

(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
2012 年 8 月 23 日(23.08.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/111347 A1

- (51) 国際特許分類:
B29C 73/10 (2006.01) B60C 19/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/001079
- (22) 国際出願日: 2012 年 2 月 17 日(17.02.2012)
- (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 2011-032304 2011 年 2 月 17 日(17.02.2011) JP
特願 2011-032322 2011 年 2 月 17 日(17.02.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社ブリヂストン(BRIDGESTONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1048340 東京都中央区京橋 1 丁目 10 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 庄山 宜伸(SHOYAMA, Yoshinobu) [JP/JP]; 〒1878531 東京都小平市小川東町 3-1-1 株式会社ブリヂストン 技術センター内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 杉村 憲司(SUGIMURA, Kenji); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目 2 番 1 号 霞が関コモンゲート西館 3 6 階 Tokyo (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, 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, JP, 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, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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).

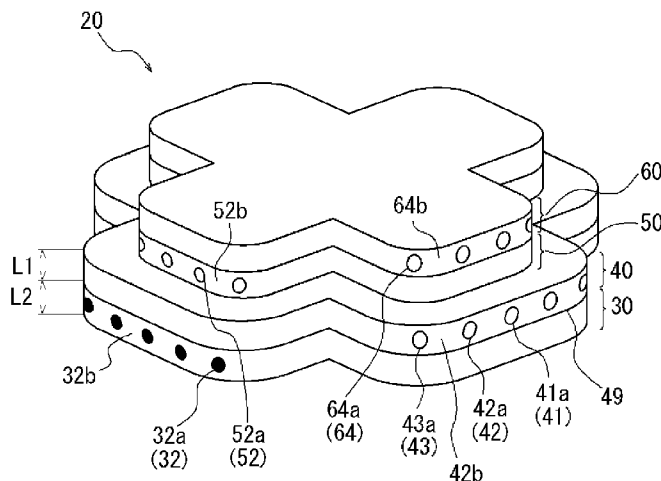
添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第 21 条(3))

(54) Title: RUBBER PATCH FOR REPAIRING RADIAL TIRES, METHOD FOR REPAIRING RADIAL TIRES USING SAME, AND REPAIRED RADIAL TIRE

(54) 発明の名称: ラジアルタイヤの修理用パッチラバー、およびそれを用いたラジアルタイヤの修理方法、並びに修理済みラジアルタイヤ

FIG. 2



(57) Abstract: The present invention provides a rubber patch for repairing radial tires which is capable of preventing premature failure of repaired radial tires, thereby improving the durability of the repaired radial tires. The present invention also provides a method for repairing radial tires using the rubber patch for repairs, and a repaired radial tire. The rubber patch for repairing radial tires, which is constituted using reinforced cord layers formed by covering a plurality of reinforced cords arranged in parallel to each other with rubber, is characterized in that: the reinforced cord layers are constituted by laminating a plurality of layers from one to towards the other, and between the reinforced cord layers having the same reinforced cord extension direction, when a region, which is enclosed by a virtual line joining those cords that are adjacent to each other among the plurality of reinforced cords and the outermost reinforced cord in the parallel direction among the plurality of reinforced cords, is regarded as a reinforced region, with regard to reinforced cord layers having the same cord extension direction, the reinforced region of the reinforced cord layer positioned on the other side is positioned on the inside of the reinforced region of the reinforced cord layer positioned on one side, as viewed in the direction of lamination.

(57) 要約:

[続葉有]



本発明は、修理済みラジアルタイヤの早期故障を防止して修理済みラジアルタイヤの耐久性を向上させることができるラジアルタイヤの修理用パッチラバーを提供する。また、該修理用パッチラバーを用いたラジアルタイヤの修理方法および修理済みラジアルタイヤを提供する。互いに平行に配列した複数本の補強コードをゴム被覆してなる補強コード層を用いて構成されたラジアルタイヤの修理用パッチラバーであって、補強コード層を一方から他方に向けて複数層積層して構成され、補強コードのコード延在方向が同じである補強コード層間で、複数本の補強コードの互いに隣接するコード端同士を結ぶ仮想線と、複数本の補強コードのうちコード並列方向最外方に位置する補強コードとで囲まれる領域を補強領域としたとき、コード延在方向が同一方向の補強コード層同士について、積層方向にみて、他方側に位置する補強コード層の補強領域が一方側に位置する補強コード層の補強領域の内側に位置していることを特徴とする、ラジアルタイヤの修理用パッチラバー。

明 細 書

発明の名称：

ラジアルタイヤの修理用パッチラバー、およびそれを用いたラジアルタイヤの修理方法、並びに修理済みラジアルタイヤ

技術分野

[0001] 本発明は、ラジアルタイヤの修理用パッチラバー、およびそれを用いたラジアルタイヤの修理方法、並びに修理済みラジアルタイヤに関し、特に、ラジアルタイヤのトレッド部でラジアルカーカスプライおよびベルトプライが損傷した際に損傷部分にタイヤ内面側から貼り合わせて損傷部分を補強するラジアルタイヤの修理用パッチラバー、およびそれを用いたラジアルタイヤの修理方法、並びに修理済みラジアルタイヤに関する。

背景技術

[0002] ラジアルタイヤ、特に建設車両用タイヤなどの超大型のラジアルタイヤは、ボルトや鋭利な碎石などにより、トレッド部において貫通傷を受け、カーカスコードをゴム被覆してなるカーカスプライと、該カーカスプライのタイヤ径方向外方に位置する、ベルトコードをゴム被覆してなるベルトプライとが、共に破断することがある。

[0003] そこで、このようなトレッド部に損傷を受けたラジアルタイヤを修理する方法として、互いに平行に配列した複数本の補強コードをゴム被覆してなる補強コード層により構成されるパッチラバーを、カーカスコードおよびベルトコードが破断したトレッド部の損傷部分にタイヤ内面側から接着剤を用いて貼り合わせて、損傷部分をパッチラバーで補強して修理する方法が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

[0004] なお、上記従来の修理方法においては、補強効果を確保する観点から複数層の補強コード層を積層して構成したパッチラバーも用いられている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平7－172123号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ここで、上記従来の修理用パッチラバーでは、複数層の補強コード層間で補強コードの両端位置が補強コード層の積層方向に揃っているため、ゴムとの接着力が弱い補強コードの両端面が、積層方向に短い間隔で位置している。そのため、上記従来の修理用パッチラバーを用いてラジアルタイヤの損傷部分を修理した場合、ゴムとの接着力が弱い補強コード端面と周囲のゴムとの間に亀裂が発生すると、短い間隔で隣接する補強コードの端面間でその亀裂が伝播しやすく、修理済みのラジアルタイヤが早期に故障することがあった。

[0007] そこで、本発明は、修理済みラジアルタイヤの早期故障を防止して修理済みラジアルタイヤの耐久性を向上させることができるラジアルタイヤの修理用パッチラバーを提供することを目的とする。また、本発明は、該修理用パッチラバーを用いたラジアルタイヤの修理方法および修理済みラジアルタイヤを提供することも目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、上記課題を有利に解決することを目的とするものであり、本発明のラジアルタイヤの修理用パッチラバーは、互いに平行に配列した複数本の補強コードをゴム被覆してなる補強コード層を用いて構成されたラジアルタイヤの修理用パッチラバーであって、前記補強コード層を一方から他方に向けて複数層積層して構成され、補強コードのコード延在方向が同じである補強コード層間で、前記複数本の補強コードの互いに隣接するコード端同士を結ぶ仮想線と、前記複数本の補強コードのうちコード並列方向最外方に位置する補強コードとで囲まれる領域を補強領域としたとき、コード延在方向が同一方向の補強コード層同士について、積層方向にみて、他方側に位置する補強コード層の補強領域が一方側に位置する補強コード層の補強領域の内側に位置していることを特徴とする。このように、積層方向他方側に位置す

る補強コード層の補強領域を一方側に位置する補強コード層の補強領域の内側に位置させれば、補強コードのコード延在方向が同じである補強コード層間で、ゴムとの接着力が弱い補強コードの両端面が、積層方向に短い間隔で位置するのを避けることができる。そのため、補強コード端面と周囲のゴムとの間に亀裂が発生したときに、その亀裂が積層方向に隣接する補強コードの端面間で伝播することを防止し、パッチラバーを用いて修理したラジアルタイヤの耐久性を更に向上させることができるからである。

なお、本発明における「互いに平行に配列した複数本の補強コード」とは、数学的な意味で厳密に補強コードが平行であるという限定的な意味ではなく、補強コードが同じ方向に延在していることを意味する。

またなお、「コード並列方向」とは、コード延在方向に対して直角な方向のことを指す。

[0009] また、本発明のラジアルタイヤの修理用パッチラバーは、補強コード層のうちの少なくとも一層の補強コード層の補強コードのコード延在方向が、他の補強コード層の補強コードのコード延在方向と直交し、前記少なくとも一層の補強コード層のコード並列方向の幅が、前記他の補強コード層のコード並列方向最外方に位置する補強コードのコード延在方向の長さよりも小さく、前記他の補強コード層のコード並列方向の幅が、前記少なくとも一層の補強コード層のコード並列方向最外方に位置する補強コードのコード延在方向の長さよりも小さいことが好ましい。このように、少なくとも一層の補強コード層の補強コードのコード延在方向が、他の補強コード層の補強コードのコード延在方向と直交するようにパッチラバーを構成すれば、タイヤの内圧や回転による損傷部分のせり出しを抑える箍（たが）効果による補強効果が高まり、パッチラバーを用いて修理したラジアルタイヤの耐久性を更に向上させることができるからである。

なお、「コード並列方向の幅」とは、コード並列方向最外方に位置する補強コード間のコード並列方向の距離のことを指す。

[0010] また、本発明のラジアルタイヤの修理用パッチラバーは、少なくとも1層

の前記補強コード層の補強コードの引張弾性率が、他の補強コード層の補強コードの引張弾性率よりも高いことが好ましい。

[0011] 更に、本発明のラジアルタイヤの修理用パッチラバーは、少なくとも1層の前記補強コード層を、補強コード層の積層方向の一方の最外側に位置させることが好ましい。

[0012] 更に、本発明のラジアルタイヤの修理用パッチラバーは、前記少なくとも1層の補強コード層の補強コードが、アラミド製コードまたはガラス繊維製コードであることが好ましい。

[0013] 更に、本発明のラジアルタイヤの修理用パッチラバーは、前記少なくとも1層の補強コード層の厚さが前記他の補強コード層の厚さよりも厚いことが好ましい。

[0014] また、本発明のラジアルタイヤの修理用パッチラバーは、前記複数本の補強コードは、コード延在方向の長さが最も長い長尺補強コードと、コード延在方向に対して直角なコード並列方向にみて、前記長尺補強コードの両側にそれぞれ配列された、少なくとも一本の補強コードよりなり、

前記補強コード層内で、

前記長尺補強コード側の補強コードのコード端位置を、コード並列方向外側の補強コードのコード端位置よりもコード延在方向外方に位置させたことが好ましい。

[0015] 本発明のラジアルタイヤの修理方法は、トレッド部と、該トレッド部の両側部からタイヤ径方向内方に延びる一対のサイドウォール部と、各サイドウォール部からタイヤ径方向内方に延びるビード部とにわたってトロイド状に延び、複数本のプライコードをプライゴムで被覆した少なくとも1プライのラジアルカーカスプライおよび複数本のベルトコードをベルトゴムで被覆してなる少なくとも1プライのベルトプライ、を有するラジアルタイヤの修理方法であって、前記サイドウォール部および前記トレッド部の少なくとも一方において、前記ラジアルカーカスプライのカーカスコードおよび前記ベルトプライのベルトコードの少なくとも一方が破断した場合に、カーカスコー

ドが破断したラジアルカーカスプライの損傷部分およびベルトコードが破断したベルトプライの損傷部分の少なくとも一方に、タイヤ内面側および外面側の少なくとも一方からラジアルタイヤの修理用パッチラバーを貼り合わせる補強工程を有し、前記補強工程で、上記いずれか1項に記載のラジアルタイヤの修理用パッチラバーをラジアルタイヤの損傷部分に貼り合わせることを特徴とする。このように、上述した構成のパッチラバーを用いてラジアルタイヤを修理すれば、パッチラバーを用いて修理したラジアルタイヤの耐久性を向上させることができる。

[0016] また、本発明のラジアルタイヤの修理方法は、前記サイドウォール部においてラジアルカーカスプライのカーカスコードが破断した場合に、前記補強工程で、前記パッチラバーを構成する全ての補強コード層の補強コードがラジアルカーカスプライのカーカスコード延在方向に対して $0 \sim 30^\circ$ の角度をなすように、ラジアルタイヤの損傷部分にパッチラバーを貼り合わせることが好ましい。上記のようにパッチラバーを貼り合わせれば、損傷したカーカスプライの損傷部分に対するパッチラバーの補強効果が高まるからである。

[0017] 更に、本発明のラジアルタイヤの修理方法は、前記トレッド部において前記ベルトプライのベルトコードが破断した場合に、前記補強工程で、前記パッチラバーを構成する複数層の補強コード層のうち少なくとも一層の補強コードがタイヤ周方向に対して $0 \sim 30^\circ$ の角度をなすように、かつ、他の補強コード層の補強コードがラジアルカーカスプライのカーカスコード延在方向に対して $0 \sim 30^\circ$ の角度をなすように、上記いずれか1項に記載のラジアルタイヤの修理用パッチラバーを損傷部分に貼り合わせることが好ましい。上記のようにパッチラバーを貼り合わせれば、損傷したカーカスプライおよびベルトプライの少なくとも一方の損傷部分に対するパッチラバーの補強効果が高まるからである。

なお、補強コードとカーカスコードとのなす角度、および補強コードとタイヤ周方向とのなす角度とは、それぞれのなす角度のうち小角度側の角度を

指すものとする。

[0018] 更に、本発明のラジアルタイヤの修理方法は、前記ラジアルタイヤ内面側から貼り合わせるパッチラバーの大きさを、ラジアルタイヤの損傷部分の大きさの2～4倍とすることが好ましい。パッチラバーの大きさを損傷部分の大きさの2～4倍とすれば、損傷部分に対する十分な補強効果を確保しつつ使用するゴム量および修理に要する時間を更に低減して、ラジアルタイヤを修理することができるからである。

[0019] 更に、本発明のラジアルタイヤの修理方法は、前記ラジアルタイヤ外面側から貼り合わせるパッチラバーの大きさを、ラジアルタイヤの損傷部分の大きさの1.1～1.4倍とすることが好ましい。パッチラバーの大きさを損傷部分の大きさの1.1～1.4倍とすれば、損傷部分に対する十分な補強効果を確保しつつ使用するゴム量および修理に要する時間を更に低減して、ラジアルタイヤを修理することができるからである。

[0020] 更に、本発明のラジアルタイヤの修理方法は、前記ラジアルタイヤの修理用パッチラバーを構成するゴムが、未加硫のゴムからなり、前記補強工程の後にパッチラバーを加硫することが好ましい。未加硫ゴムを用いてパッチラバーを構成すれば、損傷部分の表面にパッチラバーを十分に密着させて貼り合わせることができ、損傷部分周辺に気泡が残りにくく、また、パッチラバーを貼り合わせた損傷部分を加硫する際にパッチラバーを必要以上に加硫するのを防止できるからである。

[0021] 本発明の修理済みラジアルタイヤは、上記のラジアルタイヤの修理方法に従って修理したことを特徴とする。このように、上記ラジアルタイヤの修理方法で修理すれば、耐久性が高く、修理後も長期間使用することができる修理済みラジアルタイヤが得られる。

発明の効果

[0022] 本発明のラジアルタイヤの修理用パッチラバーによれば、パッチラバーを用いて修理したラジアルタイヤの耐久性を向上させることができる。また、本発明のラジアルタイヤの修理方法によれば、パッチラバーを用いて修理し

たラジアルタイヤの耐久性を向上させることができる。更に、本発明の修理済みラジアルタイヤによれば、耐久性が高く、修理後も長期間使用することができる修理済みラジアルタイヤが得られる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1] (A) は、本発明に従う代表的なラジアルタイヤの修理方法によりトレッド部を修理した修理済みラジアルタイヤのタイヤ半部について示すタイヤ幅方向断面図であり、(B) は、修理前のラジアルタイヤのタイヤ半部について示すタイヤ幅方向断面図である。

[図2] 本発明に従う代表的なラジアルタイヤの修理用パッチラバーの斜視図である。

[図3] 図2に示すラジアルタイヤの修理用パッチラバーを構成する補強コード層のうちの1つの補強コード層の平面図である。

[図4] (A) は、図2に示すラジアルタイヤの修理用パッチラバーの平面図であり、(B) は、図4(A)に示す修理用パッチラバーの線1-1に沿う断面図である。

[図5] 図3における補強コード端位置の拡大図である。

[図6] (A) ~ (D) は、本発明に従う代表的なラジアルタイヤの修理方法の修理工程の説明図である。

[図7] (A) は、図2に示すラジアルタイヤの修理用パッチラバーをラジアルタイヤのトレッド部に生じた損傷部分に貼り合わせた状態を示す説明図であり、(B) は、図7(A)に示すパッチラバーの補強コードと、ラジアルタイヤのカーカスコード延在方向およびタイヤ周方向との交差関係を示す説明図である。

[図8] (A) ~ (D) は、本発明に従う代表的なラジアルタイヤの修理方法の修理工程の説明図である。

[図9] (A) は、図2に示すラジアルタイヤの修理用パッチラバーをラジアルタイヤのサイドウォール部に生じた損傷部分に貼り合わせた状態を示す説明図である。(B) は、図9(A)に示すパッチラバーの補強コードと、ラジ

アルタイヤのカーカスコード延在方向およびタイヤ周方向との交差関係を示す説明図である。

[図10]本発明の実施例となるラジアルタイヤの修理用パッチラバーの斜視図である。

[図11]本発明の実施例となるラジアルタイヤの修理用パッチラバーの断面を補強コード延在方向から見た図である。

[図12]本発明の比較例となるラジアルタイヤの修理用パッチラバーの断面を補強コード延在方向から見た図である。

[図13]本発明の参考例となるラジアルタイヤの修理用パッチラバーの断面を補強コード延在方向から見た図である。

発明を実施するための形態

[0024] (ラジアルタイヤ)

以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。

図1 (B) に、本発明のラジアルタイヤの修理方法の一例を用いて修理する、修理前 (未損傷) のラジアルタイヤのタイヤ半部のタイヤ幅方向断面を示す。図1 (B) に示すラジアルタイヤ1は、トレッド部3 (タイヤ半部のみ図示) と、該トレッド部3の両側部からタイヤ径方向内方に延びる一対のサイドウォール部2 (片側のみ図示) と、各サイドウォール部2からタイヤ径方向内方に延びるビード部4 (片側のみ図示) とにわたってトロイド状に延びる、少なくとも1プライ (図1 (B) では1プライの場合を示す) のラジアルカーカスプライ5と、ラジアルカーカスプライ5のタイヤ径方向外方に配置された2プライのベルトプライ10とを有する。

[0025] ラジアルカーカスプライ5は、タイヤ周方向に対して所定の角度、例えば $80^{\circ} \sim 90^{\circ}$ の角度で配列された複数本のカーカスコードをカーカスゴムで被覆したコードゴム被覆層であり、ベルトプライ10は、タイヤ周方向に対して所定の角度、例えば $0^{\circ} \sim 40^{\circ}$ の角度で配列された複数本のベルトコードをベルトゴムで被覆したコードゴム被覆層である。但し、上記の角度に限定されるものではない。

[0026] そして、本発明のラジアルタイヤの修理方法の一例では、このラジアルタイヤ1が岩や大きな突起物などにより貫通傷を受け、そのサイドウォール部2やトレッド部3においてラジアルカーカスプライ5のプライコードがプライゴムと共に破断した場合に、図1(A)に示すようにパッチラバーを損傷部分に貼り合わせて修理する(図1(A)では、サイドウォール部2とトレッド部3の双方で、プライコードが破断した場合を示す)。

[0027] (パッチラバー)

本発明の一例のパッチラバー20は、図1(A)に示すように、ラジアルタイヤ1のトレッド部3の損傷部分に対し、タイヤ内面側および外面側から損傷部分の全体を覆うように貼り合わせるものであり、シート形状を有している。

[0028] そして、この一例のパッチラバー20は、図2に示すように、補強コード層を複数層(図2では、30, 40, 50, 60の4層)、一方から他方へ積層して構成されている(図2では、30の側を一方側と、60の側を他方側とする)。なお、積層された各補強コード層は、互いに平行に配列した複数本の補強コードをゴムで被覆して構成されている。

[0029] ここで、補強コードを被覆するゴムの素材は、パッチラバーを貼り合わせるラジアルタイヤの損傷部分を構成するゴムと同じ素材にするのが好ましい。

[0030] なお、図2では全ての補強コード層30, 40, 50, 60の補強コード32, 42, 52, 64が層ごとに異なる方向に配列されているが、本発明のパッチラバーでは同じ方向に配列されていてもよい。

[0031] 図3に、図2のパッチラバー20を構成する補強コード層のうちの1つの補強コード層40を抜き出し、その平面図を示す。補強コード層40は、互いに平行に配列した複数本の補強コード41、42、43をゴム被覆して構成される。ここで、パッチラバー20において、複数本の補強コード(補強コード層40では41、42、43)の互いに隣接するコード端(補強コード層40では41a, 42a, 43a)同士を結ぶ仮想線と、複数本の補強

コード（補強コード層40では、41、42、43）のうちコード並列方向最外方に位置する補強コード（補強コード層40では、43）とで囲まれる領域（図3において、斜線で示す領域45）を補強領域と定義する。

[0032] そして、本発明の一例のパッチラバー20では、図4（A）に示すように、補強コードのコード延在方向が同じである補強コード層40、60において、積層方向にみて、他方側に位置する補強コード層60の補強領域65が一方側に位置する補強コード層40の補強領域45の内側に位置している。また同様に、積層方向にみて、他方側に位置する補強コード層50の補強領域55が一方側に位置する補強コード層30の補強領域35の内側に位置している。

[0033] ここで、図4（B）に、図4（A）に示すパッチラバーの端部の、線1-1に沿う断面を示す。ここで、図4（A）における、補強コード層40の補強コード42のコード端位置42aと、補強コード層40よりも補強領域が内側となる、積層方向他方側の補強コード層60の1つの補強コード64のコード端位置64aとの距離 z は、全ての補強コードのコード端位置がコード並列方向およびコード積層方向に揃っている従来のパッチラバー（図4（B）中、従来のパッチラバーの仮想コード端位置を64a'として示す）における、コード端位置42aと仮想コード端位置64a'との距離 w よりも大きくなる。

[0034] 従って、補強コードのコード延在方向が同じである補強コード層40、60間で、ゴムとの接着力が弱い補強コードの両端面（42a、64a）が、積層方向に短い間隔 w で位置するのを避けることができる。そのため、補強コード端面と周囲のゴムとの間に亀裂が発生したときに、その亀裂が積層方向に隣接する補強コードの端面間で伝播することを防止し、パッチラバーを用いて修理したラジアルタイヤの耐久性を更に向上させることができる。

[0035] 更に、図2に示すように、複数層の補強コード層（30、40、50、60）を積層して構成される、本発明の一例のパッチラバー20では、補強コード層30と50との補強コードのコード延在方向が同じであり、補強コード層

40と60との補強コードのコード延在方向が同じである。そして、平面視にて、補強コード層30、50のコード延在方向と、補強コード層40、60のコード延在方向とは直交している。すなわち、図4（A）に示すように、補強コード層40の補強コード42は、補強コード層40と積層方向一方側に隣接する補強コード層30の補強コード32、および補強コード層40と積層方向他方側に隣接する補強コード層50の補強コード52と直交している。

なお、本発明のパッチラバー20では、複数層積層した補強コード層の補強コードのコード延在方向を互いに直交させる場合には、層数を任意の数とすることができ、少なくとも一層の補強コードと他の補強コード層の補強コードとが直交すればよい。

[0036] また、図4（A）に示すように、少なくとも一層の補強コード層（例えば、補強コード層40）のコード並列方向の幅 p が、他の補強コード層（例えば、補強コード層50）のコード並列方向最外方に位置する補強コードのコード延在方向の長さ s よりも小さく、補強コード層50のコード並列方向の幅 r が、補強コード層40のコード並列方向最外方に位置する補強コードのコード延在方向の長さ q よりも小さくなっている。従って、パッチラバーの形状を平面視十字型となるようにすることができる。

[0037] このように、少なくとも一層の補強コード層の補強コードのコード延在方向が、他の補強コード層の補強コードのコード延在方向と直交するようにパッチラバーを構成すれば、タイヤの内圧や回転による損傷部分のせり出しを抑える箍（たが）効果による補強効果が高まり、パッチラバーを用いて修理したラジアルタイヤの耐久性を更に向上させることができる。

[0038] また、ラジアルタイヤの修理用パッチラバー20においては、補強コード層30、40、50、60の積層方向の一方の最外側（図2では最下側）の位置にある補強コード層30の補強コード32の引張弾性率が、他の補強コード層40、50、60の補強コード41、52、64の引張弾性率よりも高い。

[0039] ここで、パッチラバーを用いて修理したラジアルタイヤの損傷部分に力が

加わった際には、同一のパッチラバー内において損傷部分に近い補強コード層と比較して、損傷部分から遠い補強コード層の伸びが大きくなる。これに対し、図2のパッチラバー20によれば、最下側に位置する引張弾性率の高い補強コード32を用いた補強コード層30を損傷部側に位置させてパッチラバー20を損傷部分に貼り合わせることが可能になる。そのため、引張弾性率の高い補強コード32を用いた補強コード層30が伸びたときの抗力を大きくし、また、引張弾性率の低い、コード延在方向が同じ補強コード52を用いた補強コード層50が伸びたときの伸び幅を大きくして、パッチラバーを用いて修理したラジアルタイヤの耐久性を向上させることができる。

[0040] なお、本発明のパッチラバーにおいては、引張弾性率の高い補強コードを用いた補強コード層は必ずしも最外側に位置しなくてもよい。具体的には、図2において、引張弾性率の高い補強コード32を用いた補強コード層30を補強コード層の積層方向の最外側に位置させない場合であっても、引張弾性率の高い補強コード32を用いた補強コード層30を引張弾性率の低い補強コード52を用いた補強コード層50よりも損傷部側に位置させることができるため、上述の補強効果が得られる。そのため、パッチラバーを用いて修理したラジアルタイヤの耐久性を向上させることができるからである。

[0041] 補強コード32, 42, 52, 64の素材は、損傷部分を補強できるコードであれば何ら限定されることはなく、形状は撚られたコードのみならず単一のフィラメントや複数本のフィラメントを引き揃えたものであってもよい。ただし、補強コード32, 42, 52, 64のコード径は損傷したラジアルカーカスプライのプライコードよりも細いことが好ましく、また補強コード32, 42, 52, 64の素材と、プライコードの素材とは異なっていることが好ましい。補強コード32, 42, 52, 64をプライコードと同じ素材や同じ径にすると、補強コード32, 42, 52, 64が負担する張力が大きくなり、パッチラバーの補強コード32, 42, 52, 64の端部においてセパレーションが発生しやすいためである。

[0042] ここで、補強コード層30に用いる引張弾性率の高い補強コード32とし

ては、アラミド製コードやガラス繊維製コードが挙げられ、補強コード層 40 に用いる引張弾性率の低い補強コード 42 としては、ナイロン製コードやレーヨン製コードが挙げられる。

[0043] なお、引張弾性率の高い補強コード 32 については、引張弾性率が 50 Gpa ~ 70 Gpa であることが好ましく、引張弾性率の低い補強コード 42 については、引張弾性率が 3.0 Gpa ~ 7.0 Gpa であることが好ましい。なお、引張弾性率は、常温 (20℃) における測定で、破断伸度 X% に対して $X/3 \sim 2X/3$ % の伸度での平均弾性率である。

[0044] ここで、ラジアルタイヤの修理用パッチラバーでは、補強コードの引張弾性率が高くなると補強コードの剛性が大きくなるため、パッチラバー 20 を用いて修理したラジアルタイヤの損傷部分に力が加わった際に補強コード層 30 に生じる歪みが大きくなる。そのため、本発明のパッチラバー 20 においては、引張弾性率の高い補強コードを用いた補強コード層 30 の厚さ L2 を引張弾性率の低い補強コードを用いた補強コード層 40 の厚さ L1 よりも厚くすることが好ましい。そうすることによって、補強コード層 30 に生ずる歪みを緩和し修理済ラジアルタイヤ 1 の耐久性を向上させることができる。

[0045] 更に本発明のラジアルタイヤの修理用パッチラバーでは、図 3 に示すように、同一の補強コード層内において、複数本の補強コード 41、42、43 は、コード延在方向の長さが最も長い長尺補強コード 41 と、コード延在方向に対して直角なコード並列方向にみて、長尺補強コード 41 の両側にそれぞれ配列された、少なくとも一本の補強コード (図 3 (A) における 42, 43) よりなる。また、長尺補強コード 41 側の補強コード (図 3 (A) における 42) のコード端位置 (図 3 (A) における 42a) が、コード並列方向外側の補強コード (図 3 (A) における 43) のコード端位置 (図 3 (A) における 43a) よりもコード延在方向外方に位置している。すなわち、補強コード層 40 では、長尺補強コード 41 側の補強コード 42 の長さが、コード並列方向外側の補強コード 43 の長さよりも長い。

なお、パッチラバー 20 の他の補強コード層 30, 50, 60 は、補強コード層 40 と同様の構成を有している。

[0046] 図 5 には、図 3 に示す補強コード層 40 の補強コード端位置を拡大して示す。ここで、図 3 に示す補強コード層 40 の長尺補強コード 41 側の補強コード 42 のコード端位置 42 a と、それよりコード並列方向外側の補強コード 43 のコード端位置 43 a との距離 x は、全ての補強コードのコード端位置がコード並列方向に揃っている従来のパッチラバー（図 5 中、従来のパッチラバーの仮想コード端位置を 42 a' , 43 a' として示す）における、仮想コード端位置 42 a' と 43 a' との距離 y よりも大きくなる。

[0047] 従って、この一例のパッチラバー 20 では、ゴムとの接着力が弱い補強コードの両端面が、同一の補強コード層内でコード並列方向に短い間隔で位置するのを避けることができる。そのため、補強コード端面と、パッチラバーの周囲に存在するゴムとの間に亀裂が発生したときに、その亀裂が隣接する補強コード端面間で伝播することを防止し、パッチラバーを用いて修理したラジアルタイヤの耐久性を向上させることができる。

[0048] また、コード端位置がコード並列方向に揃っている従来のパッチラバーの補強コード層と比較すると、補強コード層における、損傷部分から離れた、損傷部分に対する補強効果の弱い部分（図 5 中に斜線で示す四隅の部分）を省くことができるため、損傷部分に対する十分な補強効果を確保しつつ使用するゴム量および修理に要する時間を低減することができる。

[0049] （ラジアルタイヤの修理方法）

本発明のラジアルタイヤの修理方法の一例は、上述のように構成した補強コード層を有するパッチラバー 20 を用いて損傷部分を修理することの特徴とする。

[0050] ここで、本発明の修理方法の一例では、トレッド部 3 に生じた損傷を修理する。図 6 (A) は、ラジアルタイヤ 1 がトレッド部 3 において貫通傷を受け、ラジアルカーカスプライ 5 およびベルトプライ 10 が破断した状態を示す。

なお、ラジアルカーカスプライ 5 およびベルトプライ 10 が破断した部分（損傷部分）を符号 8 で示す。

[0051] そして、この一例の修理方法では、まず、損傷部分 8 の周辺（図 6（A）中、破線で示す部分）のトレッドゴム 13 および特に損傷したベルトプライ 10 を、図 6（B）に示すように最もタイヤ外面側のラジアルカーカスプライ 5 が露出するまでタイヤ外面側から除去する。ここで、トレッドゴム 13 および特に損傷したベルトプライ 10 の除去は、例えばリグルーバを用いて行うことができる。

なお、ベルトプライ 10 近傍は、修理用パッチラバー 20 との圧着領域（接触領域）を大きくするため、バフ研磨などで仕上げ作業を行うこともできる。

[0052] 次に、損傷部分 8 周辺（図 6（B）中、破線で示す部分）のインナーライナーゴム 12 を、図 6（C）に示すように最もタイヤ内面側のラジアルカーカスプライ 5 が露出するまでタイヤ内面側から除去する。ここでインナーライナーゴム 12 の除去は、トレッドゴム 13 の除去と同様にして行うことができる。

なお、ラジアルカーカスプライ 5 の表面は、修理用パッチラバー 20 との圧着領域（接触領域）を大きくするため、バフ研磨などで仕上げ作業を行うこともできる。

[0053] そして、前述したパッチラバー 20 を損傷部分 8 に対してタイヤ両面側から貼り合わせる。具体的には、図 6（D）に示すように、新たなインナーライナーゴム 12 a と予め一体化させたパッチラバー 20 を損傷部分 8 に対してラジアルタイヤ内面側から接着剤を用いるなどして貼り合わせると共に、新たなサイドゴム 13 a と予め一体化させたパッチラバー 20 をラジアルタイヤ外面側から損傷部分 8 に対して接着剤を用いるなどして貼り合わせる。

[0054] なお、新たなインナーライナーゴム 12 a、新たなトレッドゴム 13 a は、それぞれ修理前のインナーライナーゴム 12、トレッドゴム 13 と同じ素材とすることが好ましい。そうすれば、新たなインナーライナーゴム 12 a

と修理される空気入りタイヤのインナーライナーゴム 1 2、および新たなトレッドゴム 1 3 a と修理される空気入りタイヤのトレッドゴム 1 3 を貼り合わせる際の接着性が向上するため、パッチラバー 2 0 を用いて修理したラジアルタイヤ 1 の耐久性を向上させることができる。

[0055] また、損傷部分 8 に貼り合わせる前のパッチラバー 2 0 のゴム 3 2 b、4 2 b、5 2 b、6 4 b は、未加硫のゴムであることが好ましい。そして、この場合には未加硫のパッチラバー 2 0 を貼り合わせた後、損傷部分 8 に対して部分加硫を施す。未加硫ゴムを用いた場合には、損傷部分 8 の表面にパッチラバー 2 0 を十分に密着させて貼り合わせることができ、損傷部分周辺に気泡が残りにくいからである。また、新たなインナーライナーゴム 1 2 a、新たなトレッドゴム 1 3 a を加硫する際にパッチラバー 2 0 を必要以上に加硫するのを防止できるからである。

[0056] ここで、この修理方法では、図 7 (A) に示すように、パッチラバー 2 0 は積層方向一方側の引張弾性率の高い補強コード 3 2 を用いた補強コード層 3 0 を損傷部分に最も近い補強コード層とし、ラジアルカーカスプライ 5 に隣接する補強コード層 3 0 の補強コード 3 2 が、破断したラジアルカーカスプライ 5 のカーカスコード 6 の延在方向に平行になるように貼り合わせる。そうすれば、修理したラジアルタイヤの修理部分に力が加わったとき、補強コード層 3 0 の補強コード 3 2 にかかるカーカスコード延在方向の力が大きくなり、パッチラバー 2 0 の補強効果を高めることができると共に、補強コード層を構成するゴムのせん断変形を抑えることができる。

なお、パッチラバー 2 0 は積層方向他方側の補強コード層 6 0 を損傷部分に最も近い補強コード層とし、ラジアルカーカスプライ 5 に隣接する補強コード層 6 0 の補強コード 6 4 が、破断したラジアルカーカスプライ 5 のカーカスコード 6 の延在方向に平行になるように貼り合わせてもよい。

[0057] そして、上述した構成のパッチラバー 2 0 を用いてラジアルタイヤ 1 を修理すれば、パッチラバー 2 0 を用いて修理したラジアルタイヤの損傷部分 8 に力が加わった際に引張弾性率の高い補強コード 3 2 を用いた補強コード層

30が伸びたときの抗力を大きくし、また引張弾性率の低い補強コード52（図9（A）に示さず）を用いた補強コード層50が伸びたときの伸び幅を大きくして、修理したラジアルタイヤの耐久性を向上させることができる。そのため、損傷部分に対する高い補強効果を得ることができ、修理済みラジアルタイヤの耐久性を向上させることができる。

[0058] また、上記本発明の一例の修理方法では、図7（A）に示すように、パッチラバーの少なくとも一層の補強コード層（図7（A）では、補強コード層30のみ示す）の補強コードのコード延在方向が、ラジアルカーカスプライのカーカスコード6の延在方向に平行になるように、かつ、他の補強コード層（図7（A）では、補強コード層40のみ示す）の補強コードのコード延在方向が、タイヤ周方向に平行になるように、パッチラバー20を損傷部分8に貼り合わせるが、本発明はこれに限定されることはない。具体的には、本発明の別の例では、図7（B）に示すように、損傷部分8に貼り合わせるパッチラバー20を構成する補強コード層のうち少なくとも一層の補強コードと、ラジアルカーカスプライのカーカスコード延在方向との交差角度 $\theta 1$ が 0° 超 30° 以下であり、かつ、他の補強コード層の補強コードと、タイヤ周方向との交差角度 $\theta 2$ が、 0° 超 30° 以下であることが好ましい。ここで、 $\theta 1$ が 30° を超えると、カーカスコード延在方向に配列した補強コードにかかるカーカスコード延在方向の力が小さくなり、また $\theta 2$ が 30° を超えると、タイヤ周方向に配列した補強コードにかかるタイヤ周方向の力が小さくなるため、パッチラバー20を貼り付けることによる補強効果が弱まり、パッチラバーを用いて修理したラジアルタイヤが故障しやすくなる。因みに、パッチラバーの補強コードの延在方向は、積層方向に隣接する補強コード層間で交差するようにしてもよい。

[0059] ここで、損傷部分8とは、ラジアルカーカスプライ5のカーカスコードとカーカスゴムが破断して空隙になった部分を意味する。具体的には、図7（A）に示すように、タイヤ表面からラジアルカーカスプライ5を透視した平面視にて、破断したラジアルカーカスプライのカーカスコード6aのうち最

も外側に位置する２本のカーカスコード６aの延在方向線と、破断したカーカスコードの端部のうちラジアルカーカスプライのカーカスコード延在方向の両方向に関して最外側の２点（図７では、７a，７b）のそれぞれを通る２本のタイヤ周方向線とによって囲まれた領域を損傷部分８と定義する。そして、パッチラバー２０を貼り合わせる際には、例えば、損傷部分８の中心位置とパッチラバー２０の中心位置とが重なるようにする。

[0060] パッチラバー２０の大きさは、損傷部分に最も近い補強コード層である積層方向一方側の補強コード層３０の補強領域３５と、補強コード層３０に隣接する積層方向他方側の補強コード層４０の補強領域４５との重なる領域とし、この領域を、ラジアルカーカスプライのカーカスコード延在方向およびタイヤ周方向のそれぞれについて損傷部分の大きさを所定の倍数だけ拡大したものと定めることができる。

[0061] そして、損傷部分８にタイヤ内面側から貼り合わせるパッチラバー２０の大きさは、ラジアルカーカスプライのカーカスコード延在方向およびタイヤ周方向のそれぞれについて、損傷部分８の大きさの２～４倍とすることが好ましい。パッチラバー２０の大きさを、損傷部分８の大きさの２倍以上とすれば、損傷部分を十分に補強して修理することができ、４倍以下とすれば、不要な部分にパッチラバーを貼り合わせるのを避けることができる。これにより、確実に損傷部分８を補強しつつ、ラジアルタイヤの修理に用いるゴム使用量および修理作業時間を低減し、効率的に低コストでラジアルタイヤを修理することができる。また、タイヤ外面側から貼り合わせるパッチラバー２０の大きさは、損傷部分８の大きさの１．１～１．４倍とすることが好ましい。タイヤ外面側から貼り合わせるパッチラバー２０の大きさを、損傷部分８の大きさの１．１倍以上とすれば、損傷部分を十分に補強して修理することができ、１．４倍以下とすれば、不要な部分にパッチラバーを貼り合わせるのを避けることができる。これにより、確実に損傷部分８を補強しつつ、ラジアルタイヤの修理に用いるゴム使用量および修理作業時間を低減し、効率的に低コストでラジアルタイヤを修理することができるからである。

[0062] なお、トレッド部 3 に貫通傷を受けたラジアルタイヤを修理する、上記本発明の修理方法の一例では、タイヤ外面側および内面側のいずれか一方からパッチラバーを貼り合わせてもよい。そして、ラジアルタイヤ 1 の一方側からパッチラバーを貼り合わせて修理する場合については、パッチラバー 20 を貼り合わせる工程の前にパッチラバー 20 を貼り合わせる側の反対側のゴム（外面側から修理する場合には、インナーライナーゴム 12 a、内面側から修理する場合には、サイドゴム 11 a）を充填する工程を行い、その後に上述のようにパッチラバー 20 を貼り合わせることができる。

[0063] 更になお、本発明のラジアルタイヤの修理方法は、トレッド部 3 の損傷がラジアルカーカスプライ 5 まで達することなくベルトプライ 10 のみに生じた場合にも適用することができる。この場合、損傷部分 8 の周辺のトレッドゴム 13 および特に損傷したベルトプライ 10 をタイヤ外面側から除去し、その後に上述のようにタイヤ外面側からパッチラバー 20 を貼り合わせることができる。

[0064] そして別の例の修理方法では、サイドウォール部 3 に生じた損傷を、トレッド部の場合と同様の修理工程で修理できる。

なお、ラジアルカーカスプライ 5 が破断した部分（損傷部分）を符号 8' で示す。

[0065] まず、損傷部分 8' 周辺のトレッドゴム 13 および特に損傷が見られるベルトプライ 10 を、最もタイヤ外面側のラジアルカーカスプライ 5 が露出するまでタイヤ外面側から除去する。次に、損傷部分 8' 周辺のインナーライナーゴム 12 を、最もタイヤ内面側のラジアルカーカスプライ 5 が露出するまでタイヤ内面側から除去する。

[0066] そして、前述したパッチラバー 20 を損傷部分 8' に対してタイヤ両面側から貼り合わせる。具体的には、図 8（D）に示すように、新たなインナーライナーゴム 12 a と予め一体化させたパッチラバー 20 をラジアルタイヤ内面側から損傷部分 8 に対して接着剤を用いるなどして貼り合わせると共に、新たなサイドゴム 11 a と予め一体化させたパッチラバー 20 をラジアル

タイヤ外面側から損傷部分 8' に対して接着剤を用いるなどして貼り合わせる。

なお、新たなインナーライナーゴム 1 2 a、新たなサイドゴム 1 1 a は、それぞれ修理前のインナーライナーゴム 1 2、サイドゴム 1 1 と同じ素材とすることが好ましい。

[0067] ここで、損傷部分 8' に貼り合わせる前のパッチラバー 2 0 のゴム 3 2 b, 4 2 b, 5 2 b, 6 4 b は、未加硫のゴムであることが好ましい。そして、この場合には未加硫のパッチラバー 2 0 を貼り合わせた後、損傷部分 8' に対して部分加硫を施す。未加硫ゴムを用いた場合には、損傷部分 8' の表面に十分に密着させてパッチラバー 2 0 を貼り合わせることができ、損傷部分周辺に気泡が残りにくいためである。また、新たなインナーライナーゴム 1 2 a、新たなサイドゴム 1 1 a を加硫する際にパッチラバー 2 0 を必要以上に加硫するのを防止できるからである。

[0068] ラジアルタイヤの修理用パッチラバー 2 0 の貼り合わせは、図 9 (A) に示すように、積層方向一方側の引張弾性率の高い補強コードを用いた補強コード層 3 0 の補強コード (図 9 (A) では 3 2 のみ示す) が破断したラジアルカーカスプライ 5 のプライコード 6' の延在方向 (図 9 では、破断した 4 本のプライコード 6 a' のうち中央の 2 本のプライコードの中間線 C 1 の方向) に平行になるように行う。パッチラバー 2 0 の補強コードの延在方向をプライコード 6' の延在方向と平行にすることで、プライコード 6 a' が破断する前に負担していたラジアルタイヤのラジアルカーカスプライのプライコード延在方向の張力を、パッチラバー 2 0 の補強コード 3 2 がプライコード 6' の代わりに負担することができるからである。

[0069] そして、上述した構成のパッチラバー 2 0 を用いてラジアルタイヤ 1 を修理すれば、パッチラバー 2 0 を用いて修理したラジアルタイヤの損傷部分 8' に力が加わった際に引張弾性率の高い補強コード 3 2 を用いた補強コード層 3 0 が伸びたときの抗力を大きくし、また引張弾性率の低い補強コード 5 2 (図 9 (A) に示さず) を用いた補強コード層 5 0 が伸びたときの伸び幅

を大きくして、修理したラジアルタイヤの耐久性を向上させることができる。そのため、損傷部分に対する高い補強効果を得ることができ、修理済みラジアルタイヤの耐久性を向上させることができる。

[0070] なお、上述の一例では、損傷部分 8' に貼り合わせるパッチラバー 20 の、積層方向一方側の引張弾性率の高い補強コード 32 を用いた補強コード層 30 の補強コードは、C1 に対して平行だが、図 9 (B) に示すように、サイドウォール部 2 では、ラジアルカーカスプライのプライコード 6' の延在方向と、サイドウォール部 2 の損傷部分に貼り合わせたパッチラバー 20 の補強コード層 30 の補強コードとの交差角度 $\theta 3$ が、 0° 以上 30° 以下であることが好ましい。 $\theta 3$ が 30° を超えると、補強コードにかかるプライコード延在方向の力が小さくなり、パッチラバー 20 を貼り付けることによる補強効果が弱まり、パッチラバーを用いて修理したラジアルタイヤが故障しやすくなる。因みに、本発明のパッチラバーの補強コードの延在方向は、隣接する補強コード層間で交差するようにしてもよい。

[0071] また、貼り合わせるパッチラバー 20 の大きさは、タイヤ内面側においては損傷部分 8' の 2 ～ 4 倍、タイヤ外面側においては、損傷部分 8' の 1.1 ～ 1.4 倍であることが好ましい。

[0072] ここで、損傷部分 8' とは、図 9 (A) に示すように、ラジアルカーカスプライ 5 のプライコードとプライゴムが破断して空隙になった部分を意味する。具体的には、タイヤ表面からラジアルカーカスプライ 5 を透視した平面視にて、破断したラジアルカーカスプライのプライコード 6 a' のうち最も外側に位置する 2 本のラジアルカーカスプライのプライコード 6' の延在方向線と、破断したプライコードの端部 7 のうちラジアルカーカスプライのプライコードの延在方向の両方向に関して最外側の 2 点 (7 a' , 7 b') のそれぞれを通る 2 本のタイヤ周方向線によって囲まれた領域を損傷部分 8' と定義する。そして、損傷部分 8' の大きさを、ラジアルカーカスプライのプライコードの延在方向およびタイヤ周方向にそれぞれの所定の倍数だけ拡大したものを、パッチラバー 20 の大きさと定めることができる。そして、パ

ッチラバー 20 を貼り合わせる際には、例えば、損傷領域の中心位置とパッチラバーの中心位置とが重なるようにする。

[0073] このように、タイヤ内面側から貼り合わせるパッチラバー 20 の大きさを、損傷部分 8' の大きさの 2 倍以上とすれば、損傷部分を十分に補強して修理することができ、4 倍以下とすれば、不要な部分にパッチラバーを貼り合わせるのを避けることができる。また、タイヤ外面側から貼り合わせるパッチラバー 20 の大きさを、損傷部分 8' の大きさの 1.1 倍以上とすれば、損傷部分を十分に補強して修理することができ、1.4 倍以下とすれば、不要な部分にパッチラバーを貼り合わせるのを避けることができる。これにより、確実に損傷部分 8' を補強しつつ、ラジアルタイヤの修理に用いるゴム使用量および修理作業時間を低減し、効率的に低コストでラジアルタイヤを修理することができるからである。

[0074] なお、本発明のラジアルタイヤの修理方法では、タイヤ外面側および内面側のいずれか一方からパッチラバーを貼り合わせてもよい。そして、ラジアルタイヤ 1 の一方側からパッチラバーを貼り合わせて修理する場合については、パッチラバー 20 を貼り合わせる工程の前にパッチラバー 20 を貼り合わせる側の反対側にゴム（外面側から修理する場合には、インナーライナーゴム 12a、内面側から修理する場合には、サイドゴム 11a）を充填する工程を行い、その後に上述のようにパッチラバー 20 を貼り合わせるができる。

[0075] ここで、パッチラバー 20 の貼り合わせは、図 9 に示すように、補強コード層 30, 40, 50, 60 の補強コード 32, 42, 52, 64 のうち少なくとも一本の補強コードが、破断したラジアルカーカスプライ 5 のプライコード 6' の延在方向に平行になるように行う。パッチラバー 20 の補強コードの延在方向をプライコード 6' の延在方向と平行にすることで、プライコード 6a' が破断する前に負担していたラジアルタイヤのラジアルカーカスプライのプライコード延在方向の張力を、パッチラバー 20 の補強コード 32, 42, 52, 64 がプライコード 6' の代わりに負担することができるからであ

る。

[0076] なお、前述の通り、本発明のラジアルタイヤの修理方法では、タイヤ外面側および内面側のいずれか一方からパッチラバーを貼り合わせてもよい。そして、一方側からパッチラバーを貼り合わせて修理する場合については、パッチラバー20を貼り合わせる工程の前にパッチラバー20を貼り合わせる側の反対側にゴム（外面側から修理する場合には、インナーライナーゴム12a、内面側から修理する場合には、トレッドゴム13a）を充填する工程を行い、その後に上述のようにパッチラバー20を貼り合わせることができる。

[0077] 本発明の修理方法は、任意のラジアルタイヤに対して適用可能であるが、サイドウォール部2またはトレッド部3において大きな損傷を受けやすく、かつ1本当たりの価格の高い、建設車両用タイヤなどの超大型タイヤに用いると効果的である。

[0078] 上述のラジアルタイヤの修理方法に従ってサイドウォール部2およびトレッド部3を修理した、修理済みラジアルタイヤを図1（A）に示す。上記ラジアルタイヤの修理方法で修理すれば、耐久性が高く、修理後も長期間使用することができる修理済みラジアルタイヤが得られる。

実施例

[0079] 以下、実施例により本発明を更に詳細に説明するが、本発明は下記の実施例に何ら限定されるものではない。

[0080] （実施例1）

オフザロードラジアルタイヤ（ORR 46／90R57）をJATMA規格に定める適用リムに装着し、内圧700kPa、荷重63tの条件の下、速度8km／hで1000時間走行させた後、トレッド部に、タイヤ周方向長さb＝25mm、ラジアルカーカスプライのカーカスコード延在方向の長さd＝25mmの大きさの損傷を与えて、ラジアルカーカスプライのカーカスコードおよびベルトプライのベルトコードを破断させた。そして、表1に示す諸元で、補強領域が積層方向他方側に向けて小さくしたパッチラバー

を作製しパッチラバーをタイヤ内面側から損傷部分に貼り合わせて損傷部分を修理した。

修理済みラジアルタイヤについて耐久性を以下の方法で評価した。評価結果を、パッチラバーの作製に使用したゴム量および修理に要した時間と共に表 1 に示す。

[0081] (修理済みラジアルタイヤの耐久性評価)

修理後のタイヤを J A T M A 規格に定める適用リムに装着し、内圧 7 0 0 k P a、荷重 6 3 t の条件の下、速度 8 k m / h で 3 0 0 0 時間走行させて、故障するまでの走行時間を測定した。走行時間が長いほどパッチラバーの耐久性が高いことを示す。

[0082] (比較例 1)

パッチラバーの補強コード層の補強コードについて、図 1 1 に示すように、同一の補強コード層内で補強コードの両端位置をコード並列方向に揃えた以外は、実施例 1 と同様にしてパッチラバーを作製し、オフザロードラジアルタイヤを修理した。そして実施例 1 と同様にして耐久性を評価した。

[0083] (実施例 2、比較例 1 ～ 6)

パッチラバーとして表 1 に示す諸元のパッチラバーを用いた以外は実施例 1 と同様にしてオフザロードラジアルタイヤを修理した。そして実施例 1 と同様にして耐久性を評価した。

[0084]

[表1]

	パッチラバー		修理方法					走行性能		
	形状	積層数	プライコードに 対する配設角度 θ (°)	損傷部分	貼り付け面	損傷部分に対する プライコード延在方向長さ の相対比 (-)	損傷部分に対する タイヤ周方向長さ の相対比 (-)	走行時間 (時間)	修理時間 (分)	ゴム量 (kg)
実施例1	図10	6	0	トレッド	内面側	3	3	2500	60	15
実施例2	図11	6	0	トレッド	内面側	3	3	800	70	17
比較例1	図12	6	0	トレッド	内面側	3	3	2500	65	16
比較例2	図12	6	10	トレッド	内面側	3	3	2300	60	15
比較例3	図12	6	40	トレッド	内面側	3	3	800	60	15
比較例4	図12	6	0	トレッド	内面側	1.5	1.5	1500	40	10
比較例5	図12	6	0	トレッド	内面側	5	5	2500	100	25
比較例6	図12	1	0	トレッド	内面側	3	3	1	40	15

[0085] (参考例1)

オフザロードラジアルタイヤ (ORR 46/90R57) を JATMA 規格に定める適用リムに装着し、内圧 700 kPa (102 psi)、荷重 62 t の条件の下、速度 12 km/h で 4000 時間走行させた後、サイドウォール部に、サイドウォール部における損傷領域のラジアルプライコード延在方向外側のタイヤ周方向長さ $a = 25 \text{ mm}$ 、サイドウォール部における損傷領域のラジアルプライコード延在方向内側のタイヤ周方向長さ $b = 23 \text{ mm}$ 、サイドウォール部における損傷領域のラジアルコード延在方向の長さ $c = 100 \text{ mm}$ の大きさの損傷を与えて、ラジアルカーカスプライのプライコード 4 本を破断させた。そして、表 2 に示す緒元のパッチラバーを作製し、パッチラバーの最外側に位置するアラミド製コードを用いた補強コード層が損傷部側に位置するようにパッチラバーをタイヤ内面側から損傷部分に貼り合わせて損傷部分を修理したものである。そして、修理済みラジアルタイヤの耐久性を以下の方法で評価した。結果を表 2 に示す。

[0086] (損傷部分の耐久性評価)

修理後のタイヤを JATMA 規格に定める適用リムに装着し、内圧 700 kPa (102 psi)、荷重 62 t の条件の下、速度 12 km/h で 4000 時間走行させて、故障するまでの走行時間を測定した。走行時間が長いほどパッチラバーの耐久性が高いことを示す。

[0087] (参考比較例1)

パッチラバーの補強コード層の補強コードをすべてナイロン製コードとした以外は、実施例 1 と同様にしてパッチラバーを作製し、オフザロードラジアルタイヤを修理した。そして実施例 1 と同様にして耐久性を評価した。

[0088] (参考例2～8)

パッチラバーとして表 2 に示す諸元のパッチラバーを用いた以外は実施例 1 と同様にしてオフザロードラジアルタイヤを修理した。そして実施例 1 と同様にして耐久性を評価した。

[0089]

[表2]

	形状	積層数	高引張弾性率補強コード層の積層位置 (最外側層を1とする)	パッチラバー						修理方法				走行性能		
				高引張弾性率補強コード層		低引張弾性率補強コード層		損傷部分	貼り付け面	損傷部分に対する プライコート延在方向長さ の相対比 (%)	損傷部分に対する タイヤ周方向長さ の相対比 (%)					
				層厚L2 (mm)	素材	高引張弾性率 (GPa)	プライコートに 対する配設角度 (°)					層厚L1 (mm)	素材		低引張弾性率 (GPa)	プライコートに 対する配設角度 (°)
参考例1	図13	6	1	2	アラミド	59	0	1	ナイロン	5	0	サイドウォール	内面側	2	3	2500
参考比較例1	図13	6	—	—	—	—	—	1	ナイロン	5	0	サイドウォール	内面側	2	3	1000
参考例2	図13	6	2,3	2	アラミド	59	0	1	ナイロン	5	0	サイドウォール	内面側	2	3	3000
参考例3	図13	6	1	3	アラミド	59	0	1	ナイロン	5	0	サイドウォール	内面側	2	3	3000
参考例4	図13	6	1	2	アラミド	59	40	1	ナイロン	5	40	サイドウォール	内面側	2	3	1000
参考例5	図13	6	1	2	アラミド	59	0	1	ナイロン	5	0	サイドウォール	内面側	1.5	1.5	1000
参考例6	図13	6	1	2	アラミド	59	0	1	ナイロン	5	0	サイドウォール	内面側	5	5	2500
参考例7	図13	4	1	2	アラミド	59	0	1	ナイロン	5	0	サイドウォール	内面側	2	3	3500
参考例8	図13	6	1	2	アラミド	59	0	1	ナイロン	5	0	トレッド	内面側	2	3	2500

産業上の利用可能性

[0090] 本発明のラジアルタイヤの修理用パッチラバーによれば、パッチラバーを用いて修理したラジアルタイヤの耐久性を向上させることができる。また、本発明のラジアルタイヤの修理方法によれば、パッチラバーを用いて修理したラジアルタイヤの耐久性を向上させることができる。更に、本発明の修理済みラジアルタイヤによれば、耐久性が高く、修理後も長期間使用することができる修理済みラジアルタイヤが得られる。

符号の説明

- [0091] 1、ラジアルタイヤ
2、サイドウォール部
3、トレッド部
4、ビード部
5、ラジアルカーカスプライ
6、6' カーカスコード
6 a、6 a'、破断したカーカスコード
7 a、7 b、7 a'、7 b'、破断したカーカスコードの端部
8、8' 損傷部分
10、ベルト
11、サイドゴム
11 a、サイドゴム
12、インナーライナーゴム
12 a インナーライナーゴム
13、トレッドゴム
13 a、トレッドゴム
20、パッチラバー
30、40、50、60、補強コード層
32、42、52、64、補強コード
32 a、42 a、52 a、64 a、補強コード端

4 1 a、長尺の補強コード

4 2 a、補強コード

4 3 a、補強コード

3 5、4 5、5 5、6 5、補強領域

4 9、ゴム

請求の範囲

- [請求項1] 互いに平行に配列した複数本の補強コードをゴム被覆してなる補強コード層を用いて構成されたラジアルタイヤの修理用パッチラバーであって、
- 前記補強コード層を一方から他方に向けて複数層積層して構成され、
- 補強コードのコード延在方向が同じである補強コード層間で、
- 前記複数本の補強コードの互いに隣接するコード端同士を結ぶ仮想線と、前記複数本の補強コードのうちコード並列方向最外方に位置する補強コードとで囲まれる領域を補強領域としたとき、コード延在方向が同一方向の補強コード層同士について、積層方向にみて、他方側に位置する補強コード層の補強領域が一方側に位置する補強コード層の補強領域の内側に位置していることを特徴とする、ラジアルタイヤの修理用パッチラバー。
- [請求項2] 補強コード層のうちの少なくとも一層の補強コード層の補強コードのコード延在方向が、他の補強コード層の補強コードのコード延在方向と直交し、
- 前記少なくとも一層の補強コード層のコード並列方向の幅が、前記他の補強コード層のコード並列方向最外方に位置する補強コードのコード延在方向の長さよりも小さく、
- 前記他の補強コード層のコード並列方向の幅が、前記少なくとも一層の補強コード層のコード並列方向最外方に位置する補強コードのコード延在方向の長さよりも小さいことを特徴とする、請求項1に記載のラジアルタイヤの修理用パッチラバー。
- [請求項3] 少なくとも1層の前記補強コード層の補強コードの引張弾性率が、他の補強コード層の補強コードの引張弾性率よりも高いことを特徴とする、請求項1または2に記載のラジアルタイヤの修理用パッチラバー。

- [請求項4] 少なくとも1層の前記補強コード層を、補強コード層の積層方向の一方の最外側に位置させることを特徴とする、請求項1乃至3のいずれか1項に記載のラジアルタイヤの修理用パッチラバー。
- [請求項5] 少なくとも1層の前記補強コード層の補強コードが、アラミド製コードまたはガラス繊維製コードであることを特徴とする、請求項1乃至4のいずれか1項に記載のラジアルタイヤの修理用パッチラバー。
- [請求項6] 少なくとも1層の前記補強コード層の厚さが前記他の補強コード層の厚さよりも厚いことを特徴とする、請求項1乃至5のいずれか1項に記載のラジアルタイヤの修理用パッチラバー。
- [請求項7] 前記複数本の補強コードは、コード延在方向の長さが最も長い長尺補強コードと、コード延在方向に対して直角なコード並列方向にみて、前記長尺補強コードの両側にそれぞれ配列された、少なくとも一本の補強コードよりなり、
 前記補強コード層内で、
 前記長尺補強コード側の補強コードのコード端位置を、コード並列方向外側の補強コードのコード端位置よりもコード延在方向外方に位置させたことを特徴とする、請求項1乃至6のいずれか1項に記載のラジアルタイヤの修理用パッチラバー。
- [請求項8] トレッド部と、該トレッド部の両側部からタイヤ径方向内方に延びる一対のサイドウォール部と、各サイドウォール部からタイヤ径方向内方に延びるビード部とにわたってトロイド状に延び、複数本のプライコードをプライゴムで被覆した少なくとも1プライのラジアルカーカスプライおよび複数本のベルトコードをベルトゴムで被覆してなる少なくとも1プライのベルトプライ、を有するラジアルタイヤの修理方法であって、
 前記サイドウォール部および前記トレッド部の少なくとも一方において、前記ラジアルカーカスプライのカーカスコードおよび前記ベルトプライのベルトコードの少なくとも一方が破断した場合に、

カーカスコードが破断したラジアルカーカスプライの損傷部分およびベルトコードが破断したベルトプライの損傷部分の少なくとも一方に、タイヤ内面側および外面側の少なくとも一方からラジアルタイヤの修理用パッチラバーを貼り合わせる補強工程を有し、

前記補強工程で、請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載のラジアルタイヤの修理用パッチラバーをラジアルタイヤの損傷部分に貼り合わせることを特徴とする、ラジアルタイヤの修理方法。

[請求項9] 前記サイドウォール部においてラジアルカーカスプライのカーカスコードが破断した場合に、

前記補強工程で、

前記パッチラバーを構成する全ての補強コード層の補強コードがラジアルカーカスプライのカーカスコード延在方向に対して $0 \sim 30^\circ$ の角度をなすように、ラジアルタイヤの損傷部分にパッチラバーを貼り合わせることを特徴とする、請求項 8 に記載のラジアルタイヤの修理方法。

[請求項10] 前記トレッド部において前記ベルトプライのベルトコードが破断した場合に、

前記補強工程で、

前記パッチラバーを構成する複数層の補強コード層のうち少なくとも一層の補強コードがタイヤ周方向に対して $0 \sim 30^\circ$ の角度をなすように、かつ、他の補強コード層の補強コードがラジアルカーカスプライのカーカスコード延在方向に対して $0 \sim 30^\circ$ の角度をなすように、

請求項 1 または 2 に記載のラジアルタイヤの修理用パッチラバーを損傷部分に貼り合わせることを特徴とする、請求項 8 に記載のラジアルタイヤの修理方法。

[請求項11] 前記ラジアルタイヤ内面側から貼り合わせるパッチラバーの大きさを、ラジアルタイヤの損傷部分の大きさの $2 \sim 4$ 倍とすることを特徴

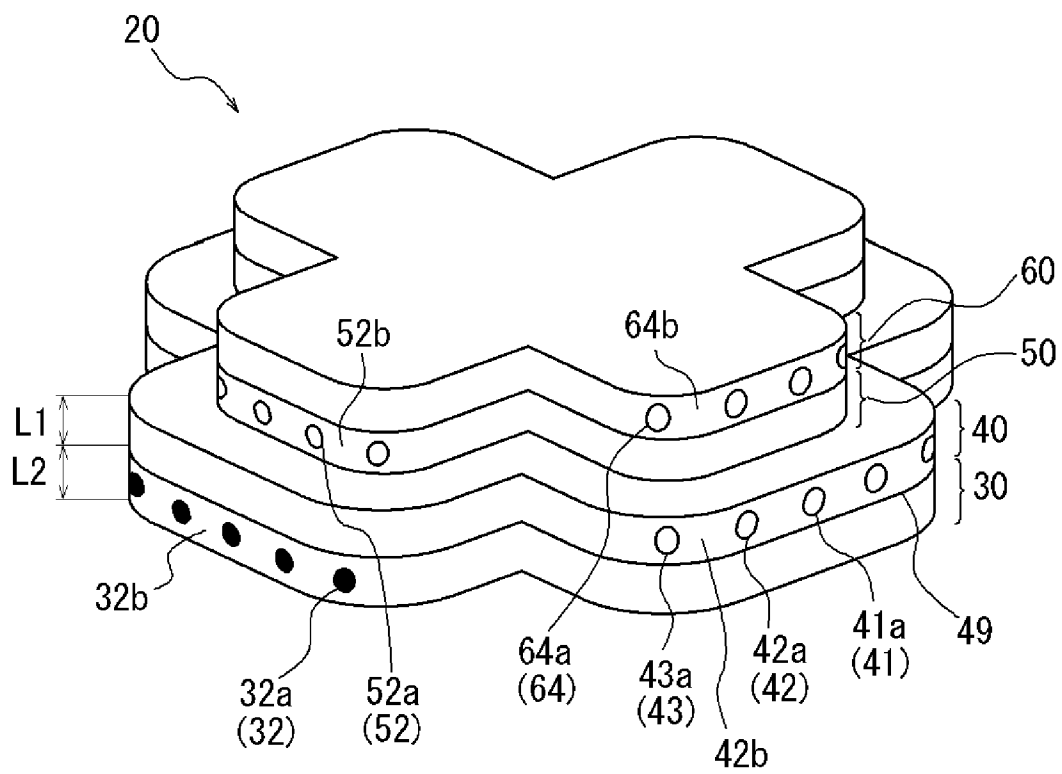
とする、請求項 8 乃至 10 のいずれか 1 項に記載のラジアルタイヤの修理方法。

[請求項12] 前記ラジアルタイヤ外面側から貼り合わせるパッチラバーの大きさを、ラジアルタイヤの損傷部分の大きさの 1.1 ～ 1.4 倍とすることを特徴とする、請求項 8 乃至 11 のいずれか 1 項に記載のラジアルタイヤの修理方法。

[請求項13] 前記ラジアルタイヤの修理用パッチラバーを構成するゴムが、未加硫のゴムからなり、前記補強工程の後にパッチラバーを加硫することを特徴とする、請求項 8 乃至 12 のいずれか 1 項に記載のラジアルタイヤの修理方法。

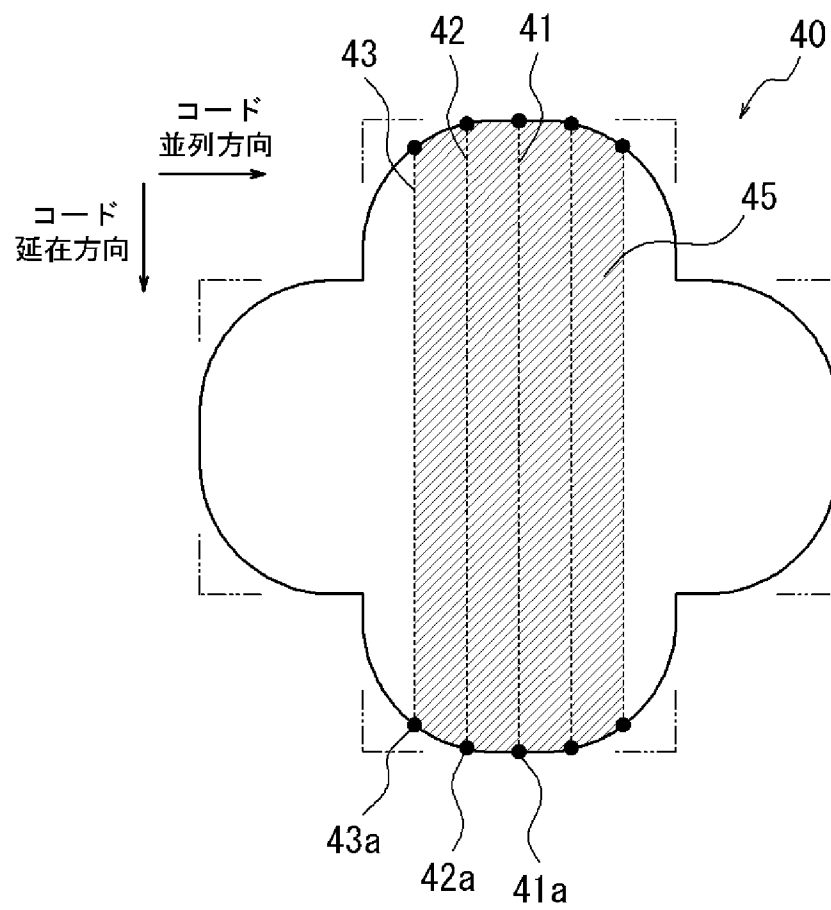
[請求項14] 請求項 8 乃至 13 のいずれか 1 項に記載のラジアルタイヤの修理方法に従って修理したことを特徴とする、修理済みラジアルタイヤ。

[図2]

FIG. 2

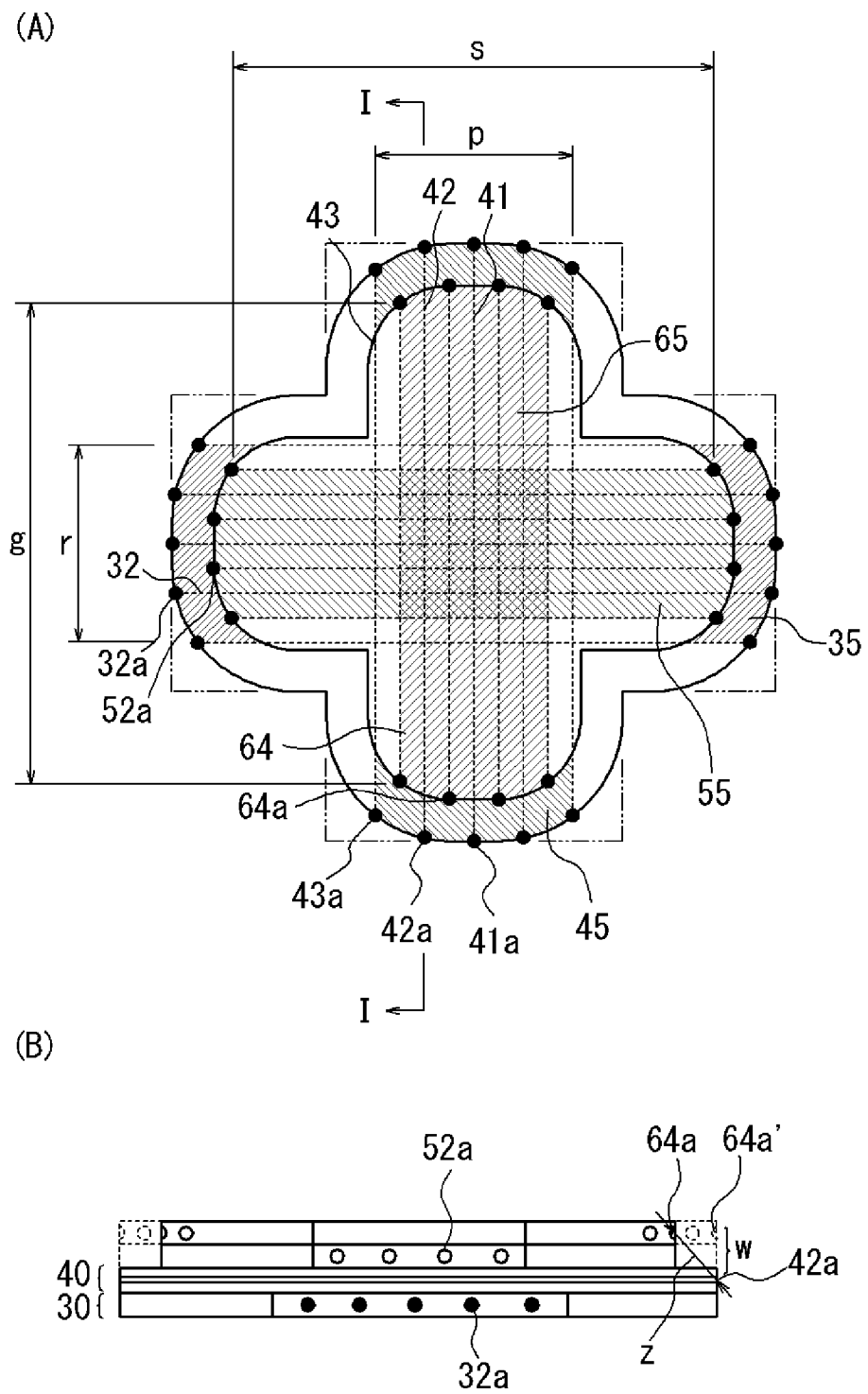
[図3]

FIG. 3

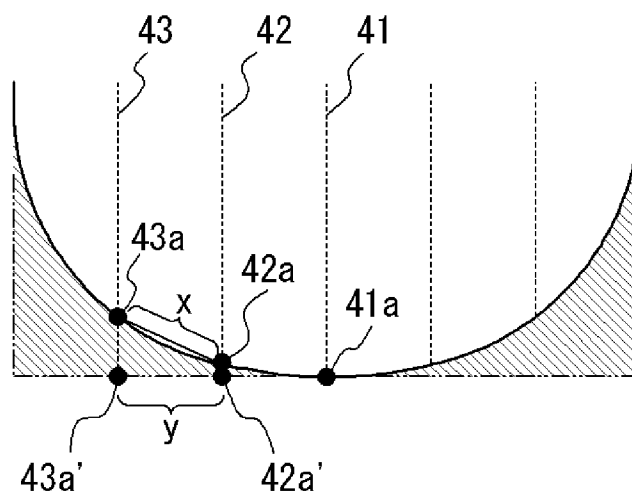


[図4]

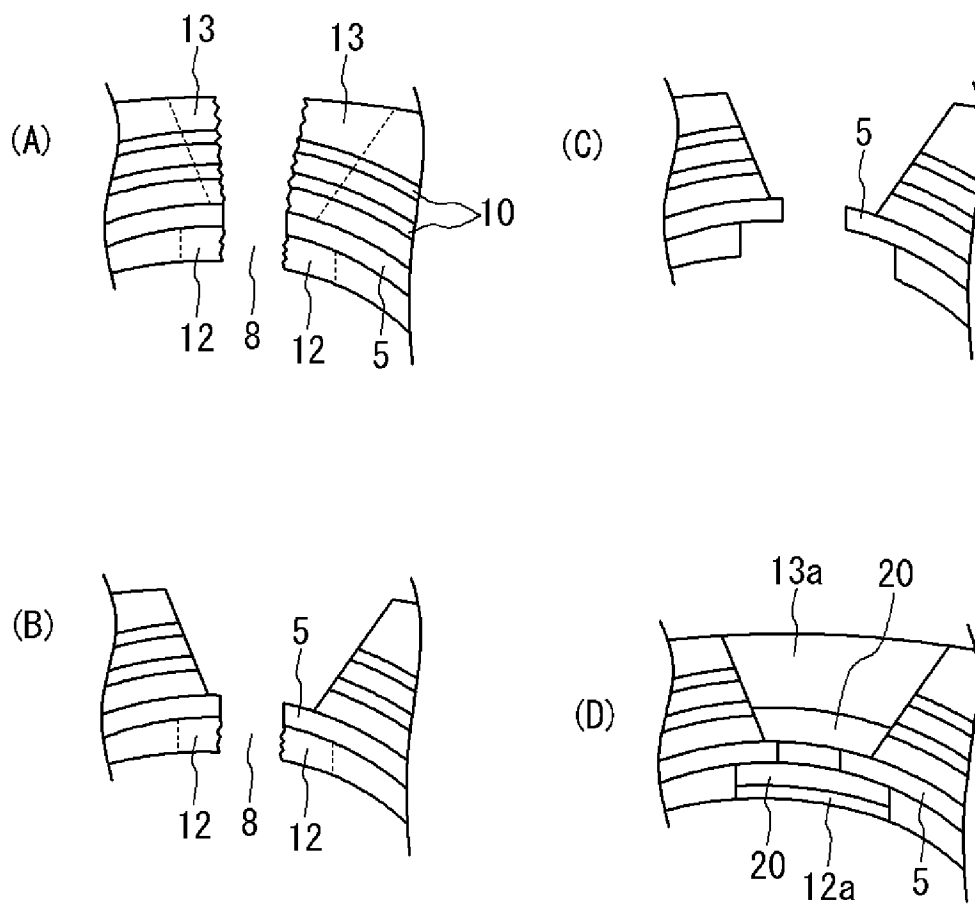
FIG. 4



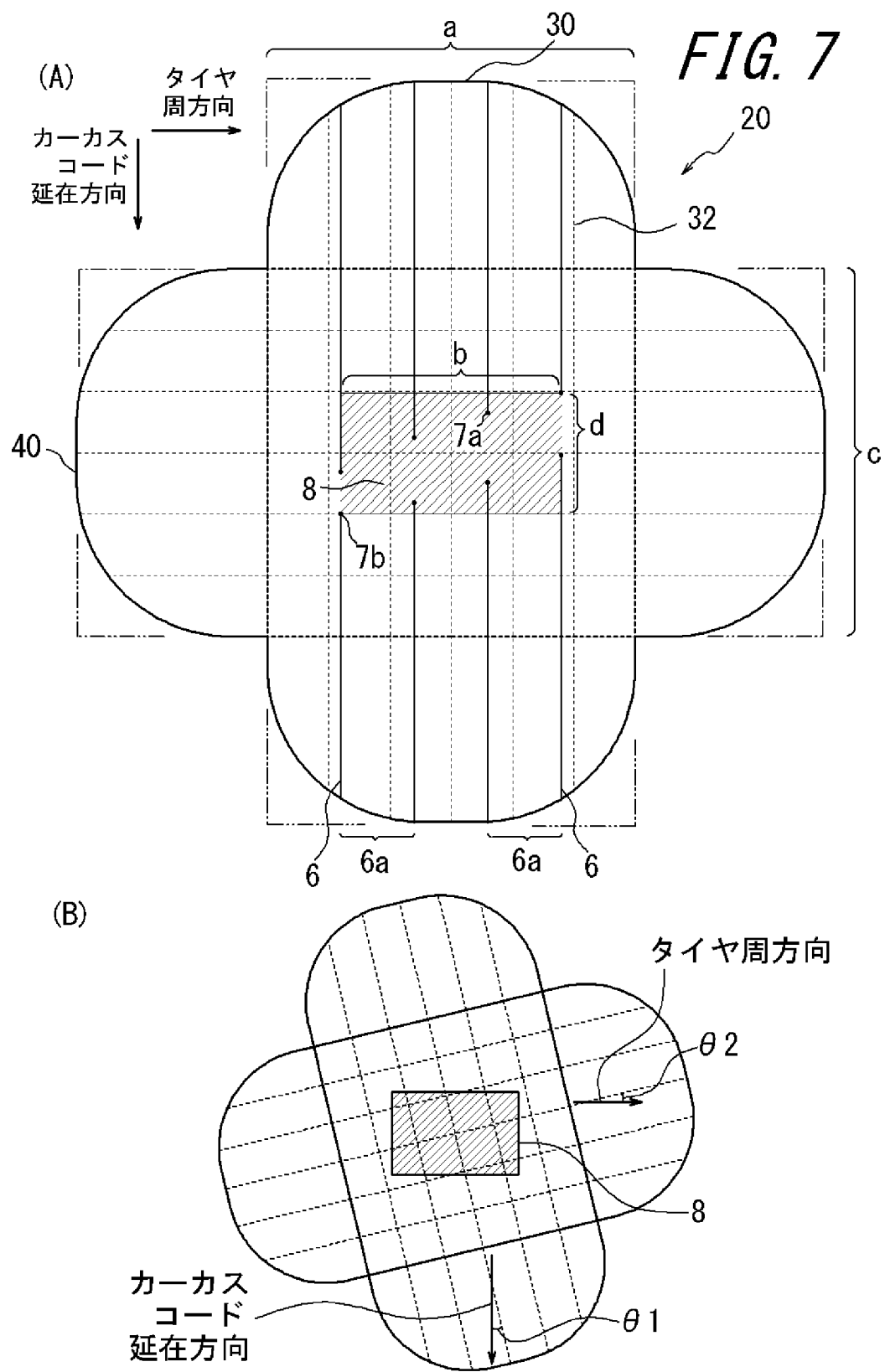
[図5]

FIG. 5

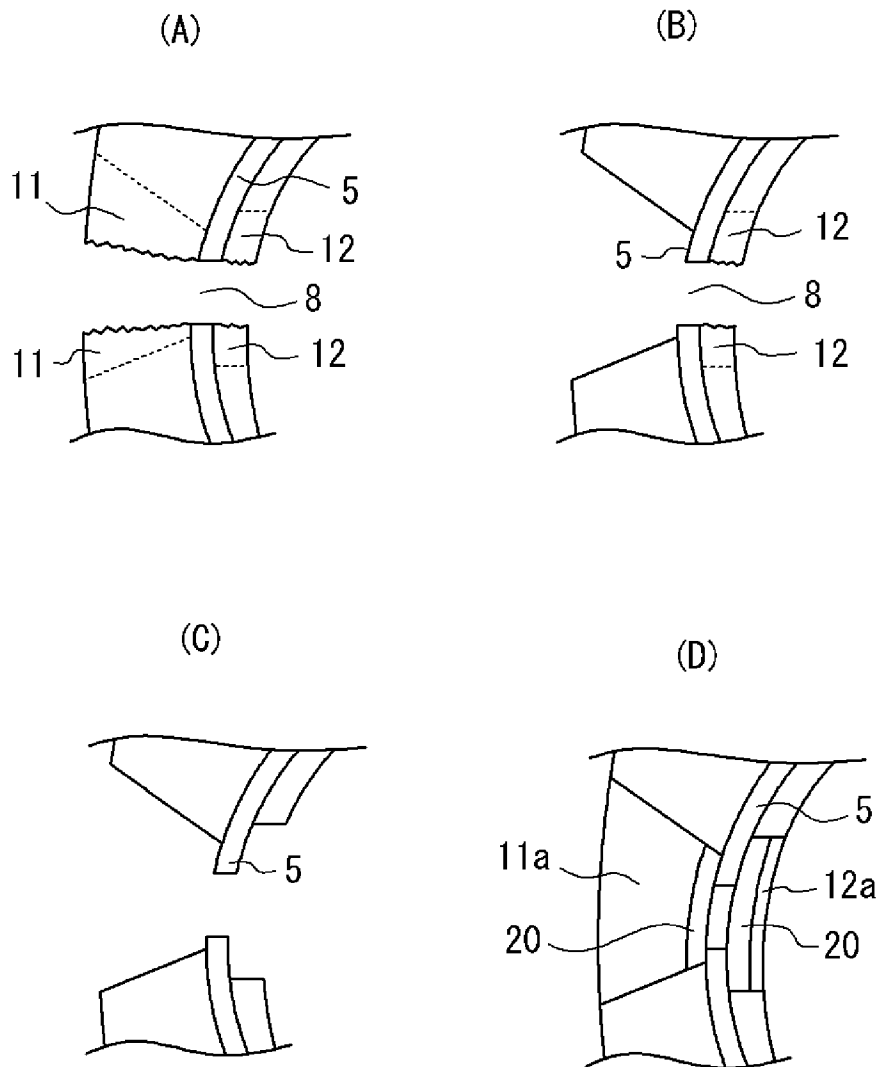
[図6]

FIG. 6

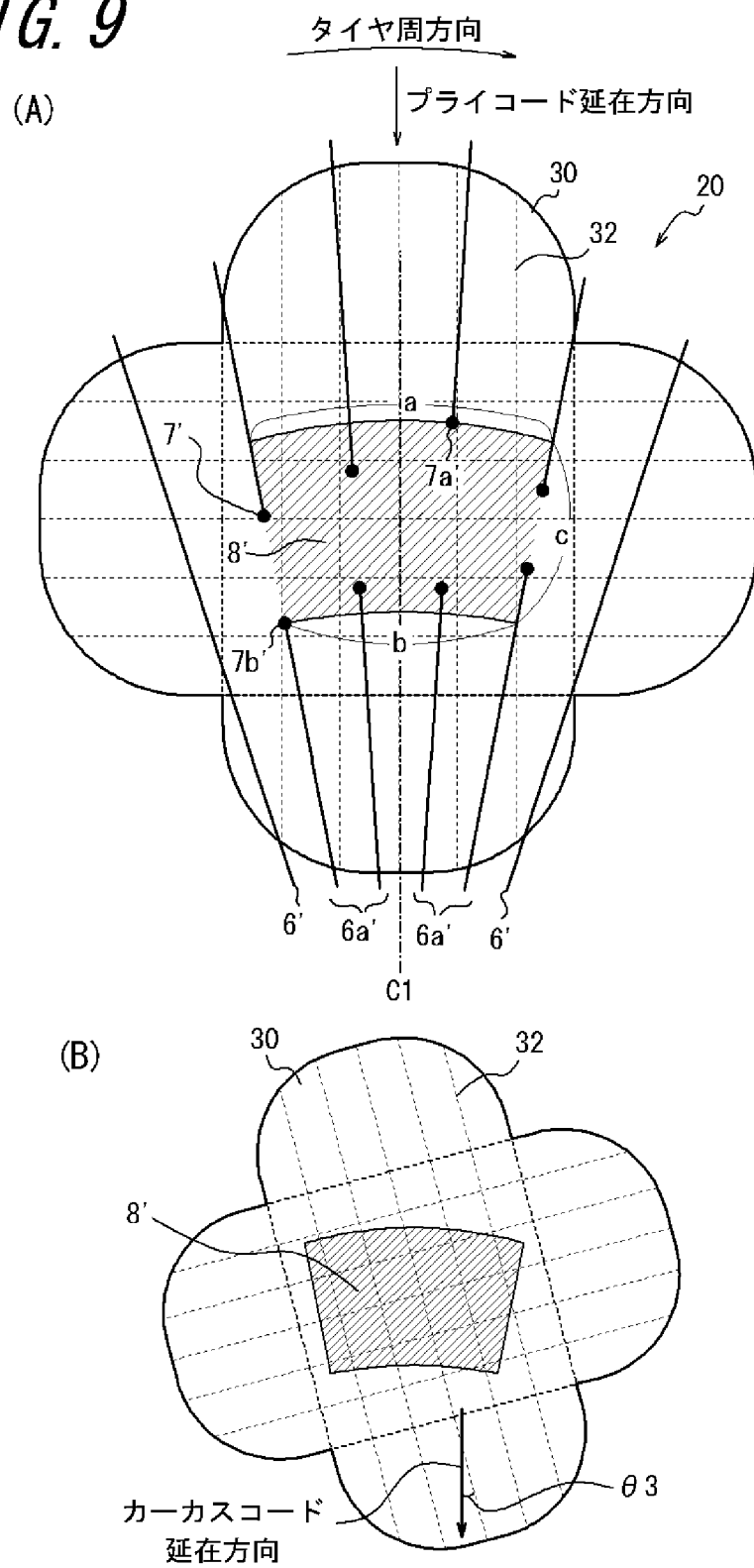
[図7]



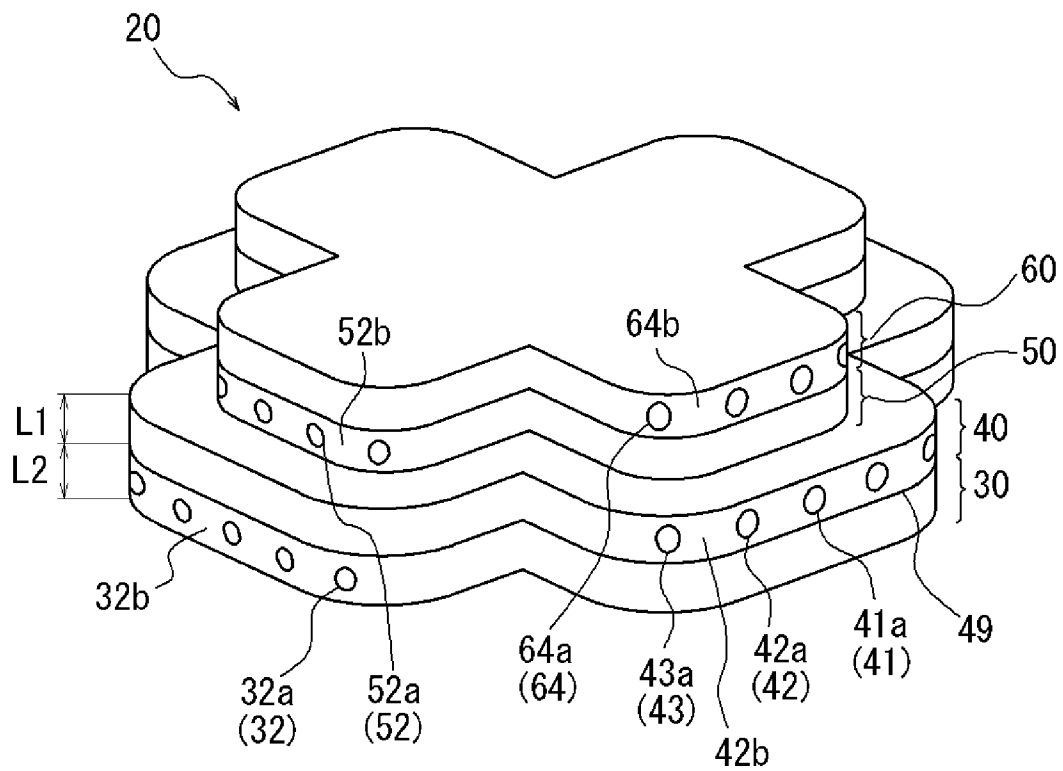
[図8]

FIG. 8

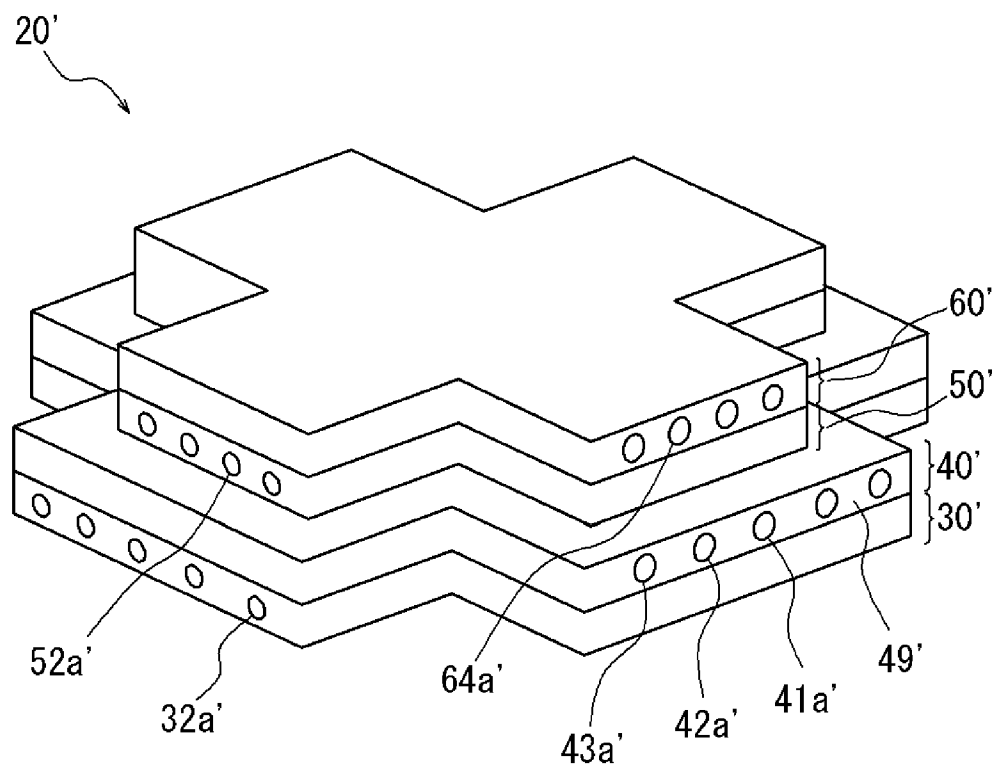
[図9]

FIG. 9

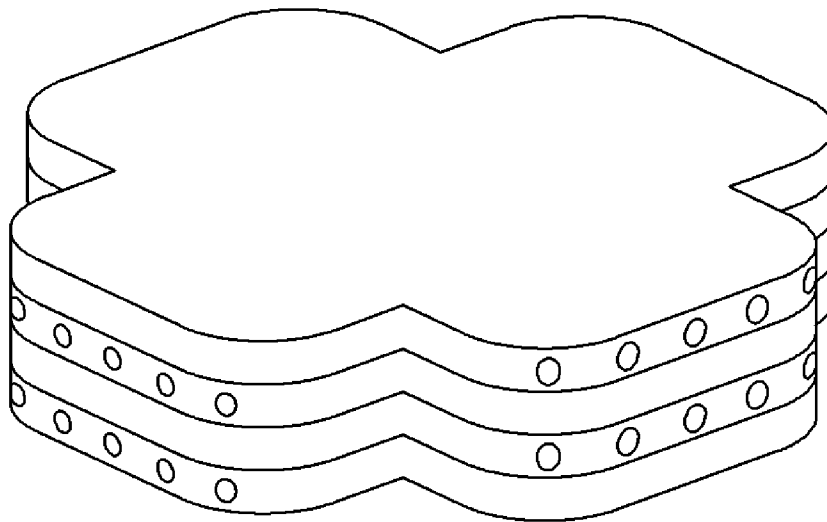
[図10]

FIG. 10

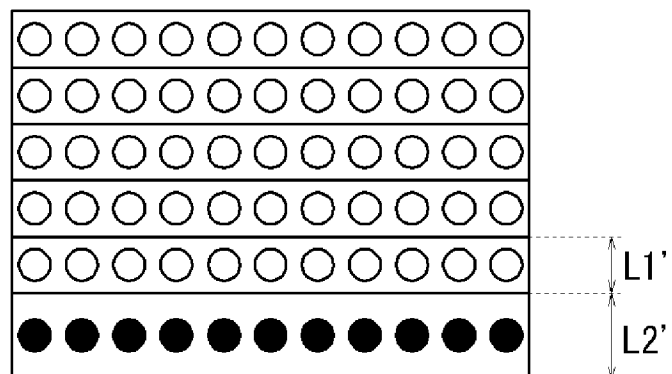
[図11]

FIG. 11

[図12]

FIG. 12

[図13]

FIG. 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/001079

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C73/10 (2006.01) i, B60C19/00 (2006.01) n

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)

B29C73/10, B60C19/00

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 A	JP 8-244124 A (Bridgestone Corp.), 24 September 1996 (24.09.1996), claims; paragraphs [0010], [0013], [0015]; fig. 1, 2 (Family: none)	1, 8, 9, 11-14 2-7, 10
Y A	JP 7-172123 A (Bridgestone Corp.), 11 July 1995 (11.07.1995), claim 1; paragraph [0015] (Family: none)	1, 8, 9, 11-14 2-7, 10
Y A	JP 36-15276 B1 (Stahlgruber Otto Gruber & Co.), 04 September 1961 (04.09.1961), page 2, right column, lines 1 to 25; page 3, left column, lines 2 to 11; fig. 1 to 6 (Family: none)	13 1-12, 14

☒ 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
25 April, 2012 (25.04.12)Date of mailing of the international search report
15 May, 2012 (15.05.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/001079

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	JP 2012-501888 A (Michelin Recherche et Technique S.A.), 26 January 2012 (26.01.2012), entire text (Family: none)	1-14
P,A	JP 2011-524829 A (Michelin Recherche et Technique S.A.), 08 September 2011 (08.09.2011), entire text & US 2011/0108177 A1 & EP 2318201 A & WO 2009/157944 A2 & CN 102066095 A	1-14
P,A	JP 2011-525443 A (Michelin Recherche et Technique S.A.), 22 September 2011 (22.09.2011), entire text & EP 2307212 A & WO 2010/002394 A1 & CN 102076512 A	1-14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. B29C73/10(2006.01)i, B60C19/00(2006.01)n

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（I P C））

Int.Cl. B29C73/10, B60C19/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 A	JP 8-244124 A（株式会社ブリヂストン）1996.09.24, 特許請求の範囲, 【0010】, 【0013】, 【0015】, 図1, 図2（ファミリーなし）	1, 8, 9, 11-14 2-7, 10
Y A	JP 7-172123 A（株式会社ブリヂストン）1995.07.11, 請求項1, 【0015】（ファミリーなし）	1, 8, 9, 11-14 2-7, 10
Y A	JP 36-15276 B1（シュタール グルーベル、オットー、グルーベル、ウント、コムパニー）1961.09.04, 第2頁右欄第1行～第25行, 第3頁左欄第2行～第11行, 第1-6図（ファミリーなし）	13 1-12, 14

☒ 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

2 5 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 5 . 0 5 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

増田 亮子

電話番号 03-3581-1101 内線 3430

4 F

9 2 6 7

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	JP 2012-501888 A (ミシュラン ルシエルシュ エ テクニーク ソ シエテ アノニム) 2012. 01. 26, 文献全体 (ファミリーなし)	1-14
P, A	JP 2011-524829 A (ミシュラン ルシエルシュ エ テクニーク ソ シエテ アノニム) 2011. 09. 08, 文献全体 & US 2011/0108177 A1 & EP 2318201 A & WO 2009/157944 A2 & CN 102066095 A	1-14
P, A	JP 2011-525443 A (ミシュラン ルシエルシュ エ テクニーク ソ シエテ アノニム) 2011. 09. 22, 文献全体 & EP 2307212 A & WO 2010/002394 A1 & CN 102076512 A	1-14