

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2023-18528
(P2023-18528A)

(43)公開日 令和5年2月8日(2023.2.8)

(51)国際特許分類	F I			テーマコード (参考)	
B 6 0 C	9/18	(2006.01)	B 6 0 C	9/18	K
B 6 0 C	9/22	(2006.01)	B 6 0 C	9/22	C
B 6 0 C	9/00	(2006.01)	B 6 0 C	9/00	J
B 6 0 C	9/20	(2006.01)	B 6 0 C	9/20	E
			B 6 0 C	9/00	A
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全16頁)					

(21)出願番号	特願2021-122720(P2021-122720)	(71)出願人	000183233
(22)出願日	令和3年7月27日(2021.7.27)		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
		(74)代理人	100156225
			弁理士 浦 重剛
		(74)代理人	100168549
			弁理士 苗村 潤
		(74)代理人	100200403
			弁理士 石原 幸信
		(74)代理人	100206586
			弁理士 市田 哲
		(72)発明者	三関 祐太
最終頁に続く			

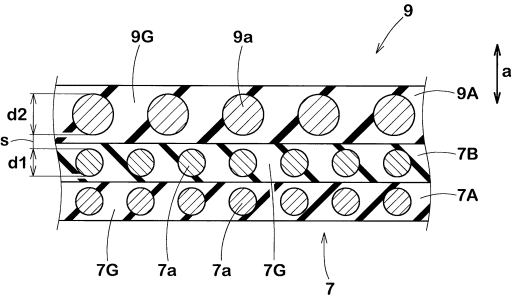
(54)【発明の名称】 タイヤ

(57)【要約】

【課題】 高速走行時の乗り心地性能と耐久性能とを両立し得るタイヤを提供する。

【解決手段】 ベルト層7とバンド層9とを有するタイヤ1である。ベルト層7は、少なくとも1枚のベルトプライ7Bを含んでいる。ベルトプライ7Bは、スチール単線からなるベルトコード7aを含んでいる。バンド層9は、少なくとも1枚のバンドプライ9Aを含んでいる。バンドプライ9Aは、タイヤ周方向に対して5°以下の角度で配されたバンドコード9aを含んでいる。タイヤ半径方向に隣接するベルトプライ7Bのベルトコード7aの表面とバンドプライ9Aのバンドコード9aの表面との間のタイヤ半径方向の距離であるゲージsは、0.1～0.3mmである。ベルトコード7aのタイヤ半径方向の径d1(mm)とバンドコード9aのタイヤ半径方向の径d2(mm)との和を、ゲージs(mm)で除した値(d1+d2)/sは、4.0～13.0である。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ベルト層とバンド層とを有するタイヤであって、
前記ベルト層は、少なくとも 1 枚のベルトプライを含み、
前記ベルトプライは、スチール単線からなるベルトコードを含み、
前記バンド層は、少なくとも 1 枚のバンドプライを含み、
前記バンドプライは、タイヤ周方向に対して 5° 以下の角度で配されたバンドコードを含み、
タイヤ半径方向に隣接する前記ベルトプライの前記ベルトコードの表面と前記バンドプライの前記バンドコードの表面との間のタイヤ半径方向の距離であるゲージが、 $0.1 \sim 0.3 \text{ mm}$ であり、
前記ベルトコードのタイヤ半径方向の径 (mm) と前記バンドコードのタイヤ半径方向の径 (mm) との和を、前記ゲージ (mm) で除した値が、 $4.0 \sim 13.0$ である、
タイヤ。

【請求項 2】

前記ベルトコードは、前記ベルトプライのプライ幅 5 cm 当たり、 $50 \sim 200$ 本配列されている、請求項 1 に記載のタイヤ。

【請求項 3】

前記ベルトコードのタイヤ半径方向の径が、 $0.16 \sim 0.42 \text{ mm}$ である、請求項 1 又は 2 に記載のタイヤ。

【請求項 4】

前記ベルトプライにおいて、前記ベルトコードのタイヤ半径方向の径 (mm) とプライ幅 5 cm 当たりの前記ベルトコードの配列本数 (本) との積が、 $35 \sim 60$ である、請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載のタイヤ。

【請求項 5】

前記バンドコードは、前記バンドプライのプライ幅 5 cm 当たり、 $35 \sim 65$ 本配列されている、請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載のタイヤ。

【請求項 6】

前記バンドコードのタイヤ半径方向の径が、 $0.35 \sim 0.70 \text{ mm}$ である、請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載のタイヤ。

【請求項 7】

前記バンドプライにおいて、前記バンドコードのタイヤ半径方向の径 (mm) とプライ幅 5 cm 当たりの前記バンドコードの配列本数 (本) との積が、 $15 \sim 45$ である、請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載のタイヤ。

【請求項 8】

前記バンドコードは、 3% 伸長時の応力が、 $0.16 \sim 0.21 \text{ N} / \text{tex}$ である、請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載のタイヤ。

【請求項 9】

前記バンドコードは、 180°C における熱収縮応力が、 $0.01 \text{ N} / \text{tex}$ 以上である、請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項に記載のタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、ベルト層とバンド層とを有するタイヤに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、トレッド部のタイヤ半径方向の内側にベルト層とバンド層とを有するタイヤが知られている。例えば、下記特許文献 1 には、2 以上の層からなるベルトがコードを含み、隣接する二層のコード間のゲージを特定することで、ノイズ性能と低燃費性能とを両立し得るタイヤが提案されている。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2019-177838号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、近年、車両性能の向上や、高速道路等のインフラの整備に伴い、特許文献1のタイヤにおいても、高速走行時の乗り心地性能や耐久性能に対して、更なる改善が望まれていた。

10

【0005】

本開示は、以上のような実状に鑑み案出されたもので、高速走行時の乗り心地性能と耐久性能とを両立し得る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】

本開示は、ベルト層とバンド層とを有するタイヤであって、前記ベルト層は、少なくとも1枚のベルトプライを含み、前記ベルトプライは、スチール単線からなるベルトコードを含み、前記バンド層は、少なくとも1枚のバンドプライを含み、前記バンドプライは、タイヤ周方向に対して5°以下の角度で配されたバンドコードを含み、タイヤ半径方向に隣接する前記ベルトプライの前記ベルトコードの表面と前記バンドプライの前記バンドコードの表面との間のタイヤ半径方向の距離であるゲージが、0.1~0.3mmであり、前記ベルトコードのタイヤ半径方向の径(mm)と前記バンドコードのタイヤ半径方向の径(mm)との和を、前記ゲージ(mm)で除した値が、4.0~13.0である。

20

【発明の効果】

【0007】

本開示のタイヤは、このようなベルト層及びバンド層を有することで、高速走行時の乗り心地性能と耐久性能とを両立することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本開示のタイヤの一実施形態を示す断面図である。

30

【図2】本実施形態のベルト層及びバンド層の断面図である。

【図3】他の実施形態のベルト層及びバンド層の断面図である。

【図4】ベルトコードの模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本開示の実施の一形態が図面に基づき詳細に説明される。

図1には、本実施形態のタイヤ1の正規状態における回転軸を含むタイヤ子午線断面図が示されている。ここで、「正規状態」とは、タイヤ1が空気入りタイヤの場合、タイヤ1が正規リムにリム組みされ、かつ、正規内圧に調整された無負荷の状態である。以下、特に言及しない場合、タイヤ1の各部の寸法等は、この正規状態で測定された値である。

40

【0010】

「正規リム」は、タイヤ1が基づいている規格を含む規格体系が有る場合、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」、ETRT0であれば「Measuring Rim」である。「正規リム」は、タイヤ1が基づいている規格を含む規格体系が無い場合、リム組み可能であって、エア漏れを生じさせないリムのうち、最もリム径が小さく、その中で最もリム幅が小さいリムである。

【0011】

「正規内圧」は、タイヤ1が基づいている規格を含む規格体系が有る場合、各規格がタイヤ毎に定める空気圧であり、JATMAであれば「最高空気圧」、TRAであれば表「

50

TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES" に記載の最大値、E T R T Oであれば "INFLATION PRESSURE" である。「正規内圧」は、タイヤ1が基づいている規格を含む規格体系が無い場合、乗用車用タイヤであれば250kPaとする。

【0012】

本実施形態のタイヤ1は、乗用車用タイヤとして好適に用いられる。ここで、本明細書において乗用車用タイヤとは、4輪走行する自動車に取り付けられることを前提としたゴム製の空気入りタイヤであって、正規荷重が1000kg以下のものを指す。

【0013】

なお、乗用車用タイヤとしては、正規荷重が1000kg以下であれば、特に限定されるものではないが、トレッド部での過度な変形を抑制する観点から正規荷重は、900kgのものに適用されることが好ましく、750kgのものに適用されることがより好ましく、700kgのものに適用されることが更に好ましい。

【0014】

「正規荷重」は、タイヤ1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、E T R T Oであれば "LOAD CAPACITY" である。

【0015】

なお、タイヤ1は、乗用車用タイヤに特定されるものではなく、例えば、重荷重用タイヤ、二輪車用タイヤ、競技用タイヤ等に応用することができる。また、後述するベルト層7とバンド層9とを有するタイヤ1としては、例えば、内部に加圧された空気が充填されない非空気式タイヤ等の様々なタイヤに応用され得る。

【0016】

図1に示されるように、本実施形態のタイヤ1は、環状に延びるトレッド部2と、トレッド部2の両側に延びる一対のサイドウォール部3と、サイドウォール部3に連なって延びる一対のビード部4とを含んでいる。本実施形態のタイヤ1は、一対のビード部4のビードコア5間に跨って延びるトロイド状のカーカス6と、カーカス6のタイヤ半径方向外側かつトレッド部2のタイヤ半径方向aの内側に配されたベルト層7とを有している。

【0017】

トレッド部2は、例えば、外表面2aが走行時に路面に接する接地面を構成している。トレッド部2の外表面2aのプロファイルは、タイヤ子午線断面において、例えば、単一の円弧又は複数の曲率の円弧が組み合わせられたものである。

【0018】

トレッド部2は、少なくとも1層のエラストマー層を含むのが望ましい。トレッド部2は、例えば、タイヤ半径方向aに2層以上のエラストマー層が積層されていてもよく、タイヤ軸方向に複数のエラストマー層を有するものであってもよい。

【0019】

トレッド部2のエラストマー層には、例えば、タイヤ周方向に延びる周方向溝、タイヤ軸方向に延びる横溝、溝幅が2mm以下のサイプ等が適宜設けられていてもよい。周方向溝としては、例えば、直線状に延びるものやジグザグ状に延びるものが挙げられる。

【0020】

トレッド部2のエラストマー層としては、例えば、天然ゴム、イソプレングム等のイソプレン系ゴム、ブタジエンゴム、スチレンブタジエンゴム、スチレンイソプレングム、クロロプレングム、アクリロニトリルブタジエンゴム、ブチルゴム等のジエン系ゴム、スチレンブタジエンブロック共重合体、スチレンイソプレンスチレン共重合体等の熱可塑性エラストマー等が挙げられる。これらの中でも、トレッド部2のエラストマー層としては、ジエン系ゴムが好適に用いられる。

【0021】

サイドウォール部3は、少なくとも1層のエラストマー層を含むのが望ましい。サイド

10

20

30

40

50

ウォール部 3 は、例えば、タイヤ軸方向に 2 層以上のエラストマー層が積層されていてもよく、タイヤ半径方向 a に複数のエラストマー層を有するものであってもよい。サイドウォール部 3 のエラストマー層は、例えば、トレッド部 2 のエラストマー層と同一成分であってもよく、異なる成分であってもよい。

【0022】

トレッド部 2 のエラストマー層とサイドウォール部 3 のエラストマー層との境界面は、例えば、タイヤ軸方向の外端側が内端側よりもタイヤ半径方向 a の外側に位置している。トレッド部 2 のエラストマー層とサイドウォール部 3 のエラストマー層との境界面は、例えば、タイヤ軸方向の外端側が内端側よりもタイヤ半径方向 a の内側に位置していてもよい。

10

【0023】

カーカス 6 は、少なくとも 1 枚、本実施形態では 1 枚のカーカスプライ 6 A を含んでいる。カーカスプライ 6 A は、例えば、タイヤ周方向に対して 75°～90°の角度で配されたカーカスコード（図示省略）を含んだエラストマー層により形成されている。カーカスコードとしては、例えば、芳香族ポリアミド（アラミド）、レーヨン、ポリエステル等の有機繊維コードが採用され得る。ここで、本明細書において、「A～B」とは、「A 以上、かつ、B 以下」であることを示す。

【0024】

カーカスプライ 6 A は、例えば、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 に至る本体部 6 a と、この本体部 6 a に連なり、かつ、ビードコア 5 の廻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 6 b とを含んでいる。折返し部 6 b は、例えば、タイヤ半径方向の外端がベルト層 7 まで延びていてもよい。カーカスプライ 6 A の本体部 6 a と折返し部 6 b との間には、例えば、ビードコア 5 からタイヤ半径方向外側に延びるビードエーベックス 8 が配されている。ビードエーベックス 8 は、例えば、エラストマー層から形成されている。

20

【0025】

ビード部 4 は、例えば、カーカス 6 の折返し部 6 b のタイヤ軸方向の外側に設けられたビード補強層（図示省略）を含んでいてもよい。ビード補強層は、例えば、ビードエーベックス 8 と同一成分のエラストマー層で形成されていてもよく、異なる成分のエラストマー層で形成されていてもよい。

30

【0026】

ビード部 4 は、例えば、カーカス 6 の折返し部 6 b のタイヤ軸方向の外側に設けられたチェーファ（図示省略）を含んでいてもよい。ビード補強層とチェーファとが設けられる場合、チェーファは、ビード補強層よりもタイヤ軸方向の外側に配されるのが望ましい。

【0027】

本実施形態のタイヤ 1 は、カーカス 6 の内側にインナーライナー 10 が設けられている。インナーライナー 10 は、空気不透過性のエラストマー層から形成されるのが望ましい。インナーライナー 10 のエラストマー層としては、例えば、ブチルゴム、ハロゲン化ブチルゴム等が挙げられる。このようなインナーライナー 10 は、タイヤ 1 に充填された空気圧を保持することができる。

40

【0028】

ベルト層 7 は、少なくとも 1 枚、好ましくは、2 枚以上、本実施形態では 2 枚のベルトプライ 7 A、7 B を含んでいる。2 枚のベルトプライ 7 A、7 B は、例えば、タイヤ半径方向内側に位置する第 1 ベルトプライ 7 A と、第 1 ベルトプライ 7 A の外側に位置する第 2 ベルトプライ 7 B とを含んでいる。このようなベルト層 7 は、トレッド部 2 の剛性を高め、高速走行時のタイヤ 1 の耐久性能を向上させることができる。

【0029】

タイヤ 1 は、トレッド部 2 のタイヤ半径方向 a の内側に配された、少なくとも 1 枚、本実施形態では 1 枚のバンドプライ 9 A を含むバンド層 9 を有している。このようなバンド

50

層 9 は、高速走行時のタイヤ 1 の乗り心地性能と耐久性能とを両立させることに役立つ。これは、バンドプライ 9 A がトレッド部 2 の拘束性を向上させることにより、高速走行時のトレッド部 2 の変形量を低減させて発熱を抑制することが期待できるためである。

【0030】

図 2 は、本実施形態のベルト層 7 及びバンド層 9 の断面図であり、図 3 は、他の実施形態のベルト層 7 及びバンド層 9 の断面図である。図 2 及び図 3 に示されるように、本実施形態のベルト層 7 のベルトプライ 7 A、7 B は、スチール単線からなるベルトコード 7 a と、ベルトコード 7 a を被覆するエラストマー組成物 7 G とを含んでいる。

【0031】

このようなベルト層 7 は、高速走行時のタイヤ 1 の乗り心地性能と耐久性能とを両立させることに役立つ。これは、ベルトコード 7 a がスチール単線であり軽量化のためにタイヤ半径方向の径を小さくしたとしても伸びにくいことから、高速走行時のトレッド部 2 の形状を安定させて発熱を抑制することが期待できるためである。

【0032】

本実施形態のベルトプライ 7 A、7 B のエラストマー組成物 7 G は、ゴム弾性を示すものである。エラストマー組成物 7 G としては、例えば、ゴム組成物、熱可塑性エラストマー組成物等が挙げられる。エラストマー組成物 7 G がゴム組成物である場合、ゴム成分としては、例えば、イソプレン系ゴム、ブタジエン系ゴム、スチレンブタジエンゴム、ニトリルゴム、ブチルゴム等が挙げられる。エラストマー組成物 7 G が熱可塑性エラストマー組成物である場合、エラストマーとしては、例えば、熱可塑性ポリウレタン、スチレンブタジエンブロック共重合体、スチレンエチレンブチレンスチレンブロック共重合体等のブロック共重合体等が挙げられる。

【0033】

本実施形態のベルトコード 7 a は、めっき処理又は 3 元めっき処理されている。めっき処理としては、例えば、亜鉛、銅等を含むものが挙げられる。3 元めっき処理としては、例えば、亜鉛、銅、コバルト等を含むものが挙げられる。

【0034】

このようなベルトコード 7 a は、エラストマー組成物 7 G との接着性が良好であり、高速走行時にもベルトコード 7 a とエラストマー組成物 7 G とが協働した応力を発生することができ、高速走行時のタイヤ 1 の耐久性能を向上させることができる。

【0035】

ベルトコード 7 a は、例えば、タイヤ周方向に対して $10 \sim 30^\circ$ の角度で配されている。第 1 ベルトプライ 7 A のベルトコード 7 a と第 2 ベルトプライ 7 B のベルトコード 7 a とは、タイヤ周方向に対して互いに逆向きに同じ角度で傾斜するのが望ましい。ここで、ベルトコード 7 a の角度は、正規状態のタイヤ 1 における角度であり、例えば、トレッド部 2 を部分的に剥離させることで確認することができる。このようなベルト層 7 は、トレッド部 2 の剛性をバランスよく高め、高速走行時のタイヤ 1 の耐久性能を向上させることができる。

【0036】

本実施形態のバンドプライ 9 A は、タイヤ周方向に対して 5° 以下の角度で配されるバンドコード 9 a と、バンドコード 9 a を被覆するエラストマー組成物 9 G とを含んでいる。ここで、バンドコード 9 a の角度は、正規状態のタイヤ 1 における角度であり、例えば、トレッド部 2 を部分的に剥離させることで確認することができる。

【0037】

バンドプライ 9 A のエラストマー組成物 9 G は、ベルトプライ 7 A、7 B のエラストマー組成物 7 G と同じく、ゴム弾性を示すものであるのが望ましい。エラストマー組成物 9 G としては、例えば、エラストマー組成物 7 G と同一のものが挙げられる。

【0038】

本実施形態では、タイヤ半径方向に隣接するベルトプライ 7 B のベルトコード 7 a の表面とバンドプライ 9 A のバンドコード 9 a の表面との間のタイヤ半径方向の距離であるゲ

10

20

30

40

50

ージ s が、 $0.1 \sim 0.3 \text{ mm}$ である。

【0039】

このようなベルトプライ 7 B 及びバンドプライ 9 A は、ベルトコード 7 a とバンドコード 9 a との間のゲージ s が小さいことから、高速走行時のトレッド部 2 に作用する遠心力を低減することができ、高速走行時のタイヤ 1 の耐久性能を向上することができる。これは、トレッド部 2 に作用する遠心力を低減することができ、トレッド部 2 の変形量が抑制され、ひいては発熱が抑制されるためであると考えられる。

【0040】

本実施形態では、ベルトコード 7 a のタイヤ半径方向 a の径 d_1 (mm) とバンドコード 9 a のタイヤ半径方向 a の径 d_2 (mm) との和 ($d_1 + d_2$) を、ゲージ s (mm) で除した値 ($(d_1 + d_2) / s$) が、 $4.0 \sim 13.0$ である。

10

【0041】

このようなベルトプライ 7 B 及びバンドプライ 9 A は、高速走行時のタイヤ 1 の乗り心地性能の低下を抑制させることができる。これは、ベルトコード 7 a とバンドコード 9 a との間のゲージ s が小さい場合に、ベルトコード 7 a の径 d_1 とバンドコード 9 a の径 d_2 との和 ($d_1 + d_2$) も小さくなるためであると考えられる。これらにより、本実施形態のタイヤ 1 は、高速走行時の乗り心地性能と耐久性能とを両立することができる。

【0042】

本実施形態の効果を奏する機序は、以下のとおりと考えられるが、以下の理論に拘束されることを意図するものではない。

20

【0043】

すなわち、本実施形態のタイヤ 1 では、ベルトコード 7 a がスチール単線から形成されている。これにより、本実施形態では、撚り線のコードに比べて、コード外径を小さくすることができ、タイヤ 1 の軽量化を図ることができると考えられる。タイヤ 1 の軽量化は、低燃費性能の向上に役立つ。

【0044】

ただし、スチール単線は、撚りが無いことから、ゴムとの接触面積が撚り線よりも小さく、一般的には、タイヤ半径方向に対する拘束力が小さくなる傾向にある。ベルトコード 7 a の拘束力が小さい場合には、例えば、高速走行時に発生する遠心力により外径が大きくなる、いわゆる外径成長が発生し、それに伴いトレッド部 2 の変形量も大きくなり、発熱量が増えるおそれがあると考えられる。また、この場合のトレッド部 2 は、外径成長に伴い、薄く引き伸ばされることから、タイヤ 1 の高速走行時の耐久性能が低下するおそれがある。

30

【0045】

そこで、本実施形態のタイヤ 1 では、ベルトコード 7 a とバンドコード 8 a との間のゲージ s が小さくなるように特定することで、トレッド部 2 に作用する遠心力を低減し、トレッド部 2 の変形量を抑制するとともに、発熱を抑制することが期待される。これにより、本実施形態のタイヤ 1 は、高速走行時の耐久性能を向上させることができると考えられる。

【0046】

一方、ベルトコード 7 a とバンドコード 8 a との間のゲージ s が小さい場合には、トレッド部 2 のクッション性が抑制され、一般的には、タイヤ 1 の乗り心地性能が低下する傾向にある。本実施形態のタイヤ 1 は、値 ($(d_1 + d_2) / s$) を一定の範囲に特定することで、ゲージ s が小さい場合に、和 ($d_1 + d_2$) も小さくなることから、トレッド部 2 のタイヤ半径方向の剛性を適度に緩和することができる。これにより、本実施形態のタイヤ 1 は、高速走行時の耐久性能を向上しつつ、高速走行時の乗り心地性能との両立を図ることができるものと考えられる。

40

【0047】

また、本実施形態のタイヤ 1 は、ゲージ s が特定の範囲内で大きい値を採用した場合に、和 ($d_1 + d_2$) も大きくなることから、トレッド部 2 の拘束性が向上し、高速走行時

50

の乗り心地性能と耐久性能との総合性能を向上させることができると考えられる。

【0048】

図2のベルトコード7a及びバンドコード9aは、断面が円形であり、図3のベルトコード7a及びバンドコード9aは、断面が偏平である。ここで、本明細書において円形とは、断面の長径と短径との比が1.05未満であることを意味し、偏平とは、断面の長径と短径との比が1.05以上であることを意味する。

【0049】

ベルトコード7aのタイヤ半径方向aの径d1は、例えば、図2のような断面円形のベルトコード7aであれば、断面の直径である。また、ベルトコード7aのタイヤ半径方向aの径d1は、図3のような断面偏平のベルトコード7aであれば、タイヤ半径方向aに

10

沿った径である。

【0050】

図4は、ベルトコード7aの模式図である。図4に示されるように、断面偏平のベルトコード7aがタイヤ半径方向aに対して傾斜して配される場合、断面偏平のベルトコード7aの短径Sd及び長径Ldのうち、タイヤ半径方向aに対する角度が小さい方が、タイヤ半径方向aの径d1とされる。図4では、タイヤ半径方向aに対して、短径Sd方向の角度 θ_1 が、長径Ld方向の角度 θ_2 よりも小さいので、短径Sdがタイヤ半径方向aの径d1とされる。

【0051】

バンドコード9aのタイヤ半径方向aの径d2は、例えば、図2のような断面円形のバンドコード9aであれば、断面の直径である。また、バンドコード9aのタイヤ半径方向aの径d2は、例えば、図3のような断面偏平のバンドコード9aであれば、タイヤ半径方向aに沿った径である。

20

【0052】

なお、図示は省略されるが、断面偏平のバンドコード9aがタイヤ半径方向aに対して傾斜して配される場合、断面偏平のバンドコード9aの短径及び長径のうち、タイヤ半径方向aに対する角度が小さい方が、タイヤ半径方向aの径d2とされる（図4参照）。

【0053】

図2及び図3に示されるように、ベルトコード7aは、好ましくは、タイヤ半径方向aの径d1が、0.16～0.42mmである。このようなベルトコード7aは、ベルトコード7aのタイヤ半径方向aの径d1が小さいので、高速走行時のトレッド部2に作用する遠心力を低減することができ、高速走行時のタイヤ1の乗り心地性能と耐久性能とを両立させることができる。

30

【0054】

ベルトコード7aの径d1が0.16mm以上であることで、トレッド部2の拘束力を向上させることができ、高速走行時のタイヤ1の耐久性能を向上させることができる。このような観点から、ベルトコード7aの径d1は、より好ましくは、0.20mm以上であり、更に好ましくは、0.23mm以上である。

【0055】

ベルトコード7aの径d1が0.42mm以下であることで、曲げ剛性が高くなることを抑制し、高速走行時のタイヤ1の乗り心地性能を向上させることができる。このような観点から、ベルトコード7aの径d1は、より好ましくは、0.38mm以下であり、更に好ましくは、0.35mm以下である。

40

【0056】

ベルトコード7aは、好ましくは、ベルトプライ7A、7Bのプライ幅5cm当たり、50～200本配列されている。ここで、プライ幅5cm当たりのベルトコード7aの配列本数n1は、ベルトコード7aの長手方向に直交する方向のプライ幅5cm当たりに配列された本数である。なお、ベルトコード7aの配列本数n1は、例えば、ベルトプライ7A、7Bのタイヤ赤道Cを含む範囲において測定されたものから求めることができる。

【0057】

50

プライ幅 5 cm 当たりのベルトコード 7 a の配列本数 n_1 が 50 本以上であることで、トレッド部 2 のタイヤ軸方向の剛性を大きくすることができ、高速走行時のタイヤ 1 の耐久性能を向上させることができる。このような観点から、ベルトコード 7 a の配列本数 n_1 は、より好ましくは、60 本以上であり、更に好ましくは、70 本以上である。

【0058】

プライ幅 5 cm 当たりのベルトコード 7 a の配列本数 n_1 が 200 本以下であることで、トレッド部 2 の剛性が過度に大きくなることを抑制し、高速走行時のタイヤ 1 の乗り心地性能を向上させることができる。このような観点から、ベルトコード 7 a の配列本数 n_1 は、より好ましくは、190 本以下であり、更に好ましくは、180 本以下である。

【0059】

このようなベルトプライ 7 A、7 B は、ベルトコード 7 a のタイヤ軸方向の密度が大きいことから、トレッド部 2 の拘束性を高めることができ、高速走行時のタイヤ 1 の耐久性能を向上させることができる。

【0060】

ベルトプライ 7 A、7 B において、ベルトコード 7 a のタイヤ半径方向の径 d_1 (mm) とプライ幅 5 cm 当たりのベルトコード 7 a の配列本数 n_1 (本) との積 ($d_1 \times n_1$) は、好ましくは、35 ~ 60 である。

【0061】

積 ($d_1 \times n_1$) が 35 以上であることで、トレッド部 2 の拘束性を向上させ、高速走行時のタイヤ 1 の耐久性能を向上させることができる。このような観点から、積 ($d_1 \times n_1$) は、より好ましくは、38 以上であり、更に好ましくは、40 以上である。

【0062】

積 ($d_1 \times n_1$) が 60 以下であることで、ベルトコード 7 a の間隔が小さいことに伴う振動を抑制し、高速走行時のタイヤ 1 の乗り心地性能と耐久性能とを両立させることができる。このような観点から、積 ($d_1 \times n_1$) は、より好ましくは、57 以下であり、更に好ましくは、55 以下である。

【0063】

バンドプライ 9 A のバンドコード 9 a は、例えば、有機繊維から形成されている。バンドコード 9 a の有機繊維としては、例えば、ナイロン 66 等のポリアミド、ポリエチレンテレフタレート (PET) 等のポリエステル等が挙げられる。バンドコード 9 a は、好ましくは、タイヤ半径方向 a の径 d_2 が、0.35 ~ 0.70 mm である。このようなバンドコード 9 a は、トレッド部 2 の拘束性を向上させることで、高速走行時の振動を抑制することができる。高速走行時のタイヤ 1 の乗り心地性能と耐久性能とを両立させることができる。

【0064】

バンドコード 9 a のタイヤ半径方向 a の径 d_2 が 0.35 mm 以上であることで、トレッド部 2 の拘束性を確実に向上させ、高速走行時のタイヤ 1 の耐久性能を向上させることができる。このような観点から、バンドコード 9 a の径 d_2 は、より好ましくは、0.40 mm 以上であり、更に好ましくは、0.43 mm 以上である。

【0065】

バンドコード 9 a のタイヤ半径方向 a の径 d_2 が 0.70 mm 以下であることで、トレッド部 2 の厚さが大きくなることを抑制し、高速走行時のタイヤ 1 の乗り心地性能を向上させることができる。このような観点から、バンドコード 9 a の径 d_2 は、より好ましくは、0.65 mm 以下であり、更に好ましくは、0.60 mm 以下である。

【0066】

バンドプライ 9 A は、好ましくは、プライ幅 5 cm 当たり、バンドコード 9 a が、35 ~ 65 本配列されている。ここで、プライ幅 5 cm 当たりのバンドコード 9 a の配列本数 n_2 は、バンドコード 9 a の長手方向に直交する方向のプライ幅 5 cm 当たりに配列された本数である。

【0067】

10

20

30

40

50

ブライ幅 5 cm 当たりのバンドコード 9 a の配列本数 n_2 が 35 本以上であることで、トレッド部 2 の拘束性を確実に向上させ、高速走行時のタイヤ 1 の耐久性能を向上させることができる。このような観点から、バンドコード 9 a の配列本数 n_2 は、より好ましくは、40 本以上であり、更に好ましくは、45 本以上である。

【0068】

ブライ幅 5 cm 当たりのバンドコード 9 a の配列本数 n_2 が 65 本以下であることで、トレッド部 2 の剛性が過度に大きくなることを抑制し、高速走行時のタイヤ 1 の乗り心地性能を向上させることができる。このような観点から、バンドコード 9 a の配列本数 n_2 は、より好ましくは、60 本以下であり、更に好ましくは、55 本以下である。

【0069】

バンドブライ 9 A において、バンドコード 9 a のタイヤ半径方向 a の径 d_2 (mm) とブライ幅 5 cm 当たりのバンドコード 9 a の配列本数 n_2 (本) との積 ($d_2 \times n_2$) は、好ましくは、15 ~ 45 である。このような積 ($d_2 \times n_2$) は、バンドブライ 9 A の幅方向に対するバンドコード 9 a の割合であって、隣接するバンドコード 9 a の間隔に関連する指標である。

【0070】

積 ($d_2 \times n_2$) が 15 以上であることで、トレッド部 2 の拘束性を向上させ、高速走行時のタイヤ 1 の耐久性能を向上させることができる。このような観点から、積 ($d_2 \times n_2$) は、より好ましくは、18 以上であり、更に好ましくは、20 以上である。

【0071】

積 ($d_2 \times n_2$) が 45 以下であることで、バンドコード 9 a の間隔が小さいことに伴う振動を抑制し、高速走行時のタイヤ 1 の乗り心地性能と耐久性能とを両立させることができる。このような観点から、積 ($d_2 \times n_2$) は、より好ましくは、42 以下であり、更に好ましくは、40 以下である。

【0072】

バンドコード 9 a は、好ましくは、3 % 伸長時の応力が、 $0.16 \sim 0.21 \text{ N} / \text{tex}$ である。バンドコード 9 a の 3 % 伸長時の応力が $0.16 \text{ N} / \text{tex}$ 以上であることで、トレッド部 2 の拘束性を向上させ、高速走行時のタイヤ 1 の耐久性能を向上させることができる。バンドコード 9 a の 3 % 伸長時の応力が $0.21 \text{ N} / \text{tex}$ 以下であることで、トレッド部 2 の剛性が過度に大きくなることを抑制し、高速走行時のタイヤ 1 の乗り心地性能を向上させることができる。

【0073】

バンドコード 9 a は、好ましくは、 180°C における熱収縮応力が、 $0.01 \text{ N} / \text{tex}$ 以上である。バンドコード 9 a の熱収縮応力が $0.01 \text{ N} / \text{tex}$ 以上であることで、ベルトコード 7 a を締め付ける力を大きくすることができ、高速走行時のタイヤ 1 の耐久性能とノイズ性能とを両立させることができる。

【0074】

ここで、バンドコード 9 a の熱収縮応力は、ASTM D5591 の試験方法に基づき、測定対象のバンドコード 9 a を初荷重 $20 \text{ g} / \text{コード}$ にて長さ 25 cm で固定した後、 180°C の温度で 2 分間測定された値である。

【0075】

以上、本開示の特に好ましい実施形態について詳述したが、本開示は、上述の実施形態に限定されることなく、種々の態様に変形して実施され得る。

【実施例】

【0076】

図 1 に示される基本構造を有するタイヤが、表 1 及び表 2 の仕様に基づき試作された。試作されたタイヤを用いて、高速走行時の乗り心地性能及び耐久性能がテストされた。共通仕様及びテスト方法は、以下のとおりである。

【0077】

< 共通仕様 >

10

20

30

40

50

タイヤサイズ : 205 / 55 R 16

空気圧 : 220 kPa

バンドコードの構成 : A ナイロン66 1400d tex / 2
B PET 1100d tex / 2

【0078】

＜高速走行時の乗り心地性能＞

試作されたタイヤを前輪駆動の中型乗用車のテスト車両の全輪に装着し、直進、旋回及び蛇行を含むテストコースを時速100kmで走行したときの乗り心地性能が、テストドライバーの官能により5点満点の5段階で評価された。同様のテストが、20名のテストドライバーにより行われ、それらの合計点が算出された。結果は、比較例1の合計点を100とする指数で表され、数値が大きいほど、高速走行時の乗り心地性能に優れていることを示す。

10

【0079】

＜高速走行時の耐久性能＞

試作されたタイヤをドラム試験機に装着し、5.88Nの縦荷重が負荷された状態で、時速180kmから時速10kmずつ段階的に速度を上げて、タイヤが損傷するまでの時間が測定された。結果は、比較例1を100とする指数で表され、数値が大きいほど損傷するまでの時間が長く、高速走行時の耐久性能に優れていることを示す。

【0080】

テストの結果が表1及び表2に示される。

20

30

40

50

【表 1】

	比較例 1	比較例 2	比較例 3	実施例 1	実施例 2	実施例 3
ベルトコードの構成	撚線	単線	単線	単線	単線	単線
ベルトコードの径 d_1 (mm)	0.590	0.415	0.415	0.500	0.500	0.500
プライ幅 5 cm 当たりの ベルトコードの配列本数 n_1 (本)	100	46	46	110	110	60
積 $d_1 \times n_1$	59	19	19	55	55	30
バンドコードの構成	A	A	B	A	A	A
バンドコードの径 d_2 (mm)	0.55	0.55	0.44	0.55	0.55	0.44
プライ幅 5 cm 当たりの バンドコードの配列本数 n_2 (本)	49	49	49	49	49	49
積 $d_2 \times n_2$	27	27	22	27	27	22
バンドコードの 3 % 伸長時 応力 (N/tex)	0.075	0.075	0.150	0.075	0.075	0.075
バンドコードの 180 °C の 熱収縮応力 (N/tex)	0.023	0.023	0.007	0.023	0.023	0.023
ゲージ s (mm)	0.40	0.40	0.40	0.12	0.25	0.12
値 $(d_1 + d_2) / s$	2.850	2.413	2.138	8.8	4.2	7.8
乗り心地性能 (指数)	100	98	105	107	109	115
耐久性能 (指数)	100	86	84	110	114	112
総合性能 (合計)	200	184	189	217	223	227

【0081】

10

20

30

40

50

【表 2】

	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9
ベルトコードの構成	単線	単線	単線	単線	単線	単線
ベルトコードの径 d_1 (mm)	0.500	0.295	0.295	0.295	0.415	0.415
プライ幅 5 cm 当たりの ベルトコードの配列本数 n_1 (本)	60	92	92	92	110	92
積 $d_1 \times n_1$	30	27	27	27	46	38
バンドコードの構成	A	B	B	B	A	B
バンドコードの径 d_2 (mm)	0.44	0.44	0.44	0.44	0.55	0.44
プライ幅 5 cm 当たりの バンドコードの配列本数 n_2 (本)	49	45	45	45	49	45
積 $d_2 \times n_2$	22	20	20	20	27	20
バンドコードの 3 % 伸長時 応力 (N/tex)	0.075	0.150	0.150	0.180	0.075	0.180
バンドコードの 180 °C の 熱収縮応力 (N/tex)	0.023	0.007	0.007	0.018	0.023	0.018
ゲージ s (mm)	0.23	0.12	0.18	0.12	0.12	0.12
値 $(d_1 + d_2) / s$	4.1	6.1	4.1	6.1	8.0	7.1
乗り心地性能 (指数)	120	134	136	137	145	141
耐久性能 (指数)	108	106	104	114	112	120
総合性能 (合計)	228	240	240	251	257	261

10

20

30

40

【0082】

テストの結果、実施例のタイヤは、比較例に対して、高速走行時の乗り心地性能と耐久性能とに優れており、また、各性能の合計値で判断される総合性能も良好であることから、高速走行時の乗り心地性能と耐久性能とを両立できることが確認された。

【0083】

【付記】

本開示は以下の態様を含む。

【0084】

【本開示 1】

50

ベルト層とバンド層とを有するタイヤであって、前記ベルト層は、少なくとも1枚のベルトプライを含み、前記ベルトプライは、スチール単線からなるベルトコードを含み、前記バンド層は、少なくとも1枚のバンドプライを含み、前記バンドプライは、タイヤ周方向に対して 5° 以下の角度で配されたバンドコードを含み、タイヤ半径方向に隣接する前記ベルトプライの前記ベルトコードの表面と前記バンドプライの前記バンドコードの表面との間のタイヤ半径方向の距離であるゲージが、 $0.1 \sim 0.3$ mmであり、前記ベルトコードのタイヤ半径方向の径 (mm) と前記バンドコードのタイヤ半径方向の径 (mm) との和を、前記ゲージ (mm) で除した値が、 $4.0 \sim 13.0$ である、タイヤ。

【0085】

[本開示2]

前記ベルトコードは、前記ベルトプライのプライ幅5 cm当たり、50～200本配列されている、本開示1に記載のタイヤ。

【0086】

[本開示3]

前記ベルトコードのタイヤ半径方向の径が、 $0.16 \sim 0.42$ mmである、本開示1又は2に記載のタイヤ。

【0087】

[本開示4]

前記ベルトプライにおいて、前記ベルトコードのタイヤ半径方向の径 (mm) とプライ幅5 cm当たりの前記ベルトコードの配列本数 (本) との積が、 $35 \sim 60$ である、本開示1ないし3のいずれかに記載のタイヤ。

【0088】

[本開示5]

前記バンドコードは、前記バンドプライのプライ幅5 cm当たり、 $35 \sim 65$ 本配列されている、本開示1ないし4のいずれかに記載のタイヤ。

【0089】

[本開示6]

前記バンドコードのタイヤ半径方向の径が、 $0.35 \sim 0.70$ mmである、本開示1ないし5のいずれかに記載のタイヤ。

【0090】

[本開示7]

前記バンドプライにおいて、前記バンドコードのタイヤ半径方向の径 (mm) とプライ幅5 cm当たりの前記バンドコードの配列本数 (本) との積が、 $15 \sim 45$ である、本開示1ないし6のいずれかに記載のタイヤ。

【0091】

[本開示8]

前記バンドコードは、3%伸長時の応力が、 $0.16 \sim 0.21$ N / tex である、本開示1ないし7のいずれかに記載のタイヤ。

【0092】

[本開示9]

前記バンドコードは、 180°C における熱収縮応力が、 0.01 N / tex 以上である、本開示1ないし8のいずれかに記載のタイヤ。

【符号の説明】

【0093】

- 1 タイヤ
- 7 ベルト層
- 7 B ベルトプライ
- 7 a ベルトコード
- 9 バンド層
- 9 A バンドプライ

10

20

30

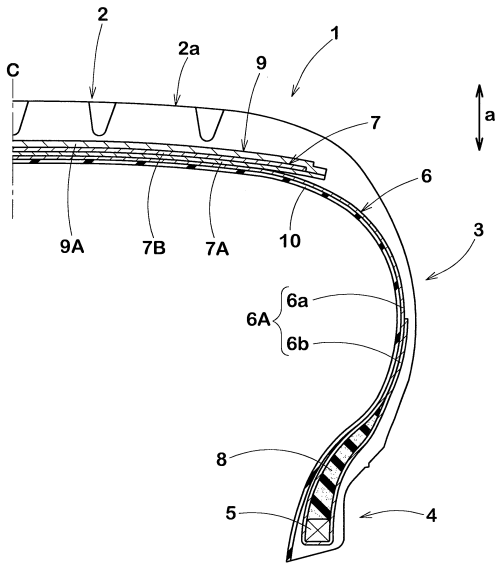
40

50

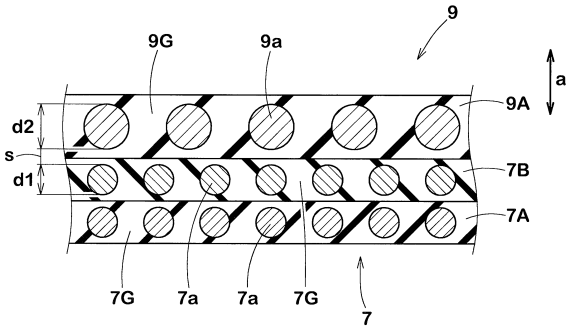
9 a バンドコード

【図面】

【図 1】



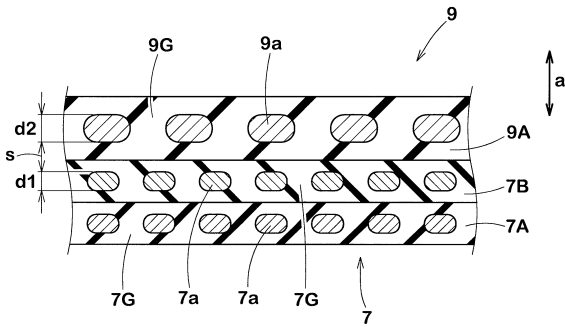
【図 2】



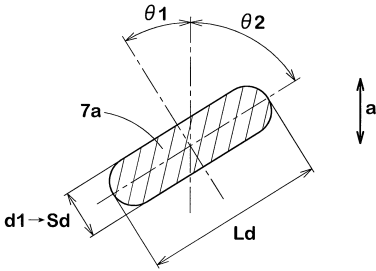
10

20

【図 3】



【図 4】



30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 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
鈴木 益任
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
(72)発明者 三木 孝之
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
(72)発明者 繆 冬
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
(72)発明者 御▲崎▼ 桃加
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
Fターム(参考) 3D131 AA33 AA34 AA35 AA36 AA39 AA44 AA45 BA02 BA11 BA20
BB01 BB03 BB06 BB09 BB19 BC01 BC05 BC31 BC39 BC42 BC43
BC44 DA33 DA34 DA43 DA44 DA52 DA54 DA57