



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 95105978.1

(51) Int. Cl.⁶: D21F 1/02, D21F 1/06,
D21F 1/08

(22) Anmeldetag: 21.04.95

(30) Priorität: 13.05.94 DE 4416899
13.05.94 DE 4416898
13.05.94 DE 4416909

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.11.95 Patentblatt 95/47

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

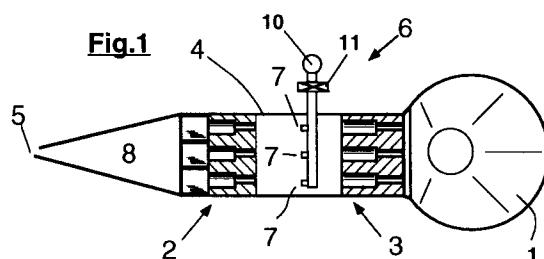
(71) Anmelder: Voith Sulzer Papiermaschinen
GmbH
Postfach 19 40
D-89509 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder: Bubik, Alfred, Dr.
Berliner Strasse 13
D-88212 Ravensburg (DE)
Erfinder: Mirsberger, Peter
Panoramastrasse 69
D-88255 Baienfurt (DE)
Erfinder: Drtina, Peter, Dr.
Obergasse 11
CH-8400 Winterthur (CH)

Erfinder: Kochendörfer, Michael
Lisztweg 3
D-88276 Berg (DE)
Erfinder: Steidle, Andreas
St. Magdalenenring 50
D-88213 Ravensburg (DE)
Erfinder: Tietz, Martin, Dr.
Parthenon St. Peter,
Alameda Lorena 1160
Sao Paulo (BR)
Erfinder: Lehleiter, Klaus
Egelseeweg 4
D-88512 Mengen (DE)
Erfinder: Hess, Harald
Am Ottersberg 20
D-88287 Grünkraut (DE)
Erfinder: Merath, Thomas
Robert-Koch-Weg 22
D-88250 Weingarten (DE)
Erfinder: Tröndle, Robert
Karl-Erb-Ring 135
D-88213 Ravensburg (DE)

(54) Stoffauflauf für eine Papiermaschine mit lokaler Zumischung von Fluid.

(57) In dem erfindungsgemäßen Stoffauflauf wird ein Fluid vor eine Führungseinrichtung (2), welche eine Vielzahl von Kanälen enthält, zugemischt. Die Zumischung erfolgt mit einer Zuführungseinrichtung (6), welche im wesentlichen senkrecht in den Stoffauflauf eingesetzt ist und mehrere übereinander liegende Zumischöffnungen (7) enthält. In besonderen Ausführungsformen kann die Zuführungseinrichtung (6) um eine senkrechte Achse gedreht werden, so daß dadurch eine Einflußnahme auf die im Stoffauflauf fließende Suspensionsströmung möglich ist. Es werden weiterhin verschiedene Ausführungsformen für die Zuführungseinrichtung vorgeschlagen, welche insbesondere die Mengenregulierung der zugesetzten Fluidströmung gestatten.



Die Erfindung geht aus von einem Stoffauflauf für eine Papiermaschine gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bekanntlich führen neuere Entwicklungen am Stoffauflauf einiger Papiermaschinen dazu, daß neben der eigentlichen Stoffsuspensionsströmung, die zur Papiererzeugung benötigt wird, eine zusätzliche kontrollierte Zumischung von Fluid, z.B. Wasser oder Suspension mit geringer Stoffdichte, erfolgt. Diese Zumischung erfolgt an mehreren über die Breite des Stoffauflaufes verteilten Stellen. Dabei sind die Menge und/oder Eigenschaften des Fluids einstellbar. Durch diese Maßnahme kann z.B. das Flächengewichtquerprofil geregelt oder das Auftreten von Querströmungen im Stoffauflauf verhindert werden.

Die deutsche Patentschrift 40 19 593 C2 zeigt einen solchen Stoffauflauf. Die Zumischung des Fluids erfolgt dabei durch Einlauföffnungen in der Wand der Mischkammer oder direkt in den Turbulenzerzeuger. Um die Wirkung des zugemischten Fluids lokal zu begrenzen, werden entweder Trennwände in der Mischkammer angebracht oder hydraulische, nicht näher bezeichnete Mittel zur Bildung von Sektionsströmungen vorgeschlagen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Stoffauflauf der angegebenen Art zu schaffen, in dem sich die lokale Zumischung von einem Fluid, z.B. Verdünnungswasser, zu der Hauptströmung der Stoffsuspension so durchführen läßt, daß mit einfachen Mitteln die Zumischung möglichst gleichmäßig über die ganze Höhe der Suspensionsschicht erfolgen kann und gleichzeitig leicht beeinflußbar ist.

Diese Aufgabe wird durch die Kennzeichen des Anspruchs 1 in vollem Umfang gelöst. Die sich anschließenden Unteransprüche beschreiben besonders vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung.

Durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 beschriebenen Maßnahmen gelingt es erstmals, das zuzuführende Fluid in gewünschter Weise gleichmäßig über die Höhe des Stoffauflaufes einzugeben. Dadurch wird die Einflußnahme auf das gesamte später auf der Papiermaschine erzeugte Blatt möglich, d.h. gleichmäßig über die Dicke des Blattes. Da die Zuführungseinrichtungen sich in der Mischkammer befinden, kann ihre Außenkontur zur Beeinflussung des in der Mischkammer fließenden Suspensionsstromes genutzt werden.

Bei spezieller Ausgestaltung der Zuführungseinrichtungen in Form eines nicht-kreisrunden Rohres, z.B. eines ovalen Profiles, kann durch einfaches Verdrehen der Strömungszustand geändert werden, was zu einer Einflußmöglichkeit auf den Gesamtdurchsatz an dieser Stelle des Stoffauflaufes führt. Dadurch ist z.B. die gleichzeitige Beeinflussung des Flächengewichtes und der Fasero-

rientierung möglich. Durch die in weiteren Ausgestaltungen beschriebene Einflußmöglichkeit auf die zugegebene Fluidmenge bezüglich der Höhe im Stoffauflauf läßt sich die Qualität des erzeugten Blattes weiter verbessern, da z.B. Ungleichmäßigkeiten, die von anderen Quellen herrühren, ausgeglichen werden können. Ein weiterer nicht zu unterschätzender Vorteil ist die leichte Umrüstbarkeit von bereits vorhandenen Stoffaufläufen, da sie in der Regel eine Kammer vor dem letzten Turbulenzerzeuger aufweisen.

In der zwischen zwei Führungseinrichtungen liegenden Mischkammer können die Rohre in speziellen Ausführungen mit ihren Zumischöffnungen so angebracht werden, daß die aus ihnen austretenden Fluidströme direkt in jeweils eine Einmündung der stromabwärts liegenden Führungseinrichtung gelangen können. Ferner können die einzelnen Suspensionsteilstrahlen nach dem Eintritt in die Zwischenkammer so aufgeteilt werden, daß sie beim Austritt aus der Zwischenkammer, also dem Eintritt in die zweite Führungseinrichtung, sich mit benachbarten Teilstrahlen vermischen. Durch solche Maßnahmen wird eine kontrollierte, lokal begrenzte Verwirbelung erzeugt. In diese so entstandenen Wirbelzonen kann das zuzumischende Fluid vorteilhaft eingeführt werden. Ferner können bei mehrfacher Geschwindigkeit des Fluids im Vergleich zur fließenden Suspensionsströmung zusätzliche lokal eng begrenzte Mischeffekte erzeugt werden. Dabei können die Relativgeschwindigkeiten zwischen dem zugeführten Fluid und der sie umgebenden Suspension in weitem Maße eingestellt werden, was eine gute Beeinflußbarkeit der Turbulenz- und der Mischwirkung ergibt. Die Notwendigkeit von Trennwänden kann unter Umständen dadurch entfallen.

Durch Verschieben der Zumischvorrichtungen in Richtung zu der Einmündung in den Turbulenzerzeuger können die Mischwirkung und die Turbulenz zusätzlich gesteuert werden.

Der Erfindungsgegenstand wird beschrieben und seine Vorteile weiter erläutert anhand von Zeichnungen, welche darstellen:

- | | | |
|----|----------|---|
| 45 | Figur 1 | schematische geschnittene Seitenansicht eines erfindungsgemäßigen Stoffauflaufes; |
| 50 | Figur 2 | schematische geschnittene Draufsicht eines erfindungsgemäßigen Stoffauflaufes; |
| 55 | Figur 3 | eine weitere Ausführungsform des Stoffauflaufes; |
| | Fig. 4-9 | diverse Ausführungsformen von Zuführungseinrichtungen; |
| | Fig. 10 | im Detail: Bestimmte Strömungsverhältnisse in Aufsicht; |
| | Fig. 11 | eine schrägstehende Zwischenkammer in Seitenansicht; |

Fig. 12 eine schrägstehende Zuführseinrichtung in Seitenansicht.

Fig. 1 zeigt in Seitenansicht den Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Stoffauflauf mit einer Verteileinrichtung 1, einer ersten Führungseinrichtung 3, einer sich anschließenden Mischkammer 4, einer sich daran anschließenden weiteren

Führungseinrichtung 2, die in einen Düsenraum 8 mündet, der einen Austrittsspalt 5 für die Stoffsuspension bildet. Im Betrieb des Stoffauflaufes wird zur Papiererzeugung notwendige Suspension diesen in der beschriebenen Reihenfolge durchströmen. Man erkennt in der Mischkammer 4 eine der Zuführungseinrichtungen 6, die sich im wesentlichen senkrecht in die Mischkammer erstreckt. Mit Vorteil kann das Rohr auch eine leichte Neigung, z.B. ca. 10 Grad gegen die Vertikale haben, um dadurch das Auftreten von Staupunkten für die Suspensionsströmung zu vermeiden. Bei dem hier gezeigten Beispiel weist die Zuführungseinrichtung drei Zumischöffnungen 7 auf. Diese hier nur schematisch angedeutete Zuführungseinrichtung 6 wird von oben über eine Leitung 10 und ein Stellventil 11 mit dem zuzumischenden Fluid versorgt, so daß das Fluid durch die drei Zumischöffnungen 7 in die sich in der Mischkammer 4 befindliche Stoffsuspension eingeführt werden kann.

Wie Fig. 2 an einem ähnlichen Beispiel in der Draufsicht zeigt, sind über die Breite der Mischkammer 4 mehrere Zuführungseinrichtungen 6 vorhanden. Ihre Anzahl richtet sich nach den Erfordernissen einer mehr oder weniger fein unterteilten Einflußnahme auf die Eigenschaft der Stoffsuspension. Man erkennt in der Fig. 2 andererseits eine im Vergleich zu Fig. 1 variierte Form der Führungseinrichtungen 2 und 3. In diesem Beispiel handelt es sich in einem Fall um eine mit Stufendiffusoren versehene Führungseinrichtung und im anderen um eine einfache Lochplatte. Die Variationsmöglichkeiten in dieser Beziehung sind sehr vielfältig und richten sich nach den Bedingungen für die Papiererzeugung. Anwendung der Erfindung ist nicht auf die hier gezeigten Formen der Führungseinrichtungen beschränkt. Auch wenn es sich gezeigt hat, daß hoch wirksame turbulenzzerzeugende Führungseinrichtungen das bevorzugte Gebiet der Erfindung sind, ist die Anwendung der Erfindung nicht auf die hier gezeigten Formen der Führungseinrichtungen beschränkt.

Die in den Fig. 1 bis 3 gezeigten Verteileinrichtungen 1 sind Querstromverteiler. Es sind allerdings auch andere nicht gezeigte Möglichkeiten der Stoffverteilung denkbar, z.B. eine Mehrzahl von Zuführleitungen, die den Stoffauflauf mit einem Dämpfungsbehälter verbinden.

Eine weitere in Fig. 2 gezeigte Möglichkeit zur lokalen Beeinflussung der Strömungsverhältnisse ist die Verschiebung der Zuführungsreinrichtung in

bzw. gegen Strömungsrichtung.

Der erfindungsgemäße Stoffauflauf kann auch ein Mehrschicht-Stoffauflauf sein.

Fig. 3, wiederum in Draufsicht, zeigt Zuführseinrichtungen, die im wesentlichen aus Rohren 6' bestehen, deren Querschnitt nicht kreisförmig sondern oval ist. Solche Einrichtungen können verdrehbar sein, so daß eine weitere Einflußnahme auf die dort herrschende Strömung möglich ist, etwa um unerwünschte Querströmungen zu korrigieren. Bezüglich der dargestellten Führungseinrichtungen gilt das zu Fig. 1 und 2 Gesagte.

Fig. 4 zeigt schematisch und perspektivisch eine Zuführungseinrichtung 6 mit einem Rohr 6' und drei Zumischöffnungen 7. Das Rohr 6' in dieser Figur hat einen kreisrunden Querschnitt, eine Drehbewegung gemäß gekrümmtem Pfeil, würde den durch die Außenkontur erzeugten Strömungsquerschnitt in der Mischkammer nur wenig oder gar nicht verändern, dafür aber die Zuströmrichtung des zugemischten Fluids. Auch dadurch ist ein lokaler Einfluß auf die Strömungseigenschaften möglich.

In Fig. 5 sind die einzelnen Zumischöffnungen durch einen senkrechten Spalt 7' ersetzt, was eine noch gleichmäßige Zumischung erlaubt. Ferner ist hier die Kontur des Rohres 6' oval, so daß eine Drehung die durch die Außenkontur erzeugten Strömungsquerschnitte in der Mischkammer verändert. Das kann von Vorteil sein und ist nicht an die hier gezeigte Ausführung mit dem Spalt gebunden.

Um die durch eine Zuführungseinrichtung 6 übertragene Fluidmenge zu regeln, kann die Größe der Zumischöffnung 7 - wie in Fig. 6 gezeigt - durch zwei konzentrische, ineinander steckende Rohre 6' und 6'', die gegeneinander beweglich sind und jeweils Öffnungen enthalten, geändert werden. Es ergeben sich nämlich dadurch größere oder kleinere Überdeckungen der Öffnungen. Bei (nicht gezeichneten) Langlöcher im innenliegenden Rohr 6' kann auch der Ort der Zuströmung über die Höhe des Stoffauflaufes verstellt werden.

Die Ausführung gemäß Fig. 7 erlaubt, bei ein und derselben Zuführungseinrichtung 6 für die verschiedenen Zumischöffnungen unterschiedliche Strömungsmengen einzustellen. Das zentrale Rohr 6' ist von mehreren konzentrischen Rohren 6'' umgeben, die sich verschieben lassen, wodurch jeweils die frei gegebene Öffnung 7 veränderbar ist. Bei schräg oder stufenförmig gewählter Kante kann anstelle der Verschiebebewegung auch eine Drehbewegung zur Veränderung der Abdeckung genutzt werden, was normalerweise konstruktiv einfacher zu bewerkstelligen ist.

Nach Fig. 8 können - ähnlich wie in Figur 6 gezeigt - die Öffnungen durch Variation des Überdeckungsgrades verändert werden, wenn die koaxial ineinander steckenden Rohre 6', 6'' gegeneinan-

der verdreht werden. Dabei kann durch die senkrecht längliche Form der Öffnungen der erforderliche Verdrehwinkel gering gehalten werden, um eine unerwünschte Änderung der Austrittsrichtung zu minimieren.

Die in Fig. 9 dargestellte Variante der Zuführungseinrichtung 6 beinhaltet ebenfalls mehrere koaxiale, zueinander bewegbare Rohre. Die Öffnungen sind jedoch nur im innersten Rohr 6', so daß eine Verstellung der Ausflußgröße ohne Veränderung von Lage oder Winkel der Zumischöffnungen 7 erfolgen kann.

Die Fig. 10 macht speziell die Strömungsverhältnisse deutlich, die sich dann ergeben, wenn die Ausströmung aus den in die Mischkammer 4 eingesetzten Rohren 6' so ausgerichtet ist, daß sie jeweils mit der Mitte einer Einmündung 12 in die stromabwärts liegende Führungseinrichtung 2 fließt.

Aus Fig. 11 ist ersichtlich, daß die Erfindung nicht nur bei einer Zwischenkammer 4 mit horizontaler Hauptströmungsrichtung anwendbar ist, sondern daß die Hauptströmung auch schräg zur Horizontalen verlaufen kann. Diese Alternative hängt vom Gesamtaufbau des Stoffauflaufes ab.

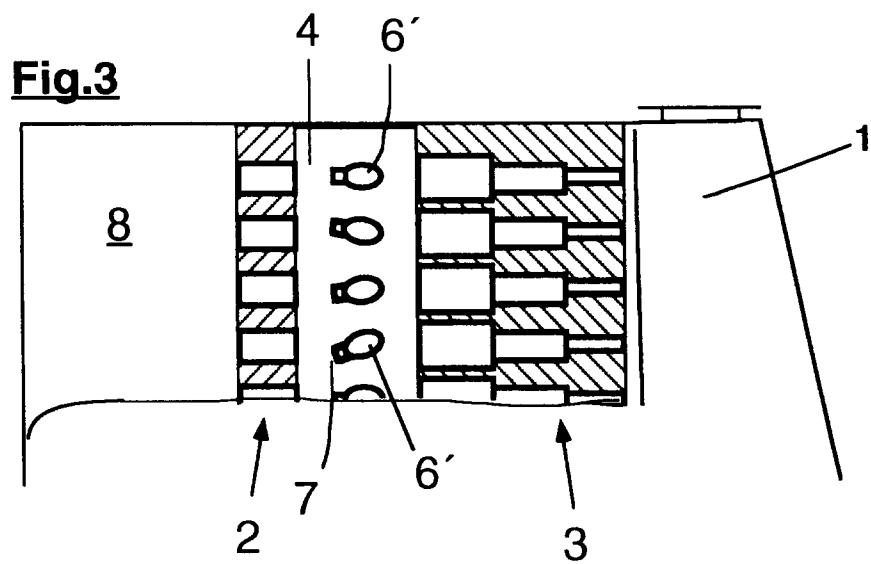
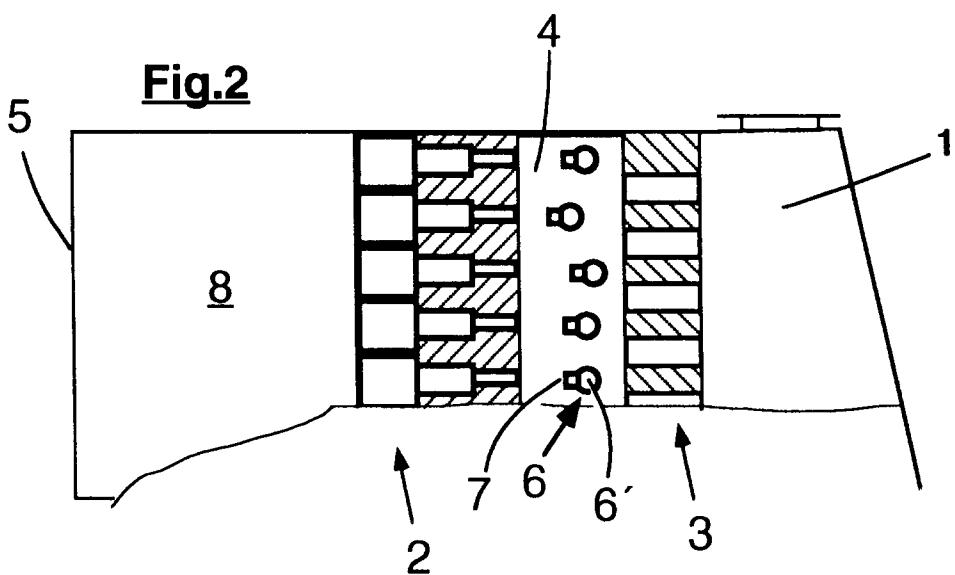
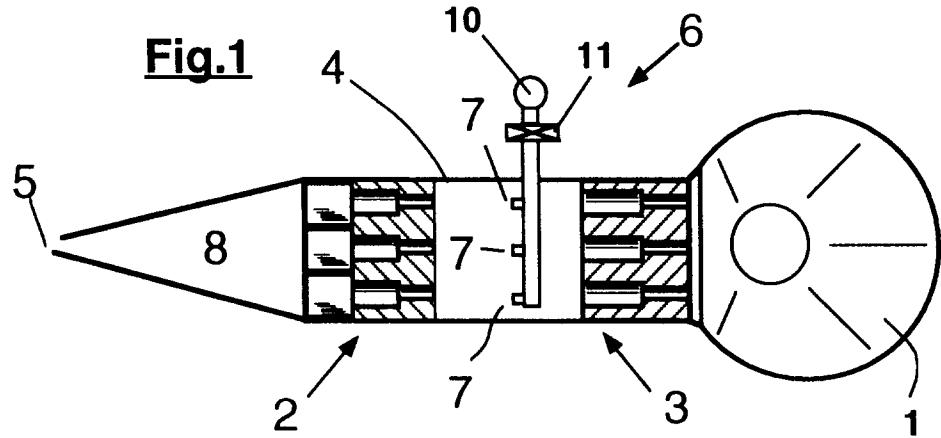
Fig. 12 deutet an, daß die Zuführeinrichtungen 6 nicht in jedem Fall senkrecht zur Hauptströmungsrichtung sondern auch in einer zweckmäßigen Schrägstellung angeordnet sein können, insbesondere um das Anhängen von suspendierten Fasern zu verhindern. Dieser Schrägestellwinkel alpha wird in der Regel zwischen 0 und 30 Grad maximal bis 45 Grad liegen.

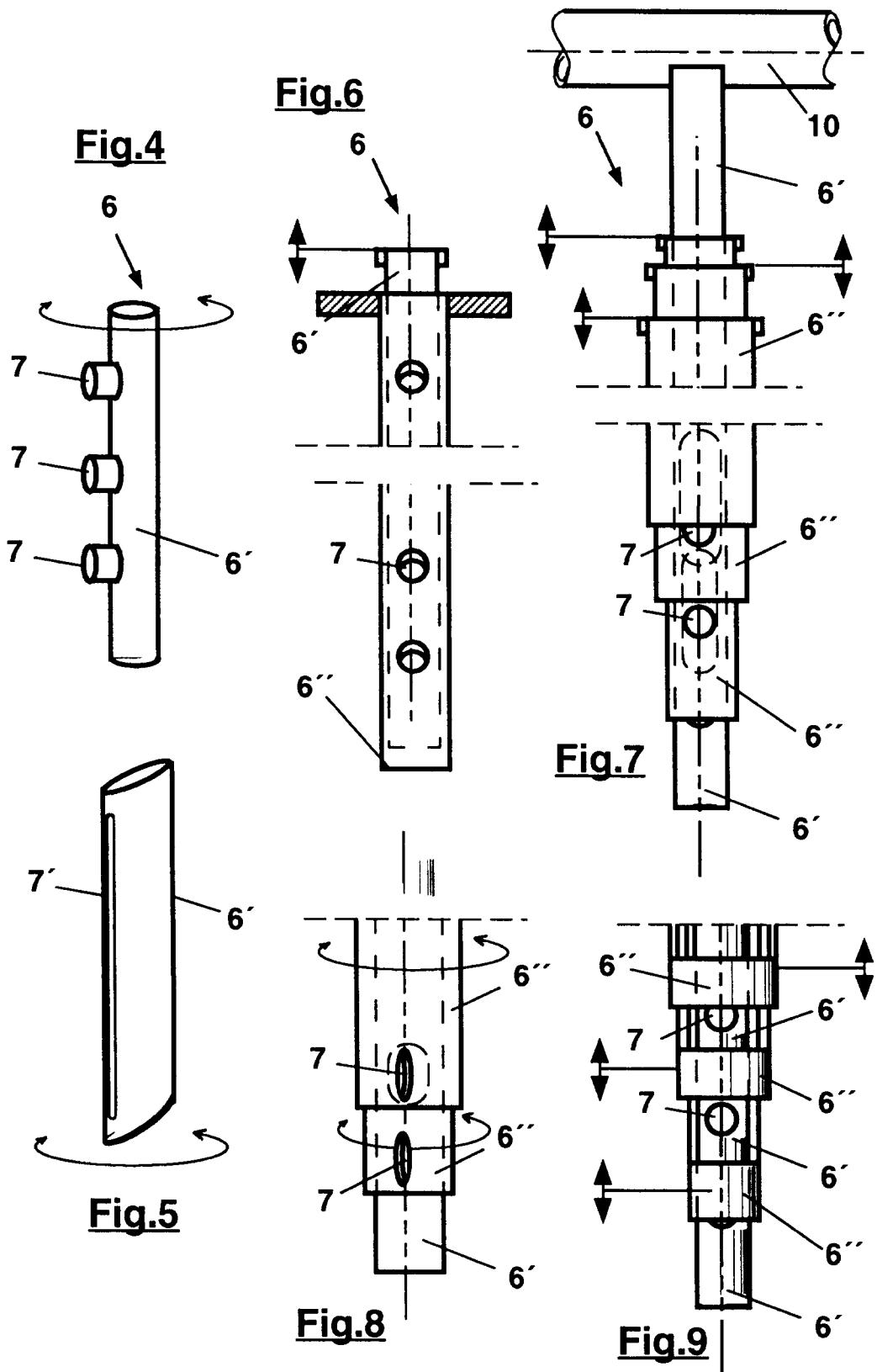
Patentansprüche

1. Stoffauflauf für eine Papiermaschine mit einer Zuführungseinrichtung (1) für die Stoffsuspension, mit einer eine Vielzahl von Kanälen aufweisenden Führungseinrichtung (2), einer stromaufwärts zu einer Führungseinrichtung (2) liegenden Mischkammer (4) mit mehreren quer über den Stoffauflauf verteilten Zuführungseinrichtungen (6) für ein sich in seinen Eigenschaften von der Stoffsuspension unterscheidendes zuzumischendes Fluid und mit einem sich der Führungseinrichtung (2) anschließenden, einen Austrittsspalt (5) für die Stoffsuspension bildenden Düsenraum (8),
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zuführungseinrichtungen (6) als in die Mischkammer (4) eingesetzte Rohre (6') ausgebildet sind, die sich in der Mischkammer (4) mehrere im wesentlichen rechtwinklig zur Hauptströmungsrichtung übereinanderliegende Zumischöffnungen (7) aufweisen.

2. Stoffauflauf nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß sich das Rohr (6') in der Mischkammer (4) im wesentlichen senkrecht zur Hauptströmungsrichtung erstreckt.
3. Stoffauflauf nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Mittellinie des Rohres (6') einen Schrägestellwinkel (alpha), ausgehend von der Rechtwinkeligen zur Hauptströmungsrichtung, zwischen 0 und 45 Grad aufweist.
4. Stoffauflauf nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Rohr (6') einen vom Kreis abweichenden, insbesondere ovalen Querschnitt, aufweist.
5. Stoffauflauf nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Rohr (6') um seine Achse drehbar ist.
6. Stoffauflauf nach Anspruch 1, 2, 3, 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Rohr (6') in Richtung zur stromabwärts liegenden Führungseinrichtung (2) verschiebbar ist.
7. Stoffauflauf nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß Mittel vorhanden sind, um die Größe der Zumischöffnungen (7) zu verändern.
8. Stoffauflauf nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zuführungseinrichtung (6) aus wenigstens zwei relativ zueinander bewegbaren koaxialen Rohren (6', 6'') besteht, welche mit Öffnungen (7', 7'') versehen sind, deren Überdeckung sich durch Verdrehen oder Verschieben beider Rohre relativ zueinander verändern läßt.
9. Stoffauflauf nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Anzahl der relativ zueinander bewegbaren, konzentrisch zueinander angeordneten Rohre (6', 6'') der Anzahl der Zumischöffnungen (7) einer Zuführungseinrichtung (6) entspricht und daß radial weiter innen liegende Rohre Öffnungen enthalten, die den Durchtritt des Fluids zu den Öffnungen in weiter außen liegenden Rohren freigeben.
10. Stoffauflauf nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß er vor der Mischkammer (4) eine weitere

- mit einer Vielzahl von Kanälen versehene Führungseinrichtung (3) aufweist.
- 11. Stoffauflauf nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,**
daß die überwiegende Anzahl der Kanäle der Führungseinrichtungen (2, 3) so positioniert und dimensioniert sind, daß die Austrittsöffnungen (13) aus der stromaufwärtigen ersten Führungseinrichtung (3) nicht mit den Einmündungen (12) in die stromabwärts liegende zweite Führungseinrichtung (2) fluchten, und daß die Zumischöffnungen (7) für das zuzumischende Fluid so ausgerichtet sind, daß sie jeweils mit der Mitte einer Einmündung (12) in die stromabwärts liegende Führungseinrichtung (2) im wesentlichen fluchten.
- 12. Stoffauflauf nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,**
daß die Zumischöffnungen (7) der Zuführeinrichtungen (6) so ausgerichtet sind, daß die mittige Normale auf der in Ausflußrichtung erzeugten Projektionsfläche der Zumischöffnung (7) jeweils mit der Mitte einer Einmündung (12) in die stromabwärts liegende Führungseinrichtung (2) im wesentlichen fluchtet.
- 13. Stoffauflauf nach Anspruch 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet,**
daß der überwiegende Teil der Austrittsöffnungen (13) der stromaufwärts liegenden Führungseinrichtung (2) mit einem Ort der stromabwärts liegenden Führungseinrichtung (3) fluchtet, der zwischen benachbarten Einmündungen (12) liegt.
- 14. Stoffauflauf nach einem der voranstehenden
Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,**
daß die Zuführeinrichtung (6) mindestens drei im wesentlichen rechtwinkelig zur Hauptströmungsrichtung übereinanderliegende Zumischöffnungen (7) aufweist.
- 15. Stoffauflauf nach einem der voranstehenden
Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,**
daß eine oder beide Führungseinrichtungen (2, 3) Kanäle in Form von Stufendiffusoren mit sich sprunghaft in der vorgesehenen Strömungsrichtung erweiternden freien Querschnitten enthalten.
- 16. Stoffauflauf nach einem der voranstehenden
Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,**
daß die Mischkammer (4) durch sich im we-
- sentlichen in Strömungsrichtung erstreckende Trennwände aufgeteilt ist.
- 17. Stoffauflauf nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,**
daß die Anzahl Trennwände der der Zuführungseinrichtungen (6) minus 1 entspricht.





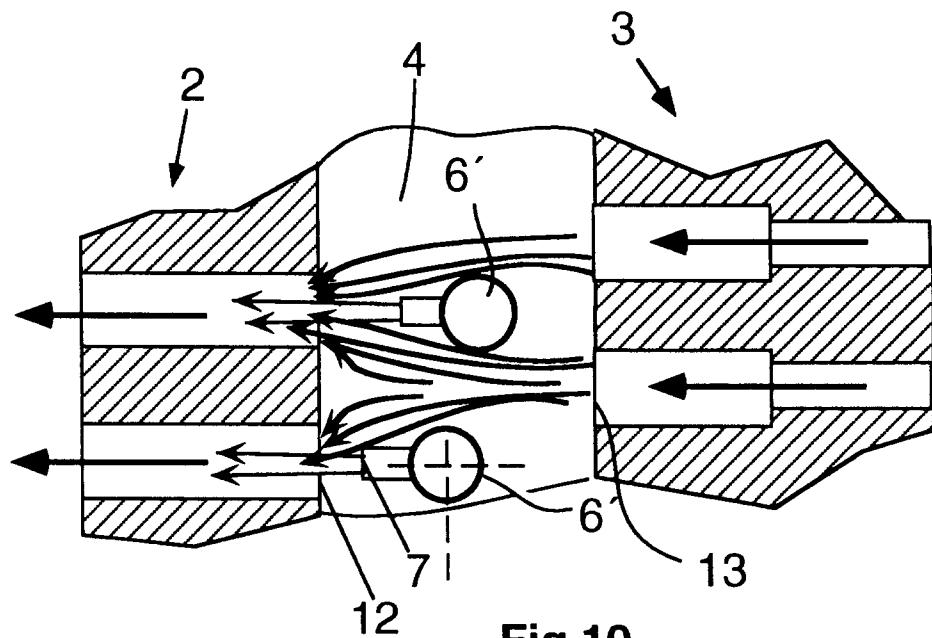


Fig.10

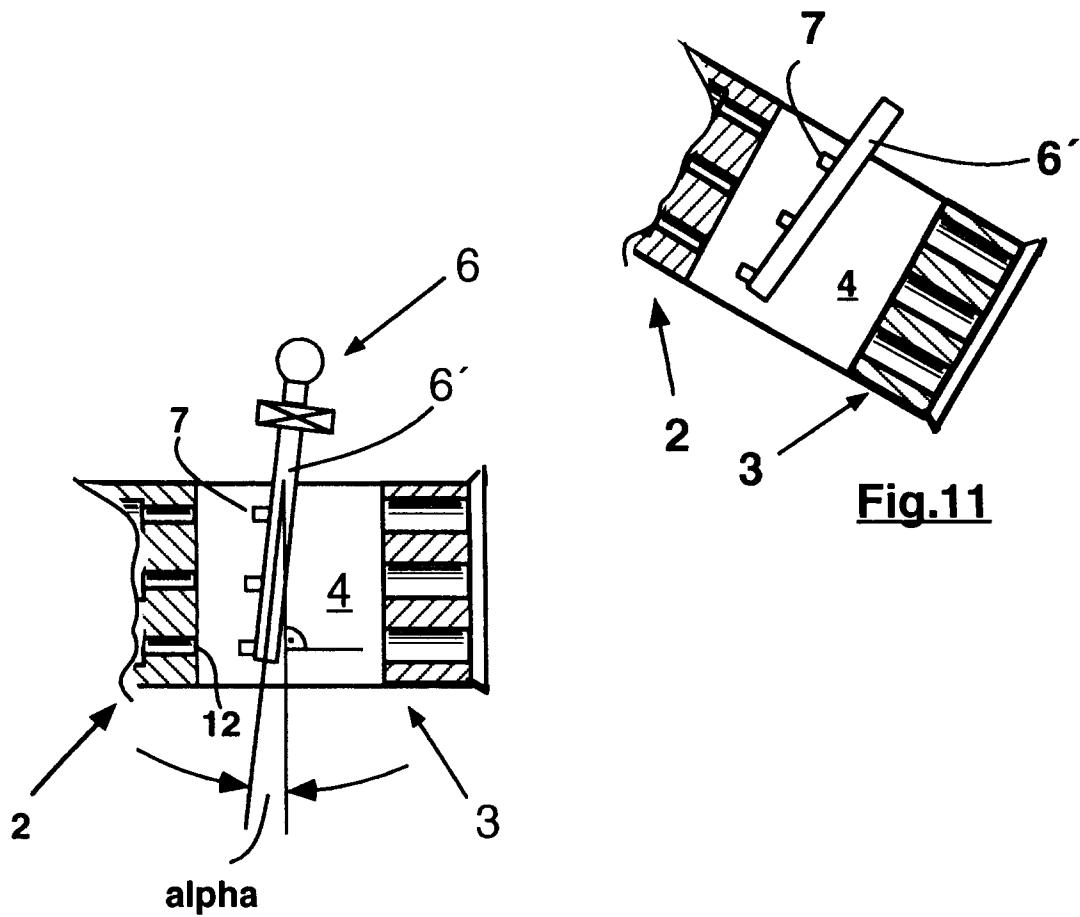


Fig.12



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 10 5978

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrieft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	US-A-4 539 075 (MAJANIEMI) * das ganze Dokument * ---	1,15	D21F1/02 D21F1/06 D21F1/08
A	US-A-5 196 091 (Beloit) * das ganze Dokument * ---	1,15	
A	WO-A-93 22495 (SULZER-ESCHER WYSS) * das ganze Dokument * ---	15	
A	DE-U-91 15 296 (VOITH) -----		
RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.6)			
D21F			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	8.September 1995	De Rijck, F	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			