

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
25. Januar 2007 (25.01.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/009272 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
D07B 1/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2006/000292

(22) Internationales Anmeldedatum:
1. Juni 2006 (01.06.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
1218/05 21. Juli 2005 (21.07.2005) CH

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): CORTEX HÜMBELIN AG [CH/CH]; Im Bifang 7,
Ch-5102 Rapperswil (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): NÜESCH, Walter
[CH/CH]; Ruppenstrasse 20b, CH-9212 Arnegg (CH).

(74) Anwalt: SCHNEIDER FELDMANN AG; Beethoven-
strasse 49, CH-8039 Zürich (CH).

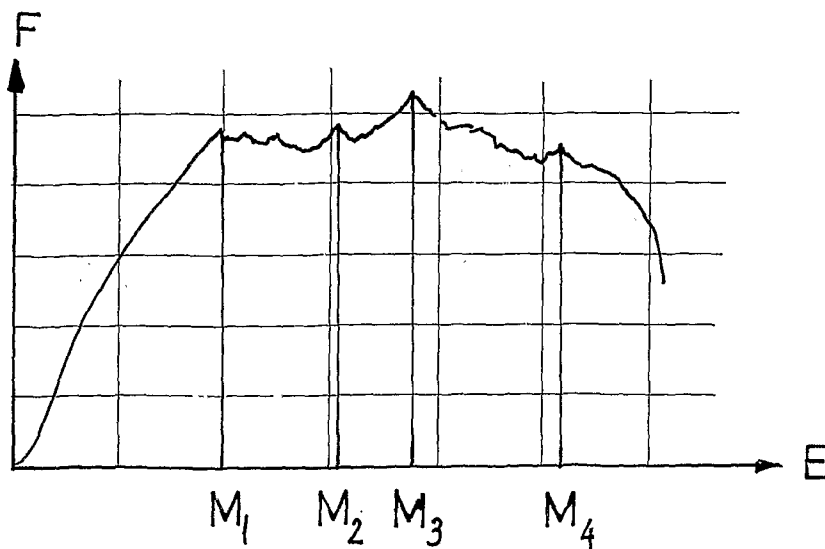
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV,
LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HIGH-SECURITY CABLE

(54) Bezeichnung: HOCHSICHERHEITSSSEIL



(57) Abstract: According to the invention, a high-security cable may be produced which can support extremely high loads within a relatively short period of time, by means of a cable made from a mixture of various synthetic yarns or synthetic yarns and metal wires. Said synthetic yarns and metal wires shall be present in the cable in three different production forms, namely in one form as twisted or untwisted yarns or wires, in a second form as twists and in a third form as cords. The twists and the cords are produced from twisted or untwisted yarns or wires. According to the invention, a twist is made from two yarns and a cord from three yarns. Said high-security cables are advantageously applied to automobile racing for the attachment of a wheel to the chassis of the racing car and for the production of security catch cables of application for piste security as temporary avalanche catch nets or temporary falling stone protection nets.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/009272 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Um ein Hochsicherheitsseil zu schaffen, welches geeignet ist, innerhalb relativ kurzer Zeit extrem hohe Kräfte aufzunehmen, wird ein Seil vorgeschlagen, welches aus einer Mischung verschiedener Kunststoffgarne oder Kunststoffgarne und Metalldrähte besteht. Diese Kunststoffgarne und Metalldrähte sollen in drei verschiedenen Verarbeitungsformen im Seil vorkommen, nämlich in einem Teil als verzwirnte oder unverzwirnte Garne oder Drähte, aus einem zweiten Teil, der aus Zwirnen besteht und einem dritten Teil, der aus Korden gefertigt ist. Die Zwirne, sowie auch die Kord werden aus % verzwirnten oder unverzwirnten Garnen beziehungsweise Drähten hergestellt. Hierbei soll gemäss der Erfindung ein Zwirn aus zwei Garnen und ein Kord aus drei Garnen gefertigt sein. Solche Hochsicherheitsfangseile lassen sich vorteilhaft einsetzen im Automobilrennsport zur Verbindung eines Rades mit dem Chassis des Rennwagens sowie zur Anfertigung von Sicherheitsfangseilen, die zur Pistensicherung, als temporäre Lawinenfanganetze oder als temporäre Steinschlagschutznetze eingesetzt werden können.

5

Hochsicherheitsseil

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Hochsicherheitsseil,
welches aus einer Mischung von Kunststoffgarnen oder von
10 Kunststoffgarnen und Metalldrähten gefertigt ist.

Hochsicherheitsseile werden in verschiedenen Anwendungen
eingesetzt. Insbesondere bekannt sind heute Hochsicherheits-
seile, die als Sicherheitsfangseile insbesondere zur
15 Verbindung eines Rades eines Rennwagens mit dessen Chassis
verwendet werden. Bekannt ist ein solches Sicherheitsfangseil
aus der WO 03/048602. Das genannte Seil besteht aus einem
Mischgarn aus Fäden mit relativ starren Kunststofffilamenten
mit einer Dehnung bis zur Bruchverlängerung von 2 bis 5% und
20 aus relativ elastischen Kunststofffilamenten mit einer
Dehnung bis zur Bruchverlängerung von 12 bis 25%. Hierbei
sind die verschiedenen Kunststofffilamente zu Garnsträngen
gezwirnt, wobei die Garnstränge beruhigt gezwirnt sind,
während das aus diesen Garnsträngen gefertigte Seil nicht
25 beruhigt gezwirnt ist. Ein solches Seil hat nicht nur eine
hohe Reissfestigkeit, sondern zudem eine erhöhte Dehnung,
wodurch eine verbesserte Energieaufnahme erzielt werden kann.

Dank der entsprechenden erhöhten Energieaufnahme durch das Seil selber wird nicht die gesamte Energie bei einer Vollbelastung direkt auf die Verankerung übertragen, die oftmals im Gesamtsystem die kritische Stelle darstellt.

5

Das bekannte Sicherheitsfangseil, welches im Formel 1-Rennsport zum Einsatz gelangt, darf aus Sicherheitsgründen nur einen relativ kurzen Dehnweg aufweisen um zu verhindern, dass das abgebrochene nun am Fangseil hängende Rad an das Cockpit oder den Kopf des Fahrers schlagen kann. Bei anderen Rennfahrzeugen und in anderen Anwendungen wäre jedoch ein längerer Dehnweg nicht nur akzeptabel sondern gegebenenfalls sogar erwünscht. Die Anmelderin hat entsprechend in dieser Richtung weiter geforscht und insbesondere auch nach Lösungen gesucht, die praktisch eine kundenspezifische Anpassung der Kennmerkmale zu erzeugen erlaubt.

10

15

Betrachtet man die so genannte „work-to-break-energy“ Kurve eines beliebigen Materials, so hat eine solche Kurve im Prinzip die Gestalt eines spitzwinkligen Dreiecks in einem Koordinatennetz, bei dem die Kraft F auf der Abszisse und die Elastizität E auf der Ordinate aufgetragen ist. Die Reißfestigkeit des Materiales spiegelt sich in der Höhe des Dreieckes wieder und die Elastizität des Materiales ergibt die Neigung der Hypothenuse des rechtwinkligen Dreiecks wieder. Werden nun verschiedene Materialien in einem Seil verarbeitet, so bleiben normalerweise die

20

25

materialspezifischen Peaks in der gesamten Hüllkurve deutlich erkennbar. Je nach der Belastung führt dies zu einem äusserst ungünstigen Reissverhalten.

5 Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Hochsicherheitsseil zu schaffen, welches durch seine spezielle Fertigung eine Glättung der „work-to-break-energy“ Kurve zu erreichen vermag, womit insgesamt die aufnehmbare Energie bis zum Bruch erhöht werden soll. Diese Aufgabe löst
10 ein Hochsicherheitsseil mit den Merkmalen des Patentanspruches 1. Die Erfindung betrifft auch die Verwendung eines solchen Hochsicherheitsseiles für verschiedene Anwendungen, die bis heute für Seile dieser Art nicht in Betracht kamen. Insbesondere ergibt sich die
15 erweiterte Anwendung auch dadurch, dass die Seile aus einer Kombination von Filamenten aus einem oder mehreren Kunststoffen sowie aus Drähten aus einen oder mehreren Metallen beziehungsweise Metalllegierungen fertigbar sind.

20 In der Zeichnung sind verschiedene Graphiken aufgezeigt, die symbolisch den erzielbaren Effekt der Erfindung darstellen. Es zeigt:

Figur 1 ein Kraftdehnungsdiagramm für verschiedene
25 Materialien in symbolischer Darstellung

Figur 2 ein weiteres Kraftdehnungsdiagramm eines einzigen Materials, bestehend aus Garn, aus Zwirn und aus Kord

5 Figur 3 zeigt ein Kraftdehnungsdiagramm eines Hochsicherheitsseiles, welches gemäss der Erfindung gestaltet ist.

Hochsicherheitsseile werden in den meisten Fällen aus einem
10 einzigen Material gefertigt, wobei man üblicherweise von der zu erwartenden höchsten Kraftaufwendung, die auf das Seil einwirken mag, ausgeht. Lediglich aus Gründen wie Wetterbeständigkeit, UV-Beständigkeit, Temperaturbestän-
15 digkeit oder sonstigen Anforderungen spezifischer Art hat man bisher zwei oder drei verschiedene Materialien gemischt angewendet. Dabei hat man sich konsequenterweise entweder auf textile Seile aus Natur- und Kunststofffasern beschränkt oder reine Metallseile gefertigt. Seile, die gemischt aus beiderlei Fasern und Drähten bestehen, sind auf dem Markt
20 nicht erhältlich.

Wie im Kraftdehnungsdiagramm der Figur 1 schematisch dargestellt, haben die verschiedenen Materialien, die hier mit M_1 , M_2 , M_3 oder M_4 bezeichnet sind, unterschiedliche
25 Elastizitätsmodule und unterschiedliche Maximalbelastbarkeiten (load-to-break)-Kurven. Die entsprechenden Kurven stellen symbolisch mono- oder multifilare Seile ohne

Verzwirnung dar. Solche Kurven haben eine mehr oder weniger steile Flanke, ein relativ kleines Maximalplateau bis zur Maximaldehnung, welche zum Bruch führt.

5 Die Anmelderin hat in einer grossen Serie von Untersuchungen nun festgestellt, wie diese Kurven sich ändern, wenn statt einfaches Garn in verzwirnter oder in unverzwirnter Form zu Zwirnen oder zu Kord weiter verarbeitet werden. Hierbei wurde festgestellt, dass diese Form der Weiterverarbeitung die
10 Flanke der Steigungskurve verflachen lässt und je nach Verarbeitungsart die maximale Kraftübertragung während eines längeren Dehnungsweges aufrecht erhalten werden kann. Mit anderen Worten, die bisher spitzen Kurven, wie sie aus der Figur 1 bekannt sind, lassen sich strecken. Hierdurch
15 verflachen sich die Kurven insofern, dass bei steigender Zunahme der Kraft auch der Dehnungsweg zunimmt, wobei dies sowohl in der Anfangsphase auftritt als auch bei der maximal anlegbaren Kraft noch zunimmt. Die Gesamtleistung, die ein solches Seil aufzunehmen vermag, ist repräsentiert durch die
20 Fläche unterhalb der Hüllkurve.

Je nach Anwendung ist es jedoch keineswegs erwünscht, bereits bevor die maximale Kraft anliegt, eine relevante Ausdehnung zu erhalten. Die Aufgabe der Erfindung wird hierin gesehen
25 ein Seil zu schaffen, welches bis zur Erreichung der maximal anlegbaren Kraft einen möglichst geringen Dehnungsweg hat, jedoch bei Anliegen der maximalen Kraft eine möglichst grosse

Dehnung bis zum Bruch erlaubt. Hierdurch lässt sich die maximale aufnehmbare Leistung optimieren.

Aus dem Kraftdehnungsdiagramm gemäss der Figur 3 ist nun ein
5 Beispiel gezeigt, bei dem vier verschiedene Materialien
symbolisiert durch M_1 bis M_4 verarbeitet sind, wobei
sämtliche Materialien sowohl in der Form als Garn
beziehungsweise Drähte vorliegt, sowie auch in der Form von
Zwirnen und letztlich auch in der Form von Kord. Durch das
10 Vorliegen dieser Materialien in allen drei
Verarbeitungsformen, wobei nicht zwingend jedes Material in
allen drei Verarbeitungsformen vorliegen muss, obwohl dies
mit Sicherheit die optimalste Gestaltung darstellt, kann eine
Kurve realisiert werden, die symbolisch praktisch als
15 Rechteck aufgezeigt werden kann.

Da die Definitionen der hier verwendeten Begriffe
international nicht völlig einheitlich ist, werden
nachfolgend diese Begriffe so definiert, wie sie in der
20 vorliegenden Erfindung verstanden werden. Das kleinste
Element ist ein Monofilament oder ein einzelner Draht.
Hierbei wird die Feinheit des Drahtes nicht festgelegt. Unter
Garn wird in der vorliegenden Erfindung ein aus mehreren
Filamenten bestehendes endloses Produkt verstanden. Hierbei
25 kann das Garn ungedreht oder gedreht sein. In analoger Weise
kann ein Garn gemäss dieser Erfindung auch aus einer Vielzahl

feiner Metalldrähte bestehen. Auch diese Metalldrähte können gedreht oder ungedreht sein.

In der Erfindung wird unter Zwirn ein Produkt verstanden, welches aus zwei miteinander verwundenen Garnen besteht. Jedes Garn kann S- oder Z-gezwirnt sein. Hierbei versteht man unter der S-Zwirnung eine Linksverdrehung und unter der Z-Zwirnung eine rechtsläufige Verzwirnung.

Unter einem Kord wird in der vorliegenden Erfindung ein Produkt verstanden, bei dem mindestens drei Garne zu einem Kord verzwirnt sind. Es hat sich herausgestellt, dass vorteilhafterweise hier mit einem Kord gearbeitet wird, welches aus drei Garnen besteht, wobei mindestens ein Garn anders gewickelt ist als die beiden anderen Garne. So wird man Korde erzeugen, die beispielsweise aus zwei S-gezwirnten Garnen und einem Z-gezwirnten Garn beziehungsweise aus zwei Z-gezwirnten Garnen und einem S-gezwirnten Garn gefertigt sind.

Die einzelnen Garne variieren nicht nur in der Drehrichtung, in der sie gezwirnt sind, sondern sie unterscheiden sich auch in der Anzahl Umdrehungen pro Meter. Diese Masszahl kann in der Grössenordnung von rund 30 Umdrehungen pro Meter bis maximal 600 Umdrehungen pro Meter variieren. Während die S-Zwirnung oder die Z-Zwirnung unabhängig von der Art des Materials verwendet werden kann, ist die Variation der

Umdrehungen pro Meter von verschiedenen Faktoren abhängig, wie beispielsweise die Steifigkeit der Materialien und selbstverständlich vom zu erzielenden Effekt. Prinzipiell gilt je geringer die Zwirnung, um so niedriger ist der
5 Dehnweg bis zum Bruch, wobei jedoch zusätzlich zu berücksichtigen ist, dass bei einer sehr hohen Zahl der Umdrehungen pro Meter zwar der Dehnweg zunimmt bis zum Bruch, dass aber die Maximalkraft bis zum Bruch sich reduziert. Letzteres gilt insbesondere bei Garnen, die vollständig aus Metall gefertigt
10 sind bzw. für Garne, die einen Metallteil enthalten.

Wie bereits erwähnt wird in der Erfindung vorteilhafterweise von Korden ausgegangen, die aus drei Garnen bestehen. Innerhalb eines Kordes soll dabei die Variation der darin
15 verwendeten Garne sowohl bezüglich der Eigenschaften der Materialien als auch in Bezug auf die Anzahl Umdrehungen pro Meter nicht zu stark sein. Aus der nachfolgenden Tabelle ersieht man verschiedene Korde sowie deren Zusammensetzung aus verschiedenen Garnen, wobei nur die Angaben bezüglich der
20 Drehungen der Garne angegeben sind, nicht jedoch deren materielle Zusammensetzung.

Bezüglich der hier in rage kommenden Materialien kann man im Wesentlichen die reinen Naturfasern unberücksichtigt lassen. Neben den bekannten Karbonfasern mit einer Reissfestigkeit von 20 cN/dtex oder auch die wesentlich elastischeren m-Aramid-Fasern, welche eine Reissfestigkeit von 4.7 cN/dtex haben, kommen hier natürlich in Frage. Die erwähnten elastischen m-Aramid-Fasern lassen sich auch sehr gut kombinieren mit den relativ starren p-Aramid-Fasern, die eine Reissfestigkeit von 19 cN/dtex besitzen. Eine besonders hohe Reissfestigkeit besitzen die ganz modernen PBO-Fasern, die gar eine Reissfestigkeit von rund 37 cN/dtex haben. Seile die aus solchen hochreissfesten Fasern hergestellt werden, vermögen Zugkräfte aufzunehmen, die die üblicherweise auftretenden Kräfte oft bei Weitem übertreffen. Trotzdem sind auch solche Hochsicherheitsseile, die aus solchen hochreissfesten Materialien gefertigt sind, äusserst problematisch im Einsatz. Die geringe elastische Dehnung bis zur Bruchverlängerung von lediglich 1.5 bis maximal 3.5 % limitiert deren Verwendung. Überall dort, wo während einer relativ kurzen Zeit sehr hohe Kräfte auftreten können, müssen die Seile über die Dehnung einen Teil der Energie absorbieren können, da ansonsten die auftretenden kurzzeitigen enorm hohen Kräfte lediglich zu einer Zerstörung der Befestigungspunkte der Seile führen. Auch dann, wenn diese Befestigungspunkte in vielen Fällen wesentlich stärker dimensioniert werden können als die Seile selber, treten die Probleme erfahrungsgemäss an den Fixierpunkten auf.

Um die Deformationsarbeit, die vom Seil geleistet werden kann, zu vergrössern, eignet sich insbesondere die Beimischung von Metalldrähten, die entweder im Garn oder im Kord integriert sein können, insbesondere durch ein so genanntes core-spinning-Verfahren, wobei der oder die Metalldrähte im Zentrum liegen, während die Kunststoffgarne darum herum laufen. Bei den hier interessierenden Metalldrähten kommen selbstverständlich diverse Stahldrähte in Frage, jedoch haben sich insbesondere auch Drähte aus Nickel oder aus einer austhentischen Nickel-Chrom-Legierung bewährt. Austhentische Nickel-Chrom-Legierungen wurden in Form von Drähten mit einem Durchmesser von unter 0.5 mm zu Zwirnen verarbeitet und diese zu einem Seil mit einem Durchmesser von 12 bis 13 mm weiter verarbeitet. Ein solches Seil mit einer Länge von rund 600 mm lässt die Uebertragung von einer Maximalkraft von 57.8 kN zu. Die work-to-break Arbeit belief sich hierbei auch 10'000 Nm.

Wesentlich ist gemäss der vorliegenden Erfindung die Tatsache, dass das Seil aus drei unterschiedlichen Anteilen bestehen muss, nämlich einerseits aus Garnen, andererseits aus Zwirnen und drittens aus Korden. Wobei gleichzeitig von jedem Materialanteil dieses Material sowohl als Garn sowohl als Zwirn und als Kord vorhanden sein soll. Nur so ist sichergestellt, dass die drei unterschiedlichen Dehnungsbereiche desselben Materials auch genutzt werden.

Erst dank der Kombination aller drei Verarbeitungsstufen wird die maximale Dehnbarkeit des Materials auch voll genutzt. Obwohl die Verarbeitung von Metalldrähten im erfindungsgemässen Hochsicherheitsseil nicht zwingend ist, haben sich
5 solche Drähte als ausgesprochen vorteilhaft erwiesen zur Abdeckung gewisser Dehnungsbereiche. Falls das Hochsicherheitsseil Anteile an p-Aramidfasern, m-Aramidfasern oder PBO-Fasern enthält, so sollte der Anteil dieser Fasern, die eine Reissfestigkeit von über cN/dtex aufweisen, mehr aus
10 Anteilen von Garn und Zwirn bestehen, jedoch in geringerem Mass als reine Korde.

Die Verwendung solcher erfindungsgemässer Hochsicherheitsseile ist kaum geeignet für Seile, die
15 lediglich eine relativ stetige sehr hohe Zugkraft übertragen müssen. Jedoch überall dort, wo extrem hohe Spitzenbelastungen eines Hochsicherheitsseiles auftreten, lassen sich die erfindungsgemässen Hochsicherheitsseile einsetzen. Insbesondere haben Tests erwiesen, dass solche
20 Sicherheitsfangseile geeignet sind zum Einsatz im Automobilrennsport zur Verbindung eines Rades mit dem Chassis des Rennwagens. Bei einer solchen Verwendung hat es sich gezeigt, dass es sinnvoll ist, das erfindungsgemässe Seil so zu gestalten, dass mehrere Windungen zu parallelen Schlaufen
25 geformt werden, so dass an beiden Enden mindestens eine offene Schlaufe geformt ist.

Ein weiterer Einsatzbereich dieser erfindungsgemässen Seile besteht darin, dass diese genutzt werden können, um daraus Sicherheitsfangseile zu knüpfen, die entlang von Skipisten und insbesondere entlang von Rennstrecken des Alpinsportes
5 angebracht werden können.

Hochsicherheitsseile können ihre geforderten Sicherheitsnormen nur erfüllen, wenn diese unter überschaubaren Konditionen eingesetzt werden. Entsprechend eignen sie sich
10 kaum zum Einsatz in mehrjährigen Steinschlagschutzverbauungen oder Lawinenschutzverbauungen. Die herrschenden Umwelteinflüsse würden über die Dauer auch ihre Wirkung am Hochsicherheitsseil zeigen. Hingegen lassen sich die erfindungsgemässen Hochsicherheitsseile vorteilhaft zu Netzen
15 verarbeiten, die als temporäre Lawinenfangnetze dienen können. Entsprechend lassen sich solche Seile auch zu Netzen als temporäre Steinschlagschutznetze verarbeiten.

Patentansprüche

- 5 1. Hochsicherheitsseil, welches aus einer Mischung von
Kunststoffgarnen oder von Kunststoffgarnen und
Metalldrähten gefertigt ist, dadurch gekennzeichnet, dass
das Seil aus einem ersten Anteil unverzwirnter oder
verzwirnter Garne oder unverzwirnter oder verzwirnter
10 Garne und Drähte,
- einem zweiten Anteil aus Zwirn gefertigt aus
Kunststoffgarnen oder aus Kunststoffgarnen und
Metalldrähten
- sowie aus einem dritten Anteil aus Kord gefertigt aus
15 Zwirnen, die aus Kunststoffgarnen oder aus
Kunststoffgarnen und Metalldrähten gefertigt sind.
2. Hochsicherheitsseil nach Anspruch 1, dadurch
gekennzeichnet, dass jede Kunststoffgarnsorte in jedem
20 Anteil vorhanden ist.
3. Hochsicherheitsseil nach Anspruch 1, dadurch
gekennzeichnet, dass jede Metalldrahtsorte, falls
vorhanden, in jedem Anteil vorhanden ist.
- 25 4. Hochsicherheitsseil nach Anspruch 1, dadurch
gekennzeichnet, dass das Seil mindestens ein Garn aus

Fasern der Gruppe der Karbonfasern, der p-Aramid-Fasern, m-Aramid-Fasern und PBO-Fasern umfasst.

5. Hochsicherheitsseil nach Anspruch 1, dadurch
5 gekennzeichnet, dass das Seil Drähte aus Nickel oder aus einer austenitischen Ni-Cr-Legierung umfasst.

6. Hochsicherheitsseil nach Anspruch 1, dadurch
10 gekennzeichnet, dass die Zwirne aus je einem gleich grossen Anteil an S- und Z-gezwirnten Garnen gefertigt sind.

7. Hochsicherheitsseil nach Anspruch 4, dadurch
15 gekennzeichnet, dass der Anteil an Garnen mit einer Reissfestigkeit von über 10 cN/dtex vorwiegend im ersten und zweiten Anteil vorkommen.

8. Hochsicherheitsseil nach Anspruch 1, dadurch
20 gekennzeichnet, dass die Gerne eine Zwirnung von min. 30 U/m und max. 600 U/m aufweisen.

9. Hochsicherheitsseil nach Anspruch 1, dadurch
25 gekennzeichnet, dass die Metalldrähte im Coverspin-Verfahren im Garn integriert sind.

10. Verwendung eines Hochsicherheitsseils nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass dieses

als Sicherheitsfangseil zur Verbindung eines Rades eines Rennwagens mit dessen Chassis verwendet wird.

11. Verwendung eines Hochsicherheitsseils nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass dieses als Sicherheitsfangseil zur Verbindung eines Rades eines Rennwagens mit dessen Chassis verwendet wird, wobei das Hochsicherheitsseil zu mehreren Windungen parallel geschlossener Schlaufen geformt wird, so dass an beiden Enden mindestens je eine offene Lasche geformt ist.

12. Verwendung eines Hochsicherheitsseiles nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass hieraus Netze geknüpft werden, die als Sicherheitsfangnetze entlang Skipisten dienen.

13. Verwendung eines Hochsicherheitsseiles nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Netze als temporäre Lawinenfangnetze dienen.

14. Verwendung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Netze als temporäre Steinschlagschutznetze dienen.

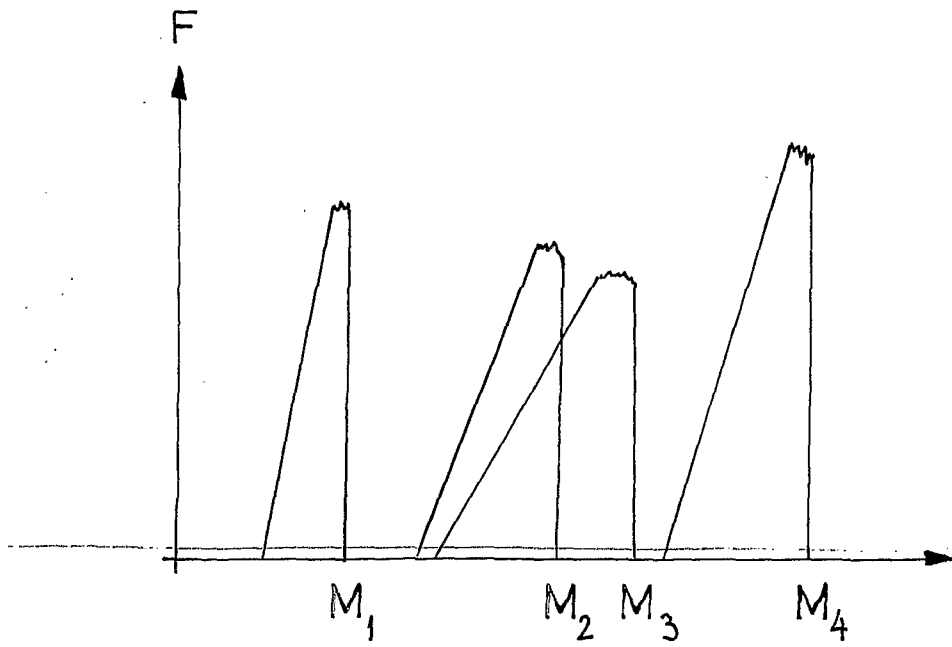


FIG. 1

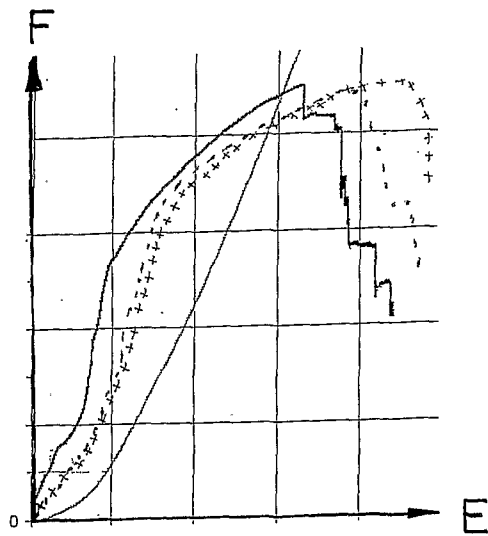


FIG. 2

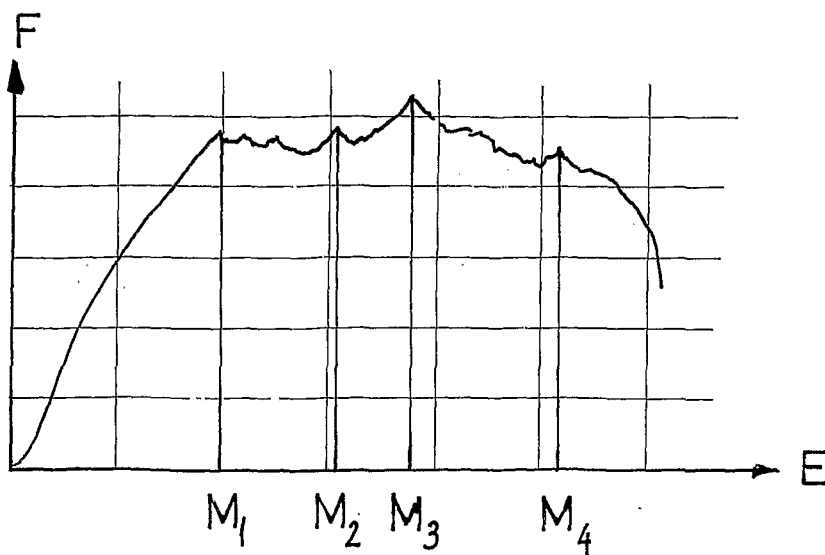


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/CH2006/000292

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. D07B1/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
D07B D02G B60G E01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 03/048602 A (CORTEX HUEMBELIN AG; NUEESCH, WALTER) 12 June 2003 (2003-06-12) cited in the application claim 1	1, 10, 12
A	WO 92/22701 A (DSM N.V.) 23 December 1992 (1992-12-23) claims 1, 2, 7; figures 1, 2	1, 10, 12
A	WO 02/084018 A (KRSTINIC, GORAN) 24 October 2002 (2002-10-24) claim 1; figures 1, 2	1, 10, 12
A	GB 2 036 825 A (DRAHTSEILWERK SAAR GMBH) 2 July 1980 (1980-07-02) claims 1, 2; figure 1	1, 10, 12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 August 2006

Date of mailing of the international search report

22/08/2006

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

D'Souza, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/CH2006/000292

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 03048602	A	12-06-2003	AT 330146 T	15-07-2006
			AU 2002340703 A1	17-06-2003
			CH 694890 A5	31-08-2005
			EP 1451485 A1	01-09-2004
			US 2005144928 A1	07-07-2005
WO 9222701	A	23-12-1992	NL 9101006 A	04-01-1993
WO 02084018	A	24-10-2002	HR 20010138 A2	31-10-2002
GB 2036825	A	02-07-1980	AT 367112 B	11-06-1982
			AT 731279 A	15-10-1981
			BE 880279 A1	17-03-1980
			BR 7908024 A	09-09-1980
			CH 643901 A5	29-06-1984
			DE 2853661 A1	03-07-1980
			DK 471679 A	14-06-1980
			ES 246896 Y	16-09-1980
			FR 2468684 A1	08-05-1981
			GR 74098 A1	06-06-1984
			IT 1126501 B	21-05-1986
			LU 81965 A1	22-04-1980
			NL 7908898 A	17-06-1980
			NO 793420 A	16-06-1980
			PT 70453 A	01-12-1979
			SE 7910232 A	14-06-1980

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH2006/000292

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. D07B1/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
D07B D02G B60G E01F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 03/048602 A (CORTEX HUEMBELIN AG; NUYESCH, WALTER) 12. Juni 2003 (2003-06-12) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 1	1,10,12
A	WO 92/22701 A (DSM N.V.) 23. Dezember 1992 (1992-12-23) Ansprüche 1,2,7; Abbildungen 1,2	1,10,12
A	WO 02/084018 A (KRSTINIC, GORAN) 24. Oktober 2002 (2002-10-24) Anspruch 1; Abbildungen 1,2	1,10,12
A	GB 2 036 825 A (DRAHTSEILWERK SAAR GMBH) 2. Juli 1980 (1980-07-02) Ansprüche 1,2; Abbildung 1	1,10,12

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 - *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 - *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 - *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 - *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
 - *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
 - *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
 - *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
 - *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. August 2006

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

22/08/2006

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

D'Souza, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH2006/000292

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 03048602	A	12-06-2003	AT	330146 T	15-07-2006
			AU	2002340703 A1	17-06-2003
			CH	694890 A5	31-08-2005
			EP	1451485 A1	01-09-2004
			US	2005144928 A1	07-07-2005
WO 9222701	A	23-12-1992	NL	9101006 A	04-01-1993
WO 02084018	A	24-10-2002	HR	20010138 A2	31-10-2002
GB 2036825	A	02-07-1980	AT	367112 B	11-06-1982
			AT	731279 A	15-10-1981
			BE	880279 A1	17-03-1980
			BR	7908024 A	09-09-1980
			CH	643901 A5	29-06-1984
			DE	2853661 A1	03-07-1980
			DK	471679 A	14-06-1980
			ES	246896 Y	16-09-1980
			FR	2468684 A1	08-05-1981
			GR	74098 A1	06-06-1984
			IT	1126501 B	21-05-1986
			LU	81965 A1	22-04-1980
			NL	7908898 A	17-06-1980
			NO	793420 A	16-06-1980
			PT	70453 A	01-12-1979
			SE	7910232 A	14-06-1980