



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag: **06.09.2000 Patentblatt 2000/36** (51) Int Cl.7: **D21F 1/02**

(21) Anmeldenummer: **99118683.4**

(22) Anmeldetag: **22.09.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(30) Priorität: **02.03.1999 DE 19908898**

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

(72) Erfinder:

- **Ruf, Wolfgang**  
**89542 Herbrechtingen (DE)**
- **Loser, Hans**  
**89129 Langenau (DE)**
- **Lehleiter, Klaus**  
**89555 Steinheim (DE)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Zudosierung eines fluiden Mediums in einen Suspensionsstrom eines Stoffauflaufes**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Zudosierung eines fluiden Mediums in die Turbulenzkanäle eines Stoffauflaufes.

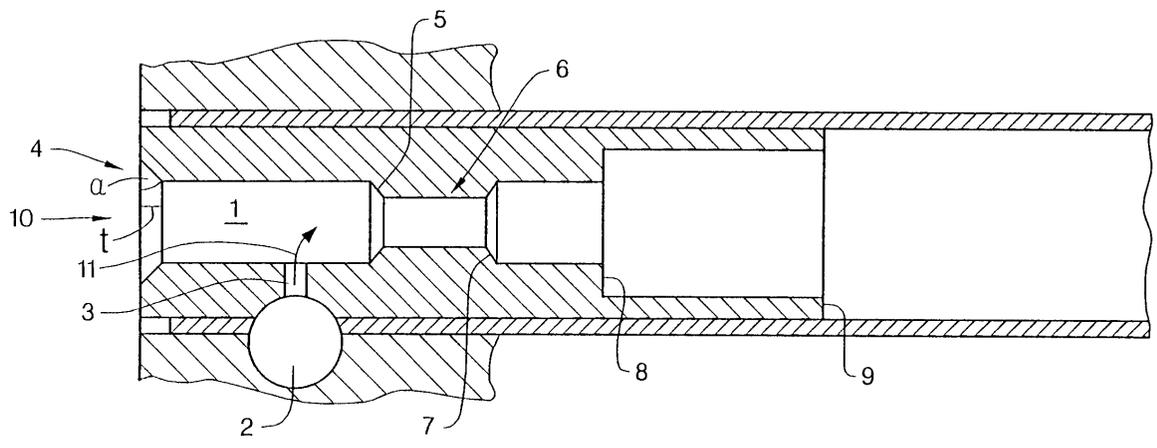
Dieses Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß mindestens 50% des Gesamtdruckverlustes  $\Delta P_{ges}$  im Turbulenzkanal stromabwärts der Zudosierung des fluiden Mediums erzeugt wird.

Die Erfindung betrifft weiterhin einen Stoffauflauf einer Papier- oder Kartonmaschine mit einer maschinen-

breiten Stoffsuspensionszuführung, einem Turbulenz-erzeuger mit einer Vielzahl an suspensionsdurchflossenen Kanälen, einer Vielzahl von Zudosierstellen für ein fluides Medium im Bereich mindestens eines der Kanäle (1) und einer anschließenden Stoffauflaufdüse.

Dieser Stoffauflauf ist dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil des Strömungswiderstandes mindestens eines der Kanäle mit Zudosierstelle nach der Zudosierstelle mindestens 50% des Gesamtwiderstandes des Kanals beträgt.

Fig.1



**EP 1 033 436 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Zudosierung eines fluiden Mediums in einen Stoffsuspen-  
sionsstrom eines Stoffauflaufes, wobei der Stoffsuspen-  
sionsstrom im Stoffauflauf über die Maschinenbreite  
verteilt, in eine Vielzahl von turbulenz erzeugenden Kan-  
nälen geleitet und zur Stoffauflaufdüse befördert wird.  
Weiterhin wird im Bereich der turbulenz erzeugenden  
Kanäle ein Gesamtdruckverlust  $\Delta P_{ges}$  bewirkt, der aus  
zumindest einem Einlaufdruckverlust  $\Delta P_{Einlauf}$  beim  
Eintritt in die Kanäle und einem Stufendruckverlust  $\Delta P_{Stufe}$   
durch mindestens eine Querschnittsveränderung  
innerhalb der Kanäle besteht. Außerdem erfolgt die Zu-  
dosierung des fluiden Mediums im Bereich mindestens  
eines der Kanäle zwischen Kanaleintritt und Kanalaus-  
tritt.

**[0002]** Die Erfindung betrifft auch einen Stoffauflauf  
einer Papier- oder Kartonmaschine mit mindestens einer  
maschinenbreiten Stoffsuspenionszuführung, min-  
destens einem Turbulenz erzeuger mit einer Vielzahl an  
suspensionsdurchflossenen Kanälen, einer Vielzahl  
von Zudosierstellen für ein fluides Medium im Bereich  
mindestens eines der Kanäle und einer anschließenden  
Stoffauflaufdüse.

**[0003]** Die oberbegriffbildende Offenlegungsschrift  
DE 35 14 554 A1 zeigt in der Figur 6 einen Stoffauflauf  
mit einer maschinenbreiten Suspensionszuführung, ei-  
nen Turbulenz erzeuger mit mehreren suspensions-  
durchflossenen Kanälen, wobei die Kanäle eine Viel-  
zahl von Zudosierstellen für ein fluides Medium in einem  
Teil der Kanäle aufweisen, und eine sich an den Turbu-  
lenz erzeuger anschließende Stoffauflaufdüse.

**[0004]** Entsprechend der Ausführung des Stoffauflaufes  
ist für den Fachmann auch ein Verfahren zur Zudo-  
sierung eines fluiden Mediums in einen Stoffsuspen-  
sionsstrom eines Stoffauflaufes offenbart, bei dem der  
Stoffsuspenionsstrom über die Maschinenbreite ver-  
teilt in eine Vielzahl von turbulenz erzeugenden Kanälen  
und durch diese zur Stoffauflaufdüse geleitet wird. Im  
Bereich der turbulenz erzeugenden Kanäle wird ein Ge-  
samtdruckverlust erzeugt, der zumindest aus dem Ein-  
laufdruckverlust in die Kanäle und den danach folgen-  
den Stufendruckverlusten durch Querschnittsverände-  
rung innerhalb der Kanäle entsteht. Die Zudosierung  
des fluiden Mediums erfolgt in einem Teil der Kanäle,  
zwischen Kanaleintritt und Kanalaustritt.

**[0005]** Sowohl bei diesem bekannten Stoffauflauf, als  
auch bei dem bekannten Verfahren entsteht der Haupt-  
druckverlust der turbulenz erzeugenden Kanäle im Ein-  
trittsbereich des Turbulenzeinsatzes, das heißt vor den  
Zudosierstellen für das fluide Medium. Durch diese Aus-  
gestaltung ergeben sich bei der Zudosierung in die Ka-  
näle Veränderungen im Durchsatz durch die Kanäle, so  
daß eine ungünstige Beeinflussung von Flächenge-  
wichtsquerprofil und Faserorientierungsquerprofil ent-  
steht. Die zusätzlich dargestellte Lösung in der Figur 6  
der oben genannten Offenlegungsschrift, bei der ein

Fluid in den Querverteiler des Stoffauflaufes in der Nähe  
der Eintrittsöffnung eines Turbulenzrohres - also vor  
dem Ort des Hauptdruckverlustes - eingedüst wird, ist  
zwar vorteilhaft für den nur geringen Einfluß der Zudo-  
sierung auf den Gesamtdurchsatz der Turbulenzkanäle,  
birgt jedoch auf der anderen Seite den Nachteil in sich,  
daß keine eindeutige Zuordnung der zudosierten Flüs-  
sigkeit zu einem bestimmten Turbulenzkanal gegeben  
ist und die Wirkbreite der Zudosierung auch von der zu-  
dosierten Menge des Fluids abhängt.

**[0006]** Es ist Aufgabe der Erfindung ein Verfahren zur  
Zudosierung eines fluiden Mediums in einen Stoffsus-  
pensionsstrom eines Stoffauflaufes im Bereich der tur-  
bulenz erzeugenden Kanäle anzugeben, bei dem die  
Zudosierung des fluiden Mediums möglichst geringe  
Einflüsse auf den Gesamtdurchsatz des jeweiligen Ka-  
nals ausübt. Ebenso ist es Aufgabe der Erfindung einen  
Stoffauflauf darzustellen, der zur Durchführung des er-  
findungsgemäßen Verfahrens geeignet ist.

**[0007]** Die Aufgabe wird durch die Merkmale des er-  
sten Verfahrensanspruches und die Merkmale des er-  
sten Vorrichtungsanspruches gelöst.

**[0008]** Die Erfinder haben erkannt, daß durch die bis-  
herigen Ausführungen des Stoffauflaufes der grund-  
sätzlich notwendige Druckverlust an einem Turbulenz-  
einsatz mit Turbulenzkanälen beziehungsweise Turbu-  
lenzrohren hauptsächlich durch den Einlaufdruckverlust  
am Übergang zwischen dem Querverteiler des Stoffauf-  
laufes zum Turbulenzeinsatz entsteht. Da im nachge-  
schalteten Teil des Turbulenzeinsatzes nur noch ein ge-  
ringer Druckgradient entsteht, wirken sich Zudosierun-  
gen in diesem Bereich intensiv und unerwünscht auf  
den Gesamtdurchsatz des jeweiligen Kanales aus. Die  
Lösung des oben angegebenen Problems besteht also  
darin, daß der Einlaufdruckverlust durch eine entspre-  
chende Gestaltung des Turbulenzkanals im Anfangsbe-  
reich deutlich gegenüber dem im weiteren Verlauf des  
Kanales entstehenden Druckverlustes reduziert wird.  
Dadurch ergibt sich die Möglichkeit die Zudosierung im  
Kanal so anzuordnen, daß der hauptsächlichliche Druck-  
verlust hinter die Vereinigungsstelle des zudosierten  
Fluidstromes mit der Hauptsuspensionsströmung inner-  
halb des Kanales gelegt wird. Dies führt dazu, daß der  
Einfluß der zudosierten Menge Fluid zum Hauptstrom  
sich nur sehr gering auf den Gesamtdurchsatz auswirkt.

**[0009]** Demgemäß schlägt der Erfinder vor, das Ver-  
fahren zur Dosierung eines fluiden Mediums in einen  
Stoffsuspenionsstrom eines Stoffauflaufes zu verbes-  
sern, wobei der Stoffsuspenionsstrom im Stoffauflauf  
über die Maschinenbreite in eine Vielzahl von turbulenz-  
erzeugenden Kanälen verteilt wird, die die Stoffsuspen-  
sion zur Stoffauflaufdüse befördern, wobei im Bereich  
der turbulenz erzeugenden Kanäle ein Gesamtdruck-  
verlust  $\Delta P_{ges}$  bewirkt wird, der aus zumindest einem  
Einlaufdruckverlust  $\Delta P_{Einlauf}$  beim Eintritt in die Kanäle  
und einem Stufendruckverlust  $\Delta P_{Stufe}$  durch minde-  
stens eine der Querschnittsveränderung innerhalb der  
Kanäle entsteht, und wobei die Zudosierung des fluiden

Mediums im Bereich mindestens eines der Kanäle zwischen Kanaleintritt und Kanalaustritt erfolgt. Die erfindungsgemäße Verbesserung besteht darin, daß mindestens 50% des Gesamtdruckverlustes  $\Delta P_{\text{ges}}$  stromabwärts der Zudosierung des fluiden Mediums erzeugt wird. Vorzugsweise sollte der Anteil des Druckverlustes, der stromabwärts der Zudosierung des fluiden Mediums erzeugt wird, maximal 75% des Gesamtdruckverlustes  $\Delta P_{\text{ges}}$  betragen.

**[0010]** Eine besonders bevorzugte Ausführungsform sieht vor, daß 50% - 60% des Gesamtdruckverlustes  $\Delta P_{\text{ges}}$  stromabwärts der Zudosierung des fluiden Mediums erzeugt wird.

**[0011]** Durch diese Ausgestaltung des Stoffauflaufes wird einerseits erreicht, daß die Zudosierung von Fluiden, zum Beispiel von Verdünnungswasser, in den Turbulenzeinsatz eines Stoffauflaufes nur minimalste Änderungen bezüglich des örtlichen Gesamtdurchsatzes am Turbulenzeinsatz bewirken und andererseits aber auch eine klar definierte Wirkbreite der Zudosierung gegeben ist, die im Bereich normaler Regelgrößen nahezu unabhängig von der Menge des zudosierten Fluides ist.

**[0012]** Vorteilhaft ist es bei diesem erfindungsgemäßen Verfahren, wenn der Gesamtdruckverlust  $\Delta P_{\text{ges}}$  0,3 x 10<sup>5</sup> Pa bis 8 x 10<sup>5</sup> Pa beträgt, wobei ein Gesamtdruckverlust von 4 x 10<sup>5</sup> Pa bis 8 x 10<sup>5</sup> Pa bevorzugt wird. Durch diesen relativ hohen Gesamtdruckverlust wird eine weitere Reduktion der Beeinflussung des örtlichen Gesamtvolumenstromes bei unterschiedlicher Zudosierung erreicht.

**[0013]** Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn der Einlaufdruckverlust  $\Delta P_{\text{Einlauf}}$  durch die Verwendung eines Venturiquerschnittes im Kanal niedrig gehalten wird, da hierbei keine Ablösegebiete zu der Einströmung entstehen.

**[0014]** Eine weitere Möglichkeit der Beeinflussung der Druckverlustverteilung besteht darin, daß zur Erzeugung des Druckverlustes hinter die Zudosierung des fluiden Mediums eine Wellkontur im jeweiligen Kanal verwendet wird. Durch die Vielzahl der Wellen in der Wellkontur kann auf engstem Raum ein hoher Druckverlust mit einer gewünschten Turbulenzstruktur - das heißt Turbulenzen mit kleinen Wellenlängen - erzeugt werden.

**[0015]** Eine andere vorteilhafte Ausgestaltung des Verfahrens sieht vor, daß die Zudosierung des fluiden Mediums in mindestens einem Kanal entgegen der Hauptströmungsrichtung der Stoffsuspension erfolgt. Hierdurch wird eine optimale Vermischung des eingedüsten Fluides mit der Hauptströmung der Stoffsuspension erreicht.

**[0016]** Besonders günstig ist es, wenn die Zudosierung des fluiden Mediums in allen Kanälen des Turbulenzerzeugers oder zumindest gleichmäßig über die gesamte Bahnbreite verteilt erfolgt. Durch diese Ausführungsform ist es einfach möglich das Flächengewichtsquerprofil und/oder das Faserorientierungsquerprofil durch die Zudosierung, beispielsweise von Siebwasser

oder einem sonstigen Fluid, dessen Konzentration sich vom maschinenbreit verteilten Stoffsuspensionsstrom unterscheidet, einzustellen. Bezüglich der Einflußmöglichkeiten auf das Faserorientierungsquerprofil, das Flächengewichtsquerprofil und auch das Flächengewichtsprofil in z-Richtung wird auf die Anmeldungen DE 44 22 907 und DE 196 32 673 A1 hingewiesen und deren Offenbarungsgehalt vollinhaltlich übernommen wird.

**[0017]** Der Erfindungsgedanke wird auch durch die Weiterentwicklung eines Stoffauflaufes einer Papier- oder Kartonmaschine mit mindestens einer maschinenbreiten Stoffsuspensionszuführung, mindestens einem Turbulenzerzeuger mit einer Vielzahl an suspensionsdurchflossenen Kanälen, einer Vielzahl von Zudosierstellen für ein fluides Medium im Bereich mindestens eines der Kanäle und einer anschließenden Stoffauflaufdüse verwirklicht, indem mindestens eines der Kanäle des Turbulenzerzeugers derart ausgestaltet ist, daß der Anteil des Strömungswiderstandes stromabwärts der Zudosierstelle mindestens 50% des Gesamtwiderstandes des Kanals beträgt.

**[0018]** Vorzugsweise sollte der Anteil des Strömungswiderstandes nach der Zudosierstelle maximal 75% des Gesamtwiderstandes des Kanals betragen, wobei eine Aufteilung der Widerstände vor und nach Zudosierstelle bevorzugt wird, bei dem 50% bis 60% des Gesamtwiderstandes stromabwärts der Zudosierstelle angeordnet sind.

**[0019]** Eine weitere Ausführung des erfindungsgemäßen Stoffauflaufes sieht vor, daß mindestens ein Kanal mit einer Zudosierstelle am Eintrittsbereich eine Fase aufweist. Die Fase hat eine Tiefe t im Bereich von 2 mm bis 10 mm, vorzugsweise im Bereich von 4 mm bis 6 mm, mit einem Fasenwinkel  $\alpha$  zwischen 20° und 80°.

**[0020]** Andererseits besteht auch die Möglichkeit einen Kanal mit Zudosierstelle im Eintrittsbereich so auszugestalten, daß er die Kontur einer Venturidüse aufweist. Durch diese Ausgestaltung wird erreicht, daß der Eintritt der Strömung in den Turbulenzkanal möglichst widerstandsfrei verläuft, so daß die Hauptwiderstände hinter der Zudosierstelle des Turbulenzkanales angeordnet werden können.

**[0021]** Vorteilhaft ist auch ein erfindungsgemäßer Stoffauflauf, bei dem die Ausströmöffnung der Zudosierstelle entgegen der Hauptstromrichtung der Stoffsuspension im Kanal gerichtet ist. Hierdurch wird eine optimale Vermischung der zudosierten Flüssigkeit im Stoffsuspensionsstrom erreicht.

**[0022]** Vorteilhaft ist es außerdem, wenn alle Kanäle des Turbulenzerzeugers eine Zudosierstelle aufweisen, beziehungsweise wenn die Zudosierstellen gleichmäßig über die Maschinenbreite verteilt angeordnet sind. Hierdurch ergibt sich besonders einfach eine Einflußmöglichkeit auf das Faserorientierungsquerprofil und/oder das Flächengewichtsquerprofil beziehungsweise auch das jeweilige Profil in z-Richtung der erzeugten Faserstofflage.

**[0023]** Es versteht sich, daß die vorstehend genann-

ten und nachstehend noch zu erläuternden Merkmale der Erfindung nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

**[0024]** Zusätzliche Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnungen.

**[0025]** Die Erfindung soll nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert werden. Es stellen dar:

Figur 1: Schematische Darstellung eines Ausschnittes aus dem erfindungsgemäßen Stoffauflauf im Bereich des Turbulenzerzeugers;

Figur 2: Turbulenzkanal mit Wellrohrkontur;

Figur 3: Turbulenzkanal mit Wellrohr und Diffusorbereich;

Figur 4: Turbulenzkanal mit Venturikontur;

Figur 5: Turbulenzkanal mit Ringspalt.

**[0026]** Die Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung des Querschnittes eines Stoffauflaufes im Bereich eines Turbulenzkanals 1.

**[0027]** Der Turbulenzkanal 1 verbindet die maschinenbreite Stoffsuspensionsverteilung (linke Seite) mit der Stoffauflaufdüse (rechte Seite). Erfindungsgemäß weist der Turbulenzkanal auf der Eintrittsseite der Stoffsuspension eine starke Fase 4 auf, die den Einlaufdruckverlust an dieser Stelle vermindern soll. Danach folgt ein zylindrischer Teil des Kanals 1, in den eine Zudosieröffnung 3 mündet. Die Zudosieröffnung 3 wird über einen Zufuhrkanal 2 für das fluide Medium gespeist. Durch diese Zudosieröffnung 3 kann mehr oder weniger fluide Medium dem Stoffsuspensionsstrom im Stoffauflauf zugeführt werden. Die Hauptströmungsrichtung des Stoffsuspensionsstromes ist mit dem Pfeil 10 angegeben. Die Strömungsrichtung 11 des zudosierten Fluides verläuft im Anfangsbereich im wesentlichen senkrecht zur Hauptströmungsrichtung 10.

**[0028]** Anschließend an diese Zudosierstelle erfolgt eine konische Verengung 5 des Kanales, die in einen Bereich der stärksten Verengung 6 innerhalb der Kanales 1 übergeht. Im weiteren Strömungsverlauf erweitert sich der Kanal 1 konisch auf einen ersten Durchmesser, gefolgt von einem ersten Absatz 8 und einem zweiten Absatz 9, die jeweils den Querschnitt des Kanales 1 stufenförmig erweitern.

**[0029]** Durch diese Ausgestaltung des Kanales 1 und die Positionierung der Zudosieröffnung 3 wird erreicht, daß der hauptsächliche Druckverlust im Bereich der stärksten Verengung 6 stattfindet, der in Strömungsrichtung gesehen hinter der Zudosierstelle angeordnet ist. Dies bewirkt, daß der Einfluß der Zudosierung auf den gesamten Strömungsdurchsatz im Kanal 1 sehr gering ist, insbesondere daß nur geringste Schwankungen im Gesamtdurchsatz auftreten, wenn unterschiedliche

Mengen fluiden Mediums zusätzlich in den Kanal 1 eingespeist werden.

**[0030]** Eine weitere Möglichkeit den Hauptdruckverlust hinter die Zudosierstelle in einem Kanal eines Turbulenzerzeugers zu verlegen ist in der Figur 2 dargestellt. Die Figur 2 zeigt ebenfalls einen Ausschnitt aus dem Turbulenzerzeuger eines Stoffauflaufes mit dem stoffsuspensionsführenden Kanal 1 und einer Zudosieröffnung 3 für ein fluides Medium in den Kanal 1. Im Eintrittsbereich ist der Kanal mit einer druckverlustmindernden Fase 4 ausgestattet, gefolgt von einem geraden Verlauf des Kanales 1, in den die Zudosieröffnung 3 mündet. Stromabwärts der Zudosieröffnung 3 geht der gerade Verlauf des Kanals 1 in eine Wellkontur über, durch die der hauptsächliche Druckverlust innerhalb des Kanales 1 entsteht. Anschließend an die Wellkontur findet ein erster Stufensprung 8 statt, dem ein im wesentlichen ungestörter, zylinderförmiger Verlauf des Kanals 1 folgt.

**[0031]** Auch durch diese Ausführungsform ist dafür gesorgt, daß der hauptsächliche Anteil des Gesamtdruckverlustes beziehungsweise Gesamtwiderstandes stromabwärts der Zudosierstelle für das fluide Medium stattfindet.

**[0032]** Die Figur 3 stellt eine Variante eines Kanales 1 dar, bei der die Zudosieröffnung 3 für das fluide Medium im Verlauf der stärksten Verengung 6 in den Kanal 1 mündet. Anschließend an diesen engsten Bereich des Kanales 1 folgt eine diffusorartige, konische Erweiterung 7 des Kanales 1 hin zu einer Wellkontur 12, die ohne Absatz in einen glattzylindrischen Abschnitt des Kanales 1 übergeht.

**[0033]** Die Figur 4 zeigt eine weitere Variante des erfindungsgemäß ausgestalteten Kanals 1 eines Stoffauflaufes. Der Eingangsbereich ist zur Widerstandsminde- rung mit einer Venturikontur 13 ausgestattet, die einen parabellähnlichen Verlauf aufweist und in einen glattzylindrischen Abschnitt übergeht, dessen Querschnitt größer als der Eingangsquerschnitt in die Venturiöffnung ist. In diesen glattzylindrischen Abschnitt 16 mündet die Zudosieröffnung 3. Anschließend folgt eine konische Verengung 5, die in einen engsten zylindrischen Bereich 6 übergeht, gefolgt von einer konischen Erweiterung 7, der sich wiederum ein glattzylindrischer Bereich 16 mit relativ großem Querschnitt anschließt.

**[0034]** Auch durch diese Ausführungsform wird der Hauptwiderstand beziehungsweise Hauptdruckverlust hinter die Zudosierstelle für das fluide Medium verschoben.

**[0035]** Figur 5 zeigt eine weitere Variante der Ausführung der Zudosierstelle in dem erfindungsgemäßen Kanal 1 des Turbulenzerzeugers eines Stoffauflaufes. Bei dieser Ausführungsform wird ein relativ enger, zylindrischer Bereich 6 nochmals durch einen Ringspalt 14 verengt, der mit der Zudosieröffnung 3 für die Zudosierung eines fluiden Mediums in Verbindung steht. Die kanalseitige Öffnung des Ringspalt 14 ist der Hauptströmungsrichtung 10 der durch den Kanal 1 durchgeleitete

ten Stoffsuspension entgegen gerichtet. Der Ringspalt 14 selbst bildet die engste Stelle im gesamten Kanal 1, so daß auch hier der größte Teil des Strömungswiderstandes und damit des Druckverlustes hinter der Zudosierstelle für das fluide Medium angeordnet ist.

**[0036]** Im weiteren Strömungsverlauf dieser Ausführungsform befinden sich ausschließlich stufenförmige Absätze, die zusätzliche Druckverluste erzeugen.

**[0037]** Es wird insbesondere darauf hingewiesen, daß die in der Figur 5 dargestellt Form der Eindüsung des fluiden Mediums in den Kanal des Turbulenzerzeugers auch bei allen anderen gezeigten Darstellung verwendet werden kann.

**[0038]** Insgesamt wird durch die erfindungsgemäße Ausführung des Stoffauflaufes, beziehungsweise durch die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens in den gezeigten Stoffauflauf erreicht, daß der Gesamtdurchsatz durch einen Kanal des Turbulenzeinsatzes weitestgehend unabhängig von der zudosierten Menge des fluiden Mediums bleibt und damit kaum einen Einfluß auf das Faserorientierungsquerprofil oder das Flächengewichtsquerprofil ausübt.

#### Bezugszeichenliste

##### [0039]

- 1 Kanal
- 2 Zufuhrkanal für fluides Medium
- 3 Zudosieröffnung
- 4 Fase
- 5 konische Verengung
- 6 zylindrischer Bereich
- 7 konische Erweiterung
- 8 1. Absatz
- 9 2. Absatz
- 10 Hauptströmungsrichtung
- 11 Strömungsrichtung des zudosierten Fluids
- 12 Wellkontur
- 13 Venturikontur
- 14 Ringspalt
- 15 3. Absatz
- 16 glattzylindrische Abschnitt

- t Fasentiefe
- $\alpha$  Fasenwinkel

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Zudosierung eines fluiden Mediums in einen Stoffsuspensionsstrom eines Stoffauflaufes mit den folgenden Merkmalen:

1.1 der Stoffsuspensionsstrom wird im Stoffauflauf über die Maschinenbreite verteilt, in eine Vielzahl von turbulenz erzeugenden Kanälen (1) geleitet und zur Stoffauflaufdüse beför-

dert, wobei

1.2 im Bereich der turbulenz erzeugenden Kanäle (1) ein Gesamtdruckverlust  $\Delta P_{ges}$  bewirkt wird, der aus zumindest einem Einlaufdruckverlust  $\Delta P_{Einlauf}$  beim Eintritt in die Kanäle und einem Stufendruckverlust  $\Delta P_{Stufe}$  durch mindestens eine Querschnittsveränderung (5, 7, 8, 9) innerhalb der Kanäle besteht, und

1.3 die Zudosierung des fluiden Mediums im Bereich mindestens eines der Kanäle (1) zwischen Kanaleintritt und Kanalaustritt erfolgt,

**dadurch gekennzeichnet**, daß

1.4 mindestens 50% des Gesamtdruckverlustes  $\Delta P_{ges}$  stromabwärts der Zudosierung des fluiden Mediums erzeugt wird.

2. Verfahren gemäß dem vorstehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, daß maximal 75% des Gesamtdruckverlustes  $\Delta P_{ges}$  stromabwärts der Zudosierung des fluiden Mediums erzeugt wird.

3. Verfahren gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß 50% - 60% des Gesamtdruckverlustes  $\Delta P_{ges}$  stromabwärts der Zudosierung des fluiden Mediums erzeugt wird.

4. Verfahren gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Gesamtdruckverlust  $\Delta P_{ges}$  von  $0,3 \times 10^5$  Pa bis  $8 \times 10^5$  Pa, vorzugsweise  $4 \times 10^5$  Pa bis  $8 \times 10^5$  Pa erzeugt wird.

5. Verfahren gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Einlaufdruckverlust  $\Delta P_{Einlauf}$  durch die Verwendung eines Venturiquerschnittes (13) im Kanal niedrig gehalten wird.

6. Verfahren gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Erzeugung des Druckverlustes hinter die Zudosierung des fluiden Mediums eine Wellkontur (12) verwendet wird.

7. Verfahren gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zudosierung des fluiden Mediums in mindestens einem Kanal (1) entgegen der Hauptströmungsrichtung (10) der Stoffsuspension erfolgt.

8. Verfahren gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zudosierung des fluiden Mediums in allen Kanälen (1) oder zumindest gleichmäßig über die gesamte Bahnbreite verteilt erfolgt.

9. Verfahren gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß durch die Zu-

dosierung des fluiden Mediums das Flächengewichtsquerprofil und/oder das Faserorientierungsquerprofil der hergestellten Bahn eingestellt wird.

10. Stoffauflauf einer Papier- oder Kartonmaschine mit: 5

10.1 mindestens einer maschinenbreiten Stoffsuspensionszuführung,

10.2 mindestens einem Turbulenzerzeuger mit einer Vielzahl an suspensionsdurchflossenen Kanälen, 10

10.3 einer Vielzahl von Zudosierstellen für ein fluides Medium im Bereich mindestens eines der Kanäle (1) und

10.4 einer anschließenden Stoffauflaufdüse, 15

**dadurch gekennzeichnet, daß**

10.5 der Anteil des Strömungswiderstandes mindestens eines der Kanäle mit Zudosierstelle nach der Zudosierstelle mindestens 50% des Gesamtwiderstandes des Kanals beträgt. 20

11. Stoffauflauf gemäß dem vorstehenden Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Anteil des Strömungswiderstandes des mindestens einen Kanales (1) mit Zudosierstelle nach der Zudosierstelle maximal 75% des Gesamtwiderstandes des Kanals (1) beträgt. 25

12. Stoffauflauf gemäß einem der vorstehenden Ansprüche 10-11, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Anteil des Strömungswiderstandes des mindestens einen Kanales (1) mit Zudosierstelle nach der Zudosierstelle 50% bis 60% des Gesamtwiderstandes des Kanals beträgt. 30  
35

13. Stoffauflauf gemäß einem der vorstehenden Ansprüche 10-12, **dadurch gekennzeichnet, daß** der mindestens eine Kanal mit Zudosierstelle am Eintrittsbereich eine Fase von mindestens aufweist. 40  
Die Fase hat eine Tiefe  $t$  im Bereich von 2 mm bis 10 mm, vorzugsweise im Bereich von 4 mm bis 6 mm, mit einem Fasenwinkel  $\alpha$  zwischen  $20^\circ$  und  $80^\circ$ .  
45

14. Stoffauflauf gemäß einem der vorstehenden Ansprüche 10-13, **dadurch gekennzeichnet, daß** der mindestens eine Kanal mit Zudosierstelle am Eintrittsbereich die Kontur (13) einer Venturidüse aufweist. 50

15. Stoffauflauf gemäß einem der vorstehenden Ansprüche 10-14, **dadurch gekennzeichnet, daß** der mindestens eine Kanal mit Zudosierstelle stromabwärts der Zudosierstelle eine Wellkontur (12) aufweist. 55

16. Stoffauflauf gemäß einem der vorstehenden An-

sprüche 10-15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ausströmöffnung (3) der Zudosierstelle entgegen der Hauptstromrichtung der Stoff suspension im Kanal gerichtet ist.

17. Stoffauflauf gemäß einem der vorstehenden Ansprüche 10-16, **dadurch gekennzeichnet, daß** alle Kanäle eine Zudosierstelle aufweisen.

18. Stoffauflauf gemäß einem der vorstehenden Ansprüche 10-17, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zudosierstellen gleichmäßig über die Maschinenbreite verteilt angeordnet sind.

Fig.1

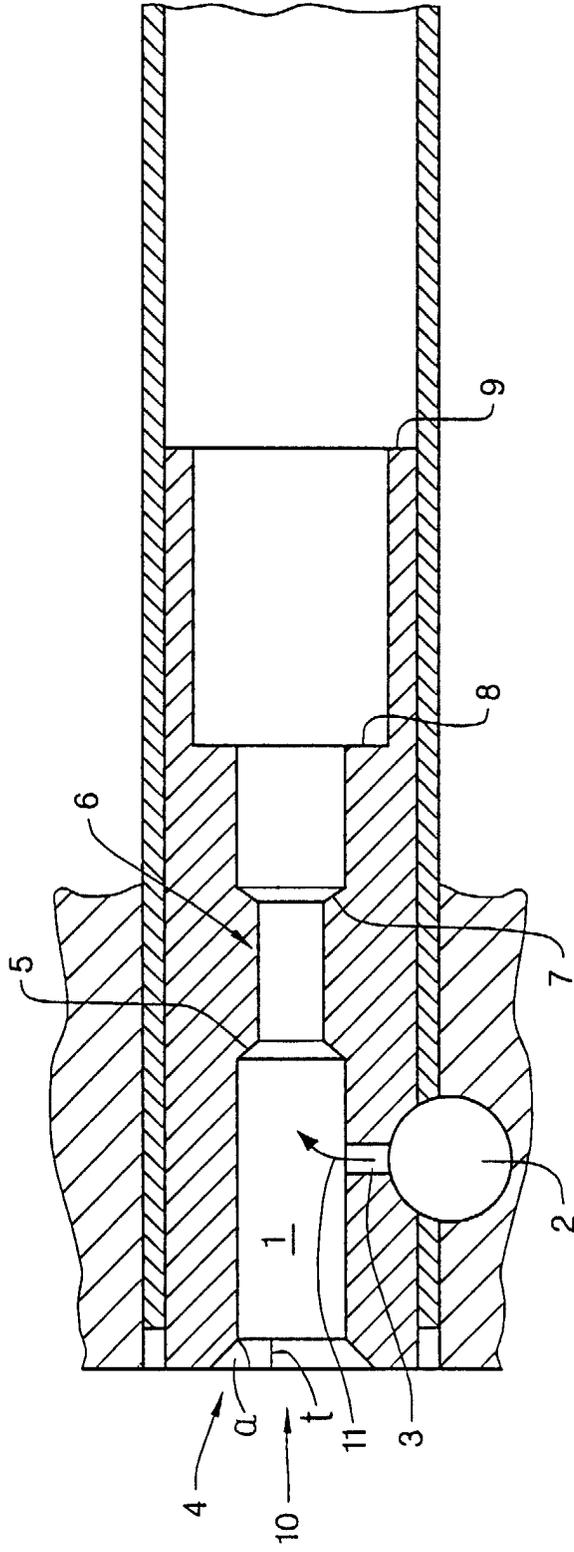


Fig.2

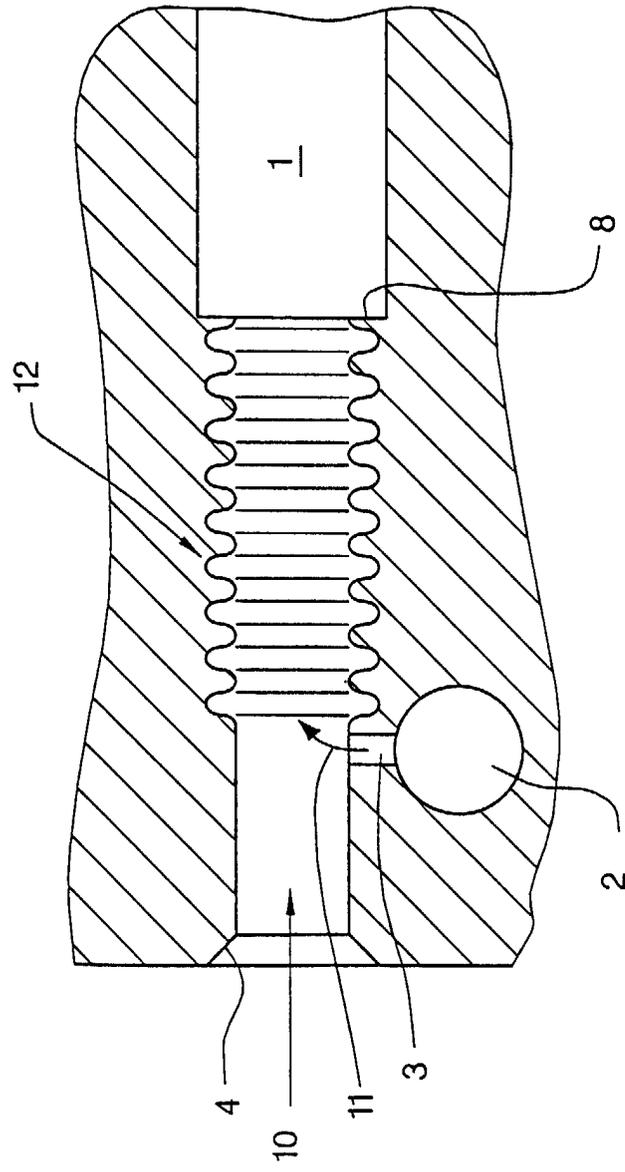
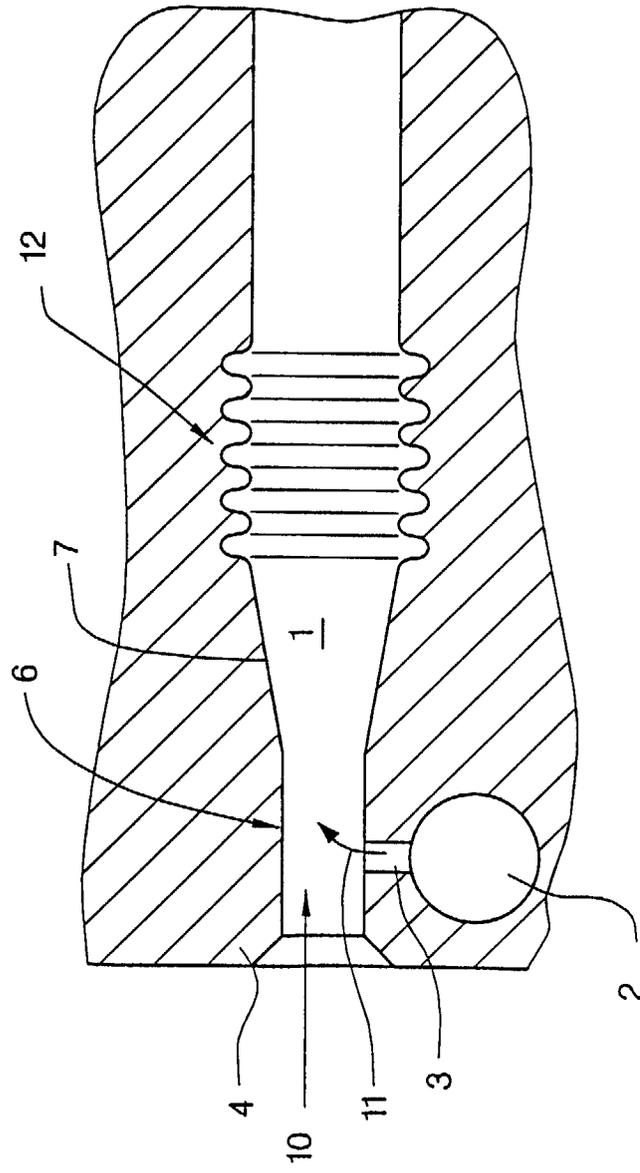


Fig.3



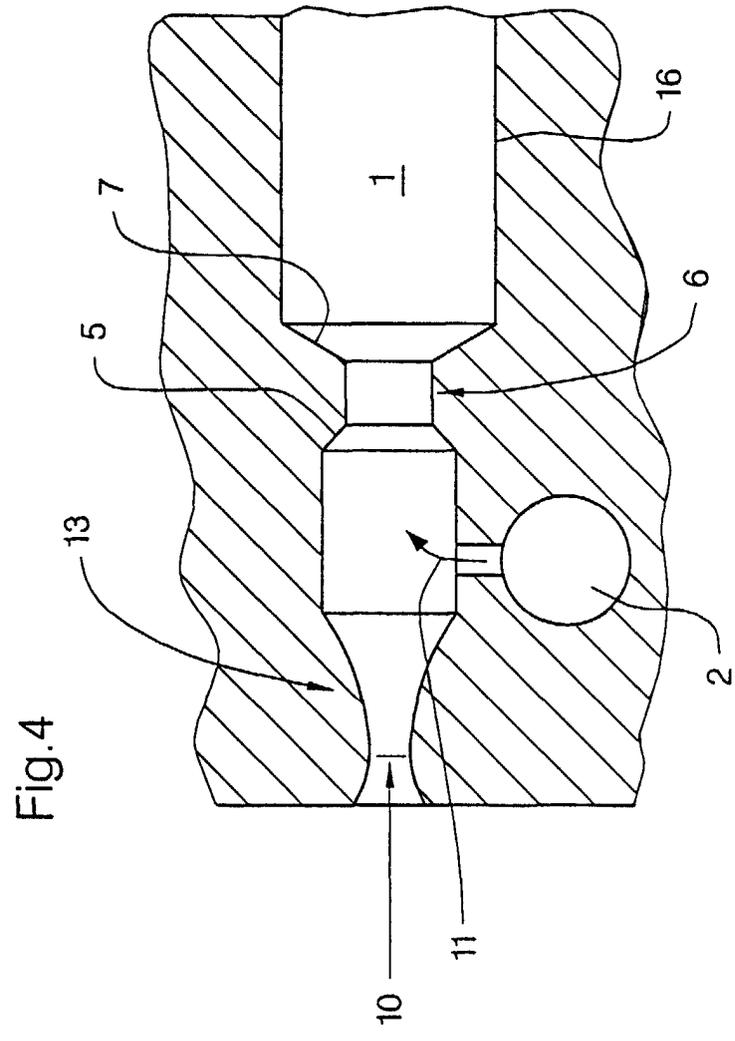


Fig.5

