



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0038327

(51)⁷ D07B 1/06; D07B 3/10

(13) B

(21) 1-2018-04537

(22) 15/03/2017

(86) PCT/EP2017/056050 15/03/2017

(87) WO2017/157973A1 21/09/2017

(30) PCT/CN2016/076572 17/03/2016 CN

(45) 25/01/2024 430

(43) 25/02/2019 371A

(73) NV BEKAERT SA (BE)

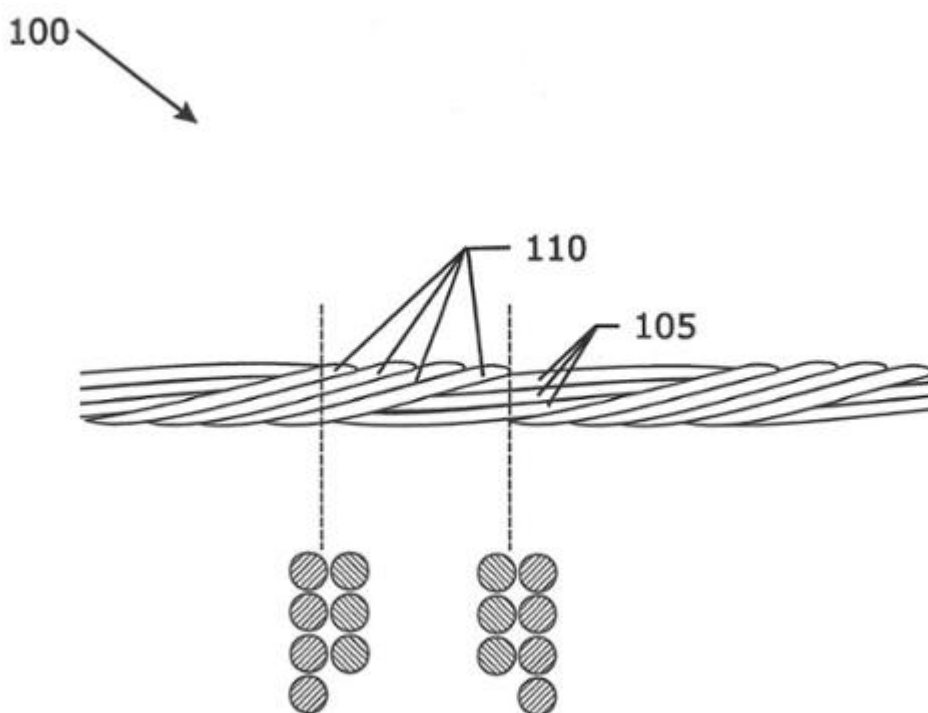
Bekaertstraat 2, 8550 Zwevegem, Belgium

(72) WANG, He (CN); ZHOU, Wei (CN); ZHU, Xiangyu (CN); ZHU, Hongzhen (CN).

(74) Công ty TNHH T&T INVENMARK Sở hữu trí tuệ Quốc tế (T&T INVENMARK CO., LTD.)

(54) DÂY THÉP GIA CỐ CAO SU, PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT VÀ LỚP XE SỬ DỤNG DÂY THÉP NÀY

(57) Dây thép để gia cố cao su bao gồm nhóm thứ nhất gồm các sợi lõi (105) có số lượng m và nhóm thứ hai gồm các sợi bọc có số lượng n, m bằng 3 hoặc 4, các sợi lõi (105) tạo thành đường xoắn, các sợi lõi (105) không xoắn lại với nhau và gần như song song hoặc các sợi lõi (105) có bước xoắn lớn hơn 300mm; nhóm thứ hai và nhóm thứ nhất được xoắn với nhau, và các sợi bọc tạo thành đường xoắn phẳng theo cùng hướng xoắn của các sợi lõi (105), và các sợi bọc có bước xoắn, tại bất kỳ mặt cắt ngang nào của dây thép, ít nhất một khe hở giữa hai sợi lõi (105) liên kề có mặt. Dây thép này cải thiện khả năng chống mài mòn và có thể góp phần làm giảm trọng lượng của lớp xe.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến dây thép để gia cố sản phẩm cao su. Ngoài ra, sáng chế cũng đề cập đến phương pháp sản xuất dây thép và lớp được gia cố bằng dây thép này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Để giảm thiểu ô nhiễm môi trường, lốp xe thân thiện môi trường là sản phẩm được mong muốn. Một hướng là phát triển lốp xe có trọng lượng nhẹ hơn. Một trong số các giải pháp đó là giảm lượng cao su của lớp đai của lốp. Khi chiều dày của lớp đai giảm và trọng lượng của lốp sẽ được giảm đi. Tuy nhiên, điều này sẽ làm cho các lớp đai liền kề bị tách ra dễ dàng, và dẫn đến hỏng lốp xe. Một giải pháp khác là giảm trọng lượng của dây thép trong lốp xe: khi lốp xe được gia cố bằng dây thép nhẹ hơn trở nên nhẹ hơn.

Dây thép dùng để gia cố sản phẩm cao su, ví dụ như lốp xe, luôn cần có độ thấm vào cao su tốt và thậm chí hoàn toàn.

Để đạt yêu cầu trên, loại dây dệt $m + n$ đã được phát triển.

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

JP2007063706 bộc lộ dây thép có cấu trúc $2 + n$, với n nằm trong khoảng từ 1 đến 3, trong đó hai sợi lõi tiếp xúc với nhau, và n sợi bọc được xoắn với hai sợi lõi.

US6748731 bộc lộ dây thép có cấu trúc $m + n$, trong đó các sợi lõi được bố trí cạnh nhau và không có khoảng trống được tạo thành giữa các sợi lõi.

Các loại dây thép của các giải pháp kỹ thuật nêu trên có thể giúp giảm trọng lượng của lốp và nâng cao tính thấm vào cao su. Tuy nhiên, giải pháp mới cho dây thép để giảm trọng lượng lốp vẫn được mong đợi.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất dây thép để làm giảm trọng lượng của sản phẩm cao su.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất dây thép để gia cố các sản phẩm cao su.

Theo khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất lớp có trọng lượng nhẹ.

Theo khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất dây thép với mặt cắt ngang phẳng.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất dây thép, dây thép này bao gồm nhóm thứ nhất gồm các sợi lõi có số lượng là m và nhóm thứ hai gồm các sợi bọc có số lượng n , m bằng 3 hoặc 4. Sợi lõi tạo thành đường xoắn, trong đó các sợi lõi không được xoắn với nhau và gần như song song so với nhau hoặc các sợi lõi có bước xoắn lớn hơn 300mm. Nhóm thứ hai và nhóm thứ nhất được xoắn với nhau, và các sợi bọc tạo thành đường xoắn phẳng theo cùng hướng xoắn được tạo thành bởi các sợi lõi. Sợi bọc có bước xoắn nối. Tại mặt cắt ngang bất kỳ của dây thép, có ít nhất một khe hở giữa hai sợi lõi liền kề.

Bằng cách tạo ra một khe hở giữa hai sợi lõi liền kề, hai sợi lõi liền kề luôn luôn không tiếp xúc với nhau, vì vậy tránh được sự mài mòn gây ra bởi sự tiếp xúc của hai sợi lõi liền kề. Do đó, tuổi thọ của dây thép được cải thiện.

Theo sáng chế, sợi lõi có cấu hình xoắn, trong khi sợi lõi không được xoắn với nhau và được sắp xếp gần như song song hoặc các sợi lõi có bước xoắn lớn hơn 300mm. “Gần như song song” có nghĩa là các sợi lõi được bố trí từng sợi sợi một, do đó một trong số các sợi lõi ở bên trái, một trong số các sợi lõi được bố trí “gần như song song” ở bên phải và một hoặc hai sợi lõi còn lại ở giữa, và gần như song song theo đường xoắn ốc nhưng không phải trên mặt phẳng.

Một mặt, có thể có khe hở giữa sợi lõi bên trái và/hoặc bên phải và sợi lõi liền kề ở giữa, và mặt khác, hoặc giữa hai sợi lõi liền kề ở giữa khi số lượng sợi lõi là bốn.

Theo sáng chế, các sợi lõi được sắp xếp gần như song song. Nghĩa là, tại mặt cắt ngang bất kỳ của dây thép, khi vẽ một đường thẳng giữa các điểm trung tâm của sợi lõi trái và các sợi lõi phải, khoảng cách ngắn nhất giữa các điểm trung tâm của mỗi sợi lõi còn lại và đường thẳng nhỏ hơn 0,5 lần so với đường kính của sợi lõi, nhờ đó tạo thành và duy trì hình phẳng thon dài đều của dây thép.

Tốt hơn là, tại bất kỳ mặt cắt ngang nào, hai sợi lõi liền kề bất kỳ không tiếp xúc với nhau, nói cách khác, khe hở giữa hai sợi lõi liền kề bất kỳ, và số lượng khe hở là $m-1$. Theo đó, sự mài mòn của các sợi lõi giảm đi, việc đâm xuyên vào cao su của dây thép được tăng cường, và tuổi thọ của dây thép được cải thiện.

Tốt hơn là, khe hở được đo bằng khoảng cách ngắn nhất L giữa hai sợi lõi liền kề tại bất kỳ mặt cắt ngang nào của dây thép. L lớn hơn 0mm và nhỏ hơn hoặc bằng 0,1mm.

L không thể quá lớn, nếu không, các sợi lõi rất khó được giữ song song. Tốt hơn nữa là, L thỏa mãn công thức sau: $0,005\text{mm} < L \leq 0,08\text{mm}$.

Để giữ cho hình dạng của các sợi lõi và để mức độ đâm xuyên vào cao su cao, số lượng sợi bọc n không được quá lớn hoặc quá nhỏ. Để làm cho dây thép với việc đâm xuyên vào cao su đầy đủ, n nhỏ hơn số m mà có thể bao hoàn chỉnh các sợi lõi. Tốt hơn là, n nằm trong khoảng từ 2 đến 7 khi m là ba, hoặc n nằm trong khoảng từ 2 đến 8 khi m là bốn. Do đó, cấu trúc thích hợp của dây thép là $3 + 2, 3 + 3, 3 + 4, 3 + 5, 3 + 6, 3 + 7, 4 + 2, 4 + 3, 4 + 4, 4 + 5, 4 + 6, 4 + 7, 4 + 8$.

Sợi lõi và các sợi bọc có cùng đường kính, theo cách khác, đường kính của sợi lõi lớn hơn đường kính d của sợi bọc hoặc đường kính của sợi lõi nhỏ hơn đường kính của sợi bọc.

Theo sáng chế, các sợi lõi tạo thành đường xoắn, nhóm thứ hai và nhóm thứ nhất được xoắn với nhau, và các sợi bọc tạo thành đường xoắn phẳng theo cùng hướng xoắn được tạo thành bởi các sợi lõi, kết quả là, mặt cắt ngang của dây thép gần như trông giống như hình dạng phẳng hoặc hình bầu dục. Khi sử dụng dây thép để gia cố sản phẩm cao su, độ dày của sản phẩm cao su có thể được giảm trong khi sức bền giống hoặc tương tự có thể thu được. Cụ thể, khi lớp được gia cố bằng dây thép theo sáng chế, bởi vì độ dày của sản phẩm cao su giảm, lượng và trọng lượng của vật liệu cao su giảm, tỷ lệ trọng lượng thép và cao su được cải thiện, do đó sự ổn định lái của lớp được cải thiện, và trọng lượng của lớp xe giảm, và tuổi thọ của lớp xe được cải thiện khi độ mài mòn của dây thép được giảm.

Đường xoắn được tạo thành bởi các sợi lõi không có nghĩa là sợi lõi được xoắn với nhau, thay vào đó, các sợi lõi được bố trí gần như song song, điều này có nghĩa là tại hai mặt cắt ngang bất kỳ của dây thép, sự liên kết của các các sợi lõi là gần như song song với nhau.

JP2001011782 bọc lộ dây thép bao gồm hai sợi lõi và 4-7 sợi bọc, hai sợi lõi được xoắn với nhau và sau đó các sợi lõi có thể được liên kết song song với trục dài của dây thép hoặc trục ngắn của dây thép. Có khe hở giữa hai sợi lõi chỉ khi các sợi lõi được căn chỉnh song song với trục dài của dây thép, khe hở không phải lúc nào cũng xuất hiện giữa hai sợi lõi. Kết cấu này khác với kết cấu của sáng chế.

Các sợi lõi có bước xoắn lớn hơn 300mm mặc dù sợi lõi có cấu hình xoắn. Tốt hơn là, sợi bọc có bước xoắn nằm trong khoảng từ 8 đến 20mm để các sợi bọc được xoắn với các sợi lõi.

Tốt hơn là, các sợi lõi được tạo hình trước khi được xoắn với các sợi bọc, do đó dễ dàng hơn trong việc thu được các khe. Việc tạo hình trước có thể là việc tạo hình trước bất kỳ đã biết.

Trong dây $m + n$ đã biết, có lỗi quá thường xuyên gọi là hiện tượng "bất chéo": một trong các sợi lõi cắt các sợi lõi còn lại. Kết quả là, trình tự sắp xếp các sợi lõi thay đổi. Khi nhúng dây thép vào cao su để làm cho các lớp cao su dán vào nhau, "sự bất chéo" sẽ gây ra việc độ dày của lớp cao su thiếu đồng nhất. Sáng chế giải quyết vấn đề này bằng cách làm giảm tần số giao cắt. Theo sáng chế, hiện tượng bất chéo này được kiểm soát tốt, và số lượng bất chéo là dưới 20 trong 100 bước xoắn. Tốt hơn là, số lượng bất chéo ít hơn 10 hoặc thậm chí ít hơn 5 trong vòng 100 bước xoắn. Kết quả là, các lớp cao su được gia cố bằng dây thép theo sáng chế có độ dày đồng đều được cải thiện.

Theo đối tượng thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất dây thép, phương pháp này bao gồm các bước sau: i) cung cấp nhóm thứ nhất gồm các sợi lõi và nhóm sợi lõi thứ hai; ii) xoắn nhóm thứ nhất; iii) xoắn nhóm thứ hai với nhóm thứ nhất theo hướng xoắn đối diện để xoắn vào nhóm thứ nhất, do đó tạo thành sợi thép $m+n$ mặt cắt ngang gần tròn, trong đó các sợi lõi không được xoắn với nhau hoặc có bước xoắn lớn hơn 300mm và các sợi bọc có bước xoắn; iii) làm phẳng các sợi thép bằng con lăn để tạo thành dây thép.

Do đó, lực làm phẳng của con lăn được kiểm soát tốt, kết quả là các sợi lõi của dây thép được sắp xếp gần như song song và khe hở giữa hai sợi lõi liền kề có mặt ở bất kỳ mặt cắt nào của dây thép. Con lăn có thể có nhiều bộ con lăn, thậm chí một vài hoặc một số bộ con lăn.

Tốt hơn là, phương pháp còn bao gồm bước cung cấp các sợi lõi việc tạo hình trước bước i). Việc tạo hình trước này có thể bao gồm việc cung cấp cho các sợi lõi việc uốn duy nhất, việc uốn đôi hoặc việc tạo hình trước hình đa giác. Kết quả là, khe hở giữa hai sợi lõi liền kề trở nên rõ rệt hơn.

Tốt hơn là, trước bước i) phương pháp bao gồm quá trình tách các sợi lõi, ví dụ như trong đĩa phân phối, và đúc các sợi lõi để ở trạng thái phân phối ổn định và đều, ví

dụ gần như là hình tam giác thường hoặc hình vuông, ví dụ như trong khuôn nén. Kết quả là, vấn đề bắt chéo được giảm nhiều trong dây thép cuối cùng.

Dây thép theo sáng chế có thể được sử dụng để gia cố sản phẩm cao su, như lốp xe.

Lốp xe với trọng lượng nhẹ được cung cấp, trong đó lớp đai của lốp được gia cố bởi dây thép theo sáng chế. Lốp xe có thể là lốp xe hiện có bất kỳ, như lốp xe khách và lốp xe tải. Lốp có khả năng chống mài mòn được cải tiến và tuổi thọ được kéo dài. Ngoài ra, lượng vật liệu cao su có thể được giảm vì việc sử dụng dây thép theo sáng chế, do đó lốp có trọng lượng giảm. Lốp xe thường có độ ổn định lái được cải thiện và việc đâm xuyên vào cao su tốt.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ thể hiện dây thép theo sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ thể hiện dây thép theo sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ thể hiện thiết bị sản xuất dây thép theo sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ thể hiện hiện tượng “bắt chéo” của dây thép theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sợi thép dùng cho dây thép được làm từ thép cuộn.

Thép cuộn được làm sạch trước bằng cách khử cặn cơ học và/hoặc bằng phương pháp tẩy hóa chất trong dung dịch H_2SO_4 hoặc HCl để loại bỏ các oxit hiện diện trên bề mặt. Thép cuộn sau đó được rửa sạch trong nước và được sấy khô. Sau đó, thép cuộn khô chịu các hoạt động kéo khô thứ nhất để giảm đường kính cho đến đường kính trung gian thứ nhất.

Tại đường kính trung gian thứ nhất d_1 , ví dụ khoảng 3,0 đến 3,5mm, dây thép được kéo khô chịu xử lý nhiệt trung gian thứ nhất, được gọi là tạo mẫu. Tạo mẫu có nghĩa là ủ austenit thứ nhất cho đến khi nhiệt độ khoảng $1000^\circ C$ tiếp theo là giai đoạn chuyển đổi từ austenit sang pearlit ở nhiệt độ khoảng $600 - 650^\circ C$. Sau đó, dây thép sẵn sàng cho việc thực hiện biến dạng cơ học thêm nữa.

Sau đó dây thép tiếp tục được kéo ra từ đường kính trung gian thứ nhất d_1 cho đến khi đạt đường kính trung gian thứ hai d_2 trong bước giảm đường kính thứ hai. Đường kính thứ hai d_2 thường dao động từ 1,0 mm đến 2,5 mm.

Tại đường kính trung gian thứ hai d2 này, dây thép chịu xử lý việc tạo mẫu thứ hai, tức là austenit hóa lại ở nhiệt độ khoảng 1000°C và sau đó tôi ở nhiệt độ 600 đến 650°C để cho phép chuyển đổi thành pearlit.

Nếu tổng lượng giảm trong bước kéo khô thứ nhất và thứ hai không quá lớn, hoạt động kéo trực tiếp có thể được thực hiện từ thép cuộn cho đến khi đạt đường kính d2.

Sau khi xử lý tạo mẫu lần thứ hai, dây thép thường được cung cấp một lớp phủ đồng: đồng được mạ trên dây thép và kẽm được mạ trên đồng. Xử lý khuếch tán nhiệt được sử dụng để tạo thành lớp phủ đồng.

Sau đó, dây thép mạ đồng được làm giảm mặt cắt cuối cùng bằng máy kéo ướt. Sản phẩm cuối cùng là sợi thép có hàm lượng cacbon trên 0,60% trọng lượng, ví dụ: cao hơn 0,70% trọng lượng, hoặc cao hơn 0,80% trọng lượng, hoặc thậm chí cao hơn 0,90% trọng lượng, với độ bền kéo thường trên 2000MPa, ví dụ: trên 4080-2000dMPa hoặc trên 4400-2000d MPa (d là đường kính của sợi thép) và được làm thích ứng để gia cố các sản phẩm đàn hồi.

Sợi thép thích ứng cho việc gia cố lớp xe thường có các sợi có đường kính cuối cùng nằm trong khoảng từ 0,05mm đến 0,60mm, ví dụ từ 0,10mm đến 0,40mm. Ví dụ về đường kính sợi là 0,10mm, 0,12mm, 0,15mm, 0,75mm, 0,18mm, 0,20mm, 0,22mm, 0,45mm, 0,28mm, 0,30mm, 0,32mm, 0,35mm, 0,38mm, 0,40mm.

Sau đó, sợi thép được xử lý để tạo thành dây thép.

Fig.3 thể hiện thiết bị sản xuất dây thép từ sợi thép. Thiết bị này bao gồm phần quay và các bộ phận cố định. Phần quay được quay theo nghĩa tương tự và với tốc độ góc như nhau xung quanh trục A-A'. Phần quay được đặt trong giá (không được thể hiện trên Fig.3, nhưng đã được biết đến trong lĩnh vực). Phần cố định các bộ phận bên cạnh phần quay. Phần quay bao gồm các bánh xe dẫn hướng 335, 340, 345, 350, làm quay bộ phận dẫn sợi 355, 360 và khuôn tạo bó 365. Bên trong phần quay, một số bộ bin trên giá đỡ (không được thể hiện) với các bộ bin 320 tương ứng được cung cấp, số lượng bộ bin 320 bên trong phần quay giống như số lượng sợi bọc. Bên ngoài phần quay, thiết bị bao gồm một số bộ phận giữ bộ bin (không được thể hiện) với các bộ bin 305 tương ứng (số lượng bộ bin 305 giống như số lượng sợi lõi), các con lăn 325 và cuộn 330. Tốt hơn là, thiết bị còn bao gồm một số thiết bị tạo hình trước 310, đĩa phân phối sợi 315 và khuôn ép 370.

Sợi lõi (ba sợi lõi, chẳng hạn) từ bộ bin 305 được dẫn hướng vào phần quay. Tốt hơn là, trước khi đi vào phần quay, các sợi lõi được dẫn hướng qua thiết bị tạo hình trước

310 để có được định hình trước, và/hoặc sau đó qua đĩa phân phối 315 và khuôn ép 370 để được phân phối đều và đúc ở dạng phân phối ổn định, ví dụ gần như dạng tam giác thông thường. Sau đó, sợi lõi được dẫn hướng thông qua các bánh xe dẫn hướng 335 về phía và trên bánh xe dẫn hướng sợi quay 355 hướng về phía bánh xe 345, sau đó các sợi lõi được xoắn lại với nhau theo hướng S và với hai bước xoắn nối. Trên bánh xe dẫn hướng 345, hướng di chuyển của sợi lõi được đảo lại, về phía bánh xe 340. Sau đó, sợi lõi được dẫn hướng thông qua khuôn tạo bó 365, trong khuôn tạo bó 365, sợi lõi nhận được các sợi bọc (bốn sợi bọc, chẳng hạn) được nhả từ bộ bin 320, do đó tạo thành sợi với mặt cắt ngang gần như tròn. Nhánh sợi bao gồm các sợi lõi và các sợi bọc được dẫn hướng trên bánh xe dẫn hướng 340 và hướng đi của nó được đảo ngược. Tuy nhiên, các sợi lõi rời khỏi bánh xe dẫn hướng 340 vẫn xoắn theo hướng S và hai bước xoắn giống nhau, ví dụ 16mm. Sợi bọc xoắn theo hướng Z và hai bước xoắn. Sợi bọc rời khỏi bánh xe 340 bao gồm các sợi lõi xoắn theo hướng S và các sợi bọc xoắn theo hướng Z, và nó tiếp tục được dẫn hướng trên thanh dẫn hướng quay 360 và bánh xe dẫn hướng 350 về phía các con lăn 325, sau đó, các sợi lõi được nhả xoắn và gần như song song hoặc các sợi lõi có bước xoắn lớn hơn 300mm, sợi bọc được xoắn theo hướng Z với bước xoắn nối, ví dụ 8mm. Nhánh sợi rời khỏi bánh xe dẫn hướng 350 được làm phẳng bởi các con lăn 325, sau đó, mặt cắt ngang của sợi không còn gần như tròn nữa nhưng hầu hết trông giống như hình dạng phẳng hoặc hình bầu dục, sau đó, dây thép của sáng chế được tạo thành. Tốt hơn là, dây thép bị được quấn thành cuộn 330.

Fig.1 thể hiện dây thép theo sáng chế, Fig.1 bao gồm cả hình chiếu đứng lẫn mặt cắt ngang. Dây thép 100 bao gồm ba sợi lõi 105 và bốn sợi bọc 110. Bằng cách phát hiện mặt cắt ngang của vị trí khác dọc theo chiều dài của dây thép 100, rõ ràng là hai sợi lõi liền kề 105 có khe hở ở giữa và các sợi lõi 105 gần như song song và gần như trên một đường thẳng. Fig.2 thể hiện phương pháp đo khoảng cách ngắn nhất L giữa hai sợi lõi liền kề 105: khoảng cách ngắn nhất L là khoảng cách ngắn nhất giữa bề mặt của hai sợi lõi liền kề 105 là 0,04mm; và phương pháp đo xem các sợi lõi 105 có gần như song song và trên cùng một đường thẳng hay không: vẽ một đường thẳng B-B' giữa các điểm trung tâm của hai sợi lõi 105 nằm ở hai bên tại một mặt cắt ngang của dây thép, khoảng cách ngắn nhất H giữa các điểm trung tâm của sợi còn lại 105 và đường thẳng B-B' là 0,08mm khi đường kính của sợi lõi 105 là 0,23 mm.

Fig.4 thể hiện hiện tượng “bất chéo”. Dọc theo chiều dài của dây thép 400, một sợi lõi 415 thay đổi vị trí của nó và đi qua sợi lõi còn lại 405, 410. Như vậy, chuỗi sắp xếp của các sợi lõi 405, 410, 415 bị thay đổi, từ hướng từ trên xuống của mặt cắt ngang của các sợi lõi, 415-405-410 được thay đổi thành 405-410-415.

Một phương án khác của sáng chế là phương án 4 + 3. Sợi thép từ dây thép có đường kính 0,35mm. Khoảng cách giữa các sợi lõi nhỏ hơn 0,08mm. Việc đâm xuyên vào cao su của dây thép là 100% (bằng cách kiểm tra việc nhả không khí).

Phương án thứ ba của sáng chế là phương án 4 + 5. Sợi thép từ dây thép có đường kính 0,35mm. Khoảng cách giữa các sợi lõi nhỏ hơn 0,07mm. Việc đâm xuyên vào cao su của dây thép là 100%.

Phương án thứ tư của sáng chế là phương án 3 + 2. Sợi lõi từ dây thép có đường kính 0,18mm, và các sợi bọc của dây thép có đường kính 0,30mm. Khe hở giữa các sợi lõi là 0,05mm. Việc đâm xuyên vào cao su của dây thép là 100%.

Phương án khác là phương án 3 + 2, trong đó các sợi lõi và các sợi bọc có đường kính 0,23mm, 0,28mm hoặc 0,30mm; hoặc phương án 3 + 5, trong đó các sợi lõi và các sợi bọc có đường kính 0,32mm; hoặc phương án 3 + 5, trong đó các sợi lõi có đường kính 0,35mm và các sợi bọc có đường kính 0,32mm. Tất cả các dây thép ở trên đều có ít nhất một điểm nối giữa hai sợi lõi liền nhau và có độ thâm nhập cao su là 100%.

Fig.5 thể hiện khe hở giữa các sợi lõi tại một số mặt cắt trên chiều dài trục của vòng xoắn. Rõ ràng là khe hở giữa các sợi lõi 105 ở tất cả các mặt cắt ngang gần như song song với nhau, và các sợi lõi 105 không bị xoắn với nhau. Các sợi lõi 105 tạo thành vòng xoắn ốc, và sợi bọc 110 được xoắn với sợi lõi 105 và do đó tạo thành vòng chuỗi xoắn phẳng theo cùng một hướng xoắn của sợi lõi 105.

Cần phải hiểu rằng, mặc dù phần mô tả trên đây đã mô tả chi tiết các phương án được ưu tiên của sáng chế, rất nhiều thay đổi và biến thể có thể được thực hiện trên các phương án này và tất cả các thay đổi và biến thể đó đều thuộc phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Dây thép (100) để gia cố cao su, dây thép (100) này bao gồm nhóm thứ nhất gồm các sợi lõi (10%) có số lượng sợi lõi (105) là m và nhóm thứ hai gồm các sợi bọc (110) có số lượng sợi bọc (110) là n, trong đó m bằng 3 hoặc 4,

sợi lõi tạo (105) thành đường xoắn, trong đó các sợi lõi (105) được không xoắn với nhau và gần như song song với nhau hoặc có bước xoắn lớn hơn 300 mm,

nhóm sợi thứ hai và nhóm sợi thứ nhất được xoắn với nhau, và các sợi bọc (110) tạo thành đường xoắn phẳng theo cùng một hướng xoắn của sợi lõi (105), sợi bọc (110) có bước xoắn nổi,

khác biệt ở chỗ, tại mặt cắt ngang bất kỳ của dây thép (100), ít nhất một khe hở giữa hai sợi lõi liền kề có mặt.

2. Dây thép (100) theo điểm 1, trong đó khe hở được đo bằng khoảng cách ngắn nhất L giữa hai sợi lõi liền kề, L lớn hơn 0mm và nhỏ hơn hoặc bằng 0,1mm.

3. Dây thép (100) theo điểm 2, trong đó L thỏa mãn: $0,005\text{mm} < L \leq 0,08\text{mm}$.

4. Dây thép (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó số lượng khe hở là m-1.

5. Dây thép (100) theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 4, trong đó n nằm trong khoảng từ 2 đến 7 khi m là ba, hoặc n nằm trong khoảng từ 2 đến 8 khi m là bốn.

6. Dây thép (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó bước xoắn nổi nằm trong khoảng từ 8 đến 20 mm.

7. Dây thép (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó sợi lõi (105) được định hình trước khi được xoắn với sợi bọc (110).

8. Dây thép (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó sợi lõi (105) được sắp xếp một cách gần như song song, có nghĩa là khi vẽ một đường thẳng giữa các

điểm trung tâm của sợi lõi (105) trái và các sợi lõi (105) bên phải trên một mặt cắt ngang, khoảng cách ngắn nhất giữa các điểm trung tâm của mỗi sợi lõi (105) còn lại và đường thẳng này nhỏ hơn 0,5 lần so với đường kính sợi lõi (105).

9. Phương pháp sản xuất dây thép (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, phương pháp này bao gồm các bước:

i) cung cấp nhóm thứ nhất gồm các sợi lõi có số lượng sợi lõi (105) là m, m này là 3 hoặc 4 và nhóm thứ hai gồm các sợi bọc, có số lượng sợi bọc (110) là n;

ii) tạo xoắn (335, 345, 355) cho nhóm thứ nhất;

iii) xoắn nhóm thứ hai với nhóm thứ nhất theo hướng xoắn ngược lại với hướng xoắn của nhóm thứ nhất (340, 360, 350), để tạo thành sợi thép $m + n$ có mặt cắt ngang gần như tròn, các sợi lõi (105) không bị xoắn với nhau hoặc có bước xoắn lớn hơn 300mm và các sợi bọc (110) có bước xoắn nối;

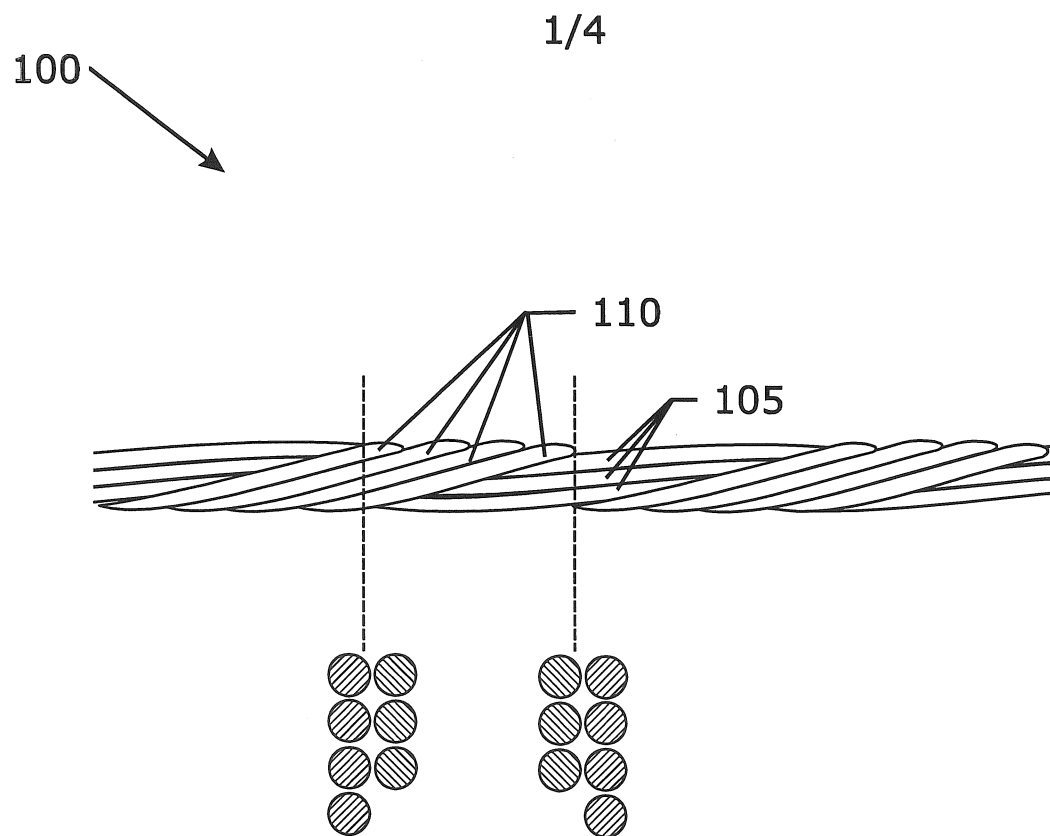
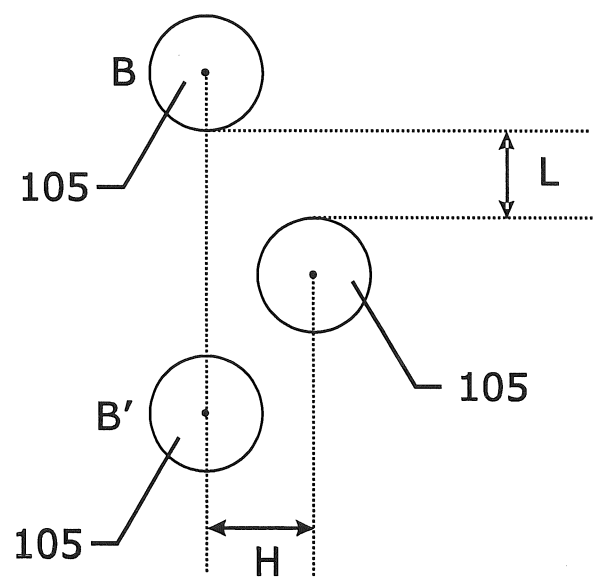
khác biệt ở chỗ, phương pháp này còn bao gồm bước sau:

iv) làm phẳng sợi thép bằng con lăn (325) để tạo thành dây thép (100) có ít nhất một khe hở giữa hai sợi lõi (105) liền kề ở mặt cắt ngang bất kỳ của dây thép (100) và các sợi lõi (105) tạo ra sợi xoắn.

10. Phương pháp sản xuất dây thép (100) điểm 9, trong đó các sợi lõi (105) được định hình trước bước i).

11. Phương pháp sản xuất dây thép (100) điểm 9, trong đó các sợi lõi (105) được phân tách đều giữa bước i) và bước ii).

12. Lớp xe, trong đó lớp đai của lớp xe được gia cố bằng dây thép (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8.

Fig. 1Fig. 2

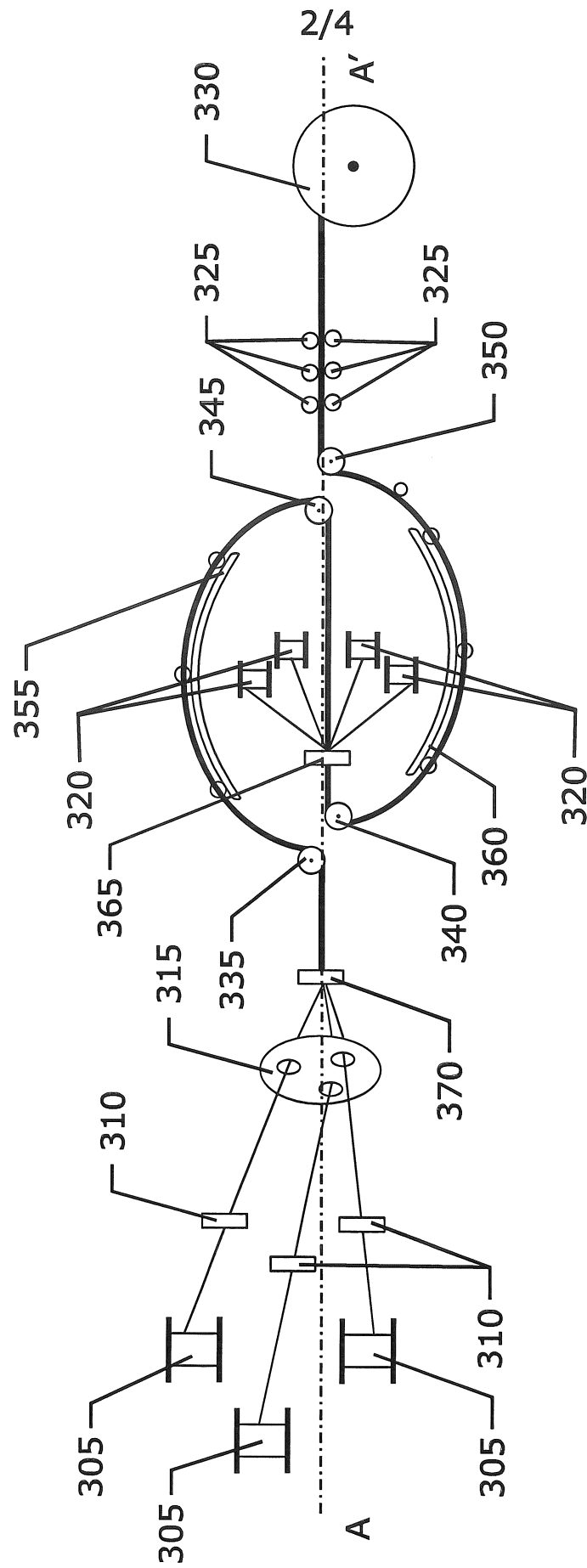


Fig. 3

3/4

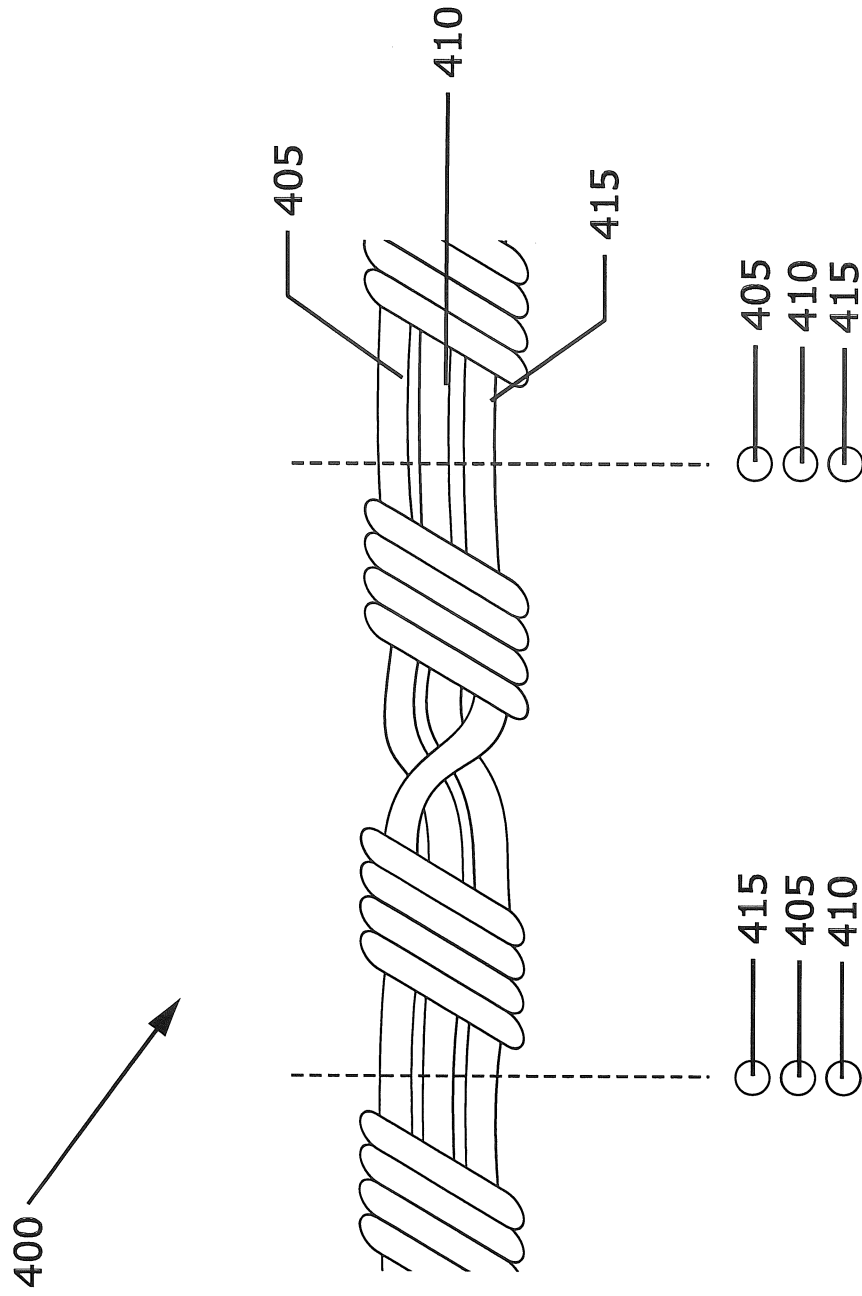
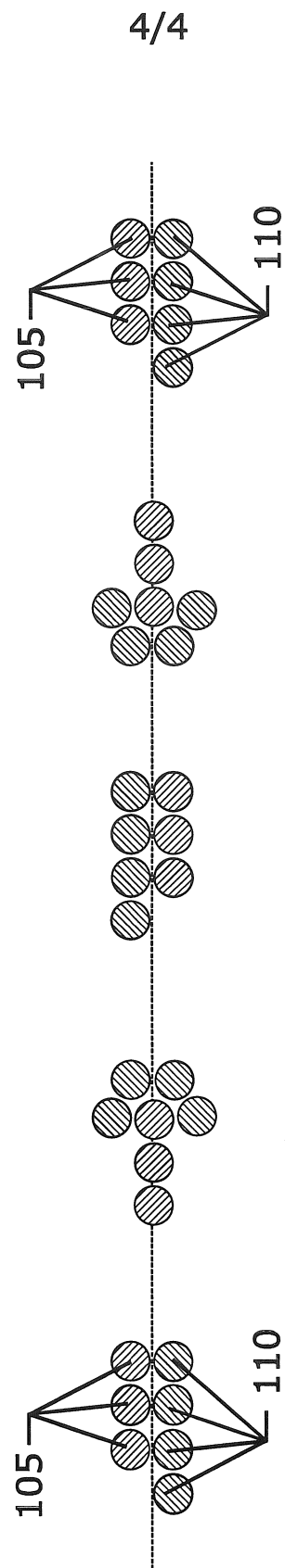


Fig. 4

Fig. 5