

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5222337号
(P5222337)

(45) 発行日 平成25年6月26日(2013.6.26)

(24) 登録日 平成25年3月15日(2013.3.15)

(51) Int.Cl.

F 1

B 6 0 C 11/01 (2006.01)

B 6 0 C 11/01

B

B 6 0 C 11/11 (2006.01)

B 6 0 C 11/01

A

B 6 0 C 11/12 (2006.01)

B 6 0 C 11/11

F

B 6 0 C 11/12

C

B 6 0 C 11/11

E

請求項の数 9 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2010-215638 (P2010-215638)
 (22) 出願日 平成22年9月27日(2010.9.27)
 (65) 公開番号 特開2012-66790 (P2012-66790A)
 (43) 公開日 平成24年4月5日(2012.4.5)
 審査請求日 平成23年10月28日(2011.10.28)

(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
 (72) 発明者 川内 保範
 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

審査官 長谷井 雅昭

(56) 参考文献 特開 2 0 0 4 - 2 2 4 2 7 0 (J P , A
)

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】

トレッド部に、最も接地端側に設けられかつタイヤ周方向に連続してのびるショルダー主溝と、該ショルダー主溝から接地端を越えてのびるショルダー横溝とを具備することにより、前記ショルダー主溝と前記ショルダー横溝と接地端とで区分されたショルダーブロックがタイヤ周方向に隔設された空気入りタイヤであって、

前記ショルダー主溝は、タイヤ赤道側に凸となる向きに湾曲する湾曲溝片をタイヤ周方向に連ねて形成され、

前記湾曲溝片は、タイヤ周方向に対して一方側に傾斜する第 1 傾斜部と、タイヤ周方向に対して他方側に傾斜する第 2 傾斜部とを含み、

前記ショルダー横溝は、タイヤ周方向に対して 45°～90°の角度でのびかつ前記湾曲溝片の第 1 傾斜部に滑らかに接続され、しかも、前記ショルダー横溝の前記角度は、タイヤ軸方向外側に向かって漸増し、

前記ショルダーブロックは、タイヤ周方向に対して 15°～45°の角度でのびるショルダー副溝により区分されるとともに、

前記ショルダー副溝は、そのタイヤ軸方向の外側の端部が前記ショルダー横溝に交わるとともに、タイヤ軸方向の内側の端部が前記第 2 傾斜部に滑らかに接続されることを特徴とする空気入りタイヤ。

【請求項 2】

前記ショルダー横溝は、タイヤ軸方向内側から外側に向かって溝幅が漸増する請求項 1

記載の空気入りタイヤ。

【請求項 3】

前記ショルダー副溝は、前記内側の端部の溝幅よりも前記外側の端部の溝幅が小さい請求項 1 又は 2 に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 4】

前記ショルダーブロックは、前記ショルダー副溝により、タイヤ軸方向内側の内ブロック片と、タイヤ軸方向外側の外ブロック片とに区分され、

前記外ブロック片は、そのタイヤ軸方向の最大幅 W_a が、該外ブロック片のタイヤ軸方向の最小幅 W_b の 1.0 倍よりも大かつ 2.0 倍以下である請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

10

【請求項 5】

前記外ブロック片が前記最小幅 W_b をなすタイヤ周方向の位置において、前記最小幅 W_b は、前記内ブロック片の幅 W_c の 0.5 ~ 2.0 倍である請求項 4 記載の空気入りタイヤ。

【請求項 6】

前記外ブロック片には、接地端の一部を切り欠くことにより該外ブロック片のタイヤ軸方向の外縁を前記接地端よりもタイヤ軸方向内側に寄せる切欠き部が形成され、

前記切欠き部の一端はショルダー横溝に連なるとともに、該切欠き部の他端は、外ブロック片の内部で終端する請求項 4 又は 5 記載の空気入りタイヤ。

【請求項 7】

20

前記切欠き部は、前記外ブロック片の最大幅 W_a 側に形成される請求項 6 に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 8】

前記外ブロック片には、前記切欠き部と前記ショルダー横溝との交差部に、踏面を斜めに切り落とした面取り部が設けられる請求項 6 又は 7 に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 9】

前記内ブロック片は、最もタイヤ軸方向内側に位置する頂部から前記第 1 傾斜部側に形成される第 1 領域と、

前記頂部から前記第 2 傾斜部側に形成されかつ該内ブロック片のタイヤ軸方向幅が最大となる最大幅部分を有する第 2 領域とからなり、

30

少なくとも前記第 2 領域には、ショルダー主溝から接地端側に向かってのびるサイピングが設けられる請求項 4 乃至 8 のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ショルダー部に形成される溝及びブロックの形状を改善することにより、操縦安定性及び耐偏摩耗性能を維持しつつ、排水性を向上させた空気入りタイヤに関する。

【背景技術】

【0002】

トレッド部に、複数のブロックを形成したブロックパターンの空気入りタイヤが知られている。近年では、この空気入りタイヤについて、さらなる排水性の向上が望まれている。排水性を高めるためには、トレッド部と路面との間の水膜を接地端側にスムーズに排水させる必要がある。従来、排水性を向上させるために、例えば、トレッド部の接地端に連なるショルダー横溝の幅及び／又は深さを大きくすること等が知られている。

40

【0003】

しかしながら、上述の手法は、いずれもブロックの剛性低下を伴うため、操縦安定性及び耐偏摩耗性能が悪化し易いという問題があった。このように、排水性の向上とブロックの剛性の確保とは、二律背反の関係があり、これらを両立させることは困難であった。関連する技術として次のものがある。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平11-278016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、以上のような問題点に鑑み案出なされたもので、排水性に大きく影響を及ぼすショルダー部に形成される主溝及び横溝の形状を改善することを基本として、ブロックの剛性を確保して、操縦安定性と耐偏摩耗性とを維持しつつ、排水性を向上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。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のうち請求項1記載の発明は、トレッド部に、最も接地端側に設けられかつタイヤ周方向に連続してのびるショルダー主溝と、該ショルダー主溝から接地端を越えてのびるショルダー横溝とを具えることにより、前記ショルダー主溝と前記ショルダー横溝と接地端とで区分されたショルダーブロックがタイヤ周方向に隔設された空気入りタイヤであって、前記ショルダー主溝は、タイヤ赤道側に凸となる向きに湾曲する湾曲溝片をタイヤ周方向に連ねて形成され、前記湾曲溝片は、タイヤ周方向に対して一方側に傾斜する第1傾斜部と、タイヤ周方向に対して他方側に傾斜する第2傾斜部とを含み、前記ショルダー横溝は、タイヤ周方向に対して45～90°の角度でのびかつ前記湾曲溝片の第1傾斜部に滑らかに接続され、しかも、前記ショルダー横溝の前記角度は、タイヤ軸方向外側に向かって漸増し、前記ショルダーブロックは、タイヤ周方向に対して15～45°の角度でのびるショルダー副溝により区分されるとともに、前記ショルダー副溝は、そのタイヤ軸方向の外側の端部が前記ショルダー横溝に交わるとともに、タイヤ軸方向の内側の端部が前記第2傾斜部に滑らかに接続されることを特徴とする空気入りタイヤである。

20

【0007】

また請求項2記載の発明は、前記ショルダー横溝は、タイヤ軸方向内側から外側に向かって溝幅が漸増する請求項1記載の空気入りタイヤである。

【0008】

また請求項3記載の発明は、前記ショルダー副溝は、前記内側の端部の溝幅よりも前記外側の端部の溝幅が小さい請求項1又は2に記載の空気入りタイヤである。

30

【0009】

また請求項4記載の発明は、前記ショルダーブロックは、前記ショルダー副溝により、タイヤ軸方向内側の内ブロック片と、タイヤ軸方向外側の外ブロック片とに区分され、前記外ブロック片は、そのタイヤ軸方向の最大幅 W_a が、該外ブロック片のタイヤ軸方向の最小幅 W_b の1.0倍よりも大かつ2.0倍以下である請求項1乃至3のいずれかに記載の空気入りタイヤである。

【0010】

また請求項5記載の発明は、前記外ブロック片が前記最小幅 W_b をなすタイヤ周方向の位置において、前記最小幅 W_b は、前記内ブロック片の幅 W_c の0.5～2.0倍である請求項4記載の空気入りタイヤである。

40

【0011】

また請求項6記載の発明は、前記外ブロック片には、接地端の一部を切り欠くことにより該外ブロック片のタイヤ軸方向の外縁を前記接地端よりもタイヤ軸方向内側に寄せる切欠き部が形成され、前記切欠き部の一端はショルダー横溝に連なるとともに、該切欠き部の他端は、外ブロック片の内部で終端する請求項4又は5記載の空気入りタイヤである。

【0012】

また請求項7記載の発明は、前記切欠き部は、前記外ブロック片の最大幅 W_a 側に形成される請求項6に記載の空気入りタイヤである。

【0013】

50

また請求項 8 記載の発明は、前記外ブロック片には、前記切欠き部と前記ショルダー横溝との交差部に、踏面を斜めに切り落とした面取り部が設けられる請求項 6 又は 7 に記載の空気入りタイヤである。

【0014】

また請求項 9 記載の発明は、前記内ブロック片は、最もタイヤ軸方向内側に位置する頂部から前記第 1 傾斜部側に形成される第 1 領域と、前記頂部から前記第 2 傾斜部側に形成されかつ該内ブロック片のタイヤ軸方向幅が最大となる最大幅部分を有する第 2 領域とからなり、少なくとも前記第 2 領域には、ショルダー主溝から接地端側に向かってのびるサイピングが設けられる請求項 4 乃至 8 のいずれかに記載の空気入りタイヤである。

【発明の効果】

10

【0015】

本発明の空気入りタイヤでは、トレッド部に、最も接地端側に設けられかつタイヤ周方向に連続してのびるショルダー主溝と、該ショルダー主溝から接地端を越えてのびるショルダー横溝とを具えることにより、ショルダーブロックがタイヤ周方向に隔設される。そして、ショルダー主溝は、タイヤ赤道側に凸となる向きに湾曲する曲線を含む湾曲溝片をタイヤ周方向に連ねることにより形成される。このようなショルダー主溝は、湾曲溝片の凸の頂点付近でショルダーブロックのタイヤ軸方向の幅を大きくする。従って、ショルダーブロックの剛性が高く維持されるため、操縦安定性や耐偏摩耗性が確保される。

【0016】

また、湾曲溝片は、タイヤ周方向に対して一方側に傾斜する第 1 傾斜部と、タイヤ周方向に対して他方側に傾斜する第 2 傾斜部とを含む。従って、湾曲溝片は、前記凸の頂点付近から取り込んだ排水を、タイヤの回転を利用して第 1 又は第 2 傾斜部に導き、排水を接地端側にスムーズに案内し得る。しかも、ショルダー横溝は、タイヤ周方向に対して 45°～90°の角度でのびかつ湾曲溝片の第 1 傾斜部に滑らかに接続される。このようなショルダー横溝は、路面の水膜を、湾曲溝片の第 1 傾斜部からスムーズに接地端の外側に排出する。従って、排水性が向上する。

20

【0017】

また、ショルダーブロックには、そのタイヤ軸方向の外側の端部が、前記ショルダー横溝に交わるとともに、タイヤ軸方向の内側の端部が前記第 2 傾斜部に滑らかに接続されるショルダー副溝が設けられる。このようなショルダー副溝は、ショルダー部と路面との間の水膜を、ショルダー横溝及び／又は第 2 傾斜部を効果的に利用して接地端の外側へと排水する。従って、排水性がさらに向上する。さらに、ショルダー副溝は、タイヤ周方向に対して 15°～45°の角度でのびる。このようなショルダー副溝は、該ショルダーブロックの周方向の剛性や横剛性をバランス良く維持する。従って、ショルダーブロックのヒールアンドトゥ摩耗や肩落ち摩耗が抑制されるとともに、操縦安定性が確保される。

30

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図 1】本発明の一実施形態の空気入りタイヤを示す断面図（図 2 の X-X 断面図）である。

【図 2】図 1 のトレッド部の展開図である。

40

【図 3】ショルダーブロックの拡大図である。

【図 4】ショルダー主溝の拡大図である。

【図 5】センター主溝の拡大図である。

【図 6】（a）は、ショルダー横溝の拡大図、（b）は、ショルダー副溝の拡大図である。

【図 7】本実施形態のトレッド部の部分斜視図である。

【図 8】ミドルブロックの拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明の実施の一形態が図面に基づき説明される。

50

図1に示されるように、本実施形態の空気入りタイヤ1は、トレッド部2からサイドウォール部3をへてビード部4のビードコア5に至るカーカス6と、このカーカス6の半径方向外側かつトレッド部2の内部に配されるベルト層7とを具え、本実施形態では、小型トラック用のものが示されている。

【0020】

前記カーカス6は、例えば、2枚の折返しプライ6Aと、その外側に配された1枚の巻下げプライ6Bとで構成されたいわゆる2-1構造を有する。

【0021】

前記折返しプライ6Aは、タイヤ赤道Cの位置において、タイヤ半径方向内方に配された内側の折返しプライ6A1と、その外に配された外側の折返しプライ6A2とからなる。各折返しプライ6A1, 6A2は、トレッド部2からサイドウォール部3をへてビード部4のビードコア5に至るトロイド状の本体部6aと、該本体部6aに連なりかつ前記ビードコア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6bとを含む。

10

【0022】

また、前記巻下げプライ6Bは、トレッド部2からサイドウォール部3をへてビード部4のビードコア5に至るトロイド状の本体部6aのみで形成される。

【0023】

さらに、前記各プライ6A及び6Bは、いずれもカーカスコードがタイヤ赤道Cに対して75~90°で傾けられている。前記カーカスコードには、例えばナイロン、レーヨン、芳香族ポリアミド、ポリエチレンテレフタレート又はポリエチレン2, 6ナフタレート等の有機繊維コードが好適であるが、必要に応じてスチールコードも採用することができる。

20

【0024】

上述のような2-1構造のカーカス6は、タイヤの基本的な剛性を高めるのはもとより、ビード部4からサイドウォール部3にかけての剛性を十分に高めることができるため、負荷の大きい小型トラック用の構造として特に好適である。

【0025】

前記ベルト層7は、少なくとも2枚、本実施形態ではタイヤ半径方向内、外2枚のベルトプライ7A、7Bから構成される。各ベルトプライ7A、7Bは、タイヤ赤道Cに対して15~40°の角度で傾けられたスチールコード等の高弾性のベルトコードを有する。各ベルトプライ7A、7Bは、ベルトコードが互いに交差する向きに重ねられている。

30

【0026】

図2に示されるように、前記トレッド部2には、タイヤ周方向に連続してのびる複数本の主溝9と、該主溝9と交わる向きにのびる複数本の横溝10とが設けられている。なお、本実施形態のトレッドパターンは、タイヤ赤道C上の任意の点を中心とした実質的な（バリエブルピッチを除く）点対称パターンで形成されている。

【0027】

本実施形態の主溝9は、最も接地端Te側をタイヤ周方向に連続してのびる一对のショルダー主溝9aと、そのタイヤ軸方向内側に配されかつタイヤ赤道Cの両側をタイヤ周方向に連続してのびる一对のセンター主溝9bとを含む。これにより、本実施形態のトレッド部2には、センター主溝9b、9b間をのびる1本のセンター陸部11、前記センター主溝9bとショルダー主溝9aとの間をのびる一对のミドル陸部12、及び前記ショルダー主溝9aのタイヤ軸方向外側をのびる一对のショルダー陸部13がそれぞれ区分される。

40

【0028】

また、本実施形態の横溝10は、ショルダー主溝9aから接地端Teを越えてのびるショルダー横溝10aと、センター陸部11を横断するセンター横溝10bと、ミドル陸部12を横断するミドル横溝10cとを含んでいる。これにより、各陸部11乃至13は、それぞれセンターブロック11b、ミドルブロック12b及びショルダーブロック14がタイヤ周方向に並ぶセンターブロック列11R、ミドルブロック列12R及びショルダー

50

ブロック列 14R として構成される。なお、ショルダーブロック 14 は、詳しくはショルダー主溝 9a とショルダー横溝 10a と接地端 Te とで区分される。

【0029】

ここで、前記「接地端」は、タイヤを正規リムにリム組みしかつ正規内圧を充填した正規状態の空気入りタイヤ 1 に正規荷重を負荷しかつキャンバー角 0 度で平面に接地させたときの最もタイヤ軸方向外側の接地位置として定められる。そして、この接地端 Te、Te 間のタイヤ軸方向の距離が接地幅 TW である。また、タイヤの各部の寸法等は、特に断りがない場合、前記正規状態での値とする。

【0030】

また、前記「正規リム」とは、タイヤ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リムであり、JATMA であれば「標準リム」、TRA であれば「Design Rim」、ETRTO であれば「Measuring Rim」となる。

10

【0031】

また、前記「正規内圧」とは、タイヤ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」とし、タイヤが乗用車用の場合には 180 kPa とする。

【0032】

また、前記「正規荷重」とは、タイヤ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」とするが、タイヤが乗用車用の場合には前記各荷重の 88% に相当する荷重とする。

20

【0033】

ショルダー主溝 9a 及びセンター主溝 9b の溝幅（溝の長手方向と直角な溝幅とし、以下、他の溝幅についても同様とする。）W1、W2 及び溝深さ D1、D2（図 1 に示す）については、慣例に従って種々定めることができる。しかしながら、前記溝幅 W1、W2 及び／又は溝深さ D1、D2 が大きすぎると接地面積の減少や各ブロック 11b、12b 及び 14 の剛性が低下するおそれがあり、逆に小さすぎると、排水性が悪化するおそれがある。このため、溝幅 W1、W2、例えば、接地幅 TW の 3.0～8.0% が望ましく、また、溝深さ D1、D2 は、11.0～19.0mm が望ましい。

30

【0034】

また、ショルダー主溝 9a 及びセンター主溝 9b の配設位置も特に限定されるものではないが、例えば、図 2 に示されるように、ショルダー主溝 9a の中心線 G1 と接地端 Te との間のタイヤ軸方向距離 L1 が、接地幅 TW の好ましくは、15～30% が望ましい。同様に、センター主溝 9b の中心線 G2 とタイヤ赤道 C との間のタイヤ軸方向距離 L2 は、接地幅 TW の好ましくは、7～15% が望ましい。これにより、各陸部 11 乃至 13 の剛性がバランス良く確保され、操縦安定性や耐偏摩耗性を向上しうる。なお、中心線 G1、G2 が波状等、非直線の場合には、その振幅の中心で前記タイヤ軸方向距離 L1、L2 が特定される。

40

【0035】

図 3 及び 4 に拡大して示されるように、前記ショルダー主溝 9a は、タイヤ赤道 C 側に凸となる向きに滑らかに湾曲する湾曲溝片 15 をタイヤ周方向に連ねて形成される。即ち、ショルダー主溝 9a は、湾曲溝片 15 を繰り返す模様の最小構成単位として形成される。このようなショルダー主溝 9a は、湾曲溝片 15 の前記凸となる頂点付近でショルダーブロック 14 のタイヤ軸方向のブロック幅（図 2 に示す）WL を大きくすることができる。このため、ショルダーブロック 14 の剛性が高く維持され、操縦安定性や耐偏摩耗性が確保される。

【0036】

50

図2のタイヤ赤道Cよりも左側のトレッド半部分において、湾曲溝片15は、タイヤ周方向に対して一方側（この例では左上がり）に傾斜する第1傾斜部15aと、タイヤ周方向に対して他方側（この例では右上がり）に傾斜する第2傾斜部15bとを滑らかに接続して形成される。このような湾曲溝片15は、前記凸の頂点付近から取り込んだ排水をタイヤの回転を利用して第1傾斜部15a及び／又は第2傾斜部15bに導くことができる。従って、排水を接地端Te側へと効果的に排出できる。

【0037】

本実施形態において、前記第1傾斜部15aは、全体的に滑らかな円弧状で形成される一方、第2傾斜部15bは、ほぼ直線状でのびている。従って、本実施形態の湾曲溝片15は、直線部と円弧状部とを組み合わせる構成される。また、第2傾斜部15bのタイヤ周方向の長さは、第1傾斜部15aのそれよりも大きく形成されている。このような第2傾斜部15bは、第1傾斜部15aに比してタイヤの回転に伴う排水抵抗が小さくなり、排水性能を向上させるのに役立つ。

【0038】

図4に示されるように、第1傾斜部15a及び第2傾斜部15bのタイヤ周方向に対する角度 θ_1 （向きは互いに逆である）は、特に限定されるものではないが、小さくなるとショルダーブロック14の横剛性が低下しやすく、操縦安定性や耐偏摩耗性能、とりわけ肩落ち摩耗が生じ易くなるおそれがある。逆に、前記角度 θ_1 が大きくなると、排水抵抗が大きくなり、排水性が悪化するおそれがある。このような観点より、前記角度 θ_1 は、好ましくは 10° 以上、より好ましくは 15° 以上が望ましく、また好ましくは 60° 以下、より好ましくは 45° 以下が望ましい。

【0039】

図3及び図6(a)に示されるように、ショルダー横溝10aの角度 θ_3 は、第1傾斜部15aと同方向かつタイヤ周方向に対して 45° 以上とする。前記角度 θ_3 が 45° 未満になると、ショルダーブロック14の横剛性が低下する。このような観点より、ショルダー横溝10aの角度 θ_3 は、好ましくは 55° 以上、より好ましくは 60° 以上が望ましい。また、前記角度 θ_3 が 90° を超えると、第1傾斜部15aと逆方向となり、排水抵抗が大きくなり排水性が悪化する。このような観点より角度 θ_3 は、 90° 以下であり、好ましくは 85° 以下、より好ましくは 80° 以下が望ましい。なお、前記角度 θ_3 は、タイヤ軸方向外側に向かって漸増する。これにより、旋回走行時、大きな接地圧が作用しがちな接地端Te付近の横剛性を高め、操縦安定性や耐肩落ち摩耗性を向上させ得る。

【0040】

また、ショルダー横溝10aは、湾曲溝片の第1傾斜部15aに滑らかに接続される。即ち、実質的に第1傾斜部15aがショルダー横溝10aを介して接地端Teまで連続してのびるような接続態様となる。従って、ショルダー主溝9aの排水が、湾曲溝片15の第1傾斜部15aから該ショルダー横溝10aを利用してスムーズに接地端Teの外側へと排出される。従って、本実施形態の空気入りタイヤ1は、排水性が一層向上する。

【0041】

本実施形態では、図6に示されるように、第1傾斜部15aのタイヤ軸方向外側の溝縁15a1が、ショルダー横溝10aの溝縁10a1と滑らかに連続するように設けられた特に好ましい態様が示されているが、このような態様に限定されるものではない。

【0042】

ショルダー横溝10aの溝幅W3は、タイヤ軸方向内側から外側に向かって漸増するのが望ましい。これにより、接地端Te付近の排水性がさらに向上する。とりわけ、ショルダー横溝10aの接地端Teでの溝幅W3aとタイヤ軸方向内側端での溝幅W3bとの比W3a/W3bは、好ましくは 105% 以上、より好ましくは 120% 以上が望ましく、また好ましくは 200% 以下、より好ましくは 180% 以下が望ましい。前記比W3a/W3bが大きくなると、ショルダーブロック14の剛性が低下して、耐偏摩耗性や操縦安定性が悪化する傾向がある。逆に、前記比W3a/W3bが小さくなると、排水性のさらなる向上が期待できないおそれがある。

【0043】

なお、上述の作用を効果的に発揮させるために、ショルダー横溝10aの溝幅W3は、好ましくは5.0mm以上、より好ましくは6.0mm以上が望ましく、また好ましくは15.0mm以下、より好ましくは13.5mm以下の範囲で設定されるのが望ましい。

【0044】

また、図1に示されるように、本実施形態のショルダー横溝10aの溝深さD3は、ショルダーブロック14の剛性と排水性とをバランス良く確保する観点より、好ましくは、ショルダー主溝9aの溝深さD1の50%以上、より好ましくは55%以上が望ましく、また好ましくは70%以下、より好ましくは65%以下が望ましい。

【0045】

なお、ショルダー横溝10aの溝深さは一定でも良いが、例えば図1、図6に示されるように、溝深さD3を接地端Te側へステップ状に漸増させる段差部17等が設けられても良い。これにより、接地端Te側の排水容積が拡大して排水性能をさらに向上させることができる。

【0046】

図3及び図6(b)に示されるように、各ショルダーブロック14には、該ショルダーブロック14をタイヤ軸方向内外に区分するほぼ直線状にのびる1本のショルダー副溝18が設けられる。これにより、ショルダーブロック14は、タイヤ軸方向内側の内ブロック片14aと、その外側の外ブロック片14bとに区分される。

【0047】

ショルダー副溝18は、タイヤ周方向に対する角度 θ_4 が $15^\circ \sim 45^\circ$ に形成される必要がある。前記角度 θ_4 が 15° 未満になると、接地端Teへの排水移動距離が長くなるため、排水抵抗が大きくなり、排水性が悪化する。逆に前記角度 θ_4 が 45° を超えると、ショルダーブロック14のタイヤ周方向の剛性が低下して偏摩耗が生じやすくなる。このような観点より、ショルダー副溝18の角度 θ_4 は、より好ましくは 20° 以上が望ましく、また、より好ましくは 40° 以下が望ましい。

【0048】

本実施形態のショルダー副溝18は、そのタイヤ軸方向の外側の端部18aがショルダー横溝10aに交わるとともに、タイヤ軸方向の内側の端部18bが前記第2傾斜部15bに滑らかに接続される。即ち、実質的に第2傾斜部15bが、ショルダー副溝18を介してショルダー横溝10aまで連続してのびるような接続態様をなしている。従って、第2傾斜部15b内の排水が、スムーズにショルダー副溝18に流れ、ショルダー横溝10aから接地端Teの外側へと排出される。なお、本実施形態では、ショルダー副溝18及び第2傾斜部15bは、各々の溝縁18b1及び15bxが実質的に連続するように設けられた特に好ましい態様を示しているが、このような態様に限定されるわけではない。

【0049】

以上のように、本実施形態の空気入りタイヤでは、ショルダー主溝9a内の排水が、タイヤの回転を利用して第1の傾斜部15a又は第2傾斜部15bを介して、いずれもショルダー主溝10aから効率良く接地端Teの外部に排出される。従って、排水性能が大幅に向上できる。特に、ショルダー横溝10aと、ショルダー副溝18とは、タイヤ周方向に対する傾斜の向きが異なるため、本発明の空気入りタイヤ1は、タイヤ回転方向に関係なく、優れた排水性が発揮される。しかも、ショルダー横溝10a及びショルダー副溝18は、いずれもタイヤ周方向に対する角度が一定範囲に限定されているため、ショルダーブロック14の剛性を確保でき、操縦安定性及び耐偏摩耗性能を維持することが可能になる。

【0050】

図6(b)に示されるように、本実施形態のショルダー副溝18は、その溝幅W4が、外側の端部18aに向かって局部的に縮小する縮小部18cが、ショルダー副溝18のタイヤ周方向長さの45~55%の位置、即ち、ほぼ中間位置に設けられる。これにより、ショルダー副溝18は、内側の端部18bの溝幅W4bよりも外側の端部18aの溝幅W

10

20

30

40

50

4 aが小さく形成されている。このようなショルダー副溝18は、外側の端部18 a付近の外ブロック片14 bのタイヤ軸方向幅の過度の減少を防ぎ、外ブロック片14の横剛性の低下を防止できる。また、内側の端部18 b付近では、溝幅W4 bを確保して、スムーズな排水に役立つ。とりわけ、ショルダー副溝18の外側の端部18 aの溝幅W4 aは、好ましくは3.0mm以上、より好ましくは3.4mm以上が望ましく、また好ましくは5.0mm以下、より好ましくは4.6mm以下が望ましい。また、内側の端部18 bの溝幅W4 bは、好ましくは6.0mm以上、より好ましくは6.8mm以上が望ましく、また好ましくは10.0mm以下、より好ましくは9.2mm以下が望ましい。

【0051】

図3に示されるように、ショルダーブロック14において、外ブロック片14 bのタイヤ軸方向の最大幅W aは、該外ブロック片14 bのタイヤ軸方向の最小幅W bの1.0倍よりも大、より好ましくは1.15倍以上が望ましく、また、好ましくは2.0倍以下、より好ましくは1.85倍以下が望ましい。前記最大幅W aが相対的に大きくなると、外ブロック片14 bの剛性がタイヤ周方向において変化しやすく、ひいてはヒールアンドトゥ摩耗が生じ易くなる。逆に、前記最大幅W aが相対的に小さくなると、ショルダー副溝18のタイヤ周方向の角度 $\theta 4$ が小さくなり、排水性が悪化するおそれがある。

【0052】

同様の観点より、外ブロック片14 bが最小幅W bをなすタイヤ周方向の位置Hにおいて、前記最小幅W bは、内ブロック片14 aの幅W cの0.5倍以上、より好ましくは0.7倍以上が望ましく、また、好ましくは2.0倍以下、より好ましくは1.8倍以下が望ましい。

【0053】

また、図3及び図7に示されるように、前記外ブロック片14 bには、接地端T eの一部が切り欠かれた切欠き部19が設けられるのが望ましい。図7に良く示されるように、切欠き部19により、外ブロック片14 bのタイヤ軸方向の外縁14 b1は、接地端T eよりもタイヤ軸方向内側に寄せられる。このような外ブロック片14 bは、該外ブロック片14 bのタイヤ軸方向の幅が過度に増大するのを防ぎ、外ブロック片14 bの剛性をタイヤ周方向でバランス良く維持し、ヒールアンドトゥ摩耗の発生を抑制する。

【0054】

前記切欠き部19は、該切欠き部19のタイヤ周方向の一端19 aがショルダー横溝10 aに連なるとともに、タイヤ周方向の他端19 bが外ブロック片14 bの内部で終端するのが望ましい。このような切欠き部19は、排水性と耐偏摩耗性とをバランス良く高めるのに役立つ。

【0055】

また、切欠き部19は、外ブロック片14 bの最大幅W a側に寄せて形成されるのが望ましい。これにより、ショルダー副溝18の傾斜によって増大しがちな外ブロック片14 bのタイヤ軸方向の最大幅W aの過度の増加を抑え、ひいては外ブロック片14 bでのヒールアンドトゥ摩耗を抑制し得る。

【0056】

上述の作用をさらに効果的に発揮させるために、前記切欠き部19のタイヤ周方向長さL aと外ブロック片14 bのタイヤ周方向長さL bとの比 $L a / L b$ は、好ましくは55%以上、より好ましくは60%以上が望ましく、また好ましくは75%以下、より好ましくは70%以下が望ましい。

【0057】

また、図3に示されるように、本実施形態の外ブロック片14 bには、切欠き部19とショルダー横溝10 aとの交差部K1に、外ブロック片14 bの踏面を斜めに切り落とした平面視三角形の面取り部20が設けられる。このような面取り部20が設けられた外ブロック片14 bは、旋回時に接地圧が大きく作用しがちな前記交差部K1の剛性を高め、さらに耐偏摩耗性や操縦安定性を向上させ得る。

【0058】

ショルダーブロック14の前記内ブロック片14aは、最もタイヤ軸方向内側に位置する頂部Ceから前記第1傾斜部15a側に形成される第1領域21と、前記頂部Ceから前記第2傾斜部15b側に形成された第2領域22とから形成される。そして、第2領域22には、内ブロック片14aのタイヤ軸方向幅W5が最大となる最大幅Wd部分が形成されるのが良い。

【0059】

また、第2領域22には、ショルダー主溝9aから接地端Te側に向かってのびかつ前記ショルダー副溝18に達することなく終端するサイピング23が設けられるのが望ましい。このようなサイピング23は、第2領域22の剛性を緩和し、第1領域21との剛性差を小さくすることで、両領域21、22を均一に摩耗させるに役立つ。本実施形態において、第2領域22には、2本のサイピング23が設けられるが、その本数は適宜変更し得るのは言うまでもない。

10

【0060】

サイピング23の形状は、特に限定されるものではないが、前述の作用を効果的に発揮させるために、深さはショルダー主溝9aの溝深さD1の20～30%程度、切り込み幅は1.5～3.5mm程度が望ましい。また、サイピング23のタイヤ軸方向の長さW7は、内ブロック片14aのタイヤ軸方向の最大幅Wdの40～60%程度が望ましい。

【0061】

本発明は、ショルダー部の構成を改善することにより、前述の操縦安定性及び耐偏摩耗性能を維持しつつ排水性を向上させるという作用を期待するものである。従って、センター主溝9b、センターブロック11b、ミドルブロック12bなどの構成については、慣例に従って任意に定めることができるが、以下に簡単に説明する。

20

【0062】

図5に示されるように、前記センター主溝9bは、タイヤ赤道C側に凸となる向きに円弧状で湾曲する湾曲部16aを含み、該湾曲部16aはタイヤ周方向の繰り返し模様として現れる。湾曲部16aのタイヤ周方向に対する角度 θ_2 は、例えば10～30度程度が望ましい。また、センター主溝9bは、タイヤ赤道側の溝縁がタイヤ周方向に直線でのびる直線部16bを含んでいる。

【0063】

前記センターブロック11bには、前記湾曲部16aからタイヤ赤道C側に向かいかつタイヤ赤道Cに達することなく終端するセンターラグ溝27がセンターブロック11bの一つおきに設けられている。このようなセンターラグ溝27は、センターブロック11bと踏面との間の水膜をセンター主溝9bへと排水するのに役立つ他、センターブロック11bの周方向剛性を適度に緩和し、該センターブロック11bへの偏摩耗の発生を抑制するのに役立つ。

30

【0064】

また、センターブロック11bは、センター主溝9bの前記直線部16bとの交差部K2を斜めかつタイヤ軸方向の幅を一定に切り欠いた面取り部29が設けられる。このような面取り部29は、センターブロック11bの交差部K2に生じる応力集中を緩和し、耐偏摩耗性を高めるのに役立つ。

40

【0065】

また、本実施形態において、センターラグ溝27が設けられていないセンターブロック11bには、前記センターラグ溝27よりも溝幅が小のサイピング26が設けられる。該サイピング26は、センター主溝9bからタイヤ赤道C側にのびかつその手前で終端している。これにより、タイヤ周方向に隣り合うセンターブロック11bの剛性差を小さくし、センター陸部の耐偏摩耗性が確保される。

【0066】

また、図8に示されるように、前記ミドル陸部12には、ミドルラグ溝30が設けられている。該ミドルラグ溝30は、センター主溝9bの前記直線部16bからタイヤ周方向に対して15～35°の角度 θ_5 でかつ先細状にのびている。このようなミドルラグ溝30

50

0は、ミドルブロック12bと踏面との間の水膜をスムーズにセンター主溝9bへと排出するとともに、該ミドル陸部12の剛性をバランス良く確保するのに役立つ。

【0067】

また、ミドルブロック12bには、湾曲溝片15とミドルラグ溝30の先端部30bとを継ぐ第1のミドル縦小溝31と、ミドル横溝10cと湾曲溝片15とを継ぐ第2のミドル縦小溝32と、ミドル横溝10cから前記ミドルラグ溝30に向かってかつ該ミドルラグ溝30に接続することなく終端する第3のミドル縦小溝33とが設けられる。

【0068】

また、ミドルブロック12bには、ミドルラグ溝30と前記湾曲溝片15の第1傾斜部15aとを継ぐミドル横小溝34が設けられる。さらに、前記ミドルラグ溝30と第1のミドル縦小溝31とには、タイヤ軸方向に夫々のびるサイピング35a、35bが設けられている。

【0069】

このようなミドル陸部12は、ミドルブロック12bの剛性と排水性とをバランス良く向上させるのに役立つ。

【0070】

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うるの言うまでもない。

【実施例】

【0071】

本発明の効果を確認するために、図1の内部構造を有する空気入りタイヤ（サイズLT 315/75R16 121S）が表1の仕様に基づき試作された。そして、それらについて、各種の性能が評価された。具体的な寸法は、次の通りである。なお、表1の仕様以外は、全て同一である。

【0072】

<ショルダー主溝>

溝幅W1/接地幅TW：3.0～4.5%

溝深さD1：12.8～13.2mm

タイヤ周方向に対する角度θ1：25～35°

配設位置L1/TW：15～25%

<ショルダー横溝>

溝幅W3：10.5～11.5mm

溝幅W3aと溝幅W3bとの比W3a/W3b：160～180%

タイヤ周方向に対する角度θ3：75～85°

溝深さD3/ショルダー主溝の溝深さD1：54～57%

<ショルダー副溝>

内側の端部の溝幅W4b：6.5～7.5mm

外側の端部の溝幅W4a：3.4～4.0mm

溝深さ：2.9～5.0mm

<その他>

センター主溝の溝幅W2/接地幅TW：3.5～6.0%

センター主溝の溝深さD2：12.8～13.2mm

センター主溝の配設位置L2/TW：8～12%

また、テスト方法は次の通りである。

【0073】

<操縦安定性>

試供タイヤを16×8.0のリムに装着し、排気量4800ccの四輪駆動車の全輪に装着し、内圧275kPa、縦荷重8.53kNでドライバーのみ乗車してタイヤテストコースのドライアスファルト路面を60km/hでレーンチェンジを繰り返した。このときの各テストタイヤの操縦安定性がドライバーの官能評価により5点法で評価された。数値が

大きいほど、操縦安定性に優れていることを示す。

【0074】

＜排水性＞

試供タイヤが上記の条件で上記テスト車両の全輪に装着され、ドライバーのみ乗車して水深が4～6mmのウェットアスファルト路面で、60km/hからの制動距離が測定された。比較例1の制動距離の逆数を100とする指数で表示した。数値が大きいほど良好であることを示す。

【0075】

＜耐偏摩耗性能＞

また、試供タイヤが上記の条件で上記テスト車両の全輪に装着され、公道を24000km走行後、肉眼により、ショルダー部の偏摩耗の有無や状態が確認された。偏摩耗の度合いに応じて5点法で評価された。数値が大きいほど良好であることを示す。

テストの結果等を表1に示す。

【0076】

【表 1】

	比較例1	比較例2	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8
シェルダー副溝の角度 $\theta 4$ (度)	10	50	30	15	45	30	30	30	30	30
外ブロック片の最大幅 W_a と 最小幅 W_b との比 W_a/W_b	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	0.8	1.0	1.5	2.0	2.2
外ブロック片の最小幅 W_b と内ブロック 片の幅 W_c との比 W_b/W_c	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
切欠き部と外ブロック片とのタイヤ 周方向長さとの比 L_a/L_b (%)	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
排水性 (指数) [数値大が良]	100	125	118	105	119	114	114	114	125	125
操縦安定性 (5点法) [数値大が良]	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
耐偏摩耗性 (5点法) [数値大が良]	4	3	4	4	3	2	3	4	2	1

10

20

30

40

	実施例9	実施例10	実施例11	実施例12	実施例13	実施例14	実施例15	実施例16	実施例17	実施例18
ショルダー面溝の角度 $\theta 4$ (度)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
外ブロック片の最大幅 W_a と 最小幅 W_b との比 W_a/W_b	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
外ブロック片の最小幅 W_b と内ブロック 片の幅 W_c との比 W_b/W_c	0.3	0.5	1.3	2.0	2.2	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
切欠き部と外ブロック片とのタイヤ 周方向長さとの比 L_a/L_b (%)	65	65	65	65	65	45	80	55	60	70
排水性 (指数) [数値大が良]	118	118	114	111	111	114	118	118	118	118
操縦安定性 (5点法) [数値大が良]	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3
耐偏摩耗性 (5点法) [数値大が良]	2	3	4	4	3	4	3	4	4	4

テストの結果、実施例のものは、比較例に比べて、排水性能を維持しつつ操縦安定性や耐偏摩耗性が向上していることが確認できた。

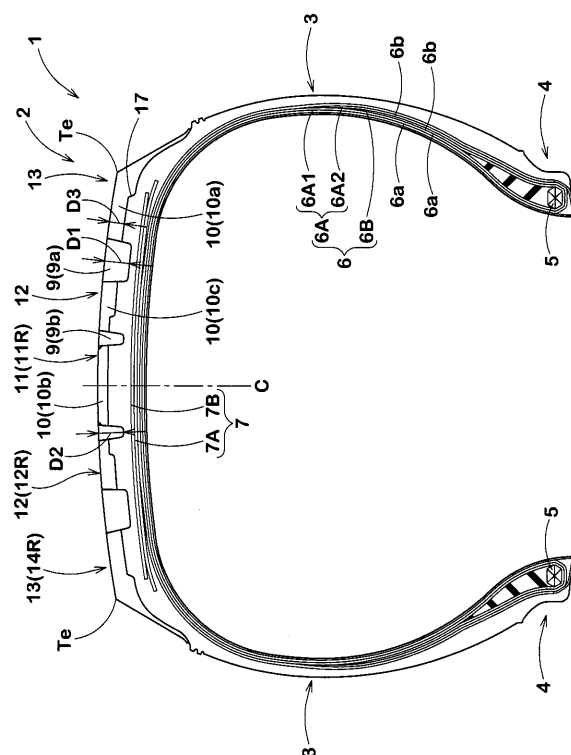
【符号の説明】

【 0 0 7 8 】

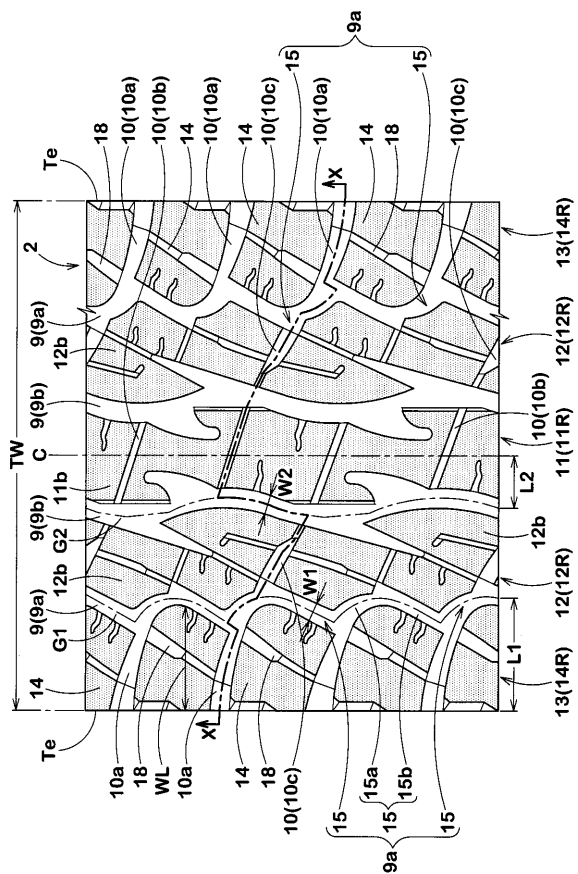
- | | |
|-------|----------------------|
| 1 | 空気入りタイヤ |
| 2 | トレッド部 |
| 9 a | ショルダー主溝 |
| 1 0 a | ショルダー横溝 |
| 1 4 | ショルダーブロック |
| 1 5 | 湾曲溝片 |
| 1 5 a | 第 1 傾斜部 |
| 1 5 b | 第 2 傾斜部 |
| 1 8 | ショルダー副溝 |
| 1 8 a | ショルダー副溝のタイヤ軸方向の外側の端部 |
| 1 8 b | ショルダー副溝のタイヤ軸方向の内側の端部 |
| C | タイヤ赤道 |
| T e | 接地端 |

10

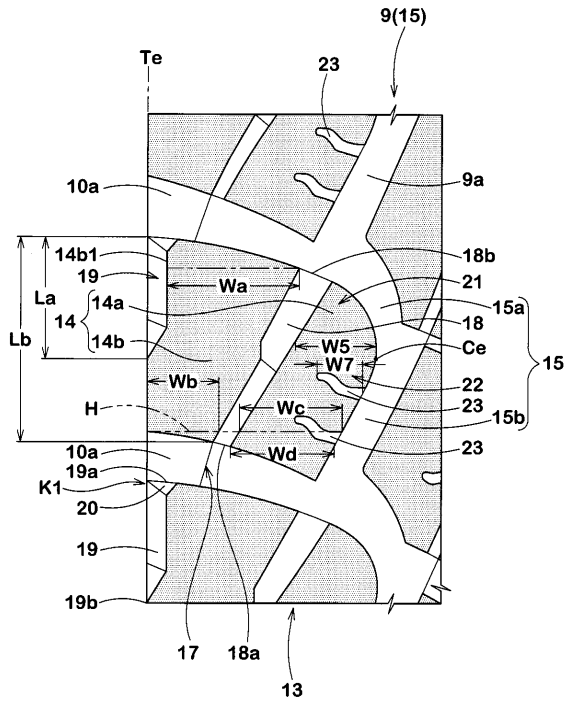
【図 1】



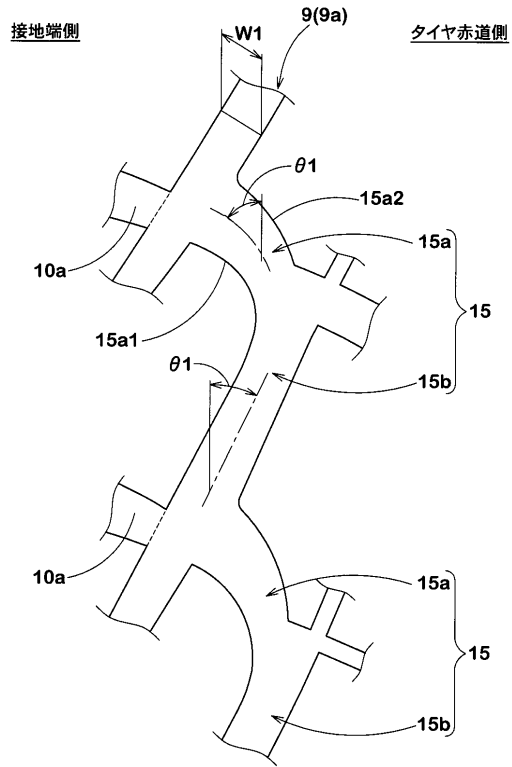
【図 2】



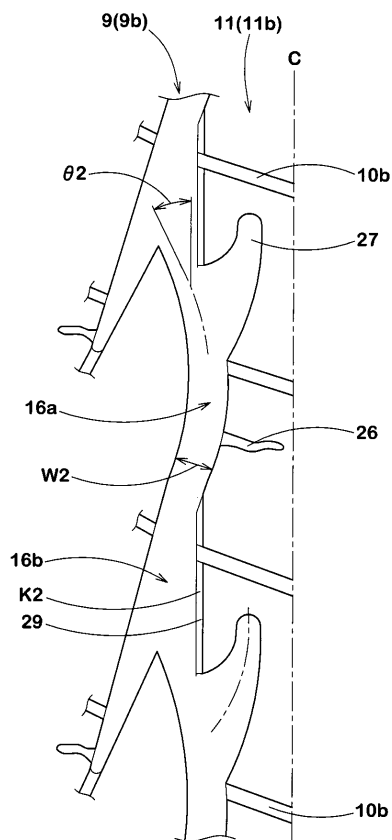
【図 3】



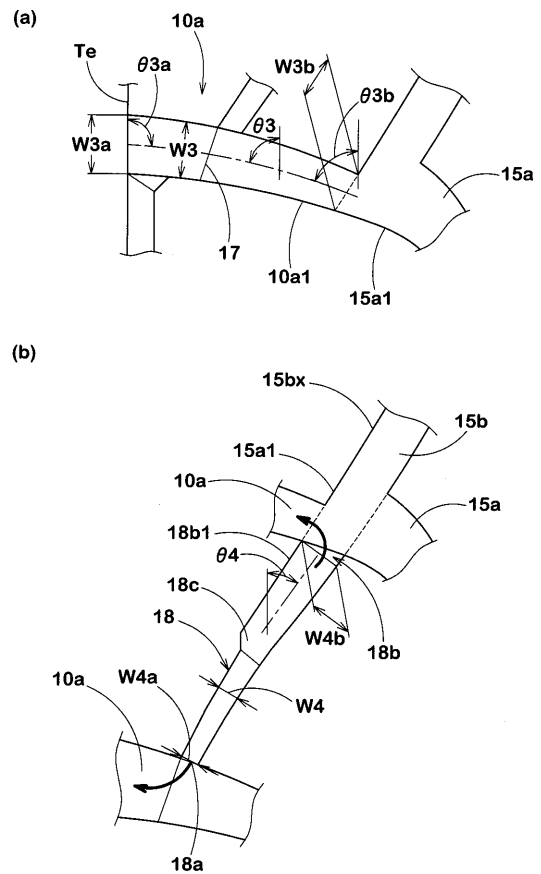
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60C 1/00-19/12