

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 652 666 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
06.12.2006 Patentblatt 2006/49

(51) Int Cl.:

B41F 13/02 (2006.01)

B65H 23/032 (2006.01)

B65H 23/32 (2006.01)

B65H 23/26 (2006.01)

B65H 45/08 (2006.01)

B65H 45/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06100512.0**

(22) Anmeldetag: **21.01.2004**

(54) **Überbau einer Druckmaschine**

Superstructure for a printing machine

Superstructure pour une machine à imprimer

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **19.02.2003 DE 10307089**
11.07.2003 DE 10331595

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.05.2006 Patentblatt 2006/18

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
04703801.3 / 1 594 784

(73) Patentinhaber: **Koenig & Bauer Aktiengesellschaft**
97080 Würzburg (DE)

(72) Erfinder:

- **Boppel, Johannes**
67227 Frankenthal (DE)
- **Leidig, Peter**
67227 Frankenthal (DE)
- **Lohmüller, Ernst**
68259 Mannheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 364 392

WO-A-00/39011

DE-A- 19 829 095

DE-A1- 1 761 595

DE-A1- 2 921 757

DE-B- 2 026 355

DE-U- 29 501 537

US-A- 3 245 334

US-A- 4 176 775

EP 1 652 666 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 Überbauten einer Druckmaschine gemäß den Ansprüchen 1 oder 2.

[0002] Die DE 1 761 595 A offenbart eine Druckmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs der unabhängigen Ansprüche 1 bzw. 2.

[0003] Aus der DE 93 11 113 U1 ist eine Druckeinheit mit zwei Bahnleitelementen bekannt, welche in einem Einlauf- und einem Auslaufbereich einer Druckeinheit derart angeordnet sind, dass eine Bahn bei abgestellter Druckstelle berührungslos durch die Druckstelle führbar ist. Die Bahnleitelemente sind als drehbar in Seitenwänden gelagerte Walzen ausgeführt.

[0004] Durch die US 37 44 693 A ist in einem Ausführungsbeispiel eine Wendestange offenbart, wobei ein Rohrwandsegment aus porösem, luftdurchlässigem Material mit einem Grundkörper zusammen eine geschlossene Druckkammer bildet. Das poröse Segment bildet eine Wandung der Kammer und ist über deren Breite hinweg Last tragend - ohne lasttragende Unterlage - ausgeführt. In einem zweiten Beispiel ist anstelle des porösen Segmentes ein durchgehende Bohrungen aufweisendes Segment angeordnet.

[0005] Die US 54 23 468 A zeigt ein Leitelement, welches einen Bohrungen aufweisenden Innenkörper und einen Außenkörper aus porösem, luftdurchlässigem Material aufweist. Die Bohrungen im Innenkörper sind lediglich im zu erwartenden Umschlingungsbereich vorgesehen.

[0006] Aus der EP 11 44 292 B1 ist ein Leitelement mit mikroporösem, luftdurchströmtem Material bekannt, welches beispielsweise als Führung in einer Beschichtungsvorrichtung, in einer Rückbefeuchtungsanlage, in einem Trockner, in einem Bahnspeicher oder in einer Breitstreckvorrichtung ausgeführt ist.

[0007] In der DE 101 12 416 C1 ist eine Wendestangenanordnung offenbart, welche vier um eine Achse senkrecht zur Ebene der einlaufenden Bahn verschwenkbare Wendestangen aufweist. Auf einem halbschalenartigen Bereich ihrer Mantelfläche weist die Wendestange Öffnungen zum Durchtritt von Druckluft auf.

[0008] Durch die DE 199 02 036 A1 wird die Verwendung von porösem Material mit mittlerem Durchmesser kleiner 500 μm u.a. für eine Beschichtungsvorrichtung, bei Bahnleitelementen wie z. B. in einem Trockner oder einer Rückbefeuchtung, einem Bahnspeicher oder einer Breitstreckvorrichtung jeweils im Umschlingungsbereich. Das poröse Material bildet hierbei eine Wand zwischen Druckmittelraum und Austrittsfläche aus.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Überbauten einer Druckmaschine zu schaffen.

[0010] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der Ansprüche 1 oder 2 gelöst.

[0011] Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, ein Beschädigen einer bedruckten und/oder noch feuchten Bahn, insbesondere Papierbahn zu vermeiden und gleichzeitig die hohen An-

forderungen an ein exaktes und flatterfreies Führen zu gewährleisten. Rotierende, in körperlichen Kontakt tretende Leit- und/oder Stützelemente gewährleisten zwar ein exaktes Führen, beschädigen jedoch unter Umständen das Druckbild. Insbesondere werden hierzu Leit- und/oder Stützelemente im Bereich einer noch oder wieder befeuchteten Bahn sowie zumindest zwei Leitelemente welche zwar in der Ebene der einlaufenden Bahn, jedoch geneigt zur Transportrichtung angeordnet sind, mit den Mikroöffnungen ausgebildet.

[0012] Durch ein mittels Mikroöffnungen geschaffenes Luftpolster wird ein hohes Maß an Homogenität über die Länge des Luftpolsters bei gleichzeitig geringen Verlusten geschaffen. Im Gegensatz zu Walzen ist - insbesondere bei variierender Geschwindigkeit - keine Tragheit zu überwinden.

[0013] Mittels Luftaustrittsöffnungen mit Durchmessern im Millimeterbereich sind punktuell auf das Material Kräfte (Impuls des Strahls) aufbringbar, mittels welchen dieses vom betreffenden Bauteil fern, bzw. an ein anderes Bauteil angestellt wird, während durch eine Verteilung von Mikroöffnungen mit hoher Lochdichte eine breite Unterstützung und vorrangig der Effekt eines ausgebildeten Luftpolsters zum Tragen kommt. Bisher verwendete Bohrungen lagen im Querschnitt beispielsweise bei 1 bis 3 mm, wohingegen für die Mikroöffnungen der Querschnitt um mindestens eine Zehnerpotenz kleiner liegt. Es bilden sich hierdurch wesentlich verschiedene Effekte aus. Beispielsweise lässt sich der Abstand zwischen der die Öffnungen tragenden Oberfläche und der Bahn verringern, der Volumenstrom an Strömungsmittel erheblich absenken, und hierdurch außerhalb des Wirkbereichs mit der Bahn austretende Verlustströme deutlich verkleinern.

[0014] Im Gegensatz zu Bauteilen mit Öffnungen bzw. Bohrungen von Öffnungsquerschnitten im Bereich von Millimetern und einem Lochabstand von mehreren Millimetern, wird vorteilhaft bei der Ausbildung von Mikroöffnungen auf der Oberfläche eine weitaus homogenere Oberflächenstruktur geschaffen. Unter Mikroöffnungen werden hier Öffnungen auf der Oberfläche des Bauteils verstanden, welche einen Durchmesser kleiner oder gleich 500 μm , vorteilhaft kleiner oder gleich 300 μm , insbesondere kleiner oder gleich 150 μm aufweisen. Eine "Lochdichte" für die mit den Mikroöffnungen versehene Fläche liegt bei mindesten eine Mikroöffnung je 5 mm^2 ($= 0,20 / \text{mm}^2$), vorteilhaft mindestens eine Mikroöffnung je 3,6 mm^2 ($= 0,28 / \text{mm}^2$). Für die Ausführung der Mikroöffnungen als Öffnungen von Mikrobohrungen ist z. B. ein Überdruck in der Kammer von 0,5 bis 2 bar, insbesondere von 0,5 bis 1,0 bar von Vorteil.

[0015] Durch die Ausbildung der Öffnungen als Mikroöffnungen wird das Luftpolster vergleichmäßig und der je Flächeneinheit austretende Volumenstrom derart herabgesetzt, dass auch in nicht durch die Bahn umschlungenen Bereichen ein Verluststrom vertretbar klein sein kann.

[0016] Die Mikroöffnungen können alternativ als offe-

ne Poren an der Oberfläche eines porösen, insbesondere mikroporösen, luftdurchlässigen Materials oder aber als Öffnungen durchgehender Bohrungen kleinen Querschnittes ausgeführt sein, welche sich durch die Wand einer Zuführkammer nach außen erstrecken.

[0017] Um im Fall des Einsatzes von mikroporösen Materials eine gleichmäßige Verteilung von an der Oberfläche des Materials austretender Luft zu erzielen, ohne gleichzeitig hohe Schichtdicken des Materials mit hohem Strömungswiderstand zu benötigen, ist es zweckmäßig, dass das Leit- und/oder Stützelement einen festen, luftdurchlässigen Träger aufweist, auf dem das mikroporöse Material als Schicht aufgebracht ist. Ein solcher Träger kann mit Druckluft beaufschlagt werden, die aus dem Träger heraus durch die mikroporöse Schicht fließt und so an der Oberfläche des Bauteils ein Luftkissen bildet.

[0018] Dieser Träger kann seinerseits mit einer besseren Luftdurchlässigkeit als der des mikroporösen Materials porös sein; er kann aber auch aus einem einen Hohlraum umschließenden, mit Luftdurchtrittsöffnungen versehenem Flachmaterial bzw. geformtem Material gebildet sein. Auch Kombinationen dieser Alternativen kommen in Betracht.

[0019] Um eine gleichmäßige Luftverteilung zu erzielen, ist es außerdem wünschenswert, dass die Dicke der Schicht wenigstens dem Abstand benachbarter Öffnungen des Trägers entspricht.

[0020] Im Fall des Einsatzes von Mikrobohrungen ist eine Ausführung vorteilhaft, wobei die der Bahn zugewandte und die Mikroöffnungen aufweisende Seite des Leit- und/oder Stützelements als ein Einsatz oder mehrere Einsätze in einem Träger ausgebildet ist. Der Einsatz kann in Weiterbildung lös- und ggf. wechselbar mit dem Träger verbunden sein.

[0021] So ist eine Reinigung und/oder aber ein Austausch von Einsätzen verschiedenartiger Mikroperforationen zur Anpassung an unterschiedliche Materialien und Bahnbreiten möglich.

[0022] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben.

Fig. 1 eine Übersicht über eine Druckmaschine;

Fig. 2 eine schematische Darstellung von Bahnen unterschiedlicher Breite;

Fig. 3 eine schematische Darstellung eines Einzugwerks;

Fig. 4 eine Druckeinheit;

Fig. 5 Ausführungsformen eines Leitelements a) bis c);

Fig. 6 eine schematische Darstellung eines Überbaus mit Falzapparat;

Fig. 7 eine schematische Darstellung einer beidseitig Mikroöffnungen aufweisenden Wendestange;

5 Fig. 8 eine schematische Darstellung eines Mikroöffnungen aufweisenden Falztrichters;

Fig. 9 ein Teilschnitt gemäß Fig. 8.

[0023] Eine Druckmaschine, z. B. eine Druckmaschine zum Bedrucken bahnförmigen Materials, insbesondere eine Rollenrotationsdruckmaschine zum Bedrucken einer oder mehrerer Bahnen B, weist mehrere Aggregate 10 100; 200; 300; 450; 500; 600; 700; 800; 900 zur Versorgung, zum Bedrucken und zur Weiterverarbeitung auf. Von z. B. einer Rollenabwicklung 100 wird die zu bedruckende Bahn B, insbesondere Papierbahn B, abgewickelt, 15 bevor sie über ein Einzugwerk 200 einer oder mehreren Druckeinheiten 300 zugeführt wird. Zu den standardmäßig für den Mehrfarbendruck vorgesehenen Druckeinheiten 300 (z. B. vier Stück für Vierfarbendruck) können zusätzliche Druckeinheiten 300 vorgesehen sein, welche dann beispielsweise auch abwechselnd zu einem oder mehreren der übrigen Druckeinheiten 300 für den fliegenden Druckformwechsel einsetzbar sind.

25 **[0024]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann im Bahnweg ein Lackierwerk 450 vorgesehen sein.

[0025] Nach dem Bedrucken und ggf. Lackieren durchläuft die Bahn B einen Trockner 500 und wird ggf. in einer Kühleinheit 600 wieder abgekühlt, falls die Trocknung auf thermische Weise erfolgt. Nach dem Trockner 500, in oder nach der Kühleinheit 600 kann mindestens eine weitere, in Fig. 1 nicht dargestellte Konditioniereinrichtung, wie z. B. eine Beschichtungseinrichtung und/oder eine Wiederbefeuchtung vorgesehen sein. Nach 30 der Kühlung und/oder Konditionierung kann die Bahn B über einen Überbau 700 einem Falzapparat 800 zugeführt werden. Der Überbaubau 700 weist zumindest ein nicht in Fig. 1 dargestelltes Silikonwerk, eine Längsschneide- und eine Wendeeinrichtung sowie eine Trichtereinheit auf. Das genannte Silikonwerk kann auch vor dem Überbau 700, z. B. im Bereich der Kühleinheit 600 angeordnet sein. Der Überbaubau 700 kann weiter ein in Fig. 1 nicht dargestelltes Perforierwerk, ein Leimwerk, ein Nummerierwerk und/oder einen Pflugfalz aufweisen. Nach Durchlaufen des Überbaus 700 wird die Bahn B 35 bzw. werden Teilbahnen B1; B2 in einen Falzapparat 800 geführt.

[0026] In vorteilhafter Ausführung weist die Druckmaschine zusätzlich einen gesonderten Querschneider 50 900, z. B. einen sog. Planoausleger 900, auf, in welchem eine beispielsweise nicht durch den Falzapparat 800 geführte Bahn B in Formatbogen geschnitten und ggf. gestapelt oder ausgelegt wird.

[0027] Die Aggregate 100; 200; 300; 450; 500; 600; 700; 800; 900 der Druckmaschine weisen eine wirksame 55 Breite quer zur Transportrichtung T der Bahn B auf, welche das Verarbeiten von Bahnen B einer maximalen Breite b (Fig. 2) von z. B. bis zu 1.000 mm erlaubt. Unter

wirksamer Breite ist hier die jeweilige Breite bzw. lichte Weite der mit der Bahn B direkt oder indirekt zusammen wirkenden Bauteile (z. B. Walze, Zylinder, Durchführung, Sensorik, Stellwege etc.) der Aggregate 100; 200; 300; 450; 500; 600; 700; 800; 900 zu verstehen, so dass die Bahn B in ihrer vollen Breite b bearbeitet, konditioniert und gefördert werden kann. Ferner sind die Aggregate 100; 200; 300; 450; 500; 600; 700; 800; 900 in ihrer Funktionalität (Materialzufuhr, Bahntransport, Sensorik, Weiterverarbeitung) derart ausgeführt, dass auch lediglich teilbreite Bahnen B' in der Druckmaschine bis hinunter zu einer Breite b' von lediglich 400 mm verarbeitbar sind.

[0028] Die eine Abschnittslänge a definierenden bzw. verarbeitenden Aggregate 100; 200; 300; 450; 500; 600; 700; 800; 900 sind derart ausgeführt, dass sie beispielsweise eine zwischen 540 und 700 mm liegende Abschnittslänge a auf der Bahn B definieren. Vorteilhafter Weise liegt die Abschnittslänge a zwischen 540 und 630 mm. In einer speziellen Ausführung liegt die Abschnittslänge a bei 620 ± 10 mm. In Weiterbildung der Druckmaschine sind die Aggregate 100; 200; 300; 450; 500; 600; 700; 800; 900 derart ausgeführt, dass mit einigen wenigen Veränderungen die Druckmaschine wahlweise mit Abschnittslänge 546 mm, 578 mm, 590 mm oder 620 mm ausführbar ist. So ist für den Wechsel beispielsweise im wesentlichen lediglich eine Austauschbarkeit von Lagerelementen für Druckwerkszylinder (s.u.), eine Anpassung des Antriebes (s.u.) sowie eine Anpassung im Falzapparat 800 bzw. dem Querschneider 900 (s.u.) erforderlich um die selbe Druckmaschine für voneinander verschiedene Formate auszurüsten. Die Abschnittslänge a ist beispielsweise standardgemäß mit vier stehenden Druckseiten, z. B. DIN A4, in Querrichtung der Bahn B nebeneinander und zwei Druckseiten (beispielsweise einer Länge s) in Längsrichtung hintereinander belegt. Je nach Druckbild und nachfolgender Weiterverarbeitung im Überbau 700 und Falzapparat 800 sind jedoch auch andere Seitenzahlen je Abschnittslänge a möglich.

[0029] Nachdem im Rollenwechsler 100 die Bahnspannung bereits eine Voreinstellung für das störungsfreie Abwickeln (Sackbildung und zu hohe Spannung wird vermieden) erfährt, erfolgt die letztlich für den Verlauf der Bahn B; B' durch die nachfolgenden Druckwerke 300 und nachfolgenden Aggregate 450; 500; 600; 700; 800; 900 wesentliche Einstellung der Bahnspannung und/oder der seitlichen Ausrichtung der Bahn B; B' im Einzugwerk 200.

[0030] Hierzu verfügt das Einzugwerk 200 zumindest über eine Vorrichtung zur Einstellung der Bahnspannung sowie über eine Vorrichtung zur seitlichen Ausrichtung (Fig. 3).

[0031] Für den Transport und die Einstellung der Bahnspannung weist das Einzugwerk 200 eine durch einen Antriebsmotor 201 getriebene Zugwalze 202 auf. Schlupf wird einerseits durch große Umschlingung der Zugwalze 201 von 90 bis 180° (durch Sförmigen Verlauf der Bahn B) und zum zweiten durch an die Zugwalze 202 z. B. pneumatisch anstellbare Rollen 203 vermieden/ver-

ringert. Anstelle der Rollen 203 kann auch ein Mikroöffnungen aufweisendes Andrückelement 203 angeordnet sein, welches mit Druckluft durchströmt ein Luftpolster zwischen der Bahn B; B' und seiner Oberfläche ausbildet. In diesem Fall gilt das zum grundsätzlichen Aufbau und zur Ausbildung der Mikroöffnungen im Zusammenhang mit dem zum Leitelement 433 und/oder 712 und/oder Falztrichter 732 gesagte. Die Mikroöffnungen können dann hierbei als offene Poren porösen Materials oder als Öffnungen von Mikrobohrungen ausgebildet sein.

[0032] Der Antriebsmotor 201 kann in einer Variante bzgl. seines Momentes Geregelt ausgeführt sein, wobei in diesem Fall über das von einer Spannungsregelung vorgegebene Moment die Bahnspannung einstellbar ist. Die angetriebene Zugwalze 202 kann in diesem Fall gleichzeitig als Vorrichtung zur Einstellung der Bahnspannung über das anliegende Moment wirksam sein. Im Beispiel ist der Antriebsmotor 201 jedoch bzgl. seiner Drehzahl geregelt. Die einzustellende Drehzahl wird z. B. von der Maschinensteuerung und/oder durch eine Bahnspannungsregelung vorgegeben, welche die gewünschte Drehzahl vor dem Hintergrund der zu erzielenden Bahnspannung in Bezug zu einer nachfolgenden, nicht dargestellten Zugwalze vorgibt. Im Regelfall erfolgt ein Nacheilen der Zugwalze 202 und damit ein Bremsen mit dem Antriebsmotor 201.

[0033] Die Bahnspannung wird im dargestellten Ausführungsbeispiel mit einer der Zugwalze 202 nachgeordneten Vorrichtung ermittelt und Eingestellt. Hierzu umläuft die Bahn B; B' eine in ihrer Lage ortsveränderbare Walze 204, insbesondere eine Tänzerwalze 204, und eine Messwalze 206. Die Tänzerwalze 204 ist mittels eines Antriebes 207, beispielsweise eines mit Druckmittel beaufschlagbaren Zylinders 207, in ihrer Lage veränderbar und mit einer Kraft entgegen einer durch die die Walze 204 umschlingende Bahn B; B' erzeugten Zugkraft beaufschlagbar.

[0034] Das Einzugwerk 200 verfügt weiterhin über eine Bahnlaufregelung zur seitlichen Ausrichtung der Bahn B; B' mittels einer entsprechende Vorrichtung, welche Mittel zum seitlichen Versetzen 208, z. B. einen Drehrahmen 208, sowie eine Messeinrichtung zur Erfassung der Lage der Bahnkante 209 aufweist. Die Messung erfolgt beispielsweise über einen Sender, einen Spiegel und einen Empfänger für den reflektierten Strahl. Mittels einer in Fig. 3 nur schematisch angedeuteten Steuer- und/oder Regeleinrichtung 211 erfolgt ein Vergleich des Istwertes x-ist mit einem beispielsweise von der Maschinensteuerung vorgegebenen Sollwert x-soll für die Lage der Bahnkante. Liegt eine Abweichung vor, so wird von der Steuer- und/oder Regeleinrichtung 211 ein die Abweichung kompensierender Stellbefehl Δ an einen nur schematisch angedeuteten Antrieb 212 gegeben. In einer vorteilhaften Weiterbildung ist die Messeinrichtung 209 in ihrer axialen Lage ortsveränderbar, z. B. über ein Antriebsmittel fernbetätigt, ausgeführt. So lässt sich auf Stellbefehl von einem Bedienpult her oder aber automatisch durch die Maschinensteuerung eine Positionierung

auf der Basis von Informationen bzgl. einer für die geplante Produktion verwendete Bahnbreite vornehmen.

[0035] Für das mehrfarbige Bedrucken der Bahn B; B' verfügt die Druckmaschine über mehrere, z. B. mindestens vier, hier insbesondere fünf im wesentlichen gleich ausgestattete Druckeinheiten 300. Die Druckeinheiten 300 sind vorzugsweise nebeneinander angeordnet und werden von der Bahn B; B' horizontal durchlaufen. Die Druckeinheit 300 ist bevorzugt als Druckeinheit 300 für den Offsetdruck, insbesondere als Doppeldruckwerk 300 bzw. als I-Druckwerk mit zwei Druckwerken 301, z. B. zwei Offsetdruckwerken 301 für den beidseitigen Druck im sog. Gummi-gegen-Gummi-Betrieb ausgeführt. Mindestens einer der Druckeinheiten 300 sind zumindest im unteren Bereich, und optional im oberen Bereich Leitelemente 302, z. B. Walzen 302 vor und nachgeordnet, mittels welchen eine einlaufende Bahn B; B' um die Druckeinheit 300 unten oder oben herumführbar, eine um eine vorgeordnete Druckeinheit 300 herumgeführte Bahn B; B' durch die Druckeinheit 300 durchführbar, oder eine durch die Druckeinheit 300 durchgeführte Bahn B; B' um die nachgeordnete Druckeinheit 300 herumführbar ist.

[0036] Fig. 4 zeigt schematisch die Anordnung zweier über die Bahn B; B' zusammen wirkender Druckwerke 301 mit je einem als Übertragungszyylinder 303 und einem als Formzyylinder 304 ausgeführten Zylinder 303; 304, auch als Druckwerkszyylinder 303; 304 bezeichnet, einem Farbwerk 305 und einem Feuchtwerk 306. In einer vorteilhaften Ausgestaltung verfügt die Druckeinheit 300 je Formzyylinder 304 über Vorrichtungen zur halb- oder vollautomatischen Plattenzuführung 307 bzw. Wechsel einer Druckform 310.

[0037] Insbesondere wenn die Druckmaschine für einen Imprintbetrieb geeignet sein soll, weist zumindest eine oder mehrere Druckeinheiten 300 zusätzliche Leitelemente 308 dicht vor und nach der Nippstelle der Druckeinheit 300 auf. Soll eine Druckeinheit 300 ohne Bedrucken und ohne Kontakt zwischen Bahn B; B' und Übertragungszyлиндern 303 durchfahren werden, so ist die strichliert in Fig. 4 dargestellte Bahnführung unter Verwendung der Leitelemente 308 vorteilhaft. Die Bahn B; B' durchläuft die Nippstelle derart, dass sie mit einer Verbindungslinie von Rotationsachsen der beiden Übertragungszyylinder 303 im wesentlichen einen Winkel von 80° bis 100°, z.B. ca. 90° bildet. Die Leitelemente 308 sind vorzugsweise als luftumspülte Stangen oder Walzen ausgeführt, wie es unten näher ausgeführt ist. Dies vermindert die Gefahr von Abrieb von zuvor frisch bedruckter Farbe.

[0038] In Weiterbildung des dargestellten Druckwerkes 301 ist jedem Übertragungszyylinder 303 eine Waschvorrichtung 309 zugeordnet. Mittels der Waschvorrichtung 309 kann die elastische Oberfläche des Übertragungszyinders 303 gereinigt werden.

[0039] Die Zylinder 303; 304 weisen jeweils einen Umfang zwischen 540 und 700 mm auf, wobei vorzugsweise Form- und Übertragungszyylinder 303; 304 den selben Umfang aufweisen. Vorteilhafter Weise liegen die Um-

fänge zwischen 540 und 630 mm. In einer speziellen Ausführung liegt die Abschnittlänge a bei 620 ± 10 mm. In Weiterbildung ist die Druckeinheit 300 derart ausgeführt, dass mit einigen wenigen Veränderungen wahlweise Zylinder 303; 304 mit einem Umfang von 546 mm, 578 mm, 590 mm oder 620 mm ausführbar ist. So erfolgt beispielsweise lediglich ein Austausch von Lagerelementen oder eine veränderte Lage der Bohrungen im Seitengestell (und Anguss; s.u.) für die Zylinder 303; 304 und eine Anpassung des Antriebes (Hebel, s.u.).

[0040] Der Übertragungszyylinder 303 weist auf seinem Umfang zumindest einen nicht dargestellten Aufzug auf, welcher in mindestens einem axial auf der Mantelfläche verlaufenden Kanal gehalten ist. Vorzugsweise weist der Übertragungszyylinder 303 lediglich einen über die wirk-same Länge bzw. im wesentlichen über die gesamte zu bedruckende Breite der Bahn B; B' reichenden und im wesentlichen (bis auf einen Stoß bzw. eine Kanalöffnung) um den gesamten Umfang des Übertragungszy-linders 303 reichenden Aufzug auf. Der Aufzug ist vorzugsweise als sog. Metalldrucktuch ausgeführt, welches eine elastische Schicht (z. B. Gummi) auf einer im wesentlichen dimensionsstabilen Trägerschicht, z. B. eine dünne Metallplatte, aufweist. Die Enden dieses Aufzuges werden nun durch eine Öffnung an der Mantelfläche in den Kanal eingeführt und dort reib- oder Formschlüssig gehalten. Im Fall eines Metalldrucktuches sind die Enden abgebogen/abgekantet (z. B. im Bereich seines vorlau-fenden Endes um ca. 45° und im Bereich seines nach-laufenden Endes um ca. 135°). Diese Enden reichen durch eine Öffnung eines axial über die gesamte zu nut-zende Breite des Übertragungszyinders 303 reichenden Kanals, welcher beispielsweise ebenfalls eine Arretie-rung, Klemmung oder Spannvorrichtung aufweist. Die Öffnung zum Kanal weist im Bereich der Mantelfläche in Umfangsrichtung des Zylinders 303 vorzugsweise eine Breite von 1 bis 5 mm, insbesondere kleiner oder gleich 3 mm auf. Die Klemmung ist vorteilhaft pneumatisch be-tätigbar, z. B. als ein oder mehrere pneumatisch betätig-bare Hebel, welche im geschlossenen Zustand mittels Federkraft gegen das in den Kanal reichende nachlau-fende Ende vorgespannt sind, ausgeführt. Als Betäti-gungsmittel ist bevorzugt ein mit Druckmittel beaufschlagbarer Schlauch einsetzbar.

[0041] Das Farbwerk 305 weist neben einer Farbzuführung 311, z. B. einem Farbkasten 311 mit einer Stellvorrichtung 312 zur Regulierung des Farbflusses, eine Vielzahl von Walzen 313 bis 325 auf. Die Farbzuführung 311 kann auch als Rakelbalken ausgeführt sein. Die Farbe gelangt bei aneinander angestellten Walzen 313 bis 325 vom Farbkasten 311 über die Duktoralze 313, die Filmwalze 314 und eine erste Farbwalze 315 auf einen ersten Reibzylinder 316. Von dort gelangt die Farbe je nach Betriebsweise des Farbwerks 305 (siehe unten), über mindestens eine Farbwalze 317 bis 320 auf minde-stens einen weiteren Reibzylinder 321; 324 und von dort über mindestens eine Auftragwalze 322; 323; 325 auf die Oberfläche des Formzylinders 304. In einer vorteil-

haften Ausführung gelangt die Farbe vom ersten Reibzylinder 316 über verschiedene mögliche Wege wahlweise oder gleichzeitig (in Serie oder parallel) über zwei weitere Reibzylinder 321; 324 zu den Auftragswalzen 322; 323; 325. In vorteilhafter Ausführung des Farb- und Feuchtwerkes 305; 306 kann der zweite Reibzylinder 324 gleichzeitig mit einer Walze 328, z. B. Auftragwalze 328, des Feuchtwerkes 306 zusammen wirken.

[0042] Die Walze 328 wirkt mit einer weiteren Walze 329 des Feuchtwerkes 306, z. B. einer Reibwalze 329, insbesondere einer changierenden Chromwalze 329 zusammen. Die Chromwalze 329 erhält das Feuchtmittel von einer Befeuchtungseinrichtung, z. B. einer Walze 330, insbesondere einer Tauchwalze 330, welche in ein Feuchtmittelvorrat 332, z. B. einen Wasserkasten, taucht. Unter dem Wasserkasten ist vorzugsweise ein Tropfblech 335 zum Auffangen von sich am Wasserkasten bildendem Kondenswasser angeordnet, welches in einer vorteilhaften Ausführung beheizbar, z. B. mittels Heizwendel, ausgeführt ist. Für die Reibwalze 329 und die Tauchwalze 330 ist je ein rotatorischer Einzelantrieb (in Fig. 4 nicht sichtbar), insbesondere ein Antriebsmotor, vorgesehen, welcher z. B. über ein Eck- oder Winkelgetriebe die jeweilige Walze 329; 330 mechanisch unabhängig voneinander rotatorisch einzeln antreibt. Der Antriebsmotor ist vorzugsweise als bzgl. der Drehzahl regelbarer (insbesondere stufenlos) Elektromotor, insbesondere Drehstrommotor ausgeführt. Die Einstellung der Drehzahlen bzw. der Feuchtung kann vorteilhafter Weise vom Leitstand aus, z. B. vom Farbstellpult erfolgen, wo sie auch angezeigt wird. In einer bevorzugten Ausführung ist der Maschinensteuerung eine Korrelation zwischen Maschinengeschwindigkeit und Feuchtung bzw. Drehzahl hinterlegt, durch welche die zu einzuregelnde Drehzahl der beiden Walzen 329; 330, insbesondere der Walze 330, vorgebar ist.

[0043] Die Walzen 317; 318; 328 sind in vorteilhafter Ausführung in der durch durchgezogene und strichlierte Linien angedeuteten Weise bewegbar angeordnet. Unter der Bewegbarkeit der Walzen 317; 318; 328 ist hier nicht die übliche zu Justagezwecken gegebene Einstellbarkeit zu verstehen, sondern die betriebsmäßige Bewegbarkeit zur Umstellung von einer in die andere Betriebsstellung. D. h. es sind manuell oder durch Antriebe betätigbare Stellmittel und/oder Anschläge (z. B. justierbar) - sowohl für die eine als auch für die andere Betriebsstellung vorgesehen. Des weiteren liegt größerer erlaubter Stellweg vor oder aber die Walzenanordnung ist entsprechend so gewählt, dass die beiden Lagen durch den üblichen Stellweg erreichbar sind.

[0044] In vorteilhafter Ausführung sind die Chromwalze 329 sowie die Walze 330 jeweils in einer Richtung senkrecht zu ihrer Achse bewegbar, z. B. in Hebeln, gelagert, damit die Position der Auftragwalze 328 in o. g. Weise veränderbar ist.

[0045] Das Farbwerk 305 weist vorteilhaft neben den genannten Walzen 313 bis 325 mindestens eine weitere Walze 326 auf, mittels welcher im Farbweg, insbeson-

dere vor dem ersten Reibzylinder 316, Farbe aus dem Farbwerk 305 entnehmbar ist. Dies erfolgt, indem an diese Walze 326 selbst, oder, wie dargestellt an eine mit dieser zusammen wirkende Walze 327 eine entsprechende Abnahmevorrichtung 333 anstellbar ist (Fig. 4).

[0046] Das o. g. Leitelement 308 ist derart ausgebildet, dass es zumindest auf seiner der Bahn B; B' zugewandten Seite seiner Oberfläche luftdurchströmbare Mikroöffnungen aufweist. Unter Mikroöffnungen werden hier Öffnungen auf der Oberfläche des Bauteils verstanden, welche einen Durchmesser kleiner oder gleich 500 μm , vorteilhaft kleiner oder gleich 300 μm , insbesondere kleiner oder gleich 150 μm aufweisen. Eine "Lochdichte" für die mit den Mikroöffnungen versehene Fläche liegt bei mindestens eine Mikroöffnung je 5 mm^2 ($= 0,20 / \text{mm}^2$), vorteilhaft mindestens eine Mikroöffnung je 3,6 mm^2 ($= 0,28 / \text{mm}^2$).

[0047] Die Mikroöffnungen können alternativ als offene Poren an der Oberfläche eines porösen, insbesondere mikroporösen, luftdurchlässigen Materials oder aber als Öffnungen durchgehender Bohrungen kleinen Querschnittes ausgeführt sein, welche sich durch die Wand einer Zuführkammer nach außen erstrecken.

[0048] Das Leitelement 308, wie in Fig. 5 a) bis c) schematisch dargestellt, weist in einer vorteilhaften Ausführung einen Grundkörper 441 mit einem Innenraum 442, z. B. einen rohrförmigen Grundkörper 441 (Fig. 5 a)), auf, welcher in seiner Wandung 443 radial bis zur Mantelfläche durchgehende Öffnungen 444 aufweist. Durch den Innenraum 442 und die Öffnungen 444 wird im Betrieb Gas geblasen, welches z. B. durch einen nicht dargestellten Verdichter unter einem Druck P größer dem Umgebungsdruck steht. Die Mantelfläche des Grundkörpers 441 weist zumindest im mit Öffnungen 444 versehenen Abschnitt poröses Material 446, eine Schicht 446, aus einem Sintermaterial, insbesondere einem Sintermetall, auf, welche auch die Öffnungen 444 überdeckt und sich durchgehend über den mit der Bahn B; B' zusammen wirkenden Bereich erstreckt, also eine durchgehende Oberfläche zumindest im von der Bahn B; B' zur Umschlingung vorgesehenen Bereich bildet.

[0049] In anderer Ausführung (Fig. 5 b) und c)) wird der Innenraum 442 nicht durch einen als Rohr ausgebildeten Grundkörper 441, sondern in anderer Geometrie gebildet. Vorteilhaft ist der Grundkörper 441 aus einer teilkreisförmigen Wandung 443 (insbesondere mit festem Radius bzw. Krümmungsradius R443 bzgl. eines fixen Mittelpunktes M443) gebildet, welcher auf seiner offenen Seite durch eine Abdeckung 445 abgeschlossen ist. In Fig. 5 b) ist der Teilkreiswinkel γ der die Öffnungen aufweisenden Wandung 443 zu ca. 180° gewählt. Mit dieser Maßnahme ist bei beispielsweise bestimmten Breite b433 des Leitelementes 308 - beispielsweise einer aus Bauraumgründen vorgegebener maximaler Breite - eine möglichst große wirksame Fläche erreichbar. Bei einer gewünschten oder vorgegebenen Breite b433 ist anhand der benötigten Umlenkung (Winkel der Richtungsänderung der Bahn B; B') der Radius R433 für den

Teilkreis (bzw. das Rohr als Rohmaterial) gewählt und ein entsprechender Teilkreis entnommen. Eine Umlenkung erfolgt damit möglichst "weich" und ist auf den zur Verfügung stehenden Bauraum im größtmöglichen Bereich durch das Luftpolster unterstützt. In der Darstellung der Fig. 5 c) ist ein Teilkreiswinkel γ der kleiner 180° , z. B. zwischen 10° und 150° , insbesondere zwischen, hier ca. 90° , gewählt. In einer bevorzugten Ausführung für den Einsatz im Bereich der Nippstellen der Druckeinheit 300 ist der Teilkreiswinkel γ zu 10° bis 45° , insbesondere zwischen 15° bis 35° gewählt. Die Breite b_{433} ist beispielsweise zu 30 bis 150 mm, insbesondere 50 bis 110 mm gewählt. Der Krümmungsradius R_{433} beträgt für die Wandung 443 beispielsweise zwischen 120 und 150 mm, insbesondere zwischen 140 und 200 mm. Die Schicht kann wie in Fig. 5 b) bis auf die Abdeckung 445 ausge-
dehnt sein oder aber auch lediglich die Wandung 443.

[0050] In einer Abwandlung, wobei das mikroporöse Material 446 nicht als Schicht auf einer Wandung 443 aufgebracht ist, sondern als im wesentlichen selbsttragende Wandung 443 ausgeführt ist, bildet diese durch seine innere Begrenzungsfläche zusammen mit einer dann als Tragkörper 445 ausgeführten Abdeckung 445 den als Druckkammer wirksamen Innenraum 442 aus. In Fig. 5 b) und/oder c) entfällt dann die Wandung 443, wobei das poröse Material mit einer entsprechenden Wandstärke, z. B. mindestens 2 mm, auszuführen ist. Dieses Prinzip ist ebenso auf die in der Beschreibung im Zusammenhang mit porösem Material genannten Leit- und/oder Stützelemente, insbesondere auf das Leitelement 308, anzuwenden.

[0051] Mit der bzgl. des Teilkreiswinkels γ genannten Maßnahme ist bei einer Breite b_{433} des Leitelementes 433 - beispielsweise einer aus Bauraumgründen vorgegebener maximaler Breite - eine möglichst große als Abstützung wirksame Fläche der Luftpolsterung erreichbar. Bei einer gewünschten oder vorgegebenen Breite b_{433} ist anhand der benötigten Umlenkung (Winkel der Richtungsänderung der Bahn B; B') der Radius R_{433} für den Teilkreis (bzw. das Rohr als Rohmaterial) gewählt und ein entsprechender Teilkreis entnommen. Eine Umlenkung erfolgt damit möglichst "weich" und ist auf den zur Verfügung stehenden Bauraum im größtmöglichen Bereich durch das Luftpolster unterstützt.

[0052] In einer vorteilhaften Ausführung erfolgt die Gestaltung des Leitelements 433 derart, dass der Teilkreiswinkel γ der Wandung 443 aus dem für den Bahnlauf gewünschten Ablenkwinkel α zu $\gamma = \alpha + \delta$ gebildet wird, wobei δ eine Zugabe für ein sicheres Auflaufen und Ab-
laufen der Bahn B; B' darstellt und z. B. zwischen 0° und 50° , insbesondere von 10° bis 30° gewählt wird. Der Krümmungsradius R_{443} wird dann so gewählt, dass unter Berücksichtigung der Zugabe δ die gewünschte Breite b_{433} eingehalten wird. Der Krümmungsradius R_{443} ist dann zu $R_{443} = b_{433}/(a \cdot \sin(\gamma/2))$ gewählt. Bei optimaler Bauraumnutzung ist so unter Berücksichtigung einer Sicherheit eine große Wirkfläche geschaffen.

[0053] Bei erforderlichen Ablenk winkeln α von bei-

spielsweise 120° an, kann aus Gründen der Vereinfachung auch ein halbkreisförmiges Profil oder gar ein Vollkreis von Vorteil sein. In diesem Fall können Öffnungen und/oder Schicht 446 den vollen 360° -Winkel, oder aber nur einen Teilkreis umfassen.

[0054] Grundsätzlich sind auch andere, von Teilkreisen abweichende Profile für den mit der Bahn B; B' in Wechselwirkung stehenden Bereich der Wandung 443 denkbar, beispielsweise als Abschnitt einer Ellipse, Parabel oder Hyperbel. Hierbei kann die Kurvenform der Umlenkung im Hinblick auf eine "weiche" Umlenkung optimiert werden. Die Teilkreisform hat jedoch im Hinblick auf die Standardisierung, den Materialverbrauch und die vereinfachte Fertigung Vorteile.

[0055] Gegenüber einer Ausbildung eines Leitelementes 308, wobei die poröse Schicht nicht weitgehend durch einen Öffnungen aufweisenden Grundkörper unterfüttert ist, sondern sich beispielsweise lediglich brückenähnlich auf einem Träger in Randbereichen abstützt, weist die Ausbildung eines kreis-, teilkreis-, elliptischen-, parabolischen- oder hyperbolischen Grundkörpers direkt unter der Schicht im Hinblick auf Fertigung, Formstabilität, Kosten und Handhabung große Vorteile auf. Für diese Ausführung ist beispielsweise mindestens die Hälfte der mit der Bahn B; B' zusammen wirkende Fläche der Schicht 446 durch die Wandung 443 unterlegt und/oder Öffnungen bzw. freie Querschnitte weisen eine maximale lichte Weite von 10 mm, insbesondere von kleiner oder gleich 5 mm auf.

[0056] Die Schicht 446 ist aus einem mikroporösen Material gebildet und ist gasdurchlässig ausgeführt. Die Gasdurchlässigkeit kann bei der Herstellung durch die mittlere Porengröße, dem Verhältnis von offenen zu geschlossenen Poren etc. beeinflusst werden.

[0057] Die Mikroöffnungen sorgen im Gegensatz zu voneinander beabstandeten Bohrungen größeren Durchmessers für eine über die Fläche sehr gleichmäßige radiale Strömung. Bei vollkreisförmiger Ausführung kann die Wandung 443 lediglich auf der von der Bahn B; B' zur Umschlingung vorgesehenen Winkelbereich (im Querschnitt betrachtet) Öffnungen 444 aufweisen, wobei sich die Schicht 446 dann im wesentlichen über den selben Bereich erstreckt, oder aber es kann aufgrund einfacherer Herstellung im gesamten 360° -Bereich die Schicht vorgesehen sein (Fig. 5 a) strichliert dargestellt).

[0058] In einer von der teilkreisförmigen Ausführung verschiedenen, für sämtliche Anwendungen in der Druckmaschine nutzbaren Ausführung, sind sowohl Öffnungen 444 als auch Schicht 446 im gesamten 360° -Bereich des Leitelementes 433 vorgesehen. Das Leitelement 433 kann dann für beliebige Umschlingungen und Bahnführungen an verschiedensten Stellen der Druckmaschine eingesetzt werden, ohne dass eine Spezialanfertigung und ein Ausrichten erforderlich wäre.

[0059] In einer anderen, jedoch nicht dargestellten Ausgestaltung der Mikroöffnungen sind diese als Öffnungen durchgehender Bohrungen, insbesondere Mikrobohrungen ausgeführt, welche sich durch eine den z. B.

als Druckkammer ausgebildeten Innenraum 442 begrenzende Wandung 441 nach außen erstrecken. Hierbei weist die Wandung 441 keine mikroporöse Schicht auf. Die Bohrungen weisen z. B. einen Durchmesser (zumindest im Bereich der Öffnungen) von kleiner oder gleich 500 μm , vorteilhaft kleiner oder gleich 300 μm , insbesondere zwischen 60 und 150 μm auf. Der Öffnungsgrad liegt z. B. bei 3 % bis 25 %, insbesondere bei 5 % bis 15 %. Eine Lochdichte beträgt zumindest 1 / (5 mm^2), insbesondere mindestens 1 / mm^2 bis hin zu 4 / mm^2 . Die Wandung 441 weist somit, zumindest in einem der Bahn B; B' gegenüber liegenden Bereich, eine Mikroperforation auf. Vorteilhafter Weise erstreckt sich die Mikroperforation über den Bereich, welcher mit der Bahn B; B' zusammen wirkt; sie kann sich jedoch - wie in der Ausführung mit poröser Schicht 446 - um den vollen Umfang von 360° erstrecken, da die Verluste wie genannt in Grenzen gehalten sind.

[0060] Die zum Leitelement 308 beschriebenen Ausführungen (Vollkreis, Teilkreis, volle oder teilweise Beschichtung, mikroporöse Schicht 446 oder Mikrobohrungen und/oder volle oder teilweise Belegung mit Öffnungen im Umfang) sind entsprechend auf die anderen i. V. m. Mikroöffnungen genannten Leit- oder Stützelemente, wie z. B. oben genannte Leitelemente 308 der Druckeinheit 300, unten beschriebene Wendestangen 712, Leitelemente 501 des Trockners 500 und/oder die ansonsten in der Beschreibung mit Bezug auf die Mikroöffnungen genannten Elemente im Einzugwerk 200 der Bahnführung nach dem Silikonwerk 716 und im Überbau 700 zur Führung oder Stützung der Bahn B; B' sowie den Falztrichter 732 anzuwenden. Hierbei sind für den Radius, die Breite sowie die Bauteile die entsprechenden Bezugszeichen in den Figuren auszutauschen.

[0061] Weiter weist die Druckeinheit 300 in vorteilhafter Weiterbildung eine Vorrichtung zur Beeinflussung des Fan-Out-Effektes 336, d. h. zur Beeinflussung einer beispielsweise durch den Druckprozess (insbesondere die Feuchtigkeit) verursachte Änderung in der Querausdehnung/Breite der Bahn B; B' von Druckstelle zu Druckstelle. Hierzu ist an einer Traverse 337 mindestens eine Düse 338 derart angeordnet, dass aus ihr ausströmendes Gas, insbesondere Luft, auf die Bahn B; B' gerichtet ist. Die Bahn B; B' wird beim Durchlaufen dieses Bereiches je nach Stärke des Stromes mehr oder weniger gewellt, was eine Korrektur der Breite b; b' und der seitlichen Ausrichtung jeden Teilbereichs des Druckbildes zur Folge hat. Vorteilhaft sind axial nebeneinander z. B. mindestens fünf, insbesondere sieben Düsen 338 angeordnet. Die Stärke des Luftstromes, z. B. je Düse 338, wird vorzugsweise mittels nicht dargestellter Servoventile eingestellt. Hierbei kann beispielsweise manuell, über eine Steuerung oder eine Regelung jeder Düse 338 ein Druck von 0 bis Maximalwert zugeordnet werden. Es ist auch möglich allen Düsen 338 grundsätzlich den selben Wert zuzuordnen, durch die gezielte Auswahl einer Teilmenge (kleiner oder gleich der Gesamtzahl der Düsen) an geöffneten Düsen 338 jedoch die Art und Stärke der Kor-

rektur, d. h. der Welligkeit einzustellen.

[0062] In einer vorteilhaften Ausführung sind die Düsen 338, zumindest die jeweils am weitesten außen liegenden Düsen 338, oder aber alle Düsen 338 bis auf die in der Mitte liegende in axialer Richtung justierbar an der Traverse 337 angeordnet. Die Justierbarkeit kann auf manuell zu verstellenden Techniken (Lösen und Verschieben, manuell anzutreibende Spindel(n) etc.) oder aber durch Antriebe (z. B. motorisch) erfolgen. Letzteres ist insbesondere vorteilhaft, wenn die axiale Positionierung oder zumindest Voreinstellung von der Maschinensteuerung automatisch anhand der zum Bedrucken beabsichtigten Breite b; b' der Bahn B; B' vorgenommen wird.

[0063] Die Vorrichtung zur Beeinflussung des Fan-Out-Effektes 336 erhält ihre Stellbefehle von einer nicht dargestellten Steuerung, welche ihrerseits die Messwerte für die seitliche Lage des Druckbildes/der Druckbilder von nachgeordneten Sensoren erhält.

[0064] In einer vorteilhaften Variante der Vorrichtung zur Beeinflussung des Fan-Out-Effektes 336 sind anstelle von Düsen 338 Stützelemente 338 angeordnet, welche jeweils auf ihrer der Bahn B; B' zugewandten Seite eine Vielzahl von Mikroöffnungen zur Ausbildung eines Luftpolsters aufweisen (siehe hierzu Ausführung entsprechend Oberfläche des Leitelements 308). Ein Stellen erfolgt hierbei beispielsweise nicht über die Stärke eines Luftstrahls, sondern bei konstantem Luftdurchtritt über eine Bewegung senkrecht zur Ebene der Bahn B; B'.

[0065] Nach dem Bedrucken und einem sich ggf. anschließenden Lackieren wird die Bahn B; B' beispielsweise einem Trockenprozess unterworfen. Dies kann prinzipiell auf unterschiedliche Weise, z. B. rein konvektiv, durch Infrarotstrahlung, durch Heißluft oder durch Mischformen der genannten Methoden erfolgen.

[0066] Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ist der Trockner 500 als thermisch wirksamer Trockner 500 ausgeführt.

[0067] Zur Führung der bedruckten Bahn B; B' weist der Trockner 500 mindestens ein Leitelement 501 (in Fig. 1 angedeutet) auf, welche in einer Ausführung z. B. als Walzen, insbesondere als sog. "Igelwalzen" ausgeführt sind. In vorteilhafter Ausführung sind die Leitelemente, zumindest ein erstes oder mehrere Leitelemente 501 im vorderen Bereich des Trockners 500, als mit Druckluft beaufschlagte Leitelemente Mikroöffnungen - mikroporöse Schicht oder Mikrobohrungen - entsprechend den Ausführungen zum Leitelementen 308 ausgebildet. Eine Beschädigung des frischen Druckbildes ist somit vermieden.

[0068] Nach dem Bedrucken und einem sich ggf. anschließenden Lackieren, Trocknen und/oder Kühlen läuft die Bahn B; B' zur weiteren Verarbeitung in den Überbau 700. Der Überbau 700 umfasst als wesentliche Module zumindest eine Längsschneideinrichtung 701, ein Wendewerk 702 sowie eine Trichtereinheit 703 (Fig. 6). In der Fig. 6 sind vertikale Stützen zwischen verschiedenen Ebenen sowie Treppen und andere bauliche Maßnah-

men der Übersichtlichkeit wegen weitgehend nicht dargestellt. In einer einfachsten Standartausführung ist der Überbau 700 ohne Längsschneideeinrichtung 701 und Wendewerk 702 ausgeführt und lediglich für einen einbahnigen Geradeauslauf der Bahn B; B' vorgesehen.

[0069] Dem Überbau 700 können funktionell und/oder baulich noch eine Bahnkanten- bzw. Bahnmitteinrichtung mit z. B. Drehrahmen 713 und Sensorik 714, ein Silikonwerk 716 mit zwei nacheinander in Kontakt mit der Bahn B; B' bringbaren, jeweils einzeln motorisch angetriebenen Auftragwalzen, ggf. eine Abtasteinrichtung 717 zur Messung der Farbdichte und ggf. ein Perforierwerk 718 (lediglich strichliert angedeutet) zugeordnet und insbesondere der Längsschneideeinrichtung 701 vorgeordnet sein. Vorteilhaft ist weiter die Anordnung von Abtastköpfen 715 für die Farbbregisterregelung beidseitig der Bahn B; B'. Direkt im Anschluss an das Silikonwerk 716 sich anschließende Leitelemente 720; 720' (und ggf. 710) bzw. Leitwalzen 720; 720' (und ggf. 710), z. B. zumindest die den Abtastköpfen 715 zugeordnete Leitwalze 720, können vorteilhaft als luftumspülte Stange in einer der Ausführungen mit Mikroöffnungen (siehe zu Leitelement 308 und/oder 712) ausgeführt sein. Die Mikroöffnungen können dann hierbei als offene Poren porösen Materials oder als Öffnungen von Mikrobohrungen ausgebildet sein.

[0070] Die Längsschneideeinrichtung 701 ist dazu ausgebildet, die einlaufende Bahn B; B' in mehrere Teilbahnen, z. B. zwei Teilbahnen B1; B2 längs aufzuschneiden. Hierzu weist sie mindestens eine Messereinheit 705 auf, welche beispielsweise ein als Untermesser 706 bezeichnetes Messer 706 beinhaltet, welches beispielsweise durch die Bahn B; B' hindurch in eine Nut eines Gegenmessers 707, z. B. als Obermesser 707 bezeichnetes Messer 707 eintaucht. Vorzugsweise ist die Messereinheit 705 als Scherenschnittmesser ausgebildet. Das Gegenmesser 707 kann u.U. auch als Walze 707 ausgebildet sein. Das Gegenmesser 707, als Einzelmesser oder als Walze, kann vorteilhaft als luftumspülte Stützelemente oder Stange in einer der Ausführungen mit Mikroöffnungen (siehe zu Leitelement 308 und/oder 712) ausgeführt sein. Die Mikroöffnungen können dann hierbei als offene Poren porösen Materials oder als Öffnungen von Mikrobohrungen ausgebildet sein. Das Untermesser 706 ist vorzugsweise elektrisch unabhängig von anderen Aggregaten bzw. Messereinheiten 705 einzeln motorisch getrieben und weist vorzugsweise eine Voreilung gegenüber der Bahn B; B' von 2 - 5% auf. Das Obermesser 707 wird über Friktion mit dem Untermesser 706 getrieben. Ggf. kann auch eine formschlüssige Antriebsverbindung zwischen Unter- und Obermesser 706; 707 vorgesehen sein. Im Fall von mehreren Messereinheiten 705 sind z. B. alle jeweils einzeln angetrieben und/oder einzeln an-/abstellbar. Vorzugsweise ist die Messereinheit 705 auf einer gestellfesten Traverse axial bewegbar ausgeführt. Die axiale Ausrichtung kann auf manuell zu verstellenden Techniken (Lösen und Verschieben, manuell anzutreibende Spindel(n) etc.) oder aber in vorteil-

hafter Ausführung durch Antriebe (z. B. motorisch über Spindeln) erfolgen. Letzteres ist insbesondere vorteilhaft, wenn die axiale Positionierung oder zumindest Voreinstellung von der Maschinensteuerung automatisch anhand der zum Bedrucken beabsichtigten Breite b; b' der Bahn B; B' und der produktspezifisch vorzunehmenden Schnittlinien oder von einem Bedienpult her vorgenommen wird.

[0071] In einer ersten Ausführung (neben der einfachsten Standartausführung) weist die Längsschneideeinrichtung 701 je ganzer in der Druckmaschine zu bedruckender Bahn B; B' lediglich eine, z. B. pneumatisch an-/abstellbare Messereinheit 705 auf. In einer variableren Ausführung sind je Bahn B; B' zwei derartige Messereinheiten 705 axial nebeneinander und z. B. einzeln motorisch justierbar angeordnet. In einer noch vielseitigeren Ausführung oder aber für Maschinen großer Breite ist eine Ausführung mit vier nebeneinander angeordneten, axial einzeln motorisch justierbaren Messereinheiten 705 von Vorteil. Hierbei können entweder aus einer Bahn B; B' bis zu fünf Teilbahnen B1; B2 geschnitten werden, oder optional drei Teilbahnen B1; B2, wobei mittels der äußeren Messereinheiten 705 eine Besäumung der äußeren Bahnen auf ihren Außenkanten vornehmbar ist.

[0072] Der Überbau 700 weist in einem dem ggf. vorhandenen Trockner 500 nachgeordneten Bereich, z. B. zumindest vor dem ggf. vorhandenen Wendewerk 702, eine Zugeinrichtung, z. B. eine Zuggruppe, auf, welche zumindest eine Zugwalze 708 beinhaltet. Die Zugwalze 708 ist vorzugsweise mechanisch unabhängig von anderen Aggregaten durch einen eigenen Antriebsmotor, z. B. einen Servomotor, angetrieben. Er ist vorzugsweise bzgl. seiner Drehzahl geregelt und erhält einen Sollwert auf Basis eines Messwertes (s.u.) und eines z. B. von der Maschinensteuerung vorgegebenen Sollwertes (bzw.

Sollwertbereichs) für die Spannung. In bevorzugter Ausführung weist die Zuggruppe mehrere axial nebeneinander angeordnete Rollen 709 oder eine Walze 709 auf, welche beispielsweise gruppenweise oder vorzugsweise einzeln pneumatisch an die bzw. von der Zugwalze 708 an- bzw. abstellbar sind. Mit der einzelnen An-/Abstellbarkeit kann eine variierende Bahnbreite berücksichtigt werden. In einer Variante sind die Rollen 709 als mehrere Andrückelemente oder durchgehendes Andrückelement (rotierbar oder feststehend) in einer der Ausführungen mit Mikroöffnungen (siehe zu Leitelement 308 und/oder 712) ausgebildet. Die Mikroöffnungen können dann hierbei als offene Poren porösen Materials oder als Öffnungen von Mikrobohrungen ausgebildet sein. In räumlicher Nähe zu dieser Zuggruppe, weist der Überbau 700 eine Messeinrichtung 710 zur Ermittlung der Bahnspannung auf, hier eine letzte als Messwalze 710 ausgeführte Leitwalze 710 vor der Zuggruppe. Die Messeinrichtung 710 ist z. B. als Messwalze oder in anderer Weise ausgebildet. Die Bahnspannung wird mittels der Messeinrichtung 710 ermittelt und zur Spannungsregelung herangezogen.

[0073] Das Wendewerk 702 weist zumindest ein Wendedeck 711 auf, mittels welchem eine Teilbahn B1; B2 auf eine andere Flucht gebracht und/oder gestürzt werden kann. Es beinhaltet ein Paar von zur Transportrichtung T geneigten Leitelement 712, z. B. von Wendestangen 712. In einer vorteilhaften Ausführung sind zwei Wendedecks 711, d. h. zwei Paare von Wendestangen 712 zum Versatz bzw. zum Stürzen zweier Teilbahnen B1; B2 vorgesehen. Die Wendestangen 712 eines Paares können entweder parallel zueinander und um 45° gegen die einlaufende Bahn B; B' geneigt angeordnet sein (Versatz), oder aber sie sind senkrecht zueinander angeordnet und um 45° bzw. 135° gegen die einlaufende Bahn B; B' geneigt (Stürzen und ggf. Versatz). Wie in Fig. 6 für zwei Wendedecks 711 dargestellt, ist jedem Wendedeck 711 zumindest ein Leitelement 710 vorgeordnet, mittels welchem die betreffende Teilbahn B1; B2 dem Wendedeck 711 zugeführt wird. Zusätzlich kann ein weiteres Leitelement 710 vorgesehen sein, mittels welchem einen Bahnweg einer beispielsweise ungeschnittenen B; B' oder einer Teilbahn B1, B2 ohne Wenden - d. h. im "Geradeauslauf" - zur Trichtereinheit 703 ermöglicht wird. Das Leitelement 710 ist in einer Ausführung als Leitwalze 710 ausgeführt. Es ist entweder fest aber rotierbar mit dem nicht explizit dargestellten Gestell oder aber baulich fest aber rotierbar mit dem zugeordneten Wendedeck 711 verbunden.

[0074] Die beiden Wendedecks 711 (bzw. deren Wendestangen 712) können mit gleicher Breite ausgeführt sein. Hierbei ist es von Vorteil, wenn die Länge der Wendestangen 712 in Projektion zur einlaufenden Bahn B; B' bzw. Teilbahn B1; B2 derart bemessen sind, dass sie zumindest eine dreiviertel breite Bahn B der maximalen Breite b einer vollen Bahn B, z. B. zumindest 750 mm, betragen. Dies ist auch von Vorteil, wenn lediglich ein Wendedeck 711 vorgesehen ist. In einer vorteilhaften Variante für die Ausführung mit zwei Wendedecks 711 ist jedoch eines der Wendedecks 711 mit der genannten Breite b, z. B. der dreiviertel Bahn B entsprechend, und das andere Wendedeck 711 kleiner, z. B. mindestens zwei Drittel einer vollen maximalen Bahn B; B' in Projektion entsprechend, z. B. ca. 666 bis 680 mm, ausgeführt. Unter Länge bzw. Breite des Wendedecks 711 ist in diesem Zusammenhang die Länge zur Bahnführung wirkenden Mantelfläche zu verstehen, zu welcher ggf. noch Zapfen, Lagerung, unbehandelte Mantelfläche etc. hinzu kommen kann.

[0075] In vorteilhafter Ausführung sind sämtliche Wendestangen 712 in der Ebene der einlaufenden Bahn B; B' um 90° verschwenk- bzw. verkippt ausgeführt. Vorteilhaft ist auch eine fliegende Lagerung der Wendestangen 712, d. h. mit einem befestigten und einem freien Ende. In Weiterbildung ist den Wendestangen 712 jeweils ein nicht dargestelltes Mittel zugeordnet, welches die aktuelle Stellung der Wendestange 712 - nach links oder nach rechts gekippt - erfasst und an die Maschinensteuerung bzw. den Leitstand der Maschine meldet. Dies können beispielsweise Initiatoren sein, welche mecha-

nisch (Schalter) oder elektromagnetisch (Induktion, Lichtschranke) aktiviert oder deaktiviert werden, sobald sich die Wendestange 712 in einer der vorgesehenen Lagen befindet. Der Drucker bzw. ein Programm kann dann überprüfen, ob sich die Wendestangen 712 in der für die geplante Produktion erforderlichen Stellung befinden. Es kann ein Fehlersignal ausgegeben werden, wenn die Stellung der Wendestange 712 zur beabsichtigten Produktion (bzw. Bahnlauf) nicht übereinstimmt.

[0076] Jede Wendestange 712 ist in bevorzugter Ausführung insgesamt in einer Richtung quer zur einlaufenden Bahn B; B' bewegbar im Überbau 700 angeordnet. Hiermit ist die Wendestange 712 angepasst an ein Produkt bzw. einen Bahnlauf bzw. Breite b; b' der Bahn B; B' positionierbar. Die Wendestange 712 ist hierzu an einem nicht bezeichneten Schlitten, z. B. einem Wagen, einem sog. Wendewagen, angeordnet, welcher in einer Richtung quer zur einlaufenden Bahn B; B' bewegbar ist. Dies erfolgt vorzugsweise mittels eines nicht dargestellten Antriebes, z. B. eines Elektromotors, über eine entsprechende Mechanik, z. B. einen Spindeltrieb, Riementrieb, Linearantrieb).

[0077] In einer besonders vorteilhaften Ausführung weist die Wendestange 712 wie bereits für das Leitelement 308 in Fig. 5 dargestellt und beschrieben, einen Grundkörper 723 mit einem Innenraum 727, z. B. einen rohrförmigen Grundkörper 723, Öffnungen 728 und zumindest im mit Öffnungen 728 versehenen Abschnitt eine mikroporöse Schicht 729 auf. Die Schicht 729 überdeckt die Öffnungen 728 und erstreckt sich durchgehend über den mit der Bahn B; B' zusammen wirkenden Bereich, bildet also eine durchgehende Oberfläche zumindest im von der Bahn B; B' bzw. Teilbahn B1; B2 zur Umschlingung vorgesehenen Bereich. Die Bereiche für Öffnungen 728 sowie der Schicht 729 können prinzipiell entsprechend der für das Leitelement 308 genannten Varianten gewählt sein (Winkelbereich, 360°-Bereich).

[0078] Wie o. g., kann in einer für den Einsatz variablen Ausführung die Wendestange 712 im vollen 360°-Bereich Öffnungen 728 und die Schicht 729 aufweisen. So kann unabhängig von der Neigung gegen die Bahn B; B' und unabhängig von der Bahnführung die selbe Wendestange 712 zum Einsatz kommen.

[0079] Wie in Fig. 7 schematisch dargestellt, weist in einer bevorzugten Ausführung einer z. B. um 90° in der Ebene der einlaufenden Bahn B; B' verschwenk- bzw. verkippten Wendestange 712 die Wandung im gesamten 360°-Bereich Öffnungen 728 und die Schicht 729 auf. Wie dargestellt, ist in jeder Lage der Wendestange 712 ein Luftpolster zwischen Bahn B; B' und Wendestange 712 gewährleistet.

[0080] In der vorteilhaften Ausführung mit zumindest zwei Wendedecks 711, d. h. mindestens vier Wendestangen 712, sind alle vier Wendestangen 712 verschwenkbar sowie quer bewegbar, so dass für zwei Teilbahnen B1; B2 vielfältige Möglichkeiten des aufeinander Wendens und/oder Stürzens vorliegen. Insbesondere vorteilhaft sind dann die Wendestangen 712 in der Aus-

führung mit Schicht 729 bzw. Mikroöffnungen auf beiden mit der Teilbahn B1; B2 wahlweise zusammen wirkenden Seiten.

[0081] Die Schicht 729 ist z. B. wie in einer Ausführung des oben beschriebenen Leitelementes 308 aus einem mikroporösen Material gebildet und ist gasdurchlässig ausgeführt. Neben den o. g. allgemeinen Eigenschaften des Materials, kann prinzipiell das selbe Material für die Schicht 729 und die Schicht 446 verwendet werden. Es können jedoch die Stärke, die Porengrößen, das Verhältnis zwischen geschlossener und offener Außenfläche und/oder die mittlere Anzahl von offenen Poren pro Flächeneinheit für die Schicht 729 und die Schicht 446 voneinander abweichen und gezielt gewählt sein.

[0082] Aus der Luftaustrittsfläche des Sintermaterials im Bereich der - insbesondere verschwenkbaren - auch Wendestange 712 s.u. treten pro Stunde z. B. 1 - 20 Normkubikmeter pro m², insbesondere 2 bis 15 Normkubikmeter pro m², aus. Besonders vorteilhaft ist der Luftaustritt von 3 bis 7 Normkubikmeter pro m². Die Sinterfläche wird mit einem Überdruck von mindestens 1 bar, insbesondere mit mehr als 4 bar, beaufschlagt. Besonders vorteilhaft ist eine Beaufschlagung der Sinterfläche mit einem Überdruck von 5 bis 7 bar. Die Wendestange 712 weist z. B. einen Außendurchmesser von 60 - 100 mm auf.

[0083] Eine Wandstärke des als Trägerrohr 723 ausgeführten Grundkörpers 723 ist z. B. größer als 3 mm, insbesondere größer 5 mm. Neben der ummantelnden Schicht 729 über den Öffnungen 728 kann sich auch in den Öffnungen 728 des Trägerrohres 723 selbst poröses Material befinden. Das poröse Material außerhalb der Öffnung 728 weist eine Schichtdicke auf, die kleiner als 1 mm ist. Besonders vorteilhaft ist eine Schichtdicke zwischen 0,05 mm und 0,3 mm.

[0084] Das luftdurchlässige Material der Mantelfläche weist für die Anordnung im Bereich der Wendestange 712 vorteilhafter Weise Poren mit einer mittleren Porengröße von 5 - 50 µm, insbesondere 10 - 30 µm auf. Ein Öffnungsgrad auf der nach außen gerichteten Oberfläche des porösen Materials 729 liegt zwischen 3 % und 30 %, bevorzugt zwischen 10 % und 25 %.

[0085] Zur Vermeidung von Wiederholungen sind die zur Wendestange 712 beschriebenen Ausführungen zum Luftaustritt, zum Druck, zur vorteilhaften Dimensionierung von Außendurchmesser, Wandstärke, Schichtdicke und/oder Porengröße in gleicher Weise auf die oben beschriebenen Leitelemente 302; 308 der Druckeinheit 300, des Trockners 500 und/oder die ansonsten in der Beschreibung mit Bezug auf die Mikroöffnungen genannten Elemente im Einzugwerk 200 der Bahnführung nach dem Silikonwerk 716 und im Überbau 700 zur Führung oder Stützung der Bahn B; B' anzuwenden. Ebenso sind für spezielle Anwendungen die Ausführungen zur teilkreisförmigen, elliptischen, parabolischen oder hyperbolischen Ausgestaltung des Grundkörpers vom Leitelement 308 auf eine spezielle Wendestange 712 oder andere Elemente anzuwenden.

[0086] Dem ggf. vorhandenen Wendewerk 02 nachgeordnet, läuft die Bahn B; B' bzw. ein Strang von aufeinander geführten Bahnen B; B' bzw. Teilbahnen B1; B2 in die Trichtereinheit 703 ein. Der Trichtereinheit 703 vorgeordnet ist in vorteilhafter Ausführung zumindest eine Registervorrichtung 719, z. B. mit einer längs einer Bahnlaufrichtung bewegbaren Walze 721, mittels einer Länge eines Bahnweges von der Längsschneideeinrichtung 701 bis zum Trichteraufbau veränderbar ist. Ist der Überbau 700 zur Verarbeitung von zwei Teilbahnen B1; B2 ausgeführt, so ist zwar grundsätzlich eine Registervorrichtung ausreichend, um die beiden Bahnen B; B' zueinander in Längsrichtung auszurichten. Von Vorteil ist jedoch die Anordnung zweier Registereinrichtungen 719, wobei jeder Registereinrichtung 719 eine Messeinrichtung zur Ermittlung des Schnittregisters 722, z. B. ein Abtastkopf nachgeordnet ist. Hiermit und mit den beiden Registereinrichtungen können dann beispielsweise die beiden Teilbahnen B1; B2 zu anderen, nicht dargestellten Teilbahnen (Beispielsweise aus einer zweiten Linie von Druckeinheiten oder einer zweiten, durch die Druckmaschine geführten Bahn) bzgl. des Schnittregisters ausgerichtet werden, bevor sie z. B. mit diesen in der Trichtereinheit 703 zu einem Strang zur Weiterverarbeitung zusammen gefasst werden. Die genannten, nicht dargestellten anderen Teilbahnen können beispielsweise aus einer zweiten Linie von Druckeinheiten 300 oder einer zweiten, durch die selbe Linie der Druckmaschine geführten Bahn B; B' stammen, wobei einzelne Druckeinheiten 300 von der einen Bahn B; B' und andere Druckeinheiten 300 von der zweiten Bahn B'; B z. B. über die Leitelemente 302 umfahren werden. Im Fall eines für zwei Bahnen B; B' ausgelegten Überbaus 700 weist dieser beispielsweise die doppelte Anzahl, z. B. vier, Wendedecks 711 und mindestens drei Registereinrichtungen 719 auf.

[0087] Die Trichtereinheit 703 weist als Hauptbestandteile mindestens eine Walze 731, z. B. eine Trichtereinlauf- oder auch Trichterzugwalze 731, mindestens einen Falztrichter 732 sowie ein Paar Falzwalzen 733 auf. Die Trichterzugwalze 731 ist vorzugsweise mechanisch unabhängig von anderen Aggregaten durch einen eigenen Antriebsmotor, z. B. einen Servomotor, angetrieben. Er ist vorzugsweise bzgl. seiner Drehzahl geregelt und erhält einen Sollwert auf Basis eines Messwertes (s.u.) und eines z. B. von der Maschinensteuerung vorgegebenen Sollwertes (bzw. Sollwertbereichs) für die Spannung. In bevorzugter Ausführung sind der Trichterzugwalze 731 mehrere axial nebeneinander angeordnete Rollen 734 zugeordnet, welche beispielsweise gruppenweise oder einzeln pneumatisch an die bzw. von der Walze 731 an- bzw. abstellbar sind. In räumlicher Nähe zu dieser Trichterzugwalze 731 kann der Überbau 700 eine nicht dargestellte Messeinrichtung zur Ermittlung der Bahnspannung aufweisen. Die Messeinrichtung ist z. B. als Messwalze mit Messzapfen ausgebildet. Die Bahnspannung wird mittels der ggf. vorhandenen Messeinrichtung ermittelt und zur Spannungsregelung über die Trichterzug-

walze 731 herangezogen.

[0088] In vorteilhafter Weiterbildung ist der Trichterzugwalze 731 eine Längsschneideeinrichtung 736 zugeordnet, mittels welcher beispielsweise ein Mittelschnitt einer einlaufenden Bahn B; B' durchführbar ist. Die Längsschneideeinrichtung 736 kann auch als Perforiereinrichtung anstatt einer durchgehenden Klinge ein Perforiermesser tragen. Die Längsschneideeinrichtung 736 ist bevorzugt aus einer, beispielsweise pneumatisch an/abstellbaren, Obermessereinheit gebildet, welche in Anstellage mit der Klinge in eine umlaufende Nut der Trichterzugwalze 731 eintaucht.

[0089] In einer alternativen Ausführung des Überbaus 700 ist der Falztrichter 732 (mit Trichterzugwalze 731) nicht wie in Fig. 6 derart orientiert, dass Bahnen B; B' im Geradeauslauf aus diesen führbar sind, sondern der Falztrichter 732 ist quer (ca. 90°) zur Laufrichtung der die vorgeordneten Aggregate der Druckmaschine durchlaufenden Bahn B; B' orientiert. In diesem Fall ist der Trichterzugwalze 732 mindestens eine nicht dargestellte Umlenkstange vorgeordnet, welche in 45°-Neigung zur Transportrichtung der einlaufenden Bahn B; B' aber in deren Ebene angeordnet ist.

[0090] Vorzugsweise ist die bzw., bei mehreren Umlenkwalzen für mehrere Bahnen bzw. Teilbahnen, sind diese, als nicht rotierbare Umlenkstange in der Art der beschriebenen, eine mikroporöse Schicht aufweisende Wendestange 712 ausgeführt. Der Aufbau ist den Ausführungen zu den Wendestangen sowie der Fig. 5 a), b) oder c) entsprechend zu entnehmen.

[0091] Fig. 8 zeigt einen schematischen Schnitt durch ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel des Falztrichters 732 in der Ausführung der Mikroöffnungen als offene Poren eines porösen Material. Der Falztrichter 732 umfasst zwei nach unten hin aufeinander zulaufende Wangen 737 (oder Schenkel 737), sowie ein Zug- bzw. Falzwalzenpaar 738 am Scheitelpunkt des von den Wangen 737 aufgespannten Winkels. Die Bahn B; B' wird dem Falztrichter 732 von oben parallel zur Zeichnungsebene zugeführt, und während des Durchgangs durch den Falztrichter 732 werden die Seitenränder der Bahn B; B' aus der Zeichnungsebene herausgeklappt, so dass eine einfach längsgefaltete Bahn B; B' (oder ein entsprechender Strang von Bahnen B; B' bzw. Teilbahnen B1; B2) resultiert, die in Orientierung quer zur Zeichnungsebene das Zugwalzenpaar 738 passiert. Der Falzvorgang erfolgt im Übergangsbereich bzw. einer Kante zwischen einer der noch nicht gefalteten Bahn B; B' zugewandenen Oberfläche zum Bereich der Wangen 737 hin. In diesem Bereich erfährt die Bahn B; B' ohne eine vermindernende Maßnahme eine hohe Reibung.

[0092] Die Wangen 737 (und ggf. ein Randbereich der noch nicht gefalteten Bahn B; B' zugewandenen Oberfläche) dieses Falztrichters 732 sind jeweils durch ein einen mit Druckluft beaufschlagbaren Innen- bzw. Hohlraum 740 umschließenden Grundkörper 741 (Gehäuse, z. B. aus Blech) gebildet, dessen der Bahn B; B' zugewandte Seite (n) vielfach durchbrochen ist (sind) und eine mikroporöse

Schicht 742 trägt. Ein Luftstrom, der vom Innenraum aus durch Öffnungen 743 in der Wandung des Grundkörpers 741 die mikroporöse Schicht 742 durchströmt, bildet an deren Oberfläche ein Luftkissen, das einen unmittelbaren Kontakt zwischen den Wangen 737 (bzw. der kantennahen Oberfläche) und der von ihnen zu leitenden Bahn B verhindert. Die Bahn B passiert daher den Falztrichter 732 glatt und gleichmäßig ohne die Gefahr eines Steckenbleibens oder von Bahnbeschädigung. Weiter kann der komplette Falztrichter 732, einschließlich einer die beiden Grundkörper 741 verbindenden Abdeckung 739, mit mikroporöser Schicht 742 ausgeführt werden.

[0093] Insbesondere ist eine Ausführung vorteilhaft, bei welcher der Falztrichter 732 im Knickbereich, d. h. im Bereich der die Bahn B umlenkenden Kante, mit den Öffnungen 743 (Durchbrechungen) und der Schicht 742 ausgeführt ist. Diese Öffnungen 743 und die Schicht 742 können sowohl im Bereich der Wangen 737 als auch im Randbereich der Trichteroberfläche mit angeordnet sein, d. h. die Falzkante umgreifen. Vorteilhafter Weise ist diese Falzkante nicht scharfkantig ausgeführt, sondern weist eine Rundung mit einem Radius R auf. In Fig. 9 ist ein Schnitt einer vorteilhaften Ausführung durch eine Seite des Falztrichters 732 mit Wangenbereich dargestellt. Die für das Falzen wirksame "Kante" wird durch einen als Holm bzw. ein Rohr ausgebildeten Grundkörper 741 gebildet, welcher zumindest in seinem Umschlingungs- bzw. Berührungsbereich der Bahn B; B' die Öffnungen 743 aufweist und mit der mikroporösen Schicht 742 beschichtet ist. Prinzipiell genügen zwei derartige, zusammenlaufende Rohre 741 mit entsprechender Verstrebung zur Bildung des Falztrichters 732. Im Ausführungsbeispiel weist der Falztrichter 732 zwischen den beiden Holmen die Abdeckung 739, z. B. ein Blech, insbesondere Trichterblech 739 auf, welches wie dargestellt bündig mit der wirksamen Oberfläche des Holmes abschließt. Es könnte jedoch auch von der Bahn B; B' weg nach unten versetzt angeordnet sein. Auch dieses Blech kann ganz oder teilweise mit Öffnungen und der Schicht 742 ausgeführt und von "unten" aus einem Hohlraum heraus mit Druckluft beblasen sein (lediglich strichliert angedeutet).

[0094] Die beiden Hohlräume 740 der beiden Wangen 737 können jeweils für sich abgeschlossen, z. B. durch jeweils abgeschlossene Rohre, gebildet sein. Wie jedoch in Fig. 8 dargestellt, vereinigen sich die mit Druckluft beblasenen und mit der Schicht 742 und Öffnungen 743 versehenen Bereiche im Bereich einer Trichternase 744 zu einem Raum. Auch dort sind zumindest im Bereich der mit der Bahn B; B' zusammen wirkenden Flächen Öffnungen und die Schicht 742 angeordnet. In einer Variante zur Darstellung in Fig. 8 kann - z. B. bei einheitlicher Beschichtung - der Hohlraum 740 im Nasenbereich jedoch vom Hohlraum 740 der Schenkelbereiche getrennt ausgeführt sein und eine eigene Versorgung mit Druckluft aufweisen. Der Nasenbereich und der Schenkelbereich sind dann beispielsweise mit unterschiedlichen Drucken (z. B. höher im Nasenbereich) beaufschlagbar.

[0095] In einer in Fig. 8 strichliert und durch Klammern gekennzeichneten Ausführung des Falztrichters 732 ist für die Schicht 742 in verschiedenen Bereichen des Falztrichters 732 mikroporöse Materialien unterschiedlicher Eigenschaft und/oder Schichtdicke verwendet. Dies gilt gleichbedeutend für den Fall von Mikrobohrungen für verschiedene Durchmesser und/oder verschiedene Lochdichte. Die Schicht 742' im Nasenbereich ist derart ausgebildet, dass z. B. der austretende Luftstrom pro Flächeneinheit größer ist als im Wangen- bzw. Schenkelbereich des Falztrichters 732. So weist der Nasenbereich beispielsweise eine Schicht 742' eines Materials auf, dessen mittlere Porengröße größer, der Anteil offener Außenfläche je Flächeneinheit größer und/oder die Schichtdicke kleiner ist als beim Material der Schicht 742 im Bereich der Schenkel 737. Das luftdurchlässige Material der Schenkelbereiche weist beispielsweise Poren mit einer mittleren Größe von 10 - 30 µm und der Bereich der Nase beispielsweise 25 bis 60 µm auf. Wie dargestellt, können die Bereiche der unterschiedlichen Schichten 742; 742' über eine gemeinsame Kammer (Hohlraum 740) mit Druckluft versorgt sein. Es können aber auch hierfür getrennte Kammern vorgesehen sein, welche dann ggf. mit Druckluft unterschiedlichen Drucks beaufschlagbar sind. Im Ergebnis (Variation Porengröße und/oder Druck und/oder Anzahl der Öffnungen 743 je Flächeneinheit) liegt der Luftaustritt im Bereich der Schenkel 737 beispielsweise bei 2 bis 15 Normkubikmeter pro m² und derjenige im Nasenbereich bei 7 bis 20 Normkubikmeter pro m², mit der Bedingung, dass der letztgenannte größer ist als ersterer.

[0096] Der Falztrichter 732 weist vorzugsweise sowohl im vorgenannten "Kantenbereich" auf der Seite der Wangen 737 als auch im Bereich der der ungefalteten Bahn B; B' zugewandten Oberfläche, insbesondere auch im Bereich der Nase 744 auf der Nasenoberfläche als auch in der Scheitelfläche die Öffnungen 743 und die Schicht 742 auf.

[0097] Die Ausführungen zum dargestellten Falztrichter 732 sind sinngemäß auf die Ausführung mittels Mikrobohrungen zu übertragen, wobei dann an die Stelle der Öffnungen 743 die Mikrobohrungen treten und die poröse Schicht 742 entfällt.

[0098] Die Walzen des Falzwalzenpaares 738 sind in einzeln ihrem Spreizwinkel in einer Richtung senkrecht zum Strang verstellbar ausgeführt. Weiter ist das Falzwalzenpaar 738 gemeinsam oder dessen Walzen einzeln entlang dem Strang auf den Falztrichter 732 hin bzw. von diesem weg justierbar ausgeführt. Der Falztrichter 732 ist einzeln oder gemeinsam mit dem Paar von Walzen 733 in der Horizontalen in und entgegen der Richtung der in die Falzeinheit einlaufenden Bahn B; B' bewegbar angeordnet.

[0099] Dem Falzwalzenpaar 738 ist, z. B. zur Entfernung von Luftpolstern, je Strangseite jeweils eine weitere Walze 746 nachgeordnet, mit denen der Strang nacheinander in leicht S-förmiger Führung zusammenwirkt.

[0100] In einer vorteilhaften Ausführung der Druckma-

schine weist diese an verschiedenen mit der Bahn B; B' zusammen wirkenden Stellen Leit- und/oder Stützelemente mit Mikroöffnungen zur Ausbildung eines Luftpolsters auf. Insbesondere Vorteilhaft ist es, Leit- und/oder Stützelemente im Bereich einer noch oder wieder befeuchteten Bahn B; B' (Leitelement 308 in der Druckeinheit 300, Leitelement 501 im Trockner 500, Leitwalzen 710; 720; 720' nach Silikonwerk 716, Obermesser 707 und/oder Rollen bzw. eine Walze 709 der Zuggruppe) sowie zumindest zwei Leitelemente 712, welche in der Ebene der einlaufenden Bahn B; B', jedoch geneigt zur Transportrichtung T angeordnet sind, mit den Mikroöffnungen auszubilden.

[0101] In einer vorteilhaften Ausführung sind zumindest zwei Wendestangen 712 im Überbau, sowie mindestens zwei Leitelemente 308 in mindestens einer Druckeinheit 300 und mindestens ein Leitelement 308 in einer anderen Druckeinheit 300 mit Mikroöffnungen ausgeführt. In Ausführungen der Druckmaschine mit Trockner 500, kann vorteilhaft zusätzlich zumindest das erste mit der Bahn B; B' zusammen wirkende Leitelement 501 im Trockner 500 mit Mikroöffnungen ausgeführt sein.

[0102] Für alle genannten Ausbaustufen kann eine vorteilhafte Ergänzung darin bestehen, zumindest Wangen 737 eines Falztrichters 732 mit Mikroöffnungen auszubilden. In diesem Fall können die Mikroöffnungen des Falztrichters 732 bzgl. des Luftdurchtritts verschieden - insbesondere höher - zu den Mikroöffnungen von Leitelementen 308, 710; 720; 720' ausgeführt werden, über welche die Bahn B; B' im Geradeauslauf geführt wird, d. h. im 90°-Winkel quer zur Transportrichtung T ausgerichtet ist. Von letztgenannten Leitelementen 308, 710; 720; 720' können sich auch die Mikroöffnungen der zur Transportrichtung insbesondere um 45° geneigten Leitelemente 712 unterscheiden. Der Luftaustritt sollte dann bei letztgenannten größer sein. Die Unterschiede im Luftaustritt werden im Fall des porösen Materials beispielsweise über die mittlere Porengröße, die Schichtdicke und/oder ggf. die Lochdichte des darunter liegenden Grundkörpers 441; 723 bewirkt. Im Fall der Mikrobohrungen sind dies der Durchmesser und/oder die Lochdichte.

Bezugszeichenliste

[0103]

100	Aggregat, Rollenabwicklung
200	Aggregat, Einzugswerk
201	Antriebsmotor
202	Zugwalze
203	Rolle, Andrückelement
204	Walze, Tänzerwalze
205	-
206	Messwalze
207	Antrieb, Zylinder
208	Mittel zum seitlichen Versetzen, Drehrahmen
209	Messeinrichtung zur Erfassung der Lage der

	Bahnkante		702	Wendewerk
210	-		703	Trichtereinheit
211	Steuer- und/oder Regeleinrichtung		704	-
212	Antrieb		705	Messereinheit
300	Aggregat, Druckeinheit, Doppeldruckwerk	5	706	Untermesser, Messer
301	Druckwerk, Offsetdruckwerk		707	Gegenmesser, Obermesser, Messer, Walze
302	Leitelement, Walze		708	Zugwalze
303	Zylinder, Übertragungszylinder, Druckwerkszylinder		709	Rolle, Walze
304	Zylinder, Formzylinder, Druckwerkszylinder	10	710	Leitelement, Leitwalze
305	Farbwerk		710'	Leitelement, Leitwalze
306	Feuchtwerk		711	Wendedeck
307	Vorrichtungen zur halb- oder vollautomatischen Plattenzuführung		712	Leitelement, Wendestange
308	Leitelement	15	713	Drehrahmen
309	Waschvorrichtung		714	Sensorik
310	Druckform, Druckplatte		715	Abtastkopf
311	Farbzuführung, Farbkasten		716	Silikonwerk
312	Stellvorrichtung		717	Abtasteinrichtung
313	Walze, Duktoralze	20	718	Perforierwerk
314	Walze, Filmwalze		719	Registervorrichtung
315	Walze, Farbwalze		720	Leitelement, Leitwalze
316	Walze, Reibzylinder		720'	Leitelement, Leitwalze
317	Walze, Farbwalze		721	Walze
318	Walze, Farbwalze	25	722	Messeinrichtung zur Ermittlung des Schnittregisters
319	Walze, Farbwalze		723	Grundkörper, Trägerrohr
320	Walze, Farbwalze		724	-
321	Walze, Reibzylinder		725	-
322	Walze, Auftragwalze		726	-
323	Walze, Auftragwalze	30	727	Innenraum
324	Walze, Reibzylinder		728	Öffnung
325	Walze, Auftragwalze		729	Schicht
326	Walze		730	-
327	Walze		731	Walze, Trichtereinlaufwalze, Trichterzugwalze
328	Walze, Auftragwalze	35	732	Falztrichter
329	Walze, Reibwalze, Chromwalze		733	Falzwalze
330	Walze, Tauchwalze		734	Rolle
331	-		735	-
332	Feuchtmittelvorrat		736	Längsschneideinrichtung
333	Abnahmevorrichtung	40	737	Wange, Schenkel
334			738	Zug- bzw. Falzwalzenpaar
335	Tropfblech		739	Abdeckung
336	Vorrichtung zur Beeinflussung des Fan-Out-Effektes		740	Hohlraum, Innenraum
337	Traverse	45	741	Grundkörper
338	Düse, Stützelement		742	Schicht, mikroporös
441	Grundkörper		742'	Schicht, mikroporös
442	Innenraum		743	Öffnung
443	Wandung		744	Trichternase
444	Öffnung	50	745	-
445	Abdeckung, Tragkörper		746	Walze
446	Schicht, Material, porös		800	Aggregat, Falzapparat
450	Aggregat, Lackierwerk		900	Aggregat, Querschneider, Planoausleger
500	Aggregat, Trockner		B	Bahn, Papierbahn
501	Leitelement	55	B'	Bahn, Papierbahn
600	Aggregat, Kühleinheit		T	Transportrichtung
700	Aggregat, Überbau		B1	Teilbahn
701	Längsschneideinrichtung		B2	Teilbahn

R443 Radius, Krümmungsradius

M443 Mittelpunkt

a Abschnittslänge
s Länge

b Breite (B)
b' Breite (B')

b433 Breite

x-ist Istwert
x-soll Sollwert

Δ Stellbefehl

γ Teilkreiswinkel

Patentansprüche

1. Überbau einer Druckmaschine mit zumindest einer Längsschneideeinrichtung (701), einem Wendewerk (702) und einer Trichtereinheit (703), wobei das Wendewerk (702) ein Paar zur Transportrichtung (T) der Bahn (B; B') um 45° oder um 135° geneigte Leitelemente (712) und die Trichtereinheit (703) mindestens eine Trichtereinlaufwalze (731), mindestens einen Falztrichter (732) und mindestens ein Paar Falzwalzen (733) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das geneigte Leitelement (712) und der Falztrichter (732) in ihrem mit der Bahn (B; B') zusammen wirkenden Bereich als Mikroöffnungen ausgebildete Öffnungen mit einem Durchmesser kleiner oder gleich 500 μm aufweisen, wobei ein Luftdurchtritt durch Mikroöffnungen des Falztrichters (732) höher ist als ein Luftdurchtritt durch die Mikroöffnungen des geneigten Leitelementes (712), wobei die Mikroöffnungen als offene Poren eines luftdurchströmten porösen Materials (446; 729; 742) ausgeführt sind und der unterschiedliche Luftdurchtritt durch unterschiedliches mikroporöses Material (446; 729; 742), durch unterschiedliche Schichtdicke und/oder durch einen unterschiedlichen Druck erzielbar ist.
2. Überbau einer Druckmaschine mit zumindest einer Längsschneideeinrichtung (701), einem Wendewerk (702) und einer Trichtereinheit (703), wobei das Wendewerk (702) ein Paar zur Transportrichtung (T) der Bahn (B; B') um 45° oder um 135° geneigte Leitelemente (712) und die Trichtereinheit (703) mindestens eine Trichtereinlaufwalze (731), mindestens einen Falztrichter (732) und mindestens ein Paar Falzwalzen (733) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das geneigte Leitelement (712) und der Falztrichter (732) in ihrem mit der Bahn (B; B')

zusammen wirkenden Bereich als Mikroöffnungen ausgebildete Öffnungen mit einem Durchmesser kleiner oder gleich 500 μm aufweisen, wobei ein Luftdurchtritt durch Mikroöffnungen des Falztrichters (732) höher ist als ein Luftdurchtritt durch die Mikroöffnungen des geneigten Leitelementes (712), wobei die Mikroöffnungen als nach außen gerichtete Öffnungen von Mikrobohrungen in einer der Bahn (B; B') zugewandten Wandung eines Hohlraum einschließenden Hohlkörpers ausgeführt sind und der unterschiedliche Luftdurchtritt durch eine unterschiedliche Lochdichte, einen unterschiedlichen Lochdurchmesser und/oder einen unterschiedlichen Druck erzielbar ist.

3. Überbau nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Mikroöffnungen aufweisendes Leitelement (308) in einem Eingangsbereich und in einem Auslaufbereich einer Druckeinheit (300) angeordnet ist.
4. Überbau nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Überbau ein Wendewerk (702) mit wenigstens vier Mikroöffnungen aufweisende Wendestangen (712) zur Führung zweier Teilbahnen (B1; B2) aufweist, welche jeweils wahlweise in eine Lage um 45° und um 135° geneigt zu einer Transportrichtung (T) einer einlaufenden Teilbahn (B1; B2) bringbar sind.
5. Überbau nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein der selben Bahn (B; B') zugeordnetes, in einem Trockner (500) angeordnetes Leitelement (501) in einem mit der Bahn (B; B') zusammen wirkenden Bereich luftdurchströmbare Mikroöffnungen aufweist.
6. Überbau nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein der selben Bahn (B; B') zugeordnetes, einem Silikonwerk (716) nachgeordnetes und einer Längsschneideeinrichtung (701) vorgeordnetes Leitelement (720; 720'; 710) in einem mit der Bahn (B; B') zusammen wirkenden Bereich luftdurchströmbare Mikroöffnungen aufweist.
7. Überbau nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Poren des fluiddurchlässigen porösen Materials (446; 729; 742) einen mittleren Durchmesser von 5 bis 50 μm , insbesondere 10-30 μm , aufweisen.
8. Überbau nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das poröse Material (446; 729; 742) als offenporiges Sintermaterial, insbesondere als Sintermetall, ausgebildet ist.
9. Überbau nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

- net, dass** das mikroporöse Material (446; 729; 742) als im wesentlichen selbsttragender Hohlkörper ausgeführt ist, welcher durch seine innere Begrenzungsfläche mindestens einen als Druckkammer wirksamen Innenraum (442; 727; 740) ausbildet.
10. Überbau nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mikroporöse Material (446; 729; 742) als im wesentlichen selbsttragende Wandung ausgeführt ist, welche durch seine innere Begrenzungsfläche zusammen mit einem Tragkörper (445) mindestens einen als Druckkammer wirksamen Innenraum (442; 727; 740) ausbildet.
11. Überbau nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das porösen Material (446; 729; 742) eine Wandstärke von mindestens 2 mm aufweist.
12. Überbau nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mikroporöse Material (446; 729; 742) als Schicht (446; 729; 742) auf einem lasttragenden, aber zumindest bereichsweise luftdurchlässigen Grundkörper (441; 723; 741) ausgebildet ist.
13. Überbau nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (441; 723; 741) auf seiner der Schicht (446; 729; 742) zugewandten Seite mindestens eine mit der Schicht (446; 729; 742) verbundene Tragfläche sowie eine Vielzahl von Öffnungen (444; 728; 743) für die Zufuhr der Luft in die Schicht (446; 729; 742) aufweist.
14. Überbau nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schicht (446; 729; 742) im Bereich der Tragfläche eine Dicke kleiner als 1 mm, insbesondere von 0,05 mm bis 0,3 mm, aufweist.
15. Überbau nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (441; 723; 741) auf seiner mit der Schicht (446; 729; 742) zusammen wirkenden Breite und Länge jeweils eine Vielzahl, insbesondere nicht zusammenhängender, Öffnungen (444; 728; 743) aufweist.
16. Überbau nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Wandstärke des Grundkörpers (441; 723; 741) zumindest im die Schicht (446; 729; 742) tragenden Bereich größer als 3 mm, insbesondere größer 5 mm, ist.
17. Überbau nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Öffnungsgrad auf der nach außen gerichteten Oberfläche des porösen Materials (446; 729; 742) zwischen 3 % und 30 %, bevorzugt zwischen 10 % und 25 %, liegt.
18. Überbau nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser der Mikrobohrungen kleiner oder gleich 300 μm , insbesondere zwischen 60 und 150 μm , ist.
19. Überbau nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Lochdichte, d. h. eine Anzahl von Öffnungen pro Flächeneinheit, für die mit den Mikroöffnungen versehene Fläche mindestens 0,2 / mm^2 beträgt.
20. Überbau nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** 1 - 20 Normkubikmeter Luft pro Stunde auf einen Quadratmeter der die Mikroöffnungen aufweisenden Mantelfläche austreten.
21. Überbau nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das poröse Material (446; 729; 742) von Innen mit mindestens 1 bar Überdruck beaufschlagbar ist.
22. Überbau nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mikrobohrungen von Innen mit 0,5 bis 2 bar, insbesondere von 0,5 bis 1,0 bar Überdruck beaufschlagbar sind.
23. Überbau nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Wendewerk (702) eine Längsschneideeinrichtung (701) mit zumindest einem quer zur Transportrichtung (T) der Bahn (B; B') bewegbarem Messer (706; 707) vorgeordnet ist.
24. Überbau nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Wendewerk (702) zwei Registervorrichtungen (719) nachgeordnet sind.
25. Überbau nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das geneigte Leitelement (712) wahlweise in eine Lage um 45° und um 135° geneigt zu einer Transportrichtung einer einlaufenden Teilbahn (B1; B2) bringbar ist.
26. Überbau nach Anspruch 4 oder 25, dass das Leitelement (712) in jeder der beiden Lagen sowohl auf einer von der Bahn (B; B') umschlungenen, der Bahn (B; B') zugewandten Seite, als auch auf einer gegenüberliegenden, abgewandten Seite Mikroöffnungen aufweist.
27. Überbau nach Anspruch 4 oder 25, dass in jeder der beiden Lagen sowohl auf einer von der Bahn (B; B') umschlungenen, der Bahn (B; B') zugewandten Seite, als auch auf einer gegenüberliegenden, abgewandten Seite des Leitelements (712) die Luft aus dort vorgesehenen Mikroöffnungen tritt.
28. Überbau nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Luftdurchtritt durch Mikroöffnungen von geneigten Leitelementen (712) verschiede

den, insbesondere größer, ist im Vergleich zu einem Luftdurchtritt durch die Mikroöffnungen von Leitelementen (308, 710; 720; 720') für den Geradeauslauf.

29. Überbau nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein weiteres der selben Bahn (B; B') zugeordnetes Leitelement (308; 501; 710; 720; 720') vorgesehen ist, welches sich quer zur Transportrichtung (T) der Bahn (B; B') zu deren Führung im Geradeauslauf erstreckt und in einem Auslaufbereich einer Druckeinheit (300) angeordnet ist, und das Leitelement (308; 501; 710; 720; 720') in seinem mit der Bahn (B; B') zusammen wirkenden Bereich als Mikroöffnungen ausgebildete Öffnungen mit einem Durchmesser kleiner oder gleich 500 µm aufweist, dass die Mikroöffnungen als offene Poren eines luftdurchströmten porösen Materials (446; 729; 742) ausgeführt sind und ein Luftdurchtritt durch Mikroöffnungen des Falztrichters (732) höher ist als ein Luftdurchtritt durch die Mikroöffnungen des Leitelementes (308, 710; 720; 720') für den Geradeauslauf.
30. Überbau nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein weiteres der selben Bahn (B; B') zugeordnetes Leitelement (308; 501; 710; 720; 720') vorgesehen ist, welches sich quer zur Transportrichtung (T) der Bahn (B; B') zu deren Führung im Geradeauslauf erstreckt und in einem Auslaufbereich einer Druckeinheit (300) angeordnet ist, dass das Leitelement (308; 501; 710; 720; 720') in seinem mit der Bahn (B; B') zusammen wirkenden Bereich als Mikroöffnungen ausgebildete Öffnungen mit einem Durchmesser kleiner oder gleich 500 µm aufweist, dass die Mikroöffnungen als nach außen gerichtete Öffnungen von Mikrobohrungen in einer der Bahn (B; B') zugewandten Wandung eines einen Hohlraum einschließenden Hohlkörpers ausgeführt sind, und ein Luftdurchtritt durch Mikroöffnungen des Falztrichters (732) höher ist als ein Luftdurchtritt durch die Mikroöffnungen des Leitelementes (308, 710; 720; 720') für den Geradeauslauf.

Claims

1. A superstructure of a printing press with at least one longitudinal slit (701), a turner unit (702) and a former unit (703), wherein the turner unit (702) comprises a pair of guiding elements (712) inclined by 45° or by 135° with respect to the conveying direction (T) of the web (B; B') and the former unit (703) comprises at least one roller top of former (731), at least one former (732) and at least one pair of folding rollers (733), **characterized in that** the inclined guiding element (712) and the former (732) have openings constructed in the form of micro-openings and with a diameter of less than or equal to 500 µm in their region co-operating with the web (B; B'), wherein an

air passage through micro-openings in the former (732) is higher than an air passage through the micro-openings in the inclined guiding element (712), wherein the micro-openings are constructed in the form of open pores in a porous material (446; 729; 742) through which air flows, and the different air passage is capable of being achieved by a different micro-porous material (446; 729; 742), by a different layer thickness and/or by a different pressure.

2. A superstructure of a printing press with at least one longitudinal slit (701), a turner unit (702) and a former unit (703), wherein the turner unit (702) comprises a pair of guiding elements (712) inclined by 45° or by 135° with respect to the conveying direction (T) of the web (B; B') and the former unit (703) comprises at least one roller top of former (731), at least one former (732) and at least one pair of folding rollers (733), **characterized in that** the inclined guiding element (712) and the former (732) have openings constructed in the form of micro-openings and with a diameter of less than or equal to 500 µm in their region co-operating with the web (B; B'), wherein an air passage through micro-openings in the former (732) is higher than an air passage through the micro-openings in the inclined guiding element (712), wherein the micro-openings are constructed in the form of openings directed outwards in micro-bores in a wall - facing the web (B; B') - of a hollow body enclosing a cavity, and the different air passage is capable of being achieved by a different density of the holes, a different diameter of the holes and/or a different pressure.
3. A superstructure according to Claim 1 or 2, **characterized in that** a guiding element (308) comprising micro-openings is arranged in an inlet region and in a run-out region of a printing unit (300).
4. A superstructure according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the superstructure has a turner unit (702) with at least four turner bars (712) comprising micro-openings in order to guide two web portions (B1; B2) which in each case are capable of being brought selectively into a position inclined by 45° and by 135° with respect to a conveying direction (T) of a web portion (B1; B2) running in.
5. A superstructure according to one or more of Claims 1 to 4, **characterized in that** a guiding element (501) associated with the same web (B; B') and arranged in a dryer (500) has micro-openings through which air can flow in a region co-operating with the web (B; B').
6. A superstructure according to one or more of Claims 1 to 5, **characterized in that** a guiding element (720; 720'; 710), which is associated with the same web

- (B; B') and which is arranged downstream of a silicone unit (716) and is arranged upstream of a longitudinal slit (701), has micro-openings through which air can flow in a region co-operating with the web (B; B').
7. A superstructure according to Claim 1, **characterized in that** the pores of the fluid-permeable porous material (446; 729; 742) has an average diameter of from 5 to 50 μm , in particular from 10 to 30 μm .
 8. A superstructure according to Claim 1, **characterized in that** the porous material (446; 729; 742) is in the form of an open-pore sintered material, in particular in the form of sintered metal.
 9. A superstructure according to Claim 1, **characterized in that** the micro-porous material (446; 729; 742) is in the form of a substantially self-supporting hollow body which with its internal boundary face forms at least one interior space (442; 727; 740) which is effective as a pressure chamber.
 10. A superstructure according to Claim 1, **characterized in that** the micro-porous material (446; 729; 742) is in the form of a substantially self-supporting wall which with its internal boundary face and together with a carrier body (445) forms at least one interior space (442; 727; 740) which is effective as a pressure chamber.
 11. A superstructure according to Claim 9 or 10, **characterized in that** the porous material (446; 729; 742) has a wall thickness of at least 2 mm.
 12. A superstructure according to Claim 1, **characterized in that** the micro-porous material (446; 729; 742) is in the form of a layer (446; 729; 742) of a load-bearing base body (441; 723; 741) which is air-permeable at least locally.
 13. A superstructure according to Claim 12, **characterized in that** on its side facing the layer (446; 729; 742) the base body (441; 723; 741) has at least one carrier face joined to the layer (446; 729; 742) as well as a plurality of openings (444; 728; 743) for the supply of air into the layer (446; 729; 742).
 14. A superstructure according to Claim 12, **characterized in that** in the region of the carrier face the layer (446; 729; 742) has a thickness of less than 1 mm, in particular from 0.05 mm to 0.3 mm.
 15. A superstructure according to Claim 12, **characterized in that** on its width and length co-operating with the layer (446; 729; 742) the base body (441; 723; 741) in each case comprises a plurality of openings (444; 728; 743), in particular not interconnected.
 16. A superstructure according to Claim 12, **characterized in that**, at least in the region carrying the layer (446; 729; 742), a wall thickness of the base body (441; 723; 741) is greater than 3 mm, in particular greater than 5 mm.
 17. A superstructure according to Claim 12, **characterized in that** a degree of opening on the outwardly directed surface of the porous material (446; 729; 742) is between 3% and 30%, preferably between 10% and 25%.
 18. A superstructure according to Claim 2, **characterized in that** the diameter of the micro-bores is less than or equal to 300 μm , in particular between 60 and 150 μm .
 19. A superstructure according to Claim 2, **characterized in that** a density of holes, *i.e.* a number of openings per unit of area, for the face provided with the micro-openings amounts to at least 0.2 / mm^2 .
 20. A superstructure according to Claim 1 or 2, **characterized in that** from 1 to 20 standard cubic metres of air issue per hour onto a square metre of the external face comprising the micro-openings.
 21. A superstructure according to Claim 1, **characterized in that** the porous material (446; 729; 742) is capable of being acted upon with at least 1 bar of over-pressure from the inside.
 22. A superstructure according to Claim 2, **characterized in that** the micro-bores are capable of being acted upon with from 0.5 to 2 bar, in particular from 0.5 to 1.0 bar, of over-pressure from the inside.
 23. A superstructure according to Claim 4, **characterized in that** a longitudinal slit (701) with at least one knife (706; 707) movable transversely to the conveying direction (T) of the web (B; B') is arranged upstream of the turner unit (702).
 24. A superstructure according to Claim 4, **characterized in that** two register apparatus (719) are arranged downstream of the turner unit (702).
 25. A superstructure according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the inclined guiding element (712) is capable of being brought selectively into a position inclined by 45° and by 135° with respect to a conveying direction of a web portion (B1; B2) running in.
 26. A superstructure according to Claim 4 or 25, **characterized in that** the guiding element (712) has micro-openings in each of the two positions, both on a side around which the web (B; B') is wrapped and which faces the web (B; B'), and on an opposite side

which faces away.

27. A superstructure according to Claim 4 or 25, **characterized in that** the air from micro-openings provided in each of the two positions arrives in the said positions both on a side around which the web (B; B') is wrapped and which faces the web (B; B'), and on an opposite side of the guiding element (712) which faces away.
28. A superstructure according to Claim 1 or 2, **characterized in that** an air passage through micro-openings of inclined guiding elements (712) is different from, and in particular larger than, an air passage through micro-openings of guiding elements (308, 710; 720; 720') for the straight run-out.
29. A superstructure according to Claim 1, **characterized in that** a further guiding element (308; 501; 710; 720; 720') is provided which is associated with the same web (B; B') and which extends transversely to the conveying direction (T) of the web (B; B') in order to guide it in a straight run-out and is arranged in a run-out region of a printing unit (300), and the guiding element (308; 501; 710; 720; 720') has openings in the form of micro-openings with a diameter of less than or equal to 500 μm in its region co-operating with the web (B; B'), the micro-openings are in the form of open pores in a porous material (446; 729; 742) through which air flows, and an air passage through micro-openings in the former (732) is higher than an air passage through the micro-openings in the guiding element (308, 710; 720; 720') for the straight run-out.
30. A superstructure according to Claim 2, **characterized in that** a further guiding element (308; 501; 710; 720; 720') is provided which is associated with the same web (B; B') and which extends transversely to the conveying direction (T) of the web (B; B') in order to guide it in a straight run-out and is arranged in a run-out region of a printing unit (300), the guiding element (308; 501; 710; 720; 720') has openings in the form of micro-openings with a diameter of less than or equal to 500 μm in its region co-operating with the web (B; B'), the micro-openings are in the form of outwardly directed openings in micro-bores in a wall - facing the web (B; B') - of a hollow body enclosing a cavity, and an air passage through micro-openings in the former (732) is higher than an air passage through the micro-openings in the guiding element (308, 710; 720; 720') for the straight run-out.

Revendications

1. Superstructure d'une machine à imprimer compre-

nant au moins un dispositif de découpage longitudinal (701), un groupe de retournement (702) et une unité d'entonnoir (703), le groupe de retournement (702) présentant une paire d'éléments de guidage (702) inclinés de 45° ou de 135° par rapport à la direction de transport (T) de la bande (B ; B'), et l'unité d'entonnoir (703) présentant au moins un rouleau d'entrée en entonnoir (731), au moins un entonnoir de pliage (732) et au moins une paire de rouleaux de pliage (733), **caractérisée en ce que** l'élément de guidage (712) incliné et l'entonnoir de pliage (732), dans leur zone coopérant avec la bande (B ; B'), présentent des ouvertures réalisées sous la forme de micro-ouvertures d'un diamètre inférieur ou égal à 500 μm , un passage d'air par des micro-ouvertures de l'entonnoir de pliage (732) étant plus élevé qu'un passage d'air passant par les micro-ouvertures de l'élément de guidage (712) incliné, les micro-ouvertures étant réalisées sous la forme de pores ouverts, d'un matériau (446 ; 729 ; 742) poreux, traversé par un écoulement d'air, et le passage d'air différent étant susceptible d'être obtenu par un matériau (446 ; 729 ; 742) microporeux différent, par une épaisseur de couche différente et/ou par une pression différente.

2. Superstructure d'une machine à imprimer comprenant au moins un dispositif de découpage longitudinal (701), un groupe de retournement (702) et une unité d'entonnoir (703), le groupe de retournement (702) présentant une paire d'éléments de guidage (702) inclinés de 45° ou de 135° par rapport à la direction de transport (T) de la bande (B ; B'), et l'unité d'entonnoir (703) présentant au moins un rouleau d'entrée en entonnoir (731), au moins un entonnoir de pliage (732) et au moins une paire de rouleaux de pliage (733), **caractérisée en ce que** l'élément de guidage (712) incliné et l'entonnoir de pliage (732) présentent, dans leur zone coopérant avec la bande (B ; B'), des ouvertures réalisées sous forme de micro-ouvertures, d'un diamètre inférieur ou égal à 500 μm , un passage d'air par les micro-ouvertures de l'entonnoir de pliage (732) étant plus important qu'un passage d'air passant par les micro-ouvertures de l'élément de guidage (712) incliné, sachant que les micro-ouvertures sont réalisées sous la forme d'ouvertures orientées vers l'extérieur, de micro-ouvertures dans une paroi tournée vers la bande (B ; B'), d'un corps creux enclosant un espace creux, et le passage d'air différent est susceptible d'être obtenu par une densité de trous différente, un diamètre de trou différent et/ou une pression différente.
3. Superstructure selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce qu'**un élément de guidage (308) présentant des micro-ouvertures est disposé dans une zone d'entrée et dans une zone de sortie d'une unité d'impression (300).

4. Superstructure selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la superstructure présente un groupe de retournement (702) ayant au moins quatre barres de retournement (712) présentant des micro-ouvertures, pour assurer le guidage de deux bandes partielles (B1; B2), qui chacune sont susceptibles d'être placées, au choix, en une position inclinée à 45° et à 135° par rapport à une direction de transport (T) d'une bande partielle (B1; B2) entrante. 5
5. Superstructure selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce qu'un** élément de guidage (501), associé à la même bande (B; B'), disposé dans un sécheur (500), présente des micro-ouvertures pouvant être traversées par un écoulement d'air dans une zone coopérant avec la bande (B; B'). 10
6. Superstructure selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce qu'un** élément de guidage (720; 720'; 710) associé à la même bande (B; B'), disposé en aval d'un groupe au silicone (716) et disposé en amont d'un dispositif de découpage longitudinal (701), présente des micro-ouvertures susceptibles d'être traversées par un écoulement d'air, dans une zone coopérant avec la bande (B; B'). 15
7. Superstructure selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les pores du matériau (446; 729; 742) poreux, perméable à un fluide, présentent un diamètre moyen de 5 à 50 μm , en particulier de 10 à 30 μm . 20
8. Superstructure selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le matériau poreux (446; 729; 742) est réalisé sous forme de matériau fritté à pores ouverts, en particulier de métal fritté. 25
9. Superstructure selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le matériau microporeux (446; 729; 742) est réalisé sous la forme de corps creux sensiblement autoporteur qui, au moyen de sa face de délimitation intérieure, constitue au moins un espace creux (442; 727; 740) agissant comme chambre à pression. 30
10. Superstructure selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le matériau (446; 729; 742) microporeux est réalisé sous forme de paroi sensiblement autoporteuse constituant, au moyen de sa face de délimitation intérieure, conjointement avec un corps support (445), au moins un espace intérieur (442; 727; 740) agissant comme chambre à pression. 35
11. Superstructure selon la revendication 9 ou 10, **caractérisée en ce que** le matériau microporeux (446; 729; 742) présente une épaisseur de paroi minimale de 2 mm. 40
12. Superstructure selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le matériau microporeux (446; 729; 742) est réalisé sous forme de couche (446; 729; 742), sur un corps de base (441; 723; 741), portant une charge mais perméable à l'air, au moins par zones. 45
13. Superstructure selon la revendication 12, **caractérisée en ce que** le corps de base (441; 723; 741) présente, sur sa face tournée vers la couche (446; 729; 742), au moins une face support, reliée à la couche (446; 729; 742), ainsi qu'une pluralité d'ouvertures (444; 728; 743) pour l'amenée de l'air dans la couche (446; 729; 742). 50
14. Superstructure selon la revendication 12, **caractérisée en ce que** la couche (446; 729; 742) présente, dans la zone de la face support, une épaisseur inférieure à 1 mm, en particulier dans la fourchette de 0,05 mm à 0,3 mm. 55
15. Superstructure selon la revendication 12, **caractérisée en ce que** le corps de base (441; 723; 741) présente, sur ses largeur et longueur, coopérant avec la couche (446; 729; 742), chaque fois une pluralité d'ouvertures (444; 728; 743), en particulier non reliées.
16. Superstructure selon la revendication 12, **caractérisée en ce qu'une** épaisseur de paroi du corps de base (441; 723; 741), au moins dans la zone portant la couche (446; 729; 742), est supérieure à 3 mm, en particulier supérieure à 5 mm.
17. Superstructure selon la revendication 12, **caractérisée en ce qu'un** degré d'ouverture sur la surface, tournée vers l'extérieur, du matériau poreux (446; 729; 742) est situé dans la fourchette entre 3 % et 30 %, de préférence entre 10 % et 25 %.
18. Superstructure selon la revendication 2, **caractérisée en ce qu'un** diamètre des micro-perçages est inférieur ou égal à 300 μm , en particulier dans la fourchette entre 60 et 150 μm .
19. Superstructure selon la revendication 2, **caractérisée en ce qu'une** densité de perçage, c'est-à-dire un nombre d'ouvertures par unité de surface, pour la surface munie des micro-ouvertures est d'au moins 0,2 / mm^2 .
20. Superstructure selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** de 1 à 20 mètres cube normaux par heure d'air sortent sur un mètre carré de la surface présentant les micro-ouvertures.
21. Superstructure selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le matériau poreux (446; 729; 742)

est sollicité de l'intérieur par une surpression d'au moins 1 bar.

22. Superstructure selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** les micro-perçages sont sollicités de l'intérieur par une surpression de 0,5 à 2 bar, en particulier de 0,5 à 1,0 bar. 5
23. Superstructure selon la revendication 4, **caractérisée en ce qu'en** amont du groupe de retournement (702) est disposée un dispositif de découpage longitudinal (701) comprenant une lame (706; 707), déplaçable transversalement par rapport à la direction de transport (T) de la bande (B; B'). 10
24. Superstructure selon la revendication 4, **caractérisée en ce qu'en** aval du groupe de retournement (702) sont disposés deux dispositifs d'enlèvement (719). 15
25. Superstructure selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** l'élément de guidage (712) incliné est susceptible d'être placé, au choix, en une position inclinée à 45° et à 135° par rapport à une direction de transport d'une bande partielle (B1; B2) entrante. 20 25
26. Superstructure selon la revendication 4 ou 25, **caractérisée en ce que** l'élément de guidage (712) présente, en chacune des deux positions, tant sur la face enlacée par la bande (B; B'), tournée vers la bande (B; B'), qu'également sur une face opposée, tournée dans l'autre sens, des micro-ouvertures. 30
27. Superstructure selon la revendication 4 ou 25, **caractérisée en ce qu'en** chacune des deux positions, tant sur la face tournée vers la bande (B; B'), enlacée par la bande (B; B'), qu'également sur la face opposée, tournée dans le sens inverse, de l'élément de guidage (712), l'air sort de micro-ouvertures prévues à cet endroit. 35 40
28. Superstructure selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce qu'un** passage d'air, à travers des micro-ouvertures d'éléments de guidage (712) inclinés, est différent, en particulier plus grand qu'un passage d'air à travers les micro-ouvertures d'éléments de guidage (308; 710; 720; 720') prévus pour la sortie en ligne droite. 45 50
29. Superstructure selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'un** autre élément de guidage (308; 501; 710; 720; 720'), associé à la bande (B; B'), est prévu, s'étendant transversalement par rapport à la direction de transport (T) de la bande (B; B') pour assurer son guidage en sortie en ligne droite, et est disposé dans une zone de sortie d'une unité d'impression (300), **en ce que** l'élément de guidage (308; 55

501; 710; 720; 720'), dans sa zone coopérant avec la bande (B; B'), présente des ouvertures réalisées sous la forme de micro-ouvertures ayant un diamètre inférieur ou égal à 500 μm , **en ce que** les micro-ouvertures sont réalisées sous forme de pores ouverts d'un matériau (446; 729; 742) poreux, traversé par un écoulement d'air, et un passage d'air, à travers des micro-ouvertures de l'entonnoir de pliage (732), étant supérieur à un passage d'air, à travers des micro-ouvertures de l'élément de guidage (308; 501; 710; 720; 720') pour la sortie en ligne droite.

30. Superstructure selon la revendication 2, **caractérisée en ce qu'un** autre élément de guidage (308; 501; 710; 720; 720'), associé à la bande (B; B'), est prévu, s'étendant transversalement par rapport à la direction de transport (T) de la bande (B; B') pour assurer son guidage en sortie en ligne droite, et est disposé dans une zone de sortie d'une unité d'impression (300), **en ce que** l'élément de guidage (308; 501; 710; 720; 720'), dans sa zone coopérant avec la bande (B; B'), présente des ouvertures réalisées sous la forme de micro-ouvertures ayant un diamètre inférieur ou égal à 500 μm , **en ce que** les micro-ouvertures sont réalisées sous la forme d'ouvertures orientées vers l'extérieur de micro-perçages dans une partie tournée vers la bande (B; B') d'un corps creux en incluant un espace creux, et un passage d'air, à travers des micro-ouvertures de l'entonnoir de pliage (732), étant supérieur à un passage d'air, à travers les micro-ouvertures de l'élément de guidage (308; 710; 720; 720') pour la sortie en ligne droite.

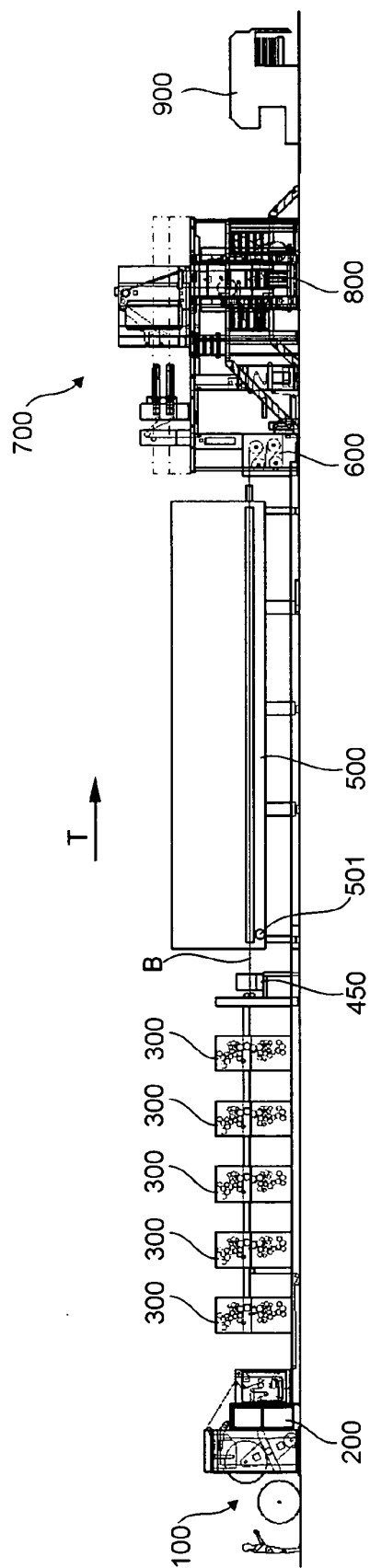


Fig. 1

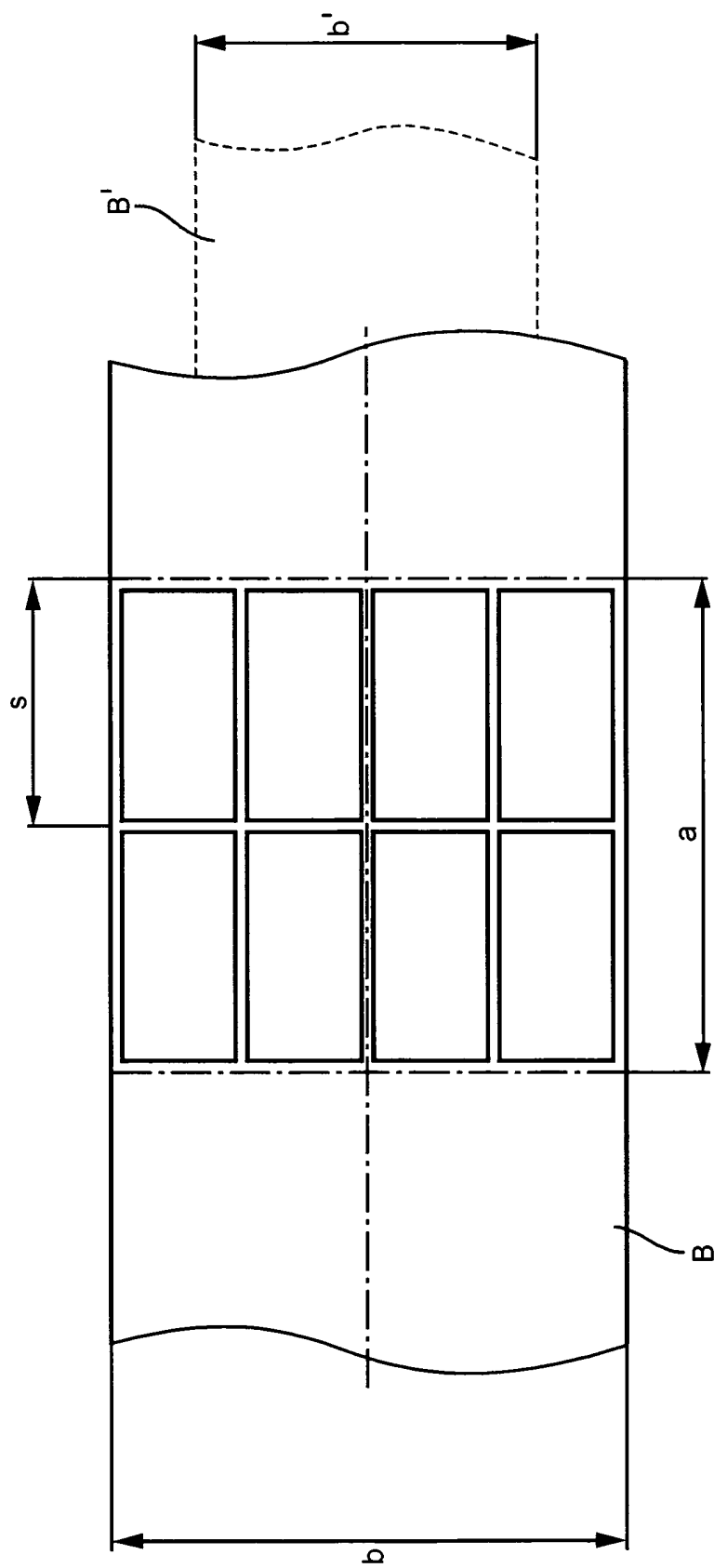


Fig. 2

200

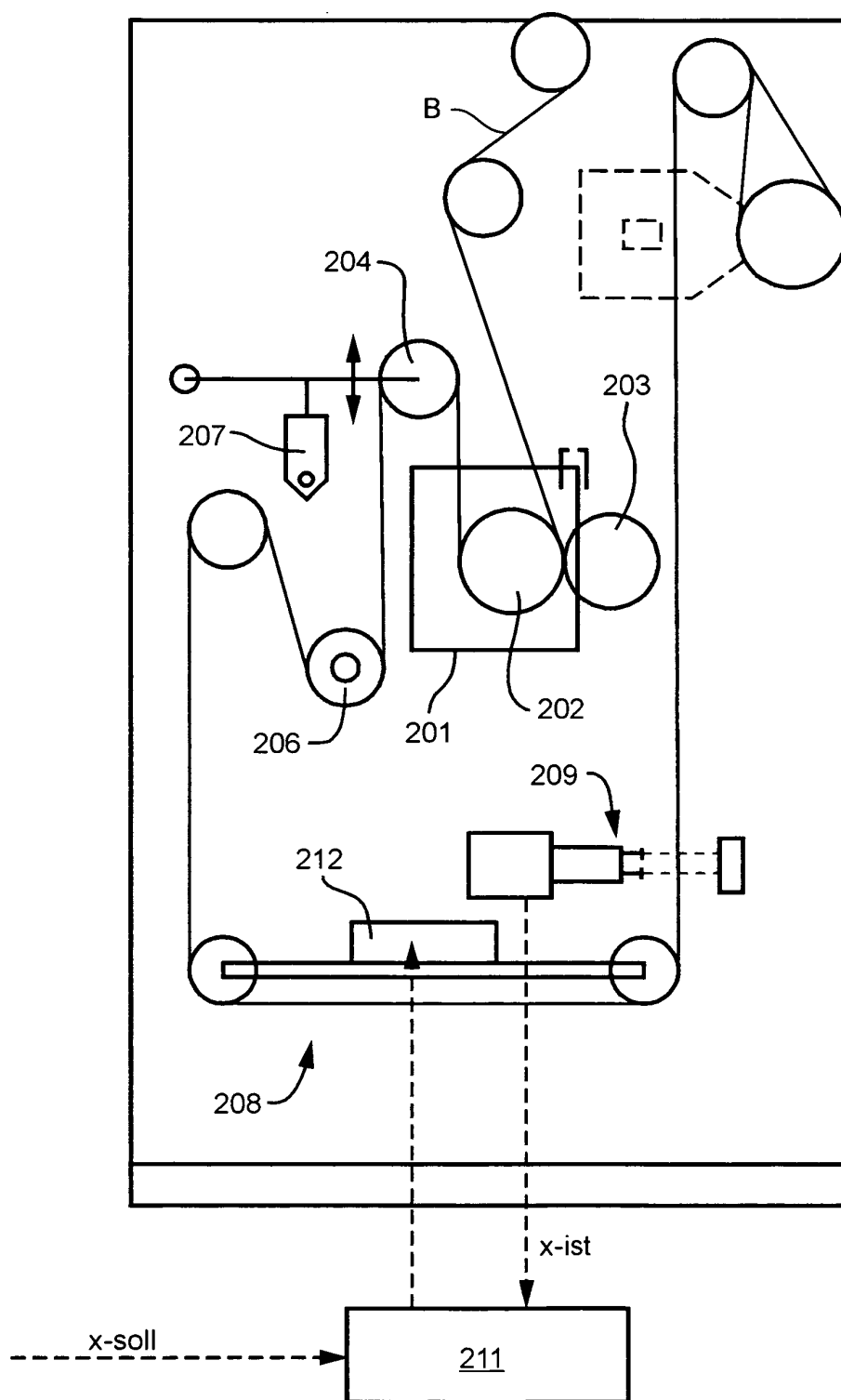


Fig. 3

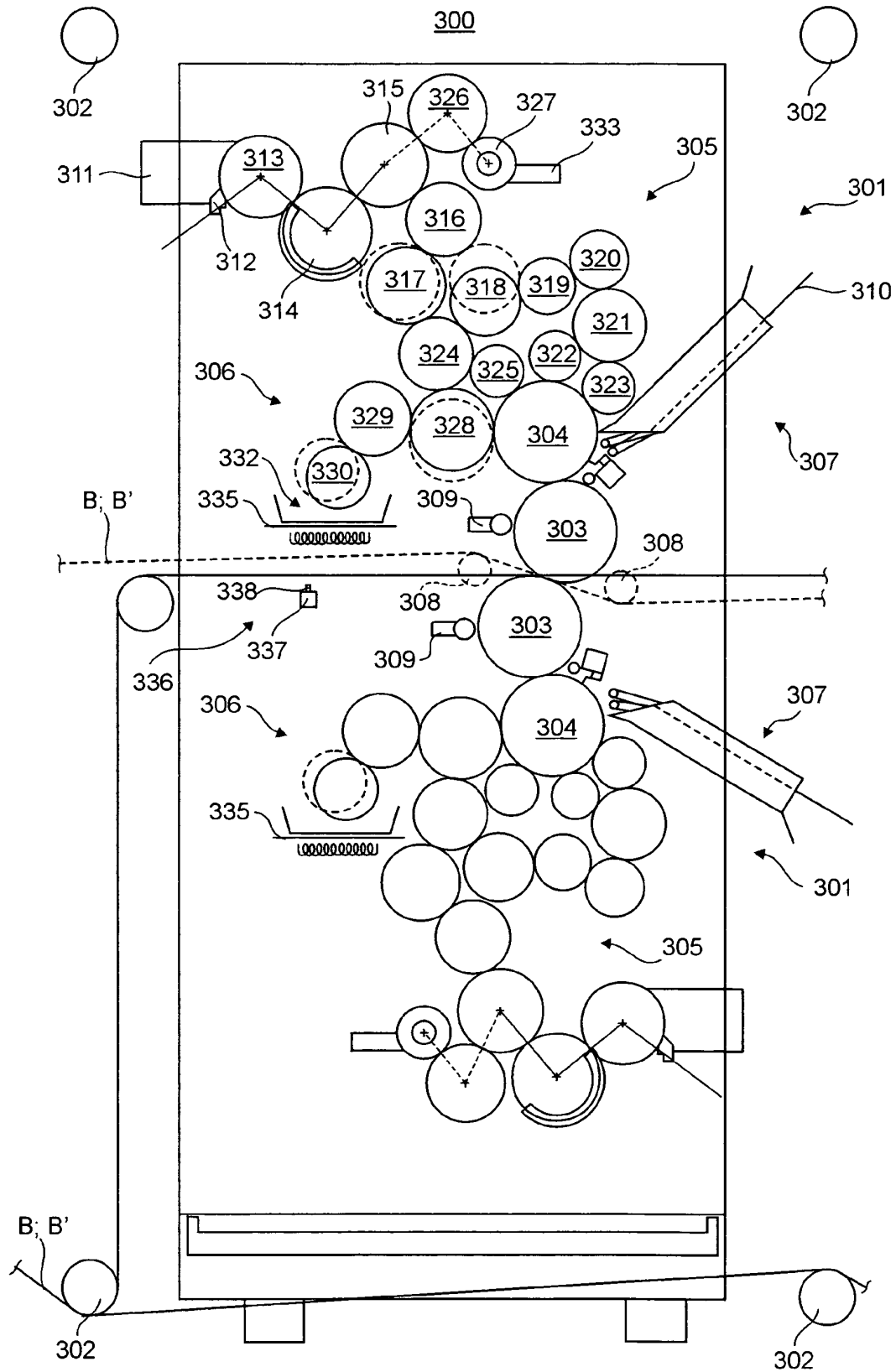


Fig. 4

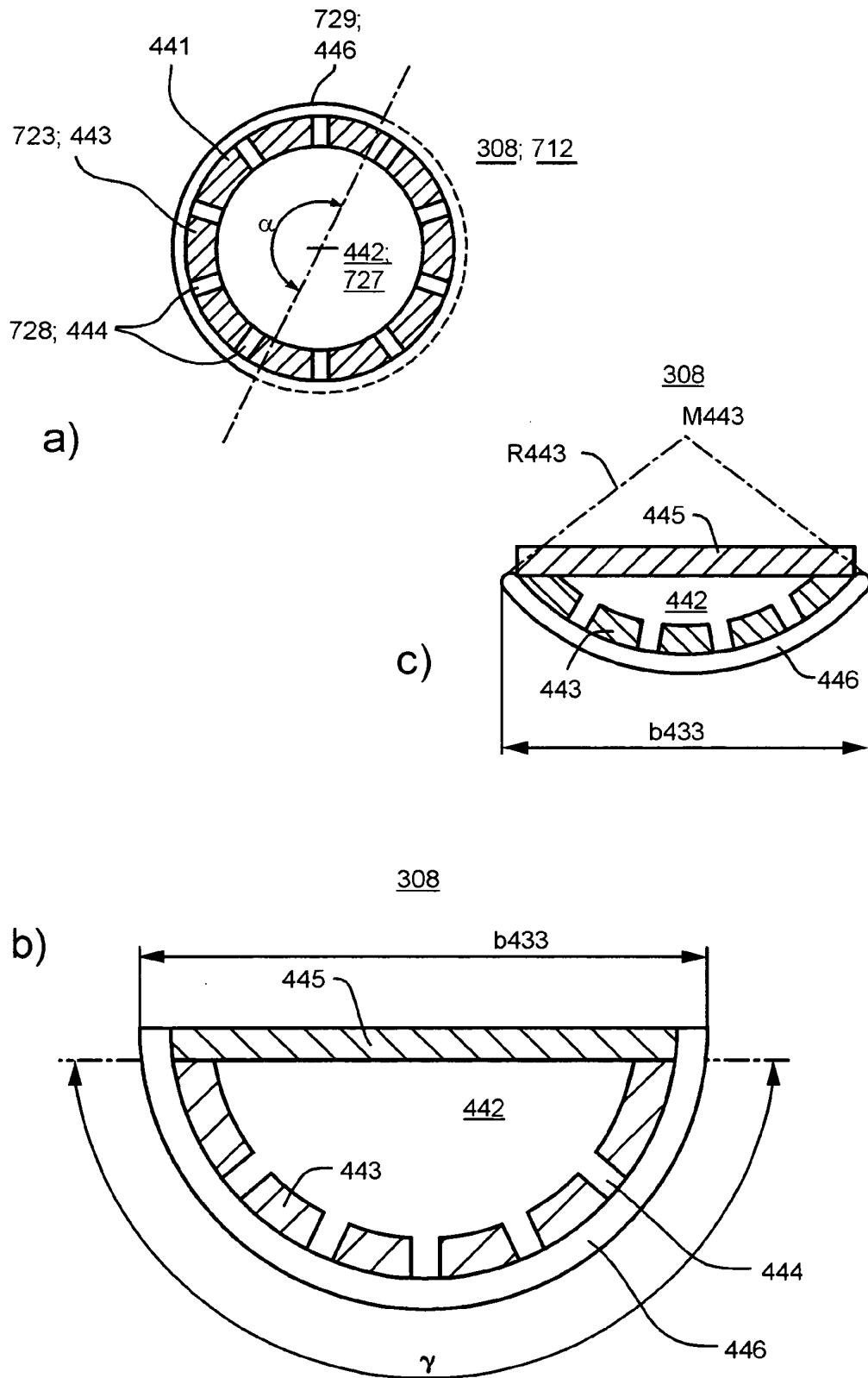


Fig. 5

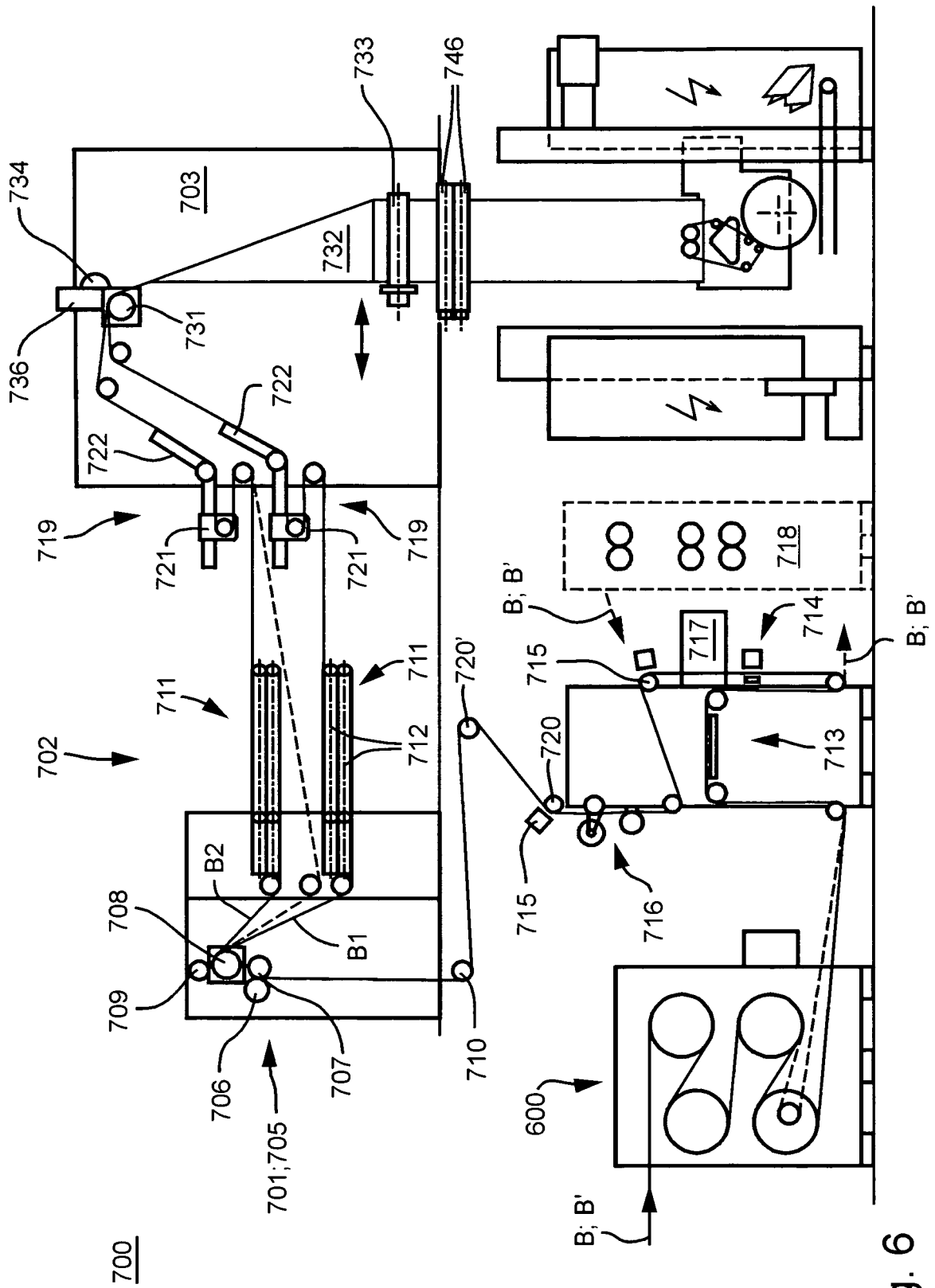


Fig. 6

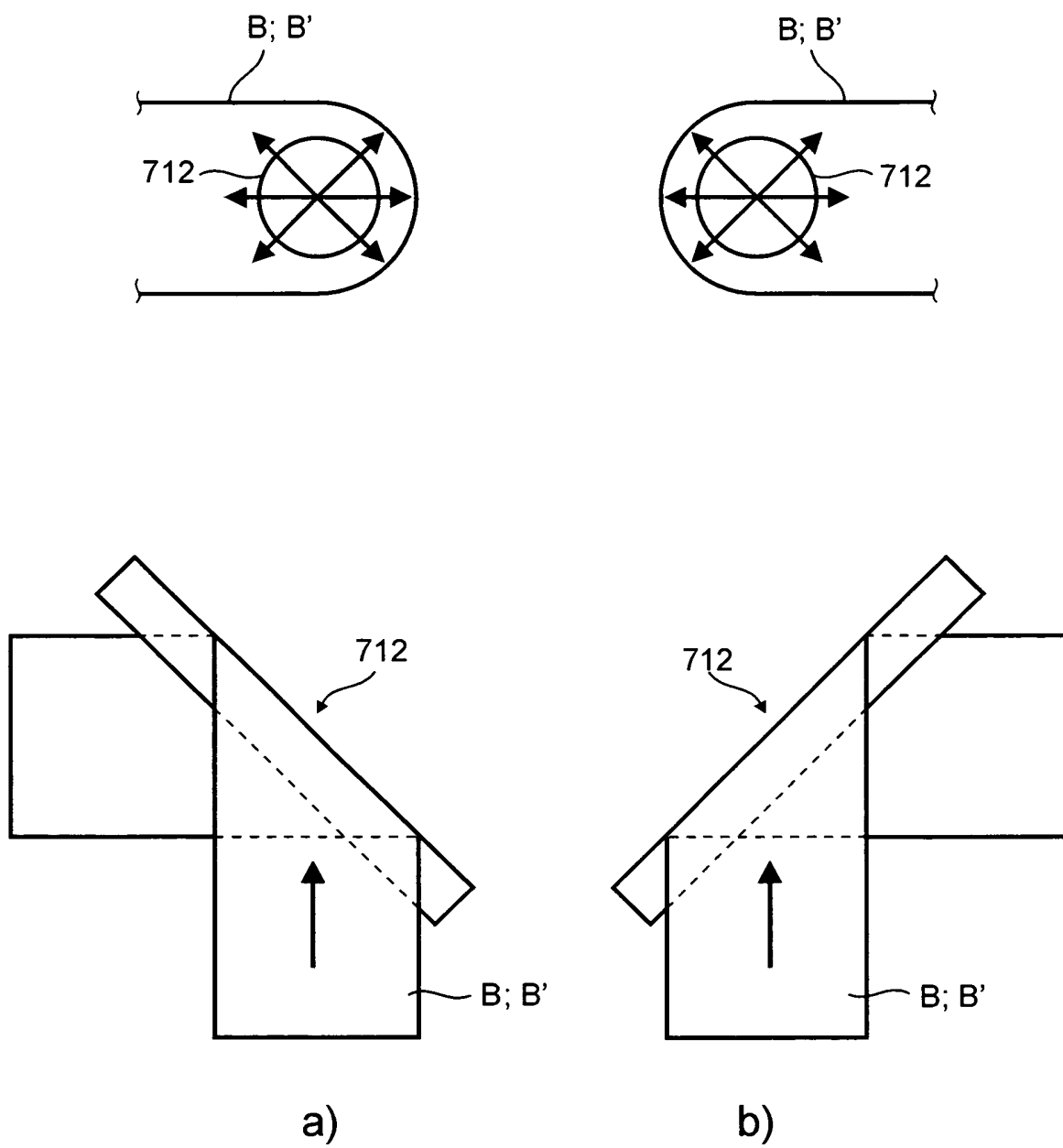


Fig. 7

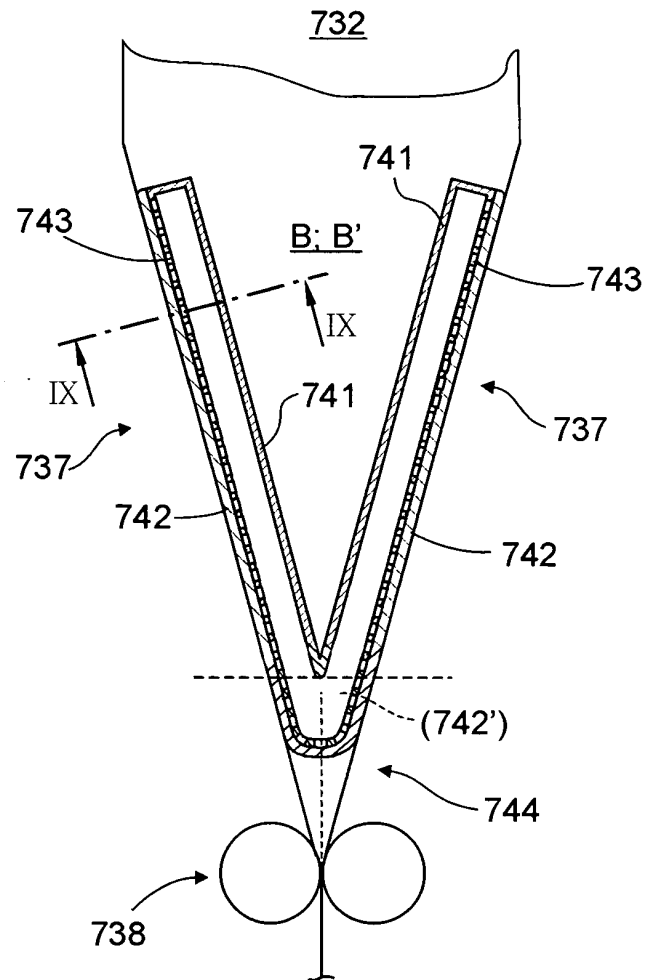


Fig. 8

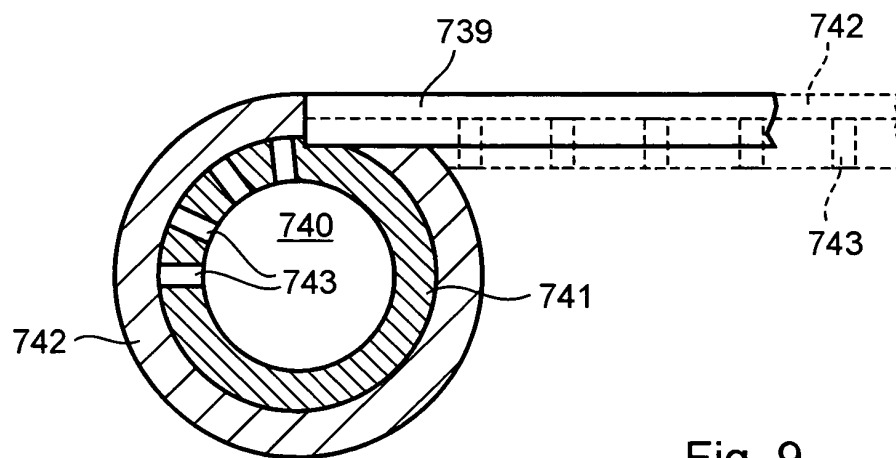


Fig. 9