(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 318 230 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
15.11.2006 Patentblatt 2006/46

(51) Int Cl.:
D21F 1/02 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **02024712.8**

(22) Anmeldetag: **06.11.2002**

(54) **Stoffauflauf**

Headbox

Caisse de tête

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FI IT SE

(30) Priorität: **04.12.2001 DE 10159412**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.06.2003 Patentblatt 2003/24

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

(72) Erfinder:
- **Schwaner Mathias**
  88212 Ravensburg (DE)
- **Henssler, Joachim**
  88213 Ravensburg (DE)
- **Prössl, Jürgen**
  88263 Horgenzell (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-81/02903
WO-A-82/03413
US-A- 3 802 966
US-B1- 6 319 366

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).

EP 1 318 230 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Stoffauflauf, insbesondere Mehrschichtstoffauflauf, einer Papiermaschine, mit einer Düse, deren Innenraum zumindest bereichsweise durch wenigstens eine Lamelle unterteilt ist, wobei zumindest eine Lamelle als Hohllamelle ausgeführt ist.

[0002] Derartige Stoffaufläufe sind beispielsweise aus der WO-A-8 102 903, US-B-6 319 366 und der US-A-3 802 966 bekannt.

[0003] Allgemein sind Stoffaufläufe mit und ohne feste oder flexible Lamellen zwischen den Stoffschichten und/oder den Diffusorreihen beziehungsweise Turbulenzerzeugern bekannt. Die Lamellen bewirken eine Erhöhung der Mikroturbulenz, eine Schichtentrennung, eine Reduktion des Reißlängenverhältnisses und/oder eine Reduktion von sogenannten "Tigerstreifen" (vergleiche zum Beispiel DE 199 02 621 A1).

[0004] Aus der WO 82/03413 A1 ist auch bereits eine Schichtentrennung mittels einer maschinenbreiten Mehrfachdüse und der Einspeisung von vornehmlich Siebwasser in der maschinenbreiten Mittelschicht bekannt. In dieser Druckschrift ist auch die Einspeisung von Fein- oder Füllstoffen mittels dieser Mittelschicht erwähnt. Durch die Trennung der maschinenbreiten Mittelschicht gegenüber den anderen maschinenbreiten Schichten durch kurze Lamellen müssen die Drücke in den maschinenbreiten Außenschichten und in der maschinenbreiten Mittelschicht zumindest im Wesentlichen gleich sein (notwendiger Spalt zwischen Lamelle und Düsenwandung). Die maschinenbreite Mehrfachdüse ermöglicht überdies einen Druckausgleich in den unterschiedlichen Schichten in Maschinenquerrichtung.

[0005] Bei der Stärkeleimung von Papier ist die Masseleimung und die Oberflächenleimung bekannt.

[0006] Im Zusammenhang mit der Zumischung von Hilfs- und Füllstoffen ist üblicherweise eine Dosierung in die Masse oder, vornehmlich für Hilfsstoffe, in den konstanten Teil vorgesehen.

[0007] Ziel der Erfindung ist es, einen verbesserten Stoffauflauf der eingangs genannten Art zu schaffen. Dabei sollen insbesondere auch die Einstellmöglichkeiten bezüglich einer Reihe von Betriebsparametern wie zum Beispiel des Grades der Durchmischung innerhalb und außerhalb der Düse, der Durchmischung in z-Richtung, der sich in der Suspension einstellenden Turbulenz, der Querprofilierung und so weiter erweitert werden.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die zumindest eine als Hohllamelle ausgeführte Lamelle zur Dosierung eines pumpfähiges Mediums in die Suspension insbesondere auch mit einem vom Druck im die Hohllamelle umgebenden Bereich des Düsenraumes verschiedenen Druck beaufschlagbar ist.

[0009] Es ist somit möglich, durch eine oder mehrere Hohllamellen ein pumpbares Medium, wie beispielsweise Siebwasser, Leim- oder Stärkeflotte, Fein- oder Füllstoffe, Hilfsstoffe, Farbe und so weiter, mit oder ohne Faserstoff-anteil, zum Beispiel in den Düsenraum zu dosieren. Durch die Verwendung einer Hohllamelle sind deutliche Druckunterschiede zwischen dem Lamelleninneren und dem die Lamelle umgebenden Düsenraum möglich. Dadurch ergibt sich unter anderem die Möglichkeit der Zumischung des pumpbaren Mediums mit einer Geschwindigkeit, die langsamer, gleich schnell oder schneller als die im Bereich der Dosierstelle vorherrschende Suspensionsgeschwindigkeit ist. Um die angegebene Funktion möglichst optimal erfüllen zu können, sollte die Hohllamelle vorzugsweise dickenstabil sein, wobei die Dicke der Hohllamelle höchstens halb so groß wie die beiden benachbarten Düsenhöhen zur Vermeidung von zu starker Konvergenz, zur Vermeidung von zu großen Bauhöhen, zur Vermeidung von zu großen Strahllängen und zur Verbesserung der Papierqualität (Formation und dergleichen) sein sollte. Um zum Beispiel hohe Geschwindigkeitsdifferenzen zu ermöglichen und eine Ausbeulung der Lamelle zu vermeiden, sollte die Hohllamelle zweckmäßigerweise sowohl in Strömungsrichtung als auch in Querrichtung sehr biegesteif sein. Eine biegesteife Hohllamelle ermöglicht zusätzlich unterschiedliche Drücke in dem darüber und dem darunter liegenden Teil.

[0010] Durch die Wahl der Hohllamellenlänge und des Geschwindigkeitsverhältnisses Austrittsgeschwindigkeit/Suspensionsgeschwindigkeit kann der Grad der Durchmischung in und außerhalb der Düse eingestellt werden. Durch entsprechende Ausgestaltung wird unter anderem auch erreicht, dass das pumpfähige Medium im Bereich der Initialentwässerung mit dem Reststoff vermischt wird, vorzugsweise bei großer Hohllamellenlänge und somit kurzem Strahl.

[0011] Durch eine entsprechende Dosierung mittels der Hohllamelle und insbesondere über eine entsprechende Geschwindigkeitsdifferenz und die Position der Lamellenspitze gegenüber der Düsengeometrie kann die Durchmischung in z-Richtung gut eingestellt werden.

[0012] Trotz der Zugabe von Dosiermitteln der beschriebenen Art zwischen den Suspensionsschichten eines Mehrschichtstoffauflaufs bleiben die Schichten durch die Verwendung einer oder mehrerer Hohllamellen als jeweilige Dosiereinheit weitestgehend getrennt. Die Trennung kann beispielsweise bis zur Formiereinheit aufrechterhalten werden. Dadurch wird die bei Mehrschichtstoffaufläufen bekannte Durchmischung reduziert und die Abdeckung beziehungsweise Schichtenreinheit deutlich gesteigert.

[0013] Beispielsweise durch die Zugabe von Stärke zwischen zwei Schichten und eine entsprechenden Kontrolle der Durchmischung werden die Festigkeiten, zum Beispiel die in z-Richtung, gezielt gesteigert. Das Rupfen und Stauben in der Trockenpartie wird besser beherrschbar.

[0014] Der bei Gapformern allgemein bekannten Verarmung an Feinstoffen in der Blattmitte, in z-Richtung betrachtet, kann durch die Zugabe von Feinstoffen zwischen die zwei Schichten entgegengewirkt werden.

[0015] Überdies kann mit einer entsprechenden Ge-

schwindigkeitsdifferenz gezielt die jeweils gewünschte Turbulenz in die Fasersuspension eingebracht werden, um zum Beispiel die Festigkeitseigenschaften in Längs- und Querrichtung (L/Q-Verhältnis) zu verändern.

[0016] Die Hohllamelle kann sich insbesondere ausgehend vom in Strömungsrichtung betrachteten eintrittsseitigen Ende in den Düsenraum erstrecken. Dabei kann die Hohllamelle mit dem betreffenden Ende beispielsweise in einem Stoffauflaufblock wie insbesondere einem Turbulenzblock gelagert sein.

[0017] In bestimmten Fällen ist es von Vorteil, wenn die Hohllamelle innerhalb des Düsenraumes endet. Dabei kann die Hohllamelle beispielsweise im Bereich des Düsenaustrittsspaltes und vorzugsweise genau an diesem Austrittsspalt enden. Grundsätzlich kann die Hohllamelle jedoch auch an anderen Stellen innerhalb des Düsenraums enden.

[0018] In anderen Fällen kann es von Vorteil sein, wenn die Hohlraumlamelle außerhalb des Düsenraumes endet.

[0019] Bei einer bevorzugten praktischen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Stoffauflaufs umfasst die Hohllamelle zumindest zwei sich allgemein in Strömungsrichtung über zumindest einen Teil der Lamellenlänge erstreckende Wände, die insbesondere dazu dienen können, voneinander getrennte Druckräume zu schaffen. Dabei umfasst die Hohllamelle vorzugsweise zumindest zwei einander gegenüberliegende Seitenwände. Diese Lamellenwände sind vorzugsweise kraftschlüssig miteinander verbunden.

[0020] Bei einer zweckmäßigen praktischen Ausführungsform sind zwischen den beiden Seitenwänden eine oder mehrere Trennwände vorgesehen, um verschiedene, sich jeweils in Strömungsrichtung erstreckende Kanäle zu bilden.

[0021] Die sich allgemein in Strömungsrichtung erstreckenden Wände können gemäß einer zweckmäßigen Ausführungsform zumindest teilweise dadurch gebildet sein, dass in der im übrigen aus Vollmaterial bestehenden Hohllamelle ein oder mehrere Kanäle oder Röhren ausgebildet oder eingearbeitet sind.

[0022] Wie bereits erwähnt, ist die Hohllamelle vorzugsweise sowohl in Strömungsrichtung als auch in Querrichtung biegesteif ausgeführt. Dabei kann der Lamellendeckel und/oder der Lamellenboden zum Beispiel mit Rippen oder dergleichen verstärkt sein. Die Gefahr eines Ausbeulens der Hohllamelle wird somit auf ein Minimum reduziert.

[0023] Bei einer vorteilhaften zweckmäßigen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Stoffauflaufs ist der Innenraum der Hohllamelle im Bereich des freien Lamellenendes konvergierend ausgebildet.

[0024] In bestimmten Fällen kann es jedoch auch von Vorteil sein, wenn der Innenraum der Hohllamelle im Bereich des freien Lamellenendes zumindest nach oben und nach unten durch zueinander parallele Wandungen begrenzt ist.

[0025] Der Innenraum der Hohllamelle kann im Bereich des freien Lamellenendes aber auch divergierend ausgebildet sein. So kann sich der Innenraum der Hohllamelle im Bereich des freien Lamellenendes beispielsweise stufenartig erweitern.

[0026] Von Vorteil ist auch, wenn der Innenraum der Hohllamelle zumindest im Bereich des freien Lamellenendes strukturiert ist. Grundsätzlich ist jedoch auch eine solche Ausführung denkbar, bei der der Innenraum der Hohllamelle zumindest im Bereich des freien Lamellenendes nicht strukturiert ist.

[0027] Gemäß einer bevorzugten praktischen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Stoffauflaufs sind Mittel vorgesehen, durch die über die Hohllamelle als pumpfähiges Medium zum Beispiel Siebwasser, Leim- oder Stärkeflotte, Fein- oder Füllstoffe, Hilfsstoffe, Farbe und/oder dergleichen in den Düsenraum dosierbar sind.

[0028] Vorteilhafterweise ist die Hohllamelle zur Dosierung eines jeweiligen pumpfähigen Mediums in dem Düsenraum mit einem Druck beaufschlagbar, der höher, gleich oder niedriger ist als der Druck an der Dosierstelle im die Hohllamelle umgebenden Bereich.

[0029] Umfasst die Hohllamelle mehrere sich jeweils in Strömungsrichtung erstreckende Kanäle, so können diese Kanäle insbesondere für eine Querprofilierung zumindest teilweise getrennt beaufschlagbar sein.

[0030] Werden also eine oder mehrere Hohllamellen mit sich in Strömungsrichtung erstreckenden Kanälen verwendet, so kann die Dosierung des betreffenden pumpfähigen Mediums in Maschinenquerrichtung geregelt werden. Die zu dosierenden Mittel können also je nach Bedarf über die Maschinenbreite verteilt werden.

[0031] Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Stoffauflaufs sind den verschiedenen Kanälen zumindest teilweise getrennte Dosiereinheiten wie insbesondere Regelventile und/oder dergleichen zugeordnet.

[0032] Die Dosierung kann also über die verschiedenen Kanäle und beispielsweise Regelventile, ähnlich wie bei der im Handel erhältlichen "ModuleJet"-Ausführung, oder mittels mehrerer unabhängiger Dosiereinheiten über die Bahnbreite beeinflusst werden.

[0033] Lamellen können in der angegebenen Art und Weise grundsätzlich auch als Hohllamellen ausgebildet werden, um zum Beispiel eine gewisse Biegesteifigkeit zu erreichen oder um zum Beispiel Material einzusparen. Eine Dosierung pumpfähigen Mediums ist in diesem Fall nicht zwingend.

[0034] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert; in dieser zeigen:

Figur 1: eine schematische Längsschnittdarstellung eines die Düse umfassenden Teils eines Stoffauflaufs;

Figur 2: eine schematische Draufsicht der in der Figur 1 gezeigten Hohllamelle;

Figuren 3 bis 7: schematische Teilquerschnittsdarstellungen verschiedener Ausführungsformen der Hohllamelle mit Kanälen unterschiedlichen Querschnitts, geschnitten entlang der Linie A-A in der Figur 2;

Figur 8: eine schematische Teilquerschnittsdarstellung einer Hohllamelle, deren Deckel und Boden durch Rippen verstärkt sind;

Figur 9: eine schematische Längsschnittdarstellung eines Teils einer Hohllamelle, deren Innenraum im Bereich des freien Lamellenendes konvergierend ausgebildet ist;

Figur 10: eine schematische Längsschnittdarstellung eines Teils einer Hohllamelle, deren Innenraum im Bereich des freien Lamellenendes zumindest nach oben und nach unten durch zueinander parallele Wandungen begrenzt ist;

Figur 11: eine schematische Längsschnittdarstellung eines Teils einer Hohllamelle, deren Innenraum im Bereich des freien Lamellenendes divergierend ausgebildet ist;

Figur 12: eine schematische Längsschnittdarstellung eines Teils einer Hohllamelle, deren Innenraum sich im Bereich des freien Lamellenendes stufenartig erweitert; und

Figur 13: eine schematische, teilweise geschnittene Draufsicht eines mit zumindest einer Hohllamelle versehenen Stoffauflaufs mit einer Querprofilregelung.

[0035] Die Figur 1 zeigt in schematischer Längsschnittdarstellung einen die Düse 10 umfassenden Teil eines Stoffauflaufs 12 einer Papiermaschine. Dabei kann es sich insbesondere um einen Mehrschichtstoffauflauf handeln.

[0036] Der Innenraum 14 der Düse 10 ist zumindest bereichsweise durch wenigstens eine Hohllamelle 16 unterteilt. Diese Hohllamelle 16 ist vorzugsweise zur Dosierung eines pumpfähigen Mediums 18 in die Suspension insbesondere auch mit einem vom Druck im die Hohllamelle 16 umgebenden Bereich des Düsenraumes 14 verschiedenen Druck beaufschlagbar. Endet die Hohllamelle 16 wie im folgenden Fall beispielsweise innerhalb des Düsenraums 14, so erfolgt die Dosierung des pumpfähigen Mediums 18 in diesen Düsenraum 14. Gemäß der Figur 1 kann das betreffende Medium 18 der Hohllamelle 16 über eine Pumpe 20 zugeführt werden.

[0037] Durch die Hohllamelle 16 werden die Suspensionsschichten A und B voneinander getrennt. Das pumpfähige Medium 18 wird also zwischen diese beiden Schichten A, B dosiert.

[0038] Die Hohllamelle 16 erstreckt sich ausgehend vom in Strömungsrichtung S betrachtet eintrittsseitigen Düsenende 22 in den Düsenraum 14. Im vorliegenden Fall ist die Hohllamelle 16 mit ihrem betreffenden Ende 16' in einem Stoffauflaufblock wie insbesondere einem Turbulenzblock 24 gelagert.

[0039] Während die Hohllamelle 16 beim dargestellten Ausführungsbeispiel innerhalb des Düsenraumes 14 endet, sind grundsätzlich beispielsweise auch solche Ausführungen denkbar, bei denen die Hohllamelle 16 im Bereich des Düsenaustrittsspaltes 26 und vorzugsweise genau an diesem Düsenaustrittsspalt 26 oder außerhalb des Düsenraumes 14 endet.

[0040] Die Hohllamelle 16 ist nach unten und nach oben durch einen Boden 16" beziehungsweise Deckel 16"' begrenzt.

[0041] Weiterhin ist die Hohllamelle 16 dickenstabil ausgeführt, wobei die Dicke D der Hohllamelle 16 höchstens halb so groß wie die beiden benachbarten Düsenhöhen H_1, H_2 ist.

[0042] Die Figur 2 zeigt eine schematische Draufsicht der Hohllamelle 16.

[0043] Wie anhand dieser Figur 2 zu erkennen ist, kann die Hohllamelle 16 zumindest zwei einander gegenüberliegende Seitenwände 28, 30 umfassen. Wie sich insbesondere aus den Figuren 3 bis 7 ergibt, können zwischen diesen beiden Seitenwänden 28, 30 eine oder mehrere Trennwände 32 vorgesehen sein. Diese Wände können insbesondere dazu dienen, verschiedene sich jeweils in Strömungsrichtung S erstreckende Kanäle 34 (vergleiche insbesondere die Figuren 3 bis 7) zu bilden. Durch die betreffenden Wände können somit insbesondere voneinander getrennte Druckräume geschaffen werden.

[0044] Bei den Ausführungsformen gemäß den Figuren 3 bis 7 sind die sich allgemein in Strömungsrichtung S erstreckenden Wände 28 - 32 (vergleiche auch die Figuren 1 und 2) zumindest teilweise dadurch gebildet, dass in der im übrigen aus Vollmaterial bestehenden Hohllamelle 16 ein oder mehrere Kanäle 34 oder Röhren ausgebildet oder eingearbeitet sind.

[0045] Bei der Ausführung gemäß der Figur 3 besitzen die Kanäle 34 jeweils einen viereckigen, vorzugsweise quadratischen Querschnitt. Gemäß der Figur 4 können diese Kanäle 34 beispielsweise auch einen dreieckigen Querschnitt aufweisen. Bei der Ausführungsform gemäß der Figur 5 besitzen die Kanäle einen runden Querschnitt. Der Querschnitt der Kanäle 34 der in der Figur 6 dargestellten Ausführungsform entspricht beispielsweise einem Sechseck. Die Kanäle 34 der Ausführungsform gemäß der Figur 7 besitzen wieder einen viereckigen,

vorzugsweise quadratischen Querschnitt. In diesem Fall weisen zwei Ecken der jeweiligen Kanäle 34 nach oben und nach unten und zwei Ecken zu den beiden einander gegenüberliegenden Seiten. Dementsprechend ergibt sich für eine jeweilige Trennwand 32 eine variable Dicke, die von oben nach unten betrachtet zunächst ab- und dann wieder zunimmt. Demgegenüber besitzen die Trennwände bei der Ausführungsform gemäß der Figur 3 eine von oben nach unten gleich bleibende Dicke.

[0046] Vorzugsweise ist die Hohllamelle 16 sowohl in Strömungsrichtung S als auch in Querrichtung biegesteif ausgeführt. In der Figur 8 ist in schematischer Teilquerschnittsdarstellung beispielsweise eine Hohllamelle 16 dargestellt, deren Boden 16" und Deckel 16"' jeweils durch Rippen 36 verstärkt sind. Die Darstellung entspricht wieder einem Schnitt entlang der Linie A-A in der Figur 2.

[0047] Die Figur 9 zeigt eine schematische Längsschnittdarstellung eines Teils einer Hohllamelle 16, deren Innenraum 14 im Bereich des freien Lamellenendes 38 zum Beispiel nach Art einer Düse konvergierend ausgebildet ist. Dargestellt ist hier ebenso wie in den Figuren 10 bis 12 ein Schnitt entlang der Linie B-B in Figur 2.

[0048] Bei der Ausführungsform gemäß der Figur 10 ist der Innenraum 14 der Hohllamelle 16 im Bereich des freien Lamellenendes 38 zumindest nach oben und nach unten durch zueinander parallele Wandungen 40, 42 begrenzt. Diese Wandungen beziehungsweise Wandungsabschnitte 40, 42 sind im vorliegenden Fall Teil des Lamellendeckels 16"' beziehungsweise Lamellenbodens 16".

[0049] Bei der Ausführungsform gemäß der Figur 11 ist der Innenraum 14 der Hohllamelle 16 im Bereich des freien Lamellenendes 38 divergierend ausgebildet.

[0050] Die Figur 12 zeigt in einer mit denen in den Figuren 9 bis 11 vergleichbaren Darstellung eine Ausführungsform, bei der sich der Innenraum 14 der Hohllamelle 16 im Bereich des freien Lamellenendes 38 stufenartig erweitert.

[0051] Im Bereich des freien Lamellenendes 38, das heißt im Bereich der Spitze, kann die Hohllamelle 16 strukturiert sein oder auch nicht.

[0052] Es können Mittel vorgesehen sein, durch die über die Hohllamelle 16 als pumpfähiges Mittel 18 zum Beispiel Siebwasser, Leim- oder Stärkeflotte, Fein- oder Füllstoffe, Hilfsstoffe, Farbe und/oder dergleichen in die Suspension beziehungsweise in den Düsenraum 14 dosierbar sind.

[0053] Vorzugsweise ist die Hohllamelle 16 zur Dosierung eines jeweiligen pumpfähigen Mediums 18 in die Suspension beziehungsweise in den Düsenraum 14 mit einem Druck beaufschlagbar, der höher, gleich oder niedriger ist als der Druck an der Dosierstelle im die Hohllamelle 16 umgebenden Bereich. Wie bereits erwähnt, kann diese Dosierstelle innerhalb oder außerhalb des Düsenraums 14 liegen.

[0054] In dem Fall, dass die Hohllamelle 16 mehrere sich jeweils in Strömungsrichtung S erstreckende Kanäle 34 umfasst, können diese Kanäle 34 insbesondere für eine Querprofilierung oder Querprofilregelung zumindest teilweise getrennt beaufschlagbar sein. Dabei können den verschiedenen Kanälen 34 zumindest teilweise getrennte Dosiereinheiten wie insbesondere Regelventile und/oder dergleichen zugeordnet sein.

[0055] Die Figur 13 zeigt in schematischer, teilweise geschnittener Draufsicht einen mit zumindest einer Hohllamelle 16 versehenen Stoffauflauf 12 mit einer Querprofilregelung, für die im vorliegenden Fall eine Steuer- oder Regelungseinrichtung 44 wie insbesondere ein PC und eine Querprofil-Messeinrichtung 46 vorgesehen sind. Die Dosierung kann dann in Abhängigkeit von den Messwerten und entsprechenden Sollwerten erfolgen.

[0056] Die Hohllamelle 16 ist insbesondere wieder in einem Turbulenzblock 24 gelagert, bei dem es sich insbesondere um einen Turbulenzerzeuger handeln kann.

Bezugszeichenliste

[0057]

10	Düse
12	Stoffauflauf
14	Düsenraum
16	Hohllamelle
16'	Lamellenende
16"	Lamellenboden
16"'	Lamellendeckel
18	Pumpfähiges Medium
20	Pumpe
22	Eintrittsseitiges Düsenende
24	Turbulenzblock
26	Düsenaustrittsspalt
28	Seitenwand
30	Seitenwand
32	Trennwand
34	Kanal
36	Rippe
38	Freies Lamellenende
40	Wandung
42	Wandung
44	Steuer- oder Regelungseinrichtung, PC
46	Querprofil-Messeinrichtung

D	Dicke
H_1, H_2	Düsenhöhe

Patentansprüche

1. Stoffauflauf (12), insbesondere Mehrschichtstoffauflauf, einer Papiermaschine, mit einer Düse (10), deren Innenraum (14) zumindest bereichsweise durch wenigstens eine Lamelle (16) unterteilt ist, wobei zumindest eine Lamelle als Hohllamelle (16) ausgeführt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine als Hohllamelle ausgeführte Lamelle

zur Dosierung eines pumpfähiges Mediums (18) in die Suspension insbesondere auch mit einem vom Druck im die Hohllamelle (16) umgebenden Bereich des Düsenraumes (14) verschiedenen Druck beaufschlagbar ist.

2. Stoffauflauf nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich die Hohllamelle (16) ausgehend vom in Strömungsrichtung (S) betrachtet eintrittsseitigen Düsenende (22) in den Düsenraum (14) erstreckt.

3. Stoffauflauf nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Hohllamelle (16) mit einem Ende (16') in einem Stoffauflaufblock (24) gelagert ist.

4. Stoffauflauf nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Hohllamelle (16) innerhalb des Düsenraumes (14) endet.

5. Stoffauflauf nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Hohllamelle (16) im Bereich des Düsenaustrittsspaltes (26) und vorzugsweise genau an diesem Düsenaustrittsspalt (26) endet.

6. Stoffauflauf nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Hohllamelle (16) außerhalb des Düsenraumes (14) endet.

7. Stoffauflauf nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Hohllamelle (16) zumindest zwei sich allgemein in Strömungsrichtung (S) über zumindest einen Teil der Lamellenlänge erstreckende Wände (28-32) umfasst, um insbesondere voneinander getrennte Druckräume (34) zu schaffen.

8. Stoffauflauf nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Hohllamelle (16) zumindest zwei einander gegenüberliegende Seitenwände (28, 30) umfasst.

9. Stoffauflauf nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen den beiden Seitenwänden (28, 30) eine oder mehrere Trennwände (32) vorgesehen sind, um verschiedene sich jeweils in Strömungsrichtung (S) erstreckende Kanäle (34) zu bilden.

10. Stoffauflauf nach einem Ansprüche 7 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die sich allgemein in Strömungsrichtung (S) erstreckenden Wände (28-32) zumindest teilweise **dadurch** gebildet sind, dass in der im übrigen aus Vollmaterial bestehenden Hohllamelle (16) ein oder mehrere Kanäle (34) oder Röhren ausgebildet oder eingearbeitet sind.

11. Stoffauflauf nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Hohllamelle (16) dickenstabil ausgeführt ist, wobei die Dicke (D) der Hohllamelle (16) höchstens halb so groß wie die beiden benachbarten Düsenhöhen (H_1, H_2) ist.

12. Stoffauflauf nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Hohllamelle (16) sowohl in Strömungsrichtung (S) als auch in Querrichtung biegesteif ausgeführt ist.

13. Stoffauflauf nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Lamellendeckel (16"') und/oder der Lamellenboden (16") mit Rippen (36) oder dergleichen verstärkt sind.

14. Stoffauflauf nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Innenraum (14) der Hohllamelle (16) im Bereich des freien Lamellenendes (38) konvergierend ausgebildet ist.

15. Stoffauflauf nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Innenraum (14) der Hohllamelle (16) im Bereich des freien Lamellenendes (38) zumindest nach oben und nach unten durch zueinander parallele Wandungen (40, 42) begrenzt ist.

16. Stoffauflauf nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Innenraum (14) der Hohllamelle (16) im Bereich des freien Lamellenendes (38) divergierend ausgebildet ist.

17. Stoffauflauf nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich der Innenraum (14) der Hohllamelle (16) im Bereich des freien Lamellenendes (38) stufenartig erweitert.

18. Stoffauflauf nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Innenraum (14) der Hohllamelle (16) zu-

mindest im Bereich des freien Lamellenendes (38) strukturiert ist.

19. Stoffauflauf nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Innenraum (14) der Hohllamelle (16) zumindest im Bereich des freien Lamellenendes (38) nicht strukturiert ist.

20. Stoffauflauf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** Mittel vorgesehen sind, durch die über die Hohllamelle (16) als pumpfähiges Medium (18) Siebwasser, Leim- oder Stärkeflotte, Fein- oder Füllstoffe, Hilfsstoffe und/oder Farbe in die Suspension dosierbar sind.

21. Stoffauflauf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Hohllamelle (16) zur Dosierung eines jeweiligen pumpfähigen Mediums (18) in die Suspension mit einem Druck beaufschlagbar ist, der höher, gleich oder niedriger ist als der Druck an der Dosierstelle im die Hohllamelle (16) umgebenden Bereich.

22. Stoffauflauf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Hohllamelle (16) mehrere sich jeweils in Strömungsrichtung (S) erstreckende Kanäle (34) umfasst und dass diese Kanäle (34) insbesondere für eine Querprofilierung zumindest teilweise getrennt beaufschlagbar sind.

23. Stoffauflauf nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** den verschiedenen Kanälen (34) zumindest teilweise getrennte Dosiereinheiten wie insbesondere Regelventile zugeordnet sind.

Claims

1. Headbox (12), in particular a multi-layer headbox, of a paper making machine, comprising a nozzle (10), the interior space (14) of which is subdivided at least area-wise by at least one blade (16), at least one blade being embodied as a hollow blade (16), **characterized in that**, for dosing a pumpable medium (18) into the slurry, the at least one blade embodied as hollow blade is in particular also configured to have a pressure applied thereto, which is different from the pressure in the nozzle space (14) surrounding the hollow blade (16).

2. Headbox according to Claim 1, **characterized in that** the hollow blade (16) extends from the nozzle end (22) on the inlet side, as viewed in flow direction (S), into the nozzle space (14).

3. Headbox according to Claim 2, **characterized in that** the hollow blade (16) is mounted with one end (16') in a headbox block (24).

4. Headbox according to Claim 2 or 3, **characterized in that** the hollow blade (16) ends within the nozzle space (14).

5. Headbox according to Claim 2 or 3, **characterized in that** the hollow blade (16) ends in the area of the nozzle discharge slot (26) and preferably exactly at this nozzle discharge slot (26).

6. Headbox according to Claim 2 or 3, **characterized in that** the hollow blade (16) ends outside the nozzle space (14).

7. Headbox according to one of the preceding claims, **characterized in that** the hollow blade (16) comprises at least two walls (28-32) which generally extend in flow direction (S) over at least a part of the blade length, to create pressure chambers (34) which are, in particular, separated from one another.

8. Headbox according to Claim 7, **characterized in that** the hollow blade (16) comprises at least two opposing side walls (28, 30).

9. Headbox according to Claim 8, **characterized in that** one or more separating walls (32) are provided between the two side walls (28, 30) to form different channels (34), each extending in flow direction (S).

10. Headbox according to one of Claims 7 to 9, **characterized in that** the walls (28-32) generally extending in flow direction (S) are at least partially formed by creating or incorporating one or more channels (34) or conduits into the hollow blade (16), which, for the rest, comprises solid material.

11. Headbox according to one of the preceding claims, **characterized in that** the hollow blade (16) has a constant thickness, the thickness (D) of the hollow blade (16) being less than half as great as the two adjacent nozzle heights (H_1, H_2).

12. Headbox according to one of the preceding claims, **characterized in that** the hollow blade (16) is resistant to bending both in flow direction (S) and in the transverse direction.

13. Headbox according to one of the preceding claims, **characterized in that** the blade cover (16''') and/or the blade base (16'') are reinforced by way of ribs

(36) or suchlike.

14. Headbox according to one of the preceding claims, **characterized in that** the interior space (14) of the hollow blade (16) is convergent in the area of the free end (38) of the blade.

15. Headbox according to one of Claims 1 to 13, **characterized in that** the interior space (14) of the hollow blade (16) is, in the area of the free end (38) of the blade, bounded at least upwards and downwards by walls (40, 42) which are parallel to one another.

16. Headbox according to one of Claims 1 to 13, **characterized in that** the interior space (14) of the hollow blade (16) is divergent in the area of the free end (38) of the blade.

17. Headbox according to one of the preceding claims, **characterized in that** the interior space (14) of the hollow blade (16) expands gradually in the area of the free end (38) of the blade.

18. Headbox according to one of the preceding claims, **characterized in that** the interior space (14) of the hollow blade (16) is structured at least in the area of the free end (38) of the blade.

19. Headbox according to one of Claims 1 to 17, **characterized in that** the interior space (14) of the hollow blade (16) is not structured at least in the area of the free end (38) of the blade.

20. Headbox according to one of the preceding claims, **characterized in that** means are provided by way of which wire water, glue, starch, fine or bulking matter, auxiliary materials, and/or dye are dosable as pumpable medium (18) into the slurry via the hollow blade (16).

21. Headbox according to one of the preceding claims, **characterized in that**, for dosing a respective pumpable medium (18) into the slurry, the hollow blade (16) is configured to be acted upon with a pressure greater than, equal to or less than the pressure at the dosing point in the area surrounding the hollow blade (16).

22. Headbox according to one of the preceding claims, **characterized in that** the hollow blade (16) comprises a plurality of channels (34), each extending in flow direction (S), and **in that**, in particular for cross profiling, said channels (34) are configured to be at least partly separately loaded.

23. Headbox according to Claim 22, **characterized in that** the different channels (34) have, at least partly, separate dosing units such as, in particular, regulating valves assigned thereto.

Revendications

1. Caisse de tête (12), notamment caisse de tête multicouche, d'une machine à papier, comprenant une buse (10), dont l'espace interne (14) est divisé au moins en partie par au moins une lamelle (16), au moins une lamelle étant réalisée sous forme de lamelle creuse (16), **caractérisée en ce que** l'au moins une lamelle réalisée sous forme de lamelle creuse (16) peut être sollicitée pour le dosage dans la suspension d'un fluide (18) susceptible d'être pompé, notamment avec une pression différente de la pression dans la région de l'espace de la buse (14) entourant la lamelle creuse (16).

2. Caisse de tête selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la lamelle creuse (16) s'étend, depuis l'extrémité de la buse (22) du côté de l'entrée, considérée dans le sens de l'écoulement (S), dans l'espace de la buse (14).

3. Caisse de tête selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** la lamelle creuse (16) est montée avec une extrémité (16') dans un bloc (24) de la caisse de tête.

4. Caisse de tête selon la revendication 2 ou 3, **caractérisée en ce que** la lamelle creuse (16) se termine à l'intérieur de l'espace de la buse (14).

5. Caisse de tête selon la revendication 2 ou 3, **caractérisée en ce que** la lamelle creuse (16) se termine dans la région de l'interstice de sortie de la buse (26) et de préférence exactement au niveau de cet interstice de sortie de la buse (26).

6. Caisse de tête selon la revendication 2 ou 3, **caractérisée en ce que** la lamelle creuse (16) se termine en dehors de l'espace de la buse (14).

7. Caisse de tête selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la lamelle creuse (16) comprend au moins deux parois (28-32) s'étendant généralement dans le sens de l'écoulement (S) sur au moins une partie de la longueur de la lamelle, afin de créer notamment des espaces de pression (34) séparés les uns des autres.

8. Caisse de tête selon la revendication 7,

caractérisée en ce que
la lamelle creuse (16) comprend au moins deux parois latérales opposées (28, 30).

9. Caisse de tête selon la revendication 8,
caractérisée en ce que
l'on prévoit entre les deux parois latérales (28, 30) une ou plusieurs parois de séparation (32), afin de former différents canaux (34) s'étendant à chaque fois dans le sens de l'écoulement (S).

10. Caisse de tête selon l'une quelconque des revendications 7 à 9,
caractérisée en ce que
les parois (28-32) s'étendant généralement dans le sens de l'écoulement (S) sont formées au moins en partie en réalisant ou en pratiquant dans la lamelle creuse (16) constituée du reste de matériau massif, un ou plusieurs canaux (34) ou tubes.

11. Caisse de tête selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
la lamelle creuse (16) est réalisée de manière stable en termes d'épaisseur, l'épaisseur (D) de la lamelle creuse (16) valant au maximum la moitié des deux hauteurs de buse voisines (H_1, H_2).

12. Caisse de tête selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
la lamelle creuse (16) est réalisée de manière rigide en flexion à la fois dans le sens de l'écoulement (S) et dans le sens transversal.

13. Caisse de tête selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
le couvercle de la lamelle (16"') et/ou le fond de la lamelle (16") sont renforcés par des nervures (36) ou similaires.

14. Caisse de tête selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
l'espace interne (14) de la lamelle creuse (16) est réalisé de manière convergente dans la région de l'extrémité libre (38) de la lamelle.

15. Caisse de tête selon l'une quelconque des revendications 1 à 13,
caractérisée en ce que
l'espace interne (14) de la lamelle creuse (16) est limité dans la région de l'extrémité libre (38) de la lamelle au moins vers le haut et vers le bas par des parois parallèles entre elles (40, 42).

16. Caisse de tête selon l'une quelconque des revendications 1 à 13,
caractérisée en ce que
l'espace interne (14) de la lamelle creuse (16) est réalisé de manière divergente dans la région de l'extrémité libre (38) de la lamelle.

17. Caisse de tête selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
l'espace interne (14) de la lamelle creuse (16) est élargi en gradins dans la région de l'extrémité libre (38) de la lamelle.

18. Caisse de tête selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
l'espace interne (14) de la lamelle creuse (16) est structuré au moins dans la région de l'extrémité libre (38) de la lamelle.

19. Caisse de tête selon l'une quelconque des revendications 1 à 17,
caractérisée en ce que
l'espace interne (14) de la lamelle creuse (16) n'est pas structuré au moins dans la région de l'extrémité libre (38) de la lamelle.

20. Caisse de tête selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
des moyens sont prévus pour permettre de doser dans la suspension, en tant que fluide (18) susceptible d'être pompé par le biais de la lamelle creuse (16), de l'eau blanche, une dispersion d'adhésif ou d'amidon, des charges fines ou grossières, et/ou des colorants.

21. Caisse de tête selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
la lamelle creuse (16) pour le dosage d'un fluide respectif (18) susceptible d'être pompé peut être sollicitée avec une pression qui est supérieure, égale ou inférieure à la pression au niveau du point de dosage dans la région entourant la lamelle creuse (16) .

22. Caisse de tête selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
la lamelle creuse (16) comprend plusieurs canaux (34) s'étendant à chaque fois dans le sens de l'écoulement (S) et **en ce que** ces canaux (34) peuvent être sollicités notamment pour un profilage transversal au moins de manière partiellement séparée.

23. Caisse de tête selon la revendication 22,
caractérisée en ce que
l'on associe aux différents canaux (34) des unités

de dosage au moins partiellement séparées comme en particulier des soupapes de régulation.

Fig.1

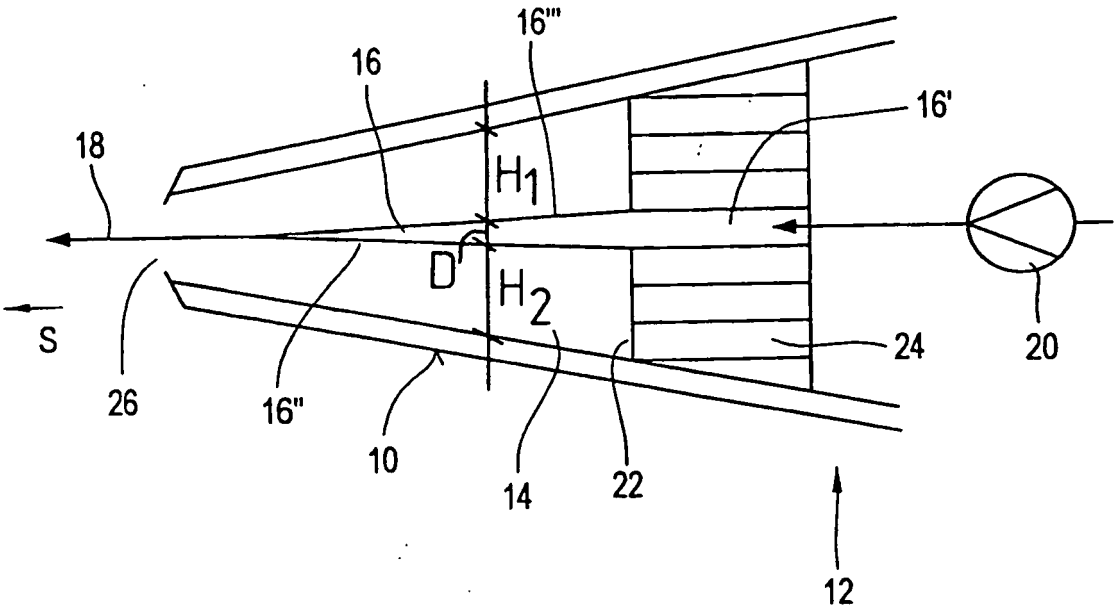

Fig.2

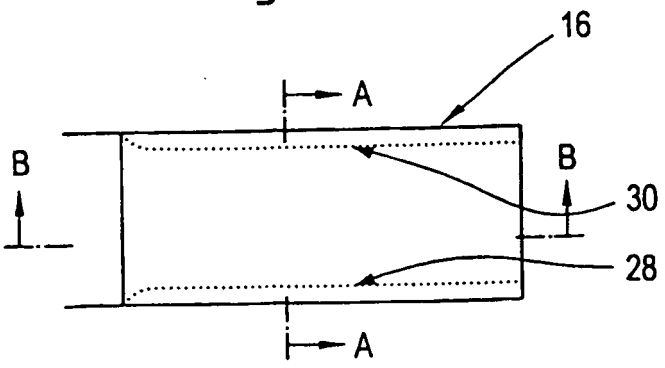

Fig.3

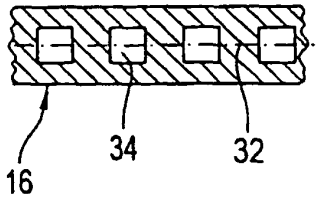

Fig.4

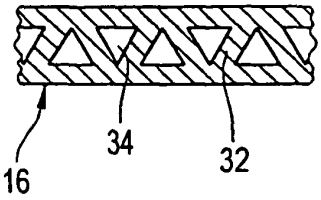

Fig.5

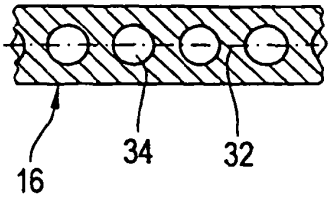

Fig.6

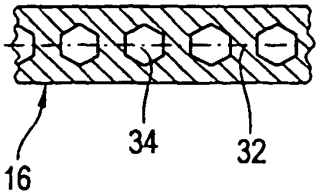

Fig.7

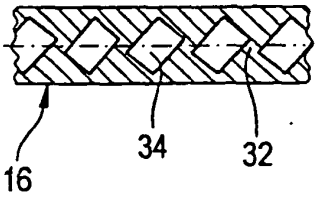

Fig.8

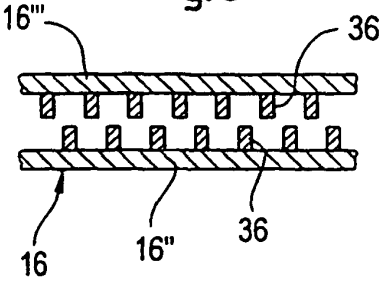

Fig.9

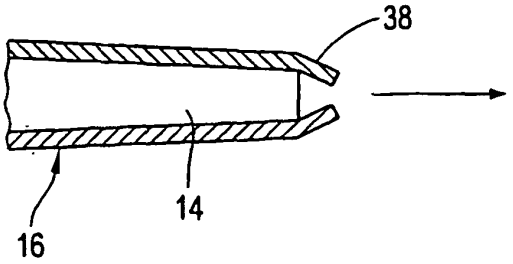

Fig.10

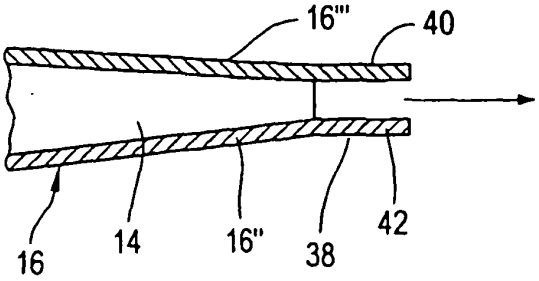

Fig.11

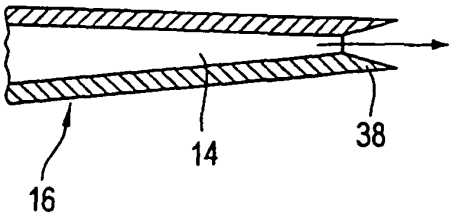

Fig. 12

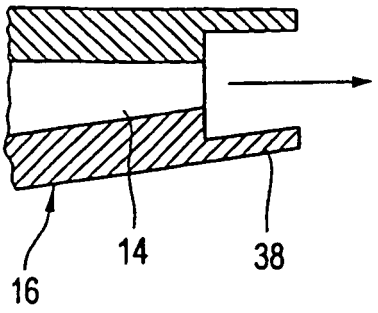
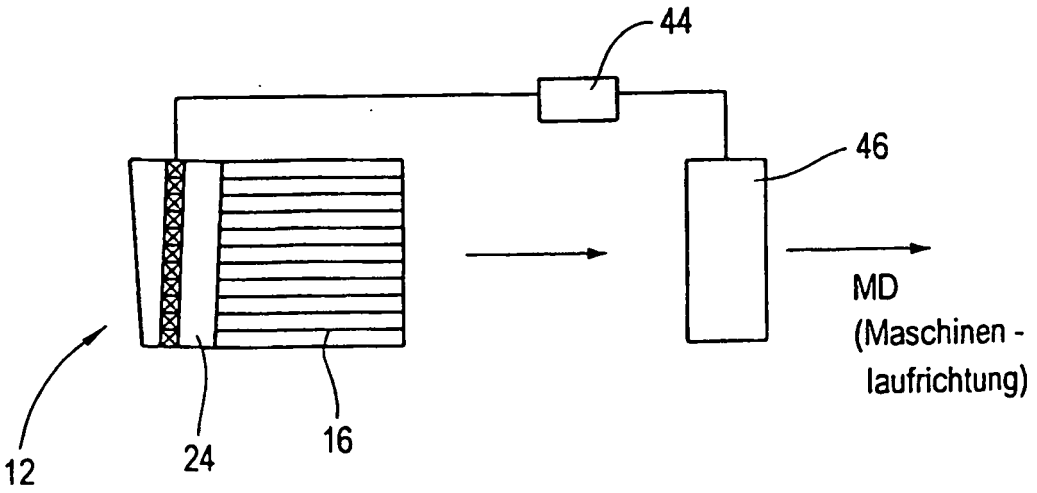
Fig. 13