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

(11) EP 1 491 668 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.12.2004 Patentblatt 2004/53

(51) Int Cl.[7]: **D02G 3/38**

(21) Anmeldenummer: **04011863.0**

(22) Anmeldetag: **19.05.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK

(30) Priorität: **26.06.2003 DE 10328919**

(71) Anmelder: **Bloch, Klaus**
D-53757 Sankt Augustin (DE)

(72) Erfinder: **Bloch, Klaus**
D-53757 Sankt Augustin (DE)

(74) Vertreter: **Wagner, Matthias**
Müller-Gerbes & Wagner
Friedrich-Breuer-Strasse 112
D-53225 Bonn (DE)

(54) Textiler Faden

(57) Der Gegenstand der Erfindung bezieht sich auf einen textilen Faden mit einer Seele und einer die Seele umgebenden Umhüllung, wobei die von hochfesten synthetischen, organischen, endlosen Fasern gebildete Seele von Folienbändchen aus Polytetrafluorethylen (PTFE) in S-Richtung und Z-Richtung oder umgekehrt fest umwunden ist, wobei die Folienbändchen mit einer Seite vollflächig an der Seele bzw. aufeinander zur Anlage gebracht sind und eine Umhüllung bilden.

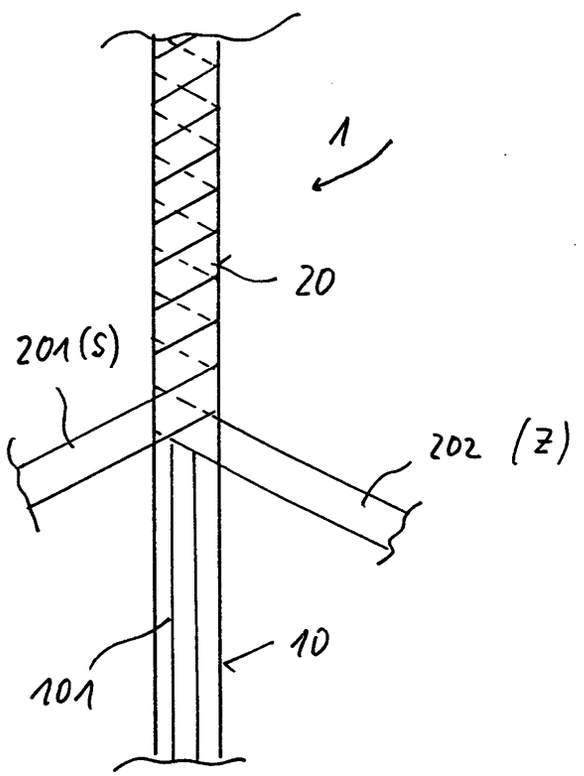

Fig.1

EP 1 491 668 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen textilen Faden mit einer Seele und einer die Seele umgebenden Umhüllung.

[0002] Textile Fäden werden auf den verschiedenartigsten Gebieten der Technik mit unterschiedlichen Anforderungen eingesetzt. Insbesondere besteht ein Bedarf an hochwertigen textilen Fäden, die eine hohe Reißfestigkeit bei niedriger Reißdehnung aufweisen, die darüber hinaus witterungsbeständig und wasserabweisend feuchtigkeitsabweisend sind, da sie stark wechselnden Witterungseinflüssen ausgesetzt sind und auch hohen dynamischen Belastungen standhalten müssen. Beispiele hierfür sind beispielsweise Angelschnüre, insbesondere beim Einsatz in Salzwasser oder textile Fäden in der Verarbeitung zu textilen Geweben, wie beispielsweise Zeltplanen oder Membranen für Freiflächentragwerke als Sonnenschutz, hitze- und feuerbeständige Schutzbekleidung u.a.

[0003] Es sind textile Fäden hoher Reißfestigkeit bekannt, die entweder als Monofilamente oder Multifilamente ausgebildet sind oder andererseits aus geflochtenen Schnüren einer Vielzahl von Multifilamenten bestehen, wobei hierfür synthetische Fasern hoher Festigkeit, wie beispielsweise Aramidfasern eingesetzt werden. Zum Schutz gegen Beschädigungen werden solche Fäden und Schnüre mit einem Mantel beispielsweise durch Beschichtung oder Extrusion versehen. Beispielsweise ist es gemäß der WO 9203922 A1 bekannt, eine Angelschnur mit einer die Abriebfestigkeit erhöhenden PTFE-Schicht zu umgeben, welche um den Faserstrang herum extrudiert wird und wobei zur Verbesserung der Haftfestigkeit zwischen PTFE und dem Faserstrang eine Adhäsionsschicht/Kleberschicht vorgesehen ist. Hierbei ist jedoch nachteilig, daß diese Adhäsionsschicht, um den entsprechenden festen Verbund zwischen dem Mantel aus PTFE und der innen liegenden Seele aus einem thermoplastischen Kunststoff zu erzielen, sich nachteilig auf die Festigkeitseigenschaften auswirkt und im Laufe der Zeit auch Zersetzungserscheinungen und Auflösungserscheinungen unterliegt.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen textilen Faden mit einer Seele und einer die Seele umgebenden Umhüllung zu schaffen, der einerseits höchsten Ansprüchen in Bezug auf hohe Festigkeit, Reißfestigkeit und bei sehr geringer Reißdehnung genügt, der darüber hinaus kurzzeitig sehr hohen Gebrauchstemperaturen unterworfen werden kann und gleichzeitig sehr gute Gleiteigenschaften aufweist, der UV-beständig sein soll, wasserabweisend, hohe Abriebfestigkeit besitzen soll und auch in der Optik durch Einfärben veränderbar sein soll. Darüber hinaus ist es in vielen Fällen erwünscht, daß die Fäden rund sind und sich nicht kringeln.

[0005] Erfindungsgemäß wird ein textiler Faden mit einer Seele und einer die Seele umgebenden Umhüllung vorgeschlagen, der den vorgenannten Ansprüchen genügt, der sich dadurch auszeichnet, daß die von hochfesten synthetischen organisch endlosen Fasern (Filamenten) gebildete Seele von Folienbändchen aus Polytetrafluorethylen (PTFE) in S-Richtung und Z-Richtung oder umgekehrt fest umwunden ist, wobei die Folienbändchen mit einer Seite vollflächig an der Seele bzw. aufeinander zur Anlage gebracht sind und eine Umhüllung bilden, vorzugsweise eine geschlossene Umhüllung bilden. Hierbei ist auch eingeschlossen, daß zuerst in Z-Richtung und danach in S-Richtung gewikkelt wird. Das Umwinden erfolgt bevorzugt abwechselnd. Das abwechselnde Umwinden in S- und Z-Richtung schließt auch ein, daß insbesondere bei dickeren Seelen auch zwei oder mehr Folienbändchen erst in S-Richtung oder in Z-Richtung und danach mindestens ein Folienbändchen in der anderen Richtung um die Seele gewickelt werden.

[0006] Erfindungsgemäß verleiht die Seele aus synthetischen organisch endlosen Filamenten, die einzeln oder gebündelt ausgebildet sein können, die aus Multifilamentgarnen bestehen können oder aus gesponnenen Garnen dem Faden die erforderliche Reißfestigkeit, geringe Reißdehnung und hohe Tragkraft, während die Folienbändchen aus PTFE als Umhüllung die erforderlichen Außeneigenschaften vermitteln, wie Gleiteigenschaft, Abriebfestigkeit, UV-Beständigkeit, Witterungsbeständigkeit, Wasserabweisung, chemische Beständigkeit, Einfärbbarkeit. Darüber hinaus gelingt es durch den Einsatz von Folienbändchen eine Umhüllung zu schaffen, die wie ein Mantel geschlossen ist. Darüber hinaus wird durch das Umwinden der Seele mit einem Band, also einer flächigen Struktur im Gegensatz zu Filamenten, welche eine Linienstruktur aufweisen, die Querreißfestigkeit der Seele erhöht, da durch diese Umwindung auch die Reißfestigkeit der Bändchen als Umhüllung zur Erhöhung der Längsund Querreißfestigkeit der Filamente der Seele beiträgt. Durch das Folienbändchen ist auch eine wesentlich geringere Verschmutzung gegeben.

[0007] Darüber hinaus ist der erfindungsgemäße textile Faden durch das Umwinden mit Bändchen nicht nur mit einer geschlossenen Umhüllung versehbar, sondern auch ein runder Querschnitt des Fadens erzielbar.

[0008] Der Aufbau aus den nur zwei Komponenten, nämlich Material der Seele und Material der Umhüllung ergibt eine wesentlich verbesserte Geschmeidigkeit und Biegewechselbeanspruchbarkeit, z. B. im Vergleich zu Hybridfäden, welche Metalldrähte oder Klebemittel enthalten, welche den Faden versteifen.

[0009] Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen textilen Fadens sind den kennzeichnenden Merkmalen der Unteransprüche entnehmbar.

[0010] In einer besonders bevorzugten Ausführung der Erfindung ist der textile Faden nur von zwei Folienbändchen aus PTFE umwunden, welche die Umhüllung bilden, und zwar eine im wesentlichen geschlossene Umhüllung, von denen das eine Folienbändchen in S-Richtung und das andere Folienbändchen in Z-Rich-

tung oder umgekehrt um die Seele gewunden ist.

[0011] Die Folienbändchen aus PTFE sind bevorzugt mit 200 - 400 Touren/m um die Seele gewunden. Die für die Herstellung des textilen Fadens eingesetzten Folienbändchen weisen bevorzugt eine Breite von 1 - 2 mm für die Umhüllung auf. Insbesondere werden Folienbändchen aus PTFE von 220 - 880 dtex verwendet, ein Vorzugsbereich ist hierbei 350 - 450 dtex.

[0012] Derartige Folienbändchen aus PTFE werden aus sehr dünnen PTFE-Folien durch Aufschneiden derselben hergestellt. Die Folienbändchen sind bevorzugt aus 100 % reinem PTFE gefertigt. PTFE ist bis zu 260°C dauerbelastbar und verträgt kurzfristige Temperaturspitzen - Gebrauchstemperatur bis 300°C. PTFE ist nicht brennbar, da der Limiting-Oxygen-Index (LOI) bei 95 % O_2 liegt. Die Feinreißfestigkeit von Folienbändchen aus PTFE liegt im Bereich von 2,7 - 3,0 cN/dtex bei einer Reißdehnung von bis zu höchstens 6 %.

[0013] Durch die aus Folienbändchen aus PTFE gebildete Umhüllung wird auch die Knotenfestigkeit des erfindungsgemäßen textilen Fadens verbessert im Vergleich zu beispielsweise aufextrudierten Umhüllungen aus thermoplastischen Kunststoffen, da durch die feste Umwindung der Seele mittels der Folienbändchen die Querreißfestigkeit der Seele ebenfalls erhöht wird.

[0014] Erfindungsgemäß werden für den textilen Faden für die Seele bevorzugt hochfeste Filamente aus organischen Synthesefasern einer Feinheitsreißfestigkeit von mindestens 3 cN/dtex eingesetzt, wobei die Reißdehnung der Filamente bevorzugt kleiner 22 % beträgt.

[0015] Um eine maximale Festigkeit bei geringstmöglicher Reißdehnung des erfindungsgemäßen textilen Fadens zu erhalten, sind die die Seele bildenden hochfesten Filamente im wesentlichen gerade und parallel zueinander verlaufend ausgerichtet, d. h. sie sind nicht verzwirnt. Auf diese Weise wird erreicht, daß auch der textile Faden mit Umhüllung sich nicht kringelt. Des weiteren wird mit einer geraden nicht verzwirnten Seele aus Filamenten erreicht, daß die ursprüngliche Reißdehnung erhalten bleibt, d. h. sie wird nicht vergrößert, da keine Konstruktionsdehnung hinzukommt, wie sie beispielsweise durch das Verzwirnen oder Verflechten von Filamenten entsteht. Auch bei Multifilamentgarnen sind die Filamente bevorzugt nicht verzwirnt.

[0016] Andererseits ist es auch möglich, bei dem erfindungsgemäßen textilen Faden die die Seele bildenden Filamente/Filamentgarne geringfügig mit 1 - 30 Touren/m miteinander zu verzwirnen, wobei auch unverzwirnte Multifilamentgarne eingesetzt werden können. Auch hierbei bleibt im wesentlichen die niedrige Reißdehnung erhalten. Wenn hingegen textile Fäden mit hoher Festigkeit erwünscht sind, bei denen die Reißdehnung auch größer sein darf, ist es möglich, eine Seele einzusetzen, bei der die Filamente/Filamentgarne untereinander auch mit mehr als 30 Touren/m beispielsweise im Bereich von 50 - 500 Touren/m verzwirnt sind.

[0017] Wesentlich für die Ausbildung des erfindungsgemäßen Fadens ist jedoch, daß die Seele und die Umhüllung ohne jegliche Adhäsionsschicht, wie Klebeschicht, Schmelzkleber oder sonstige Bindemittel auch ohne Haftvermittler zu einer Einheit mechanisch zusammengefügt sind durch das feste Umwinden der Seele mittels der Folienbändchen aus PTFE. Auf diese Weise wird ein sehr geschmeidiger Faden erhalten.

[0018] Für viele textile Fäden wird es für ihre Verwendung genügen, daß die Seele aus untereinander gleichen Filamenten/Filamentgarnen gebildet ist. Andererseits werden auch textile Fäden gefordert, die neben hoher Festigkeit und Temperaturbeständigkeit beispielsweise zusätzliche Eigenschaften, wie Leitfähigkeit aufweisen sollen. Für diese Fälle ist vorgesehen, daß der textile Faden eine Seele aufweist, die von Filamenten unterschiedlichen Aufbaus in Material/Werkstoff und/oder Gestalt gebildet ist, je nach den gestellten zusätzlichen Anforderungen.

[0019] Für die Seele werden bevorzugt Filamente in Form von Multifilamentgarnen eingesetzt. Multifilamentgarne sind aus einzelnen Filamenten mit einer Feinheit kleiner 10 µm zusammengesetzt, wobei beispielsweise ein Multifilamentgarn von 550 dtex etwa 85 - 90 Filamente einer Feinheit von 6 µm umfaßt. Für eine gerade unverzwirnte Seele aus Filamenten kann auch gesponnenes Garn eingesetzt werden. Für die Seele werden bevorzugt Multifilamentgarne von 40 - 1.800 dtex verwendet, wobei für Sonderausbildungen auch feinere Filamentgarne/Filamente einsetzbar sind. Der bevorzugte übliche Bereich liegt jedoch bei Multifilamentgarnen von 160 - 1.100 dtex. Üblicherweise werden Multifilamentgarne eingesetzt, deren Filamente nicht miteinander verzwirnt sind.

[0020] Gemäß einer vorzugsweisen Ausführung des erfindungsgemäßen textilen Fadens sind für die Seele hochfeste Filamente aus Polyethylen mit einem ultrahohen Molekulargewicht (UHMW-PE) von 110 - 1.760 dtex und einer Feinheitsreißfestigkeit von mindestens 20 cN/dtex, vorzugsweise mindestens 25 cN/dtex und einer Reißdehnung kleiner 8 %, vorzugsweise kleiner 5 % verwendet. Hierbei handelt es sich um eine Seele, die dem textilen Faden eine hohe Tragkraft bei sehr geringer Reißdehnung verleiht, wie sie beispielsweise bei Verwendung des textilen Fadens unmittelbar als Leine oder Angelschnur erwünscht ist.

[0021] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen textilen Fadens werden für die Seele hochfeste Filamente mit hoher Thermostabilität aus Polyestern der Terephthalsäure (Polyterephthalate) mit einer Reißdehnung kleiner 22 % bevorzugt von etwa 8 - 20 % und einer Feinheitsreißfestigkeit von mindestens 4 cN/dtex und einer kurzzeitigen Gebrauchstemperatur von bis zu 180°C eingesetzt. Auch dieser textile Faden zeichnet sich durch hohe Tragkraft und Belastbarkeit, Witterungsbeständigkeit aus. Gemäß einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen textilen Fadens werden für die Seele hochfeste Filamente ausgewählt aus hochfesten Synthesefasern von Polyamiden,

insbesondere beispielhaft Polyamid 6, Polyamid 66, Polyamid 610 und Polyamid MXD6 mit einer Reißdehnung von kleiner gleich 20 %, einer Feinheitsreißfestigkeit von mindestens 4 cN/dtex und einer kurzzeitigen Gebrauchstemperatur von bis zu 180°C oder mehr.

[0022] Eine besonders bevorzugte Ausbildung eines erfindungsgemäßen textilen Fadens weist eine Seele aus hochfesten, hochtemperaturbeständigen und schwer entflammbaren Synthesefasern aus vollaromatischen Polyamiden (Aramiden) auf, wie Poly-p-Phenylenterephthalamid oder Poly-m-Phenylenisophthalamid mit Reißdehnungen kleiner 22 %, vorzugsweise im Bereich von etwa 2 - 6 %, einer Feinheitsreißfestigkeit von mindestens 15 cN/dtex und einer kurzzeitigen Gebrauchstemperatur von bis zu 300°C. Aus textilen Fäden mit einer Seele auf Basis von Aramiden und einer erfindungsgemäßen Umhüllung aus Folienbändchen aus PTFE können Textilien gefertigt werden, die als Hitzeschild dienen, beispielsweise Schutzanzüge oder Membranen für Freiflächentragwerke, die beispielsweise hoher Sonnenbestrahlung ausgesetzt sind und welche die Anforderungen der Schwerentflammbarkeit erfüllen. Die Umhüllung aus PTFE-Bändchen sichert des weiteren UV-Beständigkeit, Abriebfestigkeit und hohe Gleiteigenschaften, dazu Schmutzabweisung und Wasserabweisung, Biegewechselbeanspruchung.

[0023] Für spezielle technische textile Fäden und hieraus zu fertigende textile Flächengebilde sind erfindungsgemäß auch für die Seele des textilen Fadens hochfeste und hochtemperaturbeständige Synthesefasern aus vollaromatischen Polyestern wie Polyarylaten, aus aromatischen Polysulfiden und -sulfonen, wie Polyarylsulfone, Polyphenylensulfid, Polyaryletherketone, aromatische Polyimide, wie Polyimid, Polybenzimidazol, Polyamidimid, Polyetherimid, Polyesterimid, Polyarylimid mit einer kurzzeitigen Gebrauchstemperatur von mindestens 200°C und bis zu 300°C oder mehr verwendbar. Zum Erhalt von erfindungsgemäßen textilen Fäden, die außerdem schwerentflammbar bzw. unbrennbar ausgerüstet sein sollen, wird vorgeschlagen, für die Seele Filamente auf Basis von Fluorpolymeren einzusetzen, wie beispielsweise von den Fluorhomopolymeren Polytetrafluorethylen und Polychlortrifluorethylen oder von den Fluor-Copolymerisaten Ethylen-Tetrafluorethylen-Copolymer, Polyfluorethylenpropylen. Die Aufzählung der für die Ausbildung der Seele des erfindungsgemäßen textilen Fadens einsetzbaren Synthesefasern ist nicht abschließend, sondern beispielhaft. Es können für die Filamente auch geeignete Abmischungen vorgenannter Kunststoffe eingesetzt werden.

[0024] Die erfindungsgemäßen textilen Fäden können je nach Umfang der Seele einen Durchmesser von 0,12 bis 1,5 mm aufweisen. Der erfindungsgemäße textile Faden mit Seele und Umhüllung aus Folienbändchen aus PTFE weist äußerlich die Form eines Monofils auf, nämlich eine glatte Oberfläche, darüber hinaus eine geringe Reißdehnung bei hoher Festigkeit und Tragkraft sowie einen runden Querschnitt.

[0025] Für ausgewählte Anwendungsbereiche des erfindungsgemäßen textilen Fadens ist es wünschenswert, daß bevorzugte Eigenschaften verbessert werden, insbesondere in Verbindung mit Filamenten aus einem anderen Material welche die Seele bilden. Erfindungsgemäß wird ein textiler Faden vorgeschlagen, bei dem die Seele zusätzlich zu den Filamenten aus thermoplastischen Kunststoffen mindestens ein leitfähiges Filament oder Multifilamentgarn enthält. Hierbei werden leitfähige Filamentgarne bevorzugt, welche einen elektrischen Widerstand von 10^0 - 10^{10} Ohm/cm aufweisen. Die leitfähigen Filamentgarne enthalten als thermoplastischen Kunststoff bevorzugt Nylon oder Polyester. Die Leitfähigkeit wird durch Zusatz von Carbon erreicht, wobei dieses in dem Filament enthalten sein kann und/oder aufgedampft ist. Ein Gehalt von 5 Gew.-% Carbon ist ausreichend. Die leitfähigen Filamentgarne werden bevorzugt in feiner Ausführung eingesetzt, bevorzugt im Bereich von 18 - 40 dtex. Ein leitfähiges Filamentgarn kann hierbei zwischen 1 - 10 Filamente aufweisen. Bevorzugt wird ein Nylon mit einem Schmelzpunkt im Bereich von etwa 215°C bzw. Polyester mit einem Schmelzpunkt im Bereich von etwa 255°C für die leitfähigen Filamente. Das leitfähige Filament/Filamentgarn verleiht dem textilen Faden eine verbesserte Knotenfestigkeit und verbessert die Querreißfestigkeit, es trägt auch zur Verbesserung der Haftung der Umhüllung an den Filamenten der Seele bei. Die Seele besteht jedoch überwiegend aus Filamenten aus hochfesten synthetischen Synthesefasern und nur zu einem geringen Anteil, vorzugsweise im Bereich zwischen 3 - 12 Gew.-% an leitfähigen Filamenten.

[0026] Für die Verwendung als Angelschnüre werden bevorzugt erfindungsgemäß textile Fäden mit einer Seele aus hochfesten Filamenten aus Polyethylen mit einem ultrahohen Molekulargewicht von 110 - 1.760 dtex und einer Feinheitsreißfestigkeit von mindestens 20 cN/dtex und einer Reißdehnung kleiner 8 %, vorzugsweise kleiner 4 % eingesetzt, sowie 3 - 12 Gew.-% bezogen auf das Gesamtgewicht der Seele leitfähiges Filamentgarn auf Basis von Nylon oder Polyester wie vorangehend erläutert, wobei die Umhüllung von zwei Folienbändchen aus PTFE gebildet ist, die in S-Richtung und Z-Richtung mit 200 - 400 Touren/m um die Seele gewickelt sind, wobei die Folienbändchen eine Breite von bevorzugt 1 - 1,5 mm aufweisen. Die Seele aus Multifilamentgarnen aus UHMW-PE von bevorzugt 165 - 880 dtex und leitfähigen Filamenten/Filamentgarn bleibt unverzwirnt glatt oder nur wenig verzwirnt mit weniger als 30 Touren/m. Durch die Umwindung mit Folienbändchen wird ein fester Zusammenschluß des textilen Fadens ohne jegliche Schmelzkleber oder sonstigen Bindemittel erreicht, wobei eine geschlossene Umhüllung gebildet wird. Die wasserabweisende Ausbildung der Umhüllung und die Geschlossenheit derselben verhindert auch, daß bei Verwendung des textilen Fadens als Angelschnur Seewasser in den Faden drin-

gen kann und nach dem Abtrocknen Salzkristalle hinterläßt, die bei jedem erneuten Abspulen der Angelschnur zu Reibungen und Zerstörung der Angelschnur führen.

[0027] Bei Einsatz von Multifilamentgarnen aus UHMW-PE von 220 dtex (200 denier) mit einer Reißfestigkeit von 31 cN/dtex und einer Festigkeit von 35 g/den weist ein Faden von 0,19 mm Durchmesser eine Tragkraft von etwa 8,1 kg auf, welche sich aus 5,2 kg Anteil der Seele und 2,9 kg aus der Umhüllung der Folienbändchen aus PTFE zusammensetzt.

[0028] Bei einem textilen Faden mit einem Durchmesser von 0,35 mm mit Multifilamenten aus UHMW-PE der Seele von 880 dtex (800 denier) ergibt sich eine Tragkraft von ca. 30 kg, welche sich aus 28 kg basierend auf der Seele und weiteren 2,5 - 3 kg Beitrag aus der Umhüllung der Folienbändchen aus PTFE ergibt.

[0029] Da das spezifische Gewicht der Folienbändchen aus PTFE wesentlich höher ist als das von Wasser, dasjenige der Multifilamente der Seele aus UHMW-PE etwas niedriger als das von Wasser, kann durch den Anteil und das Verhältnis Gewicht der Seele zu Gewicht der Umhüllung das Gewicht des textilen Fadens/Angelschnur bestimmt werden, so daß sie etwas schwerer als Wasser ausgebildet wird und damit nicht auf dem Wasser schwimmt, sondern sinkt. Bevorzugt ist ein spezifisches Gewicht des textilen Fadens zur Verwendung als Angelschnur im Bereich von etwa 1,5 - 1,8 g/cm^3. Ein schwererer textiler Faden hat den Vorteil, daß er sich besser werfen läßt, da er eine höhere kinetische Energie entfaltet.

[0030] Erfindungsgemäße textile Fäden, welche eine Seele auf Basis von hochfesten hochtemperaturbeständigen und schwerentflammbaren Synthesefasern auf Basis beispielsweise von Aramiden aufweisen, welche mit einer Umhüllung aus Folienbändchen aus PTFE umgeben sind, eignen sich insbesondere zum Herstellen von textilen Flächengebilden, zur Verwendung als Hitzeschutz, beispielsweise zum Herstellen von Schutzbekleidung, die kurzzeitig auch Temperaturen über 300°C ausgesetzt werden kann, so daß auch heiße Metallteilchen von z. B. 500°C abperlen. Derartige textile Flächengebilde weisen auch eine sehr niedrige Reißdehnung auf und sind daher auch für Membranen von Freiflächentragwerken als Hitzeschutz, beispielsweise Zeltdächer usw. bei hohen Beanspruchungen, auch bei hohen mechanischen Beanspruchungen, geeignet. Die Flammbeständigkeit/Hitzebeständigkeit der textilen Fäden und Textilien/Gewebe hieraus bleibt auch nach vielfachem Waschen und Reinigen voll erhalten, wegen der chemischen Beständigkeit der Umhüllung.

[0031] Die Wasseraufnahme der erfindungsgemäßen textilen Fäden ist außerordentlich gering und vernachlässigbar, da die Umhüllung aus PTFE-Bändchen wasserabweisend ist.

[0032] In der Zeichnung Figur 1 ist der erfindungsgemäße textile Faden schematisch mit seinen Einzelkomponenten im Herstellungsverfahren dargestellt. Der textile Faden 1 umfaßt die Seele 10, aus Filamenten 101 bzw. Filamentgarnen 101, welche in dem gezeigten Beispiel ohne Verzwirnung parallel zueinander verlaufend angeordnet sind. Die Seele 10 wird von zwei Folienbändchen aus PTFE 201, 202 umwunden, wobei das Folienbändchen 202 in Z-Richtung und das Folienbändchen 201 in S-Richtung um die Seele 10 gewunden wird, oder auch umgekehrt, wobei die beiden Folienbändchen eine geschlossene Umhüllung 20 aus PTFE bilden. Die Folienbändchen 201 und 202 werden mit beispielsweise 200 - 400 Touren/m fest um die Seele 10 gewickelt, wobei sie mit einer Seite vollflächig um die Seele bzw. das bereits dort aufliegende erste Folienbändchen aufliegend gewickelt werden. Durch diese Umwickelung der Seele 10 mit den Folienbändchen 201, 202 wird die Querreißfestigkeit des Fadens 1 und damit seine Knotenfestigkeit zusätzlich verbessert. Seele 10 und Umhüllung 20 bilden einen festen Zusammenschluß, ohne jegliche Klebemittel oder sonstige Hilfsmittel.

Patentansprüche

1. Textiler Faden mit einer Seele und einer die Seele umgebenden Umhüllung, **dadurch gekennzeichnet, daß** die von hochfesten synthetischen, organischen, endlosen Fasern gebildete Seele von Folienbändchen aus Polytetrafluorethylen (PTFE) in S-Richtung und Z-Richtung oder umgekehrt fest umwunden ist, wobei die Folienbändchen mit einer Seite vollflächig an der Seele bzw. aufeinander zur Anlage gebracht sind und eine Umhüllung bilden.

2. Textiler Faden nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Umhüllung von zwei Folienbändchen auf PTFE gebildet ist, von denen eines in S-Richtung und eines in Z-Richtung um die Seele gewunden ist.

3. Textiler Faden nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Folienbändchen mit 200 - 400 Touren/m um die Seele gewunden sind.

4. Textiler Faden nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** Folienbändchen einer Breite von 1 - 2 mm für die Umhüllung verwendet sind.

5. Textiler Faden nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** Folienbändchen von 220 - 880 dtex verwendet sind.

6. Textiler Faden nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** Folienbändchen von 350 - 450 dtex verwendet sind.

7. Textiler Faden nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet, daß die Seele von hochfesten Filamenten einer Feinheitsreißfestigkeit von mindestens 3 cN/dtex gebildet ist.

8. Textiler Faden nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Seele von hochfesten Filamenten einer Reißdehnung kleiner 22 % gebildet ist.

9. Textiler Faden nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die die Seele bildenden hochfesten Filamente im wesentlichen gerade und parallel zueinander verlaufend ausgerichtet sind.

10. Textiler Faden nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die die Seele bildenden hochfesten Filamente geringfügig mit 1 - 30 Touren/m miteinander verzwirnt sind.

11. Textiler Faden nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die die Seele bildenden hochfesten Filamente mit mehr als 30 Touren/m miteinander verzwirnt sind.

12. Textiler Faden nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Seele aus untereinander gleichen Filamenten gebildet ist.

13. Textiler Faden nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Seele von Filamenten unterschiedlichen Aufbaus in Bezug auf das Material und/oder die Gestalt gebildet ist.

14. Textiler Faden nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** für die Seele Multifilamentgarne von 40 - 1800 dtex verwendet sind.

15. Textiler Faden nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** für die Seele hochfeste Filamente aus Polyethylen mit einem ultrahohen Molekulargewicht (UHMW-PE) von 110 - 1760 dtex und einer Feinheitsreißfestigkeit von mindestens 20 cN/dtex und einer Reißdehnung kleiner 8 % verwendet sind.

16. Textiler Faden nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** für die Seele hochfeste Filamente mit hoher Thermostabilität aus Polyestern der Terephthalsäure mit einer Feinheitsreißfestigkeit von mindestens 4 cN/dtex und einer Reißdehnung kleiner 22 % und einer kurzzeitigen Gebrauchstemperatur von bis zu 180°C verwendet sind.

17. Textiler Faden nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** für die Seele hochfeste Filamente aus Polyamiden mit einer Reißdehnung kleiner 22 % und einer Feinheitsreißfestigkeit von mindestens 4 cN/dtex und einer kurzzeitigen Gebrauchstemperatur von bis zu 180°C oder mehr verwendet sind.

18. Textiler Faden nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** für die Seele hochfeste Filamente mit hoher Temperaturbeständigkeit und Schwerentflammbarkeit aus vollaromatischen Polyamiden (Aramide) wie Poly-p-Phenylenterephthalamid und Poly-m-Phenylenisophthalamid mit einer Reißdehnung kleiner 20 %, vorzugsweise kleiner 6 % und einer Feinheitsreißfestigkeit von mindestens 15 cN/dtex und einer kurzzeitigen Gebrauchstemperatur von bis zu 300°C verwendet sind.

19. Textiler Faden nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** für die Seele hochfeste und hochtemperaturbeständige Filamente mit hoher Thermostabilität aus vollaromatischen Polyestern wie Polyarylaten, aromatischen Polysulfiden und -sulfonen, wie Polyarylsulfone, Polyphenylensulfid, Polyaryletherketone, aromatische Polyimide wie Polyimid, Polybenzimidazol, Polyamidimid, Polyetherimid, Polyesterimid, Polyarylimid mit einer kurzzeitigen Gebrauchstemperatur von mindestens 200°C und von bis zu 300°C oder mehr verwendet sind.

20. Textiler Faden nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** für die Seele hochfeste Filamente mit hoher Thermostabilität und Schwerentflammbarkeit auf Fluorpolymeren, wie Fluorhomopolymeren, wie Polytetrafluorethylen, Polychlortrifluorethylen und Fluor-Copolymerisaten, wie Ethylen-Tetrafluorethylen-Copolymer, Polyfluorethylenpropylen verwendet sind.

21. Textiler Faden nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Seele zusätzlich zu den Filamenten aus thermoplastischen Kunststoffen mindestens ein leitfähiges Filament oder Multifilamentgarn enthält.

22. Textiler Faden nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, daß** das leitfähige Filament/Filamentgarn einen elektrischen Widerstand von 10^0 bis 10^{10} Ohm/cm aufweist.

23. Textiler Faden nach einem der Ansprüche 21 oder 22, **dadurch gekennzeichnet, daß** das leitfähige Filament/Filamentgarn mit Carbon bedampft ist oder Carbon enthält.

24. Textiler Faden nach einem der Ansprüche 21 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Seele 3 - 12 Gew.-% leitfähiges Filament/ Filamentgarn enthält.

25. Textiler Faden nach einem der Ansprüche 21 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, daß** das leitfähige Filament/Filamentgarn als thermoplastischen Kunststoff Nylon oder Polyester enthält.

26. Textiler Faden nach einem der Ansprüche 21 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein leitfähiges Filamentgarn von 18 - 40 dtex verwendet ist.

27. Textiler Faden gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, 13 bis 15, 21 bis 26 zur Verwendung als Angelschnur.

28. Textiles Flächengebilde, hergestellt aus textilen Fäden gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14 und 18 zur Verwendung als Hitzeschutz für schwerentflammbare Schutzbekleidung und für Membranen von Freiflächentragwerken.

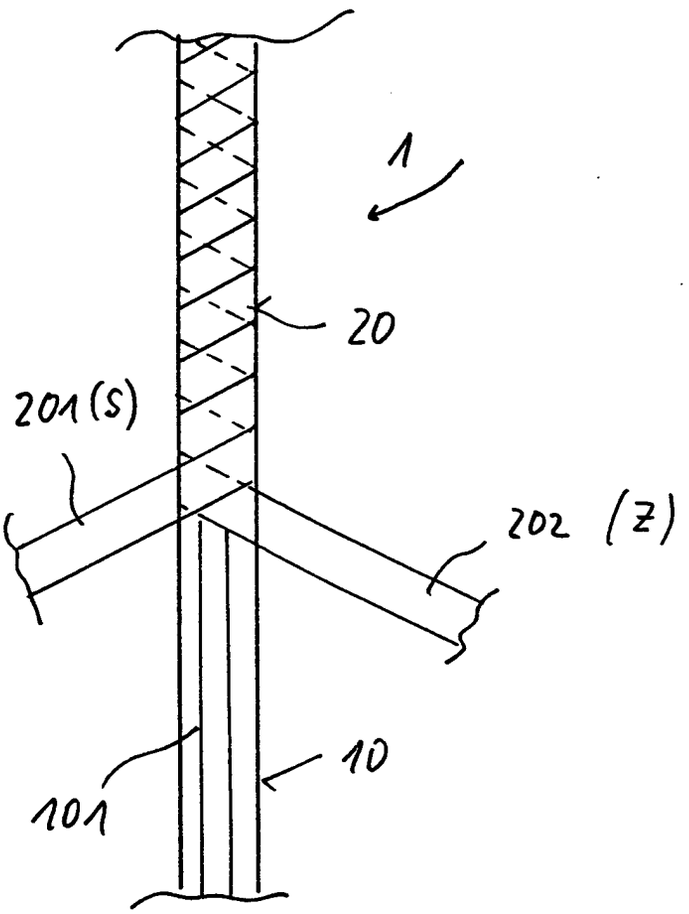

Fig. 1