



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 13 450 T2 2004.10.28**

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 985 762 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 13 450.1**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 115 095.4**

(96) Europäischer Anmeldetag: **06.08.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **15.03.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **10.12.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **28.10.2004**

(51) Int Cl.7: **D21F 1/02**  
**D21F 1/08**

(30) Unionspriorität:

**146599            03.09.1998    US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, DE, FI, SE**

(73) Patentinhaber:

**Voith Paper Patent GmbH, 89522 Heidenheim, DE**

(72) Erfinder:

**Heinzmann, Helmut, 89558 Böhmenkirch, DE**

(54) Bezeichnung: **Stoffauflauf zur Verteilung von Faserstoffsuspension und Zusatzstoffe**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung**

## ALLGEMEINER STAND DER TECHNIK

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Stoffauflaufkasten einer Papiermaschine zur Herstellung von Papier, Pappe, Zellstoff usw., und sie betrifft insbesondere ein Verfahren zur störungsfreien Beschickung des Stoffauflaufkastens mit Papierrohmassesuspension und Hilfsstoffen.

**[0002]** Stoffauflaufkästen in Papiermaschinen erhalten Papierrohmassesuspension, welche ihnen durch eine Rohrleitung eingespeist wird, verteilen die Suspension gleichmäßig über die Breite des Stoffauflaufkastens und führen die verteilte Suspension auf ein Entwässerungssieb eines Fourdrinier-Siebes oder Hybridformers oder auf zwei Entwässerungssiebe eines Doppelsiebformers in der Form eines Strahls mit Maschinenbreite ab. Die Gleichmäßigkeit der verteilten Suspension betrifft sowohl die Masseverteilung der Festkörper, welche in der Suspension enthalten sind, über die Breite des Rohmassenstrahls quer über die Breite des Stoffauflaufkastens hinweg als auch über die Höhe des Rohmassenstrahls hinweg und auch die Geschwindigkeitsverteilung der Suspension über die Breite des Rohmassenstrahls hinweg. Hinsichtlich des letztgenannten Faktors kann eine lokal begrenzte Veränderung der Geschwindigkeit der Suspension an einem Ort in der Breite die Faserorientierung im Papier, welches in der Maschine hergestellt wird, insbesondere entlang der Zwischenflächen in der Papierbahn zwischen dem lokal begrenzten Bereich, wo die Suspension die Geschwindigkeit verändert hat, und benachbarten Bereichen, wo die Suspension die Geschwindigkeit nicht genauso verändert hat, lokal beeinträchtigen.

**[0003]** Falls die vorangehenden Verteilungsaufgaben nicht erfüllt werden, wird die Papierqualität, wie beispielsweise die Flächengewichtsverteilung über die Bahnbreite, das bedeutet das Querprofil des Flächengewichts und/oder ein vorgegebenes Querprofil der Faserorientierung, gestört.

**[0004]** Um die Verteilungsaufgaben zu erfüllen, weisen Stoffauflaufkästen verschiedene Fließquerschnitte auf. Die Suspension wird aus einer Rohrleitung in ein Querverteilungsrohr eingespeist, welches über die Breite des Stoffauflaufkastens verläuft. Dieses Rohr weist einen Fließquerschnitt auf, welcher in der Fließrichtung des Rohres über die Breite des Stoffauflaufkastens hinweg abnimmt, um die Suspension über die Breite hinweg auszugleichen und zu steuern. Beispielsweise kann die Geschwindigkeit und der Druck der Suspension, welche aus dem Rohr in den Stoffauflaufkasten eingespeist wird, über die Breite hinweg gleichmäßig gemacht werden.

**[0005]** Das Querverteilungsrohr ist mit einer oder

zwei Führungsvorrichtungen innerhalb des Stoffauflaufkastens und des Rohres verbunden, und die Führungsvorrichtungen sind typischerweise durch einen Zwischenkanal oder eine Zwischenkammer vom Verteilungsrohr getrennt. Die Führungsvorrichtungen erzeugen Turbulenzen, richten den Fluss aus und stellen einen gleichmäßigen Ausfluss aus der nachgelagerten Düse bereit, welche den Führungsvorrichtungen nachfolgt. Die Düse verjüngt sich in der Fließrichtung. Das flussabwärtige Ende des Stoffauflaufkastens weist einen Düsenspalt mit Maschinenbreite auf, aus welchem der Rohmassenstrahl in die Richtung des Bahnformers austritt.

**[0006]** Selbst bei einer optimalen Konfiguration des Stoffauflaufkastens wirken Störgrößen auf das Verfahren der Papierherstellung ein und stören beispielsweise die Flächengewichtsverteilung. Viele Stoffauflaufkästen weisen deshalb eine Lippe am Düsenspalt auf, welche eine lokale Einstellung der Spaltbreite erlaubt, welche hier die lokale Höhe der Auslassöffnung bedeutet, um das Flächengewicht über die Breite der Papierbahn hinweg zu korrigieren.

**[0007]** DE 40 19 593 offenbart ein neues Stoffauflaufkastenprinzip, bei welchem die Korrektur der Flächengewichtsverteilung des Papiers, welches durch die Maschine einschließlich des Stoffauflaufkastens hergestellt wird, durch lokale Veränderung der Konsistenz der Zellstoffsuspension an Orten im Stoffauflaufkasten ausgeführt wird. In diesem Fall wird die Einspeisung in den Stoffauflaufkasten, über die Breite des Stoffauflaufkastens betrachtet, durch eine große Anzahl von getrennten Kanälen, so genannte Sektionen, ausgebildet. Jeder Sektion ist ein Suspensionsmischer vorgeschaltet. Jedem Mischer werden zwei Teilflüsse eingespeist, wo sie zur Ausbildung von einem vermischten Volumenstrom oder Sektionsvolumenstrom vermischt werden. Der erste Teilfluss umfasst Papierrohmassesuspension, welcher eine Feststoffkonzentration  $C_H$  aufweist. Der zweite Teilfluss umfasst Wasser oder vorzugsweise Siebwasser oder Rückwasser aus dem Papierherstellungsverfahren, welcher eine Feststoffkonzentration  $C_L$  aufweist, wobei die Konzentration  $C_L$  kleiner ist als die Konzentration  $C_H$ . Die Anordnung erlaubt die Einstellung des Mischungsverhältnisses der beiden Teilflüsse in einer vorbedachten Weise ohne Veränderung des gesamten, kombinierten, sektional vermischten Volumenflusses an jeder Sektion, d. h. ohne Veränderung der Fließgeschwindigkeit an jeder Sektion. Dies weist den Vorteil auf, dass das Querprofil der Faserorientierung des hergestellten Papiers, welches in der bestimmten Sektion eingestellt wird oder welches in benachbarten Sektionen eingestellt wird, nicht durch eine lokale Veränderung der Fließgeschwindigkeit während der lokalen Korrektur des Flächengewichts beeinträchtigt wird.

**[0008]** Als Ergebnis der Entwicklung dieser so ge-

nannten Verdünnungswasser-Stoffauflaufkästen wird es möglich, die Papierqualität hinsichtlich der Qualität des Querprofils des Flächengewichts und des Querprofils der Faserorientierung signifikant zu verbessern. Die steigenden Arbeitsgeschwindigkeiten der Papiermaschinen erschweren jedoch die Erzielung konstanter, gewünschter Bedingungen für gute Papierqualität beim Papierherstellungsverfahren. Die störenden Einflüsse werden größer. Gleichzeitig steigen die Anforderungen des Konverters hinsichtlich verschiedener Papiereigenschaften, wie beispielsweise Bedruckbarkeit, Stärkebeziehungen und optische Eigenschaften, an. Besonders wichtig sind definierte Eigenschaften über die Breite der Papierbahn und die Papierbahndicke hinweg.

**[0009]** Im Umformungsbereich der Maschine üben bei steigenden Geschwindigkeiten der Papiermaschine kleine Unterschiede im Zustand der Siebe und der Entwässerungselemente einen steigenden Störeffekt über die Breite hinweg aus. Dies kann Unterschiede bei der Entwässerung und folglich bei der Retention der verschiedenen, in der Papiersuspension enthaltenen Feststoffmaterialien über die Breite hinweg hervorrufen, und kann folglich eine unterschiedliche Beschaffenheit der fertigen Papierbahn erzeugen. Dies führt zu einer streifigen Verteilung der Papiereigenschaften über die Bahnbreite hinweg.

**[0010]** Die Patentschrift EP 0 651 092 A1 offenbart einen mehrlagigen Stoffauflaufkasten zur bedachten Beeinflussung der Verteilung von Füllstoffen und Chemikalien über die Papierdicke hinweg, d. h. über mehrere Lagen in der z-Richtung hinweg. Jede Lage weist ihre eigene Einspeisung auf, welche innerhalb des Stoffauflaufkastens getrennt von den anderen Lagen durchläuft. Es werden in den jeweiligen Einspeisungen Dosierpunkte für Chemikalien und Füllstoffe bereitgestellt. Dies erlaubt die Herstellung von Papieren mit unterschiedlichen Beschaffenheiten über mehrere Lagen in der z-Richtung hinweg.

**[0011]** Diese Lösung ist jedoch im Vergleich zu einem einlagigen Stoffauflaufkasten sehr kompliziert, da Trennlippen in der Düse erforderlich sind und da wenigstens drei Einspeisesysteme verwendet werden, d. h. gewöhnlich eines für jede Lage. Ein weiterer Nachteil ist, dass die Verteilung der Hilfsstoffe oder Füllstoffe und Chemikalien nur in der z-Richtung beeinflusst werden kann und nicht in der Quer- oder Breitenrichtung, d. h. in der y-Richtung. Folglich kann das Auftreten von Streifen über die Breite hinweg nicht verhindert werden.

**[0012]** Das US-Patent 5,560,807 offenbart einen Stoffauflaufkasten, bei welchem es möglich ist, die Verteilungen der Füllstoffe und Chemikalien sowohl in der z- als auch in der y-Richtung zu beeinflussen. In diesem Fall öffnen sich die Dosierleitungen für Hilfsstoffe in den Querverteiler in Reihen zwischen

den Rohröffnungen der Rohre der Führungsvorrichtung. Die Richtung der Dosierflüsse ist der Maschinenaufrichtung entgegengesetzt und liegt 90° zur Einspeisungsrichtung des Hauptflusses im Querverteilungsrohr. Es ist deshalb vorgesehen, dass ein Dosierfluss durch den Hauptfluss flussabwärts getragen wird und durch den Hauptfluss in das benachbarte Rohr der Führungsvorrichtung getragen wird, beispielsweise zur Beeinflussung des Füllstoffgehalts an dem Punkt im Papier, welcher sich mit dem entsprechenden Rohr deckt.

**[0013]** Der Zufluss aus den Dosierleitungen in das Verteilungsrohr weist in dieser Anordnung einen nachteiligen Effekt auf. Wenn es beispielsweise beabsichtigt ist, das Füllstoffquerprofil zu korrigieren, dann muss die entsprechende Quantität an Füllstoff an den korrekten Punkt entlang der y-Richtung gebracht werden. Falls die Menge an Füllstoff, d. h. der Dosiervolumenfluss gesteigert wird, dann steigt die Zuflussgeschwindigkeit des Füllstoffs notwendigerweise an. Der Dosierstrom dringt tiefer in den Hauptfluss ein und wird folglich entlang des Wegs des Hauptflusses weiter flussabwärts mitgerissen. Mit dem Anstieg der dosierten Menge stellt dies ein Risiko dar, dass Füllstoff nicht, wie beabsichtigt, an das benachbarte Rohr der Führungsvorrichtung zugeführt wird, sondern stattdessen dem nächsten, weiter entfernten Rohr. Dies würde die Suspension am falschen Punkt quer über den Stoffauflaufkasten hinweg beeinflussen und würde das Füllstoffprofil in der y-Richtung des hergestellten Papiers verschlechtern.

**[0014]** Ein Wechsel der Papiersorte stellt ein spezielles Problem für die Erhaltung eines vorbestimmten Profils dar, da er oft von einem Wechsel des gesamten Fließvolumens begleitet wird. Erfahrungswerte zeigen, dass das Verhältnis zwischen dem maximalen und dem minimalen Durchsatz 2 bis 3 betragen kann. Dies bedeutet, dass die Geschwindigkeit im Querflussverteiler für die Papiersorte A dreimal die Geschwindigkeit für die Sorte B betragen kann. Dies führt ebenfalls zum oben beschriebenen Verschleppen der dosierten Substanzen in der y-Richtung.

**[0015]** Eine weitere Lösung zur Dosierung von Zusatzstoffen in einen Stoffauflaufkasten wird in der deutschen Patentanmeldung 196 32 673.7 vom 14. August 1996 vorgeschlagen. Die Dosierung wird beispielsweise im Bereich des Querverteilungsrohrs oder in den Rohren der Führungsvorrichtung oder in der Auslassdüse vorgenommen. Die oben beschriebenen Nachteile treten auch bei diesen Lösungen auf. Zusätzlich ist die Dosierung in die Rohre der Führungsvorrichtung sehr kompliziert hinsichtlich der Herstellung, insbesondere wenn eine große Anzahl von Rohrreihen vorliegt, welche oft im Verhältnis zueinander versetzt sind. Ferner ist die Dosierung wegen der kleinen Größe der Dosierrohrquerschnitte kaum möglich. Die Dosierung der Zusatzstoffe in den

Düsenraum kann auf diese Weise zur Ausbildung von Streifen der Zusatzstoffe führen, da keine Führungsvorrichtung mit einer signifikanten Mischerturbulenz nachfolgt. Ein weiterer Nachteil liegt in der Gefahr der Faserstrangausbildung an den lanzenähnlichen Dosierrohren, welche in rechten Winkeln in den Hauptfluss eindringen.

#### KURZFASSUNG DER ERFINDUNG

**[0016]** Die Aufgabe der Erfindung ist die Bereitstellung verbesserter, kosteneffektiverer Lösungen zur Dosierung von Zusatzstoffen wie Füllstoffe und Chemikalien, z. B. Weichmacher, Retentionshilfen, Chemikalien zur Steigerung oder Verzögerung der Entwässerungsgeschwindigkeit, in die Stoffauflaufkästen, um die Papierqualität und Papierbeschaffenheit über die Bahnbreite und Bahndicke hinweg mit Bedacht zu beeinflussen, ohne andere Qualitätsmerkmale, wie beispielsweise das Flächengewichtsquerschnitt und/oder das Querprofil der Faserorientierung, zu beeinträchtigen und ohne das Papierherstellungsverfahren zu stören.

**[0017]** Bei der Erfindung wird wenigstens ein Zusatzstoff in eine Vermischungszone der Papierrohmassesuspension oder dieser knapp vorgeschaltet dosiert, welche dem Mikroturbulenz erzeuger im Stoffauflaufkasten vorgeschaltet ist. Die Vermischungszone liegt vorzugsweise im Bereich einer Wirbelerzeugungszone oder dieser vorgeschaltet, um eine gleichmäßige Vermischung zu gewährleisten. Der wenigstens eine Zusatzstoff wird an verschiedenen Sektionen des Stoffauflaufkastens über die y-Richtung oder die Breite hinweg und wahlweise auch über die z-Richtung oder die Höhe hinweg in den Verdünnungswasser-Stoffauflaufkasten dosiert. Die Fließrichtung der Papierrohmassesuspension in der Vermischungszone ist frei von einer Geschwindigkeitskomponente in y-Richtung.

**[0018]** Der wenigstens eine Zusatzstoff wird dem Mikroturbulenz erzeuger vorgeschaltet hinzugefügt, entweder zu einem der Sektionsteilflüsse  $Q_L$  und/oder  $Q_H$ , bevor sie zu einem Fluss  $Q_M$  kombiniert werden, oder zum kombinierten Sektionsfluss  $Q_M$ , nachdem die Teilflüsse kombiniert wurden.

**[0019]** Eine Voraussetzung zum Erreichen der Aufgabe ist die Anwesenheit eines Stoffauflaufkastens, welcher über die Breite des Stoffauflaufkastens in Sektionen unterteilt ist. Jede Sektion weist einen Vermischer auf, in welchen zwei Flüssigkeitsflüsse einfließen. Wenigstens ein Fluss ist eine Zellstoffsuspension oder ein Rohmassenfluss. Insbesondere erhält der Vermischer die Teilrohmassenflüsse  $Q_L$  und  $Q_H$  mit verschiedenen Konsistenzen.

**[0020]** Jede Sektion weist wenigstens eine Verbindung zum Einspeisen wenigstens eines steuerbaren

Zusatzstoffteilstroms an einem beliebigen gewünschten Punkt entlang des Fließwegs durch die Sektion auf, jedoch vorzugsweise dem Eintritt der Rohmassesuspension in den Mikroturbulenz erzeuger im Stoffauflaufkasten vorgeschaltet. Insbesondere liegt der Eintritt vorzugsweise in einer Vermischungszone, z. B. nahe einer plötzlichen Erweiterung des Fließkanals des Rohmasseteilflusses oder nahe einer Drossel einrichtung, wobei die Hauptfließrichtung des Rohmasseteilflusses frei von einer Komponente in y-Richtung ist. Beispielsweise kann diese Verbindung dem Vermischer in einer der Leitungen der Rohmasseteilflüsse vorgeschaltet sein, oder direkt in den Vermischer oder dem Vermischer nachgeschaltet in die Leitung des Sektionsflusses führen, welcher direkt aus dem Vermischer kommt, oder in einen Zwischenkanal mit Maschinenbreite innerhalb des Stoffauflaufkastens führen, jedoch vor dem Mikroturbulenz erzeuger und so weiter.

**[0021]** Bei manchen Ausführungsformen kann die Korrektur ersatzweise dem Mikroturbulenz erzeuger nachgeschaltet sein. Dann liegt sie jedoch nahe dem flussabwärtigen Ende des Mikroturbulenz erzeugers, um die vermischende Wirkung der im Mikroturbulenz erzeuger erzeugten Turbulenz einzusetzen. Diese Anordnung ist vorteilhaft, wenn eine zwei- oder dreilagige Zusatzstoffverteilung in der z-Richtung des hergestellten Papiers erwünscht ist. Der Abstand des Dosierpunkts zum flussabwärtigen Ende des Turbulenz erzeugers sollte maximal so groß sein, wie die Vermischungswirkung an Breite aufweist, welche ungefähr gleich der Breite einer Sektion ist. Dies stellt einen weichen Übergang der Zusatzstoffverteilung zwischen zwei benachbarten Sektionen sicher. Die Einspeisungen jedes Zellstoffsuspensions- und Zusatzstoffflusses in allen Sektionen erfolgt vorzugsweise durch eine jeweilige gemeinsame Einspeisung für jeden Suspensionsstrom und Zusatzstoffstrom. Die Einspeisung jedes Stroms in jede Sektion zweigt von den jeweiligen gemeinsamen Einspeisungen ab. Das Ventil V1 zur Steuerung der Fließgeschwindigkeit der Suspensionskomponente zu jeder Sektion und das Ventil V2 zur Steuerung der Fließgeschwindigkeit des Zusatzstoffes zu jeder Sektion werden unabhängig voneinander gesteuert. Die Ventile V1 sind die Aktuatoren zur Einstellung des Querprofils des Quadratmetergewichts, bzw. die Ventile V2 stellen das Querprofil der Zusatzstoffe zur Einstellung der Verteilung in der z-Richtung ein. Die tatsächlichen Querprofile werden entweder im Betrieb oder außer Betrieb im hergestellten Papier für das Quadratmetergewicht und für jeden der relevanten Zusatzstoffe gemessen. Falls es eine Abweichung von den gewünschten Querprofilen gibt, liefert der Prozess, welcher das System steuert, einen neuen Sollwert für die jeweiligen Ventile V1 und/oder V2 in jeder Sektion, um die Abweichung zwischen dem tatsächlichen und dem gewünschten „Qualitäts“-Querprofil im Papier zu minimieren.

**[0022]** Die Erfindung erzielt die vollständige Vermischung von dem wenigstens einen Zusatzstoff mit der Papierrohmassesuspension über die jeweilige Sektionsbreite innerhalb jeder Sektion hinweg. Folglich sollten keine Steifen in der Rohmassebeschaffenheit des Papiers in der y-Richtung auftreten. Weiterhin wird ein Verschleppen oder Verlagern der Zusatzstoffflüsse in der y-Richtung durch den Fluss der Papierrohmassesuspension und/oder durch den dosierten Fluss vermieden, welche im Bereich der Vermischungszone der Papierrohmassesuspension und des Zusatzstoffs keine quer verlaufende Komponente in y-Richtung aufweisen.

**[0023]** Als Ergebnis kann ungeachtet der Betriebsbedingungen des Stoffauflaufkastens, wie beispielsweise des Durchsatzes des Stoffauflaufkastens oder der Volumenflüsse der dosierten Flüsse für den wenigstens einen Zusatzstoff, das Querprofil der Beschaffenheit der Papierbahn in einer bedachten Weise eingestellt werden. Daher können die Papiereigenschaften in einer bedachten Weise an jedem Punkt entlang der y-Richtung und/oder der z-Richtung beeinflusst werden.

**[0024]** Weiterhin kann das Verfahren gemäß der Erfindung und die Konfiguration des Verdünnungs-Stoffauflaufkastens gemäß der Erfindung in einer kosteneffektiven Weise implementiert werden, da die Leitungen der Sektionsflüsse oder der Sektionsteilflüsse für die Verbindungen mit den Dosierleitungen leicht zugänglich sind.

**[0025]** Es ist möglich, die Stoffauflaufkästen mit dem System gemäß der Erfindung neu auszustatten, ohne dass teure Veränderungen an der Düse oder des Mikroturbulenzereinsatzes vorgenommen werden müssen. Die nötigen einfachen Bauteile können unabhängig vom Betrieb der Papiermaschine vorbereitet werden und können während eines kurzen Halts der Papiermaschine eingesetzt werden.

**[0026]** Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist, dass keine störenden, installierten Armaturen, wie beispielsweise die lanzenähnlichen Dosierrohre, in die Fließkanäle münden. Eine Ansammlung der Fasern und die Ausbildung faseriger Klumpen wird vermieden, was teures Abreißen der Papierbahn während der Papierherstellung verhindert. Die Betriebszuverlässigkeit und das Laufverhalten der Papiermaschine werden folglich nicht durch die Dosierung der Zusatzstoffe gemäß der Erfindung beeinträchtigt, was dem Papierhersteller beträchtliche ökonomische Vorteile gegenüber den oben beschriebenen Lösungen des Stands der Technik bereitstellt.

**[0027]** Andere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der nachfolgenden Beschreibung der Erfindung offenkundig werden, welche sich auf die begleitenden Zeichnungen bezieht.

## KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0028]** Fig. 1 ist eine perspektivische Schemaansicht eines Stoffauflaufkastens nach dem Stand der Technik, für welchen die vorliegende Erfindung eine Verbesserung bereitstellt;

**[0029]** Fig. 1a ist eine Ansicht von der gleichen Art wie Fig. 1 mit einem zusätzlichen Ventil;

**[0030]** Fig. 2 ist eine Ansicht eines Stoffauflaufkastens von der gleichen Art wie in Fig. 1 gezeigt und schließt die Zusatzstoffeinspeisung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung mit ein;

**[0031]** Fig. 2a ist eine seitliche Querschnitt-Schemaansicht eines Abschnitts des Stoffauflaufkastens und von einmündenden Einlässen, welche eine erste Ausführungsform der Erfindung illustriert;

**[0032]** Fig. 3 ist eine Ansicht von der gleichen Art wie Fig. 2a, welche eine zweite Ausführungsform der Erfindung illustriert;

**[0033]** Fig. 4 ist eine Ansicht von der gleichen Art wie Fig. 2a, welche eine dritte Ausführungsform der Erfindung illustriert;

**[0034]** Fig. 5 ist eine Ansicht von der gleichen Art wie Fig. 2a, welche eine vierte Ausführungsform der Erfindung illustriert;

**[0035]** Fig. 6 ist eine Ansicht von der gleichen Art wie Fig. 2a, welche eine fünfte Ausführungsform der Erfindung illustriert;

**[0036]** Fig. 7 ist eine Ansicht von der gleichen Art wie Fig. 2a, welche eine sechste Ausführungsform der Erfindung illustriert;

**[0037]** Fig. 8 ist eine Ansicht von der gleichen Art wie Fig. 2a, welche eine siebente Ausführungsform der Erfindung illustriert;

**[0038]** Fig. 9 ist eine Ansicht von der gleichen Art wie Fig. 2a, welche eine achte Ausführungsform der Erfindung illustriert;

**[0039]** Fig. 10 ist eine Ansicht von der gleichen Art wie Fig. 2a, welche eine neunte Ausführungsform der Erfindung illustriert;

**[0040]** Fig. 11 ist eine Ansicht von der gleichen Art wie Fig. 2a, welche eine zehnte Ausführungsform der Erfindung illustriert;

**[0041]** Fig. 12 ist eine Ansicht von der gleichen Art wie Fig. 2a, welche eine elfte Ausführungsform der Erfindung illustriert;

[0042] Fig. 13 ist eine Ansicht von der gleichen Art wie Fig. 2a, welche eine zwölfte Ausführungsform der Erfindung illustriert;

[0043] Fig. 14 ist eine Ansicht von der gleichen Art wie Fig. 2a, welche eine dreizehnte Ausführungsform der Erfindung illustriert;

[0044] Fig. 15 ist eine Ansicht von der gleichen Art wie Fig. 2a, welche eine vierzehnte Ausführungsform der Erfindung illustriert;

[0045] Fig. 16 ist eine Ansicht von der gleichen Art wie Fig. 2a, welche eine fünfzehnte Ausführungsform der Erfindung illustriert;

[0046] Fig. 17 ist eine perspektivische Schemaansicht ähnlich Fig. 2a, welche eine sechzehnte Ausführungsform der Erfindung zeigt;

[0047] Fig. 18 ist eine perspektivische Schemaansicht ähnlich Fig. 2a, welche eine siebzehnte Ausführungsform der Erfindung zeigt;

[0048] Fig. 19a ist eine schematische Draufsicht eines alternativen zentralen Verteilers für die Suspension zum Einsatz in Verbindung mit einer der Ausführungsformen des Stoffauflaufkastens;

[0049] Fig. 19b ist eine Aufrissansicht des Verteilers der Fig. 19a;

[0050] Fig. 19c ist eine Unteransicht des zentralen Verteilers;

[0051] Fig. 19d ist eine fragmentarische Schemaansicht von X in Fig. 19b, welche eine der Suspensionsmischungs- und Dosierverbindungen innerhalb des Verteilers zeigt;

[0052] Fig. 20 zeigt eine Ausführungsform wie die in Fig. 2 mit einem zentralen Verteiler wie dem in Fig. 19.

#### BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORMEN NACH DEM STAND DER TECHNIK

[0053] Fig. 1 zeigt einen Verdünnungswasser-Stoffauflaufkasten **1** nach dem Stand der Technik in Kombination mit einem Doppelsieb-Spaltformer **2** von einer Art, welche in der Technik bekannt ist. Dieser Stoffauflaufkasten ist in nachfolgenden Figuren an Ausführungsformen der Erfindung angepasst. Die Suspension wird durch mehrere Sektionen **10**, **12**, **14**, **16**, usw. des Stoffauflaufkastens in den Stoffauflaufkasten eingespeist. Bei diesem Beispiel weist jede Sektion einen jeweiligen Vermischer **20** auf, welcher wenigstens zwei Suspensionen ( $Q_H$ ,  $Q_L$ ) von jeweiligen und gewöhnlich verschiedenen Konsistenzen ( $C_H$ ,  $C_L$ ) in einer derartigen Weise vermischt,

dass der vermischte Volumenfluss  $Q_M$  und deshalb die Fließgeschwindigkeit in einer jeweiligen Sektion sogar dann konstant bleibt, wenn sich das Mischungsverhältnis  $Q_L/Q_H$  in der Sektion verändert, um das Querprofil des Quadratmetergewichts einzustellen. Beispielsweise wird für jede Sektion quer zur Breite ein Ventil V1 in jeder Leitung **29** platziert, welches zwischen einer Leitung **26** für die Suspension  $Q_L$  und dem jeweiligen Vermischer **20** für diese Sektion eine Verbindung herstellt. Ein konstantes Fließvolumen wird durch Ventile erreicht, welche in einer oder mehreren der verschiedenen Zuführungsleitungen bzw. einem oder mehreren Verteilern, z. B. **26** oder **28**, platziert sind, und zur Erhaltung eines Verhältnisses von  $Q_{L\text{TOTAL}}$  zu  $Q_{H\text{TOTAL}}$  betrieben werden, wobei  $Q_{L\text{TOTAL}}$  und  $Q_{H\text{TOTAL}}$  während der Herstellung einer Papiersorte konstant sind.

[0054] Die Teilflüsse  $Q_{L\text{TOTAL}}$  z. B. Wasser, Siebwasser, und  $Q_{H\text{TOTAL}}$  z. B. konzentrierte Suspension, werden den entsprechenden Sektionen durch Querverteilerrohre **26** für  $Q_L$  und **28** für  $Q_H$  (siehe auch Fig. 2a) und/oder durch zentrale Verteiler (siehe Fig. 19) eingespeist. Der Sektionsfluss  $Q_L$  aus Rohr **26** passiert das Sektionsrohr **29** zum Sektionsvermischer **20**. Der Sektionsfluss  $Q_H$  aus Rohr **28** fließt durch das Sektionsrohr **30** in den Sektionsvermischer **20**.

[0055] Unter Bezugnahme auf Fig. 1a mit dem Stand der Technik wird ein zusätzliches Ventil V3 in der Leitung **30** zwischen dem Zuführungsrohr **28** und jedem Vermischer **20** gezeigt. Um das Fließvolumen  $Q_M$  in der jeweiligen Sektion konstant zu halten während das Mischungsverhältnis  $Q_L/Q_H$  eingestellt wird, werden die Ventile V1 und V3 gewöhnlich durch die Steuerung **103** gesteuert, welche mit jedem Ventil V1 und V3 verbunden ist, so dass  $Q_M$  in jeder Sektion über die Breite hinweg konstant bleibt, wenn z. B. ein größeres Mischungsverhältnis gewünscht wird, wird das Ventil V1 geöffnet, und gleichzeitig wird das Ventil V3 geschlossen, so dass die veränderte, z. B. gesteigerte, Fließgeschwindigkeit  $\Delta Q_L$  in einer Suspensionskomponente gleich der verminderten Fließgeschwindigkeit  $\Delta Q_H$  in der anderen Suspensionskomponente ist. (Wenn beispielsweise  $Q_L$  um ungefähr 10 l/min gesteigert wird, sollte  $Q_H$  auch um ungefähr 10 l/min vermindert werden.) Aus den Vermischern **20** münden die Sektionsleitungen **31** mit den vermischten Volumenflüssen  $Q_M$  in den Stoffauflaufkasten **1**.

[0056] Eine andere Möglichkeit, das Fließvolumen  $Q_M$  in der jeweiligen Sektion konstant zu halten, ist der Gebrauch einer Vermischeranordnung, welche in US-Patent 5,316,383 beschrieben wird. Diese Anordnung wird hier von Fig. 1 gezeigt. Es ist nur ein Ventil V1 nötig. Wenn der Sektionsfluss  $Q_L$  mit Hilfe vom Ventil V1 gesteigert wird, wird  $Q_H$  durch den gleichen Betrag der Fließgeschwindigkeit vermindert. Dies ist

auf den Winkel  $\alpha$  zwischen der  $Q_H$ -Leitung und der  $Q_L$ -Leitung am Dosierpunkt zurückzuführen.

**[0057]** Der illustrierte Stoffauflaufkasten **1** weist einen oder mehrere Zwischenkanäle oder eine oder mehrere Zwischenkammer(n) **32** auf. Der Kanal **32** kann quer zur Breite des Stoffauflaufkastens offen sein, wie in **Fig. 1** angedeutet wird, oder er kann Unterteilungen **36**, z. B. von der in **Fig. 17** gezeigten Art, zwischen benachbarten Sektionen **10**, **12**, usw. aufweisen. Die Unterteilungen **36** können sich in der Fließrichtung bis zum Mikroturbulenz erzeuger **34** (**Fig. 17**) erstrecken, oder sie können in regelmäßigen Abständen in einer Entfernung vom Mikroturbulenz erzeuger (**Fig. 18**) enden.

**[0058]** Der Mikroturbulenz erzeuger **34** grenzt an den Zwischenkanal **32** im Stoffauflaufkasten an und folgt ihm. Dieser Erzeuger kann, wie dargestellt, eine große Anzahl von Rohren umfassen oder andernfalls quadratische oder rechteckige Kanäle umfassen, welche durch Bleche ausgebildet werden.

**[0059]** Eine konvergente oder sich verjüngende Düse **40** ist auslassseitig dem Mikroturbulenz erzeuger **34** nachgeschaltet und grenzt an ihn an. Die Düse **40** endet an einem Auslassspalt, -schlitz oder einer Auslasslippe **42**. Der Suspensionsstrahl tritt aus dem Spalt **42** aus und wird in die nachfolgende Entwässerungs- und Formungseinheit **2** der Papiermaschine eingespeist.

**[0060]** Ein einlagiger Stoffauflaufkasten **1** wird in nahezu allen seinen Ausführungsformen dargestellt. Dies bedeutet, dass die Beschaffenheit der Suspension im Stoffauflaufkasten in der z-Richtung, d. h. in der Dicke oder Höhe, konstant ist. Bei allen Ausführungsformen müssen die Zusatzstoffe derartig dosiert werden, dass der sektional vermischte Volumenfluss  $Q_M$  nicht beeinflusst wird und bei einem ausgewählten Volumen und Fluss pro Zeit- oder Geschwindigkeitseinheit bleibt, oder es können Unterbrechungen bei der gewünschten Faserorientierung oder des Feststoffkonzentrationsprofils über die Bahn hinweg auftreten. Mit der Veränderung eines Komponentenfließvolumens in einer Sektion müssen die Fließvolumen anderer Flusskomponenten dieser Sektion eingestellt werden, um  $Q_M$  konstant zu halten.

#### BESCHREIBUNG BEVORZUGTER AUSFÜHRUNGSFORMEN

**[0061]** Die folgenden Figuren zeigen mögliche, beispielhafte Ausführungsformen der Erfindung, welche den Stoffauflaufkästen nach dem Stand der Technik entweder der **Fig. 1** oder der **Fig. 1a** zugeordnet oder hinzugefügt werden kann, um die Ausführungsformen der nachfolgenden Figuren herzustellen. Es werden entsprechende Bezugszeichen für entspre-

chende Elemente verwendet, und die Beschreibungen von Elementen für eine Ausführungsform werden für nachfolgend beschriebene Ausführungsformen nicht wiederholt.

**[0062]** **Fig. 2** zeigt eine erste Ausführungsform zur Dosierung von Zusatzstoffen in die Sektionsteilflüsse  $Q_L$  in den Sektionsrohren **29**, welche den jeweiligen ersten Ventilen V1 vorgeschaltet sind. Der Stoffauflaufkasten und die Elemente, welche zu ihm führen, und die Formungssektion, welche dem Stoffauflaufkasten in **Fig. 2** nachfolgt, sind die gleichen wie in **Fig. 1**.

**[0063]** Die zusätzlichen Elemente, welche in **Fig. 2** gezeigt werden, betreffen die Zugabe von Zusatzstoffen. Die Zusatzstoffe können einen oder mehrere der Füllstoffe, Weichmacher, Chemikalien zur Beeinflussung des Entwässerungsverhaltens des Zellstoffs in der Formungssektion, z. B. Steigerung oder Verminderung der Entwässerungsgeschwindigkeit zur Erlangung eines optimalen Querprofils der Papierqualität, oder andere Arten von Zusatzstoffen, welche typischerweise der Papierrohmassesuspension zugeführt werden, um mit der Suspension vor der Verteilung durch den Stoffauflaufkasten vermischt zu werden, enthalten. Ein dosierter Fluss der Zusatzstoffe  $Q_{ad}$  für alle der Sektionen **10**, **12**, **14**, usw. wird gleichfalls mit Hilfe des Querverteilerrohres **46**, des zentralen Verteilers (**Fig. 19**) oder Zuführungsbehältern, beispielsweise unter Verwendung von Schläuchen oder Rohren, zugeführt. Der gemeinsame Fluss durch das Rohr oder die Leitung **46** für  $Q_{abTOTAL}$  Wird selektiv durch ein jeweiliges Rohr oder eine jeweilige Leitung **48** an jeder Sektion umgeleitet, welches in das jeweilige Rohr **29** für jede Sektion mündet, welche dem Vermischer **20** für diese Sektion den Teilstrom  $Q_L$  zuführt. Deshalb werden die Zusatzstoffe dem jeweiligen Strom  $Q_L$  zu jeder Sektion dem jeweiligen Ventil V1 für diese Sektion vorgeschaltet zugeetzt. Das zweite Ventil V2 in jedem Rohr **48** reguliert das Volumen der Zusatzstoffe pro Zeiteinheit in jedem Sektionsstrom  $Q_L$ . Da die Fließgeschwindigkeit  $Q_M$  der vermischten Materialien während des Einstellens von  $Q_{ad}$  konstant sein muss, wird eine spezielle Dosierungsanordnung benötigt. **Fig. 3** und **Fig. 4**, welche unten ausführlich beschrieben werden, demonstrieren zwei Möglichkeiten, beispielsweise die Dosierung von Zusatzstoffen in den Sektionsteilflüssen  $Q_H$ .

**[0064]** Wie in **Fig. 2** illustriert, steht das Rohr **48** mit dem Rohr **29** in Verbindung, welches dem ersten Ventil V1 vorgeschaltet ist, wobei das Ventil V1 den gesamten, vermischten Fluss von  $Q_{ad}$  und  $Q_L$  zu einem regulierten Volumen regelt, um das Quadratmetergewicht der Papierbahn in den jeweiligen Positionen über die Breite der Papierbahn hinweg entsprechend der Sektionen quer durch den Stoffauflaufkasten einzustellen. Das Verhältnis des Flusses  $Q_{ad}$  zum

Fluss  $Q_L$  in einer bestimmten Sektion wird daher durch das Ventil V2 geregelt. Dieser dosierte Volumenfluss wird dem Ventil V1 vorgeschaltet in den Sektionsteilfluss  $Q_L$  eingespeist. Deshalb kann die Zusatzstoffkonzentration in der jeweiligen Sektion verändert werden, wobei die Zusatzstoffverteilung über die Breite der Papierbahn hinweg sektionsweise quer durch den Stoffauflaufkasten durch die Ventile V2 eingestellt werden kann.

**[0065]** Weil die Flüsse durch alle Sektionen koordiniert werden sollten, um gewünschte Profile quer durch die Suspension und die daraus hergestellte Bahn zu erzielen, können alle Ventile V1 und/oder V2 und/oder V3 mit einer gemeinsamen, koordinierenden Steuerungseinheit **104** oder mit einer individuellen Steuerungseinheit für ein oder mehrere Ventile verbunden werden, welche Informationen bezüglich des Status jedes Profils der Suspension und/oder des hergestellten Papiers entweder abtastet oder geliefert bekommt und individuelle Ventile einstellt, um die gewünschten Profile quer über die Breite der Bahn hinweg einzustellen.

**[0066]** Fig. 2a zeigt eine beispielhafte Konstruktion der Sektion, z. B. 10, allgemein entsprechend der Fig. 2 und in einem vertikalen Längsschnitt. Obwohl die Orientierung und die Längen der Elemente in Fig. 2a inkonsistent mit denen in Fig. 2 sind, sind die operativen Verbindungen zwischen den Elementen die gleichen, und zum Zweck der Veranschaulichung sind die Positionen und Funktionen der Ventile und dergleichen die gleichen.

**[0067]** Fig. 2a zeigt eine besonders vorteilhafte Ausführungsform, da dem Dosierpunkt bei V2 die Leitung **29** und das Ventil V1 nachfolgt. Folglich wird der Zusatzstofffluss  $Q_{ad}$  homogen mit dem Sektionsteilfluss  $Q_L$  im Bereich des Drosselpunkts mit dem Ventil V1 (Wirbelerzeugung) vermischt. Es ist auch vorteilhaft, dass jede Beeinflussung des sektionalen Teilvolumenflusses  $Q_L$  wegen des Zusatzstoffflusses  $Q_{ad}$  am Ventil V2 kompensiert werden kann. Folglich wird das Quadratmetergewicht an der jeweiligen Sektion in der Papierbahn nicht gestört. Auch der sektional vermischte Fluss  $Q_M$  in der Leitung **31** bleibt wegen der speziellen Anordnung des Rohres **29** hinsichtlich der Leitung **30** (Winkel  $\alpha$ , beschrieben im US-Patent 5,316,383) konstant. Als Ergebnis kann die Dosierleitung oder das Rohr **48** in einem beliebigen gewünschten Winkel in die Sektionsleitung oder das Rohr **29** einmünden, und vorzugsweise geschieht dies in einem Winkel von  $90^\circ$ .

**[0068]** Während in den Fig. 2 und 2a die Zusatzstoffe in den Teilfluss  $Q_L$  dosiert werden, werden die Zusatzstoffe bei der Ausführungsform der Fig. 3 in den Sektionsteilfluss  $Q_H$  in der Leitung **30** dosiert. Die Dosiereinrichtung D1 ist im Sektionsrohr **48** dem Verteilungsrohr **46** nachgeschaltet und dem Vermischer **20**

vorgeschaltet.

**[0069]** Damit der sektionale Teilvolumenfluss ( $Q_H + Q_{ad}$ ) während der Dosierung immer konstant bleibt, sollte der Dosierwinkel  $\alpha$  zwischen dem Zusatzstoffrohr **48** und dem Sektionsrohr **30** und nach der Dosiereinrichtung D1 kleiner als  $90^\circ$  und größer als  $45^\circ$  sein, damit  $Q_{tot}$  aus dem Stoffauflaufkasten **1** nicht beeinträchtigt wird. Diese Dosiereinrichtung D1 und ihr Eingang in die Sektionsleitung **30** wird in mehreren der Ausführungsformen wiederholt.

**[0070]** Die Ausführungsform der Fig. 4 ist der aus Fig. 3 in ihrer Platzierung des Eingangs der Zusatzstoffleitung **58** in die Sektionsleitung **30** ähnlich. Die Dosiereinrichtung D2 in Fig. 4 hält  $Q_{adot}$  während der Dosierung von  $Q_{ad}$  durch den Betrieb des Ventils V2 konstant. Hier werden die ventilregulierten Zusatzstoffe  $Q_{ad}$  zuerst mit einem weiteren Suspensionsvolumenfluss  $Q_{susp}$  vor dem Eintritt in den sektionalen Teilvolumenfluss  $Q_H$  vermischt. Die Rohre **48** für  $Q_{ad}$  und **54** für  $Q_{susp}$  sind miteinander verbunden und treffen sich unter einem Winkel  $\alpha$  ( $45^\circ \dots < 90^\circ$ ) am Vermischungspunkt M1 derartig, dass  $Q_{adot} - Q_{ad} + Q_{susp}$  konstant bleibt. Vorteilhafterweise folgt dem Vermischungspunkt M1 in der Fließrichtung eine Drossel **56**, welche im Vermischungsrohr **58** angeordnet ist. Der dosierte Fluss  $Q_{adot}$  im Vermischungsrohr **58** kann deshalb in den sektionalen Teilfluss  $Q_H$  im Rohr **30** und dem Vermischer vorgeschaltet unter einem beliebigen gewünschten Winkel, vorzugsweise  $90^\circ$ , dosiert werden. Die Dosiereinrichtung D2 und ihr Eingang in die Sektionsleitung **30** wird in mehreren der Ausführungsformen wiederholt.

**[0071]** Fig. 5 ist der Fig. 4 bei der Vermischung von  $Q_{ad}$  mit  $Q_{susp}$  in einem Rohr **58** ähnlich. Die Rohre **48** für Zusatzstoffe und **54** für Suspension treffen unter einem ähnlich Winkel wie in Fig. 4 aufeinander. Die Dosierung von  $Q_{ad}$  findet am Ventil V2 statt. Für Fig. 5 tritt  $Q_{adot}$  nicht in das Sektionsleitungsrohr **30** oder das Hauptfluss-Suspensionsverteilungsrohr **28** ein, sondern tritt stattdessen direkt in den Vermischer **20** auf der Unterseite und dem Fluss  $Q_L$  aus dem Rohr **29** und dem Ventil V1 gegenüberliegend ein, welches von oben eintritt, wodurch eine Vermischungszone im Vermischer **20** bereitgestellt wird. Im Gegensatz zu Fig. 4 tritt bei der Ausführungsform der Fig. 5 das Rohr **58** in den Vermischer **20** ein, statt in das Sektionsrohr **30** einzutreten, was eine initiale Vermischung von  $Q_{ad}$  im Vermischer **20** und nicht im Rohr **30** bewirkt. Es gibt im Vermischer **20** eine ausreichende Vermischung und Turbulenz zur weiteren Verarbeitung der Suspension im Stoffauflaufkasten.

**[0072]** Der Stoffauflaufkasten **1** der Ausführungsform der Fig. 5 weist zwei Rohrbündel **34** und **59** auf, welche voneinander in der Fließrichtung beabstandet liegen, um Turbulenz im Stoffauflaufkasten zu erzeugen. Das vorgeschaltete Bündel oder der Turbulenz-



erzeuger **59** weist Öffnungen mit größerem Querschnitt auf als der nachgeschaltete Mikroturbulenz-erzeuger **34**.

**[0073]** Die Ausführungsform der **Fig. 6** ist überwiegend der Ausführungsform der **Fig. 3** äquivalent. Das Sektionsrohr **48** aus dem Verteilungsrohr **46**, welches Zusatzstoffe einspeist, trifft jedoch nicht direkt auf das Sektionsrohr **30**, sondern tritt stattdessen in den Vermischer **20** unter einem Winkel  $\alpha$  ein, welcher ähnlich zum Winkel in **Fig. 3** ist. In **Fig. 6** tritt das Rohr **48**, entsprechend **Fig. 5**, in den Vermischer **20** ein und nicht in das Sektionsrohr **30**.

**[0074]** Die Ausführungsform der **Fig. 7** entspricht im Wesentlichen der Ausführungsform der **Fig. 5**, und hinsichtlich der Dosierung und Vermischung der Suspension sind sie gleich. In **Fig. 7** weist der Stoffauf-laufkasten, wie in den meisten der anderen Ausführungsformen, anstelle zweier aufeinander folgender Rohrbündel, wie in der Ausführungsform der **Fig. 5**, einen einzelnen Turbulenz-erzeuger **34** zur Turbulenz-erzeugung auf.

**[0075]** Die Ausführungsform der **Fig. 8** weist alle der Merkmale der Ausführungsform der **Fig. 6** auf, und diese Merkmale werden nicht im Detail wiederholt. In **Fig. 8** dosiert und mündet die Zusatzstoffdosierleitung **48** dem Vermischer **20** nachgeschaltet in die Leitung **31** für den sektional vermischten Volumenfluss  $Q_M$ . Der Dosierpunkt **62** ist im Bereich der Turbulenz-erzeugungszone angeordnet, welche durch die Drossel **59** im Rohr **30** bewirkt wird, welches dem Durchgang durch den Vermischer **20** nachfolgt. Der Abstand des Dosierpunkts **62** von der Drossel **59** sollte maximal achtmal der Durchmesser  $d_M$  des Rohres **31** betragen, welches dem Vermischer und dem Dosierpunkt nachgeschaltet ist. Weil die Zusatzstoffe in das dem Vermischer nachgeschaltete Rohr **31** eintreten, werden die Abmessungen des Rohres **31** und der Druck, mit welchem die Zusatzstoffe in dieses Rohr zugesetzt werden, und die Turbulenz, welche an der Drossel **59** erzeugt wird, alle so ausgewählt, um sicherzustellen, dass die Zusatzstoffe  $Q_{ad}$  gründlich mit dem vermischten  $Q_H + Q_L = Q_M$  vermischt werden, welcher den Dosierpunkt **62** passiert.

**[0076]** Die Ausführungsform der **Fig. 9** ist der aus **Fig. 8** insofern ähnlich, dass der Dosierpunkt **62** der Drossel **59** aus dem Vermischer **20** nachgeschaltet ist und in dem dem Vermischer **20** nachgeschalteten Rohr **31** liegt.  $Q_{ad}$  vermischt sich mit  $Q_{susp}$  in einer Anordnung, welche der in **Fig. 4** entspricht und unter Bezugnahme auf **Fig. 4** beschrieben ist.

**[0077]** Die Ausführungsform der **Fig. 10** entspricht im Allgemeinen der aus **Fig. 3**, mit der Ausnahme, dass die Dosierung im zentralen Kanal oder in der Kammer **32** des Stoffauf-laufkastens **1** im Bereich vor

dem Mikroturbulenz-erzeuger **34** am Eintritt des vermischten Volumenflusses  $Q_M$  in die zentrale Kammer **32** stattfindet, statt vor oder in oder nach dem Vermischer **20**. Zur Bereitstellung einer gleichmäßigen Einvermischung der Zusatzstoffe, definiert ein Abstand  $A$  des Dosierpunkts **62** für Zusatzstoffe vom flussaufwärtigen Ende des Stoffauf-laufkastens **1** eine Turbulenzzone, wo eine Turbulenz durch eine plötzliche ERweiterung aus dem Rohr **31** in den Kanal **32** erzeugt wird (siehe Pfeile in **Fig. 10**). Dieser Abstand  $A$  sollte kleiner als fünfmal die Kanalbreite, d. h. die Höhe des Kanals  $H$ , sein. Es gibt innerhalb der zentralen Kammer **32** für die Zusatzstoffe eine ausreichende Turbulenz zur gründlichen Vermischung mit der Suspension  $Q_M$ , bevor der Mikroturbulenz-erzeuger **34** passiert wird.

**[0078]** Die Ausführungsform der **Fig. 11** ist der aus **Fig. 10** insofern ähnlich, dass der Zusatzstofffluss  $Q_{adot}$  in die zentrale Kammer **32** des Stoffauf-laufkastens **1** eintritt.  $Q_{adot}$ , welcher in die zentrale Kammer eintritt, wird jedoch auf die in **Fig. 4** illustrierte Weise erzeugt. Dass der Zusatzstofffluss in die zentrale Kammer von unterhalb des Stoffauf-laufkastens in **Fig. 10** und von oberhalb des Stoffauf-laufkastens in **Fig. 11** eintritt, sollte so lange keinen Effekt auf den endgültigen Suspensionsfluss aufweisen, wie der Zusatzstofffluss gründlich in  $Q_M$  einvermischt wird. Ohne gründliche Vermischung kann der resultierende Rohmassenstrahl aus dem Auslassspalt des Stoffauf-laufkastens etwas geschichtet sein, mit einer ungleichmäßigen Verteilung der Zusatzstoffe über die Höhe oder Dicke der Suspensionslage hinweg.

**[0079]** Die Ausführungsform der **Fig. 12** weist zwei getrennte Ströme  $Q_{adot}$  der Zusatzstoffe auf, welche jeweils das Verfahren zur Zusatzstoffdosierung der **Fig. 3** von unten und der **Fig. 4** von oben verwenden. Es ist auch möglich, entweder das Dosierverfahren  $D1$  der **Fig. 3** oder  $D2$  der **Fig. 4** zur Dosierung der Zusatzstoffe vom Oberteil und vom Boden zu verwenden.  $D1$  und  $D2$  sind äquivalente Dosierungsanordnungen. Beide Zusatzstoffflüsse werden auf den Mikroturbulenz-erzeuger **34** nachfolgend in den Stoffauf-laufkasten **1** abgegeben, welcher im Weg des  $Q_M$  deutlich nach dem Vermischer **20** liegt. Die Zusatzstoffe müssen mit ausreichendem Druck abgegeben werden, um sich wie gewünscht mit  $Q_M$  im Stoffauf-laufkasten zu vermischen. Weil die Zusatzstoffe nach dem Turbulenz-erzeuger **34** hinzugefügt werden, ist es wahrscheinlich, dass im Suspensionsfluss aus dem Spalt **42** des Stoffauf-laufkastens **1** etwas Schichtung erzeugt wird, wobei die äußeren Suspensionslagen eine größere Konzentration der Zusatzstoffe aufweisen, welche von oben bzw. von unten eingespeist werden, als der zentrale Bereich in der Höhe der Suspensionslagen. Falls der Abstand  $B$  in **Fig. 12** zwischen dem Dosierpunkt **62** und dem flussabwärtigen Ende **42** des Turbulenz-erzeugers kleiner ist als zweimal die Höhe des Turbulenz-erzeugers,

kann dies einen weichen Übergang der Zusatzstoffverteilung in der y-Richtung zwischen benachbarten Sektionen sicherstellen. Dies liegt am Vermischungseffekt der Turbulenz, welche im Turbulenzerzeuger erzeugt wird, wobei die Sektionsbreite maximal zweimal die Höhe der Düse **40** an ihrer flussaufwärtigen Seite beträgt.

**[0080]** Fig. 13 illustriert einen Stoffauflaufkasten für einlagige Suspension. In jeder Sektion quer über die Breite des Stoffauflaufkastens hinweg wird das Sektionsflussvermischungsröhr **31** ersetzt durch und aufgeteilt in drei individuelle, dem Vermischer **20** nachgeschaltete Röhre **64**, **66**, **68**, jeweils oben, zentral und unten, gesehen in der z-Richtung oder Höhe. Es gibt zwei der Zusatzstoffeinspeisungs- und -vermischungsanordnungen **72**, **74** der Fig. 4. Die erste Anordnung **72** ist mit dem obersten Röhr **64** dem Stoffauflaufkasten **1** unmittelbar vorgeschaltet und außerhalb davon verbunden. Die zweite Anordnung **74** ist mit dem untersten Röhr **68** weiter flussaufwärts vom Eintritt in den Stoffauflaufkasten verbunden.

**[0081]** Die Dosierung ausgewählter Zusatzstoffe geschieht in das oberste und/oder unterste Röhr **64** oder **68**. Dies ermöglicht, dass die Verteilung der Zusatzstoffe zusätzlich in einer bedachten Weise über die z-Richtung eingestellt wird. Die Suspension, welche durch den Auslassspalt **42** aus dem Stoffauflaufkasten abgegeben wird, ist geschichtet, wobei die oberste Lage eine größere Konzentration der Zusatzstoffe aus der Anordnung **72** und die unterste Lage eine größere Konzentration der Zusatzstoffe aus der Anordnung **74** aufweist.

**[0082]** Die Ausführungsform der Fig. 14 entspricht im Allgemeinen der aus Fig. 13, mit der Ausnahme, dass die zentrale Kammer **32** vor dem Mikroturbulenzerzeuger **34** Lippen **78** aufweist, welche sich gänzlich entlang des Fließwegs so weit wie der Mikroturbulenzinsatz **34** oder alternativ nur über einen Teil dieser Distanz erstrecken. Die Lippen **78** stellen mit größerer Wahrscheinlichkeit eine unterschiedliche Verteilung der Zusatzstoffe über die z-Richtung hinweg sicher und erzeugen mit größerer Wahrscheinlichkeit Suspensionslagen mit unterschiedlicher Konzentration am Spalt **42** als die Ausführungsform der Fig. 13.

**[0083]** Die Ausführungsform der Fig. 15, wie die der Fig. 14, weist Lippen **78** in der zentralen Kammer **32** auf, welche dem Mikroturbulenzerzeuger **34** vorgeschaltet ist. Die Vermischung von Zusatzstoffen und die Erzeugung des Suspensionsflusses  $Q_M$  an jeder Sektion geschieht in der gleichen Weise wie bei der Ausführungsform der Fig. 14. In Fig. 15 weist die Düse des Stoffauflaufkastens, welche dem Turbulenzerzeuger **34** nachgeschaltet ist, ebenfalls Lippen **82**, **84** auf. Diese erzeugen Suspensionslagen zwischen den benachbarten Lippen und auch zwischen

den Außenwänden des Stoffauflaufkastens und den Lippen **82** und **84**, so dass die Suspension, welche den Spalt **42** verlässt, geschichtet wird. In Wirklichkeit ist dies insofern ein Kasten für drei Lagen, als dass die Lage zwischen benachbarten Lippen und jede Lage zwischen einer Lippe und einer Außenwand wegen der unchiedlichen Art und Konzentration der zugefügten Zusatzstoffe, welche in jeder Lage vorhanden sein können, verschieden ist.

**[0084]** Die Ausführungsform der Fig. 16 illustriert einen Stoffauflaufkasten für drei Lagen. Die Einspeisung der Rohmasse für die mittlere Lage wird quer über die laterale Breite des Stoffauflaufkastens sektioniert und ist zur Einstellung des Flächengewichtquerprofils in der Papierbahn bestimmt. Die Rohmasseflüsse  $Q_1$  und  $Q_2$  für die Außenlagen werden quer über die laterale Breite nach den jeweiligen Verteilungsröhren **28** sektioniert.

**[0085]** Die Außen- oder obersten und untersten oder Randlagen können mit Papierrohmassesuspensionen von einer Beschaffenheit beschickt werden, welche von der mittleren Lage verschieden ist. Der Stoffauflaufkasten weist insofern die gleiche Konstruktion wie der in Fig. 15 auf, als dass es Lippen sowohl vor **78** als auch nach **82**, **84** dem Turbulenzerzeuger gibt, was die Herstellung von drei Suspensionslagen aus dem Spaltauslass **42** aus dem Stoffauflaufkasten gewährleistet. Jede der Außenlagen der Suspension wird mit einer jeweiligen Suspensionsmischung  $Q_1$  und  $Q_2$  eingespeist, deren Mischung in jedem Fall durch eine Vermischungs- und Zusatzstoffbereitstellungsanordnung hergestellt wird, welche der in der Ausführungsform der Fig. 4 ähnlich ist. Sowohl die oberste als auch die unterste Lage wird unabhängig mit ihren eigenen kombinierten Flüssen eingespeist, welche aus einer Kombination einer jeweiligen Grundsuspension  $Q_1$  und  $Q_2$  und einer jeweiligen Zusatzstoffmischung  $Q_{ad1}$  und  $Q_{ad2}$  bestehen. Die Dosierung für jede der obersten und untersten Lagen kann wie in Fig. 4 geschehen, obwohl kein Ventil V1 für jede der obersten und untersten Lagen dargestellt ist. Es kann jedoch auch ein Ventil V1 zur Herstellung der obersten und untersten Lagen bereitgestellt werden. Die jeweiligen Ventile V2 setzen die Konzentration der Zusatzstoffe in jeder Außenlage fest. Da die Beschaffenheit jeder Lage unabhängig bestimmt wird, können drei Lagen hergestellt werden, und sie können in Bezug auf Volumen und Konzentration verschiedener Komponenten ziemlich unterschiedlich voneinander sein. Das gesamte Fließvolumen in den Stoffauflaufkasten setzt sich aus allen Flüssen:  $Q_{HTOTAL}$ ,  $Q_{LTOTAL}$ ,  $Q_1$ ,  $Q_2$ ,  $Q_{ad1}$  und  $Q_{ad2}$  durch die jeweiligen Röhre oder Leitungen zusammen. Diese Flüsse können durch die Fließgeschwindigkeit oder den Druck gesteuert werden.

**[0086]** Fig. 17 zeigt eine Ausführungsform des Stoffauflaufkastens wie die in Fig. 2. Die Zwischen-

kammer **32** vor dem Mikroturbulenz erzeuger **34** weist Unterteilungen **36** auf, welche sich von der flussaufwärtigen Wand des Stoffauflaufkastens in der Fließrichtung erstrecken, um den Mikroerzeuger **34** zu verbinden. Jede Unterteilung **36** liegt zwischen benachbarten Sektionen quer über die Breite des Stoffauflaufkastens **1** hinweg und definiert diese, wobei die Sektion einen Haupteinlass **88** vom jeweiligen Rohr **31** aufweist, die Zwischenkammer **32** nimmt diese Flüssigkeit auf und trennt dann die Flüssigkeit in die kleineren Rohre **92**, welche durch den Mikroturbulenz erzeuger **34** führen.

**[0087]** Die Ausführungsform der **Fig. 18** entspricht wieder der aus **Fig. 2** und **Fig. 17**, unterscheidet sich jedoch von der in **Fig. 17**, weil sich die Unterteilungen **36** zwischen benachbarten Sektionen quer über die Breite des Stoffauflaufkastens **1** hinweg nicht über die volle Distanz zum Mikroturbulenz erzeuger **34** hin erstrecken, sondern nur eine Teilstrecke entlang dieser Distanz, was mehr Vermischung der Suspension in benachbarten Sektionen erlaubt, bevor die Suspension den Turbulenz erzeuger **34** erreicht. Die Sektionierung des Stoffauflaufkastens erlaubt jedoch trotzdem entsprechende Einstellungen im Zusatzstoffprofil der Suspension, welche in diesem Stoffauflaufkasten hergestellt wird. Der Übergang der Zusatzstoffverteilungen zwischen benachbarten Sektionen ist bei der Ausführungsform der **Fig. 18** im Vergleich zu der aus **Fig. 17** weicher.

**[0088]** Alle der vorangehenden Ausführungsformen verwenden Querverteilungsrohre **26**, **28**, welche sich quer über die Breite des Stoffauflaufkastens hinweg erstrecken. Die **Fig. 19** und **20** zeigen einen zentralen Verteiler **90**, welcher statt einem Querverteilungsrohr verwendet werden kann. Der gesamte Suspensionsfluss  $Q_{HTOTAL}$  wird durch den Einlass **91** vom runden Verteilerkörper **90** aufgenommen und wird dann radial aus den Auslässen **92** aus dem zentralen Verteiler **90** durch jeweilige Schläuche oder Rohre **94** jedem der Vermischer **20** der jeweiligen Sektionen eingespeist.

**[0089]** Die Anordnung zur Einspeisung und Vermischung der Zusatzstoffe kann innerhalb des Behälters des Verteilers **90** oder außerhalb davon liegen. Wie in **Fig. 19d** gezeigt, umfasst die Einspeisung durch jeden Auslass **92** aus dem Verteiler **90** die Sektionseinspeisung  $Q_H$ , welche in und durch die Auslasspassage **92** und das Rohr **94** ausfließt und eine zusätzliche, jeweilige Zusatzstoffeinspeisung  $Q_{ad}$  durch das Ventil **98** umfasst, welche auch in die gleiche Auslasspassage **92** ausfließt, wobei  $Q_H$  und  $Q_{ad}$  in der Passage **92** vermischt werden, um im Rohr **94** als vermischte Suspension herauszukommen. Das Rohr **94** führt zu einer jeweiligen Stoffauflaufkastensektion wie Rohr **30** bei den anderen Ausführungsformen.

**[0090]** Bei der Alternative der **Fig. 20** geht der Zu-

satzstofffluss  $Q_{ad}$  nicht in die Passagen **94** aus dem zentralen Verteiler **90** für den Fluss  $Q_H$ , sondern stattdessen in die Rohre **48**, so dass, wie bei anderen Ausführungsformen, wie in den **Fig. 2** oder **17**,  $Q_{ad}$  durch Ventile **V2** und dann in den Sektionsflüssen  $Q_2$  durch Ventile **V1** reguliert wird. Beide Formen der Abgabe der **Fig. 19** und **20** aus dem zentralen Verteiler **90** erfüllen die gleiche Aufgabe.

## Patentansprüche

1. Stoffauflaufkastenaufbau für eine Maschine zur Papierherstellung für die Verteilung von Zellstoffsuspension mit Zusatzstoffen über die Arbeitsbreite des Aufbaus hinweg, der Stoffauflaufkastenaufbau umfassend:

einen Stoffauflaufkasten, welcher einen flussaufwärtigen Endbereich aufweist, welcher eine flussaufwärtige Seite mit einem Stoffauflaufkasteneinlass zur Aufnahme der Zellstoffsuspension aufweist, wobei der flussaufwärtige Endbereich des Stoffauflaufkastens mehrere Sektionen quer über die Breite des Stoffauflaufkastens hinweg umfasst;

wobei der Stoffauflaufkasten eine gegenüberliegende, flussabwärtige Seite und einen Abführungsauslass aus der flussabwärtigen Seite des Stoffauflaufkastens zur Abfuhr der Zellstoffsuspension aus dem Stoffauflaufkasten für die weitere Verarbeitung aufweist;

Mittel zum Einstellen der Konzentration der Zellstoffsuspension über die Breite des Abführungsauslasses hinweg zur Herstellung eines gewünschten Querprofils des Quadratmetergewichts und eines gewünschten Querprofils der Faserorientierung im Papier, welches durch die Maschine hergestellt wird, die Einstellungsmittel umfassend:

für jede Sektion quer über die Breite des Stoffauflaufkastens hinweg:

den Stoffauflaufkasteneinlass, welcher an jeder Sektion und an der flussaufwärtigen Seite des Stoffauflaufkastens liegt;

eine erste Einspeisungsrohrleitung für einen ersten Strom einer ersten Flüssigkeit  $Q_H$ , welche eine erste Konzentration aufweist;

eine erste Verbindung zum Einlass aus der ersten Einspeisungsrohrleitung zur Einführung des ersten Stroms in den Einlass an der Sektion;

eine zweite Einspeisungsrohrleitung für einen zweiten Strom einer zweiten Flüssigkeit  $Q_L$ , welche eine zweite Konzentration aufweist;

eine zweite Verbindung zum Einlass aus der zweiten Einspeisungsrohrleitung zur Einführung des zweiten Stroms in den Einlass an der Sektion, wobei wenigstens eine der ersten und zweiten Konzentrationen eine Zellstoffkonzentration ist;

Sektionsfluss-Einstellungsmittel zwischen wenigstens einer der ersten und zweiten Einspeisungsrohrleitungen für die Sektion und den Stoffauflaufkasteneinlass an der Sektion zur Steuerung des Volumens und der Fließgeschwindigkeit aus dem einen Ein-

speisungsrohr in den Einlass hinsichtlich des Volumens und der Fließgeschwindigkeit aus dem anderen der Einspeisungsrohre am Einlass an den anderen jeweiligen Sektionen zur Bereitstellung der Vermischung der ersten und zweiten Ströme für die Sektion und zur Einstellung eines Verhältnisses von volumetrischen Flüssen der Ströme  $Q_H$  und  $Q_L$  für die Sektion und zum Ermöglichen der Vermischung der ersten und zweiten Ströme zur Ausbildung eines jeweiligen sektional vermischten Stroms  $Q_M$  mit einer Konzentration  $C_M$ , welche vom Verhältnis der volumetrischen Flüsse der Ströme  $Q_H$  und  $Q_L$  abhängt, wobei die Konzentrationen der Zellstoffsuspension am Einlass an jeder der Sektionen über die Breite des flussaufwärtigen Endbereichs des Stoffauflaufkastens hinweg relativ zueinander eingestellt werden kann;

eine dritte Einspeisungsrohrleitung für einen Zusatzstofffluss  $Q_{ad}$  der Zellstoffsuspension, wobei die dritte Einspeisungsrohrleitung so verbunden ist, dass der Zusatzstofffluss  $Q_{ad}$  sich mit dem sektional vermischten Strom  $Q_M$  im Stoffauflaufkasten vereinigt; Zusatzstofffluss-Einstellungsmittel zum Einstellen des Volumens und der Fließgeschwindigkeit des Zusatzstoffflusses in die dritte Rohrleitung; das Sektionsfluss-Einstellungsmittel zur Steuerung der Fließgeschwindigkeit des sektional vermischten Stroms  $Q_M$ , welches mit dem Zusatzstofffluss-Einstellungsmittel zur Auswahl einer bestimmten Konzentration der Zellstoffsuspension im sektional vermischten Strom  $Q_M$  und einer bestimmten Konzentration der Zusatzstoffe im Strom  $Q_M$  zusammenarbeitet, während der gesamte volumetrische Fluss der Ströme  $Q_H$ ,  $Q_L$  und  $Q_{ad}$  zusammen zur Einstellung des Wertes des sektional vermischten Stroms  $Q_M$  mit  $Q_{ad}$  auf einem Pegel gehalten wird, um ein ausgewähltes Querprofil des Quadratmetergewichts und ein Querprofil der Faserorientierung des Papiers zu erhalten, welches aus der Suspension hergestellt wird.

2. Stoffauflaufkastenaufbau nach Anspruch 1, wobei die dritte Einspeisungsrohrleitung mit dem Weg der Suspension zum Stoffauflaufkasteneinlass hin und hinsichtlich des Wegs unter einem Winkel verbunden ist, welcher zur Verbesserung der Vermischung der Zusatzstoffe in einem Suspensionsstrom ausgewählt ist, in welchen die Zusatzstoffe eintreten.

3. Stoffauflaufkastenaufbau nach Anspruch 1, wobei die dritte Rohrleitung zur Einspeisung der Zusatzstoffe eine vierte Rohrleitung zur Einspeisung eines Stroms von Zusatzstoffen  $Q_{ad}$  und eine fünfte Rohrleitung zur Einspeisung eines Suspensionsstroms  $Q_{susp}$  umfasst, in welchen der Zusatzstoffstrom  $Q_{ad}$  gemischt werden soll, wobei die vierten und fünften Rohrleitungen zusammen die dritte Rohrleitung ausbilden; wobei das Zusatzstofffluss-Einstellungsmittel an der vierten Rohrleitung für den Zusatzstoffstrom  $Q_{ad}$  liegt und das Volumen und die Fließgeschwindigkeit des Zusatzstoffstrom  $Q_{ad}$

steuert, welcher von der vierten Rohrleitung zur Vermischung mit dem Suspensionsstrom  $Q_{susp}$  in die fünfte Rohrleitung weiterläuft, um zusammen  $Q_{adtot}$  in der dritten Rohrleitung zur Einspeisung der Zusatzstoffe festzulegen.

4. Stoffauflaufkastenaufbau nach Anspruch 1, ferner umfassend eine gemeinsame erste Einspeisung des ersten Stroms  $Q_H$  in jede der ersten Einspeisungsrohrleitungen, eine gemeinsame zweite Einspeisung des zweiten Stroms  $Q_L$  in jede der zweiten Einspeisungsrohrleitungen und eine gemeinsame dritte Einspeisung von Zusatzstoffen  $Q_{ad}$  in jede der dritten Einspeisungsrohrleitungen.

5. Stoffauflaufkastenaufbau nach Anspruch 1, ferner umfassend eine gemeinsame Steuerung für alle der Sektionsfluss-Einstellungsmittel aller Sektionen zur Einstellung der Konzentrationen des Zellstoffsuspensionsflusses  $Q_M$  über die Breite des Stoffauflaufkastens hinweg durch den Betrieb der Sektionsfluss-Einstellungsmittel zur Erhaltung des gewünschten Querprofils des Quadratmetergewichts und des Querprofils der Faserorientierung des Papiers, welches aus der Suspension hergestellt wird.

6. Stoffauflaufkastenaufbau nach Anspruch 1, wobei der Stoffauflaufkasten einen Mikroturbulenz erzeuger dem flussaufwärtigen Ende des Stoffauflaufkastens nachgeschaltet darin miteinschließt, wobei der Erzeuger Fließkanäle mit kleinem Querschnitt in der Fließrichtung durch den Stoffauflaufkasten dort hindurch miteinschließt, durch welche die Suspension zur Erzeugung von Turbulenz in der Suspension fließt.

7. Stoffauflaufkastenaufbau nach Anspruch 6, ferner umfassend einen Zwischenkanal, welcher innerhalb des Stoffauflaufkastens zwischen dem flussaufwärtigen Ende des Stoffauflaufkastens und dem Mikroturbulenz erzeuger festgelegt ist; eine jeweilige trennende Unterteilung innerhalb des Zwischenkanals, welche jede zwei benachbarten der Sektionen im Zwischenkanal quer über die Breite des Stoffauflaufkastens hinweg festlegt und trennt, wobei die Unterteilungen sich von flussaufwärts nach flussabwärts zum Mikroturbulenz erzeuger hin erstrecken.

8. Stoffauflaufkastenaufbau nach Anspruch 7, wobei die Unterteilungen sich vom flussaufwärtigen Ende des Stoffauflaufkastens, jedoch nicht den ganzen Weg zum Mikroturbulenz erzeuger hin erstrecken.

9. Stoffauflaufkastenaufbau nach Anspruch 7, wobei die Unterteilungen sich vom flussaufwärtigen Ende des Stoffauflaufkastens bis zum Mikroturbulenz erzeuger erstrecken.

10. Stoffauflaufkastenaufbau nach Anspruch 1,

wobei das Sektionsfluss-Einstellungsmittel ein Ventil in wenigstens einer der ersten und zweiten Rohrleitungen umfasst, und das Ventil selektiv betreibbar ist, um das Volumen und die Fließgeschwindigkeit des jeweiligen Stroms in der jeweiligen Rohrleitung zu steuern.

11. Stoffauflaufkastenaufbau nach Anspruch 10, wobei das Zusatzstofffluss-Einstellungsmittel ferner ein Ventil in der dritten Rohrleitung umfasst, welches selektiv betreibbar ist, um das Volumen und die Fließgeschwindigkeit des Zusatzstoffflusses in der dritten Rohrleitung zu steuern.

12. Stoffauflaufkastenaufbau nach Anspruch 1, ferner umfassend einen jeweiligen Vermischer für die ersten  $Q_H$ - und zweiten  $Q_L$ -Flüssigkeitsströme zu jeder Sektion, wobei der Vermischer dem Einlass des Stoffauflaufkastens vorgeschaltet im Fließweg des sektional vermischten Stroms  $Q_M$  lokalisiert ist, und die ersten und zweiten Einspeisungsrohrleitungen zu jeder Sektion mit den jeweiligen Strömen  $Q_H$  und  $Q_L$  zum jeweiligen Vermischer in Kontakt stehen.

13. Stoffauflaufkastenaufbau nach Anspruch 12, wobei die jeweilige dritte Einspeisungsrohrleitung für Zusatzstoffe dem Vermischer vorgeschaltet in eine der ersten und zweiten Einspeisungsrohrleitungen zu jeder Sektion einmündet.

14. Stoffauflaufkastenaufbau nach Anspruch 12, wobei die jeweilige dritte Einspeisungsrohrleitung für Zusatzstoffe mit dem jeweiligen Vermischer in Kontakt steht.

15. Stoffauflaufkastenaufbau nach Anspruch 12, wobei die dritte Einspeisungsrohrleitung für Zusatzstoffe mit dem Einlass in den Stoffauflaufkasten dem Vermischer nachgeschaltet im Fließweg des sektional vermischten Stroms  $Q_M$  in Kontakt steht.

16. Stoffauflaufkastenaufbau nach Anspruch 12, wobei die dritte Einspeisungsrohrleitung für Zusatzstoffe in den Stoffauflaufkasten dem Einlass in den Stoffauflaufkasten nachgeschaltet im Fließweg des Stroms  $Q_M$  mündet.

17. Stoffauflaufkastenaufbau nach Anspruch 16, ferner umfassend einen Mikroturbulenz erzeuger, welcher mehrere Kanäle umfasst, welche dem flussaufwärtigen Ende des Stoffauflaufkastens nachgeschaltet aufgereiht sind, im Fließweg durch den Stoffauflaufkasten in jeder Sektion lokalisiert sind und dem flussaufwärtigen Ende des Stoffauflaufkastens nachgeschaltet aufgereiht sind, um Turbulenz im Sektionsfluss  $Q_M$  zu erzeugen, welcher den Erzeuger passiert; wobei die dritte Einspeisungsrohrleitung in den Stoffauflaufkasten zwischen dem flussaufwärtigen Ende des Stoffauflaufkastens und dem Mikroturbulenz erzeuger mündet, und wobei die dritte Rohrlei-

tung zur Einspeisung des Zusatzstoffstroms  $Q_{ad}$  mit ausreichendem Volumen und Fließgeschwindigkeit zur Vermischung des Zusatzstoffstroms  $Q_{ad}$  in einer vorbestimmten Weise mit dem sektional vermischten Fluss  $Q_M$  betreibbar ist, welcher in den Stoffauflaufkasten eingetreten ist.

18. Stoffauflaufkastenaufbau nach Anspruch 12, wobei der Stoffauflaufkasten einen Mikroturbulenz erzeuger aufweist, welcher mehrere Kanäle umfasst, welche im Fließweg durch den Stoffauflaufkasten lokalisiert sind und dem flussaufwärtigen Ende des Stoffauflaufkastens nachgeschaltet aufgereiht sind, um Turbulenz im Sektionsfluss  $Q_M$  zu erzeugen, welcher den Erzeuger passiert; wobei die dritte Einspeisungsrohrleitung dem Mikroturbulenz erzeuger nachgeschaltet und dem Auslass aus dem Stoffauflaufkasten vorgeschaltet in den Stoffauflaufkasten mündet, wobei die dritte Einspeisungsrohrleitung zur Einspeisung des Zusatzstoffstroms  $Q_{ad}$  mit ausreichend Volumen und Fließgeschwindigkeit zur Vermischung des Zusatzstoffstroms  $Q_{ad}$  in einer vorbestimmten Weise mit dem sektional vermischten Fluss  $Q_M$  betreibbar ist, welcher den Mikroturbulenz erzeuger passiert hat.

19. Stoffauflaufkastenaufbau nach Anspruch 18, wobei der Stoffauflaufkasten eine oberste und eine unterste Seite aufweist und die dritte Rohrleitung für Zusatzstoffe mit dem Stoffauflaufkasten an einer der obersten und untersten Seiten in Kontakt steht.

20. Stoffauflaufkastenaufbau nach Anspruch 19, ferner umfassend eine vierte Rohrleitung zur Einspeisung ausgewählter Zusatzstoffe und zur Einmündung in die der dritten Einspeisungsrohrleitung gegenüberliegenden der obersten und untersten Seiten des Stoffauflaufkastens, wobei die vierte Rohrleitung zur Abgabe ausgewählter Zusatzstoffe zum vermischten Strom  $Q_M$  im Allgemeinen aus der gegenüberliegenden Richtung dient, aus welcher die Zusatzstoffe durch die dritte Einspeisungsrohrleitung eingespeist werden; zweite Zusatzstofffluss-Einstellungsmittel zum Einstellen des Volumens und der Fließgeschwindigkeit der Zusatzstoffe aus den dritten und den vierten Rohrleitungen in den Stoffauflaufkasten zur Steuerung des gesamten  $Q_M$  und des gesamten  $Q_{ad}$  aus den dritten und vierten Rohrleitungen, welche den Auslass des Stoffauflaufkastens passieren und ausfließen.

21. Stoffauflaufkastenaufbau nach Anspruch 12, ferner umfassend ein einzelnes Rohr, welches vom Vermischer in den jeweiligen Einlass in den Stoffauflaufkasten mündet.

22. Stoffauflaufkastenaufbau nach Anspruch 12, ferner umfassend mehrere Suspensionsübertragungsrohre, welche zwischen dem Vermischer und dem Einlass in den Stoffauflaufkasten Kontakt her-

stellen, wobei die Rohre ein oberstes Rohr, welches mehr zum Oberteil des Stoffauflaufkastens hin in den Stoffauflaufkasten mündet, ein unterstes Rohr, welches mehr zum Boden des Stoffauflaufkastens hin in den Stoffauflaufkasten mündet, und ein mittleres Rohr umfassen, welches zwischen den obersten und untersten Rohren in den Stoffauflaufkasten mündet; wobei die dritte Rohrleitung zur Einspeisung der Zusatzstoffe wenigstens in eines der obersten und untersten Rohre mündet, welche zum Einlass des Stoffauflaufkastens führen.

23. Stoffauflaufkastenaufbau nach Anspruch 22, ferner umfassend eine vierte Einspeisungsrohrleitung zur Einspeisung ausgewählter Zusatzstoffe getrennt von der dritten Einspeisungsrohrleitung, wobei die vierte Rohrleitung zur Einspeisung von Zusatzstoffen mit den anderen der obersten und untersten Rohre in Kontakt steht, welche zum Einlass des Stoffauflaufkastens führen; zweite Zusatzstofffluss-Einstellungsmittel zur Einstellung des Volumens und der Fließgeschwindigkeit der Zusatzstoffe aus den dritten und den vierten Rohrleitungen in den Stoffauflaufkasten zur Steuerung des gesamten  $Q_M$  und des gesamten  $Q_{ad}$  aus den dritten und vierten Rohrleitungen, welche den Auslass des Stoffauflaufkastens passieren und ausfließen.

24. Stoffauflaufkastenaufbau nach Anspruch 23, ferner umfassend Lippen, welche sich vom flussaufwärtigen Ende des Stoffauflaufkastens zum flussabwärtigen Ende des Stoffauflaufkastens hin erstrecken, und welche in jeder Sektion die Einlassflüsse in den Stoffauflaufkasten trennen, indem der Einlassfluss aus den obersten und mittleren Rohren und die Einlassflüsse aus den mittleren und untersten Rohren getrennt werden.

25. Stoffauflaufkastenaufbau nach Anspruch 24, ferner umfassend einen Mikroturbulenz erzeuger im Stoffauflaufkasten in jeder dem flussaufwärtigen Ende des Stoffauflaufkastens nachgeschalteten Sektion, der Erzeuger umfassend mehrere Kanäle mit kleinem Querschnitt, dort in der Fließrichtung durch den Stoffauflaufkasten hindurch zur Erzeugung von Turbulenz in der Suspension, welche den Erzeuger passiert; und die Lippen, welche sich vom flussaufwärtigen Ende des Stoffauflaufkastens zum Mikroturbulenz erzeuger hin erstrecken.

26. Stoffauflaufkastenaufbau nach Anspruch 25, ferner umfassend zusätzliche Lippen, welche sich vom Mikroturbulenz erzeuger zum Auslass aus dem Stoffauflaufkasten hin erstrecken, wobei jede der zusätzlichen Lippen im Wesentlichen mit einer der Lippe ausgerichtet ist, welche sich vom flussaufwärtigen Ende des Stoffauflaufkastens derartig erstreckt, dass die Trennung der Flüsse, welche durch die Lippen am flussaufwärtigen Ende des Stoffauflaufkastens bewirkt wird, durch zusätzliche Lippen flussabwärts

vom Mikroturbulenz erzeuger fortgesetzt wird.

27. Stoffauflaufkastenaufbau nach Anspruch 12, wobei die dritte Rohrleitung zur Einspeisung von Zusatzstoffen dem Vermischer nachgeschaltet mit dem Einlass des Stoffauflaufkastens in Kontakt steht, ein Rohr vom Vermischer zum Einlass in den Stoffauflaufkasten; wobei eine Drossel am Vermischer in das Rohr führt, um die Turbulenz der Suspension zu steigern, welche den Vermischer verlässt und in das Rohr eintritt.

28. Stoffauflaufkastenaufbau nach Anspruch 12, ferner umfassend den Vermischer, welcher einen Auslass für Suspension zum Einlass des Stoffauflaufkastens hin aufweist, und der Auslass vom Vermischer eine Drossel für die Suspension miteinschließt, welche den Vermischer zur Steigerung der Turbulenz in der Suspension passiert, welche die Drossel passiert.

29. Verfahren zur Bereitstellung eines ausgewählten Querprofils des Quadratmetergewichts, eines ausgewählten Querprofils der Faserorientierung und einer ausgewählten Verteilung von Zusatzstoffen im Papier, welches aus einer Einspeisung von Zellsstoff suspension hergestellt wird, welche einen Stoffauflaufkasten zur weiteren Verarbeitung passiert, welche dem Stoffauflaufkasten nachfolgt, wobei der Stoffauflaufkasten einen Einlass in das flussaufwärtige Ende des Stoffauflaufkastens miteinschließt, wobei mehrere getrennte Suspensionseinspeisungssektionen entlang der Breite des Stoffauflaufkastens und zur Einspeisung von Suspension in den Einlass des Stoffauflaufkastens an jeder der Sektionen verteilt sind, das Verfahren umfassend:

Einspeisen eines ersten Flüssigkeitsteilstroms  $Q_H$  und eines zweiten Flüssigkeitsteilstroms  $Q_L$  in den Einlass des Stoffauflaufkastens an jeder der Sektionen, um einen kombinierten Fließstrom  $Q_M$  für die Sektion zu bilden, wobei wenigstens einer der ersten und zweiten Teilströme zum Einlass an einer Sektion Zellsstoff suspension derartig miteinschließt, dass jeder Sektion der jeweilige kombinierte Strom  $Q_M$  einschließlich der Zellsstoff suspension eingespeist wird; selektives Steuern des Volumens pro Zeiteinheit und der Geschwindigkeit von wenigstens einem der ersten  $Q_H$  und zweiten  $Q_L$  Teilströme zu jeder Sektion zum Steuern des Volumens pro Zeiteinheit und der Fließgeschwindigkeit des kombinierten Stroms  $Q_M$  zum Einlass des Stoffauflaufkastens an jeder Sektion zum Steuern des Querprofils des Quadratmetergewichts und des Querprofils der Faserorientierung des Papiers, welches von einer Maschine hergestellt wird, welche den Stoffauflaufkasten einschließt; Einspeisen eines jeweiligen dritten Stroms von Zusatzstoffen  $Q_{ad}$  in den Einlass in den Stoffauflaufkasten an jeder Sektion und selektives Steuern des Volumens pro Zeiteinheit und der Fließgeschwindigkeit des dritten Stroms von Zusatzstoffen  $Q_{ad}$  in die kom-

binierten Teilströme  $Q_M$  zum selektiven Beeinflussen des Querprofils des Quadratmetergewichts und des Querprofils der Faserorientierung des Papiers, welches von einer Maschine hergestellt wird, welche den Stoffauflaufkasten einschließt, durch Einwirken auf das Gesamtvolumen und die Fließgeschwindigkeit der Suspension  $Q_M$  und der Zusatzstoffe  $Q_{ad}$ , welche in den Einlass in den Stoffauflaufkasten an der Sektion des Stoffauflaufkastens eintreten.

30. Verfahren nach Anspruch 29, ferner umfassend Koordinieren des Gesamtvolumens pro Zeiteinheit und der Fließgeschwindigkeit der kombinierten ersten und zweiten Teilströme und des dritten Stroms der Zusatzstoffe an jeder Sektion zum Erzielen eines ausgewählten Querprofils des Quadratmetergewichts und eines ausgewählten Querprofils der Faserorientierung des Papiers, welches von der Maschine hergestellt wird, welche den Stoffauflaufkasten einschließt.

31. Verfahren nach Anspruch 30, ferner umfassend selektives Steuern des Volumens pro Zeiteinheit und der Fließgeschwindigkeit der beiden Suspensionsflüsse  $Q_H$  und  $Q_L$  und des Volumens pro Zeiteinheit und der Fließgeschwindigkeit der Zusatzstoffe  $Q_{ad}$  zum selektiven Steigern oder Vermindern des Gesamtsuspensionsflusses und der Zusatzstoffe in den Stoffauflaufkasten für die jeweilige Sektion des Stoffauflaufkastens.

32. Verfahren nach Anspruch 30, ferner umfassend Einspeisen jedes der ersten Teilströme in die Sektionen des Stoffauflaufkastens durch eine erste gemeinsame Einspeisung, Einspeisen jedes der zweiten Teilströme in die Sektionen des Stoffauflaufkastens durch eine zweite gemeinsame Einspeisung und Einspeisen jedes der dritten Zusatzstoffströme in die Sektionen des Stoffauflaufkastens durch eine dritte gemeinsame Einspeisung und Steuern des Volumens pro Zeiteinheit und der Fließgeschwindigkeit jedes der ersten und zweiten Teilströme und der dritten Zusatzstoffströme zu jeder Sektion an Orten im Fließweg zwischen den jeweiligen gemeinsamen Einspeisungen und dem Einlass in den Stoffauflaufkasten an jeder Sektion.

33. Verfahren nach Anspruch 29, ferner umfassend Zufügen der dritten Einspeisung von Zusatzstoffen in den erste Teilstrom, bevor der erste Teilstrom mit dem zweiten Teilstrom vermischt wird.

34. Verfahren nach Anspruch 29, ferner umfassend Vermischen des dritten Zusatzstoffstroms zusammen mit den ersten und zweiten Teilströmen.

35. Verfahren nach Anspruch 29, ferner umfassend Zufügen des dritten Zusatzstoffstroms zu den vermischten ersten und zweiten Teilströmen.

36. Verfahren nach Anspruch 29, ferner umfassend Zufügen des dritten Zusatzstoffstroms in den Stoffauflaufkasten zu den vermischten ersten und zweiten Teilströmen.

Es folgen 15 Blatt Zeichnungen

**FIG. 1**  
Stand der Technik

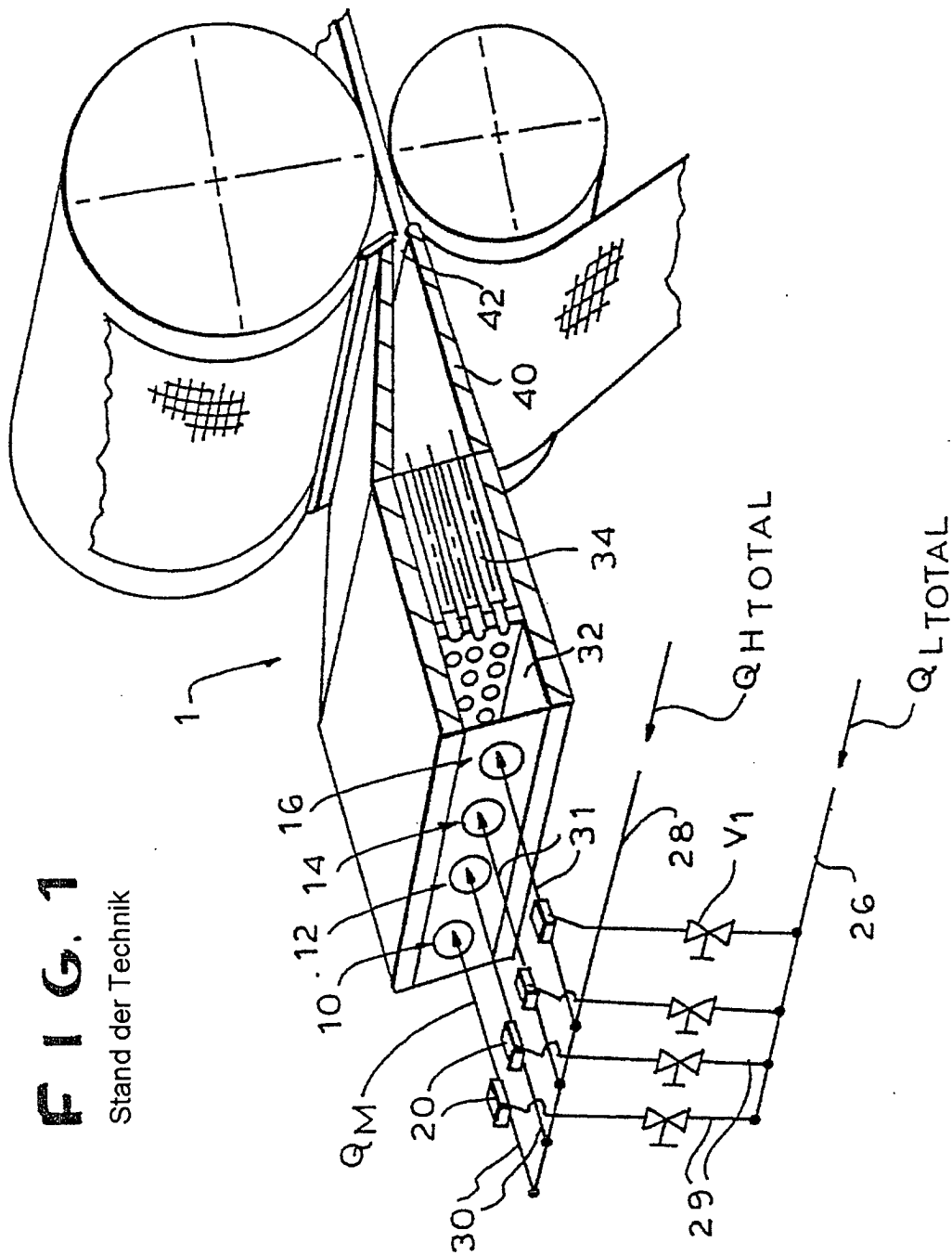
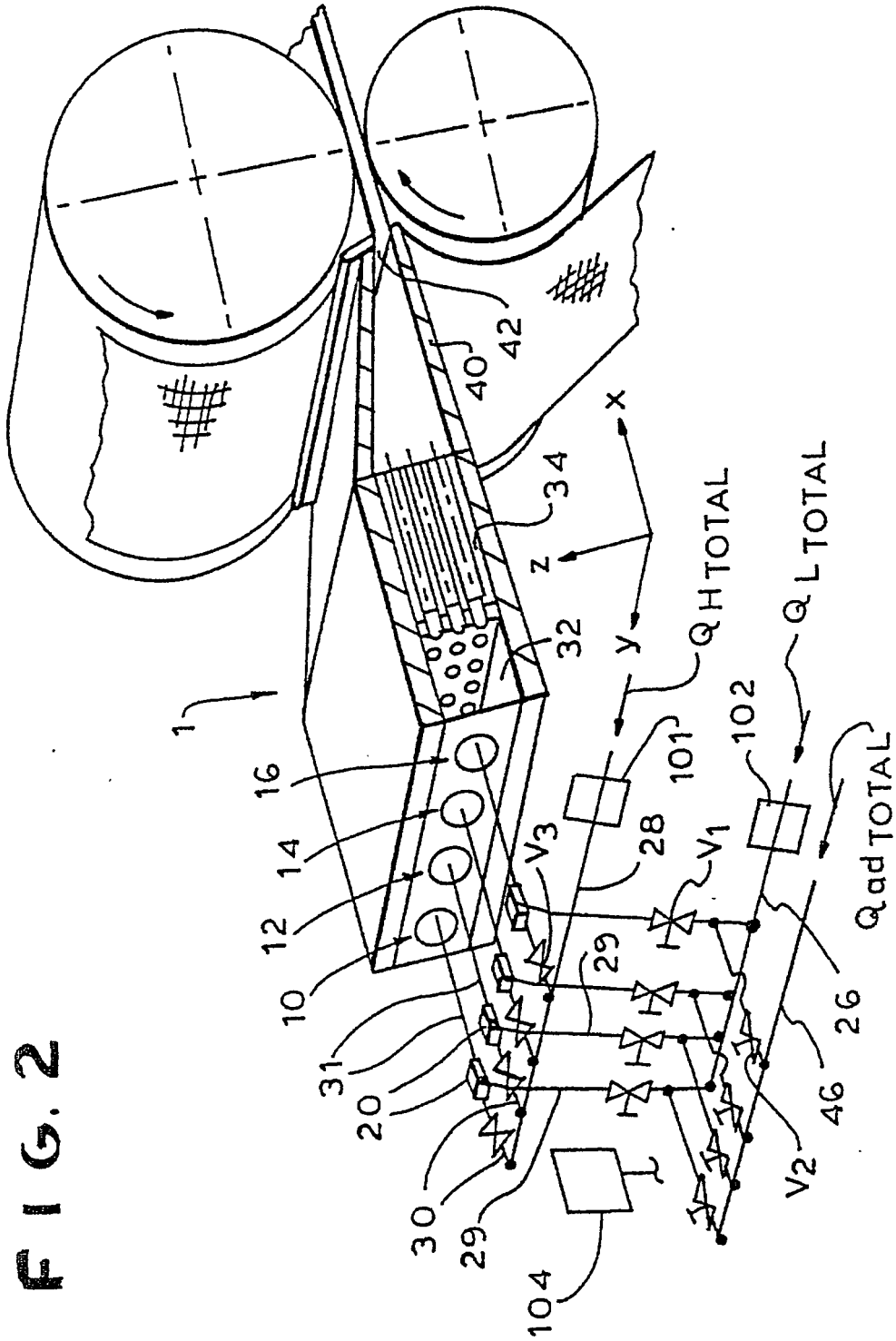


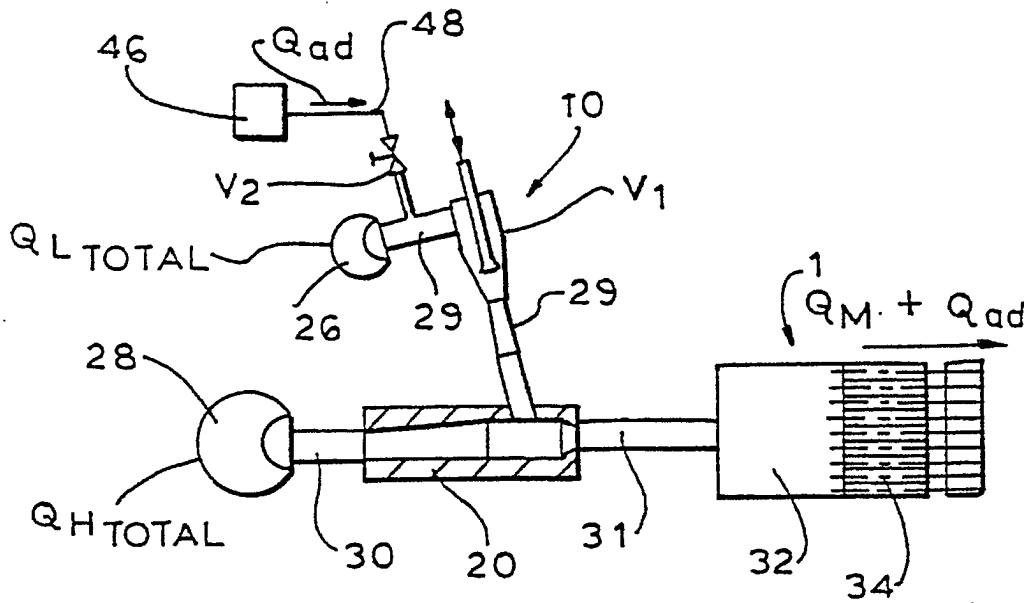




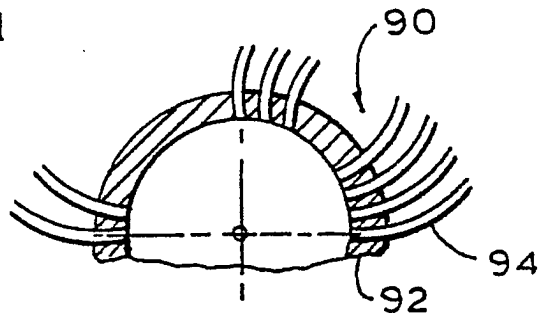
FIG. 2



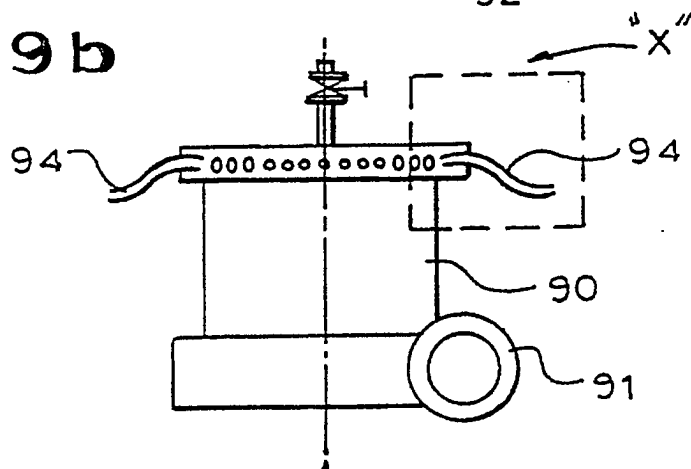
**FIG. 2a**



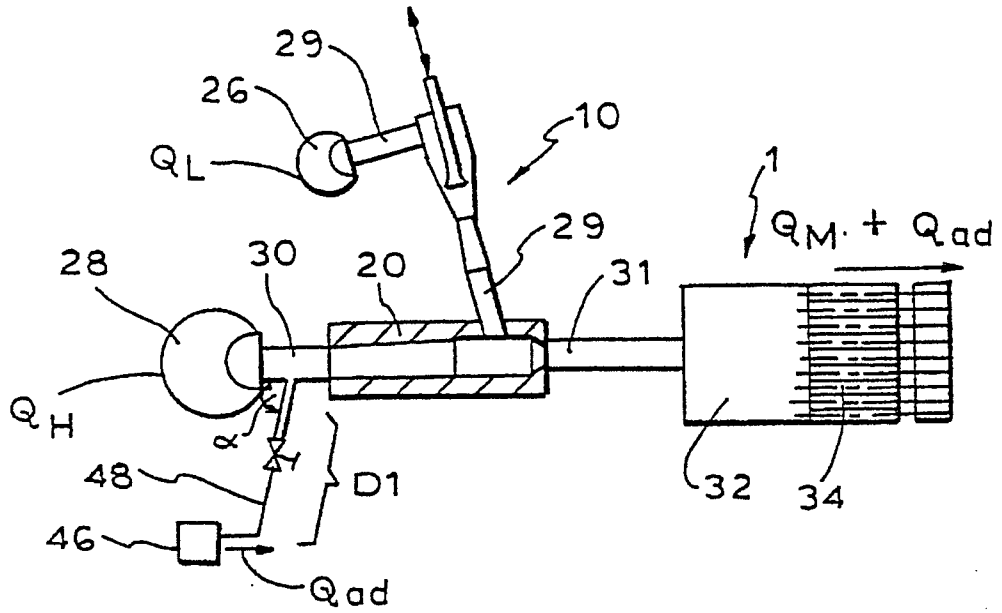
**FIG. 19a**



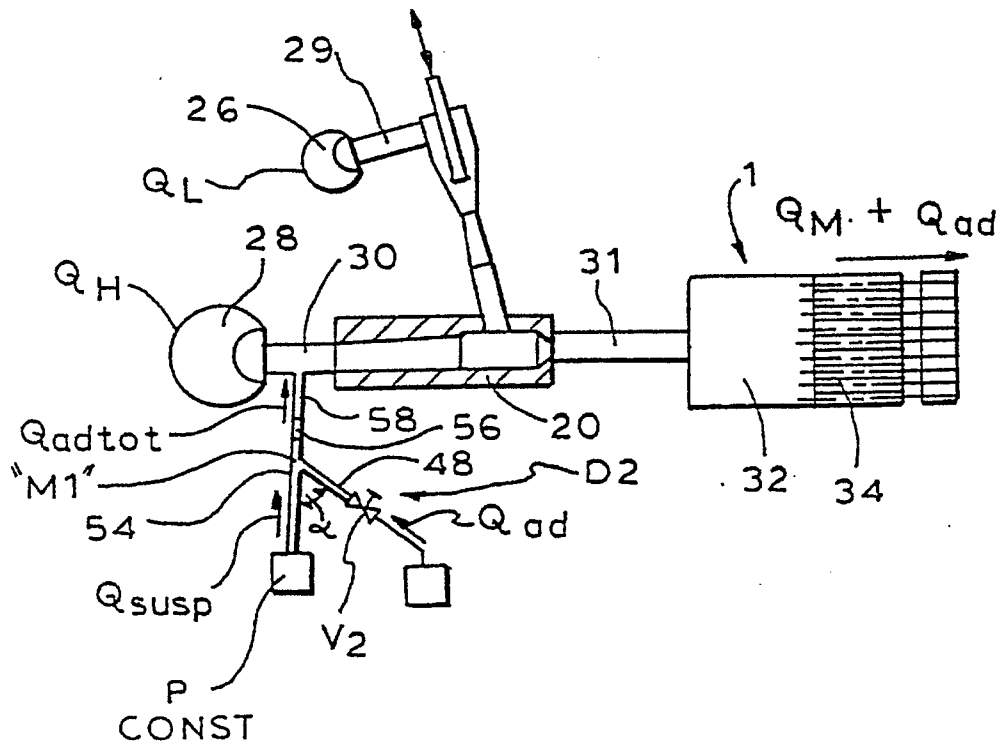
**FIG. 19b**



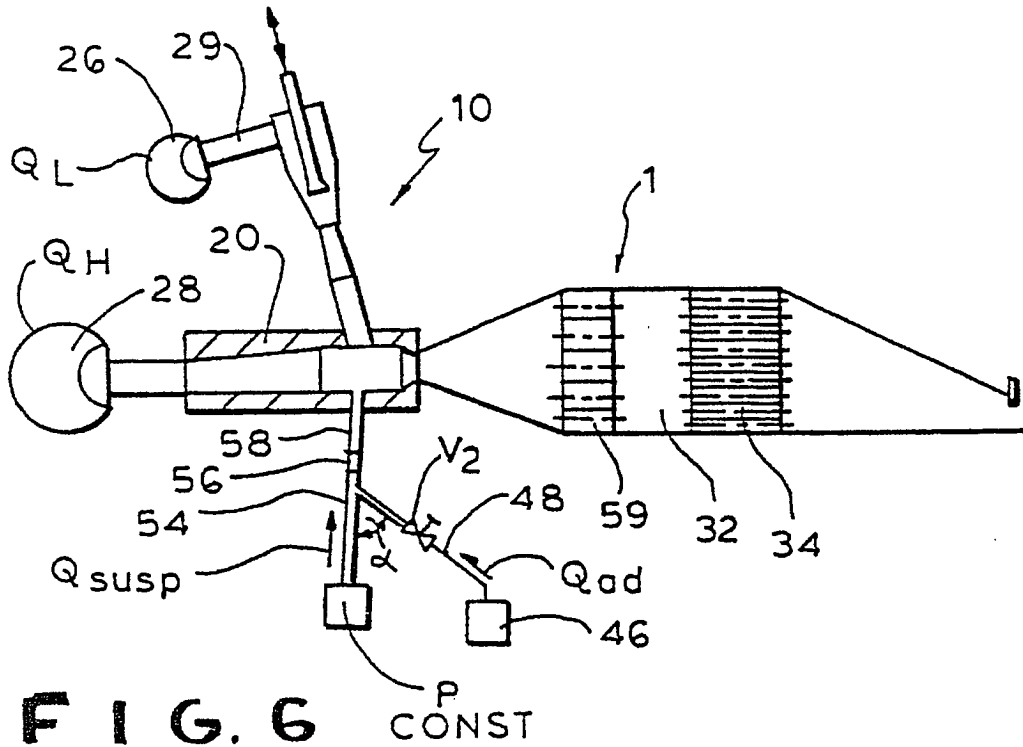
**FIG. 3**



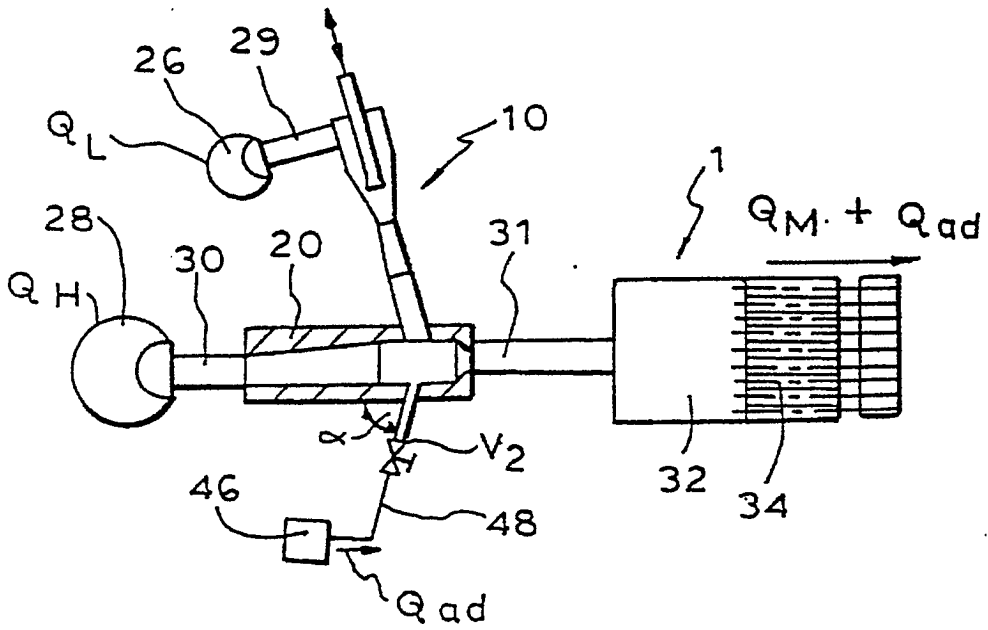
**FIG. 4**



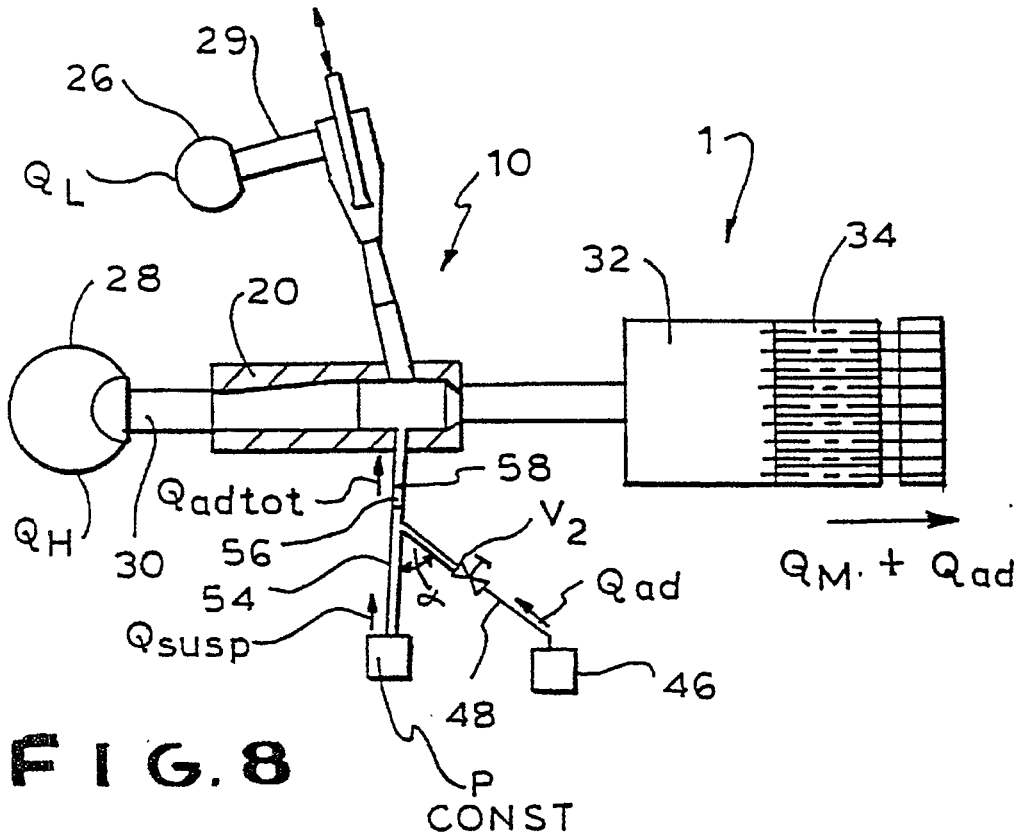
**FIG. 5**



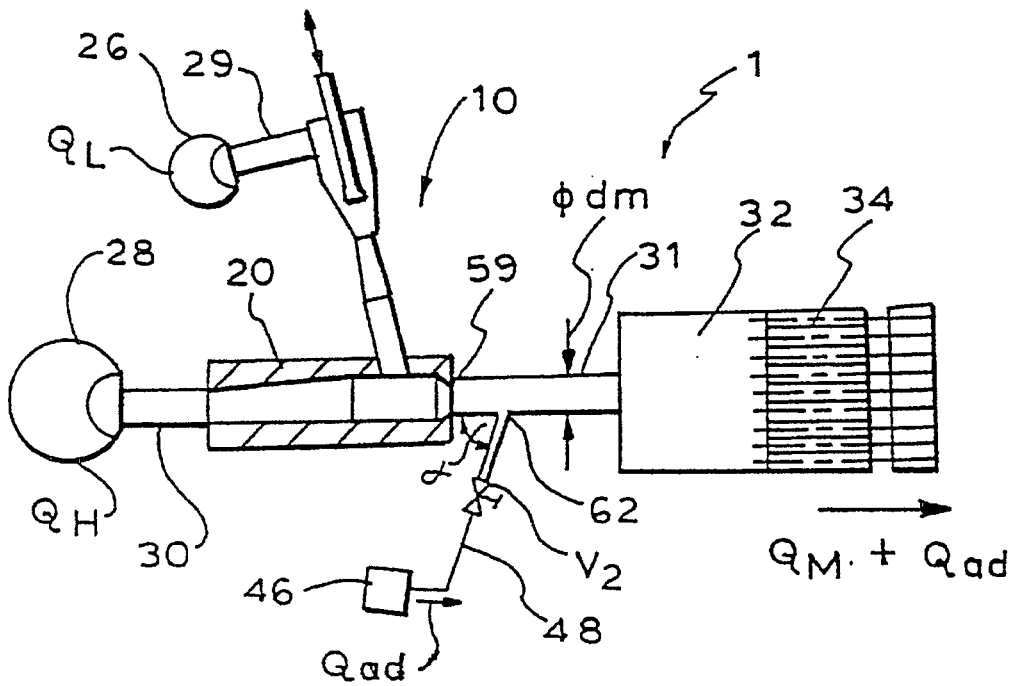
**FIG. 6**



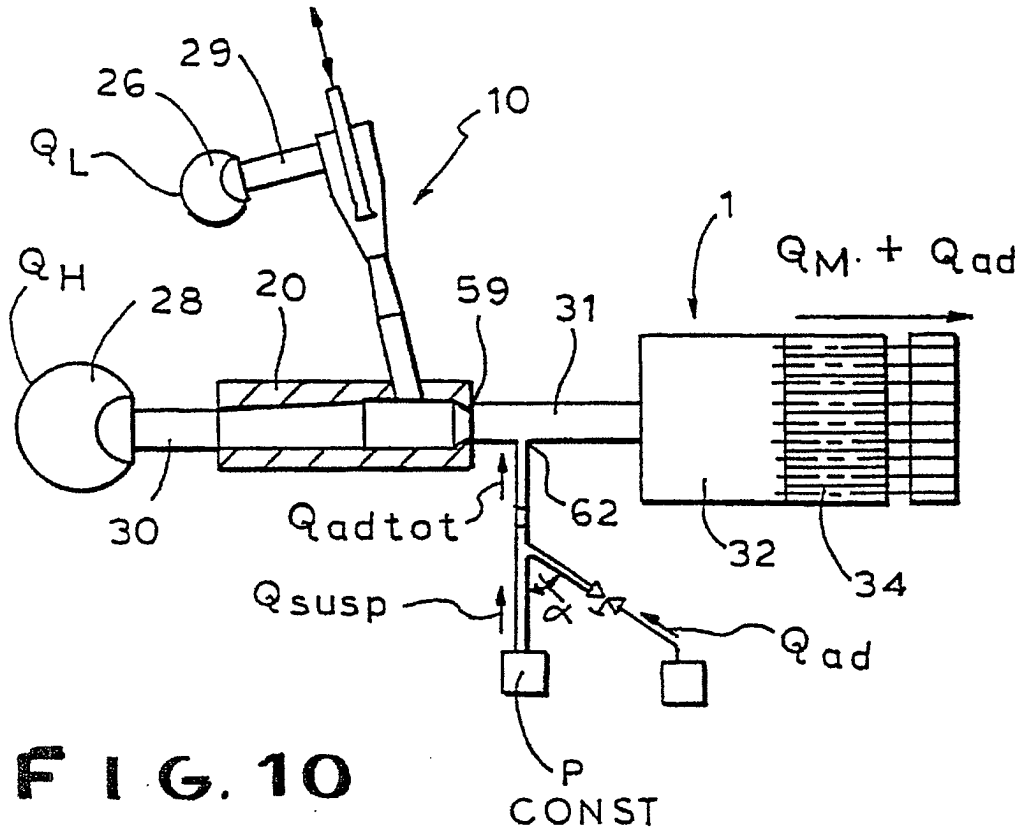
**FIG. 7**



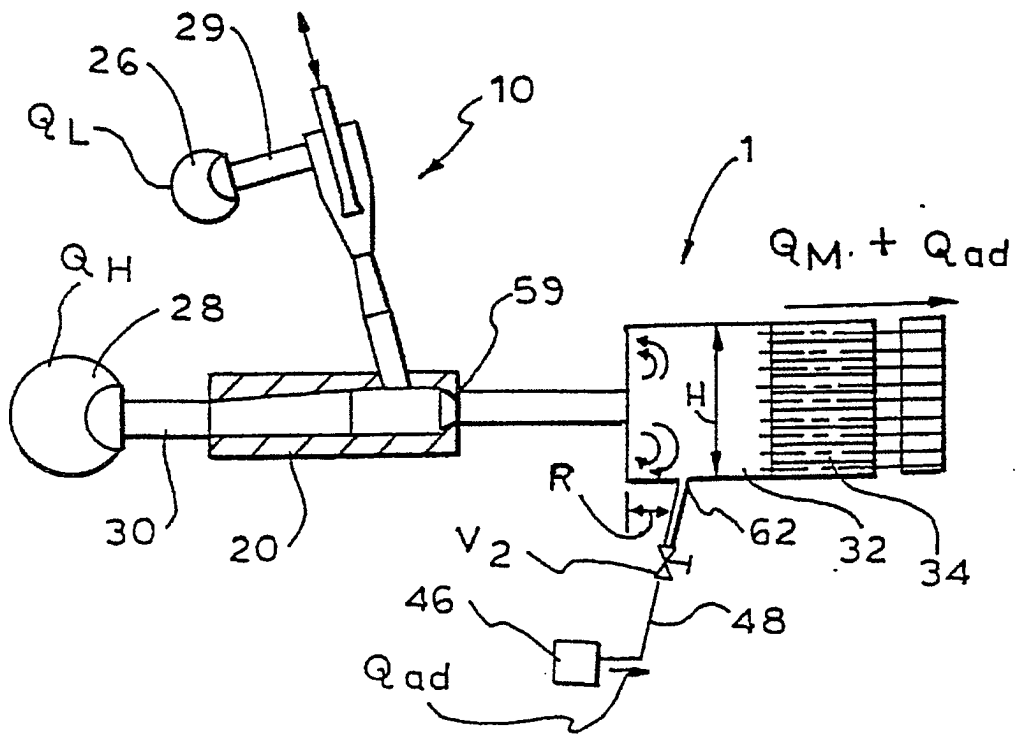
**FIG. 8**



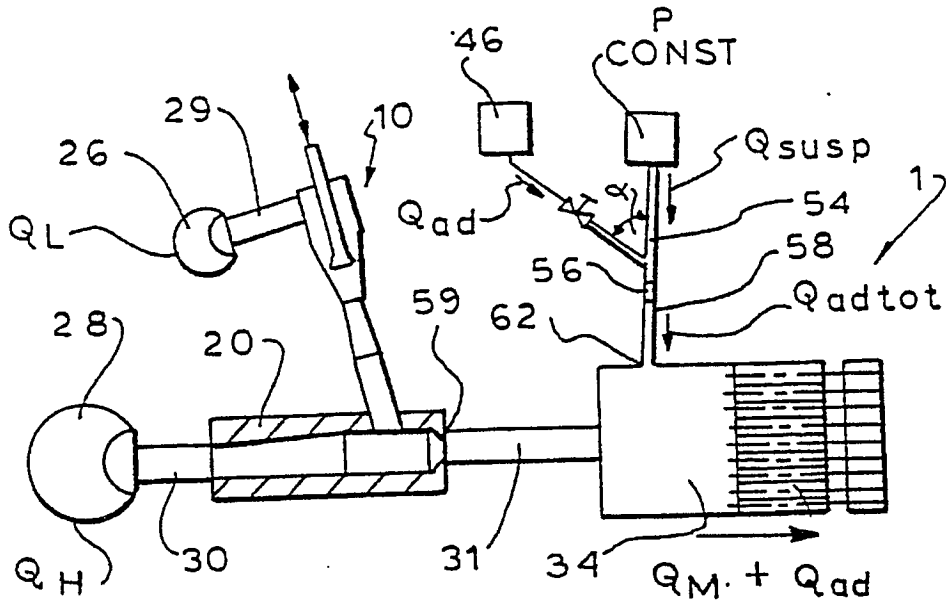
**FIG. 9**



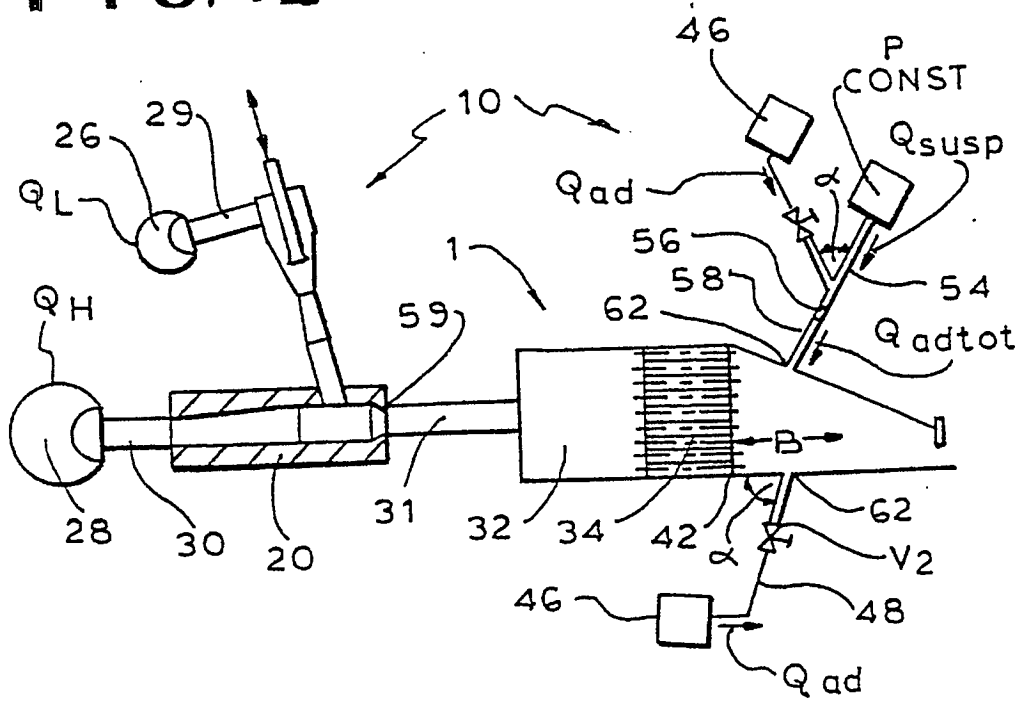
**FIG. 10**



**FIG. 11**

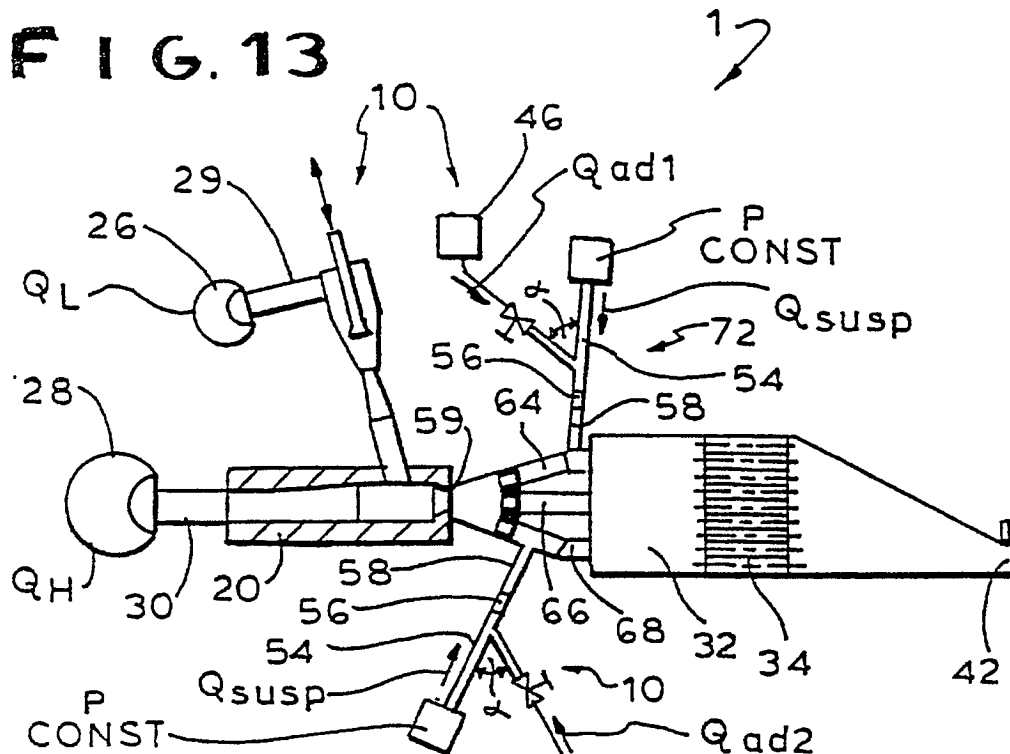


**FIG. 12**





**FIG. 13**



**FIG. 14**

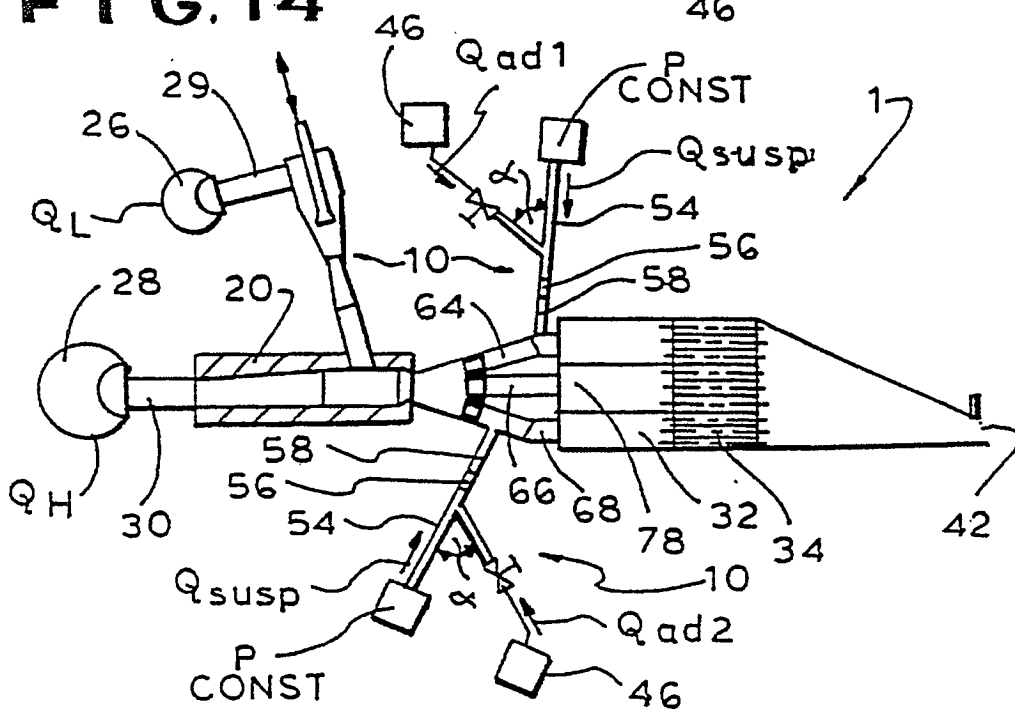


FIG. 15

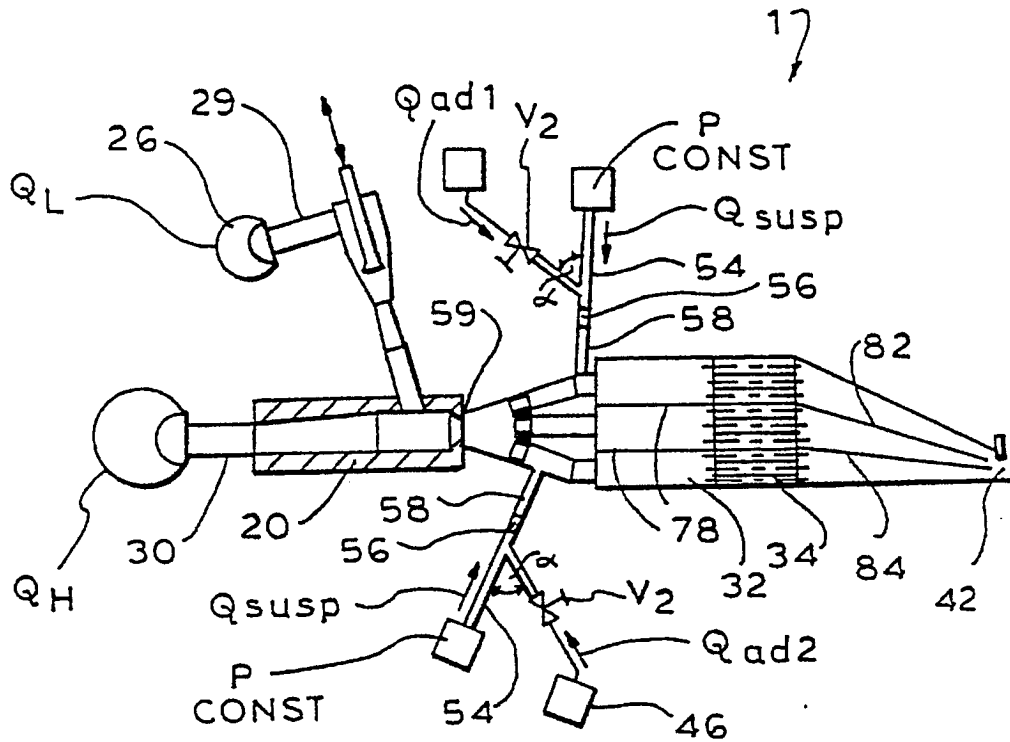


FIG. 16

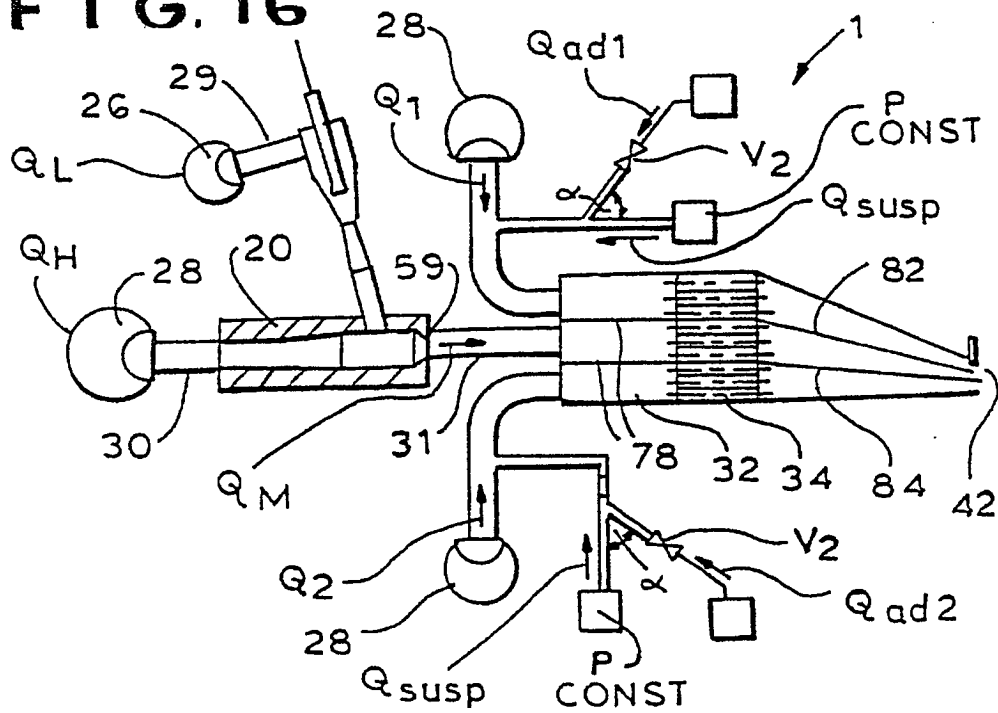


FIG. 17

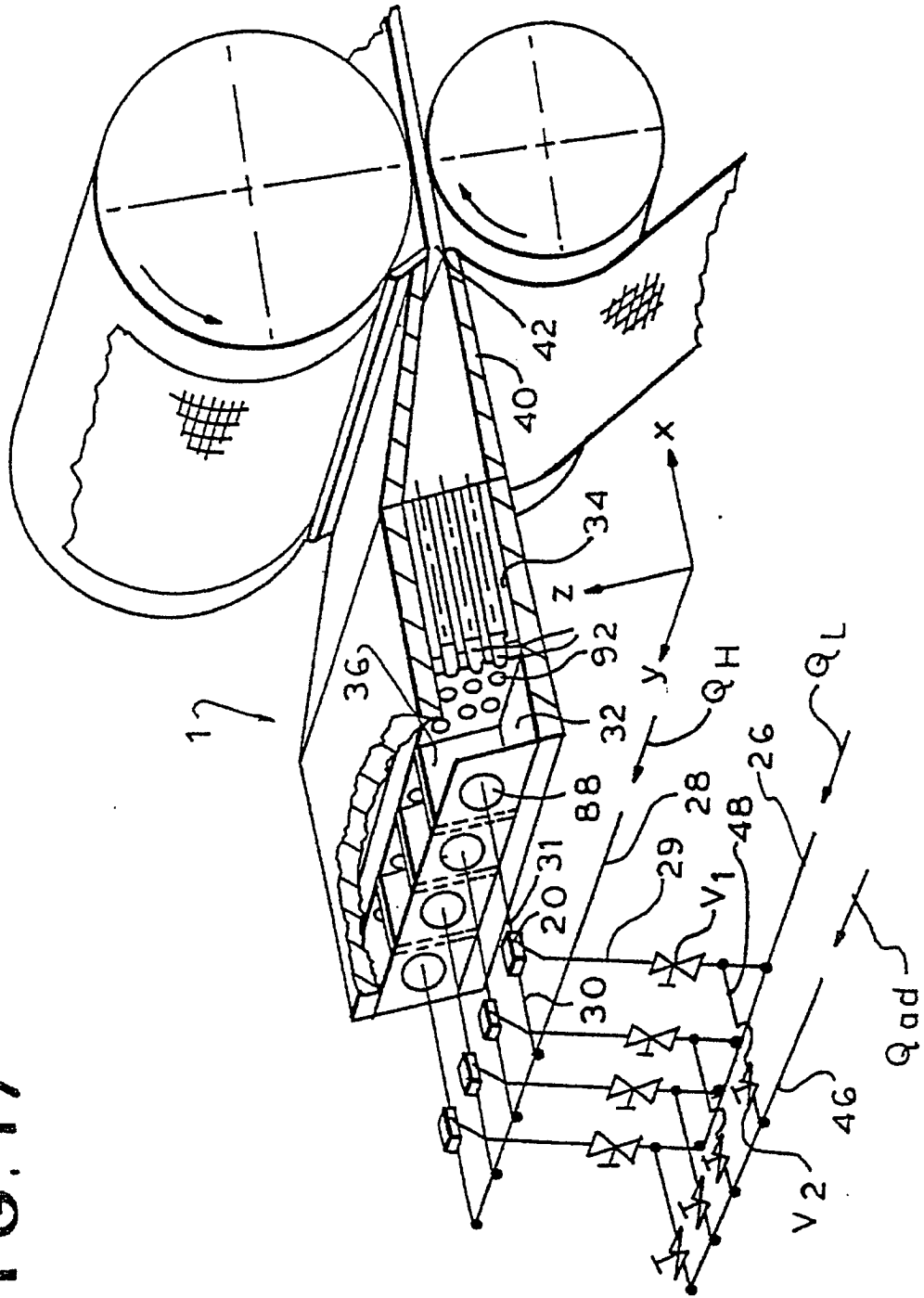
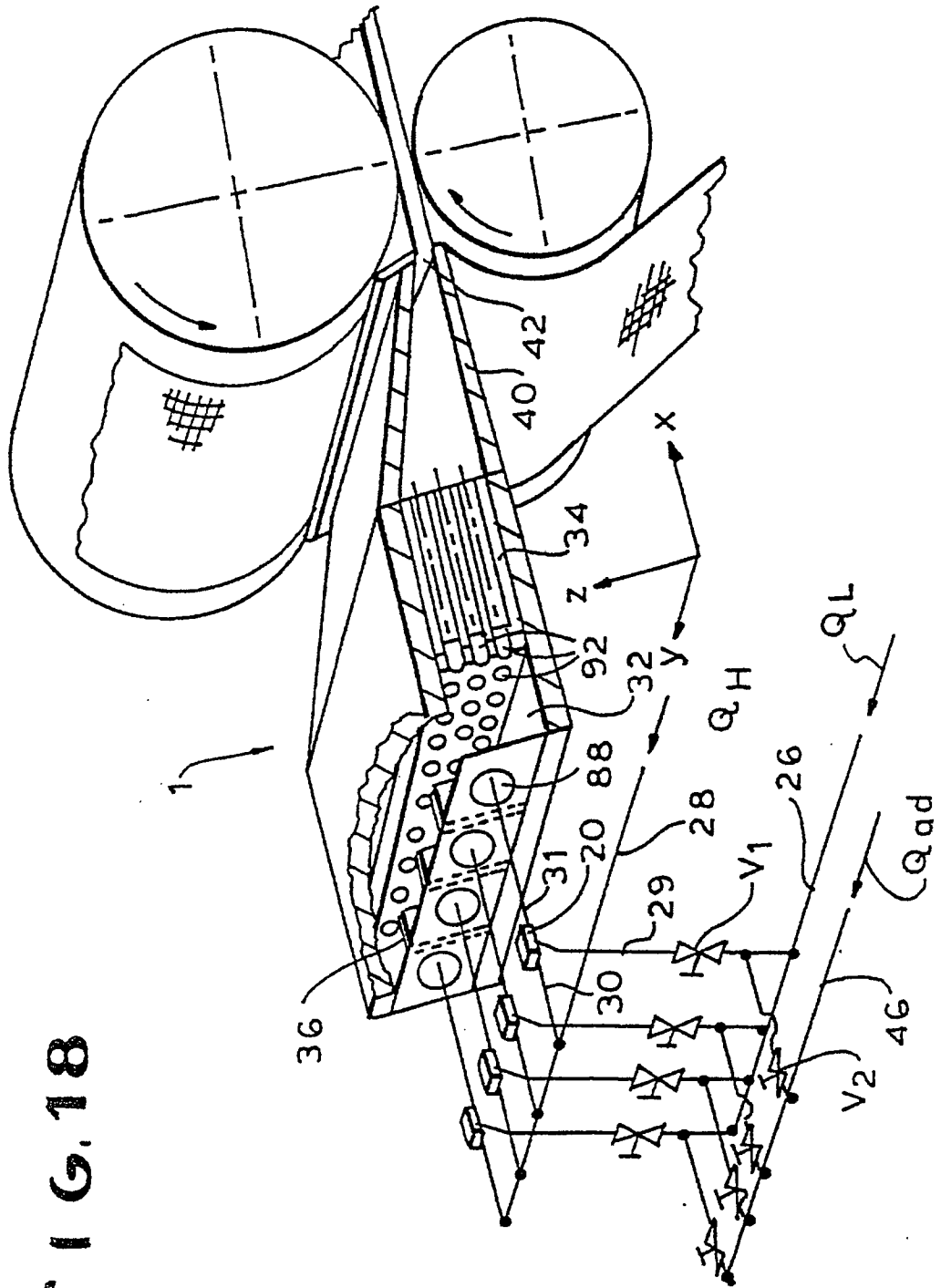
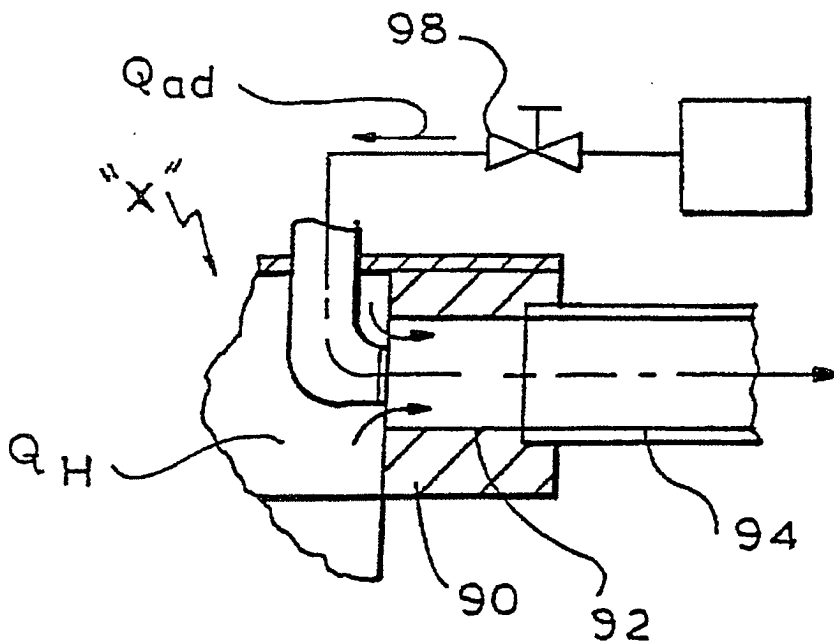
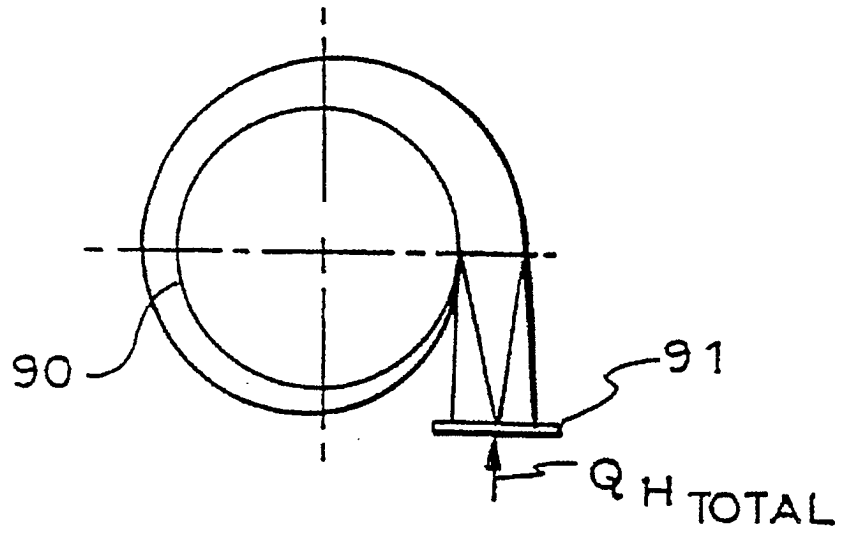


FIG. 18



# FIG. 19c



# FIG. 19d

FIG. 20

