

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 785 305 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
13.03.2002 Patentblatt 2002/11

(51) Int Cl.7: **D21F 1/08**

(21) Anmeldenummer: **96120331.2**

(22) Anmeldetag: **08.06.1991**

(54) **Verfahren zum Betreiben eines Stoffauflaufes einer Papiermaschine**

Process for operating a headbox of a papermaking machine

Procédé de commande d'une caisse de tête d'une machine à papier

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

(30) Priorität: **20.06.1990 DE 4019593**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.07.1997 Patentblatt 1997/30

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
91109409.2 / 0 462 472

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

(72) Erfinder:
• **Heinzmann, Helmut**
89558 Böhmenkirch (DE)
• **Heuser, Udo**
89555 Steinheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 244 055 **DE-A- 3 628 699**
FR-A- 2 631 353

EP 0 785 305 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Stoffauflaufes einer Papiermaschine gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1. Ein solches verfahren ist aus FR-A-2 631 353 bekannt geworden.

[0002] Ein Stoffauflauf soll die Papierstoffsuspension spätestens vor dem Auslaufspalt derart vergleichmäßigen, daß sowohl die Stoffdichte (Fasermasse pro Volumeneinheit) über die Breite des Stoffauflaufes konstant ist, als auch die Orientierung der Faser. Beides sind wichtige Voraussetzungen dafür, daß das fertige Papier sowohl ein einwandfreies Flächengewichts- und Dickenprofil über die Bahnbreite hat, als auch flach liegt und nicht zum Rollen neigt.

[0003] Im Betrieb einer Papiermaschine gibt es zahlreiche Störfaktoren, die den beiden genannten Anforderungen entgegenstehen. Zu diesen Störfaktoren gehören beispielsweise Temperaturschwankungen, Druckschwankungen und Fertigungstoleranzen.

[0004] Die Patentschrift DE-A-3 514 554 befaßt sich mit denselben Problemen, wie hier beschrieben. Dort wurde bereits erkannt, daß es darauf ankommt, sowohl die Stoffdichte über die Breite des Stoffauflaufes hinweg konstant zu halten, als auch die Faserorientierung zu beherrschen, so daß möglichst keine Querströmungen im Auslaufkanal auftreten. Dabei wird vor allem vorgeschlagen, die Stoffdichte örtlich zu verändern, d.h. je nach Bedarf an bestimmten Stellen die Stoffdichte zu verändern. Dabei bleibt jedoch offen, auf welche Art und Weise dies vorgenommen werden soll.

[0005] Es ist ferner bekannt, die Weite des Auslaufspaltes zu verändern, beispielsweise durch Gewindespindeln zum Verschwenken oder Verbiegen der Oberlippe - siehe z.B. DE-PS 29 42 966 oder DE-OS 35 35 849. Hierdurch kann der Durchsatz der Suspension örtlich verändert werden.

[0006] Gleichzeitig wird jedoch auch die Strömungsrichtung örtlich beeinflusst, und damit auch die Faserorientierung. Durch eine örtliche Spaltverengung wird nämlich den Fasern an den Engstellen eine andere Strömungsrichtung erteilt, als an anderen Stellen des Auslaufspaltes. Dies bedeutet, daß zwar die Stoffdichte durch diese sogenannte Verdrängungsregelung über die Breite des Stoffauflaufes gleichmäßig gemacht werden kann, daß jedoch die an sich gute Faserorientierung wieder zerstört wird. Wünschenswert wäre somit, die beiden Parameter, nämlich Stoffdichte und Faserorientierung, unabhängig voneinander beeinflussen zu können.

[0007] Aus der FR-A-2 631 353 ist es bekannt, zum Zwecke der Regelung des Flächengewichtsprofils des Stoffstroms im Auslaufkanal einer Papiermaschine einem dem Auslauf vorgeschalteten Verteiler mehrere Speiseströme einer Stoffsuspension zuzuführen, wobei jeder Speisestrom in einem Mischkasten gebildet wird, dem einerseits in regelbarer Weise eine verdickte Suspension und andererseits ebenfalls in regelbarer Weise

eine Flüssigkeit zugeführt wird, so daß über die Regelung eine Stoffsuspension unterschiedlicher Dichte erzeugt werden kann. Mittels dieses bekannten Verfahrens läßt sich das Flächengewichts-Querprofil durch Beeinflussung der einzelnen, dem Verteiler zugeführten Suspensionsströme beeinflussen und korrigieren, aber es sind keine Maßnahmen offenbart, die von dieser Korrekturmöglichkeit unabhängig auch eine Korrektur des Faserorientierungs-Querprofils der Papierbahn ermöglichen würden.

[0008] Die Erfinder haben erkannt, daß die Patentschrift DE-A-3 514 554 grundsätzlich den richtigen Weg zeigt. Sie haben sich darüber hinaus die Aufgabe gestellt, ein verfahren anzugeben, der es ermöglicht, die beiden Parameter Stoffdichte und Faserorientierung auf praktikable und zuverlässige Weise unabhängig voneinander zu beeinflussen.

[0009] Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale von Patentanspruch 1 gelöst.

[0010] Der Grundgedanke der Erfindung besteht somit darin, den Stoffauflauf zu sektionieren, was an sich bekannt ist, und den einzelnen Sektionen Teilströme (Sektionsströme) zuzuführen, deren Betriebsparameter (Durchsatz, Stoffdichte) wiederum für sich alleine einstellbar sind. Die Sektionsströme Q_M speisen jeweils eine Sektion. Die Sektionsströme werden am besten außerhalb des Stoffauflaufes getrennt geführt und erst im Stoffauflauf miteinander vereinigt. Jeder Sektionsstrom als solcher entsteht seinerseits durch Zusammenführen zweier Regelströme. Je nach Mischungsverhältnis dieser Regelströme läßt sich die Beschaffenheit des Sektionsstromes aufs Genaueste einstellen.

[0011] Ein praktischer Fall kann wie folgt aussehen: Es wird bei der Qualitätskontrolle der Papierbahn festgestellt, daß das Flächengewichtsprofil an einer bestimmten Stelle der Bahnbreite vom Sollwert in unzulässiger Weise abweicht. Demgemäß muß die Stoffdichte der Suspension im Stoffauflauf an dieser Stelle des Stoffauflaufes entsprechend korrigiert werden. Gemäß der Erfindung läßt sich dies durch Verändern der Konzentration C_M des betreffenden Sektionsstromes durchführen. Die notwendige Änderung dC_M läßt sich aus einer Massenbilanz ermitteln. Die resultierende (korrigierte) Konzentration C_M ist einzig und allein abhängig von Verhältnis der vorausgeschalteten Regelströme Q_H/Q_L . Der korrigierte Wert C_M wird somit als Basis einer Verhältnisregelung ausgenutzt, indem er als Sollwert verwendet wird (siehe Figur 1). Die Verhältnisregelung stellt das neue Regelvolumen-Strömungsverhältnis ein. Dabei ändert sich auch Q_L . Da aber der Volumenstrom des Mischungsteilstromes konstant bleiben muß, wird der Regelvolumenstrom Q_H entsprechend der Kontinuitätsgleichung korrigiert. Diese Regelung kann auch nach dem Schema in Fig. 1a durchgeführt werden. Hierzu müssen die Sollwertänderungen der Regelvolumenströme für die neue Konzentration C_M berechnet und dem Regler vorgegeben werden.

Volumenstromregelung

[0012] Im Stoffauflauf können Querströmungen der Suspension in der Stoffauflaufdüse z.B. durch Randeinflüsse auftreten. Diese führen dann zu einer unerwünschten Beeinflussung der Faserorientierung. Die Ursache hierfür liegt bei bekannten Stoffaufläufen in unterschiedlichen Volumenströmen über die Stoffauflaufbreite.

[0013] Bei dieser Regelaufgabe bleibt die Konzentration C_M konstant. Der errechnete, notwendige Volumenstrom Q_H wird als Sollwert dem Regler vorgegeben (Fig. 1a). Nach dem Schema von Fig. 1b müssen zwei errechnete Volumenströme C_H und Q_L den Reglern als neue Sollwerte vorgegeben werden.

Anwendungsmöglichkeiten

[0014] Das Verfahren läßt sich auf alle Stoffauflauf-Typen (Einlagen-, Mehrlagen-, Stoffaufläufe für Spaltformer, Langsieb mit und ohne Schwingungsdämpfer, ein oder zwei Rohrbündel usw.) anwenden.

Fig. 2 - 5: Die Summe der Mischungsteilströme entsprechen dem Gesamtzulaufstrom zum Stoffauflauf. Dadurch wird das konventionelle Verteilrohr ersetzt. Der Mischer liegt außerhalb des Stoffauflaufs.

Fig. 6 - 11: Der Mischungsteilstrom einer Sektion ist nur eine Teilmenge des Gesamtstromes der Sektion. Der Reststrom wird konventionell zugeführt.

Fig. 6: Mischungsteilströme werden im ersten Rohrbündel zugeführt. Diese können auch durch Trennwände nach Fig. 3a auf einem Teil des Strömungsweges voneinander getrennt werden.

Fig. 7 - 8: Zuführung des Mischungsteilstromes in den Kanal zwischen den Rohrbündeln (z. B. Lochplatten).

Fig. 9 - 10: Direkte Zuführung des Mischungsteilstromes in eine oder mehrere Rohrreihen des Turbulenzeinsatzes einer Sektion.

Fig. 11: Zuführung in den Düsenraum.

[0015] Man kann der Stoffauflauf-Sektion anstelle des Mischungs-Teilstromes auch zwei Regelströme zuführen. Der Einströmraum ist dann so gestaltet, daß sich die beiden Ströme miteinander durchmischen. Der Mischer befindet sich hierbei innerhalb des Stoffauflaufes.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Stoffauflaufes einer Papiermaschine zum Herstellen einer Papierbahn aus einer Stoffsuspension mit den folgenden Merkmalen:

- a) der Stoffauflauf weist einen Verteiler zum Verteilen der Stoffsuspension über die Arbeitsbreite der Papiermaschine, sowie eine Vielzahl von Löchern oder Kanälen aufweisende Führungsvorrichtung und einen maschinenbreiten Auslaufkanal mit Auslaufspalt auf;
- b) der Stoffauflauf ist über seine Breite hinweg in Sektionen unterteilt und jeder Sektion wird ein Teilstrom der Stoffsuspension zugeführt;
- c) jeder Teilstrom wird in einem Mischer aus wenigstens zwei Regelströmen unterschiedlicher Stoffdichte (C_H , C_L) gebildet, so daß durch Verändern des Durchsatzes (Q_H , Q_L) der Regelströme einerseits die Stoffdichte (C_M) jedes Teilstromes und andererseits der Durchsatz (Q_M) jedes Teilstromes individuell einstellbar sind;

dadurch gekennzeichnet, daß zwecks Korrektur des

Flächengewichts-Querprofiles der fertigen Papierbahn die Stoffdichte (C_M) eines Teilstromes durch Verändern des Durchsatzes (Q_H , Q_L) der Regelströme eingestellt wird, wobei die Durchsätze (Q_H , Q_L) der Regelströme derart aufeinander abgestimmt werden, daß der Durchsatz (Q_M) des betroffenen Teilstromes unverändert bleibt, und/oder zwecks Korrektur des Faserorientierungs-Querprofiles der fertigen Papierbahn der Durchsatz (Q_M) eines Teilstromes durch Verändern des Durchsatzes (Q_H , Q_L) der Regelströme unter Konstanthaltung der Stoffdichte (C_M) des betroffenen Teilstromes eingestellt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:

- a) man ermittelt zur Korrektur des Flächengewichts-Querprofiles die notwendige Änderung der Stoffdichte des Teilstromes aus einer Massenbilanz, wobei man einen korrigierten neuen Wert für die Stoffdichte (C_M) des Teilstromes erhält;
- b) man nutzt den korrigierten Wert als Basis einer Verhältnisregelung, indem er als Sollwert verwendet wird, und
- c) mittels der Verhältnisregelung wird das neue Verhältnis der Durchsätze (Q_H , Q_L) der Regelströme entsprechend der Kontinuitätsgleichung eingestellt.

Claims

1. Method of operating a flowbox for a papermaking machine for producing a paper web from a stock suspension, having the following features:

a) the flowbox has a distributor to distribute the stock suspension over the working width of the papermaking machine, and a guide device having a large number of holes or channels and a machine-width outlet channel with an outlet gap;

b) the flowbox is subdivided over its width into sections, and each section is fed with a partial stream of the stock suspension;

c) each partial stream is formed in a mixer from at least two control streams of different consistency (C_H , C_L), so that by changing the throughput (Q_H , Q_L) of the control streams, firstly the consistency (C_M) of each partial stream and secondly the throughput (Q_M) of each partial stream can be adjusted individually;

characterized in that for the purpose of correcting the transverse grammage profile of the finished paper web, the consistency (C_M) of a partial stream is adjusted by changing the throughput (Q_H , Q_L) of the control streams, the throughputs (Q_H , Q_L) of the control streams being coordinated with one another in such a way that the throughput (Q_M) of the partial stream affected remains unchanged, and/or for the purpose of correcting the transverse fibre orientation profile of the finished paper web, the throughput (Q_M) of a partial stream is adjusted by changing the throughput (Q_H , Q_L) of the control streams while keeping constant the consistency (C_M) of the partial stream affected.

2. Method according to Claim 1, **characterized by** the following features:

a) in order to correct the transverse grammage profile, the necessary change in the consistency of the partial stream is determined from a mass balance, a corrected new value for the consistency (C_M) of the partial stream being obtained;

b) the corrected value is used as a basis for ratio control, by being used as a desired value, and

c) by means of ratio control, the new ratio between the throughputs (Q_H , Q_L) of the control streams is adjusted in accordance with the continuity equation.

Revendications

1. Procédé de conduite d'une caisse de tête d'une machine à papier pour la fabrication d'une bande de papier à partir d'une suspension de matières, avec les caractéristiques suivantes:

a) la caisse de tête présente un répartiteur, pour la répartition de la suspension de matières sur la largeur de travail de la machine à papier, ainsi qu'un dispositif de guidage présentant une pluralité de trous ou de canaux et un canal de sortie de la largeur de la machine avec une fente de sortie;

b) la caisse de tête est subdivisée en sections sur sa largeur et un courant partiel de la suspension de matières est fourni à chaque section;

c) chaque courant partiel est formé dans un mélangeur à partir d'au moins deux courants de réglage présentant des densités de matières différentes (C_H , C_L), de telle manière qu'en modifiant le débit (Q_H , Q_L) des courants de réglage, d'une part la densité de matières (C_M) de chaque courant partiel et d'autre part le débit (Q_M) de chaque courant partiel peuvent être réglés individuellement;

caractérisé en ce que, dans le but de corriger le profil transversal du grammage de la bande de papier terminée, la densité de matières (C_M) d'un courant partiel est réglée en modifiant le débit (Q_H , Q_L) des courants de réglage, les débits (Q_H , Q_L) des courants de réglage étant adaptés l'un à l'autre d'une manière telle que le débit (Q_M) du courant partiel concerné reste inchangé, et/ou dans le but de corriger le profil transversal de l'orientation des fibres de la bande de papier terminée, le débit (Q_M) d'un courant partiel est réglé en modifiant le débit (Q_H , Q_L) des courants de réglage tout en maintenant constante la densité de matières (C_M) du courant partiel concerné.

2. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé par** les caractéristiques suivantes:

a) pour la correction du profil transversal du grammage, on détermine la modification nécessaire de la densité de matières du courant partiel à partir d'un bilan massique, par lequel on obtient une nouvelle valeur corrigée de la densité de matières (C_M) du courant partiel;

b) on utilise la valeur corrigée comme base pour une régulation des proportions, en l'utilisant comme valeur de consigne; et

c) au moyen de la régulation des proportions, on règle la nouvelle proportion des débits (Q_H , Q_L) des courants de réglage conformément à

l'équation de continuité.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

Fig.1a

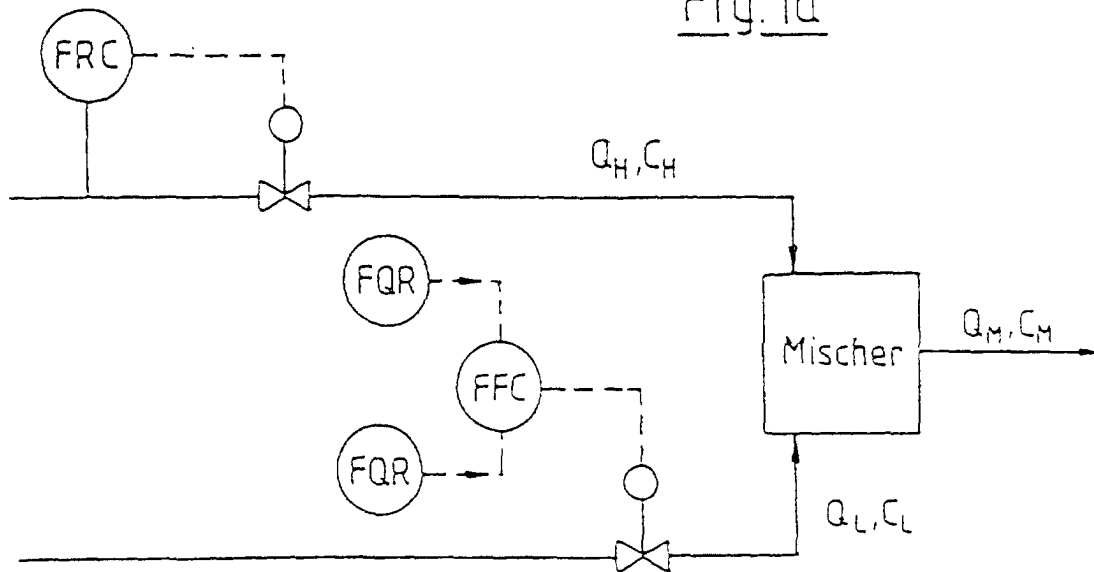


Fig.1b

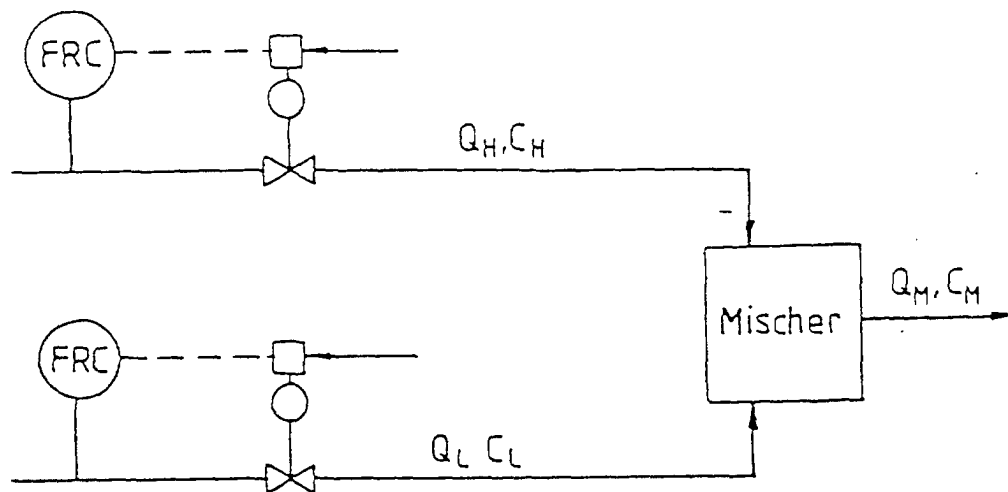


Fig.2

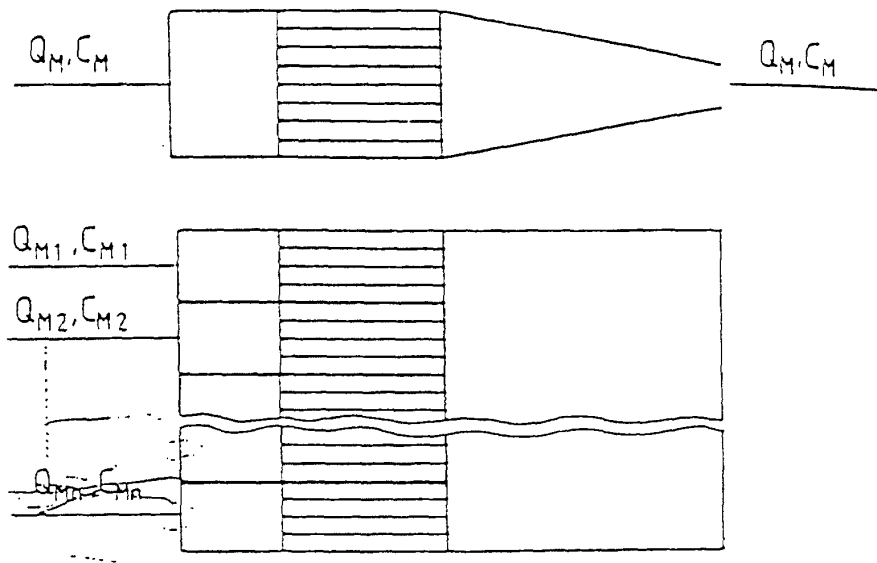


Fig.3

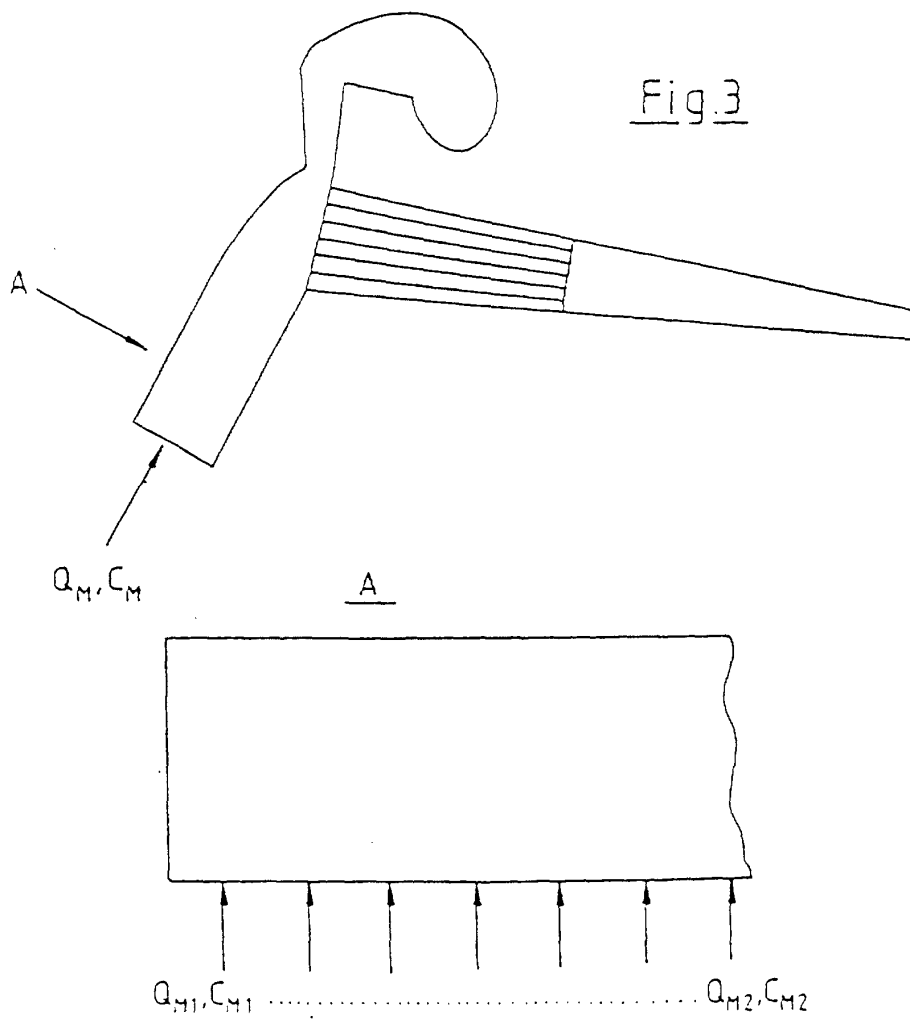


Fig.3a

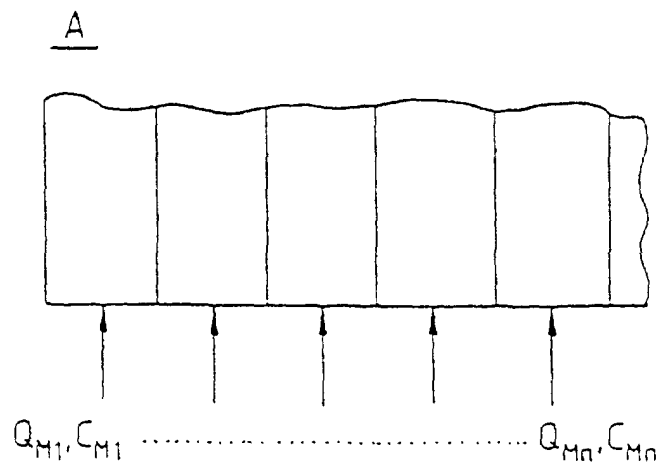


Fig.4

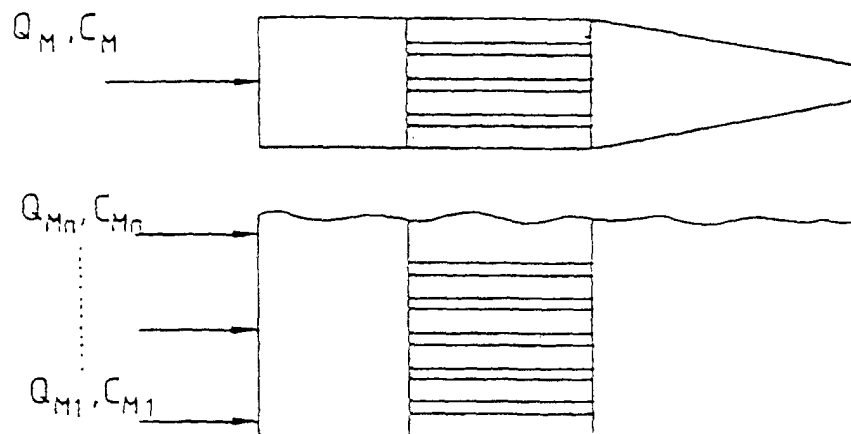


Fig.4a

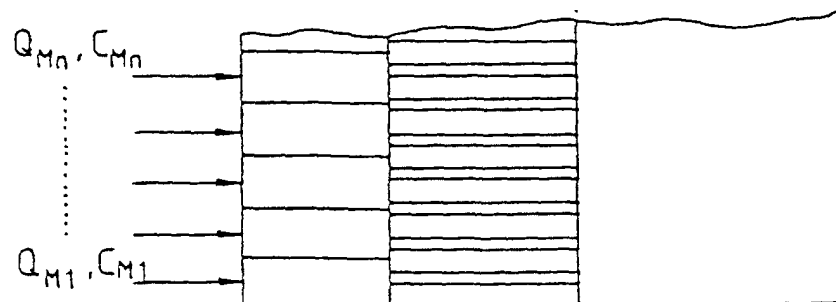


Fig.5

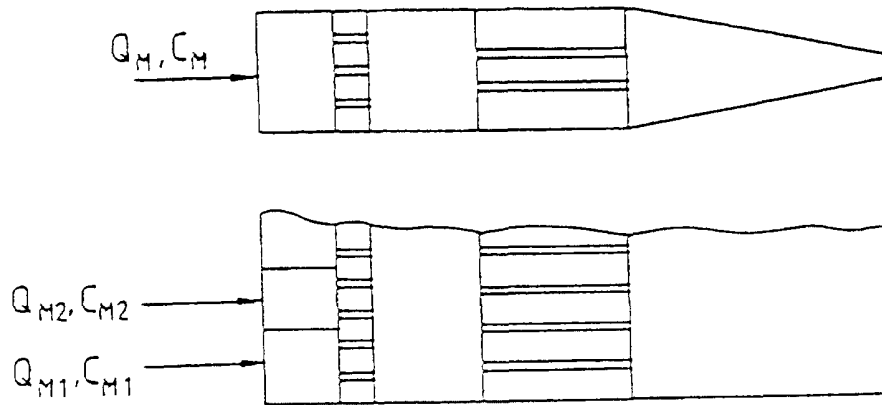
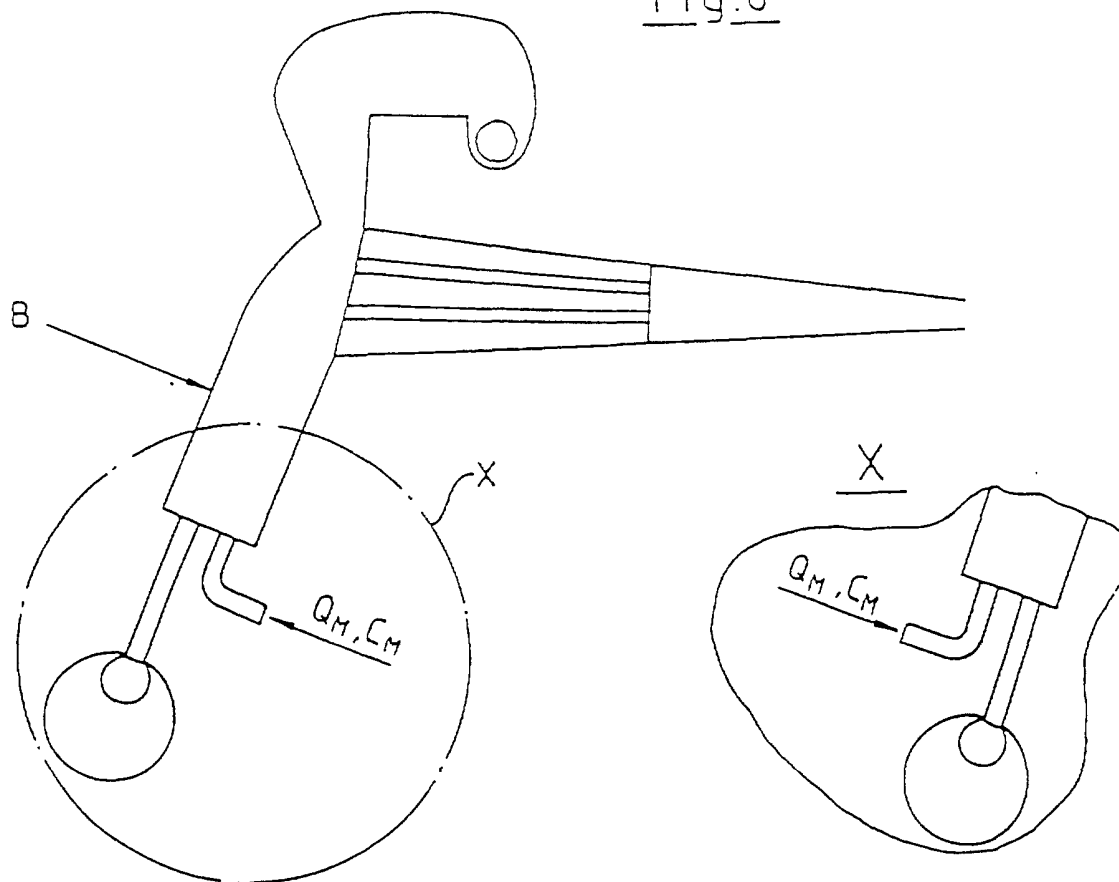


Fig.6



B

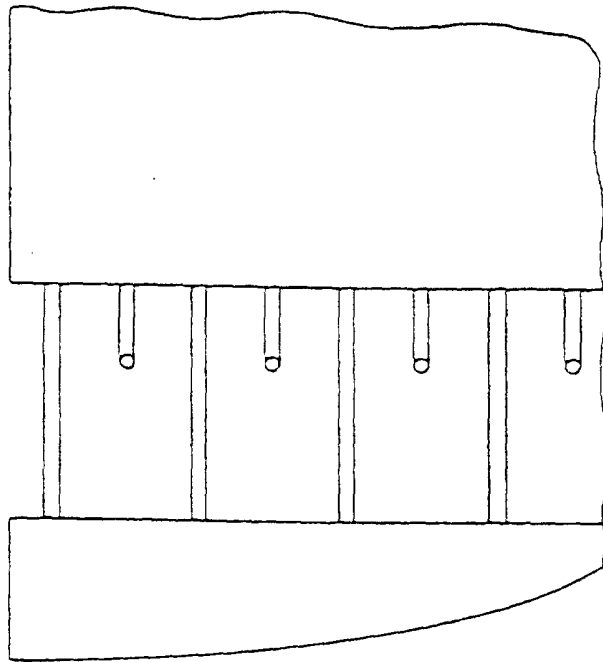
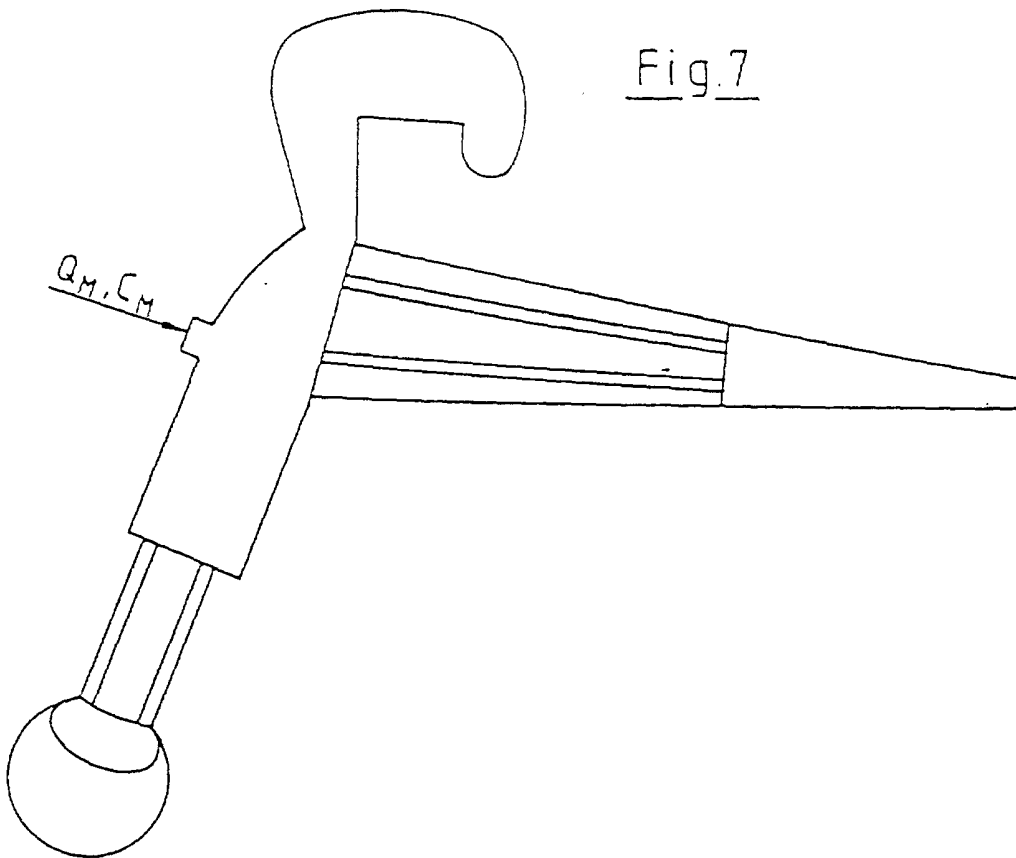


Fig.7



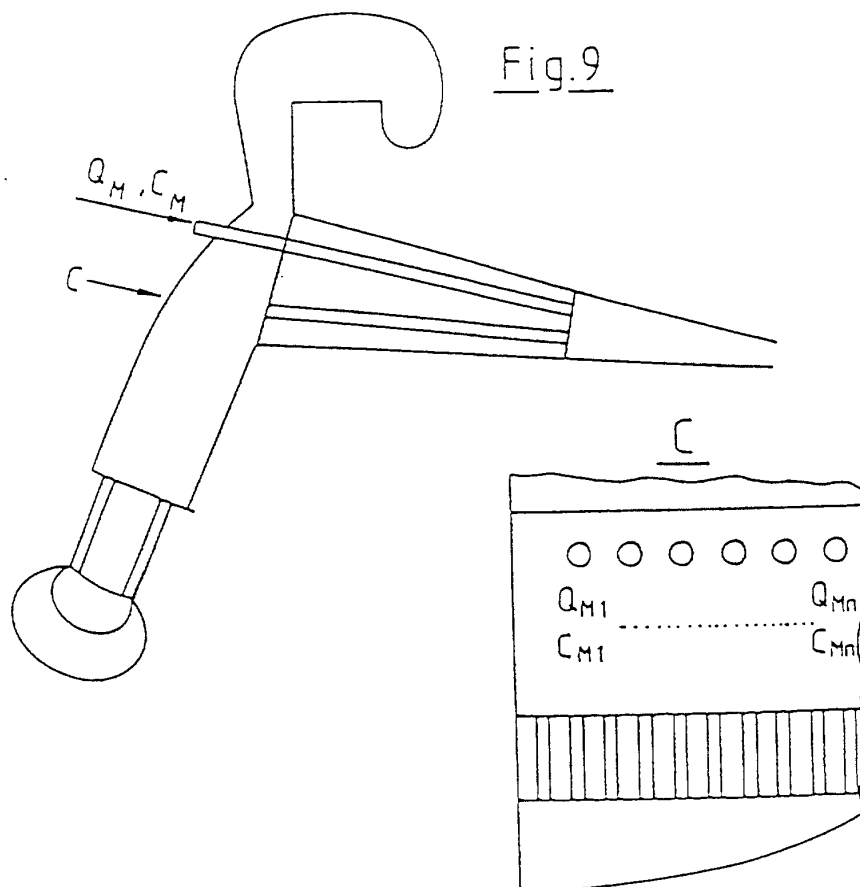
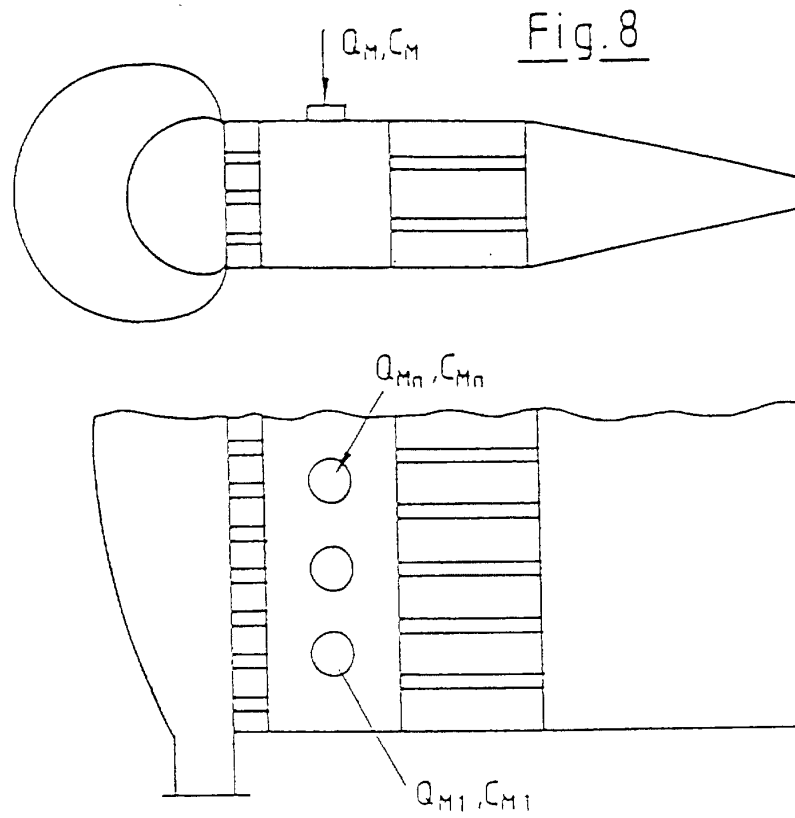


Fig.10

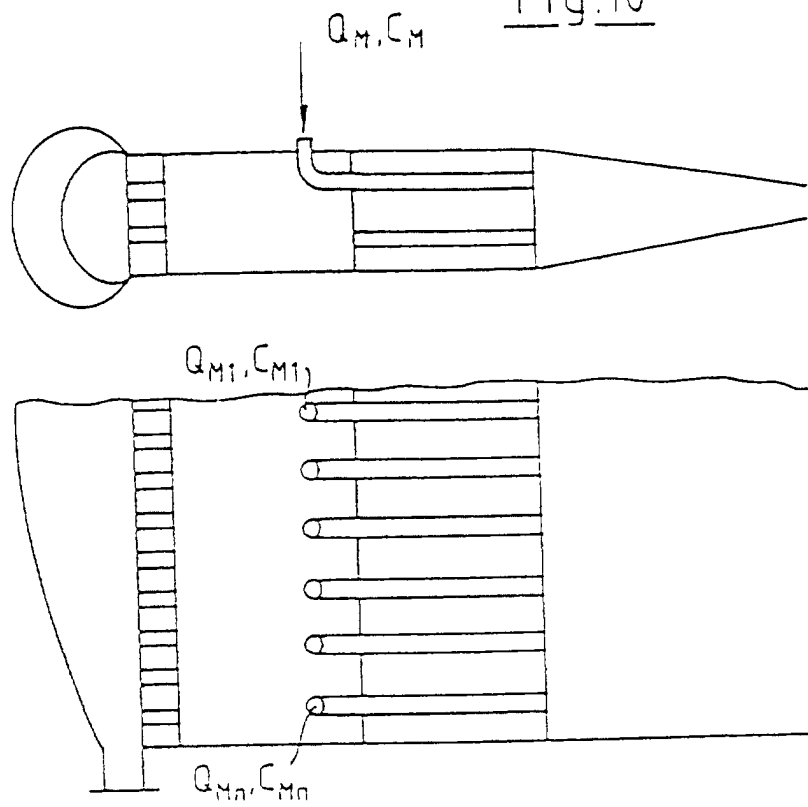


Fig.11

