



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 693 511 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.08.2006 Patentblatt 2006/34

(51) Int Cl.:
D21G 7/00 (2006.01) D21F 1/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05111489.0**

(22) Anmeldetag: **30.11.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

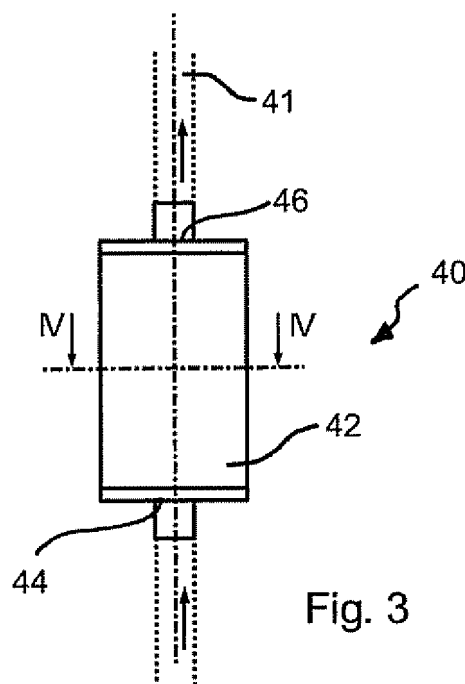
(71) Anmelder: **Voith Paper Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder: **Schmidtke, Werner-Marcus**
89174 Altheim (DE)

(30) Priorität: **22.02.2005 DE 102005008071**

(54) **Maschine zur Herstellung/Bearbeitung einer Materialbahn und Dämpfvorrichtung**

(57) Die vorliegende Erfindung stellt eine Maschine zur Herstellung/Bearbeitung einer Materialbahn, insbesondere Faserstoffbahn, etwa aus Papier oder Karton, bereit, welche mindestens einen Behandlungsabschnitt umfasst, in welchem die Materialbahn mit einem Behandlungsf fluid beaufschlagbar ist, wobei der Behandlungsabschnitt über mindestens eine Leitungsverbindung (41) mit einer Behandlungsf fluidquelle verbunden oder verbindbar ist, wobei elastisch verformbares Ausgleichsmaterial (48) vorgesehen ist, welches in einem Fluidaufnahmeraum (42) der Behandlungsf fluidquelle oder des Behandlungsabschnitts oder einer an der Leitungsverbindung (41) angeschlossenen oder darin angeordneten Dämpfvorrichtung (40) angeordnet ist oder/und einen solchen Fluidaufnahmeraum (42) begrenzt, oder/und elastisch verformbares Ausgleichsmaterial (48), welches in zumindest einem Abschnitt der Leitungsverbindung (41) einen wirksamen Leitungsquerschnitt definiert oder mitdefiniert.



EP 1 693 511 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Maschine zur Herstellung/Bearbeitung einer Materialbahn, insbesondere Faserstoffbahn, etwa aus Papier oder Karton, welche mindestens einen Behandlungsabschnitt umfasst, in welchem die Materialbahn mit einem Behandlungsfluid beaufschlagbar ist, wobei der Behandlungsabschnitt über mindestens eine Leitungsverbindung mit einer Behandlungsfluidquelle verbunden oder verbindbar ist.

[0002] Maschinen dieser Art sind etwa aus der Papierherstellungsindustrie bekannt. Zumeist umfassen solche Maschinen mehrere Behandlungsabschnitte, in welchen der Materialbahn eine Behandlungsflüssigkeit zugesetzt wird. Beispielsweise werden zur Feuchtprofilierung einer Papierbahn in einer Trockenpartie oder vor einem Kalandrier einer Papiermaschine Düsenfeuchter eingesetzt, welche stoßweise Wasser an die Papierbahn abgeben. Dazu sind die Düsenfeuchter über eine Leitungsverbindung mit einer Wassereinspeisung verbunden und in den Düsenfeuchtern sind pulsierend ansteuerbare Ventile angeordnet.

[0003] Durch den pulsierenden Betrieb der Ventile und den damit verbundenen stoßweisen Transport der Behandlungsflüssigkeit von der Wassereinspeisung durch die Leitungsverbindung zu den Düsenfeuchtern sind diese Komponenten des Behandlungsabschnitts permanent schnellen Druckschwankungen ausgesetzt, welche zu einer starken Belastung und somit einem schnellen Verschleiß dieser Komponenten beitragen.

[0004] Druckschwankungen können außerdem beispielsweise durch eine an die Behandlungsfluidquelle angeschlossene Pumpe oder durch andere mit dem Leitungssystem verbundene Schwingungsquellen auf das Behandlungsfluid übertragen werden.

[0005] Allgemein ist ein Schwingungsdämpfer für pulsierende Flüssigkeiten bekannt, welcher einen in einem Gehäuse definierten Hohlraum umfasst, der durch eine bewegliche Membran in eine Flüssigkeitskammer und eine Gaskammer unterteilt ist. Die Druckschwankungen der pulsierenden Flüssigkeit werden dadurch ausgeglichen bzw. gedämpft, dass die Membran einem zeitweiligen Druckanstieg durch verstärkte Komprimierung des Gasvolumens nachgeben kann und bei zeitweiligem Druckabfall eine entsprechende Expansion des Gasvolumens erlaubt. Solche Schwingungsdämpfer weisen jedoch den Nachteil auf, dass der Rand der Membran flüssigkeitsdicht und gleichzeitig stabil am Gehäuse befestigt werden muss und die Membran selbst besonders in diesem Randbereich starker permanenter Belastung ausgesetzt ist. Ferner muss die Gaskammer ausreichend nach außen abgedichtet werden und es müssen Mittel zum Befüllen der Gaskammer und zum Einstellen des Gasdrucks vorgesehen werden, sodass der bekannte Schwingungsdämpfer insgesamt relativ kompliziert aufgebaut ist.

[0006] Im Hinblick auf den diskutierten Stand der Tech-

nik ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Maschine der eingangs beschriebenen Art derart weiterzubilden, dass Druckschwankungen des Behandlungsfluids, insbesondere Pulsationen in dem Behandlungsfluid, mit vorzugsweise geringem konstruktiven Aufwand gedämpft werden.

[0007] Zur Lösung dieser Aufgabe wird gemäß der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, dass in einer Maschine der eingangs genannten Art elastisch verformbares Ausgleichsmaterial vorgesehen ist, welches in einem Fluidaufnahmeraum der Behandlungsfluidquelle oder des Behandlungsabschnitts oder einer an der Leitungsverbindung angeschlossenen oder darin angeordneten Dämpfvorrichtung angeordnet ist oder/und einen solchen Fluidaufnahmeraum begrenzt, oder/und elastisch verformbares Ausgleichsmaterial vorgesehen ist, welches in zumindest einem Abschnitt der Leitungsverbindung einen wirksamen Leitungsquerschnitt definiert oder mitdefiniert.

[0008] Durch die Anordnung des elastisch verformbaren Ausgleichsmaterials in dem Fluidaufnahmeraum bzw. dem Abschnitt der Leitungsverbindung tritt das den Druckschwankungen ausgesetzte Behandlungsfluid in direkten Kontakt mit dem Ausgleichsmaterial und kann dieses je nach momentanem Druck mehr oder weniger stark elastisch verdrängen. Die Druckschwankungen im Fluid können somit durch die elastische Verformung des Ausgleichsmaterials teilweise ausgeglichen bzw. gedämpft werden. Bei einer zeitweiligen Erhöhung des Drucks des Behandlungsfluids wird sich nämlich das Ausgleichsmaterial derart verformen, dass die in dem Fluidaufnahmeraum aufnehmbare Menge an Behandlungsfluid bzw. die in dem Leitungsquerschnitt pro Zeiteinheit transportierbare Menge an Behandlungsfluid zunimmt und somit dem Druckanstieg teilweise nachgegeben wird. Umgekehrt wird sich das Ausgleichsmaterial bei einer zeitweiligen Reduzierung des Drucks des Behandlungsfluids derart verformen, dass die in dem Fluidaufnahmeraum aufnehmbare Menge an Behandlungsfluid bzw. die in dem Abschnitt der Leitungsverbindung pro Zeiteinheit transportierbare Menge an Behandlungsfluid abnimmt und somit der Druckreduzierung teilweise nachgegeben wird. Damit ist auf eine baulich einfache und somit kostengünstige Weise eine Dämpfung von in dem Behandlungsfluid auftretenden Druckschwankungen möglich.

[0009] Das Ausgleichsmaterial kann derart angeordnet und ausgebildet sein, dass es bei steigendem Druck des Behandlungsfluids komprimiert wird. Eine Komprimierung des Ausgleichsmaterials bei steigendem Druck kann sich bei vielen Ausgleichsmaterialien positiv auf deren Haltbarkeit auswirken, da die strukturelle Beanspruchung und damit die Gefahr einer stetigen Veränderung der Materialeigenschaften des Ausgleichsmaterials bei einer Komprimierung geringer sind.

[0010] Alternativ kann das Ausgleichsmaterial jedoch auch derart angeordnet und ausgebildet sein, dass es bei steigendem Druck des Behandlungsfluids gedehnt

wird. Je nach konkreter Ausgestaltung kann sich dann ein strukturell besonders einfaches Dämpfungssystem ergeben.

[0011] Zum Gegenstand der vorliegenden Erfindung soll ferner auch Ausgleichsmaterial gehören, welches bei steigendem Druck des Behandlungsfluids aufgrund seiner Struktur und Anordnung abschnittsweise komprimiert und abschnittsweise gedehnt wird. Ferner wird an die Verwendung mehrerer des Ausgleichsmaterial aufweisender Ausgleichselemente gedacht, die jeweils derart angeordnet und ausgelegt sein können, dass bei steigendem Druck des Behandlungsfluids einige der Elemente komprimiert und andere der Elemente gedehnt werden. Auf diese Weise wird ein hohes Maß an Flexibilität und Konstruktionsfreiheit bereitgestellt, um die Dämpfungseigenschaften des Systems auf bestimmte Anforderungen abzustimmen.

[0012] Um ein Dämpfungssystem der erfindungsgemäßen Maschine besonders einfach und unter Verwendung von möglichst wenig Bauteilen zu gestalten, wird vorgeschlagen, dass das Ausgleichsmaterial zumindest einen Abschnitt einer Begrenzungswandung des Fluidaufnahmeraums bzw. des Abschnitts der Leitungsverbindung oder wenigstens ein im Fluidaufnahmeraum bzw. in einem Leitungsquerschnitt der Leitungsverbindung angeordnetes Formteil bildet. Somit kann dem Ausgleichsmaterial eine Doppelfunktion als Begrenzungswand einerseits und als Dämpfungsmittel zur Dämpfung von Druckschwankungen andererseits zukommen. Die Bereitstellung eines Formteils bedeutet außerdem aus Sicht der Herstellung und Wartung minimalen Kosten und Arbeitsaufwand.

[0013] Um die vorliegende Erfindung in der Art einer Dämpfvorrichtung zu realisieren, welche auf einfache Weise in einer Maschine der eingangs genannten Art angeordnet oder nachgerüstet sein kann, wird die Bereitstellung einer Gehäusestruktur vorgeschlagen, in welcher das Ausgleichsmaterial angeordnet ist. Speziell ist es dann möglich, dass wenigstens ein das Ausgleichsmaterial aufweisendes Ausgleichselement in der Gehäusestruktur angeordnet ist und allein oder zusammen mit dieser den Fluidaufnahmeraum bzw. den Abschnitt der Leitungsverbindung begrenzt, sodass somit ein Fluidaufnahmeraum bzw. Leitungsverbindungsabschnitt mit mindestens einem elastisch verformbaren Wandabschnitt gebildet ist.

[0014] Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass wenigstens ein das Ausgleichsmaterial aufweisendes Ausgleichselement in dem in einer Gehäusestruktur ausgebildeten Fluidaufnahmeraum angeordnet ist. Bei einem derart angeordneten Ausgleichselement erübrigt sich ggf. sogar die Befestigung des Ausgleichselements an der Gehäusestruktur. Ferner bietet die Anordnung des Ausgleichselements in der Gehäusestruktur den Vorteil, dass es mit einem besonders großen Teil seiner Oberfläche, insbesondere allseitig, in Kontakt mit dem Behandlungsfluid treten kann und somit ohne Wechselwirkungen mit größeren Befestigungsflächen

an der Gehäusestruktur komprimierbar ist.

[0015] Ist das Ausgleichselement in dem Fluidaufnahmeraum angeordnet, so kann es von Fluid umströmbar oder/und durchströmbar sein. Auf diese Weise ergeben sich eine Vielzahl von Ausgestaltungsmöglichkeiten, um die Dämpfungs- und Durchströmungseigenschaften der Dämpfvorrichtung wunschgemäß einzurichten und an die in der Maschine zu erwartenden Drücke und Druckschwankungen anzupassen. Beispielsweise kann im Wesentlichen der gesamte Fluidaufnahmeraum bzw. Leitungsquerschnitt mit dem Ausgleichsmaterial ausgefüllt sein, wobei mindestens ein Kanal durch das Ausgleichsmaterial hindurchführt, um das Behandlungsfluid in Kontakt mit dem Ausgleichsmaterial zu bringen. Alternativ kann das Ausgleichsmaterial in Form von Streifen oder Formteilen, die weniger als die Hälfte des Fluidaufnahmeraums bzw. des Leitungsquerschnitts ausfüllen, eingebracht sein, so dass es von dem Behandlungsfluid umströmt wird oder das Behandlungsfluid an ihnen vorbeiströmt.

[0016] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird vorgeschlagen, dass wenigstens ein das Ausgleichsmaterial aufweisendes, schlauchförmiges oder hülsenförmiges Ausgleichselement vorgesehen ist, welches Behandlungsfluide aufnimmt oder von Behandlungsfluid durchströmt wird, derart, dass bei steigendem Druck des Behandlungsfluids der wirksame Leitungsquerschnitt des Ausgleichselements zunimmt. Ein solches schlauchförmiges oder hülsenförmiges Ausgleichselement ist einfach herzustellen und wirkt in einer solchen Anordnung gleichzeitig als Begrenzungswand des Fluidaufnahmeraums bzw. des Abschnitts der Leitungsverbindung.

[0017] Insbesondere bei der Verwendung eines schlauchförmigen oder hülsenförmigen Ausgleichselements, aber auch bei anderen Ausgleichselementen kann es von Vorteil sein, wenn das Ausgleichselement mit einer das Ausgleichsmaterial umgebenden Stabilisierung ausgeführt ist. Auf diese Weise kann z. B. eine definierte Grundform des Ausgleichselements, etwa die Schlauch- oder Hülsenform, auch bei stark schwankenden Drücken aufrechterhalten werden oder/und eine Beschädigung des Ausgleichselements bei höheren Drücken, z. B. ein Platzen des Schlauchs, kann verhindert werden.

[0018] Für ein schlauch- oder hülsenförmiges Ausgleichselement kann diese Stabilisierung so erreicht werden, dass das Ausgleichselement zwei oder mehrere konzentrisch angeordnete Schlauchschichten umfasst, von denen wenigstens eine innere Schlauchschicht aus Ausgleichsmaterial gebildet ist. Auf diese Weise kann eine äußere der Schlauchschichten eine zu starke Ausdehnung des innen liegenden Ausgleichsmaterials bei steigendem Druck verhindern. Die äußere stabilisierende Schlauchschicht kann dabei ebenfalls aus elastisch verformbarem Material gebildet sein und somit ebenfalls die Dämpfungseigenschaften der Anordnung mitbeeinflussen.

[0019] Allgemein kann das in Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung verwendete Ausgleichsmaterial von einem elastisch verformbaren Schaum, insbesondere einem Silikonschaum, EPDM-Elastomer-Schaum, Polyethylen-Schaum oder Polypropylen-Schaum gebildet ist. Ein derartiger Schaum bzw. geschäumtes Material weist besonders vorteilhafte elastische Eigenschaften auf, wobei sich die Dämpfungscharakteristik des Materials durch die Wahl des aufgeschäumten Kunststoffes, die Dichte und die Dicke des Schaums auf einfache Weise einstellen lassen. Somit kann für verschiedene Druckbereiche oder Druckschwankungsbereiche ein passender Schaum hergestellt werden.

[0020] Vorzugsweise ist der Schaum ein geschlossenzelliger Schaum oder ein Schaum mit einer für Behandlungsfluid im Wesentlichen undurchlässigen Außenschicht. Auf diese Weise kann auf die Verwendung einer Trennwand oder Trennmembran zwischen dem Behandlungsfluid und dem Schaum verzichtet werden, da die für die Elastizität wesentlichen Lufteinschlüsse auch bei Kontakt des Schaums mit Behandlungsfluid in dem Schaum eingeschlossen bleiben. Für eine besonders effektive Dämpfungswirkung ist es vorteilhaft, wenn der Schaum eine Shore-Härte von ungefähr 6 Shore A bis ungefähr 18 Shore A, vorzugsweise von ungefähr 10 Shore A bis ungefähr 18 Shore A aufweist.

[0021] Wie oben bereits erwähnt, ist es jedoch auch möglich, Ausgleichsmaterial aus einem im Wesentlichen ungeschäumten Material vorzusehen. Insbesondere eine äußere Schlauchschicht eines schlauch- oder hülsenförmigen Ausgleichselements kann aus einem solchen Material hergestellt werden. Als ungeschäumtes Ausgleichsmaterial kommen ungeschäumte Elastomere, insbesondere Silikongummi oder EPDM-Elastomer-Gummi, in Frage. Das ungeschäumte Elastomer kann eine Shore-Härte von ungefähr 50 Shore A bis ungefähr 80 Shore A, vorzugsweise von ungefähr 50 Shore A bis ungefähr 70 Shore A aufweisen.

[0022] Bezüglich des Anschlusses des Fluidaufnahmeraums an die Leitungsverbindung des Behandlungsabschnitts wird vorzugsweise an zwei Anschlussprinzipien gedacht. Nach einem ersten Anschlussprinzip wird vorgeschlagen, dass der Fluidaufnahmeraum über wenigstens einen Fluideingang an einem stromaufwärtigen Abschnitt der Leitungsverbindung und über wenigstens einen Fluidausgang an einem stromabwärtigen Abschnitt der Leitungsverbindung angeschlossen ist. Der Fluidaufnahmeraum ist auf diese Weise als Durchflusseinrichtung im Strömungsweg des Behandlungsfluids angeordnet. Ein derart angeordneter Fluidaufnahmeraum wirkt dann in der Art eines Abschnitts der Leitungsverbindung, in welchem die Dämpfung von Druckschwankungen bereitgestellt wird.

[0023] Nach einem zweiten Anschlussprinzip weist der Fluidaufnahmeraum einen Fluiddurchgang auf, der an der Leitungsverbindung von dieser abzweigend angeschlossen ist. Eine auf diese Weise als Abzweigung angeschlossene Dämpfvorrichtung behindert die Strömung

des Behandlungsfluids entlang der Leitungsverbindung im Wesentlichen nicht, wobei dennoch das in der Dämpfvorrichtung angeordnete Ausgleichsmaterial in Kontakt mit dem Behandlungsfluid steht, so dass Druckschwankungen im Behandlungsfluid effektiv ausgeglichen bzw. gedämpft werden.

[0024] In einer Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Strömung des Behandlungsfluids durch mindestens eine den Fluidaufnahmeraum bzw. dem Abschnitt der Leitungsverbindung zugeordnete Drosseleinrichtung begrenzt ist. Eine solche Drosseleinrichtung kann beispielsweise an einem Fluideingang oder einem Fluidausgang oder einem sonstigen Fluiddurchgang der Gehäusestruktur oder im Ausgleichsmaterial vorgesehen sein und bietet eine weitere Möglichkeit, die Dämpfungscharakteristiken des Systems zu beeinflussen.

[0025] Das beschriebene Dämpfungssystem gemäß der vorliegenden Erfindung kann vorteilhaft in verschiedensten Behandlungsabschnitten einer Maschine der eingangs genannten Art eingesetzt werden, in welchem Druckschwankungen in einem Fluidleitungssystem ausgeglichen werden sollen. Mit besonderem Vorteil ist der Behandlungsabschnitt jedoch in einer Trockenpartie oder vor einem Kaland der Maschine angeordnet. In diesem Bereich wird zur Feuchtequerprofilierung von Papierbahnen Wasser aus pulsierend geschalteten Ventilen an die Papierbahn abgegeben, so dass die Durchflussmenge des Wassers durch die zu den Ventilen führenden Leitungsverbindungen periodisch schwankt.

[0026] Allgemein ist die Wirkung des erfindungsgemäßen Dämpfungssystems besonders effektiv, wenn das Behandlungsfluid eine Behandlungsflüssigkeit, beispielsweise Wasser, ist, da Flüssigkeiten kaum komprimierbar sind und somit selbst nicht in der Lage sind, Stöße und Druckschwankungen auszugleichen.

[0027] Die vorliegende Erfindung betrifft ferner eine Dämpfvorrichtung zur Anordnung in oder zum Anschluss an eine Leitungsverbindung zwischen einer Fluidquelle und einer mit Fluid zu versorgenden Einrichtung. Gemäß der vorliegenden Erfindung ist in einer solchen Dämpfvorrichtung elastisch verformbares Ausgleichsmaterial vorgesehen, welches in einem Fluidaufnahmeraum der Dämpfvorrichtung angeordnet ist/oder diesen begrenzt. Die erfindungsgemäße Dämpfvorrichtung kann mit den oben im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Maschine zur Herstellung/Bearbeitung einer Materialbahn beschriebenen Erfindungsmerkmalen vorteilhaft weitergebildet werden.

[0028] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 und 2 zeigen jeweils eine Dämpfvorrichtung aus dem Stand der Technik.

Fig. 3 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen

- Dämpfvorrichtung, welche schlauchförmig ausgebildet ist.
- Fig. 4 zeigt eine Schnittansicht entlang einer Linie IV-IV in Fig. 3.
- Fig. 5 und 6 zeigen ein zweites bzw. ein drittes Ausführungsbeispiel der Erfindung, welche ebenfalls schlauchförmige Struktur aufweisen.
- Fig. 7 zeigt ein alternatives Anschlusprinzip für die Dämpfvorrichtungen der Fig. 3 bis 6.
- Fig. 8a und 8b zeigen Dämpfvorrichtungen eines vierten Ausführungsbeispiels der Erfindung für zwei verschiedene Anschlussmöglichkeiten.
- Fig. 9a und 9b zeigen Dämpfvorrichtungen eines fünften Ausführungsbeispiels der Erfindung für zwei verschiedene Anschlussmöglichkeiten.
- Fig. 10a und 10b zeigen Dämpfvorrichtungen eines sechsten Ausführungsbeispiels der Erfindung für zwei verschiedene Anschlussmöglichkeiten.
- Fig. 11 bis 15 zeigen Ausführungsbeispiele 7 bis 11 der Erfindung, in welchen die Dämpfvorrichtungen als Durchstromeinrichtungen angeordnet sind.
- Fig. 16 zeigt eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Maschine zur Herstellung/Bearbeitung einer Materialbahn.

[0029] Zur Illustration sind in Fig. 1 und 2 zwei Beispiele für Dämpfvorrichtungen des Standes der Technik schematisch dargestellt. In Fig. 1 umfasst die Dämpfvorrichtung 10 eine Gehäusestruktur 12, die einen Hohlraum 14 einschließt. Der Hohlraum 14 ist durch eine elastische Membran 16 in eine Flüssigkeitskammer 18 und eine Gaskammer 20 unterteilt. Die Dämpfvorrichtung 10 ist an eine Verbindungsleitung (nicht gezeigt) über einen Flüssigkeitseinlass 22 und einen Flüssigkeitsauslass 24 angeschlossen, die mit der Flüssigkeitskammer 14 in Verbindung stehen.

[0030] Im Betrieb ist die Flüssigkeitskammer 14 mit Behandlungsflüssigkeit gefüllt und in der Leitungsverbindung auftretende Druckschwankungen werden auf die Flüssigkeit in der Flüssigkeitskammer 14 übertragen. Entsprechend den Druckschwankungen in der Behandlungsflüssigkeit wird die die Flüssigkeitskammer 14 be-

grenzende Membran 16 ausgelenkt und das Gas in der Gaskammer 20 wird komprimiert bzw. expandiert.

[0031] Eine weitere, aus dem Stand der Technik bekannte Dämpfvorrichtung 26 ist in Fig. 2 illustriert. Diese Vorrichtung 26 ist über eine T-förmige Abzweigung 28 an eine Leitungsverbindung 30 angeschlossen. Die T-förmige Abzweigung 28 ist mit einer Flüssigkeitskammer 32 der Dämpfvorrichtung 26 über einen Flüssigkeitsdurchgang 34 verbunden. Eine Wand der Flüssigkeitskammer 32 ist durch einen Kolben 36 gebildet, welcher beweglich in der Gehäusestruktur aufgenommen und durch eine Feder 38 in Richtung einer Verkleinerung der Flüssigkeitskammer 32 vorgespannt ist.

[0032] Bei dieser Konstruktionsvariante ist besonderer Aufwand für die flüssigkeitsdichte Abdichtung eines Bereichs zwischen dem Kolben und der Gehäusewand erforderlich, um das Auslaufen von Behandlungsflüssigkeit in den Raum der Feder 38 zu verhindern.

[0033] Fig. 3 bis 15 zeigen verschiedene Ausführungsbeispiele erfindungsgemäßer Dämpfvorrichtungen, mit welchen die Nachteile der Dämpfvorrichtungen des Stand der Technik weitestgehend vermieden werden können und welche gemäß der Erfindung für den Einsatz in einer Maschine zur Herstellung/Bearbeitung einer Materialbahn vorgesehen und ausgelegt sind.

[0034] In Fig. 3 und 4 ist gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel eine schlauchförmige Dämpfvorrichtung 40 illustriert, welche als Durchflusseinrichtung in eine Verbindungsleitung 41 integriert werden kann, so dass Behandlungsflüssigkeit durch einen Flüssigkeitseinlass 44 in die Flüssigkeitskammer 46 eintreten und aus dieser durch einen Auslass 46 wieder austreten kann.

[0035] Eine Wandung eines Schlauchs 48 bildet ein Ausgleichselement und ist aus einem geschäumten Material, z. B. Silikon-Schaum, EPDM-Elastomer-Schaum (Ethylen- Propylen- Dien- Kautschuck- Elastomer-Schaum), Polyethylen-Schaum oder Polypropylen-Schaum gebildet, welcher eine geschlossen-zellige Struktur aufweist, um ein Durchtreten der Behandlungsflüssigkeit nach außen zu verhindern. Alternativ kann an der Innenseite 50 des Schlauchs eine flüssigkeitsundurchlässige Schicht ausgebildet oder angeordnet sein.

[0036] Der Durchmesser des Schlauchs 48 liegt vorzugsweise zwischen ca. 4 mm und ca. 15 mm, besonders bevorzugt zwischen ca. 6 mm und ca. 10 mm. Die Wanddicke des Schlauchs 48 liegt vorzugsweise im Bereich von ca. 2 mm bis ca. 10 mm, besonders bevorzugt im Bereich von ca. 2 mm bis ca. 6 mm. Ferner hat es sich als besonders vorteilhaft herausgestellt, wenn die Dichte des Materials des Schlauchs 48 im Bereich von ca. 0,2 bis ca. 0,6 g/cm³ liegt und das Schlauchmaterial eine Shore-Härte nach DIN 53505 im Bereich von ca. 6 bis ca. 18 Shore A, besonders bevorzugt im Bereich von ca. 10 bis ca. 18 Shore A, aufweist. Die Länge des Schlauchs 48 liegt vorzugsweise im Bereich von ca. 50 mm bis ca. 500 mm, besonders bevorzugt im Bereich von ca. 100 mm bis ca. 200 mm.

[0037] Im betriebsbereiten Zustand ist die Flüssig-

keitskammer 42 des Schlauchs 48 im Wesentlichen vollständig mit der Behandlungsflüssigkeit gefüllt und die aus dem elastischen Schaum gebildete Wandung des Schlauchs 48 ist entsprechend dem Druck der Behandlungsflüssigkeit im bestimmten Maße gedehnt. Eine in der Behandlungsflüssigkeit auftretende Druckschwankung kann nun durch eine Änderung des Dehnungsbetrags des Schlauchmaterials aufgenommen werden, so dass eine Dämpfungswirkung bereitgestellt wird. Die Struktur dieser Dämpfvorrichtung 40 ist außerdem äußerst einfach, da dem Schlauchwandung 48 neben der Funktion als Ausgleichselement auch die Funktion der Wandung der Flüssigkeitskammer 42 zukommt.

[0038] In einer Variante dieses Ausführungsbeispiels ist der aus dem Ausgleichsmaterial gebildete Schlauch nicht nur als Schlauchabschnitt vorgesehen, wie in Fig. 3 angedeutet, sondern erstreckt sich über ein längeres Stück der Leitungsverbindung. Insbesondere kann auch die gesamte Leitungsverbindung aus einem das Ausgleichsmaterial aufweisenden Schlauch gebildet sein.

[0039] Das in Fig. 5 gezeigte zweite Ausführungsbeispiel der Erfindung stellt eine Weiterentwicklung des in Fig. 3 und 4 gezeigten ersten Ausführungsbeispiels dar. Im zweiten Ausführungsbeispiel ist eine Ummantelung 52 vorgesehen, welche um den Schlauch 48 herum angeordnet ist und diesen stabilisiert. Die Ummantelung 52 kann ein elastischer Außenschlauch aus Silikon oder einem EPDM-Elastomer sein.

[0040] Als besonders effektiv hat sich ein Außenschlauch mit einer Shore-Härte im Bereich von ca. 50 bis ca. 80 Shore A, besonders bevorzugt im Bereich von ca. 50 bis ca. 70 Shore-A und mit einer Dicke im Bereich zwischen ca. 0,5 und ca. 3 mm herausgestellt. Ferner hat sich gezeigt, dass ein Innendurchmesser von ca. 6 mm bis ca. 25 mm, vorzugsweise von ca. 8 mm bis ca. 18 mm, vorteilhaft ist. Dieser Durchmesser sollte auf die Länge des Schlauchs abgestimmt sein, welche vorzugsweise zwischen ca. 200 mm und ca. 1500 mm liegt.

[0041] Um die Stabilität des Schlauchs gemäß des ersten Ausführungsbeispiels oder gemäß des zweiten Ausführungsbeispiels zu steigern bzw. weiter zu steigern, kann der Schlauch zusätzlich mit einer Armierung in Form eines den Schlauch umgebenden Gewebes oder einer diesen stützenden Schale versehen sein. Auf diese Weise lässt sich eine Verformung des Schlauchs bei zu geringen Drücken oder eine Beschädigung des Schlauchmaterials bei zu hohen Drücken zuverlässig vermeiden.

[0042] Fig. 6 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel der Erfindung, welches sich von der Dämpfvorrichtung 40 des in Fig. 3 und 4 gezeigten ersten Ausführungsbeispiels dahingehend unterscheidet, dass die Wandung des Schlauchs 48a im senkrecht zur Schlauchverlaufsrichtung verlaufenden Querschnitt eine im Wesentlichen rechteckige Form aufweist. Eine solche Querschnittsform wirkt sich auf die Dämpfungscharakteristik der Dämpfvorrichtung dahingehend aus, dass sich bei kleineren Druckschwankungen zunächst die Seitenwandun-

gen 54a des Schlauchs 48a nach innen bzw. nach außen wölben, während erst bei höheren Druckschwankungen eine Änderung der Dehnung auch in den Eckbereichen 56a auftreten wird. Allgemein sind verschiedenste Querschnittsformen für eine schlauchförmige Dämpfvorrichtung denkbar, welche unterschiedliche Dämpfungscharakteristiken aufweisen.

[0043] Die bislang illustrierten Ausführungsbeispiele 1 bis 3 sind als Durchflusseinrichtungen beschrieben worden. Diese Dämpfvorrichtungen sind jedoch ebenso auch an einer T-förmigen Abzweigung 58 gemäß Fig. 7 anschließbar, so dass die schlauchartige Dämpfvorrichtung dann nicht als Abschnitt der Leitungsverbindung, sondern als Abzweigung angeordnet ist. Im Gegensatz zu den in Fig. 3 bis 6 gezeigten Ausführungsbeispielen weist die Dämpfvorrichtung gemäß Fig. 7 demnach nicht separate Ein- und Auslässe auf, sondern ist über nur einen einzigen Flüssigkeitsdurchgang 60 angeschlossen.

[0044] Unter Bezugnahme auf die Fig. 8a, 8b, 9a, 9b, 10a und 10b werden nun drei weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben, in welchen aus Ausgleichsmaterial gebildete Formteile in einer Gehäusestruktur angeordnet sind.

[0045] In einem in Fig. 8a gezeigten vierten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Dämpfvorrichtung 40b eine quaderförmige Gehäusestruktur 62b auf, welche aus einem oberen Gehäuseteil 64b und einem unteren Gehäuseteil 66b zusammengesetzt ist. Die Gehäuseteile 64b, 66b sind so gestaltet und miteinander verbunden, dass sie zwischen sich eine im Wesentlichen abgeschlossene Flüssigkeitskammer 42b definieren.

[0046] Ausgleichsmaterial 48b ist als dicke Schicht an den Innenwänden der Flüssigkeitskammer 42b befestigt, wobei die Bereiche eines Einlasses 44b und eines Auslasses 46b ausgespart sind. Da auf diese Weise der größte Teil der Innenwand der Gehäusestruktur 62b mit dem Ausgleichsmaterial 48b verkleidet ist, wird zwischen dem Behandlungsfluid in der Flüssigkeitskammer 42b und dem Ausgleichsmaterial 48b eine besonders große Wechselwirkungsfläche bereitgestellt. Die im Betrieb der Dämpfvorrichtung 40b in der Flüssigkeitskammer 42b aufgenommene Behandlungsflüssigkeit kann somit ihre Druckschwankungen effektiv auf das Ausgleichsmaterial 48b übertragen, um dieses nach Maßgabe des momentanen Drucks gegen die Innenwand der Gehäusestruktur 62b zu komprimieren und somit die Druckschwankungen zu dämpfen.

[0047] In einem in Fig. 9a gezeigten fünften Ausführungsbeispiel ist ein Formkörper 48c aus Ausgleichsmaterial in eine Flüssigkeitskammer 42c eingesetzt, und füllt etwa die Hälfte der Flüssigkeitskammer 42c aus. Der Formkörper 48c ist in seinem Randbereich hinter zwischen einem unteren Gehäuseteil 66c und einem oberen Gehäuseteil 64c gebildeten Stufen 68c der Gehäusestruktur 62c unter Vorspannung formschlüssig gehalten.

[0048] Durch die Vorspannung des Formteils 48c wölbt sich dieses in seinem mittleren Bereich 70c etwas

in den von der Behandlungsflüssigkeit ausgefüllten Bereich der Flüssigkeitskammer 42c hinein. Beim Ausgleich von Druckschwankungen in der Behandlungsflüssigkeit wird sich das Ausmaß dieser Wölbung entsprechend verändern.

[0049] Ein in Fig. 10a gezeigtes sechstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Dämpfvorrichtung 40d ist aus einer oberen, eine Vertiefung 72d aufweisenden Gehäusehälfte 64d und einer Deckplatte 66d aufgebaut. Das obere Gehäuseteil 64d ist mit der Deckplatte 66d derart verbunden, dass sie zusammen eine Flüssigkeitskammer 42d definieren. Zwischen dem oberen Gehäuseteil 64d und der Deckplatte 66d ist ein dickes, plattenförmiges Ausgleichselement 48d derart angeordnet, dass es in seinem äußeren Randbereich 74d zwischen dem oberen Gehäuseteil 64d und der Deckplatte 66d eingeklemmt ist. Auf diese Weise wird das Ausgleichselement 48d nicht nur in der Dämpfvorrichtung 40d sicher befestigt, sondern dient gleichzeitig als Abdichtung der Verbindung zwischen dem oberen Gehäuseteil 64d und der Deckplatte 66d. Ähnlich wie beim fünften Ausführungsbeispiel wölbt sich auch das Ausgleichselement 48d des sechsten Ausführungsbeispiels in seinem mittleren Bereich in Richtung des mit Behandlungsflüssigkeit ausgefüllten Teils der Flüssigkeitskammer 42d.

[0050] Die in den Fig. 8a, 9a, 10a gezeigten Dämpfvorrichtungen sind als Durchflussvorrichtungen mit einem Flüssigkeitseinlass und einem Flüssigkeitsauslass vorgesehen. Die Fig. 8b, 9b bzw. 10b zeigen die Dämpfvorrichtungen des vierten, fünften bzw. sechsten Ausführungsbeispiels jeweils in der Variante mit nur einem Flüssigkeitsdurchgang 60b, 60c bzw. 60d, welcher über eine T-förmige Abzweigung 58b, 58c bzw. 58d an eine Leitungsverbindung angeschlossen ist.

[0051] Im Folgenden werden unter Bezugnahme auf die Fig. 11 bis 15 Ausführungsbeispiele 7 bis 11 beschrieben, welche jeweils als Durchflusseinrichtungen mit mindestens einem in einer Gehäusestruktur angeordneten Ausgleichselement konstruiert sind.

[0052] Im einzelnen umfasst eine Dämpfvorrichtung 40e eines in Fig. 11 gezeigten siebten Ausführungsbeispiels der Erfindung eine Gehäusestruktur 62e, welche aus einem oberen Gehäuseteil 64e und einem unteren Gehäuseteil 66e zusammengesetzt ist, welche zwischen sich eine Flüssigkeitskammer 42e definieren. In korrespondierenden Aussparungen 68e im Stoßbereich zwischen dem oberen Gehäuseteil 64e und dem unteren Gehäuseteil 66e ist formschlüssig ein Ausgleichselement 48e gehalten. Das Ausgleichselement 48e unterteilt die Flüssigkeitskammer 42e in einen stromaufwärtigen, mit einem Flüssigkeitseinlass 44e in Verbindung stehenden Bereich 76e und einen stromabwärtigen, mit einem Flüssigkeitsauslass 46e in Verbindung stehenden Bereich 78e. Für den Flüssigkeitsaustausch zwischen dem stromaufwärtigen Bereich 76e und dem stromabwärtigen Bereich 78e weist das Ausgleichselement 48e einen Drosseldurchgang 80e auf, welcher über einen de-

finierten Strömungsquerschnitt verfügt. Damit sich dieser Strömungsquerschnitt in Folge der Komprimierung oder Entspannung des Ausgleichselement 48e nicht ändert, kann er z. B. durch eine Metallhülse oder dergleichen verstärkt sein.

[0053] In dem in Fig. 12 gezeigten achten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist ein Ausgleichselement 48f als Trennwand in der Mitte einer länglichen Flüssigkeitskammer 42f angeordnet und entlang der Strömungsrichtung der Behandlungsflüssigkeit ausgerichtet, so dass die Behandlungsflüssigkeit seitlich an dem Ausgleichselement 48f vorbeiströmt. Das Ausgleichselement 48f unterteilt die Flüssigkeitskammer 42f somit in zwei parallel verlaufende Strömungskanäle, deren wirksame Leitungsquerschnitte q_1 , q_2 durch elastische Verformung des Ausgleichselements 48f entsprechend dem Druck der Behandlungsflüssigkeit verändert werden. Die Strömung der Behandlungsflüssigkeit in jedem Strömungskanal kann durch jeweils eine am Ende jedes Strömungskanals angeordnete Drossel 80f begrenzt werden. Die die Flüssigkeitskammer 42f außen begrenzende Wandung 82f kann starr ausgebildet sein oder schlauchartig aus einem flexiblen Material gebildet sein, welches sich in Abhängigkeit vom Druck der Behandlungsflüssigkeit ebenfalls verformen kann.

[0054] Ein neuntes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Dämpfvorrichtung ist in Fig. 13 illustriert. In dieser Dämpfvorrichtung ist ein aus Ausgleichsmaterial aufgebautes, schlauchförmiges Dämpfungselement 48g in einer Gehäusestruktur 62g befestigt. Das schlauchförmige Ausgleichselement 48g ist von einer Gehäusewand 84g oder auch von einem flexiblen Außenschlauch umgeben, wobei zwischen der Gehäusewand/Außenschlauch 84g und der Außenseite des schlauchförmigen Ausgleichselements 48g ein beispielsweise mit Luft gefüllter Zwischenraum 86g belastet ist.

[0055] Im betriebsbereiten Zustand der Dämpfvorrichtung 40g wird das schlauchförmige Ausgleichselement 48g von Behandlungsflüssigkeit durchströmt, wobei in der Behandlungsflüssigkeit auftretende Druckschwankungen durch eine elastische Verformung des schlauchförmigen Ausgleichselements 48g in radialer Richtung gedämpft werden. Die dabei erzielte Dämpfungscharakteristik wird einerseits durch die elastische Verformung des schlauchförmigen Ausgleichselements 48g und andererseits durch die Kompression bzw. Expansion der in dem Zwischenraum 86g vorhandenen Luft beeinflusst.

[0056] Ähnlich dem achten Ausführungsbeispiel kann auch beim neunten Ausführungsbeispiel die Strömung der Behandlungsflüssigkeit durch das schlauchförmige Ausgleichselement 48g durch eine am Ende des Schlauchs angeordnete Drossel 80g begrenzt werden.

[0057] Ferner zeigt die Fig. 14 ein zehntes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Dämpfvorrichtung 40h, in welcher ein Formteil 48h aus Ausgleichsmaterial freischwebend in einer von einer Gehäusestruktur 62h definierten Flüssigkeitskammer 42h angeordnet ist.

Der Formkörper 48h wird somit allseitig von Behandlungsflüssigkeit umströmt, so dass auf den Formkörper 48h wirkende Kompressionskräfte gleichmäßig von allen Seiten einwirken. In einer solchen Anordnung lässt sich eine besonders gut definierte Dämpfungscharakteristik erzielen. Ferner kann auf zusätzliche Mittel zur Befestigung des Formkörpers 48h an der Gehäusestruktur 62h verzichtet werden.

[0058] Fig. 15 zeigt ein elftes Ausführungsbeispiel einer Dämpfvorrichtung 40i. In diesem Ausführungsbeispiel ist der größte Teil der Flüssigkeitskammer 42i mit Ausgleichsmaterial 48i ausgefüllt, wobei in dem Ausgleichsmaterial 48i Kanäle 88i für den Durchtritt von Behandlungsflüssigkeit ausgebildet sind. Die Anzahl und der Verlauf der Kanäle 88i kann beliebig gewählt werden, so lange ein Transport von Behandlungsflüssigkeit vom Flüssigkeitseinlass 44i zum Flüssigkeitsauslass 46i gewährleistet bleibt.

[0059] Zu den Ausführungsbeispielen 7 bis 11 gemäß Fig. 11 bis 15 ist ferner zu sagen, dass die jeweils die Flüssigkeitskammer definierenden Gehäusestrukturen auch durch einen Abschnitt der Leitungsverbindung selbst gebildet sein können. Genauer kann in einen bereits vorhandenen, beispielsweise herkömmlichen, Abschnitt einer Leitungsverbindung Ausgleichsmaterial eingeführt werden, welches hinsichtlich seiner Form und Befestigungsart den Ausführungsbeispielen der Fig. 11 bis 15 entspricht. Das Ausgleichsmaterial wird dann von der Behandlungsflüssigkeit umströmt, durchströmt oder passiert und die Dämpfvorrichtung nimmt eine besonders einfache Gestalt an. Auf diese Weise lässt sich eine Dämpfvorrichtung auch besonders einfach in einer Maschine der eingangs genannten Art nachrüsten.

[0060] Wenngleich die vorliegende Erfindung nicht auf einen bestimmten Betriebsdruck begrenzt ist, haben sich die Ausführungsformen der Erfindung besonders für einen Druck im Bereich zwischen ca. 1,5 bar und ca. 4 bar als vorteilhaft herausgestellt.

[0061] Fig. 16 illustriert schematisch ein Ausführungsbeispiel einer gemäß der Erfindung ausgebildeten Maschine 100 zur Herstellung/Bearbeitung einer Materialbahn 110, speziell einer Papierbahn 110. Die Maschine 100 führt der laufenden Papierbahn 110 über beidseitig der Papierbahn 110 angeordnete Düsenfeuchter 112 stoßweise Wasser zu. Die Düsenfeuchter 112 sind dazu über eine Leitungsverbindung 114 mit einer Wassereinspeisung 115 verbunden. Um die durch den pulsierenden Betrieb der Düsenfeuchter 112 in der Leitungsverbindung 114 auftretenden Druckschwankungen zu dämpfen, sind Dämpfvorrichtungen 116 der beschriebenen Art über T-Abzweigungen 118 an die Verbindungsleitungen 114 angeschlossen.

Patentansprüche

1. Maschine (100) zur Herstellung/Bearbeitung einer Materialbahn, insbesondere Faserstoffbahn, etwa

aus Papier oder Karton, welche mindestens einen Behandlungsabschnitt umfasst, in welchem die Materialbahn mit einem Behandlungsfluid beaufschlagbar ist, wobei der Behandlungsabschnitt über mindestens eine Leitungsverbindung (41; 114) mit einer Behandlungsfluidquelle (115) verbunden oder verbindbar ist,

gekennzeichnet durch elastisch verformbares Ausgleichsmaterial (48; 48a; 48b; 48c; 48d; 48e; 48f; 48g; 48h; 48i), welches in einem Fluidaufnahme-raum (42; 42a; 42b; 42c; 42d; 42e; 42f; 42g; 42h; 42i) der Behandlungsfluidquelle oder des Behandlungsabschnitts oder einer an der Leitungsverbindung (41; 114) angeschlossenen oder darin angeordneten Dämpfvorrichtung (40; 40a; 40b; 40c; 40d; 40e; 40f; 40g; 40h; 40i; 116) angeordnet ist oder/und einen solchen Fluidaufnahme-raum (42; 42a; 42b; 42c; 42d; 42e; 42f; 42g; 42h; 42i) begrenzt,

oder/und **durch** elastisch verformbares Ausgleichsmaterial (48; 48a; 48b; 48c; 48d; 48e; 48f; 48g; 48h; 48i), welches in zumindest einem Abschnitt der Leitungsverbindung (41; 114) einen wirksamen Leitungsquerschnitt definiert oder mitdefiniert.

2. Maschine (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ausgleichsmaterial (48b; 48c; 48d; 48e; 48f; 48h; 48i) derart angeordnet und ausgelegt ist, dass es bei steigendem Druck des Behandlungsfluids komprimiert wird.
3. Maschine (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ausgleichsmaterial (48; 48a; 48g) derart angeordnet und ausgebildet ist, dass es bei steigendem Druck des Behandlungsfluids gedehnt wird.
4. Maschine (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ausgleichsmaterial (48; 48a; 48b; 48c; 48d; 48e; 48f; 48g; 48h; 48i) zumindest einen Abschnitt einer Begrenzungswandung des Fluidaufnahme- raums (42b; 42c; 42d; 42g; 42i) bzw. des Abschnitts der Leitungsverbindung (42b; 42c; 42d; 42g; 42i) oder wenigstens ein im Fluidaufnahme-raum (42c; 42d; 42e; 42f; 42h; 42i) bzw. in einem Leitungsquerschnitt der Leitungsverbindung (42c; 42d; 42e; 42f; 42h; 42i) angeordnetes Formteil (48c; 48d; 48e; 48f; 48h; 48i) bildet.
5. Maschine (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein das Ausgleichsmaterial aufweisendes Ausgleichselement (48; 48a; 48b; 48c; 48d; 48g) vorgesehen ist, welches in einer Gehäusestruktur (62b; 62c; 62d; 62g) angeordnet ist und allein oder zusammen mit dieser den Fluidaufnahme-raum (42; 42a; 42b; 42c; 42d; 42g) begrenzt.

6. Maschine (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein das Ausgleichsmaterial aufweisendes Ausgleichselement (48e; 48f; 48h) in dem in einer Gehäusestruktur (62e; 82f; 62h) ausgebildeten Fluidaufnahmeraum (42e; 42f; 42h) angeordnet ist. 5
7. Maschine (100) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ausgleichselement (48e; 48f; 48h; 48i) in dem Fluidaufnahmeraum (42e; 42f; 42h; 42i) von Fluid umströmbar oder/und durchströmbar ist. 10
8. Maschine (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein das Ausgleichsmaterial aufweisendes, schlauchförmiges oder hülsenförmiges Ausgleichselement (48; 48a; 48g) vorgesehen ist, welches Behandlungsfluid aufnimmt oder von Behandlungsfluid durchströmt wird, derart, dass bei steigendem Druck des Behandlungsfluids der wirksame Leitungsquerschnitt des Ausgleichselements (48; 48a; 48g) zunimmt. 15 20
9. Maschine (100) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ausgleichselement (48) mit einer das Ausgleichsmaterial umgebenden Stabilisierung (52) ausgeführt ist. 25
10. Maschine (100) nach Anspruch 8 oder Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ausgleichselement zwei oder mehrere konzentrisch angeordnete Schlauchschichten (48, 52) umfasst, von denen wenigstens eine innere Schlauchschicht (48) aus Ausgleichsmaterial gebildet ist. 30 35
11. Maschine (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ausgleichsmaterial (48; 48a; 48b; 48c; 48d; 48e; 48f; 48g; 48h; 48i) von einem elastisch verformbaren Schaum, insbesondere einem Silikonschaum, EPDM-Elastomer-Schaum, Polyethylen-Schaum oder Polypropylen-Schaum gebildet ist. 40
12. Maschine (100) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaum ein geschlossenzelliger Schaum oder ein Schaum mit einer für Behandlungsfluid im Wesentlichen undurchlässigen Außenschicht ist. 45
13. Maschine (100) nach Anspruch 11 oder Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaum eine Shore-Härte von ungefähr 6 Shore A bis ungefähr 18 Shore A, vorzugsweise von ungefähr 10 Shore A bis ungefähr 18 Shore A aufweist. 50 55
14. Maschine (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ausgleichsmaterial bzw. zumindest eine äußere der Schlauchschichten (52) aus einem im Wesentlichen ungeschäumten Elastomer, insbesondere aus Silikon Gummi oder EPDM-Elastomer-Gummi gebildet ist.
15. Maschine (100) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das ungeschäumte Elastomer eine Shore-Härte von ungefähr 50 Shore A bis ungefähr 80 Shore A, vorzugsweise von ungefähr 50 Shore A bis ungefähr 70 Shore A, aufweist.
16. Maschine (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fluidaufnahmeraum (42; 42a; 42b; 42c; 42d; 42e; 42f; 42g; 42h; 42i) über wenigstens einen Fluideingang (44; 44b; 44e; 44i) an einem stromabwärtigen Abschnitt der Leitungsverbindung (41) und über wenigstens einen Fluidausgang (46; 46b; 46e; 46i) an einem stromabwärtigen Abschnitt der Leitungsverbindung (41) angeschlossen ist.
17. Maschine (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fluidaufnahmeraum (42b; 42c; 42d) einen Fluiddurchgang (60b, 60c, 60d) aufweist, der an der Leitungsverbindung (114) von dieser abzweigend angeschlossen ist.
18. Maschine (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömung des Behandlungsfluids durch mindestens eine den Fluidaufnahmeraum (42e; 42f; 42g) bzw. dem Abschnitt der Leitungsverbindung zugeordnete Drosseleinrichtung (80e; 80f; 80g) begrenzt ist.
19. Maschine (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drosseleinrichtung (80e) in dem Ausgleichsmaterial (48e) aufgenommen ist.
20. Maschine (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behandlungsabschnitt in einer Trockenpartie oder vor einem Kalandrier der Maschine angeordnet ist.
21. Maschine (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Behandlungsfluid eine Behandlungsflüssigkeit, insbesondere Wasser, ist.
22. Dämpfvorrichtung (116) zur Anordnung in oder zum Anschluss an eine Leitungsverbindung (114) zwischen einer Fluidquelle (115) und einer mit Fluid zu versorgenden Einrichtung, **gekennzeichnet durch** elastisch verformbares Ausgleichsmaterial, welches in einem Fluidaufnahmeraum der Dämpfvorrichtung (116) angeordnet ist oder/und diesen begrenzt.

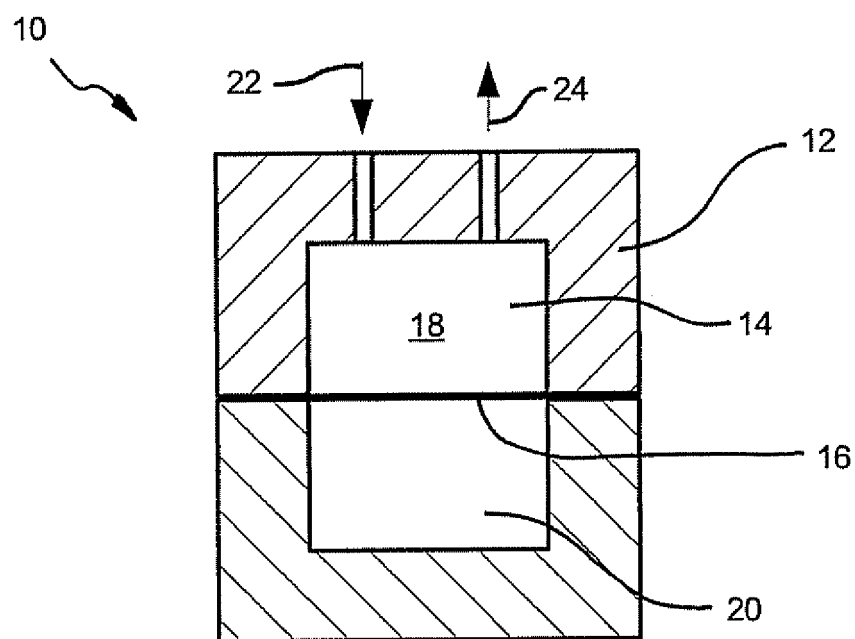


Fig. 1

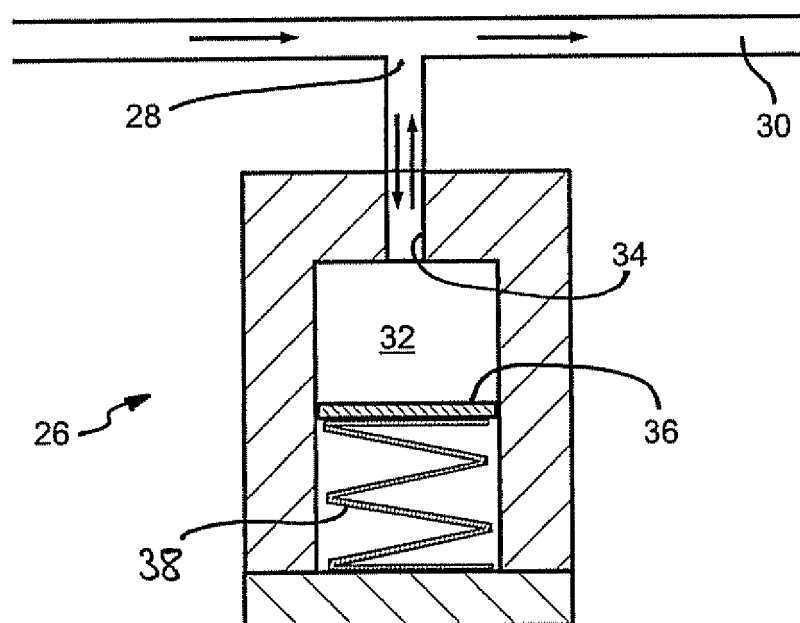
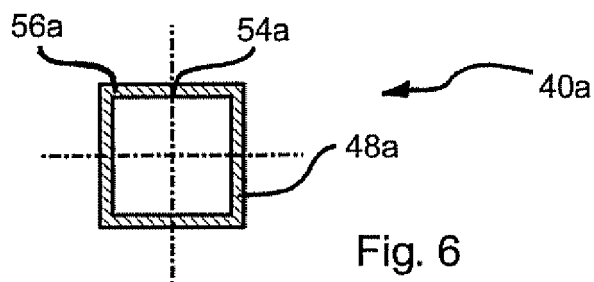
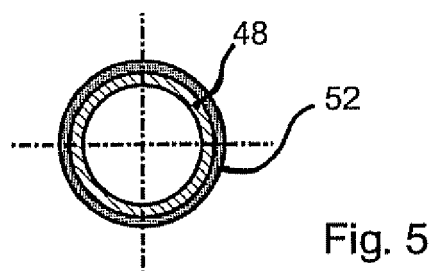
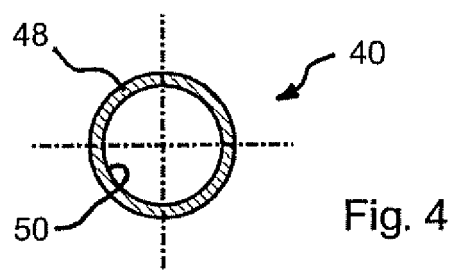
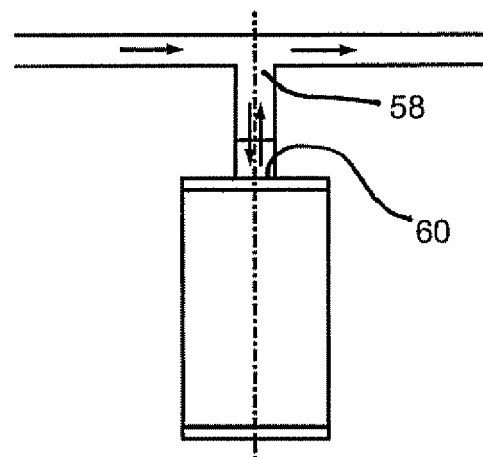
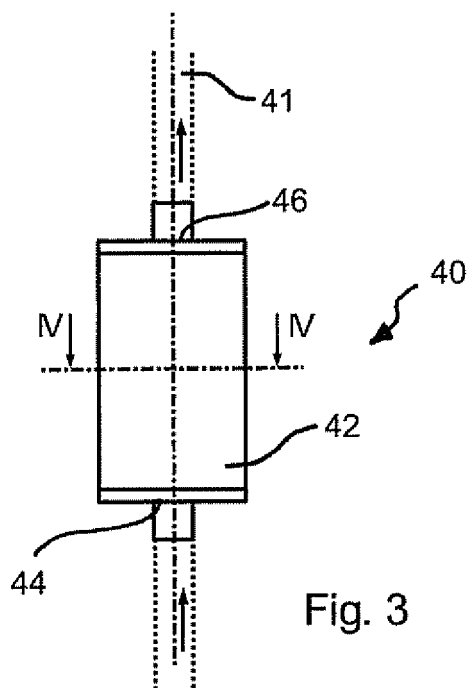


Fig. 2



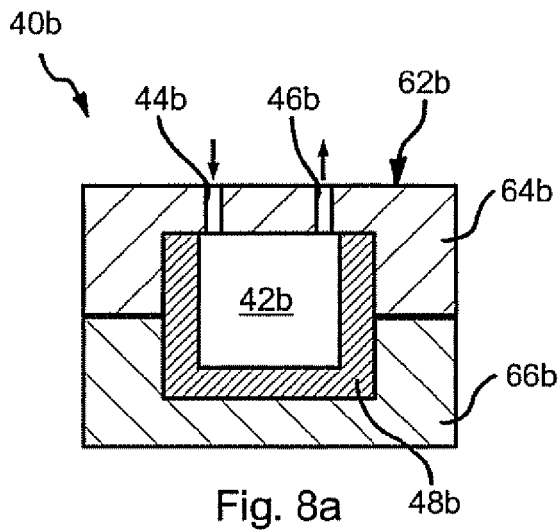


Fig. 8a

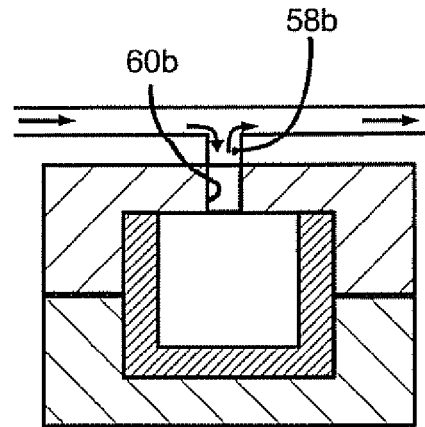


Fig. 8b

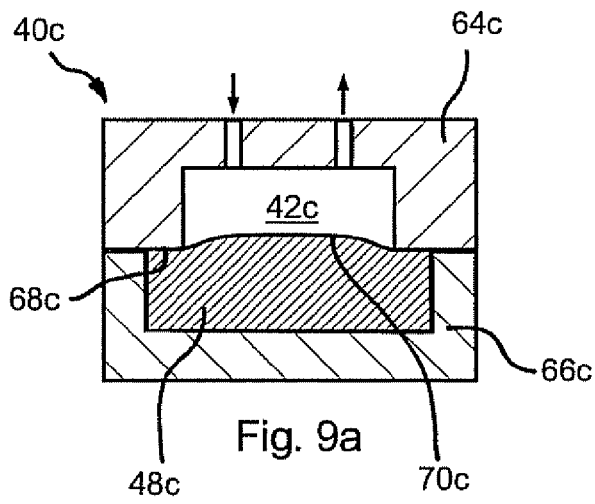


Fig. 9a

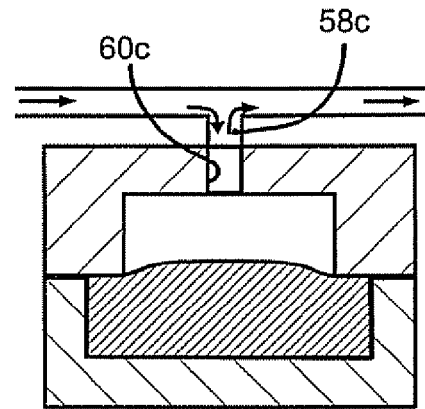


Fig. 9b

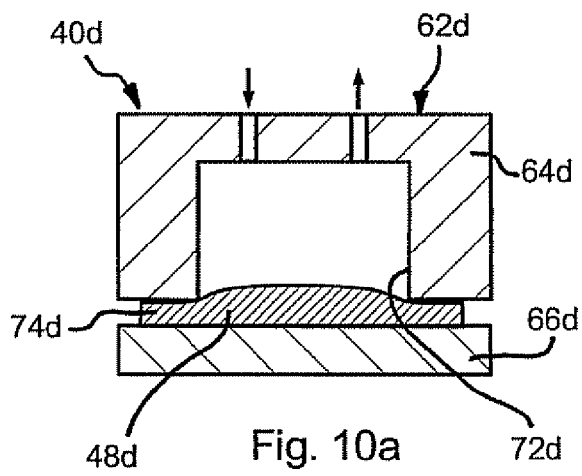


Fig. 10a

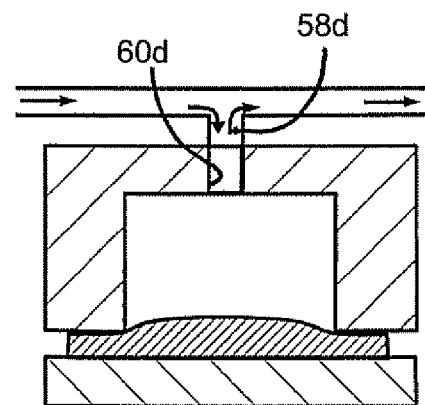
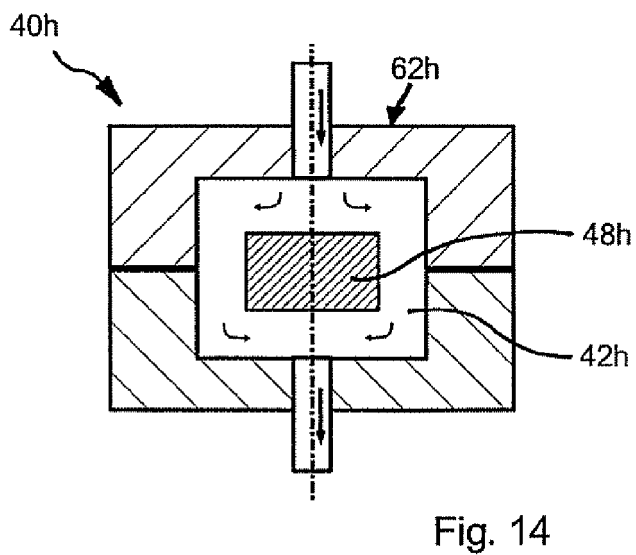
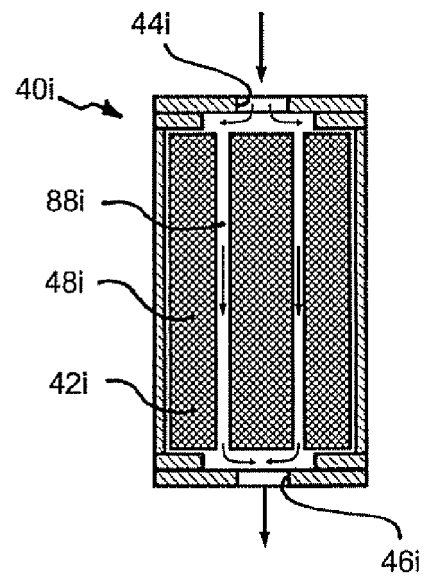
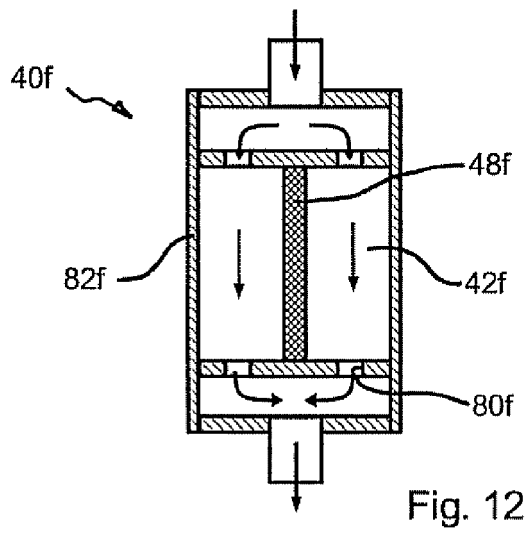
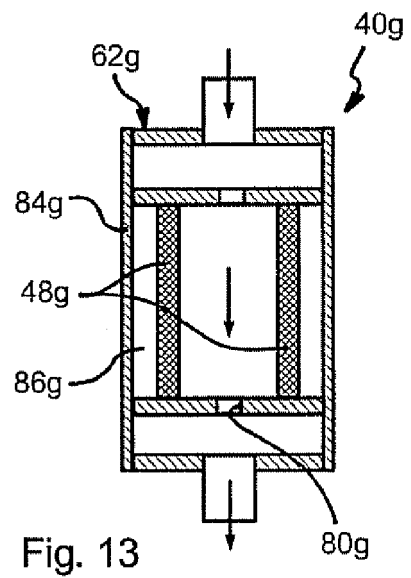
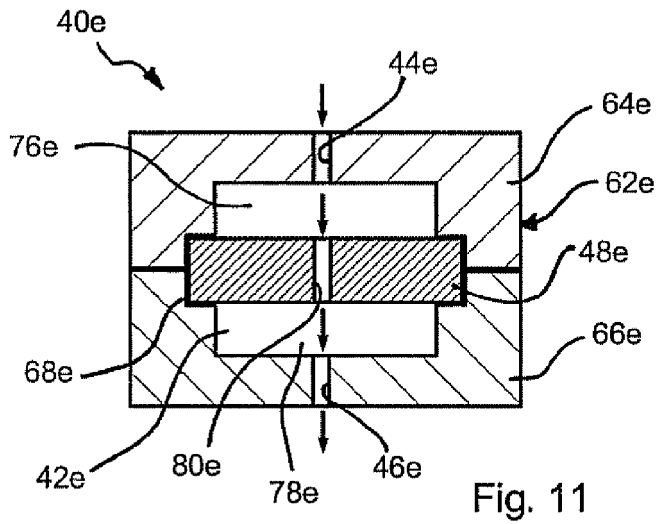


Fig. 10b



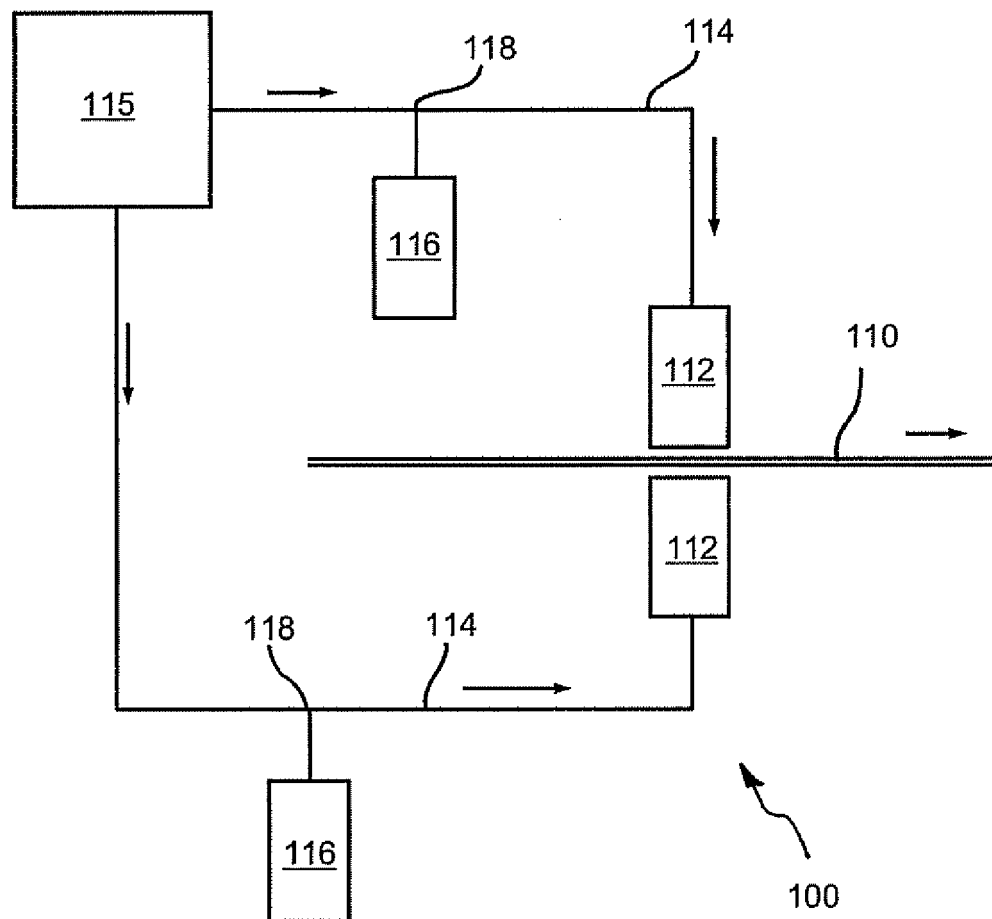


Fig. 16



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 11 1489

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 31 34 783 A1 (VSESOJUZOE NAUCNO-PROIZVODSTVENNOE OB>>EDINENIE CELLJULOZNO-BUMAZNOJ) 17. März 1983 (1983-03-17) * Absätze [0013], [0016], [0043] * * Anspruch 27 * * Abbildung 1 *	1,3,4,8, 21,22	INV. D21G7/00 D21F1/06
X	DE 36 25 566 A1 (SULZER-ESCHER WYSS GMBH) 2. Januar 1987 (1987-01-02)	22	
A	* Spalte 3, Zeilen 4-37 * * Abbildungen *	1,3-8, 14,16, 18,21	
X	DE 101 60 725 A1 (VOITH PAPER PATENT GMBH) 12. Juni 2003 (2003-06-12)	22	
A	* Zusammenfassung *	1,3-10, 14,16, 18,21	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
	* Anspruch 4 * * Seiten 13-14 * * Abbildungen *		D21G D21F
X	DE 33 11 822 A1 (ARNOLDO MONDADORI EDITORE S.P.A.; ARNOLDO MONDADORI EDITORE S.P.A., MAI) 15. März 1984 (1984-03-15)	22	
A	* Seite 11, Absatz 2 - Seite 12, Absatz 1 * * Abbildungen *	1-3,5,6, 18,21	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 9. Juni 2006	Prüfer Pregetter, M
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 Patentdokument, 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	

1

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 05 11 1489

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

09-06-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3134783	A1	17-03-1983	KEINE
DE 3625566	A1	02-01-1987	KEINE
DE 10160725	A1	12-06-2003	CA 2413792 A1 11-06-2003 EP 1321571 A2 25-06-2003 US 2003108678 A1 12-06-2003
DE 3311822	A1	15-03-1984	FI 831017 A 08-10-1983 IT 1190988 B 24-02-1988 JP 59047495 A 17-03-1984 SE 457539 B 09-01-1989 SE 8207120 A 08-03-1984 US 4523977 A 18-06-1985

EPO FORM P0461

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