

NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI 添付公開書類:
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
NE, SN, TD, TG).

気柱共鳴音を低減し、排水性能を維持しつつ、トレッド部と同程度にフレキシブルフェンスを摩耗させることが出来る空気入りタイヤ用トレッドを提供する。本発明による空気入りタイヤ用トレッド 1 は、ゴム組成物により形成されたトレッドであって、主溝 3 が形成されたトレッド部 2 と、主溝内に形成された複数のフレキシブルフェンス 4 とを有し、フレキシブルフェンスは、少なくともトレッド部のゴム組成物と異なるフェンス用ゴム組成物により形成され、フェンス用ゴム組成物は、トレッド部のゴム組成物の摩耗性指数に対し 2 倍以上の摩耗性指数を有し、かつ、(a) ジエンエラストマー、(b) 50phr よりも多い充填剤 A であって、充填剤の粒子が 500nm よりも小さい平均粒度(重量平均)を有するナノ粒子である充填剤 A、および、(c) 50phr よりも多い充填剤 B であって、充填剤の粒子が 1 μ m よりも大きい中央値粒度(重量平均)を有する微粒子である充填剤 B をベースとする充填組成物を含む。

明 細 書

発明の名称：空気入りタイヤ用トレッド

技術分野

[0001] 本発明は、空気入りタイヤ用トレッドに関し、詳しくは、トレッドの主溝にフレキシブルフェンスを形成して気柱共鳴音を低減し、排水性能を維持しつつ、フレキシブルフェンスとトレッド部を同程度に摩耗させることが出来る空気入りタイヤ用トレッド、およびそのようなトレッドを有する空気入りタイヤに関する。

背景技術

[0002] タイヤのトレッドに形成された主溝の気柱共鳴音は、その主溝と路面とで形成される管内（気柱）の共鳴により発生し、その共鳴周波数は、路面との間で形成される主溝の気柱の長さに依存する。

[0003] この気柱共鳴音は車輦内外の騒音という形で現れ、多くの場合人間の耳に届きやすい1kHz前後にそのピークを持つ。この主溝の気柱共鳴音を低減させる技術として、主溝の溝壁や溝底から延び、主溝の全て、もしくは大半を遮断する、いわゆるフレキシブルフェンス、つまり突起物を設け、主溝の形成方向の空気の流れを遮ることにより、気柱共鳴音を低減させるようにする技術が知られている。しかしながら、主溝の形成方向の空気の流れを遮ることにより、濡れた路面を走行した際に、主溝内に入り込んだ水の主溝内の流れもが遮られることになり、空気入りタイヤと路面との間に介在する水の排水性が低下するため、濡れた路面での操縦安定性が低下する。

[0004] 特許文献1の図4には、主溝内に、その溝内の対向する溝壁及び溝底からそれぞれ延びる3つのグループフェンス3（フレキシブルフェンス）を互いに隙間を設けて配置することにより、気柱共鳴音の低減と排水性を両立させるようにした技術が開示されている。

[0005] また、特許文献2の図3には、主溝内の溝底から延びる隔壁30（フレキシブルフェンス）を、主溝開口部からの大部分を溝壁に接触しないように配

置ることにより、気柱共鳴音の低減と排水性を両立させるようにした技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開平11-105511号公報

特許文献2：特開2006-341655号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、上記特許文献1及び特許文献2に開示された技術では、フレキシブルフェンスを機能させるために、フレキシブルフェンスのタイヤ周方向の厚みが薄く変形しやすいものとなっている。そのため、使用する材料によっては、走行を重ねていった際、変形し易いフレキシブルフェンスがトレッド部に比べて摩耗しにくく、フレキシブルフェンスとトレッド部との摩耗量に差異が生じることになる。このような摩耗量の差異に起因して、フレキシブルフェンスがトレッド部の表面（トレッド踏面を形成するトレッドの面）から突出するようになり、走行時、そのようなトレッド面から突出するようになったフレキシブルフェンスが路面を叩いて異音が発生するという問題点がある。このような異音の発生は、気柱共鳴音を低減させて騒音を低下させるという、上述したフレキシブルフェンスの本来の役割に反するものである。また、このようなフレキシブルフェンスのトレッド部からの突出によってフレキシブルフェンスの意図しない部分が路面と接地することなどにより、フレキシブルフェンスが早期に摩耗或いは破損してしまうという問題点がある。

[0008] そこで本発明は、上述した従来技術が抱える問題点を解決するためになされたものであり、排水性能を維持しつつ、フレキシブルフェンスのトレッド部からの突出を抑制し、また、フレキシブルフェンスの早期摩耗に起因する気柱共鳴音低減効果の低下を抑制することが出来る空気入りタイヤ用トレッ

ド及びそのトレッドを有する空気入りタイヤを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 上記の目的を達成するために、本発明は、タイヤ転動時に路面と接触する、ゴム組成物により形成された空気入りタイヤ用トレッドであって、底面及び対向する2つの壁面を有し且つ深さD及び幅Wを有する少なくとも一本の主溝が形成されたトレッド部と、複数のフレキシブルフェンスであって、厚さEを有し、主溝の断面積の少なくとも70%を遮るように主溝内で延び、且つ、タイヤ転動時、トレッド踏面内の主溝内に少なくとも1つ存在するような間隔で配置された、複数のフレキシブルフェンスと、を有し、複数のフレキシブルフェンスは、少なくともトレッド部のゴム組成物と異なるフェンス用ゴム組成物により形成され、フレキシブルフェンスのフェンス用ゴム組成物は、トレッド部のゴム組成物の摩耗性指数に対し2倍以上の摩耗性指数を有し、かつフェンス用ゴム組成物は、(a) ジエンエラストマー、(b) 50phrよりも多い充填剤Aであって、この充填剤の粒子が500nmよりも小さい平均粒度(重量平均)を有するナノ粒子である充填剤A、および、(c) 50phrよりも多い充填剤Bであって、この充填剤の粒子が1 μ mよりも大きい中央値粒度(重量平均)を有する微粒子である充填剤Bをベースとする充填組成物を含むことを特徴としている。

[0010] このように構成された本発明においては、主溝内に形成され、主溝の断面積の少なくとも70%を遮断し、タイヤ転動時、トレッド踏面内の主溝内に少なくとも1つ存在するような間隔で配置されるフレキシブルフェンスにより、路面との間で形成される主溝の気柱の長さを、フレキシブルフェンスを形成しない場合に対して変更して、気柱共鳴音のピークを人間の耳に届きやすい周波数帯から外すことが容易になり、その結果、気柱共鳴音による騒音が改善される。

[0011] さらに本発明においては、フェンス用ゴム組成物が、トレッド部を形成するゴム組成物よりも高い摩耗性指数を示す、1 μ mよりも大きな中央値粒度(重量平均)を有する微粒子(充填剤B)を50phr以上含んでいるため、フレキシ

ブルフェンスをトレッド部と同程度に摩耗させることができる。

[0012] 当業者には周知であるように、 $1\mu\text{m}$ よりも大きな中央値粒度（重量平均）を有する微粒子（充填剤B）は、非補強用充填剤とも呼ばれ、補強性を全く、もしくはほとんど有しないため摩耗性指数が高くなり、このような微粒子（充填剤B）を含有するゴム組成物の摩耗速度は大きくなる。このような微粒子（充填剤B）は、トレッド部には、全く、もしくはほとんど使われないこと、例えば40phr未満、より好ましくは30phr未満であることが好ましい。また、このような微粒子（充填剤B）の例としては、チョーク、天然ケイ酸塩、沈降シリカ、アルミナ、化学合成により得られた充填剤、硫酸バリウム塩、金属酸化物（Mg、Zn、Alなど）および、それらの混合物のような無機充填剤や、短繊維、熱可塑性繊維、生分解性化合物、セルロース誘導体およびそれらの混合物のような有機充填剤などがある。

[0013] ここで、タイヤ転動中、フレキシブルフェンスがトレッド踏面を通過時に直接路面と接触する状態のとき、フレキシブルフェンス先端部が路面と接触した際に受ける反力により、路面とフレキシブルフェンスとの間で接地圧力及び滑りを生じる。本発明においては、フェンス用ゴム組成物の摩耗性指数がトレッド部のゴム組成物の摩耗性指数よりも大きいいため、フレキシブルフェンスの変形に起因して接地圧力及び滑り量が小さくなくても、効果的に摩耗を生じさせることができ、その結果、トレッド部の摩耗量と同程度にフレキシブルフェンスを摩耗させることが出来る。言い換えると、フェンス用ゴム組成物の摩耗性指数をトレッド部のゴム組成物の摩耗性指数の2倍より小さくすると、フレキシブルフェンスが路面と接触した際に発生する接地圧力及び滑り量が小さい場合に摩耗しにくく、トレッド部と同程度にフレキシブルフェンスを摩耗させることができなくなってしまうのである。この2倍以上の摩耗性指数は、本発明者らが、上述した、気柱共鳴音を低減し、排水性能を維持しつつ、フレキシブルフェンスをトレッド部と同程度に摩耗させる空気入りタイヤ用トレッドの開発にあたり、そのような作用（特に、排水性能、フレキシブルフェンスの摩耗性能）を評価する過程で適切なものとして見出

した数値であり、その数値を上記範囲（2倍以上）とすれば、上述した作用が効果的に得られることを解析及び実験により見出したものである。

[0014] ここで、「溝」とは、通常の使用条件下で相互に接触することのない二つの対向する面（壁面）を、他の面（底面）により接続して構成された、幅及び深さを持つ空間のことをいう。

[0015] また、「主溝」とは、流体の排水を主に受け持つ、トレッドに形成される種々の溝の中で比較的広い幅を持つ溝のことをいう。主溝は、多くの場合、直線状、ジグザグ状又は波状にタイヤ周方向に延びる溝を意味するが、タイヤ回転方向に対して角度を持って延びる、流体の排水を主に受け持つ比較的広い幅を持つ溝も含まれる。

[0016] また、「トレッド踏面」とは、タイヤを下記の産業規格で定められている適用リムに装着すると共に、定格内圧を充填し、定格荷重を負荷した際に路面と接触するトレッドの表面領域のことをいう。

[0017] また、「規格」とは、タイヤが生産または使用される地域に有効な産業規格によって定められるものである。例えば、産業規格は、欧州ではETRT O (The European Tyre and Rim Technical Organization) の“STANDARDS MANUAL”であり、米国ではTRA (THE TIRE AND RIM ASSOCIATION INC.) の“YEAR BOOK”であり、日本では日本自動車タイヤ協会 (JATMA) の“JATMA YEAR BOOK”である。また、「適用リム」とは、タイヤのサイズに応じてこれら規格に規定されたリムをいい、「定格内圧」とは、これらの規格において、負荷能力に対応して規定される空気圧をいい、「定格荷重」とは、これらの規格において、タイヤに負荷することが許容される最大の質量をいう。

[0018] また、「ゴム組成物の摩耗性」とは、JIS K6264-1およびJIS K6264-2に準拠して測定する、アクロン摩耗試験において得られるゴム組成物の摩耗体積のことをいう。ゴム組成物の摩耗体積は、前述した規格に基づき、アクロン摩耗試験機を用いて、加硫ゴム試験片の本試験運転

の前後での質量の差から求められる。研磨輪の回転数は予備運転500回転、本試験3000回転とし、試験片と研磨輪との間には15度の傾角が与えられる。試験片は27.0Nの付加力で研磨輪に押し付けられ、試験片の回転速度は毎分100回転である。

また、「摩耗性指数」とは、前記「ゴム組成物の摩耗性」を指数化したものであり、数値が大きいほど、摩耗体積が大きいすなわち摩耗速度が速い（摩耗し易い）ことを示す指数のことをいう。この「摩耗性指数」は、複数のゴム組成物の摩耗性を互いに比較するために設けられたものであり、上述した摩耗試験で得られた結果から、基準として所定のゴム組成物の摩耗性の数値を例えば1.00と換算し、一方、比較対象のゴム組成物の摩耗性の数値を同じ換算比率で算出することにより得られる数値である。摩耗性指数の数値が2倍である場合、比較対象のゴム組成物は基準となるゴム組成物より2倍早く摩耗することを示している。

[0019] ゴム組成物の各種構成成分の含有量はphr（エラストマーもしくはゴム100質量部当たりの質量部）で表される。更に、特に明示しない限りは割合（パーセント、%）は重量%を表し、「aとbの間」で表される間隔はaより大きくかつbより小さい（上限下限数値を含まない）ことを表し、また「aからbまで」で表される間隔はa以上b以下（上限下限数値を含む）であることを表す。

[0020] また、「“ジエン”エラストマーまたはゴム」とは、知られている通りに、ジエンモノマー（共役型または共役型でない二個の炭素-炭素二重結合を有するモノマー）に少なくとも一部由来するエラストマー（または数種のエラストマー）、即ち、ホモポリマーまたはコポリマーのことをいう。

[0021] 本発明において、好ましくは、ジエンエラストマーは、ポリブタジエン(BR)類、ポリイソプレン(IR)類、天然ゴム(NR)、ブタジエンコポリマー類、イソプレンコポリマー類およびこれらエラストマー類のブレンドからなる群から選択される。さらに好ましくは、ジエンエラストマーは、天然ゴム、ポリイソプレン類、cis-1,4単位の含量が90%を超えるポリブタジエン類、ブタジエン/スチレンコポリマーおよびこれらエラストマー類のブレンド

からなる群から選択される。

[0022] 本発明において、好ましくは、充填剤Aはカーボンブラックを含んでいる。カーボンブラックとしては、全てのタイプのカーボンブラック、特に、タイヤトレッドにおいて通常使用されるHAF、ISAFまたはSAFタイプのブラック類(“タイヤ級”ブラック類)が適している。そのようなブラック類のうちでは、さらに詳細には、例えば、ブラック類 N115、N134、N234、N326、N330、N339、N347およびN375のような、100、200または300シリーズの補強用カーボンブラック類(ASTM級)を挙げることができる。

[0023] 本発明において、好ましくは、充填剤Aは無機充填剤を含んでいる。“補強用無機充填剤”は、本明細書においては、その色合およびその起源(天然または合成)の如何にかかわらない任意の無機または鉱質充填剤を意味し、このような充填剤は、カーボンブラックに対比して“白色充填剤”、“明色充填剤”又は“非黒色充填剤”としても知られており、また、それ自体で、中間カップリング剤以外の手段によることなく、タイヤを製造するために用いられるゴム組成物を補強することが可能、即ち、通常のタイヤ級カーボンブラックとその補強機能において置換し得るものである。そのような充填剤は、一般に知られているとおり、その表面でのヒドロキシル(-OH)基の存在に特徴を有する。適切な補強用無機充填剤は、特に、シリカ質タイプの鉱質充填剤、特にシリカ(SiO₂)、またはアルミナ質タイプの鉱質充填剤、特にアルミナ(Al₂O₃)である。使用するシリカとして、当業者にとって既知の任意の補強用シリカ、特に、共に450m²/g未満、好ましくは30~400m²/g、より好ましくは60~300m²/gの範囲であるBET表面積とCTAB比表面積を有する任意の沈降または焼成シリカを用いることが出来る。高分散性沈降シリカ(“HDS”)としては、例えば、次のものを挙げることができる：Degussa社からのシリカ類 Ultrasil 7000およびUltrasil 7005；Rhodia 社からのシリカ類 Zeosil 1165MP、1135MPおよび1115MP；PPG社からのシリカ Hi-Sil EZ150G；Huber社からのシリカ類 Zeopol 8715、8745または8755。補強用無機充填剤をジエンエラストマーにカップリングさせるためには、無機充填剤(その粒子表面)とジエンエラス

トマー間に化学および/または物理的性質の十分な結合を確保することを意図する少なくとも二官能性のカップリング剤(または結合剤)、特に、二官能性オルガノシランまたはポリオルガノシロキサン類を使用することが知られている。

[0024] 本発明において、好ましくは、充填剤Aに含まれる無機充填剤はシリカである。補強用充填剤としては、カーボンブラックのような有機充填剤と、シリカのような補強用無機充填剤を混合したものを使用することもできる。

[0025] 本発明において、好ましくは、充填剤Aの量は、50phrと200phrの間である。また、より好ましくは、充填剤Aの量は、60phrと140phrの間である。また、充填剤Aのナノ粒子の平均粒度(重量平均)は500nmよりも小さく、好ましくは20nmと200nmの間の平均粒度、より好ましくは20nmと150nmの間の平均粒度である。

[0026] d_w で示すナノ粒子の平均粒度(重量平均)は、水または界面活性剤含有水溶液中の分析すべき充填剤の超音波解凝集による分散後に、通常通りに測定する。シリカのような無機充填剤においては、測定は、Brookhaven Instruments社から販売されているXDC(X線ディスク遠心分離機)X線遠心沈降速度計によって、下記の操作方法に従い実施する。即ち、40mlの水中の3.2gの分析すべき無機充填剤試験標本からなる懸濁液を、1500W超音波プローブ(Bioblock社から販売されている1.91cm(3/4インチ)Vibracellソニケーター)を60%出力にて(即ち、最高“出力制御”位置から60%離れて)8分間操作することによって調製する。超音波処理後、15mlの懸濁液を回転ディスク中に導入する。120分間の沈降後、粒度の質量分布および粒子の質量平均粒度 d_w を、XDC沈降速度計ソフトウェアによって算出する($d_w = \sum(n_i d_i^5) / \sum(n_i d_i^4)$; 式中、 n_i は、粒度または直径群 d_i の対象数である)。カーボンブラックにおいては、この手順を、15容量%のエタノールおよび0.05容量%のノニオン界面活性剤を含む水溶液によって実施する。測定は、DCPタイプの遠心光沈降速度計(Brookhaven Instruments社から販売されているディスク遠心光沈降速度計)によって行う。10mgのカーボンブラックを含む懸濁液を、15容量%のエタノールおよび0.

05容量%のノニオン界面活性剤を含む40mlの水溶液中で、600W超音波プローブ (Bioblock社から販売されている1.27cm (1/2インチ) Vibracellソニケーター) を60%出力にて(即ち、“勾配(tip)振幅”の最高位置の60%において) 10分間操作することによって予め調製する。超音波処理中に、15mlの水(0.05%のノニオン界面活性剤を含有する)および1mlのエタノールからなる密度勾配を8000rpmで回転する沈降速度計ディスク中に注入して、“階段勾配”を形成させる。次に、0.3mlのカーボンブラック懸濁液を、上記勾配の表面上に注入する。120分続く沈降処理後に、粒度の質量分布および質量平均粒度 d_w を、上述したようにして沈降速度計ソフトウェアによって算出する。

[0027] 本発明において、好ましくは、充填剤Bは無機充填剤、有機充填剤およびそれらの混合物からなる群から選ばれる。

[0028] 本発明において、好ましくは、充填剤Bの量は、60phrと300phrの間、より好ましくは90phrと300phrの間、さらにより好ましくは140phrと300phrの間である。

[0029] 本発明において、好ましくは、充填剤Bの中央値粒度(重量平均)は、1 μ mと200 μ mの間、より好ましくは5 μ mと100 μ mの間である。

[0030] 微粒子の粒度測定および中央値粒度(もしくは概ね球状であると推測される微粒子の見掛けの中央値直径)測定に関しては、例えばレーザー回折(例えばISO-8130-13またはJIS K5600-9-3 参照)など、既知の様々な手法を使用することができる。好ましくは機械的スクリーニングによる粒度分析を単純に使用し得る。操作は、規定量のサンプル(例えば、200g)を、振動テーブル上で、種々のスクリーン直径によって(例えば、累進比率1.26に従って、1000, 800, 630, 500, 400、…、100, 80,、63 μ mとメッシュサイズを変化させることによって)30分間スクリーニングすることからなる。各スクリーン上で集めた超過サイズを精密天秤で秤量し、この秤量から、物質の総質量に対する各メッシュ直径における超過サイズの%を推定し、最後に、質量による中央値粒度(または見掛けの中央値直径)または平均粒度(または見掛けの平均直径)を、粒度分布のヒストグラムから既知の方法で算出する。

- [0031] 本発明において、好ましくは、充填剤Bの無機充填剤は、チョーク、天然ケイ酸塩（例えばカオリン、タルク、雲母）、沈降シリカ、アルミナ、化学合成により得られた充填剤（例えばMg、Al、Caのケイ酸塩、シリコ・アルミネート水和物、炭酸カルシウムの沈殿物）、バリウム硝酸塩、金属酸化物（例えばMg、Zn、Al）およびそれらの混合物からなる群から選択される。
- [0032] 本発明において、好ましくは、充填剤Bの有機充填剤は、短繊維、熱可塑性繊維、生分解性化合物（例えばポリエステルアミド、改質澱粉、キチン、キトサン、ポリ乳酸）、セルロース誘導体（例えば酢酸セルロース、リグニン）およびそれらの混合物からなる群から選択される。
- [0033] 本発明において、好ましくは、フェンス用ゴム組成物は可塑化系を含み、より好ましくは、前記可塑化系は液体可塑剤、炭化水素系樹脂およびそれらの混合物からなる群から選択される。芳香族性または非芳香族性いずれか任意の増量剤オイル、即ち、ジエンエラストマーに対するその可塑化特性について知られている任意の液体可塑剤を使用することができる。常温（23℃）において、これら可塑剤類またはオイル類は粘性を持つ液体であり、反対に、特に可塑性炭化水素系樹脂はその由来より、常温において固体である。液体可塑剤はナフテンオイル、パラフィン系オイル、MES(Medium Extracted Solvates)オイル、TDAE(Treated Distillate Aromatic Extracts)オイル、鉱物油、植物油、エーテル可塑剤、エステル可塑剤、ホスフェート可塑剤、スルホン酸エステル可塑剤およびそれらの混合物からなる群から選ばれることが好ましい。
- [0034] 本発明において、好ましくは、液体可塑剤の量は2phrと60phrの間、より好ましくは3phrと40phrの間、さらにより好ましくは5phrから20phrまでである。
- [0035] また、他の好ましい実施態様によれば、本発明の組成物は、固形である可塑剤(23℃において)として、例えば国際公開第WO 2005/087859号、同WO 2006/061064号および同WO 2007/017060号に記載されているような、+20℃よりも高い、好ましくは+30℃よりも高いTgを示す炭化水素系樹脂も含み得る。炭

炭化水素系樹脂は、当業者にとって周知のポリマーであり、“可塑化用”であるとして付加的に説明される場合、ジエンエラストマー組成物中で本来混和性である。炭化水素系樹脂は、脂肪族または芳香族或いは脂肪族/芳香族タイプでもあり得る、即ち、脂肪族および/または芳香族モノマーをベースとし得る。炭化水素系樹脂は、天然または合成であり得る。特に好ましい実施態様によれば、上記可塑化用炭化水素系樹脂は、シクロペンタジエン(CPDと略記する)またはジシクロペンタジエン(DCPDと略記する)のホモポリマーまたはコポリマー樹脂、テルペン系のホモポリマーまたはコポリマー樹脂、 C_5 留分のホモポリマーまたはコポリマー樹脂、 C_9 留分のホモポリマーまたはコポリマー樹脂、およびこれらの樹脂の混合物からなる群から選ばれる

[0036] 本発明において、好ましくは、可塑化系の炭化水素系樹脂の量は、2phrと60phrの間、より好ましくは5phrと50phrの間、更に好ましくは3phrから40phrまでである。

[0037] 本発明において、好ましくは、可塑化系の合計量、例えば固形炭化水素系樹脂に添加した液体可塑剤の量は、40phrと100phrの間、より好ましくは50phrから80phrまでである。

[0038] フレキシブルフェンスを備えたタイヤトレッドを製造する方法としては、例えば本出願人による2009年の特許出願（2010年10月23日公開の国際公開第W02010/146180号）に記載の方法などがある。

[0039] 本発明において、好ましくは、フレキシブルフェンスの厚さEは0.3mm以上1.0mm以下である。

このように構成された本発明においては、気柱共鳴音の低減を図りながら、排水性を確保し、トレッド部と同程度にフレキシブルフェンスを摩耗させることが出来る。即ち、フレキシブルフェンスの厚さを0.3mmよりも小さくすると、フレキシブルフェンスの寸法的な剛性の低下により、空気圧によってもフレキシブルフェンスが倒れ込んでしまい、気柱共鳴音の低減効果が減少する恐れがある。また、そのような倒れ込みにより、踏面内でフレキシブルフェンスが地面と接触しにくくなるので、フレキシブルフェンスの摩

耗の速さがトレッド部の摩耗の速さに対して著しく低下し、フレキシブルフェンスがトレッド部から突出する恐れがある。一方、フレキシブルフェンスの厚さを1.0mmよりも大きくすると、フレキシブルフェンスが主溝内に倒れこんだ際の主溝の断面の開口割合が小さくなり、排水性が低下する恐れがある。

発明の効果

[0040] 本発明による空気入りタイヤトレッド及びそのトレッドを有する空気入りタイヤによれば、気柱共鳴音を低減し、排水性能を維持しつつ、トレッド部と同程度にフレキシブルフェンスを摩耗させることが出来る。

図面の簡単な説明

[0041] [図1]本発明の一実施形態による空気入りタイヤ用トレッドを模式的に示す図である。

[図2]図1のⅠⅠ-ⅠⅠ線に沿って見た空気入りタイヤ用トレッドの拡大断面図である。

[図3]図1のⅠⅠⅠ-ⅠⅠⅠ線に沿って見た空気入りタイヤ用トレッドの拡大断面図である。

[図4]図2と同様に示す、図1のⅠⅠ-ⅠⅠ線に沿って見た空気入りタイヤ用トレッドの拡大断面図であり、濡れた路面を走行中の状態を模式的に示す図である。

[図5]図3と同様に示す、図1のⅠⅠⅠ-ⅠⅠⅠ線に沿って見た空気入りタイヤ用トレッドの拡大断面図であり、濡れた路面を走行中の状態を模式的に示す図である。

[図6]図3と同様に示す、図1のⅠⅠⅠ-ⅠⅠⅠ線に沿って見た空気入りタイヤ用トレッドの拡大断面図であり、トレッド部の溝深さが約30%摩耗した状態を模式的に示す図である。

発明を実施するための形態

[0042] 以下、本発明の好ましい実施形態を図面を参照して説明する。

先ず、図1及至図3により、本発明の一実施形態による空気入りタイヤ用

トレッド及びそのトレッドを有する空気入りタイヤを説明する。

図1は、本発明の一実施形態による空気入りタイヤのトレッド部を模式的に示す図であり、図2は、図1のI-I線に沿って見た空気入りタイヤのトレッド部の拡大断面図であり、図3は、図1のIII-III線に沿って見た空気入りタイヤのトレッド部の拡大断面図である。

先ず、図1に示すように、符号1は、本実施形態による空気入りタイヤ用トレッド1を示し、この空気入りタイヤ用トレッド1は、トレッド部2と、後述するフレキシブルフェンス4とを有する。トレッド部2には、XX'にて示すタイヤ周方向に延びる幅Wの二本の主溝3が形成されている。主溝3は、3つの面、即ち、対向する壁面31、32及び底面（底部）33を有する。なお、この例におけるタイヤサイズは225/55R16であり、トレッド部2のタイヤ回転方向は規定されていない。本実施形態においては、対向する壁面31、32はそれぞれタイヤ半径方向に垂直に延び、溝幅Wは14.5mmであり、溝深さDは8.0mmである。

この図上には、タイヤが定格内圧に充填され、定格荷重が負荷された際のトレッド踏面5及びその際のトレッド踏面長さLが図示されている。なお“ETRTO STANDARD MANUAL 2011”によれば、当該サイズの適用リムは7J、定格内圧は250kPa、定格荷重は690kgであり、本実施形態においては、踏面長さLは143mmである。

[0043] ここで、タイヤ転動中に、トレッド踏面5を通過する各主溝3は、路面との間に気柱を形成し、主溝3の共振周波数は、そのようにして形成された気柱の長さに依存する。本実施形態では、気柱の長さを変化させて気柱共鳴音の周波数を変化させるために、図1乃至図3に示すように、主溝3内にフレキシブルフェンス4が設けられている。図1に示すように、同一の主溝3内に形成される各フレキシブルフェンス4の設置間隔Pは、タイヤ転動中に、少なくとも一つのフレキシブルフェンスが各主溝3の踏面5内に常に存在するように、踏面長さLよりも短い間隔とされている。

[0044] 次に、図2及び図3に示すように、このフレキシブルフェンス4は、その

基底部4 1が、主溝3の溝底部3 3に図示するように接続され、図3に示すように、フレキシブルフェンス4がタイヤ半径方向（タイヤ回転軸に対して垂直方向）に延びるように設けられている。また、図2に示すように、フレキシブルフェンス4の両側の側面部4 2は、上述した接続部（3 3）を除き、その全体が、主溝3の対向する壁面3 1、3 2と所定の隙間を有するよう設けられている。

[0045] 図1に示すように、フレキシブルフェンス4は、主溝3が延びる方向に対し垂直方向に延びるよう形成されている。フレキシブルフェンス4は、長方形の断面形状を有し、その長方形断面は、幅 l （図2参照）と、厚さ E （図3参照）とを有している。

また、図2に示すように、フレキシブルフェンス4は、主溝3の長手方向から見て（正面視）長形状に形成され、図2及び図3に示すように、主溝3の深さ D よりやや低い高さ h を有している。

[0046] このフレキシブルフェンス4は、主溝3の断面積の少なくとも70%を遮断するよう形成され、主溝3内を流れる主に水のような液体による水圧により倒れこむように形成されている。本実施形態において、フレキシブルフェンス4の厚さ E は0.6 mmである。また、本実施形態においては、図2に示すように、フレキシブルフェンス4の高さ h 及び幅 l は、主溝3の断面積の約87%を遮断するよう、主溝3の深さ D 8.0 mm及び溝幅 W 14.5 mmに対して高さ h が7.0 mm、幅 l が13.5 mmに形成されている。

なお、例えば、本実施形態のタイヤの例において、フレキシブルフェンス4を、主溝3の断面積の少なくとも70%を遮断するよう、およそ5.6 mm以上の高さ h を有する長形状のものとしてもよい。なお、本実施形態の例に限らず、タイヤ主溝3の溝幅 W 及び溝深さ D が変われば、このフレキシブルフェンス4の幅 l 及び高さ h もそれに応じて変更して、主溝3の断面積の少なくとも70%を遮断するようによい。

[0047] 本実施形態では、フレキシブルフェンス4は、トレッド2とは異なるフェンス用ゴム組成物で構成されており、フェンス用ゴム組成物は、トレッド2

よりも速い摩耗速度を生じさせるものとするために、トレッド2を構成するゴム組成物には通常含まれていない、 $1\mu\text{m}$ 以上の中央値粒度（重量平均）を有する、50phrよりも多い量（本実施形態においては200phrである）の微粒子である非補強用充填剤を含んでいる。このような非補強用充填剤には、例えば、チョーク、天然ケイ酸塩、沈降シリカ、アルミナ、化学合成により得られた充填剤、硫酸バリウム塩、金属酸化物（Mg、Zn、Alなど）およびそれらの混合物のような無機充填剤や、短繊維、熱可塑性繊維、生分解性化合物、セルロース誘導体およびそれらの混合物のような有機充填剤などを使用することができる。このような微粒子（非補強用）をトレッド2を構成するゴム組成物が含む場合は、その微粒子（非補強用）は微量であり、好ましくはフェンス用ゴム組成物との含有量の差が20phr以上、より好ましくは30phr以上である。言い換えると、フェンス用ゴム組成物がこのような微粒子（非補強用）を50phr以上含んでいる場合、トレッドを構成するゴム組成物はこのような微粒子（非補強用）を好ましくは30phr未満、より好ましくは20phr未満含む。

[0048] 次に、図4及び図5により、本発明の一実施形態による空気入りタイヤ用トレッドの、濡れた路面を走行中の状態を説明する。

図4は、図1の11-11線に沿って見た空気入りタイヤ用トレッドの濡れた路面を走行中の状態を示す拡大断面図であり、図5は、図1の11-11線に沿って見た空気入りタイヤ用トレッドの濡れた路面を走行中の状態を示す拡大断面図である。

[0049] 図4及び図5に示すように、上述したようにトレッド2とは異なるフェンス用ゴム組成物にて形成されたこのフレキシブルフェンス4は、濡れた路面を走行する際、主溝2内を通過する主に水のような液体の発生する水圧によって倒れこみ、或いは、曲げられ、結果としてその高さが h^* まで減少し、その高さの減少により、主溝3の主要部分が開放され、排水性が確保される。

[0050] 次に、図6により、本発明の一実施形態による空気入りタイヤ用トレッドの、トレッド摩耗後の状態を説明する。

図6は、図1のⅠⅠⅠ-ⅠⅠⅠ線に沿って見た空気入りタイヤ用トレッドの、溝深さが約30%摩耗した状態の拡大断面図である。

図6は、所定距離走行後、主溝3の溝深さDが、摩耗によりフレキシブルフェンス4の初期高さhよりも浅いD'まで減少した状態を示す。トレッド2とは異なるフェンス用ゴム組成物にて形成されたフレキシブルフェンス4は、所定距離走行後、路面と接触する先端部が斜めに摩耗し、その高さが、高い側でh'、低い側でh"までその初期高さhから減少し、低い側の高さh"は、主溝3の深さD'と同程度の高さとなっている。

[0051] なお、本実施形態の変形例として、上述した作用を有するものであれば、フェンス用ゴム組成物は、フレキシブルフェンス4が接続される上述した主溝3の底部33の一部（例えば、上述した接続部（33）（図2、図3参照））、または全部に使用してもよい（図示せず）。このような場合、フレキシブルフェンス4のみならず主溝3の底部33も同じフェンス用ゴム組成物によって形成されるため、製造工程を簡略化することができる。

[0052] また、本実施形態の他の変形例として、上述した作用を有するものであれば、フェンス用ゴム組成物にて形成されたフレキシブルフェンス4は、複数個に分割して形成されたり、主溝3の対抗する壁面31、32の両方またはどちらかに接続され溝幅方向に延びるよう形成されたり、或いは、このように壁面31、32に接続されるフレキシブルフェンスと主溝3の底部33に接続されるフレキシブルフェンス4とを組み合わせ形成されてもよい（図示せず）。

[0053] 以上、本発明の特に好ましい実施形態について記述したが、本発明は図示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しうる。

実施例

[0054] 次に、本発明の効果を明確にするため、本発明にかかるトレッドのフレキシブルフェンスを形成するための、2通りの補強用充填剤を使用したゴム組成物を各6通りずつ、以下に述べる工程により製造した。

[0055] フェンス用ゴム組成物及びトレッド部を構成するゴム組成物は、適切なミ

キサー内で、好ましくは当業者にとって周知の2つの連続する製造段階、即ち、110℃と190℃の間、好ましくは130℃と180℃の間の最高温度での高温で熱機械的に加工または混合する第1段階(“非生産”段階と称する)、並びに、その後の典型的には110℃よりも低い、例えば、40℃と100℃の間の低めの温度での第2の機械加工段階(“生産”段階と称する)を使用して製造し、この仕上げ段階(生産段階)において架橋系を混入する。

[0056] フェンス用ゴム組成物の製造方法は、例えば、少なくとも下記の工程を含む：

第1(“非生産”)段階において、少なくとも一種類の補強用充填剤(その粒子は、500nmよりも小さい平均粒度(重量平均)を有するナノ粒子である)、50phrよりも多い非補強用充填剤(その粒子は、1 μ mよりも大きい中央値粒度(重量平均)を有する微粒子である)を、ジエンエラストマー中に混入し或いは混入しつつ、その混入により得られた混合物を、1回以上、110℃と190℃の間の最高温度に達するまで熱機械的に混合する工程；

混合物を100℃よりも低い温度に冷却する工程；

その後、第2(“生産”)段階において、架橋系を混入する工程；

その混合物を110℃よりも低い最高温度に達するまで混合する工程。

[0057] 一例を挙げれば、上述した非生産段階は、1回の熱機械的工程において実施し、その工程の間において、第1に、全ての必須ベース成分(ジエンエラストマー、補強用充填剤および必要に応じてカップリング剤、非補強用充填剤および可塑化系)を、標準の密閉ミキサーのような適切なミキサー内に先ず導入し、その後、第2に、例えば1~2分の混合後、架橋系を除いた他の添加剤、任意構成成分としての被覆剤または補完的加工助剤を導入する。この非生産段階における総混合時間は、好ましくは1分と15分の間である。

[0058] そのようにして得られた混合物を冷却した後、間もなく、架橋系を、低温(例えば、40℃と100℃の間)に維持した開放ミルのような開放ミキサー内に導入する。その後、その混合物を、数分間、例えば、2分~15分間混合する(生産段階)。

- [0059] 架橋系は、好ましくは、硫黄および促進剤をベースとする加硫系である。硫黄の存在下にジエンエラストマーの加硫促進剤として作用し得る任意の化合物、特に、2-メルカプトベンゾチアジルスルフィド(“MBTS”と略記する)、N,N-ジシクロヘキシル-2-ベンゾチアジルスルフェンアミド(“DCBS”と略記する)、N-tert-ブチル-2-ベンゾチアジルスルフェンアミド(“TBBS”と略記する)、N-tert-ブチル-2-ベンゾチアジルスルフェンイミド(“TBSI”と略記する)およびこれらの化合物の混合物からなる群から選ばれる化合物を使用し得る。好ましくは、スルフェンアミドタイプの一次促進剤を使用する。
- [0060] 各種既知の二次促進剤または加硫活性化剤、例えば、酸化亜鉛、ステアリン酸、グアニジン誘導体(特に、ジフェニルグアニジン)等を、この加硫系に、上述した第1非生産段階中および/または上述した生産段階中に添加し得る。硫黄の含有量は、例えば、0.5phrと3.0phrの間にあり、また、一次促進剤の含有量は、0.5phrと5.0phrの間にある。
- [0061] このようにして得られた最終組成物は、次に、例えば、シート状又はプラーク状にカレンダー加工され、或いは、例えば、タイヤトレッドとして使用し得るゴム形状要素の形で押出される。
- [0062] 下記の表1には、シリカを補強用充填剤として製造された、各種構成成分の含有量をphrにて示している。従来よりトレッド(トレッド部)及び従来技術によるフレキシブルフェンスのゴム組成物として使用されている1通りのゴム組成物(従来例1-1)、4通りの本発明に係るトレッドのフレキシブルフェンスに使用されるゴム組成物(実施例1-1、1-2、1-3、1-4)および1通りの本発明に係らないゴム組成物(比較例1-1)を準備した。これら6通りの各ゴム組成物は、補強用充填剤として100phrのシリカを含有しており、4通りの実施例のゴム組成物及び1通りの比較例のゴム組成物は、少なくとも10phrのチョーク微粒子を、非補強用充填剤として更に含有している。
- 上述した従来例1-1のゴム組成物は、従来の製造方法で製造され、本発

明にかかるトレッドのトレッド部2に使用される。即ち、下記の表1乃至表4において、従来例1-1のゴム組成物の各値と、実施例1-1、1-2、1-3、1-4のゴム組成物の各値とに基づいて、本発明にかかるトレッドのトレッド部2のゴム組成物と、本発明にかかるトレッドのフレキシブルフェンス4のゴム組成物との、特性など（例えば「摩耗性指数」）の比較が可能である。

[0063] また、下記の表2には、各製造されたゴム組成物の摩耗性の測定値と、それら測定結果から計算される、従来例1-1を基準（1.00）とした摩耗性指数を示している。摩耗性指数の数値が大きいほど、ゴム組成物の摩耗速度が速いことを表す。

[0064] [表1]

	従来例 1-1	比較例 1-1	実施例 1-1	実施例 1-2	実施例 1-3	実施例 1-4
S-SBR (1)	60	60	60	60	60	60
BR (2)	40	40	40	40	40	40
補強用充填剤 (3)	100	100	100	100	100	100
非補強用充填剤 (4)	0	10	50	100	200	300
カップリング剤 (5)	8	8	8	8	8	8
カーボンブラック (6)	5	5	5	5	5	5
オイル (7)	25	25	25	25	25	25
炭化水素系樹脂 (8)	30	30	30	30	30	30
ZnO (9)	2	2	2	2	2	2
ステアリン酸 (10)	2	2	2	2	2	2
酸化防止剤 (11)	2	2	2	2	2	2
DPG (12)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
硫黄	2	2	2	2	2	2
促進剤 (13)	1	1	1	1	1	1

(1) オイル増量した溶液SBR（乾燥SBRとして表す含有量）：40.5%のスチレン、24%の1,2-ポリブタジエン単位および43%のトランス-1,4-ポリブタジエン単位（ $T_g = -30^\circ\text{C}$ ）；

(2) 0.3%の1,2-、2.7%のトランス、97%のシス-1,4-を含むBR（ $T_g = -106^\circ\text{C}$ ）；

(3) Rhodia社からのシリカ“Zeosil 1165”、“”HD“タイプ(BETおよびCTAB：約 $160\text{m}^2/\text{g}$)；

(4) Omya社からのチヨーク“Omya BLS”（中央値粒度 $20\mu\text{m}$ ）；

- (5)カップリング剤TESPT (Degussa社からの“Si69”) ;
- (6)カーボンブラックN234 (ASTM級) ;
- (7) 総TDAEオイル (SBR増量オイルも含む) : H&R社からの“Vivatec 500” ;
- (8)Exxon Mobil社からのC₅/C₉炭化水素系樹脂“Escorez ECR-373” ;
- (9)酸化亜鉛 (Umicore社からの工業級)
- (10)ステアリン (Uniqume社からの“Pristerene 4931”) ;
- (11)N - (1,3 - ジメチルブチル) - N - フェニル - パラ - フェニレンジアミン (Flexsys社からの“Santoflex 6 - PPD”) ;
- (12)ジフェニルグアニジン (Flexsys社からの“DPG Perkacit”) ;
- (13)N - シクロヘキシル - 2 - ベンゾチアゾールスルフェンアミド (Flexsys社からの“CBS Santocure”)。

[0065] [表2]

	従来例 1 - 1	比較例 1 - 1	実施例 1 - 1	実施例 1 - 2	実施例 1 - 3	実施例 1 - 4
ゴム組成物の摩耗性(mm ³)	98	135	281	489	1044	1662
摩耗性指数	1.00	1.38	2.87	4.99	10.65	16.96

[0066] 下記の表3には、カーボンブラックを補強用充填剤として製造された、各種構成成分の含有量をphrにて示している。トレッドのゴム組成物として使用されている1通りの従来例のゴム組成物（従来例2-1）、4通りの本発明に係るゴム組成物（実施例2-1、2-2、2-3、2-4）および1通りの本発明に係らないゴム組成物（比較例2-1）を準備した。これら6通りの各ゴム組成物は、補強用充填剤として105phrのカーボンブラックを含有しており、4通りの実施例のゴム組成物及び1通りの比較例のゴム組成物は、少なくとも10phrのチョーク微粒子を、非補強用充填剤として更に含有している。

[0067] また、下記の表4には、各製造されたゴム組成物の摩耗性の測定値と、それら測定結果から計算される、従来例2-1を基準（1.00）とした摩耗性指数を示している。摩耗性指数の数値が大きいほど、ゴム組成物の摩耗速度が速いことを表す。

[0068] [表3]

	従来例 2-1	比較例 2-1	実施例 2-1	実施例 2-2	実施例 2-3	実施例 2-4
S-SBR (1)	60	60	60	60	60	60
BR (2)	40	40	40	40	40	40
補強用充填剤 (6)	105	105	105	105	105	105
非補強用充填剤 (4)	0	10	50	100	150	300
オイル (7)	25	25	25	25	25	25
炭化水素系樹脂 (8)	30	30	30	30	30	30
ZnO (9)	2	2	2	2	2	2
ステアリン酸 (10)	2	2	2	2	2	2
酸化防止剤 (11)	2	2	2	2	2	2
DPG (12)	2	2	2	2	2	2
硫黄	1	1	1	1	1	1
促進剤 (13)	60	60	60	60	60	60

(1) オイル増量した溶液SBR (乾燥SBRとして表す含有量) : 40.5%のスチレン、24%の1,2-ポリブタジエン単位および43%のトランス-1,4-ポリブタジエン単位 (Tg=-30°C) ;

(2) 0.3%の1,2-、2.7%のトランス、97%のシス-1,4-を含むBR (Tg=-106°C) ;

(4) Omya社からのチョーク “Omya BLS” (中央値粒度20 μm) ;

(6) カーボンブラックN234 (ASTM級) ;

(7) 総TDAEオイル (SBR増量オイルも含む) : H&R社からの “Vivatec 500” ;

(8) Exxon Mobil社からのC₅/C₉炭化水素系樹脂 “Escorez ECR-373” ;

(9) 酸化亜鉛 (Umicore社からの工業級)

(10) ステアリン (Uniqume社からの “Pristerene 4931”) ;

(11) N - (1,3 - ジメチルブチル) - N - フェニル - パラ - フェニレンジアミン (Flexsys社からの “Santoflex 6 - PPD”) ;

(12) ジフェニルグアニジン (Flexsys社からの “DPG Perkacit”) ;

(13) N - シクロヘキシル - 2 - ベンゾチアゾールスルフェンアミド (Flexsys社からの “CBS Santocure”)。

[0069]

[表4]

	従来例 2-1	比較例 2-1	実施例 2-1	実施例 2-2	実施例 2-3	実施例 2-4
ゴム組成物の摩耗性(mm ³)	100	132	321	582	706	1974
摩耗性指数	1.00	1.32	3.21	5.82	7.06	19.74

[0070] 表2および表4に示される如く、フレキシブルフェンスに使用される実施例品（実施例1-1、1-2、1-3、1-4および実施例2-1、2-2、2-3および2-4）は、それぞれ、トレッド部に使用される従来例1-1および従来例2-1のものと比較して高い摩耗性指数を有する事が確認できる。またそれぞれの比較例（比較例1-1および比較例2-1）から、非補強用充填剤の少量添加では高い摩耗性指数、具体的にはそれぞれの従来例（従来例1-1および従来例2-1）より2倍以上高い摩耗性指数を有するには不足であることも確認できる。

[0071] 同様に表2および表4に示される如く、フレキシブルフェンスに使用される実施例1-1、1-2、1-3および1-4はトレッド部に使用される従来例1-1のものに対して、実施例2-1、2-2、2-3および2-4は従来例2-1のものに対して2倍より高い摩耗性指数を有する。即ち、実施例品は、その摩耗速度がそれぞれの従来例（従来例1-1および従来例2-1）と比較して大きくなるので、フレキシブルフェンス4とトレッド部2とを同程度に摩耗させることができるものである。

符号の説明

- [0072]
- 1 空気入りタイヤ用トレッド
 - 2 トレッド部
 - 3 主溝
 - 3 1 主溝の対抗する壁面
 - 3 2 主溝の対向する壁面
 - 3 3 主溝の底部
 - 4 フレキシブルフェンス
 - 4 1 フレキシブルフェンス4の底部（主溝3の溝底部3 3との接続部）

4 2 フレキシブルフェンス 4 の両側の側面部

5 トレッド踏面

請求の範囲

[請求項1] タイヤ転動時に路面と接触する、ゴム組成物により形成された空気入りタイヤ用トレッドであって、

底面及び対向する2つの壁面を有し且つ深さD及び幅Wを有する少なくとも一本の主溝が形成されたトレッド部と、

複数のフレキシブルフェンスであって、厚さEを有し、前記主溝の断面積の少なくとも70%を遮るように前記主溝内で延び、且つ、タイヤ転動時、トレッド踏面内の前記主溝内に少なくとも1つ存在するような間隔で配置された、複数のフレキシブルフェンスと、を有し、

前記複数のフレキシブルフェンスは、少なくとも前記トレッド部のゴム組成物と異なるフェンス用ゴム組成物により形成され、前記フレキシブルフェンスのフェンス用ゴム組成物は、前記トレッド部のゴム組成物の摩耗性指数に対し2倍以上の摩耗性指数を有し、かつ前記フェンス用ゴム組成物は、

(a) ジエンエラストマー；

(b) 50phrよりも多い充填剤Aであって、この充填剤の粒子が500nmよりも小さい平均粒度(重量平均)を有するナノ粒子である充填剤A；
および、

(c) 50phrよりも多い充填剤Bであって、この充填剤の粒子が1 μ mよりも大きい中央値粒度(重量平均)を有する微粒子である充填剤B；

をベースとする充填組成物を含むことを特徴とする空気入りタイヤ用トレッド。

[請求項2] 前記ジエンエラストマーが、ポリブタジエン、ポリイソプレンポリイソプレン、天然ゴム、ブタジエンコポリマー、イソプレンコポリマーおよびこれらのエラストマーの混合物からなる群から選ばれる請求項1に記載の空気入りタイヤ用トレッド。

[請求項3] 前記充填剤Aがカーボンブラックを含む請求項1又は請求項2に記載の空気入りタイヤ用トレッド。

- [請求項4] 前記充填剤Aが無機充填剤を含む請求項1乃至3の何れか一項に記載の空気入りタイヤ用トレッド。
- [請求項5] 前記無機充填剤はシリカである請求項4に記載の空気入りタイヤ用トレッド。
- [請求項6] 前記充填剤Aの量が50phrと200phrの間である請求項1乃至5の何れか一項に記載の空気入りタイヤ用トレッド。
- [請求項7] 前記充填剤Aの量が60phrと140phrの間である請求項6に記載の空気入りタイヤ用トレッド。
- [請求項8] 前記充填剤Bが、無機充填剤、有機充填剤およびそれらの混合物からなる群から選ばれる請求項1乃至7の何れか一項に記載の空気入りタイヤ用トレッド。
- [請求項9] 前記充填剤Bの量が60phrと300phrの間、好ましくは90phrと300phrの間、より好ましくは140phrと300phrの間である請求項1乃至8の何れか一項に記載の空気入りタイヤ用トレッド。
- [請求項10] 前記充填剤Bが $1\mu\text{m}$ と $200\mu\text{m}$ の間の中央値粒度(重量平均)を有する請求項1乃至9の何れか一項に記載の空気入りタイヤ用トレッド。
- [請求項11] 前記充填剤Bが $5\mu\text{m}$ と $100\mu\text{m}$ の間の中央値粒度(重量平均)を有する請求項10に記載の空気入りタイヤ用トレッド。
- [請求項12] 前記充填剤Bは無機充填剤を含み、その無機充填剤が、チョーク、天然ケイ酸塩、沈降シリカ、アルミナ、化学合成により得られた充填剤、硫酸バリウム塩、金属酸化物およびそれらの混合物からなる群から選ばれる請求項1乃至11の何れか一項に記載の空気入りタイヤ用トレッド。
- [請求項13] 前記充填剤Bは有機充填剤を含み、その有機充填剤が、短繊維、熱可塑性繊維、生分解性化合物、セルロース誘導体およびそれらの混合物からなる群から選ばれる請求項1乃至12の何れか一項に記載の空気入りタイヤ用トレッド。
- [請求項14] 前記フェンス用ゴム組成物が、好ましくは液体可塑剤、炭化水素系

樹脂およびそれらの混合物からなる群から選ばれる可塑化系を含む請求項 1 乃至 1 3 の何れか一項に記載の空気入りタイヤ用トレッド。

[請求項15] 前記液体可塑剤が、ナフテンオイル、パラフィン系オイル、MESオイル、TDAEオイル、鉱物油、植物油、エーテル可塑剤、エステル可塑剤、ホスフェート可塑剤、スルホン酸エステル可塑剤およびそれらの混合物からなる群から選ばれ、かつその量が2phr以上かつ60phr以下、好ましくは3phr以上かつ40phr以下である請求項 1 4 に記載の空気入りタイヤ用トレッド。

[請求項16] 前記炭化水素系樹脂が、シクロペンタジエン(CPD)またはジシクロペンタジエン(DCPD)のホモポリマーまたはコポリマー樹脂、テルペン系のホモポリマーまたはコポリマー樹脂、C₅留分のホモポリマーまたはコポリマー樹脂、C₉留分のホモポリマーまたはコポリマー樹脂およびこれらの樹脂の混合物からなる群から選ばれ、かつその量が2phrと60phrの間、好ましくは3phrから40phrまでである請求項 1 4 に記載の空気入りタイヤ用トレッド。

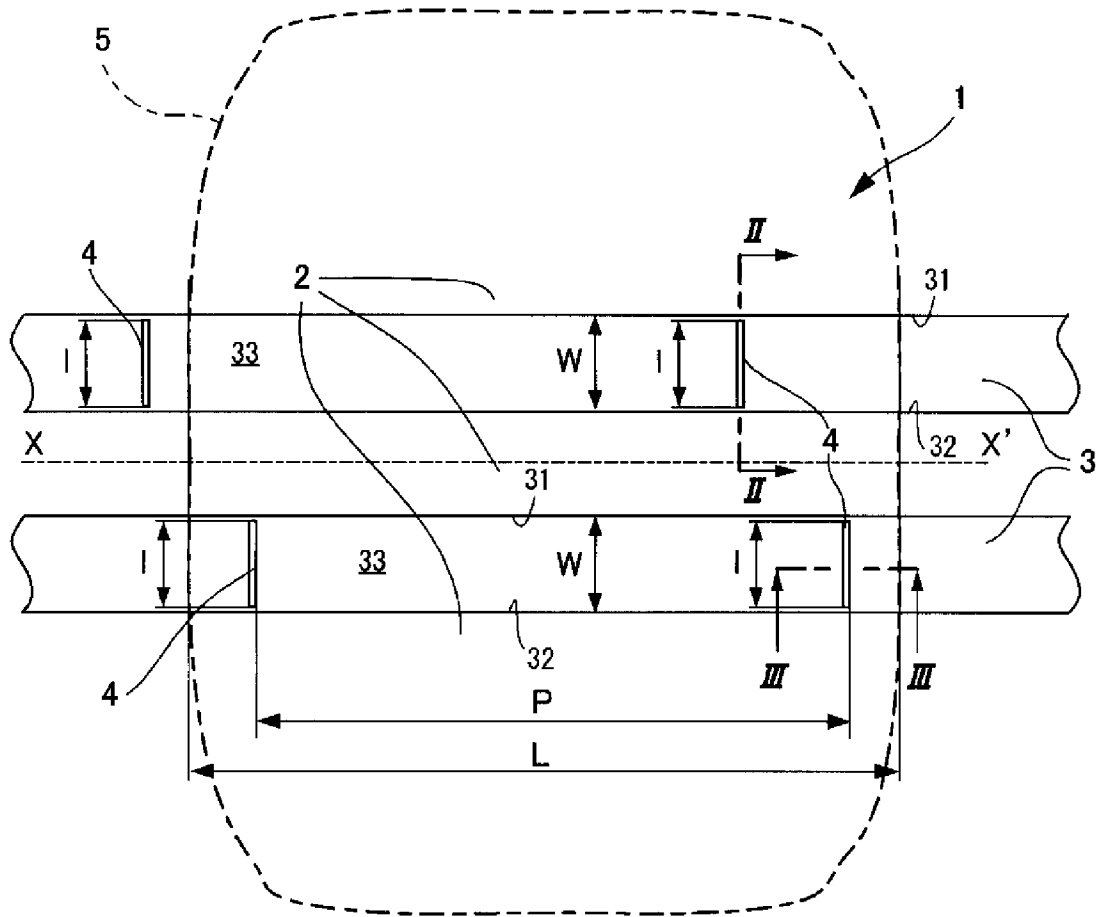
[請求項17] 前記可塑化系の合計量が、40phrと100phrの間、好ましくは50phrから80phrまでである請求項 1 乃至 1 6 の何れか一項に記載の空気入りタイヤ用トレッド。

[請求項18] 前記フレキシブルフェンスの厚さEが0.3mm以上1.0mm以下である請求項 1 乃至 1 7 の何れか一項に記載の空気入りタイヤ用トレッド。

[請求項19] 請求項 1 及至 1 8 の何れか1項に記載のトレッドを有することを特徴とする空気入りタイヤ。

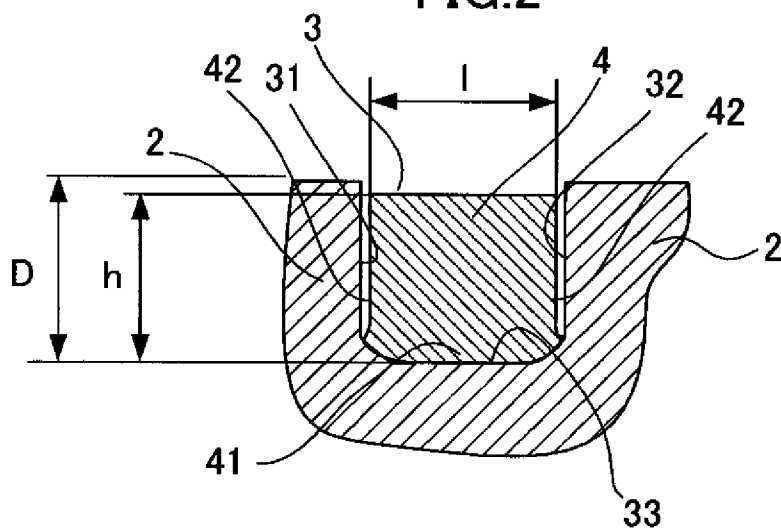
[図1]

FIG.1

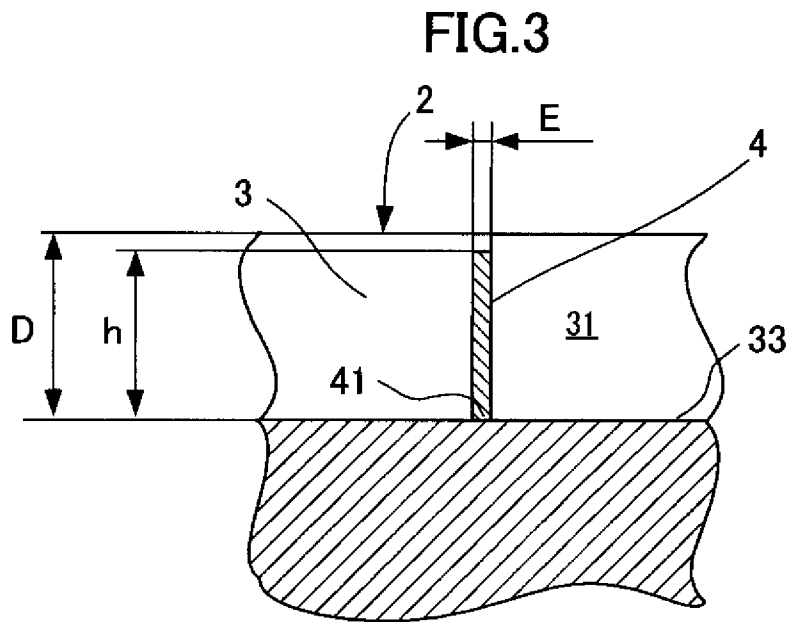


[図2]

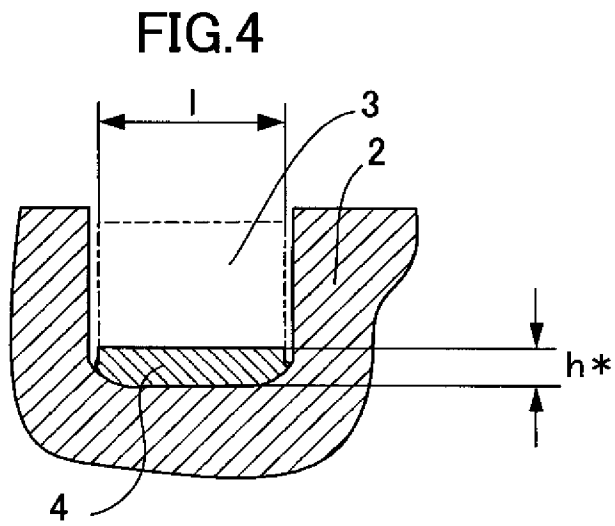
FIG.2



[図3]

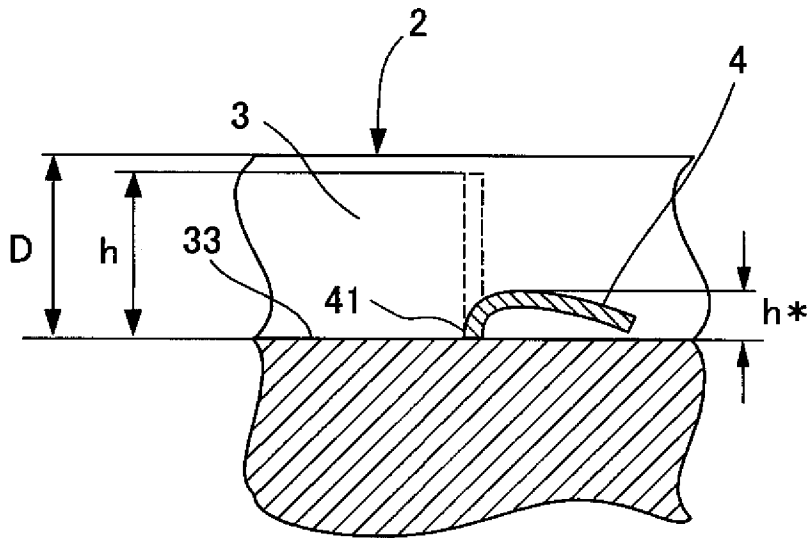


[図4]



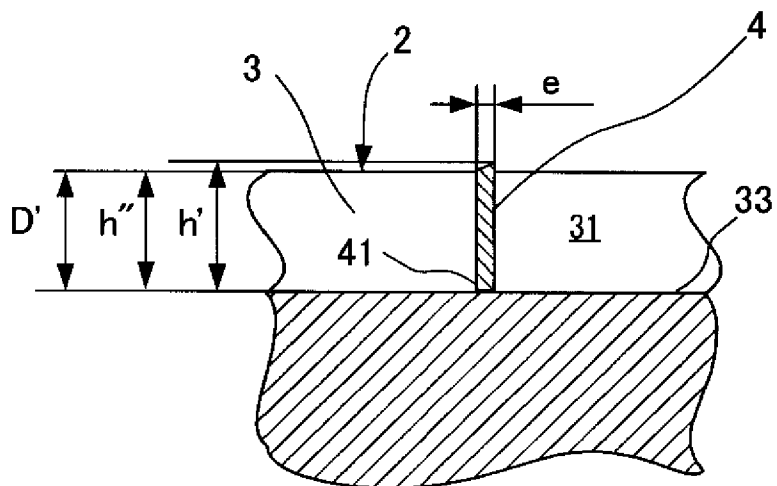
[図5]

FIG.5



[図6]

FIG.6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/065116

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60C11/04(2006.01) i, B60C1/00(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60C11/04, B60C1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-250317 A (Bridgestone Corp.), 22 September 1998 (22.09.1998), entire text; all drawings (Family: none)	1-19
A	JP 62-4610 A (Bridgestone Corp.), 10 January 1987 (10.01.1987), entire text; all drawings (Family: none)	1-19
A	JP 3-276802 A (Bridgestone Corp.), 09 December 1991 (09.12.1991), entire text; all drawings (Family: none)	1-19

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
25 July, 2011 (25.07.11)Date of mailing of the international search report
27 September, 2011 (27.09.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. B60C11/04(2006.01)i, B60C1/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. B60C11/04, B60C1/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2011年
 日本国実用新案登録公報 1996-2011年
 日本国登録実用新案公報 1994-2011年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 10-250317 A (株式会社ブリヂストン) 1998.09.22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-19
A	JP 62-4610 A (株式会社ブリヂストン) 1987.01.10, 全文, 全図 (フ ァミリーなし)	1-19
A	JP 3-276802 A (株式会社ブリヂストン) 1991.12.09, 全文, 全図 (フ ァミリーなし)	1-19

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 25.07.2011	国際調査報告の発送日 27.09.2011
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 谷口 耕之助 電話番号 03-3581-1101 内線 3368