



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft  
Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum

(11) CH 704 218 A2

(51) Int. Cl.: D01G 15/28 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 01903/11

(22) Anmeldedatum: 29.11.2011

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.06.2012

(30) Priorität: 03.12.2010  
DE 10 2010 053 178.2

(71) Anmelder:  
Trützschler GmbH & Co. KG, Duvenstrasse 82-92  
41199 Mönchengladbach (DE)

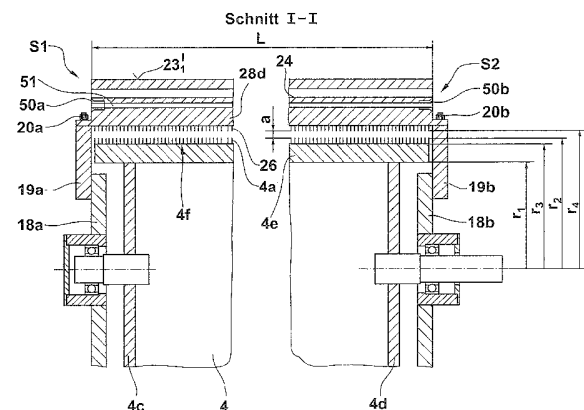
(72) Erfinder:  
Britta Jacobs, 41747 Viersen (DE)

(74) Vertreter:  
BOHEST AG, Postfach 160  
4003 Basel (CH)

(54) Vorrichtung an einer Karde oder Krempel, bei der mindestens ein Arbeits- und/oder Funktionselement vorhanden ist, z. B. Festkardierelement, Wanderdeckel.

(57) Bei einer Vorrichtung an einer Karde oder Krempel ist mindestens ein Arbeits- und/oder Funktionselement vorhanden, z.B. Festkardierelement, Wanderdeckelstab, mit einem länglichen Tragelement (24) zwischen zwei Endbereichen zur Abstützung an der Karde, und weist das Tragelement einen nach innen (in den Arbeitsbereich) der Karde gerichteten Bereich auf, der der Trommelgarnitur in einem Abstand gegenüberliegt.

Um eine Anpassung des Arbeits- und/oder Funktionselements an unterschiedliche Fasermaterialien und Betriebsverhältnisse bzw. -bedingungen zu erlauben und einen konstanten Kardierspalt zu ermöglichen, ist mindestens ein Spannelement (51) dem Tragelement zur axialen Vorspannung zugeordnet und ist eine Klemmeinrichtung (50a, 50b) vorgesehen, mit der die Lage des Spannelements gegenüber dem Tragelement fixierbar ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung an einer Karde oder Krempel, bei der mindestens ein Arbeits- und/oder Funktionselement vorhanden ist, z.B. Festkardierelement, Wanderdeckelstab, mit einem länglichen Tragelement zwischen zwei Endbereichen zur Abstützung an der Karde, das einen nach innen (in den Arbeitsbereich der Karde) gerichteten Bereich aufweist, der der Trommelgarnitur in einem Abstand gegenüberliegt.

**[0002]** An Kardern aktueller Bauform werden für den Kardierprozess als Kardierelemente Deckel mit flexiblen Garnituren (Wanderdeckel) und/oder Festkardierelemente mit Ganzstahlgarnituren benutzt. Die eigentlichen Garnituren werden dabei durch hochpräzise Trägerbauteile aufgenommen. Üblicherweise verwendet man heute als Trägerbauteil Aluminiumstrangpressprofile. Diese haben neben zahlreichen Vorteilen, wie z.B. geringes Gewicht, hohe Steifigkeit etc. jedoch den Nachteil, dass sie sich bei einseitiger Erwärmung, was beim Kardieren der Fall ist, zu der erwärmten Seite hin verformen. Je höher das Bauteil ist, umso grösser ist die Steifigkeit, aber auch die Verformung unter Wärmeeinfluss. Diese Verformung führt zu einem nicht konstanten Kardierspalt, was wiederum ein nicht optimales technologisches Kardierergebnis zur Folge hat.

**[0003]** Die Trägerprofile für Kardierelemente werden heute als rundum geschlossene Aluminiumstrangpressprofile ausgeführt. Die während des Kardierprozesses entstehende Wärme wird zu einem grossen Teil über die Festkardierelemente nach aussen abgeführt. Das dazu notwendige Temperaturgefälle innerhalb des Profilquerschnittes führt zur Verformung des Festkardierelements. Je grösser dieses Gefälle ist, umso grösser ist auch die Verformung.

**[0004]** Durch das Aufwärmen entsteht aber nicht nur eine Wärmeausdehnung über der gesamten Arbeitsbreite der Karde, sondern es entstehen auch Wärmegradienten über die Ausführungsformen der verschiedenen Bauteile der Karde. Zum Beispiel kann an der Trommeloberfläche eine Temperatur von 45 °C entstehen. Ein der Trommel gegenüber befindliches Kardierelement wird auf der Seite der Trommelgarnitur auch diese Temperatur in etwa erreichen. Dagegen wird an der der Trommel abgewandten Seite des Kardierelements, die konstruktionsbedingt (aufgrund der Arbeitsbreite und der Genauigkeit der Elemente) mehrere Zentimeter hohe Rücken haben, die Temperatur einen deutlich tieferen Wert erreichen (z.B. 28 °C). Der Unterschied in Temperatur über ein Kardierelement kann somit einige Grade Celsius betragen. Wie gross dieser Temperaturunterschied ist, ist abhängig von der Beschaffenheit des Elements (Konstruktion, Material), der geleisteten Kardierarbeit (Drehzahl, Produktion), des Abstandes des Elements zu der Walze und wie die Wärme, die entsteht, abgeleitet werden kann.

**[0005]** Dieser Wärmegradient verursacht ein Durchbiegen der Elemente über der und über die Breite der Karde. Durch diese Durchbiegung entsteht in der Mitte ein engerer Kardierspalt als aussen. Hierdurch entsteht ein ungleichmässiger Kardierspalt, der sich nach aussen verbreitet. Dies führt zu einer verringerten Kardierqualität und/oder einer schlechteren Nissenauflösung. Ebenfalls kann dies zu «Seitenflug» der Fasern führen. Das heisst, dass Fasern sich in der Randregion ansammeln und sich sogar absetzen, insbesondere ausserhalb der Arbeitsbreite. Diese Effekte kommen bei einer Karde mit einer Arbeitsbreite von 1 Meter zum Ausdruck, nehmen jedoch mit zunehmender Arbeitsbreite zu, z.B. wenn die Arbeitsbreite grösser als 1 Meter, zum Beispiel 1,2 Meter und mehr beträgt. Die Abweichungen, die durch die oben genannten Effekt entstehen, können hier nicht vernachlässigt werden, sondern sind ein Problem für die gesamte Kardierqualität der Karde. Das Problem der thermischen Durchbiegung kommt zu der mechanischen Durchbiegung hinzu, die mit zunehmender Arbeitsbreite ansteigt.

**[0006]** Dadurch, dass sich Festkardierelemente und Wanderdeckelstäbe im Betrieb der Karde sehr stark erwärmen, wirken die Aluminiumstrangpressprofile der Festkardierelemente bzw. Wanderdeckelstäbe an der Aussenseite (von der Trommel weg zeigenden Seite) wie Kühlkörper, die ihre Wärme durch freie Konvektion an die umgebende Luft abgeben. Dadurch entsteht ein geringes Temperaturgefälle innerhalb des Strangpressprofils. Die zur Trommel zeigende Seite ist wärmer und dehnt sich deshalb mehr aus, als die nach aussen zeigende Seite, wodurch sich das Festkardierelement oder der Wanderdeckelstab zur Trommel hin biegt. Dieses Biegen (und auch das Ausdehnen der Trommel) führt dazu, dass der Kardierspalt in der Mitte der Maschine enger wird und damit das Vlies ungleichmässiger und die Qualität schlechter. Ausserdem kann Seitenflug entstehen.

**[0007]** Aus der WO 2004/106 602 A ist ein Element für eine Karde bekannt, das mit mindestens einer Seite mit dem Fasermaterial in Kontakt kommen kann, wobei das Element an dieser Seite über der Arbeitsbreite der Karde einen konkaven Bogen aufweist. Die Arbeitsseite wird hierzu hohl bearbeitet oder gerichtet. Das Element kann ein Abdeck- oder Verschalungselement, Kardiersegment, Deckel, Messer mit eventuell einer Absaugvorrichtung, Leitelement oder Arbeitselement sein. Ein Nachteil besteht darin, dass im kalten Zustand der Maschine ein konkaver Bogen erzeugt wird, der für alle Betriebszustände gleich vorgegeben ist. Eine Anpassung an die unterschiedliche Wärmeenergie bei der Verarbeitung verschiedener Fasermaterialien, z.B. Baumwolle und/oder Chemiefasern, ist nicht möglich.

**[0008]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, die die genannten Nachteile vermeidet, die insbesondere eine Anpassung des Arbeits- und/oder Funktionselements an unterschiedliche Fasermaterialien und Betriebsverhältnisse bzw. -bedingungen erlaubt und einen konstanten Kardierspalt ermöglicht.

**[0009]** Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

**[0010]** Die erfindungsgemässe Vorrichtung an einer Karde oder Krempel, bei der mindestens ein Arbeits- und/oder Funktionselement vorhanden ist, z.B. Festkardierelement, Wanderdeckelstab, umfasst ein längliches Tragelement zwischen zwei Endbereichen zur Abstützung an der Karde, das einen nach innen (in den Arbeitsbereich) der Karde gerichteten Bereich aufweist, der der Trommelgarnitur in einem Abstand gegenüberliegt. Mindestens ein Spannelement ist dem Tragelement zur axialen Vorspannung zugeordnet, und es ist eine Klemmeinrichtung vorgesehen, mit der die Lage des Spannelements gegenüber dem Tragelement fixierbar ist.

**[0011]** Dadurch, dass mindestens ein Spannelement dem Tragelement zur axialen Vorspannung zugeordnet ist und eine Klemmeinrichtung zur Fixierung der Lage des Spannelementes gegenüber dem Tragelement vorgesehen ist, ist ein konstanter oder weitgehend konstanter Kardierspalt im Betrieb ermöglicht. Erfindungswesentlich ist, eine klemmende Verbindung zwischen Spannstange und Kardierelement erst im Betrieb der Maschine herzustellen, wenn der Deckelstab durch die Kardierarbeit einseitig von unten erwärmt wird. Solange der Deckelstab nicht in Betrieb ist, kann sich die Stange im Kanal des Aluminium-Strangpressprofils frei bewegen. Erhöht sich die Umgebungstemperatur, können sich Stange und Kardierelement voneinander unbeeinflusst ausdehnen. Es entsteht keine Krümmung. Erst wenn der Deckelstab durch die Kardierarbeit einseitig erwärmt wird, stellt ein Klemmechanismus eine feste Verbindung zwischen Stange und Deckelstab her. Es ist eine Anpassung an unterschiedliche Temperaturen bzw. Temperaturänderungen ermöglicht.

**[0012]** Ein besonderer Vorteil besteht darin, dass sich das Spannelement an unterschiedliche Temperaturen aufgrund veränderter klimatischer Bedingungen automatisch anpasst. Ein Deckelstab mit Spannelement kann auf diese Weise in einem Herstellerland mit gemässigtem Klima vormontiert werden. In einem Anwenderland mit hohen Temperaturen wird trotz des unterschiedlichen Ausdehnungsverhaltens des Spannelements und des Tragelements eine Fixierung einer gewünschten Lage des Spannelements verwirklicht und dadurch die konvexe Auswölbung der Trommel kompensiert und ein gleichmässiger Kardierspalt hergestellt.

**[0013]** Dadurch, dass nach einer bevorzugten Ausbildung Tragelement (z.B. Aluminium) und Spannelement (z.B. Stahl, faserverstärkter Kunststoff) aus Werkstoffen mit unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten bestehen, tritt ein bimetalanaloger bzw. bimetaläquivalenter Effekt ein, der die Krümmung bzw. Rückbiegung des Tragelements hervorruft. Ein besonderer Vorteil besteht darin, dass die Änderung der Krümmung des Tragelements bei Wärmezufuhr bzw. -entzug bereits nach kurzer Zeit eintritt. Art und Grad der Temperaturänderung wirken sich auf Art und Grad der Krümmung aus. Vorteilhaft ist es ermöglicht, dass das Hochlauf- bzw. Auslaufverhalten einer Karde so berücksichtigt werden, dass eintretende durch thermische Dehnung bzw. Kontraktion bedingte Änderungen des Abstandes zwischen Arbeits- und/oder Funktionselement, z.B. des Kardierabstandes, automatisch ausgeregelt werden. Durch diese Massnahmen folgt das Arbeits- und/oder Funktionselement bei Erwärmung (Aufwärmphase) der konvexen Auswölbung der Trommel und biegt sich von der Trommel weg. In analoger Weise biegt sich das Kardierelement bei Wärmeentzug (Abkühlphase) zur Trommel hin zurück. Dadurch ist stets - sowohl bei kalter als auch warmer Maschine, sowie während der Aufwärm- als auch Abkühlphase - ein gleichmässiger Kardierspalt vorhanden.

**[0014]** Die abhängigen Ansprüche haben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung zum Gegenstand.

**[0015]** Ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass eine klemmende Verbindung zwischen Spannelement und Tragelement erst im Betrieb der Maschine herstellbar ist.

**[0016]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Spannelement zur Einstellung des Grades der Vorspannung und/oder des Radius (Krümmungsradius) eines konkaven Bogens (x) des Tragelements herangezogen wird.

**[0017]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass durch das Tragelement in axialer Richtung eine Stange, ein Bolzen o.dgl. durchgeführt ist.

**[0018]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Stange an mindestens einem Ende lose ist.

**[0019]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass im Tragelement in axialer Richtung ein durchgehender Kanal vorhanden ist.

**[0020]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Spannelement permanent dem Tragelement zugeordnet ist.

**[0021]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Tragelement und das Spannelement aus Werkstoffen mit unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten bestehen.

**[0022]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Spannelement einen integralen Bestandteil des Tragelements bildet.

**[0023]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Spannelement und das Tragelement als Bimetallement ausgebildet sind.

**[0024]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Tragelement aus mindestens zwei unterschiedlichen Komponenten (Tragkörper und Spannelement) besteht.

- [0025] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Komponente mit dem geringeren Wärmeausdehnungskoeffizienten der der Trommel zugewandten Seite zugeordnet ist.
- [0026] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Komponente mit dem höheren Wärmeausdehnungskoeffizienten der der Trommel abgewandten Seite zugeordnet ist.
- [0027] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Tragkörper aus einem biegeelastischen Werkstoff besteht.
- [0028] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Tragkörper aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung besteht.
- [0029] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Spannelement aus einem elastischen Werkstoff besteht.
- [0030] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Spannelement aus Stahl besteht.
- [0031] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Spannelement aus faserverstärktem Kunststoff besteht.
- [0032] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass der faserverstärkte Kunststoff ein kohlefaserverstärkter Kunststoff ist.
- [0033] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass faserverstärkte Kunststoff ein glasfaserverstärkter Kunststoff ist.
- [0034] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass sich das mindestens eine Spannelement über die Arbeitsbreite (Längsrichtung des Tragkörpers) erstreckt.
- [0035] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Arbeitsbreite grösser als 1200 mm, vorzugsweise grösser als 1290 mm, beträgt.
- [0036] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass in der unteren Hälfte des Aluminium-Tragkörpers das mindestens eine Spannelement angeordnet ist.
- [0037] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand (Kardierspalt) bei der auf das Tragelement einwirkenden Erwärmung oder Abkühlung gleich bleibt.
- [0038] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass sich das Tragelement bei Erwärmung über die Arbeitsbreite von der Trommel weg biegt.
- [0039] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Erwärmung während der Hochlaufphase der Karde erfolgt.
- [0040] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass sich das Tragelement bei Abkühlung über die Arbeitsbreite zur Trommel hin zurückbiegt.
- [0041] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Abkühlung während der Herunterlaufphase der Karde erfolgt.
- [0042] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Spannelement und dem Tragelement ein rohrförmiges Element vorhanden ist.
- [0043] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Stange das rohrförmige Element durchgreift.
- [0044] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmeausdehnungskoeffizient des Tragelements und des rohrförmigen Elements gleich oder im Wesentlichen gleich sind.
- [0045] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Aussenmantelfläche des rohrförmigen Elements und der Innenmantelfläche des Tragkörpers ein wärmeisolierendes Element, eine Schicht o. dgl. vorhanden ist.
- [0046] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Stange an mindestens einem Ende gegenüber dem Tragkörper durch Klemmen fixierbar ist.
- [0047] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass mindestens an einem Ende der Stange eine Klemmeinrichtung vorhanden ist.
- [0048] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass an beiden Enden der Stange jeweils eine Klemmvorrichtung vorhanden ist.
- [0049] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass als Klemmvorrichtung eine Hülse mit mindestens zwei biegbaren Klauen o. dgl. vorgesehen ist.

**[0050]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Hülse auf einen Endbereich der Stange durch Schrauben, Kleben o. dgl. befestigt ist.

**[0051]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmvorrichtung o. dgl. mindestens eine Schrägfläche aufweisen.

**[0052]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Tragkörper an mindestens einem Endbereich eine schräg ausgebildete Fase aufweist.

**[0053]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Schrägfläche der Klemmvorrichtung o. dgl. mit der Schrägfläche der Fase in Eingriff stehen.

**[0054]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmeinrichtung mindestens einen drehbaren Hebelarm aufweist, der zur Klemmfixierung herangezogen wird.

**[0055]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von zeichnerisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

**[0056]** Es zeigt:

- Fig. 1 schematisch Seitenansicht einer Karde mit der erfindungsgemässen Vorrichtung,
- Fig. 2 ein ortsfestes Kardierelement, Ausschnitt aus einem Seitenschild mit Abstand zwischen Kardiersegmentgarnitur und Trommelgarnitur,
- Fig. 2a das Kardierelement gemäss Fig. 2 im Detail,
- Fig. 3 Seitenansicht des erfindungsgemässen Festkardierelements mit Tragkörper, Garniturleiste und Garnitur, wobei durch das Tragelement eine Stange (Spannstange) durchgeführt ist,
- Fig. 3a Explosivansicht teilweise des Tragkörpers, des Garniturrückens und der Garnitur,
- Fig. 4 in Seitenansicht Seitenschild mit einem Einstellbogen (Flexibelbogen) für Wanderdeckelstäbe und zwei Einstellbögen (Verlängerungsbögen) für ortsfeste Funktionselemente mit der erfindungsgemässen Vorrichtung,
- Fig. 5 schematisch Schnitt I-I durch einen Einstellbogen (Verlängerungsbögen) mit Festkardierelement auf einem Seitenschild auf der einen Seite sowie entsprechende Darstellung auf der anderen Seite,
- Fig. 5a perspektivisch eine Hülsenmutter mit vier Klauen (Klemmelement),
- Fig. 5b Vorderansicht im Schnitt teilweise des Tragkörpers mit durchgehendem Kanal und einem Endbereich einer Stange (Spannstange) mit Hülsenmutter (Klemmelement),
- Fig. 6a, 6b Vorderansicht des Tragelements mit Spannelement im ungespannten Zustand (Fig. 6a) mit ebener Arbeitsfläche und im vorgespannten Zustand (Fig. 6b) mit konkavem Bogen,
- Fig. 7a, 7b Vorderansicht des Tragelements mit Spannelement und der Trommel im kalten Zustand (Fig. 7a) und im erwärmten Zustand (Fig. 7b),
- Fig. 8 schematisch im Schnitt einen Endbereich eines Wanderdeckelstabes mit einer Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung,
- Fig. 8a schematisch Schnitt II-II durch einen Teilbereich des Wanderdeckelstabes gemäss Fig. 8,
- Fig. 9 schematisch eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung und
- Fig. 10 schematisch eine dritte Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung.

**[0057]** Fig. 1 zeigt eine Karde, z.B. Trützschler Karde TC, mit Speisewalze 1, Speisetisch 2, Vorreissern 3a, 3b, 3c, Trommel 4, Abnehmer 5, Abstreichwalze 6, Quetschwalzen 7, 8, Vliesleitelement 9, Flortrichter 10, Abzugswalzen 11, 12, Wanderdeckel 13 mit Deckelumlenkrollen 13a, 13b und Deckelstäben 14, Kanne 15 und Kannenstock 16. Mit M ist der Mittelpunkt (Achse) der Trommel 4 bezeichnet. 4a gibt die Garnitur und 4b gibt die Drehrichtung der Trommel 4 an. Der Pfeil A bezeichnet die Arbeitsrichtung. Die in den Walzen eingezeichneten gebogenen Pfeile bezeichnen die Drehrichtungen der Walzen.

**[0058]** In der Vorkardierzone (zwischen Vorreisser 3c und hinterer Deckelumlenkrolle 13a) liegen der Trommel 4 eine Mehrzahl von erfindungsgemässen Festkardierelementen 23' und in der Nachkardierzone (zwischen vorderer Deckelumlenkrolle 13b und Abnehmer 5) liegen der Trommel 4 eine Mehrzahl von erfindungsgemässen Festkardierelementen 23'' gegenüber, die jeweils - in Umfangsrichtung der Trommel 4 gesehen - nebeneinander angeordnet sind.

**[0059]** Nach Fig. 2 ist auf jeder Seite der Karde seitlich am (nicht dargestellten) Maschinengestell ein etwa halbkreisförmiges starres Seitenschild 18 befestigt, an dessen Aussenseite im Bereich der Peripherie konzentrisch ein bogenförmiges starres Auflageelement 19 angebracht ist, das als Unterlagefläche eine konvexe Aussenseite 19' sowie eine Unterseite 19'' aufweist. Die erfindungsgemässe Vorrichtung umfasst jeweils mindestens ein Festkardierelement 23, das an seinen beiden Enden Auflageflächen aufweist, die auf der konvexen Aussenseite 19' des Auflageelements 19 (z.B. Verlängerungsbögen) aufliegen (s. Fig. 4). An der Unterfläche des Trägers 24 (Tragkörper) des Festkardierelements 23 sind Garniturrücken 25<sub>1</sub>, 25<sub>2</sub> jeweils mit Garnituren 26<sub>1</sub>, 26<sub>2</sub> (Kardiergarnituren) angebracht. Mit 21 ist der Spitzenkreis der Garnituren 26<sub>1</sub>, 26<sub>2</sub> bezeichnet. Die Trommel 4 weist an ihrem Umfang eine Trommelgarnitur 4a, z.B. Sägezahngarnitur, auf. Mit 22 ist der Spitzenkreis der Trommelgarnitur 4a bezeichnet. Der Abstand zwischen dem Spitzenkreis 21 und dem Spitzenkreis 22 ist mit a bezeichnet und beträgt z. B. 0,20 mm. Der Abstand zwischen der konvexen Aussenseite 19' und dem Spitzenkreis 22 ist mit b bezeichnet. Der Radius der konvexen Aussenseite 19' ist mit r<sub>5</sub> und der Radius des Spitzenkreises 22 ist mit r<sub>2</sub> bezeichnet. Die Radien r<sub>5</sub> und r<sub>2</sub> schneiden sich im Mittelpunkt M der Trommel 4. Das Kardiersegment 23 nach Fig. 2 besteht aus einem Träger 24 und zwei Garniturleisten 27<sub>1</sub>, 27<sub>2</sub>, die jeweils einen Garniturrücken 25<sub>1</sub> bzw. 25<sub>2</sub> mit jeweiligen Garnituren 26<sub>1</sub> bzw. 26<sub>2</sub> umfassen. Die Garniturleisten 27<sub>1</sub>, 27<sub>2</sub> (Kardierelemente) sind in Rotationsrichtung (Pfeil 4b) der Trommel 4 hintereinander angeordnet, wobei die Garnituren 26<sub>1</sub>, 26<sub>2</sub> (Sägezahndrahtabschnitte) und die Garnitur 4a der Trommel 4 einander gegenüberliegen. Der Träger 24 besteht aus einer Aluminiumlegierung und ist stranggepresst. Die Garniturrücken 25<sub>1</sub>, 25<sub>2</sub> sind über Schrauben 31a bzw. 31b am Träger 24 befestigt. Die Masse des Trägers 24 ist - in Richtung der Breite b gesehen - tangential zur Trommel 4 angebracht.

**[0060]** Die Oberfläche der Garniturspitzen kann - in Seitenansicht gesehen - konkav gebogen sein. Der Spitzenkreis 21 der Garnituren 26<sub>1</sub>, 26<sub>2</sub> ist in diesem Fall konzentrisch oder exzentrisch zum Spitzenkreis 22 der Trommelgarnitur 4a angeordnet. Die Oberfläche der Garniturspitzen kann - in Seitenansicht gesehen - gerade ausgebildet sein. Bei dieser Ausführung liegt ein angenäherter Spitzenkreis der Garnituren 26<sub>1</sub>, 26<sub>2</sub> vor.

**[0061]** Mit 50 ist ein Klemmelement bezeichnet, das an einem Ende einer Spannstange 51 klemmend angeordnet ist.

**[0062]** Nach Fig. 3 weist das erfindungsgemässe Festkardierelement 23 einen Träger 24 auf, an dessen im Betrieb nach innen (in Richtung der Trommel 4) gerichteter Befestigungsfläche 24b eine Garniturleiste 27 (Kardierelement) angebracht ist. Die Garniturleiste 27 besteht aus einem Garniturrücken 25, an dem zwei Garnituren 26<sub>1</sub> und 26<sub>2</sub> befestigt sind. Der Garniturrücken 25 ist in der in Fig. 2 gezeigten Weise durch Schrauben 31a, 31b am Träger 24 befestigt. Der Träger 24 ist als Hohlprofil ausgebildet, das eine Höhe h<sub>1</sub>, eine Breite b und eine Länge l (die der Längsrichtung L in Fig. 5 entspricht) aufweist. Die Höhe des Trägers 24 und des Garniturrückens 25 ist mit h<sub>2</sub> und die Höhe des Trägers 24, des Garniturrückens 25 und der Garnitur 26 ist mit h<sub>3</sub> bezeichnet. Nach der Explosivdarstellung in Fig. 3a weist der Träger 24 eine obere Fläche 24a und eine untere Fläche 24b und der Garniturrücken 25 eine obere Fläche 25a und eine untere Fläche 25b auf. Der Träger 24 weist beispielsweise folgende Masse auf: h<sub>1</sub> = 58 mm, b = 72 mm, l = 1300 mm.

**[0063]** In der Fussplatte 24' des Al-Tragkörpers 24, d.h. mit Bezug auf die Trommelgarnitur 4a in der unteren Hälfte, sind vier Biegeelemente 28a bis 28d aus Stahl vorhanden, die bestimmungsgemäss einen permanent zugeordneten Bestandteil des Tragelements 23 bilden. Im unteren Bereich der längsgerichteten Aussenseite 24c, 24d des Tragkörpers 24 sind zwei weitere Biegeelemente 29a bzw. 29b z.B. durch Kleben permanent über die Länge L des Tragkörpers 24 in einer Ausnehmung befestigt. Wie Fig. 3a zeigt, ist im Bereich der unteren Fläche 24b des Tragkörpers 24 in einer Ausnehmung ein Biegeelement 31a formschlüssig vorhanden, z.B. flachliegend eingeklebt. Es können weitere (nicht dargestellte) Biegeelemente 31b bis 31n in diesem Bereich vorhanden sein. Die Biegeelemente 28a bis 28d, 29a, 29b und 31a bis 31n können zweckmässig aus Flachstahl (Stabstahl) bestehen. Sie können durch Formschluss oder Kraftschluss der permanente Bestandteil des Tragkörpers 24 sein. Die permanente Fixierung kann durch Einpressen, Kleben, Schweiessen, Nieten, Schrauben o. dgl. erfolgen. Sie können leistenförmig o.dgl. ausgebildet sein.

**[0064]** Im Bereich der Fussplatte 24' des Al-Tragkörpers 24, d.h. mit Blickrichtung auf die Trommelgarnitur 4a in der unteren Hälfte, ist eine Hülsenmutter 50a dargestellt, die an einem Ende einer Stange 51 angeordnet ist (s. Fig. 5b). Die Stange erstreckt sich durchgehend über die Länge L des Tragkörpers 24.

**[0065]** Nach Fig. 4 ist ein Seitenschild 18a (das Seitenschild 18b auf der anderen Seite ist in Fig. 5 dargestellt) mit einem Einstellbogen 17a (Flexibelbogen) für die Wanderdeckelstäbe 14 und zwei Einstellbögen 19'a, 19''a (Verlängerungsbögen) für ortsfeste Funktionselemente (Festkardierelemente, Absaughauben) gezeigt. Der Einstellbogen 17a ist im Bereich der oberen Peripherie des Seitenschildes 18a vorhanden. In den beiden seitlichen Peripheriebereichen des Seitenschildes 18a sind zwei Einstellbögen 19'a, 19''a vorhanden. Es sind als Stelleinrichtungen jeweils Stellspindeln 36' bis 36<sup>IV</sup> und 37' bis 37<sup>IV</sup> den Einstellbögen 19'a bzw. 19''a zugeordnet. Die Stellspindeln 36' bis 36<sup>IV</sup> stützen sich mit ihrem einen Ende an einem Flansch 18' des Seitenschildes 18a und mit ihrem anderen Ende an dem Einstellbogen 19'a ab. Die Stellspindeln 37' bis 37<sup>IV</sup> stützen sich mit ihrem einen Ende an einem Flansch 18'' des Seitenschildes 18a und mit ihrem anderen Ende an dem Einstellbogen 19''a ab. Der Einstellbogen 19'a ist zwischen Vorreisser 3c und Deckelumlenkrolle 13a, d.h. im Vorkardierbereich, angeordnet. An dem Einstellbogen 19'a sind ortsfeste Funktionselemente angebracht, im Beispiel der Fig. 4 nichtgarnierte Abdeckelemente 32a bis 32c, drei erfindungsgemässe Festkardierelemente 23<sub>1</sub> bis 23<sub>3</sub> und drei Absaughauben 33a, 33b, 33c. Der Einstellbogen 19''a ist zwischen Deckelumlenkrolle 13b und Abnehmer 5, d.h. im Nachkardierbereich, angeordnet. An dem Einstellbogen 19''a sind ortsfeste Funktionselemente angebracht, im Beispiel

der Fig. 4 sechs erfindungsgemässe Festkardierelemente  $23''_1$  bis  $23''_6$  und drei Absaughauben 34a bis 34c. Mit 35a ist ein Teil des Maschinengestells, mit 38a ein Unterkardenbogen bezeichnet.

**[0066]** Fig. 5 zeigt einen Teil der Trommel 4 mit einer zylindrischen Fläche 4f des Mantels 4e und Trommelböden 4c, 4d (radiale Tragelemente). Die Fläche 4f ist mit einer Garnitur 4a versehen, die in diesem Beispiel in der Form von Draht mit Sägezähnen vorgesehen ist. Der Sägezahndraht wird auf der Trommel 4 aufgezogen, d. h. in dicht nebeneinanderliegenden Windungen zwischen (nicht dargestellten) Seitenflanschen umgewickelt, um eine mit Spitzen bestückte zylindrische Arbeitsfläche zu bilden. Auf der Arbeitsfläche (Garnitur) sollen möglichst gleichmässig Fasern verarbeitet werden. Die Kardierarbeit wird zwischen den einander gegenüberliegenden Garnituren  $26_1$ ,  $26_2$  (s. Fig. 2) und 4a geleistet (s. Fig. 2). Sie wird wesentlich von der Lage der einen Garnitur gegenüber der anderen Garnitur sowie dem Garniturabstand  $a$  zwischen den Spitzen der Zähne der beiden Garnituren  $26_1$ ,  $26_2$  und 4a beeinflusst. Die Arbeitsbreite der Trommel 4 ist für die Arbeitsbreite  $L$  aller anderen Arbeitselemente der Karde massgebend, insbesondere für die Wanderdeckel 14 (Fig. 1) oder Festdeckel  $23'_1$ , welche zusammen mit der Trommel 4 die Fasern gleichmässig über die ganze Arbeitsbreite kardieren. Um gleichmässige Kardierarbeit über die ganze Arbeitsbreite  $L$  leisten zu können, müssen die Einstellungen der Arbeitselemente (einschliesslich von Zusatzelementen) über diese Arbeitsbreite  $L$  eingehalten werden. Die Arbeitsbreite  $L$  beträgt z.B. 1300 mm. Die Trommel 4 selbst kann aber durch das Aufziehen des Garniturdrahtes, durch Fliehkraft oder durch den Kardierprozess bedingte Erwärmung deformiert werden. Die Wellenzapfen der Trommel 4 sind in Lagern gelagert, die auf dem nicht dargestellten ortsfesten Maschinengestell angebracht sind. Der Durchmesser, z.B. 1250 mm, der zylindrischen Oberfläche 4f, d.h. das Doppelte des Radius  $r_1$ , ist ein wichtiges Mass der Maschine. Die Seitenschilder 18a, 18b sind auf den beiden Maschinengestellen 35a, 35b (vgl. Fig. 4) befestigt. An den Seitenschildern 18a, 18b sind die Verlängerungsbögen 19a bzw. 19b befestigt. Die Umfangsgeschwindigkeit der Trommel 4 beträgt z.B. 35 m/sec. Auf den Verlängerungsbögen 19a, 19b sind die erfindungsgemässen Festkardierelemente  $23'_1$  mit Schrauben 20a, 20b befestigt. Mit S1 und S2 sind die Stirnseiten des Festkardierelements  $23'_1$  bezeichnet.

**[0067]** In dem der Trommelgarnitur 4a zugewandten Bereich des Tragkörpers 24 ist ein durchgehender Kanal 41 (s. Fig. 5b) vorhanden, der beim Strangpressen in den Aluminium-Tragkörper 24 eingearbeitet wird. Durch den Kanal 41 ist in axialer Richtung als Spannelement eine Stange 51 durchgeführt, die an ihren beiden Enden jeweils eine Hülsenmutter 50a bzw. 50b aufweist. Mit den Hülsenmütern 50a, 50b als Klemmeinrichtung ist die Lage der Stange 51 gegenüber dem Tragkörper 24 fixierbar und damit die Vorspannung bzw. die konkave Biegung des Tragkörpers 24 (Profils).

**[0068]** Eine Hülsenmutter 50 gemäss Fig. 5a weist einen etwa kegelstumpfförmigen Kopf  $50'$  auf, an dem ein Hohlzylinder  $50''$  mit einem Innengewinde  $50_5$  angeschlossen ist. Der Kopf  $50'$  weist vier elastisch verformbare Klauen  $50_1$  bis  $50_4$  auf, die durch durchgehende Schlitze voneinander getrennt sind. Die Klauen  $50_1$  und  $50_4$  weisen in Richtung Hohlzylinder  $50''$  abfallend jeweils eine Schrägfläche  $50^*$  auf.

**[0069]** Entsprechend Fig. 5b weist der Fussbereich des ausschnittsweise dargestellten Al-Tragkörpers 24 einen durchgehenden Kanal 41 auf, durch den die Stange 51 durchgesteckt ist und die mit ihren Endbereichen aus dem Kanal 41 herausragt. Zwischen der Aussenmantelfläche der Stange 51 und der Innenwandfläche des Kanals 41 - beide mit kreisförmigem Querschnitt - ist ein Abstand  $d$  vorhanden. In diesem hohlzylindrischen Raum ist ein Aluminiumrohr 52 vorhanden, das in beiden Endbereichen jeweils ein (nicht dargestelltes) Aussengewinde  $53a$  (bzw.  $53b$ ) aufweist, auf das jeweils eine Hülsenmutter 50a bzw. 50b mit ihrem Innengewinde  $50_5$  aufgeschraubt ist. Die konisch zulaufenden Schrägflächen  $50^*$  der Hülsenmutter liegen an konisch zulaufenden Schrägflächen  $24^*$  (Fasen) des Tragkörpers 24 berührend an. Zwischen der Aussenmantelfläche des Aluminiumrohrs 52 und der Innenwandfläche des Kanals 41 ist als Isolator Luft vorhanden. Es kann auch ein Isoliermaterial, z.B. Moosgummi o.dgl., angeordnet sein.

**[0070]** Fig. 6a und 6b zeigen das Tragelement 23 mit Stange 51 einschliesslich der Hülsenmütern 50a, 50b in kaltem Zustand. Während nach Fig. 6a keine Vorspannung auf den Tragkörper 24 aufgebracht ist, ist der Tragkörper 24 entsprechend Fig. 6b durch die Spannstange 51 vorgespannt (zusammengedrückt), wobei über die Länge  $L$  ein konkaver Bogen mit der Höhe  $x$  im Tragkörper 24 erzeugt ist. Dabei fixieren die klemmenden Hülsenmütern 50a, 50b die Lage der Spannstange 51 gegenüber dem Tragkörper 24.

**[0071]** Fig. 7a zeigt das Tragelement 23 (d. h. Tragkörper 24, mit Stange einschliesslich der nicht dargestellten Garnitur 26) entsprechend der in Fig. 6b dargestellten Situation an der Karde montiert der Trommel 4 in einem Abstand gegenüberliegend (s. Fig. 5), jedoch in kaltem Zustand bzw. bei Raumtemperatur. Fig. 7b zeigt die Situation nach der Aufwärmphase, in der der Kardierspalt  $a$  gleichmässig ist. Der Tragkörper 24 liegt mit seinen Schrägflächen an den Schrägflächen der Hülsenmütern an, so dass bei Erhöhung der Temperatur des Tragkörpers 24 dieser nicht in der Länge  $L$  wachsen kann, sondern die radiale Ausbiegung nimmt zu. Dadurch tritt ein «bimetall-äquivalenter» Effekt ein. Infolge der Erwärmung weisen das Tragelement 24 einen konkaven Bogen mit der Höhe  $y$  und der Mantel der Trommel 4 einen konvexen Bogen auf, wobei der Abstand zwischen dem konkaven Bogen mit dem konvexen Bogen an allen Stellen gleich ist. Es reagiert somit nur das Tragelement 23 passiv auf die Wärmeausdehnung bzw. -kontraktion der Trommel 4. Es erfolgt ein passiver Ausgleich der Durchbiegung bei Erwärmung bzw. Abkühlung.

**[0072]** Da der Ausgleich von thermischen Ausdehnungen im Regelfall eine radial nach aussen und nach innen gerichtete Bewegung des Tragelements 23 erfordert, soll sichergestellt werden, dass Bewegungen in beiden Richtungen möglich sind (diese Überlegung gilt für alle Ausführungsformen). Das heisst, dass Erwärmung und Abkühlung berücksichtigt werden müssen.

**[0073]** Nach Fig. 8 liegt bei einem Deckelstab 14 für einen Wanderdeckel 13 (s. Fig. 1) eine Stahlstange 51 frei in einem Aluminiumrohr 52. Dieses Aluminiumrohr 52 ist wiederum am Aussendurchmesser mit einer Isolierung versehen und in einen Kanal 41 im Tragkörper 14' des Deckelstabes 14 geschoben worden. Die Öffnungen des Kanals (vgl. Fig. 5b) besitzen links und rechts jeweils eine Fase. Anschliessend wird eine geschlitzte Klemmhülse 50a auf das Aussengewinde des Aluminiumrohrs 52 aufgeschraubt, bis die Fasen aneinander liegen. Hierbei muss beachtet werden, dass die Hülse 50a nur soweit eingeschraubt ist, dass noch ein sehr leichtes Spiel zwischen der Stange 51 und der Hülse 50a besteht. Die Hülsen 50a werden fest mit dem Aluminiumrohr 52 verklebt.

**[0074]** Ist die Maschine nicht in Betrieb, verändert sich die gesamte Temperatur des Deckelstabes 14 gleichmässig. Das heisst, Aluminiumdeckelstab 14 und Aluminiumrohr 52 dehnen sich um den gleichen Betrag aus. Auf die Klemmhülse 50a wird an der Fase kein Druck ausgeübt. Erwärmt sich aber nun der Deckelstab 14 durch die einseitige Erwärmung, ist ein Temperaturunterschied zwischen Aluminiumdeckelstab 14 und Aluminiumrohr 52 zu erwarten. Das Rohr 52 wird kälter sein als der erwärmte Deckelstab 14. Dies ist dadurch zu erklären, dass die einzige Wärmebrücke zum Aluminiumrohr 52 die Klemmhülse 50 ist. Die vier «Klauen 50<sub>1</sub> bis 50<sub>4</sub>» des Hülsenkopfes 50' werden zusammengedrückt und drücken auf die Spannstange 51. Die Klemmung ist hergestellt und mit zunehmender Erwärmung verbiegt sich der Deckelstab 14 und kompensiert die Verformung der Trommel 4.

**[0075]** Mit der erfindungsgemässen Vorrichtung ist eine gezielte Klemmung bei Temperaturunterschied innerhalb des Deckelstabes 14 und/oder des Festkardierelements 23 verwirklicht. Ein wesentlicher Gedanke besteht darin, eine klemmende Verbindung zwischen Spannstange und Kardierelement erst im Betrieb der Maschine herzustellen, wenn der Deckelstab durch die Kardierarbeit einseitig von unten erwärmt wird. Solange der Deckelstab nicht in Betrieb ist, kann sich die Stange im Kanal des Aluminiumstrangpressprofils frei bewegen. Erhöht sich die Umgebungstemperatur, können sich Stange und Kardierelement voneinander unbeeinflusst ausdehnen. Es entsteht keine Krümmung. Erst wenn der Deckelstab durch die Kardierarbeit einseitig erwärmt wird, stellt ein Klemmmechanismus eine feste Verbindung zwischen Stange und Deckelstab her. Bei Erwärmung wird über die Klemmmuttern ein Zug von dem Al-Tragkörper auf die Spannstange 51 ausgeübt. Der Al-Tragkörper dehnt sich aus, wobei über dessen Schrägflächen Druck auf die Schrägflächen der Klemmmuttern ausgeübt wird. Die Klemmmuttern sind auf der Spannstange 51 festgeklemmt und ziehen diese nach aussen. Bei Abkühlung verläuft der Vorgang umgekehrt.

**[0076]** Die Spannstange 51 kann z.B. aus Stahl oder einem faserverstärkten Kunststoff bestehen. Die entsprechenden Wärmeausdehnungskoeffizienten sind:

Stahl (legiert):	$\alpha = 1,61 \cdot 10^{-5} 1/^{\circ}\text{K}$
Stahl (unlegiert):	$\alpha = 1,19 \cdot 10^{-5} 1/^{\circ}\text{K}$
Glasfaserverstärkter Kunststoff:	$\alpha = 2,5 \cdot 10^{-5} 1/^{\circ}\text{K}$
Kohlefaserverstärkter Kunststoff:	$\alpha = 0 \cdot 10^{-5} 1/^{\circ}\text{K}$

**[0077]** Der Tragkörper 24 bzw. 14' besteht vorzugsweise aus Aluminium. Der entsprechende Wärmeausdehnungskoeffizient für den Tragkörper 24 bzw. 14' und das Aluminiumrohr 52 ist:  
Aluminium:  $\alpha = 2,38 \cdot 10^{-5} 1/^{\circ}\text{K}$

**[0078]** Nach der Ausführungsform entsprechend Fig. 9 ist als Klemmelement an jedem Ende der Stahlstange 51 eine geschlitzte Klemmhülse 53a bzw. 53b vorgesehen.

**[0079]** Entsprechend der Ausbildung nach Fig. 10 ist als Klemmelement an jedem Ende der Stahlstange eine Klemmhülse 54a bzw. 54b mit Klemmhebel vorhanden. Der Klemmhebel ist von Haus aus vorgespannt. Bei einseitiger Erwärmung erfolgt eine Entlastung, so dass der Klemmhebel auf die Stahlstange 51 drückt.

**[0080]** Wie aus den Zeichnungfiguren mit Spannelement (Stange 51, Hülsenmutter) ersichtlich, sind zwei Elemente aus Metallen unterschiedlicher thermischer Ausdehnung (Tragkörper 24, Stange 51) kombinativ miteinander verbunden. Der Tragkörper 24 aus Aluminium liegt mit seinen beiden Fasen (Schrägflächen) an den beiden Schrägflächen der Hülsenmutter an, so dass bei Erhöhung der Temperatur des Tragkörpers 24 dieser nicht in der Länge L wachsen kann sondern die radiale Ausbiegung nimmt zu. Dadurch wird der Abstand des Tragelements 23 zur Trommel 4 radial verstellbar, und zwar bei einer Temperaturerhöhung in Richtung radial weg von der Trommelgarnitur 4a und bei Temperaturherabsetzung in der radial nach innen gerichteten Richtung auf die Trommelgarnitur 4a zu.

**[0081]** Die Erfindung ist sowohl in einer Ausbildung mit mindestens einem Spannelement 40 allein als auch in einer Ausführungsform mit mindestens einem Spannelement 40 und mindestens einem Biegeelement 28 ausführbar.

**[0082]** Die Erfindung wurde insbesondere am Beispiel eines Festkardierelements sowie eines Wanderdeckelstabes dargestellt und erläutert. Umfasst sind ebenso weitere Arbeits- und Funktionselemente, z. B. Absaughauben, Leitelemente u. dgl., die sich durch Wärmezufuhr bzw. -entzug verformen, wobei der Abstand zur Trommel verändert wird.

### Patentansprüche

1. Vorrichtung an einer Karde oder Krempel, bei der mindestens ein Arbeits- und/oder Funktionselement vorhanden ist, z. B. Festkardierelement, Wanderdeckelstab, mit einem länglichen Tragelement zwischen zwei Endbereichen zur Abstützung an der Karde, das einen nach innen (in den Arbeitsbereich) der Karde gerichteten Bereich aufweist, der der Trommelgarnitur in einem Abstand gegenüberliegt, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Spannelement (51) dem Tragelement zur axialen Vorspannung zugeordnet ist und eine Klemmeinrichtung (50; 50a, 50b; 53; 54) vorgesehen ist, mit der die Lage des Spannelements (51) gegenüber dem Tragelement (14'; 24) fixierbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine klemmende Verbindung zwischen Spannelement und Tragelement erst im Betrieb der Maschine herstellbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Spannelement zur Einstellung des Grades der Vorspannung und/oder des Radius (Krümmungsradius) eines konkaven Bogens (x) des Tragelements herangezogen wird.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass durch das Tragelement in axialer Richtung eine Stange, ein Bolzen o.dgl. durchgeführt ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Stange an mindestens einem Ende lose ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass im Tragelement in axialer Richtung ein durchgehender Kanal vorhanden ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Spannelement permanent dem Tragelement zugeordnet ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Tragelement und das Spannelement aus Werkstoffen mit unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten bestehen.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Spannelement einen integralen Bestandteil des Tragelements bildet.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Spannelement und das Tragelement als Bimetallement ausgebildet sind.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Tragelement aus mindestens zwei unterschiedlichen Komponenten (Tragkörper und Spannelement) besteht.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Komponente mit dem geringeren Wärmeausdehnungskoeffizienten der der Trommel zugewandten Seite zugeordnet ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Komponente mit dem höheren Wärmeausdehnungskoeffizienten der der Trommel abgewandten Seite zugeordnet ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Tragkörper aus einem biegeelastischen Werkstoff besteht.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Tragkörper aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung besteht.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Spannelement aus einem elastischen Werkstoff besteht.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Spannelement aus Stahl besteht.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Spannelement aus faserverstärktem Kunststoff besteht.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der faserverstärkte Kunststoff ein kohlefaserverstärkter Kunststoff ist.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass faserverstärkter Kunststoff ein glasfaserverstärkter Kunststoff ist.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass sich das mindestens eine Spannelement über die Arbeitsbreite (Längsrichtung des Tragkörpers) erstreckt.
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Arbeitsbreite (L) grösser als 1200 mm, vorzugsweise grösser als 1290 mm, beträgt.
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass in der unteren Hälfte des Aluminium-Tragkörpers das mindestens eine Spannelement angeordnet ist.

## CH 704 218 A2

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand (Kardierspalt) bei der auf das Tragelement einwirkenden Erwärmung oder Abkühlung gleich bleibt.
25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Tragelement bei Erwärmung über die Arbeitsbreite von der Trommel weg biegt.
26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Erwärmung während der Hochlaufphase der Karde erfolgt.
27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Tragelement bei Abkühlung über die Arbeitsbreite zur Trommel hin zurückbiegt.
28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Abkühlung während der Herunterlaufphase der Karde erfolgt.
29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Spannelement und dem Tragelement ein rohrförmiges Element vorhanden ist.
30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass die Stange das rohrförmige Element durchgreift.
31. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmeausdehnungskoeffizient des Tragelements und des rohrförmigen Elements gleich oder im Wesentlichen gleich sind.
32. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Aussenmantelfläche des rohrförmigen Elements und der Innenmantelfläche des Tragkörpers ein wärmeisolierendes Element, eine Schicht o.dgl. vorhanden ist.
33. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass die Stange an mindestens einem Ende gegenüber dem Tragkörper durch Klemmen fixierbar ist.
34. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 33, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens an einem Ende der Stange eine Klemmeinrichtung vorhanden ist.
35. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass an beiden Enden der Stange jeweils eine Klemmvorrichtung vorhanden ist.
36. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 35, dadurch gekennzeichnet, dass als Klemmvorrichtung eine Hülse mit mindestens zwei biegbaren Klauen o.dgl. vorgesehen ist.
37. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 36, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülse auf einen Endbereich der Stange durch Schrauben, Kleben o.dgl. befestigt ist.
38. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 37, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmvorrichtung o.dgl. mindestens eine Schrägfläche aufweisen.
39. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 38, dadurch gekennzeichnet, dass der Tragkörper an mindestens einem Endbereich eine schräg ausgebildete Fase aufweist.
40. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 39, dadurch gekennzeichnet, dass die Schrägfläche der Klemmvorrichtung o.dgl. mit der Schrägfläche der Fase in Eingriff stehen.
41. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 40, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmeinrichtung mindestens einen drehbaren Hebelarm aufweist, der zur Klemmfixierung herangezogen wird.

Fig. 1

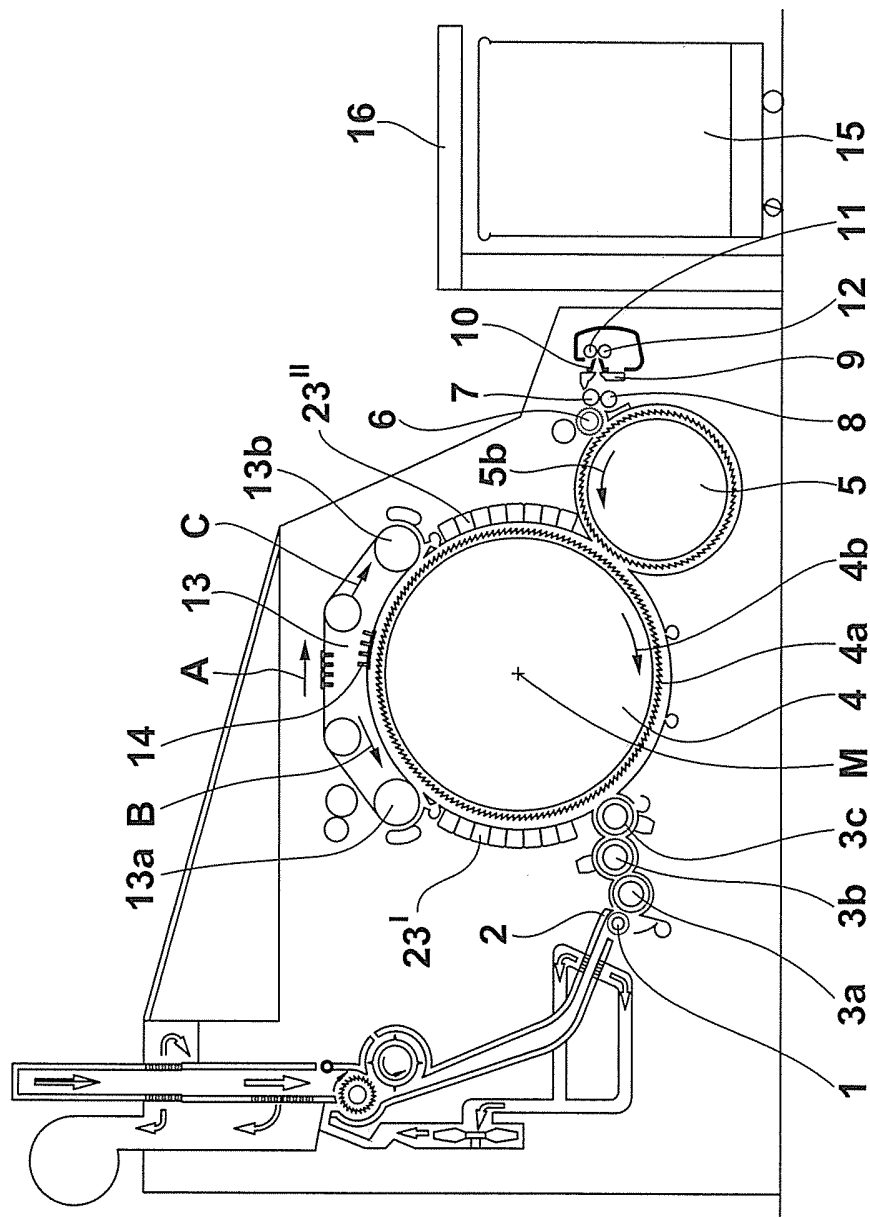


Fig. 2

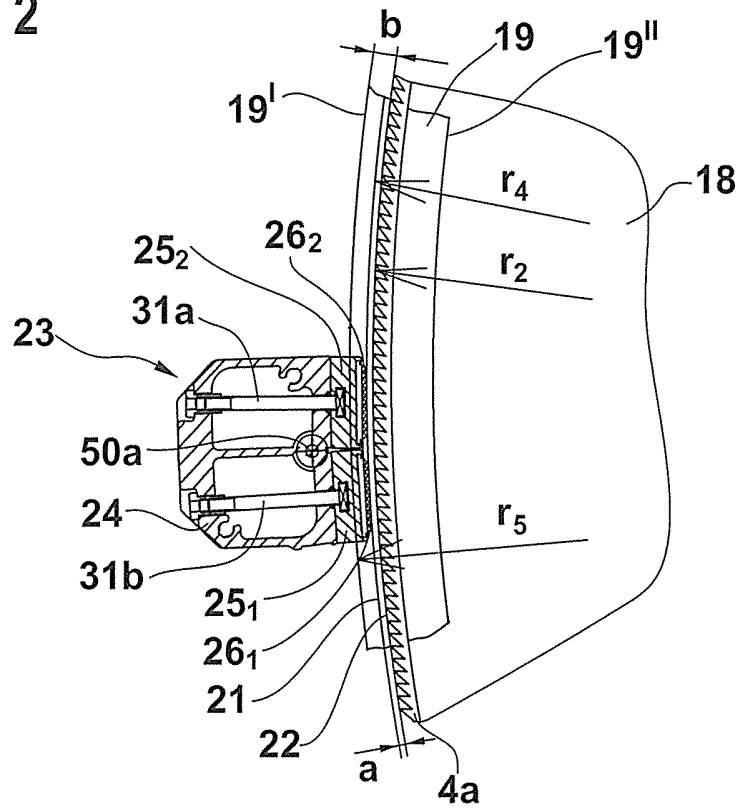


Fig. 2a

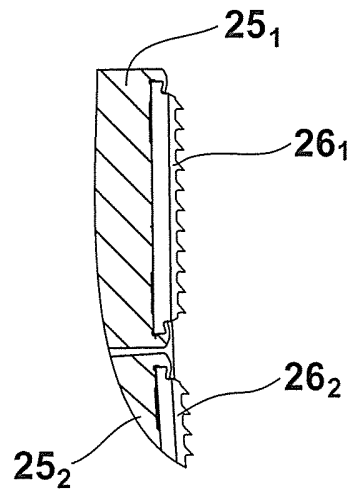


Fig. 3

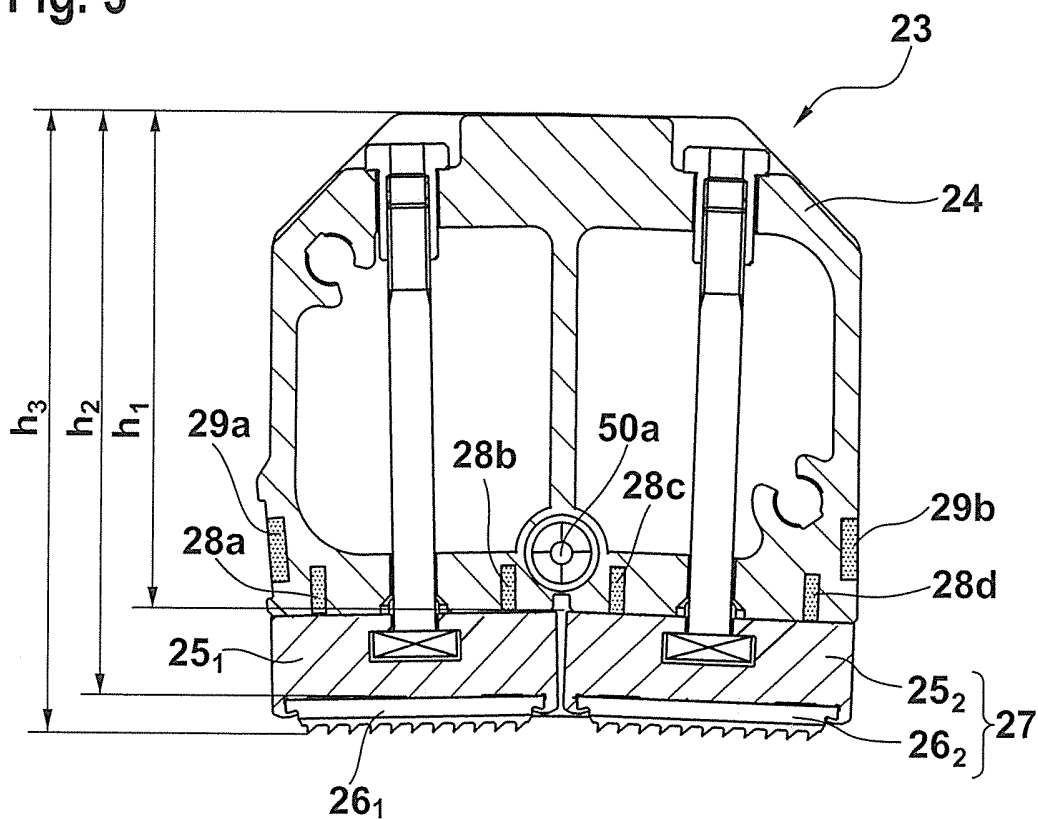


Fig. 3a

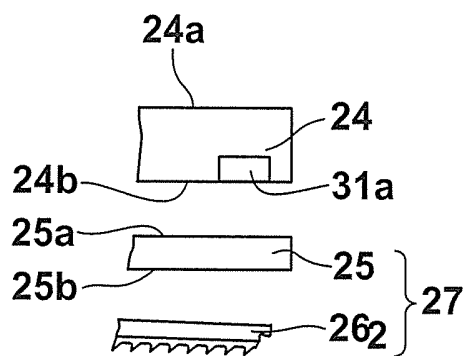


Fig. 4

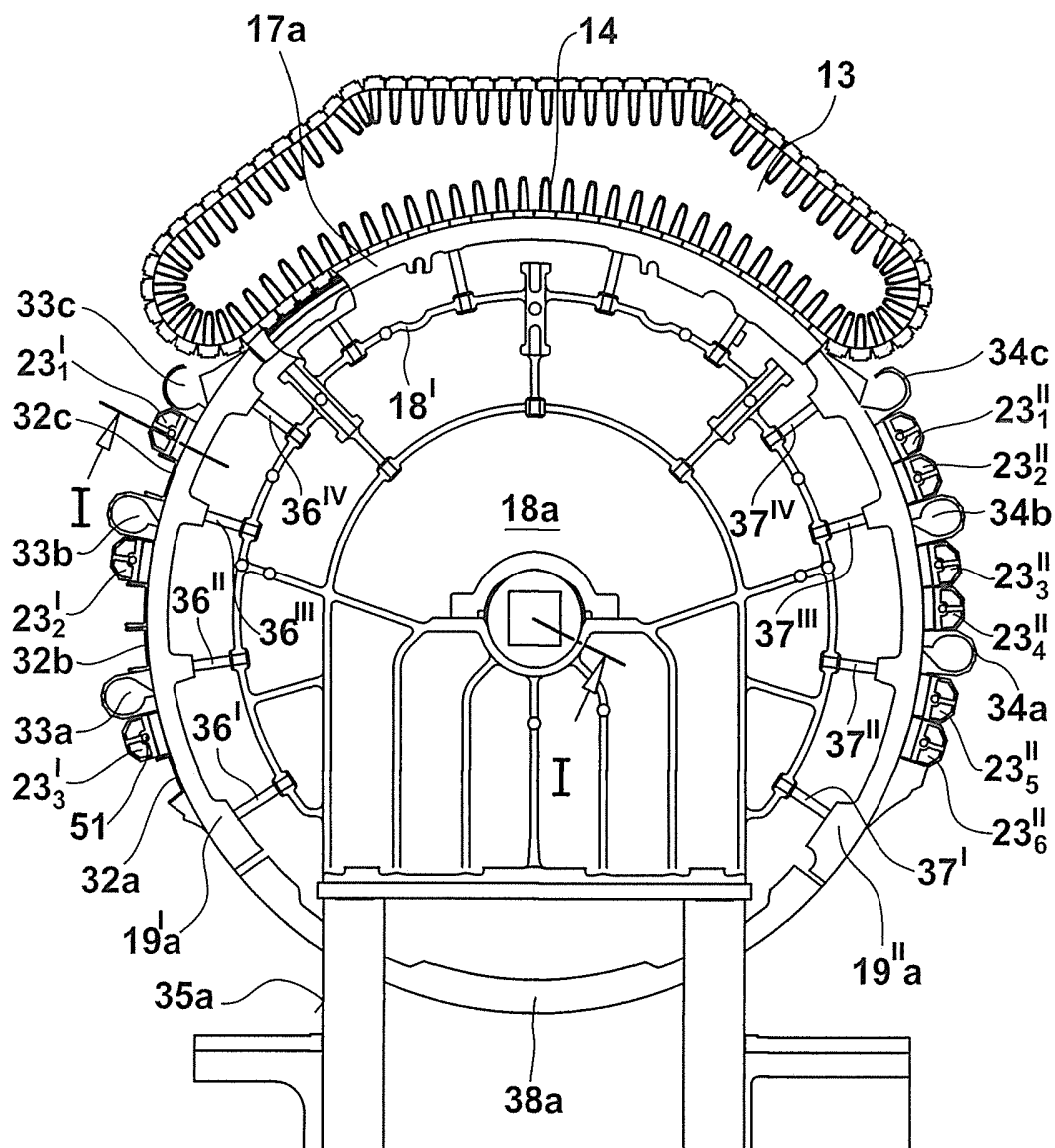


Fig. 5

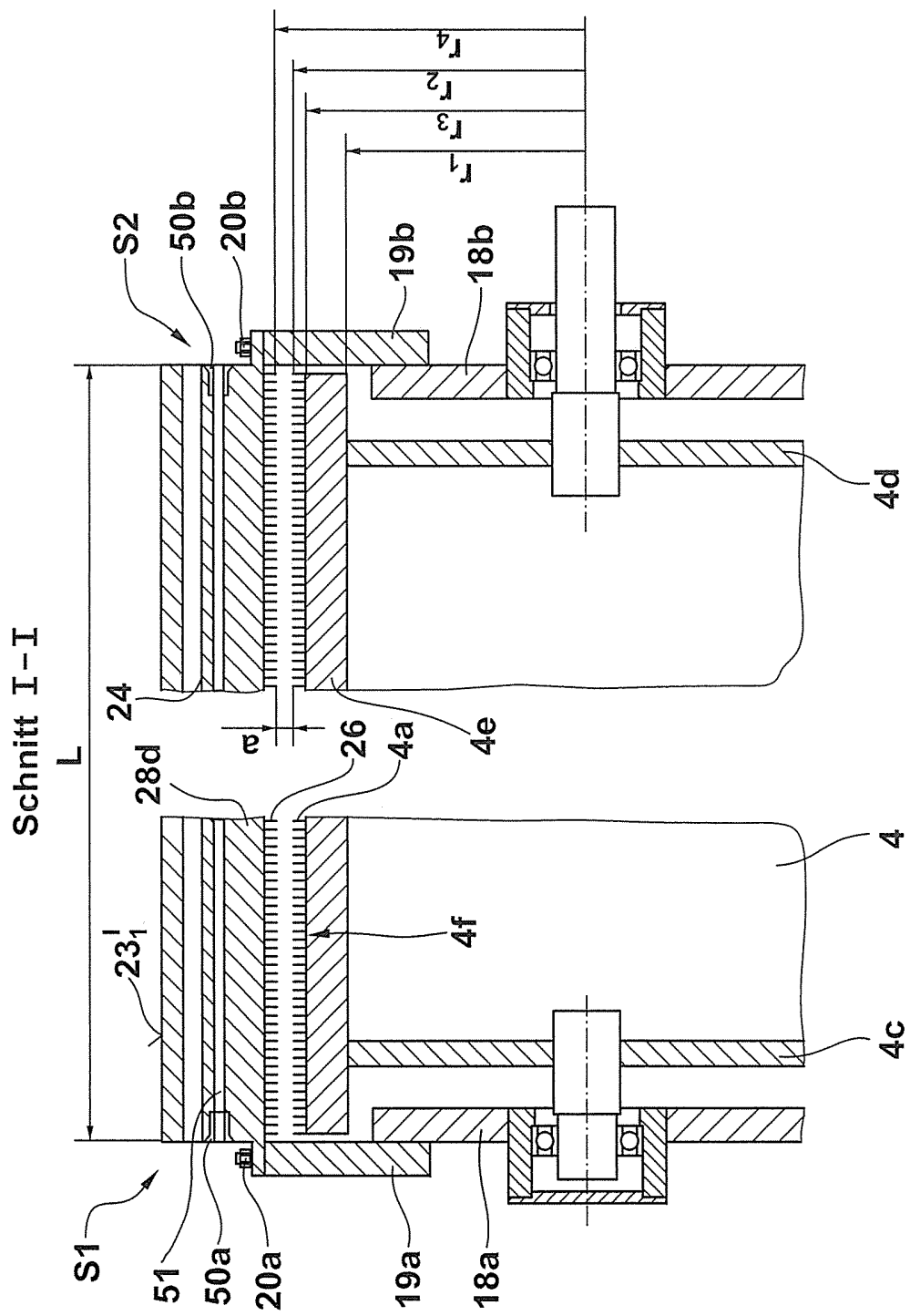


Fig. 5a

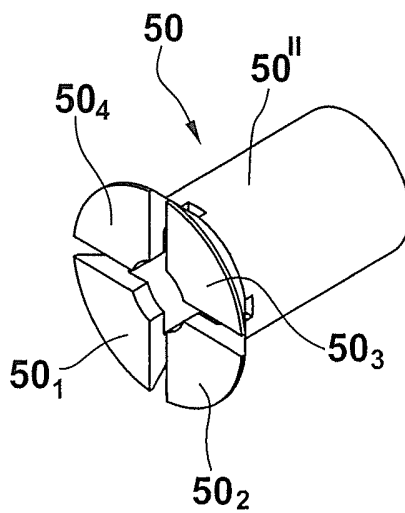


Fig. 5b

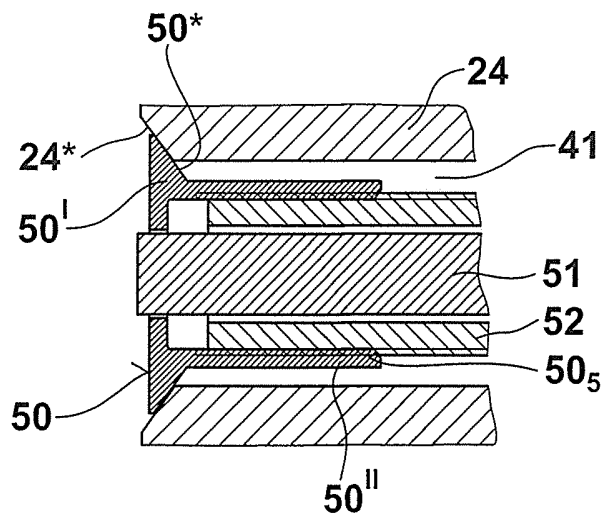


Fig. 6a

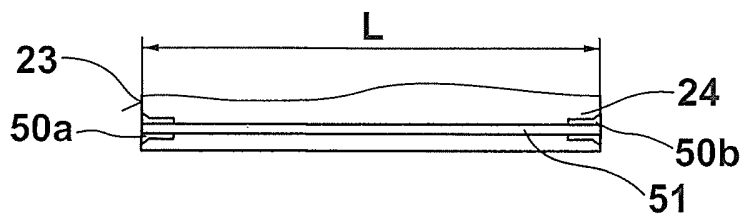


Fig. 6b

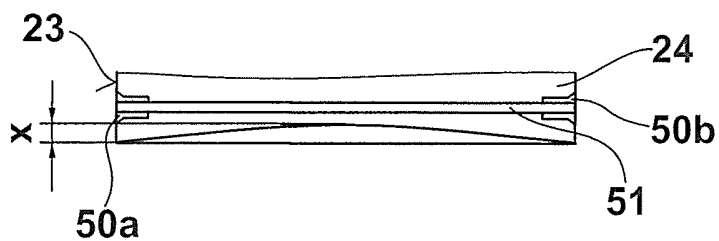


Fig. 7a

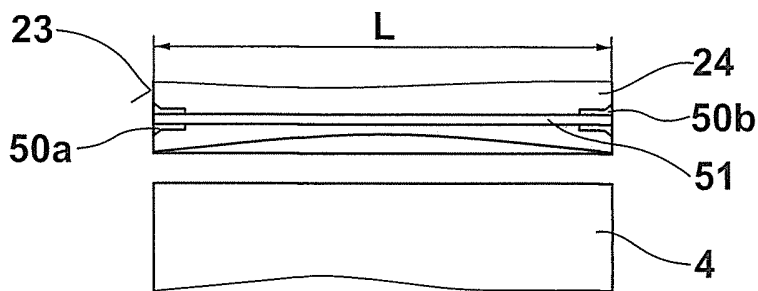


Fig. 7b

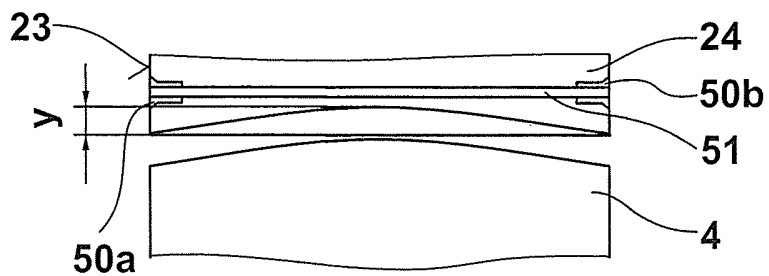


Fig. 8

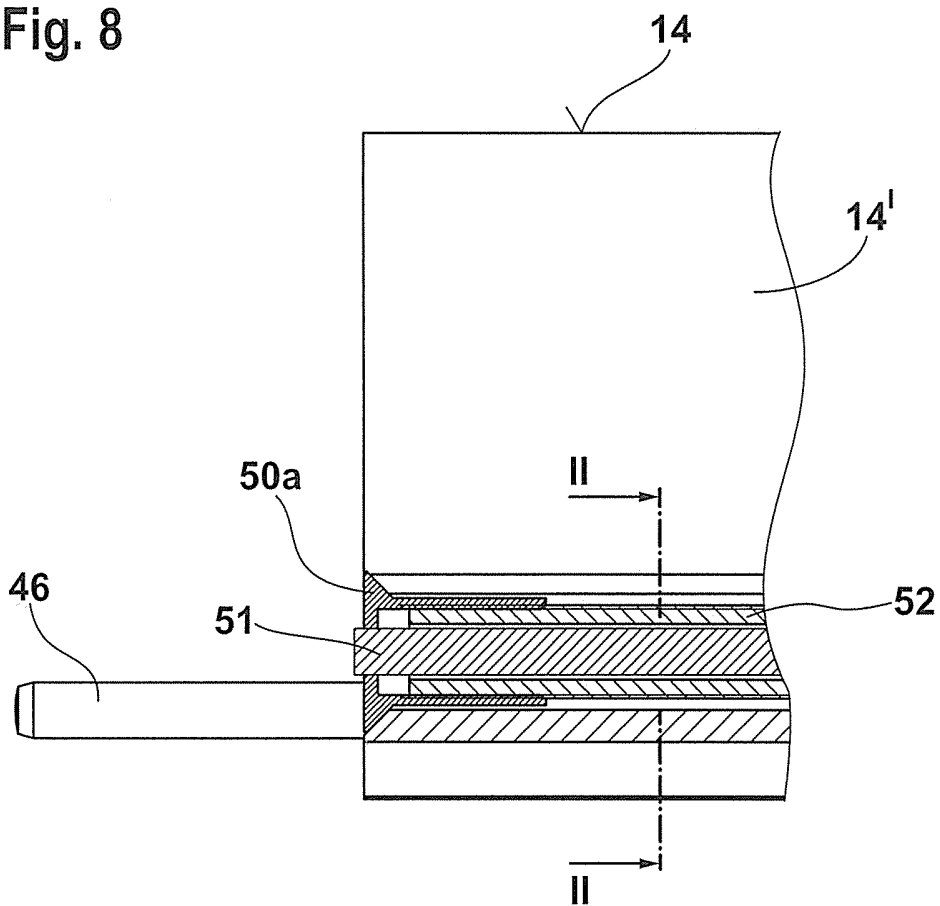


Fig. 8a

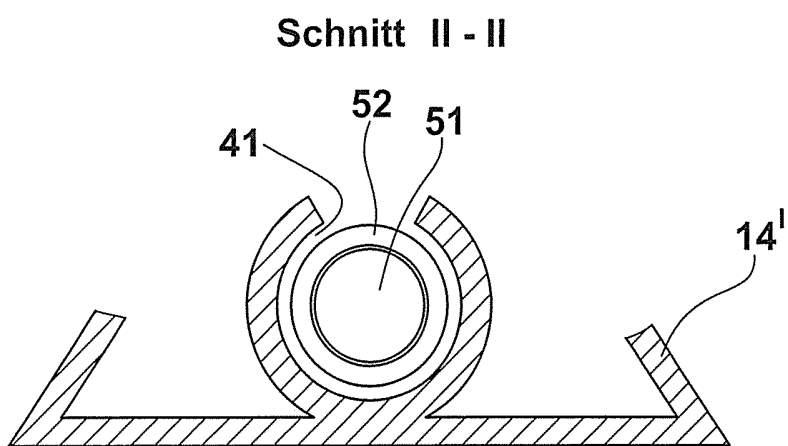


Fig. 9

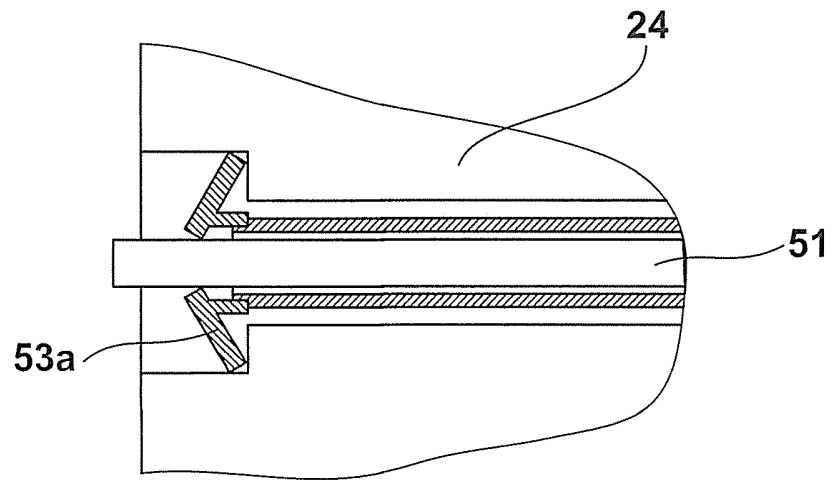


Fig. 10

