

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-161067

(P2007-161067A)

(43) 公開日 平成19年6月28日(2007.6.28)

(51) Int. Cl.

B60C 17/00 (2006.01)

F I

B60C 17/00

テーマコード(参考)

B

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2005-359329 (P2005-359329)  
 (22) 出願日 平成17年12月13日(2005.12.13)

(71) 出願人 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 100082968  
 弁理士 苗村 正  
 (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

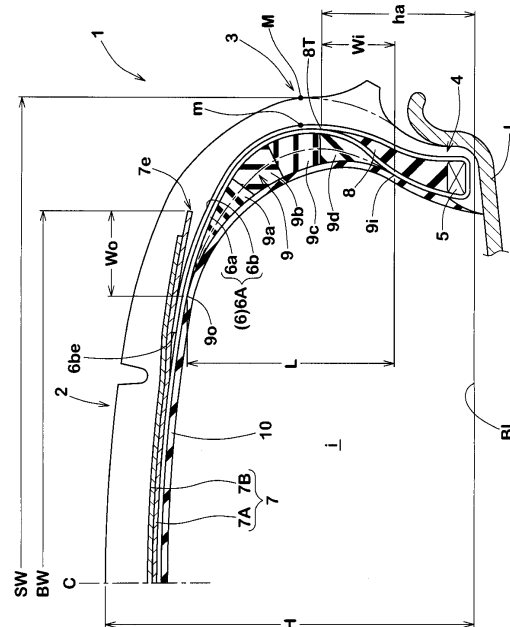
(54) 【発明の名称】 ランフラットタイヤ

(57) 【要約】

【課題】ランフラット耐久性能を損ねることなく乗り心地を向上させる。

【解決手段】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、前記カーカス6の内側に配された断面略三日月状をなすサイド補強ゴム9とを具えたランフラットタイヤ1である。サイド補強ゴム9は、最もトレッド部2側に配される第1のゴム部9aと、該第1のゴム部9aに接続されてビード部4側にのびる第2のゴム部9bとを含む。第2のゴム部9bの複素弾性率E\*2は、第1のゴム部9aの複素弾性率E\*1の1.1倍以上である。

【選択図】 図1



## 【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経てビード部のビードコアに至るトロイド状のカーカスと、前記カーカスの内側に配された断面略三日月状をなすサイド補強ゴムとを具えたランフラットタイヤであって、

前記サイド補強ゴムは、最もトレッド部側に配される第 1 のゴム部と、該第 1 のゴム部に接続されてビード部側にのびる第 2 のゴム部とを少なくとも含み、

前記第 2 のゴム部の複素弾性率  $E^*2$  が、前記第 1 のゴム部の複素弾性率  $E^*1$  の 1.1 倍以上であることを特徴とするランフラットタイヤ。

## 【請求項 2】

前記第 2 のゴム部の複素弾性率  $E^*2$  が、前記第 1 のゴム部の複素弾性率  $E^*1$  の 1.4 倍以上である請求項 1 記載のランフラットタイヤ。

## 【請求項 3】

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の正規状態におけるタイヤ回転軸を含むタイヤ子午線断面において、

前記第 1 のゴム部と前記第 2 のゴム部との界面は、サイド補強ゴムの厚さ中心線に対して実質的に直交する向きにのびる請求項 1 又は 2 に記載のランフラットタイヤ。

## 【請求項 4】

前記サイド補強ゴムは、前記第 2 のゴム部のビード部側に、第 2 のゴム部の複素弾性率  $E^*2$  よりも大きい複素弾性率  $E^*3$  を有する第 3 のゴムが接続される請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のランフラットタイヤ。

## 【請求項 5】

前記サイド補強ゴムは、前記第 3 のゴムのビード部側に、第 3 のゴムの複素弾性率  $E^*3$  よりも大きい複素弾性率  $E^*4$  を有する第 4 のゴムが接続される請求項 4 記載のランフラットタイヤ。

## 【請求項 6】

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の正規状態におけるタイヤ回転軸を含むタイヤ子午線断面において、タイヤ外面とタイヤ赤道 (C) との交点 (CP) からタイヤ最大巾 (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 5 のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

$$0.05 < Y60 / H < 0.1$$

$$0.1 < Y75 / H < 0.2$$

$$0.2 < Y90 / H < 0.4$$

$$0.4 < Y100 / H < 0.7$$

(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巾の半巾(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。)

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、パンク時でも比較的長い距離を安全に継続走行しうるランフラットタイヤに関し、詳しくはランフラット耐久性を損ねることなく通常走行時の乗り心地を向上しう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走行(以下、このような走行を「ランフラット走行」と言う。)しうるランフラッ

10

20

30

40

50

トタイヤが知られている。この種のランフラットタイヤは、そのサイドウォール部に断面略三日月状のなすサイド補強ゴムが配される。そして、タイヤの空気が抜けた場合、このサイド補強ゴムがタイヤの荷重を支え、タイヤの縦撓みが抑制される。

【0003】

しかしながら、この種のランフラットタイヤは、サイド補強ゴムによって、タイヤの縦バネが高められるため、空気圧が適正に充填された通常走行時において乗り心地が悪いという欠点がある。このような欠点を解消するために、軟らかいゴムでサイド補強ゴムの形成すること及び/又はサイド補強ゴムの厚さを小さくすることが考えられるが、いずれもランフラット耐久性能を低下させるという問題がある。

【0004】

関連する技術としては、次のものが挙げられる

【0005】

【特許文献1】特開2002-301911号公報

【特許文献2】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】

【0006】

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、サイド補強ゴムの、最もトレッド部側に配される第1のゴム部と、該第1のゴム部に接続されてビード部側にのびる第2のゴム部とを少なくとも含んで構成するとともに、記第2のゴム部の複素弾性率 $E^*$ 2を、第1のゴム部の複素弾性率 $E^*$ 1の1.1倍以上とすることを基本として、ランフラット耐久性能を損ねることなく乗り心地を向上しう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】

【0007】

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経てビード部のビードコアに至るトロイド状のカーカスと、前記カーカスの内側に配された断面略三日月状をなすサイド補強ゴムとを具えたランフラットタイヤであって、前記サイド補強ゴムは、最もトレッド部側に配される第1のゴム部と、該第1のゴム部に接続されてビード部側にのびる第2のゴム部とを少なくとも含み、前記第2のゴム部の複素弾性率 $E^*$ 2が、前記第1のゴム部の複素弾性率 $E^*$ 1の1.1倍以上であることを特徴とする。

【0008】

また請求項2記載の発明は、前記第2のゴム部の複素弾性率 $E^*$ 2が、前記第1のゴム部の複素弾性率 $E^*$ 1の1.4倍以上である請求項1記載のランフラットタイヤである。

【0009】

また請求項3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の正規状態におけるタイヤ回転軸を含むタイヤ子午線断面において、前記第1のゴム部と前記第2のゴム部との界面は、サイド補強ゴムの厚さ中心線に対して実質的に直交する向きにのびる請求項1又は2に記載のランフラットタイヤである。

【0010】

また請求項4記載の発明は、前記サイド補強ゴムは、前記第2のゴム部のビード部側に、第2のゴム部の複素弾性率 $E^*$ 2よりも大きい複素弾性率 $E^*$ 3を有する第3のゴムが接続される請求項1ないし3のいずれかに記載のランフラットタイヤである。

【0011】

また請求項5記載の発明は、前記サイド補強ゴムは、前記第3のゴムのビード部側に、第3のゴムの複素弾性率 $E^*$ 3よりも大きい複素弾性率 $E^*$ 4を有する第4のゴムが接続される請求項4記載のランフラットタイヤである。

【0012】

また請求項6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の正規状態におけるタイヤ回転軸を含むタイヤ子午線断面において、タイヤ外面とタイヤ

10

20

30

40

50

赤道 (C) との交点 (CP) からタイヤ最大巾 (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 5 のいずれかに記載の空気入りタイヤである。

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

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

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

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

(ここで、Y60、Y75、Y90及びY100は、タイヤ赤道(C)からタイヤ軸方向にタイヤ最大巾の半巾(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。)

10

#### 【0013】

本明細書において、前記「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。

#### 【0014】

また、「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180kPaとする。

20

#### 【発明の効果】

#### 【0015】

サイド補強ゴムは、最もトレッド部側に配された複素弾性率が相対的に小さい第1のゴム部を含む。該第1のゴム部は、トレッド部の振動ないし衝撃を緩和し、乗り心地を向上させる。また、サイド補強ゴムは、第1のゴム部のビード部側に、複素弾性率E\*2が第1のゴム部の複素弾性率E\*1の1.1倍以上である第2のゴム部が接続される。該第2のゴム部は、タイヤの縦撓みを抑制し、ひいてはランフラット耐久性能の低下を防止しうる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

30

#### 【0016】

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は、本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、図2はその要部拡大図、図3は内圧を零かつ正規荷重を負荷したランフラット状態の断面図がそれぞれ示される。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。

#### 【0017】

本明細書において、前記「正規荷重」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荷重であり、JATMAであれば最大負荷能力、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"LOAD CAPACITY"とする。

40

#### 【0018】

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の内部に配置されたベルト層7と、前記ビードコア5のタイヤ半径方向の外面からタイヤ半径方向外側にテーパ状でのびるビードエーベックス8と、前記カーカス6の内側かつサイドウォール部3の領域の少なくとも一部に配された断面略三日月状をなすサイド補強ゴム9と、サイド補強ゴム9のタイヤ軸方向内側に配されたガスバリア性を有するゴムからなるインナーライナーゴム10とを含む。

#### 【0019】

50

前記カーカス6は、タイヤ赤道Cに対して例えば70°~90°の角度で配列されたカーカスコードをトッピングゴムで被覆した1枚以上、本例では1枚のカーカスプライ6Aで形成される。前記カーカスコードとしては、ナイロン、ポリエステル、レーヨン又は芳香族ポリアミドのような有機繊維コードが好ましい。

【0020】

前記カーカスプライ6Aは、前記ビードコア5、5間を跨ってのびるトロイド状の本体部6aと、その両側に設けられ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た一对の折返し部6bとを含む。

【0021】

前記カーカスプライ6Aの本体部6aと折返し部6bとの間には、前記ビードエーベックスゴム8が配される。該ビードエーベックスゴム8は、例えばゴム硬度が65~95度以上、より好ましくは70~90度の比較的硬質のゴムからなることにより、ビード部4の曲げ剛性を高め、操縦安定性を向上させる。

【0022】

ビードベースラインBLからビードエーベックスゴム8の外端8Tまでのタイヤ半径方向の高さhaは、特に限定はされないが、小さすぎると操縦安定性が低下しやすく、逆に大きすぎると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、前記高さha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25%以上が望ましく、また上限に関しては、好ましくは50%以下、より好ましくは45%以下が望ましい。

【0023】

本実施形態において、前記折返し部6bは、ビードエーベックスゴム8の外端8Tをタイヤ半径方向外側に超えてのびており、その外端部6beは、本体部6aとベルト層7との間に挟まれて終端する。これにより、1枚のカーカスプライ6Aにより、サイドウォール部3が効果的に補強される。

【0024】

前記ベルト層7は、タイヤ赤道Cに対して例えば10°~35°の角度で配列されたベルトコードをトッピングゴムで被覆したタイヤ半径方向内、外の計2枚のクロスベルトプライ7A、7Bで構成される。前記ベルト層7の幅(この例では幅の広い内のベルトプライ7Aの幅)BWは、タイヤ最大幅SWの0.70~0.95倍が好ましい。これにより、トレッド部2のほぼ全域に亘ってタガ効果を付与し、後述のタイヤ外面のプロファイルを保持する。

【0025】

なお、タイヤ最大幅SWは、正規状態において、タイヤ最大幅位置M、M間のタイヤ軸方向距離である。また、タイヤ最大幅位置Mは、正規状態において、サイドウォール部3に設けられた文字、模様及びリムプロテクタなどを除外したタイヤ断面輪郭形状から定められ、具体的にはカーカス6の最大幅の位置mと実質的に同じ高さにある。

【0026】

前記インナーライナーゴム10は、タイヤ内腔の空気を保持するために、前記サイド補強ゴム9の内側を含み、ほぼビード部4、4間を跨るようにトロイド状に配されている。該インナーライナーゴムは、ガスバリア性を有するブチルゴム、ハロゲン化ブチルゴム及び/又は臭素化ブチルゴムなどを含むものが望ましい。

【0027】

前記サイド補強ゴム9は、その中央部分からタイヤ半径方向の内端9i及び外端9oに向かってそれぞれ厚さが徐々に減じられた断面略三日月状で形成される。

【0028】

サイド補強ゴム9の内端9iは、ビードエーベックス8の外端8T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するのが望ましい。これにより、サイド補強ゴム9とビードエーベックスゴム8との間で剛性の低い箇所を無くすことができ、サイドウォール部3からビード部4にかけての曲げ剛性をバランス良く向上させ得る。とりわけ、サイド補強ゴム9とビードエーベックスゴム8との重なり部のタイヤ半径

10

20

30

40

50

方向の長さ $W_i$ は、好ましくは5 ~ 50 mmが望ましい。

【0029】

サイド補強ゴム9の外端9oは、トレッド部2の内側に至ってのびており、具体的にはベルト層7の外端7eよりもタイヤ軸方向内側の位置で終端するのが望ましい。これにより、バットレス部等において剛性の著しく低い箇所を無くすることができる。サイド補強ゴム9とベルト層7との重なり部のタイヤ軸方向の長さ $W_o$ は、好ましくは5 ~ 50 mm程度が望ましい。

【0030】

サイド補強ゴム9の内端9i及び外端9o間のタイヤ半径方向の長さ $L$ は、特に限定はされないが、小さすぎるとサイドウォール部3の補強効果が低下しやすく、逆に大きすぎると、通常走行時での乗り心地やリム組み性を悪化させる傾向がある。このような観点より、サイド補強ゴム9の前記長さ $L$ は、好ましくはタイヤ断面高さ $H$ の35 ~ 70%、より好ましくは40 ~ 65%程度に設定されるのが望ましい。

10

【0031】

サイド補強ゴム9の最大厚さ $t$ は、負荷される荷重やタイヤサイズに応じて適宜定めることができるが、小さすぎると、サイドウォール部3を補強する効果が得られ難く、逆に大きすぎると、タイヤ質量の増加及び過度の発熱を招くおそれがある。このような観点より、前記最大厚さ $t$ は、好ましくは5 mm以上、より好ましくは8 mm以上が望ましく、上限については、好ましくは20 mm以下、より好ましくは15 mm以下が望ましい。

【0032】

サイド補強ゴム9は、最もトレッド部2側に配された第1のゴム部9aと、該第1のゴム部9aに接続されてビード部4側にのびる第2のゴム部9bとを少なくとも含む。

20

【0033】

前記第1のゴム部9aは、ベルト層7の内側に位置するサイド補強ゴム9の外端9oからカーカス6に沿ってタイヤ半径方向内側にのびており、この例では断面略三角形である。また、第1のゴム部9aは、サイド補強ゴム9の中で最も小さい複素弾性率 $E^*1$ を有するゴムで形成される。これにより、第1のゴム部9aは、トレッド部2に入力される振動ないし衝撃を、その内側で直接吸収し、乗り心地を向上させる。また、ランフラット走行時では、ゴムの変形の逃げ場所となり、歪を緩和して耐久性を向上させるのにも役立つ。

30

【0034】

前記第1のゴム部9aの複素弾性率 $E^*1$ の値は特に限定はされるものではないが、大きすぎると、前述の乗り心地の向上が十分に期待できず、逆に小さすぎると、ランフラット耐久性能を悪化させるおそれがある。このような観点より、第1のゴム部9aの複素弾性率 $E^*1$ は、好ましくは1 MPa以上、より好ましくは2 MPa以上、さらに好ましくは4 MPa以上が望ましく、また上限に関しては、好ましくは20 MPa以下、より好ましくは10 MPa以下が望ましい。

【0035】

本明細書において、ゴムの複素弾性率は、4 mm幅 × 30 mm長さ × 1.5 mm厚さの短冊状試料と岩本製作所(株)製の粘弾性スペクトロメーターとを用い、温度70、周波数10 Hz及び動歪 $\pm 2\%$ の条件で測定された値を示す。

40

【0036】

また、第1のゴム部9aのサイド補強ゴム9の厚さの中心線9cに沿った長さ $S_a$ は、特に限定されないが、小さすぎると乗り心地の向上が十分に期待できないおそれがあり、逆に大きすぎると、ランフラット耐久性能を悪化させるおそれがある。このような観点より、第1のゴム部9aの前記長さ $S_a$ は、サイド補強ゴム9の前記中心線9cに沿った全長さ $S$ の25%以上、より好ましくは30%以上が望ましく、また上限に関しては、好ましくは50%以下、より好ましくは45%以下が望ましい。

【0037】

前記第2のゴム部9bは、その複素弾性率 $E^*2$ が、第1のゴム部9aの複素弾性率 $E^*1$

50

の1.1倍以上で形成されるが、より好ましくは1.2倍以上、さらに好ましくは1.4倍以上のゴムによって形成されるのが望ましい。このように、第1のゴム部9aのビード部4側に、複素弾性率 $E^*2$ が大きい第2のゴム部9bを接続することによって、ランフラット走行時においてタイヤの縦撓みが抑制され、タイヤの発熱や損傷を長期に亘って遅らせ得る。従って、ランフラット耐久性能の低下が防止される。

【0038】

ここで、第2のゴム部9bの複素弾性率 $E^*2$ が大きすぎると、第1のゴム部9aとの界面e1において著しい剛性段差が生じ、そこに応力が集中して損傷が発しやすくなる。このような観点より、第2のゴム部9bの複素弾性率 $E^*2$ は、好ましくは第1のゴム部9aの複素弾性率 $E^*1$ の10倍以下、より好ましくは8倍以下が望ましい。

10

【0039】

第2のゴム部9bは、サイド補強ゴム9の内端9iまでのびるものでも良い。この場合サイド補強ゴム9は、複素弾性率が異なる2種類のゴムによって形成される。しかし、ランフラット耐久性能をさらに向上させるためには、サイド補強ゴム9を3種類以上、より好ましくは4種類のゴムで形成するとともに、その複素弾性率をビード部4側に向かって徐々に増大させることが望ましい。これにより、ランフラット状態において、サイドウォール部3のひずみがより均一化され、ひいてはランフラット耐久性能を向上させることができる。

【0040】

本実施形態のサイド補強ゴム9は、複素弾性率が異なる4種類のゴムから構成されており、具体的には第2のゴム部9bのビード部4側に接続されてビード部4側にのびる第3のゴム部9cと、この第3のゴム部9cに接続されるとともにサイド補強ゴム9の内端9iまでのびる第4のゴム部9dとをさらに含む。

20

【0041】

前記第3のゴム部9cは、その複素弾性率 $E^*3$ が、第2のゴム部9bの複素弾性率 $E^*2$ よりも大きいゴムによって形成される。第3のゴム部9cは、カーカス6の最大幅位置mの高さを含んでタイヤ半径方向内外にのびている。ランフラット走行時にタイヤの縦撓みをより効果的に抑制するために、このカーカス6の最大幅位置m近傍を補強することが有効になる。このような観点より、第3のゴム部9cの複素弾性率 $E^*3$ は、好ましくは第2のゴム部9bの複素弾性率 $E^*2$ の1.05倍以上、より好ましくは1.1倍以上、さらに好ましくは1.2倍以上であるのが望ましい。

30

【0042】

他方、第3のゴム部9cの複素弾性率 $E^*3$ が大きすぎると、通常走行時のタイヤの縦バネが著しく大きくなり、乗り心地が悪化するおそれがある。このような観点より、第3のゴム部9cの複素弾性率 $E^*3$ は、好ましくは第2のゴム部9bの複素弾性率 $E^*2$ の10倍以下、より好ましくは8倍以下、さらに好ましくは5倍以下が望ましい。

【0043】

また、第4のゴム部9dは、その複素弾性率 $E^*4$ が、第3のゴム部9cの複素弾性率 $E^*3$ よりも大きいゴムによって形成される。第3のゴム部9cと同様、ランフラット走行時にタイヤの縦撓みを十分に抑制するために、第4のゴム部9dの複素弾性率 $E^*4$ は、好ましくは第3のゴム部9cの複素弾性率 $E^*3$ の1.05倍以上、より好ましくは1.1倍以上、さらに好ましくは1.2倍以上が望ましい。

40

【0044】

他方、第4のゴム部9dの複素弾性率 $E^*4$ が大きすぎても、通常走行時のタイヤの縦バネが著しく大きくなり、乗り心地が悪化するおそれがある。このような観点より、第4のゴム部9dの複素弾性率 $E^*4$ は、好ましくは第3のゴム部9cの複素弾性率 $E^*3$ の10倍以下、より好ましくは8倍以下、さらに好ましくは5倍以下が望ましい。

【0045】

また、第2、第3及び第4のゴム部9b、9c及び9dのサイド補強ゴム9の厚さの中心線9Cに沿った各長さ $S_b$ 、 $S_c$ 及び $S_d$ は、特に限定されないが、好ましくは、

50

$$S_b > S_c > S_d$$

であるのが望ましい。本実施形態では、第2、第3及び第4のゴム部9b、9c及び9dの複素弾性率 $E^*2$ 、 $E^*3$ 及び $E^*4$ が、

$$E^*2 < E^*3 < E^*4$$

の関係を満たすので、乗り心地の悪化を防止するために、複素弾性率が大きいゴム部ほど小さい長さで形成されるのが望ましい。これによって、通常走行時の乗り心地及びランフラット耐久性能とがより一層高い次元で両立される。

#### 【0046】

また、図1及び図2から明らかなように、前記正規状態において、サイド補強ゴム9は、第1のゴム部9aと第2のゴム部9bとの界面e1は、サイド補強ゴム9の厚さ中心線9cに対して実質的に直交する向きにのびている。同様に、第2のゴム部9bと第3のゴム部9cとの界面e2や、第3のゴム部9cと第4のゴム部9dとの界面e3も、前記厚さ中心線9cに対して実質的に直交する向きにのびている。とりわけ界面e2、e3は、図3に示されるランフラット状態において、タイヤ軸方向に対して $45^\circ$ よりも小さい角度でのびるように維持される。これにより、縦荷重が界面e2、e3にほぼ垂直に作用するので、界面e2、e3での剥離が効果的に抑制される。

10

#### 【0047】

次に、トレッド部2を含め路面と接地する可能性があるタイヤ外面の好ましい実施形態のプロファイル（輪郭線）について述べる。図4には正規状態のタイヤ外面のプロファイルTLが描かれている。該プロファイルTLはトレッド部の溝を埋めて特定されるものとする。前記正規状態において、タイヤ外面とタイヤ赤道C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、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を徐々に減少させるとともに、次の関係を満足させることが望ましい。

20

$$\begin{aligned} 0.05 < Y_{60} / H & 0.1 \\ 0.1 < Y_{75} / H & 0.2 \\ 0.2 < Y_{90} / H & 0.4 \\ 0.4 < Y_{100} / H & 0.7 \end{aligned}$$

ここで、 $Y_{60}$ 、 $Y_{75}$ 、 $Y_{90}$ 及び $Y_{100}$ 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（ $SW/2$ ）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。

30

#### 【0048】

$$\text{また、 } R_{Y60} = Y_{60} / H$$

$$R_{Y75} = Y_{75} / H$$

$$R_{Y90} = Y_{90} / H$$

$$R_{Y100} = Y_{100} / H$$

とすると、前記関係を満足する範囲は図5にグラフとして示される。図4及び図5から明らかなように、前記関係を満足するタイヤ外面のプロファイルは非常に丸くなる。このため、そのようなプロファイル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、騒音性能及びハイドロプレーニング性能の向上に役立つ。

40

#### 【0049】

また、このようなプロファイルは、サイドウォール部3の領域が短くなるという特徴を有する。このため、該プロファイルをランフラットタイヤ1に採用することにより、本来的に撓みにくいタイヤを提供しうる他、サイド補強ゴム9のゴムボリュームを低減でき、ランフラットタイヤにおける質量低下及び乗り心地性の向上が達成される点で特に好ましい。なお、前記曲率半径RCは段階的に減少する態様でも良いが、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。

#### 【0050】

本発明は、乗用車用のものとして特に好適であるが、図示の実施形態に限定されること

50



なく、種々の態様に変形して実施できるのは言うまでもない。例えば、サイド補強ゴム 9 は、第 1 のゴム部 9 a 及び第 2 のゴム部 9 b だけで形成されても良いし、第 1 ないし第 3 のゴム部 9 a ないし 9 c だけで構成されても良い。

【実施例】

【0051】

本発明の効果を確認するために、表 1 の仕様に基づきタイヤサイズ「245 / 40 R 18」のランフラットタイヤが複数種類試作され、下記の性能がテストされた。タイヤの基本構造は、図 1 に示した通りであり、トレッド外面のプロファイル及びサイド補強ゴムの構成のみを変化させた。サイド補強ゴムの共通仕様は次の通りである。

【0052】

ベルト層と重なるタイヤ軸方向長さ  $W_o$  : 15 mm

ビードエーベックスゴムと重なるタイヤ半径方向長さ  $W_i$  : 10 mm

タイヤ半径方向の長さ  $L$  : 30 mm

厚さ中心線に沿った全長さ  $S$  : 35 mm

最大厚さ  $t$  : 7 mm

テストの方法は、次の通りである。

【0053】

< 乗り心地 >

各供試タイヤを 18 x 8 . 5 J J のリムに装着して内圧 230 kPa を充填し、排気量 3000 cm<sup>3</sup> の国産 FR 車の 4 輪装着するとともに、ドライアスファルト路面の段差路、ベルジャン路（石畳の路面）、ピッツマン路（小石を敷き詰めた路面）等において、ゴツゴツ感、突き上げ、ダンピングに関して官能評価を行い、比較例 1 を 100 とする指数で表示した。数値が大きいほど良好である。

【0054】

< ランフラット耐久性能 >

各供試タイヤを 18 x 8 . 5 J J のリムにリム組み後、内圧 230 kPa を充填し、温度 38 °C で 34 時間放置した後、リムのバルブコアを抜き取ってタイヤ内腔と大気とを自由に連通させた。そして、この状態で、半径 1 . 7 m のドラムを有するドラム試験機上を速度 80 km / h、縦荷重 4 . 14 kN の条件で走行させ、タイヤが破壊するまでの走行距離が測定された。結果は、比較例 1 を 100 とする指数で表示された。数値が大きいほど良好である。

【0055】

< タイヤ質量 >

各供試タイヤの 1 本当たりの質量が測定された。結果は、比較例 1 を 100 とする指数で示す。数値が小さいほど軽量であることを示す。

テストの結果などを表 1 に示す。

【0056】

10

20

30

【表 1】

	比較例 1	比較例 2	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9	実施例 10
〈サイド補強ゴムの仕様〉 ゴム種類数	1	1	2	2	2	2	2	2	3	4	4	4
第1のゴム部のE*1 [MPa]	11	4	9	7	4	9	7	4	7	7	4	4
第2のゴム部のE*2 [MPa]	—	—	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
第3のゴム部のE*3 [MPa]	—	—	—	—	—	—	—	—	13	13	12	12
第4のゴム部のE*4 [MPa]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	13	13
比 (E*2/E*1)	—	—	1.22	1.57	2.75	1.22	1.57	2.75	1.57	1.57	2.75	2.75
比 (E*3/E*2)	—	—	—	—	—	—	—	—	1.18	1.18	1.09	1.09
比 (E*4/E*3)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.15	1.08	1.08
比 (Sa/S) [%]	100	100	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
比 (Sb/S) [%]	0	0	60	60	60	60	60	30	30	20	20	25
比 (Sc/S) [%]	0	0	0	0	0	0	0	30	30	20	20	20
比 (Sd/S) [%]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	15
〈タイヤ外面のプロファイル〉 RY60			0.06						0.09			
RY75			0.08						0.14			
RY90			0.19						0.37			
RY100			0.57						0.57			
乗り心地 [評点]	100	120	103	105	110	111	115	119	120	120	119	120
ランフラット耐久性能 [指数]	100	80	103	107	112	110	117	115	117	120	118	122
タイヤ質量 [指数]	100	100	100	100	100	93	93	93	93	93	93	93

10

20

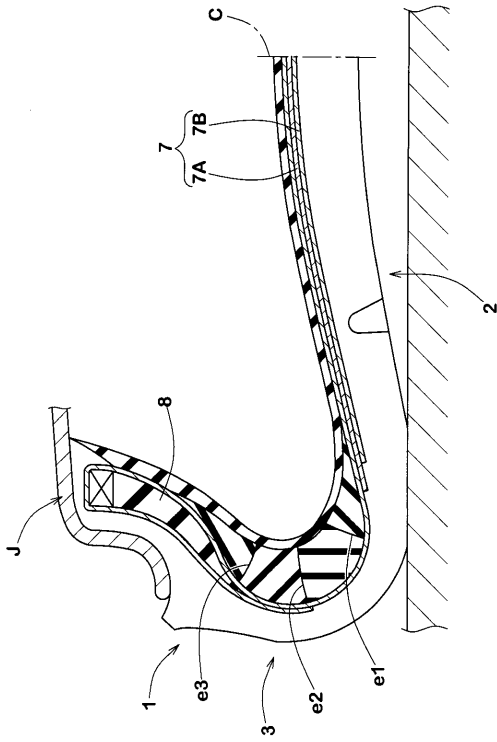
30

40

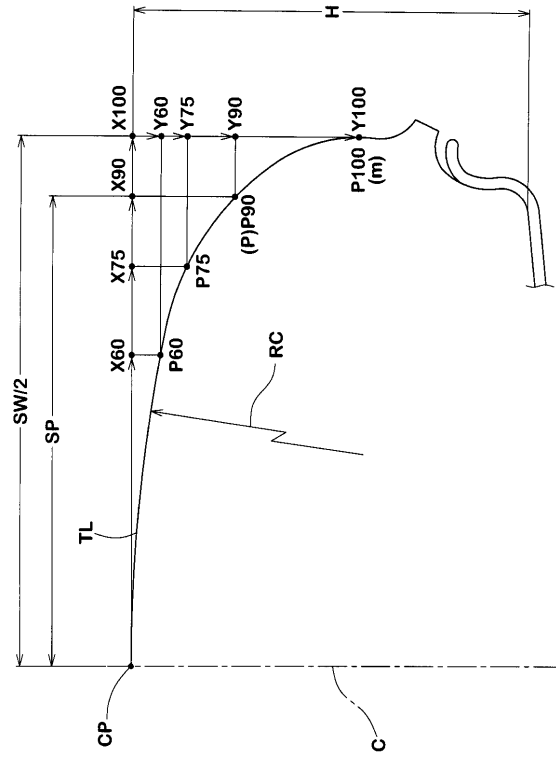
50



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

