



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.04.2008 Patentblatt 2008/16

(51) Int Cl.:
D21F 1/02 (2006.01) D21F 9/00 (2006.01)
D21G 9/00 (2006.01) D21F 3/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07118008.7**

(22) Anmeldetag: **08.10.2007**

(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

(72) Erfinder:
• **Humberg, Holger**
89542 Herbrechtingen (DE)
• **Lehleiter, Klaus**
89555 Steinheim (DE)
• **Moser, Johann**
89518 Heidenheim (DE)
• **Böck, Karl Josef**
89522 Heidenheim (DE)
• **Mirsberger, Peter**
88255 Baienfurt (DE)

(30) Priorität: **13.10.2006 DE 102006049026**

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

(54) **Vorrichtung und Verfahren zur Herstellung einer Faserstoffbahn**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung einer Faserstoffbahn (10), insbesondere Papierbahn, mit einem Stoffauflauf (3; 40) sowie weiteren Bestandteilen, wie Former (4), Pressenpartie (14), Trockenpartie (21, 29) und insbesondere Streicheinrichtung (25) und/oder Kalandrier (34).

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Stoffauflauf (3; 40) eine mehrere Schichten (S1, S2; S1, S2, S3) an Faserstoffteilsuspensionen (2.1, 2.2; 2.1, 2.2, 2.3) führende Düse (7; 41) aufweist, wobei die Faserstoffteilsuspensionen (2.1, 2.2;

2.1, 2.2, 2.3) wenigstens zum Teil aus ein und derselben Faserstoffsuspension (2) gebildet sind, dass die Trockenpartie (21, 29) wenigstens eine einreihige Trockenpartie (22, 30) umfasst, und dass die Ausgestaltung und/oder der Betrieb des Stoffauflaufs (3; 40) allein oder in Kombination mit der Ausgestaltung und/oder des Betriebs wenigstens eines weiteren Bestandteils (21, 22) so gewählt ist, dass sich ein gewünschtes Profil der Layerorientierung in z-Richtung hinsichtlich einer Curlbeeinflussung der Faserstoffbahn (10) ergibt.

Weiterhin betrifft die Erfindung ein entsprechendes Verfahren zur Herstellung einer Faserstoffbahn (10).

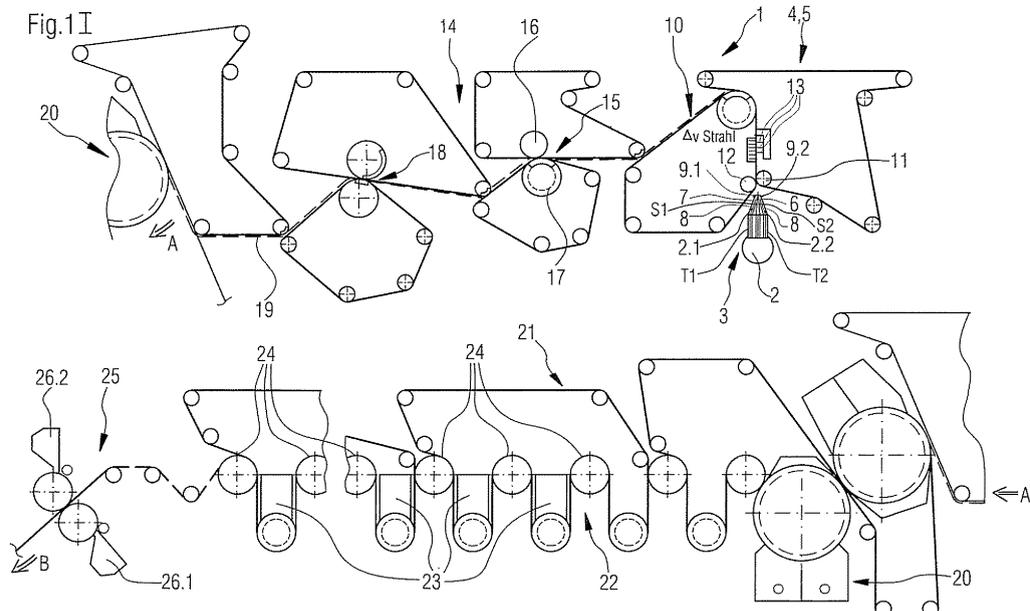
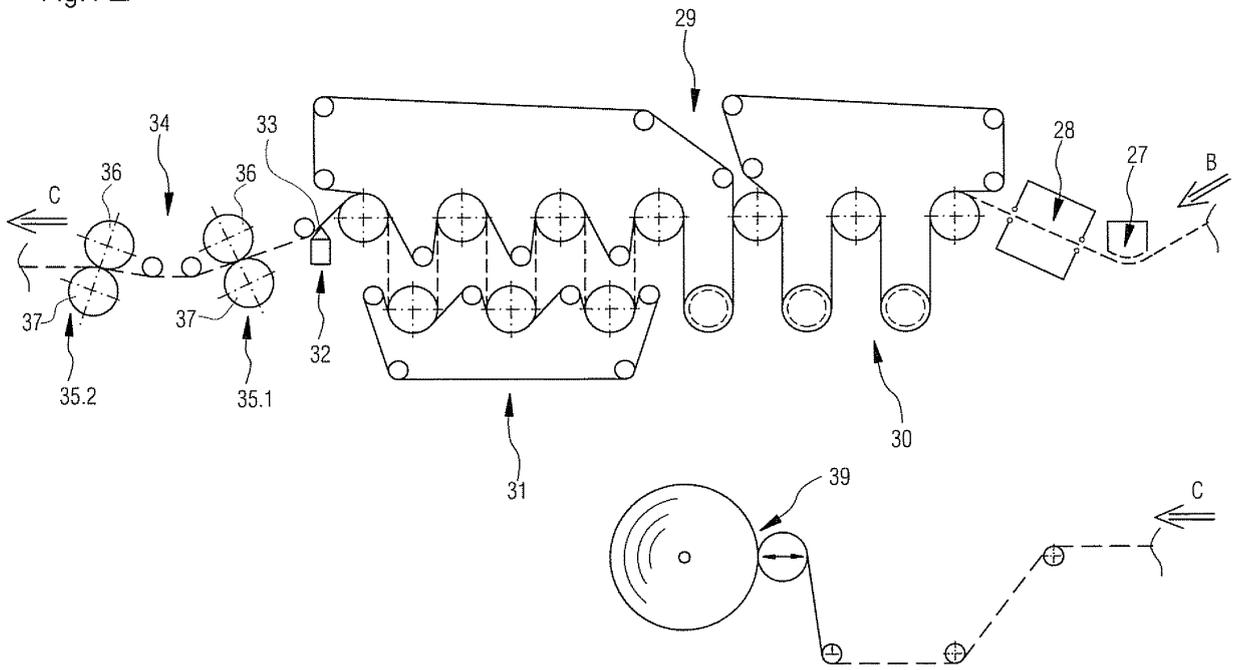


Fig.1 II



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papierbahn, mit einem Stoffauflauf sowie weiteren Bestandteilen, wie Former, Pressenpartie, Trockenpartie und insbesondere Streicheinrichtung und/oder Kalandrierung.

[0002] Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papierbahn, bei welchem eine Faserstoffsuspension mittels eines Stoffauflaufs in einen Former eingebracht und anschließend mittels weiterer Bestandteile wie Pressenpartie, Trockenpartie und insbesondere Streicheinrichtung und/oder Kalandrierung weiterbehandelt wird.

[0003] Bei der Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere eines holzfreien Kopierpapiers, ist es besonders wichtig, dass die fertige Faserstoffbahn hinsichtlich der Gebrauchseigenschaften beim späteren Kopierprozess geringe oder gar keine Rollneigung, Wölbungsneigung, Curl und dergleichen aufweist. Der Curl wird dabei zum Beispiel durch eine Umklimatisierung der Faserstoffbahn hervorgerufen. Durch Wärmeeinwirkung beim Kopierprozess wird der Feuchtegehalt der Faserstoffbahn und somit auch von den Fasern reduziert. Die Fasern schrumpfen und erzeugen Spannungen in der Faserstoffbahn, die bei einer asymmetrischen Erwärmung der Faserstoffbahn zu Rollneigung führen. Bisher wurde versucht, diese Rollneigung im Herstellungsprozess der Faserstoffbahn durch einen asymmetrischen Erwärmungsverlauf in der Herstellungsmaschine mit Hilfe von zweireihigen Trockengruppen auszugleichen. Dies gelang aber nur unzureichend.

[0004] Unterteilt man die Faserstoffbahn, insbesondere Papierbahn in z-Richtung, das heißt in Richtung der Blattdicke, in verschiedene Schichten, so weist jede Schicht eine mehr oder weniger starke Anisotropie bezüglich der Faserausrichtung in der Ebene auf. Die Schichten können jeweils Faserlagenhauptrichtungen aufweisen, die sich dadurch auszeichnen, dass eine gewisse Zahl von Fasern in der gleichen Richtung ausgerichtet ist. Faserlagenhauptrichtungen können genau in Maschinenhauptrichtung oder quer hierzu oder in Richtungen dazwischen zeigen. Wie viele Fasern in eine gemeinsame Richtung zeigen, drückt sich im Grad der Anisotropie aus. Eine hohe Anisotropie bedeutet, es sind viele Fasern in einer Richtung ausgerichtet und umgekehrt. Die Anisotropie der Faserlagen bestimmt auch maßgeblich die Anisotropie der mechanischen Eigenschaften wie z.B. die Festigkeitsanisotropie in der Ebene. Die Anisotropie beziehungsweise der Grad der Anisotropie kann in den Schichten unterschiedlich sein. Dann spricht man von einem nicht konstanten Profil der Layerorientation gemessen über die Blattdicke, also in z-Richtung.

[0005] Ein Maß für die unterschiedliche Layerorientation in z-Richtung kann zum Beispiel das Verhältnis der Reißlängenverhältnisse der oberen Blatthälfte zur unteren Blatthälfte sein. Dieses Maß soll am Ende der Papiermaschine im Bereich von 0,8 bis 1,2 liegen. Das Reißlängenverhältnis, in Fachkreisen kurz RLV genannt, ist das Verhältnis der Reißlänge in Maschinenrichtung (MD-Richtung) und der Reißlänge in Maschinenquerrichtung (CD-Richtung). Diese kann für die gesamte Faserstoffbahn oder, nach dem Splitten der Faserstoffbahn in Schichten, auch für jede Schicht bestimmt werden.

[0006] Ein Profil der Layerorientation äußert sich insbesondere in einer Zweiseitigkeit, das heißt eine unterschiedliche Layerorientation auf der Blattoberseite und auf der Blattunterseite. Eine solche Zweiseitigkeit kann durch den asymmetrischen Aufbau der Stoffauflaufdüsen entstehen. Bei der Strömungsumlenkung an der Blende werden die Fasern vermehrt in Maschinenrichtung ausgerichtet. Auf der gegenüberliegenden Unterlippenseite findet eine Ausrichtung in Maschinenlaufrichtung durch die erhöhte Mikroturbulenz nur eingeschränkt statt. Auch durch den Former, die Pressenpartie und die Trockenpartie in einer Papiermaschine kann eine Zweiseitigkeit der Layerorientation zwischen Blattoberseite und Blattunterseite erzeugt werden.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren der eingangs genannten Art zu verbessern. Insbesondere sollen die Eigenschaften der Faserstoffbahn, insbesondere die Rollneigung der Faserstoffbahn, verbessert werden.

[0008] Diese Aufgabe wird bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass der Stoffauflauf eine mehrere Schichten an Faserstoffteilsuspensionen führende Düse aufweist, wobei die Faserstoffteilsuspensionen wenigstens zum Teil aus ein und derselben Faserstoffsuspension gebildet sind, dass die Trockenpartie wenigstens eine einreihige Trockengruppe umfasst, und dass die Ausgestaltung und/oder der Betrieb des Stoffauflaufs allein oder in Kombination mit der Ausgestaltung und/oder des Betriebs wenigstens eines weiteren Bestandteils so gewählt ist, dass sich ein gewünschtes Profil der Layerorientation in z-Richtung hinsichtlich einer Curlbeeinflussung der Faserstoffbahn ergibt.

[0009] Die Erfinder haben zum einen erkannt, dass der Stoffauflauf, der Former, die Pressenpartie, die Trockenpartie und andere Bestandteile der Herstellungsmaschine sich auf die Struktur der Faserstoffbahn hinsichtlich der Curlneigung auf unterschiedliche Weise auswirken. Während der Stoffauflauf und der Former die Faserlage der Faserstoffbahn hauptsächlich negativ beeinflussen können, wirkt sich die Pressenpartie zum Beispiel auf die Zusammensetzung der Faserstoffbahn in z-Richtung aus. Zum Beispiel kann ein unterschiedliches Verhältnis zwischen Fasern und Füllstoffen auf der Ober- und der -Unterseite der Faserstoffbahn sich infolge dieser strukturellen Unterschiede negativ auf die Curlneigung auswirken.

[0010] Die Erfinder haben festgestellt, dass dies nicht durch die bekannten Maßnahmen, wie der Anpassung des Heizverlaufs in der Trockenpartie, korrigiert werden kann. Vielmehr bietet der Stoffauflauf durch die angepasste Beeinflussung der Layerorientation durch Gestaltung seines Strömungsraums eine Korrekturmöglichkeit, so dass im späteren Gebrauch der Faserstoffbahn nur minimale oder keine Rollneigung mehr auftritt.

[0011] Ebenso wurde festgestellt, dass Züge beziehungsweise Dehnungen der Faserstoffbahn bei der Übergabe von einem Bestandteil der Herstellungsmaschine zum anderen die Struktur der Faserstoffbahn hinsichtlich Curlverhalten negativ beeinflussen.

[0012] Erfindungsgemäß wird also vorgeschlagen, den bekannten Einfluss des Stoffauflaufs und wenigstens eines weiteren Bestandteils auf das Profil der Layerorientation gezielt einzusetzen, indem ein Stoffauflauf mit einem bestimmten Einfluss auf dieses Profil kombiniert wird mit wenigstens einem weiteren Bestandteil, dessen Einfluss auf das genannte Profil dem Einfluss des Stoffauflaufs entgegenwirkt oder diesen unterstützt, je nachdem ob nach einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung eine zur Mittelebene der Faserstoffbahn symmetrische Layerorientation gewünscht ist oder in bestimmten Fällen eine asymmetrische Layerorientation. Eine asymmetrische Layerorientation kann beispielsweise für bestimmte Papierarten bevorzugt sein oder gewählt werden, um einen Einfluss eines weiteren Bestandteils der Papiermaschine auf das Profil der Layerorientation auszugleichen.

[0013] Die Auswahl ist bevorzugt so getroffen, dass sich eine zur Mittelebene in z-Richtung der Faserstoffbahn symmetrische Layerorientation ergibt. Dabei ist die Auswahl bevorzugt so getroffen, dass sich vor der Streicheinrichtung eine gewünschte, vorzugsweise keine Curlneigung in der Faserstoffbahn ergibt und/oder dass sich in der fertigen Faserstoffbahn eine gewünschte, vorzugsweise keine Curlneigung ergibt. Weiterhin kann mindestens ein weiterer Bestandteil der Vorrichtung hinsichtlich seiner Beeinflussung des Profils der Layerorientation bei der Auswahl mit berücksichtigt sein.

[0014] Der wenigstens eine weitere Bestandteil ist in bevorzugter Ausführungsform die einreihige Trockengruppe der Vortrockenpartie der Trockenpartie, da diese eine bessere Runnability und eine höhere Produktionsgeschwindigkeit der Vorrichtung erlaubt.

[0015] Zur Bewirkung der asymmetrischen Layerorientation kann der Stoffauflauf insbesondere eine asymmetrische Düse und/oder eine asymmetrische Lamellenanordnung mit vorzugsweise unterschiedlichen Schichtgeschwindigkeiten in der mehrere Schichten an Faserstoffteilsuspensionen führenden Düse aufweisen. Durch die unterschiedlichen Schichtgeschwindigkeiten ergibt sich ebenfalls eine unterschiedliche Layerorientation, da die Faserorientierung mit zunehmender Strömungsgeschwindigkeit ebenfalls zunimmt.

[0016] Eine symmetrische Layerorientation durch den Stoffauflauf kann insbesondere dadurch erreicht werden, dass der Stoffauflauf eine symmetrische Düse und eine symmetrische Lamellenanordnung mit vorzugsweise unterschiedlichen Schichtgeschwindigkeiten in der mehrere Schichten an Faserstoffteilsuspensionen führenden Düse oder eine asymmetrische Düse und eine entsprechend umgekehrt asymmetrische Lamellenanordnung mit vorzugsweise unterschiedlichen Schichtgeschwindigkeiten in der mehrere Schichten an Faserstoffteilsuspensionen führenden Düse aufweist. Wie bereits erwähnt, führt eine erhöhte Strömungsgeschwindigkeit beziehungsweise Scherströmung zu einer höheren Orientierung der Fasern, so dass eine geringere Orientierung der Fasern durch die geometrische Ausgestaltung des Stoffauflaufs in einer Schicht durch eine entsprechend erhöhte Strömungsgeschwindigkeit in dieser Schicht ausgeglichen werden kann.

[0017] Ferner weisen die einzelnen, in der Düse geführten Schichten Strahlgeschwindigkeitsunterschiede zwischen 0 und 100 m/min, vorzugsweise zwischen 0 und 60 m/min, auf und das Verhältnis der Reißlängenverhältnisse (Blattanisotropie) von oberseitiger zu unterseitiger Hälfte der Faserstoffbahn ist bevorzugt zwischen 0,7 und 1,3, vorzugsweise zwischen 0,8 und 1,2, einstellbar. Das Reißlängenverhältnis, in Fachkreisen kurz RLV genannt, ist das Verhältnis der Reißlänge in Maschinenrichtung (MD-Richtung) und der Reißlänge in Maschinenquerrichtung (CD-Richtung). Diese kann für die gesamte Faserstoffbahn oder, nach dem Splitten der Faserstoffbahn in Schichten, auch für jede Schicht bestimmt werden.

[0018] Der Former der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in bevorzugter Ausführungsform ein Doppelsiebformer, entweder in Ausgestaltung eines Roll-Blade-Formers oder in Ausgestaltung eines Blade-Roll-Formers, wobei ein gekrümmtes feststehendes Element mit Leisten oder Perforierung als erste entwässernde Einheit vorgesehen ist. Die erstgenannte Ausführungsform weist in günstiger Weise eine Formierwalze und gegen einen Formierschuh andrückbare Formationsleisten auf. Mit beiden Ausführungsformen lässt sich gezielt eine Faserstoffbahn mit einer gewünschten Layerorientation herstellen, und dies auch noch bei höheren Produktionsgeschwindigkeiten im Bereich von ≥ 1.500 m/min, insbesondere ≥ 1.650 m/min.

[0019] Auch können für die Pressenpartie der erfindungsgemäßen Vorrichtung unterschiedliche Pressenkonzepte vorgesehen sein. So kann die Pressenpartie wenigstens einen Pressnip mit einer doppeltbefilzten Schuhpresse für eine gleichmäßige Entwässerung aufweisen, sie kann zwei Pressnips aufweisen, wobei der erste Pressnip eine doppeltbefilzte Walzenspalt- oder Schuhpresse und der zweite Pressnip eine einfach- oder doppeltbefilzte Schuhpresse umfasst, oder sie kann gar eine 3-Nip Presse mit einer ersten doppeltbefilzten Presse und zwei nachfolgenden einseitig befilzten Pressen, die gegen eine Zentralwalze laufen, aufweisen.

[0020] Weiterhin ist als Streicheinrichtung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ein Speedsizer zur vorzugsweise beidseitigen und indirekten Auftragung eines flüssigen oder pastösen Mediums, vorzugsweise Leim, vorgesehen. Der Auftrag von Leim reduziert beispielsweise das Stauben des Kopierpapiers im Kopiergerät.

[0021] Die Trockenpartie weist nach der Streicheinrichtung bevorzugt eine Nachtrockenpartie auf, die wenigstens eine einreihige Trockengruppe umfasst. Wie bereits erwähnt, begünstigt eine einreihige Trockengruppe eine bessere Runnability und eine höhere Produktionsgeschwindigkeit der Vorrichtung. Und am Ende der Nachtrockenpartie ist vorzugsweise ein an der Unterseite der Faserstoffbahn wirkendes Wasserauftragswerk vorgesehen, welches vorzugsweise zonenkontrollierte Düsen, die Luft oder Dampf zur Zerstäubung des Wassers bzw. des Kondensats verwenden, aufweist.

[0022] Als vorzugsweise letzter Bestandteil vor der Aufrollung kann ein Kalander vorgesehen sein, der wenigstens einen Softnip-Kalander mit einer beheizten Walze und einer weicheren und bezogenen Walze zur Glättung der Faserstoffbahn aufweist. Dabei ist der Softnip-Kalander bevorzugt mit mindestens einem, vorzugsweise an der Unterseite der Faserstoffbahn wirkenden Dampfblaskasten ausgestattet.

[0023] Bei einem Verfahren der eingangs genannten Art wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass der Stoffauflauf mit einer mehrere Schichten an Faserstoffteilsuspensionen führenden Düse ausgestaltet wird, wobei die Faserstoffteilsuspensionen wenigstens zum Teil aus ein und derselben Faserstoffsuspension gebildet werden, dass die Trockenpartie mit wenigstens einer einreihigen Trockengruppe ausgestaltet wird, und dass die Ausgestaltung und/oder der Betrieb des Stoffauflaufs allein oder in Kombination mit der Ausgestaltung und/oder des Betriebs wenigstens eines weiteren Bestandteils so gewählt wird, dass sich ein gewünschtes Profil der Layerorientation in z-Richtung hinsichtlich einer Curlbeeinflussung der Faserstoffbahn ergibt.

[0024] Dadurch ergeben sich die bereits genannten erfindungsgemäßen Vorteile.

[0025] Die Auswahl wird bevorzugt so vorgenommen, dass sich eine zur Mittelebene in z-Richtung der Faserstoffbahn symmetrische Layerorientation ergibt. Dabei wird die Auswahl bevorzugt so vorgenommen, dass sich vor der Streicheinrichtung eine gewünschte, vorzugsweise keine Curlneigung in der Faserstoffbahn und/oder dass sich eine gewünschte, vorzugsweise keine Curlneigung in der fertigen Faserstoffbahn bildet. Weiterhin kann mindestens ein weiterer Bestandteil der Vorrichtung hinsichtlich seiner Beeinflussung des Profils der Layerorientation bei der Auswahl mit berücksichtigt werden.

[0026] In einer besonders praktischen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird als der wenigstens eine weitere Bestandteil die einreihige Trockengruppe der Vortrockenpartie der Trockenpartie gewählt da diese eine bessere Runnability und eine höhere Produktionsgeschwindigkeit der Vorrichtung erlaubt.

[0027] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung.

[0028] Es zeigt

Figur 1 eine vorteilhafte Konfiguration der erfindungsgemäßen Vorrichtung für die Herstellung von curlarmen und holzfreien Kopierpapieren;
 Figuren 2a bis 14a verschiedene Varianten eines Stoffauflaufs,
 Figuren 2b bis 14b die jeweils zugehörige Verteilung der Layerorientation auf der Papierober- und -unterseite; und
 Figuren 15a bis 15d weitere verschiedene Varianten eines Stoffauflaufs mit einem jeweils direkt angeflanschten Verteilrohr.

[0029] Eine beispielhafte und vorteilhafte Konfiguration 1 für die Herstellung von curlarmen und holzfreien Kopierpapieren mit einem hohen spezifischen Volumen ist in der Figur 1 dargestellt. Die Konfiguration 1 ist in insgesamt vier Teildarstellungen dargestellt, die mit den Folgepfeilen A, B und C hinsichtlich ihrer Folge gekennzeichnet sind.

[0030] Die Faserstoffsuspension 2 wird über einen zweischichtigen Stoffauflauf 3 einem Former 4 in Ausgestaltung eines Doppelsiebformers 5 zugeführt, wobei in jeder Schicht S1, S2 des Stoffauflaufs 2 eine Faserstoffteilsuspension 2.1, 2.2 zugeführt wird, die wenigstens zum Teil aus ein und derselben Faserstoffsuspension 2 gebildet sind. Der jeweiligen Faserstoffteilsuspension 2.1, 2.2 können selbstverständlich noch weitere Stoffe zugeführt sein.

[0031] Der Stoffauflauf 3 weist weiterhin eine starre Trennlamelle 6 auf, die aus der vorzugsweise symmetrischen Düse 7 ragt und diese somit in zwei Hälften teilt. Jede Hälfte ist mit flexiblen Lamellen 8 zwischen jeder Rohrzeile des dazugehörigen Turbulenzerzeugers T1, T2 bestückt. Die flexiblen Lamellen 8 sind symmetrisch angeordnet und enden innerhalb der Düse 7, wobei überdies zwei Blenden 9.1, 9.2 vorgesehen sind.

[0032] Der Stoffauflauf 3 kann in nicht dargestellter Ausführung aber auch eine asymmetrische Düse und/oder eine asymmetrische Lamellenanordnung mit vorzugsweise unterschiedlichen Schichtgeschwindigkeiten in der mehrere Schichten an Faserstoffteilsuspensionen führenden Düse aufweisen. Dabei können die Asymmetrie der Düse und/oder der Lamellen durch unterschiedliche Schichtgeschwindigkeiten der Faserstoffteilsuspensionen ausgeglichen werden.

[0033] Ferner weisen die einzelnen Schichten S1, S2 des Stoffauflaufs 3 Strahlgeschwindigkeitsunterschiede ΔV_{Strahl} zwischen 0 und 100 m/min, vorzugsweise zwischen 0 und 60 m/min, auf. Somit ist das Verhältnis der Blattanisotropie von oberseitiger zu unterseitiger Hälfte der Faserstoffbahn 10 zwischen 0,7 und 1,3, vorzugsweise zwischen 0,8 und

1,2, einstellbar.

[0034] Der Former 4 umfasst eine Formierwalze 11 und einen Formierschuh 12, die nicht auf der gleichen Seite angeordnet sind. Er ist also ein Doppelsiebformer 5 in Ausgestaltung eines Roll-Blade-Formers. Gegen den Formierschuh 12 sind mehrere Formationsleisten 13 andrückbar.

[0035] Der Former 4 kann in nicht dargestellter Ausführung aber auch ein Doppelsiebformer in Ausgestaltung eines Blade-Roll-Formers sein, wobei ein gekrümmtes feststehendes Element mit Leisten oder Perforierung als erste entwässernde Einheit vorgesehen ist.

[0036] Nach dem Former 4 wird die Faserstoffbahn 10 zu einer Pressenpartie 14 transferiert. Die Pressenpartie 14 besteht aus einer ersten Walzenspaltpresse 15 mit oben liegender und durchbiegungsgesteuerter Walze 16 und unten liegender Saugpresswalze 17. Der zweite und letzte Pressspalt wird durch jeweils eine einfach- oder doppeltbefilzte Schuhpresse 18 gebildet.

[0037] Die Pressenpartie 14 kann in nicht dargestellter Ausführung aber auch nur einen Pressnip mit einer doppeltbefilzten Schuhpresse für eine gleichmäßige Entwässerung oder eine 3-Nip Presse mit einer ersten doppeltbefilzten Presse und zwei nachfolgenden einseitig befilzten Pressen, die gegen eine Zentralwalze laufen, aufweisen.

[0038] Die Faserstoffbahn 10 wird nun mit einem Transferband 19 zu einer so genannten Impingement-Trocknungseinrichtung 20, wie sie beispielsweise aus der bereits genannten deutschen Offenlegungsschrift DE 10 2004 039 785 A1 bekannt ist, übertragen. Der Vorteil hierbei ist die geschlossene Bahnführung bis zu einem Trockengehalt von über 60 % beziehungsweise 63 %. Dies ermöglicht eine hohe Produktionsgeschwindigkeit für diese Faserstoffbahn 10 von ≥ 1.500 m/min, insbesondere ≥ 1.650 m/min.

[0039] Danach folgt eine an sich bekannte einreihige Vortrockenpartie 21 mit mehreren Trockengruppen 22. Wesentlich für hohe Produktionsgeschwindigkeiten ist hierbei eine gestützte und durch Stabilisatoren 23 zwischen den Trockenzyklindern 24 bestückte Bahnführung.

[0040] Im Anschluss an die Vortrockenpartie 21 folgt wenigstens eine Streicheinrichtung 25 zum vorzugsweise beidseitigen und indirekten Auftrag von einem flüssigen oder pastösen Medium 26.1, 26.2, insbesondere Leim. Der Auftrag von Leim 26.1, 26.2 reduziert beispielsweise das Stauben des Kopierpapiers im Kopiergerät. Die Streicheinrichtung 25 kann beispielsweise ein in Fachkreisen bekannter Speedsizer sein.

[0041] Nach einer berührungslosen Umlenkung 27 und Trocknung 28 der gestrichenen Faserstoffbahn 10 folgt eine Nachtrockenpartie 29, die sowohl einreihige Trockengruppen 30 als auch zweireihige Trockengruppen 31 umfasst. Mit Hilfe der zweireihigen Trockengruppe 31 lässt sich eine symmetrische Trocknung des beidseitigen Leimauftrags erreichen. Ein leicht unterschiedlicher Leimauftrag auf den beiden Seiten der Faserstoffbahn 10 würde zu unterschiedlichen Trocknungsverläufen und somit wiederum zu Curlneigung führen. Curl ist eine wichtige Eigenschaft für Kopierpapiere und beschreibt die Wölbungsneigung des Blatts beim Kopiervorgang.

[0042] Am Ende der Nachtrockenpartie 29 ist ein an der Unterseite der Faserstoffbahn 10 wirkendes Wasserauftragswerk 32 vorgesehen, welches vorzugsweise zonenkontrollierte Düsen 33, die Luft oder Dampf zur Zerstäubung des Wassers bzw. des Kondensats verwenden, aufweist.

[0043] Anschließend folgt ein Kalander 34, der zwei Softnip-Kalander 35.1, 35.2 mit jeweils einer beheizten Walze 36 und einer weichen und bezogenen Walze 37 zur Glättung der Faserstoffbahn 10 aufweist. Zumindest einer der Softnip-Kalander 35.1, 35.2 ist mit mindestens einem, vorzugsweise an der Unterseite der Faserstoffbahn 10 wirkenden Dampfblaskasten 38 ausgestattet.

[0044] Und letztlich erfolgt eine vorzugsweise Wickelspannung gesteuerte/geregelt und oberflächenschonende Aufrollung der Faserstoffbahn 10 in einer Wickelmaschine 39.

[0045] Die in der Figur 1 dargestellte Konfiguration 1 eignet sich in hervorragender Weise zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung einer Faserstoffbahn 10, insbesondere Papierbahn, bei welchem eine Faserstoffsuspension mittels eines Stoffauflaufs 3 in einen Former 4 eingebracht und anschließend mittels weiterer Bestandteile wie Pressenpartie 14, Trockenpartie 21, 29, Streicheinrichtung 25 und/oder Kalander 34 weiterbehandelt wird.

[0046] Ferner kann die Konfiguration 1 in geeigneter Weise mit den in den nachfolgenden Figuren 2a bis 14a und 15a bis 15d dargestellten Stoffauflaufvarianten kombiniert werden.

[0047] Die in Figur 2a dargestellte erste Variante eines Stoffauflaufs 40 weist eine asymmetrische Düse 41 mit einer Blende 42 auf der Oberseite und einer vorstehenden Unterlippe 43 auf der Unterseite auf. Darüber hinaus weist der Stoffauflauf 40 dieser ersten Variante symmetrisch angeordnete Lamellen 44 auf.

[0048] In der Figur 2b ist dargestellt, dass sich durch eine solche Ausgestaltung des Stoffauflaufs eine asymmetrische Layerorientation ergibt, nämlich eine hohe Anisotropie in der oberen Hälfte 45 und eine geringere Anisotropie in der unteren Hälfte 46 der Faserstoffbahn. Das heißt, die Fasern in der oberen Hälfte 45 weisen eine Faserlagenhauptrichtung auf, während in der unteren Hälfte 46 keine solche Richtung bevorzugt ist.

[0049] Bei der zweiten Stoffauflaufvariante gemäß der Figur 3a stimmt die Düsenausgestaltung mit derjenigen von der Figur 2a überein. Im Unterschied zu der ersten Variante sind die Lamellen 44 hier jedoch asymmetrisch angeordnet. Wie in der Figur 3b dargestellt, ergibt sich durch die Kombination einer asymmetrischen Düse 41 mit umgekehrt asym-

metrischen Lamellen 44 eine symmetrische Layerorientation.

[0050] Bei den Varianten der Figuren 4a und 5a sind sowohl die Düsen 41 als auch die Lamellen 44 symmetrisch ausgebildet. Dementsprechend ergibt sich, wie in den Figuren 4b und 5b dargestellt, eine symmetrische Layerorientation.

[0051] Dasselbe gilt für die Variante der Figur 6a, die sich von der Variante gemäß der Figur 4a lediglich durch ein zusätzliches flexibles Trennelement 47 in der Mitte des Stoffauflaufs 40 unterscheidet. Die Figur 6b zeigt wiederum die symmetrische Layerorientation. Somit führt der Stoffauflauf 40 zwei Schichten S1, S2 an Faserstoffteilsuspensionen 2.1, 2.2, die wenigstens zum Teil aus ein und derselben Faserstoff suspension gebildet sind.

[0052] Auch die Variante von Figur 7a weist ein flexibles Trennelement 47 auf. Die Düsenausgestaltung ist hier jedoch asymmetrisch, so dass sich wie in der Figur 7b dargestellt, eine asymmetrische Layerorientation ergibt.

[0053] In Figur 8a ist eine weitere Variante dargestellt, die sich von der Variante nach der Figur 7a lediglich dadurch unterscheidet, dass hier die Lamellen 44 umgekehrt asymmetrisch angeordnet sind. Dadurch wird die asymmetrische Düsenausgestaltung ausgeglichen, so dass sich gemäß der Figur 8b eine symmetrische Layerorientation ergibt.

[0054] Die Konfiguration der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann es notwendig machen, die Asymmetrie in der Figur 7a sogar noch zu verstärken. Dies kann dadurch erreicht werden, dass in der unteren Hälfte der Düse 41 längere Lamellen 44 als in der oberen Hälfte der Düse 41 eingesetzt werden.

[0055] Die Figur 9a stimmt weitgehend mit der Figur 6a überein. Das flexible Trennelement 47 der Figur 6a ist lediglich durch ein starres Trennelement 48 ersetzt. Gemäß der Figur 9b ergibt sich folglich auch hier eine symmetrische Layerorientation.

[0056] Starre Trennelemente werden im Allgemeinen zur Trennung des Düsenraums in mindestens zwei Düsenteilräume eingesetzt, in denen unterschiedliche Drücke zum Zwecke der Erzeugung von jeweils unterschiedlichen Strahlgeschwindigkeiten aufrecht erhalten werden können.

[0057] Die Figur 10a unterscheidet sich von der Variante gemäß der Figur 9a durch eine asymmetrische Lamellenanordnung, so dass sich gemäß der Figur 10b auch eine asymmetrische Layerorientation ergibt.

[0058] In der Figur 11a ist wiederum eine Variante mit starrem Trennelement 48 dargestellt, bei welcher eine asymmetrische Düse 41 mit umgekehrt asymmetrischen Lamellen 44 kombiniert ist, so dass sich eine symmetrische Layerorientation ergibt.

[0059] Die vorzugsweise langen und kurzen Lamellen 44 in den beiden Düsenteilräumen der Düse 41 bewegen sich in bestimmten Längenbereichen relativ zur entsprechenden Blende 42.1, 42.2, insbesondere bei den stetig konvergenten Düsen. Die langen Lamellen 44, entweder flexibel oder steif, biegen sich im Bereich von +/- 30 mm zur Blendenspitze. Die kurzen Lamellen 44 sind in allen Fällen kürzer. Sie liegen vorzugsweise im Bereich kleiner -30 bis -150 mm, insbesondere im Bereich kleiner -50 bis -100 mm.

[0060] Die Figur 12a zeigt eine Variante mit starrem Trennelement 48, asymmetrischer Düse 41 und symmetrischen Lamellen 44. Daraus ergibt sich eine asymmetrische Layerorientation.

[0061] Die Figur 13a zeigt nochmals die Variante der Figur 9a, wobei hier zusätzlich gemäß Pfeilen 49 und 50 dargestellt ist, dass die Strömungsgeschwindigkeiten v_1 und v_2 in der oberen Hälfte des Stoffauflaufs 40 und in der unteren Hälfte des Stoffauflaufs 40 unterschiedlich gewählt werden können. In den Figuren 13b1, 13b2 und 13b3 ist dargestellt, wie sich die Layerorientierungen in Abhängigkeit der Geschwindigkeitsverhältnisse einstellen. Die Figur 13b1 zeigt den Fall, dass die Geschwindigkeiten v_1 und v_2 gleich sind, die Figur 13b2 den Fall, dass die Geschwindigkeit v_1 in der oberen Hälfte des Stoffauflaufs 40 größer ist als die Geschwindigkeit v_2 in der unteren Hälfte des Stoffauflaufs 40 und die Figur 13b3 den umgekehrten Fall. Dementsprechend ergibt sich gemäß der Figur 13b1 eine symmetrische Layerorientation, gemäß der Figur 13b2 eine asymmetrische Layerorientation mit hoher Anisotropie in der oberen Hälfte der Faserstoffbahn und gemäß der Figur 13b3 eine asymmetrische Layerorientation mit hoher Anisotropie in der unteren Hälfte der Faserstoffbahn.

[0062] Die Figur 14a zeigt eine weitere Variante eines Stoffauflaufs 40 mit zwei starren Trennelementen 48. Somit führt der Stoffauflauf 40 drei Schichten S1, S2, S3 an Faserstoffteilsuspensionen 2.1, 2.2, 2.3, die wenigstens zum Teil aus ein und derselben Faserstoff suspension gebildet sind. Dementsprechend können drei unterschiedliche Geschwindigkeiten v_1 , v_2 und v_3 eingestellt werden. Werden alle Geschwindigkeiten v_1 bis v_3 gleich eingestellt, so ergibt sich eine gleichmäßige Layerorientation über die Dicke der Faserstoffbahn, wie in der Figur 14a dargestellt. Durch entsprechende unterschiedliche Wahl der Geschwindigkeiten v_1 bis v_3 kann die Layerorientation in gewünschter Weise ausgewählt werden, insbesondere auch unterschiedlich auf der Oberseite 51, der Unterseite 52 und in der Mitte 53 der Faserstoffbahn 10.

[0063] Die Figuren 15a bis 15d zeigen schließlich weitere verschiedene Varianten eines Stoffauflaufs mit einem jeweils direkt angeflanschten Verteilrohr. Die Versorgung des jeweiligen Systems erfolgt also aus einem Verteilrohr.

[0064] Bei dem in der Figur 15a dargestellten Stoffauflauf 40 können durch die Position der Trennlamelle 55 unterschiedliche Strömungsgeschwindigkeiten v_1 , v_2 in den einzelnen Schichten S1, S2 eingestellt und damit die Layerorientation beeinflusst werden. In den Schichten S1, S2 werden Faserstoffteilsuspensionen 2.1, 2.2 geführt, die wenigstens zum Teil aus ein und derselben Faserstoff suspension gebildet sind.

[0065] Die Strömungsgeschwindigkeiten in den einzelnen Schichten können auf verschiedene Weise eingestellt wer-

den. Zum einen können die Reibungsverhältnisse der Strömung in den einzelnen Schichten der Düse beeinflusst werden. Zum Beispiel, wie in der Figur 15a durch den Doppelpfeil 54 angedeutet, mittels einer Schwenkung der Trennlamelle 55 aus der neutralen Lage heraus und/oder durch eine Veränderung der Strömungswiderstände in den jeweiligen, der Düse vorgeschalteten Turbulenzerzeugern T1, T2. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn beide Schichten durch ein Verteilrohr versorgt werden.

[0066] Es ist auch denkbar, jede Schicht separat mit Faserstoffsuspension zu versorgen, beispielsweise über separate Verteilrohre. Die Durchsatzmenge ist dabei in beiden Fällen steuer- beziehungsweise regelbar.

[0067] Möglich ist auch die Beeinflussung der Layerorientation über die Einstellung unterschiedlicher Strahlkontraktionen in den zwei Schichten, zum Beispiel durch das Einstellen unterschiedlicher Blendenvorstände und/oder unterschiedlicher Blendewinkel.

[0068] Denkbar sind auch längenverstellbare Lamellen und/oder formveränderbare Lamellen zur gezielten Veränderung der Fluidreibungsverhältnisse zur Veränderung der Strömungsgeschwindigkeiten in den jeweiligen Schichten und somit zur Einstellung der Layerorientation. Lange Lamellen erhöhen die Reibung und unterstützen dadurch die Anisotropie der Faserlage, ebenso eine mögliche Verdickung einer Lamelle und die daraus resultierende Verengung eines Strömungskanals.

[0069] Bei dem in der Figur 15b dargestellten Stoffauflauf mit starrer Trennlamelle 56 können durch die Position der Lippenträger 57, 58 unterschiedliche Strömungsgeschwindigkeiten in den einzelnen Schichten eingestellt und damit die Layerorientation beeinflusst werden. Die Positionierung der Lippenträger 57, 58 kann beispielsweise durch eine jeweilige Schwenkung (Doppelpfeile 59, 60) bei Änderung der Lippenöffnungen erfolgen.

[0070] Durch Verändern des Durchsatzes wird das bestehende Druckgefälle mehr oder weniger in die Düse verlagert. Hieraus entstehen unterschiedliche Strahlgeschwindigkeiten. Zum Beispiel bringt eine Erhöhung der Spaltöffnung um 5% (5% Durchsatzreduktion) eine Erhöhung des Druckverlustes 10,25% in einer Schicht. Dies bedeutet bei einem Druckverlust von 500 mbar eine Druckreduktion von 50 mbar. Dies erzielt je nach Strahlgeschwindigkeit, beispielsweise bei 1200 m/min, eine relevante Änderung der Differenzgeschwindigkeit, beispielsweise ca. - 15 m/min.

[0071] Der in der Figur 15c dargestellte Stoffauflauf stellt im Grunde eine Kombination der Stoffaufläufe der beiden Figuren 15a und 15b dar. Eine Änderung des Druckverlusts im Turbulenzerzeuger T1, T2 kann durch aktive Änderung des Strömungsquerschnittes, beispielsweise durch Einbringung oder Austausch von Inserts, durch Schieber und/oder durch Ventile, von einer oder mehreren Zeilen in einer Schicht oder beiden Schichten erfolgen. Bevorzugt wird die Regelung auf einer Seite an einer Zeile vollzogen, da die Strömungsunterschiede im Prozentbereich am Düsenanfang nicht relevant sind, sich im Bereich der Blattbildung im Prozentbereich stark auswirken. Die Regelung der Strahlgeschwindigkeit wird durch eine Staudruckregelung per Drucktransmitter in jeder Schicht durchgeführt.

[0072] Und bei dem in der Figur 15d dargestellten Stoffauflauf handelt es sich um eine Weiterbildung des in der Figur 15c dargestellten Stoffauflaufs. Der dargestellte Stoffauflauf verfügt zudem über ein dem Fachmann bekanntes Siebwasserdosierungssystem 61, wie es beispielsweise in der deutschen Patentschrift DE 40 19 593 C2 beschrieben ist.

Bezugszeichenliste

[0073]

1	Konfiguration
2	Faserstoffsuspension
2.1	Faserstoffteilsuspension
2.2	Faserstoffteilsuspension
2.3	Faserstoffteilsuspension
3	Zweischichtiger Stoffauflauf
4	Former
5	Doppelsiebformer
6	Trennlamelle
7	Düse
8	Lamelle
9.1	Blende
9.2	Blende
10	Faserstoffbahn
11	Formierwalze
12	Formierschuh
13	Formationsleiste
14	Pressenpartie
15	Walzenspaltpresse

	16	Walze
	17	Saugpresswalze
	18	Schuhpresse
	19	Transferband
5	20	Impingement-Trocknungseinrichtung
	21	Vortrockenpartie
	22	Trockengruppe
	23	Stabilisator
	24	Trockenzylinder
10	25	Streicheinrichtung
	26.1	Medium
	26.2	Medium
	27	Umlenkung
	28	Trocknung
15	29	Nachtrockenpartie
	30	Einreihige Trockengruppe
	31	Zweireihige Trockengruppe
	32	Wasserauftragswerk
	33	Düse
20	34	Kalander
	35.1	Softnip-Kalander
	35.2	Softnip-Kalander
	36	Walze
	37	Walze
25	38	Dampfblaskasten
	39	Wickelmaschine
	40	Stoffauflauf
	41	Düse
	42	Blende
30	42.1	Blende
	42.2	Blende
	43	Unterlippe
	44	Lamelle
	45	Obere Hälfte
35	46	Untere Hälfte
	47	Flexibles Trennelement
	48	Starres Trennelement
	49	Pfeil
	50	Pfeil
40	51	Oberseite
	52	Unterseite
	53	Mitte
	54	Doppelpfeil
	55	Trennlamelle
45	56	Trennlamelle
	57	Lippenträger
	58	Lippenträger
	59	Doppelpfeil
	60	Doppelpfeil
50	61	Siebwasserdosierungssystem
	A	Folgepfeil
	B	Folgepfeil
	C	Folgepfeil
	S1	Schicht
55	S2	Schicht
	S3	Schicht
	T1	Turbulenzzeuger
	T2	Turbulenzzeuger

v1	Strömungsgeschwindigkeit
v2	Strömungsgeschwindigkeit
v3	Strömungsgeschwindigkeit
ΔV_{Strahl}	Strahlgeschwindigkeitsunterschied

5

Patentansprüche

- 10 1. Vorrichtung zur Herstellung einer Faserstoffbahn (10), insbesondere Papierbahn, mit einem Stoffauflauf (3; 40) sowie weiteren Bestandteilen, wie Former (4), Pressenpartie (14), Trockenpartie (21, 29) und insbesondere Streicheinrichtung (25) und/oder Kalandrier (34),
dadurch gekennzeichnet,
dass der Stoffauflauf (3; 40) eine mehrere Schichten (S1, S2; S1, S2, S3) an Faserstoffteilsuspensionen (2.1, 2.2; 2.1, 2.2, 2.3) führende Düse (7; 41) aufweist, wobei die Faserstoffteilsuspensionen (2.1, 2.2; 2.1, 2.2, 2.3) wenigstens
15 zum Teil aus ein und derselben Faserstoff suspension (2) gebildet sind,
dass die Trockenpartie (21, 29) wenigstens eine einreihige Trockengruppe (22, 30) umfasst, und
dass die Ausgestaltung und/oder der Betrieb des Stoffauflaufs (3; 40) allein oder in Kombination mit der Ausgestaltung und/oder des Betriebs wenigstens eines weiteren Bestandteils (21, 22) so gewählt ist, dass sich ein gewünschtes Profil der Layerorientierung in z-Richtung hinsichtlich einer Curlbeeinflussung der Faserstoffbahn (10)
20 ergibt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Auswahl so getroffen ist, dass sich eine zur Mittelebene in z-Richtung der Faserstoffbahn (10) symmetrische Layerorientierung ergibt.
25
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Auswahl so getroffen ist, dass sich vor der Streicheinrichtung (25) eine gewünschte, vorzugsweise keine Curlneigung in der Faserstoffbahn (10) ergibt.
30
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Auswahl so getroffen ist, dass sich eine gewünschte, vorzugsweise keine Curlneigung in der fertigen Faserstoffbahn (10) ergibt.
35
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens ein weiterer Bestandteil der Vorrichtung hinsichtlich seiner Beeinflussung des Profils der Layerorientierung bei der Auswahl mit berücksichtigt ist.
40
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der wenigstens eine weitere Bestandteil die einreihige Trockengruppe (22) der Vortrockenpartie (21) der Trockenpartie ist.
45
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Stoffauflauf (3; 40) eine asymmetrische Düse (7; 42; 42.1, 42.2) und/oder eine asymmetrische Lamellenanordnung mit vorzugsweise unterschiedlichen Schichtgeschwindigkeiten (v1, v2, v3) in der mehrere Schichten (S1, S2; S1, S2, S3) an Faserstoffteilsuspensionen (2.1, 2.2; 2.1, 2.2, 2.3) führenden Düse (7; 42; 42.1, 42.2) aufweist.
50
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Stoffauflauf (3; 40) eine symmetrische Düse (7; 41) und eine symmetrische Lamellenanordnung mit vorzugsweise unterschiedlichen Schichtgeschwindigkeiten (v1, v2, v3) in der mehrere Schichten (S1, S2; S1, S2, S3) an Faserstoffteilsuspensionen (2.1, 2.2; 2.1, 2.2, 2.3) führenden Düse (7; 41) oder eine asymmetrische Düse und eine umgekehrt asymmetrische Lamellenanordnung mit vorzugsweise unterschiedlichen Schichtgeschwindig-
55

keiten in der mehrere Schichten an Faserstoffteilsuspensionen führenden Düse aufweist.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
 5 **dass** bei dem eine Asymmetrie der Düse (42, 42.1, 42.2) und/oder der Lamellen (44) ausgeglichen ist durch unterschiedliche Schichtgeschwindigkeiten (v_1, v_2, v_3) der Faserstoffteilsuspensionen (2.1, 2.2, 2.3).
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
 10 **dass** die einzelnen Schichten (S1, S2; S1, S2, S3) Strahlgeschwindigkeitsunterschiede (ΔV_{Strahl}) zwischen 0 und 100 m/min, vorzugsweise zwischen 0 und 60 m/min, aufweisen.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
 15 **dass** das Verhältnis der Blattanisotropie von oberseitiger zur unterseitigen Hälfte (45, 46) der Faserstoffbahn (10) zwischen 0,8 und 1,2 einstellbar ist.
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
 20 **dass** der Former (4) ein Doppelsiebformer (5) in Ausgestaltung eines Roll-Blade-Formers ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
 25 **dass** der Doppelsiebformer (5) eine Formierwalze (11) und gegen einen Formierschuh (12) andrückbare Formationsleisten (13) aufweist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
 30 **dass** der Former ein Doppelsiebformer in Ausgestaltung eines Blade-Roll-Formers ist, wobei ein gekrümmtes feststehendes Element mit Leisten oder Perforierung als erste entwässernde Einheit vorgesehen ist.
15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
 35 **dass** die Pressenpartie wenigstens einen Pressnip mit einer doppeltbefilzten Schuhpresse für eine gleichmäßige Entwässerung aufweist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
 40 **dass** die Pressenpartie (14) zwei Pressnips aufweist, wobei der erste Pressnip eine doppeltbefilzte Walzenspalt-
 presse (15) oder Schuhpresse und der zweite Pressnip eine einfach- oder doppeltbefilzte Schuhpresse (18) umfasst.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
 45 **dass** die Pressenpartie eine 3-Nip Presse mit einer ersten doppeltbefilzten Presse und zwei nachfolgenden einseitig
 befilzten Pressen, die gegen eine Zentralwalze laufen, aufweist.
18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
 50 **dass** die Streicheinrichtung (25) einen Speedsizer zur Auftragung eines flüssigen oder pastösen Mediums (26.1,
 26.2), vorzugsweise Leim, aufweist.
19. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
 55 **dass** die Trockenpartie eine Nachtrockenpartie (29) aufweist, die wenigstens eine einreihige Trockengruppe (30)
 umfasst.
20. Vorrichtung nach Anspruch 19,
dadurch gekennzeichnet,

dass am Ende der Nachtrockenpartie (29) ein an der Unterseite der Faserstoffbahn (10) wirkendes Wasserauftragswerk (32) vorgesehen ist, welches vorzugsweise zonenkontrollierte Düsen (33), die Luft oder Dampf zur Zerstäubung des Wassers bzw. des Kondensats verwenden, aufweist

- 5 **21.** Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kalander (34) wenigstens einen Softnip-Kalander (35.1, 35.2) mit einer beheizten Walze (36) und einer weicheren und bezogenen Walze (37; 41) zur Glättung der Faserstoffbahn (10) aufweist.
- 10 **22.** Vorrichtung nach Anspruch 21,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Softnip-Kalander (35.1, 35.2) mit mindestens einem, vorzugsweise an Unterseite der Faserstoffbahn (10) wirkenden Dampfblaskasten (38) ausgestattet ist.
- 15 **23.** Verfahren zur Herstellung einer Faserstoffbahn (10), insbesondere Papierbahn, bei welchem eine Faserstoffsuspension (2) mittels eines Stoffauflaufs (3; 40) in einen Former (4) eingebracht und anschließend mittels weiterer Bestandteile wie Pressenpartie (14), Trockenpartie (21, 29) und insbesondere Streicheinrichtung (25) und/oder Kalander (34) weiterbehandelt wird,
dadurch gekennzeichnet,
20 **dass** der Stoffauflauf (3; 40) mit einer mehrere Schichten (S1, S2; S1, S2, S3) an Faserstoffteilsuspensionen (2.1, 2.2; 2.1, 2.2, 2.3) führenden Düse (7; 41; 42; 42.1, 42.2) ausgestattet wird, wobei die Faserstoffteilsuspensionen (2.1, 2.2; 2.1, 2.2, 2.3) wenigstens zum Teil aus ein und derselben Faserstoffsuspension (2) gebildet werden,
dass die Trockenpartie (21, 29) mit wenigstens einer einreihigen Trockengruppe (22, 30) ausgestattet wird, und
25 **dass** die Ausgestaltung und/oder der Betrieb des Stoffauflaufs (3; 40) allein oder in Kombination mit der Ausgestaltung und/oder des Betriebs wenigstens eines weiteren Bestandteils so gewählt wird, dass sich ein gewünschtes Profil der Layerorientation in z-Richtung hinsichtlich einer Curlbeeinflussung der Faserstoffbahn (10) ergibt.
- 30 **24.** Verfahren nach Anspruch 23,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Auswahl so vorgenommen wird, dass sich eine zur Mittelebene in z-Richtung der Faserstoffbahn (10) symmetrische Layerorientation ergibt.
- 35 **25.** Verfahren nach Anspruch 23 oder 24,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Auswahl so vorgenommen wird, dass sich vor der Streicheinrichtung (25) eine gewünschte, vorzugsweise keine Curlneigung in der Faserstoffbahn (10) ergibt.
- 40 **26.** Verfahren nach Anspruch 23, 24 oder 25,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Auswahl so vorgenommen wird, dass sich eine gewünschte, vorzugsweise keine Curlneigung in der fertigen Faserstoffbahn (10) ergibt.
- 45 **27.** Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 26,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens ein weiterer Bestandteil der Vorrichtung hinsichtlich seiner Beeinflussung des Profils der Layerorientation bei der Auswahl mit berücksichtigt wird.
- 50 **28.** Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 27,
dadurch gekennzeichnet,
dass als der wenigstens eine weitere Bestandteil die einreihige Trockengruppe (22) der Vortrockenpartie (21) der Trockenpartie gewählt wird.

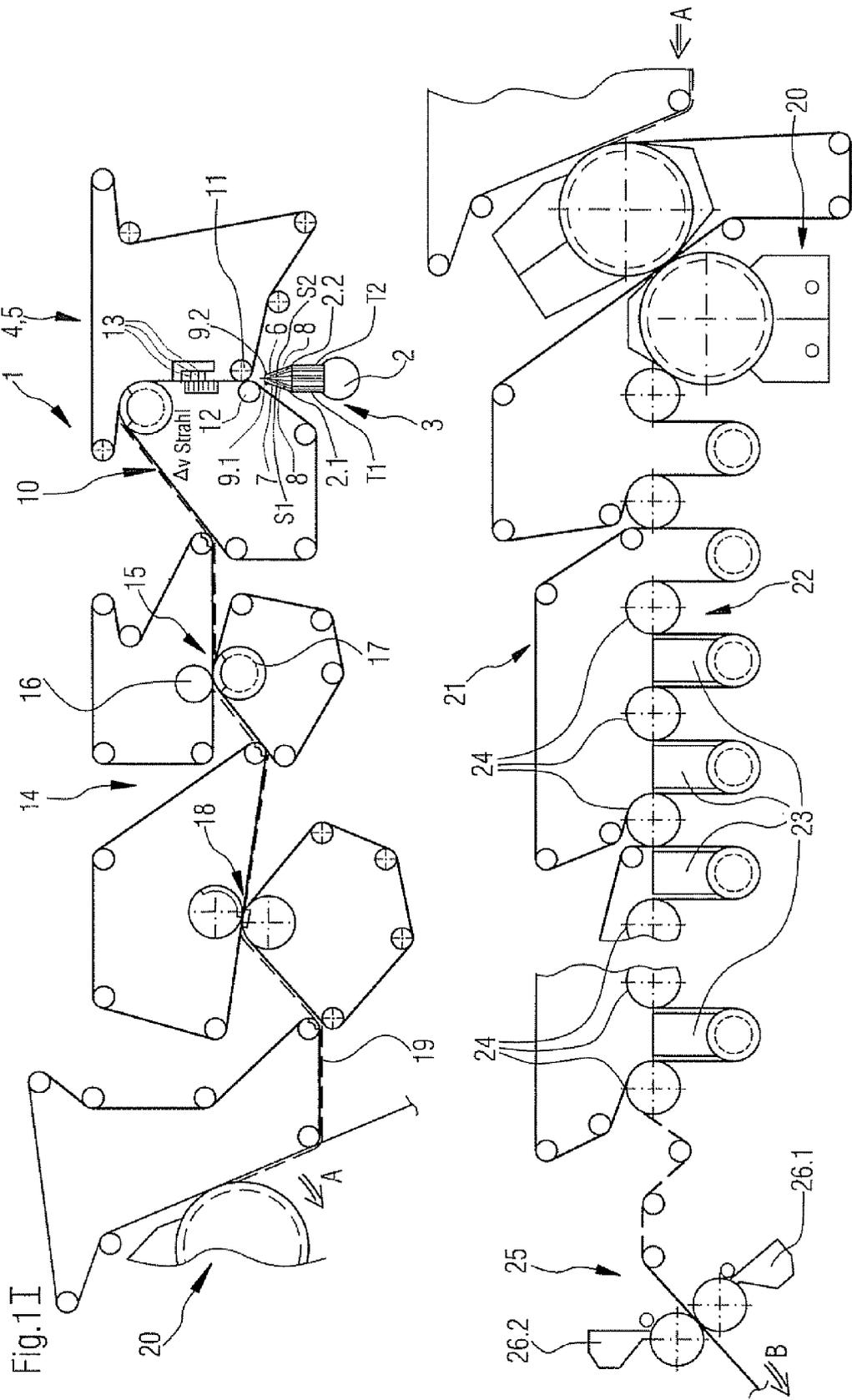
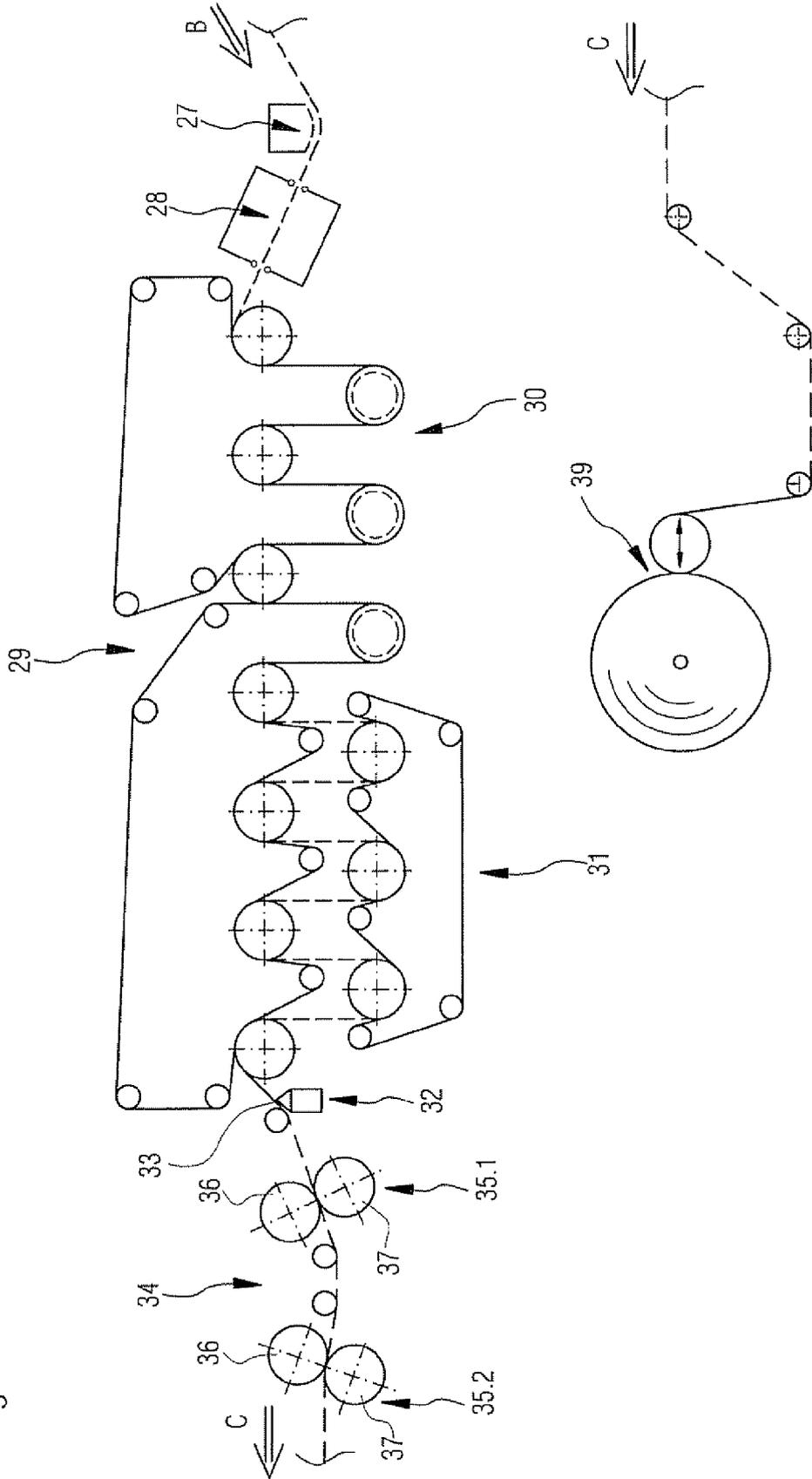


Fig.1 II



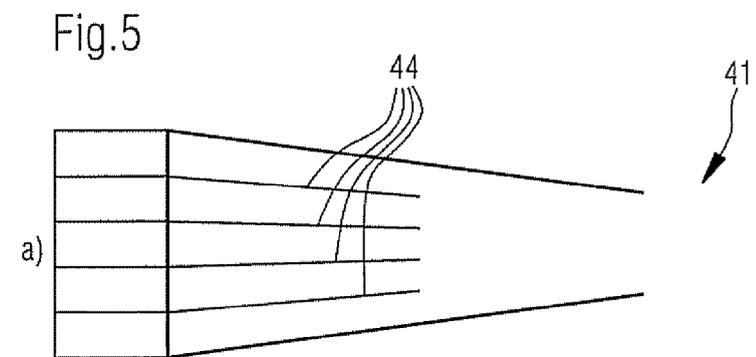
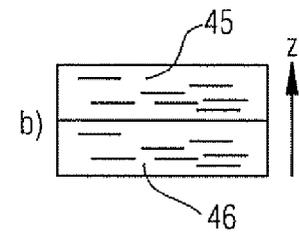
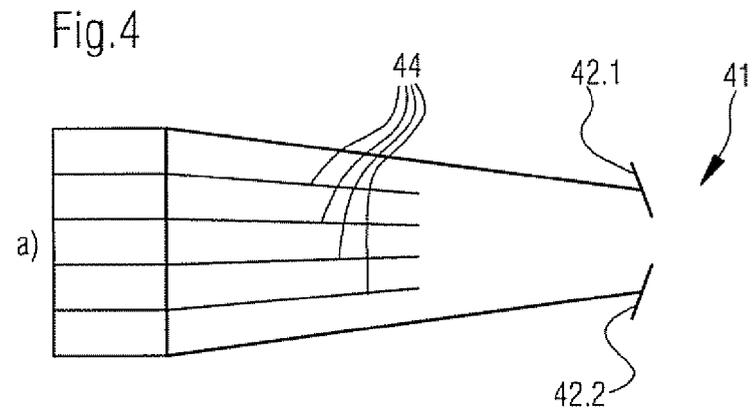
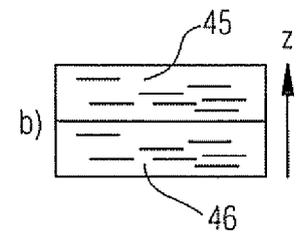
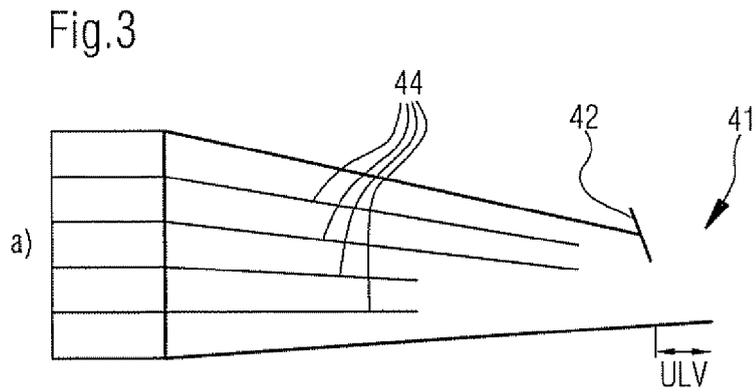
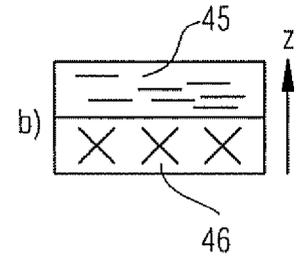
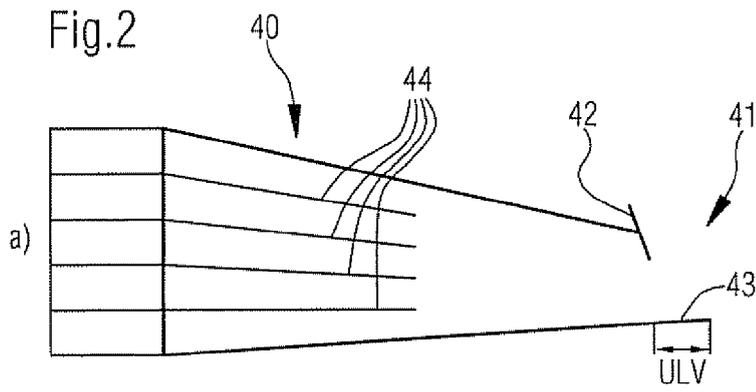


Fig.6

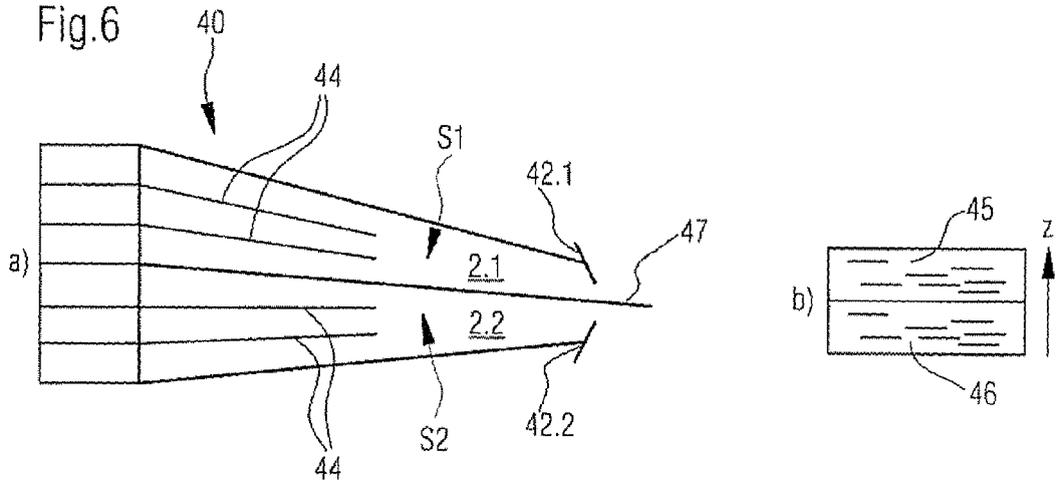


Fig.7

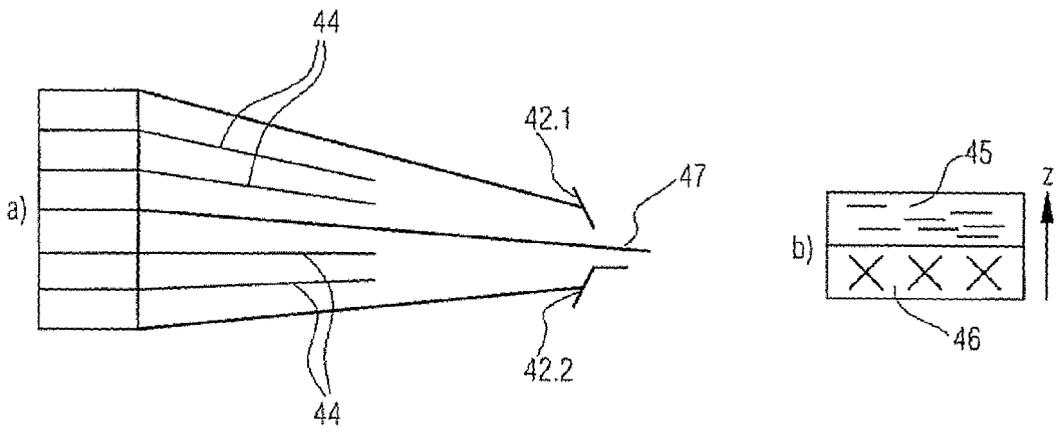


Fig.8

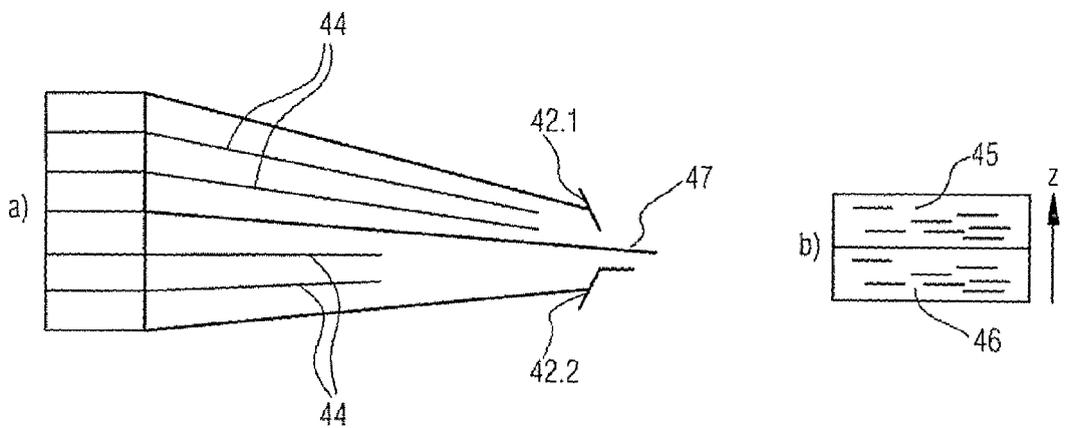


Fig.9

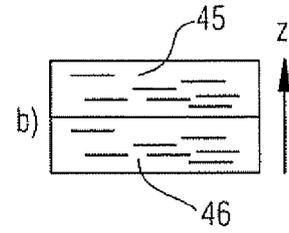
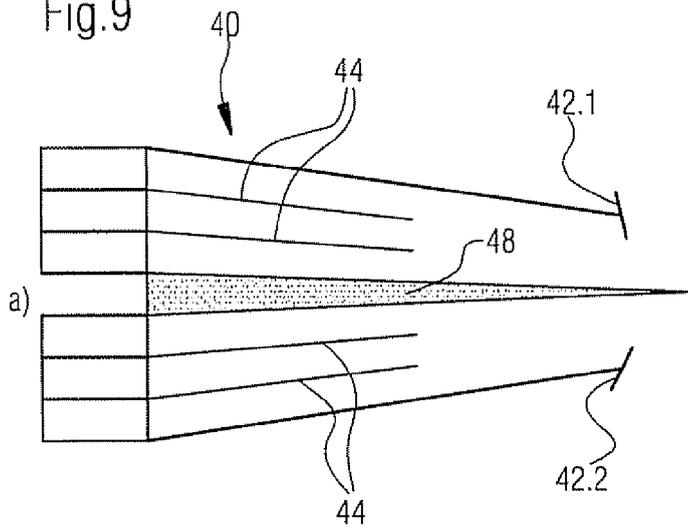


Fig.10

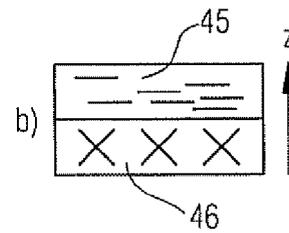
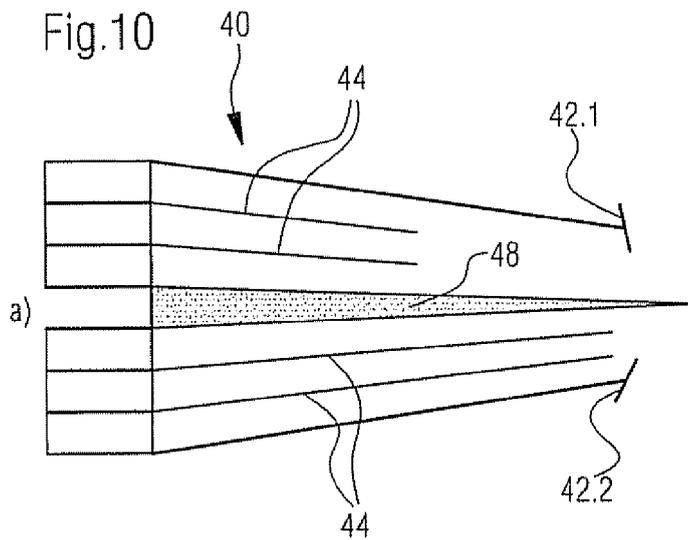


Fig.11

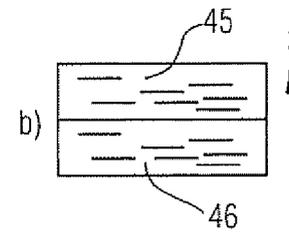
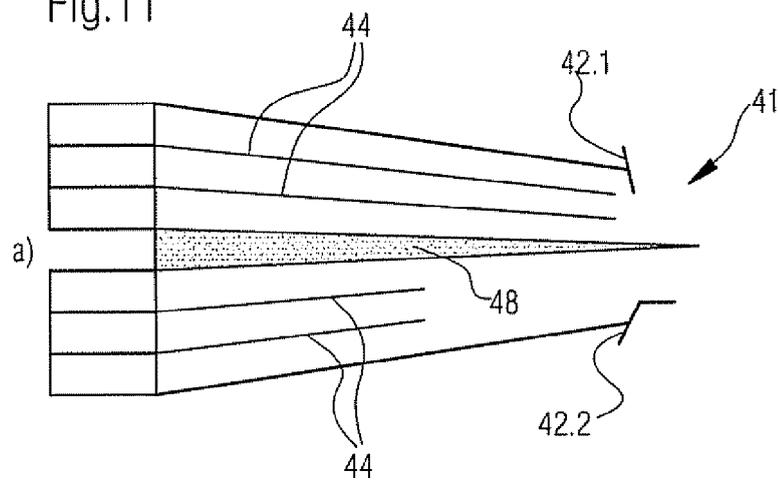


Fig.12

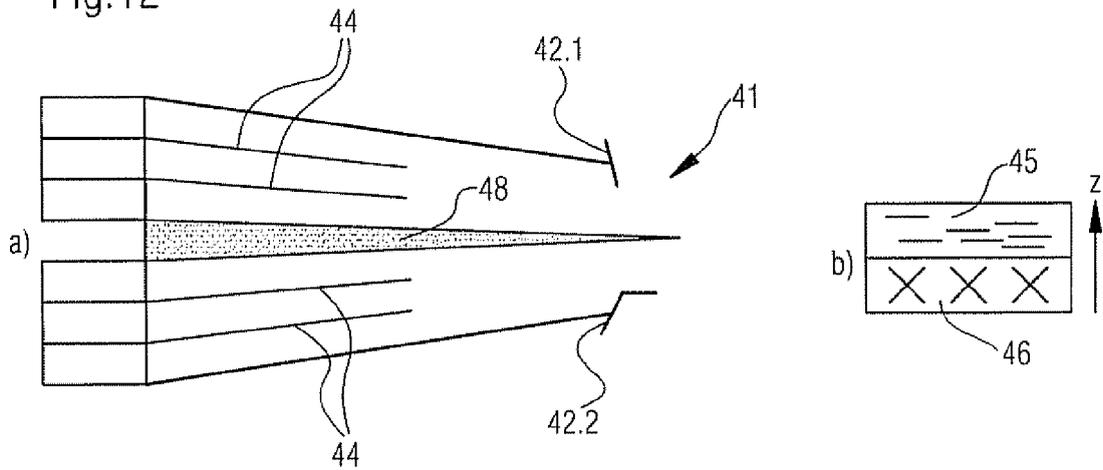
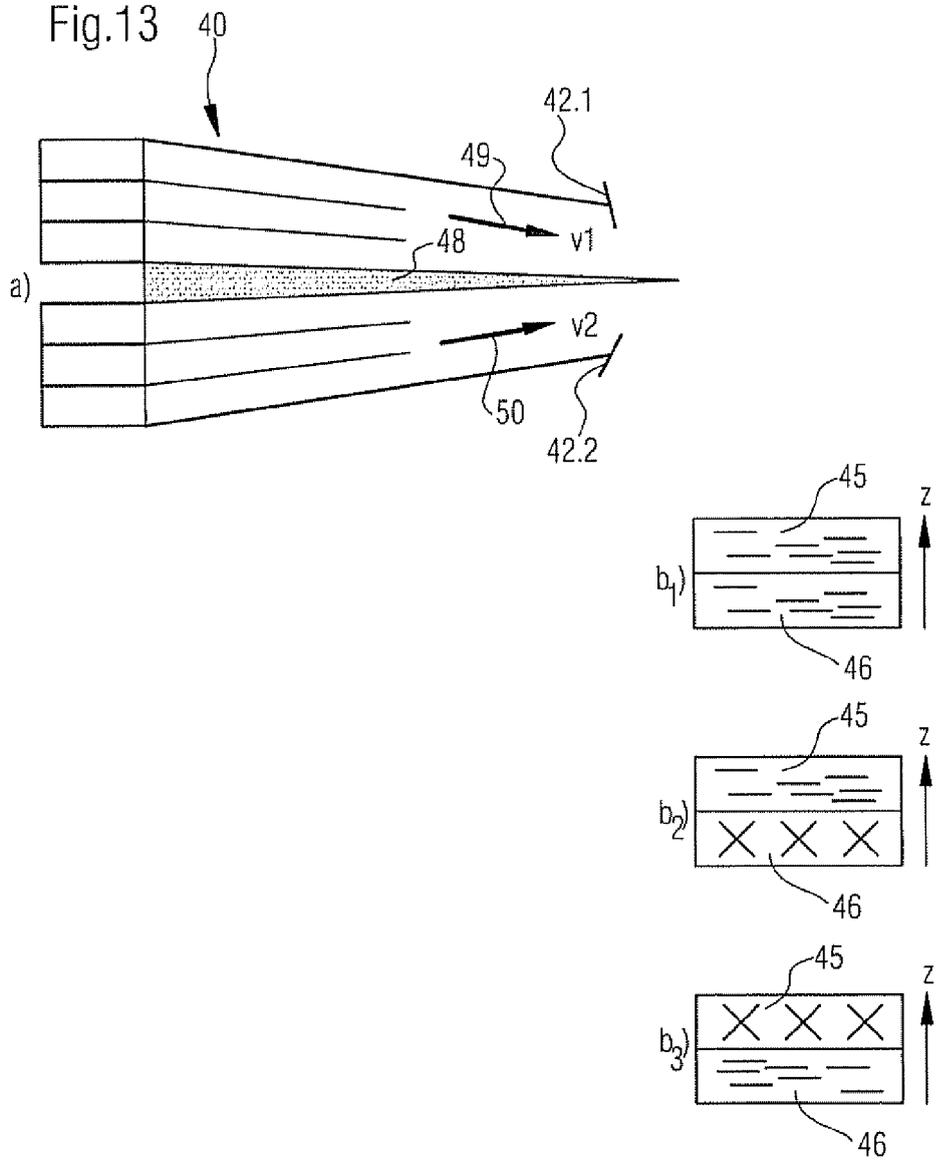
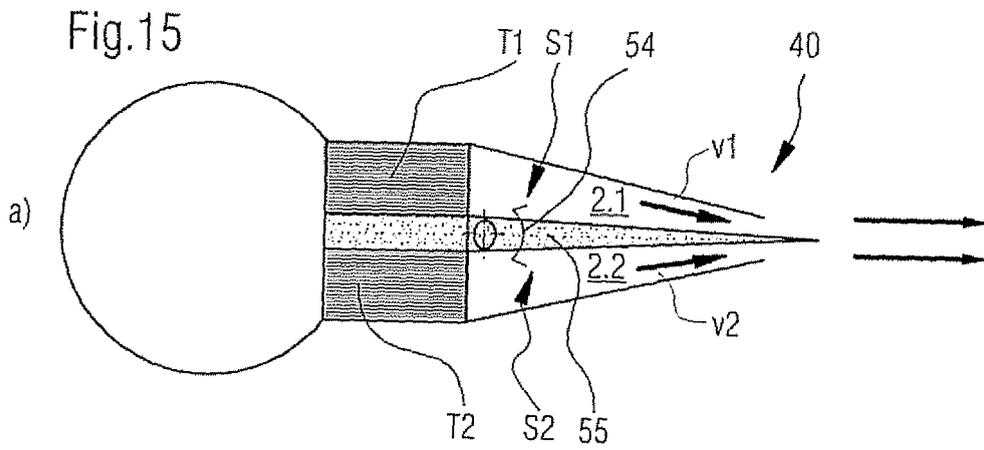
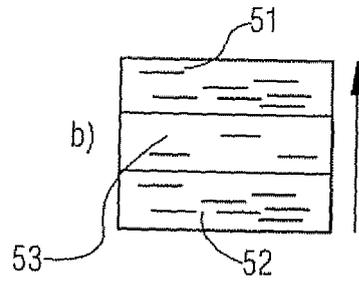
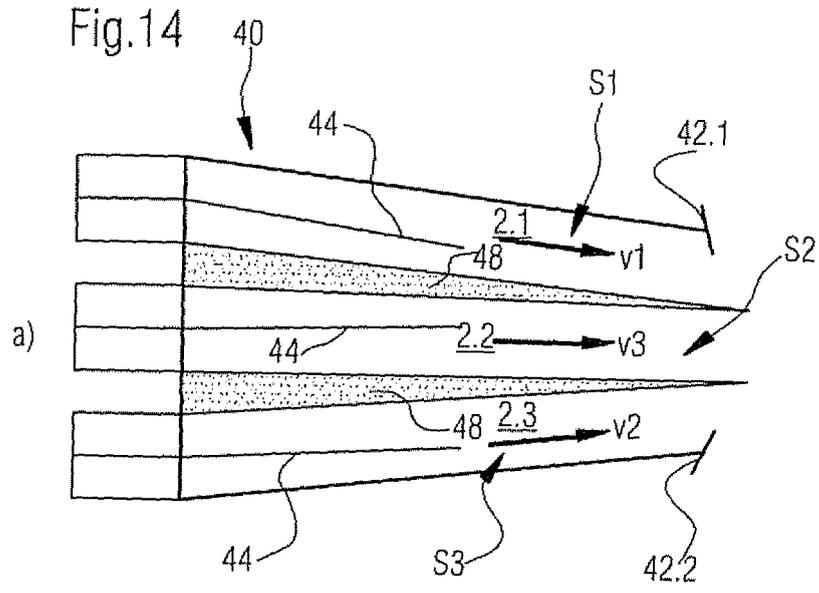
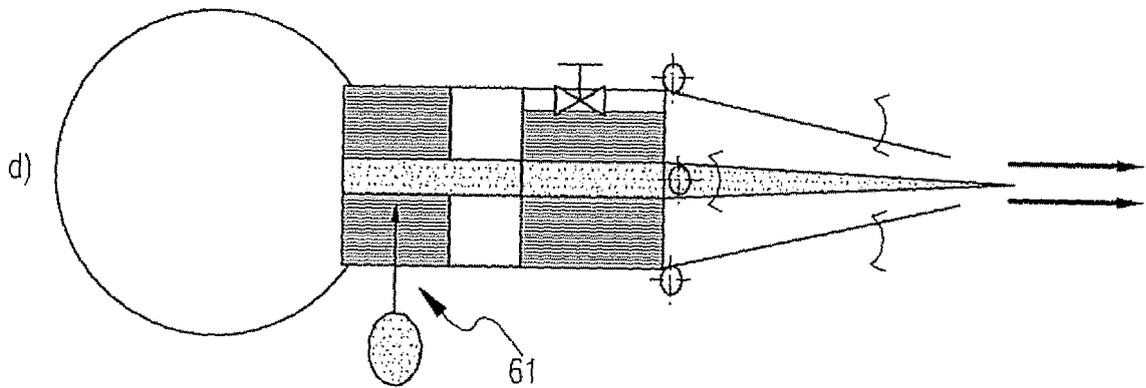
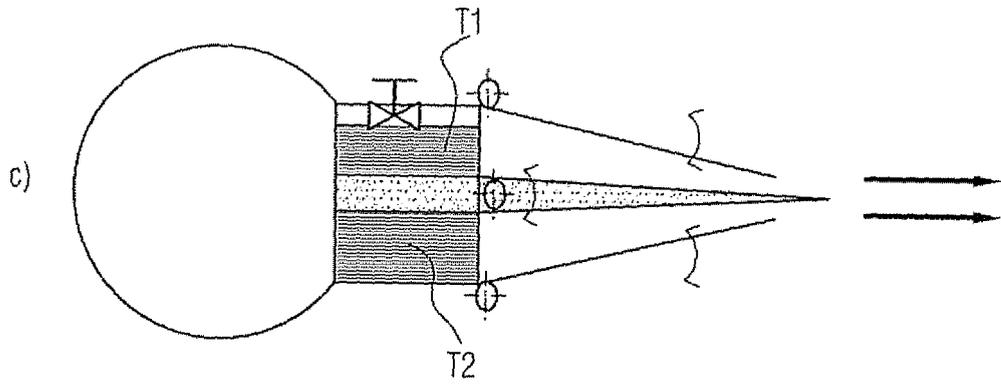
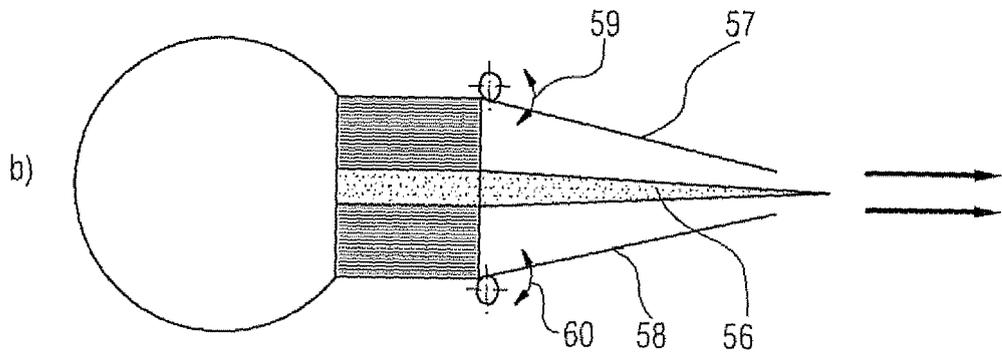


Fig.13







IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102004039785 A1 **[0038]**
- DE 4019593 C2 **[0072]**