

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 342 838 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
05.07.2006 Patentblatt 2006/27

(51) Int Cl.:

D21F 3/02 (2006.01)

D21G 9/00 (2006.01)

D21F 11/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03100294.2**

(22) Anmeldetag: **12.02.2003**

(54) **Maschine zur Herstellung einer Tissuebahn**

Machine for manufacturing a tissue web

Machine pour la fabrication d'une bande de papier tissu

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR**

(30) Priorität: **05.03.2002 DE 10209582**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.09.2003 Patentblatt 2003/37

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

(72) Erfinder: **Thoröe Scherb, Thomas**
, Morumbi-Sao Paulo (BR)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 1 016 754

DE-A- 19 522 761

US-A- 5 562 027

EP-A- 1 319 744

DE-A- 19 642 047

EP 1 342 838 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Maschine zur Herstellung einer Tissuebahn, mit einem Pressspalt, der zwischen einem Trockenzylinder, insbesondere Yankee-Zylinder, und einer Pressschuhanordnung gebildet ist, die über mehrere Anpresselemente gegen den Trockenzylinder pressbar ist, die in zumindest einer sich quer zur Bahnlaufrichtung erstreckenden Reihe angeordnet sind, wobei zumindest die den Randbereichen Zugeordneten Anpresselemente unabhängig von den mittleren Anpresselementen beaufschlagbar oder ansteuerbar sind. Bisher wurden Pressschuhe über die Breite gleichmäßig bzw. mit an den Rändern geringerem Druck angepresst.

[0002] Die Kontur eines Yankee Trockenzylinders einer Tissue-Maschine verändert sich nun aber infolge des Dampfdruckes im Innern sowie durch eine Temperaturausdehnung der Stirndecke. Wird nun ein Pressschuh zur Bildung eines Pressnips gegen den Yankee-Zylinder gepresst, so ist der Pressdruckverlauf in Querrichtung nicht mehr konstant, sondern er weicht an den Rändern nach oben oder unten ab. Die Abweichungen sind nicht immer konstant, sondern hängen von den Betriebsparametern, wie z.B. dem Flächengewicht, der Geschwindigkeit, dem Dampfdruck, der Temperatur, der Linienkraft des Pressnips und/oder dergleichen ab. Die Linienkraft lässt sich, wie bekannt, aus dem Pressdruckprofil und der Nipgeometrie berechnen. Für denselben Pressschuh besteht ein eindeutiger Zusammenhang.

[0003] Die EP 1 016 754 A1 offenbart eine Maschine zur Herstellung von Tissuepapier mit einem zwischen einem Trockenzylinder und einer Schuhpresseinheit gebildeten Pressspalt. Gemäß der D1 ist der Pressschuh der Schuhpresseinheit mittels mehreren quer zur Bahnlaufrichtung nebeneinander angeordneten Anpresselementen gegen den Trockenzylinder pressbar, wodurch das Presskraftquerprofil einstellbar ist.

[0004] Die De 196 42 047 A1 zeigt eine Presseinheit mit einer eine Druckmessfolie umfassenden Messvorrichtung zur Messung der Pressdrücke im Pressspalt.

[0005] Die DE 195 22 761 A1 offenbart eine Schuhpresseinrichtung bei der der Pressschuh gegenüber einem Tragkörper durch eine Reihe von Stützelementen abgestützt wird.

[0006] Aus der US5,562,027 ist des weiteren eine System zur Messung der Druckverteilung in einem Pressspalt bekannt.

[0007] Ziel der Erfindung ist es, eine Möglichkeit dafür zu schaffen, das sich in dem Pressspalt über die Breite ergebende Pressdruckquerprofil in dem vorzugsweise durch eine Schuhpressegebildeten Pressspalt insbesondere an den Rändern kontrollieren und auf die gewünschten Werte einstellen zu können. Dabei soll eine entsprechende Einstellung insbesondere während des Betriebs möglich sein.

[0008] Diese Aufgabe wird nach der Erfindung gelöst durch eine Maschine zur Herstellung einer Tissuebahn, mit einem Pressspalt, der zwischen einem Trockenzylinder,

insbesondere Yankee-Zylinder, und einer Pressschuhanordnung gebildet ist, die über mehrere Anpresselemente gegen den Trockenzylinder pressbar ist, die in zumindest einer sich quer zur Bahnlaufrichtung erstreckenden Reihe angeordnet sind wobei zumindest die den Randbereichen zugeordneten Anpresselemente unabhängig von den mittleren Anpresselementen beaufschlagbar oder ansteuerbar sind, mit einer Messeinrichtung zum Messen zumindest der sich in den beiden seitlichen Randbereichen des Pressspaltes im Wirkungsbereich zugeordneter Anpresselemente ergebenden Pressdrücke und mit einer Regeleinrichtung, über die die Pressdrücke in den Randbereichen durch eine entsprechende Beaufschlagung der diesen Randbereichen zugeordneten Anpresselemente derart während des Betriebs einstellbar sind, dass das Pressdruckquerprofil geregelt wird.

[0009] Die als Stellglieder dienenden Anpresselemente müssen die Pressschuhanordnung also über die Breite nicht mehr mit stets gleicher konstanter vorgegebener Kraft anpressen, die Randbereiche können jetzt insbesondere auch mit unterschiedlichen Anpresskräften beaufschlagt werden.

[0010] Einem jeweiligen Randbereich können insbesondere mehrere Anpresselemente zugeordnet sein. Dabei sind die Anpresselemente eines jeweiligen Randbereichs vorzugsweise zumindest teilweise unabhängig voneinander beaufschlagbar oder ansteuerbar.

[0011] Es können insbesondere hydraulische Anpresselemente vorgesehen sein. Diese können jeweils wenigstens eine Zylinder/Kolben-Einheit umfassen.

[0012] Gemäß einer zweckmäßigen praktischen Ausführungsform sind zumindest den in den Randbereichen vorgesehenen Anpresselementen getrennte Hydraulikaggregate zugeordnet. Es ist beispielsweise jedoch auch eine solche Ausführung denkbar, bei der zumindest die den Randbereichen zugeordneten Anpresselemente durch ein zentrales Hydrauliksystem über den jeweiligen Anpresselementen eigens zugeordnete Drosseln beaufschlagbar sind.

[0013] Vorteilhafterweise besitzt ein jeweiliger Randbereich eine quer zur Maschinenlaufrichtung gemessene Breite von höchstens etwa 1000 mm und vorzugsweise von höchstens etwa 700 mm.

[0014] Gemäß einer bevorzugten praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Maschine sind die Pressdruck-Messstellen in Maschinenlaufrichtung betrachtet jeweils im Bereich des Maximums der sich in Maschinenlaufrichtung ergebenden Pressdruckkurve vorgesehen.

[0015] In Querrichtung betrachtet sind die Pressdruck-Messstellen vorteilhafterweise im Bereich der Anpresselemente vorgesehen.

[0016] Es kann insbesondere auch eine Anzeigeeinrichtung zur Anzeige der gemessenen Pressdruckwerte vorgesehen sein. Eine solche Anzeigeeinrichtung umfasst vorzugsweise mehrere den verschiedenen Pressdruck-Messstellen zugeordnete Anzeigeelemente

wie beispielsweise Manometer oder dergleichen.

[0017] Die Anzeigeeinrichtung kann im Bereich der Presse vorgesehene Anzeigeelemente und/oder im Bereich einer Warte oder Zentrale vorgesehene Anzeigeelemente umfassen.

[0018] Gemäß einer bevorzugten praktischen Ausführungsform ist die Pressschuhanordnung im Bereich der Pressdruck-Messstellen mit Messbohrungen versehen, über die die jeweiligen sich im Pressspalt ergebenden Pressdrücke gemessen werden.

[0019] Vorteilhafterweise sind in den Randbereichen jeweils drei Anpresselemente vorgesehen. Grundsätzlich können in den jeweiligen Randbereichen jedoch auch mehr oder weniger Anpresselemente vorgesehen sein.

[0020] Vorteilhafterweise sind die in den Randbereichen vorgesehenen Anpresselemente jeweils unabhängig voneinander sowie unabhängig von den in dem mittleren Bereich vorgesehenen Anpresselementen beaufschlagbar oder ansteuerbar.

[0021] Von Vorteil ist auch, wenn die Einstellung der Pressdrücke zumindest in den Randbereichen wenigstens teilweise auf der Basis von absoluten Sollwerten erfolgt.

[0022] Grundsätzlich ist jedoch auch eine solche Ausführung denkbar, bei der die Einstellung der Pressdrücke zumindest in den Randbereichen wenigstens teilweise auf der Basis von relativen Sollwerten erfolgt.

[0023] Gemäß einer zweckmäßigen praktischen Ausführungsform der Erfindung erhält die Regeleinrichtung von zumindest einer Pressdruck-Messstelle oder zumindest einem Anpresslement in dem zwischen den beiden Randbereichen liegenden mittleren Bereich einen Referenzdruckwert. Dabei sind die Pressdrücke bzw. Anpressdrücke in den Randbereichen vorzugsweise in Abhängigkeit von dem Referenzdruckwert einstellbar.

[0024] Die in Querrichtung gegebene Teilung der Anpresselemente in den Randbereichen kann zumindest im wesentlichen gleich der Teilung der Anpresselemente in den zwischen den beiden Randbereichen liegenden mittleren Bereich sein oder sich von der Teilung der Anpresselemente dieses mittleren Bereichs unterscheiden. Im letzteren Fall ist die Teilung der Anpresselemente in den Randbereichen vorzugsweise kleiner als die Teilung der Anpresselemente im mittleren Bereich.

[0025] Die Pressdrücke sind über die Regeleinrichtung vorzugsweise so einstellbar, dass sich ein zumindest im wesentlichen gleichmäßiges Pressdruckquerschnitt ergibt.

[0026] Von Vorteil ist insbesondere auch, wenn die Pressschuhanordnung in den Randbereichen eine geringere Biegesteifigkeit besitzt als in den zwischen den beiden Randbereichen liegenden mittleren Bereich.

[0027] Die Pressschuhanordnung kann nur einen einzigen oder auch mehrere Pressschuhe umfassen.

[0028] Die als Stellglieder dienenden Anpresselemente für die Anpressung des Schuhs müssen somit nicht mehr stets mit gleicher konstanter Kraft wirken. Vielmehr

können die Randbereiche jetzt auch mit unterschiedlichen Anpresskräften beaufschlagt werden. Die z.B. hydraulischen Anpresselemente oder -einheiten können in den Randbereichen unabhängig von den in der Mitte vorgesehenen Anpresselemente mit unterschiedlichen Drücken beaufschlagt werden. Zu diesem Zweck können den Randbereichen eigene Hydraulikaggregate zugeordnet werden, oder sie können über ein zentrales Hydrauliksystem zusammen mit den restlichen Anpresselementen mit geeigneten Drosseln betrieben werden. Die Randbereiche sind beispielsweise höchstens etwa 1000 mm und insbesondere höchstens etwa 700 mm breit.

[0029] In den Randbereichen können die Pressdrücke, vorzugsweise die maximalen Pressdrücke, z.B. über in den Pressschuhen vorgesehene Bohrungen gemessen werden. In Maschinenlaufrichtung sind diese Messbohrungen vorzugsweise in dem Bereich positioniert, in dem die sich in Maschinenlaufrichtung ergebende Pressdruckkurve ihr Maximum besitzt. Die gemessenen Drücke können z.B. über Manometer an der Presse oder in der Warte angezeigt werden. In Querrichtung können die Messbohrungen insbesondere im Bereich der vorzugsweise hydraulischen Anpresselemente angeordnet sein. Das Maschinenpersonal kann nun über eine entsprechende Einstellung des Anpressdruckes eines jeweiligen Anpresselements im Randbereich den gewünschten Pressdruck an der betreffenden Stelle einstellen. Probleme wie Filzkompaktierung, Bahnüberhitzung, Bahntransfer zum nächsten Maschinenabschnitt sowie Bahnhaftungsverhältnisse am Yankee-Zylinder werden vermieden. Entsprechend können auch die Qualitätsmerkmale der Tissuebahn, wie insbesondere Trockengehalt, Bulk, Kreppqualität etc., auch in den kritischen Randbereichen optimal eingestellt werden.

[0030] Es kann insbesondere eine Pressschuhanordnung mit Druckmesseinrichtungen zur Messung des Pressdrucks an repräsentativen Stellen im Bereich der vorzugsweise hydraulischen Anpresselemente im Randbereich einer Tissue-Maschine vorgesehen sein. Die gemessenen Drücke können mit vorgegebenen Sollwerten verglichen und durch entsprechendes Einstellen der örtlichen Schuhanpresskräfte an diese Sollwerte angeglichen werden.

[0031] Besonders vorteilhaft wirkt sich die Erfindung bei Yankee-Zylindern aus, die zur Versteifung des Zylindermantels innere Rippen aufweist, wie dies z.B. in der DE-A-196 54 345 beschrieben ist.

[0032] Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher beschrieben; in dieser zeigen:

Figur 1 eine schematische, perspektivische Teildarstellung einer Pressschuhanordnung insbesondere zur Bildung eines Pressspaltes mit einem Trockenzylinder wie insbesondere einem Yankee-Zylinder,

Figur 2 eine schematische Längsschnittdarstellung

einer einen Yankee-Zylinder mit zugeordneter Pressschuhanordnung umfassenden Schuhpresse im nicht belasteten Zustand,

Figur 3 eine schematische Längsschnittdarstellung der einen Yankee-Zylinder mit zugeordneter Pressschuhanordnung umfassenden Schuhpresse im Betriebszustand (Dampfdruck, Temperatur, Pressdruck),

Figur 4 eine schematische Längsschnittdarstellung der einen Yankee-Zylinder mit zugeordneter Pressschuhanordnung umfassenden Schuhpresse mit zugeordneter Regeleinrichtung und

Figur 5 ein Diagramm, in dem ein beispielhafter Verlauf der sich in den Anpresselementen ergebenden Drücke wiedergegeben ist

[0033] Figur 1 zeigt in schematischer, perspektivischer Teildarstellung eine Pressschuhanordnung 10, die insbesondere dazu vorgesehen sein kann, in einer Tissue-Maschine mit einem Trockenzyylinder 12, insbesondere einem so genannten Yankee-Zylinder, einen Pressspalt 14 (vgl. auch die Figuren 2 bis 4) zu bilden. Dabei kann die Pressschuhanordnung 10 einen oder mehrere Pressschuhe umfassen.

[0034] Die Pressschuhanordnung 10 ist über mehrere Anpresselemente 16 gegen den Trockenzyylinder pressbar. Bei diesen Anpresselementen 16 kann es sich beispielsweise um hydraulische Anpresselemente handeln, die jeweils wenigstens eine Zylinder/Kolben-Einheit umfassen können.

[0035] Wie anhand der Figur 1 zu erkennen ist, sind die Anpresselemente 16 in einer sich quer zur Bahnaufrichtung L erstreckenden Reihe angeordnet. Grundsätzlich können auch mehrere solche Reihen von Anpresselementen vorgesehen sein.

[0036] Es ist eine Messeinrichtung 18 zum Messen zumindest der sich in den beiden seitlichen Randbereichen des Pressspaltes im Wirkungsbereich zugeordneter Anpresselemente 16 ergebenden Pressdrücke vorgesehen.

[0037] Im oberen Teil der Figur 1 ist die sich in Maschinenaufrichtung L ergebende Pressdruckkurve 20 wiedergegeben. Die Fläche unter dieser Kurve entspricht der Linienkraft z.B. in kN/m. Wie anhand der Figur 1 zu erkennen ist, können die Anpresselemente 16 in Maschinenaufrichtung L betrachtet jeweils im Bereich des Maximums der Pressdruckkurve 20 vorgesehen sein. Der Pressdruck kann z.B. in kN/m² oder Pa angegeben werden.

[0038] Die Pressschuhanordnung 10 ist im Bereich der Pressdruck-Messstellen mit Messbohrungen 24 versehen, über die die jeweiligen sich im Pressspalt ergebenden Pressdrücke gemessen werden. Die durch die Messbohrungen 24 definierten Pressdruck-Messstellen

24 sind in Maschinenaufrichtung L betrachtet jeweils wieder im Bereich des Maximums der Pressdruckkurve 20 vorgesehen. In Querrichtung betrachtet sind diese Pressdruck-Messstellen 22 im Bereich der Anpresselemente 16 vorgesehen.

[0039] Wie anhand der Figur 1 zu erkennen ist, ist eine Anzeigeeinrichtung 26 zur Anzeige der gemessenen Pressdruckwerte vorgesehen. Diese Anzeigeeinrichtung 26 kann mehrere der verschiedenen Pressdruck-Messstellen 22 zugeordnete Anzeigeelemente 26' wie insbesondere Manometer oder dergleichen umfassen.

[0040] Die Anzeigeeinrichtung 26 kann im Bereich der Presse vorgesehene Anzeigeelemente 26' und/oder im Bereich einer Warte oder Zentrale vorgesehene Anzeigeelemente 26' umfassen.

[0041] Im vorliegenden Fall ist pro Anpresselement 16 jeweils eine Pressdruck-Messstelle 22 vorgesehen.

[0042] Die in den Randbereichen vorgesehenen Anpresselemente 16 sind zweckmäßigerweise unabhängig voneinander sowie unabhängig von den mittleren Anpresselementen 16 beaufschlagbar oder ansteuerbar.

[0043] Einem jeweiligen Randbereich können mehrere Anpresselemente 16 zugeordnet sein. Bei den in den Figuren 3 und 4 dargestellten Ausführungsbeispielen sind den beiden seitlichen Randbereichen jeweils beispielsweise drei Anpresselemente 16₁-16₃ bzw. 16₄-16₆ zugeordnet

[0044] Die Pressdrücke in den Randbereichen sind über eine Regeleinrichtung 28 (vgl. auch Figur 4) durch eine entsprechende Beaufschlagung der diesen Randbereichen zugeordneten Anpresselemente 16₁ - 16₃ bzw. 16₄-16₆ lokal einstellbar.

[0045] Über die Anpresselemente 16 ist das Pressdruckquerprofil insbesondere in den Randbereichen in der gewünschten Weise während des Betriebs regelbar.

[0046] Figur 2 zeigt in schematischer Längsschnittdarstellung eine einen Trockenzyylinder 12, insbesondere Yankee-Zylinder, mit zugeordneter Pressschuhanordnung 10 umfassende Schuhpresse 30 im nicht belasteten Zustand. Der Mantel 32 des Trockenzyinders ist im vorliegenden Fall also nicht durchgebogen.

[0047] Die Pressschuhanordnung 10 wird durch wenigstens eine Reihe von Anpresselementen 16 gegen den Trockenzyylinder 12 gepresst. Die Pressschuhanordnung 10 bildet mit dem Trockenzyylinder 12 den Pressspalt 14, durch den die Tissuebahn zusammen mit wenigstens einem Trägerband (nicht gezeigt) geführt wird. Vorzugsweise läuft die Tissuebahn zusammen mit einem wasserundurchlässigen Pressmantel und einem Filz (wasseraufnehmend) durch diesen Pressspalt oder Nip 14.

[0048] Figur 3 zeigt eine mit der der Figur 2 vergleichbare Darstellung der Schuhpresse 30 im belasteten Zustand, d.h. im Betriebszustand. Im Betriebszustand verformt sich die Kontur des Yankee-Zylinders durch den Zylinderinnendruck (Dampf) und eine stärkere Ausdehnung der Stirndeckel des Yankee-Zylinders infolge der

Dampf Temperatur sowie durch andere konstruktionsbedingte Faktoren. Desweiteren wird die Kontur des Yankee-Zylinders insbesondere im Bereich des Pressnips durch unterschiedlich Pressdrücke bzw. Linienkräfte beeinflusst. Der Mantel 32 des Trockenzyinders 12 ist hier also durchgebogen. Wie anhand der Figur 3 zu erkennen ist, ergibt sich eine entsprechende Durchbiegung auch bei der Pressschuhanordnung 10.

[0049] Im vorliegenden Fall sind den beiden seitlichen Randbereichen der Pressschuhanordnung 10 jeweils drei Anpresselemente 16 zugeordnet, und zwar die Presselemente 16₁ - 16₃ bzw. 16₄ - 16₆. Die dem mittleren Bereich zugeordneten Anpresselemente sind hier mit 16_z bezeichnet.

[0050] Die insbesondere hydraulischen Anpresselemente 16_i können mit unterschiedlichen Drücken beaufschlagt werden, wodurch entsprechend unterschiedliche Anpresskräfte erzeugt werden. Dabei können die Anpresselemente insbesondere so beaufschlagt und/oder angesteuert werden, dass sich im Pressspalt 14 ein zumindest im wesentlichen gleichmäßiges Pressdruckquersprofil bzw. Linienkraftprofil ergibt.

[0051] Figur 4 zeigt in schematischer Längsschnittdarstellung die einen Trockenzyinder 12, insbesondere Yankee-Zylinder, mit zugeordneter Pressschuhanordnung 10 umfassende Schuhpresse 30 mit zugeordneter Regeleinrichtung 28, über die die Pressdrücke in den Randbereichen durch eine entsprechende Beaufschlagung der diesen Randbereichen zugeordneten Anpresselemente 16₁ - 16₃ bzw. 16₄ - 16₆ lokal einstellbar sind.

[0052] Zumindest den den Randbereichen zugeordneten Anpresselementen 16₁, 16₃ bzw. 16₄ - 16₆ können beispielsweise getrennte Hydraulikaggregate zugeordnet sein. Die Anpresselemente 16 können jedoch auch durch ein zentrales Hydrauliksystem über den jeweiligen Anpresselementen eigens zugeordnete Drosseln beaufschlagt werden.

[0053] Wie anhand der Figur 4 zu erkennen ist, kann über die Regeleinrichtung 28 und die Anpresselemente 16 nunmehr das Presse druckquersprofil insbesondere in den Randbereichen in der gewünschten Weise geregelt werden. Auch im vorliegenden Fall sind in den beiden seitlichen Randbereichen jeweils wieder beispielsweise drei Anpresselemente 16₁-16₃ bzw. 16₄-16₆ vorgesehen. Grundsätzlich können jedoch auch mehr oder weniger Anpresselemente 16 in einem jeweiligen Randbereich vorgesehen sein. Besonders bei größeren Druckgradienten, d.h. bei starker lokaler Verformung des Yankee-Zylinders, sind vier oder mehr Druckmessstellen von Vorteil. Dies kann auch eine engere Teilung für die Anpresselemente und Messstellen, z.B. kleiner oder gleich 170 mm, erforderlich machen.

[0054] Ein jeweiliger Randbereich kann beispielsweise eine quer zur Maschinenlaufrichtung gemessene Breite von insbesondere höchstens etwa 1000 mm und vorzugsweise von höchstens etwa 700 mm besitzen.

[0055] Der Regeleinrichtung 28 kann eine Eingabe einrichtung 34 zur Eingabe von Sollwerten der angesteuer-

ten Anpresselemente zugeordnet sein. Dabei kann die Einstellung der Pressdrücke zumindest in den Randbereichen wenigstens teilweise auf der Basis von absoluten Sollwerten und/oder auf der Basis von relativen Sollwerten erfolgen.

[0056] Im vorliegenden Fall erhält die Regeleinrichtung 28 von zumindest einer Pressdruck-Messstelle 22 (vgl. z.B. auch Figur 1) oder zumindest einem Anpresselement 16 in dem zwischen den beiden Randbereichen liegenden mittleren Bereich einen Referenzdruckwert 36. Die Pressdrücke bzw. Anpressdrücke in den Randbereichen können also in Abhängigkeit von dem Referenzdruckwert eingestellt werden. Bei dem Referenzdruckwert kann es sich insbesondere um einen an einer jeweiligen Pressdruck-Messstelle 22 gemessenen Druckwert im Pressspalt 14 oder um einen im zugeordneten Anpresselement 16 gemessenen Druck handeln. Über die Regeleinrichtung 28 werden dann die beiden Randbereichen zugeordneten Anpresselemente 16₁ - 16₃ bzw. 16₄ - 16₆ entsprechend beaufschlagt.

[0057] Die in Querrichtung vorliegende Teilung T_R der Anpresselemente 16 in den Randzonen kann zumindest im wesentlichen gleich der Teilung T_M der Anpresselemente 16 in dem zwischen den beiden Randbereichen liegenden mittleren Bereich sein oder sich von dieser Teilung T_M der mittleren Anpresselemente 16 unterscheiden. Im letzteren Fall ist die Teilung T_R der Anpresselemente 16 in den Randbereichen vorzugsweise kleiner als die Teilung T_M der mittleren Anpresselemente 16.

[0058] Auch im vorliegenden Fall können die Anpresselemente 16 somit wieder mit unterschiedlichen Drücken beaufschlagt werden.

[0059] Die Pressdrücke können über die Regeleinrichtung 28 insbesondere so regelbar sein, dass sich ein zumindest im wesentlichen gleichmäßiges Pressdruckquersprofil oder Liniendruckquersprofil ergibt.

[0060] Die Pressschuhanordnung 10 kann in den Randbereichen eine geringere Biegesteifigkeit besitzen als in dem zwischen den beiden Randbereichen liegenden mittleren Bereich.

[0061] Figur 5 zeigt ein Diagramm, in dem ein beispielhafter Verlauf der sich in den Anpresselementen 16_i ergebenden Drücke wiedergegeben ist. Der Referenzdruck ist mit p_z angegeben.

[0062] Dabei können beispielsweise die folgenden Drücke vorliegen, wobei mit p_i der Druck im Anpresselement 16_i angegeben ist:

$$P_6 = P_1 = 8 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$P_5 = P_2 = 40 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$P_4 = P_3 = P_z = 27 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

[0063] Durch einen solchen charakteristischen erfindungsgemäßen Druckverlauf an den Rändern wird ein gleichmäßiges optimales Pressdruck-Querprofil erreicht, so dass die produzierte Papier- bzw. Tissuebahn ein gewünschtes gleichmäßiges Feuchtequerprofil aufweist. Als Vorteil ergeben sich unter anderem längere Filzlaufzeiten, da der Filz im Pressspalt nicht mehr unterschiedlich komprimiert oder komprimiert wird.

Bezugszeichenliste

[0064]

10	Pressschuhanordnung
12	Trockenzylinder, Yankee-Zylinder
14	Pressspalt
16	Anpresselement
18	Messeinrichtung
20	Pressdruckkurve
22	Pressdruck-Messstelle
24	Messbohrung
26	Anzeigeeinrichtung
26'	Anzeigeelement
28	Regeleinrichtung
30	Schuhpresse
32	Mantel
34	Eingabeeinrichtung
36	Referenzdruck
L	Bahnaufrichtung
T _M	Teilung der mittleren Anpresselemente
T _R	Teilung der Anpresselemente im Randbereich

Patentansprüche

1. Maschine zur Herstellung einer Tissuebahn, mit einem Pressspalt (14), der zwischen einem Yankee-Trockenzylinder (12), und einer Pressschuhanordnung (10) gebildet ist, die über mehrere Anpresselemente (16) gegen den Yankee-Zylinder pressbar ist, die in zumindest einer sich quer zur Bahnaufrichtung (L) erstreckenden Reihe angeordnet sind, wobei zumindest die den Randbereichen zugeordneten Anpresselemente (16) unabhängig von den mittleren Anpresselementen (16) beaufschlagbar oder ansteuerbar sind,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Messeinrichtung (18) zum Messen zumindest der sich in den beiden seitlichen Randbereichen des Pressspaltes (14) im Wirkungsbereich zugeordneter Anpresselemente (16) ergebenden Pressdrücke vorgesehen ist und dass eine Regeleinrichtung (28) vorgesehen ist, über die die Pressdrücke zumindest in den Randbereichen durch eine entsprechende Beaufschlagung der diesen Randbereichen zugeordneten Anpresselemente (16) derart während des Betriebs einstellbar sind,

dass das Pressdruckquerprofil geregelt wird.

2. Maschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass einem jeweiligen Randbereich mehrere Anpresselemente (16) zugeordnet und diese Anpresselemente (16) zumindest teilweise unabhängig voneinander beaufschlagbar oder ansteuerbar sind.
3. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass hydraulische Anpresselemente (16) vorgesehen sind.
4. Maschine nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die hydraulischen Anpresselemente (16) jeweils wenigstens eine Zylinder/Kolben-Einheit umfassen.
5. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass hydraulische Anpresselemente (16) vorgesehen sind und zumindest den den Randbereichen zugeordneten Anpresselementen (16) getrennte Hydraulikaggregate zugeordnet sind.
6. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass hydraulische Anpresselemente (16) vorgesehen sind und zumindest die den Randbereichen zugeordneten Anpresselemente (16) durch ein zentrales Hydrauliksystem über den jeweiligen Anpresselementen (16) eigens zugeordnete Drosseln beaufschlagbar sind.
7. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein jeweiliger Randbereich eine quer zur Maschinenaufrichtung (L) gemessene Breite von höchstens etwa 1000 mm und vorzugsweise von höchstens etwa 700 mm besitzt
8. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Pressdruck-Messstellen (22) in Maschinenaufrichtung (L) betrachtet jeweils im Bereich des Maximums der sich in Maschinenaufrichtung (L) ergebenden Pressdruckkurve (20) vorgesehen sind.
9. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Pressdruck-Messstellen (22) in Querrichtung betrachtet im Bereich der Anpresselemente (16) vorgesehene sind.

10. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 5
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Anzeigeeinrichtung (26) zur Anzeige der gemessenen Pressdruckwerte vorgesehen ist. 10
11. Maschine nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Anzeigeeinrichtung (26) mehrere den verschiedenen Pressdruck-Messstellen (24) zugeordnete Anzeigeelemente (26') wie insbesondere Manometer oder dergleichen umfasst. 15
12. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet, 20
dass die Anzeigeeinrichtung (26) im Bereich der Presse vorgesehene Anzeigeelemente (26') umfasst.
13. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche 10 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, 25
dass die Anzeigeeinrichtung (26) im Bereich einer Warte oder Zentrale vorgesehene Anzeigeelemente (26') umfasst 30
14. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, 35
dass die Pressschuhanordnung (10) im Bereich der Pressdruck-Messstellen (22) mit Messbohrungen (24) versehen ist, über die die jeweiligen sich im Pressspalt ergebenden Pressdrücke gemessen werden. 40
15. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass in den Randbereichen jeweils drei Anpresselemente (16₁- 16₃ bzw. 16₄-16₆) vorgesehen sind. 45
16. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, 50
dass die in den Randbereichen vorgesehenen Anpresselemente (16) jeweils unabhängig voneinander sowie unabhängig von den in dem mittleren Bereich vorgesehenen Anpresselementen (16) beaufschlagbar oder ansteuerbar sind.
17. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Einstellung der Pressdrücke zumindest in den Randbereichen wenigstens teilweise auf der Basis von absoluten Sollwerten erfolgt.

18. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Einstellung der Pressdrücke zumindest in den Randbereichen wenigstens teilweise auf der Basis von relativen Sollwerten erfolgt. 10
19. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Regeleinrichtung (28) von zumindest einer Pressdruck-Messstelle(22) oder zumindest einem Anpresselement (16) in dem zwischen den beiden Randbereichen liegenden mittleren Bereich einen Referenzdruckwert (36) erhält. 15
20. Maschine nach Anspruch 19,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Pressdrücke bzw. Anpressdrücke in den Randbereichen in Abhängigkeit von dem Referenzdruckwert einstellbar sind. 20
21. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass in Querrichtung betrachtet die Teilung (T_R) der Anpresselemente (16) in den Randbereichen zumindest im Wesentlichen gleich der Teilung (T_M) der Anpresselemente (16) in dem zwischen den beiden Randbereichen liegenden mittleren Bereich ist. 25
22. Maschine nach einem Ansprüche 1 bis 20,
dadurch gekennzeichnet,
dass in Querrichtung betrachtet sich die Teilung (T_R) der Anpresselemente (16) in den Randbereichen von der Teilung (T_M) der Anpresselemente (16) in dem zwischen den beiden Randbereichen liegenden mittleren Bereich unterscheidet. 30
23. Maschine nach Anspruch 22,
dadurch gekennzeichnet,
dass in Querrichtung betrachtet die Teilung (T_R) der Anpresselemente (16) in den Randbereichen kleiner ist als die Teilung (T_M) der Anpresselemente (16) in dem zwischen den beiden Randbereichen liegenden mittleren Bereich. 35
24. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Pressdrücke über die die Regeleinrichtung (28) so einstellbar sind, dass sich ein zumindest im Wesentlichen gleichmäßiges Pressdruckquerprofil ergibt 40

25. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Pressschuhanordnung in den Randbereichen eine geringere Biegesteifigkeit besitzt als in dem zwischen den beiden Randbereichen liegenden mittleren Bereich.
26. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Pressschuhanordnung nur einen einzigen Pressschuh umfasst.
27. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 25,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Pressschuhanordnung zumindest zwei Pressschuhe umfasst.

Claims

1. Machine for producing a tissue web, having a press nip (14) which is formed between a Yankee drying cylinder (12) and a press shoe arrangement (10), which can be pressed against the Yankee cylinder by a plurality of pressing elements (16) which are arranged in at least one row extending transversely with respect to the web running direction (L), it being possible for at least the pressing elements (16) assigned to the edge regions to be acted on or driven independently of the central pressing elements (16), **characterized in that** a measuring device (18) is provided for measuring at least the press pressures which result in the two lateral edge regions of the press nip (14) in the active range of associated pressing elements (16), and **in that** a regulating device (28) is provided, via which the press pressures at least in the edge regions can be set by acting appropriately on the pressing elements (16) assigned to these edge regions in such a way during operation that the press pressure transverse profile is regulated.
2. Machine according to Claim 1, **characterized in that** a respective edge region is assigned a plurality of pressing elements (16) and these pressing elements (16) can at least partly be acted on or driven independently of one another.
3. Machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** hydraulic pressing elements (16) are provided.
4. Machine according to Claim 3, **characterized in that** the hydraulic pressing elements (16) in each case comprise at least one piston-cylinder unit.

5. Machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** hydraulic pressing elements (16) are provided, and at least the pressing elements (16) assigned to the edge regions are assigned separate hydraulic assemblies.
6. Machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** hydraulic pressing elements (16) are provided, and at least the pressing elements (16) assigned to the edge regions can be acted on by a central hydraulic system via restrictors assigned specifically to the respective pressing elements (16).
7. Machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** a respective edge region has a width measured transversely with respect to the machine running direction (L) of at most about 1000 mm and preferably of at most about 700 mm.
8. Machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the press pressure measuring points (22), as seen in the machine running direction (L), are in each case provided in the region of the maximum of the press pressure curve (20) that results in the machine running direction (L).
9. Machine according to one of the preceding claims, **characterized in that**, as viewed in the transverse direction, the press pressure measuring points (22) are provided in the region of the pressing elements (16).
10. Machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** an indicating device (26) for indicating the measured press pressure values is provided.
11. Machine according to Claim 10, **characterized in that** the indicating device (26) comprises a plurality of indicating elements (26'), such as in particular manometers or the like, assigned to the various press pressure measuring points (24).
12. Machine according to one of the preceding Claims 10 or 11, **characterized in that** the indicating device (26) comprises indicating elements (26') provided in the region of the press.
13. Machine according to one of the preceding Claims 10 to 12, **characterized in that** the indicating device (26) comprises indicating elements (26') provided in the region of a control point or central control room.
14. Machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the press shoe arrangement (10) is provided in the region of the press pressure measuring points (22) with measuring holes (24), via which the respective press pressures resulting in the

press nip are measured.

15. Machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** in each case three pressing elements ($16_1 - 16_3$ and $16_4 - 16_6$) are provided in the edge regions. 5
16. Machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the pressing elements (16) provided in the edge regions can in each case be acted on or driven independently of one another and also independently of the pressing elements (16) provided in the central region. 10
17. Machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the setting of the press pressures, at least in the edge regions, is at least partly carried out on the basis of absolute desired values. 15
18. Machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the setting of the press pressures, at least in the edge regions, is at least partly carried out on the basis of relative desired values. 20
19. Machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the regulating device (28) receives a reference pressure value (36) from at least one press pressure measuring point (22) or at least one pressing element (16) in the central region lying between the two edge regions. 25 30
20. Machine according to Claim 19, **characterized in that** the press pressures or pressing pressures in the edge regions can be set as a function of the reference pressure value. 35
21. Machine according to one of the preceding claims, **characterized in that**, as viewed in the transverse direction, the pitch (T_R) of the pressing elements (16) in the edge regions is at least substantially equal to the pitch (T_M) of the pressing elements (16) in the central region lying between the two edge regions. 40
22. Machine according to one of Claims 1 to 20, **characterized in that**, as viewed in the transverse direction, the pitch (T_R) of the pressing elements (16) in the edge regions is different from the pitch (T_M) of the pressing elements (16) in the central region lying between the two edge regions. 45
23. Machine according to Claim 2 2, **characterized in that**, as viewed in the transverse direction, the pitch (T_R) of the pressing elements (16) in the edge regions is smaller than the pitch (T_M) of the pressing elements (16) in the central region lying between the two edge regions. 50 55
24. Machine according to one of the preceding claims,

characterized in that the press pressures can be set via the the regulating device (28) in such a way that the result is an at least substantially uniform press pressure transverse profile.

25. Machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the press shoe arrangement has a lower flexural rigidity in the edge regions than in the central region lying between the two edge regions.
26. Machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the press shoe arrangement comprises only a single press shoe.
27. Machine according to one of Claims 1 to 25, **characterized in that** the press shoe arrangement comprises at least two press shoes.

Revendications

1. Machine de fabrication d'une bande de papier tissu, comprenant une fente de pressage (14) qui est formée entre un cylindre de séchage Yankee (12) et un agencement de sabot de presse (10), qui peut être pressée par le biais de plusieurs éléments de pressage (16) contre le cylindre Yankee, lesquels sont disposés dans au moins une rangée s'étendant transversalement à la direction d'avance de la bande (L), au moins les éléments de pressage (16) associés aux régions de bord pouvant être sollicités ou commandés indépendamment des éléments de pressage centraux (16), **caractérisée en ce que** l'on prévoit un dispositif de mesure (18) pour mesurer au moins les pressions de pressage se produisant dans les deux régions de bord latérales de la fente de pressage (14) dans la région d'action d'éléments de pressage associés (16) et **en ce que** l'on prévoit un dispositif de réglage (28) par le biais duquel les pressions de pressage peuvent être ajustées pendant le fonctionnement au moins dans les régions de bord par une sollicitation correspondante des éléments de pressage (16) associés à ces régions de bord, de telle sorte que le profilé transversal de pression de pressage soit réglé.
2. Machine selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** plusieurs éléments de pressage (16) sont associés à chaque région de bord et ces éléments de pressage (16) peuvent être sollicités ou commandés au moins en partie indépendamment les uns des autres.
3. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que**

- l'on prévoit des éléments de pressage hydrauliques (16) .
4. Machine selon la revendication 3,
caractérisée en ce que
les éléments de pressage hydrauliques (16) comprennent chacun au moins une unité cylindre/piston.
5. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
l'on prévoit des éléments de pressage hydrauliques (16) et des unités hydrauliques séparées sont associées à au moins les éléments de pressage (16) associés aux régions de bord.
6. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
l'on prévoit des éléments de pressage hydrauliques (16) et au moins les éléments de pressage (16) associés aux régions de bord peuvent être sollicités par un système hydraulique central par le biais d'étranglements associés exprès à chaque élément de pressage (16).
7. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce
qu'une région de bord respective possède une largeur mesurée transversalement à la direction d'avance de la machine (L) d'environ 1000 mm au maximum et de préférence d'environ 700 mm au maximum.
8. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
les points de mesure de la pression de pressage (22), considérés dans la direction d'avance de la machine (L), sont prévus à chaque fois dans la région du maximum de la courbe de pression de pressage (20) obtenue dans la direction d'avance de la machine (L).
9. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
les points de mesure de la pression de pressage (22), considérés dans la direction transversale, sont prévus dans la région des éléments de pressage (16) .
10. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
l'on prévoit un dispositif indicateur (26) pour indiquer les valeurs de pression de pressage mesurées.
11. Machine selon la revendication 10,
caractérisée en ce que
le dispositif indicateur (26) comprend plusieurs éléments indicateurs (26') associés aux points de mesure de pression de pressage (22), comme en particulier des manomètres ou similaires.
12. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes 10 ou 11,
caractérisée en ce que
le dispositif indicateur (26) comprend des éléments indicateurs (26') prévus dans la région de la presse.
13. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes 10 à 12,
caractérisée en ce que
le dispositif indicateur (26) comprend des éléments indicateurs (26') prévus dans la région d'un poste de surveillance ou d'une centrale.
14. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
l'agencement de sabot de presse (10) est pourvu dans la région des points de mesure de pression de pressage (22) d'alésages de mesure (24) par le biais desquels les pressions de pressage respectives obtenues dans la fente de pressage sont mesurées.
15. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
l'on prévoit dans les régions de bord à chaque fois trois éléments de pressage (16₁-16₃, respectivement 16₄-16₆).
16. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
les éléments de pressage (16) prévus dans les régions de bord peuvent être sollicités ou commandés à chaque fois indépendamment les uns des autres ainsi qu'indépendamment des éléments de pressage (16) prévus dans la région centrale.
17. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
l'ajustement des pressions de pressage s'effectue au moins dans les régions de bord au moins en partie sur la base de valeurs de consigne absolues.
18. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
l'ajustement des pressions de pressage s'effectue au moins dans les régions de bord au moins en partie sur la base de valeurs de consigne relatives.

19. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
le dispositif de réglage (28) obtient une valeur de pression de référence (36) d'au moins un point de mesure de la pression de pressage (22) ou d'au moins un élément de pressage (16) dans la région centrale située entre les deux régions de bord. 5
20. Machine selon la revendication 19,
caractérisée en ce que
les pressions de pressage ou les pressions de compression dans les régions de bord peuvent être ajustées en fonction de la valeur de pression de référence. 10 15
21. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que,
considéré dans la direction transversale, la division (T_R) des éléments de pressage (16) dans les régions de bord est au moins sensiblement égale à la division (T_M) des éléments de pressage (16) dans la région centrale située entre les deux régions de bord. 20 25
22. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 20,
caractérisée en ce que,
considéré dans la direction transversale, la division (T_R) des éléments de pressage (16) dans les régions de bord est différente de la division (T_M) des éléments de pressage (16) dans la région centrale située entre les deux régions de bord. 30
23. Machine selon la revendication 22,
caractérisée en ce que,
considéré dans la direction transversale, la division (T_R) des éléments de pressage (16) dans les régions de bord est inférieure à la division (T_M) des éléments de pressage (16) dans la région centrale située entre les deux régions de bord. 35 40
24. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
les pressions de pressage peuvent être ajustées par le biais du dispositif de réglage (28) de telle sorte que l'on obtienne un profilé transversal de pression de pressage au moins sensiblement uniforme. 45 50
25. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
l'agencement de sabot de presse dans les régions de bord possède une rigidité en flexion plus faible que dans la région centrale située entre les deux régions de bord. 55
26. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
l'agencement de sabot de presse ne comprend qu'un seul sabot de presse.
27. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 25,
caractérisée en ce que
l'agencement de sabot de presse comprend au moins deux sabots de presse.

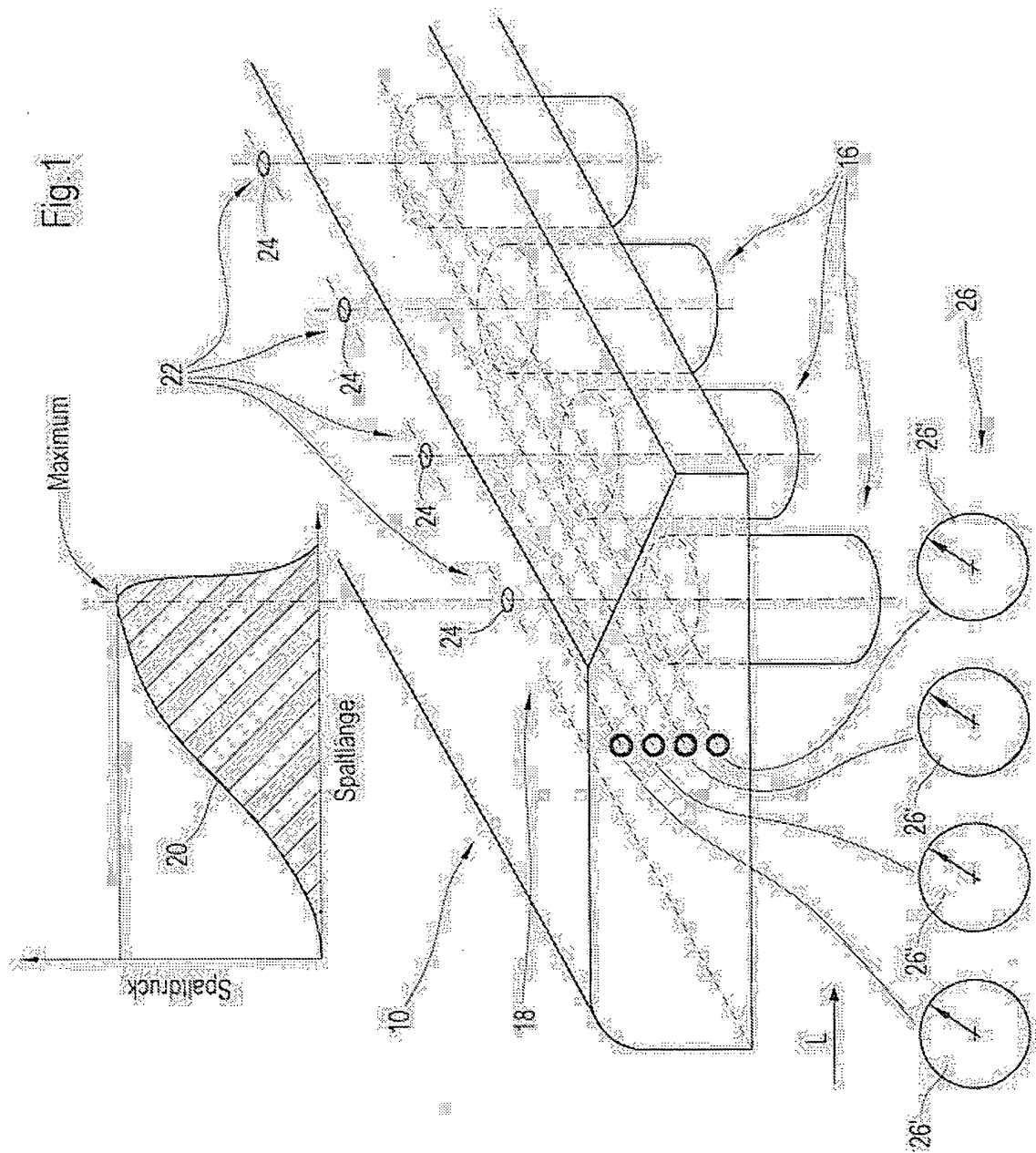


Fig. 2

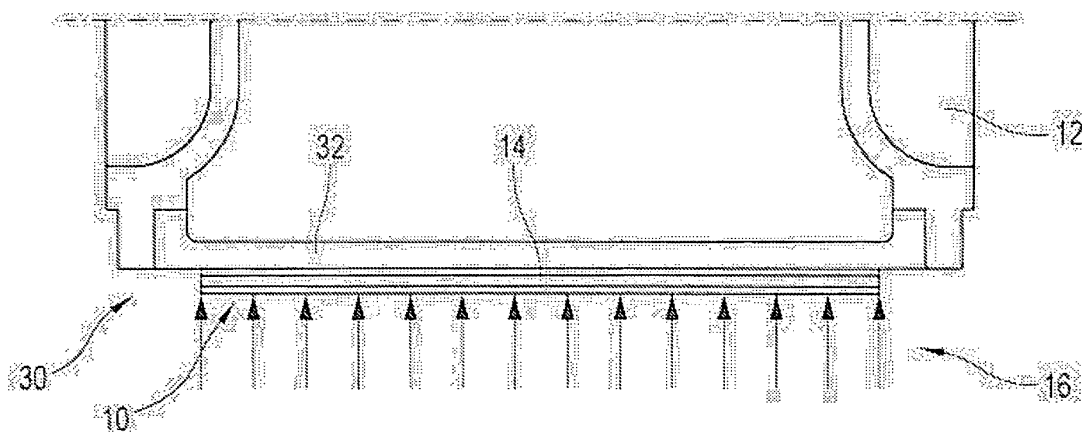


Fig. 3

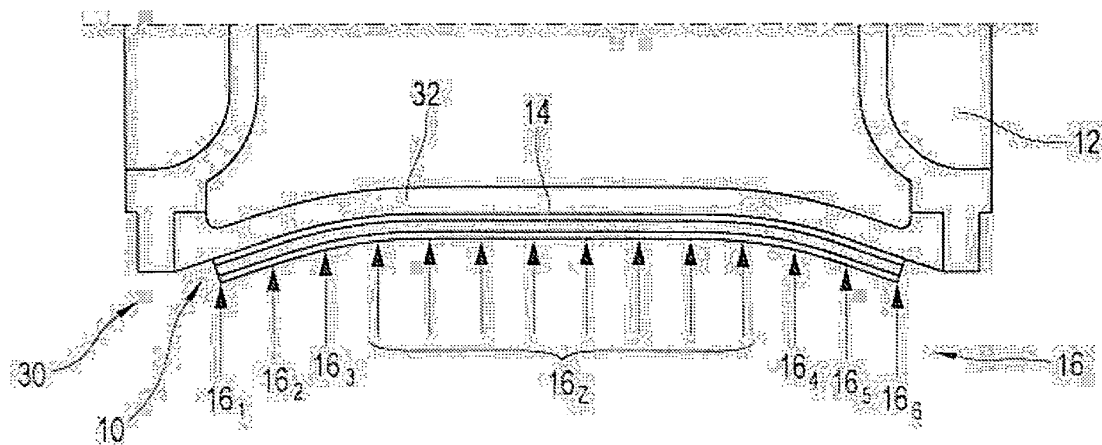


Fig. 4

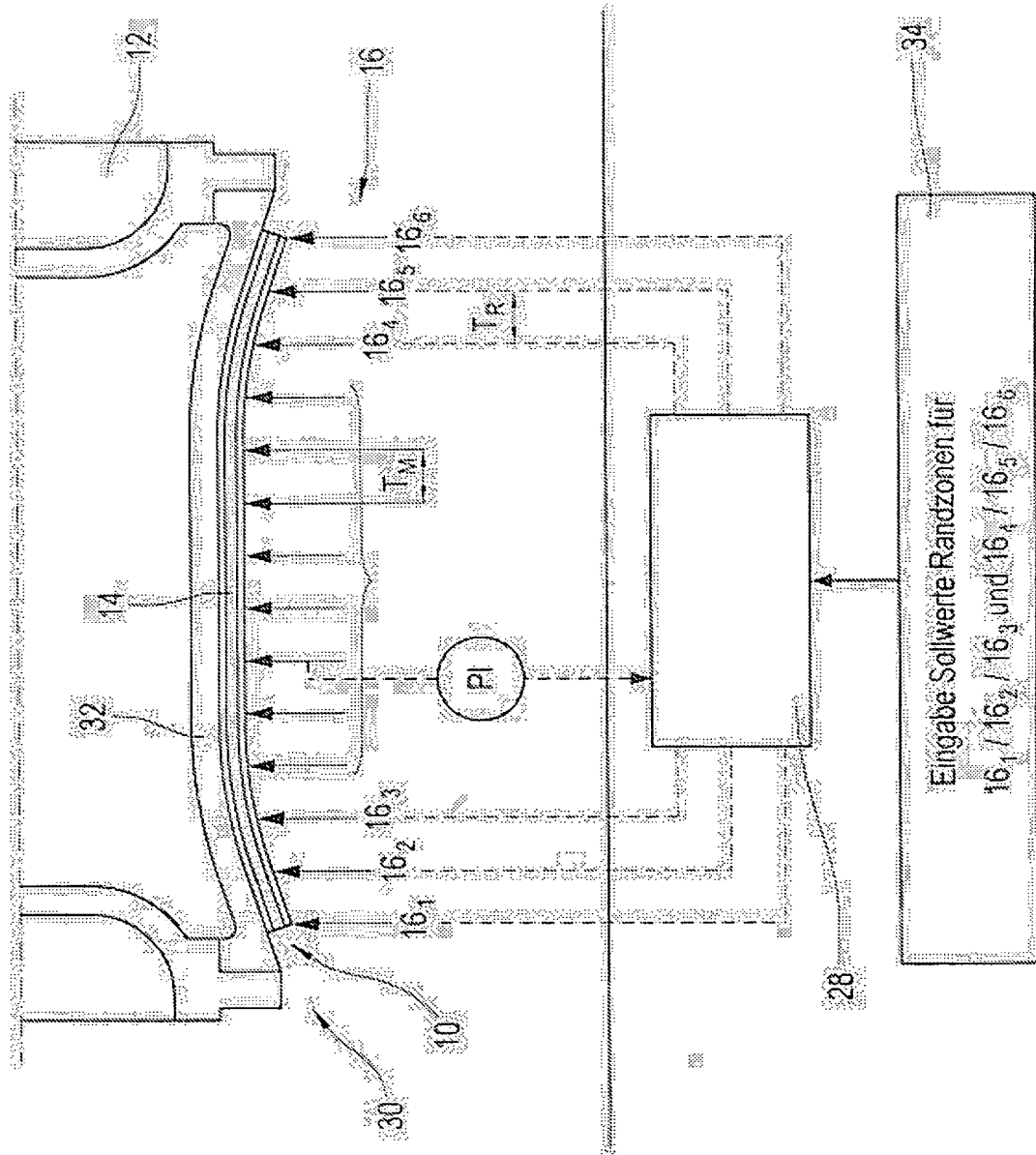


Fig.5

