

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 790 338 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.08.1997 Patentblatt 1997/34

(51) Int Cl.⁶: **D01G 15/28**, D01G 15/46

(21) Anmeldenummer: **97810074.1**

(22) Anmeldetag: **12.02.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE GB IT

(30) Priorität: **15.02.1996 CH 379/96**
21.02.1996 CH 452/96

(71) Anmelder: **MASCHINENFABRIK RIETER AG**
8406 Winterthur (CH)

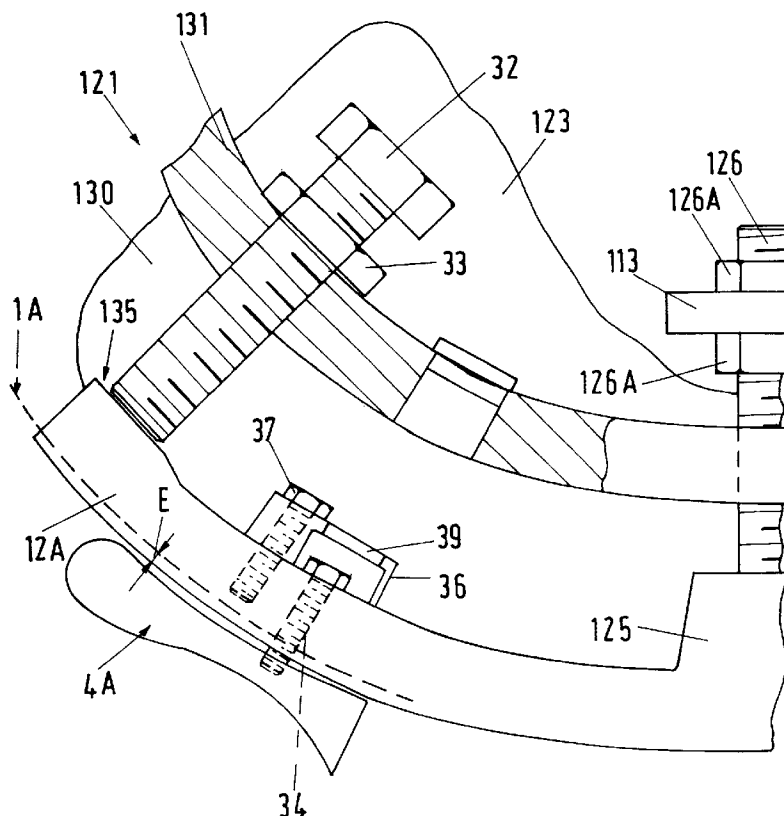
(72) Erfinder:

- **Näf, Beat**
8645 Jona (CH)
- **Bischof, Roland**
8052 Zürich (CH)

(54) Einstellvorrichtung an einer Karde

(57) Die Erfindung betrifft eine Einstellvorrichtung zur Beeinflussung der Luftstromverhältnisse im Bereich Tambour/Abnehmer einer Karde. Die Vorrichtung ist am Trommelschild 113 angeordnet und umfasst Einstellmittel 32, 12 bzw. 12A. Die an dem vorgespannten Segment

14 angeordnete Zunge 12, 12A wird mittels der Einstellschraube 32 gegenüber der Trommelgarnitur auf die gewünschte Distanz A eingestellt. Ferner ist auch der Zugang zu der Befestigungsschraube 34 der Zunge durch den Trommelschild gestattet, so dass die Einstellung der Zunge und ihre Montage vereinfacht werden.

Fig.10**EP 0 790 338 A2**

Beschreibung

Die Erfindung betrifft in einem ersten Aspekt eine Einstellvorrichtung an einer Karde nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik zur Einstellvorrichtung

Fig. 1 zeigt eine Anordnung, die aus EP-A-432430 bekannt ist. Sie umfasst ein sich unterhalb und längs der Tambourwalze 1 erstreckendes Element 4 in der Übergangszone zwischen der Trommel 1 und dem Abnehmer 2. Dieses Element 4 dient der Luftführung im divergierenden Spalt zwischen der Trommel 1 und dem Abnehmer 2.

Aus der früheren Anmeldung der Anmelderin, der EP-A-432430, ist eine Einstellvorrichtung 4, die sich unterhalb und längs der Tambourwalze 1 auf der Seite des Abnehmers 2 erstreckt, (vgl. Figuren 1,2 der EP-A-432430), bekannt. Die Einstellvorrichtung umfasst ein Leitblech, auch als Zunge bezeichnet, und hat die Aufgabe die Luftführung im divergierenden Spalt, zwischen dem Tambour und dem Abnehmer optimal zu steuern. Eine andere Lösung ist in JP 51-36011 gezeigt.

Abhängig von dem vom Tambour auf Abnehmer übergehenden Vlies, bzw. von Fasermaterial wird der Spalt A (Fig 1, EP-A-432430) zwischen dem Tambour und der Zunge festgelegt, damit die Luftströmung aus dem Spalt in Drehrichtungen II und III des Tambours und Abnehmers in gewisser Proportion verteilt wird. Bei Baumwollfasern von ca. 25 bis 30 mm muss er entsprechend kleiner sein, damit die Zunge die Luftströmungen aus dem Spalt in Richtung des Abnehmers 2 führt, um die Übergabe des Vlieses vom Tambour auf den Abnehmer zu unterstützen. Dagegen bei Chemiefasern von ca. 38 mm und länger, die einfacher als die Kurzen auf den Abnehmer übergehen, soll die Luftströmung in grösseren Ausmass in der Drehrichtung II des Tambours geführt werden.

Die Zunge 4 hat einen Fussteil 6, welche mittels Schrauben auf einem Support 8 befestigt ist, der seinerseits an einem Fussende mit einem Maschinenrahmen-teil 9 festverbunden ist. Die Verstellung der Zunge erfolgt mit Schrauben 7, die in Schlitz 10 in den Fussteil 6 geführt werden. EP-A-432430 befasst sich nicht mit der Frage des Zuganges zu den Schrauben 7. Wegen der Ummantelung der Karde, die für eine moderne Maschine unerlässlich ist, ist der Zugang zu den zu verstellenden Teilen schwer und bedarf zumindest, dass die Ummantelung im unteren Bereich des Tambours vorher entfernt werden muss.

Ferner ist aus dem Stand der Technik gemäss Fig 3 und 4., eine Einstellvorrichtung bekannt, die in der Karde C50 der Anmelderin eingebaut ist. Die Zunge 4 ist an je einem Ende an einem sogenannten Verdecksegment 14 angeordnet, wobei dieses Segment ein Element des entsprechenden Trommelschildes bildet, wie nachfolgend näher anhand der Figur 5 erklärt wird. Die

Segmente 14, die je an einer Seite der Karde vorgesehen sind, dienen dazu Verdeckelemente zu tragen, wie z.B. aus die US 5142742 bzw. EP-A-431482 entnommen werden kann. Im Bereich der Zunge ist das Segment 14 auf zwei Schenkeln 11, 12 aufgeteilt, wo ihre Verstellung stattfindet. Die Verstellung erfolgt mittels zwei Schrauben 30, 40. Die Schraube 30 umfasst einen ersten Teil 30A, der in einer Gewindebohrung im Schenkel 11 eingeschraubt und mit einer Feststellmutter versehen ist. Der Teil 30A dient als Auflagefläche für den zweiten Teil 30B, der in einer Gewindebohrung im Schenkel 12 eingeschraubt ist. Der Teil 30B dient zum Spreizen der Schenkel 11 und 12, die elastisch biegsam ausgeführt sind. Schraube 40 dient als eine Befestigungs- bzw. Klemmschraube.

Die Zunge 4 ist mittels einer separaten Schraube (nicht gezeigt) am unteren Schenkel 12 befestigt. Der einzustellende Spalt A befindet sich zwischen der Zunge 4 und der zylindrischen Mantelfläche 1A der auf dem Tambour (nicht gezeigt) aufgezogenen Garnitur. Die Verstellung mit Schraube 30 bewirkt eine Verschiebung des unteren Schenkels 12 und damit auch der Zunge 4 gegenüber der Trommeloberfläche 1A. Somit wird der Spalt A in der Figur 4 an einem Ende verstellt. Es ist am anderen Ende der Zunge eine gleiche Anordnung vorgesehen, so dass der Spalt A unterhalb der Tambourwalze über die ganze Arbeitsbreite des Tambours mittels der beiden Verstellmittel eingestellt werden kann.

Diese Einstellung ist nachteilig. Zu einem ist der Zugang zu jeder Verstellschraube 30B und Klemmschraube 40 erschwert, da diese unterhalb der Verdecksegmente 14 angezogen bzw. gelöst werden müssen. Die Segmente 14 sind aber durch die Seitenwände des Gestells verdeckt und diese Wände können nicht demontiert werden, bloss um den Spalt einzustellen. Die Verstellung bereitet daher viele Mühe. Man muss deshalb mit Fehleinstellungen rechnen. Die Einstellung ist aber für das optimale Kardieren sehr wichtig, d.h. man arbeitet in vielen Fällen sub-optimal.

Wird die Schraube 30B zu stark eingedreht, erzeugt sie plastische (bleibende) Deformation, die eventuell eine korrekte Einstellung nicht mehr zulässt. Ferner kann die Klemmschraube 40 den Schenkel 12 deformieren.

Die Erfindung (Aspekt 1)

Die Aufgabe der Erfindung in ihrem ersten Aspekt liegt darin, eine Einstellvorrichtung für eine Karde zu schaffen, dessen Verstellung vereinfacht wird. Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die Anordnung kann derart getroffen werden, dass der Zugang von der Aussenseite des Trommelschildes gewährleistet ist.

Die Erfindung ermöglicht aber zusätzlich eine vereinfachte Montage der Einstellvorrichtung.

Ausführungen der Erfindung weisen den Vorteil auf, dass der Zugang zu der Einstellschraube vereinfacht wird, da diese durch den Trommelschild angedreht wird.

Ebenfalls wird das Fixieren der Einstellung z.B. mit einer Kontermutter der Einstellschraube vereinfacht, da die Mutter am Trommelschild liegen kann.

Ein weiterer Vorteil einer bevorzugten Ausführung liegt darin, dass der Zugang zu der Befestigungsschraube der Zunge d.h. zur Schraube, womit die Zunge am Schenkel befestigt wird, vereinfacht wird, da diese Schraube durch eine Öffnung im Trommelschild mit einem Werkzeug gut erreichbar ist.

Die Erfindung betrifft aber auch in einem zweiten Aspekt ein Hilfsmittel (ein Leitelement) zur Anwendung in der Übergangszone Trommel / Abnehmer einer "Baumwollkarde", insbesondere einer Wanderdeckelkarde. Der Begriff "Baumwollkarde" schliesst die Verwendung der Maschine zur Verarbeitung von Chemiefasern nicht aus, er bedeutet bloss die Konstruktion bzw. die Auslegung der Maschine zur Verarbeitung von Fasern mit einer Stapellänge, die der Stapellänge der Baumwollfasern ähnelt bzw. entspricht.

Die vorliegende Erfindung ist zur Anwendung mit einer Einstellvorrichtung nach dem ersten Aspekt geeignet, ist aber nicht darauf eingeschränkt.

Stand der Technik zum Leitelement

Aus DE-A-3835776 der Anmelderin sowie aus DE-C-2943343 von der Fa. Trützschler ist es bekannt, die Unterkardierzone der Wanderdeckelkarde "vollständig" zu verschalen. Aus DE-C-3902202 der letztgenannten Fa., ist es bekannt, in dieser Verschalung "abgesaugte Öffnungen" vorzusehen. Diese beiden Schriften befassen sich aber nicht mit den Luftströmungsverhältnissen im Bereich Trommel/Abnehmer, wo ein Vlies am Abnehmer gebildet wird.

Aus EP-A-432430, ist ein Hilfsmittel zur Beeinflussung der Luftströmungen "flussabwärts" von der Übergangszone zwischen der Trommel (auch Tambour genannt) und dem Abnehmer bekannt. Die Anordnung wurde schon anhand der Figuren 1 und 2 näher beschrieben. Ein ähnliches Hilfsmittel ist schon in der Praxis eingesetzt worden, es wurde anhand der Figuren 3 und 4 beschrieben.

Das letztgenannte Hilfsmittel hat gute Ergebnisse erbracht, es besteht aber immer die Aufgabe die erzielten Ergebnissen zu verbessern, insbesondere wo gleichzeitig den Wunsch besteht, die Produktion (kg pro Stunde) zu erhöhen.

Die Erfindung (Aspekte 2)

Die Erfindung in ihrem zweiten Aspekt sieht weiterhin ein Hilfsmittel zur Beeinflussung der Arbeitsverhältnissen im Bereich, wo das Vlies gebildet und abgenommen wird, vor. Das Hilfsmittel umfasst auch weiterhin ein sich über der Arbeitsbreite erstreckendes Leitelement, das einen Teil der Mantelfläche der Trommel verkleidet. Das Leitelement schliesst sich vorzugsweise einer weiteren Verkleidung der Trommel an. In der bevor-

zugten Anordnung wird diese weitere Verkleidung ohne Unterbruch bis in dem Bereich TrommelNorreisser vorgesehen, wobei das Vorsehen von Öffnungen in der Verschalung der Unterkardierzone durch diese Erfindung nicht ausgeschlossen ist.

Das Element kann mit einer, dem Luft- bzw. Faserstrom entgegengerichteten, gekrümmten Fläche versehen werden, wovon die Krümmung einen Radius von nicht weniger als 4 mm (R4), vorzugsweise 6 bis 10 mm (R6 bis R10) aufweist.

Die genannte gekrümmte Fläche geht vorzugsweise fließend in eine weitere gekrümmte Fläche über, die von der Trommel betrachtet die Aussenseite des Leitelementes bildet.

Das Element kann eine Fläche aufweisen, die mit der Mantelfläche der Trommel einen sich in der Strömungsrichtung verjüngenden Keilspalt bildet. Die letztgenannte Fläche kann durch einen Teil der erstgenannten gekrümmten Fläche gebildet werden.

Das Leitelement kann derart eingestellt werden, dass am Übergang zur weiteren Verkleidung sich die Grösse des Arbeitsspaltes (d.h. des Abstandes zwischen der Leitfläche und der Mantelfläche der Trommel) von weniger als 0,8 mm (und vorzugsweise weniger als 0,6 mm) ergibt. In der bevorzugten Anordnung beträgt die Grösse des genannten Arbeitsspaltes 0,4 mm. Die Anordnung kann derart getroffen werden, dass am Ende der Verkleidung in der Nähe des Vorreissers einen Arbeitsspalt von weniger als 1,5 mm (vorzugsweise weniger als 1,2 mm) ermöglicht wird. In der bevorzugten Anordnung beträgt der letztgenannte Arbeitsspalt 0,7 mm.

Ausführungen der Erfindung werden nun anhand der in den Zeichnungen dargestellten Beispiele erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 und 2 eine aus der EP-A-432430 bekannte Zunge,

Fig. 3 und 4 eine andere bekannte Zunge, die in der Karde C50 der Anmelderin eingebaut ist,

Fig. 5 schematisch in Seitenansicht eine Wanderdeckelkarde, z.B. die Karde C50 der Anmelderin,

Fig. 6 schematisch eine Seitenansicht von Teilen eines Kardengestells,

Fig. 7 einen Bereich eines Trommelschildes in der Unterkardierzone,

Fig. 8 einen Teil (den sogenannten Verdecksegment), der am Trommelschild in der Unterkardierzone befestigt ist,

Fig. 9 eine schematische Darstellung zur Erläuterung der Montage von der Verstellerschraube in einer ersten, relativ einfachen Variante nach der Erfindung, wobei diese Variante sich zur Erklärung des

Grundprinzipes der neuen Einstellvorrichtung eignet,

Fig. 10 im Querschnitt ein Detail aus der Anordnung nach Fig. 7 in einer bevorzugten Lösung der Einstellung nach der Erfindung,

Fig. 11 eine weitere vorteilhafte Modifikation der Anordnung nach Fig. 10.

Fig. 12 ist eine schematische Darstellung zu einem grösseren Massstab eines Mittelteils der neuen Zunge nach Fig. 10, wobei zum Vergleich den entsprechenden Teil der alten Zunge nach Fig. 4 auch dargestellt ist,

Fig. 13 eine schematische Darstellung der Unterkardierzone einer Karde mit einem Hilfsmittel nach dieser Erfindung

Fig. 14 eine weitere Ausführung der neuen Zunge,

Fig. 15 noch eine Ausführung, und

Fig. 16 eine schematische Darstellung zur Erklärung der Strömungen an einer Ausführung nach Fig. 15.

Die Figuren 1 bis 4 sind im Rahmen der Erklärung des Standes der Technik erläutert worden. Es wird nachfolgend nicht näher auf die erwähnten Figuren eingegangen.

In Fig. 5 ist eine an sich bekannte Wanderdeckelkarde 100, beispielsweise die Karde C50 der Anmelde-
rin, schematisch dargestellt. Das Fasermaterial wird in der Form von aufgelösten Flocken in den Füllschacht 102 eingespeist, von einem Vorreisser 103 (auch "Brisseur" genannt) als Wattenvorlage übernommen und als weitgehend geöffnetes und gereinigtes Material an einen Trommel 104 (auch "Tambour" genannt) weitergeleitet. Der Trommel wird angetrieben, sodass er sich um der eigenen Achse in der durch den Pfeil angedeuteten Richtung dreht. Das Fasermaterial bildet auf der zylindrischen, mit einer Garnitur (nicht gezeigt) versehenen Oberfläche des Trommels 104 ein Vlies, das in der "Hauptkardierzone" (zwischen dem Trommel 104 und einem Wanderdeckelsatz 105) kardiert wird, wobei sowohl Kurzfasern wie auch feinere Schmutzpartikel entfernt und Nissen aufgelöst bzw. entfernt werden. Die Wanderdeckel sind von einem Zugmittel getragen und bewegen sich um Umlenkrollen 106 gegenläufig zur Drehrichtung des Trommels 104, oder in der gleichen Richtung.

Fasern aus dem auf dem Trommel 104 befindlichen Faservlies werden von einer Abnehmerwalze 107 abgenommen und in einer aus verschiedenen Walzen bestehenden Auslaufpartie 108 zu einem Kardenband 109 umgebildet. Dieses Band wird von einer Bandablage

110 in zyklodischen Windungen in einer Transportkanne 111 abgelegt.

Die vorliegende Erfindung befasst sich mit der Gestaltung der sogenannten "Unterkardierzone", d.h. mit der Trommelpartie zwischen der Abnehmerwalze 107 und dem Vorreisser 103, und insbesondere mit der Übergangszone Trommel/Abnehmerwalze. Es ist bekannt, dass dieser Übergang besonders heikel ist, da nicht eindeutig vorbestimmt werden kann, ob sich ein Faser auf dem Trommel mit dem Trommel weiterfährt oder sich davon ablöst und mit dem abgenommenen Vlies vereinigt. Wie schon anhand der Figuren 1 bis 4 erklärt wurde, ist es deshalb bekannt, Hilfsmittel in der Übergangszone vorzusehen, die in der Lage sind, die Verhältnisse in der Übergangszone zu beeinflussen. Wichtig dabei ist, dass das Hilfsmittel angepasst werden kann, um die Verhältnisse einzustellen, und dass kontinuierlich während des Betriebes die eingestellten Verhältnisse über die ganze Arbeitsbreite der Übergangszone (ca. 1 m) eingehalten werden.

Die Figur 6 zeigt schematisch eine Seitenansicht eines Kardengestells mit einem Unterbau 112 und einem Trommelschild 113. Der Unterbau 112 umfasst zwei Seitenwände 114 (nur eine davon in Fig. 6 ersichtlich), die je eine nach oben gerichtete Trägerfläche 115 anbieten. Auf dieser Trägerflächen 115 stützen sich die Baugruppen, welche die Arbeitselemente (wie Trommel 104, Vorreisser 103 usw.) enthalten. In der Figur 6 ist nur die den nicht sichtbaren Trommel 104 umfassende Baugruppe angedeutet, da die anderen Baugruppen für die Erfindung keine Rolle spielen.

Der Trommelschild 113 umfasst eine Nabe 116, worin die Achse 117 des Trommels drehbar gelagert ist. Die Nabe 116 ist aus einem Stück mit einer tellerförmigen Wand 118 gegossen, die verschiedenen, nach aussen hervorstehenden Verstärkungsrippen aufweist, wobei in Figur 6 übersichtshalber nur die Rippen 119 gezeigt sind, die in zwei Stützelemente 120 übergehen. Die Elemente 120 sitzen satt auf den Trägerflächen 115 und sie sind an den Seitenwänden des Unterbaues 114 befestigt. Auf der anderen Seite der Karde befindet sich der zweite Trommelschild, spiegelbildlich gegenüber dem Schild 113 angeordnet. Die Randpartie 121 der Wand 118 jedes Trommelschildes dient zur Befestigung bzw. zur Positionierung von verschiedenen Elementen, die mit der Trommel bei der Verarbeitung der Fasern direkt oder indirekt zusammenarbeiten, d.h. sich über der Arbeitsbreite der Trommel erstrecken. In der Hauptkardierzone z.B. ist die Randpartie 121 mit einem sogenannten Flexbogen (nicht gezeigt) versehen, die als Gleitfläche für die Wanderdeckel in ihrer Arbeitsstellen dient - siehe z.B. in diesem Zusammenhang DE Patentanmeldung Nr. 96101466.9 vom 2.2.96. In der Unterkardierzone ist die Randpartie 121 mit dem sogenannten Verdecksegment 14 (Fig. 3 und 4) versehen, welches zur Befestigung von den vorerwähnten Elemente dient. Das Segment 14 erstreckt sich über die ganze Unterkardierzone, da es ausser der Zunge 4 (Fig. 3) verschie-

dene Verdeckelemente (z.B. Elemente 50 nach US PS 5142742) tragen muss. Die nachfolgende Beschreibung befasst sich aber nur mit einem Teilbereich des Trommelschildes 113, nämlich der Bereich 122 (Fig. 6) in der Unterkardierzone anschliessend an der Abnehmerwalze (in Fig. 6 nicht gezeigt).

Der Bereich 122 ist isometrisch aber noch schematisch in Fig. 7 abgebildet. Wie man da entnehmen kann, ist die Aussenseite der Wand 118 (d.h. die Seite, die auch während dem Betrieb dem Benutzer zugänglich bleibt) zwischen den Rippen 119 und anschliessend an der Randpartie 121 mit einer Aussparung 123 versehen. In dieser Aussparung 123 befinden sich verstellbare Elemente nach der Erfindung.

In der nun bevorzugten Anordnung wird das Verdecksegment 14A als Bogen ausgeführt und in einer Aufnahmenute aufgenommen, die in der Randpartie 121 in der Unterkardierzone vorgesehen aber in den Figuren 6 und 7 nicht sichtbar ist. Die Befestigung des Bogens 14A am Schild 113 erfolgt mittels zwei Bolzen 126, die bei der Montage in jeweilige Gewindebohrungen in mit dem Bogen 14 aus einem Stück gebildeten Ansätze 125 geschraubt werden (siehe auch Fig. 9). Die Bolzen 126 stossen dabei durch je eine Öffnung im Boden der Aufnahmenute, wobei sich die Öffnung in der Nähe der Abnehmerwalze in der Aussparung 123 (Fig. 7) mündet. Der entsprechende Bolzen 126 erstreckt sich von seinem Ansatz 125 zu einer Rippe 124 (Fig. 7), die als Verankerung für den Bogen dient. Die Anordnung der Aussparung bzw. Verankerungsrippe ist auch in der Nähe des Vorreissers (in Fig. 7, nicht gezeigt) vorgesehen, sodass die beiden Befestigungsbolzen 126 auf der gleichen Art und Weise an dem Schild festgemacht werden. Die Bolzen 126 sind dementsprechend für Einstelleinheiten sehr gut zugänglich ohne Verdeckteile oder ähnlichem zu demontieren.

Der Bogen 14A ist zum grössten Teil als steifes Gebilde ausgeführt. Die Einstellung des Bogens 14A gegenüber der Trommel wird daher durch die Bolzen 126 bestimmt, wobei der Bogen 14A mit einem vorbestimmten Radius seiner äusseren Fläche 14B versehen ist. An dieser Fläche werden die Verdeckelemente angebracht, was aber hier nicht beschrieben wird, da es für die Erfindung an und für sich keine Rolle spielt.

Im Bereich des Abnehmers 107 (Fig. 5) ist der Bogen 14A mit einer Endpartie in der Form eines elastisch biegbaren Armes 12A versehen. Der Arm 12A wird vorerst mit dem gleichen Radius als den steifen Teil des Bogens 14A gebildet, aber anschliessend derart nach innen verbogen (vorgespannt), dass eine vom Arm 12A getragene Zunge beim Anbringen des Bogens 14A gegen die Oberfläche 1A der Trommel stossen würde, wenn nicht die nachfolgend beschriebenen Gegenmassnahmen getroffen wären. Die Vorspannung des Armes 12A ist in Fig. 9 durch die gestrichelte Darstellung des Armes 12A dargestellt. Der Arm 12A würde diese „gestrichelte Stellung“ aufnehmen, wenn er nicht daran verhindert wäre.

Das Streben des Armes 12A nach innen wird durch einen Anschlag begrenzt, der durch das Ende einer Verstellerschraube 32 gebildet ist. Die Schraube 32 ist in einer durchgehenden Gewindebohrung eingeschraubt, die in der Randpartie 121 (siehe auch Fig. 7) des Schildes vorgesehen ist, und zwar derart, dass sich die Gewindebohrung radial zum Schild 113 zwischen der Aussparung 123 und der vorerwähnten Nute in der Randpartie erstreckt. Die radiale Position des Anschlages (d. h. des äusseren Endes der Schraube 32) kann daher durch das Drehen der Schraube gegenüber ihrer Bohrung verändert werden, wobei eine einmal eingestellte Position durch eine Kontermutter 33 fixiert werden kann.

Die Zunge, in Fig. 9 nicht gezeigt, ist nach wie vor an der Endpartie, d.h. am Arm 12A des Bogens befestigt. Die Befestigung der Zunge könnte in Prinzip anhand von Befestigungsmittel ähnlich der Schraube 40 in Fig. 4 erfolgen. Eine solche Lösung wäre aber in Kombination mit der neuen Verstellung nachteilig, weil sie einige Vorteile der Verstellung selbst nicht aufweist. Es werden daher bevorzugte Lösungen der Aufgabe der Zungenbefestigung nachfolgend anhand von weiteren Figuren beschrieben werden.

Die Verstellung in der Ausführung nach Fig. 9 unterscheidet sich damit von der Anordnung nach Fig. 4 (d.h. nach dem nächstliegenden Stand der Technik) dadurch, dass der obere Schenkel 11 des Verdecksegmentes nach Fig. 4 weggelassen wurde, sodass die Verstellerschraube 32 (Fig. 9) mit dem Schild (statt, nach der Fig. 4, nur mit dem Verdecksegment) zusammenarbeitet. Dadurch ist es möglich geworden, die Schraube 32 durch die Randpartie 121 des Schildes durchzuführen und sie von der Aussenseite des Schildes zugänglich zu machen.

Ein weiterer Unterschied liegt darin, dass die Verstellung nicht mehr durch das Spreizen der Schenkel 11, 12 (Fig. 4) mittels einer Schraube erfolgt, sondern vielmehr durch die Verstellung eines Anschlages, wobei das die Zunge tragende Element (die Endpartie 12A, Fig. 9) gegen diesen Anschlag vorgespannt wird. Der auf dem Arm 12A wirkende Anpressdruck im Bereich, der mit dem Anschlag in Berührung kommt, ist daher (für eine vorgegebene Kontaktfläche) durch die Vorspannung begrenzt. Dieser Druck kann derart im Verhältnis zu den Eigenschaften des Materials des Armes 12A gewählt werden, dass keine wesentliche Verformung der Kontaktflächen stattfindet. Die Vorspannung selbst kann in Abhängigkeit von der Dimensionierung des Armes 12A vorbestimmt werden.

Es ist nicht notwendig, den oberen Schenkel 11 nach Fig. 4 wegzulassen und den Bogen vorzuspannen, um die Vorteile der Zugänglichkeit zu erreichen. Es wäre in Prinzip möglich, das äussere Ende der Schraube 32 derart mit einem unteren Schenkel 12 nach Fig. 4 zu verbinden, dass bei der Verstellung der Schraube 32 der Schenkel 12 nach wie vor verbogen wäre. Eine solche Lösung ist aus dem Schutzbereich nicht ausgeschlossen, weist aber gegenüber der Lösung nach Fig. 9 gra-

vierende Nachteile aus. Die Anordnung nach Fig. 9 stellt aber selbst nur den Ansatz für die bevorzugte Lösung dar, die nachfolgend anhand der Fig. 10 erklärt wird.

In Fig. 10 sind Elemente, die schon in Zusammenhang mit der einfachen Variante nach Fig. 9 beschrieben wurden, mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Die Randpartie 121 des Schildes umfasst die vorerwähnte Nute 130 mit dem Boden 131. Der Arm 12A des Segmentes 14A hat nun eine Bohrung (nicht mit einem Bezugszeichen angedeutet), die sich rechtwinklig zur Achse der Schraube 32 erstreckt und ein Element 140 aufnimmt, das in der Bohrung um eine Achse 132 drehbar montiert ist. Das Element 140 umfasst an mindestens einem Ende einen Teil 133, der eine zylindrische Oberfläche 134 aufweist, wobei diese Oberfläche 134 gegenüber der Achse 132 exzentrisch angeordnet ist. Beim Drehen des Exzenterelementes um die Achse 132 ist der Teil 133 zwischen einer ersten, mit vollausgezogenen Linien dargestellten Stellung und einer zweiten, mit gestrichelten Linien dargestellten Stellung verstellbar, wobei das Element die dazwischen liegenden Winkelstellungen aufnehmen kann.

Die Länge des Exzenterelementes 140 in der eigenen Achsrichtung ist derart gewählt, dass die zylindrische Fläche wegen der Vorspannung des Bogens 14 in Berührung mit der Aussenseite der Randpartie 121 in der Nähe der Nute 130 kommt. Der effektive Eindringungsgrad ist aber auch von der momentanen Stellung des Anschlages abhängig, der nach wie vor durch das Ende der Schraube 32 gebildet wird. Bei der Montage kann man daher folgenderweise vorgehen:

1. Die Schraube 32 wird in einer vorbestimmten Stellung gebracht.
2. Das Verdecksegment (der Bogen) 14A, und somit die davon getragenen Verdeckelemente werden im Unterkardierbereich durch Verdrehen der Muttern 126A (Fig.10) eingestellt. Der Arm 12A steht auf der Schraube 32 auf, ohne dass die Zunge die Mantelfläche der Trommelgarnitur durchstösst.

Mit Schraube 32 wird nun die Zunge durch Deformieren (Verbiegen) des Armes 12A verstellt, wodurch die Verhältnisse im Übergangsbereich Trommel/Abnehmer eingestellt werden.

In Fig. 10 ist auch die Zunge 4A gezeigt, wobei diese neue Zunge in der Form eines Stranggussprofils gebildet ist. Das Profil 4A ist mittels eines Befestigungsmittels 34 (in Fig. 10, einer Schraube 34) an der Unterseite bzw. Aussenseite der Endpartie 12A (des Armes 12A) montiert. Die Schraube 34 erstreckt sich durch eine Bohrung (ohne Gewinde) in der Endpartie 12A und sie ist frei drehbar darin. Bei der Entfernung der Zunge 4A wird die Schraube 34 durch eine Haube 36 an der Partie 12A gehalten, wobei die Haube 36 selbst durch eine Schraube 37 an der Endpartie 12A derart befestigt ist, dass sie bei der Montage in der Nute 130 passt. Die

Haube 36 ist mit einer Öffnung 39 versehen, um den Zugang zum Schraubenkopf zu ermöglichen, und der Boden 131 der Randpartie 121 ist mit einer entsprechenden Öffnung 41 versehen, sodass der Zugang im Betrieb gewährleistet ist. Die Öffnung 41 kann mit einem Verschluss 35 versehen werden, sodass sie während des Betriebes nicht durch (z.B) Flug verschmutzt oder sogar verstopft wird. Die Anordnung nach Fig. 10 ist klar auch mit der konventionellen Zungenkonstruktion verwendbar.

Die Fig. 11 zeigt grundsätzlich die gleichen Elemente wie Fig. 10 und es sind wiederum möglichst die gleichen Bezugszeichen verwendet worden. In diesem Fall ist aber zusätzlich eine Federpaket 38 zwischen dem Kopf der Schraube 34 und der ihm entgegengerichteten Fläche der Endpartie 12A vorgesehen. Durch das Federpaket wird der Anpressdruck zwischen der Zunge 4A (bzw. 4) und der Unterseite der Partie 12A (insbesondere in der Nähe der Schraube 34) beschränkt. Mit anderen Worten, die Zugkraft der Schraube 34 in dem Befestigungspunkt wird unabhängig vom Anziehmoment, das auf der Schraube ausgeübt wird. Dadurch wird es der Zunge ermöglicht, sich während des Betriebes in ihrer Längsrichtung (d.h. in der Richtung der Arbeitsbreite der Maschine) auszudehnen, ohne sich wegen Verzerungen aus der gewählten Verstellung auszulenken. Mit einer solchen Ausdehnung der Zunge muss gerechnet werden, da sie über die ganze Breite der erwärmten Luft des Kardierbereiches unterworfen wird.

Die vorliegende Erfindung ist keineswegs auf die nur als Beispiele aufgeführten Ausführungen der Einstellung und Montage beschränkt.

Die Zunge 4 hat eine Nase 5, worüber (nach EP-A-432430) einen mehr oder weniger grossen Luftüberlauf in der Drehrichtung des Abnehmers 2 entstehen soll. Die Richtung und Intensität der überströmenden Luft konnte durch Verstellen des "Öffnungswinkels" α und durch Verändern des Abstandes A verändert werden. Gleichgültig welches Verstellmittel gewählt wird, ist an beiden Enden der Zunge die gleiche Anordnung vorgesehen, so dass der Spalt A unterhalb der Tambourwalze über die ganze Arbeitsbreite des Tambours möglichst präzise mittels der beiden Verstellmittel eingestellt werden kann.

Das Profil 4A nach Fig. 10 weist einen Kopfteil auf, der im Vergleich zur Ausführung nach Fig. 2 und 4 erheblich geändert wurde. Dieser Kopfteil ist daher nochmals in der Fig. 12 (und auch in der Fig. 14) zu einem grösseren Massstab abgebildet und mit dem Bezugszeichen 50 bezeichnet. Der Kopfteil 50 ist mit einer Fläche 54 versehen, die dem divergierenden Spalt S zwischen der Trommel bzw. des Abnehmers entgegengerichtet ist, sodass die dem Spalt ausströmenden Luft bzw. Faserstrom durch diese Fläche 54 umgelenkt wird.

Die Wirkung der neuen Zunge soll nun anhand der schematischen Darstellungen der Fig. 12 erklärt werden, wobei vorerst auf die Verhältnissen im divergierenden Spalt S zwischen der Trommel 104 und dem Ab-

nehmer 107 eingegangen wird. Dabei ist festzuhalten, dass die nachfolgenden Erklärungen zur Veranschaulichung von empirisch festgestellten Fakten vorgelegt werden. Sie sind nicht als die Ergebnisse von wissenschaftlichen Untersuchungen zu betrachten (es ist unter den Betriebsbedingungen der Karde praktisch unmöglich, solche Untersuchungen durchzuführen) und sie schränken die Definition der Erfindung nicht ein.

Im Spalt S findet die "Entscheidung" statt, ob eine Faser, der bis anhin von und mit der Trommel 104 bewegt wurde, sich fortan mit der Trommel 104 oder mit der Abnehmerwalze 107 (oder allenfalls mit keiner der beiden) weiterbewegt. Die Umfangsgeschwindigkeit der Trommel 104 kann bis ca. die zehnfache der Umfangsgeschwindigkeit des Abnehmers 107 erreichen (ca. 40 m/s) und die Trommel erzeugt im "geschlossenen" Raum (im Arbeitsbereich) zwischen sich selbst und ihrer Verkleidung eine erhebliche Saugwirkung. Es wird daher Luft aus dem Spalt S in den Arbeitsbereich der Trommel 104 eingesaugt. Der Abnehmer 107 führt relativ wenig Luft mit. Eine Faser, die nicht fest von der Garnitur des Abnehmers 107 aufgenommen wurde, mag daher dazu neigen, der Hauptströmung an der Trommel 104 zu folgen oder sogar zwischen den Walzen durchzufallen (besonders Kurzfasern).

In einer solchen Umgebung soll nun die Wirkung der neuen Zunge 4A durch einen Vergleich mit der Wirkung der alten Zunge 4 erläutert werden, wozu die alten Zungenform ebenfalls in Fig. 12 abgebildet ist. Es werden vorerst die jeweiligen Kopfparten 50 bzw. 56 miteinander verglichen. Ausgehend von den Aussagen in EP-A-432430 ist zu erwarten, dass an der Kopfparte 56 ein den Spalt S verlassender Luftstrom über der Fläche 58 fließt. Dementsprechend ist die dem Spalt S entgegengerichtete Fläche 60 abgerundet aber kantenartig gestaltet, sie weist z.B. einen Radius der Größenordnung R3 (3 mm) auf. Damit soll wahrscheinlich eine "scharfe" Trennung des der Trommel folgenden Luftstroms von dem Luftstrom erzielt werden, der in Richtung der Abnehmerwalze 107 abgelenkt werden sollte.

Zusammenfassend, die Kopfparte 56 hat eine dreieckige Form mit einer deutlichen (wenn auch abgerundeten) "Spitze" 60, die dem divergierenden Spalt S entgegengerichtet ist.

Die Kopfparte 50 hingegen ist eher "knollenartig" mit überall runden (krummlinigen) Konturen (im Querschnitt betrachtet). Die Fläche 54, die dem Spalt S entgegengerichtet ist, weist dementsprechend einen Radius Rx auf, der im Bereich R4 bis R10 (d.h. im Bereich 4 mm bis 10 mm) gewählt wird. Der bevorzugte Bereich ist R6 bis R8 (d.h. 6 mm bis 8 mm). Die Fläche 54 bildet mit der Mantelfläche M der Trommel 104 einen trichterartigen Einlauf E in den Arbeitsspalt AS zwischen der Leitfläche LF der Zunge und der Trommel 104.

Es werden nun den Rumpfparten 70 bzw. 75 miteinander verglichen. Die Rumpfparte 70 der alten Zunge 4 ist als einfacher Blechteil gestaltet, sie weist eine geeignete Krümmung auf, um als Verkleidung für die

Trommel 104 zu dienen. Die Kopfparte 56 ist daher mit einer abgewinkelten Wand 72 gebildet, welche ihr die vorerwähnte dreieckige Form verleiht und gegenüber der Fläche 58 eine scharfe (wenn auch abgerundete) Abwinkelung 73 aufweist. Die Rumpfparte 75 hat hingegen eine Fläche 76, die (betrachtet in Richtung der Trommel 104) als konkave (eingebuchtete) Fläche erscheint. Die Fläche 76 geht an einem Ende fließend in den Konturen der knollenartigen Kopfparte 50 über. Am anderen Ende geht die Fläche 76 in eine Fusspartie 78 über, die sich an einem schematisch angedeuteten Verkleidungselement 80 anschliesst. Dieses Element könnte z.B. nach US 5,142,742 gebildet werden, könnte aber auch eine andere Gestaltung aufweisen.

Es sollen nun anhand der Figur 13 gewisse Auswirkungen der Formunterschiede erklärt werden. Ein sehr wichtiger Mass in der Karderie ist derjenige des Arbeitsspalt A am Tambour, d.h. der Abstand unter Betriebsbedingungen zwischen der Trommel (Basis- oder Mantelfläche) und der ihr gegenüberstehenden Leitfläche für den Luft bzw. Faserstrom. Allgemein wünschenswert ist ein möglichst kleiner Abstand, um die Faser möglichst nah an der Garnitur zu führen. In Zusammenhang mit der Zunge wird der Arbeitsspalt normalerweise an der Stelle gemessen, wo der Luft- bzw. Faserstrom der Zunge verlässt, um von der weiteren Verkleidung der Trommel "übernommen" zu werden. Diese Praxis wird auch beim Vergleich der beiden Leitelemente beibehalten, wobei zu bemerken ist, dass die Länge L (Fig. 14) der Zunge 4A weniger als die Hälfte der entsprechenden Länge der alten Zunge 4 beträgt, d.h. mit der neuen Zunge 4A wird der Luft- bzw. Faserstrom früher der weiteren Verkleidung übergeben.

Trotz der genannten Unterschiede hat es sich erwiesen, dass mit der neuen Zunge 4A deutlich engere Spalteinstellungen A erzielt werden können als mit der alten Zunge 4 möglich wurden. Als Beispiele werden genannt ein Spalt von 0,5 mm mit der neuen Zunge unter Arbeitsbedingungen, die mit der alten Zunge eine Spaltgröße von mindestens 0,8 mm erfordert hätten. Die engere Einstellung am Einlaufende EE des Arbeitsspalt A in der Unterkardierzone ermöglicht eine Verengung der Spaltbreite über der ganzen Zone. Als Beispiel kann am Auslaufende AE mit der neuen Zunge eine Spaltbreite von ca. 1 mm eingestellt werden, wo mit der alten Zunge ein Spalt von mindestens 1,5 mm nötig wäre. Die reduzierten Spaltenbreiten in der Unterkardierzone ergeben deutlich niedrigere Nissenwerte.

Die Vermutung liegt nah, dass die veränderte Kopfform eine bessere Trennung der Luft-/Faserströmungen im divergierenden Spalt S (oberhalb des Kopfes) ermöglicht, so dass weniger Luft mit der Trommel weiterlaufen muss, um die gewünschte Trennwirkung zu erzielen. Dies erlaubt eine engere Einstellung im Einlauf zum Arbeitsspalt, ohne die Luftströmung an der Trommel ungebührlich zu drosseln. Es wird aber nochmals betont, dass diese Erklärung nur zur Darstellung vorgelegt wird - die Erfindung ist nicht auf die Erreichung einer

derartigen Wirkung eingeschränkt.

Fest steht, dass an der Zunge 4A die Luftströmung am Kopf 50 nicht aus dem Spalt S sondern in den Spalt fliesst. Die Fläche 76 dient als Führungsfläche für diese in den Spalt S eindringende Strömung und ermöglicht insbesondere ein laminares Strömungsbild, die sich eng an der Führungsfläche 76 anschmiegt.

Fig. 15 zeigt ein weiteres Leitelement 4B nach der Erfindung, wobei die Einbuchtung der Fläche 76 gegenüber der Kopfpartie 50 (fast) aufgehoben worden ist. Die Fläche 76 bildet aber immer noch eine Einbuchtung gegenüber der breiteren Fusspartie 78, die nach wie vor in ihrer Breite B an dem benachbarten Verkleidungselement 80 (Fig. 12, in Fig. 15 nicht gezeigt) angepasst ist. Die Fläche 54 weist in dieser Ausführung einen Radius der Grössenordnung R6 bis R10 (z.B. R8 = 8 mm) auf und die Flächen 76 und 54 gehen fließend ineinander über.

Die Fläche 55 weist einen kleineren Radius (beispielsweise R5 bis R6) als die Fläche 54 auf, was das Einströmen der Luft-/Fasermischung in den Arbeitsspalt zwischen der Fläche LF und dem Tambour (nicht gezeigt) begünstigt. Die Strömungen um das Leitelement 4B werden nachfolgend anhand der Figur 16 erläutert, wo die Luftströmungen mit Pfeilen schematisch dargestellt sind.

Die aus dem Keilspalt S (Fig. 13) ausströmende Luft ist in Fig. 16 mit L angedeutet. Der grösste Teil Lt dieser Strömung L fliesst mit dem Tambour weiter d.h. in den "Trichter", der zwischen dem Tambour und der Fläche 55 des Leitelements 4B gebildet wird. Ein relativ kleiner Teil La fliesst mit dem Abnehmer 107 (Fig. 12) weiter und der Rest LS fliesst zwischen dem Abnehmer 107 und dem Leitelement 4B in Richtung des Bodens ab. Mit der Hilfe des Leitelementes 4B sollte erzielt werden, dass möglichst wenige Gutfasern mit der Strömung LS abfliessen. Dabei sollte die Vliesbildung auf dem Tambour möglichst störungs- (Turbulenzen) frei vor sich gehen.

Der Unterdruck im Arbeitsspalt zwischen dem Tambour und dem Leitelement zieht Luft Lz um die Kopfpartie 50. Die Strömung Lz vermischt sich mit der Strömung Lt im trichterartigen Einlauf zum Arbeitsspalt. Diese Strömung Lz wird aus Luft Lr gewonnen, die aus der Strömung Ls an der Fläche 76 und dann dieser Fläche entlang in Richtung der Kopfpartie 50 fliesst. Die Strömung Lz überstreicht die Kopfpartie 50 und vermindert die Neigung von Fasern, an der Fläche 54 hangen zu bleiben.

Patentansprüche

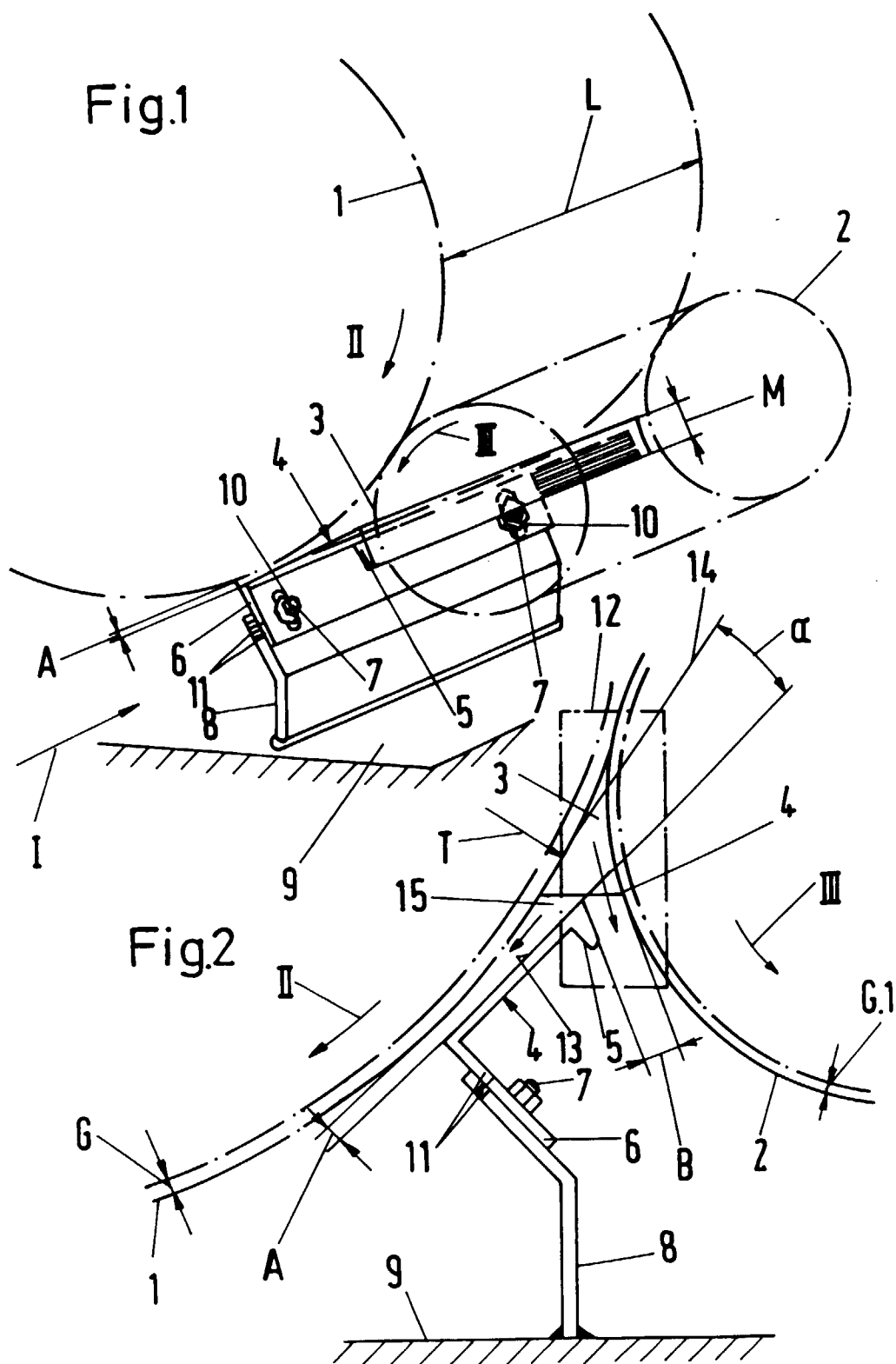
1. Einstellvorrichtung zur Beeinflussung der Luftströmungsverhältnissen im Bereich Tambour/Abnehmer einer Karde, wobei die Einstellvorrichtung am Trommelschild angeordnet ist und ein Einstellmittel zur Veränderung der Strömungsverhältnissen um-

fasst, dadurch gekennzeichnet, dass das Einstellmittel (32, 12 bzw. 12A) durch den Trommelschild (113) durchgeführt wird.

2. Einstellvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass, am Trommelschild (113) ein Verdecksegment (14) vorgesehen ist, worauf Verdeckelemente montiert werden können, und die Einstellvorrichtung am Verdecksegment (14) angeordnet ist.
3. Einstellvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung eine Zunge (4; 4A) umfasst, die am Verdecksegment (14) befestigt ist.
4. Einstellvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Zugang zur Befestigung der Zunge (4; 4A) am Verdecksegment (14) durch den Trommelschild (113) gewährleistet ist.
5. Einstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Einstellmittel (32, 12 bzw. 12A) einen elastisch biegbaren Teil (12; 12A) des Verdecksegmentes (14) umfasst, sodass das Einstellen durch Verbiegen des Teils (12; 12A) erfolgen kann.
6. Einstellvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Verdecksegment (14) als Bogen ausgeführt und mit Ausnahme des vorerwähnten elastisch deformierbaren Teils steif ist.
7. Einstellvorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der elastisch deformierbare Teil (12A) radial nach innen vorgespannt ist.
8. Einstellvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Einstellmittel (32, 12 bzw. 12A) ein Element (32) umfasst, das verstellbar am Trommelschild vorgesehen ist.
9. Einstellvorrichtung nach Anspruch 8 und einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das verstellbare Element (32) als Anschlag für den biegbaren Teil (12, 12A) des Verdecksegmentes (14) dient.
10. Einstellvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Zunge (4, 4A) mittels eines Befestigungsmittels (34) am Verdecksegment (14) befestigt ist.
11. Einstellvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Befestigungsmittel (34) mit einem Federpaket (38) versehen ist.

12. Tambourverkleidungselement zur Anwendung im Keilspalt Tambour/Abnehmer, wo das Vlies gebildet und vom Tambour abgenommen wird, mit einer Innenfläche (LF), welche nach der Montage in der Karde dem Tambour gegenübersteht und damit einen Arbeitsspalt bildet, dadurch gekennzeichnet, dass das Element eine Kopfpartie (50) eine Rumpfpartie (75) und eine breitere Fusspartie (78) umfasst, wobei die Kopfpartie (50) eine abgerundete Aussenfläche (54) aufweist, welche in der Karde der aus dem Keilspalt ausströmenden Luft entgegen gerichtet ist und die Rumpfpartie (75) mit einer Aussenfläche (76) versehen ist, welche gegenüber der Fusspartie (78) eine Einbuchtung bildet, die einerseits fließend in die Aussenfläche (54) der Kopfpartie (50) und andererseits fließend in die Fusspartie (78) übergeht. 5 10 15
13. Element nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Element eine Fläche aufweist, die mit der Mantelfläche der Trommel einen sich in der Strömungsrichtung verjüngenden Keilspalt bildet, beispielsweise mit einem Radius, der kleiner als der Radius der genannten Aussenfläche (54) ist. 20 25
14. Eine Karde gekennzeichnet durch ein Element nach Anspruch 12 oder 13.
15. Karde nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Leitelement an einer weiteren Verkleidung der Trommel anschliesst, wobei diese weitere Verkleidung vorzugsweise ohne Unterbruch bis in dem Bereich TrommelNorreisser vorgesehen ist. 30 35
16. Karde nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Leitelement derart eingestellt wird, dass am Übergang zur weiteren Verkleidung (80) sich eine Größe des Arbeitspaltes (d.h. des Abstandes zwischen der Leitfläche und der Mantelfläche der Trommel) von weniger als 0,8 mm (und vorzugsweise weniger als 0,6 mm) ergibt. 40
17. Karde nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Anordnung derart getroffen ist, dass am Ende der Verkleidung in der Nähe des Vorreissers einen Arbeitsspalt von weniger als 1,5 mm (vorzugsweise weniger als 1,2 mm) ermöglicht wird. 45 50
18. Element nach einem der Ansprüche 12 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Krümmung der Aussenfläche (54) an der Kopfpartie (50) einen Radius von nicht weniger als 4 mm aufweist. 55

Fig.1



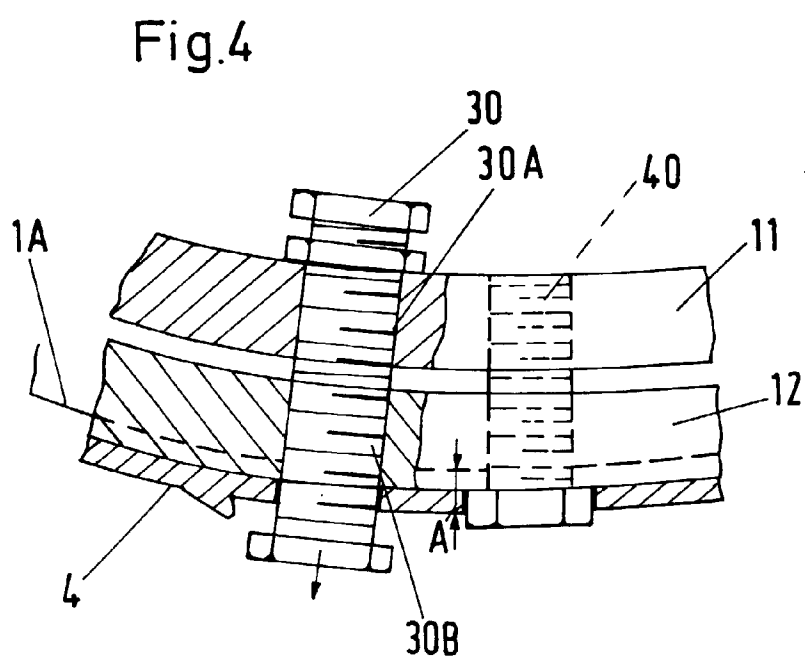
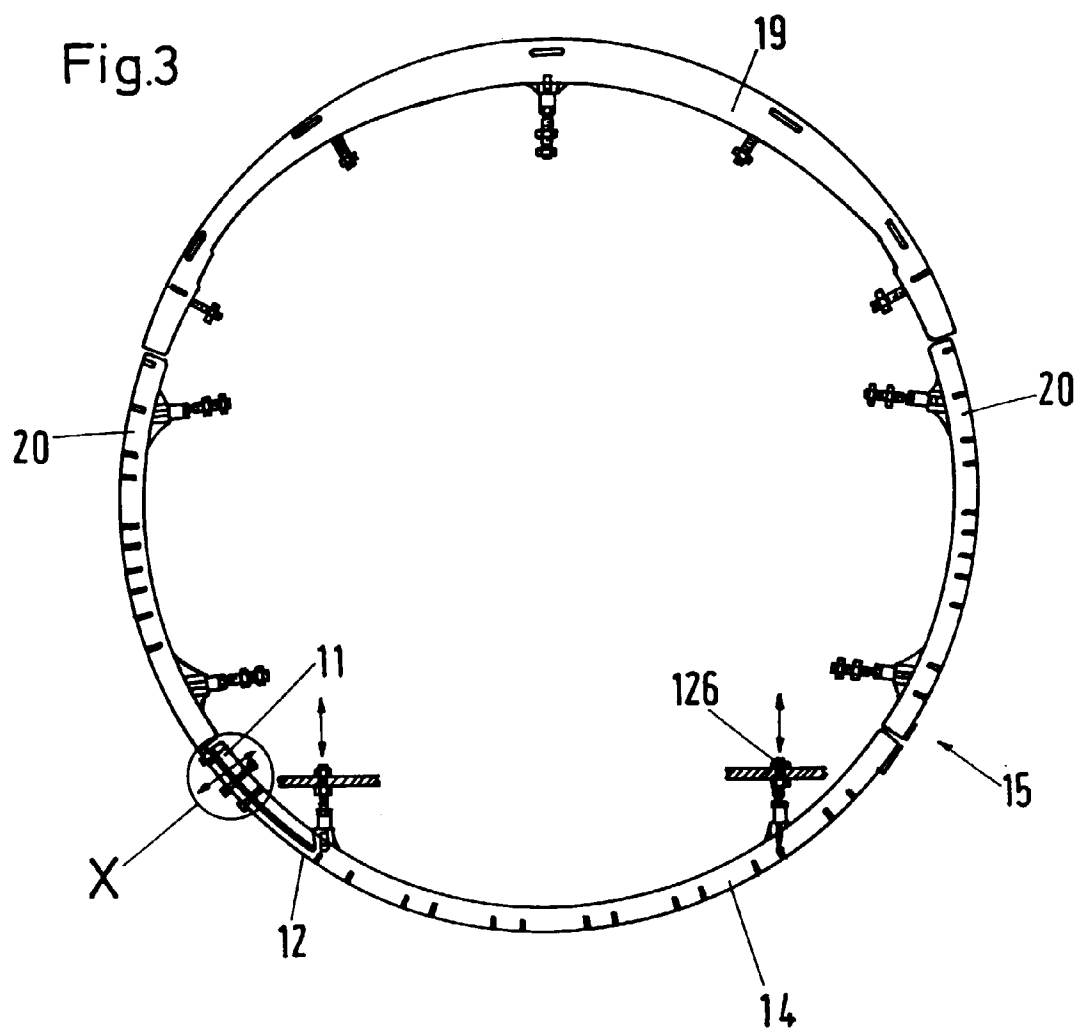


Fig.5

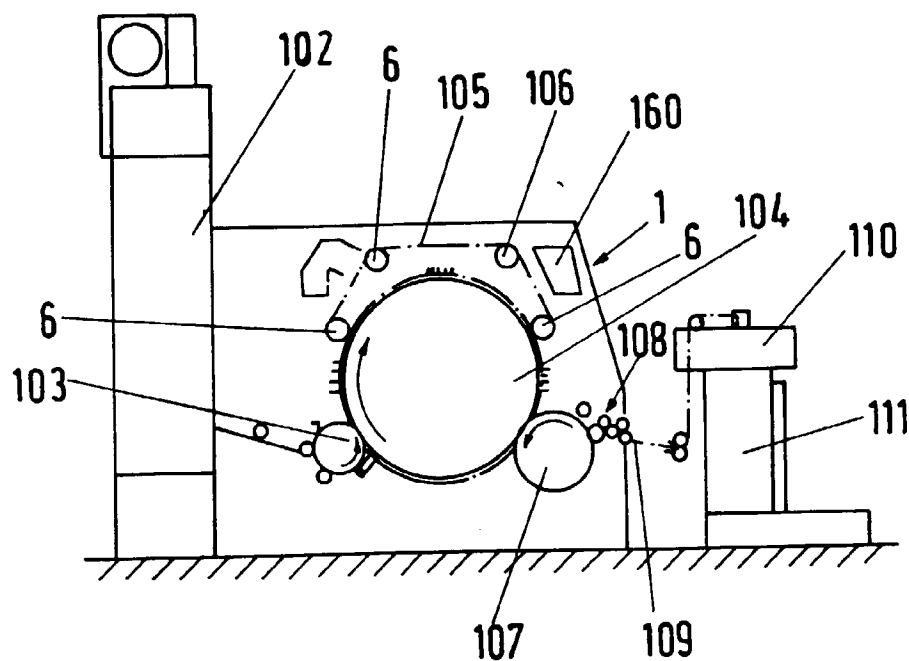


Fig.6

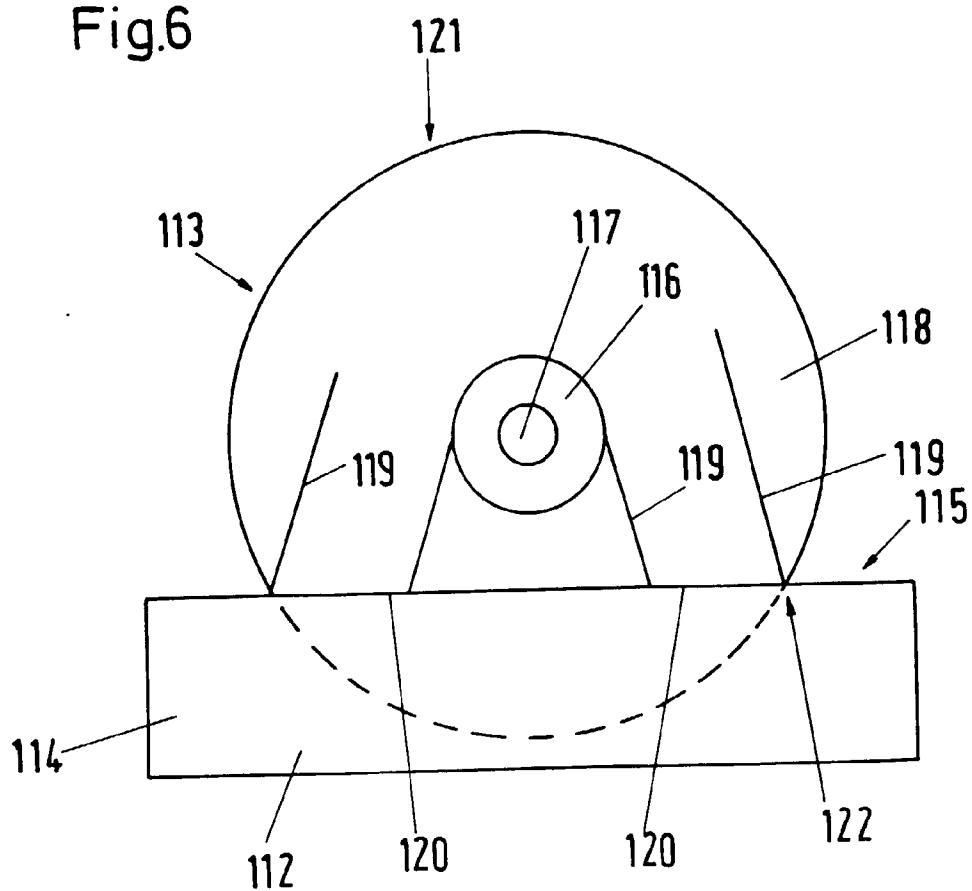


Fig.7

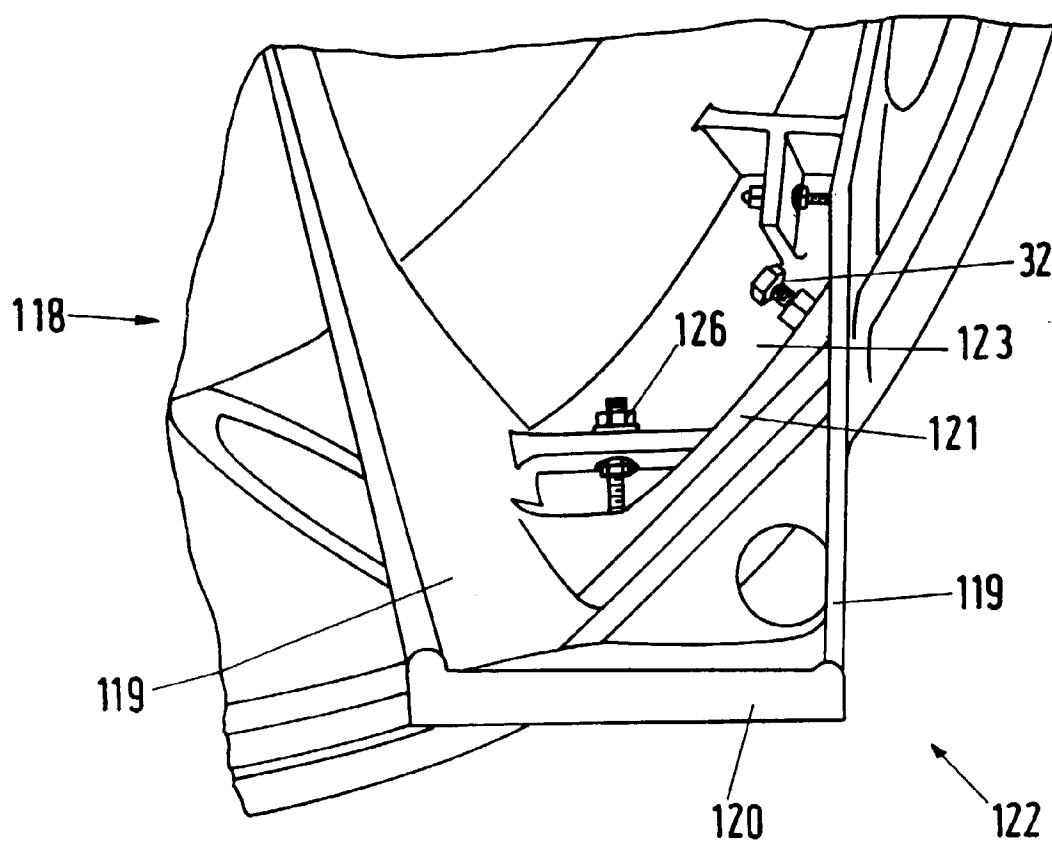


Fig.8

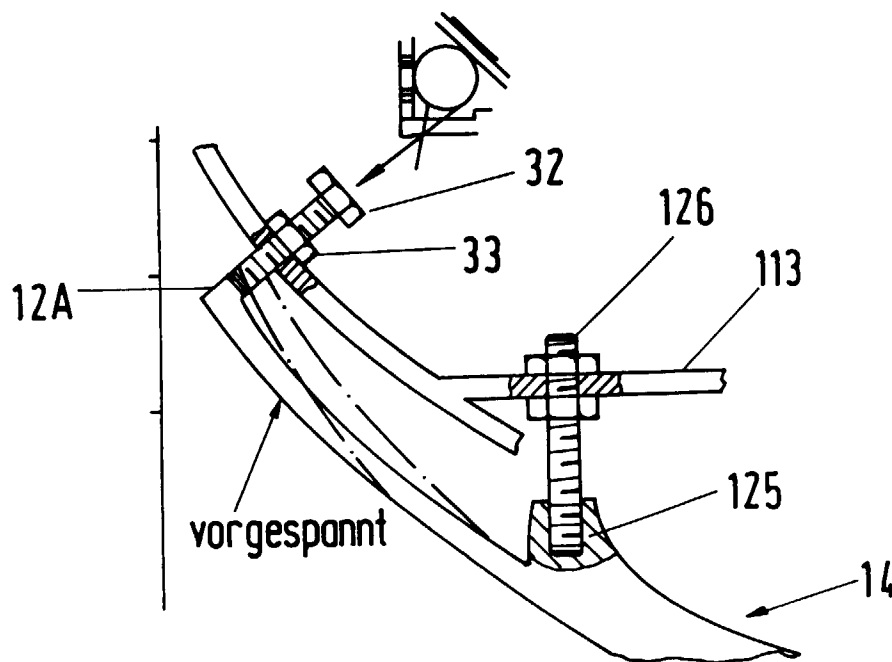
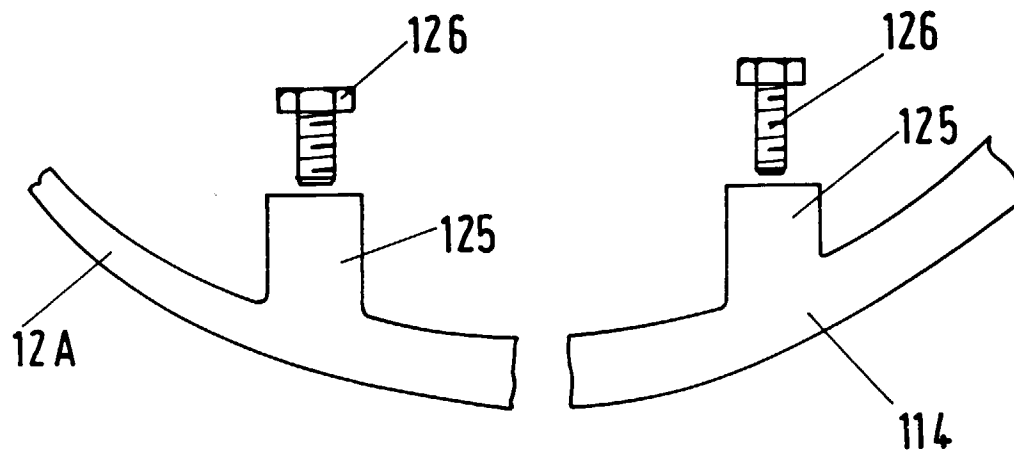
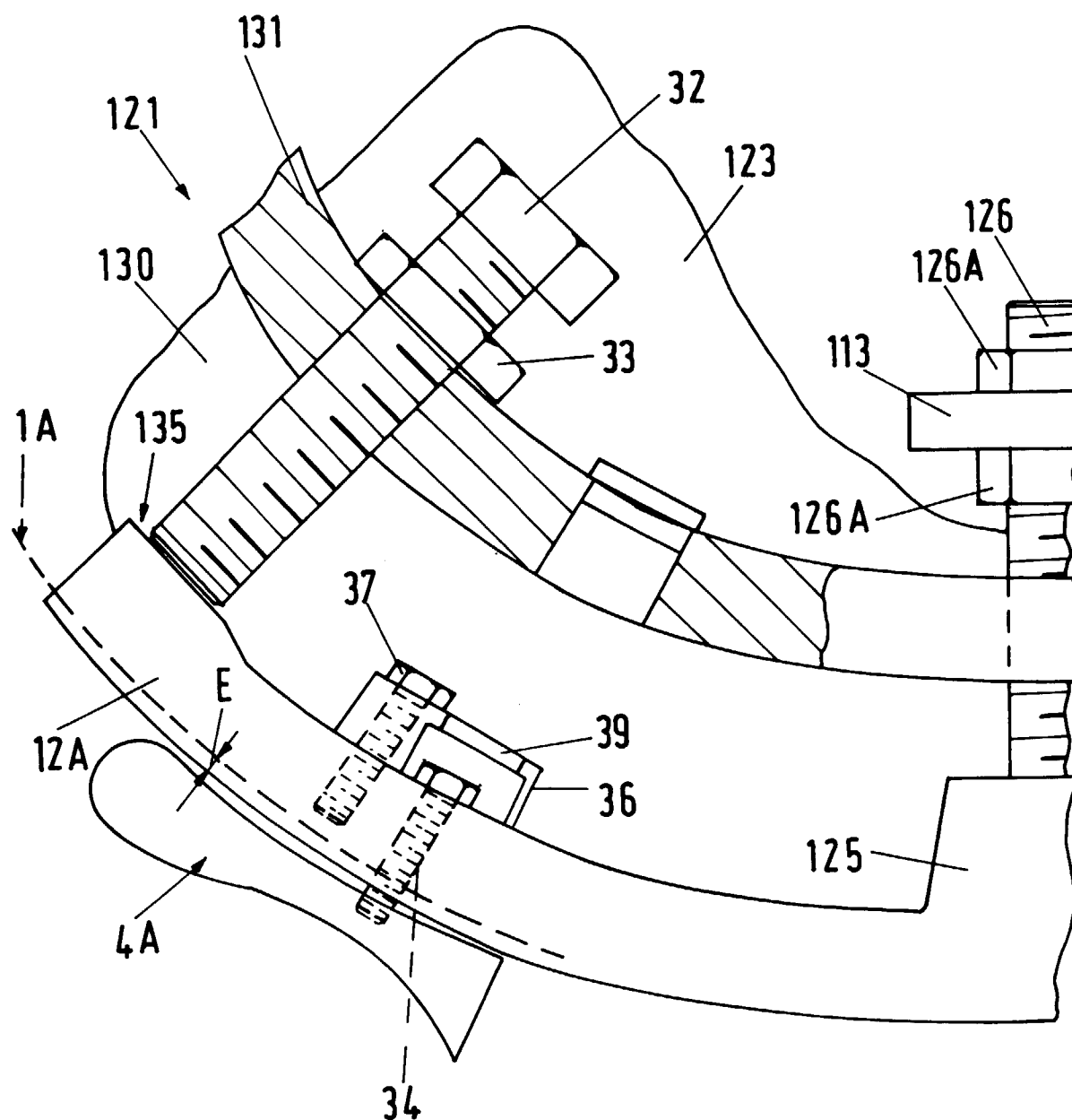
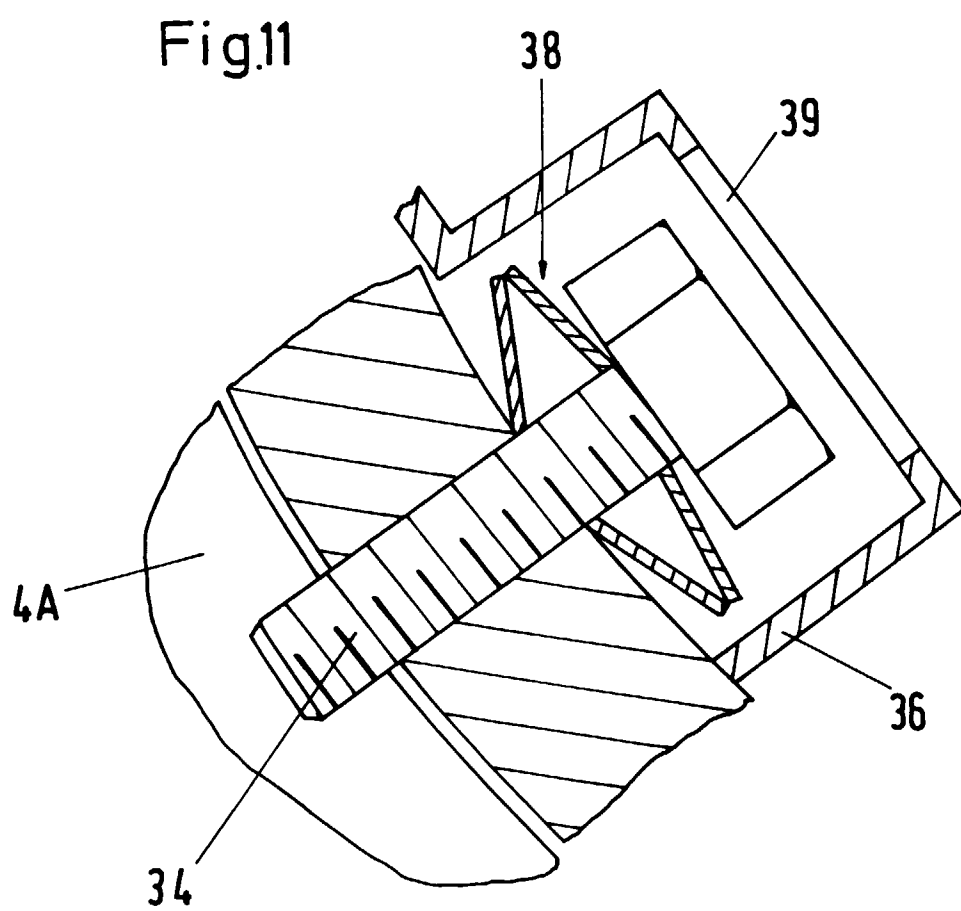
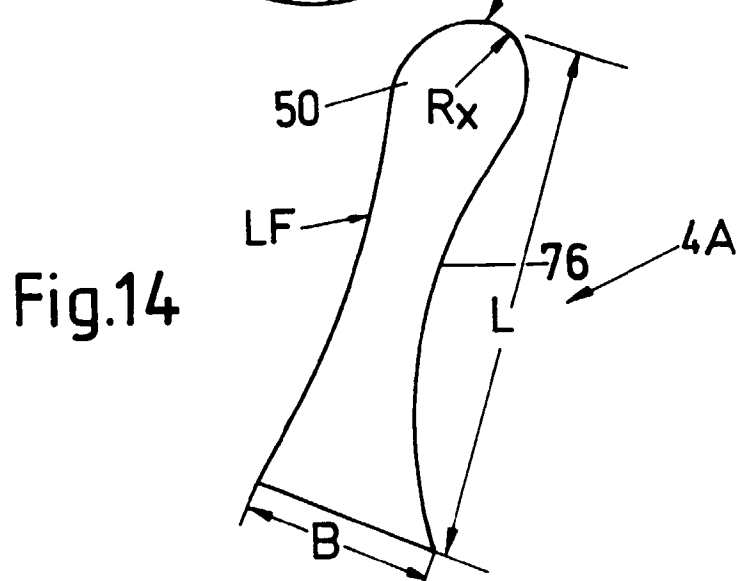
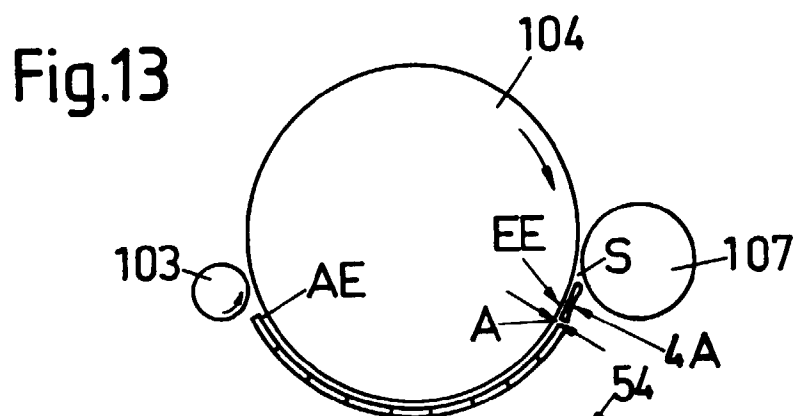
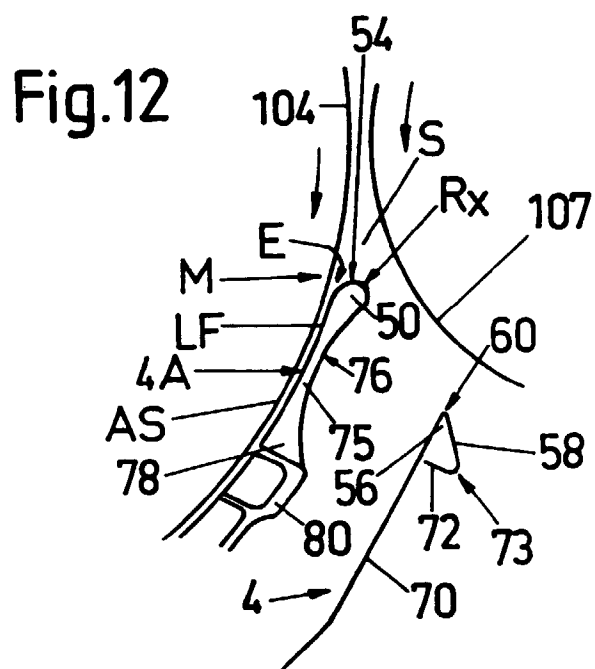


Fig.9

Fig.10







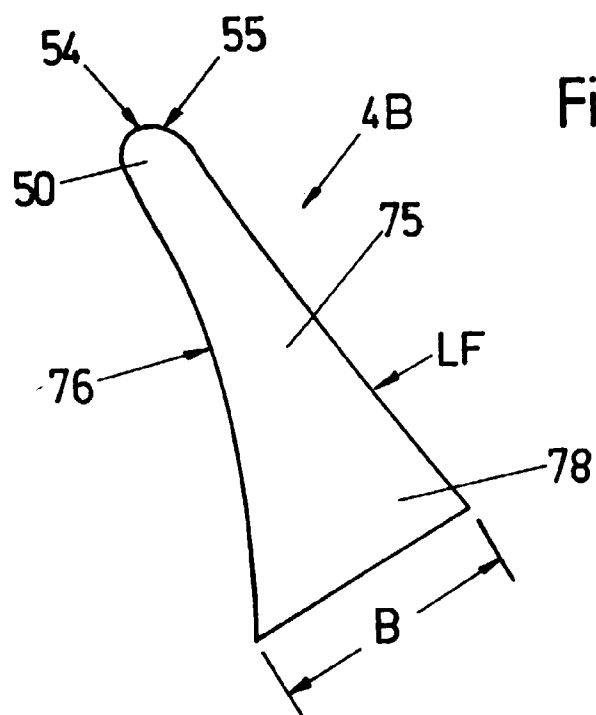


Fig.15

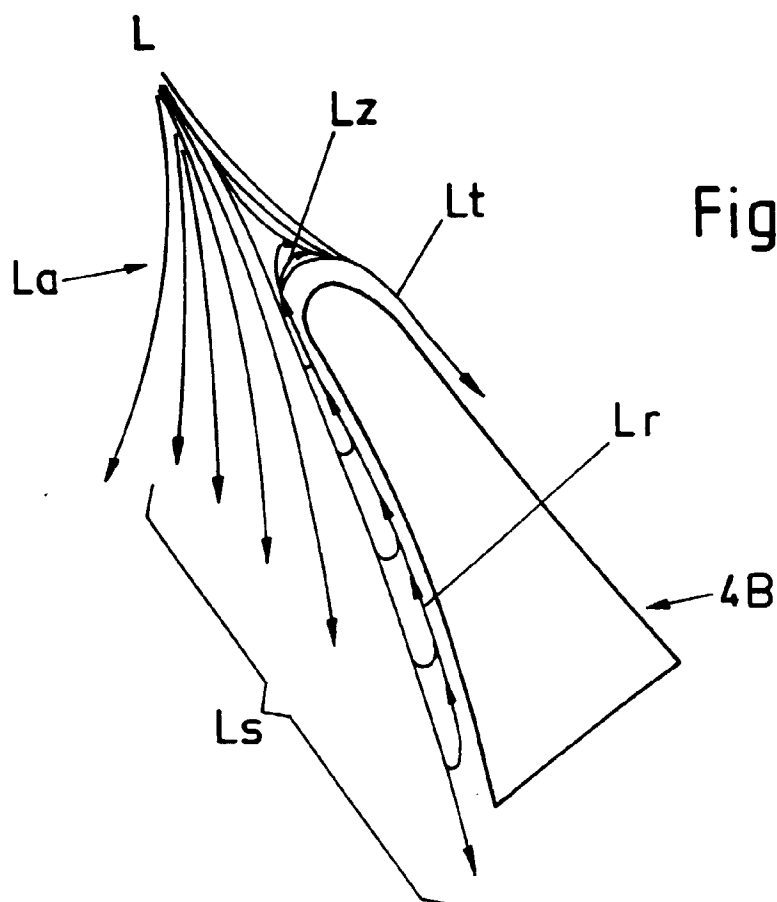


Fig.16