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

(11) **EP 2 379 800 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
12.12.2012 Patentblatt 2012/50

(21) Anmeldenummer: **09740126.9**

(22) Anmeldetag: **22.10.2009**

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

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/063846

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/069653 (24.06.2010 Gazette 2010/25)

(54) **STOFFAUFLAUF FÜR EINE MASCHINE ZUR HERSTELLUNG DER FASERSTOFFBAHN**

HEADBOX FOR A MACHINE FOR PRODUCING A FIBROUS WEB

CAISSE DE TÊTE POUR MACHINE DE FABRICATION D'UNE BANDE DE MATIÈRE FIBREUSE

(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 MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **18.12.2008 DE 102008054896**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.10.2011 Patentblatt 2011/43

(73) Patentinhaber: **Voith Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder:
- **RUF, Wolfgang**
  89542 Herbrechtingen (DE)
- **FENKL, Konstantin**
  89547 Gerstetten-Heldenfingen (DE)
- **HÄUßLER, Markus**
  89542 Herbrechtingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 629 739
DE-A1- 4 416 909
DE-A1- 19 926 805

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 379 800 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Stoffauflauf für eine Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, aus wenigstens einer Faserstoffsuspension, mit einer die wenigstens eine Faserstoffsuspension zuführenden Zuführvorrichtung, mit einer sich stromabwärts anschließenden und eine Vielzahl von in Zeilen und in Spalten angeordneten Kanälen aufweisenden Verteilrohrlochplatte, mit einem stromabwärts dazu liegenden, sich über die Breite des Stoffauflaufs erstreckenden Zwischenkanal mit mehreren in Breitenrichtung des Stoffauflaufs zueinander beabstandeten Mitteln zur vorzugsweise regel-/steuerbaren Zudosierung von einem Fluid in Fluidteilströmen in die wenigstens eine Faserstoffsuspension, wobei das einzelne Mittel jeweils mehrere eine jeweilige Zudosierkanalöffnung und Öffnungsmittellinie aufweisende, in unterschiedlichen Höhen mündende und mit einem gemeinsamen Versorgungskanal verbundene Zudosierkanäle umfasst, mit einem stromabwärts angeordneten Turbulenzerzeugungsmittel mit einer Vielzahl von in Zeilen und in Spalten angeordneten Strömungskanälen, und mit einer sich dem Turbulenzerzeugungsmittel unmittelbar anschließenden und einen Düsenspalt aufweisenden Stoffauflaufdüse.

[0002] Ein derartiger Stoffauflauf ist beispielsweise aus den deutschen Offenlegungsschriften DE 44 16 898 A1, DE 44 16 899 A1 und DE 44 16 909 A1 bekannt.

[0003] Die deutsche Offenlegungsschrift DE 44 16 898 A1 zeigt einen Stoffauflauf für eine Papiermaschine mit einer Zuführungseinrichtung für die Stoffsuspension, mit einer eine Vielzahl von Kanälen aufweisenden Führungseinrichtung, einer stromaufwärts zu einer Führungseinrichtung liegenden Mischkammer mit mehreren quer über den Stoffauflauf verteilten Zuführungseinrichtungen für ein sich in seinen Eigenschaften von der Stoffsuspension unterscheidendes zuzumischendes Fluid und mit einem sich der Führungseinrichtung anschließenden, einen Austrittsspalt für die Stoffsuspension bildenden Düsenraum. Die Zuführungseinrichtungen für das zuzumischende Fluid erstrecken sich in der Mischkammer im Wesentlichen senkrecht und weisen mehrere übereinander liegende Zumischöffnungen auf.

[0004] Und die deutsche Offenlegungsschrift DE 44 16 899 A1 zeigt einen Stoffauflauf für eine Papiermaschine mit einer Zuführungseinrichtung für die Stoffsuspension, einer ersten eine Vielzahl von Kanälen aufweisenden Führungseinrichtung, einer zweiten eine Vielzahl von Kanälen aufweisenden Führungseinrichtung, einer dazwischen liegenden Mischkammer, einem sich anschließenden, einen Austrittsspalt für die Stoffsuspension bildenden Düsenraum und mehreren quer über den Stoffauflauf verteilten Zuführungsleitungen für das zuzumischende Fluid, wobei die überwiegende Anzahl der Kanäle der Führungseinrichtungen so positioniert und dimensioniert sind, dass die Austrittsöffnung aus der stromaufwärtigen Führungseinrichtung nicht mit einer Einmündung in die stromabwärts liegende Führungseinrichtung fluchtet. Die Zuführungsleitungen für das zuzumischende Fluid weisen Zumischöffnungen auf, die zum überwiegenden Teil jeweils mit einer Einmündung in die stromabwärts liegende Führungseinrichtung fluchten.

[0005] Weiterhin zeigt die deutsche Offenlegungsschrift DE 44 16 909 A1 einen Stoffauflauf für eine Papiermaschine mit einer Zuführungseinrichtung für die Stoffsuspension, einer sich stromabwärts anschließenden mit einer Vielzahl von Kanälen versehene Führungseinrichtung, einer stromabwärts dazu liegenden, sich über die Breite des Stoffauflaufes erstreckenden Mischkammer mit mehreren quer über den Stoffauflauf verteilten, sich im wesentlichen in Strömungsrichtung erstreckenden Trennwänden sowie quer über den Stoffauflauf verteilten Zuführungseinrichtungen für ein zuzumischendes Fluid mit Zumischöffnungen, stromabwärts einer weiteren, eine Vielzahl von Kanälen aufweisenden Führungseinrichtung und einem sich dieser anschließenden, einen Austrittsspalt für die Stoffsuspension bildenden Düsenraum. Die Zuführungseinrichtungen für das zuzumischende Fluid erstrecken sich in die Mischkammer hinein und der durch die Trennwände gebildete Sektionalbereich in der Mischkammer beginnt im Bereich der Zumischöffnungen, von wo er sich im wesentlichen in Strömungsrichtung bis zur zweiten Führungseinrichtung hin erstreckt.

[0006] Aus der EP 0 629 739 A1 ist ein Stoffauflauf für eine Papiermaschine mit mindestens einer Flüssigkeitszuführungsvorrichtung bekannt, der sich stromabwärts mindestens je zwei durch je eine Mehrzahl von Turbulenzerzeugungselementen gebildete Turbulenzerzeuger anschließen. Dabei liegt zwischen zwei aufeinanderfolgenden Turbulenzerzeugern eine Zwischenkammer und es folgt dem in Stromrichtung letzten Turbulenzerzeuger ein Zwischenraum, an dessen Ende sich ein im wesentlichen über die gesamte Papiermaschinenbreite erstreckender Austrittsspalt befindet, aus dem im Betrieb des Stoffauflaufs ein Suspensionsstrahl austreten kann. Im Bereich des in Strömungsrichtung vor der Zwischenkammer liegenden Turbulenzerzeugers befinden sich Leitungen, die so ausgestaltet und angeschlossen sind, das sich durch sie Fluid entweder zu- oder aus ihr abführen lässt.

[0007] In der DE 199 26 805 A 1 ist ein Stoffauflauf einer Papiermaschine mit einer maschinenbreiten Verteilung von Stoffsuspension auf ein Sieb oder zwischen zwei Siebe mit mindestens einem Turbulenzerzeuger beschrieben. Dabei weist der Turbulenzerzeuger eine Vielzahl von zeilenförmig angeordneten Turbulenzrohren auf, wobei die Turbulenzrohre sich stromabwärts stufenförmig zu Bildung einer Turbulenz erweitern. Weiterhin sind zwischen den Turbulenzrohren Mittel zur Eindüsung eines Fluides in eine Vielzahl der Turbulenzrohre vorgesehen. Dabei sind die Mittel zur Eindüsung des Fluides in einem Bereich der Turbulenzrohre vorgesehen, in dem die Stoffsuspension zumindest unmittelbar vor dem Ort der Eindüsung, vorzugsweise auch nach dem Ort der Eindüsung, eine Geschwindigkeit von kleiner 9 m/s, vorzugsweise kleiner 5 m/s, aufweist.

[0008] Die in diesen Dokumenten gezeigten Stoffaufläufe weisen aufgrund ihrer Betriebsbedingungen möglicherweise

instabile Betriebsverhältnisse auf, die speziell in den Eigenschaften der herzustellenden Faserstoffbahnen ihren Niederschlag finden. Die negativ beeinflussten Eigenschaften können insbesondere das Flächengewicht und die Faserorientierung in der herzustellenden Faserstoffbahn sein. Außerdem kann der Verbrauch an Chemikalien, insbesondere Retentionsmittel hoch sein. Auch wird der Druckbedarf eines Stoffauflaufs für den Fachmann in bekannter Weise zur Fluidisierung der wenigstens einen Faserstoffsuspension, zur Vergleichmäßigung und Ausrichtung der Strömung und zur Beschleunigung der wenigstens einen Faserstoffsuspension in der Stoffauflaufdüse verwendet. Die zur Vergleichmäßigung bzw. Ausrichtung und Fluidisierung benötigten Drücke sind Verluste.

[0009] Es ist also Aufgabe der Erfindung, einen Stoffauflauf der eingangs genannten Art derart zu verbessern, dass die zuvor erwähnten Nachteile des Stands der Technik weitestgehend, vorzugsweise vollständig beseitigt werden. Dabei soll der Druckverlust zur vorzugsweise möglichst gleichmäßigen Verteilung der Faserstoffsuspension möglichst gering und optimal verteilt sein. Auch soll der Energieverbrauch des Stoffauflaufs merklich reduziert, die Stabilität des Faserorientierungs(quer)profils verbessert und der Verbrauch an Chemikalien, insbesondere Retentionsmittel reduziert werden.

[0010] Diese Aufgabe wird bei einem Stoffauflauf der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass er aufgrund seiner Ausgestaltung einen Systemdruckverlust aufweist, der sich im Wesentlichen aus einem ersten Druckverlust zwischen der Zuführvorrichtung und dem Zwischen kanal und einem zweiten Druckverlust in dem Turbulenzerzeugungsmittel zusammensetzt, wobei der zweite Druckverlust und der erste Druckverlust in einem Verhältnis in einem Bereich von 8:1 bis 1:1, vorzugsweise von 4:1 bis 1:1, insbesondere von 2:1 bis 1:1, liegen.

[0011] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird auf diese Weise vollkommen gelöst.

[0012] Die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Stoffauflaufs der eingangs genannten Art erbringt eine weitestgehende, vorzugsweise vollständige Vermeidung der zuvor erwähnten Nachteile des Stands der Technik und eine wesentlich verbesserte Erfüllung der insbesondere technologischen Anforderungen. So ist insbesondere der Druckverlust zur Verteilung der Faserstoffsuspension möglichst gering und optimal verteilt, so dass die fortwährende Herstellung einer qualitativ hochwertigen Faserstoffbahn ermöglicht wird. Zudem wird auch der Energieverbrauch des Stoffauflaufs merklich reduziert und eine gute bis sehr gute Funktionserfüllung des Stoffauflaufs mit dem beschriebenen Dosiersystem ist selbst bei einer gegebenenfalls größeren Änderung der Betriebsbedingungen noch ausreichend sichergestellt. Und die Stabilität des Faserorientierungs(quer)profils wird verbessert und der Verbrauch an Chemikalien, insbesondere Retentionsmittel wird reduziert.

[0013] Auch kann in der Stoffauflaufdüse des erfindungsgemäßen Stoffauflaufs wenigstens ein, dem Fachmann wohl bekanntes Trennelement, insbesondere eine Lamelle angeordnet sein. Sollten mehrere Trennelemente, insbesondere Lamellen in der Stoffauflaufdüse des erfindungsgemäßen Stoffauflaufs angeordnet sein, so können sie unterschiedliche Längen und gegebenenfalls auch unterschiedliche Eigenschaften, wie Oberflächenkonturen und dergleichen, aufweisen. Der zweite Druckverlust in dem Zwischenkanal liegt bevorzugt in einem Bereich von 0,1 bis 1,5 bar, vorzugsweise von 0,2 bis 1,0 bar, insbesondere von 0,3 bis 0,5 bar.

[0014] In einer weiteren Ausführungsform umfasst die Zuführvorrichtung ein an die Verteilrohrlochplatte angebrachtes Querverteilrohr und die Verteilrohrlochplatte ist mit hydraulischen Elementen zur Druckrückgewinnung, wie beispielsweise Diffusoren, Stufendiffusoren oder ähnlichem, versehen. Diese Strömungsführung erlaubt eine störungs- und verstopfungsfreie Einströmung der Verteilrohrlochplatte im Verteilrohr bei einer Geschwindigkeit im Bereich von 4 bis 16 m/s. Diese Strömungsenergie wird durch die Diffusoren in der Verteilrohrlochplatte wieder in Druck umgewandelt.

[0015] In einer alternativen Ausführungsform umfasst die Zuführvorrichtung einen eine Vielzahl von Schläuchen aufweisenden Zentralverteiler, dessen Schläuche mit den Kanälen der Verteilrohrlochplatte verbunden sind, und die Vielzahl von Schläuchen ist mit hydraulischen Elementen zur Druckrückgewinnung, wie beispielsweise Diffusoren, Stufendiffusoren oder ähnlichem, versehen. Bei dieser Zulaufausführung kann das System für kleine Strömungsgeschwindigkeiten unter 10 m/s in den Schläuchen ausgelegt werden.

[0016] Auch kann die wenigstens eine der Zuführvorrichtung zugeführte Faserstoffsuspension ausschließlich den sich stromabwärts anschließenden Kanälen der Verteilrohrlochplatte zugeführt sein. Damit kann ein Stoffauflauf ohne eine Rezirkulation der Faserstoffsuspension realisiert werden und die Menge an Faserstoffsuspension am Rand variiert in einem wesentlichen Maße weniger stark.

[0017] Und der Auftreffpunkt der Öffnungsmittellinie der einzelnen Zudosieröffnung auf das Turbulenzerzeugungsmittel kann annähernd mittig, vorzugsweise mittig zwischen den beiden Spaltenebenen zweier benachbarter Strömungskanäle liegen. Mit dieser Ausführungsform kann die Durchsatzkonstanz an Fluid in Breitenrichtung des Stoffauflaufs in dem Turbulenzerzeugungsmittel unabhängig von der in Breitenrichtung des Stoffauflaufs unterschiedlich dosierbaren Menge an Faserstoffsuspension gemacht werden.

[0018] Ferner weist die Zudosierkanalöffnung des Mittels zur vorzugsweise regel-/steuerbaren Zudosierung des Fluids in Fluidteilströmen in die wenigstens eine Faserstoffsuspension zu dem Turbulenzerzeugungsmittel bevorzugt einen senkrechten Abstand im Bereich von 1 bis 100 mm, vorzugsweise von 3 bis 50 mm, insbesondere von 5 bis 30 mm, auf. Diese Abstandsbereiche gewährleisten auch bei unterschiedlichen Betriebsparametern die notwendige Vermischungsqualität des Fluids mit der Faserstoffsuspension, so dass beste Voraussetzungen für die Herstellung einer

Faserstoffbahn mit guten bis sehr guten Qualitätsmerkmalen gegeben sind.

[0019] Das jeweilige Mittel zur vorzugsweise regel-/steuerbaren Zudosierung des Fluids in Fluidteilströmen in die wenigstens eine Faserstoffsuspension umfasst bevorzugt ein Dosierschwert, wie es in der deutschen Patentanmeldung (Anmelder-Aktenzeichen: HPA14265 DE und Anmelder-Arbeitstitel: "MJ II-DoS-TE-Geometrie") mit gleichem Anmeldetag wie die vorliegende Patentanmeldung beschrieben und gezeigt ist.

[0020] Das Fluid besteht vorzugsweise aus Wasser, insbesondere Klarwasser, oder aus einer Faserstoffsuspension, insbesondere Siebwasser, deren Konzentration sich von der durchschnittlichen Konzentration der mindestens einen Faserstoffsuspension in dem Stoffauflauf unterscheidet. Diese Fluidarten haben sich in ähnlichen Anwendungen bereits bestens bewährt.

[0021] Der erfindungsgemäße Stoffauflauf eignet sich in hervorragender Weise zur Verwendung in einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn. Die in der Maschine mit wenigstens einem erfindungsgemäßen Stoffauflauf hergestellte Faserstoffbahn weist durchwegs hervorragende Eigenschaften auf, da unter anderem die Regelung sowohl ihres Faserorientierungsquerprofils als auch ihres Flächengewichtsquerprofils möglich ist.

[0022] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung mehrerer bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung.

[0023] Es zeigen

Figur 1 eine vertikale und schematische Längsschnittdarstellung einer ersten erfindungsgemäßen Ausführungsform eines Stoffauflaufs für eine Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn aus wenigstens einer Faserstoffsuspension;

Figur 2 eine vertikale und schematische Längsschnittdarstellung einer zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsform eines Stoffauflaufs für eine Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn aus wenigstens einer Faserstoffsuspension;

Figur 3 eine vertikale und schematische Längsschnittdarstellung einer Verteilrohrlochplatte des erfindungsgemäßen Stoffauflaufs für eine Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn aus wenigstens einer Faserstoffsuspension mit unterschiedlichen Kanalquerschnitten; und

Figur 4 eine schematische Detaildarstellung des Mittels zur vorzugsweise regel-/steuerbaren Zudosierung von dem Fluid in Fluidteilströmen.

[0024] Die Figur 1 zeigt eine vertikale und schematische Längsschnittdarstellung eines Stoffauflaufs 1 für eine Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn 3 aus einer Faserstoffsuspension 2 (Pfeil). Der dargestellte Stoffauflauf 1 kann selbstverständlich auch als ein Mehrschichtenstoffauflauf ausgebildet sein, der zumindest zwei unterschiedliche Faserstoffsuspensionen zur Herstellung der Faserstoffbahn 3 verwendet. Die Faserstoffbahn 3 kann dabei insbesondere eine Papier-, Karton - oder Tissuebahn sein.

[0025] Der Stoffauflauf 1 weist eine die eine Faserstoffsuspension 2 (Pfeil) zuführende Zuführvorrichtung 4 in Ausgestaltung eines dem Fachmann bekannten Querverteilrohrs 5.1 auf.

[0026] Der Zuführvorrichtung 4 schließt sich stromabwärts eine Verteilrohrlochplatte 6 an, die eine Vielzahl von in Zeilen Z und in Spalten S angeordneten Kanälen 7 aufweist.

[0027] Wiederum stromabwärts zur Verteilrohrlochplatte 6 schließt sich ein über die Breite B (Pfeil) des Stoffauflaufs 1 erstreckender Zwischenkanal 8 an, der mit mehreren in Breitenrichtung des Stoffauflaufs 1 zueinander beabstandeten Mitteln 9 zur vorzugsweise regel-/steuerbaren Zudosierung von einem Fluid 10 (Pfeil) in Fluidteilströmen 10.T (Pfeile) in die Faserstoffsuspension 2 (Pfeil) versehen ist. Das einzelne Mittel 9 zur vorzugsweise regel-/steuerbaren Zudosierung umfasst jeweils mehrere eine jeweilige Zudosierkanalöffnung 11.0 aufweisende, in unterschiedlichen Höhen mündende und mit einem gemeinsamen Versorgungskanal 12 verbundene Zudosierkanäle 11 (vgl. Figur 4). Das einzelne Mittel 9 zur vorzugsweise regel-/steuerbaren Zudosierung ist als ein Dosierschwert 9.1 ausgebildet.

[0028] Dem Zwischenkanal 8 stromabwärts nachgeordnet ist ein Turbulenzerzeugungsmittel 13 mit einer Vielzahl von in Zeilen Z und in Spalten S angeordneten Strömungskanälen 14. Während des Betriebs des Stoffauflaufs 1 wird die Faserstoffsuspension 2 (Pfeil) in dem Turbulenzerzeugungsmittel 13 in Faserstoffsuspensionsteilströme aufgeteilt und nach dem Austritt aus dem Turbulenzerzeugungsmittel in einer maschinenbreiten Kammer 15 in Ausgestaltung einer einen Düsenspalt 17 aufweisenden Stoffauflaufdüse 16 wieder zusammengeführt, um die Bildung einer maschinenbreiten Faserstoffbahn 3 zu ermöglichen. Die Strömungskanäle 14 sind in bekannter Weise vorzugsweise als dünnwandige Turbulenzrohre und/oder Turbulenzrohrinserts mit zumindest streckenweise konstanten, zumindest streckenweise divergierenden, zumindest streckenweise konvergierenden und/oder sprunghaften Querschnittsflächen ausgebildet. Auch kann in der Stoffauflaufdüse 16 wenigstens ein, dem Fachmann wohl bekanntes und nicht explizit dargestelltes Trennelemente, insbesondere eine Lamelle angeordnet sein. Sollten mehrere Trennelemente, insbesondere Lamellen in der Stoffauflaufdüse 16 angeordnet sein, so können sie unterschiedliche Längen und gegebenenfalls auch unterschiedliche Eigenschaften, wie Oberflächenkonturen und dergleichen, aufweisen.

[0029] Die Stoffauflaufdüse 16 kann auslaufseitig zumindest einseitig mit einer gestrichelt angedeuteten Blende 18 versehen sein.

[0030] Der Stoffauflauf 1 weist aufgrund seiner Ausgestaltung einen Systemdruckverlust auf, der sich im Wesentlichen aus einem ersten Druckverlust $\Delta p1$ zwischen der Zuführvorrichtung 4 und dem Zwischenkanal 8 und einem zweiten Druckverlust $\Delta p2$ in dem Turbulenzerzeugungsmittel 13 zusammensetzt, wobei der zweite Druckverlust $\Delta p2$ und der erste Druckverlust $\Delta p1$ in einem Verhältnis in einem Bereich von 8:1 bis 1:1, vorzugsweise von 4:1 bis 1:1, insbesondere von 2:1 bis 1:1, liegen. Der zweite Druckverlust $\Delta p2$ in dem Turbulenzerzeugungsmittel 13 liegt in einem Bereich von 0,1 bis 1,5 bar, vorzugsweise von 0,2 bis 1,0 bar, insbesondere von 0,3 bis 0,5 bar.

[0031] Die Verteilrohrlochplatte 6 ist mit hydraulischen Elementen 19 zur Druckrückgewinnung, wie beispielsweise Diffusoren, Stufendiffusoren oder ähnlichem, versehen (vgl. Figur 3).

[0032] Weiterhin ist die der Zuführvorrichtung 4 zugeführte Faserstoffsuspension 2 ausschließlich den sich stromabwärts anschließenden Kanälen 7 der Verteilrohrlochplatte 6 zugeführt. Der Stoffauflauf 1 weist somit keine Rezirkulation für die ihm mittels der Zuführvorrichtung 4 zugeführte Faserstoffsuspension 2 auf.

[0033] Und der Auftreffpunkt P der Öffnungsmittellinie 11.M der einzelnen Zudosieröffnung 11.O des Zudosierkanals 11 auf das Turbulenzerzeugungsmittel 13 liegt annähernd mittig, vorzugsweise mittig zwischen den beiden Spaltenebenen zweier benachbarter Strömungskanäle 14 des Turbulenzerzeugungsmittels 13. Die in unterschiedlicher Höhe mündenden Zudosierkanäle 11 des als Dosierschwert 9.1 ausgebildeten Mittels 9 zur vorzugsweise regel-/steuerbaren Zudosierung sind in gleichen Abständen a angeordnet und der jeweils mit dem gemeinsamen Versorgungskanal 12 verbundene Zudosierkanal 11 des Mittels 9 zur vorzugsweise regel-/steuerbaren Zudosierung weist eine kreisrunde Querschnittfläche 11.Q mit einem Durchmesser 11.D von 2 bis 10 mm, vorzugsweise von 4 bis 6 mm, auf. Der gemeinsame Versorgungskanal 12 des Mittels 9 zur vorzugsweise regel-/steuerbaren Zudosierung hingegen weist eine kreisrunde Querschnittfläche 12.Q mit einem Durchmesser 12.D von 6 bis 20 mm, vorzugsweise von 10 bis 15 mm, auf (vgl. Figur 4).

[0034] Das als Dosierschwert 9.1 ausgebildete Mittel 9 zur vorzugsweise regel-/steuerbaren Zudosierung weist eine Länge 9.L im Bereich von 60 bis 350 mm, vorzugsweise von 100 bis 250 mm, und in Abhängigkeit von der Höhe der Zwischenkammer des Stoffauflaufs 1 eine Höhe 9.H im Bereich von 50 bis 300 mm, vorzugsweise von 75 bis 250 mm, auf. Die Mittel 9 zur vorzugsweise regel-/steuerbaren Zudosierung weisen eine vorzugsweise gleiche Teilung T in Breitenrichtung des Stoffauflaufs 1 im Bereich von 10 bis 100 mm, vorzugsweise von 25, 33, 50 oder 66 mm, auf.

[0035] Das Dosierschwert 9.1 ist in der deutschen Patentanmeldung (Anmelder-Aktenzeichen: HPA14265 DE und Anmelder-Arbeitstitel: "MJ II-DoS-TE-Geometrie") mit gleichem Anmeldetag wie die vorliegende Patentanmeldung beschrieben und gezeigt.

[0036] Überdies weist die Zudosieröffnung 11.O des Mittels 9 zur vorzugsweise regel-/steuerbaren Zudosierung von dem Fluid 10 in Fluidteilströmen 10.T (Pfeile) in die Faserstoffsuspension 2 zu dem Turbulenzerzeugungsmittel 13 einen senkrechten Abstand A im Bereich von 2 bis 100 mm, vorzugsweise von 3 bis 50 mm, insbesondere von 5 bis 30 mm, auf (vgl. Figur 4).

[0037] Die Figur 2 zeigt eine vertikale und schematische Längsschnittdarstellung einer zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsform eines Stoffauflaufs 1 für eine Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn 3 aus wenigstens einer Faserstoffsuspension 2. Der Grundaufbau dieses Stoffauflaufs 1 entspricht im Wesentlichen dem Grundaufbau des in der Figur 1 schematisch dargestellten Stoffauflaufs 1, so dass auch auf diese Figurenbeschreibung verwiesen wird.

[0038] Die Zuführvorrichtung 4 dieses Stoffauflaufs 1 umfasst einen eine Vielzahl von Schläuchen 5.21 aufweisenden Zentralverteiler 5.2, dessen Schläuche 5.21 mit den in Zeilen Z und in Spalten S angeordneten Kanälen 7 der Verteilrohrlochplatte 6 verbunden sind. Der dem Fachmann bekannte Zentralverteiler 5.2 wird gemeinhin auch als Rundverteiler bezeichnet.

[0039] Die Verteilrohrlochplatte 6 ist wiederum mit hydraulischen Elementen 19 zur Druckrückgewinnung, wie beispielsweise Diffusoren, Stufendiffusoren oder ähnlichem, versehen (vgl. Figur 3)

[0040] Und auch dieser Stoffauflauf 1 weist aufgrund seiner Ausgestaltung einen Systemdruckverlust auf, der sich im Wesentlichen aus einem ersten Druckverlust $\Delta p1$ zwischen der Zuführvorrichtung 4 und dem Zwischenkanal 8 und einem zweiten Druckverlust $\Delta p2$ in dem Turbulenzerzeugungsmittel wobei der zweite Druckverlust $\Delta p2$ und der erste Druckverlust $\Delta p1$ in einem Verhältnis in einem Bereich von 8:1 bis 1:1, vorzugsweise von 4:1 bis 1:1, insbesondere von 2:1 bis 1:1, liegen. Der zweite Druckverlust $\Delta p2$ in dem Turbulenzerzeugungsmittel 13 liegt in einem Bereich von 0,1 bis 1,5 bar, vorzugsweise von 0,2 bis 1,0 bar, insbesondere von 0,3 bis 0,5 bar.

[0041] Auch kann in der Stoffauflaufdüse 16 wenigstens ein, dem Fachmann wohl bekanntes und nicht explizit dargestelltes Trennelemente, insbesondere eine Lamelle angeordnet sein. Sollten mehrere Trennelemente, insbesondere Lamellen in der Stoffauflaufdüse 16 angeordnet sein, so können sie unterschiedliche Längen und gegebenenfalls auch unterschiedliche Eigenschaften, wie Oberflächenkonturen und dergleichen, aufweisen.

[0042] Die Figur 3 zeigt eine vertikale und schematische Längsschnittdarstellung einer Verteilrohrlochplatte 6 des erfindungsgemäßen Stoffauflaufs 1 für eine Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn aus wenigstens einer Faserstoffsuspension mit fünf Kanälen 7 mit unterschiedlichen Kanalquerschnitten 7.Q.

[0043] Die Verteilrohrlochplatte 6 weist fünf Zeilen Z1 bis Z5 an Kanälen 7 und mehrere Spalten S an Kanälen 7 auf. Alle Kanäle 7 weisen einen durchwegs runden Kanalquerschnitt 7.Q auf, jedoch in verschiedenen Formen und Ausgestaltungen. Auch sind alle Kanäle 7 eintrittsseitig mit einer jeweiligen und dem Fachmann bekannten Einlauffase 20 versehen.

[0044] Die Kanäle 7 der beiden oberen Zeilen Z4, Z5 weisen anfänglich einen konstanten Kanalquerschnitt 7.Q auf, der letztlich eine stetige Erweiterung 21, insbesondere einen Konus 21.1 mit einem Konuswinkel a von $\leq 30°$ erfährt.

[0045] Die Kanäle 7 der mittleren Zeile Z3 weisen anfänglich wiederum einen konstanten Kanalquerschnitt 7.Q auf, der letztlich zwei sprungartige Erweiterungen 22, insbesondere Stufensprünge 22.1, 22.2 erfährt.

[0046] Die Kanäle 7 der beiden unteren Zeilen Z1, Z2 weisen anfänglich erneut einen konstanten Kanalquerschnitt 7.Q auf, der letztlich nur eine sprungartige Erweiterung 22, insbesondere einen Stufensprung 22.1 erfährt.

[0047] Jeder einzelne Kanal 7 der Verteilrohrlochplatte 6 weist also zumindest anfänglich einen runden Kanalquerschnitt 7.Q mit einem Kanaldurchmesser 7.D auf und bildet dann auch ein hydraulisches Element 19 zur Druckrückgewinnung aufgrund wenigstens einer Erweiterung 21, 22 aus. Der mittlere Kanaldurchmesser 7.DM des Kanals 7 der Verteilrohrlochplatte 6 und die Länge 6.L der Verteilrohrlochplatte 6 liegen in einem Verhältnis von 1:2 bis 1:10, vorzugsweise von 1:3 bis 1:8, insbesondere von 1:4 bis 1:5.

[0048] Die Figur 4 zeigt eine schematische Detaildarstellung des Mittels 9 zur vorzugsweise regel-/steuerbaren Zudosierung von dem Fluid 10 in Fluidteilströmen 10.T (Pfeil).

[0049] Die in unterschiedlicher Höhe mündenden Zudosierkanäle 11 des Mittels 9 zur vorzugsweise regel-/steuerbaren Zudosierung sind in gleichen Abständen a angeordnet und der jeweils mit dem gemeinsamen Versorgungskanal 12 verbundene Zudosierkanal 11 des Mittels 9 zur vorzugsweise regel-/steuerbaren Zudosierung weist eine kreisrunde Querschnittfläche 11.Q mit einem Durchmesser 11.D von 2 bis 10 mm, vorzugsweise von 4 bis 6 mm, auf. Der gemeinsame Versorgungskanal 12 des Mittels 9 zur vorzugsweise regel-/steuerbaren Zudosierung hingegen weist eine kreisrunde Querschnittfläche 12.Q mit einem Durchmesser 12.D von 6 bis 20 mm, vorzugsweise von 10 bis 15 mm, auf. Der Auftreffpunkt P der Öffnungsmittellinie 11.M der einzelnen Zudosieröffnung 11.O des Zudosierkanals 11 auf das Turbulenzerzeugungsmittel 13 liegt annähernd mittig, vorzugsweise mittig zwischen den beiden Spaltenebenen zweier benachbarter Strömungskanäle 14 des Turbulenzerzeugungsmittels 13.

[0050] Und das den jeweiligen Stoffauflauf 1 der Figuren 1 bis 4 durchströmende Fluid 10 besteht zumindest aus Wasser, insbesondere Siebwasser oder Klarwasser, oder aus wenigstens einer Faserstoffsuspension, deren Konzentration sich von der durchschnittlichen Konzentration der wenigstens einen in dem Stoffauflauf 1 strömenden Faserstoffsuspension 2 unterscheidet.

[0051] Der jeweils in den Figuren dargestellte und beschriebene Stoffauflauf 1 eignet sich in besonderem Maße zur Verwendung in einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn 3, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, aus wenigstens einer Faserstoffsuspension 2.

[0052] Zusammenfassend ist festzuhalten, dass durch die Erfindung ein Stoffauflauf der eingangs genannten Art derart verbessert wird, dass die zuvor erwähnten Nachteile des Stands der Technik weitestgehend, vorzugsweise vollständig beseitigt werden. Dabei wird der Druckverlust zur vorzugsweise möglichst gleichmäßigen Verteilung der Faserstoffsuspension möglichst gering und optimal verteilt. Auch wird der Energieverbrauch des Stoffauflaufs merklich reduziert, die Stabilität des Faserorientierungs(quer)profils verbessert und der Verbrauch an Chemikalien, insbesondere Retentionsmittel reduziert.

Bezugszeichenliste

[0053]

1	Stoffauflauf
2	Faserstoffsuspension (Pfeil)
3	Faserstoffbahn
4	Zuführvorrichtung
5.1	Querverteilrohr
5.2	Zentralverteiler
5.21	Schlauch
6	Verteilrohrlochplatte
6.L	Länge
7	Kanal
7.DM	Mittlerer Kanaldurchmesser
7.Q	Kanalquerschnitt

(fortgesetzt)

8	Zwischenkanal
9	Mittel zur vorzugsweise regel-/steuerbaren Zudosierung von einem Fluid
9.H	Höhe
9.L	Länge
10	Fluid (Pfeil)
10.T	Fluidteilstrom (Pfeil)
11	Zudosierkanal
11.D	Durchmesser
11.M	Öffnungsmittellinie
11.O	Zudosieröffnung
11.Q	Querschnittfläche
12	Versorgungskanal
12.D	Durchmesser
12.Q	Querschnittfläche
13	Turbulenzerzeugungsmittel
14	Strömungskanal
15	Kammer
16	Stoffauflaufdüse
17	Düsenspalt
18	Blende
19	Hydraulisches Element
20	Einlauffase
21	Stetige Erweiterung
21.1	Konus
22	Sprungartige Erweiterung
22.1	Stufensprung
22.2	Stufensprung
A	Abstand
a	Abstand
B	Breite (Pfeil)
P	Auftreffpunkt
T	Teilung
S	Spalte
Z	Zeile
$\Delta p1$	Erster Druckverlust
$\Delta p2$	Zweiter Druckverlust
α	Konuswinkel

Patentansprüche

1. Stoffauflauf (1) für eine Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn (3), insbesondere Papier- oder Kartonbahn, aus wenigstens einer Faserstoffsuspension (2), mit einer die wenigstens eine Faserstoffsuspension (2) zuführenden Zuführvorrichtung (4, 5.1; 4, 5.2) mit einer sich stromabwärts anschließenden und eine Vielzahl von in Zeilen (Z) und in Spalten (S) angeordneten Kanälen (7) aufweisenden Verteilrohrlochplatte (6), mit einem stromabwärts dazu liegenden, sich über die Breite (B) des Stoffauflaufs (1) erstreckenden Zwischenkanal (8) mit mehreren in Breitenrichtung des Stoffauflaufs (1) zueinander beabstandeten Mitteln (9, 9.1) zur vorzugsweise regel-/steuerbaren Zudosierung von einem Fluid (10) in Fluidteilströmen (10.T) in die wenigstens eine Faserstoffsuspension (2), wobei das einzelne Mittel (9, 9.1) jeweils mehrere eine jeweilige Zudosierkanalöffnung (11.O) und Öffnungsmittellinie (11.M) aufweisende, in unterschiedlichen Höhen mündende und mit einem gemeinsamen Versorgungskanal (12)

verbundene Zudosierkanäle (11) umfasst, mit einem stromabwärts angeordneten Turbulenzerzeugungsmittel (13) mit einer Vielzahl von in Zeilen (Z) und in Spalten (S) angeordneten Strömungskanälen (14), und mit einer sich dem Turbulenzerzeugungsmittel (13) unmittelbar anschließenden und einen Düsenspalt (17) aufweisenden Stoffauflaufdüse (16),
dadurch gekennzeichnet,
dass er aufgrund seiner Ausgestaltung einen Systemdruckverlust aufweist, der sich im Wesentlichen aus einem ersten Druckverlust ($\Delta p1$) zwischen der Zuführvorrichtung (4, 5.1; 4, 5.2) und dem Zwischenkanal (8) und einem zweiten Druckverlust ($\Delta p2$) in dem Turbulenzerzeugungsmittel (13) zusammensetzt, wobei der zweite Druckverlust ($\Delta p2$) und der erste Druckverlust ($\Delta p1$) in einem Verhältnis in einem Bereich von 8:1 bis 1:1, vorzugsweise von 4:1 bis 1:1, insbesondere von 2:1 bis 1:1, liegen.

2. Stoffauflauf (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der zweite Druckverlust ($\Delta p2$) in dem Turbulenzerzeugungsmittel (13) in einem Bereich von 0,1 bis 1,5 bar, vorzugsweise von 0,2 bis 1,0 bar, insbesondere von 0,3 bis 0,5 bar, liegt.

3. Stoffauflauf (1) nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zuführvorrichtung (4) ein an die Verteilrohrlochplatte (6) angebrachtes Querverteilrohr (5.1) umfasst und dass die Verteilrohrlochplatte (6) mit hydraulischen Elementen (19) zur Druckrückgewinnung, wie beispielsweise Diffusoren (21), Stufendiffusoren (22) oder ähnlichem, versehen ist.

4. Stoffauflauf (1) nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zuführvorrichtung (4) einen eine Vielzahl von Schläuchen (5.21) aufweisenden Zentralverteiler (5.2), dessen Schläuche (5.21) mit den Kanälen (7) der Verteilrohrlochplatte (6) verbunden sind, umfasst.

5. Stoffauflauf (1) nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vielzahl von Schläuchen (5.21) mit hydraulischen Elementen (19) zur Druckrückgewinnung, wie beispielsweise Diffusoren (21), Stufendiffusoren (22) oder ähnlichem, versehen ist.

6. Stoffauflauf (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die wenigstens eine der Zuführvorrichtung (4, 5.1) zugeführte Faserstoffsuspension (2) ausschließlich den sich stromabwärts anschließenden Kanälen (7) der Verteilrohrlochplatte (6) zugeführt ist.

7. Stoffauflauf (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Auftreffpunkt (P) der Öffnungsmittellinie (11.M) der einzelnen Zudosieröffnung (11.O) auf das Turbulenzerzeugungsmittel (13) annähernd mittig, vorzugsweise mittig zwischen den beiden Spaltenebenen zweier benachbarter Strömungskanäle (14) liegt.

8. Stoffauflauf (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zudosieröffnung des Mittels (9, 9.1) zur vorzugsweise regelsteuerbaren Zudosierung von dem Fluid (10) in Fluidteilströmen (10.T) in die wenigstens eine Faserstoffsuspension (2) zu dem Turbulenzerzeugungsmittel (13) einen senkrechten Abstand (A) im Bereich von 2 bis 100 mm, vorzugsweise von 3 bis 50 mm, insbesondere von 5 bis 30 mm, aufweist.

9. Stoffauflauf (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das jeweilige Mittel (9) zur vorzugsweise regel-/steuerbaren Zudosierung von dem Fluid (10) in Fluidteilströmen (10.T) in die wenigstens eine Faserstoffsuspension (2) ein Dosierschwert (9.1) umfasst.

10. Stoffauflauf (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Fluid (10) aus Wasser, insbesondere Siebwasser oder Klarwasser, oder aus wenigstens einer Faserstoff-

suspension, deren Konzentration sich von der durchschnittlichen Konzentration der wenigstens einen in dem Stoffauflauf (1) strömenden Faserstoffsuspension (2) unterscheidet, besteht.

11. Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn (3), insbesondere Papier - oder Kartonbahn, mit wenigstens einem Stoffauflauf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10.

Claims

1. Headbox (1) for a machine for producing a fibrous web (3), in particular a paper or board web, from at least one fibrous suspension (2), comprising a feed device (4, 5.1; 4, 5.2) feeding in the at least one fibrous suspension (2), having a perforated distribution pipe plate (6) following downstream and having a multiplicity of channels (7) arranged in lines (Z) and in columns (S), an intermediate channel (8) located downstream thereof, extending over the width (B) of the headbox (1) and having a plurality of means (9, 9.1) spaced apart from each other in the width direction of the headbox (1) for metering a fluid (10) in partial fluid streams (10.T) into the at least one fibrous suspension (2) in a preferably adjustable/controllable manner, the individual means (9; 9.1) comprising a plurality of metering channels (11) each having a respective metering channel opening (11.0) and an opening centre line (11.M), ending at different levels and being connected to a common supply channel (12), comprising a downstream turbulence generator (13) having a multiplicity of flow channels (14) arranged in lines (Z) and columns (S) and a headbox nozzle (16) which immediately follows the turbulence generator (13) and which has a nozzle gap (17),
characterized in that,
because of its configuration, the said headbox has a system pressure loss which is substantially composed of a first pressure loss ($\Delta p1$) between the feed device (4, 5.1; 4, 5.2) and the intermediate channel (8), and a second pressure loss ($\Delta p2$) in the turbulence generator (13), the second pressure loss ($\Delta p2$) and the first pressure loss ($\Delta p1$) lying in a ratio in a range from 8:1 to 1:1, preferably from 4:1 to 1:1, in particular from 2:1 to 1:1.

2. Headbox (1) according to Claim 1,
characterized in that
the second pressure loss ($\Delta p2$) in the turbulence generator (13) lies in a range from 0.1 to 1.5 bar, preferably from 0.2 to 1.0 bar, in particular from 0.3 to 0.5 bar.

3. Headbox (1) according to Claim 1 or 2,
characterized in that
the feed device (4) comprises a transverse distribution pipe (5.1) fitted to the perforated distribution pipe plate (6), and **in that** the perforated distribution pipe plate (6) is provided with hydraulic elements (19) for pressure recovery, such as diffusers (21), stepped diffusers (22) or the like.

4. Headbox (1) according to Claim 1 or 2,
characterized in that
the feed device (4) has a central distributor (5.2) with a multiplicity of hoses (5.21), which are connected to the channels (7) of the perforated distribution pipe plate (6).

5. Headbox (1) according to Claim 4,
characterized in that
the multiplicity of hoses (5.21) is provided with hydraulic elements (19) for pressure recovery, such as diffusers (21), stepped diffusers (22) or the like.

6. Headbox (1) according to one of the preceding claims,
characterized in that
the at least one fibrous suspension (2) fed to the feed device (4, 5.1) is fed only to those channels (7) of the perforated distribution pipe plate (6) which follow downstream.

7. Headbox (1) according to one of the preceding claims,
characterized in that
the point of impingement (P) of the opening centre line (11.M) of the individual metering opening (11.O) on the turbulence generator (13) is located approximately centrally, preferably centrally between the two gap planes of two adjacent flow channels (14).

8. Headbox (1) according to one of the preceding claims,
characterized in that
the metering opening of the means (9, 9.1) for the preferably adjustable/controllable metering of the fluid (10) in partial fluid streams (10.T) into the at least one fibrous suspension (2) is at a vertical distance (A) from the turbulence generator (13) in the range from 2 to 100 mm, preferably from 3 to 50 mm, in particular from 5 to 30 mm.

9. Headbox (1) according to one of the preceding claims,
characterized in that
the respective means (9) for the preferably adjustable/controllable metering of the fluid (10) in partial fluid streams (10.T) into the at least one fibrous suspension (2) comprises a metering blade (9.1).

10. Headbox (1) according to one of the preceding claims,
characterized in that
the fluid (10) consists of water, in particular white water or clarified water, or of least one fibrous suspension, the concentration of which differs from the average concentration of the at least one fibrous suspension (2) flowing in the headbox (1).

11. Machine for producing a fibrous web (3), in particular a paper or board web, having at least one headbox (1) according to one of Claims 1 to 10.

Revendications

1. Caisse de tête (1) pour une machine de fabrication d'une bande fibreuse (3), en particulier d'une bande de papier ou de carton, constituée d'au moins une suspension fibreuse (2), avec un dispositif d'alimentation (4, 5.1 ; 4, 5.2) acheminant l'au moins une suspension fibreuse (2) avec une plaque perforée de tubes de distribution (6) se raccordant en aval et présentant une pluralité de canaux (7) disposés en lignes (Z) et en colonnes (S), avec un canal intermédiaire (8) situé en aval de celle-ci, s'étendant sur la largeur (B) de la caisse de tête (1), avec plusieurs moyens (9, 9.1) espacés les uns des autres dans la direction de la largeur de la caisse de tête (1), pour l'ajout par dosage de préférence réglable/commandable d'un fluide (10) en flux partiels de fluide (10.T) dans l'au moins une suspension fibreuse (2), le moyen individuel (9, 9.1) comprenant à chaque fois plusieurs canaux d'ajout par dosage (11) présentant une ouverture respective (11.O) de canal d'ajout par dosage et une ligne médiane de l'ouverture (11.M) débouchant à différentes hauteurs et connectés à un canal d'alimentation commun (12), avec un moyen de génération de turbulences (13) disposé en aval avec une pluralité de canaux d'écoulement (14) disposés en lignes (Z) et en colonnes (S), et avec une buse de caisse de tête (16) se raccordant directement au moyen de génération de turbulences (13) et présentant une fente de buse (17),
caractérisée en ce
qu'elle présente, du fait de sa configuration, une perte de pression du système qui se compose essentiellement d'une première perte de pression (Δp1) entre le dispositif d'alimentation (4, 5.1 ; 4, 5.2) et le canal intermédiaire (8) et d'une deuxième perte de pression (Δp2) dans le moyen de génération de turbulences (13), la deuxième perte de pression (Δp2) et la première perte de pression (Δp1) se situant dans un rapport de l'ordre de 8:1 à 1:1, de préférence de 4:1 à 1:1, notamment de 2:1 à 1:1.

2. Caisse de tête (1) selon la revendication 1,
caractérisée en ce que
la deuxième perte de pression (Δp2) dans le moyen de génération de turbulences (13) se situe dans une plage de 0,1 à 1,5 bar, de préférence de 0,2 à 1,0 bar, notamment de 0,3 à 0,5 bar.

3. Caisse de tête (1) selon la revendication 1 ou 2,
caractérisée en ce que
le dispositif d'alimentation (4) comprend un tube de distribution transversal (5.1) monté sur la plaque perforée de tubes de distribution (6) et **en ce que** la plaque perforée de tubes de distribution (6) est pourvue d'éléments hydrauliques (19) pour la récupération de la pression, par exemple des diffuseurs (21), des diffuseurs étagés (22) ou similaires.

4. Caisse de tête (1) selon la revendication 1 ou 2,
caractérisée en ce que
le dispositif d'alimentation (4) comprend un distributeur central (5.2) présentant une pluralité de tuyaux souples

(5.21), dont les tuyaux souples (5.21) sont connectés aux canaux (7) de la plaque perforée de tubes de distribution (6).

5. Caisse de tête (1) selon la revendication 4,
caractérisée en ce que
la pluralité de tuyaux souples (5.21) est pourvue d'éléments hydrauliques (19) pour la récupération de la pression, par exemple de diffuseurs (21), de diffuseurs étagés (22), ou similaires.

6. Caisse de tête (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
l'au moins une suspension fibreuse (2) acheminée au dispositif d'alimentation (4, 5.1) est acheminée exclusivement aux canaux (7) de la plaque perforée de tubes de distribution (6) se raccordant en aval.

7. Caisse de tête (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
le point de contact (P) de la ligne médiane de l'ouverture (11.M) de l'ouverture individuelle (11.O) d'ajout par dosage se situe sur le moyen de génération de turbulences (13) approximativement au centre, de préférence au centre entre les deux plans des colonnes de deux canaux d'écoulement adjacents (14).

8. Caisse de tête (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
l'ouverture d'ajout par dosage du moyen (9, 9.1) pour l'ajout par dosage de préférence réglable/commandable du fluide (10) en flux partiels de fluide (10.T) dans l'au moins une suspension fibreuse (2) au moyen de génération de turbulences (13) présente une distance verticale (A) de l'ordre de 2 à 100 mm, de préférence de 3 à 50 mm, notamment de 5 à 30 mm.

9. Caisse de tête (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
le moyen respectif (9) pour l'ajout par dosage de préférence réglable/commandable du fluide (10) en flux partiels de fluide (10.T) dans l'au moins une suspension fibreuse (2) comprend une lame de dosage (9.1).

10. Caisse de tête (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
le fluide (10) se compose d'eau, notamment d'eau blanche ou d'eau claire, ou au moins d'une suspension fibreuse dont la concentration est différente de la concentration moyenne de l'au moins une suspension fibreuse (2) s'écoulant dans la caisse de tête (1).

11. Machine de fabrication d'une bande fibreuse (3), en particulier d'une bande de papier ou de carton, comprenant au moins une caisse de tête (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10.

Fig.1

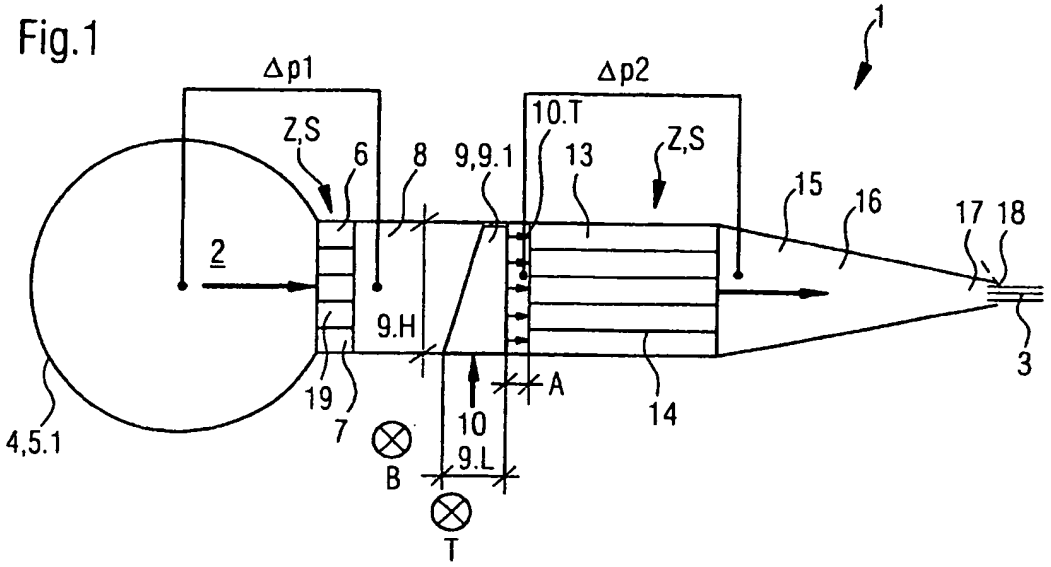

Δp1
Δp2
1
Z,S
6
8
9,9.1
10.T
13
Z,S
15
16
17 18
2
9.H
A
3
4,5.1
19
7
10
9.L
14
B
T

Fig.2

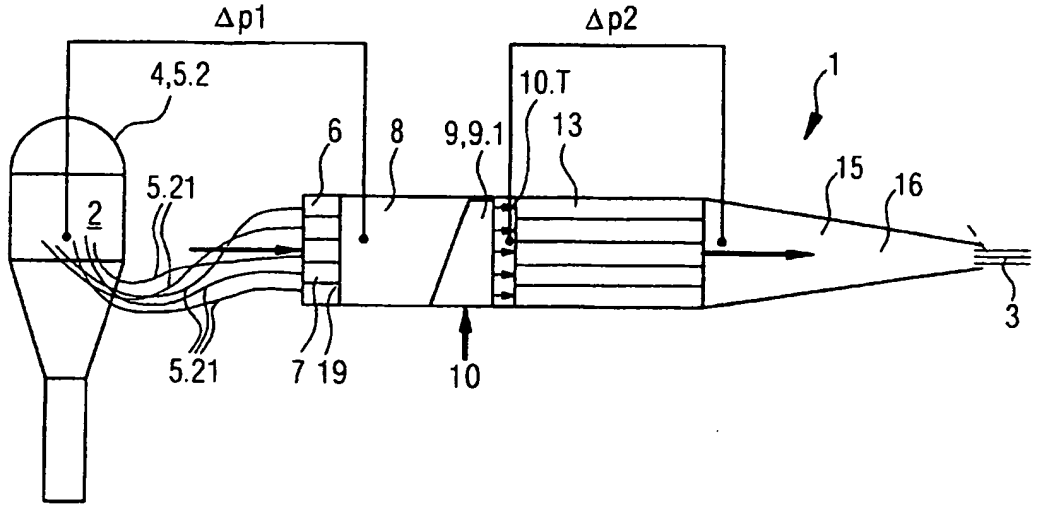

Δp1
Δp2
4,5.2
1
10.T
6
8
9,9.1
13
15
16
5.21
2
3
5.21
7 19
10

Fig.3

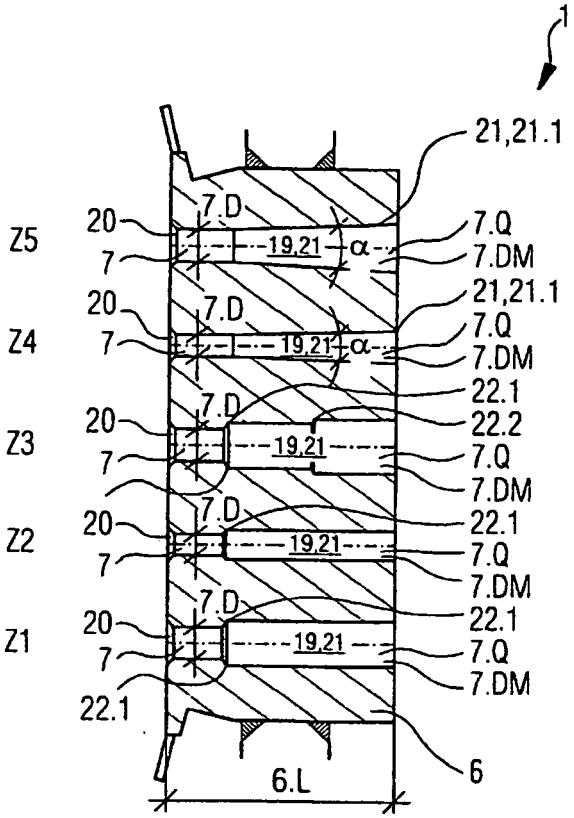
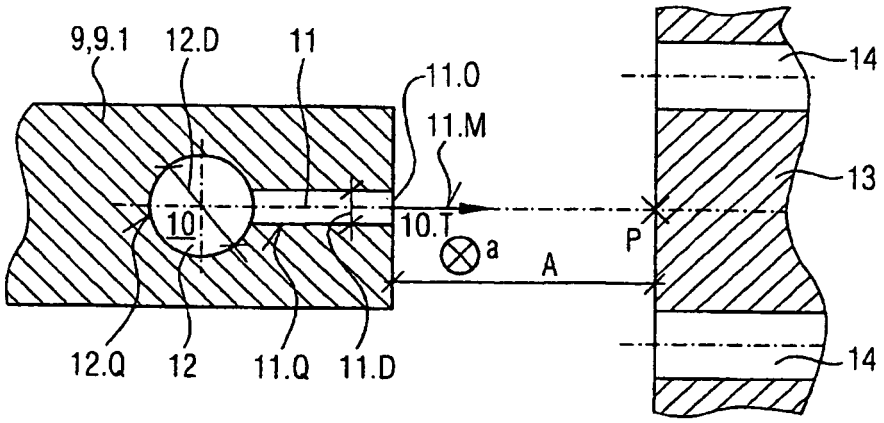

1
21,21.1
Z5
Z4
Z3
Z2
Z1
20
7
7.D
19,21
α
7.Q
7.DM
22.1
22.2
22.1
6
6.L

Fig.4


9,9.1
12.D
11
11.O
11.M
14
13
10
10.T
a
A
P
12.Q
12
11.Q
11.D
14

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 4416898 A1 **[0002] [0003]**
- DE 4416899 A1 **[0002] [0004]**
- DE 4416909 A1 **[0002] [0005]**
- EP 0629739 A1 **[0006]**
- DE 19926805 A1 **[0007]**