



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

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

(11)



1-0043764

(51)^{2020.01} D07B 1/06

(13) B

(21) 1-2021-05103

(22) 18/02/2020

(86) PCT/EP2020/054218 18/02/2020

(87) WO2020/173759 03/09/2020

(30) 201910143498 26/02/2019 CN

(45) 25/03/2025 444

(43) 25/02/2022 407A

(73) NV BEKAERT SA (BE)

Bekaertstraat 2, 8550 Zwevegem, Belgium

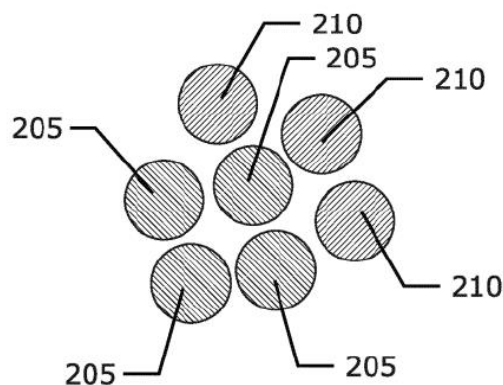
(72) ZHANG, Aijun (CN); XI, Haidong (CN); ZHOU, Wei (CN).

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

(54) LỖI THÉP CHO VIỆC CƯỜNG LỰC CAO SU VÀ LỚP BAO GỒM LỖI THÉP
NÀY

(21) 1-2021-05103

(57) Lõi thép với kết cấu là $m+n$ được đề xuất. Lõi thép bao gồm nhóm thứ nhất của các sợi lõi có số lượng là m và nhóm thứ hai của các sợi vỏ có số lượng là n , nhóm thứ hai và nhóm thứ nhất được quấn quanh nhau với cùng bước xoắn và cùng chiều xoắn, trong đó các sợi lõi không được quấn với nhau, các sợi lõi là song song hoặc có bước xoắn là lớn hơn 300 mm, và các sợi vỏ có bước xoắn là nhỏ hơn hoặc bằng với 30mm, các sợi lõi có độ bền kéo trung bình T_c theo MPa khi được gỡ từ lõi thép đã nêu, các sợi vỏ có độ bền kéo trung bình T_s theo MPa khi được gỡ từ lõi thép đã nêu, T_c và T_s thỏa mãn: $5 < (T_c - T_s) < 200$. Sáng chế đề xuất lõi thép với tải phá hỏng cao và hiệu quả sản xuất cao mà không làm tăng chi phí.



HÌNH 2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

- [1] Sáng chế đề cập đến lõi thép cho việc cường lực cao su. Sáng chế cũng đề cập đến các vật phẩm cao su được cường lực bởi lõi thép này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

- [2] Lõi thép được sử dụng rộng rãi để cường lực các vật phẩm cao su, như lốp, ống, đai vận chuyển và v.v., do lõi thép có thể cung cấp độ bền và độ linh hoạt đủ cho các vật phẩm cao su.
- [3] Mới đây lốp màu xanh là xu hướng do nó nhẹ hơn và có thể tiết kiệm nhiều năng lượng hơn. Do việc cường lực của lốp, lõi thép cấu thành từ các sợi thép với độ bền kéo cao theo đó được phát triển, do độ bền kéo cao của sợi thép có thể đem lại tải phá hủy đủ với đường kính sợi thép mỏng hơn, và nhờ đó đường kính và khối lượng của lõi thép được giảm. Việc sử dụng các lõi thép mỏng hơn và nhẹ hơn cũng khiến lốp mỏng hơn và nhẹ hơn.
- [4] Tuy nhiên các sợi thép với độ bền kéo cao là khó để được xử lý như được xoắn để là lõi thép, do độ bền kéo cao hơn dẫn đến vấn đề nứt gãy cao hơn trong suốt quy trình xử lý.
- [5] US5616197 bộc lộ lốp xe tải được cường lực bởi lõi thép loại U+T. Các sợi thép với siêu độ bền kéo và cấu trúc đai được thiết kế đặc biệt khiến lốp có khối lượng được giảm.
- [6] Lõi thép loại U+T trong đó các sợi chữ U được tháo xoắn và song song và các sợi T được xoắn thành nhóm với các sợi chữ U với cùng độ dài ngang và chiều xoắn. Tuy nhiên trong việc sản xuất lõi thép lõi thép loại này có tỷ lệ nứt gãy sợi thép cao trong suốt việc sản xuất, và điều này dẫn đến hiệu quả sản xuất thấp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

- [7] Mục đích thứ nhất của sáng chế là để giải quyết vấn đề được đề cập ở trên.

- [8] Mục đích thứ hai của sáng chế là cung cấp lõi thép với tải phá hỏng cao và hiệu quả sản xuất cao mà không làm tăng chi phí.
- [9] Mục đích thứ ba của sáng chế là đề xuất lớp được cường lực bởi lõi thép với tải phá hỏng cao và hiệu quả sản xuất cao mà không làm tăng chi phí.
- [10] Theo lõi thép theo sáng chế với kết cấu của m+n được đề xuất. Lõi thép bao gồm nhóm thứ nhất của các sợi lõi có số lượng là m và nhóm thứ hai của các sợi vỏ có số lượng là n, nhóm thứ hai và nhóm thứ nhất được quấn quanh nhau với cùng bước xoắn và cùng chiều xoắn, trong đó các sợi lõi không được quấn với nhau, các sợi lõi là song song hoặc có bước xoắn là lớn hơn 300 mm, và các sợi vỏ có bước xoắn là nhỏ hơn hoặc bằng với 30mm, các sợi lõi có độ bền kéo trung bình T_c theo MPa khi được gỡ từ lõi thép đã nêu, các sợi vỏ có độ bền kéo trung bình T_s theo MPa khi được gỡ từ lõi thép đã nêu, T_c và T_s thỏa mãn: $5 < (T_c - T_s) < 200$.
- [11] Lõi thép theo sáng chế có hiệu quả sản xuất cao với tỷ lệ nứt gãy sợi thép thấp trong suốt việc sản xuất lõi thép trong khi tải phá hủy lõi thép được duy trì và chi phí của lõi thép không bị tăng.
- [12] Để tạo ra lõi thép m+n trong đó các sợi lõi không được xoắn với nhau, và các sợi lõi là song song hoặc có bước xoắn là lớn hơn 300 mm, số lượng xoắn trên các sợi lõi là nhiều hơn số lần xoắn trên các sợi vỏ, do các sợi lõi được đưa ra bên ngoài của giá của máy bó trong khi các sợi vỏ được đưa vào bên trong giá của máy bó. Do đó các sợi lõi là dễ nứt gãy hơn các sợi vỏ. Cụ thể khi độ bền kéo của các sợi lõi là siêu bền, nghĩa là trên $4100-2000 \times D \text{MPa}$, các sợi lõi nứt gãy nhiều hơn. Sáng chế giải quyết vấn đề nứt gãy sợi thép bằng việc khiến độ bền kéo của các sợi lõi lớn hơn một chút các sợi vỏ, cùng lúc đó tải phá hủy của lõi thép được duy trì mà không làm tăng chi phí. Độ bền kéo của các sợi lõi cao hơn có thể chống lại ứng suất cắt xoắn cao hơn mà được tạo ra từ rất nhiều lần xoắn, và điều này khiến việc nứt vỡ của các sợi lõi được giảm trong việc sản xuất lõi thép. Tuy nhiên nếu sự chênh lệch giữa T_c và T_s là quá cao, nghĩa là lớn hơn 200MPa, điều này sẽ dẫn đến chi phí sản xuất lớn hơn, do độ bền kéo cao hơn như vậy chủ yếu đạt được bằng việc tăng hàm lượng cacbon của sợi thép hoặc việc điều chỉnh thành phần của sợi thép mà dẫn đến chi phí cao hơn,

và điều này không phải là kỳ vọng của tác giả sáng chế. Mặt khác, sự chênh lệch độ bền kéo quá cao giữa các sợi lõi và các sợi vỏ, nghĩa là lớn hơn 200MPa, sẽ dẫn đến sự nứt gãy cao hơn trong suốt quá trình xử lý lõi như được đề cập ở trên.

- [13] Khi quan sát các sợi lõi sau khi các sợi vỏ được cắt ra, cả hai việc quan sát thể hiện rằng các sợi lõi không được quấn với nhau: 1) không có sự chồng lấp giữa hai sợi lõi bất kỳ, trong trường hợp này các sợi lõi được xem là song song; 2) bước xoắn của các sợi lõi được đo là lớn hơn 300 mm theo GBT33159-2016.
- [14] Tốt hơn là, các sợi vỏ có bước xoắn là trong khoảng từ 5 đến 30mm.
- [15] Tốt hơn là, T_c và T_s thỏa mãn: $10 < (T_c - T_s) < 100$. Tốt hơn nữa là, $10 < (T_c - T_s) < 150$. Tốt nhất là, $10 < (T_c - T_s) < 100$ hoặc thậm chí $15 < (T_c - T_s) < 60$.
- [16] Tốt hơn là, các sợi thép bao gồm các sợi lõi và các sợi vỏ có cùng thành phần thép.
- [17] Độ bền kéo của sợi lõi hoặc sợi vỏ tốt hơn là không quá cao, do độ bền kéo rất cao sẽ dẫn đến độ dẻo thấp hơn và nhiều sự nứt gãy sợi hơn. Tốt hơn là, $3800 - 2000 \times D_c < T_c < 4300 - 2000 \times D_c$, D_c là đường kính trung bình của các sợi lõi. Tốt hơn là, $3800 - 2000 \times D_s < T_s < 4300 - 2000 \times D_s$, D_s là đường kính trung bình của các sợi vỏ.
- [18] Tất cả các sợi của lõi thép bao gồm các sợi lõi và các sợi vỏ có đường kính đồng nhất. Do độ chính xác của việc sản xuất, đường kính của mỗi sợi hoặc sợi lõi hoặc sợi vỏ không thể nào là tuyệt đối giống nhau, do đó sáng chế xác định rằng D_c là gần như bằng với D_s , và “gần như bằng” có nghĩa là sự chênh lệch giữa D_c và D_s là trong khoảng $\pm 0,005\text{mm}$, và trong trường hợp này được xem là tất cả các sợi của lõi thép có đường kính đồng nhất. Trong suốt quy trình xoắn để tạo thành lõi thép, lõi thép chịu lực căng lớn, nếu đường kính sợi lõi là lớn hơn đường kính sợi vỏ, sự phân bố lực căng trở nên không đồng nhất, và các sợi lõi chịu nhiều lực căng hơn, và điều này khiến các sợi lõi là khá dễ dàng nứt gãy, và điều này là không được mong muốn. Do đó, theo sáng chế đường kính sợi lõi là giống như đường kính sợi vỏ.

- [19] Tốt hơn là m là lớn hơn n. Tốt hơn nữa là m là 3 hoặc 4. Kết cấu này có hiệu quả xuyên cao su tốt hơn.
- [20] Theo khía cạnh thứ ba của sáng chế lớp được đề xuất. Lớp bao gồm lớp đai, lớp thịt, lớp mặt lăn và cặp phần mép lớp, lớp đai và/hoặc lớp thịt được gắn với ít nhất một lõi thép cải tiến.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo

- [21] Hình 1 thể hiện quy trình tạo ra lõi thép m+n.
- [22] Hình 2 thể hiện phương án thứ nhất của lõi thép 4+3.

Mô tả chi tiết sáng chế

- [23] Các sợi thép cho lõi thép được làm từ thép cuộn.
- [24] Thép cuộn trước tiên được làm sạch bằng việc tẩy cặn cơ học và / hoặc bằng việc tẩy gỉ hóa học trong dung dịch H_2SO_4 hoặc HCl để loại bỏ các oxit có mặt trên bề mặt. Thép cuộn sau đó được rửa trong nước và được làm khô. Thép cuộn được làm khô sau đó được tiến hành chuổi các thao tác kéo khô thứ nhất để làm giảm đường kính cho đến đường kính trung bình thứ nhất.
- [25] Ở đường kính trung bình thứ nhất D1 này, ví dụ ở khoảng từ 3,0 đến 3,5 mm, dây thép được kéo khô được tiến hành việc xử lý nhiệt trung gian thứ nhất, theo sáng chế. Theo sáng chế có nghĩa là trước tiên austenit hóa cho đến khi nhiệt độ là khoảng $1000^{\circ}C$ được tiếp theo sau bởi pha biến đổi từ austenit thành pearlit tại nhiệt độ là khoảng $600 - 650^{\circ}C$. Dây thép sau đó sẵn sàng cho việc biến dạng cơ học thêm.
- [26] Sau đó dây thép được kéo khô thêm từ đường kính trung bình thứ nhất D1 cho đến đường kính trung bình thứ hai D2 theo số các bước giảm đường kính thứ hai. Đường kính thứ hai D2 điển hình nằm trong khoảng từ 1,0 mm đến 2,5 mm.
- [27] Ở đường kính trung bình thứ hai D2 này, dây thép được tiến hành việc xử lý thứ hai theo sáng chế, nghĩa là austenit hóa lần nữa tại nhiệt độ là khoảng $1000^{\circ}C$ và sau đó tôi tại nhiệt độ là từ 600 đến $650^{\circ}C$ để cho phép việc biến đổi thành pearlit.

- [28] Nếu tổng độ giảm trong bước kéo khô thứ nhất và thứ hai là không quá lớn thao tác kéo trực tiếp có thể được thực hiện từ thép cuộn đến đường kính D2.
- [29] Sau việc xử lý thứ hai theo sang chế này dây thép thường được bố trí với lớp phủ đồng thau: đồng được mạ lên dây thép và kẽm được mạ lên đồng. Xử lý khuếch tán nhiệt được áp dụng để tạo thành lớp phủ đồng thau. Mặt khác, dây thép có thể được đề xuất với lớp phủ hợp kim ba chất, bao gồm đồng, kẽm và kim loại thứ ba là coban, titan, niken, sắt hoặc kim loại đã biết khác.
- [30] Dây thép được phủ đồng thau sau đó được tiến hành các chuỗi cuối của các bước giảm mặt cắt ngang bằng các máy kéo ước. Sản phẩm cuối cùng là dây thép với hàm lượng cacbon trên 0,60 phần trăm theo khối lượng, ví dụ lớn hơn 0,70 phần trăm theo khối lượng, hoặc lớn hơn 0,80 phần trăm theo khối lượng, hoặc thậm chí lớn hơn 0,90 phần trăm theo khối lượng, với độ bền kéo điển hình trên 2000 MPa, ví dụ trên 3800-2000xD (HT) Mpa, hoặc trên 4100-2000xD MPa (ST) hoặc trên 4400-2000xD (UT) MPa (D là đường kính của dây thép cuối cùng, nghĩa là D là Dc hoặc Ds) và được thích ứng cho việc cường lực của các sản phẩm đàn hồi.
- [31] Các dây thép được thích ứng cho việc cường lực của các lớp điển hình có đường kính cuối cùng nằm trong khoảng 0,05 mm đến 0,60 mm, ví dụ từ 0,10 mm đến 0,40 mm. Các ví dụ của các đường kính dây 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.
- [32] Hình 1 thể hiện quy trình tạo ra lõi thép m+n. Lõi thép được làm bằng máy loại bó. Hai sợi lõi 105 được đưa ra bên ngoài của giá 135 của máy bó và hai sợi vỏ 110 được đưa vào bên trong giá 135 của máy bó. Trước tiên hai sợi lõi 105 được nối và được dẫn hướng để đi qua ròng rọc 115 và ròng rọc 120, sau đó hai sợi lõi tạo thành dây; hai sợi vỏ 110 được nối, và sau đó hai sợi vỏ 110 là nhóm được xoắn với dây của hai sợi lõi 105 tại ròng rọc 125 và ròng rọc 130 để tạo thành lõi, sau đó lõi được tiến hành xoắn ngược và sau đó được đưa lên lõi quấn. Nhóm thứ hai của các sợi vỏ và nhóm thứ nhất của các sợi lõi được quấn quanh nhau với cùng bước xoắn và cùng chiều xoắn, trong đó các sợi lõi không được quấn với nhau, các sợi lõi là song song hoặc có bước xoắn là lớn hơn 300 mm,

các sợi vỏ có bước xoắn là nhỏ hơn hoặc bằng với 30 mm. Trong suốt quy trình bó, các sợi lõi được tiến hành xoắn bốn lần bao gồm việc xoắn hai lần theo chiều S tại ròng rọc 115 và ròng rọc 120 và việc xoắn hai lần theo chiều Z tại ròng rọc 125 và ròng rọc 130; trong đó các sợi vỏ được tiến hành xoắn hai lần bao gồm việc xoắn theo chiều Z tại ròng rọc 125 và ròng rọc 130. Các sợi lõi được tiến hành hai lần xoắn nhiều hơn các sợi vỏ, và ngoài ra các sợi lõi được tiến hành việc xoắn theo các chiều khác nhau, nghĩa là xoắn vào (chiều S) và xoắn ra (chiều Z), do đó các sợi lõi là dễ nứt gãy hơn các sợi vỏ trong việc sản xuất lõi thép. Sáng chế giải quyết vấn đề. Sáng chế khiến các sợi lõi có độ bền kéo lớn hơn một chút so với các sợi vỏ để giảm tỷ lệ nứt gãy sợi thép trong việc sản xuất lõi thép, trong khi giá lõi thép không bị tăng. Điều này đạt được bằng việc điều chỉnh quy trình kéo của quy trình tạo ra sợi được đề cập ở trên, nghĩa là việc điều chỉnh tỷ lệ nén của khuôn kéo, nghĩa là kéo dây ướn.

- [33] Hình 2 thể hiện phương án thứ nhất. Lõi thép có kết cấu 4+3 bao gồm bốn sợi lõi 205 và ba sợi vỏ 210. Bốn sợi lõi 205 là song song với nhau. Các sợi vỏ 210 có bước xoắn là 18mm.

[34] Bảng 1

	Phương án thứ nhất	Tham chiếu 1	Tham chiếu 2	Tham chiếu 3
Kết cấu	4+3	4+3	4+3	4+3
Dc (mm)	0,35	0,35	0,35	0,35
Ds (mm)	0,35	0,35	0,35	0,35
Tc (MPa)	3306	3547	3110	3271
Ts (MPa)	3268	3269	3260	3270
Tc-Ts	38	278	-150	1
Tải phá hủy lõi (N)	2212	2285	2135	2200
Tỷ lệ nứt gãy sợi lõi (lần/tấn)	3	32	1	13

- [35] Phương án thứ nhất và tham chiếu 1-3 được thực hiện bởi phương pháp là giống như quy trình được thể hiện trên hình 1. Tham chiếu 1 có tỷ lệ nứt gãy sợi lõi cao và chi phí sản xuất cao do độ bền kéo của các sợi lõi là rất cao. Tham chiếu 2 giảm tỷ lệ nứt gãy sợi bằng việc giảm độ bền kéo của các sợi lõi, tuy nhiên tải phá hủy của lõi thép cũng được giảm nhiều. Tham chiếu 3 có độ bền kéo giữa các sợi lõi tương tự và các sợi vỏ, nhưng nó có tỷ lệ nứt gãy sợi lõi cao.
- [36] Từ bảng trên, lõi theo sáng chế có tỷ lệ nứt gãy sợi lõi thấp trong khi duy trì tải phá hủy lõi cao. Mức tăng nhỏ về T_c có thể giúp giảm sự nứt gãy sợi thép trong suốt việc sản xuất lõi thép trong khi duy trì tải phá hủy lõi thép mà không làm tăng đáng kể chi phí.
- [37] Phương pháp kiểm tra và tính toán độ bền kéo trung bình T_c và T_s bao gồm các bước:
- Gỡ các sợi lõi và các sợi vỏ khỏi lõi thép,
 - Tính toán độ bền kéo của sợi riêng lẻ bằng cách chia tải phá hủy sợi cho diện tích tiết diện của sợi, tải phá hủy sợi được đo theo nguyên tắc được đề cập trong chuẩn ISO6892-1:2009 với một số thiết đặt cụ thể như độ dài kẹp là 250mm và tốc độ kiểm tra là 100mm/phút, kiểm tra 5 lần cho mỗi sợi,
 - Tính toán độ bền kéo trung bình của các sợi lõi và độ bền kéo trung bình của các sợi vỏ để thu được T_c và T_s .
- [38] Đường kính trung bình của các sợi lõi và đường kính trung bình của các sợi vỏ được kiểm tra theo cách sau đây:
- Gỡ các sợi lõi và các sợi vỏ khỏi lõi thép,
 - Đo đường kính của sợi riêng lẻ theo micro mét, kiểm tra 5 lần đối với mỗi sợi,
 - Tính toán đường kính trung bình của các sợi lõi và đường kính trung bình của các sợi vỏ để thu được D_c và D_s .
- [39] Tỷ lệ nứt gãy sợi lõi được đo bằng việc tính toán tỷ lệ của số lần của sự nứt gãy sợi lõi với tấn sản xuất của lõi thép.

- [40] Phương án thứ hai là 4+6x0,32. Bốn sợi lõi là song song với nhau. Các sợi vỏ có bước xoắn là 18mm. Sự chênh lệch giữa T_c và T_s là 40MPa.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Lõi thép, lõi thép đã nêu bao gồm nhóm thứ nhất của các sợi lõi có số lượng là m và nhóm thứ hai của các sợi vỏ có số lượng là n,

nhóm thứ hai đã nêu và nhóm thứ nhất đã nêu được xoắn với nhau với cùng bước xoắn và cùng chiều xoắn,

trong đó các sợi lõi đã nêu không được xoắn với nhau, các sợi lõi là song song hoặc có bước xoắn là lớn hơn 300 mm, các sợi vỏ đã nêu có bước xoắn là nhỏ hơn hoặc bằng 30mm,

khác biệt ở chỗ các sợi lõi đã nêu và các sợi vỏ đã nêu có đường kính đồng nhất, các sợi lõi đã nêu có độ bền kéo trung bình T_c theo MPa khi được gỡ từ lõi thép đã nêu, các sợi vỏ đã nêu có độ bền kéo trung bình T_s theo MPa khi được gỡ từ lõi thép đã nêu, T_c đã nêu và T_s đã nêu thỏa mãn:

$$5 < (T_c - T_s) < 200.$$

2. Lõi thép theo điểm 1, khác biệt ở chỗ T_c đã nêu và T_s đã nêu thỏa mãn: $10 < (T_c - T_s) < 150$.

3. Lõi thép theo điểm 2, khác biệt ở chỗ T_c đã nêu và T_s đã nêu thỏa mãn: $10 < (T_c - T_s) < 100$.

4. Lõi thép theo điểm 3, khác biệt ở chỗ T_c đã nêu và T_s đã nêu thỏa mãn: $15 < (T_c - T_s) < 60$.

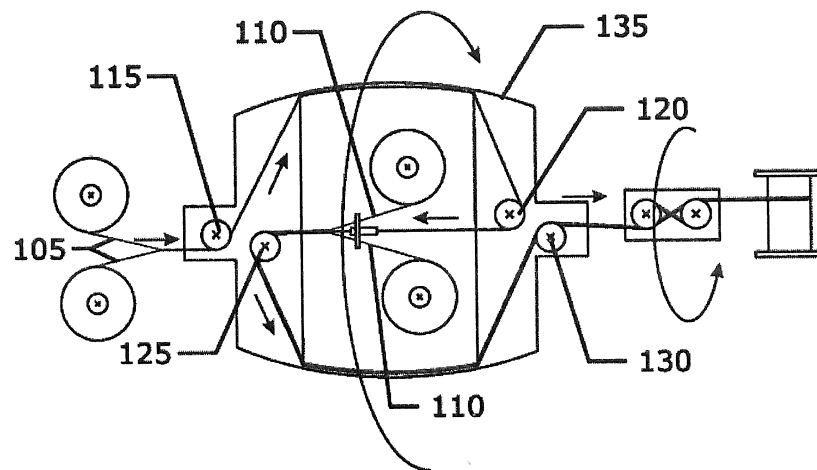
5. Lõi thép theo điểm 1, khác biệt ở chỗ T_c đã nêu thỏa mãn: $3800 - 2000 \times D_c < T_c < 4300 - 2000 \times D_c$, D_c là đường kính trung bình của các sợi lõi.

6. Lõi thép theo điểm 1, khác biệt ở chỗ T_s đã nêu thỏa mãn: $3800 - 2000 \times D_s < T_s < 4300 - 2000 \times D_s$, D_s là đường kính trung bình của các sợi vỏ.

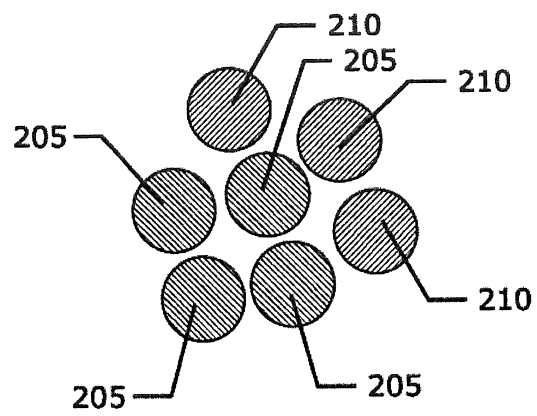
7. Lõi thép theo điểm 1, khác biệt ở chỗ m là lớn hơn n.

8. Lõi thép theo điểm 7, khác biệt ở chỗ m là 3 hoặc 4.

9. Lớp bao gồm lớp đai, lớp thịt, lớp mặt lăn và cặp phần mép lớp, khác biệt ở chỗ lớp đai đã nêu và/hoặc lớp thịt đã nêu được gắn với ít nhất một lõi thép theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8.



Hình 1



Hình 2