

(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
2015年7月2日(02.07.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/098656 A1

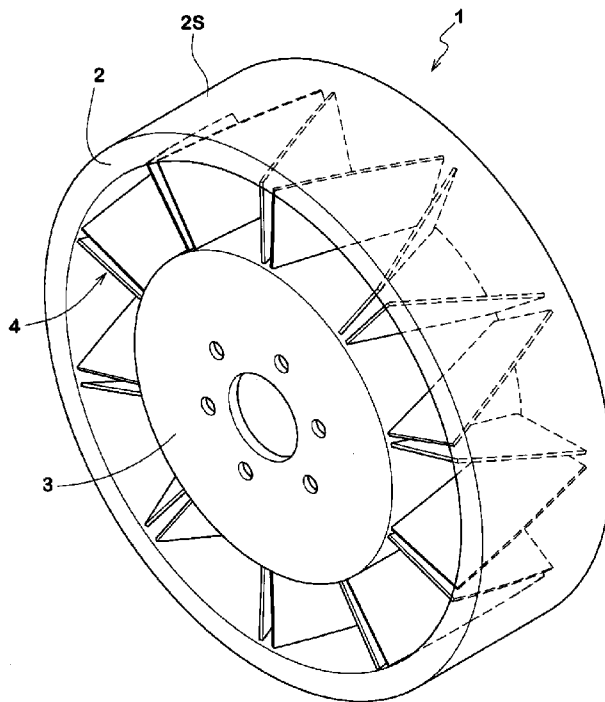
- (51) 国際特許分類:
B60C 7/18 (2006.01) B60B 9/26 (2006.01)
B60B 1/14 (2006.01) B60C 7/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/083428
- (22) 国際出願日: 2014年12月17日(17.12.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-265792 2013年12月24日(24.12.2013) JP
- (71) 出願人: 住友ゴム工業株式会社 (SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, 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: 岩村 和光(IWAMURA Wako); 〒6510072 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 Hyogo (JP). 杉谷 信(SUGIYA Makoto); 〒6510072 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 Hyogo (JP).
- (74) 代理人: 住友 慎太郎(SUMITOMO Shintaro); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島6丁目1番1号 Osaka (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, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロアジア (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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: AIRLESS TIRE

(54) 発明の名称: エアレスタイヤ

【図1】



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to minimize decline in endurance, while improving vibration performance. The spokes (4) of an airless tire (1) are provided, as an integrated unit, with an outside annular portion (4A) joined to the inside peripheral surface of a tread ring (2), an inside annular portion (4B) joined to the outside peripheral surface of a hub (3), and a spoke plate portion (4C) of constant thickness providing linkage therebetween. The radial inner edge (8i) and the radial outer edge (8o) of the center plane of thickness (S) of the spoke plate portion (4C) are respectively diagonal with respect to a tire axial direction line. The intersection line (11) at which the center plane of thickness (S) intersects a plane (10) that is at a right angle to the tire axial direction line constitutes a straight line. The spoke length (L), which is the length from the radial inner edge (8i) to the radial outer edge (8o) along the intersection line (11), is constant for any given location in the tire axial direction.

(57) 要約: 振動性能を改善しながら耐久性の低下を抑える。エアレスタイヤ1のスポーク4は、トレッドリング2の内周面に接合される外側環状部4Aと、ハブ3の外周面に接合される内側環状部4Bと、その間を連結する一定厚さのスポーク板部4Cとを一体に具える。スポーク板部4Cの厚さ中心面Sの半径方向内端縁8i、及び半径方向外端縁8oは、それぞれタイヤ軸方向線に対して傾斜する。厚さ中心面Sがタイヤ軸方向線と直角な面10と交わる交差線11は直線をなす。また交差線11に沿った前記半径方向内端縁8iから半径方向外端縁8oまでの長さであるスポーク長さLは、タイヤ軸方向の任意の位置において一定である。

半径方向外端縁8oまでの長さであるスポーク長さLは、タイヤ軸方向の任意の位置において一定である。

WO 2015/098656 A1

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：エアレスタイヤ

技術分野

[0001] 本発明は、振動性能を改善しながら耐久性の低下を抑えたエアレスタイヤに関する。

背景技術

[0002] エアレスタイヤとして、接地面を有する円筒状のトレッドリングと、車軸に固定されるハブとの間を、放射状に配列する複数のスポーク板部によって連結させた構造のものが提案されている（例えば、特許文献1参照。）。

[0003] この構造のエアレスタイヤでは、従来、スポーク板部がタイヤ軸方向に沿って配される。そのため、各スポーク板部の接地時間が短く、しかもスポーク板部が接地する時と、スポーク板部間が接地する時とで、車軸が受ける荷重変化が大きい。その結果、振動性能を損ねるといった問題がある。

[0004] そこで本発明者は、図9に示すように、スポーク板部aをタイヤ軸方向に対して傾斜させ、スポーク板部aの接地時間を増やすことで、振動性能を改善させることを提案した。しかし、平板状のスポーク板部aをタイヤ軸方向線に対して傾けて配置した場合、スポーク板部aの平面図及び側面図である図10(A)、(B)に示すように、タイヤ軸方向外側縁側のスポーク長さ b_s が、タイヤ軸方向中央側のスポーク長さ b_c よりも長くなる。即ち、スポーク長さがタイヤ軸方向の任意の位置において一定とはならなくなる。なお同図には、便宜上、スポーク板部aを厚さゼロにて描いている。

[0005] そのため、転動時、1つのスポーク板部aにおいて、スポーク長さが長い部位では、短い部位に比して歪み量が大きくなって、応力が集中する。その結果、最終的にその部分が破断しタイヤの寿命を低下させるという新たな問題が発生する。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2008-260514号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] そこで本発明は、振動性能を改善しながら応力集中を抑えて耐久性の低下を抑えうるエアレスタイヤを提供することを課題としている。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、接地面を有する円筒状のトレッドリング、前記トレッドリングの半径方向内側に配されかつ車軸に固定されるハブ、及び高分子材料による注型成形体からなりかつ前記トレッドリングとハブとを連結するスポークを具えるエアレスタイヤであって、

前記スポークは、前記トレッドリングの内周面に接合される外側環状部と、前記ハブの外周面に接合される内側環状部と、前記外側環状部と内側環状部とを連結する一定厚さのスポーク板部とを一体に具え、

しかも前記スポーク板部の厚さ中心面が前記内側環状部の外周面と交わる半径方向内端縁、及び厚さ中心面が前記外側環状部の内周面と交わる半径方向外端縁は、それぞれタイヤ軸方向線に対して傾斜するとともに、

前記厚さ中心面がタイヤ軸方向線と直角な面と交わる交差線は直線をなし、かつ該交差線に沿った前記半径方向内端縁から半径方向外端縁までの長さであるスポーク長さ L は、タイヤ軸方向の任意の位置において一定であることを特徴としている。

発明の効果

[0009] 本発明は叙上の如く、スポーク板部の厚さ中心面の半径方向内端縁及び半径方向外端縁が、タイヤ軸方向線に対して傾斜している。従って、スポーク板部の接地時間が増し、かつスポーク板部が接地する時と、スポーク板部間が接地する時とで、車軸が受ける荷重変化が少なくなる。その結果、振動性能を向上することができる。

[0010] 又前記厚さ中心面がタイヤ軸方向線と直角な面と交わる交差線が直線をな

し、しかも該交差線の長さであるスポーク長さLが、タイヤ軸方向の任意の位置で一定をなす。そのため、転動時、1つのスポーク板部において、タイヤ軸方向の任意の位置における歪み量が均一化し、応力の集中を抑えることができる。その結果、スポーク板部の損傷を抑制でき、スポーク板部が傾斜することに起因するタイヤの耐久性低下を抑えることが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0011] [図1]本発明のエアレスタイヤの一実施例を示す斜視図である。
[図2]その軸方向の断面図である。
[図3]スポークを示す部分斜視図である。
[図4] (A)、(B)は厚さ中心面を概念的に示す平面図及び側面図である。
[図5] (A)、(B)は厚さ中心面がタイヤ軸方向線と直角な面と交わる交差線を示す厚さ中心面の平面図及び側面図である。
[図6]厚さ中心面の半径方向内端縁を説明する斜視図である。
[図7]スポーク板部と、内側環状部及び外側環状部とのコーナ部を概念的に示す斜視図である。
[図8] (A)、(B)は、表1の比較例1、2のエアレスタイヤのスポーク板部の配列状態を示す斜視図である。
[図9]本発明とは異なる振動性能を改善した参考のエアレスタイヤの斜視図である。
[図10] (A)、(B)は上記参考のエアレスタイヤにおけるスポーク長さを示す平面図及び側面図である。

発明を実施するための形態

- [0012] 以下、本発明の実施の形態について、詳細に説明する。

図1に示すように、本実施形態のエアレスタイヤ1は、接地面2Sを有する円筒状のトレッドリング2、前記トレッドリング2の半径方向内側に配されかつ車軸J(図2に示す)に固定されるハブ3、及び前記トレッドリング2とハブ3とを連結するスポーク4を具える。本例では、前記エアレスタイヤ1が乗用車用タイヤとして形成される場合が示される。

- [0013] 図2に示すように、前記トレッドリング2は、空気入りタイヤにおけるトレッド部に相当する部位である。トレッドリング2は、トレッドゴム部2Aと、その内部に埋設される補強コード層2Bとを具える。
- [0014] トレッドゴム部2Aとしては、接地に対する摩擦力、耐摩耗性に優れるゴム組成物が好適に採用しうる。又トレッドリング2の外周面である接地面2Sには、ウエット性能を付与するために、トレッド溝（図示しない）が種々なパターン形状にて形成される。
- [0015] 前記補強コード層2Bとして、本例では、ベルト層5と、その半径方向外側又は内側に重畳されるバンド層6とから形成される場合が示される。しかしベルト層5のみ、或いはバンド層6のみによって形成することもできる。前記ベルト層5は、タイヤコードをタイヤ周方向に対して例えば10～45度の角度で配列した1枚以上、本例では2枚のベルトプライ5A、5Bから形成される。各タイヤコードが、プライ間相互で交差することにより、トレッドリング2の剛性が高められる。又バンド層6は、タイヤコードをタイヤ周方向に螺旋状に巻回した1枚以上、本例では1枚のバンドプライから形成される。
- [0016] ベルト層5のタイヤコード、及びバンド層6のタイヤコードとしては、それぞれスチールコード及び有機繊維コードが適宜使用できる。有機繊維コードの場合、強度及び弾性率が高いアラミド、ポリエチレンナフタレート（PEN）、ポリエチレンテレフタレート（PET）等の高モジュラス繊維が好適に採用しうる。
- [0017] このようなトレッドリング2は、生のトレッドリングを加硫金型内で加硫成形することにより形成される。又生のトレッドリングは、例えば、円筒状のドラム上で、ベルト層5形成用のシート状部材、バンド層6形成用のシート状部材、トレッドゴム部2A形成用のシート状部材を順次周方向に巻回することにより形成される。
- [0018] 前記ハブ3は、タイヤホイールに相当するもので、本例では、車軸Jに固定される円盤状のディスク部3Aと、このディスク部3Aの半径方向外端部

に一体に形成される円筒状のスポーク取付け部 3 B とを具える。前記ディスク部 3 A の中央には、車軸 J の前端部 J a が挿通するハブ孔 3 A 1 が形成される。又ハブ孔 3 A 1 の周囲には、車軸側に配されるボルト部 J b をナット止めするための複数のボルト挿通孔 3 A 2 が設けられる。このようなハブ 3 としては、従来のタイヤホイールと同様、例えば、スチール、アルミ合金、マグネシウム合金等の金属材料によって形成されるのが好ましい。

[0019] 次に、前記スポーク 4 は、高分子材料による注型成形体によって形成される。図 2、3 に示すように、スポーク 4 は、外側環状部 4 A と、内側環状部 4 B と、厚さ一定の複数枚のスポーク板部 4 C とを一体に具える。

[0020] 高分子材料としては、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂が採用しうるが、安全性の観点から熱硬化性樹脂、例えばエポキシ系樹脂、フェノール系樹脂、ウレタン系樹脂、シリコン系樹脂、ポリイミド系樹脂、メラミン系樹脂などが好適である。特にウレタン系樹脂は、弾性特性に優れるため、より好適に採用しうる。

[0021] 前記外側環状部 4 A は、車軸 J と同心な円筒状体である。この外側環状部 4 A の外周面は、前記レッドリング 2 の内周面に、例えば接着剤を介して接合される。前記内側環状部 4 B は、外側環状部 4 A の半径方向内側に同心に配される円筒状体である。この内側環状部 4 B の内周面は、前記ハブ 3 の外周面に、例えば接着剤を介して接合される。

[0022] 前記スポーク部板 4 C は、前記外側環状部 4 A と内側環状部 4 B とを一体に連結する。前記スポーク部板 4 C では、その厚さ中心面 S が、前記内側環状部 4 B の外周面と交わる半径方向内端縁を 8 i、及び厚さ中心面 S が前記外側環状部 4 A の内周面と交わる半径方向外端縁を 8 o としたとき、前記半径方向内端縁 8 i 及び半径方向外端縁 8 o は、それぞれタイヤ軸方向線に対して傾斜している。

[0023] このように厚さ中心面 S の半径方向内端縁 8 i 及び半径方向外端縁 8 o が傾斜することで、スポーク部板 4 C の接地時間が増加する。又スポーク部板 4 C が接地する時と、スポーク部板 4 C、4 C 間接地する時とで、車軸が

受ける荷重変化が少なくなる。その結果、振動性能を向上させることができる。特に本例では、スポーク部板4Cは、半径方向内端縁8i及び外端縁8oがタイヤ軸方向線に対して一方側に傾斜する第1のスポーク板部4C1と、タイヤ軸方向線に対して他方側に傾斜する第2のスポーク板部4C2とから構成されている。しかも前記第1のスポーク板部4C1と第2のスポーク板部4C2とが、周方向に交互に配されたジグザグ状に配列している。これによりスポーク4の左右の対称性が高まるため、ユニフォーミティの向上や車両流れの抑制などにも期待できる。隣り合う第1、第2のスポーク板部4C1、4C2が最も近づく一端側での間隔Dは、接地長さ（図示しない）より小、さらには15mm以下に設定されるのが、振動性能の観点からより好ましい。

[0024] 図4(A)、(B)に、前記厚さ中心面Sの平面図及び側面図が概念的に示される。同図に示すように、厚さ中心面Sの半径方向内端縁8i及び外端縁8oは、それぞれタイヤ軸方向線に対して角度 θ_i 、 θ_o で傾斜するとともに、前記角度 θ_i 、 θ_o は、 $\theta_i < \theta_o$ である。従って、前記スポーク板部4Cは、捻れ板状に形成される。

[0025] 又図5(A)、(B)に、前記厚さ中心面Sの平面図及び側面図が概念的に示される。同図に示すように、前記厚さ中心面Sがタイヤ軸方向線とは直角な面10と交わる交差線11は、直線をなす。しかも前記交差線11に沿った前記半径方向内端縁8iから半径方向外端縁8oまでの長さであるスポーク長さLは、タイヤ軸方向の任意の位置において一定である。同図には、タイヤ軸方向の任意の5つの位置P1~P5に配される交差線11₁~11₅が示される。各交差線11₁~11₅のスポーク長さL1~L5は互いに等しい。

[0026] このように、タイヤ軸方向の任意の位置における交差線11の長さ（スポーク長さL）が一定である。そのため、転動時、1つのスポーク板部4Cにおいて、タイヤ軸方向の任意の位置における歪み量が均一となる。その結果、応力の集中が抑えられて、スポーク板部4Cの損傷が抑制される。

- [0027] 特に本例では、タイヤ軸方向の任意の位置において、前記交差線11は、タイヤ軸心*i*からのびる放射線*j*の一部をなす。これにより、タイヤが受ける負荷荷重を最も効果的に車軸に伝達することができ、耐久性の向上に役立つ。
- [0028] 又本例では、図3に示すように、前記半径方向内端縁8*i*は、この半径方向内端縁8*i*のタイヤ軸方向一方側の第1端点E1と、タイヤ軸方向他方側の第2端点E2とを前記内側環状部4Bの外周面に沿って最短距離で結ぶ最短距離線12をなす。この最短距離線12は、図6に示すように、内側環状部4Bの外周面を平面に展開したとき、サイン曲線13の一部として現れる。このように半径方向内端縁8*i*を最短距離線12で形成することで、スポーク板部4Cの剛性の巾方向の剛性を高めることができ、耐久性の向上に役立つ。
- [0029] スポーク4を形成する高分子材料は、100%引張応力 M_{100} が2MPa以上、さらには4MPa以上のものを使用するのが好ましい。又スポーク板部4Cの厚さ*T*は1~5mm、かつ前記スポーク長さ*L*と厚さ*T*との比*L*/*T*は5~400であるのが好ましい。
- [0030] 高分子材料の100%引張応力 M_{100} が2MPaを下回る場合、スポーク板部4Cの強度不足を招き、十分な耐久性を確保するのが難しくなる。又スポーク板部4Cの厚さ*T*が1mmを下回ると、スポーク板部4Cが薄過ぎとなる。その結果、注型成形時、金型内にて高分子材料の流れ不良が生じるなど、注型成形自体を難しくする。又厚さ*T*が5mmを越えると、使用上の問題はないが、タイヤが重くなり燃費性に不利を招く。又前記比*L*/*T*の値が5を下回ると、使用上の問題はない。しかし、トレッドリング2とハブ3との間のスペースの多くがスポーク板部4Cに占められることになり、タイヤが重くなって燃費性に不利を招く。逆に比*L*/*T*の値が400を越えると、スポーク板部4Cが薄くかつ長くなり過ぎる。そのため、強度不足となって十分な耐久性を確保するのが難しくなる。
- [0031] 図7に概念的に示すように、スポーク板部4Cの外表面と、内側環状部4

Bの外周面及び外側環状部4 Aの内周面とが交わる入り隅状のコーナ部Q 1に、半径0.5 mm以上の円弧面1 5を形成して、各面を滑らかに連結するのが好ましい。又スポーク板部4 Cのエッジ部Q 2にも、半径0.5 mm以上の円弧面1 6からなる面取り部を形成するのが好ましい。これにより各コーナ部Q 1及びエッジ部Q 2に歪みが集中するのを抑制でき、スポーク4の耐久性の向上に役立つ。

[0032] 以上、本発明の特に好ましい実施形態について詳述したが、本発明は図示の実施形態に限定されることなく、種々の態様に変形して実施しうる。

実施例

[0033] 本発明の効果を確認するため、図1に示す構造をなす乗用車用のエアレスタイヤ（タイヤサイズ145 / 70 R 12に相当するタイヤ）を、表1に示す仕様に基づき試作した。そして、各試供タイヤの耐久性、及び振動性能についてテストした。又各試供タイヤのスポークの質量を測定した。

[0034] 各タイヤとも、表1に記載以外は実質的に同仕様であり、スポークはウレタン樹脂（熱硬化性樹脂）による注型成形法により、トレッドリング及びハブと一体成形している。

[0035] (a) 図8(A)に、比較例1のスポーク板部の配列状態が示される。比較例1では、スポーク板部の半径方向内端縁及び外端縁は、タイヤ軸方向に沿って配される。

(b) 図8(B)に、比較例2のスポーク板部の配列状態が示される。比較例2では、スポーク板部の厚さ中心面の半径方向内端縁及び外端縁は、実施例1～10と同様、タイヤ軸方向に対して傾斜している。又前記半径方向内端縁のタイヤ軸方向線に対する角度 $\theta 1$ は、実施例1～10における角度 $\theta 1$ と同じである。比較例1、2ともスポーク板部は平板状に形成される。

(c) 比較例3は、スポーク板部の配列状態は、実施例1～10におけるスポーク板部の配列状態と同じである。しかし、スポーク板部の厚さTが均一ではなく、タイヤ軸心からの距離に比例して半径方向内端縁側から外端縁側に向かって漸増することのみ相違している。

(d) 実施例3では、交差線が放射線に対して傾斜している。そのため、スポーク長さLが72mmと実施例1、2等に比してやや長い。

[0036] 実施例および比較例では、厚さ中心面の半径方向内端縁は、最短距離線で形成されている。

[0037] (1) 耐久性能：

ドラム試験機を用い、試供タイヤを、荷重(3kN)、速度(100km/h)にてドラム上を走行させ、タイヤに故障が発生するまでの走行距離を、実施例1を500とする指数で表示した。指数が大きい方が耐久性能に優れている。

[0038] (2) 振動性能：

試供タイヤを、車両(超小型EV：商品名COMS)の4輪に装着し、ドライアスファルト路面のタイヤテストコースを走行し、振動性能についてドライバーの官能評価により実施例1を500とする指数で表示した。指数が大きい方が振動性能に優れている。

[0039] (3) スポークの質量：

成形前後の質量差から、スポークの質量を換算した。

[0040]

[表1]

	比較例1	比較例2	比較例3	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
<スポーク板部>	比較例1	比較例2	比較例3	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
配列状態	平板状	図8(B)					傘形板状				
内・外端縁の方向	図8(A)	図8(B)					図3				
交差線	軸方向						傾斜				
	(*)	(*)	(*)	(放射方向)	(放射方向)	(放射方向)	(放射方向)	(放射方向)	(放射方向)	(放射方向)	(放射方向)
スポーク長さの均一性	均一	不均一(*2)					均一				
・スポーク長さL(mm)	67.3	67.3~68.0		67.3		72			67.3		
スポーク厚さの均一性	均一		不均一(*3)				均一				
・スポーク厚さT(mm)	3		3~4		3			0.8	7	5	1
比L/T	22.4		19.2(*4)		22.4			84.1	9.6	13.5	67.3
M ₁₀₀ (MPa)			8				1.5		8		
エッジ・コーナの円弧面		無		有				無			
耐久性	300	50	150	500	300	300	150	200	300	300	250
振動性能	100	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
スポークの質量(kg)	3.0	3.1	3.2	3.0	3.0	3.1	3.0	0.8	7.0	5.0	1.0

- *1) 交差線が放射方向に対して傾斜している。
- *2) タイヤ軸方向外側縁側のスポーク長さが、タイヤ軸方向中央側のスポーク長さよりも長い。
- *3) スポーク板部の厚さTが、タイヤ軸心からの距離に比例して半径方向内端縁側から外端縁側に向かって漸増。
- *4) スポーク厚さの平均値で、比L/Tを算出。

	実施例9	実施例10	実施例11	実施例12	実施例13
<スポーク板部>					
配列状態			図3		
内・外端縁の方向			傾斜		
交差線			直線 (放射方向)		
スポーク長さの均一性			均一		
・スポーク長さL (mm)			67.3		
スポーク厚さの均一性			均一		
・スポーク厚さT (mm)	3	7	3	0.2	14
比L/T	22.4	9.6	22.4	400	5
M ₁₀₀ (MPa)	3	1.5	2	8	8
エッジ・コーナの円弧面			無		
耐久性	200	200	200	200	100
振動性能	500	500	500	500	500
スポークの質量(kg)	3.0	7.0	2.0	0.2	14.0

符号の説明

- [0041] 1 エアレスタイヤ
 2 トレッドリング
 2 S 接地面
 3 ハブ
 4 スポーク
 4 A 外側環状部
 4 B 内側環状部
 4 C スポーク板部
 4 C 1 第1のスポーク板部
 4 C 2 第2のスポーク板部

8 i 半径方向内端縁

8 o 半径方向外端縁

1 0 直角な面

1 1 交差線

1 2 最短距離線

E 1 第1 端点

E 2 第2 端点

j 放射線

S 厚さ中心面

請求の範囲

[請求項1] 接地面を有する円筒状のトレッドリング、前記トレッドリングの半径方向内側に配されかつ車軸に固定されるハブ、及び高分子材料による注型成形体からなりかつ前記トレッドリングとハブとを連結するエアレスタイヤであって、

前記スポークは、前記トレッドリングの内周面に接合される外側環状部と、前記ハブの外周面に接合される内側環状部と、前記外側環状部と内側環状部とを連結する一定厚さのスポーク板部とを一体に具え、

しかも前記スポーク板部の厚さ中心面が前記内側環状部の外周面に交わる半径方向内端縁と、前記厚さ中心面が前記外側環状部の内周面に交わる半径方向外端縁とは、それぞれタイヤ軸方向線に対して傾斜するとともに、

前記厚さ中心面がタイヤ軸方向線と直角な面に交わる交差線は直線をなし、かつ該交差線に沿った前記半径方向内端縁から半径方向外端縁までの長さであるスポーク長さ L は、タイヤ軸方向の任意の位置において一定であることを特徴とするエアレスタイヤ。

[請求項2] 前記半径方向内端縁は、この半径方向内端縁のタイヤ軸方向一方側の第1端点と、タイヤ軸方向他方側の第2端点とを前記内側環状部の外周面に沿って最短距離で結ぶ最短距離線をなすことを特徴とする請求項1記載のエアレスタイヤ。

[請求項3] タイヤ軸方向の任意の位置において、前記交差線は、タイヤ軸心からのびる放射線の一部をなすことを特徴とする請求項1又は2記載のエアレスタイヤ。

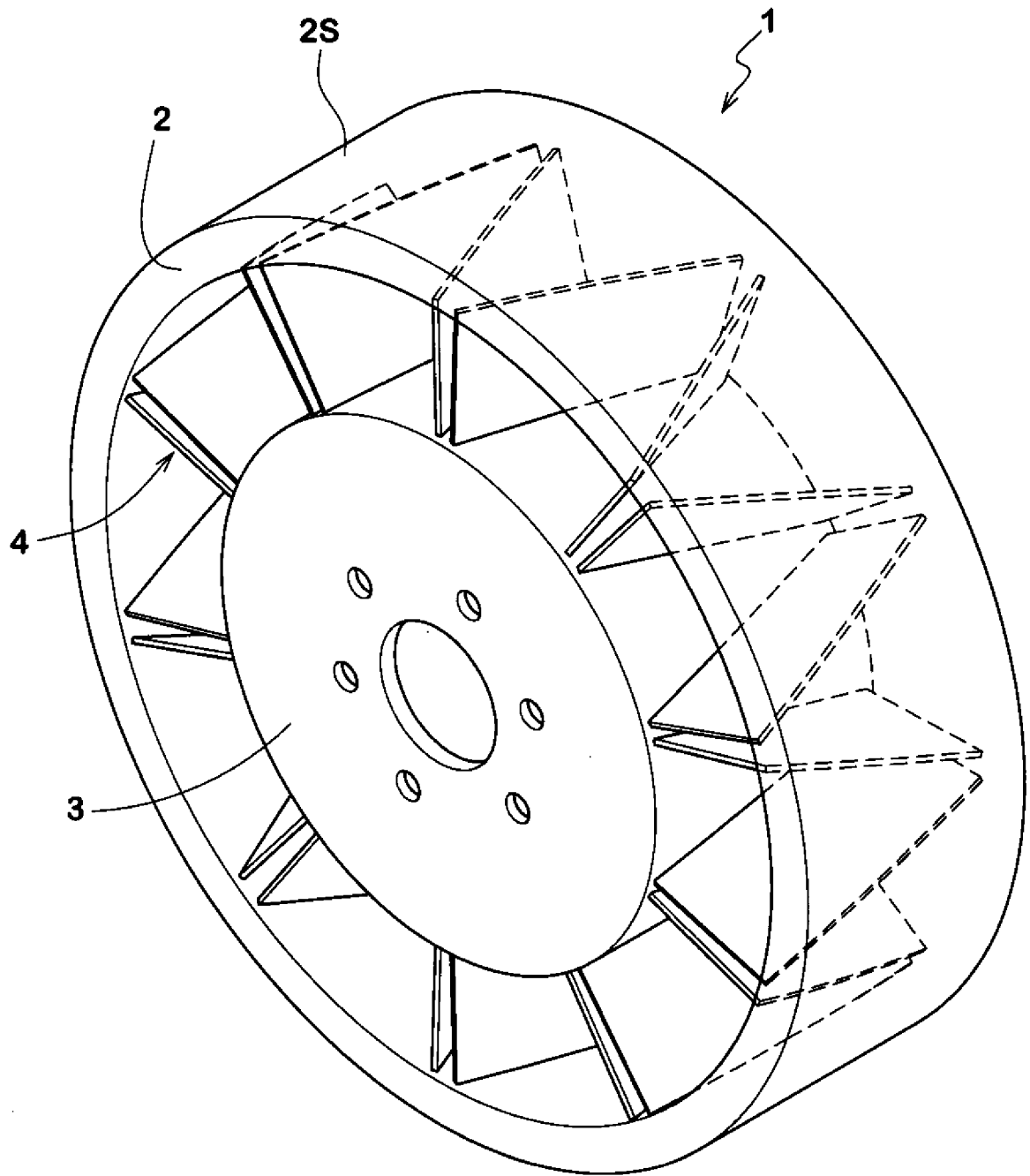
[請求項4] 前記スポーク板部は、前記半径方向内端縁及び外端縁がタイヤ軸方向線に対して一方側に傾斜する第1のスポーク板部と、タイヤ軸方向線に対して他方側に傾斜する第2のスポーク板部とからなり、

しかも前記第1のスポーク板部と第2のスポーク板部とが、周方向

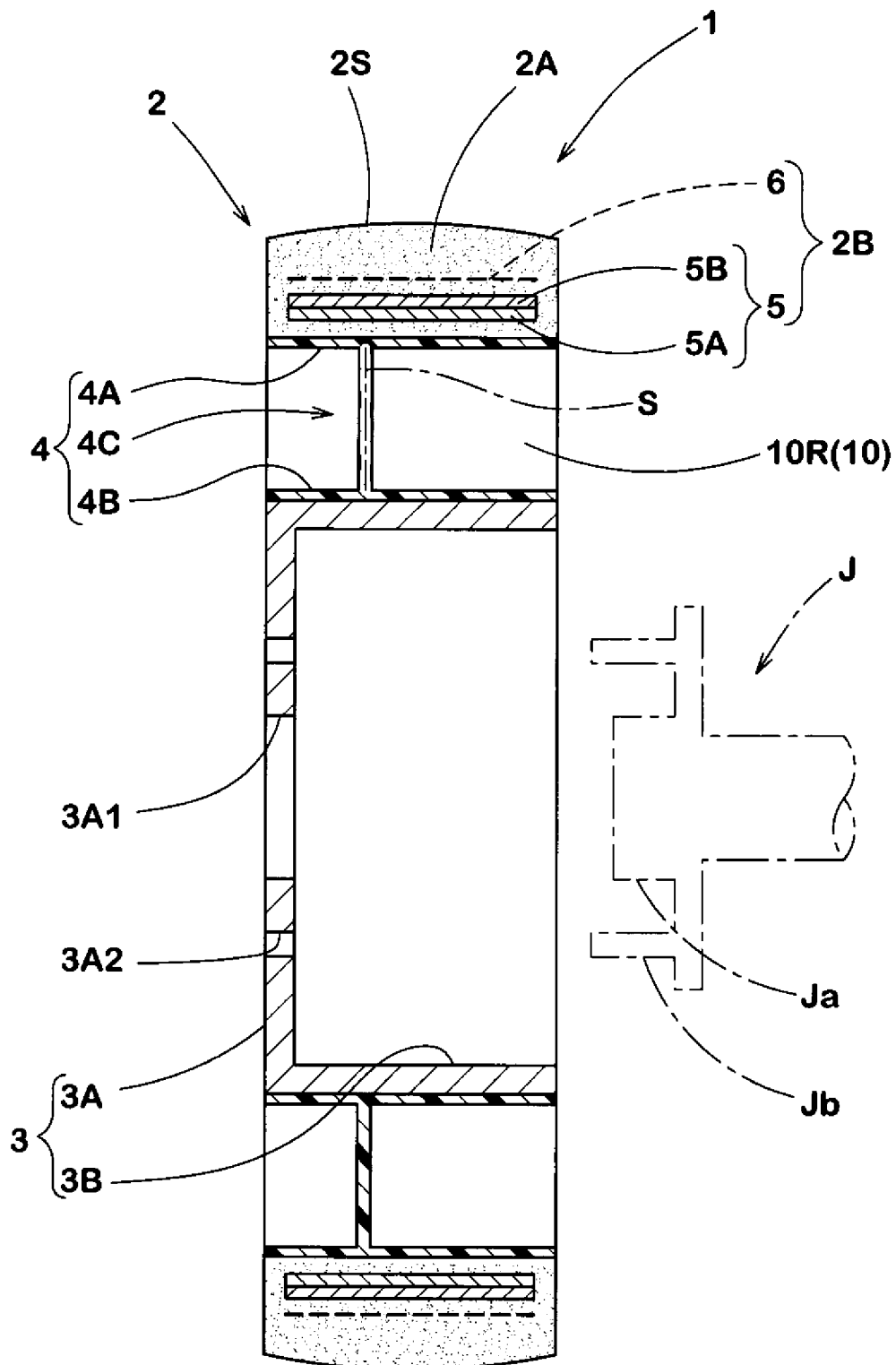
に交互に配されることを特徴とする請求項1～3の何れかに記載のエアレスタイヤ。

[請求項5] 前記高分子材料の100%引張応力 M_{100} は2MPa以上、前記スポーク板部の厚さ T は1～5mm、かつ前記スポーク長さ L と厚さ T との比 L/T は5～400であることを特徴とする請求項1～4の何れかに記載のエアレスタイヤ。

[図1]

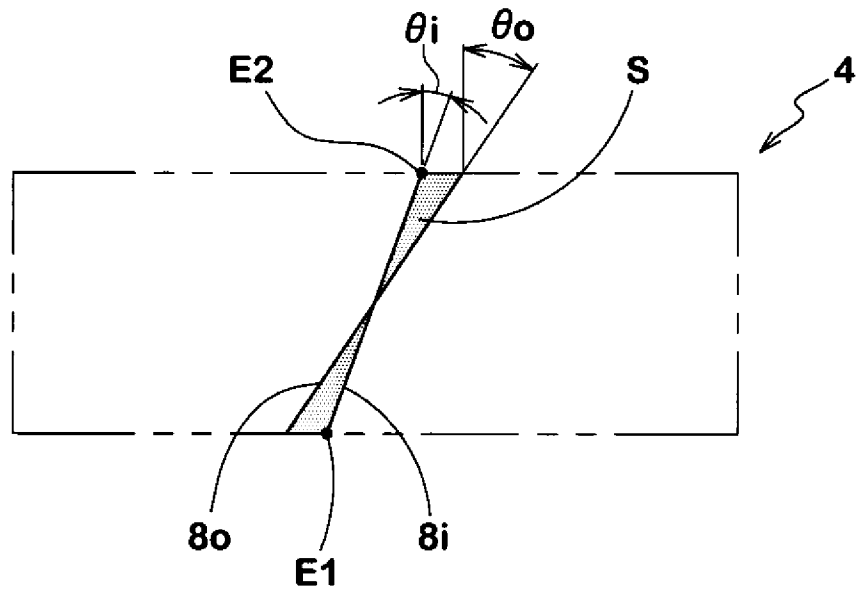


[図2]

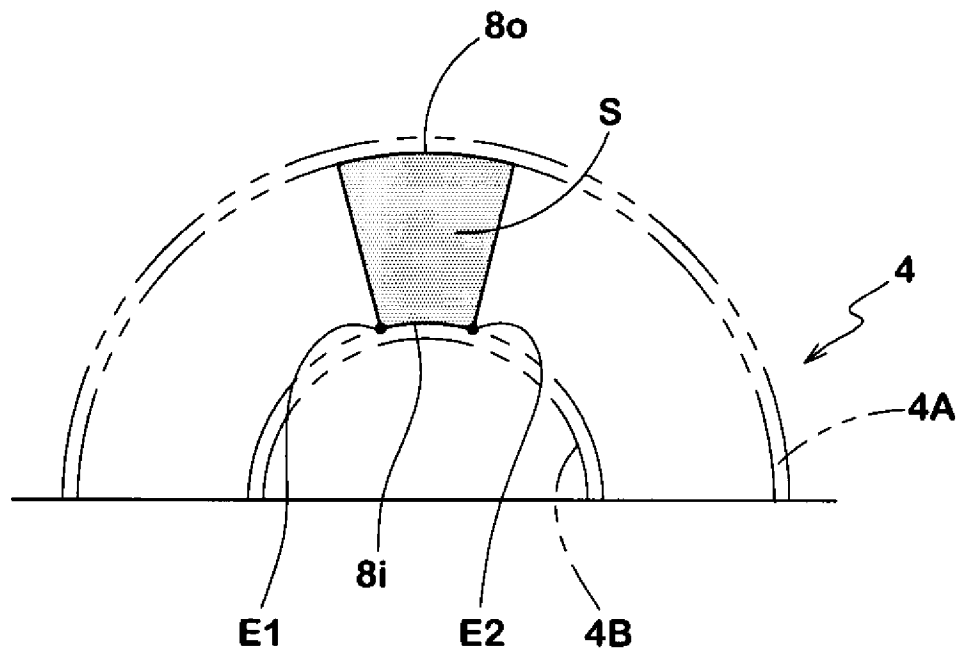


[図4]

(A)

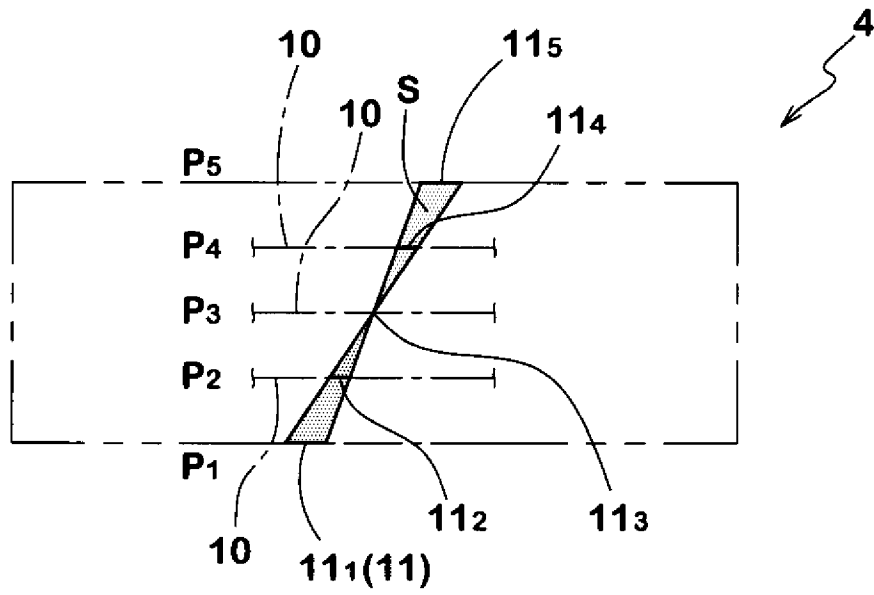


(B)

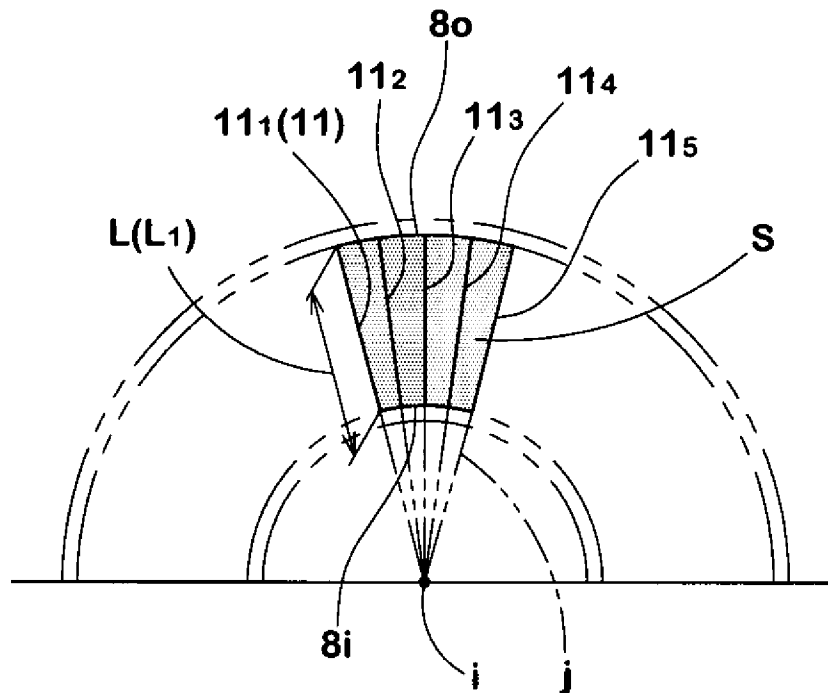


[図5]

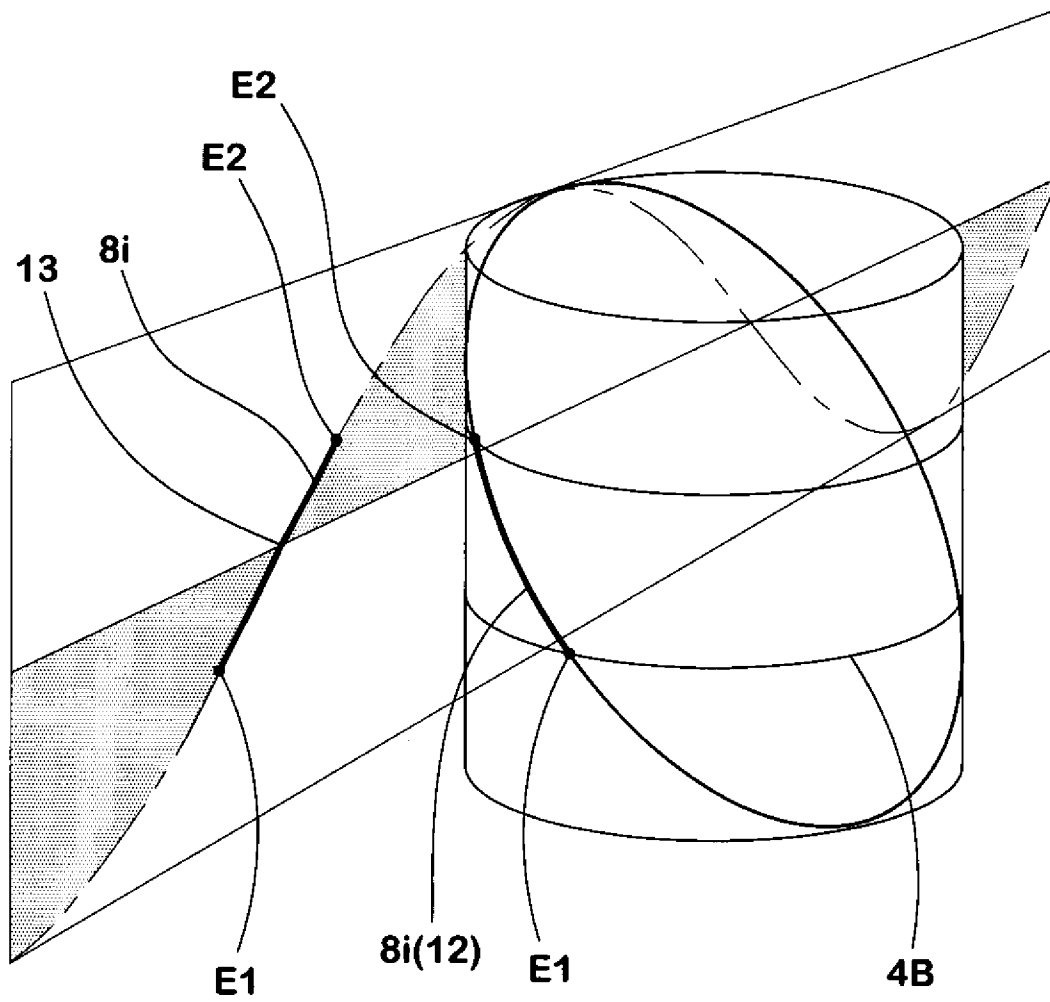
(A)



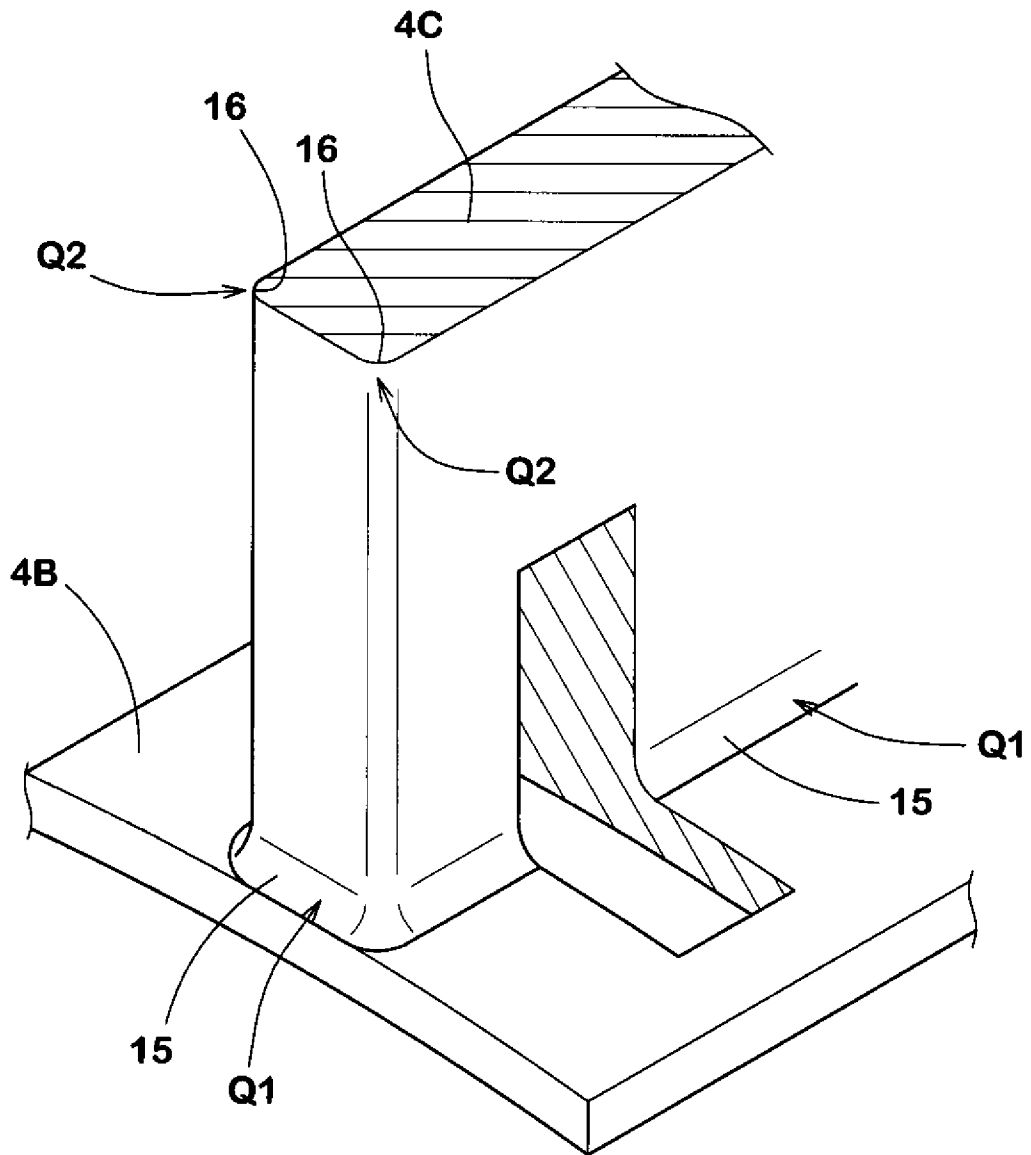
(B)



[図6]

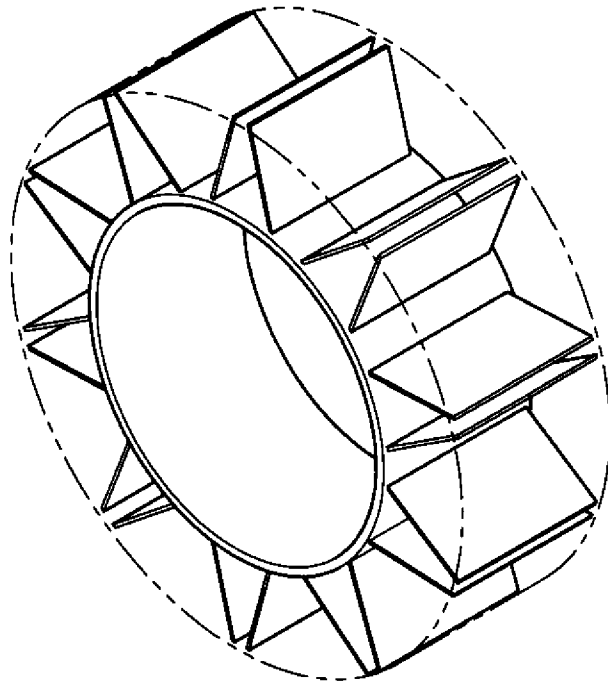


[図7]

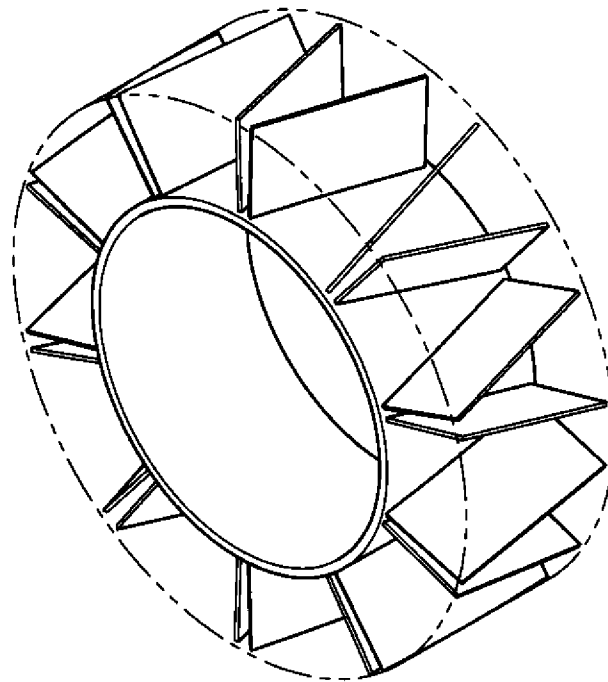


[図8]

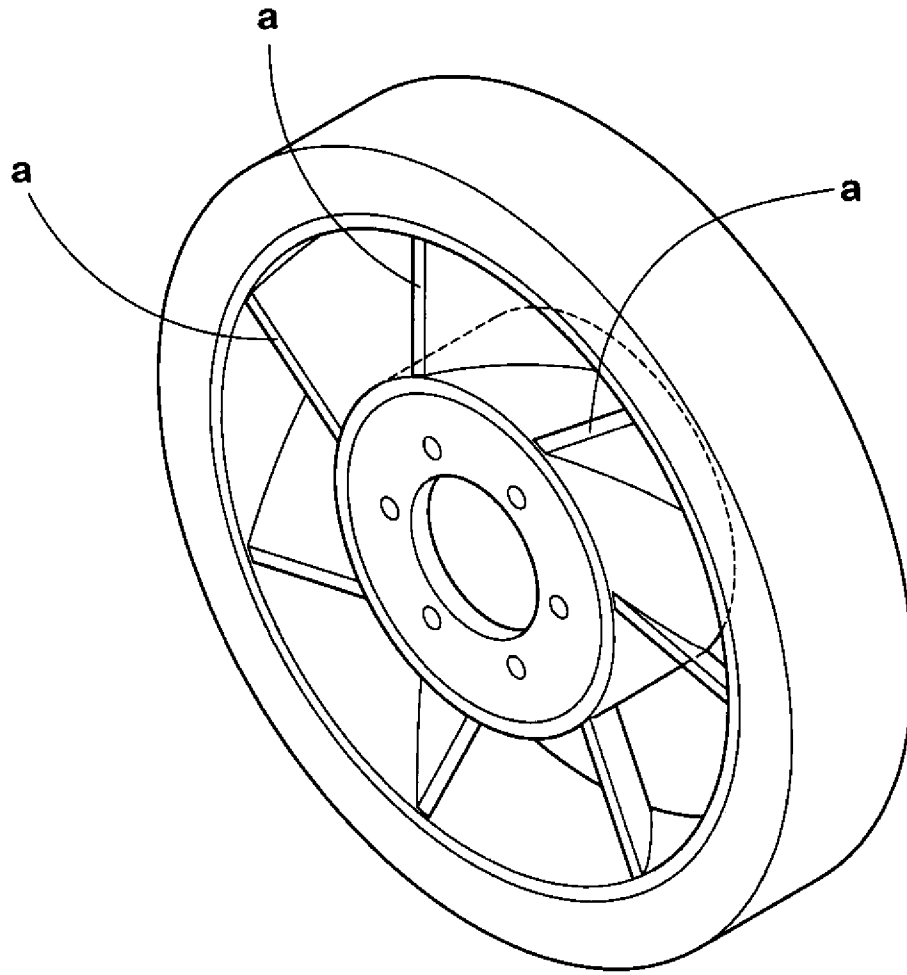
(A)



(B)

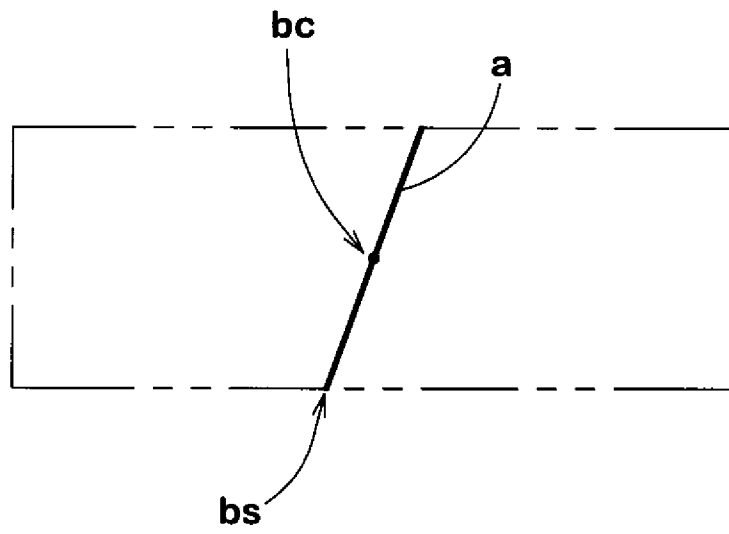


[図9]

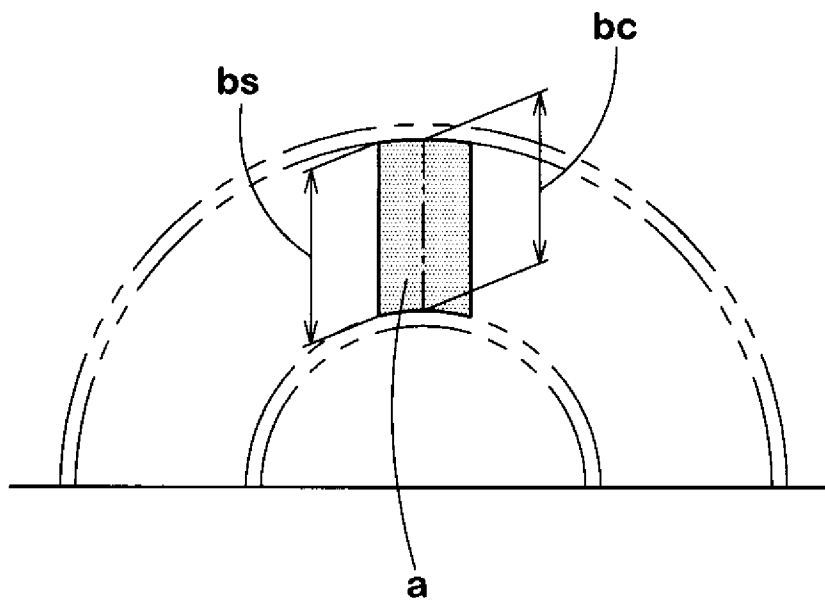


[図10]

(A)



(B)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/083428

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60C7/18(2006.01)i, B60B1/14(2006.01)i, B60B9/26(2006.01)i, B60C7/00(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)
B60C7/18, B60B1/14, B60B9/26, B60C7/00

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
A	JP 2013-139253 A (Hankook Tire Co., Ltd.), 18 July 2013 (18.07.2013), paragraphs [0020] to [0066]; fig. 2 to 3 & US 2013/0167990 A1 & EP 2610073 A2 & KR 10-2013-0077526 A & CN 103350608 A	1-5
A	JP 2008-55928 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 13 March 2008 (13.03.2008), paragraphs [0009] to [0024]; fig. 1 to 6 & JP 3966895 B & US 2008/0053586 A1 & EP 1894748 A1 & CN 101134420 A	1-5

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 16 March 2015 (16.03.15)	Date of mailing of the international search report 24 March 2015 (24.03.15)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/083428

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	WO 2014/188912 A1 (Sumitomo Rubber Industries, Ltd.), 27 November 2014 (27.11.2014), paragraphs [0016] to [0050]; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60C7/18(2006.01)i, B60B1/14(2006.01)i, B60B9/26(2006.01)i, B60C7/00(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. B60C7/18, B60B1/14, B60B9/26, B60C7/00

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	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015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
A	JP 2013-139253 A (韓国タイヤ株式会社) 2013.07.18, 【0020】 - 【0066】, 【図2】 - 【図3】 & US 2013/0167990 A1 & EP 2610073 A2 & KR 10-2013-0077526 A & CN 103350608 A	1-5
A	JP 2008-55928 A (横浜ゴム株式会社) 2008.03.13, 【0009】 - 【0024】, 【図1】 - 【図6】 & JP 3966895 B & US 2008/0053586 A1 & EP 1894748 A1 & CN 101134420 A	1-5

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

の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

16.03.2015

国際調査報告の発送日

24.03.2015

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)

梶本 直樹

3Q

9819

電話番号 03-3581-1101 内線 3381

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
P, A	W0 2014/188912 A1 (住友ゴム工業株式会社) 2014.11.27, [0016] - [0050], [図1] - [図8] (ファミリーなし)	1-5