

(11) 特許出願公開番号

特開2017-128201

(P2017-128201A)

(43) 公開日 平成29年7月27日(2017.7.27)

(51) Int. Cl.
B60C 11/00

F 1	
B 6 O C	11/00
B 6 O C	11/00

テーマコード (参考)

C
D

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2016-8392 (P2016-8392)
(22) 出願日 平成28年1月20日 (2016. 1. 20)

(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 100107940
弁理士 岡 憲吾

(74) 代理人 100120938
弁理士 住友 敦郎

(74) 代理人 100122806
弁理士 室橋 克義

(74) 代理人 100168192
弁理士 笠川 寛

(74) 代理人 100174311
弁理士 染矢 啓

(74) 代理人 100182523
弁理士 今村 由賀里

最終頁に続く

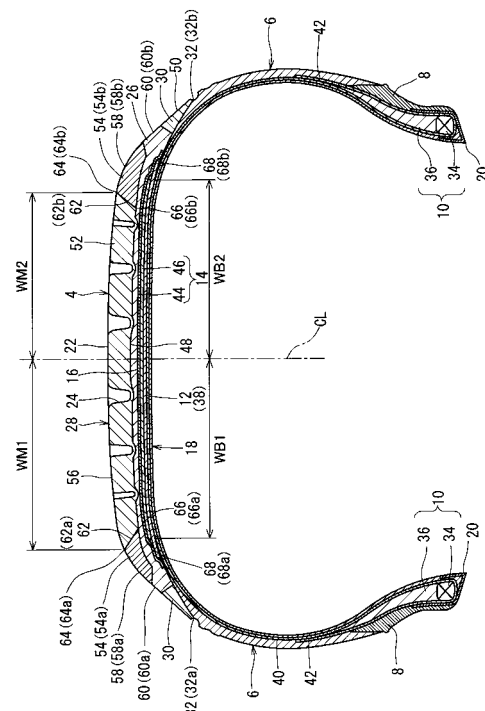
(54) 【発明の名称】 空気入りタイヤ

(57) 【要約】

【課題】良好なハンドリング性能と、小さな転がり抵抗が達成されたタイヤ2の提供。

【解決手段】このタイヤ2のトレッド4は、ベース層26、メインパート52及び一对のサブパート54を備える。メインパート52の損失正接は、サブパート54の損失正接よりも大きい。ベース層26の損失正接は、サブパート54の損失正接よりも小さい。メインパート52とサブパート54との界面62は半径方向に対して傾斜し、この界面62の終端66はその始端64よりも軸方向内側に位置する。ベルト14の最外層を基準層46とし、メインパート52と第一サブパート54aとの界面62aを第一主界面とし、メインパート52と第二サブパート54bとの界面62bを第二主界面としたとき、第一主界面62aの始端64aは基準層46の第一端68aよりも外側に位置し、第二主界面62bの始端64bは基準層46の第二端68bよりも内側に位置する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

トレッド及びベルトを備えており、

上記ベルトが、上記トレッドの半径方向内側に位置しており、半径方向に積層された複数の層で構成されており、

上記トレッドが、ベース層と、このベース層の半径方向外側に位置するキャップ層とを備えており、

上記キャップ層が、メインパートと一对のサブパートとから構成されており、それぞれのサブパートがこのメインパートの軸方向外側に位置しており、

上記メインパートの損失正接が上記サブパートの損失正接よりも大きく、上記ベース層の損失正接がこのサブパートの損失正接よりも小さく、

上記ベース層が、上記トレッドの外面の一部をなす一对のサイド面を備えており、一方の第一サイド面と他方の第二サイド面との間を架け渡しており、

上記メインパートが上記トレッドの外面の他の一部をなすセンター面を備えており、

上記サブパートが上記トレッドの外面のさらに他の一部をなすミドル面を備えており、

上記メインパートと上記サブパートとの界面が半径方向に対して傾斜しており、上記センター面と上記ミドル面との境界をこの界面の始点としたとき、この界面の終端がその始点よりも軸方向内側に位置しており、

上記ベルトを構成する複数の層のうち、最も外側に位置する層を基準層とし、上記メインパートと一方の第一サブパートとの界面を第一主界面とし、このメインパートと他方の第二サブパートとの界面を第二主界面としたとき、

軸方向において、上記第一主界面の始端が上記基準層の第一端よりも外側に位置しており、

軸方向において、上記第二主界面の始端が上記基準層の第二端よりも内側に位置している、空気入りタイヤ。

【請求項 2】

上記メインパートの損失正接が 0.18 以上 0.22 以下である、請求項 1 に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 3】

上記サブパートの損失正接が、0.14 以上 0.18 以下である、請求項 1 又は 2 に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 4】

上記ベース層の損失正接が、0.10 以上 0.14 以下である、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 5】

上記基準層の軸方向幅の半分に対する赤道面から上記第一主界面の始点までの軸方向距離の比率が 102% 以上 115% 以下であり、

上記基準層の軸方向幅の半分に対するこの赤道面から上記第二主界面の始点までの軸方向距離の比率が 85% 以上 98% 以下である、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 6】

上記センター面と上記ミドル面との境界から上記トレッドの外面の端までの長さに対する上記ミドル面の長さの比率が 5% 以上 50% 以下である、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 7】

上記メインパートと上記サブパートとの界面の傾斜角度が 30° 以上 80° 以下である、請求項 1 から 6 のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 8】

上記第一主界面の傾斜角度が上記第二主界面の傾斜角度よりも小さい、請求項 1 から 7 のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、空気入りタイヤに関する。

【背景技術】

【0002】

タイヤによる燃費への影響を抑え、環境に配慮しようとする動きがある。この動きにおいては、材料又は構造面から、例えば、小さな転がり抵抗を有するタイヤの開発が進められている。このようなタイヤに関する検討例が、特開2015-089683公報、特開2015-128912公報及び特開2015-131599公報に開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2015-089683公報

【特許文献2】特開2015-128912公報

【特許文献3】特開2015-131599公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

タイヤは、トレッド、サイドウォール等の部材を組み合わせて構成される。転がり抵抗の低減を効果的に行うために、各部材が転がり抵抗に寄与する割合（寄与率とも称される。）を調べることがある。例えば、サイズが195/65R15で表されるタイヤでは、トレッドの寄与率は40%であることが試算されている。この試算結果では、サイドウォールの寄与率が13%であり、トレッドが転がり抵抗に与える影響はかなり大きいことが判明している。

20

【0005】

タイヤの転がり抵抗を下げるための手段としては、損失正接の小さなゴムを採用することが一般的である。前述の試算結果によれば、損失正接の小さなゴムでトレッドを構成すれば、転がり抵抗を大幅に低減できる見込みがある。しかし損失正接の小さなゴムは、グリップ性能に影響する。このため、損失正接の小さなゴムでトレッドを構成した場合、ハンドリング性能が損なわれる恐れがある。

30

【0006】

本発明の目的は、ハンドリング性能を損なうことなく、転がり抵抗の低減が達成された空気入りタイヤの提供にある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る空気入りタイヤは、トレッド及びベルトを備えている。上記ベルトは、上記トレッドの半径方向内側に位置しており、半径方向に積層された複数の層で構成されている。上記トレッドは、ベース層と、このベース層の半径方向外側に位置するキャップ層とを備えている。上記キャップ層は、メインパートと一対のサブパートとから構成されている。それぞれのサブパートは、このメインパートの軸方向外側に位置している。上記メインパートの損失正接は、上記サブパートの損失正接よりも大きい。上記ベース層の損失正接は、このサブパートの損失正接よりも小さい。上記ベース層は、上記トレッドの外面の一部をなす一対のサイド面を備えており、一方の第一サイド面と他方の第二サイド面との間を架け渡している。上記メインパートは、上記トレッドの外面の他の一部をなすセンター面を備えている。上記サブパートは、上記トレッドの外面のさらに他の一部をなすミドル面を備えている。上記メインパートと上記サブパートとの界面は、半径方向に対して傾斜している。上記センター面と上記ミドル面との境界をこの界面の始点としたとき、この界面の終端はその始点よりも軸方向内側に位置している。上記ベルトを構成する複数の層のうち、最も外側に位置する層を基準層とし、上記メインパートと一方の第一サブパー

40

50

トとの界面を第一主界面とし、このメインパートと他方の第二サブパートとの界面を第二主界面としたとき、軸方向において、上記第一主界面の始端は上記基準層の第一端よりも外側に位置している。軸方向において、上記第二主界面の始端は上記基準層の第二端よりも内側に位置している。

【0008】

好ましくは、この空気入りタイヤでは、上記メインパートの損失正接は0.18以上0.22以下である。

【0009】

好ましくは、この空気入りタイヤでは、上記サブパートの損失正接は0.14以上0.18以下である。

10

【0010】

好ましくは、この空気入りタイヤでは、上記ベース層の損失正接は0.10以上0.14以下である。

【0011】

好ましくは、この空気入りタイヤでは、上記基準層の軸方向幅の半分に対する赤道面から上記第一主界面の始点までの軸方向距離の比率は102%以上115%以下である。上記基準層の軸方向幅の半分に対するこの赤道面から上記第二主界面の始点までの軸方向距離の比率は、85%以上98%以下である。

【0012】

好ましくは、この空気入りタイヤでは、上記センター面と上記ミドル面との境界から上記トレッドの外面の端までの長さに対する上記ミドル面の長さの比率は5%以上50%以下である。

20

【0013】

好ましくは、この空気入りタイヤでは、上記メインパートと上記サブパートとの界面の傾斜角度は30°以上80°以下である。

【0014】

好ましくは、この空気入りタイヤでは、上記第一主界面の傾斜角度は上記第二主界面の傾斜角度よりも小さい。

【発明の効果】

【0015】

30

本発明に係る空気入りタイヤでは、トレッドは、メインパート、一对のサブパート及びベース層を備えている。このトレッドの外面は、ベース層の第一サイド面、第一サブパートの第一ミドル面、メインパートのセンター面、第二サブパートの第二ミドル面及びベース層の第二サイド面を備えている。

【0016】

このタイヤでは、メインパートの損失正接はサブパートの損失正接よりも大きく、ベース層の損失正接はこのサブパートの損失正接よりも小さい。つまり、メインパートでは主にハンドリング性能への貢献が、ベース層では主に転がり抵抗の低減への貢献が、そして、サブパートでは、ハンドリング性能及び転がり抵抗に関してメインパートとベース層との間の中間的な貢献が考慮されている。

40

【0017】

このタイヤでは、ベース層は第一サイド面と第二サイド面とを架け渡すように配置されている。このタイヤでは、ベース層のボリュームが十分に確保されている。このベース層は、転がり抵抗の低減に寄与する。しかもこのベース層のサイド面はミドル面よりも外側に位置するため、走行状態において、このサイド面が路面と接触することはほとんどない。このタイヤでは、ベース層によるハンドリング性能への影響が抑えられている。

【0018】

このタイヤでは、メインパートとサブパートとの界面は半径方向に対して傾斜している。そして、この界面の終端は、その始点よりも軸方向内側に位置している。このタイヤのメインパートとサブパートとの境界部分では、トレッドの外面側においては、メインパー

50

トが広範に亘って配置され、その内面側においてはサブパートが広範に亘って配置される。このタイヤは、使用開始の時点において、ハンドリング性能に優れる上に、その転がり抵抗は小さい。またトレッドが摩耗し、メインパートのボリュームが低減しても、薄いトレッドがコーナリングパワーに貢献する。このため、このタイヤでは、使用によりトレッドが摩耗しても、ハンドリング性能が適切に維持される。しかも内側ほどサブパートのボリュームが確保されているので、小さな転がり抵抗も適切に維持される。

【 0 0 1 9 】

さらにこのタイヤでは、ベルトを構成する複数の層のうち、最も外側に位置する層を基準層とし、メインパートと第一サブパートとの界面を第一主界面とし、このメインパートと第二サブパートとの界面を第二主界面としたとき、軸方向において、第一主界面の始端は基準層の第一端よりも外側に位置している。軸方向において、第二主界面の始端はこの基準層の第二端よりも内側に位置している。このタイヤでは、メインパートのセンター面は、基準層の第二端側よりもその第一端側の方へ寄っている。このため、このタイヤをこの基準層の第一端が外側に位置するように車輛に装着することで、ハンドリング性能のさらなる向上を図ることができる。さらにセンター面とサイド面との間には、サブパートのミドル面が配置されているので、接地面の位置、その幅等が変化しても、このサブパートがハンドリング性能及び転がり抵抗への影響を効果的に抑制する。このタイヤでは、良好なハンドリング性能を維持しつつ、転がり抵抗の低減を効果的に図ることができる。

【 0 0 2 0 】

このように、このタイヤでは、ハンドリング性能を損なうことなく、転がり抵抗の低減が達成される。言い換えれば、本発明によれば、ハンドリング性能を損なうことなく、転がり抵抗の低減が達成された空気入りタイヤが得られる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 1 】

【図 1】図 1 は、本発明の一実施形態に係る空気入りタイヤの一部が示された断面図である。

【図 2】図 2 は、図 1 のタイヤの一部が示された拡大断面図である。

【図 3】図 3 は、図 1 のタイヤの他の一部が示された拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 2 】

以下、適宜図面が参照されつつ、好ましい実施形態に基づいて本発明が詳細に説明される。

【 0 0 2 3 】

図 1 には、空気入りタイヤ 2 が示されている。図 1 において、上下方向がタイヤ 2 の半径方向であり、左右方向がタイヤ 2 の軸方向であり、紙面との垂直方向がタイヤ 2 の周方向である。図 1 において、一点鎖線 C-L はタイヤ 2 の赤道面を表わす。このタイヤ 2 の形状は、トレッドパターンを除き、赤道面に対して対称である。

【 0 0 2 4 】

このタイヤ 2 は、トレッド 4、一対のサイドウォール 6、一対のクリンチ 8、一対のビード 10、カーカス 12、ベルト 14、バンド 16、インナーライナー 18 及び一対のチェーファ 20 を備えている。このタイヤ 2 は、チューブレスタイプである。このタイヤ 2 は、乗用車に装着される。

【 0 0 2 5 】

トレッド 4 は、半径方向外向きに凸な形状を呈している。トレッド 4 は、路面と接地するトレッド面 22 を形成する。トレッド 4 には、溝 24 が刻まれている。この溝 24 により、トレッドパターンが形成されている。トレッド 4 は、ベース層 26 とキャップ層 28 とを有している。キャップ層 28 は、ベース層 26 の半径方向外側に位置している。

【 0 0 2 6 】

このタイヤ 2 では、トレッド 4 は一対のウィング 30 をさらに備えている。それぞれのウィング 30 は、ベース層 26 及びキャップ層 28 からなる部分の軸方向外側に位置して

10

20

30

40

50

いる。このタイヤ 2 では、ウィング 30 はベース層 26 とサイドウォール 6 との間に位置している。ウィング 30 は、トレッド 4 のベース層 26 及びサイドウォール 6 のそれぞれと接合している。ウィング 30 は、接着性に優れた架橋ゴムからなる。

【0027】

それぞれのサイドウォール 6 は、トレッド 4 の端 32 の部分から半径方向略内向きに延びている。このサイドウォール 6 の半径方向外側部分は、トレッド 4 と接合されている。このサイドウォール 6 の半径方向内側部分は、クリンチ 8 と接合されている。このサイドウォール 6 は、耐カット性及び耐候性に優れた架橋ゴムからなる。このサイドウォール 6 は、カーカス 12 の損傷を防止する。

【0028】

それぞれのクリンチ 8 は、サイドウォール 6 の半径方向略内側に位置している。クリンチ 8 は、軸方向において、ビード 10 及びカーカス 12 よりも外側に位置している。クリンチ 8 は、耐摩耗性に優れた架橋ゴムからなる。クリンチ 8 は、リム（図示されず）のフランジと当接する。

【0029】

それぞれのビード 10 は、クリンチ 8 の軸方向内側に位置している。ビード 10 は、コア 34 と、このコア 34 から半径方向外向きに延びるエイベックス 36 とを備えている。コア 34 はリング状であり、巻回された非伸縮性ワイヤーを含む。ワイヤーの典型的な材質は、スチールである。エイベックス 36 は、半径方向外向きに先細りである。エイベックス 36 は、高硬度な架橋ゴムからなる。

【0030】

カーカス 12 は、カーカスプライ 38 を備えている。このタイヤ 2 では、カーカス 12 は 1 枚のカーカスプライ 38 からなる。このカーカス 12 が、2 枚以上のカーカスプライ 38 から構成されてもよい。

【0031】

このタイヤ 2 では、カーカスプライ 38 は、両側のビード 10 の間に架け渡されており、トレッド 4 及びサイドウォール 6 に沿っている。カーカスプライ 38 は、コア 34 の周りにて、軸方向内側から外側に向かって折り返されている。この折り返しにより、カーカスプライ 38 には、主部 40 と折り返し部 42 とが形成されている。

【0032】

図示されていないが、カーカスプライ 38 は、並列された多数のコードとトッピングゴムとからなる。それぞれのコードが赤道面に対してなす角度の絶対値は、75° から 90° である。換言すれば、このカーカス 12 はラジアル構造を有する。コードは、有機繊維からなる。好ましい有機繊維として、ポリエステル繊維、ナイロン繊維、レーヨン繊維、ポリエチレンナフタレート繊維及びアラミド繊維が例示される。

【0033】

ベルト 14 は、トレッド 4 の半径方向内側に位置している。ベルト 14 は、カーカス 12 と積層されている。ベルト 14 は、カーカス 12 を補強する。

【0034】

ベルト 14 は、半径方向に積層された複数の層で構成されている。このタイヤ 2 では、ベルト 14 は内側層 44 及び外側層 46 からなる。このベルト 14 は 2 層で構成されている。このタイヤ 2 では、内側層 44 がベルト 14 の最内層であり、外側層 46 がベルト 14 の最外層である。

【0035】

図 1 から明らかなように、軸方向において、内側層 44 の幅は外側層 46 の幅よりも若干大きい。このタイヤ 2 では、ベルト 14 の軸方向幅は内側層 44 の軸方向幅で表される。ベルト 14 の軸方向幅は、タイヤ 2 の断面幅（J A T M A 参照）の 0.6 倍以上が好ましく、0.9 倍以下が好ましい。外側層 46 から突出している内側層 44 の長さ（ステップ長さとも称される）は、3 mm 以上が好ましく、15 mm 以下が好ましい。

【0036】

10

20

30

40

50

図示されていないが、内側層 4 4 及び外側層 4 6 のそれぞれは、並列された多数のコードとトッピングゴムとからなる。それぞれのコードは、赤道面に対して傾斜している。傾斜角度の一般的な絶対値は、 10° 以上 35° 以下である。内側層 4 4 のコードの赤道面に対する傾斜方向は、外側層 4 6 のコードの赤道面に対する傾斜方向とは逆である。コードの好ましい材質は、スチールである。コードに、有機繊維が用いられてもよい。

【0037】

バンド 1 6 は、ベルト 1 4 の半径方向外側に位置している。軸方向において、バンド 1 6 の幅はベルト 1 4 の幅よりも大きい。図示されていないが、このバンド 1 6 は、コードとトッピングゴムとからなる。コードは、螺旋状に巻かれている。このバンド 1 6 は、いわゆるジョイントレス構造を有する。コードは、実質的に周方向に延びている。周方向に対するコードの角度は、 5° 以下、さらには 2° 以下である。このコードによりベルト 1 4 が拘束されるので、ベルト 1 4 のリフティングが抑制される。コードは、有機繊維からなる。好ましい有機繊維として、ナイロン繊維、ポリエステル繊維、レーヨン繊維、ポリエチレンナフタレート繊維及びアラミド繊維が例示される。

10

【0038】

インナーライナー 1 8 は、カーカス 1 2 の内側に位置している。インナーライナー 1 8 は、カーカス 1 2 の内面に接合されている。インナーライナー 1 8 は、空気遮蔽性に優れた架橋ゴムからなる。インナーライナー 1 8 の典型的な基材ゴムは、ブチルゴム又はハロゲン化ブチルゴムである。インナーライナー 1 8 は、タイヤ 2 の内圧を保持する。

20

【0039】

それぞれのチェーファ 2 0 は、ビード 1 0 の近傍に位置している。タイヤ 2 がリムに組み込まれると、このチェーファ 2 0 がリムと当接する。この当接により、ビード 1 0 の近傍が保護される。この実施形態では、チェーファ 2 0 は布とこの布に含浸したゴムとからなる。このチェーファ 2 0 がクリンチ 8 と一体とされてもよい。この場合、チェーファ 2 0 の材質はクリンチ 8 の材質と同じとされる。

【0040】

前述したように、このタイヤ 2 のトレッド 4 は、ベース層 2 6 とキャップ層 2 8 とを有している。図 1 から明らかなように、ベース層 2 6 は、トレッド 4 の一方の端 3 2 a の側からその他方の端 3 2 b の側に向かって概ね軸方向に連続して延在している。このベース層 2 6 は、架橋ゴムからなる。

30

【0041】

このタイヤ 2 では、キャップ層 2 8 はベース層 2 6 と積層されている。図 2 から明らかなように、このキャップ層 2 8 とベース層 2 6 との界面 4 8 (境界線とも言う) は、トレッド 4 の外面 5 0 と交わっている。このタイヤ 2 では、キャップ層 2 8 は、メインパート 5 2 と一対のサブパート 5 4 とから構成されている。なお、このタイヤ 2 では、トレッド 4 の外面 5 0 の端は、トレッド 4 の端 3 2 である。このタイヤ 2 では、トレッド 4 の外面 5 0 は、タイヤ 2 の外面のうち、トレッド 4 の一方の端 3 2 a からその他方の端 3 2 b までの部分である。

【0042】

メインパート 5 2 は、トレッド 4 の一方の端 3 2 a の側からその他方の端 3 2 b の側に向かって概ね軸方向に連続して延在している。メインパート 5 2 は、このタイヤ 2 の赤道面の部分に位置している。図 1 から明らかなように、前述された溝 2 4 は、このメインパート 5 2 に刻まれている。溝 2 4 は、このメインパート 5 2 を貫通していない。溝 2 4 とベース層 2 6 との間には、メインパート 5 2 が位置している。このメインパート 5 2 は、架橋ゴムからなる。

40

【0043】

それぞれのサブパート 5 4 は、メインパート 5 2 の軸方向外側に位置している。このメインパート 5 2 は、タイヤ 2 のショルダーの部分に位置している。図 1 から明らかなように、サブパート 5 4 とウィング 3 0 との間に、ベース層 2 6 の一部が挟まれている。このサブパート 5 4 は、架橋ゴムからなる。

50

【 0 0 4 4 】

このタイヤ 2 では、メインパート 5 2 の外面 5 6 はトレッド 4 の外面 5 0 の一部をなしている。本発明において、このメインパート 5 2 の外面 5 6 はセンター面と称される。このメインパート 5 2 は、トレッド 4 の外面 5 0 の一部をなすセンター面 5 6 を備えている。

【 0 0 4 5 】

このタイヤ 2 では、サブパート 5 4 の外面 5 8 もトレッド 4 の外面 5 0 の一部をなしている。本発明において、このサブパート 5 4 の外面 5 8 はミドル面と称される。このサブパート 5 4 は、トレッド 4 の外面 5 0 の一部をなすミドル面 5 8 を備えている。このタイヤ 2 では、左右にサブパート 5 4 が設けられている。特に、トレッド 4 の一方の端 3 2 a の側に位置する第一サブパート 5 4 a のミドル面 5 8 a は、第一ミドル面と称される。このトレッド 4 の他方の端 3 2 b の側に位置する第二サブパート 5 4 b のミドル面 5 8 b は、第二ミドル面と称される。

【 0 0 4 6 】

このタイヤ 2 では、ベース層 2 6 もトレッド 4 の外面 5 0 の一部をなす面 6 0 を備えている。本発明において、このベース層 2 6 の、トレッド 4 の外面 5 0 の一部をなす面 6 0 は、サイド面と称される。図 1 から明らかなように、このベース層 2 6 には、2 つのサイド面 6 0 が設けられている。言い換えれば、このベース層 2 6 は、トレッド 4 の外面 5 0 の一部をなす一対のサイド面 6 0 を備えている。一対のサイド面 6 0 のうち、トレッド 4 の一方の端 3 2 a の側に位置するサイド面 6 0 a は第一サイド面と称される。トレッド 4 の他方の端の側に 3 2 b 位置するサイド面 6 0 b は、第二サイド面と称される。

【 0 0 4 7 】

このタイヤ 2 では、トレッド 4 の外面 5 0 は、センター面 5 6 と、一対のミドル面 5 8 と、一対のサイド面 6 0 とを備えている。第一ミドル面 5 8 a 及び第二ミドル面 5 8 b のそれぞれは、センター面 5 6 の軸方向外側に位置している。第一サイド面 6 0 a は、第一ミドル面 5 8 a の軸方向外側に位置している。第二サイド面 6 0 b は、第二ミドル面 5 8 b の軸方向外側に位置している。

【 0 0 4 8 】

このタイヤ 2 では、トレッド 4 は、メインパート 5 2 、一対のサブパート 5 4 及びベース層 2 6 を備えている。このトレッド 4 の外面 5 0 は、ベース層 2 6 の第一サイド面 6 0 a 、第一サブパート 5 4 a の第一ミドル面 5 8 a 、メインパート 5 2 のセンター面 5 6 、第二サブパート 5 4 b の第二ミドル面 5 8 b 及びベース層 2 6 の第二サイド面 6 0 b を備えている。

【 0 0 4 9 】

このタイヤ 2 は、主としてセンター面 5 6 において路面を踏みしめる。タイヤ 2 の内圧が変化した場合、タイヤ 2 に付与される荷重が変化した場合等において、ミドル面 5 8 が路面と接触することがある。サイド面 6 0 においては、路面と接触することはほとんどない。

【 0 0 5 0 】

このタイヤ 2 では、メインパート 5 2 の損失正接 $L T m$ はサブパート 5 4 の損失正接 $L T s$ よりも大きく、ベース層 2 6 の損失正接 $L T b$ はこのサブパート 5 4 の損失正接 $L T s$ よりも小さい。つまり、メインパート 5 2 、一対のサブパート 5 4 及びベース層 2 6 のうち、メインパート 5 2 の損失正接 $L T m$ が最も大きく、ベース層 2 6 の損失正接 $L T b$ が最も小さい。そして、サブパート 5 4 の損失正接 $L T s$ は、メインパート 5 2 の損失正接 $L T m$ とベース層 2 6 の損失正接 $L T b$ との間にある。大きな損失正接を有する架橋ゴムはグリップ性能の向上に貢献し、小さな損失正接を有する架橋ゴムは転がり抵抗の低減に貢献する。このタイヤ 2 では、メインパート 5 2 において主にハンドリング性能への貢献が考慮されている。ベース層 2 6 では、主に転がり抵抗の低減への貢献が考慮されている。そして、サブパート 5 4 では、ハンドリング性能及び転がり抵抗に関して、メインパート 5 2 とベース層 2 6 との中間的な貢献が考慮されている。

【 0 0 5 1 】

本発明においては、損失正接 ($\tan \delta$) は、「 J I S K 6 3 9 4 」の規定に準拠して、測定される。この測定では、板状の試験片 (長さ = 4 5 m m、幅 = 4 m m、厚み = 2 m m) が用いられる。この試験片は、タイヤ 2 2 から切り出されてもよいし、ゴム組成物からシートを作製し、このシートから切り出されてもよい。この測定のための条件は、以下の通りである。

粘弾性スペクトロメーター：岩本製作所の「 V E S F - 3 」

初期歪み： 1 0 %

動歪み： ± 1 %

周波数： 1 0 H z

変形モード：引張

測定温度： 3 0

10

【 0 0 5 2 】

図 1 から明らかなように、このタイヤ 2 では、ベース層 2 6 は第一サイド面 6 0 a と第二サイド面 6 0 b との間を架け渡している。言い換えれば、このベース層 2 6 は、第一サイド面 6 0 a と第二サイド面 6 0 b とを架け渡すように配置されている。このタイヤ 2 では、ベース層 2 6 のボリュームが十分に確保されている。このベース層 2 6 は、転がり抵抗の低減に寄与する。しかもこのベース層 2 6 のサイド面 6 0 はミドル面 5 8 よりも外側に位置するため、走行状態において、このサイド面 6 0 が路面と接触することはほとんどない。このタイヤ 2 では、ベース層 2 6 によるハンドリング性能への影響が抑えられている。

20

【 0 0 5 3 】

このタイヤ 2 では、メインパート 5 2 とサブパート 5 4 との界面 6 2 は半径方向に対して傾斜している。センター面 5 6 とミドル面 5 8 との境界 6 4 をこの界面 6 2 の始端としたとき、この界面 6 2 の終端 6 6 は、その始端 6 4 よりも軸方向内側に位置している。これにより、このタイヤ 2 のメインパート 5 2 とサブパート 5 4 との境界部分では、トレッド 4 の外面側においてはメインパート 5 2 が広範に亘って配置され、その内面側においてはサブパート 5 4 が広範に亘って配置される。このタイヤ 2 は、使用開始の時点において、ハンドリング性能に優れる上に、その転がり抵抗は小さい。また使用によりこのタイヤ 2 が摩耗し、メインパート 5 2 のボリュームが低減しても、薄いトレッド 4 がコーナリングパワーに貢献する。このため、このタイヤ 2 では、摩耗によりメインパート 5 2 のボリュームが低減しても、ハンドリング性能が適切に維持される。しかも内側ほどサブパート 5 4 のボリュームが確保されているので、小さな転がり抵抗も適切に維持される。

30

【 0 0 5 4 】

ベルト 1 4 の最外層 4 6 は、ベルト 1 4 を構成する層の中で、トレッド 4 の外面 5 0 に最も近い位置にある。この最外層 4 6 は、トレッド 4 の接地形状に影響する。この点に鑑みて、この最外層 4 6 の端 6 8 に対する、メインパート 5 2 とサブパート 5 4 との界面 6 2 の位置について、発明者らが検討したところ、この最外層 4 6 の端 6 8 に対する界面 6 2 の位置によって、タイヤ 2 のハンドリング性能及び転がり抵抗が変化する、すなわち、この界面 6 2 の位置を調節することで、ハンドリング性能及び転がり抵抗をバランスよく整えることができるという知見を得るに至っている。次に示す効果は、この知見に基づいている。

40

【 0 0 5 5 】

図 1 に示されているように、このタイヤ 2 では、ベルト 1 4 の最外層 4 6 を基準層とし、メインパート 5 2 と第一サブパート 5 4 a との界面 6 2 a を第一主界面とし、このメインパート 5 2 と第二サブパート 5 4 b との界面 6 2 b を第二主界面としたとき、軸方向において、第一主界面 6 2 a の始端 6 4 a は基準層 4 6 の第一端 6 8 a よりも外側に位置している。軸方向において、第二主界面 6 2 b の始端 6 4 b はこの基準層 4 6 の第二端 6 8 b よりも内側に位置している。このタイヤ 2 では、メインパート 5 2 のセンター面 5 6 は、基準層 4 6 の第二端 6 8 b の側よりもその第一端 6 8 a の側の方へ寄っている。

50

【 0 0 5 6 】

車輛、詳細には四輪自動車に装着されたタイヤ2では、その赤道面を挟んで一方側は車輛の幅方向外側（O U T側又はS側とも称される。）に位置し、その他方側は車輛の幅方向内側（I N側又はN S側とも称される。）に位置する。キャンバー角がネガティブキャンバーに設定されたタイヤ2は、直進走行においては、トレッド4のうち、主にI N側の部分において路面を踏みしめる。旋回走行においては、その旋回する向きによって、接地面がO U T側へ移行することがある。このため、このタイヤ2をこの基準層46の第一端68aが外側に位置するように車輛に装着することで、ハンドリング性能のさらなる向上を図ることができる。さらにセンター面56とサイド面60との間には、サブパート54のミドル面58が配置されているので、接地面の位置、その幅等が変化しても、このサブパート54がハンドリング性能及び転がり抵抗への影響を効果的に抑制する。このタイヤ2では、良好なハンドリング性能を維持しつつ、転がり抵抗の低減を効果的に図ることができる。

【 0 0 5 7 】

このように、このタイヤ2では、ハンドリング性能を損なうことなく、転がり抵抗の低減が達成される。言い換えれば、本発明によれば、ハンドリング性能を損なうことなく、転がり抵抗の低減が達成された空気入りタイヤ2が得られる。

【 0 0 5 8 】

このタイヤ2では、メインパート52の損失正接L T mは0.18以上が好ましい。このメインパート52を有するタイヤ2は、ハンドリング性能に優れる。このタイヤ2では、この損失正接L T mは0.22以下が好ましい。これにより、メインパート52による転がり抵抗への影響が抑えられる。

【 0 0 5 9 】

このタイヤ2では、サブパート54の損失正接L T sは0.14以上が好ましい。このサブパート54は、タイヤ2のハンドリング性能の向上に効果的に寄与する。このタイヤ2では、この損失正接L T sは0.18以下が好ましい。これにより、サブパート54による転がり抵抗への影響が抑えられる。

【 0 0 6 0 】

このタイヤ2では、ベース層26の損失正接L T bは0.10以上が好ましい。これにより、ベース層26によるハンドリング性能への影響が効果的に抑えられる。このタイヤ2では、この損失正接L T bは0.14以下が好ましい。このベース層26は、転がり抵抗の低減に効果的に寄与する。

【 0 0 6 1 】

図1において、両矢印W B 1は赤道面から基準層46の第一端68aまでの軸方向距離を表している。両矢印W B 2は、赤道面から基準層46の第二端68bまでの軸方向距離を表している。このタイヤ2では、赤道面は軸方向において基準層46の中心を通る。したがって、この距離W B 1及び距離W B 2はそれぞれ、基準層46の軸方向幅の半分に等しい。この図1において、両矢印W M 1は、赤道面からセンター面56と第一ミドル面58aとの境界、すなわち、第一主界面62aの始端64aまでの軸方向距離を表している。両矢印W M 2は、赤道面からセンター面56と第二ミドル面58bとの境界、すなわち、第二主界面62bの始端64bまでの軸方向距離を表している。

【 0 0 6 2 】

このタイヤ2では、距離W B 1に対する距離W M 1の比率は102%以上115%以下が好ましい。この比率が102%以上に設定されることにより、メインパート52がハンドリング性能に効果的に寄与する。特に、このタイヤ2をこの基準層46の第一端68aの側が外側に位置するように車輛に装着した場合において、このメインパート52がハンドリング性能により効果的に寄与する。この比率が115%以下に設定されることにより、メインパート52による転がり抵抗への影響が効果的に抑えられる。このタイヤ2では、小さな転がり抵抗が維持される。

【 0 0 6 3 】

このタイヤ 2 では、距離 $WB 2$ に対する距離 $WM 2$ の比率は 85 % 以上 98 % 以下が好ましい。この比率が 85 % 以上に設定されることにより、メインパート 52 がハンドリング性能に効果的に寄与する。このタイヤ 2 では、良好なハンドリング性能が維持される。この比率が 98 % 以下に設定されることにより、メインパート 52 による転がり抵抗への影響が効果的に抑えられる。このタイヤ 2 では、小さな転がり抵抗が維持される。

【0064】

図 2 には、このタイヤ 2 の、基準層 46 の第一端 68 a の部分が示されている。この図 2 において、上下方向がタイヤ 2 の半径方向であり、左右方向がタイヤ 2 の軸方向であり、紙面との垂直方向がタイヤ 2 の周方向である。

【0065】

図 2 において、両矢印 $LE 1$ は、センター面 56 と第一ミドル面 58 a との境界、すなわち第一主界面 62 a の始端 64 a からトレッド 4 の外面 50 の端 32 a までの長さを表している。両矢印 $LM 1$ は、第一主界面 62 a の始端 64 a から第一ミドル面 58 a と第一サイド面 60 a との境界 70 a までの長さを表している。この長さ $LM 1$ は、第一ミドル面 58 a の長さである。この長さ $LE 1$ 及び長さ $LM 1$ は、トレッド 4 の外面 50 に沿って計測される。

【0066】

このタイヤ 2 では、長さ $LE 1$ に対する長さ $LM 1$ の比率は 5 % 以上 50 % 以下が好ましい。この比率が 5 % 以上に設定されることにより、第一サブパート 54 a がハンドリング性能に効果的に寄与する。ベース層 26 によるハンドリング性能への影響が効果的に抑えられる。このタイヤ 2 では、良好なハンドリング性能が維持される。この比率が 50 % 以下に設定されることにより、第一サブパート 54 a による転がり抵抗への影響が効果的に抑えられる。このタイヤ 2 では、小さな転がり抵抗が維持される。

【0067】

図 2 において、実線 $LB 1$ は第一主界面 62 a の終端 66 a におけるキャップ層 28 とベース層 26 との界面 48 の接線を表している。角度 $\alpha 1$ は、第一主界面 62 a がこの接線 $LB 1$ に対してなす角度を表している。この角度 $\alpha 1$ は、第一主界面 62 a の傾斜角度である。

【0068】

このタイヤ 2 では、第一主界面 62 a の傾斜角度 $\alpha 1$ は 30 ° 以上 80 ° 以下が好ましい。この傾斜角度 $\alpha 1$ が 30 ° 以上に設定されることにより、タイヤ 2 が摩耗した場合の、トレッド 4 の厚さの低減によるコーナリングパワーの増加と、第一サブパート 54 a による転がり抵抗への貢献とがバランスよく整えられる。このタイヤ 2 では、ハンドリング性能を損なうことなく、小さな転がり抵抗が維持される。この傾斜角度 $\alpha 1$ が 80 ° 以下に設定されることにより、メインパート 52 と第一サブパート 54 a との境界部分では、トレッド 4 の外面側においてメインパート 52 が広範に亘って配置され、このトレッド 4 の内面側において第一サブパート 54 a が広範に亘って配置される。このタイヤ 2 では、新品の時点においても、良好なハンドリング性能と小さな転がり抵抗とが達成される。

【0069】

図 3 には、このタイヤ 2 の、基準層 46 の第二端 68 b の部分が示されている。この図 3 において、上下方向がタイヤ 2 の半径方向であり、左右方向がタイヤ 2 の軸方向であり、紙面との垂直方向がタイヤ 2 の周方向である。

【0070】

図 3 において、両矢印 $LE 2$ は、センター面 56 と第二ミドル面 58 b との境界、すなわち第二主界面 62 b の始端 64 b からトレッド 4 の外面 50 の端 32 b までの長さを表している。両矢印 $LM 2$ は、第二主界面 62 b の始端 64 b から第二ミドル面 58 b と第二サイド面 60 b との境界 70 b までの長さを表している。この長さ $LM 2$ は、第二ミドル面 58 b の長さである。この長さ $LE 2$ 及び長さ $LM 2$ は、トレッド 4 の外面 50 に沿って計測される。

【0071】

10

20

30

40

50

このタイヤ 2 では、長さ $L E 2$ に対する長さ $L M 2$ の比率は 5 % 以上 50 % 以下が好ましい。この比率が 5 % 以上に設定されることにより、第二サブパート 54 b がハンドリング性能に効果的に寄与する。ベース層 26 によるハンドリング性能への影響が効果的に抑えられる。このタイヤ 2 では、良好なハンドリング性能が維持される。この比率が 50 % 以下に設定されることにより、第二サブパート 54 b による転がり抵抗への影響が効果的に抑えられる。このタイヤ 2 では、小さな転がり抵抗が維持される。

【0072】

図 3 において、実線 $L B 2$ は第二主界面 62 b の終端 66 b におけるキャップ層 28 とベース層 26 との界面 48 の接線を表している。角度 $\alpha 2$ は、第二主界面 62 b がこの接線 $L B 2$ に対してなす角度を表している。この角度 $\alpha 2$ は、第二主界面 62 b の傾斜角度である。

10

【0073】

このタイヤ 2 では、第二主界面 62 b の傾斜角度 $\alpha 2$ は 30 ° 以上 80 ° 以下が好ましい。この傾斜角度 $\alpha 2$ が 30 ° 以上に設定されることにより、タイヤ 2 が摩耗した場合の、トレッド 4 の厚さの低減によるコーナリングパワーの増加と、第二サブパート 54 b による転がり抵抗への貢献とがバランスよく整えられる。このタイヤ 2 では、ハンドリング性能を損なうことなく、小さな転がり抵抗が維持される。この傾斜角度 $\alpha 2$ が 80 ° 以下に設定されることにより、メインパート 52 と第二サブパート 54 b との境界部分では、トレッド 4 の外面側においてメインパート 52 が広範に亘って配置され、このトレッド 4 の内面側において第二サブパート 54 b が広範に亘って配置される。このタイヤ 2 では、新品の時点においても、良好なハンドリング性能と小さな転がり抵抗とが達成される。

20

【0074】

前述したように、このタイヤ 2 では、メインパート 52 とサブパート 54 との界面 62 は半径方向に対して傾斜している。これにより、メインパート 52 とサブパート 54 との境界部分では、トレッド 4 の外面側においてはハンドリング性能に貢献するメインパート 52 が広範に亘って配置され、このトレッド 4 の内面側においては転がり抵抗の低減に寄与するサブパート 54 が広範に亘って配置される。そして赤道面から第一主界面 62 a の始端 64 a までの軸方向距離 $W M 1$ をこの赤道面から第二主界面 62 b の始端 64 b までの軸方向距離 $W M 2$ よりも大きくすることで、基準層 46 の第一端 68 a の側において、メインパート 52 がハンドリング性能へ効果的に貢献するように配慮されている。小さな転がり抵抗を維持しつつ、良好なハンドリング性能が達成できるとの観点から、このタイヤ 2 は、基準層 46 の第一端 68 a が車輛の幅方向外側に位置するよう、車輛に装着されるのが好ましい。

30

【0075】

前述したように、タイヤ 2 のキャンバー角がネガティブキャンバーに設定されている場合には、直進走行においては、トレッド 4 のうち、IN 側の部分においてタイヤ 2 は路面を踏みしめる。このため、この IN 側の部分の接地圧は、その OUT 側の部分の接地圧よりも高い傾向にある。したがって、基準層 46 の第一端 68 a が OUT 側に位置するよう、このタイヤ 2 を車輛に装着した場合、この基準層 46 の第二端 68 b の側では、この基準層 46 の第一端 68 a の側よりも、摩耗は進みやすいと予想される。

40

【0076】

このタイヤ 2 では、好ましくは、第一主界面 62 a の傾斜角度 $\alpha 1$ は第二主界面 62 b の傾斜角度 $\alpha 2$ よりも小さい。小さな傾斜角度 $\alpha 1$ は、トレッド 4 の外面側においてメインパート 52 を広範に亘って配置させ、このトレッド 4 の内面側においては第一サブパート 54 a を広範に亘って配置させることに寄与する。つまり、小さな傾斜角度 $\alpha 1$ は、良好なハンドリング性能と小さな転がり抵抗との両立に寄与する。摩耗により第二主界面 62 b の始端 64 b の位置は軸方向内側へ移動していくが、大きな傾斜角度 $\alpha 2$ は、この摩耗による第二主界面 62 b の始端 64 b の位置の変位量を小さく抑える。メインパート 52 と第二サブパート 54 b との存在割合の変化が小さいため、大きな傾斜角度 $\alpha 2$ は、摩耗による、ハンドリング性能及び転がり抵抗の変化を抑える。このタイヤ 2 は、使用開始

50

の時点において、ハンドリング性能に優れる上に、その転がり抵抗は小さい。しかも使用によりトレッド4が摩耗しても、良好なハンドリング性能と、小さな転がり抵抗とが維持される。このような効果は、このタイヤ2を、基準層46の第一端68aが車輛の幅方向外側に位置するように、車輛に装着した場合に、十分に発揮される。この観点から、第一主界面62aの傾斜角度 $\alpha 1$ を第二主界面62bの傾斜角度 $\alpha 2$ よりも小さく設定する場合には、傾斜角度 $\alpha 2$ と傾斜角度 $\alpha 1$ との差は、 5° 以上が好ましく、 35° 以下が好ましい。

【0077】

このタイヤ2では、第一主界面62aの傾斜角度 $\alpha 1$ が第二主界面62bの傾斜角度 $\alpha 2$ よりも小さくなるように、トレッド4が構成される場合には、良好なハンドリング性能及び小さな転がり抵抗の達成の観点から、傾斜角度 $\alpha 1$ は 30° 以上 45° 以下が好ましく、傾斜角度 $\alpha 2$ は 50° 以上 65° 以下が好ましい。

10

【0078】

図2に示されているように、このタイヤ2では、第一サブパート54aとベース層26との界面72aには、トレッド4の外周50から軸方向略内向きに直線的に延在する部分（以下、第一副界面74a）が含まれている。第一主界面62aに対するこの第一副界面74aの向きは、第一サブパート54aによるハンドリング性能への貢献に寄与する。良好なハンドリング性能の確保の観点から、第一主界面62aに対してこの第一副界面74aがなす角度（図2の角度 $\beta 1$ ）は、 20° 以上が好ましく、 45° 以下が好ましい。

20

【0079】

図3に示されているように、このタイヤ2では、第二サブパート54bとベース層26との界面72bには、トレッド4の外周50から軸方向略内向きに直線的に延在する部分（以下、第二副界面74b）が含まれている。第二主界面62bに対するこの第二副界面74bの向きは、第二サブパート54bによるハンドリング性能への貢献に寄与する。良好なハンドリング性能の確保の観点から、第二主界面62bに対してこの第二副界面74bがなす角度（図3の角度 $\beta 2$ ）は、 20° 以上が好ましく、 45° 以下が好ましい。

30

【0080】

本発明では、タイヤ2の各部材の寸法及び角度は、タイヤ2が正規リムに組み込まれ、正規内圧となるようにタイヤ2に空気が充填された状態で測定される。測定時には、タイヤ2には荷重がかけられない。タイヤ2が乗用車用である場合は、内圧が 180 kPa の状態、寸法及び角度が測定される。

30

【0081】

本明細書において正規リムとは、タイヤ2が依拠する規格において定められたリムを意味する。JATMA規格における「標準リム」、TRA規格における「Design Rim」、及びETRT規格における「Measuring Rim」は、正規リムである。

【0082】

本明細書において正規内圧とは、タイヤ2が依拠する規格において定められた内圧を意味する。JATMA規格における「最高空気圧」、TRA規格における「TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」に掲載された「最大値」、及びETRT規格における「INFLATION PRESSURE」は、正規内圧である。

40

【0083】

本明細書において正規荷重とは、タイヤ2が依拠する規格において定められた荷重を意味する。JATMA規格における「最高負荷能力」、TRA規格における「TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」に掲載された「最大値」、及びETRT規格における「LOAD CAPACITY」は、正規荷重である。

【実施例】

【0084】

以下、実施例によって本発明の効果が明らかにされるが、この実施例の記載に基づいて本発明が限定的に解釈されるべきではない。

【0085】

50

[実施例 1]

図 1 - 3 に示されたタイヤを製作した。このタイヤのサイズは、195 / 65 R 15 である。実施例 1 のタイヤの諸元は、下記の表 1 に示される通りである。

【 0086 】

[実施例 2 - 5 及び比較例 1 - 5]

メインパートの損失正接 $L T m$ 、サブパートの損失正接 $L T s$ 及びベース層の損失正接 $L T b$ を下記の表 1 - 2 に示される通りとした他は実施例 1 と同様にして、実施例 2 - 5 及び比較例 1 - 5 のタイヤを得た。

【 0087 】

[比較例 6 - 7]

赤道面から基準層の第一端までの軸方向距離 $W B 1$ に対する赤道面から第一主界面の始点までの軸方向距離 $W M 1$ の比率 ($W M 1 / W B 1$)、及び、赤道面から基準層の第二端までの軸方向距離 $W B 2$ に対する赤道面から第二主界面の始点までの軸方向距離 $W M 2$ の比率 ($W M 2 / W B 1$) を下記の表 3 及び 4 の通りとした他は実施例 1 と同様にして、比較例 6 - 7 のタイヤを得た。

【 0088 】

[実施例 6 - 8]

比率 ($W M 1 / W B 1$) を下記の表 3 の通りとした他は実施例 1 と同様にして、実施例 6 - 8 のタイヤを得た。

【 0089 】

[実施例 9 - 11]

比率 ($W M 2 / W B 2$) を下記の表 4 の通りとした他は実施例 1 と同様にして、実施例 9 - 11 のタイヤを得た。

【 0090 】

[実施例 12 - 13]

第一主界面の始端からトレッドの外面の端までの長さ $L E 1$ に対する第一ミドル面の長さ $L M 1$ の比率 ($L M 1 / L E 1$)、及び、第二主界面の始端からトレッドの外面の端までの長さ $L E 2$ に対する第二ミドル面の長さ $L M 2$ の比率 ($L M 2 / L E 2$) を下記の表 5 の通りとした他は実施例 1 と同様にして、実施例 12 - 13 のタイヤを得た。

【 0091 】

[実施例 14 - 15 及び比較例 8]

第一主界面の傾斜角度 $\alpha 1$ 及び第二主界面の傾斜角度 $\alpha 2$ を下記の表 5 の通りとした他は実施例 1 と同様にして、実施例 14 - 15 及び比較例 8 のタイヤを得た。

【 0092 】

[実施例 16 - 19]

第一主界面の傾斜角度 $\alpha 1$ を下記の表 6 の通りとした他は実施例 1 と同様にして、実施例 16 - 19 のタイヤを得た。

【 0093 】

[実施例 20 - 23]

第二主界面の傾斜角度 $\alpha 2$ を下記の表 7 の通りとした他は実施例 1 と同様にして、実施例 20 - 23 のタイヤを得た。

【 0094 】

[評価サンプル]

評価は、新品タイヤ (NEW) と使用履歴のあるタイヤ (USED) とについて行った。USED タイヤは、所定の条件で NEW タイヤを走行させ、許容摩耗量の 50 % の摩耗量となるようにトレッドを摩耗させて作製した。

【 0095 】

[転がり抵抗係数 (RRC)]

転がり抵抗試験機を用い、下記の測定条件で転がり抵抗係数 (RRC) を測定した。

使用リム：15 × 6 J J (アルミニウム合金製)

10

20

30

40

50

内圧：230 kPa

荷重：3.43 kN

速度：80 km/h

この結果が、指数で、下記の表1 - 7に示されている。数値が大きいほど転がり抵抗が小さく好ましい。

【0096】

〔ハンドリング性能〕

タイヤをリム（15×6JJ）に組み込み、このタイヤに内圧が230 kPaとなるように空気を充填した。このタイヤを、排気量が2000 cc相当の小型乗用車に装着した。ドライバーに、この乗用車をレーシングサーキットで運転させて、ハンドリング性能を評価させた。この結果が、指数として下記の表1 - 7に示されている。数値が大きいほど好ましい。

10

【0097】

〔総合性能〕

転がり抵抗及びハンドリング性能の平均値を得た。この結果が、総合性能として下記の表1 - 7に示されている。数値が大きいほど好ましい。

【0098】

〔安定性〕

新品タイヤ（NEW）の総合性能及び使用履歴のあるタイヤ（USED）の総合性能の平均値を得た。この結果が、安定性として下記の表1 - 7に示されている。数値が大きいほど好ましい。

20

【0099】

【表 1】

表1 評価結果

	実施例	比較例	比較例	実施例	実施例	実施例	実施例
	1	1	2	2	3	4	5
LTm [—]	0.20	0.16	0.14	0.16	0.18	0.22	0.24
LTs [—]	0.16	0.16	0.16	0.14	0.14	0.18	0.20
LTb [—]	0.14	0.16	0.20	0.08	0.10	0.14	0.16
WM1/WB1 [%]	106	106	106	106	106	106	106
WM2/WB2 [%]	93	93	93	93	93	93	93
LM1/LE1 [%]	45	45	45	45	45	45	45
LM2/LE2 [%]	45	45	45	45	45	45	45
角度 $\alpha 1$ [°]	40	40	40	40	40	40	40
角度 $\alpha 2$ [°]	55	55	55	55	55	55	55
New							
RRC	100	110	100	120	100	100	80
ハント・リング	100	80	70	70	100	100	110
総合	100	95	85	95	100	100	95
USED							
RRC	100	—	—	—	—	—	—
ハント・リング	100	—	—	—	—	—	—
総合	100	—	—	—	—	—	—
安定性	100	—	—	—	—	—	—

10

20

30

【 0 1 0 0 】

【表 2】

表2 評価結果

	比較例 3	比較例 4	比較例 5
LTm [—]	0.20	0.20	0.20
LTs [—]	0.16	0.16	0.16
LTb [—]	0.14	0.14	0.14
WM1/WB1 [%]	93	93	106
WM2/WB2 [%]	93	106	106
LM1/LE1 [%]	45	45	45
LM2/LE2 [%]	45	45	45
角度 $\alpha 1$ [°]	40	40	40
角度 $\alpha 2$ [°]	55	55	55
New			
RRC	90	90	100
ハンドリング	100	90	90
総合	95	90	95
USED			
RRC	—	—	—
ハンドリング	—	—	—
総合	—	—	—
安定性	—	—	—

10

20

30

【 0 1 0 1 】

【表 3】

表3 評価結果

	比較例	実施例	実施例	実施例
	6	6	7	8
LTm [—]	0.20	0.20	0.20	0.20
LTs [—]	0.16	0.16	0.16	0.16
LTb [—]	0.14	0.14	0.14	0.14
WM1/WB1 [%]	95	102	110	115
WM2/WB2 [%]	80	93	93	93
LM1/LE1 [%]	45	45	45	45
LM2/LE2 [%]	45	45	45	45
角度 $\alpha 1$ [°]	40	40	40	40
角度 $\alpha 2$ [°]	55	55	55	55
New				
RRC	106	100	100	98
ハンドリング	90	100	100	102
総合	98	100	100	100
USED				
RRC	—	—	—	—
ハンドリング	—	—	—	—
総合	—	—	—	—
安定性	—	—	—	—

10

20

30

【 0 1 0 2 】

【表 4】

表4 評価結果

	実施例 9	実施例 10	実施例 11	比較例 7
LTm [—]	0.20	0.20	0.20	0.20
LTs [—]	0.16	0.16	0.16	0.16
LTb [—]	0.14	0.14	0.14	0.14
WM1/WB1 [%]	106	106	106	120
WM2/WB2 [%]	85	90	98	105
LM1/LE1 [%]	45	45	45	45
LM2/LE2 [%]	45	45	45	45
角度 $\alpha 1$ [°]	40	40	40	40
角度 $\alpha 2$ [°]	55	55	55	55
New				
RRC	102	100	100	90
ハント・リング	98	100	100	106
総合	100	100	100	98
USED				
RRC	—	—	—	—
ハント・リング	—	—	—	—
総合	—	—	—	—
安定性	—	—	—	—

10

20

30

【 0 1 0 3 】

【表 5】

表5 評価結果

	実施例 1 2	実施例 1 3	実施例 1 4	実施例 1 5	比較例 8
LTm [—]	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
LTs [—]	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
LTb [—]	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
WM1/WB1 [%]	106	106	106	106	106
WM2/WB2 [%]	93	93	93	93	93
LM1/LE1 [%]	3	60	45	45	45
LM2/LE2 [%]	3	60	45	45	45
角度 $\alpha 1$ [°]	40	40	25	85	90
角度 $\alpha 2$ [°]	55	55	25	85	90
New					
RRC	105	93	104	94	92
ハンドリング	93	105	100	100	100
総合	99	99	102	97	96
USED					
RRC	—	—	105	92	90
ハンドリング	—	—	85	102	102
総合	—	—	90	97	96
安定性	—	—	96	97	96

10

20

30

【 0 1 0 4 】

【表 6】

表6 評価結果

	実施例 1 6	実施例 1 7	実施例 1 8	実施例 1 9
LTm [—]	0.20	0.20	0.20	0.20
LTs [—]	0.16	0.16	0.16	0.16
LTb [—]	0.14	0.14	0.14	0.14
WM1/WB1 [%]	106	106	106	106
WM2/WB2 [%]	93	93	93	93
LM1/LE1 [%]	45	45	45	45
LM2/LE2 [%]	45	45	45	45
角度 $\alpha 1$ [°]	30	35	45	50
角度 $\alpha 2$ [°]	55	55	55	55
New				
RRC	102	100	100	98
ハント・リング	100	100	100	100
総合	101	100	100	99
USED				
RRC	103	100	100	98
ハント・リング	91	100	100	100
総合	97	100	100	99
安定性	99	100	100	99

10

20

30

【 0 1 0 5 】

【表 7】

表7 評価結果

	実施例 2 0	実施例 2 1	実施例 2 2	実施例 2 3
LTm [－]	0.20	0.20	0.20	0.20
LTs [－]	0.16	0.16	0.16	0.16
LTb [－]	0.14	0.14	0.14	0.14
WM1/WB1 [%]	106	106	106	106
WM2/WB2 [%]	93	93	93	93
LM1/LE1 [%]	45	45	45	45
LM2/LE2 [%]	45	45	45	45
角度 $\alpha 1$ [°]	40	40	40	40
角度 $\alpha 2$ [°]	50	60	65	70
New				
RRC	102	100	98	96
ハント・リング	100	100	100	100
総合	101	100	99	98
USED				
RRC	102	100	98	95
ハント・リング	96	100	100	101
総合	99	100	99	98
安定性	100	100	99	98

10

20

30

【0106】

表1 - 7に示されるように、実施例のタイヤでは、比較例のタイヤに比べて評価が高い。この評価結果から、本発明の優位性は明らかである。

【産業上の利用可能性】

【0107】

以上説明されたトレッドに関する技術は、様々なタイプのタイヤにも適用されうる。

40

【符号の説明】

【0108】

2・・・タイヤ

4・・・トレッド

6・・・サイドウォール

10・・・ビード

12・・・カーカス

14・・・ベルト

26・・・ベース層

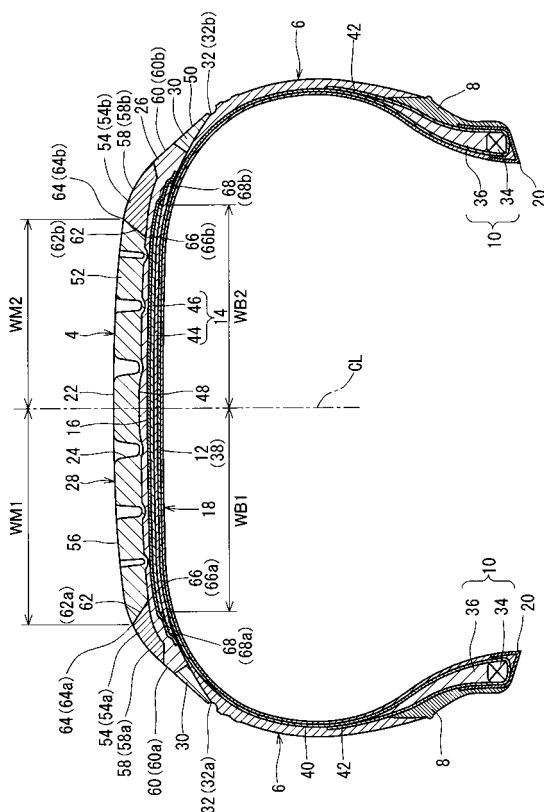
28・・・キャップ層

50

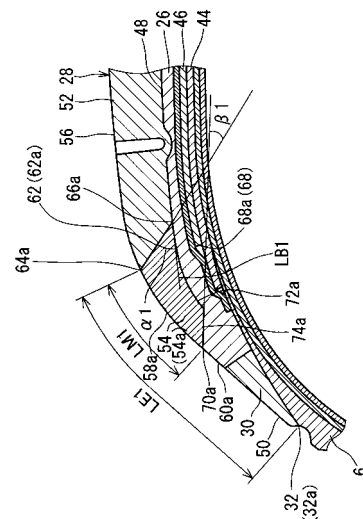
- 4 4 . . . 内側層（最内層）
- 4 6 . . . 外側層（最外層又は基準層）
- 4 8 . . . キャップ層 2 8 とベース層 2 6 との界面
- 5 0 . . . トレッド 4 の外面
- 5 2 . . . メインパート
- 5 4、5 4 a、5 4 b . . . サブパート
- 5 6 . . . メインパート 5 2 の外面（センター面）
- 5 8、5 8 a、5 8 b . . . サブパート 5 4 の外面（ミドル面）
- 6 0、6 0 a、6 0 b . . . ベース層 2 6 の面（サイド面）
- 6 2、6 2 a、6 2 b . . . メインパート 5 2 とサブパート 5 4 との界面（主界面）
- 6 4、6 4 a、6 4 b . . . 界面 6 2 の始端
- 6 6、6 6 a、6 6 b . . . 界面 6 2 の終端
- 6 8、6 8 a、6 8 b . . . 最外層 4 6 の端
- 7 0、7 0 a、7 0 b . . . ミドル面 5 8 とサイド面 6 0 との境界

10

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(74)代理人 100195590

弁理士 中尾 博臣

(72)発明者 森本 有美

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