

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 807 710 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
17.10.2001 Patentblatt 2001/42

(51) Int Cl.7: **D21H 23/32**, B05C 11/00

(21) Anmeldenummer: **97105849.0**

(22) Anmeldetag: **09.04.1997**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum direkten oder indirekten Auftragen eines flüssigen oder pastösen Mediums auf eine laufende Materialbahn, insbesondere aus Papier oder Karton**

Process and device for direct or indirect application of a liquid or pasty media on a running material web, in particular of paper or board

Procédé et dispositif pour l'application directe ou indirecte d'un media liquide ou pâteux sur une bande de matériau en mouvement, en particulier une bande de papier ou de carton

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FI FR IT SE

(72) Erfinder: **Madrzak, Zygmunt**
89522 Heidenheim (DE)

(30) Priorität: **13.05.1996 DE 19619250**

(56) Entgegenhaltungen:

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.11.1997 Patentblatt 1997/47

EP-A- 0 561 757	WO-A-95/16073
DE-A- 3 925 517	DE-A- 4 130 118
DE-A- 4 338 776	US-A- 5 035 196

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

EP 0 807 710 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum direkten oder indirekten Auftragen eines flüssigen oder pastösen Mediums auf eine laufende Materialbahn, insbesondere aus Papier oder Karton, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Des weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum direkten oder indirekten Auftragen eines flüssigen oder pastösen Mediums auf eine laufende Materialbahn, insbesondere aus Papier oder Karton.

[0003] Derartige Vorrichtungen und Verfahren sind in vielfältigen Ausgestaltungsweisen bekannt. Bekannte Vorrichtungen umfassen Auftragwerke, die auf einem Tragbalken ruhen und entweder für den direkten oder indirekten Auftrag eines flüssigen oder pastösen Streichmediums auf eine laufende Materialbahn oder zum Enddosieren eines zuvor auf die Materialbahn aufgetragenen Streichmediums ausgestaltet sind. Üblicherweise erfolgt der Auftrag des Streichmediums über eine Druckkammer mit einem Rakelement, einer Freistrahldüse oder einer vergleichbaren anderen bekannten Auftrageinrichtung. Beim sogenannten direkten Auftrag wird das Streichmedium unmittelbar auf die z.B. von einer dem Tragbalken gegenüberliegenden Gegenwalze gestützte laufende Materialbahn aufgebracht, während beim indirekten Auftrag das Streichmedium zunächst z.B. auf eine dem Tragbalken gegenüberliegende Auftragwalze und dann von deren Oberfläche auf die Materialbahn übertragen wird. Im zweiten Fall, also bei einem Auftragwerk zum Enddosieren, ist eine Rakeklinge oder ein vergleichbares anderes bekanntes Rakelement vorgesehen, um die bereits auf die Materialbahn aufgetragene Streichmasse auf die gewünschte Auftragsmenge feinzudosieren.

[0004] Aus der DE-C-4130118, wie and WO-A-9516073 und US-A-5035196, ist eine gattungsgemäße Vorrichtung zum direkten oder indirekten Auftragen eines flüssigen oder pastösen Mediums auf eine laufende Materialbahn, insbesondere aus Papier oder Karton, bekannt, mit einem Tragbalken, der sich in seiner Längsrichtung im wesentlichen über die gesamte Breite der Materialbahn erstreckt, an zwei Lagerstellen gelagert ist und eine Enddosiereinrichtung in Form einer Rakeklinge, eines Rakestabs oder einer Schaberleiste umfaßt. Bei dieser Vorrichtung liegen die zwei Lagerstellen in zwei jeweils an den stirnseitigen Enden des Tragbalkens, d.h. außerhalb der Bahnbreite der laufenden Materialbahn, angeordneten lange Schwenkarmen, mittels denen der Tragbalken um eine zur Tragbalkenlängsachse parallele Achse in eine Arbeits-, Zwischen- und Wartungsposition verschwenkbar ist. Diese Art von Vorrichtung besitzt jedoch nicht nur den Nachteil problematischer Tragbalkendurchbiegungen und vergleichsweise niedriger Eigenfrequenzen, die zu unerwünschten Resonanzen, z.B. mit Schwingungsfrequenzen des Sockels der Vorrichtung oder des Hallenbodens, in der die Vorrichtung aufgestellt ist, führen, son-

dern erfordert darüber hinaus eine sehr große, massive und damit schwere und kostenintensive Verschwenkvorrichtung. Eine Anpassung an sich verändernde Betriebsbedingungen, wie etwa wechselnde Gegenwalzendurchmesser, Verschleiß der Enddosiereinrichtung, Änderung der Streichwinkleinstellung zwischen der Enddosiereinrichtung und der Gegenwalze oder eine Änderung des Anpreßdrucks der Enddosiereinrichtung, ist mit dieser Vorrichtung indes nur unter erheblichem Aufwand und teilweise überhaupt nicht möglich. Schnelle Schwenkbewegungen des Tragbalkens können aufgrund der zu bewegenden hohen Massen und langen Hebelarme nur unter Einsatz von leistungsstarken und damit teuren Stellgliedern ausgeführt werden.

[0005] Ferner hat es sich bei konventionellen Vorrichtungen als problematisch erwiesen, daß bei Verwendung von Rakeklingen als Enddosiereinrichtung zum einen eine Verstellung des Klingenwinkels, d.h. des Winkels zwischen der Rakeklinge und einer an die gegenüberliegende Auftragwalze angelegten Tangente, durch Verschwenken des Tragbalkens zu einer unerwünschten Änderungen des Klingenanpreßdrucks oder gar zum Abheben der Rakeklinge und zum anderen eine Änderung des Klingenanpreßdrucks zu einer unerwünschten Änderungen des Klingenwinkels und damit zu einer Unregelmäßigkeit des Streichprofils führt, was die Qualität des gefertigten Produktes mindert.

[0006] Der Erfindung liegt daher das technische Problem zugrunde, eine gattungsgemäße Vorrichtung zu schaffen, die die oben genannten Probleme des Standes der Technik vermeidet und die auf einfache und effektive Art und Weise eine Anpassung der Vorrichtung an sich verändernde Betriebsbedingungen, insbesondere eine Änderung des Streich- beziehungsweise Klingenwinkels und des Anpreßdrucks der Enddosiereinrichtung, ermöglicht.

[0007] Diese Aufgabe wird durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Demnach umfaßt eine jeweilige Lagerstelle der Vorrichtung zwei voneinander beabstandete Lagerstäbe, die jeweils mit ihrem einen Ende gelenkig an Gelenkpunkten des Tragbalkens und mit ihrem anderen Ende gelenkig an mindestens einem Fundament fixiert sind. Der Tragbalken umfaßt also insgesamt zwei Lagerstabpaare, das heißt jeweils ein Lagerstabpaar pro Lagerstelle. Des weiteren ist wenigstens ein Stützstab mit seinem einen Ende gelenkig mit dem Tragbalken verbunden und mit seinem anderen Ende gelenkig an dem Fundament fixiert. Ferner ist wenigstens einer der vorhergenannten Stäbe längenverstellbar. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß unter einer Längenverstellung von einem der zwei Lagerstäbe einer Lagerstelle natürlich eine synchrone Verstellung des entsprechenden Lagerstabes der zwei Lagerstäbe an der anderen Lagerstelle zu verstehen ist, um ein Verkanten des Tragbalkens zu vermeiden und um eine gleichmäßige Verstellung des Tragbalkens zu gewährleisten. Eine ebensolche syn-

chrone Verstellung ist erforderlich, falls mehr als ein Stützstab verwendet wird. Der Gelenkpunkt beziehungsweise die Gelenkachse des wenigstens einen Stützstabes ist zum Erreichen einer bestimmten gewünschten Tragbalkenbewegung vorzugsweise von den Gelenkpunkten der zwei Lagerstäbe beabstandet beziehungsweise unterscheidet sich von den Gelenkachsen dieser zwei Lagerstäbe. Bei geeigneter Anordnung der Gelenkpunkte beziehungsweise Gelenkachsen der zwei Lagerstäbe kann der Gelenkpunkt beziehungsweise die Gelenkachse des wenigstens einen Stützstabes jedoch durchaus mit dem Gelenkpunkt oder der Gelenkachse von einem der zwei Lagerstäbe zusammenfallen.

[0009] Unter Stäben sind im Sinne der Erfindung beliebige Getriebeglieder mit zwei Gelenkpunkten zu verstehen. Bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltungsweise bilden entweder die zwei voneinander beabstandeten Lagerstäbe zusammen mit dem Tragbalken oder einer der zwei Lagerstäbe zusammen mit dem wenigstens einen Stützstab und dem Tragbalken bei seitlicher Betrachtung des Auftragwerks eine Art Gelenkviereck, wobei der Tragbalken als Verbindungsglied zwischen den Lagerstäben beziehungsweise zwischen einem Lagerstab pro Lagerstelle und dem Stützstab dient. Wenigstens einer der genannten Stäbe, der als einfacher Hebel oder durchaus auch längenverstellbar ausgestaltet sein kann, stabilisiert dieses in sich beweglichen Gebildes. Die aus den Lagerstäben, dem Tragbalken und dem wenigstens einen Stützstab gebildete Gesamtkonstruktion ist demnach starr, wenn nicht wenigstens einer der Stäbe verstellt wird. In einer Draufsicht des Tragbalkens bilden die zwei Lagerstabpaare zusammen mit dem wenigstens einen Stützstab eine Art Dreibein. Als Gelenke für die Stäbe können übrigens auch geeignete flexible bzw. elastische Bauteile oder Scharniere dienen.

[0010] Die erfindungsgemäße Vorrichtung gestattet auf einfache und effektive Art und Weise eine Anpassung des Auftragwerks der Vorrichtung an sich verändernde Betriebsbedingungen, insbesondere ermöglicht sie eine einfache Änderung des Streichwinkels (bzw. Klingenwinkels, falls eine Rakelklinge als Enddosiereinrichtung verwendet wird) und des Anpreßdrucks der Enddosiereinrichtung sowohl im laufenden Betrieb als auch im Stillstand. Nicht nur diese Verstellung der Enddosiereinrichtung sondern auch eine Bewegung des gesamten Tragbalkens in eine Betriebs-, Standby- oder Servicebeziehungsweise Wartungsposition kann universell durch lediglich eine einzelne Funktionskomponente, nämlich die längenverstellbaren Stäbe, ausgeführt werden. Dies erspart aufwendige und teure zusätzliche Einzelstellvorrichtungen und gestattet daher eine vereinfachte und kostengünstigere Gesamtkonstruktion. Da sich bei einer Längenverstellung, insbesondere einer gegenläufigen Längenverstellung, von einem der beiden Lagerstäbe und dem wenigstens einen Stützstab, der zusammen mit einem der Lagerstäbe einen

wesentlichen Anteil an der Verstellung des Tragbalkens und der dem Tragbalken zugeordneten Bauteile übernimmt, eine im wesentlichen rotatorische beziehungsweise kombiniert rotatorischtranslatorische Bewegung des Tragbalkens um eine Achse beziehungsweise auf einer kurzen Bewegungsbahn nahe der Achse des geringsten Trägheitsmomentes des Tragbalkens vollzieht, können die Verstellbewegungen sehr schnell und mit geringem Leistungsaufwand ausgeführt werden.

Aufgrund Ihrer spezifischen Bauweise eröffnet die erfindungsgemäße Vorrichtung bei geeigneter Wahl der jeweiligen Stablängen und -positionen und der Anordnung der Gelenkpunkte des Tragbalkens zudem die Möglichkeit der Einstellung eines weitgehend beliebigen Klingenwinkels der Enddosiereinrichtung, ohne daß die Klinge beim Verstellvorgang von der Gegenwalze abhebt, sich der Anpreßdruck ungewollt ändert oder eine unzulässige Durchbiegung der Klinge auftritt. Dies gewährleistet ein regelmäßiges Streichprofil und trägt zur Schaffung eines qualitativ hochwertigen Endproduktes bei. Es ist anzumerken, daß sich die Lage des Berührungspunktes zwischen der Klingenspitze einer als Enddosiereinrichtung eingesetzten Rakelklinge und der Gegenwalze, d.h. der Auftragwalze, bei einer Verstellung des Klingenwinkels aufgrund der besonderen Ausgestaltungsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung geringfügig ändert. Dies beeinträchtigt das Auftragen des flüssigen oder pastösen Mediums jedoch keinesfalls, da durch geeignete Wahl der Bauteilgeometrien und -positionen die Klingenspitze bei einer Verstellung der Walzenkontur folgt und stets optimal an der Gegenwalze anliegt. Auf diese Weise ist eine leichte Anpassung der Vorrichtung an verschiedene Walzendurchmesser und an einen etwaigen Klingenverschleiß realisierbar. Auch ist die erfindungsgemäße Vorrichtung für verschiedene Enddosiereinrichtungstypen geeignet, so etwa für Rakelstäbe (z.B. PC-Rollflex®) Schaberleisten, oder bei der Verwendung von Rakelklingen sowohl für sogenannten Stiff-Blade- als auch Bent-Blade-Fahrweise. So kann sich die Vorrichtung flexibel an eventuelle größere Klingenwinkeländerungen oder -abweichungen anpassen. Damit ist die erfindungsgemäße Vorrichtung grundsätzlich zur Bearbeitung von unterschiedlichsten Materialbahnarten geeignet.

[0011] Gemäß einem vorteilhaften Ausgestaltungsmerkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß die tragbalkenseitigen Gelenkpunkte der beiden Lagerstäbe im wesentlichen übereinstimmen. Diese Konfiguration ist besonders günstig, um die zuvor beschriebene gewünschte Bewegung des Tragbalkens zur Verstellung des Klingenwinkels und des Anpreßdrucks zu realisieren.

[0012] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Lagerstäbe und/oder der wenigstens eine Stützstab ferner als längenverstellbare Stellglieder ausgestaltet. Bei solchen Stellgliedern kann es sich zum Beispiel um geeignete mechanische, hydraulische, pneumatische, elektrische, elektromagnetische Stell-

glieder und dergleichen mehr sowie um Kombinationen daraus handeln.

[0013] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltungsvariante der Erfindung sieht vor, daß die längenverstellbaren Stellglieder abhängig und/oder unabhängig voneinander verstellbar sind. Auf diese Weise kann durch eine geeignete, aufeinander abgestimmte Bewegung einzelner oder mehrerer dieser Stellglieder eine gewünschte Bewegung des Tragbalkens und der an diesem direkt oder indirekt befestigten Bauteile, insbesondere der Enddosiereinrichtung, wie etwa einer Rakelklinge und dergleichen, relativ zu einer dem Tragbalken gegenüberliegenden Gegenwalze ausgeführt werden.

[0014] Es hat sich als von Vorteil herausgestellt, daß die erfindungsgemäße Vorrichtung des weiteren wenigstens eine Kontroll- und/oder Steuer- und/oder Regelungseinrichtung zum kontrollierten Verstellen der längenverstellbaren Stäbe beziehungsweise Stellglieder umfaßt. Bei Verwendung einer Regeleinrichtung umfaßt diese vorteilhafterweise einen automatischen Regelkreis, der aufgrund von Meßwerten beispielsweise des Klingenwinkels, des Anpreßdruckes, des Querprofils oder anderer Eigenschaften des auf die Gegenwalze aufgetragenen flüssigen oder pastösen Mediums insbesondere die Enddosiereinrichtung, d.h. den Klingenwinkel und gegebenenfalls den Anpreßdruck der Rakelklinge, durch geeignetes Verstellen der längenverstellbaren Stellglieder und damit durch eine Bewegung des Tragbalkens nachregelt. Dies gestattet eine schnellstmögliche Anpassung des Auftragwerkes der Vorrichtung an veränderte Bedingungen und vermeidet überdies längere Stillstandszeiten. Die erfindungsgemäße Kontroll- und/oder Steuer- und/oder Regeleinrichtung kann ferner Komponenten umfassen, die auch ein manuelles, automatisches oder ferngesteuertes Betätigen der Stellglieder gestatten. Sie ermöglicht überdies bei Bedarf eine zentrale Ansteuerung bzw. Regelung und steuerungstechnische Verknüpfung der längenverstellbaren Stellglieder mit anderen Komponenten der Vorrichtung.

[0015] Gemäß einem weiteren vorteilhaften Ausgestaltungsmerkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß der wenigstens eine gelenkig gelagerte Stützstab bezogen auf die Tragbalkenlängsrichtung in Balkenmitte angeordnet ist. Gemäß einer ebenso vorteilhaften Ausgestaltungsvariante kann der wenigstens eine gelenkig gelagerte Stützstab bezogen auf die Tragbalkenlängsrichtung jedoch auch asymmetrisch zur Tragbalkenmitte angeordnet sein. Auf diese Weise kann das durch die zwei gelenkig gelagerten Lagerstäbe und den Tragbalken geformte bewegliche Gebilde besonders einfach stabilisiert und der Abstand des Tragbalkens über seine gesamte Längserstreckung relativ zur gegenüberliegenden Gegenwalze auf einen konstanten Wert gehalten werden.

[0016] Eine andere günstige erfindungsgemäße Modifikation sieht vor, daß der wenigstens eine gelenkig gelagerte Stützstab an mindestens einer Lagerstelle

vorgesehen ist. Bei Verwendung von lediglich einem Stützstab handelt es sich hierbei also auch um eine zur Tragbalkenmitte asymmetrische Anordnung. Dies gestattet ebenfalls eine sehr stabile und starre Fixierung des Tragbalkens und eine exakte Positionierung relativ zur gegenüberliegenden Gegenwalze. Des weiteren ist der Stützstab in dieser Position aufgrund seiner Nähe zu den seitlichen Tragbalkenenden auch leicht zugänglich und einfach zu warten.

[0017] Für die erfindungsgemäße Vorrichtung hat sich eine Rakelklinge als besonders vorteilhafte Enddosiereinrichtung herausgestellt. Wie bereits oben erwähnt, können bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung jedoch nicht nur unterschiedliche Rakelklingenkonstruktionen, wie etwa Stiff-Blade- und Bent-Blade-Fahrweise, sondern auch diverse andere Enddosiereinrichtungen wie etwa Rakelstäbe oder dergleichen erfolgreich eingesetzt werden.

[0018] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß die Lagerstellen des Tragbalkens in Balkenlängsrichtung jeweils in einem Abstand zu seinen beiden stirnseitigen Enden innerhalb der Balkenlängserstreckung angeordnet sind. Diese Anordnung der Lagerstellen des Tragbalkens verringert bei gleichen Querschnitten und Wandstärken die Durchbiegung des Tragbalkens gegenüber herkömmlichen Konstruktionen. Weiterhin ist bei dieser erfindungsgemäßen Lösung die Eigenfrequenz des Tragbalkens höher als bei herkömmlichen Konfigurationen. Dadurch ergibt sich ein größerer Abstand der Eigenfrequenz des Tragbalkens von den Schwingungsfrequenzen z.B. des Maschinenfundaments und des Hallenbodens, auf dem das Auftragwerk ruht, so daß eine Resonanzschwingung im Tragbalken zuverlässig verhindert wird. Durch die höhere Eigenfrequenz ergibt sich auch eine größere Flexibilität hinsichtlich der konstruktiven Ausgestaltung des Tragbalkens.

[0019] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die beiden Lagerstellen des Tragbalkens in Balkenlängsrichtung symmetrisch zur Balkenmitte angeordnet. Falls es aufgrund baulicher Gegebenheiten zweckmäßig ist, können die beiden Lagerstellen in einer weiteren günstigen Ausgestaltung der Erfindung in Balkenlängsrichtung jedoch auch asymmetrisch zur Balkenmitte angeordnet sein.

[0020] In einer besonders günstigen Ausführungsform der Erfindung betragen die Abstände der Lagerstellen zu den stirnseitigen Balkenenden jeweils 15 % bis 30 % der Balkenlänge. Dabei können die Abstände der Lagerstellen zu den jeweils benachbarten stirnseitigen Balkenenden gleich oder unterschiedlich sein, so daß also eine symmetrische oder asymmetrische Anordnung der Lagerstellen vorliegt. Bei einer bevorzugten Ausführungsform mit symmetrisch zur Balkenmitte angeordneten Lagerstellen liegt der Abstand zwischen Lagerstelle und stirnseitigem Balkenende im Hinblick auf eine möglichst geringe Balkendurchbiegung in einem Längenbereich, der etwa 22 % bis 25 % der Tragbalkenlänge beträgt.

[0021] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, den Tragbalken mit einer an sich bekannten Durchbiegungsausgleichsvorrichtung auszustatten. Bei einer solchen Durchbiegungsausgleichsvorrichtung kann es sich um eine auf einem thermischen, pneumatischen oder hydraulischen Ausgleich beruhende Konfiguration handeln, ebenso aber auch um eine auf einem anderen Ausgleichsprinzip, wie etwa einem magnetischen, induktiven oder mechanischen Ausgleich beruhende Konfiguration. Eine zweckmäßige Lösung besteht zum Beispiel darin, sich in Längsrichtung des Tragbalkens erstreckende Zug- oder Druckstangen vorzusehen, die über Zug- bzw. Druckeinrichtungen betätigt werden, um unerwünschte Durchbiegungen auszugleichen. Da sich durch die höhere Eigenfrequenz bei der erfindungsgemäßen Lösung die Wandstärken des Tragbalkens reduzieren lassen, kann auch die Durchbiegungsausgleichsvorrichtung im Vergleich zu einer herkömmlichen Konstruktion kleiner dimensioniert werden, weil sich der Tragbalken mit den geringeren Wandstärken leichter in seiner Durchbiegung kompensieren läßt. Sowohl durch die geringere Wandstärke des Tragbalkens als auch durch die weniger aufwendig gestaltete Durchbiegungsausgleichsvorrichtung erhält man erfindungsgemäß einen leichteren Tragbalken. Die erfindungsgemäße Lösung läßt sich somit auch kostengünstiger realisieren. Die Querschnittsform des Tragbalkens kann je nach den baulichen Gegebenheiten dreieckig, polygonal, rund oder in anderer geeigneter Weise gewählt werden.

[0022] Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird des weiteren gelöst durch ein erfindungsgemäßes Verfahren zum direkten oder indirekten Auftragen eines flüssigen oder pastösen Mediums auf eine laufende Materialbahn, insbesondere aus Papier oder Karton, mittels einer Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei das Verfahren die Merkmale des Anspruchs 16 umfaßt.

[0023] Bei einem derartigen Verfahren umfaßt ein erfindungsgemäßer Verfahrensschritt ein voneinander unabhängiges und/oder abhängiges kontrolliertes Längenverstellen von wenigstens einem der Lagerstäbe der Vorrichtung pro Lagerstelle oder dem wenigstens einen Stützstab, um einen Streich- bzw. Klingelwinkel zwischen der Enddosiereinrichtung und der der Vorrichtung gegenüberliegenden Gegenwalze und/oder einen Anpreßdruck der Enddosiereinrichtung an diese Gegenwalze einzustellen und/oder den Tragbalken in eine Betriebs-, Zwischen- oder Wartungsposition zu bewegen. Im Sinne der Erfindung kann eine Verstellung der unterschiedlichen Stäbe auch sequentiell ausgeführt werden.

[0024] Eine einzelne Stablängenverstellung (bei den Lagerstäben stets bezogen auf eine jeweilige Lagerstelle des Tragbalkens) kann demnach mehrere Funktion ausüben, d.h. die vorhergenannte Verstellung des Strich- bzw. Klingelwinkels der Enddosiereinrichtung, die Änderung des Anpreßdrucks der Enddosiereinrichtung oder ein Bewegen des Tragbalkens in eine Be-

triebs-, Zwischen- oder Wartungsposition. Zusätzlich bietet das erfindungsgemäße Verfahren die bereits im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung geschilderten Vorteile.

[0025] Ein weiterer vorteilhafter Verfahrensschritt des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht ein Bewegen des Tragbalkens auf einer vorbestimmten Bahnkurve mittels voneinander unabhängigem und/oder abhängigem kontrollierten Längenverstellen der zwei Lagerstäbe einer jeweiligen Lagerstelle des Tragbalkens vor. Bei gleichzeitiger Verstellung beider Lagerstäbe pro Lagerstelle, wobei diese Verstellung durchaus unterschiedlich sein kann, wird die Länge des wenigstens einen Stützstabes, sei er längenverstellbar oder nicht, konstant gehalten.

[0026] Überdies ist gemäß einer anderen vorteilhaften Ausgestaltungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ein Verfahrensschritt vorgesehen, bei dem der Tragbalken mittels unabhängigem und/oder abhängigem kontrollierten Längenverstellen von mindestens einem der zwei Lagerstäbe pro Lagerstelle und des wenigstens einen Stützstabes auf einer vorbestimmten Bahnkurve bewegt wird. Auf diese Weise kann die Bewegungsfreiheit des Tragbalkens erweitert werden. Wird bei diesem Verfahrensschritt nur einer der zwei Lagerstäbe pro Lagerstelle verstellt, wird die Länge des nicht betätigten Lagerstabes, sei er längenverstellbar oder nicht, konstant gehalten. Bei geeigneter Wahl der Längen und der Anordnung der Stäbe der Vorrichtung kann die Bahnkurve so beeinflußt werden, daß sie nahezu zu einem Punkt schrumpft, d.h. der Tragbalken im wesentlichen rotiert. Eine Verstellung von sowohl den beiden Lagerstäben als auch dem wenigstens einen Stützstab ist ebenfalls von diesem Verfahrensschritt umfaßt. Die jeweiligen Verstellbewegungen können gleichsinnig und/oder gegensinnig sein.

[0027] Eine andere vorteilhafte Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, daß der Tragbalken auf einer vorbestimmten Bahnkurve mittels unabhängigem und/oder abhängigem kontrollierten Längenverstellen von wenigstens einem der zwei Lagerstäbe pro Lagerstelle und des wenigstens einen Stützstabes bewegt wird.

[0028] Je nach Anwendungsfall kann der Tragbalken vorteilhafterweise auch mittels voneinander unabhängigem und/oder abhängigem kontrollierten Längenverstellen der zwei Lagerstäbe pro Lagerstelle auf einer vorbestimmten Bahnkurve bewegt werden.

[0029] Überdies hat es sich als besonders günstig erwiesen, daß gemäß einem weiteren vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens das Bewegen des Tragbalkens (2) und Ändern des Streichwinkels nur durch kontrolliertes Längenverstellen des Stützstabes bewirkt wird, so daß die Enddosiereinrichtung bei der Bewegung des Tragbalkens und der Änderung des Streichwinkels der Kontur der Gegenwalze im wesentlichen exakt folgt.

[0030] Die Verwendungsmöglichkeit der zuvor be-

schriebenen Verfahrensschritte hängt natürlich von der jeweiligen Ausgestaltungsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung ab.

[0031] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß die Bewegung des Tragbalkens mittels geeigneter Regelvorrichtungen automatisch geregelt wird, wobei die Regelung in Abhängigkeit von einem gewünschten Strichgewicht und/oder einem Verschleiß der Enddosiereinrichtung und/oder der Gegenwalze erfolgt. Dies gestattet wiederum eine schnellstmögliche Anpassung des Auftragwerkes der Vorrichtung an veränderte Bedingungen und vermeidet längere Stillstandszeiten. Ferner ermöglicht diese Maßnahme bei Bedarf eine zentrale Ansteuerung bzw. Regelung und steuerungstechnische Verknüpfung der die Bewegung des Tragbalkens bewirkenden längenverstellbaren Stellglieder mit anderen Komponenten der Vorrichtung.

[0032] Besonders bewährt hat sich die erfindungsgemäß vorgesehene rechnergestützte Regelung der Bewegung des Tragbalkens.

[0033] Eine bevorzugte Ausführungsform und weitere Einzelheiten und Vorteile der erfindungsgemäßen Vorrichtung sowie des erfindungsgemäßen Verfahrens werden nun nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben und erläutert.

[0034] Es zeigt:

- Fig. 1 eine schematische Perspektivansicht einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung,
- Fig. 2 eine schematische Seitenansicht der in Fig. 1 dargestellten erfindungsgemäßen Vorrichtung im Bereich einer Lagerstelle, und
- Fig. 3 eine der Fig. 2 vergleichbare Seitenansicht einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0035] In der nachfolgenden Beschreibung und in den Zeichnungen werden zur Vermeidung von Wiederholungen gleiche Bauteile oder Komponenten auch mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet werden, sofern keine weitere Differenzierung erforderlich ist.

[0036] Der Figur 1 ist in einer schematischen perspektivischen Darstellung ein erstes allgemeines Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum direkten oder indirekten Auftragen eines flüssigen oder pastösen Mediums auf eine laufende Materialbahn, insbesondere aus Papier oder Karton zu entnehmen. Die einer in dieser Figur nicht dargestellten Gegenwalze (bei der es sich grundsätzlich sowohl um eine eine laufende Materialbahn stützende Walze für einen direkten Auftrag eines Streichmediums als auch um eine Auftragwalze zur Durchführung eines indirekten Auftrags des Streichmediums handeln kann) gegenüberliegende Vorrichtung umfaßt einen Tragbalken 2, der aus

einem Außenrohr mit einem geschlossenen polygonalen Querschnitt, d.h. im vorliegenden Fall einen im wesentlichen dreieckigen Querschnitt, gebildet ist. Prinzipiell ist jedoch jeder beliebige andere geeignete Querschnitt verwendbar. Im Inneren des Außenrohrs ist ein Innenrohr mit einem geschlossenen Kreisquerschnitt angeordnet und einstückig mit dem Außenrohr verbunden. Das Innenrohr und zusätzliche Verbindungswände zwischen dem Innenrohr und dem Außenrohr unterteilen den Raum zwischen Innenrohr und Außenrohr in mehrere Kammern. Dieser Innenaufbau des Tragbalkens 2, der in Abhängigkeit von dem jeweiligen Anwendungsfall durchaus von der oben beschriebenen Konstruktionsweise abweichen kann, ist in den Figuren nicht näher dargestellt.

[0037] Der Tragbalken 2 ist an zwei in der Fig. 1 nur rein schematisch angedeuteten Lagerstellen S gelagert, von denen die eine (in der Figur 1 die linke) als Festlager und die andere (in der Figur 1 die rechte) als Loslager ausgebildet ist. Die Lagerstellen S sind im vorliegenden Fall symmetrisch zur Tragbalkenmitte angeordnet und sind von den stirnseitigen Enden des Tragbalkens 2 jeweils um einen gleichen Abstand A, A' zur Mitte hin eingerückt. Das Verhältnis des Abstandes A, A' zwischen der Lagerstelle S und dem benachbarten stirnseitigen Balkenende zur Gesamtlänge L des Tragbalkens 2 liegt im Bereich von 15 % bis 30 %. Im Hinblick auf eine möglichst geringe Balkendurchbiegung hat sich dabei ein Bereich von etwa 22 % bis 25 % als besonders geeignet erwiesen. Bei einer nicht dargestellten asymmetrischen Anordnung der Lagerstellen S kann der Abstand A der einen Lagerstelle zum benachbarten stirnseitigen Balkenende anders gewählt werden als der Abstand A' der zweiten Lagerstelle zu deren benachbartem stirnseitigen Balkenende.

[0038] Zum Ausgleich der Durchbiegung des Tragbalkens 2 kann Flüssigkeit, z.B. Wasser, durch die oben genannten Kammern des Tragbalkens 2 geleitet werden, wobei die durchfließenden Flüssigkeiten in den einzelnen Kammern so in ihrer Temperatur variierbar sind, daß sie auf thermische Weise den Durchbiegungsausgleich bewirken. Zum Ausgleich der Balkendurchbiegung kann auch eine mechanisch wirkende Durchbiegungsausgleichsvorrichtung unter Einsatz von Druckschläuchen Verwendung finden, wie sie bereits aus der DE-C-39 25 517 bekannt ist.

[0039] Fig. 2 zeigt in einer schematischen Seitenansicht weitere Einzelheiten der in Fig. 1 dargestellten erfindungsgemäßen Vorrichtung im Bereich einer Lagerstelle S. Wie in dieser Zeichnung zu erkennen, umfaßt eine jeweilige Lagerstelle S der Vorrichtung zwei voneinander beabstandete Lagerstäbe 6 und 8, die im vorliegenden Fall unterschiedliche Längen besitzen und jeweils mit ihrem einen Ende gelenkig an voneinander beabstandeten Gelenkpunkten P1, P5 des Tragbalkens 2 und mit ihrem anderen Ende in voneinander unterschiedlichen Punkten P2 und P6 gelenkig an einem Fundament 12 der Vorrichtung fixiert sind, wobei der

tragbalkenseitige Gelenkpunkt P5 des Hebels 8 geringfügig oberhalb des oberen Gelenkpunktes P1 des Lagerstabes 6 liegt. Die Vorrichtung besitzt demzufolge zwei Lagerstabpaare, die jeweils aus einem Lagerstab 6 und 8 gebildet sind. Da die Ausgestaltung und Anordnung der Lagerstäbe 6, 8 für jede Lagerstelle S gleich ist, werden in der nachfolgenden Beschreibung lediglich die Lagerstäbe einer einzelnen Lagerstelle S betrachtet werden.

[0040] Gemäß der Darstellungsweise in Fig. 2 verläuft der Lagerstab 6 von der linken Tragbalkenseite ausgehend im wesentlichen vertikal nach unten, während sich der Lagerstab 8 von der linken Tragbalkenseite ausgehend im wesentlichen horizontal nach links und annähernd in einem rechten Winkel zu dem Lagerstab 6 erstreckt. Der Lagerstab 8 ist vorliegenden Fall als ein einfacher Hebel 8 von konstanter Länge ausgebildet. Ein von der rechten Tragbalkenseite ausgehender und sich im wesentlichen parallel zu dem Lagerhebel 6 erstreckender einzelner Stützstab 10 ist mit seinem oberen Ende gelenkig an einem von dem Gelenkpunkt P1 des Lagerstabes 6 beabstandeten Gelenkpunkt P3 an der rechten Seite des Tragbalkens 2 und mit seinem unteren Ende in dem Punkt P4 gelenkig an dem Fundament 12 der Vorrichtung oder einem weiteren Fundament 12' fixiert. Bezogen auf die Tragbalkenlängsrichtung ist der Stützstab 10 also asymmetrisch zur Tragbalkenmitte im Bereich einer einzelnen Lagerstelle S angeordnet. In einer in den Figuren nicht gezeigten Draufsicht des Tragbalkens 2 bildet der Stützstab 10 zusammen mit den an den beiden Lagerstellen S vorgesehenen Lagerstabpaaren 6, 8 eine Art Dreibein.

[0041] Der untere Gelenkpunkt P4 des Stützstabes 10 ist im Vergleich zu dem unteren Gelenkpunkt P2 des Lagerstabes 6 geringfügig tiefer angeordnet. Der Lagerstab 6 und der Stützstab 10 sind bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel als längenverstellbare Stellglieder in Form von Hydraulikzylindern 6, 10 ausgestaltet. Grundsätzlich ist indes auch die Verwendung von anderen geeigneten mechanischen, pneumatischen, elektrischen, elektromagnetischen Stellglieder und dergleichen mehr sowie von Kombinationen daraus denkbar. Die zwei voneinander beabstandeten Hydraulikzylinder 6 und 10 formen bei der seitlichen Betrachtungsweise nach Fig. 2 zusammen mit dem Tragbalken 2 eine Art Gelenkviereck, wobei der Tragbalken 2 als Verbindungsglied zwischen den Hydraulikzylindern 6 und 10 fungiert. Dieses in sich bewegliche Gebilde wird durch den seitlich am Tragbalken 2 angreifenden Hebel 8 stabilisiert, so daß die aus den Hydraulikzylindern 6, 10, dem Tragbalken 2 und dem Hebel 8 gebildete Gesamtkonstruktion in sich starr ist, wenn keine Längenverstellung von wenigstens einem der Hydraulikzylinder 6, 10 erfolgt.

[0042] In einer Betriebsposition PB, die in der Fig. 2 anhand von durchgezogenen dicken Linien veranschaulicht ist, sind die Hydraulikzylinder 6, 10 der Vorrichtung auf jeweils unterschiedliche definierte Längen

ausgefahren. Diese Längenvoreinstellung kann natürlich in Abhängigkeit der verwendeten Zylinder und deren Anordnung von Fall zu Fall erheblich variieren. Die an die Gelenkpunkte P1, P3 des Tragbalkens 2 angreifenden oberen Gelenkpunkte P1, P3 der Hydraulikzylinder 6, 10 liegen in dieser Stellung im wesentlichen auf einer gleichen horizontalen Ebene und die Längsachsen der Hydraulikzylinder 6, 10 verlaufen, wie oben bereits erwähnt, zueinander annähernd parallel. In dieser Konfiguration ist der Hebel 8 in der Darstellung nach Fig. 2 geringfügig nach rechts unten gegenüber der Horizontalen geneigt, so daß der an den Gelenkpunkt P5 der linken Tragbalkenseite angreifende rechte Gelenkpunkt P5 des Hebels 8 sich in einer in Vertikalrichtung gesehen etwas tieferen Position als der linke Hebelgelenkpunkt P6 befindet. Eine an dem Tragbalken 2 als Enddosiereinrichtung angebrachte Rakelklinge 4 liegt in der Betriebsposition PB bei gegebenen Gegenwalzendurchmesser mit einem definierten Anpreßdruck und einem definierten Klingenwinkel α an der der Vorrichtung gegenüberliegenden Gegenwalze 14 an (die Drehrichtung der Gegenwalze 14 ist durch einen Pfeil angedeutet). Der Berührungspunkt B1 zwischen Rakelklinge 4 und Gegenwalze 14 befindet sich hierbei in einer idealen Arbeitsstellung auf einer Geraden G durch den Mittelpunkt der Walze 14 und die Klingenspitze der Rakelklinge 4. Der Klingenwinkel α , d.h. der Winkel zwischen einer im Berührungspunkt B1 an die Gegenwalze 14 angelegten Tangente T und der Rakelklinge 4, beträgt in der Betriebsposition PB in der Regel etwa 40° , er ist jedoch stark abhängig von dem jeweils verwendeten Rakelklingentyp und der Rakelklingenanbringung sowie dem zu verarbeitenden flüssigen oder pastösen Medium beziehungsweise der Materialbahn im Falle eines Direktauftrags. In der Stiff-Blade-Fahrweise beträgt der Klingenwinkel α üblicherweise zirka $20-45^\circ$ und in der Bent-Blade-Fahrweise zirka bis 20° . Die genannten Einstellungen sind jedoch nur als grobe Anhaltswerte zu verstehen.

[0043] Um nun ausgehend von dieser Betriebsposition PB zum Beispiel den Klingenwinkel α zu verkleinern, wird der linke Hydraulikzylinder 6 um einen bestimmten Betrag hochgefahren, d.h. die Länge zwischen den Gelenkpunkten P1, P2 des Zylinders 6 verstellt, was eine Drehung des Tragbalkens 2 um den Gelenkpunkt P3 nach rechts bewirkt. Da der obere Gelenkpunkt P1 des Hydraulikzylinders 6 jedoch in der Nähe des rechten Gelenkpunktes P5 des Hebels 8 liegt, wandert der Gelenkpunkt P1 beim Hochfahren des Zylinders 6 ebenfalls leicht nach rechts oben aus, so daß sich der Tragbalken 2 insgesamt auf einer vorbestimmten Bahnkurve bewegt. Wie in der Figur 2 durch gestrichelte Linien angedeutet, wandert bei einer derartigen Verstellbewegung der Berührungspunkt B1 zwischen der Rakelklinge 4 und der Gegenwalze 14 leicht nach oben gegen den Uhrzeigersinn aus bis ein neuer Betriebspunkt, d. h. der Berührungspunkt B2, erreicht ist. Dieses Auswandern des Berührungspunktes beeinträchtigt den Auf-

tragprozeß jedoch nicht, da bei geeigneter Wahl der Längen beziehungsweise Ausfahrlängen und der Anordnung der Hydraulikzylinder 6, 10 und des Hebels 8 die vorbestimmte Bahnkurve so optimal gewählt werden kann, daß die Klingenspitze der Rakelklinge 4 der Kontur der Gegenwalze 14 folgt und sich zwar der Klingenwinkel α verkleinert, eine Erhöhung des Anpreßdruckes der Rakelklinge 4 gegen die Gegenwalze 14 jedoch nicht erfolgt.

[0044] Zur Vergrößerung des Klingenwinkels α wird genau umgekehrt verfahren.

[0045] Soll nun bei einem konstant zu haltenden Klingenwinkel α der Anpreßdruck der Rakelklinge 4 gegen die Gegenwalze 14 erhöht werden, erfolgt eine kombinierte, d.h. hier auch eine voneinander abhängige, Stellbewegung der beiden Hydraulikzylinder 6, 10, wobei der rechte Hydraulikzylinder 10 leicht hoch- und der linke Hydraulikzylinder 6 leicht heruntergefahren wird. Je nach Ausgestaltungsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann sich hierbei wie bei der zuvor erläuterten Klingenwinkelverstellung der Berührungspunkt B1 zwischen der Klingenspitze der Rakelklinge 4 und der Gegenwalze 14 verändern. Generell kann bei bestimmten Voraussetzungen auch eine Längenverstellung von bereits einem der Hydraulikzylinder 6, 10 zur Änderung des Klingenwinkels α und/oder des Anpreßdruckes ausreichend sein. Bei einer Änderung von jeweils einem dieser Parameter wird sich jedoch bei dieser Verstellart aufgrund der kinematischen Verknüpfung der einzelnen Vorrichtungsbauteile meistens auch der zweite Parameter mitverändern. Sofern eine Beeinflussung des zweiten Parameters nicht von Belang ist, etwa beim kurzzeitigen Abheben der Rakelklinge 4 von der Gegenwalze 14 zum Durchlauf eines Materialbahnspleisses, kann also durchaus diese Verstellmethode angewendet werden. Andernfalls ist indes die oben genannte kombinierte Stellbewegung beider Hydraulikzylinder 6, 10 vorzuziehen.

[0046] Eine Reduzierung des Anpreßdruckes erfolgt analog umgekehrt.

[0047] Selbstverständlich ist durch ein aufeinander abgestimmtes Verstellen der Hydraulikzylinder 6, 10 auch eine gleichzeitige Änderung des Klingenwinkels α und des Anpreßdruckes möglich.

[0048] Um ausgehend von der Betriebsposition PB den Tragbalken 2 über eine Zwischenposition in eine Wartungs- beziehungsweise Standbyposition PW zu überführen, ist es in der Regel ausreichend den rechten Hydraulikzylinder 10 einzufahren, d.h. die Länge zwischen den beiden Gelenkpunkten P3 und P4 zu verkürzen. Der Tragbalken 2 bewegt sich dann ausgehend von der oben genannten Betriebsposition auf einer vorbestimmten Bahnkurve in die in der Fig. 2 durch eine strichpunktiierte Linie angedeutete Wartungsposition PW. Falls erforderlich, kann bei diesem Vorgang natürlich auch gleichzeitig der linke Hydraulikzylinder 6 verstellt und eine kombinierte Stellbewegung ausgeführt werden.

[0049] Zum Hochfahren des Tragbalkens 2 von der Wartungsposition PW in die Betriebsposition PB wird in umgekehrter Weise verfahren.

[0050] Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfaßt eine in den Zeichnungen nicht dargestellte rechnergestützte Kontroll- und Regeleinrichtung zum kontrollierten Verstellen der längenverstellbaren Hydraulikzylinder 6, 10. Diese Einrichtung weist einen automatischen Regelkreis auf, der aufgrund von Meßwerten beispielsweise des Klingenwinkels α , des Anpreßdruckes der Rakelklinge 4 an die Walze 12, des Querprofils oder anderer Eigenschaften des auf die Gegenwalze 14 aufgetragenen flüssigen oder pastösen Mediums den Klingenwinkel α und/oder den Anpreßdruck der Rakelklinge 4 durch geeignetes Längenverstellen der Hydraulikzylinder 6, 10 und damit durch eine Bewegung des Tragbalkens 2 nachregelt. Überdies umfaßt die Kontroll- und Regeleinrichtung Komponenten, die auch ein manuelles oder ferngesteuertes Betätigen der Stellglieder, etwa über ein Bedienpult, einen Zentralrechner oder dergleichen, gestatten, um den Tragbalken 2 beispielsweise von der Betriebsposition PB in die Wartungsposition PW zu bewegen und umgekehrt. Diese Komponenten sind in der Zeichnung der Einfachheit halber nicht dargestellt.

[0051] Fig. 3 zeigt in einer der Fig. 2 vergleichbaren Seitenansicht eine stark schematisierte Darstellung einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Bei dieser Variante ist auch der an jeder Lagerstelle S vorgesehene Lagerstab 8, der in der Ausführungsform nach Fig. 2 lediglich als einfacher Hebel konstanter Länge ausgebildet ist, längenverstellbar ausgestaltet. Ferner ist der Lagerstab 8 derart mit seinem einen Ende gelenkig mit dem Tragbalken 2 verbunden, daß die tragbalkenseitige Gelenkachse P5 dieses Lagerstabes 8 mit der Gelenkachse des linken Gelenkpunktes P1 des Tragbalkens 2 und damit auch mit dem tragbalkenseitigen Gelenkpunkt P1 des Lagerstabes 6 übereinstimmt. Mit seinem anderen Ende ist der längenverstellbare Lagerstab 8 wiederum im Punkt P6 gelenkig an einer Seite des Fundamentes 12 fixiert. Ansonsten entspricht diese Vorrichtung im wesentlichen der in Fig. 2 gezeigten, so daß weitere Erläuterungen hierzu nicht erforderlich sind. Bei der Vorrichtung nach Fig. 3 besitzt der Tragbalken 2 aufgrund der zusätzlichen Längenverstellbarkeit des Lagerstabes 8 einen weiteren Freiheitsgrad, so daß bei Bedarf eine noch differenziertere Bewegung des Tragbalkens 2 und der an diesem befestigten Rakelklinge 4 ausführbar ist. Auch können mit Hilfe des längenverstellbaren Lagerstabes 8 durch Einbautoleranzen oder dergleichen verursachte Lageungenauigkeiten des Tragbalkens oder der ihm zugeordneten Bauteile, wie etwa der Rakelklinge 4, relativ zur Gegenwalze 14 durch eine aufeinander abgestimmte Längenvoreinstellung des Lagerstabes 8 an den Lagerstellen S leicht ausgeglichen werden.

[0052] Die Erfindung ist nicht auf die oben erläuterten Ausführungsformen, die lediglich Beispiele darstellen,

beschränkt. Vielmehr kann die erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren je nach Anwendungsfall erheblich von diesen Varianten abweichen. So können in einer erfindungsgemäßen Vorrichtung unterschiedliche oder andere als die oben beschriebenen Stabtypen eingesetzt werden, wobei unter einem "Stab" stets ein kinematisches Getriebeglied mit zwei Gelenkpunkten zu verstehen ist. Die gelenkige Lagerung der Lagerstäbe, des wenigstens einen Stützstabes und des Tragbalkens 2 kann auch über andere geeignete flexible bzw. elastische Bauteile oder Scharniere erfolgen. Ferner können sowohl die für eine bestimmte Position der Vorrichtung, beispielsweise die Betriebsposition, vorbestimmten Stab- bzw. Hebellängen als auch die bei einer Längenverstellung auftretenden Längenänderungen der jeweiligen Stäbe bzw. Hebel voneinander unterschiedlich sein. Des weiteren kann mehr als ein Stützstab 10 vorgesehen sein. Hierbei ist die Anbringung eines Stützstabes pro Lagerstelle S möglich. Die einzelnen Stäbe können außerdem andere als die oben erläuterten und in den Figuren dargestellte geeignete Anordnungen zueinander annehmen. So ist es etwa denkbar, daß sich der Lagerstab 6 und der Stützstab 10 bei einer wie in den Figuren 2 und 3 dargestellten Betrachtungsweise X-förmig überkreuzen. Ferner können die Stellgeschwindigkeiten der einzelnen Stäbe voneinander abweichen. Neben dem oben geschilderten Exempel eines indirekten Auftragens eines flüssigen oder pastösen Mediums sind die erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren darüber hinaus auch zum direkten Auftragen des besagten Mediums geeignet.

[0053] Bezugszeichen in den Patentansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen dienen lediglich dem besseren Verständnis der Erfindung und sollen den Schutzzumfang nicht einschränken.

Bezugszeichenliste

[0054] Es bezeichnen:

2	Tragbalken
4	Rakelklinge
6	Hydraulikzylinder
8	Hebel
10	Hydraulikzylinder
12, 12'	Fundament
14	Gegenwalze
α	Klingenwinkel
A, A'	Abstände der Lagerstellen S von Tragbalkenenden
B1, B2	Berührungspunkte Klingenspitze-Gegenwalze
G	Gerade
L	Tragbalkenlänge / Balkenlängserstreckung
P1 - P6	Gelenkpunkte
PB	Betriebsposition

PW	Wartungsposition
S	Lagerstellen
T	Tangente

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum direkten oder indirekten Auftragen eines flüssigen oder pastösen Mediums auf eine laufende Materialbahn, insbesondere aus Papier oder Karton, mit einem Tragbalken (2), der sich in seiner Längsrichtung im wesentlichen über die gesamte Breite der Materialbahn erstreckt, an mindestens zwei Lagerstellen (S) gelagert ist und wenigstens eine Enddosierung (4) umfaßt, und einer dem Tragbalken (2) gegenüberliegenden Gegenwalze (14),
dadurch gekennzeichnet daß,
die Lagerstellen (S) in Tragbalkenlängsrichtung jeweils in einem Abstand (A, A') zu den beiden stirnseitigen Enden des Tragbalkens (2) innerhalb der Balkenlängserstreckung (L) angeordnet sind, wobei,
 - eine jeweilige Lagerstelle (S) zwei voneinander beabstandete Lagerstäbe (6, 8) umfaßt, die jeweils mit ihrem einen Ende gelenkig an Gelenkpunkten (P1, P5) des Tragbalkens (2) und mit ihrem anderen Ende gelenkig (P2, P6) an mindestens einem Fundament (12, 12') fixiert sind,
 - wenigstens ein Stützstab (10) mit seinem einen Ende gelenkig (P3) mit dem Tragbalken (2) verbunden ist und mit seinem anderen Ende gelenkig (P4) an dem Fundament (12') fixiert ist, und
 - wenigstens einer der vorhergenannten Stäbe (6, 8, 10) längenverstellbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
die tragbalkenseitigen Gelenkpunkte (P1, P5) der beiden Lagerstäbe (6, 8) im wesentlichen übereinstimmen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Lagerstäbe (6, 8) und/oder der wenigstens eine Stützstab (10) als längenverstellbare Stellglieder ausgestaltet sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, daß
die längenverstellbaren Stellglieder (6, 8, 10) abhängig und/oder unabhängig voneinander verstellbar sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß

diese des weiteren wenigstens eine Kontroll- und/oder Steuer- und/oder Regeleinrichtung zum kontrollierten Verstellen der längenverstellbaren Stäbe (6, 8, 10) beziehungsweise Stellglieder (6, 8, 10) umfaßt.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der wenigstens eine gelenkig gelagerte Stützstab (10) bezogen auf die Tragbalkenlängsrichtung in Tragbalkenmitte angeordnet ist. 10
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der wenigstens eine gelenkig gelagerte Stützstab (10) bezogen auf die Tragbalkenlängsrichtung asymmetrisch zur Tragbalkenmitte angeordnet ist. 15
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der wenigstens eine gelenkig gelagerte Stützstab (10) an mindestens einer Lagerstelle (S) vorgesehen ist. 20
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Enddosiereinrichtung eine Rakelklinge (4) oder dergleichen ist. 25
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Lagerstellen (S) des Tragbalkens (2) in Tragbalkenlängsrichtung symmetrisch zur Tragbalkenmitte angeordnet sind. 30
11. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zwei Lagerstellen (S) des Tragbalkens (2) in Tragbalkenlängsrichtung asymmetrisch zur Tragbalkenmitte angeordnet sind. 35
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abstände (A, A') der Lagerstellen (S) zu den stirnseitigen Tragbalkenenden jeweils 15% bis 30 % der Tragbalkenlänge (L) betragen. 40
13. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abstände (A, A') der Lagerstellen (S) zu den stirnseitigen Tragbalkenenden jeweils in einem Längenbereich liegen, der etwa 22 bis 25 % der Tragbalkenlänge (L) beträgt. 50
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Tragbalken (2) mit einer Durchbiegungsausgleichsvorrichtung ausgestattet ist. 55

ist.

15. Verfahren zum direkten oder indirekten Auftragen eines flüssigen oder pastösen Mediums auf eine laufende Materialbahn, insbesondere aus Papier oder Karton, mittels einer Vorrichtung nach Anspruch 1, umfassend den Schritt voneinander unabhängiges und/oder abhängiges kontrolliertes Längenverstellen von wenigstens einem der Lagerstäbe (6, 8) der Vorrichtung pro Lagerstelle (S) oder dem wenigstens einen Stützstab (10), um einen Streichwinkel (α) zwischen der Enddosiereinrichtung (4) und der der Vorrichtung gegenüberliegenden Gegenwalze (14) und/oder einen Anpreßdruck der Enddosiereinrichtung (4) an diese Gegenwalze (14) einzustellen und/oder den Tragbalken (2) in eine Betriebs-, Zwischen- oder Wartungsposition zu bewegen.
16. Verfahren nach Anspruch 16, **gekennzeichnet durch** Bewegen der Tragbalkens (2) auf einer vorbestimmten Bahnkurve mittels voneinander unabhängigem und/oder abhängigem kontrollierten Längenverstellen der zwei Lagerstäbe (6, 8) pro Lagerstelle (S).
17. Verfahren nach Anspruch 16, **gekennzeichnet durch** Bewegen der Tragbalkens (2) auf einer vorbestimmten Bahnkurve mittels unabhängigem und/oder abhängigem kontrollierten Längenverstellen von mindestens einem der zwei Lagerstäbe (6, 8) pro Lagerstelle (S) und des wenigstens einen Stützstabes (10).
18. Verfahren nach Anspruch 16, **gekennzeichnet durch** Bewegen des Tragbalkens (2) und Ändern des Streichwinkels (α) nur **durch** kontrolliertes Längenverstellen des Lagerstabes (6), so daß die Enddosiereinrichtung (4) bei der Bewegung des Tragbalkens (2) und der Änderung des Streichwinkels (α) der Kontur der Gegenwalze (12) im wesentlichen exakt folgt.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 19, **gekennzeichnet durch** automatisches Regeln der Bewegung des Tragbalkens (2), wobei die Regelung in Abhängigkeit von einem gewünschten Strichgewicht und/oder einem Verschleiß der Enddosiereinrichtung (4) und/oder der Gegenwalze (14) erfolgt.
20. Verfahren nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Regelung rechnergestützt erfolgt.

Claims

1. Apparatus for the direct or indirect application of a liquid or pasty medium to a moving material web, in particular one of paper or board, having a supporting beam (2) which, in its longitudinal direction, extends substantially over the entire width of the material web, is mounted at at least two bearing points (S) and comprises at least one final metering means (4), and having a backing roll (14) opposite the supporting beam (2),
characterized in that
the bearing points (S) are arranged in the longitudinal direction of the supporting beam within the longitudinal extend (L) of the beam, in each case at a distance (A, A') from the two ends of the supporting beam (2),
 - a respective bearing point (S) comprising two bearing rods (6, 8) which are spaced apart from each other and are each fixed with their one end in an articulated manner to articulation points (P1, P5) of the supporting beam (2) and with their other end in an articulated manner (P2, P6) to at least one foundation (12, 12'),
 - at least one supporting rod (10) being connected with its one end in an articulated manner (P3) to the supporting beam (2) and with its other end in an articulated manner (P4) to the foundation (12'), and
 - it being possible to adjust the length of at least one of the aforementioned rods (6, 8, 10).
2. Apparatus according to Claim 1,
characterized in that
the articulation points (P1, P5) on the supporting-beam side of the two bearing rods (6, 8) substantially coincide.
3. Apparatus according to Claim 1 or 2,
characterized in that
the bearing rods (6, 8) and/or the at least one supporting rod (10) are configured as adjustable-length actuating elements.
4. Apparatus according to Claim 3,
characterized in that
the adjustable-length actuating elements (6, 8, 10) can be adjusted in a relationship with one another and/or independently of one another.
5. Apparatus according to one of Claims 1 to 4,
characterized in that
this apparatus further comprises at least one monitoring and/or control and/or regulating device for the controlled adjustment of the adjustable-length rods (6, 8, 10) or actuating elements (6, 8, 10).
6. Apparatus according to one of Claims 1 to 5,
characterized in that
the at least one supporting rod (10), mounted in an articulated manner, is arranged in the centre of the supporting beam, as referred to the longitudinal direction of the supporting beam.
7. Apparatus according to one of Claims 1 to 5,
characterized in that
the at least one supporting rod (10), mounted in an articulated manner, is arranged asymmetrically in relation to the centre of the supporting beam, as referred to the longitudinal direction of the supporting beam.
8. Apparatus according to one of Claims 1 to 7,
characterized in that
the at least one supporting rod (10), mounted in an articulated manner, is provided at at least one bearing point (S).
9. Apparatus according to one of Claims 1 to 8,
characterized in that
the final metering device is a doctor blade (4) or the like.
10. Apparatus according to Claim 9,
characterized in that
the two bearing points (S) of the supporting beam (2) are arranged symmetrically with respect to the centre of the supporting beam in the longitudinal direction of the supporting beam.
11. Apparatus according to Claim 9,
characterized in that
the two bearing points (S) of the supporting beam (2) are arranged asymmetrically with respect to the centre of the supporting beam in the longitudinal direction of the supporting beam.
12. Apparatus according to Claim 10 or 11,
characterized in that
the distances (A, A') of the bearing points (S) to the ends of the supporting beam are in each case 15% to 30% of the supporting-beam length (L).
13. Apparatus according to Claim 10,
characterized in that
the distances (A, A') of the bearing points (S) from the ends of the supporting beam each lie in a length range which is about 22 to 25% of the supporting-beam length (L).
14. Apparatus according to one of Claims 1 to 13,
characterized in that
the supporting beam (2) is equipped with a deflection compensating device.

15. Method for the direct or indirect application of a liquid or pasty medium to a moving material web, in particular one of paper or board, by means of an apparatus according to Claim 1, comprising the step
5 controlled length adjustment, independently of each other and/or in a relationship with each other, of at least one of the bearing rods (6, 8) of the apparatus per bearing point (S) or the at least one supporting rod (10), in order to set a coating angle (α)
10 between the final metering device (4) and the backing roll (14) opposite the apparatus and/or a contact pressure between the final metering device (4) and this backing roll (14), and/or to move the supporting beam (2) into an operating, intermediate or maintenance position. 15
16. Method according to Claim 15,
characterized by
moving the supporting beam (2) on a predetermined curved path by means of controlled length adjustment, independently of each other and/or in a relationship with each other, of the two bearing rods (6, 8) per bearing point (S). 20
17. Method according to Claim 15,
characterized by
moving the supporting beam (2) on a predetermined curved path by means of controlled length adjustment, independently of each other and/or in a relationship with each other, of at least one of the two bearing rods (6, 8) per bearing point (S) and of the at least one supporting rod (10). 30
18. Method according to Claim 15,
characterized by
moving the supporting beam (2) and changing the coating angle (α) only by means of controlled length adjustment of the bearing rod (6), so that the final metering device (4) follows the contour of the backing roll (12) substantially exactly during the movement of the supporting beam (2) and the changing of the coating angle (α). 40
19. Method according to one of Claims 15 to 18,
characterized by
automatic regulation of the movement of the supporting beam (2), regulation being carried out on the basis of a desired coating weight and/or wear of the final metering device (4) and/or the backing roll (14). 50
20. Method according to Claim 19,
characterized in that
the regulation is carried out with computer assistance. 55

Revendications

1. Procédé pour le transfert de signaux d'une sortie d'un premier circuit vers une entrée d'un second circuit, les circuits étant alimentés par une première et une seconde tension de fonctionnement et par un premier et un second potentiel de masse et des différences de potentiels variables pouvant se présenter entre les potentiels des masses, **caractérisé en ce qu'un** courant contrôlé par le signal à transférer circule de la sortie du premier circuit vers un point du circuit alimenté par un autre potentiel et contrôle un autre courant, partant du point du circuit, qui est amené à l'entrée du second circuit, et **en ce que** l'autre potentiel est choisi de telle sorte que lorsque des différences de potentiels se présentent, il existe chaque fois une tension permettant la circulation du courant et de l'autre courant entre la sortie du premier circuit et l'autre potentiel d'une part, et entre l'autre potentiel et l'entrée du second circuit d'autre part.
2. Circuit pour le transfert de signaux d'une sortie d'un premier circuit vers une entrée d'un second circuit, les circuits étant alimentés par une première et une seconde tension de fonctionnement et par un premier et un second potentiel de masse et des différences de potentiels variables pouvant se présenter entre les potentiels des masses, **caractérisé en ce que** la sortie du premier circuit est pourvue d'une source de courant contrôlable (9, 13 ; 9', 13') dont le courant circule en direction d'un point du circuit alimenté par un autre potentiel et contrôle une autre source de courant (12, 15 ; 12', 15') raccordée au point du circuit (11, 11') dont le courant circule en direction de l'entrée de l'autre circuit, et **en ce que** l'autre potentiel est choisi de telle sorte que lorsque des différences de potentiels se présentent, il existe chaque fois une tension permettant le courant et l'autre courant entre la sortie du premier circuit et l'autre potentiel d'une part, et entre l'autre potentiel et l'entrée du second circuit d'autre part.
3. Circuit selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'autre potentiel (GND3) est inférieur à la première tension de fonctionnement d'au moins la somme de la tension émetteur-collecteur d'un transistor (9) constituant au moins partiellement la source de courant, son émetteur étant alimenté par la première tension de fonctionnement, et de la tension base-émetteur d'un transistor (12) constituant au moins partiellement l'autre source de courant, et est inférieur à la seconde tension de fonctionnement d'au moins la somme de la tension collecteur-émetteur du transistor (12) constituant l'autre source de courant, et de la tension base-émetteur d'un transistor (16) relié à l'entrée du second circuit.

4. Circuit selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'autre potentiel (GND3) est supérieur au premier potentiel de masse d'au moins la somme de la tension émetteur-collecteur d'un transistor (9') constituant au moins partiellement la source de courant, son émetteur étant alimenté par le premier potentiel de masse, et de la tension base-émetteur d'un transistor (12') constituant au moins partiellement l'autre source de courant, et est supérieur au second potentiel de masse d'au moins la somme de la tension collecteur-émetteur du transistor (12') constituant l'autre source de courant, et de la tension base-émetteur d'un transistor (16') relié à l'entrée du second circuit. 5
5. Circuit selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les tensions de fonctionnement sont positives par rapport aux potentiels des masses, **en ce que** la source de courant du premier circuit comporte un transistor pnp (9) et est alimentée par la première tension de fonctionnement, **en ce que** l'entrée du second circuit comporte une résistance (14) alimentée par la seconde tension de fonctionnement, et **en ce que** l'autre potentiel correspond essentiellement au potentiel de masse le plus négatif. 10 15 20 25
6. Circuit selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les tensions de fonctionnement sont positives par rapport aux potentiels des masses, **en ce que** la source de courant du premier circuit comporte un transistor npn (9') et est alimentée par le premier potentiel de masse, **en ce que** l'entrée du second circuit comporte une résistance (14') alimentée par le second potentiel de masse, et **en ce que** l'autre potentiel correspond essentiellement à la tension de fonctionnement la plus positive. 30 35 40 45
7. Circuit selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les tensions de fonctionnement sont négatives par rapport aux potentiels des masses, **en ce que** la source de courant du premier circuit comporte un transistor npn et est alimentée par la première tension de fonctionnement, **en ce que** l'entrée du second circuit comporte une résistance alimentée par la seconde tension de fonctionnement, et **en ce que** l'autre potentiel correspond essentiellement au potentiel de masse le plus positif. 50
8. Circuit selon la revendication 2, **caractérisé** dispositif de dosage terminal (4) et le rouleau conjugué (14) opposé au dispositif et/ou d'une pression d'application du dispositif de dosage terminal (4) contre ce rouleau conjugué (14) et/ou à déplacer la poutre porteuse (2) dans une position de fonctionnement, intermédiaire ou d'entretien. 55
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le dispositif de dosage terminal est une lame de racloir (4) ou similaire.
10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les deux points d'appui (S) de la poutre porteuse (2) sont disposés dans la direction longitudinale de la poutre porteuse de manière symétrique par rapport au centre de la poutre porteuse.
11. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les deux points d'appui (S) de la poutre porteuse (2) sont disposés dans la direction longitudinale de la poutre porteuse de manière asymétrique par rapport au centre de la poutre porteuse.
12. Dispositif selon la revendication 10 ou 11, **caractérisé en ce que** les distances (A, A') des points d'appui (S) par rapport aux extrémités de la poutre porteuse du côté frontal représentent respectivement 15% à 30% de la longueur (L) de la poutre porteuse.
13. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** les distances (A, A') des points d'appui (S) par rapport aux extrémités de la poutre porteuse du côté frontal se trouvent respectivement dans une gamme de longueur qui représente approximativement 22 à 25% de la longueur (L) de la poutre porteuse.
14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** la poutre porteuse (2) est pourvue d'un dispositif d'équilibrage en flexion.
15. Procédé pour l'application directe ou indirecte d'un milieu liquide ou pâteux sur une bande de matériau en mouvement, en particulier en papier ou en carton, au moyen d'un dispositif selon la revendication 1, comprenant l'étape consistant à ajuster le réglage longitudinal d'au moins l'une des barres d'appui (6, 8) du dispositif, contrôlé de manière indépendante et/ou dépendante l'une de l'autre, par point d'appui (S) ou de l'au moins une barre de support (10), d'un angle d'enduction (α) entre le dispositif de dosage terminal (4) et le rouleau conjugué (14) opposé au dispositif et/ou d'une pression d'application du dispositif de dosage terminal (4) contre ce rouleau conjugué (14) et/ou à déplacer la poutre porteuse (2) dans une position de fonctionnement, intermédiaire ou d'entretien.
16. Procédé selon la revendication 15, **caractérisé par** le déplacement de la poutre porteuse (2) suivant une trajectoire prédéterminée au moyen d'un réglage longitudinal des deux barres d'appui (6, 8) contrôlé de manière indépendante et/ou dépendante l'une de l'autre, par point d'appui (S).

17. Procédé selon la revendication 16, **caractérisé par** le déplacement de la poutre porteuse (2) suivant une trajectoire prédéterminée au moyen d'un réglage longitudinal d'au moins l'une des deux barres d'appui (6, 8) contrôlé de manière indépendante et/ou dépendante, par point d'appui (S), et de l'au moins une barre de support (10). 5
18. Procédé selon la revendication 16, **caractérisé par** le déplacement de la poutre porteuse (2) et la modification de l'angle d'enduction (α) seulement par réglage longitudinal contrôlé de la barre d'appui (6), de sorte que le dispositif de dosage terminal (4) suive essentiellement exactement le contour du rouleau conjugué (12) lors du mouvement de la poutre porteuse (2) et de la modification de l'angle d'enduction (α). 10 15
19. Procédé selon l'une quelconque des revendications 16 à 18, **caractérisé par** le réglage automatique du mouvement de la poutre porteuse (2), le réglage s'effectuant en fonction d'un poids d'enduction souhaité et/ou d'une usure du dispositif de dosage terminal (4) et/ou du rouleau conjugué (14). 20 25
20. Procédé selon la revendication 19, **caractérisé en ce que** le réglage est assisté par ordinateur. 30 35 40 45 50 55

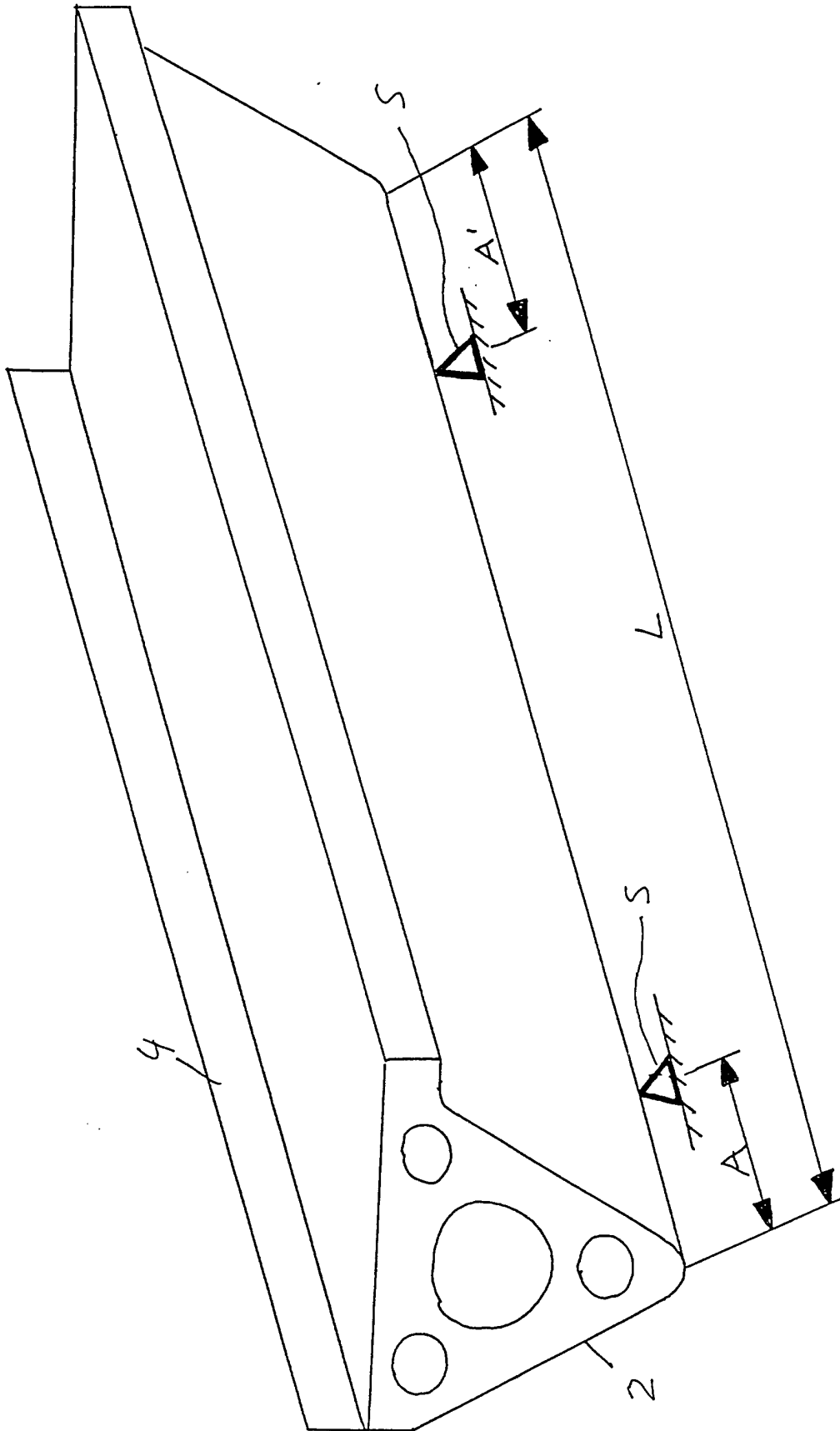


Fig. 1

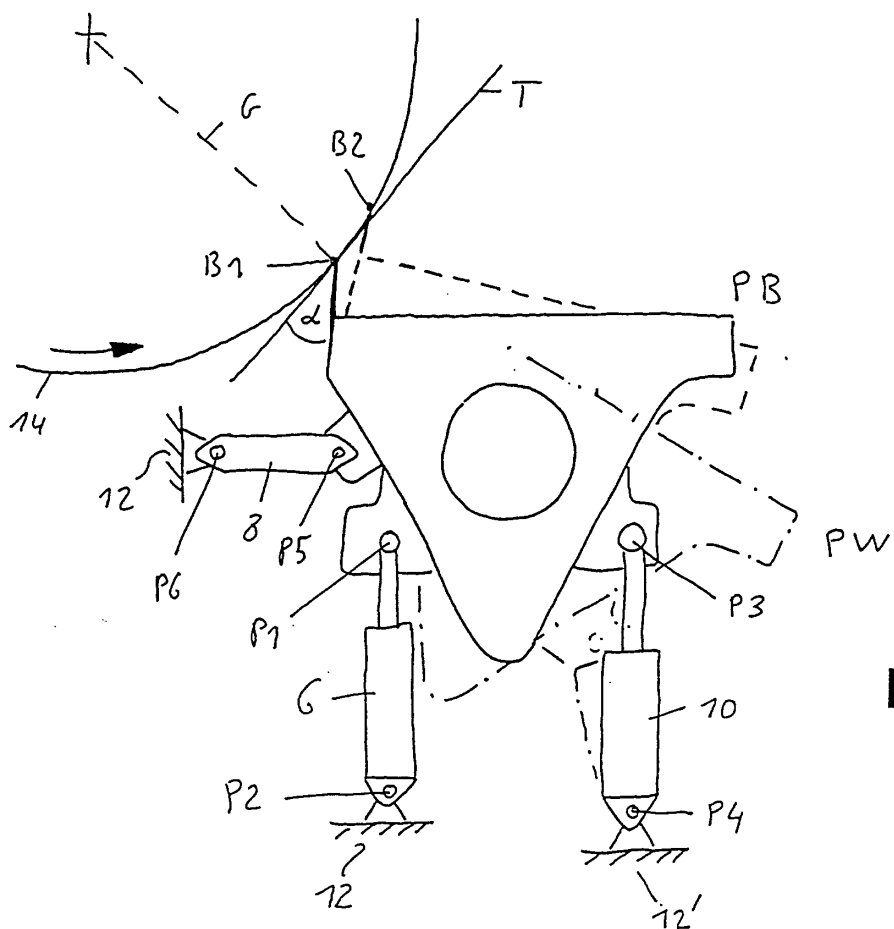


FIG. 2

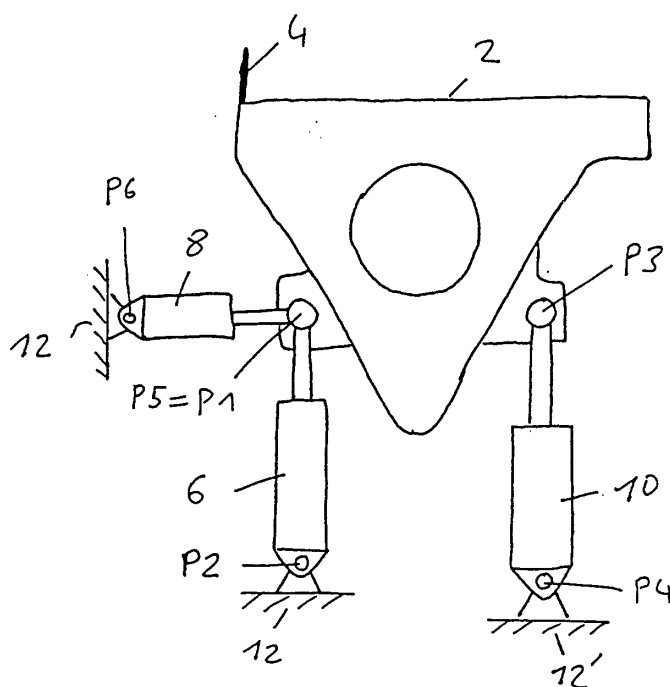


Fig. 3