

(19)



(11)

EP 3 158 126 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
15.01.2020 Patentblatt 2020/03

(51) Int Cl.:
D07B 1/16 (2006.01) **D07B 7/14** (2006.01)
D07B 7/18 (2006.01) **B65G 15/36** (2006.01)
B05C 1/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15723886.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2015/060398

(22) Anmeldetag: **12.05.2015**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/197256 (30.12.2015 Gazette 2015/52)

(54) **VERFAHREN ZUR BESCHICHTUNG EINES ZUGTRÄGERS, SOWIE DESSEN VERWENDUNG**
METHOD FOR COATING A TENSION MEMBER, AND USE THEREOF
PROCÉDÉ DE REVÊTEMENT D'UNE CARCASSE, ET SON UTILISATION

(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

• **DREIER, Marius**
37191 Katlenburg (DE)

(30) Priorität: **23.06.2014 DE 102014211931**

(74) Vertreter: **Preusser, Andrea**
Continental Aktiengesellschaft
Intellectual Property
Postfach 169
30001 Hannover (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.04.2017 Patentblatt 2017/17

(73) Patentinhaber: **ContiTech Transportbandsysteme GmbH**
30165 Hannover (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 602 733 WO-A2-2013/128006
CN-A- 102 400 402 US-A- 3 923 003
US-A- 4 344 278

(72) Erfinder:
• **LOTZ, Florian**
37647 Brevörde (DE)

EP 3 158 126 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beschichtung eines Zugträgers insbesondere für Fördergurte.

[0002] Fördergurte besitzen eine tragseitige und eine laufseitige Deckplatte aus jeweils einem polymeren Werkstoff mit elastischen Eigenschaften sowie einen eingebetteten Zugträger in Form von in Fördergurtlängsrichtung parallel verlaufenden Seilen, welche im Wesentlichen aus Stahl aufgebaut sein können.

[0003] Die zugkraftübertragende Karkasse eines Fördergurtes besteht aus Textil- und / oder Stahlseileinlagen, die in der Regel von wenigstens einer Haftgummimischung umgeben sind. Die Karkassen sind allseitig von verschleißfesten Gummideckplatten und einem Gummikantenschutz umgeben. Zusätzlich können bei Bedarf noch diverse Durchschlagsschutzeinrichtungen vorhanden sein.

[0004] Fördergurte bei denen die Karkasse im Wesentlichen aus Stahlseilen besteht, werden als Stahlseilfördergurte bezeichnet. Stahlseilfördergurte ermöglichen hervorragende Transportleistungen auch bei harter Beanspruchung. Ihre robuste Konstruktion garantiert sowohl eine hohe Bruchkraft bei stärkster Förderleistung, als auch eine gute Beaufschlagungsfestigkeit. Sie sind in der Regel besonders abriebfest, verrottungs- und korrosionsbeständig, chemisch resistent und thermisch stabil, so dass eine lange Lebensdauer bei niedrigem Wartungsbedarf gewährleistet ist.

[0005] Im Stahlseilfördergurt sind die Stahlseile meist als Lage in einer Ebene zwischen den Deckplatten angeordnet. Die Stahlseile sind aus Gründen der Haftung und des Korrosionsschutzes häufig verzinkt, besitzen zu meist einen Durchmesser von 2,8 bis 16,0 mm und können aus ca. 40 bis zu 250 Einzeldrähten bestehen

[0006] Zur Verbesserung der Haftung werden häufig zusätzlich noch Haftmischungen, auch als Haftgummimischungen bezeichnet, verwendet, die neben der Optimierung der Haftung als solche auch während des Vulkanisationsprozesses in die Stahlseile hineinfließen sollen um eine bessere Abdichtung zu ermöglichen. Das vollständige Durchdringen des gesamten Seils, die auch als Durchgummierung bezeichnet wird, ist essentiell für die Lebensdauer des Stahlseils und somit auch für den gesamten Fördergurt. Findet keine vollständige Durchgummierung statt, so verbleiben Hohlräume in der Seilkonstruktion offen, wodurch bspw. Flüssigkeiten wie Wasser, Öle, etc. im Seil wandern können und es zu fortschreitenden Oxidationsprozessen, insbesondere zu Korrosion, unter zunehmender Alterung und einem Frühausfall des gesamten Fördergurtes kommen kann. Die vollständige Durchdringung der gesamten Seilkonstruktion ist umso schwerer, je größer der Seildurchmesser ist. Bei geschlossenen Seilkonstruktionen, welche auch als parallelschlag- oder gleichschlag-Konstruktion bezeichnet werden, ist sie auch bei geringeren Durchmessern kaum zu erreichen. Bei offenen Seilkonstruktionen,

welche auch als Kreuzschlagseilkonstruktion bezeichnet wird, existieren bei der Anbringung der Haftgummierung oft dynamische Probleme.

[0007] Zur Beschichtung, insbesondere von Stahlseilen, sind verschiedene Lösungsansätze bekannt. Zum einen lässt sich bspw. ein Überzug auf die Seile aufbringen, siehe u.a. DE 44 38 420 A1, DE 690 29 389 T2 oder DE 79 36 995 U1. Dies führt allerdings zu den bereits oben erwähnten Nachteilen. In DE 694 21 090 T2 wird beispielsweise die Herstellung einer offenen Stahlcordkonstruktion beschrieben, bei dem die Herstellung in einem aufwendigen Verfahren gezielt unter Bildung von zusätzlichen Mikrolücken erfolgt, in die bei einer späteren Gummierung die Gummierungsmasse eindringen kann. Ein Verfahren zur Durchgummierung eines Seils unter Verwendung von Kompression ist aus der Patentanmeldung CN 102400402 A bekannt.

[0008] Die Aufgabe der Erfindung besteht daher darin, ein Verfahren bereitzustellen, welches eine vollständige Durchgummierung des Seils gewährleistet, so dass die Anzahl von offenen Hohlräumen deutlich reduziert wird und somit ein Transport bzw. eine Wanderung von Flüssigkeiten in die Seilkonstruktion und vor allem innerhalb der Seilkonstruktion verhindert werden kann.

[0009] Gelöst wird diese Aufgabe dadurch, dass das Verfahren wenigstens die Verfahrensschritte gemäß Anspruch 1 enthält.

[0010] Das Beschichten des Zugträgers erfolgt in der Regel in einem Tauchbad. Bisher wurde üblicherweise der Zugträger einfach in das Tauchbad eingetaucht und wieder herausgezogen. Dadurch wurde aber lediglich, wie bereits eingangs erwähnt, ein Überzug auf den Zugträger ausgebildet. Zur vollständigen Durchdringung der Zugträgerkonstruktion mit der Beschichtungsmasse wurde nun überraschenderweise herausgefunden, dass die Zugträgerkonstruktion während der Beschichtung im Tauchbad kurzfristig komprimiert werden kann, ohne dass hierbei die Seilkonstruktion als solches Nachteile erfährt. Dies bedeutet, dass die Kompression reversibel sein muss, damit das Seil in seine ursprüngliche Beschaffenheit, die nach den Anforderungen des Zugträgers ausgewählt wurde, zurückkehren kann.

[0011] Insbesondere bei geschlossenen Seilkonstruktionen war ein vollständiges Durchdringen bisher schwierig und bei bestimmten Seilkonstruktionen gar nicht möglich.

[0012] Kurzzeitige Kompression bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die Zugträgerkonstruktion für 0,2 sec bis 5 min, bevorzugt für 0,2 sec bis 10 sec komprimiert wird.

[0013] Die Kompression der Zugträgerkonstruktion kann auf verschiedenen Wegen erfolgen, wobei die Kompression zumindest durch Erzeugen eines Unterdrucks erfolgt. So ist es beispielsweise möglich, eine Kompression der Seilkonstruktion zusätzlich mittels Quetschung oder Überdruck zu erzeugen. Eine Kombination der genannten, insbesondere von Überdruck und Unterdruck in einer dafür geeigneten Vorrichtung ist ebenso möglich

und vorteilhaft.

[0014] Nach der Kompression erfolgt eine natürliche Entspannung der Seilkonstruktion, währenddessen die Beschichtungsmasse in die Seilkonstruktion einfließen kann.

[0015] Die Verwendung von Unterdruck benötigt in der Regel weniger Beschichtungsmasse, da sich die Beschichtungsmasse auch entweder in (Halb-)Schalen oder in einer Röhre befinden kann, durch die das Seil gezogen wird.

[0016] Die kurzzeitige Kompression der Seilkonstruktion kann ggf. mit einem mechanischen oder einem physikalischen Öffnen der Seilkonstruktion kombiniert werden, um die vollständige Durchdringung zu optimieren.

[0017] Das Seil für den Fördergurt ist in der Regel aus mehreren Litzen, welche wiederum aus einzelnen Drähten bestehen, aufgebaut. Die gängigsten Konstruktionen sind 7x7, mit einem Seil aus 7 Litzen, die je aus 7 Drähten bestehen, 1x19+7x7, mit einer Kernlitze aus 19 Einzeldrähten und äußeren Litzen aus je 7 Drähten, und 7x19, mit einem Seil aus 7 Litzen, wobei jede Litze aus 19 Drähten besteht.

[0018] Erfindungsgemäß handelt es sich um ein Stahlseil oder um ein Stahl-Hybrid-Seil, bei dem bevorzugt wenigstens 20 Vol.-% des Seils aus Stahl bestehen.

[0019] Der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren beschichtete Zugträger wird bevorzugt für die Herstellung von Fördergurten oder Transportbändern verwendet. In der Literatur wird häufig zwischen Fördergurten und Transportbändern unterschieden. Fördergurte werden in der Regel für Schüttgut (wie bspw. Kohle, Erze, Sand, Zement usw.) eingesetzt, während Transportbänder üblicherweise für Stückgut (Pakete usw.) benutzt werden. Fördergurte sind im Allgemeinen länger, breiter, dicker und stärker als Transportbänder. Im allgemeinen Sprachgebrauch vermischen sich allerdings die beiden Begrifflichkeiten oft. Die vorliegende Erfindung ist somit sowohl für Fördergurte als auch für Transportbänder geeignet, bei denen jeweils Seile zum Einsatz gelangen, die im Wesentlichen aus Stahl aufgebaut sind.

[0020] Das verwendete Beschichtungsmittel bzw. die verwendete Beschichtungsmasse wird in Abhängigkeit vom Material des Zugträgers und dessen Konstruktion ausgewählt.

[0021] Die Beschichtungsmasse ist bevorzugt auf der Basis wenigstens eines Elastomers aufgebaut. Bei dem Elastomer kann es sich um Kautschuke, aber auch um thermoplastische Elastomere, wie bspw. Polyurethan, handeln. Es handelt sich bevorzugt allerdings um einen Kautschuk, der ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Naturkautschuk (NR) und / oder Butadien-Kautschuk (BR) und / oder Chloropren-Kautschuk (CR) und / oder Styrol-Butadien-Kautschuk (SBR) und / oder Nitrilkautschuk (NBR, HNBR) und / oder Butylkautschuk (IIR) und / oder Ethylen-Propylen-Kautschuk (EPM) und / oder Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk (EPDM) und / oder Polyacrylat-Kautschuk (ACM) und / oder Epichlorhydrinkautschuk (ECO) und / oder Chlorsulfonierter Po-

lyethylenkautschuk (CSM) und / oder Silikonkautschuk (MVQ) und / oder Fluorkautschuk (FPM). Die genannten Kautschuke können hierbei alleine oder im Verschnitt eingesetzt werden. Besonders gut geeignet sind als Beschichtungsmassen Mischungen auf der Basis von SBR und / oder NR und / oder BR. Die Beschichtungsmasse enthält zumeist noch wenigstens einen Weichmacher und / oder wenigstens ein Lösungsmittel, über die in der Regel die Viskosität und / oder die Haftung bzw. die Klebrigkeit der Beschichtungsmasse eingestellt werden kann.

[0022] Des Weiteren kann die Beschichtungsmasse zusätzlich noch wenigstens ein Blähmittel enthalten.

[0023] Als Blähmittel können sowohl anorganische sowie organische Verbindungen oder auch Mikrokugeln eingesetzt werden. Anorganische oder organische Verbindungen, die als Blähmittel verwendet werden, sind in der Regel so genannte Treibgase, wie z.B. Azo- und Diazo-Verbindungen, die unter dem Einfluss von Wärme oder Katalysatoren Gase (z.B. N₂ oder CO₂) abspalten und somit eine Porenbildung ermöglichen. Bei den Mikrokugeln handelt es sich um hohle Kugeln (Mikrosphären) mit einem Durchmesser im µm-Bereich aus Glas, Phenolharz, Kohlenstoff oder thermoplastischem Kunststoffmaterial. Die Mikrokugeln sind in bereits expandierter Form aber auch in expandierbarer Form auf dem Markt erhältlich. Um eine Volumenzunahme der Beschichtung erzielen zu können, welche zu einer Optimierung der Durchgummierung des Seils führt, werden bevorzugt expandierbare Mikrokugeln verwendet, die mit einem Treibmittel gefüllt sind und sich beim Erwärmen ausdehnen. Derartige Mikrokugeln werden z. B. unter dem Namen Expancel® von der Firma Akzo Nobel vertrieben.

[0024] Eine Kombination von expandierten und expandierbaren Mikrokugeln ist möglich.

[0025] Die einzelnen Stahldrähte, der Zugträgerkonstruktion, sind in der Regel noch mit einem Adhäsionsmittel versehen. Hierbei handelt es sich bevorzugt um Zink, Messing, Zinkverbindungen, Messingverbindungen, Isocyanate, Epoxide oder weitere bekannte Adhäsionsmittel. Diese gewährleisten eine bessere Haftung der Beschichtungsmasse an dem einzelnen Draht.

[0026] Anhand von zwei Figuren soll die Erfindung näher erläutert werden, ohne dabei auf diese beschränkt zu sein.

[0027] Fig. 1 zeigt eine erste Variante eines Verfahrens anhand einer schematischen Darstellung, welches vom beanspruchten Schutzbereich der vorliegenden Erfindung ausgeschlossen ist, dennoch zum Verständnis derselben geeignet ist. Der zu beschichtende Zugträger 2 wird durch ein Tauchbad 1 geführt. An wenigstens zwei sich gegenüberliegenden Stellen wird durch wenigstens zwei Kompressionseinheiten, bevorzugt Kompressionsrollen ("Quetschrollen"), der Zugträger komprimiert. Hierbei muss der Zugträger nicht gebogen werden.

[0028] Fig. 2 zeigt eine Darstellung des erfindungsgemäßen Verfahrens anhand einer schematischen Darstel-

lung. Der zu beschichtende Zugträger 2 wird kontinuierlich durch eine Röhre geführt, von der aus Übersichtsgründen lediglich eine untere Halbschale abgebildet ist. Anhand geeigneter Einrichtungen wird ein Unterdruck 5 erzeugt. Zusätzlich wird mittels Überdruck 6 die Beschichtungsmasse in das Seil an einer anderen Stelle hineingepresst. Es kann optional auch nur ein Unterdruck erzeugt werden.

Bezugszeichenliste (Teil der Beschreibung)

[0029]

- | | | |
|-------|-------------------------------|----|
| 1 | Tauchbad | |
| 2 | Zugträger in Seilkonstruktion | 15 |
| 3, 3' | Kompressionsrollen | |
| 4 | untere Halbschale einer Röhre | |
| 5 | Unterdruck | |
| 6 | Überdruck | |

Patentansprüche

1. Verfahren zur Beschichtung, nämlich vollständiges Durchgummieren, eines Zugträgers (2), mit wenigstens folgenden Verfahrensschritten:

- Kurzzeitige reversible Kompression des Zugträgers, welcher in Seilkonstruktion (2) ausgebildet ist, während des Beschichtungsvorgangs, wobei die kurzzeitige reversible Kompression durch Erzeugung eines Unterdrucks (5) erfolgt und wobei die kurzzeitige reversible Kompression innerhalb von 2 sec bis 5 min erfolgt und wobei das Seil (2) ein Stahlseil oder ein Stahl-Hybrid-Seil ist und danach
- Eindringen der Beschichtungsmasse in die geöffnete Seilkonstruktion (2), wobei das Seil (2) vollständig durchdrungen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kompression zusätzlich durch Kompressionsrollen (3, 3') erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zugträger (2) vor der Kompression in ein Tauchbad (1) eingeführt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kompression zusätzlich durch Erzeugung eines Überdrucks (6) erfolgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Seil (2) eine geschlossene Konstruktion aufweist.

Claims

1. Method for coating, specifically completely rubberizing, a tension member (2), comprising at least the following method steps:

- briefly compressing the tension member in a reversible manner during the coating procedure, said tension member being configured in a cable construction (2), wherein the brief reversible compressing is performed by generating a negative pressure (5), and wherein the brief reversible compressing is performed within 2 seconds to 5 minutes, and wherein the cable (2) is a steel cable or a steel hybrid cable; and thereafter
- infiltrating the coating compound into the opened cable construction (2), wherein the cable (2) is completely penetrated.

2. Method according to Claim 1, **characterized in that** the compressing is additionally performed by compression rollers (3, 3').

3. Method according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the tension member (2) prior to the compressing is guided into an immersion bath (1).

4. Method according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the compressing is additionally performed by generating a positive pressure (6).

5. Method according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the cable (2) has a compact construction.

Revendications

1. Procédé de revêtement, à savoir avec un revêtement de caoutchouc complet, d'un support de traction (2), comprenant au moins les étapes de procédé suivantes :

- compression réversible brève du support de traction qui est réalisé avec une construction par câble (2) pendant l'opération de revêtement, la compression réversible brève s'effectuant par génération d'une dépression (5) et la compression réversible brève s'effectuant en l'espace de 2 s à 5 min, et le câble (2) étant un câble en acier ou un câble hybride-acier et ensuite
- pénétration de la masse de revêtement dans la construction par câble ouverte (2), le câble (2) étant entièrement imprégné.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la compression s'effectue en outre par des rouleaux de compression (3, 3').

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le support de traction (2) est introduit dans un bain de trempage (1) avant la compression.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la compression s'effectue en outre par génération d'une surpression (6).
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le câble (2) présente une construction fermée.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

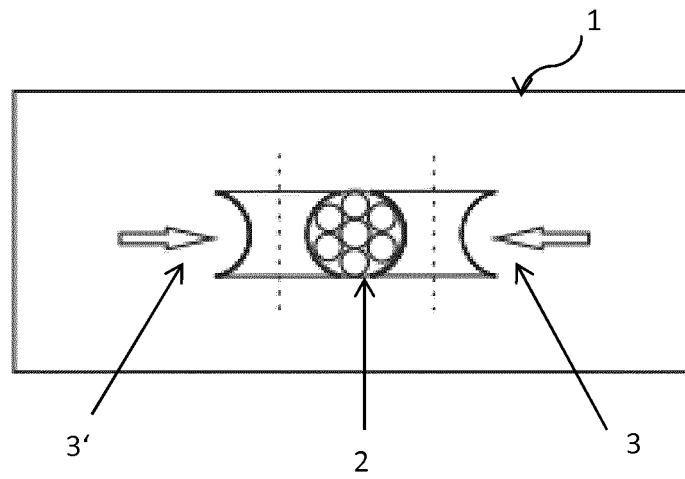


Fig.1

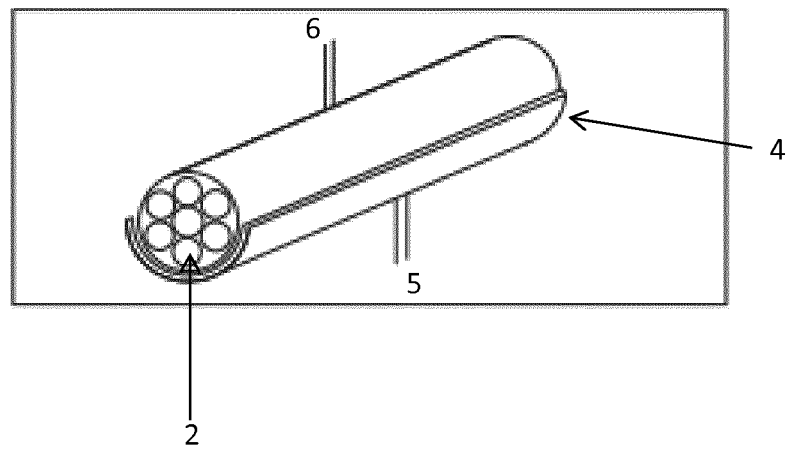


Fig.2

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

- DE 4438420 A1 **[0007]**
- DE 69029389 T2 **[0007]**
- DE 7936995 U1 **[0007]**
- DE 69421090 T2 **[0007]**
- CN 102400402 A **[0007]**