



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 10 2007 055 759 A1 2009.06.18

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 055 759.2**
(22) Anmeldetag: **11.12.2007**
(43) Offenlegungstag: **18.06.2009**

(51) Int Cl.⁸: **D21F 1/10** (2006.01)
D21F 7/08 (2006.01)
B21F 3/00 (2006.01)
B03D 1/00 (2006.01)

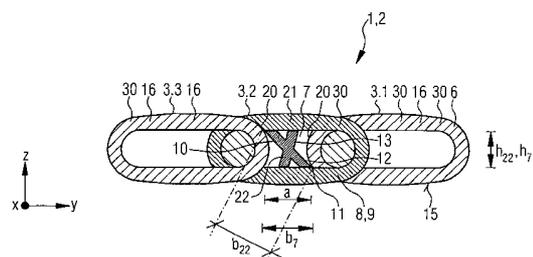
(71) Anmelder:
Voith Patent GmbH, 89522 Heidenheim, DE

(72) Erfinder:
**Einarsson, Johan, Högsjö, SE; Klap, Gé,
Spankeren, NL**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Spiralgliederband**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Spiralgliederband (1) für eine Papiermaschinenbespannung, umfassend eine Mehrzahl parallel angeordneter Wendeelemente (3.1, 3.2, 3.3), die über Anlenkelemente (5.1, 5.2, 5.3) miteinander gekoppelt sind, wobei in wenigstens einem der Wendeelemente (3.1, 3.2, 3.3) im von diesen umschlossenen Innenraum (7) ein Füllmaterialelement (9, 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6, 9.7, 9.8, 9.9, 9.10, 9.11, 9.12) vorgesehen ist. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsfläche (22) des einzelnen Füllmaterialelementes (9, 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6, 9.7, 9.8, 9.9, 9.10, 9.11, 9.13) derart ausgebildet ist, dass das Füllmaterialelement (9, 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6, 9.7, 9.8, 9.9, 9.10, 9.11, 9.12) in einem Grundzustand des Spiralgliederbandes (2), der durch die Positionierung der Wendeelemente (3.1, 3.2, 3.3) zueinander vor der Fixierung charakterisiert ist, frei von der Möglichkeit einer Verdrehung im Innenraum (7) des Wendeelementes (3.1, 3.2, 3.3) ist und im Endzustand nach erfolgter Fixierung den Durchtrittsquerschnitt durch den Innenraum (7) zumindest teilweise zwischen Ober- und Unterseite (6, 15) des Spiralgliederbandes (2) verringert. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung und Verwendung derartiger Spiralgliederbänder.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Spiralstruktur, insbesondere ein Spiralgliederband für eine Papiermaschinenbespannung, umfassend eine Mehrzahl paralleler Reihen in Längsrichtung hintereinander angeordneter Windungen in Form von Wendeelementen, wobei jeweils zwei einander benachbarte Wendeelemente über zumindest ein Anlenkelement miteinander gekoppelt sind und in wenigstens einem der Wendeelemente im von diesen umschlossenen Innenraum ein Füllmaterialelement vorgesehen ist, das durch eine Querschnittsfläche charakterisiert ist, deren maximale Erstreckung größer als der minimale Abstand zwischen zwei in ein Wendeelement eingreifende Wendeelemente ist. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung derartiger Spiralgliederbänder und eine Verwendung dieser.

[0002] Spiralgliederbänder für den Einsatz in Bespannungen von Maschinen zur Herstellung von Faserstoffbahnen, insbesondere Papier-, Karton- oder Tissuebahnen sind in einer Vielzahl von Ausführungen bekannt. Diese umfassen eine Vielzahl benachbart angeordneter spiralförmiger und über Anlenkelemente miteinander gekoppelte Wendeelemente. Die einzelnen Windungen benachbarter Wendeelemente sind reißverschlussartig ineinander geführt, so dass die sich überlappenden Windungsbereiche einen Kanal bilden, in den die Anlenkelemente einführbar sind. Die zwischen den einzelnen Windungen der Wendeelemente und im Eingriffsbereich zwischen den Windungen benachbarter Wendeelemente vorhandenen Zwischenräume bestimmen dabei die Permeabilität derartiger Spiralgliederbänder. Ist diese zu hoch, wird im Spiralgliederband eine starke turbulente Luftströmung erzeugt, die zu einem unruhigen Lauf der am Spiralgliederband gestützten Materialbahn führt, welcher sogar Beschädigungen zur Folge haben kann. Zur Verringerung der Luftdurchlässigkeit ist es dazu erforderlich, die durchlässigen Zwischenräume weitestgehend zu verschließen. Dazu werden Füllmaterialien verwendet, die in diese eingeführt werden. Derartige Ausführungen von Spiralgliederbändern, in denen die Durchtrittsöffnungsbereiche innerhalb der Spiralen zur Verringerung der Luftdurchlässigkeit mit Füllmaterial ausgefüllt werden, sind beispielsweise aus den Druckschriften US 5,364,692, US 5,514,456 sowie US 6,066,390 vorbekannt.

[0003] Die Druckschriften US 6,066,390 und US 5,514,456 offenbaren Ausführungen von Spiralgliederbändern, bei welchen als Füllmaterialelement ein Flachdraht verwendet wird, der sich im Endzustand, das heißt nach der Thermofixierung der spiralförmigen Wendeelemente diagonal im Innenraum zwischen den beidseits eines Wendeelementes angeordneten und in dieses eingreifenden Wendeelementen erstreckt. Diese Flachdrähte sind gegenüber der Ebene des Spiralgliederbandes gekippt, so dass

die längere Querschnittsachse der Flachdrähte unter einem Winkel zur Längsachse der spiralförmigen Wendeelemente verläuft. Der Kippwinkel beträgt dabei zwischen 15° bis 25°. Das Füllmaterialelement wird derart gewählt, dass dieses hinsichtlich seiner maximalen Erstreckung der Querschnittsfläche betrachtet kleiner oder gleich der Höhe des Innenraumes ist. Die Ausführung der Flachdrähte gemäß US 5,514,456 erfolgt des Weiteren mit konischen Enden zur besseren Anlage an den Wendeelementen.

[0004] Ist der Flachdraht jedoch wesentlich kürzer als die Höhe des Innenraumes in vertikaler Richtung einer spiralförmigen Windung, kann dieser sich verdrehen beziehungsweise aufstellen. In diesem Bereich steht der Flachdraht dann senkrecht und verhindert, dass die Windung sich während der Thermofixierung beziehungsweise thermischen Behandlung abflacht. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn der Flachdraht sich direkt in einer Stellung in vertikaler Richtung befindet. Bei der nachfolgenden thermischen Behandlung kann jedoch die Windung ihre Höhe nicht reduzieren und in diesem Bereich verbleibt eine Erhebung im Spiralgliederband, welche an der die Materialbahn abstützenden Oberfläche des Spiralgliederbandes oder einer mit dieser verbundenen Lage ebenfalls zu einer Erhebung führt, die Schäden oder Markierungen an der an dieser geführten Materialbahn hervorrufen kann.

[0005] Die in der Ausführung gemäß US 6,066,390 verwendeten Rhomboid- oder Ellipsenformen für die Füllmaterialelemente haben ferner den Nachteil, dass diese den Innenraum der Wendeelemente nicht vollständig ausfüllen und somit auch weiterhin Durchtrittsöffnungen hinterlassen, welche an der Materialbahn wirksam werdende Turbulenzen erzeugen. Diese führen zu einer Verschlechterung der Blattsteuerung und verursachen häufig Durchlaufprobleme bei der Herstellung von Materialbahnen, insbesondere Papierbahnen.

[0006] Aus der Druckschrift US 5,364,692 sind Ausführungen der Füllmaterialelemente in Form von sich in Längsrichtung erstreckenden Elementen mit X-, T- und V-Querschnittsformen bekannt. Jedoch ist das Füllmaterial und dessen Profil derart gestaltet, dass dieses mit der Innenform der Windung, die mit diesem einer zweiten Thermofixierung ausgesetzt wird, übereinstimmt. Der Aufwand im Hinblick auf die Bereitstellung des geeigneten Füllmaterialelementes ist somit sehr hoch, ferner der energetische Aufwand durch zwei erforderliche thermische Verfahren.

[0007] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Spiralgliederband der eingangs genannten Art mit einer geringen Permeabilität, insbesondere im Bereich von 70 bis 200 cfm herzustellen, welches die Nachteile der Ausführungen des Standes der Technik vermeidet, insbesondere keine Vorfixie-

rung der Füllmaterialelemente erfordert. Ferner ist ein erfindungsgemäßes Verfahren anzugeben, welches kostengünstig und zeitoptimiert ist.

[0008] Die erfindungsgemäße Lösung ist durch die Merkmale der Ansprüche 1, 24 und 27 charakterisiert. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0009] Die erfindungsgemäß ausgebildete Spiralstruktur, insbesondere ein Spiralgliederband für eine Papiermaschinenbespannung, umfassend eine Mehrzahl paralleler Reihen in Längsrichtung hintereinander angeordneter Windungen in Form von Wendeelementen, wobei jeweils zwei einander benachbarte Wendel-Elemente über zumindest ein Anlenkelement miteinander gekoppelt sind und in wenigstens einem der Wendeelemente im von diesen umschlossenen Innenraum ein Füllmaterialelement vorgesehen ist, das durch eine Querschnittsfläche charakterisiert ist, deren maximale Erstreckung größer als der minimale Abstand zwischen zwei in ein Wendeelement eingreifende Wendeelemente ist, ist dadurch charakterisiert, dass die Querschnittsfläche des einzelnen Füllmaterialelementes derart ausgebildet ist, dass das Füllmaterialelement in einem Grundzustand des Spiralgliederbandes, der durch die Positionierung der Wendeelemente und Anlenkelemente zueinander vor der eigentlichen Fixierung, insbesondere Thermofixierung charakterisiert ist, frei von der Möglichkeit einer Verdrehung im Innenraum des Wendeelementes ist.

[0010] Fixierung allgemein beinhaltet jegliches mechanisches, thermisches oder anderes Verfahren, welches eine feste Lagezuordnung zwischen Wendeelement und Anlenkelementen in zumindest einer Richtung erzeugt. Die Thermofixierung ist durch ein Erweichen der Wendeelemente und/oder Anlenkelemente bei Temperaturen zwischen 140°C bis 200°C charakterisiert. Diese kann zeitgleich oder zeitlich versetzt mit einer Streckung oder Glättung der Oberfläche durch Verformung der Spiralgliederstruktur einhergehen.

[0011] Mit der erfindungsgemäßen Ausführung der Füllmaterialelemente ist eine exakte Positionierung vor der Fixierung der Wendeelemente möglich. Einbaufehler werden vermieden, ferner eine unerwünschte Lageänderung, die während des Fixiervorganges, der das Spiralgliederband aus dem Grundzustand, d. h. dem Anordnungszustand vor der Fixierung der Wendeelemente in den Endzustand überführt, zu Beeinträchtigungen der Ausbildung der Oberfläche der Spiralstruktur führen kann. Mit der erfindungsgemäßen Lösung können somit glatte Oberflächen geschaffen werden.

[0012] Im Endzustand, d. h. dem nach Fixierung der Wendeelemente an den Anlenkelementen vorliegen-

den Spiralgliederband ist die Querschnittsfläche des einzelnen Füllmaterialelementes durch eine Erstreckung in einer ersten Richtung charakterisiert, die gemäß einer ersten Ausführung im Bereich der maximalen Erstreckung des Innenraumes in Breitenrichtung des Wendeelementes betrachtet oder gemäß einer zweiten Ausführung im Bereich der maximalen diagonalen Erstreckung des Innenraumes des Wendeelementes liegt. Das Füllmaterialelement ist im Innenraum derart angeordnet, dass dessen Erstreckung in der ersten Richtung in Breitenrichtung im Bereich der maximalen Erstreckung des Innenraumes oder gemäß einer zweiten Ausführung im Bereich der maximalen diagonalen Erstreckung des Innenraumes des Wendeelementes angeordnet ist. Dadurch wird eine weitestgehende Überdeckung des Durchtrittsquerschnittes im Zwischenraum zwischen den einzelnen Windungen des mit dem Füllmaterialelement ausgestatteten Wendeelementes erzielt und das Spiralgliederband in diesem Bereich mit einer geringen Luftdurchlässigkeit bei gleichzeitig hoher Stabilität ausgebildet.

[0013] Die Querschnittsfläche des einzelnen Füllmaterialelementes ist dann in einer zweiten Richtung in einer besonders vorteilhaften ersten Ausführung durch eine Erstreckung charakterisiert, die im Bereich der maximalen Erstreckung des Innenraumes des Wendeelementes in Höhenrichtung liegt. Diese Ausführung ist durch die Unabhängigkeit der Ausrichtung des Füllmaterialelementes vor dem Einbau im Anordnungszustand charakterisiert.

[0014] Demgegenüber ist dann in einer weiteren zweiten Ausführungsform die Erstreckung in einer zweiten Richtung dadurch charakterisiert, dass diese im Bereich zwischen ca. 1/3 und 2/3 der Höhe des Innenraumes, vorzugsweise der halben Höhe des Innenraumes des Wendeelementes in Höhenrichtung liegt. Diese Ausführung erlaubt die Anordnung der Füllmaterialelemente zugeordnet zu unterschiedlichen Oberflächen, insbesondere Oberflächenbereichen des Spiralgliederbandes, wobei durch die geeignete Anordnung die Eigenschaften an der Ober- oder Unterseite des Spiralgliederbandes beeinflussbar sind und ferner auch über die Breite des Spiralgliederbandes unterschiedliche Festigkeitseigenschaften und Permeabilitäten einstellbar sind.

[0015] Erfindungsgemäß weist die Querschnittsfläche des einzelnen Füllmaterialelementes eine von der Kreisform, Rechteckform oder Parallelogrammform abweichende Geometrie auf. Im einfachsten Fall wird dazu die Querschnittsfläche des einzelnen Füllmaterialelementes durch zumindest zwei in einem Winkel zueinander ausgerichtete Vorsprünge charakterisiert. Über die Dimensionierung und Ausrichtung dieser ergeben sich eine Mehrzahl geometrischer Formen und Möglichkeiten zur zumindest teilweisen Abdichtung oder Überdeckung des Durchtrittsquerschnittes

durch den Innenraum des Wendeelementes. Dabei kann die Querschnittsfläche des einzelnen Füllmaterialelementes X-förmig oder einer Abwandlung der X-Form ausgeführt sein, wobei in einer besonders vorteilhaften Ausführung die Querschnittsfläche des einzelnen Füllmaterialelementes X-förmig mit unterschiedlich langen Schenkeln ausgebildet ist, um somit eine Überdeckung in Diagonalrichtung des Innenraumes zu ermöglichen.

[0016] Weitere vorteilhafte Ausführungen der Querschnittsfläche bestehen darin, diese Y- oder λ -förmig oder in einer Abwandlung der Y- oder λ -Form, V-förmig oder in einer Abwandlung der V-Form, D-förmig oder einer Abwandlung der D-Form oder rautenförmig oder in einer Abwandlung der Rautenform auszuführen. Ferner sind S- oder Z-förmige Querschnittsgeometrien denkbar, welche insbesondere bei zusätzlicher Verformung eine optimale Anpassung an die geometrische Form des Innenumfanges des Innenraumes ermöglichen. All diese geometrischen Formen erlauben eine nahezu vollständige, bei Kontaktierung der Windungsbögen und/oder Windungsschenkel der Wendeelemente durch die Füllmaterialelemente sogar eine vollständige Abdichtung des Innenraumes eines Wendeelementes.

[0017] Die Querschnittsfläche des einzelnen Füllmaterialelementes kann dabei symmetrisch bezüglich zumindest einer Achse ausgebildet sein oder aber unsymmetrisch. Im erst genannten Fall kann die Einfügung der Füllmaterialelemente unabhängig von ihrer Ausrichtung bezüglich dieser Symmetrieachse erfolgen, was den Einführvorgang erleichtert. In beiden Fällen, jedoch besonders im letztgenannten Fall können bei Vorsehen von Füllmaterialelementen in einer Mehrzahl von Wendeelementen die Eigenschaften des Spiralgliederbandes örtlich, insbesondere an der Ober- und Unterseite des Spiralgliederbandes durch die Einbaulage in den einzelnen Wendeelementen gesteuert werden.

[0018] Die maximalen Abmessungen des Füllmaterialelementes, insbesondere die maximale Breite beträgt in etwa der maximalen Breite des Innenraumes im Endzustand. Bezogen auf den Grundzustand des Innenraumes beträgt das Verhältnis zwischen den Abmessungen der Querschnittsfläche in Breitenrichtung und den Abmessungen des Innenraumes in Breitenrichtung im Grundzustand zwischen 0,78 bis 0,95, vorzugsweise 0,86 bis 0,95.

[0019] Die Dicke der Vorsprünge bildenden Querschnittsbereiche beträgt vorzugsweise im Bereich von 0,1 mm bis 0,6 mm, ganz besonders bevorzugt 0,25 mm bis 0,35 mm. Jeder der Vorsprünge 10 bis 13 sollte vorzugsweise abgerundet werden und durch einen Radius geringer Größe, insbesondere im Bereich zwischen 0,02 mm bis 0,1 mm, besonders bevorzugt 0,02 mm bis 0,05 mm, gewählt werden.

[0020] Das Füllmaterialelement ist vorzugsweise aus einem Material ausgebildet, welches durch ein maximales Restschumpfvermögen im Bereich zwischen einschließlich 0,0% bis 0,5%, vorzugsweise 0,0% bis 0,1% charakterisiert ist. Dieses ist durch eine hohe Steifigkeit charakterisiert. Dadurch werden sehr stabile Spiralgliederbandstrukturen geschaffen.

[0021] Das Füllmaterialelement enthält zumindest Bestandteile zumindest eines thermoplastischen Kunststoffes oder wird vollständig von einem thermoplastischen Kunststoff gebildet. Das Füllmaterialelement enthält vorzugsweise wenigstens eine der nachfolgenden Komponenten: ein Einzelpolymer eines Polyesters, ein Copolymer eines Polyesters, insbesondere Polyethylenterephthalat (PET). Die physikalischen Eigenschaften bedingen eine hohe Bruchfestigkeit und Formbeständigkeit auch bei Temperaturen über 100°C. Dies bietet den Vorteil, dass bei entsprechender Formgebung der Querschnittsfläche des Füllmaterialelementes dieses bei der thermischen Fixierung der Wendeelemente nicht mit verformt zu werden braucht und somit das Verfahren zur Herstellung eines Spiralgliederbandes mit einem thermischen Fixierungs-Prozess auskommt, was energetisch günstiger und billiger ist.

[0022] Das Material des Füllmaterialelementes ist durch einen Schmelzpunkt im Bereich zwischen 230 bis 260°C, vorzugsweise 255°C charakterisiert. Der Schmelzpunkt liegt dabei oberhalb der Temperaturen zur thermischen Fixierung.

[0023] Die Abmessungen der Wendeelemente betragen vorzugsweise in Längenrichtung zwischen 7 mm bis 15 mm, vorzugsweise 7 mm bis 10 mm, ganz besonders bevorzugt 9 mm. Die Abmessungen der Wendeelemente betragen vorzugsweise in Breitenrichtung zwischen 3 mm bis 5 mm und in Höhenrichtung zwischen 2 mm bis 4 mm.

[0024] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung einer Spiralstruktur, insbesondere Spiralgliederband für eine Papiermaschinenbespannung, umfassend eine Mehrzahl paralleler Reihen in Längsrichtung hintereinander angeordneter Windungen in Form von Wendeelementen, wobei jeweils zwei einander benachbarte Wendeelemente über zumindest ein Anlenkelement miteinander gekoppelt sind und in wenigstens einem der Wendeelemente im von diesen umschlossenen Innenraum ein Füllmaterialelement vorgesehen ist, das durch eine Querschnittsfläche charakterisiert ist, deren maximale Erstreckung größer als der minimale Abstand zwischen zwei in ein Wendeelement eingreifende Wendeelemente ist, insbesondere zur Herstellung eines Spiralgliederbandes, ist dadurch charakterisiert, dass die Wendeelemente ineinandergreifend unter Ausbildung von in Längsrichtung ausgerichteten Kanälen angeordnet werden und Anlenkelemente in die Kanäle eingeführt

werden und in wenigstens eines der Wendeelemente ein Füllmaterialelement eingeführt wird, dessen Querschnittsfläche durch Abmessungen charakterisiert ist, die geringer als die Abmessungen des Innenraumes des Wendeelementes in diesem Anordnungszustand sind und die Querschnittsfläche des Füllmaterialelementes derart ausgebildet ist, dass das Füllmaterialelement frei von der Möglichkeit einer Verdrehung im Innenraum des Wendeelementes ist und die so gebildete Struktur aus Wendeelementen und Anlenkelementen einer thermischen Fixierung unterworfen wird.

[0025] Gemäß einer ersten Ausführungsform ist das Füllmaterialelement während der thermischen Fixierung frei von einer Änderung der Querschnittsfläche. D. h. diese wird beibehalten, das Füllmaterialelement wird nicht verformt. In diesem Fall richten sich die Abmessungen der Querschnittsfläche des Füllmaterialelementes nach den Abmessungen des Innenraumes im Endzustand. Das Füllmaterialelement wird nicht in den verformbaren Zustand versetzt, so dass die geometrische Form und die Dimensionierung unter Berücksichtigung eines Restschumpfvormögens erhalten bleibt. Das gesamte Verfahren benötigt nur einen thermischen Prozess.

[0026] Gemäß einer zweiten Ausführung wird das Füllmaterialelement während der thermischen Fixierung erweicht und durch eine Streckkraft oder einen Kalandrierprozess verformt unter Änderung der Form und/oder Dimensionierung der Querschnittsfläche. Diese Ausführung bietet den Vorteil, dass Füllmaterialelemente mit unterschiedlichen Geometrien und einer Dimensionierung, die nicht unbedingt der Dimensionierung des Innenraumes im Endzustand entspricht durch Verformung an diesen in abdichtender Weise angepasst werden können.

[0027] Die Verwendung derartiger Spiralgliederstrukturen, insbesondere eines Spiralgliederbandes erfolgt vorzugsweise in einer Bespannung einer Papiermaschine, insbesondere einem endlosen Band.

[0028] Gemäß einer ersten vorteilhaften Ausführung wird die Gliederstruktur als Bestandteil in einem Formierband oder als Formierband, insbesondere Siebband eingesetzt.

[0029] Gemäß einer weiteren zweiten vorteilhaften Verwendung wird die erfindungsgemäße Gliederstruktur als Bestandteil in einem Trockensieb oder als Trockensieb eingesetzt.

[0030] Eine weitere vorteilhafte Anwendung besteht in der Integration in einer Lage in einem Pressfilz, wobei die Lage ferner aus beispielsweise wenigstens einem Flächengebilde in Form eines Gewebes, Gewirkes, Geleges, Vlieses oder einer Fadenschar, gegebenenfalls uni- oder multidirektional orientiert oder ei-

ner Kombination aus diesen besteht.

[0031] Eine weitere vorteilhafte Anwendung der Gliederstruktur erfolgt in oder als Filterelement.

[0032] In allen Anwendungen in Bespannungen kann die Gliederstruktur hinsichtlich ihrer Ausrichtung parallel zur Längsrichtung der Bespannung oder in einem Winkel dazu angeordnet werden.

[0033] Die erfindungsgemäße Lösung wird nachfolgend anhand von Figuren erläutert. Darin ist im Einzelnen Folgendes dargestellt:

[0034] Fig. 1a bis Fig. 1b verdeutlichen einen Ausschnitt aus einer erfindungsgemäß ausgeführten Spiralgliederstruktur in zwei Ansichten;

[0035] Fig. 2a1 bis Fig. 2i2 verdeutlichen theoretisch mögliche Profilformen für das Füllmaterialelement bildende Element;

[0036] Fig. 3a und Fig. 3b verdeutlichen beispielhaft unterschiedliche Anordnungsmöglichkeiten der Füllmaterialelemente zur Erzielung örtlich unterschiedlicher Eigenschaften der Spiralgliederstruktur.

[0037] Fig. 4a und Fig. 4b verdeutlichen anhand von Signalflussbildern den Ablauf von Verfahren zur Herstellung derartiger Spiralgliederbänder.

[0038] Die Fig. 1a und Fig. 1b verdeutlichen in schematisiert vereinfachter Darstellung den Aufbau eines Spiralgliederbandes **1** für den Einsatz als Bespannung **2** in einer Maschine zur Herstellung von Materialbahnen, insbesondere Faserstoffbahnen in Form von Papier, Karton- oder Tissuebahnen in zwei unterschiedlichen Ansichten. Derartige Spiralgliederbänder **1** gelangen häufig in Trockenpartien als Trockensieb zum Einsatz. Weitere Einsatzmöglichkeiten sind die Verwendung als Filtermedium oder Basislage beziehungsweise Basissubstrat in Filzbändern.

[0039] Ein Spiralgliederband **1** umfasst eine Mehrzahl von parallel zueinander angeordneten Reihen, hier beispielhaft **17.1** bis **17.3** von hintereinander in Reihe angeordneten Windungen **30**, die über Anlenkelemente **5.1** bis **5.3** miteinander gekoppelt sind. Jede der Windungen **30** ist durch zwei Windungsbögen **18.1**, **18.2** und zwei jeweils mit einem Windungsbogen **18.1**, **18.2** gekoppelte Windungsschenkel **19.1**, **19.2** charakterisiert. Ist jeweils nur ein Windungsbogen **18.1** mit beiden Windungsschenkeln **19.1**, **19.2** gekoppelt, die in einem Winkel zueinander ausgerichteten Ebenen angeordnet sind und mit einem Windungsschenkel **19.1** oder **19.2** einer benachbart in der Reihe angeordneten Windung **30** verbunden, werden die Reihen **17.1** bis **17.3** von spiralförmigen und im Wesentlichen parallel zueinander angeordneten Wendeelementen **3**, hier **3.1** bis **3.3**

gebildet, umfassend eine theoretische Wendeelementmittenachse M_3 , um die die einzelnen Wendeelemente **3** bildenden Filamente **16** helisch unter Ausbildung der Windungen **30** herumgeführt sind. Der durch die gewendelten Filamente **16** gebildete Außenumfang eines Wendeelementes **3.1** bis **3.3** ist mit **20** bezeichnet, der Innenumfang mit **21**. Bei der Wendeelementmittenachse M_3 handelt es sich um eine geometrische Achse. Die Neigung der einzelnen Windung **30** bei Projizierung in eine Ebene mit der Mittenachse M_3 und eine Senkrechte im Spiralgliederband **1** beschreibt die Steigung. Diese ist vorzugsweise bei den Windungen **30** eines Wendeelementes **3.1** bis **3.3** über dessen gesamte Erstreckung in Längsrichtung gleich gewählt. Denkbar sind jedoch auch Ausführungen mit in Längsrichtung unterschiedlichen Steigungen beziehungsweise eine Kombination einer Anordnung aus einzelnen Wendeelementen **3.1** bis **3.3** mit jeweils unterschiedlicher Steigung der Windungen **30**. In der geformten und im Spiralgliederband **1** integrierten Form wird die Breite des die Windungen **30** bildenden Filamentes **16** durch die Abmessung in Längsrichtung, d. h. parallel zum jeweiligen Anlenkelement **5.1** bis **5.3** beschrieben.

[0040] Das Spiralgliederband **1** bildet ein flächiges Gebilde mit einer Oberfläche **6**, welche zur zu führenden Materialbahn gerichtet wird und diese wenigstens mittelbar, d. h. je nach Ausführung der Bespannung **2** entweder direkt oder indirekt über weitere Zwischenlagen stützt. In einem Koordinatensystem X, Y, Z in der Ebene des Spiralgliederbandes **1** wird die Breite des Filamentes **16** und die Länge der Wendeelemente **3.1** bis **3.3** in Einbaulage als Erstreckung in X-Richtung beschrieben, während die Breite der Wendeelemente **3.1** bis **3.n** in Richtung der parallelen Anordnung der einzelnen Wendeelemente **5.1** bis **5.n** die Y-Richtung charakterisiert. Die Z-Richtung, das heißt die Richtung vertikal zur durch das Spiralgliederband **1** aufgespannten Ebene ist durch die Höhe des Wendeelementes **3.1** bis **3.3** charakterisiert.

[0041] Bezüglich der verwendbaren Materialien für die Wendeelemente **3.1** bis **3.3** bestehen eine Vielzahl von Möglichkeiten. Im Allgemeinen werden diese aus einem thermoplastischen Kunststoff gefertigt.

[0042] Jeweils zwei benachbarte Wendeelemente **3.1** und **3.2** beziehungsweise **3.2** und **3.3** sind derart zueinander angeordnet, dass deren Windungen **30** ineinander greifen, indem die Windung **30** des einen Wendeelementes **3.2** in die von den Windungen **30** des anderen Wendeelementes **3.1** und **3.3** gebildeten Zwischenräume eingreifen. Im Eingriffsbereich, wobei der Eingriff quasi reißverschlussartig erfolgt, bilden die einander in Eingriff stehenden Wendeelemente **3.1**, **3.2** beziehungsweise **3.2**, **3.3** einen kanalartigen Zwischenraum **4.1** bis **4.3**, durch welchen die

Anlenkelemente **5.1** bis **5.3** hindurchgeführt sind. Die Anlenkelemente **5.1** bis **5.3** werden auch als Anlenkdrähte bezeichnet, welche vorzugsweise aus einem thermoplastischen Monofilamentmaterial ausgeführt sind. Die Anlenkelemente **5.1** bis **5.3** können jedoch auch als Mehrkomponentenelement ausgebildet sein. Diese sind durch eine erheblich größere Erstreckung in Längsrichtung als in Breitenrichtung charakterisiert, welche je nach Ausrichtung des Spiralgliederbandes **1** in der Bespannung **2** durch die X- oder Y-Richtung beschreibbar ist. Der Eingriff erfolgt dabei teilweise überlappend, so dass zwischen den Windungen **30** benachbarter Reihen **17.1**, **17.2** beziehungsweise **17.2**, **17.3**, insbesondere der Wendeelemente **3.1**, **3.2** und **3.2**, **3.3** im Grundzustand, d. h. Anordnungszustand, in welchem eine Positionierung und Ausrichtung der einzelnen Wendeelemente **3.1** bis **3.3** zueinander erfolgt, ein Abstand a_0 verbleibt, der in Höhenrichtung Z betrachtet variieren kann. Im Grundzustand, der durch die Positionierung und Ausrichtung der einzelnen Wendeelemente **3.1** bis **3.3** zueinander und die Führung der Anlenkelemente **5.1** bis **5.3** charakterisiert ist, ist dieser Abstand a_0 geringer als der Abstand a im Endzustand nach erfolgter Fixierung, insbesondere thermischer Fixierung und Streckung der Wendeelemente **3.1** bis **3.3**. Dabei sind die Abmessungen des Innenraumes **7** des einzelnen Wendeelementes **3.1** bis **3.3** im Grundzustand durch eine größere Höhe h_7 und geringere maximale Breite b_7 als im Endzustand charakterisiert.

[0043] Um den Durchtrittsquerschnitt für insbesondere gasförmige und/oder flüssige Medien durch das Spiralgliederband **1** so gering wie möglich zu halten, wird ein möglichst geringer Abstand zwischen den einzelnen in Reihe angeordneten Windungen **30** angestrebt. Dazu wird, hier jedoch im einzelnen nur für das Wendeelement **3.2** beispielhaft verdeutlicht, der vom Wendeelement **3.2** umschlungene Innenraum **7** mit einem Füllmaterial **8**, insbesondere einem Füllmaterialelement **9**, beispielsweise in Form eines Füllfadens befüllt. Die maximale Breite des Füllmaterialelementes **9** entspricht dabei im wesentlichen der maximalen Breite des Innenraumes **7** in einer horizontalen Ebene oder über die diagonale Erstreckung im Endzustand zwischen den Außenumfängen **20** der Filamente **16** zweier benachbart zum Wendeelement **3.2** angeordneter und in das Wendeelement **3.2** eingreifender Wendeelemente **3.1** und **3.3**. Das Füllmaterial **8** ist in zumindest einem, vorzugsweise einer Mehrzahl oder allen Wendeelementen **3** vorgesehen und erstreckt sich entsprechend der Erstreckung der Anlenkelemente **5.1** bis **5.3** in Längsrichtung. Es ist jedoch auch denkbar, das Füllmaterial **8** gezielt nur in einzelnen Wendeelementen vorzusehen, so dass die Luftdurchlässigkeit des Spiralgliederbandes **1** über dessen Erstreckung in Längs- und Querrichtung betrachtet örtlich variieren kann. Um Spiralgliederbandstrukturen mit einer geringen Permeabilität zu erzielen, werden erfindungsgemäß ausgebildete

Füllmaterialelemente **9** eingesetzt. Eine Ausführung eines derartigen Füllmaterialelementes **9** ist in einer Schnitt-darstellung A-A gemäß [Fig. 1a](#) im Endzustand des Spiralgliederbandes **1** in [Fig. 1b](#) wiedergegeben. Das Füllmaterialelement **9** ist dazu durch eine Querschnittsfläche **22** charakterisiert, die eine Verdrehung oder Verkipfung des Füllmaterialelementes **9** in einem Grundzustand des Spiralgliederbandes **1**, der durch die Positionierung der Wendeelemente zueinander vor der Fixierung charakterisiert ist, im Innenraum **7** des Wendeelementes **3.1** bis **3.3** verhindert. Das Füllmaterialelement **9** ist durch eine Erstreckung in Breitenrichtung b_{22} , d. h. Y-Richtung charakterisiert ist, welche im Wesentlichen der maximalen Erstreckung des Innenraumes **7** in Breitenrichtung, entweder in einer X-Y-Ebene betrachtet oder aber der Diagonalrichtung im Endzustand entspricht. Die maximale Erstreckung in Höhenrichtung h_{22} entspricht vorzugsweise der Höhe h_7 des Innenraumes **7** im Endzustand.

[0044] Die [Fig. 1a](#) verdeutlicht dabei eine Ansicht von oben auf ein erfindungsgemäß ausgeführtes Spiralgliederband **1** mit einem Füllmaterialelement **9** im Wendeelement **3.2**, das sich im Wesentlichen über gesamten Innenraum **7** in Längsrichtung X erstreckt, je nach Herstellung eines erfindungsgemäßen Spiralgliederbandes **1** sowie der verwendeten Füllmaterialien **8** beziehungsweise Füllmaterialelemente **9**.

[0045] Bei Verwendung der Füllmaterialelemente **9** wird hinsichtlich der Wahl des Materials, der Zusammensetzung, der elastischen Eigenschaften und des Restschrumpfvermögens im Hinblick auf zwei mögliche Grundverfahren unterschieden:

Gemäß dem ersten Verfahren findet ein Füllmaterialelement **9** Verwendung, dessen Querschnittsgeometrie bereits im Grundzustand, das heißt im noch nicht thermofixierten Zustand durch eine Querschnittsgeometrie charakterisiert ist, die unter Berücksichtigung des Restschrumpfvermögens im wesentlichen innerhalb eines Toleranzbereiches für die Dimensionierung im Endzustand vorliegt. Unter dem Begriff Endzustand ist die Ausbildung der Querschnittsgeometrie des Füllmaterialelementes **9** im Spiralgliederband **1** nach der Fixierung der Wendeelemente **3.1** bis **3.3** gegenüber den Anlenkelementen **5.1** bis **5.3** zu verstehen. Dabei erfolgt die Fixierung in der Regel auf der Basis physikalischer und chemischer Verfahren, vorzugsweise durch bekannte thermische Verfahren.

[0046] Das erfindungsgemäß verwendete Füllelement **9** ist derart ausgestaltet, dass dieses durch eine Querschnittsgeometrie charakterisiert ist, die nach dem Einführen in den Innenraum **7** im Grundzustand eine größere Lageänderung nicht mehr zulässt, das heißt nicht geeignet ist, um verdreht oder verkippt zu werden. Das Füllelement **9** ermöglicht aufgrund der geometrischen Gestaltung seiner Querschnittsfläche **22** im Endzustand weitestgehend eine Überdeckung

des zwischen den einander eingreifenden Wendeelementen **3.1** und **3.3** in das Wendeelement **3.2** entstandenen Innenraumes **7**, insbesondere auch in Breitenrichtung des Wendeelementes **3.2** und damit eine Abdichtung. Ferner fixiert das Füllmaterialelement **9** im Grundzustand weitestgehend die Lage der Wendeelemente **3** gegenüber den Anlenkelementen **5**, so dass hier keine größeren Verschiebungen gegeneinander vor dem eigentlichen Fixiervorgang erfolgen können. Dazu ist das Füllmaterialelement **9** durch eine Querschnittsgeometrie charakterisiert, die durch eine Abmessung in einer Richtung charakterisiert ist, die größer ist als der Abstand a_0 zwischen zwei in ein Wendeelement **3.2** eingreifenden Wendeelementen **3.1** und **3.3**, wobei dieser Bereich der Querschnittsfläche **22** sich im Grund-, d. h. Anordnungs-zustand nicht durch den Bereich a_0 erstreckt, sondern in einem Teilinnenraum **7.1** oder **7.2** des Innenraumes **7** angeordnet ist, der durch die jeweils in gleicher Richtung weisenden Windungsbogenbestandteile der Windungsbögen **18.1**, **18.2** der in das Wendeelement **3.2** eingreifenden Wendeelemente **3.1** und **3.3** und dem gleichen Innenumfangsteilbereich des Wendeelementes **3.2** bestimmt wird. In der Ansicht A-A im hier nicht dargestellten Grundzustand entsteht somit ein oberer und unter Teilinnenraum **7.1**, **7.2**. Die maximale Abmessung der Querschnittsfläche in einer anderen Richtung entspricht dabei zumindest einem Drittel der Höhe h_7 des Innenraumes **7** im Grundzustand.

[0047] Das Füllmaterialelement besteht dazu aus einem Material, welches durch ein maximales Restschrumpfvermögen im Bereich zwischen einschließlich 0,0 bis 0,5%, vorzugsweise 0,0 bis 0,1% charakterisiert ist. Vorzugsweise enthält Füllmaterialelement zumindest Bestandteile zumindest eines thermoplastischen Kunststoffes oder wird vollständig von einem thermoplastischen Kunststoff gebildet. Das Füllmaterialelement enthält dann wenigstens eine der nachfolgenden Komponenten ein Einzelpolymer eines Polyesters, ein Copolymer eines Polyesters, insbesondere Polyethylenterephthalat (PET), wobei das Material durch einen Schmelzpunkt im Bereich zwischen 230 bis 260°C, vorzugsweise 255°C charakterisiert ist.

[0048] Im in der [Fig. 1b](#) dargestellten Endzustand, d. h. nach der Fixierung und Streckung der Wendeelemente **3.1** bis **3.3** wird der Innenraum **7** in beide Durchtrittsrichtungen zwischen Ober- und Unterseite **6**, **15** der Spiralgliederstruktur zumindest teilweise verschlossen. Dazu ist eine Vielzahl von Querschnittsgeometrien denkbar. Gemäß [Fig. 1b](#) wird die genannte Dimensionierung der Querschnittsfläche **22** dadurch erzeugt, dass diese X-förmig mit unterschiedlich langen Schenkeln ausgeführt ist, wobei die zumindest teilweise Abdichtwirkung durch Verkippen des Füllmaterialelementes **9** beim Fixieren der Wendeelemente **3.1** bis **3.3** erzeugt wird. Die Schen-

kel werden von vier Vorsprüngen **10** bis **13** erzeugt. Je nach gewählter Geometrie der Querschnittsfläche **22** eines Füllmaterialelementes **9** sowie dessen Abmessungen können dabei unterschiedliche Permeabilitäten für das Spiralgliederband **1** bereitgestellt werden.

[0049] Die **Fig. 2a** bis **2l** verdeutlichen theoretisch mögliche Ausgestaltungen der Füllmaterialelemente **9**, wobei in den **Fig. 2a** bis **2l** jeweils einander gegenübergestellt für einen Ausschnitt aus einem Spiralgliederband **1** im Querschnitt betrachtet die einzelnen Wendeelemente **3.1** bis **3.3** in den Figuren mit dem Zusatz **1** im Grund-, d. h. Anordnungszustand vor der Streckung und Fixierung und in den Figuren mit dem Zusatz **2** im Endzustand nach erfolgter Fixierung und Streckung wiedergegeben sind. Der Innenraum **7** wird in beiden Funktionszuständen – Zwischenzustand und Endzustand – jeweils vom Innenumfang **21** des Wendeelementes **3.2** und den Außenumfängen **20** der sich in das Wendeelement **3.1** erstreckenden Wendeelementen **3.2** und **3.3** begrenzt. Die **Fig. 2a** bis **2g** verdeutlichen Ausführungen, bei denen das Füllmaterialelement **9** keiner Verformung und Änderung der Querschnittsfläche **22** während der Fixierung, ausgenommen einer in einem Toleranzbereich liegenden Restschrumpfung, unterworfen ist.

[0050] Die einzelnen Füllmaterialelemente **9** sind im Grundzustand durch eine maximale Erstreckung b_{22} der Querschnittsfläche **22** in Breitenrichtung charakterisiert, die größer ist als der minimale Abstand a_0 zwischen zwei Wendeelementen **3.1** und **3.3**, die beidseitig in ein Wendeelement **3.2** eingreifen. In diesem Bereich a_0 wird der Innenraum **7** in zwei Teilinnenräume **7.1**, **7.2** unterteilt, wobei beide jeweils durch den Innenumfang **21** des Wendeelementes **3.2** und die Außenumfänge **20** der in das Wendeelement **3.2** eingreifenden Wendeelemente **3.1** und **3.3** und dem Bereich des minimalen Abstandes a_0 gebildet werden. Ferner ist die Höhe h_{22} des Füllmaterialelementes **9** derart bemessen, dass diese zumindest einem Drittel vorzugsweise zumindest der Hälfte der Höhe h_7 des Innenraumes **7** in Höhenrichtung im Anordnungszustand entspricht. In diesem wird das Füllmaterialelement **9** derart in den Innenraum **7** des Wendeelementes **3.2** integriert, dass dieses mit einer die Querschnittsfläche charakterisierenden Erstreckung des Füllmaterialelementes **9**, welche größer als der minimalste Abstand a im Endzustand ist, in einem der beiden Teilinnenräume **7.1** oder **7.2** angeordnet ist. Die Bereiche geringerer Erstreckung oder größerer Erstreckung können je nach geometrischer Ausformung sich nur in einem der Teilinnenräume **7.1**, **7.2** befinden oder sich zumindest teilweise in beide erstrecken.

[0051] Die **Fig. 2a1** verdeutlicht eine erste Ausführungsform des Füllmaterialelementes **9.1** in einem

Spiralgliederband **1**. Die einzelnen Windungen **30** der einzelnen Wendeelemente **3.1**, **3.2** und **3.3** sind ebenfalls dargestellt und mit **30.1** bis **30.3** bezeichnet. Diese weisen im Grund- beziehungsweise Anordnungszustand eine ovale Querschnittsform auf. Das Füllmaterialelement **9.1** weist hier einen im Wesentlichen X-förmigen Querschnitt auf, wobei die einzelnen die X-Form beschreibenden Schenkel durch unterschiedliche Längen charakterisiert sind. Die Höhe h_{22} des Füllmaterialelementes **9.1** ist kleiner als die Höhe h_7 des Innenraumes **7** im Anordnungszustand.

[0052] Das Füllmaterialelement **9.1** weist hier vier Vorsprünge **10**, **11**, **12** und **13** auf, die voneinander weg gerichtet sind, wobei jeweils zwei Vorsprünge **10**, **11** und **12** und **13** in einem Winkel von 180° zueinander ausgerichtet sind und somit die beiden Schenkel der X-förmigen Querschnittsfläche **22** beschreiben. Die beiden Vorsprünge **10** und **11** sind vorzugsweise hinsichtlich ihrer Erstreckung derart gewählt, dass der von diesem gebildete Schenkel der X-förmigen Querschnittsgeometrie in etwa der maximalen diagonalen Abmessung l_d des Innenraumes **7** zwischen dem einen Wendeelement **3.1** benachbarten Wendeelementen **3.2** und **3.3** im Endzustand entsprechen. Der zweite Schenkel ist derart bemessen, dass dieser im Endzustand in Höhenrichtung im Wesentlichen der Abmessung h_7 des Innenraumes **7** entspricht. Dazu wird zwischen dem in der **Fig. 2a1** dargestellten Grundzustand und dem in der **Fig. 2a2** dargestellten Endzustand während der Fixierung der einzelnen Windung **30** und der Ausübung einer Längsspannung auf diese zur Realisierung einer ebenen Oberfläche **6** des Spiralgliederbandes **1** das Füllmaterialelement **9.1** leicht gekippt. Die Kippung ist jedoch durch den zweiten Schenkel begrenzt.

[0053] Die Abmessungen in Breitenrichtung b_{22} für das Füllmaterialelement **9.1** sind derart bemessen, dass diese größer als der minimale Abstand a zwischen den beiden Wendeelementen **3.2** und **3.3** ist, so dass hier kein Hindurchrutschen in den oberen oder unteren Teilinnenraum **7.1**, **7.2** erfolgen kann.

[0054] Die in der **Fig. 2a1** dargestellte Ausführung erlaubt die Erstellung eines Spiralgliederbandes **1** mit einer sehr niedrigen Permeabilität. Diese ist ferner auch für hohe Permeabilitäten geeignet, da das Füllmaterialelement **9.1** sich aufgrund seiner geometrischen Struktur im Innenraum **7** nicht verdrehen kann.

[0055] Die **Fig. 2b** verdeutlicht anhand der beiden in den **Fig. 2b1** und **Fig. 2b2** dargestellten Zustände eine alternative Ausführung für das Füllmaterialelement **9.2** gemäß **Fig. 2a** in Y- beziehungsweise λ -Form. Daraus ersichtlich ist, dass das Füllmaterialelement **9.2** hinsichtlich seines Querschnittes lediglich mit drei Vorsprüngen **10**, **11**, **12** ausgebildet ist, die in einem Winkel zueinander ausgerichtet sind.

Die Breitenabmessung entspricht auch hier einer Größe, die größer ist, als die minimale Breite a des Innenraumes **7**, während die Höhenrichtung durch eine Höhe h_{22} charakterisiert ist, die größer als die Hälfte der Höhe h_7 des Innenraumes **7** ist und vorzugsweise kleiner als die maximale Diagonalerstreckung ld_0 des Innenraumes **7** im Anordnungszustand ist und vorzugsweise der Diagonalerstreckung ld im Endzustand entspricht. [Fig. 2b2](#) verdeutlicht wiederum das Spiralgliederband **1** im fixierten Zustand der Wendeelemente **3.1** bis **3.3** an den Anlenkelementen **5.1** und **5.2**. Daraus ersichtlich ist, dass hier das Füllmaterialelement **9.2** sich ebenfalls vollständig über die gesamte Erstreckung des Innenraumes **7** in Breitenrichtung erstreckt, indem im dargestellten Fall die Erstreckung in Diagonalrichtung verläuft. Die geometrische Form beschreibt ein verdrehtes Y beziehungsweise ein λ . Die Ausführung gemäß [Fig. 2a](#) wurde um den Vorsprung **14** verringert. Auch diese Ausführung ist für eine niedrige Luftdurchlässigkeit ausgebildet. Bezogen auf theoretisch maximale Diagonalabmessungen im Anordnungszustand im Innenraum **7** des Wendeelementes **3.1** von beispielhaft rund 2,7 mm beträgt die geschätzte Breite b_{22} des Füllmaterialelementes **9.1**, **9.2** bei den beiden in den [Fig. 2a](#) und [2b](#) dargestellten Ausführungen $< 2,3$ mm, vorzugsweise $< 2,10$ mm. Dies entspricht dem 0,85 bis 0,78-fachen des Betrages der Diagonalbreite ld .

[0056] Die [Fig. 2c1](#) und [Fig. 2c2](#) verdeutlichen anhand der beiden Zustände die Verwendung eines Füllmaterialelementes **9.3** in Form eines Rautenelementes. Für dieses gelten in Analogie die Ausführungen zu den Ausführungen in [Fig. 2a](#) und [2b](#).

[0057] Ausgestaltungen, bei welchen die maximale Höhe der Füllmaterialelemente **9** der halben Höhe des Innenraumes **7** entspricht oder kleiner ist, sind in den [Fig. 2d](#) bis [2g](#) beschrieben. Auch hier sind jeweils in den [Fig. 2d1](#) bis [Fig. 2g1](#) die Anordnungszustände dargestellt, während in den [Fig. 2d2](#) bis [Fig. 2g2](#) die Endzustände wiedergegeben sind. Die [Fig. 2g](#) verdeutlicht dabei die Verwendung eines Füllmaterialelementes **9.4** mit V-förmigem Querschnitt. Die maximale Breite b_{22} , welche durch die Spreizung der beiden Schenkel charakterisiert ist, entspricht dabei maximal der theoretisch maximalen Innenraumbreite b_7 und ist größer als die minimale Erstreckung a_0 des Innenraumes **7**. Die Höhe h_{22} entspricht hier etwa der halben Höhe des Innenraumes **7** im Anordnungszustand und der Höhe h_7 des Innenraumes **7** im Endzustand. Im Endzustand, das heißt nach Verformung gemäß [Fig. 2d2](#), ist auch hier das immer noch einen V-förmigen Querschnitt aufweisende Füllmaterialelement **9.4** derart im Innenraum **7** angeordnet, dass dieser nahezu vollständig ausgefüllt wird. Da bei einer derartigen Konstellation jedoch nur sehr schwer beziehungsweise aufgrund der nicht vorliegenden Möglichkeit einer Verkippung oder zusätzli-

chen Verformung des Füllmaterialelementes **9.4** kein absolut vollständiges Überdecken des Innenraumes **7** in seiner Breite möglich ist, ist eine derartige Ausführung als Spiralgliederbandstruktur mit höherer Permeabilität einsetzbar. Diese Ausführung gilt in Analogie für die Abwandlung gemäß [Fig. 2e](#). Hier wird die V-Form um zwei Vorsprünge in Höhenrichtung erweitert, wobei die Querschnittsgeometrie der Querschnittsfläche **22** des Füllmaterialelementes **9.5** durch ein X beschreibbar ist mit unterschiedlichen Schenkellängen in Höhenrichtung betrachtet. Auch hier ist aufgrund der fehlenden Spreizung im oberen Bereich keine vollständige Überdeckung der gesamten Breite b_7 möglich.

[0058] Eine andere Weiterentwicklung gemäß [Fig. 2d](#) ist in der [Fig. 2f](#) wiedergegeben. Hier ist das Füllmaterialelement **9.6** mit einem in vertikaler Richtung ausgerichteten zusätzlichen Vorsprung ausgebildet, welcher dazu führt, dass die Querschnittsfläche **22** nunmehr durch ein Y beschreibbar ist. Die Aussagen für die [Fig. 2d](#) und [2e](#) gelten in Analogie.

[0059] Eine weitere Ausführungsform eines Füllmaterialelementes **9.7** ist in [Fig. 2f](#) wiedergegeben. Hier wurde keine V-Form gewählt, sondern ein halbkreisförmiges Segment. Der Querschnitt **22** beschreibt ein gekipptes D. Das Füllmaterialelement **9.7** übernimmt die gleiche Funktion wie die Füllmaterialelemente **9.4** bis **9.6**.

[0060] Allen Ausführungsformen der Füllmaterialelemente **9.4** bis **9.7** gemeinsam ist deren Ausbildung der Querschnittsfläche **22** mit einer Breite b_{22} , die im Wesentlichen der maximalen Breite b_7 des Innenraumes **7** im Anordnungszustand entspricht, wobei die Breite b_{22} im Endzustand kleiner als die maximale Breite b_7 des Innenraumes **7** ist. Ferner weisen alle Füllmaterialelemente eine Höhe h_{22} auf, die im wesentlichen der halben Höhe h_7 des Innenraumes im Anordnungszustand und vorzugsweise im Wesentlichen der Höhe im Endzustand h_7 entspricht. Aufgrund der nicht erfolgenden zusätzlichen Verformung der Füllmaterialelemente **9.4** bis **9.7** erfolgt keine vollständige Überdeckung des Zwischenraumes zwischen den einzelnen Windungen **30**.

[0061] Verdeutlichen die [Fig. 2a](#) bis [2g](#) Ausführungen, bei denen die Füllmaterialelemente **9.1** bis **9.7** frei von einer Verformung ihrer Querschnittsfläche **22** während des Thermofixierverfahrens der Wendeelemente **3.1** bis **3.3** sind, verdeutlichen die [Fig. 2h](#) bis [2l](#) in den zwei dargestellten Zuständen Ausführungen mit zusätzlicher Verformung des Füllmaterialelementes während der Fixierung, insbesondere thermischen Fixierung, so dass sich ein flächiger Kontakt durch Verspannung des Füllmaterialelementes **9** in seiner verformten Form mit den Außenumfängen **20** der Wendeelemente **3.1**, **3.3** im Eingriffsbereich in das Wendeelement **3.2** ergibt. Die Breite b_{22} im End-

zustand entspricht der maximalen Breite b_7 des Innenraumes 7. Dies gilt auch für die Höhe h_{22} .

[0062] Fig. 2h verdeutlicht eine weitere Ausführung gemäß Fig. 2a. Hier wurde das Füllmaterialelement 9.8 mit X-förmiger Querschnittsfläche 22 mit gleichmäßig lang ausgebildeten Schenkeln ausgeführt. Das Füllmaterialelement 9.8 ist jedoch hier bei der thermischen Fixierung nach der Verformung ebenfalls einer Verformung ausgesetzt und liegt nicht mehr mit der gleichen Geometrie sondern in abgewandelter Form vor. Dies gilt in Analogie auch für die Fig. 2i, wobei hier jedoch ein Füllmaterialelement 9.9 in Rautenform gewählt wurde, welche im verformten Zustand gemäß Fig. 2i2 einen flächigen Kontakt mit dem Innenumfang 21 des Wendeelementes 3.2 ermöglicht.

[0063] Fig. 2j verdeutlicht ein Füllmaterialelement 9.10 mit im Querschnitt 22 einer S-Form und Fig. 2k ein Füllmaterialelement 9.11 mit v-förmigen Querschnitt, während Fig. 2l einen y-Querschnitt aufweist. All diese erhalten ihre Geometrie im Endzustand erst durch die Verformung, so dass unter Umständen die geometrische Form beibehalten wird, jedoch die Abmessungen b_{220} und h_{220} der Querschnittsfläche im Anordnungszustand und b_{22} und h_{22} im Endzustand stark variieren können.

[0064] Bei den Ausführungen 9.8 bis 9.12 mit Verformung ist die Endgeometrie nach dem Verfestigen gegeben, während in den Fig. 2a bis 2g die Ausführungen des Füllmaterialelementes 9 im Grundzustand auch der Ausführung im Endzustand entsprechen.

[0065] Die Fig. 2a und 2b verdeutlichen dabei Ausbildungen mit asymmetrischer Ausgestaltung der Querschnittsflächen. Diese sind dadurch charakterisiert, dass das Füllmaterialelement 9 sich während des Fixierprozesses hinsichtlich seiner Lage anpassen kann, das heißt insbesondere sich leicht verdrehen kann. Die maximalen Abmessungen derartiger asymmetrischer Elemente entsprechen wie bereits ausgeführt in Breitenrichtung etwa der maximalen Abmessung des Innenraumes 7 und in Höhenrichtung größer der halben Höhe des Innenraumes 7. Die Fig. 2c bis 2g verdeutlichen jeweils Ausführungen mit symmetrischer Ausbildung. Die Fig. 2a bis 2g sind dabei geeignet zur Einführung in eine Spiralgliederbandanordnung vor der Fixierung, wobei sich die Geometrie und Dimensionierung auch nach der Fixierung der Wendeelemente an den Anlenkelementen nicht ändert. Demgegenüber verdeutlichen die Fig. 2h bis 2l Ausgestaltungen, bei denen das Füllmaterialelement unter Beibehaltung der Profilquerschnittsform eine Verformung erfährt.

[0066] In einem Spiralgliederband 1 können lediglich eine Ausführungsform oder aber eine Mehrzahl

von Ausführungsformen von Füllmaterialelementen 9.1 bis 9.12 zum Einsatz gelangen.

[0067] Die Fig. 3a verdeutlicht beispielhaft eine Ausführung in einem Füllmaterialelement 9.4 gemäß Fig. 2d, wobei diese gemäß Fig. 3a vorzugsweise in einander benachbarten Wendeelementen 3.1 bis 3.n mit wechselnder Anordnung angeordnet sind, das heißt, das Füllmaterialelement 9.4 ist im oberen Bereich 7.1 des Innenraumes 7 des Wendeelementes 3.1 angeordnet, während das Füllmaterialelement 9.4 im Wendeelement 3.2 im unteren Bereich 7.2 in vertikaler Richtung betrachtet im Innenraum 7 angeordnet ist. Die Füllmaterialelemente 9.4 sind dazu in einander benachbarten Wendeelementen 3.1 und 3.2 um 180° gedreht eingeführt. Dadurch können die Eigenschaften an der Ober- und Unterseite 6, 15 der Spiralgliederstruktur beeinflusst werden.

[0068] Demgegenüber verdeutlicht Fig. 3b eine Ausführung mit um eine vertikale Achse gespiegelter Anordnung eines Füllmaterialelementes 9.2 in einander benachbarten Wendeelementen 3.1, 3.2.

[0069] Die Anordnungen in Fig. 3a und Fig. 3b sind beispielhaft. Kombiniert werden können innerhalb einer Spiralstruktur unterschiedliche Füllmaterialelementgeometrien. Ferner können die Füllmaterialelemente 9 auch nur örtlich in bestimmten Wendeelementen vorgesehen werden.

[0070] Die Fig. 4a verdeutlicht anhand eines Signalflussbildes das Grundprinzip eines ersten Verfahrens zur Herstellung erfindungsgemäß ausgeführter Spiralgliederbänder 1. Bei diesen werden in einem ersten Verfahrensschritt A die Wendeelemente 3 hergestellt. Diese werden in ihrer Lage zueinander im Schritt B positioniert, wobei die Positionierung durch eine parallele ineinander greifende Anordnungen charakterisiert ist und die Wendeelemente 3 Zwischenräume 4 zur Aufnahme von Ankerenlementen 5 bilden, die in die im Überlappungsbereich der Wendeelemente 3 entstehenden Hohlräume in Längsrichtung im Schritt C eingeführt werden. Die Längsrichtung ist dabei durch die Mittenachse der Wendeelemente charakterisiert. Nach der Einführung der Ankerenlemente 5 erfolgt gemäß D das Einführen der Füllmaterialelemente. Diese werden ebenfalls in Längsrichtung durch zumindest eine der Windungen, vorzugsweise eine Mehrzahl von Windungen, eingeführt. Bei Ausführung der Füllelemente frei von einer Abmessungsänderung im Endzustand, werden Füllmaterialelemente 9 gemäß den Fig. 2a bis 2g eingesetzt. Dies entspricht dem Schritt D1. Die Verfahrensschritte B bis D1 entsprechen dem Anordnungszustand. Um ein Spiralgliederband 1 nach dem Fixieren, insbesondere Thermofixieren, zu erhalten, indem die einzelnen Windungen 30 soweit abgeflacht sind, dass deren Windungsschenkel 19.1, 19.2 nahezu in einer Ebene liegen und eine weitgehend glatte

Oberfläche **6** des Spiralgliederbandes **1** bilden, werden diese einem Fixierverfahren, insbesondere einem Thermofixierverfahren E und einer Streckung F ausgesetzt. Die Thermofixierung findet dabei bei Temperaturen im Bereich von ... bis ... statt.

a₀

minimaler Abstand im Anordnungszustand

b₂₂

Breite der Querschnittsfläche

h₂₂

Höhe der Querschnittsfläche

[0071] Das zweite Verfahren ist dadurch charakterisiert, dass die genannte Querschnittsform sich erst nach der Thermofixierung einstellt. Die übrigen Verfahrensschritte entsprechen den in der **Fig. 4a** dargestellten, allerdings werden hier Füllmaterialelemente **9** eingeführt (Schritt D2), deren Querschnittsgeometrie derart bemessen ist, dass diese nach Änderung den Innenraum **7** aufgrund der möglichen Verformung ausfüllen. Die Endquerschnittsgeometrie für das Füllmaterialelement **9** ergibt sich erst nach der Thermofixierung. Bei dem zweiten Verfahren wird eine bevorzugte Erweichungstemperatur zwischen 140°C bis 240°C, besonders bevorzugt 170°C bis 200°C gewählt.

b₂₂₀

Breite der Querschnittsfläche im Anordnungszustand

h₂₂₀

Höhe der Querschnittsfläche im Anordnungszustand

b₇

Breite der Innenraumes

h₇

Höhe des Innenraumes

[0072] Die Dicke des Füllmaterialelementes beträgt vorzugsweise 0,1 mm bis 0,6 mm, besonders bevorzugt 0,25 mm bis 0,35 mm. Jeder der Vorsprünge **10** bis **13** sollte vorzugsweise abgerundet werden und durch einen Radius geringer Größe, insbesondere im Bereich zwischen 0,02 mm bis 0,1 mm, besonders bevorzugt 0,02 mm bis 0,05 mm, gewählt werden.

Bezugszeichenliste

1	Spiralgliederband
2	Bespannung
3, 3.1, 3.2, 3.3	Wendeelement
30, 30.1, 3	Windungen
30.2, 30.3	Windungen
4.1, 4.2, 4.3	Zwischenraum
5.1, 5.2, 5.3	Anlenkelemente
6	Oberfläche
7	Innenraum
7.1, 7.2	Teilinnenraum
8	Füllmaterial
9, 9.1, 9.2, 9.3, 9.4	Füllmaterialelement
9.5, 9.6, 9.7, 9.8, 9.9	Füllmaterialelement
9.10, 9.11	Füllmaterialelement
10	Vorsprung
11	Vorsprung
12	Vorsprung
13	Vorsprung
15	Unterseite
16	Filament
17.1–17.3	Reihe
18.1, 18.2	Windungsbögen
19.1, 19.2	Windungsschenkel
20	Außenumfang
21	Innenumfang
M₃	Mittelnachse
a	minimaler Abstand im Endzustand

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- US 5364692 [0002, 0006]
- US 5514456 [0002, 0003, 0003]
- US 6066390 [0002, 0003, 0005]

Patentansprüche

1. Spiralstruktur, insbesondere Spiralgliederband (1) für eine Papiermaschinenbespannung, umfassend eine Mehrzahl paralleler Reihen (17.1, 17.2, 17.3) in Längsrichtung hintereinander angeordneter Windungen (30, 30.1, 30.2, 30.3) in Form von Wendeelementen (3.1, 3.2, 3.3), wobei jeweils zwei einander benachbarte Wendeelemente (3.1, 3.2, 3.3) über zumindest ein Anlenkelement (5.1, 5.2, 5.3) miteinander gekoppelt sind und in wenigstens einem der Wendeelemente (3.1, 3.2, 3.3) im von diesen umschlossenen Innenraum (7) ein Füllmaterialelement (9, 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6, 9.7, 9.8, 9.9, 9.10, 9.11, 9.12) vorgesehen ist, das durch eine Querschnittsfläche (22) charakterisiert ist, deren maximale Erstreckung größer als der minimale Abstand (a) zwischen zwei in ein Wendeelement (3.2) eingreifende Wendeelemente (3.1, 3.3) ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Querschnittsfläche (22) des einzelnen Füllmaterialelementes (9, 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6, 9.7, 9.8, 9.9, 9.10, 9.11, 9.12) derart ausgebildet ist, dass das Füllmaterialelement (9, 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6, 9.7, 9.8, 9.9, 9.10, 9.11, 9.12) in einem Grundzustand des Spiralgliederbandes (2), der durch die Positionierung der Wendeelemente (3.1, 3.2, 3.3) zueinander vor der Fixierung charakterisiert ist, frei von der Möglichkeit einer Verdrehung im Innenraum (7) des Wendeelementes (3.1, 3.2, 3.3) ist und im Endzustand nach erfolgter Fixierung den Durchtrittsquerschnitt durch den Innenraum (7) zumindest teilweise zwischen Ober- und Unterseite (6, 15) des Spiralgliederbandes (2) verringert.

2. Spiralstruktur, insbesondere Spiralgliederband (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsfläche (11) des einzelnen Füllmaterialelementes (9, 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6, 9.7, 9.8, 9.9, 9.10, 9.11, 9.12) durch eine Erstreckung (b_{22}) in einer ersten Richtung charakterisiert ist, die im Bereich der maximalen Erstreckung (b_7) des Innenraumes (7) in Breitenrichtung des Wendeelementes (3.1, 3.2, 3.3) betrachtet liegt.

3. Spiralstruktur, insbesondere Spiralgliederband (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsfläche (11) des einzelnen Füllmaterialelementes (9, 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6, 9.7, 9.8, 9.9, 9.10, 9.11, 9.12) durch eine Erstreckung (b_{22}) in einer ersten Richtung charakterisiert ist, die im Bereich der maximalen diagonalen Erstreckung (l_d) des Innenraumes (7) des Wendeelementes (3.1, 3.2, 3.3) liegt.

4. Spiralstruktur, insbesondere Spiralgliederband (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsfläche des einzelnen Füllmaterialelementes (9, 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6, 9.7, 9.8, 9.9, 9.10, 9.11, 9.12) durch eine Erstreckung (h_{22}) in einer zweiten Richtung charakteri-

siert ist, die im Bereich der maximalen Erstreckung (h_7) des Innenraumes (7) des Wendeelementes (3.1, 3.2, 3.3) in Höhenrichtung liegt.

5. Spiralstruktur, insbesondere Spiralgliederband (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, die Erstreckung (h_{22}) in einer zweiten Richtung dadurch charakterisiert, dass diese im Bereich von $1/3$ bis $2/3$, vorzugsweise $1/2$ der Höhe (h_7) des Innenraumes (7) des Wendeelementes (3.1, 3.2, 3.3) in Höhenrichtung liegt.

6. Spiralstruktur, insbesondere Spiralgliederband (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 5 dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsfläche (22) des einzelnen Füllmaterialelementes (9, 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6, 9.7, 9.8, 9.9, 9.10, 9.11, 9.12) eine von der Kreisform, Rechteckform oder Parallelogrammform abweichende Geometrie aufweist.

7. Spiralstruktur, insbesondere Spiralgliederband (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsfläche (22) des einzelnen Füllmaterialelementes (9, 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6, 9.7, 9.8, 9.9, 9.10, 9.11, 9.12) durch zumindest zwei in einem Winkel zueinander ausgerichtete Vorsprünge (10, 11, 12, 13) charakterisiert ist.

8. Spiralstruktur, insbesondere Spiralgliederband (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsfläche (22) des einzelnen Füllmaterialelementes (9.1, 9.5, 9.8) X-förmig oder einer Abwandlung der X-Form ausgeführt ist.

9. Spiralstruktur, insbesondere Spiralgliederband (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsfläche (22) des einzelnen Füllmaterialelementes (9.1, 9.5) X-förmig mit unterschiedlich langen Schenkeln ausgebildet ist.

10. Spiralstruktur, insbesondere Spiralgliederband (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsfläche (22) des einzelnen Füllmaterialelementes (9.2, 9.6, 9.12) Y- oder λ -förmig oder einer Abwandlung der Y- oder λ -Form ausgeführt ist.

11. Spiralstruktur, insbesondere Spiralgliederband (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsfläche (22) des einzelnen Füllmaterialelementes (9.4, 9.11) V-förmig oder einer Abwandlung der V-Form ausgeführt ist.

12. Spiralstruktur, insbesondere Spiralgliederband (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsfläche (22) des einzelnen Füllmaterialelementes (9.7) D-förmig oder einer Abwandlung der D-Form ausgeführt ist.

13. Spiralstruktur, insbesondere Spiralgliederband (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsfläche (22) des einzelnen Füllmaterialelementes (9.3, 9.9) rautenförmig oder einer Abwandlung der Rautenform ausgeführt ist.

14. Spiralstruktur, insbesondere Spiralgliederband (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsfläche (22) des einzelnen Füllmaterialelementes (9.10) S- oder Z-förmig oder einer Abwandlung der S- oder Z-Form ausgeführt ist.

15. Spiralstruktur, insbesondere Spiralgliederband (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsfläche (22) des einzelnen Füllmaterialelementes (9, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6, 9.7, 9.8, 9.9, 9.11, 9.12) symmetrisch bezüglich einer Achse ausgebildet ist.

16. Spiralstruktur, insbesondere Spiralgliederband (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsfläche (22) des einzelnen Füllmaterialelementes (9.1, 9.2, 9.10) unsymmetrisch ausgebildet ist.

17. Spiralstruktur, insbesondere Spiralgliederband (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass in einer Mehrzahl von Wendeelementen Füllmaterialelemente (9, 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6, 9.7, 9.8, 9.9, 9.10, 9.11, 9.12) vorgesehen sind und die Eigenschaften an der Ober- und Unterseite (6, 15) des Spiralgliederbandes (1) durch die Einbaulage der Füllmaterialelemente (9, 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6, 9.7, 9.8, 9.9, 9.10, 9.11, 9.12) in den einzelnen Wendeelementen (3.1, 3.2, 3.3) steuerbar ist.

18. Spiralstruktur, insbesondere Spiralgliederband (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass in einer Mehrzahl von Wendeelementen (3.1, 3.2, 3.3) Füllmaterialelemente (9, 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6, 9.7, 9.8, 9.9, 9.10, 9.11, 9.12) vorgesehen sind und die Eigenschaften an der Ober- und Unterseite (6, 15) des Spiralgliederbandes (1) durch die Zuordnung und Anordnung der Füllmaterialelemente (9, 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6, 9.7, 9.8, 9.9, 9.10, 9.11, 9.12) in den Wendeelementen (3.1, 3.2, 3.3) steuerbar ist.

19. Spiralstruktur, insbesondere Spiralgliederband (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Füllmaterialelement (9, 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6, 9.7, 9.8, 9.9, 9.10, 9.11, 9.12) aus einem Material ausgebildet ist, welches durch ein maximales Restschumpfvormögen im Bereich zwischen einschließlich 0,0 bis 0,5%, vorzugsweise 0,0 bis 0,1% charakterisiert ist.

20. Spiralstruktur, insbesondere Spiralgliederband (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass das Füllmaterialelement (9, 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6, 9.7, 9.8, 9.9, 9.10, 9.11, 9.12) zumindest Bestandteile zumindest eines thermoplastischen Kunststoffes enthält oder vollständig von einem thermoplastischen Kunststoff gebildet wird.

21. Spiralstruktur, insbesondere Spiralgliederband (1) nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Füllmaterialelement (9, 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6, 9.7, 9.8, 9.9, 9.10, 9.11, 9.12) wenigstens eine der nachfolgenden Komponenten enthält oder aus diesen besteht: ein Einzelpolymer eines Polyesters, ein Copolymer eines Polyesters, insbesondere Polyethylenterephthalat (PET).

22. Spiralstruktur, insbesondere Spiralgliederband (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass das Material des Füllmaterialelementes (9, 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6, 9.7, 9.8, 9.9, 9.10, 9.11, 9.12) durch einen Schmelzpunkt im Bereich zwischen 230 bis 260°C, vorzugsweise 255°C charakterisiert ist.

23. Spiralstruktur, insbesondere Spiralgliederband (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass diese zumindest einen Bestandteil eines Flächengebildes, beispielsweise in Form eines Gewebes, Gewirkes, Geleges, Vlieses oder einer Fadenschar, gegebenenfalls uni- oder multidirektional orientiert oder einer Kombination aus diesen, bildet.

24. Verfahren zur Herstellung einer Spiralstruktur, insbesondere Spiralgliederband (1) für eine Papiermaschinenbespannung, umfassend eine Mehrzahl paralleler Reihen (17.1, 17.2, 17.3) in Längsrichtung hintereinander angeordneter Windungen (30, 30.1, 30.2, 30.3) in Form von Wendeelementen (3.1, 3.2, 3.3), wobei jeweils zwei einander benachbarte Wendeelemente (3.1, 3.2, 3.3) über zumindest ein Anlenkelement (5.1, 5.2, 5.3) miteinander gekoppelt sind und in wenigstens einem der Wendeelemente (3.1, 3.2, 3.3) im von diesen umschlossenen Innenraum (7) ein Füllmaterialelement (9, 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6, 9.7, 9.8, 9.9, 9.10, 9.11, 9.12) vorgesehen ist, das durch eine Querschnittsfläche (22) charakterisiert ist, deren maximale Erstreckung (b_{22}) größer als der minimale Abstand (a) zwischen zwei in ein Wendeelement (3.2) eingreifende Wendeelemente (3.1, 3.3) ist, insbesondere zur Herstellung eines Spiralgliederbandes gemäß einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Wendeelemente ineinandergreifend unter Ausbildung von in Längsrichtung ausgerichteten Kanälen (4.1, 4.2, 4.3) angeordnet werden und Anlenkelemente (5.1, 5.2, 5.3) in die Kanäle (4.1, 4.2, 4.3) eingeführt werden und in wenigstens eines der Wendeelemente ein

Füllmaterialelement (9, 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6, 9.7, 9.8, 9.9, 9.10, 9.11, 9.12) eingeführt wird, dessen Querschnittsfläche (22) derart ausgebildet ist, dass das Füllmaterialelement (9, 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6, 9.7, 9.8, 9.9, 9.10, 9.11, 9.12) frei von der Möglichkeit einer Verdrehung im Innenraum (7) des Wendeelementes (3.1, 3.2, 3.3) ist und die so gebildete Struktur einer thermischen Fixierung unterworfen wird.

25. Verfahren nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass das Füllmaterialelement (9, 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6, 9.7, 9.8, 9.9, 9.10, 9.11, 9.12) während der thermischen Fixierung frei von einer Änderung der Querschnittsfläche (22) ist.

26. Verfahren nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass das Füllmaterialelement (9, 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6, 9.7, 9.8, 9.9, 9.10, 9.11, 9.12) während der thermischen Fixierung der Wendeelemente (3.1, 3.2, 3.3) erweicht wird und durch eine Streckkraft oder einen Kalandrierprozess unter Änderung der Form und/oder Dimensionierung der Querschnittsfläche (22) verformt wird.

27. Verwendung einer Spiralstruktur, insbesondere Spiralgliederband (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 23 in einem endlosen Band in einer Bepannung einer Papiermaschine.

28. Verwendung einer Spiralstruktur, insbesondere Spiralgliederband (1) nach Anspruch 27 als Bestandteil in einem Formierband oder als Formierband, insbesondere Siebband.

29. Verwendung einer Spiralstruktur, insbesondere Spiralgliederband (1) nach Anspruch 27 als Bestandteil in einem Trockensieb oder als Trockensieb.

30. Verwendung einer Spiralstruktur, insbesondere Spiralgliederband (1) nach Anspruch 27 als Bestandteil in einem Pressfilz oder als ein Pressfilz.

31. Verwendung nach Anspruch 29 in einer Lage eines Pressfilzes aus beispielsweise wenigstens einem Flächengebilde in Form eines Gewebes, Gewirkes, Geleges, Vlieses oder einer Fadenschar, gegebenenfalls uni- oder multidirektional orientiert oder einer Kombination aus diesen.

Es folgen 11 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig.1a

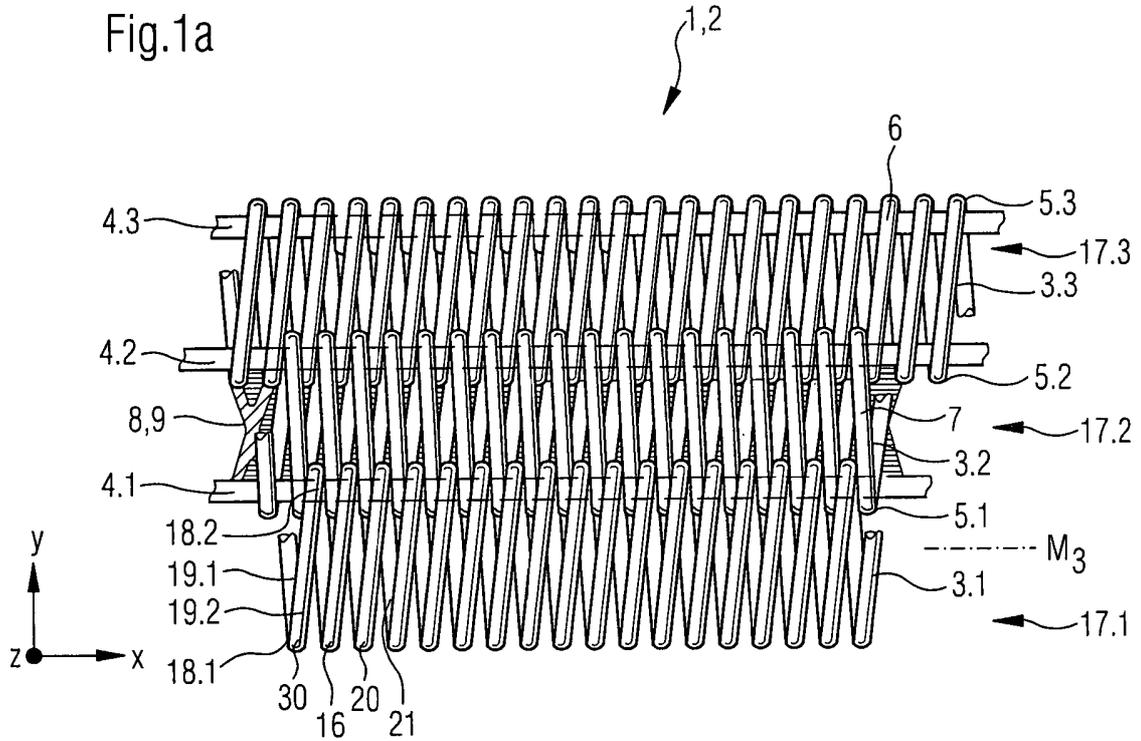


Fig.1b

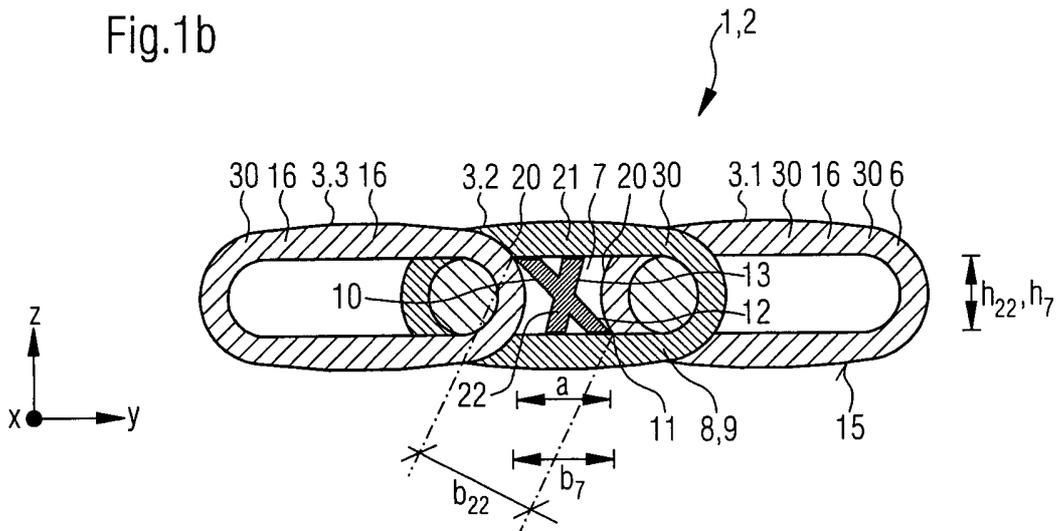


Fig.2a1

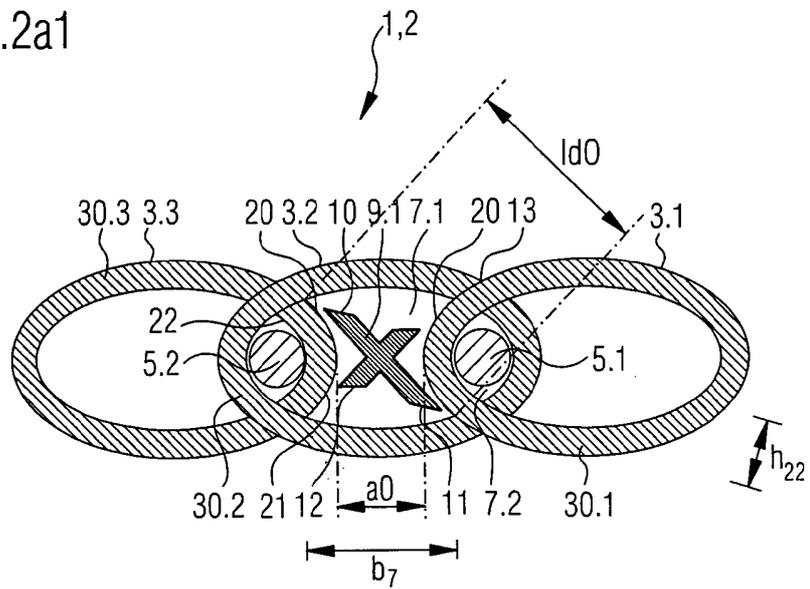


Fig.2a2

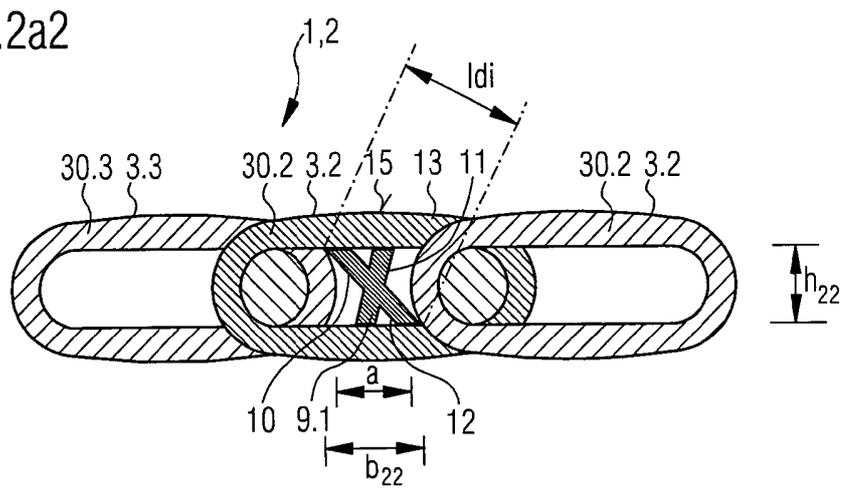


Fig.2b1

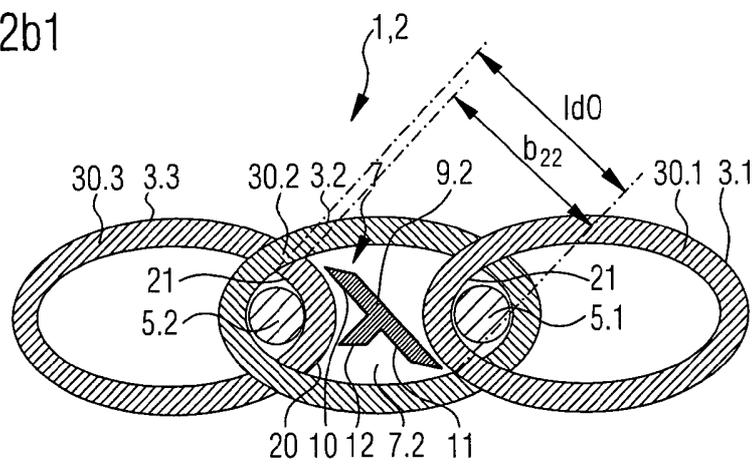


Fig.2b2

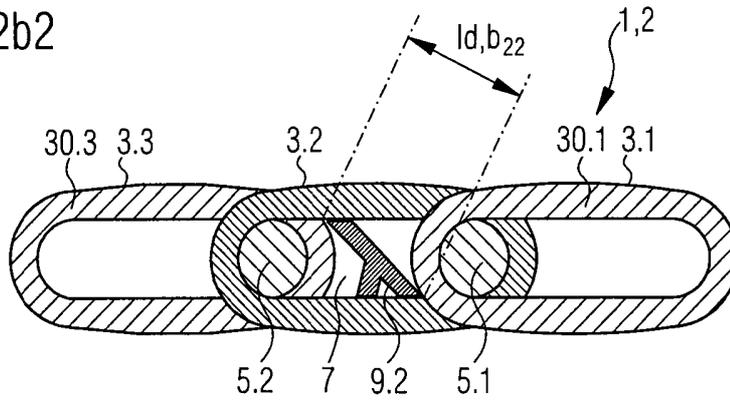


Fig.2c1

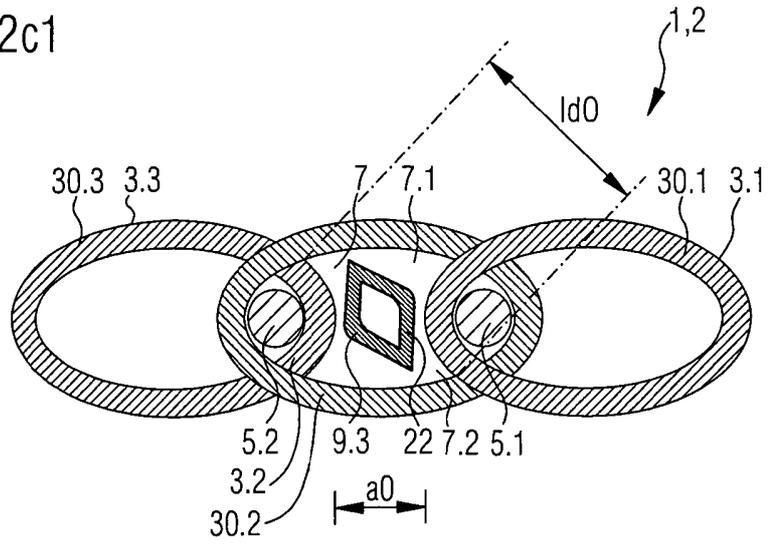


Fig.2c2

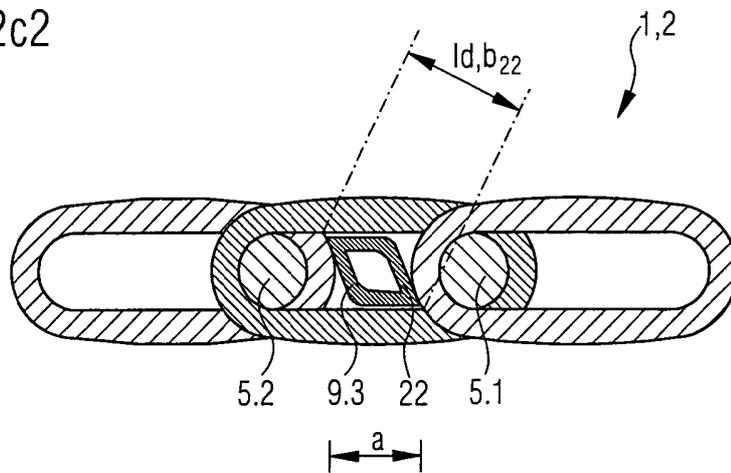


Fig.2d1

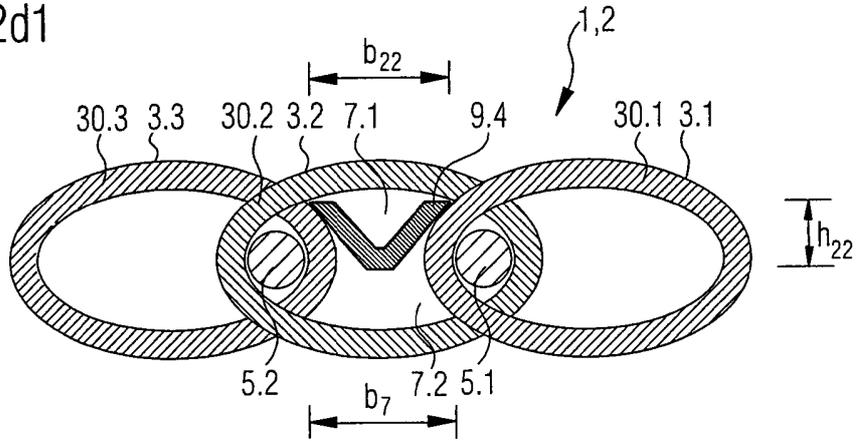


Fig.2d2

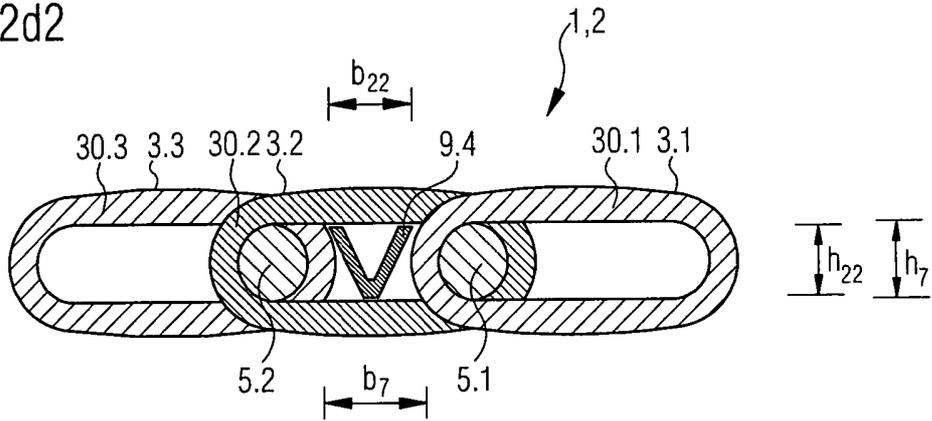


Fig.2e1

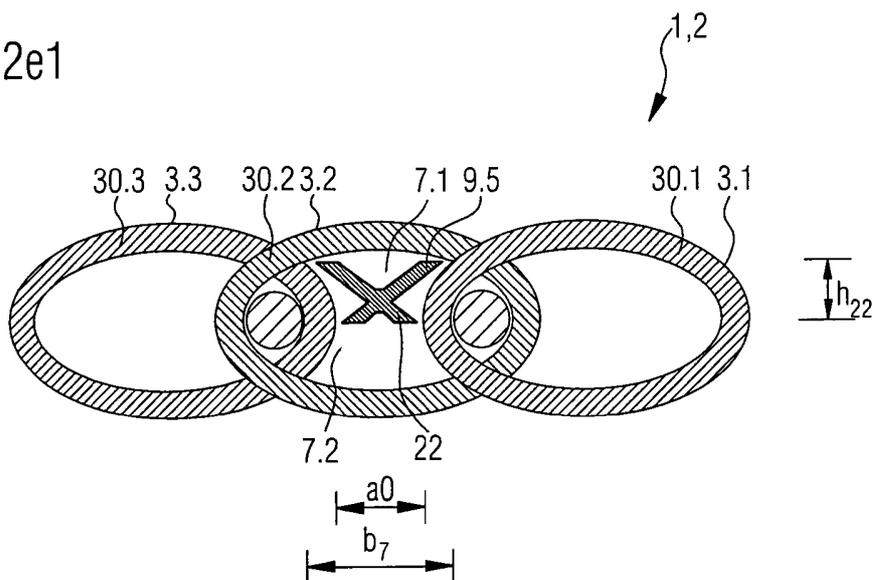


Fig.2e2

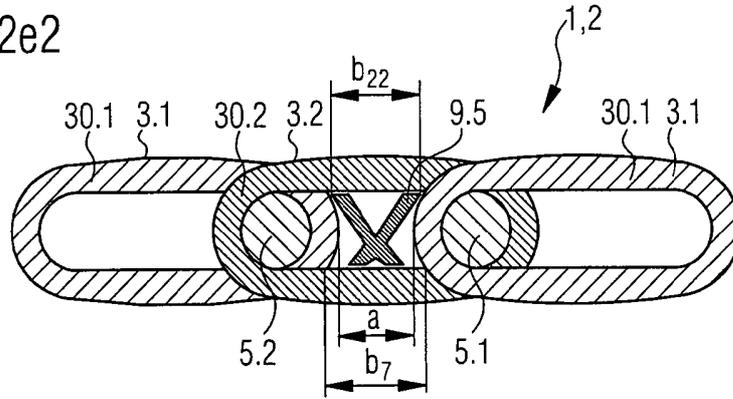


Fig.2f1

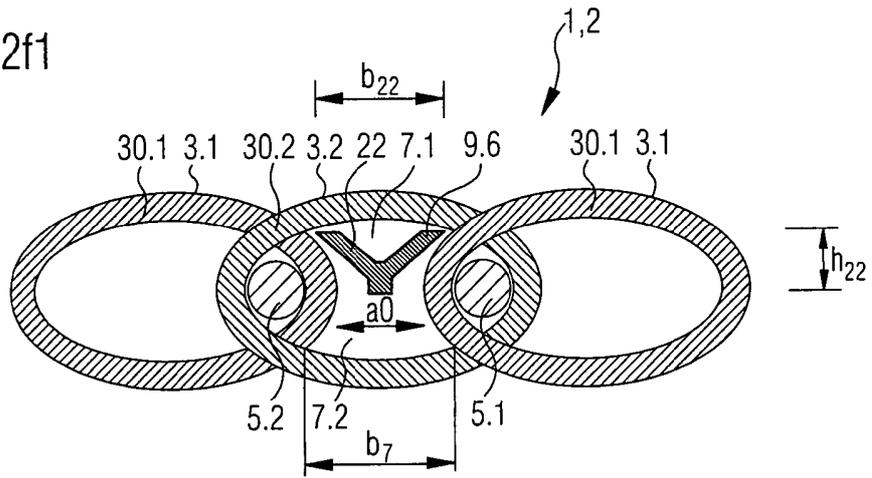


Fig.2f2

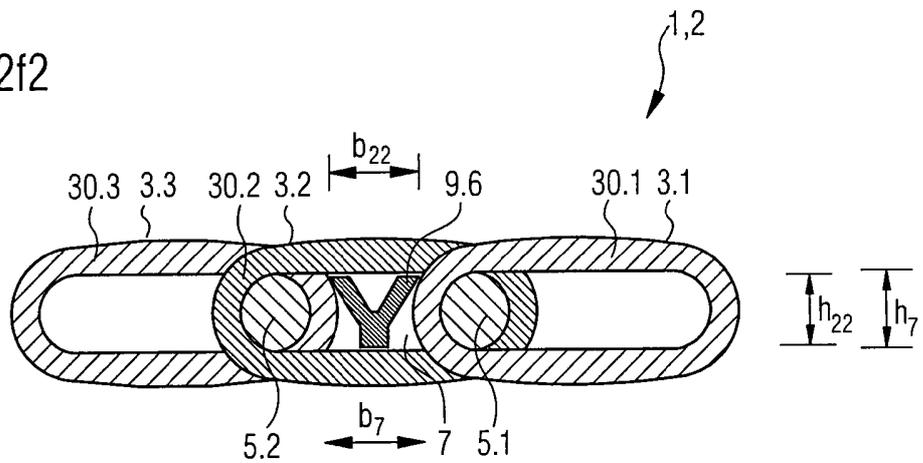


Fig.2g1

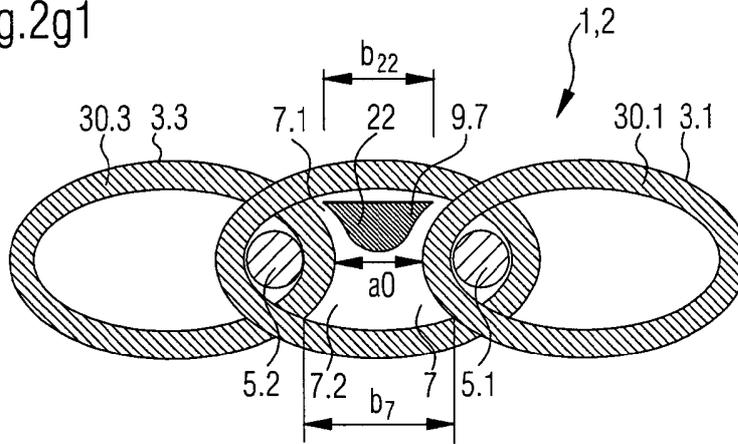


Fig.2g2

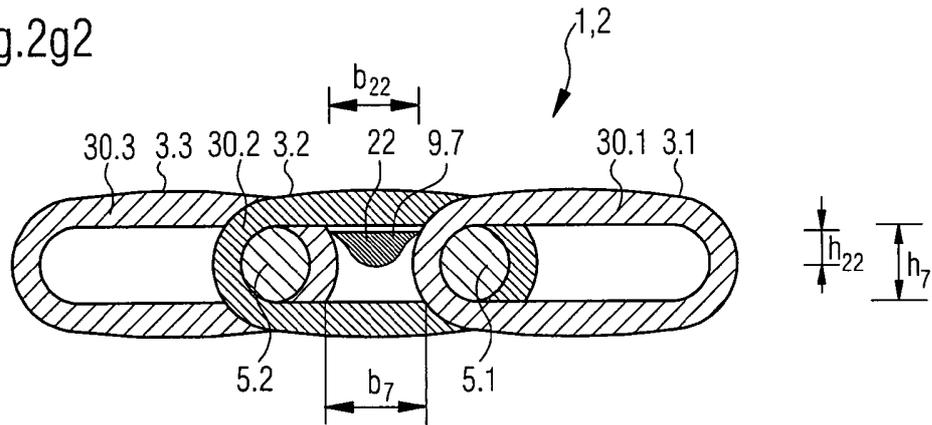


Fig.2h1

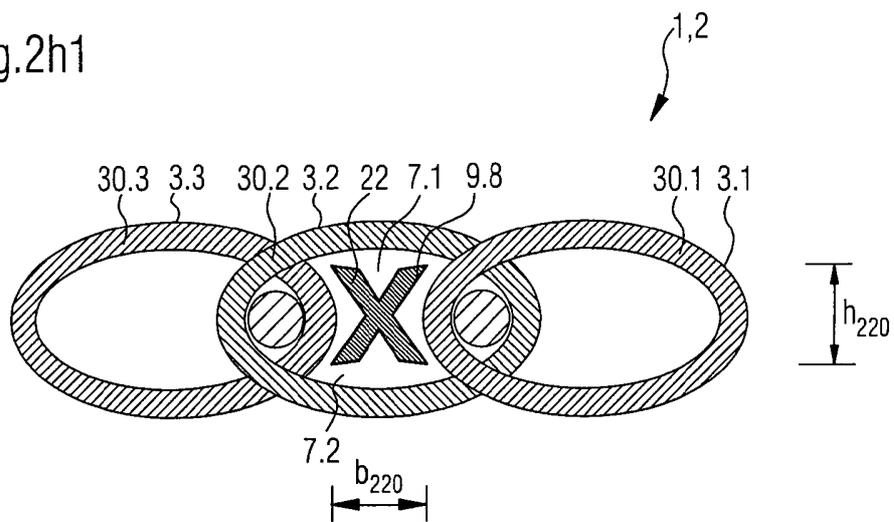


Fig.2h2

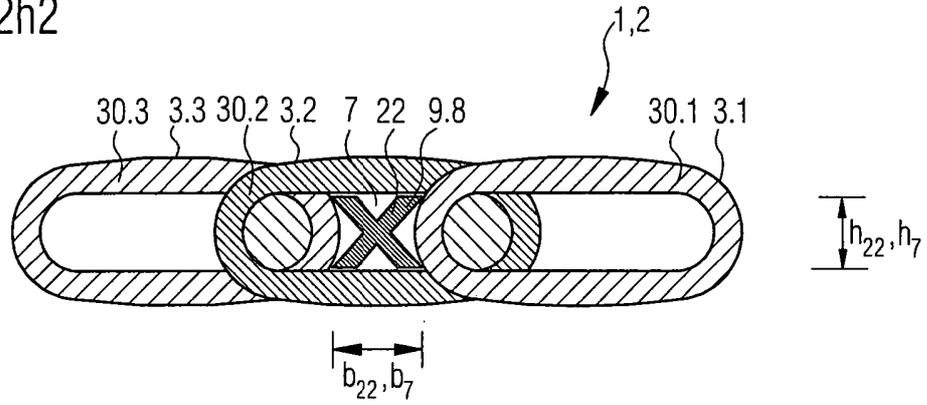


Fig.2i1

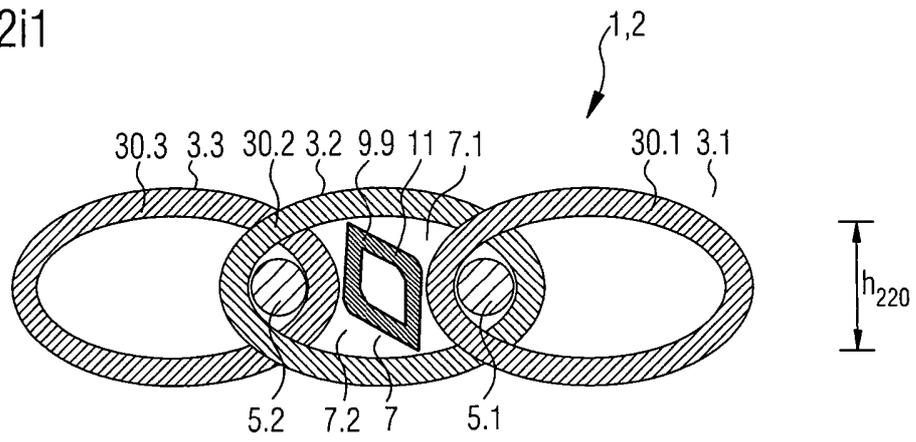


Fig.2i2

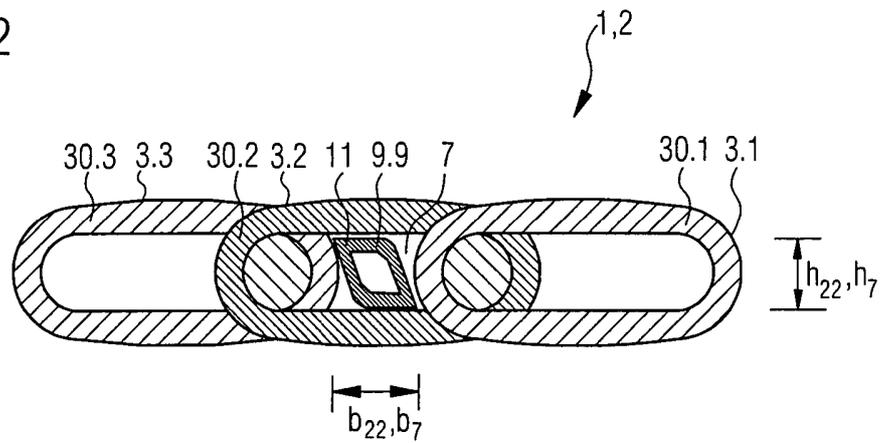


Fig.2j1

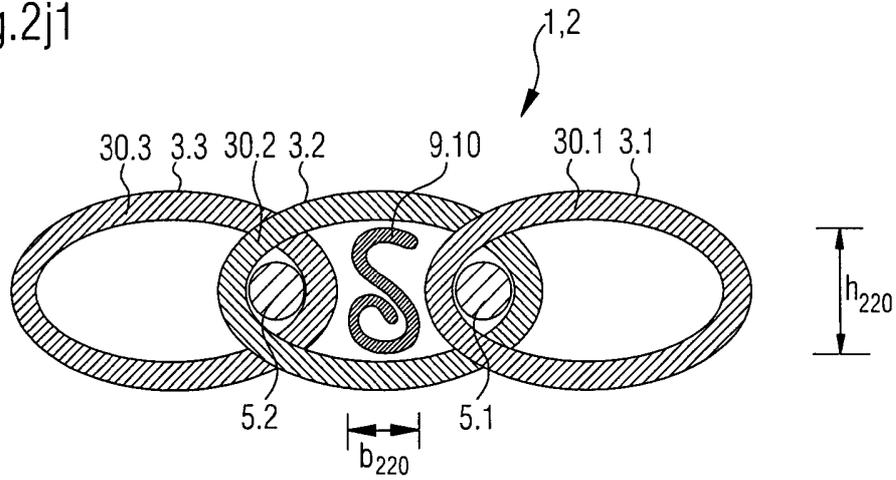


Fig.2j2

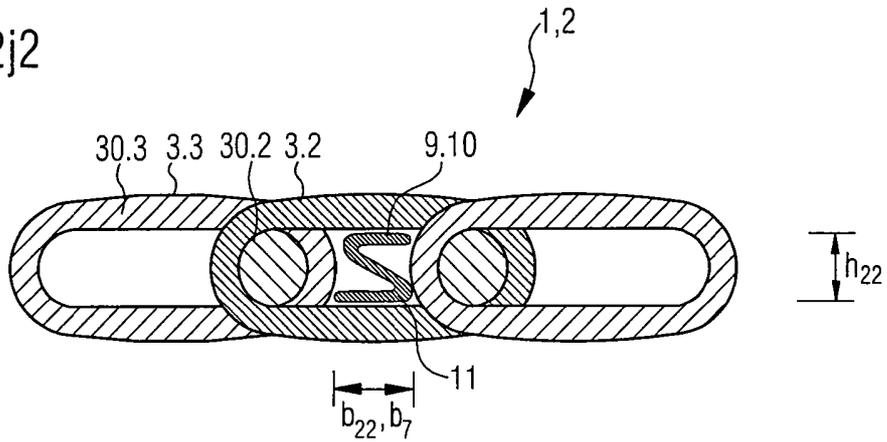


Fig.2k1

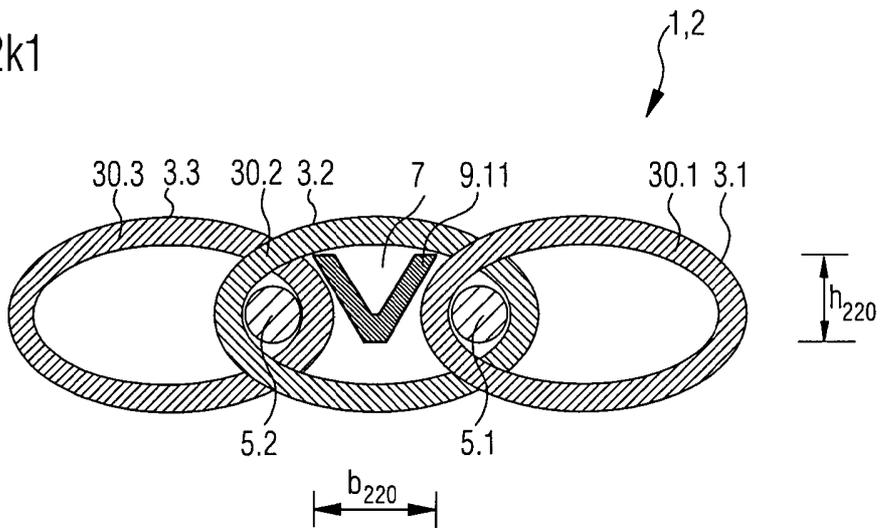


Fig.2k2

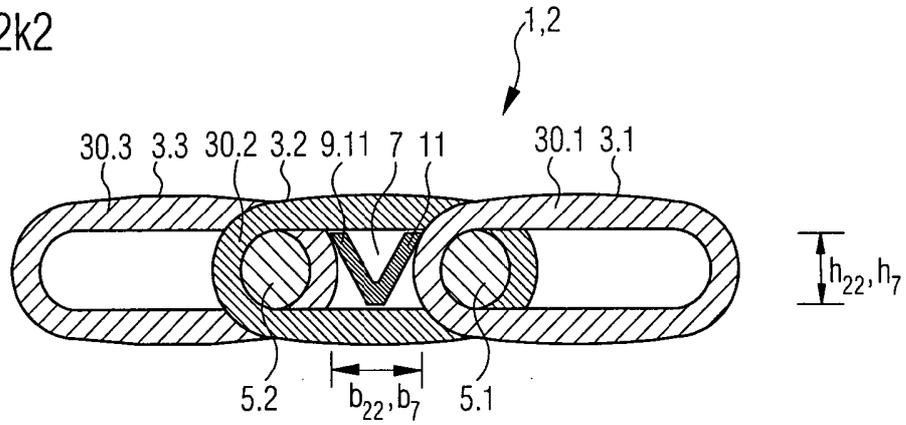


Fig.2l1

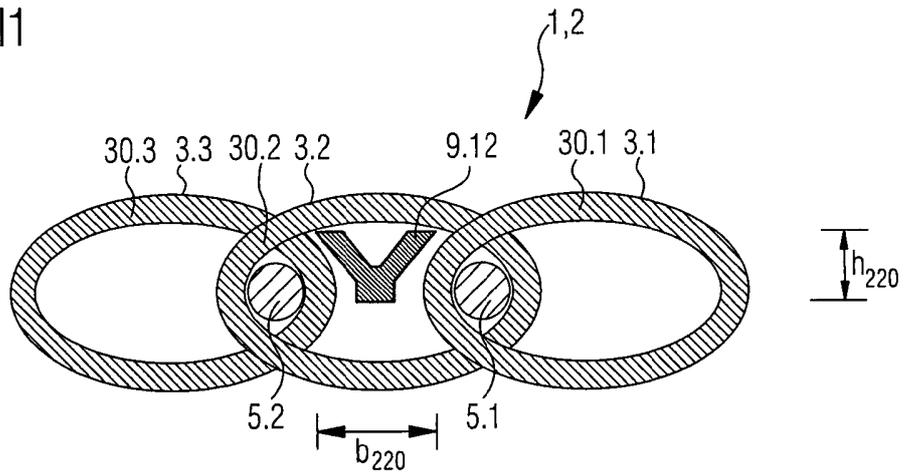


Fig.2l2

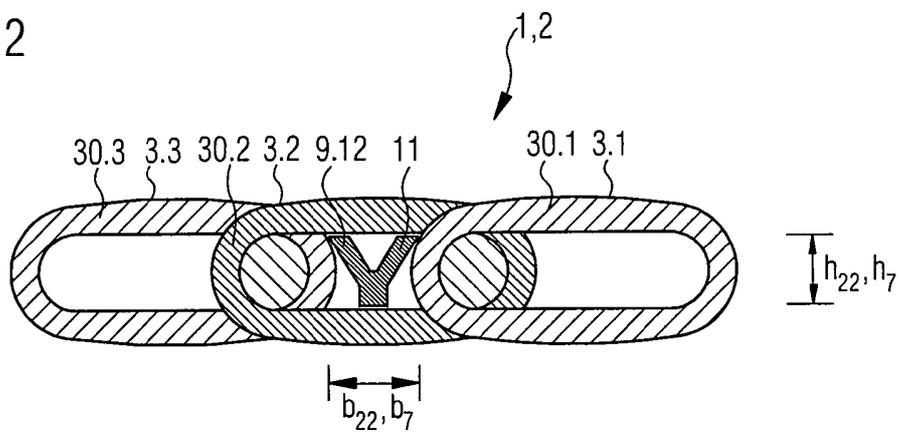


Fig.3a

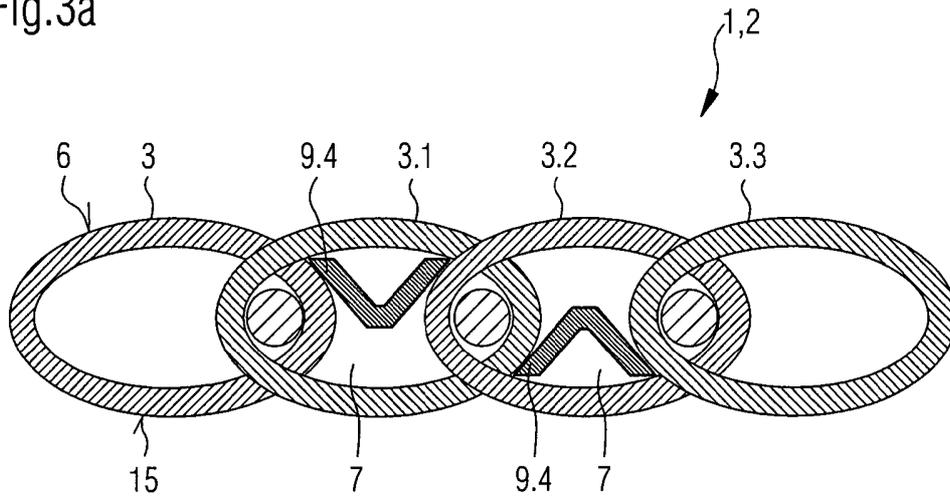


Fig.3b

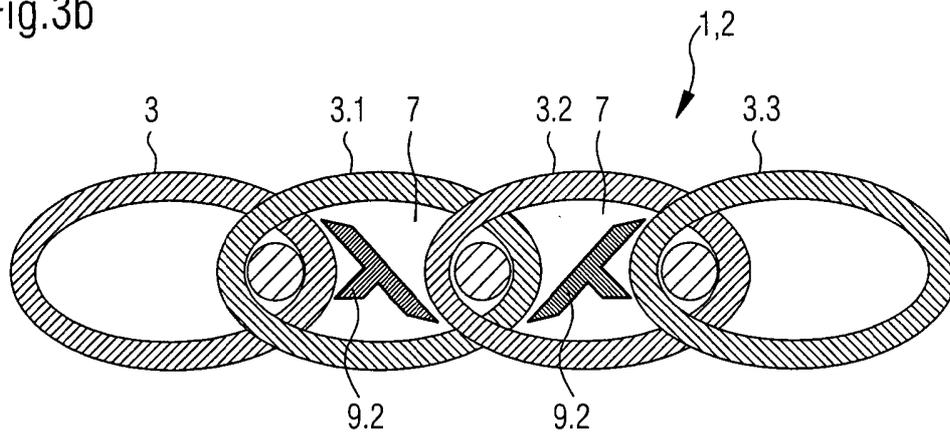


Fig.4a

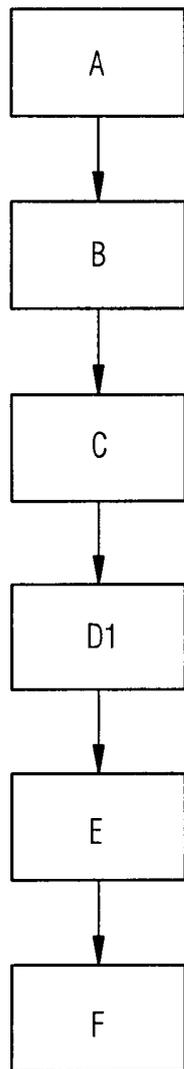


Fig.4b

