

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7653985号  
(P7653985)

(45)発行日 令和7年3月31日(2025.3.31)

(24)登録日 令和7年3月21日(2025.3.21)

(51)国際特許分類

D 0 7 B	1/16 (2006.01)	F I	D 0 7 B	1/16
D 0 7 B	1/06 (2006.01)		D 0 7 B	1/06
B 6 0 C	9/00 (2006.01)		B 6 0 C	9/00

A  
M

請求項の数 11 (全21頁)

(21)出願番号 特願2022-527170(P2022-527170)  
 (86)(22)出願日 令和2年11月5日(2020.11.5)  
 (65)公表番号 特表2023-501540(P2023-501540)  
 A)  
 (43)公表日 令和5年1月18日(2023.1.18)  
 (86)国際出願番号 PCT/FR2020/051997  
 (87)国際公開番号 WO2021/094676  
 (87)国際公開日 令和3年5月20日(2021.5.20)  
 審査請求日 令和5年10月30日(2023.10.30)  
 (31)優先権主張番号 1912768  
 (32)優先日 令和1年11月15日(2019.11.15)  
 (33)優先権主張国・地域又は機関  
 フランス(FR)

(73)特許権者 514326694  
 コンパニー ゼネラール デ エタブリッシュ  
 スマン ミュラン  
 フランス共和国 63000 クレルモン  
 フエラン プラス デ カルム ドゥショ  
 23  
 (74)代理人 100094569  
 弁理士 田中 伸一郎  
 (74)代理人 100103610  
 弁理士 吉田 和彦  
 (74)代理人 100109070  
 弁理士 須田 洋之  
 (74)代理人 倉澤 伊知郎  
 (74)代理人 100130937

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 被覆内層を有する、性能が改善された2層マルチストランドケーブル

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

2層マルチストランドコード(50)であって、

K-1本の内部ストランド(TI)で構成された前記コードの内層(CI)を備え、  
 前記内部ストランド(TI)又は各内部ストランド(TI)は、2層(C1、C3)ストランドであり、かつ、

Q本の内部金属スレッド(F1)で構成された内層(C1)と、

前記内層(C1)の周囲に巻かれたN本の外部金属スレッド(F3)で構成された外層(C3)と、を含み、

前記2層マルチストランドコード(50)は、前記コードの前記内層(CI)の周囲に巻かれたL&gt;1本の外部ストランド(TE)で構成された前記コードの外層(CE)を備え、

前記外部ストランド(TE)又は各外部ストランド(TE)は2層(C1'、C3')ストランドであり、かつ、

Q'本の内部金属スレッド(F1')で構成された内層(C1')と、

前記内層(C1')の周囲に巻かれたN'本の外部金属スレッド(F3')で構成された外層(C3')と、

を含み、

前記コード(50)は、被覆内層(CIG)を製造するステップを含む方法によって取得され、

10

20

前記ステップでは、厚みGを有するエラストマー組成物で前記内層(CI)を取り囲み、その後、L本の外部ストランドによって取り囲んで前記外層(CE)を形成し、

Lは、前記内層(CI)が理論上の外層(CE-T)に直接接触した時に得られる前記理論上の外層(CE-T)上に敷設できる外部ストランド(TE)の最大数であるLmaxよりも厳密に多い、ことを特徴とするコード(50)。

【請求項2】

$L = L_{max} + 1$  又は  $L = L_{max} + 2$  である、

請求項1に記載のコード(50)。

【請求項3】

前記内部ストランド(TI)又は各内部ストランド(TI)の直径D1は、各外部ストランド(TE)の直径D2に等しい、

請求項1に記載のコード(50)。

【請求項4】

前記コードの前記外層(CE)は、前記外部ストランドのストランド間距離が厳密に20  $\mu m$ 未満であるように飽和している、

請求項1に記載のコード(50)。

【請求項5】

エラストマー組成物の前記被覆物の前記厚みGは厳密に0mmよりも大きい、  
請求項1に記載のコード(50)。

【請求項6】

エラストマー組成物の前記被覆物の前記厚みGは0.80mm以下である、  
請求項1に記載のコード(50)。

【請求項7】

各外部ストランド(TE)の前記外層(C3')は、スレッド間距離I3'が5  $\mu m$ 以上であるように不飽和化される、

請求項1に記載のコード(50)。

【請求項8】

各内部ストランド(TI)の前記外層(C3)は、スレッド間距離I3が5  $\mu m$ 以上であるように不飽和化される、

請求項1に記載のコード(50)。

【請求項9】

$Q = 3$ 、かつ、 $N = 8$  であり、

前記又は各内部ストランド(TI)の各内部スレッド(F1)は、前記又は各内部ストランド(TI)の各外部金属スレッド(F3)の直径d3に等しい直径d1を有し、

$Q' = 3$ 、かつ、 $N' = 8$  であり、

各外部ストランド(TE)の各内部スレッド(F1')は、各外部ストランド(TE)の各外部金属スレッド(F3')の直径d3'に等しい直径d1'を有し、

$d_1 = d_3 = d_1' = d_3'$  である、

請求項1に記載のコード(50)。

【請求項10】

エラストマーマトリックス(102)と、請求項1に記載の少なくとも1つのコード(50)とを含む、

ことを特徴とする補強製品(100)。

【請求項11】

請求項1に記載の少なくとも1つのコード(50)、又は請求項10に記載の補強製品を含む、

ことを特徴とするタイヤ(10)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、特にタイヤの、具体的には重工業車両のタイヤの補強に使用できるマルチストランドコードに関する。

【背景技術】

【0002】

半径方向カーカス補強体を有するタイヤは、トレッド部と、2つの非伸縮性のビード部と、ビード部をトレッド部に接続する2つのサイドウォール部と、カーカス補強体とトレッド部との間に周方向に配置されたベルト又はクラウン補強体とを含む。このクラウン補強体は、異なる機能を有する複数の補強体を含む。

【0003】

クラウン補強体は、一般にフィラメント状の金属ワーキング補強要素を含む2つのワーキングプライ又はクロスプライを含むワーキング補強体を含み、ワーキング補強要素は、各ワーキングプライ内で互いに実質的に平行に、ただし一方のプライから他方のプライに交差して、すなわち正中円周面に対して一般に10°~45°の角度だけ対称的又は非対称的に傾斜して配置される。このワーキング補強体は、数ある機能の中でも特に、タイヤに操縦能力を提供し、すなわちタイヤが装着されている車両のコーナリングを可能にする能力をタイヤに与えるように、タイヤの走行時に地面から加わる横荷重を少なくとも部分的にタイヤに伝えることを可能にする。

10

【0004】

先行技術からは、国際公開第2016/051669号の実施例に開示されるような2層マルチストランド金属コードを含むワーキングプライ補強要素が知られている。このコードは、1本の内部ストランドで構成されたコードの内層と、コードの内層の周囲に螺旋状に巻かれた7本の外部ストランドで構成されたコードの外層とを含む。内部ストランドは、2本の内部金属スレッドで構成されたストランドの内層と、9本の外部金属スレッドで構成されたストランドの外層とを含む。さらに、各外部ストランドは、3本の内部金属スレッドで構成されたストランドの内層と、8本の外部金属スレッドで構成されたストランドの外層とを含む。

20

【0005】

国際公開第2016/051669号では、タイヤが走行時に遭遇する障害物によってクラウン補強体に、とりわけワーキング補強体に生じる損傷を回避するように、できるだけ高い剛性及び破断力(*force at break*)を有するフィラメント状のワーキング補強要素を提供することが目的である。国際公開第2016/051669号では、層の外部金属スレッドの直径が内層の内部金属スレッドの直径よりも大きい場合にこの目的が達成される。

30

【0006】

従って、国際公開第2016/051669号では、最も剛性が高く機械的に最強のコードで障害物に対抗することによって、遭遇した障害物によって課せられる変形に対処することが目的である。

【0007】

しかしながら、この解決策は、比較的小型又は中間サイズの障害物に対しては効果的であるが、より大型の障害物に関しては効果がないことが分かる。具体的には、このような事例ではコードに加わる荷重が鋼の硬度を上回り、従って障害物がコードを剪断してしまう。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【文献】国際公開第2016/051669号

【文献】国際公開第2011/000963号

【文献】仏国特許第2419181号明細書

【文献】仏国特許第2419182号明細書

【発明の概要】

50

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0009】

本発明の1つの目的は、タイヤのクラウン補強体、特にワーキング補強体に高い応力を加える障害物によって生じる損傷を回避できるようにする、性能が改善されたコードである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0010】

## 本発明によるコード

この目的のために、本発明の1つの主題は、2層マルチストランドコードであって、

- K 1本の内部ストランドで構成されたコードの内層と、
- コードの内層の周囲に巻かれた L > 1本の外部ストランドで構成されたコードの外層と、

を備え、前記又は各内部ストランドは2層ストランドであって、

- Q 本の内部金属スレッドで構成された内層と、
  - 内層の周囲に巻かれた N 本の外部金属スレッドで構成された外層と、
- を含み、各外部ストランドは2層ストランドであって、
- Q' 本の内部金属スレッドで構成された内層と、
  - 内層の周囲に巻かれた N' 本の外部金属スレッドで構成された外層と、

を含み、

- このコードは、厚み G を有するエラストマー組成物で内層を取り囲んだ後に、内層が理論上の外層に直接接触した時に得られる理論上の外層上に敷設できる外部ストランドの最大数である L<sub>max</sub> よりも厳密に多い L 本の外部ストランドによって取り囲んで外層を形成する、被覆内層 (sheathed internal layer) を製造するステップを含む方法によって取得される、コードである。

## 【0011】

「aとbとの間 (a ~ b) (between a and b)」という表現で示されるいずれかの数値範囲は、aよりも大きくbよりも小さい(すなわち、端点 a 及び b を除く)数値範囲を表すのに対し、「aからbまで (from a to b)」という表現で示される数値範囲は、端点 a から端点 b までの(すなわち、厳密な端点 a 及び b を含む)数値範囲を意味する。

## 【0012】

本発明では、コードが2層のストランドを有し、すなわちぴったり2層のストランドで構成されたアセンブリを含み、すなわちアセンブリは1層でも3層でもなく2層のストランドのみを有する。

## 【0013】

コードの内層は、厚み G を有するエラストマー組成物によって取り囲まれた後に外層によって取り囲まれる。

## 【0014】

理論上の外層に直接接触するということは、内層と理論上の外層との間に被覆物 (sheath) が存在しないことを意味する。従って、外層は、内層に外接する中心にできるだけ近接して敷設される。

## 【0015】

エラストマー組成物又はエラストマー性組成物とは、組成物が少なくとも1つのエラストマー又は1つのゴム(この2つの用語は同義である)と少なくとも1つの他の成分とを含むものを意味する。

## 【0016】

内層が理論上の外層に直接接触している時に得られる螺旋半径 R<sub>t</sub> 及び螺旋角度 t を有する理論上の外層上に敷設できる、直径 D<sub>2</sub> の外部ストランドの L<sub>max</sub> として示す最大数は以下の式によって定められ、

$$L_{max} = \text{INT} \left( \frac{1}{\arctan \left[ \left( D_2 / 2 \right)^2 / \left( \left( R_t^2 - \left( D_2 / 2 \right)^2 \right) \right) \right]} \right)$$

10

20

30

40

50

$$x \cos^2 t) )]^{1/2}$$

ここでは定義として、INTは括弧内の式の整数値であり、コードの理論上の外層の螺旋半径  $R_t$  は、コードの軸に垂直な平面において理論上の外層の外部ストランドの中心を通る理論上の円の半径であり、ストランドの直径は、ストランドに外接する最も小さな円の直径である。

【0017】

螺旋角度  $t$  は当業者に周知のパラメータであり、 $t = \text{Arctan} [ 2 \times R_t / P ]$  という計算を使用して決定することができ、ここで  $P$  は、各金属フィラメント状要素が巻かれるピッチをミリメートルで表したものであり、 $R_t$  は、コードの理論上の外層の螺旋半径をミリメートルで表したものであり、 $\text{Arctan}$  は逆正接 ( $\text{Arctan}$ ) 関数を示す。  
10

【0018】

コードが  $L = L_{max}$  本を有する先行技術とは異なり、本発明によるコードは  $L > L_{max}$  本のストランドを有し、従って少なくとも 1 本のさらなるストランドを追加することによってコードの破断力を高めることができる。本発明の発明者らは、被覆物の存在によって、一方では内層の周囲にさらなるストランドを追加するのに十分なアーチ形が形成され、他方では内層と外層との間のクッショニング効果を通じて接触圧が軽減され、これによってコードの各ストランドの性能を改善することができるとの仮説を提示している。

【0019】

前記又は各内部ストランドは円筒層を有することが有利である。  
20

【0020】

前記又は各外部ストランドは円筒層を有することが有利である。

【0021】

前記又は各内部ストランド及び各外部ストランドは円筒層を有することが非常に有利である。このような円筒層は、ストランドの様々な層が異なるピッチで巻かれている場合、及び / 又はこれらの層の巻き方向が層毎に異なる場合に得られると想起されるであろう。全ての層のピッチ及び全ての層の巻き方向が同じであって遙かに低い浸透性を示す緻密層を含むストランドとは異なり、円筒層を含むストランドは非常に浸透性が高い。

【0022】

周知のように、ストランドのピッチはコードの軸と平行に測定されるこのストランドの長さを表し、このピッチを有するストランドは、その後に前記コードの軸を中心に 180° 回転することが想起されるであろう。同様に、スレッドのピッチは、このスレッドが位置するストランドの軸と平行に測定されるこのスレッドの長さを表し、このピッチを有するスレッドは、その後に前記ストランドの軸を中心に 180° 回転する。  
30

【0023】

ストランド又はスレッドの層の巻き方向は、ストランド又はスレッドがコード又はストランドの軸に対して生じる方向である。巻き方向は、一般に文字 Z 又は文字 S によって表される。

【0024】

スレッド及びストランドのピッチ、巻き方向及び直径は、2014 年の ASTM 標準 D 2969 - 04 に従って決定される。  
40

【0025】

ストランドは予備成形されないことが好ましい。

【0026】

コードは金属製であることが有利である。「金属コード」という用語は、定義として主に (すなわち、これらのスレッドの 50 % 超が) 又は完全に (スレッドの 100 % が) 金属材料で構成されたスレッドで形成されたコードを意味するものと理解される。このような金属コードは、鋼コードを使用して実装されることが好ましく、以下で「炭素鋼」と呼ぶパーライト (又はフェライト - パーライト) 炭素鋼製のコード又はステンレス鋼 (定義として少なくとも 11 % のクロム及び少なくとも 50 % の鉄を含む鋼) 製のコードを使用  
50

して実装されることがさらに好ましい。一方で、当然ながら他の鋼又は他の合金を使用することも可能である。

【0027】

炭素鋼が有利に使用される場合、その炭素含有量（鋼の重量%）は0.05%～1.2%、とりわけ0.4%～1.1%であることが好ましく、これらの含有量は、タイヤにとって必要な機械的特性とスレッドの実現可能性との間の良好な妥協点を表す。

【0028】

使用される金属又は鋼は、具体的に炭素鋼であるか、それともステンレス鋼であるかにかかわらず、例えば金属コード及び／又はその構成要素を実装する加工特性、或いは付着性、耐腐食性、又は耐老化性などのコード及び／又はタイヤ自体の使用特性を改善する金属層でそれ自体を被覆することができる。好ましい実施形態によれば、使用される鋼は真鍮（Zn-Cu合金）又は亜鉛の層で覆われる。

10

【0029】

所定の（内部又は外部）ストランドの1つの同じ層のスレッドは、全て実質的に同じ直径を有することが好ましい。外部ストランドは、全て実質的に同じ直径を有することが有利である。「実質的に同じ直径」とは、スレッド又はストランドが工業的公差の範囲までの同じ直径を有することを意味する。

【0030】

外部ストランドは、40mmから100mmまでの範囲の、好ましくは50mmから90mmまでの範囲のピッチで内部ストランドの周囲に螺旋状に巻かれることが有利である。

20

【0031】

$L = L_{max} + 1$  又は  $L = L_{max} + 2$  であることが有利であり、 $L = L_{max} + 1$  であることが好ましい。当業者であれば、コードの外径を制限するために、接触圧と改善された破断力との間の良好な妥協に必要なエラストマー組成物の厚みGを適合させる方法が分かるであろう。外層は比較的多くの数の外部ストランドを含み、従って比較的高い破断力を示す。

【0032】

各外部ストランドの直径D2に対する（単複の）内部ストランドの直径D1の比率は0.9から1.2までの範囲であることが有利である。

30

【0033】

前記又は各内部ストランドの直径D1は、各外部ストランドの直径D2に等しいことが有利である。従って、（単複の）内部ストランド及び外部ストランドには同じ直径が使用され、これによってコードの製造中に管理する必要がある異なる直径の数が制限されることが好ましい。

【0034】

コードの外層は、外部ストランドのストランド間距離が厳密に20μm未満であるように飽和していることが有利である。

【0035】

定義として、コードの飽和層は、外部ストランドのストランド間距離が厳密に20μm未満であるようなものである。外部ストランドの外層のストランド間距離は、コードの主軸に垂直なコードの断面において2つの隣接する外部ストランドに内接する円形包絡線を平均的に分離する最短距離として定義される。従って、このコードの構造は、外層の良好な構造的安定性を確実にすことができ、外層の飽和は、外層が比較的多くの数の外部ストランドを含み、従って比較的高い破断力を示すことを確実にすことができる。

40

【0036】

対照的に、コードの不飽和層は、外部ストランドのストランド間距離が20μm以上であるようなものである。

【0037】

エラストマー組成物の被覆物の厚みGは、厳密に0mmよりも大きいことが有利であり、0.04mm以上であることが好ましく、0.12mm以上であることがさらに好まし

50

い。エラストマー組成物の厚み  $G$  が大きければ大きいほど、より多くのストランドを外層に追加することができる。

【0038】

エラストマー組成物の被覆物の厚み  $G$  は 0.80 mm 以下であることが有利であり、0.60 mm 以下であることが好ましく、0.52 mm 以下であることがさらに好ましい。この厚みは、比較的多くの数の外層を最適化し、従って比較的高い破断力を有すると同時にコードの外径を制限することを可能にする。

【0039】

エラストマー組成物は、ポリブタジエン、天然ゴム、合成ポリイソプレン、ブタジエンコポリマー、イソプレンコポリマー及びこれらのエラストマーの混合物から成る群から選択されたエラストマーを含むことが有利である。

10

【0040】

エラストマー組成物は、天然ゴム、合成ポリイソプレン、イソプレンコポリマー及びこれらのエラストマーの混合物から成る群から選択されたエラストマーを含むことが好ましい。

【0041】

エラストマー組成物は、加硫系及び充填材も含むことが好ましい。エラストマーは、ジエンエラストマーであることがさらに好ましい。

【0042】

エラストマー組成物は、補強充填材としてカーボンブラックを含むことが好ましい。

20

【0043】

$K = 1, 2, 3$  又は  $4$  であることが有利であり、 $K = 1, 2$  又は  $3$  であることが好ましく、 $K = 1$  又は  $3$  であることがさらに好ましい。

【0044】

本発明によるコードは、 $K = 1, 2, 3$  又は  $4$  である構造を有し、以下の 2 つの異型間で区別が行われることが有利である。

-  $K = 2, 3$  又は  $4$  である事例：コードの引張時にコードに加わる最も大きな横荷重は、内部ストランド間に加わる横荷重である。

-  $K = 1$  である事例：最も大きな横荷重は、外部ストランドが内部ストランドに及ぼす横荷重である。

30

【0045】

先行技術からは、 $K > 1$  である構造を示し、最大数の外部ストランドを追加することによってコードの外層を飽和させて破断強度を最大化する多くの外部ストランドを含むコードが知られている。この場合、 $K > 1$  である構造を有する本発明によるコードでは、内部ストランド間に加わる横荷重を少なくとも部分的に吸収するエラストマー組成物のクッションが形成されることによって、コードが著しく改善された破断力を示す。

【0046】

同様に、 $K = 1$  である構造を有する本発明によるコードでは、外部ストランドが内部ストランドに加える横荷重を少なくとも部分的に吸収するエラストマー組成物のクッションが形成されることにより、内層の周囲に被覆物を有していない先行技術のコードに比べてコードが著しく改善された破断力を示す。

40

【0047】

$L = 7, 9, 10$  又は  $11$  であることが有利であり、 $L = 7, 9$  又は  $10$  であることが好ましく、 $L = 7$  又は  $10$  であることがさらに好ましい。

【0048】

第 1 の異型では、 $K = 1$ 、及び  $L = 7$  である。 $K = 1$  であるコードでは、最も大きな横荷重は、外部ストランドが内部ストランドに及ぼす横荷重である。ここでは、エラストマー組成物の存在により、内部ストランドに対する接触圧を軽減できると同時に、さらなる外部ストランドの存在によって良好な性能を保証することができる。

【0049】

50

第2の異型では、 $K = 2$ 、及び $L = 10$ である。このコードでは、2つの内部ストランド間に加わる横荷重が被覆物によって吸収され、さらなる外部ストランドの存在によってコードが改善された破断力を示すと同時に制限された外径を有する。

【0050】

第3の異型では、 $K = 3$ 、及び $L = 10$ である。第2の異型と同様に、さらなる外部ストランドの存在によってコードが改善された破断力を示す。

【0051】

第4の異型では、 $K = 4$ 、及び $L = 11$ である。第2の異型と同様に、さらなる外部ストランドの存在によってコードが改善された破断力を示す。

【0052】

各内部ストランドの外層は、スレッド間距離 $I_3$ が $5 \mu m$ 以上であるように不飽和化されることが好ましい。

【0053】

定義として、不飽和層は、好ましくはエラストマー組成物である高分子組成物を通すのに十分な空間がスレッド間に残っているようなものである。層が不飽和化されるとは、スレッドが接触しておらず、2つの隣接するスレッド間に、好ましくはエラストマー組成物である高分子組成物をアーチの内側まで通すのに十分な空間が存在することを意味する。対照的に、飽和した層は、例えば層のスレッドが互いに接触していることによって、好ましくはエラストマー組成物である高分子組成物を通すに十分な空間が層のスレッド間に存在しないようなものである。

【0054】

各内部ストランドの外層のスレッド間距離は $5 \mu m$ 以上であることが有利である。各内部ストランドの外層のスレッド間距離は $15 \mu m$ 以上であることが好ましく、 $35 \mu m$ 以上であることがより好ましく、 $50 \mu m$ 以上であることがさらに好ましく、 $60 \mu m$ 以上であることが非常に好ましい。層のスレッド間距離は、コードの主軸に垂直なコードの断面において層の2つの隣接するスレッドを平均的に分離する最短距離として定義される。従って、スレッド間距離は、スレッド間距離の合計を層内のスレッド間の空間数で除算することによって計算される。

【0055】

外層のスレッド間距離 $I_3$ の合計 $S_{I_3}$ は、外層の外部スレッドの直径 $d_3$ よりも大きいことが有利である。

【0056】

各ストランドの外層のスレッド間距離は $100 \mu m$ 以下であることが好ましい。

【0057】

対照的に、ストランドの飽和層は、非架橋エラストマー組成物を通すのに十分な空間が金属スレッド間に存在しないようなものである。換言すれば、スレッドの飽和層は、スレッド間距離が $5 \mu m$ 未満のようなものである。

【0058】

各外部ストランドの外層は、スレッド間距離 $I_{3'}$ が $5 \mu m$ 以上であるように不飽和化されることが好ましい。

【0059】

各外部ストランドの外層のスレッド間距離は $5 \mu m$ 以上であることが有利である。各外部ストランドの外層のスレッド間距離は $15 \mu m$ 以上であることが好ましく、 $35 \mu m$ 以上であることがより好ましく、 $50 \mu m$ 以上であることがさらに好ましく、 $60 \mu m$ 以上であることが非常に好ましい。

【0060】

各外部ストランドの外層のスレッド間距離は $100 \mu m$ 以下であることが好ましい。

【0061】

外層のスレッド間距離 $I_{3'}$ の合計 $S_{I_{3'}}$ は、外層の外部スレッドの直径 $d_{3'}$ 以上であることが有利である。

10

20

30

40

50

## 【0062】

本発明によるコードの内部ストランド

$Q = 1, 2, 3$  又は  $4$  であることが有利であり、 $Q = 2, 3$  又は  $4$  であることが好ましい。

## 【0063】

$N = 5, 6, 7, 8, 9$  又は  $10$  であることが有利である。

## 【0064】

第1の異型では、 $Q = 1$ 、及び  $N = 5$  又は  $6$  であり、 $Q = 1, N = 5$  であることが好ましい。

## 【0065】

第2の異型では、 $Q = 2$ 、及び  $N = 7$  又は  $8$  であり、 $Q = 2, N = 7$  であることが好ましい。

## 【0066】

第3の異型では、 $Q = 3$ 、及び  $N = 7, 8$  又は  $9$  であり、 $Q = 3, N = 8$  であることが好ましい。

## 【0067】

第4の異型では、 $Q = 4$ 、及び  $N = 7, 8, 9$  又は  $10$  であり、 $Q = 4, N = 9$  であることが好ましい。

## 【0068】

内部ストランドの各内部スレッドは、内部ストランドの各外部スレッドの直径  $d_3$  に等しい直径  $d_1$  を有することが非常に有利である。従って、内部ストランドの内層及び外層において同じ直径のスレッドが使用され、これによってコードの製造中に管理する必要がある異なるスレッドの数が制限されることが好ましい。

## 【0069】

本発明によるコードの外部ストランド

$Q' = 1, 2, 3$  又は  $4$  であることが有利であり、 $Q' = 2, 3$  又は  $4$  であることが好ましい。

## 【0070】

$N' = 5, 6, 7, 8, 9$  又は  $10$  であることが有利である。

## 【0071】

第1の異型では、 $Q' = 1, N' = 5$  又は  $6$  であり、 $Q' = 1, N' = 5$  であることが好ましい。

## 【0072】

第2の異型では、 $Q' = 2$ 、及び  $N' = 7$  又は  $8$  であり、 $Q' = 2, N' = 7$  であることが好ましい。

## 【0073】

第3の異型では、 $Q' = 3$ 、及び  $N' = 7, 8$  又は  $9$  であり、 $Q' = 3, N' = 8$  であることが好ましい。

## 【0074】

第4の異型では、 $Q' = 4$ 、及び  $N' = 7, 8, 9$  又は  $10$  であり、 $Q' = 4, N' = 9$  であることが好ましい。

## 【0075】

外部ストランドの各内部スレッドは、外部ストランドの各外部スレッドの直径  $d_3'$  に等しい直径  $d_1'$  を有することが非常に有利である。従って、内部ストランドの内層及び外層において同じ直径のスレッドが使用され、これによってコードの製造中に管理する必要がある異なるスレッドの数が制限されることが好ましい。

## 【0076】

-  $Q = 3$ 、及び  $N = 8$  であり、  
 - 前記又は各内部ストランド (T1) の各内部金属スレッド (F1) が、前記又は各内部ストランド (T1) の各外部スレッドの (F3) 直径  $d_3$  に等しい直径  $d_1$  を有し、

- $Q' = 3$ 、及び $N' = 8$ であり、
  - 各外部ストランド(TE)の各内部金属スレッド(F1')が、各外部ストランド(TE)の各外部スレッド(F3')の直径 $d_3'$ に等しい直径 $d_1'$ を有し、
  - $d_1 = d_3 = d_1' = d_3'$ である、
- ことが有利である。

【0077】

各金属スレッドのそれぞれの直径 $d_1$ 、 $d_1'$ 、 $d_3$ 、 $d_3'$ は0.10mmから0.60mmまでの範囲であることが有利であり、0.12mmから0.50mmまでの範囲であることが好ましく、0.15mmから0.42mmまでの範囲であることがさらに好ましい。

10

【0078】

本発明による補強製品

本発明の別の主題は、エラストマーマトリックスと、上記に定めるような少なくとも1つのコードとを含む補強製品である。

【0079】

この補強製品は、エラストマーマトリックスに埋め込まれた本発明による1又は複数のコードを含み、複数のコードの場合には、コードが主方向に横並びに配置されることが有利である。

【0080】

本発明によるタイヤ

20

本発明の別の主題は、上記に定めるような少なくとも1つのコード又は補強製品を含むタイヤである。

【0081】

このタイヤは、2つのビード部内に固定されたカーカス補強体を有し、カーカス補強体には、2つのサイドウォール部によって前記ビード部に結合されて上記に定めるような少なくとも1つのコードを含むクラウン補強体が半径方向に載り、このカーカス補強体にトレッド部が載ることが好ましい。

【0082】

1つの好ましい実施形態では、クラウン補強体が、上記に定めるような少なくとも1つのコードを含むワーキング補強体と、トレッド部とワーキング補強体との半径方向中間に挟まれた保護補強体とを含む。

30

【0083】

このコードは、とりわけ「大型車両」、すなわち地下鉄、バス、道路運送車両(ローリー、トラクター、トレーラ)、オフロード車両、農業車両又はプラント建設車両、或いはその他の輸送又は運送車両などの重車両から選択される産業車両を対象とする。

【0084】

このタイヤは、建設プラント型の車両用であることが好ましい。従って、このタイヤは、タイヤの取り付け先として意図されるリムシートのインチ単位の直径が40インチ以上であるサイズを有する。

【0085】

図面を参照しながら単に非限定的な例として示す以下の実施例を読めば、本発明をより良く理解できるであろう。

40

【図面の簡単な説明】

【0086】

【図1】本発明によるタイヤの周方向に垂直な断面図である。

【図2】図1の領域IIの詳細図である。

【図3】本発明による補強製品の断面図である。

【図4】本発明の第1の実施形態による、コード(50)の(真っ直ぐであって静止していると仮定される)コード軸に垂直な断面での概略図である。

【図5】本発明の第2の実施形態によるコード(60)の、図4のものと同様の図である。

50

【図6】本発明の第3の実施形態によるコード(70)の、図4のものと同様の図である。

【図7】本発明の第4の実施形態によるコード(80)の、図4のものと同様の図である。

【図8】本発明の第1の実施形態によるコード(50)の写真である。

【発明を実施するための形態】

【0087】

本発明によるタイヤの実施例

図には、タイヤの通常の軸方向(X)、半径方向(Y)及び周方向(Z)にそれぞれ対応する基準系X、Y、Zを示す。

【0088】

タイヤの「正中円周面」Mは、タイヤの回転軸に垂直であって各ビード部の環状補強構造から等距離に位置する平面である。

【0089】

図1及び図2には、一般参照番号10によって示す本発明によるタイヤを示す。

【0090】

タイヤ10は、例えば「ダンプカー」タイプなどの建設プラント型の重車両向けのものである。従って、タイヤ10は、53/80R63タイプの寸法を有する。

【0091】

タイヤ10は、クラウン補強体14によって補強されたクラウン12と、2つのサイドウォール部16と、2つのビード部18とを有し、これらの各ビード部18は、この事例ではビードワイヤ20である環状構造で補強される。クラウン補強体14には半径方向にトレッド部22が載っており、サイドウォール部16によってビード部18に接続される。カーカス補強体24は、2つのビード部18に固定され、この事例では2つのビードワイヤ20の周囲に巻かれ、タイヤ20の外側に向かって配置された、ここではホイールリム28上に取り付けられているように示すターンアップ部26を含む。カーカス補強体24には、半径方向にクラウン補強体14が載っている。

【0092】

カーカス補強体24は、半径方向カーカスコード(図示せず)によって補強された少なくとも1つのカーカスプライ30を含む。カーカスコードは、互いに実質的に平行に配置され、正中円周面M(2つのビード部18の中間に位置してクラウン補強体14の中央を通る、タイヤの回転軸に垂直な平面)との間に80°~90°の角度を形成するように一方のビード部18から他方のビード部18に延びる。

【0093】

タイヤ10は、タイヤ10の半径方向内面34を定めるとともにタイヤ10の内部空間からの空気の拡散からカーカスプライ30を保護するように意図された(一般に「インナーライナ」として知られている)エラストマーで構成されたシーリングプライ32も含む。

【0094】

クラウン補強体14は、タイヤ10の外側からタイヤ10の半径方向内側に向かって、トレッド部22の半径方向内側に配置された保護補強体36と、保護補強体36の半径方向内側に配置されたワーキング補強体38と、ワーキング補強体38の半径方向内側に配置された追加補強体40とを含む。従って、保護補強体36は、トレッド部22とワーキング補強体38との半径方向中間に配置される。ワーキング補強体38は、保護補強体36と追加補強体40との半径方向中間に配置される。

【0095】

保護補強体36は、保護金属コードを含む第1及び第2の保護プライ42、44を含み、第1のプライ42は第2のプライ44の半径方向内側に配置される。任意に、保護金属コードは、タイヤの周方向Zとの間に少なくとも10°に等しい、好ましくは10°から35°までの範囲の、より好ましくは15°から30°までの範囲の角度を成す。

【0096】

ワーキング補強体38は、第1及び第2のワーキングプライ46、48を含み、第1のプライ46は第2のプライ48の半径方向内側に配置される。各プライ46、48は少な

10

20

30

40

50

くとも 1 つのコード 5 0 を含む。任意に、ワーキング金属コード 5 0 は、一方のワーキングプライから他方のワーキングプライに交差し、タイヤの周方向 Z との間に最大で 60° に等しい、好ましくは 15° から 40° までの範囲の角度を成す。

【 0 0 9 7 】

制限ブロックとも呼ばれて機械的膨張応力を部分的に吸収することを目的とする追加補強体 4 0 は、例えば仏国特許第 2 4 1 9 1 8 1 号又は仏国特許第 2 4 1 9 1 8 2 号に記載されるような、タイヤ 1 0 の周方向 Z との間に最大で 10° に等しい、好ましくは 5° から 10° までの範囲の角度を成す、例えばそれ自体周知の追加の金属補強要素を含む。

【 0 0 9 8 】

本発明による補強製品の実施例

10

図 3 に、一般参照番号 1 0 0 によって示す本発明による補強製品を示す。補強製品 1 0 0 は、エラストマーマトリックス 1 0 2 に埋め込まれた、この例では複数のコード 5 0 である少なくとも 1 本のコード 5 0 を含む。

【 0 0 9 9 】

図 3 では、方向 Y が半径方向であって方向 X 及び Z が軸方向及び周方向である基準系 X 、 Y 、 Z 内にエラストマーマトリックス 1 0 2 、コード 5 0 を示す。図 3 では、補強製品 1 0 0 が、主方向 X に横並びに配置され、補強製品 1 0 0 内で互いに平行に延び、エラストマーマトリックス 1 0 2 にまとめて埋め込まれた複数のコード 5 0 を含む。

【 0 1 0 0 】

本発明の第 1 の実施形態によるコード

20

図 4 に、本発明の第 1 の実施形態によるコード 5 0 を示す。

【 0 1 0 1 】

コード 5 0 は金属であり、2 つの円筒層を含むマルチストランドタイプのものである。従って、コード 5 0 を構成する 2 層の、それ以上でもそれ以下でもないストランドが存在すると理解されるであろう。

【 0 1 0 2 】

コード 5 0 は、K = 1 本の内部ストランド T I で構成されたコードの内層 C I を含む。この特定の例では K = 1 、 2 、 3 又は 4 であり、好ましくは K = 1 、 2 又は 3 であり、より好ましくは K = 1 又は 2 であり、ここでは K = 1 である。内層 C I は、厚み G のエラストマー組成物によって取り囲まれ、従って被覆内層 C I G を形成する。外層 C E は、コードの被覆内層 C I G の周囲に巻かれた L > L max 本の外部ストランド T E で構成される。

30

$L_{max} = INT(\pi / \arctan[(D_2 / 2)^2 / ((R_t^2 - (D_2 / 2)^2) \times \cos^2 t)])^{1/2} = INT(\pi / \arctan[(1.45 / 2)^2 / ((1.682 - (1.45 / 2)^2) \times \cos^2(8.6 \times 180)))^{1/2}) = INT(6.55) = 6$  である。この特定の事例では L = 7 、 9 、 10 又は 11 であり、好ましくは L = 7 、 9 又は 10 、より好ましくは L = 7 又は 10 であり、L = L max + 1 = 6 + 1 = 7 である。

【 0 1 0 3 】

コード 5 0 は、単一のラッピングスレッドで構成されたラッパ F ( 図示せず ) も含む。

【 0 1 0 4 】

コード 5 0 の内部ストランド T I

40

各内部ストランド T I は 2 層ストランドであり、Q = 2 、 3 又は 4 本の内部金属スレッド F 1 で構成された内層 C 1 と、内層 C 1 の周囲に巻かれた N 本の外部金属スレッド F 3 で構成された外層 C 3 とを含む。

【 0 1 0 5 】

ここでは Q = 3 である。

【 0 1 0 6 】

N = 7 、 8 、 9 又は 10 であり、ここでは N = 8 である。

【 0 1 0 7 】

各内部ストランド T I の外層 C 3 は不飽和化される。外層 C 3 は不飽和化されているの

50

で、N本の外部スレッドを平均的に分離する外層C3のスレッド間距離I3は5μm以上である。各内部ストランドの外層のスレッド間距離は15μm以上であり、より好ましくは35μm以上であり、さらに好ましくは50μm以上であり、非常に好ましくは60μm以上であり、ここではI3が66μmに等しい。各内部ストランドの外層のスレッド間距離I3の合計SI3は、外層の外部スレッドの直径d3以上である。ここではSI3=0.53mmであり、この値はd3=0.35mmよりも大きい。

【0108】

各内部ストランドTIの各内部及び外部スレッドは、それぞれ直径d1及びd3を有する。各内部ストランドTIの各内部スレッド直径d1及び外部スレッド直径d3は0.10mmから0.60mmまでの範囲であり、好ましくは0.12mmから0.50mmまでの範囲であり、より好ましくは0.15mmから0.42mmまでの範囲である。ここではd1=d3=0.35mmである。

10

【0109】

コード50の外部ストランドTE

各外部ストランドTEは2層を有し、Q'=2、3又は4本の内部金属スレッドF1'で構成された内層C1'、内層C1'の周囲に巻かれたN'本の外部金属スレッドF3'で構成された外層C3'、とを含む。

20

【0110】

ここではQ'=3である。

【0111】

N'=7、8、9又は10であり、ここではN'=8である。

【0112】

各外部ストランドTEの外層C3'は不飽和化される。各外部ストランドの外層のスレッド間距離'は15μm以上であり、より好ましくは35μm以上であり、さらに好ましくは50μm以上であり、非常に好ましくは60μm以上であり、ここではI3'が66μmに等しい。

30

【0113】

各外部ストランドの外層のスレッド間距離I3'の合計SI3'は、外層の外部スレッドの直径d3'以上である。ここではSI3'=0.53mmであり、この値はd3'=0.35mmよりも大きい。

【0114】

各外部ストランドTEの各内部及び外部スレッドは、それぞれ直径d1'及びd3'を有する。各外部ストランドTEの各内部スレッド直径d1'及び外部スレッド直径d3'は0.10mmから0.60mmまでの範囲であり、好ましくは0.12mmから0.50mmまでの範囲であり、より好ましくは0.14mmから0.42mmまでの範囲である。ここではd1'=d3'=0.35mmである。

30

【0115】

コード50は、Q=3及びN=8であって、各内部ストランドTIの各内部金属スレッドF1が各内部ストランドTIの各外部スレッドF3の直径d3に等しい直径d1を有し、Q'=3及びN'=8であって、各外部ストランド(TE)の各内部金属スレッド(F1')が各外部ストランド(TE)の各外部スレッド(F3')の直径d3'に等しい直径d1'を有し、d1=d3=d1'=d3'であるようなものである。ここではd1=d3=d1'=d3'=0.35mmである。

40

【0116】

コードの外層CEは飽和している。外部ストランドのストランド間距離は厳密に30μm未満であり、ここでは0μmに等しい。

【0117】

内部ストランドTIの直径D1は、各外部ストランドTEの直径D2に等しい。この事例ではD1=D2=1.45mmである。

【0118】

50

各スレッドは、2500 Rm 3100 MPa であるような Rm で示す破断強度を有する。これらのスレッドの鋼は SHT (「超高張力」) グレードと言われる。例えば U T (「超張力」) 又は M T (「メガ張力」) グレードなどの上位グレードのスレッドと同様に、例えば N T (「普通張力」) 又は H T (「高張力」) グレードなどの下位グレードのスレッドなどの他のスレッドを使用することもできる。

#### 【0119】

##### 本発明によるコードの製造方法

本発明によるコードは、当業者に周知のステップを含む方法を使用して製造される。

#### 【0120】

上述した各内部ストランドは、好ましくはインラインで連続的に実行される。 10

- 最初に、内層 C 1 の Q = 2、3 又は 4 本の内部スレッド F 1 をケーブル編み (cabling) によってピッチ p 1 で Z 方向に組み立てて第 1 の組み立て点において内層 C 1 を形成する第 1 のステップと、

- 次に、内層 C 1 の Q 本の内部スレッド F 1 の周囲に N 本の外部スレッド F 3 をケーブル編み又は撲り合わせ (twisting) によってピッチ p 3 で Z 方向に組み立てて第 2 の組み立て点において外層 C 3 を形成する第 2 のステップと、

- 好ましくは最終的な撲りバランス調整ステップと、  
を含む既知の方法に従って製造される。

#### 【0121】

上述した各外部ストランドは、好ましくはインラインで連続的に実行される。 20

- 最初に内層 C 1' の Q' = 2、3 又は 4 の内部スレッド F 1' をケーブル編みによってピッチ p 1' で Z 方向に組み立てて第 1 の組み立て点において内層 C 1' を形成する第 1 のステップと、

- 次に内層 C 1' の Q' 本の内部スレッド F 1' の周囲に N' 本の外部スレッド F 3' をケーブル編み又は撲り合わせによってピッチ p 3' で Z 方向に組み立てて第 2 の組み立て点において外層 C 3' を形成する第 2 のステップと、

- 好ましくは最終的な撲りバランス調整ステップと、  
を含む既知の方法に従って製造される。

#### 【0122】

当業者には周知のように、ここでの「撲りバランス調整」は、外層と同様に中間層においてストランドの各スレッドに加わる残留トルク対 (residual torque pairs) の解消 (又は撲りの弾性復帰) を意味する。 30

#### 【0123】

この最終的な撲りバランス調整ステップ後にストランドの製造が完了する。各ストランドは、マルチストランドコードを取得するためにケーブル編みによって基本ストランドを組み立てるというその後の作業の前に、保存のために 1 又は 2 以上の収容リールに巻かれる。

#### 【0124】

内層 C I を製造するステップでは、K 本の内部ストランド T I をケーブル編みによってピッチ p i で Z 方向に組み立てて、第 1 の組み立て点において内層 C I を形成する。 40

#### 【0125】

被覆内層 C I G の製造の 1 つのステップでは、厚み G を有するエラストマー組成物で内層 C I を取り囲んだ後に、内層 C I が理論上の外層 C E T と直接接触する時に得られる理論上の外層 C E T 上に敷設できる外部ストランドの最大数 L max よりも厳密に多い L 本の外部ストランド T E を内層 C I G の周囲にケーブル編みによってピッチ p e で Z 方向に組み立てて、層 C I G 及び C E のアセンブリを形成する。

#### 【0126】

この事例では L > L max = 6 であり、ここでは L = 7 である。

#### 【0127】

エラストマー組成物の被覆物の厚み G は厳密に 0 mm よりも大きく、好ましくは 0.0

50

4 mm 以上であり、より好ましくは 0.12 mm 以上であり、厚み G は 0.80 mm 以下であり、好ましくは 0.60 mm 以下であり、より好ましくは 0.52 mm 以下である。ここでは G = 0.24 mm である。

【0128】

エラストマー組成物は、加硫系、充填材及びジエンエラストマーを含む。

【0129】

使用されるエラストマー組成物は、天然（解膠）ゴム及びカーボンブラック N 330 (65 phr) に基づく、従来タイヤで使用されているジエンエラストマー組成物であり、硫黄 (7 phr)、スルフェンアミド促進剤 (1 phr)、ZnO (8 phr)、ステアリン酸 (0.7 phr)、酸化防止剤 (1.5 phr)、ナフテン酸コバルト (1.5 phr) (phr はエラストマー 100 重量部当たりの重量部を意味する) といった通常の添加物も含み、被覆エラストマー組成物の E 10 弹性率は約 10 MPa である。

10

【0130】

場合によっては、最後の組み立てステップにおいて、既に取得されているアセンブリの周囲にラッパ F をピッチ p f で S 方向に巻く。

【0131】

次に、従来ラジアルタイヤのクラウン補強体の製造に使用されている、補強充填材としての天然ゴム及びカーボンブラックに基づく既知の組成物から形成された複合生地内にスキミングによってコードを組み込む。基本的に、この組成物は、エラストマー及び補強充填剤（カーボンブラック）に加えて、酸化防止剤、ステアリン酸、伸展油、接着促進剤としてのナフテン酸コバルト、及び最後に加硫系（硫黄、促進剤及び ZnO）を含む。

20

【0132】

これらのコードによって補強された複合生地は、コードの両側に重なり合ってそれぞれ 1 mm から 4 mm までの範囲の厚みを有するエラストマー組成物の 2 つの薄い層から形成されたエラストマー組成物マトリックスを有する。スキムピッチ（エラストマー組成物生地内にコードが配置される間隔）は 4 mm から 8 mm までの範囲である。

【0133】

その後、これらの組成物生地をタイヤの製造方法中にクラウン補強体におけるワーキングプライとして使用し、当業者にはこのステップが別様に周知である。

【0134】

30

本発明の第 2 の実施形態によるコード

図 5 に、本発明の第 2 の実施形態によるコード 60 を示す。

【0135】

上述した第 1 の実施形態とは異なり、第 2 の実施形態によるコード 60 は、K = 2、及び L = 10 であるようなものである。

【0136】

本発明の第 3 の実施形態によるコード

図 6 に、本発明の第 3 の実施形態によるコード 70 を示す。第 1 の実施形態の要素と同様の要素は同一の参照番号で示す。

【0137】

40

上述した第 1 の実施形態のコード 50 とは異なり、第 3 の実施形態によるコード 70 は、K = 3、及び L = 10 であるようなものである。

【0138】

本発明の第 4 の実施形態によるコード

図 7 に、本発明の第 4 の実施形態によるコード 80 を示す。第 1 の実施形態の要素と同様の要素は同一の参照番号で示す。

【0139】

上述した第 1 の実施形態のコード 50 と異なり、第 4 の実施形態によるコード 80 は、K = 4、及び L = 11 であるようなものである。

【0140】

50

以下の表1に、様々なコード50、51、60、70及び80の特徴をまとめる。

【0141】

【表1】

コード		50	60	70	80
T I	Q/N	3/8	3/8	3/8	3/8
	d1/d3	0.35/0.35	0.35/0.35	0.35/0.35	0.35/0.35
	C1の方向/ ピッチp1 (mm )	Z/7.7	Z/7.7	Z/7.7	Z/7.7
	C3の方向/ ピッチp3 (mm )	Z/15.4	Z/15.4	Z/15.4	Z/15.4
	I3 (μm)	66/0.53	66/0.53	66/0.53	66/0.53
被覆物	G (mm)	0.24	0.21	0.09	0.14
T E	Q'/N'	3/8	3/8	3/8	3/8
	d1'/d3'	0.35/0.35	0.35/0.35	0.35/0.35	0.35/0.35
	C1'の方向/ ピッチp1' (mm)	Z/7.7	Z/7.7	Z/7.7	Z/7.7
	C3'の方向/ ピッチp3' (mm)	Z/15.4	Z/15.4	Z/15.4	Z/15.4
	I3' (μm)	66/0.53	66/0.53	66/0.53	66/0.53
コードの方向/pi/pe	S / inf / 70	SS 40/80	SS 40/80	SS 40/80	
D1	1.45	1.45	1.45	1.45	
D2	1.45	1.45	1.45	1.45	
D1/D2	1	1	1	1	
αt (degrees)	8.6	10.6	10.6	11.6	
Rt (mm)	1.68	2.38	2.38	2.62	
K	1	2	3	4	
L	7	10	10	11	
Lmax	6	9	9	10	
D (mm)	4.81	6.20	6.20	6.68	
E (μm)	0	0	0	0	

【0142】

比較試験

破断強度試験

この試験では、2009年10月のISO標準6892-1に従う張力下でFm(単位Nの最大荷重)で示す破断力を測定することにより、試験するコードの破断強度を決定することができる。

【0143】

表2に、対照コードT1及び本発明によらない比較コードC1の特徴をまとめる。

10

20

30

40

50

## 【0144】

【表2】

コード		T 1	C 1
T I	Q/N	3/8	3/8
	d 1 / d 3	0.35/0.35	0.35/0.35
	C 1 の方向/ピッチ p 1 (mm)	Z/7.7	Z/7.7
	C 3 の方向/ピッチ p 3 (mm)	Z/15.4	Z/15.4
	I 3 (μm)	66/0.53	66/0.53
T E	G (mm)	0	0.13
	Q' / N'	3/8	3/8
	d 1' / d 3'	0.35/0.35	0.35/0.35
	C 1' の方向/ピッチ p 1' (mm)	Z/7.7	Z/7.7
	C 3' の方向/ピッチ p 3' (mm)	Z/15.4	Z/15.4
	I 3' (μm)	66/0.53	66/0.53
D 1		1.45	1.45
D 2		1.45	1.45
D 1 / D 2		1	1
K		1	1
L		6	6
L <sub>max</sub>		6	6
D (mm)		4.36	4.60
E (μm)		0	116

## 【0145】

以下の表3では、対照コードT 1及び比較コードC 1の破断強度試験の結果と、本発明によるコード50の破断強度試験の結果とを照合する。これらの試験結果をベース100で示す。従って、これらの試験のいずれかの100を上回る結果は、試験したコードが対照コードよりも高い破断強度を示すことを示す。この同じ表では直径に関する破断力も比較している。

## 【0146】

【表3】

コード	T 1	C 1	50
K/L	1/6	1/6	1/7
Q/N / Q' / N'	3/8/3/8	3/8/3/8	3/8/3/8
破断力 (ベース100 T 1) 単位N	100	105	124
直径に関する破断力 (ベース100 T 1) 単位N/mm	100	105	111

## 【0147】

10

20

30

40

50

なお、本発明によるコード 50 は、対照コード T 1 よりも大幅に高い破断力を示し、比較コード C 1 に比べて良好である。外層にさらなるストランドが存在する結果、1 / 7、すなわち 14 % の破断力の増加が期待される。ここでは、本発明によるコードに 24 % の増加が見られる。図 8 では、この内層の周囲のアーチ効果がさらなるストランドの追加を可能にすることを確認することができる。さらに、本発明によるコードの直径に関する破断力は、対照コード T 1 に比べて著しく改善されており、比較コード C 1 に比べても改善されている。

【 0 1 4 8 】

当然ながら、本発明は上述した例示的な実施形態に限定されるものではない。

【 0 1 4 9 】

工業的実現可能性、コスト及び総合性能の理由から、本発明は、従来の円形断面を有する線形スレッド、すなわち真っ直ぐなスレッドで実装することが好ましい。

【 0 1 5 0 】

また、上記で説明又は想定した様々な実施形態の特徴が互いに適合するという条件の下でこれらの特徴を組み合わせることも可能であろう。

【 符号の説明 】

【 0 1 5 1 】

50 コード

C 1 内部ストランドの内層

C 1' 外部ストランドの内層

C 3 内部ストランドの外層

C 3' 外部ストランドの外層

C E コードの外層

C E T 理論上の外層

C I コードの内層

C I G 被覆内層

D 1 内部ストランドの直径

D 2 外部ストランドの直径

E 平均ストランド間距離

F 1 内部ストランドの内部金属スレッド

F 1' 外部ストランドの内部金属スレッド

F 3 内部ストランドの外部金属スレッド

F 3' 外部ストランドの外部金属スレッド

G エラストマー組成物の厚み

R 2 螺旋半径

R t 理論上の外層の螺旋半径

T E 外部ストランド

T I 内部ストランド

10

20

30

40

50

【図面】

【図 1】

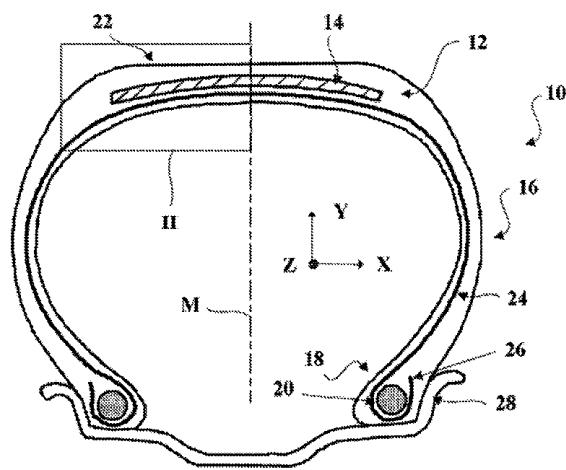
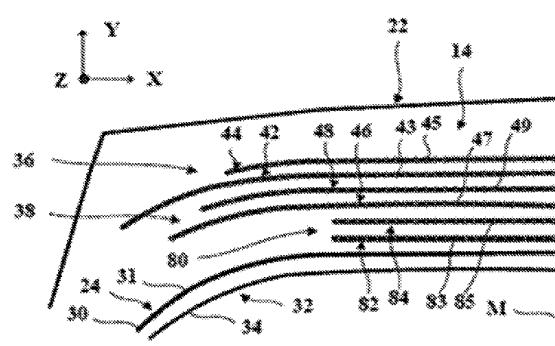


Fig.1

【図 2】



10

Fig.2

20

【図 3】

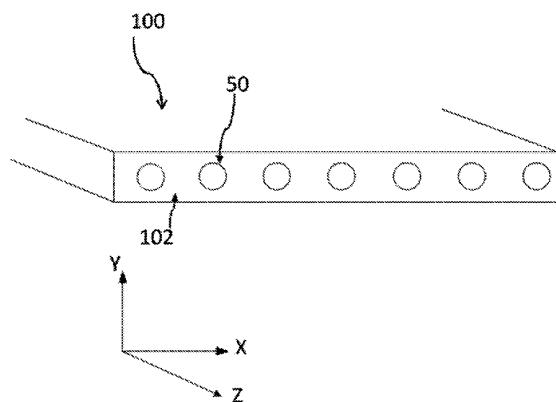
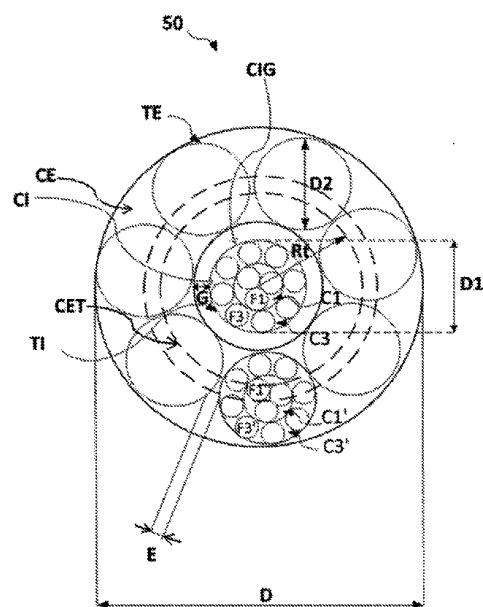


Fig.3

【図 4】



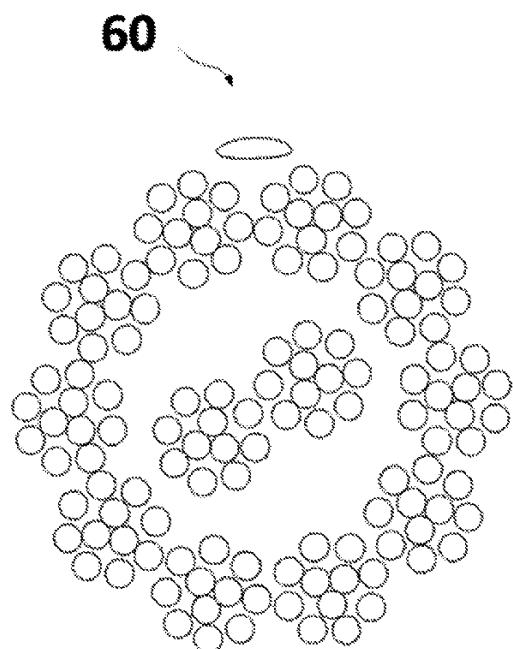
30

40

Fig.4

50

【図 5】



【図 6】

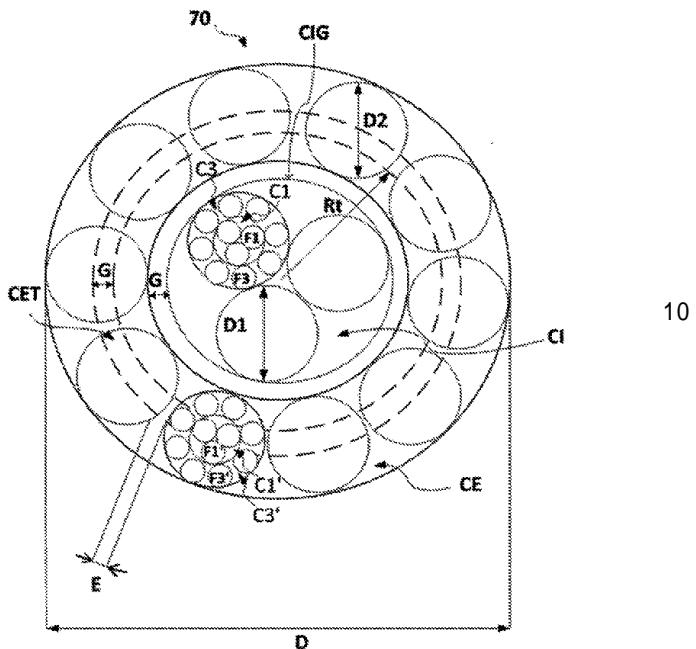
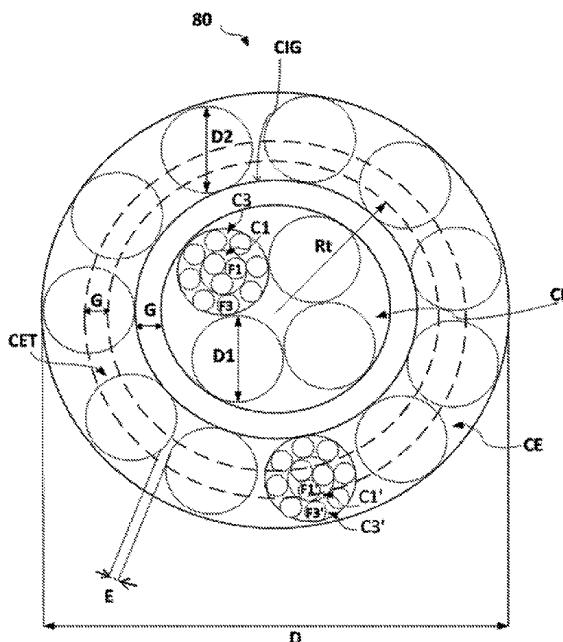


Fig.5

Fig.6

【図 7】



【図 8】

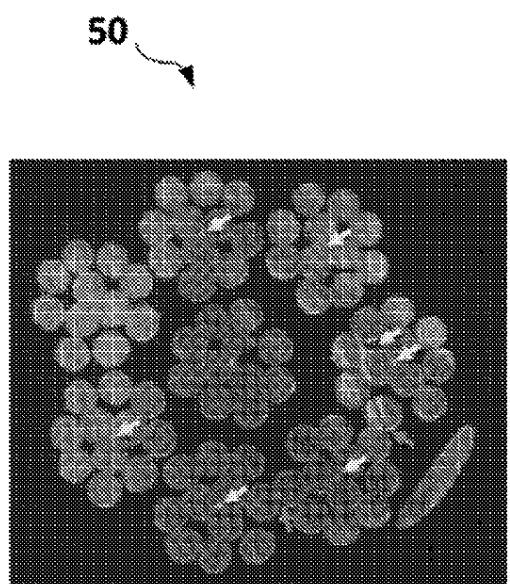


Fig.7

Fig.8

---

フロントページの続き

弁理士 山本 泰史

(74)代理人 100144451

弁理士 鈴木 博子

(72)発明者 ジャネット・アレクサンドル

フランス 63040 クレルモン-フェラン セデックス 9 ラドゥー マニュファクチュール フランセーズ デ プヌマティーク ミシュラン ディーシージェイ/ピーアイ - エフ35

審査官 斎藤 克也

(56)参考文献 特許第2992783 (JP, B2)

特開2006-036488 (JP, A)

特表2017-517648 (JP, A)

特表2004-522864 (JP, A)

特開2010-248671 (JP, A)

中国特許出願公開第107905008 (CN, A)

米国特許第06412264 (US, B1)

特開2008-285785 (JP, A)

国際公開第2006/129708 (WO, A1)

中国特許出願公開第103498356 (CN, A)

特表2020-514561 (JP, A)

特表2020-514562 (JP, A)

特表2007-537083 (JP, A)

特開2008-189274 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B60C 1/00 - 19/12

D07B 1/00 - 9/00