



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 701 851 B1

(51) Int. Cl.: D01G 15/28 (2006.01)
D01G 15/24 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

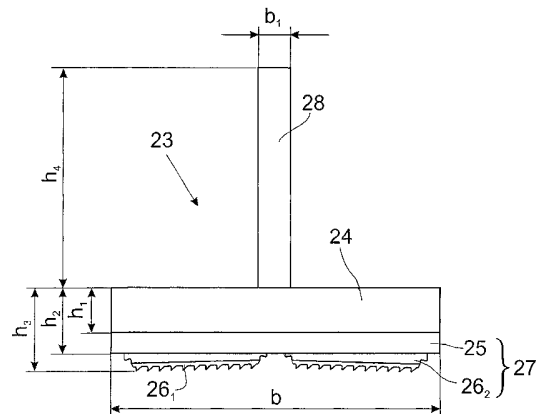
(12) PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer:	01512/10	(73) Inhaber:	Trützschler GmbH & Co. KG, Duvenstrasse 82-92 41199 Mönchengladbach (DE)
(22) Anmeldedatum:	16.09.2010	(72) Erfinder:	Joachim Breuer, 52074 Aachen (DE) Christoph Färber, 41352 Korschenbroich (DE)
(43) Anmeldung veröffentlicht:	31.03.2011	(74) Vertreter:	BOHEST AG, Postfach 160 4003 Basel (CH)
(30) Priorität:	23.09.2009 DE 10 2009 042 367.2		
(24) Patent erteilt:	15.07.2014		
(45) Patentschrift veröffentlicht:	15.07.2014		

(54) Kardierelement, ausgebildet als Festkardierelement oder als Deckelstab eines Wanderdeckels einer Karde.

(57) Ein als Festkardierelement (23) oder als Deckelstab eines Wanderdeckels einer Karde ausgebildetes Kardierelement weist Endbereiche auf, die zur Befestigung am Gestell einer Karde ausgebildet sind, sowie ein längliches Tragelement zwischen den Endbereichen zum Abdecken der Trommel der Karde. Das Tragelement umfasst mindestens zwei plattenförmige Teile, nämlich einen Träger (24) und ein Versteifungselement (28), wobei der Träger (24) mit einer im Betrieb in Richtung der Trommel gerichteten Befestigungsfläche versehen ist, an der eine Garniturleiste (27) befestigt ist, und wobei das Versteifungselement (28) auf der im Betrieb in Richtung von der Trommel wegweisenden Fläche des Trägers (24) angeordnet ist. Träger (24) und Versteifungselement (28) sind miteinander verbunden. Der Träger ist als massive Trägerplatte (24) ohne Hohlräume und das Versteifungselement als Steg (28) ausgebildet. Die Trägerplatte (24) besteht aus einem Material, welches relativ zu dem Material, aus dem der Steg (28) besteht, eine hohe Wärmekapazität sowie eine hohe Wärmeleitfähigkeit aufweist, und der Steg (28) ist kraftschlüssig oder thermisch isoliert mit der Trägerplatte (24) verbunden. Oder die Trägerplatte (24) und der Steg (28) bestehen aus einem Material, das eine hohe Wärmekapazität und eine hohe Wärmeleitfähigkeit aufweist, wobei an der Verbindungsstelle von Trägerplatte (24) und Steg (28) eine wärmeisolierende Schicht zwischen der Trägerplatte (24) und dem Steg (28) der-

art angeordnet ist, dass sie ein Überreten von Wärme von der Trägerplatte (24) in den Steg (28) verhindert.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kardierelement, ausgebildet als Festkardierelement oder als Deckelstab eines Wanderdeckels einer Karde, gemäss Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruchs.

[0002] An Karden aktueller Bauform werden für den Kardierprozess neben dem Deckel mit flexiblen Garnituren auch sog. Festkardierelemente mit Ganzstahlgarnituren benutzt. Die eigentlichen Garnituren werden dabei durch hochpräzise Trägerbauteile aufgenommen, welche dann an die Maschine montiert werden. 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 in Karden und Krempeln vermehrt zum Einsatz kommenden Festkardierelemente bestehen im Regelfall aus einem Trägerprofil und daran befestigten Garniturleisten (1–3 Stück pro Trägerprofil). Die Trägerprofile für Festkardierelemente werden heute als rundum geschlossene Aluminiumstrangpressprofile ausgeführt. Bei einer bekannten Vorrichtung (EP 0 687 754 A) ist das Tragelement ein Hohlprofil, dessen Querschnittsform geschlossene Hohlräume einschliesst. Hohlräume sind – abgesehen von den beiden Stirnseiten – über die Länge vollständig von geschlossenen Wandflächen umgeben. 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. Bei rundum geschlossenen Profilquerschnitten kommt es zu relativ grossen Temperaturgefällen, die unerwünscht grosse Verformungen hervorrufen. Nachteilig bei diesen Profilen wirken sich zudem die eingeschlossenen Luftkammern aus. Die Profile wirken dadurch wie eine Wärmedämmung und heben das Temperaturniveau der Trommel und angrenzender Bauteile an.

[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 an der Trommel angeordnetes Festkardiersegment wird auf der Seite der Trommelgarnitur auch diese Temperatur in etwa erreichen. Dagegen wird an der der Trommel abgewandten Seite des Kardiersegments, die konstruktionsbedingt (aufgrund der Arbeitsbreite und der Genauigkeit der Elemente) mehrere Zentimeter hohe Rücken haben (EP 0 383 479), die Temperatur einen deutlich tieferen Wert erreichen (z.B. 28 °C). Der Unterschied in Temperatur über ein Festkardiersegment kann somit einige Grade Celsius betragen. Wie gross dieser Temperaturunterschied ist, ist abhängig von der Beschaffenheit des Segments (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 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 Effekte 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] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, die die genannten Nachteile vermeidet, bei der insbesondere das Tragelement im Betrieb auch bei Wärmeeinwirkung formstabil ist.

[0007] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäss durch ein Kardierelement mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs 1.

[0008] Durch die erfindungsgemässen Massnahmen wird ein erheblicher Teil der Wärme nach aussen abgeführt, so dass der Träger im Betrieb auch bei Wärmeeinwirkung formstabil bleibt. Ein Vorteil besteht darin, dass der Träger aus zwei Teilen zusammengesetzt ist, die jedes für sich die Funktionen Erwärmung bzw. Wärmeabführung einerseits und Versteifung andererseits erfüllen. Auf diese Weise wird ein maximal paralleler Kardierspalt verwirklicht. Die Wärme wird nicht oder minimal von dem Träger auf das Versteifungselement übertragen. Der Träger ist homogen erwärmt und führt die Wärme gleichmässig nach aussen ab.

[0009] Der Träger weist keine oder eine möglichst geringe Verformung durch Wärmeeinfluss auf. Die Biegesteifigkeit in seiner Längsrichtung ist wesentlich erhöht. Hier ist der Träger zweiteilig ausgeführt, wovon Teil 1 zur schnellen Wärmeableitung geeignet ist und Teil 2 die Steifigkeit und Präzision des Bauteils sicherstellt. Insbesondere Teil 2 unterliegt keiner Verformung durch Wärmeeinfluss. Dies kann durch Auswahl geeigneter Werkstoffe wie z.B. CFK oder GFK erfolgen, oder aber dadurch realisiert werden, dass der Teil 1 des Kardierelementes zum Trägerteil Teil 2 thermisch isoliert angebracht ist.

[0010] Durch die abwesende oder reduzierte Verformung wird ein über die Arbeitsbreite der Maschine konstanter Kardenspalt sichergestellt. Daraus resultiert eine bessere Kardenband- und Garnqualität.

[0011] Die abhängigen Patentansprüche haben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung zum Gegenstand.

[0012] Es folgt eine Aufzählung von weiteren, nicht beanspruchten Aspekten des erfindungsgemässen Kardierelements.

[0013] Ein Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass das Versteifungselement – in Längsrichtung gesehen – sich von der Mitte in Richtung seiner beiden Enden erstreckt.

[0014] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass das Versteifungselement einen Abstand jeweils zu den Enden aufweist, der der Befestigung dient.

[0015] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass das spezifische Gewicht des Versteifungselements geringer ist als das spezifische Gewicht der Trägerplatte.

[0016] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass das Versteifungselement über ein Befestigungsmittel mit der Trägerplatte verbunden ist.

[0017] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass das Versteifungsmittel über Klebmittel mit der Trägerplatte verbunden ist.

[0018] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass das Versteifungsmittel durch Schweiessen mit der Trägerplatte verbunden ist.

[0019] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass das Versteifungsmittel durch Verschrauben, Nieten o. dgl. mit der Trägerplatte verbunden ist.

[0020] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstoff für die Trägerplatte einen geringen Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweist.

[0021] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerplatte auf ihrer nach aussen gerichteten Fläche mit einer Wärmeisolierung ausgerüstet ist.

[0022] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass jede Zone anders aufgebaut ist und andere (unterschiedliche) Funktionen erfüllt.

[0023] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Wärmezone vorhanden ist, in der an den Träger (Kardierwand) die Erwärmung und Wärmeabführung erfolgt und zum anderen eine Steifigkeitszone, in der eine Struktur nur die Steifigkeit sicherstellt und nicht an der Erwärmung/Wärmeabfuhr beteiligt ist.

[0024] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmezone annähernd aus einem glatten, massiven, metallischen Rechteckprofil besteht.

[0025] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass die Steifigkeitszone aus einer nicht Wärme leitenden Faserverbundstruktur besteht.

[0026] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass beide Zonen zusammengefügt sind, z.B. verklebt, verschraubt, verpresst.

[0027] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass die Fläche der Kardierwand, die der Umgebungsluft zugeordnet ist, mit einer Wellenform o. dgl. oder anderen topographischen Strukturen versehen ist (niedrig), um die Oberfläche zu vergrössern.

[0028] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass an diese Kardierwand (Rechteckprofil) die Garniturleiste angefügt ist, z.B. verschraubt.

[0029] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass die Steifigkeitszone aus Stegen und/oder Spanten besteht.

[0030] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass die Stege und/oder Spanten gefügt sind, z.B. verklebt, verpresst, verschraubt.

[0031] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass die Stege und/oder Spanten Durchbrüche aufweisen, um die Konvektion an der Kardierwand zu verbessern.

[0032] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass die Versteifung eine geringe Berührungsfläche zum Träger aufweist.

[0033] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass die Versteifung aus einem Material mit geringem Wärmeausdehnungskoeffizienten, geringer Wärmeleitfähigkeit, geringer Wärmekapazität und hohem E-Modul besteht.

[0034] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass die Versteifung als ein Steg längs des Trägers ausgeführt ist.

[0035] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass die Versteifung als Steg massiv ist.

[0036] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass die Versteifung aus einem Steg in Längsrichtung und quer dazu angeordneten Spanten besteht.

[0037] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass die Versteifung aus Steg und Spanten offen, d.h. ohne Hohlräume ausgeführt ist.

[0038] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass der Steg bzw. die Spanten Löcher, bzw. Durchbrüche, aufweisen, damit eine bessere Konvektion realisiert wird.

[0039] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass der Steg mit Klipsen am Träger befestigt ist.

[0040] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass die Klipse aus Federstahl bestehen und kraftschlüssig den Steg mit dem Träger verbinden.

[0041] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass die Klipse formschlüssig den Steg stützen und formschlüssig am Träger eingehängt sind.

[0042] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass die Spanten am Träger angeschraubt sind.

[0043] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass der Steg sich relativ zum Träger bewegen kann, z.B., dass der Steg mit elastischem Kleber am Träger befestigt ist.

[0044] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass der Steg formschlüssig auf dem Träger befestigt ist.

[0045] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass die Spanten dem Steg per Verschraubung, geklebt oder formschlüssig zugeordnet sind.

[0046] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass die Spanten aus wärmeleitendem Material oder nicht wärmeleitendem Material bestehen.

[0047] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass der Garniturrücken der Garniturleiste aus wärmeleitendem Material besteht.

[0048] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass der Garniturrücken massiv ist, d.h. ganz aus wärmeleitendem Material besteht und keine nennenswerten Hohlräume aufweist.

[0049] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Garnitur und Träger keine Hohlräume existieren.

[0050] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass in Richtung der Höhe und über die Breite des Trägers eine weitgehend homogene Temperaturverteilung mit einem geringen Wärmegefälle vorhanden ist.

[0051] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass der Materialquerschnitt des Trägers über die Breite eine weitgehend homogene Temperaturverteilung aufweist.

[0052] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass der Materialquerschnitt des Trägers in Längsrichtung eine weitgehend homogene Temperaturverteilung aufweist.

[0053] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass der Träger und/oder der Garniturrücken auf der nach innen gerichteten Seite über die Arbeitsbreite einen konkaven Bogen aufweist.

[0054] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass die Bogenkrümmung derart gewählt ist, dass die Korrektur der mechanischen und/oder thermischen Durchbiegung über die Arbeitsbreite unterstützt ist.

[0055] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass die Arbeitsbreite mehr als 1200 mm, z.B. 1300 mm, misst.

[0056] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass der Träger für die mindestens eine Garniturleiste massiv ausgebildet ist und aus wärmeleitendem Material besteht.

[0057] Ein weiterer Aspekt ist dadurch gekennzeichnet, dass die nach aussen gerichtete Fläche im Wesentlichen einen konstanten oder weitgehend konstanten Abstand zu der nach innen gerichteten Befestigungsfläche aufweist.

[0058] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von zeichnerisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0059] Es zeigt:

- Fig. 1 schematische Seitenansicht einer Karde mit dem erfindungsgemässen Kardierelement,
- Fig. 2 ein erfindungsgemässes Kardierelement als Festkardierelement ausgebildet, Ausschnitt aus einem Seitenschild mit Abstand zwischen Kardierelementgarnitur und Trommelgarnitur,
- Fig. 2a das Kardierelement gemäss Fig. 2 im Detail,
- Fig. 3 Seitenansicht des erfindungsgemässen Festkardierelements mit Steg, Träger, Garniturleiste und Garnitur, wobei der Träger im Querschnitt rechteckförmig ausgebildet ist,
- Fig. 3a Explosivansicht teilweise des Trägers, des Garniturrückens und der Garnitur,
- Fig. 4 eine Ausführungsform, bei der der Steg und der Träger aus unterschiedlichem Material bestehen,

- Fig. 5 eine Ausbildung, bei der der Steg und der Träger aus gleichem Material bestehen und der Steg gegen den Träger thermisch isoliert angebracht ist,
- Fig. 5a eine Teilansicht gemäss Fig. 5, wobei der Träger mit einer Isolierschicht versehen ist,
- Fig. 6 in Seitenansicht Seitenschild der Karde mit zwei Einstellbögen (Verlängerungsbögen) für ortsfeste Festkardierelemente im Vor- bzw. Nachkardierbereich,
- Fig. 7 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. 8 Vorderansicht des Garniturrückens, der an der der Trommel zugewandten Seite einen konkaven Bogen aufweist,
- Fig. 9 Vorderansicht in Explosivdarstellung des Trägers und des Garniturrückens mit jeweils einem konkaven Bogen auf der der Trommel zugewandten Seite und mit jeweils einem konvexen Bogen auf der der Trommel abgewandten Seite,
- Fig. 10a–10c Seiten-, Vorder- und Draufsicht auf eine Ausführungsform, bei der dem Steg stützende Spanten zugeordnet sind,
- Fig. 11 eine Ausbildung, bei der der Steg am Träger mit Clipsen befestigt ist und
- Fig. 12 eine formschlüssige Verbindung zwischen Steg und Träger.

[0060] Fig. 1 zeigt eine Karde, z.B. Trützscher 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, Wandlerdeckel 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.

[0061] 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.

[0062] 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 Aussenfläche 19' sowie eine Unterseite 19'' aufweist. Das erfindungsgemässe Festkardierelement 23 weist an seinen beiden Enden Auflageflächen auf, die auf der konvexen Aussenfläche 19' des Auflageelements 19 (z.B. Verlängerungsbogen) aufliegen (s. Fig. 7). An der Unterfläche des Trägers 24 (Trägerplatte) des Festkardierelements 23 sind Garniturrücken 25₁, 25₂ jeweils mit Garnituren 26₁, 26₂ (Kardiergarnituren) angebracht. Mit 21 ist der Spitzenkreis der Garnituren 26₁, 26₂ 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 Aussenfläche 19' und dem Spitzenkreis 22 ist mit b bezeichnet. Der Radius der konvexen Aussenfläche 19' ist mit r₅ und der Radius des Spitzenkreises 22 ist mit r₂ bezeichnet. Die Radien r₅ und r₂ schneiden sich im Mittelpunkt M der Trommel 4. Das Festkardierelement 23 nach Fig. 2 besteht aus einem Träger 24 (Trägerplatte) und zwei Garniturleisten 27₁, 27₂, die jeweils einen Garniturrücken 25₁ bzw. 25₂ mit jeweiligen Garnituren 26₁ bzw. 26₂ umfassen. Die Garniturleisten 27₁, 27₂ (Kardierelemente) sind in Rotationsrichtung (Pfeil 4b) der Trommel 4 hintereinander angeordnet, wobei die Garnituren 26₁, 26₂ (Sägezahndrahtabschnitte) und die Garnitur 4a der Trommel 4 einander gegenüberliegen. Der Träger 24 besteht aus einer Aluminiumlegierung und ist stranggepresst. Die Garniturrücken 25₁, 25₂ 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.

[0063] Die Oberfläche der Garniturspitzen kann – in Seitenansicht gesehen – konkav gebogen sein. Der Spitzenkreis 21 der Garnituren 26₁, 26₂ 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 26₁, 26₂ vor.

[0064] Nach Fig. 3 weist das erfindungsgemässe Festkardierelement 23 einen plattenförmigen Träger 24 (Trägerplatte) 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 26₁ und 26₂ 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 flache Trägerplatte ausgebildet, die eine Höhe h₁, eine Breite b und eine Länge l (die

der Längsrichtung L in Fig. 7 entspricht) aufweist. Die Höhe des Trägers 24 und des Garniturrückens 25 ist mit h_2 und die Höhe des Trägers 24, des Garniturrückens 25 und der Garnitur 26 ist mit h_3 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: $h_1 = 24$ mm, $b = 72$ mm, $l = 1300$ mm.

[0065] Das Festkardierelement 23 umfasst ein Tragelement 29, das aus zwei plattenförmigen Teilen besteht, dem Träger 24 und einer Versteifung 28 (Versteifungselement). Das Versteifungselement 28 ist als Steg ausgebildet und auf der oberen Fläche 24a des Trägers 24 befestigt. Die Breite des Versteifungselements 28 ist mit b_1 und die Höhe ist mit h_4 bezeichnet. Beispielsweise beträgt die Breite $b_1 = 20$ mm und die Höhe $h_4 = 60$ mm.

[0066] Entsprechend der Fig. 4 besteht die Trägerplatte 24 aus einer Aluminiumlegierung und das Versteifungselement 28₁ (Steg) aus glasfaserverstärktem Kunststoff. Hierdurch sind die beiden Teile unterschiedlich aufgebaut und erfüllen unterschiedliche Funktionen. Die Trägerplatte 24 bildet eine Wärmezone, in der die Erwärmung und Wärmeabführung erfolgt. Das Versteifungselement 28₁ bildet eine Steifigkeitszone, in der die Struktur nur die Steifigkeit sicherstellt, dank der geringen Wärmeleitfähigkeit aber nicht an der Erwärmung/Wärmeabfuhr beteiligt ist. Das zweistückige Trägerelement 29 bildet im Querschnitt einen T-Träger. Der Steg 28₁ ist über eine kraftschlüssige Verbindung mit dem Träger 24 verbunden.

[0067] Nach Fig. 5 bestehen die Trägerplatte 24 und das Versteifungselement 28₂ (Steg) aus einer Aluminiumlegierung. An der Verbindungsstelle der beiden Teile ist zwischen der Trägerplatte 24 und dem Versteifungselement 28₂ eine wärmeisolierende Schicht 30 vorhanden, die verhindert, dass Wärme von der Trägerplatte 24 in das Versteifungselement 28₂ übertritt. Auch bei dieser Ausführungsform bildet der Querschnitt des Trägerelements 29 einen T-Träger.

[0068] Gemäss Fig. 5a ist die Trägerplatte 24 an ihrer oberen Fläche 24a sowie an ihren seitlichen Längsflächen 24c und 24d mit einer wärmeisolierenden Schicht 31 versehen.

[0069] Bei den in Fig. 4 und 5 dargestellten Ausbildungen kann das Versteifungselement 28 mit der Trägerplatte 24 über eine Klebeschicht durch Schweißen, Nietungen, Verschraubungen o. dgl. verbunden sein.

[0070] Nach Fig. 6 ist ein Seitenschild 18a (das Seitenschild 18b auf der anderen Seite ist in Fig. 7 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^{IV} und 37' bis 37^{IV} den Einstellbögen 19'a bzw. 19''a zugeordnet. Die Stellspindeln 36' bis 36^{IV} 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^{IV} 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 Figur 6 nichtgarnierte Abdeckelemente 32a bis 32c, drei erfindungsgemässe Festkardierelemente 23'₁ bis 23'₃ 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. 6 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.

[0071] Fig. 7 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 26₁, 26₂ (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 26₁, 26₂ 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. 6) 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.

[0072] Gemäss Fig. 8 weist der Garniturrücken 25 eine ebene Fläche 25a auf. Auf der nach innen gerichteten Seite weist die Befestigungsfläche 25b für die Garnituren 26₁, 26₂ über die Arbeitsbreite L einen konkaven Bogen auf, der spanend oder nichtspanend eingebracht wird. Auf diese Weise wird die Korrektur der thermischen Durchbiegung im Betrieb unterstützt. Der Scheitelpunkt des konkaven Bogens kann je nach Anwendungsfall zwischen 0,04 und 0,6 mm – bezogen auf eine Gerade – liegen. Mit h₅ ist der Abstand des Scheitelpunktes von der Geraden bezeichnet.

[0073] Nach Fig. 9 weisen sowohl der Träger 24 als auch der Garniturrücken 25 über die Arbeitsbreite L einen konkaven Bogen auf der Innenseite 24b bzw. 25b als auch einen konkaven Bogen auf der Aussenseite 24a bzw. 25a auf. Die Abstände zwischen den jeweiligen Innen- und Aussenseiten des Trägers 24 und des Garniturrückens 25 sind parallel oder im Wesentlichen parallel.

[0074] Entsprechend der Fig. 10a bis 10c besteht die Versteifung aus einem Steg 28 und quer dazu angeordneten Spanten 40₁ bis 40₅. Die Spanten 40₁ bis 40₅ sind am Träger 24 durch (nicht dargestellte) Schrauben befestigt. Mit dem Steg 28 sind die Spanten 40₁ bis 40₅ durch eine (nicht dargestellte) Klebverbindung verbunden.

[0075] Nach Fig. 11 ist der Steg 28 mit Clipsen 41 am Träger 24 befestigt. Die Clipse 41 bestehen z.B. aus Federstahl und verbinden kraftschlüssig den Steg 28 mit dem Träger 24. Hierzu können Nuten in den Längsseiten 24c, 24d des Trägers 24 vorgesehen sein.

[0076] Gemäss Fig. 12 ist der Steg 28 über eine formschlüssige Verbindung mit dem Träger 24 verbunden.

[0077] Wesentlich sind eine Materialkombination und eine konstruktive Anordnung.

Materialeigenschaften:

[0078]

	Träger	Steg
Wärmeausdehnungskoeffizient	gering	gering
Wärmeleitfähigkeit	hoch	gering
Wärmekapazität	hoch	gering
E-Modul	hoch	hoch

Konstruktive Anordnung:

[0079] – Der Träger 24 für die Garniturleiste 27 ist massiv, d.h. ohne Hohlräume ausgeführt.

– Der Träger 24 für die Garniturleiste 27 besteht aus wärmeleitendem Material.

– Die Masse des Trägers 24 ist im Wesentlichen tangential, vorzugsweise konzentrisch zum Tambour 4 angebracht, d.h., es stehen keine wärmeleitenden Rippen oder Stege von dem Träger 24 vor, keine U-Form oder T-Form, sondern z.B. ein Rechteckprofil.

– Es stehen ausschliesslich Stege oder Rippen von dem Träger 24 vor, die nicht aus wärmeleitendem Material bestehen.

Materialkombination:

[0080] a) Material des Trägers: wärmeleitendes Material, z.B. Stahl, Aluminium, Kupfer, Magnesium.

b) Material des Stegs: Kunststoff oder GFK, d.h. glasfaserverstärkter Kunststoff.

[0081] Ziel ist es, einen möglichst geringen Wärmegradienten radial zum Tambour, d.h. über der Bauhöhe, zu erzeugen (kompakte Bauform). Dieser ergibt sich dadurch, dass die Oberfläche des Trägers 24 eine möglichst hohe Temperatur aufweist und das Bauteil keine wesentlich vorstehenden Teile besitzt.

[0082] Mit der erfindungsgemässen Vorrichtung soll weniger versucht werden, die thermische Verformung zu kompensieren, sondern die Ursache der Verformung zu minimieren, indem ein geringer Temperaturgradient am massiven Träger erzeugt wird.

[0083] Das Festkardierelement 23 muss zum einen die Funktion der Steifigkeit erfüllen und zum anderen die Erwärmung aufnehmen bzw. Wärme abstrahlen. Diese beiden Funktionen widersprechen an sich einander. Um diese Nachteile zu verhindern, ist erfindungsgemäss ein «Zwei-Zonen»-Festkardierelement realisiert, das aus zwei Bauteilen zusammengesetzt ist. Beide Bauteile erfüllen jede für sich eine der oben benannten Funktionen, Erwärmung bzw. Wärmeabführung und Versteifung. Auf diese Weise wird das «Zwei-Zonen»-Festkardierelement den Anforderungen an einen maximal parallelen Kardierspalt gerecht.

[0084] Die Garniturleiste 27 wird gegen den Träger 24 (Kardierwand) geschraubt. Diese Kardierwand ist massiv, und rechteckig und z.B. 15 mm dick. Es finden sich an ihr keine Rippen und andere vorstehenden Flächen. Somit wird die Wärme homogen verteilt, und die Kardierwand verformt sich fast nicht. Die Wärmeabstrahlung findet unmittelbar an der Kardierwand statt, weil die Umgebungsluft an dieser Wand entlangströmt. Um eine Verformung beim Händeln zu verhin-

dern, wird die Kardierwand durch eine Struktur aus Faserverbundwerkstoffen versteift. Dieser besteht aus einem senkrecht stehenden ca. 45 mm hohen Steg, der sich längs über den Träger 24 erstreckt. Dieser Steg wird wiederum durch Spanten seitlich gestützt. Um eine nicht wärmeleitende, steife Struktur zu erzielen, ist ein preiswerter glasfaserverstärkter Kunststoff, z.B. GFK, zweckmässig. Der Steg wird mit den Spanten verbunden, verklebt usw. Vorteilhaft ist, dass die Struktur keine Wärme von der Kardierwand ableitet. Hierdurch ist ein Festkardierelement verwirklicht, das hohe Biegesteifigkeit mit geringem Gewicht kombiniert. Das Besondere hierbei ist die klare Trennung der Funktionen Wärmeabstrahlung an der Kardierwand und Versteifung des Festkardierelementes durch Faserverbundwerkstoff-Struktur. Durch diese Trennung erfüllt der «Zwei-Zonen-Twin-Top» den Anspruch, sich bei Erwärmung minimal zu verformen und auch das Handling ohne Verformung zu bewältigen.

[0085] Die Erfindung wurde am Beispiel eines Festkardierelements 23 erläutert. Umfasst ist in gleicher Weise die Ausbildung des Kardierelements als Deckelstab 14 eines Wanderdeckels 13.

Patentansprüche

1. Kardierelement, ausgebildet als Festkardierelement (23) oder als Deckelstab (14) eines Wanderdeckels (13) einer Karde, welches Kardierelement Endbereiche aufweist, die je zur Befestigung am Gestell einer Karde ausgebildet sind, und welches Kardierelement ein längliches Tragelement (29) zwischen den Endbereichen aufweist zum Abdecken der Trommel (4) der Karde, wobei das Tragelement (29) mindestens zwei plattenförmige Teile umfasst, nämlich einen Träger (24) und ein Versteifungselement (28, 28₁, 28₂), wobei der Träger (24) mit einer im Betrieb in Richtung der Trommel (4) der Karde gerichteten Befestigungsfläche (24b) versehen ist, an der eine Garniturleiste (27) befestigt ist, und wobei das Versteifungselement (28, 28₁, 28₂) auf der im Betrieb in Richtung von der Trommel (4) der Karde wegweisenden Fläche des Trägers (24) angeordnet ist und als Versteifung des Trägers (24) dient, wobei der Träger (24) und das Versteifungselement (28, 28₁, 28₂) miteinander verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger als massive Trägerplatte (24) ohne Hohlräume und das Versteifungselement als Steg (28, 28₁, 28₂) ausgebildet ist, und wobei die Trägerplatte (24) aus einem Material besteht, welches relativ zu dem Material, aus dem der Steg (28, 28₁, 28₂) besteht, eine hohe Wärmekapazität sowie eine hohe Wärmeleitfähigkeit aufweist und der Steg (28, 28₁, 28₂) kraftschlüssig oder thermisch isoliert mit der Trägerplatte (24) verbunden ist, oder die Trägerplatte (24) und der Steg (28, 28₁, 28₂) aus einem Material bestehen, das eine hohe Wärmekapazität und eine hohe Wärmeleitfähigkeit aufweist, z.B. aus einer Aluminiumlegierung, wobei an der Verbindungsstelle von Trägerplatte (24) und Steg (28, 28₁, 28₂) eine wärmeisolierende Schicht (30) zwischen der Trägerplatte (24) und dem Steg (28, 28₁, 28₂) derart angeordnet ist, dass sie ein Übertreten von Wärme von der Trägerplatte (24) in den Steg (28, 28₁, 28₂) verhindert, so dass im Betrieb die Trägerplatte (24) eine weitgehend homogene Temperaturverteilung mit einem geringen Wärmegefälle aufweist und der Steg (28, 28₁, 28₂) einer Durchbiegung der Trägerplatte (24) entgegenwirkt.
2. Kardierelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerplatte (24) einen rechteckförmigen Querschnitt aufweist.
3. Kardierelement nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Steg (28, 28₁, 28₂) einen rechteckförmigen Querschnitt aufweist.
4. Kardierelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Trägerplatte (24) wenigstens ein weiteres Versteifungselement (40₁ bis 40₅; 41) angebracht ist, das die Biegesteifigkeit des Kardierelements in seiner Längsrichtung (L) erhöht.
5. Kardierelement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerplatte (24) aus einem metallischen Werkstoff besteht.
6. Kardierelement nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerplatte (24) aus einer Aluminium-Legierung besteht.
7. Kardierelement nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerplatte (24) stranggepresst ist.
8. Kardierelement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Steg (28, 28₁, 28₂) aus Kunststoff besteht.
9. Kardierelement nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Steg (28, 28₁, 28₂) aus einem faserverstärkten Kunststoff besteht.
10. Kardierelement nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Steg (28, 28₁, 28₂) aus einem glasfaserverstärkten Kunststoff besteht.

Fig. 1

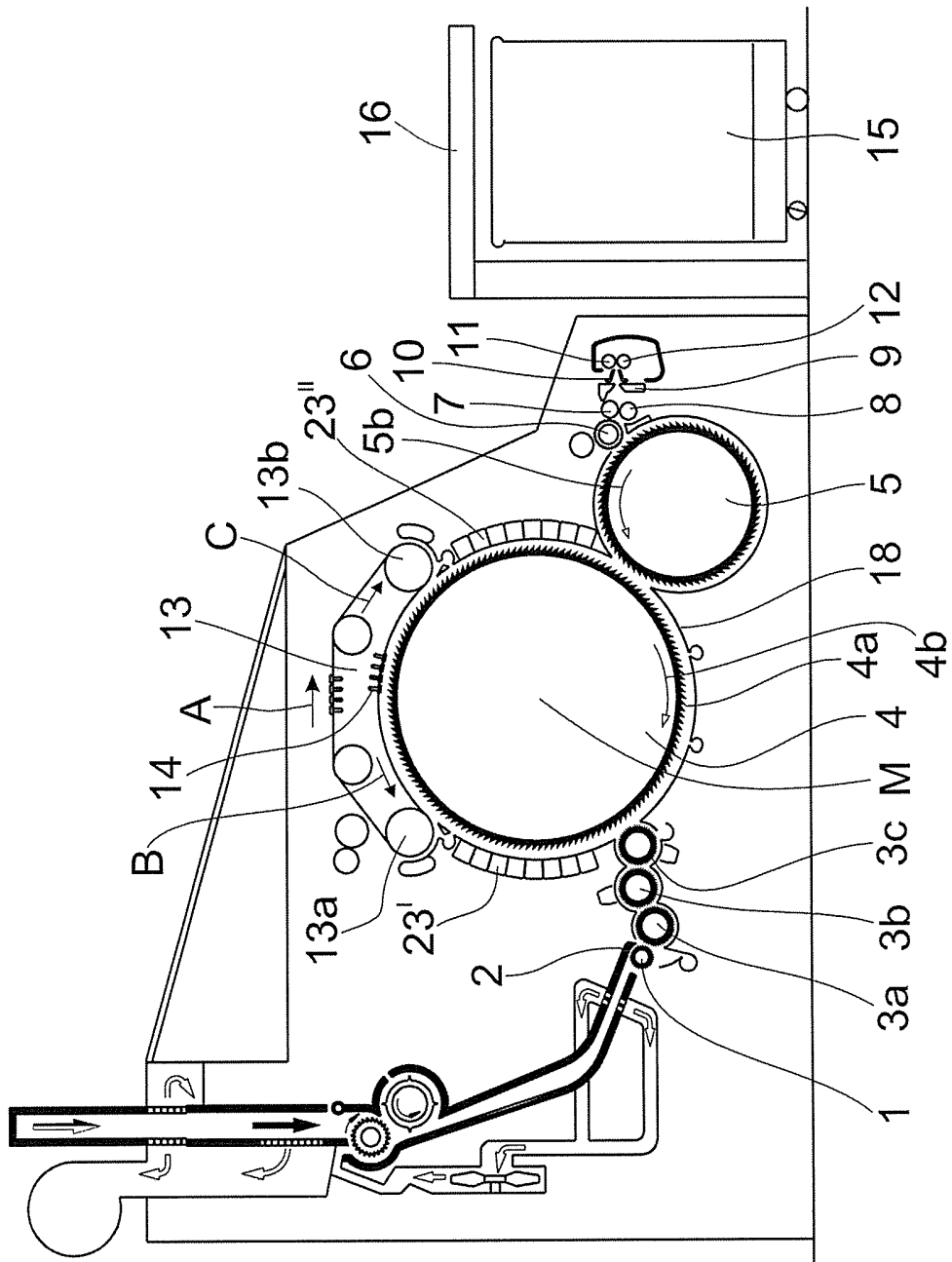


Fig. 3

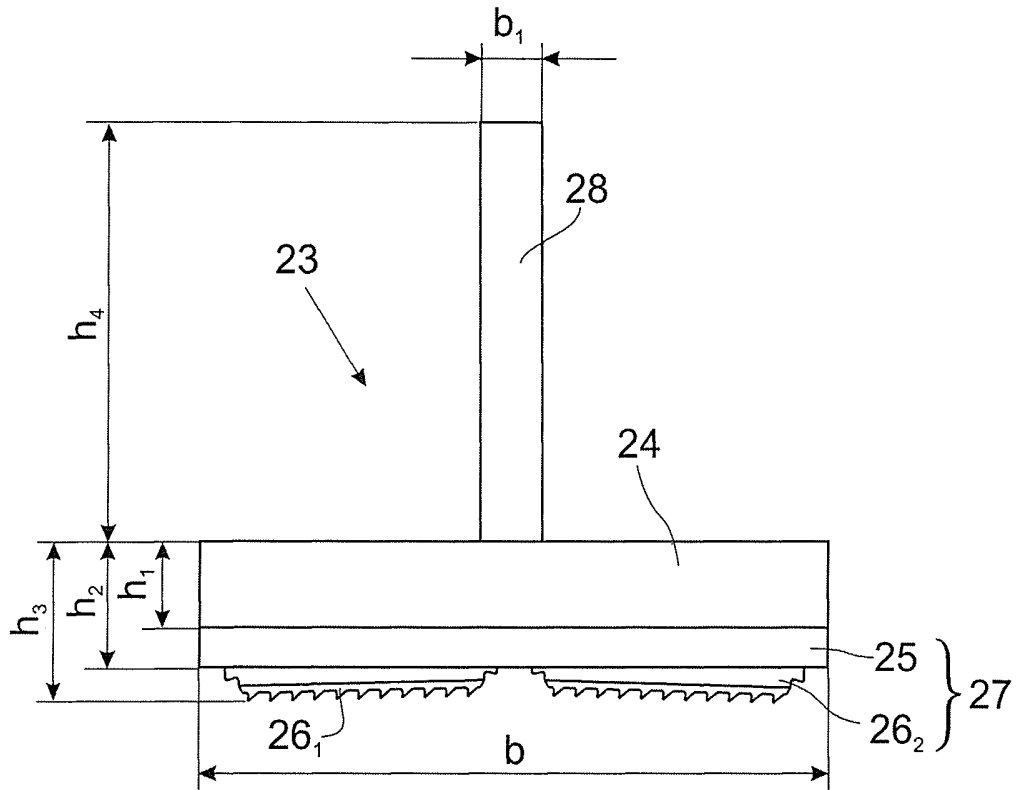


Fig. 3a

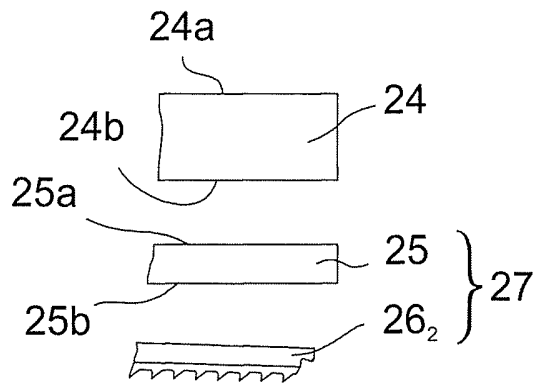


Fig. 4

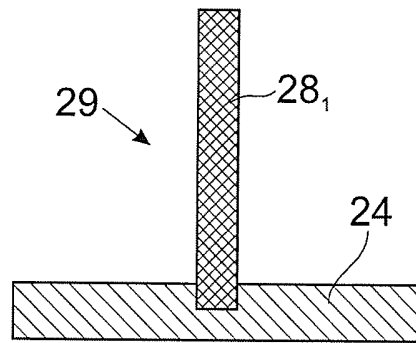


Fig. 5

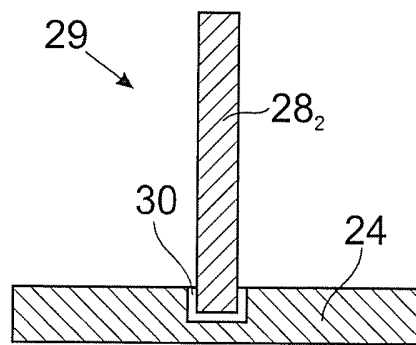


Fig. 5a

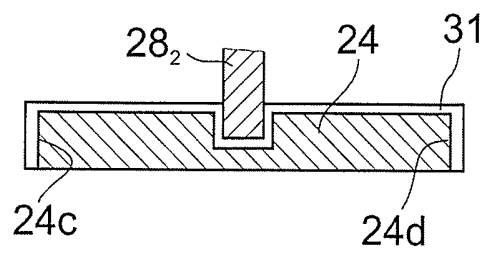


Fig.6

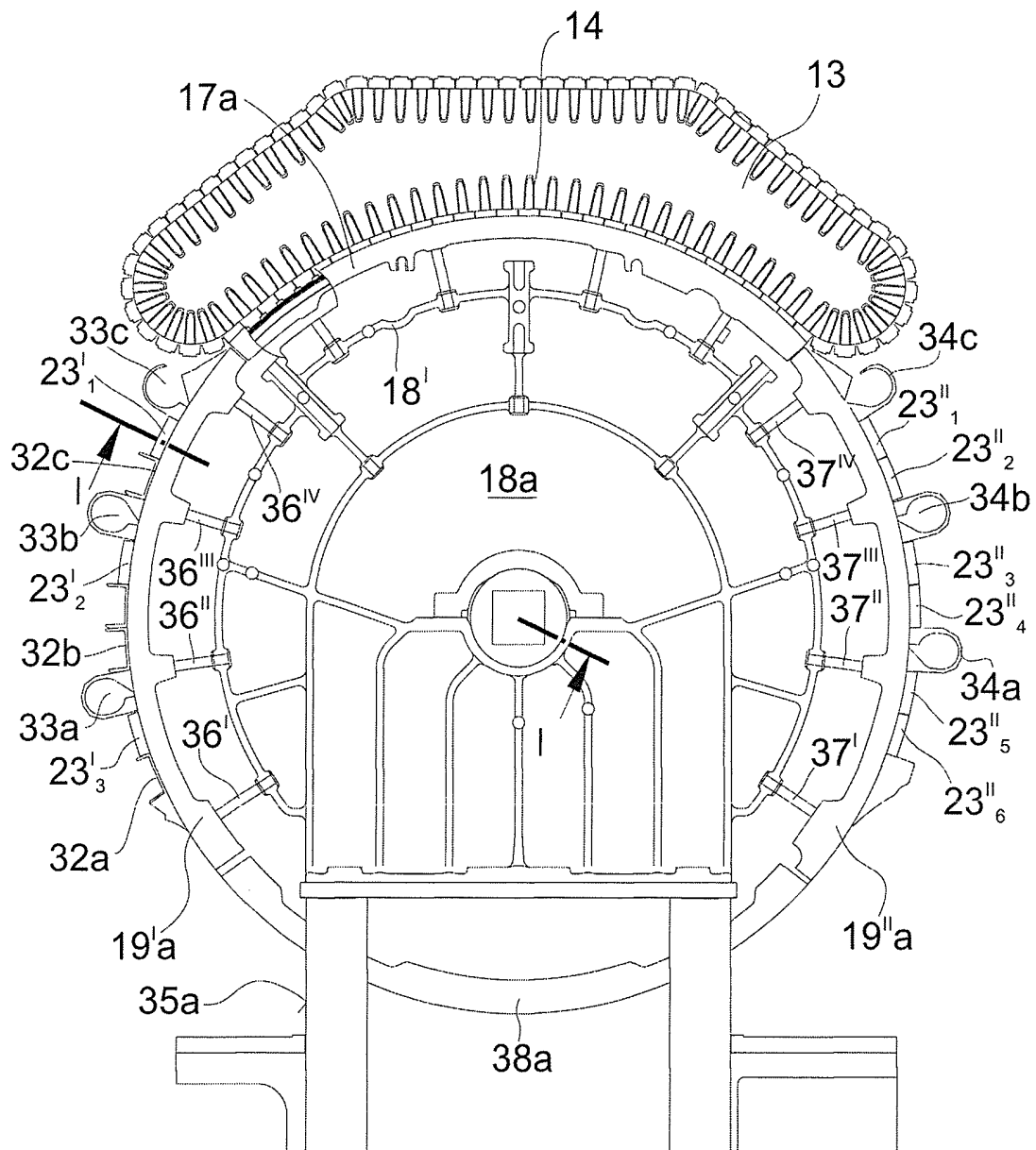


Fig. 7

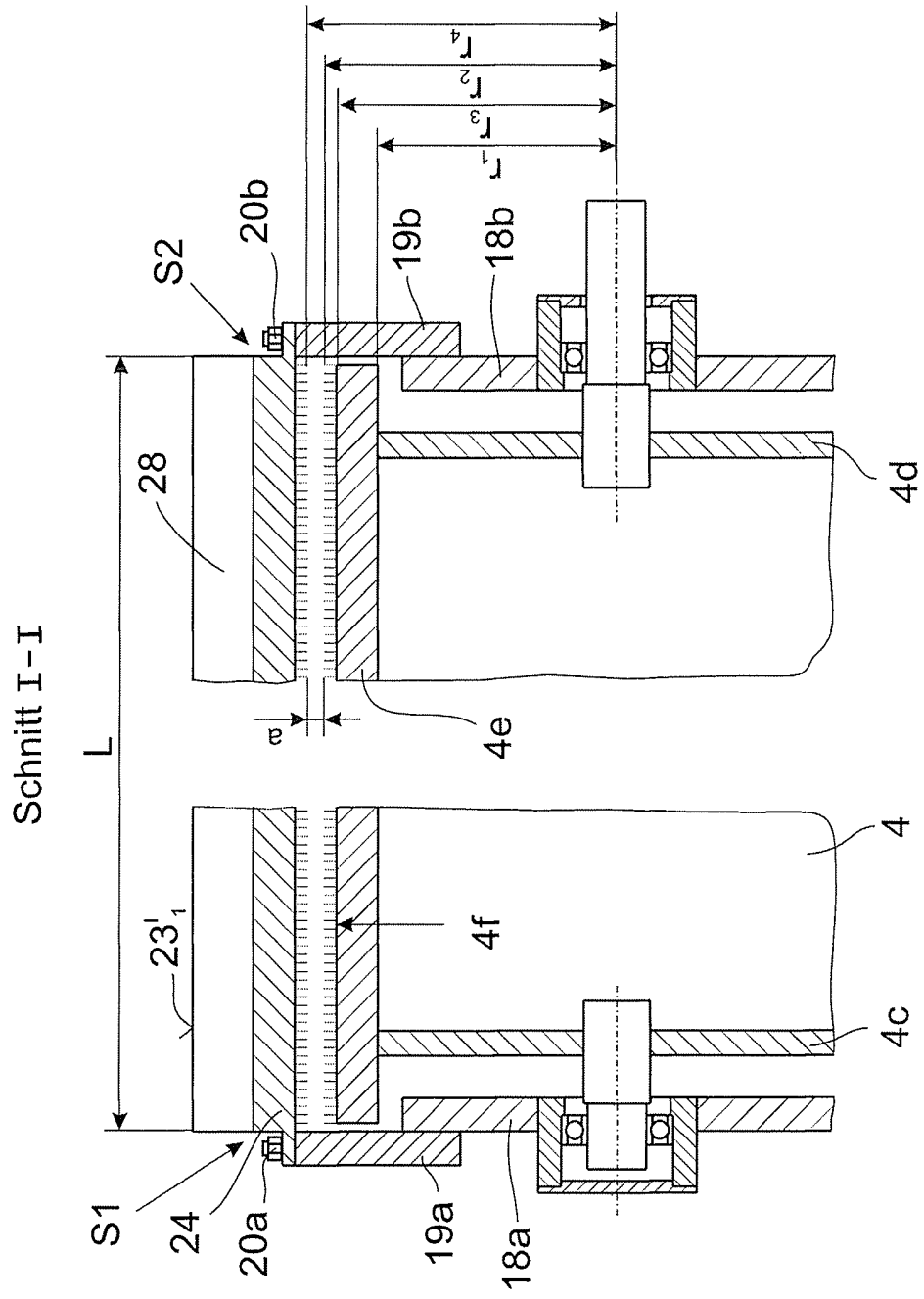


Fig. 8

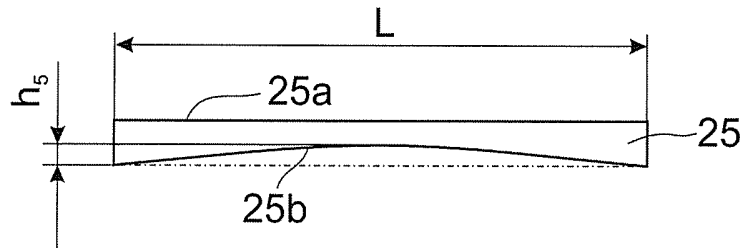


Fig. 9

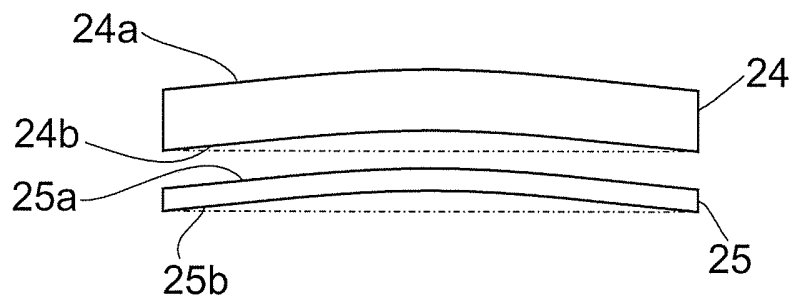


Fig. 10a

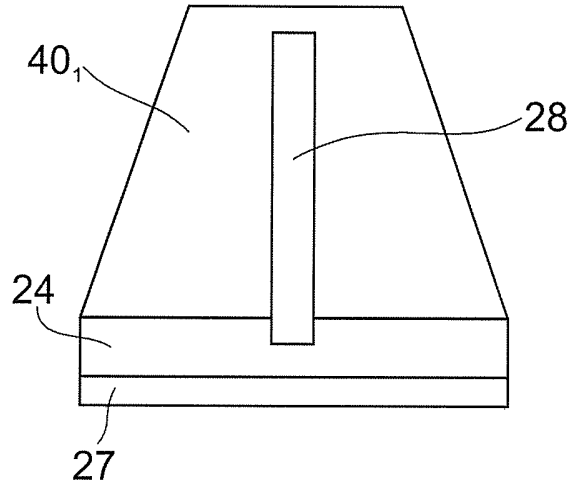


Fig. 10b

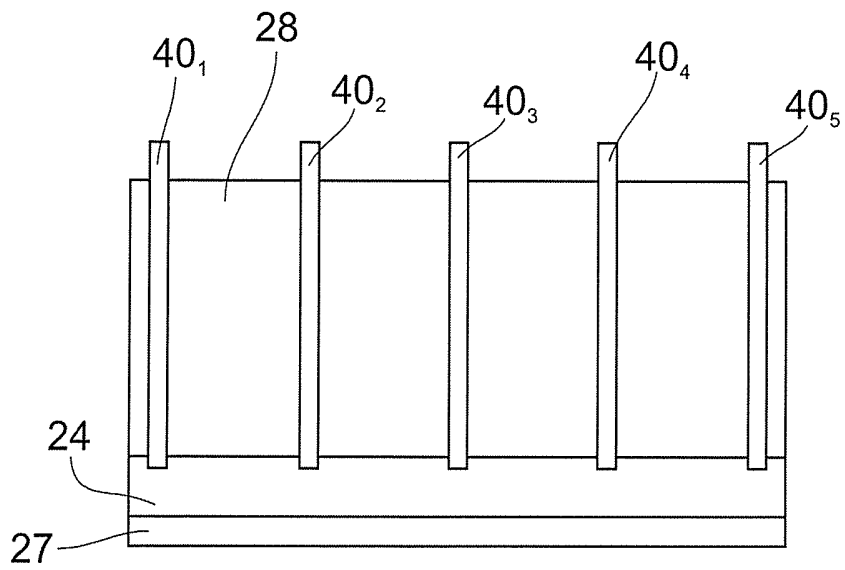


Fig. 10c

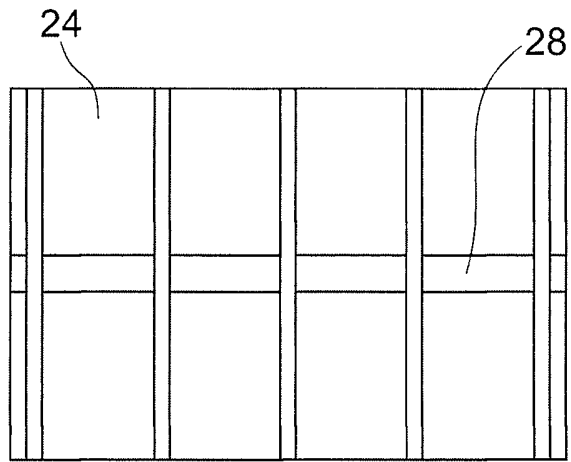


Fig. 11

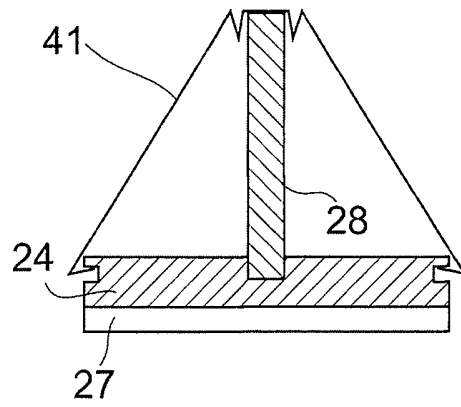


Fig. 12

