

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4428748号  
(P4428748)

(45) 発行日 平成22年3月10日(2010.3.10)

(24) 登録日 平成21年12月25日(2009.12.25)

(51) Int. Cl.		F 1			
<b>B 6 0 C</b>	<b>15/04</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B 6 0 C</b>	<b>15/04</b>	<b>D</b>
<b>D 0 7 B</b>	<b>1/06</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>D 0 7 B</b>	<b>1/06</b>	<b>Z</b>

請求項の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平11-58029
(22) 出願日	平成11年3月5日(1999.3.5)
(65) 公開番号	特開2000-255225 (P2000-255225A)
(43) 公開日	平成12年9月19日(2000.9.19)
審査請求日	平成17年12月19日(2005.12.19)

(73) 特許権者	000005278 株式会社ブリヂストン 東京都中央区京橋1丁目10番1号
(74) 代理人	100080540 弁理士 多田 敏雄
(72) 発明者	庄山 宜伸 東京都東大和市桜ヶ丘1-1425-3-445
審査官	佐藤 健史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気入りタイヤ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1本の太径芯線の周囲に、スチール単線からなる細径レイヤー線を略螺旋状に巻き付けることで構成したレイヤー層を3層以上積層して形成するとともに、これらレイヤー層におけるレイヤー線の巻き方向を1層毎に逆方向としたビードコアをビード部に有し、最外側から2番目のレイヤー層におけるレイヤー線の巻きピッチ数を整数である5とし、該2番目レイヤー層より内側に位置する3番目のレイヤー層におけるレイヤー線の巻きピッチ数を整数である6としたことを特徴とする空気入りタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、芯線の周囲にレイヤー層を3層以上積層して形成したビードコアを有する空気入りタイヤに関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、高速、重荷重で使用される空気入りタイヤ、例えば航空機用空気入りタイヤにおいては、走行時にビード部に大きな応力が作用するため、該ビード部にはこのような大きな応力に耐えうるビードコアを設置しなければならない。

【0003】

従来、このような大きな応力に耐えうるビードコアとしては、例えば特開昭53-51

10

20

804号公報に記載されているようなビードコア 1、即ち、図5に示すような1本の太径芯線 2の周囲に、細径レイヤー線 3を略螺旋状に巻き付けることで構成したレイヤー層 4を複数層積層して形成した、いわゆるケーブルビードと呼ばれるビードコアが知られている。

#### 【0004】

そして、このようなビードコア 1においては、レイヤー層 4のレイヤー線 3の巻き方向を1層毎に逆方向、例えば、あるレイヤー層のレイヤー線がZ撚りであると、このレイヤー層に隣接する両側（内、外側）のレイヤー層のレイヤー線はS撚りとなっていた。これは、前述のようにレイヤー線 3の巻き方向を1層毎に逆方向とすれば、ビードコア 1のねじり剛性を高めることができ、これにより、スリップ角の変化に対応したタイヤ各部の変形負担率の変化が低減し、操縦安定性、高速直進性を向上させることができるからである。

10

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような従来のビードコア 1を設けた空気入りタイヤは、長期間使用すると、多くの場合、最外側から2番目のレイヤー層 4におけるレイヤー線 3に疲労破壊が発生し、ビード部耐久性が低下してしまうという問題点がある。

#### 【0006】

その理由は以下の通りである。即ち、前述のような空気入りタイヤが重荷重下で走行すると、ビードコア 1には大きな外力が作用して左、右回転の捻りが繰り返し作用する。ここで、ビードコア 1に右回転（時計回り）の捻りが作用すると、レイヤー線 3の巻き方向がZ撚りであるレイヤー層4zにおいてはレイヤー線3zが開く方向（拡径方向）に、レイヤー線 3の巻き方向がS撚りであるレイヤー層4sにおいてはレイヤー線3sが閉じる方向（縮径方向）に変形し、一方、ビードコア 1に左回転（反時計回り）の捻りが作用すると、Z撚りであるレイヤー層4zにおいてはレイヤー線3zが前述とは逆に閉じる方向（縮径方向）方向に、S撚りであるレイヤー層4sにおいてレイヤー線3sが開く方向（拡径方向）に変形する。

20

#### 【0007】

このため、前述の如くあるレイヤー層のレイヤー線がZ撚りで、このZ撚りレイヤー層に隣接する両側のレイヤー層のレイヤー線がS撚りであると、ビードコアに右回転の捻りが作用したときには、拡径方向に変形するZ撚りレイヤー層4zのレイヤー線3zと、縮径方向に変形する外側のS撚りレイヤー層4sのレイヤー線3sとが直接接触して互いに擦れ合うとともに、レイヤー線3zが外側のレイヤー線3sに押されてその接触部位が局部的に半径方向内側に凹み、一方、ビードコアに左回転の捻りが作用したときには、縮径方向に変形するZ撚りレイヤー層4zのレイヤー線3zと、拡径方向に変形する内側のS撚りレイヤー層4sのレイヤー線3sとが直接接触して互いに擦れ合うとともに、レイヤー線3sが外側のレイヤー線3zに押されてその接触部位が局部的に半径方向内側に凹むのである。

30

#### 【0008】

そして、前述のような擦過力および凹み変形量は外側のレイヤー層ほど大きくなるが、最外側レイヤー層のレイヤー線は、拡径方向への変形時に、レイヤー線に擦れ合ったり押されて凹むことはないため、最外側から2番目のレイヤー層のレイヤー線が、前述のような擦れ合いおよび凹み変形によって、レイヤー層の中で最初に疲労破壊してしまうことが多いのである。

40

#### 【0009】

この発明は、最外側から2番目のレイヤー層におけるレイヤー線の疲労破壊を効果的に抑制することでビード部耐久性を向上させることができる空気入りタイヤを提供することを目的とする。

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

このような目的は、1本の太径芯線の周囲に、スチール単線からなる細径レイヤー線

50

を略螺旋状に巻き付けることで構成したレイヤー層を3層以上積層して形成するとともに、これらレイヤー層におけるレイヤー線の巻き方向を1層毎に逆方向としたビードコアをビード部に有し、最外側から2番目のレイヤー層におけるレイヤー線の巻きピッチ数を整数である5とし、該2番目レイヤー層より内側に位置する3番目のレイヤー層におけるレイヤー線の巻きピッチ数を整数である6とすることにより達成することができる。

【0011】

前述のように最外側から2番目のレイヤー層におけるレイヤー線の巻きピッチ数を、該2番目レイヤー層より内側に位置するレイヤー層におけるレイヤー線の巻きピッチ数より小とすると、該2番目レイヤー層におけるレイヤー線のピッチが長くなってタイヤ周方向に対する傾斜角が小さくなり、これにより、隣接するレイヤー層、即ち、最外側および最外側から3番目のレイヤー層のレイヤー線との交差角が小さく（より鋭角）となる。

10

【0012】

この結果、該2番目レイヤー層のレイヤー線と隣接レイヤー層のレイヤー線との接触時における接触長が長くなって擦過応力が低下し、これにより、2番目レイヤー層のレイヤー線における疲労破壊が効果的に抑制される。しかも、前述のように2番目レイヤー層におけるレイヤー線のピッチが長くなると、該レイヤー線自身の曲率半径が大きくなるため、外側のレイヤー線に押されて局部的に凹んだときの屈曲部における曲率が小さくなり（なだらかとなり）、これにより、該レイヤー線の繰り返し曲げ変形による疲労破壊も効果的に抑制されるのである。

【0013】

20

【発明の実施の形態】

以下、この発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。

図1において、11は航空機に装着される空気入りラジアルタイヤであり、このタイヤ11は断面円形のビードコア12がそれぞれ埋設された一対のビード部13と、これらビード部13からそれぞれほぼ半径方向外側に向かって延びるサイドウォール部14と、これらサイドウォール部14の半径方向外端同士を連ねる略円筒状のトレッド部15とを有する。

【0014】

また、このタイヤ11は一方のビード部13から他方のビード部に亘って延びるトロイダル状をしたカーカス層21によって補強されており、このカーカス層21は互いに重なり合わされた複数枚のカーカスプライ22から構成されている。これらのカーカスプライ22のうち大部分のプライは幅方向両端部が前記ビードコア12の回りに軸方向内側から軸方向外側に向かって折り返されたターンアッププライとなっているが、外層側に位置する一部のカーカスプライ22は折り返し部の外側に沿ってビードコア12まで延びるダウンプライとなっている。そして、各カーカスプライ22内にはタイヤ赤道面Eに実質上直交する（ラジアル方向に延びる）多数本のテキスタイル等からなるコードが埋設されている。

30

【0015】

前記カーカス層21の半径方向外側にはトレッドゴム23が配置され、このトレッドゴム23の外表面には複数本の主溝24およびこれら主溝24に交差する複数本の図示していない横溝が形成されている。前記カーカス層21とトレッドゴム23の間にはベルト層25が配置され、このベルト層25は互いに重なり合わされた複数枚のベルトプライ26から構成されている。これらベルトプライ26内にはテキスタイル等からなりタイヤ赤道面Eに対して傾斜した多数本のコード、あるいは螺旋状に巻き付けられタイヤ赤道面Eに実質上平行に延びるコードが埋設されている。

40

【0016】

図2、3、4において、各ビードコア12は1本のリング状をした太径の芯線31を有し、この芯線31は裸（ゴム被覆されていない）のスチール単線からなる。32は芯線31の周囲に積層された3層以上、ここでは4層のレイヤー層であり、各レイヤー層32は芯線31より細径であるレイヤー線33を該芯線31の周囲に略螺旋状に多数回最密状態で巻き付けることで構成しているが、これらレイヤー層32のレイヤー線33も前記芯線31と同様に裸のスチール単線から構成されている。

50

## 【0017】

ここで、前記各レイヤー層32を構成するレイヤー線33の巻き方向は1層毎に逆方向、即ち隣接する2層のレイヤー層32におけるレイヤー線33の巻き方向は逆方向となっており、この実施形態においては、最外側のレイヤー層32aのレイヤー線33aがS撚り、最外側から2番目のレイヤー層32bのレイヤー線33bがZ撚り、3番目のレイヤー層32cのレイヤー線33cがS撚り、4番目のレイヤー層32dのレイヤー線33dがZ撚りとなっている。

## 【0018】

また、この実施形態では、前記2番目レイヤー層32bにおけるレイヤー線33bの巻きピッチ数(具体的には5)を、該2番目レイヤー層32bより内側、即ち3、4番目レイヤー層32c、32dにおけるレイヤー線33c、33dの巻きピッチ数(具体的には、それぞれ6、7)より小としている。ここで、前述の巻きピッチ数とは、芯線31上のある点からレイヤー線33が芯線31の周囲に何回巻き付けられると前記点に戻ってくるか、その元の点に戻るまでに巻き付けられる回数をいう。

10

## 【0019】

そして、このように2番目レイヤー層32bにおけるレイヤー線33bの巻きピッチ数を、該2番目レイヤー層32bより内側の3、4番目レイヤー層32c、32dにおけるレイヤー線33c、33dの巻きピッチ数より小とすると、該レイヤー線33bのピッチが長くなってタイヤ周方向に対する傾斜角が小さくなり、これにより、隣接するレイヤー層32(最外側および3番目レイヤー層32aおよび32c)のレイヤー線33a、33cとの半径方向から見た交差角が小さく(より鋭角)となる。

20

## 【0020】

この結果、該2番目レイヤー層32bのレイヤー線33bと隣接レイヤー層32(最外側および3番目レイヤー層32aおよび32c)のレイヤー線33a、33cとの接触時における接触長が長くなって擦過応力が低下し、これにより、2番目レイヤー層32bのレイヤー線33bの疲労破壊が効果的に抑制される。しかも、前述のように2番目レイヤー層32bにおけるレイヤー線33bのピッチが長くなると、該レイヤー線33b自体の曲率半径が大きくなるため、外側のレイヤー線33aに押されて局部的に凹んだときの屈曲部における曲率が小さくなり(なだらかとなり)、これにより、該レイヤー線33bの繰り返し曲げ変形による疲労破壊も効果的に抑制されるのである。

## 【0021】

ここで、前記最外側レイヤー層32aのレイヤー線33aには前述のように最大の擦過力が作用するため、該最外側レイヤー層32aのレイヤー線33aが場合によっては最初に疲労破壊することがある。このため、この実施形態では、最外側のレイヤー層32aにおけるレイヤー線33aの巻きピッチ数(具体的には4)を、前記2番目レイヤー層32bにおけるレイヤー線33bの巻きピッチ数(5)より小とし、該レイヤー線33aにおける疲労破壊を効果的に抑制するようにしている。

30

## 【0022】

また、この実施形態においては、前述のようにレイヤー層32のレイヤー線33の巻きピッチ数を最内側から最外側のレイヤー層32に向かって漸減させ、これにより、3番目レイヤー層32cにおけるレイヤー線33cの疲労破壊も効果的に抑制するようにしている。なお、前記レイヤー層32におけるレイヤー線33の巻きピッチ数は、前述と同様の理由から、最内側から最外側のレイヤー層32に向けて階段状に減少、即ち、一部の隣接するレイヤー層32におけるレイヤー線33の巻きピッチ数を同一としながら外側のレイヤー層32に向かうに従い小となるようにしてもよい。

40

## 【0023】

なお、前述の実施形態においては、この発明をレイヤー層32が4層であるビードコア12に適用したが、この発明においては、レイヤー層が3層であるビードコアに適用してもよい。

## 【0024】

## 【実施例】

50

次に、試験例について説明する。この試験に当たっては、最外側から4、3、2、1番目レイヤー層におけるレイヤー線の巻きピッチ数がそれぞれ5、5、6、6であるビードコアを有する比較タイヤと、最外側から4、3、2、1番目レイヤー層におけるレイヤー線の巻きピッチ数がそれぞれ前述したように7、6、5、4であるビードコアを有する供試タイヤとを準備した。ここで、これら各タイヤのサイズはA P R 46 × 17 R 20 / 30 P Rであった。

【0025】

次に、これら各タイヤに  $17.1\text{kgf/cm}^2$  の内圧を充填してドラム試験機のリム (45 × 16 - 20) に装着した後、16700kgfの荷重を負荷させながら時速64kmで1時間に10分間だけ800回繰り返し走行させた。次に、このような試験済みタイヤおよび新品タイヤから2番目レイヤー層におけるレイヤー線を約30cmだけ取り出して引張試験機にセットし、これらレイヤー線の破断強力をそれぞれ求めた。その結果は新品タイヤにおける破断強力を指数100とすると、比較タイヤにおいては97.5であったが、供試タイヤにおいては99.5と残強力が向上していた。

10

【0026】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、最外側から2番目のレイヤー層におけるレイヤー線の疲労破壊を効果的に抑制することでビード部耐久性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

20

【図1】 この発明の一実施形態を示す空気入りタイヤの子午線断面図である。

【図2】 ビードコアの部分斜視図である。

【図3】 図2のI-I矢視断面図である。

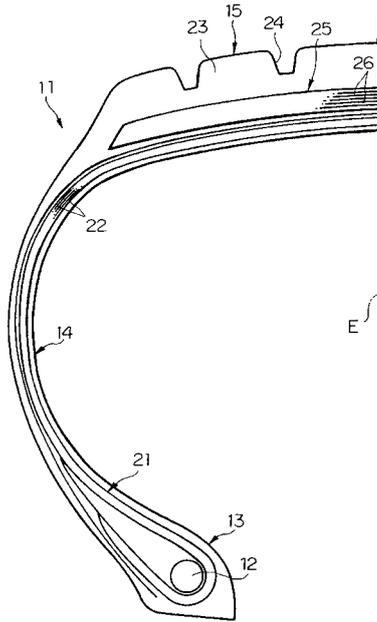
【図4】 各レイヤー層のレイヤー線の巻き付け状態を説明する説明図である。

【図5】 従来のビードコアを示す部分斜視図である。

【符号の説明】

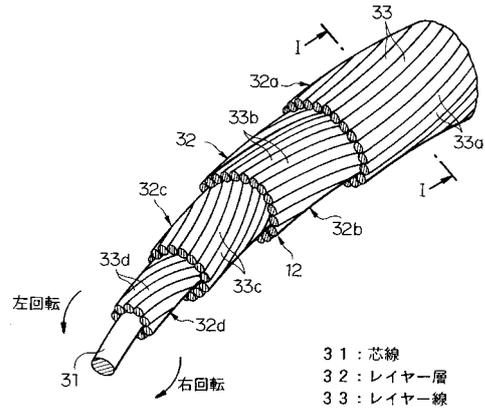
11... 空気入りタイヤ	12... ビードコア
13... ビード部	31... 芯線
32... レイヤー層	33... レイヤー線

【図1】



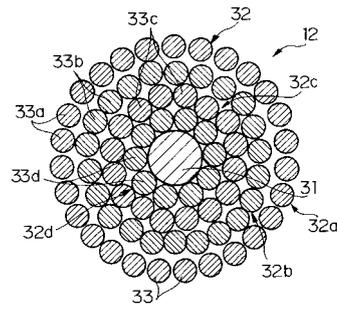
11 : 空気入りタイヤ  
 12 : ビードコア  
 13 : ビード部

【図2】



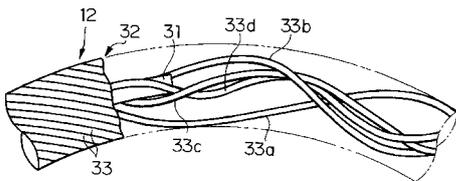
31 : 芯線  
 32 : レイヤー層  
 33 : レイヤー線

【図3】

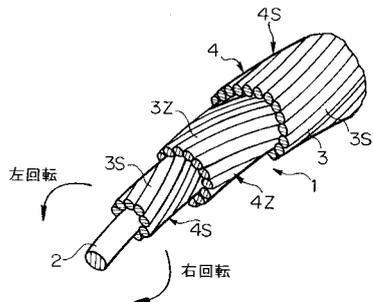


31 : 芯線  
 32 : レイヤー層  
 33 : レイヤー線

【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭58-023980(JP,A)  
特開昭52-039205(JP,A)  
特開昭49-126001(JP,A)  
特開平11-165512(JP,A)  
実開昭51-061602(JP,U)  
特開昭53-051804(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B60C15/00~15/06