



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 54 777 A1** 2004.06.03

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **102 54 777.7**

(22) Anmeldetag: **22.11.2002**

(43) Offenlegungstag: **03.06.2004**

(51) Int Cl.7: **B65H 23/34**

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

(72) Erfinder:  
**Buttschardt, Werner, 89542 Herbrechtingen, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

**DE 44 39 639 C1**

**DE 29 38 022 C2**

**DE 295 08 421 U1**

**DE 91 09 313 U1**

**US 63 75 801 B2**

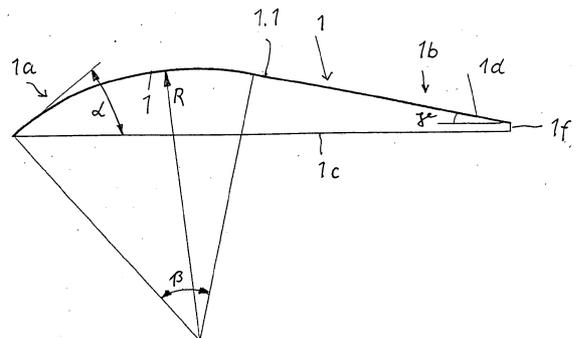
**US 59 67 457**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Führen einer laufenden, feuchten Faserstoffbahn**

(57) Zusammenfassung: Bei einer Vorrichtung zum Führen einer laufenden, feuchten Faserstoffbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, mit einem Führungskörper (1), der der laufenden Faserstoffbahn (1) zugeordnet ist und der sich im Wesentlichen über die gesamte Bahnbreite (B) erstreckt, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Führungskörper (1) eine aerodynamisch geformte, tragflügelartige Oberseite (1.1) aufweist und damit in der Lage ist, eine Breitreckwirkung auf die dem Führungskörper (1) zugewandte Bahnseite derart zu erzielen, dass Längsfalten (F) in der feuchten beziehungsweise mit einem flüssigen bis pastösen Auftragsmedium behandelten Faserstoffbahn (1) beseitigt- oder vermeidbar sind.



**Beschreibung**

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Führen einer laufenden, feuchten Faserstoffbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn mit einem Führungskörper, der der laufenden Faserstoffbahn zugeordnet ist und sich im Wesentlichen über die gesamte Bahnbreite erstreckt.

[0002] Ein derartiger Führungskörper ist aus der EP-A2-0744 388 bekannt. Die hier beschriebene Gleitleiste ist feststehend unterhalb der laufenden mit einem Auftragsmedium behandelten Faserstoffbahn angeordnet. Die der Unterseite der Faserstoffbahn zugewandte Oberseite der Gleitleiste ist konvex gerundet, d.h. in Form eines symmetrischen Kugelabschnittes geformt.

[0003] Diese symmetrische Formgebung wird trotz vorgesehener Möglichkeit einer Wölbung in Richtung zur Bahn über die gesamte Länge der Gleitleiste beibehalten.

[0004] Die Gefahr der Faltenbildung bei einer noch feuchten oder frisch mit einem flüssigen Auftragsmedium behandelten Bahn ist weiterhin gegeben.

[0005] Es hat sich in der Praxis gezeigt, dass die feuchte Bahn, insbesondere eine in einer Streicheinrichtung mit flüssigem bis pastösen Auftragsmedium behandelte Bahn wieder aufquillt. Deshalb ist die Erhöhung des Bahnzuges notwendig, um die Bahn weiterfördern zu können und Berührungen mit den Bahnführungselementen zu vermeiden.

[0006] Infolge des erhöhten Bahnzuges entstehen Längsfalten. Diese treten vor allem an Luftumlenkungen als sogenannte Omegafalten (das sind zur Umlenkseite hin gestülpte Längsschwielen) in Erscheinung.

[0007] Dadurch ergeben sich wiederum negative Folgen, wie Störungen im aufgetragenen Strich, in der Feuchtigkeits- oder Farbaufnahme, umgekippte Falten, Bahnplatzer Falze usw.

[0008] Die mit bekannten Einrichtungen erzeugten Luftkissen zur Stützung und Führung der Bahn können der Faltenbildung nicht entgegen wirken, sondern sie geben den Falten sogar nach.

[0009] Die bisher bekannten kontaktlosen Bahnführungselemente erfüllen, wie gesagt, zwar die Aufgabe die Bahn zu stützen und umzulenken, jedoch nicht die gleichzeitige Vermeidung oder Beseitigung von Längsfalten.

[0010] Auch der Einsatz von sogenannten Airfoils am Auslauf von Airtorns (kontaktlose Bahnumlenkeinrichtung) konnten in der Praxis nicht voll überzeugen.

[0011] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Vorrichtung zu entwickeln, mit der sowohl eine kontaktlose Führung und Umlenkung, als auch eine Beseitigung und Vermeidung von Längsfalten einer laufenden, feuchten Faserstoffbahn möglich ist.

[0012] Die Aufgabe der Erfindung wird gelöst durch eine im Anspruch 1 angegebene Vorrichtung mit ei-

nem im Wesentlichen bahnbreiten Führungskörper, der der laufenden Faserstoffbahn zugeordnet ist.

[0013] Der Führungskörper weist erfindungsgemäß eine aerodynamisch geformte tragflügelförmige Oberseite auf, die der gewünschten Bahnseite zugewandt ist.

[0014] Im Querschnitt gesehen ist der tragflügelförmige Führungskörper asymmetrisch derart ausgebildet, dass ein konvex geformter Einlaufbereich in Form eines Kreisabschnittes mit vorzugsweise stumpf ansteigenden Einlaufwinkel und einem relativ großen Kreisabschnittsradius vorgesehen ist, an den sich ein tangentialer Teil mit abfallendem Auslaufwinkel anschließt.

[0015] Der so, wie ein bekannter Flugzeug-Tragflügel ausgestaltete Führungskörper ist damit in der Lage, eine Breitstreckwirkung der feuchten beziehungsweise gestrichenen Faserstoffbahn zu erzielen.

[0016] In Ausbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der tragflügelförmige Führungskörper hinsichtlich eines Anstellwinkels und/oder eines Abstandes zur Unterseite der Faserstoffbahn um eine Achse und/oder um seine Mittellinie drehbar ist. Darüber hinaus kann er auch horizontal in Quer- und Längsrichtung oder aber auch in vertikaler Richtung verstellbar sein.

[0017] Erfindungsgemäß ist weiterhin vorgesehen, dass der Führungskörper sich von seiner Mittellinie (bezogen auf seine Länge) aus nach seinen beiden Außenseiten hin geometrisch verjüngt. Damit wird auch sein asymmetrisches Querschnittsprofil stetig verringert, wodurch besonders vorteilhafte aerodynamische Eigenschaften erreichbar sind.

[0018] Eine zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass die Querschnittsprofile beider von der Mittellinie ausgehender Seitenteile unterschiedlich dimensionierbar, also in Form und Größe gestaltbar sind. Dadurch kann man besonders auf jenen Bereich der Bahn Einfluss nehmen, wo das Entstehen der Faltenbildung oder eine besonders starke Faltenbildung erwartet wird.

[0019] Zu diesem Zweck sind auch die Seitenteile des Führungskörpers gegenüber der Mittellinie jeweils nach oben oder unten oder gegeneinander verschränkbar.

[0020] Eine sehr vorteilhafte Lösung besteht darin, dass die Seitenteile des tragflügelförmigen Körpers mit stirnseitigen Endscheiben versehen sind. Diese Endscheiben sind etwas größer ausgebildet als die Stirnseiten, um die zuströmende Luftgrenzschicht aufrechtzuerhalten. Das heißt, ein ungewolltes Abströmen nach außen wird damit vermieden.

[0021] Als Material für den Führungskörper kommt sowohl Metall, als auch ein faserverstärkter Kunststoff, vorzugsweise GFK (glasfaserverstärkter Kunststoff) in Frage.

[0022] Der Führungskörper ist einstückig herstellbar, kann aber fertigungstechnisch günstiger auch aus Einzelteilen zusammengesetzt sein.

[0023] Der Führungskörper ist vor allem geeignet,

um innerhalb einer Maschine zur Herstellung und/oder Veredelung einer Papier- oder Kartonbahn eingesetzt zu werden.

[0024] Er ist dabei als selbständiges Bahnführungselement wirkend, kann aber auch in unmittelbarer Nähe eines kontaktlos arbeitenden Umlenkelementes, beispielsweise einem Airtum oder Schwebetrockner angeordnet sein. Im letzteren Fall wird dann die von den genannten Aggregaten gespeiste und mit der Bahn mitgeführte Schlepluft genutzt.

[0025] Besonders vorteilhaft lässt sich der Führungskörper in Streichanlagen einsetzen. Hier ist eine Bildung von Längsfalten besonders kritisch. Deshalb und zum Schutz der frisch aufgetragenen Schicht, ist der Führungskörper in Laufrichtung der Faserstoffbahn einem Auftragsaggregat zum Auftragen eines flüssigen bis pastösen Mediums einer oder beider Seiten der Faserstoffbahn nachgeordnet.

[0026] Eine Weiterbildung der Erfindung besteht auch darin, dass in Laufrichtung der Faserstoffbahn dem Führungskörper eine Blaseinrichtung, insbesondere Luftblaseinrichtung vorgeschaltet ist. Ebenso ist in diesem Zusammenhang eine Dampfblaseinrichtung denkbar.

[0027] Durch diese Anordnung und die direkte Anblasung der Oberseite der Führungskörpers oder des Zwickels zwischen Faserstoffbahn und Führungskörper wird der an sich bekannte Coanda-Effekt erzeugt.

[0028] Er besteht darin, dass der von der Blaseinrichtung ausgehende Blasstrahl hoher Geschwindigkeit einen Unterdruck vor allem im Bereich der abfallenden Tangente des Führungskörpers erzeugt. Dadurch und im Zusammenhang mit der speziellen Tragflügel-Formgebung wird die feuchte Faserstoffbahn zum Führungskörper hin gesaugt und glättet sich dabei durch Aufschwimmen auf der Luftgrenzschicht in Querrichtung, so dass bestehende Bahn-Längsfalten ausgeglichen werden oder gar nicht erst entstehen können.

[0029] Durch diese erfindungsgemäße Anordnung wird der Laufzeitwirkungsgrad der Herstellungs- und/oder Veredelungs- sprich Streichmaschine erhöht und zudem eine Verbesserung der Produktqualität, wie der eines gestrichenen Papiers erhöht.

[0030] Maßnahmen zu Erhöhung des Bahnzuges sind nicht mehr notwendig. Das ist um so bedeutender, da eine feuchte Bahn zudem noch zum Abreißen neigt.

[0031] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungsmerkmale ergeben sich aus weiteren Unteransprüchen.

[0032] Die Erfindung soll nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert werden:

[0033] Es zeigen in schematischer Darstellung:

[0034] **Fig. 1, 6 und 7:** einen erfindungsgemäßen Führungskörper im Querschnitt

[0035] **Fig. 2 bis 4** den Führungskörper gem. **Fig. 1** in Zusammenwirkung mit jeweils einer Blaseinrichtung

[0036] **Fig. 5:** die Draufsicht auf den Führungskörper

per gem. **Fig. 1**

[0037] **Fig. 8 bis 10:** Einbaumöglichkeiten innerhalb einer Streichmaschine

[0038] In den Figuren sind gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0039] In der **Fig. 1** ist ein erfindungsgemäßer Führungskörper **1** im Querschnitt dargestellt.

[0040] Er weist eine Oberflächenkontur **1.1** auf, die der eines Tragflügels in etwa entspricht.

[0041] Im vorderen Teil, dem Einlaufbereich **1a** – das ist jener Bereich, dem eine feuchte Faserstoffbahn **2** zuläuft –, hat der Führungskörper **1** die Form eines Kreisabschnittes mit einem Radius  $R$ , einem spitzen bis stumpfen Einlaufwinkel  $\alpha$  und einem Kreisabschnittswinkel  $\beta$ . Daran schließt sich ein langgestreckter, tangentialer Endteil **1b** an, der einen spitzen Auslaufwinkel  $\gamma$  in Bezug auf die ebene Unterseite **1c** aufweist.

[0042] Wie außerdem in **Fig. 1** ersichtlich, hat der Führungskörper **1** einen asymmetrischen Querschnitt  $Q$ , wodurch in besonderer Weise strömungsmechanische Phänomene der Tragflügel-Form, wie eine Staustromung am Einlaufbereich **1a**, Beschleunigung und Ausbildung eines Unterdruckes am Bereich **1b** durch Nutzung des Coanda-Effektes der Luftströmung ausgenutzt werden.

[0043] Dadurch ist man in der Lage, Längsfalten  $F$  in der feuchten beziehungsweise einer mit einem flüssigen bis pastösen Auftragsmedium behandelten Faserstoffbahn **2** zu beseitigen oder zu vermeiden.

[0044] Aus den **Fig. 2 bis 4** ist entnehmbar, dass der tragflügelartige Führungskörper **1** hinsichtlich eines Anstellwinkels  $\delta$  und/oder eines Abstandes  $a$  zur Unterseite **1b** der Faserstoffbahn **2** um eine Achse  $A$  drehbar ist. Dies ist mit gebogenem Doppelpfeil dargestellt.

[0045] Mit gerade gezeichnetem Doppelpfeil soll seine horizontale und vertikale Verstellmöglichkeit gezeigt sein.

[0046] Der Führungskörper **1** ist auch um seine Mittellinie  $M$  (siehe **Fig. 5**) gegen die Faserstoffbahn **2** kippbar.

[0047] Ebenfalls ist aus **Fig. 5** erkennbar, dass der Führungskörper **1** sich von seiner Mittellinie  $M$  aus nach seinen beiden Außenseiten **1d** hin geometrisch verjüngt und sich damit auch sein asymmetrisches Querschnittsprofil  $Q_{1-n}$  stetig verringert. Diese Ausföhrung geht auch aus **Fig. 6** hervor.

[0048] Selbstverständlich ist es möglich, die Querschnittsprofile  $Q_{1-n}$  beider von der Mittellinie  $M$  ausgehenden Seitenteile **1d** unterschiedlich zu gestalten. Auch damit lassen sich die gewünschten Strömungsverhältnisse der Luftgrenzschicht  $L_G$  beeinflussen.

[0049] Eine weitere Ausgestaltungsmöglichkeit kann auch darin bestehen, dass die Seitenteile **1d** des Führungskörpers **1** gegeneinander oder nur jeweils gegenüber der Mittellinie  $M$  verschränkt werden, wie **Fig. 7** zeigt.

[0050] In **Fig. 5** sind noch Endscheiben **3** angege-

ben. Mit diesen an den Stirnseiten **1f** des Führungskörpers **1** angebrachten Endscheiben **3** lässt sich das Strömungsverhalten der Luftgrenzschicht  $L_G$  verbessern bzw. aufrechterhalten, weil es das Abströmen der gewünschten Luftgrenzschicht nach außen hin verhindert.

[0051] Dadurch wird gewährleistet, dass die Faserstoffbahn **2** auf Dauer kontaktlos die Oberseite **1.1** des Führungskörpers **1** passiert.

[0052] Als Material für den Führungskörper **1** kann Metall oder ein faserverstärkter Kunststoff, vorzugsweise GFK (Glasfaserkunststoff) gewählt werden.

[0053] All diese beschriebenen Ausführungen und Anordnungen sind abhängig von den aktuellen Bedingungen innerhalb einer Herstellungs- und/oder Veredelungsmaschine. So lassen sich beispielsweise die genannten geometrischen Verhältnisse an die jeweilige Bahngeschwindigkeit oder die Art der Faserstoffbahn (z.B. Papiersorte) anpassen, um so einen optimalen Laufzeitwirkungsgrad der Maschine zu erreichen.

[0054] Der Führungskörper **1** ist im gewählten Beispiel gemäß der **Fig. 8, 9** und **10** innerhalb einer auf die Trockenpartie (nicht in den Figuren dargestellt) folgende Streichmaschine einer Maschine zur Herstellung und Veredelung einer Papier- oder Kartonbahn eingesetzt, könnte aber auch in solchen Partien Anwendung finden, wo die Faserstoffbahn aufgrund ihres Feuchtigkeitsgehaltes zur Faltenbildung neigt.

[0055] Der Führungskörper kann dabei als selbständiges Bahnführungselement fungieren. Zumeist ist er aber zur Anordnung in unmittelbarer Nähe eines kontaktlos arbeitenden Umlenkelementes, beispielsweise einem Airturn **4** oder Schwebetrockner **5**, wie **Fig. 8** und **10** zeigt, vorgesehen.

[0056] Auch innerhalb einer kombinierten und umhausten Anordnung, wie **Fig. 9** zeigt, und im Unternehmen der Anmelderin unter dem Namen "Module Dryer" bekannt, ist die Anwendung eines oder mehrerer Führungskörper **1** möglich.

[0057] In den genannten **Fig. 8** bis **10** ist gezeigt, dass der Einbau des oder der Führungskörper **1** in Laufrichtung  $L$  der Faserstoffbahn **2** gesehen, einer Streichvorrichtung **6** (hier sind sogenannte Speedsizer bzw. Speedcoater zum indirekten Auftrag dargestellt) nachgeordnet ist.

[0058] Dabei kann der Einbau nur an einer Bahnseite oder aber auch an beiden Bahnseiten erfolgen.

[0059] Auf die Darstellung und Beschreibung der speziellen Auftragsaggregate soll hier verzichtet werden, da diese hinlänglich bekannt sind.

[0060] Es hat sich gezeigt, dass Faltenbildungen bei höheren Strichgewichten und/oder stärkerer Penetration in die Bahn **2** vorrangig auftreten und sich dort die beschriebene Vorrichtung bevorzugt einsetzen lässt.

[0061] Wichtig in allen Fällen ist, dass die aufgetragene Schicht eines flüssigen bis pastösen Auftragsmediums, wie Streichfarbe, Leim oder Stärke nicht beschädigt wird und die durch den Auftrag verursach-

te Quellung der Bahn mit anschließender Faltenbildung  $F$  ausgebügelt werden kann.

[0062] Oftmals entstehen die unerwünschten Längsfalten bei der bloßen Umlenkung der Bahn. Mit dem Einbau des Führungskörpers **1** vor oder nach einer Umlenkeinrichtung, vorzugsweise nach der ersten kontaktlosen Umlenkung, werden die besagten Falten  $F$  verhindert.

[0063] Es soll noch erwähnt sein, dass ein Führungskörper **1** allein oder mehrere Führungskörper auch hintereinander angeordnet sein können.

[0064] Wie den **Fig. 2, 3, 4** und **8, 9, 10** zu entnehmen ist, ist in Laufrichtung der Faserstoffbahn **2** dem Führungskörper **1** jeweils eine Blaseinrichtung **7** unmittelbar vorgeschaltet. Insbesondere wird dafür Luft verwendet.

[0065] Mit der Blaseinrichtung **7** kann die Stabilisierung der Bahn **2** und die Luftströmung bzw. die Ausbildung der Luftgrenzschicht  $L_G$  verbessert werden. Vor allem lässt sich dabei der an sich bekannte Coanda-Effekt nutzen, der in der Ausbildung eines die Bahn **2** in Richtung des Führungskörpers **1** hinziehenden Unterdruckes besteht und zwar ohne Bahnberührung.

[0066] Die genannte Blaseinrichtung **7** ist ebenfalls im Wesentlichen an die Bahnbreite  $B$  angepasst und wie in **Fig. 2** angedeutet, als eine Schlitzdüse **7a** mit durchgehendem Schlitz ausgebildet. Die Schlitzdüse ist im gewählten Beispiel schräg angestellt mit einem Profilanstellwinkel  $\phi$ .

[0067] **Fig. 4** zeigt dagegen eine drehende Blaswalze **7b** mit einzelnen und mit Pfeilen angegebenen Ausblasöffnungen.

[0068] Schließlich zeigt **Fig. 3** eine Blaseinrichtung **7** in Form eines an sich bekannten Bahnführungselementes, das beispielsweise ein Airturn **4** sein kann.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Führen einer laufenden, feuchten Faserstoffbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn

mit einem Führungskörper (**1**), der der laufenden Faserstoffbahn (**2**) zugeordnet ist

und der sich im wesentlichen über die gesamte Bahnbreite ( $B$ ) erstreckt,

**dadurch gekennzeichnet**, dass

der Führungskörper (**1**) eine aerodynamisch geformte, tragflügelförmige Oberseite (**1.1**) aufweist und damit in der Lage ist, eine Breitstreckwirkung auf die dem Führungskörper (**1**) zugewandte Bahnseite derart zu erzielen, dass Längsfalten ( $F$ ) in der Faserstoffbahn (**2**) beseitigt- oder vermeidbar sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der tragflügelförmige Führungskörper (**1**) einen asymmetrischen Querschnitt ( $Q$ ) aufweist und hinsichtlich eines Anstellwinkels ( $\delta$ ) und/oder eines Abstandes ( $a$ ) zur Unterseite (**1b**) der

Faserstoffbahn (2) um eine Achse (A) und/oder um seine Mittellinie (M) drehbar und/oder horizontal und/oder vertikal verstellbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Führungskörper (1) sich von seiner Mittellinie (M) aus nach seinen beiden Außenseiten (1d) hin geometrisch verjüngt und sich damit auch sein asymmetrisches Querschnittsprofil ( $Q_{1-n}$ ) stetig verringert.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsprofile ( $Q_{1-n}$ ) beider von der Mittellinie (M) ausgehenden Seiten in Größe und Form unterschiedlich gestaltbar sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenseiten (1d) des Führungskörpers (1) gegenüber der Mittellinie (M) und/oder gegeneinander verschränkbar sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenseiten (1d) mit stirnseitigen Endscheiben (3) versehen sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass als Material für den Führungskörper (1) Metall oder ein faserverstärkter Kunststoff, vorzugsweise GFK gewählt ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Führungskörper (1) innerhalb einer Maschine zur Herstellung und/oder Veredelung einer Papier- oder Kartonbahn eingesetzt ist und dabei als selbständiges Bahnführungselement wirkt oder in unmittelbarer Nähe eines kontaktlos arbeitenden Umlenkelementes, beispielsweise einem Airturm (4) oder einem Schwebetrockner (5) angeordnet ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Führungskörper (1) in Laufrichtung (L) der Faserstoffbahn (2) einer Auftragsvorrichtung (6) zum Auftragen eines flüssigen bis pastösen Mediums auf eine oder beider Seiten der Faserstoffbahn (2) nachgeordnet ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein Führungskörper (1) allein oder mehrere Führungskörper (1) hintereinander auf einer oder beiden Bahnseiten angeordnet ist bzw. sind.

11. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass in Laufrichtung (L) der Faserstoffbahn (2) dem Führungskörper (1) eine Blaseinrichtung (7), insbesondere Luftblaseinrichtung, zur Erzeugung des an sich bekannten Coanda-Effektes unmittelbar vorgeschaltet ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Blaseinrichtung (7) im Wesentlichen bahnbreit ausgebildet und als eine Schlitzdüse (7a) oder eine Blaswalze (7b) oder einem sonstigen Bahnführungselement, wie einem Airturm (4) gestaltet ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

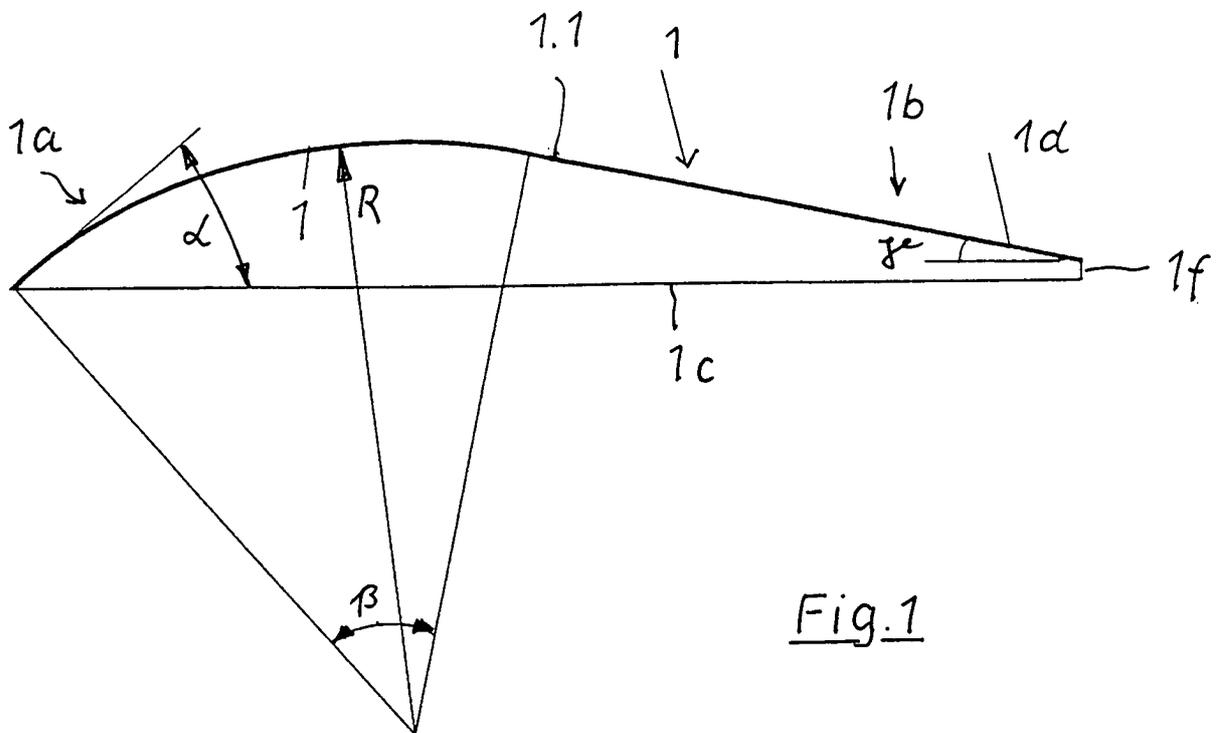


Fig.1

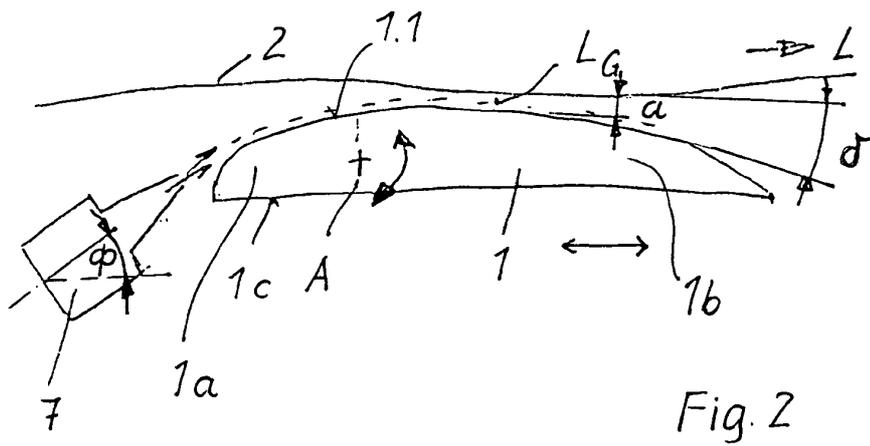


Fig. 2

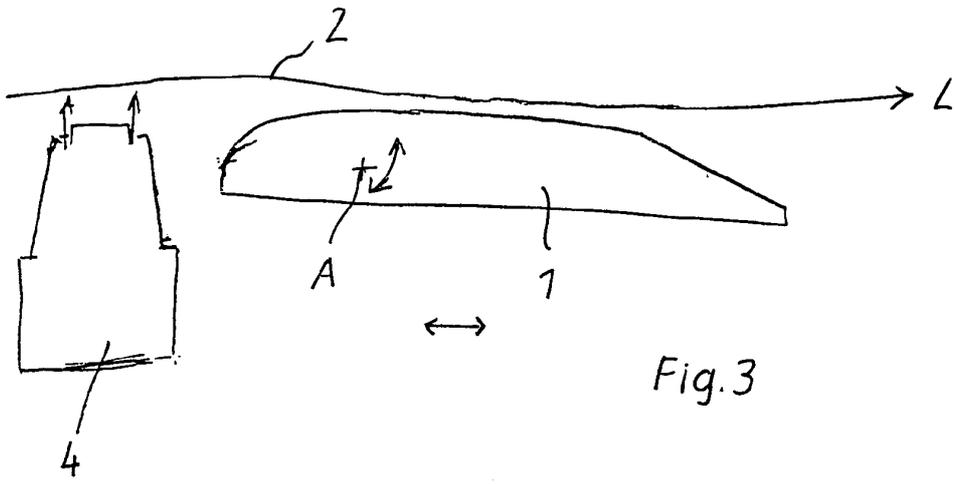


Fig. 3

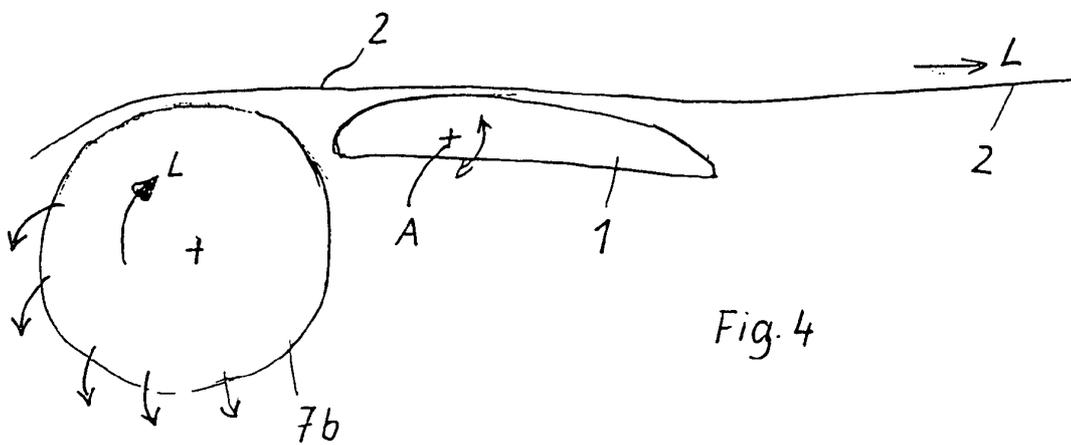


Fig. 4

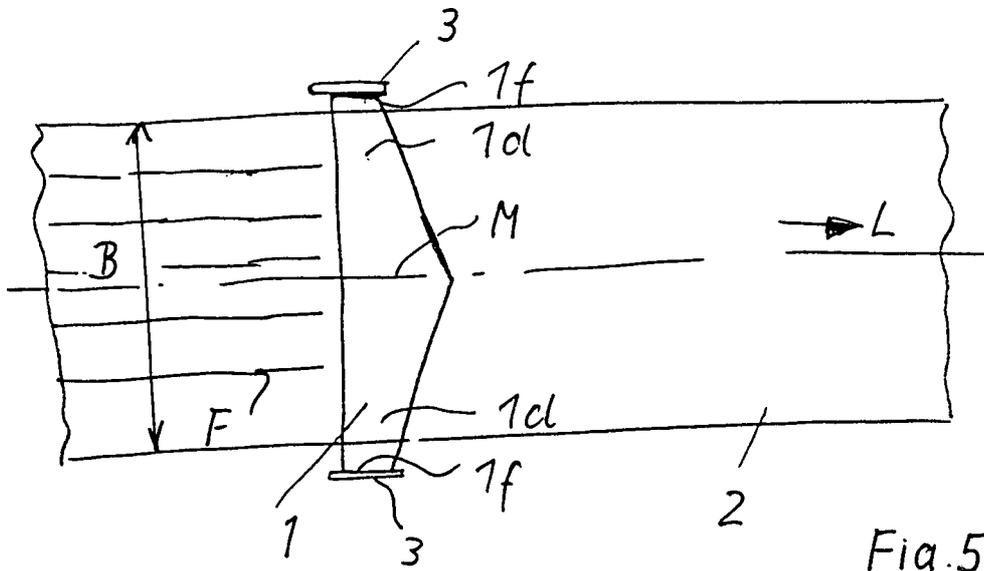


Fig. 5

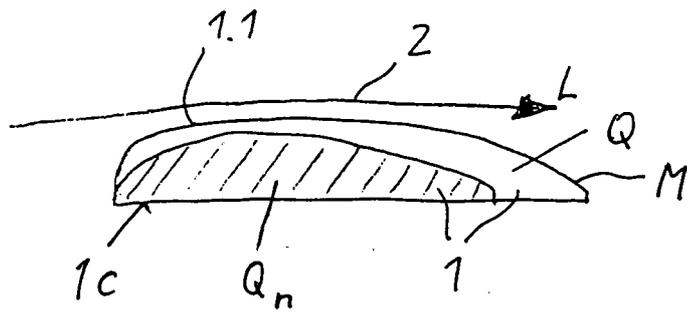


Fig. 6

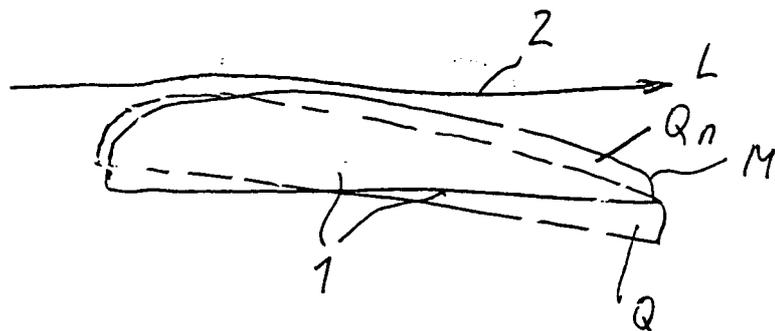


Fig. 7

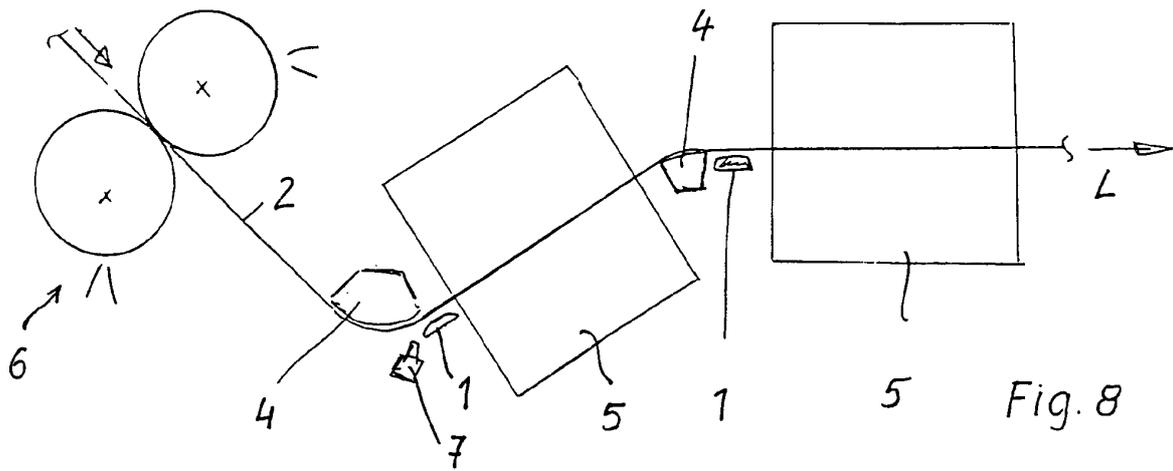


Fig. 8

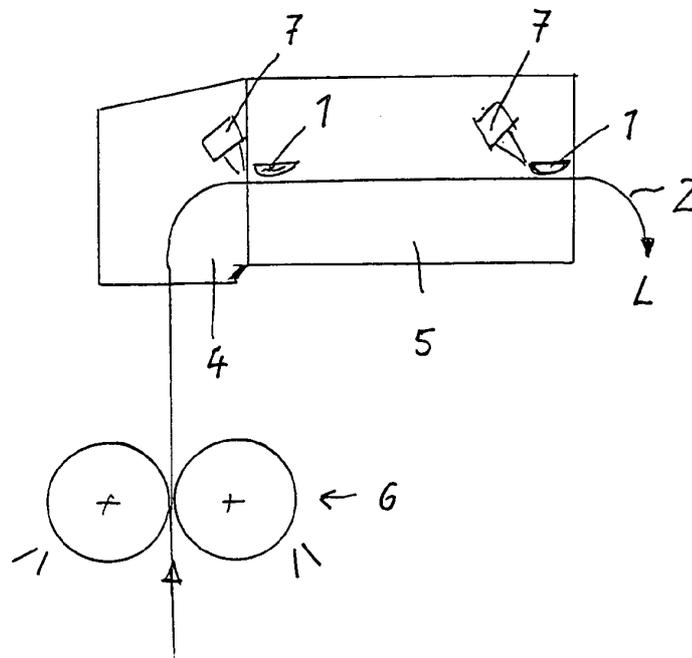


Fig. 9

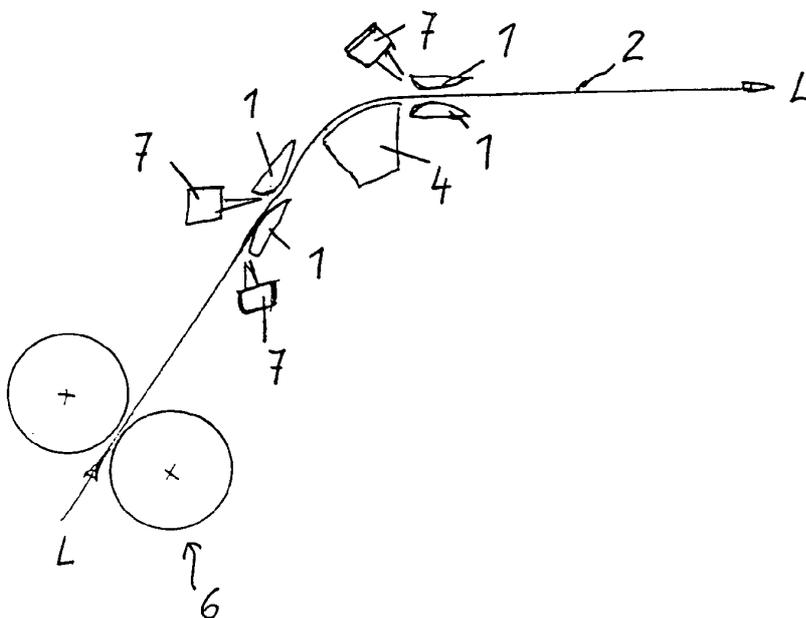


Fig. 10