



- (12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0048726
(51)^{2020.01} **D07B 1/06**; B60C 9/20; B60C 15/04; (13) **B**
B60C 9/00
-

- (21) 1-2020-03098 (22) 23/10/2018
(86) PCT/EP2018/078999 23/10/2018 (87) WO 2019/096548 23/05/2019
(30) PCT/CN2017/111742 17/11/2017 CN
(45) 25/07/2025 448 (43) 26/10/2020 391A
(73) NV BEKAERT SA (BE)
Bekaertstraat 2, 8550 Zwevegem West Vlaanderen, Belgium
(72) WANG, He (CN); WANG, Yuping (CN); ZHAO, Ming (CN).
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)
-

- (54) DÂY THÉP, PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT DÂY THÉP VÀ LỚP XE BAO GỒM DÂY THÉP NÀY

(21) 1-2020-03098

(57) Sáng chế đề cập đến dây thép (100). Dây thép này bao gồm lớp lõi và lớp bao, lớp lõi bao gồm nhiều sợi lõi (105) có số lượng bằng n và lớp bao bao gồm nhiều sợi bao (110) có số lượng bằng m, và dây thép này có tiết diện dẹt với trục lớn và trục nhỏ, tiết diện dẹt này có tỉ lệ dẹt là tỉ lệ của chiều dài của trục lớn và chiều dài của trục nhỏ, tỉ lệ dẹt này lớn hơn 1,2, dây thép này có tải trọng phá hủy là $BL_{dây}$, các sợi lõi và các sợi bao này có tổng tải trọng phá hủy là Tổng $BL_{các\ sợi}$ khi các sợi lõi và các sợi bao được tháo xoắn khỏi dây thép, $BL_{dây}$ và Tổng $BL_{các\ sợi}$ thỏa mãn công thức sau đây:

$BL_{dây} / \text{Tổng } BL_{các\ sợi} > 96\%$. Dây thép này có tải trọng phá hủy cao hơn. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp sản xuất dây thép và lớp xe bao gồm dây thép này.

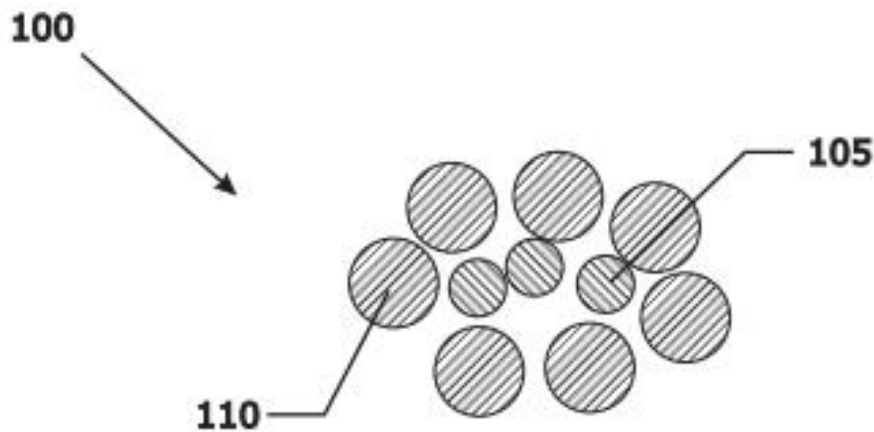


Fig. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến dây thép để gia cường cao su. Sáng chế cũng đề cập đến vật phẩm cao su chứa dây thép này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Lốp xe nhẹ cân trở nên phổ biến, vì chúng tiết kiệm năng lượng và do đó làm giảm ô nhiễm môi trường. Có một số cách để thu được lốp xe nhẹ cân, ví dụ, sử dụng dây có độ bền cao để làm giảm tổng số lượng dây thép trong lốp xe do đó làm giảm khối lượng của lốp xe, hoặc sử dụng dây dệt để làm giảm độ dày của lớp đai do đó làm giảm khối lượng của lốp xe.

Đối với việc sử dụng dây dệt trong lốp xe, có khá nhiều giải pháp để có dây dệt.

Tài liệu EP2689939 bộc lộ dây thép có kết cấu $2+n$, trong đó hai sợi lõi tiếp xúc với nhau, và n sợi bao được xoắn với hai sợi lõi này, và sợi lõi có đường kính lớn hơn sợi bao.

Tài liệu JP2007063706 bộc lộ dây thép có kết cấu $2+n$, n bằng từ 1 đến 3, trong đó hai sợi lõi tiếp xúc với nhau, và n sợi bao được xoắn với hai sợi lõi này.

Tài liệu US6748731 bộc lộ dây thép có kết cấu $m+n$, trong đó các sợi lõi được bố trí theo cấu hình xít nhau và không có khoảng trống nào được tạo thành giữa các sợi lõi.

Đối với các dây thép nêu trên, chúng được tạo ra bằng hai bước. Các sợi lõi được bố trí song song, và các sợi ngoài được xoắn với các sợi lõi. Đây là một loại dây dệt.

Theo cách khác, loại dây dệt khác có thể là dây dệt nén chặt.

Tài liệu US5609014 bộc lộ dây thép có kết cấu 1×9 , bao gồm ba sợi lõi và sáu sợi ngoài. Các sợi lõi và các sợi ngoài được xoắn theo cùng hướng với cùng bước xoắn. Sự kéo dài ở tải trọng bằng 50N (PLE) là từ 0,09 đến 0,125%, và độ dệt của dây được xác định bằng tỉ lệ của đường kính dài hơn so với đường kính ngắn hơn là từ 1,05 đến 1,20. Sự thâm nhập cao su của dây thép không đáng kể vì PLE thấp. Và tỉ lệ dệt là nhỏ và điều này làm cho sự giảm độ dày của đai bị giới hạn.

Dây dệt mới có đặc tính tốt hơn được mong muốn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất dây thép mới có đặc tính tốt hơn.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất phương pháp tạo ra dây thép có đặc tính tốt hơn.

Mục đích khác nữa của sáng chế là đề xuất vật phẩm cao su được gia cường bằng dây thép có đặc tính tốt hơn.

Theo một mục đích của sáng chế, dây thép được đề xuất, trong đó dây thép này bao gồm lớp lõi và lớp bao, lớp lõi bao gồm nhiều sợi lõi có số lượng bằng n và lớp bao bao gồm nhiều sợi bao có số lượng bằng m , dây thép này có tiết diện dệt với trục lớn và trục nhỏ, tiết diện dệt này có tỉ lệ dệt là tỉ lệ của chiều dài của trục lớn và chiều dài của trục nhỏ, tỉ lệ dệt này lớn hơn 1,2, dây thép này có tải trọng phá hủy là $BL_{\text{dây}}$, các sợi lõi và các sợi bao này có tổng tải trọng phá hủy là Tổng $BL_{\text{các sợi}}$ khi các sợi lõi và các sợi bao được tháo xoắn khỏi dây thép, $BL_{\text{dây}}$ và Tổng $BL_{\text{các sợi}}$ thỏa mãn công thức sau đây: $BL_{\text{dây}} / \text{Tổng } BL_{\text{các sợi}} > 96\%$.

Chiều dài của trục lớn và chiều dài của trục nhỏ của dây thép được đo bằng thước kẹp micro.

Dây thép theo sáng chế có tải trọng phá hủy được cải thiện. “ $BL_{\text{dây}} / \text{Tổng } BL_{\text{các sợi}} > 96\%$ ” nghĩa là lớp lõi và lớp bao có độ khớp chiều dài tốt hơn, kết quả là, khi được áp dụng ngoại lực, ngoại lực này được phân bố đều hơn giữa lớp lõi và lớp bao, và do đó dây thép này có tải trọng phá hủy được cải thiện. Điều này là phát hiện của tác giả sáng chế.

Khi dây thép dệt được tạo ra bằng cách làm dệt dây thép tròn, dây thép tròn này có độ khớp chiều dài của lớp lõi và lớp bao là tốt trước khi được làm dệt, tức là $BL_{\text{dây}} / \text{Tổng } BL_{\text{các sợi}}$ bằng khoảng 100%, tuy nhiên, vì quy trình làm dệt, dây thép dệt này có độ khớp chiều dài của lớp lõi và lớp bao kém hơn, giá trị $BL_{\text{dây}} / \text{Tổng } BL_{\text{các sợi}}$ của nó giảm khá nhiều, điều này có nghĩa là lớp lõi và lớp bao của dây thép dệt có đặc tính kém đối với độ khớp chiều dài, khi được áp dụng lực từ bên ngoài, ngoại lực không thể được phân bố đều tốt giữa lớp lõi và lớp bao, điều này dẫn đến nguy cơ là một lớp, lớp lõi hoặc lớp bao, sẽ bị đứt gãy sớm hơn lớp còn lại, và điều này làm cho dây thép có tải

trọng phá hủy thấp hơn so với mong đợi. Nếu lớp lõi và lớp bao đứt gãy tại cùng thời điểm, đây là độ khớp chiều dài lý tưởng. Sự cải thiện ở độ khớp chiều dài là để làm giảm sự chênh lệch giữa thời gian đứt gãy của lớp lõi và thời gian đứt gãy của lớp bao. Sáng chế giải quyết vấn đề này và đề xuất dây thép dệt có đặc tính tốt hơn đối với độ khớp chiều dài của lớp lõi và lớp bao và có tải trọng phá hủy được cải thiện.

Tốt hơn là, $BL_{\text{dây}}$ và Tổng $BL_{\text{các sợi}}$ thỏa mãn công thức sau đây: $BL_{\text{dây}} / \text{Tổng } BL_{\text{các sợi}} > 97\%$. Điều này dẫn đến tải trọng phá hủy của dây thép cao hơn.

Theo sáng chế, tải trọng phá hủy của dây thép được đo theo phương pháp được đề cập trong tài liệu GBT33159-2016 tiêu chuẩn, tải trọng phá hủy của sợi thép đơn được đo theo nguyên tắc được đề cập trong tài liệu ISO6892-1:2009 tiêu chuẩn với một số thiết lập cụ thể như độ dài kẹp là 250mm và tốc độ thử nghiệm là 100mm/phút.

Tốt hơn là, tỉ lệ dệt của dây thép là nhỏ hơn 1,8. Tốt hơn nữa là, tỉ lệ dệt của dây thép nằm trong khoảng từ 1,25 đến 1,50. Dây thép này được tiến hành quy trình làm dệt để thu được tỉ lệ dệt cao.

Bản thân dây thép này là dây dệt có tiết diện dệt. Khi số lượng các sợi lõi nhiều hơn 2, ví dụ 3, các sợi lõi của dây thép tạo thành dạng dệt mà có trục lớn và trục nhỏ, tỉ lệ của trục lớn và trục nhỏ là lớn hơn 1,2 khi được đo bằng kính hiển vi quang học, và trục lớn và trục nhỏ này được đo trên lớp lõi của dây thép mà không tháo xoắn các sợi bao ra khỏi dây thép, trục lớn của lớp lõi hoặc các sợi lõi là song song với trục lớn của tiết diện dệt của dây dệt, và trục nhỏ của lớp lõi hoặc các sợi lõi là song song với trục nhỏ của tiết diện dệt của dây dệt. Hình dạng dệt có tỉ lệ dệt này của lớp lõi đảm bảo độ thấm cao su đầy đủ bên trong các sợi lõi, kết quả là sự hư hại của dây thép do sự ăn mòn của các sợi lõi gây ra được làm giảm đáng kể, ngoài ra, tỉ lệ dệt của lớp lõi còn đảm bảo hình dạng dệt ổn định của dây thép.

Khi số lượng các sợi lõi là 2 và khi sự bố trí thẳng hàng của các sợi lõi là vuông góc với trục lớn của dây thép bằng cách phát hiện ra tiết diện của dây thép, hiện tượng mà ít nhất một sợi lõi tiếp xúc với một trong số các sợi bao không luôn tồn tại dọc chiều dài của dây thép.

Tốt hơn là n nằm trong khoảng từ 2 đến 3, và m nằm trong khoảng từ 6 đến 12. Kết cấu khả thi là 2+6, 2+7, 2+8, 3+6, 3+7, 3+8, 3+9, 3+10, 3+11, 3+12, 2+6, 2/7, 2/8,

3/6, 3/7, 3/8, 3/9, 3/10, 3/11, 3/12. “n+m” nghĩa là các sợi lõi có bước xoắn lớn hơn 300mm, n/m nghĩa là các sợi lõi có cùng bước xoắn và hướng xoắn như các sợi bao.

Tốt hơn là, các sợi lõi này có bước xoắn nhỏ hơn 30mm hoặc có bước xoắn lớn hơn 300mm.

Đối với giải pháp được ưu tiên, các sợi lõi này có bước xoắn nhỏ hơn 30mm, và các sợi bao có cùng bước xoắn và cùng hướng xoắn như các sợi lõi. Các sợi lõi và các sợi bao có cùng bước xoắn, điều này có nghĩa là dây thép được tạo ra bằng cách xoắn một bước, và điều này làm cho dây thép được nén chặt. Thông thường, đối với dây thép nén chặt hiện có, PLE của nó quá thấp để đạt được tính chất thấm cao su đầy đủ do cấu hình nén chặt này. Dây thép nén chặt theo sáng chế có PLE cao mà đảm bảo dây thép nén chặt có tính chất thấm cao su đầy đủ vì sự điều chỉnh độ khớp chiều dài. Tốt hơn là, dây thép này có sự kéo dài ở tải trọng là 50N có tải trọng đặt trước là 2,5N là lớn hơn 0,125%. Tốt hơn là, dây thép này có sự kéo dài ở tải trọng bằng 50N với tải trọng đặt trước là 2,5N nằm trong khoảng từ 0,15% đến 0,3%. Điều này đảm bảo độ thấm cao su đầy đủ của dây thép và do đó cải thiện độ kháng ăn mòn và tuổi thọ của dây thép.

Giải pháp được ưu tiên thay thế là, các sợi lõi có bước xoắn lớn hơn 300mm, và các sợi bao có bước xoắn nhỏ hơn 30mm. Tốt hơn là dây thép này có độ kéo dài ở tải trọng bằng 50N với tải trọng đặt trước bằng 2,5N nằm trong khoảng từ 0,03% đến 0,1%.

Theo sáng chế, “độ kéo dài ở tải trọng bằng 50N với tải trọng đặt trước bằng 2,5N” được đo bằng cách sử dụng loại kẹp hoạt động bằng vít, và được thể hiện theo tỉ lệ phần trăm và khoảng cách từ 2,5N đến 50N được chia cho chiều dài của cỡ mẫu nhân với 100.

Theo mục đích thứ hai của sáng chế, phương pháp tạo ra dây thép được đề xuất, phương pháp này bao gồm các bước sau đây:

tạo ra các sợi lõi và sợi bao;

xoắn các sợi bao này xung quanh sợi lõi do đó tạo thành bó thép có tiết diện về cơ bản là tròn;

sử dụng hai ròng rọc đảo cái này sau cái kia để cải thiện độ khớp chiều dài của lớp lõi và lớp bao;

làm dẹt bó thép này bằng máy nắn thẳng con lăn để tạo thành dây thép có tiết diện dẹt.

Dây thép được tạo ra bằng phương pháp được đề cập trên đây, cụ thể là bằng cách sử dụng hai ròng rọc đảo ở bước c, có độ khớp chiều dài tốt hơn giữa lớp lõi và lớp bao, và điều này làm cho dây thép có tải trọng phá hủy cao hơn. Ròng rọc đảo này là ròng rọc có rãnh trên bề mặt của mặt tròn của nó, và rãnh này có dạng hình chữ U. Bó thép quay bên trong rãnh khi đi qua ròng rọc, và điều này dẫn đến sự vận hành xoắn vào và xoắn ra trên bó thép khi bó thép này rời ròng rọc. Bằng cách này, độ khớp chiều dài của lớp lõi và lớp bao được cải thiện nhiều và tải trọng phá hủy của dây thép được cải thiện đáng kể. Rãnh hình chữ U của ròng rọc này là để cho bó thép quay khi bó thép này được dẫn hướng đi qua ròng rọc, do đó cải thiện độ khớp chiều dài của lớp lõi và lớp bao. Chắc chắn rằng rãnh này có thể có hình dạng khác với cùng chức năng, để cho phép quay bó thép.

Tốt hơn là, dây thép này được tạo ra bằng cách xoắn một bước, ví dụ dây này được tạo ra bằng cách xoắn các sợi bao xung quanh các sợi lõi, các sợi bao trong quy trình tạo bó một bước, kết quả là các sợi lõi và các sợi bao có cùng bước xoắn và cùng hướng xoắn. Theo cách khác, dây thép được tạo ra bằng cách đầu tiên là xoắn các sợi lõi, và tiếp theo là xoắn các sợi bao xung quanh sợi lõi và trong khi đó tháo xoắn các sợi lõi, kết quả là, các sợi lõi này có bước xoắn lớn hơn 300mm.

Dây thép được sử dụng để gia cường các vật phẩm cao su, bao gồm lớp xe cao su, đai hoặc ống cao su.

Theo mục đích thứ ba của sáng chế, lớp xe được đề xuất, lớp xe này bao gồm lớp đai, lớp khung, lớp talông và một cặp các phần hạt, lớp đai này được nhúng các dây thép, dây thép này bao gồm lớp lõi và lớp bao, lớp lõi này bao gồm nhiều sợi lõi có số lượng là n và lớp bao này bao gồm nhiều sợi bao có số lượng là m , dây thép này có tiết diện dẹt với trục lớn và trục nhỏ, tiết diện dẹt này có tỉ lệ dẹt là tỉ lệ của chiều dài của trục lớn và chiều dài của trục nhỏ, tỉ lệ này là lớn hơn 1,2, dây thép này có tải trọng phá hủy là $BL_{\text{dây}}$, các sợi lõi và các sợi bao có tổng tải trọng phá hủy là Tổng $BL_{\text{các sợi}}$ khi các sợi lõi và các sợi bao được tháo xoắn khỏi dây thép, $BL_{\text{dây}}$ và Tổng $BL_{\text{các sợi}}$ này thỏa mãn công thức sau đây: $BL_{\text{dây}} / \text{Tổng } BL_{\text{các sợi}} > 96\%$.

Lớp xe theo sáng chế có tuổi thọ dài hơn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 thể hiện dây thép theo sáng chế có kết cấu của dây thép nén chặt 3/7.

Hình 2 thể hiện dây thép theo sáng chế có kết cấu của dây thép nén chặt 3/6.

Hình 3 thể hiện dây thép theo sáng chế có kết cấu của dây 3+7.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các sợi lõi và các sợi bao cho dây thép được tạo ra từ que sợi.

Que sợi này đầu tiên được làm sạch bằng cách khử cặn cơ học và/hoặc bằng cách tẩy rỉ bằng hóa chất trong dung dịch H_2SO_4 hoặc HCl để loại bỏ các oxit có mặt trên bề mặt. Que sợi này sau đó được rửa bằng nước và được làm khô. Que sợi khô sau đó được cho qua hàng loạt các hoạt động kéo khô thứ nhất để làm giảm đường kính tới đường kính trung gian thứ nhất.

Tại đường kính trung gian thứ nhất d_1 này, ví dụ tại khoảng từ 3,0 đến 3,5 mm, sợi thép được kéo khô này được cho qua bước xử lý nhiệt trung gian thứ nhất, được gọi là quá trình nhiệt luyện trong chì. Nhiệt luyện trong chì nghĩa là đầu tiên là quá trình austenit hóa tới nhiệt độ bằng khoảng 1000 °C sau đó là pha biến đổi từ austenit thành peclit tại nhiệt độ bằng từ khoảng 600 đến 650 °C. Sợi thép này sau đó sẵn sàng cho quá trình biến dạng cơ học khác.

Sau đó sợi thép này còn được kéo khô thêm từ đường kính trung gian thứ nhất d_1 tới đường kính trung gian thứ hai d_2 ở nhiều bước giảm đường kính thứ hai. Đường kính thứ hai d_2 thường nằm trong khoảng từ 1,0 mm đến 2,5 mm.

Tại đường kính trung gian thứ hai d_2 này, sợi thép được cho qua bước xử lý nhiệt luyện trong chì thứ hai, tức là lặp lại bước austenit hóa tại nhiệt độ bằng khoảng 1000 °C và sau đó là bước tôi tại nhiệt độ bằng từ 600 đến 650 °C để cho phép sự biến đổi thành peclit.

Nếu tổng sự giảm ở bước kéo thứ nhất và thứ hai không quá lớn, hoạt động kéo trực tiếp có thể được hoàn thành từ que sợi vẫn có đường kính d_2 .

Sau bước xử lý nhiệt luyện trong chì thứ hai này, sợi thép luôn được tạo ra với lớp phủ đồng thau: đồng được mạ trên sợi thép và kẽm được mạ trên đồng. Quá trình xử lý khuếch tán nhiệt được áp dụng để tạo thành lớp phủ đồng thau. Theo cách khác, sợi

thép này có thể được tạo ra với lớp phủ hợp kim ba cấu tử, bao gồm đồng, kẽm và hợp kim thứ ba là coban, titan, niken, sắt hoặc kim loại đã biết khác.

Sợi thép được phủ đồng thau sau đó được cho qua một loạt các bước làm giảm tiết diện cuối cùng bằng các máy kéo ước. Sản phẩm cuối cùng là sợi thép có hàm lượng cacbon lớn hơn 0,60 phần trăm khối lượng, ví dụ cao hơn 0,70 phần trăm khối lượng, hoặc cao hơn 0,80 phần trăm khối lượng, hoặc thậm chí cao hơn 0,90 phần trăm khối lượng, với độ bền kéo thường cao hơn 2000 MPa, ví dụ cao hơn 3800-2000d Mpa, hoặc cao hơn 4100-2000d MPa hoặc cao hơn 4400-2000d MPa (d là đường kính của sợi thép cuối cùng) và được thích hợp để gia cường các sản phẩm đàn hồi.

Các sợi thép được thích hợp để gia cường các lớp xe thường có đường kính cuối cùng nằm trong khoảng từ 0,05 mm đến 0,60 mm, ví dụ từ 0,10 mm đến 0,40 mm. Các ví dụ về đường kính sợi là 0,10 mm, 0,12 mm, 0,15 mm, 0,175 mm, 0,18 mm, 0,20 mm, 0,22 mm, 0,245 mm, 0,28 mm, 0,30 mm, 0,32 mm, 0,35 mm, 0,38 mm, 0,40 mm.

Sau khi tạo ra các sợi lõi và các sợi bao, các sợi lõi và các sợi bao này được cho qua quy trình xoắn, các sợi bao được xoắn xung quanh các sợi lõi để tạo thành bó thép có tiết diện về cơ bản là tròn. Đối với cấu trúc n+m, các sợi lõi đầu tiên được xoắn và sau đó được tháo xoắn để có bước xoắn lớn hơn 300mm. Đối với cấu trúc n/m, sợi lõi được xoắn theo cùng hướng xoắn và cùng bước xoắn trong một bước như các sợi bao để có bước xoắn nhỏ hơn 30mm.

Sau đó, hai ròng rọc đảo được sử dụng cái này sau cái kia để làm cho chiều dài của lớp lõi và chiều dài của lớp bao được khớp tốt nhất.

Cuối cùng, bó thép này được tạo dẹt bằng máy nắn thẳng con lăn để tạo thành dây thép có tiết diện dẹt.

Hình 1 minh họa phương án thứ nhất của sáng chế. Dây thép 100 có kết cấu 3/7. Dây thép 100 có ba sợi lõi 105 và bảy sợi bao 110. Các sợi lõi 105 có đường kính là 0,20mm trong khi các sợi bao 110 có đường kính là 0,32mm. Dây thép 100 có độ kéo dài ở tải trọng bằng 50N với tải trọng đặt trước bằng 2,5N là 0,361%. Tỷ lệ dẹt của dây thép 100 là 1,52, và $BL_{\text{dây}} / \text{Tổng } BL_{\text{các sợi}}$ là 100,6%, Tổng $BL_{\text{các sợi}}$ được đo trên các sợi lõi và các sợi bao mà được tháo xoắn khỏi dây. Các sợi lõi 105 và các sợi bao 110 có cùng bước xoắn là 16mm.

Phương án thứ hai cũng là dây 3/7. Các sợi lõi có đường kính là 0,20mm trong khi các sợi bao có đường kính là 0,32mm. Dây thép này có độ kéo dài ở tải trọng bằng 50N với tải trọng đặt trước bằng 2,5N là 0,236%. Tỷ lệ dẹt của dây thép 100 là 1,53, và $BL_{\text{dây}} / \text{Tổng } BL_{\text{các sợi}}$ là 101,7%, Tổng $BL_{\text{các sợi}}$ được đo trên các sợi lõi và các sợi bao mà được tháo xoắn khỏi dây. Các sợi lõi 105 và các sợi bao 110 có cùng bước xoắn là 18mm.

Hình 3 minh họa phương án thứ ba của sáng chế. Phương án thứ ba là 3+7. Dây thép 300 có ba sợi lõi 305 và bảy sợi bao 310. Các sợi lõi 305 có đường kính là 0,20mm trong khi các sợi bao 310 có đường kính là 0,32mm. Dây thép 300 có độ kéo dài ở tải trọng bằng 50N với tải trọng đặt trước bằng 2,5N là 0,06%. Tỷ lệ dẹt của dây thép 300 là 1,37, và $BL_{\text{dây}} / \text{Tổng } BL_{\text{các sợi}}$ là 98,3%, $BL_{\text{dây}}$ là 2256N. Các sợi lõi 305 có bước xoắn lớn hơn 300mm, các sợi bao 310 có bước xoắn là 16mm.

Thử nghiệm nén được thực hiện. Bảng 1 thể hiện kết quả thử nghiệm.

Bảng 1

	Phương án thứ nhất	Đối chứng 1	Phương án hai	Đối chứng 2	Phương án Thứ ba	Đối chứng 3
Kết cấu	3/7	3/7	3/7	3/7	3+7	3+7
Đường kính sợi lõi (mm)	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Đường kính sợi bao (mm)	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
Bước xoắn của sợi lõi (mm)	16	16	18	18	>300	>300
Bước xoắn của sợi bao (mm)	16	16	18	18	16	16
Tỷ lệ dẹt của dây thép	1,52	1,53	1,50	1,44	1,37	1,47
Độ khớp chiều dài được cải thiện	Có	Không	Có	Không	Có	Không
BL dây (N)	2194	2078	2141	2053	2256	2172
Tổng BL của các sợi lõi (N)	321,9	321,9	323,1	317,4	364,0	365,0

Tổng BL của các sợi bao (N)	1859,2	1858,5	1838,9	1842,4	1931,3	1932,0
Tổng BL của các sợi lõi và các sợi bao (N)	2181,1	2180,4	2162,0	2159,8	2295,3	2297,0
BL _{dây} / Tổng BL _{các sợi}	100,6%	95,3%	99,0%	95,1%	98,3%	94,6%

Từ bảng này, Tổng BL của các sợi lõi và các sợi bao có giá trị tương tự giữa dây thép theo sáng chế và dây đối chứng, nhưng tải trọng phá hủy của dây thép theo sáng chế cao hơn nhiều so với tải trọng phá hủy của dây đối chứng. Điều này chứng tỏ rằng độ khớp chiều dài được cải thiện giữa lớp lõi và lớp bao đóng vai trò quan trọng trong việc cải thiện tải trọng phá hủy của dây dệt.

Hình 2 minh họa phương án thứ tư của sáng chế. Phương án thứ tư là 3/6. Dây thép 200 có ba sợi lõi 205 và sáu sợi bao 210. Các sợi lõi 205 có đường kính là 0,20mm trong khi các sợi bao 210 có đường kính là 0,30mm. Dây thép 200 có độ kéo dài ở tải trọng bằng 50N là 0,220%. Tỷ lệ dệt của dây thép 200 là 1,44, và BL_{dây} / Tổng BL_{các sợi} là 99,9%, BL_{dây} là 1921N. Các sợi lõi 205 và các sợi bao 210 có cùng bước xoắn là 16mm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Dây thép, bao gồm lớp lõi và lớp bao, lớp lõi này bao gồm nhiều sợi lõi có số lượng là n và lớp bao này bao gồm nhiều sợi bao có số lượng là m , dây thép này có tiết diện dẹt với trục lớn và trục nhỏ, tiết diện dẹt này có tỉ lệ dẹt là tỉ lệ của chiều dài của trục lớn đã nêu và chiều dài của trục nhỏ đã nêu, tỉ lệ dẹt này là lớn hơn 1,2, dây thép này có tải trọng phá hủy là $BL_{\text{dây}}$, các sợi lõi đã nêu và các sợi bao đã nêu có tổng tải trọng phá hủy là Tổng $BL_{\text{các sợi}}$ khi các sợi lõi đã nêu và các sợi bao đã nêu được tháo xoắn khỏi dây thép đã nêu, được đặc trưng ở chỗ, n đã nêu nằm trong khoảng từ 2 đến 3, m đã nêu nằm trong khoảng từ 6 đến 12, $BL_{\text{dây}}$ đã nêu và Tổng $BL_{\text{các sợi}}$ đã nêu thỏa mãn công thức sau đây:

$$BL_{\text{dây}} / \text{Tổng } BL_{\text{các sợi}} > 96\%.$$

2. Dây thép theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ $BL_{\text{dây}}$ đã nêu và Tổng $BL_{\text{các sợi}}$ đã nêu thỏa mãn công thức sau đây:

$$BL_{\text{dây}} / \text{Tổng } BL_{\text{các sợi}} > 97\%.$$

3. Dây thép theo điểm 1 hoặc điểm 2, đặc trưng ở chỗ tỉ lệ dẹt đã nêu của dây thép đã nêu là nhỏ hơn 1,8.

4. Dây thép theo điểm 3, đặc trưng ở chỗ tỉ lệ dẹt đã nêu của dây thép đã nêu nằm trong khoảng từ 1,25 đến 1,50.

5. Dây thép theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, đặc trưng ở chỗ nhiều sợi lõi đã nêu có bước xoắn lớn hơn 300mm, nhiều sợi bao đã nêu có bước xoắn nhỏ hơn 30mm.

6. Dây thép theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, đặc trưng ở chỗ nhiều sợi lõi đã nêu và nhiều sợi bao đã nêu có cùng bước xoắn và cùng hướng xoắn.

7. Phương pháp sản xuất dây thép theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, bao gồm các bước sau đây:

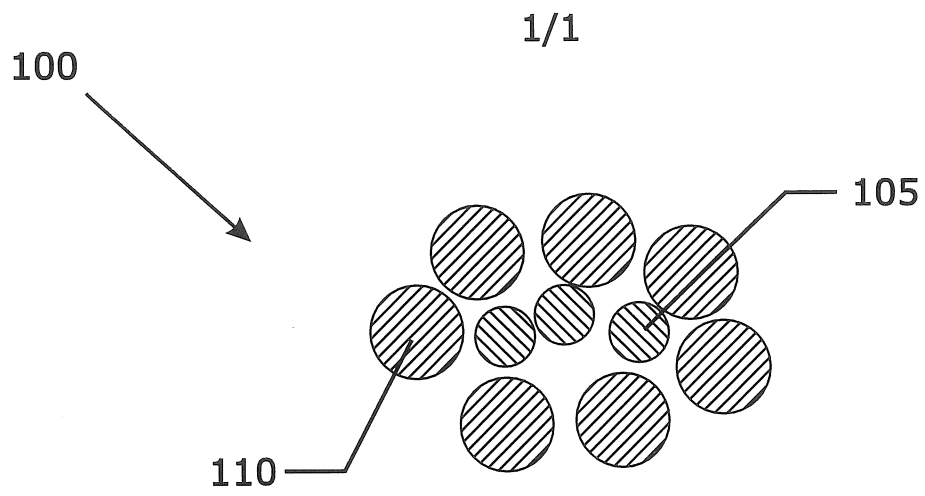
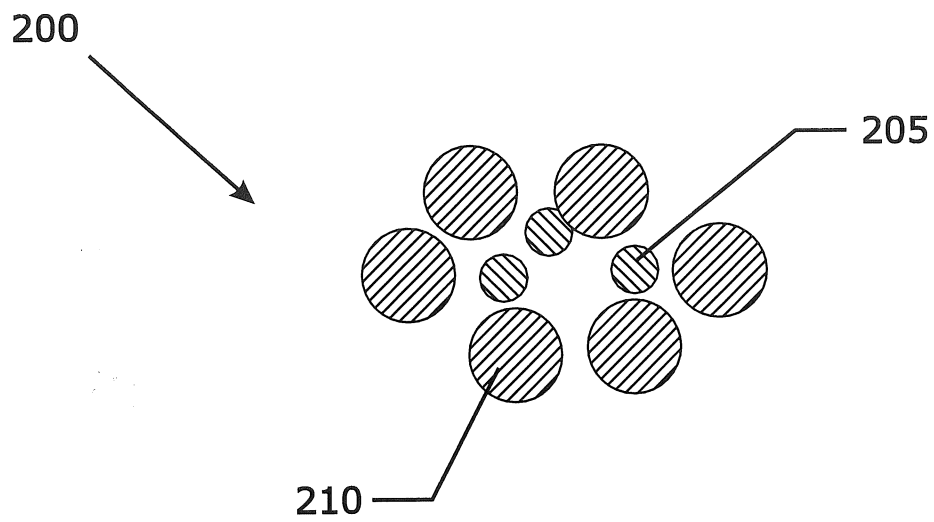
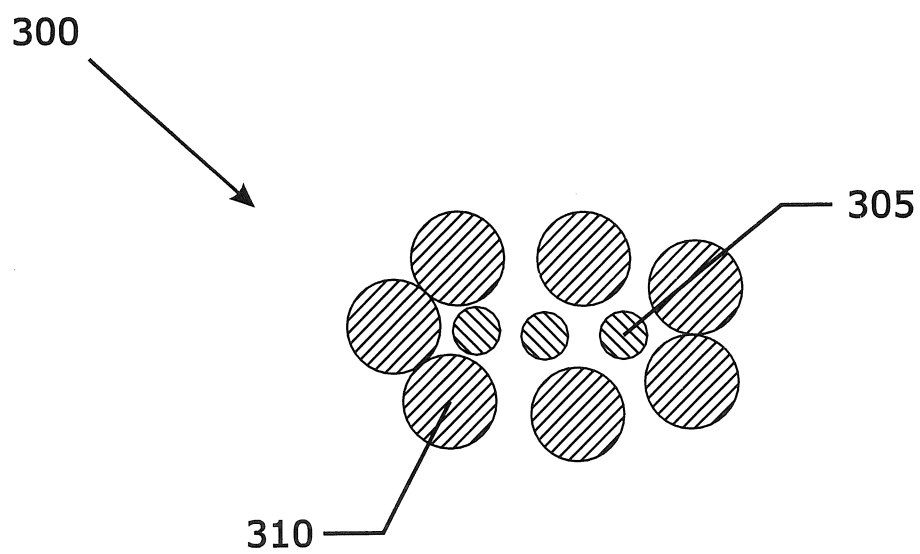
a. tạo ra các sợi lõi và sợi bao;

b. xoắn các sợi bao này xung quanh sợi lõi đã nêu do đó tạo thành bó thép có tiết diện về cơ bản là tròn;

c. sử dụng hai ròng rọc đảo cái này sau cái kia để cải thiện độ khớp chiều dài của lớp lõi đã nêu và lớp bao đã nêu;

d. làm dẹt bó thép đã nêu bằng máy nắn thẳng con lăn để tạo thành dây thép đã nêu có tiết diện dẹt.

8. Lớp xe, bao gồm lớp đai, lớp khung, lớp talông và một cặp các phần hạt, đặc trưng ở chỗ lớp đai này được bọc các dây thép theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6.

Fig. 1Fig. 2Fig. 3