



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.11.2004 Patentblatt 2004/46

(51) Int Cl.7: D21H 23/30

(21) Anmeldenummer: 04101894.6

(22) Anmeldetag: 04.05.2004

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

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

(72) Erfinder: Gottwald, Ingo
89447 Zöschingen (DE)

(30) Priorität: 06.05.2003 DE 10319992

(54) **Vorrichtung zum direkten Auftragen eines flüssigen oder pastösen Mediums auf eine laufende Materialbahn**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum direkten Auftragen eines flüssigen oder pastösen Mediums (M) auf eine laufende Materialbahn (2), insbesondere eine Faserstoffbahn aus Papier oder Karton. Diese Vorrichtung umfasst eine von der Materialbahn (2) teilweise umschlungene drehbare Stützfläche (3), wie beispielsweise ein Stützband oder eine Stützwalze, welche eine der Stützfläche (3) zugewandte Seite (2a) der Materialbahn (2) stützt, wobei die Stützfläche (3) und die Materialbahn (2) einen sich keilförmig verjüngenden Einlaufzwickel (4) und einen Auslaufzwickel (5) bilden. Die Vorrichtung umfasst außerdem wenigstens ein der Stützfläche (3) zugeordnetes Auftragswerk (6) und eine, bezogen auf die Drehrichtung der Stützfläche (3) vor dem Auftragswerk (6) angeordnete Einrichtung (7) zur Entfernung, zumindest aber Schwächung einer von der Stützfläche (3) und/oder der Materialbahn (2) mitgeführten Luftgrenzschicht (10), wobei die Einrichtung (7) zwischen der Stützfläche (3) und der der Stützfläche (3) zugewandten Seite (2a) der Materialbahn (2) im Einlaufzwickel (4) angeordnet ist.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Einrichtung (7) als eine den Einlaufzwickel (4) in annähernd radialer Richtung zur Stützfläche (3) überspannende Baugruppe aufgebaut ist, bestehend aus einer die Materialbahnseite (2a) berührenden Leiste (8) und einem Klingenelement (11). Die Leiste (8) und das Klingenelement (11) erstrecken sich quer zur Bahnaufrichtung (L) und sind mindestens der Breite des Auftragswerkes (6) angepasst. Das Klingenelement (11) ragt mit seiner stromabwärtigen Seite (11a) derart in den Einlaufzwickel (4) hinein, dass zwischen seinem stromabwärtigen Ende (11a) und der Stützfläche (3) ein minimaler Spalt (12) verbleibt.

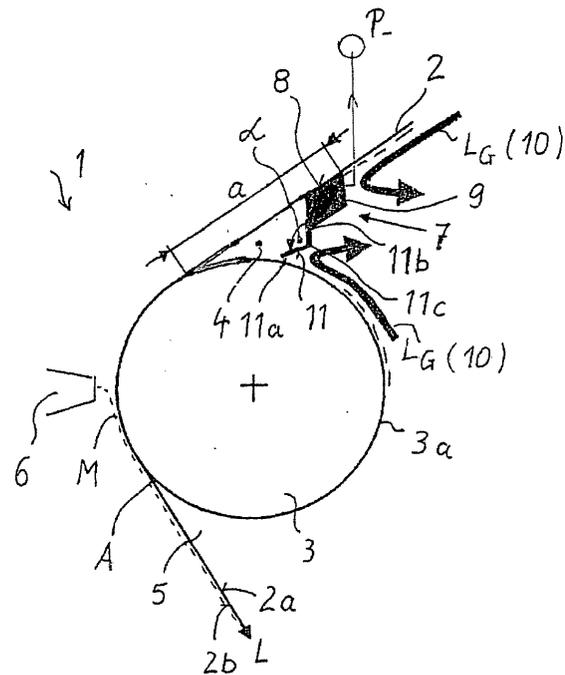


Fig. 1

Beschreibung

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

[0002] Gattungsgemäße Vorrichtungen werden üblicherweise im Rahmen von Streichmaschinen eingesetzt, um die laufende Materialbahn ein- oder beidseitig mit einem oder mehreren Auftragswerken und mit einer oder mehreren Schichten des Auftragsmediums zu behandeln. Als Auftragsmedium kommt dabei pigmenthaltige Streichfarbe, Leim, Stärke oder eine Imprägnierflüssigkeit infrage.

[0003] Beim sogenannten direkten Auftrag wird das flüssige bis pastöse Medium von einer Auftragseinrichtung direkt auf die Oberfläche der laufenden Materialbahn aufgetragen. Die Materialbahn umschlingt während des Auftrages eine umlaufende Gegenfläche, beispielsweise ein endloses Stützband oder eine Stützwalze (auch als Gegenwalze bezeichnet) und wird dadurch geführt bzw. gestützt.

[0004] Während des Betriebes einer solchen Vorrichtung treten an den bewegten Oberflächen, also der laufenden Materialbahn und der Gegenfläche, die im Nachfolgenden als Stützfläche bezeichnet wird, Luftgrenzschichten auf, in denen die Luft mitgeschleppt wird. Bei schnelllaufenden Papiermaschinen wächst der Einfluss dieser Schlepluft enorm und es kommt vermehrt zu Lauf- und Auftrags-Problemen. Die Luft kann dabei so stark zwischen die Materialbahn und die Stützfläche gezogen werden, dass die Materialbahn den Kontakt zur Stützfläche teilweise oder gänzlich verliert. Das führt dazu, dass beispielsweise angetriebene Walzen das Antriebsmoment nicht korrekt auf die Materialbahn übertragen.

[0005] Außerdem lassen sich eingestellte Bahnzüge nicht richtig einstellen und konstant halten.

[0006] Außerdem laufen nicht angetriebene Walzen oder Stützbänder nicht korrekt mit, so dass es zonenweise zu erhöhtem Verschleiß oder Ablagerungen auf den Stützflächen oder auch zu Bahnabrissen kommt.

[0007] Eine besonders negative Auswirkung der Einfluss der Luftgrenzschicht besteht darin, dass bei Nip-bildenden Konstellationen sowohl die Materialbahn, als auch die Stützfläche Luft einschleppen und sich beide Luftgrenzschichten ergänzen und verstärken. Sie wirken in der gleichen Richtung und verursachen im keilförmigen Einlaufnip (Einlaufzwickel) einen erheblichen Druckaufbau.

[0008] Ein Teil der mitgeschleppten Luft weicht vor dem Nip seitlich nach außen aus. Das funktioniert aber nur bei schmalen Maschinen. Aber mit steigenden Maschinenbreiten, die 10m und mehr betragen können, ist dies kaum möglich. Deshalb entstehen Lufttaschen, vorzugsweise in der Mitte der Auftragsvorrichtung bzw. der Streichmaschine, die sehr instabil sind und von de-

nen die Luft wie gesagt, kaum entweichen kann.

[0009] Derartige Lufttaschen wirken sich vor allem an der Auftragsvorrichtung sehr ungünstig aus, da die Materialbahn nicht über ihre gesamte Breite hinweg gleichmäßig genug die Auftragsvorrichtung passiert und dadurch die sich die Qualität des Auftrages auf die Materialbahn verschlechtert. Diese negativen Auswirkungen versucht man zu vermeiden.

[0010] Derartige Lufttaschen bzw. Blasen konnten in der Vergangenheit durch Einstellung von hohen Bahnzügen etwas minimiert werden. Hohe Bahnzüge führen aber häufig zu Bahnabrissen, die ja ebenfalls äußerst unerwünscht sind.

[0011] In der US 5,506,005 ist eine Lösung angegeben, mit der das Problem durch Variation des Umschlingungswinkels der Materialbahn um eine Stützwalze gelöst werden soll.

[0012] Je größer dort allerdings der Umschlingungswinkel gewählt ist, um so größer ist die Gefahr, dass sich bis zur Erreichung der Auftragsvorrichtung erneut Luftgrenzschichten ausbilden können. Je geringer der Umschlingungswinkel ist, desto mehr Luft wird eingeschleppt.

[0013] Aus der DE - A1 19702605 ist eine Vorrichtung mit einer Luftgrenzschicht-Entfernungseinrichtung bekannt, mit der sowohl die von der Materialbahn als auch von einer Stützwalze mitgeschleppte Luftgrenzschicht vermieden werden soll. Die besagte Luftgrenzschicht-Entfernungseinrichtung ist im Einlaufzwickel zwischen Materialbahn und Stützwalze angeordnet.

[0014] Die in der DE - A1 19702605 beschriebene Luftgrenzschicht - Entfernungseinrichtung umfasst unter anderem eine Luftgrenzschicht - Absaugeinrichtung. In einer anderen Variante umfasst sie eine Blaseinrichtung, die ein gasförmiges Medium ausstößt. Die Auströmöffnung ist dabei so gerichtet, dass das gasförmige Medium im wesentlichen entgegen der Drehrichtung von Stützwalze und Materialbahn bläst.

[0015] In einer weiteren Variante bläst das gasförmige Medium auch in entgegengesetzter Richtung (also in Drehrichtung der Walze und der Materialbahn) in den Einlaufzwickel hinein.

[0016] Zusätzlich ist in einer Variante noch ein zur Zwickelspitze hin gekrümmtes Umlenklech vorhanden, welches die eingeblasene Gasmenge umlenkt und diese dadurch entgegen der Drehrichtung der Stützwalze und der Laufrichtung der Materialbahn aus dem Einlaufzwickel führt. Damit soll eintretende Schlepluft abgedrängt werden.

[0017] Es ist aber zu befürchten, dass sich trotz der genannten Maßnahmen die Luftgrenzschicht sehr schnell wieder aufbaut. Dies geschieht besonders schnell bei den bereits angesprochenen, heutigen hohen Laufgeschwindigkeiten der Materialbahn und den großen Dimensionen der Maschinen, in denen die Materialbahn hergestellt und/oder veredelt wird.

[0018] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Vorrichtung

weiter zu entwickeln, die mit nur geringem apparativem Aufwand den Nachteilen des Standes der Technik entgegen wirkt.

[0019] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

[0020] Danach weist die erfindungsgemäße Vorrichtung eine, bezogen auf die Drehrichtung des Stützgliedes vor dem Auftragswerk angeordnete Einrichtung zur Entfernung, zumindest aber Schwächung einer vom Stützglied und/oder der Materialbahn mitgeführten Luftgrenzschicht (Schleppluft) auf, wobei die Einrichtung als eine den Einlaufzwickel in annähernd radialer Richtung überspannende Baugruppe ausgebildet ist.

[0021] Erfindungsgemäß besteht diese Baugruppe aus einer die Materialbahn berührenden Leiste und einem Klingenelement. Die Leiste und das Klingenelement erstrecken sich quer zur Bahnaufrichtung und sind mindestens der Breite des Auftragswerkes angepasst. Das Klingenelement ragt mit seiner stromabwärtigen Seite bzw. Ende derart in den Einlaufzwickel hinein, dass zwischen diesem Ende und der Stützfläche ein Luftspalt verbleibt. Der Luftspalt ist allerdings nur so minimal, dass Verschleißerscheinungen an der Stützfläche (insbesondere bei Ausbildung als Walze) sowie Ansammlungen von Fasern und dergleichen vermieden werden.

Somit kann nur eine äußerst dünne, ungefährliche Schleppluftschicht von der Stützfläche in den Einlaufzwickel gelangen, wodurch eine erhebliche Druckreduzierung im Einlaufzwickel stattfindet.

[0022] Die neben dem Klingenelement dem Einlaufzwickel zuströmende Schleppluft wird gezwungen, auf derselben Seite des Klingenelementes zurückzuströmen. Dadurch wird weiter zuströmende Luft zusätzlich abgebremst. Die erfindungsgemäße Einrichtung fungiert damit als Luftabweiser.

Außerdem wird ein Aufschwimmen der Materialbahn auf der Stützfläche verhindert. Während des gesamten Betriebes der Vorrichtung bleibt dadurch der Kontakt der Materialbahn zur Stützfläche gewährleistet. Dies wirkt sich hinsichtlich einer gewünschten gleichmäßigen Auftragschicht über die gesamte Breite und Länge der Bahn äußerst positiv aus.

[0023] Die erfindungsgemäße Vorrichtung erlaubt das Fahren höherer Betriebsgeschwindigkeiten, größere Bahnbreiten und erlaubt auch größere Freiheiten bei der Wahl des Umschlingungswinkels der Materialbahn um die Stützfläche, was als besonderer Vorteil der Erfindung angesehen wird.

[0024] Vorteilhafte Ausgestaltungsmerkmale der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0025] Nachfolgend soll die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.

[0026] Es zeigen

Figur 1 : einen Querschnitt der erfindungsgemäßen

Vorrichtung in schematischer Darstellung

Figur 2: ein Versuchsdiagramm, in welchem Ergebnisse ohne und mit erfindungsgemäßer Vorrichtung dargestellt sind

[0027] In der **Figur 1** ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung 1 zum direkten Auftragen eines flüssigen bis pastösen Mediums M auf eine laufende Materialbahn 2 bestehend aus Papier dargestellt.

[0028] Die Vorrichtung 1 umfasst eine von der Materialbahn bzw. Papierbahn 2 teilweise umschlungene Stützfläche, die im Beispiel eine Walze 3 ist, aber auch ein Stützband sein könnte. Die hier vorgesehene Stützwalze 3 stützt also die Papierbahn 2 an ihrer Bahnseite 2a bzw. wird von dieser teilweise umschlungen.

Die hier vorgesehene Stützwalze 3 bildet mit ihrer Stützwalzenoberfläche 3a und der Materialbahnseite 2a einen sich keilförmig verjüngenden Einlaufzwickel 4 und einen Auslaufzwickel 5.

[0029] Die Drehrichtung der Walze 3 ist in der **Figur 1** durch einen Pfeil P angedeutet. Ferner umfasst die Vorrichtung 1 ein der Stützwalze 3 zugeordnetes Auftragswerk 6 zum Beschichten der von der Stützwalze 3 abgewandten Bahnseite 2b mit Streichmedium M. Dem Auftragswerk 6 kann in Laufrichtung L der Materialbahn 2 eine Rakeleinrichtung nachgeordnet sein (nicht in der **Figur 1** dargestellt), mit der das zuvor im Überschuss aufgebrauchte Medium M auf das gewünschte Strichgewicht gebracht wird. Im Fall eines 1:1-Auftrages, wo jene Streichmenge aufgebracht wird, die auch auf der Materialbahn 2 verbleiben soll, würde die Rakeleinrichtung nur der Vergleichmäßigung der aufgetragenen Schicht dienen, brauchte beim 1:1-Auftrag aber auch gar nicht vorhanden zu sein.

[0030] Im vorliegenden Beispiel ist als Auftragswerk 6 eine Freistrahldüseneinrichtung beispielhaft dargestellt, könnte aber auch ein beliebig anderes Auftragswerk sein.

[0031] Bezogen auf die Drehrichtung der Stützwalze 3 ist vor dem Auftragswerk 6 eine sich über die gesamte Maschinenbreite erstreckende und den Einlaufzwickel 4 in annähernd radialer Richtung zur Stützwalze 3 überspannende Einrichtung 7 vorgesehen. Die Einrichtung dient der Schwächung bzw. Verhinderung von mit der Materialbahn 2 und der Stützwalze 3 eingeschleppten Luftgrenzschicht LG, die auch als Schleppluft 10 bezeichnet wird. Eine solch störende Luftgrenzschicht wäre bei einer hohen Bahngeschwindigkeit, z.B. bei ca. 2000m/min, ohne Einrichtung 7 mehrere cm dick, so dass auch hohe Drücke vorhanden wären.

[0032] Die, eine solch starke Grenzschicht verhindernde Einrichtung 7 umfasst als Baugruppe bzw. Baueinheit eine maschinenbreite, d.h. eine annähernd der Breite der Auftragsvorrichtung 1 angepasste kastenartige Leiste 8 und ein ebenso breites mit diesem verbundenes flexibles Klingenelement 11.

[0033] Die Leiste 8 ist im Beispiel an eine Unterdruckquelle P- angeschlossen, wozu die Stirnseiten der ka-

stenartigen Leiste 8 mit Seitenwänden 9 verschlossen sind. Dadurch kann die Leiste 8 als Saugkasten, d.h. als sogenannte Foilleiste dienen, mit der zusätzlich Schleppluft 10 abgesaugt wird. Dabei berührt die Foilleiste 8 an ihrer Saugseite die Materialbahnseite 2a.

[0034] Als Verlängerung der Foilleiste 8 ragt das Klingenelement 11 mit seiner stromabwärtigen Seite 11a in den Einlaufzwickel 4 hinein und bildet dabei mit der Stützfläche, d.h. Walze 3 einen Spalt 12. Der Spalt ist ca. 0,5 bis 1 mm breit, wodurch nur noch in dieser Größenordnung auftretende Luftgrenzschichten zum Einlaufzwickel 4 gelangen können. Das ist eine enorme Verringerung gegenüber einer mehrere cm - dicken Schicht ohne die Einrichtung 7.

Die übrigen Luftmassen werden bei schmalere Maschinen seitlich nach außen abgedrängt oder lassen sich bei extrem breiten Maschinen zusätzlich nach außen absaugen in eine Richtung, die mit starken Pfeilen in der Figur 1 gekennzeichnet ist.

[0035] Aus Figur 1 ist entnehmbar, dass das Klingenelement 11 in seinem mittigen Bereich 11c in einem Winkel α von gleich/ größer 90° nach außen abgewinkelt ist. Das Klingenelement 11 ist als sogenanntes "Stiff blade", also steife Klinge, ausgeführt und ist an seiner stromaufwärtigen Seite 11b mit der Foilleiste 8 verbunden. Selbst im Fall eines Einwickelns der Walze 3 (nach z.B. einem Bahnabriss) kann sich dieses steife Klingenelement 11 unbeschadet bis zu ca. 20 mm durchbiegen. Im Übrigen weist das Klingenelement 11 eine konstante und geringe Dicke von ca. 0,2 bis 0,4 mm auf. Das ist dann der Fall, wenn das Klingenelement aus Metall besteht. In Kunststoff- oder plattierter Ausführung kann die Dicke auch bis zu 5 mm betragen.

[0036] Die Leiste bzw. Foilleiste 8 ist aus Gründen hoher Steifigkeit der gesamten Baugruppe 7 gegenüber dem Einlaufzwickel 4 in einem Abstand a von ca. 500 mm zu jenem Punkt A angeordnet, an dem die Materialbahn 2 auf die Stützfläche 4 aufläuft.

[0037] Außerdem ist die gesamte Einrichtung 7 schwenkbar gelagert. Damit ist es möglich, die Einrichtung 7 besser zu reinigen oder einen Klängenwechsel durchzuführen.

[0038] Es soll noch erwähnt sein, dass das Klingenelement 11 mit ihrer stromaufwärtigen Seite 11b klemmend an der Leiste 8 befestigt ist.

[0039] Das kann derart erfolgen, indem das Klingenelement 11 in die Leiste 8 mittels einer Reihe von Noppen oder einer durchgängigen Nut (beides nicht dargestellt) eingehängt wird und dadurch ein rasches Auswechseln erfolgen kann. Die Verbindung kann allerdings auch durch Verschraubung oder anderweitig erfolgen.

[0040] Im Übrigen ist das Klingenelement 11 aus Metall, vorzugsweise Edelstahl, oder aus Kunststoff, vorzugsweise faserverstärktem Material und die Leiste 8 mit Kantenlängen von ca. 50 x 50 mm aus Stahl, Kunststoff oder Keramik oder einer Kombination aus den genannten Werkstoffen gefertigt.

Das gesamte Klingenelement 11, zumindest aber dessen stromabwärtiges Ende 11a sollte aus verschleißfestem Material und/oder Material mit geringem Reibfaktor, wie PTFE bestehen oder damit beschichtet sein.

[0041] Nachzutragen ist, dass auch andere Formen von Klingenelementen 11 denkbar sind. Dazu kämen beispielsweise sogenannte "Bent blades" in Betracht. Das Klingenelement 11 lässt sich mit einer nach außen gebogenen Kurve, aber auch in gerader Form und in nahezu radialer Ausrichtung zur Stützwalze 3 einsetzen. In Versuchen hat sich allerdings die in Figur 1 dargestellte Ausführung als besonders geeignet erwiesen.

[0042] Figur 2 veranschaulicht in einem Diagramm Ergebnisse aus Versuchen, die mit der erfindungsgemäßen Einrichtung 7 und ohne diese erzielt wurden.

[0043] Waagrecht ist die Maschinen- bzw. Bahngeschwindigkeit in m/min und senkrecht der Luftdruck im Einlaufzwickel 4 in mbar aufgetragen.

Die Messstelle befand sich ca. 50 mm entfernt vom Bahnaufpunkt A in der Bahnmitte. Die Versuche erfolgten mit einer Papierbahn, die ein Flächengewicht von 63 g/m^2 aufwies. Der Bahnzug wurde mit $0,4 \text{ kN/m}$ eingestellt.

Aus dem Diagramm ist aus Linie I entnehmbar, dass bei einer Geschwindigkeit von ca. 2000 m/min (das ist jene Geschwindigkeit, mit der moderne Maschinen gefahren werden) mit der erfindungsgemäßen Einrichtung unter Anwendung einer Foilleiste 8 mit geringem Unterdruck und einem nicht die Walze 3 berührendem Klingenelement 11, im Einlaufzwickel 4 annähernd 0 mbar gemessen wurden. Ohne erfindungsgemäße Einrichtung, wie in Linie II eingetragen, beträgt dagegen der Druck im Einlaufzwickel 4 etwas über 10 mbar.

[0044] Die Wirksamkeit der erfindungsgemäßen Einrichtung konnte damit eindrucksvoll unter Beweis gestellt werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum direkten Auftragen eines flüssigen oder pastösen Mediums (M) auf eine laufende Materialbahn (2), insbesondere eine Faserstoffbahn aus Papier oder Karton, umfassend

- eine von der Materialbahn (2) teilweise umschlungene drehbare Stützfläche (3), wie beispielsweise ein Stützband oder eine Stützwalze, welche eine der Stützfläche (3) zugewandte Seite (2a) der Materialbahn (2) stützt, wobei die Stützfläche (3) und die Materialbahn (2) einen sich keilförmig verjüngenden Einlaufzwickel (4) und einen Auslaufzwickel (5) bilden,
- wenigstens ein der Stützfläche (3) zugeordnetes Auftragswerk (6) zum Beschichten, Leimen oder Pigmentieren einer der Stützfläche (3) abgewandten Seite (2b) der Materialbahn (2) mit dem Medium (M),

- eine, bezogen auf die Drehrichtung der Stützfläche (3) vor dem Auftragswerk (6) angeordnete Einrichtung (7) zur Entfernung, zumindest aber Schwächung einer von der Stützfläche (3) und/oder der Materialbahn (2) mitgeführten Luftgrenzschicht (10), wobei
- die Einrichtung (7) zwischen der Stützfläche (3) und der der Stützfläche (3) zugewandten Seite (2a) der Materialbahn (2) im Einlaufzwickel (4) angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Einrichtung (7) als eine den Einlaufzwickel (4) in annähernd radialer Richtung zur Stützfläche (3) überspannende Baugruppe aufgebaut ist, bestehend aus einer die Materialbahnseite (2a) berührenden Leiste (8) und einem Klingenelement (11), wobei die Leiste (8) und das Klingenelement (11) sich quer zur Bahnaufrichtung (L) erstrecken und mindestens der Breite des Auftragswerkes (6) angepasst sind und wobei das Klingenelement (11) derart in den Einlaufzwickel (4) ragt, dass zwischen seinem stromabwärtigen Ende (11a) und der Stützfläche (3) ein minimaler Spalt (12) verbleibt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Klingenelement (11) steif ist und in seinem mittleren Bereich (11c) eine nach außen zeigende Abwinkelung aufweist, wobei die Abwinkelung, beziehungsweise Winkel α gleich/größer 90° beträgt. 30
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Klingenelement (11) an seinem stromaufwärtigen Ende (11b) mit der Leiste (8) verbunden ist. 35
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Klingenelement (11) eine konstante Dicke aufweist. 40
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spalt (12) 0,5 mm bis 1 mm beträgt. 45
6. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiste (8) an eine Unterdruckquelle (P-) anschließbar und dadurch als Foilleiste, das heißt als Saugkasten ausbildbar ist. 50
7. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiste (8) in einem Abstand a von ca.500 mm zu jenem Punkt A angeordnet ist, an dem die Materialbahn (2) auf die Stützfläche (3) aufläuft. 55

8. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung (7) schwenkbar gelagert ist.
- 5 9. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Klingenelement (11) klemmend an der Leiste (8) befestigt ist.
- 10 10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Klingenelement (11) in die Leiste (8) mittels einer Reihe von Noppen oder einer durchgängigen Nut eingehängt ist.
- 15 11. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Klingenelement (11) aus Metall, vorzugsweise Edelstahl, oder aus Kunststoff, vorzugsweise faserverstärktem Material und die Leiste (8) aus Stahl, Kunststoff oder Keramik oder in einer Kombination aus den genannten Werkstoffen gefertigt ist. 20
- 25 12. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Klingenelement (11) wenigstens teilweise, zumindestens sein stromabwärtiges Ende (11a) aus verschleißfestem Material und/oder Material mit geringem Reibfaktor, wie PTFE besteht oder damit beschichtet ist. 30
- 35 13. Vorrichtung nach den Ansprüchen 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Klingenelement (11) eine Dicke 0,1 bis 5 mm, vorzugsweise 0,2 bis 0,4 mm aufweist. 40

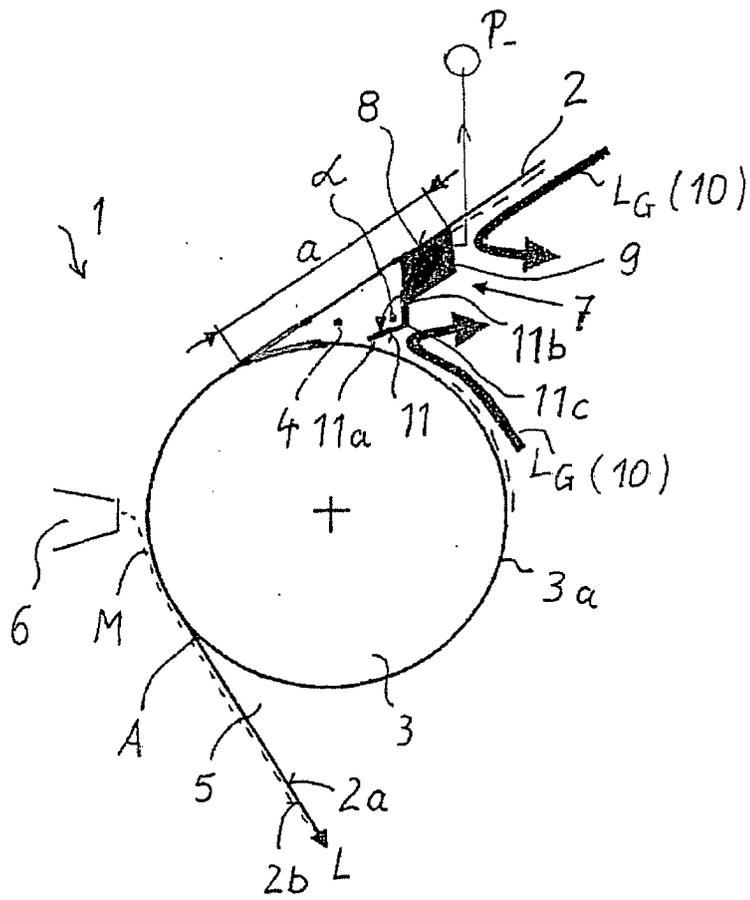


Fig.1

Fig. 2

