(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 666 366 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.10.1997 Patentblatt 1997/43

(51) Int Cl.[6]: **D21F 1/00**

(21) Anmeldenummer: **95101482.8**

(22) Anmeldetag: **03.02.1995**

(54) Spiralgliederband niedriger Luftdurchlässigkeit und Verfahren zu seiner Herstellung

Spiral fabric with low air permeability and process for making the same

Tissu à hélices ayant une faible perméabilité et son procédé de fabrication

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

(30) Priorität: **04.02.1994 DE 4403501**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.08.1995 Patentblatt 1995/32

(73) Patentinhaber: **SITEG Siebtechnik GmbH**
D-48683 Ahaus-Alstätte (DE)

(72) Erfinder: **Lefferts, Johannes**
NL-7544 LM Enschede (NL)

(74) Vertreter: **Abitz, Walter, Dr.-Ing. et al**
Patentanwälte Abitz & Partner
Postfach 86 01 09
81628 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 128 496
GB-A- 2 216 914
US-A- 4 500 590

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 666 366 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Spiralgliederband mit einer Vielzahl miteinander verbundener Spiralen, wobei die Windungen benachbarter Spiralen reißverschlußartig ineinandergefügt sind, so daß die sich überlappenden Windungsbereiche einen Kanal bilden. In den Kanälen verlaufen Steckdrähte, so daß die Spiralen nicht getrennt werden können. Zur Verringerung der Luftdurchlässigkeit des Spiralgliederbandes sind in den freien Raum der Spiralen Flachdrähte als Füllmaterial eingelegt. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Spiralgliederbandes.

Derartige Spiralgliederbänder werden insbesondere in der Trockenpartie schnellaufender Papiermaschinen eingesetzt. Zur Erzielung einer niedrigen Luftdurchlässigkeit ist es dabei notwendig, den freien Innenraum der Spiralen durch Füllmaterial auszufüllen. Ist die Luftdurchlässigkeit zu hoch, so erzeugt das Spiralgliederband eine sehr starke turbulente Luftströmung, die einen unruhigen Lauf und sogar den Bruch der Papierbahn zur Folge haben kann. Derzeit im Einsatz befindliche Spiralgliederbänder haben immer noch eine durchlässigkeit von mindestens 2280 $m^3/m^2/hr/100$ Pa (CFM 140). Dies ist für viele Anwendungsfälle zu hoch.

Spiralgliederbänder, bei denen der freie Raum innerhalb der Spiralen zur Verringerung der Luftdurchlässigkeit durch Füllmaterial ausgefüllt ist, sind aus der EP-A-0 050 374 und der EP-A-0 101 575 sowie der GB-A-2216914 bekannt. Das Füllmaterial kann dabei unter anderem aus einem Bändchengarn bzw. einem flachen Bändchen bestehen.

Aus US 4,381,612 ist ein Spiralgliederband mit Flachdrähten als Füllmaterial bekannt. Statt eines einzigen Flachdrahtes können dabei auch zwei Füllfäden in den freien Raum jeder Spirale eingelegt werden. Außerdem ist eine Ausführungsform beschrieben, bei der Fülldrähte aus niedrigschmelzendem Material, z.B. Nylon oder Polypropylen, verwendet werden. Beim Thermofixieren schmelzen diese Fülldrähte dann und schließen die offenen Maschen des Spiralgliederbandes.

Spiralgliederbänder werden in der Weise hergestellt, daß zunächst die Spiralen ineinandergefügt werden und dann Steckdrähte in die Kanäle eingeschoben werden, die die sich überlappende Windungen benachbarter Spiralen bilden. Soll ein Spiralgliederband möglichst geringer Luftdurchlässigkeit hergestellt werden, so werden danach Fülldrähte in den freien Innenraum der Spiralen eingelegt. Bei der Verwendung von Flachdrähten als Fülldrähte müssen dabei Vorkehrungen getroffen werden, daß sich die Flachdrähte nicht verdrillen. Werden in den Innenraum jeder Spirale mehrere Runddrähte als Füllmaterial eingelegt, so muß dafür gesorgt werden, daß sich die Runddrähte nicht übereinanderlegen. Durch ein Verdrillen der Flachdrähte bzw. ein Übereinanderlegen der Runddrähte wird die Monoplanität des fertigen Spiralgliederbandes gestört, was zu Markierungen in der Papierbahn führen kann. Üblicherweise wird dieser Schwierigkeit dadurch begegnet, daß das Spiralgliederband vor dem Einlegen der Fülldrähte vorfixiert wird und dabei die ursprünglich leicht ovale Querschnittsform der Spiralen durch Wärme und Druck soweit abgeflacht wird, daß sich die Flachdrähte und die mehrfachen Runddrähte nicht mehr verdrillen bzw. übereinanderlegen können. Nach dem Einlegen der Fülldrähte wird das Spiralgliederband dann endgültig thermofixiert. Die Vorfixierung ist daher ein zusätzlicher Arbeitsschritt, der erhebliche Kosten verursacht.

Bei den bekannten Spiralgliederbändern liegen die Fülldrähte ferner relativ locker im Inneren der Spiralen. Zwar werden die Kanten eines Spiralgliederbandes verklebt, wobei die seitlichen Öffnungen der Spiralen verschlossen werden, so daß die Fülldrähte nicht seitlich herausrutschen können. Häufig werden jedoch die Kanten eines Spiralgliederbandes beim Lauf in der Papiermaschine beschädigt und werden die Fülldrähte herausgezogen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde ein Spiralgliederband zu schaffen, das bei geringem Herstellungsaufwand eine niedrige Luftdurchlässigkeit besitzt.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Flachdrähte, die sich als Füllmaterial im Inneren der Spiralen befinden, gegenüber der Ebene des Spiralgliederbandes gekippt sind.

Die Kippung der Flachdrähte bedeutet, daß die längere Querschnittsachse der Flachdrähte unter einem Winkel zur längeren Querschnittsachse der Spiralen liegt, die in der Ebene des Spiralgliederbandes liegt. Der Kippwinkel kann z.B. 15 bis 25° und vorzugsweise etwa 20° betragen. Voraussetzung hierfür ist natürlich, daß der Flachdraht selbst in einer Ebene liegt und nicht verdrillt ist.

Der Kippwinkel ist vorzugsweise so groß, daß die eine Kante des Flachdrahtes über der Ebene der höchsten Punkte der Steckdrähte liegt, während die andere Kante unterhalb der Ebene der untersten Punkte der Steckdrähte liegt.

Normalerweise sind alle Flachdrähte in der gleichen Richtung gekippt. Der Kippwinkel kann aber auch abwechselnd positiv und negativ sein, so daß die Flachdrähte in Achsrichtung der Spiralen betrachtet abwechselnd von links nach rechts abfallen und ansteigen.

Durch das Kippen der Flachdrähte wird die Diagonale innerhalb des freien Raumes der Spiralen ausgenützt und besteht die Möglichkeit, breitere Flachdrähte zu wählen, wodurch die Luftdurchlässigkeit des Spiralgliederbandes verringert wird. Vorzugsweise sind die innerhalb der Spiralen verlaufenden Flachdrähte breiter als der kleinste Abstand der beiden mit einer jeweiligen Spirale verbundenen benachbarten Spiralen. Die Bezeichnung "Diagonale" bezieht sich dabei auf das gedachte Viereck, das durch die jeweils zwei und damit insgesamt vier Kreuzungspunkte einer

Spirale mit der vorausgehenden und der nachfolgenden Spirale gebildet wird. Infolge der größeren Breite der Flachdrähte können diese sich nicht mehr innerhalb der Spirale verdrillen.

Normalerweise befindet sich im Inneren jeder Spirale nur ein einziger Flachdraht. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, zwei Flachdrähte besonders geringer Stärke aufeinandergelegt in eine Spirale einzuschieben. Jeder dieser beiden besonders dünnen Flachdrähte ist dann jedoch breiter als der kleinste Abstand der beiden mit der jeweiligen Spirale verbundenen benachbarten Spirale, wie vorausgehend beschrieben wurde.

Damit ein Spiralgliederband eine möglichst geringe Luftdurchlässigkeit besitzt, genügt es nicht, daß es durch Füllmaterial, z.B. einen Flachdraht, in Draufsicht im wesentlichen dicht gemacht wird. Es dürfen auch keine größeren, dreidimensional verschlungenen Wege für den Durchtritt von Luft durch das Spiralgliederband bestehen. Raum für einen solchen dreidimensional verschlungenen Weg besteht insbesondere zwischen den Spitzen zweier benachbarter Windungsbögen einer Spirale, da diese beiden Windungsbögen auf einer Seite eines Steckdrahtes anliegen, während der dazwischen liegende Windungsbogen der benachbarten Spirale auf der anderen Seite des Steckdrahtes anliegt, so daß eine trittsöffnung besteht, die seitlich durch die beiden Windungsbögen und vorne und hinten durch den Steckdraht bzw. den Flachdraht begrenzt wird. Da dieser Raum bei herkömmlichen Spiralgliederbändern mit Flachdrähten offen bleibt, kann die Luftdurchlässigkeit nicht weit genug verringert werden. Bei dem erfindungsgemäßen Spiralgliederband werden die Längskanten der Flachdrähte dagegen beinahe scherenartig von den aneinanderliegenden Windungsbögen und -schenkel benachbarter Spiralen eingeklemmt. Der Flachdraht stößt gegen die Innenseite seiner Spirale, d.h. der Spirale, in die er eingeschoben wurde, und liegt von außen an der vorausgehenden und der nachfolgenden Spirale an, und zwar jeweils an Stellen, an denen sich seine Spirale ohnehin mit der vorausgehenden und nachfolgenden Spirale berührt. Es bestehen daher zwischen den Windungsschenkeln einer Spirale, dem darin liegenden Flachdraht und den Windungsbögen der voraus- und nachfolgenden Spiralen keine wesentliche Durchtrittsöffnungen. Auf der anderen Seite der hier betrachteten Windungsbögen liegen der Steckdraht und die Windungsschenkel ähnlich eng zusammen, so daß auch hier keine wesentlichen Durchtrittsöffnungen bestehen. Insgesamt zieht sich damit durch die Flachdrähte, die Windungsschenkel und -bögen und die Steckdrähte eine in Achsrichtung der Spiralen betrachtet sägezahn- oder stufenförmig verlaufende Fläche, die weitgehend geschlossen ist. Bei dem erfindungsgemäßen Spiralgliederband bestehen somit keine dreidimensional verschlungenen Wege von größerem Querschnitt durch das Spiralgliederband hindurch, so daß es eine sehr geringe Luftdurchlässigkeit besitzt.

Ein weiterer Vorteil des Spiralgliederbandes besteht darin, daß die Flachdrähte fest innerhalb des Spiralgliederbandes verankert sind und deshalb auch bei einer Beschädigung der Kanten des Spiralgliederbandes in der Papiermaschine nicht aus dem Spiralgliederband herausgerissen werden können.

Gegenstand der Erfindung ist ferner ein Verfahren zur Herstellung des vorausgehend beschriebenen Spiralgliederbandes, wobei das Spiralgliederband nur noch ein einziges Mal thermofixiert wird, nämlich nach dem Einbringen der Flachdrähte.

Eine Vorfixierung des Spiralgliederbandes vor dem Einbringen der Fülldrähte ist nicht mehr notwendig. Beim Thermofixieren wird das Spiralgliederband erwärmt und gleichzeitig in Längsrichtung, d.h. in der Ebene des Spiralgliederbandes senkrecht zu den Steckdrähten, gestreckt und flachgedrückt. Die einzelnen Spiralen werden dadurch stark gestreckt und abgeflacht. Dabei dreht sich der im Inneren einer Spirale befindende Flachdraht zur Ebene des Siebbandes hin, d.h. der Kippwinkel wird kleiner, und werden die beiden Längskanten des Flachdrahtes von den Windungsschenkeln der Spirale, in der er sich befindet, und von den Windungsbögen der vorausgehenden bzw. nachfolgenden Spirale scherenartig eingeklemmt, so daß der Flachdraht fest im Siebgefüge verankert ist und nicht aus der Spirale herausrutschen kann. Infolge des kleiner werdenden Kippwinkels vergrößert sich die scheinbare Breite des Flachdrahtes parallel zur Ebene des Spiralgliederbandes und drückt der Flachdraht gegen die beiden mit der jeweiligen Spirale verbundenen benachbarten Spiralen, wodurch noch bestehende Zwischenräume ausgefüllt werden.

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß die Steckdrähte und die als Fülldrähte dienenden Flachdrähte gleichzeitig eingefahren werden können.

Das Spiralgliederband kann aus Spiralen hergestellt werden, deren Querschnittsform ein Parallelogramm mit unterschiedlich langen Diagonalen ist, wobei die Steckdrähte zwangsläufig in die durch die längere Diagonale verbundenen Winkeln rutschen und die Flachdrähte auf der kürzeren Diagonale liegen. Die Ecken des Parallelogramms sind selbstverständlich abgerundet. In Spiralen dieser Querschnittsform lassen sich noch breitere Flachdrähte einfahren. Beim Thermofixieren des Spiralgliederbandes nach dem Einfahren der Flachdrähte nehmen die Spiralen dann die übliche abgeflachte Querschnittsform an. Die Kanten jedes Flachdrahtes werden dabei in einer größeren Tiefe zwischen den Windungsschenkeln der betreffenden Spirale und den Windungsbögen der vorausgehenden oder nachfolgenden Spirale scherenartig eingeklemmt, was eine weitere Reduzierung der Luftdurchlässigkeit ermöglicht.

Die Spiralen können im Querschnitt auch dreieckig, rechteckig oder quadratisch sein oder jede andere Querschnittsform haben, in die sich besonders breite Flachdrähte und insbesondere breitere Flachdrähte als in die üblichen ovalen Spiralen einbringen lassen.

Die Spiralen können aus Monofilen mit kreisförmigem Querschnitt gewickelt sein. Zur Erzielung einer besonders niedrigen Luftdurchlässigkeit ist es jedoch im allgemeinen vorzuziehen, die Spiralen aus Monofilen mit abgeflachtem

Querschnitt mit einem Seitenverhältnis von etwa 1 : 1,3 bis 1 : 3 zu wickeln.

Die Kanten besonders breiter Flachdrähte können verhindern, daß sich an diesen Stellen die Windungsschenkel während des Thermofixierens in eine Ebene legen und so das Spiralgliederband monoplan wird. Diese Schwierigkeit läßt sich dadurch beheben, daß Flachdrähte mit spitzzulaufenden Kanten verwendet werden. Die Kanten solcher Flachdrähte sind wegen der kleineren Materialstärke flexibler und legen sich besser um die Windungsschenkel und -bögen, von denen sie scherenartig eingeklemmt werden.

Vorzugsweise beginnt die Verringerung der Materialstärke bereits im Mittelbereich des Querschnitts der Flachdrähte, so daß diese einen flachen rautenförmigen Querschnitt erhalten. Die Flachdrähte können auch andere Querschnittsprofile haben, z.B. kann das Querschnittsprofil sich nur an einer Längskante verjüngen, während es an der anderen Längskante gerade abgeschnitten oder abgerundet ist. Das Querschnittsprofil kann auch an beiden Längskanten abgerundet sein.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens werden Flachdrähte eingesetzt, die sich beim Thermofixieren in ihrer Längsrichtung zusammenziehen und in ihrer Querrichtung ausdehnen. Damit sich die Flachdrähte nach dem Thermofixieren über die gesamte Breite des Spiralgliederbandes erstrecken, werden sie vorzugsweise mit sprechender Überlänge in die Hohlräume der Spiralen eingelegt. Vor dem Thermofixieren stehen die Flachdrähte daher an den Seiten etwas hervor. Beim Thermofixieren schrumpfen sie dann in ihrer Längsrichtung so, daß ihre endgültige Länge mit der Breite des Spiralgliederbandes übereinstimmt. Durch die Verwendung solcher Flachdrähte ergibt sich der Vorteil, daß die Flachdrähte durch ihre Ausdehnung in Querrichtung die Hohlräume der Spiralen noch besser ausfüllen.

Flachdrähte mit dieser Eigenschaft beim Thermofixieren in ihrer Längsrichtung zu schrumpfen und sich in ihrer Querrichtung auszudehnen sind im Handel erhältlich.

Neben der extrem niedrigen Luftdurchlässigkeit bestehen die oben erwähnten Vorteile des Herstellungsverfahrens, nämlich Wegfall der Vorfixierung, gleichzeitiges Einfahren der Steck- und Flachdrähte und die feste Verankerung der Flachdrähte im Spiralgliederband.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 schematisch den Querschnitt eines Spiralgliederbandes in Längsrichtung;

Fig. 2 das Spiralgliederband von Fig. 1 nach dem Thermofixieren;

Fig. 3 schematisch die ovale Querschnittsform einer üblichen Spirale für die Herstellung eines gliederbandes;

Fig. 4 die Parallelogramm-Querschnittsform einer Spirale;

Fig. 5 eine Darstellung ähnlich der von Fig. 1, wobei die Spiralen Parallelogramm-Querschnittsform haben;

Fig. 6 zeigt die Unebenheit der Spiralbandoberfläche bei Verwendung eines Flachdrahtes mit stumpf abgeschnittenen Kanten;

Fig. 7 ein Spiralgliederband im Schnitt bei Verwendung von Flachdraht mit zugespitzten Kanten und

Fig. 8 im Querschnitt einen Flachdraht mit sich zu den Längskanten hin verringernder Materialstärke.

Fig. 1 zeigt ein Spiralgliederband im Schnitt in Längsrichtung. Das Spiralgliederband ist ist aus einer Vielzahl parallel nebeneinanderliegender und ineinandergreifender Spiralen 10 zusammengesetzt, wobei jede Spirale 10 durch eine Vielzahl von Windungen mit elliptischem Querschnitt gebildet wird. Jede Windung ist in zwei Windungsbögen 11 und zwei schwächer gekrümmte oder flache Windungsschenkeln 12 unterteilt. Die Spiralen 10 kämmen miteinander, so daß die Windungsbögen 11 einer Spirale 10 reißverschlußartig mit den Windungsbögen 11' und 11" der beiden benachbarten Spiralen 10' und 10" ineinandergreifen. Die ineinandergreifenden Windungsbögen 11, 11' und 11" überlappen sich soweit, daß sie Kanäle 13 umschließen. In diese sind Steckdrähte 14 eingeschoben, die die Spiralen 11, 11' und 11" fest miteinander verbinden, so daß die Spiralen nicht mehr aus ihrem gegenseitigen Eingriff lösbar sind. Die Windungsschenkel 12 bilden die Oberseite und die Unterseite des Spiralgliederbandes.

Im freien Innenraum der Spiralen 10 befinden sich als Füllmaterial Flachdrähte 15. Die Flachdrähte 15 sind gegenüber der Ebene des Spiralgliederbandes gekippt. Dadurch steht für die Flachdrähte 15 mehr Raum zur Verfügung und können breitere Flachdrähte 15 in die Spiralen 10 eingeschoben werden. Der Flachdraht 15 innerhalb einer Spirale 10 verläuft etwa in Richtung der Diagonale des Rechtecks, das in Fig. 1 durch die Kreuzungspunkte der beiden Windungsbögen 11 dieser Spirale 10 mit den überlappenden Windungsbögen 11' bzw. 11" der benachbarten Spiralen 10' bzw. 10" gebildet wird.

Während Fig. 1 das Spiralgliederband vor dem Thermofixieren zeigt, so daß die Spiralen 11 etwa ihre ursprüngliche elliptische oder ovale Form haben, zeigt Fig. 2 das Spiralgliederband nach dem Thermofixieren. Nach dem Thermofixieren sind die einzelnen Spiralen 10 soweit abgeflacht, daß die Windungsschenkel 12 nahezu in einer Ebene liegen, und damit eine weitgehend glatte Oberfläche des Spiralgliederbandes bilden. Zwar ist der Kippwinkel der Flachdrähte 15 nun kleiner, er ist jedoch immer noch so groß, daß die eine, in Fig. 1 linke, Längskante des Flachdrahtes 15 über der Ebene liegt, die durch die höchsten Punkte der Steckdrähte 14 definiert wird, während die andere, in Fig. 1 rechte, Längskante des Flachdrahtes 15 unter der Ebene liegt, die durch die untersten Punkte der Steckdrähte 14 definiert wird. Die Breite der Flachdrähte 15 ist so gewählt, daß sie auch nach der Thermofixierung größer als der kleinste Abstand der Spiralen 10' und 10" ist, die mit einer Spirale 10 verbunden sind. Die Flachdrähte 15 werden dadurch an ihren Längskanten scherenartig zwischen den Windungsbögen 11 einer Spirale und den damit ineinandergreifenden Windungsbögen 11' und 11" der vorausgehenden bzw. der nachfolgenden Spirale 10', 10" eingeklemmt.

Fig. 3 zeigt die übliche ovale Querschnittsform von Spiralen, wie sie für die Herstellung von Spiralgliederbändern verwendet wird, und zwar vor dem Thermofixieren. Gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung werden Spiralen mit parallelogrammförmigem Querschnitt gemäß Fig. 4 statt der üblichen ovalen Querschnittsform verwendet. Das Parallelogramm hat dabei Winkel von etwa 50° und 130° und das Längenverhältnis der Seiten des Parallelogramms liegt bei etwa 1,5 bis 2.

Fig. 5 zeigt im Längsschnitt einen mehrere Spiralen umfassenden Ausschnitt aus einem solchen Spiralgliederband vor dem Thermofixieren. Die Steckdrähte 14 liegen in den durch die längere Diagonale verbundenen Winkeln des Parallelogramms, so daß die Lage der Spiralen 10 beim Thermofixieren stabil ist. Die Position der Flachdrähte 15 fällt in der Darstellung von Fig. 5 etwa mit der kürzeren Diagonale des Parallelogramms zusammen. Durch Verwendung von Spiralen mit der speziellen in Fig. 4 gezeigten ursprünglich parallelogrammähnlichen Form, lassen sich noch breitere Flachdrähte 15 in die Spiralen einschieben als bei der Ausführungsform der Figuren 1 bis 3.

Das Herstellungsverfahren ist im übrigen unverändert gegenüber der Ausführungsform der Figuren 1 bis 3, und insbesondere können die Steckdrähte 14 und die Flachdrähte 15 in einem Arbeitsgang in die Spiralen eingeschoben werden.

Bei der Verwendung besonders breiter Flachdrähte können sich Schwierigkeiten bezüglich der Monoplanität der Oberfläche des fertigen Spiralgliederbandes ergeben. Die bisher erwähnten Flachdrähte haben einen rechteckförmigen Querschnitt von z.B. 0,5 x 2,8 mm. Wie erwähnt, werden die Ränder der Flachdrähte 15 beim Thermofixieren zwischen den Windungsbögen und -schenkeln 11,12 scherenartig eingeklemmt. Bei besonders breiten und/oder dicken Flachdrähten 15 besteht dabei die Gefahr, daß sich die Flachdrähte 15 durch die Windungsschenkel 12 nicht vollständig nach unten drücken lassen, so daß die Windungsschenkel 12 in ihrer ursprünglichen leicht gekrümmten Form bleiben und dadurch die Oberfläche des Spiralgliederbandes nicht monoplan wird, s. Fig. 6. Um auch bei besonders breiten Flachdrähten 15 monoplane Oberflächen des Spiralgliederbandes zu erzielen, werden bei der in Fig. 7 dargestellten Ausführungsform Flachdrähte 15 mit sich zu den Längskanten hin verjüngendem Querschnittsprofil verwendet. Bei den in Fig. 7 gezeigten Flachdrähten 15 sind die Längskanten so abgeschrägt, daß sich eine zur Oberfläche des Spiralgliederbandes parallele Schnittkante 16 ergibt, d.h. der Verjüngungswinkel ist etwa gleich dem Kippwinkel der Flachdrähte. Die Luftdurchlässigkeit wird dadurch nicht beeinflußt, die Monoplanität des Spiralgliederbandes wird jedoch gewahrt.

Fig. 8 zeigt im Schnitt Flachdrähte 15 mit einem Querschnittsprofil, das sich unter einem besonders spitzen Winkel 17 verjüngt, so daß das Querschnittsprofil nahezu rautenförmig ist.

Beispiele:

Für drei verschiedene Spiralgliederbänder sind nachfolgend die Abmessungen der Spiralen, der Steckdrähte und der Füllmaterial-Flachdrähte sowie die erzielte Luftdurchlässigkeit angegeben. Das Material war jeweils Polyester.

Tabelle

	Beispiel 1	Beispiel 2	Beispiel 3
Form der Spiralen (mm x mm)	5,3 x 3,2	5,5 x 3,3	5,3 x 3,2
Spiraldrähte (Ø mm)	0,6	0,6	0,7 x 0,43
Steckdrähte (Ø mm)	0,9	0,9	0,9
kleinster Abstand der Nachbarspiralen (mm)	1,1	1,3	1,78
Füllmaterial Flachdrähte (mm x mm)	2,2 x 0,5	2,3 x 0,5	2,8 x 0,62
Luftdurchlässigkeit (CFM)	130	90	50

Die angegebenen Werte sind die Abmessungen vor dem Thermofixieren. Die Luftdurchlässigkeit wurde selbstver-

ständlich nach dem Thermofixieren gemessen. Der freie Abstand zwischen den benachbarten Spiralen ist berechnet aus der längeren Querschnittsabmessung der Spiralen minus 4 x Durchmesser des Spiraldrahtes minus 2 x Durchmesser des Steckdrahtes. In allen drei Fällen ist dieser Abstand deutlich kleiner als die längere Querschnittsabmessung der Füllmaterial-Flachdrähte. Durch das Thermofixieren verschieben sich selbstverständlich die Relationen etwas. Auch nach dem Thermofixieren sind die Flachdrähte jedoch breiter als der eben definierte Abstand der Nachbar-Spiralen.

Patentansprüche

1. Spiralgliederband mit einer Vielzahl miteinander verbundener Kunststoff-Spiralen (10), die aus flachen Windungsschenkeln (12) und aus Windungsbögen (11) bestehen, wobei die Windungsbögen (11) einer Spirale (10) reißverschlußartig mit den Windungsbögen einer benachbarten Spiralen (10',10") ineinandergreifen und die sich überlappenden Windungsbögen (11,11',11") einen Kanal (13) bilden, mit Steckdrähten (14), die durch diese Kanäle (13) verlaufen und dadurch die Spiralen (10,10',10") verbinden, und mit Flachdrähten (15) in den Spiralen (10) zur Verringerung der Luftdurchlässigkeit des Spiralgliederbandes, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Flachdrähte (15) gegenüber der Ebene des Spiralgliederbandes gekippt sind.

2. Spiralgliederband nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der innerhalb einer Spirale (10) verlaufende Flachdraht (15) breiter ist als der kleinste Abstand der beiden mit dieser Spirale (10) verbunden Spiralen (10', 10").

3. Spiralgliederband nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der innerhalb einer Spirale (10) verlaufende Flachdraht (15) unterhalb des einen Steckdrahtes (14) und oberhalb des anderen Steckdrahtes (14) verläuft, mit denen diese Spirale (10) verbunden ist.

4. Spiralgliederband nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der innerhalb einer Spirale (10) verlaufende Flachdraht (15) zwischen der Innenseite dieser Spirale (10) und der Außenseite der vorausgehenden und/oder der nachfolgenden Spirale (10',10") eingeklemmt ist.

5. Spiralgliederband nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich der Querschnitt der Flachdrähte (15) zu deren Längskanten hin spitzwinkelig verjüngt.

6. Spiralgliederband nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Winkel (17), unter dem sich der Querschnitt der Flachdrähte (15) verjüngt, kleiner ist als der Kippwinkel der Flachdrähte (15).

7. Verfahren zur Herstellung eines Spiralgliederbandes nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Spiralen (10) so ineinandergefügt werden, daß sich die Windungen (11) aufeinanderfolgender Spiralen (10) überlappen und einen quer zur Längsrichtung des Spiralgliederbandes verlaufenden Kanal (13) bilden, ein Steckdraht (14) in den Kanal (13) eingelegt wird, ein Flachdraht (15) in die Spirale (10) eingelegt wird und das Spiralgliederband thermofixiert wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Spiralgliederband erst nach dem Einlegen des Flachdrahtes (15) thermofixiert wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß Spiralen (10) eingesetzt werden, deren Querschnittsform ein Parallelogramm mit unterschiedlich langen Diagonalen ist, wobei die Steckdrähte (14) in den durch die längere Diagonale verbundenen Winkeln liegen und die Flachdrähte (15) auf der kürzeren Diagonale liegen.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß Flachdrähte (15) eingesetzt werden, die beim Thermofixieren in ihrer Längsrichtung schrumpfen und sich in ihrer Querrichtung ausdehnen.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Flachdrähte (15) mit solcher Überlänge in die Spiralen (10) eingelegt werden, daß sie nach dem durch die Thermofixierung ausgelösten Schrumpfen in ihrer Länge etwa mit der Breite des Spiralgliederbandes übereinstimmen.

Claims

1. Spiral link belt with a plurality of plastic helices (10) connected to one another which consist of flat winding limbs (12) and of winding arcs (11), wherein the winding arcs (11) of a helix (10) interlock in the manner of a slide fastener

with the winding arcs of a neighbouring helix (10', 10") and the overlapping winding arcs (11, 11', 11") form a channel (13), with pintle wires (14) which run through these channels (13) and thereby connect the helices (10, 10', 10"), and with flat wires (15) in the helices (10) to reduce the permeability to air of the spiral link belt, characterized in that the flat wires (15) are tilted relative to the plane of the spiral link belt.

2. Spiral link belt according to claim 1, characterized in that the flat wire (15) running inside a helix (10) is wider than the smallest distance between the two helices (10', 10") connected to this helix (10).

3. Spiral link belt according to claim 1 or 2, characterized in that the flat wire (15) running inside a helix (10) runs below one pintle wire (14) and above the other pintle wire (14) by which this helix (10) is connected.

4. Spiral link belt according to one of claims 1 to 3, characterized in that the flat wire (15) running inside a helix (10) is clamped between the inside of this helix (10) and the outside of the preceding and/or of the following helix (10', 10").

5. Spiral link belt according to one of claims 1 to 4, characterized in that the cross-section of the flat wires (15) tapers at an acute angle to their longitudinal edges.

6. Spiral link belt according to claim 5, characterized in that the angle (17) at which the cross-section of the flat wires (15) tapers is smaller than the angle of tilt of the flat wires (15).

7. Method for the production of a spiral link belt according to one of claims 1 to 6, wherein the helices (10) are fitted into one another in such a way that the windings (11) of successive helices (10) overlap and form a channel (13) running transversely to the longitudinal direction of the spiral link belt, a pintle wire (14) is inserted into the channel (13), a flat wire (15) is inserted into the helix (10) and the spiral link belt is thermoset, characterized in that the spiral link belt is thermoset only after the insertion of the flat wire (15).

8. Method according to claim 7, characterized in that helices (10) are used whose cross-section shape is a parallelogram with diagonals of different lengths, wherein the pintle wires (14) lie in the angles connected by the longer diagonal and the flat wires (15) on the shorter diagonal.

9. Method according to claim 7 or 8, characterized in that flat wires (15) are used which, upon thermosetting, shrink in their longitudinal direction and expand in their transverse direction.

10. Method according to claim 9, characterized in that the flat wires (15) are inserted into the helices (10) with such an excess length that, after the shrinkage caused by the thermosetting, their length roughly corresponds to the width of the spiral link belt.

Revendications

1. Bande à éléments spiraux ayant un grand nombre de spirales (10) en plastique reliées les unes aux autres, qui sont constituées de branches plates de spire (12) et d'arches de spire (11), les arches de spire (11) d'une spirale (10) et les arches de spire d'une spirale voisine (10', 10") pénétrant les unes dans les autres à la manière d'une fermeture éclair, et les arches de spire (11, 11', 11") en chevauchement formant un passage (13); des fils d'insertion (14), qui traversent ces passages (13) et de ce fait relient les spirales (10, 10', 10"), ainsi que des fils plats (15) dans les spirales (10), pour diminuer la perméabilité à l'air de la bande à éléments spiraux, caractérisée en ce que les fils plats (15) sont inclinés par rapport au plan de la bande à éléments spiraux.

2. Bande à éléments spiraux selon la revendication 1, caractérisée en ce que le fil plat (15) courant à l'intérieur d'une spirale (10) est plus large que la distance la plus petite entre les deux spirales (10', 10") reliées par cette spirale (10).

3. Bande à éléments spiraux selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que le fil plat (15) courant à l'intérieur d'une spirale (10) court en dessous de l'un des fils d'insertion (14) et au-dessus de l'autre fil d'insertion (14) auxquels est reliée cette spirale (10).

4. Bande à éléments spiraux selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le fil plat (15) courant à l'intérieur d'une spirale (10) est serré entre la face intérieure de cette spirale (10) et la face extérieure de la spirale

(10', 10") précédente et/ou suivante.

5. Bande à éléments spiraux selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la section transversale des fils plats (15) diminue comme un angle obtus vers leurs arêtes longitudinales.

6. Bande à éléments spiraux selon la revendication 5, caractérisée en ce que l'angle (17) selon lequel se rétrécit la section transversale des fils plats (15) est inférieur à l'angle d'inclinaison des fils plats (15).

7. Procédé de fabrication d'une bande à éléments spiraux selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel les spirales (10) sont enfilées les unes dans les autres de façon que les spires (11) de spirales (10) successives se chevauchent et forment un passage (13) courant transversalement par rapport à la direction longitudinale de la bande à éléments spiraux, un fil d'insertion (14) est inséré dans le passage (13), un fil plat (15) est inséré dans la spirale (14), et la bande à éléments spiraux est thermofixée, caractérisé en ce que la bande à éléments spiraux n'est thermofixée qu'après insertion du fil plat (15).

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'on utilise des spirales (10) dont la forme en section transversale est un parallélogramme ayant des diagonales de longueurs différentes, les fils d'insertion (14) se trouvant dans les angles reliés par la grande diagonale, et les fils plats (15) se trouvent sur la petite diagonale.

9. Procédé selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce qu'on utilise des fils plats (15) qui lors du thermofixage subissent un retrait dans leur direction longitudinale et une dilatation dans leur direction transversale.

10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que les fils plats (15) sont insérés dans les spirales (10) avec une surlongueur telle que, après le retrait provoqué par le thermofixage, leur longueur coïncide approximativement avec la largeur de la bande à éléments spiraux.

FIG.1

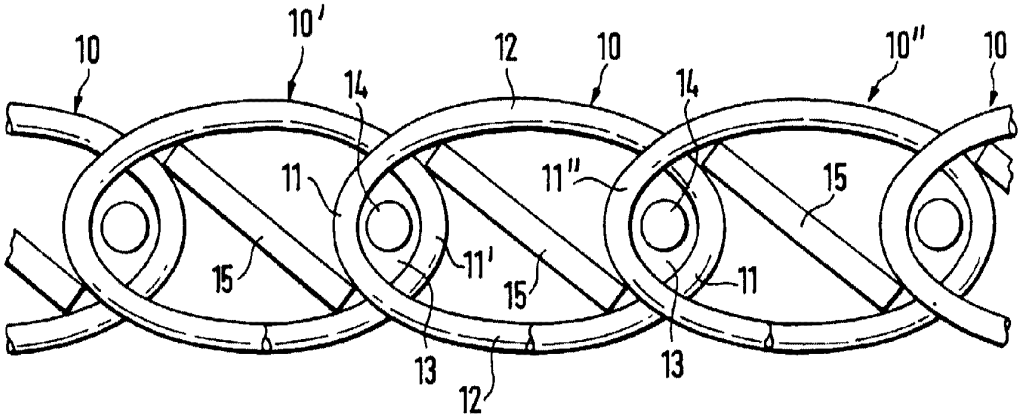


FIG.2

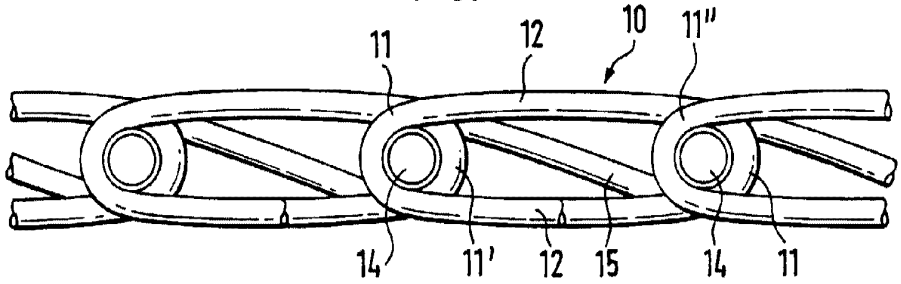
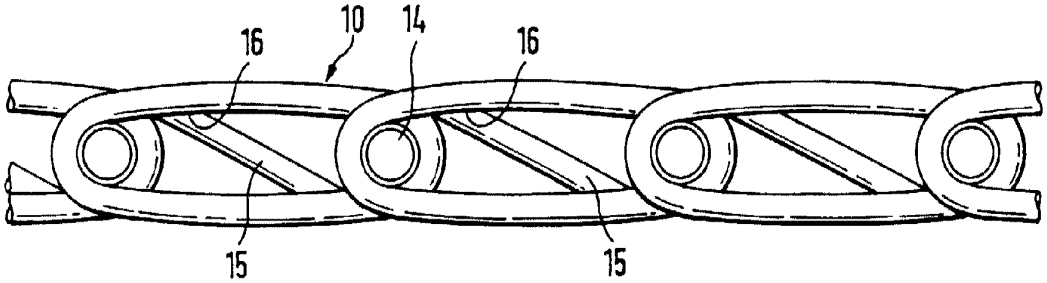


FIG.7



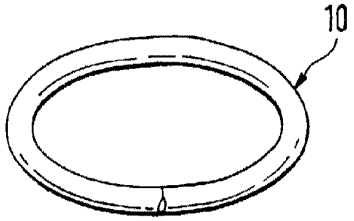


FIG.3

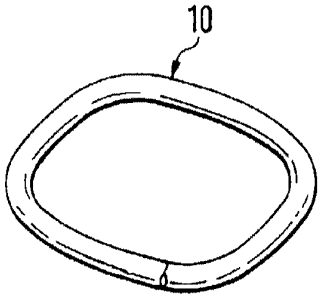


FIG.4

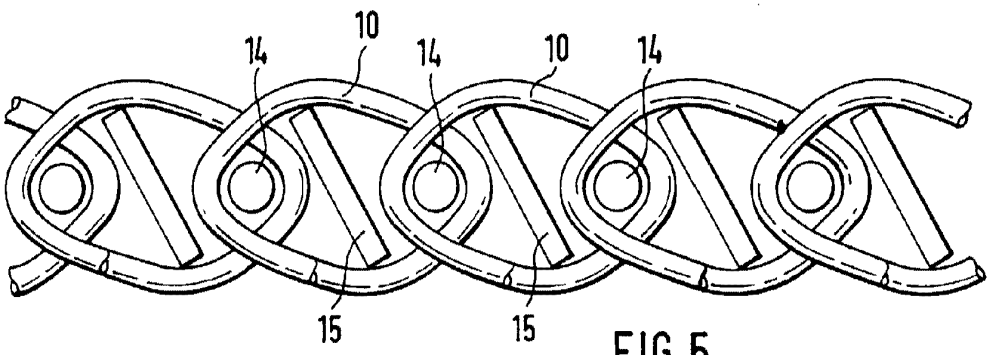


FIG.5

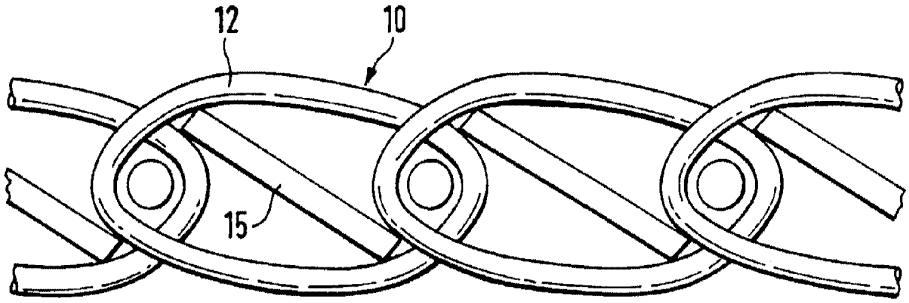


FIG.6

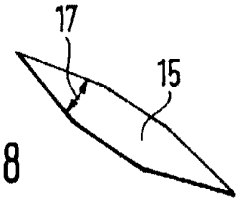


FIG.8