



(11) **EP 1 342 838 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.09.2003 Patentblatt 2003/37

(51) Int Cl.7: **D21F 3/02**, D21F 11/14,
D21G 9/00

(21) Anmeldenummer: **03100294.2**

(22) Anmeldetag: **12.02.2003**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO

(71) Anmelder: **Voith Paper Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

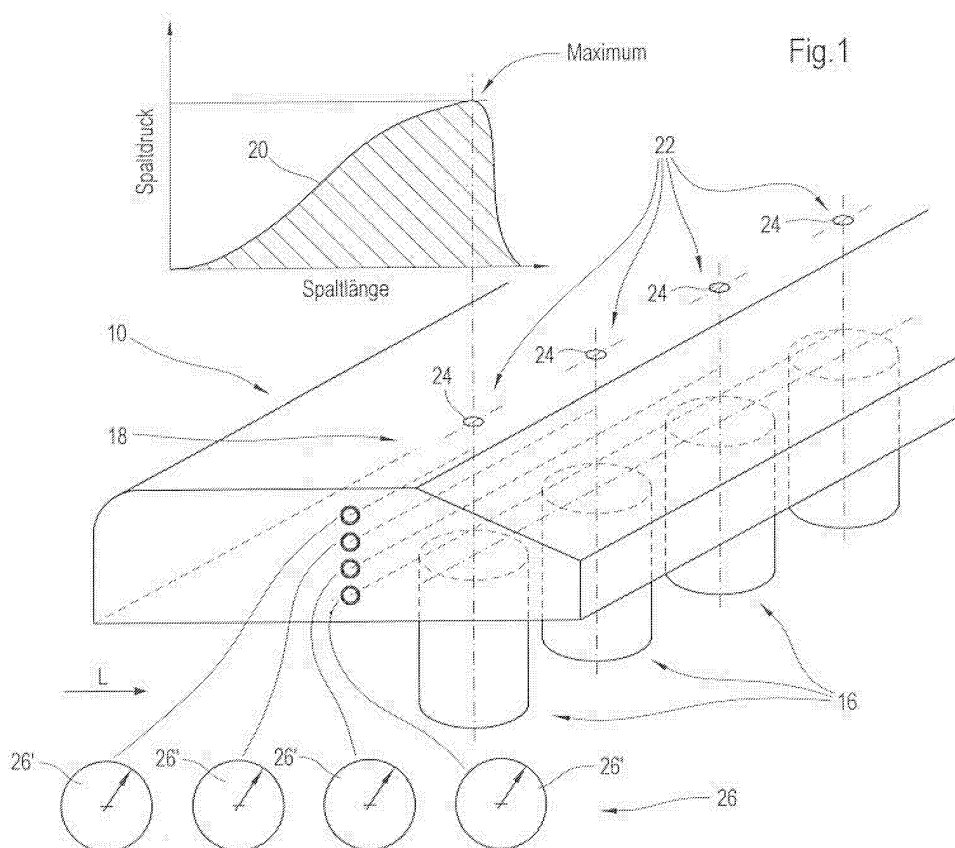
(72) Erfinder: **Thoröe Scherb, Thomas**
, Morumbi-Sao Paulo (BR)

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

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

(57) Eine Maschine zur Herstellung einer Tissuebahn umfasst einen Pressspalt (14), der zwischen einem Trockenzylinder (12), insbesondere Yankee-Zylinder, und einer Pressschuhanordnung (10) gebildet ist, die über mehrere Anpresselemente (16) gegen den Trockenzylinder pressbar ist, die in zumindest einer sich quer zur Bahnlaufrichtung (L) erstreckenden Reihe angeordnet sind. Sie umfasst ferner eine Messeinrichtung

(18) zum Messen zumindest der sich in den beiden seitlichen Randbereichen des Pressspaltes (14) im Wirkungsbereich zugeordneter Anpresselemente (16) ergebenden Pressdrücke sowie eine Steuer- und/oder Regelungseinrichtung (28), über die die Pressdrücke in den Randbereichen durch eine entsprechende Beaufschlagung der diesen Randbereichen zugeordneten Anpresselemente (16) lokal einstellbar sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Maschine zur Herstellung einer Tissuebahn, mit einem Pressspalt, der zwischen einem Trockenzyylinder, insbesondere Yankee-Zylinder, und einer Pressschuhanordnung gebildet ist, die über mehrere Anpresselemente gegen den Trockenzyylinder pressbar ist, die in zumindest einer sich quer zur Bahnlaufrichtung erstreckenden Reihe angeordnet sind.

[0002] Bisher wurden Pressschuhe über die Breite gleichmäßig bzw. mit an den Rändern geringerem Druck angepresst.

[0003] Die Kontur eines Yankee-Trockenzyinders einer Tissue-Maschine verändert sich nun aber infolge des Dampfdruckes im Innern sowie durch eine Temperaturendeckung der Stirnseite. 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.

[0004] Ziel der Erfindung ist es, eine Möglichkeit dafür zu schaffen, das sich in dem Pressspalt über die Breite ergebende Pressdruckquerprofil und/oder Linienkraftquerprofil in dem vorzugsweise durch eine Schuhpresse gebildeten 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.

[0005] Diese Aufgabe wird nach der Erfindung gelöst durch eine Maschine zur Herstellung einer Tissuebahn, mit einem Pressspalt, der zwischen einem Trockenzyylinder, insbesondere Yankee-Zylinder, und einer Pressschuhanordnung gebildet ist, die über mehrere Anpresselemente gegen den Trockenzyylinder pressbar ist, die in zumindest einer sich quer zur Bahnlaufrichtung erstreckenden Reihe angeordnet 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 Steuer- und/oder Regleinrichtung, über die die Pressdrücke in den Randbereichen durch eine entsprechende Beaufschlagung der diesen Randbereichen zugeordneten Anpresselemente lokal einstellbar sind.

[0006] 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 Anpresskräf-

ten beaufschlagt werden.

[0007] Vorteilhafterweise sind zumindest die den Randbereichen zugeordneten Anpresselemente unabhängig von den jeweils anderen Anpresselementen beaufschlagbar oder ansteuerbar.

[0008] Einem jeweiligen Randbereich können insbesondere mehrere Anpresselemente zugeordnet sein. Dabei sind die Anpresselemente eines jeweiligen Randbereichs vorzugsweise zumindest teilweise unabhängig voneinander beaufschlagbar oder ansteuerbar.

[0009] Es können insbesondere hydraulische Anpresselemente vorgesehen sein. Diese können jeweils wenigstens eine Zylinder/Kolben-Einheit umfassen.

[0010] 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.

[0011] Vorteilhafterweise ist über die Anpresselemente das Pressdruckquerprofil insbesondere in den Randbereichen einstellbar. Dabei ist dieses Pressdruckquerprofil vorzugsweise während des Betriebs einstellbar.

[0012] Gemäß einer bevorzugten praktischen Ausführungsform der Erfindung ist eine Pressdruckquerprofilregelung vorgesehen.

[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 Steuer- und/oder Regeleinrichtung von zumindest einer Pressdruck-Messstelle oder zumindest einem Anpresselement 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 Steuer- und/oder 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 Anpresselementen 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 restli-

chen 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 Maschinenaufrichtung sind diese Messbohrungen vorzugsweise in dem Bereich positioniert, in dem die sich in Maschinenaufrichtung 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 Druckmessenrichtungen 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 Trockenzyylinder 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 Steuer- und/oder 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 Trockenzylinder 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 Trockenzylinder 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 Bahnlaufrichtung 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 Maschinenlaufrichtung 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 Maschinenlaufrichtung 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 Maschinenlaufrichtung 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 den 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 beispielsweise über eine Steuer- und/oder 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 vorzugsweise das Pressdruckquerprofil insbesondere in den Randbereichen in der gewünschten Weise einstellbar. Die Einstellung kann insbesondere auch während des Betriebs erfolgen. Dabei kann insbesondere eine Pressdruckquerprofilregelung vorgesehen sein.

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

[0047] Die Pressschuhanordnung 10 wird durch wenigstens eine Reihe von Anpresselementen 16 gegen den Trockenzylinder 12 gepresst. Die Pressschuhanordnung 10 bildet mit dem Trockenzylinder 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 Dampftemperatur 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 Pressdruckquerprofil bzw. Linienkraftprofil ergibt.

[0051] Figur 4 zeigt in schematischer Längsschnitt-darstellung die einen Trockenzyinder 12, insbesondere Yankee-Zylinder, mit zugeordneter Pressschuhanordnung 10 umfassende Schuhpresse 30 mit zugeordneter Steuer- und/oder 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 Steuer- und/oder Regeleinrichtung 28 und die Anpresselemente 16 nunmehr das Pressdruckquerprofil insbesondere in den Randbereichen in der gewünschten Weise eingestellt bzw. gesteuert und/oder 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 Maschinenaufrichtung gemessene Breite von insbesondere höchstens etwa 1000 mm und vorzugsweise von höchstens etwa 700 mm besitzen.

[0055] Der Steuer- und/oder Regeleinrichtung 28 kann eine Eingabeeinrichtung 34 zur Eingabe von Sollwerten der angesteuerten Anpresselemente zugeord-

net 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 Steuer- und/oder 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 Steuer- und/oder Regeleinrichtung 28 werden dann die den 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 Steuer- und/oder Regeleinrichtung 28 insbesondere so einstellbar bzw. steuer- und/oder regelbar sein, dass sich ein zumindest im wesentlichen gleichmäßiges Pressdruckquerprofil oder Liniendruckquerprofil 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 kompaktiert 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	Steuer- und/oder 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 Trockenzylinder (12), insbesondere Yankee-Zylinder, und einer Pressschuhanordnung (10) gebildet ist, die über mehrere Anpresselemente (16) gegen den Trockenzylinder pressbar ist, die in zumindest einer sich quer zur Bahnaufrichtung (L) erstreckenden Reihe angeordnet sind, mit einer Messeinrichtung (18) zum Messen zumindest der sich in den beiden seitlichen Randbereichen des Pressspaltes (14) im Wirkungsbereich zugeordneter Anpresselemente (16) ergebenden Pressdrücke und mit einer Steuer- und/oder Regeleinrichtung (28), über die die Pressdrücke in den Randbereichen durch eine entsprechende Beaufschlagung der diesen Randbereichen zugeordneten Anpresselemente (16) lokal einstellbar sind.
2. Maschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die den Randbereichen zugeordneten Anpresselemente (16) unabhängig von den

jeweils anderen Anpresselementen (16) beaufschlagbar oder ansteuerbar sind.

3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** einem jeweiligen Randbereich mehrere Anpresselemente (16) zugeordnet und diese Anpresselemente (16) zumindest teilweise unabhängig voneinander beaufschlagbar oder ansteuerbar sind.
4. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** hydraulische Anpresselemente (16) vorgesehen sind.
5. Maschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die hydraulischen Anpresselemente (16) jeweils wenigstens eine Zylinder/Kolben-Einheit umfassen.
6. 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.
7. 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.
8. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** über die Anpresselemente (16) das Pressdruckquerprofil insbesondere in den Randbereichen einstellbar ist.
9. Maschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Pressdruckquerprofil während des Betriebs einstellbar ist.
10. Maschine nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Pressdruckquerprofilregelung vorgesehen ist.

11. 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.
12. 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.
13. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Pressdruck-Messstellen (22) in Querrichtung betrachtet im Bereich der Anpresselemente (16) vorgesehene sind.
14. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Anzeigeeinrichtung (26) zur Anzeige der gemessenen Pressdruckwerte vorgesehen ist.
15. Maschine nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Anzeigeeinrichtung (26) mehrere den verschiedenen Pressdruck-Messstellen (24) zugeordnete Anzeigeelemente (26') wie insbesondere Manometer oder dergleichen umfasst.
16. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Anzeigeeinrichtung (26) im Bereich der Presse vorgesehene Anzeigeelemente (26') umfasst.
17. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Anzeigeeinrichtung (26) im Bereich einer Warte oder Zentrale vorgesehene Anzeigeelemente (26') umfasst.
18. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
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.
19. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass in den Randbereichen jeweils drei Anpresselemente (16₁- 16₃ bzw. 16₄- 16₆) vorgesehen sind.
20. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
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.
21. 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.
22. 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.
23. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuer- und/oder 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.
24. Maschine nach Anspruch 23,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Pressdrücke bzw. Anpressdrücke in den Randbereichen in Abhängigkeit von dem Referenzdruckwert einstellbar sind.
25. 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.

26. Maschine nach einem Ansprüche 1 bis 24,
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. 5
27. Maschine nach Anspruch 26,
dadurch gekennzeichnet, 10
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. 15
28. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Pressdrücke über die die Steuer- und/oder Regeleinrichtung (28) so einstellbar sind, dass sich ein zumindest im Wesentlichen gleichmäßiges Pressdruckquerprofil ergibt. 20
29. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, 25
dass die Pressschuhanordnung in den Randbereichen eine geringere Biegesteifigkeit besitzt als in dem zwischen den beiden Randbereichen liegenden mittleren Bereich. 30
30. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, 35
dass die Pressschuhanordnung nur einen einzigen Pressschuh umfasst.
31. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 29,
dadurch gekennzeichnet, 40
dass die Pressschuhanordnung zumindest zwei Pressschuhe umfasst.

45

50

55

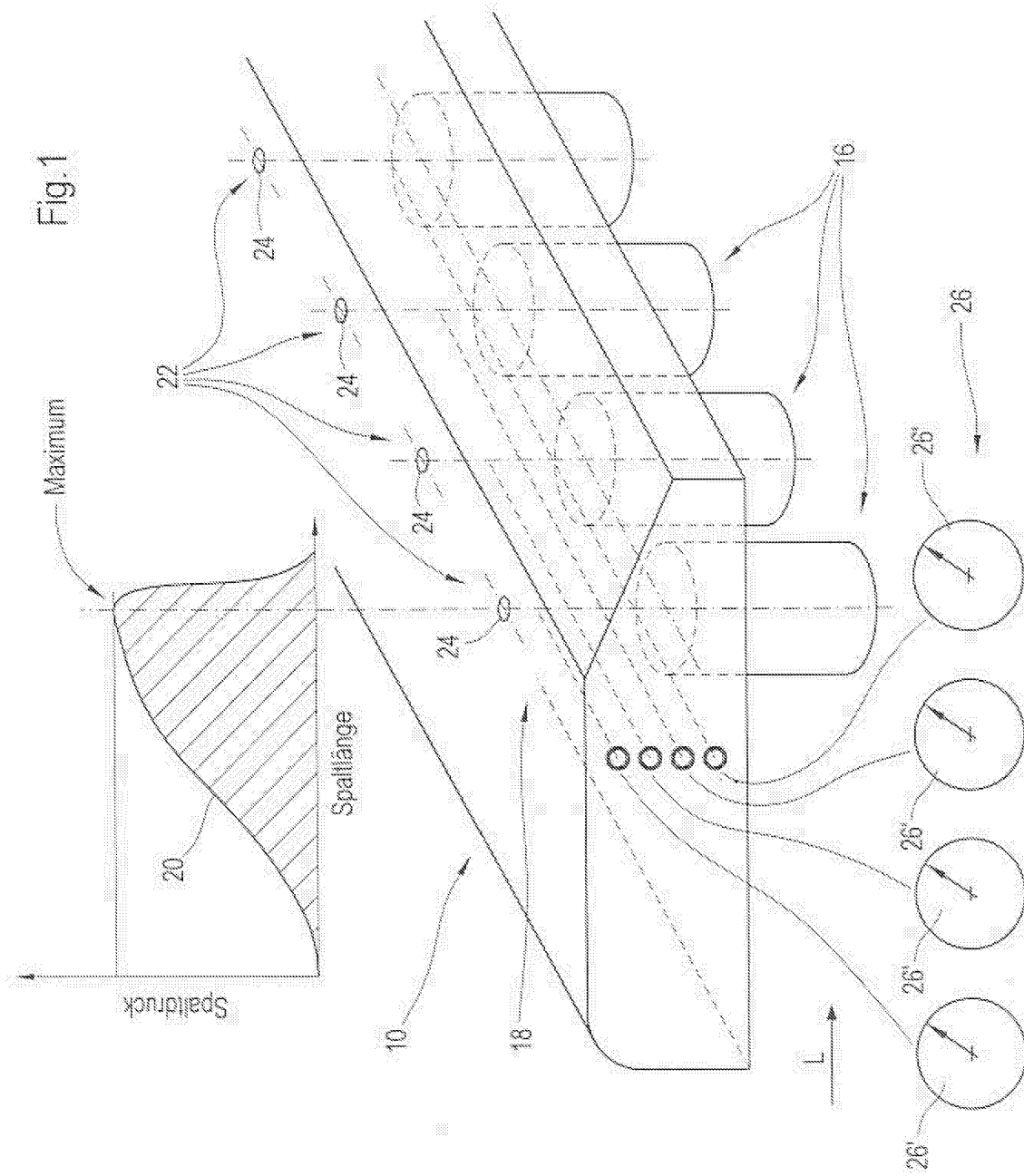


Fig.2

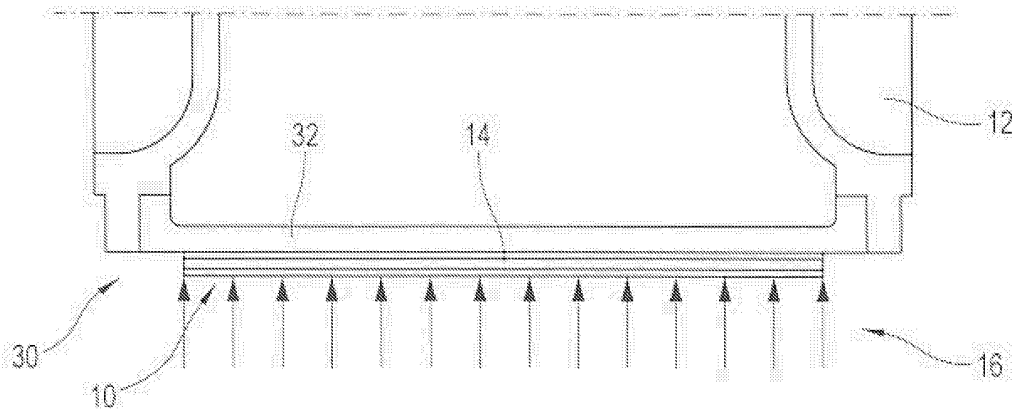
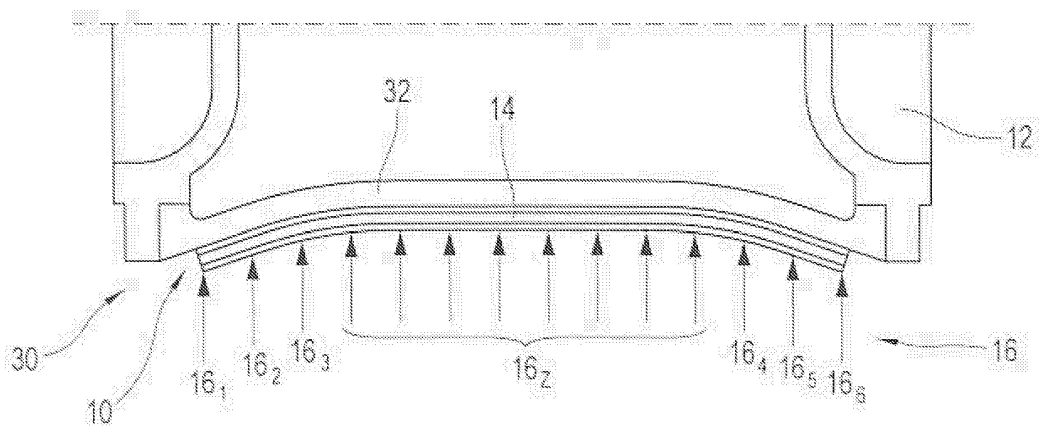


Fig.3



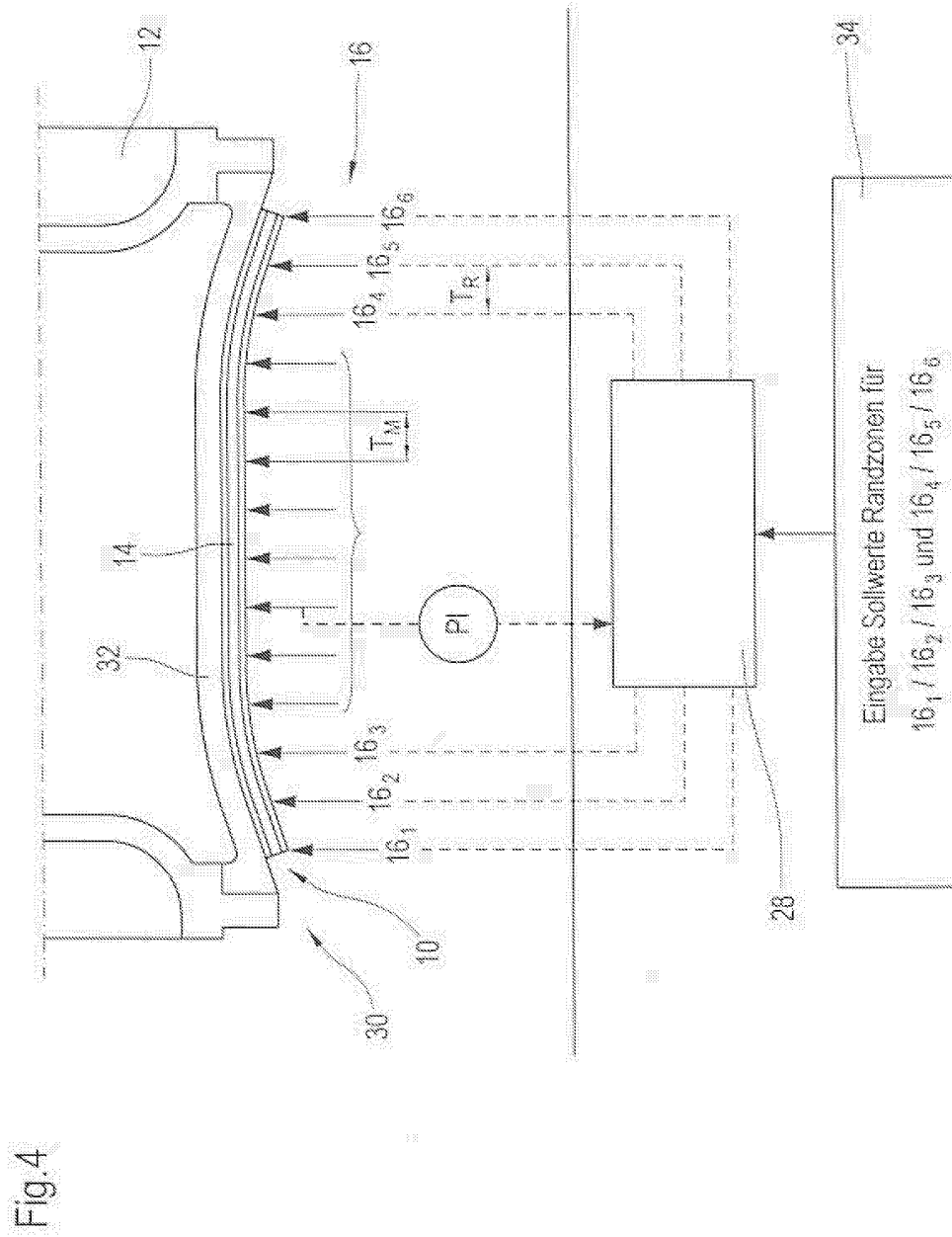
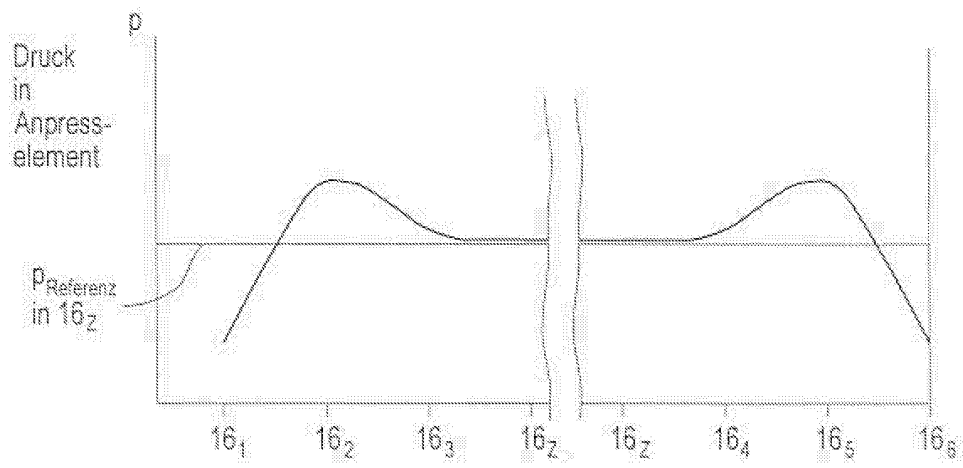


Fig.5





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 10 0294

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	EP 1 016 754 A (VOITH SULZER PAPIERTECH PATENT) 5. Juli 2000 (2000-07-05) * Absätze [0001], [0017], [0018], [0028], [0041] - [0045] * * Anspruch 5 *	1-10, 13-20, 25-28, 30,31	D21F3/02 D21F11/14 D21G9/00
Y	DE 196 42 047 A (VOITH SULZER PAPIERMASCH GMBH) 16. April 1998 (1998-04-16) * Spalte 1, Zeile 3 - Spalte 2, Zeile 5 * * Spalte 3, Zeile 61 - Spalte 4, Zeile 32 * * Spalte 4, Zeile 62 - Spalte 5, Zeile 11 * * Spalte 5, Zeile 48 - Zeile 68 *	1-5, 8-10,13, 18,20, 28,30,31	
Y	DE 195 22 761 A (VOITH SULZER PAPIERMASCH GMBH) 2. Januar 1997 (1997-01-02) * Spalte 1, Zeile 38 - Zeile 45 * * Spalte 3, Zeile 25 - Spalte 4, Zeile 12 *	6,7,19, 25-27	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) D21F D21G
Y	US 5 562 027 A (MOORE ROBERT H) 8. Oktober 1996 (1996-10-08) * Spalte 2, Zeile 59 - Spalte 3, Zeile 4 * * Spalte 3, Zeile 66 - Spalte 5, Zeile 16 * * Spalte 7, Zeile 36 - Zeile 65 *	14-17	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 11. Juni 2003	Prüfer Maisonnier, C
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 (03.82) (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 10 0294

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-06-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1016754 A	05-07-2000	DE 19860687 A1	06-07-2000
		BR 9906261 A	22-08-2000
		EP 1016754 A1	05-07-2000
		US 2002069995 A1	13-06-2002
DE 19642047 A	16-04-1998	DE 19642047 A1	16-04-1998
DE 19522761 A	02-01-1997	DE 19522761 A1	02-01-1997
		AT 184338 T	15-09-1999
		CA 2179545 A1	28-12-1996
		DE 59602989 D1	14-10-1999
		EP 0752495 A1	08-01-1997
		JP 9013292 A	14-01-1997
		US 5753083 A	19-05-1998
US 5562027 A	08-10-1996	AT 238164 T	15-05-2003
		AU 695189 B2	06-08-1998
		AU 5175396 A	04-09-1996
		BR 9607401 A	30-06-1998
		CA 2211260 A1	22-08-1996
		DE 69627639 D1	28-05-2003
		EP 0809570 A1	03-12-1997
		FI 973344 A	14-08-1997
		JP 3230817 B2	19-11-2001
		JP 11500530 T	12-01-1999
		WO 9625288 A1	22-08-1996

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82