

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4112079号
(P4112079)

(45) 発行日 平成20年7月2日(2008.7.2)

(24) 登録日 平成20年4月18日(2008.4.18)

(51) Int. Cl.	F I
B60C 9/22 (2006.01)	B60C 9/22 G
B60C 9/20 (2006.01)	B60C 9/20 G
B60C 9/18 (2006.01)	B60C 9/20 E
B60C 9/26 (2006.01)	B60C 9/22 F
	B60C 9/18 G

請求項の数 10 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平10-166854	(73) 特許権者	000005278
(22) 出願日	平成10年6月15日(1998.6.15)		株式会社ブリヂストン
(65) 公開番号	特開平11-170812		東京都中央区京橋1丁目10番1号
(43) 公開日	平成11年6月29日(1999.6.29)	(74) 代理人	100072051
審査請求日	平成17年5月19日(2005.5.19)		弁理士 杉村 興作
(31) 優先権主張番号	特願平9-183600	(74) 代理人	100147485
(32) 優先日	平成9年7月9日(1997.7.9)		弁理士 杉村 憲司
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100114292
(31) 優先権主張番号	特願平9-277011		弁理士 来間 清志
(32) 優先日	平成9年10月9日(1997.10.9)	(74) 代理人	100101096
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 徳永 博
		(74) 代理人	100073313
			弁理士 梅本 政夫
		(74) 代理人	100097504
			弁理士 青木 純雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気入りラジアルタイヤ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一対のビード部及び一対のサイドウォール部と、両サイドウォール部に連なるトレッド部とを有し、これら各部をビード部内に埋設したビードコア相互間にわたり補強する1プライ以上のラジアル配列コードのゴム被覆になるカーカスと、該カーカスの外周でトレッド部を強化するベルトとを備え、ベルトは少なくとも2層のゴム被覆スチール線素子層を有する空気入りラジアルタイヤにおいて、ベルトの最外層は、そのスチール線素子がタイヤ赤道面に対し傾斜配列になる傾斜素子層であり、上記最外傾斜素子層よりタイヤ半径方向内側のベルトの層のうち少なくとも1層は、それらのスチール線素子がタイヤ赤道面に対し実質上平行配列になるタイヤ周方向素子層であり、上記最外傾斜素子層のスチール線素子被覆ゴムは200kgf/cm²以上の圧縮弾性率を有し、各層内のスチール線素子の打込み方向にて、単位長さ当りの上記周方向素子層におけるスチール線素子の断面積の総和が、上記と同じ単位長さ当りの最外傾斜素子層におけるスチール線素子の断面積の総和の2倍以上であることを特徴とする空気入りラジアルタイヤ。

【請求項2】

上記周方向素子層の各スチール線素子は、加硫前にて1～5%の範囲内の初期伸び特性を有し、かつ加硫後の製品タイヤにて0.2～3.0%の範囲内の初期伸び特性を有する請求項1に記載したタイヤ。

【請求項3】

上記周方向素子層は、層内にてベルト幅方向に振幅をもつ波形にくせ付けして配列した

スチール線素子を有する請求項 1 もしくは 2 に記載したタイヤ。

【請求項 4】

上記最外傾斜素子層のスチール線素子はタイヤ赤道面に対し 35 ~ 55° の範囲内の傾斜角度を有する請求項 1 に記載したタイヤ。

【請求項 5】

カーカスと上記周方向素子層の最内層との間に、スチール線素子がタイヤ赤道面に対し傾斜配列になる内側傾斜素子層を有する請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載したタイヤ。

【請求項 6】

上記内側傾斜素子層は上記周方向素子層の幅を超える幅を有する請求項 5 に記載したタイヤ。

10

【請求項 7】

上記内側傾斜素子層のスチール線素子はタイヤ赤道面に対し 10 ~ 70° の範囲内の傾斜角度を有する請求項 5 又は 6 に記載したタイヤ。

【請求項 8】

上記最外傾斜素子層のスチール線素子と上記内側傾斜素子層のスチール線素子とはタイヤ赤道面に関し互いに交差する向きに傾斜して成る請求項 5 ~ 7 のいずれかに記載したタイヤ。

【請求項 9】

上記内側傾斜素子層は、上記周方向素子層の全層をその一方の幅端から他方の幅端に向け外包みする折り曲げ層部分を有し、この折り曲げ層部分が最外傾斜素子層を形成して成る請求項 5 ~ 8 のいずれかに記載したタイヤ。

20

【請求項 10】

上記内側傾斜素子層は、上記周方向素子層の全層をその両側幅端からそれぞれタイヤ赤道面に向かい外包みする折り曲げ層部分を有し、この折り曲げ層部分が最外傾斜素子層を形成して成る請求項 5 ~ 9 のいずれかに記載したタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、空気入りラジアルタイヤ、より詳細には小型トラックやトラック及びバスなど中型～大型車両の用途に供する重荷重用ラジアルプライタイヤに関し、特に、舗装路面に代表される良路を比較的高速で走行する車両に装着使用した際のベルト耐久性を向上させ、かつ、非舗装路面に代表される悪路を走行する車両に装着使用した際に生じ勝ちなカットバーストやショックバーストなど、外部入力に基づくタイヤ破損に対する耐破損特性に優れた重荷重用空気入りラジアルタイヤに関する。

30

【0002】

【従来の技術】

近年の車両の性能向上に伴い高速走行や走行モードの多様化が進む一方で、車両の低床化も一般化しつつあり、これらの車両に使用する空気入りタイヤ、特に小型トラックのうちでも大型に属する車両やトラック及びバスなどに使用する空気入りラジアルタイヤの使用条件は従来より一層厳しくなる傾向にある。その一方で中型～大型のリキャップタイヤの需要は高まる一方であり、それも数回にわたるリキャップ可能タイヤが求められている。

40

【0003】

上述したような時代背景の下で、空気入りラジアルタイヤのベルト耐久性は特になめとなる重要な性能であり、新品タイヤでのベルト端からのセパレーション故障発生もさることながら、リキャップに供すべき使用済み台タイヤのベルト端の大きな亀裂発生も問題となっている。このベルト耐久性不足は特に低床車両に用いられる偏平タイヤで深刻である。

【0004】

また小型トラックやトラックなどの車両のなかには非舗装路の走行を主とするダンプトラックがあり、バスにしても路線バスは別として観光バスなども時には非舗装路の走行を余

50

儀なくされる場合があり、非舗装路には突起状の小石や採石が散在するのは止むを得ないところ、舗装路面といえども鋭い先端をもつ金属片などの異物が無いとはいえず、これらの車両に装着されたタイヤが突起状の小石や採石、金属などの異物に乗り上げると、ベルトに達するカット傷を受けたり又はカット受傷からバースト（破裂）故障に至ることがあり、ときにカット受傷に至る前にショックバーストを生じることがある。

【 0 0 0 5 】

これまで述べたベルト耐久性の問題と、カットバースト又はショックバーストの問題とは、ベルトの構造が深く係わるのは言うまでもなく、従来のベルトは図 10 の断面図に符号 6 A で示す構成を有するのが一般であり、ベルト 6 A は 4 層のスチールコード層 6 A - 1 ~ 6 A - 4 のうち隣接する少なくとも 2 層のコードがタイヤ赤道面 E を挟んで交差するコード交差層を有するものである。

10

【 0 0 0 6 】

上記従来タイヤのベルト 6 A の各層におけるスチールコードのタイヤ赤道面 E に対する傾斜角度につき、最内層 6 A - 1 は 50 ~ 70 ° の範囲内にあり、中間層 6 A - 2、6 A - 3 は 15 ~ 25 ° の範囲内にあり、最外層 6 A - 4 は中間層 6 A - 3 と同じ角度範囲内にある。中間層 6 A - 2、6 A - 3 がコード交差層であり、最外層 6 A - 4 は中間層 6 A - 3 と同じコード傾斜方向として、外傷に対する保護層の役を担う。しかしこの種のベルト 6 A を備えるタイヤにおいては、タイヤの荷重負荷転動下で、大きなコード交差角度をもつ中間層 6 A - 2、6 A - 3 の端部の層間せん断ひずみが著しく大きく、それに基づく層間セパレーション故障が発生し易く、加えて発熱耐久性も不足し、また最外層 6 A - 4 は保護層としての役を十分に果たすに至らず、カットバースト故障又はショックバースト故障に対し殆ど無防備に近い問題を抱えていて、これらの問題はタイヤの偏平比の呼び（偏平率）が小さい偏平タイヤ程深刻であり、改善が待たれていた。

20

【 0 0 0 7 】**【 発明が解決しようとする課題 】**

上記問題の改善を図るため、例えば、特開昭 57 - 201704 号公報は、カーカスの外周に少なくとも 2 層の周方向コード層と、その外周に 2 層以上のコード交差層とを有し、周方向配列コード層のコードはタイヤへの空気圧充てん前にて少なくとも 8 % の破断前相対伸度と少なくとも 1.25 % の熱収縮度とを有し、コード交差層の各層におけるコードはタイヤ赤道面に対し 45 ~ 90 ° 傾斜角度を有すると共に伸展性で熱収縮性である高内圧重荷重用空気入りラジアルタイヤを提案し、また特開平 2 - 71706 号公報では、カーカス外周に同一ストリップ内で波形又はジグザグ形をなす補強素子をタイヤ赤道面に沿う向きで配列した第 1 ストリップと、タイヤ赤道面に対し 30 ~ 60 ° の傾斜角度で互いにコードが交差する少なくとも 2 枚の第 2 ストリップとを有するベルトを備える重荷重用空気入りタイヤを提案している。

30

【 0 0 0 8 】

しかし上記各公報が開示するタイヤは、ベルトがタイヤ赤道面を挟み互いにコードが交差するコード層を隣接積層した交差コード層を備えていることにより、タイヤの荷重負荷転動下で交差コード層端部に大きなせん断ひずみが生じることが不可避であり、その結果交差コード層端部の層間にセパレーション故障が発生し易く、これら公報が開示するベルト構造ではベルト耐久性向上に自ずと限界が生じ、期待するベルト耐久性を得ることはできない。なお特開昭 57 - 201704 号公報提案によるタイヤはベルトが有機繊維コードを補強素子としているためカットやショックバーストに対する抵抗性に欠ける問題も併せ有する。

40

【 0 0 0 9 】

上述した交差コード層端部のセパレーション問題に関連し、例えば特開平 2 - 81705 号公報は、同一ストリップ内で波形又はジグザグ形に揃へた補強素子をタイヤ赤道面に沿う向きに配列した第 1 ストリップと、タイヤ赤道面に対し 15 ~ 70 ° の傾斜角度をもつ単一層の第 2 ストリップとを有するベルト構造を提案し、また特開平 8 - 318706 号公報では、カーカス外周にタイヤ赤道面に対し傾斜する複数本のコード又はフィラメント

50

を配列した1層の傾斜ベルト層と、該層の外側に位置し、タイヤ赤道面に対し複数本の有機繊維コードを平行配列とした少なくとも1層の周方向ベルト層とを有するベルト構造を提案している。

【0010】

上記二つの公報が提案するベルト構成を備えるタイヤは、いずれも乗用車用空気入りラジアルタイヤであり、しかもいずれも軽量化及びコスト低減と、乗用車用タイヤとしてのコーナリング性能、高速耐久性及び耐久性などの性能との両立を実現しようとするものであり、確かに交差コード層を有していない点では交差コード層端部のセパレーション発生のうれいがない一方、この発明が対象とする重荷重用空気入りラジアルタイヤのように、負荷荷重が大きく、充てん空気圧が著しく高いタイヤのベルト耐久性、耐カットバースト性、耐ショックバースト性などの諸性能向上に対し到底対応し得るタイヤではない。

10

【0011】

従って請求項1～10に記載した発明は、新品タイヤで十分なベルトの耐セパレーション性を有するのは勿論のこと、使用後の繰り返しのリキャップに不適合となるベルト端部の耐久性を向上させてリキャップタイヤとしての再使用に十分に耐え得るベルト耐久性を備え、併せて優れた耐カットバースト性及び耐ショックバースト性とを有し、これらによりタイヤの総合寿命を大幅に延ばすことが可能な、主として偏平率が75%以下の重荷重用の空気入りタイヤの提供を目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

20

上記目的を達成するため、この発明の請求項1に記載した発明は、一对のビード部及び一对のサイドウォール部と、両サイドウォール部に連なるトレッド部とを有し、これら各部をビード部内に埋設したビードコア相互間にわたり補強する1プライ以上のラジアル配列コードのゴム被覆になるカーカスと、該カーカスの外周でトレッド部を強化するベルトとを備え、ベルトは少なくとも2層のゴム被覆スチール線素子層を有する空気入りラジアルタイヤにおいて、ベルトの最外層は、そのスチール線素子がタイヤ赤道面に対し傾斜配列になる傾斜素子層であり、上記最外傾斜素子層よりタイヤ半径方向内側のベルトの層のうち少なくとも1層は、それらのスチール線素子がタイヤ赤道面に対し実質上平行配列になるタイヤ周方向素子層であり、上記最外傾斜素子層のスチール線素子被覆ゴムは200 kgf/cm²以上の圧縮弾性率を有し、各層内のスチール線素子の打込み方向にて、単位長さ当りの上記周方向素子層におけるスチール線素子の断面積の総和が、上記と同じ単位長さ当りの最外傾斜素子層におけるスチール線素子の断面積の総和の2倍以上であることを特徴とする空気入りラジアルタイヤである。

30

【0013】

ここにベルトの各層は多数本のスチール線素子をゴム中に埋設してなり、このスチール線素子とは複数本のスチール素線を撚り合わせたスチールコードの場合と、1本以上の撚り合わせないスチール素線束の場合との双方を含む。

【0014】

また被覆ゴムの圧縮弾性率は、斜視図を示す図6及び側面図を示す図7において、内径dが14mm、高さhが28mmの直円柱状の空洞を有する鋼鉄製の治具20に加硫ゴム試験片21を隙間なく充てんした後、治具20を圧縮試験装置22にセットし、加硫ゴム試験片21の上下面に0.6mm/minの速度で荷重Lを負荷し、このときの加硫ゴム試験片21の変位量をレーザ変位計23により測定し、荷重Lと変位量とから算出するものとし、ここでは圧縮率0.5%のときの値である。なお試験温度は25である。

40

【0015】

さらにまた各層内のスチール線素子の打込み方向におけるスチール線素子の断面積の総和とは、層内スチール線素子の配列方向と直交する方向でベルトの層に沿って測った単位長さ、例えば25mm又は50mmに含まれる全てのスチール線素子の断面積の総和であり、最外傾斜素子層は1層の総和、周方向素子層は全層の総和である。測定位置は特定しないが、少なくともタイヤ赤道面を含むトレッド部中央領域を含むものとする。

50

【 0 0 1 7 】

また請求項 1 に記載した周方向素子層は、實際上、請求項 2 に記載した発明のように、上記周方向素子層の各スチール線素子は、加硫前にて 1 ~ 5 % の範囲内の初期伸び特性を有し、かつ加硫後の製品タイヤにて 0 . 2 ~ 3 . 0 % の範囲内の初期伸び特性を有する。ここに初期伸びとは、スチール線素子の荷重（横軸） - 伸び（縦軸）特性曲線にて曲線の勾配が急激に増加する直前での伸び%にて定義するものとする。また加硫前初期伸びはスチール線素子の素材段階から加硫の架橋反応終了直前までの伸びを指し、製品タイヤでの初期伸びはタイヤから取り出したゴム付きスチール線素子の伸びを指す。

【 0 0 1 8 】

また請求項 1 もしくは 2 に記載した発明を通じて、請求項 3 に記載した発明のように、上記周方向素子層は、層内にてベルト幅方向に振幅をもつ波形にくせ付けして配列したスチール線素子を有するのが有利である。この波形は正弦波状、ジグザグ状など形状は問わず、いずれもタイヤ内にて波形をなす。

10

【 0 0 1 9 】

請求項 1 に記載した発明に関連して、請求項 4 に記載した発明のように、上記最外傾斜素子層のスチール線素子はタイヤ赤道面に対し 3 5 ~ 5 5 ° の範囲内の傾斜角度を有するのが実用上適合する。

【 0 0 2 0 】

請求項 1 ~ 4 に記載した発明によるタイヤをさらに発展させたタイヤとして、請求項 5 に記載した発明のように、カーカスと上記周方向素子層の最内層との間に、スチール線素子がタイヤ赤道面に対し傾斜配列になる内側傾斜素子層を有するタイヤもまたこの発明の目的達成に有効である。

20

【 0 0 2 1 】

この内側傾斜素子層に関し好適には、請求項 6 に記載した発明のように、上記内側傾斜素子層は上記周方向素子層の幅を超える幅を有するものとし、そして請求項 7 に記載した発明のように、上記内側傾斜素子層のスチール線素子はタイヤ赤道面に対し 1 0 ~ 7 0 ° の範囲内の傾斜角度を有するものとする。

【 0 0 2 2 】

また内側傾斜素子層と最外傾斜素子層との間では、請求項 8 に記載した発明のように、上記最外傾斜素子層のスチール線素子と上記内側傾斜素子層のスチール線素子とはタイヤ赤道面に関し互いに交差する向きに傾斜するのが耐セパレーション性重視の点で好ましい。

30

【 0 0 2 3 】

その一方で、請求項 9 に記載した発明のように、上記内側傾斜素子層は、上記周方向素子層の全層をその一方の幅端から他方の幅端に向け外包みする折り曲げ層部分を有し、この折り曲げ層部分が最外傾斜素子層を形成したタイヤ、そして請求項 1 0 に記載した発明のように、上記内側傾斜素子層は、上記周方向素子層の全層をその両側幅端からそれぞれタイヤ赤道面に向かい外包みする折り曲げ層部分を有し、この折り曲げ層部分が最外傾斜素子層を形成したタイヤも実上好適である。

【 0 0 2 4 】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態例を図 1 ~ 図 5 に基づき説明する。

図 1 は、一実施形態の重荷重用空気入りラジアルタイヤの断面図であり、

図 2 は、他の実施形態の重荷重用空気入りラジアルタイヤの断面図であり、

図 3 は、別の実施形態の重荷重用空気入りラジアルタイヤの断面図であり、

図 4 は、さらに別の実施形態の重荷重用空気入りラジアルタイヤの断面図であり、

図 5 は、多数本のウエイビスチール素線束層又は多数本のウエイビスチールコード層の一部透視平面展開図である。

40

【 0 0 2 5 】

図 1 ~ 図 4 において、重荷重用空気入りラジアルタイヤ（以下タイヤという）は一对のビード部 1 と、一对のサイドウォール部 2 と、両サイドウォール部 2 に連なるトレッド部 3

50

とを有し、これら各部 1、2、3 をビード部 1 に埋設したビードコア 4 相互間にわたり補強する 1 プライ以上（図示例は 1 プライ）のカーカス 5 と、カーカス 5 の外周にてトレッド部を強化するベルトとを備える。カーカス 5 はラジアル配列コードのゴム被覆になり、このコードは 1 プライの場合はスチールコード又は芳香族ポリアミド繊維コードが適合する。ベルト 6 は少なくとも 2 層のゴム被覆スチール線素子層からなり、図 1 に示すベルト 6 は 3 層、図 2 に示すベルト 6 は 4 層、そして図 3 及び図 4 に示すベルト 6 は実際上の 4 層を有する。

【0026】

図 1 及び図 2 において、ベルト 6 のタイヤ半径方向最外側の層 6_O は、そのスチール線素子がタイヤ赤道面 E に対し傾斜配列になる傾斜素子層であり、この最外傾斜素子層 6_O のタイヤ半径方向内側に位置するベルト 6 の層のうち少なくとも 1 層（図示例は 2 層）は、それらのスチール線素子がタイヤ赤道面 E に対し実質上、すなわちほぼ平行配列になるトレッド部 3（踏面 3 t）周方向素子層 6_M である。ベルト 6 の各層 6_O 、 6_M の骨格を構成するスチール線素子は撚りを施さない 1 本以上のスチール素線束である場合と撚りを施したスチールコードの場合とのいずれの場合も可とし、各層 6_O 、 6_M 内に上記種類の多数本のスチール線素子を配列するものとする。

10

【0027】

ここにまず最外傾斜素子層 6_O のスチール線素子の被覆ゴムは 200 kgf/cm^2 以上の圧縮弾性率を有することが必要である。この圧縮弾性率は先に述べた測定方法により得られる値である。

20

【0028】

次に図 1 及び図 2 において、各層 6_O 、 6_M 内のスチール線素子打込み方向で各層 6_O 、 6_M に沿って測った単位長さ当り、例えば 25 mm 当り、又は 50 mm 当りの各層 6_O 、 6_M に埋設されたスチール線素子の断面積の総和につき、少なくともトレッド部 3 の中央領域（踏面 3 t を幅方向に 4 等分したうちの中央の $1/4$ 幅の 2 倍領域）において、周方向素子層 6_M のスチール線素子の断面積の総和が、最外傾斜素子層 6_O のスチール線素子の断面積の総和より大きいことを要する。この場合、1 本のスチール線素子を構成するスチール素線の本数 n 、1 本の素線の断面積 a (mm^2)、単位長さ当りのスチール線素子の数 Z 、層数 N とすれば、断面積の総和 = $n \times a \times Z \times N$ (mm^2) に従い求めた値である。最外傾斜素子層 6_O は 1 層であるから $N = 1$ 、周方向素子層 6_M は 1 層以上、図示例では 2 層であるから $N = 2$ とし、3 層なら $N = 3$ とする。

30

【0029】

さて上述したベルト 6 の構成を有するタイヤに高圧の空気圧を充てんとすると、ベルト 6 は大きな張力を負担するのは従来タイヤと同じであるが、この張力の大部分は周方向素子層 6_M のスチール線素子が負担し、最外傾斜素子層 6_O のスチール線素子の張力負担は著しく少ない。またベルト 6 には互いに隣接積層するコード交差層が存在しないことによりトレッド部 3 はカット受傷に不利な過度な剛性を備えることもない。

【0030】

一方、角張った小石や砕石などのような異物が散在する非舗装路に代表される悪路又は鋭い先端をもつ金属片などの異物がまま存在する舗装路を荷重負荷の下で転動する際に、ベルト 6 を備えるタイヤがこれら異物に乗り上げて、タイヤはベルト 6 が適度な剛性を有しているので、まず異物を包み込む能力に優れショックバーストは勿論生じ難く、カット受傷も生じ難い利点を有する。また異物の角部又は先端部がトレッドゴム 7 を貫通してベルト 6 に達したとしても、張力負担が著しく少なく、それ故異物貫通に対し変形し易く変形エネルギーを十分に吸収する余裕をもつ最外傾斜素子層 6_O が保護層乃至緩衝層として働き、これによりカット貫通やカットバースト及びショックバーストは有効に抑制される結果、耐カットバースト性及び耐ショックバースト性の両性能は顕著に向上する。

40

【0031】

またタイヤに荷重を負荷させると、高内圧を充てんしているとはいえ、路面 1 7 に対するトレッド部 3 の接地変形直前のタイヤ断面を示す図 8 を参照して、サイドウォール部 2 の

50

撓曲変形によりトレッド部3は矢印BM方向に曲げ変形が強いられ、このとき最外傾斜素子層6₀には、その両幅端側からそれぞれタイヤ赤道面Eに向かう矢印方向の圧縮力F₁と、路面17からの反力によるタイヤ半径方向内側へ向かう矢印15方向の圧縮力F₂と、タイヤへの充てん空気圧によるタイヤ半径方向外側へ向かう矢印16方向の圧縮力F₃とが作用する。さらに図示を省略したがトレッド部3周方向に最外傾斜素子層6₀は直状に強制変形され、これも最外傾斜素子層6₀に圧縮力をもたらす。結局最外傾斜素子層6₀は三次元で見て全圧縮状態を呈する。

【0032】

この全圧縮状態を余儀なくされる最外傾斜素子層6₀は、その被覆ゴムの圧縮弾性率の値が小さ過ぎると、スチール線素子が圧縮力に対抗することができずに局部的変形が生じる結果、スチール線素子にバックリング現象が発生する。タイヤの長距離走行ではこのバックリング現象が著しく多数回繰り返されると遂にはスチール線素子の疲労破壊に至り、ベルト6に致命的故障がもたらされ、ショックバースト故障又はセパレーション故障を生じ易くなる。

10

【0033】

しかし最外傾斜素子層6₀の被覆ゴムの圧縮弾性率を200kgf/cm²以上とすれば最外傾斜素子層6₀は、全体として圧縮に対抗する抵抗が格段に向上するのでスチール線素子のバックリング現象発生を阻止することが可能となり、結局耐ショックバースト性や耐セパレーション性を向上させることができ、ベルト6の耐久性が向上する。

【0034】

さらにまた、最外傾斜素子層6₀が保護層乃至緩衝層として働くにしても自ずと限界があり、そこで最外傾斜素子層6₀及び周方向素子層6_Mに沿って測った単位長さ当り各層6₀、6_Mに埋設されたスチール線素子の断面積の総和を、少なくともトレッド部3の中央領域において、周方向素子層6_Mのスチール線素子の断面積の総和が、最外傾斜素子層6₀のスチール線素子の断面積の総和を上回るようにすることにより、タイヤが先に述べた異物に乗り上げたとき、異物からトレッド部3に加えられる変形エネルギー及びベルト6の切断エネルギーに十分対抗することが可能となり、ショックバースト及びカットバーストの発生を阻止することができる。

20

【0035】

なお少なくともトレッド部3の中央領域にて層6₀、6_M間で上記のスチール線素子の断面積の総和関係について言及したのは、中央領域にカット受傷機会乃至異物乗り上げ機会が他の領域に比しより多いからであるが、トレッド部3全域が多寡にかかわらずカット受傷機会、異物乗り上げ機会を有するのは言うまでもなく、この点で最外傾斜素子層6₀の幅は周方向素子層6_Mの幅より広くし、最外傾斜素子層6₀にて周方向素子層6_Mの全面を覆う構成とするのが適当である。

30

【0036】

またベルト6は互いに積層したコード交差層を有しては、1層の最外傾斜素子層6₀のみであるから、タイヤの荷重負荷転動下で最外傾斜素子層6₀端部と周方向素子層6_M端部との間には、コード交差層端部に見られる大きな層間せん断ひずみが発生することはなく、よってこの層間せん断ひずみに基づくベルト6端部層間の亀裂発生とその進展は抑制され、タイヤの新品時はもとよりリキャップ時も含めた層間における耐セパレーション性は顕著に向上する。また周方向素子層6_Mの適用により発熱耐久性が向上し、この点でも発熱に由来する耐ヒートセパレーション性も併せて向上する。

40

【0037】

以上述べたとおり、ベルト6の構成を有するタイヤは耐セパレーション性とリキャップ性に優れ、同時に悪路走行に代表される異物乗り上げ時における耐ショックバースト性及び耐カットバースト性に優れた耐久性を発揮することができる。ここに最外傾斜素子層6₀のスチール線素子のタイヤ赤道面Eに対する傾斜角度は、カーカス5のプライコードと周方向素子層6_Mのスチール線素子とがほぼ直交するので、両者の間をとって35~55°の範囲内であるのが、トレッド部3への異物の衝撃方向、カット方向に対し全方向で対応

50

できるため有効である。

【0038】

また最外傾斜素子層 6_0 は、タイヤ製造に当り広幅長尺の未加硫ゴム被覆スチール線素子反を所定角度で裁断した部材を張合わせたものであり、よって裁断面におけるスチール線素子の縁面はスチール地肌のままであるから、図9に示すように、加硫後における製品タイヤの最外傾斜素子層 6_0 の幅端 6_0e に位置するスチール線素子Cの端縁面Ceは、被覆ゴムGと接着せず、僅かのタイヤ走行により亀裂を生じることになる。このためタイヤの走行が進むにつれ亀裂は次第に成長し進展する。

【0039】

タイヤの荷重負荷転動により、最外傾斜素子層 6_0 にはその両幅端側からそれぞれタイヤ赤道面Eに向かう矢印方向の圧縮力 F_1 が作用するのは図8に基づき先に説明した通りであり、この圧縮力 F_1 は図9に示すようにタイヤ赤道面Eにはほぼ直交する向きに作用するので、圧縮力 F_1 をスチール線素子Cの端縁面Ceの亀裂を成るべく有利に塞ぐように活用して、亀裂成長抑制に利用することができる。その有効利用のためには最外傾斜素子層 6_0 のスチール線素子Cのタイヤ赤道面Eに対する傾斜角度を成るべく大きくすれば良い。そこで異物の衝撃方向、カット方向との兼ね合いでスチール線素子Cのタイヤ赤道面Eに対する傾斜角度は $35 \sim 55^\circ$ の範囲内が適合し、これによりスチール線素子Cの端縁面Ceの亀裂進展速度を遅くすることが可能となり、これにより最外傾斜素子層 6_0 の亀裂進展に伴うセパレーション発生を回避することができる。

【0040】

さて図2に示すタイヤのベルト6は、カーカス5と周方向素子層 6_M の最内層との間に、スチール線素子がタイヤ赤道面Eに対し傾斜配列になる内側傾斜素子層 6_I を最外傾斜素子層 6_0 と共に合わせ有する。この内側傾斜素子層 6_I は以下に述べる役を果たす

【0041】

すなわち、タイヤの荷重負荷転動下におけるトレッド部3は、その周方向両端部における接地踏み込み部から接地蹴り出し部に至る間に、トレッド部3に位置するカーカス5のプライコード相互間を円周方向に開き、閉じ、復元させるプライコードの相対動きをもたらす。これらのカーカス5のプライコードの相対動きは、カーカス5に接触する周方向素子層 6_M を周方向に引張り、圧縮し、そして復元させようとする力を生じさせる。この力はカーカス5と周方向素子層 6_M との間にせん断ひずみをもたらし、また周方向素子層 6_M のスチール線素子に圧縮疲労をもたらす。せん断ひずみが大きければ周方向素子層 6_M がセパレーションに至り、周方向素子層 6_M の圧縮疲労度合いが高ければスチール線素子の疲労破壊に至るうれいもある。

【0042】

しかしカーカス5と周方向素子層 6_M 最内層との間に内側傾斜素子層 6_I を設けることにより、周方向素子層 6_M に作用を及ぼすカーカス5のプライコードの相対動きを遮断することができる。そのとき内側傾斜素子層 6_I に作用するカーカス5のプライコードの相対動きは内側傾斜素子層 6_I に配列された多数本の傾斜スチール線素子の傾斜角度変化により十分に吸収される。その結果、内側傾斜素子層 6_I とカーカス6と間での不具合を伴うことなく、周方向素子層 6_M のセパレーション故障や周方向素子層 6_M のスチール線素子の疲労破壊などのうれいは全く生じなくなる。

【0043】

上記の効果をより一層高めるため、内側傾斜素子層 6_I の幅 W_1 を周方向素子層 6_M の最大幅 w に比しより広くすることが有効であり、また内側傾斜素子層 6_I のスチール線素子のタイヤ赤道面Eに対する傾斜角度は $10 \sim 70^\circ$ の範囲内、望ましく $30 \sim 70^\circ$ の範囲内とするのが良い。また内側傾斜素子層 6_I のスチール線素子のタイヤ赤道面Eに対する傾斜方向は、特に制限を設ける必要はないが、一般には最外傾斜素子層 6_0 のスチール線素子とタイヤ赤道面Eを挟んで互いに交差する向きの配列としてベルト6の剛性を成るべく大きくするのが良く、一方耐カット性をより重視するためベルト6の剛性を小さく抑える必要がある場合に限り、最外傾斜素子層 6_0 の傾斜方向と同じにする。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 4 】

以下は、この発明をより発展させた好適実施形態例について説明する。

まず、前述した周方向素子層 6_M のスチール線素子の断面積の総和は、最外傾斜素子層 6_O のスチール線素子の断面積の総和の2倍以上とするものである。このことは異物からトレッド部3に加えられる変形エネルギー及びベルト6の切断エネルギーに十分対抗し得る能力をベルト6に付与させ、タイヤの耐ショックバースト性及び耐カットバースト性をより一層確実なものとすることを意味する。

【 0 0 4 5 】

次に、周方向素子層 6_M 内に多数本埋設した各スチール線素子は、加硫前にて1～5%の初期伸び特性を有すること、そして加硫後の製品タイヤにて0.2～3.0%の初期伸び特性を有することが、荷重負荷の下で転動するタイヤの異物乗り上げ時の集中衝撃入力乃至カット入力に対し、これらの入力エネルギーの吸収能力が高く、優れた耐ショックバースト性及び耐カットバースト性発揮に対し著しく貢献する。ここに言う初期伸びの測定方法及び設定方法は先に述べた通りである。

【 0 0 4 6 】

製品タイヤにて0.2～3.0%の初期伸び特性を有するスチール線素子を必要とするのは、周方向素子層 6_M に適正な張力負担をさせるためであり、初期伸び0.2%未満では周方向素子層 6_M の張力負担が過大となる結果、周方向素子層 6_M の周方向剛性が大きくなり、タイヤが異物に乗り上げたときのトレッド部3の変形エネルギーを十分に吸収できず、所望する耐ショックバースト性及び耐カットバースト性を得ることができないからである。初期伸びが3.0%を超えると周方向素子層 6_M の張力負担が小さくなり過ぎ、その分最外傾斜素子層 6_O の張力負担が増加し、最外傾斜素子層 6_O の剛性が大きくなり保護層乃至緩衝層としての機能が低下し、耐ショックバースト性及び耐カットバースト性がいずれも低下するからである。

【 0 0 4 7 】

加硫前にて1～5%の初期伸び特性を有するスチール線素子を要するのは、未加硫タイヤに加硫を施す際に、各スチール線素子の素線間にゴムが侵入し、なおかつ未加硫タイヤ内面に高圧が作用し幾分スチール線素子が引き伸ばされたままゴムの架橋反応が終了するため、製品タイヤでの初期伸びに比しより大きい初期伸びを有する必要があるためである。

【 0 0 4 8 】

次に、周方向素子層 6_M における各スチール線素子に前記した初期伸び特性をもたせるためには、その一として複数本のスチール素線に施す撚り数又は撚りピッチを調整したスチールコードを用いる場合と、その二として1本又は複数本のスチール素線束を下記するようにウェイビスチール線素子とする場合とがあり、いずれを選択するかは、タイヤの使用条件、コストなどを勘案して定めれば良い。ここではウェイビィ(wavy)スチール線素子について下記する。

【 0 0 4 9 】

ウェイビスチール線素子とは、図5の透視平面展開図に示すように、タイヤ内にて波形にくせ付けした1本のスチール素線CW又は2本以上のスチール素線束CW、乃至1本のスチールコードCWを指す呼称であり、図5に示すように、周方向素子層 6_M はタイヤ赤道面Eに直交する向きのベルト6幅方向に多数本のウェイビスチール線素子CWを層内では山谷の波形を揃え、層間では山谷の波形が互いに位相を約180°ずらすように、換言すれば層間で相互に膨らみを形成する部分と交差する部分とを有するように配列し、そしてトレッド部3又は踏面3t周方向に配列して隣接積層するのが良い。周方向素子層 6_M が3層以上の場合も同じである。図5に示す波形にくせ付けしたウェイビスチール素線束CWは正弦波状を呈するが、ジグザグ状であることを可とする。なお図5に示す縦横の細線は単に配列を説明するための線で実際には存在しない。

【 0 0 5 0 】

最後に、図3、4に示すタイヤのベルト6は、図2に示すベルト6の発展例であり、図2に示す内側傾斜素子層 6_I の配置幅 W_I より大幅に広げた幅広内側傾斜素子層 6_I を有し

10

20

30

40

50

、該層 6_1 のスチール線素子は図2に示す内側傾斜素子層 6_1 と同じタイヤ赤道面Eに対する傾斜角度範囲を有する。図3に示す幅広内側傾斜素子層 6_1 は周方向素子層 6_M の全層をその両側幅端からそれぞれタイヤ赤道面Eに向かい外包みする折り曲げ層部分 6_0 を有する。折り曲げ層部分 6_0 の各先端縁P、Qは突き合わせとしても良く、又は僅かな距離隔てさせても良い。ただし各先端縁P、Qのオーバーラップは望ましくない。

【0051】

図4に示す幅広内側傾斜素子層 6_1 は周方向素子層 6_M の全層をそのその一方の幅端(図4に示す例では右端)から他方の幅端(図4に示す例では左端)に向け外包みする折り曲げ層部分 6_0 を有する。図3、4に示す内側傾斜素子層 6_1 の幅 W_1 は両折り曲げ端相互間距離とする。また図3、4に示す折り曲げ層部分 6_0 はいずれも図1、2に示す最外傾斜素子層 6_0 と同じ機能を有し、図1、2に基づき説明した効果と同じ効果を奏し、敢えて説明の重複を避ける。勿論のこと図3、4のベルト6に適用する周方向素子層 6_M も図1、2で説明したところに従う。

10

【0052】

図3、4に示す折り曲げ層部分 6_0 としての最外傾斜素子層 6_0 におけるスチール線素子のタイヤ赤道面Eに対する傾斜方向は折り曲げの結果、内側傾斜素子層 6_1 のスチール線素子の傾斜方向と逆方向となる。この図3、4に示す内側傾斜素子層 6_1 端部と最外傾斜素子層 6_0 端部との間には十分な間隔を有するのでこの間隔にスペースゴム(図示省略)を介在させることで層間せん断応力は大幅に緩和され、端部相互間のセパレーションが生じるうれいはない。

20

【0053】

なお図1~図4に示すタイヤはチューブレスタイヤで、空気不透過性のゴムよりなるインナーライナ8を有し、各図にて符号9はビード部1の補強コード層の例であり、符号10は硬質ゴムスティフナ、符号11は軟質ゴムスティフナである。

【0054】

【実施例】

[第一実施例]

トラック及びバス用ラジアルプライチューブレスタイヤで、サイズが11R22.5であり、カーカス5は1プライのラジアル配列スチールコードのゴム被覆になり、ベルト6の構成について、実施例1~4は図1に準じ、実施例5は図1に従う。実施例1~4のベルト6は4層の周方向素子層 6_M と1層の最外傾斜素子層 6_0 とを有し、実施例5は2層の周方向素子層 6_M と1層の最外傾斜素子層 6_0 とを有する。

30

【0055】

実施例1~4の周方向素子層 6_M には図5に示す波形スチールコードCWを適用し、そのコード構造は $3 \times 0.19 + 9 \times 0.19$ であり、波長が36mm、振幅が1mmであり、層 6_M におけるコード打込数は25本/50mmとし、

実施例5の周方向素子層 6_M には初期伸びが2.0%の直状高伸長性スチールコードを適用し、そのコード構造は $4 \times 4 \times 0.23$ であり、層 6_M におけるコード打込数は20本/50mmとし、

実施例1~5の周方向素子層 6_M におけるコード配列角度はほぼ 0° とし、

40

実施例1~5の最外傾斜素子層 6_0 には通常直状スチールコードを適用し、そのコード構造は $1 \times 0.34 + 6 \times 0.34$ であり、層 6_0 におけるコード打込数は24本/50mmとした。

【0056】

各実施例タイヤの効果を確かめるため従来例1のタイヤ及び比較例1、2のタイヤを準備した。従来例1及び比較例1、2のベルトはそれぞれ5層とし、

従来例1のベルトは3層に実施例1~5の最外傾斜素子層 6_0 と同じ材料を適用し、そのうち第3層と第4層とをコード交差層とし、

比較例1、2のベルトはカーカス5寄りから順次層数を数えて4層に実施例1~4の波形スチールコードCWを適用し、コード配列角度はほぼ 0° とするもコード打込数は10本

50

/ 50mmとし、最外側1層には実施例1～5の最外傾斜素子層6₀と同じ材料を適用した。

【0057】

以上の実施例1～5、従来例1及び比較例1、2のベルト6の構成のうち、最外傾斜素子層6₀のスチール線素子の傾斜方向(R=右上がり配列、L=左上がり配列)、傾斜角度(従来例1は3層の傾斜素子層の傾斜角度)及び被覆ゴムの圧縮弾性率(kgf/cm²)と、従来例1を除く各実施例及び各比較例における、50mm当り最外傾斜素子層6₀のスチール線素子断面積総和に対する50mm当り周方向素子層6_Mのスチール線素子断面積総和の比Rの値を表1に示す。なお表1ではスチール線素子の傾斜方向及び傾斜角度は傾斜方向・角度と表記し、被覆ゴムの圧縮弾性率(kgf/cm²)は圧縮弾性率(kgf/cm²)と略し、層6₀スチール線素子に対する層6_Mのスチール線素子断面積総和の比Rの値は比Rの値と略記した。

10

【0058】

【表1】

	従来例1	比較例		実施例				
		1	2	1	2	3	4	5
傾斜方向・角度(°)	—	R45	R45	R60	R30	R45	R52	R45
比Rの値	—	0.89	2.21	2.21	2.21	2.21	2.21	1.73
圧縮弾性率(kgf/cm ²)	170	250	170	250	250	250	250	250
試験A	ベルト耐久性	100	120	101	148	140	145	140
	コード折れ	無し	有り	無し	無し	無し	無し	無し
試験B	ベルト耐久性	100	135	105	115	135	127	128

20

30

40

【0059】

50

【第二実施例】

トラック及びバス用ラジアルプライチュープレスタイヤで、サイズが285/60R22.5であり、カーカス5は1プライのラジアル配列スチールコードのゴム被覆になり、ベルト6の構成について、実施例6は図2に従い、実施例7は図3に従い、実施例8は図4に従う。実施例6～8の周方向素子層 6_M の幅 w は180mm、そして内側傾斜素子層 6_I の幅 W_I は240mmとした。なお実施例7の折り曲げ層部分である最外傾斜素子層 6_O の各先端縁P、Qは突き合わせとした。

【0060】

実施例6～8の周方向素子層 6_M には図5に示す12本のウエイビスチール素線束CWを適用し、波長が36mm、振幅が1mmであり、層 6_M におけるコード打込数は25本/50mmとし、かつ周方向素子層 6_M におけるウエイビスチール素線束CW配列角度はほぼ 0° とし、

実施例6の最外傾斜素子層 6_O には通常の直状スチールコードを適用し、そのコード構造は $1 \times 0.36 + 6 \times 0.36$ であり、層 6_O におけるコード打込数は24本/50mmとし、

実施例6～8の内側傾斜素子層 6_I （実施例7、8の最外傾斜素子層 6_O ）には通常の直状スチールコードを適用し、そのコード構造は $1 \times 0.36 + 6 \times 0.36$ であり、層 6_O におけるコード打込数は24本/50mmとした。

【0061】

実施例6～8のタイヤのベルト耐久性を評価するため、図10に示す従来例2のタイヤ及び比較例3のタイヤを準備した。まず従来例2のタイヤのベルト6Aの各層の幅は、最内層 $6A-1$ が180mm、中間層 $6A-2$ 、 $6A-3$ がそれぞれ245mm、225mmであり、最外層 $6A-4$ は150mmである。またベルト6Aの各層におけるスチールコードのタイヤ赤道面Eに対する傾斜方向（R、L）及び傾斜角度は、最内層 $6A-1$ が $R52^\circ$ であり、中間層 $6A-2$ が $R18^\circ$ 、 $6A-3$ が $L18^\circ$ で互いにコード交差層を形成し、最外層 $6A-4$ は中間層 $6A-3$ と同じ傾斜方向及び傾斜角度とした。

【0062】

比較例3のタイヤは、ベルト6に実施例6～8と同じウエイビスチール素線束CWの踏面周方向配列層のみを4層適用するに止めた。第一実施例と同じく実施例6～8、従来例2及び比較例3のスチール線素子の傾斜方向及び傾斜角度は傾斜方向・角度、被覆ゴムの圧縮弾性率(kgf/cm^2)、層 6_O スチール線素子に対する層 6_M のスチール線素子断面積総和の比Rの値を表2に示す。

【0063】

【表2】

項目	従来例2	比較例3	実施例			
			6	7	8	
傾斜方向・角度($^\circ$)	—	—	6_I :R35, 6_O :L35			
比Rの値	—	2.23	1.12	1.12	1.12	
圧縮弾性率(kgf/cm^2)	170	250	250	250	250	
試験A	ベルト耐久性	100	105	152	145	145
	コード折れ	無し	無し	無し	無し	無し
試験B	ベルト耐久性	100	80	168	105	168

【0064】

第一実施例の実施例 1 ~ 5 のタイヤ及び第二実施例の実施例 6 ~ 8 のタイヤ、従来例 1、2 のタイヤ及び比較例 1 ~ 3 のタイヤを供試タイヤとして、ベルト 6 の耐久性を評価するため下記 2 種類のテストを実施した。

(1) 試験 A ; リキャップ性も含めたベルト耐久性を評価する、いわゆるロングランテストであり、

第一実施例、従来例 1 及び比較例 1、2 の各タイヤでは、最高空気圧 7.0 kgf/cm^2 を充てんし、これに最大負荷能力 2725 kg の約 1.5 倍に相当する荷重 4100 kgf を負荷させ、

第二実施例、従来例 2 及び比較例 3 の各タイヤでは、最高空気圧 9.00 kgf/cm^2 を充てんし、これに最大負荷能力 3150 kg の 1.5 倍に相当する荷重約 4725 kgf を負荷させ、

これら供試タイヤを速度 65 km/h で回転する直径 1.5 m の押し当てて連続走行させ、ベルトに故障が発生するまで走行させた。評価はまず故障が生じたときの走行距離を算出してベルト耐久性とし、算出した走行距離は従来例タイヤを 100 とする指数にてあらわした。値は大なるほど良い。

次に故障タイヤを解剖に付し、最外傾斜素子層 6 のスチールコード C の折れ発生有無を調べた。ベルト耐久性及びコード折れの両者を合わせて表 1 及び表 2 に記載した。

なおタイヤの最高空気圧、最大負荷能力は、この発明によるタイヤの生産国、使用国における適用タイヤ規格に従うものとし、日本国は J A T M A Y E A R B O O K (1 9 9 8)、米国は T R A Y E A R B O O K (1 9 9 8)、欧州は E T R T O S T A N D A R D S M A N U A L (1 9 9 8) に従う。

(2) 試験 B ; 異物乗り上げによるショックバーストやカットバーストに対する抵抗性(耐ショックバースト性、耐カットバースト性)を評価するための、いわゆるプランジャーテストであり、J I S D 4 2 3 0 (1 9 8 6) に規定するタイヤ強度(破壊エネルギー)試験に従い実施し、タイヤが破壊する直前(プランジャーがリムに達するときは、リムに達する直前)の押込み力とプランジャーのタイヤへの接触からの移動量を測定し、これらの値から破壊エネルギーを算出した。算出した破壊エネルギーの値の大小により異物乗り上げにおけるベルト耐久性を評価した。算出した値は従来例 1、2 それぞれのタイヤを 100 とする指数にてあらわした。値は大なるほど良い。試験 B の結果を表 1 及び表 2 に示す。

【0065】

表 1 及び表 2 に示す結果から、実施例 1 ~ 8 のタイヤはいずれも良路を主とする走行においても、異物が散在する悪路走行においても従来例タイヤ対比ベルト耐久性が大幅に向上し、コード折れも生じていないことが分かり、このことから実施例 1 ~ 8 のタイヤはリキャップタイヤとしての再使用に十分に耐え得るベルト耐久性と、併せて優れた耐カットバースト性及び耐ショックバースト性とを有することは明らかであり、これに対し比較例 1 ~ 3 のタイヤは従来例タイヤ対比良路走行ではベルト耐久性が比較的良好な成績を示している一方、コード折れの発生、破壊エネルギーが小さいなど悪路走行でのベルト耐久性が劣っていることが分かる。

【0066】

【発明の効果】

この発明の請求項 1 ~ 11 に記載した発明によれば、偏平率が小さなタイヤも含め、ベルト端部のセパレーションに対し十分なベルト耐久性を有し、新品タイヤのときはもとより、使用後の繰り返しのリキャップに適合しリキャップタイヤとしての再使用にも十分に耐え得るベルト耐久性を備え、かつ優れた耐カットバースト性及び耐ショックバースト性を発揮することができる長寿命な空気入りタイヤを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の一実施形態例のタイヤ断面図である。

【図 2】この発明の他の実施形態例のタイヤ断面図である。

【図 3】この発明の別の実施形態例のタイヤ断面図である。

【図4】この発明のさらに別の実施形態例のタイヤ断面図である。

【図5】図1～図3に示すタイヤに適用する一例の多数本のウエイビースチール素線束層の一部透視平面展開図である。

【図6】ゴムの圧縮弾性率測定用試験片とその収容治具の斜視図である。

【図7】ゴムの圧縮弾性率測定用試験装置の側面図である。

【図8】荷重負荷下のタイヤのベルトに作用する力の説明図である。

【図9】最外傾斜素子層 6_0 のスティール線素子端縁面状態と端縁面に作用する圧縮力との説明図である。

【図10】従来タイヤの断面図である。

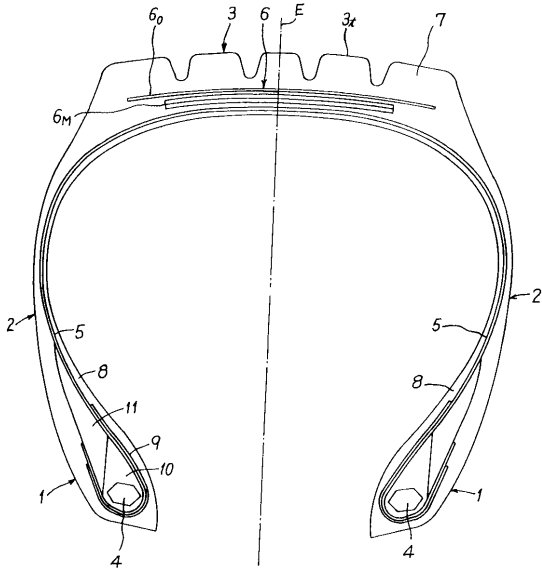
【符号の説明】

- 1 ビード部
- 2 サイドウォール部
- 3 トレッド部
- 4 ビードコア
- 5 カーカス
- 6 ベルト
- 6_0 最外傾斜素子層
- $6_0 e$ 最外傾斜素子層幅端
- 6_M 周方向素子層
- 6_I 内側傾斜素子層
- 7 トレッドゴム
- 8 インナーライナ
- W_1 内側傾斜素子層幅
- w 周方向素子層幅
- P、Q 折り曲げ層部分の先端縁
- C スチールコード
- CW ウエイビースチール素線束
- E タイヤ赤道面

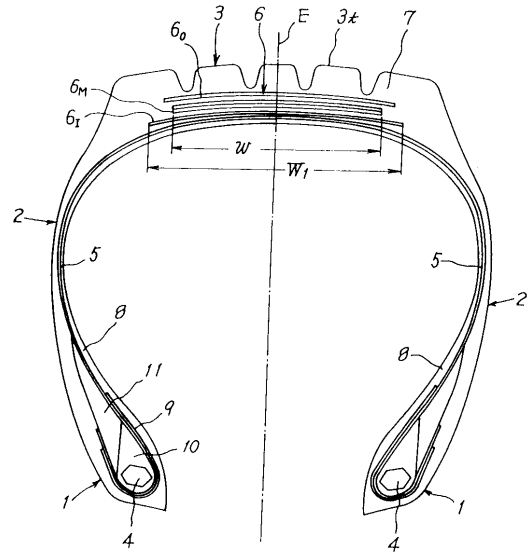
10

20

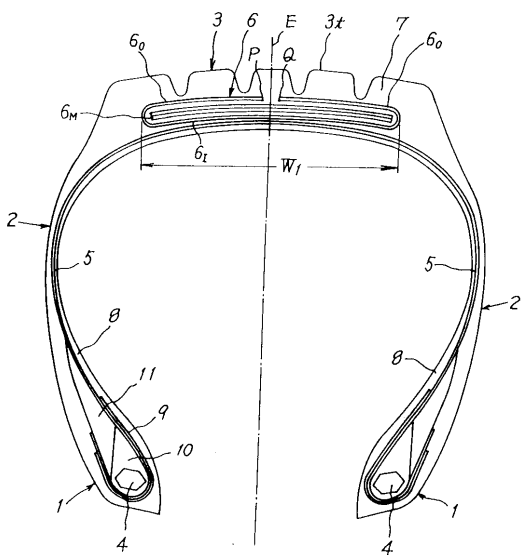
【図1】



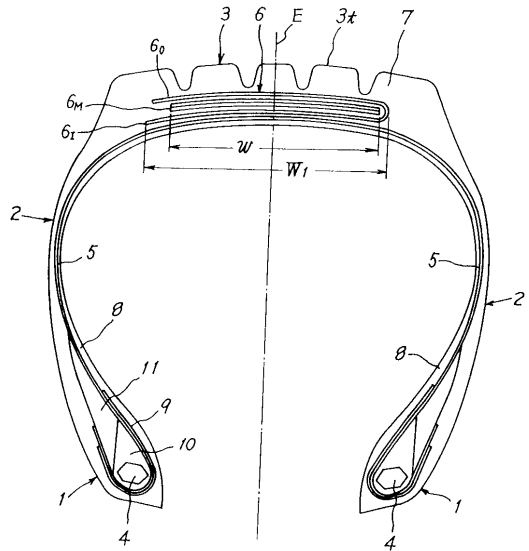
【図2】



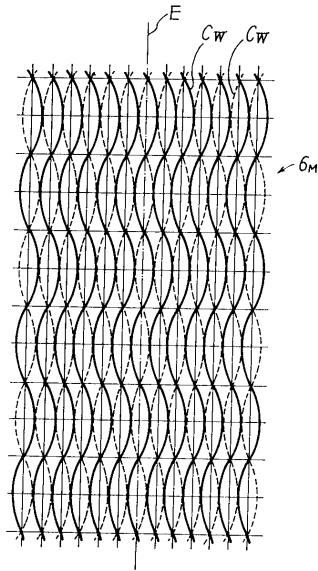
【図3】



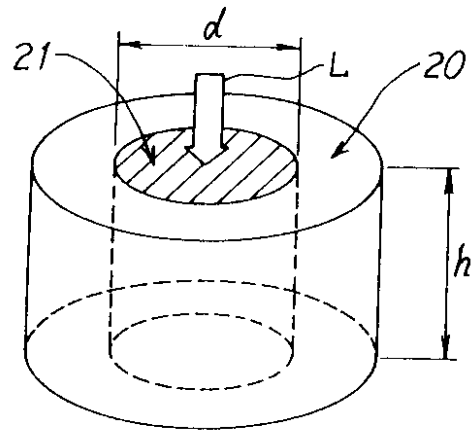
【図4】



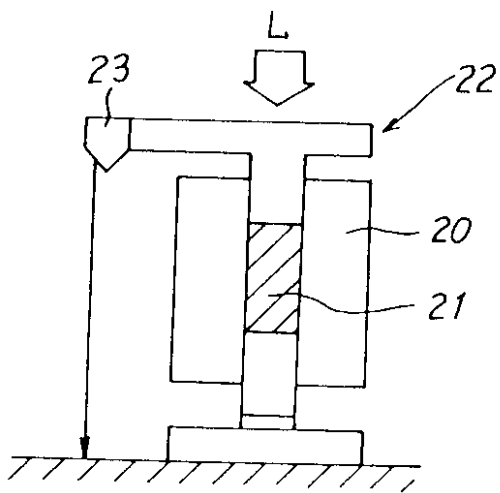
【図5】



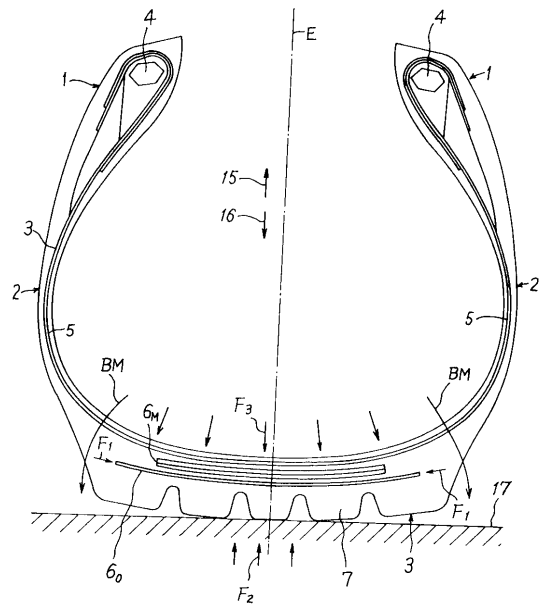
【図6】



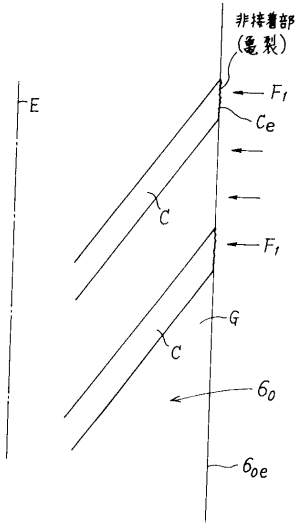
【図7】



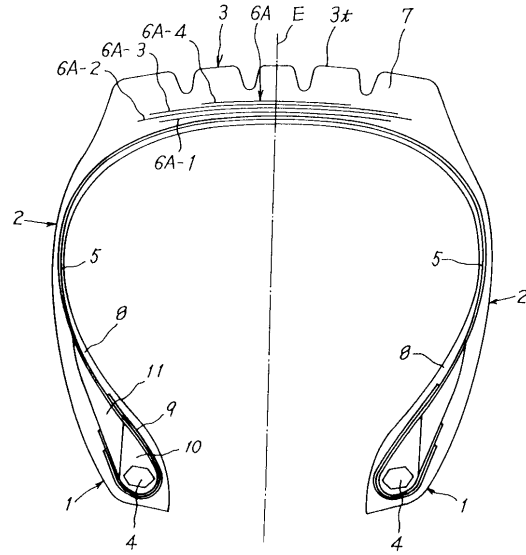
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 6 0 C 9/18 K
B 6 0 C 9/26 Z

(74)代理人 100107227

弁理士 藤谷 史朗

(72)発明者 河野 好秀

東京都国立市北 2 - 1 8 - 3 7

(72)発明者 鶴田 誠

東京都小平市小川東町 3 - 3 - 5 - 4 0 8

(72)発明者 木村 隆弘

東京都小平市小川東町 3 - 5 - 5 - 6 5 6

審査官 増田 亮子

(56)参考文献 特開平 0 8 - 1 1 8 9 1 4 (J P , A)

特開平 0 9 - 1 0 9 6 1 2 (J P , A)

特開平 0 9 - 0 7 1 1 0 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B60C 9/22

B60C 9/18

B60C 9/20

B60C 9/26