



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 055 861 A1** 2009.06.25

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 055 861.0**  
(22) Anmeldetag: **18.12.2007**  
(43) Offenlegungstag: **25.06.2009**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **D21F 1/10** (2006.01)  
**D21F 7/08** (2006.01)

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

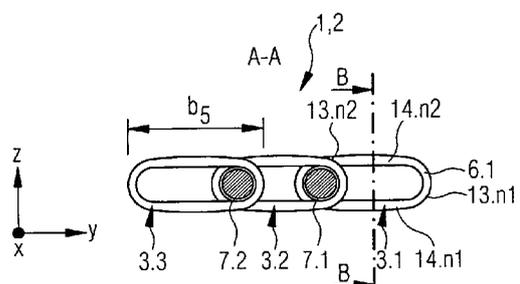
(72) Erfinder:  
**Paus, Gertjan, Oldenzaal, NL; Hodson, Mark,  
Mellor, GB; Einarsson, Johan, Högsjö, SE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Spiralgliederband**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Gliederstruktur (1), insbesondere Spiralgliederband (2) für eine Papiermaschinenbespannung, umfassend eine Mehrzahl paralleler Reihen (3.1, 3.2, 3.3) in Längsrichtung hintereinander angeordneter Windungen (4.11-4.1n, 4.21-4.2n, 4.31-4.3n), wobei jeweils zwei einander benachbarte Reihen (3.1, 3.2, 3.3) über zumindest ein Anlenkelement (7.1, 7.2, 7.3) miteinander gekoppelt sind.

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die einzelne Windung (4.11-4.1n, 4.21-4.2n, 4.31-4.3n) aus zumindest einem Filament (6.1, 6.2, 6.3, 6) mit einer Querschnittsfläche (11) gebildet wird, deren maximale Breite ( $b_6$ ) im Bereich von  $> 0,7$  mm bis  $\leq 1,4$  mm, bevorzugt  $\geq 0,9$  bis  $\leq 1,4$  mm, besonders bevorzugt von einschließlich 0,99 mm bis einschließlich 1,3 mm, ganz besonders bevorzugt 1,0 mm, beträgt.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Gliederstruktur, insbesondere Spiralgliederband für eine Papiermaschinenbespannung, umfassend eine Mehrzahl paralleler Reihen in Längsrichtung hintereinander angeordneter Windungen, wobei zwei einander benachbarte Reihen jeweils über zumindest ein Anlenkelement miteinander gekoppelt sind. Die Erfindung betrifft ferner Verwendungen einer derartigen Gliederstruktur.

**[0002]** Gliederstrukturen in Form von Spiralgliederbändern sind in einer Vielzahl von Ausführungen aus dem Stand der Technik vorbekannt. Diese umfassen im Wesentlichen eine Mehrzahl von parallel zueinander in Reihen hintereinander angeordneten Windungen, wobei die einzelnen Reihen über Anlenkelemente in Form von Anlenkfäden oder Anlenkdrähten miteinander verbunden sind. Die Anlenkdrähte werden dabei auch als Scharnierdrähte beziehungsweise Scharnierglieder bezeichnet. Die Reihen aus hintereinander angeordneten Windungen sind in der Regel aus länglichen Gebilden, insbesondere Filamenten geformt, welche sich helisch um eine imaginäre Mittenachse unter Ausbildung eines Wendeelementes schlingen und somit die einzelnen Windungen ausbilden. Bei der Ausbildung als spiralförmige Wendeelemente, die eine Mehrzahl von miteinander gekoppelten Windungen enthalten, sind die dabei ausgebildeten Windungsschenkel, die die einzelnen Windungsbögen zwischen den benachbarten Windungen bilden, in zueinander geneigt ausgerichteten Ebenen angeordnet. Derartige Ausführungen sind beispielsweise aus der Druckschrift US 4,345,730 vorbekannt. Die in dieser Druckschrift offenbarte Ausführung eines Spiralgliederbandes beschreibt eine grundlegende Form dessen. Dabei werden einzelne spiralförmige Wendeelemente parallel zueinander angeordnet, so dass die einander benachbarten Wendeelemente mit ihren Windungen ineinander greifen unter Ausbildung eines sich in Längsrichtung des jeweiligen Wendeelementes erstreckenden Durchgangskanals, der jeweils vom Innenumfang im Bereich der Windungsbögen der einander benachbarten Windungen gebildet wird und durch welche das Anlenkelement in Form eines Anlenkdrahtes geführt ist. Um insbesondere eine ebene, die Faserstoffbahn stützende Oberfläche am Spiralgliederband zu erreichen, sind Windungen mit einer flachen Struktur, insbesondere zumindest einer ebenen Ober- und/oder Unterseite erforderlich. Zur Erzeugung dieser, wird die derart gekoppelte Anordnung einer thermischen Behandlung sowie einer Streckkraft in Längsrichtung der Wendeelemente ausgesetzt, wobei sich das Anlenkelement an den entsprechenden Verbindungsstellen der Windungsbögen mit den Anlenkdrähten verformt und die im Ursprungszustand kreisförmigen oder mit ovaler Struktur beziehungsweise Querschnittsgeometrie ausgebildeten Wendel-

elemente in eine abgeflachte Struktur überführt, so dass hier eine nahezu ebene Oberfläche zur zumindest indirekten Abstützung der Materialbahn ausgebildet werden kann. Dies erfolgt in der Regel durch ein thermisches Verfahren, bei welchem gleichzeitig die Lage der Windungen in Längsrichtung bezogen auf die Erstreckung der Anlenkelemente durch Verformung dieser thermisch fixiert wird. Die, die Windung bildenden Elemente werden daher aus entsprechend thermoplastischem Material ausgeführt.

**[0003]** Derartige Spiralgliederbänder werden als Bespannungen in Maschinen zur Herstellung von Materialbahnen, insbesondere Faserstoffbahnen in Trockenpartien in Trockensieben oder in Pressenpartien in Pressfilzen integriert eingesetzt. In beiden Fällen ist eine geringe Permeabilität erforderlich. Aufgrund der zwischen den Windungen einer Reihe, insbesondere eines Wendeelementes vorliegenden Zwischenräume zwischen einer Ober- und Unterseite des über die Spiralgliederstruktur gebildeten Bandes liegen jedoch hohe Permeabilitäten vor. Um diese zu vermeiden beziehungsweise zu reduzieren, beschreibt die US 5,364,692 eine Ausführung, bei der im Innenraum der Windungen, insbesondere dem verbleibenden Innenraum zwischen einander benachbarten Anlenkelementen Füllmaterial eingebracht wird, vorzugsweise in Form von Füllfäden, die nach Möglichkeit den Innenraum des jeweils spiralförmigen Wendeelementes weitestgehend zwischen Ober- und Unterseite abdichten beziehungsweise eine Dichtwirkung zwischen Ober- und Unterseite der Gliederstruktur erzielen. Mit dieser Lösung kann zwar die Luftdurchlässigkeit verringert werden. Diese Lösung ist jedoch sehr aufwendig in der Herstellung und ferner auch kostenintensiv, da das Gewicht des jeweiligen aus einer derartigen Struktur gebildeten Bandes entsprechend durch das verwendete Füllmaterial zunimmt. Eine weitere Schwachstelle sind die zwischen den einander benachbarten Windungen im Bereich der Anlenkelemente ausgebildeten dreiecksförmigen Öffnungsbereiche, insbesondere in den jeweiligen zueinander weisenden Bereichen, die durch die Übergänge zwischen den Windungsbögen und Windungsschenkeln charakterisiert sind und die auch über das Füllmaterial nicht vollständig abdichtbar sind, da dessen Erstreckung im Innenraum eines Wendeelementes in Breitenrichtung einer Windung betrachtet durch die Erstreckung der Windungen des benachbarten Wendeelementes in das jeweilige Wendeelement begrenzt ist.

**[0004]** Die Druckschrift WO 2006/065 454 beschreibt eine Ausbildung eines Spiralgliederbandes mit großer Windungslänge, um die Anzahl der Anlenkdrähte und damit pro Flächeneinheit die Anzahl der Reihen an Windungen und der Verbindungsstellen zwischen den einander benachbart angeordneten Wendeelementen zu minimieren. Diese Ausführung umfasst Füllmaterialien zur Vermeidung beziehungs-

weise Verringerung der Luftdurchlässigkeit aufgrund der langen Windungslängen.

**[0005]** Die Druckschrift EP 7 636 23 B1 offenbart eine Gliederstruktur, welche aus von in Reihe hintereinander angeordneten Einzelwindungen besteht, die von ringförmigen Elementen gebildet werden und als separate Elemente ausgeführt sind, die in analoger Weise über Anlenkelemente gekoppelt sind. Bei dieser Ausführung sind die einzelnen Windungsschenkel und Windungsbögen jeweils in einer Ebene angeordnet und auch hier wird eine möglichst große Windungsbreite angestrebt. Das Verhältnis der Breite der Windung zur Höhe, welches genutzt werden kann, um die Permeabilität zu verstellen, beträgt hier 5:1.

**[0006]** Weitere Spiralgliederbandstrukturen sind aus der Druckschrift US 4,662,994 bekannt. Diese Druckschrift beschreibt ferner vorteilhafte Abmessungen für die jeweiligen windungsbildenden Elemente, wobei Breiten im Bereich von 0,5 mm bis 0,9 mm vorbekannt sind.

**[0007]** Ein wesentliches Problem stellen jedoch bei allen Lösungen die zwischen zwei ineinander greifenden Windungen entstehenden Zwischenräume dar, die je nach Ausführung und Ausrichtung der einzelnen Windungen unterschiedlich groß sein können. Diese auch als Triangel bezeichneten und bei Projektion in eine Ebene dreiecksförmigen Durchlässe zwischen den Windungen benachbarter Reihen im Bereich der Anlenkelemente ermöglichen ein Durchdringen und damit eine Erhöhung der Permeabilität.

**[0008]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Gliederstruktur, insbesondere ein Spiralgliederband der eingangs genannten Art derart weiterzuentwickeln, dass die genannten Nachteile vermieden werden. Die erfindungsgemäße Lösung soll sich dabei durch eine geringe Permeabilität sowie eine kostengünstige und einfache Herstellung und ein geringes Gewicht pro Flächeneinheit auszeichnen.

**[0009]** Die erfindungsgemäße Lösung ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 charakterisiert. Vorteilhaft ausgestaltungen sind jeweils in den Unteransprüchen beschrieben. Die erfindungsgemäße Verwendung ist in Anspruch 20 beansprucht.

**[0010]** Erfindungsgemäß ist eine Spiralgliederstruktur, insbesondere Papiermaschinenbespannung, umfassend eine Mehrzahl paralleler Reihen hintereinander angeordneter Windungen, wobei jeweils zwei einander benachbart angeordnete Reihen über zumindest ein Anlenkelement miteinander verbunden sind dadurch gekennzeichnet, dass die einzelne Windung aus zumindest einem Filament erzeugt wird, das eine Querschnittsfläche aufweist, deren maxima-

le Breite im Bereich von  $\geq 0,7$  bis  $\leq 1,4$  mm, bevorzugt  $> 0,9$  mm bis  $\leq 1,4$  mm, besonders bevorzugt 0,99 mm bis 1,3 mm, ganz besonders bevorzugt ca. 1,0 mm beträgt.

**[0011]** Unter Filament wird dabei ein im unverformten Zustand längliches flexibles oder starres Gebilde verstanden, dessen Längserstreckung entlang einer imaginären Achse beziehungsweise der Längsachse erheblich größer ist als die Abmessungen in Breiten- und Höhenrichtung. Im verformten Zustand ist das Filament durch eine Führung und damit Erstreckung in Umfangsrichtung um eine Achse charakterisiert. Das Filament ist dabei im verformten Zustand betrachtet durch eine, den Innenumfang einer Windung beschreibende Unterseite und eine, den Außenumfang der Windung beschreibende Oberseite charakterisiert.

**[0012]** Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht in einfacher Art und Weise eine Reduzierung der Permeabilität durch Reduzierung der Anzahl der in Reihe angeordneten Windungen einer Gliederstruktur, um so die Anzahl der kritischen Übergangsstellen zwischen den einzelnen benachbart angeordneten Reihen von Windungen am Anlenkelement und damit die Anzahl der dreiecksförmigen Durchlässe zu reduzieren, da diese insbesondere auch durch das Vorsehen von Füllmaterial aufgrund der Nichterstreckung dessen in diese Bereiche nicht beseitigt werden können.

**[0013]** Ferner erlauben die größeren Breiten der einzelnen Filamente auch bei geringer Höhe dieser eine hohe Festigkeit und Steifigkeit der jeweiligen Gliederstrukturen.

**[0014]** Um eine möglichst großflächige Anlage an den Anlenkdrähten zu gewährleisten, wird das Filament gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführung mit zumindest einem in Breitenrichtung ebenen und die Anlagefläche am Anlenkelement bildenden Bereich ausgeführt. Vorzugsweise weist das Filament dazu einen Querschnitt auf, der in Breitenrichtung betrachtet durch die Ausbildung einer im wesentlichen ebenen Fläche an der den Innenumfang der Windung bildenden Unterseite charakterisiert ist, beispielsweise in Form eines Polygons, Rechteckquerschnittes oder Trapezoids.

**[0015]** Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung weist die Querschnittsfläche des Filamentes im Bereich des Außenumfanges der Windung die maximalste Breite auf. Bei entsprechender Auslegung fungiert dieser Bereich als Dichtbereich gegenüber den Filamenten der Windungen der benachbarten Reihen von Windungen.

**[0016]** Denkbar ist jedoch auch eine Ausführung mit Ausbildung der maximalsten Erstreckung im Bereich des Innenumfanges der Windungen.

**[0017]** Die einzelne Windung der Gliederstruktur umfasst zwei Windungsbögen, die über Windungsschenkel miteinander verbunden sind. Die Breite der einzelnen Windung wird dabei durch den maximalen Abstand zwischen dem Außenumfang der eine Windung bildenden Windungsbögen im Umschlingungsbereich mit dem jeweiligen Anlenkelement charakterisiert. Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführung beträgt die Breite der Windung im Bereich zwischen einschließlich 5 mm bis einschließlich 11 mm, bevorzugt einschließlich 6 mm bis einschließlich 10 mm, besonders bevorzugt einschließlich 7 mm bis einschließlich 9 mm. Dadurch wird ferner die Anzahl der erforderlichen Anlenkelemente gering gehalten. Vorteilhafte Maße sind ferner 5,3 und 7,1 mm.

**[0018]** In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung weist die Querschnittsfläche des eine Windung bildenden Filamentes eine Höhe im Bereich zwischen einschließlich 0,2 mm bis einschließlich 0,1 mm, vorzugsweise einschließlich 0,3 mm bis einschließlich 0,7 mm auf. Dadurch werden flache und breite Windungsstrukturen erzeugt, die den Anforderungen an die Stabilität der Gliederstruktur bei reduziertem Gewicht gerecht werden. Das Filament ist dazu durch eine Querschnittsfläche charakterisiert, deren Breiten/Höhen-Verhältnis im Bereich von einschließlich 1,63 bis einschließlich 4,24, vorzugsweise im Bereich von einschließlich 1,7 bis einschließlich 3 beträgt.

**[0019]** Bezüglich der Ausführung der Reihen von Windungen bestehen grundsätzlich zwei Möglichkeiten, welche durch die Ausbildung entweder separater Windungen oder aber Windungsstrukturen in Form von Wendeelementen charakterisiert sind. Im ersten Fall liegen die Windungsbögen und Windungsschenkel einer Windung vorzugsweise in einer Ebene und bilden separate Windungsglieder, die vorzugsweise als in Umfangsrichtung geschlossene ringförmige Elemente ausgeführt sind.

**[0020]** Im zweiten Fall sind die beiden eine Windung beschreibenden Windungsschenkel in, in einem Winkel zueinander ausgerichteten Ebenen angeordnet und jeweils mit weiteren diesen nach und vorgeordneten Windungen unter Ausbildung von spiralförmigen Wendeelementen verbunden. Dadurch werden bei der Fertigung der Gliederstrukturen einfach handelbare Bauteile bereitgestellt, die einfach positionierbar sind, insbesondere da die Wendeelemente parallel zueinander angeordnet sind und Windungen einander benachbarter Wendeelemente ineinander greifen.

**[0021]** Der Querschnitt des eine Windung bildenden Filamentes kann kreisförmig ausgebildet sein. In diesem Fall beschreibt der Durchmesser die maximalste Abmessung. Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführung zur Erzielung flacher Windungsstruktu-

ren weist das Filament einen polygonalen, trapezoiden, ovalen oder ellipsoiden Querschnitt auf. Diese Querschnittsform kann vor der thermischen Fixierung vorliegen und bleibt auch nach dieser bestehen oder aber wird durch diese ausgebildet.

**[0022]** Das Filament kann als Monofilament, Multifilament, Faden, Zwirn oder Garn und/oder zur Einstellung und Steuerbarkeit weiterer mechanischer oder physikalischer Eigenschaften in einer Ummantelung eingelagerten Mono- oder Multifilamenten ausgebildet sein.

**[0023]** Der Querschnitt der einzelnen Windungen ist bei Projektion in eine Ebene oval oder rechteckig mit gerundeten Seitenflächen ausgeführt.

**[0024]** Bezüglich der verwendeten Materialien für das Filament bestehen keine Restriktionen. Denkbar sind Ausführungen aus Materialien, die durch eine Komponente charakterisiert sind oder auch Mehrkomponentenwerkstoffe. Vorzugsweise wird ein thermoplastisches synthetisches Material verwendet.

**[0025]** Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführung enthält das die Windung bildende Filament wenigstens eines der nachfolgenden Komponenten: ein Einzelpolymer eines Polyesters, ein Copolymer eines Polyesters, ein Einzelpolymer eines Polyamides, ein Copolymer eines Polyamides.

**[0026]** Die Verwendung einer derartigen Gliederstruktur, insbesondere eines Spiralgliederbandes erfolgt vorzugsweise in einer Bespannung einer Papiermaschine, insbesondere einem endlosen Band.

**[0027]** Gemäß einer ersten vorteilhaften Ausführung wird die Gliederstruktur als Bestandteil in einem Formierband oder als Formierband, insbesondere Siebband eingesetzt.

**[0028]** Gemäß einer weiteren zweiten vorteilhaften Verwendung wird die erfindungsgemäße Gliederstruktur als Bestandteil in einem Trockensieb oder als Trockensieb eingesetzt.

**[0029]** 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 einer Kombination aus diesen besteht.

**[0030]** Die erfindungsgemäße Lösung wird nachfolgend anhand von Figuren erläutert. Darin ist im Einzelnen Folgendes dargestellt:

**[0031]** Fig. 1a verdeutlicht eine Gliederstruktur in Form eines Spiralgliederbandes;

[0032] Fig. 1b verdeutlicht eine Schnittdarstellung A-A gemäß Fig. 1a;

[0033] Fig. 1c verdeutlicht einen Schnitt B-B.

[0034] Fig. 2a bis Fig. 2d verdeutlichen beispielhaft mögliche Querschnittsflächenausführungen eines Filamentes.

[0035] Die Fig. 1a bis Fig. 1c verdeutlichen einen Ausschnitt aus einer erfindungsgemäß ausgeführten Gliederstruktur 1, wie als Bespannung oder Bestandteil einer Bespannung einer Maschine zur Herstellung von Faserstoffbahnen einsetzbar. Diese Gliederstruktur 1 ist gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführung als Spiralgliederstruktur 2 in Form eines Spiralgliederbandes ausgebildet. Die Gliederstruktur 1 umfasst eine Mehrzahl paralleler Reihen 3.1 bis 3.n mit  $n > 1$  von in Reihe angeordneten Windungen 4.11 bis 4.1n beziehungsweise 4.n1 bis 4.nn, hier 4.11 bis 4.1n, 4.21 bis 4.2n und 4.31 bis 4.3n bildenden Gliedern. Bei Ausführung als Spiralgliederstruktur 2 werden die einzelnen Reihen 3.1 bis 3.n von hintereinander in Reihe angeordneten Windungen 4.11 bis 4.nn von spiralförmigen Wendeelementen 5.1 bis 5.n, hier 5.1 bis 5.3 gebildet. Die einzelnen Wendeelemente 5.1 bis 5.n bestehen dabei aus zumindest einem Filament 6.1, 6.2 bis 6.3, das um eine imaginäre Achse, welche im Endzustand des Wendeelementes 5.1 bis 5.n in der Regel auch die Mittenachse des Wendeelementes  $M_{5,1}$  bis  $M_{5,3}$  geführt ist. Die Führung erfolgt schraubenlinienförmig beziehungsweise helisch. Je nach Neigungsrichtung können somit bezüglich der Ausrichtung der einzelnen Windungen 4.11 bis 4.3n beziehungsweise der durch die Windungen beschreibbaren Windungsgänge unterschiedliche Steigungen realisiert werden, die einen Einfluss auf die gesamte Wendeelementstruktur hinsichtlich der Festigkeitseigenschaften haben. Die Führung erfolgt dabei nicht zwangsläufig direkt in Umfangsrichtung unter Ausbildung eines kreisrunden Querschnittes des einzelnen Wendeelementes 5.1 bis 5.n. Denkbar sind auch ovale oder mit im Querschnitt anderweitig ausgestattete Wendeelemente 5.1 bis 5.n. Die Kopplung der Wendeelemente 5.1 bis 5.n erfolgt über Anlenkelemente 7.1 bis 7.n, hier 7.1 bis 7.3 wobei jeweils zwei hinsichtlich ihrer Mittenachse  $M_{5,n}$  und  $M_{5,n+1}$  parallel zueinander angeordnete benachbarte Wendeelemente 5.1 und 5.2 beziehungsweise 5.n und 5.n + 1 jeweils über ein derartiges Anlenkelement 7.1 bis 7.n, hier 7.1 und 7.2 miteinander gekoppelt sind. Die Kopplung erfolgt in der Regel über einen Stoffschluss, wobei dieser thermisch oder durch zusätzliche Hilfsmittel erzeugt wird. Die Anlenkelemente 7.1 bis 7.3 beziehungsweise 7.n sind in der Regel als Anlenkfäden oder Anlenkdrähte ausgebildet. Dabei umschlingt beispielsweise eine Windung 4.2n in Umfangsrichtung zwei parallel zueinander angeordnete Anlenkelemente 7.1, 7.2. Die einzelnen Wendeelemente 5.1, 5.2, 5.3 sind dazu ein-

ander überlappend, das heißt, das die einander benachbarten Windungen 4.21 bis 4.2n und 4.11 bis 4.1n beziehungsweise 4.21 bis 4.2n und 4.31 bis 4.3n in ineinander eingreifender Anordnung angeordnet sind und die ineinander greifenden Windungen jeden Paares benachbarter Wendeelemente 5.n und 5.n + 1 beziehungsweise 5.n und 5.n - 1, hier 5.1, 5.2 und 5.2, 5.3 mit ihren Innenumfängen einen Führungskanal 8.1 bis 8.n, hier 8.1 bis 8.2 bilden, durch den das jeweilige Anlenkelement 7.1 bis 7.2 führbar ist. Die Fixierung der Wendeelemente 5.1 bis 5.n, hier 5.3 an den Anlenkelementen 7.1 bis 7.n, hier 7.2 und die Ausbildung einer mit Eignung für den Einsatz als Papiermaschinenbespannung zum Tragen beziehungsweise Abstützen einer Materialbahn, insbesondere Faserstoffbahn geeigneten ebenen Oberfläche 9 wird eine derart gebildete Struktur einem Fixierungsverfahren, in der Regel einem thermischen Fixierungsverfahren und einer Längsspannung ausgesetzt. Die Fig. 1a verdeutlicht dabei den Zustand der Gliederstruktur 1 nach der thermischen Fixierung und dem Einfluss der Längsspannung. Die Filamente 6.1 bis 6.3 sind hier in einem geformten Zustand in Form des Wendeelementes 5.1 beziehungsweise 5.n wiedergegeben. Dieses ist hinsichtlich seiner Dimensionierung als verformtes Längengebilde 10 mit einem Querschnitt 11 ausgebildet. Der Querschnitt 11 ist vorzugsweise über die gesamte Erstreckung des einzelnen Filamentes 6.1 beziehungsweise 6.2, 6.3 konstant. Andere Ausführungen sind denkbar. Das Längengebilde 10 ist dabei durch eine Länge charakterisiert, sowie die Abmessungen der Querschnittsfläche 11 in Form einer Breite  $b_6$  und einer Höhe  $h_6$ . In der geformten und in der Gliederstruktur 1 integrierten Form ist die Breite  $b_6$  durch die Abmessung in Richtung des Anlenkelementes 7.n realisiert. Legt man ein Koordinatensystem x, y, z in die Gliederstruktur 1, ist die Gliederstruktur 1 zwar hinsichtlich ihrer Anordnung aufgrund der Anlenkung an den Anlenkelementen 7.1 bis 7.n in gewisser Weise flexibel, das heißt gelenkig. Jedoch bildet die Gliederstruktur 1 ein flächiges Gebilde. In diese aufgespannte Ebene wird ein Koordinatensystem gesetzt, welches durch eine X- und eine Y-Komponente beschreibbar ist. Im dargestellten Fall beschreibt hier die Breite  $b_6$  des Filamentes 6, insbesondere der Filamente 6.1 bis 6.3 in Einbaulage die Erstreckung in X-Richtung, während die Breite 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 die Gliederstruktur 1 aufgespannten Ebene ist durch die Dicke des Filamentes 6, 6.1 bis 6.3 charakterisiert. Die Breitenabmessung  $b_6$  des Filamentes 6, hier 6.1 bis 6.3 entspricht dabei der Abmessung, über die der Kontakt mit den Anlenkelementen 7.n realisiert wird.

[0036] Die Breite  $b_6$  eines Wendeelementes 5.1 bis 5.n wird hier durch die Erstreckung, insbesondere den Abstand der maximalen Außenabmessungen im

Umschlingungsbereich der Windungen **4.11** beziehungsweise **4.nn** an den Anlenkelementen **7.1** bis **7.n** charakterisiert. Aus dieser ist die Breite  $b_5$  des Wendeelementes **5.1** beziehungsweise **5.n** ersichtlich und damit die Windungsbreite. Jede einzelne Windung **4.11** bis **4.nn** wird dabei durch einen Windungsbogen beziehungsweise zwei Windungsbögen, die den Umschlingungsbereich für die Anlenkelemente **7.n** bilden, gebildet und ferner zwei Windungsschenkeln. Die Windungsbreite beziehungsweise die Breite  $b_5$  des einzelnen Wendeelementes **5.1** bis **5.n** wird dabei an den äußeren Abmessungen der Windungsbögen bestimmt. Die Windungsbögen sind hier beispielhaft für eine Windung **4.11** mit **13.11** und **13.1.2** bezeichnet, während die die Windungsbögen verbindenden Windungsschenkel mit **14.11** beziehungsweise **14.12** bezeichnet sind.

**[0037]** Die **Fig. 1b** verdeutlicht eine Schnittdarstellung A-A gemäß **Fig. 1a**. Die **Fig. 1c** verdeutlicht eine Schnittdarstellung B-B gemäß **Fig. 1b** durch das Filament **6.1**. Erkennbar ist hier eine Ausbildung des Filamentes **6.1** mit einer im Wesentlichen rechteckigen Querschnittsfläche, das heißt, das Filament **6** ist als flaches Längengebilde ausgeführt. Die Breite ist mit  $b_6$  bezeichnet. Die Höhe mit  $h_6$ .

**[0038]** Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass für die Ausbildung der Windungen Filamente genutzt werden, die eine Breite größer als 0,7, bevorzugt größer 0,9 mm, vorzugsweise größer 0,99 mm, besonders bevorzugt größer/gleich 1 mm charakterisiert sind, wobei die maximale Breite  $b_6$  1,4 mm beträgt. Mittels dieser Abmessungen ist es möglich, Wendeelemente **5** zu erzeugen, die durch eine Vergrößerung der Windungsbreite  $b_5$  charakterisiert sind, so dass die Anzahl der Windungen **4.11** bis **4.nn** pro Gliederstruktur **1** sich proportional bei Minimierung der Fertigungszeit reduziert und ferner als besonderen Vorteil einer erheblichen Reduzierung der Permeabilität, insbesondere der Luftdurchlässigkeit an den Windungsbögen beziehungsweise dem Bereich des Aneinandergrenzens der Windungsbögen benachbarter Windungselemente.

**[0039]** Die Höhe des einzelnen Filamentes **6** liegt vorzugsweise im Bereich zwischen 0,2 und 1 mm, besonders bevorzugt 0,2 bis 0,7 mm, ganz besonders bevorzugt 0,2 bis 0,5 mm, ganz besonders bevorzugt 0,3 bis 0,5 mm. Dies bedeutet ein Verhältnis zwischen der Breite  $b_6$  zur Höhe  $h_6$  zwischen 1:1 bis 5:1, ganz besonders bevorzugt 1,63:1 bis 4,24:1. Die Länge der Windung beträgt 5 bis 11 mm, bevorzugt 7 bis 9 mm.

**[0040]** Mit dieser Dimensionierung ist es möglich, eine Gewichtsreduzierung zu erzielen, die Gewichte gegenüber der zeitlichen Standardgewichten für Gliederstrukturen realisiert, die bei etwa 70% liegen.

**[0041]** Bezüglich der Auswahl der geometrischen Formen der Querschnittsfläche des Filamentes **6** besteht eine Vielzahl von Möglichkeiten. Ganz besonders bevorzugt werden jedoch flache Strukturen gewählt, die ein flächiges Anliegen am Anlenkelement **7** aufgrund ihrer Ausbildung am Filament ermöglichen. Besonders bevorzugt wird ein Filament **6** mit einem im Wesentlichen polygonen, d. h. mehreckigen, insbesondere viereckigen Querschnitt, wobei die Erstreckung in Breitenrichtung und damit die Breite  $b_6$  wesentlich größer als die Höhenrichtung ist. Das Verhältnis zwischen Höhe zur Breite beträgt vorzugsweise 0,5.

**[0042]** **Fig. 2a** verdeutlicht eine Ausführung mit trapezoidem Querschnitt, wobei hier beispielhaft die den Innenumfang der Windung beschreibende Seitenbreite größer ist als die den Außenumfang bildende. Denkbar wäre jedoch auch die umgekehrte Anordnung.

**[0043]** Weitere Ausführungen bestehen in der Ausbildung eines ovalen Querschnittes gemäß **Fig. 2b**, wobei auch hier die Breite  $b_6$  größer ist, als die maximale Erstreckung in Höhenrichtung  $h_6$ . Vorteilhaft sind ferner abgeflachte, jedoch in Breitenrichtung abgerundete Querschnittsgeometrien, wie beispielsweise in **Fig. 2c** wiedergegeben oder aber gemäß **Fig. 2d** ein runder Querschnitt, wobei hier die maximale Erstreckung in Breitenrichtung  $b_6$  dem Durchmesser  $D_6$  entspricht.

**[0044]** Bezüglich der verwendeten Materialien für das Filament **6** bestehen soweit keine Restriktionen. Entscheidend ist, dass in diesem Bereich auch eine entsprechende Formgebung durch Erstellen der Windungen durch Umwickeln, beispielsweise eines Formkörpers, realisierbar ist. Vorzugsweise finden Polymere Verwendung, insbesondere umfassend zumindest ein Polyamid. Je nach Ausführung und Verwendung der Gliederstrukturen können als Materialien neben Kunststoff auch Metalle zum Einsatz gelangen.

**[0045]** Vorzugsweise finden als Filamente **6** Monofilamente Verwendung. Denkbar sind auch Multifilamente, Fäden oder Garne. Ferner besteht die Möglichkeit, durch entsprechende Werkstoffzusammensetzung beziehungsweise Ausbildung des einzelnen Filamentes die Eigenschaften in der am Anlenkelement anliegenden Seite, das heißt in Breitenrichtung gegenüber der Längenrichtung unterschiedlich zu realisieren.

**[0046]** Die erfindungsgemäße Lösung ist nicht auf die in der **Fig. 1** dargestellte Ausführung oder Struktur beschränkt. In Analogie gelten diese Aussagen auch für Ausführungen von Gitterstrukturen, bei denen die einzelnen Windungen nicht durch zueinander versetzte Windungsschenkel beziehungsweise in

winklig zueinander ausgerichteten Ebenen angeordnete Windungsschenkel ausgebildet werden, sondern bei denen die Windungen vollständig in einer Ebene angeordnet sind und die einzelnen Windungen nicht miteinander gekoppelt sind, wobei in diesem Fall jedoch der konstruktive Aufwand erheblich höher ist, insbesondere bei der Ausbildung der Gliederstruktur 1.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Gliederstruktur
<b>2</b>	Spiralgliederstruktur
<b>3.1, 3.2, 3.3</b>	Reihe
<b>3.n</b>	Reihe
<b>4.11–4.1n</b>	Windungen
<b>4.21–4.2n</b>	Windungen
<b>4.31–4.3n</b>	Windungen
<b>5.1–5.3, 5.n</b>	Wendeelemente
<b>6.1–6.n, 6</b>	Filament, lineares Gebilde
<b>7.1–7.n</b>	Anlenkelemente
<b>8.1–8.n</b>	Führungskanal
<b>9</b>	Oberfläche
<b>10</b>	Längengebilde
<b>11</b>	Querschnitt
<b>13.11</b>	Windungsbogen
<b>13.12</b>	Windungsbogen
<b>14.11</b>	Windungsschenkel
<b>14.12</b>	Windungsschenkel
<b>b<sub>5</sub></b>	Wendelbreite
<b>b<sub>6</sub></b>	Breite des Filamentes
<b>h<sub>6</sub></b>	Höhe des Filamentes
<b>M<sub>5,1</sub>–M<sub>5,n</sub></b>	Mittelnachse
<b>X-, Y-, Z</b>	Koordinatensystem

**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 4345730 [0002]
- US 5364692 [0003]
- WO 2006/065454 [0004]
- EP 763623 B1 [0005]
- US 4662994 [0006]

### Patentansprüche

1. Gliederstruktur (1), insbesondere Spiralgliederband (2) für eine Papiermaschinenbespannung, umfassend eine Mehrzahl paralleler Reihen (3.1, 3.2, 3.3) in Längsrichtung hintereinander angeordneter Windungen (4.11–4.1n, 4.21–4.2n, 4.31–4.3n), wobei jeweils zwei einander benachbarte Reihen (3.1, 3.2, 3.3) über zumindest ein Anlenkelement (7.1, 7.2, 7.3) miteinander gekoppelt sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die einzelne Windung (4.11–4.1n, 4.21–4.2n, 4.31–4.3n) aus zumindest einem Filament (6.1, 6.2, 6.3, 6) mit einer Querschnittsfläche (11) gebildet wird, deren maximale Breite ( $b_6$ ) im Bereich von  $> 0,7$  mm bis  $\leq 1,4$  mm, bevorzugt  $\geq 0,9$  bis  $\leq 1,4$  mm, besonders bevorzugt von einschließlich 0,99 mm bis einschließlich 1,3 mm, ganz besonders bevorzugt 1,0 mm beträgt.

2. Gliederstruktur (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Filament (6.1, 6.2, 6.3, 6) zumindest in Richtung seiner breitesten Erstreckung einen ebenen Flächenbereich aufweist, welcher als Anlagefläche am Anlenkelement (7.1, 7.2, 7.3) fungiert.

3. Gliederstruktur (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsfläche (11) des Filamentes (6.1, 6.2, 6.3, 6) im Bereich des Innenumfanges der Windung (4.11–4.1n, 4.21–4.2n, 4.31–4.3n) die maximalste Breite ( $b_6$ ) aufweist.

4. Gliederstruktur (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsfläche (11) des Filamentes (6.1, 6.2, 6.3, 6) im Bereich des Außenumfanges der Windung (4.11–4.1n, 4.21–4.2n, 4.31–4.3n) die maximalste Breite ( $b_6$ ) aufweist.

5. Gliederstruktur (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei welcher die einzelne Windung (4.11–4.1n, 4.21–4.2n, 4.31–4.3n) zwei Windungsbögen (13.11, 13.12) umfasst, die über Windungsschenkel (14.11, 14.12) miteinander verbunden sind und die Breite ( $b_5$ ) der einzelnen Windung (4.11–4.1n, 4.21–4.2n, 4.31–4.3n) durch den maximalen Abstand zwischen dem Außenumfang der eine Windung (4.11–4.1n, 4.21–4.2n, 4.31–4.3n) bildenden Windungsbögen (13.11, 13.12) im Umschlingungsbereich mit dem jeweiligen Anlenkelement (7.1, 7.2, 7.3) charakterisiert ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite ( $b_5$ ) der Windung (4.11–4.1n, 4.21–4.2n, 4.31–4.3n) im Bereich zwischen einschließlich 5 mm bis einschließlich 11 mm, bevorzugt einschließlich 6 mm bis einschließlich 10 mm, besonders bevorzugt einschließlich 7 mm bis einschließlich 9 mm beträgt.

6. Gliederstruktur (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Quer-

schnittsfläche (11) des eine Windung (4.11–4.1n, 4.21–4.2n, 4.31–4.3n) bildenden Filamentes (6.1, 6.2, 6.3, 6) eine Höhe ( $h_6$ ) im Bereich zwischen einschließlich 0,2 bis einschließlich 0,1 mm, vorzugsweise einschließlich 0,3 bis einschließlich 0,7 mm aufweist.

7. Gliederstruktur (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Filament (6.1, 6.2, 6.3, 6) durch eine Querschnittsfläche (11) charakterisiert ist, deren Breiten/Höhen-Verhältnis ( $b_6/h_6$ ) im Bereich von einschließlich 1,63 bis einschließlich 4,24, vorzugsweise im Bereich von einschließlich 1,7 bis einschließlich 3 beträgt.

8. Gliederstruktur (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Windungsbögen (13.11, 13.12) und Windungsschenkel (14.11, 14.12) einer Windung in einer Ebene liegen und als separate Windungsglieder ausgebildet sind.

9. Gliederstruktur (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die separaten Glieder in Umfangsrichtung geschlossene ringförmige Elemente bilden.

10. Gliederstruktur (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden eine Windung (4.11–4.1n, 4.21–4.2n, 4.31–4.3n) beschreibenden Windungsschenkel (14.11, 14.12) in, in einem Winkel zueinander ausgerichteten Ebenen angeordnet sind und mit weiteren diesen nach und vorgeordneten Windungen (4.11–4.1n, 4.21–4.2n, 4.31–4.3n) verbunden sind unter Ausbildung von spiralförmigen Wendeelementen (5.1, 5.2, 5.3).

11. Gliederstruktur (1) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Wendeelemente (5.1, 5.2, 5.3) parallel zueinander angeordnet sind und Windungen (4.11–4.1n, 4.21–4.2n, 4.31–4.3n) einander benachbarter Wendeelemente (5.1, 5.2, 5.3) ineinander greifen.

12. Gliederstruktur (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt (11) des eine Windung (4.11–4.1n, 4.21–4.2n, 4.31–4.3n) bildenden Filamentes (6.1, 6.2, 6.3, 6) kreisförmig ausgebildet ist.

13. Gliederstruktur (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Filament (6.1, 6.2, 6.3, 6) einen polygonalen, trapezoiden, ovalen oder ellipsoiden Querschnitt (11) aufweist.

14. Gliederstruktur (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Filament (6.1, 6.2, 6.3, 6) als Monofilament, Multifilament, Faden, Zwirn oder Garn und/oder in einer Um-

mantelung eingelagerten Mono- oder Multifilamenten ausgebildet ist.

15. Gliederstruktur (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt der einzelnen Windungen (4.11–4.1n, 4.21–4.2n, 4.31–4.3n) bei Projizierung in eine Ebene im Querschnitt oval oder rechteckig mit gerundeten Seitenflächen ausgeführt ist.

16. Gliederstruktur (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das die einzelne Windung (4.11–4.1n, 4.21–4.2n, 4.31–4.3n) bildende Filament (6.1, 6.2, 6.3, 6) aus Kunststoff besteht, insbesondere einem thermoplastischen synthetischen Material.

17. Gliederstruktur (1) nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das die Windung (4.11–4.1n, 4.21–4.2n, 4.31–4.3n) bildende Filament wenigstens eines der nachfolgenden Komponenten enthält: ein Einzelpolymer eines Polyesters, ein Copolymer eines Polyesters, ein Einzelpolymer eines Polyamides, ein Copolymer eine Polyamides.

18. Gliederstruktur (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass diese zumindest einen Bestandteil eines Flächengebildes bildet.

19. Gliederstruktur (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass diese zumindest einen Bestandteil eines Siebbandes bildet.

20. Verwendung einer Gliederstruktur (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 19 in einem endlosen Band in einer Bespannung einer Papiermaschine.

21. Verwendung einer Gliederstruktur (1) nach Anspruch 20 als Bestandteil in einem Formierband oder als Formierband, insbesondere Siebband.

22. Verwendung einer Gliederstruktur (1) nach Anspruch 20 als Bestandteil in einem Trockensieb oder als Trockensieb.

23. Verwendung einer Gliederstruktur (1) nach Anspruch 20 als Bestandteil in einem Pressfilz oder als ein Pressfilz.

24. Verwendung nach Anspruch 23 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 folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig.1a

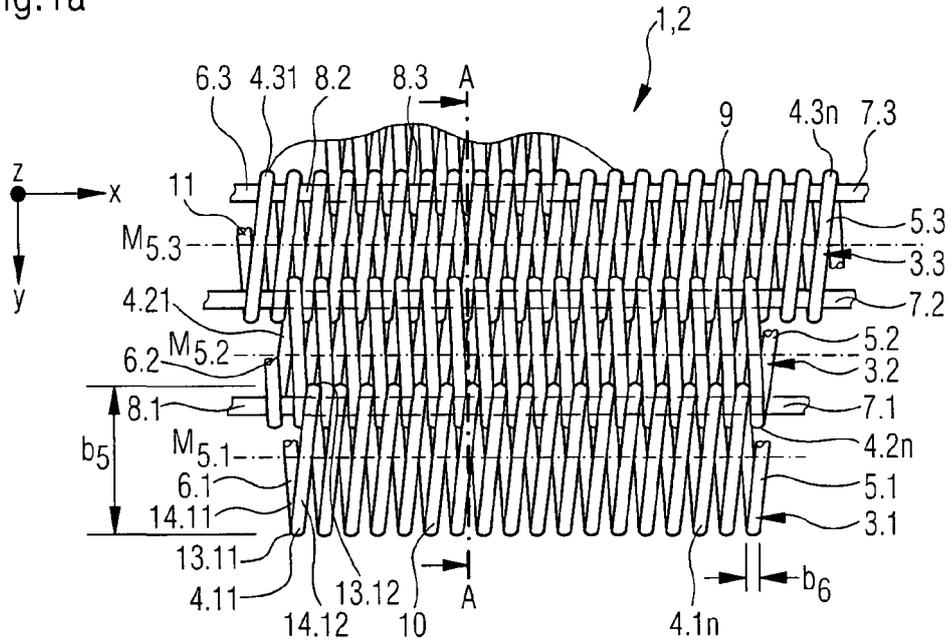


Fig.1b

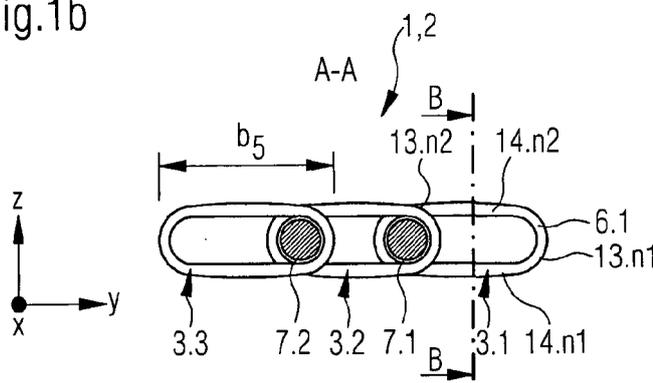


Fig.1c

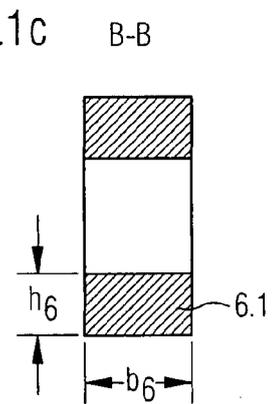


Fig.2a

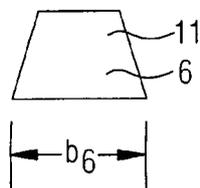


Fig.2b

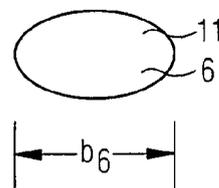


Fig.2c

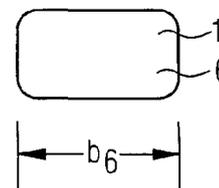


Fig.2d

