

(19)



österreichisches
patentamt

(10)

AT 508 525 A2 2011-02-15

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: **A 1204/2010**

(22) Anmeldetag: **15.07.2010**

(43) Veröffentlicht am: **15.02.2011**

(51) Int. Cl.: **D07B 1/02 (2006.01),
D07B 1/16 (2006.01)**

(30) Priorität:

24.07.2009 DE 102009034514
beansprucht.

(73) Patentinhaber:

LIPPMANN GERMAN ROPES GMBH &
CO. KG
D-21147 HAMBURG (DE)

(72) Erfinder:

ARRIENS ANDREAS
STEINKIRCHEN (DE)

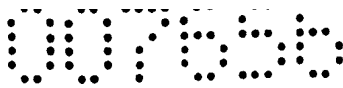
(54) **SEIL UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN DES SEILES**

(57) Seil umfassend Garne aus hochfester Polyethylenfaser und einer auf den Kern aufextrudierten äußeren Schicht aus PUR, wobei die Schichtdicke der Schicht und der Durchmesser des Kerns so aufeinander abgestimmt sind, dass der Kern an der Außenoberfläche nicht oder nur so weit angeschmolzen ist, dass die Bruchfestigkeit des Seiles zumindest einen vorgegebenen Wert aufweist.

AT 508 525 A2 2011-02-15

Zusammenfassung

Seil umfassend Garne aus hochfester Polyethylenfaser und einer auf den Kern aufextrudierten äußeren Schicht aus PUR, wobei die Schichtdicke der Schicht und der Durchmesser des Kerns so aufeinander abgestimmt sind, dass der Kern an der Außenoberfläche nicht oder nur so weit angeschmolzen ist, dass die Bruchfestigkeit des Seiles zumindest einen vorgegebenen Wert aufweist.



Die Erfindung bezeichnet ein Seil umfassend Garne aus hochfester Polyethylen-Faser und auf ein Verfahren zum Herstellen des Seiles.

- 5 Hochfeste Polyethylenfasern werden von dem niederländischen Chemiekonzern Royal DSM N.V. unter der Markenbezeichnung „Dyneema®“ angeboten. Diese Polyethylenfasern werden in einem Gelspinnverfahren hergestellt. Einzelheiten sind insbesondere in den Patenten EP 1 124 885 B1 und EP 1 304 255 A1 beschrieben. Die Verarbeitung von Dyneema®-Fasern zu Seilen ist bekannt. Hierzu wird aus den Fasern
- 10 Garn hergestellt, das zu einem Zwirn verarbeitet wird, der aus mehreren zusammengedrehten Garnen besteht. Mehrere Zwirne werden wiederum zu einem Seil geflochten oder geschlagen. Geflochtene Seile haben den Vorteil, dass sie spleißbar sind, sodass Bruchstellen repariert werden können. Außerdem sind geflochtene Seile nicht aufdrehabar. Größere Seile bzw. Seile mit größerem Querschnitt bzw. größerer Länge
- 15 werden vielfach geschlagen bzw. gedreht.

- Bei einem unbehandelten Seil aus Dyneema®-Fasern werden im Gebrauch leicht einzelne Haare des Garnes abgetrennt bzw. aufgerissen, wodurch das Seil geschwächt wird. Bereits bekannt ist, Seile aus Dyneema®-Fasern mit einer Emulsion zu imprägnieren, die Wasser,
- 20 Farbstoff und PUR-Partikel enthält. Durch diese Behandlung erhält das Seil eine Beschichtung, die die Abriebfestigkeit erhöht und die Flexibilität des Seiles vermindert. Im Gebrauch wird die Beschichtung allmählich abgelöst, so dass das Seil weicher wird, die Färbung allmählich verliert und leichter ausfasert.

- 25 Ferner ist bekannt, Seile aus Dyneema®-Fasern vor der Imprägnierung bei Temperaturen von 100 bis 140 Grad, vorzugsweise etwa 120°C, zu verstrecken, wodurch die Festigkeit des Seiles weiter erhöht werden kann.

- Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Seil mit erhöhter
- 30 Festigkeit zur Verfügung zu stellen, das bei Gebrauch geringeren Abnutzungen unterliegt. Ferner soll ein Verfahren zum Herstellen des Seiles zur Verfügung gestellt werden.

Die Aufgabe wird durch ein Seil mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Ferner wird sie durch ein Verfahren zum Herstellen eines Seiles mit den Merkmalen des Anspruches 10 gelöst.

5

Das erfindungsgemäße Seil weist einen Kern umfassende Garne aus hochfester Polyethylenfaser und eine auf den Kern aufretrudierte äußere Schicht aus Polyurethan (PU bzw. PUR) auf, wobei die Schichtdicke und der Durchmesser des Kerns so aufeinander abgestimmt sind, dass der Kern an der Außenoberfläche nicht oder nur so weit angeschmolzen ist, dass die Bruchfestigkeit des Seiles zumindest einen vorgegebenen Wert aufweist.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Herstellen eines Seiles wird ein Kern umfassend Garne aus hochfester Polyethylenfaser gebildet und auf den Kern eine äußere Schicht aus PUR aufretrudiert, wobei die Schichtdicke und der Durchmesser des Kerns so aufeinander abgestimmt sind, dass der Kern an der Außenoberfläche nicht oder nur so weit angeschmolzen wird, dass die Bruchfestigkeit des Seiles zumindest einen vorgegebenen Wert aufweist.

20 Die hochfeste Polyethylenfaser Dyneema® hat eine Schmelztemperatur von etwa 140°C, so dass sie eine verhältnismäßig geringe Temperaturbeständigkeit aufweist. PUR (Polyurethan) hat hingegen einen Schmelzpunkt von etwa 240°C. Eine Beschichtung eines Seils aus Dyneema®-Faser durch Aufretrudieren von PUR kommt wegen der thermischen Beschädigung des Seiles an sich nicht in Betracht. Im Rahmen der Erfindung wurde jedoch
 25 erkannt, dass eine Beschichtung des Kerns aus Dyneema®-Faser durch Aufretrudieren von PUR dann möglich ist, wenn die Schichtdicke des PUR, der Durchmesser des Kerns und die Geschwindigkeit, mit der die PUR-Beschichtung aufgetragen wird, so aufeinander abgestimmt sind, dass der Kern an der Außenoberfläche nicht oder nur so weit angeschmolzen wird, dass die Bruchfestigkeit des Seiles zumindest einen vorgegebenen
 30 Wert aufweist. Dieser Wert ist vorzugsweise so gewählt, dass er die Bruchfestigkeit des unbeschichteten Kerns um nicht mehr als 5%, weiterhin vorzugsweise um nicht mehr als

1%, weiterhin vorzugsweise um nicht mehr als 0,1% unterschreitet. Dabei macht sich die Erfindung die Eigenschaft des PUR zunutze, eine verhältnismäßig kurze Abkühlungsphase zu benötigen, so dass das PUR des Material des Kerns nur geringfügig anschmilzt. Zudem wird durch eine geringe Schichtdicke der aufextrudierten Schicht aus PUR ein hoher Wärmeeintrag in den Kern vermieden, sodass dieser allenfalls geringfügig angeschmolzen wird. Ein abträgliches Plastizieren des Kerns aus Dyneema® wird somit vermieden.

Bevorzugt wird der Kern vollständig mit PUR ummantelt. Eine vollständige Ummantelung des Kerns wird angestrebt, um diesen gesamten Umfang vor Beschädigung zu schützen. Um eine vollständige Ummantelung des Kerns sicherzustellen, beträgt die Schichtdicke bevorzugt mindestens 0,2 mm. Die maximale Schichtdicke wird vom Einsatzzweck des Seiles bestimmt. Zur Vermeidung eines übermäßigen Anschmelzens des Kerns beträgt die maximale Schichtdicke bevorzugt 1 mm. Bevorzugte Schichtdicken liegen im Bereich von 0,5 bis 0,9 mm, insbesondere etwa bei 0,6 mm. Mit diesen vorstehenden Schichtdicken kann eine vollständige Ummantelung des Kerns sichergestellt werden, obgleich in der Praxis nicht vermieden werden kann, dass dieser exzentrisch aus der Düse des Extruders austritt, in dem die Ummantelung des Kerns erfolgt.

Das erfindungsgemäße Seil hat eine bessere Flexibilität als das imprägnierte Seil auf der Basis hochfester Polyethylenfasern. Außerdem ist die äußere Schicht aus PUR abriebsfest, sodass das Seil Beanspruchungen besser standhält. Hierbei ist vorteilhaft, dass die äußere Schicht aus PUR-Beanspruchungen ausweicht, wodurch Verletzungen der äußeren Schicht und des Kerns vermieden werden. Das PUR passt sich beim Aufextrudieren an die äußere Oberfläche des Kerns an, sodass infolge von Formschluss eine Haftung zwischen Kern und Beschichtung erreicht wird. Dies ist insbesondere bei einem geflochtenen oder geschlagenen Kern der Fall. Aufgrund des Formschlusses werden Kern und Beschichtung unter Belastung hinreichend zusammengehalten, sodass das Seil unter Belastung nicht durch Relativverschiebung von Kern und Mantel zerstört wird.

Gemäß einer Ausgestaltung weist das Seil einen vor dem Beschichten mit PUR verstreckten Kern auf. Bevorzugt wird der Kern unter erhöhter Temperatur verstreckt,

insbesondere unter Temperaturen von 100°C bis 140°C, vorzugsweise bei etwa 120°C. Hierdurch wird die Festigkeit des Seiles gesteigert.

5 Gemäß einer weiteren Ausgestaltung hat das Seil einen Kern, der vor der Beschichtung mit PUR mit einer Haftschrift oder Imprägnierung versehen ist. Die Haftschrift verbessert die Verbindung zwischen Kern und Ummantelung und die Imprägnierung kann den Kern zusätzlich vor Umgebungseinflüssen schützen. Das Seil wird besser vor Beschädigung durch Relativverschiebung zwischen Kern und Mantel unter Belastung geschützt.

10 Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist auf den Kern eine lichtdurchlässige äußere Schicht aus PUR aufgebracht. Die lichtdurchlässige äußere Schicht kann transluzent, d.h. teilweise lichtdurchlässig (z.B. wie Milchglas), oder transparent, d.h. klar durchsichtig (z.B. wie Fensterglas), sein. Die lichtdurchlässige Schicht ermöglicht, die Struktur des Seiles des Kerns von außen zu erkennen, sodass beispielsweise von außen wahrgenommen werden
15 kann, dass es sich um ein geflochtenes oder geschlagenes Seil handelt.

Gemäß einer Ausgestaltung ist der Kern farbig und/oder mit einer farbigen Beschichtung und/oder Imprägnierung versehen, die unterhalb der äußeren Schicht angeordnet ist, um dem Seil mit lichtdurchlässiger äußerer Schicht ein farbiges
20 Erscheinungsbild zu geben. Gemäß einer anderen Ausgestaltung weist das Seil eine eingefärbte äußere Schicht aus PUR auf. Hierdurch wird dem Seil ebenfalls ein farbiges Erscheinungsbild gegeben. Gemäß einer anderen Ausgestaltung weist das Seil eine lichtundurchlässige Beschichtung bzw. Imprägnierung auf dem Kern unterhalb der äußeren Schicht oder eine lichtundurchlässige äußere Schicht aus PUR auf. Durch die
25 lichtundurchlässige Beschichtung oder Imprägnierung oder äußere Schicht kann eine Beschädigung des Kerns durch Strahlung vermieden werden. Die lichtundurchlässige Beschichtung oder Imprägnierung oder äußere Schicht kann insbesondere eine schwarze bzw. silberne Farbe aufweisen, wodurch insbesondere die UV-Stabilität verbessert wird. Hierfür kann sie schwarze oder silberne Pigmente enthalten. Auch können halbtransparente
30 Farben zum Einsatz kommen.

Das Seil kann einen geflochtenen oder geschlagenen oder parallele Garne und/oder parallele Fasern aufweisenden Kern aufweisen. Ein geflochtener Kern ermöglicht eine Reparatur durch Spleißen im Falle eines Seilbruches. Die Spleißstelle kann ggfs. durch einen Schrumpfschlauch aus PUR oder einem anderen Material überdeckt werden.

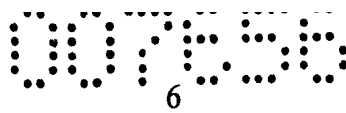
5 Vorteilhaft können insbesondere hinsichtlich Querschnitt und/oder Länge größere Seile einen geschlagenen oder gedrehten Kern haben. Dabei verhindert die Schicht aus PUR ein Aufdrehen des Kerns.

10 Bevorzugt wird als hochfeste Polyethylenfaser die Faser „Dyneema®“ des Herstellers Royal DSM N.V. eingesetzt. Die Faser kann vom Hersteller zu Garn verarbeitet bezogen werden. Das einsetzbare PUR ist reines PUR oder ein Polymer auf der Basis von PUR. Bevorzugt handelt es sich hierbei um eine Stoffzusammensetzung umfassend Polyurethan, Stabilisatoren und Additive. Beispielsweise kann das Polymer Elastollan *1190A 10.000 der Firma Elastogran GmbH, 49440 Lemförde, Deutschland, zum Einsatz kommen.

15

Das erfindungsgemäße Seil kann insbesondere als Segelflugeleine, als Forstseil, als Zugseil für Geländewagen oder Arbeitsseil in Entmistungsanlagen angewendet werden. Viele weitere Anwendungen des Seiles sind möglich.

20



Patentansprüche:

1. Seil umfassend Garne aus hochfester Polyethylenfaser und einer auf den Kern aufextrudierten äußeren Schicht aus PUR, wobei die Schichtdicke der Schicht und der Durchmesser des Kerns so aufeinander abgestimmt sind, dass der Kern an der Außenoberfläche nicht oder nur so weit angeschmolzen ist, dass die Bruchfestigkeit des Seiles zumindest einen vorgegebenen Wert aufweist.
2. Seil nach Anspruch 1, bei dem die Schichtdicke der äußeren Schicht aus PUR mindestens 0,2 mm beträgt.
3. Seil nach Anspruch 2, bei der die Schichtdicke der äußeren Schicht aus PUR 0,5 bis 0,9 mm beträgt.
4. Seil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem der Kern ein vor dem Aufextruieren von PUR gestreckter Kern ist.
5. Seil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem der Kern unterhalb der äußeren Schicht aus PUR ein Haftmittel und/oder eine Imprägnierung aufweist.
6. Seil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, das eine lichtdurchlässige Schicht aus PUR aufweist.
7. Seil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem der Kern ist und/oder das Haftmittel und/oder die Imprägnierung und/oder die äußere Schicht aus PUR eingefärbt ist.
8. Seil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem der Kern mindestens einen Zwirn und/oder ein Seil umfasst.
9. Seil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei der Kern geflochten oder geschlagen oder aus parallelen Garnen und/oder aus parallelen Fasern gebildet ist.

- 5 10. Verfahren zum Herstellen eines Seiles, bei dem ein Kern umfassend Garne aus hochfester Polyethylenfaser gebildet wird und auf dem Kern eine äußere Schicht aus PUR aufextrudiert wird, wobei die Schichtdicke und der Durchmesser des Kerns so aufeinander abgestimmt sind, dass der Kern an der Außenoberfläche nicht oder nur so weit angeschmolzen wird, dass die Bruchfestigkeit des Seiles zumindest einen vorgegebenen Wert aufweist.
- 10 11. Verfahren nach Anspruch 10, bei dem das PUR mit einer Schichtdicke von mindestens 0,2 mm auf den Kern aufextrudiert wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, bei dem das PUR mit einer Schichtdicke von 0,5 bis 0,9 mm auf den Kern aufextrudiert wird.
- 15 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, bei dem der Kern vor dem Beschichten mit PUR verstreckt wird.
- 20 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, bei dem der Kern vor dem Beschichten mit PUR mit einem Haftmittel und/oder einer Imprägnierung versehen wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14, bei dem eine lichtdurchlässige äußere Schicht auf PUR auf den Kern aufextrudiert wird.
- 25 16. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 15, bei dem der Kern eingefärbt wird und/oder ein eingefärbtes Haftmittel und/oder Imprägnierung auf den Kern aufgebracht wird und/oder eine eingefärbte äußere Schicht aus PUR auf den Kern aufgebracht wird.
- 30 17. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 16, bei dem der Kern mindestens einen Zwirn oder ein Seil umfasst.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 17, bei dem der Kern geflochten oder geschlagen oder aus parallelen Garnen und/oder aus parallelen Fasern gebildet wird.