

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6031400号
(P6031400)

(45) 発行日 平成28年11月24日(2016.11.24)

(24) 登録日 平成28年10月28日(2016.10.28)

(51) Int.Cl.	F 1
B 6 0 C 11/03 (2006.01)	B 6 0 C 11/03 D
B 6 0 C 11/13 (2006.01)	B 6 0 C 11/03 1 0 0 A
	B 6 0 C 11/13 A
	B 6 0 C 11/13 D

請求項の数 5 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2013-84210 (P2013-84210)	(73) 特許権者	000005278
(22) 出願日	平成25年4月12日 (2013. 4. 12)		株式会社ブリヂストン
(65) 公開番号	特開2014-205423 (P2014-205423A)		東京都中央区京橋三丁目1番1号
(43) 公開日	平成26年10月30日 (2014. 10. 30)	(74) 代理人	100079049
審査請求日	平成28年3月15日 (2016. 3. 15)		弁理士 中島 淳
		(74) 代理人	100084995
			弁理士 加藤 和詳
		(74) 代理人	100099025
			弁理士 福田 浩志
		(72) 発明者	矢野 岳
			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	増永 淳司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 航空機用タイヤ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

トレッドに、タイヤ周方向に延びる複数の周方向溝が形成され、
 タイヤ周方向断面において、少なくとも1本の前記周方向溝の溝底が、タイヤ半径方向
 に振幅を有する波形状を有し、

前記周方向溝として、最もタイヤ幅方向中央側に位置する一対の中央側周方向溝と、一
 対の前記中央側周方向溝よりも夫々タイヤ幅方向外側に位置する端部側周方向溝とを有し

、
 前記トレッドは、前記中央側周方向溝により区画された幅広リブと、前記幅広リブより
 もタイヤ幅方向外側に位置すると共に前記幅広リブよりもタイヤ幅方向に幅狭に構成され
 、タイヤ幅方向に隣り合う前記中央側周方向溝と前記端部側周方向溝とにより、又はタイ
 ヤ幅方向に隣り合う前記端部側周方向溝により区画された幅狭リブとを有し、

前記中央側周方向溝における前記波形状のタイヤ周方向ピッチは、前記端部側周方向溝
 における前記波形状のタイヤ周方向ピッチよりも狭い航空機用タイヤ。

【請求項 2】

前記波形状は、直線的に形成されている請求項1に記載の航空機用タイヤ。

【請求項 3】

前記波形状は、タイヤ周方向の一方側に位置する長辺と、タイヤ周方向の他方側に位置
 し前記長辺より短い短辺とが、タイヤ半径方向外側で交わる鋸歯状とされている請求項1
 又は請求項2に記載の航空機用タイヤ。

【請求項 4】

前記短辺のタイヤ半径方向外側端は、前記短辺のタイヤ半径方向内側端よりもタイヤ周方向の他方側に位置する請求項 3 に記載の航空機用タイヤ。

【請求項 5】

前記波形状は、三角波状である請求項 1 又は請求項 2 に記載の航空機用タイヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、航空機用タイヤに関する。

【背景技術】

10

【0002】

トレッドに、タイヤ周方向に延びる周方向溝が複数本形成された航空機用タイヤが開示されている（特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2012 - 153310 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

20

航空機の地上走行時に、航空機用タイヤは機体（航空機）の重量を支えた高荷重下で路面上を転動するため、トレッドの接地圧がやや高くなってトレッドの温度が高くなる傾向がある。

【0005】

本発明は、航空機用タイヤにおいて、トレッドの周方向溝からの放熱を促進して、タイヤの耐久性を高めることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

請求項 1 の発明（航空機用タイヤ）は、トレッドに、タイヤ周方向に延びる複数の周方向溝が形成され、タイヤ周方向断面において、少なくとも 1 本の前記周方向溝の溝底が、タイヤ半径方向に振幅を有する波形状を有し、前記周方向溝として、最もタイヤ幅方向中央側に位置する一対の中央側周方向溝と、一対の前記中央側周方向溝よりも夫々タイヤ幅方向外側に位置する端部側周方向溝とを有し、前記トレッドは、前記中央側周方向溝により区画された幅広リブと、前記幅広リブよりもタイヤ幅方向外側に位置すると共に前記幅広リブよりもタイヤ幅方向に幅狭に構成され、タイヤ幅方向に隣り合う前記中央側周方向溝と前記端部側周方向溝とにより、又はタイヤ幅方向に隣り合う前記端部側周方向溝により区画された幅狭リブとを有し、前記中央側周方向溝における前記波形状のタイヤ周方向ピッチは、前記端部側周方向溝における前記波形状のタイヤ周方向ピッチよりも狭い。

30

【0007】

請求項 1 に記載の航空機用タイヤでは、タイヤ周方向断面において、少なくとも 1 本の周方向溝の溝底が、タイヤ半径方向に振幅を有する波形状を有しているため、溝底が平坦である場合と比較して表面積が大きく、またタイヤ回転中に周方向溝内に気流を発生させ易い。このため、トレッドの周方向溝からの放熱を促進して、タイヤの耐久性を高めることができる。

40

また、中央側周方向溝の方が端部側周方向溝よりも溝底の表面積が大きくなっている。従って、幅狭リブよりも発熱し易い幅広リブの熱を、中央側周方向溝から効率的に放散させることができる。またこれによって、トレッドからの放熱をバランスよく行うことができる。

【0008】

請求項 2 の発明は、請求項 1 に記載の航空機用タイヤにおいて、前記波形状は、直線的

50

に形成されている。

請求項 2 に記載の航空機用タイヤでは、溝底の波形状が直線的に形成されているので、溝内での乱流促進がより効果的に行われる。

【 0 0 0 9 】

請求項 3 の発明は、請求項 1 又は請求項 2 に記載の航空機用タイヤにおいて、前記波形状は、タイヤ周方向の一方側に位置する長辺と、タイヤ周方向の他方側に位置し前記長辺より短い短辺とが、タイヤ半径方向外側で交わる鋸歯状とされている。

【 0 0 1 0 】

請求項 3 に記載の航空機用タイヤでは、溝底の波形状が、鋸歯状とされているので、タイヤ回転中の周方向溝内の空気の流れが乱され難い易く、溝内の乱流を促進することで熱伝達性を向上させることができる。このため、トレッドの周方向溝からの放熱を更に促進することができる。

10

【 0 0 1 1 】

請求項 4 の発明は、請求項 3 に記載の航空機用タイヤにおいて、前記短辺のタイヤ半径方向外側端は、前記短辺のタイヤ半径方向内側端よりもタイヤ周方向の他方側に位置している。

【 0 0 1 2 】

請求項 4 に記載の航空機用タイヤでは、短辺のタイヤ半径方向外側端が、短辺のタイヤ半径方向内側端よりもタイヤ周方向の他方側に位置しているため、鋸歯状の溝底の表面積が更に大きくなっている。このため、トレッドの周方向溝からの放熱をより一層促進することができる。尚、回転方向の指定のない航空機用タイヤにおいては、タイヤ幅方向の一方側と他方側とで、タイヤ周方向における長辺と短辺の配置が逆あることが望ましい。

20

【 0 0 1 3 】

請求項 5 の発明は、請求項 1 又は請求項 2 に記載の航空機用タイヤにおいて、前記波形状は、三角波状である。

【 0 0 1 4 】

請求項 5 に記載の航空機用タイヤでは、波形状が三角波状であるので、回転方向の指定のない航空機用タイヤにおいては、回転方向の影響を受けることなく放熱性の効果を向上することができる。

【発明の効果】

30

【 0 0 1 7 】

本発明に係る航空機用タイヤによれば、トレッドの周方向溝からの放熱を促進して、タイヤの耐久性を高めることができる、という優れた効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 8 】

【図 1】タイヤ半径方向外側から見た航空機用タイヤのトレッドを示す展開図である。

【図 2】溝底が円弧波状に形成された例を示す、図 1 における 2 - 2 矢視部分拡大断面図である。

【図 3】溝底が鋸歯状に形成された例を示す、図 2 に相当する断面図である。

【図 4】溝底が、図 3 の場合よりも尖った鋸歯状に形成された例を示す、図 2 に相当する断面図である。

40

【図 5】溝底が三角波状に形成された例を示す、図 2 に相当する断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 9 】

以下、本発明を実施するための形態を図面に基づき説明する。図 1 中の矢印 C はタイヤ周方向を示し、矢印 X はタイヤ軸方向（タイヤ幅方向）を示している。また、図 2 から図 5 において、矢印 R はタイヤ半径方向を示している。タイヤ幅方向において、タイヤ赤道面 C L に近い側を「中央側」、タイヤ赤道面 C L から遠い側を「端部側」と記載する。

【 0 0 2 0 】

航空機用タイヤ 1 0 の内部構造としては、従来公知の航空機用タイヤと同様のものを用

50

いることができる。従って、航空機用タイヤ 10 の内部構造の説明は省略する。

【0021】

図 1 において、本実施形態に係る航空機用タイヤ 10 は、トレッド 12 に、タイヤ周方向に延びる複数の周方向溝（例えば、中央側周方向溝 14、端部側周方向溝 16）が形成されている。図 2 に示されるように、タイヤ周方向断面において、少なくとも 1 本の周方向溝の溝底 18（例えば、中央側周方向溝 14）が、タイヤ半径方向に振幅を有する波形状を有している。本実施形態では、溝底 18 の波形状は、各々の中央側周方向溝 14 及び端部側周方向溝 16、即ちすべての周方向溝に形成されている。波形状の振幅は、例えば一定である。

【0022】

トレッド 12 には、周方向溝として、例えば、最もタイヤ幅方向中央側に位置する一对の中央側周方向溝 14 と、一对の中央側周方向溝 14 よりも夫々タイヤ幅方向外側に位置する端部側周方向溝 16 とが形成されている。中央側周方向溝 14 と端部側周方向溝 16 は、夫々 2 本ずつ形成されており、計 4 本の周方向溝がトレッド 12 に形成されている。なお、端部側周方向溝 16 は 4 本形成されていてもよい。つまり、周方向溝は、計 6 本であってもよい。

【0023】

トレッド 12 は、中央側周方向溝 14 により区画された幅広リブ 22 と、幅広リブ 22 よりもタイヤ幅方向外側に位置と共に幅広リブ 22 よりもタイヤ幅方向に幅狭に構成され、タイヤ幅方向に隣り合う中央側周方向溝 14 と端部側周方向溝 16 とにより、又はタイヤ幅方向に隣り合う端部側周方向溝 16 により区画された幅狭リブ 24 とを有している。

【0024】

図 2 に示される例では、溝底 18 の波形状は、例えば正弦波等の円弧波状とされている。円弧の山及び谷付近の曲率半径は、夫々例えば 5 ~ 500 mm である。また、図 3 に示される例では、溝底 18 の波形状は、タイヤ周方向の一方側に位置する長辺 26 と、タイヤ周方向の他方側に位置し長辺 26 より短い短辺 28 とが、タイヤ半径方向外側の例えば頂点 20 で交わる鋸歯状とされている。換言すれば、タイヤ周方向に対する接線 T と長辺 26 とがなす角度 θA は、該接線 T と短辺 28 とがなす角度 θB よりも小さく設定されている。波形状は、直線的に形成されている。

【0025】

図 4 に示される例では、溝底 18 の波形状が鋸歯状とされると共に、短辺 28 のタイヤ半径方向外側端（頂点 20）が、短辺 28 のタイヤ半径方向内側端 32 よりもタイヤ周方向の他方側に位置している。換言すれば、角度 θB が、図 3 の場合よりも大きく設定されている。具体的には、図 3 における角度 θB は略直角であるが、図 4 における角度 θB は鈍角となっている。短辺 28 のタイヤ半径方向内側端 32 における該短辺 28 と長辺 26 とは、鋭角に交わっている。

【0026】

そして、図 5 に示される例では、溝底 18 の波形状が、三角波状とされている。換言すれば、 $\theta A = \theta B$ である。

【0027】

図 2、図 5 に示される溝底 18（円弧波状、三角波状）の場合には、タイヤ回転方向の影響を受けない。これに対し、図 3、図 4 に示される溝底 18（鋸歯状）の場合には、タイヤ回転方向の影響を受けるので、回転方向の指定のない航空機用タイヤにおいては、タイヤ幅方向の一方側と他方側とで、タイヤ周方向における長辺 26 と短辺 28 の配置が逆であることが望ましい。

【0028】

図 1 において、何れの波形状についても、中央側周方向溝 14 における波形状のタイヤ周方向ピッチ P_c は、端部側周方向溝 16 における波形状のタイヤ周方向ピッチ P_e よりも狭い。各ピッチがタイヤ周方向で変化する場合には、夫々平均を取るものとする。

【0029】

なお、溝底 18 における波形状の頂点は、タイヤ軸方向に連続する稜線 30 (図 1) を形成している。タイヤ幅方向に隣り合う周方向溝、例えばタイヤ赤道面 CL の片側における中央側周方向溝 14 と端部側周方向溝 16 において、稜線のタイヤ周方向位置は、互いに異なっていることが望ましい。なお、稜線は、タイヤ軸方向と平行に限られず、タイヤ軸方向に対して傾斜していてもよい。

【0030】

(作用)

本実施形態は、上記のように構成されており、以下その作用について説明する。図 1, 図 2 において、本実施形態に係る航空機用タイヤ 10 では、タイヤ周方向断面において、少なくとも 1 本の周方向溝 (例えば中央側周方向溝 14) の溝底 18 が、タイヤ半径方向に振幅を有する波形状を有しているため、溝底 18 が平坦である場合と比較して表面積が大きく、またタイヤ回転中に周方向溝内に気流を発生させ易い。このため、トレッド 12 の周方向溝からの放熱を促進して、タイヤの耐久性を高めることができる。

【0031】

図 3 に示される例では、溝底 18 の波形状が、鋸歯状とされているため、タイヤ回転中の周方向溝 (例えば中央側周方向溝 14) 内の空気の流れが乱され易く、溝内の乱流を促進することで熱伝達性を向上させることができる。このため、トレッド 12 の周方向溝からの放熱を更に促進することができる。

【0032】

図 4 に示される例では、短辺 28 のタイヤ半径方向外側端 (頂点 20) が、短辺 28 のタイヤ半径方向内側端 32 よりもタイヤ周方向の他方側に位置しているため、鋸歯状の溝底 18 の表面積が更に大きくなっている。このため、トレッド 12 の周方向溝からの放熱をより一層促進することができる。図 5 に示される例では、波形状が三角波状であるため、回転方向の指定のない航空機用タイヤにおいては、回転方向の影響を受けることなく放熱性の効果を向上させることができる。

【0033】

図 1 において、航空機用タイヤ 10 では、幅広リブ 22 は、ボリュームが幅狭リブ 24 よりも大きく、また接地圧が高くなるタイヤセンター部に位置しているため、幅狭リブ 24 よりも発熱し易い。これに対し、本実施形態では、幅広リブ 22 を区画する中央側周方向溝 14 における波形状のタイヤ周方向ピッチ P_c が、端部側周方向溝 16 における波形状のタイヤ周方向ピッチ P_e よりも狭い。つまり、中央側周方向溝 14 の方が端部側周方向溝 16 よりも溝底 18 の表面積が大きくなっている。従って、幅広リブ 22 の熱を、中央側周方向溝 14 から効率的に放散させることができる。またこれによって、トレッド 12 からの放熱をバランスよく行うことができる。

【0034】

[他の実施形態]

図 3, 図 4 に示されるように、溝底 18 の波形状を鋸歯状とする場合、複数の周方向溝の半数において、鋸歯の向きを互い違いに設定することが望ましい。回転方向の指定のない航空機用タイヤにおいては、長辺 26 と短辺 28 の配置を互い違いに設定することで、回転方向の影響を受けることなく放熱性の効果を向上させることができるためである。

【0035】

溝底 18 の波形状は図 2 から図 5 に示されるものに限られず、矩形波状、折れ線状等であってもよい。また、種々の波形状を、タイヤ周方向において適宜組み合わせてもよい。波形状は、タイヤ周方向に断続的に形成されていてもよい。

【0036】

(試験例)

従来例と実施例に係るタイヤについて、摩耗性能と耐久性の試験を行った。タイヤサイズは、 $46 \times 17R20$ 30PR である。タイヤの内部構造は、特許文献 1 に記載のものと同様である。従来例における周方向溝の溝底は平坦である。実施例における周方向溝の溝底は、図 2 に示される形状を有している。試験方法は、夫々次のとおりである。

〔 摩耗性能 〕

摩耗特性試験機において、タイヤ／路面の接触面にてタイヤ周方向に発生するせん断応力、及び相対滑り量を測定した。摩耗仕事量（＝せん断力×滑り量）をタイヤ幅方向各部位においてタイヤ周方向に積分した値を元に、耐摩耗性を算出したものである。表 1 において、摩耗性能は、従来例を 100 とした指数により示されており、数字が大きいほど性能が良好であることを示す。

〔 耐久性 〕

ドラム試験機により、規定内圧、規定荷重下で規定の離陸試験を繰り返し実施し、タイヤ故障が発生するまでの回数を測定した。表 1 において、耐久性は、従来例を 100 とした指数により示されており、数字が大きいほど性能が良好であることを示す。なお、「規定」とは、TRA（Tire & Rim Association）が夫々定めている規定である。

10

【 0037 】

表 1 に示されるように、実施例によれば、従来例と同一の摩耗性能を維持しつつ、耐久性を 10 % 向上させ得ることが確認できた。

【 0038 】

【 表 1 】

	従来例	実施例
摩耗性能	100	100
耐久性	100	110

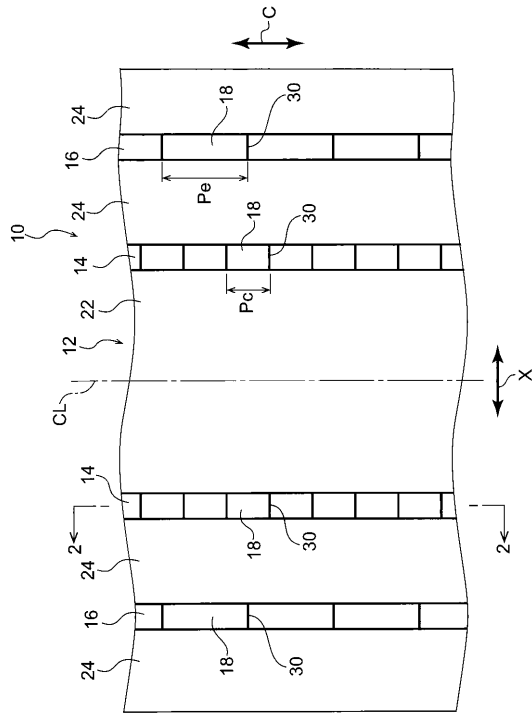
20

【 符号の説明 】

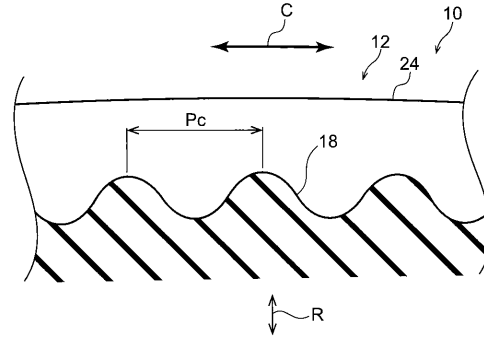
【 0039 】

10 航空機用タイヤ、12トレッド、14 中央側周方向溝（周方向溝）、16 端部側周方向溝（周方向溝）、18 溝底、22 幅広リブ、24 幅狭リブ、26 長辺、28 短辺、32 タイヤ半径方向内側端、Pc タイヤ周方向ピッチ、Pe タイヤ周方向ピッチ

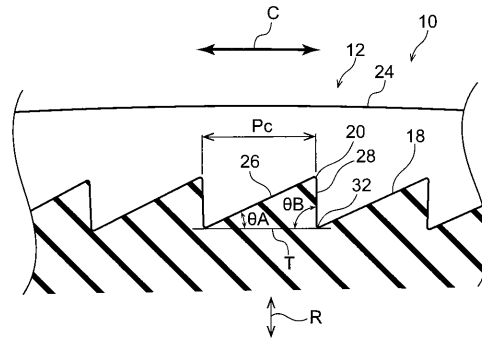
【図 1】



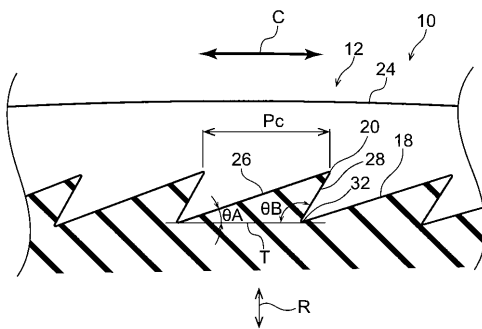
【図 2】



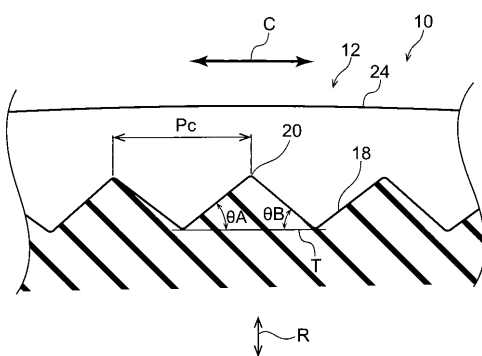
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭49-006602(JP,A)
特開平07-232514(JP,A)
特開2007-168784(JP,A)
国際公開第2012/090917(WO,A1)
特開2012-153310(JP,A)
特開2003-291611(JP,A)
実開平01-069002(JP,U)
特開2007-191093(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60C 11/03
B60C 11/13