(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2004-9999
(P2004-9999A)
(43)公開日　平成16年1月15日(2004.1.15)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
B60C 11/01	B60C 11/01	B	
B60C 11/00	B60C 11/00	D	
B60C 11/12	B60C 11/12	A	
	B60C 11/12	B	

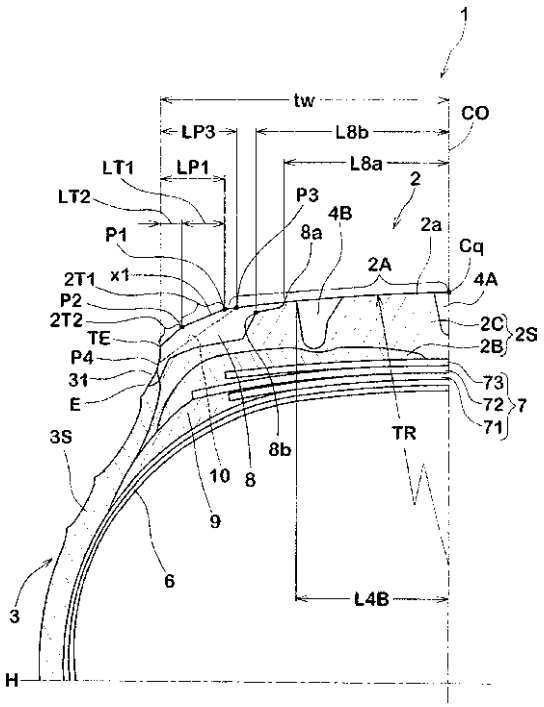
審査請求 未請求　請求項の数 5　ＯＬ　（全 12 頁）

(21)出願番号　特願2002-170337(P2002-170337)
(22)出願日　平成14年6月11日(2002.6.11)

(71)出願人　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　100082968
弁理士　苗村　正
(74)代理人　100104134
弁理士　住友　慎太郎
(72)発明者　丸岡　清人
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
(72)発明者　山平　篤
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

(54)【発明の名称】空気入りタイヤ

(57)【要約】　（修正有）
【課題】ワンダリング性能を向上しうる空気入りタイヤを提供する。
【解決手段】正規リムにリム組みしかつ正規内圧を充填した無負荷の無負荷正規状態のタイヤ子午線断面における、タイヤ赤道面ＣＯからタイヤ軸方向外方かつトレッド端ＴＥに最も近いショルダー溝４Ｂよりもタイヤ軸方向外方に位置する第１の点Ｐ１までのトレッド表面を、円弧により形成した主トレッド部２Ａとし、かつ第１の点Ｐ１からそのタイヤ軸方向外方の第２の点Ｐ２までのトレッド表面を、実質的に直線により形成した第１のテーパー部２Ｔ１とし、しかも第２の点Ｐ２からトレッド端ＴＥまでのトレッド表面を、実質的に直線により形成した第２のテーパー部２Ｔ２とするとともに、点Ｐ１における角度α１を５°～２５°、及び前記第２の点Ｐ２における仮想円線に対する接線ＳＰ２が第２のテーパー部２Ｔ２の前記直線となす角度α２を２０°～４０°とする。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
正規リムにリム組みしかつ正規内圧を充填した無負荷の無負荷正規状態のタイヤ子午線断面における、タイヤ赤道面ＣＯからタイヤ軸方向外方かつトレッド端ＴＥに最も近いショルダー溝４Ｂよりもタイヤ軸方向外方に位置する第１の点Ｐ１までのトレッド表面を、円弧により形成した主トレッド部２Ａとし、
かつ第１の点Ｐ１からそのタイヤ軸方向外方の第２の点Ｐ２までのトレッド表面を、実質的に直線により形成した第１のテーパー部２Ｔ１とし、
しかも第２の点Ｐ２からトレッド端ＴＥまでのトレッド表面を、実質的に直線により形成した第２のテーパー部２Ｔ２とするとともに、
前記主トレッド部２Ａの前記第１の点Ｐ１における第１の接線ＳＰ１と第１のテーパー部２Ｔ１の前記直線とがなす角度α１を５°～２５°、
前記主トレッド部２Ａを形成する円弧をタイヤ軸方向外方へ延長した仮想円弧線と、前記第２の点Ｐ２を通るタイヤ半径方向線との交点における前記仮想円弧線に対する接線ＳＰ２が第２のテーパー部２Ｔ２の前記直線となす角度α２を２０°～４０°とするとともに、角度差（α２－α１）を１０°よりも大かつ３０°以下とする一方、
前記主トレッド部２Ａ内のトレッド表面を起点Ｐ３としてタイヤ軸方向外側にのびかつバットレス部の開口端Ｐ４までのびる複数のサイピング１０を周方向に隔設するとともに、該サイピング１０の前記起点Ｐ３と、前記開口端Ｐ４における溝底とを結ぶ直線Ｌ３４と、前記起点Ｐ３における前記主トレッド部２Ａに対する第３の接線ＳＰ３とがなす角度α３を５°～３５°とした空気入りタイヤ。
【請求項２】
前記サイピングは、起点Ｐ３から開口端Ｐ４に向かって溝深さを増す深さ漸増部を有し、かつ前記直線Ｌ３４の角度α３を第１のテーパー部２Ｔ１の前記角度α１よりも大、かつ第２のテーパー部２Ｔ２の角度α２よりも小とし、かつ溝底と直角方向の溝深さＤの最大溝深さＤｍを０．５～５ｍｍとしたことを特徴とする請求項１記載の空気入りタイヤ。
【請求項３】
前記第１の点Ｐ１は、タイヤ赤道面ＣＯからトレッド端ＴＥまでのタイヤ軸方向のトレッド半巾ｔｗの０．１～０．３倍の距離ＬＰ１を前記トレッド端から隔てる範囲内、前記第２の点Ｐ２は前記トレッド半巾ｔｗの０．０３～０．２０倍の距離ＬＴ２を前記トレッド端ＴＥから隔てる範囲内に位置し、かつ前記第１のテーパー部２Ｔ１のタイヤ軸方向の長さＬＴ１と、第２のテーパー部２Ｔ２のタイヤ軸方向の長さＬＴ２との比ＬＴ１／ＬＴ２を１．５～３．５としたことを特徴とする請求項１又は２記載の空気入りタイヤ。
【請求項４】
カーカスプライからなるカーカス層と複数枚のベルトプライからなるベルト層とを具え、前記カーカスプライ、及びベルトプライはスチールコードの配列体からなることを特徴とする請求項１～３のいずれかに記載の空気入りタイヤ。
【請求項５】
前記トレッド表面を形成するトレッドゴムは、その複素弾性率Ｅ＊が５．０～７．２，かつ損失正接ｔａｎ δが０．１～０．１７であることを特徴とする請求項１～４のいずれかに記載の空気入りタイヤ。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、ワンダリング性能を向上しうる空気入りタイヤに関する。
【０００２】
【従来の技術】
轍などの凹状部、斜側面等の非平坦部が形成されている不整地の路面を走行する車両においては、この非平坦部にタイヤが引っ掛かり、ハンドルがとられてふらつくワンダリングと呼ばれる現象が発生し易く、特に積載量４トンクラスの小型トラックでは、タイヤのト

レッド幅が狭く大型トラックの轍にはまり込むなどによってワンダリングが発生する頻度、轍からの脱出の困難性が増す（ワンダリング現象の発生を抑制しうるタイヤの性能を、ここではワンダリング性能という）。

【０００３】

このようなワンダリング性能について、タイヤの子午線断面において、トレッド面輪郭線とバットレス面輪郭線とがエッジをなして交わるトレッド端を有する、いわゆるスクエアショルダーを有するタイヤは、直進性、耐偏摩耗性、コーナリング特性に優れる反面、トレッド端と非平坦面、即ち轍の側面との干渉が大きくこのワンダリング性能に劣る傾向がある。

【０００４】

なお、前記スクエアショルダーを有するタイヤは大型、小型のトラック用タイヤに多用されるが、トラック用タイヤにあっては、多くの場合、金属コードを用いた複数層のベルトプライからなるベルト層を使用しているため、乗用車用タイヤに比べてトレッド部の剛性が高く、その結果、非平坦部にタイヤのトレッド端が接触するとハンドルに大きな反力が作用しハンドルを取られやすくなり、従って、トラック用タイヤにおいてワンダリング性能の向上が望まれている。

【０００５】

このようなワンダリング性能を向上するためにはキャンバースラスト（路面が斜めとなるときに乗り上げうる力となる）を高めることが望ましく、このためにはトレッド端を、曲率半径が比較的小の円弧で形成するいわゆるラウンドショルダーとすること、トレッド端を切り落とした大きな角度のテーパー状斜面を有するテーパーショルダーとすること（例えば特開平５－２８６３１０号公報）、さらにショルダ部に、タイヤ周方向にのびる細溝を設けること（例えば特開平１－９５９１１号公報など）などが提案されている。

【０００６】

しかしながら、ラウンドショルダーとすること、テーパーショルダーとすることは、コーナリング時に起こるトレッド端への荷重移動の際、横方向へのグリップが不足しコーナリング特性が低下しやすく、またトレッド端付近の路面に対する滑り量が大きく、肩落ち摩耗等の偏摩耗が発生しやすいという課題がある。なおトレッドショルダー部に細溝を設けたタイヤは、特にラウンドショルダーの場合では、弱々しい外観となり顧客吸引性に劣ることとなる。

【０００７】

このため、本出願人は、特開２０００－１８５５２４号公報により、２段の傾斜部をトレッドショルダー部に設けたタイヤを提案した。しかしこのものは、トレッド縁に近い縦主溝のタイヤ軸方向外側縁から２段のテーパー部を形成し、かつ２段目のテーパ角度の１段目のものとの差を１０°以下としている。

【０００８】

【発明が解決しようとする課題】

このタイヤは、前記ワンダリング性能について改善をなしえたが、ワンダリング性能の向上についてさらなる向上が望まれている。本発明は、偏摩耗の発生、コーナリング特性の減少を抑制しながらキャンバースラストを高め、ワンダリング性能をさらに向上しうる空気入りタイヤの提供を目的としている。

【０００９】

【課題を解決するための手段】

本願請求項１に係る発明は、正規リムにリム組みしかつ正規内圧を充填した無負荷の無負荷正規状態のタイヤ子午線断面における、タイヤ赤道面ＣＯからタイヤ軸方向外方かつトレッド端ＴＥに最も近いショルダー溝４Ｂよりもタイヤ軸方向外方に位置する第１の点Ｐ１までのトレッド表面を、円弧により形成した主トレッド部２Ａとし、

かつ第１の点Ｐ１からそのタイヤ軸方向外方の第２の点Ｐ２までのトレッド表面を、実質的に直線により形成した第１のテーパー部２Ｔ１とし、

しかも第２の点Ｐ２からトレッド端ＴＥまでのトレッド表面を、実質的に直線により形成

した第２のテーパー部２Ｔ２とするとともに、
前記主トレッド部２Ａの前記第１の点Ｐ１における第１の接線ＳＰ１と第１のテーパー部２Ｔ１の前記直線とがなす角度α１を５°～２５°、
前記主トレッド部２Ａを形成する円弧をタイヤ軸方向外方へ延長した仮想円弧線と、前記第２の点Ｐ２を通るタイヤ半径方向線との交点における前記仮想円弧線に対する接線ＳＰ２が第２のテーパー部２Ｔ２の前記直線となす角度α２を２０°～４０°とするとともに、角度差（α２－α１）を１０°よりも大かつ３０°以下とする一方、
前記主トレッド部２Ａ内のトレッド表面を起点Ｐ３としてタイヤ軸方向外側にのびかつバットレス部の開口端Ｐ４までのびる複数のサイピング１０を周方向に隔設するとともに、該サイピング１０の前記起点Ｐ３と、前記開口端Ｐ４における溝底とを結ぶ直線Ｌ３４と、前記起点Ｐ３における前記主トレッド部２Ａに対する第３の接線ＳＰ３とがなす角度α３を５°～３５°とした空気入りタイヤである。

【００１０】
請求項２に係る発明は、前記サイピングが、起点Ｐ３から開口端Ｐ４に向かって溝深さを増す深さ漸増部を有し、かつ前記直線Ｌ３４の角度α３を第１のテーパー部２Ｔ１の前記角度α１よりも大、かつ第２のテーパー部２Ｔ２の角度α２よりも小とし、かつ溝底と直角方向の溝深さＤの最大溝深さＤｍを３～２０ｍｍとしたことを特徴とする。

【００１１】
又請求項３に係る発明は、前記第１の点Ｐ１は、タイヤ赤道面ＣＯからトレッド端ＴＥまでのタイヤ軸方向のトレッド半巾ｔｗの０．１～０．３倍の距離ＬＰ１を前記トレッド端から隔てる範囲内、前記第２の点Ｐ２は前記トレッド半巾ｔｗの０．０３～０．２０倍の距離ＬＴ２を前記トレッド端ＴＥから隔てる範囲内に位置し、かつ前記第１のテーパー部２Ｔ１のタイヤ軸方向の長さＬＴ１と、第２のテーパー部２Ｔ２のタイヤ軸方向の長さＬＴ２との比ＬＴ１／ＬＴ２を１．５～３．５としたことを特徴とし、かつ請求項４に係る発明は、カーカスプライからなるカーカス層と複数枚のベルトプライからなるベルト層とを具え、前記カーカスプライ、及びベルトプライはスチールコードの配列体からなることを特徴としている。

【００１２】
さらに請求項５に係る発明は、前記トレッド表面を形成するトレッドゴムの複素弾性率Ｅ＊が５．０～７．２，かつ損失正接ｔａｎ δが０．１～０．１７であることを特徴とする。

【００１３】
ここで、前記無負荷正規状態を設定するための「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、当該規格が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”、或いはＥＴＲＴＯであれば”Ｍｅａｓｕｒｉｎｇ　Ｒｉｍ　”となる。また、「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ときには１８０ｋＰａとする。さらに、本発明において「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。

【００１４】
【発明の実施の形態】
以下、本発明の空気入りタイヤの実施の一形態を図面に基づき説明する。図１は、空気入りタイヤ１を正規リム（図示せず）にリム組みし、かつ正規内圧を充填した無負荷正規状態のタイヤ軸を含む子午線断面図であり、タイヤ赤道面ＣＯの片側かつタイヤ最大幅位置

を示す軸方向線Ｈのタイヤ半径方向外方部分を示し、図２は要部であるトレッドショルダー部を拡大して示し、かつ図３は、横溝８の半径方向内方の途切れ端Ｅ、Ｅ間の領域においてタイヤを展開した平面図であり、それぞれ空気入りタイヤ１がタイヤサイズ２２５／８０Ｒ１７．５のトラック用空気入りラジアルタイヤである場合を例にとり示している。

【００１５】

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を経てビード部のビードコア（図示せず）に至るカーカス６と、前記トレッド部２の内方かつカーカス６のタイヤ半径方向外側に配されたベルト層７とを具え、前記カーカス６は、図１に示すように、１枚のカーカスプライから構成され、かつこのカーカスプライはスチールコードを並列したプライからなり、しかもカーカスコードはタイヤ赤道面ＣＯに対して８５°～９０°の角度に配列されるラジアル構造を有する。なお前記カーカスコードには、例えばポリエステル、ナイロン、レーヨン等の有機繊維コードも採用でき、またカーカスプライの枚数を増加することもできる。

【００１６】

前記ベルト層７は、本形態では、スチールコードからなるベルトコードをタイヤ赤道に対して例えば１０°～７０°の角度で傾けて配列した少なくとも２枚、本形態ではタイヤ半径方向内方から７１、７２、７３の３枚のベルトプライから構成され、ベルトコードがタイヤ赤道面ＣＯとなす角度、方向は、ベルトプライ７１が右上がりの５０°、ベルトプライ７２が右上がりの１６°、ベルトプライ７３が左上がりの１６°とすることにより剛性に優れるトライアングル構造をなしている。

【００１７】

また空気入りタイヤ１のトレッド表面２ａには、図３に示すように、本形態では、タイヤ赤道面ＣＯ上をタイヤ周方向にのびる中央溝４Ａと、その両側のショルダー溝４Ｂ，４Ｂとの３本のジグザグ状の縦主溝４が設けられ、また各縦主溝４は、このジグザグの周方向周期をタイヤ軸方向に揃えた同形状の主部４ａに、中央溝４Ａでは、タイヤ軸方向両側の入隅部、ショルダー溝４Ｂではタイヤ軸方向内側に向く入隅部に、この入隅部を反転させた形状の三角状の小凹部４ｂを付設している。なお、出隅部、及び小凹部４ｂを設けない入隅部には、タイヤ周方向にのびる継ぎ部４ｃを設けて、入隅、出隅のジグザグの溝突出端をタイヤ軸方向に長さ０．５～３．０ｍｍの範囲（本形態では１ｍｍ程度）で除去している。

【００１８】

さらに各小凹部４ｂの先端には、本形態ではタイヤ軸方向方向にのびる小長さの主溝サイピング４ｄをそれぞれ形成している。前記小凹部４ｂ，継ぎ部４ｃは入隅、出隅の溝突出端でのトレッド部の欠け、及び溝突出端を起点とする偏摩耗を防止し、かつ主溝サイピング４ｄはウェットグリップ性を向上させるとともに、小凹部４ｂでの突端での欠け、偏摩耗の発生を予防し、かつこの部分での路面との滑り量を減少させ偏摩耗を抑制しうる。なお前記主溝サイピング４ｄは、溝巾を０．１～２．０ｍｍ程度、好ましくは０．３～１．０ｍｍ程度、長さを１．０～７．０ｍｍ程度、好ましくは２．０～４．０ｍｍ程度、かつ深さを前記縦主溝４の深さの７０～１００％程度とし、前記作用を効果的としている。

【００１９】

さらにトレッド表面２ａには横溝８を設けている。この横溝８は、縦主溝４と連結せず独立して設けるラグ溝をなすことにより、トレッドショルダー部の接地面積を確保して摩耗寿命を高めるとともに、トレッドショルダー部の剛性の過度の低下を防いで横溝８による操縦安定性の低下を抑制する。又横溝８は、トレッド端ＴＥを越え、サイドウォール３のタイヤ半径方向外方部であるバットレス部３１で開口して排水性を高めタイヤのウェットグリップ、及びウェットトラクション性を維持する。またこの横溝８は、ジグザグの前記ショルダー溝４Ｂの各入隅に向かって延在している。

【００２０】

さらに図２に詳示するごとく、横溝８はタイヤ軸方向内方の浅部８Ａから傾斜部８Ｃを介して深部８Ｂを形成し、この浅部８Ａによりトレッド剛性の急激な変化を防止し、横溝８

を起因とする偏摩耗を抑制している。なお、タイヤ赤道面ＣＯから、横溝８のタイヤ軸方向内方端８ａまでの距離Ｌ８ａと、浅部８Ａの前記傾斜部８Ｃとの境界点８ｂまでの距離Ｌ８ｂとの、タイヤ赤道面ＣＯからトレッド端ＴＥまでのタイヤ軸方向のトレッド半巾ｔｗに対する比Ｌ８ａ／ｔｗ，Ｌ８ｂ／ｔｗを以下の範囲とする。

０．６５≦Ｌ８ａ／ｔｗ≦０．８５

０．７５≦Ｌ８ｂ／ｔｗ≦０．９６

としている。なお、当然にＬ８ｂ／ｔｗはＬ８ａ／ｔｗよりも大であって、（Ｌ８ｂ／ｔｗ）－（Ｌ８ａ／ｔｗ）は０．０４～０．２０程度としている。

なおより好ましくはＬ８ａ／ｔｗが０．７０～０．８０、Ｌ８ｂ／ｔｗが０．８５～０．９５であり、Ｌ８ａ／ｔｗが０．６５未満では接地面積が減少しタイヤ寿命に悪影響を及ぼすとともに偏摩耗が発生しやすくなり、０．８５を越えると横溝の効果が発揮しにくい。Ｌ８ｂ／ｔｗが０．７５未満では浅部の効果が発揮しにくく、０．９６を越えると、横溝の効果が減少する。

【００２１】

さらにトレッド表面２ａは、正規リムにリム組みしかつ正規内圧を充填しかつ無負荷の無負荷正規状態のタイヤ子午線断面において、タイヤ赤道面ＣＯを中心とする主トレッド部２Ａと、そのタイヤ軸方向外側の第１のテーパー部２Ｔ１と、その外側の第２のテーパー部２Ｔ２とからなる折曲がり面をなしている。又前記主トレッド部２Ａは、タイヤ赤道面ＣＯから、最もトレッド端ＴＥに近いショルダー溝４Ｂを越えてタイヤ軸方向外方に位置する第１の点Ｐ１まで延在し、該主トレッド部２Ａのトレッド表面２ａは円弧状、本形態では実質的に単一の円弧からなる。なお本明細書において実質的とは、そのように見なしても、差違は５％程度の範囲内にあることをいい、前記の場合には曲率半径が５％以内でしか変動せず、単一の円弧と見なしうることをいう。又前記円弧は、タイヤ赤道面ＣＯ上の中心を持ち前記トレッド半巾ｔｗの２．５～８倍の比較的大きい半径ＴＲを有する。

【００２２】

又前記第１のテーパー部２Ｔ１は、前記トレッド端ＴＥに近いショルダー溝４Ｂを越えた位置に設けた第１の点Ｐ１からそのタイヤ軸方向外方に位置する第２の点Ｐ２までの領域でありトレッド表面２ａを実質的に直線ｘ１によって形成される。また実質的とは全長において直線の長さの５％程度しかその直線と直角の向きに位置ずれしないことをいう。前記第２のテーパー部２Ｔ２は、第２の点Ｐ２からトレッド端ＴＥまでの、実質的に直線ｘ２により形成される。

【００２３】

この２段のテーパー部２Ｔ１，２Ｔ２をトレッドショルダー部に設けることにより、ショルダーの陸部は、その剛性を柔軟化でき、轍などのの傾斜面との衝突時に衝撃を好適に吸収でき、ハンドルへの作用力を低減することができ、ワンダリングを抑制し、かつ直進性、コーナリング特性を維持しつつ、偏摩耗の発生を防止することができる。

【００２４】

前記主トレッド部２Ａの前記第１の点Ｐ１における第１の接線ＳＰ１と第１のテーパー部２Ｔ１の前記直線ｘ１とがなす角度α１を５°～２５°（好ましくは６～２０°）、前記主トレッド部２Ａを形成する円弧をタイヤ軸方向外方へ延長した仮想円弧線Ｃｒと、前記第２の点Ｐ２を通るタイヤ半径方向線との交点における前記仮想円弧線Ｃｒに対する接線ＳＰ２と、第２のテーパー部２Ｔ２の前記直線ｘ２とがなす角度α２を２０°～４０°とするとともに、角度差（α２－α１）を１０°よりも大かつ３０°以下としている。

【００２５】

このような第１，２のテーパー部２Ｔ１，２Ｔ２において、前記第１のテーパー部２Ｔ１は、前記α１が５°～２５°で傾くため、この部分も接地しうるとはいえ、トレッド面の中央部分に比してはその接地圧を低下でき、轍乗り越し性の向上しつつ、例えば路面との間でのひきずりなどを抑制し、偏摩耗を防止する。また前記第２のテーパー部２Ｔ２の角度α２を２０°～４０°とし、かつ角度差（α２－α１）を１０°よりも大とすることにより、第１のテーパー部２Ｔ２との間で過度の剛性変化を防止し、赤道点Ｃｑと、前記第

２のテーパー部２Ｔ２トレッド端ＴＥとの間のタイヤ半径方向距離であるキャンバー量を、ショルダの大きな剛性変化を伴うことなく大とし、キャンバースラスト値を滑らかに増大させ、轍の脱出性を向上してワンダリング性を向上しうる。

【００２６】

なお前記第１、第２のテーパー部２Ｔ１，２Ｔ２の前記角度α１、α２が、各５°未満、２０°未満であるとき、キャンバースラスト値の効果的な増大が望めず、ワンダリング性能の向上が期待できない。逆に前記角度α１、α２が各２５°、４０°を超えるとき、キャンバースラスト値の増大は期待しうるが、ショルダ側の接地圧が著しく低下し路面との接地性が低下するなどにより、ショルダ部分が早期に摩耗する偏摩耗を生じやすい。

【００２７】

又図１において、前記第１の点Ｐ１は、最もトレッド端ＴＥに近いショルダー溝４Ｂよりもタイヤ軸方向外方に位置するとともに、タイヤ赤道面ＣＯからトレッド端ＴＥまでのタイヤ軸方向のトレッド半巾ｔｗの０．１～０．３倍の距離を前記トレッド端ＴＥから隔てる範囲内、前記第２の点Ｐ２は前記トレッド半巾ｔｗの０．０３～０．２０倍の距離を前記トレッド端から隔てる範囲内に位置し、かつ前記第１のテーパー部２Ｔ１のタイヤ軸方向の長さＬＴ１と、第２のテーパー部の２Ｔ２のタイヤ軸方向の長さＬＴ２との比ＬＴ１／ＬＴ２を１．２～３．５とする。

【００２８】

さらに、タイヤ赤道面ＣＯからトレッド端ＴＥまでのタイヤ半巾ｔｗに対する第１テーパー部２Ｔ１のタイヤ軸方向幅ＬＴ１、第２テーパー部２Ｔ２のタイヤ軸方向幅ＬＴ２の各比ＬＴ１／ｔｗ、ＬＴ２／ｔｗ、Ｈ以下の関係にあることが好ましい。

０．０８≦ＬＴ１／ｔｗ≦０．２５

０．０２≦ＬＴ２／ｔｗ≦０．１５

ＬＴ１／ｔｗが、０．０８未満の場合には、ワンダリング性能が低下し、ＬＴ１／ｔｗが、０．２５を越えると、操縦安定性が悪くなり、さらに好ましくはＬＴ１／ｔｗは０．０８～０．２５である。

【００２９】

またＬＴ２／ｔｗは０．０２～０．１５程度である。ＬＴ２／ｔｗが、０．０２未満の場合、ワンダリング性能が低下し、かつ０．１５を越えてもワンダリング性能が低下する。さらに好ましくは、ＬＴ２／ｔｗは０．０２～０．１５程度である。また、ＬＴ１／ｔｗ－ＬＴ２／ｔｗを０．０６～０．１５の範囲とするのがよい。

【００３０】

長さＬＴ１は、タイヤ赤道面ＣＯからショルダー溝４Ｂのタイヤ軸方向最外位置までのタイヤ軸方向距離Ｌ４Ｂよりも小としている。もしＬＴ１＞Ｌ４Ｂでは、ショルダー溝４Ｂからタイヤ軸方向外方の陸部の接地圧が低くなりすぎ、コーナリング性能、耐偏摩耗性能に悪影響が出るからである。

【００３１】

図２において、トレッド端ＴＥに連なるバットレス部３１の表面は、トレッド端ＴＥ付近においてトレッド端ＴＥでのタイヤ半径方向線に接してかつタイヤ外方に中心を有する半径ＳＲの円弧に連続する。

【００３２】

さらに本発明においては、図１～３に示すように、前記主トレッド部２Ａ内のトレッド表面２ａを起点Ｐ３としてバットレス部３１の開口端Ｐ４までのびる複数のサイピング１０を、前記横溝８間のショルダー部に周方向に隔設している。このサイピング１０は、本形態では深さ０ｍｍの起点Ｐ３からタイヤ軸方向外側に向かって溝深さを徐々に増す深さ漸増部１０ａを、少なくとも点Ｐ３側に有し、かつサイピング１０の前記起点Ｐ３と、前記サイピング１０の溝底である前記開口端Ｐ４とを結ぶ直線Ｌ３４によって溝底を形成している。またこの直線Ｌ３４と、前記起点Ｐ３における前記主トレッド部２Ａのトレッド表面２ａでの接線ＳＰ３とがなす角度α３を５°～３５°としている。５°未満ではサイピングの効果が発揮できず、３５°を越えるとトレッドショルダー部の剛性が低下しすぎ、

欠け等の問題が生じやすくなるからである。

【００３３】

さらに、前記サイピング１０は、前記直線Ｌ３４の角度α３を第１のテーパー部２Ｔ１の前記角度α１よりも大、かつ第２のテーパー部２Ｔ２の角度α２よりも小としている。

【００３４】

このショルダー部全体にわたって多数配置されたサイピング１０は、トレッド端ＴＥの剛性を緩和して、ワンダリングの発生をさらに減少させるとともに、トレッドショルダー部の路面との滑り量を減少させて肩落ち摩耗と呼ばれる偏摩耗を抑制し、タイヤ寿命を向上させることができる。なおサイピング１０の溝底形状は前記直線の他、図４に示すように、複数の直線１０ａ，１０ｂ，１０ｃなどから形成することも、曲線形状、乃至曲線形状部分を付加してもよく、さらに起点Ｐ３において円弧状、または半径方向に対して例えば０～４５°程度の角度で急に深くなる部分とすることもできる。

【００３５】

このサイピング１０の効果を第１テーパー部２Ｔ１、第２テーパー部２Ｔ２との相互作用からより効果的に発揮させるために、前記第３の点Ｐ３を主トレッド部２Ａに、即ち第１の点Ｐ１のタイヤ軸方向内方に位置させている。また前記第４の点Ｐ４はトレッド端ＴＥのタイヤ半径方向外方に位置している。またトレッド端ＴＥから第３の点Ｐ３までのタイヤ軸方向距離ＬＰ３と、前記トレッド半巾ｔｗとの比ＬＰ３／ｔｗを、０．１～０．４（好ましくは０．１５～０．３０）の範囲に設定される。０．１未満ではサイピングの効果が発揮されにくく、０．４を越えるとトレッド幅に対するサイピングの幅が大きくなりすぎて操縦安定性の低下等の問題が生じやすくなる。

【００３６】

トレッド表面２ａからサイピング１０の溝底と直角方向の溝深さＤの最大溝深さＤｍを０．５～５．０ｍｍの範囲に設定されることが好ましい。０．０５ｍｍ未満ではサイピングの効果が発揮されにくく、５．０ｍｍを越えると前述同様欠けや操縦安定性の低下等の問題、さらにサイピングを起点とした新たな偏摩耗が生じやすくなる（なお好ましくは、１．０～３．０ｍｍである）。またトレッド端ＴＥと前記第４の点Ｐ４（サイピング１０の開口端での溝底）との間の距離ＬＰ４は、０～２．０ｍｍ程度としこれにより、ワンダリングに際してのトレッド縁での剛性を調整しワンダリング性を高めている。

【００３７】

図１に示すように、本形態では、トレッド構造は、サイドウォールゴム層３Ｓが、バットレス部３１においてトレッドゴム２Ｓを覆ういわゆるＳＯＴ（Ｓｉｄｅｗａｌｌ　Ｏｖｅｒ　Ｔｒｅａｄ　）構造が採用され、トレッドショルダー部のベルト端は、低発熱ゴムからなるベース層２Ｂが覆い、ベルト端付近の発熱を抑制して、耐久性を向上させている。トレッド表面２ａは、耐摩耗性能の高いゴムからなるキャップ層２Ｃが露出する。また、中央溝４Ａ、ショルダー溝４Ｂ、および、横溝８の溝底は、キャップ層を露出させる。さらにベルト層７の端部とカーカス６の間には、ブレーカークッションゴム９が充填され、ベルト層７の形状を維持するとともに、ベルト端付近でのカーカス層とベルト層間に生じるせん断力による剥離を防止して、耐久性能を向上させている。

【００３８】

さらに前記トレッド表面２ａをなすトレッドゴム２Ｓ、本形態ではキャップ層２Ｃのゴムは、その複素弾性率Ｅ＊を５．０～７．２，かつ損失正接ｔａｎ　δを０．１～０．１７としている。本明細書において、損失弾性率Ｅ″、損失正接ｔａｎ　δは、岩本製作所製粘弾性スペクトルメータにより温度７０°Ｃ、周波数１０Ｈｚ、初期ひずみ０％、測定時の歪％、かつサンプルの大きさを暑さ２ｍｍ、長さ５０ｍｍ，巾４ｍｍとして測定する数値である。

【００３９】

損失弾性率Ｅ″が５未満、又は損失正接ｔａｎ　δが０．１７よりも大であるとき、耐摩耗性能及び操縦安定性能が低下し、損失弾性率Ｅ″が７．２よりも大、又は、損失正接ｔａｎ　δが０．１未満であるとき、ワンダリング性能が低下することが判明している。

【００４０】
以上本発明の実施の１形態を説明したが、本発明は図示の形態に限定されることなく、種々の変形が可能である。
【００４１】
【実施例】
タイヤサイズが２２５／８０Ｒ１７．５のトラック用空気入りラジアルタイヤを試作し、タイヤの各性能を評価した。その結果を表１に示す。評価方法は次の通りである。なお、表１において、損失弾性率Ｅ″、損失正接ｔａｎ　δは前記した方法により測定している。
＜キャンバースラスト＞
試供タイヤをＪＡＴＭＡの正規リムに装着、ＪＡＴＭＡの正規内圧、正規荷重の条件で、キャンバー角１°、５°におけるスラスト力を測定した。
＜コーナリングフォース＞
試供タイヤをＪＡＴＭＡの正規リムに装着、ＪＡＴＭＡの正規内圧、正規荷重の条件で、速度４ｋｍ／ｈでスリップ角１°、５°におけるコーンリングフォースを測定した。
＜操縦安定性能＞
ＪＡＴＭＡの正規リムに装着、ＪＡＴＭＡの正規内圧を充填した試供タイヤを国産４トンダンプトラックに装着し、４トン積載フル積載の条件でテストコースにおいて、轍をつけた路面と通常路面と速度６０ｋｍ／ｈで走行し、車両のハンドル取られ、車両のふらつき、轍脱出性能などの総合評価をドライバーの官能により１０点法で評価した。数値が大きいほど良好である。
＜耐摩耗性能＞
ＪＡＴＭＡの正規リムに装着、ＪＡＴＭＡの正規内圧を充填した試供タイヤを国産４トンダンプトラックに装着し、４トン積載フル積載の条件でテストコースにおいて、一般道タイプ及び高速道路タイプのテストコースを合計３０００ｋｍ走行させ、耐摩耗性能、推定タイヤ寿命を評価した。
【００４２】
【表１】

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6
基本トレッドパターン	図面	図3	図3	図3	図3	図3	図3	図3	図3	図3	図3	図3	図3
	ショルダー部の形状	テーパーショルダー	テーパーショルダー	テーパーショルダー	テーパーショルダー	テーパーショルダー	テーパーショルダー	テーパーショルダー	テーパーショルダー	テーパーショルダー	テーパーショルダー	テーパーショルダー	テーパーショルダー
第1テーパー部		有	有	有	有	有	有	無	有	有	有	有	有
第2テーパー部		有	有	有	有	有	有	無	有	有	有	有	有
ショルダー部のサイピング		有	有	有	有	有	有	無	無	有	有	有	有
タイヤサイズ		225／80R17.5											
		7.7											
tw [mm]													
α1 [deg]		15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	—	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5
LP1／tw		0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	—	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
α2 [deg]		35	35	35	35	35	35	—	35	35	35	35	35
LP2／tw		0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	—	0.90	0.09	0.09	0.09	0.09
α2−α1 [deg]		19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
サイピング α3 [deg]		22	22	22	30	22	22	—	—	3	40	22	22
LP3／tw		0.25	0.32	0.20	0.20	0.16	0.38	—	—	0.53	0.16	0.25	0.25
サイピング深さ [mm]		2.2	4.0	0.8	2.2	0.3	5.0	—	—	2.2	2.2	2.2	2.2
キャンバースラスト	1°	64	65	58	59	55	57	50	56	45	55	62	45
	5°	270	272	244	249	215	241	207	220	195	217	261	190
コーナリングフォース	1°	1640	1580	1635	1631	1683	1492	1195	1645	1600	1500	1491	1605
	5°	8600	8003	8538	8530	6800	6832	6832	8638	8012	6852	6806	8030
操縦安定性	輸路	10	10	10	10	10	10	8	9	7	8	9	7
	通常路	9	9	9	9	9	9	3	9	8	7	3	8
耐摩耗性		100	100	100	100	100	100	100	100	95	95	90	100
ゴム硬度（70℃ JIS*）		61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	81	41
tanδ（70℃）		0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	0.009	0.018

【００４３】

【発明の効果】

このように、本発明の空気入りタイヤは、操縦安定性等の性能を維持しつつキャンバースラスト値を増大させ、ワンダリング性能を向上しうる。

【図面の簡単な説明】

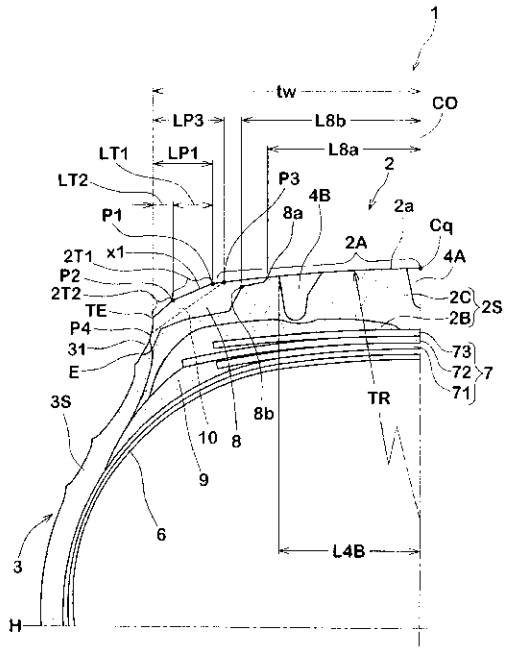
【図１】本発明の実施の一形態を示す空気入りタイヤの子午線断面図である。

【図２】そのトレッドショルダー部を拡大した部分拡大図である。

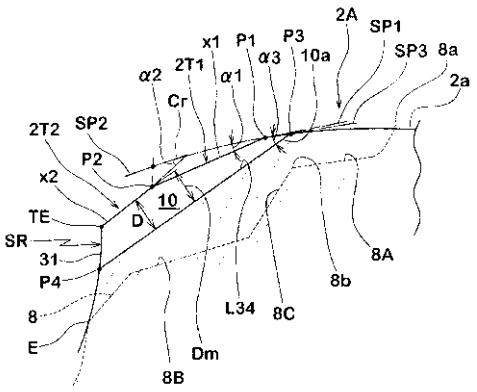
【図３】本発明を適用したトレッドパターンの一例を示す展開図である。
【図４】サイピングの他の例を示す断面図である。
【符号の説明】

２	トレッド
２Ａ	主トレッド部
２Ｔ１	第１のテーパー部
２Ｔ２	第２のテーパー部
３	サイドウォール
４	縦主溝
４Ａ	中央溝
４Ｂ	ショルダー溝
６	カーカス
７	ベルト層
８	横溝
９	ブレーカークッション
１０	サイピング
ＣＯ	タイヤ赤道面
Ｄ	溝深さ
Ｄｍ	最大溝深さＤｍ
ＬＴ１	第１のテーパー部２Ｔ１のタイヤ軸方向の長さ
ＬＴ２	第２のテーパー部２Ｔ２のタイヤ軸方向の長さ
Ｐ１	第１の点
Ｐ２	第２の点
Ｐ３	起点
Ｐ４	開口端
ＴＥ	トレッド端
ｔｗ	トレッド半巾

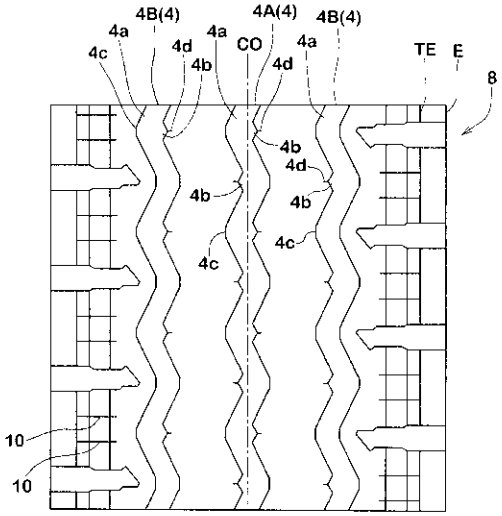
【図１】


1
tw
CO
LP3
L8b
LT1
LP1
L8a
LT2
P3
2
4B
8a
2a
P1
Cq
2A
4A
2T1
x1
P2
2T2
2C
2S
TE
2B
P4
73
31
72
7
E
71
3S
TR
8b
10
8
9
6
3
L4B
H

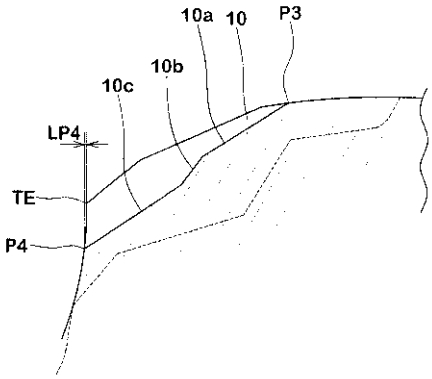
【図２】


2A
SP1
x1
P1
P3
SP3
8a
α2
2T1
α3
10a
2a
α1
Cr
2T2
SP2
P2
x2
10
D
TE
SR
8A
31
8b
P4
L34
8C
8
E
Dm
8B

【図３】


4B(4)
4A(4)
4B(4)
4a
4a
4a
4c
4d
4b
CO
4d
TE
E
8
4b
4d
4b
4b
4c
4c
10
10

【図４】


10a
10
P3
10c
10b
LP4
TE
P4