelle mit einer zumindest bereichsweise strukturierten Oberfläche vorgesehen ist, wobei die Strukturierung vorzugsweise derart gewählt ist, dass eine Vermischung der aus der Verdünnungseinrichtung austretenden und in den Zwischenkanal eintretenden beziehungsweise aus dem Turbulenzerzeuger austretenden und in die Stoffauflaufdüse eintretenden Teilmischströme zumindest erschwert, vorzugsweise nahezu vollständig verhindert wird.

[0005] Durch diese erfindungsgemäße Ausgestaltung des Stoffauflaufs, insbesondere seiner Lamellen, wird sicher gestellt, dass eine Vermischung der Teilmischströme im Bereich des gemeinsamen Zwischenkanals beziehungsweise der gemeinsamen Stoffauflaufdüse weitestgehend nicht möglich ist. Dadurch wird eine möglichst schmale Antwortbreite der Verdünnungseinrichtung bei möglicher Regelung von engwelligen Störungen in der herzstellenden Faserstoffbahn erreicht.

[0006] Dabei ist die mindestens eine Strömungsfläche der Lamelle in vorteilhafter Weise zumindest im ersten Zehntel, vorzugsweise im ersten Fünftel, insbesondere über ihre gesamte Lamellenlänge hinweg mit einer entsprechenden Strukturierung samt Strukturlänge versehen. Grundsätzlich gilt, dass die Vermischung der Teilmischströme umso besser vermieden wird, je größer die Strukturlänge der Strukturierung ist.

[0007] In bevorzugter Weise ist die Strukturierung unter einem Winkel von -5 bis +5°, vorzugsweise von -1 bis +1°, insbesondere von 0°, zur Maschinenlaufrichtung angebracht. In diesen Bereichen werden die Strömungsqualität und die Ausrichtung der Teilmischströme noch nicht negativ beeinflusst.

[0008] Ferner weist die Strukturierung eine bevorzugte Teilung im Bereich von 5 bis 100 mm, vorzugsweise von 25 bis 75 mm auf, wobei die jeweilige Teilung in Maschinenlaufrichtung und/oder quer zur Maschinenlaufrichtung konstant und/oder verschieden sein kann. Diese Teilungsbereiche umfassen im Wesentlichen die heutigen Teilungen einer Verdünnungseinrichtung mit ihren erzeugten Mischteilströmen. Dabei ist die Teilung der Strukturierung vorzugsweise gleich oder ein Bruchteil der Teilung der Verdünnungseinrichtung. Die Strukturierung der Lamelle und die Sektionen der Verdünnungseinrichtung sind in Maschinenlaufrichtung bevorzugt mittig oder annähernd mittig zueinander versetzt angeordnet, so dass ein erzeugter Mischteilstrom die Lamelle zwischen zwei mindestens Strukturierungen passiert.

[0009] Für die Strukturierung selbst ist bevorzugt wenigstens eine Struktur vorgesehen, die durch eine Erhebung oder durch eine Vertiefung gebildet ist.

[0010] Ist die Strukturierung als eine Erhebung ausgeführt, so nimmt die Struktur eine Strukturhöhe an, die in vorteilhafter Weise im Bereich von 5 bis 250 %, vorzugsweise von 10 bis 100 %, insbesondere von 25 bis 50 %, der Lamellendicke liegt. Die Strukturhöhe entlang der Strukturlänge kann dabei einen gleich bleibenden, einen abnehmenden oder einen zunehmenden Wert annehmen.

[0011] Ist die Strukturierung hingegen als eine Vertiefung ausgeführt, so nimmt die Struktur eine Strukturtiefe an, die in vorteilhafter Weise im Bereich von 10 bis 75 %, vorzugsweise von 25 bis 50 %, der Lamellendicke liegt. Die Strukturtiefe entlang der Strukturlänge kann dabei wiederum einen gleich bleibenden, einen abnehmenden oder einen zunehmenden Wert annehmen.

[0012] Die Höhe der Struktur kann weitergehend auch in Bezug auf den zwischen zwei Lamellen gebildeten Strömungskanal mit entsprechender Kanalhöhe angegeben werden. So kann die Höhe der Struktur bevorzugt einen Wert

im Bereich von 5 bis 90 %, vorzugsweise von 25 bis 75 %, der Höhe des Strömungskanals annehmen.

[0013] Die Struktur weist unter strömungs- und fertigungstechnischen Aspekten einen polygonen Querschnitt senkrecht zur Strukturlänge bzw. Strömungsrichtung der Faserstoffsuspension auf. Dieser kann insbesondere kalottenförmig, halbrund, dreieckig, quadratisch, rechteckig oder fünfeckig sein, wobei diese beispielhafte Aufzählung mit Sicherheit nicht erschöpfend ist.

[0014] Weiterhin kann die gesamte Struktur auch aus einer Vielzahl von Erhebungen und Vertiefungen gebildet sein. Hierbei sind verschiedene Strukturmuster, beispielsweise Zonen mit Erhebungen, Zonen mit Vertiefungen und Mischzonen mit Erhebungen und Vertiefungen möglich. Die Zonen können zur Bildung des Strukturmusters beliebig angeordnet sein. Zudem kann auch die Größe der einzelnen Zonen gleich und/oder verschieden sein.

[0015] Selbstverständlich kann auch die den Zwischenkanal beziehungsweise den Strömungsraum der Stoffauflaufdüse begrenzende Wandung zumindest bereichsweise eine strukturierte Oberfläche aufweisen. Hinsichtlich der Strukturierung wird auf die Lamellenstrukturierung verwiesen.

[0016] Die erfindungsgemäße Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier- und/oder Kartonbahn, zeichnet sich dadurch aus, dass sie mit einem erfindungsgemäßen Stoffauflauf versehen ist.

[0017] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung.

[0018] Es zeigen

Figur 1 eine schematische, teilweise geschnittene Darstellung eines Stoffauflaufs einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn;

Figuren 2a, 3a, 4a und 5a vier erfindungsgemäße Lamellen mit zumindest bereichsweise unterseitig strukturierten Oberflächen in jeweiligen Ansichten entgegen der Strömungsrichtung der Faserstoffsuspension;

Figuren 2b, 3b, 4b und 5b entsprechende Seitenansichten der erfindungsgemäßen Lamellen der Figuren 2a, 3a, 4a und 5a; und

Figur 6 zwei benachbarte erfindungsgemäße Lamellen in einer Ansicht entgegen der Strömungsrichtung der Faserstoffsuspension.

[0019] Die Figur 1 zeigt in schematischer, teilweise geschnittener Darstellung einen Stoffauflauf 1 für eine Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn aus einer Faserstoffsuspension 2 (Q_H , C_H). Bei der Maschine kann es sich um eine Papier- oder Kartonmaschine handeln und bei der Faserstoffbahn entsprechend um eine Papier- oder Kartonbahn. Der Stoffauflauf 1 in Abweichung von der dargestellten geraden Ausführung auf einen mindestens einfach geknickten Aufbau aufweisen. Derartige mindestens einfach geknickte Stoffaufläufe wurden und werden vom Anmelder hergestellt. Die Knickung kann beispielsweise zwischen der Zwischenkammer und dem Turbulenzerzeuger liegen.

[0020] Der Stoffauflauf 1 umfasst eine quer zur Maschinenlaufrichtung L (Pfeil) sektionierte Verdünnungseinrichtung 3, insbesondere Siebwasserdosierungseinrichtung (Q_L , C_L), der in Strömungsrichtung S (Pfeil) der mindestens einen Faserstoffsuspension 2 ein sich in quer zur Maschinenlaufrichtung L (Pfeil) erstreckender Zwischenkanal 4, ein eine Vielzahl von Turbulenzkanälen 6 aufweisender Turbulenzerzeuger 5 und anschließend eine Stoffauflaufdüse 7 nachgeschaltet ist. Die Stoffauflaufdüse 7 weist einen Strömungsraum 8 auf und ist mit einem einen Faserstoffsuspensionsstrahl 12 liefernden Austrittsspalt 11 versehen.

[0021] Bei der Verdünnungseinrichtung 3 kann es sich beispielsweise um ein bekanntes Siebwasserdosierungssystem handeln, wie es im Zusammenhang mit dem auf dem Markt erhältlichen ModuleJet®-Stoffauflauf vorgesehen ist. Der ModuleJet®-Stoffauflauf ist beispielsweise in der deutschen Patentschrift DE 40 19 593 C2 beschrieben. Wichtig ist nur, dass die Verdünnungseinrichtung 3 Teilmischströme M_T mit unterschiedlicher Konsistenz und bestimmter Mischbreite in den Zwischenkanal 4 liefert.

[0022] Weiterhin kann der Turbulenzerzeuger 5 insbesondere als Turbulenzeinsatz vorgesehen sein. Die Turbulenzkanäle 6 können insbesondere durch Turbulenzrohre gebildet sein.

[0023] Die Lamelle 10 weist nun, wie in den weiteren Figuren 2a bis 5a und 2b bis 5b detailliert ausgeführt ist, an wenigstens einer ihrer beiden Strömungsflächen F_O , F_U , F_O' , F_U' zumindest eine bereichsweise strukturierte Oberfläche 13', 13 auf. Die Strukturierung der Oberfläche 13, 13' ist vorzugsweise derart gewählt, dass eine Vermischung der aus dem Turbulenzerzeuger 5 austretenden und in die Stoffauflaufdüse 7 eintretenden Teilmischströme M_T zumindest erschwert, vorzugsweise nahezu vollständig verhindert wird.

[0024] Der Zwischenkanal 4 und der Strömungsraum 8 der Stoffauflaufdüse 7 ist nun durch mindestens eine mit der Verdünnungseinrichtung 3 beziehungsweise mit dem Turbulenzerzeuger 5 mittels wenigstens einer Lamellenhalterung 9', 9 verbundene und zwei von mindestens einer Faserstoffsuspension 2 berührte Strömungsflächen F_O , F_U , F_O' , F_U' aufweisende Lamelle 10, 10' unterteilt. Dabei ist wenigstens eine der beiden Strömungsflächen F_O , F_U , F_O' , F_U' der mindestens einen Lamelle 10, 10' mit einer zumindest bereichsweise strukturierten Oberfläche 13, 13' vorgesehen, wobei die Strukturierung vorzugsweise derart gewählt ist, dass eine Vermischung der aus der Verdünnungseinrichtung

3 austretenden und in den Zwischenkanal 4 eintretenden beziehungsweise aus dem Turbulenzerzeuger 5 austretenden und in die Stoffauflaufdüse 7 eintretenden Teilmischströme M_T zumindest erschwert, vorzugsweise nahezu vollständig verhindert wird. Die Lamellen 10, 10' können hierbei unterschiedliche Konturen und Längen aufweisen.

[0025] Es ist für den Fachmann selbstverständlich, dass auch nur die Zwischenkammer 4 oder der Strömungsraum 8 der Stoffauflaufdüse 7 mit mindestens einer Lamelle 10, 10' versehen sein kann. Sollten beide Räume 4, 8 mit Lamellen 10, 10' versehen sein, so können diese, wie bereits ausgeführt, unterschiedlich hinsichtlich Anzahl, Kontur, Länge und dergleichen sein.

[0026] Die Verdünnungseinrichtung 3 kann in weiterer Ausgestaltung selbstverständlich mehrere Kanale aufweise, zwischen denen dann die Lamellenhalterungen angeordnet sind.

[0027] Die Lamellenhalterung 9, 9' zur Halterung der jeweiligen Lamelle 10, 10' kann beispielsweise gemäß der Offenbarung der deutschen Offenlegungsschrift DE 199 62 709 A1 ausgeführt sein. Die Lamellenhalterung 9, 9' kann scharnierartig ausgebildet sein, um dadurch eine gelenkige Lagerung der Lamelle 10, 10' zu ermöglichen, oder sie kann starr ausgebildet sein, um dadurch eine feste Einspannung einer vorzugsweise geknickten Lamelle zu ermöglichen. Auch kann die Lamellenhalterung 9, 9' quer zur Maschinenlaufrichtung sektioniert, vorzugsweise gleichmäßig sektioniert 15 ausgebildet sein und die Lamelle 10, 10' kann im Bereich der Lamellenhalterung 9, 9' eine Anströmfläche mit strömungsgünstiger Kontur mit und ohne spezieller Oberflächenstruktur aufweisen.

[0028] Die Figuren 2a bis 5a zeigen nun jeweils eine erfindungsgemäße Lamelle 10, 10' mit zumindest einer bereichsweise unterseitig strukturierten Oberfläche 13, 13' in jeweiligen Ansichten entgegen der Strömungsrichtung S (Pfeil) der Faserstoffsuspension 2.

[0029] In der Ausführung der Figur 2a ist die Strukturierung an der Oberfläche 13, 13' der unteren Strömungsfläche F_U, F_U' angebracht. Für die Strukturierung ist wenigstens eine Struktur 14 vorgesehen, die durch eine Erhebung 15 gebildet ist. Die Strukturierung weist vier verschiedenen Strukturen 14.1 bis 14.4 auf, wobei diese unterschiedliche polygone Querschnitte aufweisen. Die Struktur 14.1 weist beispielsweise einen rechteckigen Querschnitt, die Struktur 14.2 einen abgerundeten rechteckigen, die Struktur 14.3 einen kalottenförmigen und schließlich die Struktur 14.4 einen dreieckigen auf. Diese Strukturen 14 haben lediglich beispielhaften Charakter. Im Realisierungsfall wird wohl lediglich eine Struktur 14 für die Strukturierung der Oberfläche 13, 13' der Lamelle 10, 10' verwendet werden.

[0030] Die Struktur 14 nimmt eine Strukturhöhe H an, die bevorzugt im Bereich von 5 bis 250 %, vorzugsweise von 10 bis 100 %, insbesondere von 25 bis 50 %, der Lamellendicke D liegt. Weiterhin nimmt die Strukturhöhe H in Strömungsrichtung S (Pfeil) der Faserstoffsuspension 2 einen gleich bleibenden Wert, wie dies der Figur 2b, die die erfindungsgemäße Lamelle 10, 10' der Figur 2a in einer Seitenansicht darstellt, zu entnehmen ist. Die Strukturhöhe H kann in Strömungsrichtung S (Pfeil) der Faserstoffsuspension 2 jedoch auch einen abnehmenden oder einen zunehmenden Wert annehmen.

[0031] In der Ausführung der Figur 3a ist die Strukturierung wiederum an der Oberfläche 13, 13' der unteren Strömungsfläche F_U, F_U' angebracht. Für die Strukturierung ist wenigstens eine Struktur 14 vorgesehen, die jedoch durch eine Vertiefung 16 gebildet ist. Die Strukturierung weist vier verschiedenen Strukturen 14.5 bis 14.8 auf, wobei diese unterschiedliche polygone Querschnitte aufweisen. Die Struktur 14.5 weist beispielsweise einen rechteckigen Querschnitt, die Struktur 14.6 einen abgerundeten rechteckigen, die Struktur 14.7 einen kalottenförmigen und schließlich die Struktur 14.8 einen dreieckigen auf. Diese Strukturen 14 haben lediglich beispielhaften Charakter. In Realisierungsfall wird wohl lediglich eine Struktur 14 für die Strukturierung der Oberfläche 13, 13' der Lamelle 10, 10' verwendet werden.

[0032] Wie in den Figuren 2a bis 5b ersichtlich ist, kann die Lamelle 10, 10' einen zumindest im wesentlichen geradlinigen Verlauf besitzen und unterschiedliche Geometrien und/oder Strukturen, insbesondere in den Lamellenendbereichen, aufweisen. Überdies besteht die Lamelle 10, 10' bevorzugt aus einem CFK, GFK, Polycarbonat wie beispielsweise Makrolon® oder Lexan®, Hochleistungspolymer wie beispielsweise Polyphenylsulfon, Polyethersulfon, Polyetherimid oder Polysulfon und/oder dergleichen.

[0033] In der Ausführung der Figur 4a ist die Strukturierung sowohl an der Oberfläche 13, 13' der unteren Strömungsfläche F_U, F_U' als auch zumindest teilweise an der Oberfläche 13, 13' der oberen Strömungsfläche F_O, F_O' angebracht. Die für die Strukturierung vorgesehenen Strukturen 14 sind allesamt als Vertiefungen 16 ausgebildet. Die sich gegenüber liegenden Strukturen 14.9a, 14.9b und 14.10a, 14.10b besitzen einen flachen rechteckigen und abgerundeten Querschnitt und die lediglich unterseitig angebrachten Strukturen 14.11, 14.12, 14.13 einen tiefen rechteckigen und abgerundeten Querschnitt.

[0034] Und in der Ausführung der Figur 5a ist die Strukturierung wiederum sowohl an der Oberfläche 13, 13' der unteren Strömungsfläche F_U, F_U' als auch an der Oberfläche 13, 13' der oberen Strömungsfläche F_O, F_O' angebracht. Die für die Strukturierung vorgesehenen Strukturen 14 sind sowohl als Erhebungen 15 als auch als Vertiefungen 16 ausgebildet, wobei sich die Erhebungen 15 und die Vertiefungen 16 in ihrer Anordnung quer zur Strömungsrichtung S (Pfeil) abwechseln. Die je eine Vertiefung 16 bildenden Strukturen 14.14 besitzen einen flachen rechteckigen und abgerundeten Querschnitt und die je eine Erhebung 15 bildenden Strukturen 14.15 einen dreieckigen Querschnitt. Die Struktur 14 ist also insgesamt aus einer Vielzahl von Erhebungen 15 und Vertiefungen 16 gebildet.

[0035] Die jeweilige Strukturierung an den beiden Oberflächen 13, 13' der unteren Strömungsflächen F_U, F_U' und/

oder der oberen Strömungsflächen F_O , F_O' muss nicht unbedingt gleich ausgebildet sein (vgl. Figur 4a). Die für die Strukturierung vorgesehenen Strukturen 14 können unterschiedlich hinsichtlich Größe, Lage, Teilung und dergleichen sein.

[0036] Die Figur 6 zeigt beispielsweise zwei benachbarte erfindungsgemäße Lamellen 10, 10' in einer Ansicht entgegen der Strömungsrichtung S (Pfeil) der Faserstoffsuspension 2. Es ist deutlich erkennbar, dass die Strukturen 14 der beiden Oberflächen 13, 13' der unteren Strömungsflächen F_U , F_U' und der oberen Strömungsflächen F_O , F_O' verschieden hinsichtlich Größe, Ausbildung und Teilung und zueinander versetzt sind.

[0037] Die Figuren 2b, 3b, 4b und 5b stellen die erfindungsgemäßen Lamellen 10, 10' der Figuren 2a, 3a, 4a und 5a in jeweiliger Seitenansicht dar.

[0038] Ferner ist gemäß der Ausführung der Figur 2b die mindestens eine Strömungsfläche F_O , F_O' , F_U , F_U' der Lamelle 10, 10' der Figuren 2a bis 5b zumindest im ersten Zehntel, vorzugsweise im ersten Fünftel, insbesondere über ihre gesamte Lamellenlänge l_L hinweg, mit einer entsprechenden Strukturierung samt Strukturlänge l_l versehen. Die Lamelle 10, 10' weist im Allgemeinen eine Lamellenlänge l_L im Bereich von 100 bis 800 mm auf und endet vorzugsweise innerhalb der Stoffauflaufdüse 7.

[0039] Die Strukturierung selbst ist unter einem Winkel α von -5 bis +5°, vorzugsweise von -1 bis +1°, insbesondere von 0°, zur Maschinenlaufrichtung L angebracht.

[0040] Dabei weist die Strukturierung gemäß der Ausführung der Figur 4a eine Teilung T_S im Bereich von 5 bis 100 mm, vorzugsweise von 25 bis 75 mm auf, wobei die jeweilige Teilung T_{SN} in Maschinenlaufrichtung L (Pfeil) und/oder quer zur Maschinenlaufrichtung L (Pfeil) konstant und/oder verschieden ist. Die Verdünnungseinrichtung 3 weist eine Teilung T_V auf (Figur 1), wobei die Teilung T_S der Strukturierung gleich oder ein Bruchteil, insbesondere $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{4}$, der Teilung T_V der Verdünnungseinrichtung 3 ist. Die Strukturierung der Lamelle 10', 10 und die Sektionen der Verdünnungseinrichtung 3 in Maschinenlaufrichtung L (Pfeil) sind mittig oder annähernd mittig zueinander versetzt angeordnet.

[0041] Weiterhin kann bei allen Ausführungen vorgesehen sein, dass auch die den Zwischenkanal 4 beziehungsweise den Strömungsraum 8 der Stoffauflaufdüse 7 begrenzende Wandung zumindest bereichsweise eine strukturierte Oberfläche 13', 13 aufweist.

[0042] Zusammenfassend ist festzuhalten, dass durch die Erfindung ein der eingangs genannten Art geschaffen wird, die beim Einsatz einer Verdünnungswassertechnik die Erreichung einer möglichst schmalen Antwortbreite der Verdünnungseinrichtung ermöglichen.

30 Bezugszeichenliste

[0043]

1	Stoffauflauf
2	Faserstoffsuspension
3	Verdünnungseinrichtung, Siebwasserdosierungseinrichtung
4	Zwischenkanal
5	Turbulenzzerzeuger
6	Turbulenzkanal
7	Stoffauflaufdüse
8	Strömungsraum
9; 9'	Lamellenhalterung
10; 10'	Lamelle
11	Austrittsspalt
12	Faserstoffsuspensionsstrahl
13; 13'	Oberfläche
14	Struktur
14.1 bis 14.4	Struktur
14.5 bis 14.8	Struktur
14.9a, 14.9b	Struktur
14.10a, 14.10b	Struktur
14.11, 14.12, 14.13	Struktur
14.14	Struktur
14.15	Struktur
15	Erhebung
16	Vertiefung

D Lamellendicke

$F_O; F_O'$	Obere Strömungsfläche
$F_U; F_U'$	Untere Strömungsfläche
H	Strukturhöhe
L	Maschinenlaufrichtung (Pfeil)
5	
I_L	Lamellenlänge
I_S	Strukturlänge
M_T	Teilmischstrom
S	Strömungsrichtung (Pfeil)
T _S	Teilung
10	
T _{SN}	Teilung
T _V	Teilung
α	Winkel

15 **Patentansprüche**

1. Stoffauflauf (1) einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, aus mindestens einer Faserstoffsuspension (2), mit einer quer zur Maschinenlaufrichtung (L) sektionierten Verdünnungseinrichtung (3), insbesondere Siebwasserdosierungseinrichtung, der in Strömungsrichtung (S) der mindestens einen Faserstoffsuspension (2) ein sich quer zur Maschinenlaufrichtung (L) erstreckender Zwischenkanal (4), ein eine Vielzahl von Turbulenzkanälen (6) aufweisender und Teilmischströme (M_T) erzeugender Turbulenzerzeuger (5) und anschließend eine Stoffauflaufdüse (7) nachgeschaltet ist, die einen Strömungsraum (8) aufweist und die mit einem einen Faserstoffsuspensionsstrahl (12) liefernden Austrittsspalt (11) versehen ist,
dadurch gekennzeichnet,
 dass der Zwischenkanal (4) und/oder der Strömungsraum (8) der Stoffauflaufdüse (7) durch mindestens eine mit der Verdünnungseinrichtung (3) beziehungsweise mit dem Turbulenzerzeuger (5) mittels wenigstens einer Lamellenhalterung (9'; 9) verbundene und zwei von mindestens einer Faserstoffsuspension (2) berührte Strömungsflächen ($F_O'; F_U'; F_O, F_U$) aufweisende Lamelle (10'; 10) unterteilt ist,
 dass wenigstens eine der beiden Strömungsflächen ($F_O', F_U'; F_O, F_U$) der mindestens einen Lamelle (10'; 10) mit einer zumindest bereichsweise strukturierten Oberfläche (13'; 13) vorgesehen ist,
 wobei die Strukturierung vorzugsweise derart gewählt ist, dass eine Vermischung der aus der Verdünnungseinrichtung (3) austretenden und in den Zwischenkanal (4) eintretenden beziehungsweise aus dem Turbulenzerzeuger (5) austretenden und in die Stoffauflaufdüse (7) eintretenden Teilmischströme (M_T) zumindest erschwert, vorzugsweise nahezu vollständig verhindert wird.
 35
2. Stoffauflauf (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
 dass beide Strömungsflächen ($F_O', F_U'; F_O, F_U$) der Lamelle (10'; 10) mit einer zumindest bereichsweise strukturierten Oberfläche (13'; 13) vorgesehen sind.
 40
3. Stoffauflauf (1) nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
 dass die mindestens eine Strömungsfläche ($F_O', F_U'; F_O, F_U$) der Lamelle (10'; 10) zumindest im ersten Zehntel, vorzugsweise im ersten Fünftel, insbesondere über ihre gesamte Lamellenlänge (I_L) hinweg mit einer entsprechenden Strukturierung samt Strukturlänge (I_S) versehen ist.
 45
4. Stoffauflauf (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
 dass die Strukturierung unter einem Winkel (α) von -5 bis +5°, vorzugsweise von -1 bis +1°, insbesondere von 0° zur Maschinenlaufrichtung (L) angebracht ist.
 50
5. Stoffauflauf (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
 dass die Strukturierung eine Teilung (T_S) im Bereich von 5 bis 100 mm, vorzugsweise von 25 bis 75 mm aufweist, wobei die jeweilige Teilung (T_{SN}) in Maschinenlaufrichtung (L) und/oder quer zur Maschinenlaufrichtung (L) konstant und/oder verschieden ist.
 55
6. Stoffauflauf (1) nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Verdünnungseinrichtung (3) eine Teilung (T_V) aufweist, wobei die Teilung (T_S) der Strukturierung gleich oder ein Bruchteil der Teilung (T_V) der Verdünnungseinrichtung (3) ist.

- 5 7. Stoffauflauf (1) nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Strukturierung der Lamelle (10'; 10) und die Sektionen der Verdünnungseinrichtung (3) in Maschinenlaufrichtung (L) mittig oder annähernd mittig zueinander versetzt angeordnet sind.

- 10 8. Stoffauflauf (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

dass wenigstens eine Struktur (14; 14.1, 14.2, 14.3, 14.4; 14.15) vorgesehen ist, die durch eine Erhebung (15) gebildet ist.

- 15 9. Stoffauflauf (1) nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Struktur (14; 14.1, 14.2, 14.3, 14.4; 14.15) eine Strukturhöhe (H) annimmt, die im Bereich von 5 bis 250 %, vorzugsweise von 10 bis 100 %, insbesondere von 25 bis 50 %, der Lamellendicke (D) liegt.

- 20 10. Stoffauflauf (1) nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Strukturhöhe (H) entlang der Strukturlänge (l_S) einen gleich bleibenden, einen abnehmenden oder einen zunehmenden Wert annimmt.

- 25 11. Stoffauflauf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

dass wenigstens eine Struktur (14; 14.5, 14.6, 14.6, 14.6, 14.8; 14.9a, 14.9b, 14.10a, 14.10b, 14.11, 14.12, 14.13; 14.14) vorgesehen ist, die durch eine Vertiefung (16) gebildet ist.

- 30 12. Stoffauflauf (1) nach Anspruch 11,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Struktur (14; 14.5, 14.6, 14.6, 14.6, 14.8; 14.9a, 14.9b, 14.10a, 14.10b, 14.11, 14.12, 14.13; 14.14) eine Strukturhöhe (H) annimmt, die im Bereich von 10 bis 75 %, vorzugsweise von 25 bis 50 %, der Lamellendicke (D) liegt.

- 35 13. Stoffauflauf (1) nach Anspruch 12,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Strukturhöhe (H) entlang der Strukturlänge (l_S) einen gleich bleibenden, einen abnehmenden oder einen zunehmenden Wert annimmt.

- 40 14. Stoffauflauf (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 13,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Struktur (14; 14.1, 14.2, 14.3, 14.4; 14.5, 14.6, 14.6, 14.6, 14.8; 14.9a, 14.9b, 14.10a, 14.10b, 14.11, 14.12, 14.13; 14.14, 14.15) einen polygonen Querschnitt, insbesondere einen kalottenförmigen, einen halbrunden, einen dreieckigen, einen quadratischen, einen rechteckigen oder einen fünfeckigen Querschnitt, aufweist.

- 45 15. Stoffauflauf (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 14,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Struktur (14; 14.1, 14.2, 14.3, 14.4; 14.5, 14.6, 14.6, 14.6, 14.8; 14.9a, 14.9b, 14.10a, 14.10b, 14.11, 14.12, 14.13; 14.14, 14.15) insgesamt aus einer Vielzahl von Erhebungen (15) und Vertiefungen (16) gebildet ist.

- 50 16. Stoffauflauf (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass auch die den Zwischenkanal (4) beziehungsweise den Strömungsraum (8) der Stoffauflaufdüse (7) begrenzende Wandung zumindest bereichsweise eine strukturierte Oberfläche (13'; 13) aufweist.

- 55 17. Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier- und/oder Kartonbahn, mit einem Stoffauflauf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 16.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86(2) EPÜ.

5 **1. Stoffauflauf (1)** einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, aus mindestens einer Faserstoffsuspension (2), mit einer quer zur Maschinenlaufrichtung (L) sektionierten Verdünnungseinrichtung (3), insbesondere Siebwasserdosierungseinrichtung, die Teilmischströme (M_T) liefert und der in Strömungsrichtung (S) der mindestens einen Faserstoffsuspension (2) ein sich quer zur Maschinenlaufrichtung (L) erstreckender Zwischenkanal (4), ein eine Vielzahl von Turbulenzkanälen (6) aufweisender und Teilmischströme (M_T) erzeugender Turbulenzerzeuger (5) und anschließend eine Stoffauflaufdüse (7) nachgeschaltet ist, die einen Strömungsraum (8) aufweist und die mit einem einen Faserstoffsuspensionsstrahl (12) liefernden Austrittsspalt (11) versehen ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Zwischenkanal (4) und/oder der Strömungsraum (8) der Stoffauflaufdüse (7) durch mindestens eine mit der Verdünnungseinrichtung (3) beziehungsweise mit dem Turbulenzerzeuger (5) mittels wenigstens einer Lamellenhalterung (9'; 9) verbundene und zwei von mindestens einer Faserstoffsuspension (2) berührte Strömungsflächen (F_O' , F_U' ; F_O , F_U) aufweisende Lamelle (10'; 10) unterteilt ist,

dass wenigstens eine der beiden Strömungsflächen (F_O' , F_U' ; F_O , F_U) der mindestens einen Lamelle (10'; 10) mit einer zumindest bereichsweise strukturierten Oberfläche (13'; 13) vorgesehen ist, wobei die Strukturierung derart gewählt ist, dass eine Vermischung der aus der Verdünnungseinrichtung (3) austretenden und in den Zwischenkanal (4) eintretenden beziehungsweise aus dem Turbulenzerzeuger (5) austretenden und in die Stoffauflaufdüse (7) eintretenden Teilmischströme (M_T) zumindest erschwert, vorzugsweise nahezu vollständig verhindert wird.

20 **2. Stoffauflauf (1)** nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass beide Strömungsflächen (F_O' , F_U' ; F_O , F_U) der Lamelle (10'; 10) mit einer zumindest bereichsweise strukturierten Oberfläche (13'; 13) vorgesehen sind.

30 **3. Stoffauflauf (1)** nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass die mindestens eine Strömungsfläche (F_O' , F_U' ; F_O , F_U) der Lamelle (10'; 10) zumindest im ersten Zehntel, vorzugsweise im ersten Fünftel, insbesondere über ihre gesamte Lamellenlänge (l_L) hinweg mit einer entsprechenden Strukturierung samt Strukturlänge (l_S) versehen ist.

35 **4. Stoffauflauf (1)** nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Strukturierung unter einem Winkel (α) von -5 bis +5°, vorzugsweise von -1 bis +1°, insbesondere von 0° zur Maschinenlaufrichtung (L) angebracht ist.

40 **5. Stoffauflauf (1)** nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Strukturierung eine Teilung (T_S) im Bereich von 5 bis 100 mm, vorzugsweise von 25 bis 75 mm aufweist, wobei die jeweilige Teilung (T_{SN}) in Maschinenlaufrichtung (L) und/oder quer zur Maschinenlaufrichtung (L) konstant und/oder verschieden ist.

45 **6. Stoffauflauf (1)** nach Anspruch 5,

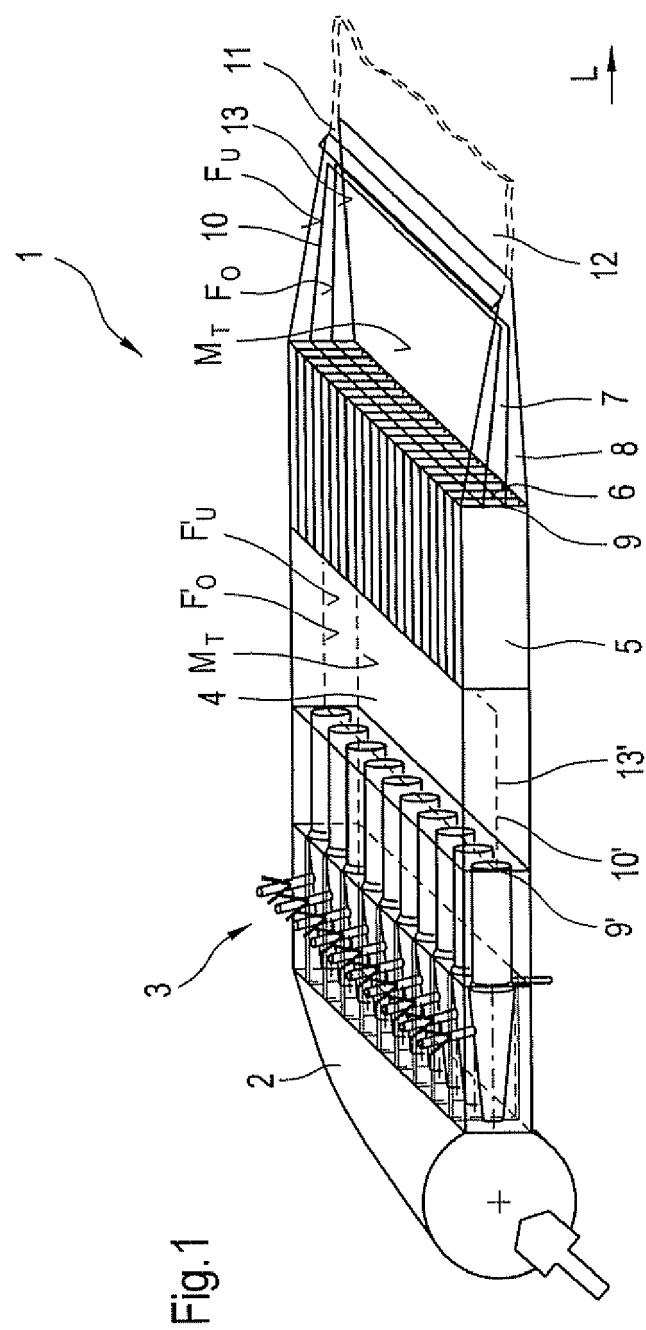


Fig. 1

Fig.2a

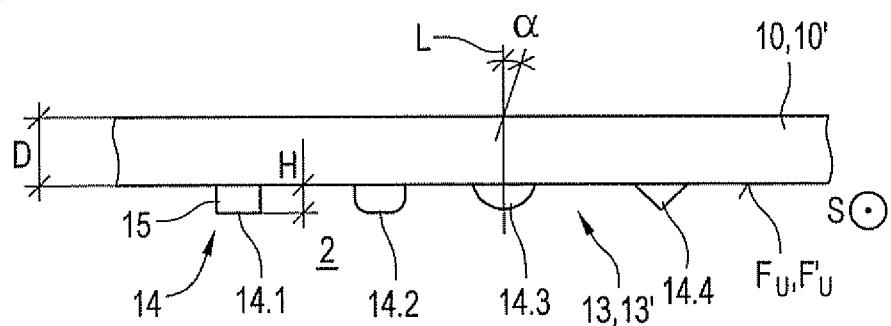


Fig.2b

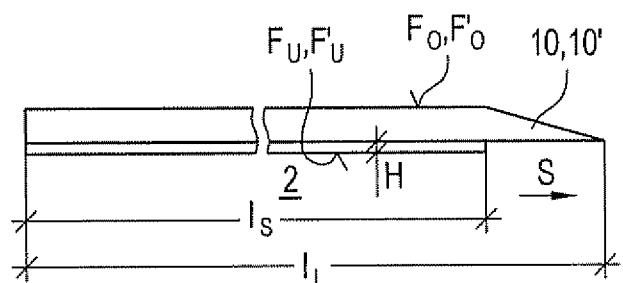


Fig.3a

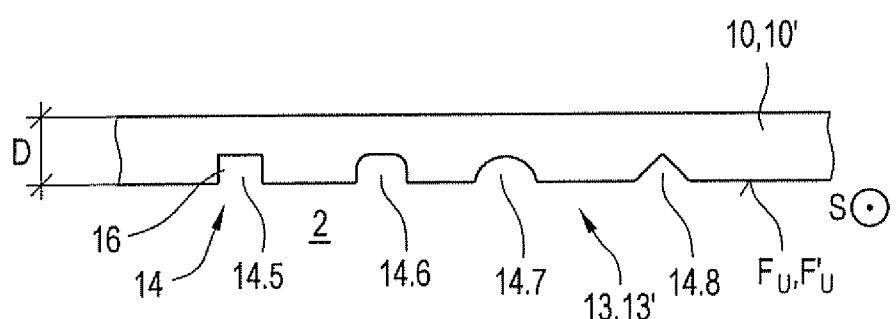


Fig.3b



Fig.4a

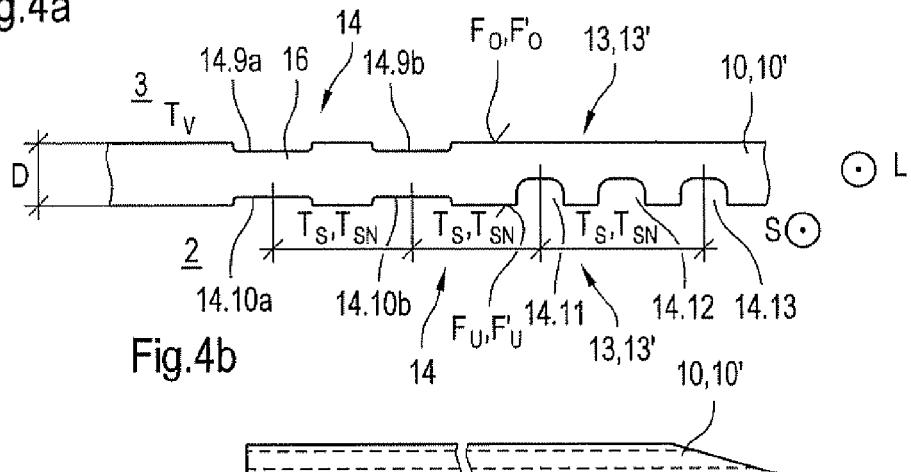


Fig.4b



Fig.5a

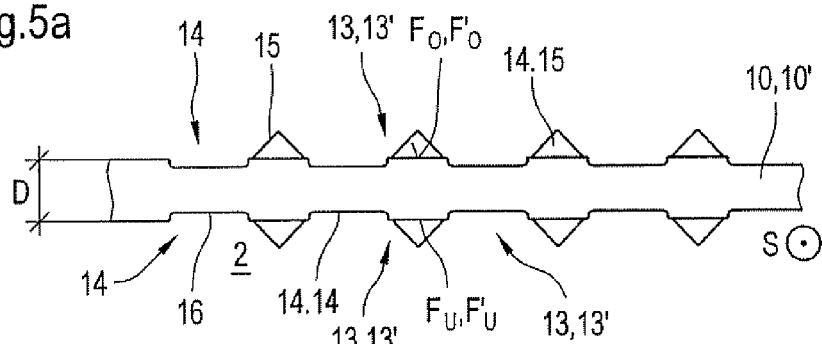


Fig.5b

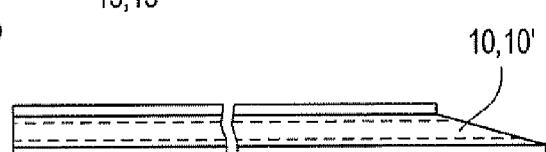
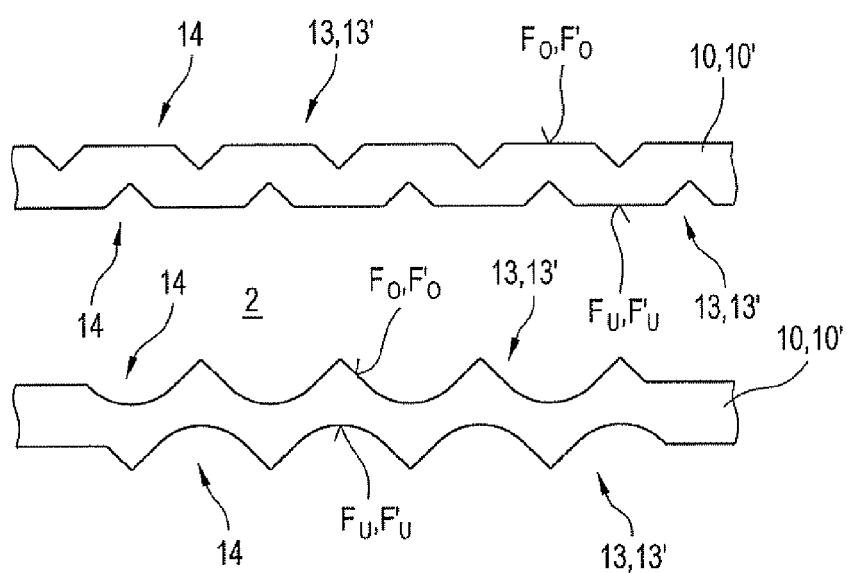


Fig.6





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	US 5 814 191 A (HUOVILA ET AL) 29. September 1998 (1998-09-29) * Spalte 5, Zeile 7 - Spalte 6, Zeile 33 * * Abbildungen 1-3 *	1-4, 8-15,17	D21F1/02 D21F1/00
Y	FR 2 631 353 A (SEMTI) 17. November 1989 (1989-11-17) * Seite 6, Zeilen 3-24 * * Abbildungen 1,3 *	1-3, 8-15,17	
Y	DE 200 15 471 U1 (VALMET CORP., HELSINKI) 16. November 2000 (2000-11-16) * Seite 4, Absatz 7 - Seite 7, Absatz 1 * * Abbildungen *	1-4, 11-14,17	
A	US 4 941 950 A (SANFORD ET AL) 17. Juli 1990 (1990-07-17) * Spalte 1, Zeile 28 - Spalte 2, Zeile 30 * * Abbildungen *	1	
	-----		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D21F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
5	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 13. Dezember 2005	Prüfer Maisonnier, C
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 11 0803

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-12-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5814191	A	29-09-1998	AT AU CA CN DE DE EP FI WO JP KR	234387 T 3177797 A 2258232 A1 1222209 A 69719756 D1 69719756 T2 0907790 A1 98938 B 9748851 A1 2000512696 T 2000022335 A		15-03-2003 07-01-1998 24-12-1997 07-07-1999 17-04-2003 06-11-2003 14-04-1999 30-05-1997 24-12-1997 26-09-2000 25-04-2000
FR 2631353	A	17-11-1989	CA EP US	1327471 C 0418445 A1 5030326 A		08-03-1994 27-03-1991 09-07-1991
DE 20015471	U1	16-11-2000		KEINE		
US 4941950	A	17-07-1990	AU CA JP JP JP WO	6178090 A 2057056 A1 4502496 T 2547898 Y1 8000181 U 9102118 A1		11-03-1991 27-01-1991 07-05-1992 17-09-1997 02-02-1996 21-02-1991