



(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ :
D21G 1/02, F16C 13/00

A1

WO 9603545A1

(43) Internationales

Veröffentlichungsdatum:

8. Februar 1996 (08.02.96)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE95/00948

(22) Internationales Anmeldedatum: 19. Juli 1995 (19.07.95)

(30) Prioritätsdaten:
P 44 26 007.5 22. Juli 1994 (22.07.94) DE
P 44 40 267.8 11. November 1994 (11.11.94) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): EDUARD KÜSTERS MASCHINENFABRIK GMBH & CO. KG [DE/DE]; Gladbacher Strasse 457, D-47805 Krefeld (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BRENDEL, Bernhard [DE/DE]; Grasheider Strasse 31, D-47929 Grefrath (DE).

(74) Anwälte: PALGEN, Peter usw.; Mulvanystasse 2, D-40239 Düsseldorf (DE).

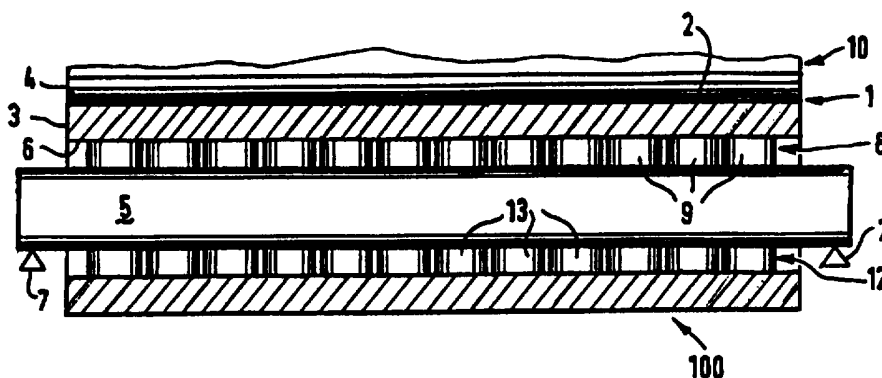
(81) Bestimmungsstaaten: FI, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: ROLLER DRIVING PROCESS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR STEUERUNG EINER WALZE



(57) Abstract

A roller (100) has a rotary hollow cylinder (3) through which extends a non-rotary crosshead (5). The hollow cylinder (3) is supported on the crosshead (5) by two opposite rows (8, 12) of hydrostatic supporting elements (9, 13). When the roller is operated at particularly low linear pressures in the roll gap (1), a uniform linear force over the whole width of the paper web (2) is exerted in the row (12) of supporting elements (13) opposite to the roll gap (1), causing an increase in the hydraulic pressures required in the row (8) of supporting elements (9) that faces the roll gap (1), until said pressures reach a range in which perfect operation of the supporting elements (9) is ensured.

(57) Zusammenfassung

Eine Walze (100) umfaßt eine umlaufende Hohlwalze (3) und ein diese durchgreifendes undrehbares Querhaupt (5). Die Hohlwalze (3) ist an dem Querhaupt (5) über zwei einander gegenüberliegende Reihen (8, 12) von hydrostatischen Stützelementen (9, 13) abgestützt. Wenn besonders niedrige Liniendrücke im Walzspalt (1) gefahren werden müssen, wird in der dem Walzspalt (1) abgelegenen Reihe (12) von Stützelementen (13) eine über die Breite der Papierbahn (2) gleichmäßige Linienkraft gefahren, wodurch die in der dem Walzspalt (1) zugewandten Reihe (8) von Stützelementen (9) notwendigen hydraulischen Drücke sich erhöhen und in einen den einwandfreien Betrieb der Stützelemente (9) gewährleistenden Bereich gelangen.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

Verfahren zur Steuerung einer Walze

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren der dem Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art.

Die im Oberbegriff beschriebene Walze ist z.B. aus der EP 210 388 bekannt. Die Reihen der Stützelemente wirken in der Wirkungsebene der Walze, d.h. im allgemeinen in der Verbindungsebene der Achse der Walze mit der Achse einer Gegenwalze, nach verschiedenen Seiten auf die Hohlwalze, so daß auf diese über die Länge variable Kraftprofile ausübbar sind, sich im Walzspalt ein gewünschtes meist nicht gleichmäßiges Linienkraftprofil einstellt. Dieses Linienkraftprofil hängt von den von den einzelnen Stützelementen ausgeübten Kräften und von den Verformungseigenschaften der Hohlwalze und des Produkts ab. Die für die Erzielung eines bestimmten Linienkraftprofils im Einzelfall von den Stützelementen aufzubringenden Kräfte können z.B. unter Zuhilfenahme der Finite-Elemente-Methode errechnet werden.

Die Stützelemente bei der bekannten Walze wirken nach Art von Kolben und Zylinder mit dem Querhaupt zusammen. Jedes Stützelement hat eine eigene Zuleitung und kann dadurch unabhängig von den anderen Stützelementen mit Druckflüssigkeit beaufschlagt werden. Die Zuleitungen im Quer-

- 2 -

haupt münden bei jedem Stützelement in eine diesem zugeordnete Druckkammer, und die zugeführte Druckflüssigkeit drückt das Stützelement radial nach außen, so daß dieses mit einer der Wölbung des Innenumfangs der Hohlwalze angepaßten Anlagefläche gegen diesen Innenumfang anliegt. In der Anlagefläche sind flache Lagertaschen ausgebildet, die über Drosselbohrungen mit der Druckkammer in Verbindung stehen. Die der Druckkammer zugeführte Druckflüssigkeit tritt über die Drosselbohrungen in die Lagertaschen aus und bildet dort ein hydrostatisches Druckpolster, über die das die Stützelemente ihre Kraft gegen den Innenumfang der Hohlwalze ausüben. Die Druckflüssigkeit strömt außerdem ständig über den Rand der Lagertaschen nach außen ab und bildet in den Randbereichen der Lagertaschen einen Flüssigkeitsfilm, der eine metallische Berührung zwischen den Stützelementen und den Innenumfang der Hohlwalze verhindert und durch den zusätzlich Kraft auf die Hohlwalze übertragen wird.

Bei der vorgenannten bekannten Walze werden die Kräfte durch die in dem Stützelement wirkende Druckflüssigkeit übertragen und ist der Zwischenraum zwischen Querhaupt und Innenumfang der Hohlwalze an der Ausbildung der Linienkraft nicht beteiligt, d.h. es spielt keine Rolle, ob er mit Druckflüssigkeit gefüllt ist oder nicht.

Die Erfindung hat aber auch Bedeutung für Walzen nach der DE 38 20 974 C2. Bei derartigen Walzen ist der Zwischenraum zwischen Querhaupt und Innenumfang der Hohlwalze in Umfangsrichtung nicht durch Längsdichtungen oder dergleichen unterbrochen, sondern ganz mit Druckflüssigkeit eines steuerbaren Drucks gefüllt. Die einzelnen Stützelemente erhalten ebenfalls Druckflüssigkeit eines steuerbaren Drucks, der wahlweise über oder unter dem Druck in dem umgebenden Zwischenraum liegen kann. Liegt der Druck über dem Druck in dem umgebenden Zwischenraum, so üben diese Stützelemente eine entsprechende positive Kraft gegen den Innenumfang der Hohlwalze aus. Liegt der Druck in den Stützelementen jedoch unterhalb des Drucks in dem Zwischenraum, so bildet das betreffende Stützelement eine Zone, die aus dem ansonsten

- 3 -

gleichmäßigen Druck in dem Zwischenraum ausgespart ist. Hier wirkt also eine geringere Kraft pro Querschnittseinheit als in dem umgebenden Zwischenraum. Ein solches Stützelement begrenzt also ein "Loch" in der gleichmäßigen Druckausübung der Druckflüssigkeit in dem Zwischenraum und hat etwa die gleiche Wirkung, wie ein mit der Druckdifferenz positiv wirkendes Stützelement, welches auf der diametral gegenüberliegenden Seite des Querhaupts angebracht wäre.

Auch für Walzen dieser Art ist die Erfindung geeignet.

Bei manchen Behandlungen des Papiers, besonders im letzten Stadium der Veredlung sind nur sehr geringe Linienkräfte im Bereich von einigen wenigen 10 N/cm Walzenlänge erwünscht. Derartige Linienkraftverläufe zustandezubringen, stößt in der Praxis häufig auf Schwierigkeiten, weil dabei einzelne Stützelemente nur ganz geringe Drücke erfahren dürfen, wenn sich nicht sogar die theoretische Notwendigkeit "negativer" hydraulischer Drücke in bestimmten Stützelementen ergibt. Die Erfahrung zeigt aber, daß ein zufriedensstellendes Arbeiten mit hydrostatisch gestützten Walzen der in Rede stehenden Art erst bei Betriebsdrücken der hydraulischen Flüssigkeit oberhalb etwa 3 bar möglich ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Walze der beschriebenen Art die Ausübung besonders niedriger Linienkräfte zu ermöglichen.

Diese Aufgabe wird durch die in Anspruch 1 wiedergegebene Erfindung gelöst.

Die Wirkung der erfindungsgemäßen Maßnahme beruht darauf, daß die nach außen hin von der Walze ausgeübte Linienkraft sich aus der Differenz der von den beiden Reihen der Stützelemente ausgeübten Kräfte ergibt. Die Hohlwalze wird mit einer gleichmäßige Linienkraft von den Stützelementen der zweiten Reihe von dem Walzspalt "weggezogen". Damit die gegen den Walzspalt gerichteten Stützelemente in dem Walzspalt die gewünschte positive, wenn auch geringe, Linienkraft erzeugen können, müssen sie mit einem entsprechend erhöhten Druck beaufschlagt werden. Ein Teil dieses Druckes wird dafür verbraucht, die von dem Walzspalt hinweggerichte-

- 4 -

ten Kräfte der Stützelemente der zweiten Reihe wettzumachen. Die im Walzspalt in Erscheinung tretende Linienkraft ergibt sich aus den Anteilen der Stützelemente der ersten Reihe, die über den vom Walzspalt hinweggerichteten gleichmäßigen Linienkräfte liegen. Durch die Vorgabe einer gleichmäßigen von dem Walzspalt hinweggerichteten Linienkraft wird der Betriebsdruck der gegen den Walzspalt gerichteten Stützelemente künstlich erhöht, und zwar in einem Bereich hinein, der ein einwandfreies Arbeiten der Stützelemente ermöglicht.

Die Stützelemente der zweiten Reihe können in gleicher Ausbildung und Anzahl den Stützelementen der ersten Reihe diametral gegenüberliegend vorgesehen sein. Dies ist jedoch nicht zwingend. Notwendig ist nur, daß die Stützelemente der zweiten Reihe eine gleichmäßige vom Walzspalt hinweggerichtete Kraftverteilung erzeugen. Es können also auch weniger Stützelemente in einer anderen Anordnung als in der ersten Reihe vorhanden sein, sofern sie nur Gleichmäßigkeit der Kraft in der Gegenrichtung erbringen.

Die erfindungsgemäße Maßnahme ist in erster Linie in dem Fall sinnvoll, daß es um niedrige Linienkräfte im Walzspalt geht. Wenn das geforderte Liniendruckprofil im Walzspalt so hoch gelegen ist, daß die von den einzelnen gegen den Walzspalt gerichteten Stützelemente auszuübenden Kräfte hinreichend hohe hydraulische Drücke in den Stützelementen verlangen, so daß die Stützelemente einwandfrei arbeiten, bedarf es der künstlichen Erhöhungen nicht mehr und würde diese nur einen unnötigen zusätzlichen Energieverbrauch darstellen.

Das grundsätzliche Bestreben bei der Erfindung geht dahin, die Feineinstellung der Linienkraftverteilung über die Breite der Bahn ohne die Zuhilfenahme externer Hilfsmittel zustande zu bringen, wie sie bisher in Gestalt von Warmluftdüsen oder induktiven Heizvorrichtungen üblich waren. Die dichte Staffelung der Stützelemente im Verein mit einer ausreichend anpassungsfähigen Hohlwalze und der erfindungsgemäßen Ausgestaltung ergibt eine feinfühligere Justierung der Linienkraftverteilung bis hin zu ganz geringen

- 5 -

Linienkraftwerten.

Die Erfindung ist bereits verwirklicht, wenn die gleichmäßige Linienkraft in der zweiten Reihe nur auf einem Längenabschnitt der Walze vorliegt.

In vielen Fällen wird es aber in Betracht kommen, sämtliche Stützelemente der zweiten Reihe mit der gleichen Linienkraft zu betreiben, so daß also auf der ganzen Länge der Walze eine konstante Gegen-Linienkraft pro Längeneinheit vorliegt (Anspruch 2).

Im Bereich niedriger Liniendrücke ist die Einhaltung eines bestimmten vorgegebenen Linienkraftverlaufs längs des Walzspalts einerseits besonders wichtig, andererseits besonders schwierig.

In diesem Bereich bedeuten schon Abweichungen um relativ geringe absolute Kraftbeträge von dem vorgegebenen Linienkraftverlauf erhebliche relative Abweichungen und entsprechend hohe Schwankungen längs des Walzspalts in dem beabsichtigten Behandlungseffekt. Wenn also die Behandlung z.B. einer Papierbahn mit niedrigen Liniendrücken richtig zur Wirkung kommen soll, muß auf eine besonders getreue Einhaltung eines vorgegebenen Linienkraftverlaufs geachtet werden.

Die Einhaltung eines vorgegebenen Linienkraftverlaufs ist erschwert, weil die Verformungseigenschaften der Hohlwalze und insbesondere der Endeneinfluß als Störfaktoren zu berücksichtigen sind. Die Hohlwalze ist ja ein endlicher Rohrabschnitt, der im Innern eine Streckenlast erfährt, die mit Abstand von den Enden aufhört.

Im Innern der Längserstreckung der Hohlwalze erfährt diese durch die in einander entgegengesetzten Richtungen wirkenden Stützelemente der beiden Reihen eine ovale Querschnittsverformung, die im Innern zu einer bestimmten Linienkraftverteilung führt. Gegen die Enden hin jedoch nimmt mangels dort in gleicher Weise wie im Innern wirkender Stützelemente die Ovalität wieder ab, was sich naturgemäß auch im Linienkraftverlauf an den Enden auswirkt. Bei Walzen der in Rede stehenden Art ist es ein Charakteristikum, daß schon

- 6 -

zur Erzielung eines konstanten Linienkraftverlaufs bei einer über die Breite vollkommen gleichmäßigen Bahn eine starke ungleichmäßige Druckverteilung in den gegen die Walzenenden gelegenen Stützelementen erforderlich ist. Die Drücke in den endständigen Stützelementen müssen deutlich über einen im Mittelbereich der Walze vorliegenden Mittelwert erhöht werden, die Drücke in den innen benachbarten Stützelementen ebenso deutlich darunter erniedrigt werden, um zu einer gleichmäßigen Linienkraftverteilung zu kommen. Schon die Eigenschaften der Walze selbst stellen also erhebliche Anforderungen an die Korrekturmöglichkeit im Randbereich.

Neben den internen, d.h. durch die Walze selbst bzw. ihre Begrenzung in Längsrichtung bedingten Einflüssen können aber auch im Randbereich noch externe Einflüsse vorliegen, denen es zusätzlich zu begegnen gilt und die damit zusammenhängen, daß meist eben nicht eine über die Breite gleichmäßige Bahn zu bearbeiten ist.

Einer dieser Einflüsse ist das Temperaturprofil der Gegenwalze, die meist am Rand, wo die Papierbahn keine Wärme abführt, wärmer ist als in den inneren Bereichen.

Außerdem ist die Papierbahn am Rand meist trockener, was zur Erzielung eines gleichmäßigen Behandlungseffekts eine Anpassung des Behandlungsdrucks erfordert.

Die Papierbahn könnte in der Trockenpartie der Papiermaschine in Querrichtung geschrumpft sein, was ebenso wie das ungleichmäßige Temperaturprofil eine Anpassung der Druckausübung notwendig macht.

Schließlich können Profilprobleme des Stoffauflaufs und der Filze einem Korrekturbedarf am Rand verursachen.

Alle diese Einflüsse müssen durch Korrekturen am Rand der Walze ausgeglichen werden, wo also auch von der Walze selbst her schon Korrekturen notwendig sind, die die verbleibende Korrekturkapazität beschränken, so daß für die Berücksichtigung externer Effekte nicht mehr viel Korrekturpotential vorhanden ist. Es kann hierbei Fälle geben, in denen die Walze aus sich heraus mit ihren beiden Reihen von Stützelementen den Korrekturbedarf nicht mehr bewältigen

- 7 -

kann.

Der Erfindung liegt daher auch noch die weitere Aufgabe zugrunde, bei einer Walze der in Rede stehenden Art die Korrekturmöglichkeiten am Rande zu verbessern.

Diese Aufgabe wird gemäß Anspruch 3 dadurch gelöst, daß die Linienkraftverteilung im Walzspalt an mindestens einem Ende der Walze zusätzlich, d.h. über das der Walze mit ihren Reihen von Stützelementen innewohnende Korrekturpotential hinaus korrigiert wird, was vorrichtungsmäßig durch die zusätzlichen Einrichtungen nach Anspruch 4 verwirklicht ist.

Dieser Gedanke kann nicht nur unter dem Aspekt gesehen werden, der Walze gewissermaßen zu Hilfe zu kommen, wenn die Randungleichmäßigkeiten der Bahn das eigene Korrekturpotential der Walze auszuschöpfen drohen. Eine wichtige Einsatzweise der zusätzlichen Einrichtungen besteht vielmehr darin, die walzenimmanenten Ungleichmäßigkeiten unter der Annahme einer gleichmäßigen Belastung durch die Bahn von vornherein anzugleichen. Die Stützelemente sollen am Rand nicht mehr, nur um die gestaltbedingten Verformungscharakteristiken der Hohlwalze auszugleichen, stark unterschiedliche Kräfte ausüben müssen, sondern davon entbunden sein und über die Breite der Bahn im wesentlichen gleiche Kräfte ausüben können. Wenn dann im Betrieb durch die Bahn Unregelmäßigkeiten am Rand und ein entsprechender Korrekturbedarf auftreten, kann dieser auf rein hydraulischem Wege durch geeignete Steuerung der Stützelemente befriedigt werden, die dann ja nicht mehr durch die Endenkorrektur der Hohlwalze beansprucht sind. Die hydraulische Korrektur durch die Stützelemente selbst kann relativ einfach und vor allem verzögerungsfrei vor sich gehen.

Die zusätzlichen Einrichtungen können auf mindestens drei Weisen konkret ausgeführt werden, wobei die verschiedenen Merkmale durchaus auch gleichzeitig an einer Walze vorhanden sein können.

Bei einer ersten Ausführungsform einer entsprechend ausgestalteten Walze ist die gleichmäßige Gegenlinienkraft nur im Innern der Längserstreckung der Walze vorgesehen und

- 8 -

werden an den Enden in der zweiten Reihe davon unabhängige "rückwärts gerichtete" Kräfte angebracht, um eine gewünschte Endenkorrektur herbeizuführen (Anspruch 5), wie es für sich genommen aus der DE-PS 23 25 721 bekannt ist.

Auch bei der zweiten Ausführungsform dieser Art gemäß Anspruch 6 sind zusätzliche gegen den Innenumfang der Hohlwalze wirkende Elemente vorgesehen, nämlich zu beiden Seiten der Wirkebene wirkende Spreizelemente, die auf den Innenumfang des Endes der Hohlwalze quer zu der Wirkebene wirkende Kräfte ausüben und das Ende der Hohlwalze gewissermaßen quer zur Wirkebene auseinanderziehen, wodurch die Hohlwalze im Walzspalt am Ende von dem Walzspalt fortgezogen wird.

Auch diese Maßnahme ist für sich genommen bekannt, nämlich aus der Firmenschrift der Firma Kleinewefers GmbH "Das Hydrein-Walzsystem" und der entsprechenden DE 33 25 385 C2.

Ein dritter Gedanke zu Endenbeeinflussung bei einer erfindungsgemäßen Walze sieht gemäß Anspruch 7 zusätzliche Mittel zur thermischen Profilierung des Endes der Hohlwalze vor, beispielsweise zur Erwärmung, um eine Durchmessererweiterung und eine Linienkraftherhöhung im Walzspalt zustandezubringen, oder eine Kühlung für das Gegenteil.

Bevorzugt können die Mittel eine Einrichtung zur Beaufschlagung nur des Endbereichs des Innenumfangs der Hohlwalze mit einem fluiden Wärmeträgermedium umfassen (Anspruch 8). Auch dieser Gedanke ist für sich genommen durch die EP 328 503 bekannt.

In der Zeichnung sind schematisch Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt.

Fig. 1 zeigt das Prinzip der Erfindung an einer geeigneten Walze, teilweise im Längsschnitt;

Fig. 2 zeigt ein Beispiel eines gewünschten Linienkraftverlaufs;

Fig. 3 und 4 zeigen Diagramme der für die Erzielung des Linienkraftverlaufs nach Fig. 2 an den einzelnen Stützelementen notwendigen Kräfte;

Fig. 5 und 6 zeigen Ausführungsbeispiele;

- 9 -

Fig. 7 zeigt einen Querschnitt durch eine Walze mit zwei "zweiten" Reihen von Stützelementen;

Fig. 8 zeigt einen Querschnitt durch eine Walze mit in Querrichtung wirkenden Spreizelementen;

Fig. 9 zeigt zwei zusammengehörige Diagramme, die die zur Erzielung eines gleichmäßigen Linienkraftverlaufs notwendige Druckverteilung in der erstens Reihe von Stützelementen veranschaulichen.

Die in Fig. 1 als Ganzes mit 100 bezeichnete Walze ist die Unterwalze eines Walzenpaars und arbeitet mit einer Walze 10 zusammen. Die in dem Walzspalt 1 zu behandelnde Papierbahn 2 soll eine Druckbehandlung mit niedriger Linienkraft erhalten, die über die Breite der Papierbahn 2 ein bestimmtes Profil 15 hat, welches sich aus Ungleichmäßigkeiten der Papierbahn in Breitenrichtung ergeben mag und in der Kurve der Fig. 2 dargestellt ist, die den Verlauf der im Walzspalt 1 von der Walze 100 ausgeübten Linienkraft LK (= Kraft pro cm Walzenlänge) über der Länge der Walze 100 gemessen von deren in Fig. 1 linkem Ende, wiedergibt. Die Ungleichmäßigkeiten können z.B. ungleichmäßige Feuchte, ungleichmäßiger Glanz o.dgl. sein, denen durch die Behandlung entgegengewirkt werden soll. In dem Beispiel soll also in der rechten Hälfte eine Erniedrigung bzw. eine Art Tal 15' der Linienkraft vorhanden sein. Es versteht sich jedoch, daß auch ein gleichmäßiger, relativ niedriger Liniendruck in Betracht kommt.

Die Walze 100 umfaßt eine Hohlwalze 3 mit einem arbeitenden Walzenumfang 4 und einen zylindrischen glatten Innenumfang 6, die der Länge nach von einem Querhaupt 5 durchgriffen ist, welches an seinen Enden äußere Abstützungskräfte 7 erfährt. Die Hohlwalze 3 beläßt ringsum radialen Abstand zu dem Querhaupt 5. An dem Querhaupt 5 ist auf dem Walzspalt 1 zugewandte Seite eine erste Reihe 8 von dicht aufeinanderfolgenden Stützelementen 9 vorgesehen, denen durch nicht dargestellte Zuleitungen im Querhaupt einzeln Druckflüssigkeit mit pro Stützelement unterschiedlichem Druck zuführbar ist. Es können aber auch kleine Gruppen von

- 10 -

Stützelementen 9, beispielsweise Randgruppen von zwei oder drei Stützelementen 9, gemeinsam beaufschlagt werden.

Gegenüber der Reihe 8 ist eine in Umfangsrichtung um 180° versetzte zweite, sich über die gesamte Länge der Walze 100 erstreckende Reihe 12 von Stützelementen 13 vorgesehen, die von dem Walzspalt 1 hinwegwirken und die Hohlwalze 3 also von der Gegenwalze 10 hinwegzuziehen bestrebt sind. Statt der einen Reihe 12 von Stützelementen 13 könnten auch beispielsweise zwei Reihen 12' und 12" vorhanden sein, wobei zweckmäßig jeweils zu den Reihen 12, 12' und 12" gehörende einander zugeordnete Stützelemente 13 in zur Achse senkrechten Ebenen und die Resultierenden der Kräfte der Stützelemente 13 der beiden Reihen 12', 12" in der Wirkebene der Walze 100 gelegen bzw. der jeweiligen Kraft K, entgegengesetzt ist (Fig. 7).

Die Stützelemente 9, 13 folgen in den Reihen 8, 12 längs der Walze 100 dicht, d.h. ohne vermeidbare Lücken ihrer Wirkungsbereiche, jedoch ohne einander zu berühren, aufeinander und haben üblicherweise in Längsrichtung der Walze 100 gesehen Erstreckungen in der Größenordnung von 150 bis 300 mm, während die Walze 100 eine Arbeitsbreite im Bereich von 5 m bis 10 m haben kann. Es können dementsprechend pro Reihe 8, 12 etwa dreißig und mehr Stützelemente 9, 13 hintereinander vorgesehen sein. Die Wiedergabe in Fig. 1 ist also nicht maßstäblich. Im allgemeinen sind die Stützelemente 9 und 13 jeder Reihe 8, 12 untereinander gleich ausgebildet und liegt jeweils ein Stützelement 13 einem Stützelement 9 gegenüber.

In Fig. 1 liegen die Stützelemente 9, 13 einander jeweils diametral in der Wirkebene gegenüber. In Fig. 7 ist jedoch angedeutet, daß die die Stützelemente 13 auf der dem Walzspalt abgewandten Seite auch zu beiden Seiten der Wirkebene in zwei gegenüber der Wirkebene gleiche Winkel α bildenden Reihen 12' und 12" angeordnet sein könnten. Die Resultierende der Kräfte der den einzelnen in einer gleichen zur Achse der Walze senkrechten Ebene gelegenen Stützelemente 13, 13 liegt dabei in der Wirkebene, ist jedoch der Kraft des in der gleichen zur Achse senkrechten Ebene gelegenen

- 11 -

Stützelements 9 entgegengesetzt.

Zur Ausbildung des gewünschten Linienkraftprofils 15 quer zur Papierbahn 1 sind alle Stützelemente 9 unterschiedlich ansteuerbar. Die einzelnen Stützelemente 9 üben in ihrem Längenbereich lokale Kräfte aus, die gegen den Innenumfang 6 in Richtung auf den Walzspalt 1 wirken und sich im Walzspalt 1 auf dem arbeitenden Walzenumfang 4 der Hohlwalze 3 in einem Linienkraftprofil 15 äußern, bei dessen Zustandekommen die Steifigkeit der Hohlwalze 2 eine wesentliche Rolle spielt. Die von den einzelnen Stützelementen 9 für die Erzielung eines bestimmten Linienkraftprofils 15 auszuübenden Kräfte müssen in ihrem Verlauf längs der Walze dem Linienkraftprofil 15 durchaus nicht proportional folgen.

In Fig. 3 sind die von den einzelnen Stützelementen 9 der Fig. 1 auszuübenden Kräfte K_1 , angedeutet, die notwendig wären, um das in Fig. 2 wiedergegebene Linienkraftprofil 15 zu erzeugen, wenn die Reihe 12 der Stützelemente 13 nicht vorhanden oder außer Betrieb wäre. Das Linienkraftprofil 15 würde in diesem Fall also ausschließlich durch die oberen Stützelemente 9 erzeugt. Es zeigt sich, daß zu beiden Seiten des Linienkrafttals 15' bei den dortigen, durch die Pfeile hervorgehobenen Stützelementen 9 eine Erhöhung der ausgeübten Kraft vorgenommen werden muß, während dazwischen eine Erniedrigung stattfindet. Nur so kann das seitlich recht scharf begrenzte Linienkrafttal 15' realisiert werden.

Die Stützelemente 9 bedürfen zu einer einwandfreien Funktion eines gewissen hydraulischen Mindestdrucks in der Größenordnung von etwa 3 bar, der in Fig. 3 und 4 mit K_f bezeichnet ist. Es zeigt sich, daß die drei im Bereich des Linienkraftprofiltals 15' gelegenen Stützelemente 9 mit einem Druck gefahren werden müßten, der unter K_f liegt oder in bestimmten Fällen sogar negativ sein müßte. Das gewünschte Linienkraftprofil 15 ließe sich also mit einer derartigen Anordnung von Stützelementen nicht darstellen.

In Fig. 4 ist eine Anordnung dargestellt, die der Walze 100 der Fig. 1 entspricht und bei der zwei Reihen 8,12 mit in Umfangsrichtung um 180° versetzten Stützelementen 9,13

- 12 -

vorhanden sind, die nach oben, also gegen den Walzspalt 1 hin Kräfte K_9 , und nach unten Kräfte K_{13} ausüben.

Die Stützelemente 13 der zweiten, von dem Walzspalt 1 hinweggerichteten Reihe 12 werden so angesteuert, daß sie alle den gleichen hydraulischen Druck erhalten und über die Länge der Walze eine gleichmäßige Gegen-Linienkraft erzeugen. Wenn bei Vorhandensein einer solchen Gegenlinienkraft das Linienkraftprofil 15 erzeugt werden soll, ist es notwendig, die in den einzelnen Stützelementen 9 der ersten Reihe 8 herrschenden hydraulischen Drücke zu erhöhen, um zu positiven Linienkräften im Walzspalt 1 zu kommen. Auf diese Weise werden die Kräfte K' , und damit die zu ihrer Bereitstellung in den einzelnen Stützelementen 9 notwendigen hydraulischen Betriebsdrücke künstlich in einem Bereich verschoben, in dem alle Kräfte K' , über K_f liegen und eine einwandfreie Funktion der Stützelemente 9 sichergestellt ist.

Bei der das Prinzip wiedergebenden Fig. 1 erstreckt sich die Reihe 12 der gleichmäßig angesteuerten Stützelemente 13 über die gesamte Länge der Walze 100.

Eine solche Ausbildung kommt konkret in erster Linie bei einer Walze 200 nach Fig. 5 in Betracht, bei der die Hohlwalze 3 über an ihren beiden Enden vorgesehene Lager 14 auf dem Querhaupt 5 gelagert ist.

Es ist aber auch möglich, nur eine Gruppe G mehrerer aufeinanderfolgender Stützelemente 13 der zweiten Reihe 12 gleichmäßig anzusteuern, wie es bei der Walze 300 der Fig. 6 wiedergegeben ist. Die Walze 300 ist eine solche mit inneren Hub, bei der an den Enden keine Lager vorgesehen sind, die den Lagern 14 der Fig. 5 vergleichbar sind. Die Hohlwalze 3 ist in geeigneten nicht dargestellten Führungen in der Wirkebene, d.h. parallel zur Zeichenebene quer zum Querhaupt 5 im Sinne der Pfeile 16 beweglich. Hier sind in der zweiten Reihe 12 an den Enden kleine Gruppen R von in dem Beispiel zwei Stützelementen 13' vorgesehen, die nicht zu der gleichmäßig angesteuerten Gruppe G gehören, sondern unabhängig davon angesteuert werden, um rückwärts, d.h. vom Walzspalt 1 hinweggerichtete Kräfte zu erzeugen. Eine solche Maßnahme

- 13 -

kann erforderlich werden, um die Hohlwalze an ihren Enden von dem Walzspalt 1 hinwegzuziehen und gegebenenfalls dort eine überhöhte Kantenpressung der Papierbahn 2 zu vermeiden.

In Fig. 6 ist eine weitere Möglichkeit zur zusätzlichen Beeinflussung des Endbereichs der Hohlwalze 3 angedeutet. Es handelt sich um in Querrichtung wirkende zusätzliche Spreizelemente 17, deren Anordnung aus Fig. 8 hervorgeht und die ebenso wirken wie die Stützelemente 9,13, nur in einer um 90° in Umfangsrichtung verdrehten Wirkrichtung. Die durch die Stützelemente 9,13 erzeugte Ovalität der Hohlwalze 3 nimmt zwar gegen das Ende hin ab, so daß sich der Querschnitt der Hohlwalze 3 dort von selbst wieder mehr der Kreisform annähert. Der damit einhergehende Abfall der Linienkraft im Walzspalt 1 kann jedoch durch die Spreizelemente 17 noch unterstützt werden. Die Spreizelemente müssen nicht zwangsläufig in einer zur Wirkebene senkrechten Ebene W senkrechten Ebene angeordnet sein, wie es in Fig. 8 dargestellt ist. Wenn bei der Ausführungsform nach Fig. 7 die Winkel α größer als dargestellt gewählt werden, ergibt sich auch hier ein gewisser Spreizeffekt bei gleichzeitiger Aufbringung einer vom Walzspalt 1 hinwegwirkenden Gegenkraft.

In Fig. 6 sind auch noch Möglichkeiten zur thermischen Beeinflussung der Enden der Hohlwalze angedeutet. Es könnten z.B. induktive Spulen 18 an den Enden dicht außerhalb der Hohlwalze 3 angeordnet sein. Alternativ könnte die thermische Profilierung auch von innen erfolgen, was durch den Sprüheinrichtung 19 wiedergegeben sein soll. Die Einwirkung des von innen gegen den Innenumfang 6 der Hohlwalze 3 gesprühten Wärmeträgermediums beschränkt sich auf den Endbereich der Hohlwalze 3 und verleiht diesem eine abweichende Temperatur mit entsprechender Abweichung von der Zylindrizität und Beeinflussung des Linienkraftverlaufs am Ende.

Fig. 9 dient zur detaillierteren Erläuterung der besonderen Bedeutung der anhand der Fig. 6 bis 8 beschriebenen zusätzlichen Maßnahmen zur Beeinflussung des Linienkraftprofils an den Enden der Walze 100. Die Fig. 3 und 4 sind insoweit sehr schematisch und sollen nur das Prinzip ver-

- 14 -

anschaulichen. Fig. 9 jedoch basiert auf einer konkreten berechneten Verteilung der in den einzelnen Stützelementen 9 notwendigen hydraulischen Drücke. Es sei angenommen, die zu behandelnde Bahn habe über ihre Breite W_B gleichmäßige Eigenschaften und erstrecke sich über die Länge der Walze 100. Es sei angestrebt, auf diese Bahn eine über ihre Breite gleichmäßige Linienkraft L von 100 N/mm Warenlänge auszuüben, die durch die horizontale Linie 20 wiedergegeben ist. Die dem Beispiel zugrundeliegende Walze 100 hat zweiunddreißig Stützelemente 9. Die von einem einzelnen Stützelement 9_i ausgeübte Kraft ist proportional dem darin herrschenden hydraulischen Druck p_i ($i = 1 \dots 32$). Das Diagramm im unteren Teil der Fig. 9 zeigt deutlich, daß die Verteilung der Drücke p_i bzw. der von den entsprechenden Stützelementen 9_i ausgeübten Einzelkräfte die für einen konstanten Verlauf der Linienkraft L im Walzspalt 1 erforderlich ist, an den Enden der Walze 100 weit von einer Konstanz entfernt sind. Die endständigen Stützelemente 9_1 und 9_{32} müssen Drücke erhalten und Kräfte aufbringen, die erheblich über dem im Bereich der mittleren Stützelemente 9_{13} bis 9_{20} vorhandenen mittleren Wert liegen. Die den endständigen Stützelementen 9_1 und 9_{32} innen benachbarten Stützelemente 9_2 bis 9_6 und 9_{28} bis 9_{30} hingegen müssen Kräfte zustande bringen, die erheblich unter dem genannten Mittelwert liegen.

Die starke Ungleichmäßigkeit der geforderten Kraftausübung durch die Stützelemente im Randbereich ist schon durch die Eigenschaften der Walze 100 selbst bedingt. Wenn dann noch äußere Einflüsse hinzukommen und die Bahn eben nicht, wie vorstehend angenommen, über die ganze Länge der Walze 100 gleichmäßig ist, können am Rand zusätzliche Korrekturen notwendig sein, d.h. es können die endständigen Stützelemente 9_1 und 9_{32} noch höhere Kräfte und die benachbarten Stützelemente noch niedrigere Kräfte ausüben müssen. Dabei kann die Walze 100, wenn sie nur mit den Stützelementreihen 8 und 12 arbeitet, an technische Grenzen stoßen.

In diesen Fällen sind zusätzliche Korrektoreinrichtungen von Bedeutung, wie sie anhand der Fig. 6 bis 8 beschrie-

- 15 -

ben worden sind. Die Korrekturereinrichtungen können allerdings auch so eingesetzt werden, daß sie zur Vergleichmäßigung der von den einzelnen Stützelementen 9 geforderten Kräfte $K'g_i$ dienen, deren zur Walzenkorrektur, d.h. zum Ausgleich der Verformungseigenschaften der Hohlwalze 3 notwendige ungleichmäßige Verteilung sich aus dem unteren Diagramm der Fig.9. ergibt. Die Korrekturereinrichtungen beeinflussen also ohne Berücksichtigung von Ungleichmäßigkeiten der Bahn die Walze 100 so, daß die Stützelemente 9 auch am Rand eine im wesentlichen gleichmäßige Kraft erzeugen können, um die Gleichmäßigkeit der Linienkraft im Walzspalt zu gewährleisten. Die gleichmäßige Kraftverteilung ist durch die gestrichelte Linie 21 angedeutet.

Wenn dann die Bahn mit ihren Ungleichmäßigkeiten am Rande kommt, haben die dortigen Stützelemente 9 noch ihr Korrekturpotential zur Verfügung und kann die Bahnkorrektur mittels dieser Stützelemente 9, also einfach und verzögerungsfrei, erfolgen, ohne daß die zusätzlichen Korrekturereinrichtungen dann dafür noch herangezogen werden müßten.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Steuerung einer Walze (100)

mit einer umlaufenden, den arbeitenden Walzenumfang (4) bildenden Hohlwalze (3),

mit einem undrehbaren, die Hohlwalze (3) der Länge nach durchgreifenden, ringsum radialen Abstand vom Innenumfang (16) der Hohlwalze (3) belassenden Querhaupt (5), auf welches an den Enden äußere Kräfte (7) übertragbar sind,

mit einer ersten Reihe (8) mehrerer an dem Querhaupt (5) angeordneter und sich an diesem abstützender, in dessen Längsrichtung dicht aufeinanderfolgender, einzeln oder höchstens in kleinen Gruppen von bis etwa drei Stützelementen (8) separat ansteuerbarer hydrostatischer Stützelemente (9), mittels deren einander unabhängige, gegen den Walzspalt (1) gerichtete Kräfte (K') gegen den Innenumfang (6) der Hohlwalze (3) ausübbar sind,

und mit mindestens einer zweiten Reihe (12) mehrerer an dem Querhaupt (5) angeordneter und sich an diesem abstützender, in dessen Längsrichtung aufeinanderfolgender, hydrostatischer Stützelemente (13), mittels deren vom Walzspalt

- 17 -

(1) hinweggerichtete Kräfte (K_{13}) gegen den Innenumfang (6) der Hohlwalze (3) ausübbar sind,

mit in oder an dem Querhaupt (15) vorgesehener Zuleitungen für hydraulische Druckflüssigkeit zu jedem einzelnen Stützelement (9,13)

und mit einer Steuereinrichtung, mittels derer die Drücke in den einzelnen Zuleitungen unabhängig voneinander wählbar sind,

dadurch gekennzeichnet,

daß mindestens eine Gruppe (G) von mehreren aufeinanderfolgenden Stützelementen (13) der zweiten Reihe (12) so angesteuert wird, daß sie eine über die Erstreckung der Gruppe in Längsrichtung der Walze (100) gleichmäßige Gegen-Linienkraft erzeugen, die zur Erzeugung einer bestimmten Linienkraftverteilung im Walzspalt (1) eine Erhöhung der Kräfte (K') der ersten Reihe (8) bedingt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche Stützelemente (13) der zweiten Reihe (12) so angesteuert werden, daß sie eine über die Länge der Walze (100) gleichmäßige Gegen-Linienkraft erzeugen.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Linienkraftverteilung im Walzspalt (1) an mindestens einem Ende der Walze (100,,200,300) zusätzlich korrigiert wird.

4. Walze zur Ausübung des Verfahrens nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß an den Enden der Walze (100,200,300) außer den beiden Reihen (8,12) der Stützelemente (9,13) zusätzliche Einrichtungen zur Beeinflussung des Linienkraftverlaufs an den Enden der Walze (100,200,300) vorgesehen sind.

5. Walze nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß an den Enden der Walze (300) jeweils einige (13') der Stützelemente (13) der zweiten Reihe (12) unabhängig von der

- 18 -

Gruppe (G) der dazwischenliegenden Stützelemente (13) der zweiten Reihe (12) ansteuerbar sind.

6. Walze Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß an den Enden der Walze (300) nach beiden Seiten der Wirkebene wirkende Spreizelemente (17) vorgesehen sind, die auf den Innenumfang (6) der Enden der Hohlwalze (3) quer zur Wirkebene (W) wirkende Kräfte ausüben.

7. Walze nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß an den Enden der Walze (300) Mittel zur thermischen Profilierung des Endes der Hohlwalze (3) vorgesehen sind.

8. Walze nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur thermischen Profilierung eine Einrichtung (19) zur Beaufschlagung nur des Endbereichs des Innenumfangs (6) der Hohlwalze (3) von innen mit einem fluiden Wärmeträgermedium umfassen.

FIG. 1

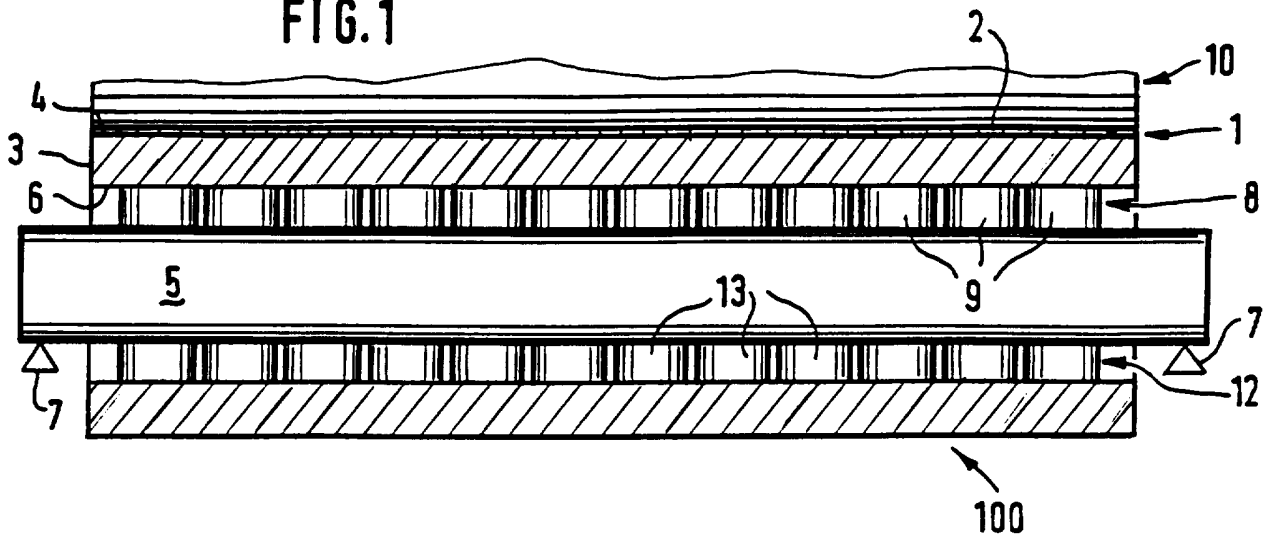


FIG. 2



FIG. 3

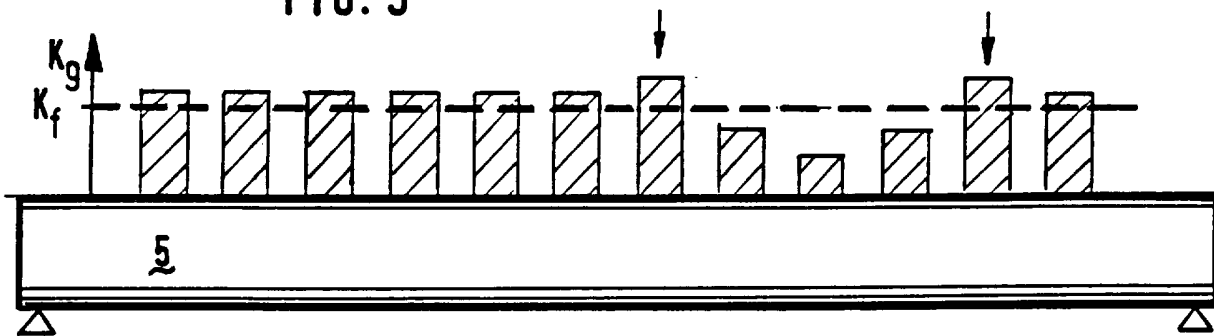


FIG. 4

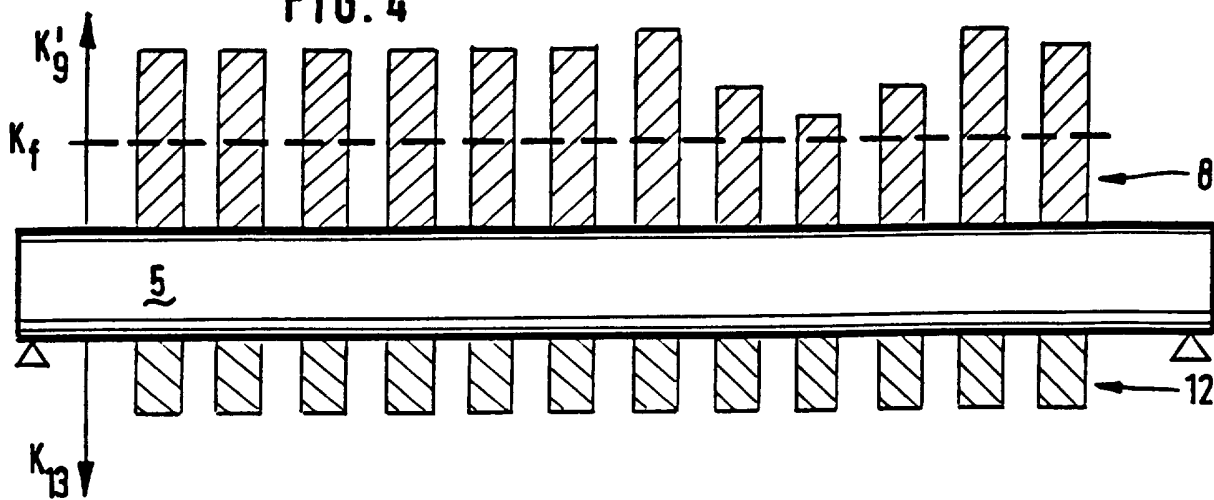


FIG. 5

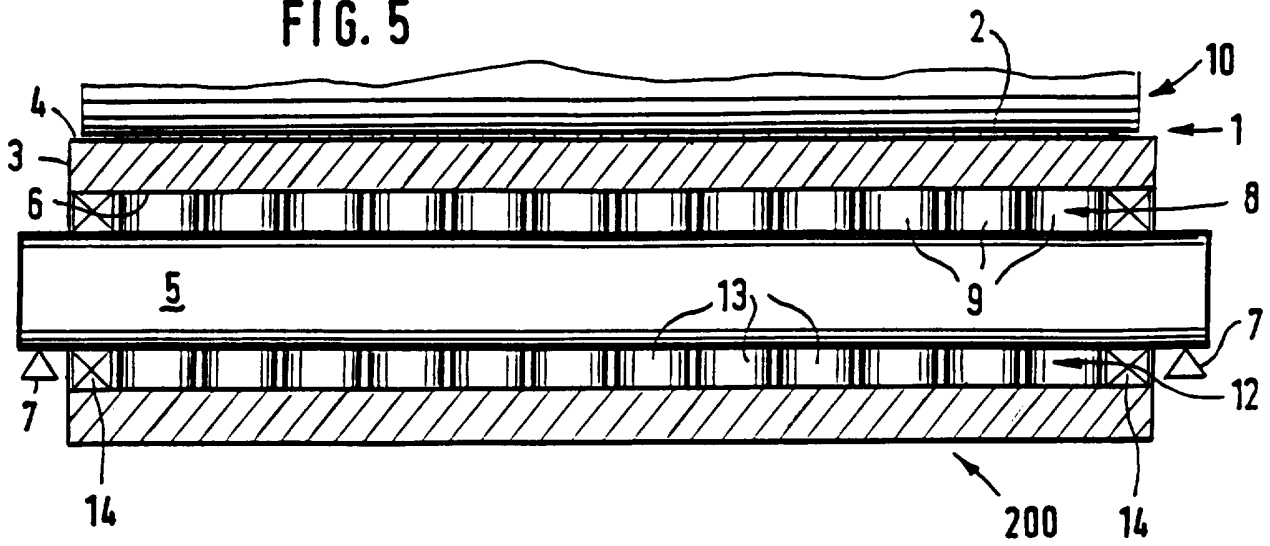


FIG. 6

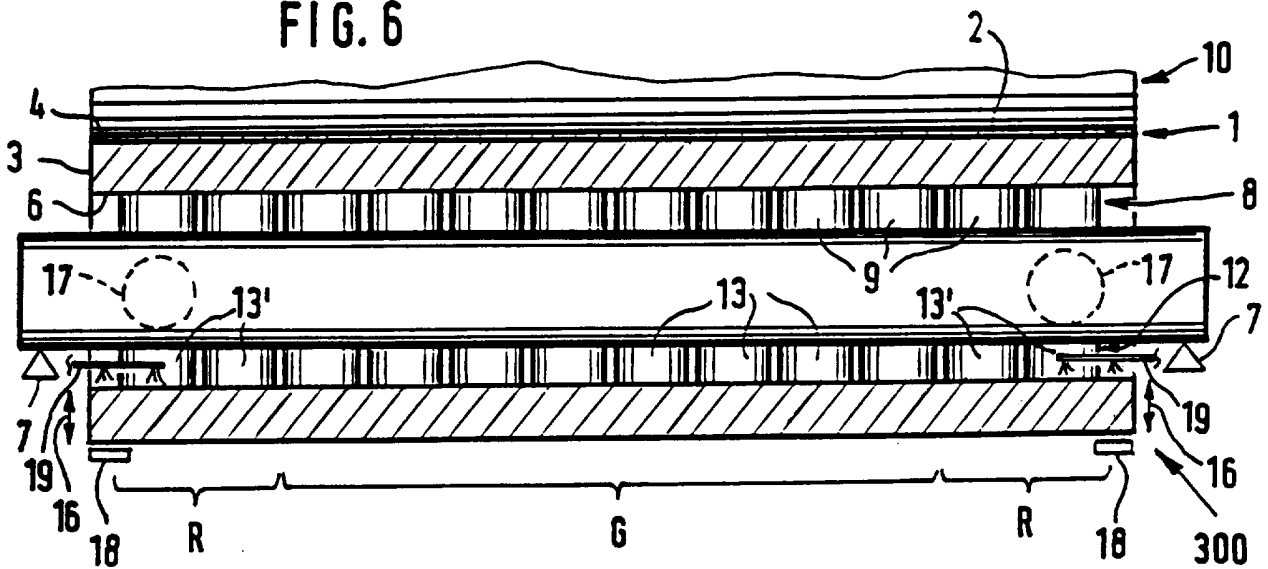


FIG. 7

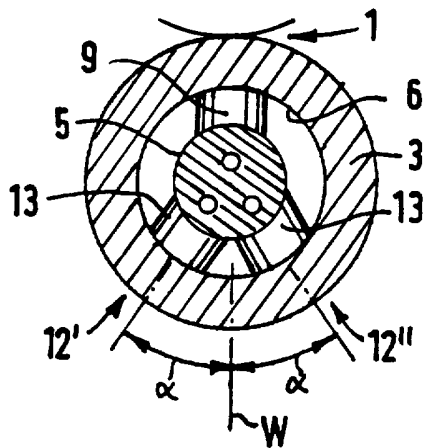
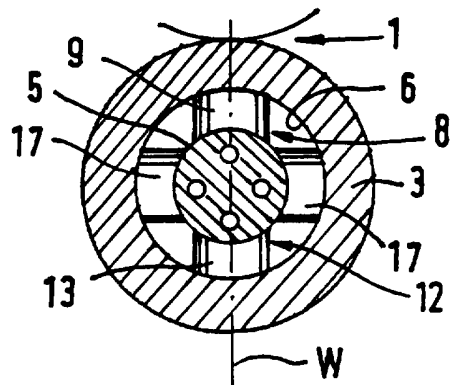
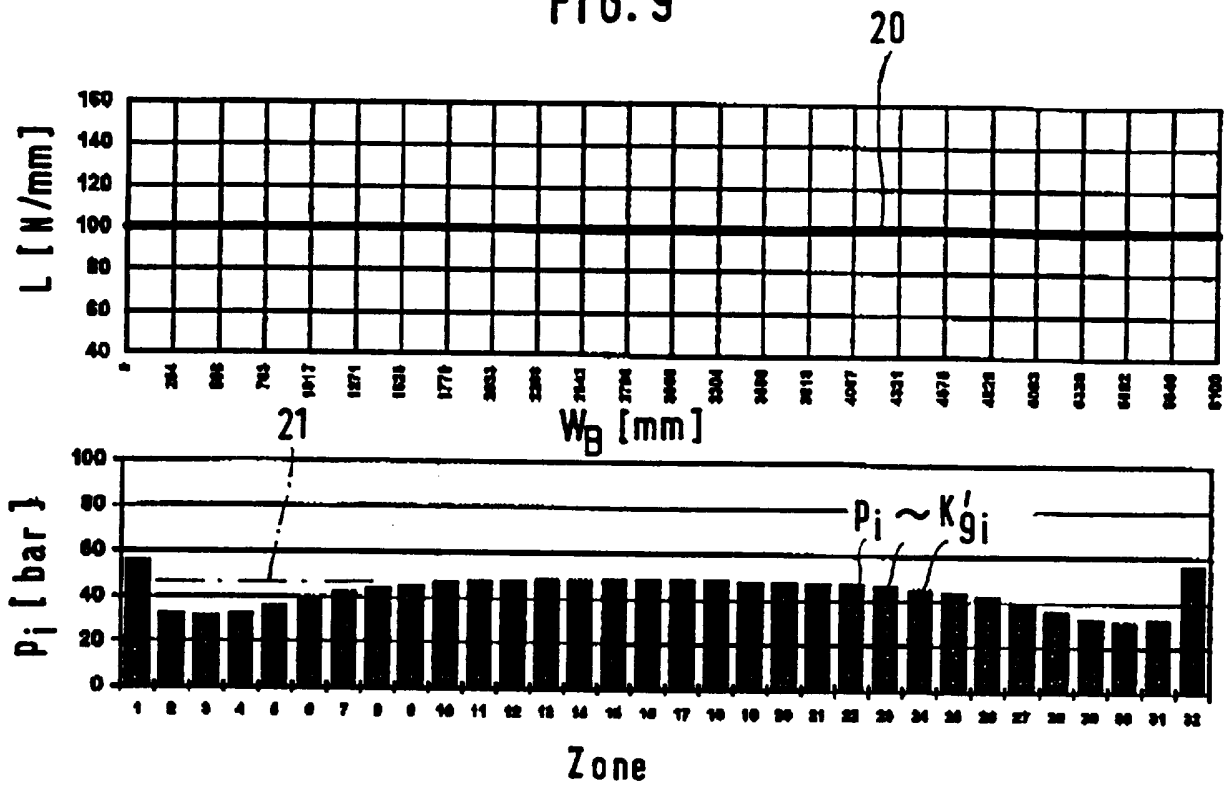


FIG. 8



3 / 3

FIG. 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 95/00948

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 D21G1/02 F16C13/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 D21G F16C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP,A,0 201 783 (KLEINWEEFERS) 20 November 1986 see the whole document ---	1-5,7
A	EP,A,0 315 567 (BELOIT) 10 May 1989 see the whole document ---	1,3,4,6
A	DE,A,42 03 497 (KNORR) 12 August 1993 see the whole document ---	1
A	DE,A,42 02 373 (KUSTERS) 22 April 1993 see the whole document -----	3,7,8

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 November 1995

Date of mailing of the international search report

23.11.95

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

De Rijck, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 95/00948

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-201783	20-11-86	DE-A- 3516535	13-11-86
		CA-A- 1268372	01-05-90
		JP-B- 5027766	22-04-93
		JP-A- 61266816	26-11-86
		US-A- 4729153	08-03-88
EP-A-315567	10-05-89	US-A- 4821384	18-04-89
		CA-A- 1319290	22-06-93
		DE-A- 3871331	25-06-92
		JP-A- 1139891	01-06-89
		JP-C- 1726930	19-01-93
		JP-B- 4013478	09-03-92
DE-A-4203497	12-08-93	NONE	
DE-A-4202373	22-04-93	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 95/00948

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 D21G1/02 F16C13/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 D21G F16C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP,A,0 201 783 (KLEINWEEFERS) 20.November 1986 siehe das ganze Dokument ---	1-5,7
A	EP,A,0 315 567 (BELOIT) 10.Mai 1989 siehe das ganze Dokument ---	1,3,4,6
A	DE,A,42 03 497 (KNORR) 12.August 1993 siehe das ganze Dokument ---	1
A	DE,A,42 02 373 (KÜSTERS) 22.April 1993 siehe das ganze Dokument -----	3,7,8

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *G* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
10.November 1995	23.11.95

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+ 31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter De Rijck, F
---	--

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 95/00948

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A-201783	20-11-86	DE-A- 3516535	13-11-86
		CA-A- 1268372	01-05-90
		JP-B- 5027766	22-04-93
		JP-A- 61266816	26-11-86
		US-A- 4729153	08-03-88

EP-A-315567	10-05-89	US-A- 4821384	18-04-89
		CA-A- 1319290	22-06-93
		DE-A- 3871331	25-06-92
		JP-A- 1139891	01-06-89
		JP-C- 1726930	19-01-93
		JP-B- 4013478	09-03-92

DE-A-4203497	12-08-93	KEINE	

DE-A-4202373	22-04-93	KEINE	
