

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013年2月7日(07.02.2013)



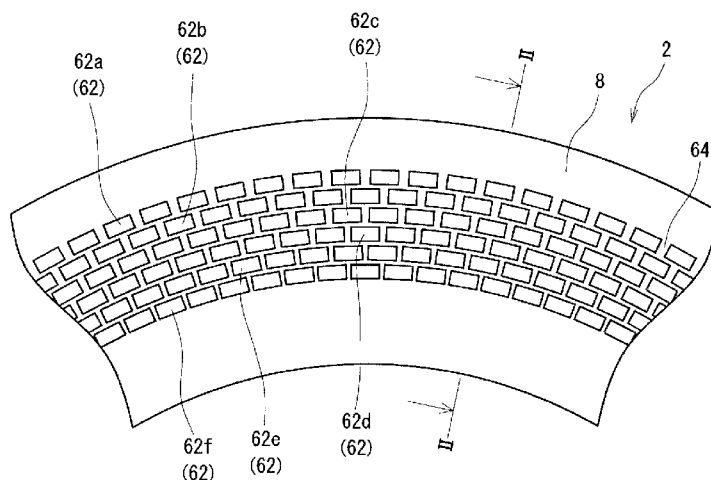
(10) 国際公開番号
WO 2013/018644 A1

- (51) 国際特許分類:
B60C 13/00 (2006.01) B60C 17/00 (2006.01)
B60C 15/06 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/068938
 - (22) 国際出願日: 2012年7月26日(26.07.2012)
 - (25) 国際出願の言語: 日本語
 - (26) 国際公開の言語: 日本語
 - (30) 優先権データ:
特願 2011-166469 2011年7月29日(29.07.2011) JP
 - (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 住友
ゴム工業株式会社(SUMITOMO RUBBER INDUS-
TRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒6510072 兵庫県神戸市中央
区脇浜町3丁目6番9号 Hyogo (JP).
 - (72) 発明者: および
 - (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 湯川 直樹
(YUKAWA Naoki).
 - (74) 代理人: 岡 憲吾, 外(OKA Kengo et al.); 〒
6500022 兵庫県神戸市中央区元町通6丁目1番
1号 栄ビルディング8階 オカアンドパート
ナーズ特許事務所 Hyogo (JP).
 - (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,
SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.
 - (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ
ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告(条約第21条(3))
— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正
を受理した際には再公開される。(規則48.2(h))

(54) Title: PNEUMATIC TYRE

(54) 発明の名称: 空気入りタイヤ

[図1]



(57) Abstract: [Problem] To provide a pneumatic tyre (2) which is lightweight and highly durable. [Solution] A tyre (2) is provided with a plurality of dimples (62) in the side wheel (8) thereof. The dimples (62) are lined up in the circumferential direction. The outlines of each of the dimples (62) are rectangles, for example. The length of the dimples (62) in the circumferential direction is greater than that in the radial direction. The area occupancy of the dimples (62) is 75-93%. The outlines of the dimples are symmetrical with a straight line extending in the radial direction. The ideal depth of the dimples (62) is 0.5-4.0mm. The margin between a given dimple (62) and another dimple (62) adjacent thereto is ideally 0.3-3.0mm.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2013/018644 A1



軽量でかつ耐久性に優れた空気入りタイヤ（２）の提供を課題とする。タイヤ（２）は、そのサイドウォール（８）に、多数のディンプル（６２）を備えている。これらのディンプル（６２）は、周方向に沿って並んでいる。それぞれのディンプル（６２）の輪郭は、例えば長方形である。このディンプル（６２）では、半径方向長さよりも周方向長さが大きい。このディンプル（６２）の面積占有率は、７５％以上９３％以下である。このディンプルの輪郭は、半径方向に延びる直線に対して対称である。ディンプル（６２）の好ましい深さは、０．５mm以上４．０mm以下である。ディンプル（６２）と、このディンプル（６２）と隣接する他のディンプル（６２）との間の、ランドの幅は、０．３mm以上３．０mm以下が好ましい。

明 細 書

発明の名称：空気入りタイヤ

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、タイヤのサイド面の改良に関する。

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。

[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が望まれている。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] 特開2010-274886公報には、サイドウォールに多数の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。このタイヤでは、ディンプルによって乱流が発生する。乱流は、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] WO 2007/032405 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。このタイヤでは、フィンによって乱流が発生する。乱流は、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。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開 2010-274886 公報

特許文献2：WO 2007/032405 公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特開 2010-274886 公報に記載されたタイヤのサイドウォールは、ディンプルとランドとを備えている。ランドにおいて、サイドウォールの厚みは大きい。ランドを有するタイヤの質量は、大きい。燃費の観点から、このタイヤには改良の余地がある。

[0008] WO 2007/032405 公報に開示されたタイヤでは、フィンが摩滅し易い。フィンが摩滅したタイヤでは、放熱が生じにくい。

[0009] ランフラットタイヤと同様、一般の空気入りタイヤにおいても、放熱の促進が望まれている。

[0010] 本発明の目的は、軽量でかつ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

[0011] 本発明に係る空気入りタイヤは、そのサイド面に、周方向に沿って並ぶ多数のディンプルと、このディンプル以外の部分であるランドとを備える。それぞれのディンプルの輪郭において、半径方向長さよりも周方向長さが大きい。ディンプルの面積占有率は、75%以上93%以下である。

[0012] 好ましくは、ディンプルの輪郭は、半径方向に延びる直線に対して対称である。

- [0013] 好ましくは、ディンプルの深さは、0.5 mm以上4.0 mm以下である。
- [0014] 好ましくは、ディンプルの輪郭は、実質的に四角形である。この四角形のコーナーは、丸められている。この丸めの曲率半径R2は、0.5 mm以上3.0 mm以下である。
- [0015] ディンプルの輪郭が実質的に平行四辺形であってもよい。好ましくは、この平行四辺形の長辺は、周方向に延在する。この平行四辺形の短辺の、半径方向に対する角度は、20°以下である。
- [0016] ディンプルは、ランドに連続する側面と、この側面に連続する底面とを備える。好ましくは、この側面と底面とのコーナーは、丸められている。この丸めの曲率半径R1は、0.5 mm以上2.0 mm以下である。側面が、ディンプルの深さ方向に対して傾斜したスロープであってもよい。
- [0017] 好ましくは、ディンプルと、このディンプルと隣接する他のディンプルとの間の、ランドの幅は、0.3 mm以上3.0 mm以下である。
- [0018] 好ましくは、タイヤは、周方向に沿って並ぶ第一列のディンプルと、周方向に沿っておりそれぞれがこの第一列のディンプルと隣接する第二列のディンプルとを備える。第一列のディンプルと第二列のディンプルとは、ジグザグに配置されている。好ましくは、第一列に属するディンプルの位置と、このディンプルと隣接しており第二列に属するディンプルの位置との、周方向における距離は、3.0 mm以上である。
- [0019] 好ましくは、ディンプルは、その底面に、複数の筋山を有する。
- [0020] 好ましくは、ディンプルの周方向ピッチは、5 mm以上60 mm以下である。好ましくは、ディンプルの半径方向ピッチは、2 mm以上40 mm以下である。
- [0021] ディンプルは、
- (1) その外面がトレッド面をなすトレッド、
 - (2) 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、

(3) それぞれがこのサイドウォールよりも半径方向略内側に位置する一対のビード、

(4) 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

(5) それぞれがサイドウォールの軸方向内側に位置する一対の荷重支持層を備えたタイヤにおいて、顕著な効果を発揮する。

[0022] ビードは、コアとこのコアから半径方向外向きに延在するエイペックスとを備えうる。好ましくは、ディンプルの位置は、エイペックスの半径方向外側端の位置と、半径方向において一致している。ディンプルの位置が、荷重支持層の最大厚さ位置と、半径方向において一致してもよい。

[0023] タイヤは、サイドウォールの半径方向略内側に位置する一対のクリンチ部を備えうる。好ましくは、ディンプルの位置は、クリンチ部の半径方向外側端の位置と、半径方向において一致している。ディンプルの位置が、サイドウォールのうちパンク状態での走行時に最も曲率半径が小さい箇所的位置と、半径方向において一致してもよい。

[0024] 好ましくは、サイドウォールの熱伝導度は、 0.1 W/m/K 以上である。好ましくは、荷重支持層の熱伝導度は、 0.2 W/m/K 以上である。

発明の効果

[0025] 本発明に係る空気入りタイヤは、軽量であり、かつ放熱性能に優れる。このタイヤでは、ランドが摩滅しにくい。このタイヤは、耐久性にも優れている。

図面の簡単な説明

[0026] [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正面図である。

[図2]図2は、図1のタイヤのII-II線に沿った拡大断面図である。

[図3]図3は、図2のタイヤのサイドウォールの一部が示された拡大正面図である。

[図4]図4は、図2のタイヤの一部が示された断面図である。

[図5]図5は、図2のタイヤの一部が示された断面図である。

[図6]図6は、本発明の他の実施形態に係るタイヤの一部が示された断面図である。

[図7]図7は、本発明のさらに他の実施形態に係るタイヤの一部が示された断面図である。

[図8]図8は、本発明のさらに他の実施形態に係るタイヤの一部が示された正面図である。

[図9]図9は、本発明のさらに他の実施形態に係るタイヤの一部が示された正面図である。

[図10]図10は、本発明のさらに他の実施形態に係るタイヤの一部が示された正面図である。

[図11]図11(a)は本発明のさらに他の実施形態に係るタイヤの一部が示された正面図であり、図11(b)は図11(a)のB-B線に沿った断面図である。

発明を実施するための形態

[0027] 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。

[0028] 図1及び2には、ランフラットタイヤ2が示されている。図2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2において、一点鎖線Eqはタイヤ2の赤道面を表わす。

[0029] 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、クリンチ部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及びチェーファ-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。

[0030] 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。

[0031] 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、リブ 34 を備えている。リブ 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、このリブ 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 の変形が抑制されうる。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。

[0032] サイドウォール 8 の熱伝導度は、 0.1 W/m/K 以上が好ましい。パンク状態での走行のとき、このサイドウォール 8 から十分な放熱がなされる。放熱の観点から、熱伝導度は 0.2 W/m/K 以上がより好ましい。サイドウォール 8 のゴム中に熱伝導性に優れた繊維が分散することにより、大きな熱伝導度が達成されうる。

[0033] クリンチ部 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。クリンチ部 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。クリンチ部 10 は、リムのフランジ 36 と当接している。

[0034] 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。

- [0035] 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。
- [0036] 図示されていないが、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° 、さらには 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。
- [0037] 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を有する。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2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。図2に示された点Pは、支持層16の最大幅位置を通過し軸方向に延びる直線とサイドウォール8の表面との交点である。
- [0038] 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。

[0039] 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 K 6253」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2に示された断面にこのデュロメータが押し付けられて、硬度が測定される。測定は、23℃の温度下でなされる。

[0040] 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。支持層16の下端50とエイペックス40の上端52との半径方向距離は、5mm以上50mm以下が好ましい。この距離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。この距離は10mm以上がより好ましい。この距離は40mm以下がより好ましい。

[0041] 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。支持層16の上端54とベルト18の端56との軸方向距離は、2mm以上50mm以下が好ましい。この距離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。この距離は5mm以上がより好ましい。この距離は40mm以下がより好ましい。

[0042] 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3mm以上が好ましく、4mm以上がより好ましく、7mm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、25mm以下が好ましく、20mm

m以下がより好ましい。

- [0043] 支持層16の熱伝導度は、 0.2 W/m/K 以上が好ましい。パンク状態での走行のとき、この支持層16から熱が他の部材へ伝導する。伝導の観点から、熱伝導度は 0.3 W/m/K 以上がより好ましい。支持層16のゴム中に熱伝導性に優れた繊維が分散することにより、大きな熱伝導度が達成されうる。
- [0044] 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から明らかのように、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。ベルト18が、3以上の層を備えてもよい。
- [0045] 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、さらには 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。
- [0046] 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、いわゆる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。

- [0047] インナーライナー 22 は、カーカス 14 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。
- [0048] 図 1 及び 2 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。サイド面のうち、ディンプル 62 以外の部分は、ランドである。
- [0049] 図 3 は、図 2 のタイヤのサイドウォール 8 の一部が示された拡大正面図である。図 3 において、左右方向は周方向であり、上下方向は半径方向である。図 3 には、多数のディンプル 62 が示されている。それぞれのディンプル 62 の輪郭は、長方形である。換言すれば、このディンプル 62 では、半径方向長さよりも周方向長さの方が大きい。同様のディンプル 62 がクリンチ部 10 にも形成されてよい。
- [0050] 車両の走行時、ディンプル 62 によって乱流が発生する。この乱流は、サイドウォール 8 からの放熱を促進する。半径方向長さよりも周方向長さの方が大きいディンプル 62 では、乱流が持続しやすい。このタイヤ 2 は、パンク状態であっても昇温しにくい。このタイヤ 2 は、パンク状態での耐久性に優れる。
- [0051] 図 3 において矢印 L1 で示されているのは、ディンプル 62 の長辺の長さである。長さ L1 は、ディンプル 62 の周方向長さである。乱流が持続しやすいとの観点及びタイヤ 2 の軽量の観点から、長さ L1 は、4 mm 以上が好ましく、10 mm 以上が特に好ましい。多数の箇所において乱流が発生するとの観点から、長さ L1 は 55 mm 以下が好ましい。図 3 において矢印 L2 で示されているのは、ディンプル 62 の短辺の長さである。長さ L2 は、ディンプル 62 の半径方向長さである。タイヤ 2 の軽量の観点から、長さ L2 は、2 mm 以上が好ましく、5 mm 以上が特に好ましい。多数の箇所におい

て乱流が発生するとの観点から、長さ L_2 は35 mm以下が好ましい。

[0052] このディンプル62の輪郭は、半径方向に延びる直線に対して、対称である。このディンプルによる放熱効果は、回転方向に依存しない。

[0053] 図3には、第一列のディンプル62 a、第二列のディンプル62 b、第三列のディンプル62 c及び第四列のディンプル62 dが示されてる。図3には示されていないが、このタイヤ2は、第五列のディンプル62 e及び第六列のディンプル62 fも備えている（図1参照）。第一列のディンプル62 aは、周方向に沿って並んでいる。第二列のディンプル62 bは、周方向に沿って並んでいる。第三列のディンプル62 cは、周方向に沿って並んでいる。第四列のディンプル62 dは、周方向に沿って並んでいる。第五列のディンプル62 eは、周方向に沿って並んでいる。第六列のディンプル62 fは、周方向に沿って並んでいる。この実施形態では、列の数は6である。列の数は2以上が好ましい。周方向長さ L_1 よりも半径方向長さ L_2 が小さなディンプル62が採用されることにより、列の数が2以上とされうる。列の数は、6以下が好ましく、4以下が特に好ましい。

[0054] 図1から明らかなように、第一列のディンプル62 aと第二列のディンプル62 bとは、ジグザグに配置されている。このサイドウォール8では、乱流発生箇所が偏らない。同様に、第二列のディンプル62 bと第三列のディンプル62 cとはジグザグに配置されており、第三列のディンプル62 cと第四列のディンプル62 dとはジグザグに配置されており、第四列のディンプル62 dと第五列のディンプル62 eとはジグザグに配置されており、第五列のディンプル62 eと第六列のディンプル62 fとはジグザグに配置されている。このタイヤ2では、サイドウォール8からの放熱が促進される。

[0055] 図3において矢印 L_3 で示されているのは、第一列に属するディンプル62 aの位置と、第二列に属するディンプル62 bの位置との、周方向における距離である。乱流発生箇所が偏らないとの観点から、距離 L_3 は3.0 mm以上が好ましく、7.0 mm以上が特に好ましい。第二列のディンプル62 bと第三列のディンプル62 cとの周方向における距離、第三列のディン

プル62cと第四列のディンプル62dとの周方向における距離、第四列のディンプル62dと第五列のディンプル62eとの周方向における距離、及び第五列のディンプル62eと第六列のディンプル62fとの周方向における距離も、上記範囲内であることが好ましい。

[0056] 図3において矢印P1で示されているのは、ディンプル62の周方向ピッチである。長さL1が大きなディンプル62が形成されうるとの観点から、ピッチP1は5mm以上が好ましく、12mm以上が特に好ましい。多数の箇所において乱流が発生するとの観点から、ピッチP1は60mm以下が好ましい。図3において矢印P2で示されているのは、ディンプル62の半径方向ピッチである。長さL2が大きなディンプル62が形成されうるとの観点から、ピッチP2は2mm以上が好ましく、6mm以上が特に好ましい。多数の箇所において乱流が発生するとの観点から、ピッチP2は40mm以下が好ましい。

[0057] 図3において、矢印W1で示されているのは周方向におけるランド64の幅であり、矢印W2で示されているのは半径方向におけるランド64の幅である。ランド64が摩滅しにくいとの観点から、幅W1及びW2は0.3mm以上が好ましく、1mm以上が特に好ましい。タイヤ2の軽量の観点から、幅W1及びW2は3mm以下が好ましく、2mm以下が特に好ましい。

[0058] 本発明において、「面積占有率」とは、ディンプル62の輪郭の面積の、基準面積に対する比率を意味する。基準面積は、長辺が周方向ピッチP1と同じ長さであり、短辺が半径方向ピッチP2と同じ長さである長方形の面積である。ディンプルの列数が1である場合、長さL2に0.5mmが加算された値が、便宜的にピッチP2とみなされる。タイヤ2の軽量の観点から、面積占有率は75%以上が好ましく、79%以上が特に好ましい。軽量なタイヤ2は、燃費性能、操縦性能及び乗り心地性能に優れる。ランド64が摩滅しにくいとの観点から、面積占有率は93%以下が好ましく、92%以下が特に好ましい。

[0059] 図4は、図2のタイヤの一部が示された断面図である。図4において、左

右方向は周方向であり、上下方向は軸方向である。図4において矢印D e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D e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D eは4.0 mm以下が好ましく、3.0 mm以下が特に好ましい。

[0060] 図5には、ディンプル62が設けられうる半径方向位置が、符号AからFによって示されている。符号Aで示された位置は、バットレスの近傍である。符号Dで示された位置は、荷重支持層16の最大厚さ位置である。符号Eで示された位置は、エイペックス40の半径方向外側端の位置である。符号Fで示された位置は、クリンチ部10の半径方向外側端の位置である。タイヤのサイズ、用途等に応じ、ディンプル62の位置が適宜決定されうる。

[0061] ランフラットタイヤ2の、半径方向におけるディンプル62の好ましい位置として、

- (1) エイペックス40の半径方向外側端の位置
 - (2) 荷重支持層16の最大厚さ位置
 - (3) クリンチ部10の半径方向外側端の位置
 - (4) サイドウォール8のうちパンク状態での走行時に最も曲率半径が小さい箇所の位置
- が挙げられる。

[0062] パンク状態での走行時、エイペックス40の半径方向外側端には応力が集中する。この半径方向外側端の位置とディンプル62の半径方向位置とが一致することにより、エイペックス40の半径方向外側端の近傍におけるゴム部材間の剥離が抑制される。

[0063] パンク状態での走行時、荷重支持層16の最大厚さ位置では発熱量が大きい。この位置とディンプル62の半径方向位置とが一致することにより、荷重支持層16の最大厚さ位置の近傍におけるゴム部材間の剥離が抑制される。

[0064] パンク状態での走行時、クリンチ部10の半径方向外側端には応力が集中

する。この半径方向外側端の位置とディンプル62の半径方向位置とが一致することにより、クリンチ部10の半径方向外側端の近傍におけるゴム部材間の剥離が抑制される。

[0065] パンク状態での走行時、サイドウォール8のうち最も曲率半径が小さい箇所には応力が集中する。この箇所の位置とディンプル62の半径方向位置とが一致することにより、この箇所の近傍におけるゴム部材間の剥離が抑制される。最も曲率半径が小さい箇所としては、バットレスの近傍が挙げられる。

[0066] マーキング等の都合により、ディンプル62が形成がされるべき場所の一部が、ランドとされてもよい。当該場所では、ディンプル62が欠損する。欠損率は20%以下が好ましく、10%以下が特に好ましい。

[0067] ランフラットタイヤ2のみならず、通常のタイヤにおいても、ディンプル62によって放熱が促進されうる。

[0068] 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。

[0069] 図6は、本発明の他の実施形態に係るタイヤの一部が示された断面図である。図6において、左右方向は周方向であり、上下方向は軸方向である。図6には、ディンプル66が示されている。ディンプル66のパターンは、図

1に示されたタイヤ2のパターンと同等である。

[0070] このディンプル66は、側面68と底面70とを備えている。側面68は、ランド72に連続している。底面70は、側面68に連続している。この側面68と底面70とのコーナーは、丸められている。丸めにより、コーナーへ応力集中が抑制され、クラックが防止される。図6において矢印R1で示されているのは、この丸めの曲率半径である。クラックの防止の観点から、曲率半径R1は0.5mm以上が好ましい。タイヤの軽量の観点から、曲率半径R1は2.0mm以下が好ましい。

[0071] 図7は、本発明のさらに他の実施形態に係るタイヤの一部が示された断面図である。図7において、左右方向は周方向であり、上下方向は軸方向である。図7には、ディンプル74が示されている。ディンプル74のパターンは、図1に示されたタイヤ2のパターンと同等である。

[0072] このディンプル74は、側面76と底面78とを備えている。側面76は、ランド80に連続している。底面78は、側面76に連続している。側面76は、深さ方向に対して傾斜している。換言すれば、側面76はスロープである。この側面76により、乱流がディンプル74の内部へと導かれる。この観点から、深さ方向に対する側面76の傾斜角度 α は30°以上が好ましく、40°以上が特に好ましい。タイヤの軽量の観点から、傾斜角度 α は60°以下が好ましく、50°以下が特に好ましい。

[0073] 図8は、本発明のさらに他の実施形態に係るタイヤの一部が示された正面図である。図8には、タイヤのサイドウォールが示されている。図8において、左右方向は周方向であり、上下方向は半径方向である。図8には、ディンプル82が示されている。

[0074] このディンプル82の輪郭は、実質的に長方形である。このディンプル82では、周方向長さL1は、半径方向長さL2よりも長い。このディンプル82のコーナーは、丸められている。コーナーに土が詰まりにくいとの観点から、この丸めの曲率半径R2は0.5mm以上が好ましく、1.0mm以上が特に好ましい。タイヤの軽量の観点から、曲率半径R2は3.0mm以

下が好ましく、2.5 mm以下が特に好ましい。

[0075] 図9は、本発明のさらに他の実施形態に係るタイヤの一部が示された正面図である。図9には、タイヤのサイドウォールが示されている。図9において、左右方向は周方向であり、上下方向は半径方向である。図9には、ディンプル84が示されている。

[0076] このディンプル84の輪郭は、長円である。このディンプル84では、周方向長さL1は、半径方向長さL2よりも長い。このディンプル84は、コーナーを有さない。このディンプルでは、応力集中が抑制されうる。

[0077] 図10は、本発明のさらに他の実施形態に係るタイヤの一部が示された正面図である。図10には、タイヤのサイドウォールが示されている。図10において、左右方向は周方向であり、上下方向は半径方向である。図10には、ディンプル86が示されている。

[0078] このディンプル86の輪郭は、平行四辺形である。このディンプル86は、長辺88と短辺90とを備えている。このディンプル86では、周方向長さL1は、半径方向長さL2よりも長い。このディンプル86の短辺90は、半径方向に対して傾斜している。応力集中抑制の観点から、傾斜角度 β は20°以下が好ましく、15°以下が特に好ましい。

[0079] 図11(a)は本発明のさらに他の実施形態に係るタイヤの一部が示された正面図であり、図11(b)は図11(a)のB-B線に沿った断面図である。図11には、ディンプル92が示されている。図11(a)において、左右方向は周方向であり、上下方向は半径方向である。ディンプル92のパターンは、図1に示されたタイヤ2のパターンと同等である。

[0080] このディンプル92の輪郭は、長方形である。このディンプル92は、底面に多数の筋山94を備えている。それぞれの筋山は、周方向に延びている。この筋山94を備えたディンプル92では、底面の表面積が大きい。大きな表面積により、放熱が促進される。この観点から、筋山94のピッチP3は2.0 mm以下が好ましく、筋山94の幅W3は0.2 mm以上が好ましく、筋山94の高さHは0.2 mm以上が好ましい。タイヤの軽量の観点か

ら、筋山94のピッチP3は0.5mm以上が好ましく、筋山94の幅W3は0.5mm以下が好ましく、筋山94の高さHは0.5mm以下が好ましい。筋山94が、周方向に対して傾斜してもよい。傾斜角度は、20°以下が好ましい。

実施例

[0081] 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。

[0082] [実験1]

[実施例1]

図1から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 100V」であった。このタイヤは、多数の長方形ディンプルを備えている。ディンプルの位置は、図5に示されたA-Fの位置である。

[0083] [実施例2-5及び比較例4-5]

サイズの異なるディンプルを設けた他は実施例1と同様にして、実施例2-5及び比較例4-5のタイヤを得た。

[0084] [比較例1]

ディンプルを設け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。

[0085] [比較例2-3及び実施例6]

円形ディンプルを設けた他は実施例1と同様にして、比較例2のタイヤを得た。楕円形ディンプルを設けた他は実施例1と同様にして、比較例3のタイヤを得た。長円形ディンプルを設けた他は実施例1と同様にして、実施例6のタイヤを得た。この長円形ディンプルは、図9に示されている。

[0086] [質量]

タイヤの質量を測定し、比較例1のタイヤの質量との差を算出した。この結果が、下記の表1-2に示されている。数値が小さいほど好ましい。

[0087] [走行距離]

タイヤを正規リムに組み込み、このタイヤに内圧が220kPa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、5.1kNの荷重をかけたつ、80km/hの速度で、ドラム上を走行させた。タイヤから異音が発生するまでの走行距離を測定した。この結果が、指数にて、下記の表1-2に示されている。数値が大きいほど好ましい。

[0088] [表1]

表1 実験1の結果

	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	実施例 2	実施例 1
ディンプルの輪郭	-	円	楕円	長方形	長方形	長方形
配置	-	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ
位置 A	なし	有り	有り	有り	有り	有り
位置 B	なし	有り	有り	有り	有り	有り
位置 C	なし	有り	有り	有り	有り	有り
位置 D	なし	有り	有り	有り	有り	有り
位置 E	なし	有り	有り	有り	有り	有り
位置 F	なし	有り	有り	有り	有り	有り
長さ L1 (mm)	-	8.0	16.0	12.0	13.5	16.0
長さ L2 (mm)	-	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
ピッチ P1 (mm)	-	8.5	17.0	17.0	17.0	17.0
ピッチ P2 (mm)	-	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
深さ De (mm)	-	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
角度 α (deg.)	-	45	0	0	0	0
半径 R1 (mm)	-	-	-	-	-	-
半径 R2 (mm)	-	-	-	-	-	-
面積占有率 (%)	-	23	70	66	75	89
タイヤの質量 (g) *	0	321	127	140	106	48
走行距離 (指数)	100	130	130	120	135	140

* 比較例1との差

[0089]

[表2]

表2 実験1の結果

	実施例 3	実施例 4	実施例 5	比較例 5	実施例 6
ディンプルの輪郭	長方形	長方形	長方形	長方形	長円
配置	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ
位置 A	有り	有り	有り	有り	有り
位置 B	有り	有り	有り	有り	有り
位置 C	有り	有り	有り	有り	有り
位置 D	有り	有り	有り	有り	有り
位置 E	有り	有り	有り	有り	有り
位置 F	有り	有り	有り	有り	有り
長さ L1 (mm)	19.0	39.0	59.0	79.0	16.0
長さ L2 (mm)	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
ピッチ P1 (mm)	20.0	40.0	60.0	80.0	17.0
ピッチ P2 (mm)	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
深さ De (mm)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
角度 α (deg.)	0	0	0	0	0
半径 R1 (mm)	-	-	-	-	-
半径 R2 (mm)	-	-	-	-	-
面積占有率 (%)	89	92	93	95	79
タイヤの質量 (g) *	44	34	31	20	88
走行距離 (指数)	150	135	130	120	137

* 比較例1との差

[0090] [実験2]

[実施例7-10]

輪郭が平行四辺形であるディンプルを設けた他は実施例1と同様にして、実施例7-10のタイヤを得た。

[0091] [質量]

実験1と同様にして、質量の差を算出した。この結果が、下記の表3及び

4 に示されている。

[0092] [走行距離]

実験 1 と同様の方法にて、走行距離を測定した。この結果が、指数にて、下記の表 3 - 4 に示されている。なお、正回転及び逆回転の両方について、走行距離を測定した。正回転では、図 10 における左から右へ進む方向がタイヤの回転方向である。逆回転では、図 10 における右から左へ進む方向がタイヤの回転方向である。

[0093]

[表3]

表3 実験2の結果

	比較例 3	実施例 1	実施例 7
ディンプルの輪郭	楕円	長方形	平行四辺形
配置	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ
位置 A	有り	有り	有り
位置 B	有り	有り	有り
位置 C	有り	有り	有り
位置 D	有り	有り	有り
位置 E	有り	有り	有り
位置 F	有り	有り	有り
長さ L1 (mm)	16.0	16.0	16.0
長さ L2 (mm)	8.0	8.0	8.0
ピッチ P1 (mm)	17.0	17.0	17.0
ピッチ P2 (mm)	8.5	8.5	8.5
深さ De (mm)	2.0	2.0	2.0
角度 α (deg.)	0	0	0
角度 β (deg.)	-	0	5
半径 R1 (mm)	-	-	-
半径 R2 (mm)	-	-	-
面積占有率 (%)	70	89	89
タイヤの質量 (g) *	127	48	48
走行距離 正回転 (指数)	130	140	142
走行距離 逆回転 (指数)	130	140	138

* 比較例1との差

[0094]

[表4]

表4 実験2の結果

	実施例 8	実施例 9	実施例 10
ディンプルの輪郭	平行四辺形	平行四辺形	平行四辺形
配置	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ
位置 A	有り	有り	有り
位置 B	有り	有り	有り
位置 C	有り	有り	有り
位置 D	有り	有り	有り
位置 E	有り	有り	有り
位置 F	有り	有り	有り
長さ L1 (mm)	16.0	16.0	16.0
長さ L2 (mm)	8.0	8.0	8.0
ピッチ P1 (mm)	17.0	17.0	17.0
ピッチ P2 (mm)	8.5	8.5	8.5
深さ De (mm)	2.0	2.0	2.0
角度 α (deg.)	0	0	0
角度 β (deg.)	15	20	30
半径 R1 (mm)	-	-	-
半径 R2 (mm)	-	-	-
面積占有率 (%)	89	89	89
タイヤの質量 (g) *	48	48	48
走行距離 正回転 (指数)	144	145	145
走行距離 逆回転 (指数)	135	130	120

* 比較例1との差

[0095] [実験3]

[実施例11-16]

ディンプルの深さ De (図4参照) を下記の表5及び6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11-16のタイヤを得た。

[0096] [質量]

実験 1 と同様にして、質量の差を算出した。この結果が、下記の表 5 及び 6 に示されている。

[0097] [走行距離]

実験 1 と同様の方法にて、走行距離を測定した。この結果が、指数にて、下記の表 5 - 6 に示されている。

[0098] [表5]

表5 実験3の結果

	比較例 3	実施例 11	実施例 12	実施例 13
ディンプルの輪郭	楕円	長方形	長方形	長方形
配置	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ
位置 A	有り	有り	有り	有り
位置 B	有り	有り	有り	有り
位置 C	有り	有り	有り	有り
位置 D	有り	有り	有り	有り
位置 E	有り	有り	有り	有り
位置 F	有り	有り	有り	有り
長さ L1 (mm)	16.0	16.0	16.0	16.0
長さ L2 (mm)	8.0	8.0	8.0	8.0
ピッチ P1 (mm)	17.0	17.0	17.0	17.0
ピッチ P2 (mm)	8.5	8.5	8.5	8.5
深さ De (mm)	2.0	0.3	0.5	1.0
角度 α (deg.)	0	0	0	0
半径 R1 (mm)	-	-	-	-
半径 R2 (mm)	-	-	-	-
面積占有率 (%)	70	89	89	89
タイヤの質量 (g) *	127	7	12	24
走行距離 (指数)	130	110	130	133

* 比較例1との差

[0099] [表6]

表6 実験3の結果

	実施例 1	実施例 14	実施例 15	実施例 16
ディンプルの輪郭	長方形	長方形	長方形	長方形
配置	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ
位置 A	有り	有り	有り	有り
位置 B	有り	有り	有り	有り
位置 C	有り	有り	有り	有り
位置 D	有り	有り	有り	有り
位置 E	有り	有り	有り	有り
位置 F	有り	有り	有り	有り
長さ L1 (mm)	16.0	16.0	16.0	16.0
長さ L2 (mm)	8.0	8.0	8.0	8.0
ピッチ P1 (mm)	17.0	17.0	17.0	17.0
ピッチ P2 (mm)	8.5	8.5	8.5	8.5
深さ De (mm)	2.0	3.0	4.0	5.0
角度 α (deg.)	0	0	0	0
半径 R1 (mm)	-	-	-	-
半径 R2 (mm)	-	-	-	-
面積占有率 (%)	89	89	89	89
タイヤの質量 (g) *	48	72	96	119
走行距離 (指数)	140	140	150	150

* 比較例1との差

[0100] [実験4]

[実施例17-19]

ディンプルの輪郭のコーナーの曲率半径 R2 (図8参照) を下記の表7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17-19のタイヤを得た。

[0101] [質量]

実験 1 と同様にして、質量の差を算出した。この結果が、下記の表 7 に示されている。

[0102] [走行距離]

実験 1 と同様の方法にて、走行距離を測定した。この結果が、指数にて、下記の表 7 に示されている。

[0103] [掃除のし易さ]

タイヤを天日の下に 2 週間放置して、茶色に変色させた。このタイヤを、スポンジ又はブラシで洗浄し、下記の基準に基づいて格付けを行った。この結果が、下記の表 7 に示されている。

A : スポンジのみの使用で汚れが落ちる

B : ブラシの使用で汚れが落ちる

C : ブラシを使用しても、ディンプルのコーナーに汚れが残る

[0104]

[表7]

表7 実験4の結果

	比較例 3	実施例 1	実施例 17	実施例 18	実施例 19
ディンプルの輪郭	楕円	長方形	長方形	長方形	長方形
配置	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ
位置 A	有り	有り	有り	有り	有り
位置 B	有り	有り	有り	有り	有り
位置 C	有り	有り	有り	有り	有り
位置 D	有り	有り	有り	有り	有り
位置 E	有り	有り	有り	有り	有り
位置 F	有り	有り	有り	有り	有り
長さ L1 (mm)	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
長さ L2 (mm)	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
ピッチ P1 (mm)	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0
ピッチ P2 (mm)	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
深さ De (mm)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
角度 α (deg.)	0	0	0	0	0
半径 R1 (mm)	-	-	-	-	-
半径 R2 (mm)	-	-	0.5	3.0	4.0
面積占有率 (%)	70	89	88	83	79
タイヤの質量 (g) *	127	48	48	70	88
走行距離 (指数)	130	140	140	140	137
掃除の容易さ	C	C	B	A	A

* 比較例1との差

[0105] [実験5]

[実施例20-24]

ディンプルの側面と底面とのコーナーの曲率半径 R1 (図6参照) を下記の表8及び9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20-24のタイヤを得た。

[0106] [質量]

実験1と同様にして、質量の差を算出した。この結果が、下記の表8及び9に示されている。

[0107] [走行距離]

実験1と同様の方法にて、走行距離を測定した。この結果が、指数にて、下記の表8及び9に示されている。

[0108] [クラック発生率]

タイヤを正規リムに組み込み、このタイヤに内圧が200kPaとなるように空気を充填した。このタイヤに、8.0kNの荷重をかけつつ、80km/hの速度で、ドラム上を走行させた。走行距離が15000kmに達した時点で走行を中止し、タイヤの表面を目視で観察した。そして、クラックが発生しているディンプルの数をカウントした。この結果が、下記の表8-9に示されている。数値が小さいほど好ましい。

[0109]

[表8]

表8 実験5の結果

	比較例 3	実施例 1	実施例 20	実施例 21
ディンプルの輪郭	楕円	長方形	長方形	長方形
配置	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ
位置 A	有り	有り	有り	有り
位置 B	有り	有り	有り	有り
位置 C	有り	有り	有り	有り
位置 D	有り	有り	有り	有り
位置 E	有り	有り	有り	有り
位置 F	有り	有り	有り	有り
長さ L1 (mm)	16.0	16.0	16.0	16.0
長さ L2 (mm)	8.0	8.0	8.0	8.0
ピッチ P1 (mm)	17.0	17.0	17.0	17.0
ピッチ P2 (mm)	8.5	8.5	8.5	8.5
深さ De (mm)	2.0	2.0	2.0	2.0
角度 α (deg.)	0	0	0	0
半径 R1 周方向 (mm)	-	-	0.5	1.6
半径 R1 半径方向 (mm)	-	-	0.5	1.6
半径 R2 (mm)	-	-	-	-
面積占有率 (%)	70	89	89	89
タイヤの質量 (g) *	127	48	55	124
走行距離 (指数)	130	140	140	143
クラック発生率 (%)	7	7	0	0

* 比較例1との差

[0110]

[表9]

表9 実験5の結果

	実施例 22	実施例 23	実施例 24
ディンプルの輪郭	長方形	長方形	長方形
配置	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ
位置 A	有り	有り	有り
位置 B	有り	有り	有り
位置 C	有り	有り	有り
位置 D	有り	有り	有り
位置 E	有り	有り	有り
位置 F	有り	有り	有り
長さ L1 (mm)	16.0	16.0	16.0
長さ L2 (mm)	8.0	8.0	8.0
ピッチ P1 (mm)	17.0	17.0	17.0
ピッチ P2 (mm)	8.5	8.5	8.5
深さ De (mm)	2.0	2.0	2.0
角度 α (deg.)	0	0	0
半径 R1 周方向 (mm)	0.5	2.0	3.0
半径 R1 半径方向 (mm)	-	-	-
半径 R2 (mm)	-	-	-
面積占有率 (%)	89	89	89
タイヤの質量 (g) *	53	127	166
走行距離 (指数)	140	143	143
クラック発生率 (%)	0	0	0

* 比較例1との差

[0111] [実験6]

[実施例25-27]

半径方向に対する側壁の傾斜角度 α (図7参照) を下記の表10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25-27のタイヤを得た

[0112] [質量]

実験 1 と同様にして、質量の差を算出した。この結果が、下記の表 10 に示されている。

[0113] [走行距離]

実験 1 と同様の方法にて、走行距離を測定した。この結果が、指数にて、下記の表 10 に示されている。

[0114] [表10]

表10 実験6の結果

	比較例 3	実施例 1	実施例 25	実施例 26	実施例 27
ディンプルの輪郭	楕円	長方形	長方形	長方形	長方形
配置	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ
位置 A	有り	有り	有り	有り	有り
位置 B	有り	有り	有り	有り	有り
位置 C	有り	有り	有り	有り	有り
位置 D	有り	有り	有り	有り	有り
位置 E	有り	有り	有り	有り	有り
位置 F	有り	有り	有り	有り	有り
長さ L1 (mm)	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
長さ L2 (mm)	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
ピッチ P1 (mm)	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0
ピッチ P2 (mm)	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
深さ De (mm)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
角度 α (deg.)	0	0	30	45	60
半径 R1 (mm)	-	-	-	-	-
半径 R2 (mm)	-	-	-	-	-
面積占有率 (%)	70	89	89	89	89
タイヤの質量 (g) *	127	48	101	140	208
走行距離 (指数)	130	140	142	145	145

* 比較例1との差

[0115] [実験7]

[実施例28-33及び比較例6-7]

ランドの幅 W_1 、 W_2 （図3参照）を下記の表11及び12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28-33及び比較例6-7のタイヤを得た。

[0116] [質量]

実験1と同様にして、質量の差を算出した。この結果が、下記の表11及び12に示されている。

[0117] [走行距離]

実験1と同様の方法にて、走行距離を測定した。この結果が、指数にて、下記の表11及び12に示されている。

[0118]

[表11]

表11 実験7の結果

	比較例 3	実施例 28	実施例 1	実施例 29	実施例 30	比較例 6
ディンプルの輪郭	楕円	長方形	長方形	長方形	長方形	長方形
配置	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ
位置 A	有り	有り	有り	有り	有り	有り
位置 B	有り	有り	有り	有り	有り	有り
位置 C	有り	有り	有り	有り	有り	有り
位置 D	有り	有り	有り	有り	有り	有り
位置 E	有り	有り	有り	有り	有り	有り
位置 F	有り	有り	有り	有り	有り	有り
長さ L1 (mm)	16.0	16.7	16.0	15.0	14.0	13.0
長さ L2 (mm)	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
ピッチ P1 (mm)	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0
ピッチ P2 (mm)	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
ランド幅 W1 (mm)	0.3	0.3	1.0	2.0	3.0	4.0
ランド幅 W2 (mm)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
深さ De (mm)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
角度 α (deg.)	0	0	0	0	0	0
半径 R1 (mm)	-	-	-	-	-	-
半径 R2 (mm)	-	-	-	-	-	-
面積占有率 (%)	70	92	89	82	76	70
タイヤの質量 (g) *	127	32	48	74	99	124
走行距離 (指数)	130	130	140	150	140	130

* 比較例1との差

[0119]

[表12]

表12 実験7の結果

	実施例 31	実施例 32	実施例 33	比較例 7
ディンプルの輪郭	長方形	長方形	長方形	長方形
配置	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ
位置 A	有り	有り	有り	有り
位置 B	有り	有り	有り	有り
位置 C	有り	有り	有り	有り
位置 D	有り	有り	有り	有り
位置 E	有り	有り	有り	有り
位置 F	有り	有り	有り	有り
長さ L1 (mm)	16.0	16.0	16.0	16.0
長さ L2 (mm)	8.2	7.5	7.0	6.5
ピッチ P1 (mm)	17.0	17.0	17.0	17.0
ピッチ P2 (mm)	8.5	8.5	8.5	8.5
ランド幅 W1 (mm)	1.0	1.0	1.0	1.0
ランド幅 W2 (mm)	0.3	1.0	1.5	2.0
深さ De (mm)	2.0	2.0	2.0	2.0
角度 α (deg.)	0	0	0	0
半径 R1 (mm)	-	-	-	-
半径 R2 (mm)	-	-	-	-
面積占有率 (%)	91	83	78	72
タイヤの質量 (g) *	39	71	94	117
走行距離 (指数)	130	140	140	140

* 比較例1との差

[0120] [実験 8]

[実施例 34 - 36]

距離 L3 (図3参照) を下記の表 13 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 34 - 36 のタイヤを得た。

[0121] [質量]

実験 1 と同様にして、質量の差を算出した。この結果が、下記の表 1 3 に示されている。

[0122] [走行距離]

実験 1 と同様の方法にて、走行距離を測定した。この結果が、指数にて、下記の表 1 3 に示されている。

[0123] [表13]

表13 実験8の結果

	比較例 3	実施例 1	実施例 34	実施例 35	実施例 36
ディンプルの輪郭	楕円	長方形	長方形	長方形	長方形
位置 A	有り	有り	有り	有り	有り
位置 B	有り	有り	有り	有り	有り
位置 C	有り	有り	有り	有り	有り
位置 D	有り	有り	有り	有り	有り
位置 E	有り	有り	有り	有り	有り
位置 F	有り	有り	有り	有り	有り
長さ L1 (mm)	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
長さ L2 (mm)	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
ピッチ P1 (mm)	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0
ピッチ P2 (mm)	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
距離 L3 (mm)	8.5	8.5	7.0	3.0	0.0
深さ De (mm)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
角度 α (deg.)	0	0	0	0	0
半径 R1 (mm)	-	-	-	-	-
半径 R2 (mm)	-	-	-	-	-
面積占有率 (%)	70	89	89	89	89
タイヤの質量 (g) *	127	48	48	48	48
走行距離 (指数)	130	140	140	135	130

* 比較例1との差

[0124] [実験9]

[実施例37-39]

ディンプルの欠損率を下記の表14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37-39のタイヤを得た。

[0125] [質量]

実験1と同様にして、質量の差を算出した。この結果が、下記の表14に示されている。

[0126] [走行距離]

実験1と同様の方法にて、走行距離を測定した。この結果が、指数にて、下記の表14に示されている。

[0127]

[表14]

表14 実験9の結果

	比較例 3	実施例 1	実施例 37	実施例 38	実施例 39
ディンプルの輪郭	楕円	長方形	長方形	長方形	長方形
配置	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ
位置 A	有り	有り	有り	有り	有り
位置 B	有り	有り	有り	有り	有り
位置 C	有り	有り	有り	有り	有り
位置 D	有り	有り	有り	有り	有り
位置 E	有り	有り	有り	有り	有り
位置 F	有り	有り	有り	有り	有り
長さ L1 (mm)	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
長さ L2 (mm)	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
ピッチ P1 (mm)	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0
ピッチ P2 (mm)	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
深さ De (mm)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
角度 α (deg.)	0	0	0	0	0
半径 R1 (mm)	-	-	-	-	-
半径 R2 (mm)	-	-	-	-	-
面積占有率 (%)	70	89	89	89	89
欠損数	0	0	72	132	180
欠損率 (%)	0	0	11	20	27
タイヤの質量 (g) *	127	48	88	121	148
走行距離 (指数)	130	140	133	130	110

* 比較例1との差

[0128] [実験10]

[実施例38]

ディンプルの底面に、図11に示された筋山を形成した他は実施例1と同様にして、実施例40のタイヤを得た。この筋山の、ピッチP3は1.0m

mであり、幅W3は0.3 mmであり、高さHは0.3 mmであった。

[0129] [質量]

実験1と同様にして、質量の差を算出した。この結果が、下記の表15に示されている。

[0130] [走行距離]

実験1と同様の方法にて、走行距離を測定した。この結果が、指数にて、下記の表15に示されている。

[0131]

[表15]

表15 実験10の結果

	比較例 3	実施例 1	実施例 40
ディンプルの輪郭	楕円	長方形	長方形
配置	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ
位置 A	有り	有り	有り
位置 B	有り	有り	有り
位置 C	有り	有り	有り
位置 D	有り	有り	有り
位置 E	有り	有り	有り
位置 F	有り	有り	有り
長さ L1 (mm)	16.0	16.0	16.0
長さ L2 (mm)	8.0	8.0	8.0
ピッチ P1 (mm)	17.0	17.0	17.0
ピッチ P2 (mm)	8.5	8.5	8.5
深さ De (mm)	2.0	2.0	2.0
角度 α (deg.)	0	0	0
半径 R1 (mm)	-	-	-
半径 R2 (mm)	-	-	-
面積占有率 (%)	70	89	89
筋山	なし	なし	有り
タイヤの質量 (g) *	127	48	81
走行距離 (指数)	130	140	160

* 比較例1との差

[0132] [実験 1 1]

[実施例 4 1 - 4 5 及び比較例 8]

ディンプルの長さ L 1 及びピッチ P 1 を下記の表 1 6 及び 1 7 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 4 1 - 4 5 及び比較例 8 のタイヤを得た。

[0133] [質量]

実験 1 と同様にして、質量の差を算出した。この結果が、下記の表 1 6 及び 1 7 に示されている。

[0134] [走行距離]

実験 1 と同様の方法にて、走行距離を測定した。この結果が、指数にて、下記の表 1 6 及び 1 7 に示されている。

[0135] [表16]

表16 実験11の結果

	比較例 3	比較例 8	実施例 41	実施例 1
ディンプルの輪郭	楕円	長方形	長方形	長方形
配置	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ
位置 A	有り	有り	有り	有り
位置 B	有り	有り	有り	有り
位置 C	有り	有り	有り	有り
位置 D	有り	有り	有り	有り
位置 E	有り	有り	有り	有り
位置 F	有り	有り	有り	有り
長さ L1 (mm)	16.0	2.0	4.0	16.0
長さ L2 (mm)	8.0	8.0	8.0	8.0
ピッチ P1 (mm)	17.0	3.0	5.0	17.0
ピッチ P2 (mm)	8.5	8.5	8.5	8.5
深さ De (mm)	2.0	2.0	2.0	2.0
角度 α (deg.)	0	0	0	0
半径 R1 (mm)	-	-	-	-
半径 R2 (mm)	-	-	-	-
面積占有率 (%)	70	63	75	89
タイヤの質量 (g) *	127	156	103	48
走行距離 (指数)	130	115	130	140

* 比較例1との差

[0136] [表17]

表17 実験11の結果

	実施例 42	実施例 43	実施例 44	実施例 45
ディンプルの輪郭	長方形	長方形	長方形	長方形
配置	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ
位置 A	有り	有り	有り	有り
位置 B	有り	有り	有り	有り
位置 C	有り	有り	有り	有り
位置 D	有り	有り	有り	有り
位置 E	有り	有り	有り	有り
位置 F	有り	有り	有り	有り
長さ L1 (mm)	29.0	44.0	59.0	79.0
長さ L2 (mm)	8.0	8.0	8.0	8.0
ピッチ P1 (mm)	30.0	45.0	60.0	80.0
ピッチ P2 (mm)	8.5	8.5	8.5	8.5
深さ De (mm)	2.0	2.0	2.0	2.0
角度 α (deg.)	0	0	0	0
半径 R1 (mm)	-	-	-	-
半径 R2 (mm)	-	-	-	-
面積占有率 (%)	91	92	93	93
タイヤの質量 (g) *	38	33	31	30
走行距離 (指数)	136	134	132	130

* 比較例1との差

[0137] [実験12]

[実施例46-48及び比較例9-10]

ディンプルの長さL1及びL2並びにピッチP1及びP2を下記の表18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46-48及び比較例9-10のタイヤを得た。

[0138] [質量]

実験 1 と同様にして、質量の差を算出した。この結果が、下記の表 1 8 に示されている。

[0139] [走行距離]

実験 1 と同様の方法にて、走行距離を測定した。この結果が、指数にて、下記の表 1 8 に示されている。

[0140] [外観]

タイヤのサイド面を観察し、下記の基準に従って外観を格付けした。この結果が、下記の表 1 8 に示されている。

A : 良好

B : やや不良

C : 不良

[0141]

[表18]

表18 実験12の結果

	比較例 9	実施例 46	実施例 47	実施例 48	比較例 10
ディンプルの輪郭	長方形	長方形	長方形	長方形	長方形
配置	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ
列数	2	2	2	2	2
長さ L1 (mm)	3.0	9.0	16.0	29.0	49.0
長さ L2 (mm)	1.5	4.5	8.0	14.5	24.5
ピッチ P1 (mm)	4.0	10.0	17.0	30.0	50.0
ピッチ P2 (mm)	2.0	5.0	8.5	15.0	25.0
深さ De (mm)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
角度 α (deg.)	0	0	0	0	0
半径 R1 (mm)	-	-	-	-	-
半径 R2 (mm)	-	-	-	-	-
面積占有率 (%)	56	81	89	93	96
タイヤの質量 (g) *	15	16	16	16	17
走行距離 (指数)	110	125	130	135	135
外観	B	A	A	B	C

* 比較例1との差

[0142] [実験13]

[実施例49-58]

ディンプルの位置を下記の表19及び20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49-58のタイヤを得た。

[0143] [質量]

実験1と同様にして、質量の差を算出した。この結果が、下記の表19及び20に示されている。

[0144] [走行距離]

実験1と同様の方法にて、走行距離を測定した。この結果が、指数にて、下記の表19及び20に示されている。

[0145] [温度の測定]

タイヤを正規リムに組み込み、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、5.2 kNの荷重をかけたつ、80 km/hの速度で、ドラム上を走行させた。走行距離が160 kmに達した時点で走行を中止し、点P1-P4（図5参照）の温度をサーモグラフィーにて測定した。この結果が、下記の表19及び20に示されている。数値が小さいほど好ましい。

[0146]

[表19]

表19 実験13の結果

	実施例 49	実施例 50	実施例 51	実施例 52	実施例 53	実施例 54	
ディンプルの輪郭	長方形	長方形	長方形	長方形	長方形	長方形	
配置	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ	
列数	1	1	1	1	1	1	
位置 A	有り	なし	なし	なし	なし	なし	
位置 B	なし	有り	なし	なし	なし	なし	
位置 C	なし	なし	有り	なし	なし	なし	
位置 D	なし	なし	なし	有り	なし	なし	
位置 E	なし	なし	なし	なし	有り	なし	
位置 F	なし	なし	なし	なし	なし	有り	
長さ L1 (mm)	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	
長さ L2 (mm)	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	
ピッチ P1 (mm)	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	
ピッチ P2 (mm)	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	
深さ De (mm)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	
角度 α (deg.)	0	0	0	0	0	0	
半径 R1 (mm)	-	-	-	-	-	-	
半径 R2 (mm)	-	-	-	-	-	-	
面積占有率 (%)	89	89	89	89	89	89	
タイヤの質量 (g) *	8	8	8	8	8	8	
走行距離 (指数)	115	110	110	110	115	125	
温度 (°C)	P1	75	80	80	80	79	80
	P2	90	90	90	90	89	90
	P3	105	105	105	105	98	101
	P4	125	125	125	125	124	115

* 比較例1との差

[0147]

[表20]

表20 実験13の結果

	実施例 55	実施例 56	実施例 57	実施例 58	実施例 1
ディンプルの輪郭	長方形	長方形	長方形	長方形	長方形
配置	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ
列数	2	3	4	5	6
位置 A	有り	有り	有り	有り	有り
位置 B	有り	有り	有り	有り	有り
位置 C	なし	有り	有り	有り	有り
位置 D	なし	なし	有り	有り	有り
位置 E	なし	なし	なし	有り	有り
位置 F	なし	なし	なし	なし	有り
長さ L1 (mm)	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
長さ L2 (mm)	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
ピッチ P1 (mm)	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0
ピッチ P2 (mm)	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
深さ De (mm)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
角度 α (deg.)	0	0	0	0	0
半径 R1 (mm)	-	-	-	-	-
半径 R2 (mm)	-	-	-	-	-
面積占有率 (%)	89	89	89	89	89
タイヤの質量 (g) *	16	24	32	40	48
走行距離 (指数)	120	125	140	145	160
温度 (°C)	P1	75	75	70	70
	P2	88	85	80	80
	P3	105	105	100	95
	P4	125	125	125	120

* 比較例1との差

[0148] 表1から20に示されるように、各実施例のタイヤは、諸性能に優れてい

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

[0149] 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

- [0150] 2・・・タイヤ
4・・・トレッド
8・・・サイドウォール
10・・・クリンチ部
12・・・ビード
14・・・カーカス
16・・・支持層
18・・・ベルト
20・・・バンド
62、74、82、84、86、92・・・ディンプル
64、72、80・・・ランド

請求の範囲

- [請求項1] そのサイド面に、周方向に沿って並ぶ多数のディンプルと、このディンプル以外の部分であるランドとを備えており、
それぞれのディンプルの輪郭において、半径方向長さよりも周方向長さが大きく、
このディンプルの面積占有率が75%以上93%以下である空気入りタイヤ。
- [請求項2] 上記ディンプルの輪郭が、半径方向に延びる直線に対して対称である請求項1に記載のタイヤ。
- [請求項3] 上記ディンプルの深さが0.5mm以上4.0mm以下である請求項1に記載のタイヤ。
- [請求項4] 上記ディンプルの輪郭が実質的に四角形であり、この四角形のコーナーが丸められており、この丸めの曲率半径R2が0.5mm以上3.0mm以下である請求項1に記載のタイヤ。
- [請求項5] 上記ディンプルの輪郭が実質的に平行四辺形であり、この平行四辺形の長辺が周方向に延在しており、この平行四辺形の短辺の半径方向に対する角度が20°以下である請求項1に記載のタイヤ。
- [請求項6] 上記ディンプルが、上記ランドに連続する側面と、この側面に連続する底面とを備えており、この側面と底面とのコーナーが丸められており、この丸めの曲率半径R1が0.5mm以上2.0mm以下である請求項1に記載のタイヤ。
- [請求項7] 上記ディンプルが、上記ランドに連続する側面とこの側面に連続する底面とを備えており、この側面がディンプルの深さ方向に対して傾斜したスロープである請求項1に記載のタイヤ。
- [請求項8] 上記ディンプルと、このディンプルと隣接する他のディンプルとの間の、上記ランドの幅が、0.3mm以上3.0mm以下である請求項1に記載のタイヤ。
- [請求項9] 周方向に沿って並ぶ第一列のディンプルと、周方向に沿っておりそ

れぞれがこの第一列のディンプルと隣接する第二列のディンプルとを備えており、

上記第一列のディンプルと上記第二列のディンプルとがジグザグに配置されている請求項 1 に記載のタイヤ。

[請求項10] 上記第一列に属するディンプルの位置と、このディンプルと隣接しており第二列に属するディンプルの位置との、周方向における距離が 3.0 mm 以上である請求項 9 に記載のタイヤ。

[請求項11] 上記ディンプルが底面を備えており、この底面が、複数の筋山を有する請求項 1 に記載のタイヤ。

[請求項12] 上記ディンプルの周方向ピッチが 5 mm 以上 60 mm 以下である請求項 1 に記載のタイヤ。

[請求項13] 上記ディンプルの半径方向ピッチが 2 mm 以上 40 mm 以下である請求項 1 に記載のタイヤ。

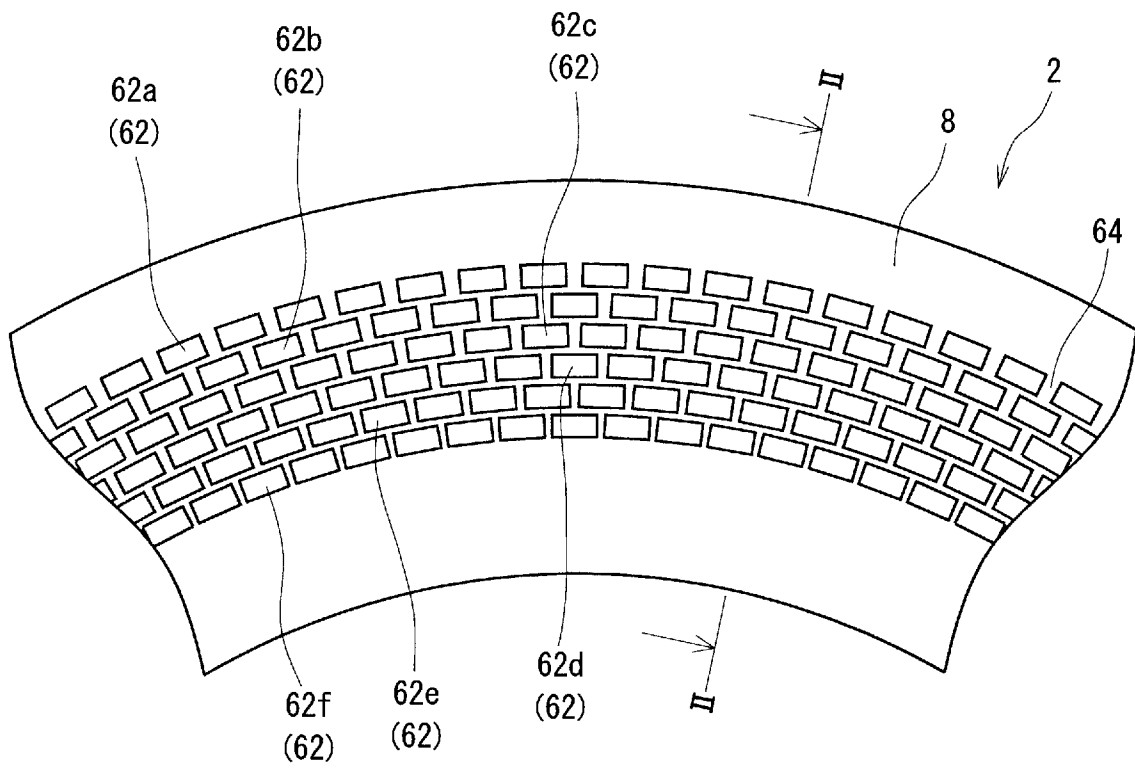
[請求項14] その外面がトレッド面をなすトレッド、
それぞれがこのトレッドの端から半径方向略内向きに延びる一对のサイドウォール、
それぞれがこのサイドウォールよりも半径方向略内側に位置する一对のビード、
上記トレッド及びサイドウォールに沿っており、両ビードの間に架け渡されたカーカス
及び
それぞれがサイドウォールの軸方向内側に位置する一对の荷重支持層
を備えた請求項 1 に記載のタイヤ。

[請求項15] 上記ビードがコアとこのコアから半径方向外向きに延在するエイペックスとを備えており、

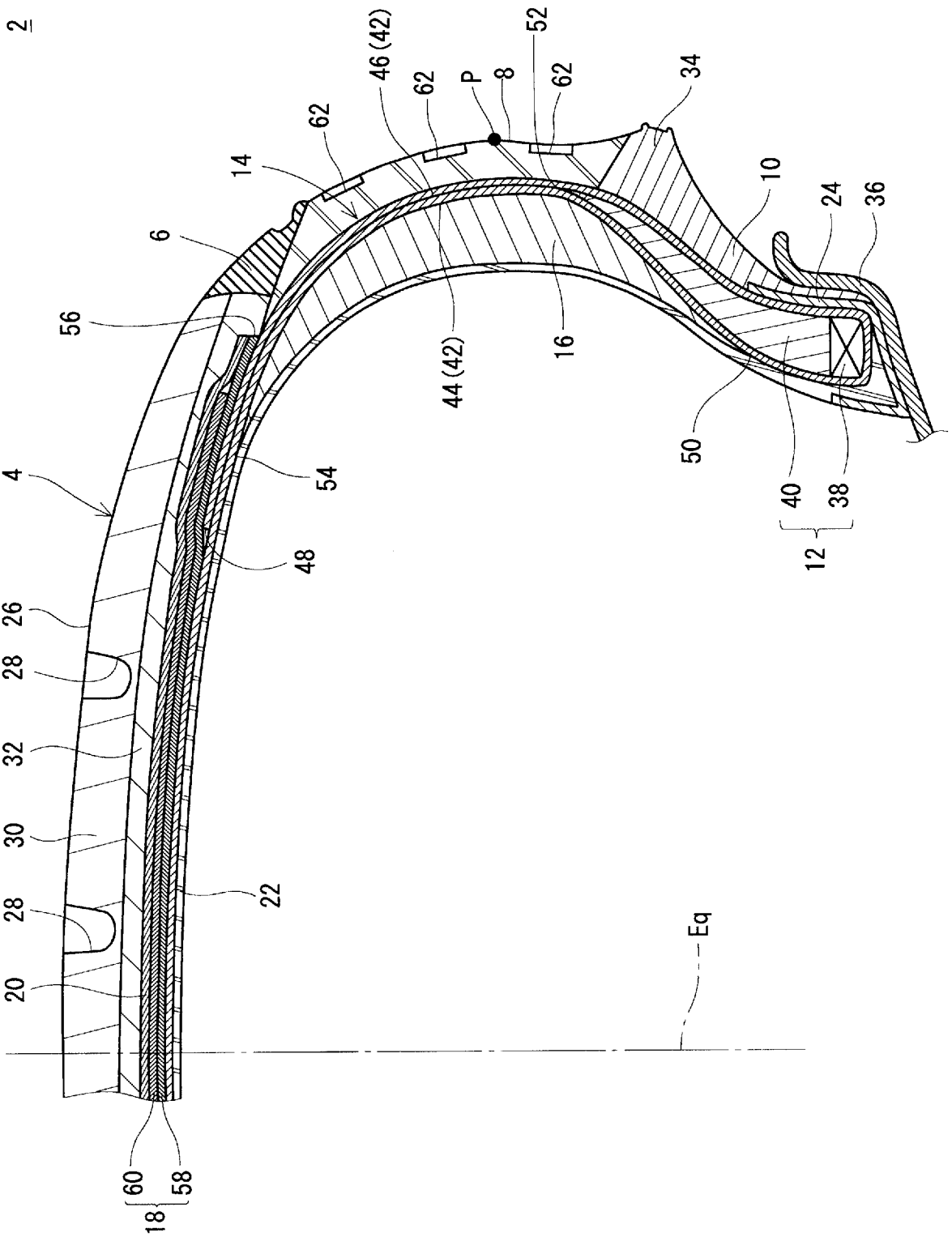
上記ディンプルの位置が、上記エイペックスの半径方向外側端の位置と、半径方向において一致している請求項 14 に記載のタイヤ。

- [請求項16] 上記ディンプルの位置が、上記荷重支持層の最大厚さ位置と、半径方向において一致している請求項14に記載のタイヤ。
- [請求項17] 上記サイドウォールの半径方向略内側に位置する一对のクリンチ部を備えており、上記ディンプルの位置が、上記クリンチ部の半径方向外側端の位置と、半径方向において一致している請求項14に記載のタイヤ。
- [請求項18] 上記ディンプルの位置が、サイドウォールのうちパンク状態での走行時に最も曲率半径が小さい箇所の位置と、半径方向において一致している請求項14に記載のタイヤ。
- [請求項19] 上記サイドウォールの熱伝導度が 0.1 W/m/K 以上である請求項14に記載のタイヤ。
- [請求項20] 上記荷重支持層の熱伝導度が 0.2 W/m/K 以上である請求項14に記載のタイヤ。

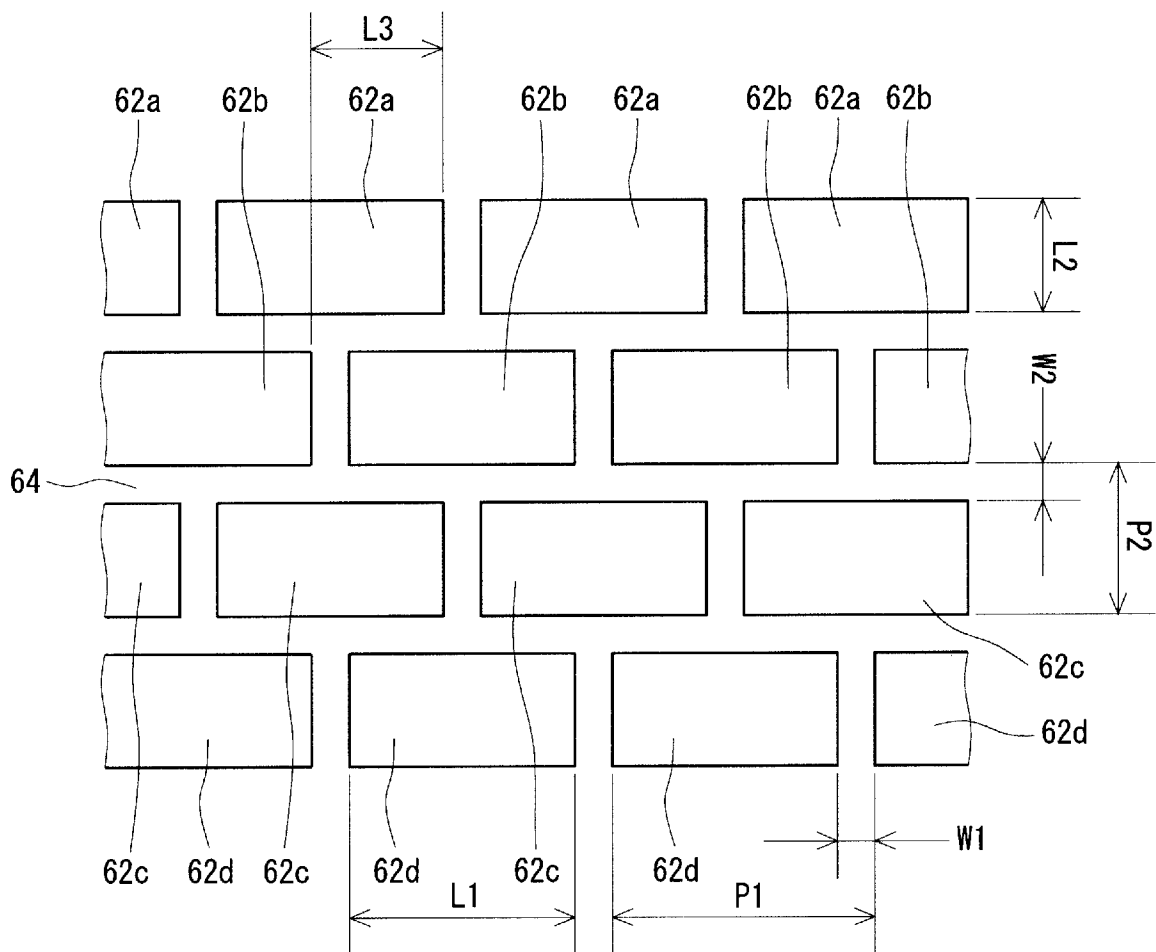
[図1]



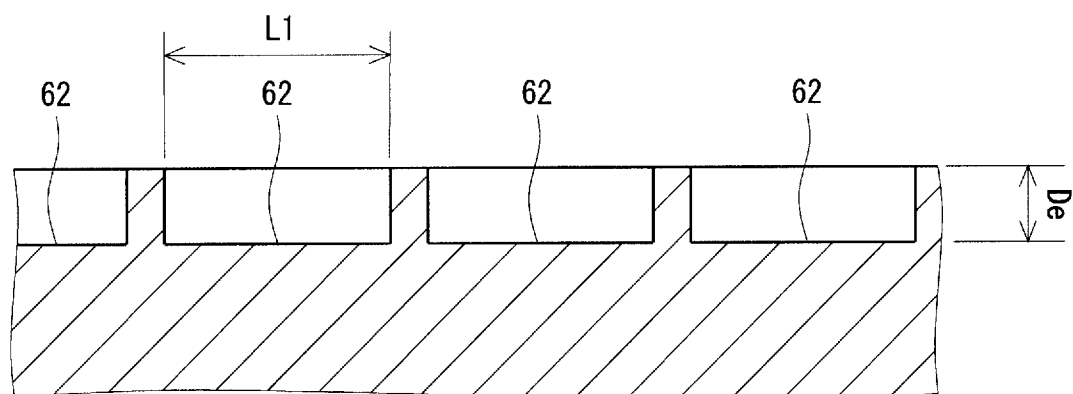
[Fig. 2]



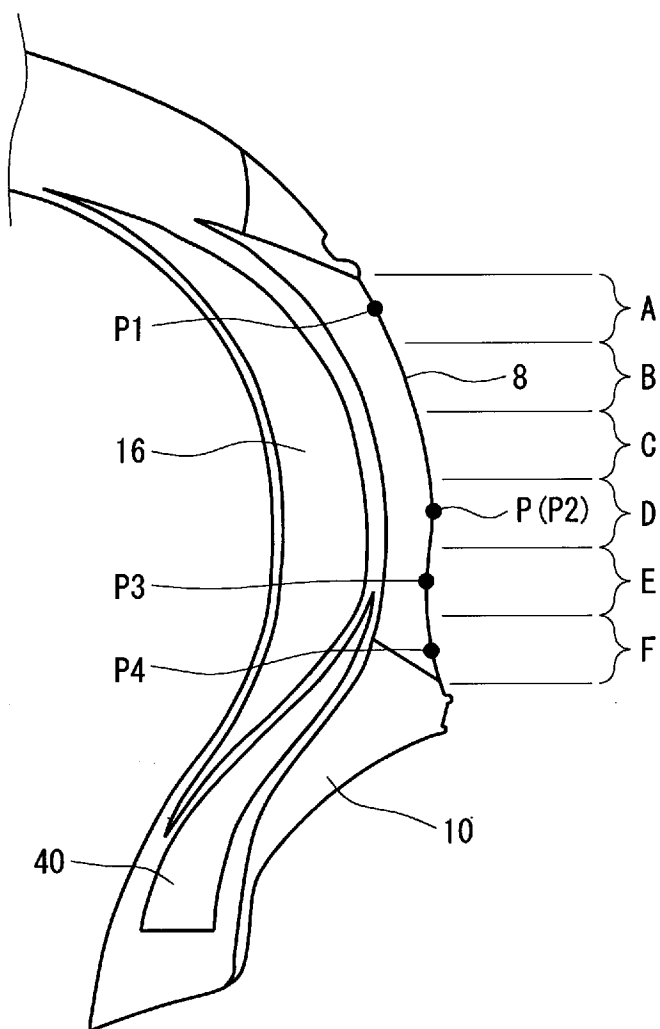
[図3]



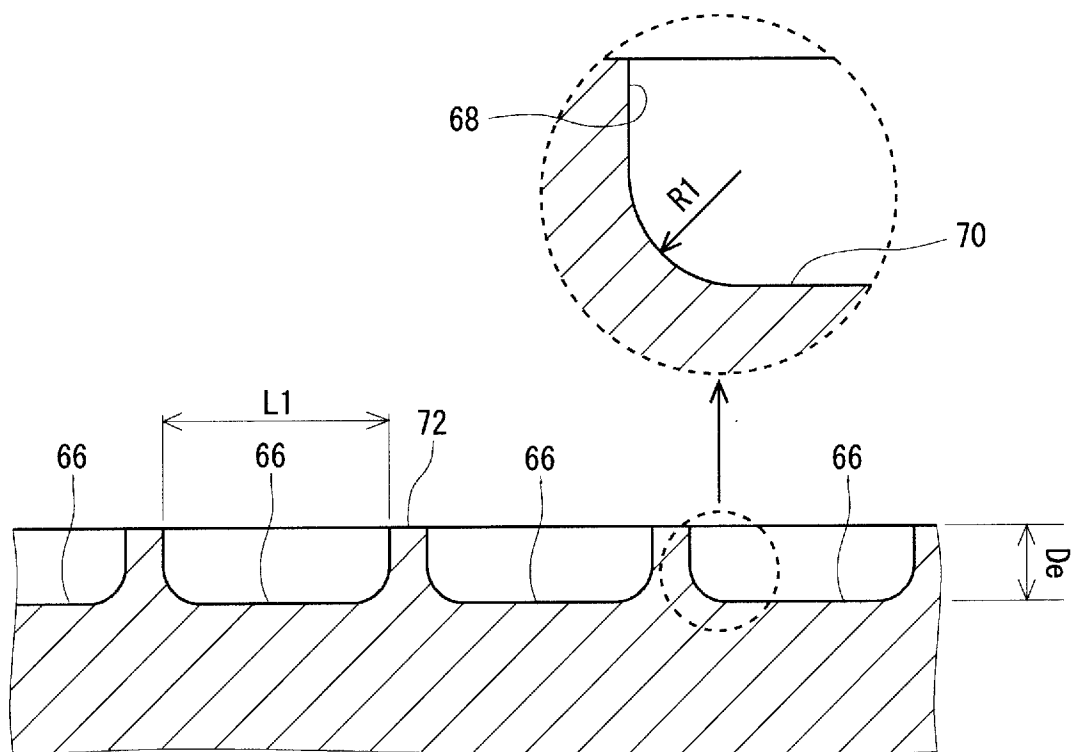
[図4]



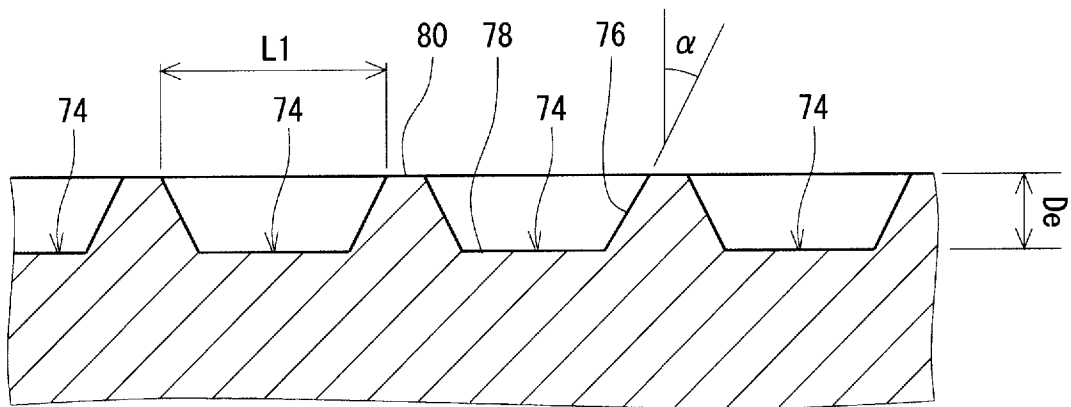
[図5]



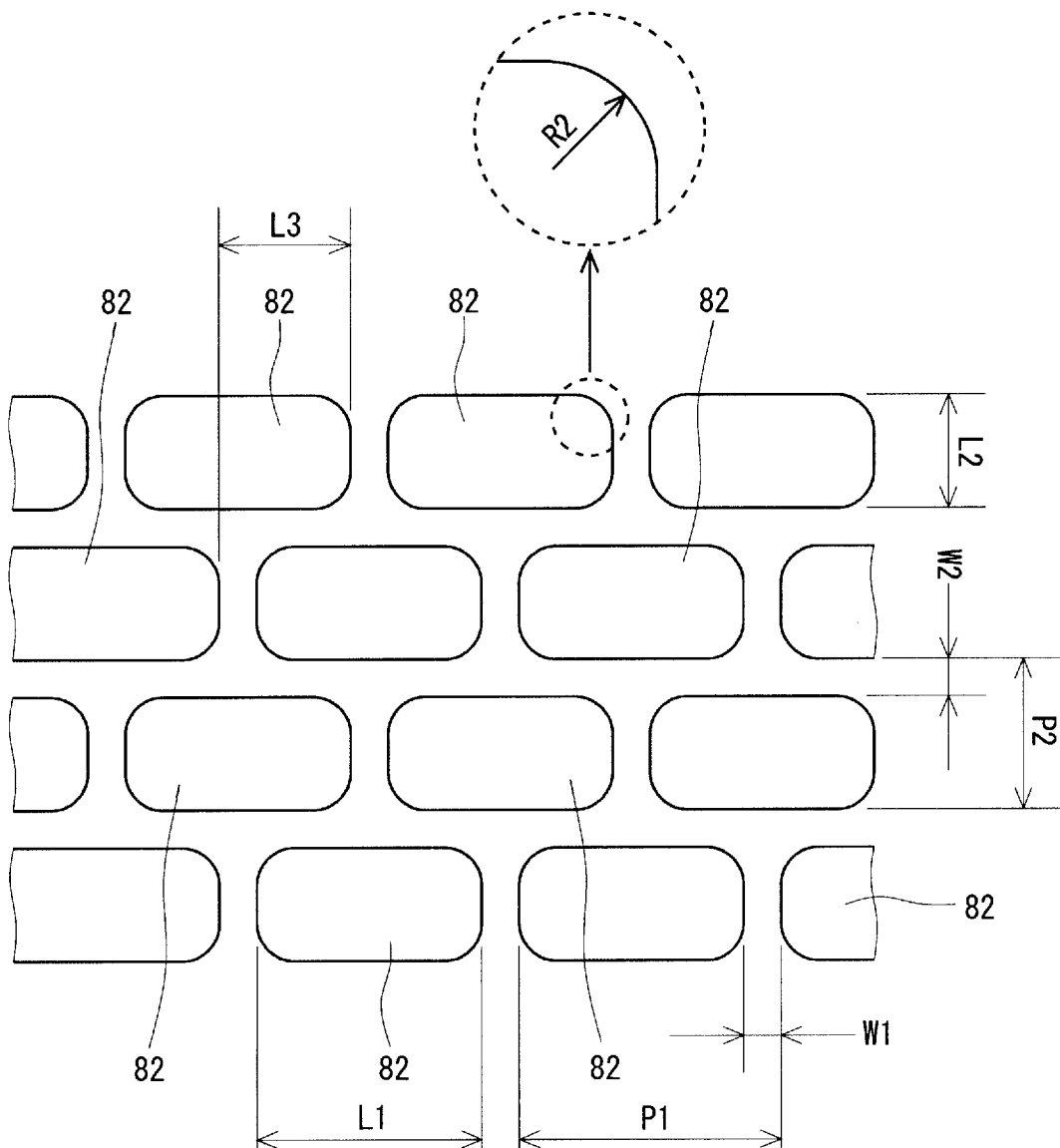
[図6]



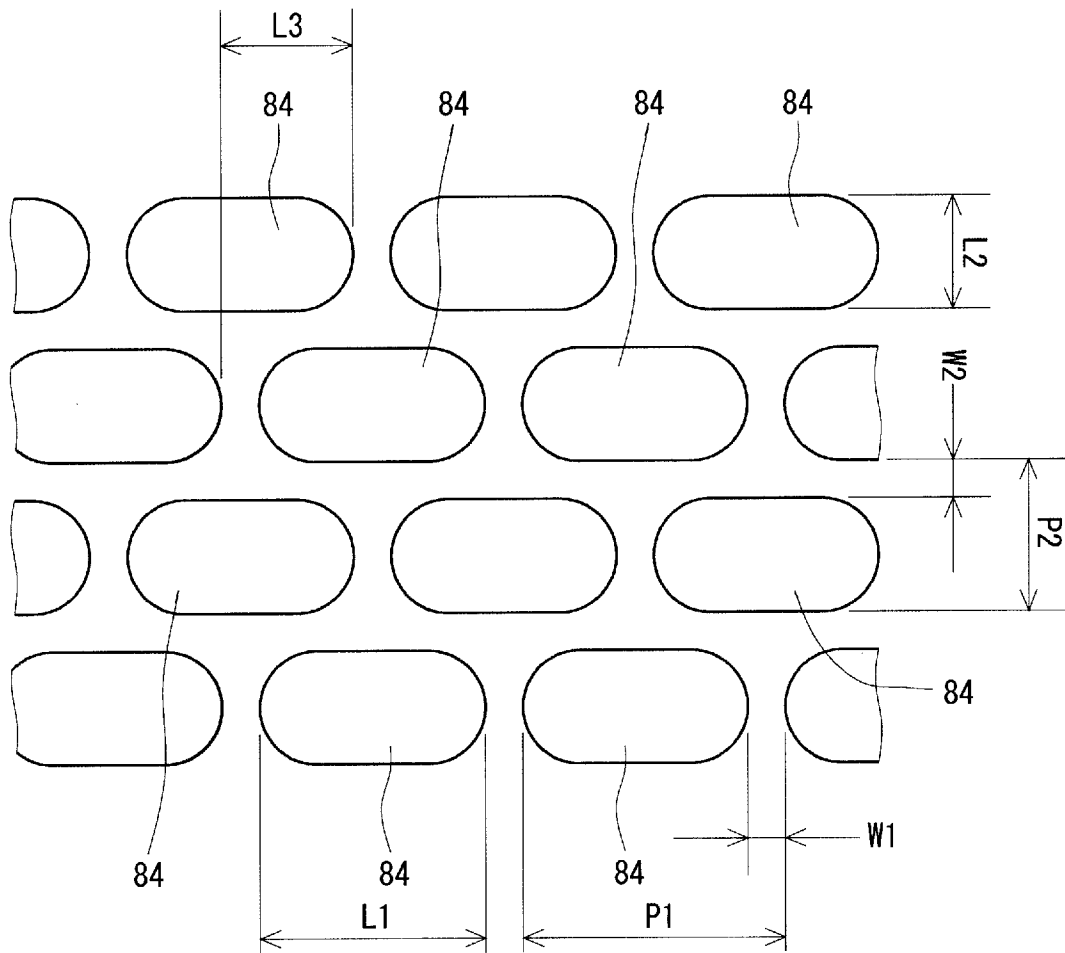
[図7]



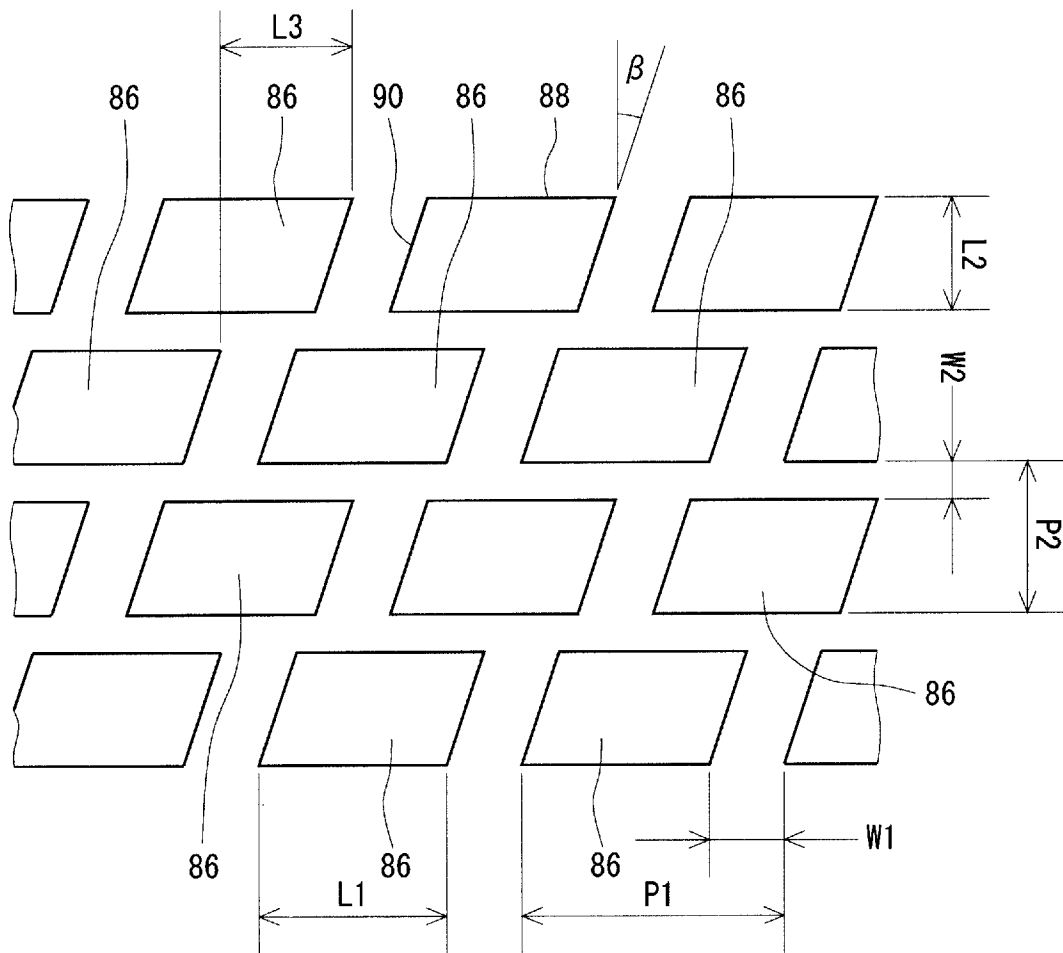
[図8]



[図9]

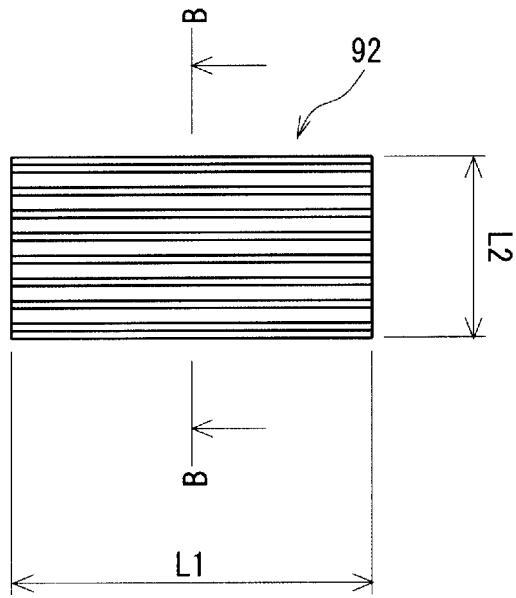


[図10]

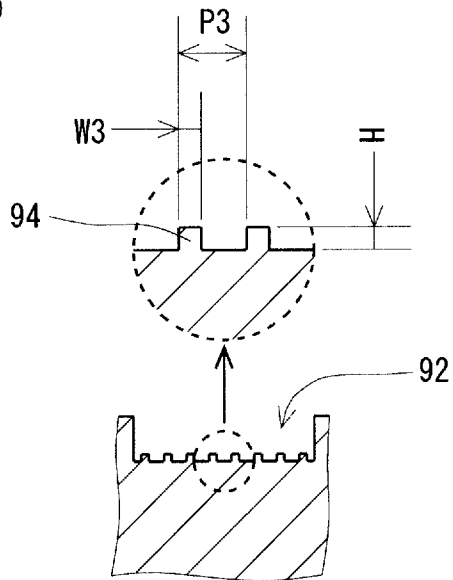


[図11]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/068938

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60C13/00(2006.01)i, B60C15/06(2006.01)i, B60C17/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60C13/00, B60C15/06, B60C17/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-155576 A (Sumitomo Rubber Industries, Ltd.), 15 July 2010 (15.07.2010), abstract; claims; paragraphs [0016], [0060] to [0082]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-20
Y	WO 2010/140524 A1 (Sumitomo Rubber Industries, Ltd.), 09 December 2010 (09.12.2010), claims; paragraphs [0007], [0129], [0146]; fig. 1 to 23 & JP 2010-274886 A & JP 2010-274882 A & JP 2010-280322 A & JP 2010-280327 A & EP 2431197 A1 & CN 102448746 A & KR 10-2012-0038940 A	1-20

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22 November, 2012 (22.11.12)Date of mailing of the international search report
04 December, 2012 (04.12.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/068938

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-016030 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 18 January 2000 (18.01.2000), abstract; claims; paragraphs [0004], [0014]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-20
Y	JP 2010-260376 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 18 November 2010 (18.11.2010), abstract; claims; paragraphs [0026] to [0031]; fig. 1 to 20 (Family: none)	1-20

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. B60C13/00(2006.01)i, B60C15/06(2006.01)i, B60C17/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. B60C13/00, B60C15/06, B60C17/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2012年
 日本国実用新案登録公報 1996-2012年
 日本国登録実用新案公報 1994-2012年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2010-155576 A (住友ゴム工業株式会社) 2010.07.15, 【要約】、【特許請求の範囲】、【0016】、 【0060】 - 【0082】、図1-7 (ファミリーなし)	1-20
Y	WO 2010/140524 A1 (住友ゴム工業株式会社) 2010.12.09, 請求の範囲、【0007】、【0129】、【0146】、図1-23 & JP 2010-274886 A & JP 2010-274882 A	1-20

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 22.11.2012	国際調査報告の発送日 04.12.2012
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 長谷井 雅昭 電話番号 03-3581-1101 内線 3368

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
	& JP 2010-280322 A & JP 2010-280327 A & EP 2431197 A1 & CN 102448746 A & KR 10-2012-0038940 A	
Y	JP 2000-016030 A (横浜ゴム株式会社) 2000.01.18, 【要約】 , 【特許請求の範囲】 , 【0004】 , 【0014】 , 図1-5 (ファミリーなし)	1-20
Y	JP 2010-260376 A (横浜ゴム株式会社) 2010.11.18, 【要約】 , 【特許請求の範囲】 , 【0026】 - 【0031】 , 図1-20 (ファミリーなし)	1-20