

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21)

Anmeldenummer:

GM 50161/2017

(51)

Int. Cl.:

D21F 1/48

(2006.01)

(22)

Anmeldetag:

30.08.2017

(24)

Beginn der Schutzdauer:

15.08.2018

(45)

Veröffentlicht am:

15.08.2018

(30) Priorität: 28.10.2016 DE 102016120643.1 beansprucht.	(73) Gebrauchsmusterinhaber: Voith Patent GmbH 89520 Heidenheim (DE)
(56) Entgegenhaltungen: WO 2015113686 A1 US 4319957 A US 5169500 A DE 4306503 A1 US 3017930 A	(74) Vertreter: Schwarz & Partner Patentanwälte OG 1010 Wien (AT)

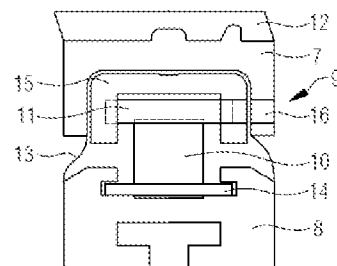
(54)

Entwässerungsleiste und Entwässerungsvorrichtung

(57)

Die Erfindung betrifft eine Entwässerungsleiste (5), umfassend ein sich entlang seiner Längsachse erstreckendes Unterteil (8) und ein darauf aufgebrachtes Oberteil (7), eine Bewegungseinrichtung (9), die zwischen Oberteil (7) und Unterteil (8) angeordnet ist und ein Mittelteil (10) sowie wenigstens einen, mit dem Mittelteil (10) gekoppelten oder koppelbaren Zapfen (11), wobei das Mittelteil (10) zusammen mit dem wenigstens einen Zapfen (11) relativ zum Unterteil (8) in Richtung der Längsachse verschiebbar ausgeführt ist und dem Oberteil (7) eine Führung zugeordnet ist, in welcher – in einem Schnitt senkrecht zur Längsachse des Unterteils (8) gesehen – der wenigstens eine Zapfen (11) im Bereich seiner beiden axialen Enden gehalten sind.

Fig.3a



Beschreibung

ENTWÄSSERUNGSLEISTE UND ENTWÄSSERUNGSVORRICHTUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Entwässerungsleiste und eine Entwässerungsvorrichtung einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere einer Papier-, Karton- oder Verpackungspapierbahn, aus wenigstens einer Faserstoffsuspension, umfassend eine Mehrzahl solcher Entwässerungsleisten, im Einzelnen gemäß den unabhängigen Ansprüchen.

[0002] Derartige Entwässerungsvorrichtungen, auch Entwässerungskästen genannt, dienen zur Unterstützung eines endlosen, umlaufenden Siebes, auf dem sich die Faserstoffbahn aus der kontinuierlich auf das Sieb strömenden Faserstoffsuspension bildet. Die Entwässerungsvorrichtung weist - in Laufrichtung der herzustellenden Faserstoffbahn gesehen - eine Mehrzahl von nebeneinander beabstandet angeordneten Entwässerungsleisten auf. Hierbei streicht das Sieb mit seiner Unterseite über die Oberseite des Oberteils der Entwässerungsleisten. Das Oberteil ist dem Sieb zugewandt und weist in der Regel ein Verschleißteil auf, das mit dem Oberteil verbunden ist. Das Verschleißteil weist zumeist eine schaberähnliche Vorderkante auf. Diese dient zusätzlich zum Abführen des Siebwassers, das aus der sich bildenden Faserstoffbahn durch die Maschen des Siebes geströmt ist und an der Unterseite des Siebes haftet. Einzelne oder alle Entwässerungsleisten sind schwenkbar ausgeführt, um in Abhängigkeit des Neigungswinkels die Entwässerungsleistung an die hergestellte Papiersorte anpassen zu können.

[0003] In Papiermaschinen, bei denen die Betriebsbedingungen häufig wechseln (beispielsweise Wechsel der Papiersorte, geänderte Siebgeschwindigkeit oder Maschinengeschwindigkeit, etc.) ist eine Veränderung des genannten Neigungswinkels an den Entwässerungsleisten häufig erforderlich. Hierdurch werden die Entwässerungsstrecke und damit die Entwässerungsleistung an die herzustellende Faserstoffbahn angepasst. Bei den bisher aus dem Stand der Technik bekannten Entwässerungsvorrichtungen ist zwar eine Einstellung des Neigungswinkels möglich. Jedoch haben diese Nachteile. So weisen bekannte Entwässerungsvorrichtungen und deren z.B. schwenkbar ausgebildete Entwässerungsleisten, die in der Regel eine komplexe Konstruktion aufweist und aus vielen Einzelteilen besteht. Diese verursachen nicht nur einen vergleichsweise hohen Fertigungs-, Montage- und Instandsetzungsaufwand, sondern sind auch im Betrieb wenig robust.

[0004] Die Erfindung betrifft die eingangs genannten Gegenstände.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden. Vielmehr soll eine Entwässerungsleiste einer Entwässerungsvorrichtung angegeben werden, mittels der die Höhe und/oder der Neigungswinkel einstellbar ist und die eine robuste und kostengünstige Konstruktion aufweist.

[0006] Die Aufgabe wird durch die unabhängigen Ansprüche gelöst. In den abhängigen Ansprüchen sind besonders vorteilhafte und bevorzugte Ausführungsformen dargestellt.

[0007] Wenn gemäß der Erfindung davon die Rede ist, dass das Oberteil gegenüber dem Unterteil bewegbar ausgeführt ist oder bewegt wird, dann ist damit eine relative Linearbewegung (Axialbewegung), eine Schwenkbewegung (Drehbewegung) oder einer Überlagerung beider vorgenannter Bewegungen gemeint. Im erstgenannten Fall ist das Oberteil von dem Unterteil weg oder auf dieses hin entlang einer Senkrechten zur Längsachse des Unterteils bewegbar. Damit ist das Oberteil gegenüber dem Unterteil in dessen Höhe verstellbar. Im zweiten Fall ist das Oberteil um eine Drehachse, die parallel zur Längsachse des Unterteils verläuft, verschwenkbar. Diese Drehachse kann somit im Wesentlichen parallel zur Ebene, die von dem Sieb bzw. von der der Faserstoffbahn beim Überstreichen der Entwässerungsleiste aufgespannt wird, verlaufen. Im Wesentlichen bedeutet hierbei, dass eine Abweichung um 10°, bevorzugt um 20° nach beiden Seiten möglich ist. Die Lage dieser Drehachse kann auch nichtstationär sein, d.h. die Drehachse kann sich infolge des Oberteils selbst verschwenken. Durch die entsprechende Schwenkbewegung kann erreicht werden, dass die Vorderkante des Ober-

teils in der Siebebene bleibt. Der Winkel, der den Betrag der Drehung beschreibt wird als Neigungswinkel bezeichnet. Er umschreibt damit das Ausmaß der Schwenkbewegung des Oberteils relativ zu dem Unterteil um die genannte Drehachse. Im Detail ist der Winkel gemeint, den die Oberseite der Entwässerungsleiste (bzw. dessen Oberteil), die der Unterseite des hierzu umlaufenden Siebes zugewandt ist, mit der Horizontalebene einschließt. Der Neigungswinkel kann sowohl als Steigungswinkel in % als auch in Grad bestimmt werden. Er gibt somit die relative Lageänderung der Entwässerungsleiste an. Wenn also die Rede von einer Bewegungseinrichtung ist, dann ist eine Einrichtung gemeint, die eine solche Linear- und/oder Drehbewegung (Schwenkbewegung) des Oberteils relativ zum Unterteil ermöglicht.

[0008] Bezogen auf ein kartesisches Koordinatensystem, indem die Faserstoffbahn bzw. das Sieb in einer X-Y-Ebene verlaufen, kann die Breitenrichtung der Faserstoffbahn bzw. des Siebs die X-Richtung sein und die Laufrichtung der herzustellenden Faserstoffbahn bzw. des Siebs die positive Y-Richtung. Als Z-Richtung (Lotrichtung) ergibt sich dann die Dickenrichtung der Faserstoffbahn bzw. des Siebs. In der X-Y- Ebene befindet sich dann das stationäre Unterteil der Entwässerungsleiste. Ausgehend von dieser Definition kann der erfindungsgemäße Neigungswinkel als jener Winkel verstanden werden, der sich durch Drehung des Oberteils relativ zum Unterteil um die X-Achse ergibt. Der Neigungswinkel könnte jedoch auch eine entsprechende Drehung der Entwässerungsleiste bzw. deren Oberteil relativ zur Horizontalebene um eine oder mehrere der genannten Achsen (X-, Y-, Z-Achse) beschreiben.

[0009] Gemäß der Erfindung ist die wenigstens eine Entwässerungsleiste stufenlos verschwenkbar. Das bedeutet, dass diese - im Rahmen der Zulässigkeit - beliebige Schwenkwinkel einnehmen kann.

[0010] Grundsätzlich kann die Bewegungseinrichtung ein (einziges) Mittelteil, mehrere Zapfen und entsprechend der Anzahl der Zapfen mehrere Führungskörper aufweisen.

[0011] Ist gemäß der vorliegenden Erfindung von einer Kopplung die Rede, dass ist damit eine mechanische Kopplung im Sinne einer starren Verbindung zweier Festkörper gemeint. Wenn davon die Rede ist, dass ein Bauteil mit einem anderen koppelbar ist, dann wird darunter verstanden, dass diese Verbindung auch zerstörungsfrei lösbar und wieder herstellbar ist.

[0012] Bevorzugt kann der Zapfen mit seiner - in dem genannten Schnitt senkrecht zur Längsachse des Unterteils gesehen - durch beide axiale Enden gehenden (theoretischen) Längsachse im Wesentlichen senkrecht zur Längsachse des Unterteils in der Führung angeordnet sein. Anders ausgedrückt gibt dieses Merkmal die Lage des Zapfens unabhängig von dessen äußerer Form an: Bei einem solchen Schnitt durch den Zapfen entlang einer Ebene senkrecht zur Längsachse des Unterteils ergibt sich abhängig von der äußeren Form des Zapfens eine bestimmte Schnittfigur, wie z.B. ein Viereck. Die axialen Enden der Schnittfigur werden nun so miteinander verbunden, dass sich eine (theoretische) Längsachse oder Längsmittelachse der Schnittfigur ergibt. Diese verläuft eben senkrecht zur Längsachse des Unterteils. Man könnte auch sagen, dass mit dem Merkmal gemeint sein soll, dass in dem genannten Schnitt die Längsachse des Zapfens stets quer zur Längsachse, in einem besonderen Fall auch horizontal verlaufen soll. Es hat sich gezeigt, dass mit einer solchen beidseitigen Abstützung des Zapfens eine besonders gute Kraftübertragung vom Mittelteil auf das Oberteil erfolgt. Denn hier können die zur Bewegung des Oberteils nötigen Kräfte aufgeteilt über beide Zapfenenden hinweg in das Oberteil weitergeleitet werden. Gleichzeitig hat diese Anordnung den Vorteil, dass eine vergleichsweise stabile Konstruktion der Entwässerungsleiste erzielt wird. Denn ein Kippen des Zapfens in der Führung wird durch die beidseitige Abstützung desselben in der Führung vermieden, wodurch die Flächenpressung zwischen Führung und dem Zapfen weitestgehend klein gehalten wird.

[0013] Wird der Zapfen gemäß einer Ausführungsform als rotationsymmetrischer Körper, wie Zylinder ausgeführt, so kann er vergleichsweise einfach mit den bekannten, z.B. spanenden Verfahren hergestellt werden. Er könnte gleichwohl nach Art einer Scheibe oder eines Torus hergestellt sein.

[0014] Bevorzugt sind - in Richtung der Längsachse des Unterteils gesehen - mehrere zueinander beabstandet angeordnete Zapfen vorgesehen, die mit dem Mittelteil gekoppelt oder koppelbar sind. Für jeden Zapfen kann dann eine entsprechende Führung vorgesehen sein. In einem solchen Fall sind also über die gesamte Länge des Oberteils mehrere zueinander beabstandete Führungen vorgesehen, in die jeweils ein entsprechender Zapfen hineingreift. Dadurch kann die zur Axialverschiebung notwendige Kraft auf eine Mehrzahl von Zapfen verteilt werden, die jeweilige Paarung Zapfen-Führung ist dann leichtgängiger.

[0015] Nach einer Ausführungsform erfolgt die Kopplung des wenigstens einen Zapfens mit dem Mittelteil stoff-, form- und/oder kraftschlüssig und bevorzugt ausschließlich formschlüssig. Form- und/oder kraftschlüssige Kopplungen werden bevorzugt, da sie leicht herstellbar sind und meist mit vergleichsweise wenig Kraftaufwand wieder lösbar sind. Auch wäre alternativ eine Passung, wie Spiel- oder Übergangspassung zwischen den Bauteilen, also zwischen dem Zapfen und dem Mittelteil, denkbar. So kann ein verschlissener Zapfen einfach und zerstörungsfrei vom Mittelteil getrennt und durch einen neuen ersetzt werden. Die Trennung und Herstellung der Kopplung kann dann bevorzugt frei von Werkzeug hergestellt werden.

[0016] Um eine solche form- und/oder kraftschlüssig Kopplung zu verwirklichen, kann das Mittelteil jeweils eine Öffnung zur Aufnahme eines Zapfens aufweisen. Die Öffnung kann dann komplementär zum Zapfen ausgeführt, um den Zapfen form- und/oder kraftschlüssig darin aufzunehmen. Auch kann die Öffnung randoffen sein. Das bedeutet, dass sie die Außenkontur des Zapfens nicht vollständig umgibt. Eine solche Ausführung hat den Vorteil, dass eine ausreichend große Kraftübertragung zwischen Mittelteil und Zapfen gewährleistet wird, der Zapfen jedoch leichter von dem Mittelteil trennbar ist. Stoffschlüssig ist eine solche Kopplung, wenn z.B. beide Elemente miteinander geklebt sind oder aus demselben Material bestehen, z.B. also einteilig miteinander ausgebildet sind.

[0017] Das Mittelteil kann nach Art einer Stange ausgeführt sein, bevorzugt einen sich über dessen gesamte Länge erstreckenden, mehreckigen, wie viereckigen Querschnitt aufweist. Eine solche bietet genügend Fläche, um mit dem Unterteil, zu welches es längsverschiebbar angeordnet ist, ein Gleitlager auszubilden.

[0018] Die Entwässerungsleiste umfasst gemäß der Erfindung ein Oberteil und ein Unterteil, wobei das Unterteil mit einem Grundkörper der Entwässerungsvorrichtung stationär, also feststehend verbunden sein kann. Das Oberteil ist dann relativ dazu um eine Drehachse, die der Längsachse der Entwässerungsleiste entspricht, verschwenkbar.

[0019] Die Bewegungseinrichtung kann innerhalb der entsprechenden Entwässerungsleiste - bevorzugt gegen den Eintritt von Medien von außerhalb abgedichtet (gekapselt) - untergebracht sein.

[0020] Eine erfindungsgemäße Entwässerungsleiste ist für gewöhnlich länger als die Breite der herzustellenden Faserstoffbahn.

[0021] Unter einer Faserstoffbahn im Sinne der Erfindung ist ein Gelege bzw. Gewirre von Fasern, wie Cellulose, Kunststofffasern, Glasfasern, Kohlenstofffasern, Zusatzstoffen, Additiven oder dergleichen zu verstehen. So kann die Faserstoffbahn beispielsweise als Papier-, Karton- oder Tissuebahn ausgebildet sein. Sie kann im Wesentlichen Holzfasern umfassen, wobei geringe Mengen anderer Fasern oder auch Zusatzstoffe und Additive vorhanden sein können. Dies bleibt je nach Einsatzfall dem Fachmann überlassen.

[0022] Ferner betrifft die Erfindung auch eine erfindungsgemäße Entwässerungsvorrichtung, umfassend mehrere zueinander beabstandete Entwässerungsleisten, die gemäß der Erfindung ausgeführt sind sowie eine Siebpartie umfassend eine solche Entwässerungsvorrichtung.

[0023] Auch betrifft die Erfindung eine Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier, Karton- oder Verpackungspapierbahn, aus wenigstens einer Faserstoffsuspension, mit einer Entwässerungsvorrichtung umfassend eine Mehrzahl von erfindungsgemäßen Entwässerungsleisten.

[0024] Die Erfindung soll nun anhand der Figuren exemplarisch erläutert werden. Es zeigen:

- [0025]** Figur 1 eine schematische, teilweise Längsschnittdarstellung einer Siebpartie einer lediglich ausschnittsweise dargestellten Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn
- [0026]** Figur 2 eine schematische Querschnittdarstellung einer Ausführungsform einer Entwässerungsvorrichtung
- [0027]** Figuren 3a, 3b und 3c eine teilgeschnittene Darstellung einer Ausführungsform der Entwässerungsleiste in unterschiedlichen Positionen
- [0028]** Figur 4a und 4b zwei Darstellungen des erfindungsgemäßen Führungskörpers
- [0029]** Figur 5 eine räumliche Ansicht eines mit Zapfens gekoppelten Mittelteils
- [0030]** Figuren 6a, 6b und 6c jeweils eine Ausführungsform einer Entwässerungsleiste in einem Schnitt quer zu deren Längsachse gesehen

[0031] Die Figur 1 zeigt eine schematische, teilweise Längsschnittdarstellung einer Siebpartie 200 einer lediglich ausschnittsweise dargestellten Maschine 100 zur Herstellung einer Faserstoffbahn 2 aus mindestens einer Faserstoffsuspension. Die Maschinenrichtung L verläuft hier von links nach rechts. Bei der Faserstoffbahn 2 kann es sich insbesondere um eine Papier-, Karton- oder Verpackungspapierbahn handeln. Die Faserstoffsuspension gelangt aus einem Stoffauflauf auf ein als Endlosband ausgeführtes Sieb, das relativ zur Entwässerungsvorrichtung 1 umläuft. Die auf der Oberseite des Siebs abgelegten Fasern werden mit diesem weitertransportiert. Das überschüssige Wasser der Faserstoffsuspension gelangt über die Unterseite des Siebs in die Entwässerungsvorrichtung 1. Die so auf der Oberseite des Siebs formierte Faserstoffbahn 2 wird mittels selbigem zur nächsten Bearbeitungsstation weitertransportiert.

[0032] In Figur 2 ist in demselben Schnitt wie in Figur 1 eine Entwässerungsvorrichtung 1 gezeigt. Die Entwässerungsvorrichtung 1 kann Bestandteil der in der Figur 1 dargestellten Siebpartie 200 der Maschine 100 sein.

[0033] Die Entwässerungsvorrichtung 1 umfasst einen kastenförmigen Grundkörper 4, der optional mit einer gestrichelt angedeuteten und vorzugsweise steuer-/regelbaren Unterdruckquelle 3 beaufschlagbar ist. Letztere dient der Verbesserung der Entwässerung der Faserstoffsuspension, ist der Siebpartie 200 zugeordnet und vorliegend innerhalb des Grundkörpers 4 angeordnet.

[0034] An der der Unterseite des Siebs zugewandten Oberseite des Grundkörpers 4 sind mehrere sich quer zur Maschinenrichtung L (Pfeil in Figur 1) erstreckende und beabstandete Entwässerungsleisten 5 am Grundkörper 4 angeordnet.

[0035] Die Entwässerungsleisten 5 sind in Maschinenrichtung L gesehen, die der Laufrichtung, also der Laufrichtung der herzustellenden Faserstoffbahn in der Maschine entspricht, zueinander beabstandet. Im vorliegenden Fall sind diese hinsichtlich ihrer Längsachsen, die quer zur Maschinenrichtung L in die Bildebene hinein verlaufen, parallel und beabstandet zueinander angeordnet.

[0036] Jeweils zwei direkt benachbarte Entwässerungsleisten 5 begrenzen zusammen an ihren einander zugewandten Stirnseiten einen Entwässerungsschlitz 6. Werden die Entwässerungsleisten 5 wie in Figur 2 dargestellt angeordnet, dann bilden sie vorzugsweise eine ebene und mehrere Entwässerungsschlitze 6 aufweisende Entwässerungsfläche 51 miteinander aus. Letztere verläuft im Wesentlichen parallel zu dem dazu umlaufenden Sieb bzw. der darauf herzustellenden Faserstoffbahn 2.

[0037] Jede der einzelnen Entwässerungsleiste 5 umfasst aus ein dem Sieb zugewandtes Oberteil 7 und ein dem Grundkörper 4 zugewandtes Unterteil 8. Letzteres ist stationär mit dem Grundkörper 4 verbunden.

[0038] In den Figuren 3a, 3b und 3c ist jeweils ein Querschnitt durch die Entwässerungsleiste 5 senkrecht zu deren Längsachse dargestellt. Die Figuren zeigen die Entwässerungsleiste in unterschiedlichen Positionen.

[0039] So ist in der Figur 3a die Ausgangsposition der Entwässerungsleiste 5 dargestellt. Das Oberteil 7 ist vorliegend zweiteilig ausgeführt. Es umfasst ein U-förmiges erstes Teil, auf dem ein zweites Teil (auch Verschleißteil 12 genannt), das der Faserstoffbahn zugewandt ist, angeordnet ist.

[0040] Gegenüber der freien Öffnung, die das U des Oberteils 7 begrenzt, ist das Unterteil 8 angeordnet.

[0041] Der Entwässerungsleiste 5 ist eine Bewegungseinrichtung 9 zugeordnet, um die Entwässerungsleiste 5 - genauer gesagt das Oberteil 7 - relativ zum Grundkörper 4, auf dem diese mit ihrem einen Ende montiert ist, zu verschwenken und/oder in der Höhe zu verstellen. Die Bewegungseinrichtung 9 ist vorliegend in dem von Ober- und Unterteil 7, 8 miteinander begrenzten Raum angeordnet.

[0042] Die Bewegungseinrichtung 9 umfasst dabei ein Mittelteil 10, das hier als Stange ausgeführt ist. Die Stange kann sich über die gesamte Länge der Entwässerungsleiste 5 bzw. des Unterteils 8 erstrecken und durchgehend, also einteilig ausgeführt sein.

[0043] Das Mittelteil 10 ist in Richtung der Längsachse des Unterteils 8, also vorliegend senkrecht zur Zeichnungsebene hin- und her axial verschiebbar auf dem Unterteil 8 gelagert. Dazu stützt sich das Mittelteil 10 mittelbar über eine oder mehrere Führungsplatten 14 auf dem Unterteil 8 ab. Die Führungsplatten 14 sind entlang der Längsachse des Mittelteils zueinander beabstandet angeordnet und mit diesem verbunden. Sie können einteilig mit dem Mittelteil 10 ausgebildet oder separat dazu vorgesehen sein. Sie können derart ausgeführt sein, dass sie in einer komplementären Nut an der dem Mittelteil 10 zugewandten Seite des Unterteils 8 angeordnet sind. Zusammen mit dem Unterteil 8 bzw. mit der Nut bilden sie dann eine Linearführung aus, mittels dem das Mittelteil 10 relativ zum Unterteil 8 z.B. nach Art eines Gleitlagers verschoben werden kann.

[0044] Unabhängig von der dargestellten Ausführungsform, kann das Unterteil 8 aus Kunststoff gefertigt sein, der bevorzugt faserverstärkt ist. Ein Beispiel hierfür wäre eine glasfaserverstärktes Polyesterharz oder POM (Polyoxymethylen) oder ein durch Copolymerisation hergestelltes POM-C. Das Mittelteil 10 kann bevorzugt aus einem Stahl oder Edelstahl hergestellt sein. Bei der Kombination des Unterteils 8 aus POM- C und des Mittelteils 10 aus Edelstahl ergeben sich besonders gute Gleiteigenschaften der beiden Partner.

[0045] Mit dem Mittelteil 10 sind vorliegend eine Mehrzahl von ebenfalls entlang der Längsachse der Entwässerungsleiste 5 zueinander beabstandet angeordneten Zapfen 11 gekoppelt. Diese Kopplung ist am besten aus Figur 5 ersichtlich. Dort weist das Mittelteil 10 nämlich randoffene Öffnungen als Durchgangsöffnungen auf, in denen jeweils ein Zapfen 11 gehalten ist. Der jeweilige Zapfen 11 ist hier nach Art eines Zylinders dargestellt. Wie in Figur 5 dargestellt, steht die Längsachse des Zapfens senkrecht auf der Längsachse des Mittelteils 10.

[0046] In der Figur 3a erkennt man, dass der Zapfen 11 jeweils im Bereich seiner beiden axialen Enden in einer Führung gehalten ist. Die Führung dient dazu, die axiale Schubbewegung des Mittelteils 11 relativ zum Unterteil 8 in eine entsprechende Linear- und/oder Drehbewegung des Oberteils 7 umzuwandeln.

[0047] Die Führung wird vorliegend von wenigstens einem Führungskörper 15 gebildet. Es könnten gleichwohl mehrere, über der Länge der Entwässerungsleiste 5 beabstandet zueinander angeordnete Führungen bzw. Führungskörper 15 vorgesehen sein. Diese würden mit einer entsprechenden Anzahl von mit dem Mittelteil 10 gekoppelten Zapfen 11 zusammenwirken.

[0048] Der Führungskörper 15 hat, wie auch das Oberteil 7, im Querschnitt durch dessen Längsachse gesehen die Form eines U. Der Führungskörper 15 ist in das Oberteil 7 derart eingesetzt, dass es sich an das Oberteil 7 anschmiegt. Anders ausgedrückt, weist jeweils die

von den Schenkeln des U begrenzte Öffnung von Oberteil 7 und Führungskörper 15 in dieselbe Richtung. Der wenigstens eine Führungskörper 15 ist der Bewegungseinrichtung 9 zugeordnet.

[0049] Prinzipiell wäre es denkbar, dass die Führung von dem Oberteil 7 selbst ausgebildet werden könnte, also einteilig mit diesem ist. Dann könnte jeweils auf ein separates Teil in Form des wenigstens einen Führungskörpers 15 verzichtet werden.

[0050] Die beiden Schenkel des Führungskörpers 15 sind parallel zueinander und weisen jeweils eine Führungsnut 151 und 152 auf. Diese ist am besten aus den Figuren 4a und 4b erkennbar. Beide Führungsnuten 151, 152 sind vorliegend - in einer von dem entsprechenden Schenkel aufgespannten Ebene gesehen, in der die jeweilige Führungsnut 151, 152 liegt - einen Verlauf nach Art eines offenen Polygonzugs auf. Sie sind derart komplementär und mit Spiel zum Zapfen 11 ausgeführt, dass sich dieser mit seinen beiden axialen Enden vom Anfang bis zum Ende der entsprechenden Führungsnut 151 und 152 innerhalb dieser bewegen kann.

[0051] Die Funktionsweise der Verstellung der Entwässerungsleiste 5 ist nun wie folgt:

[0052] Wird das Mittelteil 10 in axialer Richtung entlang der Längsachse des Unterteils 8 verschoben, so werden gleichsam die Zapfen 11 in dieser Richtung verschoben. Durch die beiderseitige Zwangsführung der Zapfen 11 gleiten sie in den Führungsnuten 151 und 152 des Führungskörpers 15 und folgen deren Verlauf. Das Mittelteil 10 ist mit dem Unterteil 8 so gekoppelt, dass es in Längsrichtung axial relativ dazu verschiebbar ist. Die Führungsplatten 14, die in der entsprechenden Nut des Unterteils 8 gehalten sind, ermöglichen lediglich die genannte Axialbewegung des Mittelteils 10 relativ zum Unterteil. Das Oberteil 7 ist über die Bewegungseinrichtung 9 - also dem Mittelteil 10, den Zapfen 11 und den Führungskörpern 15 - mechanisch mit dem Unterteil 8 gekoppelt. Damit wird die Relativbewegung der Zapfen 11 über den Führungskörper 15 auf das Oberteil 7 übertragen.

[0053] Je nachdem, wie nun die Führungsnuten 151, 152 ausgeführt sind, ist eine reine Linearverschiebung des Oberteils 7 hin zum Unterteil 8 oder von diesem weg (Höhenverstellung), eine reine Schwenkbewegung des Oberteils 7 relativ zum Unterteil 8 oder eine Kombination (Überlagerung) beider Bewegungen denkbar. Mit Höhenverstellung ist eine Axialbewegung des Oberteils 7 relativ zum Unterteil 8 in Richtung einer Lotrechten auf die Faserstoffbahn, also senkrecht zur Verschiebeachse des Mittelteils 10, gemeint. Damit kann auch die Höhe des Oberteils 7 gegenüber dem Unterteil 8 bzw. dem Grundkörper 4 eingestellt werden.

[0054] Sind beide Führungsnuten 151, 152 z.B. identisch zueinander ausgeführt, so kann durch entsprechende Wahl der Steigung des Verlaufs der Führungsnuten 151, 152 eine reine Höhenverstellung realisiert werden. Eine solche Ausführungsform zeigt die Figur 3b. Dort ist im Gegensatz zur Darstellung in der Figur 3a das Oberteil 7 - ausgehend von der Ausgangsposition - gegenüber dem Unterteil 8 in der Höhe, also weg vom Unterteil 8 verschoben.

[0055] Werden die Verläufe beider Führungsnuten 151, 152 hingegen nicht identisch ausgeführt, unterscheiden sie sich z.B. allein in ihrem Höhenverlauf, so kann eine Schwenkbewegung des Oberteils 7 relativ zum Unterteil 8 um eine Parallele zur Längsachse des Unterteils 8 realisiert werden. Eine solche Schwenkung des Oberteils 7 erfolgt um eine Parallele zur Längsachse z.B. des Oberteils 7, die in der gewählten Darstellung senkrecht zur Bildebene verläuft, ist in der Figur 3c dargestellt.

[0056] Unabhängig von den dargestellten Ausführungsformen kann zur axialen Verschiebung des Mittelteils 10 ein nicht dargestellter Aktuator verwendet werden. Dieser kann mechanisch, hydraulisch, pneumatisch, elektrisch oder auf eine andere Art betätigbar sein und nach Art eines Linearmotors ausgeführt sein, um eine reine Axialbewegung zu erzeugen.

[0057] Grundsätzlich sind auch Führungen bzw. Führungskörper 15 denkbar, die derart ausgeführt sind, dass einander zeitlich überlagerte oder nacheinander ablaufende Kombinationen von Linear- und Schwenkbewegungen möglich sind. Dazu müssen die Führungsnuten 151, 152 entsprechend ihren Verläufen ausgebildet sein.

[0058] Um eine axiale Verschiebung des Oberteils 7 über den Verlauf der Führungsnuten 151,

152 hinweg zu vermeiden, kann das Oberteil 7 mit einem nicht gezeigten Anschlag gegen eine solche weitere Verschiebung gesichert sein. Der Anschlag kann am Unterteil 8 angebracht sein.

[0059] Der Raum, den Ober- und Unterteil 7, 8 miteinander begrenzen oder ausbilden ist durch eine Dichtung 13 gegen den Eintritt von Medien abgedichtet. Die Dichtung kann als Matte ausgeführt und auf die Innenseite der Schenkel des U des Oberteils 7 geklebt sein. Die Dichtung kann aus einem Kautschuk, wie z.B. Fluorkautschuk hergestellt sein oder einen solchen umfassen.

[0060] In den Figuren 4a und 4b ist gezeigt, dass die erste Führungsnut 151 als Durchgangsöffnung ausgeführt ist. Anders ausgedrückt durchsetzt sie den einen Schenkel des Führungskörpers 15 nach Art einer Durchgangsöffnung vollständig. Die zweite Führungsnut 152 hingegen ist lediglich als Sackloch ausgeführt, d.h. sie durchsetzt den Schenkel nicht vollständig. Dadurch werden mögliche Axialkräfte von dem zweiten Schenkel des Führungskörpers 15 aufgenommen.

[0061] Figur 4b zeigt den Führungskörper 15 aus der Figur 4a in der Seitenansicht auf dessen in Figur 4b dem Betrachter zugewandte, sichtbare Längsseite. Dabei sieht es so aus, als würden sich die Verläufe der beiden Führungsnuten 151 und 152 nur abschnittsweise decken oder sich voneinander unterscheiden. Dieser Eindruck entsteht dadurch, dass in der genannten Seitenansicht die Blickrichtung und die hier an einem Nutende eingezeichnete theoretische Zapfenachse - die Längsachse des Zapfens 16, die im Betrieb in die Führungsnuten 151 und 152 eingreift - in den Figuren 4a und 4b jeweils strichpunktiert angedeutet - nicht zusammenfallen, sondern winklig zueinander verlaufen. Man könnte auch sagen, dass die Führungsnuten 151, 152 so ausgeführt sind, dass sie sich in jeder Position des Zapfens 16 innerhalb der entsprechenden Führungsnuten 151, 152 überdecken, sobald man entlang der Zapfenachse des Zapfens 16 auf die Führungsnuten 151 und 152 blickt. Und dies unabhängig von der Position, an der sich der Zapfen innerhalb der entsprechenden Führungsnuten 151, 152 befindet. Der gewünschte Verlauf der beiden Führungsnuten 151, 152 kann mit einem entsprechend Werkzeug, wie einem Schaftfräser hergestellt werden. Das Werkzeug stellt beim Fräsen des Führungskörpers 15 sozusagen den "Zapfen" dar. Das Werkzeug bewegt sich bei der Herstellung der Führungsnuten 151, 152 also so, wie sich eben der Zapfen 16 im späteren Betrieb bewegen wird. Beide Führungsnuten 151, 152 können mit einem entsprechenden Werkzeug, wie dem Schaftfräser in einer Aufspannung gefräst, bzw. in einem Arbeitsgang hergestellt werden. Denn die Drehachse des Werkzeugs stellt zugleich die Zapfenachse des Zapfens 16 entlang des Verlaufs der entsprechenden Führungsnuten 151, 152 dar.

[0062] Die Ausführung der ersten Führungsnut 151 als Durchgangsöffnung hat folgenden Vorteil: Wird in dem Oberteil 7 eine Öffnung 16 (siehe Figur 3a) vorgesehen, die an einer Stelle mit dem in der ersten Führungsnut 151 geführten Zapfen 11 fluchtet, so kann letzterer einfach über die Öffnung 16 aus dem Mittelteil 10 entnommen werden. Und zwar ohne, dass die gesamte Entwässerungsleiste 5 demontiert werden muss. Mit dem Begriff fluchten ist gemeint, dass die zueinander fluchtenden Bauteile dieselbe Längsachse aufweisen.

[0063] Dazu sollte die Öffnung 16 als Durchgangsöffnung eben auf der der ersten Führungsnut 151 zugewandten Seite des Oberteils 7 eingebracht sein - sich gegebenenfalls durch die Dichtung 13 hindurch erstrecken - und sich mit (wenigstens einem Teil) der ersten Führungsnut 151 überdecken. Dann ist der Zapfen 11 über die erste Führungsnut 151 und die Öffnung 16 entnehmbar. Letztgenannte kann, z.B. mittels eines geeigneten Stopfens, (wieder-)verschießbar ausgeführt sein.

[0064] Unabhängig von der dargestellten Ausführungsform kann dem Mittelteil 10 eine Mehrzahl von Zapfen 11 zugeordnet sein, wobei jeder Zapfen 11 in einer eigenen Führung geführt werden kann, sodass diesem jeweils ein eigener Führungskörper 15 zugeordnet sein kann. Zapfen 11 und Führungskörper 15 können entlang der Länge des Mittelteils 10 zueinander entsprechend beabstandet sein. Mit einer so ausgeführten Bewegungseinrichtung 10 kann eine bessere Kraftübertragung von Mittelteil 10 auf das Oberteil 7 erzielt werden.

[0065] In den Figuren 6a, 6b und 6c sind weitere Ausführungsformen des Unterteils 8 in einem Querschnitt durch dessen Längsachse gezeigt. Dabei liegt hier das Augenmerk auf der Anbindung des Unterteils 8 an den Grundkörper 4 der Entwässerungsvorrichtung 5, sodass das Oberteil 7 nicht dargestellt ist.

[0066] So zeigt Figur 6a eine T-Nut, die in die Unterseite des Unterteils 8 eingebracht ist, die dem Grundkörper 4 zugewandt ist. In diese T-Nut greift ein komplementäres Verbindungselement 17, das mit dem Grundkörper 4 fest verbunden oder verbindbar ist.

[0067] Gemäß der Ausführungsform der Figur 6b ist das Verbindungselement 17 nach Art eines liegenden C ausgeführt. Es umgreift mit seinen in Richtung des Unterteils 8 greifenden Schenkeln ebengenanntes. Dazu ist das Unterteil 8 komplementär zum Verbindungselement 17 ausgeführt.

[0068] Schließlich ist in der Figur 6c eine weitere Anbindung der Entwässerungsleiste 5 an den Grundkörper 4 dargestellt. Im Gegensatz zu den Figuren 6a und 6b, bei denen das Unterteil 8 nicht direkt in Kontakt mit dem Grundkörper 4 kommt, ist das Unterteil 8 unmittelbar auf dem Grundkörper 4 gehalten. Dazu begrenzen Grundkörper 4 und Verbindungselement 17 zusammen eine Schwalbenschwanzführung. Das Verbindungselement 17 bildet hier zusammen mit dem Grundkörper 4 eine Flanke der Schwalbenschwanzführung aus. Die dem Grundkörper 4 und dem Verbindungselement 17 zugewandten Seiten des Unterteils 8 sind komplementär zu diesen beiden Elementen ausgebildet.

[0069] Mit der Erfindung kann eine höhen- und winkelverstellbare Entwässerungsleiste angegeben werden, die einen einfachen, robusten und kostengünstigen Aufbau gewährleistet. Auch können im Betrieb dem Verschleiß unterliegende Zapfen einfach gegen neue ausgetauscht werden. Und dies ohne, dass die Entwässerungsleiste komplett demontiert werden muss.

Ansprüche

1. Entwässerungsleiste (5), umfassend ein sich entlang seiner Längsachse erstreckendes Unterteil (8) und ein darauf aufgebrachtes Oberteil (7), eine Bewegungseinrichtung (9), die zwischen Oberteil (7) und Unterteil (8) angeordnet ist und ein Mittelteil (10) sowie wenigstens einen, mit dem Mittelteil (10) gekoppelten oder koppelbaren Zapfen (11) umfasst, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Mittelteil (10) zusammen mit dem wenigstens einen Zapfen (11) relativ zum Unterteil (8) in Richtung der Längsachse verschiebbar ausgeführt ist und dem Oberteil (7) eine Führung zugeordnet ist, in welcher - in einem Schnitt senkrecht zur Längsachse des Unterteils (8) gesehen - der wenigstens eine Zapfen (11) im Bereich seiner beiden axialen Enden gehalten sind.
2. Entwässerungsleiste (5) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zapfen (11) mit seiner - in dem genannten Schnitt gesehen - durch beide axiale Enden gehenden Längsachse im Wesentlichen senkrecht zur Längsachse des Unterteils (8) in der Führung angeordnet ist.
3. Entwässerungsleiste (5) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zapfen (11) als rotationsymmetrischer Körper, bevorzugt als Zylinder ausgeführt ist.
4. Entwässerungsleiste (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass - in Richtung der Längsachse des Unterteils (8) gesehen - mehrere zueinander beabstandet angeordnete Zapfen (11) vorgesehen sind, die mit dem Mittelteil (10) gekoppelt oder koppelbar sind.
5. Entwässerungsleiste (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kopplung des wenigstens einen Zapfens (11) mit dem Mittelteil (10) stoff-, form- und/oder kraftschlüssig und bevorzugt ausschließlich formschlüssig ausgebildet ist.
6. Entwässerungsleiste (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Mittelteil (10) nach Art einer Stange ausgeführt ist, bevorzugt einen sich über dessen gesamte Länge erstreckenden, mehreckigen, wie viereckigen Querschnitt aufweist.
7. Entwässerungsleiste (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Mittelteil (10) jeweils eine Öffnung zur Aufnahme eines Zapfens (11) aufweist, die Öffnung komplementär zum Zapfen (11) ausgeführt ist und bevorzugt randoffen ist.
8. Entwässerungsleiste (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Führung nach Art eines U ausgeführt ist, umfassend einen ersten und einen zweiten Schenkel, wobei die beiden Schenkel jeweils an ihren einander zugewandten Seiten eine Führungsnut (151, 152) aufweisen, wobei der erste Schenkel eine erste Führungsnut (151) aufweist und der zweite Schenkel eine zweite Führungsnut (152) aufweist und der Zapfen (11) und die Führungsnuten (151, 152) derart komplementär ausgeführt und angeordnet sind, dass - in einem Schnitt senkrecht zur Längsachse des Unterteils (8) gesehen - das eine axiale Ende des Zapfens (11) in die erste Führungsnut (151) und das zweite axiale Ende des Zapfens (11) in die zweite Führungsnut (152) eingreift.
9. Entwässerungsleiste (5) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Führungsnut (151) als Durchgangsöffnung ausgeführt ist.
10. Entwässerungsleiste (5) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die jeweilige Führungsnut (151, 152) - in einer von dem entsprechenden Schenkel aufgespannten Ebene gesehen, in der die Führungsnut (151, 152) liegt - einen geradlinigen Verlauf oder einen Verlauf nach Art eines offenen Polygonzugs hat.
11. Entwässerungsleiste (5) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Führungsnuten - zum Erzielen einer Linearbewegung des Oberteils (7) relativ zum Unterteil (8) - jeweils einen identischen Verlauf haben oder - zum Erzielen einer Schwenkbewegung oder einer Kombination aus Schwenkbewegung und Linearbewegung der Oberteils (7) relativ zum Unterteil (8) - sich die Verläufe der beiden Führungsnuten voneinander unterscheiden.

12. Entwässerungsleiste (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Führung von einem zum Oberteil (7) separaten, mit diesem verbundenen oder verbindbaren Führungskörper (15) gebildet wird.
13. Entwässerungsleiste (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Mittelteil (10) zu dessen Verschiebung mittelbar oder unmittelbar mit einem bevorzugt mechanisch, pneumatisch, hydraulisch oder elektrisch betätigtem Aktuator verbunden oder verbindbar ist.
14. Entwässerungsleiste (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass das die Bewegungseinrichtung (9) innerhalb des von dem Oberteil (7) und/oder dem Unterteil (8) begrenzten Raums angeordnet ist und das Oberteil (7) und/oder das Unterteil (8) eine Öffnung (16) aufweisen oder miteinander begrenzen, durch welche der wenigstens eine Zapfen (11) aus dem Raum, bevorzugt zerstörungsfrei, entnehmbar ist und die Öffnung (16) mit dem entsprechenden Zapfen (11) fluchtet.
15. Entwässerungsleiste (5) nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnung (16) mit zumindest einem Teil, bevorzugt mit einem Anfang oder Ende der ersten Führungsnut (151) fluchtet.
16. Entwässerungsvorrichtung (1), umfassend mehrere zueinander beabstandete Entwässerungsleisten (5), wobei die Entwässerungsleisten (5) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 15 ausgeführt sind.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

1/4

Fig.1

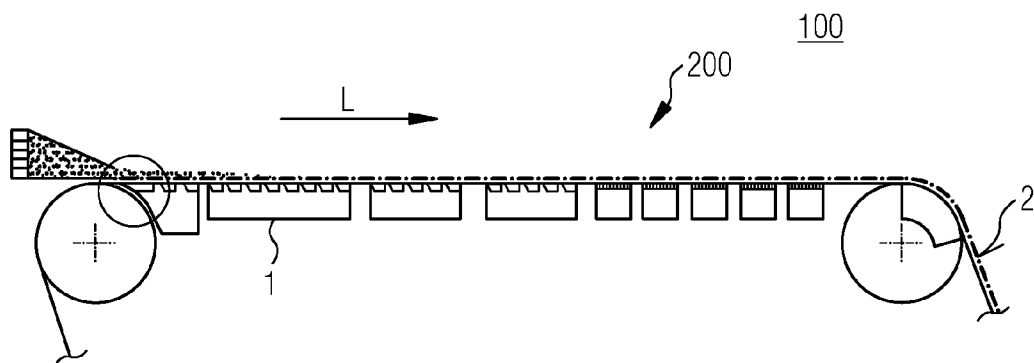
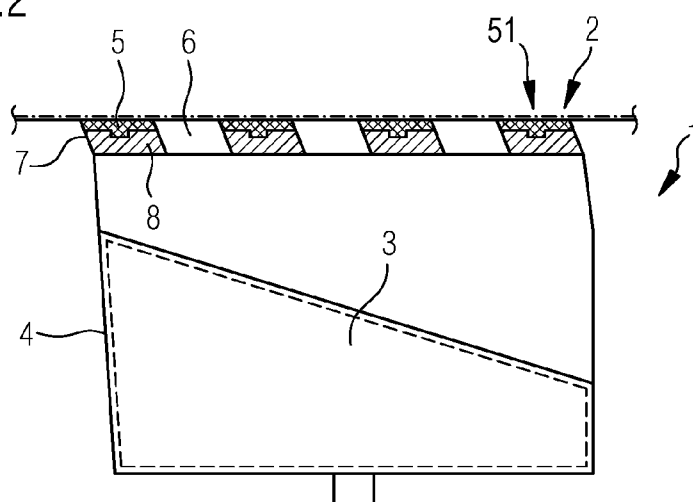


Fig.2



2/4

Fig.3a

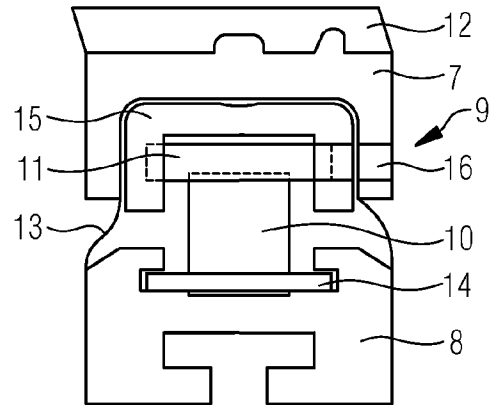


Fig.3b

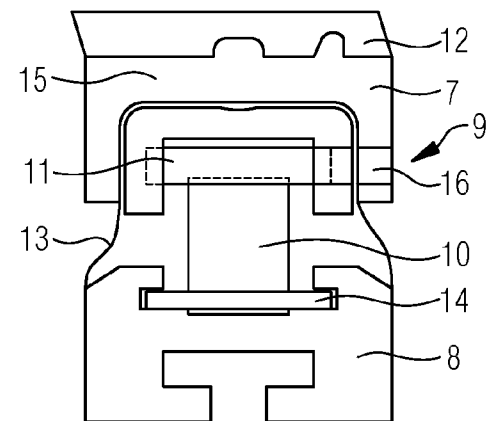
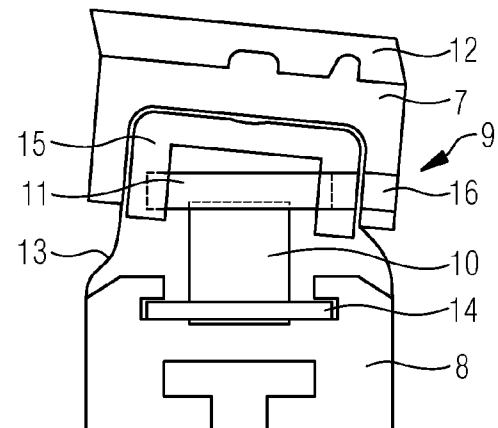


Fig.3c



3/4

Fig.4a

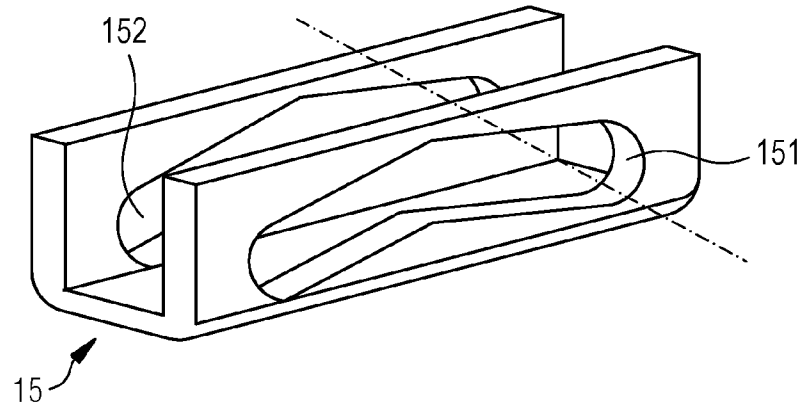


Fig.4b

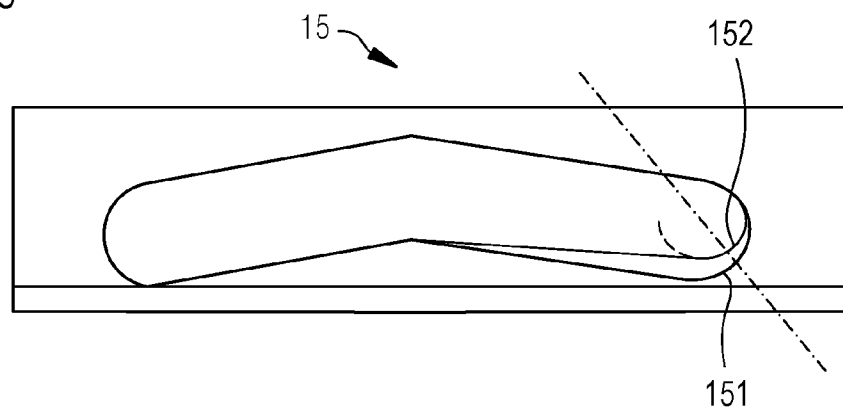
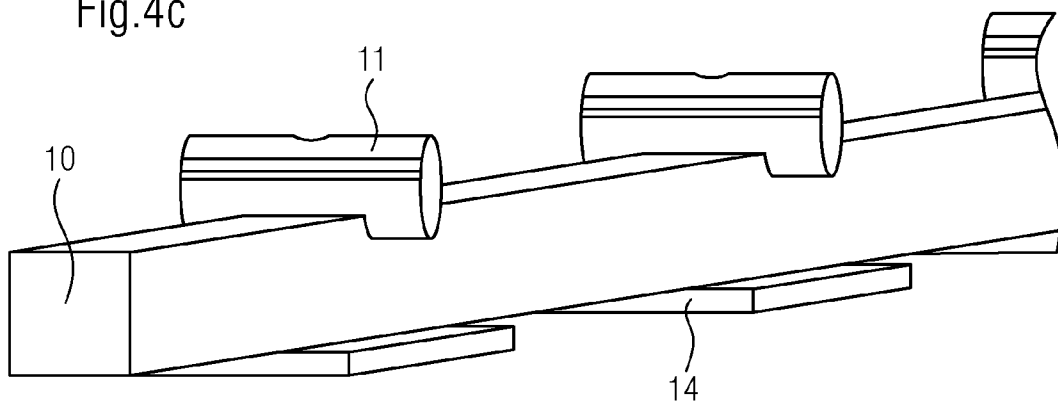


Fig.4c



4/4

Fig.6a

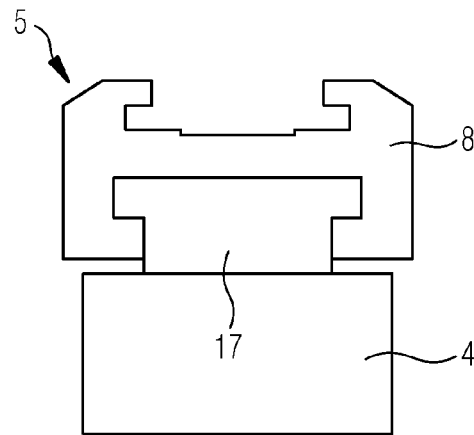


Fig.6b

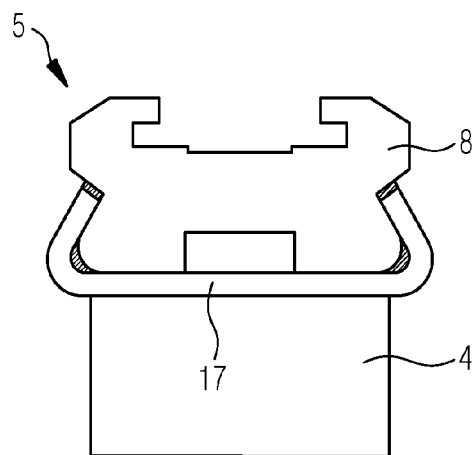
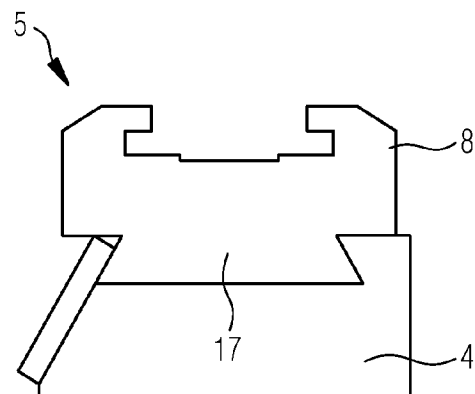


Fig.6c



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
D21F 1/48 (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
D21F 1/486 (2013.01); **D21F 1/483** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
D21F

Konsultierte Online-Datenbank:
EPDOC, WPI

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **30.11.2017** eingereichten Ansprüchen **1 - 16** erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungs- datum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	WO 2015113686 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 06. August 2015 (06.08.2015) Gesamtes Dokument.	1 - 16
A	US 4319957 A (BARTELMUSS) 16. März 1982 (16.03.1982) Gesamtes Dokument.	1 - 16
A	US 5169500 A (MEJDELL) 08. Dezember 1992 (08.12.1992) Gesamtes Dokument.	1 - 16
A	DE 4306503 A1 (VOITH GMBH J M [DE]) 29. Juli 1993 (29.07.1993) Gesamtes Dokument.	1 - 16
A	US 3017930 A (DUNLAP) 23. Januar 1962 (23.01.1962) Gesamtes Dokument.	1 - 16

Datum der Beendigung der Recherche:
14.12.2017

Seite 1 von 1

Prüfer(in):
SYPNIEWSKI Michael

¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmel-
gegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf
erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmel-
gegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Ver-
öffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser
Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen
Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach
dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem
ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch
nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage
stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.