



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 265 918 A1

4(51) D 07 B 1/16

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP D 07 B / 308 875 5

(22) 10.11.87

(44) 15.03.89

(71) VEB Transportgummi, Rudolstädter Straße 23, Bad Blankenburg, 6823, DD

(72) Böhmer, Adolf, Dipl.-Ing.; Redel, Wolfgang, Dipl.-Chem.; von Röder, Hans-Ulrich, Dipl.-Ing., DD

(54) Korrosionsweiterleitung verhinderndes Stahlseil für Fördergurte

(55) Korrosionsweiterleitung, Stahlseil, Bruchfestigkeit, Fördergurte, Aufschlagbeanspruchung, Gurtbeschädigung, Feuchtigkeit, Seilquerschnitt, Gebrauchseigenschaften, Flexibilität, Elastizität, Seilreibung, Ausreißfestigkeit

(57) Die Erfindung betrifft ein die Korrosionsweiterleitung verhinderndes Stahlseil höherer bis hoher Bruchfestigkeit für Fördergurte mit hoher Aufschlagbeanspruchung. Aufgabe und Ziel der Erfindung ist es, ein Seil zu schaffen, welches bei einer Gurtbeschädigung die Feuchtigkeit im Seilquerschnitt nicht dochtartig weiterleitet und gleichzeitig die Gebrauchseigenschaften des Seiles im Gurt durch eine höhere Flexibilität und Elastizität, durch das Verhindern der inneren Seilreibung und durch eine höhere Ausreißfestigkeit aus dem Gummiverband des Gurtes wesentlich verbessert. Letztlich resultiert daraus eine höhere Lebensdauer des Fördergurtes.

Erfindungsanspruch:

1. Korrosionsweiterleitung verhinderndes Stahlseil für Fördergurte, insbesondere für Gurte mit höherer bis hoher Bruchfestigkeit, vorzugsweise für hohe Aufschlagbeanspruchungen geeignet, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Kernlitze des Seiles vorzugsweise mit einem weichen, plastischen Elastomeren und/oder elastomerähnlichen Material umgeben ist.
2. Korrosionsweiterleitung verhinderndes Stahlseil für Fördergurte nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Kernlitze mit einer Schicht nahtlos umhüllt ist.
3. Korrosionsweiterleitung verhinderndes Stahlseil für Fördergurte nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Kernlitze mit einem Band umhüllt ist.
4. Korrosionsweiterleitung verhinderndes Stahlseil für Fördergurte nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß das die Kernlitze umhüllende Material mit oder ohne Haftvermittler und mit oder ohne Vulkanisier-, Vernetzungs- und/oder sonstige Spezialmittel versehen ist.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Korrosionsweiterleitung verhinderndes Stahlseil, vorzugsweise eines Seiles mit größerem Durchmesser und höherer bis hoher Nennbruchfestigkeit, das in einer Vielzahl von parallel verlaufenden Seilen in Form eines in Gummi eingebetteten Seilstrangs als zugaufnehmende Einlage zwischen der lauf- und trageseitigen Deckplatte aus Gummi angeordnet ist.

Spezielle Einsatzgebiete von Fördergurten mit solchen die Korrosion nicht weiterleitenden Stahlseilen sind insbesondere solche Gurte, die sich auf Tagebaugroßgeräten wie Schaufelradbagger, Eimerkettenbagger, Abraumpförderbrücken und Absetzer sowie Abraumbandanlagen befinden.

Allgemein gesehen besitzen derartige Stahlseile eine besondere Bedeutung in Fördergurten, vorzugsweise aus Gummi, die unabhängig von ihrem Einsatzzweck und -ort über und/oder unter Tage auf Geräten und Anlagen betrieben werden, wo entweder hohe Aufschlagbeanspruchungen oder die Gefahr der Schnittverletzungen der Deckplatten der Gurte bestehen. Bei Gurten mit den allgemein üblichen Seilen treten oft Schadstellen auf, die häufig nicht beachtet oder durch die Verschmutzung der Deckplattenoberfläche, insbesondere der der Trageseite, übersehen und dadurch nicht sofort ausrepariert werden. So kann dann das geförderte Gut, wie z. B. Abraum, aber auch Wasser unterschiedlicher chemischer Aktivität an und in die Seile gelangen, wenn der Riß bzw. der Schnitt bis in die Ebene der Stahlseilkarkasse vorgedrungen ist.

Von diesen Schadstellen aus beginnt dann vorerst die örtlich begrenzte Korrosion, die dann im Laufe relativ sehr kurzer Zeit durch das dochartige Fortpflanzen der Feuchtigkeit im Seilquerschnitt zu größeren, versteckt und nicht mehr überschaubar bzw. kontrollierbaren Korrosionsschäden führt, wenn normale, nicht geschützte Stahlseile Verwendung fanden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, daß zur Übertragung der Umfangskraft des Antriebes eines Fördergerätes oder einer Bandanlage mit ständig ansteigender Tendenz Stahlseilfördergurte eingesetzt werden, mit denen meist schüttbare, rieselfähige Massen weniger über kurze, sondern vorwiegend jedoch über weite Strecken kontinuierlich fortbewegt werden. Diese auf den Geräten und Bandanlagen aufgelegten Stahlseilgurte werden sehr häufig infolge von Beaufschlagungen im Bereich der Aufgabe- und Übergabestellen durch schwere, meist scharfkantige Steine, in Abhängigkeit von ihrer Fallhöhe, mehr oder weniger stark beschädigt, wobei vorrangig die trageitige Deckplatte zerschnitten oder durchschlagen wird. Die dabei begrenzt freigelegten beschädigten oder nicht beschädigten verzinkten oder vermessingten Stahlseile werden dann beim weiteren Umlauf des Gurtes durch eindringendes Fördergut, wie z. B. Sand, von ihrer schützenden Gummiumhüllung entblößt und metallisch blank bis auf die nunmehr ungeschützte Stahloberfläche geschauert. An diesen Schadstellen beginnen dann im weiteren Verlauf die Seile zu rosten, spießen auf oder brechen. Eintretende Feuchtigkeit bzw. Nässe in Form von neutral, sauer oder alkalisch reagierendem Wasser kann dann von der Schadensstelle aus dochartig im heterogenen Querschnitt des Seiles nach beiden Seiten im Seil weiter wandern, so daß sich in Verbindung mit der inneren Seilreibung, die bekanntlich bei allen Biegevorgängen auftritt, über eine größere Länge des schadhaften Seiles Korrosionsnester bilden, die dann völlig unbemerkt und nicht sicht- noch kontrollierbar zum plötzlichen Ausfall des Gurtes führen können, insbesondere, wenn eine entsprechende Anzahl von Seilen im gleichen Abschnitt des Fördergurtes von Korrosion betroffen wurden.

Um diesem Umstand entgegenzuwirken ist man beim Gurthersteller bestrebt, bei der Fertigung der Stahlseilfördergurte, insbesondere der hochfesten Gurte, verschiedene Maßnahmen durchzuführen, um ein besseres, tieferes Eindringen der plastischen Kautschukmischung von außen in die Seile zu erreichen und dadurch eine Weiterleitung von aggressiven Medien und somit das Entstehen von Korrosionsstellen in den Seilen zu verhindern bzw. zu erschweren.

Um das Problem der Seilkorrosion unter Kontrolle zu bekommen, werden auf internationaler Ebene der Seil- und Gurthersteller verschiedene Möglichkeiten ausgeschöpft, die jedoch dieses Problem bisher nicht aus der Welt geschaffen haben. Es handelt sich dabei um folgende Maßnahmen, die einzeln oder miteinander kombiniert, angewendet werden:

- Seilkonstruktion (Standard-, Warringtonmachart bzw., offene oder geschlossene Seilkonstruktion, Schlagrichtung, Schlaglänge, Draht- und Seildurchmesser)
- Drahtwerkstoff (Kohlenstoffstahl, Edelstahl)
- metallischer Überzug des Drahtes (Zink, Messing, feuer- oder galvanisch aufgebracht)
- Draht- oder Seilpräparation
- Haftgummi bzw. Karkassenmischung
- Deckplattenmischung und Deckplattendicke
- Querarmerung auf textiler oder metallischer Basis

Obwohl es international verschiedene Seilkonstruktionen und -macharten für Fördergurte gibt (3×19 , 7×7 , 7×19 , 7×37 , $7 \times 7 \times 3$; $7 \times 7 \times 7$, $7 \times 7 \times 1 \times 19$, $7 \times 7 \times 7 \times 7$ usw.), haben sich weltweit folgende 2 Ausführungen durchgesetzt:

— Litzen in Standard- bzw. Normalmachart

Seile in Litzenseilkonstruktion in Standard- bzw. Kreuzschlag verseilt ($6 \times 19 + 1 \times 19$). Vorherrschende Seilkonstruktion. Neben der Ausführung 7×19 Standard wurde neuerdings die Ausführung 7×19 Standard — offen eingeführt, um insbesondere bei hochfesten Seilen ein besseres Eindringen der Kautschukmischung von außen in das Seil zu erreichen.

— Litzen in Parallelmachart

Seile in Litzenseilkonstruktion in Parallelschlag verseilt (z. B. Warrington). Konstruktion $6 \times 19 + 1 \times 21$.

Bei der Parallelmachart wird das Eindringen der plastischen Kautschukmischung von außen durch die konstruktiv bedingten Sperrungen auf die äußere Drahtlage der äußeren Litzen beschränkt. Ein tieferes Einpressen der Mischung in den Seilverband ist nicht möglich. Auch die Anwendung aller anderen aufgezeigten Möglichkeiten bzw. Varianten der Schadensverhütung oder -beherrschung haben in ihrem Ergebnis nicht die Weiterleitung der Feuchtigkeit und somit der Korrosion verhindern können, da der Durchgummierungsgrad der Seile viel zu gering ist.

Da in den Bergwerken, z. B. der Steinkohle, auch stark mit der Einwirkung von sauren Wässern gerechnet werden muß und normale Seile bei Gurtbeschädigungen sehr schnell korrodieren würden, werden bereits seit Jahren für diesen Einsatzzweck neben Gummi/Textilfördergurten auch Gurte mit einer zugaufnehmenden Einlage aus Edelstahlseilen verwendet. Diese Seile aus V2A- oder V4A-Draht sind unter den genannten Bedingungen absolut korrosionsfest, so daß sich eine Weiterleitung von Feuchtigkeit, bezogen auf Korrosion, nicht negativ auswirken kann. Derartige Seile aus Edelstahl sind jedoch in ihrer Anschaffung recht kostspielig. Auch reichen die erforderlichen Bruchfestigkeitswerte nicht ganz aus (statt 2000 bzw. 2400 N/mm² nur etwa 1570 N/mm²) und verlangen dadurch eine höhere Dimensionierung, d. h. einen größeren Seildurchmesser. Weiterhin wirft die Haftung Edelstahl zum Kerngummi einige Probleme auf.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist die Schaffung eines Stahlseiles für Fördergurte, welches bei gleichzeitiger Verbesserung seiner Gebrauchseigenschaften als Zugträger im Gurt, das Weiterleiten von Feuchtigkeit im Seilquerschnitt verhindert und somit Seil-Korrosionsschäden örtlich begrenzt. Dadurch kann der eingetretene Schaden am Gurt ohne weitere negative Auswirkungen mit geringem Aufwand an Zeit und Geld behoben werden.

Neben der primären Eigenschaft der Nichtweiterleitung von Feuchtigkeit und somit von Korrosion wird sekundär durch die Erfindung ein Seil für Fördergurte geschaffen, das flexibler und elastischer ist, keine innere Reibung Litze gegen Litze aufweist und eine höhere statische und dynamische Ausreißkraft aus dem Gummiverband des Gurtes aufweist. Gleichzeitig wird die Lebensdauer des Seiles und somit des Gurtes durch eine höhere Driegewechselzahl positiv beeinflusst.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Seil als Zugträger für Fördergurte zu schaffen, welches bei örtlich begrenzten, mechanischen Beschädigungen eines Gurtes das dochtartige Weiterleiten von Feuchtigkeit von der Schadensstelle am Gurt in den Gurt hinein verhindert und gleichzeitig die Gebrauchseigenschaften desselben durch eine höhere Flexibilität und Elastizität, durch das Verhindern der inneren Seilreibung und durch eine höhere statische und dynamische Ausreißfestigkeit aus dem Gummiverband wesentlich verbessert.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Kernlitze nach ihrer Herstellung mit einer dünnen Schicht, vorzugsweise aus Kautschukmischung, locker umhüllt wird oder der Kernlitze lose ein Band, vorzugsweise aus Kautschukmischung, dessen Breite dem Umfang der Kernlitze entspricht, beim Lauf durch die Verseilmaschine der Kernlitze mitgegeben wird, so daß die auf die Kernlitze auflaufenden Außenlitzen das Band um die Kernlitze legen und anpressen. Somit wird die Kernlitze beim Verseilprozeß durch das Band aus Kautschukmischung und durch die Außenlitzen völlig abgedeckt. Von großer Wichtigkeit ist, daß das in seiner Härte, in seiner Plastizität unter normaler und Vulkanisationstemperatur sowie in seiner Zugfestigkeit genau abgestimmte Band aus Kautschukmischung unter dem Verseilungs-, Konfektionier- und Pressendruck während der Vulkanisation des Gurtes ein zu den Außenlitzen und zur Kernlitze entsprechendes Fließverhalten aufweist.

Durch diese neuartige Konstruktion bzw. Aufmachung eines Fördergurtseiles mit mehr als 3 Litzen und mit 1 und mehr als 1 Lage Litzen um die Kernlitze wurde ein Weg gefunden, um die Korrosionsweiterleitung in Stahlseilen bekannter Konstruktionen wirksam zu verhindern. Unter den Bedingungen der Seilherstellung, der Konfektion und der Vulkanisation unter hohem spezifischen Druck und intensiver Wärme erfolgt das Eindringen der plastischen Kautschukmischung einmal allseitig von außen, zum anderen von innen, radial in Richtung zum Mitteldraht der Außenlitzen und zum Mitteldraht der Kernlitze. Die Kautschukmischung des Bandes im Seil vereinigt sich dann mit der von außen eindringenden Kautschukmischung des Kerngummis bzw. der Karkasse.

Somit werden durch die optimale Durchdringung des Seilquerschnittes ein hoher Durchgummierungsgrad des Seiles erreicht und dadurch eine Korrosionsweiterleitung im Seil verhindert.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

Das beispielsweise einzusetzende Stahlseil für Fördergurte, vorzugsweise für Gummifördergurte, weist folgende Konstruktion auf: Es werden 7 Litzen mit unterschiedlichen Drahtdurchmessern, bezogen auf die Außen- und die Kernlitze, aus verzinktem Drahtmaterial gefertigt. Diese Litzen werden als Litzenseilkonstruktion in Standard- bzw. Kreuzschlag verseilt. Entsprechend der Anzahl Drähte/Litze liegt die Seilkonstruktion 7×19 vor, die in Standard- oder Standard-offen-Ausführung, in Abhängigkeit von den gewählten Drahtdurchmessern, vorliegen kann.

Nach erfolgter Fertigung der Kernlitze und der 6 Außenlitzen wird das Seil so hergestellt, daß mit der Kernlitze ein schmales, dünnes Band, vorzugsweise aus Kautschukmischung, mitläuft und durch den schraubenlinienförmigen Auflauf der 6 Außenlitzen auf die gestreckte Kernlitze, das Band von diesen Litzen um die Kernlitze gelegt und angepreßt wird. Somit erhält man ein einschichtiges Seil mit eingebauter, vorerst plastischer Zwischenschicht, die nach allen Seiten den Seilquerschnitt radial durchdringt und später nach der Vulkanisation des Fördergurtes in den elastischen Zustand übergeht, falls die Mischung die erforderlichen Vulkanisierungsmittel enthält.