

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6762309号
(P6762309)

(45) 発行日 令和2年9月30日 (2020.9.30)

(24) 登録日 令和2年9月10日 (2020.9.10)

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

請求項の数 10 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2017-543980 (P2017-543980)	(73) 特許権者	514326694
(86) (22) 出願日	平成28年2月17日 (2016.2.17)		コンパニー ゼネラル デ エタブリッ
(65) 公表番号	特表2018-506659 (P2018-506659A)		スマン ミシュラン
(43) 公表日	平成30年3月8日 (2018.3.8)		フランス共和国 63000 クレルモン
(86) 国際出願番号	PCT/EP2016/053347		フェラン プラス デ カルム ドゥシ
(87) 国際公開番号	W02016/131862		ヨー 23
(87) 国際公開日	平成28年8月25日 (2016.8.25)	(74) 代理人	100094569
審査請求日	平成31年2月15日 (2019.2.15)		弁理士 田中 伸一郎
(31) 優先権主張番号	1551378	(74) 代理人	100088694
(32) 優先日	平成27年2月19日 (2015.2.19)		弁理士 弟子丸 健
(33) 優先権主張国・地域又は機関	フランス (FR)	(74) 代理人	100103610
			弁理士 ▲吉▼田 和彦
		(74) 代理人	100095898
			弁理士 松下 満

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タイヤの保護補強材のための 1×N 構造のマルチストランドケーブル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

螺旋巻きされた N 本のストランド (50) の単一の層 (48) を有する 1×N 構造のマルチストランドケーブル (46) を製造する方法であって、各ストランド (50) は、

螺旋巻きされた M 本の内側原系 (54) の内側層 (52) と、

前記内側層 (52) の周りに螺旋巻きされた P 本の外側原系 (58) の外側層 (56) とを有し、前記方法は、

前記 N 本のストランド (50) の各々をツイスティングによって個別的に集成するステップを含み、該ステップの際、時間の経過順に、

前記 M 本の内側原系 (54) を螺旋巻きして前記内側層 (52) を形成し、

前記 P 本の外側原系 (58) を前記内側層 (52) 周りに螺旋巻きし、

前記 M 本の内側原系 (54) および前記 P 本の外側原系 (58) を伸長させて各ストランド (50) の前記 P 本の外側原系 (58) と関連した構造伸び率 (A s p) が 0.05% 以上であるようにし、

前記 N 本のストランド (50) をツイスティングによって集合的に集成するステップを含み、前記ステップの際、前記 N 本のストランド (50) を螺旋巻きして前記ケーブル (46) を形成し、

各ストランド (50) を個別的に集成する前記ステップの際、前記 M 本の内側原系 (54) および前記 P 本の外側原系 (58) を前記 P 本の外側原系 (58) の各々が前記 M 本の内側原系 (54) の各々の伸長長さよりも大きな伸長長さを有するように伸長させる、

10

20

方法。

【請求項 2】

前記 P 本の外側原系 (5 8) と関連した各ストランド (5 0) の構造伸び率 (A s p) は、0 . 0 7 % 以上である、請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

前記 P 本の外側原系 (5 8) と関連した各ストランド (5 0) の構造伸び率 (A s p) は、0 . 0 9 % 以上である、請求項 1 または請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

各ストランド (5 0) の構造伸び率 (A s) は、0 . 1 0 % 以上である、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の方法。

10

【請求項 5】

各ストランド (5 0) の構造伸び率 (A s) は、0 . 1 5 % 以上である、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 6】

各ストランド (5 0) の構造伸び率 (A s) は、0 . 2 0 % 以上である、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 7】

前記 P 本の外側原系 (5 8) を前記内側層 (5 2) 周りに螺旋巻きした後、追加の撚りを各ストランド (5 0) に加えることによって前記 M 本の内側原系 (5 4) および前記 P 本の外側原系 (5 8) を伸長させる、請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の方法。

20

【請求項 8】

前記 N 本のストランド (5 0) の各々を個別的に集成する前記ステップの際、
引張り力を前記内側層 (5 2) に加え、
引張り力を前記外側層 (5 6) に加え、
前記内側層 (5 2) に加えられる前記引張り力は、前記外側層 (5 6) に加えられる前記引張り力よりも大きい、請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 9】

前記 N 本のストランド (5 0) を集合的に集成する前記ステップの際、
前記 N 本のストランド (5 0) をピッチ p 3 で螺旋巻きし、
前記 N 本のストランド (5 0) を強撚して一時的ピッチ $p_3 < p_3$ を得、
前記 N 本のストランド (5 0) の撚りを前記ピッチ p 3 まで解いて実質的にゼロの残留トルクを得る、請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の方法。

30

【請求項 10】

前記 N 本のストランド (5 0) の各々を個別的に集成する前記ステップの際、前記 M 本の内側原系 (5 4) および前記 P 本の外側原系 (5 8) をそれぞれ中間ピッチ p_1 , p_2 で巻き、

前記 N 本のストランド (5 0) を集合的に集成する前記ステップの際、前記 N 本のストランドをピッチ p 3 で巻いて前記 M 本の内側原系 (5 4) および前記 P 本の外側原系 (5 8) がそれぞれ、最終のピッチ p_1 , p_2 を有し、それにより $p_2 / p_2 < p_1 / p_1$ を満足させる、請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、マルチストランドケーブルの製造方法、この方法によって得ることができるマルチストランドケーブル、およびこのケーブルを有するタイヤに関する。

【0002】

トレッドを構成する半径方向カーカス補強材、2つの非伸長性ビード、ビードをトレッドに連結する2つのサイドウォール、クラウンおよびカーカス補強材とトレッドとの間の円周方向に設けられたクラン補強材を有する土木車両用のタイヤが先行技術から知られている。このクラウン補強材は、場合によっては補強要素、例えば金属ケーブルで補強され

50

た数枚のゴムブライを有する。

【0003】

クラン補強材は、ワーキング補強材、保護補強材および場合によっては別の補強材、例えばフープ補強材を有する。

【0004】

保護補強材は、タイヤの円周方向と $15^{\circ} \sim 30^{\circ}$ の角度をなす数本の保護補強要素を含む1枚または2枚以上の保護ブライを有する。一般的に言って、各保護補強要素は、数本の個々の金属原子を有するケーブルである。

【0005】

特許文献である国際公開2011/134900号パンフレットは、かかる保護ブライを補強するケーブルを開示している。このケーブルは、マルチストランド型のものでありかつ $1 \times N$ 構造のものである。このケーブルは、螺旋巻きされた $N = 4$ 本のストランドの単一の層を有する。各ストランドは、一部について、螺旋巻きされた $M = 4$ 本の内側原系の内側層およびこの内側層の周りに螺旋巻きされた $P = 9$ 本の外側原系の外側層を有する。

10

【0006】

ケーブルの製造方法は、 N 本のストランドの各々を個別的に集成する第1のステップと、 N 本のストランドを集合的に集成する第2のステップとを含み、この第2のステップ中、 N 本のストランドを螺旋巻きしてケーブルを形成する。次に、その後の圧延ステップの際、数本のケーブルの各側を2本のゴムストリップで同時に覆い、それにより保護ブライを形成することができる。

20

【0007】

しかしながら、 N 本のストランドを集合的に集成する第2のステップの際、 M 本の内側原系のうちの何割かが外側原系相互間で半径方向に現れることが判明した。内側原系のこの出現は、外側層の P 本の原系相互間に空間が存在している場合であるが外側層の P 本のスレッド相互間に空間が存在していない場合にも起こる。かくして、ケーブルは、変化する直径を有し、この直径は、内側原系が出現する箇所で大い。直径のかかるばらつきは、特にケーブルがケーブルを製造するためのツールを通過している間において、特に圧延ステップ中において問題となる。直径のかかるばらつきを回避するための一解決手段は、内側原系の出現を呈するケーブルの部分を隔離し、これを切断し、次に、ケーブルの切断から結果として起こる2つの端を互いに接合することである。しかしながら、外側原系は、集合的集成ステップにおける集成ピッチの周期数または頻度で出現するので(国際公開2011/134900号パンフレットのケーブルの場合には15mm毎)、かかる解決手段は、工業的にはとても考えられない。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】国際公開2011/134900号パンフレット

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0009】

本発明の目的は、外側原系相互間において半径方向に出現する内側原系を備えていないまたは事実上備えていないケーブルを製造することを可能にすることにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

この目的のため、本発明の要旨は、螺旋巻きされた N 本のストランドの単一の層を有する $1 \times N$ 構造のマルチストランドケーブルを製造する方法であって、各ストランドは、

螺旋巻きされた M 本の内側原系の内側層と、

内側層の周りに螺旋巻きされた P 本の外側原系の外側層とを有し、この方法は、

N 本のストランドの各々をツイスティングによって個別的に集成するステップを含み

50

、このステップの際、時間の経過順に、

M本の内側原系を螺旋巻きして内側層を形成し、

P本の外側原系を内側層周りに螺旋巻きし、

M本の内側原系およびP本の外側原系を伸長させて各ストランドのP本の外側原系と関連した構造伸び率が0.05%以上であるようにし、

N本のストランドをツイスティングによって集成的に集成するステップを含み、ステップの際、N本のストランドを螺旋巻きしてケーブルを形成することを特徴とする方法にある。

【0011】

本発明の方法により、ケーブルは、外側原系相互間における内側原系の半径方向出現を何ら示さない。具体的に言えば、本発明をなした本発明者は、N本のストランドを螺旋巻きしてケーブルを形成するN本のストランドの集成的集成ステップの際、内側原系が各ストランド内でP本の外側原系によって半径方向に圧縮されることを示した。N本のストランドの集成的集成ステップ中に内側原系のピッチを短くする程度よりも大きく外側原系のピッチを短くすることによって生じるこの圧縮は、先行技術において、内側原系が外側原系相互間で半径方向に現れるようにするという作用効果を有していた。

【0012】

本発明をなした本発明者は、P本の外側原系を伸長させてこれらP本の外側原系と関連した比較的大きな構造伸び率を有し、すなわち、0.05%以上の構造伸び率を有することによってP本の外側原系をN本のストランドの集成的集成ステップ中にM本の内側原系の圧縮を回避するのに十分に互いに離隔するということを発見した。具体的に説明すると、P本の外側原系の間隔保持または相互離隔距離により、外側原系に十分な長さを与えることができ、N本のストランドの集成的集成ステップ中、ピッチの短縮化が内側層と外側層とは異なっている場合であっても、内側原系が外側原系によって圧縮されないようにすることができる。

【0013】

M本の内側原系およびP本の外側原系とそれぞれ関連した構造伸び率 A_{sm} および構造伸び率 A_{sp} を以下のように求めて定義する。ストランドの力-伸び率曲線を規格ISO 6892-1(2009年10月)に準拠して作る。得られた曲線は、漸増する伸び率に向かって進む際にこの順序で互いに続く3つの部分を有する。第1の部分は、互いに向かうM本の内側原系の動きに対応している。第2の部分は、互いに向かうP本の外側原系の動きに対応している。第3の部分は、M本の内側原系とP本の外側原系の弾性伸び率に対応している。これら部分の各々に関し、この部分の接線を引く。第1の部分の接線は、M本の内側原系の相互離隔距離と関連した構造伸び率に対応した点 A_{si} のところで横軸と交わる。第2の部分の接線は、点 A_{se} のところで横軸と交わり、差 $A_{sm} = A_{se} - A_{si}$ は、M本の内側原系の相互離隔距離と関連した構造伸び率 A_{sm} に対応している。第3の部分の接線は、ストランドの構造伸び率に対応した点 A_s のところで横軸と交わり、差 $A_{sp} = A_s - A_{se}$ は、P本の外側原系の相互離隔距離と関連した構造伸び率 A_{sp} に対応している。

【0014】

有利には、P本の外側原系と関連した各ストランドの構造伸び率は、0.07%以上、好ましくは0.09%以上である。有利な一実施形態では、P本の外側原系と関連した各ストランドの構造伸び率は、0.15%以上、または0.20%以上、好ましくは0.25%以上である。P本の外側原系と関連した構造伸び率が大きければ大きいほど、各ストランドの個別的集成段階の終わりでのP本の外側原系の相互離隔距離がそれだけ一層小さくなるとともにM本の内側原系の圧縮度がそれだけ一層小さくなる。

【0015】

有利には、各ストランドの構造伸び率は、0.10%以上、好ましくは0.15%以上、より好ましくは0.20%以上である。有利な一実施形態では、各ストランドの構造伸び率は、0.25%以上、好ましくは0.30%以上、より好ましくは0.35%以上で

10

20

30

40

50

ある。

【0016】

好ましくは、各ストランドを個別的に集成するステップの際、M本の内側原系およびP本の外側原系をP本の外側原系の各々がM本の内側原系の各々の伸長長さよりも大きな伸長長さを有するように伸長させる。伸長長さは、原系の伸長ステップ後の各原系の長さと原系の伸長ステップ前の各原系の長さの差である。

【0017】

好ましい一実施形態では、P本の外側原系を内側層周りに螺旋巻きした後、追加の撚りを各ストランドに加えることによってM本の内側原系およびP本の外側原系を伸長させる。

10

【0018】

追加の撚りは、P本の外側原系の巻回ステップ後に各ストランドに加えられる撚りである。かくして、この追加の撚り後、各ストランドは、内側および外側層の集成によって加えられる当初の撚りと追加の撚りの合計に等しい最終の撚りを有する。

【0019】

好ましくは、追加の撚りを部材によって各ストランドに加え、この部材は、各ストランドが部材を通る方向に実質的に平行な回転軸線回りに回転するよう設けられている。

【0020】

より好ましくは、回転するよう設けられている部材は、少なくとも1つのプーリを有し、各ストランドは、プーリの少なくとも一部の周りに掛かるようになっている。

20

【0021】

さらにより好ましくは、回転するよう設けられている部材は、少なくとも2つのプーリを有し、各ストランドは、この部材内で、プーリのうちの少なくとも一方の周りに少なくとも1つのループを構成する経路を辿る。

【0022】

有利な一実施形態では、N本のストランドの各々を個別的に集成するステップの際、
引張り力を内側層に加え、
引張り力を外側層に加え、
内側層に加えられる引張り力は、外側層に加えられる引張り力以上である。

【0023】

内側および外側層に加えられる引張り力により、各内側および外側原系を弾性変形させることができる。かくして、N本のストランドの各々の個別的集成ステップの際、内側原系を互いに近づけて内側層をさらによりコンパクトにする。このように、内側層の空気混入を減少させる。かくして、外側原系相互間における内側原系の半径方向出現の発生数の減少が促進される。

30

【0024】

好ましい一実施形態では、N本のストランドを集合的に集成するステップの際、
N本のストランドをピッチ p_3 で螺旋巻きし、
N本のストランドを強撚して一時的ピッチ $p_3 < p_3$ を得、
N本のストランドの撚りをピッチ p_3 まで解いて実質的にゼロの残留トルクを得る。

40

【0025】

かくして、強撚 (overtwisting) ステップの際、集成ピッチを減少させてN本のストランドの各々の原系を弾性変形させる。この弾性変形は、次の撚り解きステップ中、保持され、これにより、ゴムによるケーブルの浸透度を促進する空気混入がケーブルに与えられる。残留トルクが実質的にゼロであるということは、ケーブルを捩りに対して釣り合いを取ってケーブルを用いる次のステップで 사용할 ことができるということである。トルクは、1メートル当たりのターン数で表され、このトルクは、所定長さのケーブルが自由に動くことができるようにされたままでいるときに所定長さのケーブルがその主要軸線回りに行うことができるターン数に相当している。

【0026】

50

一実施形態では、N本のストランドの各々を個別的に集成するステップの際、M本の内側原系およびP本の外側原系をそれぞれ中間ピッチ p_1 、 p_2 で巻き、N本のストランドを集合的に集成するステップの際、N本のストランドをピッチ p_3 で巻いてM本の内側原系およびP本の外側原系がそれぞれ、最終のピッチ p_1 、 p_2 を有し、それにより $p_2/p_2 < p_1/p_1$ 、好ましくは $1.3 \cdot p_2/p_2 < p_1/p_1$ を満足させる。

【0027】

本発明の方法は、この実施形態では特に有利であり、この実施形態では、P本の外側原系のピッチは、集合的集成ステップの際、M本の内側原系のピッチよりも更に短く、このステップ中、M本の内側原系は、本発明の方法が実施されない場合には非常に圧縮される可能性が多分にある。

10

【0028】

本発明の別の要旨は、ストランドであって、

螺旋巻きされたM本の内側原系の内側層と、

内側層周りに螺旋巻きされたP本の外側原系の外側層とを有する、ストランドにおいて、このストランドに関して、P本の外側原系と関連した構造伸び率が0.05%以上であることを特徴とするストランドにある。

【0029】

本発明の別の要旨は、上述の方法によって得ることができる $1 \times N$ 構造のマルチストランドケーブルにある。

20

【0030】

上述したように、本発明のケーブルは、各ストランド内の内側原系の半径方向出現を示さずまたは事実上示さない。「半径方向出現を示さないまたは事実上示さない」という表現は、各ストランドがストランドの1メートル当たりの半径方向出現について多くとも10回の発生数を生じ、好ましくはストランドの1メートル当たりの内側原系の半径方向出現について多くとも5回の発生数を生じ、より好ましくはストランドの1メートル当たりの内側原系の半径方向出現について2回の発生数を生じることを意味している。

【0031】

内側原系の半径方向出現は、内側原系が内接すべき理論上の円の少なくとも部分的に半径方向外側で半径方向に延びる内側原系に対応している。かくして、半径方向出現は、内側原系が部分的にまたは全体的に外側層内に介在するときに生じる場合がある。半径方向出現はまた、内側原系が、外側原系の内接する理論上の円の外側に少なくとも部分的に延びているときに起こる。

30

【0032】

有利には、 $N = 3$ または $N = 4$ であり、好ましくは $N = 4$ である。

【0033】

有利には、 $M = 3$ 、4または5であり、好ましくは $M = 3$ である。

【0034】

有利には、 $P = 7$ 、8、9、10または11であり、好ましくは $P = 8$ である。

【0035】

好ましくは、各ストランドの外側層は、コンパクトではない。

40

【0036】

定義上、コンパクトではない層は、この層の原系相互間に空間が存在するようなものである。

【0037】

好ましくは、各ストランドの外側層は、不飽和状態である。

【0038】

定義上、原系の不飽和層は、この層のX本の原系と同一の直径を有する少なくとも1本の「 $X + 1$ 」番目の原系をこの層に追加するのに十分な余地がこの層内に存在するようなものであり、かくして、複数の原系が互いに接触状態にあることが可能である。これとは

50

逆に、この層は、この層のN本の原系と同一の直径を有する少なくとも1本の「X+1」番目の原系をこの層に追加するのに足るほどの余地がこの層に存在しない場合に飽和状態であると呼ばれる。

【0039】

かくして、本発明のケーブルは、これが内側原系の半径方向出現を示さないので特に有利であり、このことは、各ストランドの外側層が飽和状態にあるケーブルとは対照的に、外側層が不飽和状態なので内側原系の半径方向出現が容易に生じそうな場合であっても、そうである。したがって、不飽和外側層により、各ストランドが内側原系の半径方向出現を何ら示さず、または事実上示すことなく、このことと各ストランド内のゴムの優れた浸透度の両方を得ることができる。

10

【0040】

有利には、M本の内側原系がピッチp1で螺旋巻きされている場合、p1は、3mmから11mmまでの範囲にあり、好ましくは5mmから9mmまでの範囲にある。

【0041】

有利には、P本の外側原系がピッチp2で螺旋巻きされている場合、p2は、6mmから14mmまでの範囲にあり、好ましくは8mmから12mmまでの範囲にある。

【0042】

有利には、N本のストランドがピッチp3で螺旋巻きされている場合、p3は、10mmから30mmまでの範囲にあり、好ましくは15mmから25mmまでの範囲にある。

20

【0043】

ピッチp1、p2およびp3の値を当業者によって適合させることができ、その目的は、ケーブルに望ましい特性を得ることにある。

【0044】

好ましくは、内側および外側原系の直径は、0.12mmから0.50mmの範囲にあり、好ましくは0.25mmから0.45mmまでの範囲にあり、より好ましくは0.30mmから0.40mmまでの範囲にある。

【0045】

一実施形態では、各ストランドは、内側層および外側層で構成されている。かくして、各ストランドは、2層型のものである。

【0046】

30

本発明の別の要旨は、上述のマルチストランドケーブルを有する土木工学車両用のタイヤにある。

【0047】

好ましくは、タイヤは、トレッドおよびトレッドの半径方向内側に配置されたクラウン補強材を有し、クラウン補強材は、

保護補強要素と呼ばれている少なくとも1つの補強要素を含む保護補強材を含み、この保護補強材は、上述したようなマルチストランドケーブルを含み、

保護補強材の半径方向内側に配置されたワーキング補強材を含む。

【0048】

一実施形態では、保護補強材は、トレッドとワーキング補強材との間に半径方向に介在して位置している。

40

【0049】

有利には、保護補強材が1つまたは2つ以上の保護補強要素を含む少なくとも1枚の保護プライを有する場合、1つまたは2つ以上の保護補強要素は、タイヤの円周方向と少なくとも10°に等しく、好ましくは10°から35°の範囲内にあり、より好ましくは15°から30°までの範囲にある角度をなす。

【0050】

一実施形態では、各ワーキング補強材がワーキング補強要素と呼ばれている補強要素を含む少なくとも1枚のワーキングプライを有する場合、ワーキング補強要素は、タイヤの円周方向と多くとも60°に等しく、好ましくは15°から40°までの範囲にある角度

50

をなす。

【0051】

有利には、クラウン補強材は、少なくとも1枚のたが掛けプライを有するフープ補強材を含む。

【0052】

一実施形態では、各たが掛けプライがフープ補強要素と呼ばれている補強要素を有する場合、フープ補強要素は、タイヤの円周方向と多くとも10°に等しく、好ましくは5°から10°までの範囲にある角度をなす。

【0053】

好ましくは、フープ補強材は、ワーキング補強材の半径方向内側に配置される。

10

【0054】

有利には、タイヤがカーカス補強要素と呼ばれている補強要素を有する少なくとも1枚のカーカスプライを含む補強要素を有する場合、カーカス補強要素は、タイヤの円周方向に対して65°以上、好ましくは80°以上の角度をなす。

【0055】

一実施形態では、タイヤは、WRU型のサイズを有し、この場合、U 35、好ましくはU 49、より好ましくはU 57である。タイヤのサイズのこの表示は、ETRTO（“European Tyre and Rim Technical Organisation”：欧州タイヤ・リム技術協会）の述語にしたがっている。

【0056】

20

原糸は、モノフィラメントであると理解されたい。原糸が金属で作られている場合、原糸は、主として（すなわち、その質量の50%超）または全体として（その質量の100%）金属材料、例えば、オプションとして亜鉛、銅、錫およびこれら金属の合金を含む金属層、例えば黄銅の金属層で被覆された炭素鋼で構成されたコアを有する金属モノフィラメントである。好ましくは、M本の内側原糸およびP本の外側原糸は、金属製である。各原糸は、好ましくは鋼で作られ、より好ましくはパーライト（またはフェライト パーライト）炭素鋼で作られ、またはステンレス鋼（定義上、少なくとも11%のクロムおよび少なくとも50%の鉄を含む鋼）で作られる。

【0057】

炭素鋼が用いられる場合、その炭素含有量（鋼の重量%で表される）は、好ましくは、0.5%～0.9%である。好ましくは、標準張力（NT）鋼または高張力（HT）鋼のケーブルタイプの鋼が用いられ、かかる鋼の引張り強度（Rm）は、好ましくは2000 MPaを超え、より好ましくは2500 MPaを超え、しかも3000 MPa未満である（規格ISO 6892-1, 2009に準拠したトラクション下で実施される測定）。超高張力（UHT）またはメガ級張力（MT）鋼を使用することができる。かかる鋼は、欧州特許第2433814号明細書に記載されている。

30

【0058】

本明細書において、「a～b」という表現で示される値の範囲は、“a”よりも大きい値から“b”よりも小さい値までの値の範囲（すなわち端の値“a”および“b”を含まない）を表し、これに対して、「aからbまで」という表現で示される値の範囲は、端の値“a”から端の値“b”までの値の範囲（すなわち端の値“a”および“b”自体を含む）を意味している。

40

【0059】

本発明は、図面を参照して、非限定的な実施例として与えられているに過ぎない以下の説明を読むと良好に理解されよう。

【図面の簡単な説明】

【0060】

【図1】本発明のタイヤの単純化された断面図である。

【図2】図1のタイヤの部分Iの詳細図である。

【図3】本発明の第1の実施形態としてのケーブルのケーブル軸線（これは、真っ直ぐで

50

あってかつ静止していると仮定される)に垂直な概略断面図である。

【図4】本発明の第2の実施形態としてのケーブルのケーブル軸線(これは、真っ直ぐであってかつ静止していると仮定される)に垂直な概略断面図である。

【図5】本発明の方法を実施するための設備の略図である。

【図6】本発明の方法を実施するための設備の略図である。

【図7】図5の設備の要素の略図である。

【図8】図3および図4に示された本発明のケーブルのうちの1本のストランドと先行技術のストランドの力(荷重)伸び率曲線を示すグラフ図である。

【発明を実施するための形態】

【0061】

10

本発明のタイヤおよびケーブルの実施例

タイヤの通常の軸方向の向き、半径方向の向きおよび円周方向の向きにそれぞれ対応した基準系または座標系X, Y, Zが図示されている。

【0062】

図1および図2は、全体を参照符号10で示された例えば「ダンパ」型の土木工学型車両向けのタイヤを示している。かくして、タイヤ10は、WRU型、例えば40.00R57または59/80R63のサイズを有している。

【0063】

当業者には知られている仕方で、Wは、

これがH/Bの形態をしている場合、ETRTOによって定められた公称アスペクト比H/Bを示し(Hは、タイヤの断面の高さ、Bは、タイヤの断面の幅である)、

20

これがH.00またはB.00の形態をしている場合(H=B、HおよびBは、上述したとおりである)、Uは、タイヤが取り付けられるようになったリム受座のインチで表された直径を表し、Rは、タイヤのカーカス補強材の形式を表しており、この場合、ラジアルである。U 35、好ましくはU 49、より好ましくはU 57である。

【0064】

タイヤ10は、クラウン補強材14によって補強されたクラウン12、2つのサイドウォール16および2つのビード18を有し、これらビード18の各々は、ビードワイヤ20で補強されている。クラウン12の上にはトレッド22が載っている。クラウン補強材14は、トレッド22の半径方向内側に配置されている。クラウン補強材14の半径方向内側に配置されたカーカス補強材24が各ビード18内に繋留され、この場合、各ビードワイヤ20周りに巻き上げられており、このカーカス補強材は、タイヤ10の外側寄りに配置された巻き上げ部または折り返し部26を有し、各ビードは、この場合リム28に取り付けられた状態で示されている。

30

【0065】

カーカス補強材24は、カーカス補強要素(図示せず)と呼ばれている補強要素から成る少なくとも1枚のカーカスプライ30を有している。カーカス補強要素は、タイヤ10の円周方向Zに対して65°以上、好ましくは80°以上の角度をなしている。かかる補強要素の例は、欧州特許第0602733号明細書および更に同第0383716号明細書に記載されている。

40

【0066】

タイヤ10は、エラストマー、例えばブチルで構成された封止プライ32(一般に「インナーライナ」と呼ばれている)を更に有し、この封止プライは、タイヤ10の半径方向内側フェース34を構成し、そしてカーカスプライ30をタイヤ10内の空間から来る空気の拡散から保護するようになっている。

【0067】

クラウン補強材14は、タイヤ10の外側から内側に向かって半径方向に、トレッド22の半径方向内側に配置された保護補強材36、保護補強材36の半径方向内側に配置されたワーキング補強材38およびワーキング補強材38の半径方向内側に配置されフープ補強材39を含む。かくして、保護補強材36は、トレッド22とワーキング補強材38

50

との間に半径方向に介在して設けられている。

【0068】

保護補強材36は、第1および第2の保護プライ42, 44を有し、第1の保護プライ42は、第2の保護プライ44の半径方向内側に配置されている。第1および第2の保護プライ42, 44は、保護補強要素（図示せず）と呼ばれている補強要素から成る。

【0069】

保護補強要素は、これらの補強要素が延びる全体的方向に実質的に垂直な主要方向に互いに平行に並んで配置されている。保護補強要素は、一方の保護プライ42または44から他方の保護プライにクロス掛けされている。各保護補強要素、この場合、これら補強要素の延びる全体的方向は、タイヤ10の円周方向Zと少なくとも10°に等しく、好ましくは10°から35°までの範囲にあり、より好ましくは15°から30°までの範囲にある角度をなしている。この場合、この角度は、24°に等しい。

10

【0070】

図3を参照すると、各保護補強要素は、1×N構造のマルチストランドケーブル46から成っている。ケーブル46は、ピッチp3で螺旋巻きされたN本のストランド50の単一の層48を有する。N本のストランド50は、ZまたはS方向に巻かれている。

【0071】

各ストランド50は、ピッチp1で螺旋巻きされたM本の内側原系54の内側層52およびピッチp2で内側層52周りに螺旋巻きされたP本の外側原系58の外側層56を有する。この場合、各ストランド50は、内側層52および外側層56で構成されている。したがって、各ストランド50は、ラッピングワイヤを備えていない。

20

【0072】

各内側原系54および外側原系58は、0.12mmから0.50mmまでの範囲にあり、好ましくは0.25mmから0.45mmまでの範囲にあり、より好ましくは0.30mmから0.40mmまでの範囲にあり、この場合、0.35mmに等しい直径を有する。各内側原系54および外側原系58は、金属製であり、この場合、2765MPaに等しい破断強度を有するHT（「高張力」）級の鋼で構成されている。当然のことながら、他の等級の鋼を用いることができる。別の実施形態では、内側原系54の直径は、外側原系58の直径とは異なっているのが良い。

【0073】

各ストランド50の外側層56は、コンパクトではなくかつ不飽和状態である。

30

【0074】

M本の内側原系54の巻回ピッチp1は、3mmから11mmまでの範囲にあり、好ましくは5mmから9mmまでの範囲にあり、この場合、6.7mmに等しい。P本の外側原系58の巻回ピッチp2は、6mmから14mmまでの範囲にあり、好ましくは8mmから12mmまでの範囲にあり、この場合、10mmに等しい。最後にN本のストランド50の巻回ピッチp3は、10mmから30mmまでの範囲にあり、好ましくは15mmから25mmまでの範囲にあり、この場合、20mmに等しい。

【0075】

内側原系54、外側原系58およびN本のストランドは、同一の方向ZまたはSに巻かれている。

40

【0076】

図3に示されている第1の実施形態では、N=3またはN=4であり、この場合、N=4である。また、M=3、4または5であり、この場合、M=3である。最後に、P=7、8、9、10または11であり、この場合、P=8である。

【0077】

図4に示されているケーブル46の第2の実施形態では、N=3、M=3およびP=8である。

【0078】

図2に戻ってこれを参照すると、ワーキング補強材38は、第1および第2のワーキン

50

グプライ 60, 62 を有し、第 1 のワーキングプライ 60 は、第 2 のワーキングプライ 62 の半径方向内側に配置されている。第 1 および第 2 のワーキングプライ 60, 62 は、ワーキング補強要素（図示せず）と呼ばれている補強要素から成る。

【0079】

ワーキング補強要素は、これらの補強要素が延びる全体的方向に実質的に垂直な主要方向に互いに平行に並んで配置されている。ワーキング補強要素は、一方のワーキングプライ 60 または 62 から他方のワーキングプライ 62 または 60 にクロス掛けされている。各ワーキング補強要素、この場合、これら補強要素の延びる全体的方向は、タイヤ 10 の円周方向 Z と多くとも 60° に等しく、好ましくは 15° から 40° までの範囲にある角度をなしている。この場合、第 1 のワーキングプライの補強要素の角度は、19° に等しく、第 2 のワーキングプライの補強要素の角度は、33° に等しい。

10

【0080】

かかるワーキング補強要素の例が欧州特許第 0602733 号明細書および更に同第 0383716 号明細書に記載されている。

【0081】

制限ブロックとも呼ばれていて機能がインフレーションに起因した機械的応力を部分的に吸収することにあるフープ補強材 39 は、第 1 および第 2 のたが掛けプライ 64, 66 から成り、第 1 のたが掛けプライ 64 は、第 2 のたが掛けプライ 66 の半径方向内側に配置されている。

【0082】

20

各たが掛けプライ 64, 66 は、仏国特許第 2419181 号明細書または同第 2419182 号明細書に記載されているように金属フープ補強要素（図示せず）、例えば金属ケーブルから成り、これら金属フープ補強要素は、タイヤ 10 の円周方向 Z と多くとも 10° に等しく、好ましくは 5° から 10° までの範囲にある角度をなしている。この場合、この角度は、8° に等しい。フープ補強要素は、一方のたが掛けプライ 64 または 66 から他方のたが掛けプライにクロス掛けされている。

【0083】

本発明のマルチストランドケーブルの製造方法の実施例

図 5、図 6 および図 7 は、上述したようなケーブル 46 を製造する設備 68 を示している。

30

【0084】

設備 68 は、図 5 に示されている各ストランド 50 を製造する設備 70 および図 6 に示されているストランド 50 を集成する設備 72 を含む。

【0085】

思い起こされるように、金属原系を集成する技術としては次の 2 つが考えられる。

ケーブリング（この場合、原系は、集成点の前後において同期回転によりこれら自身の軸線回りの撚りを受けない）によるか、

ツイステイング（この場合、原系は、これら自体の軸線回りに集合的撚りと個別的な撚りの両方を受け、これにより原系の各々およびストランドまたはケーブルそれ自体への撚りを解くトルクを生じさせる）によるかのいずれかである。

40

【0086】

本発明によれば、本発明の方法は、ツイステイングを用いてケーブリングを用いない。

【0087】

各ストランド 50 を製造する設備 70 は、ストランド 50 の通る方向において上流側から下流側へ、M 本の内側原系 54 を供給する手段 74、M 本の内側原系 54 をツイステイングにより集成する手段 76、集成された M 本の内側原系を回転させる手段 77、P 本の外側原系 58 を供給する手段 78、P 本の外側原系 58 をツイステイングにより内側層 52 周りに集成する手段 80、各ストランド 50 を回転させる手段 81、M 本の内側原系および P 本の外側原系を伸長させる（伸線加工する）手段 82、ストランド 50 を引っ張る手段 83 およびストランド 50 を貯蔵する手段 84 を含む。

50

【0088】

ストランド50を集成する設備または集成装置72は、ケーブル46の通る方向において上流側から下流側へ、N本のストランド50を供給する手段86、N本のストランド50をツイスティングにより互いに集成する手段88、ケーブル46を回転させる手段89、ケーブルに空気混入させてバランスを取る手段93、ケーブル46を引っ張る手段90およびケーブル46を貯蔵する手段91を含む。

【0089】

図5を参照すると、M本の内側原系54を供給する手段74は、各内側原系54を巻き出すリール92を含む。M本の内側原系を集成する手段76は、分配器94および集成点P1を定める集成ガイド96を含む。回転手段77は、集成点P1の下流側に配置された2つのフライホイール97を含む。かくして、回転供給方式について述べている。

10

【0090】

P本の外側原系58を供給する手段78は、各外側原系58を巻き出すリール98を含む。P本の外側原系を集成する手段80は、分配器100および集成点P2を定める集成ガイド102を含む。回転手段81は、集成点P2の下流側に配置された2つのフライホイール103を含む。かくして、回転受け取り方式について述べている。

【0091】

図7を参照すると、M本の内側原系およびP本の外側原系を伸長させる手段82は、部材104を含み、この部材104は、各ストランド50が部材104を通る方向Dに実質的に平行な回転軸線X回りに回転するよう設けられている。回転するよう設けられている部材104は、少なくとも1つのプーリ106を有し、各ストランド50は、かかるプーリの少なくとも一部分にかかるようになっている。回転するよう設けられた部材104は、数個のプーリ、この場合、2つのプーリ106を有する。部材104内では、各ストランド50は、プーリ106のうちの少なくとも1つの周りに少なくとも1つのループを定める経路を辿る。この場合、各ストランドは、その側に“8の字形”を定める経路を辿り、そして各プーリ106に巻き付けられる。この場合、部材104は、2プーリ型撚系機である。

20

【0092】

各ストランド50を引っ張る手段83は、1つまたは2つ以上のウインチ108を含み、各ストランド50を貯蔵する手段84は、各ストランド50を巻き取るリール110を含む。

30

【0093】

各ストランド50は、この場合、ツイスティングによって集成される。

【0094】

図6を参照すると、N本のストランド50を供給する手段86は、各ストランド50を巻き出すリール112を含む。N本のストランド50を互いに集成する手段88は、分配器114および集成点P3を定める集成ガイド116を含む。ケーブル46を回転させる手段89は、集成点P3の下流側に配置された2つのフライホイール118を含む。空気混入およびバランス取り手段93は、上流側の撚系機124および下流側の撚系機126を含む。ケーブル46を引っ張る手段90は、1つまたは2つ以上のウインチ120を含み、ケーブル46を貯蔵する手段91は、ケーブル46を巻き取るリール122を含む。

40

【0095】

次に、上述した設備68によって実施されるケーブル46の製造方法について説明する。

【0096】

この方法は、ツイスティングによる2つの集成ステップを含む。第1のステップは、N本のストランド50の各々をツイスティングによって個別に集成するステップであり、このステップは、設備70によって実施される。第2のステップは、N本のストランド50をツイスティングにより集合的に集成するステップであり、このステップは、設備72によって実施される。

50

【 0 0 9 7 】

ツイスティングによる第 1 の個別的な集成ステップの際、M 本の内側原系 5 4 を中間ピッチ p_1 で螺旋巻きし、その目的は、内側層 5 2 を形成することにある。この場合、 $p_1 = 10 \text{ mm}$ である。

【 0 0 9 8 】

次に、更にツイスティングによるこの第 1 の個別的集成ステップでは、P 本の外側原系 5 8 を中間ピッチ p_2 で内側層 5 2 周りに螺旋巻きする。この場合、 $p_2 = 20 \text{ mm}$ である。

【 0 0 9 9 】

次に、更にこの第 1 の個別的集成ステップでは、M 本の内側原系 5 4 および P 本の外側原系 5 8 を伸長させて各 P 本の外側原系 5 8 が M 本の内側原系 5 4 の各々の伸長長さよりも長い伸長長さを有するようにする。M 本の内側原系 5 4 および P 本の外側原系 5 8 を手段 8 2 によって塑性変形により伸長させる。この場合、M 本の内側原系 5 4 および P 本の外側原系 5 8 を塑性変形により伸長させる手段として P 本の外側原系 5 8 を内側層 5 2 周りに螺旋巻きした後に追加の撚りを各ストランド 5 0 に加える。次に、このようにして得られた各ストランド 5 0 を貯蔵手段 8 4 上に貯蔵する。軸線 X 回りの回転部材 1 0 4 の回転速度の値を調節することによって追加の撚りを加える。当業者であれば、所望の伸長長さに応じてこの回転速度の値の見出し方を知っているであろう。

【 0 1 0 0 】

N 本のストランド 5 0 の各々を個別的に集成するステップの際、引張り力 T_1 を内側層 5 2 に加える。N 本のストランド 5 0 の各々のこの個別的集成ステップの際、引張り力 T_2 を外側層 5 6 にも加える。内側層 5 2 に加えられる引張り力 T_1 は、外側層 5 6 に加えられる引張り力 T_2 よりも大きい。

【 0 1 0 1 】

N 本のストランド 5 0 を集合的に集成するこのステップの際、N 本のストランド 5 0 をピッチ p_3 で螺旋巻きして図 6 に示されているようにピッチ p_3 でケーブルを形成する。この目的のため、N 本のストランド 5 0 を集合的に集成するステップの際、まず最初に、N 本のストランド 5 0 をピッチ p_3 で螺旋巻きする。次に、上流側の撚糸機 1 2 4 によって、N 本のストランド 5 0 を強撚して一時的ピッチ $p_3 < p_3$ を得る。次に、N 本のストランド 5 0 の撚りをピッチ p_3 まで解いて下流側の撚糸機 1 2 6 によって実質的にゼロの残留トルクを得る。

【 0 1 0 2 】

N 本のストランド 5 0 を集合的に集成するこの第 2 のステップの際、N 本のストランドをピッチ p_3 で巻いて M 本の内側原系 5 4 および P 本の外側原系 5 8 がそれぞれ最終ピッチ p_1 , p_2 を有するようにし、 $p_2 / p_2 < p_1 / p_1$ 、好ましくは $1.3 \cdot p_2 / p_2 < p_1 / p_1$ を満足させる。この場合、 $p_1 = 6.7 \text{ mm}$ であり、 $p_2 = 10 \text{ mm}$ である。

【 0 1 0 3 】

比較試験

先行技術のケーブル C 0 および本発明の 3 本のケーブル 4 6, 4 7, 4 9 を以下の試験で比較した。これらケーブル C 0, 4 6, 4 7 の特性が以下の表 1 にまとめて記載されている。

【 0 1 0 4 】

先行技術の方法を用いて、すなわち、M 本の内側原系および P 本の外側原系を伸長させるステップなしでケーブル C 0 を製造した。先行技術の方法は、参照符号 “ 1 ” と関連している。

【 0 1 0 5 】

本発明の方法を実施することによって本発明のケーブル 4 6, 4 7, 4 9 を製造した。本発明の上述の方法を実施することによって各コード 4 6, 4 9 を得、本発明の方法は、“ 2 ” と関連しており、この場合、N 本のストランドの各々を個別的に集成するステップ

10

20

30

40

50

の際、外側層に加えられる引張り力よりも大きな引張り力を内側層に加える。参照符号“3”と関連した本発明の方法を実施することによってコード47を得、この場合、N本のストランドの各々を個別的に集成するステップの際、同じ引張り力を内側層および外側層に加える。

【0106】

試験対象の試験した各コードは、次の最終ピッチ p_1 , p_2 , p_3 を有し、すなわち、 $p_1 = 6.7 \text{ mm}$ 、 $p_2 = 10 \text{ mm}$ 、 $p_3 = 20 \text{ mm}$ である。

【0107】

製造方法によって直接製造されたケーブルに関して F_m (Nで表された最大荷重) で示された破断時力を規格 ISO 6892-1 (2009年10月) に準拠して張力下で測定した。

10

【0108】

試験したケーブルをばらして各ストランドについて内側原系の出現の発生数を数えることによってストランドの1メートル当たりの内側原系の出現の発生数を測定した。かくして、N本のストランドに関し、ケーブルの1メートル当たりの内側原系の出現の発生総数を得た。この総数をNで除算することによって、ストランドの1メートル当たりの内側原系の出現の発生数 N_s を得た。

【0109】

ストランドの1メートル当たりに観察される内側原系の弓反り (ボーイング) の発生数 N_f もまた同様な仕方で測定した。弓反りは、もしそのように構成されていなければ半径方向出現を生じることがなく、原系の以上に大きな曲率に対応している。

20

【0110】

ケーブル46, 47, 49が内側原系の出現を示しておらずまたは事実上示していないので、ケーブル46, 47, 49は、変化しやすい直径を有していない。かくして、ケーブルの直径のこのばらつきに関連付けられる問題の全てが回避され、それにより製造の厄介さが少なくなるとともにそのコストが減少する。

【0111】

ケーブル46 (方法2) およびケーブル47 (方法3) を比較すると、N本のストランドの各々を個別的に集成するステップの際 (ケーブル46、方法2)、外側層に加えられる引張り力よりも大きな引張り力を内側層に加えると、外側層に加えられる引張り力に等しい引張り力を内側層に加える集成ステップを含む方法 (ケーブル47、方法3) と比較して、内側原系の弓反りの発生数 N_f を更に一層減少させることができることに注目されよう。ケーブル49 (方法2) がケーブル47 (方法3) の弓反りの発生数に等しい弓反りの発生数 N_f を有するということは、ケーブル49のP本の外側原系と関連した関連の構造伸び率 A_{sp} がケーブル47の構造伸び率よりも小さいことに関連付けられており、これは、ケーブル47と比較して弓反りの発生に有利に働いている。

30

【0112】

図8は、ケーブルC0のストランド $(3+8) \times 0.35$ の力 伸び率曲線 I およびケーブル46のストランドの力 伸び率曲線 II を示している。これら曲線の各々は、これに加えられた力 F (縦座標にニュートンで表されている) に応じて伸び率 A のばらつき (横座標にパーセントで表されている) を表している。この力 伸び率曲線は、規格 ISO 6892-1 (2009年10月) に準拠して実験条件下で得られている。

40

【0113】

各曲線は、3つの部分を含んでいることに注目されよう。第1の部分は、M本の内側原系が互いに近づいている状態に対応している。第2の部分は、P本の外側原系が互いに近づいている状態に対応している。第3の部分は、M本の内側原系およびP本の外側原系の弾性伸長に対応している。これらの部分の各々に関し、この部分の接線が引かれている。かくして、第1の部分の接線は、M本の内側原系の相互離隔距離と関連した構造伸び率に対応した点 A_{si} のところで横軸と交わる。第2の部分の接線は、点 A_{se} のところで横軸と交わり、差 $A_{se} - A_{si}$ は、M本の内側原系の相互離隔距離と関連した構造伸び率

50

A s mに対応している。第3の部分の接線は、点A sのところでは横軸と交わり、差A s - A s eは、P本の外側原系の相互離隔距離に関連した構造伸び率A s pに対応している。

【0114】

注目されるように、曲線I IのストランドのP本の外側原系の間隔保持により、曲線Iのストランドの場合よりもP本の外側原系に関連した極めて大きな構造伸び率を有するストランドを得ることができる。具体的に説明すると、曲線I IのストランドのP本の外側原系に関連した構造伸び率A s pは、0.05%以上、またはそれどころか0.07%以上であり、好ましくは0.09%以上である。この場合、曲線I IのストランドのP本の外側原系に関連した構造伸び率A s pは、0.15%以上であり、またはそれどころか0.20%以上であり、好ましくは0.25%以上である。この場合、A s p = 0.31%である。

10

【0115】

また、曲線I Iのストランドの構造伸び率A sが曲線Iのストランドの構造伸び率よりも極めて大きいことが注目されよう。具体的に言えば、曲線I Iのストランドの伸び率A sは、0.10%以上であり、好ましくは0.15%以上であり、より好ましくは0.20%以上である。この場合、曲線I Iのストランドの伸び率A sは、0.25%以上であり、好ましくは0.30%以上であり、より好ましくは、0.35%以上である。この場合、A s = 0.43%である。

【0116】

さらに、構造が同一であるとした場合、ケーブル46, 47, 49は、ケーブルC0と比較して破断時力の最小でも5%の増加を可能にしていることが注目される。経験的に、本発明をなした本発明者は、一方において、ケーブルC0では、外側原系相互間で現れた内側原系が外側原系相互間で擦れ合い、その結果、ケーブルの破断時力が減少したことを発見した。他方、本発明者は、経験的に、M本の内側原系が本発明のケーブルでは過剰な長さを備えていないので、M本の内側原系は、ケーブルが引っ張られると、P本の外側原系と同じ時点でケーブルの機械的強度に貢献すると仮定している。これとは対照的に、先行技術のケーブルでは、M本の内側原系は、過剰な長さを有し、これらM本の内側原系は、ケーブルが引っ張られたときにP本の外側原系と同じ時点ではケーブルの機械的強度に関与せず、これは、本発明のケーブルと比較して先行技術のケーブルの破断時力を減少させている。

20

30

ケーブル	構造	方法	鋼等級	Fm N	Ase %	As %	Asp %	Ns m ⁻¹	Nf m ⁻¹
C0	4x(3+8)x0.35	1	HT	9173	0.05	0.09	0.04	20	>20
46	4x(3+8)x0.35	2	HT	9612	0.12	0.43	0.31	0	2
47	4x(3+8)x0.35	3	HT	9495	0.24	0.35	0.11	0	4
49	4x(3+8)x0.35	2	HT	9450	0.11	0.20	0.09	0	4

表1

【0117】

本発明は、上述の実施形態には限定されない。

40

【0118】

具体的に説明すると、各ストランドは、内側層と外側層との間に介在して位置する中間層を更に有しても良く、中間層の原系は、内側層周りに螺旋巻きされ、外側層の原系は、中間層周りに螺旋巻きされる。この実施形態では、ケーブルは、内側層、中間層および外側層で構成される。

【 図 3 】

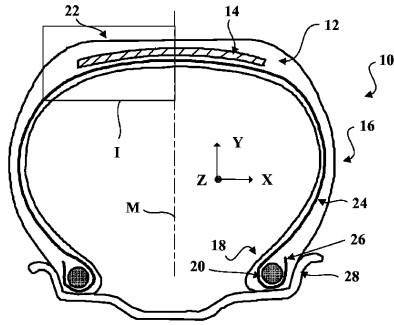


Fig. 1

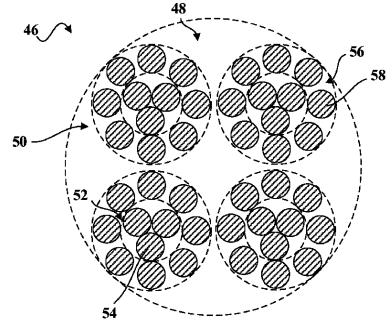


Fig. 3

【圖 2】

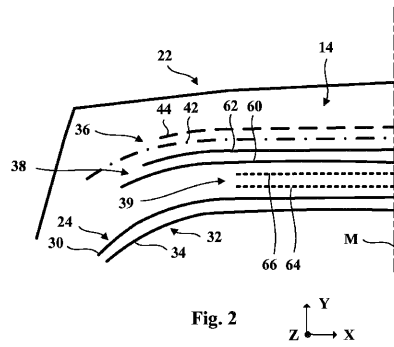


Fig. 2

【 図 4 】

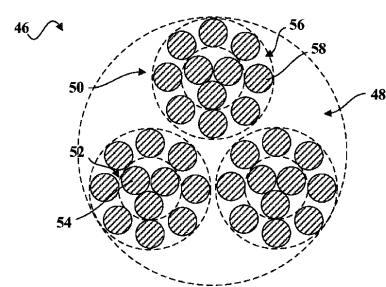


Fig. 4

【 図 5 】

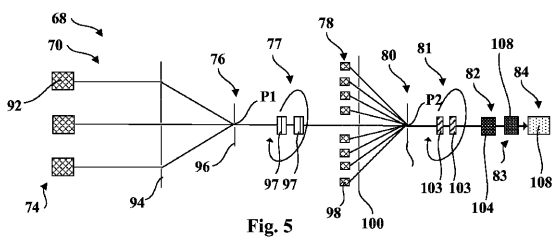


Fig. 5

【 図 6 】

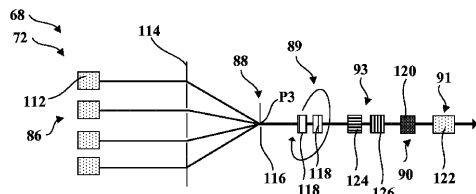


Fig. 6

【圖 7】

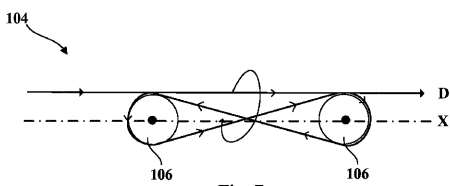


Fig. 7

【 図 8 】

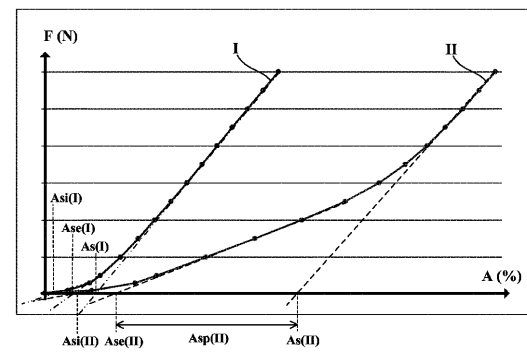


Fig. 8

フロントページの続き

- (74)代理人 100098475
弁理士 倉澤 伊知郎
- (74)代理人 100130937
弁理士 山本 泰史
- (74)代理人 100128428
弁理士 田巻 文孝
- (72)発明者 ピロノー ナターシャ
フランス 63040 クレルモン - フェラン セデックス 9 プラス デ カルム - デショ
ー ラドゥー マニユファクチュール フランセーズ デ プヌマティーク ミシュラン ディー
ジーディー / ピーアイ - エフ 35
- (72)発明者 クレマン エマニュエル
フランス 63040 クレルモン - フェラン セデックス 9 プラス デ カルム - デショ
ー ラドゥー マニユファクチュール フランセーズ デ プヌマティーク ミシュラン ディー
ジーディー / ピーアイ - エフ 35
- (72)発明者 ラベンヌ ティボー
フランス 63040 クレルモン - フェラン セデックス 9 プラス デ カルム - デショ
ー ラドゥー マニユファクチュール フランセーズ デ プヌマティーク ミシュラン ディー
ジーディー / ピーアイ - エフ 35
- (72)発明者 コリン エリック
フランス 63040 クレルモン - フェラン セデックス 9 プラス デ カルム - デショ
ー ラドゥー マニユファクチュール フランセーズ デ プヌマティーク ミシュラン ディー
ジーディー / ピーアイ - エフ 35
- (72)発明者 シャヴァロ パスカル
フランス 63040 クレルモン - フェラン セデックス 9 プラス デ カルム - デショ
ー ラドゥー マニユファクチュール フランセーズ デ プヌマティーク ミシュラン ディー
ジーディー / ピーアイ - エフ 35

審査官 春日 淳一

- (56)参考文献 特表2012-531541(JP, A)
特開2012-171366(JP, A)
国際公開第2009/069697(WO, A1)
特表2012-522686(JP, A)
特表2009-526138(JP, A)
特表2017-535693(JP, A)
特表2015-534521(JP, A)
米国特許出願公開第2007/0089394(US, A1)
特表2013-527887(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

D07B1/00-9/00

B60C1/00-19/12