



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 427 015 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **17.05.95**

Int. Cl.⁸: **B65H 20/14**

Anmeldenummer: **90119819.2**

Anmeldetag: **16.10.90**

Vorrichtung zum schwebenden Führen von zu fördernden Materialbahnen oder Materialablagebogen.

Priorität: **06.11.89 DE 3936846**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.05.91 Patentblatt 91/20

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
17.05.95 Patentblatt 95/20

Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI SE

Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 249 414 FR-A- 2 130 435
FR-A- 2 294 965 US-A- 3 477 764
US-A- 4 500 229 US-A- 4 828 434

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no.
252 (M-420)(1975) 9. Oktober 1985 & JP-A-60
102 357 (KATSUYOSHI TAKIMOTO) 6. Juni
1985

Patentinhaber: **Heidelberger Druckmaschinen**
Aktiengesellschaft
Kurfürsten-Anlage 52-60
Postfach 10 29 40
D-69019 Heidelberg (DE)

Erfinder: **Vits, Hilmar**
Hüschelrath 16
W-5653 Leichlingen (DE)

EP 0 427 015 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

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum schwebenden Führen von zu fördernden Materialbahnen oder Materialbogen mit blasluftgespeisten Düsen in einem Düsenkörper, die jeweils eine versenkt im Düsenkörper und geneigt zur Außenseite des Düsenkörpers angeordnete Leitfläche für den aus der Düsenöffnung austretenden Blasluftstrahl haben.

Beim Führen und Fördern von Materialbahnen oder Materialbogen gibt eine Reihe von Aufgaben, die unabhängig voneinander oder kombiniert zu erfüllen sind. Im Vordergrund steht dabei das schwebende Führen, d.h. die Materialbahn oder der Materialbogen sollen ohne körperlichen Kontakt über die auf sie einwirkenden Elemente geführt werden. Nicht nur über gradlinige Förderstrecken, sondern auch über gebogene Förderstrecken gilt es die Materialbahn oder den Materialbogen zu führen. Diese Forderungen lassen sich ausschließlich mit blasluftgespeisten Düsen in einem Düsenkörper erfüllen.

Dabei können die Düsen so gestaltet sein, daß sie nicht nur die Materialbahn oder den Materialbogen berührungsfrei führen, sondern auch eine Zugkraft ausüben, die für die Förderung der Materialbahn oder des Materialbogens oder aber zum Breitstrecken ausgenutzt werden kann. Mit einfachen Düsenöffnungen in einem Düsenkörper lassen sich solche Forderungen jedoch nicht erfüllen, weil mit ihnen keine definierte Abströmung der Blasluft erreicht werden kann. Deshalb sind Düsen entwickelt worden, die aufgrund ihrer geometrischen Gestaltung eine definierte Abströmung der Blasluft garantieren (DE-C-19 07 083). Diese Düsen sind durch einen bogenförmigen Einschnitt im Düsenkörper gebildet, wobei der innerhalb des Bogens liegende Bereich muldenförmig abgesenkt ist. Bei Beaufschlagung mit Blasluft tritt aus der so gebildeten schlitzförmigen Düsenöffnung eine Quellströmung aus, die zu einem Unterdruck an der in der Ebene der Oberfläche des Düsenkörpers liegenden zungenförmigen Düsenlippe mit der Gefahr führt, daß die Materialbahn diese Düsenlippe berührt. Daraus resultieren Verschleiß der Düsen und Abrieb an der Materialbahnoberfläche. Dies wiederum stellt bei verschiedenen Anwendungen mit höchstem Reinheitsgebot den Einsatz solcher Düsenkörper in Frage. Hinzu kommt, daß die scharfkantigen Düsenlippen die Materialbahn hinsichtlich eines Abrisses gefährden.

US-PS 4,500,229 offenbart eine Vorrichtung zur Förderung zylindrischer Gegenstände. Durch in einer Tischoberfläche angeordnete Düsen in einem Düsenkörper treten Blasluftstrahlen aus, die die zu fördernden und anschließend zu vereinzelnden zylindrischen Gegenstände von unten anblasen, wo-

bei die Düsenkörper jeweils eine versenkt im Düsenkörper (1) und geneigt zur Außenseite (2) des Düsenkörpers (1) angeordnete Leitfläche (3a) für den aus der Düsenöffnung (4) austretenden Blasluftstrahl haben und die Leitfläche (3a) Teil der Mantelfläche (3b) einer kegeligen Vertiefung (3) in dem Düsenkörper (1) ist und wobei die Düsenöffnung (4) exzentrisch in der Vertiefung (3) angeordnet ist. Die zylindrischen Gegenstände sind mit einer ihrer Stirnseiten in Kontakt mit der Tischoberfläche.

Aufgabe der Erfindung ist es, ausgehend von der DE-C-19 07 083 eine Vorrichtung zum schwebenden Führen von zu fördernden Materialbahnen und Bogen zu schaffen, die eine höhere Berührungssicherheit als die bekannte Vorrichtung hat.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung fehlen die beim Stand der Technik für die Formgebung und Ausrichtung der Blasluftstrahlrichtung notwendigen zungenförmigen Düsenlippen, die zu einem Reibungskontakt mit der Materialbahn führten. Allein durch die exzentrische Anordnung der Düsenöffnung in einer kegeligen Vertiefung mit entsprechend gerichteter Blasluftstrahlrichtung läßt sich erreichen, daß die Blasluft als Quellströmung in einem definierten Sektor aus der Düse austritt. Über die Wahl des Anblaswinkels läßt sich bestimmen, ob bei der Vorrichtung der Schwerpunkt mehr bei der Förderung oder mehr beim Ansaugen liegen soll. Je größer der Anblaswinkel ist, desto größer ist der Sektor der Quellströmung, so daß die Ansaugkräfte steigen und die Förderkräfte sinken. Die maximale Förderwirkung wird erreicht, wenn die Blasluftstrahlrichtung parallel zur Leitfläche verläuft.

Wenn keine Förderwirkung notwendig ist, läßt sich die Qualität des berührungslosen Führens weiter dadurch verbessern, daß jede Düse mehrere Düsenöffnungen mit jeweils einer tangentialen Komponente der Blasluftstrahlrichtung hat, wobei die tangentialen Komponenten der Blasluftstrahlrichtungen aller Düsenöffnungen gleichsinnig sind. In diesem Fall wird eine spiralförmig verlaufende Quellströmung auf dem gesamten Umfang der kegeligen Vertiefung erzeugt.

Für die konstruktive Ausführung der Düsen gibt es mehrere Möglichkeiten:

Nach einer ersten Alternative besteht der Düsenkörper aus Blech und die Düsen sind im Blech eingeformt. Nach einer zweiten Alternative ist der Düsenkörper massiv und die Düsen sind durch spanabhebende Formgebung im Düsenkörper gebildet. Nach einer dritten Alternative ist jede Düse von einem Formkörper gebildet, der im insbesondere aus Blech bestehende Düsenkörper eingesetzt ist. Diese Alternative ist besonders geeignet für hohe Stückzahlen.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung läßt sich je nach Aufgabengebiet verschieden gestalten. Wenn

es darum geht, die Materialbahnen oder Materialbogen nur zu führen, kann der Düsenkörper als Blasleiste mit in einer Reihe quer zur Führungsrichtung angeordneten Düsen ausgebildet sein. Wenn es darum geht, gleichzeitig eine Breitstreckwirkung zu erzielen, dann verläuft die Blasstrahlrichtung der Düsen im mittleren Abschnitt der Leiste im wesentlichen senkrecht zur Längsachse des Düsenkörpers und geht von diesem Abschnitt abgestuft in eine parallele Richtung zu den Enden hin über. Soll eine Förderwirkung auf die Materialbogen ausgeübt werden, dann sind die Blasstrahlen aller Düsen im wesentlichen in Förderrichtung gerichtet. Über eine mehr oder weniger dichte Bestückung des Düsenkörpers mit Düsen kann die Intensität der Führung beziehungsweise Förderung beeinflusst werden.

Auch lassen sich die Düsenkörper nach dem Luftkissenprinzip gestalten. Eine erfindungsgemäße Anwendung besteht zum Beispiel darin, daß der Düsenkörper als bogenförmiger Umlenkkörper mit nach dem Luftkissenprinzip mindestens einer an jedem seiner beiden quer zur Förderrichtung verlaufenden Rändern angeordnete Reihe von Düsen aufweist. Sofern an jedem Rand mehrere Reihen angeordnet sind, sollten die Düsen der beiden Reihen gegeneinander versetzt sein.

Der Düsenkörper läßt sich auch bei einer Bogenablage mit oberhalb eines Bogenstapels angeordneten, einer Förderstrecke, insbesondere mit einem Querschneider nachgeordneten Schwebeleisten für die Überlappung der nacheinander abzulegenden Bogen einsetzen. Dabei kommt vor allem ein Düsenkörper zur Anwendung, bei dem jede Düse symmetrisch um die Mitte herum angeordnete Ausblasöffnungen ausweist.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer Ausführungsbeispiele schematisch darstellenden Zeichnung näher erläutert. Im einzelnen zeigen:

- Fig. 1 einen Ausschnitt aus einem Düsenkörper aus Blech mit eingesetzter Düse im Querschnitt,
- Fig. 1a den Düsenkörper gemäß Fig. 1 in Draufsicht,
- Fig. 2 einen Ausschnitt aus einem gegenüber dem Düsenkörper gemäß Fig. 1 geringfügig abgewandelten Düsenkörper im Querschnitt,
- Fig. 2a den Düsenkörper gemäß Fig. 2 in Draufsicht,
- Fig. 3 einen Ausschnitt aus einem Düsenkörper mit einer eingesetzten Düse in einer zu Fig. 1 und 2 abgewandelten Ausführung im Querschnitt,
- Fig. 3a den Düsenkörper gemäß Fig. 3 in Draufsicht,
- Fig. 4 mehrere einen Führungs- und Fördertisch bildende als Leisten ausgebildete Düsenkörper in Draufsicht,

Fig. 5 einen als Leiste ausgebildeten Düsenkörper mit Breitstreckwirkung in Draufsicht,

Fig. 6 einen als bogenförmigen Umlenkkörper ausgestalteten Düsenkörper im Querschnitt und

Fig. 7 den Düsenkörper gemäß Fig. 6 in Draufsicht ausschnittsweise.

In der folgenden Beschreibung sind einander entsprechende Elemente der verschiedenen Ausführungsbeispiele mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

In den Ausführungsbeispielen gemäß den Fig. 1, 1a, 2, 2a ist die Düse von einem Formkörper F gebildet, der in einer Ausnehmung des aus Blech bestehenden Düsenkörpers 1 eingesetzt ist. Die Blasluftstrahlrichtung S verläuft nicht parallel zur Leitfläche 3a, sondern schließt mit dieser einen Anblaswinkel β kleiner als 60° . Das Ausführungsbeispiel der Figuren 2, 2a weicht darüber hinaus von dem der Figuren 1, 1a ab, indem der obere Bereich der kegeligen Vertiefung 3 einen größeren Öffnungswinkel als der untere Bereich hat.

Das Ausführungsbeispiel der Figuren 3, 3a entspricht dem der Figuren 1, 1a mit dem Unterschied, daß nicht eine Düsenöffnung, sondern drei Düsenöffnungen 4a, 4b, 4c vorgesehen sind und die Blasluftstrahlrichtungen S_a , S_b , S_c zusätzlich eine tangentiale Komponente haben, wobei die tangentialen Komponenten gleichsinnig sind. Bei diesem Ausführungsbeispiel ergibt sich über den gesamten Rand 5 eine spiralförmige Quellströmung.

Bei Ausführungsbeispiel der Figur 4 sind Düsenkörper entsprechend den Figuren 1 bis 2a als parallele Leisten ausgebildet. Jede Leiste 11, 12, 13 trägt eine Reihe von Düsen, deren resultierende Strahlrichtung der Quellströmung gleichgerichtet ist. Für die Führung und Förderung von Papierbahnen oder Papierbogen mit einem Gewicht von $50 - 300 \text{ g/m}^2$ genügt eine Ausführung der Düsen gemäß Fig. 1 oder 2 mit folgender Bemessung: $\alpha = 90^\circ$, $K = 25 \text{ mm}$, $d = 4 \text{ mm}$, $t = 50 \text{ mm}$, $b = 70 \text{ mm}$, $C = 30 \text{ mm}$, wenn die Düsen mit einem Blasluftdruck von $1/100 \text{ bar}$ betrieben werden.

Bei Überkopf, d.h. als Schwebedecke arbeitenden Leisten, unter denen die Materialbahn hängend geführt und gefördert wird, empfiehlt sich eine Ausführung nach Fig. 3. Ist das Material stark luftdurchlässig, empfiehlt sich eine Ausführung nach Fig. 2 mit einem auf $1/50 \text{ bar}$ erhöhten Luftdruck.

Bei dem in Fig. 5 dargestellten, als Leiste ausgebildeten Düsenkörper sind Düsen nach einer der Ausführungsbeispiele 1 bis 2a eingesetzt. Im Unterschied zu den Leisten der Fig. 4 sind die resultierenden Blasstrahlrichtungen aber nicht gleich gerichtet, sondern sind im Bereich der Mitte der Leiste im wesentlichen senkrecht zur Leistenachse angeordnet und gehen dann stufenweise in

eine Richtung parallel zu der Achsrichtung der Leiste zu den Enden hinüber. Mit einem solchen Düsenkörper wird ein Breitstreckeffekt auf die Materialbahn ausgeübt. Die Abstufung der Richtung bis auf parallel zur Achsrichtung und zu den Enden hin gerichtet wird gewählt, weil anders die sich addierenden, von den einzelnen Düsen ausgeübten Seitenkräfte in der Mitte zu groß wären.

Beim Ausführungsbeispiel der Figur 6, das der berührungslosen Umlenkung einer zur führenden Materialbahn aus einer ersten Ebene in eine zweite Ebene dient, erstreckt sich der Düsenkörper senkrecht zur Förderrichtung und weist an seinen beiden quer zur Förderrichtung sich erstreckenden Rändern jeweils zwei Reihen von Düsen auf, wobei die Düsen benachbarter Reihen gegeneinander um eine halbe Teilung versetzt sind. In der Darstellung gemäß Fig. 6 sind keine erfindungsgemäßen Düsenausbildungen dargestellt; jedoch lassen sich die erfindungsgemäßen Düsenausbildungen ohne weiteres in den Düsenkörper einfügen. Zwischen den Rändern weist der Düsenkörper einen bogenförmigen Umlenkkörper B auf. Die Blasluftstrahlrichtung der Düsen an den beiden Rändern ist aufeinander zu gerichtet, so daß sich zwischen den Rändern in Verbindung mit der zu führenden Materialbahn M ein die Materialbahn M tragendes Luftpolster aufbaut. In Förderrichtung R der Materialbahn M sind den Düsen am einen Rand und den Düsen am anderen Rand quer zur Förderrichtung verlaufende, zur Materialbahn M offene Rinnen N_1 , N_2 vorbezielungsweise nachgeordnet, die die Aufgabe haben, dem Bernoulli-Effekt von zwischen den Düsen abströmender Luft bei kleinem Materialbahnabstand entgegenzuwirken.

Versuche mit einer solchen Vorrichtung zum Umlenken einer Materialbahn haben ergeben, daß die Materialbahn mit engem Abstand und mit im Vergleich zu herkömmlichen Umlenkungen mit weniger als der Hälfte an Blasluftenergie berührungssicher umgelenkt werden kann. Dabei wurde in der Materialbahn ein Zug von 25 kg auf 1 m Breite und ein Druck von 0,08 bar für die Speisung der Düsen angewandt. Der Krümmungsradius des bogenförmigen Umlenkkörpers B betrug 60 mm, während für die übrigen Maße der Düsen gewählt wurden $\alpha = 90^\circ$, $K = 12$ mm, $t = 15$ mm, $d = 5$ mm.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum schwebenden Führen von zu fördernden Materialbahnen oder Materialbogen mit Blasluft gespeisten Düsen in einem Düsenkörper (1), der jeweils eine versenkt im Düsenkörper (1) und geneigt zur Außenseite (2) des Düsenkörpers (1) angeordnete Leitfläche (3a) für den aus der Düsenöffnung (4) austretenden Blasluftstrahl haben,

dadurch gekennzeichnet, daß die Leitfläche (3a) Teil der Mantelfläche (3b) einer kegeligen Vertiefung (3) in dem Düsenkörper (1) ist, daß die Düsenöffnung (4) exzentrisch in der Vertiefung (3) angeordnet ist und daß der Blasluftstrahl auf die Leitfläche (3a) gerichtet ist und seine Richtung mit dieser Leitfläche (3a) einen Anblaswinkel (β) einschließt, der kleiner als 60° ist.

2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Düse mehrere Düsenöffnungen (4a, 4b, 4c) mit jeweils einer tangentialen Komponente der Blasluftstrahlrichtung (S_a , S_b , S_c) hat, wobei die tangentielle Komponente der Blasluftstrahlrichtung (S_a , S_b , S_c) aller Düsenöffnungen (4a, 4b, 4c) gleichsinnig ist.

3. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Düse von einem Formkörper (F) gebildet ist, der im Düsenkörper (2) eingesetzt ist.

4. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Düsenkörper (1) als Leiste mit in einer Reihe angeordneten Düsen ausgebildet ist.

5. Vorrichtung gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Blasluftstrahlrichtung (5) aller Düsen im wesentlichen gleichgerichtet ist.

6. Vorrichtung gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Blasluftstrahlrichtung der Düsen im mittleren Abschnitt der Leiste senkrecht zur Längsachse des Düsenkörpers verläuft und von diesem Abschnitt abgestuft in eine parallel zur Längsachse des Düsenkörpers (1) zu den Enden hingerichtete Richtung übergeht.

7. Vorrichtung gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Düsenkörper als bogenförmiger Umlenkkörper (B) mit nach dem Luftkissenprinzip mindestens einer an jedem seiner beiden quer zu Förderrichtung (R) verlaufenden Rändern angeordnete Reihe von Düsen ausgebildet ist.

8. Vorrichtung gemäß Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß an jedem Rand mehrere Reihen mit gegeneinander versetzten Düsen vorgesehen sind.

Claims

1. Apparatus for the floating guidance of material webs or material sheets, to be conveyed, by means of blowing-air-fed nozzles in a nozzle body (1), which nozzles each have a guiding surface (3a) which is arranged such that it is sunken in the nozzle body (1) and is inclined with respect to the outer side (2) of the nozzle body (1) and which is intended for the blowing-air jet emerging from the nozzle opening (4), characterized in that the guiding surface (3a) is part of the outer surface (3b) of a conical depression (3) in the nozzle body (1), in that the nozzle opening (4) is arranged eccentrically in the depression (3), and in that the blowing-air jet is directed onto the guiding surface (3a), and its direction encloses, with said guiding surface (3a), a blow-on angle (β) which is smaller than 60° . 5 10 15 20
2. Apparatus according to Claim 1, characterized in that each nozzle has a plurality of nozzle openings (4a, 4b, 4c) each with a tangential component of the blowing-air-jet direction (S_a , S_b , S_c), the tangential component of the blowing-air-jet direction (S_a , S_b , S_c) of all the nozzle openings (4a, 4b, 4c) being in the same direction. 25 30
3. Apparatus according to Claim 1, characterized in that each nozzle is formed by a moulding (F) which is inserted in the nozzle body (2). 35
4. Apparatus according to Claim 1, characterized in that the nozzle body (1) is defined as a strip having nozzles arranged in a row. 40
5. Apparatus according to Claim 4, characterized in that the blowing-air-jet direction (5) of all the nozzles is directed in essentially the same direction. 45
6. Apparatus according to Claim 4, characterized in that the blowing-air-jet direction of the nozzles in the central section of the strip runs perpendicularly with respect to the longitudinal axis of the nozzle body and, from said section, passes, in a stepped manner, into a direction which is parallel to the longitudinal axis of the nozzle body (1) and is directed towards the ends. 50
7. Apparatus according to Claim 4, characterized in that the nozzle body is designed as an arcuate deflection body (B) having, in accordance with the air-cushion principle, at least one row of nozzles which is arranged on each 55

of its two borders running transversely with respect to the conveying direction (R).

8. Apparatus according to Claim 7, characterized in that a plurality of rows having nozzles which are offset with respect to one another are provided on each border.

Revendications

1. Dispositif de guidage flottant de bandes de matière ou de feuilles de matière devant être transportées, comprenant des buses alimentées en air de soufflage et situées dans un corps de buses (1) qui comporte pour chaque buse une surface directrice (3a) qui est noyée dans le corps de buses (1) et inclinée sur le côté extérieur (2) du corps de buses (1) et qui est destinée au jet d'air de soufflage émergeant de l'orifice (4) de la buse, caractérisé en ce que la surface directrice (3a) fait partie de la surface d'enveloppe (3b) d'une cavité conique (3) que comporte le corps de buses (1), en ce que l'orifice (4) de la buse est excentré dans la cavité (3) et en ce que le jet d'air de soufflage est orienté sur la surface directrice (3a) et sa direction inscrit avec cette surface directrice (3a) un angle de soufflage (β) qui est inférieur à 60° . 5 10 15 20 25 30
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque buse comporte plusieurs orifices de buse (4a, 4b, 4c) dont chacun présente une composante tangentielle de la direction du jet d'air de soufflage (S_a , S_b , S_c), la composante tangentielle de la direction du jet d'air de soufflage (S_a , S_b , S_c) de tous les orifices de buse (4a, 4b, 4c) étant orientée dans le même sens. 35 40
3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque buse est formée d'un corps moulé (F) qui est inséré dans le corps de buses (2). 45
4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le corps de buses (1) est conformé en baguette comportant des buses disposées en rangée. 50
5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que la direction des jets d'air de soufflage (5) de toutes les buses est orientée sensiblement dans le même sens. 55
6. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que la direction des jets d'air de soufflage des buses est perpendiculaire à l'axe longi-

tudinal du corps de buses dans la partie médiane de la baguette et elle diverge progressivement à partir de cette partie pour prendre une direction parallèle à l'axe longitudinal du corps de buses (1) et orientée vers les extrémités. 5

7. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que le corps de buses est conformé en corps de déviation (B) en arc de cercle comprenant suivant le principe du coussin d'air au moins une rangée de buses disposée sur chacun des deux bords perpendiculaires à la direction de transport (R). 10

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que plusieurs rangées de buses décalées les unes par rapport aux autres sont prévues sur chaque bord. 15

20

25

30

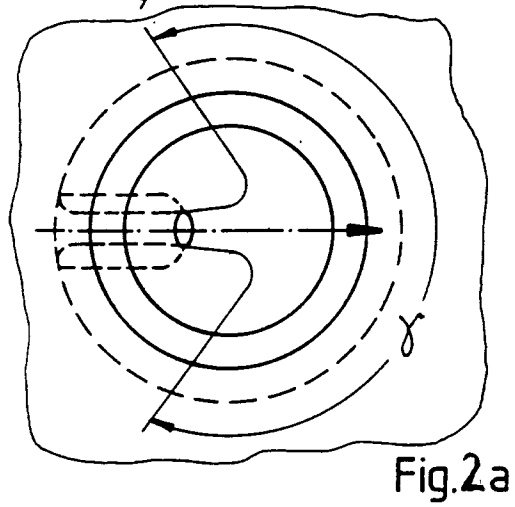
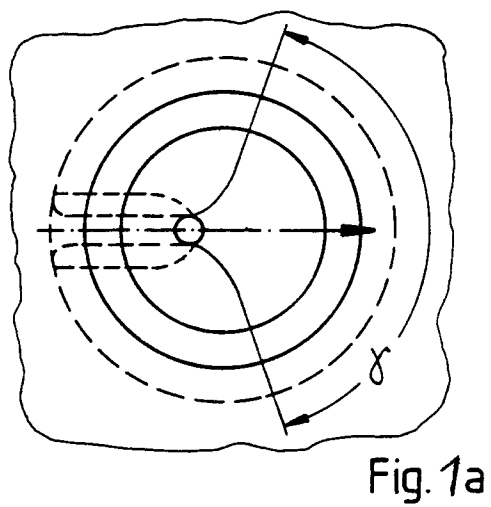
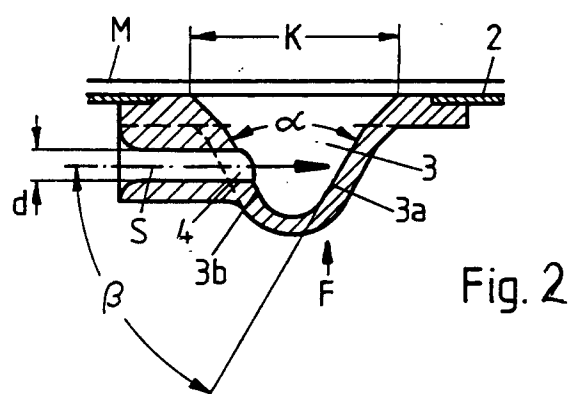
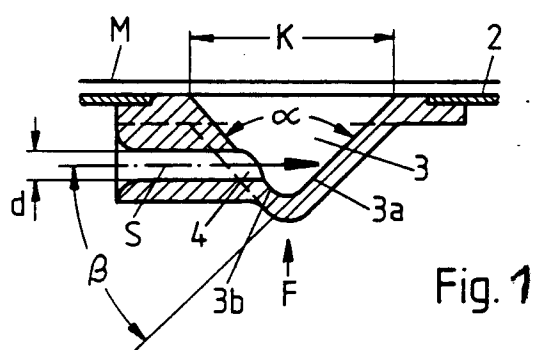
35

40

45

50

55



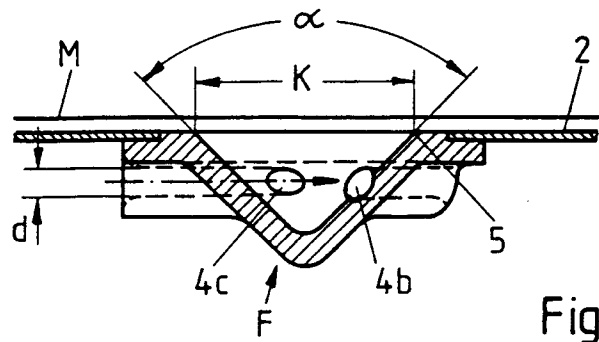


Fig. 3

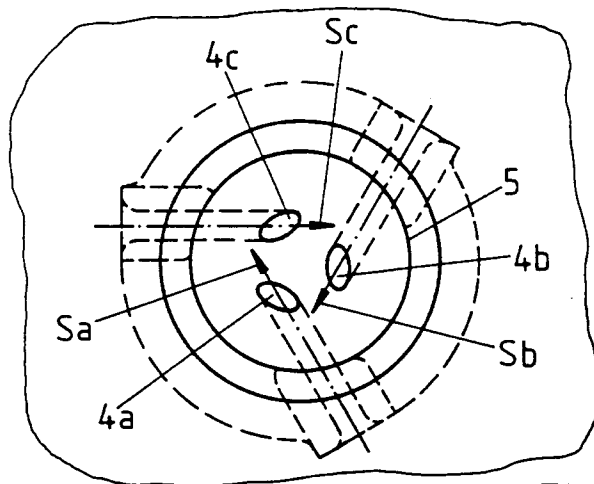


Fig. 3a

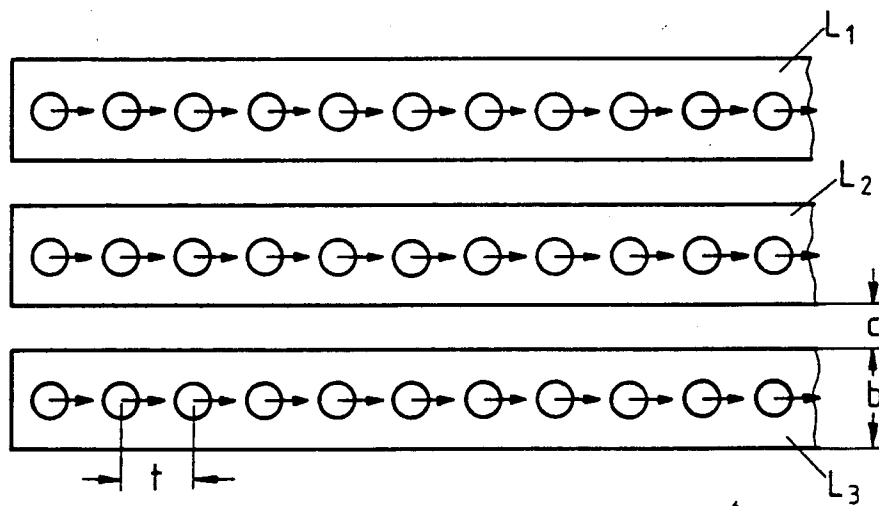


Fig. 4

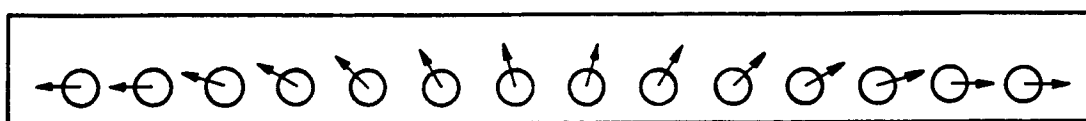


Fig. 5

