

(12)

Patentschrift

- (21) Anmeldenummer: A 832/2006 (51) Int. Cl.⁸: **D07B 1/02** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 2006-05-15
(43) Veröffentlicht am: 2007-09-15

(56) Entgegenhaltungen:
US 4016714A US 4306410A
US 4022010A WO 2005/021863A1

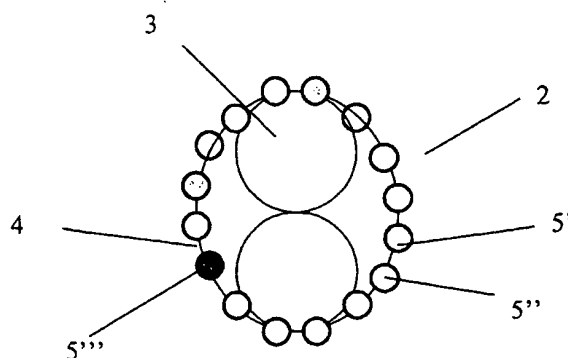
(73) Patentanmelder:
TEUFELBERGER GESELLSCHAFT
M.B.H.
A-4602 WELS (AT)

(72) Erfinder:
KIRTH RUDOLF DIPL.ING.
VÖCKLABRUCK (AT)
SCHIEMER SUSANNA DIPL.ING.
LINZ (AT)
KRONLACHNER KLAUS
KRENGLBACH (AT)
SONNLEITNER GEORG
BUCHKIRCHEN (AT)

(54) STRANG MIT ERHÖHTER HAFTUNG AUF METALLSCHEIBEN

- (57) Die Erfindung betrifft ein Seil (1) oder Seilelement (2, 3), welches in an sich bekannter Weise eine Bewehrung (4) aus vom Fasermaterial des Seiles bzw. des Seilelementes abweichenden Fasermaterial aufweist. Das erfindungsgemäße Seil bzw. Seilelement weist als Fasermaterial der Bewehrung zumindest teilweise
- a) zumindest ein Multifilamentgarn (5') und/oder Stapelfasergarn (5') und/oder
 - b) zumindest ein Monofilament (5'') auf und ist dadurch gekennzeichnet, dass als weiteres Material der Bewehrung zumindest teilweise
 - c) ein mit einem Kunststoff umspritztes Fasermaterial (5''') vorgesehen ist.

FIG. 3



Die vorliegende Erfindung betrifft ein Seil bzw. ein Seilelement, welches zur Herstellung eines Seiles verwendet wird.

Aus der EP 0 150 702 B2 ist ein Seil bekannt, welches als solches bzw. dessen Seilelemente eine sogenannte „Bewehrung“ aus einem Fasermaterial aufweist bzw. aufweisen, das vom Fasermaterial des Seiles bzw. der Seilelemente abweicht.

Mit der in der EP 0 150 702 B2 beschriebenen Bewehrung ist es möglich, bei der Wechselbiegebeanspruchung sowie bei einer Umleitung um enge Radien bzw. scharfe Kanten eine wesentlich erhöhte Lebensdauer bzw. Reißfestigkeit des Seiles zu erreichen.

Unter „Bewehrung“ ist für die Zwecke der vorliegenden Erfindung eine Umwicklung, Umflechtung, Umstrickung etc. des Fasermaterials des Seiles bzw. des Seilelementes zu verstehen, wobei jedoch die Oberfläche des Fasermaterials des Seiles bzw. des Seilelementes nicht vollständig abgedeckt wird.

Eine Bewehrung im Rahmen der vorliegenden Erfindung ist daher von einer vollständigen Um-mantelung eines Seiles bzw. eines Seilelementes, bei welcher die gesamte Oberfläche von einem anderen Material abgedeckt wird, zu unterscheiden.

Aus der DE 2 222 312 ist es bekannt, zum Reduzieren der Energie beim Zurückschnellen von stark belasteten Seilen beim Bruch Monofile verschiedener Bruchdehnung in das Seil einzulagern bzw. das Seil damit zu umhüllen.

In der US-A 4,563,869 wird ebenfalls vorgeschlagen, Garne mit unterschiedlichen Dehnungseigenschaften einzusetzen.

Es hat sich gezeigt, dass Seile gemäß der Lehre der EP 0 150 702, insbesondere wenn sie in Form von Industrieseilen, z.B. als Papierführungsseil eingesetzt werden, zwar eine erhöhte Lebensdauer aufweisen, jedoch insbesondere zu Beginn der Verwendung bei der Führung über glatte Flächen unzureichende Haftreibungseigenschaften aufweisen. Das Seil rutscht durch und kann nur unzureichend oder gar nicht angetrieben werden.

Erst bei längerer Verwendung der Seile verbessert sich diese Situation, da Teile der relativ harten Bewehrung aufreißen und eine „Bürste“ bilden, durch die der Antrieb gelingt. Dies ist allerdings wiederum mit dem Nachteil verbunden, dass Bruchstücke der Bewehrung zur Staubbildung und zur Verunreinigung von Maschinenteilen, die mit dem Seil in Berührung gelangen, führen.

In der PCT/AT2005/000469 (nicht vorveröffentlicht) wird zur Überwindung der oben genannten Nachteile ein Seil bzw. ein Seilelement vorgeschlagen, bei dem als Fasermaterial der Bewehrung zumindest teilweise

- a) zumindest ein Multifilamentgarn (5'') und/oder Stapelfasergarn (5') und/oder
- b) zumindest ein Monofilament (5)

vorgesehen ist.

Die vorliegende Erfindung stellt sich zur Aufgabe, das in der PCT/AT2005/000469 beschriebene Seil bzw. Seilelement noch weiter zu verbessern.

Diese Aufgabe wird mit einem Seil bzw. einem Seilelement gelöst, welches in an sich bekannter Weise eine Bewehrung aus vom Fasermaterial des Seiles bzw. des Seilelementes abweichendem Fasermaterial aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass als Fasermaterial der Bewehrung zumindest teilweise

- a) zumindest ein Multifilamentgarn und/oder Stapelfasergarn und/oder
- b) zumindest ein Monofilament

vorgesehen ist und welches dadurch gekennzeichnet ist, dass als weiteres Material der Bewehrung zumindest teilweise

- c) ein mit einem Kunststoff umspritztes Fasermaterial vorgesehen ist.

Unter „Seilelement“ ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung jede beliebige Untereinheit eines Seiles, z.B. eine Litze oder ein als Fasermaterial verwendeter Zwirn, zu verstehen, die mit anderen Untereinheiten ein Seil oder größere Untereinheiten eines Seiles bildet.

Wenn weiters im folgenden von einem Seilelement die Rede ist, so beziehen sich diese Ausführungen immer auch auf jene Form der vorliegenden Erfindung, in welcher ein gesamtes Seil als solches mit einer Bewehrung versehen ist.

Es hat sich gezeigt, dass bei zumindest teilweiser Verwendung eines Materials c) als Bewehrungsmaterial, d.h. eines mit einem Kunststoff umspritzten Fasermaterials, die Haftung der erfindungsgemäßen Seile bzw. Seilelemente gegenüber Metall weiter erhöht werden kann.

Bevorzugt ist dabei der für die Umspritzung eingesetzte Kunststoff ein die Haftung gegenüber Metall erhöhendes Material.

Der zur Umspritzung eingesetzte Kunststoff weist bevorzugt eine Shore-Härte A von weniger als 95 und eine Shore Härte D von weniger als 60 auf.

Besonders geeignet zur Umspritzung ist ein thermoplastisches Polyurethan (TPU).

Das Fasermaterial des Materials c) kann aus der Gruppe bestehend aus Multifilamentgarnen, Stapelfasergarnen, Monofilamenten bzw. daraus aufgebauten Litzen und Zwrinen ausgewählt sein.

Bevorzugt ist das dem Fasermaterial des Materials c) zugrundeliegende Polymer aus der Gruppe bestehend aus Polyamid, Polyester und Polypropylen ausgewählt.

Der Gesamtdurchmesser des Materials c) (inklusive Kunststoffumspritzung) kann 0,1 bis 1,1 mm, bevorzugt 0,1 mm bis 0,9 mm, besonders bevorzugt 0,7 mm betragen.

Das Material a) ist bevorzugt ein Multifilamentgarn und/oder Stapelfasergarn aus der Gruppe bestehend aus Polyacrylat, Polyamid, Aramid, bevorzugt p-Aramid, hochmolekularem (HM-)Polyethylen, Polybenzoxazol und Mischungen daraus.

Diese Materialien weisen eine vergleichsweise geringe Härte, d.h. bessere Verformbarkeit bei Querdruck auf, und daher eine höhere Haftreibung, was im folgenden mit der Bezeichnung „höherer Grip“ umschrieben wird. Es handelt sich dabei nicht um Monofilamente, sondern um Fäden, Garne und Zwirne aus Multifilamenten bzw. Stapelfasern. Insbesondere Stapelfasergarne wirken grip-erhöhend. Die bessere Verformbarkeit bei Querdruck führt zugleich zu einer höheren Lebensdauer bei der für Industrieseile typischen Scheuerbeanspruchung.

Besonders bevorzugt ist das Multifilamentgarn des Materials a) texturiert.

Insbesondere bevorzugt ist als Material a) zumindest ein Polyacrylat-Stapelfasergarn und/oder ein Polyamid-Bulked-Continuous-Filament-(BCF-)Multifilamentgarn vorgesehen.

Das Stapelfasergarn bzw. Multifilamentgarn des Materials a) kann bevorzugt in einem Titerbe-

reich von 500 dtex bis zu 4500 dtex eingesetzt werden.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform liegt das Material a) und/oder das Material b) zumindest zum Teil in imprägnierter Form vor.

5

Eine geeignete Imprägnierung erhöht ebenfalls den Grip der eingesetzten Materialien, was insbesondere beim Material b) von Vorteil ist.

10

Als Material b) kann zumindest ein gegebenenfalls imprägniertes Monofilament aus der Gruppe bestehend aus Polyamid, Polypropylen, Polyethylen, Polyester und Mischungen daraus eingesetzt werden.

Bevorzugt als Material b) sind nicht imprägnierte Monofilamente mit einer Bruchdehnung von 27% oder weniger.

15

Zur Imprägnierung des Materials a) und ggf. des Materials b) können übliche Textilimprägnierungsmittel wie Fettsäureester, Wachse, Silikone, Fluorcarbone und Polyurethane oder Mischungen daraus eingesetzt werden.

20

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung können nicht nur das Bewehrungsmaterial als solches, sondern auch zumindest ein Teil der Seilelemente bzw. das Seil als solches bzw. das Fasermaterial des Seiles bzw. der Seilelemente in imprägnierter Form vorliegen.

25

Eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Seiles oder Seilelementes ist dadurch gekennzeichnet, dass als Bewehrung eine Kombination aus dem Material a), dem Material b) und dem Material c) vorgesehen ist.

30

Unter einer Kombination der Materialien a), b) und c) ist insbesondere zu verstehen, dass ein Seilelement, z.B. ein Zwirn, mit einer gewissen Anzahl von Fäden jeweils aus Material a), Material b) und Material c) bewehrt, d.h. z.B. umflochten oder umstrickt ist.

Das Verhältnis der Summe der Anteile an Material a) und b) zu den Anteilen an Material c) beträgt dabei in der Kombination 127:1 bis 15:1, bevorzugt 63:1 bis 61:3.

35

Als Verhältnis ist dabei das numerische Verhältnis zwischen der Anzahl an Fäden aus Material a) bzw. b) und den Fäden aus dem Material c) zu verstehen.

40

Dies soll anhand eines Zwiernes erläutert werden, der in an sich bekannter Weise mit einer Bewehrung in Form einer Umflechtung aus 16 Fäden versehen ist. Dabei seien 4 Fäden aus einem Stapelfasergarn gemäß der Spezifikation des Materials a) gebildet, 1 Faden sei aus einem umspritzten Fasermaterial c), und 11 Fäden seien aus einem nicht imprägniertem Monofilament b) gebildet. In diesem Fall beträgt das Verhältnis der Anteile an Material a) + b) zu den Anteilen an Material c) 15:1.

45

Betrachtet man ein gesamtes Seil, welches aus beispielsweise 16 Litzen aufgebaut ist, welche Litzen jeweils mit je 16 Bewehrungsfäden bewehrt sind, dann gibt es im Seil gesamt 256 Bewehrungsfäden. Wenn nun in zwei Litzen dieses Seiles jeweils ein Faden aus mit thermoplastischem Kunststoff umspritztem Fasermaterial als Bewehrungsmaterial vorgesehen ist, dann ergibt das ein Verhältnis der Materialien a) + b) zum Material c) von 254:2, d.h. 127:1.

50

Sind im gesamten Seil 12 Fäden aus mit thermoplastischem Kunststoff umspritztem Fasermaterial vorgesehen, ergibt dies bei einer Gesamtanzahl von 256 Bewehrungsfäden ein Verhältnis der Materialien a) + b) zum Material c) von 244:12, d.h. 61:3.

55

Das Seil bzw. das Seilelement ist vom Fasermaterial der Bewehrung bevorzugt umwunden,

umflochten, umstrickt, umhäkelt, umwebt und/oder umwirkt. Die Art der Anbringung der Bewehrung kann dabei ebenfalls den Grip des Seilelementes bzw. des Seiles beeinflussen.

5 Besonders bevorzugt ist eine Ausführungsform, bei der zumindest ein Teil der Seilelemente des Seiles vom Fasermaterial der Bewehrung umflochten und ein weiterer Teil der Seilelemente vom Fasermaterial der Bewehrung umstrickt ist.

10 Weiters ist eine Ausführungsform eines Seiles möglich, in welcher ein Teil der Litzen von Fäden des Materials a) umstrickt und ein anderer Teil der Litzen von Fäden des Materials c) umflochten sind.

15 In weiteren Ausführungsformen kann ein Teil der Litzen von Fäden der Materialien a) und c) umstrickt und ein anderer Teil der Litzen von Fäden des Materials b) umflochten sein oder ein Teil der Litzen mit Fäden der Materialien a), b) und c) umstrickt und ein anderer Teil der Litzen mit Fäden der Materialien a), b) und c) umflochten sein.

Der Grip des Seiles bzw. des Seilelementes kann nicht nur durch die Art der Bewehrung, sondern auch durch die Wahl des Fasermaterials des Seilelementes beeinflusst werden.

20 Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist daher dadurch gekennzeichnet, dass als Fasermaterial des Seilelementes gegebenenfalls imprägnierte Multifilamentgarne aus Polyamid- und/oder Polyester multifilamenten vorgesehen sind.

25 Beispielsweise kann als Fasermaterial für den Aufbau einer Litze des erfindungsgemäßen Seiles ein Polyamidgarn PA 6 mit einem Titer von 8800 dtex (Zwirn mit 80 T/m) eingesetzt werden.

30 Besonders bevorzugt sind diesen Multifilamentgarne texturierte Multifilamentgarne und/oder Stapelfasergarne beigemischt. Die Texturierung der Multifilamentgarne bzw. über die Bewehrung hinausstehende Härchen der Stapelfasergarne bewirken eine weitere Erhöhung des Grips.

35 Eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Seilelementes ist ein Zwirn, der mit Fäden des Materials a) und/oder b) und auch mit Fäden des Materials c) bewehrt ist. Zwei oder mehrere solcherart bewehrte Zwirne können zu einer Litze kombiniert werden.

Ein weiteres bevorzugtes Seilelement liegt daher in Form einer Litze eines Seils vor, welche aus zwei oder mehreren, gegebenenfalls bewehrten, Zwirnen besteht, und welche Litze als solche eine erfindungsgemäße Bewehrung aufweist.

40 Diese erfindungsgemäße Litze kann bevorzugt mit 16 Bewehrungselementen umflochten sein, von welchen 4 Elemente aus einem Material a), 11 Elemente aus einem Material b) und 1 Element aus einem Material c) bestehen.

45 Die eine Litze bildenden Zwirne können in an sich bekannter Weise parallel angeordnet, gezwirnt, gedreht und/oder geflochten vorliegen.

Die vorliegende Erfindung betrifft weiters ein Seil, insbesondere Industriegeseil, welches zumindest ein erfindungsgemäß bewehrtes Seilelement enthält.

50 Das erfindungsgemäße Seil kann so aufgebaut sein, dass es zusätzlich zu einem oder mehreren erfindungsgemäß bewehrten Seilelement(en) weitere Seilelemente aufweist, welche keine Bewehrung aufweisen. Zum Beispiel kann ein Teil der das Seil bildenden Litzen mit den Materialien a) und/oder b) und c) bewehrt sein, während weitere Litzen unbewehrt sind.

55 Weiters bevorzugt ist eine Ausführungsform, in welcher das Seil abgesehen von Seilelementen

(z.B. Litzen), die mit den Materialien a), b) und c) bewehrt sind, auch Seilelemente aufweist, die ausschließlich mit den Materialien a) und b) bewehrt sind. Auch in dieser Ausführungsform kann das Seil zusätzlich Seilelemente aufweisen, die überhaupt nicht bewehrt sind.

- 5 Eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Seiles besteht aus 16 Elementen (Litzen bzw. Zwirne), die mit jeweils 16 Bewehrungselementen umflochten sind. Dabei sind 8 Seilelemente mit je 4 Multifilamentgarnen (Material a)) und 12 unimprägnierten Monofilamenten (Material b)) umflochten. Die übrigen 8 Seilelemente sind mit je 4 Multifilamentgarnen (Material a)), 11 unimprägnierten Monofilamenten (Material b)) und einem mit TPU umspritztem Multifilament (Material c)) umflochten.

Wie bereits eingangs erwähnt, kann das erfindungsgemäße Seil auch selbst mit einer Bewehrung aus dem Material a) und/oder b) und dem Material c) versehen sein, die auf das fertige Seil aufgebracht wird.

- 15 Die erfindungsgemäßen Seile können in an sich bekannter Weise geflochten oder gedreht bzw. geschlagen sein. Es kann sich um Hohlseile und um Kernseile handeln.

- 20 Die erfindungsgemäßen Seile zeichnen sich gegenüber an sich bekannten Seilen, insbesondere an sich bekannten Papierführungsseilen, durch eine erhöhte Haftreibung aus. Die entsprechend der weiter unten beschriebenen Messmethode ermittelte Haftreibungskennzahl beträgt bevorzugt mehr als 1,20, bevorzugt mehr als 1,50, insbesondere bevorzugt mehr als 2,0.

- 25 Dementsprechend eignen sich erfindungsgemäße Seile insbesondere als Industrieseil, insbesondere Papierführungsseil.

Die Erfindung wird nachfolgend durch die Figuren und Ausführungsbeispiele näher beschrieben:

- 30 *Kurze Beschreibung der Figuren:*

Figur 1 zeigt schematisch einen Querschnitt durch eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Seiles.

- 35 Figur 2 zeigt schematisch einen Querschnitt durch eine bewehrte Litze gemäß der PCT/AT2005/000469.

Figur 3 zeigt schematisch einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäß bewehrte Litze.

- 40 Figur 4 zeigt schematisch einen Längsschnitt der Litze gemäß Figur 3.

Figur 5 zeigt schematisch einen Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Seiles.

- 45 Eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen, geflochtenen Seiles 1 gemäß Figur 1 besteht im wesentlichen aus Litzen 2.

- In der Ausführungsform gemäß Figur 2 besteht eine Litze 2 aus zwei Zwirnen 3, die beispielsweise parallel oder miteinander verzwirnt vorliegen können. Die Litze 2 ist mit einer Bewehrung 4 umflochten, die aus 16 Fäden besteht, wobei 4 Fäden 5' aus einem texturiertem Polyamid-6-BCF-Multifilamentgarn (d.h. ein Material a)) bestehen und die restlichen 12 Fäden 5" aus einem nicht imprägnierten Polyamid-Monofilament mit einer Bruchdehnung von 23% (d.h. ein Material b)) bestehen.

- 55 Eine erfindungsgemäß bewehrte Litze ist in der Figur 3 dargestellt. Dabei sind als Bewehrung

wiederum 4 Fäden 5' aus einem texturiertem Polyamid-6-BCF-Multifilamentgarn (d.h. ein Material a)) vorgesehen. Es sind aber im Vergleich zur Ausführungsform gemäß Figur 2 nur 11 Fäden 5" aus nicht imprägnierten Polyamid-Monofilament mit einer Bruchdehnung von 23% (Material b)) vorgesehen. Zusätzlich enthält die Bewehrung ein mit thermoplastischem Polyurethan umspritztes Polyamid-6-Multifilament (Material c)).

Das sich dabei ergebende Bewehrungsmuster ist aus dem Längsschnitt gemäß Figur 4 ersichtlich.

Die Ausführungsform des erfindungsgemäßen Seiles gemäß Figur 5 weist zwei verschiedene Litzenarten 2' und 2" auf. Die Litze 2' entspricht der Ausführungsform gemäß Figur 2, die Litze 2" entspricht der Ausführungsform gemäß Figur 3. 8 Litzen des Seiles gemäß Figur 5 entsprechen der Litzenart 2', die übrigen 8 Litzen entsprechen der Litzenart 2".

Beispiele

Es wurde ein Seil mit dem in Figur 1 gezeigten Grundaufbau (16 Litzen) hergestellt, wobei als Fasermaterial der zum Aufbau der Litzen verwendeten Zwirne jeweils ein PA6-Multifilamentgarn mit 8800 dtex (Zwirn mit 80 T/m) eingesetzt wurde.

Die Litzen wurden wie folgt bewehrt:

8 Litzen wurden mit je 4 Stück texturiertem Polyamid-6-BCF-Multifilamentgarn (Material a)) und je 12 Stück Polyamid-6-Monofilament (nicht imprägniert, Bruchdehnung 23%, Material b)) umflochten. Dies entspricht der in Figur 2 dargestellten Ausführungsform.

Die 8 übrigen Litzen wurden mit je 4 Stück texturiertem Polyamid-6-BCF-Multifilamentgarn (Material a)) 11 Stück Polyamid-6-Monofilament (nicht imprägniert, Bruchdehnung 23%, Material b)) und 1 Stück Polyamid-6-BCF-Multifilament mit 940dtex, umspritzt mit einem thermoplastischen Polyether-Polyurethan (Shore-Härte A: 92, Shore-Härte D: 40), Dicke des umspritzten Multifilaments 0,7 mm (Material c)), umflochten. Dies entspricht der in Figur 3 dargestellten Ausführungsform.

Aus den bewehrten Litzen wurde in an sich bekannter Weise ein Seil hergestellt, dessen Aufbau dem in Figur 4 gezeigten prinzipiellen Aufbau entsprach.

Dieses Seil wies gemäß der im folgenden beschriebenen Methode eine Haftreibungskennzahl von 2,46 auf.

Testmethode:

Zur Bestimmung der Haftreibungseigenschaften des Seiles wurde in Anlehnung an die Prüfnorm ASTM D 3108-01 das Seil in Umfangrichtung über eine stehende Metalltrommel aus Stahl ST 60 gezogen. Die Metalltrommel ist unverdrehbar gelagert und mit einem Drehmomentensensor versehen. Durch die Haftung des Seiles wird beim Zug desselben auf die Metalltrommel ein Drehmoment generiert, das ein Maß für den Haftreibungswert ist.

Zur Durchführung einer Messung wird ein Prüfling mit einer Länge von etwa 2 m verwendet. Ein Ende des Seils wird mit einem Spannungsgewicht von 5 kg belastet, das Seil wird mit einem Umschlingungswinkel von ca. 90° über die Metalltrommel mit dem Drehmomentensensor und eine nachfolgende Führungsrolle geführt und am anderen Ende in einer Antriebsscheibe eingespannt. Mittels der Antriebsscheibe wird ein Zug auf das Seil ausgeübt, sodass sich die Antriebsscheibe samt Seil ab dem Startpunkt um 90° dreht, und die dabei auf die Metalltrommel wirkende Kraft gemessen. Das Ergebnis ist eine Haftreibungskennzahl, die zum relativen Vergleich von Prüflingen herangezogen werden kann.

Patentansprüche:

1. Seil (1) oder Seilelement (2, 3), welches in an sich bekannter Weise eine Bewehrung (4) aus vom Fasermaterial des Seiles bzw. des Seilelementes abweichenden Fasermaterial aufweist, wobei als Fasermaterial der Bewehrung zumindest teilweise
5 a) zumindest ein Multifilamentgarn (5') und/oder Stapelfasergarn (5') und/oder
b) zumindest ein Monofilament (5'')
vorgesehen ist, *dadurch gekennzeichnet*, dass als weiteres Material der Bewehrung zu-
mindest teilweise
10 c) ein mit einem Kunststoff umspritztes Fasermaterial (5''') vorgesehen ist.
2. Seil oder Seilelement gemäß Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass der für die Umspritzung eingesetzte Kunststoff ein die Haftung gegenüber Metall erhöhendes Material ist.
- 15 3. Seil oder Seilelement gemäß Anspruch 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Kunststoff eine Shore-Härte A von weniger als 95 und eine Shore Härte D von weniger als 60 aufweist.
4. Seil oder Seilelement gemäß Anspruch 2 oder 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass der
20 Kunststoff ein thermoplastisches Polyurethan ist.
5. Seil oder Seilelement gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Fasermaterial des Materials c) (5''') aus der Gruppe bestehend aus Multifilamentgarnen, Stapelfasergarnen, Monofilamenten bzw. daraus aufgebauten Litzen und
25 Zwrnen ausgewählt ist.
6. Seil oder Seilelement gemäß Anspruch 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass das dem Fasermaterial des Materials c) (5''') zugrundeliegende Polymer aus der Gruppe bestehend aus
30 Polyamid, Polyester und Polypropylen ausgewählt ist.
7. Seil oder Seilelement gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Gesamtdurchmesser des Materials c) (5''') 0,1 bis 1,1 mm, bevorzugt 0,1 mm bis 0,9 mm, besonders bevorzugt 0,7 mm beträgt.
- 35 8. Seil oder Seilelement gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass als Bewehrung eine Kombination aus dem Material a)(5'), dem Material b)(5'') und dem Material c)(5''') vorgesehen ist.
9. Seil oder Seilelement gemäß Anspruch 8, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Verhältnis der Summe der Anteile an Material a) (5') und b) (5'') zu den Anteilen an Material c) (5''') in der Kombination 127:1 bis 15:1, bevorzugt 63:1 bis 61:3 beträgt.
- 40 10. Seilelement in Form einer Litze (2'') eines Seils (1), welche aus zwei oder mehreren, gegebenenfalls bewehrten, Zwrnen (3) besteht, wobei die Litze als solche eine Bewehrung (4) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 aufweist.
- 45 11. Seilelement in Form einer Litze (2'') gemäß Anspruch 10, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Litze mit 16 Bewehrungselementen umflochten ist, von welchen 4 Elemente aus einem Material a) (5'), 11 Elemente aus einem Material b) (5'') und 1 Element aus einem Material c) (5''') bestehen.
50
12. Seil (1), insbesondere Industrieseil, enthaltend zumindest ein Seilelement (2, 3) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11.
- 55 13. Seil (1) gemäß Anspruch 12, enthaltend zumindest ein weiteres Seilelement, welches

keine Bewehrung aufweist.

14. Verwendung eines Seiles (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 und 12 bis 13 als Industrie-
rieseil, insbesondere Papierführungsseil.

5

Hiezu 3 Blatt Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



FIG. 1

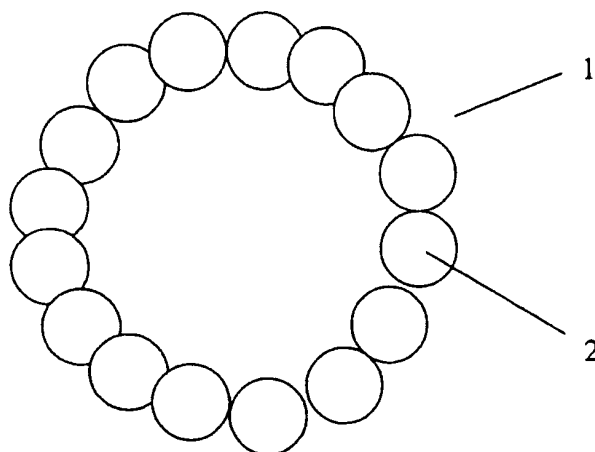


FIG. 2

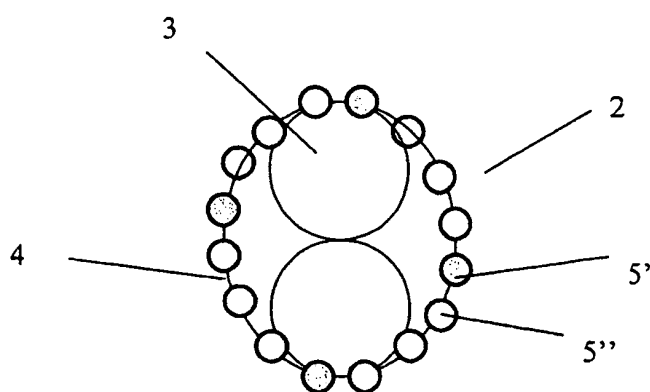




FIG. 3

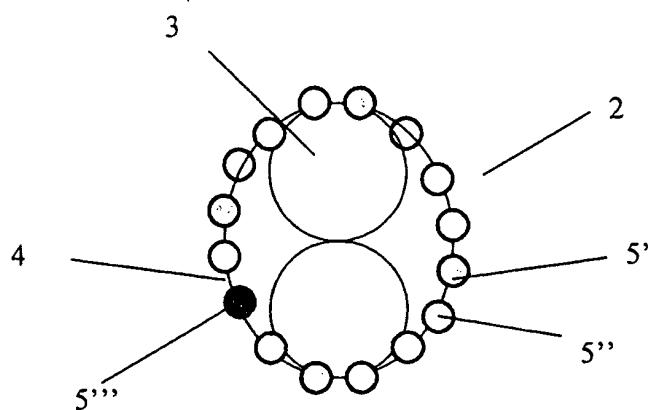


FIG. 4

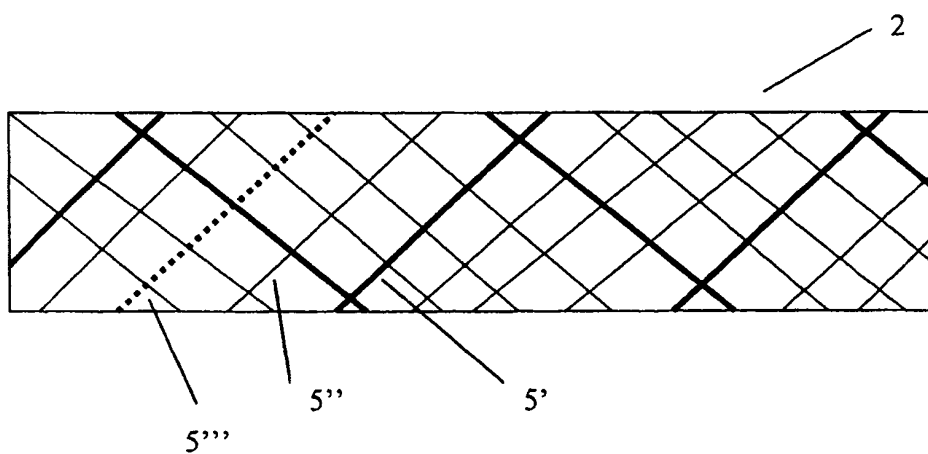


FIG. 5

