

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 629 739 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
19.04.2006 Patentblatt 2006/16

(51) Int Cl.:
D21F 1/02 (2006.01) D21F 1/06 (2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
08.09.1999 Patentblatt 1999/36

(21) Anmeldenummer: **94108842.9**

(22) Anmeldetag: **09.06.1994**

(54) **Stoffauflauf für eine Papiermaschine**

Headbox for a paper machine

Caisse de tête pour machine à papier

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB SE

(30) Priorität: **18.06.1993 DE 4320243**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.12.1994 Patentblatt 1994/51

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

(72) Erfinder:

- **Bubik, Alfred, Dr.**
D-88214 Ravensburg (DE)
- **Lehleiter, Klaus**
D-88271 Wilhelmsdorf-Zusdorf (DE)
- **Dahl, Hans, Dr.**
D-88213 Ravensburg (DE)
- **Mirsberger, Peter**
D-88255 Baienfurt (DE)
- **Enderle, Karl-Heinz**
D-79618 Rheinfelden (DE)

- **Weissshuhn, Elmer, Dr.**
D-88267 Vogt (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 344 941	EP-A- 0 462 472
WO-A-86/01844	WO-A-93/09286
DE-A- 2 548 795	DE-A- 3 741 603
DE-A- 4 239 845	DE-U- 9 115 296
FI-A- 901 593	US-A- 3 573 160
US-A- 4 539 075	US-A- 5 030 326

- **B. Wahlstrom et al.: "Headbox design development, high speed and slow speed" TAPPI Seminar Notes/1982 Wet End Operations, Seiten 29 bis 280**
- **T.E. Faulkner: "The Step Diffusor Headbox", TAPPI Seminar Notes/1982 Wet End Operations, Seiten 277 bis 280**
- **J. Hämäläinen: "Mathematical modelling and simulation of fluid flows in the headbox of paper machines", Bericht 57, Universität Jyväskylä, Mathematisches Institut, 1993**

EP 0 629 739 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Stoffauf-
lauf für eine Papiermaschine gemäß Oberbegriff des An-
spruchs 1 oder 2.

[0002] Ein Stoffauflauf der o.g. Art ist z.B. in der noch
nicht veröffentlichten deutschen Patentanmeldung P 42
13 707 beschrieben. Diese besondere Ausgestaltung
des vorangemeldeten Gegenstandes gestattet es, be-
reits durch Zugabe von Luft oder einem anderen Medium
insbesondere Wasser bzw. deren Ableitung im Bereich
zwischen zwei Turbulenzerzeugern eine gezielte Beein-
flussung der Stoffdichte und des Strömungszustandes
im hydraulischen Stoffauflauf vorzunehmen. Eines der
Ziele dieser vorgeschlagenen Maßnahme liegt dann, zu-
sätzlich zur Einstellung des Flächengewichtsquerprofils,
die mit Hilfe geometrischer Spaltveränderungen vorge-
nommen wird, den Strömungszustand verändern zu kön-
nen.

[0003] Weiterhin ist aus der deutschen Offenlegungs-
schrift DE 37 41 603 A1 ein Stoffauflauf mit einem ma-
schinenbreiten Stoffkanal, einem Rohrverteiltgitter, ei-
nem Ausgleichskanal, einem Turbulenzerzeuger sowie
einer Düse bekannt, wobei an den Stoffkanal eine Ein-
richtung zur Abgabe von Verdünnungsflüssigkeit ange-
schlossen ist. Die genannte Einrichtung ist derart ange-
bracht, daß der Ort der Abgabe der Verdünnungsflüssig-
keit unmittelbar vor dem Turbulenzerzeuger liegt, der in
an sich bekannter Weise als Turbulenzgittereinsatz mit
einer zuströmseitigen Drosselstelle ausgebildet ist.

[0004] Das deutsche Gebrauchsmuster G 91 15 296
U offenbart einen Stoffauflauf für eine Maschine zur Her-
stellung von Faserstoffbahnen, insbesondere Papier-
bahnen, mit einem zum Zuführen von Stoffsuspension
dienenden Querverteiltrohr, das über ein Rohrverteiltgitter
mit einem maschinenbreiten Ausgleichskanal verbun-
den ist sowie mit einem sich daran anschließenden ma-
schinenbreiten Turbulenzerzeuger mit einer in der
Fließrichtung der Stoffsuspension nachfolgenden ma-
schinenbreiten Düse, wobei in den Ausgleichskanal zahl-
reiche in einer Reihe angeordnete, sich quer über die
Maschinenbreite erstreckende Zuführleitungen für eine
Zusatzflüssigkeit münden und die Mündungsstellen die-
ser Zuführleitungen sowohl in einem festen Abstand vom
nächstgelegenen Einlaß des Turbulenzerzeugers als
auch in einem festen Abstand vom Auslaß des Rohrver-
teiltgitters angeordnet sind.

[0005] Ferner wird in der PCT-Offenlegungsschrift WO
93/09286 A eine Stoffauflaufkastenvorrichtung mit einer
aus einer Vielzahl von Röhren bestehenden Röhrenbank
gezeigt, wobei durch die Röhren das Papierzeug zur Bil-
dung einer Papierbahn hindurchströmt. Mit dem strom-
aufwärts gelegenen Ende der Röhrenbank ist eine Viel-
zahl von Zuführkanälen verbunden und jeder Zuführka-
nal ist wiederum mit einer Quelle zum Verdünnen des
Papierzeuges verbunden, die es erlaubt, daß das in die
Röhrenbank hineinströmende Papierzeug verdünnt
wird. Jeder Zuführkanal und der dazugehörige Abschluß

ist derart strukturiert und angeordnet, daß die Strömung
des zum Verdünnen des Papierzeuges zugeführten
Wassers durch den Abschluß hindurch im wesentlichen
senkrecht zur Strömung des Papierzeuges am Abschluß
vorbei gegen die benachbarte Röhre hin ist.

[0006] Die in den vorgenannten Schriften genannten
Lösungen sind insofern nachteilig, als daß sie Querströ-
mungen, wie sie insbesondere bei der Einstellung des
Flächengewichtsquerprofils entstehen können, einen
unbefriedigenden Zustand der Faserorientierung auf der
gebildeten Bahn bewirken können, nicht vollständig ver-
hindern können und weiterhin die Abstimmung

[0007] Es ist nun Aufgabe der vorgelegten Erfindung,
die Möglichkeiten zur Beeinflussung des Strömungszu-
standes weiter zu verbessern und/oder auch partiell Ein-
fluß auf die Stoffdichte im Stoffauflauf nehmen zu kön-
nen, möglichst bei gleichzeitiger Beschränkung des dazu
erforderlichen apparativen Aufwandes.

[0008] Diese Aufgabe wird je nach vorliegenden Be-
dingungen durch die Kennzeichen des Anspruchs 1
oder 2 gelöst.

[0009] Die Unteransprüche geben eine Anzahl von be-
sonders günstigen Ausführungsformen an.

[0010] Durch die Erfindung wird die Erkenntnis ge-
nutzt, daß ein vor der Zwischenkammer liegender inten-
siver Turbulenzerzeuger mit hohem Druckverlust die
Vermischung begünstigt und diese gleichzeitig lokal so
weit begrenzt wie zweckmäßig. Bekanntlich weist ein hy-
draulischer Turbulenzerzeuger mit höherer Wirkung ver-
gleichsweise kleinere Strömungsquerschnitte auf. Er
bietet also zwischen den die Flüssigkeit führenden Roh-
ren oder Kanälen genügend Platz für die im Kennzeichen
des Anspruchs 1 genannten zusätzlichen Maßnahmen
und ist zudem oft einfacher im Aufbau. In vielen Fällen
kann der im ersten Turbulenzerzeugervergleichsweise
geringe Platzbedarf durch die einzelnen Kanäle dazu ge-
nutzt werden, die Leitungen entsprechend sinnvoll und
platzsparend unterzubringen.

[0011] Im allgemeinen wird man als das im Kennzei-
chen der Ansprüche 1 und 2 genannte Fluid ein relativ
klares Verdünnungswasser oder eine wässrige Suspen-
sion verwenden und zugeben. Es kann aber auch die im
Stoffauflauf fließende Faserstoffsuspension partiell und
dosiert abgeleitet werden. Möglich ist sogar eine be-
grenzte Luftzufuhr, soweit es die gewünschte Papierqua-
lität zuläßt.

[0012] Es ist auch denkbar, die Stoffstromführung im
Stoffauflauf so zu gestalten, daß über den Flüssigkeits-
zuführungsvorrichtung 1 eine dünnere Suspension und
über die Zuleitungen 6 eine dickere Suspension zuge-
führt wird. Dadurch ließen sich die bekanntlich an der
konventionellen Mischpumpe bestehenden Probleme ei-
ner unzureichenden Vermischung lösen: Da im Stoffauf-
lauf ohnehin eine Verteilung des Gesamtstromes in viele
Teilströme erfolgt, kann dort auch die Vermischung zwi-
schen Dickstoff und Verdünnungswasser besonders gut
durchgeführt werden.

[0013] Die im Anspruch 2 vorgeschlagene Lösung

nutzt den im nach der Zwischenkammer liegenden Turbulenzerzeuger eingangs vorhandenen Patz zur Unterbringung der Leitungen, wobei die Richtungsumkehr einen Impuls zur besseren Vermischung liefern kann. Auch wenn beabsichtigt wird, die Leitungen in in Strömungsrichtung hinter der Zwischenkammer gelegenen mehr Platz brauchenden Turbulenzerzeuger unterzubringen, kann die Tatsache ausgenutzt werden, daß an der der Zwischenkammer zugewandten Seite des Turbulenzerzeugers geringere Strömungsquerschnitte für die Suspension führenden Kanäle erforderlich sind, wodurch sich wieder eine günstige Einbausituation für die Zu- bzw. Ableitungen ergibt. Der Turbulenzerzeuger kann auch als Gleichrichter mit geringem Druckverlust genutzt werden, so daß dann die Richtungsumkehr bei der Zuleitung in die Zwischenkammer eine sehr vorteilhafte Unterstützung der im Gleichrichter relativ schwachen Mischwirkung bietet.

[0014] Es wird fernerhin vorgeschlagen, den vor der Zwischenkammer liegenden Turbulenzerzeuger in Form von einzelnen turbulenz erhöhenden Rohren auszubilden und mit den entsprechenden Anschlüssen für Zu- oder Ableitungen zu versehen. Eine solche Maßnahme könnte den üblicherweise recht aufwendigen Querstromverteiler ersetzbar machen durch direkten Anschluß der zum Turbulenzerzeuger gehörenden Rohre, beispielsweise an einen hydraulischen Schwingungsdämpfungsbehälter.

[0015] Die Erfindung wird beschrieben und erläutert anhand von Zeichnungen. Dabei zeigen:

Figur 1	schematisch den Erfindungsgegenstand nach Anspruch 1 in Seitenansicht;
Figur 2	den Erfindungsgegenstand von Figur 1 in Ansicht von oben;
Figur 3+4	jeweils Varianten des Stoffauflaufs gemäß Anspruch 1 in Seitenansicht;
Figur 5	eine schematische Teilansicht des Stoffauflaufs von Figur 4;
Figur 6 u. 7	weitere Varianten;
Figur 8	einen Stoffauflauf gemäß Anspruch 2 in Seitenansicht;
Figur 9	Variante des in Figur 8 gezeigten Stoffauflaufes in Ansicht von oben;
Fig 10+11	weitere Varianten;
Fig. 12	Detail des Anschlusses von Leitungen an den Turbulenzerzeuger;
Figur 13	schematisch den Erfindungsgegenstand als Zweischichtstoffauflauf.

[0016] Figur 1 stellt schematisch in Seitenansicht, teils geschnitten, eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Stoffauflaufes dar. Man erkennt eine Flüssigkeitszuführungsvorrichtung 1, der in einen aus mehreren Rohrleitungen 7 bestehenden Turbulenzerzeuger 2 mündet. Es schließt sich eine Zwischenkammer 4 an, welcher stromab ein weiterer Turbulenzerzeuger 3 folgt. Die aus diesem zweiten Turbulenzerzeuger 3 im Betrieb

des Stoffauflaufs austretende Stoffsuspension wird in einem Düsenraum gesammelt und einem Austrittsspalt 5 zugeführt, aus der sie in Form eines Breitspaltes auf mindestens ein Papiermaschinensieb trifft. Die Leitungen 6 und 6' sind in dem hier dargestellten Fall mit den als Stufendiffusoren ausgebildeten Rohrleitungen 7 verbunden. Es ist nun eine Frage des Aufwandes, wieviele der Rohrleitungen 7 Anschlüsse an die Leitungen 6 bzw. 6' haben, wieviel davon über eine gemeinsame Zuleitung verbunden sind oder ob ein Teil der Rohrleitungen 7 ohne derartige Anschlüsse bleibt. Je feiner die Unterteilung von Leitungen und individuellen Regelkreisen ist, umso feiner kann die Beeinflussung des Querprofils erfolgen. Hier muß der zweifellos große Aufwand einer feinstrukturierten Verstellbarkeit gegen die Forderung nach wirtschaftlicher Papiererzeugung abgewogen werden.

[0017] Mit Vorteil kann die Zwischenkammer 4 eine Länge haben, die 10 bis 20 mal so groß ist wie ein Stufensprung eines als Stufendiffusor ausgebildeten Turbulenzerzeugers, um eine optimale Vermischung zu erzielen.

[0018] Die Figur 2 zeigt eine ähnliche Vorrichtung wie die Figur 1, wobei die Leitung 6 jeweils für alle übereinanderliegenden Rohrleitungen 7 die gleiche ist.

[0019] Der in Figur 3 gezeigte Stoffauflauf enthält als ersten Turbulenzerzeuger 2 lediglich eine Rohrleitung 7, in der Vertikalen betrachtet, die ebenfalls ein Stufendiffusor ist. Es sind mehrere Stellen angedeutet, an denen eine Leitung 6 vorhanden sein kann. In den meisten Fällen wird die nicht gestrichelt gezeichnete Leitung, welche in den ersten Teil des Turbulenzerzeugers mündet, die vorteilhafteste Möglichkeit sein. Sowohl in dieser Leitung 6 als auch in der Zuleitung zum Turbulenzerzeuger 2 sind jeweils Regelventile vorgesehen, die über einen Regelkreis gemeinsam angesteuert werden können. Als weitere Möglichkeit, die Strömung im Turbulenzerzeuger 2 wunschgemäß zu beeinflussen, ist in Fig. 3 die Veränderung des Winkels angedeutet, mit dem die Leitung 6 in den Turbulenzerzeuger 2 einmündet. Hierdurch können ganz gezielte Impulse zur besseren Vermischung erzeugt werden. In den Figuren 4 und 5 wird eine Ausführungsform gezeigt, bei der sich die Leitungen 6 zwar räumlich im Bereich des ersten Turbulenzerzeugers 2 befinden, aber in die Zwischenkammer 4 einmünden. Eine solche Ausführung ist im Bauaufwand einfacher und kompakter, nutzt aber dennoch die Turbulenzen aus, mit denen die Suspension aus den Strömungskanälen 8 aus- und in die Zwischenkammer 4 eintritt. Wie hier gezeigt, kann der Turbulenzerzeuger 2 statt durch freistehende Rohrleitungen auch durch einen mit Strömungskanälen 8 versehenen Block gebildet sein. Die Strömungskanäle B erweitern sich stufenweise in Strömungsrichtung betrachtet, sind also als Stufendiffusoren ausgebildet.

[0020] Nach Figur 6 ist die Zwischenkammer 4 durch eine Anzahl von sich in Strömungsrichtung und senkrecht zur Siebebene erstreckende Wände 11 in Teilkammern unterteilt. In speziellen Fällen kann dadurch eine unerwünschte Quervermischung in der Zwischenkam-

mer 4 verhindert werden. Als weitere Variante ist in dieser Figur zu sehen, daß die Leitungen 6 in den ersten Teil der sich stufenweise erweiternden Strömungskanäle 8 münden.

[0021] In Figur 7 wird, wenn auch schematisch, der technische Aufbau eines mit stufendiffuserartigen Strömungskanälen 8 versehenen Turbulenzerzeugers 2 gezeigt. Eine Möglichkeit, die Leitungen 6 besonders einfach, also mit geringem Bauaufwand herzustellen, ist dort dargestellt: Innerhalb des Turbulenzerzeugerblokkes werden Bohrungen mit einem solchen Durchmesser quer zu den Strömungskanälen 8 eingebracht, daß sie die Strömungskanäle anschnitten, wodurch eine Verbindung zwischen Strömungskanälen und Leitungen hergestellt wird. Zweckmäßigerweise werden zwei benachbarte Reihen von übereinanderliegenden Strömungskanälen so mit derselben Zuleitung verbunden. Diese Ausführung ist in Fig. 12 noch etwas detaillierter gezeigt.

[0022] Wie im Anspruch 2 beschrieben, können die Leitungen 6 auch innerhalb des zweiten Turbulenzerzeugers 3 liegen und mit der Zwischenkammer 4 verbunden sein. Auf diese Weise wird ein Impuls gegen die eigentliche Strömungsrichtung erzeugt, welche zu einer Vermischung des zugeführten Wassers mit der Suspension führt (Fig. 8 und 9)..

[0023] Figur 10 zeigt eine etwas einfachere Ausführungsform, bei der im Turbulenzerzeuger 2 jeweils zwei Kanäle übereinanderliegen und die Leitung 6 nur in den einen von den übereinanderliegenden Kanälen, in diesem Falle in den oberen, erfolgt.

[0024] Figur 11 zeigt die Kombination aus Zufuhr von Verdünnungswasser (Pfeil 12) im Turbulenzerzeuger 2 und Abzug von Suspension (Pfeil 13) im Turbulenzerzeuger 3. Auf diese Weise ist es mit Vorteil möglich, einen Einfluß auf das Flächengewichtsquerprofil vorzunehmen und gleichzeitig die Strömung in gewünschter Form zu erhalten. Dadurch daß in einer Stromlinie Flüssigkeit zugeführt und abgeführt wird, kann die Gesamtmenge der Flüssigkeit in einem in Strömungsrichtung gedachten zusammenhängenden Bereich in gewünschter Weise eingestellt, z.B. gleichgehalten werden, wobei zusätzlich eine Möglichkeit geschaffen wurde, die Faserstoffmenge über die Stoffauflaufbreite durch Veränderung der in dieser Stromlinie vorhandenen Faserstoffdichte einzustellen.

[0025] Die Erfindung kann ohne weiteres auch bei Mehrschichtstoffaufläufen realisiert werden, wie Fig. 13 exemplarisch zeigt. Der dort schematisch dargestellte Zweischicht-Stoffauflauf weist zwei unabhängig beschickbare Flüssigkeitszuführungsvorrichtungen 1 auf, denen sich stromabwärts je zwei Turbulenzerzeuger 2 und 3 anschließen, wobei dazwischen je eine Zwischenkammer 4 liegt und dem in Stromrichtung letzten Turbulenzerzeuger 3 ein Düsenraum mit einer Trennwand 14 folgt, an dessen Ende sich der Austrittsspalt 5 befindet.

Patentansprüche

1. Stoffauflauf für eine Papiermaschine mit mindestens einem Querstromverteiler (1), dem sich stromabwärts mindestens je zwei durch je eine Mehrzahl von Turbulenzerzeugungselementen gebildete Turbulenzerzeuger anschließen, wobei zwischen zwei aufeinanderfolgenden Turbulenzerzeugern (2 und 3) eine Zwischenkammer (4) liegt und wobei dem in Stromrichtung letzten Turbulenzerzeuger ein Düsenraum folgt, an dessen Ende sich ein im wesentlichen über die gesamte Papiermaschinenbreite erstreckender Austrittsspalt (5) befindet, aus dem im Betrieb des Stoffauflaufes ein Suspensionsstrahl austreten kann,

dadurch gekennzeichnet,

daß sich im Bereich innerhalb des in Strömungsrichtung vor der Zwischenkammer (4) liegenden, als Stufendiffuser ausgebildeten Turbulenzerzeugers (2) Leitungen (6) befinden, welche so gestaltet und angeschlossen sind, daß sich durch die Leitungen (6) Fluid entweder zu- oder aus ihr abführen läßt, wobei diese Leitungen (6) mit den Rohr-Leitungen (7) des Turbulenzerzeugers (2) verbunden sind oder in die Zwischenkammer (4) einmünden, und daß der Strömungsquerschnitt am Einlauf zum vor der Zwischenkammer (4) liegenden Turbulenzerzeuger (2) so verstellbar und durch ein Stellventil (9) oder dergleichen die Menge durch die Leitungen (6) so einstellbar ist, daß die Einstellung des Ventils (9) an einer jeweiligen Leitung (6) abgestimmt wird auf die Einstellung eines Ventils (10) am Einlauf in den vor der Zwischenkammer (4) liegenden Turbulenzerzeuger.

2. Stoffauflauf für eine Papiermaschine mit mindestens einem Querstromverteiler (1), dem sich stromabwärts mindestens je zwei durch je eine Mehrzahl von Turbulenzerzeugungselementen gebildete Turbulenzerzeuger anschließen, wobei zwischen zwei aufeinanderfolgenden Turbulenzerzeugern (2 und 3) eine Zwischenkammer (4) liegt und wobei dem in Stromrichtung letzten Turbulenzerzeuger ein Düsenraum folgt, an dessen Ende sich ein im wesentlichen über die gesamte Papiermaschinenbreite erstreckender Austrittsspalt (5) befindet, aus dem im Betrieb des Stoffauflaufes ein Suspensionsstrahl austreten kann,

dadurch gekennzeichnet,

daß sich eingangs im Bereich innerhalb des in Strömungsrichtung hinter der Zwischenkammer (4) liegenden, als Stufendiffuser ausgebildeten Turbulenzerzeugers (3) Leitungen (6') befinden, welche so gestaltet und angeschlossen sind, daß sich durch sie Fluid in die Zwischenkammer entweder zu- oder aus ihr abführen läßt, wobei im Fall einer Fluidzuführung die Zuführungsrichtung des Fluids gegen die Flußrichtung des Suspensionsstrahles gerichtet ist, indem das Fluid der Zwischenkammer (4) von

deren dem Turbulenzerzeuger (3) zugewandten Seite her zugeführt wird, um einen Impuls gegen die eigentliche Strömungsrichtung zu erzeugen.

3. Stoffauflauf nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Winkel zwischen der Leitung (6) und der Rohrleitung (7) während des Betriebes einstellbar ist.
4. Stoffauflauf nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der vor der Zwischenkammer (4) liegende Turbulenzerzeuger (2) als Baueinheit mit einer Vielzahl von sich stufenweise erweiternden Strömungskanälen (8), sogenannten Stufendiffusoren, ausgebildet ist.
5. Stoffauflauf nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Leitungen (6, 6') in die Strömungskanäle bzw. Rohrleitungen einmünden.
6. Stoffauflauf nach Anspruch 1 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Leitungen (6, 6') in die Zwischenkammer (4) von der dem davorliegenden Turbulenzerzeuger (2) zugewandten Seite her einmünden.
7. Stoffauflauf nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß in der Baueinheit zusätzlich zu den Stufendiffusoren weitere Kanäle für die durch die Leitungen (6, 6') zu- oder abgeführte Flüssigkeit vorhanden sind, welche in die Zwischenkammer (4) von der dem davorliegenden Turbulenzerzeuger (2) zugewandten Seite her münden.
8. Stoffauflauf nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß am Einlauf zum vor der Zwischenkammer (4) liegenden Turbulenzerzeuger (2) die Strömungsquerschnitte derart gewählt sind, daß an dieser Stelle bei Betrieb des Stoffauflaufes eine Beschleunigung auf das mindestens Dreifache der vorherigen Strömungsgeschwindigkeit erfolgt.
9. Stoffauflauf nach Anspruch 1, 2 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß am vor der Zwischenkammer (4) liegenden Turbulenzerzeuger (2) der Druckverlust mindestens 1,5 mal so hoch ist wie der am hinter der Zwischenkammer (4) liegenden Turbulenzerzeuger
10. Stoffauflauf nach Anspruch 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Leitungen (6) mit einer Flüssigkeitszuführung verbunden sind und die Leitungen (6') mit einer

Flüssigkeitsabführung.

11. Stoffauflauf nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Leitungen (6) im ersten Abschnitt des vor der Zwischenkammer (4) liegenden Turbulenzerzeugers (2) münden.
12. Stoffauflauf nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Länge der Zwischenkammer (4) in Strömungsrichtung 10 bis 20 Mal so groß ist wie das Maß des Stufensprungs zwischen dem vorletzten Element des vor der Zwischenkammer (4) liegenden Turbulenzerzeugers (2) und dem letzten Element.
13. Stoffauflauf nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zwischenkammer (4) durch sich im wesentlichen senkrecht zur Siebebene und in Strömungsrichtung erstreckende Wände (11) in Teilkammern unterteilt ist.
14. Stoffauflauf nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Wände (11) offene Flächenanteile aufweisen, so daß sie eine begrenzte Querströmung in der Zwischenkammer (4) zulassen.
15. Stoffauflauf nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß er als Mehrschichtstoffauflauf mit zwei oder mehr Flüssigkeitszuführungsvorrichtungen (1), der sich stromabwärts mindestens je zwei Turbulenzerzeuger pro Flüssigkeitszuführungsvorrichtung anschließen, wobei zwischen zwei aufeinanderfolgenden Turbulenzerzeugern (2 und 3) je eine Zwischenkammer (4) liegt und wobei dem in Stromrichtung letzten Turbulenzerzeuger ein Düsenraum mit mindestens einer Trennwand (14) folgt, an dessen Ende sich der Austrittsspalt (5) befindet.

45 Claims

1. Headbox for a papermaking machine, having at least one transverse flow distributor (1) which is followed downstream by at least two turbulence generators each formed by a plurality of turbulence generator elements, there being an intermediate chamber (4) located between two successive turbulence generators (2 and 3) and the last turbulence generator in the flow direction being followed by a nozzle chamber, at the end of which there is an outlet gap (5) which extends substantially over the entire papermaking machine width and from which, during operation of the headbox, a suspension jet can emerge,

- characterized in that**, in the region of the turbulence generator (2) located upstream of the intermediate chamber (4) in the flow direction and formed as a step diffuser, there are lines (6) which are configured and connected in such a way that a fluid can be supplied or discharged through the lines (6), these lines (6) being connected to the pipelines (7) of the turbulence generator (2) or opening into the intermediate chamber (4), and **in that** the flow cross-section at the inlet to the turbulence generator located upstream of the intermediate chamber (4) can be adjusted in such a way and, by means of an actuating valve (9) or the like, the volume through the lines (6) can be set in such a way that the setting of the valve (9) on a respective line (6) is coordinated with the setting of a valve (10) at the inlet into the turbulence generator located upstream of the intermediate chamber (4).
2. Headbox for a papermaking machine, having at least one transverse flow distributor (1) which is followed downstream by at least two turbulence generators each formed by a plurality of turbulence generator elements, there being an intermediate chamber (4) located between two successive turbulence generators (2 and 3) and the last turbulence generator in the flow direction being followed by a nozzle chamber, at the end of which there is an outlet gap (5) which extends substantially over the entire papermaking machine width and from which, during operation of the headbox, a suspension jet can emerge, **characterized in that**, at the entry in the region of the turbulence generator (3) located downstream of the intermediate chamber (4) in the flow direction and formed as a step diffuser, there are lines (6') which are configured and connected in such a way that a fluid can be supplied or discharged through them into the intermediate chamber, in the case of a fluid supply, the supply direction of the fluid being oriented counter to the flow direction of the suspension jet by the fluid being supplied to the intermediate chamber (4) from its side facing the turbulence generator (3) in order to produce a pulse counter to the actual flow direction.
 3. Headbox according to Claim 1, **characterized in that** the angle between the line (6) and the pipeline (7) can be adjusted during operation.
 4. Headbox according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the turbulence generator (2) located upstream of the intermediate chamber (4) is formed as a structural unit having a plurality of flow channels (8), also known as step diffusers, widening in the manner of steps.
 5. Headbox according to Claim 3 or 4, **characterized in that** the lines (6, 6') open into the flow channels or pipelines.
 6. Headbox according to Claim 1 or 4, **characterized in that** the lines (6, 6') open into the intermediate chamber (4) from the side facing the turbulence generator (2) located upstream thereof.
 7. Headbox according to Claim 4, **characterized in that**, in the structural unit, in addition to the step diffusers, there are further channels for the liquid supplied or discharged through the lines (6, 6'), which open into the intermediate chamber (4) from the side facing the turbulence generator (2) located upstream thereof.
 8. Headbox according to Claim 1 or 2, **characterized in that**, at the inlet to the turbulence generator (2) located upstream of the intermediate chamber (4), the flow cross-sections are chosen in such a way that, at this point, during operation of the headbox, an acceleration takes place to at least three times the previous flow velocity.
 9. Headbox according to Claim 1, 2 or 8, **characterized in that** the pressure loss at the turbulence generator (2) located upstream of the intermediate chamber (4) is at least 1.5 times as high as that at the turbulence generator (3) located downstream of the intermediate chamber (4).
 10. Headbox according to Claim 1 and 2, **characterized in that** the lines (6) are connected to a liquid supply means and the lines (6') are connected to a liquid discharge means.
 11. Headbox according to Claim 1, **characterized in that** the lines (6) open in the first section of the turbulence generator (2) located upstream of the intermediate chamber (4).
 12. Headbox according to Claim 1, **characterized in that** the length of the intermediate chamber (4) in the flow direction is 10 to 20 times as great as the dimension of the step change between the penultimate element of the turbulence generator (2) located upstream of the intermediate chamber (4) and the last element.
 13. Headbox according to Claim 1, **characterized in that** the intermediate chamber (4) is subdivided into part chambers by walls (11) extending substantially at right angles to the plane of the wire fabric and in the flow direction.
 14. Headbox according to Claim 3, **characterized in that** the walls (11) have open surface components, so that they permit limited transverse flow in the intermediate chamber (4).

15. Headbox according to one of the preceding claims, **characterized in that** it is designed as a multi-layer headbox having two or more liquid supply apparatuses (1), which are each followed downstream by at least two turbulence generators per liquid supply apparatus, an intermediate chamber (4) being located between two successive turbulence generators (2 and 3) in each case and the last turbulence generator in the flow direction being followed by a nozzle chamber having at least one dividing wall (14), at the end of which the outlet gap (5) is located.

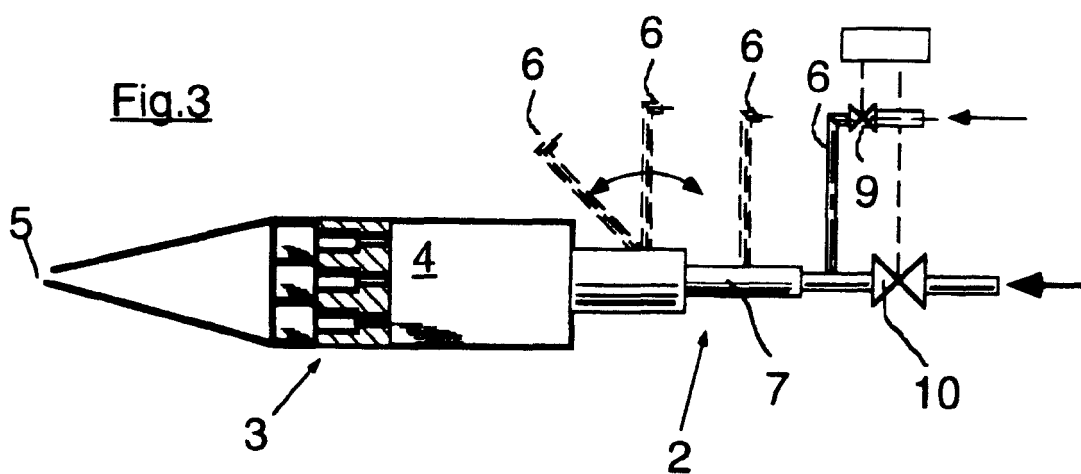
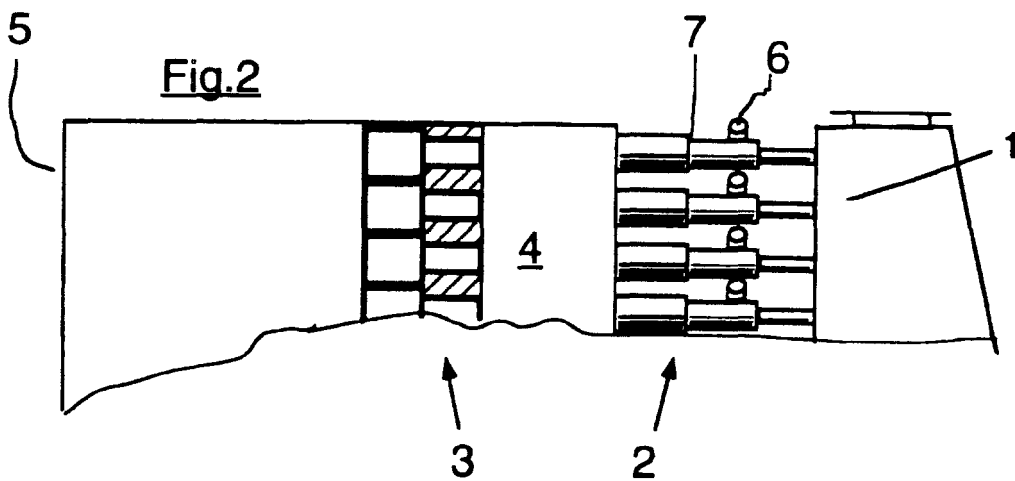
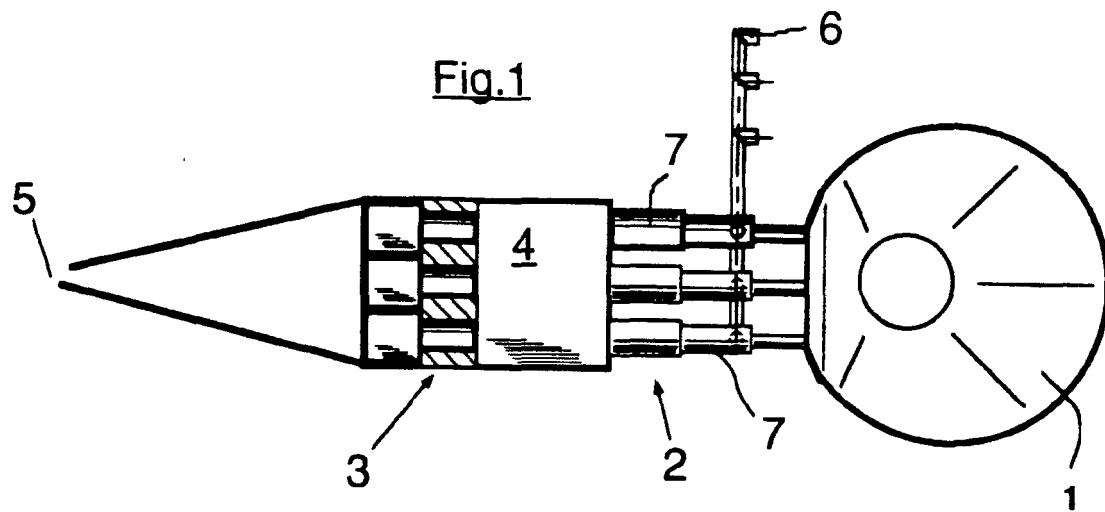
Revendications

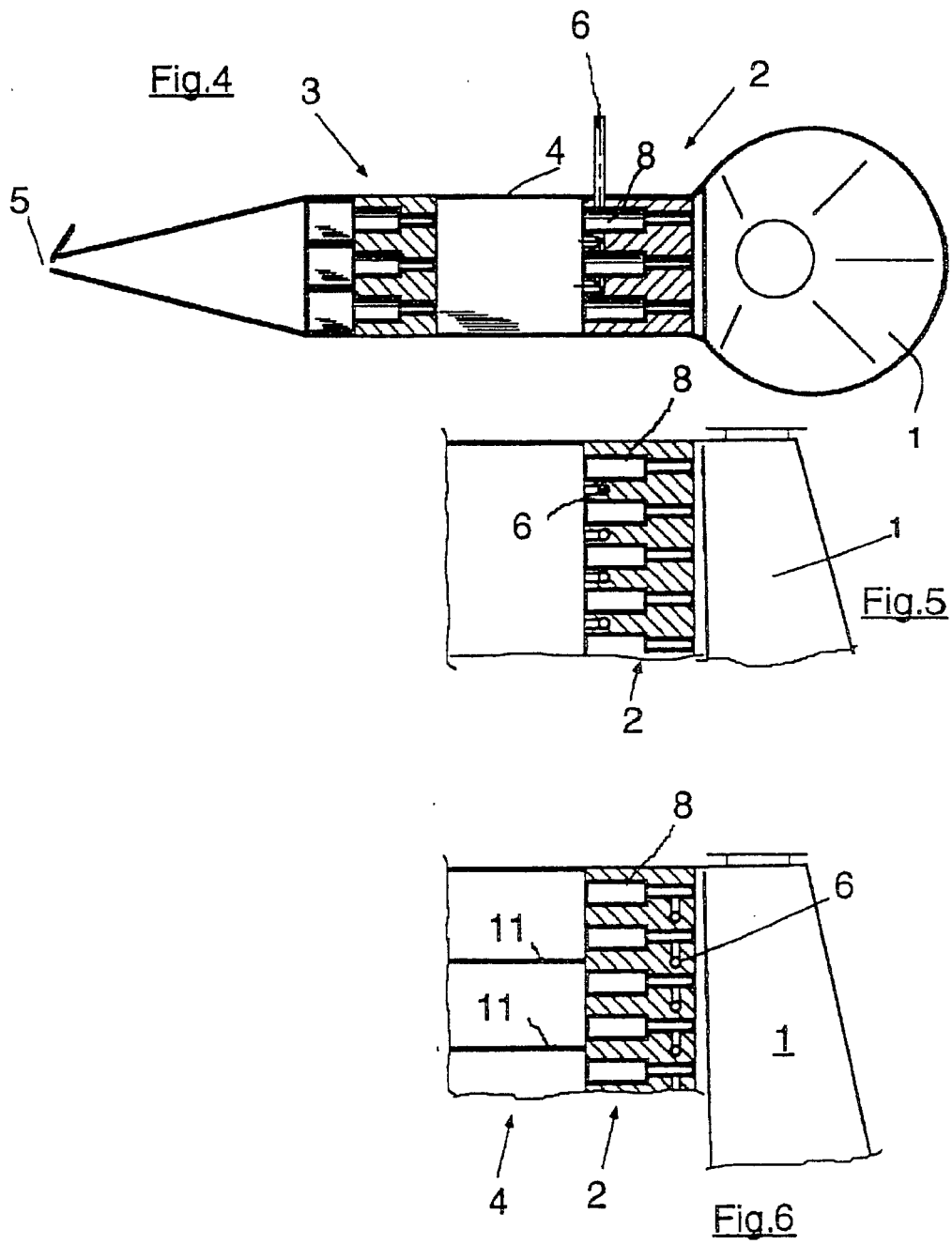
1. Caisse de tête pour une machine à papier comprenant au moins un répartiteur d'écoulement transversal (1) auquel viennent se raccorder en aval au moins deux générateurs de turbulences à chaque fois formés par une pluralité d'éléments de génération de turbulence, une chambre intermédiaire (4) se trouvant entre deux générateurs de turbulences (2 et 3) successifs et le dernier générateur de turbulences dans le sens de l'écoulement étant suivi par une chambre de buse à l'extrémité de laquelle se trouve une fente de sortie (5) qui s'étend pour l'essentiel sur toute la largeur de la machine à papier et de laquelle peut sortir un jet de suspension lorsque la caisse de tête est en fonctionnement, **caractérisée en ce que** dans la zone à l'intérieur du générateur de turbulences (2) réalisé sous la forme d'un diffuseur à étages et qui se trouve devant la chambre intermédiaire (4) dans le sens de l'écoulement se trouvent des conduites (6) qui sont configurées et raccordées de telle sorte qu'un fluide peut être soit acheminé soit évacué à travers les conduites (6), ces conduites (6) étant reliées avec les conduites tubulaires (7) du générateur de turbulences (2) ou débouchant dans la chambre intermédiaire (4), et que la section transversale d'écoulement au niveau de l'entrée vers le générateur de turbulences (2) qui se trouve avant la chambre intermédiaire (4) peut être réglée et la quantité à travers les conduites (6) peut être ajustée par le biais d'une vanne de réglage (9) ou similaire de telle sorte que le réglage de la vanne (9) sur une conduite (6) donnée soit accordé sur le réglage d'une vanne (10) au niveau de l'entrée dans le générateur de turbulences qui se trouve devant la chambre intermédiaire (4).
2. Caisse de tête pour une machine à papier comprenant au moins un répartiteur d'écoulement transversal (1) auquel viennent se raccorder en aval au moins deux générateurs de turbulences à chaque fois formés par une pluralité d'éléments de génération de turbulence, une chambre intermédiaire (4) se trouvant entre deux générateurs de turbulences (2 et 3) successifs et le dernier générateur de turbulences dans le sens de l'écoulement étant suivi par une chambre de buse à l'extrémité de laquelle se trouve une fente de sortie (5) qui s'étend pour l'essentiel sur toute la largeur de la machine à papier et de laquelle peut sortir un jet de suspension lorsque la caisse de tête est en fonctionnement, **caractérisée en ce que** dans la zone à l'intérieur du générateur de turbulences (3) réalisé sous la forme d'un diffuseur à étages et qui se trouve derrière la chambre intermédiaire (4) dans le sens de l'écoulement se trouvent des conduites (6') qui sont configurées et raccordées de telle sorte qu'un fluide peut être soit acheminé à travers celles-ci dans la chambre intermédiaire soit évacué à travers celles-ci hors de la chambre intermédiaire, le dispositif d'acheminement, dans le cas de l'acheminement du fluide, étant dirigé en sens inverse du sens de l'écoulement du jet de suspension **en ce que** le fluide est acheminé à la chambre intermédiaire (4) depuis son côté orienté vers le générateur de turbulences (3) afin de produire une impulsion contre le sens de l'écoulement proprement dit.
3. Caisse de tête selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'angle entre la conduite (6) et la conduite tubulaire (7) est réglable pendant le fonctionnement.
4. Caisse de tête selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le générateur de turbulences (2) qui se trouve devant la chambre intermédiaire (4) est réalisé sous la forme d'un sous-ensemble muni d'une pluralité de canaux d'écoulement (8), également appelés diffuseurs à étages, qui s'élargissent par palier.
5. Caisse de tête selon la revendication 3 ou 4, **caractérisée en ce que** les conduites (6, 6') débouchent dans les canaux d'écoulement ou les conduites tubulaires.
6. Caisse de tête selon la revendication 1 ou 4, **caractérisée en ce que** les conduites (6, 6') débouchent dans la chambre intermédiaire (4) depuis le côté orienté vers le générateur de turbulences (2) qui se trouve devant elle.
7. Caisse de tête selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** des canaux supplémentaires sont présents dans le sous-ensemble en plus des diffuseurs à étages pour le liquide acheminé ou évacué à travers les conduites (6, 6'), lesquels débouchent dans la chambre intermédiaire (4) depuis le côté orienté vers le générateur de turbulences (2) qui se trouve devant elle.
8. Caisse de tête selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** les sections transversales d'écou-

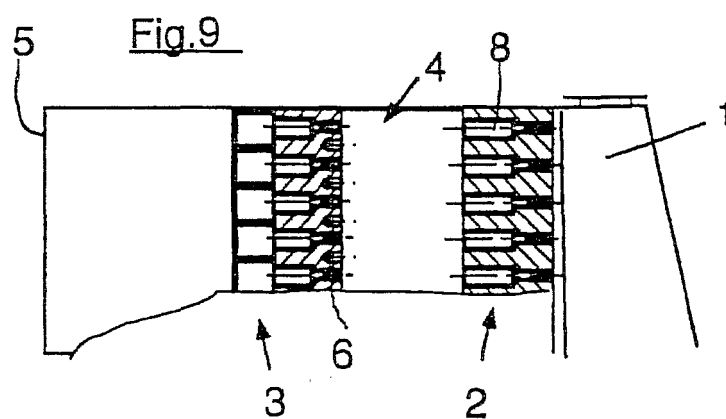
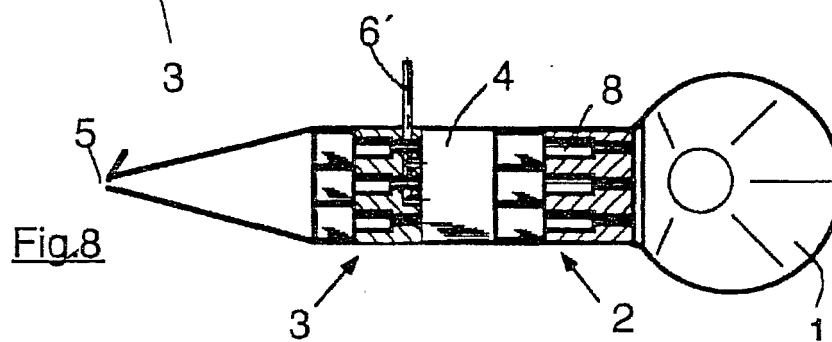
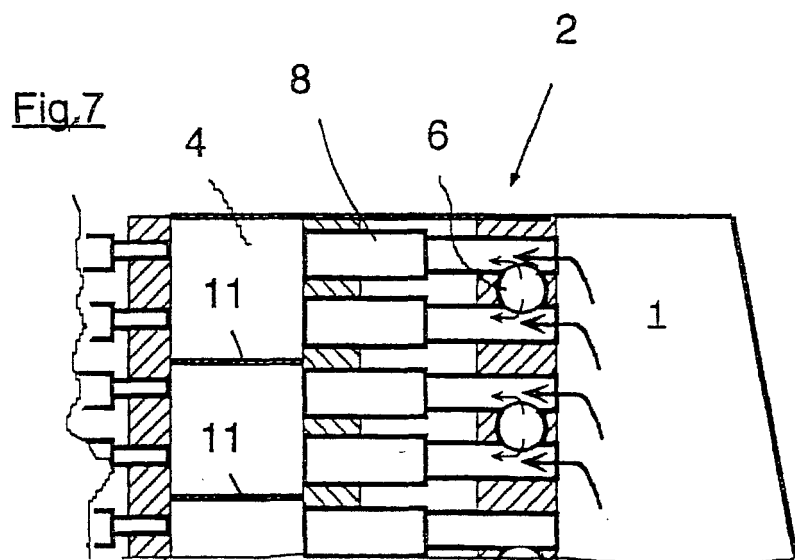
lement au niveau de l'entrée vers le générateur de turbulences (2) qui se trouve devant la chambre intermédiaire (4) sont choisies de telle sorte qu'il se produit à cet endroit, lorsque la caisse de tête est en fonctionnement, une accélération à au moins le triple de la vitesse d'écoulement précédente.

sortie (5).

9. Caisse de tête selon la revendication 1, 2 ou 8, **caractérisée en ce que** la chute de pression au niveau du générateur de turbulences (2) qui se trouve devant la chambre intermédiaire (4) est égale à au moins 1,5 fois celle au niveau du générateur de turbulences (3) qui se trouve derrière la chambre intermédiaire (4). 5 10 15
10. Caisse de tête selon la revendication 1 et 2, **caractérisée en ce que** les conduites (6) sont reliées avec une arrivée de liquide et les conduites (6') avec une évacuation de liquide. 20
11. Caisse de tête selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les conduites (6) débouchent dans une première section du générateur de turbulences (2) qui se trouve devant la chambre intermédiaire (4). 25
12. Caisse de tête selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la longueur de la chambre intermédiaire (4) dans le sens de l'écoulement est égale de 10 à 20 fois la cote du changement de palier entre l'avant-dernier élément et le dernier élément du générateur de turbulences (2) qui se trouve devant la chambre intermédiaire (4). 30
13. Caisse de tête selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la chambre intermédiaire (4) est divisée en chambres partielles par des parois (11) qui s'étendent pour l'essentiel perpendiculairement au plan de la toile et dans le sens de l'écoulement. 35
14. Caisse de tête selon la revendication 13, **caractérisée en ce que** les parois (11) présentent des portions de surface ouvertes de sorte qu'elles permettent un écoulement transversal limité dans la chambre intermédiaire (4). 40 45
15. Caisse de tête selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** est réalisée sous la forme d'une caisse de tête multicouches comprenant deux dispositifs d'acheminement de liquide (1) ou plus auxquels se raccordent en aval à chaque fois au moins deux générateurs de turbulences par dispositif d'acheminement de liquide, une chambre intermédiaire (4) se trouvant à chaque fois entre deux générateurs de turbulences (2 et 3) successifs et le dernier générateur de turbulences dans le sens de l'écoulement étant suivi par une chambre de buse munie d'au moins une paroi de séparation (14) et à l'extrémité de laquelle se trouve la fente de 50 55







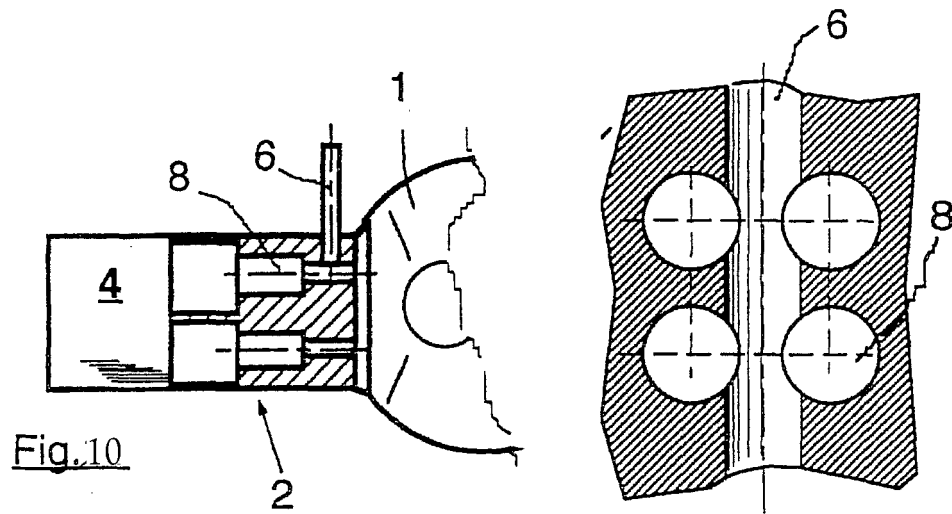


Fig. 10

Fig. 12

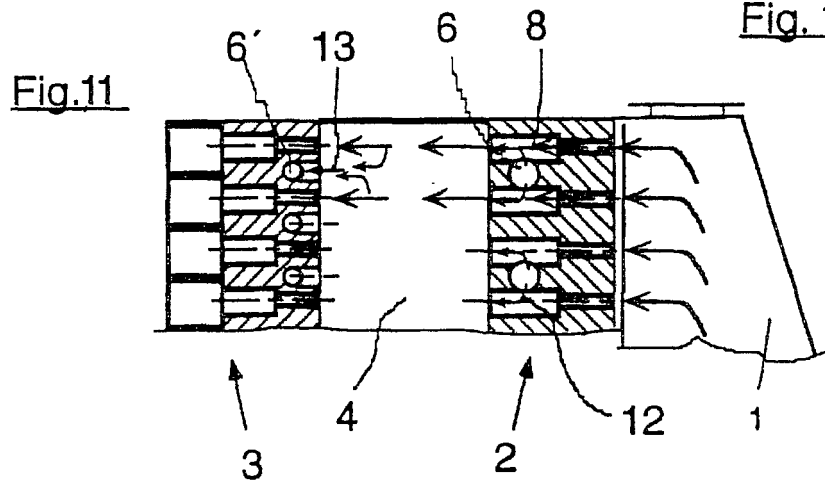


Fig. 11

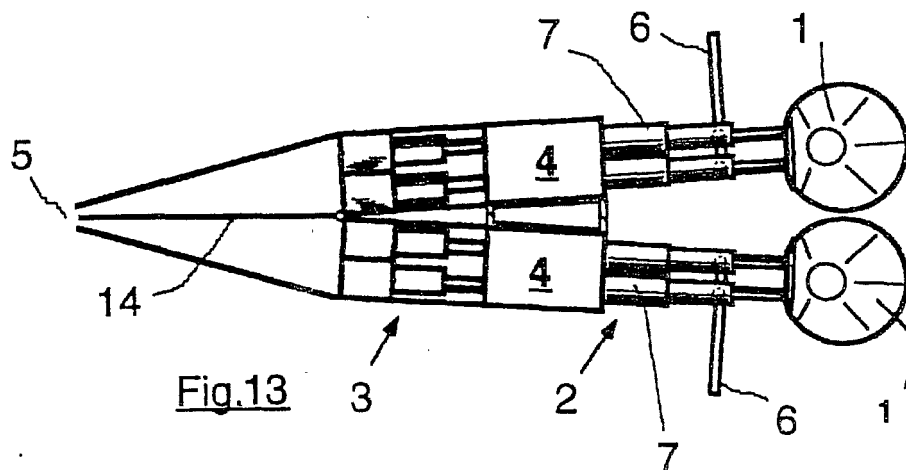


Fig. 13