

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6859867号  
(P6859867)

(45) 発行日 令和3年4月14日(2021.4.14)

(24) 登録日 令和3年3月30日(2021.3.30)

(51) Int. Cl.	F 1					
<b>B60C</b>	<b>9/18</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B60C</b>	<b>9/18</b>	<b>M</b>	
<b>B60C</b>	<b>3/04</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B60C</b>	<b>3/04</b>	<b>B</b>	
<b>B60C</b>	<b>9/08</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B60C</b>	<b>9/08</b>	<b>M</b>	
<b>B60C</b>	<b>11/00</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B60C</b>	<b>11/00</b>	<b>F</b>	
<b>B60C</b>	<b>9/20</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B60C</b>	<b>9/20</b>	<b>L</b>	
						請求項の数 10 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-122466 (P2017-122466)  
 (22) 出願日 平成29年6月22日 (2017.6.22)  
 (65) 公開番号 特開2019-6203 (P2019-6203A)  
 (43) 公開日 平成31年1月17日 (2019.1.17)  
 審査請求日 令和2年4月20日 (2020.4.20)

(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  
 (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  
 (72) 発明者 藤田 将之  
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気入りタイヤ

(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経てビード部のビードコアに至るカーカスと、  
 前記カーカスのタイヤ半径方向外側かつトレッド部の内部に配されるベルト層と、  
 前記ベルト層のタイヤ軸方向の外端部と前記カーカスとの間に配された断面三角形形状の  
 ベルトクッションゴムとを含み、

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、

ビードヒールからタイヤ最大幅位置までのタイヤ半径方向の高さは、前記ビードヒール  
 からトレッド端までのタイヤ半径方向の高さの20%~60%であり、

トレッド幅は、タイヤ最大幅の60%~92%であり、

前記ベルトクッションゴムは、前記ベルト層側の外向面と、前記カーカス側の内向面と  
 を含み、

前記外向面は、直線状、または、タイヤ半径方向外側に向かって凸かつ曲率半径が65  
 mm以上の円弧状であり、

前記内向面は、タイヤ半径方向外側に向かって凹みかつ曲率半径が40~60mmの円弧  
 状である空気入りタイヤ。

【請求項2】

前記ベルトクッションゴムの最大厚さは、1~3mmである請求項1記載の空気入りタイ  
 ヤ。

## 【請求項 3】

前記ベルト層のタイヤ軸方向の外端と前記ベルトクッションゴムのタイヤ軸方向の内端とのタイヤ軸方向距離は、10～30mmである請求項1乃至2のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

## 【請求項 4】

前記ベルト層のタイヤ軸方向の外端と前記ベルトクッションゴムのタイヤ軸方向の外端とのタイヤ軸方向距離は、5～20mmである請求項1乃至3のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

## 【請求項 5】

前記ベルトクッションゴムのタイヤ軸方向長さは、15～50mmである請求項1乃至4のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

10

## 【請求項 6】

前記ベルトクッションゴムの複素弾性率  $E^*$  1 は、5MPa以上である請求項1乃至5のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

## 【請求項 7】

前記ベルトクッションゴムの硫黄の含有量 (phr) は、前記ベルト層のトッピングゴムの硫黄の含有量 (phr) の90%～110%である請求項1乃至6のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

## 【請求項 8】

ビードコアからタイヤ半径方向外側にのびるビードエーベックスゴムを含み、  
前記ビードエーベックスゴムの複素弾性率  $E^*$  2 は、40～120MPaである請求項1乃至7のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

20

## 【請求項 9】

前記ビードエーベックスゴムの100%モジュラスは、8MPa以上である請求項8記載の空気入りタイヤ。

## 【請求項 10】

前記ビードエーベックスゴムのタイヤ半径方向の外端は、前記ビードヒールからタイヤ半径方向外側へ前記ビードヒールからトレッド端までのタイヤ半径方向の高さの40%～70%に位置する請求項8又は9に記載の空気入りタイヤ。

## 【発明の詳細な説明】

30

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、カーカスとベルト層とで補強された空気入りタイヤに関し、詳しくは、優れた耐久性能及びグリップ性能を有する空気入りタイヤに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来から、カーカスと、そのタイヤ半径方向外側に配されるベルト層とを有する空気入りタイヤが知られている。このような空気入りタイヤ、とりわけ、レース用ラジアルタイヤにおいて、例えば、グリップ性能を高めることを目的として、トレッド幅を大きくすることが提案されている。

40

## 【0003】

しかしながら、このようなタイヤは、ビードヒールからタイヤ最大幅位置までのタイヤ半径方向の高さが相対的に大きくなり、カーカスの形状が、所謂、自然平衡形状理論とは大きく異なるものとなる。このため、このようなタイヤに内圧を充填すると、カーカスの変形がタイヤ軸方向に亘って不均一となり、トレッド部のタイヤ軸方向外側部分がタイヤ半径方向に落ち込み、この部分の接地圧が小さくなる。このように、従来のタイヤでは、グリップ性能を高めることにおいて、改善の余地のあるものであった。また、上述のようなタイヤは、ベルト層のタイヤ軸方向の外端に走行時の歪が集中しやすくなるので、耐久性能が悪化しやすいという問題があった。

## 【先行技術文献】

50

## 【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2014-118117号公報

## 【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、以上のような実情に鑑み案出されたもので、優れた耐久性能及びグリップ性能を発揮し得る空気入り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カーカスと、前記カーカスのタイヤ半径方向外側かつトレッド部の内部に配されるベルト層と、前記ベルト層のタイヤ軸方向の外端部と前記カーカスとの間に配された断面三角形のベルトクッションゴムとを含み、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、ビードヒールからタイヤ最大幅位置までのタイヤ半径方向の高さは、前記ビードヒールからトレッド端までのタイヤ半径方向の高さの20%~60%であり、トレッド幅は、タイヤ最大幅の60%~92%であり、前記ベルトクッションゴムは、前記ベルト層側の外向面と、前記カーカス側の内向面とを含み、前記外向面は、直線状、または、タイヤ半径方向外側に向かって凸かつ曲率半径が65mm以上の円弧状であり、前記内向面は、タイヤ半径方向外側に向かって凹みかつ曲率半径が40~60mmの円弧状である空気入りタイヤである。

【0007】

本発明に係る空気入りタイヤは、前記ベルトクッションゴムの最大厚さが、1~3mmであるのが望ましい。

【0008】

本発明に係る空気入りタイヤは、前記ベルト層のタイヤ軸方向の外端と前記ベルトクッションゴムのタイヤ軸方向の内端とのタイヤ軸方向距離が、10~30mmであるのが望ましい。

【0009】

本発明に係る空気入りタイヤは、前記ベルト層のタイヤ軸方向の外端と前記ベルトクッションゴムのタイヤ軸方向の外端とのタイヤ軸方向距離が、5~20mmであるのが望ましい。

【0010】

本発明に係る空気入りタイヤは、前記ベルトクッションゴムのタイヤ軸方向長さが、15~50mmであるのが望ましい。

【0011】

本発明に係る空気入りタイヤは、前記ベルトクッションゴムの複素弾性率 $E^*1$ が、5MPa以上であるのが望ましい。

【0012】

本発明に係る空気入りタイヤは、前記ベルトクッションゴムの硫黄の含有量(phr)が、前記ベルト層のトッピングゴムの硫黄の含有量(phr)の90%~110%であるのが望ましい。

【0013】

本発明に係る空気入りタイヤは、ビードコアからタイヤ半径方向外側にのびるビードエーベックスゴムを含み、前記ビードエーベックスゴムの複素弾性率 $E^*2$ は、40~120MPaであるのが望ましい。

【0014】

本発明に係る空気入りタイヤは、前記ビードエーベックスゴムの100%モジュラスが、8MPa以上であるのが望ましい。

【0015】

10

20

30

40

50

本発明に係る空気入りタイヤは、前記ビードエーペックスゴムのタイヤ半径方向の外端が、前記ビードヒールからタイヤ半径方向外側へ前記ビードヒールからトレッド端までのタイヤ半径方向の高さの40%～70%に位置するのが望ましい。

【発明の効果】

【0016】

本発明の空気入りタイヤは、ビードヒールからタイヤ最大幅位置までのタイヤ半径方向の高さ及びトレッド幅の大きさが規定されている。このような本発明の空気入りタイヤは、カーカスの形状が、所謂、自然平衡形状理論に近づくので、内圧が充填されたとき、カーカスの変形が均一になり、タイヤ軸方向に亘って大きな範囲で均一に接地するため、耐久性能が向上する。また、本発明の空気入りタイヤは、トレッド端近傍のタイヤ外面の  
10  
プロファイルが、曲率半径の大きな形状となるので、縦バネが小さくなる。これにより、ベルト層の外端に作用する走行時の歪が緩和されるので、耐久性能が一層向上する。さらに、本発明の空気入りタイヤは、トレッド端近傍において、カーカスの曲率半径が大きく確保されるので、横剛性が高められるため、グリップ性能が向上する。

【0017】

また、本発明の空気入りタイヤでは、ベルトクッションゴムの外向面がベルト層に滑らかに沿って形成される。このようなベルトクッションゴムは、ベルト層の外端部に作用する走行時の歪を効果的に緩和し得る。さらに、本発明の空気入りタイヤでは、ベルトクッションゴムの内向面がカーカスと滑らかに接することになるので、ベルトクッションゴムの位置ずれが抑制される。  
20

【0018】

従って、本発明の空気入りタイヤは、優れた耐久性能とグリップ性能とを有する。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の空気入りタイヤの一実施形態を示すタイヤ子午線断面図である。

【図2】図1のサイドウォール部及びビード部の拡大図である。

【図3】図1のトレッド端近傍の拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明の実施の一形態が図面に基づき説明される。  
30

図1は、本発明の一実施形態を示す空気入りタイヤ1（以下、単に「タイヤ1」ということがある。）の正規状態におけるタイヤ回転軸（図示省略）を含むタイヤ子午線断面図である。本実施形態では、好ましい態様として、タイヤ偏平率が40%以下であって、かつ、サーキット走行等に用いられるレース用のタイヤ1が示される。

【0021】

前記「正規状態」とは、タイヤ1が正規リム（図示省略）にリム組みされかつ正規内圧が充填された無負荷の状態である。以下、特に言及されない場合、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。

【0022】

「正規リム」とは、タイヤ1が基づいている規格を含む規格体系において、当該規格が  
40  
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」である。

【0023】

「正規内圧」とは、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」である。

【0024】

本実施形態のタイヤ1は、カーカス6とベルト層7とバンド層8とベルトクッションゴム9とを含んでいる。  
50

## 【 0 0 2 5 】

本実施形態のタイヤ1は、ビードヒールBLからタイヤ最大幅位置Mまでのタイヤ半径方向の高さh1が、ビードヒールBLからトレッド端Teまでのタイヤ半径方向の高さH1の20%~60%として規定されている。また、本実施形態のタイヤ1は、トレッド幅TWが、タイヤ最大幅SWの60%~92%として規定されている。このようなタイヤ1は、カーカス6の形状が、所謂、自然平衡形状理論に近づくので、内圧が充填されたとき、カーカス6の変形が均一になり、タイヤ軸方向に亘って大きな範囲で均一に接地するため、耐久性能が向上する。また、本実施形態のタイヤ1は、トレッド端Te近傍のタイヤ外面のプロファイルPfが、相対的に曲率半径Rの大きな形状となるので、縦バネが小さくなる。これにより、ベルト層7の外端7eに作用する走行時の歪が緩和されるので、耐久性能が向上する。さらに、本実施形態のタイヤ1は、トレッド端Te近傍において、カーカス6の曲率半径が大きく確保されるので、横剛性が高められるため、グリップ性能が向上する。

10

## 【 0 0 2 6 】

このような作用を効果的に発揮させるため、前記タイヤ半径方向の高さh1は、好ましくはビードヒールBLからトレッド端Teまでのタイヤ半径方向の高さH1の50%以下であり、より好ましくは前記高さH1の45%以下である。なお、前記タイヤ半径方向の高さh1が小さい場合、ビード部4の剛性が大きく低下するおそれがある。このため、前記タイヤ半径方向の高さh1は、好ましくは前記高さH1の30%以上であり、より好ましくは前記高さH1の35%以上である。

20

## 【 0 0 2 7 】

また、トレッド幅TWは、好ましくはタイヤ最大幅SWの70%以上であり、より好ましくは80%以上であり、さらに好ましくは85%以上である。なお、トレッド幅TWが大きい場合、カーカス6の形状が自然平衡形状理論から遠ざかり、耐久性能が悪化するおそれがある。このため、トレッド幅TWは、好ましくはタイヤ最大幅SWの90%以下である。

## 【 0 0 2 8 】

「トレッド幅TW」は、正規状態のタイヤ1に、正規荷重を負荷してキャンパー角0度で平面に接地させたときの最もタイヤ軸方向両外側の接地位置のタイヤ軸方向の距離として定められる。前記「接地位置」が、トレッド端Teとして規定される。

30

## 【 0 0 2 9 】

「正規荷重」とは、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、ETRTOであれば「LOAD CAPACITY」である。

## 【 0 0 3 0 】

本実施形態のようなレース用タイヤは、適用規格がない場合があり得る。この場合、上記「正規リム」、「正規内圧」及び「正規荷重」には、メーカーにより推奨されるリム、空気圧及び荷重がそれぞれ適用される。

## 【 0 0 3 1 】

また、「タイヤ最大幅SW」は、サイドウォール部3に設けられた文字やリムプロテクタ等の突起物を除いて、最もタイヤ軸方向外側に突出するタイヤ最大幅位置Mでのタイヤ軸方向距離である。

40

## 【 0 0 3 2 】

図2は、図1の拡大図である。図2に示されるように、カーカス6は、少なくとも1枚、本実施形態ではタイヤ半径方向の内、外に2枚のカーカスプライ6A、6Bにより形成されている。各カーカスプライ6A、6Bは、タイヤ赤道Cに対して、例えば75~90°の角度で傾けて配列されたカーカスコードを有している。カーカスコードには、例えば、ナイロン、ポリエステル又はレーヨン等の有機繊維コード等が好適に採用される。

## 【 0 0 3 3 】

50

各カーカスプライ6 A、6 Bは、それぞれ本体部6 a、6 cと折返し部6 b、6 dとを具える。両本体部6 a、6 c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。両折返し部6 b、6 dは、それぞれ本体部6 a、6 cに連なりかつビードコア5の回りをタイヤ軸方向内側から外側に折り返されてタイヤ半径方向の外側に立ち上がって終端している。

【0034】

内のカーカスプライ6 Aの折返し部6 bのタイヤ半径方向の外端6 eは、本実施形態では、タイヤ最大幅位置Mよりもタイヤ半径方向の外側に位置している。これにより、サイドウォール部3の剛性を効果的に高めることができる。

【0035】

内のカーカスプライ6 Aの外端6 eが、タイヤ最大幅位置Mよりも過度にタイヤ半径方向外側に位置する場合、縦バネが過度に高められ、グリップ性能が悪化するおそれがある。このため、内のカーカスプライ6 Aの外端6 eとタイヤ最大幅位置Mとのタイヤ半径方向の距離L1は、好ましくは、タイヤ断面高さHの30%~50%である。

【0036】

外のカーカスプライ6 Bの折返し部6 dのタイヤ半径方向の外端6 iは、本実施形態では、タイヤ最大幅位置Mよりもタイヤ半径方向の外側に位置している。これにより、さらに、サイドウォール部3の剛性を効果的に高めることができる。

【0037】

ベルト層7は、カーカス6のタイヤ半径方向外側かつトレッド部2の内部に配されている。ベルト層7は、少なくとも1枚、本実施形態では、タイヤ半径方向の内外に2枚のベルトプライ7 A及び7 Bから構成されている。ベルトプライ7 A及び7 Bは、例えば、ベルトコードの配列体がトッピングゴムで被覆されて形成されている。ベルトプライ7 A及び7 Bのベルトコードは、スチールコード等の高弾性のものが望ましい。

【0038】

本実施形態のベルト層7は、内のベルトプライ7 Aが外のベルトプライ7 Bよりもタイヤ軸方向に大きな長さを有している。本実施形態の内のベルトプライ7 Aは、そのタイヤ軸方向の幅BW(図1に示す)が、トレッド幅TWの90%以上、より詳しくは95%以上であり、100%以下である。なお、ベルト層7は、このような態様に現地されるものではなく、外のベルトプライ7 Bが内のベルトプライ7 Aよりもタイヤ軸方向に大きな長さを有していても良い。

【0039】

両ベルトプライ7 A、7 Bは、本実施形態では、その外端部7 a、7 bが、カーカス6に沿ってタイヤ軸方向外側に向かってタイヤ半径方向の内側に大きく傾斜している。これにより、走行時(タイヤが撓んだとき)に、ベルト層7がフラットになるので、ベルト層のせん断力が高められ、操縦安定性能やグリップ性能が向上する。このような作用を効果的に発揮させるために、内のベルトプライ7 Aの幅BWやトレッド幅TWが大きく形成されるのが望ましい。

【0040】

上述の作用を効果的に発揮させるため、例えば、内のベルトプライ7 Aのタイヤ赤道C位置とタイヤ軸方向の外端7 e位置とのタイヤ半径方向距離L2(図1に示す)は、タイヤ断面高さHの4%以上が望ましく、タイヤ断面高さHの14%以下が望ましい。

【0041】

本実施形態のベルト層7は、ベルトプライ7 A、7 Bのタイヤ軸方向の外端部7 a、7 bが第1の補強ゴム層11で覆われている。第1の補強ゴム層11は、各ベルトプライ7 A及び7 Bの位置ずれを抑制して、タイヤ1の耐久性を向上し得る。

【0042】

バンド層8は、例えば、バンドコードをタイヤ周方向に対して5度以下の角度で螺旋状に巻回させた1枚以上、本実施形態では、3枚のバンドプライ8 A乃至8 Cから形成されている。このようなバンド層8は、走行時のトレッド部2の動きを抑え、耐久性能を向上

10

20

30

40

50

する。本実施形態のバンド層 8 は、内のベルトプライ 7 A の外端 7 e 間をのびる内外 2 枚のフルバンドプライ 8 A、8 B と、ベルト層 7 の外端部 7 a、7 b のみを被覆する左右一対のエッジバンドプライ 8 C として形成されている。エッジバンドプライ 8 C は、本実施形態では、フルバンドプライ 8 A、8 B に挟まれている。バンド層 8 は、このような態様に限定されるものではなく、種々の態様を取り得る。

【0043】

バンドコードには、例えば、ナイロン、レーヨン、芳香族ポリアミド等の有機繊維、とりわけ、ケブラー（登録商標）からなる複数のフィラメントを撚り合わせた、所謂テキスタイルコードが好適に採用される。

【0044】

図 3 は、図 2 の拡大図である。図 3 に示されるように、本実施形態のベルトクッションゴム 9 は、ベルト層 7 のタイヤ軸方向の外端部 7 a とカーカス 6 との間に配された断面三角形形状で形成されている。ベルトクッションゴム 9 は、本実施形態では、内のベルトプライ 7 A と外のカーカスプライ 6 B と第 1 の補強ゴム層 1 1 とに挟まれて形成されている。

【0045】

本実施形態のベルトクッションゴム 9 は、ベルト層 7 側の外向面 1 0 a、カーカス 6 側の内向面 1 0 b、及び、外向面 1 0 a と内向面 1 0 b とのタイヤ軸方向の外端を継ぐ外側面 1 0 c で形成されている。

【0046】

本実施形態の外向面 1 0 a は、直線状、または、タイヤ半径方向外側に向かって凸かつ曲率半径  $R_1$  が 6.5 mm 以上の円弧状で形成されている。これにより、外向面 1 0 a は、上述のような内のベルトプライ 7 B の形状に沿って滑らかに接するので、ベルト層 7 の外端部 7 a に作用する走行時の歪を効果的に緩和し得る。

【0047】

本実施形態の内向面 1 0 b は、タイヤ半径方向外側に向かって凹みかつ曲率半径  $R_2$  が 40 ~ 60 mm の円弧状で形成されている。これにより、内向面 1 0 b は、上述のような外のカーカスプライ 6 B の形状に沿って滑らかに接するので、ベルトクッションゴム 9 の位置ずれが抑制される。

【0048】

本実施形態の外側面 1 0 c は、第 1 の補強ゴム層 1 1 と接している。これにより、ベルトクッションゴム 9 の位置ずれがさらに抑制される。このように、ベルトクッションゴム 9 の前記「三角形形状」とは、ベルトクッションゴム 9 がトロイド状に形成されるタイヤの 1 の構成部材であることを考慮すると、少なくとも 1 辺（面）が円弧状で形成される 3 辺で形成される三角形形状を意味する。

【0049】

ベルトクッションゴム 9 の最大厚さ  $d$  は、1 ~ 3 mm であるのが望ましい。ベルトクッションゴム 9 の最大厚さ  $d$  が 1 mm 未満の場合、走行時の歪を緩和できないおそれがある。ベルトクッションゴム 9 の最大厚さ  $d$  が 3 mm を超える場合、その容積が大きくなり、ベルトクッションゴム 9 のゴム発熱が大きくなるので、耐久性能が悪化するおそれがある。前記「最大厚さ」 $d$  は、内向面 1 0 b の法線方向の距離である。

【0050】

ベルトクッションゴム 9 は、本実施形態では、内のベルトプライ 7 A の外端 7 e の位置で最大厚さ  $d$  を有し、この外端 7 e からタイヤ軸方向内外に向かって、厚さが漸減している。

【0051】

ベルト層 7 のタイヤ軸方向の外端 7 e とベルトクッションゴム 9 のタイヤ軸方向の内端 9 i とのタイヤ軸方向距離  $L_a$  は、10 ~ 30 mm であるのが望ましい。前記タイヤ軸方向距離  $L_a$  が 10 mm 未満の場合、走行時の歪を効果的に緩和できないおそれがある。前記タイヤ軸方向距離  $L_a$  が 30 mm を超える場合、ベルトクッションゴム 9 のゴム容積が大きくなり、耐久性能が悪化するおそれがある。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 2 】

ベルト層 7 のタイヤ軸方向の外端 7 e とベルトクッションゴム 9 のタイヤ軸方向の外端 9 e とのタイヤ軸方向距離  $L_b$  は、5 ~ 20 mm であるのが望ましい。前記タイヤ軸方向距離  $L_b$  が 5 mm 未満の場合、外のカーカスプライ 6 B に剛性段差が生じ、損傷が生じ易くなるおそれがある。前記タイヤ軸方向距離  $L_b$  が 20 mm を超える場合、ベルトクッションゴム 9 のゴム容積が大きくなり、耐久性能が悪化するおそれがある。

## 【 0 0 5 3 】

同様の観点より、ベルトクッションゴム 9 のタイヤ軸方向長さ  $L_c$  は、15 ~ 50 mm であるのが望ましい。

## 【 0 0 5 4 】

ベルトクッションゴム 9 の複素弾性率  $E^*1$  は、5 MPa 以上であるのが望ましい。ベルトクッションゴム 9 の複素弾性率  $E^*1$  が 5 MPa 未満の場合、走行時の歪を緩和する効果が小さくなるおそれがある。ベルトクッションゴム 9 の複素弾性率  $E^*1$  が過度に大きい場合、ベルトクッションゴム 9 がカーカス 6 を損傷させるおそれがある。このため、ベルトクッションゴム 9 の複素弾性率  $E^*1$  は、20 MPa 以下が望ましい。

## 【 0 0 5 5 】

本明細書において、「複素弾性率  $E^*$ 」とは、JIS-K6394 の規定に準じて、次に示される条件で、株式会社岩本製作所製の「粘弾性スペクトロメータ」を用いて測定した値である。

初期歪み：10%

振幅：±1%

周波数：10 Hz

変形モード：引張り

測定温度：70

## 【 0 0 5 6 】

ベルトクッションゴム 9 の硫黄の含有量  $A_1$  (phr) は、ベルト層 7 のトッピングゴムの硫黄の含有量  $A_2$  (phr) の 90% ~ 110% であるのが望ましい。これにより、タイヤ 1 の製造における加硫工程中における、ベルトクッションゴム 9 とベルト層 7 のトッピングゴムとの間の硫黄の移行が抑制されるので、ベルトクッションゴム 9 又はベルト層 7 の過度の硬化が防止されるため、耐久性能が高く維持される。ベルトクッションゴム 9 の硫黄の含有量  $A_1$  (phr) は、例えば、1 ~ 4 であるのが望ましい。

## 【 0 0 5 7 】

上述の作用を効果的に発揮させるため、ベルトクッションゴム 9 とベルト層 7 のトッピングゴムは、同じ材料であるのが望ましい。

## 【 0 0 5 8 】

図 2 に示されるように、本実施形態のタイヤ 1 は、ビードコア 5 からタイヤ半径方向外側にのびるビードエーベックスゴム 15 と、ビード部 4 を補強する U 字状の補強ファイラ 16 と、サイドウォール部 3 を補強するストリップエイベックス 17 とを含んでいる。

## 【 0 0 5 9 】

本実施形態のビードエーベックスゴム 15 は、外のカーカスプライ 6 B の本体部 6 c と折返し部 6 d との間に配され、ビードコア 5 からタイヤ半径方向外側に先細状にのびている。

## 【 0 0 6 0 】

ビードエーベックスゴム 15 の複素弾性率  $E^*2$  は、40 ~ 120 MPa であるのが望ましい。このようなビードエーベックスゴム 15 は、ビード部 4 の横剛性を高めて、グリップ性能が高く維持される。ビードエーベックスゴム 15 の複素弾性率  $E^*2$  が 120 MPa を超える場合、縦バネが大きくなり、ベルト層 7 の外端部 7 a、7 b に作用する走行時の歪を緩和することができず、耐久性能が低下するおそれがある。このため、ビードエーベックスゴム 15 の複素弾性率  $E^*2$  は、60 MPa 以上がより望ましく、100 MPa 以下がより望ましい。このようなビードエーベックスゴム 15 は、例えば、ケブラーで補強されている

10

20

30

40

50

。

## 【0061】

上述の作用を効果的に発揮させるため、ビードエーベックスゴム15の100%モジュラスは、8MPa以上であるのが望ましい。また、ビードエーベックスゴム15の100%モジュラスは、30MPa以下であるのが望ましい。

## 【0062】

本明細書において、「100%モジュラス」とは、JIS-K6251「加硫ゴムの引張試験方法」に記載の試験方法に準拠し、温度23において測定した100%伸張時のモジュラスである。

## 【0063】

ビードエーベックスゴム15のタイヤ半径方向の外端15eは、ビードヒールBLからタイヤ半径方向外側へビードヒールBLからトレッド端Teまでのタイヤ半径方向の高さH1(図1に示す)の40%~70%に位置しているのが望ましい。ビードエーベックスゴム15の外端15eがビードヒールBLからタイヤ半径方向外側へタイヤ断面高さHの40%未満に位置している場合、ビード部4の横剛性を高めることができず、グリップ性能が低下するおそれがある。ビードエーベックスゴム15の外端15eがビードヒールBLからタイヤ半径方向外側へタイヤ断面高さHの70%を超えて位置している場合、サイドウォール部3やビード部4の剛性が高められ、縦バネが大きくなるので、耐久性能が低下するおそれがある。

## 【0064】

本実施形態の補強フィラー16は、例えば、ケブラーからなる補強コードをタイヤ周方向に対して、例えば、10~40°の角度で傾斜配列させた1枚の補強プライとして構成される。補強フィラー16は、ビード部4の曲げ剛性を高め、ビード部4を強固に補強する。

## 【0065】

補強フィラー16は、本実施形態では、カーカス6の本体部6cに沿って半径方向にのびる内片16aと、内片16aに連なりかつカーカス6の折返し部6dのタイヤ軸方向外側面に沿って半径方向にのびる外片16bとで形成されている。

## 【0066】

補強フィラー16は、ビード部4の剛性を高めるために、ビードエーベックスゴム15と同じ剛性を有しているのが望ましい。なお、補強フィラー16はこのような態様に限定されるものではなく、例えば、ビードエーベックスゴム15の剛性よりも高くても良いし、低くても良い。

## 【0067】

ストリップエイベックス17は、本実施形態では、サイドウォール部3に設けられている。ストリップエイベックス17は、例えば、補強フィラー16と同じ材料で形成されるのが望ましい。これにより、サイドウォール部3の横剛性が効果的に高められ、グリップ性能が向上する。

## 【0068】

本実施形態のストリップエイベックス17は、外のカーカスプライ6Bの折返し部6dの外端6iから外のカーカスプライ6Bの本体部6cに沿ってタイヤ半径方向外側にのびている。ストリップエイベックス17のタイヤ半径方向の外端17eは、内のカーカスプライ6Aの折返し部6bの外端6eよりもタイヤ半径方向内側に配されている。これにより、上述の作用が効果的に発揮される。

## 【0069】

ストリップエイベックス17のタイヤ半径方向の外端17eは、ビードヒールBLからタイヤ半径方向外側へタイヤ断面高さHの60%~80%の位置に配されるのが望ましい。ストリップエイベックス17の外端17eがビードヒールBLからタイヤ半径方向外側へタイヤ断面高さHの60%未満の位置に配される場合、横剛性を高めることができず、グリップ性能が低下するおそれがある。ストリップエイベックス17の外端17eがビー

10

20

30

40

50

ドヒールB Lからタイヤ半径方向外側へタイヤ断面高さHの80%を超える位置に配される場合、サイドウォール部3の縦バネが高くなり、耐久性能が悪化するおそれがある。

【0070】

同様の観点より、ストリップエイベックス17のタイヤ半径方向の長さL3は、タイヤ断面高さHの7%~17%程度が望ましい。

【0071】

本実施形態のタイヤ1は、空気不透過性のゴムからなりかつタイヤ内腔面を形成するインナーライナー18が設けられている。インナーライナー18は、本実施形態では、ビードコア5よりもタイヤ半径方向内側の位置からタイヤ半径方向外側へのび、ベルトクッションゴム9とタイヤ軸方向に重複する位置で終端している。これにより、タイヤ1の質量増加を抑制するとともに、タイヤ1の内圧を高く維持しうる。

10

【0072】

以上、本発明の実施形態について、詳述したが、本発明は例示の実施形態に限定されるものではなく、種々の態様に変形して実施し得るのは言うまでもない。

【実施例】

【0073】

図1の基本構造を有するレース用の空気入りタイヤが、表1の仕様に基づき試作され、グリップ性能、耐久性能及び操縦安定性能がテストされた。各タイヤの共通仕様やテスト方法は、以下の通りである。

【0074】

<グリップ性能及び操縦安定性能>

試供タイヤが、下記の条件で、排気量2000ccのレース用の四輪駆動車の全輪に装着された。テストドライバーが、この車両を乾燥アスファルト路面のテストコースを走行させ、レーンチェンジ時や直進走行時のグリップ感に関するグリップ性能、並びに、駆動、制動、及び、旋回性等に関する操縦安定性能がテストドライバーの官能により評価された。結果は、最も良いと評価されるタイヤを5点満点として表示され、数値が大きい程良好である。

20

・フロントタイヤ

タイヤ最大幅：300mm

タイヤ外径：680mm

リム：18×12J

内圧：180kPa

・リアタイヤ

タイヤ最大幅：330mm

タイヤ外径：710mm

リム：18×13J

内圧：180kPa

30

【0075】

<耐久性能>

ドラム試験機を用い、各試供タイヤが、下記の条件で走行され、ベルト層の外端部への損傷の発生状況がテストドライバーの目視により確認された。結果は、テストドライバーの官能によって評価され、損傷の全く確認されない状態を5点満点として表示され、数値が大きいほど、耐久性能に優れていることを示す。

40

リム：9.5J×18

内圧：200kPa

速度：180km/h

走行時間：3000km

テストの結果などが表1に示される。

【0076】

【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	比較例4	実施例4	比較例5
h1/H1 (%)	70	70	40	40	40	40	40	40	40
TW/SW (%)	95	95	90	90	90	90	90	90	90
外向面の曲率半径 R1 (mm)	直線	75	55	75	65	直線	75	75	75
内向面の曲率半径 R2 (mm)	直線	60	60	60	60	60	30	40	70
ベルトクッションゴムの最大厚さ d (mm)	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1
硫黄の含有量の比 A1/A2 (%)	120	100	100	100	100	100	100	100	100
ビードエーベックスゴムの外端位置 (%)	90	70	70	70	70	70	70	70	70
ビードエーベックスゴムの100%モジュラス (MPa)	3	10	10	10	10	10	10	10	10
タイヤ軸方向距離 La (mm)	5	10	10	10	10	10	10	10	10
タイヤ軸方向距離 Lb (mm)	3	10	10	10	10	10	10	10	10
ベルトクッションゴムの複素弾性率 (MPa)	3	5	5	5	5	5	5	5	5
耐久性 [5点満点 数値大が良]	1.5	2	3	5	4.5	4.5	3	4.5	3
グリップ性能 [5点満点 数値大が良]	3	3	3	5	5	5	4	5	3
操縦安定性能 [5点満点 数値大が良]	1	2	3	5	5	5	3	5	4
総合評価 [平均 数値大が良]	1.8	2.3	3	5	4.8	4.8	3.3	4.8	3.3

10

20

30

40

	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11	実施例12	実施例13
h <sub>1</sub> /H <sub>1</sub> (%)	40	40	40	40	40	40	40	40	40
TW/SW (%)	90	90	90	90	90	90	90	90	90
外向面の曲率半径 R <sub>1</sub> (mm)	75	75	75	75	75	75	75	75	75
内向面の曲率半径 R <sub>2</sub> (mm)	60	60	60	60	60	60	60	60	60
ベルトクッションゴムの最大厚さ d (mm)	0.5	3	4	1	1	1	1	1	1
硫黄の含有量の比 A <sub>1</sub> /A <sub>2</sub> (%)	100	100	100	120	100	100	100	100	100
ビードエーペックスゴムの外端位置 (%)	70	70	70	70	30	40	80	70	70
ビードエーペックスゴムの100%モジュラス (MPa)	10	10	10	10	10	10	10	6	8
タイヤ軸方向距離 L <sub>a</sub> (mm)	10	10	10	10	10	10	10	10	10
タイヤ軸方向距離 L <sub>b</sub> (mm)	10	10	10	10	10	10	10	10	10
ベルトクッションゴムの複素弾性率 (MPa)	5	5	5	5	5	5	5	5	5
耐久性能 [5点満点 数値大が良]	4	4	4	3	5	5	3	5	5
グリップ性能 [5点満点 数値大が良]	4	5	4	5	3	4	5	4	5
操縦安定性能 [5点満点 数値大が良]	4	5	5	5	4	5	4	3	4
総合評価 [平均 数値大が良]	4	4.7	4.3	4.3	4	4.7	4	4	4.7

## 【0077】

テストの結果、実施例のタイヤは、比較例のタイヤに比べて、耐久性能やグリップ性能が向上していることが確認できた。また、実施例のタイヤは、比較例のタイヤに比べて、操縦安定性能が向上していることが確認できた。

## 【符号の説明】

## 【0078】

10

20

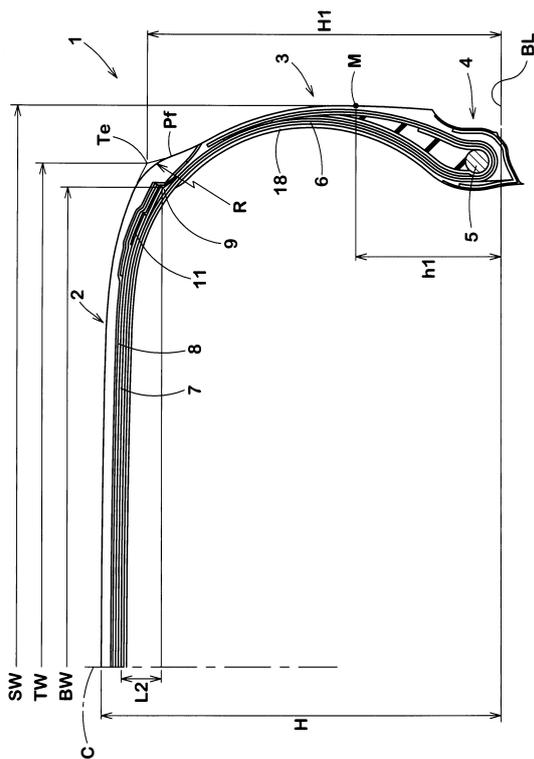
30

40

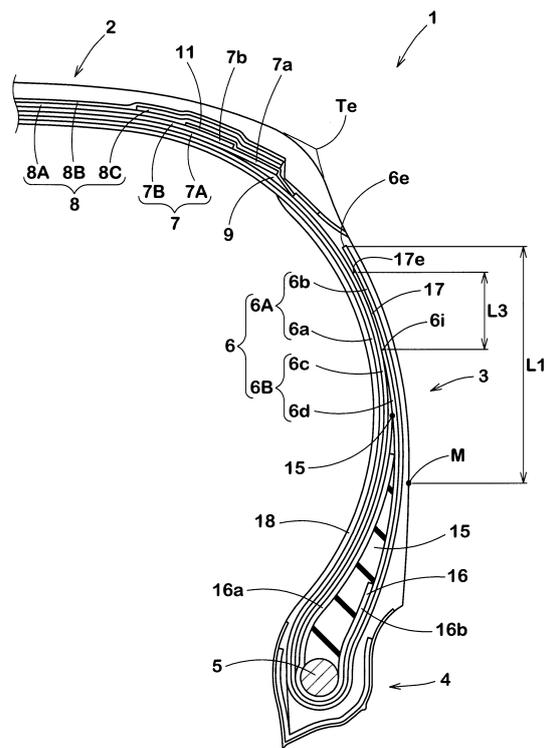
50

- 1 空気入りタイヤ
- 3 センターブロック
- 6 カーカス
- 7 ベルト層
- 9 ベルトクッションゴム
- 10 a 外向面
- 10 b 内向面
- BL ビードヒール
- M タイヤ最大幅位置
- SW タイヤ最大幅
- Te トレッド端
- TW トレッド幅

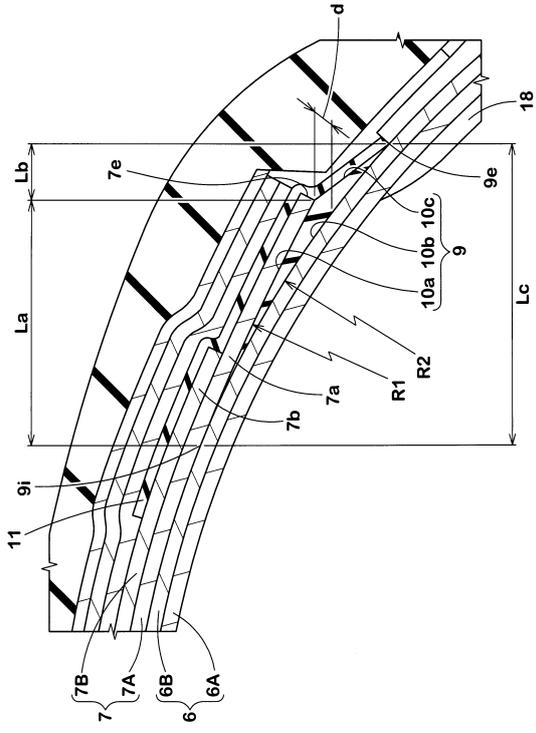
【図1】



【図2】



【 図 3 】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
B 6 0 C 15/06 (2006.01) B 6 0 C 15/06 B

審査官 増田 亮子

(56)参考文献 特開2013-112060(JP,A)  
特開平10-35219(JP,A)  
特開2014-118117(JP,A)  
特開2011-121409(JP,A)  
特開平11-222008(JP,A)  
特開2016-160360(JP,A)  
特開2006-341705(JP,A)  
特開2011-37339(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 0 C 9 / 1 8  
B 6 0 C 3 / 0 4  
B 6 0 C 9 / 0 8  
B 6 0 C 9 / 2 0  
B 6 0 C 1 1 / 0 0  
B 6 0 C 1 5 / 0 6