



(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)



1-0039125

(51)^{2020.01} D07B 1/06

(13) B

(21) 1-2020-03620

(22) 26/11/2018

(86) PCT/EP2018/082568 26/11/2018

(87) WO2019/129452 04/07/2019

(30) PCT/CN2017/118296 25/12/2017 CN

(45) 25/03/2024 432

(43) 25/09/2020 390

(73) NV BEKAERT SA (BE)

Bekaertstraat 2, 8550 Zwevegem, West Vlaanderen, Belgium

(72) WANG, Yuping (CN); HUANG, Tao (CN).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) DÂY THÉP VÀ LỚP XE ĐỊA HÌNH ĐƯỢC GIA CỐ BẰNG DÂY THÉP NÀY

(57) Sáng chế đề xuất dây thép để gia cường cao su. Dây thép bao gồm dây lõi và ít nhất ba dây bên ngoài xoắn quanh dây lõi, dây lõi bao gồm ít nhất một sợi lõi thứ nhất và nhiều sợi bên ngoài thứ nhất xoắn quanh sợi lõi thứ nhất, mỗi dây bên ngoài bao gồm nhiều sợi thứ hai, ít nhất một trong số nhiều sợi bên ngoài thứ nhất được tạo hình trước khi được xoắn vào dây lõi, và ít nhất một trong số các sợi thép thứ hai là thẳng trước khi được xoắn để tạo thành mỗi dây bên ngoài. Dây thép có hiệu suất được cải thiện về việc lõi sợi lõi.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến dây thép để gia cường cao su. Sáng chế còn đề cập đến lớp xe được gia cường bởi dây thép.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Dây thép để gia cường lớp xe tải nặng, như lớp xe địa hình, cần phải có độ bền cao, do vậy, dây thép có nhiều dây với nhiều sợi để đạt độ bền cao, và dây thép như vậy được gọi là dây OTR.

Thông thường một dây OTR có cấu trúc đa dây, và điều này làm dây thép có độ bền cao và tải phá hỏng cao.

Trong quá trình sử dụng hoặc chạy của lớp tải nặng, dây OTR phải chịu tải rất nặng mà tạo ra lực mạnh lên sợi lõi trong dây lõi của dây OTR, và đôi khi lực mạnh này làm sợi lõi bị lòi ra khỏi lớp cao su và sau đó phơi dưới không khí (còn gọi là lòi sợi lõi), và điều này làm độ bền của dây thép kém đi và dẫn đến vấn đề ăn mòn do việc lòi sợi lõi khiến hơi ẩm xâm nhập vào lớp cao su và ăn mòn các dây thép.

JP2006022413 bộc lộ dây thép có dây lõi và nhiều dây bọc, trong dây lõi sợi lõi dày hơn sợi bọc và sợi lõi được tạo hình lượn sóng. Bằng cách như vậy, việc lòi sợi lõi được cải thiện.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Một mục đích của sáng chế là đề xuất dây thép với hiệu suất tốt hơn.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất lớp được gia cường bởi các dây thép.

Theo mục đích thứ nhất, dây thép để gia cường cao su được đề xuất, dây thép này bao gồm dây lõi và ít nhất ba dây bên ngoài xoắn quanh dây lõi, dây lõi bao gồm ít nhất một sợi lõi thứ nhất và nhiều sợi bên ngoài thứ nhất xoắn quanh ít nhất một sợi lõi thứ nhất, mỗi dây bên ngoài bao gồm nhiều sợi thứ hai, ít nhất một trong số các sợi bên ngoài thứ nhất được tạo hình trước khi xoắn vào dây lõi, và ít nhất một trong số các sợi thép thứ hai là thẳng trước khi được xoắn để tạo thành mỗi dây bên ngoài.

Bằng cách đề xuất việc tạo hình trước cho ít nhất một trong số các sợi bên ngoài thứ nhất, việc lòi ra của sợi lõi thứ nhất được giảm do lực neo của sợi lõi thứ nhất được

cải thiện đáng kể.

Tốt hơn là tất cả các sợi bên ngoài thứ nhất được tạo hình trước khi xoắn vào dây lõi. Điều này dẫn đến lực neo của sợi lõi thứ nhất cao hơn và nhờ đó giảm nguy cơ lõi sợi lõi khi nhồi các dây thép vào trong lớp cao su của lốp xe.

Tốt hơn là ít nhất một sợi lõi thứ nhất được tạo hình trước khi xoắn vào dây lõi.

Tốt hơn là tất cả các sợi thép thứ hai là thẳng trước khi được xoắn để tạo thành dây bên ngoài.

“Thẳng” có nghĩa là sợi thép trong dây thép thành phẩm là sợi đã trải qua biến dạng chỉ bởi quá trình xoắn bắt đầu từ một sợi thẳng và kết thúc bằng sợi theo một đường xoắn hoặc nhiều đường dẫn xoắn áp lên nhau. “Thẳng” không có nghĩa là sợi thép là một đường thẳng hoàn toàn trong dây thép thành phẩm. Sợi thép thứ hai “thẳng” có đường xoắn dọc theo chiều dài của nó khi được tháo ra khỏi dây thép thành phẩm, điều này là do quá trình vặn xoắn nhưng không có bất kỳ biến dạng dẻo bổ sung khác.

“Được tạo hình trước” nghĩa là sợi thép, cụ thể là sợi bên ngoài thứ nhất, ở trong dây thép thành phẩm, là sợi trải qua không chỉ biến dạng bởi quá trình xoắn mà, ngoài ra, còn một số biến dạng dẻo bổ sung, sao cho nó chệch khỏi đường của sợi thẳng. Biến dạng dẻo bổ sung có thể là biến dạng uốn đơn, biến dạng uốn kép trên hai mặt phẳng khác nhau như được mô tả trong WO99/28547, biến dạng đa giác như được mô tả trong CN1133075 và kiểu biến dạng đã biết khác. Khi được tháo ra khỏi dây thép thành phẩm, sợi “được tạo hình trước” trong dây thép thành phẩm có sóng nhỏ do biến dạng dẻo bổ sung ngoài đường xoắn dọc theo chiều dài của nó. Sợi lõi thứ nhất trong dây lõi là một ngoại lệ do nó không phải trải qua quá trình xoắn như trong lõi, nói cách khác, sợi lõi thứ nhất được tạo hình trước chỉ có sóng nhỏ dọc theo chiều dài của nó mà không có đường xoắn.

Khi tháo sợi bên ngoài thứ nhất được tạo hình trước khỏi dây thép, sợi bên ngoài thứ nhất được tạo hình trước bao gồm các sóng A liên tục và các sóng B liên tục dọc theo chiều dài của nó. Cả các sóng A và các sóng B được tạo ra bởi các tác động kết hợp của quá trình biến dạng tạo hình trước và quá trình xoắn, các sóng A chủ yếu được tạo ra bởi biến dạng tạo hình trước ngoài quá trình xoắn trong khi các sóng B chủ yếu được tạo ra bởi quá trình xoắn ngoài quá trình biến dạng tạo hình trước. Tốt hơn là sóng A có chiều cao sóng nằm trong khoảng từ $1,05x d_1$ đến $4x d_1$ mm, d_1 là đường kính của sợi bên

ngoài thứ nhất, sóng B có chiều cao sóng nằm trong khoảng từ $0,5xD_1$ đến $1,5xD_1$ mm, D_1 là đường kính của vòng tròn bao của sợi bên ngoài thứ nhất, ở đây vòng tròn bao là vòng tròn nhỏ nhất bọc tất cả các sợi bên ngoài thứ nhất tại một mặt cắt ngang của dây thép. Tốt hơn nữa là sóng A có chiều cao sóng nằm trong khoảng từ $1,05xd_1$ đến $3,5xd_1$ mm, và sóng B có chiều cao sóng nằm trong khoảng từ $0,7xD_1$ đến $1,2xD_1$ mm. Nếu chiều cao sóng quá lớn, độ bền của dây thép sẽ rất thấp; và nếu chiều cao sóng quá thấp, lực neo của sợi lõi thứ nhất sẽ rất nhỏ.

Khi tháo sợi lõi thứ nhất được tạo hình trước khỏi dây thép, sợi lõi thứ nhất được tạo hình trước bao gồm các sóng C liên tục là kết quả của biến dạng tạo hình trước dọc theo chiều dài của nó. Tốt hơn là sóng C có chiều cao sóng nằm trong khoảng từ $1,05xd_2$ đến $4xd_2$ mm, d_2 là đường kính của sợi lõi thứ nhất. Tốt hơn nữa là, sóng C có chiều cao sóng nằm trong khoảng từ $1,05xd_2$ đến $3,5xd_2$ mm.

Chiều cao sóng được đo bằng máy chiếu biên dạng. Sợi được tháo ra khỏi dây thép và được cắt để có chiều dài bằng 100-150mm để làm mẫu đo chiều cao sóng, và cần đảm bảo rằng mặt phẳng của mẫu nhô ra có chiều cao sóng lớn nhất trước khi đo. Khi mẫu hoặc sợi nhô ra, chiều cao sóng được đo bằng cách trước tiên kẻ một đường thẳng ở giữa hai đỉnh sóng liền kề, và sau đó đo khoảng cách ngắn nhất từ chân sóng ở giữa hai đỉnh sóng liền kề đến đường thẳng. Khoảng cách lớn nhất này là chiều cao sóng, bao gồm đường kính của sợi thép.

Sợi bọc được bọc xung quanh các dây bên ngoài để cố định hình dạng của dây thép.

Các dây bao gồm dây lõi và dây bên ngoài có thể có cấu trúc hai lớp hoặc cấu trúc ba lớp. Cấu trúc hai lớp bao gồm lớp lõi mà sợi lõi thứ nhất ở trong đó và lớp ngoài mà sợi bên ngoài thứ nhất ở trong đó, trong khi đó cấu trúc ba lớp bao gồm lớp lõi, lớp ngoài và lớp trung gian. Trong trường hợp nhiều hơn hai lớp, các sợi trong lớp trung gian còn được xác định là sợi bên ngoài thứ nhất và tốt hơn là được tạo hình trước khi được quấn vào dây lõi.

Dây thép có thể có cấu trúc đã biết bất kỳ, như $7 \times 7 + 1$, $7 \times (1 + 6 + 12) + 1$, $(1 + 6) + 6 \times (3 + 9 + 15)$ hoặc $(1 + 6 + 12) + 6 \times (3 + 9 + 15)$.

Theo mục đích thứ hai của sáng chế, lớp xe địa hình được đề xuất, lớp này bao gồm nhiều lớp đai và lớp bố, trong đó đai được gia cường bởi các dây thép, ít nhất một

trong số các dây thép bao gồm dây lõi và ít nhất ba dây bên ngoài xoắn quanh dây lõi, dây lõi bao gồm ít nhất một sợi lõi thứ nhất và nhiều sợi bên ngoài thứ nhất xoắn quanh ít nhất một sợi lõi thứ nhất, mỗi dây bên ngoài bao gồm nhiều sợi thứ hai, ít nhất một trong số các sợi bên ngoài thứ nhất được tạo hình trước khi xoắn vào dây lõi, và ít nhất một trong số các sợi thép thứ hai là thẳng trước khi được xoắn để tạo thành mỗi dây bên ngoài.

Lớp xe địa hình có nguy cơ bị mòn sợi lõi giảm và do đó có chất lượng tốt hơn và tuổi thọ dài hơn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 thể hiện dây thép với cấu trúc $7 \times 7 + 1$.

Hình 2 thể hiện sợi thép được tạo hình trước và sợi thép thẳng mà được tháo ra khỏi dây thép

Mô tả chi tiết sáng chế

Các sợi thép cho dây thép được làm từ thanh dây thép.

Thanh dây thép đầu tiên được làm sạch bằng phương pháp tẩy cặn cơ học và/hoặc bằng cách tẩy bằng hóa chất trong dung dịch H_2SO_4 hoặc HCl để loại bỏ oxit có trên bề mặt. Thanh dây thép sau đó được rửa sạch trong nước và được làm khô. Thanh dây thép khô sau đó được đưa qua chuỗi thao tác kéo khô thứ nhất để làm giảm đường kính đến đường kính trung gian thứ nhất.

Ở đường kính trung gian thứ nhất, ví dụ ở khoảng 3,0 đến 3,5 mm, dây thép đã kéo khô được đưa vào xử lý nhiệt trung gian thứ nhất, gọi là tôi. Tôi có nghĩa là trước tiên auxtenit hóa đến khi nhiệt độ bằng khoảng $1000^\circ C$, sau đó là pha biến đổi từ auxtenit thành đá trân châu ở nhiệt độ bằng khoảng $600 - 650^\circ C$. Dây thép sau đó sẵn sàng để biến dạng cơ học thêm.

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

Ở đường kính trung gian thứ hai này, dây thép được đưa qua xử lý tôi lần thứ hai, cụ thể là auxtenit lại ở nhiệt độ bằng khoảng $1000^\circ C$ và sau đó dừng ở nhiệt độ từ 600 đến $650^\circ C$ để cho phép biến đổi thành đá trân châu.

Nếu sự giảm tổng số ở bước kéo khô thứ nhất và thứ hai không quá lớn, thao tác kéo trực tiếp có thể được thực hiện từ thanh dây thép đến đường kính trung gian thứ hai.

Sau khi xử lý tối thiểu lần thứ hai, dây thép thường được cung cấp lớp phủ đồng thau: đồng được mạ trên dây thép và kẽm được mạ trên đồng. Xử lý khuếch tán nhiệt được áp dụng để tạo thành lớp phủ đồng thau. Tùy ý, dây thép có thể được cung cấp lớp phủ hợp kim ba thành phần, bao gồm đồng, kẽm và hợp kim thứ ba của coban, titan, niken, sắt hoặc kim loại đã biết khác.

Dây thép được phủ đồng thau hoặc được phủ hợp kim ba thành phần sau đó được đưa qua một loạt bước giảm mặt cắt ngang cuối cùng bằng máy kéo ướn. Thành phẩm là dây thép với hàm lượng cacbon trên 0,60 phần trăm theo khối lượng, ví dụ cao hơn 0,70 phần trăm theo khối lượng, hoặc cao hơn 0,80 phần trăm theo khối lượng, hoặc thậm chí cao hơn 0,90 phần trăm theo khối lượng, với độ bền kéo đứt thường trên 2000 MPa, ví dụ trên 3800-2000d Mpa, hoặc trên 4100-2000d MPa hoặc trên 4400-2000d MPa (đ là đường kính của dây thép) và phù hợp để gia cường các sản phẩm đàn hồi.

Các dây thép phù hợp để gia cường lớp thường có đường kính cuối nằm trong khoảng từ 0,05 mm đến 0,60 mm, ví dụ từ 0,10 mm đến 0,40 mm. Các ví dụ của 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 chuẩn bị các sợi thép, ít nhất một sợi thép sẽ nằm ở lớp ngoài của dây lõi, tốt hơn là tất cả các sợi thép ở lớp ngoài của dây lõi, được đưa qua quá trình tạo hình trước, và sau đó tất cả các sợi thép được đưa qua quá trình xoắn để tạo thành dây thép.

Quá trình tạo hình trước là quá trình uốn đơn, uốn đôi trên hai mặt phẳng khác nhau, hoặc tạo hình trước kiểu đa giác. Tốt hơn là, quá trình này là uốn đơn vì nó dẫn đến sự giảm độ bền ít hơn cho sợi thép.

Hình 1 minh họa phương án thứ nhất. Dây thép 100 có cấu trúc 7x7+1, sợi lõi thứ nhất 105 và sợi bên ngoài thứ nhất 110 được tạo hình trước quá trình xoắn, và mỗi dây bên ngoài có các sợi 115 và sợi 120 ở trong lõi của dây bên ngoài, các sợi 115 và 120 là thẳng trước khi xoắn, sợi 125 bọc quanh các dây bên ngoài. Hình 2 thể hiện dạng sóng khác nhau của sợi 105, 110, 115 và 120. Sóng C, dạng sóng của sợi 105, chỉ được tạo ra bởi biến dạng tạo hình trước. Sóng A, dạng sóng nhỏ hơn của sợi 110, chủ yếu được tạo ra bởi biến dạng tạo hình trước ngoài quá trình xoắn. Sóng B, dạng sóng lớn

hơn của sợi 110, chủ yếu được tạo ra bởi quá trình xoắn ngoài biến dạng tạo hình trước. Dạng sóng của sợi 115 và 120 chỉ được tạo ra bởi quá trình xoắn, dạng sóng của sợi 115 và dạng sóng của sợi 120 có chiều cao sóng khác nhau do sợi 115 và sợi 120 có quá trình xoắn khác nhau. Như được thể hiện trên Hình 2, chiều cao sóng được đo bằng cách trước tiên kẻ đường thẳng giữa hai đỉnh sóng liền kề khi sợi nhô ra bởi sự chiếu biên dạng, và sau đó đo khoảng cách ngắn nhất từ chân sóng đến đường thẳng (xem ví dụ của Sóng A, Sóng B và Sóng C). Khoảng cách ngắn này là chiều cao sóng, bao gồm đường kính của sợi thép.

Thử nghiệm so sánh được tiến hành. Bảng 1 tóm tắt kết quả.

Bảng 1

	Phương án thứ nhất	Đối chứng 1	Đối chứng 2
Cấu trúc	7x7+1	7x7+1	7x7+1
Đường kính của sợi trong dây lõi và dây bên ngoài (mm)	0,25	0,25	0,25
Sợi được tạo hình trước	sợi lõi thứ nhất và sợi bên ngoài thứ nhất	sợi lõi thứ nhất	không có
Sợi thẳng	sợi thứ hai	sợi bên ngoài thứ nhất và sợi thứ hai	tất cả các sợi của dây thép
Kiểu tạo hình trước	uốn đơn	uốn đơn	không có
Chiều cao sóng trung bình của sóng A (mm)	0,358	không có	không có
Đường kính vòng tròn bao trung bình D1 (mm)	0,75	0,75	0,75
Chiều cao sóng trung bình của sóng B (mm)	0,664	0,658	0,662
Chiều cao sóng trung bình của sóng C (mm)	0,329	0,336	không có
Lực neo của sợi lõi (N)	135	11	9

Lực neo của sợi lõi được kiểm tra bằng phương pháp với các bước sau: trước tiên, tạo mẫu pha cao su được nhồi 4 dây thép được bố trí song song, khoảng cách giữa hai dây thép liền kề là 5mm được đo từ tâm của dây thép này đến tâm của dây thép kia, mẫu pha cao su có kích thước bằng 220x25x15mm (dài x rộng x cao); thứ hai, chọn một đầu của mẫu pha cao su, loại bỏ hợp chất cao su của đầu được chọn và để lại các dây thép ở trong, và đảm bảo phần còn lại của mẫu pha cao su có chiều dài bằng một inch (2,54cm);

thứ ba, tháo các dây bên ngoài và sợi bên ngoài thứ nhất ra khỏi các dây thép của đầu được chọn để lộ ra sợi lõi thứ nhất; thứ tư, kéo một trong số các sợi lõi thứ nhất ra ngoài mẫu pha cao su và ghi lại lực cần. Lực được ghi là lực neo của sợi lõi.

Từ bảng trên, rõ ràng là dây thép theo sáng chế có tác dụng cải thiện khá cao về lực neo của sợi lõi so với đối chứng. Lực neo của việc tạo hình trước sợi bên ngoài thứ nhất cao hơn 10 lần so với lực neo của việc tạo hình trước chỉ sợi lõi thứ nhất. Lực neo được cải thiện làm giảm nguy cơ lòi sợi lõi.

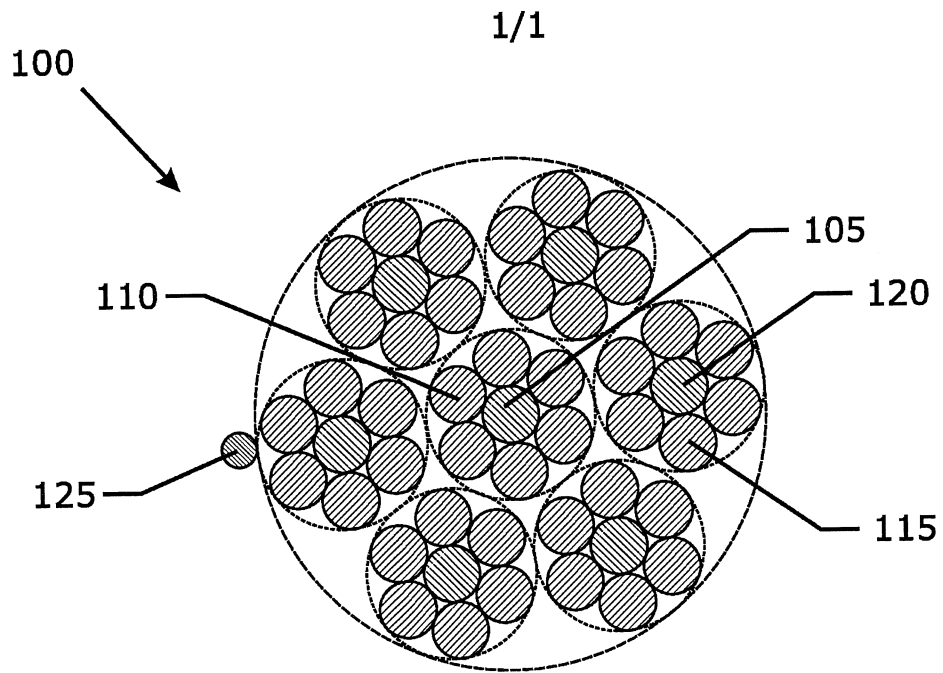
Phương án thứ hai là dây thép $7 \times (1+6+12)$. Mỗi dây của dây thép có cấu trúc ba lớp, lõi, lớp trung gian và lớp ngoài. Các sợi trong lớp trung gian và lớp ngoài được tạo hình trước quá trình xoắn, và các sợi còn lại của dây thép là thẳng trước quá trình xoắn. Sợi bên ngoài thứ nhất được tạo hình trước bao gồm các sóng A liên tục và các sóng B liên tục dọc theo chiều dài của nó, sóng A có chiều cao sóng bằng 0,290mm và sóng B có chiều cao sóng bằng 0,558mm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

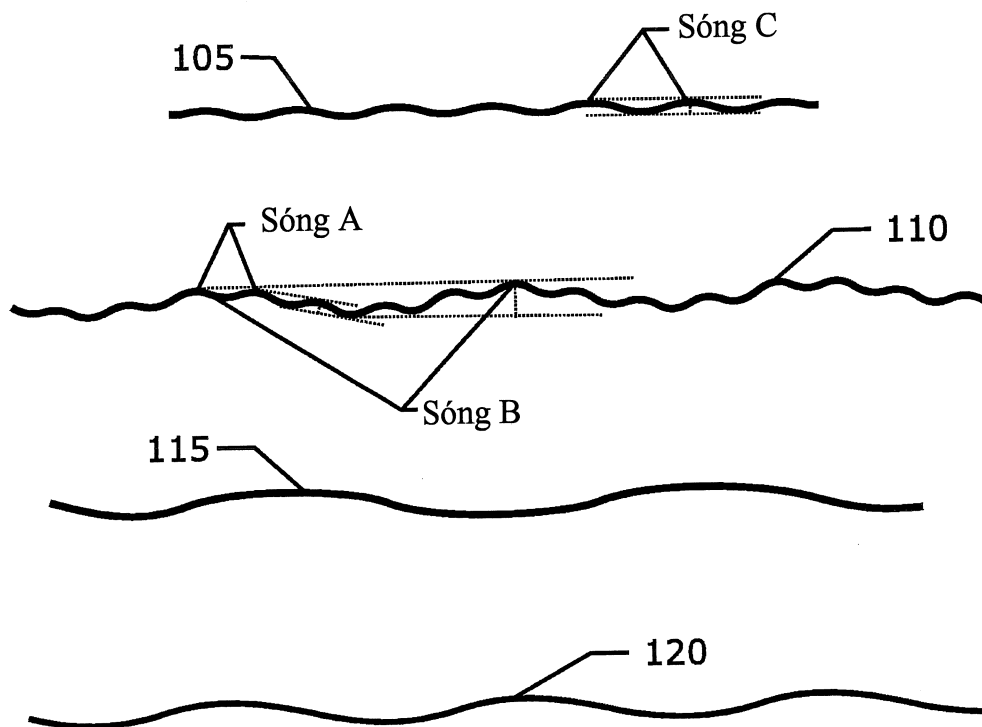
1. Dây thép (100) để gia cường cao su, dây thép (100) này bao gồm dây lõi và ít nhất ba dây bên ngoài được xoắn quanh dây lõi, dây lõi bao gồm ít nhất một sợi lõi thứ nhất (105) và nhiều sợi bên ngoài thứ nhất (110) được xoắn quanh ít nhất một sợi lõi thứ nhất (105), mỗi dây bên ngoài bao gồm nhiều sợi thứ hai (115, 120), ít nhất một trong số nhiều sợi bên ngoài thứ nhất (110) được tạo hình trước khi được xoắn vào dây lõi, khác biệt ở chỗ tất cả các sợi thép thứ hai (115, 120) là thẳng trước khi được xoắn để tạo thành dây bên ngoài.
2. Dây thép theo điểm 1, khác biệt ở chỗ tất cả trong số nhiều sợi bên ngoài thứ nhất (110) được tạo hình trước khi được xoắn vào dây lõi.
3. Dây thép theo điểm 1 hoặc 2, khác biệt ở chỗ ít nhất một sợi lõi thứ nhất (105) được tạo hình trước khi xoắn vào dây lõi.
4. Dây thép theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, khác biệt ở chỗ việc tạo hình trước lên sợi lõi thứ nhất (105) hoặc sợi bên ngoài thứ nhất (110) là uốn đơn, uốn đôi trên hai mặt phẳng khác nhau, hoặc tạo hình trước kiểu đa giác.
5. Dây thép theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 hoặc 4, khác biệt ở chỗ sợi bên ngoài thứ nhất được tạo hình trước (110) bao gồm các sóng A liên tục và các sóng B liên tục dọc theo chiều dài của nó, sóng A khác với sóng B về chiều cao sóng, sóng A có chiều cao sóng nằm trong khoảng từ $1,05x d_1$ đến $4x d_1$ mm, d_1 là đường kính của sợi bên ngoài thứ nhất (110), sóng B có chiều cao sóng nằm trong khoảng từ $0,5xD_1$ đến $1,5xD_1$ mm, D_1 là đường kính của vòng tròn bao của sợi bên ngoài thứ nhất (110).
6. Dây thép theo điểm 5, khác biệt ở chỗ sóng A có chiều cao sóng nằm trong khoảng từ $1,05x d_1$ đến $3,5x d_1$ mm, sóng B có chiều cao sóng nằm trong khoảng từ $0,7xD_1$ đến $1,2xD_1$ mm.
7. Dây thép theo điểm 3, khác biệt ở chỗ sợi lõi thứ nhất được tạo hình trước (105) bao gồm các sóng C liên tục dọc theo chiều dài của nó, sóng C có chiều cao sóng nằm trong khoảng từ $1,05x d_2$ đến $4x d_2$ mm, d_2 là đường kính của sợi lõi thứ nhất (105).
8. Dây thép theo điểm 7, khác biệt ở chỗ sóng C có chiều cao sóng nằm trong khoảng

từ $1,05x d_2$ đến $3,5x d_2$ mm.

9. Lớp xe địa hình, bao gồm nhiều lớp đai và lớp bố, khác biệt ở chỗ, đai được gia cường bởi các dây thép (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8.



Hình 1



Hình 2