

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5814179号

(P5814179)

(45) 発行日 平成27年11月17日(2015.11.17)

(24) 登録日 平成27年10月2日(2015.10.2)

(51) Int.Cl.		F I			
D 0 7 B	1/06	(2006.01)	D 0 7 B	1/06	A
B 6 0 C	9/00	(2006.01)	B 6 0 C	9/00	M

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2012-108868 (P2012-108868)	(73) 特許権者	000005278
(22) 出願日	平成24年5月10日 (2012.5.10)		株式会社ブリヂストン
(65) 公開番号	特開2013-234412 (P2013-234412A)		東京都中央区京橋三丁目1番1号
(43) 公開日	平成25年11月21日 (2013.11.21)	(74) 代理人	100096714
審査請求日	平成27年2月18日 (2015.2.18)		弁理士 本多 一郎
		(74) 代理人	100124121
			弁理士 杉本 由美子
		(74) 代理人	100161458
			弁理士 篠田 淳郎
		(74) 代理人	100176566
			弁理士 渡未 巧
		(74) 代理人	100180253
			弁理士 大田黒 隆

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ゴム物品補強用スチールコードおよびそれを用いたタイヤ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数本の素線を層撚り構造に撚り合わせてなるストランドの複数本が、2層の層撚り構造に撚り合わされてなる複撚り構造を有するゴム物品補強用スチールコードであって、コード質量が35g/m以上65g/m以下であり、曲げ剛性 $G(N \cdot mm^2)$ とコード断面積 $A(mm^2)$ との比 $G/A(N)$ が、400N以上650N以下であり、かつ、前記ストランドが、1+6+10、1+6+12、2+9または2+9+13構造を有することを特徴とするゴム物品補強用スチールコード。

【請求項2】

前記複撚り構造の外側にラッピングワイヤが巻き付けられている請求項1記載のゴム物品補強用スチールコード。

【請求項3】

前記素線の素線径が0.205mm以上0.285mm以下である請求項1または2記載のゴム物品補強用スチールコード。

【請求項4】

コードを構成する前記素線の本数が77本以上168本以下である請求項1～3のうちいずれか一項記載のゴム物品補強用スチールコード。

【請求項5】

前記ストランドが7本以上9本以下にて撚り合わされてなる請求項1～4のうちいずれか一項記載のゴム物品補強用スチールコード。

10

20

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のうちいずれか一項記載のゴム物品補強用スチールコードをカーカスプライの補強材として用いたことを特徴とするタイヤ。

【請求項 7】

リム径 57 インチ以上の超大型建設車両用タイヤである請求項 6 記載のタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はゴム物品補強用スチールコード（以下、単に「コード」とも称する）およびそれを用いたタイヤに関し、詳しくは、タイヤ等のゴム物品、中でも特に、超大型建設車両用タイヤの補強材として好適に使用されるゴム物品補強用スチールコード、および、それを用いたタイヤに関する。

10

【背景技術】

【0002】

一般に、タイヤの製造工程においては、加硫前の生タイヤ（未加硫タイヤ）を一時保管する必要がある。ところが、特に、未加硫の超大型ラジアル（ORR, Off the Road Radial）タイヤを一時保管する場合には、生タイヤの自重により、生タイヤが変形を生ずる場合があった。

【0003】

変形の度合いが大きくなると、カーカスプライ材と周辺部材との間にずれが発生して、設計通りのタイヤ製品とならない不具合が起きる場合がある。設計通りではないタイヤ製品が過酷な使用条件下で使用されると、カーカスプライの変形部に歪が集中して、セパレーション故障の原因の一つになるおそれがあるので、このようなタイヤは商品として出荷することができず、損失となる。一方で、昨今の省資源化の流れの中では、カーカスプライ材についても軽量化が必要となるが、カーカスプライ材の使用量を単純に減少させると、このような生タイヤの変形不具合を助長してしまう。

20

【0004】

生タイヤ変形を防止するための保管方法に関する従来技術としては、例えば、載置台上に載置した未加硫タイヤの上側ビード部を支え、上側ビード部が自重により変形するのを防止するビード支持装置を備えた未加硫タイヤの保管装置に係る技術がある（特許文献 1 参照）。また、特許文献 2 には、シェーピング機構により形状が整えられた横置き状態の大型未加硫タイヤを一時保管する際、固定フレームの中央部に取付けられた中央支持体によりシェーピング機構を下方から支持する一方、中央支持体を囲む外側支持体により、大型未加硫タイヤの少なくとも下側ショルダー部を下方から支持し、かつ、外側支持体を昇降手段により昇降させることで、両ビード部の中間位置とトレッドセンターとを同一高さに保持するようにした大型未加硫タイヤの一時保管方法が記載されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2009 - 172793 号公報（特許請求の範囲等）

40

【特許文献 2】特開 2006 - 21456 号公報（特許請求の範囲等）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

タイヤの大型化に対応して、カーカスプライについても高い強度と耐久性を確保するために、カーカスプライ材としてのスチールコードには、一般に、複撚り構造が用いられている。複撚り構造とは、複数本の素線を撚り合わせてなるストランドを、さらに複数本にて撚り合せたコード構造をいう。また、場合により、複撚りコードの最外側には、ラッピングワイヤが適宜巻回（ラッピング）されている。

【0007】

50

一方で、近年の省資源化およびタイヤ軽量化の要請から、スチールコードは細径化される傾向にある。コードの細径化にあたり相似形の縮小構造とすると、コードを構成する素線も細くなるが、素線が細くなると、コードの曲げ剛性は素線径の4乗に略比例して、急速にしなやかなものとなる。

【0008】

タイヤの製造工程において、特に、加硫前の生タイヤの状態では、タイヤを構成するゴムは流動的であるので、一時保管に際して特許文献1のような機構でビードの落ち込みを防止しても、サイドウォール部には自重による変形作用がかかっている状態となる。このような状況下でコードを細径化すると、サイドウォール部の自重による変形が塑性的なものとなり、設計通りの製品とならない不具合が起きる場合がある。タイヤが大きければ、それを構成する部材の自重も大きくなるので、特に、リム径57インチ以上、中でも63インチ以上の超大型タイヤにおいては、問題が顕著となる。

10

【0009】

そこで本発明の目的は、カーカスプライに用いるスチールコードのコード構造の改良により、未加硫状態での保管時における生タイヤの変形抵抗力を向上して、変形に起因する製品不良の発生を抑制しつつ、タイヤ軽量化を図るための技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明者は鋭意検討した結果、カーカスプライに用いるスチールコードとして、複撚り構造を有し、単位長さあたりのコード質量、および、曲げ剛性 G とコード断面積 A の比 G/A の値が所定範囲を満足するコードを用いることで、上記課題を解決できることを見出して、本発明を完成するに至った。

20

【0011】

すなわち、本発明のゴム物品補強用スチールコードは、複数本の素線を層撚り構造に撚り合わせてなるストランドの複数本が、2層の層撚り構造に撚り合わされてなる複撚り構造を有するゴム物品補強用スチールコードであって、

コード質量が 35 g/m 以上 65 g/m 以下であり、曲げ剛性 $G(\text{N} \cdot \text{mm}^2)$ とコード断面積 $A(\text{mm}^2)$ との比 $G/A(\text{N})$ が、 400 N 以上 650 N 以下であり、かつ、前記ストランドが、 $1+6+10$ 、 $1+6+12$ 、 $2+9$ または $2+9+13$ 構造を有することを特徴とするものである。

30

【0012】

本発明のコードにおいては、前記複撚り構造の外側にラッピングワイヤが巻き付けられていることが好ましい。また、前記素線の素線径は、好適には 0.205 mm 以上 0.285 mm 以下である。さらに、コードを構成する前記素線の本数は、好適には77本以上168本以下である。さらにまた、前記ストランドは、7本以上9本以下にて撚り合わされてなることが好ましい。

【0013】

また、本発明のタイヤは、上記本発明のゴム物品補強用スチールコードをカーカスプライの補強材として用いたことを特徴とするものである。本発明は、リム径57インチ以上の超大型建設車両用タイヤに適用した際に特に好適である。

40

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、上記構成としたことにより、未加硫状態の保管時における生タイヤの変形抵抗力を向上することができるゴム物品補強用スチールコードを実現することができる。よって、本発明によれば、かかるゴム物品補強用スチールコードを用いることで、変形に起因する製品不良の発生を抑制しつつ軽量化を図ったタイヤを実現することが可能であり、特に、リム径57インチ以上の超大型建設車両用タイヤにおいて、カーカスプライの軽量化を図った場合でも、生タイヤの変形に起因する不良によるタイヤ製造上の損失を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 5 】

【図 1】実施例 1、実施例 2 および実施例 3 で用いた $7 \times (1 + 6 + 12) + 1$ 構造のコードの断面構造を示す模式的断面図である。

【図 2】実施例 4 および実施例 5 で用いた $7 \times (1 + 6 + 10) + 1$ 構造のコードの断面構造を示す模式的断面図である。

【図 3】実施例 6 で用いた $7 \times (2 + 9) + 1$ 構造のコードの断面構造を示す模式的断面図である。

【図 4】実施例 7 で用いた $7 \times (2 + 9 + 13) + 1$ 構造のコードの断面構造を示す模式的断面図である。

【図 5】比較例および従来例 3 で用いた $7 \times (3 + 9 + 15) + 1$ 構造のコードの断面構造を示す模式的断面図である。

10

【図 6】従来例 1 および従来例 4 で用いた $7 \times (3 + 9) + 1$ 構造のコードの断面構造を示す模式的断面図である。

【図 7】従来例 2 で用いた $7 \times (3 + 9 + 13) + 1$ 構造のコードの断面構造を示す模式的断面図である。

【図 8】本発明のタイヤの一例を示すタイヤ幅方向片側断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 6 】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。

図 1 に、本発明のゴム物品補強用スチールコードの一例の断面構造を示す模式的断面図を示す。また、図 2 ~ 4 は、本発明のゴム物品補強用スチールコードの他の例の断面構造を示す模式的断面図である。

20

【 0 0 1 7 】

図示するように、本発明のゴム物品補強用スチールコード 10 は、複数本の素線を層撚り構造に撚り合わせてなるストランドの複数本が、2 層の層撚り構造に撚り合わされてなる複撚り構造を有するものである。図示するコード 10 は、コア素線 1 と、第 1 シース素線 2 と、第 2 シース素線 3 とからなる 3 層の層撚り構造を有するコアストランド 11 およびシースストランド 12 を 2 層の層撚り構造に撚り合わせた複撚り構造を有し、複撚り構造の外側には、ラッピングワイヤ 4 が巻き付けられている。ここで、本発明のコードにおいてラッピングワイヤ 4 は必須ではなく、所望に応じて設けることができるものである。

30

【 0 0 1 8 】

本発明のコードにおいては、単位長さあたりのコード質量が 35 g/m 以上 65 g/m 以下であって、曲げ剛性 $G (\text{N} \cdot \text{mm}^2)$ とコード断面積 $A (\text{mm}^2)$ との比 $G/A (\text{N})$ が、 400 N 以上 650 N 以下である点が重要である。長さ 1 m あたりのコード質量を所定範囲として、タイヤにおけるスチール量を確保することで、特に、大型タイヤ、中でも、リム径 57 インチ以上程度の超大型タイヤにおいても、タイヤの基本的な機能の一つとしての内圧や荷重の支持が可能となる。また、スチールコードの単位断面積あたりの曲げ剛性を上記範囲で大きく確保することで、生タイヤの自重による変形作用に対しコードのたわみ量を抑制できるので、生タイヤの変形の抵抗力を向上させることができる。よって、本発明によれば、コードを軽量かつ細径化しても、タイヤの製造工程における生タイヤの変形抵抗力を向上して、生タイヤの変形を抑制することができ、タイヤの軽量化に伴う生タイヤの変形に起因する不良によるタイヤ製造上の損失を低減することができる。

40

【 0 0 1 9 】

コード質量が 35 g/m より小さい場合、スチール量が少ないことから、タイヤの基本機能の一つである内圧や荷重を支えることが、特にリム径 57 インチ以上の超大型タイヤにおいて、困難な方向になる。この機能を高めるためには、コード質量は、 40 g/m 以上であることがより好ましい。一方、コード質量が 65 g/m より大きい場合、コード径が大きくなるため、これを被覆するのに多くのゴムが必要となり、不経済となる。より軽量のタイヤとするためには、コード質量を 55 g/m 以下とすることがより好ましい。なお、タイヤ製品中から取り出したゴム被覆状態のスチールコードについて単位長さあたり

50

のコード質量を評価するには、ニトロベンゼンのような脱硫作用のある媒質でゴムを除去した後に残るスチールコードについて重量を測り、単位長さあたりに換算すればよい。

【 0 0 2 0 】

また、曲げ剛性 G とコード断面積 A との比 G/A が 400 N より小さい場合、生タイヤの自重による変形作用に対し、コードのたわみ量が大きくなり、生タイヤの変形の抵抗力が小さくなる。この効果を高めるためには、比 G/A を 500 N 以上とすることがより好ましい。一方、比 G/A が 650 N より大きい場合、コードをカーカスプライコードに適用した場合に、ビード部に巻き付ける際における反発作用が強くなり、タイヤ製造上の精度が悪化するという不具合が新たに発生する傾向となる。この不具合を回避するためには、比 G/A は、 600 N 以下であることがより好ましい。

10

【 0 0 2 1 】

ここで、本発明においてコードの曲げ剛性 $G (\text{N} \cdot \text{mm}^2)$ は、コードを構成する素線の素線径を $d_i (\text{mm})$ 、その素線の本数を n_{d_i} 、素線材料の縦弾性係数を $E (\text{kgf}/\text{mm}^2)$ (鋼の場合 $21000 \text{ kgf}/\text{mm}^2$)、断面2次モーメントを $I_{d_i} (\text{mm}^4)$ として、 $G = \sum_i n_{d_i} \times (E \times 9.8) \times I_{d_i} = \sum_i n_{d_i} \times 21000 \times 9.8 \times d_i^4 / 64 (\text{N} \cdot \text{mm}^2)$ により計算されるものである。なお、コードがラッピングワイヤを含む場合には、これも素線径 d_i の1本の素線として含める。また、ラッピングワイヤを除くコード径を (mm) とすれば、コード断面積 $A = \pi \times (\text{コード径} / 2)^2 (\text{mm}^2)$ で計算できる。

【 0 0 2 2 】

20

上記条件を満足する本発明のコードは、コード構造と、素線径との組合せにより、得ることができるものである。本発明においては、具体的には、複撚りコードにおける各ストランドを構成する各層の素線の中心が、3本撚りコア構造と比較してストランドの中心により近い簡素な構造を採用し、一方で素線径を太くすることで、上記コード質量および比 G/A に係る条件を満足するコードを得ることができる。かかる好適なストランド構造の具体例としては、例えば、 $1 + 6 + 10$ 、 $1 + 6 + 12$ 、 $2 + 9$ および $2 + 9 + 13$ などを挙げることができる。

【 0 0 2 3 】

本発明においては、上記複撚り構造のスチールコードにおいて、単位長さあたりのコード質量および比 G/A の値に係る条件を満足するものであれば、使用する素線の素線径やコード径、撚りピッチ等については、特に制限されるものではなく、所望に応じ適宜選定することが可能である。

30

【 0 0 2 4 】

例えば、本発明において、コードを構成する素線の素線径は、好適には 0.205 mm 以上 0.285 mm 以下とすることができる。また、コードを構成する素線の本数は、好適には 77 本以上 168 本以下である。さらに、本発明のコードにおいては、上記ストランドが 7 本以上 9 本以下にて撚り合わされていることが好ましい。

【 0 0 2 5 】

本発明のタイヤは、上記本発明のコードをカーカスプライの補強材として用いたものであり、これにより、未加硫状態の保管時における変形抵抗力を向上して、変形に起因する製品不良の発生を抑制しつつ、軽量化を図ることが可能となる。本発明のタイヤとしては、具体的には例えば、図8に示す建設車両用タイヤを好適に挙げることができる。図示する建設車両用タイヤは、1対のビードコア20間でラジアル方向に延びるスチールコードのプライからなるカーカス21と、このカーカス21のクラウン部のタイヤ径方向外側に配置した、少なくとも2枚、図示例では6枚のベルト22と、このベルト22のタイヤ径方向外側に配置したトレッド23とを具備する。

40

【 0 0 2 6 】

本発明のタイヤにおいては、上記本発明のスチールコードを補強材として用いる以外の点については特に制限されるものではなく、常法に従い適宜構成することが可能である。本発明は、特に、リム径 57 インチ以上、特に 63 インチ以上の超大型建設車両用タ

50

イヤに適用した際に有用である。かかる超大型建設車両用タイヤは、通常、1対のビードコア間でラジアル方向に延びるスチールコードのプライからなる1枚以上のカーカスと、そのクラウン部のタイヤ径方向外側に配置された、少なくとも4枚以上のベルト交錯層と、そのタイヤ径方向外側に配置されたトレッドと、を具備する。

【実施例】

【0027】

以下、本発明を、実施例を用いてより詳細に説明する。

下記表中に示す条件に従い、タイヤ内で使用される状態のスチールコードと未加硫ゴムとの複合体シートを作製して、その曲げ剛性および部材重量を測定し、比較した。すなわち、生タイヤの変形は、タイヤの骨格材であるカーカスプライの曲げ剛性が小さい場合に顕著に現れるものであるので、複合体シートの曲げ剛性を、変形に対する抵抗力の指標として用いた。

10

【0028】

複合体シートは、具体的には、以下のようにして作製した。各スチールコードを、そのラッピングワイヤを除くコード径 (mm) の約35%に相当する間隔(コード間隔W)を空けて平面に並列させ、それらの上下からゴムシートを圧着させて、部材表面からラッピングワイヤを除くコード表面までのゴム厚み2.5mmにて被覆した模擬的なカーカスプライ用ゴム被覆材料としての複合体シートを作製した。かかる複合体シートについて、単位幅あたりの曲げ剛性および重量を測定して、比較例を100としたときの指数にて示した。曲げ剛性については、数値が大なるほど変形抵抗が高く良好であることを示し、重量については、数値が小なるほど軽量であって良好であることを示す。これらの結果を、下記の表中に併せて示す。

20

【0029】

<曲げ剛性(複合体シート)>

複合体シートの曲げ剛性は、100mmの間隔で複合体シートを支持し、その中間点を、3点曲げの要領で15mm押し込んだ際の押し込み量と押し込み力とのカーブを測定することにより評価した。押し込み過程における押し込み力を $P(N)$ 、押し込み量を $d(mm)$ とすると、その傾き $=dP/d(N/mm)$ が得られ、保持間隔を $L(mm)$ としたとき、 $G=(E \times 9.8) \times I = \frac{1}{48} \times L^3 \times (N \cdot mm^2)$ (E :縦弾性係数(kgf/mm^2))、 I :断面2次モーメント(mm^4))で測定される。値は、 $=100mm$ 、 $L=100mm$ の条件下で比較した。

30

【0030】

【表 1】

	比較例	従来例 1	従来例 2	従来例 3
対応図	図 5	図 6	図 7	図 5
撚り構造	$7 \times (3+9+15)+1$	$7 \times (3+9)+1$	$7 \times (3+9+13)+1$	$7 \times (3+9+15)+1$
素線径 d (mm)	0.23/0.23/0.23 /0.25	0.225/0.225 /0.21	0.19/0.19/0.23 /0.25	0.24/0.24/0.24 /0.25
曲げ剛性 G ($\text{N} \cdot \text{mm}^2$)	5380	2190	3720	6370
コード径 ϕ (ラッピングワイヤ除く) (mm)	4.23	2.74	3.72	4.33
コード断面積 A (mm^2)	14.1	5.90	10.9	14.7
G/A (N)	383	372	342	433
コード質量 (g/m)	65.7	27.1	51.4	70.3
コード間隔 W (mm)	1.5	1.0	1.3	1.5
打込み (本/5cm)	8.8	13.5	10.0	8.6
曲げ剛性 (複合体シート) (指数)	100	62.9	78.5	116
重量 (複合体シート) (指数)	100	74.8	92.2	103

10

20

30

【 0 0 3 1 】

【表 2】

	従来例 4	実施例 1	実施例 2	実施例 3
対応図	図 6	図 1	図 1	図 1
撚り構造	7×(3+9)+1	7×(1+6+12)+1	7×(1+6+12)+1	7×(1+6+12)+1
素線径 d (mm)	0.36/0.36/0.21	0.24/0.24/0.24 /0.25	0.25/0.25/0.25 /0.25	0.265/0.265 /0.265/0.25
曲げ剛性 G (N・mm ²)	14300	4500	5290	6670
コード径 φ (ラッピングワイヤ除く) (mm)	4.45	3.55	3.75	3.95
コード断面積 A (mm ²)	15.6	9.88	11.0	12.2
G/A (N)	918	455	480	545
コード質量 (g/m)	69.4	48.6	53.1	59.0
コード間隔 W (mm)	1.6	1.2	1.3	1.4
打込み (本/5cm)	8.3	10.4	9.9	9.4
曲げ剛性 (複合体シート) (指数)	252	99.6	111	133
重量 (複合体シート) (指数)	101	91.4	93.6	97.2

10

20

30

【 0 0 3 2 】

【表 3】

	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7
対応図	図 2	図 2	図 3	図 4
撚り構造	$7 \times (1+6+10)+1$	$7 \times (1+6+10)+1$	$7 \times (2+9)+1$	$7 \times (2+9+13)+1$
素線径 d (mm)	0.205/0.205 /0.265/0.25	0.215/0.215 /0.275/0.25	0.285/0.285 /0.25	0.22/0.22/0.265 /0.25
曲げ剛性 G (N・mm ²)	4400	5140	5170	6400
コード径 φ (ラッピングワイヤ除く) (mm)	3.42	3.54	3.40	4.23
コード断面積 A (mm ²)	9.20	9.83	9.06	14.0
G/A (N)	478	523	571	456
コード質量 (g/m)	44.0	48.0	40.2	64.4
コード間隔 W (mm)	1.2	1.2	1.2	1.5
打込み (本/5cm)	10.8	10.5	10.9	8.8
曲げ剛性 (複合体コード) (指数)	101	114	120	119
重量 (複合体コード) (指数)	87.8	90.8	83.8	98.9

【 0 0 3 3 】

上記表中に示すように、比較例と対比して、各従来例では、曲げ剛性を維持しつつ軽量化を図ることはできないことが分かる。これに対し、各実施例では、曲げ剛性を保ちつつ軽量化が図られていることが確かめられた。

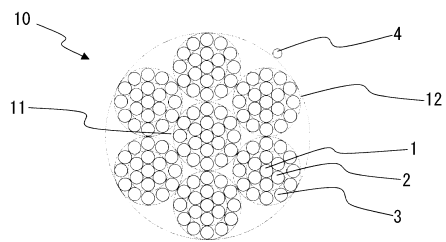
【符号の説明】

【 0 0 3 4 】

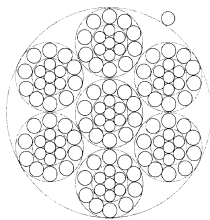
- 1 コア素線
- 2 第 1 シース素線
- 3 第 2 シース素線
- 4 ラッピングワイヤ
- 1 1 コアストランド
- 1 2 シースストランド
- 1 0 ゴム物品補強用スチールコード
- 2 0 ビードコア
- 2 1 カーカス
- 2 2 ベルト

2 3 トレッド

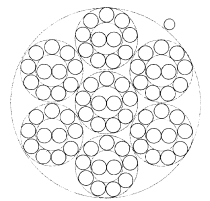
【図 1】



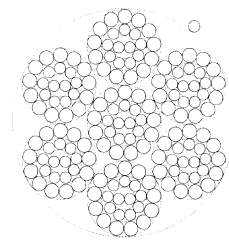
【図 2】



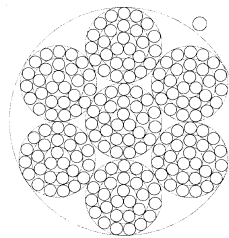
【図 3】



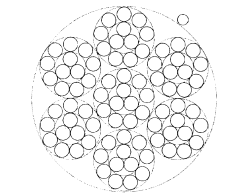
【図 4】



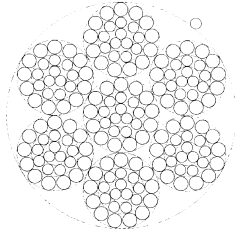
【図 5】



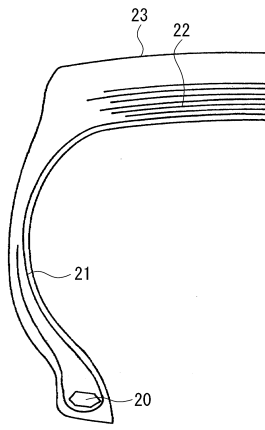
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 福田 征正

東京都小平市小川東町 3 - 1 - 1 株式会社ブリヂストン技術センター内

審査官 松岡 美和

(56)参考文献 特開 2 0 1 1 - 1 6 8 3 (J P , A)

特開平 1 1 - 8 1 1 7 0 (J P , A)

特開平 6 - 2 4 0 5 9 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

D 0 7 B 1 / 0 6

B 6 0 C 9 / 0 0