



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.08.2013 Patentblatt 2013/35

(51) Int Cl.:
D07B 1/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13155079.0**

(22) Anmeldetag: **13.02.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder: **Nüesch, Walter**
9212 Arnegg (CH)

(74) Vertreter: **Schneider Feldmann AG**
Patent- und Markenanwälte
Beethovenstrasse 49
Postfach 2792
8022 Zürich (CH)

(30) Priorität: **23.02.2012 CH 2352012**

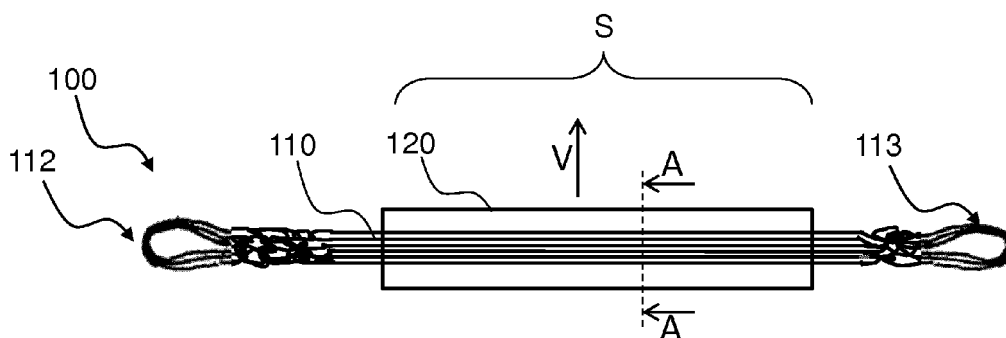
(71) Anmelder: **Cortex Hümbelin AG**
5102 Rapperswil (CH)

(54) **Endlosseil mit Mantel**

(57) Endlosseil (100), wobei eine Vielzahl von Fasern zur Bildung des Endlosseils (100) verbunden sind. Das Endlosseil (100) weist eine erste Schlaufe (112) und eine zweite Schlaufe (113) auf. Die Fasern (110) sind in mindestens einem Abschnitt (S) des Endlosseils (100) in ein formgebendes Matrixmaterial (120) eingebettet, sodass das Endlosseil (100) im Bereich des Abschnitts (S) eine definierte und fixierte Querschnittsfläche und

Querschnittsform aufweist.

Das Endlosseil (100) kann als Hochsicherheitsseil (100) zur Fixierung eines Rades über eine Radaufhängung mit dem Chassis eines Rennautos eingesetzt werden. Das Endlosseil (100) ist mit der ersten Schlaufe (112) an ein Rad fixierbar und mit der zweiten Schlaufe (113) an dem Chassis eines Rennautos fixierbar. Das Endlosseil (100) ist mit verringerter Bauhöhe bei ausreichender Querschnittsflächengröße einbaubar.



Figur 1A

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft das technische Gebiet von Seilen und, insbesondere, das technische Gebiet von Hochsicherheitsseilen wie im Oberbegriff des Hauptanspruches offenbart.

Stand der Technik

[0002] Aus dem Stand der Technik, beispielsweise der EP 1 904 680 sind Hochsicherheitsseile bekannt, die beispielsweise im Rennsport einsetzbar sind. Mit Hilfe der Hochsicherheitsseile können Räder am Chassis eines Rennwagens fixiert werden, auch wenn es zu Kollisionen von Rennwagen kommt, oder die Räder aus sonstigen Gründen vom Rennwagen getrennt werden. Die Hochsicherheitsseile umfassen eine Mehrzahl von Fasern, welche zu einem endlosen Hochsicherheitsseil verbunden sind, welche jeweils eine Schlaufe zur Befestigung an einem Rad und eine Schlaufe zur Befestigung am Chassis, beispielsweise an einem Querlenker, aufweist.

[0003] Da es im Rennsport auf jede mögliche Gewichtseinsparung ankommt, wurde das Gewicht des Hochsicherheitsseils auf ein Minimum reduziert, indem geeignete leichte Fasermaterialien gewählt werden, beispielsweise Kunststofffasern. Die Verwendung von Hochsicherheitsseilen ist bereits seit längerem vorgeschrieben, sodass Hochsicherheitsseile nicht einfach weggelassen werden können. Die mögliche Energieabsorption jedes Hochsicherheitsseils muss, je nach Anwendung, etwa 2-8 kJ betragen und das Hochsicherheitsseil eine Dehnbarkeit von, zum Beispiel, mindestens 20% aufweisen. Dies ist erreichbar wenn die Querschnittsfläche beispielsweise etwa 130 mm² beträgt.

[0004] Neben dem Gewicht der Hochsicherheitsseile ist auch noch die aerodynamische Gestaltung der Hochsicherheitsseile und natürlich des Chassis und seiner Bauteile im Rennsport zu optimieren. Um bei Verwendung der Hochsicherheitsseile kaum Verschlechterung der aerodynamischen Eigenschaften des Rennwagens zu erzeugen, wird das bekannte Hochsicherheitsseil innerhalb eines Abschnittes in einer Radaufhängung, zum Beispiel in einem Querlenker, verstaut verlegt.

[0005] Die bekannten Hochsicherheitsseile weisen eine in der Regel kreisförmige oder elliptisch geformte Querschnittsfläche auf.

[0006] Durch diese bekannte und fixe Querschnittsfläche mit fester Grösse und der erwähnten Form, sind Vorgaben an die Bauhöhe der Radaufhängung gestellt, da die Fasern und Hochsicherheitsseil nur sehr eingeschränkt kompressibel zur Längsachse sind. Die Bauhöhe muss entsprechend eine Mindestgrösse aufweisen, sodass der Abschnitt des Hochsicherheitsseils innerhalb der Radaufhängung ordentlich verstaubar ist.

[0007] Um Radaufhängungen möglichst aerodynamisch auszuformen, und zusätzlich möglichst viel Ge-

wicht zu sparen wird die minimal mögliche Bauhöhe gewählt, wobei der zu lagernde Abschnitt mit seiner nur wenig variablen Querschnittsfläche in eine Aussparung der Radaufhängung gepresst oder gequetscht eingebracht wird.

[0008] Da die Querschnittsfläche von etwa 130 mm² nicht unterschritten werden darf und das Hochsicherheitsseil wenig kompressibel ist, hat dies Auswirkungen auf die Bauhöhe der Radaufhängung und damit auf die bestenfalls mit der Radaufhängung bei eingepresstem Hochsicherheitsseil erreichbaren aerodynamischen Eigenschaften.

[0009] Die vorliegende Erfindung hat sich die Aufgabe gestellt ein Hochsicherheitsseil zu schaffen, welches besser und einfacher in die Radaufhängung von Rennwagen mit verringerter Bauhöhe, bei ausreichender Querschnittsflächengrösse einbaubar ist.

[0010] Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist die Möglichkeit der Aussparung von Hochsicherheitsseilen zum Einbauen in bekannte Radaufhängungen mit speziell geformten Einbaukanälen. Weiterhin ist der Einbau eines Abschnitts des Hochsicherheitsseils aufgrund der Erfindung mit verringerter Fehleranfälligkeit möglich.

[0011] Eine andere Aufgabe der Erfindung kann darin bestehen Hochsicherheitsseile gegen extreme Wetterbedingungen zu schützen.

Kurzbeschreibung der Figuren

[0012]

Figur 1A zeigt schematisch eine Seitenansicht eines Hochsicherheitsseils, das mit einem Matrixmaterial versehen ist, gemäss einer Ausführungsform der Erfindung;

Figur 1 B zeigt schematisch den etwa elliptischen Querschnitt an der Stelle A-A des Hochsicherheitsseils von **Figur 1A**, gemäss einer Ausführungsform der Erfindung;

Figur 1C zeigt schematisch den Querschnitt eines Hochsicherheitsseils, gemäss einer weiteren Ausführungsform der Erfindung; und

Figur 1 D zeigt schematisch den Querschnitt eines Hochsicherheitsseils, gemäss einer weiteren alternativen Ausführungsform der Erfindung.

[0013] Gelöst werden die obengenannten Aufgaben mit einem Hochsicherheitsseil das die Merkmale des Patentspruchs 1 aufweist, wobei das Hochsicherheitsseil Fasern umfasst, die in mindestens einem Abschnitt des Hochsicherheitsseils in ein formgebendes Matrixmaterial eingebettet und von dem Matrixmaterial mindestens teilweise umschlossen sind, sodass das Hochsicherheitsseil im Bereich des Abschnitts eine definierte und fixierte Querschnittsfläche aufweist.

[0014] Dadurch ist für mindestens einen Abschnitt einer Radaufhängung mindestens annähernd zur Fahrtrichtung eine verringerte Windangriffsfläche erreichbar.

[0015] Ein Hochsicherheitsseil umfasst mehrere aus Fasern gesponnene Fäden, die allenfalls zu Litzen gedreht sind.

[0016] Bezug nehmend auf **Figur 1A** ist ein Hochsicherheitsseil **100** zur Fixierung eines Rads (nicht dargestellt) über eine Radaufhängung mit dem Chassis (nicht dargestellt) eines Rennautos, aus einer Vielzahl von Fasern **110** geformt. Diese Fasern **110** sind zusammen zu Schlaufen **112** und **113** miteinander verbunden. Die Verbindung kann beispielsweise durch verknoteten erfolgen.

[0017] Der Verlauf der Fasern **110** oder Gruppen von Fasern **110** kann unterschiedlich sein. Beispielsweise können die Fasern **110** parallel zueinander verlaufen, verzwirrt und/oder verdreht sein.

[0018] Die Fasern **110** sind in mindestens einem Abschnitt **S** entlang der Längsrichtung des Hochsicherheitsseils **100** in ein formgebendes Matrixmaterial **120** eingebettet, sodass das Hochsicherheitsseil **100** im Abschnitt **S** einen definierten und fixierten Querschnitt bzw. eine definierte und fixierte Querschnittsfläche aufweist.

[0019] Das Hochsicherheitsseil **100** ist mit diesem mindestens einen Abschnitt **S** einfach in eine Radaufhängung einbaubar.

[0020] Beispielsweise kann die Querschnittshöhe des Hochsicherheitsseils **100** im Bereich des Abschnitts **S** mittels des Matrixmaterials **120** verringert werden, ohne dabei die erforderliche Gesamtquerschnittsfläche der Fasern **110** von beispielsweise mindestens 130 mm² zu unterschreiten.

[0021] Die maximale Bauhöhe der Radaufhängung in die das Hochsicherheitsseil **100** verstaubar ist, wird dadurch ebenfalls entsprechend verkleinerbar.

[0022] Demzufolge ist relativ zur Fahrtrichtung eine Verkleinerung der Windangriffsfläche der Radaufhängung erreichbar und die Radaufhängung allgemein stromlinienförmiger ausgestaltbar.

[0023] Wahlweise kann auch beispielsweise ein Teil des Abschnitts **S** des Hochsicherheitsseils **100** selber, den das Matrixmaterial **120** umfasst so geformt sein, dass der Querschnitt des Hochsicherheitsseils **100** im entsprechenden Abschnitt **S** der Radaufhängung in einer Ausrichtung eine im Vergleich zu jeder anderen Ausrichtung eine maximale stromlinienförmige Form aufweist, sodass die Radaufhängung entsprechend stromlinienförmig ausgestaltet werden kann.

[0024] In jedem Fall ist der Querschnitt des Hochsicherheitsseils **100** so ausgestaltet, dass es in eine Radaufhängung einbaubar ist, die mindestens annähernd zur Fahrtrichtung **V** einen möglichst geringen Luftwiderstand aufweist.

[0025] Des Weiteren Bezug nehmend auf die Figuren **1B**, **1C** und **1D**, kann der Querschnitt im Bereich des Abschnitts **S** eine etwa elliptische (**Figur 1B**), rechteckige (**Figur 1C**) oder "U"-Form (**Figur 1D**) aufweisen.

[0026] Andere in den Figuren nicht dargestellte Ausführungsformen umfassen Hochsicherheitsseile **100**, die beispielsweise im Bereich des Abschnitts **S** Querschnitte

mit mindestens zwei verschiedenen Formen aufweisen. Beispielsweise kann das Hochsicherheitsseil **100** im Bereich des Abschnitts **S** über die Längen **S1**, **S2** und **S3** abwechselnd zwei verschiedene Querschnittsformen aufweisen, wobei die Gesamtlänge von **S1**, **S2** und **S3** der Länge des Abschnitts **S** entspricht.

[0027] Mögliche Querschnittsformen umfassen beispielsweise die Formen eines Halbkreises oder einer Halbellipse. Das Hochsicherheitsseil **100** mit dem Querschnitt einer "U"-Form im Abschnitt **S**, kann so ausgestaltet sein, dass in deren Vertiefung beispielsweise Brems- und/oder Kommunikationsskabel verlegt werden können.

[0028] Das Matrixmaterial **120** kann mindestens eines der folgenden Materialien umfassen: duroplastisches Material und/oder thermoplastisches Material, und/oder Elastomer. Das Matrixmaterial **120** kann beispielsweise mindestens teilweise Silikon umfassen.

[0029] Gemäss einer Ausführungsform der Erfindung sollte dabei beachtet werden, dass das Matrixmaterial **120** so gewählt ist, dass dessen Viskosität die Penetration des Materials zwischen mindestens einem Teil der Fasern **110** erlaubt. Mit anderen Worten, das Matrixmaterial **120** soll genügend dünnflüssig sein. Andererseits soll wiederum ein vollständiges Abfließen des Matrixmaterials **120** von den Fasern vermieden werden, um so eine möglichst gleichmässige Verteilung des Matrixmaterials **120** über den Fasern **110** zu erhalten.

[0030] Es bestehen verschiedene Möglichkeiten, die Fasern **120** des Hochsicherheitsseils **100** auszugestalten.

[0031] Einzelne Fasern **110** können unverdreht und in etwa parallel zueinander verlaufen. Die Fasern **110** können auch eine Vielzahl von Gruppen von Fasern **110** bilden, wobei jede Fasergruppe einen entsprechenden Faden (nicht dargestellt) formt. Des Weiteren können mindestens ein Teil der aus Fasern **110** gesponnenen Fäden zu Litzen (nicht dargestellt) zusammengedreht sein. Wahlweise kann eine Vielzahl von Litzen mindestens teilweise zusammengedreht sein. Die verschiedenen Ausgestaltungsformen der Fasern **110** sind in das Matrixmaterial **120** einbettbar.

[0032] Ein Teil der Fasern **110** kann so dicht gepackt sein, dass unterhalb der Oberfläche des Hochsicherheitsseils **110** mindestens ein Teil dieser dicht gepackten Fasern **110** vom Matrixmaterial **120** unbenetzt bleibt, da das Matrixmaterial **120** nicht zwischen die dicht verpackten Fasern durchdringen kann.

[0033] Die Fasern **110** können so angeordnet sein, dass mindestens ein Teil der Fasern **110** vollständig im Matrixmaterial **120** eingebettet ist.

[0034] Die Fasern **110** können Material aus beispielsweise Zylon umfassen und/oder jedes andere geeignete Material, wie zum Beispiel in EP1600553, EP1451485 oder EP1904680 offenbart.

[0035] Gemäss einer weiteren Ausführungsform der Erfindung können Hochsicherheitsseile **100** beispielsweise auch im Bereich des Lawinen- und/oder

[0036] Steinschlagschutzes eingesetzt werden. Dabei können Hochsicherheitsseile **100** zur Sicherung von in Gestein zu verankernde Verstrebungen (nicht dargestellt) dienen, wobei das eine Ende einer Verstrebung, das in den Boden einbetoniert ist, zusätzlich mittels des Hochsicherheitsseils **100** in den Boden verankert wird. Dabei wird die eine Schlaufe **112** des Hochsicherheitsseils **100** mit der Betonierung, und die andere Schlaufe **113** mit der Verstrebung verankert und gesichert. Das Matrixmaterial **120** dient dabei als Schutz für die Fasern gegen harsche Witterungseinflüsse, wie zum Beispiel Frost, und/oder grosse Temperaturschwankungen.

[0037] Ein Verfahren zur Herstellung eines Hochsicherheitsseils **100**, das eine Vielzahl von Fasern **110** umfasst, die zu einem endlosen Hochsicherheitsseil **100** verbunden sind und eine erste Schlaufe **112** und eine zweite Schlaufe **113** aufweist, umfasst folgende Schritte:

- a) Einbringen der Fasern **110** entlang mindestens einen Abschnitts (S) in eine Pressform (nicht dargestellt). Dem Einbringen der Fasern **110** kann wahlweise das Pressen der Fasern **110** zu einer dichten Packung von längsgerichteten Fasern **110** folgen.
- b) Einfüllen eines Matrixmaterials **120** in die Pressform, wobei das Matrixmaterial in flüssiger Form vorliegt
- c) Backen des Matrixmaterials **120** und der Fasern **110** im Bereich des mindestens einen Abschnitts S;
- d) Entnahme des Hochsicherheitsseils **100** umfassende Fasern **110**, die in dem Bereich des Abschnitts **S** in das erhärtete Matrixmaterial **120** eingebettet sind.

[0038] Durch das Erhärten des Matrixmaterials **120** wird das Hochsicherheitsseil **100** mindestens teilweise versteift und verstärkt.

[0039] Das Backen des Matrixmaterials **120** zusammen mit den Fasern **110** kann beispielweise bei einer Temperatur von 180 °C und bei Drücken oberhalb des Atmosphärendrucks erfolgen.

Bezugszeichenliste

[0040]

100	Hochsicherheitsseil
110	Faser(n)
120	Matrixmaterial
112	erste Schlaufe
113	zweite Schlaufe

Patentansprüche

1. Hochsicherheitsseil (100) aus einer Vielzahl von Fasern (110) geformt, wobei die Fasern zu einem Endlosseil verbunden sind und das Hochsicherheitsseil (100) eine erste Schlaufe (112) und eine zweite Schlaufe (113) aufweist, sodass das Hochsicherheitsseil mit der ersten Schlaufe (112) an einer ersten Verankerungstelle fixierbar und mit der zweiten Schlaufe (113) an einer zweiten Verankerungstelle fixierbar ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Fasern (110) in mindestens einem Abschnitt (S) des Hochsicherheitsseils (100) in ein formgebendes Matrixmaterial (120) eingebettet sind, sodass das Hochsicherheitsseil im Bereich des Abschnitts (S) eine definierte und fixierte Querschnittsfläche und -form aufweist.
2. Das Hochsicherheitsseil (100) nach Anspruch 1, wobei der grösste Anteil der im Matrixmaterial (120) eingebetteten Vielzahl von Fasern (110) unverzwirnt länglich zueinander verläuft.
3. Das Hochsicherheitsseil (100) nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Matrixmaterial (120) ein Material aus folgender Gruppe umfasst: duroplastisches Material und/oder thermoplastisches Material, und/oder Elastomer.
4. Das Hochsicherheitsseil (100) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Matrixmaterial (120) eine Viskosität aufweist, die die Penetration des Materials zwischen mindestens einem Teil der Fasern (110) sicher zu erlaubt.
5. Das Hochsicherheitsseil (100) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Matrixmaterial (120) Silikon umfasst.
6. Das Hochsicherheitsseil (100) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Querschnittsfläche eine etwa elliptische und/oder rechteckige und/oder "U"-Form aufweist.
7. Das Hochsicherheitsseil (100) nach Anspruch 1, wobei aus der Vielzahl von Fasern eine Vielzahl von Litzen gedreht ist.
8. Das Hochsicherheitsseil (100) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Vielzahl von Fasern (110) dicht gepackt ist, sodass mindestens ein Teil der Fasern vom Matrixmaterial unbenetzt bleibt.
9. Das Hochsicherheitsseil (100) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Querschnittsfläche im gesamten Verlauf des Abschnitts S gleichförmig ist.

10. Das Hochsicherheitsseil (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Querschnittsfläche im gesamten Verlauf des Abschnitts S veränderlich ist.
11. Ein Verfahren zur Herstellung eines Hochsicherheitsseils (100) **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren folgende Schritte umfasst:
- a) Einbringen der Fasern (110) entlang mindestens einen Abschnitts (S) in eine Pressform (nicht dargestellt);
 - b) Einfüllen eines Matrixmaterials (120) in die Pressform;
 - c) Backen des Matrixmaterials (120) und der Fasern **110** im Bereich des mindestens einen Abschnitts S; und
 - d) Entnahme des Hochsicherheitsseils (100) umfassende Fasern (110), die in dem Bereich des Abschnitts (S) in das erhärtete Matrixmaterial (120) eingebettet sind.

25

30

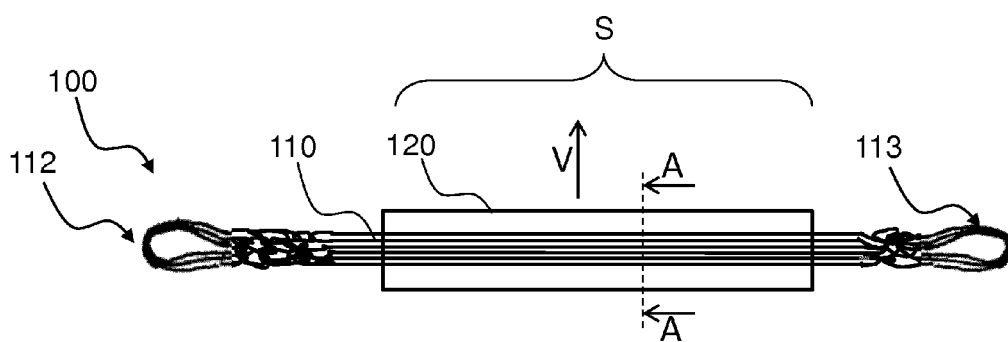
35

40

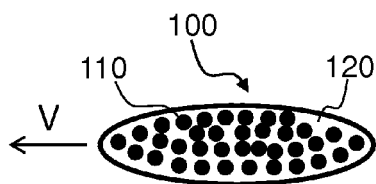
45

50

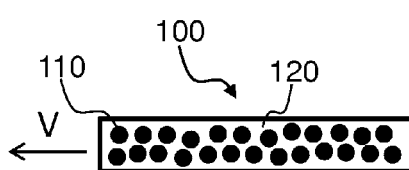
55



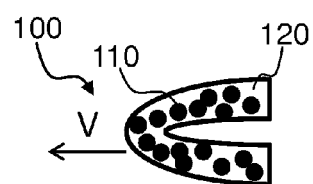
Figur 1A



Figur 1B



Figur 1C



Figur 1D

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1904680 A [0002] [0034]
- EP 1600553 A [0034]
- EP 1451485 A [0034]