

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5589015号  
(P5589015)

(45) 発行日 平成26年9月10日 (2014.9.10)

(24) 登録日 平成26年8月1日 (2014.8.1)

(51) Int. Cl.		F I	
<b>B60C 13/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B60C 13/00	C
<b>B60C 15/06</b>	<b>(2006.01)</b>	B60C 13/00	D
<b>B60C 13/02</b>	<b>(2006.01)</b>	B60C 15/06	B
		B60C 13/02	

請求項の数 9 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2012-39493 (P2012-39493)	(73) 特許権者	000183233
(22) 出願日	平成24年2月27日 (2012.2.27)		住友ゴム工業株式会社
(65) 公開番号	特開2013-173458 (P2013-173458A)		兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
(43) 公開日	平成25年9月5日 (2013.9.5)	(74) 代理人	100107940
審査請求日	平成25年4月18日 (2013.4.18)		弁理士 岡 憲吾
		(74) 代理人	100120938
			弁理士 住友 教郎
		(74) 代理人	100122806
			弁理士 室橋 克義
		(74) 代理人	100168192
			弁理士 笠川 寛
		(74) 代理人	100174311
			弁理士 染矢 啓

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】

そのサイド部の表面に、最大幅位置よりも半径方向内側に位置するマーキングと、このマーキングよりも半径方向内側に位置するリムプロテクターとを有する空気入りタイヤであって、

上記サイド部の表面であって上記マーキングと上記リムプロテクターとの間である加工可能領域に、周方向に沿って並ぶ多数のディンプルからなる第一列及び第二列を備えており、

それぞれの列のディンプルが、半径方向幅に対する周方向長さの比が1.0以上3.0以下である実質的に矩形な平面形状を有しており、

上記第一列のディンプルの数が、上記第二列のディンプルの数と一致しており、

上記第一列のディンプルの位置と上記第二列のディンプルの位置とが、周方向においてずれている空気入りタイヤ。

【請求項2】

上記加工可能領域の半径方向幅が9.0mm以上12.0mm以下であり、

上記第一列が、半径方向幅が7mmであるディンプルを含み、

第二列が、半径方向幅が2.0mm以上5.0mm以下であるディンプルを含む請求項1に記載のタイヤ。

【請求項3】

上記加工可能領域の半径方向幅が12.0mm以上17.0mm以下であり、

第一列が、半径方向幅が7.0 mm以上10.0 mm以下であるディンプルを含み、  
第二列が、半径方向幅が2.0 mm以上10.0 mm以下であるディンプルを含む請求  
項1に記載のタイヤ。

【請求項4】

上記加工可能領域の半径方向幅が17.0 mm以上20.0 mm以下であり、  
第一列が、半径方向幅が10 mmであるディンプルを含み、  
第二列が、半径方向幅が7.0 mm以上10.0 mm以下であるディンプルを含む請求  
項1に記載のタイヤ。

【請求項5】

ビードエイベックスを備えており、  
第一列のディンプルの半径方向幅が第二列のディンプルの半径方向幅よりも大きく、  
半径方向において、第一列の位置と上記ビードエイベックスの先端の位置とがオーバ  
ラップしている請求項1に記載のタイヤ。

10

【請求項6】

上記第一列のディンプルの周方向長さが、上記第二列のディンプルの周方向長さとも一致  
している請求項1に記載のタイヤ。

【請求項7】

その外面がトレッド面をなすトレッド、  
それぞれがこのトレッドの端から半径方向略内向きに延びる一对のサイドウォール、  
それぞれがサイドウォールよりも半径方向略内側に位置する一对のビード、  
上記トレッド及びサイドウォールに沿っており、両ビードの間に架け渡されたカーカス  
及び  
それぞれがサイドウォールの軸方向内側に位置する一对の荷重支持層  
を備えた請求項1から6のいずれかに記載のタイヤ。

20

【請求項8】

一方のサイド面が上記ディンプルの列を有しており、他方のサイド面が上記ディンプル  
の列を有さない請求項1から7のいずれかに記載のタイヤ。

【請求項9】

上記ディンプルのエッジが、上記タイヤのプロファイル面上に位置する請求項1から8  
のいずれかに記載のタイヤ。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、空気入りタイヤに関する。詳細には、本発明は、サイド面にディンプルを備  
えた空気入りタイヤに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、サイドウォールの内側に荷重支持層を備えたランフラットタイヤが開発され、普  
及しつつある。この支持層には、高硬度な架橋ゴムが用いられている。このランフラット  
タイヤは、サイド補強タイプと称されている。このタイプのランフラットタイヤでは、パ  
ンクによって内圧が低下すると、支持層によって荷重が支えられる。この支持層は、パン  
ク状態でのタイヤの撓みを抑制する。パンク状態で走行が継続されても、高硬度な架橋ゴ  
ムが、支持層での発熱を抑制する。このランフラットタイヤでは、パンク状態でも、ある  
程度の距離の走行が可能である。このランフラットタイヤが装着された自動車には、スペ  
アタイヤの常備は不要である。このランフラットタイヤの採用により、不便な場所でのタ  
イヤ交換が避けられうる。

40

【0003】

パンク状態にあるランフラットタイヤの走行が継続されると、支持層の変形と復元とが  
繰り返される。この繰り返しにより支持層で熱が生じ、タイヤが高温に達する。この熱は  
、タイヤを構成するゴム部材の破損及びゴム部材間の剥離を招来する。破損及び剥離が生

50

じたタイヤでは、走行は不可能である。パンク状態での長時間の走行が可能なランフラットタイヤ、換言すれば、熱に起因する破損及び剥離が生じにくいランフラットタイヤが望まれている。

【0004】

WO2007/032405 公報には、サイドウォールに多数のフィンを備えたランフラットタイヤが開示されている。フィンを備えたタイヤの表面積は、大きい。大きな表面積は、タイヤから大気への放熱を促進する。このタイヤは、昇温しにくい。

【0005】

特開2009-298397 公報には、サイドウォールにディンプルを備えたランフラットタイヤが開示されている。このディンプルの表面形状は、円である。このサイドウォールの表面積は、大きい。このタイヤでは、ディンプルが乱流を発生させる。大きな表面積と乱流とにより、サイドウォールから大気への放熱が促進される。このタイヤは、昇温しにくい。このタイヤは、パンク状態での走行における耐久性に優れる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】WO2007/032405 公報

【特許文献2】特開2009-298397 公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

サイド部のうち、ディンプル以外の部分は、ランドである。ランドの直下において、サイドウォールの厚みは大きい。換言すれば、ディンプルを備えたタイヤの質量は、大きい。

【0008】

一般に、ディンプルは周方向に沿って配置される。矩形であって、かつ短辺の長さに対する長辺の長さの比が大きな平面形状を有するディンプルが、好ましい。短辺の長さは、半径方向におけるディンプルの長さである。このディンプルを備えたタイヤでは、ランドのボリュームが小さい。従って、ディンプルによるタイヤの質量増加が抑制されうる。本発明者が得た知見によれば、短辺の長さに対する長辺の長さの比が大きなディンプルにおいて、乱流が十分に発生するには、短辺の長さは7mm以上が必要である。

【0009】

パンク状態にあるランフラットタイヤの走行が継続されると、ビードエイベックスの先端の近傍が破損しやすい。この破損の抑制のためには、サイドウォールの半径方向内側端の近傍にディンプルが設けられることが好ましい。

【0010】

タイヤのサイド部は、マーキングを有している。ディンプルは、このマーキングを避けて配置される必要がある。欧州の規格であるECE30では、サイズ、製造年月、Eナンバー、スノータイヤ表示、チューブレスタイヤ表示等のマーキングが、最大幅位置よりも半径方向内側に表示されるべきことが規定されている。このマーキングを避けて、サイドウォールの半径方向内側端の近傍にディンプルが配置される場合、ディンプルの加工が可能な領域の半径方向幅は、小さい。この領域には、矩形であってかつ短辺が十分大きいディンプルは、配置され得ない。

【0011】

本発明の目的は、マーキングよりも半径方向内側である加工可能領域の幅が小さいにもかかわらず、耐久性に優れた空気入りタイヤの提供にある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明に係る空気入りタイヤは、そのサイド部の表面にマーキングを有する。このタイヤは、サイド部の表面であってマーキングよりも半径方向内側である加工可能領域に、周

10

20

30

40

50

方向に沿って並ぶ多数のディンプルからなる 1 又は 2 の列を備える。1 つの列は、

( 1 ) 平面形状が円であるディンプル

又は

( 2 ) 平面形状が実質的に矩形であり、半径方向幅に対する周方向長さの比が 1 . 0 以上 3 . 0 以下であるディンプル

を含む。このディンプルの列は、加工可能領域の半径方向幅が 2 . 0 mm 以上 8 . 0 mm 以下であるタイヤに適している。

**【 0 0 1 3 】**

加工可能領域の半径方向幅が 7 . 0 mm 以上 1 0 . 0 mm 以下である場合、好ましくは、列の数は 1 である。この列は、平面形状が実質的に矩形であり、半径方向幅に対する周方向長さの比が 1 . 0 以上 3 . 0 以下であるディンプルを含む。

10

**【 0 0 1 4 】**

加工可能領域の半径方向幅が 9 . 0 mm 以上 1 2 . 0 mm 以下である場合、好ましくは、列の数は 2 である。第一列は、平面形状が実質的に矩形であり、半径方向幅に対する周方向長さの比が 1 . 0 以上 3 . 0 以下であり、半径方向幅が 7 mm であるディンプルを含む。第二列は、

( 1 ) 平面形状が円でありその直径が 2 . 0 mm 以上 5 . 0 mm 以下であるディンプル

又は

( 2 ) 平面形状が実質的に矩形であり、半径方向幅に対する周方向長さの比が 1 . 0 以上 3 . 0 以下であり、半径方向幅が 2 . 0 mm 以上 5 . 0 mm 以下であるディンプル

を含む。

20

**【 0 0 1 5 】**

加工可能領域の半径方向幅が 1 2 . 0 mm 以上 1 7 . 0 mm 以下である場合、好ましくは、列の数は 2 である。第一列は、平面形状が実質的に矩形であり、半径方向幅に対する周方向長さの比が 1 . 0 以上 3 . 0 以下であり、半径方向幅が 7 . 0 mm 以上 1 0 . 0 mm 以下であるディンプルを含む。第二列は、

( 1 ) 平面形状が円でありその直径が 2 . 0 mm 以上 1 0 . 0 mm 以下であるディンプル

又は

( 2 ) 平面形状が実質的に矩形であり、半径方向幅に対する周方向長さの比が 1 . 0 以上 3 . 0 以下であり、半径方向幅が 2 . 0 mm 以上 1 0 . 0 mm 以下であるディンプル

を含む。

30

**【 0 0 1 6 】**

加工可能領域の半径方向幅が 1 7 . 0 mm 以上 2 0 . 0 mm 以下である場合、好ましくは、列の数は 2 である。第一列は、平面形状が実質的に矩形であり、半径方向幅に対する周方向長さの比が 1 . 0 以上 3 . 0 以下であり、半径方向幅が 1 0 mm であるディンプルを含む。第二列は、

( 1 ) 平面形状が円でありその直径が 7 . 0 mm 以上 1 0 . 0 mm 以下であるディンプル

又は

( 2 ) 平面形状が実質的に矩形であり、半径方向幅に対する周方向長さの比が 1 . 0 以上 3 . 0 以下であり、半径方向幅が 7 . 0 mm 以上 1 0 . 0 mm 以下であるディンプル

を含む。

40

**【 0 0 1 7 】**

このタイヤは、ビードエイペックスを備え得る。好ましくは、列の数は 2 である。第一列のディンプルの半径方向幅は、第二列のディンプルの半径方向幅よりも大きい。好ましくは、半径方向において、第一列の位置とビードエイペックスの先端の位置とがオーバーラップする。

**【 0 0 1 8 】**

列の数が 2 であり、第一列のディンプルの数が第二列のディンプルの数と一致し、第一列のディンプルの周方向長さが第二列のディンプルの周方向長さとも一致してもよい。このタイヤでは、好ましくは、第一列のディンプルの位置と第二列のディンプルの位置とが、

50

周方向においてずれている。

【0019】

このタイヤが、リムプロテクターを備えてもよい。加工可能領域は、リムプロテクターとマーキングとの間に位置する。

【0020】

ディンプルの列は、

その外面がトレッド面をなすトレッド、

それぞれがこのトレッドの端から半径方向略内向きに延びる一对のサイドウォール、

それぞれがサイドウォールよりも半径方向略内側に位置する一对のビード、

トレッド及びサイドウォールに沿っており、両ビードの間に架け渡されたカーカス及び

10

それぞれがサイドウォールの軸方向内側に位置する一对の荷重支持層を備えたタイヤに、特に適している。

【0021】

好ましくは、一方のサイド面はディンプルの列を有し、他方のサイド面はこの列を有さない。

【0022】

ディンプルのエッジが、タイヤのプロファイル面上に位置してもよい。

【発明の効果】

【0023】

サイド部の表面であってマーキングよりも半径方向内側の領域は、狭い。本発明に係るタイヤでは、この領域に、

20

(1) 平面形状が円であるディンプル

又は

(2) 平面形状が実質的に矩形であり、半径方向幅に対する周方向長さの比が1.0以上3.0以下であるディンプル

が存在する。このディンプルによって、サイド面の大きな表面積が達成される。大きな表面積は、タイヤから大気への放熱を促進する。このディンプルはさらに、タイヤの周囲に乱流を発生させる。この乱流により、タイヤから大気への放熱が促進される。このタイヤは、耐久性に優れる。

30

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】図1は、本発明の一実施形態に係る空気入りタイヤの一部が示された断面図である。

【図2】図2は、図1のタイヤのサイド面の一部が示された正面図である。

【図3】図3は、図2のタイヤの一部が示された拡大断面図である。

【図4】図4は、図2のタイヤの一部が示された拡大断面図である。

【図5】図5は、本発明の他の実施形態に係る空気入りタイヤのサイド面の一部が示された正面図である。

【図6】図6は、本発明のさらに他の実施形態に係る空気入りタイヤのサイド面の一部が示された正面図である。

40

【図7】図7は、本発明のさらに他の実施形態に係る空気入りタイヤのサイド面の一部が示された正面図である。

【図8】図8は、本発明のさらに他の実施形態に係る空気入りタイヤのサイド面の一部が示された正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下、適宜図面が参照されつつ、好ましい実施形態に基づいて本発明が詳細に説明される。

【0026】

50

図 1 には、ランフラットタイヤ 2 が示されている。図 1 において、上下方向がタイヤ 2 の半径方向であり、左右方向がタイヤ 2 の軸方向であり、紙面との垂直方向がタイヤ 2 の周方向である。図 1 において、一点鎖線 E q はタイヤ 2 の赤道面を表わす。このタイヤ 2 の形状は、トレッドパターン（後に詳説）を除き、赤道面 E q に対して対称である。図 1 において、矢印 H はベースライン B L（後に詳説）からのタイヤ 2 の高さを表す。

【 0 0 2 7 】

このタイヤ 2 は、トレッド 4、ウイング 6、サイドウォール 8、クリンチ 10、ビード 12、カーカス 14、荷重支持層 16、ベルト 18、バンド 20、インナーライナー 22 及びチェファア 24 を備えている。ベルト 18 及びバンド 20 は、補強層を構成している。ベルト 18 のみから、補強層が構成されてもよい。バンド 20 のみから、補強層が構成されてもよい。

10

【 0 0 2 8 】

トレッド 4 は、半径方向外向きに凸な形状を呈している。トレッド 4 は、路面と接地するトレッド面 26 を形成する。トレッド面 26 には、溝 28 が刻まれている。この溝 28 により、トレッドパターンが形成されている。トレッド 4 は、キャップ層 30 とベース層 32 とを有している。キャップ層 30 は、架橋ゴムからなる。ベース層 32 は、他の架橋ゴムからなる。キャップ層 30 は、ベース層 32 の半径方向外側に位置している。キャップ層 30 は、ベース層 32 に積層されている。

【 0 0 2 9 】

サイドウォール 8 は、トレッド 4 の端から半径方向略内向きに延びている。このサイドウォール 8 は、架橋ゴムからなる。サイドウォール 8 は、カーカス 14 の外傷を防止する。サイドウォール 8 は、リムプロテクター 34 を備えている。リムプロテクター 34 は、軸方向外側に向かって突出している。パンク状態での走行のとき、このリムプロテクター 34 がリムのフランジ 36 と当接する。この当接により、ビード 12 の変形が抑制される。変形が抑制されたタイヤ 2 は、パンク状態での耐久性に優れる。タイヤ 2 が、リムプロテクター 34 を備えなくてもよい。

20

【 0 0 3 0 】

クリンチ 10 は、サイドウォール 8 の半径方向略内側に位置している。クリンチ 10 は、軸方向において、ビード 12 及びカーカス 14 よりも外側に位置している。クリンチ 10 は、リムのフランジ 36 と当接している。

30

【 0 0 3 1 】

ビード 12 は、サイドウォール 8 の半径方向内側に位置している。ビード 12 は、コア 38 と、このコア 38 から半径方向外向きに延びるエイペックス 40 とを備えている。コア 38 はリング状であり、巻回された非伸縮性ワイヤー（典型的にはスチール製ワイヤー）を含む。エイペックス 40 は、半径方向外向きに先細りである。エイペックス 40 は、高硬度な架橋ゴムからなる。

【 0 0 3 2 】

図 1 において矢印 H a で示されているのは、ベースライン B L からのエイペックス 40 の高さである。換言すれば、高さ H a は、ビードの半径方向外側端の、ベースラインからの距離である。このベースライン B L は、コア 38 の、半径方向における最も内側地点を通過する。このベースライン B L は、軸方向に延びる。タイヤ 2 の高さ H に対するエイペックス 40 の高さ H a の比 ( $H a / H$ ) は、0.1 以上 0.7 以下が好ましい。比 ( $H a / H$ ) が 0.1 以上であるエイペックス 40 は、パンク状態において車重を支持しうる。このエイペックス 40 は、パンク状態でのタイヤ 2 の耐久性に寄与する。この観点から、比 ( $H a / H$ ) は 0.2 以上がより好ましい。比 ( $H a / H$ ) が 0.7 以下であるタイヤ 2 は、乗り心地性に優れる。この観点から、比 ( $H a / H$ ) は 0.6 以下がより好ましい。

40

【 0 0 3 3 】

図 1 において矢印 H b で示されているのは、最大幅の位置 P の、ベースライン B L からの高さである。高さ H b に対する、高さ H a の比率は、80% 以上が好ましい。この比率

50

が80%以上であるタイヤ2のサイド部の剛性は、大きい。このタイヤ2では、パンク時のサイド部の、リムフランジを支点とした変形が抑制される。このタイヤ2は、パンク状態での耐久性に優れる。この観点から、この比率は85%以上がより好ましく、90%以上が特に好ましい。通常状態（正規内圧となるようにタイヤ2に空気が充填された状態）での乗り心地の観点から、この比率は110%以下が好ましい。

**【0034】**

カーカス14は、カーカスプライ42からなる。カーカスプライ42は、両側のビード12の間に架け渡されており、トレッド4及びサイドウォール8に沿っている。カーカスプライ42は、コア38の周りを、軸方向内側から外側に向かって折り返されている。この折り返しにより、カーカスプライ42には、主部44と折り返し部46とが形成されている。折り返し部46の端48は、ベルト18の直下にまで至っている。換言すれば、折り返し部46はベルト18とオーバーラップしている。このカーカス14は、いわゆる「超ハイターンアップ構造」を有する。超ハイターンアップ構造を有するカーカス14は、パンク状態におけるタイヤ2の耐久性に寄与する。このカーカス14は、パンク状態での耐久性に寄与する。

10

**【0035】**

カーカスプライ42は、並列された多数のコードとトッピングゴムとからなる。各コードが赤道面に対してなす角度の絶対値は、45°から90°である。特に、角度の絶対値は、75°から90°である。換言すれば、このカーカス14はラジアル構造を有する。コードは、有機繊維からなる。好ましい有機繊維としては、ポリエステル繊維、ナイロン繊維、レーヨン繊維、ポリエチレンナフタレート繊維及びアラミド繊維が例示される。

20

**【0036】**

荷重支持層16は、サイドウォール8の軸方向内側に位置している。この支持層16は、カーカス14とインナーライナー22とに挟まれてる。支持層16は、半径方向において、内向きに先細りであり外向きにも先細りである。この支持層16は、三日月に類似の形状である。支持層16は、高硬度な架橋ゴムからなる。タイヤ2がパンクしたとき、この支持層16が荷重を支える。この支持層16により、パンク状態であっても、タイヤ2はある程度の距離を走行しうる。このランフラットタイヤ2は、サイド補強タイプである。タイヤ2が、図1に示された支持層16の形状とは異なる形状を有する支持層を備えてもよい。

30

**【0037】**

カーカス14のうち、支持層16とオーバーラップしている部分は、インナーライナー22と離れている。換言すれば、支持層16の存在により、カーカス14は湾曲させられている。パンク状態のとき、支持層16には圧縮荷重がかかり、カーカス14のうち支持層16と近接している領域には引張り荷重がかかる。支持層16はゴム塊なので、圧縮荷重に十分に耐えうる。カーカス14のコードは、引張り荷重に十分に耐えうる。支持層16とカーカスコードとにより、パンク状態でのタイヤ2の縦撓みが抑制される。縦撓みが抑制されたタイヤ2は、パンク状態での操縦安定性に優れる。

**【0038】**

パンク状態での縦歪みの抑制の観点から、支持層16の硬度は60以上が好ましく、65以上がより好ましい。通常状態での乗り心地性の観点から、硬度は90以下が好ましく、80以下がより好ましい。硬度は、「JIS K6253」の規定に準じ、タイプAのデュロメータによって測定される。図1に示された断面にこのデュロメータが押し付けられ、硬度が測定される。測定は、23の温度下でなされる。

40

**【0039】**

支持層16の下端50は、エイペックス40の上端52（すなわちビードの半径方向外側端）よりも、半径方向において内側に位置している。換言すれば、支持層16はエイペックス40とオーバーラップしている。図1において矢印L1で示されているのは、支持層16の下端50とエイペックス40の上端52との半径方向距離である。距離L1は、5mm以上50mm以下が好ましい。距離L1がこの範囲であるタイヤ2では、均一な剛

50

性分布が得られる。距離 L 1 は 10 mm 以上がより好ましい。距離 L 1 は 40 mm 以下がより好ましい。

【0040】

支持層 16 の上端 54 は、ベルト 18 の端 56 よりも軸方向において内側に位置している。換言すれば、支持層 16 はベルト 18 とオーバーラップしている。図 1 において矢印 L 2 で示されているのは、支持層 16 の上端 54 とベルト 18 の端 56 との軸方向距離である。距離 L 2 は、2 mm 以上 50 mm 以下が好ましい。距離 L 2 がこの範囲であるタイヤ 2 では、均一な剛性分布が得られる。距離 L 2 は 5 mm 以上がより好ましい。距離 L 1 は 40 mm 以下がより好ましい。

【0041】

パンク状態での縦歪みの抑制の観点から、支持層 16 の最大厚みは 3 mm 以上が好ましく、4 mm 以上が特に好ましい。タイヤ 2 の軽量の観点から、最大厚みは、15 mm 以下が好ましく、10 mm 以下が特に好ましい。

【0042】

ベルト 18 は、カーカス 14 の半径方向外側に位置している。ベルト 18 は、カーカス 14 と積層されている。ベルト 18 は、カーカス 14 を補強する。ベルト 18 は、内側層 58 及び外側層 60 からなる。図 1 から明らかなように、内側層 58 の幅は、外側層 60 の幅よりも若干大きい。図示されていないが、内側層 58 及び外側層 60 のそれぞれは、並列された多数のコードとトッピングゴムとからなる。各コードは、赤道面に対して傾斜している。傾斜角度の絶対値は、通常は 10° 以上 35° 以下である。内側層 58 のコードの赤道面に対する傾斜方向は、外側層 60 のコードの赤道面に対する傾斜方向とは逆である。コードの好ましい材質は、スチールである。コードに、有機繊維が用いられてもよい。トッピングゴムが、多数の短繊維を含んでもよい。ベルト 18 の軸方向幅は、タイヤ 2 の最大幅 W (後に詳説) の 0.85 倍以上 1.0 倍以下が好ましい。ベルト 18 が、3 以上の層を備えてもよい。

【0043】

バンド 20 は、ベルト 18 を覆っている。図示されていないが、このバンド 20 は、コードとトッピングゴムとからなる。コードは、螺旋状に巻かれている。このバンド 20 は、いわゆるジョイントレス構造を有する。コードは、実質的に周方向に延びている。周方向に対するコードの角度は、5° 以下である。特に、この角度は、2° 以下である。このコードによりベルト 18 が拘束されるので、ベルト 18 のリフティングが抑制される。コードは、有機繊維からなる。好ましい有機繊維としては、ナイロン繊維、ポリエステル繊維、レーヨン繊維、ポリエチレンナフタレート繊維及びアラミド繊維が例示される。

【0044】

タイヤ 2 が、バンド 20 に代えて、ベルト 18 の端 56 の近傍のみを覆うエッジバンドを備えてもよい。タイヤ 2 が、バンド 20 と共に、エッジバンドを備えてもよい。

【0045】

インナーライナー 22 は、カーカス 14 及び補強層 16 の内周面に接合されている。インナーライナー 22 は、架橋ゴムからなる。インナーライナー 22 には、空気遮蔽性に優れたゴムが用いられている。インナーライナー 22 は、タイヤ 2 の内圧を保持する。ベルト 18 も、空気を遮蔽しうる。従って、タイヤ 2 が、ベルト 18 とオーバーラップする領域を除く領域のみに存在するインナーライナー 22 を有してもよい。

【0046】

図 2 には、タイヤ 2 のサイド面が示されている。図 2 において、上下方向は半径方向であり、矢印 A で示された方向は周方向である。図 3 には、軸を含む平面によって切断されたタイヤ 2 の断面が示されている。図 4 には、周方向に延在する曲面によって切断されたタイヤ 2 の断面が示されている。図 1 から 4 に示されるように、このタイヤ 2 は、そのサイド面に多数のディンプル 62 を備えている。本発明においてサイド面とは、タイヤ 2 の外面のうち軸方向から目視されうる領域を意味する。典型的には、ディンプル 62 は、サイドウォール 8 の表面に形成される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 7 】

図2に示されるように、多数のディンプル62が、周方向に沿って並んでいる。このタイヤ2では、ディンプル62の列の数は、1である。それぞれのディンプル62の平面形状は、実質的に矩形である。矩形のコーナー64は、丸められている。丸められたコーナー64には、土が溜まりにくい。この観点から、コーナーの丸めの半径は1.0mm以上が好ましい。タイヤ2の軽量の観点から、この丸めの半径は3.0mm以下が好ましい。コーナー64が、丸められなくてもよい。

## 【 0 0 4 8 】

この平面形状は、2つの長辺66と2つの短辺68とを備えている。短辺68は、半径方向に延在している。短辺68が、半径方向に対して多少傾斜してもよい。短辺68が傾斜した平面形状は、平行四辺形である。本発明では、短辺68が半径方向に対して多少傾斜した平面形状は、「実質的に矩形」の概念に含まれる。図3及び4に示されるように、ディンプル62はリブ70に囲まれている。タイヤ2が、リブ70を備えなくてもよい。換言すれば、ディンプル62のエッジがタイヤ2のプロファイル面上に位置してもよい。

10

## 【 0 0 4 9 】

ディンプル62を有するサイドウォール8の表面積は、ディンプル62がないと仮定されたときのサイドウォール8の表面積よりも大きい。このタイヤ2の大気との接触面積は、大きい。大きな接触面積により、タイヤ2から大気への放熱が促進される。

## 【 0 0 5 0 】

タイヤ2は、走行時に回転する。タイヤ2が装着された車輛は、進行する。タイヤ2の回転と車輛の進行とにより、ディンプル62を横切って空気が流れる。このとき、空気の流れに渦が生じる。換言すれば、ディンプル62において乱流が生じる。パンク状態においてタイヤ2の走行が継続されると、支持層16の変形と復元とが繰り返される。この繰り返しにより、支持層16で熱が生じる。乱流は、この熱の大気への放出を促進する。このタイヤ2では、熱によるゴム部材の破損及びゴム部材間の剥離が抑制される。このタイヤ2は、パンク状態での長時間の走行が可能である。乱流は、パンク状態のみならず、通常状態での放熱にも寄与する。ディンプル62は、通常状態でのタイヤ2の耐久性にも寄与する。運転者の不注意により、内圧が正規値よりも小さい状態で車輛の走行がなされることがある。この場合のタイヤ2の耐久性にも、ディンプル62は寄与しうる。

20

## 【 0 0 5 1 】

このタイヤ2では、ディンプル62によって昇温が抑制されるので、ビード12の強度が低下しにくい。従って、支持層16が薄くても、パンク状態での長時間の走行が可能である。薄い支持層16により、タイヤ2の軽量が達成される。薄い支持層16により、転がり抵抗が抑制される。軽量でかつ転がり抵抗が小さなタイヤ2は、車輛の低燃費に寄与する。さらに、薄い支持層16により、優れた乗り心地も達成される。

30

## 【 0 0 5 2 】

図3には、マーキング72が示されている。図1及び2では、マーキング72の図示が省略されている。マーキング72により、サイズ、製造年月、Eナンバー、タイヤ種等が表示される。ディンプル62は、半径方向において、マーキング72とリムプロテクター34との間に位置している。マーキング72とリムプロテクター34との間は、「加工可能領域」と称される。この加工可能領域に、ディンプル62が形成される。図3において矢印Wで示されているのは、加工可能領域の半径方向幅である。以下、この幅Wは、「加工可能幅」と称される。リムプロテクター34を備えないタイヤ2では、マーキング72と、サイドウォール8の半径方向内側端74との間が、加工可能領域である。

40

## 【 0 0 5 3 】

図3において、矢印W1で示されているのは、半径方向における、ディンプル62の加工幅である。矢印W2で示されているのは、半径方向における、ディンプル62の幅である。加工幅W1は、ディンプル62の幅W2と、リブ70の幅との合計値である。乱流が発生しやすいとの観点から、幅W2は0.8mm以上が好ましく、2.8mm以上が特に好ましい。リブ70の幅は、0.5mm以上3.0mm以下が好ましく、0.8mm以上

50

2.0 mm以下が好ましい。

【0054】

図4において、矢印L1で示されているのは、周方向におけるディンプル62の加工長さである。矢印L2で示されているのは、周方向におけるディンプル62の長さである。加工長さL1は、ディンプル62の長さL2と、リブ70の幅との合計値である。タイヤ2の軽量の観点から、長さL2は0.8 mm以上が好ましく、2.8 mm以上が特に好ましい。乱流が発生しやすいとの観点から、長さL2は40 mm以下が好ましく、30 mm以下が特に好ましい。

【0055】

図3及び4に示されるように、断面におけるコーナー76は、丸められている。丸められたコーナー76には、土が溜まりにくい。コーナー76が丸められなくてもよい。

10

【0056】

マーキング72を有するタイヤ2では、加工可能幅Wが小さくなりがちである。この加工可能領域には、幅W2が過大であるディンプル62は、配置され得ない。この加工可能領域では、幅W2に対する長さL2が過大であるディンプル62は、放熱効果を発揮しにくい。この加工可能領域には、平面形状が実質的に矩形であり、幅W2に対する長さL2の比(L2/W2)が1.0以上3.0以下であるディンプル62が適している。このディンプル62は、加工可能幅Wが2.0 mm以上8.0 mm以下であるタイヤ2に適している。このディンプル62は、加工可能幅Wが7 mm以上10 mm以下であるタイヤ2にも、適している。タイヤ2の軽量の観点から、比(L2/W2)は、1.7以上が特に好ましい。

20

【0057】

図3及び4に示されるように、ディンプル62の断面形状は、台形である。換言すれば、ディンプル62の側面78は、サイドウォール8の法線方向に対して傾斜している。この法線方向に対する側面78の角度は、5°以上15°以下が好ましい。このディンプル62には、土が溜まりにくい。

【0058】

ディンプルの側面が、サイドウォール8の法線方向に沿って延在してもよい。このディンプルは、タイヤの軽量に寄与する。

【0059】

30

図4において矢印Dpで示されているのは、ディンプル62の深さである。乱流が発生しやすいとの観点から、深さDpは0.5 mm以上が好ましく、1.0 mm以上が特に好ましい。タイヤ2の軽量の観点から、深さDpは4.0 mm以下が好ましく、3.0 mm以下が特に好ましい。

【0060】

乱流が発生しやすいとの観点から、1つの列に含まれるディンプル62の個数は150個以上が好ましく、200個以上が特に好ましい。タイヤ2の軽量の観点から、この個数は1000個以下が好ましく、850個以下が特に好ましい。

【0061】

ディンプル62が、車輛に装着されたときにこの車輛の幅方向内側となるサイド面(以下「裏側サイド面」と称される)にのみ存在してもよい。裏側サイド面は、車輛の幅方向外側となるサイド面(以下「表側サイド面」と称される)に比べて、高温になりやすい。サスペンションのアライメントはネガティブキャンバーが一般的である。このネガティブキャンバーの場合、裏側サイド面には大きな荷重がかかる。この裏側サイド面にディンプル62が存在するタイヤ2は、破損しにくい。このタイヤ2の表側サイド面には、ディンプル62は存在しない。従って、この表側サイド面のデザインの自由度は高い。裏側サイド面は車輛のボディに隠れているので、ディンプル62がタイヤ2の外観を損なうことがない。表側サイド面にディンプル62が存在しないタイヤ2は、軽量である。

40

【0062】

裏側サイド面及び表側サイド面の両方に、ディンプル62が存在してもよい。好ましく

50

は、裏側サイド面におけるディンプル62の数は、表側サイド面におけるディンプル62の数よりも多い。

【0063】

このタイヤ2の製造では、複数のゴム部材がアッセンブリされて、ローカバー（未架橋タイヤ）が得られる。このローカバーが、モールドに投入される。ローカバーの外表面は、モールドのキャビティ面と当接する。ローカバーの内表面は、ブラダー又は中子に当接する。ローカバーは、モールド内で加圧及び加熱される。加圧及び加熱により、ローカバーのゴム組成物が流動する。加熱によりゴムが架橋反応を起こし、タイヤ2が得られる。そのキャビティ面にディンプルを有するモールドが用いられることにより、タイヤ2にディンプル62が形成される。

10

【0064】

タイヤの各部位の寸法及び角度は、特に言及のない限り、タイヤが正規リムに組み込まれ、正規内圧となるようにタイヤに空気が充填された状態で測定される。測定時には、タイヤには荷重がかけられない。本明細書において正規リムとは、タイヤが依拠する規格において定められたリムを意味する。JATMA規格における「標準リム」、TRA規格における「Design Rim」、及びETRT規格における「Measuring Rim」は、正規リムである。本明細書において正規内圧とは、タイヤが依拠する規格において定められた内圧を意味する。JATMA規格における「最高空気圧」、TRA規格における「TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」に掲載された「最大値」、及びETRT規格における「INFLATION PRESSURE」は、正規内圧である。但し、乗用車タイヤの場合、内圧が180kPaの状態、寸法及び角度が測定される。

20

【0065】

図5は、本発明の他の実施形態に係る空気入りタイヤ80のサイド面の一部が示された正面図である。このタイヤ80は、多数のディンプル82を備えている。このタイヤ80の、ディンプル82以外の構成は、図1に示されたタイヤ2のそれと同じである。

【0066】

図5に示されるように、多数のディンプル82が、周方向に沿って並んでいる。このタイヤ80では、ディンプル82の列の数は、1である。それぞれのディンプル82の平面形状は、円である。図示されていないが、このディンプル82も、リブによって囲まれている。リブは、環状である。このディンプル82の加工幅W1は、ディンプル直径と、リブの幅との合計値である。このディンプル82の加工長さL1は、ディンプル直径と、リブの幅との合計値である。

30

【0067】

このディンプル82を有するサイド面の表面積は、大きい。このディンプル82は、乱流を生じさせる。このディンプル82は、タイヤ80の耐久性に寄与する。

【0068】

図示されていないが、このタイヤ80はマーキングを有している。このタイヤ80では、加工可能幅Wが小さくなりがちである。この加工可能領域には、平面形状が円であるディンプル82が適している。このディンプル82は、加工可能幅Wが2.0mm以上8.0mm以下であるタイヤ80に適している。

40

【0069】

図示されていないが、このディンプル82の断面形状は、台形である。断面形状が円弧であってもよい。

【0070】

図6は、本発明のさらに他の実施形態に係る空気入りタイヤ84のサイド面の一部が示された正面図である。このタイヤ84は、多数の第一ディンプル86と、多数の第二ディンプル88とを備えている。このタイヤ84の、ディンプル以外の構成は、図1に示されたタイヤ2のそれと同じである。

【0071】

図6に示されるように、第一ディンプル86及び第二ディンプル88が、周方向に沿っ

50

て並んでいる。第一ディンプル 86 及び第二ディンプル 88 は、交互に配置されている。このタイヤ 84 では、ディンプルの列の数は、1 である。第一ディンプル 86 の数は、第二ディンプル 88 の数と同じである。第一ディンプル 86 の数が、第二ディンプル 88 の数と異なってもよい。

【0072】

第一ディンプル 86 の平面形状は、実質的に矩形である。図示されていないが、第一ディンプル 86 は、リブによって囲まれている。第一ディンプル 86 の加工幅は、第一ディンプル 86 の幅と、リブの幅との合計値である。第一ディンプル 86 の加工長さは、第一ディンプル 86 の長さ、リブの幅との合計値である。第一ディンプル 86 の、幅  $W_2$  に対する長さ  $L_2$  の比 ( $L_2 / W_2$ ) は、1.0 以上 3.0 以下である。

10

【0073】

第二ディンプル 88 の平面形状は、円である。この第二ディンプル 88 の加工幅は、ディンプル直径と、リブの幅との合計値である。この第二ディンプル 88 の加工長さは、ディンプル直径と、リブの幅との合計値である。

【0074】

この第一ディンプル 86 及び第二ディンプル 88 を有するサイド面の表面積は、大きい。この第一ディンプル 86 及び第二ディンプル 88 は、乱流を生じさせる。この第一ディンプル 86 及び第二ディンプル 88 は、タイヤ 84 の耐久性に寄与しうる。

【0075】

図示されていないが、このタイヤ 84 はマーキングを有している。このタイヤ 84 では、加工可能幅  $W$  が小さくなりがちである。この加工可能領域には、第一ディンプル 86 及び第二ディンプル 88 の組み合わせが適している。この第一ディンプル 86 及び第二ディンプル 88 は、加工可能幅  $W$  が 2.0 mm 以上 8.0 mm 以下であるタイヤ 84 に適している。

20

【0076】

図 7 は、本発明のさらに他の実施形態に係る空気入りタイヤ 90 のサイド面の一部が示された正面図である。このタイヤ 90 は、多数の第一ディンプル 92 と、多数の第二ディンプル 94 とを備えている。このタイヤ 90 の、ディンプル以外の構成は、図 1 に示されたタイヤ 2 のそれと同じである。

【0077】

多数の第一ディンプル 92 は、周方向に沿って並んでいる。これらの第一ディンプル 92 により、列 I が形成されている。多数の第二ディンプル 94 は、周方向に沿って並んでいる。これらの第二ディンプル 94 により、列 II が形成されている。このタイヤ 90 では、ディンプルの列の数は、2 である。第一ディンプル 92 は、半径方向において、第二ディンプル 94 よりも外側に位置している。

30

【0078】

第一ディンプル 92 の平面形状は、実質的に矩形である。図示されていないが、第一ディンプル 92 は、リブによって囲まれている。第一ディンプル 92 の加工幅は、第一ディンプル 92 の幅と、リブの幅との合計値である。第一ディンプル 92 の加工長さは、第一ディンプル 92 の長さ、リブの幅との合計値である。第一ディンプル 92 の、幅  $W_2$  に対する長さ  $L_2$  の比 ( $L_2 / W_2$ ) は、1.0 以上 3.0 以下である。

40

【0079】

第二ディンプル 94 の平面形状は、実質的に矩形である。図示されていないが、第二ディンプル 94 は、リブによって囲まれている。第二ディンプル 94 の加工幅は、第二ディンプル 94 の幅と、リブの幅との合計値である。第二ディンプル 94 の加工長さは、第二ディンプル 94 の長さ、リブの幅との合計値である。第二ディンプル 94 の、幅  $W_2$  に対する長さ  $L_2$  の比 ( $L_2 / W_2$ ) は、1.0 以上 3.0 以下である。

【0080】

この第一ディンプル 92 及び第二ディンプル 94 を有するサイド面の表面積は、大きい。この第一ディンプル 92 及び第二ディンプル 94 は、乱流を生じさせる。この第一ディ

50

ンプル 9 2 及び第二ディンプル 9 4 は、タイヤ 9 0 の耐久性に寄与しうる。

【 0 0 8 1 】

図示されていないが、このタイヤ 9 0 はマーキングを有している。このタイヤ 9 0 では、加工可能幅  $W$  が小さくなりがちである。この加工可能領域には、第一ディンプル 9 2 及び第二ディンプル 9 4 の組み合わせが適している。第一ディンプル 9 2 の幅は、第二ディンプル 9 4 の幅よりも大きい。幅の大きな第一ディンプル 9 2 によって列 I が形成され、加工可能な領域のうちの残余の部分に、幅の小さな第二ディンプル 9 4 が配置されている。このディンプルパターンは、放熱を促進する。列 II のディンプルの幅が、列 I のディンプルの幅よりも大きくてもよい。

【 0 0 8 2 】

図示されていないが、半径方向において、第一ディンプル 9 2 の位置は、エイベックス 4 0 の先端 5 2 ( 図 1 参照 ) の位置とオーバーラップしている。バンク状態での走行時に、エイベックス 4 0 の先端 5 2 の近傍にて、破損及び剥離が生じやすい。第一ディンプル 9 2 は、第二ディンプル 9 4 よりも放熱効果に優れる。この第一ディンプル 9 2 の位置がエイベックス 4 0 の先端 5 2 の位置とオーバーラップするタイヤ 9 0 では、破損及び剥離が抑制される。

【 0 0 8 3 】

加工可能幅  $W$  が 9 . 0 mm 以上 1 2 . 0 mm 以下である場合、列 I には、平面形状が実質的に矩形であり、半径方向幅に対する周方向長さの比が 1 . 0 以上 3 . 0 以下であり、半径方向幅が 7 mm であるディンプルが適している。列 II には、

( 1 ) 平面形状が円でありその直径が 2 . 0 mm 以上 5 . 0 mm 以下であるディンプルが適している。列 II には、

( 2 ) 平面形状が実質的に矩形であり、半径方向幅に対する周方向長さの比が 1 . 0 以上 3 . 0 以下であり、半径方向幅が 2 . 0 mm 以上 5 . 0 mm 以下であるディンプルも適している。列 II が、上記ディンプル ( 1 ) とディンプル ( 2 ) との両方を含んでもよい。

【 0 0 8 4 】

加工可能幅  $W$  が 1 2 . 0 mm 以上 1 7 . 0 mm 以下である場合、列 I には、平面形状が実質的に矩形であり、半径方向幅に対する周方向長さの比が 1 . 0 以上 3 . 0 以下であり、半径方向幅が 7 . 0 mm 以上 1 0 . 0 mm 以下であるディンプルが適している。列 II には、

( 1 ) 平面形状が円でありその直径が 2 . 0 mm 以上 1 0 . 0 mm 以下であるディンプルが適している。列 II には、

( 2 ) 平面形状が実質的に矩形であり、半径方向幅に対する周方向長さの比が 1 . 0 以上 3 . 0 以下であり、半径方向幅が 2 . 0 mm 以上 1 0 . 0 mm 以下であるディンプルも適している。列 II が、上記ディンプル ( 1 ) とディンプル ( 2 ) との両方を含んでもよい。

【 0 0 8 5 】

加工可能幅  $W$  が 1 7 . 0 mm 以上 2 0 . 0 mm 以下である場合、列 I には、平面形状が実質的に矩形であり、半径方向幅に対する周方向長さの比が 1 . 0 以上 3 . 0 以下であり、半径方向幅が 1 0 mm であるディンプルが適している。列 II には、

( 1 ) 平面形状が円でありその直径が 7 . 0 mm 以上 1 0 . 0 mm 以下であるディンプルが適している。列 II には、

( 2 ) 平面形状が実質的に矩形であり、半径方向幅に対する周方向長さの比が 1 . 0 以上 3 . 0 以下であり、半径方向幅が 7 . 0 mm 以上 1 0 . 0 mm 以下であるディンプルも適している。列 II が、上記ディンプル ( 1 ) とディンプル ( 2 ) との両方を含んでもよい。直径が 1 0 . 0 mm 以下である円形ディンプルは、タイヤの美観を損なわない。半径方向幅が 1 0 . 0 mm 以下である矩形ディンプルは、タイヤの美観を損なわない。

【 0 0 8 6 】

図 8 は、本発明のさらに他の実施形態に係る空気入りタイヤ 9 6 のサイド面の一部が示

10

20

30

40

50

された正面図である。このタイヤ96は、多数のディンプル98を備えている。このタイヤ96の、ディンプル98以外の構成は、図1に示されたタイヤ2のそれと同じである。

【0087】

このタイヤ96では、ディンプル98の列の数は、2である。列Iのディンプル98の形状は、列IIのディンプル98の形状と同じである。列Iに含まれるディンプル98の数は、列IIに含まれるディンプル98の数と同じである。

【0088】

ディンプル98の平面形状は、実質的に矩形である。図示されていないが、ディンプル98は、リブによって囲まれている。ディンプル98の加工幅は、ディンプル98の幅と、リブの幅との合計値である。ディンプル98の加工長さは、ディンプル98の長さ、リブの幅との合計値である。このディンプル98の、幅W2に対する長さL2の比( $L2/W2$ )は、1.0以上3.0以下である。

10

【0089】

図8から明らかのように、第一列のディンプル98の位置と第二列のディンプル98の位置とは、周方向においてずれている。このタイヤ96では、乱流発生箇所が偏らない。このずれの距離は、図8において矢印Sで示されている。距離Sは、3mm以上が好ましく、7mm以上が特に好ましい。

【0090】

放熱の促進の観点から、距離Sは、ディンプル98の長さL2の15%以上85%以下が好ましく、30%以上70%以下が特に好ましい。理想的には、距離Sは長さL2の50%である。

20

【実施例】

【0091】

以下、実施例によって本発明の効果が明らかにされるが、この実施例の記載に基づいて本発明が限定的に解釈されるべきではない。

【0092】

[実施例1]

図1-4に示されたランフラットタイヤを製作した。このタイヤのサイズは、235/55R18である。このタイヤのサイド面は、多数のディンプルを備えている。ディンプルの列の数は、1である。それぞれのディンプルの平面形状は、矩形である。このディンプルの断面形状は、台形である。ディンプルの個数は、817個である。ディンプルのサイズの詳細が、下記の表1に示されている。

30

【0093】

[比較例1]

ディンプルを形成しなかった他は実施例1と同様にして、比較例1のタイヤを得た。

【0094】

[実施例2-5及び比較例2]

ディンプルの個数及びサイズを下記の表1及び2に示される通りとした他は実施例1と同様にして、実施例2-5及び比較例2のタイヤを得た。

【0095】

40

[実施例6]

図6に示されたランフラットタイヤを製作した。このタイヤは、204個の円形ディンプルと、204個の矩形ディンプルとを備えている。このタイヤの、ディンプル以外の構造は、図1に示されたタイヤの構造と同一である。

【0096】

[実施例7]

図5に示されたランフラットタイヤを製作した。このタイヤは、817個の円形ディンプルを備えている。それぞれのディンプルの断面形状は、円弧である。このタイヤの、ディンプル以外の構造は、図1に示されたタイヤの構造と同一である。

【0097】

50

## [ 実施例 8 - 10 ]

ディンプルの断面形状、個数及びサイズを下記の表 3 に示される通りとした他は実施例 7 と同様にして、実施例 8 - 10 のタイヤを得た。

## 【 0098 】

## [ 実施例 11 ]

図 8 に示されたランフラットタイヤを製作した。このタイヤは、148 個の矩形ディンプルを備えている。ディンプルの列の数は、2 である。列 I は、91 個のディンプルを備えている。列 II も、91 個のディンプルを備えている。それぞれのディンプルの断面形状は、台形である。ディンプルのサイズの詳細が、下記の表 4 に示されている。列 I のディンプルと列 II のディンプルとのずれ S は、9.0 mm である。

10

## 【 0099 】

## [ 実施例 12 - 14 ]

ずれ S を下記の表 4 に示される通りとした他は実施例 11 と同様にして、実施例 12 - 14 のタイヤを得た。このタイヤの、ディンプル以外の構造は、図 1 に示されたタイヤの構造と同一である。

## 【 0100 】

## [ 実施例 15 ]

図 7 に示されたランフラットタイヤを製作した。このタイヤは、列 I に、91 個の第一ディンプルを備えている。それぞれの第一ディンプルの平面形状は、矩形である。それぞれの第一ディンプルの断面形状は、台形である。このタイヤは、列 II に、109 個の第二ディンプルを備えている。それぞれの第二ディンプルの平面形状は、矩形である。それぞれの第二ディンプルの断面形状は、台形である。ディンプルのサイズの詳細が、下記の表 4 に示されている。

20

## 【 0101 】

## [ 質量の測定 ]

タイヤの質量を測定した。各実施例のタイヤの質量から比較例のタイヤの質量を減じた値が、下記の表 1 - 4 に示されている。

## 【 0102 】

## [ 走行試験 ]

タイヤを、サイズが 8.5 J であるリムに組み込んだ。このタイヤに、内圧が 220 kPa となるように空気を充填した。このタイヤのバルブコアを抜き取り、タイヤの内部を大気と連通させた。このタイヤに、4.3 kN の荷重を負荷しつつ、ドラム上で走行させた。走行速度は、80 km/h であった。タイヤから異音が発生した時点での、走行距離を測定した。この結果が、指数として、下記の表 1 - 4 に示されている。

30

## 【 0103 】

【表 1】

表1 評価結果

	比較例 1	実施例 1	実施例 2	実施例 3
加工可能幅 W (mm)	3.2	3.2	4.2	8.2
平面形状	-	矩形	矩形	矩形
断面形状	-	台形	台形	台形
深さ (mm)	-	2.0	2.0	2.0
円形ディンプル				
個数	-	-	-	-
直径 (mm)	-	-	-	-
加工長さ L1 (mm)	-	-	-	-
加工幅 W1 (mm)	-	-	-	-
矩形ディンプル				
個数	-	817	272	91
長さ L2 (mm)	-	0.8	4.8	16.8
幅 W2 (mm)	-	0.8	2.8	5.8
L2/W2	-	1.0	1.7	2.9
加工長さ L1 (mm)	-	2	6	18
加工幅 W1 (mm)	-	2	4	7
増加質量 (g)	0	61	64	94
走行距離 (指数)	100	102	106	130

10

20

30

【 0 1 0 4 】

【表 2】

表2 評価結果

	実施例 4	実施例 5	比較例 2	実施例 6
加工可能幅 W (mm)	9.2	11.2	9.2	5.0
平面形状	矩形	矩形	矩形	円 矩形
断面形状	台形	台形	台形	台形
深さ (mm)	2.0	2.0	2.0	2.0
円形ディンプル				
個数	-	-	-	204
直径 (mm)	-	-	-	3.0
加工長さ L1 (mm)	-	-	-	4.0
加工幅 W1 (mm)	-	-	-	4.0
矩形ディンプル				
個数	74	78	53	204
長さ L2 (mm)	20.4	19.8	29.8	3.0
幅 W2 (mm)	6.8	8.8	6.8	3.0
L2/W2	3.0	2.3	4.4	1.0
加工長さ L1 (mm)	21.6	21.0	31.0	4.0
加工幅 W1 (mm)	8.0	10.0	8.0	4.0
増加質量 (g)	62	61	52	67
走行距離 (指数)	135	145	101	108

10

20

30

【 0 1 0 5 】

【表 3】

表3 評価結果

	実施例 7	実施例 8	実施例 9	実施例 10
加工可能幅 W (mm)	3.0	5.0	8.0	9.0
平面形状	円	円	円	円
断面形状	円弧	台形	台形	台形
深さ (mm)	1.0	2.0	2.0	2.0
円形ディンプル				
個数	817	408	233	204
直径 (mm)	0.8	3.0	6.0	7.0
加工長さ L1 (mm)	2.0	4.0	7.0	8.0
加工幅 W1 (mm)	2.0	4.0	7.0	8.0
矩形ディンプル				
個数	-	-	-	-
長さ L2 (mm)	-	-	-	-
幅 W2 (mm)	-	-	-	-
L2/W2	-	-	-	-
加工長さ L1 (mm)	-	-	-	-
加工幅 W1 (mm)	-	-	-	-
増加質量 (g)	35	81	108	116
走行距離 (指数)	104	108	135	140

10

20

30

【 0 1 0 6 】

【表 4】

表4 評価結果

	実施例 11	実施例 12	実施例 13	実施例 14	実施例 15
加工可能幅 W (mm)	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2
第一列					
平面形状	矩形	矩形	矩形	矩形	矩形
断面形状	台形	台形	台形	台形	台形
深さ (mm)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
個数	91	91	91	91	91
長さ L2 (mm)	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8
幅 W2 (mm)	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8
L2/W2	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
加工長さ L1 (mm)	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
加工幅 W1 (mm)	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
第二列					
平面形状	矩形	矩形	矩形	矩形	矩形
断面形状	台形	台形	台形	台形	台形
深さ (mm)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
個数	91	91	91	91	109
長さ L2 (mm)	16.8	16.8	16.8	16.8	13.8
幅 W2 (mm)	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8
L2/W2	2.9	2.9	2.9	2.9	2.4
加工長さ L1 (mm)	18.0	18.0	18.0	18.0	15.0
加工幅 W1 (mm)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
周方向ずれ S (mm)	9.0	7.0	3.0	0.0	-
増加質量 (g)	57	57	57	57	94
走行距離 (指数)	180	165	162	160	200

## 【0107】

表1 - 4に示されるように、各実施例のタイヤは耐久性に優れている。この評価結果から、本発明の優位性は明らかである。

## 【産業上の利用可能性】

## 【0108】

本発明に係る空気入りタイヤは、種々の車輛に装着されうる。

## 【符号の説明】

10

20

30

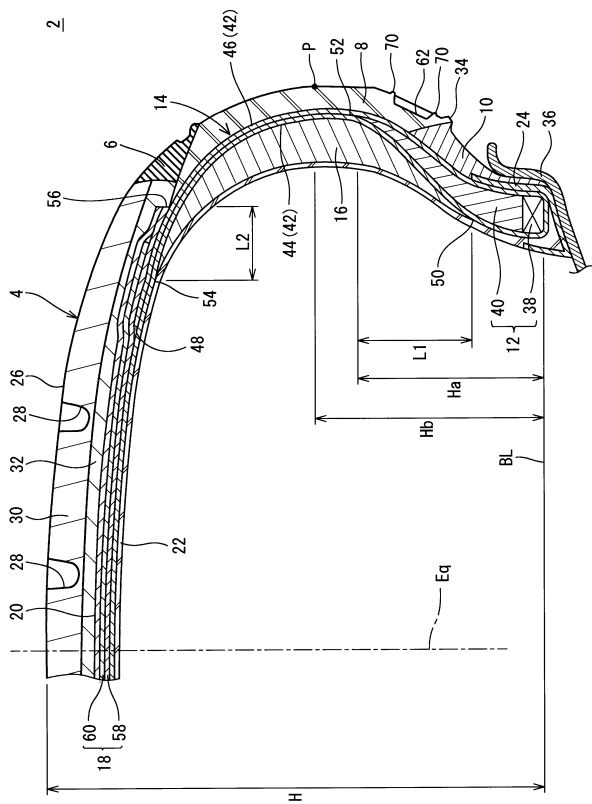
40

50

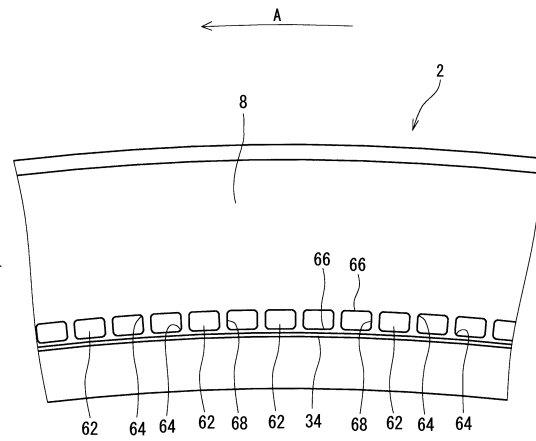
【 0 1 0 9 】

- 2、80、84、90、96・・・タイヤ
- 4・・・トレッド
- 8・・・サイドウォール
- 10・・・クリンチ
- 12・・・ビード
- 14・・・カーカス
- 16・・・支持層
- 18・・・ベルト
- 20・・・バンド
- 62、82、98・・・ディンプル
- 86、92・・・第一ディンプル
- 88、94・・・第二ディンプル

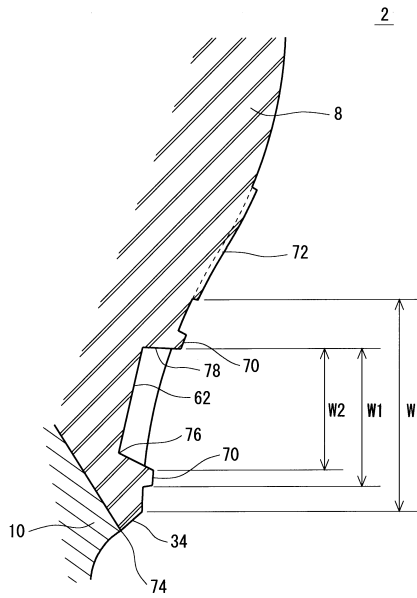
【 図 1 】



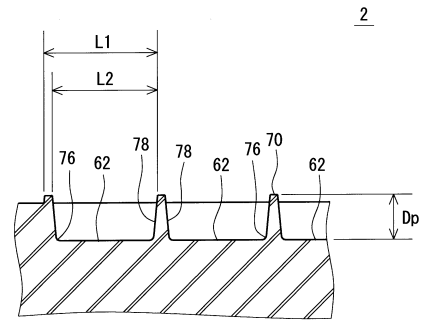
【 図 2 】



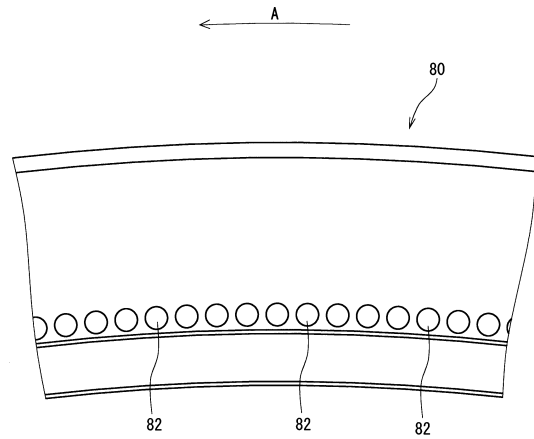
【図3】



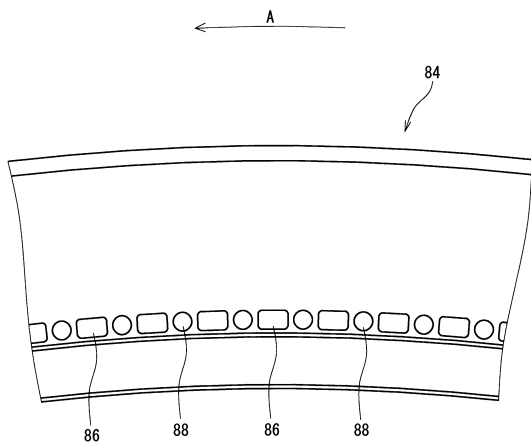
【図4】



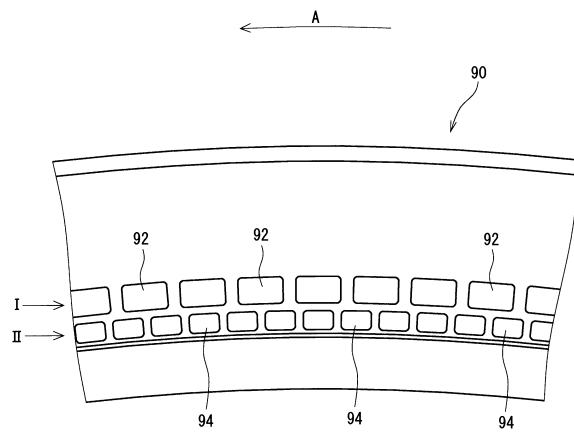
【図5】



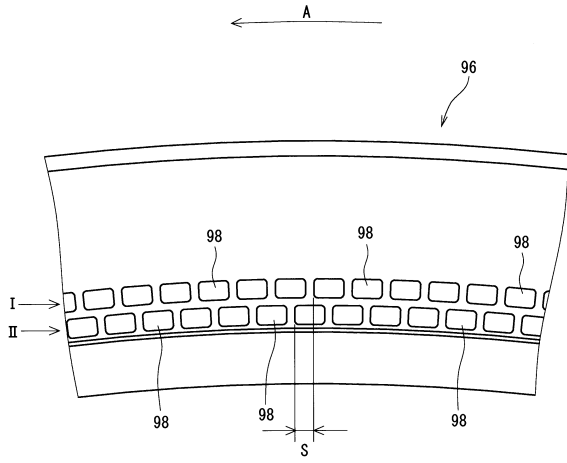
【図6】



【図7】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 湯川 直樹

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2010-155576(JP,A)

特開2009-029381(JP,A)

国際公開第2012/018128(WO,A1)

特開2009-160990(JP,A)

国際公開第2009/133892(WO,A1)

特開2009-029385(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60C 1/00-19/12