

(19)



(11)

EP 2 025 808 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.02.2009 Patentblatt 2009/08

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

(21) Anmeldenummer: **08161231.9**

(22) Anmeldetag: **28.07.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

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

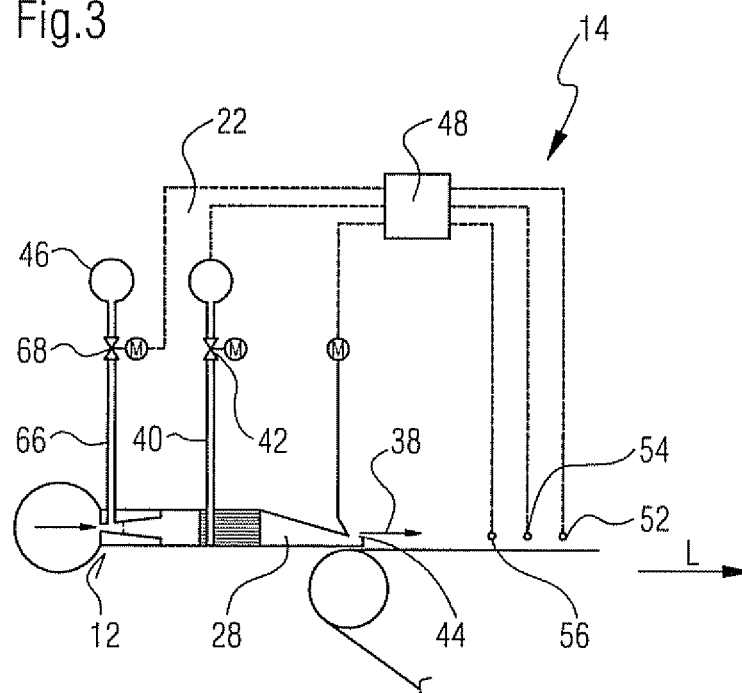
(72) Erfinder:
• **Lehleiter, Klaus**
89555 Steinheim (DE)
• **Häußler, Markus**
89428 Landshausen (DE)

(30) Priorität: **04.08.2007 DE 102007036956**

(54) Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn

(57) Eine Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, umfasst einen einen Suspensionsstrahl liefernden Stoffauflauf mit einer Stoffauflaufdüse, die zur Erzeugung des Suspensionsstrahls einen sich quer zur Bahnaufrichtung erstreckenden Austrittsspalt besitzt, und eine Einrichtung zur Einspeisung und/oder zum Abziehen eines jeweiligen vorgebbaren Volumenstroms in bzw. aus den beiden seitlichen Randbereichen des Düsenraumes der Stoff-

auflaufdüse zur Beeinflussung des Faserorientierungsquerprofils der Faserstoffbahn. Dabei sind Mittel zur Beeinflussung des Formationsquer- und/oder -längsprofils der Faserstoffbahn über eine entsprechende Austrittsspaltquerprofilierung bzw. eine entsprechende Änderung der in Querrichtung betrachtet mittleren Austrittsspalthöhe vorgesehen, wobei das Formationsquer- bzw. -längsprofil und das Faserorientierungsquerprofil simultan und unabhängig voneinander beeinflussbar sind.

Fig.3**EP 2 025 808 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, mit einem einen Suspensionsstrahl liefernden Stoffauflauf mit einer Stoffauflaufdüse, die zur Erzeugung des Suspensionsstrahles einen sich quer zur Bahnaufrichtung erstreckenden Austrittsspalt besitzt, und einer Einrichtung zur Einspeisung und/oder zum Abziehen eines jeweiligen vorgebbaren Volumenstromes in bzw. aus den beiden seitlichen Randbereichen des Düsenraumes der Stoffauflaufdüse zur Beeinflussung des Faserorientierungsquerprofils der Faserstoffbahn.

[0002] Mittels des Stoffauflaufs wurden bisher das Flächengewichtsquerprofil und das Faserorientierungsquerprofil geregelt. Dabei wurde das Flächengewichtsquerprofil bevorzugt durch die lokale Zugabe von Verdünnungsmedium und das Faserorientierungsquerprofil durch die Profilierung des Austrittsspaltbesitzes geregelt.

[0003] Es wurde auch bereits vorgeschlagen, das Faserorientierungsquerprofil mittels einer zusätzlichen Einspeisung von Stoffsuspension in die Randbereiche der Stoffauflaufdüse zu steuern. Auch dadurch werden in der Stoffauflaufdüse Querströmungen induziert und entsprechend das Faserorientierungsquerprofil beeinflusst. Diese Technologie ist unter der Bezeichnung "EdgeModule" auf dem Markt.

[0004] Es ist auch bereits bekannt, dass ein Zusammenhang zwischen der Austrittsspalthöhe oder Lippenöffnung und der Formation besteht. So führt eine Vergrößerung der Lippenöffnung im Allgemeinen zu einer reduzierten Konsistenz im Blattbildungsteil und somit zu einer verbesserten Formation.

[0005] Aus der EP-B-0 857 816 ist bereits ein Stoffauflauf bekannt, bei dem den Randbereichen des Stoffauflaufkastens über Randzuführanordnungen eines Verdünnungsprofiliersystems Randströmungen zugeführt werden.

[0006] Auch aus der EP-A-0 445 564 ist bereits bekannt, an den seitlichen Rändern der Stoffauflaufdüse die Strömungsgeschwindigkeit wahlweise höher einzustellen als im mittleren Düsenbereich.

[0007] Bei einem aus der EP-B-0 353 255 bekannten Stoffauflauf werden seitlich Sekundär-Suspensionsströme unter einem Winkel relativ zum Primär-Suspensionsstrom eingespritzt.

[0008] Bei einem aus der DE 35 38 466 C2 bekannten Stoffauflauf werden randseitig zugeführte Stoffströmungen relativ zur Hauptstoffströmung zur Beeinflussung der Faserorientierung entsprechend variiert.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Maschine der eingangs genannten Art zu schaffen, mit der bei minimalem Aufwand zusätzlich insbesondere auch eine zuverlässige Profilierung der Formation möglich ist.

[0010] Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, dass Mittel zur Beeinflussung des Formationsquer- und/oder -längsprofils der Faserstoffbahn

über eine entsprechende Austrittsspaltquerprofilierung bzw. eine entsprechende Änderung der in Querrichtung betrachtet mittleren Austrittsspalthöhe vorgesehen und das Formationsquer- bzw. -längsprofil und das Faserorientierungsquerprofil simultan und unabhängig voneinander beeinflussbar sind.

[0011] Die Erfindung macht sich den Umstand zunutze, dass mit dem Einsatz einer Einrichtung zur Einspeisung und/oder zum Abziehen eines jeweiligen vorgebbaren Volumenstromes in bzw. aus den beiden seitlichen Randbereichen des Düsenraumes der Stoffauflaufdüse die Austrittsspaltprofilierung nicht mehr zwingend zur Beeinflussung des Faserorientierungsquerprofils erforderlich ist. Erfindungsgemäß wird diese Austrittsspaltprofilierung nunmehr anstatt zur Beeinflussung des Faserorientierungsquerprofils zur Beeinflussung des Formationsquer- und -längsprofils herangezogen. Zur Beeinflussung des Formationslängsprofils wird die in Querrichtung betrachtet mittlere Austrittsspalthöhe entsprechend geändert. Dabei sind das Formationsquer- bzw. -längsprofil und das Faserorientierungsquerprofil simultan und unabhängig voneinander beeinflussbar.

[0012] Gemäß einer bevorzugten praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Maschine ist zur Beeinflussung des Flächengewichtsquerprofils der Faserstoffbahn eine Verdünnungswasserregelung vorgesehen, wobei das Formationsquer- bzw. -längsprofil, das Faserorientierungsquerprofil und das Flächengewichtsquerprofil simultan und unabhängig voneinander beeinflussbar sind.

[0013] Zur Beeinflussung des Formationsquer- und/oder -längsprofils können beispielsweise Mittel für eine variable manuelle Einstellung des Austrittsspaltquerprofils bzw. der in Querrichtung betrachtet mittleren Austrittsspalthöhe vorgesehen sein.

[0014] Grundsätzlich können insbesondere Mittel zur Steuerung und/oder Regelung des Formationsquer- und/oder -längsprofils vorgesehen sein.

[0015] Von Vorteil ist insbesondere auch, wenn Mittel zur Online-Regelung des Formationsquer- und/oder -längsprofils und/oder der Optimierung des Formationsquer- und/oder -längsprofils dienende Mittel zur Online-Regelung des Austrittsspaltquerprofils bzw. der in Querrichtung betrachtet mittleren Austrittsspalthöhe vorgesehen sind.

[0016] Zur Beeinflussung des Flächengewichtsquerprofils kann eine Online-Verdünnungswasserregelung vorgesehen sein.

[0017] Zur Beeinflussung des Faserorientierungsquerprofils können beispielsweise Mittel für eine variable manuelle Steuerung der Einspeise- und/oder Abzugseinrichtung vorgesehen sein.

[0018] Alternativ oder zusätzlich können insbesondere auch Mittel zur Online-Regelung des Faserorientierungsquerprofils und/oder der Optimierung des Faserorientierungsquerprofils dienende Mittel zur Online-Regelung der Einspeise- und/oder Abzugseinrichtung vorgesehen sein.

[0019] Gemäß einer bevorzugten praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Maschine sind zur Beeinflussung des Flächengewichtsquerprofils eine Online-Verdünnungswasserregelung, zur Beeinflussung des Faserorientierungsquerprofils Mittel für eine variable manuelle Steuerung der Einspeise- und/oder Abzugseinrichtung und zur Beeinflussung des Formationsquer- und/oder -längsprofils Mittel für eine variable manuelle Einstellung des Austrittsspaltquerprofils bzw. der in Querrichtung betrachtet mittleren Austrittsspalthöhe vorgesehen.

[0020] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform sind zur Beeinflussung des Flächengewichtsquerprofils eine Online-Verdünnungswasserregelung, der Optimierung des Faserorientierungsquerprofils dienende Mittel zur Online-Regelung der Einspeise- und/oder Abzugseinrichtung und zur Beeinflussung des Formationsquer- und/oder -längsprofils Mittel für eine variable manuelle Einstellung des Austrittsspaltquerprofils bzw. der in Querrichtung betrachtet mittleren Austrittsspalthöhe vorgesehen.

[0021] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform können zur Beeinflussung des Flächengewichtsquerprofils eine Online-Verdünnungswasserregelung, der Optimierung des Faserorientierungsquerprofils dienende Mittel zur Online-Regelung der Einspeise- und/oder Abzugseinrichtung und der Optimierung des Formationsquer- und/oder -längsprofils dienende Mittel zur Online-Regelung des Austrittsspaltquerprofils bzw. der in Querrichtung betrachtet mittleren Austrittsspalthöhe vorgesehen sein.

[0022] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Maschine zeichnet sich dadurch aus, dass zur Beeinflussung des Flächengewichtsquerprofils eine Verdünnungswasserregelung, zur Beeinflussung des Faserorientierungsquerprofils Mittel für eine variable manuelle Steuerung der Einspeise- und/oder Abzugseinrichtung und der Optimierung des Formationsquer- und/oder -längsprofils dienende Mittel zur Online-Regelung des Austrittsspaltquerprofils bzw. der in Querrichtung betrachtet mittleren Austrittsspalthöhe vorgesehen sind.

[0023] Zur Austrittsspaltquerprofilierung bzw. zur Einstellung der in Querrichtung betrachtet mittleren Austrittsspalthöhe können beispielsweise manuell betätigbare Aktuatoren, elektrische Aktuatoren und/oder hydraulische Aktuatoren vorgesehen sein, wobei die Aktuatoren in Querrichtung betrachtet bevorzugt mit einer Teilung ≥ 100 mm vorgesehen sind.

[0024] Zusätzlich oder alternativ kann zur Austrittsspaltquerprofilierung beispielsweise auch eine in Querrichtung betrachtet sektionsweise beheizbare oder mit Druck beaufschlagbare Biegekonstruktion vorgesehen sein, die in Abhängigkeit von der Aufheizung bzw. Druckbeaufschlagung verformbar ist.

[0025] Dabei kann als mit Druck beaufschlagbare Biegekonstruktion beispielsweise eine Konstruktion der in der DE 37 28 387 A1 beschriebenen Art oder eine Kon-

struktion der in der DE 37 10 058 C1 beschriebenen Art vorgesehen sein. Als beheizbare Biegekonstruktion ist beispielsweise eine Konstruktion der in der DE 86 31 846 U1 beschriebenen Art denkbar.

5 **[0026]** Zweckmäßigerweise ist die Stoffauflaufdüse zur Austrittsspaltquerprofilierung bzw. zur Einstellung der in Querrichtung betrachtet mittleren Austrittsspalthöhe mit einer in Querrichtung sektionierten verstellbaren Blende versehen.

10 **[0027]** Dabei ist die Blende bevorzugt in einer Richtung verstellbar, die mit der den Düsenraum begrenzenden Innenseite der angrenzenden Stromführungswand der Stoffauflaufdüse einen Winkel einschließt, der in einem Bereich zwischen 10° und 80° und vorzugsweise in einem Bereich zwischen 15° und 45° liegt.

15 **[0028]** Von Vorteil ist insbesondere auch, wenn die dem Düsenraum zugewandte Seite der Blende zumindest im Wesentlichen eben und zur Verstellrichtung der Stoffauflaufdüse parallel ist.

20 **[0029]** Gemäß einer alternativen zweckmäßigen Ausführungsform kann die Blende im Bereich ihres den Austrittsspalt begrenzenden Endes auch eine zur Innenseite der angrenzenden Stromführungswand der Stoffauflaufdüse parallele Stromführungsfläche besitzen.

25 **[0030]** Über die Einspeise- und/oder Abzugseinrichtung ist bevorzugt Stoffsuspension in die seitlichen Randbereiche des Düsenraums der Stoffauflaufdüse einspeisbar.

30 **[0031]** Mit der erfindungsgemäßen Maschine ist also mittels der Auslaufspaltprofilierung eine Formationsprofilregelung möglich. Durch die entsprechende Kombination dieser Formationsprofilregelung mit dem Suspensions-Randeinspeisesystem und der Verdünnungswasserregelung können das Flächengewichtsquerprofil, das Faserorientierungsquerprofil und das Formationsquerprofil unabhängig voneinander optimiert bzw. geregelt werden.

35 **[0032]** Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.

40 **[0033]** In dieser zeigen:

Fig. 1 eine schematische Draufsicht einer Faserstoffbahn zur Veranschaulichung bestimmter möglicher Formationsabweichungen;

Fig. 2 eine schematische, teilweise geschnittene Draufsicht eines Stoffauflaufs mit zugeordneter Einspeise- und Abzieheinrichtung für ein randseitiges Einspeisen bzw. Abziehen eines jeweiligen vorgebbaren Volumenstroms;

Fig. 3 eine schematische Teildarstellung einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn mit einer Online-Regelung des Formationsquer- und/oder -längsprofils, des Flächengewichtsquerprofils und des Faserorientierungsquerprofils;

Fig. 4 eine schematische geschnittene Teildarstellung einer beispielhaften Ausführungsform ei-

ner Stoffauflaufdüse; und
 Fig. 5 eine schematisch geschnittene Teildarstellung einer weiteren beispielhaften Ausführungsform der Stoffauflaufdüse.

[0034] Fig. 1 zeigt in schematischer Draufsicht eine Faserstoffbahn 10, die ausgehend von einem Suspensionsstrahl erzeugt wird, den ein Stoffauflauf einer Maschine, hier Papiermaschine 14, liefert. Bei der Faserstoffbahn 10 kann es sich also insbesondere um eine Papier- oder Kartonbahn handeln.

[0035] Wie anhand der Fig. 1 zu erkennen ist, können in der laufenden Faserstoffbahn 10 insbesondere Formations-Querabweichungen 16, Formations-Längsabweichungen 18 und Formations-Restabweichungen 20 auftreten. Die betreffenden Abweichungen können beispielsweise über einen Scanner 22 erfasst werden.

[0036] Fig. 2 zeigt in schematischer, teilweise geschnittener Draufsicht einen Stoffauflauf 12 mit einer zugeordneten Einspeise- und/oder Abzieheinrichtung 22 zur Einspeisung und/oder zum Abziehen eines jeweiligen vorgebbaren Volumenstroms in bzw. aus den beiden seitlichen Randbereichen 24, 26 der Stoffauflaufdüse 28.

[0037] Die als solches bekannte Einspeise- und/oder Abzieheinrichtung 22 kann zur Beeinflussung des Faserorientierungsquerprofils der Faserstoffbahn 10 (vgl. auch Fig. 1) herangezogen werden. Bevorzugt wird hier eine das Faserorientierungsquerprofil beeinflussende Stellgröße durch die randseitigen Volumenströme gebildet. Die Stellgröße kann insbesondere durch die Durchflussmenge der randseitigen Volumenströme bestimmt sein. Die randseitigen Volumenströme sind beim vorliegenden Ausführungsbeispiel durch Stoff Suspensionsströme erzeugt.

[0038] Wie anhand der Fig. 2 zu erkennen ist, umfasst der Stoffauflauf 12 einen sich an einen Querverteiler 30 anschließenden Mehrfachverteiler 32, eine Ausgleichskammer 34, einen Turbulenzgenerator 36 sowie eine den Suspensionsstrahl 38 erzeugende Stoffauflaufdüse 28.

[0039] Die Einspeise- und/oder Abzieheinrichtung 22 umfasst seitliche Zuführ- und/oder Abführleitungen 40, in denen jeweils ein Ventil, insbesondere Steuerventil 42 angeordnet ist. Im vorliegenden Fall sind diese Leitungen 40 mit dem Querstromverteiler 30 verbunden.

[0040] In der Fig. 1 ist mit "FS" die Führerseite und mit "TS" die Triebseite bezeichnet.

[0041] Mit der zusätzlichen Einspeisung von Stoff Suspension in die Randbereiche der Stoffauflaufdüse 28 werden in der Düse Querströmungen induziert, wodurch das Faserorientierungsquerprofil entsprechend beeinflusst werden kann. Beispielsweise eine solche Einspeise- und/oder Abzieheinrichtung 22 kann nun als Stelleinrichtung zur Beeinflussung des Faserorientierungsquerprofils eingesetzt werden.

[0042] Der Suspensionsstrahl 38 wird über einen sich quer zur Bahnaufrichtung L erstreckenden variabel einstellbaren Austrittsspalt 44 (vgl. auch die Fig. 4 und 5) der Stoffauflaufdüse 28 erzeugt.

[0043] Bei einer Herstellungs- bzw. Papiermaschine 14 mit einem solchen Stoffauflauf 12 mit zugeordneter Einspeise- und/oder Abzieheinrichtung 22 werden nun erfindungsgemäß das Formations- und/oder -längsprofil der Faserstoffbahn 10 über eine entsprechende Austrittsspaltquerprofilierung bzw. eine entsprechende Änderung der in Querrichtung betrachtet mittleren Austrittsspalthöhe beeinflusst, wobei das Formationsquer- bzw. -längsprofil und das Faserorientierungsquerprofil simultan und unabhängig voneinander beeinflussbar sind. Dabei können beispielsweise die in der Fig. 1 erkennbaren Formationsabweichungen 16 - 20 beispielsweise mittels einer Spaltweiten- oder Spalthöhenregelung kompensiert werden, wobei zur Kompensation von Längsabweichungen eine globale und zur Kompensation von Querabweichungen eine jeweilige lokale Spaltweitenregelung vorgesehen sein kann.

[0044] Zur Beeinflussung des Flächengewichtsquerprofils der Faserstoffbahn 10 kann beispielsweise eine Verdünnungswasserregelung vorgesehen sein. Dabei sind das Formationsquer- bzw. -längsprofil, das Faserorientierungsquerprofil und das Flächengewichtsquerprofil simultan und unabhängig voneinander beeinflussbar.

[0045] Es sind beispielsweise die folgenden Ausführungsvarianten der Herstellungs- bzw. Papiermaschine 14 denkbar:

So können gemäß einer ersten Ausführungsvariante zur Beeinflussung des Flächengewichtsquerprofils eine Online-Verdünnungswasserregelung, zur Beeinflussung des Faserorientierungsquerprofils Mittel für eine variable manuelle Steuerung der Einspeise- und/oder Abzugseinrichtung 22 und zur Beeinflussung des Formationsquer- und/oder -längsprofils Mittel für eine variable manuelle Einstellung des Austrittsspaltquerprofils bzw. der in Querrichtung betrachtet mittleren Austrittsspalthöhe vorgesehen sein.

Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante können zur Beeinflussung des Flächengewichtsquerprofils eine Online-Verdünnungswasserregelung, der Optimierung des Faserorientierungsquerprofils dienende Mittel zur Online-Regelung der Einspeise- und/oder Abzugseinrichtung und zur Beeinflussung des Formationsquer- und/oder -längsprofils Mittel für eine variable manuelle Einstellung des Austrittsspaltquerprofils bzw. der in Querrichtung betrachtet mittleren Austrittsspalthöhe vorgesehen sein.

Eine weitere beispielhafte Ausführungsvariante der Herstellungs- bzw. Papiermaschine 14 zeichnet sich dadurch aus, dass zur Beeinflussung des Flächengewichtsquerprofils eine Online-Verdünnungswasserregelung, der Optimierung des Faserorientierungsquerprofils dienende Mittel zur Online-Regelung der Einspeise- und/oder Abzugseinrichtung 22

und der Optimierung des Formationsquer- und/oder längsprofils dienende Mittel zur Online-Regelung des Austrittsspaltquerprofils bzw. der in Querrichtung betrachtet mittleren Austrittsspalthöhe vorgesehen sind.

Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsvariante können zur Beeinflussung des Flächengewichtsquerprofils eine Verdünnungswasserregelung, zur Beeinflussung des Faserorientierungsquerprofils Mittel für eine variable manuelle Steuerung der Einspeise- und/oder Abzugseinrichtung 22 und der Optimierung des Formationsquer- und/oder längsprofils dienende Mittel zur Online-Regelung des Austrittsspaltquerprofils bzw. der in Querrichtung betrachtet mittleren Austrittsspalthöhe vorgesehen sein.

[0046] Zur Austrittsspaltquerprofilierung bzw. zur Einstellung der in Querrichtung betrachtet mittleren Austrittsspalthöhe können beispielsweise manuell betätigbare Aktuatoren, elektrische Aktuatoren und/oder hydraulische Aktuatoren vorgesehen sein. Dabei können diese Aktuatoren in Querrichtung betrachtet beispielsweise mit einer Teilung ≥ 100 mm vorgesehen sein.

[0047] Zur Austrittsspaltquerprofilierung kann beispielsweise auch eine in Querrichtung betrachtet sektionsweise beheizbare oder mit Druck beaufschlagbare Biegekonstruktion vorgesehen sein, die in Abhängigkeit von der Aufheizung bzw. Druckbeaufschlagung verformbar ist.

[0048] Es sind auch verschiedene Blendenausführungen möglich.

[0049] Fig. 3 zeigt in schematischer Teildarstellung eine Maschine 14 zur Herstellung einer Faserstoffbahn 10, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, mit einer Online-Regelung des Formationsquer- und/oder längsprofils, einer Online-Regelung des Flächengewichtsquerprofils und einer Online-Regelung des Faserorientierungsquerprofils.

[0050] Dabei umfasst die Maschine 14 wieder einen Suspensionsstrahl 38 liefernden Stoffauflauf 12 und eine Stoffauflaufdüse 28, die zur Erzeugung des Suspensionsstrahles 38 einen sich quer zur Bahnlaufrichtung L erstreckenden Austrittsspalt 44 besitzt. Dem Stoffauflauf 12 ist wieder eine Einrichtung 22 zur Einspeisung und/oder zum Abziehen eines jeweiligen vorgebbaren Volumenstroms in bzw. aus den beiden seitlichen Randbereichen 24, 26 (vgl. auch Fig. 2) des Düsenraumes der Stoffauflaufdüse 28 zur Beeinflussung des Faserorientierungsquerprofils der Faserstoffbahn 10 zugeordnet. Dabei sind in der Fig. 3 auch wieder die Zuführ- und/oder Abführleitungen 40 und die diesen zugeordneten Steuerventile 42 zu erkennen.

[0051] Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel sind zur Beeinflussung des Flächengewichtsquerprofils eine Online-Verdünnungswasserregelung 46, 48, der Optimierung des Faserorientierungsquerprofils dienende

Mittel 48 zur Online-Regelung der Einspeise- und/oder Abzugseinrichtung 22 und der Optimierung des Formationsquer- und/oder längsprofils dienende Mittel 48 zur Online-Regelung des Austrittsspaltquerprofils bzw. der in Querrichtung betrachtet mittleren Austrittsspalthöhe vorgesehen.

[0052] Dabei umfasst die Online-Verdünnungswasserregelung 46, 48 zur Beeinflussung des Flächengewichtsquerprofils eine Verdünnungswassereinspeisung 46 mit zugeordneten Zuführleitungen 66 und Steuerventilen 68 sowie einen diese beaufschlagenden Regler 48, der mit wenigstens einem Flächengewichtsquerprofilensor 52 verbunden ist.

[0053] Die der Optimierung des Faserorientierungsquerprofils dienenden Mittel zur Online-Regelung der Einspeise- und/oder Abzugseinrichtung 22 umfassen wieder den Regler 48, durch den die Einspeise- und/oder Abzugseinrichtung 22 entsprechend beaufschlagt wird und der zudem mit wenigstens einem Faserorientierungsquerprofilensor 54 verbunden ist.

[0054] Auch die der Optimierung des Formationsquer- und/oder längsprofils dienenden Mittel zur Online-Regelung des Austrittsspaltquerprofils umfassen wieder den Regler 48, der zudem mit wenigstens einem Formationsprofilensor 56 verbunden ist.

[0055] Wie bereits erwähnt, sind beispielsweise auch solche Ausführungen denkbar, bei denen die Einspeise- und/oder Abzugseinrichtung 22 variabel manuell einstell- oder steuerbar ist.

[0056] Zur Austrittsspaltquerprofilierung bzw. zur Einstellung der in Querrichtung betrachtet mittleren Austrittsspalthöhe können manuell betätigbare Aktuatoren, elektrische Aktuatoren und/oder hydraulische Aktuatoren vorgesehen sein. Dabei können diese Aktuatoren in Querrichtung betrachtet insbesondere mit einer Teilung ≥ 100 mm vorgesehen sein.

[0057] Alternativ oder zusätzlich kann zur Austrittsspaltquerprofilierung auch eine in Querrichtung betrachtet sektionsweise beheizbare oder mit Druck beaufschlagbare Biegekonstruktion vorgesehen sein, die in Abhängigkeit von der Aufheizung bzw. Druckbeaufschlagung verformbar ist.

[0058] Zur Austrittsspaltquerprofilierung bzw. zur Einstellung der in Querrichtung betrachtet mittleren Austrittsspalthöhe kann die Stoffauflaufdüse 28 mit einer in Querrichtung vorzugsweise sektionierten verstellbaren Blende 50 versehen sein (vgl. auch die Fig. 4 und 5).

[0059] Fig. 4 zeigt in schematischer geschnittener Teildarstellung eine beispielhafte Ausführungsform einer Stoffauflaufdüse 28, bei der die Blende 50 in einer Richtung V verstellbar ist, die mit der den Düsenraum 62 begrenzenden Innenseite 58 der angrenzenden Stromführungswand 60 der Stoffauflaufdüse 28 einen Winkel $\alpha \geq 0^\circ$ einschließt. Dabei liegt dieser Winkel α vorteilhafterweise in einem Bereich zwischen 10° und 80° und vorzugsweise in einem Bereich zwischen 15° und 45° .

[0060] Die den Düsenraum 62 zugewandte Seite der Blende 50 ist im vorliegenden Fall zumindest im Wesent-

lichen eben und zur Verstellrichtung V der Stoffauflaufdüse 28 parallel.

[0061] Fig. 5 zeigt in schematischer geschnittener Teildarstellung eine weitere beispielhafte Ausführungsform der Stoffauflaufdüse 28, die sich von der gemäß Fig. 4 im Wesentlichen dadurch unterscheidet, dass die Blende 50 im Bereich ihres den Austrittsspalt 44 begrenzenden Endes eine zur Innenseite 58 der angrenzenden Stromführungswand 60 parallele Stromführungsfläche 66 besitzt.

[0062] Der Winkel α ist hier etwas größer als beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4. Er liegt jedoch vorteilhafterweise wieder in einem Bereich zwischen 10° und 80° und vorzugsweise in einem Bereich zwischen 15° und 45°.

[0063] Die Einspeise- und/oder Abzugseinrichtung 22 (vgl. die Fig. 2 und 3) weist im vorliegenden Fall eine die Einspeise- und/oder Abzieheinrichtung 22 umfassende Suspensions-Randeinspeisung.

Bezugszeichenliste

[0064]

10	Faserstoffbahn
12	Stoffauflauf
14	Maschine, Papiermaschine
16	Formations-Querabweichung
18	Formations-Längsabweichung
20	Formations-Restabweichung
22	Einspeise- und/oder Abzieheinrichtung
24	Randbereich
26	Randbereich
28	Stoffauflaufdüse
30	Querverteiler
32	Mehrfachverteiler
34	Ausgleichskammer
36	Turbulenzgenerator
38	Suspensionsstrahl
40	Zuführ- und/oder Abführleitung
42	Steuerventil
44	Austrittsspalt
46	Verdünnungswassereinspeisung
48	Regler
50	Blende
52	Flächengewichtsquerprofilsensor
54	Faserorientierungsquerprofilsensor
56	Formationsprofilsensor
58	Innenseite
60	Stromführungswand
62	Düsenraum
64	Stromführungsfläche
66	Zuführleitung
68	Steuerventil
FS	Führerseite
L	Bahnaufrichtung
TS	Triebseite

α Winkel

Patentansprüche

1. Maschine (14) zur Herstellung einer Faserstoffbahn (10), insbesondere Papier- oder Kartonbahn, mit einem einen Suspensionsstrahl (38) liefernden Stoffauflauf (12) mit einer Stoffauflaufdüse (28), die zur Erzeugung des Suspensionsstrahles (38) einen sich quer zur Bahnaufrichtung (L) erstreckenden Austrittsspalt (44) besitzt, und einer Einrichtung (22) zur Einspeisung und/oder zum Abziehen eines jeweiligen vorgebbaren Volumenstromes in bzw. aus den beiden seitlichen Randbereichen (24, 26) des Düsenraumes (62) der Stoffauflaufdüse (28) zur Beeinflussung des Faserorientierungsquerprofils der Faserstoffbahn (10),
dadurch gekennzeichnet,
dass Mittel (48, 50) zur Beeinflussung des Formationsquer- und/oder -längsprofils der Faserstoffbahn (10) über eine entsprechende Austrittsspaltquerprofilierung bzw. eine entsprechende Änderung der in Querrichtung betrachtet mittleren Austrittsspalthöhe vorgesehen und das Formationsquer- bzw. -längsprofil und das Faserorientierungsquerprofil simultan und unabhängig voneinander beeinflussbar sind.
2. Maschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Beeinflussung des Flächengewichtsquerprofils der Faserstoffbahn (10) eine Verdünnungswasserregelung (46, 48) vorgesehen ist und das Formationsquer- bzw. -längsprofil, das Faserorientierungsquerprofil und das Flächengewichtsquerprofil simultan und unabhängig voneinander beeinflussbar sind.
3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Beeinflussung des Formationsquer- und/oder -längsprofils Mittel für eine variable manuelle Einstellung des Austrittsspaltquerprofils bzw. der in Querrichtung betrachtet mittleren Austrittsspalthöhe vorgesehen sind.
4. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass Mittel (48) zur Steuerung und/oder Regelung des Formationsquer- und/oder -längsprofils vorgesehen sind.
5. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass Mittel (48, 50) zur Online-Regelung des Formationsquer- und/oder -längsprofils und/oder der

- Optimierung des Formationsquer- und/oder -längsprofils dienende Mittel (48) zur Online-Regelung des Austrittsspaltquerprofils bzw. der in Querrichtung betrachtet mittleren Austrittsspalthöhe vorgesehen sind.
- 5
6. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel (48, 50) zur Online-Regelung des Faserorientierungsquerprofils und/oder der Optimierung des Faserorientierungsquerprofils dienende Mittel (48) zur Online-Regelung der Einspeise- und/oder Abzugseinrichtung (22) vorgesehen sind.
- 10
7. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Beeinflussung des Flächengewichtsquerprofils eine Online-Verdünnungswasserregelung (46, 48), zur Beeinflussung des Faserorientierungsquerprofils Mittel (48) für eine variable manuelle Steuerung der Einspeise- und/oder Abzugseinrichtung (22) und zur Beeinflussung des Formationsquer- und/oder -längsprofils Mittel für eine variable manuelle Einstellung des Austrittsspaltquerprofils bzw. der in Querrichtung betrachtet mittleren Austrittsspalthöhe vorgesehen sind.
- 15
- 20
- 25
- 30
8. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Beeinflussung des Flächengewichtsquerprofils eine Online-Verdünnungswasserregelung (46, 48), der Optimierung des Faserorientierungsquerprofils dienende Mittel (48) zur Online-Regelung der Einspeise- und/oder Abzugseinrichtung (22) und zur Beeinflussung des Formationsquer- und/oder -längsprofils Mittel für eine variable manuelle Einstellung des Austrittsspaltquerprofils bzw. der in Querrichtung betrachtet mittleren Austrittsspalthöhe vorgesehen sind.
- 35
- 40
9. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Beeinflussung des Flächengewichtsquerprofils eine Online-Verdünnungswasserregelung (46, 48), der Optimierung des Faserorientierungsquerprofils dienende Mittel (48) zur Online-Regelung der Einspeise- und/oder Abzugseinrichtung (22) und der Optimierung des Formationsquer- und/oder -längsprofils dienende Mittel (48) zur Online-Regelung des Austrittsspaltquerprofils bzw. der in Querrichtung betrachtet mittleren Austrittsspalthöhe vorgesehen sind.
- 45
- 50
- 55
10. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Beeinflussung des Flächengewichtsquerprofils eine Verdünnungswasserregelung, zur Beeinflussung des Faserorientierungsquerprofils Mittel für eine variable manuelle Steuerung der Einspeise- und/oder Abzugseinrichtung (22) und der Optimierung des Formationsquer- und/oder -längsprofils dienende Mittel (48) zur Online-Regelung des Austrittsspaltquerprofils bzw. der in Querrichtung betrachtet mittleren Austrittsspalthöhe vorgesehen sind.
11. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Austrittsspaltquerprofilierung bzw. zur Einstellung der in Querrichtung betrachtet mittleren Austrittsspalthöhe manuell betätigbare Aktuatoren, elektrische Aktuatoren und/oder hydraulische Aktuatoren vorgesehen sind, wobei die Aktuatoren in Querrichtung betrachtet bevorzugt mit einer Teilung ≥ 100 mm vorgesehen sind.
12. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Austrittsspaltquerprofilierung eine in Querrichtung betrachtet sektionsweise beheizbare oder mit Druck beaufschlagbare Biegekonstruktion vorgesehen ist, die in Abhängigkeit von der Aufheizung bzw. Druckbeaufschlagung verformbar ist.
13. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stoffauflaufdüse (28) zur Austrittsspaltquerprofilierung bzw. zur Einstellung der in Querrichtung betrachtet mittleren Austrittsspalthöhe mit einer in Querrichtung sektionierten verstellbaren Blende (50) versehen ist.
14. Maschine nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blende (50) in einer Richtung verstellbar ist, die mit der den Düsenraum (62) begrenzenden Innenseite (58) der angrenzenden Stromführungswand der Stoffauflaufdüse (28) einen Winkel (α) einschließt, der in einem Bereich zwischen 10° und 80° und vorzugsweise in einem Bereich zwischen 15° und 45° liegt, wobei die dem Düsenraum (62) zugewandte Seite der Blende (50) bevorzugt zumindest im Wesentlichen eben und zur Verstellrichtung (V) der Stoffauflaufdüse parallel ist oder wobei die Blende (50) im Bereich ihres den Austrittsspalt (44) begrenzenden Endes bevorzugt eine zur Innenseite (58) der angrenzenden Stromführungswand (60) der Stoffauflaufdüse (28) parallele Stromführungsfläche (66) besitzt.
15. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche

che,

dadurch gekennzeichnet,

dass über die Einspeise- und/oder Abzugseinrichtung (22) Stoffsuspension in die seitlichen Randbereiche (24, 26) des Düsenraumes (62) der Stoffauflaufdüse (28) einspeisbar ist. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

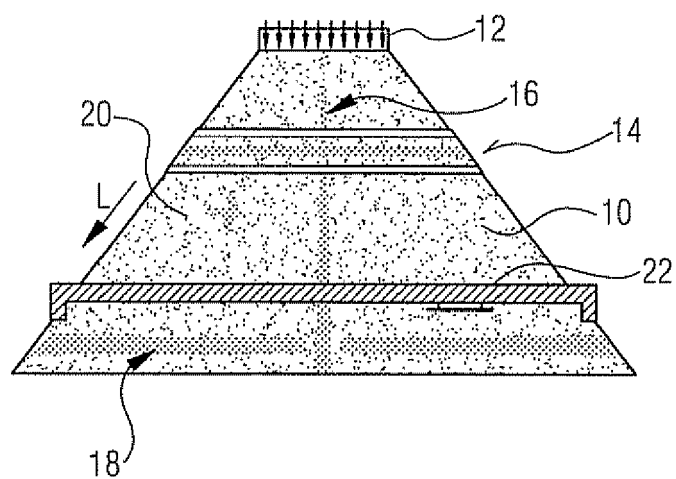


Fig.2

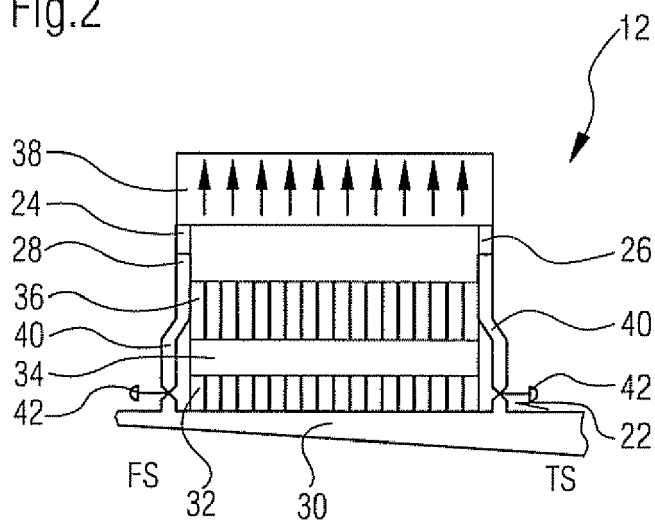


Fig.3

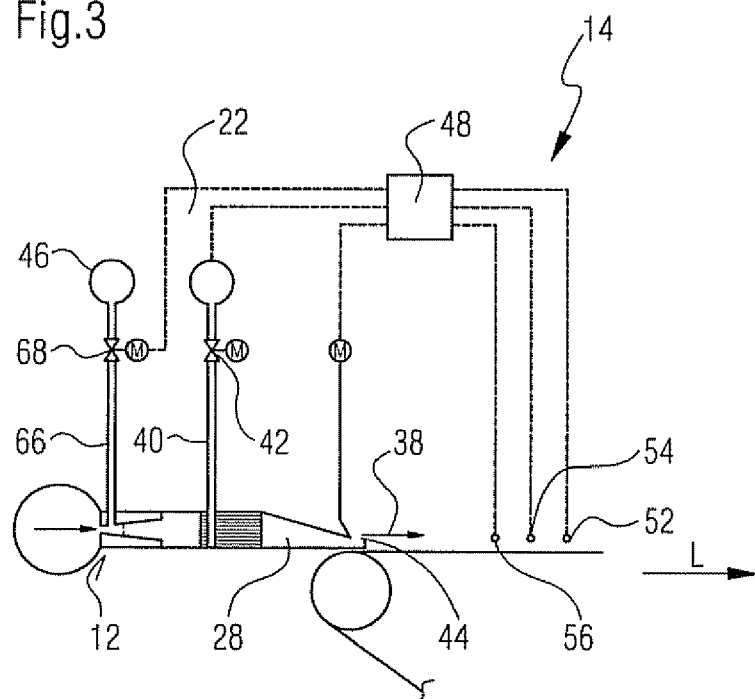


Fig.4

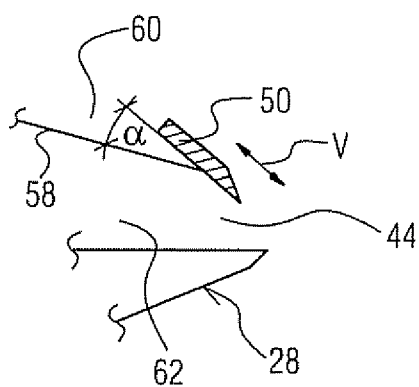
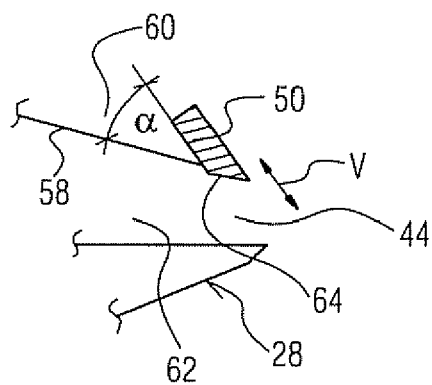


Fig.5



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

- EP 0857816 B [0005]
- EP 0445564 A [0006]
- EP 0353255 B [0007]
- DE 3538466 C2 [0008]
- DE 3728387 A1 [0025]
- DE 3710058 C1 [0025]
- DE 8631846 U1 [0025]