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

(11) EP 0 824 157 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
05.12.2001 Patentblatt 2001/49

(51) Int Cl.[7]: **D21F 1/02**, D21F 1/08

(21) Anmeldenummer: **97112824.4**

(22) Anmeldetag: **25.07.1997**

(54) **Stoffauflauf und Verfahren zur Verteilung einer Faserstoffsuspension im Stoffauflauf einer Papiermaschine**

Headbox and process for the distribution of a fibrous suspension in the headbox of a paper making machine

Caisse de tête et procédé pour la répartition d'une suspension fibreuse dans la caisse de tête d'une machine à papier

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FI SE

(30) Priorität: **14.08.1996 DE 19632673**
14.08.1996 DE 19632672

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.02.1998 Patentblatt 1998/08

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

(72) Erfinder:
- **Ruf, Wolfgang**
  89542 Herbrechtingen (DE)
- **Loser, Hans**
  89129 Langenau (DE)
- **Lehleiter, Klaus**
  88512 Mengen (DE)
- **Begemann, Ulrich**
  89522 Heidenheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 4 416 898
DE-A- 4 423 695
US-A- 4 888 094

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 824 157 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verteilung einer Faserstoffsuspension im Stoffauflauf einer Papiermaschine, bei dem die Faserstoffsuspension aus zumindest einem Verteiler über eine Führungseinrichtung in eine Düse geführt wird, aus der sie über einen Spalt austritt.

[0002] Die Erfindung betrifft ferner einen Stoffauflauf für eine Papiermaschine mit einem Verteiler zum Verteilen einer Faserstoffsuspension über die Maschinenbreite, der über eine Führungseinrichtung mit einer Düse verbunden ist, aus der die Faserstoffsuspension über einen Spalt austritt, und mit einer Zudosiereinrichtung mit Dosierleitungen zur Zudosierung von Zuschlagstoffen.

[0003] Eine Vorrichtung und ein Verfahren gemäß der eingangs genannten Art sind aus der DE 44 16 898 C2 bekannt.

[0004] Danach umfaßt der Stoffauflauf eine Führungseinrichtung mit einem ersten Turbulenzeinsatz in Form eines Rohrverteilers, der in eine Mischkammer mündet und an den sich ein zweiter Turbulenzeinsatz in Form eines Rohrverteilers anschließt, der in die Düse übergeht. In die Mischkammer mündet eine Mehrzahl von annähernd senkrecht zur Hauptströmungsrichtung angeordneten Rohren ein, aus denen ein Zuschlagstoff über verschiedene übereinander angeordnete Austrittsöffnungen in die Faserstoffsuspension zugemischt werden kann.

[0005] Auf diese Weise soll eine lokale Zumischung von Verdünnungswasser zu der Hauptströmung der Faserstoffsuspension derart erreicht werden, daß mit einfachen Mitteln die Zumischung möglichst gleichmäßig über die ganze Höhe der Suspensionsschicht erfolgen kann, so daß eine gleichmäßige Einflußnahme über die Dicke des erzeugten Blattes möglich ist.

[0006] In der Papierherstellung werden vielfach spezielle Papiereigenschaften an der Bahnoberfläche bzw. in den Randschichten gewünscht. Ist etwa eine gute Bedruckbarkeit gewünscht, so ist beispielsweise an der Oberfläche ein hoher Füllstoffgehalt erforderlich. Andererseits ist es wünschenswert, die notwendigen Oberflächeneigenschaften oder Randeigenschaften nur in den Oberflächenschichten bzw. Randschichten zu realisieren, um die Kosten der Zuschlagstoffe gering zu halten.

[0007] Bei einschichtigen Stoffaufläufen ist es bisher nicht möglich, die Stoffeigenschaften derart zu variieren, daß unterschiedliche Eigenschaftsmerkmale in z-Richtung erzeugt werden können.

[0008] Um eine Variation der Eigenschaften in z-Richtung zu ermöglichen, wurden daher häufig Mehrschicht-Stoffaufläufe eingesetzt, bei denen die Faserstoffbahn z.B. aus einer Mittelschicht, aus einer oberen Schicht und einer unteren Schicht erzeugt wird.

[0009] Derartige Mehrschicht-Stoffaufläufe werden bisher jedoch überwiegend zur Verpackungs- und Kartonpapierherstellung verwendet. In diesem Fall wird z. B. in die Mittelschicht eines dreischichtigen Papiers minderwertiges Altpapier eingebracht und in die Außenlagen Papierstoffe mit höherer Festigkeit oder Weiße im Vergleich zur Mittelschicht.

[0010] Eine Anwendung von Mehrschicht-Stoffaufläufen zur Erzeugung von Papieren mit erhöhtem Füllstoffgehalt und verbesserten Bedruckbarkeitseigenschaften in den Randschichten wurde bisher nur theoretisch erwogen (vgl. T. Schaible, A. Bublik, "Erfahrungen und Perspektiven mit der Mehrschichtblattbildung", Das Papier, 1993, Nr. 10A, S. V140-V149), hat sich in der Praxis jedoch bisher aufgrund verschiedener Probleme noch nicht durchsetzen können.

[0011] Der Erfindung liegt demnach die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Verteilung einer Faserstoffsuspension im Stoffauflauf einer Papiermaschine sowie einen Stoffauflauf zu schaffen, womit eine gezielte Beeinflussung der Papiereigenschaften auch bei hochgefüllten Papieren an der Blattoberfläche oder in den Randzonen auf möglichst einfache Weise ermöglicht wird, und womit zusätzlich oder alternativ eine gezielte Beeinflussung der Bedruckbarkeitseigenschaften bei grafischen Papieren ermöglicht wird.

[0012] Außerden soll ein geeigneter Stoffauflauf geschaffen werden, mit dem die Vorteile der Optimierung der Papiereigenschaften in Vertikalrichtung (z-Richtung) insbesondere auch bei grafischen Papieren bei ein- oder mehrschichtiger Ausführung nutzbar sind. Dabei sollen ferner die Druckverluste in den betreffenden Dosierleitungen so gering wie möglich gehalten und eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Zuschlagstoffe ermöglicht werden.

[0013] Die Aufgabe der Erfindung wird bei einem Verfahren gemäß der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß auf mindestens zwei unterschiedlichen Niveaus in Vertikalrichtung (z-Richtung) eine Faserstoffsuspension mit unterschiedlichen Zuschlagstoffen zugeführt wird oder eine Faserstoffsuspension mit höherem Mahlgrad, mit höherem Füllstoff- oder Feinstoffanteil oder mit weniger chemisch aufgeschlossenen und festeren Fasern als in der Blattmitte zugeführt wird.

[0014] Die Aufgabe der Erfindung wird auf diese Weise vollkommen gelöst.

[0015] Erfindungsgemäß wird nämlich nunmehr bereits bei einem einschichtigen Stoffauflauf eine gezielte Beeinflussung der Eigenschaften der Faserstoffsuspension in z-Richtung ermöglicht, indem auf verschiedenen Niveaus in z-Richtung unterschiedliche Zuschlagstoffe zudosiert werden.

[0016] Auf diese Weise können intensive Auswaschungen von Fein- und Füllstoffen an der Blattoberfläche und ein mangelhafter Transport von Fein- und Füllstoffen aus der Blattmitte an die Oberfläche, die beim Stand der Technik stets zu einer Füllstoffverarmung an der Oberfläche führten, gezielt ausgeglichen werden.

[0017] Als Zuschlagstoffe kommen hierbei Füllstoffe oder Chemikalien, insbesondere Retentionsmittel oder

Stärke, gegebenenfalls auch Faserstoffsuspensionen oder Mischungen hiervon in Betracht. Die einzelnen Zuschlagstoffe können sich durch ihre chemische Zusammensetzung, durch ihre Konzentration oder ihren physikalischen Zustand oder ihre Eigenschaften voneinander unterscheiden. Es kann sich ferner um Faserstoffsuspensionen unterschiedlicher Herkunft, wie aus Altpapier oder frisch hergestellte Suspensionen handeln, um gebleichte oder ungebleichte, holzhaltige oder holzfreie oder auch um Zuschlagstoffe mit künstlich hergestellten Fasern, z.B. Kunststoffasern handeln. Daneben sind Zuschlagstoffe, die die Bedruckbarkeit beeinflussen, besonders bevorzugt, auch Stoffe, die die mechanischen Eigenschaften, z.B. die Festigkeit beeinflussen oder ein bestimmtes Schrumpfungsverhalten erzeugen, um z.B. eine Vorspannung zu erzeugen, sind denkbar.

[0018] Es versteht sich, daß die Prinzipien der Erfindung auch bei einem mehrschichtigen Stoffauflauf vorteilhaft angewendet werden können. Hierbei lassen sich die Eigenschaften des hergestellten Papiers insbesondere im Hinblick auf die Herstellung gut bedruckbarer und/oder von hochgefüllten Papieren beeinflussen, um etwa Papiere mit Füllstoffgehalten von mindestens 12 % zu erzeugen.

[0019] Hierzu wird in z-Richtung gesehen in den Randbereichen eine Faserstoffsuspension zugeführt, die bessere Bedruckbarkeitseigenschaften als die in der Blattmitte zugeführte Suspension bewirkt. Dabei kann es sich um Faserstoffsuspension mit höherem Mahlgrad und/oder mit höherem Füllstoff- oder Feinstoffgehalt handeln. Zusätzlich kann in der Blattmitte eine Faserstoffsuspension zugeführt werden, die eine höhere Festigkeit bewirkt, also etwa mehr chemisch aufgeschlossene Fasern oder festere Fasern enthält.

[0020] Somit lassen sich die Bedruckbarkeit und die mechanischen Eigenschaften optimal auf die gewünschte Papierqualität abstimmen.

[0021] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird in z-Richtung gesehen in die Blattmitte weniger Retentionsmittel zudosiert als in die Randbereiche der Faserstoffsuspension.

[0022] Auf diese Weise wird ein Transport von Fein- und Füllstoffen aus der Blattmitte an die Oberfläche erleichtert und eine erhöhte Konzentration von Fein- und Füllstoffen an der Blattoberfläche ermöglicht.

[0023] In weiter bevorzugter Ausführung der Erfindung werden in z-Richtung gesehen in die Blattmitte weniger Füllstoffe und/oder Feinstoffe zudosiert als in die Randbereiche.

[0024] Durch diese Maßnahmen können gezielt an der Blattoberfläche eine stärkere Konzentration von Füllstoffen und/oder Feinstoffen und damit verbesserte Eigenschaften an der Blattoberfläche erreicht werden. So kann einer Füllstoffverarmung an der Oberfläche entgegengewirkt werden, die bisher selbst bei Verwendung eines mehrschichtigen Stoffauflaufs infolge von Auswaschungen von Fein- und Füllstoffen an der Blattoberfläche zu befürchten war.

[0025] In zusätzlicher Weiterbildung der Erfindung wird die Stoffdichte der Faserstoffsuspension über die Maschinenbreite, d.h. in y-Richtung zonenweise geregelt, während die zonenweisen Volumenströme der Faserstoffsuspension im wesentlichen konstant gehalten werden.

[0026] Nach diesem an sich bekannten Verfahren (vergleiche z.B. EP 0 565 923 A1) ist es auf vorteilhafte Weise möglich, die Stoffdichte der Faserstoffsuspension über die Maschinenbreite gezielt zu beeinflussen, während das Faserorientierungsquerprofil praktisch nicht beeinträchtigt wird.

[0027] Es versteht sich, daß durch die Zumischung von Zuschlagstoffen das Flächengewichtsquerprofil und das Faserorientierungsquerprofil möglichst nicht beeinflußt werden soll.

[0028] Aus diesem Grunde ist es gemäß einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, daß die Volumenströme der zudosierten Zuschlagstoffe jeweils durch Zumischung eines wäßrigen Begleitmediums konstant gehalten werden.

[0029] Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß bei einer Veränderung der Menge der zudosierten Zuschlagstoffe der jeweilige Gesamtstrom, der über eine Dosierleitung zugeführt wird, konstant gehalten wird und somit Ausgleichsströme in der Düse in Querrichtung vermieden werden, wenn die Menge der zudosierten Zuschlagstoffe verändert wird.

[0030] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung werden die Zuschlagstoffe in der Führungseinrichtung, in der Düse und/oder im Verteiler zudosiert.

[0031] Auf diese Weise kann die Beeinflussung der Eigenschaften durch die Zudosierung von unterschiedlichen Zuschlagstoffen auf besonders gezielte Weise an den jeweils erforderlichen Stellen durchgeführt werden.

[0032] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird die Zudosierung über die Maschinenbreite in y-Richtung und/oder in z-Richtung zonenweise geregelt.

[0033] Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß die Dosiermenge der jeweiligen Zuschlagstoffe optimal auf die gewünschte Papierqualität abgestimmt werden kann.

[0034] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird eine durch die Zudosierung von Zuschlagstoffen über die Maschinenbreite in y-Richtung verursachte Änderung des Flächengewichtes über eine Regelung des Stoffflusses aus dem Verteiler und einer zugemischten Faserstoffsuspension mit anderer Konzentration ausgeglichen.

[0035] Selbst wenn der Volumenstrom der zudosierten Zuschlagstoffe wie zuvor ausgeführt konstant gehalten wird, so wird dennoch bei einer größeren Variation der zudosierten Zuschlagstoffe gegebenenfalls das Flächengewichtsquerprofil beeinflußt. Diese Veränderung wird vorteilhafterweise über eine Regelung des Stoffflusses aus dem Verteiler und einer zugemischten Faserstoffsuspension mit anderer Konzentration ausgeglichen, so daß trotz einer Variation des Volumen-

stroms einzelner Zuschlagstoffe das gewünschte Flächengewichtsquerprofil eingehalten werden kann.

[0036] Da auch über die Maschinenbreite gesehen in y-Richtung insbesondere die mechanischen Papiereigenschaften an den Randbereichen schlechter ausfallen können, können in zusätzlicher Weiterbildung der Erfindung auch in y-Richtung in den Randbereichen unterschiedliche Faserstoffsuspensionen oder Zuschlagstoffe in anderen Mengen oder mit anderen Eigenschaften als im mittleren Bereich zugeführt werden.

[0037] Die Aufgabe der Erfindung wird ferner bei einem Stoffauflauf gemäß der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß im Bereich zumindest einer Schicht verschiedene Dosierleitungen auf zumindest zwei unterschiedlichen Niveaus in z-Richtung einmünden.

[0038] Wie zuvor bereits erwähnt, können die Dosierleitungen in die Führungseinrichtung, in die Düse und/oder in den Verteiler einmünden.

[0039] Auf diese Weise läßt sich erfindungsgemäß eine gezielte Beeinflussung der Eigenschaften der Faserstoffsuspension in z-Richtung erreichen, um so etwa eine verbesserte Papierqualität an der Blattoberfläche auch bereits bei einem einschichtigen Stoffauflauf zu erreichen.

[0040] Gemäß einer Variante der Erfindung sind stromabwärts in x-Richtung gesehen mehrere Dosierleitungen hintereinander angeordnet.

[0041] Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß z.B. anionisches und kationisches Retentionsmittel in der gewünschten Weise nacheinander zudosiert werden kann, um eine besonders effektive Bindungswirkung der Fein- und Füllstoffe an die Fibrillen zu erreichen.

[0042] Die Führungseinrichtung umfaßt vorzugsweise einen als Rohrverteiler oder Plattenverteiler ausgebildeten Turbulenzerzeuger. Derartige Turbulenzerzeuger haben sich in der Praxis besonders bewährt.

[0043] In zusätzlicher Weiterbildung der Erfindung ist eine Regeleinrichtung zur Regelung des Volumenstroms der zudosierten Zuschlagstoffe vorgesehen, die vorzugsweise eine in y-Richtung und/oder in z-Richtung getrennte Regelung der Zufuhr der Zuschlagstoffe ermöglicht.

[0044] Auf diese Weise läßt sich eine besonders gezielte Beeinflussung der Eigenschaften des hergestellten Papiers sowohl in der y-Richtung als auch in der z-Richtung erreichen.

[0045] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist in den Dosierleitungen jeweils eine Einrichtung zur Zumischung eines Begleitstoffes vorgesehen, die bei Veränderung der Menge des Zuschlagstoffes in einer Dosierleitung eine Konstanthaltung des Gesamtvolumenstroms in der Dosierleitung gewährleistet.

[0046] Auf diese Weise kann der Gesamtvolumenstrom in der Dosierleitung bei einer Variation der Menge des Zuschlagstoffes konstant gehalten werden, um so Beeinflussungen des Faserorientierungsquerprofils zu vermeiden.

[0047] In der Düse ist in bevorzugter Weiterbildung der Erfindung zumindest eine Lamelle vorgesehen.

[0048] Zusätzlich können hierbei zumindest einige der Dosierleitungen über die Lamelle ausmünden.

[0049] Auf diese Weise kann die Lamelle selbst zur gezielten Zudosierung von Zuschlagstoffen verwendet werden.

[0050] Die Aufgabe der Erfindung wird ferner bei einem Stoffauflauf für eine Papiermaschine mit einem Verteiler zum Verteilen einer Faserstoffsuspension über die Maschinenbreite, der über eine Führungseinrichtung mit einer Düse verbunden ist, aus der die Faserstoffsuspension über einen Spalt austritt, wobei der Stoffauflauf über die Maschinenbreite gesehen eine Mehrzahl von Sektionen umfaßt, denen jeweils über Dosierleitungen mit Regelorganen Zuschlagstoffe, insbesondere Verdünnungswasser, über eine Mehrzahl von Austrittsöffnungen lokal zumischbar sind, dadurch gelöst, daß einer Mehrzahl von Sektionen jeweils eine eigene Dosierleitung zugeordnet ist, die in eine Mehrzahl von Leitungszweigen aufgeteilt ist, die mit den Austrittsöffnungen verbunden sind.

[0051] Da hierbei die Austrittsöffnungen, die sich im Verteiler, der Führungseinrichtung oder in der Düse des Stoffauflaufes befinden, unmittelbar über einen Leitungszweig mit dem jeweiligen Zuschlagstoff versorgt werden, wird hierbei der Druckabfall in den einzelnen Leitungszweigen erheblich reduziert, da jeder Leitungszweig unmittelbar mit der betreffenden Quelle verbunden ist, über die der Zuschlagstoff zugeführt wird.

[0052] Somit ergibt sich insgesamt ein deutlich geringerer Druckabfall an verschiedenen Austrittsöffnungen, so daß insgesamt eine deutlich gleichmäßigere sektionsweise Zumischung des jeweiligen Zuschlagstoffes gewährleistet ist.

[0053] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind bei zumindest einer Dosierleitung die verschiedenen Leitungszweige mit einem gemeinsamen Regelorgan gekoppelt.

[0054] Auf diese Weise ergibt sich eine besonders einfache Konstruktion.

[0055] In einer alternativen Ausführung sind bei zumindest einer Dosierleitung eine Mehrzahl von Leitungszweigen jeweils mit einem Regelorgan versehen.

[0056] Auf diese Weise läßt sich eine lokal optimierte Einstellung der Menge des zugemischten Zuschlagstoffes erreichen.

[0057] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung münden bei zumindest einer Dosierleitung die verschiedenen Leitungszweige von entgegengesetzten Seiten her in die Sektion ein.

[0058] Auf diese Weise werden die Druckverluste in einzelnen nacheinander an den Leitungszweigen vorgesehenen Austrittsöffnungen verringert, da die Leitungszweige nicht nur von einer Seite her, sondern von zwei Seiten her in die betreffende Sektion einmünden, wodurch die Menge der von einem Leitungszweig zu versorgenden Austrittsöffnungen entsprechend reduziert wird und damit der Druckverlust entsprechend ver-

ringert wird.

[0059] Eine derartige Ausführung ist insbesondere dann bevorzugt, wenn die verschiedenen Leitungszweige von oben und von unten her in die Sektion einmünden, wie dies bei einem Stufendiffusor mit hoher Reihenzahl der Fall sein kann, der von den verschiedenen Leitungszweigen versorgt werden muß.

[0060] Hierdurch wird insbesondere in z-Richtung eine weitgehend gleichmäßige Verteilung der zugemischten Zuschlagstoffe ermöglicht.

[0061] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung münden bei zumindest einer Dosierleitung die verschiedenen Leitungszweige in y-Richtung gesehen nebeneinander in die Sektion ein.

[0062] Auf diese Weise wird in eine Sektion eine gleichmäßigere Zuführung der zuzuführenden Zuschlagstoffe gewährleistet.

[0063] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung münden bei zumindest einer Dosierleitung die verschiedenen Leitungszweige in Hauptströmungsrichtung gesehen hintereinander in die Sektion ein.

[0064] Auf diese Weise läßt sich eine besonders gezielte Dosierung der zuzumischenden Zuschlagstoffe in Hauptströmungsrichtung erreichen.

[0065] Dabei läßt sich eine gezielte Mengensteuerung insbesondere dann erreichen, wenn die einzelnen Leitungszweige jeweils mit eigenen Regelorganen versehen sind.

[0066] Gemäß einer weiteren Ausführung der Erfindung sind die Sektionen, die über die Dosierleitungen mit zuzumischenden Zuschlagstoffen versorgt werden, unterschiedlich breit ausgebildet.

[0067] Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß der Aufwand der Leitungsführung und der Regelaufwand für die betreffenden Sektionen an die notwendige Auflösung über die Maschinenbreite angepaßt werden kann.

[0068] Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0069] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung. Es zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführung eines erfindungsgemäßen Stoffauflaufes in äußerst schematischer Darstellung;

Fig. 2 eine Abwandlung der Ausführung gemäß Fig. 1;

Fig. 3 eine weitere Abwandlung der Ausführung gemäß Fig. 1;

Fig. 4 eine nochmalige Abwandlung der Ausführung gemäß Fig. 1;

Fig. 5 eine schematische Darstellung zur Erläuterung des optimalen Einströmwinkels beim Mischen zweier Teilströme unter Konstanthaltung des Gesamtvolumenstroms;

Fig. 6 eine Aufsicht einer weiteren Ausführung eines erfindungsgemäßen Stoffauflaufes;

Fig. 7 eine Aufsicht einer Abwandlung der Ausführung gemäß Fig. 6;

Fig. 8 einen Dreischicht-Stoffauflauf, der für das erfindungsgemäße Verfahren verwendet werden kann.

Fig. 9 einen Längsschnitt durch eine weitere Ausführung eines Stoffauflaufs mit einer verbesserten Zufuhr für die Zudosierung der Zuschlagstoffe und

Fig. 10 einen Querschnitt durch einen Teil des Rohrverteilers oder Stufendiffusors gemäß Fig. 9 in schematischer Darstellung.

[0070] In Fig. 1 ist ein erfindungsgemäßer Stoffauflauf schematisch im Querschnitt dargestellt und insgesamt mit der Ziffer 10 bezeichnet.

[0071] Der Stoffauflauf 10 umfaßt einen Verteiler 11, der als Querstromverteiler ausgebildet ist und sich in Richtung des Stoffflusses in bekannter Weise verjüngt. An den Verteiler 11 schließt sich eine Führungseinrichtung 12 an, die einen Turbulenzeinsatz umfaßt, der als Rohrverteiler (Plattenverteiler) bekannter Bauart ausgebildet ist. Der Rohrverteiler 13 mündet in eine Düse 14, an deren vorderem Ende ein Spalt 19 zum Austritt der Faserstoffsuspension gebildet ist.

[0072] Die Düse 14 kann auch in mehrere Teilbereiche aufgeteilt sein.

[0073] Sowohl in den Übergangsbereich zwischen Verteiler 11 und Rohrverteiler 13, als auch in den Rohrverteiler 13 als auch in die Düse 14 münden jeweils eine Mehrzahl von Dosierleitungen 20, 21, 22 bzw. 23, 24, 25 bzw. 26, 27, 28 ein, in denen Ventile 29 vorgesehen sind.

[0074] Obwohl aus der Zeichenebene gemäß Fig. 1 nicht ersichtlich, sind über die Maschinenbreite, d.h. in y-Richtung gesehen, jeweils eine Mehrzahl von derartigen Dosierleitungen nebeneinander angeordnet. Die Dosierleitungen 20 - 22 bzw. 23 - 25 bzw. 26 - 28 münden jeweils auf unterschiedlichen Niveaus in z-Richtung in den Verteiler 11 bzw. in den Rohrverteiler 13 bzw. in die Düse 14 ein. Somit können über die Dosierleitungen 20 - 28 gezielt an verschiedenen Stellen des Stoffauflaufes bestimmte Zuschlagstoffe zudosiert werden.

[0075] Bei den zudosierten Stoffen kann es sich um Füllstoffe, Faserstoffe, Chemikalien, insbesondere Re-

tentionsmittel, Stärke oder auch um Faserstoffsuspensionen oder Mischungen dieser Dosiermedien handeln.

[0076] Wie durch die Regeleinrichtung 18 angedeutet ist, läßt sich die Dosiermenge jeder einzelnen Dosierleitung 20 - 28 getrennt steuern, wobei gleichzeitig eine Regelung derart vorgesehen sein kann, daß gegebenenfalls durch Zumischung eines wäßrigen Zuschlagstoffes, z.B. von Siebwasser, der Gesamtvolumenstrom jeder einzelnen Dosierleitung trotz einer Veränderung der Menge des zudosierten Zuschlagstoffes konstant bleibt. Auf diese Weise wird vermieden, daß durch eine Variation der einzelnen Volumenströme Ausgleichsströmungen in z-Richtung in der Düse 14 entstehen, was zu Veränderungen des Faserorientierungsquerprofils führen würde.

[0077] Über die Dosierleitungen 20 - 28 kann gezielt in die Blattmitte weniger Retentionsmittel dosiert werden als in die Randbereiche. Ferner können in die Blattmitte weniger Füllstoffe dosiert werden als in die Randbereiche. Auf diese Weise wird eine erhöhte Konzentration von Fein- und Füllstoffen an der Blattoberfläche unterstützt. Dabei bildet der hohe Feinstoffgehalt im Randbereich eine Filterhilfsschicht, durch die Fein- und Füllstoffe an der Oberfläche festgehalten werden. Durch die geringere Retentionsmittelmenge in der Blattmitte wird eine geringere Bindungswirkung von Fein- und Füllstoffen in dieser Zone an die Fasern bewirkt, wodurch der Transport der Fein- und Füllstoffe an die Blattoberfläche unterstützt wird.

[0078] Zusätzlich kann in den Randbereichen in z-Richtung gesehen eine Faserstoffsuspension mit höherem Mahlgrad als in der Blattmitte zudosiert werden.

[0079] Hierzu ist jedoch ein weiterer Verteiler erforderlich, da der Mahlgrad der Faserstoffsuspension nicht durch Zudosierung eines Zuschlagstoffes verändert werden kann.

[0080] Diese Möglichkeit wird nachfolgend noch anhand von Fig. 7 erläutert.

[0081] Darüber hinaus kann die zuvor erwähnte Variation der Zuschlagstoffe oder des Mahlgrades der Faserstoffsuspension nicht nur in z-Richtung sondern auch über die Maschinenbreite in y-Richtung erfolgen, um verschlechterten Eigenschaften in den Randbereichen entgegenzuwirken.

[0082] Eine Abwandlung der Ausführung gemäß Fig. 1 ist in Fig. 2 dargestellt und insgesamt mit der Ziffer 30 bezeichnet.

[0083] Auch hierbei wird die Faserstoffsuspension über einen als Querstromverteiler ausgebildeten Verteiler 31 zugeführt und gelangt von dort über eine Führungseinrichtung 32 in eine Düse 34, von der aus sie über einen Spalt 39 austritt. Die Führungseinrichtung 32 umfaßt einen ersten als Rohr- oder Plattenverteiler 33 ausgebildeten Turbulenzeinsatz, an den sich eine Mischkammer 35 anschließt, an die sich zweiter als Rohr- oder Plattenverteiler 36 ausgebildeter Turbulenzeinsatz anschließt.

[0084] In der Düse 34 ist ferner eine Lamelle 37 vorgesehen, d.h. eine sich über die Bahnbreite erstreckende Platte, die in den Raum der Düse 34 hineinragt und entweder horizontal oder geneigt befestigt ist oder gelenkig an ihrem dem Plattenverteiler 36 zugewandten Ende befestigt ist.

[0085] In Fig. 2 sind insgesamt vier Dosierleitungen 40 - 43 dargestellt, die in die Mischkammer 35 hineinragen und insgesamt drei Dosierleitungen 44 - 46, die in den vorderen Teil der Düse 34 hineinragen. Die beiden Dosierleitungen 40, 41 sind in Stromrichtung gesehen unmittelbar hintereinander angeordnet und münden auf dem gleichen Niveau in z-Richtung am oberen Ende der Mischkammer 35. Dagegen münden die beiden nachfolgenden Dosierleitungen 42, 43 am unteren Ende der Mischkammer 35 auf dem gleichen Niveau. Auch sie sind unmittelbar hintereinander in Strömungsrichtung angeordnet.

[0086] Die drei Dosierleitungen 44, 45, 46 münden auf unterschiedlichen Niveaus in z-Richtung in die Düse 34.

[0087] Wiederum sind in sämtlichen Dosierleitungen 40 - 46 Ventile 49 vorgesehen, um die Zuschlagstoffe in der gewünschten Weise dosieren zu können.

[0088] Eine weitere Abwandlung eines erfindungsgemäßen Stoffauflaufes ist in Fig. 3 dargestellt und insgesamt mit der Ziffer 50 bezeichnet.

[0089] Die Faserstoffsuspension wird hierbei wiederum über einen als Querstromverteiler ausgebildeten Verteiler 51 zugeführt, von der aus sie über eine Führungseinrichtung 52 in Form eines Rohrverteilers 53 in die Düse 54 gelangt, von der aus die Faserstoffsuspension über den Spalt 59 ausströmt.

[0090] In Fig. 3 sind drei Dosierleitungen 60 - 62 dargestellt, die auf unterschiedlichen Niveaus in z-Richtung in den Rohrverteiler 53 einmünden.

[0091] In der Düse 54 sind im Unterschied zu der zuvor beschriebenen Ausführung nunmehr zwei übereinander angeordnete Lamellen 57, 58 vorgesehen, die als Hohlprofile ausgebildet sind, die mit Dosierleitungen 63, 64 verbunden sind, so daß über die Dosierleitung 63, 64 zudosierte Zuschlagstoffe an der Vorderseite der Lamellen 57 bzw. 58 austreten können.

[0092] Es versteht sich, daß in Abwandlung davon auch ein Austritt an der Oberseite bzw. Unterseite der Lamellen vorgesehen sein könnte.

[0093] Wiederum sind in den Dosierleitungen 60 - 64 Ventile 69 zur Regelung vorgesehen.

[0094] Eine weitere Abwandlung eines erfindungsgemäßen Stoffauflaufes ist in Fig. 4 dargestellt und insgesamt mit der Ziffer 70 bezeichnet.

[0095] Wiederum wird die Faserstoffsuspension über den als Querstromverteiler ausgebildeten Verteiler 71 zugeführt und gelangt von dort über die Führungseinrichtung 72, die als Rohrverteiler oder Plattenverteiler 73 ausgebildet ist, in die Düse 74, aus der sie über einen Spalt 79 ausströmt.

[0096] In Fig. 4 sind drei Dosierleitungen 80, 81, 82 dargestellt, die in den Rohrverteiler 73 einmünden und

wiederum von Ventilen 89 unterbrochen sind.

[0097] Im Gegensatz zu den zuvor beschriebenen Ausführungen münden die Dosierleitungen 80 - 82 nicht senkrecht in den Rohrverteiler 73 ein sondern in einem stumpfen Winkel , der derart gewählt ist, daß selbst bei einer Veränderung des Stromes der Zuschlagstoffe durch die Dosierleitungen 80 - 82 der jeweilige Gesamtvolumenstrom durch die betreffende Rohrleitung des Rohrverteilers 73 nicht verändert wird.

[0098] Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß unabhängig von der Menge der zudosierten Zuschlagstoffe der jeweilige Gesamtvolumenstrom durch die einzelnen Rohre des Rohrverteilers 73 nicht verändert wird, so daß trotz einer Veränderung der Menge der zudosierten Zuschlagstoffe in der Düse 74 keine Ausgleichsströmungen entstehen können, so daß das Faserorientierungsprofil hierdurch nicht beeinflußt wird.

[0099] Es versteht sich, daß eine Konstanthaltung der einzelnen Volumenströme durch die Dosierleitungen 80 - 82 natürlich auch auf andere Weise erreicht werden kann, indem entsprechende Regelkreise vorgesehen werden oder indem ein wäßriger Strom, insbesondere von Siebwasser, wiederum in einem entsprechenden Winkel zugemischt wird, so daß sich der Gesamtvolumenstrom durch die jeweiligen Dosierleitungen 80 - 82 auch dann nicht verändert, wenn die einzelnen Dosiermedien in unterschiedlicher Menge zugeführt werden.

[0100] In Fig. 5 ist eine Mischeinrichtung zur Mischung zweier Volumenströme dargestellt, wie sie gemäß der EP 0 565 923 A1 verwendet werden kann.

[0101] Die insgesamt mit der Ziffer 90 bezeichnete Mischeinrichtung umfaßt ein erstes Rohr zur Führung eines Hauptstroms 92 in Richtung eines Pfeiles 93, in das ein zweites Rohr zur Führung eines Nebenstroms 96 in Richtung eines Pfeiles 95 unter Bildung eines Winkels zwischen den beiden Rohren einmündet.

[0102] Der in Richtung des Pfeiles 95 in den Hauptstrom 92 einströmende Nebenstrom 96 ist über ein Ventil 94 regelbar.

[0103] Der Winkel zwischen den beiden Strömen 92, 96 ist derart gewählt, daß sich selbst bei einer Veränderung des Volumenstroms des Nebenstroms 96 der Gesamtvolumenstrom durch das Austrittsende 98 in weiten Bereichen nicht verändert. Der Winkel liegt hierbei meist im Bereich zwischen etwa 85° und 87°. Durch eine zusätzliche Drosselstelle 97 nach Vereinigung von Hauptstrom 92 und Nebenstrom 96 wird die gewünschte Linearität verbessert.

[0104] Derartige Mischeinrichtungen 90 werden verwendet, um das Flächengewichtsquerprofil in y-Richtung regeln zu können, wie dies grundsätzlich aus der EP 0 565 923 A1 bekannt ist und nachfolgend anhand von Fig. 6 erläutert wird.

[0105] In Fig. 6 ist ein erfindungsgemäßer Stoffauflauf insgesamt mit der Ziffer 100 bezeichnet.

[0106] Der Stoffauflauf 100 umfaßt einen ersten Verteiler 101 zur Führung einer Faserstoffsuspension mit relativ hoher Faserstoffkonzentration und einen zweiten Verteiler 106 mit geringerem Durchmesser, in dem vorzugsweise Siebwasser geführt wird.

[0107] Der zweite Verteiler 106 ist über Ventile 107 und Leitungen 108 jeweils mit einer Mischeinrichtung 109 verbunden, die nach dem anhand von Fig. 5 erläuterten Prinzip aufgebaut ist und in der Verdünnungswasser aus dem zweiten Verteiler 106 im Volumenstrom aus dem ersten Verteiler 101 zugemischt wird, ohne daß dadurch der Gesamtvolumenstrom durch die jeweilige Leitung 110 verändert wird. Die Mischeinrichtungen 109 sind über die Leitungen 110 mit einer nachfolgenden Führungseinrichtung 102 verbunden, an die sich wiederum die Düse 104 anschließt. Die Führungseinrichtung 102 umfaßt wiederum einen als Plattenverteiler ausgebildeten Rohrverteiler 103, in den Dosierleitungen 111, 112, 113 auf verschiedenen Niveaus in z-Richtung einmünden, um unterschiedliche Zuschlagstoffe zudosieren zu können.

[0108] Aus der Düse 104 tritt schließlich die Faserstoffbahn 105 aus.

[0109] Durch die Anordnung gemäß Fig. 6 kann das Flächengewichtsquerprofil in der gewünschten Weise beeinflußt werden, ohne daß das Faserorientierungsquerprofil nachteilig verändert wird. Gleichzeitig können Zuschlagstoffe über die Dosierleitungen 111 - 113 in der gewünschten Weise zudosiert werden, um Eigenschaften in z-Richtung oder y-Richtung gezielt zu beeinflussen.

[0110] In Fig. 7 ist eine weitere Abwandlung eines erfindungsgemäßen Stoffauflaufes dargestellt und insgesamt mit der Ziffer 120 bezeichnet.

[0111] Die Ausführung gemäß Fig. 7 unterscheidet sich von der zuvor anhand von Fig. 6 beschriebenen Ausführung dadurch, daß zusätzlich zu den beiden Verteilern für die Faserstoffsuspension mit hoher Konzentration und für die Faserstoffsuspension mit niedriger Konzentration (Siebwasser) ein dritter Verteiler vorgesehen ist, um die gezielte Dosierung von Faserstoffsuspensionen mit höherem oder niedrigerem Mahlgrad zu ermöglichen.

[0112] Ein erster Verteiler 121 dient zur Hauptversorgung des Stoffauflaufes 120 im mittleren Bereich außer den Randzonen in y-Richtung gesehen. Diesem Verteiler 121 wird eine Faserstoffsuspension mit relativ geringem Mahlgrad zugeführt.

[0113] Ein weiterer Verteiler 137 dient zur Zuführung von Faserstoffsuspension mit höherem Mahlgrad, die vorzugsweise in die Randbereiche zugeführt wird.

[0114] Ein dritter Verteiler 126 dient zur Zuführung von Siebwasser zur Verdünnung der aus dem ersten Verteiler 121 oder dem zweiten Verteiler 137 abgezweigten Faserstoffsuspension. Der dritte Verteiler 126 ist wiederum über Ventile 127 und Leitungen 128 mit Mischeinrichtungen 129 verbunden, denen Faserstoffsuspension aus dem zweiten Verteiler 137 zugeführt ist, oder über Ventile 127 und Leitungen 131 mit Mischeinrichtungen 132 verbunden, denen Faserstoffsuspension aus dem ersten Verteiler 121 zugeführt ist.

[0115] Die Mischeinrichtungen 129 bzw. 132 sind schließlich über Leitungen 130 bzw. 133 mit dem Rohrverteiler 123 verbunden.

[0116] Somit läßt sich in y-Richtung gesehen in den Randbereichen der Faserstoffbahn 125 eine Faserstoffsuspension mit höherem Mahlgrad zuführen als im zentralen Bereich, der aus dem ersten Verteiler 121 versorgt wird.

[0117] Wiederum können Zuschlagstoffe über Dosierleitungen 134 - 136 in verschiedenen Niveaus in den Rohrteiler 123 zudosiert werden, um eine gezielte Eigenschaftsbeeinflussung der Faserstoffbahn 125 zu erreichen.

[0118] In Fig. 8 ist ein Dreischicht-Stoffauflauf zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt und insgesamt mit der Ziffer 140 bezeichnet.

[0119] Der Stoffauflauf 140 umfaßt einen ersten Verteiler 141 zur Aufnahme von Faserstoffsuspension hoher Konzentration, der zur Regelung des Stoffdichtequerprofils aus einem Neben-Verteiler 142 über Ventile 143 und Leitungen 144 über Mischereinrichtungen 145 mit Drosselstellen 146 Faserstoffsuspension niedrigerer Konzentration, z.B. Siebwasser, zugemischt wird. Zwei weitere Verteiler 148 und 150 sind zur Aufnahme von Faserstoffsuspension vorgesehen, die in die oberen und unteren Randbereiche zugeführt wird, um die Bedruckbarkeit in den Randbereichen gezielt zu verbessern. Die drei Faserstoffsuspensionen werden über Leitungen 147, 149, 151 und Führungseinrichtungen 152 in Düsen 154 geführt, aus denen sie über Spalte zur Bildung einer Faserstoffbahn 155 zwischen einem unteren über eine Siebleitwalze 156 geführten Sieb 157 und einem oberen über eine Siebleitwalze 158 geführten Sieb 159 ausgeschossen werden.

[0120] In Fig. 9 ist ein weiterer erfindungsgemäßer Stoffauflauf für eine Papiermaschine insgesamt mit der Ziffer 210 bezeichnet.

[0121] Der Stoffauflauf 210 umfaßt einen als Querverteiler ausgebildeten Verteiler 212, der über eine Führungseinrichtung 214 mit einer Düse 218 verbunden ist, aus der die zugeführte Faserstoffsuspension über einen maschinenbreiten Spalt 220 austritt.

[0122] Die Führungseinrichtung 214 umfaßt einen Rohrverteiler 16 oder Stufendiffusor mit einer Vielzahl von Rohren, dessen Aufbau aus der Schnittdarstellung gemäß Fig. 10 näher ersichtlich ist.

[0123] Der Stoffauflauf 210 ist über die Maschinenbreite (y-Richtung) gesehen in eine Mehrzahl von Sektionen S_1, S_2, S_3,.. eingeteilt, wie aus Fig. 10 zu ersehen ist.

[0124] Jeder einzelnen Sektion wird geregelt ein Zuschlagstoff, insbesondere Verdünnungswasser, zugemischt, um so eine lokale Stoffdichte- Regelung zu ermöglichen, ohne daß der Spalt 220 verstellt werden muß.

[0125] Gemäß Fig. 9 sind beispielhaft für eine einzelne Sektion drei Dosierleitungen vorgesehen, die mit verschiedenen Austrittsöffnungen in den Verteiler 212, in den Rohrverteiler 216 und in die Düse 218 einmünden.

[0126] Da jede Dosierleitung 222, 234, 248 eine Mehrzahl von Austrittsöffnungen aufweist, sind die Dosierleitungen 222, 234, 248 in einzelne Leitungszweige aufgeteilt, um so den Druckverlust an den Austrittsöffnungen geringer zu halten und um so eine gleichmäßigere Verteilung des Zuschlagstoffes in z-Richtung zu gewährleisten.

[0127] Die erste Dosierleitung 222, die in den Übergangsbereich zwischen Verteiler 212 und Rohrverteiler 216 mündet, wird aus einer gemeinsamen Speiseleitung 226 mit Siebwasser gespeist und ist über ein gemeinsames Regelorgan, das als motorisch steuerbares Ventil ausgeführt sein kann, regelbar. Die Dosierleitung 222 ist in zwei Leitungszweige 228, 230 aufgeteilt, die von unten und von oben her in den Übergangsbereich zwischen Verteiler 212 und Rohrverteiler 216 einmünden und deren Enden zu einer geschlossenen Ringleitung verbunden sind. Das Verdünnungswasser tritt über mehrere übereinander in z-Richtung angeordnete Austrittsöffnungen aus, von denen beispielhaft drei Austrittsöffnungen 231, 232, 233 dargestellt sind.

[0128] Durch die Aufteilung der Dosierleitung 222 in zwei Leitungszweige, die von entgegengesetzten Seiten her die hintereinander angeordneten Austrittsöffnungen 231, 232, 233 versorgen, wird der Druckverlust deutlich reduziert und eine gleichmäßige Verteilung des Verdünnungswassers in z-Richtung gewährleistet.

[0129] Die zweite Dosierleitung 234 wird aus einer Speiseleitung 238 mit Verdünnungswasser gespeist, dessen Volumenstrom über ein gemeinsames Regelorgan 236 regelbar ist. Nach dem Regelorgan 236 ist die Dosierleitung 234 über einen Verteiler 235 in drei einzelne Leitungszweige 240, 242, 244 aufgeteilt, die nacheinander in x-Richtung gesehen auf verschiedenen Niveaus in z-Richtung in den Rohrverteiler 216 einmünden und aus denen das Verdünnungswasser über Austrittsöffnungen austritt, von denen beispielhaft die Austrittsöffnungen 245, 246, 247 dargestellt sind.

[0130] Die dritte Dosierleitung 248 wird wiederum aus einer gemeinsamen Speiseleitung 256 gespeist, jedoch umfaßt die Dosierleitung 248 drei vollständig getrennte Leitungszweige 258, 260, 262, die jeweils über ein Regelorgan 250, 252, 254 mit der Speiseleitung 256 verbunden sind und die an ihren unteren Enden auf verschiedenen Niveaus in die Düse 218 einmünden, um Verdünnungswasser über Austrittsöffnungen, von denen beispielhaft die Austrittsöffnungen 263, 264, 265 dargestellt sind, auf verschiedenen Niveaus in z-Richtung einspeisen zu können.

[0131] In Fig. 10 ist ein Ausschnitt aus einem Rohrverteiler in vergrößerter Darstellung im Querschnitt gezeigt. Der Rohrverteiler oder Stufendiffusor besteht aus einer Vielzahl von Einzelrohren, die sich in Hauptströmungsrichtung, d.h. in x-Richtung erstrecken und sich stufenförmig in x-Richtung erweitern. In z-Richtung sind Dosierleitungen vorgesehen, um Verdünnungswasser zu mischen zu können.

[0132] Der Rohrverteiler ist wie der gesamte Stoffauflauf über die Maschinenbreite, d.h. in y-Richtung gesehen in einzelne Sektionen S_1, S_2, S_3,.. aufgeteilt, die einzeln regelbar sind, um eine lokale Stoffdichte-Regelung über die Maschinenbreite zu ermöglichen. Jeweils eine Sektion S_1, S_2 wird von einer Dosierleitung 282, 284 mit Verdünnungswasser versorgt. Dabei ist jede Dosierleitung 282, 284 in zwei Leitungszweige 266, 268 bzw. 286, 288 aufgeteilt, die von oben her und von unten her in den Rohrverteiler einmünden. Die Leitungszweige sind innerhalb des Rohrverteilers selbst nochmals jeweils in zwei Teilstränge aufgeteilt, die sich in z-Richtung zwischen den einzelnen Rohren 270 erstrecken, wie beispielhaft durch die Teilstränge 274, 276 dargestellt ist, und aus denen Verdünnungswasser über Austrittsöffnungen 272 in die Rohre 270 des Rohrverteilers übertritt.

[0133] Da das Verdünnungswasser jeweils von oben her und von unten her über die Teilzweige der jeweiligen Dosierleitung in den Rohrverteiler zugeführt wird, wie durch die Pfeile 278, 280 angedeutet ist, ergibt sich insgesamt innerhalb jeder Dosierleitung 282 bzw. 284 ein deutlich verringerter Druckabfall entlang des Weges durch den Rohrverteiler, da im Vergleich zu herkömmlichen Dosierleitungen, die nur von oben oder von unten her mit einem Leitungszweig in den Rohrverteiler einmünden, die Menge der über eine Leitung zu versorgenden Austrittsöffnungen halbiert ist.

[0134] Ferner ergibt sich durch die gegenläufige Strömungsrichtung von zwei Seiten her eine weitere Vergleichmäßigung der Menge des zugemischten Fluids in z-Richtung gesehen.

[0135] Es versteht sich, daß diese Ausführung natürlich auch besonders vorteilhaft für die Zuführung der Zuschlagstoffe in Form von Füllstoffen, Chemikalien, insbesondere Retentionsmittel, Stärke, Faserstoffsuspensionen oder dgl., oder Mischungen davon, auf unterschiedlichen Niveaus in z-Richtung zur gezielten Beeinflussung der Papiereigenschaften verwendet werden kann. Hierzu könnten etwa die Dosierleitungen 258, 260, 262, die auf unterschiedlichen Niveaus in z-Richtung in die Düse 218 einmünden, bei einzelnen Sektionen als Ringleitungen ausgebildet sein, die jeweils aus einzelnen Verteilern gespeist werden. Auch kann diese Ausführung mit den zuvor erwähnten Ausführungen kombiniert werden, also lediglich zur Zuführung von Verdünnungswasser verwendet werden, während zusätzlich unterschiedliche Zuschlagstoffe in z-Richtung zudosiert werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verteilung einer Faserstoffsuspension in einem Stoffauflauf einer Papiermaschine, bei dem die Faserstoffsuspension aus zumindest einem Verteiler (11, 31, 51, 71, 101, 106, 121, 126, 137, 141, 142, 148, 150) über eine Führungseinrichtung (12, 32, 52, 72, 102, 122, 152) in eine Düse (14, 34, 54, 74, 104, 124, 154) geführt wird, aus der sie über einen Spalt (19, 39, 59, 79) austritt, **dadurch gekennzeichnet, daß** auf mindestens zwei unterschiedlichen Niveaus eine Faserstoffsuspension in Vertikalrichtung (z-Richtung) mit unterschiedlichen Zuschlagstoffen zugeführt wird, oder daß eine Faserstoffsuspension mit höherem Mahlgrad, mit höherem Füllstoff- oder Feinstoffanteil oder mit weniger chemisch aufgeschlossenen und festeren Fasern als in der Blattmitte zugeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Zuschlagstoffe Füllstoffe, Chemikalien, insbesondere Retentionsmittel, Stärke, Faserstoffsuspension, oder Mischungen davon zudosiert werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** in z-Richtung gesehen in die Blattmitte weniger Retentionsmittel zudosiert wird als in die Randbereiche der Faserstoffsuspension.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** in z-Richtung gesehen in die Blattmitte weniger Füllstoffe und/oder Feinstoffe zudosiert werden als in die Randbereiche.

5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** in z-Richtung gesehen in die Blattmitte Zuschlagstoffe zudosiert werden, die die Festigkeit erhöhen, und daß in die Randbereiche Zuschlagstoffe zudosiert werden, die die Bedruckbarkeit verbessern.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stoffdichte der Faserstoffsuspension über die Maschinenbreite (y-Richtung) zonenweise geregelt wird, während die zonenweisen Volumenströme der Faserstoffsuspension im wesentlichen konstant gehalten werden.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Volumenströme der zudosierten Zuschlagstoffe jeweils durch Zumischung eines wässrigen Begleitmediums konstant gehalten werden.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zuschlagstoffe in der Führungseinrichtung (12, 32, 52, 72, 102, 122, 152), in der Düse (14, 34, 54, 154) und/oder im Verteiler (11, 141, 148, 150) zudosiert werden.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zudosierung in Horizontalrichtung über die Maschinenbreite (y-Richtung) und/oder in z-Richtung zonenweise geregelt wird.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine durch die Zudosierung von Zuschlagstoffen über die Maschinenbreite (y-Richtung) verursachte Veränderung des Flächengewichtes über eine Regelung des Stoffflusses aus dem Verteiler (101, 121, 137, 141) und einer zugemischten Faserstoffsuspension mit anderer Konzentration ausgeglichen wird.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur Verteilung einer Faserstoffsuspension in einem mehrschichtigen Stoffauflauf einer Papiermaschine, bei dem die Faserstoffsuspension aus zumindest zwei Verteilern (11, 31, 51, 71, 101, 106, 121, 126, 137, 141, 142, 148, 150) über Führungseinrichtungen (12, 32, 52, 72, 102, 122, 152) in Düsen (14, 34, 54, 74, 104, 124, 154) geführt wird, aus denen sie über Spalte (19, 39, 59, 79) austritt, **dadurch gekennzeichnet, daß** in z-Richtung gesehen in den Randbereichen eine Faserstoffsuspension mit höherem Mahlgrad, mit höherem Füllstoff- oder Feinstoffanteil, oder mit weniger chemisch aufgeschlossenen und festeren Fasern als in der Blattmitte zugeführt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** über die Maschinenbreite in y-Richtung gesehen in den Randbereichen eine Faserstoffsuspension mit anderen Eigenschaften als in der Blattmitte zugeführt wird.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** in y-Richtung gesehen in die Blattmitte Zuschlagstoffe in anderen Mengen oder mit anderen Eigenschaften als in die Randbereiche der Faserstoffsuspension zudosiert werden.

14. Stoffauflauf für eine Papiermaschine mit einem Verteiler (11, 31, 51, 71, 101, 106, 121, 126, 137, 141, 142, 148, 150) zum Verteilen einer Faserstoffsuspension über die Maschinenbreite, der über eine Führungseinrichtung (12, 32, 52, 72, 102, 122, 152) mit einer Düse (14, 34, 54, 74, 104, 124, 154) verbunden ist, aus der die Faserstoffsuspension über einen Spalt (19, 39, 59, 79) austritt, und mit einer Zudosiereinrichtung mit Dosierleitungen (20-28, 40-46, 60-64, 80-82, 111-113, 134-136) zur Zudosierung von Zuschlagstoffen, **dadurch gekennzeichnet, daß** verschiedene Dosierleitungen auf zumindest zwei unterschiedlichen Niveaus in Vertikalrichtung (z-Richtung) einmünden.

15. Stoffauflauf nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Dosierleitungen (20-28, 40-46, 60-64, 80-82, 111-113, 134-136) in die Führungseinrichtung (12, 32, 52, 72, 102, 122), in die Düse (14, 34, 54, 74, 104, 124) und/oder in den Verteiler (11, 31, 51, 71, 101, 106, 121, 126, 137) einmünden.

16. Stoffauflauf nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** stromabwärts in Hauptströmungsrichtung (x-Richtung) gesehen mehrere Dosierleitungen (40, 41, 42, 43) hintereinander angeordnet sind.

17. Stoffauflauf nach einem der Ansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Regeleinrichtung (18) zur Regelung des Volumenstroms der zudosierten Zuschlagstoffe vorgesehen ist, die vorzugsweise eine in y-Richtung und/oder in z-Richtung getrennte Regelung der Zufuhr der Zuschlagstoffe ermöglicht.

18. Stoffauflauf nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der Düse (34, 35) zumindest eine Lamelle (37, 57, 58) vorgesehen ist, und daß zumindest einige der Dosierleitungen (63, 64) über die Lamelle (57, 58) ausmünden.

19. Stoffauflauf für eine Papiermaschine mit einem Verteiler (212) zum Verteilen einer Faserstoffsuspension über die Maschinenbreite, der über eine Führungseinrichtung (214) mit einer Düse (218) verbunden ist, aus der die Faserstoffsuspension über einen Spalt (220) austritt, wobei der Stoffauflauf über die Maschinenbreite (y-Richtung) gesehen eine Mehrzahl von Sektionen (S_1, S_2, S_3) umfaßt, denen jeweils über Dosierleitungen (222, 234, 248, 282, 284) mit Regelorganen (224, 236, 250, 252, 254) Zusatzstoffe, insbesondere Verdünnungswasser, über eine Mehrzahl von Austrittsöffnungen (231, 232, 233, 245, 246, 247, 263, 264, 265, 272) lokal zumischbar sind, nach einem der Ansprüche 14 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** einer Mehrzahl von Sektionen (S_1, S_2, S_3) jeweils eine eigene Dosierleitung (222, 234, 248, 282, 284) zugeordnet ist, die in eine Mehrzahl von Leitungszweigen (228, 230, 240, 242, 244, 258, 260, 262, 266, 268, 286, 288) aufgeteilt ist, die mit den Austrittsöffnungen (231, 232, 233, 245, 246, 247, 263, 264, 265, 272) verbunden sind.

20. Stoffauflauf nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei zumindest einer Dosierleitung (222, 234) die verschiedenen Leitungszweige (228, 230, 240, 242, 244) mit einem gemeinsamen Regelorgan (224, 236) gekoppelt sind.

21. Stoffauflauf nach Anspruch 19 oder 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei zumindest einer Dosierleitung (222, 282, 284) die verschiedenen Leitungszweige (228, 230, 266, 268, 286, 288) von entgegengesetzten Seiten her in die Sektion (S_1, S_2, S_3) einmünden.

22. Stoffauflauf nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei zumindest einer Dosierleitung (222, 282, 284) die verschiedenen Leitungszweige (228, 230, 266, 268, 286, 288) von oben und von unten her in die Sektion (S_1, S_2, S_3) einmünden.

23. Stoffauflauf nach einem der Ansprüche 14 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei zumindest einer Dosierleitung die verschiedenen Leitungszweige in y-Richtung gesehen nebeneinander in die Sektion einmünden.

24. Stoffauflauf nach einem der Ansprüche 14 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei zumindest einer Dosierleitung (234, 248) die verschiedenen Leitungszweige (240, 242, 244) in Hauptströmungsrichtung (x-Richtung) gesehen hintereinander in die Sektion (S_1, S_2, S_3) einmünden.

25. Stoffauflauf nach einem der Ansprüche 14 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei zumindest einer Dosierleitung (248) eine Mehrzahl von Leitungszweigen (258, 260, 262) jeweils mit einem Regelorgan (250, 252, 254) versehen ist.

26. Stoffauflauf nach einem der Ansprüche 14 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Sektionen unterschiedlich breit sind.

Claims

1. Method of distributing a fibrous suspension in a flowbox of a papermachine, in which the fibrous suspension from at least one manifold (11, 31, 51, 71, 101, 106, 121, 126, 137, 141, 142, 148, 150) is led via a guide device (12, 32, 52, 72, 102, 122, 152) into a nozzle (14, 34, 54, 74, 104, 124, 154), from which it emerges via a gap (19, 39, 59, 79), **characterized in that** at at least two different levels, a fibrous suspension with different additives is fed in in the vertical direction (z direction), or **in that** a fibrous suspension with a higher level of refining, with a higher proportion of fillers or fines or with less chemically digested and stronger fibres than in the centre of the sheet is fed in.

2. Method according to Claim 1, **characterized in that** the additives fed in are fillers, chemicals, in particular retention aids, starch, fibrous suspension, or mixtures thereof.

3. Method according to Claim 1 or 2, **characterized in that**, as viewed in the z direction, less retention aid is metered into the centre of the sheet than into the edge regions of the fibrous suspension.

4. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that**, as viewed in the z direction, less fillers and/or fines are metered into the centre of the sheet than into the edge regions.

5. Method according to one or more of the preceding claims, **characterized in that**, as viewed in the z direction, additives which increase the strength are metered into the centre of the sheet, and **in that** additives which improve the printability are metered into the edge regions.

6. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the consistency of the fibrous suspension is regulated zone by zone over the machine width (y direction), while the zonal volume flows of the fibrous suspension are kept substantially constant.

7. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the volume flows of the additives metered in are in each case kept constant by mixing in an aqueous secondary medium.

8. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the additives are metered in in the guide device (12, 32, 52, 72, 102, 122, 152), in the nozzle (14, 34, 54, 154) and/or in the manifold (11, 141, 148, 150).

9. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the metering is regulated zone by zone in the horizontal direction over the machine width (y direction) and/or in the z direction.

10. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** a change in the grammage caused by metering in additives over the machine width (y direction) is compensated for by controlling the stock flow from the manifold (101, 121, 137, 141) and a fibrous suspension with a different concentration which is mixed in.

11. Method according to one of the preceding claims of distributing a fibrous suspension in a multi-layer flowbox of a papermachine, in which the fibrous suspension from at least two manifolds (11, 31, 51, 71, 101, 106, 121, 126, 137, 141, 142, 148, 150) is led via guide devices (12, 32, 52, 72, 102, 122, 152) into nozzles (14, 34, 54, 74, 104, 124, 154), from which it emerges via gaps (19, 39, 59, 79), **characterized in that**, as viewed in the z direction, in the edge regions, a fibrous suspension with a higher

level of refining, with a higher proportion of fillers or fines or with less chemically digested and stronger fibres than in the centre of the sheet is fed in.

12. Method according to Claim 11, **characterized in that**, as viewed in the y direction over the machine width, in the edge regions a fibrous suspension with different properties from those in the centre of the sheet is fed in.

13. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that**, as viewed in the y direction, additives in different amounts or with different properties are metered into the centre of the sheet than into the edge regions of the fibrous suspension.

14. Flowbox for a papermachine, having a manifold (11, 31, 51, 71, 101, 106, 121, 126, 137, 141, 142, 148, 150) for distributing a fibrous suspension over the machine width, which is connected via a guide device (12, 32, 52, 72, 102, 122, 152) to a nozzle (14, 34, 54, 74, 104, 124, 154), from which the fibrous suspension emerges via a gap (19, 39, 59, 79), and having a metering device with metering lines (20 - 28, 40 - 46, 60 - 64, 80 - 82, 111 - 113, 13.4 - 136) for metering additives in, **characterized in that** different metering lines open at at least two different levels in the vertical direction (z direction).

15. Flowbox according to Claim 14, **characterized in** the metering lines (20 - 28, 40 - 46, 60 - 64, 80 - 82, 111 - 113, 134 - 136) open into the guide device (12, 32, 52, 72, 102, 122), into the nozzle (14, 34, 54, 74, 104, 124) and/or into the manifold (11, 31, 51, 71, 101, 106, 121, 126, 137).

16. Flowbox according to Claim 15, **characterized in that**, as viewed downstream in the main flow direction (x direction), a plurality of metering lines (40, 41, 42, 43) are arranged one behind another.

17. Flowbox according to one of Claims 14 to 16, **characterized in that** a control device (18) for controlling the volume flow of the additives metered in is provided, and preferably permits control, separated in the y direction and/or in the z direction, for the feed of the additives.

18. Flowbox according to one or more of Claims 14 to 17, **characterized in that** at least one thin plate (37, 57, 58) is provided in the nozzle (34, 35), and **in that** at least some of the metering lines (63, 64) open out above the thin plate (57, 58).

19. Flowbox for a papermachine, having a manifold (212) for distributing a fibrous suspension over the machine width, which is connected via a guide device (214) to a nozzle (218), from which the fibrous suspension emerges via a gap (220), the flowbox, as viewed over the machine width (y direction), having a multiplicity of sections (S_1, S_2, S_3) at which, in each case via metering lines (222, 234, 248, 282, 284) having control elements (224, 236, 250, 252, 254), additives, in particular dilution water, can be mixed in locally via a multiplicity of outlet openings (231, 232, 233, 245, 246, 247, 263, 264, 265, 272), according to one of Claims 14 to 18, **characterized in that** a multiplicity of sections (S_1, S_2, S_3) is in each case allocated its own metering line (222, 234, 248, 282, 284), which is divided up into a multiplicity of branch lines (228, 230, 240, 242, 244, 258, 260, 262, 266, 268, 286, 288), which are connected to the outlet openings (231, 232, 233, 245, 246, 247, 263, 264, 265, 272).

20. Flowbox according to Claim 19, **characterized in that**, in the case of at least one metering line (222, 234), the various branch lines (228, 230, 240, 242, 244) are coupled to a common control element (224, 236).

21. Flowbox according to Claim 19 or 20, **characterized in that**, in the case of at least one metering line (222, 282, 284), the various branch lines (228, 230, 266, 268, 286, 288) open into the section (S_1, S_2, S_3) from opposite sides.

22. Flowbox according to Claim 21, **characterized in that**, in the case of at least one metering line (222, 282, 284), the various branch lines (228, 230, 266, 268, 286, 288) open into the section (S_1, S_2, S_3) from above and from below.

23. Flowbox according to one of Claims 14 to 22, **characterized in that**, in the case of at least one metering line, the various branch lines, as viewed in the y direction, open into the section one beside another.

24. Flowbox according to one of Claims 14 to 23, **characterized in that**, in the case of at least one metering line (234, 248), the various branch lines (240, 242, 244), as viewed in the main flow direction (x direction), open into the section (S_1, S_2, S_3) one after another.

25. Flowbox according to one of Claims 14 to 24, **characterized in that**, in the case of at least one metering line (248), a multiplicity of branch lines (258, 260, 262) each having a control element (250, 252, 254) is provided.

26. Flowbox according to one of Claims 14 to 25, **characterized in that** the sections are of different widths.

Revendications

1. Procédé pour la répartition d'une suspension fibreuse dans une caisse de tête d'une machine à papier, dans lequel la suspension fibreuse est conduite d'au moins un répartiteur (11, 31, 51, 71, 101, 106, 121, 126, 137, 141, 142, 148, 150) par un dispositif de guidage (12, 32, 52, 72, 102, 122, 152) dans une tuyère (14, 34, 54, 74, 104, 124, 154), de laquelle elle sort par une fente (19, 39, 59, 79), **caractérisé en ce que** l'on introduit une suspension fibreuse avec des matières d'addition différentes, ou une suspension fibreuse à plus haut degré de broyage, à plus haute fraction de matière de charge ou à plus haute fraction de matières fines ou avec des fibres moins désagrégées chimiquement et plus solides que dans le milieu de la feuille, à au moins deux niveaux différents en direction verticale (direction z).

2. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'on ajoute comme matières d'addition dosées des matières de charge, des substances chimiques, en particulier des agents de rétention, de l'amidon, une suspension fibreuse, ou des mélanges de ceux-ci.

3. Procédé suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que**, vu dans la direction z, on ajoute moins d'agent de rétention dans le milieu de la feuille que dans les zones de bord de la suspension fibreuse.

4. Procédé suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, vu dans la direction z, on ajoute moins de matières de charge et/ou de matières fines dans le milieu de la feuille que dans les régions de bord.

5. Procédé suivant une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, vu dans la direction z, on ajoute dans le milieu de la feuille des matières d'addition, qui augmentent la résistance, et **en ce que** l'on ajoute dans les régions de bord des matières d'addition qui améliorent l'imprimabilité.

6. Procédé suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la consistance de la suspension fibreuse est réglée par zones sur la largeur de la machine (direction y), tandis que les débits volumiques par zones de la suspension fibreuse sont maintenus sensiblement constants.

7. Procédé suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les débits volumiques des matières d'addition ajoutées par doses sont chaque fois maintenus constants par l'ajout d'un agent d'accompagnement aqueux.

8. Procédé suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les matières d'addition dosées sont ajoutées dans le dispositif de guidage (12, 32, 52, 72, 102, 122, 152), dans la tuyère (14, 34, 54, 154) et/ou dans le répartiteur (11, 141, 148, 150).

9. Procédé suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'addition dosée est réglée sur la largeur de la machine en direction horizontale (direction y) et/ou par zones dans la direction z.

10. Procédé suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une modification du grammage provoquée par l'addition dosée de matières d'addition sur la largeur de la machine (direction y) est compensée par une régulation du flux de matières venant du répartiteur (101, 121, 137, 141) et d'une suspension fibreuse ajoutée avec une autre concentration.

11. Procédé suivant l'une quelconque des revendications précédentes pour la répartition d'une suspension fibreuse dans une caisse de tête à plusieurs couches d'une machine à papier, dans lequel la suspension fibreuse est conduite d'au moins deux répartiteurs (11, 31, 51, 71, 101, 106, 121, 126, 137, 141, 142, 148, 150) par des dispositifs de guidage (12, 32, 52, 72, 102, 122, 152) dans des tuyères (14, 34, 54, 74, 104, 124, 154), desquelles elle sort par des fentes (19, 39, 59, 79), **caractérisé en ce que**, vu dans la direction z, on introduit dans les régions de bord une suspension fibreuse à plus haut degré de broyage, à plus haute fraction de matière de charge ou à plus haute fraction de matières fines ou avec des fibres moins désagrégées chimiquement et plus solides que dans le milieu de la feuille.

12. Procédé suivant la revendication 11, **caractérisé en ce que**, vu sur la largeur de la machine dans la direction y, on introduit dans les régions de bord une suspension fibreuse ayant d'autres propriétés que dans le milieu de la feuille.

13. Procédé suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, vu dans la direction y, on ajoute à la suspension fibreuse, au milieu de la feuille, des matières d'addition dosées en d'autres quantités ou avec d'autres propriétés que dans les régions de bord.

14. Caisse de tête pour une machine à papier avec un répartiteur (11, 31, 51, 71, 101, 106, 121, 126, 137, 141, 142, 148, 150) pour la répartition d'une sus-

pension fibreuse sur la largeur de la machine, qui est relié par un dispositif de guidage (12, 32, 52, 72, 102, 122, 152) à une tuyère (14, 34, 54, 74, 104, 124, 154), de laquelle la suspension fibreuse sort par une fente (19, 39, 59, 79), et avec un dispositif d'addition dosée avec des conduites de dosage (20-28, 40-46, 60-64, 80-82, 111-113, 134-136) pour l'addition dosée de matières d'addition, **caractérisée en ce que** plusieurs conduites de dosage débouchent à au moins deux niveaux différents en direction verticale (direction z).

15. Caisse de tête suivant la revendication 14, **caractérisée en ce que** les conduites de dosage (20-28, 40-46, 60-64, 80-82, 111-113, 134-136) débouchent dans le dispositif de guidage (12, 32, 52, 72, 102, 122), dans la tuyère (14, 34, 54, 74, 104, 124) et/ou dans le répartiteur (11, 31, 51, 71, 101, 106, 121, 126, 137).

16. Caisse de tête suivant la revendication 15, **caractérisée en ce que**, vu vers l'aval dans la direction principale d'écoulement (direction x), plusieurs conduites de dosage (40, 41, 42, 43) sont disposées l'une derrière l'autre.

17. Caisse de tête suivant l'une des revendications 14 à 16, **caractérisée en ce qu'**il est prévu un dispositif de régulation (18) pour la régulation du débit volumique des matières d'addition dosées, qui permet de préférence une régulation de l'alimentation des matières d'addition séparément dans la direction y et/ou dans la direction z.

18. Caisse de tête suivant une ou plusieurs des revendications 14 à 17, **caractérisée en ce qu'**il est prévu au moins une lamelle (37, 57, 58) dans la tuyère (34, 35), et **en ce qu'**au moins quelques-unes des conduites de dosage (63, 64) débouchent au-dessus de la lamelle (57, 58).

19. Caisse de tête pour une machine à papier avec un répartiteur (212) pour la répartition d'une suspension fibreuse sur la largeur de la machine, qui est relié par un dispositif de guidage (214) à une tuyère (218), de laquelle la suspension fibreuse sort par une fente (220), dans laquelle la caisse de tête comprend, vu suivant la largeur de la machine (direction y), une pluralité de sections (S_1, S_2, S_3) auxquelles, chaque fois par des conduites de dosage (222, 234, 248, 282, 284) avec des organes de régulation (224, 236, 250, 252, 254), des matières d'addition, en particulier de l'eau de dilution, peuvent être mélangées localement par une pluralité d'orifices de sortie (231, 232, 233, 245, 246; 247, 263, 264, 265, 272), suivant l'une des revendications 14 à 18, **caractérisée en ce qu'**à une pluralité de sections (S_1, S_2, S_3) est chaque fois associée une conduite de dosage propre (222, 234, 248, 282, 284), qui est subdivisée en une pluralité de conduites ramifiées (228, 230, 240, 242, 244, 258, 260, 262, 266, 268, 286, 288), qui sont raccordées aux orifices de sortie (231, 232, 233, 245, 246, 247, 263, 264, 265, 272).

20. Caisse de tête suivant la revendication 19, **caractérisée en ce que**, pour au moins une conduite de dosage (222, 234), les différentes conduites ramifiées (228, 230, 240, 242, 244) sont couplées à un organe de régulation commun (224, 236).

21. Caisse de tête suivant la revendication 19 ou 20, **caractérisée en ce que**, pour au moins une conduite de dosage (222, 282, 284), les différentes conduites ramifiées (228, 230, 266, 268, 286, 288) débouchent par les côtés opposés dans la section (S_1, S_2, S_3).

22. Caisse de tête suivant la revendication 21, **caractérisée en ce que**, pour au moins une conduite de dosage (222, 282, 284), les différentes conduites ramifiées (228, 230, 266, 268, 286, 288) débouchent par le haut et par le bas dans la section (S_1, S_2, S_3).

23. Caisse de tête suivant l'une quelconque des revendications 14 à 22, **caractérisée en ce que**, pour au moins une conduite de dosage, les différentes conduites ramifiées débouchent, vu dans la direction y, l'une à côté de l'autre dans la section.

24. Caisse de tête suivant l'une quelconque des revendications 14 à 23, **caractérisée en ce que**, pour au moins une conduite de dosage (234, 248), les différentes conduites ramifiées (240, 242, 244) débouchent, vu dans la direction principale d'écoulement (direction x), l'une derrière l'autre dans la section (S_1, S_2, S_3).

25. Caisse de tête suivant l'une quelconque des revendications 14 à 24, **caractérisée en ce que**, pour au moins une conduite de dosage (248), une pluralité de conduites ramifiées (258, 260, 262) sont chacune pourvues d'un organe de régulation (250, 252, 254).

26. Caisse de tête suivant l'une quelconque des revendications 14 à 25, **caractérisée en ce que** les sections sont de largeurs différentes.

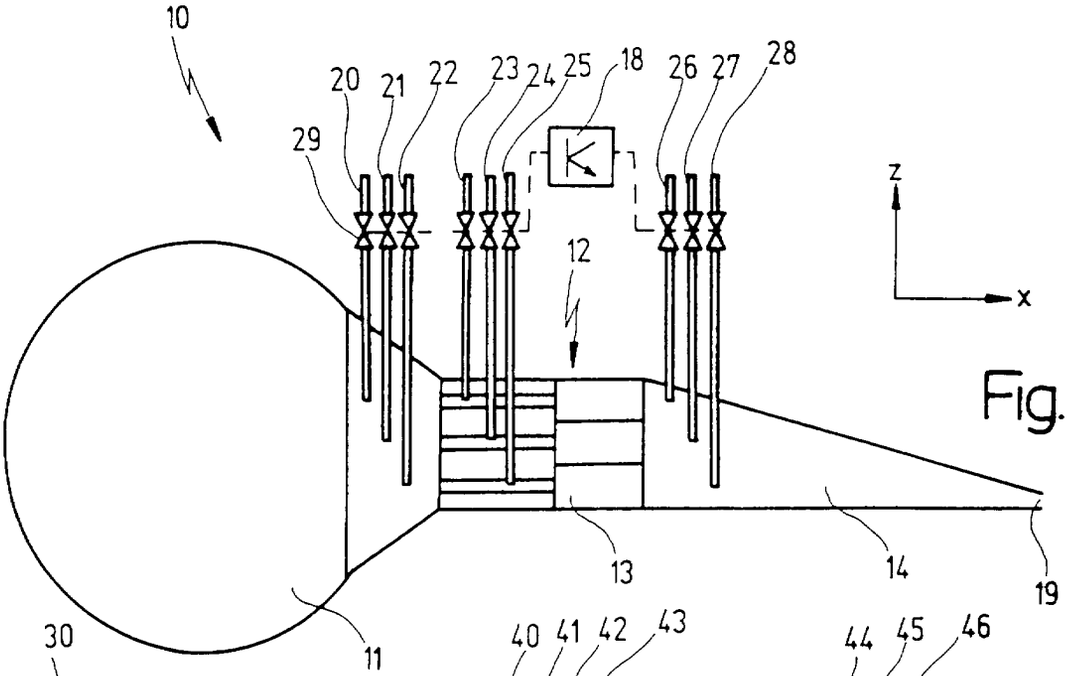


Fig. 1

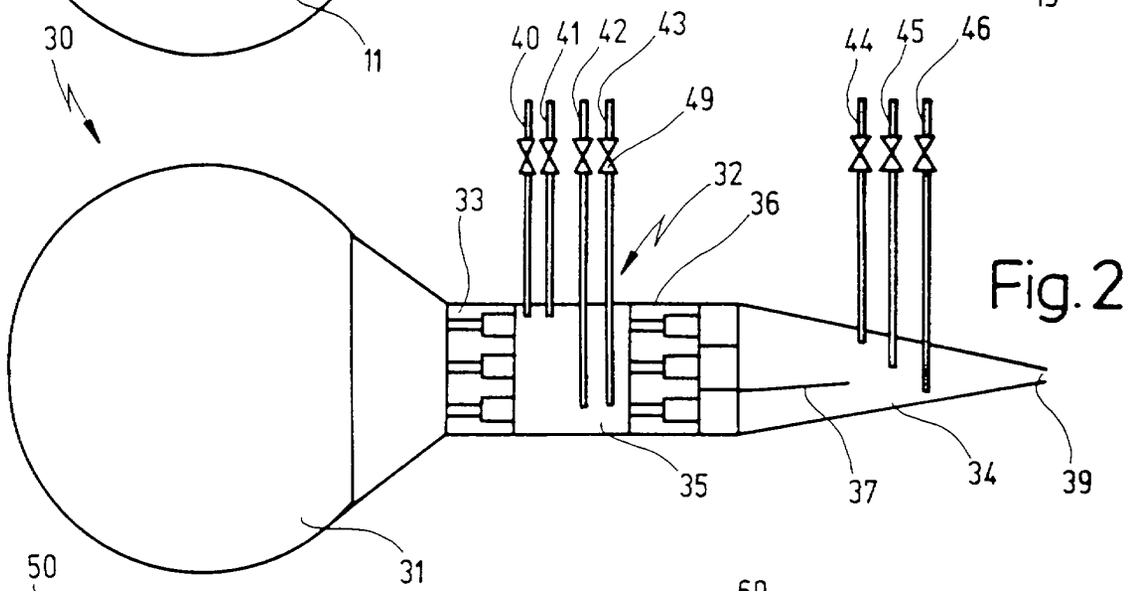


Fig. 2

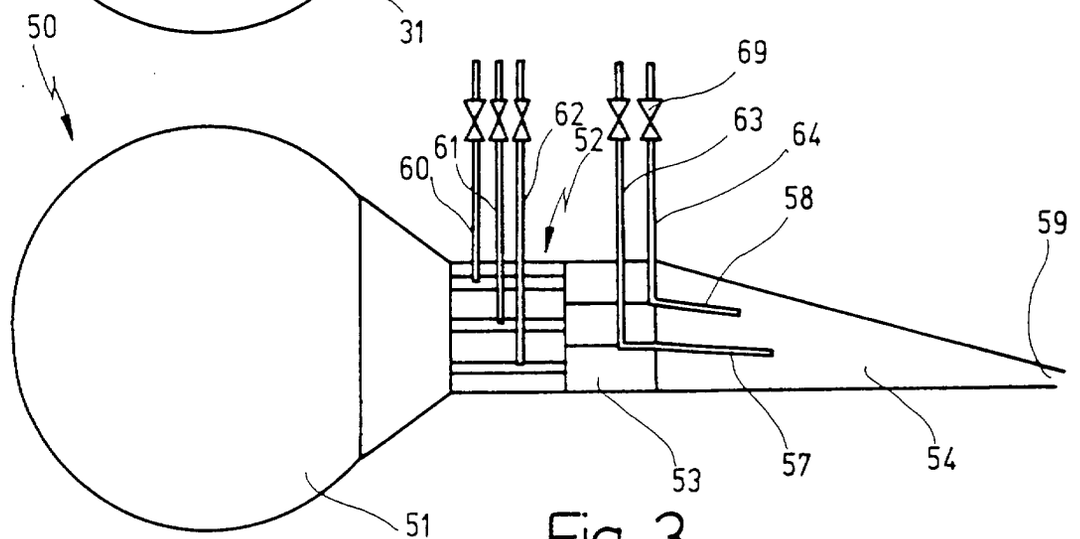


Fig. 3

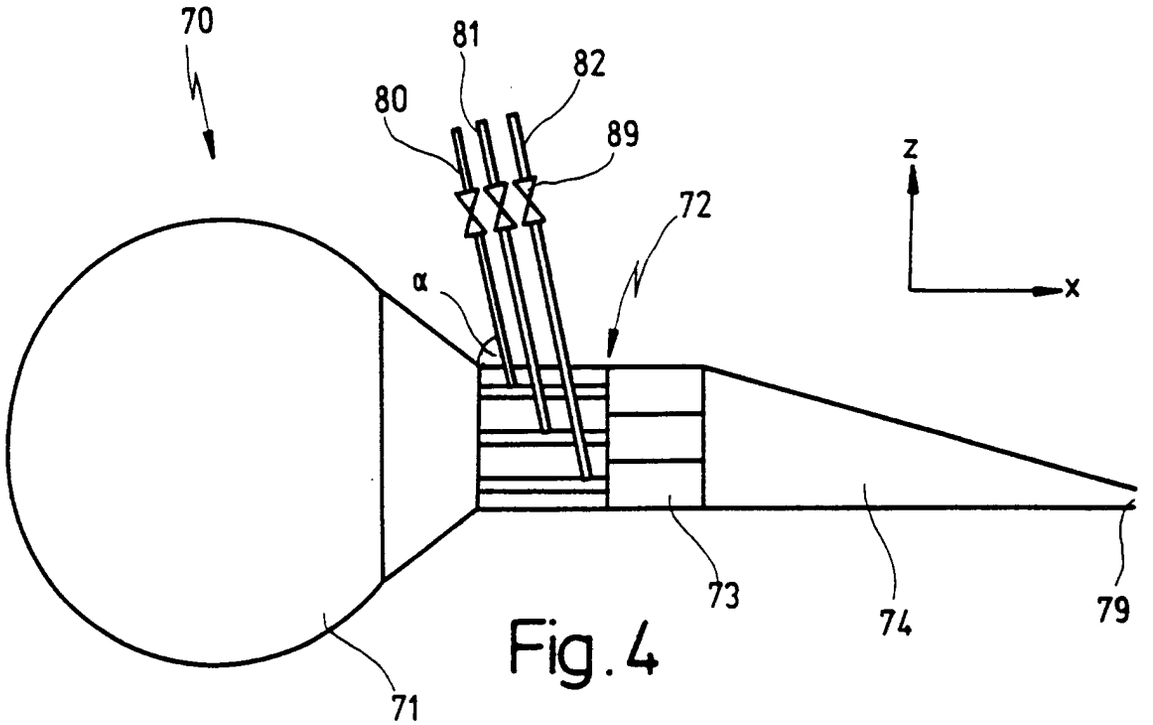


Fig. 4

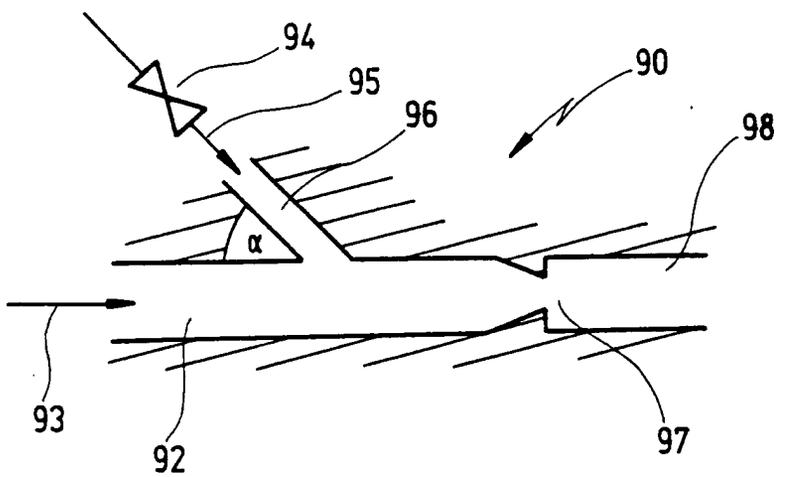


Fig. 5

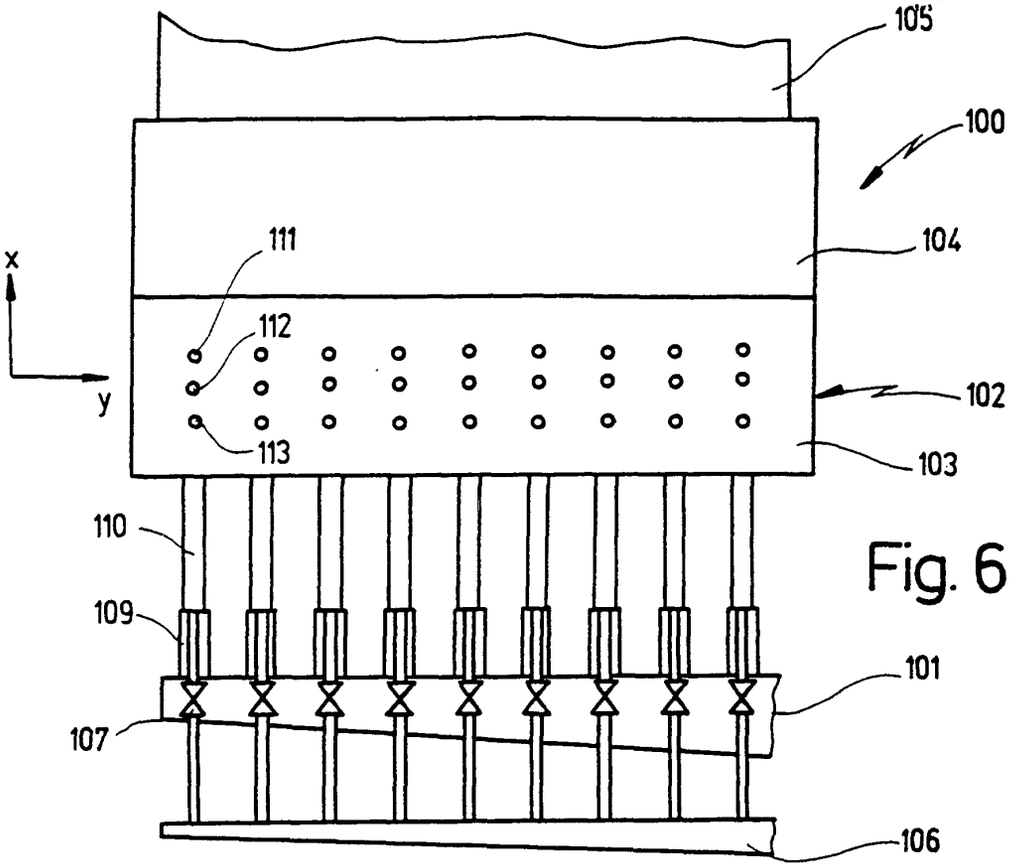

105
100
104
111
112
113
x
y
102
103
110
109
101
107
106

Fig. 6

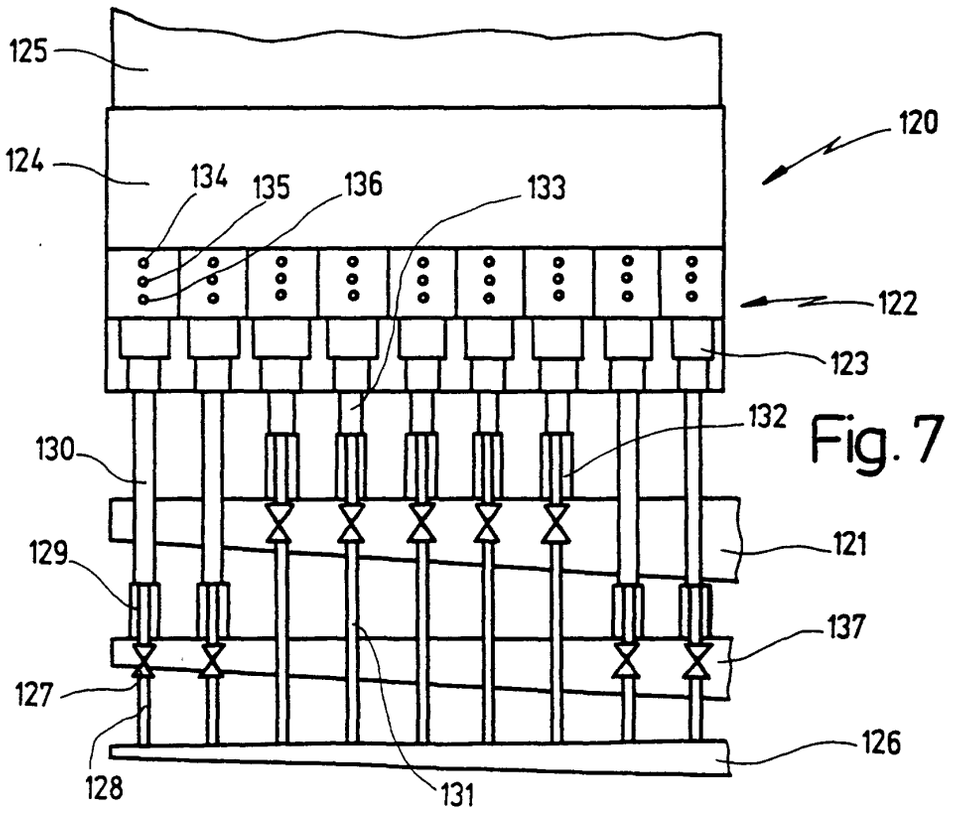

125
120
124
134
135
136
133
122
123
132
130
121
129
137
127
126
128
131

Fig. 7

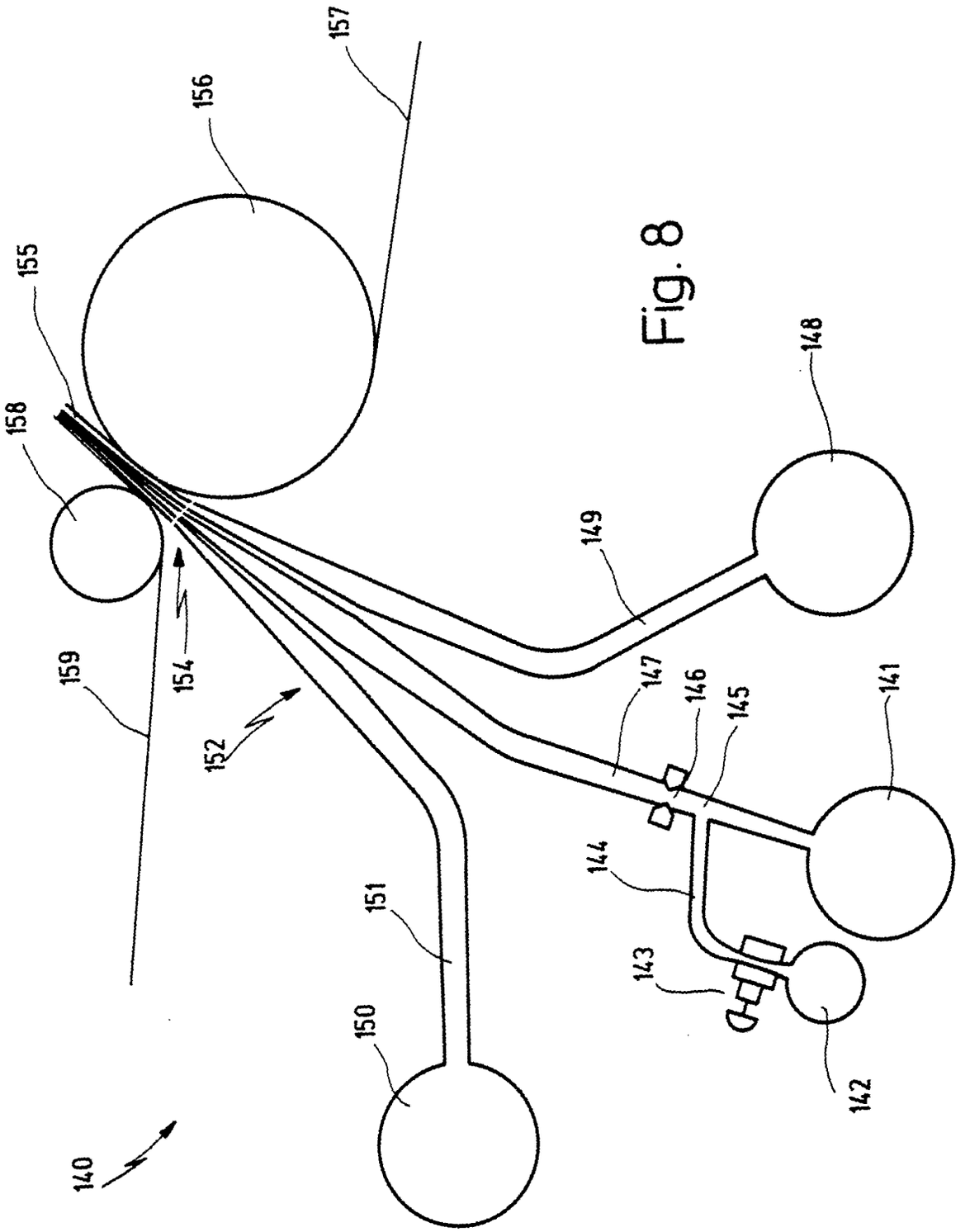

157
156
155
158
159
154
152
140
151
150
149
148
147
146
145
141
144
143
142

Fig. 8

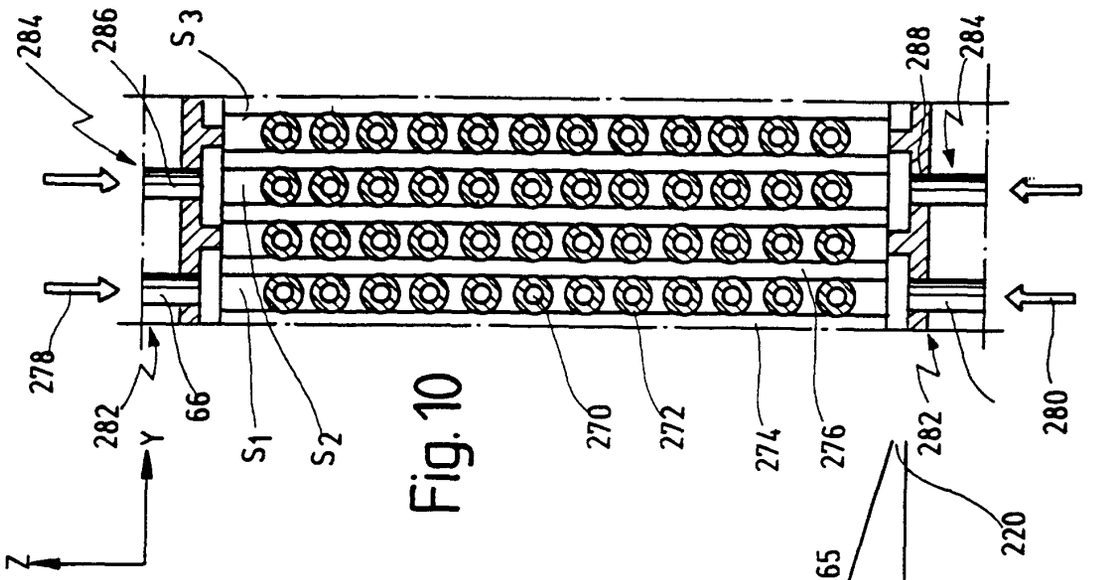

284
286
S3
288
284
278
282
66
S1
S2
270
272
274
276
282
280
Y
Z

Fig. 10

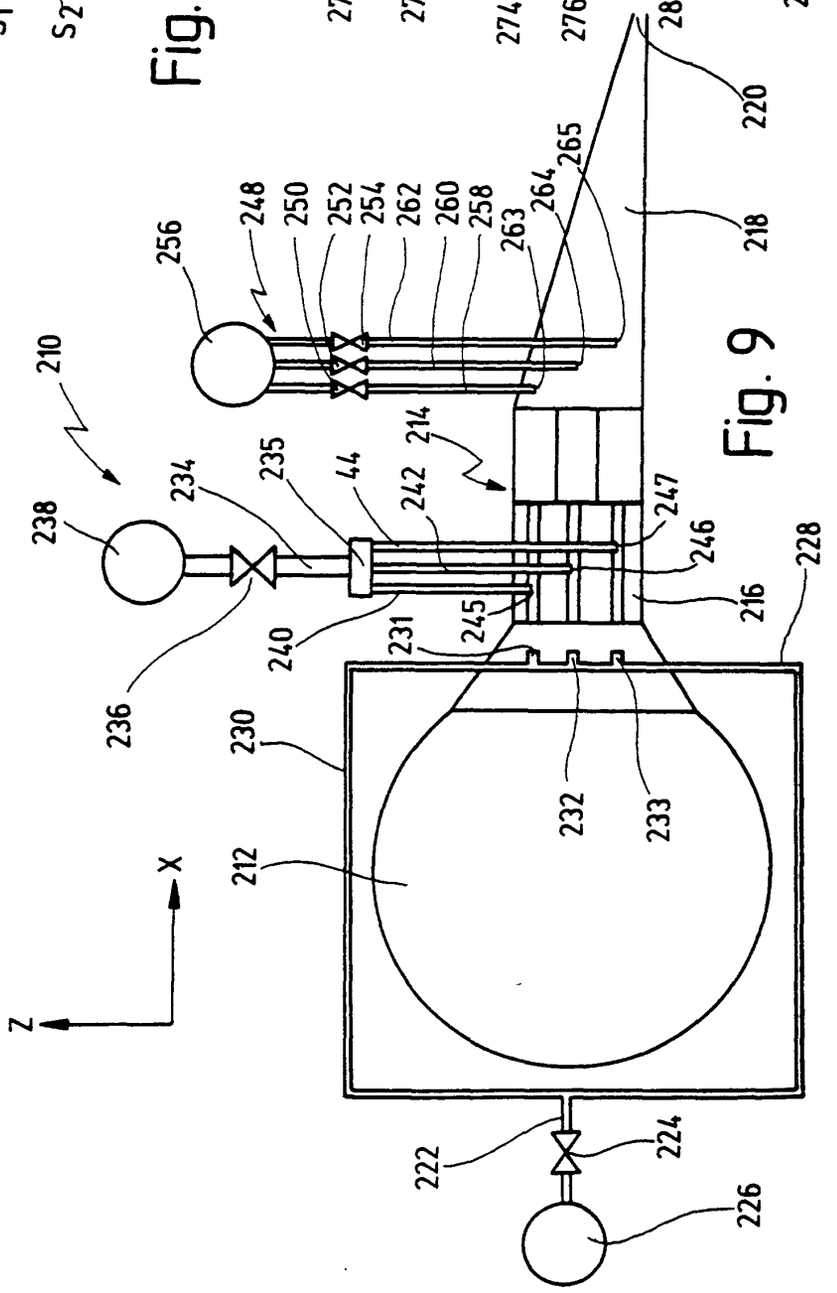

220
265
248
250
252
254
262
260
258
263
264
218
256
210
214
234
235
44
242
247
238
246
228
216
240
231
245
236
230
232
233
212
X
Z
222
224
226

Fig. 9