

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
3. Juli 2008 (03.07.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2008/077585 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
D21F 1/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/011276

(22) Internationales Anmeldedatum:  
20. Dezember 2007 (20.12.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2006 062 232.4 22. Dezember 2006 (22.12.2006) DE  
10 2007 023 781.4 22. Mai 2007 (22.05.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **VOITH PATENT GMBH** [DE/DE]; St. Pöltener  
Strasse 43, 89522 Heidenheim (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **RUF, Wolfgang**  
[DE/DE]; Wedelstrasse 3/2, 89542 Herbrechtingen  
(DE). **DÜRR, Uli** [DE/DE]; Dornstadter Weg 17, 89160  
Dornstadt (DE). **LEHLEITER, Klaus** [DE/DE]; Hohlun-  
derweg 2, 89555 Steinheim (DE). **FENKL, Konstantin**  
[DE/DE]; Baumstrasse 29, 89547 Gerstetten (DE).

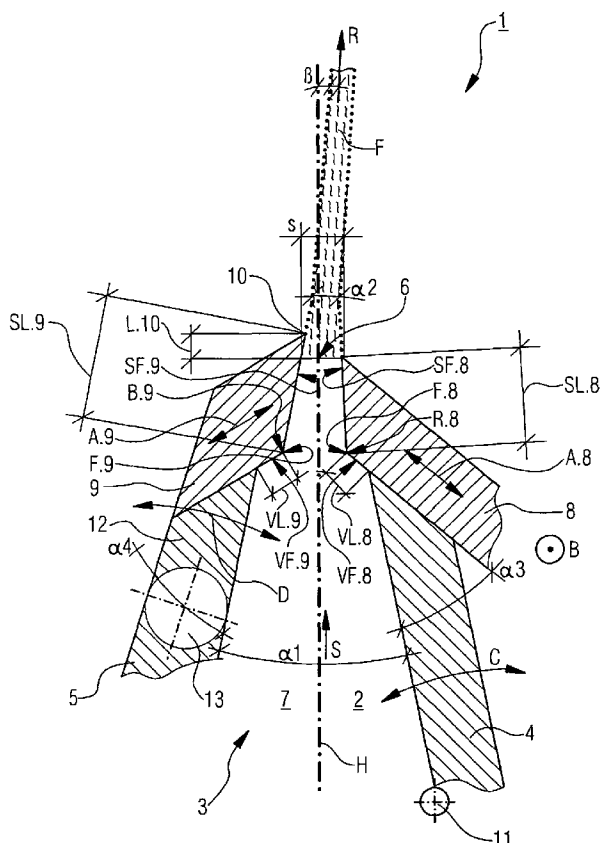
(74) Gemeinsamer Vertreter: **VOITH PATENT GMBH**; St.  
Pöltener Strasse 43, 89522 Heidenheim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HEADBOX OF A MACHINE FOR THE PRODUCTION OF A FIBROUS MATERIAL WEB

(54) Bezeichnung: STOFFAUFLAUF EINER MASCHINE ZUR HERSTELLUNG EINER FASERSTOFFBAHN



(57) Abstract: The invention relates to a headbox (1) of a machine for the production of a fibrous material web made of at least one fibrous material suspension (2), with a headbox nozzle (3) having an upper nozzle wall (4) and a lower nozzle wall (5) converging to a die gap (6), and a nozzle space (7) through which at least one fibrous material suspension (2) flows. The inventive headbox (1) is characterized in that the headbox nozzle (3) is constructed symmetrically or approximately symmetrically, in that the upper orifice (8) is disposed on the outlet side of the upper nozzle wall (4) in such a way that it can be positioned, in that the lower orifice (9) is disposed on the outlet side of the lower nozzle wall (5), preferably in such a way that it can be positioned, and in that the orifice flow length (SL.9) of the orifice flow surface (SF.9) of the lower orifice (9) is selected to be  $\geq$  the orifice flow length (SL.8) of the orifice flow surface (SF.8) of the upper orifice (8) in such a way that the lower orifice (9) forms a lower lip (10), with a lower lip projection (L.10) ranging from 0 to 32 mm, according to the clear width or widths of the gap.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Stoffauflauf (1) einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn aus mindestens einer Faserstoffsuspension (2) mit einer oberen Düsenwand (4) und einer unteren Düsenwand (5) aufweisenden, sich zu einem Düsenpalt (6) konvergierenden und einen von der mindestens einen Faserstoffsuspension (2) durchströmten Düsenraum (7) aufweisenden Stoffauflaufdüse (3). Der erfindungsgemäße Stoffauflauf (1) ist dadurch gekennzeichnet, dass die Stoffauflaufdüse (3) symmetrisch oder annähernd symmetrisch ausgebildet ist, dass die an der oberen Düsenwand (4) auslaufseitig

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/077585 A1



CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

angeordnete obere Blende (8) positionierbar angeordnet ist, dass die an der unteren Düsenwand (5) auslaufseitig angeordnete untere Blende (9) vorzugsweise positionierbar angeordnet ist und dass die Blendenströmungslänge (SL.9) der Blendenströmungsfläche (SF.9) der unteren Blende (9)  $\geq$  der Blendenströmungslänge (SL.8) der Blendenströmungsfläche (SF.8) der oberen Blende (9) gewählt ist, so dass die untere Blende (9) in Abhängigkeit von der lichten Spaltweite (s) eine Unterlippe (10) mit einem Unterlippenvorstand (L.10) im Bereich von 0 bis 32 mm bildet.

5

### **Stoffauflauf einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn**

- 10 Die Erfindung betrifft einen Stoffauflauf einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn aus mindestens einer Faserstoffsuspension, mit einer oberen Düsenwand und einer unteren Düsenwand aufweisenden, sich zu einem Düsen-
- 15 spalt konvergierenden und einen von der mindestens einen Faserstoffsuspension durchströmten Düsenraum aufweisenden Stoffauflaufdüse, wobei an der oberen Düsenwand auslaufseitig eine sich über die Maschinenbreite erstreckende Blende mit einer Blenden vorsprungslänge aufweisenden Blenden vorsprungsfläche und einer Blendenströmungslänge aufweisenden Blendenströmungsfläche angeordnet ist, wobei an der unteren Düsenwand auslaufseitig eine sich über die Maschinenbreite erstreckende Blende mit einer Blenden vorsprungslänge
- 20 aufweisenden Blenden vorsprungsfläche und einer Blendenströmungslänge aufweisenden Blendenströmungsfläche angeordnet ist und wobei der von den beiden Blendenströmungsflächen gebildete Düsen spalt eine lichte Spaltweite aufweist.
- 25 Bei der Faserstoffbahn kann es sich insbesondere um eine Papier-, Karton- oder Tissuebahn handeln.

Ein derartiger Stoffauflauf ist beispielsweise aus der deutschen Patentschrift DE 43 23 050 C1 bekannt.

30

Weiterhin ist aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 42 41 076 A1 ein Stoffauflauf mit einer oberen Düsenwand und einer unteren Düsenwand aufweisenden Stoffauflaufdüse bekannt. Die Stoffauflaufdüse weist dabei einen Düsen spalt

mit einer lichten Spaltweite auf und erzeugt einen Faserstoffsuspensionsstrahl mit einer Strahldicke. Die obere Düsenwand ist auslaufseitig mit einer starr oder verschiebbar angeordneten Blende versehen, wohingegen die untere Düsenwand auslaufseitig als eine veränderbare Unterlippe ausgebildet ist und einen Unterlippenvorstand aufweist.

Wird ein derartiger Stoffauflauf nun in Kombination mit einem bekannten Spaltformer eingesetzt, so weist die als Unterlippe ausgebildete untere Düsenwand üblicherweise einen Unterlippenvorstand von etwa dem zweifachen Wert der aus dem Düsenpalt austretenden Strahldicke des Faserstoffsuspensionsstrahls auf. Diese Dimensionierung dient insbesondere zur Richtungsstabilisierung des aus der Stoffauflaufdüse mit einem Abschusswinkel austretenden Faserstoffsuspensionsstrahls.

Der Abschusswinkel des Faserstoffsuspensionsstrahls ist damit weitestgehend unabhängig von der Lippenöffnung, das heißt von der Größe der lichten Spaltweite. In bekannter Weise ändert sich jedoch der Abschusswinkel bei einer Verstellung des Düsenpalts und damit einhergehender Profilierung desselben zum Zwecke einer Korrektur der Faserorientierung.

Weiterhin ist der Abschusswinkel des Faserstoffsuspensionsstrahls weitestgehend unabhängig von Fertigungs- und Montageungenauigkeiten im Bereich der Stoffauflaufdüse des Stoffauflaufs.

Von Nachteil ist jedoch, dass eine derartige bekannte Ausgestaltung der Stoffauflaufdüse eine Asymmetrie in der Strömung erbringt, die sich auch in einer Asymmetrie der Freistrahleigenschaften des aus der Stoffauflaufdüse austretenden Faserstoffsuspensionsstrahls niederschlägt. Diese Asymmetrie führt zu unterschiedlichen Wandreibungen auf der Ober- und der Unterseite des Faserstoffsuspensionsstrahls und somit zu unterschiedlichen Eigenschaften der Faser-

stoffbahn in z-Richtung. Diese Eigenschaften in z-Richtung sind zum Beispiel die Formation oder das Reißlängenverhältnis.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Stoffauflauf der eingangs  
5 genannten Art derart weiterzubilden, dass die genannten Nachteile des Stands der Technik weitestgehend oder sogar vollständig vermieden werden. Insbesondere sollen die Eigenschaften in z-Richtung sowohl des Faserstoffsuspensionsstrahls als auch der Faserstoffbahn möglichst symmetrisch ausgebildet sein.

10 Diese Aufgabe wird bei einem Stoffauflauf der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Stoffauflaufdüse symmetrisch oder annähernd symmetrisch ausgebildet ist, dass die an der oberen Düsenwand auslaufseitig angeordnete obere Blende positionierbar angeordnet ist, dass die an der unteren Düsenwand auslaufseitig angeordnete untere Blende vorzugsweise positionierbar  
15 angeordnet ist und dass die Blendenströmungslänge der Blendenströmungsfläche der unteren Blende  $\geq$  der Blendenströmungslänge der Blendenströmungsfläche der oberen Blende gewählt ist, so dass die untere Blende in Abhängigkeit von der lichten Spaltweite eine Unterlippe mit einem Unterlippenvorstand im Bereich von 0 bis 32 mm bildet.

20

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird auf diese Weise vollkommen gelöst.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Stoffauflaufs werden symmetrische oder annähernd symmetrische Geometrien geschaffen, die die Erzeugung  
25 sowohl eines Faserstoffsuspensionsstrahls als auch einer Faserstoffbahn mit möglichst symmetrischen Eigenschaften in z-Richtung ermöglichen. Weiterhin wird bei einer Profilierung des Düsenspalts oder einer Spaltweitenverstellung des Düsenspalts lediglich eine minimale Änderung des Abschusswinkels bewirkt. Der Faserstoffsuspensionsstrahl erfährt also nur eine minimale Strahlablenkung, die  
30 vorzugsweise einen Wert unter  $1^\circ$  annimmt. Dabei wird die Strahlablenkung

zwischen der festen unteren Düsenunterwand und der Strahlrichtung des Faserstoffsuspensionsstrahls definiert.

Der erfindungsgemäße Stoffauflauf kommt in vorteilhafter Weise bei der Herstellung von Faserstoffbahnen aus holzfreien Sorten, wie beispielsweise Kopierpapier, zum Einsatz. So muss bei einem Kopierpapier das Reißlängenverhältnis auf der Bahnoberseite möglichst gleich dem Reißlängenverhältnis auf der Bahnunterseite sein. Diese Forderung kann mit dem erfindungsgemäßen Stoffauflauf erfüllt werden.

Auch kann grundsätzlich festgehalten werden, dass eine symmetrisch oder annähernd symmetrisch ausgebildete Stoffauflaufdüse die Herstellung einer Faserstoffbahn mit möglichst symmetrischen Eigenschaften in z-Richtung begünstigt. Eine Verstellung des Düsenspalts oder eine Profilierung des Düsenspalts eines derartigen Stoffauflaufs wirken sich lediglich minimal auf die Strahlablenkung und damit den Ausschusswinkel des Faserstoffsuspensionsstrahls aus.

Der Unterlippenvorstand wird in Abhängigkeit der Konvergenz der gegenüberliegenden Blende und der maximalen lichten Spaltweite, insbesondere bei der Herstellung einer holzfreien Faserstoffbahn, gerade so gewählt, dass zum Einen der einseitige Reibungseinfluss des Unterlippenvorstands bezüglich der Flachlage der Faserstoffbahn akzeptabel ist und zum Anderen gerade so klein gewählt wird, dass die Ausschusswinkeländerungen des Faserstoffsuspensionsstrahls bei zumindest lokaler Veränderung einer Blende in einem akzeptablen Bereich liegen. Ausgehend von einer maximalen lichten Spaltweite von beispielsweise 20 mm weist der Stoffauflauf einen Unterlippenvorstand als Funktion der Konvergenz der beiden Blenden auf.

In einer ersten bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Blendenströmungsflächen der beiden Blenden in Strömungsrichtung der Faserstoffsuspension konvergieren und dabei einen Düsenkonvergenzwinkel im Bereich von 0

bis 180°, vorzugsweise von 0 bis 30°, insbesondere von 4 bis 20°, ausbilden. In diesen Winkelbereichen kann gezielt die Formation und das Profil des Reißlängenverhältnisses der Faserstoffbahn in z-Richtung eingestellt werden. Je größer der gewählte Winkel, desto größer wird die Orientierung in Maschinenlauf-  
5 richtung.

Weiterhin sind verschiedene erfindungsgemäße Konfigurationen hinsichtlich Düsenkonvergenzwinkel und Verhältnis von Unterlippenvorstand zu lichter Spaltweite vorgesehen:

10 So kann bei einem Düsenkonvergenzwinkel von 0° das Verhältnis von Unterlippenvorstand zu lichter Spaltweite einen Wert von 0 annehmen. Dies erlaubt die Erreichung einer maximalen Symmetrie bestimmter Eigenschaften in z-Richtung der Faserstoffbahn.

15 Bei einem Düsenkonvergenzwinkel im Bereich von 0 bis 4° kann das Verhältnis von Unterlippenvorstand zu lichter Spaltweite einen Wert im Bereich von bis zu 0,8, vorzugsweise von bis zu 0,3, annehmen. Hierdurch kann wiederum eine größtmögliche Symmetrie erreicht werden.

20 Auch kann bei einem Düsenkonvergenzwinkel im Bereich von 4 bis 14° das Verhältnis von Unterlippenvorstand zu lichter Spaltweite einen Wert im Bereich von bis zu 1,0, vorzugsweise im Bereich von 0,3 bis 1,0, annehmen. Dadurch kann man selbst bei einer geringen Strahlablenkung noch eine gute Symmetrie bestimmter Eigenschaften in z-Richtung der Faserstoffbahn erhalten. Somit kann  
25 der Unterlippenvorstand bei einer lichten Spaltweite von 20 mm einen Wert von maximal 20 mm annehmen.

30 Und letztlich kann bei einem Düsenkonvergenzwinkel im Bereich von 14 bis 30° das Verhältnis von Unterlippenvorstand zu lichter Spaltweite einen Wert im Bereich von bis zu 1,6, vorzugsweise im Bereich von 0,8 bis 1,6, annehmen. Dies

erlaubt schließlich noch die Erreichung einer ausreichend guten Symmetrie bestimmter Eigenschaften in z-Richtung der Faserstoffbahn. Somit kann der Unterlippenvorstand bei einer lichten Spaltweite von 20 mm einen Wert von maximal 32 mm annehmen.

5

Damit die Möglichkeit einer Verstellung des Düsenspalts oder einer Profilierung des Düsenspalts gegeben ist, weist die Blendenvorsprungslänge zumindest einer Blende bevorzugt einen vorzugsweise einstellbaren Wert im Bereich von 0 bis 30 mm, vorzugsweise von 1 bis 10 mm, auf. Dabei kann der vorzugsweise einstellbare Wert für die Blendenvorsprungslänge zumindest einer Blende im Betrieb des Stoffauflaufs über die Maschinenbreite hinweg im Bereich von +/- 1,5 mm variieren.

Weiterhin ist zwecks Vermeidung von Strömungsablösungen zwischen der Blendenvorsprungsfläche und der Blendenströmungsfläche zumindest einer Blende bevorzugt eine Übergangsfläche mit einem Radius im Bereich von 1 bis 5 mm vorgesehen. Alternativ kann die Übergangsfläche auch mit einer Faserbreite im Bereich von 1 bis 5 mm versehen sein, wobei die Übergangsfläche vorzugsweise im halben Winkel zu den beiden Flächen angeordnet ist.

20

Die Blendenströmungslänge der Blendenströmungsfläche zumindest einer Blende weist ferner bevorzugt einen Wert im Bereich von 0,2 bis  $2,0 \times$  lichte Spaltweite der Stoffauflaufdüse, vorzugsweise von 0,3 bis  $1,0 \times$  lichte Spaltweite der Stoffauflaufdüse, auf.

25

Sowohl unter strömungstechnischen als auch unter räumlichen Aspekten ist es von Vorteil, wenn die beiden Düsenwände der Stoffauflaufdüse in Strömungsrichtung der Faserstoffsuspension konvergieren und dabei einen Wandkonvergenzwinkel im Bereich von 2 bis 40°, vorzugsweise von 4 bis 20°, insbesondere von 8 bis 15°, ausbilden. Dabei können der Düsenkonvergenzwinkel und der

30

Wandkonvergenzwinkel einen gleichen, annähernd gleichen oder unterschiedlichen Wert annehmen.

Überdies bilden die positionierbare und sich über die Maschinenbreite erstreckende Blende der oberen Düsenwand und die obere Düsenwand unter strömungstechnischen Aspekten bevorzugt einen Anstellwinkel im Bereich von 10 bis 60°, vorzugsweise von 15 bis 45°, aus. Um diesen Winkelbereich realisieren zu können, ist die obere Düsenwand der Stoffauflaufdüse bevorzugt an einem Gelenk drehbar gelagert.

In Weiterführung bilden auch die vorzugsweise positionierbare und sich über die Maschinenbreite erstreckende Blende der unteren Düsenwand und die untere Düsenwand bevorzugt einen Ausrichtwinkel im Bereich von 10 bis 60°, vorzugsweise von 15 bis 45°, aus. Hierbei kann der stromabwärtige Bereich zumindest einer Düsenwand der Stoffauflaufdüse zumindest bereichsweise als eine an einem Gelenk drehbar gelagerte Regelklappe ausgebildet sein.

Auch kann in dem Düsenraum der Stoffauflaufdüse in einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform wenigstens eine Trennlamelle angeordnet sein. Sollten mehrere Trennlamellen in dem Düsenraum der Stoffauflaufdüse angeordnet sein, so können wenigstens zwei von ihnen die gleiche oder annähernd die gleiche Länge aufweisen. Zudem können die in dem Düsenraum der Stoffauflaufdüse angeordneten Trennlamellen symmetrisch oder asymmetrisch angeordnet sein. Die Anzahl, die Anordnung und die Ausgestaltung der wenigstens einen Trennlamelle hängt dabei wesentlich von dem Grad der technologischen Optimierungen im Bereich des Stoffauflaufs ab.

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

Es zeigen

- Figur 1 eine schematische Seitenteilansicht einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Stoffauflaufs einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn aus mindestens einer Faserstoffsuspension;
- Figuren 2 und 3 jeweils eine schematische Seitenteilansicht des Stoffauflaufs der Figur 1 in Verbindung mit einer nachgeordneten, jedoch lediglich schematisch angedeuteten Blattbildungseinheit; und
- Figuren 4a bis 4c jeweils eine schematische Seitenteilansicht einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Stoffauflaufs einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn aus mindestens einer Faserstoffsuspension, wobei in dem Düsenraum der Stoffauflaufdüse mehrere Trennlamellen angeordnet sind.

Die Figur 1 zeigt eine schematische Seitenteilansicht eines Stoffauflaufs 1 einer nicht weiter dargestellten Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn aus mindestens einer Faserstoffsuspension 2. Bei der Faserstoffbahn kann es sich insbesondere um eine Papier-, Karton- oder Tissuebahn handeln.

Der Stoffauflauf 1 umfasst eine Stoffauflaufdüse 3, die eine obere Düsenwand 4 und eine untere Düsenwand 5 aufweist, die sich zu einem Düsenpalt 6 konvergiert und die einen von der mindestens einen Faserstoffsuspension 2 durchströmten Düsenraum 7 aufweist. Die beiden Düsenwände 4, 5 der Stoffauflaufdüse 3 konvergieren in Strömungsrichtung S (Pfeil) der Faserstoffsuspension 2 und bilden dabei einen Wandkonvergenzwinkel  $\alpha$  im Bereich von 2 bis 40°, vorzugsweise von 4 bis 20°, insbesondere von 8 bis 15°, aus.

Die Faserstoffsuspension 2 verlässt den Düsenpalt 6 der Stoffauflaufdüse 3 in Form eines Faserstoffsuspensionsstrahls F unter einem Ausschusswinkel  $\beta$ , der

als Winkel zwischen der Hauptachse H des Stoffauflaufs 1 und der Strahlrichtung R des Faserstoffsuspensionsstrahls F definiert ist. Der Faserstoffsuspensionsstrahl weist kurz nach dem Verlassen des Düsenpalts 6 eine Strahldicke d auf.

5 An der oberen Düsenwand 4 ist auslaufseitig eine sich über die Maschinenbreite B (Pfeil) erstreckende Blende 8 mit einer eine Blendenvorsprungslänge VL.8 aufweisenden Blendenvorsprungsfläche VF.8 und einer eine Blendenströmungslänge SL.8 aufweisenden Blendenströmungsfläche SF.8 positionierbar (Bewegungs-  
10 doppelpfeil A.8) angeordnet. Die Positionierung der oberen Blende 8 kann beispielsweise mittels mehrerer, entlang der Blende 8 angeordneter und nicht explizit dargestellter Elemente erfolgen, wobei das jeweilige Element beispielsweise als eine Gewindespindel ausgebildet sein kann, die oben an der Blende 8 angreift und ihrerseits durch einen Stellmotor, ein Handrad oder dergleichen betätigbar ist.

15

Weiterhin ist an der unteren Düsenwand 5 auslaufseitig eine sich über die Maschinenbreite B (Pfeil) erstreckende Blende 9 mit einer eine Blendenvorsprungslänge VL.9 aufweisenden Blendenvorsprungsfläche VF.9 und einer eine Blendenströmungslänge SL.9 aufweisenden Blendenströmungsfläche SF.9 vorzugsweise positionierbar (Bewegungs-  
20 doppelpfeil A.9) angeordnet. Die vorzugsweise Positionierung der unteren Blende 9 kann beispielsweise mittels mehrerer, entlang der Blende 9 angeordneter und nicht explizit dargestellter Elemente erfolgen, wobei das jeweilige Element beispielsweise als eine Gewindespindel ausgebildet sein kann, die oben an der Blende 8 angreift und ihrerseits durch einen  
25 Stellmotor, ein Handrad oder dergleichen betätigbar ist.

Der Düsenpalt 6, der von den beiden Blendenströmungsflächen SF.8, SF.9 gebildet ist, weist eine lichte Spaltweite s auf.

30 Die Stoffauflaufdüse 3 des Stoffauflaufs 1 ist symmetrisch oder annähernd symmetrisch ausgebildet und die Blendenströmungslänge SL.9 der Blendenströ-

mungsfläche SF.9 der unteren Blende 9  $\geq$  der Blendenströmungslänge SL.8 der Blendenströmungsfläche SF.8 der oberen Blende 8 ist derart gewählt, so dass die untere Blende 9 in Abhängigkeit von der lichten Spaltweite s eine Unterlippe 10 mit einem Unterlippenvorstand L.10 im Bereich von 0 bis 32 mm bildet.

5

Die Blendenströmungsflächen SF.8, SF.9 der beiden Blenden 8, 9 konvergieren in Strömungsrichtung S (Pfeil) der Faserstoffsuspension 2 und bilden dabei einen Düsenkonvergenzwinkel  $\alpha.2$  im Bereich von 0 bis 180°, vorzugsweise von 0 bis 30°, insbesondere von 4 bis 20°, aus.

10

Somit sind verschiedene vorteilhafte Konfigurationen hinsichtlich Düsenkonvergenzwinkel  $\alpha.2$  und Verhältnis von Unterlippenvorstand L.10 zu lichter Spaltweite s möglich:

- 15 - bei einem Düsenkonvergenzwinkel  $\alpha.2$  von 0° kann das Verhältnis von Unterlippenvorstand L.10 zu lichter Spaltweite s einen Wert von 0 annehmen;
- bei einem Düsenkonvergenzwinkel  $\alpha.2$  im Bereich von 0 bis 4° kann das Verhältnis von Unterlippenvorstand L.10 zu lichter Spaltweite s einen Wert im Bereich von bis zu 0,8, vorzugsweise von bis zu 0,3, annehmen;
- 20 - bei einem Düsenkonvergenzwinkel  $\alpha.2$  im Bereich von 4 bis 14° kann das Verhältnis von Unterlippenvorstand L.10 zu lichter Spaltweite s einen Wert im Bereich von bis zu 1,0, vorzugsweise im Bereich von 0,3 bis 1,0, annehmen; und
- bei einem Düsenkonvergenzwinkel  $\alpha.2$  im Bereich von 14 bis 30° kann das  
25 Verhältnis von Unterlippenvorstand L.10 zu lichter Spaltweite s einen Wert im Bereich von bis zu 1,6, vorzugsweise im Bereich von 0,8 bis 1,6, annehmen.

Folglich kann die untere Blende 9 in Abhängigkeit von der lichten Spaltweite s  
30 eine Unterlippe 10 mit einem Unterlippenvorstand L.10 im Bereich von 0 bis 32

mm bilden, und dies unter der Annahme einer maximalen lichten Spaltweite  $s$  von 20 mm.

Ferner weist die Blendenvorsprungslänge VL.8, VL.9 zumindest einer Blende 8, 9  
5 einen vorzugsweise einstellbaren Wert im Bereich von 0 bis 30 mm, vorzugsweise von 1 bis 10 mm, auf. Diese Einstellung kann beispielsweise durch die bereits beschriebene Positionierung der entsprechenden Blende 8, 9 erfolgen. Dabei kann der vorzugsweise einstellbare Wert für die Blendenvorsprungslänge VL.8, VL.9 zumindest einer Blende 8, 9 im Betrieb des Stoffauflaufs 1 über die Maschi-  
10 nenbreite B (Pfeil) hinweg im Bereich von  $\pm 1,5$  mm variieren.

Zwischen der Blendenvorsprungsfläche VF.8 und der Blendenströmungsfläche SF.8 der oberen Blende 8 ist eine Übergangsfläche F.8 mit einem Radius R.8 im Bereich von 1 bis 5 mm vorgesehen. Hingegen ist zwischen der Blendenvor-  
15 sprungsfläche VF.9 und der Blendenströmungsfläche SF.9 einer unteren Blende 9 eine Übergangsfläche F.9 mit einer Fasenbreite B.9 im Bereich von 1 bis 5 mm vorgesehen, wobei die Übergangsfläche F.9 vorzugsweise im halben Winkel zu den beiden Flächen VF.9, SF.9 angeordnet ist. Selbstverständlich können auch beiden Seiten gleiche Typen von Übergangsflächen F.8, F.9 angeordnet sein.

20

Weiterhin weist die Blendenströmungslänge SL.8, SL.9 der Blendenströmungsfläche SF.8, SF.9 zumindest einer Blende 8, 9 einen Wert im Bereich von  $0,2$  bis  $2,0 \times$  lichte Spaltweite  $s$  der Stoffauflaufdüse 3, vorzugsweise von  $0,3$  bis  $1,0 \times$  lichte Spaltweite  $s$  der Stoffauflaufdüse 3, auf.

25

Die positionierbare und sich über die Maschinenbreite B (Pfeil) erstreckende obere Blende 8 der oberen Düsenwand 4 und die obere Düsenwand 4 bilden einen Anstellwinkel  $\alpha.3$  im Bereich von  $10$  bis  $60^\circ$ , vorzugsweise von  $15$  bis  $45^\circ$ , aus. Dabei ist die obere Düsenwand 4 der Stoffauflaufdüse 3 an einem lediglich  
30 schematisch angedeuteten Gelenk 11 drehbar (Bewegungsdoppelpfeil C) gelagert.

Auch die vorzugsweise positionierbare und sich über die Maschinenbreite B (Pfeil) erstreckende untere Blende 9 der unteren Düsenwand 5 und die untere Düsenwand 5 bilden einen Ausrichtwinkel  $\alpha_4$  im Bereich von 10 bis 60°, vorzugsweise von 15 bis 45°, aus. Hierbei ist der stromabwärtige Bereich der unteren Düsenwand 5 der Stoffauflaufdüse 3 zumindest bereichsweise als eine an einem lediglich schematisch angedeuteten Gelenk 13 drehbar (Bewegungsdoppelpfeil D) gelagerte Regelklappe 12 ausgebildet. Selbstverständlich kann auch oder nur die obere Düsenwand 4 mit einer Regelklappe versehen sein.

10

Die beiden Figuren 2 und 3 zeigen jeweils eine schematische Seitenteilansicht des Stoffauflaufs 1 der Figur 1 in Verbindung mit einer nachgeordneten, jedoch lediglich schematisch angedeuteten Blattbildungseinheit 14. Die jeweilige Blattbildungseinheit 14 ist ein Doppelsiebformer 15 in Ausführung eines so genannten Spaltformers. Der Doppelsiebformer 15 umfasst zwei endlose, je eine Siebschleife bildende Siebe 16, 17, von denen das erste Sieb 16 über einen Umfangsbereich 19 eines ersten Umlenkelements 18 geführt ist und das zweite Sieb 17 über einen Umfangsbereich 21 eines zweiten Umlenkelements 20 geführt ist. Die beiden Siebe 16, 17 laufen nach dem Ablauf von dem jeweiligen Umlenkelement 18, 20 unter Bildung eines keilförmigen Stoffeinlaufspalts 22, der unmittelbar von dem Stoffauflauf 1 die mindestens eine Faserstoffsuspension 2 aufnimmt, zusammen und bilden anschließend eine nicht näher dargestellte Doppelsiebstrecke 23 aus, in der die beiden Siebe 16, 17 zunächst über Formier- und/oder Entwässerungselemente geführt sind. Die beiden Siebe 16, 17 können in weiterer Ausführung jedoch auch bereits im Umfangsbereich 19 des ersten Umlenkelements 18 zusammenlaufen.

20

25

30

In beiden Ausführungen ist das erste Umlenkelement 18 eine besaugte Formierwalze 24, wohingegen das zweite Umlenkelement 20 eine Brustwalze 25 mit einer vorzugsweise geschlossenen Oberfläche ist. In der Ausführung gemäß der Figur 2 ist das erste Umlenkelement 18, das heißt die Formierwalze 24 gleichseitig der

unteren Düsenwand 5 und der unteren Blende 9 angeordnet. Hingegen ist das erste Umlenkelement 18, das heißt die Formierwalze 24 in der Ausführung gemäß der Figur 3 gegenseitig der unteren Düsenwand 5 und der unteren Blende 9 angeordnet.

5

Die Figuren 4a bis 4c zeigen jeweils eine schematische Seitenteilansicht einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Stoffauflaufs 1 einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn aus mindestens einer Faserstoffsuspension 2. Bei der Faserstoffbahn kann es sich wiederum insbesondere um eine Papier-,  
10 Karton- oder Tissuebahn handeln.

Der jeweilige Stoffauflauf 1 umfasst eine Stoffauflaufdüse 3, die eine obere Düsenwand 4 und eine untere Düsenwand 5 aufweist, die sich zu einem Düsen-  
spalt 6 konvergiert und die einen von der mindestens einen Faserstoffsuspension  
15 2 durchströmten Düsenraum 7 aufweist. Die beiden Düsenwände 4, 5 der Stoffauflaufdüse 3 konvergieren in Strömungsrichtung S (Pfeil) der Faserstoffsuspension 2.

Weiterhin entspricht die einzelne Stoffauflaufdüse 3 zumindest in wesentlichen  
20 Eigenschaften einer in den Figuren 1, 2 oder 3 dargestellten Stoffauflaufdüse 3, so dass hinsichtlich derer weiterer Beschreibungen auf die Beschreibungen der Figuren 1, 2 und 3 verwiesen wird.

In Weiterbildung der in den Figuren 1, 2 und 3 dargestellten Stoffauflaufdüsen 3  
25 sind nun in jedem Düsenraum 7 der Stoffauflaufdüse 3 mehrere Trennlamellen 26 angeordnet. Jedoch kann in nicht dargestellter Weise auch nur eine Trennlamelle in dem Düsenraum der Stoffauflaufdüse angeordnet sein.

Die Trennlamellen 26 sind in einer dem Fachmann bekannten Weise, beispielsweise mittels bekannter Trennlamellenhalterungen, an einem Turbulenzerzeuger  
30 27 des Stoffauflaufs 1 befestigt.

Ferner weisen die vier Trennlamellen 26, die in dem Düsenraum 7 der in der Figur 4a dargestellten Stoffauflaufdüse 3 angeordnet sind, die gleiche oder annähernd die gleiche Länge L.26 auf.

5

Hingegen weisen lediglich zwei der vier Trennlamellen 26, die in dem jeweiligen Düsenraum 7 der in der Figuren 4b und 4c dargestellten Stoffauflaufdüse 3 angeordnet sind, die gleiche oder annähernd die gleiche Länge L.26 auf. Die vier Trennlamellen 26, die in dem Düsenraum 7 der in der Figur 4b dargestellten Stoffauflaufdüse 3 angeordnet sind, sind symmetrisch angeordnet, wohingegen  
10 die vier Trennlamellen 26, die in dem jeweiligen Düsenraum 7 der in der Figur 4c dargestellten Stoffauflaufdüse 3 angeordnet sind, asymmetrisch angeordnet sind.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass durch die Erfindung ein Stoffauflauf geschaffen wird, der die bekannten Nachteile des Stands der Technik  
15 weitestgehend oder sogar vollständig vermeidet. Insbesondere sind die Eigenschaften in z-Richtung sowohl des Faserstoffsuspensionsstrahls als auch der Faserstoffbahn möglichst symmetrisch ausgebildet.

**Bezugszeichenliste**

|    |     |                       |
|----|-----|-----------------------|
|    | 1   | Stoffauflauf          |
|    | 2   | Faserstoffsuspension  |
| 5  | 3   | Stoffauflaufdüse      |
|    | 4   | Obere Düsenwand       |
|    | 5   | Untere Düsenwand      |
|    | 6   | Düsenspalt            |
|    | 7   | Düsenraum             |
| 10 | 8   | Obere Blende          |
|    | 9   | Untere Blende         |
|    | 10  | Unterlippe            |
|    | 11  | Gelenk                |
|    | 12  | Regelklappe           |
| 15 | 13  | Gelenk                |
|    | 14  | Blattbildungseinheit  |
|    | 15  | Doppelsiebformer      |
|    | 16  | Sieb                  |
|    | 17  | Sieb                  |
| 20 | 18  | Erstes Umlenkelement  |
|    | 19  | Umfangsbereich        |
|    | 20  | Zweites Umlenkelement |
|    | 21  | Umfangsbereich        |
|    | 22  | Stoffeinlaufspalt     |
| 25 | 23  | Doppelsiebstrecke     |
|    | 24  | Formierwalze          |
|    | 25  | Brustwalze            |
|    | 26  | Trennlamelle          |
|    | 27  | Turbulenzерzeuger     |
| 30 |     |                       |
|    | A.8 | Bewegungs Doppelpfeil |

|    |            |                             |
|----|------------|-----------------------------|
|    | A.9        | Bewegungsdoppelpfeil        |
|    | B          | Maschinenbreite             |
|    | B.9        | Fasenbreite                 |
|    | C          | Bewegungsdoppelpfeil        |
| 5  | D          | Bewegungsdoppelpfeil        |
|    | d          | Strahldicke                 |
|    | F          | Faserstoffsuspensionsstrahl |
|    | F.8        | Übergangsfläche             |
|    | F.9        | Übergangsfläche             |
| 10 | H          | Hauptachse                  |
|    | L.10       | Unterlippenvorstand         |
|    | L.26       | Länge                       |
|    | R          | Strahlrichtung              |
|    | R.8        | Radius                      |
| 15 | S          | Strömungsrichtung (Pfeil)   |
|    | s          | Lichte Spaltweite           |
|    | SF.8       | Blendenströmungsfläche      |
|    | SF.9       | Blendenströmungsfläche      |
|    | SL.8       | Blendenströmungslänge       |
| 20 | SL.9       | Blendenströmungslänge       |
|    | VF.8       | Blendenvorsprungsfläche     |
|    | VF.9       | Blendenvorsprungsfläche     |
|    | VL.8       | Blendenvorsprungslänge      |
|    | VL.9       | Blendenvorsprungslänge      |
| 25 |            |                             |
|    | $\alpha.1$ | Wandkonvergenzwinkel        |
|    | $\alpha.2$ | Düsenkonvergenzwinkel       |
|    | $\alpha.3$ | Anstellwinkel               |
|    | $\alpha.4$ | Ausrichtwinkel              |
| 30 | $\beta$    | Ausschusswinkel             |

5

## Stoffauflauf einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn

### Patentansprüche

- 10 1. Stoffauflauf (1) einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn aus  
mindestens einer Faserstoffsuspension (2), mit einer oberen Düsenwand  
(4) und einer unteren Düsenwand (5) aufweisenden, sich zu einem Düsenpalt  
(6) konvergierenden und einen von der mindestens einen Faserstoffsuspen-  
sion (2) durchströmten Düsenraum (7) aufweisenden Stoffauflaufdüse (3),  
15 wobei an der oberen Düsenwand (4) auslaufseitig eine sich über die  
Maschinenbreite (B) erstreckende Blende (8) mit einer Blendenvor-  
sprungslänge (VL.8) aufweisenden Blendenvorsprungsfläche (VF.8) und  
einer Blendenströmungslänge (SL.8) aufweisenden Blendenströmungs-  
fläche (SF.8) angeordnet ist, wobei an der unteren Düsenwand (5) auslauf-  
20 seitig eine sich über die Maschinenbreite (B) erstreckende Blende (9) mit  
einer Blendenvorsprungslänge (VL.9) aufweisenden Blendenvor-  
sprungsfläche (VF.9) und einer Blendenströmungslänge (SL.9) aufwei-  
senden Blendenströmungsfläche (SF.9) angeordnet ist und wobei der von  
den beiden Blendenströmungsflächen (SF.8, SF.9) gebildete Düsenpalt (6)  
25 eine lichte Spaltweite (s) aufweist,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Stoffauflaufdüse (3) symmetrisch oder annähernd symmetrisch aus-  
gebildet ist, dass die an der oberen Düsenwand (4) auslaufseitig angeord-  
nete obere Blende (8) positionierbar angeordnet ist, dass die an der unteren  
30 Düsenwand (5) auslaufseitig angeordnete untere Blende (9) vorzugsweise  
positionierbar angeordnet ist und dass die Blendenströmungslänge (SL.9)  
der Blendenströmungsfläche (SF.9) der unteren Blende (9)  $\geq$  der Blenden-

strömungslänge (SL.8) der Blendenströmungsfläche (SF.8) der oberen Blende (9) gewählt ist, so dass die untere Blende (9) in Abhängigkeit von der lichten Spaltweite (s) eine Unterlippe (10) mit einem Unterlippenvorstand (L.10) im Bereich von 0 bis 32 mm bildet.

5

2. Stoffauflauf (1) nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

10 dass die Blendenströmungsflächen (SF.8, SF.9) der beiden Blenden (8, 9) in Strömungsrichtung (S) der Faserstoffsuspension (2) konvergieren und dabei einen Düsenkonvergenzwinkel ( $\alpha.2$ ) im Bereich von 0 bis 180°, vorzugsweise von 0 bis 30°, insbesondere von 4 bis 20°, ausbilden.

3. Stoffauflauf (1) nach Anspruch 2,

**dadurch gekennzeichnet,**

15 dass bei einem Düsenkonvergenzwinkel ( $\alpha.2$ ) von 0° das Verhältnis von Unterlippenvorstand (L.10) zu lichter Spaltweite (s) einen Wert von 0 annimmt.

4. Stoffauflauf (1) nach Anspruch 2,

20 **dadurch gekennzeichnet,**

dass bei einem Düsenkonvergenzwinkel ( $\alpha.2$ ) im Bereich von 0 bis 4° das Verhältnis von Unterlippenvorstand (L.10) zu lichter Spaltweite (s) einen Wert im Bereich von bis zu 0,8, vorzugsweise von bis zu 0,3, annimmt.

- 25 5. Stoffauflauf (1) nach Anspruch 2,

**dadurch gekennzeichnet,**

30 dass bei einem Düsenkonvergenzwinkel ( $\alpha.2$ ) im Bereich von 4 bis 14° das Verhältnis von Unterlippenvorstand (L.10) zu lichter Spaltweite (s) einen Wert im Bereich von bis zu 1,0, vorzugsweise im Bereich von 0,3 bis 1,0, annimmt.

6. Stoffauflauf (1) nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass bei einem Düsenkonvergenzwinkel ( $\alpha.2$ ) im Bereich von 14 bis 30° das  
Verhältnis von Unterlippenvorstand (L.10) zu lichter Spaltweite (s) einen  
Wert im Bereich von bis zu 1,6, vorzugsweise im Bereich von 0,8 bis 1,6,  
annimmt.
7. Stoffauflauf (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Blendenvorsprungslänge (VL.8, VL.9) zumindest einer Blende (8,  
9) einen vorzugsweise einstellbaren Wert im Bereich von 0 bis 30 mm,  
vorzugsweise von 1 bis 10 mm, aufweist.
8. Stoffauflauf (1) nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der vorzugsweise einstellbare Wert für die Blendenvorsprungslänge  
(VL.8, VL.9) zumindest einer Blende (8, 9) im Betrieb des Stoffauflaufs (1)  
über die Maschinenbreite (B) hinweg im Bereich von +/- 1,5 mm variiert.
9. Stoffauflauf (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass zwischen der Blendenvorsprungsfläche (VF.8) und der Blenden-  
strömungsfläche (SF.8) zumindest einer Blende (8) eine Übergangsfläche  
(F.8) mit einem Radius (R.8) im Bereich von 1 bis 5 mm vorgesehen ist.
10. Stoffauflauf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass zwischen der Blendenvorsprungsfläche (VF.9) und der Blenden-  
strömungsfläche (SF.9) zumindest einer Blende (9) eine Übergangsfläche  
(F.9) mit einer Faserbreite (B.9) im Bereich von 1 bis 5 mm vorgesehen ist,

wobei die Übergangsfläche (F.9) vorzugsweise im halben Winkel zu den beiden Flächen (VF.9, SF.9) angeordnet ist.

11. Stoffauflauf (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
5 **dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Blendenströmungslänge (SL.8, SL.9) der Blendenströmungsfläche (SF.8, SF.9) zumindest einer Blende (8, 9) einen Wert im Bereich von 0,2 bis  $2,0 \times$  lichte Spaltweite (s) der Stoffauflaufdüse (3), vorzugsweise von 0,3 bis  $1,0 \times$  lichte Spaltweite (s) der Stoffauflaufdüse (3), aufweist.
- 10 12. Stoffauflauf (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die beiden Düsenwände (4, 5) der Stoffauflaufdüse (3) in Strömungsrichtung (S) der Faserstoffsuspension (2) konvergieren und dabei  
15 einen Wandkonvergenzwinkel ( $\alpha.1$ ) im Bereich von 2 bis  $40^\circ$ , vorzugsweise von 4 bis  $20^\circ$ , insbesondere von 8 bis  $15^\circ$ , ausbilden.
13. Stoffauflauf (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
20 dass die positionierbare und sich über die Maschinenbreite (B) erstreckende Blende (8) der oberen Düsenwand (4) und die obere Düsenwand (4) einen Anstellwinkel ( $\alpha.3$ ) im Bereich von 10 bis  $60^\circ$ , vorzugsweise von 15 bis  $45^\circ$ , ausbilden.
- 25 14. Stoffauflauf (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die obere Düsenwand (4) der Stoffauflaufdüse (3) an einem Gelenk (11) drehbar gelagert ist.
- 30 15. Stoffauflauf (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**

dass die vorzugsweise positionierbare und sich über die Maschinenbreite (B) erstreckende Blende (9) der unteren Düsenwand (5) und die untere Düsenwand (5) einen Ausrichtwinkel ( $\alpha.4$ ) im Bereich von 10 bis 60°, vorzugsweise von 15 bis 45°, ausbilden.

5

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

**dadurch gekennzeichnet,**

dass der stromabwärtige Bereich zumindest einer Düsenwand (5) der Stoffauflaufdüse (3) zumindest bereichsweise als eine an einem Gelenk (13) drehbar gelagerte Regelklappe (12) ausgebildet ist.

10

17. Stoffauflauf (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass in dem Düsenraum (7) der Stoffauflaufdüse (3) wenigstens eine Trennlamelle (26) angeordnet ist.

15

18. Stoffauflauf (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass in dem Düsenraum (7) der Stoffauflaufdüse (3) mehrere Trennlamellen (26) angeordnet sind.

20

19. Stoffauflauf (1) nach Anspruch 18,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass wenigstens zwei in dem Düsenraum (7) der Stoffauflaufdüse (3) angeordneten Trennlamellen (26) die gleiche oder annähernd die gleiche Länge (L.26) aufweisen.

25

20. Stoffauflauf (1) nach Anspruch 18 oder 19,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass die in dem Düsenraum (7) der Stoffauflaufdüse (3) angeordneten Trennlamellen (26) symmetrisch angeordnet sind.

30

21. Stoffauflauf (1) nach Anspruch 18 oder 19,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die in dem Düsenraum (7) der Stoffauflaufdüse (3) angeordneten  
5 Trennlamellen (26) asymmetrisch angeordnet sind.

Fig.1

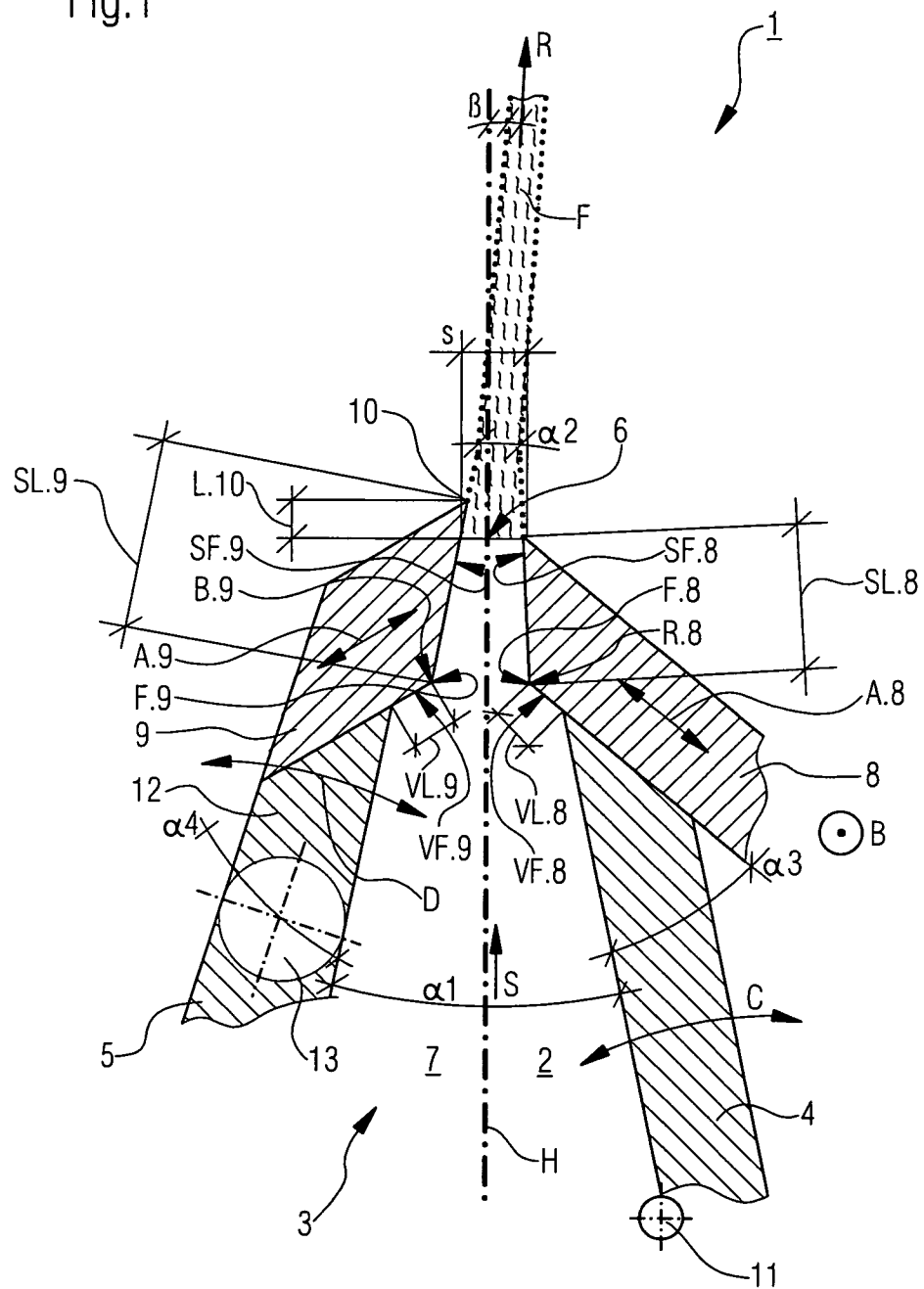






Fig.4a

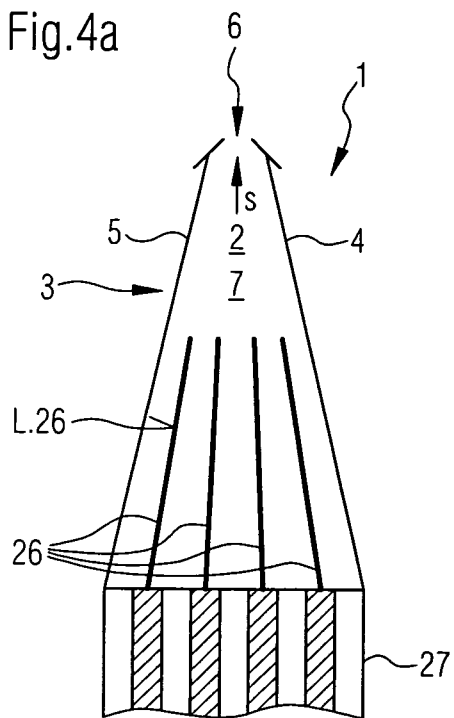


Fig.4b

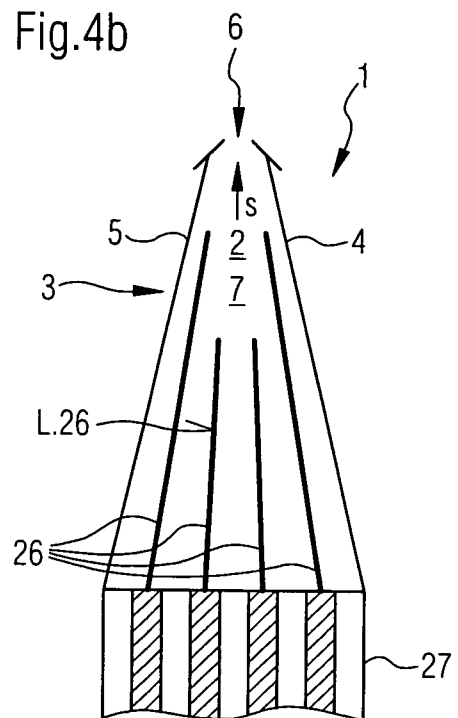
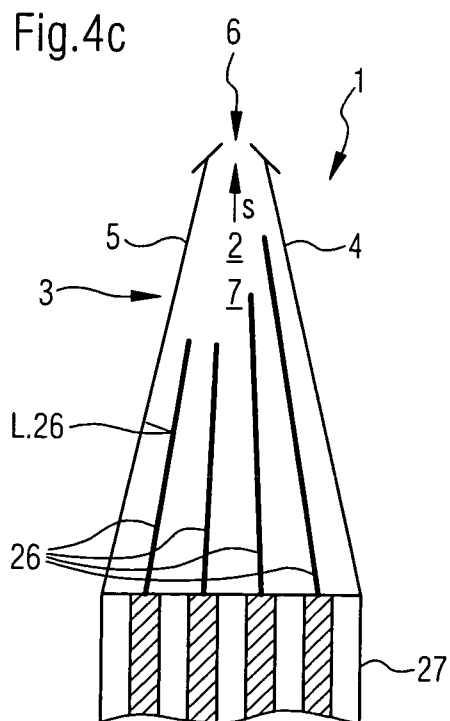


Fig.4c



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/011276

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. D21F1/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
D21F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                        | Relevant to claim No.  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| X         | DE 199 08 299 A1 (VOITH SULZER PAPIERTECH PATENT [DE]) 31 August 2000 (2000-08-31)<br>column 3, line 36 - column 4, line 24<br>figures    | 1, 2, 9, 12            |
| A         | DE 199 02 621 A1 (VOITH SULZER PAPIERTECH PATENT [DE]) 27 July 2000 (2000-07-27)<br>column 4, line 59 - column 5, line 20<br>figures 4, 5 | 1, 7,<br>17-20         |
| A         | EP 1 489 224 A (VOITH PAPER PATENT GMBH [DE]) 22 December 2004 (2004-12-22)<br>paragraph [0024]<br>Abbildung                              | 1, 7, 13,<br>17-19, 21 |
|           | -----<br>-/--                                                                                                                             |                        |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 April 2008

Date of mailing of the international search report

23/04/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pregetter, Mario

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/011276

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                     | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | DE 43 23 050 C1 (VOITH GMBH J M [DE])<br>16 February 1995 (1995-02-16)<br>cited in the application<br>column 2, lines 24-60<br>figures | 1, 14,<br>17-19, 21   |
| A         | DE 40 05 147 A1 (VOITH GMBH J M [DE])<br>29 August 1991 (1991-08-29)<br>column 3, line 47 - column 4, line 6<br>figures 6-9            | 1                     |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/011276

| Patent document<br>cited in search report |    | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|----|---------------------|----------------------------|---------------------|
| DE 19908299                               | A1 | 31-08-2000          | NONE                       |                     |
| DE 19902621                               | A1 | 27-07-2000          | NONE                       |                     |
| EP 1489224                                | A  | 22-12-2004          | DE 10324711 A1             | 30-12-2004          |
| DE 4323050                                | C1 | 16-02-1995          | CA 2127855 A1              | 13-01-1995          |
|                                           |    |                     | FI 943300 A                | 13-01-1995          |
|                                           |    |                     | JP 7145587 A               | 06-06-1995          |
|                                           |    |                     | US 5599428 A               | 04-02-1997          |
| DE 4005147                                | A1 | 29-08-1991          | CA 2036446 A1              | 18-08-1991          |
|                                           |    |                     | FI 910675 A                | 18-08-1991          |
|                                           |    |                     | SE 9100412 A               | 18-08-1991          |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2007/011276

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
INV. D21F1/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
D21F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                               | Betr. Anspruch Nr.     |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| X          | DE 199 08 299 A1 (VOITH SULZER PAPIERTECH PATENT [DE]) 31. August 2000 (2000-08-31)<br>Spalte 3, Zeile 36 - Spalte 4, Zeile 24<br>Abbildungen    | 1, 2, 9, 12            |
| A          | DE 199 02 621 A1 (VOITH SULZER PAPIERTECH PATENT [DE]) 27. Juli 2000 (2000-07-27)<br>Spalte 4, Zeile 59 - Spalte 5, Zeile 20<br>Abbildungen 4, 5 | 1, 7,<br>17-20         |
| A          | EP 1 489 224 A (VOITH PAPER PATENT GMBH [DE]) 22. Dezember 2004 (2004-12-22)<br>Absatz [0024]<br>Abbildung                                       | 1, 7, 13,<br>17-19, 21 |
|            | -----<br>-/-                                                                                                                                     |                        |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. April 2008

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/04/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Pregetter, Mario

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/011276

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                                   | Betr. Anspruch Nr.  |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| A          | DE 43 23 050 C1 (VOITH GMBH J M [DE])<br>16. Februar 1995 (1995-02-16)<br>in der Anmeldung erwähnt<br>Spalte 2, Zeilen 24-60<br>Abbildungen<br>----- | 1, 14,<br>17-19, 21 |
| A          | DE 40 05 147 A1 (VOITH GMBH J M [DE])<br>29. August 1991 (1991-08-29)<br>Spalte 3, Zeile 47 - Spalte 4, Zeile 6<br>Abbildungen 6-9<br>-----          | 1                   |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/011276

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 19908299 A1                                     | 31-08-2000                    | KEINE                             |                               |
| DE 19902621 A1                                     | 27-07-2000                    | KEINE                             |                               |
| EP 1489224 A                                       | 22-12-2004                    | DE 10324711 A1                    | 30-12-2004                    |
| DE 4323050 C1                                      | 16-02-1995                    | CA 2127855 A1                     | 13-01-1995                    |
|                                                    |                               | FI 943300 A                       | 13-01-1995                    |
|                                                    |                               | JP 7145587 A                      | 06-06-1995                    |
|                                                    |                               | US 5599428 A                      | 04-02-1997                    |
| DE 4005147 A1                                      | 29-08-1991                    | CA 2036446 A1                     | 18-08-1991                    |
|                                                    |                               | FI 910675 A                       | 18-08-1991                    |
|                                                    |                               | SE 9100412 A                      | 18-08-1991                    |