

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4441009号
(P4441009)

(45) 発行日 平成22年3月31日 (2010. 3. 31)

(24) 登録日 平成22年1月15日 (2010. 1. 15)

(51) Int. Cl.	F 1
B 6 0 C 11/04 (2006. 01)	B 6 0 C 11/04 H
B 6 0 C 11/13 (2006. 01)	B 6 0 C 11/11 E
B 6 0 C 11/11 (2006. 01)	B 6 0 C 11/11 F
B 6 0 C 11/12 (2006. 01)	B 6 0 C 11/12 D

請求項の数 7 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願平11-94188	(73) 特許権者	000005278
(22) 出願日	平成11年3月31日 (1999. 3. 31)		株式会社ブリヂストン
(65) 公開番号	特開2000-280713 (P2000-280713A)		東京都中央区京橋1丁目10番1号
(43) 公開日	平成12年10月10日 (2000. 10. 10)	(74) 代理人	100079049
審査請求日	平成18年3月30日 (2006. 3. 30)		弁理士 中島 淳
		(74) 代理人	100084995
			弁理士 加藤 和詳
		(74) 代理人	100085279
			弁理士 西元 勝一
		(74) 代理人	100099025
			弁理士 福田 浩志
		(72) 発明者	越智 直也
			東京都小平市小川東町3-3-7-403
		審査官	谷口 耕之助
			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】

タイヤ軸方向の少なくとも一方がタイヤ周方向に沿って延びる主溝に面したタイヤ周方向に延びる周方向陸部列をトレッド踏面部に備えた空気入りタイヤであって、

前記周方向陸部列の少なくとも一方のタイヤ軸方向側面に、タイヤ表面から陸部基部へ向かって延び、かつ前記陸部基部に向かってタイヤ軸方向寸法が増加する突起をタイヤ周方向に複数設け、

前記周方向陸部列には、前記周方向陸部列の横断方向に延びるサイプがタイヤ周方向に略等間隔に配置され、

前記突起は、前記サイプとサイプ、または前記サイプと前記周方向陸部列の側面から延びて陸部内で終端するサブ溝とで区画される小陸部の一つおき配置され、

前記突起のタイヤ周方向長さは、前記小陸部のタイヤ周方向長さに略等しいことを特徴とする空気入りタイヤ。

【請求項 2】

前記突起のタイヤ軸方向から見た形状が、矩形であることを特徴とする請求項 1 に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 3】

踏面に立てた法線に対する前記突起のタイヤ軸方向側面の角度が 0 ～ 5 0 ° の範囲内であり、かつ、前記突起のタイヤ軸方向側面と前記突起のタイヤ軸方向側面の周方向に隣接する陸部側面との角度差が 3 ° 以上あることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載

10

20

の空気入りタイヤ。

【請求項 4】

踏面側において、前記突起のタイヤ周方向長さは前記主溝の溝幅の 10～250%の範囲内であり、前記突起と突起のタイヤ周方向間隔は前記突起のタイヤ周方向長さの 50～300%であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 5】

前記周方向陸部列は実質上タイヤ周方向に連続しており、

前記周方向陸部列には、タイヤ軸方向の一方の側面から延びて陸部内で終端する前記サブ溝と、タイヤ軸方向の他方の側面から延びて陸部内で終端する前記サブ溝とが、タイヤ周方向に交互に配置されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 6】

前記タイヤ軸方向の一方の側面から延びる前記サブ溝と、前記タイヤ軸方向の他方の側面から延びる前記サブ溝とは、タイヤ周方向に投影したときに重ならないことを特徴とする請求項 5 に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 7】

前記突起のタイヤ周方向側の側面は、タイヤ軸方向に対して略平行であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 の何れか 1 項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】

本発明は空気入りタイヤに係り、特に、氷雪上性能に優れた空気入りタイヤに関する。

【0002】

【従来の技術】

冬用空気入りタイヤ、いわゆるスタッドレスタイヤは、図 3 に示すようなトレッドパターンが代表的なものであり、トレッド 108 に周方向に連続したジグザグ状に延びる周方向溝 100、直線状に延びる周方向溝 102 とタイヤ軸方向に延びる横溝 104 のそれぞれによって複数の陸部 106 を形成したパターンが一般的である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

従来の単一溝角度で、周方向ストレート溝を持つパターンの場合、周方向ストレート溝は回転の前後方向に全くブロックエッジ成分を持たないため、トラクション、ブレーキ等には全く効かない。また、摩耗して溝体積が減ると、雪上性能が悪化する傾向にある。

【0004】

本発明は上記事実を考慮し、周方向ストレート溝を有するパターンにおいても、雪上性能を得ることのできる空気入りタイヤを提供することが目的である。

【0005】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の発明は、タイヤ軸方向の少なくとも一方がタイヤ周方向に沿って延びる主溝に面したタイヤ周方向に延びる周方向陸部列をトレッド踏面部に備えた空気入りタイヤであって、前記周方向陸部列の少なくとも一方のタイヤ軸方向側面に、タイヤ表面から陸部基部へ向かって延び、かつ前記陸部基部に向かってタイヤ軸方向寸法が増加する突起をタイヤ周方向に複数設け、前記周方向陸部列には、前記周方向陸部列の横断方向に延びるサイプがタイヤ周方向に略等間隔に配置され、前記突起は、前記サイプとサイプ、または前記サイプと前記周方向陸部列の側面から延びて陸部内で終端するサブ溝とで区画される小陸部の一つおき配置され、前記突起のタイヤ周方向長さは、前記小陸部のタイヤ周方向長さに略等しいことを特徴としている。

【0006】

次に、請求項 1 に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

【0007】

請求項1に記載の空気入りタイヤでは、周方向陸部列のタイヤ軸方向側面に複数の突起が設けられているため、雪上を走行したときに、接地面内の突起が雪面に食い込み引っ掛かるので、雪上での高いトラクション性能及びブレーキ性能が得られる。

【0008】

また、通常のタイヤではトレッドが摩耗すると溝面積の減少等によりトラクション性能及びブレーキ性能が低下するが、本発明の空気入りタイヤではトレッドの摩耗に伴ってタイヤ表面に突起のタイヤ軸方向エッジが伸びてくるので、トレッドの摩耗に伴うトラクション性能、及びブレーキ性能の低下が抑えられる。

また、請求項1に記載の空気入りタイヤでは、周方向陸部列を横断するようにサイプを設けたので、サイプのエッジ効果により氷上性能が向上する。

10

空気入りタイヤが転動して接地する際に、サイプの溝幅及び、サブ溝の溝幅が狭くなるので、これに伴って突起と突起の間隔も狭まる。このため、雪上走行時、突起と突起の間隔が狭まる際に突起同士で路面の雪を掴み、突起のエッジを有効に働かせることができ、雪上性能が向上する。

【0009】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の空気入りタイヤにおいて、前記突起のタイヤ軸方向から見た形状が、矩形であることを特徴としている。

【0010】

次に、請求項2に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

20

【0011】

請求項2に記載の空気入りタイヤでは、突起のタイヤ軸方向から見た形状を矩形とすることにより、陸部の剛性を確保することができる。

【0012】

請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載の空気入りタイヤにおいて、踏面に立てた法線に対する前記突起のタイヤ軸方向側面の角度が0～50°の範囲内であり、かつ、前記突起のタイヤ軸方向側面と前記突起のタイヤ軸方向側面の周方向に隣接する陸部側面との角度差が3°以上あることを特徴としている。

【0013】

次に、請求項3に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

30

【0014】

法線に対する突起のタイヤ軸方向側面の角度は、周方向陸部列のタイヤ幅方向側部に位置する周方向溝の溝幅の設定により異なるが、踏面に立てた法線に対して0～50°の範囲内が最も有効である。

【0015】

ここで、法線に対する突起のタイヤ軸方向側面の角度が50°を越えると、雪上走行あるいはウェット走行に必要な溝体積がかなり少なくなるため、これらの性能の悪化が考えられる。

【0016】

また、突起のタイヤ軸方向側面とこのタイヤ軸方向側面の周方向に隣接する側面との角度差が3°以上ないと、トレッドの摩耗時に突起は有効なエッジを形成することができなくなり、摩耗時に十分なトラクション性能及びブレーキ性能が得られなくなる。

40

【0017】

請求項4に記載の発明は、請求項1乃至請求項3の何れか1項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記突起のタイヤ表面側におけるタイヤ周方向長さは、前記主溝の溝幅の10～250%の範囲内であり、突起間のタイヤ周方向間隔は前記突起のタイヤ周方向長さの50～300%であることを特徴としている。

【0018】

次に、請求項4に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

【0019】

50

突起のタイヤ表面側におけるタイヤ周方向長さを溝幅の10～250%の範囲内とし、突起間のタイヤ周方向間隔を突起のタイヤ周方向長さの50～300%とすると、雪上走行において突起が最も有効に性能を発揮できる。

【0020】

突起のタイヤ表面側におけるタイヤ周方向長さが溝幅の10%未満になると、突起と突起の間に雪が入りこみにくくなり、雪上での効果が減少する。

【0021】

突起のタイヤ表面側におけるタイヤ周方向長さが溝幅の250%を越えると、接地面内の突起部分の個数が少なくなり、突起の効果が少なくなる。

【0022】

突起間のタイヤ周方向間隔が突起のタイヤ周方向長さの50%未満になると、突起と突起との間の凹部の幅が狭くなり、雪が凹部にうまく入らなくなるため、雪上での効果が少なくなる。

【0023】

突起間のタイヤ周方向間隔が突起のタイヤ周方向長さの300%を越えると、接地面内の突起部分の個数が少なくなり、突起の効果が少なくなる。また、突起の長さが相対的に短くなり、陸部の剛性が落ち、操縦安定性に影響を与える。

【0024】

請求項5に記載の発明は、請求項1乃至請求項4の何れか1項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記周方向陸部列は実質上タイヤ周方向に連続しており、前記周方向陸部列には、タイヤ軸方向の一方の側面から延びて陸部内で終端する前記サブ溝と、タイヤ軸方向の他方の側面から延びて陸部内で終端する前記サブ溝とが、タイヤ周方向に交互に配置されていることを特徴としている。

【0025】

次に、請求項5に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

【0026】

氷上性能を上げるには、接地面積を確保する必要がある。接地面積を確保するには、ウェット性能等を考慮しつつ溝面積を小さくする他に、接地時の陸部の倒れ込みを抑えることで実際に路面に接触する面積を確保することが重要である。

【0027】

請求項5に記載の空気入りタイヤでは、周方向陸部列が実質上タイヤ周方向に連続しており、また、周方向陸部列には陸部内で終端するサブ溝がタイヤ軸方向両側面からタイヤ周方向に互い違いに延びているので、溝による接地面積の減少も抑えられ、また、周方向陸部列のタイヤ周方向の剛性が確保されて接地時の倒れ込みが抑えられるので、氷上性能に必要とされる接地面積が確保される。

【0028】

また、周方向陸部に設けたサブ溝によって雪上でのトラクション性能及びブレーキ性能が向上する。

【0029】

請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の空気入りタイヤにおいて、タイヤ軸方向の一方の側面から延びる前記サブ溝と、タイヤ軸方向の他方の側面から延びる前記サブ溝とは、タイヤ周方向に投影したときに重ならないことを特徴としている。

【0030】

次に、請求項6に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

【0031】

タイヤ軸方向の一方の側面から延びるサブ溝とタイヤ軸方向の他方の側面から延びるサブ溝とがタイヤ周方向に投影したときに重なると、周方向陸部列のタイヤ周方向の剛性が低下し、接地時に倒れ込みが生じて接地面積が減少することにつながる。

【0032】

したがって、タイヤ軸方向の一方の側面から延びるサブ溝と、タイヤ軸方向の他方の側面

10

20

30

40

50

から延びるサブ溝とをタイヤ周方向に重ならないようにすることで、周方向陸部列のタイヤ周方向の剛性が確保され、氷上性能に必要とされる接地面積が確保される。

【0044】

請求項7に記載の発明は、請求項1乃至請求項6の何れか1項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記突起のタイヤ周方向側の側面は、タイヤ軸方向に対して略平行であることを特徴としている。

【0045】

次に、請求項7に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

【0046】

トラクション性能及びブレーキ性能を向上するためのエッジは、タイヤ軸方向に平行であることが好ましい。このため、突起のタイヤ周方向側の側面は、タイヤ軸方向に対して略平行であることが好ましい。

10

【0047】

また、突起のタイヤ周方向側の側面をタイヤ軸方向に対して略平行にすることは、雪面に接地したときに突起と突起との間で路面の雪を掴み易く、雪面から離れた際に雪を離しやすい。

【0048】

【発明の実施の形態】

本発明の空気入りタイヤの一実施形態を図1乃至図4にしたがって説明する。

【0049】

20

図において、矢印L方向及び矢印R方向はタイヤ軸方向、矢印A方向はタイヤ回転方向、矢印B方向はタイヤの進行方向を示している。

【0050】

図2に示すように、本実施形態の空気入りタイヤ10（タイヤサイズ：205／65R15）のトレッド12（トレッド幅W）には、タイヤ赤道面CLを挟んでタイヤ軸方向両側にタイヤ周方向に沿って延びる周方向幅広溝14が形成されており、周方向幅広溝14のタイヤ軸方向外側にはタイヤ周方向に沿って延びる周方向幅狭溝16が形成されている。

【0051】

また、トレッド12には、図2の矢印L方向側のトレッド端12L及び図2の矢印R方向側のトレッド端12Rから、各々タイヤ赤道面CLに向けて複数の横断溝18が形成されている。

30

【0052】

矢印L方向側のトレッド端12Lから延びる横断溝18と、矢印R方向側のトレッド端12Rから延びる横断溝18とは、各々直線状に形成され、各々右上がりに傾斜している。

【0053】

図3に示すように、横断溝18がタイヤ周方向となす角度 $\theta 1$ は、 $40^{\circ} \sim 90^{\circ}$ の範囲内が好ましく、本実施形態では角度 $\theta 1$ が 70° に設定されている。

【0054】

図2及び図3に示すように、各横断溝18は、周方向幅狭溝16及び周方向幅広溝14を横断し、軸方向内端部18Aが周方向幅広溝14の間に形成されたタイヤ周方向に沿って連続して延びるリブ状陸部20内に配置されている。

40

【0055】

リブ状陸部20内では、トレッド端12Lから延びる横断溝18の軸方向内端部18Aと、トレッド端12Rから延びる横断溝18の軸方向内端部18Aとは、タイヤ周方向に交互に配置され、かつタイヤ周方向に投影したときに互いに重ならないようになっている。

【0056】

なお、横断溝18は、本実施形態のようにトレッド端12L、R側よりも軸方向内端部18A側の方が溝幅が狭く形成されていることが好ましく、また、側壁面が直線状の部分18Bとジグザグ状の部分18Cとが交互に設けられていることが好ましい。

【0057】

50

図 3 に示すように、周方向幅広溝 14、周方向幅狭溝 16 及び 2 つの横断溝 18 とに囲まれる略菱形の領域には、この横断溝 18 とはタイヤ周方向に対して逆方向に傾斜した実質的に直線状に延びる一定幅の副溝 22 が形成されて前記略菱形の領域を二分しており、副溝 22 のタイヤ軸方向内側には副溝 22、周方向幅広溝 14 及び横断溝 18 とによって略三角形の第 1 の陸部 24 が区画され、副溝 22 のタイヤ軸方向外側には副溝 22、周方向幅狭溝 16 及び横断溝 18 とによって略台形の第 2 の陸部 26 が区画されている。

【0058】

さらに、本実施形態の副溝 22 は、タイヤ赤道面 CL 側が周方向幅広溝 14 に連結されている。

【0059】

副溝 22 がタイヤ周方向となす傾斜角度 $\theta 2$ は、 $30^{\circ} \sim 70^{\circ}$ の範囲内が好ましく、略 45° が特に好ましい。本実施形態の副溝 22 の傾斜角度 $\theta 2$ は 45° に設定されている。

【0060】

また、副溝 22 の溝幅は、トレッド中央区域 28 内の横断溝 18 の溝幅に対して同等以上であることが好ましい。

【0061】

ここで、本実施形態でいうトレッド中央区域 28 とは、周方向幅狭溝 16 と周方向幅狭溝 16 との間の区域のことである。

【0062】

また、周方向幅広溝 14 の溝幅 W1 は、第 1 の陸部 24 のタイヤ周方向一端側から他端側へ向けて徐々に広がっている。

【0063】

周方向幅広溝 14 の溝幅 W1 は、乗用車用タイヤの場合の実寸法としては $4 \sim 15 \text{ mm}$ 程度が好ましい。本実施形態では、周方向幅広溝 14 の溝幅 W1 は、最大幅部分で 8.5 mm 、最小幅部で 6.5 mm 、平均で 7.5 mm である。

【0064】

なお、周方向幅狭溝 16 の軸方向外側には、周方向幅狭溝 16 と横断溝 18 とによって略菱形の第 3 の陸部 30 が区画されている。

(サイプ)

リブ状陸部 20 には、リブ状陸部 20 を横断するように延びるサイプ 32 がタイヤ周方向に略等間隔に複数設けられている。

【0065】

本実施形態のサイプ 32 は、ジグザグ形状であり、横断溝 18 と平行に設けられている。

【0066】

リブ状陸部 20 のタイヤ軸方向中央部分には、横断溝 18 と横断溝 18 とを連結するジグザグ状の短サイプ 33 が形成されており、リブ状陸部 20 の中央部分にはタイヤ赤道面 CL に沿って屈曲して延びる疑似サイプ 34 (サイプ 32 の一部分 + 短サイプ 33) が形成されている。

【0067】

一方、リブ状陸部 20 の側面 (周方向幅広溝 14 の溝壁面) には、タイヤ表面からリブ状陸部 20 の基部へ向かって延び、かつリブ状陸部 20 の基部に向かってタイヤ軸方向寸法が増加する突起 35 が、タイヤ周方向に複数設けられている。

【0068】

突起 35 は、サイプ 32 とサイプ 32 (または横断溝 18) とで区分された小陸部の一つおきに設けられており、タイヤ周方向長さは小陸部のタイヤ周方向長さと一致している。

【0069】

本実施形態の突起 35 は、タイヤ周方向側の側面 35B が、サイプ 32 (及び横断溝 18) と平行であり、側面 35B がタイヤ軸方向となす角度は 20° である。

【0070】

10

20

30

40

50

本実施形態の突起 35 は、タイヤ周方向から見たときの形状が縦長の略直角三角形形状であり、タイヤ軸方向から見たときの形状が縦長の四角形（リブ状陸部 20 の基部から踏面 20A にわたって一定幅。）である。

【0071】

この空気入りタイヤ 10 の新品時において、リブ状陸部 20 の踏面 20A は一定幅（本実施形態では 17.5mm）であり、リブ状陸部 20 の踏面 20A の端縁はタイヤ周方向に一直線状に延びている。

【0072】

突起 35 は、その高さがリブ状陸部 20 の高さと同じであり、タイヤ径方向外側の頂部がリブ状陸部 20 の踏面 20A の端縁と一致している。

10

【0073】

図 1 に示すように、本実施形態では、リブ状陸部 20 のタイヤ軸方向を向いている陸部側面（突起 35 以外の部分）20B が、踏面 20A に立てた法線 S に対して平行であり、法線 S に対する突起 35 のタイヤ軸方向を向いている側面 35A の角度 θ_3 は 12° に設定されている。

【0074】

また、突起 35 の踏面 20A 側における周方向長さ L1 は突起 35 が面している溝幅、即ち、周方向幅広溝 14 の溝幅 W1 の 10～250% の範囲内が好ましく、乗用車用タイヤの場合の実寸法としては 2～10mm 程度が好ましい。

【0075】

20

一方、突起 35 と突起 35 との間の踏面 20A 側における間隔寸法 L2 は突起 35 の周方向長さ L1 の 50～300% の範囲内が好ましい。

【0076】

本実施形態では、突起 35 の周方向長さ L1 が 6mm に設定されており、突起 35 と突起 35 との間の間隔寸法 L2 が 6mm に設定されている。

【0077】

図 3 に示すように、第 1 の陸部 24 には、一端が周方向幅広溝 14 に連結するサイプ 36A～D が横断溝 18 と平行に複数設けられ、一端が横断溝 18 に連結するサイプ 38 が前記サイプ 36 と反対方向に傾斜して設けられ、一端が副溝 22 に連結するサイプ 40 が前記サイプ 36 と反対方向に傾斜して設けられている。

30

【0078】

この第 1 の陸部 24 の中央部分では、サイプ 36A の陸部内の端部がサイプ 38 の中間部に連結され、サイプ 36B の陸部内の端部がサイプ 40 の中間部に連結され、サイプ 38 の陸部内の端部がサイプ 36B の中間部に連結され、サイプ 40 の陸部内の端部がサイプ 36C の中間部に連結されることにより、タイヤ赤道面 CL に沿って屈曲して延びる疑似サイプ 42 が形成されている。

【0079】

次に、第 2 の陸部 26 には、一端が周方向幅狭溝 16 に連結するサイプ 44A～D が横断溝 18 と平行に複数設けられ、一端が副溝 22 に連結するサイプ 46 が前記サイプ 44 と反対方向に傾斜して設けられ、一端が横断溝 18 に連結するサイプ 48 が前記サイプ 44 と反対方向に傾斜して設けられている。

40

【0080】

この第 2 の陸部 26 の中央部分では、サイプ 46 の陸部内の端部がサイプ 44B の中間部に連結され、サイプ 48 の陸部内の端部がサイプ 44C の中間部に連結され、サイプ 44C の陸部内の端部がサイプ 46 の中間部に連結され、サイプ 44D の陸部内の端部がサイプ 48 の中間部に連結されることにより、タイヤ赤道面 CL に沿って屈曲して延びる疑似サイプ 50 が形成されている。

【0081】

さらに、第 3 の陸部 30 には、一端がショルダー側の端部に連結するサイプ 52A～D が横断溝 18 と平行に複数設けられ、一端が周方向幅狭溝 16 に連結するサイプ 54 が前記

50

サイプ 5 2 と反対方向に傾斜して設けられ、一端が横断溝 1 8 に連結するサイプ 5 6 が前記サイプ 5 2 と反対方向に傾斜して設けられている。

【0082】

この第 3 の陸部 3 0 の中央部分では、サイプ 5 2 A の陸部内の端部がサイプ 5 4 A の中間部に連結され、サイプ 5 2 B の陸部内の端部がサイプ 5 4 B の中間部に連結され、サイプ 5 2 C の陸部内の端部がサイプ 5 4 C の中間部に連結され、サイプ 5 2 D の陸部内の端部がサイプ 5 6 の中間部に連結され、サイプ 5 4 B の陸部内の端部がサイプ 5 2 A の中間部に連結され、サイプ 5 4 C の陸部内の端部がサイプ 5 2 B の中間部に連結され、サイプ 5 6 の陸部内の端部がサイプ 5 2 C の中間部に連結されることにより、タイヤ赤道面 C L に沿って屈曲して延びる疑似サイプ 5 8 が形成されている。

10

【0083】

なお、本実施形態のトレッド 1 2 のネガティブ率は 3 5 . 7 % である。

(作用)

次に、本実施形態の空気入りタイヤ 1 0 の作用を説明する。

(1) 本実施形態の空気入りタイヤ 1 0 では、リブ状陸部 2 0 のタイヤ軸方向側面に複数の突起 3 5 が設けられているため、雪上を走行したときに、接地面 6 0 内の突起 3 5 が雪面に食い込み引っ掛かるので、雪上での高いトラクション性能及びブレーキ性能が得られる。

【0084】

また、雪上走行でタイヤが転動して接地したときに、突起 3 5 と突起 3 5 との間隔が狭まって互いに平行とされた側面 3 5 B と側面 3 5 B との間で雪を掴み、突起 3 5 のエッジを有効に働かせることができるので雪上性能が向上する。

20

【0085】

また、突起 3 5 間の雪は、路面から離れる際に突起 3 5 と突起 3 5 との間隔が広まって排除される。したがって、1 回転後に突起 3 5 間で再び雪を掴むことが可能となる。

【0086】

なお、接地したときに突起 3 5 で雪を掴み、路面から離れたときに雪を排除するには、互いに対向する側面 3 5 B と側面 3 5 B とが平行であることが好ましい。

【0087】

例えば、二つの側面 3 5 B が溝側へ向かって互いに離れるように傾斜している場合（踏面側から見たとき、突起 3 5 が溝側が狭い台形）、突起 3 5 の間で雪を掴み難くなる。したがって、このように側面 3 5 B が傾斜している場合には、タイヤ軸方向に対する側面 3 5 B の角度は、1 0 ° 以下に設定することが好ましい。

30

【0088】

また、二つの側面 3 5 B を溝側へ向かって互いに接近するように傾斜させると（踏面側から見たとき、突起 3 5 が溝側が広い台形の場合。）、突起 3 5 の間に雪が詰まり易くなる。したがって、このように側面 3 5 B が傾斜している場合には、タイヤ軸方向に対する側面 3 5 B の角度は、1 0 ° 以下に設定することが好ましい。

(2) 新品時では、図 4 (A) に示すようにリブ状陸部 2 0 の踏面 2 0 A の形状（実際に路面に接地する部分のみ図示。）は一定幅であるが、トレッド 1 2 が摩耗すると（例えば、5 0 % 摩耗。図 1 の一点鎖線で指示する部位まで摩耗したとき。）、リブ状陸部 2 0 の踏面 2 0 A の形状は図 4 (B) に示すようになり、タイヤ表面に突起 3 5 のタイヤ周方向側の側面 3 5 B のエッジが伸びてくるので、トレッド 1 2 の摩耗に伴うトラクション性能、及びブレーキ性能の低下が抑えられる。

40

(3) 突起 3 5 のタイヤ軸方向から見た形状を矩形としたので、リブ状陸部 2 0 の剛性を確保することができる。

(4) 踏面 2 0 A に立てた法線 S に対する突起 3 5 のタイヤ軸方向を向いている側面 3 5 A の角度 $\theta 3$ を 1 2 ° とし、突起 3 5 の側面 3 5 A とこのタイヤ軸方向側面の周方向に隣接する陸部側面 2 0 B との角度差を 1 2 ° としたので、トレッド 1 2 の摩耗時に突起 3 5 は有効なエッジを形成することができる。

50

【0089】

なお、突起35の側面35Aの角度 $\theta 3$ が 50° を越えると、雪上走行あるいはウェット走行に必要な溝体積が減少し、これらの性能の悪化が考えられる。

また、側面35Aと陸部側面20Bとの角度差が 3° 以上ないと、トレッド12の摩耗時に突起35が有効なエッジを形成することができなくなり、摩耗時に十分なトラクション性能及びブレーキ性能が得られなくなる。

(5) 周方向幅広溝14の溝幅W1の7.5mm(平均値)に対し、突起35のタイヤ表面側におけるタイヤ周方向長さL1が6mmであるので、突起35のタイヤ表面側におけるタイヤ周方向長さL1/周方向幅広溝14の溝幅W1は80%となる。

【0090】

10

また、突起35間のタイヤ周方向間隔L2が6mm、突起35のタイヤ周方向長さL1が6mmであるので、突起35間のタイヤ周方向間隔L2/突起35のタイヤ周方向長さL1は100%となる。

【0091】

これにより、雪上走行において突起35が最も有効に性能を発揮できる。

【0092】

ここで、突起35のタイヤ表面側におけるタイヤ周方向長さL1が周方向幅広溝14の溝幅W1の10%未満になると、突起35と突起35の間に雪が入りこみにくくなり、雪上での効果が減少する。

【0093】

20

突起35のタイヤ表面側におけるタイヤ周方向長さL1が周方向幅広溝14の溝幅W1の250%を越えると、接地面60内の突起35の個数が少なくなり、突起35の効果が少なくなる。

【0094】

突起35間のタイヤ周方向間隔L2が突起35のタイヤ周方向長さL1の50%未満になると、突起35と突起35との間の凹部の幅が狭くなり、雪が凹部にうまく入らなくなるため、雪上での効果が少なくなる。

【0095】

突起35間のタイヤ周方向間隔L2が突起35のタイヤ周方向長さL1の300%を越えると、接地面60内の突起35の個数が少なくなり、突起35の効果が少なくなる。また、突起35の長さが相対的に短くなり、リブ状陸部20の剛性が落ち、操縦安定性に影響を与える。

30

(6) 本実施形態の空気入りタイヤ10は、周方向幅広溝14、副溝16、横断溝18、副溝22により接地面内の水を排水できるので高いウェット性能(ハイドロプレーニング性)が得られる。

(7) トレッド12に、タイヤ周方向に沿って延びる一对の周方向幅広溝14と一对の周方向幅狭溝16とが設けられているので、雪上での高い直進安定性及びコーナリング性が得られる。

(8) トレッド12にトレッド端L, Rから各々リブ状陸部20にかけて延びる横断溝18がタイヤ周方向に複数配置されているので、高いトラクション性能及びブレーキ性能が得られる。

40

(9) 周方向幅広溝14、周方向幅狭溝16及び2つの横断溝18とに囲まれる略菱形の領域を二分する直線状の副溝22によりウェット時の高い排水性が得られる。さらに、タイヤが接地面60に踏み込む際、タイヤ周方向に対して傾斜した副溝22の溝エッジが連続して接地面60に突入するので、コーナリング時の高いトラクション性能が得られる。

【0096】

また、タイヤ周方向に対して傾斜して延びる副溝22により、氷雪上での高いコーナリング性能が得られる。

(10) タイヤ赤道面CL上に、タイヤ周方向に連続するリブ状陸部20が設けられて

50

いるので、トレッド12のタイヤ赤道面CL付近の剛性を確保することができる。したがって、リブ状陸部20の踏面20A全体を確実に路面に接地させることができ、主に氷上での高いブレーキ性能及びトラクション性能が得られる。

【0097】

また、リブ状陸部20には、トレッド端12Lから延びる横断溝18の一部分（軸方向内端部18A付近）と、トレッド端12Rから延びる横断溝18の一部分（軸方向内端部18A）とがタイヤ周方向に交互に配置されているので、これにより、雪上でのブレーキ性能及びトラクション性能が得られる。

【0098】

なお、タイヤ赤道面CL付近に横溝で区画されたブロック状の陸部を形成すると、リブ形状の陸部よりもブロック形状の陸部の方がタイヤ周方向の剛性は低いため、接地したブロック状の陸部に倒れ込みが生じ、この結果、陸部の一部に路面と接地しない部分が生じ、氷上でのブレーキ性能及びトラクション性能は低下する。

【0099】

一方、本実施形態では、タイヤ赤道面CLに沿って形成されるリブ状陸部20には、トレッド端12Lから延びる横断溝18の一部分（軸方向内端部18A付近）と、トレッド端12Rから延びる横断溝18の一部分（軸方向内端部18A）とがタイヤ周方向に交互に配置されており、しかもこれらはタイヤ周方向に投影したときに重ならないようになってい

10

20

るので、リブ状陸部20の剛性は確保されており、横断溝18を設けたことによる氷上でのブレーキ性能及びトラクション性能の低下は無い。

(11) 横断溝18に、側壁面が直線状の部分18Bとジグザグ状の部分18Cとを交互に設けた理由は、ジグザグ状の部分18Cばかりであるとコーナリング時のハイドロプレーニング性能を悪化させるためであり、直線状の部分18Bとジグザグ状の部分18Cとを交互に設けて横方向のエッジ成分とバランスをとることによってコーナリング時のハイドロプレーニング性能の確保と雪上での耐横滑り性能の向上の両立を図ることができる。

(12) 横断溝18の溝幅を、トレッド端側12L、Rよりも軸方向内端部18Aの方で狭くしたので、接地圧の比較的高いトレッド中央区域28のネガティブ率を低く抑えることができ、高い氷上ブレーキ性能を得ることができる。

30

【0100】

なお、副溝22の傾斜角度 $\theta 2$ を 45° に設定すると、トラクション時にも有効に働き、コーナリング時にも有効に働くことになり、前後、横性能とも両立できる設定となる。

(14) 副溝22の幅をトレッド中央区域28内の横断溝18の溝幅に対して同等以上とすることにより、副溝22の排水性が向上して高いウェット性能が得られ、また、特に雪に対する食いつきが向上し、雪上での高いトラクション性能が得られる。

(15) 本実施形態の空気入りタイヤ10では、トレッド12のリブ状陸部20にサイプ32、第1の陸部24にサイプ36A～36C、38、40、第2の陸部26にサイプ44A～44D、46、48、第3の陸部30にサイプ52A～D、54A～C、56を形成したので、スタッドレスタイヤとしての高い氷雪上性能が得られる。

40

(16) リブ状陸部20には、タイヤ軸方向中央部分、即ち、タイヤ赤道面CL上にタイヤ赤道面CLに沿って屈曲して延びる疑似サイプ34が形成されることにより、リブ状陸部20においてはサイプのエッジ密度はタイヤ軸方向中央部分とその両側部分（周方向幅広溝14側の部分）よりも上がることになる。

【0101】

氷上走行時において、トレッドの陸部が路面（氷面）に接地して氷に圧力が作用すると、陸部と路面（氷面）との間に水膜が発生する。陸部と路面（氷面）との間に発生した水は、陸部の周辺部分よりも中央部分の方が逃げ難いが、本実施形態では、疑似サイプ34に

50

よってリブ状陸部 20 のタイヤ軸方向中央部分のエッジ密度が高められているので、サイプエッジによる水膜の切断、サイプによる水の吸収量が増加し、これにより高い氷上ブレーキ性能及び氷上トラクション性能が得られる。

【0102】

また、リブ状陸部 20 の疑似サイプ 34 は、タイヤ周方向に沿って延びているため、氷雪上での高い横方向の性能、例えば、高いコーナリング性能が得られる。

(17) 第1の陸部 24 においてはタイヤ赤道面 CL に沿って屈曲して延びる疑似サイプ 42 が形成され、第2の陸部 26 においてはタイヤ赤道面 CL に沿って屈曲して延びる疑似サイプ 50 が形成され、さらに、第3の陸部 30 においてはタイヤ赤道面 CL に沿って屈曲して延びる疑似サイプ 58 が形成され、各陸部のサイプのエッジ密度は、中央部分よりもその周辺部分が下がるため、各陸部は周辺部分剛性を確保しつつ、中央部分の剛性を低下させることができ、陸部の倒れ込みを抑えて接地面積を確保することができ、陸部の倒れ込みによる氷雪上性能の低下が防止される。

10

(18) サイプ 32L, 32R, 36A~36C, 38, 40, 44A~44D, 46, 48, 52A~D, 54A~C, 56 は各々ジグザグ形状であるので、タイヤ周方向及びタイヤ軸方向ともにエッジ成分を増加でき、これにより、氷上での特にコーナリング性能を向上することができる。

(19) 各陸部においては、陸部のタイヤ軸方向中央線に対して矢印 L 方向にあるサイプと矢印 R 方向にあるサイプとでは互いに反対方向に傾斜させ、陸部内のサイプに方向性を持たせたので、陸部内での剛性の異方性を少なくすることができ、一方向には変形し難く、他方向には変形し易いといった変形のムラを抑えることができる。このため、ハンドルの切り角によって、即ち、空気入りタイヤ 10 の向きによって特性が変化するという問題は生じなくなる。

20

【0103】

なお、サイプが同方向に傾斜しているような場合では、ある方向にはサイプのエッジ効果がでるが、他の方向にはサイプのエッジ効果がでないという問題が生じる。

(20) サイプ 36, 38, 40, 44, 46, 48, 52, 54, 56 がジグザグ形状であり、振幅中心の軌跡を連続した形状が直線状としたので、この空気入りタイヤ 10 を成形するモールドのブレード（サイプを形成する板材）を製造し易くなる。

【0104】

30

なお、本実施形態では、リブ状陸部 20 のタイヤ軸方向側面に突起 35 を形成したが、他の陸部（本実施形態では、第1の陸部 24、第2の陸部 26 及び第3の陸部 30）の側面に突起 35 を形成しても良い。

【0105】

また、本実施形態では、タイヤ赤道面 CL に1本のリブ状陸部 20 を設けていたが、本発明はこれに限らず、タイヤ周方向に沿って連続して延びるリブ状陸部を複数本設けても良く、これらのリブ状陸部の側面にも突起を形成しても良いのは勿論である。リブ状陸部に突起を設ける場合、両側面に設けても良く、タイヤ軸方向内側の側面のみに設けても良く、タイヤ軸方向外側の側面のみに設けても良い。

【0106】

40

突起をリブ状陸部のタイヤ軸方向外側の側面に設けた場合には、トレッドの比較的外側に突起が形成されるため、雪上でのコーナリング性が向上できる。

【0107】

突起をリブ状陸部のタイヤ軸方向内側の側面に設けた場合には、トレッドの比較的中央よりに突起が形成されるため、雪上でのトラクション性が良くなる。

【0108】

本実施形態では、リブ状陸部 20 のタイヤ軸方向を向いている陸部側面（突起 35 以外の部分）20B が法線 S に対して平行であり、突起 35 は、リブ状陸部 20 の基部（周方向幅広溝 14 の溝底）に向かって軸方向寸法が除々に大となるように側面 35A が傾斜し、法線 S に対する側面 35A の角度 θ_3 が 12° に設定されていたが、本発明はこれに限ら

50

ず、少なくともリブ状陸部 20 のタイヤ軸方向側面に凹凸が形成され、その凹凸のタイヤ軸方向の寸法差がリブ状陸部 20 の基部に向けて除々に大となれば良く、例えば、陸部側面 20 B が逆テーパー（即ち、リブ状陸部 20 の幅が基部に向けて小となる。）であっても良い。

【0109】

このように、リブ状陸部 20 の陸部側面 20 B が逆テーパーである場合には、突起 35 の側面 35 A は法線 S に対して平行であっても良く（但し、陸部側面 20 B と側面 35 A との角度差は 3° 以上が好ましい。）、側面 35 A も陸部側面 20 B と同様に逆テーパーであっても良い。但し、逆テーパーの角度をあまり大きくすると、リブ状陸部 20 の剛性が低下するので好ましくない。

10

【0110】

本実施形態では、横断溝 18 の傾斜方向がタイヤ赤道面 C L の両側で同一方向であり、また、副溝 22 の傾斜方向もタイヤ赤道面 C L の両側で同一方向であったが、横断溝 18 の傾斜方向及び副溝 22 の傾斜方向をタイヤ赤道面 C L の両側で反対方向とし、トレッドパターンを方向性パターンとしても良い。

【0111】

本実施形態の空気入りタイヤ 10 は、トレッド 12 の中央部分にリブ（リブ状陸部 20）を配置し、その両側にブロック状の陸部（第 1 の陸部 24、第 2 の陸部 26 及び第 3 の陸部 30）を配置したパターンであったが、これらのリブ及びブロック状陸部の位置は本実施形態の形態に限らない。また、リブパターンのタイヤにも本発明は適用できる。

20

（試験例）

本発明の効果を確かめるために、本発明の適用された実施例のタイヤと、従来例のタイヤを用意し、雪上フィーリング、雪上ブレーキ性能、雪上トラクション性能、氷上フィーリング及び氷上ブレーキ性能について比較を行った。

【0112】

実施例のタイヤ：実施形態で説明したパターン及び寸法を有するタイヤ（タイヤサイズ：205/65R15）である（図 1～3 参照）。

【0113】

比較例のタイヤ：実施例のタイヤと同じパターンを有し、突起が形成されていない点を除いては実施例と同一のタイヤである。

30

【0114】

従来例のタイヤ：図 5 に示すように、複数のタイヤ周方向にジグザグ状に延びる周方向溝 100、直線状に延びる周方向溝 102 及びタイヤ軸方向に延びる横溝 104 によって区画されるブロック状の陸部 106 をトレッド 108 に多数設けたタイヤ（タイヤサイズ：195/65R15）であり、各陸部 106 には、タイヤ軸方向に沿って直線状に延びる複数のサイプ 110 がタイヤ周方向にほぼ等間隔に形成されている。

【0115】

周方向溝 100 の溝幅は 7 mm、周方向溝 102 の溝幅は 7.5 mm、横溝 104 の溝幅は 7.5 mm、サイプ 110 の幅は 0.5 mm である。また、トレッドのネガティブ率は 45 % である。

40

▲1▼ 雪上フィーリング：圧雪路面のテストコースにおける制動性、発進性、直進性、コーナリング性の総合フィーリング評価。評価は、従来例を 100 とする指数で表しており、指数が大きいほど雪上フィーリングに優れていることを示す。

▲2▼ 雪上ブレーキ性能：圧雪上を 40 km/h からフル制動したときの制動距離を計測した。評価は、従来例の制動距離の逆数を 100 とする指数で表した。指数が大きいほど雪上ブレーキ性能に優れていることを示す。

▲3▼ 雪上トラクション性能：圧雪上で 50 m の距離での発進からの加速タイムを計測した。評価は、従来例の加速タイムの逆数を 100 とする指数で表した。指数が大きいほど雪上トラクション性能に優れていることを示す。

▲4▼ 氷上フィーリング：氷盤路面のテストコースにおける制動性、発進性、直進性、

50

コーナリング性の総合フィーリング評価。評価は、従来例を100とする指数で表しており、指数が大きいほど氷上フィーリングに優れていることを示す。

▲5▼ 氷上ブレーキ性能：氷盤上を20km/hからフル制動したときの制動距離を計測した。評価は、従来例の制動距離の逆数を100とする指数で表した。指数が大きいほど雪上ブレーキ性能に優れていることを示す。

【0116】

【表1】

	従来例		比較例		実施例	
	新 品	摩耗品	新 品	摩耗品	新 品	摩耗品
雪上フィーリング	100	75	110	90	115	105
雪上ブレーキ性能	100	70	110	90	120	105
雪上トラクション性能	100	70	105	85	115	100
氷上フィーリング	100	85	115	100	115	105
氷上ブレーキ性能	100	75	120	95	120	105

【0117】

試験の結果、本発明の適用された実施例のタイヤは、従来例のタイヤ及び比較例のタイヤに比較して、雪上フィーリング、雪上ブレーキ性能、雪上トラクション性能、氷上フィーリング及び氷上ブレーキ性能の何れにおいても性能が向上した。

【0118】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の空気入りタイヤは上記の構成としたので、周方向ストレート溝を有するパターンにおいても雪上性能を得ることができる、という優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る空気入りタイヤのトレッドの斜視図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る空気入りタイヤのトレッドの平面図である。

【図3】図2に示すトレッドの部分拡大図である。

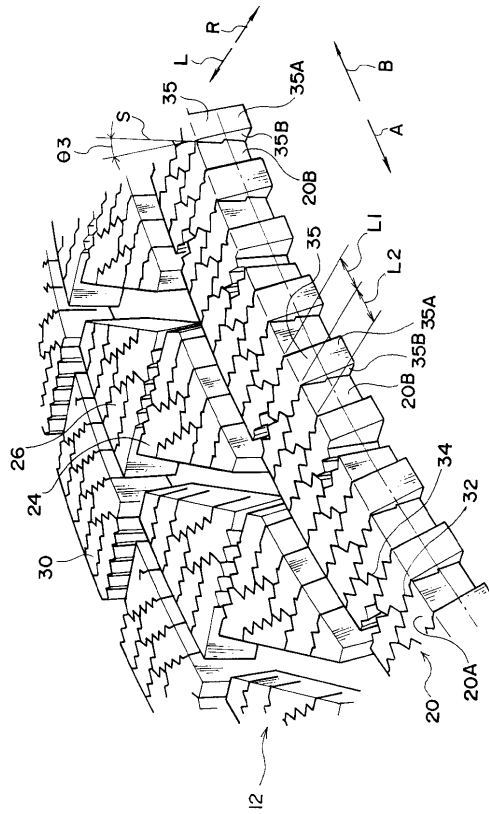
【図4】(A)は新品時のリブ状陸部の踏面の接地形状であり、(B)は摩耗時のリブ状陸部の踏面の接地形状である。

【図5】従来例の空気入りタイヤのトレッドの平面図である。

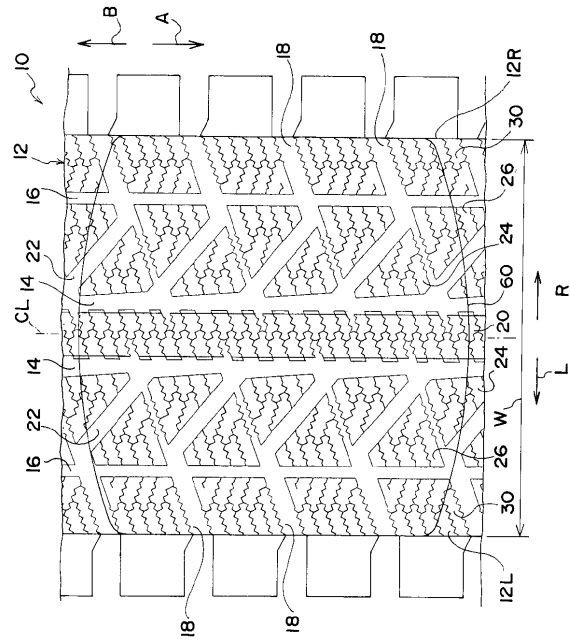
【符号の説明】

- 10 空気入りタイヤ
- 12 トレッド（トレッド踏面部）
- 14 周方向幅広溝（主溝）
- 16 周方向幅狭溝
- 18 横断溝（サブ溝）
- 20 リブ状陸部（周方向陸部列）
- 20B 陸部側面
- 22 副溝
- 32 サイプ
- 35 突起
- 35A タイヤ軸方向側面
- S 法線

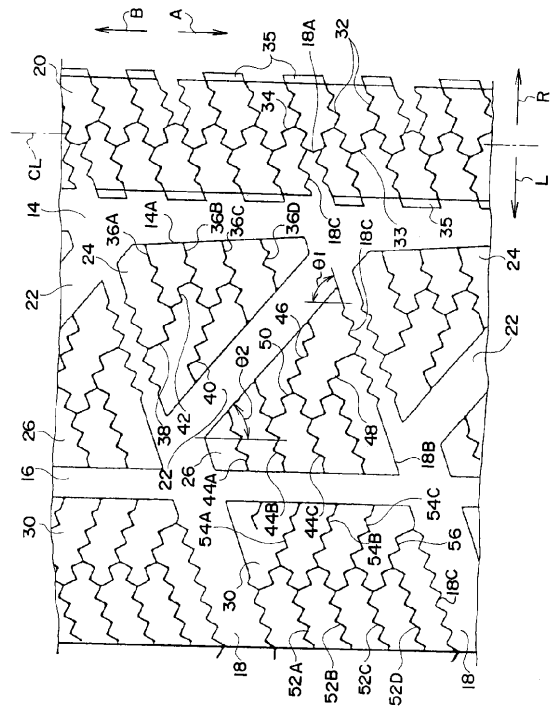
【図 1】



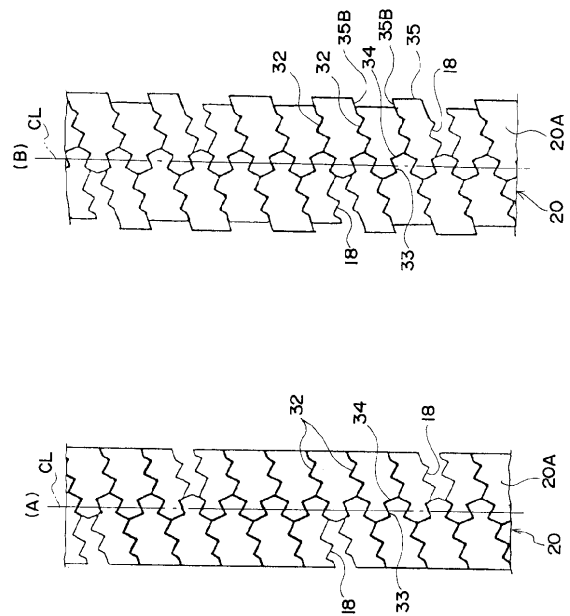
【図 2】



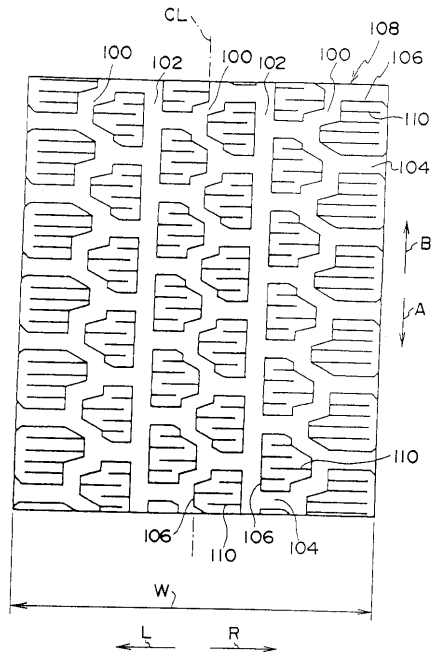
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平05-238210 (JP, A)
特開平09-011708 (JP, A)
特開平08-048114 (JP, A)
特開平05-238211 (JP, A)
特開平06-183210 (JP, A)
特開平07-164827 (JP, A)
特開平09-136515 (JP, A)
特開平07-276922 (JP, A)
特開平11-192818 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60C 11/04,11/11,11/12,11/13,11/00