

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5123587号
(P5123587)

(45) 発行日 平成25年1月23日(2013.1.23)

(24) 登録日 平成24年11月2日(2012.11.2)

(51) Int.Cl.	F I	
B60C 17/00 (2006.01)	B60C 17/00	B
B60C 9/08 (2006.01)	B60C 9/08	K
B60C 9/00 (2006.01)	B60C 9/00	D
B60C 15/00 (2006.01)	B60C 9/00	A
	B60C 9/08	M
請求項の数 5 (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2007-184766 (P2007-184766)
 (22) 出願日 平成19年7月13日(2007.7.13)
 (65) 公開番号 特開2009-18771 (P2009-18771A)
 (43) 公開日 平成21年1月29日(2009.1.29)
 審査請求日 平成22年5月11日(2010.5.11)

(73) 特許権者 000183233
 住友ゴム工業株式会社
 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
 (74) 代理人 100104134
 弁理士 住友 慎太郎
 (72) 発明者 山下 文一
 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
 住友ゴム工業株式会社内
 審査官 一ノ瀬 覚

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ランフラットタイヤ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

トレッド部からサイドウォール部をへてビード部のビードコアに至るカーカスと、前記トレッド部内部かつ前記カーカスの半径方向外側に配されたベルト層と、前記カーカスの内側かつサイドウォール領域に配された断面略三日月状をなすサイド補強ゴム層とを具えたランフラットタイヤであって、

前記カーカスは、タイヤ赤道に対して80～90°の角度で並列された有機繊維のカーカスコードを有するカーカスプライを含み、

前記カーカスプライは、トレッド部からサイドウォール部をへてビード部の前記ビードコアに至るトロイド状の本体部と、該本体部に連なりかつ前記ビードコアの回りをタイヤ軸方向内側から外側に折り返された折返し部とを有する2枚の折返しプライと、
トレッド部からサイドウォール部を経てビード部に巻き下るされかつビードコアで折り返されることなく終端する巻下げプライとを含み、

前記2枚の折返しプライの前記本体部と、前記巻下げプライとは、前記サイド補強ゴム層のタイヤ軸方向外側に配され、

タイヤ半径方向外側に配された外のカーカスプライのカーカスコードの中間伸度 e_o が、その内側に配された内のカーカスプライのカーカスコードの中間伸度 e_i よりも小さいことを特徴とするランフラットタイヤ。

【請求項2】

前記外のカーカスプライの折返し部の外端は、内のカーカスプライの折返し部の外端よ

りもタイヤ半径方向外側に設けられている請求項 1 記載のランフラットタイヤ。

【請求項 3】

前記外のカーカスプライのカーカスコードがアラミドであり、前記内のカーカスプライのカーカスコードがレーヨンである請求項 1 又は 2 記載のランフラットタイヤ。

【請求項 4】

正規リムにリム組みされかつ正規内圧が充填された無負荷である正規状態のタイヤ回転軸を含むタイヤ子午線断面において、

タイヤ外面のプロファイルは、前記タイヤ外面とタイヤ赤道面との交点 (CP) からタイヤ最大幅 (SW) の 45% の距離 (SP) を隔てるタイヤ外面上の点を (P) とするとき、前記交点 (CP) から前記点 (P) までの区間においてタイヤ外面の曲率半径 (RC) は徐々に減少するとともに、

次の関係を満足する請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のランフラットタイヤ。

$$0.05 < Y60 / H \quad 0.1$$

$$0.1 < Y75 / H \quad 0.2$$

$$0.2 < Y90 / H \quad 0.4$$

$$0.4 < Y100 / H \quad 0.7$$

(ここで、Y60、Y75、Y90及びY100は、前記交点 (CP) からタイヤ軸方向にタイヤ最大幅の半幅 (SW/2) の 60%、75%、90%及び100%のタイヤ軸方向距離をそれぞれ隔てるタイヤ外面上の各点 P60、P75、P90及びP100と、前記交点 (CP) とのタイヤ半径方向の各距離、Hはタイヤ断面高さである。)

【請求項 5】

前記カーカスコードは、下撚りしたフィラメント束の 2 本を、上撚りにて互いに撚り合わせた 2 本撚り構造をなし、かつ、次式 (1) で示す撚り係数 T が 0.40 ~ 0.70 である請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のランフラットタイヤ。

$$T = N \times \{ (0.125 \times D / 2) / \} \times 10^{-3} \quad \dots (1)$$

(ただし、Nは上撚り数 (回/10cm)、Dはトータル表示デシテックス (織度)、はコード材料の比重である。)

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、通常走行時の乗り心地の悪化を抑制しつつランフラット耐久性能を向上させ得るランフラットタイヤに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、パンク等によってタイヤの空気が抜けた場合でも、比較的高速度で一定の距離を安全に継続走行しうるランフラットタイヤが種々提案されている。この種々のランフラットタイヤにあっては、サイドウォール部に断面略三日月状をなすサイド補強ゴム層が設けられており、空気が抜けた後は、このサイド補強ゴム層を含めサイドウォール部がタイヤの荷重を支えることになる。

【0003】

従来、パンク状態での走行 (以下、このような走行を「ランフラット走行」と呼ぶことがある。) 距離を増大させるために、サイド補強ゴム層の厚さを大きくしたランフラットタイヤが提案されている。しかしながら、このようなランフラットタイヤは、タイヤ質量の著しい増加、車両のバネ下質量の増加による操縦安定性の低下及び乗り心地の悪化という欠点がある。ランフラットタイヤに関連する文献としては、次のものがある。

【0004】

【特許文献 1】特許第 2994989 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、以上のような問題点に鑑み案出なされたもので、カーカスをビードコアの回りで折り返された2枚のカーカスプライを含めて構成するとともに、半径方向外側に配された外のカーカスプライのカーカスコードの中間伸度を、その内側に配された内のカーカスプライのカーカスコードの中間伸度よりも小さくすることを基本として、タイヤ質量の大幅な増加や乗り心地の悪化を招くことなくランフラット耐久性能を向上させ得るランフラットタイヤを提供することを主たる目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のうち請求項1記載の発明は、トレッド部からサイドウォール部をへてビード部のビードコアに至るカーカスと、前記トレッド部内部かつ前記カーカスの半径方向外側に配されたベルト層と、前記カーカスの内側かつサイドウォール領域に配された断面略三日月状をなすサイド補強ゴム層とを具えたランフラットタイヤであって、前記カーカスは、タイヤ赤道に対して80～90°の角度で並列された有機繊維のカーカスコードを有するカーカスプライを含み、前記カーカスプライは、トレッド部からサイドウォール部をへてビード部の前記ビードコアに至るトロイド状の本体部と、該本体部に連なりかつ前記ビードコアの回りをタイヤ軸方向内側から外側に折り返された折返し部とを有する2枚の折返しプライと、トレッド部からサイドウォール部を経てビード部に巻き下ろされかつビードコアで折り返されることなく終端する巻下げプライとを含み、前記2枚の折返しプライの前記本体部と、前記巻下げプライとは、前記サイド補強ゴム層のタイヤ軸方向外側に配され、タイヤ半径方向外側に配された外のカーカスプライのカーカスコードの中間伸度 e_o が、その内側に配された内のカーカスプライのカーカスコードの中間伸度 e_i よりも小さいことを特徴としている。

【0007】

また請求項2記載の発明は、前記外のカーカスプライの折返し部の外端は、内のカーカスプライの折返し部の外端よりもタイヤ半径方向外側に設けられている請求項1記載のランフラットタイヤである。

【0008】

また請求項3記載の発明は、前記外のカーカスプライのカーカスコードがアラミドであり、前記内のカーカスプライのカーカスコードがレーヨンである請求項1又は2記載のランフラットタイヤである。

【0009】

また請求項4記載の発明は、正規リムにリム組みされかつ正規内圧が充填された無負荷である正規状態のタイヤ回転軸を含むタイヤ子午線断面において、タイヤ外面のプロファイルは、前記タイヤ外面とタイヤ赤道面との交点(CP)からタイヤ最大幅(SW)の45%の距離(SP)を隔てるタイヤ外面上の点を(P)とするとき、前記交点(CP)から前記点(P)までの区間においてタイヤ外面の曲率半径(RC)は徐々に減少するとともに、次の関係を満足する請求項1乃至3のいずれかに記載のランフラットタイヤである。

$$\begin{aligned} 0.05 < Y60 / H & 0.1 \\ 0.1 < Y75 / H & 0.2 \\ 0.2 < Y90 / H & 0.4 \\ 0.4 < Y100 / H & 0.7 \end{aligned}$$

ここで、Y60、Y75、Y90及びY100は、前記交点(CP)からタイヤ軸方向にタイヤ最大幅の半幅(SW/2)の60%、75%、90%及び100%のタイヤ軸方向距離をそれぞれ隔てるタイヤ外面上の各点P60、P75、P90及びP100と、前記交点(CP)とのタイヤ半径方向の各距離、Hはタイヤ断面高さである。

【0010】

また請求項5記載の発明は、前記カーカスコードは、下撚りしたフィラメント束の2本を、上撚りにて互いに撚り合わせた2本撚り構造をなし、かつ、次式(1)で示す撚り係数Tが0.40～0.70である請求項1乃至4のいずれかに記載のランフラットタイヤ

である。

$$T = N \times \{ (0.125 \times D / 2) / \} \times 10^{-3} \quad \text{--- (1)}$$

(ただし、Nは上撚り数(回/10cm)、Dはトータル表示デシテックス(織度)、はコード材料の比重である。)

【発明の効果】

【0011】

本発明のランフラットタイヤは、カーカスが、トレッド部からサイドウォール部をへてビード部のビードコアでタイヤ軸方向内側から外側に折り返されかつタイヤ赤道に対して70~90°の角度で並列された有機繊維のカーカスコードを有する2枚のカーカスプライを含んで構成される。このようなカーカス構造は、サイドウォール部の曲げ剛性を高め、ランフラット走行時のタイヤの変形を抑制し、ひいてはランフラット走行距離を増大させ得る。また、このようなカーカスの補強は、サイド補強ゴム層の厚さを大きくする場合に比べて、少ない質量増加で行うことが可能である。従って、タイヤ質量の大幅な増加を防止できる。

10

【0012】

また、タイヤ半径方向外側に配された外のカーカスプライのカーカスコードの中間伸度は、その内側に配された内のカーカスプライのカーカスコードの中間伸度よりも小さく設定される。このように、外のカーカスプライに高弾性のコードを配してその内側の低弾性のカーカスコードを保護することにより、乗り心地を損ねることなくいわゆるピンチカットのようなカーカスコードの破断等を効果的に防止しうる。これにより、さらにランフラット耐久性が向上する。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明の実施の一形態を図面に基づき説明する。

図1には参考例の実施形態のランフラットタイヤ1の正規状態における断面図が示される。なお特に言及が無い場合、タイヤ各部の寸法などは、前記正規状態での値とする。

【0014】

ここで「正規状態」とは、タイヤの姿勢を一義的に定めるもので、タイヤ1を正規リム(図示せず)にリム組みしかつ正規内圧を充填した無負荷の状態とする。また「正規リム」とは、タイヤが基づいている規格を含む規格体系において、当該規格がタイヤ毎に定めるリムであり、例えばJATMAであれば標準リム、TRAであれば"Design Rim"、ETRTOであれば"Measuring Rim"とする。さらに「正規内圧」とは、タイヤが基づいている規格を含む規格体系において、各規格がタイヤ毎に定めている空気圧であり、JATMAであれば最高空気圧、TRAであれば表"TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES"に記載の最大値、ETRTOであれば"INFLATION PRESSURE"とするが、タイヤが乗用車用である場合には一律に180kPaとする。

30

【0015】

本実施形態において、ランフラットタイヤ1は、トレッド部2からサイドウォール部3を経てビード部4のビードコア5に至るトロイド状のカーカス6と、このカーカス6のタイヤ半径方向外側かつトレッド部2の内部に配されたベルト層7と、前記ビードコア5のタイヤ半径方向の外側面から外側に先細状でのびるビードエーベックス9と、前記カーカス6の内側のサイドウォール領域に配された断面略三日月状をなすサイド補強ゴム層10とを含む乗用車用かつチューブレスタイプのラジアルタイヤが例示される。なおサイド補強ゴム層10のタイヤ軸方向内側を含めタイヤ内腔面には、空気を透過しにくいゴムからなるインナーライナゴム11が配されている。

40

【0016】

前記カーカス6は、タイヤ半径方向で重ねられた2枚のカーカスプライ6A及び6Bだけで構成される。各カーカスプライ6A及び6Bは、有機繊維コードのカーカスコードを有し、これらはタイヤ赤道Cに対して80~90°の角度で傾けられて並列される。前記有機繊維コードとしては、例えばナイロン、ポリエステル、レーヨン、PET又はアラミ

50

ドなどが望ましい。なおカーカスコードについて後で詳細に述べる。

【0017】

また、前記2枚のカーカスプライ6A及び6Bは、トレッド部2からサイドウォール部3をへてビード部4のビードコア5に至るトロイド状の本体部6aと、この本体部6aの両端に連なりかつ前記ビードコア5の周りをタイヤ軸方向内側から外側に折り返されかつ前記ビードエーベックス9のタイヤ軸方向外側面に沿ってタイヤ半径方向外側にのびる折返し部6bとをそれぞれ具える。

【0018】

前記ビードエーベックス9は、ビードコア5の外側からタイヤ半径方向外側に先細状でのびており、例えば硬さが65度以上、より好ましくは70度以上の硬質ゴムにより形成されるのが望ましい。これにより、ビード部4の曲げ剛性が高められ、タイヤ1の縦撓みが抑制される。他方、ビードエーベックス9の硬さが著しく大きくなると、乗り心地の悪化を招くおそれがあるので、好ましくは95度以下が望ましい。なお、本明細書において、ゴムの硬さは、JIS-K6253に基づくデュロメータータイプAによる硬さを意味する。

10

【0019】

また、ビードベースラインBLからビードエーベックス9の外端9Tまでのタイヤ半径方向の高さhaは、特に限定されるものではないが、小さすぎるとランフラット走行時の耐久性が低下しやすく、逆に大きすぎてもタイヤ質量の過度の増加や著しい乗り心地の悪化を招くおそれがある。このような観点より、ビードエーベックス9の前記高さhaは、好ましくはタイヤ断面高さHの10%以上、より好ましくは15%以上が望ましく、また、好ましくは50%以下、より好ましくは40%以下が望ましい。とりわけ、ビードエーベックス9の外端9Tは、カーカスプライの本体部6aがタイヤ軸方向外側に最も突出するカーカス最大幅位置Mよりもタイヤ半径方向内側に設けられるのが良い。

20

【0020】

前記ベルト層7は、例えばスチールからなるベルトコードがタイヤ赤道Cに対して例えば10~35度程度で傾けて配列された2枚のベルトプライ7A、7Bから構成されている。ベルトプライ7A、7Bは、前記ベルトコードが互いに交差するように重ね合わされ、カーカス6を強くタガ締めしトレッド部2の剛性を高める。前記ベルトコードは、スチール材料以外にも、必要に応じてアラミド又はレーヨン等の比較的高弾性の有機繊維材料が用いられても良い。なお、本実施形態では、ベルト層7のタイヤ半径方向外側に、有機繊維コードをタイヤ周方向に沿って配列したバンドプライからなるバンド層8が設けられる。これにより、高速走行時のベルト層7の浮き上がりなどが効果的に抑制される。

30

【0021】

前記サイド補強ゴム層10は、前記カーカス6の内側に配される。サイド補強ゴム層10は、厚肉の中央部分10aからタイヤ半径方向の内端10i及び外端10oに向かってそれぞれ厚さが徐々に減少する全体として断面略三日月状で形成される。前記内端10iは、応力集中を防ぐために、ビードエーベックス9の外端9Tよりもタイヤ半径方向内側かつビードコア5よりもタイヤ半径方向外側に位置させるのが好ましい。またサイド補強ゴム層10の外端10oは、トレッド部2の内側に至ってのびており、本実施形態では、ベルト層7の外端7eよりもタイヤ軸方向内側の位置で終端する好ましい態様が示される。このようなサイド補強ゴム層10は、サイドウォール部3の実質的全領域でタイヤの剛性を高め、より効果的にランフラット走行時の縦撓みを抑制する。

40

【0022】

ランフラット走行時におけるタイヤの縦撓みをより確実に抑えるために、サイド補強ゴム層10の硬さは、好ましくは65度以上、より好ましくは70度以上、さらに好ましくは74度以上が望ましい。他方、サイド補強ゴム層10の硬さが大きすぎると、タイヤの縦バネが著しく大きくなり、通常走行時の乗り心地を著しく悪化させる傾向があるので、好ましくは99度以下、より好ましくは90度以下が望ましい。

【0023】

50

サイド補強ゴム層10に用いられるゴムポリマーとしては、例えばジエン系ゴム、より具体的には天然ゴム、イソプレンゴム、スチレンブタジエンゴム、ブタジエンゴム、クロロプレンゴム又はアクリロニトリルブタジエンゴムが好適であり、これらの1種又は2種以上の混合物が用いられる。特に好ましい態様として、ランフラット走行時の発熱を抑え得る低発熱性のゴムが好適である。具体的には、損失正接 $\tan \delta$ が0.03~0.08、より好ましくは0.03~0.06のゴム組成物がサイド補強ゴム層10として好適である。なお損失正接は、粘弾性スペクトロメータを用いて、測定温度70℃、周波数10 Hz、初期伸長歪10%及び片振幅1%にて測定される値である。

【0024】

また、サイド補強ゴム層10の最大厚さ t は、特に限定されないが、小さすぎると、ランフラット走行時におけるサイドウォール部3の撓みが大きくなり、ランフラット耐久性が低下するおそれがある。逆に、前記最大厚さ t が大きすぎると、タイヤ質量の増加や通常走行時の乗り心地の悪化を招くおそれがある。このような観点より、サイド補強ゴム層10の最大厚さ t は、好ましくは8~15mm、より好ましくは8~10mmが望ましい。

【0025】

本実施形態のランフラットタイヤ1は、上で述べた通り、カーカス6が、ビードコア5の回りで折り返された2枚のカーカスプライ6A及び6Bを含んで構成される。このようなカーカス6の構造は、サイドウォール部3において本体部6a及び折返し部6bが互いに重ねられることにより、その曲げ剛性を向上させる。このため、ランフラット走行時におけるタイヤの縦撓み量が抑制され、ひいてはランフラット耐久性が向上する。また、カーカスプライ6A及び6Bは、有機繊維コードからなるため、サイド補強ゴム層10の厚さを大きくする場合に比べ、より少ない質量増加でサイドウォール部3の補強を可能にする。従って、タイヤ質量の大幅な増加を防止できる。

【0026】

また、本実施形態のランフラットタイヤ1は、タイヤ赤道位置を基準として、本体部6aがタイヤ半径方向外側に配された外のカーカスプライ6Bのカーカスコードの中間伸度 e_o が、その内側に配された内のカーカスプライ6Aのカーカスコードの中間伸度 e_i よりも小さく設定される。このように、伸び難いカーカスコードを有する外のカーカスプライ6Bを外側に配することにより、カーカス6の外面側の剛性を高め、ひいては外部からの衝撃に対するカーカス6の耐外傷性及び耐ピンチカット性能を高め得る。他方、中間伸度が相対的に大きいカーカスコードを有する内のカーカスプライ6Aによって、通常走行時の乗り心地が維持される。従って、本発明のランフラットタイヤ1は、乗り心地を損なうことなく、ピンチカットのようなカーカスコードの破断等が効果的に防止される。

【0027】

ここで、前記カーカスコードの各中間伸度 e_o 及び e_i は、JIS L1017:2002の「化学繊維タイヤコード試験方法」の8.7項に記載される「一定荷重時伸び率」に準じて測定される。また、中間伸度は、加硫済みのランフラットタイヤを解体し、内、外の各カーカスプライからそれぞれ5本ずつ取り出されたカーカスコードを、(株)インテスコ製の引張試験機を用い、温度20℃及び湿度65%の環境下で試験引張速度300mm/minの条件で測定される。そして、その平均値がそれぞれの各コードの中間伸度として採用される。また、荷重条件 F (一定荷重(N))は、 $F = 44 \times (d_2 / d_1)$ で決定される。ここで、 d_1 は繊維の種類によって定まる基準繊維度(dtex)、 d_2 は、試料の表示繊維度(dtex)である。

【0028】

また、外のカーカスプライ6Bにおけるカーカスコードの中間伸度 e_o の値は、特に限定されるものではないが、大きすぎると剛性が低下して、ピンチカットの防止やランフラット耐久性の向上が十分に発揮できないおそれがあるので、好ましくは5%以下、より好ましくは4%以下が望ましい。他方、前記中間伸度 e_o の値が過度に小さくなると、伸びが得られずひいては衝撃吸収能力が低下して通常走行時の乗り心地が著しく悪化する傾向がある。このような観点より、外のカーカスプライ6Bにおけるカーカスコードの中間伸

10

20

30

40

50

度 e_o の値は、好ましくは 2 % 以上、より好ましくは 3 % 以上が望ましい。

【 0 0 2 9 】

また、内のカーカスプライ 6 A のカーカスコードの中間伸度 e_i の値も特に限定されないが、大きすぎると、ランフラット耐久性が低下するおそれがあるので、好ましくは 6 . 5 % 以下、より好ましくは 4 . 5 % 以下が望ましい。他方、前記中間伸度 e_i の値が小さすぎると、サイドウォール部 3 の曲げ剛性が過度に高められ、ひいては通常走行時の乗り心地が悪化する傾向があるので、好ましくは 3 % 以上、より好ましくは 4 % 以上が望ましい。

【 0 0 3 0 】

さらに、外のカーカスプライ 6 B におけるカーカスコードの中間伸度 e_o と、内のカーカスプライ 6 A におけるカーカスコードの中間伸度 e_i との比 (e_o / e_i) は 1 未満であるが、好ましくは 0 . 9 5 以下、より好ましくは 0 . 9 0 以下に設定されるのが望ましい。前記比 (e_o / e_i) が 0 . 9 5 を超える場合、内、外のカーカスプライ 6 A 及び 6 B において、カーカスコードの中間伸度の差が小さくなり、ひいては上述の作用が十分に発揮できないおれがある。逆に前記比 (e_o / e_i) が過度に小さくなると、著しく乗り心地が悪化したり又は操縦安定性が低下するおそれがある。このような観点より、前記比 (e_o / e_i) は、好ましくは 0 . 8 0 以上、より好ましくは 0 . 8 5 以上が望ましい。

【 0 0 3 1 】

前記外のカーカスプライ 6 B に適したカーカスコードの有機繊維としては、例えばアラミド、ポリエチレンテレフタレート、レーヨン又は太糸ポリエステルなどが好適であり、とりわけアラミドコードが望ましい。勿論、材料が異なる 2 種以上の繊維を複合させたものでも良い。そして、これらの繊維を用いたコードの太さや撚り係数などを変えることによって、その中間伸度 e_o の値を適宜調整できる。好ましくは、コード太さとして 8 4 0 dtex/2、1 1 0 0 dtex/2 又は 1 6 0 0 dtex/2 などが望ましい。

【 0 0 3 2 】

また、内のカーカスプライ 6 A のカーカスコードに好適な有機繊維としては、例えばナイロン繊維、レーヨン繊維又はポリエチレンテレフタレートなどが挙げられる。そして、外のカーカスプライ 6 B と同様、コードの太さや撚り係数などを変えることによって、その中間伸度 e_i の値を適宜調整することができる。また、内のカーカスプライ 6 A におけるカーカスコードの太さは、外のカーカスプライ 6 B のカーカスコードの太さと同じかそれよりも大きいことが望ましい。

【 0 0 3 3 】

とりわけ、前記外のカーカスプライ 6 B のカーカスコードには、例えば下撚りしたフィラメント束の 2 本を、上撚りにて互いに撚り合わせた 2 本撚り構造を有し、かつ次式 (1) で示す撚り係数 T が 0 . 4 ~ 0 . 7 であるものが望ましい。

$$T = N \times \{ (0 . 1 2 5 \times D / 2) / \quad \} \times 1 0^{-3} \quad \dots (1)$$

ここで、 N は上撚り数 (回 / 1 0 cm)、 D はトータル表示デシテックス (織度)、 \quad はコード材料の比重をそれぞれ示す。

【 0 0 3 4 】

外のカーカスプライ 6 B に用いられる中間伸度の小さいカーカスコード、とりわけアラミドコードなどでは、その引張弾性率が大きいために、耐疲労性にやや劣る傾向がある。従って、さらなるランフラット耐久性の向上を図るために、外のカーカスプライ 6 B のカーカスコードには、撚り係数 T が 0 . 4 以上、より好ましくは 0 . 5 以上、さらに好ましくは 0 . 6 以上が望ましく、また、好ましくは 0 . 7 以下、より好ましくは 0 . 6 8 以下と従来に比して大きく設定されたいわゆるハイ・ツイストコードを採用し、耐疲労性を向上させるのが望ましい。

【 0 0 3 5 】

なお前記撚り係数 T が 0 . 4 を下回ると、耐疲労性の向上効果が十分に得られないおそれがあり、逆に、0 . 7 を上回ると、コードの撚り加工が難しくなり生産性が悪化するおそれがある。

10

20

30

40

50

【0036】

また、カーカスコードは、優れた耐疲労特性を発揮させるために、2本撚り構造が採用される。特に好ましくは、下撚り数と、上撚り数とが等しいいわゆるバランス撚りが好ましいが、撚り数の比(下撚り数/上撚り数)を0.2~2.0、より好ましくは0.5~1.5の範囲内で下撚り数と上撚り数とを異ならせても良い。

【0037】

また、前記トータル表示デシテックスD(織度)は、特に限定されるものではないが、好ましくは1000dtex以上、より好ましくは1500dtex以上が望ましく、また好ましくは7000dtex以下、より好ましくは5000dtex以下が望ましい。

【0038】

なお、外のカーカスプライ6Bと内のカーカスプライ6Aのエンズ(プライ幅5cm当たりのカーカスコードの打ち込み本数)は、本実施形態では同一に設定される。

【0039】

さらに、本実施形態では、外のカーカスプライ6Bの折返し部6bの外端6btoは、内のカーカスプライ6Aの折返し部6bの外端6btiよりもタイヤ半径方向外側に設けられる。このように、中間伸度eoの小さいカーカスコードからなる外のカーカスプライ6Bの折返し部6bのタイヤ半径方向の高さhoを、内のカーカスプライ6Aの折返し部6bの高さhiよりも大きくすることによって、サイドウォール部3の曲げ剛性がより一層高められ、ひいてはランフラット性能やピンチカット性能がさらに高められる。

【0040】

ビードベースラインBLを基準とする前記外のカーカスプライ6Bの折返し部6bの高さhoは、好ましくはタイヤ断面高さHの40%以上、より好ましくは50%以上が望ましく、また、好ましくは95%以下、より好ましくは90%以下が望ましい。前記高さhoが、タイヤ断面高さHの40%未満になると、サイドウォール部3の曲げ剛性の向上効果が十分に得られないおそれがあり、逆に、前記高さhoが、タイヤ断面高さHの95%を超える場合、製造工程が複雑化する他、タイヤ質量の増加に見合った補強効果が得られない傾向がある。

【0041】

このような観点より、外のカーカスプライ6Bの折返し部6bの外端6btoは、とりわけ、サイドウォール部3の屈曲の激しい前記カーカス最大幅位置Mよりもタイヤ半径方向外側に設けられるのが良いが、ベルト層7と本体部6aとの間には達することなく終端させるのが望ましい。

【0042】

また、ビードベースラインBLを基準とする前記内のカーカスプライ6Aの折返し部6bの外端6btiの高さhiは、好ましくはタイヤ断面高さHの20%以上、より好ましくは30%以上が望ましく、また、好ましくは80%以下、より好ましくは70%以下が望ましい。前記高さhiが、タイヤ断面高さHの20%未満になると、サイドウォール部3の曲げ剛性の向上効果が十分に得られないおそれがあり、逆に、前記高さhiが、タイヤ断面高さHの80%を超える場合、製造工程が複雑化する他、タイヤ質量の増加に見合った補強効果が得られない傾向がある。とりわけ、前記高さhiは、ビードエーベックス9の高さhaよりも大きくかつカーカス最大幅位置Mよりもタイヤ半径方向内側で終端させるのが望ましい。

【0043】

図2には、本発明の実施形態のランフラットタイヤ1の断面図が示され、ビードコア5の回りで折り返された2枚の折返しプライ6A及び6Bと、トレッド部2からサイドウォール部3を経てビード部4に巻き下ろされかつビードコア5で折り返されることなく終端する有機繊維コードからなる巻下げプライ6Cとを含むものが示される。

【0044】

なお、この実施形態の場合、巻下げプライ6Cは、ビードコアの回りを折り返していないが、ピンチカットには、最も外側のカーカスプライの剛性が影響しやすい。このような

10

20

30

40

50

観点より、この実施形態では、巻下げプライ 6 C には、外のカーカスプライ 6 B と同じカーカスコードを用いるのが望ましい。

【 0 0 4 5 】

さらに、本実施形態のランフラットタイヤ 1 は、図 3 (正規状態) に示されるようなタイヤ外面のプロファイル (輪郭線) T L を有する。該プロファイル T L はトレッド部 2 の溝がないと仮定して特定される。前記正規無負荷状態において、該プロファイル T L は、タイヤ外面とタイヤ赤道面 C F との交点 C P からタイヤ最大幅 (サイドウォール部のうち文字やリムプロテクタを除いて最もタイヤ軸方向外側に突出する位置) S W の 4 5 % の距離 S P を隔てるタイヤ外面上の点を P とするとき、前記交点 C P から前記点 P までの区間においてタイヤ外面の曲率半径 R C がタイヤ軸方向外側に向かって徐々に減少するとともに、次の関係を満足する。

$$0.05 < Y60 / H < 0.1$$

$$0.1 < Y75 / H < 0.2$$

$$0.2 < Y90 / H < 0.4$$

$$0.4 < Y100 / H < 0.7$$

ここで、Y60、Y75、Y90及びY100 は、タイヤ赤道 C からタイヤ軸方向にタイヤ最大幅の半幅 (S W / 2) の 6 0 %、7 5 %、9 0 % 及び 1 0 0 % のタイヤ軸方向距離をそれぞれ隔てるタイヤ外面上の各点 P60、P75、P90及びP100 と、前記交点 C P とのタイヤ半径方向の各距離である。また、前記 " H " はタイヤ断面高さである。

【 0 0 4 6 】

また、 $R Y60 = Y60 / H$

$$R Y75 = Y75 / H$$

$$R Y90 = Y90 / H$$

$$R Y100 = Y100 / H$$

とすると、上記関係を満足する範囲は図 4 にグラフとして示される。これらから明らかのように、前記関係を満足するタイヤ外面のプロファイル T L は非常に丸くなる。このため、本プロファイル T L を有するタイヤの接地形状は、接地幅が小さく、また接地長さが大きくなる。これは、走行中のタイヤノイズを減らし、かつ、ハイドロプレーニング性能を向上するのに役立つ。

【 0 0 4 7 】

また、本プロファイル T L は、トレッド部 2 において撓みやすい領域を増大させる反面、サイドウォール部 3 の領域を短くする。このため、該プロファイルを具えたランフラットタイヤ 1 は、大幅に軽量になる。従って、慣例的なトレッドプロファイルを有するランフラットタイヤに比べ、実質的なタイヤ質量の増加が抑制される。なお、前記曲率半径 R C は、好ましくは本実施形態のように連続的に減少するものが望ましいが、段階的に減少させることもできる。さらに、該プロファイル T L は、タイヤの縦バネを減少させるので、通常走行時の乗り心地に優れる。

【 0 0 4 8 】

上記実施形態では、乗用車用のタイヤを例に挙げて説明したが、本発明はこのような実施態様に限定されるものではなく、他のカテゴリのタイヤについても適用できるのは言うまでもない。

【 実施例 】

【 0 0 4 9 】

本発明の効果を確認するために、表 1 の仕様に基づきサイズ 2 4 5 / 4 0 R 1 8 のランフラットタイヤが複数種類試作され、それらについて各種のテストが行われた。なお、内、外のカーカスプライのエンズは同一とした。さらに、表 1 に示されるパラメータ以外は同一である。

【 0 0 5 0 】

また、実施例のタイヤには、以下の仕様を有する 2 種類のタイヤ外面プロファイル A、B が採用された。

プロフィール A : (従来型)

RY 60 = 0.06

RY 75 = 0.08

RY 90 = 0.19

RY 100 = 0.57

プロフィール B : (本実施形態型)

RY 60 = 0.09

RY 75 = 0.14

RY 90 = 0.37

RY 100 = 0.57

10

テスト方法は、次の通りである。

【0051】

<タイヤ質量>

タイヤ 1 本当たりの質量を測定し、比較例 1 を 100 とする指数で表示した。数値が大きいほど質量が大きいことを示す。テストの結果等を表 1 に示す。

【0052】

<縦バネ>

各テストタイヤを内圧 230 kPa でリム (18 × 8 J) に装着し、荷重 5 kN を負荷して平面に接地させたときのタイヤの縦たわみ量が測定された。そして、前記荷重 5 kN を縦たわみ量で除すことにより、近似的に上記内圧での縦バネ定数を得た。結果は、比較例 1 を 100 とする指数で表示されている。数値が小さいほど縦バネが小さいことを示す。

20

【0053】

<ランフラット耐久性能>

各テストタイヤをバルブコアを取り去ったリム (18 × 8 J) に装着し内圧零の状態ドラム試験機上を速度 90 km/h かつ縦荷重 5.74 kN で走行させ、タイヤが破壊するまでの走行時間が測定された。結果は比較例 1 の走行時間を 100 とする指数により表示されている。数値が大きいほど良好である。

【0054】

<耐ピンチカット性能>

各テストタイヤを内圧 230 kPa 及び 18 × 8 J のリムに組み付けて排気量 3000 cc の国産 FR 車の 4 輪に装着し、テストタイヤを縁石に対して 45° の角度でかつ速度 5 km/h で進入させて乗り上げさせた。縁石は、高さ及び幅がいずれも 110 mm である。そして、縁石に乗り上げた後、ピンチカットの有無 (サイドウォール部に気泡状の膨らみの有無で確認) が調べられた。そして、このようなテストが、ピンチカットが生じるまで、進入速度を 5 km/h きざみで増加させながら行われた。結果は、比較例 1 でピンチカットが生じた速度を 100 とする指数表示であり、数値が大きいほど耐ピンチカット性能に優れている。

30

【0055】

<乗り心地>

上記と同一の車両条件で、ドライバー 1 名乗車の下、ドライアスファルト路面の段差路、ベルジャン路、ピッツマン路等を走行させ、ゴツゴツ感、突き上げ及びダンピングに関する性能がドライバーの官能により総合評価された。結果は、比較例 1 を 100 とする指数で表示されている。数値が大きいほど良好である。

40

【0056】

<操縦安定性>

上記と同一の車両条件で、ドライバー 1 名乗車の下、乾燥アスファルト路面からなる高速テストコースを走行させ、ハンドル応答性、剛性感及びグリップ感等に関する性能がドライバーの官能により総合評価された。結果は、比較例 1 を 100 とする評点で表示されている。数値が大きいほど良好である。

50

テストの結果などが表 1 に示される。
【 0 0 5 7 】

【 表 1 】

	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	参考例1	参考例2	参考例3	実施例1	参考例4
カーカスプライの総枚数	1	2	2	2	2	2	2	2	3	2
内のカーカスプライのコード材料	レーヨン	レーヨン	アラミド	レーヨン	アラミド	レーヨン	レーヨン	レーヨン	レーヨン	レーヨン
内のカーカスプライのコード構成 (dtex/2)	1840	940	940	940	940	940	940	940	940	940
内のカーカスプライの中間伸度ei (%)	4.4	4.4	3.6	4.4	3.6	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
外のカーカスプライのコード材料	—	レーヨン	レーヨン	レーヨン	アラミド	アラミド	アラミド	アラミド	アラミド	アラミド
外のカーカスプライのコード構成 (dtex/2)	—	940	940	940	940	940	800	940	940	940
外のカーカスプライの中間伸度eo (%)	—	4.4	4.4	4.4	3.6	3.6	3.9	3.6	3.6	3.8
外のカーカスプライのコードの燃り係数T	—	0.43	0.43	0.43	0.52	0.52	0.47	0.52	0.52	0.62
比(eo/ei)	—	1	1.22	1	1	0.82	0.89	0.82	0.82	0.86
サイド補強ゴム層の厚さt (mm)	9	9	9	15	9	9	9	9	9	9
タイヤ外面のプロファイル	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
タイヤ質量(指数)	100	98	98	105	98	98	96	98	120	98
縦バネ(@230kPa) (指数)	100	98	100	110	102	100	97	100	120	100
ランフラット耐久性(指数)	100	98	115	130	115	115	110	120	128	120
耐ピンチカット性能(指数)	100	105	120	107	128	125	122	125	135	128
乗り心地(評点)	100	102	100	80	95	100	105	100	85	103
操縦安定性(評点)	100	98	105	95	105	105	105	110	105	105

(※ 実施例1は、図2の態様であり、巻下プライのコードには外のカーカスプライと同一のコードを使用)

【 0 0 5 8 】

10

20

30

40

50

テストの結果、実施例のタイヤは、タイヤ質量の増加を抑制しかつ通常走行時の乗り心地を損ねることなくランフラット耐久性能を向上し得ることが確認できた。

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図1】参考例を示すランフラットタイヤの断面図である。

【図2】本発明の実施形態を示すランフラットタイヤの断面図である。

【図3】タイヤ外面のプロファイルを示す線図である。

【図4】タイヤ外面の各位置におけるR Y iの範囲を示す線図である。

【符号の説明】

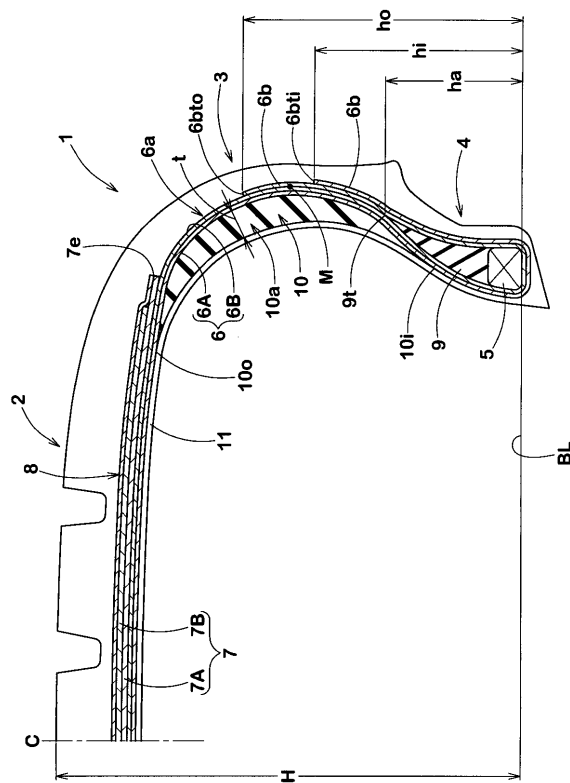
【0060】

- 1 ランフラットタイヤ
- 2 トレッド部
- 3 サイドウォール部
- 4 ビード部
- 5 ビードコア
- 6 カーカス
- 6A 内のカーカスプライ
- 6B 外のカーカスプライ
- 6b カーカスプライの折返し部
- 6bto 外のカーカスプライの折返し部の外端
- 6bti 内のカーカスプライの折返し部の外端
- 7 ベルト層
- 10 サイド補強ゴム層

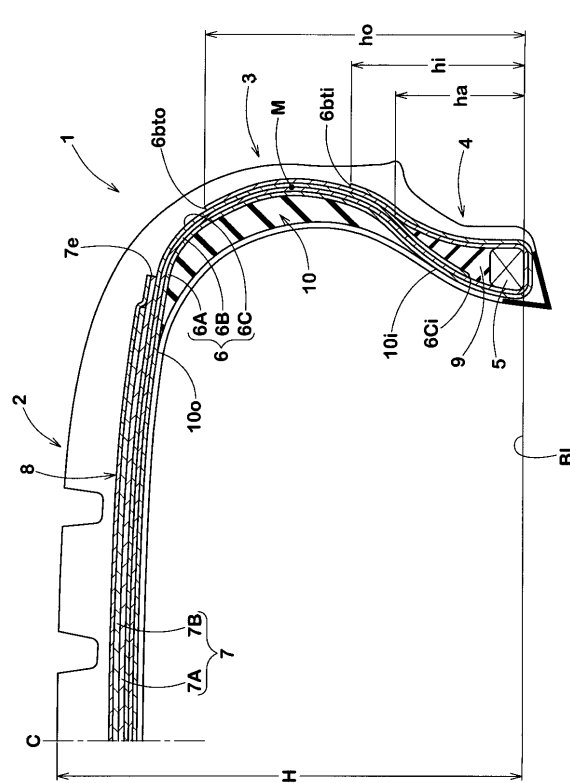
10

20

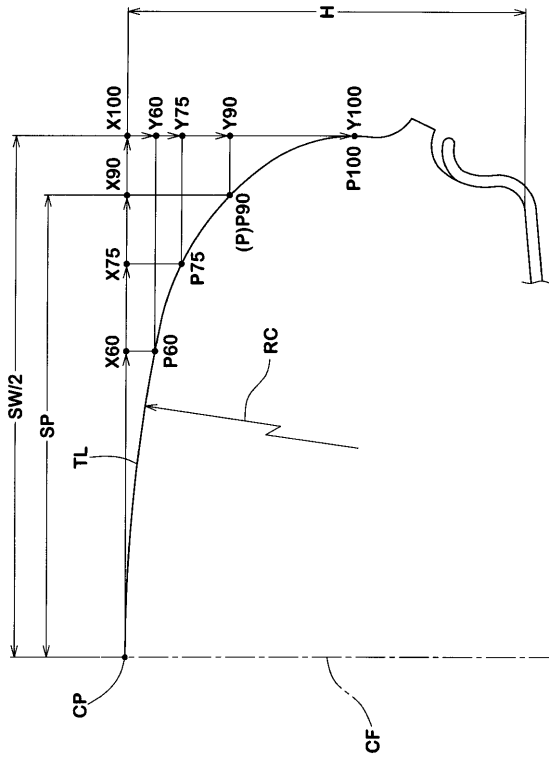
【図1】



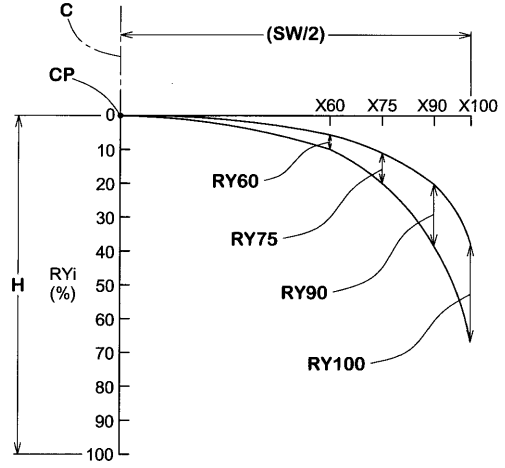
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 6 0 C 15/00 B

(56)参考文献 特表2002-528336(JP,A)
国際公開第2006/085450(WO,A1)
特開2007-161071(JP,A)
特開平11-291725(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B 6 0 C 17 / 0 0
B 6 0 C 9 / 0 8
B 6 0 C 9 / 0 0
B 6 0 C 15 / 0 0