



(10) **DE 10 2017 116 523 A1** 2019.01.24

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 116 523.1**

(22) Anmeldetag: **21.07.2017**

(43) Offenlegungstag: **24.01.2019**

(51) Int Cl.: **D07B 1/06 (2006.01)**

D07B 9/00 (2006.01)

B65H 69/06 (2006.01)

(71) Anmelder:

Fatzer AG, Romanshorn, CH

(74) Vertreter:

Daub, Thomas, Dipl.-Ing., 88662 Überlingen, DE

(72) Erfinder:

Longatti, Bruno, Dipl.-Ing., Stein, CH

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	28 48 366	A1
AT	507 093	A4
US	2010 / 0 170 214	A1
US	3 934 397	A
WO	2012/ 142 633	A1

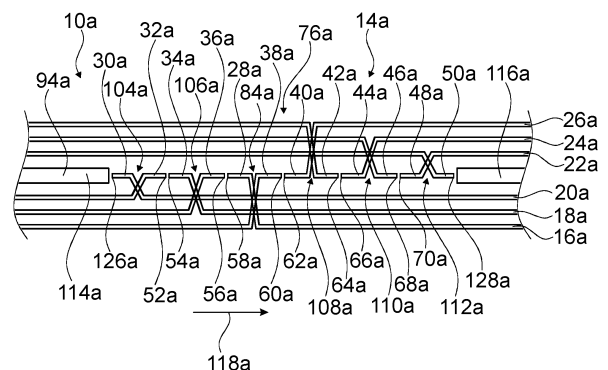
Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Seilabschnitt und Verfahren zum Spleißen eines Seils**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung geht aus von einem Seilabschnitt eines Seils (12a-c) mit einem Durchmesser d, insbesondere eines Endlosseils, vorzugsweise eines Drahtseils, insbesondere eines Personenbeförderungsdrahtseils, mit zumindest einem Spleiß (14a-c), insbesondere einem Drahtseilspleiß, vorzugsweise einem Langspleiß, der eine Anzahl N verseilter Längselemente (16a-26a; 16b-26b; 16c-26c), insbesondere Litzen, aufweist.

Es wird vorgeschlagen, dass der Spleiß (14a-c) eine Gesamtlänge von höchstens $100 \cdot N \cdot d$ aufweist.



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft einen Seilabschnitt nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zum Spleißen eines Seils nach dem Oberbegriff des Anspruchs 13.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Drahtseilspleiße bekannt, mittels derer Endlosdrahtseile aus Drahtseilen, beispielsweise als Zugseile oder Förderseile für Bergbahnen, herstellbar sind. Ein sogenannter Langspleiß wird dabei am Einsatzort des Endlosseils gefertigt. Zur Herstellung eines solchen Langspleißes werden Enden von Einzellitzen eines zu spleißenden Drahtseils abschnittsweise anstelle einer Seele des Drahtseils in dessen Inneres als Einsteckenden eingesteckt. Eine Länge derartiger Einsteckenden entspricht hierbei wenigstens einem **100**-fachen eines Durchmessers des Seils, sodass ein Spleiß mit einer ausreichenden Länge und Belastbarkeit erzeugt werden kann.

[0003] Die Aufgabe der Erfindung besteht insbesondere darin, vorteilhafte Eigenschaften hinsichtlich einer Herstellung eines Spleißes zu erzielen. Zudem besteht eine Aufgabe der Erfindung insbesondere darin, einen gattungsgemäßen Seilabschnitt mit einem belastbaren Spleiß bereitzustellen. Außerdem besteht eine Aufgabe der Erfindung insbesondere darin, eine Fertigung eines Spleißes an schwer zugänglichen oder räumlich engen Stellen zu ermöglichen. Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der Patentansprüche 1 und 10 gelöst, während vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung den Unteransprüchen entnommen werden können.

Vorteile der Erfindung

[0004] Ein Aspekt der Erfindung, welcher für sich alleine genommen, oder auch in Kombination mit zumindest einem, insbesondere in Kombination mit einem oder auch mit beliebig vielen anderen Aspekten der Erfindung, betrachtet werden kann, geht aus von einem Seilabschnitt eines Seils mit einem Durchmesser d , insbesondere eines Endlosseils, vorzugsweise eines Drahtseils, insbesondere eines Personenbeförderungsdrahtseils, mit zumindest einem Spleiß, insbesondere einem Drahtseilspleiß, vorzugsweise einem Langspleiß, der mehrere verseilte Längselemente, insbesondere Litzen, aufweist, von denen wenigstens eines zumindest ein Einsteckende aufweist, welches wenigstens abschnittsweise, insbesondere anstelle einer Seele, zwischen andere Längselemente eingesteckt ist.

[0005] Es wird vorgeschlagen, dass das Einsteckende eine Länge von höchstens $50 \cdot d$ aufweist.

[0006] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung können vorteilhafte Eigenschaften hinsichtlich einer Herstellung eines Spleißes erzielt werden. Zudem kann ein Aufwand einer Herstellung von Einsteckenden eines Spleißes vorteilhaft reduziert werden. Außerdem kann vorteilhaft ein Spleiß mit kurzen und einfach zu erzeugenden Einsteckenden bereitgestellt werden. Vorteilhaft kann eine hohe Kosteneffizienz, insbesondere in Kombination mit einer zugleich hohen Zuverlässigkeit eines gefertigten Spleißes, erzielt werden. Insbesondere kann eine kurze zu einem Spleißen benötigte Zeit erzielt werden. Zudem kann ein kompakter und belastbarer Spleiß bereitgestellt werden. Ferner kann vorteilhaft ein Spleißen auf engem Raum und/oder auf einer kurzen Länge ermöglicht werden. Insbesondere kann eine Länge eines aufwändig zu bearbeitenden Bereichs einer Spleißverbindung vorteilhaft reduziert werden.

[0007] Ein weiterer Aspekt der Erfindung, welcher für sich alleine genommen oder auch in Kombination mit zumindest einem Aspekt, insbesondere in Kombination mit einem oder auch mit beliebig vielen anderen Aspekten der Erfindung, betrachtet werden kann, geht aus von einem Seilabschnitt eines Seils mit einem Durchmesser d , insbesondere eines Endlosseils, vorzugsweise eines Drahtseils, insbesondere eines Personenbeförderungsdrahtseils, mit zumindest einem Spleiß, insbesondere einem Drahtseilspleiß, vorzugsweise einem Langspleiß, der eine Anzahl N verseilter Längselemente, insbesondere Litzen, aufweist.

[0008] Es wird vorgeschlagen, dass der Spleiß eine Gesamtlänge von höchstens $100 \cdot N \cdot d$ aufweist.

[0009] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung können vorteilhafte Eigenschaften hinsichtlich einer Herstellung eines Spleißes erzielt werden. Zudem kann ein kompakter Spleiß bereitgestellt werden. Des Weiteren kann vorteilhaft ein kurzer und dennoch belastbarer Spleiß bereitgestellt werden. Vorteilhaft kann ein geringer Herstellungsaufwand für einen Spleiß erzielt werden. Außerdem kann ein Spleißen auch im Fall eines deutlich begrenzten verfügbaren Raums, insbesondere im Fall einer kurzen Länge eines für ein Spleißen zur Verfügung stehenden Bereichs, erzielt werden. Vorteilhaft kann eine hohe Kosteneffizienz, insbesondere in Kombination mit einer zugleich hohen Zuverlässigkeit eines gefertigten Spleißes, erzielt werden. Zudem kann ein geringer Aufwand bei einer Vorbereitung und Herstellung eines Spleißes erzielt werden.

[0010] Insbesondere weist das Seil und/oder der Seilabschnitt einen Nenndurchmesser von d auf. Bevorzugt ist der Durchmesser d der Nenndurchmesser des Seils. Insbesondere ist der Durchmesser d ein Durchmesser eines kleinsten das Seil und/oder den Seilabschnitt, insbesondere dessen Quer-

schnitt, umgebenden Kreises. Vorzugsweise ist das Seil ein Stahlseil, insbesondere ein Stahldrahtseil. Besonders bevorzugt weist das Seil zumindest eine, insbesondere genau eine, Seele auf. Vorteilhaft ist die Seele zumindest teilweise aus Kunststoff ausgebildet. Die Längselemente verlaufen bevorzugt, insbesondere nach Art eines konventionellen Drahtseils, spiralförmig um die Seele herum und sind insbesondere um diese herum verseilt. Insbesondere beträgt eine Schlaglänge der Längselemente wenigstens $4 \cdot d$ und vorzugsweise wenigstens $6 \cdot d$ und/oder höchstens $12 \cdot d$ und vorzugsweise höchstens $9 \cdot d$. Vorteilhaft sind die Längselemente derart um die Seele herum angeordnet, dass diese zueinander berührungsfrei und/oder bezüglich ihrer Längsrichtungen beabstandet zueinander angeordnet sind, zumindest in von Spleißstellen verschiedenen Abschnitten des Seils und/oder des Seilabschnitts, wodurch insbesondere ein Verschleiß aufgrund aneinander reibender Längselemente vermieden oder zumindest reduziert werden kann. Vorteilhaft ist das Seil zu einer Verwendung in einer Seilbahn, insbesondere in einer Personenbeförderungsseilbahn, vorgesehen. Das Seil kann jedoch auch für eine Verwendung in einer Materialeilbahn vorgesehen sein. Das Seil ist insbesondere ein Endlosseil, vorzugsweise einer Seilbahn. Beispielsweise kann die Seilbahn eine Personenbeförderungsseilbahn, insbesondere eine Bergbahn und vorteilhaft eine Stadtbahn sein. Alternativ oder zusätzlich kann die Seilbahn zumindest abschnittsweise oder vollständig unter Tage angeordnet sein. Ebenso ist eine Materialeilbahn, insbesondere eine Materialtransportbahn, denkbar. Vorteilhaft ist das Seil ein Förderseil, insbesondere ein umlaufendes und/oder endloses Förderseil, und/oder ein Zugseil, insbesondere ein umlaufendes und/oder endloses Zugseil. Vorteilhaft ist das Seil in einem montierten Zustand um wenigstens ein Antriebselement, insbesondere um eine Antriebsscheibe, einer Antriebseinheit einer Seilbahn gelegt. Unter „vorgesehen“ soll insbesondere speziell ausgelegt und/oder ausgestattet verstanden werden. Darunter, dass ein Objekt zu einer bestimmten Funktion vorgesehen ist, soll insbesondere verstanden werden, dass das Objekt diese bestimmte Funktion in zumindest einem Anwendungs- und/oder Betriebszustand erfüllt und/oder ausführt.

[0011] Vorteilhaft weist das Seil einen konstanten Durchmesser auf. Der Durchmesser des Seils kann hierbei anwendungsspezifisch geeignet gewählt sein. Insbesondere beträgt der Durchmesser wenigstens 10 mm und/oder höchstens 100 mm. Ist das Seil beispielsweise ein Zugseil, beträgt der Durchmesser insbesondere wenigstens 10 mm und vorteilhaft wenigstens 20 mm und/oder höchstens 70 mm und vorteilhaft höchstens 50 mm. Ist das Seil beispielsweise ein Förderseil, beträgt der Durchmesser insbesondere wenigstens 30 mm und vorteilhaft wenigstens 40 mm und/oder höchstens 100 mm und vorteilhaft höch-

stens 90 mm. Zudem weist das Seil vorzugsweise einen konstanten Querschnitt oder zumindest entlang seiner Längsrichtung periodisch auftretenden Querschnitt auf. Der Querschnitt kann kreisförmig sein, insbesondere in dem Fall, dass das Seil zwischen an dessen Oberfläche verlaufenden Längselementen geeignete Einlagen aufweist, die vorteilhaft Zwischenräume zwischen den Längselementen ausfüllen. Ebenso ist denkbar, dass der Querschnitt dem eines konventionellen Drahtseils mit um eine Seele herum angeordneten Litzen entspricht.

[0012] Insbesondere weist das Seil N Längselemente auf, insbesondere zusätzlich zu der Seele. Vorzugsweise gilt $N=6$. Insbesondere ist das Seil ein sechslitziges Drahtseil. Ebenso sind jedoch auch siebenlitzige oder achtlitzige Seile denkbar. Insbesondere ist N wenigstens 4, vorteilhaft wenigstens 5 und besonders vorteilhaft wenigstens 6 und/oder höchstens 12, vorteilhaft höchstens 10 und besonders vorteilhaft höchstens 8. Vorteilhaft weisen die Längselemente jeweils einen zumindest im Wesentlichen konstanten Querschnitt auf. Vorzugsweise sind die Längselemente Litzen, die ihrerseits aus mehreren einzelnen Drähten aufgebaut sein können, die insbesondere zumindest im Wesentlichen identisch zueinander ausgebildet sein können. Ebenso ist denkbar, dass ein, beispielsweise als Litze ausgebildetes, Längselement unterschiedliche Einzeldrähte und/oder andere Komponenten wie Einlagen, Fasern, Ummantelungselemente oder dergleichen aufweist. Insbesondere in dem Fall, dass ein Längselement als eine Litze ausgebildet ist, weist das Längselement vorteilhaft eine Schlaglänge auf, die wenigstens einem fünffachen und bevorzugt wenigstens einem siebenfachen und/oder höchstens einem 15-fachen und bevorzugt höchstens einem elffachen eines Durchmessers des Längselements entspricht. Grundsätzlich können Längselemente unterschiedlichen Schlags verwendet werden. Zudem kann eine Schlagrichtung des Drahtseils identisch oder entgegengesetzt zu einer Schlagrichtung der Längselemente oder zumindest einzelner Längselemente sein. Unter „zumindest im Wesentlichen identischen“ Objekten sollen insbesondere Objekte verstanden werden, die derart konstruiert sind, dass sie jeweils eine gemeinsame Funktion erfüllen können und sich vorzugsweise in ihrer Konstruktion abgesehen von Fertigungstoleranzen höchstens durch einzelne Elemente unterscheiden, die für die gemeinsame Funktion unwesentlich sind, und vorteilhaft Objekte, die abgesehen von Fertigungstoleranzen und/oder im Rahmen fertigungstechnischer Möglichkeiten identisch ausgebildet sind, wobei unter identischen Objekten insbesondere auch zueinander symmetrische Objekte verstanden werden sollen. Darunter, dass ein Objekt einen „zumindest im Wesentlichen konstanten Querschnitt“ aufweist, soll dabei insbesondere verstanden werden, dass für einen beliebigen ersten Querschnitt des Objekts entlang zu-

mindest einer Richtung und einen beliebigen zweiten Querschnitt des Objekts entlang der Richtung ein minimaler Flächeninhalt einer Differenzfläche, die bei einem Übereinanderlegen der Querschnitte gebildet wird, maximal 20 %, vorteilhaft maximal 10 % und besonders vorteilhaft maximal 5 % des Flächeninhalts des größeren der beiden Querschnitte beträgt.

[0013] Unter einem „Draht“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein länglicher und/oder dünner und/oder zumindest maschinell biegbarer und/oder biegsamer Körper verstanden werden. Vorteilhaft weist der Draht entlang seiner Längsrichtung einen zumindest im Wesentlichen konstanten, insbesondere kreisförmigen oder elliptischen Querschnitt auf. Besonders vorteilhaft ist der Draht als ein Runddraht ausgebildet. Es ist aber auch denkbar, dass der Draht zumindest abschnittsweise oder vollständig als ein Flachdraht, ein Vierkantdraht, ein polygonaler Draht und/oder ein Profildraht ausgebildet ist. Beispielsweise kann der Draht zumindest teilweise oder auch vollständig aus Metall, insbesondere einer Metalllegierung, und/oder organischem und/oder anorganischem Kunststoff und/oder einem Kompositmaterial und/oder einem anorganischen nichtmetallischen Material und/oder einem keramischen Material ausgebildet sein. Es ist beispielsweise denkbar, dass der Draht als ein Polymerdraht oder ein Kunststoffdraht ausgebildet ist. Insbesondere kann der Draht als ein Verbunddraht ausgebildet sein, beispielsweise als ein Metall-organischer Verbunddraht und/oder ein Metall-anorganischer Verbunddraht und/oder ein Metall-Polymer-Verbunddraht und/oder ein Metall-Metall-Verbunddraht oder dergleichen. Insbesondere ist denkbar, dass der Draht zumindest zwei unterschiedliche Materialien umfasst, die insbesondere einer Verbundgeometrie gemäß relativ zueinander angeordnet und/oder zumindest teilweise miteinander vermischt sind. Vorteilhaft ist der Draht als ein Metalldraht, vorzugsweise als ein Stahldraht, insbesondere als ein Edelstahldraht ausgebildet. Weist die Wendel mehrere Drähte auf, sind diese vorzugsweise identisch. Es ist aber auch denkbar, dass die Wendel mehrere Drähte aufweist, die sich insbesondere hinsichtlich ihres Materials und/oder ihres Durchmessers und/oder ihres Querschnitts unterscheiden. Vorzugsweise weist der Draht und/oder das Längselement eine insbesondere korrosionsbeständige Beschichtung und/oder Ummantelung wie beispielsweise eine Zinkbeschichtung und/oder eine Aluminium-Zinkbeschichtung und/oder eine Kunststoffbeschichtung und/oder eine PET-Beschichtung und/oder eine Metalloxidbeschichtung und/oder eine Keramikbeschichtung oder dergleichen auf.

[0014] Der Spleiß ist vorteilhaft ein Langspleiß und/oder nach Art eines Langspleißes hergestellt. Bevorzugt ist der Spleiß ein Drahtseilspleiß. Vorzugsweise entspricht die Anzahl an Längselementen des Spleißes der Anzahl an Längselementen des Seils. Beson-

ders bevorzugt sind die Längselemente des Spleißes die Längselemente des Seils. Vorzugsweise ist der Spleiß aus einem Ausgangsseil des Seils vor dessen Verbindung zu einem Endlosseil gefertigt. Insbesondere ist der Spleiß eine Verbindungsstelle zwischen Enden des Ausgangsseils des Seils. Vorteilhaft weist das Seil zumindest einen weiteren Seilabschnitt auf, der frei von einem Spleiß ist. Bevorzugt bilden der Seilabschnitt und der weitere Seilabschnitt das Seil aus. Ebenso ist jedoch denkbar, dass das Seil mehrere Seilabschnitte, die jeweils zumindest einen Spleiß umfassen, aufweist, beispielsweise falls ein Teil des Seils ausgetauscht und ein entsprechendes Ersatzstück mittels zumindest zweier Spleiße eingespleißt ist. Der Spleiß weist vorteilhaft einen maximalen Durchmesser auf, der höchstens um 10 %, vorteilhaft höchstens um 8 %, besonders vorteilhaft höchstens um 6 % und bevorzugt höchstens um 5 % von dem Durchmesser d des Seils abweicht und insbesondere größer ist als dieser.

[0015] Vorzugsweise bilden wenigstens einige und vorteilhaft alle der Längselemente jeweils zumindest ein Einsteckende aus. Besonders bevorzugt bilden wenigstens einige und vorteilhaft alle der Längselemente jeweils genau zwei Einsteckenden aus, wobei vorteilhaft jeweils ein Einsteckende von jeweils einem Ende eines Längselements ausgebildet ist. Vorteilhaft sind die Einsteckenden anstelle der Seele in ein Inneres des Seilabschnitts eingesteckt. Besonders vorteilhaft weist der Spleiß mehrere Spleißstellen auf, insbesondere N Spleißstellen, an welchen sich Längselemente und bevorzugt Einsteckenden vorzugsweise kreuzen, insbesondere derart, dass diese in entgegengesetzte Richtung in ein Inneres des Spleißes tauchen. Insbesondere umfasst die Spleißstelle zumindest einen, insbesondere genau einen, Spleißknoten, vorzugsweise einen Kreuzknoten. Vorteilhaft weist der Spleiß in dem Bereich der Spleißstelle $N+1$ an einer Oberfläche liegende Längselemente auf, von denen vorzugsweise zwei sich an der Spleißstelle kreuzen. Alternativ ist denkbar, dass zwei der Längselemente an der Spleißstelle unmittelbar nebeneinandergelegt sind, sodass diese beispielsweise einen Parallelknoten bilden. Besonders vorteilhaft bilden diese beiden Längselemente, insbesondere die sich an der Spleißstelle kreuzenden Längselemente, jeweils ein Einsteckende aus, wobei die entsprechenden Einsteckenden insbesondere ausgehend von der Spleißstelle in entgegengesetzte Richtungen anstelle der Seele in das Innere des Spleißes eingesteckt sind. Vorzugsweise erstreckt sich ein Einsteckende jeweils von einer Mitte einer Spleißstelle bis zu einem, insbesondere in dem Inneren des Spleißes liegenden Ende des Einsteckendes. Besonders bevorzugt erstrecken sich zwei eine Spleißstelle ausbildende Einsteckenden jeweils ausgehend von der Spleißstelle in entgegengesetzte Richtungen des Spleißes, insbesondere zumindest

überwiegend in dessen Innerem, bevorzugt anstelle einer Seele.

[0016] Insbesondere beträgt eine Länge eines an einer Oberfläche der Spleißstelle liegenden Abschnitts, der insbesondere nicht eingesteckte Abschnitte der sich kreuzenden oder alternativ der nebeneinandergelegten Längselemente umfasst und bevorzugt von diesen definiert und/oder ausgebildet ist, höchstens $15*d$, vorteilhaft höchstens $10*d$, besonders vorteilhaft höchstens $5*d$ und bevorzugt höchstens $2*d$. Insbesondere beträgt entsprechend eine Länge des Spleißknotens der Spleißstelle höchstens $15*d$, vorteilhaft höchstens $10*d$, besonders vorteilhaft höchstens $5*d$ und bevorzugt höchstens $2*d$.

[0017] Ein Durchmesser des Spleißes kann in einem Bereich einer Spleißstelle größer sein als der Durchmesser d des Seils, insbesondere da an der Spleißstelle ein Querschnitt des Spleißes $N+1$ Längselemente umfasst. Insbesondere definiert zumindest eine Spleißstelle des Spleißes einen maximalen Durchmesser des Spleißes.

[0018] Vorzugsweise weist der Spleiß $2*N$ Einsteckenden auf, wobei besonders bevorzugt jedes Ende eines jeden Längselements ein Einsteckende ist. Es ist jedoch auch denkbar, dass zumindest zwei Enden von Längselementen oder auch eines einzelnen Längselements auf Stoß und insbesondere an einer Oberfläche des Spleißes liegen und beispielsweise verklebt und/oder verschweißt und/oder anderweitig miteinander verbunden sind. Eine Anzahl von Einsteckenden kann in diesem Fall kleiner sein als $2*N$. Beispielsweise können für ein Seil mit sechs Längselementen lediglich vier Längselemente Einsteckenden ausbilden, während zwei Längselemente lediglich auf Stoß an einer Oberfläche eines entsprechenden Spleißes liegen. Eine Bruchkraft des Spleißes wird in diesem Fall beispielsweise hauptsächlich durch die Einsteckenden bestimmt, während die auf Stoß liegenden und möglicherweise etwa verschweißten Enden der Längselemente lediglich geringe Kräfte aufnehmen können. Ein entsprechender Spleiß ist vorteilhaft einfach herstellbar, insbesondere da lediglich eine reduzierte Anzahl an Längselementen verspleißt wird.

[0019] Vorzugsweise ist das Einsteckende zumindest abschnittsweise mit zumindest einem Ummantelungsmaterial ummantelt, insbesondere umwickelt. Das Ummantelungsmaterial kann beispielsweise ein, vorteilhaft um ein Einsteckende wickelbares, Spleißband sein. Ebenso ist denkbar, dass das Ummantelungsmaterial auf andere Weise auf einem Einsteckende aufgebracht ist, beispielsweise aufgetragen, aufgeschmolzen, aufextrudiert oder dergleichen. Insbesondere ist das Ummantelungsmaterial dazu vorgesehen, einen Durchmesser des Einsteckendes aufgrund dessen Ummantelung zu vergrößern. Vor-

teilhaft sind die Einsteckenden derart mit Ummantelungsmaterial ummantelt, dass ihre Durchmesser zumindest im Wesentlichen einem Durchmesser der Seele entsprechen. Bevorzugt ist ein Durchmesser des Einsteckendes, insbesondere in einem nicht ummantelten Zustand, kleiner als ein Durchmesser der Seele. Unter „zumindest im Wesentlichen“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere verstanden werden, dass eine Abweichung von einem vorgegebenen Wert insbesondere weniger als 15 %, vorzugsweise weniger als 10 % und besonders bevorzugt weniger als 5 % des vorgegebenen Werts entspricht.

[0020] Vorteilhaft weist das Einsteckende eine Länge von höchstens $40*d$, besonders vorteilhaft von höchstens $30*d$, bevorzugt von höchstens $25*d$ und besonders bevorzugt von höchstens $20*d$ auf. Vorteilhaft weist der Spleiß wenigstens $2*N-8$, besonders vorteilhaft wenigstens $2*N-6$, bevorzugt wenigstens $2*N-4$, besonders bevorzugt wenigstens $2*N-2$ und vorzugsweise $2*N$ Einsteckenden auf. Insbesondere weist der Spleiß wenigstens zwei, vorteilhaft wenigstens vier, besonders vorteilhaft wenigstens sechs, bevorzugt wenigstens acht, besonders bevorzugt wenigstens zehn und vorzugsweise wenigstens zwölf und/oder $2*N$ Einsteckenden auf, die eine Länge von höchstens $50*d$, vorteilhaft von höchstens $40*d$, besonders vorteilhaft von höchstens $30*d$, bevorzugt von höchstens $25*d$ und besonders bevorzugt von höchstens $20*d$ aufweisen.

[0021] Insbesondere entspricht die Gesamtlänge des Spleißes einem Abstand zwischen äußersten Einsteckenden des Spleißes, vorzugsweise entlang dessen Längsrichtung. Vorzugsweise ist der Spleiß an gegenüberliegenden Stirnseiten von der Seele des Seils begrenzt. Insbesondere grenzen randständige Einsteckenden des Spleißes an die Seele des Seils an, wobei die Gesamtlänge des Spleißes vorteilhaft einem Abstand zwischen diesen randständigen Einsteckenden, insbesondere deren der Seele zugewandten Enden, entspricht. Vorteilhaft weist der Spleiß eine Gesamtlänge von höchstens $80*N*d$, besonders vorteilhaft von höchstens $60*N*d$, bevorzugt von höchstens $50*N*d$ und besonders bevorzugt von höchstens $40*N*d$ auf. Insbesondere weist der Spleiß, beispielsweise im Fall eines sechslitzigen Drahtseils, eine Länge von höchstens $600*d$, vorteilhaft von höchstens $500*d$, besonders vorteilhaft von höchstens $400*d$, bevorzugt von höchstens $300*d$ und besonders bevorzugt von höchstens $250*d$ auf.

[0022] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass mehrere Längselemente jeweils zumindest ein Einsteckende mit einer Länge von höchstens $50*d$ aufweisen. Vorteilhaft weisen mehrere Längselemente jeweils zwei Einsteckenden mit einer Länge von höchstens $50*d$ auf. Insbesondere weisen sämtliche Einsteckenden des Spleißes entsprechend eine Länge von höchstens

50*d auf. Zudem ist denkbar, dass sämtliche Längselemente des Spleißes jeweils zwei Einsteckenden mit einer Länge von jeweils höchstens 50*d aufweisen. Es ist aber auch denkbar, dass wenigstens ein Einsteckende des Spleißes eine Länge aufweist, die größer ist als 50*d. Insbesondere kann der Spleiß Einsteckenden von unterschiedlicher Länge aufweisen. Vorteilhaft sind alle Einsteckenden des Spleißes gleich lang. Hierdurch kann vorteilhaft ein hoher Grad an Zeit- und/oder Kosteneffizienz bei einem Spleißen erzielt werden.

[0023] Ein geringer Materialbedarf an Ummantelungsmaterial sowie insbesondere ein geringer Grad an Herstellungsaufwand kann insbesondere erzielt werden, wenn eine Gesamtlänge von Bereichen mit Einsteckenden höchstens $100 \cdot N \cdot d$ beträgt, wobei N eine Anzahl von Längselementen des Seils ist. Vorteilhaft beträgt die Gesamtlänge von Bereichen mit Einsteckenden höchstens $80 \cdot N \cdot d$, besonders vorteilhaft höchstens $60 \cdot N \cdot d$, bevorzugt höchstens $50 \cdot N \cdot d$ und besonders bevorzugt höchstens $40 \cdot N \cdot d$. Insbesondere sind zumindest einige der Bereiche mit Einsteckenden zueinander, vorzugsweise unmittelbar, bevorzugt entlang der Längsrichtung des Seilabschnitts, benachbart angeordnet. Vorteilhaft können alle Bereiche mit Einsteckenden einander, insbesondere unmittelbar, benachbart angeordnet sein. Insbesondere kann die Gesamtlänge von Bereichen mit Einsteckenden der Länge des Spleißes zumindest im Wesentlichen entsprechen.

[0024] Ferner wird vorgeschlagen, dass der Spleiß zumindest einen, bevorzugt genau einen, zwischen Einsteckenden angeordneten Zwischenbereich aufweist, der zumindest einen Abschnitt einer Seele und/oder eines, insbesondere nichtmetallischen, Ersatzelements enthält. Das Ersatzelement fungiert hierbei insbesondere als ein Ersatz für die Seele. Beispielsweise kann das Ersatzelement zumindest teilweise aus Kunststoff und/oder aus Gummi ausgebildet sein. Bevorzugt entspricht ein Querschnitt des Ersatzelements zumindest im Wesentlichen einem Querschnitt der Seele. Vorteilhaft ist der Zwischenbereich in einer Mitte des Spleißes angeordnet. Besonders vorteilhaft sind betrachtet entlang der Längsrichtung des Seilabschnitts eine erste Hälfte aller Einsteckenden des Spleißes vor dem Zwischenbereich und eine zweite Hälfte aller Einsteckenden des Spleißes hinter dem Zwischenbereich angeordnet. Insbesondere weist der Zwischenbereich eine Länge von wenigstens $100 \cdot d$ und vorteilhaft von wenigstens $200 \cdot d$ auf. In dem Fall, dass der Spleiß länger ist als $600 \cdot d$ kann sich eine Länge des Spleißes vorteilhaft zusammensetzen aus der Gesamtlänge der Bereiche mit Einsteckenden und einer Länge des Zwischenbereichs. Insbesondere können sich diese Längen zu einer Länge des Spleißes von $1200 \cdot d$ addieren, insbesondere aus Gründen einer Einhaltung von Normvorgaben, wobei selbstverständlich auch andere und vorteilhaft größere

re Längen denkbar sind. Im Fall einer Ziellänge für den Spleiß von $1200 \cdot d$ kann beispielsweise der Zwischenbereich eine Länge von $600 \cdot d$ und der Bereich mit Einsteckenden ebenfalls eine Länge von $600 \cdot d$ aufweisen. Ebenso kann der Zwischenbereich entsprechend verlängert und/oder der Bereich mit Einsteckenden entsprechend verkürzt sein. Hierdurch kann ein Spleiß mit einer vorgegebenen Länge hergestellt werden, wobei ein Fertigungsaufwand vorteilhaft aufgrund kurzer Einsteckenden reduziert werden kann.

[0025] Vorzugsweise ist jedoch der Spleiß frei von einem derartigen Zwischenstück, sodass vorteilhaft ein Spleiß mit einer kurzen Gesamtlänge bereitgestellt werden kann.

[0026] Ferner wird vorgeschlagen, dass der Spleiß eine Anzahl von $2 \cdot N - 2$, insbesondere in dem Inneren des Spleißes liegende und/oder eingesteckte, Längselementendebereichen aufweist, die jeweils in einem Nahbereich zumindest eines anderen Längselementendebereichs angeordnet sind. Hierdurch kann ein Spleiß mit einer vorteilhaft reduzierten Gesamtlänge bereitgestellt werden. Vorzugsweise umfasst der Spleiß zusätzlich zwei Längselementendebereiche, die in einem Nahbereich der Seele, insbesondere an gegenüberliegenden Enden des Spleißes, angeordnet sind. Unter einem „Nahbereich“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Bereich verstanden werden, dessen Länge, vorzugsweise entlang der Längsrichtung des Seilabschnitts, höchstens $20 \cdot d$, vorteilhaft höchstens $10 \cdot d$, besonders vorteilhaft höchstens $8 \cdot d$, bevorzugt höchstens $5 \cdot d$ und besonders bevorzugt höchstens $3 \cdot d$ beträgt. Insbesondere sind jeweils zwei Längselementendebereiche in dem Nahbereich einander benachbart. Vorteilhaft weist der Spleiß zumindest ein zwischen benachbarten Längselementendebereichen angeordnetes Distanzelement auf, welches vorzugsweise anstelle der Seele in dem Inneren des Spleißes angeordnet ist. Insbesondere weist das Distanzelement eine Länge von wenigstens $1 \cdot d$, vorteilhaft von wenigstens $2 \cdot d$, besonders vorteilhaft von wenigstens $3 \cdot d$ und bevorzugt von wenigstens $4 \cdot d$ und/oder von höchstens $15 \cdot d$, vorteilhaft von höchstens $10 \cdot d$, besonders vorteilhaft von höchstens $8 \cdot d$ und bevorzugt von höchstens $6 \cdot d$ auf, beispielsweise eine Länge von $5 \cdot d$. Insbesondere kann der Bereich mit Einsteckenden die Distanzelemente, vorteilhaft nicht aber ein etwaiges Zwischenelement, umfassen. Vorzugsweise liegt das Distanzelement in Längsrichtung des Seilabschnitts auf Stoß mit den benachbarten Längselementendebereichen. Vorteilhaft kann hierdurch eine Bildung großer Zwischenräume bei einer Zug- und/oder Biegebelastung des Spleißes verhindert werden. Insbesondere führt vorteilhaft eine relative Bewegung benachbarter Längselementendebereiche zu einer Bildung zweier schmaler Zwischenräume, jeweils zwischen einem der Längselementendebereiche und dem

Distanzelement, vorzugsweise anstelle einer Bildung eines einzelnen breiten Zwischenraums. Ebenfalls ist denkbar, dass zumindest zwei, insbesondere jeweils zwei, Längselementendbereiche unmittelbar benachbart sind, vorzugsweise ohne ein zwischen diesen angeordnetes Distanzelement. Zudem ist denkbar, dass der Spleiß zumindest zwei und vorteilhaft $2 \cdot N - 2$ paarweise miteinander verbundene Längselementendbereiche aufweist. Beispielsweise können diese miteinander verschweißt und/oder verklebt und/oder mittels zumindest einer Klemmverbindung miteinander verbunden sein, insbesondere zusätzlich zu einer von die Längselementendbereiche umgebenden Längselementen erzeugten Klemmung. Bevorzugt liegen in diesem Fall die zwei, insbesondere jeweils zwei, Längselementendbereiche auf Stoß.

[0027] Ein vorteilhaft zuverlässiger und/oder belastbarer Spleiß kann insbesondere bereitgestellt werden, wenn die Längselementendbereiche Endbereiche von Einsteckenden sind. Insbesondere in dem Fall, dass der Spleiß $2 \cdot N$ Einsteckenden umfasst, bilden die $2 \cdot N - 2$ innenliegenden Einsteckenden vorzugsweise die $2 \cdot N - 2$ Längselementendbereiche aus. Zudem bilden vorteilhaft die beiden randständigen Einsteckenden die beiden der Seele benachbarten Längselementendbereiche aus.

[0028] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass der Spleiß zumindest eine Spleißstelle umfasst, welche zumindest zwei gegenläufig eingesteckte Einsteckenden und zumindest ein Einlegeelement mit zumindest einem Aufnahmebereich, der zu einem zumindest teilweisen Aufnehmen der gegenläufig eingesteckten Einsteckenden vorgesehen ist, aufweist. Insbesondere ist das Einlegeelement zu einem zumindest teilweisen Aufnehmen eines Spleißknotens vorgesehen, insbesondere eines Kreuzknotens, den vorteilhaft die gegenläufig eingesteckten Einsteckenden beziehungsweise diese ausbildende entsprechende Längselemente ausbilden. Bevorzugt ist das Einlegeelement eine Spleißspuppe. Vorteilhaft weist das Einlegeelement eine Mehrzahl von spiralartig verlaufenden weiteren Aufnahmebereichen auf, die jeweils zu einer Aufnahme eines Längselements vorgesehen sind. Insbesondere weist das Einlegeelement $N - 1$ derartige weitere Aufnahmebereiche auf. Das Einlegeelement ist insbesondere dazu vorgesehen, in einem Bereich der Spleißstelle, insbesondere in einem Bereich deren Spleißknotens, die Seele des Seils zu ersetzen. Vorzugsweise ist der Aufnahmebereich tiefer und/oder breiter als die weiteren Aufnahmebereiche, sodass dieser vorteilhaft zur teilweisen Aufnahme zweier Längselemente anstelle lediglich eines Längselements geeignet ist, besonders vorteilhaft unter Erzielung eines nicht oder zumindest lediglich unwesentlich vergrößerten Querschnitts des Spleißes in dem Bereich der Spleißstelle und insbesondere deren Spleißknotens. Vorteilhaft ist das Ein-

legeelement zumindest teilweise aus Kunststoff ausgebildet, wobei auch andere geeignete Materialien wie beispielsweise Gummi oder weiche Metalle denkbar sind. Das Einlegeelement kann insbesondere als ein 3D-gedrucktes Bauteil ausgebildet sein. Vorzugsweise ist das Einlegeelement an eine Form und/oder Gestalt und/oder Ausprägung des Spleißknotens der Spleißstelle angepasst. Besonders bevorzugt sind der Aufnahmebereich und die weiteren Aufnahmebereiche des Einlegeelements derart ausgebildet und/oder angeordnet, dass die Längselemente des Spleißes derart um das Einlegeelement verlaufen, dass diese zueinander, zumindest in einem Bereich des Einlegeelements, berührungsfrei sind. Insbesondere ist denkbar, dass der Aufnahmebereich einen veränderlichen Querschnitt aufweist, der insbesondere von zumindest einem Bereich zur Aufnahme eines einzelnen Einsteckendes in zumindest einen Bereich zur Aufnahme des Spleißknotens übergeht. Grundsätzlich ist denkbar, dass das Einlegeelement eine maximale Länge aufweist, die einer Summe einer Länge der beiden gegenläufig eingesteckten Einsteckenden entspricht. Vorteilhaft weist das Einlegeelement eine Länge von wenigstens $1 \cdot d$, besonders vorteilhaft von wenigstens $2 \cdot d$, bevorzugt von wenigstens $3 \cdot d$ und besonders bevorzugt von wenigstens $5 \cdot d$ und/oder von höchstens $100 \cdot d$, vorteilhaft von höchstens $50 \cdot d$, besonders vorteilhaft von höchstens $20 \cdot d$, bevorzugt von höchstens $10 \cdot d$ und besonders bevorzugt von höchstens $8 \cdot d$ auf. Hierdurch kann vorteilhaft eine unerwünschte Verdickung in Knotenbereichen reduziert werden. Zudem können vorteilhaft in Knotenbereichen auftretende mechanische Belastungen eines Spleißes reduziert werden.

[0029] Außerdem wird vorgeschlagen, dass das Einsteckende eine Welligkeit aufweist, deren Amplitude wenigstens 0,5 % und/oder höchstens 20 % einer Amplitude einer Welligkeit des Längselements, insbesondere in einem von dem Einsteckende verschiedenen Abschnitt des Längselements, der vorzugsweise außerhalb des Inneren des Spleißes und/oder außerhalb eines Spleißknotenbereichs angeordnet ist, entspricht. Vorteilhaft ist das Längselement in einem Bereich des Einsteckendes zumindest teilweise begradigt.

[0030] Insbesondere entspricht die Welligkeit einer Abweichung von einem geraden Verlauf. Die Amplitude kann hierbei eine Amplitude eines Verlaufs des Einsteckendes beziehungsweise des Längselements in einer Betrachtung senkrecht zu einer Längsrichtung des Einsteckendes beziehungsweise des Längselements und/oder eine entsprechende Amplitude in einer Projektion senkrecht zu einer Längsrichtung des Einsteckendes beziehungsweise des Längselements sein. Vorzugsweise sind das Einsteckende und das Längselement in zumindest zwei senkrechten Raumrichtungen wellig. Besonders bevorzugt folgen das Einsteckende und das Längsele-

ment jeweils einem spiralförmigen und/oder spiralar-tigen Verlauf, wobei vorteilhaft der Verlauf des Einsteckendes zumindest mittels Streckung in Längsrichtung des Längselements aus dessen Verlauf erzeugbar ist. Vorteilhaft entspricht die Amplitude der Welligkeit des Einsteckendes wenigstens 1 %, besonders vorteilhaft wenigstens 2 % und bevorzugt wenigstens 3 % und/oder höchstens 15 %, besonders vorteilhaft höchstens 10 % und bevorzugt höchstens 8 % einer Amplitude der Welligkeit des Längselements. Hierdurch kann vorteilhaft eine innere Geometrie eines Spleißes präzise angepasst werden.

[0031] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass der Spleiß zumindest ein weiteres Einsteckende aufweist, welches eine andere Länge als das Einsteckende aufweist. Hierdurch kann vorteilhaft eine hohe Variabilität hinsichtlich einer Ausgestaltung eines Spleißes erzielt werden. Zudem können Belastbarkeitsseigenschaften eines Spleißes präzise angepasst werden. Insbesondere kann der Spleiß unterschiedlich lange Einsteckenden aufweisen. Das Einsteckende und das weitere Einsteckende können von unterschiedlichen Längselementen ausgebildet sein, die sich zudem beispielsweise hinsichtlich zumindest einer Eigenschaft wie etwa hinsichtlich eines Querschnitts, eines Durchmessers, eines Materials, einer Schlaglänge oder dergleichen unterscheiden können. Eine Länge der Einsteckenden kann insbesondere in Abhängigkeit von einer Beschaffenheit der Längselemente gewählt werden. Es ist denkbar, dass Einsteckenden einer einzelnen Spleißstelle unterschiedlich lang sind. Hierdurch können vorteilhaft unterschiedlich lange Bereiche mit jeweils zwei benachbarten Einsteckenden erzeugt werden, wobei benachbarte Einsteckenden gleich lang sein können. Ebenso ist denkbar, dass jeweils einen Spleißknoten ausbildende Einsteckenden gleich lang sind. Insbesondere in diesem Fall können zwei benachbarte Einsteckenden, die zwischen zwei Spleißstellen angeordnet sind, unterschiedlich lang sein. Insbesondere in dem Fall, dass der Spleiß an dessen Oberfläche auf Stoß gelegte und/oder verbundene, beispielsweise verschweißte, Endbereiche von Längselementen aufweist und lediglich einige der Längselemente Einsteckenden ausbilden, können beispielsweise längere Einsteckenden in Bereichen angeordnet sein, in denen an der Oberfläche des Spleißes Endbereiche von Längselementen auf Stoß liegen und/oder verbunden, etwa verschweißt, sind, sodass vorteilhaft ein belastbarer und dennoch kompakter Spleiß bereitgestellt werden kann.

[0032] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass der Spleiß eine Mehrzahl von, insbesondere nicht durch einen Zwischenbereich und/oder ein Ersatzelement getrennte, Spleißstellen aufweist, die in unregelmäßigen Abständen zueinander angeordnet sind, insbesondere zusätzlich zu eventuellen aufgrund ei-

nes Zwischenbereichs unregelmäßigen Abständen zwischen durch den Zwischenbereich getrennten Spleißstellen. Hierdurch kann vorteilhaft ein hoher Grad an Variabilität hinsichtlich einer Anpassung einer lokalen Belastbarkeit eines Spleißes erzielt werden. Beispielsweise können Abstände zwischen Spleißstellen von einem Rand des Spleißes zu dessen Mitte hin zunehmen. Ferner ist denkbar, dass Abstände zwischen Spleißstellen von dem Rand des Spleißes zu dessen Mitte hin abnehmen. Vorteilhaft weist der Spleiß unterschiedliche Abstände zwischen unterschiedlichen benachbarten Spleißstellen auf. Insbesondere kann ein erster Abstand zwischen zwei benachbarten Spleißstellen von einem zweiten Abstand zwischen zwei anderen benachbarten Spleißstellen abweichen. Es ist denkbar, dass der Spleiß gleich lange Einsteckenden aufweist und insbesondere alle Einsteckenden des Spleißes gleich lang sind, wobei die unregelmäßigen Abstände mittels zumindest eines Distanzstücks erzeugt sind. Beispielsweise kann der Spleiß unterschiedlich lange Distanzstücke und/oder Bereiche benachbarter Längselementendbereiche mit und ohne Distanzstück aufweisen. Vorteilhaft weist der Spleiß unterschiedlich lange Einsteckenden auf, mittels derer die unregelmäßigen Abstände zumindest teilweise erzeugt sind.

[0033] Alternativ wird vorgeschlagen, dass der Spleiß eine Mehrzahl von Spleißstellen aufweist, die in zumindest im Wesentlichen regelmäßigen Abständen angeordnet sind. Hierdurch kann vorteilhaft ein einfach und zuverlässig herstellbarer Spleiß bereitgestellt werden. Zudem kann insbesondere für ein Drahtseil mit identischen Längselementen ein Spleiß mit einer gleichmäßig verteilten lokalen Belastbarkeit bereitgestellt werden. Vorzugsweise sind alle Spleißstellen des Spleißes in regelmäßigen Abständen angeordnet. Insbesondere in dem Fall, dass der Spleiß zumindest einen Zwischenbereich aufweist, ist denkbar, dass die Spleißstellen des Spleißes in Gruppen mit regelmäßigen Abständen zwischen Spleißstellen angeordnet sind.

[0034] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass bei zumindest einem Testversuch zumindest ein Testseilstück des Seils, insbesondere mit einem Durchmesser d , mit zumindest einem Testeinsteckende in einem vorge-spannten Zustand und unter Zugbelastung des Testeinsteckendes wenigstens 1000-mal, vorteilhaft wenigstens 2000-mal, besonders vorteilhaft wenigstens 5000-mal, bevorzugt wenigstens 10000-mal und besonders bevorzugt wenigstens 15000-mal, insbesondere jeweils um wenigstens 90° , vorteilhaft jeweils um wenigstens 120° und bevorzugt jeweils um wenigstens 150° um zumindest eine Testscheibe mit einem Durchmesser von höchstens $80 \cdot d$, vorteilhaft von höchstens $60 \cdot d$ und besonders vorteilhaft von höchstens $40 \cdot d$, beschädigungsfrei biegsam ist. Insbesondere weist ein in das Testseilstück eingesteck-

ter Abschnitt des Testeinsteckendes eine Länge von höchstens $50 \cdot d$, vorteilhaft von höchstens $40 \cdot d$, besonders vorteilhaft von höchstens $30 \cdot d$ auf. Insbesondere kann das Testseilstück bei dem Testversuch abwechselnd um zwei gegenüberliegende und vorteilhaft in entgegengesetzte Richtung gekrümmte Testscheiben um den angegebenen Winkel als Gesamtwinkel beschädigungsfrei biegebar sein, also beispielsweise jeweils um 45° um eine erste der Testscheiben und um 45° um eine zweite der Testscheiben. Vorteilhaft ist das Testeinsteckende analog zu den Einsteckenden des Seilabschnitts ausgebildet und insbesondere mit dem Ummantelungsmaterial ummantelt. Zudem ist vorteilhaft das Testseilstück analog zu dem Seil ausgebildet. Es ist denkbar, dass das Testseilstück eine Mehrzahl von Einsteckenden umfasst. Ferner ist denkbar, dass das Testseilstück einen gesamten Testspieß umfasst. Vorteilhaft umfasst das Testseilstück lediglich ein Testeinsteckende, das bevorzugt an einem Ende des Testseilstücks anstelle dessen Seele in dessen Inneres eingesteckt ist. Hierdurch kann vorteilhaft ein hoher Grad einer mechanischen Zuverlässigkeit und/oder einer Belastbarkeit eines Spießes erzielt werden. Zudem kann vorteilhaft ein kompakter Spieß mit einer hohen Lebensdauer bereitgestellt werden.

[0035] Ein im Fall einer kombinierten Biege- und Zugbelastung, beispielsweise bei einem Betrieb in einer Seilbahn, zuverlässiger und langlebiger Spieß kann insbesondere bereitgestellt werden, wenn bei dem Testversuch das Testseilstück mit einer Vorspannkraft von wenigstens $N \cdot 50$ kN, vorteilhaft von wenigstens $N \cdot 100$ kN, bevorzugt von wenigstens $N \cdot 200$ kN und besonders bevorzugt von wenigstens $N \cdot 300$ kN, beispielsweise mit einer Vorspannkraft von 600 kN, insbesondere im Fall eines sechslitzigen Seils, vorgespannt ist. Hierbei weist das Testseilstück insbesondere N Längselemente auf.

[0036] Ein belastbarer und zuverlässiger Spieß mit kurzen Einsteckenden, der vorteilhaft einfach und/oder schnell herstellbar ist, kann insbesondere bereitgestellt werden, wenn das Testeinsteckende bei dem Testversuch einer Auszugskraft in kN von wenigstens $d^2 \cdot 0,68 / N \cdot 0,04$, vorteilhaft von wenigstens $d^2 \cdot 0,68 / N \cdot 0,1$, besonders vorteilhaft von wenigstens $d^2 \cdot 0,68 / N \cdot 0,2$, bevorzugt von wenigstens $d^2 \cdot 0,68 / N \cdot 0,4$ und besonders bevorzugt von wenigstens $d^2 \cdot 0,68 / N \cdot 0,6$ standhält. Vorzugsweise hält das Einsteckelement derselben Auszugskraft stand wie das Testeinsteckende. Besonders bevorzugt hält jedes Einsteckelement des Spießes derselben Auszugskraft stand wie das Testeinsteckende. Insbesondere wirkt bei dem Testversuch die Auszugskraft parallel oder zumindest im Wesentlichen parallel zu einer Längsrichtung des Testseilstücks und/oder des Testeinsteckendes. Insbesondere ist bei dem Testversuch das Testeinsteckende in dessen Längsrichtung mit der Auszugskraft beaufschlagt.

[0037] Die Erfindung betrifft zudem ein Seil, vorzugsweise ein Drahtseil, mit zumindest einem Längselement, insbesondere einer Litze, welches dazu vorgesehen ist, zumindest ein Einsteckende eines Spießes eines erfindungsgemäßen Seilabschnitts auszubilden. Durch ein erfindungsgemäßes Seil können vorteilhafte Eigenschaften hinsichtlich eines einfach herstellbaren, insbesondere kompakten, und belastbaren Spießes, insbesondere zur Herstellung eines Endlosseils aus dem Seil, erzielt werden. Das Seil ist vorteilhaft als ein Seilbahnseil, besonders bevorzugt als ein Personenbeförderungsdrahtseil ausgebildet. Es ist jedoch auch denkbar, dass das Seil ein Transportseilbahnseil ist, insbesondere ein Materialtransportdrahtseil. Vorteilhaft ist das Seil dazu vorgesehen, als Ausgangsseil für eine Herstellung eines Endlosseils, insbesondere eines Förderseils und/oder eines Zugseils, verwendet zu werden. Insbesondere weist das Seil einen, vorzugsweise konstanten, Durchmesser d auf, wobei sich der Durchmesser d beispielsweise im oben angegebenen Wertebereich bewegen kann. Vorzugsweise weist das Seil eine Anzahl von N , insbesondere zueinander identisch ausgebildeten, Längselementen auf. Wie insbesondere oben beschrieben ist N vorteilhaft **6**, kann aber beispielsweise auch **5, 7, 8, 9, 10, 11** oder **12** sein. Auch eine noch größere Anzahl an Längselementen ist denkbar. Bevorzugt weist das Seil zumindest eine, vorteilhaft genau eine, Seele auf, um welche herum die Längselemente verseilt sind. Besonders bevorzugt sind die Längselemente jeweils dazu vorgesehen, zumindest ein Einsteckende des Spießes auszubilden, insbesondere zumindest nach einer Ummantelung und/oder Umwicklung mit zumindest einem Ummantelungsmaterial wie beispielsweise einem Spießband. Vorteilhaft ist das Längselement dazu vorgesehen, als Einsteckende mit einer Länge von höchstens $50 \cdot d$ in einem verspleißten Zustand eine Auszugskraft in kN von wenigstens $d^2 \cdot 0,68 / N \cdot 0,04$, vorteilhaft von wenigstens $d^2 \cdot 0,68 / N \cdot 0,1$, besonders vorteilhaft von wenigstens $d^2 \cdot 0,68 / N \cdot 0,2$, bevorzugt von wenigstens $d^2 \cdot 0,68 / N \cdot 0,4$ und besonders bevorzugt von wenigstens $d^2 \cdot 0,68 / N \cdot 0,6$ aufzuweisen.

[0038] Weiterhin umfasst die Erfindung ein Seil, vorzugsweise ein Drahtseil, welches dazu vorgesehen ist, mittels zumindest eines Spießes eines Seilabschnitts nach einem der vorhergehenden Ansprüche gespleißt zu werden. Durch ein erfindungsgemäßes Seil können vorteilhafte Eigenschaften hinsichtlich eines einfach herstellbaren, insbesondere kompakten, und belastbaren Spießes, insbesondere zur Herstellung eines Endlosseils aus dem Seil, erzielt werden. Das Seil ist vorteilhaft als ein Seilbahnseil, besonders bevorzugt als ein Personenbeförderungsdrahtseil ausgebildet. Es ist jedoch auch denkbar, dass das Seil ein Transportseilbahnseil ist, insbesondere ein Materialtransportdrahtseil. Vorteilhaft ist das Seil dazu vorgesehen, als Ausgangsseil für eine Herstel-

lung eines Endlosseils, insbesondere eines Förderseils und/oder eines Zugseils, verwendet zu werden.

[0039] Vorteilhafte Eigenschaften hinsichtlich eines zuverlässigen Spleißes, der insbesondere schnell und/oder auf vergleichsweise engem Raum herstellbar ist, können insbesondere mit einem Seil, insbesondere einem Endlosseil, erzielt werden, welches zumindest einen erfindungsgemäßen Seilabschnitt aufweist. Das Seil ist vorteilhaft ein Drahtseil. Besonders vorteilhaft ist das Seil ein Zugseil und/oder ein Förderseil, insbesondere einer Seilbahn, vorteilhaft einer Personenbeförderungsbahn, bevorzugt einer Stadtbahn und/oder einer Bergbahn. Insbesondere ist das Seil ein Personenbeförderungsdrahtseil, vorzugsweise ein Stadtbahndrahtseil und/oder ein Bergbahndrahtseil. Selbstverständlich ist aber auch denkbar, dass das Seil ein Zugseil und/oder ein Förderseil einer Materialeilbahn, insbesondere einer Materialtransportbahn, ist.

[0040] Ferner wird vorgeschlagen, zumindest ein erfindungsgemäßes Seil mit zumindest einem erfindungsgemäßen Seilabschnitt als Förderseil und/oder als Zugseil, insbesondere in einer Personenbeförderungsbahn, vorteilhaft in einer Personenseilbahn, zu verwenden, bevorzugt in einer Bergbahn und/oder in einer Stadtbahn. Ebenso ist jedoch auch eine Verwendung als Förderseil und/oder als Zugseil in einer Materialeilbahn oder einer beliebigen anderen Art von Seilbahn denkbar.

[0041] Ein weiterer Aspekt der Erfindung, welcher für sich alleine genommen, oder auch in Kombination mit zumindest einem, insbesondere in Kombination mit einem oder auch mit beliebig vielen anderen Aspekten der Erfindung, betrachtet werden kann, geht aus von einem Verfahren zum Spleißen eines Seils mit einem Durchmesser d , insbesondere eines Drahtseils, bevorzugt eines Personenbeförderungsdrahtseils, vorzugsweise zur Herstellung eines Endlosseils, insbesondere eines erfindungsgemäßen Seils mit zumindest einem erfindungsgemäßen Seilabschnitt, vorteilhaft für eine Personenbeförderungsbahn, beispielsweise für eine Bergbahn und/oder eine Stadtbahn, aber auch für eine Materialeilbahn, welches mehrere verseilte Längselemente aufweist.

[0042] Es wird vorgeschlagen, dass zur Herstellung zumindest eines Spleißes, insbesondere eines Langspleißes, zumindest ein Endbereich zumindest eines der Längselemente als Einsteckende, insbesondere anstelle einer Seele, zwischen andere Längselemente über eine Länge von höchstens $50 \cdot d$ eingesteckt wird.

[0043] Durch das erfindungsgemäße Verfahren können vorteilhafte Eigenschaften hinsichtlich einer Herstellung eines Spleißes erzielt werden. Zudem kann vorteilhaft ein Aufwand einer Herstellung von Einste-

ckenden eines Spleißes vorteilhaft reduziert werden. Außerdem kann vorteilhaft ein Spleiß mit kurzen und einfach zu erzeugenden Einsteckenden bereitgestellt werden. Vorteilhaft kann eine hohe Kosteneffizienz, insbesondere in Kombination mit einer zugleich hohen Zuverlässigkeit eines gefertigten Spleißes, erzielt werden. Insbesondere kann eine kurze zu einem Spleißen benötigte Zeit erzielt werden. Zudem kann ein kompakter und belastbarer Spleiß bereitgestellt werden. Ferner kann vorteilhaft ein Spleißen auf engem Raum und/oder auf einer kurzen Länge ermöglicht werden. Insbesondere kann eine Länge eines aufwändig zu bearbeitenden Bereichs einer Spleißverbindung vorteilhaft reduziert werden.

[0044] Vorteilhaft wird das Einsteckende über eine Länge von höchstens $40 \cdot d$, besonders vorteilhaft von höchstens $30 \cdot d$, bevorzugt von höchstens $25 \cdot d$ und besonders bevorzugt von höchstens $20 \cdot d$ zwischen die anderen Längselemente eingesteckt. Die Länge, über welche das Einsteckende eingesteckt wird, kann vorteilhaft zudem wenigstens um eine Hälfte der Länge des Spleißknotens reduziert sein. Bevorzugt wird das Einsteckende vor dem Einstecken mit dem Ummantelungsmaterial ummantelt. Vorteilhaft werden mehrere Einsteckenden über eine entsprechende Länge von höchstens $50 \cdot d$ eingesteckt, besonders vorteilhaft alle Einsteckenden des Spleißes.

[0045] Ein weiterer Aspekt der Erfindung, welcher für sich alleine genommen, oder auch in Kombination mit zumindest einem, insbesondere in Kombination mit einem oder auch mit beliebig vielen anderen Aspekten der Erfindung, betrachtet werden kann, geht aus von einem Verfahren zum Spleißen eines Seils mit einem Durchmesser d , insbesondere eines Drahtseils, bevorzugt eines Personenbeförderungsdrahtseils, vorzugsweise zur Herstellung eines Endlosseils, insbesondere eines erfindungsgemäßen Seils mit zumindest einem erfindungsgemäßen Seilabschnitt, vorteilhaft für eine Personenbeförderungsbahn, beispielsweise für eine Bergbahn und/oder eine Stadtbahn, aber auch für eine Materialeilbahn, welches eine Anzahl N verseilter Längselemente aufweist.

[0046] Es wird vorgeschlagen, dass ein Spleiß, insbesondere ein Langspleiß, hergestellt wird, dessen Gesamtlänge höchstens $100 \cdot N \cdot d$ beträgt.

[0047] Durch das erfindungsgemäße Verfahren können vorteilhafte Eigenschaften hinsichtlich einer Herstellung eines Spleißes erzielt werden. Vorteilhaft kann eine hohe Kosteneffizienz, insbesondere in Kombination mit einer zugleich hohen Zuverlässigkeit eines gefertigten Spleißes, erzielt werden. Zudem kann ein kompakter Spleiß bereitgestellt werden. Des Weiteren kann vorteilhaft ein kurzer und dennoch belastbarer Spleiß bereitgestellt werden. Vorteilhaft kann ein geringer Herstellungsaufwand

für einen Spleiß erzielt werden. Außerdem kann ein Spleißen auch im Fall eines deutlich begrenzten verfügbaren Raums, insbesondere im Fall einer kurzen Länge eines für ein Spleißen zur Verfügung stehenden Bereichs, erzielt werden. Zudem kann ein geringer Aufwand bei einer Vorbereitung und Herstellung eines Spleißes erzielt werden.

[0048] Vorteilhaft wird ein Spleiß hergestellt, dessen Gesamtlänge höchstens $80 \cdot N \cdot d$, besonders vorteilhaft höchstens $60 \cdot N \cdot d$, bevorzugt höchstens $50 \cdot N \cdot d$ und besonders bevorzugt höchstens $40 \cdot N \cdot d$ beträgt. Insbesondere wird, beispielsweise im Fall eines sechslitzigen Drahtseils, ein Spleiß hergestellt, dessen Länge höchstens $600 \cdot d$, vorteilhaft höchstens $500 \cdot d$, besonders vorteilhaft höchstens $400 \cdot d$, bevorzugt höchstens $300 \cdot d$ und besonders bevorzugt höchstens $250 \cdot d$ beträgt.

[0049] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass der Spleiß an einem Stück, insbesondere ohne Verschieben des Spleißes in einem unfertigen Zustand, in einem Bereich mit einer Länge von höchstens $1200 \cdot d$, vorteilhaft von höchstens $1000 \cdot d$, besonders vorteilhaft von höchstens $800 \cdot d$ und bevorzugt von höchstens $600 \cdot d$ gefertigt wird. Unter einem „Verschieben“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Schieben und/oder Ziehen des Spleißes in einem teilweise fertiggestellten Zustand, insbesondere in eine Längsrichtung des Seils, verstanden werden. Insbesondere kann ein Verschieben ein Verschieben eines bereits fertiggestellten Teilabschnitts des unfertigen Spleißes aus einem Bearbeitungsbereich hinaus, insbesondere einhergehend mit einem Verschieben eines noch nicht fertiggestellten weiteren Teilabschnitts des unfertigen Spleißes in den Bearbeitungsbereich herein, verstanden werden. Beispielsweise kann der Bereich innerhalb einer Talstation, einer Bergstation, eines Seilbahnhofs oder dergleichen, insbesondere mit einem begrenzten Raumangebot, beispielsweise mit einer begrenzten Länge, liegen. Insbesondere wird der gesamte Spleiß an einem Stück und/oder innerhalb des Bereichs ohne Verschieben gefertigt. Hierdurch kann ein Herstellungsaufwand reduziert werden. Zudem kann hierdurch ein Spleißen auf engem Raum ermöglicht werden, beispielsweise in engen Stadtbahnhöfen und/oder in Bergstationen mit begrenztem Raum.

[0050] Ein erfindungsgemäßer Seilabschnitt sowie ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Spleißen eines Seils sollen hierbei nicht auf die oben beschriebene Anwendung und Ausführungsform beschränkt sein. Insbesondere können ein erfindungsgemäßer Seilabschnitt sowie ein erfindungsgemäßes Verfahren zu einer Erfüllung einer hierin beschriebenen Funktionsweise eine von einer hierin genannten Anzahl von einzelnen Elementen, Bauteilen, Einheiten und Verfahrensschritten abweichende Anzahl und/oder eine beliebige sinnvolle Kombination derselben

aufweisen. Zudem sollen bei den in dieser Offenbarung angegebenen Wertebereichen auch innerhalb der genannten Grenzen liegende Werte als offenbart und als beliebig einsetzbar gelten.

Figurenliste

[0051] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In den Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Zeichnungen, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

[0052] Es zeigen:

Fig. 1 eine Personenbeförderungsbahn mit einem Seil in einer schematischen Darstellung,

Fig. 2 das Seil in einem nicht gespleißten Zustand in einer schematischen Darstellung,

Fig. 3 das Seil in einer schematischen Querschnittsdarstellung,

Fig. 4 einen Seilabschnitt des Seils mit einem Spleiß in einer schematischen Darstellung,

Fig. 5 eine Spleißstelle des Spleißes in einer schematischen Längsschnittsdarstellung,

Fig. 6 einen Spleißknoten der Spleißstelle in einer schematischen Querschnittsdarstellung,

Fig. 7 ein Einlegeelement der Spleißstelle in einer schematischen perspektivischen Darstellung,

Fig. 8 einen Abschnitt des Spleißes in einer schematischen Längsschnittsdarstellung,

Fig. 9 ein Testseilstück des Seils bei einem Testversuch in einer schematischen Darstellung,

Fig. 10 ein schematisches Ablaufdiagramm eines ersten Verfahrens zum Spleißen des Seils,

Fig. 11 ein schematisches Ablaufdiagramm eines zweiten Verfahrens zum Spleißen des Seils,

Fig. 12 einen ersten alternativen Seilabschnitt mit einem Spleiß in einer schematischen Darstellung,

Fig. 13 einen zweiten alternativen Seilabschnitt mit einem Spleiß in einer schematischen Darstellung und

Fig. 14 einen dritten alternativen Seilabschnitt mit einem Spleiß in einer schematischen Darstellung.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0053] Die **Fig. 1** zeigt eine Personenbeförderungsbahn **92a** mit einem Seil **12a** in einer schematischen Darstellung. Die Personenbeförderungsbahn **92a** ist eine Seilbahn. Die Personenbeförderungsbahn **92a** kann beispielsweise eine Bergbahn sein. Vorteilhaft ist die Personenbeförderungsbahn **92a** eine Stadtbahn. Hierbei ist denkbar, dass diese einen Höhenunterschied überwindet. Ebenso ist denkbar, dass die Personenbeförderungsbahn **92a** zumindest im Wesentlichen waagrecht verläuft. Die Personenbeförderungsbahn **92a** kann nicht gezeigte Stützen aufweisen. Zudem kann die Personenbeförderungsbahn **92a** mehrere Abschnitte mit unterschiedlicher Steigung aufweisen, insbesondere auch Abschnitte mit positiver Steigung sowie Abschnitte mit negativer Steigung. Des Weiteren ist denkbar, dass die Personenbeförderungsbahn **92a** zumindest abschnittsweise unter Tage verläuft. Im vorliegenden Fall ist das Seil **12a** ein Förderseil. Das Seil **12a** wird als Förderseil in der Personenbeförderungsbahn **92a** verwendet. Ebenso ist eine Verwendung als Zugseil, insbesondere zusätzlich zu einem separaten Tragseil, denkbar. Grundsätzlich ist ferner denkbar, dass das Seil **12a** Teil einer Materialseilbahn, insbesondere einer Materialbergbahn und/oder einer Materialstadtbahn ist. Generell kann das Seil **12a** als Zugseil und/oder als Förderseil in einer Seilbahn verwendet werden und/oder ein Teil derselben sein.

[0054] Das Seil **12a** ist im vorliegenden Fall ein Drahtseil, insbesondere ein Stahlseil. Das Seil **12a** kann jedoch zumindest abschnittsweise als ein Kunststoffseil und/oder ein Verbundmaterialseil oder dergleichen ausgebildet sein. Das Seil **12a** weist zumindest einen Seilabschnitt **10a** mit zumindest einem Spleiß **14a** auf. Der Spleiß **14a** ist im vorliegenden Fall ein Langspleiß. Zudem ist der Spleiß **14a** im vorliegenden Fall ein Drahtseilspleiß. Insbesondere ist der Spleiß **14a** zumindest abschnittsweise nach Art eines Langspleißes ausgebildet. Das Seil **12a** ist ein Endlosseil. Insbesondere ist das Seil **12a** ein mittels des Spleißes **14a** gespleißtes Endlosseil.

[0055] Die **Fig. 2** zeigt ein Seil **90a**, das dazu vorgesehen ist, mittels des Spleißes **14a** des Seilabschnitts **10a** gespleißt zu werden. Insbesondere entspricht das Seil **90a** dem Seil **12a** der Personenbeförderungsbahn **92a** in dessen nicht gespleißtem Zustand. Mittels Spleißens des Seils **90a** kann das als Endlosseil ausgebildete Seil **12a** der Personenbeförderungsbahn **92a** hergestellt werden. Beispielsweise wird das Seil **90a** auf eine Trommel aufgewickelt zu einem Installationsort, insbesondere einem Ort der Personenbeförderungsbahn **92a**, transportiert und dort gespleißt. Eine Fertigung des Seils **90a** kann hierbei an einem anderen Ort, beispielsweise in einer Seilfabrik, erfolgen.

[0056] Die **Fig. 3** zeigt den Seilabschnitt **10a** in einer schematischen Querschnittsdarstellung. Insbesondere ist in der **Fig. 3** ein von dem Spleiß **14a** verschiedener Bereich des Seilabschnitts **10a** gezeigt. Ein Querschnitt des Seils **12a** ist entsprechend ausgebildet. Der Seilabschnitt **10a** und insbesondere das Seil **12a** weist eine Anzahl von N Längselementen **16a-26a** auf. Im vorliegenden Fall ist $N=6$. Wie oben erwähnt ist aber eine beliebige andere Anzahl an Längselementen **16a-26a** denkbar, insbesondere eine Anzahl von fünf, sieben, acht, zehn, zwölf oder eine noch größere Anzahl. Die Längselemente **16a-26a** sind im vorliegenden Fall Litzen, insbesondere Drahtlitzen. Ebenso sind Drahtbündel oder auch Einzeldrähte, Verbunddrähte, Core-Shell-Längselemente oder dergleichen denkbar.

[0057] Die Längselemente **16a-26a** sind im vorliegenden Fall zumindest im Wesentlichen identisch oder identisch zueinander ausgebildet. Insbesondere weisen die Längselemente **16a-26a** einen zumindest im Wesentlichen identischen oder identischen Querschnitt auf. Zudem können die Längselemente **16a-26a** eine zumindest im Wesentlichen identische oder identische Schlaglänge und/oder Schlagrichtung aufweisen. Das Seil **12a** kann ein Kreuzschlagseil sein und ist bevorzugt ein Gleichschlagseil. Grundsätzlich ist denkbar, dass der Seilabschnitt **10a** und/oder das Seil **12a** unterschiedlich ausgebildete Längselemente **16a-26a** aufweist, die sich beispielsweise hinsichtlich eines Querschnitts, eines Materials, einer Zugfestigkeit, einer Schlaglänge, einer Schlagrichtung oder dergleichen unterscheiden.

[0058] Das Seil **12a** sowie im vorliegenden Fall zumindest ein Randbereich des Seilabschnitts **10a** weist eine Seele **94a** auf. Die Seele **94a** kann beispielsweise zumindest teilweise aus Kunststoff ausgebildet sein. Die Längselemente **16a-26a** sind um die Seele **94a**, insbesondere in gleichmäßigen Abständen, herum angeordnet. Insbesondere verlaufen die Längselemente **16a-26a** spiralförmig um die Seele **94a**. Die Längselemente **16a-26a** sind um die Seele **94a** herum verseilt.

[0059] Die Seele **94a** weist im vorliegenden Fall einen Querschnitt auf, der größer ist als ein Querschnitt der Längselemente **16a-26a**. Zudem weist die Seele **94a** vorteilhaft einen Querschnitt mit kreissegmentförmigen Ausnehmungen und/oder Eindrückungen für die Längselemente **16a-26a** auf, die vorteilhaft gemäß einer Verseilung der Längselemente **16a-26a** um die Seele **94a** herum einem spiralartigen Verlauf folgen.

[0060] Die Längselemente **16a-26a** sind vorteilhaft derart um die Seele **94a** angeordnet, dass diese zumindest außerhalb des Spleißes **14a** zueinander berührungsfrei sind. Insbesondere sind Längsseiten der Längselemente **16a-26a**, zumindest außerhalb

des Spleißes **14a**, zueinander berührungsfrei angeordnet. Zusätzlich ist denkbar, dass zwischen den Längselementen **16a-26a** Längseinlagen angeordnet sind, die insbesondere parallel zu diesen um die Seele **94a** verlaufen und vorteilhaft eine Beabstandung zwischen den Längselementen **16a-26a** bewerkstelligen. Derartige Längseinlagen sind vorteilhaft aus einem weicheren Material als die Längselemente **16a-26a**, beispielsweise aus Kunststoff, Gummi, einem Verbundmaterial oder dergleichen ausgebildet. Außerdem kann das Seil **12a** beziehungsweise der Seilabschnitt **10a** und/oder wenigstens eines, insbesondere mehrere oder auch alle, der Längselemente **16a-26a** zumindest eine Beschichtung, beispielsweise eine Korrosionsschutzbeschichtung und/oder einen Kunststoffüberzug oder dergleichen aufweisen.

[0061] Der Seilabschnitt **10a** und insbesondere das Seil **12a** weist einen Durchmesser d auf. Insbesondere entspricht der Durchmesser d einem Durchmesser eines kleinsten den Seilabschnitt **10a**, insbesondere dessen Querschnitt, umgebenden Kreises. Im vorliegenden Fall ist das Seil **12a** ein rundes Seil, insbesondere ein kreisrundes Seil. Es ist grundsätzlich aber auch denkbar, dass das Seil **12a** polygonal oder elliptisch ist. Im vorliegenden Fall kann der Durchmesser d beispielsweise 70 mm betragen, wobei, wie oben erwähnt, beliebige andere Durchmesser denkbar sind.

[0062] Die **Fig. 4** zeigt den Seilabschnitt **10a** des Seils **12a** mit dem Spleiß **14a** in einer schematischen Darstellung. Die Längselemente **16a-26a** sind in der **Fig. 4** aus Gründen einer Anschaulichkeit parallel und nebeneinanderliegend gezeigt, obwohl diese, wie erwähnt, verseilt sein und/oder spiralartig um die Seele **94a** verlaufen können. Die Darstellung des Seilabschnitts **10a** und insbesondere des Spleißes **14a** in der **Fig. 4** ist daher als ein Spleißschema zu verstehen und gibt nicht zwingend eine tatsächliche Geometrie des Seilabschnitts **10a** und/oder dessen Spleißes **14a** wieder.

[0063] Wenigstens eines der Längselemente **16a** weist zumindest ein Einsteckende **28a** auf, welches wenigstens abschnittsweise zwischen andere Längselemente **16a-26a** eingesteckt ist. Das Einsteckende **28a** ist anstelle der Seele **94a** zwischen die Längselemente **16a-26a** eingesteckt.

[0064] Im vorliegenden Fall weisen sämtliche Längselemente **16a-26a** jeweils zwei Einsteckenden **28a-50a** auf. Die Einsteckenden **28a-50a** sind nach Art eines Langspleißes anstelle der Seele **94a** eingesteckt. Insbesondere umfasst der Spleiß **14a** zwölf Einsteckenden **28a-50a**, wobei insbesondere im Fall eines Seils mit einer von sechs abweichenden Anzahl von Längselementen eine andere Anzahl an Einsteckenden denkbar ist.

[0065] In seinen Randbereichen weist der Seilabschnitt **10a** die Abschnitte **114a**, **116a** der Seele **94a** auf. Die Abschnitte **114a**, **116a** der Seele **94a** begrenzen im vorliegenden Fall den Spleiß **14a**.

[0066] Das Einsteckende **28a** weist eine Länge von höchstens $50 \cdot d$ auf. Im vorliegenden Fall weist das Einsteckende **28a** beispielsweise eine Länge von $40 \cdot d$ auf, wobei wie oben erwähnt auch andere Längen denkbar sind.

[0067] Ferner weisen die Längselemente **16a-26a** jeweils zumindest ein Einsteckende **28a-50a** mit einer Länge von höchstens $50 \cdot d$ auf. Im gezeigten Fall weist jedes der Längselemente **16a-26a** zwei Einsteckenden **28a-50a** mit einer Länge von höchstens $50 \cdot d$, beispielsweise mit einer Länge von jeweils $40 \cdot d$, auf.

[0068] Der Spleiß **14a** weist zumindest eine Spleißstelle **84a** auf. Die **Fig. 5** zeigt die Spleißstelle **84a** des Spleißes **14a** in einer schematischen Längsschnittdarstellung. Die Spleißstelle **84a** ist hierbei lediglich schematisch dargestellt, wobei insbesondere Längenverhältnisse nicht korrekt wiedergegeben sein müssen. Die Spleißstelle **84a** umfasst einen Spleißknoten **120a**. Ferner umfasst die Spleißstelle **84a** zwei in entgegengesetzte Richtung eingesteckte Einsteckenden **28a**, **38a**.

[0069] Die Einsteckenden **28a**, **38a** erstrecken sich im vorliegenden Fall jeweils von einer Mitte **122a** des Spleißknotens **120a** bis zu deren eingesteckten Enden, die in der **Fig. 5** nicht dargestellt sind. Die Einsteckenden **28a**, **38a** können hierbei jeweils einen eingesteckten Abschnitt sowie einen an einer Oberfläche des Spleißes **14a** angeordneten Abschnitt aufweisen, wobei letztere insbesondere einen Teil des Spleißknotens **120a** ausbildet. Die Längselemente **16a-26a**, welche die Einsteckenden **28a**, **38a** aufweisen, verlaufen zudem im vorliegenden Fall in einem Bereich des Spleißknotens **120a** in bekannter Weise gemeinsam an der Oberfläche des Spleißes **14a**. Im vorliegenden Fall überkreuzen sich die Längselemente **16a-26a**. Insbesondere ist der Spleißknoten **120a** ein Kreuzknoten.

[0070] Das Einsteckende **28a** weist eine Welligkeit auf, deren Amplitude wenigstens 0,5 % und/oder höchstens 20 % einer Amplitude einer Welligkeit des Längselements **16a-26a**, insbesondere außerhalb der Spleißstelle **84a**, entspricht. Beispielsweise kann die Amplitude der Welligkeit des Einsteckendes **28a** 2 % betragen, wobei, wie oben erwähnt, auch andere Werte denkbar sind. Die Welligkeit des Einsteckendes **28a** ist mittels Streckung und/oder Begradigung des Längselements **16a** aus dessen Welligkeit, insbesondere aufgrund dessen Verseilung, erzeugt. In der **Fig. 5** ist die Welligkeit des Einsteckendes **28a** aufgrund dessen schematisch gerader

Darstellung nicht gezeigt. Die Welligkeit des Einsteckendes **28a** führt insbesondere in einer Betrachtung senkrecht zu der Längsrichtung **118a** des Seilabschnitts **10a** zu einem wellenartigen und insbesondere sinusförmigen Verlauf des Einsteckendes **28a**. Eine Wellenlänge der Welligkeit des Einsteckendes **28a** ist in dieser Betrachtung vorteilhaft größer als eine Wellenlänge einer Welligkeit des Längselements **16a** außerhalb der Spleißstelle **84a**, die insbesondere einer Schlaglänge des Längselements **16a** entspricht. Analog zu der Welligkeit des Längselements **16a** ist die Welligkeit des Einsteckendes **28a** Resultat eines spiralartigen Verlaufs, wobei der spiralartige Verlauf des Einsteckendes **28a** mittels Streckung und/oder Begradigung aus dem spiralartigen Verlauf des Längselements **16a** erzeugt ist. Insbesondere wird das Einsteckende **28a** bei einer Herstellung des Spleißes **14a** vor einem Einstecken begradigt.

[0071] Die Spleißstelle **84a** weist im vorliegenden Fall zudem zumindest ein Einlegeelement **86a** auf, das zu einem zumindest teilweisen Aufnehmen der gegenläufig eingesteckten Einsteckenden **28a**, **30a** vorgesehen ist. Das Einlegeelement **86a** ist in der **Fig. 5** lediglich schematisch angedeutet. Die **Fig. 6** zeigt den Spleißknoten **120a** der Spleißstelle **84a** mit dem Einlegeelement **86a** in einer schematischen Querschnittsdarstellung. Die **Fig. 8** zeigt das Einlegeelement **86a** der Spleißstelle **84a** in einer schematischen perspektivischen Darstellung. Im vorliegenden Fall ist das Einlegeelement **86a** eine Spleißpuppe. Vorteilhaft ist das Einlegeelement **86a** aus Kunststoff ausgebildet, wobei alternativ oder zusätzlich auch andere Materialien wie beispielsweise Gummi, Faserverbundwerkstoffe, vorzugsweise weiche Metalle wie beispielsweise Aluminium oder dergleichen denkbar sind. Besonders vorteilhaft ist das Einlegeelement **86a** ein 3D-gedrucktes Bauteil, insbesondere ein Kunststoffteil.

[0072] Das Einlegeelement **86a** weist zumindest einen Aufnahmebereich **88a** auf, der zu dem zumindest teilweisen Aufnehmen der gegenläufig eingesteckten Einsteckenden **28a**, **30a** vorgesehen ist. Der Aufnahmebereich **88a** ist als eine rinnenartige Vertiefung ausgebildet. Insbesondere ist der Aufnahmebereich **88a** dazu vorgesehen, zwei zu einem Spleißknoten **120a** gelegte Längselemente **16a-26a** zumindest teilweise aufzunehmen. Der Aufnahmebereich **88a** kann einen entlang dessen Längsrichtung veränderlichen Querschnitt aufweisen.

[0073] Das Einlegeelement **86a** weist zumindest einen weiteren Aufnahmebereich **124a** auf, der zu einem zumindest teilweisen Aufnehmen eines Längselements **16a-26a** vorgesehen ist. Im vorliegenden Fall weist das Einlegeelement **86a** eine Mehrzahl von weiteren Aufnahmebereichen **124a** auf, von denen aus Gründen einer Übersichtlichkeit lediglich eines mit einem Bezugszeichen versehen ist. Vorteilhaft

weist das Einlegeelement **86a** N-1 weitere Aufnahmebereiche **124a** auf. In einem Bereich des Spleißknotens **120a** ist das Einlegeelement **88a** anstelle der Seele **94a** zwischen die Längselemente **16a-26a** eingelegt. Insbesondere ist das Einlegeelement **88a** derart ausgebildet, dass ein Durchmesser des Seilabschnitts **10a** in dem Bereich der Spleißstelle **84a** und insbesondere in einem Bereich des Spleißknotens **120a** höchstens 8 % und vorteilhaft höchstens 5 % größer ist als ein Nenndurchmesser des Seils **12a**.

[0074] Das Einlegeelement **86a** weist vorteilhaft eine Länge auf, die zumindest einer Länge des Spleißknotens **120a** entspricht. Vorzugsweise ist der Aufnahmebereich **88a** dazu vorgesehen, die Einsteckenden **28a**, **38a** beziehungsweise den Spleißknoten **120a** bildende Längselemente **16a-26a** zumindest über eine Länge eines an der Oberfläche des Spleißes **14a** angeordneten Abschnitts dieser Einsteckenden **28a**, **38a** beziehungsweise dieser Längselemente **16a-26a** aufzunehmen.

[0075] Im Folgenden wird nochmals auf die **Fig. 4** Bezug genommen. Der Spleiß **14a** weist eine Gesamtlänge von höchstens $100 \cdot N \cdot d$ auf. Im vorliegenden Fall weist der Spleiß **14a** eine Gesamtlänge von höchstens $600 \cdot d$ auf. Die Gesamtlänge des Spleißes **14a** entspricht einer Länge eines Abschnitts zwischen den Abschnitten **114a**, **116a** der Seele **94a** in Längsrichtung **118a** des Seilabschnitts **10a**. Im vorliegenden Fall beträgt die Gesamtlänge des Spleißes **14a** etwa $530 \cdot d$, wobei wie oben erwähnt andere Gesamtlängen denkbar sind.

[0076] Des Weiteren beträgt eine Gesamtlänge eines Bereichs **76a** mit Einsteckenden **28a-50a** höchstens $100 \cdot N \cdot d$. Im vorliegenden Fall entspricht eine Gesamtlänge des Bereichs **76a** mit Einsteckenden **28a-50a** der Gesamtlänge des Spleißes **14a**. Insbesondere ist der Spleiß **14a** frei von Bereichen, insbesondere mit einer Länge von wenigstens $10 \cdot d$, ohne Einsteckenden **28a-50a**.

[0077] Der Spleiß **14a** weist eine Mehrzahl von Spleißstellen **84a**, **104a-112a** auf, die in zumindest im Wesentlichen regelmäßigen Abständen angeordnet sind. Im vorliegenden Fall sind sämtliche Spleißstellen **84a**, **104a-112a** des Spleißes in regelmäßigen Abständen angeordnet. Abstände zwischen unmittelbar benachbarten Spleißstellen **84a**, **104a-112a** sind jeweils zumindest im Wesentlichen identisch oder identisch, insbesondere aufgrund einer identischen Länge der Einsteckenden **28a-50a**.

[0078] Der Spleiß **14a** weist eine Anzahl von $2 \cdot N - 2$, im gezeigten, rein exemplarisch zu verstehenden Fall beispielsweise eine Anzahl von zehn, Längselementendebereichen **52a-70a** auf, die jeweils in einem Nahbereich zumindest eines anderen Längselementendebereichs **52a-70a** angeordnet sind. Im vorlie-

genden Fall sind die Längselementendbereiche **52a-70a** jeweils paarweise einander benachbart angeordnet. Ein Abstand zwischen benachbarten Längselementendbereichen **52a-70a** beträgt hierbei vorteilhaft höchstens $10 \cdot d$ und besonders vorteilhaft höchstens $5 \cdot d$. Ferner sind die Spleißstellen **84a, 104a-112a** einander benachbart angeordnet.

[0079] Die Längselementendbereiche **52a-70a** sind Endbereiche von Einsteckenden **26a, 28a, 32a-48a**. Im gezeigten Fall weisen sämtliche nicht randständige Einsteckenden **26a, 28a, 32a-48a** jeweils einen der $2 \cdot N-2$ Längselementendbereiche **52a-70a** auf.

[0080] Der Spleiß **14a** weist ferner zumindest einen randständigen Längselementendbereich **126a** auf. Der randständige Längselementendbereich **126a** ist ein Endbereich eines randständigen Einsteckendes **30a**. Das randständige Längselementendbereich **126a** ist in einem Nahbereich der Seele **94a** angeordnet. Insbesondere ist der randständige Längselementendbereich **126a** der Seele **94a** unmittelbar benachbart angeordnet. Des Weiteren weist im vorliegenden Fall der Spleiß **14a** zumindest einen weiteren randständigen Längselementendbereich **128a** auf. Der randständige Längselementendbereich **126a** und der weitere randständige Längselementendbereich **128a** sind an gegenüberliegenden Seiten des Spleißes **14a** angeordnet, insbesondere bezüglich der Längsrichtung **118a** des Seilabschnitts **10a**.

[0081] Die **Fig. 8** zeigt einen Abschnitt des Spleißes **14a** in einer schematischen Längsschnittdarstellung. Zwei benachbarte Längselementendbereiche **56a, 58a** sind in einem Nahbereich zueinander angeordnet. Im vorliegenden Fall beträgt ein Abstand zwischen den Längselementendbereichen **56a, 58a** etwa $5 \cdot d$. Wie oben erwähnt ist jedoch auch ein kleinerer oder größerer Abstand denkbar.

[0082] Im vorliegenden Fall weist der Spleiß **14a** zumindest ein Distanzelement **130a** auf. Das Distanzelement ist zwischen den Längselementendbereichen **56a, 58a** angeordnet, insbesondere in einem Inneren des Spleißes **14a** und vorteilhaft anstelle der Seele **94a**. Im vorliegenden Fall ist das Distanzelement **130a** aus Kunststoff ausgebildet. Es sind aber alternativ oder zusätzlich andere Materialien wie beispielsweise Gummi, weiche Metalle, Verbundmaterialien, Faserverbundstoffe und dergleichen denkbar.

[0083] Die benachbarten Längselementendbereiche **56a, 58a** grenzen unmittelbar an das Distanzelement **130a** an. Zwischen dem Distanzelement **130a** und den benachbarten Längselementendbereichen **56a, 58a** ist jeweils ein Spalt **132a, 134a** angeordnet, der sich im Fall einer Zugbelastung und/oder einer Biegebelastung des Spleißes **14a** zumindest vorübergehend vergrößern kann. Aufgrund des Distanzele-

ments **130a** entstehen in diesem Fall zwei kleinere Spalte **132a, 134a** aufgrund einer relativen Bewegung der benachbarten Längselementendbereiche **56a, 58a** anstelle eines größeren Spalts.

[0084] Im vorliegenden Fall ist jeweils zwischen zwei benachbarten Längselementendbereichen **52a-70a** der $2 \cdot N-2$ paarweise benachbarten Längselementendbereiche **52a-70a** jeweils ein Distanzelement **130a** angeordnet. Die Distanzelemente **130a** sind aus Gründen einer Übersichtlichkeit in der **Fig. 3** jedoch nicht dargestellt.

[0085] Grundsätzlich ist ebenso denkbar, dass benachbarte Längselementendbereiche **52a-70a** unmittelbar, insbesondere ohne ein zwischen diesen angeordnetes Distanzelement, benachbart zueinander angeordnet sind. Insbesondere kann in diesem Fall ein Abstand zwischen benachbarten Längselementendbereichen **52a-70a** weniger als $1 \cdot d$ und vorteilhaft, insbesondere in einem unbelasteten Zustand des Spleißes **14a**, höchstens einige Millimeter betragen.

[0086] Zumindest ein Einsteckende **28a** des Spleißes **14a** ist im vorliegenden Fall zudem mit einem Ummantelungsmaterial **136a** ummantelt. Beispielsweise kann das Ummantelungsmaterial **136a** ein Spleißband sein. Vorteilhaft ist das Einsteckende **28a** derart mit dem Ummantelungsmaterial **136a** ummantelt, dass sein Durchmesser derart vergrößert ist, dass dieser zumindest im Wesentlichen einem Durchmesser der Seele **94a** entspricht. Das Einsteckende **28a** umgebende Längselemente **16a-26a** klemmen diesen entsprechend derart ein, dass eine ausreichende Auszugskraft gewährleistet ist. Im vorliegenden Fall sind sämtliche Einsteckenden **28a-50a** des Spleißes **14a** mit Ummantelungsmaterial **136a** ummantelt.

[0087] Die **Fig. 9** zeigt ein Testseilstück **98a** des Seils **12a** bei einem Testversuch in einer schematischen Darstellung. Das Testseilstück **98a** weist abschnittsweise einen identischen Aufbau auf wie das Seil **12a**, insbesondere in einem von dem Seilabschnitt **10a** verschiedenen, vorteilhaft nicht gespleißten, Bereich. Zudem weist das Testseilstück **98a** zumindest ein Testeinsteckende **100a** auf. Im vorliegenden Fall weist das Testseilstück **98a** genau ein Testeinsteckende **100a** auf. Das Testeinsteckende **100a** ist an einem Ende des Testseilstücks **98a** anstelle einer nicht gezeigten Seele des Testseilstücks **98a** zwischen dessen nicht einzeln dargestellte Längselemente eingesteckt.

[0088] Das Testeinsteckende **100a** ist vorteilhaft identisch zu Einsteckenden **28a-50a** des Spleißes **14a** ausgebildet. Das Testeinsteckende **100a** kann jedoch vom Ende des Testseilstücks **98a** her in dieses eingesteckt sein und nicht seitlich an einer

Spleißstelle. Grundsätzlich ist jedoch auch denkbar, dass das Testseilstück **98a** zumindest einen Abschnitt eines Testspleißes oder einen gesamten Testspleiß umfasst.

[0089] Bei dem Testversuch steht das Testeinsteckende **100a** unter einer Zugbelastung. Zudem wird der Testversuch unter Zugbelastung des Testseilstücks **100a** durchgeführt. Bei dem Testversuch ist das Testeinsteckende **100a** wenigstens 1000-mal um eine Testscheibe **102a** mit einem Durchmesser von höchstens $80 \cdot d$ beschädigungsfrei biegsam.

[0090] Im vorliegenden Fall ist das Testeinsteckende **100a** beispielsweise wenigstens 2000-mal um jeweils wenigstens 90° und vorteilhaft um jeweils wenigstens 150° biegsam. Der Durchmesser der Testscheibe kann zudem vorteilhaft höchstens $60 \cdot d$ oder höchstens $40 \cdot d$ betragen. Mittels des Testversuchs ist beispielsweise ein Umlaufen des Spleißes **14a** um eine Antriebsscheibe einer Seilbahn simulierbar. Die Einsteckenden **28a-50a** des Spleißes **14a** sind derart beschaffen, dass ein identisch zu diesen ausgebildetes Testeinsteckende **100a** den beschriebenen Testversuch beschädigungsfrei übersteht.

[0091] Das Testsseilstück **98a** ist bei dem Testversuch mit einer Vorspannkraft von wenigstens $N \cdot 50$ kN vorgespannt. Vorteilhaft ist das Testseilstück **98a** bei dem Testversuch mit einer Vorspannkraft von wenigstens $N \cdot 100$ kN vorgespannt. Im vorliegenden Fall ist das Testseilstück **98a** bei dem Testversuch beispielsweise mit einer Vorspannkraft von 650 kN vorgespannt.

[0092] Das Testeinsteckende **100a** hält bei dem Testversuch einer Auszugskraft in kN von wenigstens $d^2 \cdot 0,68 / N \cdot 0,1$ stand. Vorteilhaft hält das Testeinsteckende **100a** einer Auszugskraft von wenigstens $d^2 \cdot 0,68 / N \cdot 0,2$ und besonders vorteilhaft von wenigstens $d^2 \cdot 0,68 / N \cdot 0,4$ stand. Im vorliegenden Fall hält jedes der Einsteckenden **28a-50a** des Spleißes einer entsprechend hohen Auszugskraft stand.

[0093] Die **Fig. 10** zeigt ein schematisches Ablaufdiagramm eines ersten Verfahrens zum Spleißen des Seils **90a** (vgl. **Fig. 2**), wobei insbesondere das Seil **12a** der Personenbeförderungsbahn **92a** (vgl. **Fig. 1**) gefertigt wird. In einem ersten Verfahrensschritt **138a** wird das Seil **90a** mit einem Durchmesser d , insbesondere einem Nenndurchmesser d , mit mehreren verseilten Längselementen **16a-26a** bereitgestellt, beispielsweise an einen Ort der Personenbeförderungsbahn **92a** angeliefert. In einem zweiten Verfahrensschritt **140a** wird der Spleiß **14a** mittels Spleißens des Seils **90a** gefertigt. Zur Herstellung des Spleißes wird zumindest ein Endbereich zumindest eines der Längselemente **16a-26a** als Einsteckende **28a-50a** zwischen andere Längselemente **16a-26a** über eine Länge von höchstens $50 \cdot d$ einge-

steckt, beispielsweise über eine Länge von $40 \cdot d$. Im vorliegenden Fall werden sämtliche Einsteckenden **28a-50a** über eine Länge von jeweils höchstens $50 \cdot d$ eingesteckt, beispielsweise über eine Länge von jeweils $40 \cdot d$.

[0094] Vorteilhaft wird in dem zweiten Verfahrensschritt **140a** der Spleiß **14a** an einem Stück in einem Bereich **96a** mit einer Länge von höchstens $1200 \cdot d$ gefertigt (vgl. auch **Fig. 1**). Der Spleiß **14a** wird insbesondere ohne Verschieben desselben in einem unfertigen Zustand gefertigt. Im vorliegenden Fall weist der Bereich **96a** eine Länge von höchstens $900 \cdot d$ und vorteilhaft von höchstens $700 \cdot d$ auf. Insbesondere kann der Bereich **96a**, insbesondere lediglich, einen maximalen für ein Spleißen zur Verfügung stehenden Raum umfassen, beispielsweise im Fall eines begrenzten Raums in einer Seilbahnstation **146a** der Personenbeförderungsbahn **92a**.

[0095] Die **Fig. 11** zeigt ein schematisches Ablaufdiagramm eines zweiten Verfahrens zum Spleißen des Seils **90a**, wobei insbesondere das Seil **12a** der Personenbeförderungsbahn **92a** (vgl. **Fig. 1**) gefertigt wird. Das erste Verfahren und das zweite Verfahren sind im vorliegenden Fall identisch. Insbesondere kann das erste Verfahren zumindest Teile des zweiten Verfahrens umfassen oder umgekehrt. In einem ersten Verfahrensschritt **142a** wird das Seil **90a** mit einem Durchmesser d , insbesondere einem Nenndurchmesser d , mit einer Anzahl von N verseilten Längselementen **16a-26a** bereitgestellt, beispielsweise an einen Ort der Personenbeförderungsbahn **92a** angeliefert. In einem zweiten Verfahrensschritt **144a** wird der Spleiß **14a** mittels Spleißens des Seils **90a** gefertigt. In dem zweiten Verfahrensschritt **144a** wird der Spleiß **14a** derart gefertigt, dass dessen Gesamtlänge höchstens $100 \cdot N \cdot d$ beträgt. Im vorliegenden Fall wird der Spleiß **14a** mit einer Gesamtlänge von etwa $530 \cdot d$ gefertigt. Die Gesamtlänge des Spleißes **14a** setzt sich hierbei insbesondere zusammen aus einer Summe von Längen der Einsteckenden **28a-50a** sowie einer Summe von Längen der Distanzelemente **130a**.

[0096] Vorteilhaft wird in dem zweiten Verfahrensschritt **144a** der Spleiß **14a** an einem Stück in einem Bereich **96a** mit einer Länge von höchstens $1200 \cdot d$ gefertigt (vgl. auch **Fig. 1**). Der Spleiß **14a** wird insbesondere ohne Verschieben desselben in einem unfertigen Zustand gefertigt. Im vorliegenden Fall weist der Bereich **96a** eine Länge von höchstens $900 \cdot d$ und vorteilhaft von höchstens $700 \cdot d$ auf. Insbesondere kann der Bereich **96a**, insbesondere lediglich, einen maximalen für ein Spleißen zur Verfügung stehenden Raum umfassen, beispielsweise im Fall eines begrenzten Raums in einer Seilbahnstation **146a** der Personenbeförderungsbahn **92a**.

[0097] In den **Fig. 12** bis **Fig. 14** sind weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung gezeigt. Die nachfolgende Beschreibung beschränkt sich im Wesentlichen auf die Unterschiede zwischen den Ausführungsbeispielen, wobei bezüglich gleichbleibender Bauteile, Merkmale und Funktionen auf die Beschreibung des Ausführungsbeispiels der **Fig. 1** bis **Fig. 11** verwiesen werden kann. Zur Unterscheidung der Ausführungsbeispiele ist der Buchstabe a in den Bezugszeichen des Ausführungsbeispiels in den **Fig. 1** bis **Fig. 11** durch die Buchstaben b bis d in den Bezugszeichen der Ausführungsbeispiele der **Fig. 12** bis **Fig. 14** ersetzt. Bezüglich gleich bezeichneter Bauteile, insbesondere in Bezug auf Bauteile mit gleichen Bezugszeichen, kann grundsätzlich auch auf die Zeichnungen und/oder die Beschreibung des Ausführungsbeispiels der **Fig. 1** bis **Fig. 11** verwiesen werden.

[0098] Die **Fig. 12** zeigt einen ersten alternativen Seilabschnitt **10b** eines Seils **12b** mit einem Durchmesser d in einer schematischen Darstellung. Der Seilabschnitt **10b** weist zumindest einen Spleiß **14b** auf. Der Spleiß **14b** umfasst eine Anzahl N verseilter Längselemente **16b-26b**. Zumindest eines der Längselemente **16b-26b** weist zumindest ein Einsteckende **28b** auf, welches wenigstens abschnittsweise, insbesondere anstelle einer Seele **94b** des Seils **12b**, zwischen andere Längselemente **16b-26b** eingesteckt ist. Das Einsteckende **28b** weist eine Länge von höchstens $50 \cdot d$ auf.

[0099] Eine Gesamtlänge von Bereichen **76b**, **78b** mit Einsteckenden **28b** beträgt höchstens $100 \cdot N \cdot d$. Im vorliegenden Fall weist der Spleiß **14b** einen ersten Bereich **76b** und einen zweiten Bereich **78b** mit Einsteckenden **28b** auf, von denen aus Gründen einer Übersichtlichkeit lediglich eines mit einem Bezugszeichen versehen ist. Der Erste Bereich **76b** und der zweite Bereich **78b** können eine identische Anzahl an Einsteckenden **28b** umfassen. Im vorliegenden Fall umfasst der erste Bereich **76b** N Einsteckenden. Ferner umfasst der zweite Bereich **78b** im vorliegenden Fall ebenfalls N Einsteckenden. Der erste Bereich **76b** und der zweite Bereich **78b** sind in Längsrichtung **118b** des Seilabschnitts **10b** zueinander beabstandet angeordnet.

[0100] Der Spleiß **14b** weist zumindest einen zwischen Einsteckenden **28b** angeordneten Zwischenbereich **80b** auf. Der Zwischenbereich **80b** enthält zumindest einen Abschnitt **82b** der Seele **94b** und/oder eines Ersatzelements **148b**. Im vorliegenden Fall umfasst der Zwischenbereich **80b** ein Ersatzelement **148b**, welches vorteilhaft aus Kunststoff oder einem anderen geeigneten Material ausgebildet ist. Das Ersatzelement **148b** ist dazu vorgesehen, in dem Zwischenbereich **80b** die Seele **94b** zu ersetzen. Das Ersatzelement **148b** kann beispielsweise einen Querschnitt und/oder einen Querschnittsverlauf auf-

weisen, der dem der Seele **94b** entspricht. Alternativ könnte auch ein, insbesondere zuvor abgetrennter, Abschnitt der Seele **94b** anstelle des Ersatzelements **148b** in dem Zwischenbereich **80b** in ein Inneres des Spleißes **14b** eingesetzt sein.

[0101] Eine Gesamtlänge des Spleißes **14b** setzt sich zusammen aus einer Summe der Gesamtlänge der Bereiche **76b**, **78b** mit Einsteckenden und einer Länge des Zwischenbereichs **80b**. In einem Aspekt der Erfindung ist denkbar, dass der Spleiß **14b** eine Gesamtlänge von beispielsweise $N \cdot 200 \cdot d$, insbesondere von $1200 \cdot d$, oder eine noch größere Gesamtlänge aufweist. Vorteilhaft weist der Spleiß **14b** eine Gesamtlänge von höchstens $N \cdot 100 \cdot d$ auf.

[0102] Die **Fig. 13** zeigt einen zweiten alternativen Seilabschnitt **10c** eines Seils **12c** mit einem Durchmesser d in einer schematischen Darstellung. Der Seilabschnitt **10c** weist zumindest einen Spleiß **14c** auf. Der Spleiß **14c** umfasst eine Anzahl N verseilter Längselemente **16c-26c**. Zumindest eines der Längselemente **16c-26c** weist zumindest ein Einsteckende **28c** auf. Das Einsteckende **28c** weist eine Länge von höchstens $50 \cdot d$ auf. Zudem weist der Spleiß **14c** eine Länge von höchstens $600 \cdot d$ auf.

[0103] Der Spleiß **14c** umfasst im vorliegenden Fall eine Anzahl an Einsteckenden **28c**, die kleiner ist als $2 \cdot N$. Aus Gründen einer Übersichtlichkeit ist in der **Fig. 13** lediglich eines der Einsteckenden **28c** mit einem Bezugszeichen versehen. Im vorliegenden Fall weist der Spleiß **14c** eine Anzahl von $2 \cdot N - 4$ Einsteckenden **28c** auf. Zudem weist der Spleiß **14c** zumindest zwei, im vorliegenden Fall vier, Längselementendbereiche **52c-58c** auf, die an einer Oberfläche des Spleißes **14c** auf Stoß gelegt sind. Die Längselementendbereiche **52c-58c** sind zudem paarweise miteinander verbunden, insbesondere verschweißt. Ebenso ist denkbar, dass diese beispielsweise paarweise in Verbindungshülsen eingesteckt sind um, insbesondere im Fall einer Zugbelastung und/oder Biegebelastung des Spleißes eine relative Bewegung derselben zu erlauben.

[0104] Es ist auch denkbar, dass zumindest eines der Einsteckenden **28c** eine Länge von mehr als $50 \cdot d$ aufweist. Insbesondere ist denkbar, dass die Einsteckenden **28c** jeweils eine Länge von höchstens $N \cdot 100 \cdot d / M$ aufweisen, wobei M eine Anzahl von Einsteckenden **28c** ist. Zudem ist denkbar, dass eine beliebige andere, vorteilhaft gerade, Anzahl an Längselementendbereichen **52c-58c** auf der Oberfläche des Spleißes **14c** auf Stoß gelegt und vorteilhaft nicht eingesteckt ist.

[0105] Die **Fig. 14** zeigt einen dritten alternativen Seilabschnitt **10d** eines Seils **12d** mit einem Durchmesser d in einer schematischen Darstellung. Der Seilabschnitt **10d** weist zumindest einen Spleiß **14d**

auf. Der Spleiß **14d** umfasst eine Anzahl N verseilter Längselemente **16d-26d**. Zumindest eines der Längselemente **16d-26d** weist zumindest ein Einsteckende **28d** auf. Das Einsteckende **28d** weist eine Länge von höchstens $50*d$ auf. Alternativ oder zusätzlich kann der Spleiß **14c** eine Länge von höchstens $600*d$ aufweisen.

[0106] Der Spleiß **14d** weist zumindest ein weiteres Einsteckende **30d** auf, welches eine andere Länge als das Einsteckende **28d** aufweist. Das weitere Einsteckende **30d** ist im vorliegenden Fall länger als das Einsteckende **28d**. Der Spleiß **14d** kann beispielsweise Einsteckenden **28d**, **30d** aufweisen, deren Länge zu Rändern des Spleißes **14d** hin abnimmt. Ebenso ist eine beliebige andere Verteilung von Längen von Einsteckenden **28d**, **30d** denkbar.

[0107] Der Spleiß **14d** weist eine Mehrzahl von Spleißstellen **84d**, **104d-112d** auf, die in unregelmäßigen Abständen angeordnet sind. Im vorliegenden Fall kommen die unregelmäßigen Abstände durch unterschiedliche Längen der Einsteckenden **28d**, **30d** zustande. Es ist aber auch denkbar, dass zwischen Einsteckenden **28d**, **30d**, insbesondere zwischen gleich lange Einsteckenden, unterschiedlich lange Distanzelemente eingelegt sind, um unterschiedliche Abstände zwischen Spleißstellen **84d**, **104d-112d** zu erzeugen.

Patentansprüche

1. Seilabschnitt eines Seils (12a-c) mit einem Durchmesser d , insbesondere eines Endlosseils, vorzugsweise eines Drahtseils, insbesondere eines Personenbeförderungsdrahtseils, mit zumindest einem Spleiß (14a-c), insbesondere einem Drahtseilspleiß, vorzugsweise einem Langspleiß, der eine Anzahl N verseilter Längselemente (16a-26a; 16b-26b; 16c-26c), insbesondere Litzen, aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Spleiß (14a-c) eine Gesamtlänge von höchstens $100*N*d$ aufweist.

2. Seilabschnitt nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Spleiß (14a) eine Anzahl von $2*N-2$ Längselementendbereichen (52a-70a) aufweist, die jeweils in einem Nahbereich zumindest eines anderen Längselementendbereichs (52a-70a) angeordnet sind.

3. Seilabschnitt nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Längselementendbereiche (52a-70a) Endbereiche von Einsteckenden (26a, 28a, 32a-48a) sind.

4. Seilabschnitt nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei zumindest einem Testversuch zumindest ein Testseilstück (98a) des Seils (12a) mit zumindest einem Testeinsteckende (100a) in einem vorgespannten Zu-

stand und unter Zugbelastung des Testeinsteckendes (100a) wenigstens 1000-mal, insbesondere jeweils um wenigstens 90° , um zumindest eine Testscheibe (102a) mit einem Durchmesser von höchstens $80*d$, vorteilhaft von höchstens $60*d$ und besonders vorteilhaft von höchstens $40*d$, beschädigungsfrei biegsam ist.

5. Seilabschnitt nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei dem Testversuch das Testseilstück (98a) mit einer Vorspannkraft von wenigstens $N*50$ kN und vorteilhaft von wenigstens $N*100$ kN vorgespannt ist.

6. Seilabschnitt nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Testeinsteckende (100a) bei dem Testversuch einer Auszugskraft in kN von wenigstens $d^{2*0,68}/N^{*0,04}$ und vorteilhaft von wenigstens $d^{2*0,68}/N^{*0,1}$ standhält.

7. Seilabschnitt nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Spleiß (14d) eine Mehrzahl von Spleißstellen (84d, 104d-112d) aufweist, die in unregelmäßigen Abständen angeordnet sind.

8. Seilabschnitt nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Spleiß (14a) eine Mehrzahl von Spleißstellen (84a, 104a-112a) aufweist, die in zumindest im Wesentlichen regelmäßigen Abständen angeordnet sind.

9. Seilabschnitt nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eines der Längselemente zumindest ein Einsteckende aufweist, welches wenigstens abschnittsweise, insbesondere anstelle einer Seele (94a; 94b), zwischen andere Längselemente eingesteckt ist und welches eine Länge von höchstens $50*d$ aufweist.

10. Seil, vorzugsweise Drahtseil, insbesondere Personenbeförderungsdrahtseil, welches dazu vorgesehen ist, mittels zumindest eines Spleißes (14a) eines Seilabschnitts (10a) nach einem der vorhergehenden Ansprüche gespleißt zu werden.

11. Seil, insbesondere Endlosseil, vorzugsweise Drahtseil, insbesondere Personenbeförderungsdrahtseil, mit zumindest einem Seilabschnitt (10a) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 und/oder hergestellt aus zumindest einem Seil (90a) nach Anspruch 10 mittels zumindest eines Spleißens.

12. Verwendung eines Seils (12a) nach Anspruch 11 als Förderseil und/oder als Zugseil, insbesondere in einer Personenbeförderungsbahn (92a), vorteilhaft in einer Bergbahn und/oder in einer Stadtbahn.

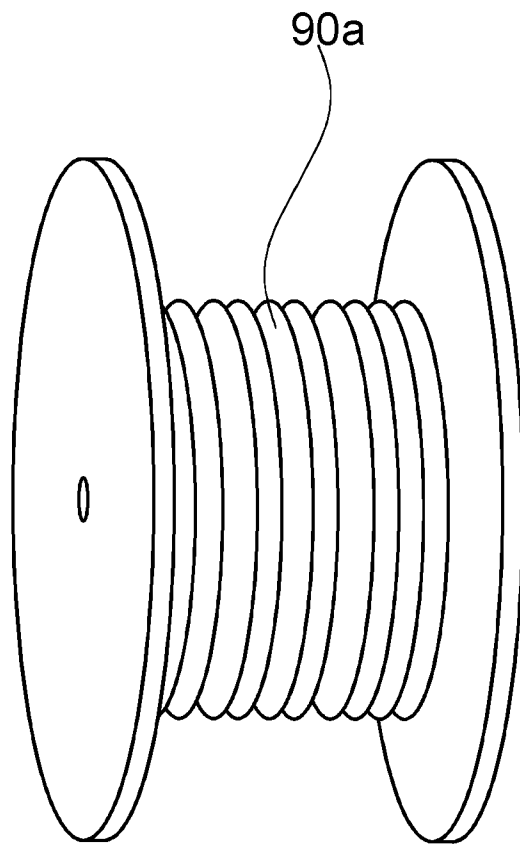
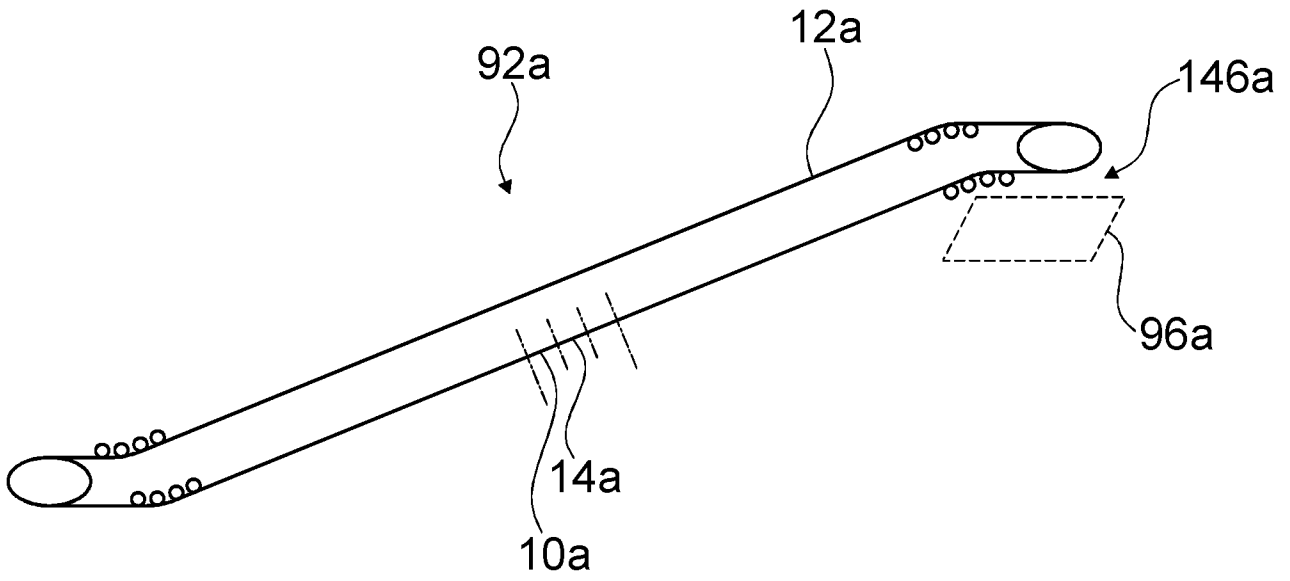
13. Verfahren zum Spleißen eines Seils (90a) mit einem Durchmesser d , insbesondere eines Draht-

seils, bevorzugt eines Personenbeförderungsdrahtseils, vorzugsweise zur Herstellung eines Endlosseils, insbesondere eines Seils (90a) nach Anspruch 10, vorteilhaft für eine Personenbeförderungsbahn (92a), beispielsweise für eine Bergbahn und/oder eine Stadtbahn, welches eine Anzahl N verseilter Längselemente (16a-26a) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Spleiß (14a), insbesondere ein Langspleiß, hergestellt wird, dessen Gesamtlänge höchstens $100 \cdot N \cdot d$ beträgt.

14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Spleiß (14a) an einem Stück, insbesondere ohne Verschieben des Spleißes (14a) in einem unfertigen Zustand, in einem Bereich (96a) mit einer Länge von höchstens $1200 \cdot d$ gefertigt wird.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



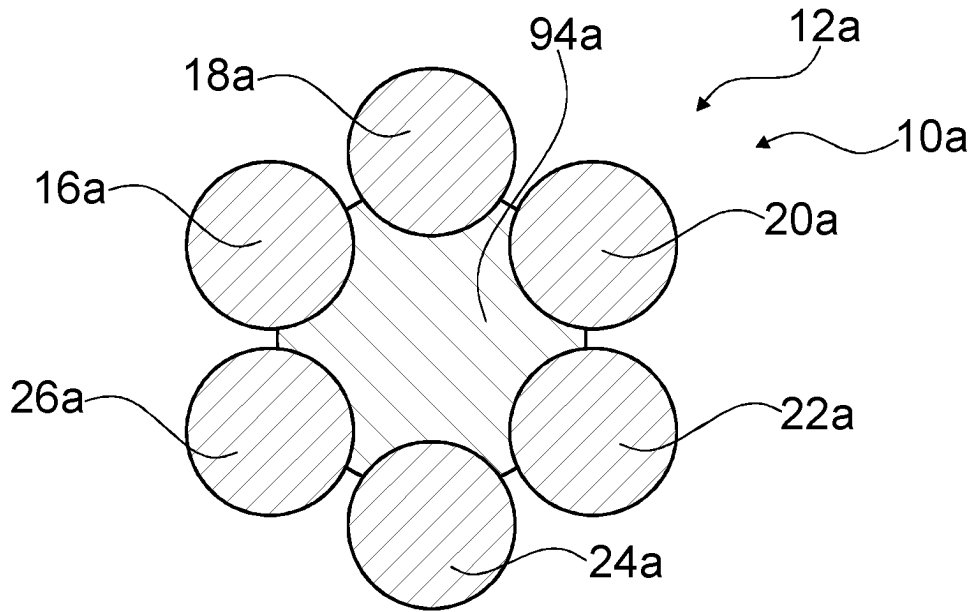


Fig. 3

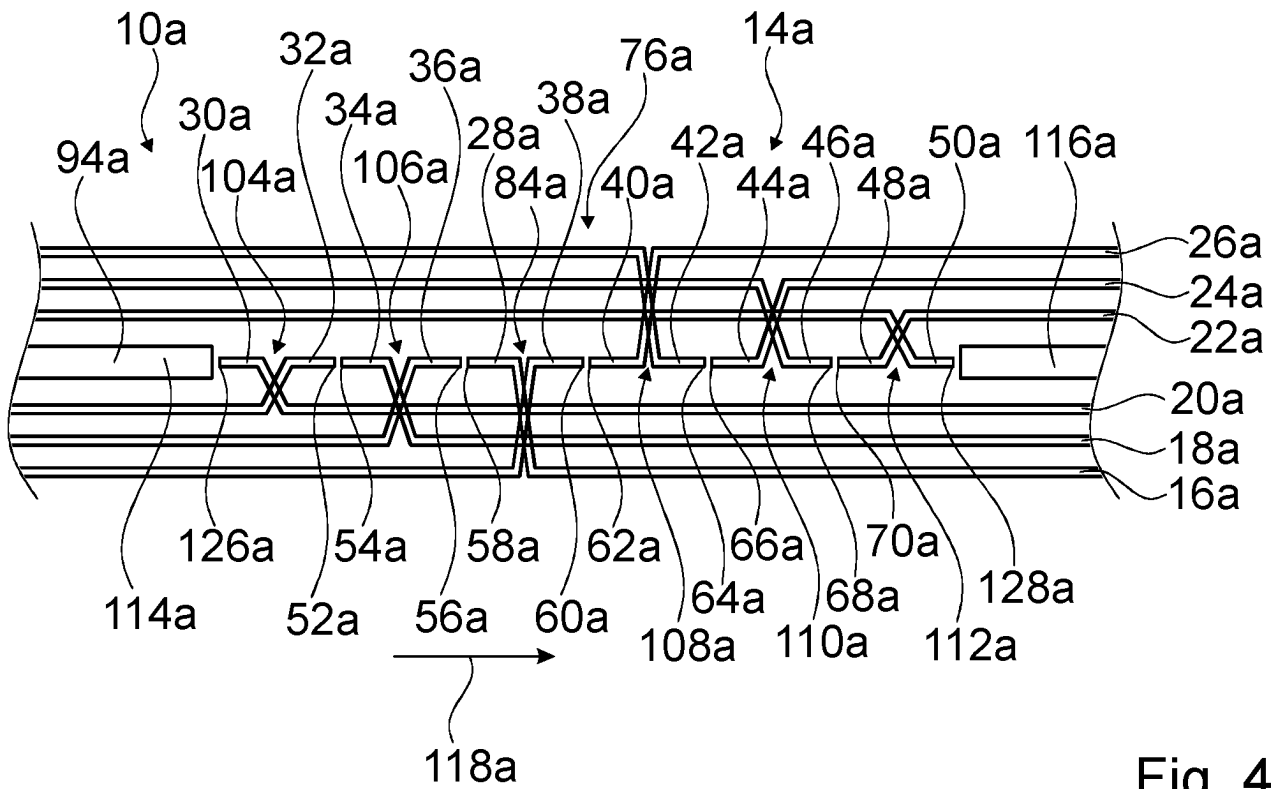


Fig. 4

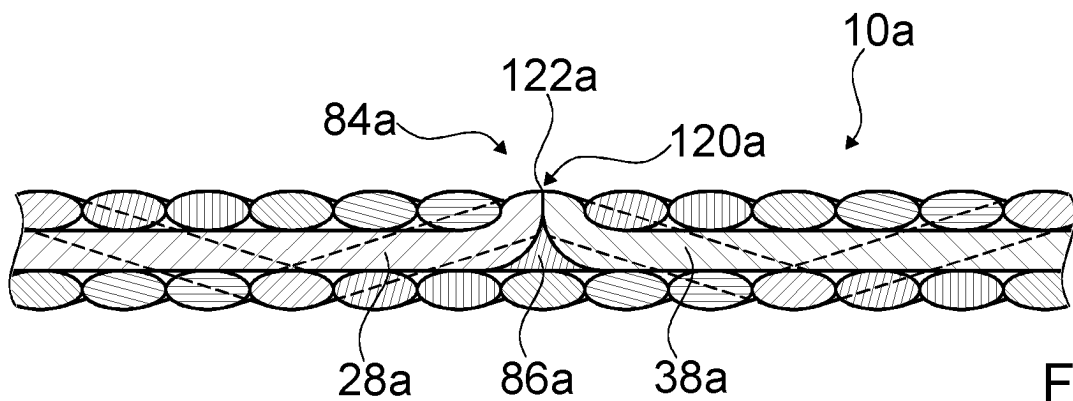


Fig. 5

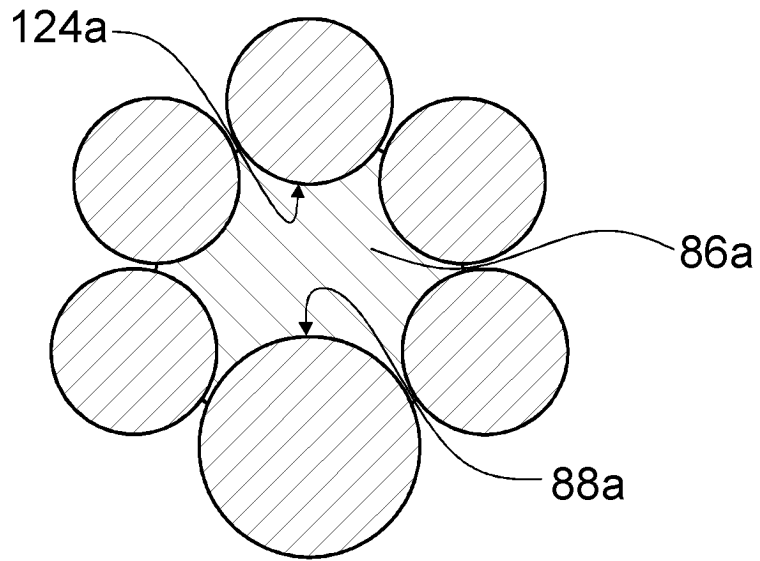


Fig. 6

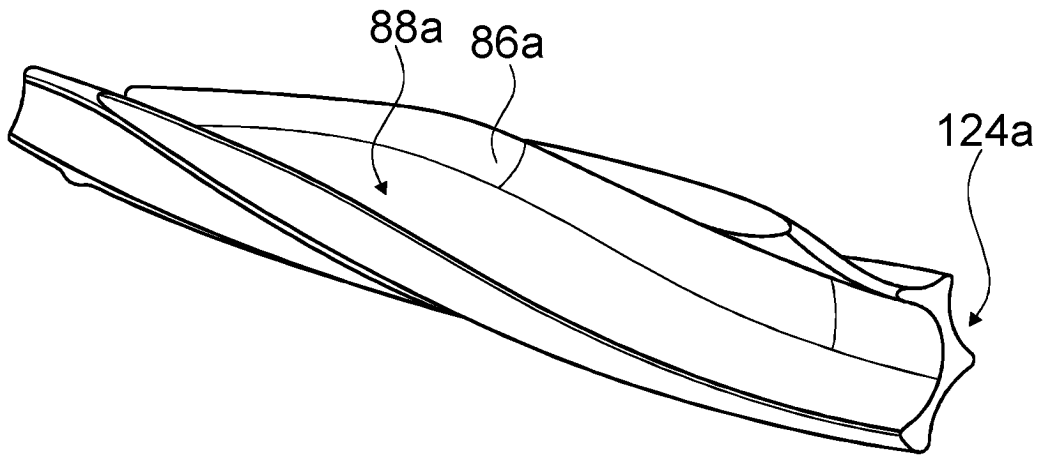


Fig. 7

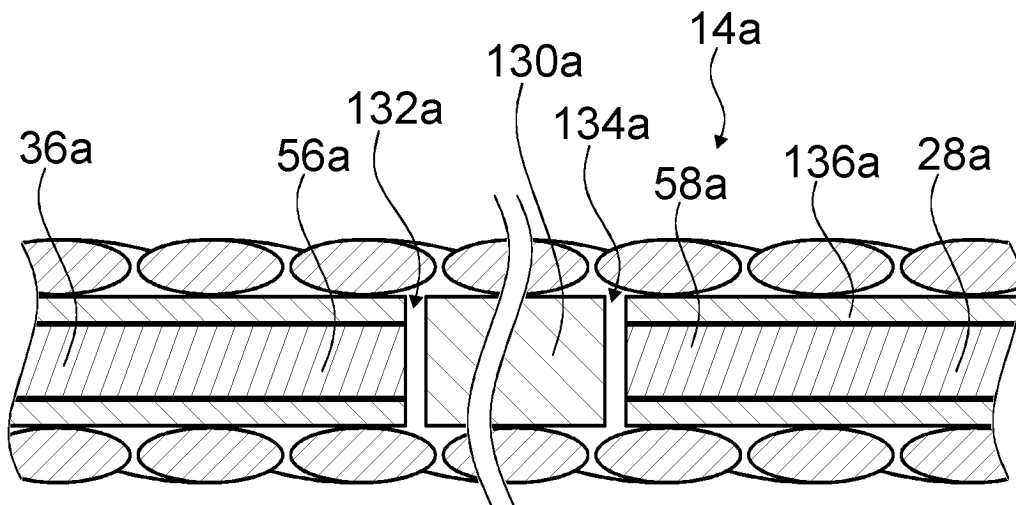


Fig. 8

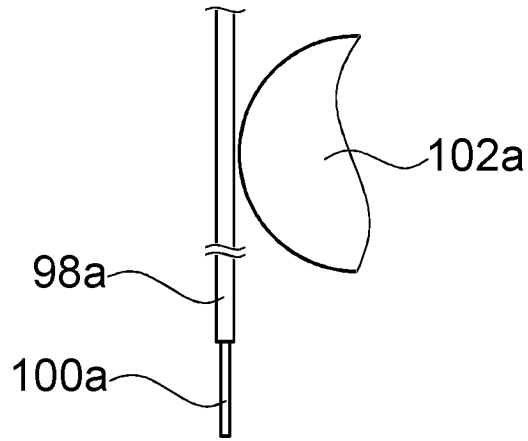


Fig. 9

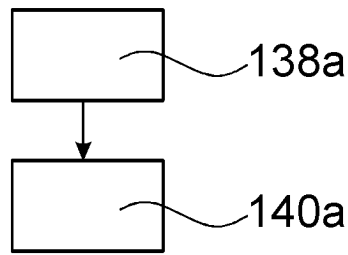


Fig. 10

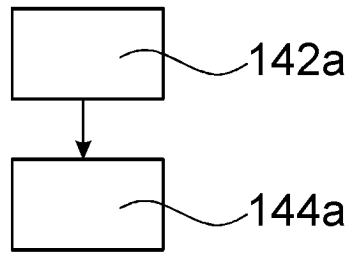


Fig. 11

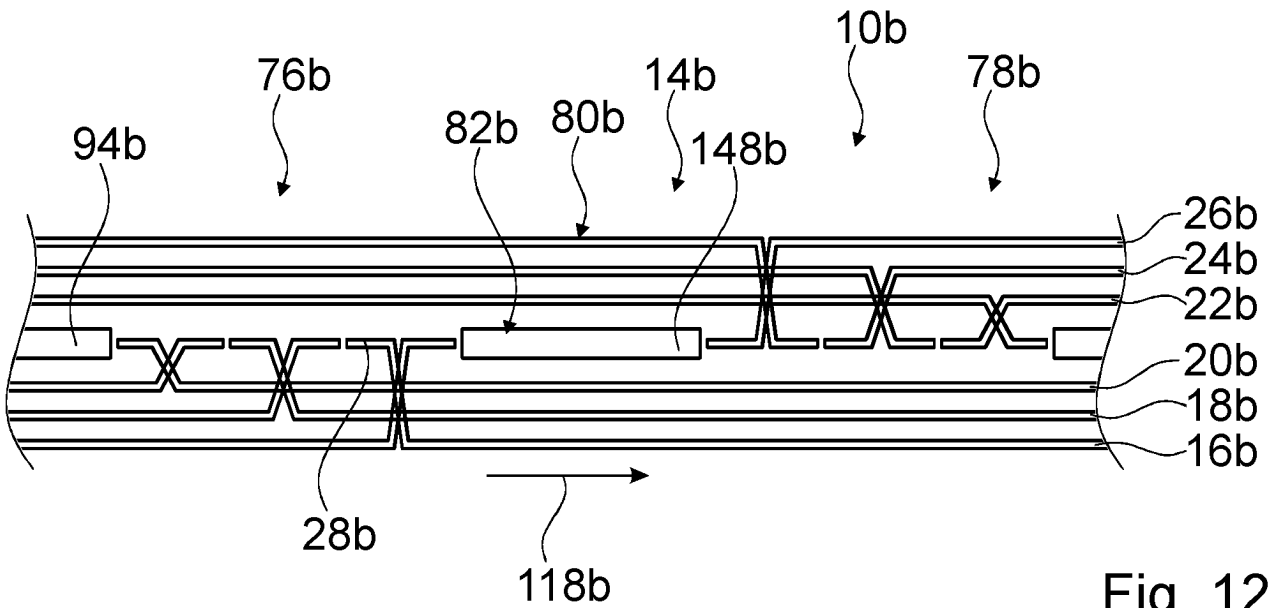


Fig. 12

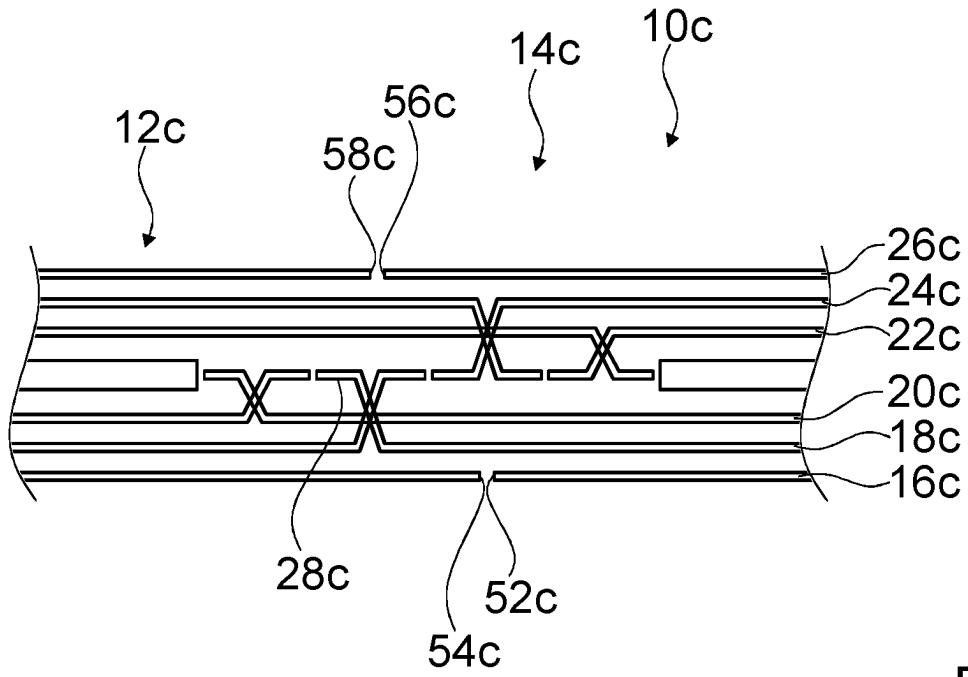


Fig. 13

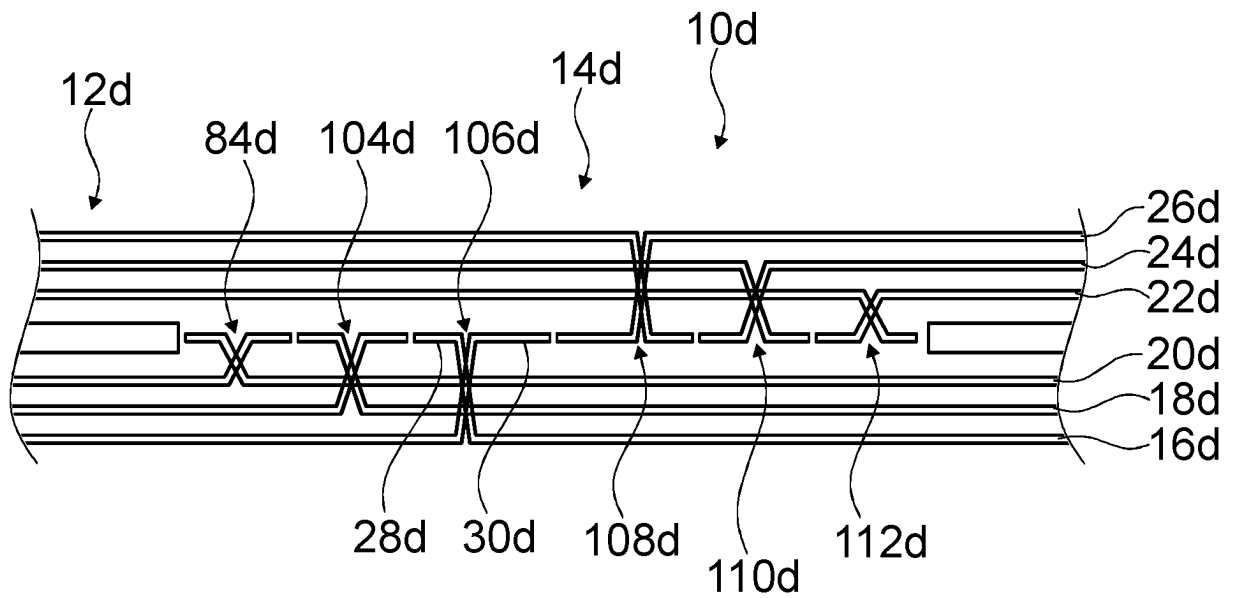


Fig. 14