

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 708 201 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.04.1996 Patentblatt 1996/17

(51) Int. Cl.⁶: **D21F 1/02, D21F 1/00**

(21) Anmeldenummer: **95114603.4**

(22) Anmeldetag: **16.09.1995**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR IT SE

(30) Priorität: **20.09.1994 DE 4433445**

(71) Anmelder: **Voith Sulzer Papiermaschinen GmbH**
D-89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder: **Heinzmann, Helmut**
D-89558 Böhmenkirch (DE)

(74) Vertreter: **Weitzel, Wolfgang, Dr.-Ing.**
Friedenstrasse 10
D-89522 Heidenheim (DE)

(54) **Stoffauflauf einer Papiermaschine**

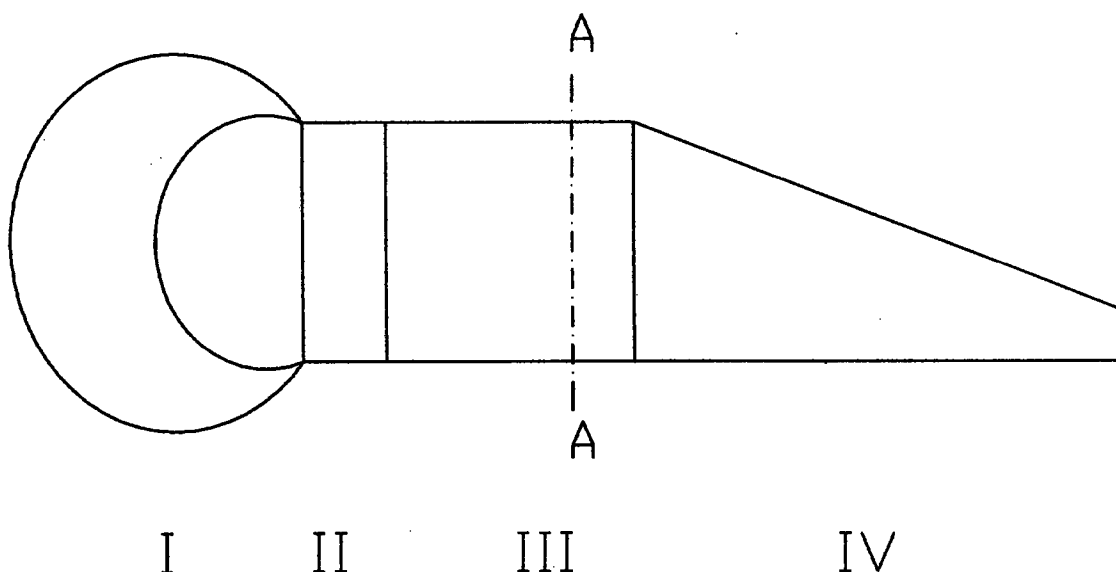
(57) Die Erfindung betrifft einen Stoffauflauf einer Papiermaschine mit mindestens folgenden Merkmalen:

- es ist über die Maschinenbreite ein Zuströmbereich zum Zuführen von Stoffsuspension vorgesehen;
- es ist ein Auslaufbereich (IV) zum Verteilen der Stoffsuspension über die Breite mindestens eines Siebes vorgesehen;
- es ist zwischen Zuströmbereich und Auslaufbereich (IV) ein aus Kanälen bestehender Bereich vorgese-

hen, in dem in der Stoffsuspension Turbulenz erzeugt wird (Turbulenzbereich) (III).

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Turbulenzbereich (III) mit Hilfe einer Vielzahl von Kanälen gebildet wird, deren Querschnitt - senkrecht zur Strömungsebene - eine längliche Form aufweist und veränderbar ist.

Fig. 1



EP 0 708 201 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Stoffauflauf einer Papiermaschine.

Ein Problem bei der Herstellung von Papier mit möglichst gleichmäßiger Struktur und Dicke und auch Faserorientierung über die gesamte Maschinenbreite liegt in der Konsistenzverteilung der Stoffsuspension aus der Papierherstellung hergestellt wird. Die Stoffsuspension zur Papierherstellung enthält lange Fasern, welche dazu neigen zum einen Flocken zu bilden wodurch sich Dichteänderungen in der entstehenden Papierbahn ergeben; außerdem neigen die langen Fasern dazu sich in Strömungsrichtung auszurichten, so daß die hergestellte Papierbahn unterschiedliche Zugfestigkeiten in Längs- und Querrichtung besitzt. Die einwandfreie Dispergierung der Fasern ist durch Anwendung einer turbulenten Strömung zu erreichen.

Zur Vermeidung von Flockenbildung und zur Vermeidung einer gerichteten Faserausrichtung werden daher Stoffaufläufe mit Turbulenzeinsätzen unterschiedlicher Ausbildung eingesetzt.

US 4 504 360 beschreibt einen Stoffauflauf mit einem Turbulenzeinsatz. Der Turbulenzeinsatz besteht im wesentlichen aus Platten unterschiedlicher Dicke, die über die Maschinenbreite hinweg zwischen der Deckplatte und der Bodenplatte des Stoffauflaufes verlaufen. Die Verdünnungen und Verdickungen der Platten und der Oberflächen der Deck- und Bodenplatte sind derart gestaltet, daß sich der Strömungsquerschnitt im jeweils betrachteten Kanal des Stoffauflaufes stetig verringert und über die Maschinenbreite hinweg gleich ist, so daß eine stetige Beschleunigung bzw. Verzögerung der Stoffsuspension bewirkt wird. Hierdurch wird eine Auflösung der in der Stoffsuspension vorhandenen Flocken angestrebt.

Nachteil dieser Ausführung ist, daß eine Einstellung des Stoffauflaufes auf unterschiedliche Stoffzusammensetzung und Maschinengeschwindigkeit nur bedingt möglich ist. Weiterhin ist es von Nachteil, daß eine gezielte Anpassung der durch die Platten des Turbulenzeinsatzes gebildeten Kanäle auf, über die Breite des Stoffauflaufes unterschiedliche, Durchsätze nicht möglich ist.

DE-OS 15 61 686 beschreibt einen Stoffauflauf für eine Papiermaschine mit Strömungskammern, deren Begrenzungswände zwecks Turbulenzerzeugung unsteig verlaufen. In dieser Druckschrift ist auch eine Ausführungsform mit mehreren Kanälen dargestellt, ferner mit Stolperschwellen, die im Strömungsweg zur Turbulenzerzeugung vorgesehen sind. Diese Ausführungsformen haben sich als nicht wirksam erwiesen.

JP 5-13 28 85 (A) beschreibt einen Stoffauflauf mit einem Strömungskanal, dessen Strömungspult Randflächen zwecks Turbulenzerzeugung unsteig verlaufen. Auch diese Ausführungsform hat in der Praxis nicht befriedigt.

US 5 030 326 zeigt und beschreibt einen Stoffauflauf mit einem Turbulenzeinsatz üblicher Bauart. Soweit

erkennbar, weist dieser Turbulenzeinsatz eine Vielzahl von im Querschnitt kreisförmigen Kanälen auf. Der letzte Bereich des Auslaufes ist ebenfalls mit Turbulenz erzeugenden Einrichtungen versehen, und zwar mit gewellten Trennwänden. Diese Trennwände sind jedoch nicht mit dem klassischen Turbulenzeinsatz vergleichbar; sie befinden sich auf dem Strömungswege zu weit stromabwärts, um noch die notwendige Wirkung zu haben.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Stoffauflauf für eine Papiermaschine zu schaffen, mit welchem die Dispergierung der Papierfasern verbessert wird und die mechanischen Eigenschaften einer hergestellten Papierbahn möglichst geringe Unterschiede bezüglich Quer- oder Längsrichtung aufweisen. Weiterhin soll die Möglichkeit bestehen, sich auf unterschiedliche Papiermaschinengeschwindigkeiten und Stoffsuspensionseigenschaften in einfacher Weise einzustellen, wobei die Einstellungsmöglichkeiten über die Maschinenbreite hinweg unterschiedlich sein sollen.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

Hierdurch wird erreicht, daß die Dispergierung der Papierfasern verbessert wird, wodurch die Papierqualität gesteigert wird. Außerdem läßt sich ein solcher Turbulenzeinsatz mit den erfindungsgemäßen Kanälen leichter fertigen, als die bekannten Turbulenzeinsätze, deren Kanäle aus rohe Bündel gebildet sind.

Gemäß einem besonderen Gedanken der Erfindung ist die Kanalweite und damit der Querschnitt des einzelnen Kanales veränderbar. Eine Veränderung des Querschnittes kann beispielsweise durch gegeneinander verschiebbare Platten geschehen, insbesondere wenn diese Platten eine gewellte Oberflächenstruktur aufweisen, so daß bei einer Verschiebung längs oder quer zur Strömungsrichtung sich wechselnde Abschnitte unterschiedlicher Beschleunigung und Abbremsung bzw. Turbulenz ergeben. Erfindungsgemäß ist damit einerseits der Grad der Turbulenz, andererseits aber auch eine Änderung des Durchsatzes einstellbar.

In einer besonderen Ausführungsform ist auch eine individuelle Einstellung der Kanäle möglich, so daß auch eine sektionale Beeinflussung des Durchsatzes bzw. des Turbulenzgrades möglich ist, wodurch eine gezielte Einstellung des Flächengewichtsprofil und des Faserorientierungsprofil ermöglicht wird.

Gemäß eines weiteren Aspektes der Erfindung ist vorgesehen die oben beschriebene Vielzahl der Kanäle individuell oder blockweise direkt an eine Vielzahl von vorgeschalteten Mischventilen anzuschließen, die durch jeweils mindestens zwei unterschiedliche Stoffsuspensionsströme gespeist werden. Besonders vorteilhaft ist hierbei die Verwendung von Mischventilen, die bei unterschiedlichen Mischungsverhältnissen gleiche Summenströme abgeben, wie es beispielsweise in der DE 42 11 291 dargestellt ist.

Gemäß der Erfindung entspricht die mögliche Gestaltung der Oberfläche der Kanäle den Ausgestaltungen von Ventilen gemäß der DE 42 39 643.

Weiterhin ist es möglich die Anordnung der, zum Auslaufbereich führenden Kanäle, zu gestalten wie es in den kennzeichnenden Merkmalen der Ansprüche 2 - 7 oder in den Figuren 4 - 7 dargestellt ist. Natürlich sind gemäß dem Gedanken der Erfindung auch weitere Ausgestaltungen möglich, die durch Anpassungen an die Geometrie des Stoffauflaufes entstehen und dann zu verbesserten Auslaufverhältnissen und gleichmäßigen Querprofilen des Stoffstrahles und der Papierbahn führen.

Die Erfindung ist anhand der Zeichnungen näher erläutert. Darin ist im übrigen folgendes dargestellt:

- Figur 1 - 3: Stoffaufläufe mit Turbulenzbereich entsprechend dem Erfindungsgedanken.
- Figur 4 - 6: Schnitt A-A durch die Figuren 3 - 5.
- Figur 7: Perspektivischer Ausschnitt des Turbulenzbereiches;
- Figur 8 - 9: Stoffaufläufe gemäß dem Stand der Technik.

Figur 8 zeigt einen Längsschnitt durch den schematischen Aufbau eines konventionellen Stoffauflaufes mit den vier Bereichen Stoffzuführung I, Vorkammer II, Turbulenzbereich III und Auslaufbereich IV. In dem hier dargestellten Fall ist die Stoffzuführung in Form eines paraboloid-förmigen Querverteilerrohres ausgeführt, von dem aus die Stoffsuspension in Vorkammern eingeführt wird und dann über einen, aus vielen rohrartigen Kanälen bestehenden, Turbulenzeinsatz zum Auslaufbereich geführt wird.

Eine Fortbildung des in Figur 8 gezeigten Stoffauflaufes ist in Figur 9 dargestellt. Hier wird die Stoffzuführung über eine Vielzahl von Mischern Ia und einen nachgeschalteten Diffusor Ib zur Vorkammer II durchgeführt. Der Vorkammer II folgt der konventionelle Aufbau eines Stoffauflaufes mit Turbulenzbereich III und Auslaufbereich IV.

Im Fall von Figur 8 ist eine Beeinflussung des Querprofils der Papierbahn lediglich durch eine Verstellung einer - hier nicht gezeigten - Blende am Ende des Auslaufbereiches möglich, während in Figur 9 durch die vorgeschalteten Mischer schon eine gezielte Beeinflussung der sektionalen Dichte und bei entsprechender Ausgestaltung auch der sektionalen Menge des Gesamtsuspensionsstromes $Q_H + Q_L$ möglich ist, wodurch sich entsprechend gute Einstellmöglichkeiten für den Stoffsuspensionsstrahl ergeben. Allerdings ist in den dargestellten Stoffaufläufen eine Anpassung an wesentlich unterschiedliche Durchsatzmengen nicht möglich.

Figur 1 zeigt einen Stoffauflauf mit einer Ausgestaltung gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung, wonach ein - bezüglich Stoffzuführung I, Vorkammer II und Auslaufbereich IV - konventioneller Stoffauflauf mit einem Turbulenzbereich III gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung ausgestattet ist. Demnach besteht der dargestellte Turbulenzbereich aus einer Vielzahl von quer zur Strömungsrichtung länglichen Kanälen, die in ihrem Querschnitt einstellbar ausgeführt sind. Eine mögliche

Anordnung der Kanäle zueinander ist in den Figuren 4 - 6 dargestellte, die jeweils den Schnitt A-A durch den Turbulenzbereich III zeigen.

Bei der gezeigten Ausführung in Figur 1 ist es erfindungsgemäß auch möglich die Querschnitte der Kanäle individuell einzustellen, so daß eine sektionale Regulierung des Turbulenzgrades und auch des Durchsatzes möglich ist. Wird in diesem Fall auch noch eine Blenden-einstellung am Auslaufbereich vorgesehen, so ergeben sich schon in dieser Ausführungsform beste Anpassungsmöglichkeiten an unterschiedliche Durchsätze und gleichzeitige Einflußnahmemöglichkeiten auf das Querprofil der erzeugten Papierbahn bezüglich Gewicht, Faserorientierung und durch die Beeinflussung des Turbulenzgrades auch bezüglich der Flockigkeit der erzeugten Papierbahn.

Figur 2 zeigt eine weitere Ausbildung des Erfindungsgedanken, wobei im Unterschied zur Ausführung in Figur 1 der Suspension zuführende Bereich I des Stoffauflaufes aus einer Vielzahl von Mischern besteht, in die jeweils zwei Suspensionströme Q_H und Q_L zugeführt werden, die sich zu sektionalen Gesamtströmen vereinigen. Bei dieser Ausgestaltung des Erfindungsgedanken besteht ein besonderer Vorteil darin, daß einerseits geregelte Stoffsuspensionsströme den Mischern zugeführt werden, die ihrerseits zu sektional einstellbaren Volumenströmen mit einstellbarer Dichte und/oder sektionalen Gesamtvolumenstrom führen; andererseits besteht aufgrund des Einsatzes von einstellbaren Querschnitten im Turbulenzbereich II eine optimale Anpassung an unterschiedliche Stoffsuspensionsdurchsätze durch den Stoffauflauf und damit an eine große Bandbreite von zu erzeugenden Papierdicken bzw. Maschinengeschwindigkeiten. Wahlweise ist es hierbei auch möglich jedem einzelnen Mischer eine Anzahl von zu speisenden Kanälen zuzuordnen, so daß jeder Mischer ein "Paket" an Kanälen beeinflusst und damit auch die Stoffdichte bzw. Suspensionsmenge in der korrespondierenden Sektion beeinflusst. Die Zuordnung kann sowohl horizontal als auch vertikal angeordnete Pakete, als auch beides kombiniert betreffen, wodurch damit sowohl einzelne Sektionen - bezogen auf die Breite - als auch einzelne Schichten - bezogen auf die Höhe des Stoffstrahls - beeinflussbar sind.

Figur 3 zeigt schließlich eine mehr konstruktive Ausgestaltung des Stoffauflaufes, in der die in Figur 2 gezeigten Elemente in ein stabilisierendes Gehäuse integriert werden, wodurch sich bezüglich der Stabilität des Stoffauflaufes Vorteile ergeben können.

Bezüglich der Figuren 1 - 3 sei noch darauf hingewiesen, daß die Vorkammer II bei einer strömungsmäßig günstigen Ausgestaltung der Suspensionszuführung im Abschnitt I nicht unbedingt notwendig ist.

Figur 7 zeigt eine weitere Ausgestaltung in einem perspektivischen Ausschnitt des erfindungsgemäßen Turbulenzbereichs III eines Stoffauflaufes. Die Strömungsrichtung der Stoffsuspension ist durch den Pfeil S dargestellt. Bei der dargestellten Ausführungsform ist der Turbulenzbereich des Stoffauflaufes maschinenbreit

in Sektionen mit einer Sektionsbreite B_S durch Trennwände T unterteilt, wobei diese Trennwände T sich von der oben liegenden zur unterliegenden Strukturplatte S erstrecken und gleichzeitig als Zuganker zwischen diesen Platten dienen können. Die Strukturplatten sind auf der suspensionszugewandten Seite jeweils mit Oberflächenstrukturen versehen, die eine Turbulenz in der vorbeifließenden Stoffsuspension erzeugen. Um Markierungen in der Papierbahn durch die Trennwände zu vermeiden kann es notwendig sein am Ende der Trennwände noch eine Nachlaufstrecke S_N vorzusehen. Weiterhin kann es vorteilhaft sein an Stelle von stumpf endenden Trennwänden auch solche zu verwenden, die spitz auslaufen.

Patentansprüche

1. Stoffauflauf einer Papiermaschine mit den folgenden Merkmalen:
 - 1.1 mit einer maschinenbreiten Strömungskammer, die einen Zulauf und einen Auslauf hat;
 - 1.2 mit einem in die Strömungskammer einbaubaren Turbulenzeinsatz, der eine Vielzahl von Kanälen aufweist;
 - 1.3 die Begrenzungsflächen der Kanäle weisen eine turbulenzerzeugende Oberflächenstruktur auf;
 - 1.4 in einem Querschnitt senkrecht zur Strömung gesehen ist der einzelne Kanal wenigstens doppelt so lang wie breit.
2. Stoffauflauf gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle ungefähr der lichten Höhe des Turbulenzbereiches entspricht und ungefähr senkrecht stehen.
3. Stoffauflauf gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle schräg zur Senkrechten stehen.
4. Stoffauflauf gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle waagrecht verlaufen und sich jeder einzelne Kanal über maximal die Hälfte der Maschinenbreite erstreckt.
5. Stoffauflauf gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle waagrecht verlaufen und sich jeder einzelne Kanal über maximal ein Drittel oder ein Viertel der Maschinenbreite erstreckt.
6. Stoffauflauf gemäß einem der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle versetzt zueinander angeordnet sind.
7. Stoffauflauf gemäß einem der Ansprüche 1 - 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle mit Hilfe einer Vielzahl von Platten oder Schläuchen gebildet sind.
8. Stoffauflauf gemäß einem der Ansprüche 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Platten der Kanäle in Strömungsrichtung verschiebbar sind.
9. Stoffauflauf gemäß einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstände der Platten untereinander veränderbar ist.
10. Stoffauflauf gemäß einem der Ansprüche 1 - 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführung von Stoffsuspension über eine Vielzahl von über die Maschinenbreite verteilt zuführenden Leitungen erfolgt.
11. Stoffauflauf gemäß Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß jeder einzelnen Leitung genau ein Kanal im Turbulenzbereich zugeordnet ist.
12. Stoffauflauf gemäß Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß jeder einzelnen Leitung mehrere oder mehrere benachbarte Kanäle im Turbulenzbereich zugeordnet sind.
13. Stoffauflauf gemäß einem der Ansprüche 10 - 12, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer Zuleitung eine Drosselvorrichtung vorgeschaltet ist.
14. Stoffauflauf gemäß einem der Ansprüche 10 - 13, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer Zuleitung ein Mischventil vorgeschaltet ist.
15. Stoffauflauf gemäß Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Mischventil mindestens je zwei Stoffsuspensionsströme mit unterschiedlichen Eigenschaften bezüglich Zusammensetzung und/oder Durchsatzmenge zugeführt werden können.
16. Anwendung eines Stoffauflaufes nach Anspruch 1 - 15 in einem Mehrschichtenstoffauflauf.

Fig. 1

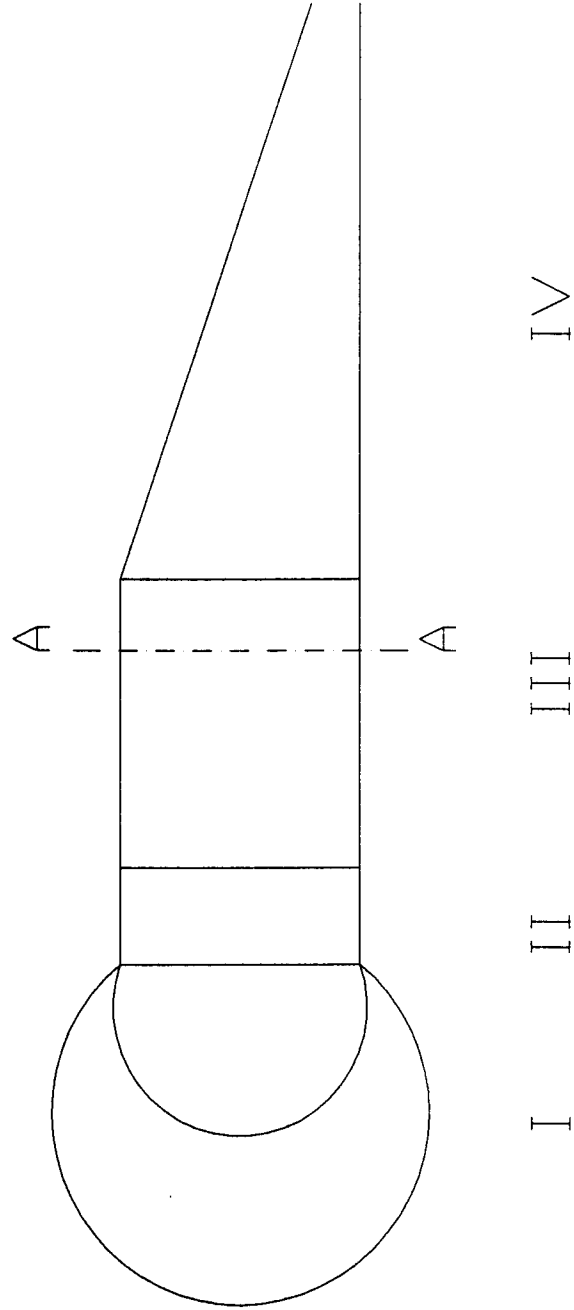


Fig. 2

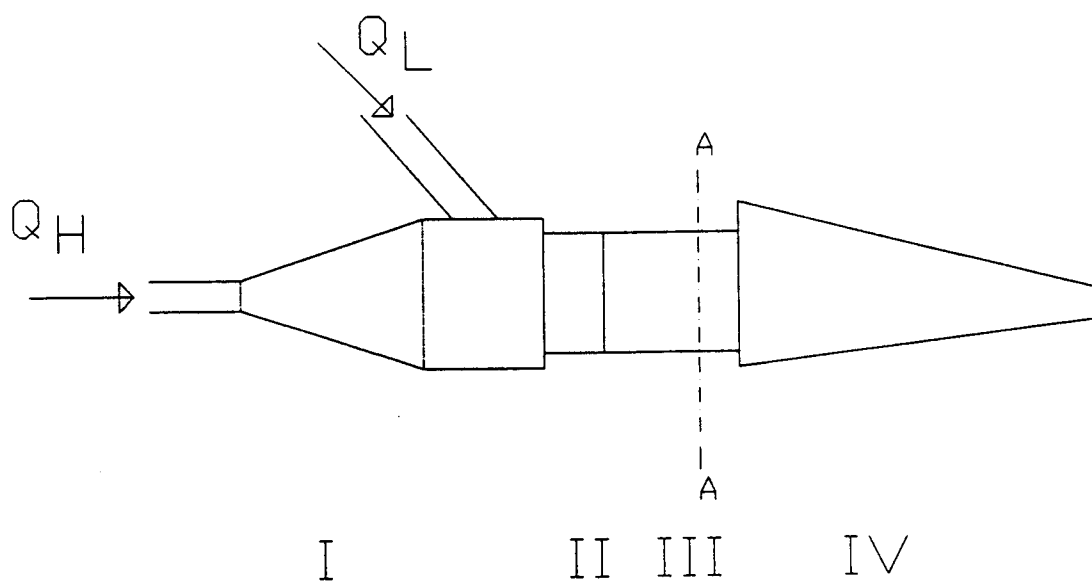


Fig. 3

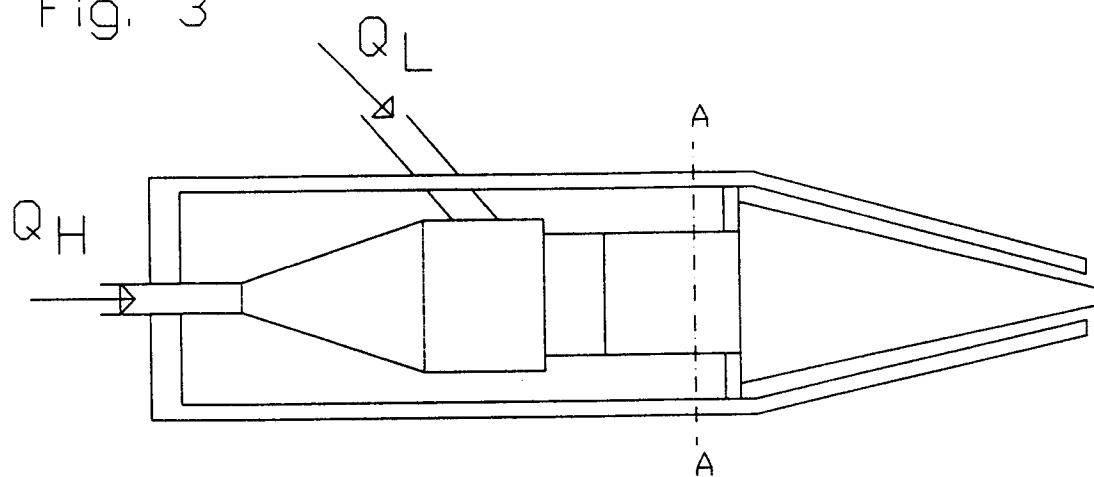


Fig. 4

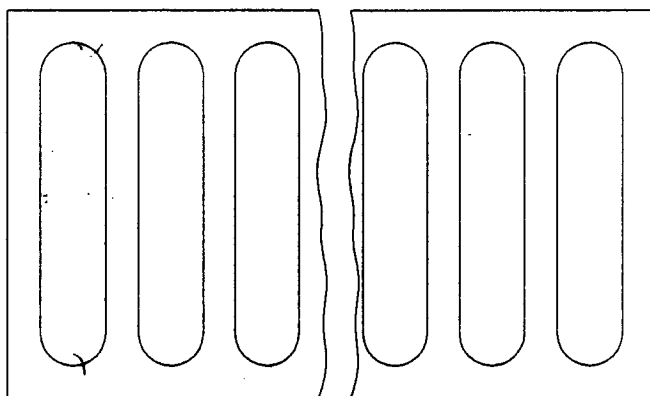


Fig. 5

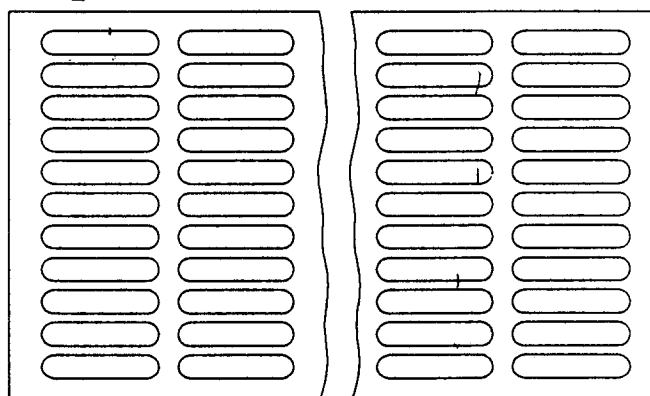
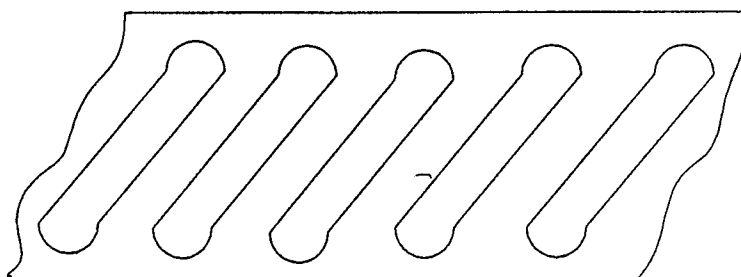


Fig. 6



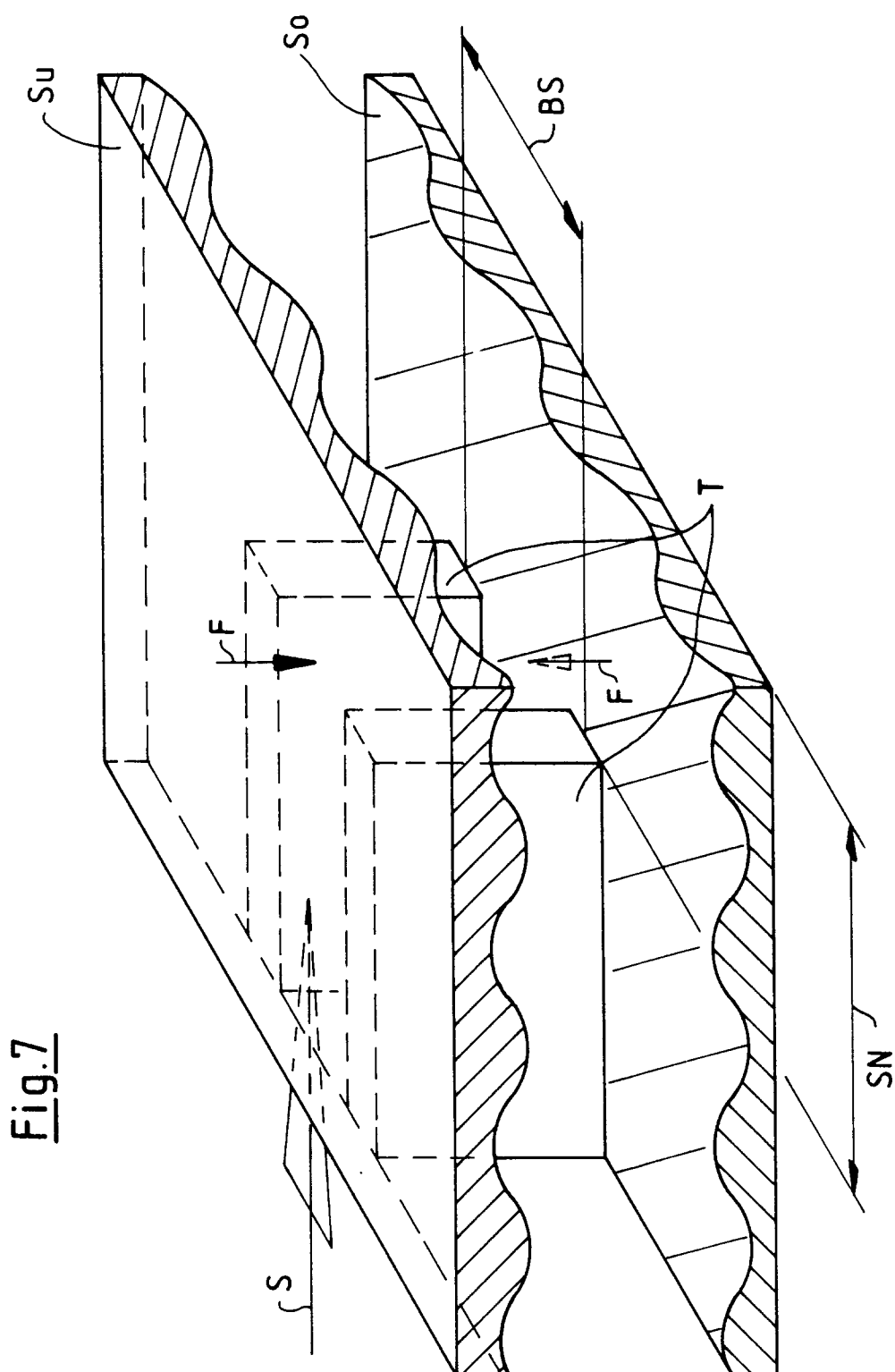
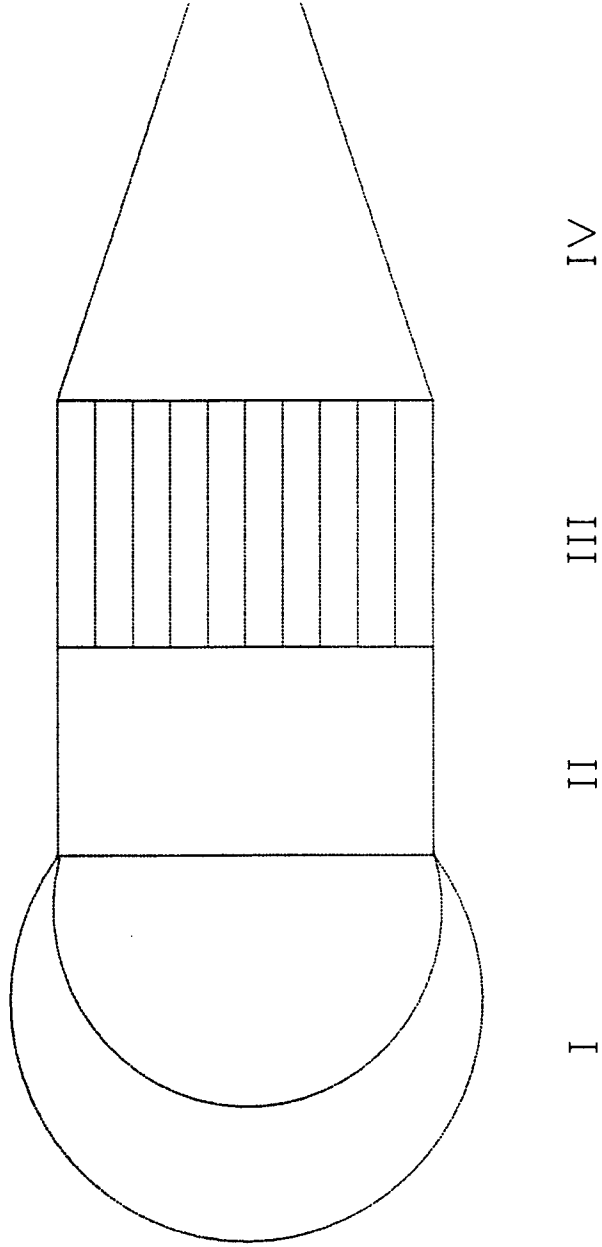


Fig.7

Fig. 8





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 11 4603

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
P,Y	EP-A-0 631 011 (SCHULTZ) 28.Dezember 1994 * das ganze Dokument *	1	D21F1/02 D21F1/00
Y	US-A-3 216 892 (WAHLSTRÖM) 9.November 1965 * Spalte 2, Zeile 64 - Zeile 70; Abbildung 1 *	1	
Y	EP-A-0 211 607 (SEISHI GIJUTSU KENKYU KUMIAI) 25.Februar 1987 * Seite 5, Zeile 26 - Seite 7, Zeile 5; Abbildungen 3-5 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			D21F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Rechenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 23.Januar 1996	Prüfer Evans, A
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 andern Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)