

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
25. November 2004 (25.11.2004)

PCT

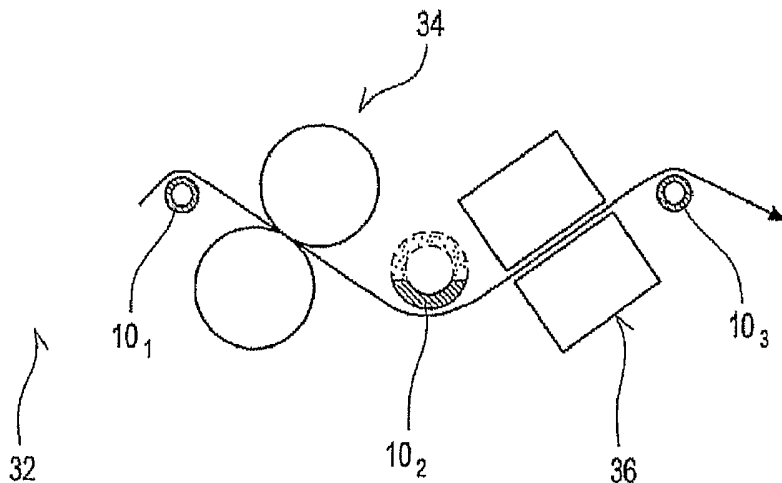
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/101408 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B65H 27/00**
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/050734
- (22) Internationales Anmeldedatum:
7. Mai 2004 (07.05.2004)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
103 22 519.6 19. Mai 2003 (19.05.2003) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **VOITH PAPER PATENT GMBH** [DE/DE]; Sankt Pöltenerstr. 43, 89522 Heidenheim (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **OECHSLE, Markus** [DE/DE]; Falkenbergweg 23, 73566 Bartholomae (DE). **MAYER, Roland** [DE/DE]; Humboldstr. 22, 89522 Heidenheim (DE). **KAHL, Peter** [DE/DE]; Schumannstrasse 11, 89547 Gerstetten (DE). **DR. KUSTERMANN, Martin** [DE/DE]; Ravensburger Strasse 10, 89522 Heidenheim (DE). **REICH, Stefan** [DE/DE]; Theodor-Schäfer-Strasse 11, 89522 Heidenheim (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **VOITH PAPER PATENT GMBH**; Sankt Pöltenerstr. 43, 89522 Heidenheim (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: GUIDING DEVICE FOR A CONTINUOUS SHEET

(54) Bezeichnung: BAHNFÜHRUNGSEINRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a guiding device for a continuous paper sheet comprising at least one guiding element which is disposed downstream with respect to an application group and used in the form of an air circulating channel in order to ensure a contactless guiding in a machine producing and/or processing a continuous material sheet, in particular a paper or paperboard sheet. Said guiding element consists of a guiding surface made at least partially of an air-permeable porous material which is exposed to a compressed air pressure in such a way that air can circulate therethrough, thereby forming an air cushion between said guiding surface and a moving material sheet.

(57) Zusammenfassung: Eine Bahnführungseinrichtung umfasst wenigstens ein nach einem Auftragsaggregat angeordnetes, als Airtum dienendes Leitelement zur berührungslosen Bahnführung in einer der Herstellung und/oder Behandlung einer Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, dienenden Maschine. Das Leitelement besitzt eine

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/101408 A2



CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Rechenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Bahnführungseinrichtung

5 Die Erfindung betrifft eine Bahnführungseinrichtung mit wenigstens einem nach einem Auftragsaggregat angeordneten, als Airturn dienenden Leitelement zur berührungslosen Bahnführung in einer der Herstellung und/oder Behandlung einer Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, dienenden Maschine. Sie betrifft ferner eine Maschine zur
10 Herstellung und/oder Behandlung einer Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, mit wenigstens einer solchen Bahnführungseinrichtung.

Bisher wird die Materialbahn über einen herkömmlichen Airturn geführt.

15 Damit ist zwar eine kontaktlose Führung bei stehendem Führungselement möglich, im Luftpolster herrscht aber in der Regel ein ungleichmäßiger Druck. Bei Löchern oder Teilabrissen kann die Bahn also trotzdem das Führungselement berühren. Zudem ist keine zuverlässige, ebene und faltenfreie Bahnführung gewährleistet. So kann es insbesondere zu sogenannten Omega-Falten kommen. Eine entsprechende Bahnführung ist
20 wieder relativ teuer. Es sind große Luftmengen und große Abmessungen erforderlich.

Ein so genannter Airturn besitzt meistens Schlitzdüsen mit einem gegen-
25 seitigen Schlitzdüsenabstand von etwa 20 bis etwa 200 mm und einer jeweiligen Schlitzweite, die größer als 1 mm ist. Sind Lochdüsenreihen vorgesehen, so ist der Lochdüsendurchmesser in der Regel größer als 2 mm. Der Bahnabstand zur Oberfläche ist in der Regel größer als 5 mm, wobei er meistens in einem Bereich von 7 bis 20 mm liegt. Der Vordruck
30 im Airturn liegt in der Regel in einem Bereich von 1 bis 6 kPa (= 0,06 bar).

Der spezifische Volumenstrom liegt in der Regel in einem Bereich von 1000 bis 30000 Nm³/h · m².

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Bahnführungseinrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der die
5 zuvor genannten Nachteile beseitigt sind. Dabei soll insbesondere eine stabile faltenfreie und zuverlässige, berührungslose Bahnführung erreicht werden. Es soll insbesondere ein Einsatz in Papiermaschinen, Streichmaschinen, Kalandern, Rollenschneidmaschinen usw. möglich sein.

10

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Leitelement eine Leitfläche besitzt, die zumindest teilweise aus luftdurchlässigem porösen Material besteht, das mit Druckluft beaufschlagbar ist, um über die durch dieses poröse Material hindurchströmende Luft zwischen der
15 Leitfläche und der bewegten Materialbahn ein Luftpolster zu bilden.

Der hohe Druckverlust an dem porösen Material erzeugt ein sehr gleichmäßiges Luftpolster, so dass die Materialbahn in einem relativ kleinen Abstand zur Oberfläche zuverlässig geführt wird. Dies bringt insbesondere
20 einen faltenfreien Lauf mit sich. Der relativ hohe Innendruck verhindert jeglichen Bahnkontakt zur Oberfläche.

Die Bahnführungseinrichtung kann also insbesondere wenigstens ein Leitelement umfassen, das mit Druckluft versorgt wird und eine offene
25 Oberfläche, jedoch mit hohem Druckverlust, besitzt, durch die von innen Luft durchgedrückt wird. Damit wird sowohl zeitlich als auch räumlich ein stabiles gleichmäßiges Luftpolster erzeugt, das die Bahn ohne Kontakt zum Leitelement führt.

Bevorzugt umfasst das Leitelement wenigstens eine Druckkammer, über die das poröse Material mit Druckluft beaufschlagbar ist. Dabei kann das poröse Material zumindest teilweise auf einem die Druckkammer enthaltenden, mit Luftdurchtrittsöffnungen versehenen Träger aufgebracht sein.

- 5 Es sind jedoch beispielsweise insbesondere auch solche Ausführungen denkbar, bei denen das poröse Material zumindest einen Teil der Druckkammerwandung bildet.

- 10 Der Druck in der Druckkammer kann insbesondere größer als 0,5 bar sein, wobei er vorzugsweise größer als 1 bar ist.

Der spezifische Volumenstrom im porösen Material liegt zweckmäßigerweise in einem Bereich von etwa 10 bis etwa 5000 Nm³/h · m².

- 15 Der Loch- oder Porenabstand bzw. der Abstand der Austrittsöffnungen des luftdurchlässigen porösen Materials ist bevorzugt kleiner als 1 mm.

- Das poröse Material ist insbesondere so beschaffen, dass keine Einzelstrahlen, sondern statt dessen ein sehr gleichmäßiges Luftpolster erzeugt wird, wodurch eine sehr gute Bahnführung sichergestellt ist, die insbesondere auch bei Löchern, Rissen oder Bündeln in jedem Fall kontaktfrei bleibt. Bei einer bevorzugten praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Bahnführungseinrichtung ist die mittlere Größe der Austrittsöffnungen, Poren und/oder Löcher des porösen Materials kleiner als
20 0,2 mm und vorzugsweise kleiner als 0,1 mm.

- Bevorzugt ist das poröse Material so gewählt, dass sich ein hoher Druckverlust von Innen zur Umgebung ergibt, wodurch ein sehr gleichmäßiges Luftpolster erzeugt wird. Bei einer zweckmäßigen praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Bahnführungseinrichtung ist der
30

Druckverlust insbesondere von der von der bewegten Materialbahn abgewandten Seite zur der Materialbahn zugewandten Seite des porösen Materials größer als 0,2 bar und vorzugsweise größer als 0,8 bar.

- 5 Die Dicke des zwischen der Leitfläche und der bewegten Materialbahn gebildeten Luftpolsters und damit der Bahnabstand zur Oberfläche ist zweckmäßigerweise geringer als 5 mm und vorzugsweise geringer als 3 mm.
- 10 Das Leitelement kann insbesondere als Walze ausgeführt sein. Dabei kann diese als stehende bzw. nicht rotierende Walze oder als rotierende, vorzugsweise angetriebene Walze ausgeführt sein.

Insbesondere in dem Fall, dass das Leitelement als stehende oder nicht
15 rotierende Walze ausgeführt ist, wird das Luftpolster vorteilhafterweise nur auf einem Teil des Walzenumfangs erzeugt.

Die Walze kann beispielsweise einen Durchmesser in einem Bereich von etwa 50 mm bis etwa 1500 mm besitzen.

- 20 Bei einer zweckmäßigen praktischen Ausführungsform ist das Leitelement nur von der Materialbahn umschlungen. Grundsätzlich sind jedoch auch solche Ausführungen denkbar, bei denen das Leitelement außer von der Materialbahn auch von zumindest einem bewegten Band, insbesondere
25 einem Siebband umschlungen ist. Im letzteren Fall kann das bewegte Band, insbesondere Siebband, zwischen dem Leitelement und der Materialbahn oder auf der vom Leitelement abgewandten Seite der Materialbahn geführt sein, d.h. außen liegen.

Die Materialbahn bzw. das bewegte Band kann das Leitelement beispielsweise entsprechend einem Umschlingungswinkel umschlingen, deren Bereich von etwa 5 bis etwa 260° liegt.

- 5 Von Vorteil ist insbesondere auch, wenn das Leitelement als Bogen-Segment ausgeführt ist. Dabei kann es einen in Maschinenlaufrichtung konstanten Krümmungsradius oder einen sich in Maschinenlaufrichtung ändernden Krümmungsradius besitzen. Im letzteren Fall kann das Leitelement einen sich in Maschinenlaufrichtung kontinuierlich ändernden
- 10 Krümmungsradius oder einen sich in Maschinenlaufrichtung in diskreten Stufen ändernden Krümmungsradius besitzen.

- Um einen Breitstreckeffekt zu erzeugen, kann das Leitelement bzw. dessen Leitfläche insbesondere auch einen in Querrichtung gekrümmten Verlauf
- 15 besitzen. Dabei kann sich der Krümmungsradius des Leitelements bzw. der Leitfläche über die sich in Querrichtung erstreckende Breite ändern.

- Ist das Leitelement als Bogen-Segment ausgeführt, so besitzt es zweckmäßigerweise eine Segmenthöhe in einem Bereich von etwa 30 bis etwa 500
- 20 mm.

Der Krümmungsradius der Leitfläche liegt zweckmäßigerweise in einem Bereich von etwa 5 bis etwa 3000 mm.

- 25 Bei einer bevorzugten praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Bahnführungseinrichtung ist das Leitelement in Querrichtung und/oder in Maschinenlaufrichtung aus mehreren einzelnen Segmenten zusammengesetzt.

Dabei kann zumindest einem Teil der Segmente eine gemeinsame Druckluftversorgung zugeordnet sein. Die Segmenten können jedoch auch zumindest teilweise über getrennte Druckluftversorgungen versorgt werden.

5

Bei einer bevorzugten praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Bahnführungseinrichtung ist über einzelne getrennte Segmente und/oder Segmentgruppen in Maschinenlaufrichtung und/oder in Querrichtung eine zonenweise getrennte Druckluftbeaufschlagung vorgesehen.

10 In Maschinenlaufrichtung bzw. Querrichtung kann also eine spezielle zonenweise Druckabstufung erfolgen.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Bahnführungseinrichtung ist die Leitfläche des Leitelements durch wenigstens zwei jeweils zumindest teilweise aus luftdurchlässigem porösen
15 Material bestehenden Schichten mit vorzugsweise unterschiedlichen Eigenschaften gebildet.

Dabei kann beispielsweise der Druckverlust an der von der Materialbahn
20 abgewandten inneren Schicht kleiner sein als an der äußeren Schicht. Alternativ oder zusätzlich kann die Porosität der von der Materialbahn abgewandten inneren Schicht höher bzw. deren Lochabstand größer sein als bei der äußeren Schicht. Alternativ oder zusätzlich kann der Lochdurchmesser an der von der Materialbahn abgewandten inneren Schicht
25 größer sein als an der äußeren Schicht. Von Vorteil ist insbesondere auch, wenn die Schichten zumindest teilweise aus unterschiedlichem Material bestehen.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Bahnführungseinrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass die von der Mate-
30

rialbahn abgewandte innere Schicht lediglich in einem Teilbereich aus luftdurchlässigem porösen Material besteht bzw. mit Luftdurchtrittsöffnungen versehen ist und im übrigen luftundurchlässig ist, so dass lediglich in einem Teilbereich des Leitelements ein Luftpolster erzeugt wird.

5

Die von der Materialbahn abgewandte innere Schicht kann zumindest teilweise insbesondere aus Metall, GFK und/oder CFK bestehen.

Die von der Materialbahn abgewandte innere Schicht liefert vorzugsweise die mechanische Tragfähigkeit des Leitelements bzw. der Leitfläche.

10

Die der Materialbahn zugewandte äußerste Oberfläche des Leitelements kann insbesondere aus fein-porösem Material bestehen. Sie kann also insbesondere einen feineren Porositätsgrad besitzen als die innere Schicht.

15

Von Vorteil ist insbesondere auch, wenn die der Materialbahn zugewandte äußerste Oberfläche des Leitelements gesintert ist.

Diese der Materialbahn zugewandte äußerste Oberfläche des Leitelements kann jedoch beispielsweise auch aus keramischem Material bestehen.

20

Von Vorteil ist insbesondere auch, wenn die der Materialbahn zugewandte äußerste Oberfläche des Leitelements leicht zu reinigen ist, also beispielsweise aus einem leicht zu reinigendem Material besteht.

25

Vorteilhafterweise ist die Leitfläche des Leitelements mit vorzugsweise direkt beim Herstellen der äußersten Oberfläche erzeugten Luftaustrittsöffnungen versehen. Die betreffenden Luftaustrittsöffnungen

müssen also nicht durch eine nachträgliche Bearbeitung in die äußerste Oberfläche eingebracht werden.

Wie bereits erwähnt, kann die erfindungsgemäße Bahnführungseinrichtung insbesondere in einer Maschine zur Herstellung und/oder Behandlung einer Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, eingesetzt werden.

Vorzugsweise ist nach, insbesondere unmittelbar nach einem z.B. der Oberflächenbehandlung dienenden Auftragsaggregat als Ersatz für einen Airturn wenigstens eine entsprechende Bahnführungseinrichtung vorgesehen ist. Durch den geringen Bahnabstand und das gleichmäßige Luftpolster ist auch hier eine faltenfreie Führung sichergestellt. Weitere Vorteile ergeben sich aus der geringeren Luftmenge und dem kleineren Bauvolumen.

Das Leitelement kann beispielsweise nur von der Materialbahn umschlungen oder außer von der Materialbahn zum Beispiel auch von zumindest einem Siebband umschlungen sein.

Bei einer vorteilhaften praktischen Ausführungsform ist wenigstens eine entsprechende Bahnführungseinrichtung als Ersatz für eine jeweilige Breitstreckwalze vorgesehen.

Ist das betreffende Leitelement als drehbar gelagerte Walze vorgesehen, so ergeben sich überdies gute Notlaufeigenschaften, nachdem es auch bei einem Ausfall der Druckversorgung nicht zu einer Reibung zwischen der Materialbahn bzw. einem bewegten Band, z.B. Siebband und der rotierenden Walze kommen kann.

Im Fall eines mehrschichtigen Aufbaus der Leitfläche kann der Druckverlust der Schichten von innen nach außen zunehmen. Die Porosität kann von innen nach außen abnehmen. Der Lochabstand kann von innen nach außen abnehmen. Auch der Lochdurchmesser kann von innen nach außen abnehmen.

5

Als Auftragsaggregat sind u. a. beispielsweise auch verschiedene Streichaggregate denkbar.

10 Um die Materialbahn sicher und faltenfrei führen zu können ist es vorteilhaft zumindest eine Bahnführungseinrichtung unmittelbar vor, vorzugsweise auch unmittelbar nach einer kontaktlosen Trockenstrecke anzuordnen.

15 Die kontaktlosen Trockenstrecken sind im allgemeinen als Infrarot- und/oder Konvektionstrockener ausgeführt. Die kontaktlose Trocknung macht sich insbesondere bei beschichteten oder sehr feuchten Materialbahnen erforderlich.

20 Die Leitelemente der Bahnführungsreinigung bilden mit der Materialbahn nur ein relativ dünnes Luftpolster aus, was die Gefahr einer Faltenbildung minimiert. Außerdem benötigen die Leitelemente relativ wenig Druckluft.

Den Leitelementen der Bahnführungseinrichtung können zur Intensivierung der Trocknung der Materialbahn auch kontaktlose Trockenvorrichtungen zugeordnet werden. Diese Trocknungsvorrichtungen befinden sich gegenüber den Leitelementen.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert; in dieser zeigen:

30

- Figur 1 eine schematische Querschnittsdarstellung eines der berührungslosen Bahnführung dienenden Leitelements mit einer zumindest teilweise aus porösem Material bestehenden Leitfläche,
5
- Figur 2 eine schematische Querschnittsdarstellung einer weiteren Ausführungsform des Leitelements, das beispielsweise in Form eines Bogen-Segments ausgeführt ist,
10
- Figur 3 eine schematische Längsschnittsdarstellung einer weiteren Ausführungsform des Leitelements, das in Querrichtung in zumindest zwei Zonen oder Segmente unterteilt ist, wobei im vorliegenden Fall die verschiedenen Segmente mit gleichem Druck beaufschlagt sind,
15
- Figur 4 eine mit der Ausführung gemäß Figur 3 vergleichbare Ausführungsform des Leitelements, wobei im vorliegenden Fall die verschiedenen Segmente jedoch mit unterschiedlichem Druck beaufschlagt sind,
20
- Figur 5 eine schematische Darstellung eines in Querrichtung durchgebogenen, beispielsweise zum Breitstrecken einsetzbaren Leitelements,
25
- Figur 6 eine schematische Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform, bei der ein Leitelement nach einem Auftragsaggregat als Ersatz für einen Airturn vorgesehen ist und
30

Figur 7 eine schematische Darstellung einer kontaktlosen Trockenstrecke mit Leitelement.

Figur 1 zeigt in schematischer Darstellung eine erste Ausführungsform eines der berührungslosen Bahnführung dienenden Leitelements 10 einer Bahnführungseinrichtung, die insbesondere in einer der Herstellung und/oder Behandlung einer Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, dienenden Maschine einsetzbar ist. Dabei kann ein solches Leitelement 10, wie z.B. weiter unten nochmals näher beschrieben, insbesondere nach einem Auftragsaggregat 34 als Ersatz für einen Airturn vorgesehen sein (vgl. insbesondere Figur 6).

Das im vorliegenden Fall beispielsweise in Form einer Walze ausgeführte Leitelement 10 besitzt eine Leitfläche 12, die aus luftdurchlässigem porösen Material 14 besteht, das von innen her mit Druckluft beaufschlagbar ist, um über die durch das poröse Material 14 hindurchströmende Luft 16 und der bewegten Materialbahn ein Luftpolster 18 zu bilden.

Das Leitelement 10 umfasst wenigstens eine Druckkammer 20, über die das poröse Material 14 mit Druckluft beaufschlagbar ist.

Das Leitelement 10 kann, wie dargestellt, beispielsweise einen die Druckkammer 20 enthaltenden, mit zumindest einer und vorzugsweise mehreren Luftdurchtrittsöffnungen 22 versehenen Träger 24 umfassen, auf dem das poröse Material 14 aufgebracht ist. Im vorliegenden Fall ist dieser hier z.B. walzenförmige Träger 24 in Umfangsrichtung vollständig von porösem Material 14 umgeben. Die Wandung der Druckkammer 20 ist jedoch lediglich über einen Teil ihres Umfangs mit Luftdurchtrittsöffnungen 22 versehen, so dass das Luftpolster 18 nur über einem Teil des Umfangs des Leitelements 10 erzeugt wird. Zweckmäßigerweise wird das Luftpolster

18 zumindest in dem Bereich erzeugt, in dem die Materialbahn das Leitelement 10 umschlingt.

Aufgrund der walzenförmigen Ausführung besitzt das Leitelement 10 insbesondere auch im Umschlingungsbereich in Maschinenlaufrichtung L einen Krümmungsradius.

Figur 2 zeigt in schematischer Querschnittsdarstellung eine weitere Ausführungsform des Leitelements 10, das hier beispielsweise in Form eines Bogen-Segments ausgeführt ist. Über eine Druckkammer 20 wird das betreffende Segment wieder mit Druckluft beaufschlagt, so dass Luft 16 von innen nach außen durch das poröse Material 14 strömt. Auch im vorliegenden Fall ist das poröse Material 14 wieder außen auf einem die Druckkammer 20 enthaltenden Träger 24 aufgebracht. Die Wandung des Trägers 24 bzw. der Druckkammer 20 ist wieder mit Luftdurchtrittsöffnungen 22 versehen, über die das poröse Material 14 von innen her mit Druckluft beaufschlagt wird.

Wie anhand der Figur 2 zu erkennen ist, ist das Leitelement 10 bzw. dessen Leitfläche 12 auch im vorliegenden Fall wieder in Maschinenlaufrichtung L gekrümmt. Ebenso wie bei der Ausführungsform gemäß Figur 1 ist auch hier der Krümmungsradius über den Umschlingungsbereich beispielsweise konstant.

Figur 3 zeigt in schematischer Längsschnittdarstellung eine weitere Ausführungsform des Leitelements 10. In diesem Fall ist das Leitelement 10 bzw. dessen Druckkammer in Querrichtung in zumindest zwei Zonen oder Segmente 20', 20" unterteilt, über die das poröse Material 14 in Querrichtung ggf. getrennt mit Druckluft beaufschlagbar ist. In der in der Figur 3 wiedergegebenen Phase sind die Zonen 20', 20" zumindest zeitweise mit

gleichem Druck beaufschlagt. Dagegen zeigt die Figur 4 das gleiche Leitelement 10 in einer Phase, in der die Zonen oder Segmente 20', 20" gerade mit unterschiedlichem Druck beaufschlagt werden.

- 5 Der Druck kann also je nach den jeweiligen Anforderungen über die Breite, d.h. in Querrichtung in der gewünschten Weise variiert werden.

Im übrigen kann das Leitelement 10 zumindest im Wesentlichen insbesondere wieder einen solchen Aufbau besitzen, wie dies im Zusammen-
10 hang mit den anderen Ausführungen beschrieben wurde. Einander entsprechenden Teilen sind gleiche Bezugszeichen zugeordnet.

Figur 5 zeigt in schematischer Darstellung ein in Querrichtung durchgebogenes, beispielsweise zum Breitstrecken einsetzbares Leitelement 10.
15 Das Leitelement besitzt wieder einen zumindest eine Druckkammer 20 aufweisenden Träger 24, auf dem das poröse Material 14 angebracht ist und über dessen Druckkammer 20 das poröse Material 14 von innen her mit Druckluft beaufschlagt wird.

- 20 Mit einer entsprechenden Drehung des Leitelements 10 kann beispielsweise der effektive Durchbiegungsradius geändert werden.

Im übrigen kann diese Ausführungsform zumindest im Wesentlichen wieder den gleichen Aufbau wie die zuvor beschriebenen Ausführungen
25 besitzen. Einander entsprechenden Teilen sind gleiche Bezugszeichen zugeordnet.

Während bei den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen das poröse Material 14 jeweils auf einem mit Luftdurchtrittsöffnungen 22 versehenen
30 Träger 24 angebracht ist, kann grundsätzlich auch zumindest ein Teil

einer Trägerwand bzw. zumindest ein Teil der Wandung der Druckkammer 20 durch das poröse Material 14 gebildet sein.

5 In der Darstellung gemäß Figur 6 ist ein Leitelement 10₁ nach der Trockenpartie 32 und vor einem Auftragsaggregat 34, ein Leitelement 10₂ als Ersatz für einen Airturn zwischen dem Auftragsaggregat 34 und beispielsweise einem Impingement-Trockner 36 und ein Leitelement 10₃ nach dem Impingement-Trockner 36 angeordnet. Die Leitelemente 10 können insbesondere wieder so ausgeführt sein, wie dies zuvor beispielsweise
10 anhand der Figuren 1 bis 5 beschrieben wurde.

Es kann beispielsweise auch wenigstens ein Leitelement 10 in einer Streichmaschine, vor einem Aufroller und/oder nach einem Abroller vorgesehen sein.

15

Bei der Ausführung gemäß Figur 7 läuft die Materialbahn 28 durch eine kontaktlose Trockenstrecke 38 in der die Materialbahn 28 beidseitig mit Heißluft beblasen wird.

20 Um dabei die Materialbahn 28 unmittelbar vor und nach dieser Trockenstrecke sicher und ohne Gefahr von Faltenbildung führen zu können, befindet sich am Anfang und am Ende der Trockenstrecke 38 je ein Leitelement 10. Zur Intensivierung der Trocknung wird die Materialbahn 28 zusätzlich von gegenüber den Leitelementen 10 angeordneten
25 Trocknungsvorrichtungen 37 mit Heißluft beblasen.

Bezugszeichenliste

5		
	10	Leitelement
	12	Leitfläche
	14	poröses Material
10	16	durchströmende Luft
	18	Luftpolster
	20	Druckkammer
	22	Luftdurchtrittsöffnung
	24	Träger
15	26	Presse, Pressenpartie
	28	Materialbahn
	30	Trockenzylinder
	32	Trockenpartie
	34	Auftragsaggregat
20	36	Impingement-Trockner
	37	Trocknungsvorrichtung
	38	kontaktlose Trockenstrecke

P a t e n t a n s p r ü c h e

5

1. Bahnführungseinrichtung mit wenigstens einem nach einem Auftragsaggregat (34) angeordneten, als Airturn dienenden Leitelement (10) zur berührungslosen Bahnführung in einer der Herstellung und/oder Behandlung einer Materialbahn (28), insbesondere Papier- oder Kartonbahn, dienenden Maschine,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Leitelement (10) eine Leitfläche (12) besitzt, die zumindest teilweise aus luftdurchlässigem porösen Material (14) besteht, das mit Druckluft beaufschlagbar ist, um über die durch dieses poröse Material (14) hindurchströmende Luft (16) zwischen der Leitfläche (12) und der bewegten Materialbahn (28) ein Luftpolster (18) zu bilden.
- 20 2. Bahnführungseinrichtung nach Anspruch 1,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Leitelement (10) wenigstens eine Druckkammer (20) umfasst, über die das poröse Material (14) mit Druckluft beaufschlagbar ist.
- 25 3. Bahnführungseinrichtung nach Anspruch 2,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das poröse Material (14) zumindest teilweise auf einem die Druckkammer (20) enthaltenden, mit Luftdurchtrittsöffnungen (22) versehenen Träger (24) aufgebracht ist.
- 30

4. Bahnführungseinrichtung nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das poröse Material (14) zumindest einen Teil der Druckkam-
5 merwandung bildet.
5. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
10 dass der Druck in der Druckkammer (20) größer als 0,5 bar und
vorzugsweise größer als 1 bar ist.
6. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che,
15 dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der spezifische Volumenstrom im porösen Material in einem
Bereich von etwa 10 bis etwa 5000 N·m³/h m² liegt.
7. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprü-
20 che,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Loch- oder Porenabstand bzw. der Abstand der Aus-
trittsöffnungen des luftdurchlässigen porösen Materials (14) kleiner
als 1 mm ist.
- 25 8. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die mittlere Größe der Austrittsöffnungen, Poren und/oder Lö-

cher des porösen Materials (14) kleiner als 0,2 mm und vorzugsweise kleiner als 0,1 mm ist.

- 5 9. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Druckverlust von der von der bewegten Materialbahn (28) abgewandten Seite zur der Materialbahn (28) zugewandten Seite des porösen Materials (14) größer als 0,2 bar und vorzugsweise größer
10 als 0,8 bar beträgt.
10. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
15 dass die Dicke des zwischen der Leitfläche (12) und der bewegten Materialbahn (28) gebildeten Luftpolsters (18) geringer als 5 mm und vorzugsweise geringer als 3 mm ist.
- 20 11. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Leitelement (10) als Walze ausgeführt ist.
- 25 12. Bahnführungseinrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Leitelement (10) als stehende oder nicht rotierende Walze ausgeführt ist.
- 30 13. Bahnführungseinrichtung nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,

dass das Luftpolster (18) nur auf einem Teil des Walzenumfangs erzeugt ist.

14. Bahnführungseinrichtung nach Anspruch 11,
5 dadurch gekennzeichnet,
dass das Leitelement (10) als rotierende, vorzugsweise angetriebene Walze ausgeführt ist.
15. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
10 che,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Walze einen Durchmesser in einem Bereich von etwa 50 mm bis etwa 1500 mm besitzt.
- 15 16. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Leitelement (10) nur von der Materialbahn (28) umschlungen
gen ist.
20
17. Bahnführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Leitelement (10) außer von der Materialbahn (28) auch von
zumindest einem bewegten Band, insbesondere einem Siebband,
25 umschlungen ist.
18. Bahnführungseinrichtung nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass das bewegte Band, insbesondere Siebband, zwischen dem Lei-
30 telement (10) und der Materialbahn (28) geführt ist.

19. Bahnführungseinrichtung nach Anspruch 17,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das bewegte Band, insbesondere Siebband, auf der vom Leitelement (10) abgewandten Seite der Materialbahn (28) geführt ist.
5
20. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Materialbahn (28) bzw. das bewegte Band das Leitelement entsprechend einem Umschlingungswinkel umschlingt, der im Bereich von etwa 5 bis etwa 260° liegt.
10
21. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Leitelement (10) als Bogen-Segment ausgeführt ist.
15
22. Bahnführungseinrichtung nach Anspruch 21,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Leitelement (10) einen in Maschinenlaufrichtung (L) konstanten Krümmungsradius besitzt.
20
23. Bahnführungseinrichtung nach Anspruch 21,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Leitelement (10) einen sich in Maschinenlaufrichtung (L) ändernden Krümmungsradius besitzt.
25
24. Bahnführungseinrichtung nach Anspruch 22,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
30

dass das Leitelement (10) einen sich in Maschinenlaufrichtung (L) kontinuierlich ändernden Krümmungsradius besitzt.

25. Bahnführungseinrichtung nach Anspruch 22,
5 dadurch gekennzeichnet,
dass das Leitelement (10) einen sich in Maschinenlaufrichtung (L) in diskreten Stufen ändernden Krümmungsradius besitzt.
26. Bahnführungseinrichtung nach einer der vorhergehenden Ansprüche,
10 dadurch gekennzeichnet,
dass das Leitelement (10) bzw. dessen Leitfläche (12) einen in Querrichtung gekrümmten Verlauf besitzt.
- 15 27. Bahnführungseinrichtung nach Anspruch 26,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich der Krümmungsradius des Leitelements (10) bzw. der Leitfläche (12) über die sich in Querrichtung erstreckende Breite ändert.
20
28. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
25 dass das als Bogen-Segment ausgeführte Leitelement (10) eine Segmenthöhe in einem Bereich von etwa 30 bis etwa 500 mm besitzt.
29. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

dass der Krümmungsradius der Leitfläche (12) in einem Bereich von etwa 5 bis etwa 3000 mm liegt.

- 5
30. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Leitelement (10) in Querrichtung und/oder in Maschinen-
laufrichtung (L) aus mehreren einzelnen Segmenten (20', 20'') zu-
sammengesetzt ist.
- 10
31. Bahnführungseinrichtung nach Anspruch 30,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest einem Teil der Segmente (20', 20'') eine gemeinsame
Druckluftversorgung zugeordnet ist.
- 15
32. Bahnführungseinrichtung nach Anspruch 30 oder 31,
dadurch gekennzeichnet,
dass den Segmenten (20', 20'') zumindest teilweise getrennte
Druckluftversorgungen zugeordnet sind.
- 20
33. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass über einzelne getrennte Segmente (20', 20'') und/oder Seg-
25
mentgruppen in Maschinenlaufrichtung (L) und/oder in Querrich-
tung eine zonenweise getrennte Druckluftbeaufschlagung vorgese-
hen ist.
- 30
34. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che,

- dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Leitfläche (12) des Leitelements (10) durch wenigstens zwei
jeweils zumindest teilweise aus luftdurchlässigem porösen Material
(14) bestehenden Schichten mit vorzugsweise unterschiedlichen Ei-
5 genschaften gebildet ist.
35. Bahnführungseinrichtung nach Anspruch 34,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Druckverlust an der von der Materialbahn (28) abgewand-
10 ten inneren Schicht kleiner ist als an der äußeren Schicht.
36. Bahnführungseinrichtung nach Anspruch 34 oder 35,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Porosität der von der Materialbahn (28) abgewandten inne-
15 ren Schicht höher bzw. deren Lochabstand größer ist als bei der äu-
ßeren Schicht.
37. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che,
20 dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Lochdurchmesser an der von der Materialbahn (28) abge-
wandten inneren Schicht größer ist als an der äußeren Schicht.
38. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprü-
25 che,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Schichten zumindest teilweise aus unterschiedlichem Ma-
terial bestehen.

39. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die von der Materialbahn (28) abgewandte innere Schicht lediglich in einem Teilbereich aus luftdurchlässigem porösen Material (14) besteht bzw. mit Luftdurchtrittsöffnungen (22) versehen ist und im übrigen luftundurchlässig ist, so dass lediglich in einem Teilbereich des Leitelements (10) ein Luftpolster (18) entsteht.
- 5
- 10 40. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die von der Materialbahn (28) abgewandte innere Schicht zumindest teilweise aus Metall, GFK und/oder CFK besteht.
- 15
41. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die von der Materialbahn (28) abgewandte innere Schicht die mechanische Tragfähigkeit des Leitelements (10) bzw. der Leitfläche (12) liefert.
- 20
42. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die der Materialbahn (28) zugewandte äußerste Oberfläche des Leitelements (10) aus fein-porösem Material besteht.
- 25
43. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
30

dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die der Materialbahn (28) zugewandte äußerste Oberfläche des
Leitelements (10) gesintert ist.

- 5 44. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die der Materialbahn (28) zugewandte äußerste Oberfläche des
Leitelements (10) aus keramischem Material besteht.
- 10
45. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die der Materialbahn (28) zugewandte äußerste Oberfläche des
15 Leitelements (10) aus einem leicht zu reinigenden Material besteht.
46. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
20 dass die Leitfläche (12) des Leitelements (10) mit vorzugsweise direkt
beim Herstellen der äußersten Oberfläche erzeugten Luf-
taustrittsöffnungen (22) versehen ist.
47. Maschine zur Herstellung und/oder Behandlung einer Materialbahn
25 (28), insbesondere Papier- oder Kartonbahn, mit wenigstens einer
Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che.

48. Maschine nach Anspruch 47,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass vorzugsweise unmittelbar nach einem Auftragsaggregat (34) als
Ersatz für einen Airtum wenigstens eine entsprechende Bahnfüh-
5 rungseinrichtung vorgesehen ist.
49. Maschine nach Anspruch 48,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Leitelement (10) nur von der Materialbahn (28) umschlun-
10 gen ist.
50. Maschine nach Anspruch 48,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Leitelement (10) außer von der Materialbahn (28) auch von
15 zumindest einem Siebband (33, 40) umschlungen ist.
51. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass wenigstens eine entsprechende Bahnführungseinrichtung als
20 Ersatz für eine jeweilige Breitstreckwalze vorgesehen ist.
52. Maschine nach einem der Ansprüche 47 bis 51,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass zumindest eine entsprechende Bahnführungseinrichtung un-
25 mittelbar vor einer kontaktlosen Trockenstrecke für die Material-
bahn angeordnet ist.
53. Maschine nach Anspruch 52,

dadurch gekennzeichnet,
wenigstens eine entsprechende Bahnführungseinrichtung unmittelbar vor und nach einer kontaktlosen Trockenstrecke angeordnet ist.

- 5 54. Maschine nach Anspruch 52 oder 53,
dadurch gekennzeichnet,
die kontaktlose Trockenstrecke als Infrarot- und/oder Konvektionstrocknung ausgeführt ist.
- 10 55. Maschine nach einem der Ansprüche 47 bis 54,
dadurch gekennzeichnet,
der Materialbahn (28) zumindest im Umschlingungsbereich einer Bahnführungseinrichtung eine kontaktlose Trocknungsvorrichtung (37) zugeordnet ist.

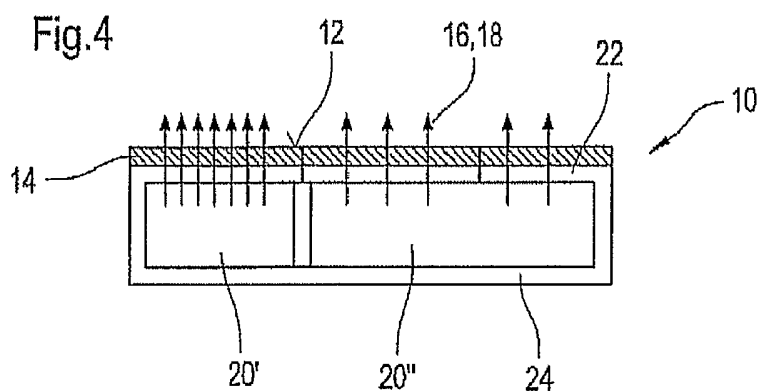
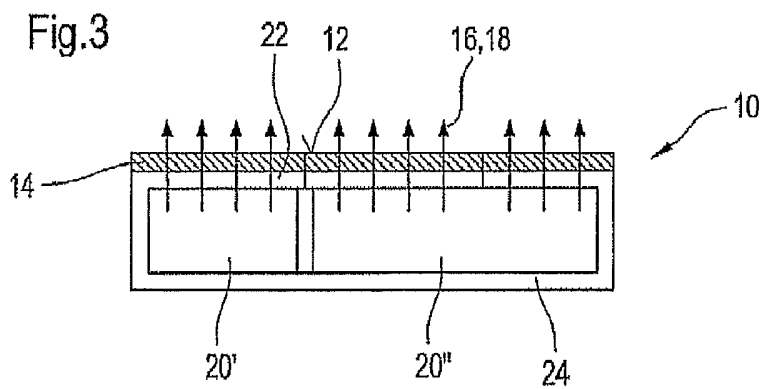
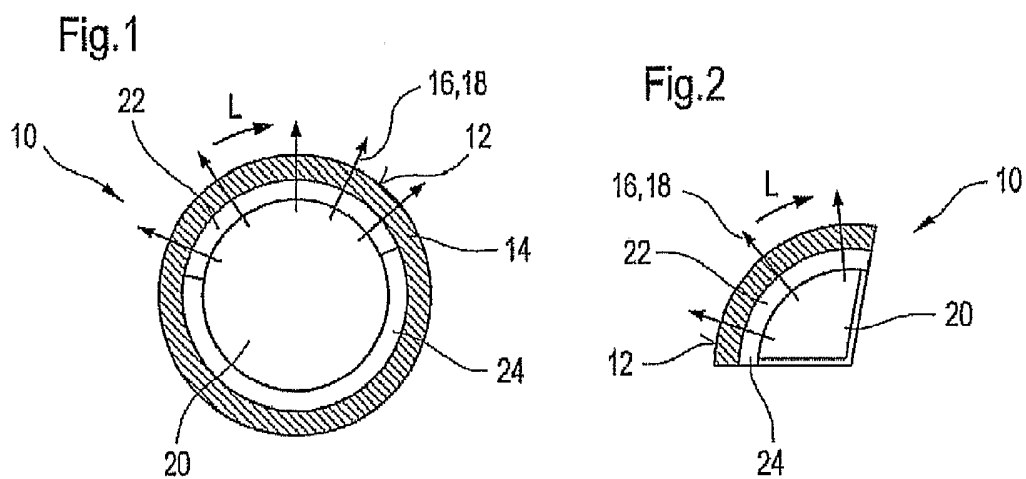


Fig.5

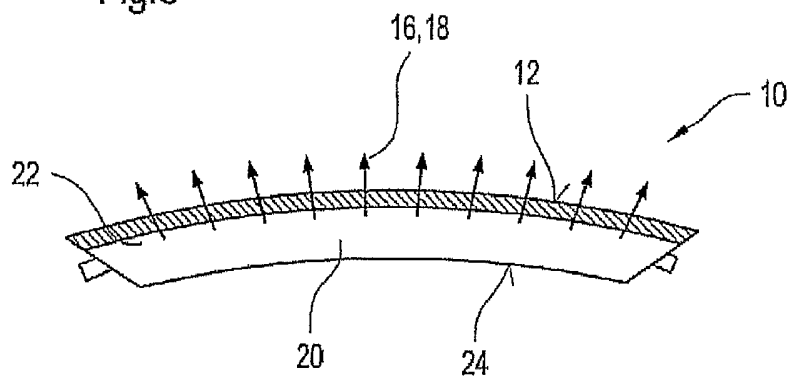
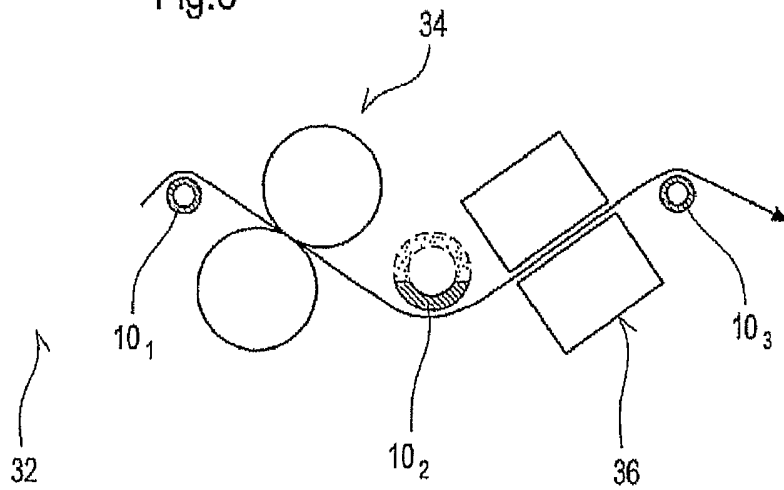


Fig.6



3/3

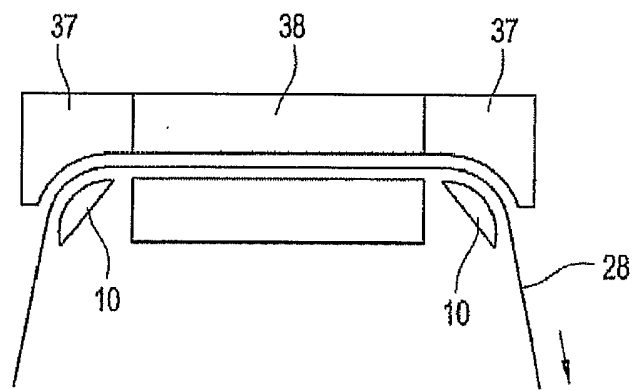


Fig.7