

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4931433号
(P4931433)

(45) 発行日 平成24年5月16日(2012.5.16)

(24) 登録日 平成24年2月24日(2012.2.24)

(51) Int.Cl.

F 1

B60C 11/00 (2006.01)
B60C 11/117 (2006.01)
B60C 11/03 (2006.01)
B60C 11/04 (2006.01)

B60C 11/00 B
 B60C 11/00 D
 B60C 11/08 A
 B60C 11/03 Z
 B60C 11/04 A

請求項の数 7 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2006-35212 (P2006-35212)
 (22) 出願日 平成18年2月13日(2006.2.13)
 (65) 公開番号 特開2007-210552 (P2007-210552A)
 (43) 公開日 平成19年8月23日(2007.8.23)
 審査請求日 平成21年1月27日(2009.1.27)

(73) 特許権者 000005278
 株式会社ブリヂストン
 東京都中央区京橋1丁目10番1号
 (74) 代理人 100112335
 弁理士 藤本 英介
 (74) 代理人 100101144
 弁理士 神田 正義
 (74) 代理人 100101694
 弁理士 宮尾 明茂
 (72) 発明者 中村 英二
 東京都小平市小川東町3-1-1 株式会
 社ブリヂストン 技術センター内

審査官 村山 禎恒

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 建設車両用空気入りタイヤ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

トレッド部に各トレッド端からそれぞれタイヤ赤道面に向かって延びる多数本のラグ溝を配設し、これらのラグ溝の終端位置をそれぞれ実質上タイヤ周方向に結ぶことによって形成される2本のタイヤ円周間のセンター部に20mm以下の幅の細溝が幅方向に配置されると共に、深さ70mm以上の主溝を有する建設車両用空気入りタイヤにおいて、センター部にタイヤ周方向に沿って延びる周方向浅溝を設けると共に、赤道を中心とするトレッド幅の25%の領域での周方向浅溝を除いてネガティブ率が8%以下であり、かつ、トレッドゴムがトレッド表面部のキャップゴムとベルトコーティングゴムに接する部分のベースゴムの2層構造よりなり、上記ベースゴム下のゴムシートの熱伝導率が、キャップゴムの熱伝導率及びベースゴムの熱伝導率よりも1.3倍以上であると共に、その端部がサイドに露出しているシート部材を有することを特徴とする建設車両用空気入りタイヤ。

【請求項2】

トレッドゴムがトレッド表面部のキャップゴムとベルトコーティングゴムに接する部分のベースゴムの2層構造よりなり、上記ベースゴム下のゴムシートの熱伝導率が、キャップゴムの熱伝導率及びベースゴムの熱伝導率よりも1.3倍以上であると共に、その端部がサイドに露出し、かつ、トレッドゴム及びベースゴムのサイドを被覆しているシート部材を有する請求項1記載の建設車両用空気入りタイヤ。

【請求項3】

トレッドゴムがトレッド表面部のキャップゴムとベルトコーティングゴムに接する部分

10

20

のベースゴムの２層構造よりなり、上記ベースゴムの熱伝導率がトレッドのキャップゴムよりも１．３倍以上であり、上記ベースゴム下のゴムシートの熱伝導率が、トレッドのキャップゴムよりも１．３倍以上であると共に、その端部がサイドに露出し、かつ、トレッドゴム及びベースゴムのサイドを被覆しているシート部材を有する請求項１記載の建設車両用空気入りタイヤ。

【請求項４】

ベースゴム、シート部材には、炭素繊維が含有されていることを特徴とする請求項１～３の何れか一つに記載の建設車両用空気入りタイヤ。

【請求項５】

炭素繊維が気相成長炭素繊維であることを特徴とする請求項４記載の建設車両用空気入りタイヤ。

【請求項６】

周方向浅溝の溝深さは、前記ラグ溝深さの２５％以下である請求項１～５の何れか一つに記載の建設車両用空気入りタイヤ。

【請求項７】

周方向浅溝の溝幅は、３０～５０ｍｍである請求項１～６の何れか一つに記載の建設車両用空気入りタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、建設車両用空気入りタイヤに関し、更に詳しくは、ベルト層上の発熱を効率的に低下させると共に、タイヤトレッドでの低発熱性及び耐摩耗性を向上させて、要求の厳しい建設車両用に好適な建設車両用空気入りタイヤに関する。

【背景技術】

【０００２】

従来、多数本のラグ溝を所定間隔において配設した、いわゆるラグパターンを有する建設車両用タイヤにおいて、その耐摩耗性を向上させるには、耐摩耗性のよいトレッドゴムを使用し、トレッドボリュームを増加させ、トレッドパターンを増加（深溝化）させ、ネガティブ率を減少させ、陸部剛性を高める等の手段を用いるのが一般的である。

【０００３】

しかしながら、上記手段を用いて耐摩耗性を向上させる場合には、とりわけ、タイヤの負荷転動時におけるトレッド部の発熱性の悪化を招く傾向があり、この発熱性の悪化は、トレッド部のヒートセパレーション等の故障を引き起こす原因となることがあった。従って、耐摩耗性を維持しながら、発熱性のよいトレッドゴム・ベースゴムが必要とされるが、発熱と耐摩耗性は背反しており、高度にユーザーのニーズに応えるには限界がある。

【０００４】

特に、ラグ溝の終端位置をそれぞれ実質上タイヤ周方向に結ぶことによって形成される２本のタイヤ円周の陸部は、放熱面積が少ないため、発熱温度が高くなる傾向にある。

そのため、トレッドボリュームの低下を最小限に抑え、陸部剛性の低下を最小限に抑え、放熱面積を増やすべく、２０ｍｍ以下の幅の細溝を該陸部に配設する技術が近年開発されている（例えば、特許文献１及び２参照）。

【０００５】

しかしながら、最近、特に、建設車両の大型化に伴うタイヤサイズの大形化、扁平化及び重荷重下が進んできたことにより、トレッド部の発熱性の悪化は、顕著になる傾向にあり、センター部の発熱を抑えることは、依然重要視されている。

【０００６】

一方、従来から、発熱性を低減するために、低グレードカーボンの使用、カーボンの使用部数の抑制又は総充填材量の低量化、ポリマーの低Ｔｇ（ガラス転移点）化等の手法が実施されている。また、熱伝導性等の改良のための炭素繊維の使用が知られている（例えば、特許文献３及び４参照）。

10

20

30

40

50

しかしながら、低発熱性と耐摩擦性とに対する市場要求性能が厳しい中、本発明者は、所定の低グレードカーボン等の使用による発熱性の低減や炭素繊維による熱伝導性の改善では、タイヤに要求される熱特性と耐摩耗性とを両立させることが極めて困難であることを見出した。

【特許文献1】特開2001-213120号公報（特許請求の範囲、実施例等）

【特許文献2】特開2000-233610号公報（特許請求の範囲、実施例等）

【特許文献3】特開平8-127674号公報（特許請求の範囲、実施例等）

【特許文献2】国際公開第W003/050181号パンフレット

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0007】

本発明は、上記従来の各課題に鑑み、タイヤセンター部の放熱性を高めると共に、ベルト層上の発熱を効率的に低下させると共に、タイヤトレッドでの低発熱性及び耐摩耗性を向上させて、要求の厳しい建設車両用に好適な建設車両用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】

【0008】

本発明者は、従来における諸問題を解決するため、上記課題に対して、種々のタイヤを試作し検討した。その結果、本発明者は、ゴム自体の発熱性や熱伝導性を改良するだけでは、発熱量は低減され放熱性は改善されるものの耐摩耗性を維持することが大変困難であることを知見した。

20

かかる知見の下、本発明者は、耐摩耗性を十分に維持しつつ発熱性及び放熱性を改善できるタイヤについて詳細に検討した。その結果、本発明者は、トレッド部に各トレッド端からそれぞれタイヤ赤道面に向かって延びる多数本のラグ溝を配設し、これらのラグ溝の終端位置をそれぞれ実質上タイヤ周方向に結ぶことによって形成される2本のタイヤ円周間のセンター部に20mm以下の幅の細溝が幅方向に配置されると共に、深さ70mm以上の主溝を有する建設車両用空気入りタイヤにおいて、タイヤセンター部の構造を特定構造とすると共に、トレッドゴム表面部のキャップゴムとベルトコーティングゴムに接する部分のベースゴムを2層構造とし、更に特定の熱伝導率を備えるシート部材を有する構成等とすることにより、上記目的の建設車両用空気入りタイヤが得られることを見出し、本発明を完成するに至ったのである。

30

【0009】

すなわち、本発明は、次の(1)～(7)に存する。

(1) トレッド部に各トレッド端からそれぞれタイヤ赤道面に向かって延びる多数本のラグ溝を配設し、これらのラグ溝の終端位置をそれぞれ実質上タイヤ周方向に結ぶことによって形成される2本のタイヤ円周間のセンター部に20mm以下の幅の細溝が幅方向に配置されると共に、深さ70mm以上の主溝を有する建設車両用空気入りタイヤにおいて、センター部にタイヤ周方向に沿って延びる周方向浅溝を設けると共に、赤道を中心とするトレッド幅の25%の領域での周方向浅溝を除いてネガティブ率が8%以下であり、かつ、トレッドゴムがトレッド表面部のキャップゴムとベルトコーティングゴムに接する部分のベースゴムの2層構造よりなり、上記ベースゴム下のゴムシートの熱伝導率が、キャップゴムの熱伝導率及びベースゴムの熱伝導率よりも1.3倍以上であると共に、その端部がサイドに露出しているシート部材を有することを特徴とする建設車両用空気入りタイヤ。

40

(2) トレッドゴムがトレッド表面部のキャップゴムとベルトコーティングゴムに接する部分のベースゴムの2層構造よりなり、上記ベースゴム下のゴムシートの熱伝導率が、キャップゴムの熱伝導率及びベースゴムの熱伝導率よりも1.3倍以上であると共に、その端部がサイドに露出し、かつ、トレッドゴム及びベースゴムのサイドを被覆しているシート部材を有する上記(1)記載の建設車両用空気入りタイヤ。

(3) トレッドゴムがトレッド表面部のキャップゴムとベルトコーティングゴムに接す

50

る部分のベースゴムの２層構造よりなり、上記ベースゴムの熱伝導率がトレッドのキャップゴムよりも１．３倍以上であり、上記ベースゴム下のゴムシートの熱伝導率が、トレッドのキャップゴムよりも１．３倍以上であると共に、その端部がサイドに露出し、かつ、トレッドゴム及びベースゴムのサイドを被覆しているシート部材を有する上記（１）記載の建設車両用空気入りタイヤ。

（４） ベースゴム、シート部材には、炭素繊維が含有されていることを特徴とする上記（１）～（３）の何れか一つに記載の建設車両用空気入りタイヤ。

（５） 炭素繊維が気相成長炭素繊維であることを特徴とする上記（４）記載の建設車両用空気入りタイヤ。

（６） 周方向浅溝の溝深さは、前記ラグ溝深さの２５％以下である上記（１）～（５）の何れか一つに記載の建設車両用空気入りタイヤ。

（７） 周方向浅溝の溝幅は、３０～５０mmである上記（１）～（６）の何れか一つに記載の建設車両用空気入りタイヤ。

本発明において、「トレッド端」とは、空気入りタイヤをＪＡＴＭＡＹＥＡＲＢＯＯＫ（２００２年度版、日本自動車協会規格）に規定される標準リムに装着し、ＪＡＴＭＡＹＥＡＲＢＯＯＫでの適用サイズ・プレートディングにおける最大負荷能力（内圧－負荷能力対応表の太字荷重）に対する空気圧（最大空気圧）の１００％を内圧として充填し、最大負荷の能力を負荷したときのタイヤ幅方向最外の接地部分を指す。なお、使用地又は製造地においてＴＲＡ規格、ＥＴＲＴＯ規格が適用される場合は各々の規格に従う。

【発明の効果】

【００１０】

本発明によれば、タイヤセンター部の放熱性を高めると共に、ベルト層上の発熱を効率的に低下させることができ、かつ、耐摩耗性を更に向上させることができるので、タイヤ負荷時におけるトレッド部（特にセンター部）の発熱を効果的に抑制・放熱することにより、ヒートセパレーション故障を防止した建設車両用空気入りタイヤが提供される。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１１】

以下に、本発明の実施形態を図面を参照しながら、詳しく説明する。

図１～図３は、本発明の第１実施形態を示す建設車両用空気入りタイヤを示すものであり、図１はそのタイヤ径方向断面図、図２はトレッド部の径方向断面図、図３（Ａ）及び（Ｂ）は夫々、トレッド部を示す平面図及びタイヤ径方向断面図である。

本発明の第１実施形態の建設車両用空気入りタイヤ１０は、図１及び図２に示すように、両端部が夫々ビードコア１１で折り返されたカーカス１２を備えている。カーカス１２は、１層又は複数層で構成される。

【００１２】

カーカス１２のクラウン部１２Ｃのタイヤ径方向外側には、複数枚のベルトプライが重ねられたベルト層１４が埋設されている。ベルト層１４のタイヤ径方向外側には、溝を配設したトレッド部１８が形成されている。

【００１３】

本実施形態では、トレッド部１８のトレッドゴムがトレッド表面部のキャップゴム（第１トレッドゴム）１８ａとベルトコーティングゴム１５に接する部分のベースゴム（第２トレッドゴム）１８ｂの２層構造よりなり、上記ベースゴム１８ｂ下のゴムシートの熱伝導率が、キャップゴム１８ａ及びベースゴム１８ｂよりも１．３倍以上であると共に、その端部がサイドに露出しているシート部材１９を有している。本発明において、トレッドゴムをトレッド表面部のキャップゴム１８ａとベルトコーティングゴム１５に接する部分のベースゴム（第２トレッドゴム）１８ｂの２層構造とする理由は、より放熱効果が期待されるためである。

また、本発明では、トレッド部１８のキャップゴム１８ａには、後述するように、路面に接する路面接地部を有する特定形状・構造となる溝（トレッドパターン）が形成されて

いる。

なお、トレッド部 18 には、ベルトコーティングゴムに接するベースゴム 18 b とこのベースゴム上のキャップゴム 18 a とを備えるキャップベース 2 層構造を有するものであるが、トレッド部 18 の下側には、トレッドアンダークッションゴム (T・U・C) を設けることもできる。

【0014】

上記ベースゴム 18 b 下のシート部材 19 の熱伝導率が、トレッドゴムのキャップゴム 18 a 及びベースゴム 18 b よりも 1.3 倍以上、好ましくは 1.4 倍以上、更に好ましくは 1.5 倍以上、最も好ましくは 1.7 倍以上の所定の熱伝導率を有する。

第 1 及び第 2 トレッドゴム部材は種々の形状からなることができる。例えば、ベース 2 層構造やトレッド部の下側にトレッドアンダークッションゴムを設ける構造の場合、ベースゴム又はトレッドアンダークッションゴムの一部に、膨出部等を形成させ、この膨出部等をトレッド部の表面に露出させて第 1 トレッドゴム部材とすることができる。

【0015】

また、上述のように、トレッド部がベースゴム 18 b と第 1 トレッドゴム 18 a とを備えるか、又はトレッド部の下側にトレッドアンダークッションゴムが設けられる場合、第 1 トレッドゴム部 18 a は、ベースゴムやトレッドアンダークッションゴムとは別体の表層ゴム部材として形成することができる。かかる場合、第 1 トレッドゴム部材としての表層ゴム部材を、直接か、又は他の部材を介してベースゴム又はトレッドアンダークッションゴム等に接するように配置することができる。

【0016】

第 1 及び第 2 トレッドゴム部材 18 a, 18 b は、いずれも、種々のゴム成分や、種々の充填剤等、又は通常用いる配合剤等を配合してゴム組成物を製造し、このゴム組成物をトレッド部の所定の位置に配置し、加硫することによって製造することができる。

【0017】

シート部材 19 は、図 2 に示すように、ベースゴム 18 b 下のゴムシートの熱伝導率が、第 1 トレッドゴム 18 a 及びベースゴム 18 b よりも 1.3 倍以上であると共に、その端部がサイドに露出している構造となっている。このシート部材 19 も、種々のゴム成分や、種々の充填剤等、又は通常用いる配合剤等を配合してゴム組成物を製造し、このゴム組成物をシート部材を配置する所定の位置に配置し、加硫することによって製造することができる。

このシート部材 19 の熱伝導率を、第 1 トレッドゴム 18 a (及びベースゴム 18 b) よりも 1.3 倍以上にする方法等としては、特に限定されるものではない。好ましくは、作業性、コストの点から、簡単に熱伝導率を高める方法として、炭素繊維、好ましくは炭素短繊維をシート部材 19 に配合、更に好ましくは気相成長法で作製された炭素繊維、特に気相成長炭素繊維を配合するのが望ましい。炭素繊維はファイバー状又はチューブ状 (中空状) であっても良い。

【0018】

通常、スチレンブタジエンゴム (SBR) 配合のトレッドゴム部材の熱伝導率は、天然ゴム (NR) 配合のトレッドゴム部材の 1.1 ~ 1.2 倍となる。他の配合要因によっても変わり得るが、大きく変えるには、炭素繊維を配合するのがよい。

好ましくは、炭素繊維は、断面で見て、0.5 μm 以下の平均直径を有する。平均直径が 0.5 μm 以下であれば、炭素繊維を前記ゴム成分と共に混練することにより、その加硫ゴムの耐摩耗性を向上させると共に、金属粉とほぼ同等か、又はそれ以上の熱伝導性を保持してゴム温度を速やかに下げることができる。平均直径が 0.5 μm を超える場合には、耐摩耗性の大幅な低下を伴ってくるので、好ましくない。

【0019】

さらに好ましくは、炭素繊維は、0.5 ~ 500 nm、特に 1 ~ 400 nm の平均直径の範囲内にある。平均直径が、0.5 ~ 500 nm、特に 1 ~ 400 nm の範囲に収まる場合には、混練りの際にゴム成分中への分散も適度に達成でき、加硫ゴムの熱伝導性を十

10

20

30

40

50

分高めると共に、耐摩耗性が低下することもない。特に、炭素繊維はナノファイバー又はナノチューブからなるものが望ましい。

【 0 0 2 0 】

好ましくは、炭素繊維は、 $0.5 \sim 50 \mu\text{m}$ 、特に $1 \sim 40 \mu\text{m}$ の長さの範囲内にある。長さが $0.5 \sim 50 \mu\text{m}$ の範囲、特に $1 \sim 40 \mu\text{m}$ の範囲にあれば、混練り時の炭素繊維のゴム成分中への分散性も良く、またアスペクト比も10以上、特に15以上とすることができるので、ゴム組成物に十分な耐摩耗性と熱伝導性とを付与することができる。

この炭素繊維長さが $0.5 \mu\text{m}$ 未満では、その製造が困難であり、また十分なアスペクト比が得られず、配合効果も十分に現れない場合がある。一方、炭素繊維長が $50 \mu\text{m}$ を超えると、前記ゴム組成物の耐摩耗性が十分でないことがある。また、前記炭素繊維のアスペクト比が10未満であれば、配合効果が十分に現れない場合がある。

10

【 0 0 2 1 】

前記条件を満たす炭素繊維は、その製造方法は特に制限されないが、気相成長法によって製造される気相成長炭素繊維であることが望ましい。このような炭素繊維としては、例えば、昭和電工（株）製のV G C F等を挙げることができる。

【 0 0 2 2 】

炭素繊維は、ゴム成分100質量部に対して、 $1 \sim 50$ 質量部が望ましく、更に好ましくは、 $5 \sim 30$ 質量部である。1質量部未満では、熱伝導率の向上に効果が小さく、50質量部より多いと、作業性及び耐摩耗性が著しく低下し、コスト面でも不利となる傾向がある。

20

その他、配合するポリマー、充填剤等に関しては、特に制限はない。シート部材19に炭素繊維を配合することにより、簡単に放熱効果を発揮せしめることができる。

【 0 0 2 3 】

上記トレッドゴム（18a, 18b）、シート部材19に用いるゴム成分としては、天然ゴム及び合成ゴムからなる群から選ばれた少なくとも1種が挙げられる。合成ゴムとしては、公知のものの中から目的に応じて適宜選択することができる。特に共役ジエン系ゴムが好ましく、スチレン-ブタジエン共重合体（SBR）、ポリイソブレン（IR）、ポリブタジエン（BR）、アクリロニトリル-ブタジエンゴム、クロロプレンゴム、及びブチルゴムから少なくとも1種を適宜選択することが好ましい。特に好ましくは、SBRを選択することにより、耐摩耗性を更に向上させることができる。また、合成ゴムの総量は、上記変性共役ジエン系重合体を含めて、 $30 \sim 100$ 質量%の範囲で含めることが望ましい。

30

【 0 0 2 4 】

本実施形態において、トレッド部18、シート部材19に用いるゴム組成物は、上記ゴム成分にカーボンブラック及び/又はシリカ等が配合される。これらはゴム成分100質量部に対して $30 \sim 70$ 質量部の範囲で配合することが好ましい。カーボンブラック及びホワイトカーボンの量が少なくなると弾性率が低下する傾向がある。また、カーボン等の量が多くなると加硫ゴム組成物の低発熱性が悪くなる傾向にある。

用いることができるカーボンブラックとしては、通常ゴム工業に用いられるものが使用できる。例えば、SAF、HAF、ISAF、FEF、GPFなど種々のグレードのカーボンブラックを単独にまたは2種以上を混合して使用することができる。尚、カーボンブラック等は、吸油性を利用してその表面を活性させることが望ましい。

40

好ましくは、補強性の点から、カーボンブラックの窒素吸着比表面積（ $N_2 \text{SA}$ ）が $50 \sim 200 \text{ m}^2 / \text{g}$ 若しくはDBP吸油量が $60 \sim 200 (\text{cm}^3 / 100 \text{ g})$ のものが望ましい。

【 0 0 2 5 】

カーボンブラックの配合量は、ゴム成分100質量部に対して、 $20 \sim 100$ 質量部配合することが好ましく、特に、 $20 \sim 80$ 質量部の範囲であることが好ましい。カーボンブラックの量が20質量部より少ないと発熱性に優れるが、耐摩耗性が著しく損なわれる場合があり、一方、100質量部を超えると、加工性が悪化する場合がある。

50

【 0 0 2 6 】

また、ゴム組成物中に充填材としてシリカを配合することが好ましい。用いるシリカとしては、ヒステリシスロス向上によるチッピング性向上を更に向上せしめる点から、窒素吸着比表面積 ($N_2 S A$) が $180 \sim 270 m^2 / g$ であるものが望ましい。なお、 $N_2 S A$ が $270 m^2 / g$ を超えるものであると、工場作業性が悪化し、好ましくない。

シリカの配合量は、ゴム成分 100 質量部に対して、更なる分散確保の点から、1 ~ 40 質量部配合することが好ましく、特に、3 ~ 30 質量部の範囲であることが好ましい。

【 0 0 2 7 】

更に、用いるゴム組成物には、本発明の目的が損なわれない範囲で、通常ゴム工業界で用いられる種々の成分を含むことができる。例えば、種々の成分として、充填剤（例えば、炭酸カルシウム及び炭酸カルシウムなどの無機充填剤）；加硫促進剤；老化防止剤；酸化亜鉛；ステアリン酸；軟化剤；及びオゾン劣化防止剤等の添加剤を挙げることができる。なお、加硫促進剤として、MBTS（ジベンゾチアジルスルフィド）及びCZ（N-シクロヘキシル-2-ベンゾチアジルスルフェンアミド）等のチアゾール系加硫促進剤；TT（テトラメチルチウラムスルフィド）等のチウラム系加硫促進剤；並びにDPG（ジフェニルグアニジン）等のグアニジン系の加硫促進剤等を挙げることができる。

【 0 0 2 8 】

本実施形態の空気入りタイヤ 10 では、まず、トレッド部 18 のゴムをトレッド表面部のキャップゴム 18a とベルトコーティングゴム 15 に接する部分のベースゴム 18b の 2 層構造より構成し、上記ベースゴム 18b 下のゴムシート 19 の熱伝導率が、トレッド ゴム 18 (18a, 18b) よりも 1.3 倍以上であると共に、その端部がサイドに露出しているシート部材 19 を有する構成とする。これにより、ベルト層上の発熱を端部のサイドから放熱させることができ、ベルト層上の発熱を効率的に低下させることができることとなる。

更に、本実施形態の空気入りタイヤ 10 では、ベルト層 14 のタイヤ径方向外側のトレッド部 18 (18a) の接地面には、下記に詳述する特定構造となるミゾラ形成することにより、放熱性を高めることができるものとなる。

【 0 0 2 9 】

すなわち、図 3 に示すように、タイヤ幅方向両側のトレッドショルダー領域には、複数本のラグ溝 22、22... が配置されている。

また、これらのラグ溝 22、22... の終端位置をそれぞれ実質上タイヤ周方向に結ぶことによって形成される 2 本（図示符号 16, 16）のタイヤ円周間のタイヤセンター部 C には、タイヤ幅方向に略沿っている複数本の幅方向細溝 24、24... が配置されている。そして、この幅方向細溝 24 は、タイヤ幅方向内側端がトレッド内（トレッド端 T よりもタイヤ幅方向内側）に終端すると共に、タイヤ幅方向外側端がラグ溝 22 の先端に接続するように形成されている。各ラグ溝 22 のタイヤ幅方向外側端は、トレッド端 T を超えてタイヤ幅方向外側へ排水可能となるように延設されている。

【 0 0 3 0 】

更に、タイヤ赤道 CL 上でタイヤ周方向に延びる赤道上浅溝 26 が配置されている。赤道上浅溝 26 の幅 GW、深さ d は、トレッド部 18 の発熱が顕著であるタイヤ新品時からタイヤ使用初期にかけてタイヤセンター部 C の発熱を十分に抑制できるように幅、深さに設定されている。

【 0 0 3 1 】

この建設車両用空気入りタイヤ 10 は、タイヤ赤道 CL 上でタイヤ周方向に延びる赤道上浅溝 26 が配置されており、これにより、タイヤセンター部 C に作用する圧縮応力を緩和することができる、かつ、放熱面積を増大させることができる。従って、タイヤ負荷時におけるトレッド部 18 の温度上昇を効果的に抑制してヒートセパレーション等のタイヤ故障の発生を抑えた建設車両用空気入りタイヤ 10 とすることができる。

また、タイヤセンター部 C に配置された複数本の幅方向細溝 24 は、タイヤ幅方向内側

10

20

30

40

50

端がトレッド内に終端している。これにより、陸部剛性の低下を抑えることにより耐摩耗性を向上させたトラクション性能に優れたタイヤとすることができる。その上、幅方向細溝 24 の本数を増やしても放熱性を高めたり、ラグ溝 22 から離れていて温度が最も高くなる位置に幅方向細溝 24 を配置して放熱性を高めたりすることができる。

【0032】

また、幅方向細溝 24 の幅 (SW) は、20 mm 以下、好ましくは、4 ~ 20 mm の範囲内にされており、幅方向細溝 24 の溝深さ (SW - d) がラグ溝 22 の溝深さ (D) の 50 ~ 95 % の範囲内にされている。これにより、放熱性を高める効果が充分に発揮されると共に、タイヤセンター部 C のブロック剛性が低くなりすぎることが回避されている。なお、幅方向細溝 24 の幅 (SW) が 20 mm を超えると、タイヤセンター部のブロック剛性が低くなって、偏摩耗やトレッド欠けの問題が生じやすくなり、一方、4 mm に満たないと、放熱性を高める効果が充分に発揮され難いものとなる。また、幅方向細溝 24 の溝深さ (SW - d) がラグ溝 22 の溝深さ (D) の 50 % に満たないと、放熱性効果が充分に得られず、一方、95 % を越えると、タイヤセンター部のブロック剛性が低くなって、偏摩耗やトレッド欠けの問題が生じやすくなるからである。

【0033】

更に、赤道上浅溝 26 の溝幅 (GW) は、好ましくは、30 ~ 50 mm の範囲内にされている。これにより、タイヤ負荷転動時にタイヤセンター部 C に作用する圧縮応力を緩和する効果が充分に発揮されると共に、タイヤセンター部 C の接地領域が減少しすぎてベルト端故障が生じることが回避されている。なお、この溝幅 (GW) を 30 mm 未満にすると、タイヤ負荷転動時におけるセンター部に作用する圧縮応力を緩和する効果が十分に発揮できなくなる傾向があるからであり、一方、溝幅 (GW) が 50 mm を超えると、センター部の接地領域が現象しすぎてトレッド側方域での接地圧増加を招き、ベルト端故障を生じやすくなる傾向があるからである。

【0034】

また、赤道上浅溝 26 の溝深さ (d) は、好ましくは、ラグ溝 22 の溝深さ (D) の 25 % 以下、更に好ましくは、10 ~ 25 % の範囲内にされている。これにより、放熱性効果が更に充分に得られると共に、トレッドボリュームの減少により耐摩耗性が悪化することが充分に回避されている。なお、周方向浅溝 24 が、前記ラグ溝 22 深さの 25 % を超えてより大きいと、トレッドボリュームの減少が無視できなくなり、耐摩耗性を悪化させる可能性があるからである。

【0035】

また、タイヤ赤道上 CL を中心とするトレッド幅の 25 % の領域で、赤道上浅溝 26 を除いた領域におけるネガティブ率が 8 % 以下となっており、好ましくは、2 ~ 8 % の範囲内にされている。このネガティブ率を 8 % 以下とすることにより、タイヤセンター部 C の耐摩耗性を落とすことなく効率的に発熱を低減させることができる。なお、トレッド幅とはタイヤ幅方向両側のトレッド端 T の間隔のことである。

【0036】

このように構成される第 1 実施形態の建設車両用空気入りタイヤ 10 では、1) トレッドゴムがトレッド表面部の第 1 トレッドゴムとベルトコーティングゴムに接する部分のベースゴムの 2 層構造とし、上記ベースゴム下のゴムシートの熱伝導率をトレッドゴム 18 a, 18 b よりも 1.3 倍以上とすると共に、その端部をサイドに露出するシート部材を用いると共に、2) タイヤトレッド部において、センター部にタイヤ周方向に沿って延びる周方向浅溝を設けると共に、赤道を中心とするトレッド幅の 25 % の領域での周方向浅溝を除くネガティブ率を 8 % 以下とすることにより、すなわち、上記 1) の構成により、端部をサイドに露出するシート部材により、ベルト層上の発熱をサイドから効率的に放熱させることができるので、ベルト層上の発熱を効率的に低下させることができ、しかも、上記 2) の構成により、タイヤトレッド接地面での発熱性を更に改善し、かつ、耐摩耗性を更に向上させることができ、タイヤ負荷時におけるトレッド部 (特にセンター部) の発熱を効果的に抑制・放熱することによりヒートセパレーション故障を防止した空気入りタ

10

20

30

40

50

イヤ、特に、建設車両用空気入りタイヤが得られるものとなる。

特に、タイヤの扁平率が90%以下であると、ORタイヤ（建設車両用空気入りタイヤ）一般の95シリーズよりベルト張力負担が大きくなり、よりトレッド部の発熱が大きくなるため、本発明の空気入りタイヤはより有効となる。また、TRAに規定されているタイヤの荷重負荷能力対応表の最高速度に応じた係数が1.4以上であると、タイヤ空気容積対比の負荷が増えることによって、よりトレッド部の発熱が大きくなるため、本発明の空気入りタイヤはより有効となる。また、空気入りタイヤは、充填される気体に、空気、又は窒素などの不活性なガスを用いることができる。

【0037】

以下に、本発明の他の実施形態となる建設車両用空気入りタイヤを更に図面を参照しながら詳述する。なお、以下の実施形態において、図4及び5は、シート部材19の構造（構造B、C）、図6～図10は、路面に接する路面接地部を有する特定形状・構造となる溝（トレッドパターン）の他の実施形態を示すものであり、これらのシート部材19と溝（トレッドパターン）とは各組み合わせで好適に実施することができる。上記第1実施形態と同じ構成は、同一符号を付して、その説明を省略する。また、以下の実施形態の効果は、上記第1実施形態の効果に更に付加されるものである。

【0038】

〔シート部材19の他の（第2）実施形態〕

本実施形態は、図4に示すように、トレッドゴム18がトレッド表面部の第1トレッドゴム18aとベルトコーティングゴム15に接する部分のベースゴム18bの2層構造よりなり、上記ベースゴム18b下のゴムシートの熱伝導率が、レッドゴム18a及びベースゴム18bよりも1.3倍以上であると共に、その端部がサイドに露出し、かつ、トレッドゴム18a及びベースゴム18bのサイドを被覆しているシート部材19aを有する構成となっている。

この形態の空気入りタイヤでは、端部がサイドに露出する表面積が第1実施形態のよりも更に広くなるので、ベルト層上の発熱を更にサイドから効率的に放熱させることができるので、ベルト層上の発熱を更に効率的に低下させることができるものとなる。

【0039】

〔シート部材19、ベースゴム18bの他の（第3）実施形態〕

本実施形態は、図5に示すように、トレッド部18のゴムがトレッド表面部の第1トレッドゴム18aとベルトコーティングゴム15に接する部分のベースゴム18bの2層構造よりなり、上記ベースゴム18bの熱伝導率がトレッドのキャップゴム18aよりも1.3倍以上であり、上記ベースゴム18b下のゴムシートの熱伝導率が、トレッドのキャップゴム18aよりも1.3倍以上であると共に、その端部がサイドに露出し、かつ、トレッドゴム18a及びベースゴム18bのサイドを被覆しているシート部材19bを有する構成となっている。

上記ベースゴム18bの熱伝導率をトレッドのキャップゴム18aよりも1.3倍以上とする方法としては、上記第1実施形態のシート部材19と同様に行うことができる。

この形態の空気入りタイヤでは、更に、ベースゴム18bの熱伝導率がトレッドのキャップゴム18aよりも1.3倍以上となり、しかも、端部がサイドに露出する表面積が第2実施形態のよりも更に広くなるので、ベルト層上の発熱を更にサイドから効率的に放熱させることができるので、ベルト層上の発熱を更に効率的に低下させることができるものとなる。

【0040】

〔トレッド部18の溝構造（トレッドパターン）の第2実施形態〕

図6は、本発明のトレッド部18の溝構造（トレッドパターン）の第2実施形態を示す建設車両用空気入りタイヤのトレッド部を示す平面図である。

本実施形態の建設車両用空気入りタイヤは、図2の第1実施形態に較べて、幅方向細溝24に変えて、図6に示すように幅方向細溝27がラグ溝22間に形成されている。

幅方向細溝27は、タイヤセンター部Cにタイヤ幅方向に略沿って配置されている。そ

10

20

30

40

50

して、この幅方向細溝 27 は、赤道上浅溝 26 を跨いでいて、両端部ともラグ溝 22 の終端に接続する構成となっている。

この実施形態の建設車両用空気入りタイヤでは、上述の図 2、図 4 及び図 5（構造 A～C）の何れか一つのトレッドゴムを用いているので、ベルト層上の発熱をサイドから効率的に放熱させることができるので、ベルト層上の発熱を効率的に低下させることができる建設車両用空気入りタイヤとすることができる。

【0041】

〔トレッド部 18 の溝構造（トレッドパターン）の第 3 実施形態〕

図 7 は、本発明のトレッド部 18 の溝構造（トレッドパターン）の第 3 実施形態を示す建設車両用空気入りタイヤのトレッド部を示す平面図である。

10

本実施形態の建設車両用空気入りタイヤは、図 2 の第 1 実施形態に較べて、幅方向細溝 24 に変えて、図 7 に示すように幅方向細溝 34 がトレッド部に形成されている。

幅方向細溝 34 は、タイヤセンター部 C にタイヤ幅方向に略沿って配置されている。そして、この幅方向細溝 34 は、赤道上浅溝 26 を跨いでいて、両端部共トレッド内に終端していて、ラグ溝 22 には接続していない構成となっている。

この実施形態の建設車両用空気入りタイヤ 28 では、上述の図 2、図 4 及び図 5（構造 A～C）の何れか一つのトレッドゴムを用いているので、ベルト層上の発熱をサイドから効率的に放熱させることができるので、ベルト層上の発熱を効率的に低下させることができ、仮に図 2 の第 1 実施形態のように幅方向細溝とラグ溝とを接続した構造すると、幅方向細溝とラグ溝とでトラクション力によって変形が異なって接続部位で応力集中により亀裂が生じるような大トラクション力を必要とするユーザーにとって大変有効な建設車両用空気入りタイヤとすることができる。

20

【0042】

〔トレッド部 18 の溝構造（トレッドパターン）の第 4 実施形態〕

図 8 は、本発明のトレッド部 18 の溝構造（トレッドパターン）の第 4 実施形態を示す建設車両用空気入りタイヤのトレッド部を示す平面図である。

本実施形態の建設車両用空気入りタイヤは、図 2 の第 1 実施形態に較べ、図 8 に示すように、ラグ溝 22 の終端位置をタイヤ周方向に結んだ 2 本の直線に沿って夫々タイヤ周方向に延びる非赤道上細溝 46 が、更に配置されている。非赤道上細溝 46 の溝深さはラグ溝の溝深さの 10～25% の範囲内にされている。幅方向細溝 34 の両端は、非赤道上細溝 46 に繋がっている。

30

この実施形態の建設車両用空気入りタイヤでは、上述の図 2、図 4 及び図 5（構造 A～C）の何れか一つのトレッドゴムを用いているので、ベルト層上の発熱をサイドから効率的に放熱させることができるので、ベルト層上の発熱を効率的に低下させることができ、しかも、横滑りを確保しかつ細溝により幅方向の剛性を落とさないことができる。

【0043】

〔トレッド部 18 の溝構造（トレッドパターン）の第 5 実施形態〕

図 9 は、本発明のトレッド部 18 の溝構造（トレッドパターン）の第 5 実施形態を示す建設車両用空気入りタイヤのトレッド部を示す平面図である。

本実施形態の建設車両用空気入りタイヤは、図 9 に示すように、図 7 の第 3 実施形態と同様に、非赤道上細溝 46 が配置されている。また、赤道上浅溝 26 も配置されている。

40

本実施形態では、ラグ溝 52 は、第 3 実施形態のラグ溝 22 に較べて形状が異なっており、非赤道上細溝 46 に近づくほどラグ溝 52 の溝幅が細くなっている。ラグ溝 52 の終端は非赤道上細溝 46 に繋がっている。

また、図 8 の第 4 実施形態で説明した幅方向細溝 34 に代えて幅方向細溝 54 がタイヤセンター部 C に形成されている。幅方向細溝 54 の両端は、非赤道上細溝 46 に繋がっている。また、幅方向細溝 54 は、非赤道上細溝 46 に近づくに従いタイヤ幅方向に対する傾斜角度が徐々に小さくなる曲線状の溝に形成されている。

更に、タイヤ周方向に隣り合うラグ溝 52 の間には、タイヤ幅方向内側端が非赤道上細溝 46 に繋がる第二幅方向細溝 56 が形成されている。

50

この実施形態の建設車両用空気入りタイヤでは、上述の図 2、図 4 及び図 5（構造 A～C）の何れか一つのトレッドゴムを用いているので、ベルト層上の発熱をサイドから効率的に放熱させることができるので、ベルト層上の発熱を効率的に低下させることができ、しかも、細溝によりブロック剛性の低下を最小限に抑制し、耐横滑りおよび耐トラクション方向滑りを確保することができる。

【0044】

〔トレッド部 18 の溝構造（トレッドパターン）の第 6 実施形態〕

図 10 は、本発明のトレッド部 18 の溝構造（トレッドパターン）の第 6 実施形態を示す建設車両用空気入りタイヤのトレッド部を示す平面図である。

本実施形態の建設車両用空気入りタイヤでは、図 8 の第 4 実施形態に較べ、非赤道上細溝 46 に換えて、図 10 に示すように、タイヤ周方向に延びる非赤道上細溝 66 が形成されている。また、赤道上浅溝 26 も配置されている。

ラグ溝 62 は、図 8 の第 4 実施形態のラグ溝 22 に較べて形状が異なっており、非赤道上細溝 46 の近くでは溝幅が細くなっている。そして、ラグ溝 62 の終端は非赤道上細溝 46 に繋がっている。

また、図 9 の第 5 実施形態で説明した幅方向細溝 34 に代えて幅方向細溝 64 がタイヤセンター部 C に形成されている。幅方向細溝 64 の両端は、ラグ溝 62 のタイヤ幅方向内側端よりもタイヤ赤道 C-L 側に位置しており、このため、非赤道上細溝 66 はタイヤ周方向にジグザグ状に延びている。なお、タイヤ周方向にジグザグ状に延びるとは、タイヤ周方向に対して傾斜している溝部分が、傾斜方向が互い違いになるように折り返しながらタイヤ周方向に延びることをいう。

この実施形態の建設車両用空気入りタイヤでは、上述の図 2、図 4 及び図 5（構造 A～C）の何れか一つのトレッドゴムを用いているので、ベルト層上の発熱をサイドから効率的に放熱させることができるので、ベルト層上の発熱を効率的に低下させることができ、しかも、ジグザグ状に延びる細溝によって表面積がより大きくなるので、トレッド全体の温度低減が可能となる。このことは、直に高速度でタイヤを使用するユーザーに対して有効である。

【実施例】

【0045】

次に、本発明を実施例及び比較例により更に詳しく説明するが、本発明は、下記実施例によってなんら限定されるものではない。

【0046】

〔実施例 1～4 及び比較例 1〕

本発明を更に確かめるために、下記表 1 に示す配合組成により、タイヤトレッドゴム（キャップゴム、ベースゴム、T・U・C）、シート部材用の製造例 1～5 のゴム組成物を作製した。

得られた製造例 1～5 のゴム組成物について、下記評価法に基づいて、熱伝導率（INDEX）を評価した。

【0047】

また、このゴム組成物を用いて下記表 2 に示すトレッド部の条件（溝構造、図 2 に準拠）、並びに、タイヤトレッドゴム（第 1 トレッドゴム、ベースゴム、T・U・C）、シート部材（構造 A～C）の組み合わせからなる空気入りラジアルタイヤ（タイヤサイズ 37.00R57）を作製した。得られた各空気入りラジアルタイヤについて、TRA 正規リムに組み込んだ後、正規荷重、正規内圧にして下記各試験法に基づいて、低発熱性（INDEX）、耐摩耗性（INDEX）を評価した。

ここで「正規リム」とは、JATMA が発行する 2004 年度版の YEAR BOOK に定められた適用サイズにおける標準リムを指し、「正規荷重」及び「正規内圧」とは、同様に、JATMA が発行する 2004 年度版の YEAR BOOK に定められた適用サイズ・プライレーティングにおける最大荷重及び該最大荷重に対する空気圧を指す。なお、使用地又は製造地において TRA 規格、ETRT規格が適用される場合は各々の規格

10

20

30

40

50

に従う。

【 0 0 4 8 】

熱伝導率 (I N D E X) の評価方法

京都電子 (株) 製 迅速熱伝導率計 Q T M - 5 0 0 を用いて測定した。

【 0 0 4 9 】

低発熱性 (I N D E X) の評価方法

1 0 k m / h の速度・ステップロード条件のドラムシステムを実施し、トレッドの一定深さの位置の温度を測定し、比較例 1 を対照値 (コントロール) 1 0 0 として、各例を指数で表示した。指数の値が大きい程、低発熱性に優れていることを示す。

【 0 0 5 0 】

耐摩耗性 (I N D E X) の評価方法

1 9 0 トンダンプの前輪に装着し、速度 1 0 k m / h ほぼ等速で 1 0 0 時間走行した後、トレッドを幅方向に 8 分割した各位置での残溝測定を行い、走行に要したゲージの平均値を摩耗量として算出した。そして、性能評価を行うあたり、比較例 1 における評価を指数 1 0 0 とし、他の比較例、実施例のタイヤについては相対評価となる指数を算出した。算出結果を下記表 2 に示す。この指数 (耐摩耗指数) が大きいほど性能が高いことを示す。

【 0 0 5 1 】

【 表 1 】

	製 造 例				
	1	2	3	4	5
天然ゴム	60	100	100	60	100
SBR # 1 5 0 0	40	—	—	40	—
カーボンブラック : 配合量	50	40	35	50	50
N ₂ SA (m ² /g)	90	110	110	90	90
DBP (ml/100g)	70	90	90	70	70
シリカ : 配合量	—	20	10	—	—
N ₂ SA (m ² /g)	—	230	230	—	—
炭素短繊維 * 1	—	—	—	15	10
老化防止剤	1	1	1	1	1
ステアリ酸	2	2	3	2	2
ワックス	2	2	2	2	2
亜鉛華	3	3	3	3	3
加硫促進剤 c z	1.5	0.6	1.9	1.5	1.8
硫黄	1.3	1.6	2	1.7	1.9
熱伝導率 (I N D E X)	102	100	101	250	200

【 0 0 5 2 】

10

20

30

【表 2】

	比較例 1	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4
GW(mm)	0	40	40	40	40
周方向細溝深さ (mm)	0	12	12	12	12
ラグ溝深さ D (mm)	97	97	97	97	97
センター部ネガティブ (%)	5	5	5	5	5
センター部幅方向細溝深さ (mm)	14	14	14	14	14
トレッドゴム	製造例 2	製造例 2	製造例 2	製造例 2	製造例 2
ベース配合	製造例 3	製造例 3	製造例 3	製造例 4	製造例 3
サイドカバー配合	製造例 1	製造例 4	—	製造例 4	製造例 5
T, U, C 配合	製造例 1	製造例 4	製造例 4	製造例 4	製造例 5
構造	—	B	A	C	B
ベースゴム下のゴムシートの熱伝導率 (トレッドゴム、ベースゴム対比)	1.02	2.5	2.5	2.5	2.0
低発熱性 (INDEX)	100	120	110	130	125
摩耗試験結果 (INDEX)	100	101	101	101	101

10

【0053】

上記表 1 及び表 2 の結果から明らかなように、本発明範囲の実施例 1 ~ 4 は、本発明の範囲外となる比較例 1 に較べて、低発熱性、耐摩耗性に優れることが判明し、タイヤ負荷時におけるトレッド部（特にセンター部）の発熱を効果的に抑制・放熱することによりヒートセパレーション故障を防止した建設車両用空気入りタイヤが得られることが判った。

20

【産業上の利用可能性】

【0054】

本発明の空気入りタイヤは、放熱性、低発熱性及び耐摩耗性が優れているので、建設車両用タイヤに好適に使用できるので、産業上の利用価値が高い。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図 1】本発明の第 1 実施形態を示す建設車両用空気入りタイヤを示すものであり、タイヤ径方向断面図である。

【図 2】トレッド部（構造 A）の径方向断面図である。

30

【図 3】（A）及び（B）は、夫々、第 1 実施形態の建設車両用空気入りタイヤのトレッド部を示す平面図及びタイヤ径方向断面図である。

【図 4】トレッド部構造の他の実施形態（構造 B）を示す径方向断面図である。

【図 5】トレッド部構造の他の実施形態（構造 C）を示す径方向断面図である。

【図 6】他の実施形態の建設車両用空気入りタイヤのトレッド部（トレッドパターン）を示す平面図である。

【図 7】他の実施形態の建設車両用空気入りタイヤのトレッド部（トレッドパターン）を示す平面図である。

【図 8】他の実施形態の建設車両用空気入りタイヤのトレッド部（トレッドパターン）を示す平面図である。

40

【図 9】他の実施形態の建設車両用空気入りタイヤのトレッド部（トレッドパターン）を示す平面図である。

【図 10】他の実施形態の建設車両用空気入りタイヤのトレッド部（トレッドパターン）を示す平面図である。

【符号の説明】

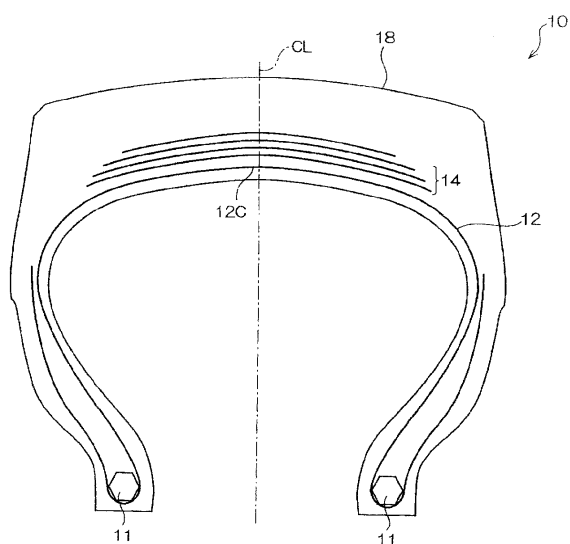
【0056】

- 10 建設車両用タイヤ
- 18 トレッド部
- 18a 第 1 トレッドゴム
- 18b ベースゴム

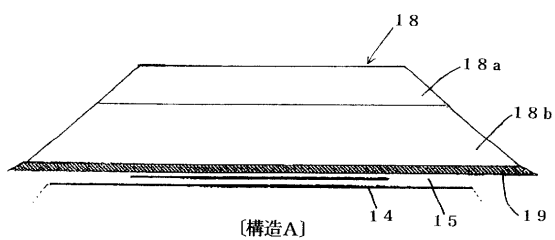
50

- 19 シート部材
- 22 ラグ溝
- 24 幅方向細溝
- 26 赤道上浅溝
- C タイヤセンター部
- CL タイヤ赤道

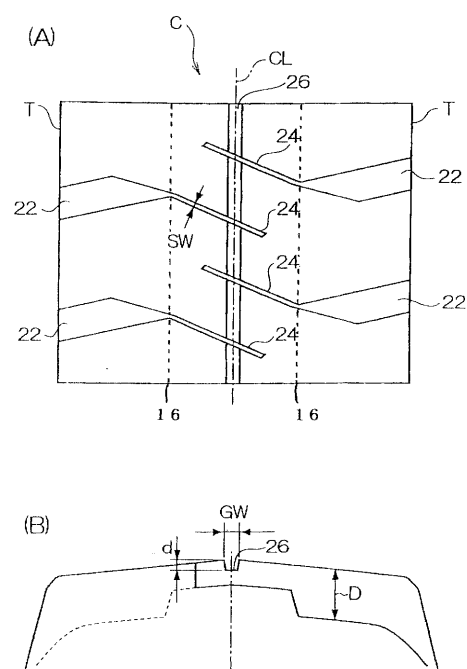
【図1】



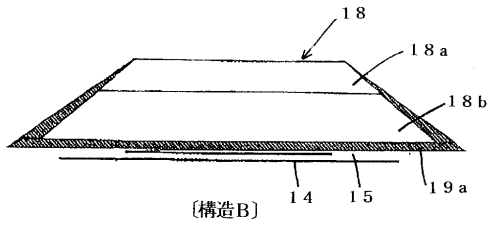
【図2】



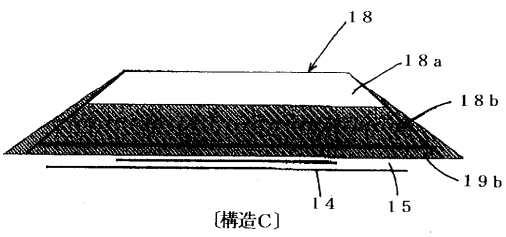
【図3】



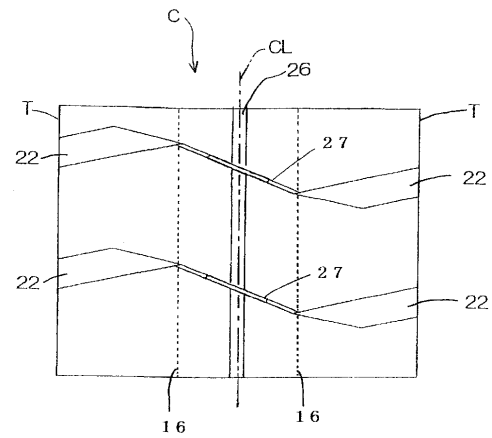
【図 4】



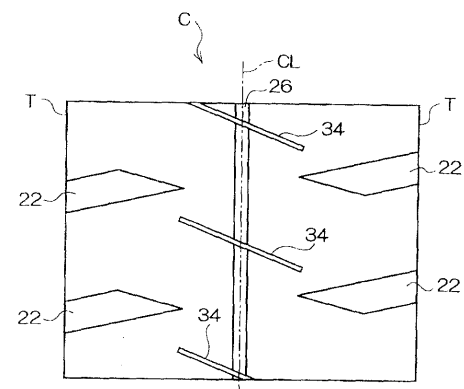
【図 5】



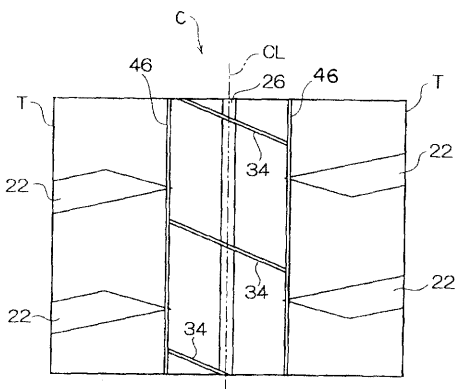
【図 6】



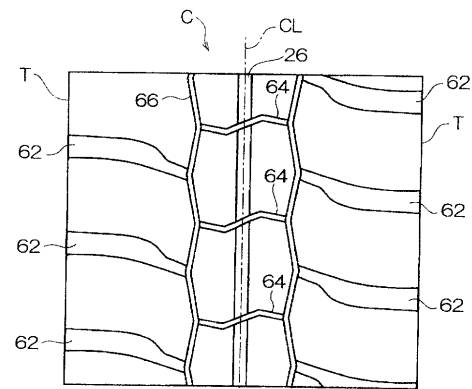
【図 7】



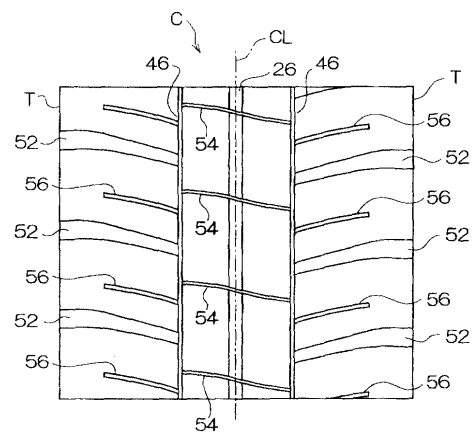
【図 8】



【図 10】



【図 9】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2006/013758(WO, A1)

特開2005-082083(JP, A)

特開2004-203342(JP, A)

特開2000-343916(JP, A)

特表2004-507397(JP, A)

特開2005-254859(JP, A)

特開2001-277816(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60C 11/00

B60C 11/03

B60C 11/04

B60C 11/117