

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4626331号
(P4626331)

(45) 発行日 平成23年2月9日(2011.2.9)

(24) 登録日 平成22年11月19日(2010.11.19)

(51) Int. Cl. F I
B60C 17/00 (2006.01) B60C 17/00 B
B60C 13/00 (2006.01) B60C 13/00 G

請求項の数 6 (全 13 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2005-41809 (P2005-41809) (22) 出願日 平成17年2月18日 (2005.2.18) (65) 公開番号 特開2006-224837 (P2006-224837A) (43) 公開日 平成18年8月31日 (2006.8.31) 審査請求日 平成20年2月1日 (2008.2.1)</p>	<p>(73) 特許権者 000006714 横浜ゴム株式会社 東京都港区新橋5丁目3番11号 (74) 代理人 100066865 弁理士 小川 信一 (74) 代理人 100066854 弁理士 野口 賢照 (74) 代理人 100066885 弁理士 齋下 和彦 (72) 発明者 清宮 眞二 神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株 式会社 平塚製造所内 審査官 原田 隆興</p>
--	---

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】

左右のサイドウォール部のタイヤ内面側にランフラット走行を可能にする断面三日月状のゴム補強層をそれぞれ配置した空気入りタイヤにおいて、

前記ゴム補強層の内部に、タイヤ最大幅位置を超えてタイヤ径方向内側から外側に延在し、かつ前記ゴム補強層のゴムと物性が異なるゴムからなる厚さ0.5~3mmのゴム層を埋設した空気入りタイヤ。

【請求項 2】

前記物性がゴムの硬度であり、硬度の差を10%以上にした請求項1に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 3】

前記ゴム層を前記ゴム補強層の内面から該ゴム補強層の厚さの1/4~1/2の範囲に配置した請求項1または2に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 4】

前記ゴム層のタイヤ径方向長さh(mm)が、前記ゴム補強層のタイヤ径方向長さH(mm)に対して0.2H ≤ h ≤ 0.5Hである請求項1, 2または3に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 5】

左右のサイドウォール部のタイヤ内面側にランフラット走行を可能にする断面三日月状のゴム補強層をそれぞれ配置した空気入りタイヤにおいて、

前記ゴム補強層内に補強コードを所定の間隔で配列してゴム層に埋設した1層のコード

補強層を配設し、該コード補強層をタイヤ最大幅位置からタイヤ径方向両側に少なくとも前記ゴム補強層のタイヤ径方向長さHの5%以上延在させ、前記ゴム補強層内のコード補強層のタイヤ幅方向外側で、かつタイヤ最大幅位置からタイヤ径方向に前記ゴム補強層のタイヤ径方向長さHの10%以上離間させて、補強コードを所定の間隔で配列してゴム層に埋設した外側コード補強層を配置した空気入りタイヤ。

【請求項6】

前記ゴム補強層を物性の異なるゴムからなる内側ゴム補強層部と外側ゴム補強層部とから構成し、該内側ゴム補強層部と外側ゴム補強層部との間に前記コード補強層を配置した請求項5に記載の空気入りタイヤ。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、空気入りタイヤに関し、更に詳しくは、ランフラット耐久性を改善するようにした空気入りタイヤに関する。

【背景技術】

【0002】

車両の走行中に空気入りタイヤがパンクした場合でも、緊急走行を可能にするようにした技術が市場の要請から多数提案されている。これら多数の提案のうち、空気入りタイヤの左右のサイドウォール部のタイヤ内面側にゴムからなる断面三日月状のゴム補強層をそれぞれ配置し、そのゴム補強層によりパンクしたタイヤのサイドウォール部を支持することによりランフラット走行を可能にしたものがある（例えば、特許文献1参照）。

20

【0003】

上記ゴム補強層には、ランフラット走行性と転がり抵抗の両立を図るため、高硬度でかつtanの低いゴムが使用されているが、ランフラット耐久性がまだ十分なレベルではなく、その改善が求められていた。

【0004】

即ち、ランフラット走行時にサイドウォール部に発生する大きな縦撓みによりタイヤ内面側では圧縮歪みを受け、最も圧縮歪みが大きいタイヤ最大幅位置に位置するゴム補強層の内面側にクラックが発生し、そのクラックが外側に向けて次第に進行してゴム補強層が支持機能を失い、ランフラット走行を不能にする。

30

【0005】

そこで、ランフラット耐久性を向上するため、ゴム補強層内に層間で交差するように補強コードを配列した2層のコード補強層を配置した空気入りタイヤが提案されている（例えば、特許文献2参照）。補強コードが交差する2層のコード補強層を配置することによりサイドウォール部の曲げ剛性を増加させ、それより圧縮歪みを軽減することで、クラックの発生を抑制することができる。

【0006】

しかしながら、ランフラット走行時に加わる高い荷重と圧縮変形の繰り返しにより、2層のコード補強層間に生じる剪断変形により層間剥離が発生し、ランフラット耐久性を効果的に改善することができない。

40

【特許文献1】特開平5-286319号公報

【特許文献2】特表2002-536225号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、ランフラット耐久性を効果的に改善することが可能な空気入りタイヤを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成する本発明の空気入りタイヤは、左右のサイドウォール部のタイヤ内面

50

側にランフラット走行を可能にする断面三日月状のゴム補強層をそれぞれ配置した空気入りタイヤにおいて、前記ゴム補強層の内部に、タイヤ最大幅位置を超えてタイヤ径方向内側から外側に延在し、かつ前記ゴム補強層のゴムと物性が異なるゴムからなる厚さ0.5～3mmのゴム層を埋設したことを特徴とする。

【0010】

本発明の更に他の空気入りタイヤは、左右のサイドウォール部のタイヤ内面側にランフラット走行を可能にする断面三日月状のゴム補強層をそれぞれ配置した空気入りタイヤにおいて、前記ゴム補強層内に補強コードを所定の間隔で配列してゴム層に埋設した1層のコード補強層を配設し、該コード補強層をタイヤ最大幅位置からタイヤ径方向両側に少なくとも前記ゴム補強層のタイヤ径方向長さHの5%以上延在させ、前記ゴム補強層内のコード補強層のタイヤ幅方向外側で、かつタイヤ最大幅位置からタイヤ径方向に前記ゴム補強層のタイヤ径方向長さHの10%以上離間させて、補強コードを所定の間隔で配列してゴム層に埋設した外側コード補強層を配置したことを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0011】

上述したように、ランフラット走行を可能にする断面三日月状のゴム補強層内に、ゴム補強層のゴムと物性が異なるゴムからなるゴム層を配置することにより、ランフラット走行時に最も圧縮歪みが大きいタイヤ最大幅位置に位置するゴム補強層の内面側に発生したクラックがタイヤ幅方向外側に向けて進行してゴム層に到達した後、その界面に沿ってタイヤ径方向に進行し、ゴム補強層内をタイヤ外側まで横断するのを回避させることができるので、ゴム補強層の支持機能を長く持続させ、ランフラット耐久性を効果的に高めることができる。

20

【0012】

また、ランフラット走行を可能にする断面三日月状のゴム補強層内に上記のように規定した1層のコード補強層と外側コード補強層を配設することによっても、クラックをコード補強層との界面に沿ってタイヤ径方向に進行させることができるので、ランフラット耐久性を効果的に改善することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明の実施の形態について添付の図面を参照しながら詳細に説明する。

30

【0014】

図1は本発明の空気入りタイヤの一実施形態を示し、1はトレッド部、2はサイドウォール部、3はビード部、CLはタイヤセンターラインである。

【0015】

左右のビード部3間にカーカス層4が延設され、その両端部がビード部3に埋設したビードコア5の周りにビードフィラー6を挟み込むようにしてタイヤ内側から外側に折り返されている。トレッド部1のカーカス層4の外周側にはベルト層7が設けられ、その外周側にベルトカバー層8が配置されている。ベルトカバー層8の両端部外周側にエッジカバー層9が配設されている。

【0016】

カーカス層4の内周側には左右のビード部3間に延在するインナーライナー層10が設けられている。左右のサイドウォール部3のタイヤ内面側の、カーカス層4とインナーライナー層10との間には、ランフラット走行を可能にするゴムからなる断面三日月状のゴム補強層11がそれぞれタイヤ周方向に沿って環状に配置されている。

40

【0017】

ゴム補強層11内には、タイヤ最大幅位置Pを超えてタイヤ径方向内側から外側に延在するゴム層12がタイヤ周方向に沿って環状に配置してある。ゴム層12は、ゴム補強層11のゴムと物性が異なるゴムから構成されている。物性としては、ゴムの硬度を好ましく挙げる事ができる。

【0018】

50

ランフラット走行時に最も圧縮歪みが大きいタイヤ最大幅位置Pに位置するゴム補強層11の内面側にクラックが発生した際に、そのクラックがタイヤ幅方向外側に向けて進行するが、ゴム補強層11内に物性が異なるゴムからゴム層12を上記のように埋設することで、クラックがゴム層12に到達した後、その界面に沿ってタイヤ径方向に進行し、ゴム補強層11をタイヤ外側まで横断するのを回避することができるので、ゴム補強層11の支持機能を長く持続させ、ランフラット耐久性を効果的に高めることができる。

【0019】

物性としてゴムの硬度(JIS A硬度)を異ならせる場合には、その差が10%以上なるようにするのがよい。なお、ここで言う差とは、(ゴム補強層11とゴム層12とのゴム硬度差)/(ゴム補強層11のゴム硬度) \times 100として求めるものとする。

10

【0020】

差が10%未満であると、クラックをゴム層12との界面に沿ってタイヤ径方向に進行させる効果が小さく、ゴム層12にも横断するクラックが発生するので、ランフラット耐久性を効果的に改善することが難しくなる。上限値としては、一般走行時の耐久性確保の点から50%以下にすることができる。ゴム層12のゴム硬度は、ゴム補強層11よりも高くても低くてもよい。

【0021】

ゴム層12の厚さは、0.5~3mmとする。厚さが0.5mm未満であると、クラックがゴム層12にも横断して進行し易くなるので、ランフラット耐久性を効果的に改善することが難しくなる。3mmを超えるとゴム層12が厚くなり過ぎるため、ゴム補強層11との界面で破壊が発生し易くなり、また硬度がゴム補強層11より低い場合にはサイドウォール部2の剛性低下を招くので、ランフラット耐久性を効果的に改善することが難しくなる。

20

【0022】

ゴム層12のタイヤ径方向長さh(mm)としては、ゴム補強層11のタイヤ径方向長さH(mm)に対して、 $0.2H < h < 0.5H$ にするのがよい。ゴム層12のタイヤ径方向長さhが0.2H未満であると、クラックをゴム層12との界面に沿ってタイヤ径方向に進行させる長さが短過ぎるので、ランフラット耐久性を効果的に改善することが難しくなる。0.5Hを超えると、ゴム層12とゴム補強層11との界面で破壊が発生し易くなる。なお、ここで言う或いは以下で言うタイヤ径方向長さとは、タイヤ軸と直交するタイヤ径方向に沿って測定した長さである。

30

【0023】

ゴム補強層11内に配置するゴム層12の位置としては、ゴム補強層11の内面からゴム補強層11の厚さtの $t/4 \sim t/2$ の範囲に配置するのが、ランフラット耐久性を効果的に改善する上でよい。また、タイヤ径方向における位置は、タイヤ最大幅位置を通り、径方向両側に延在するようにするのがよい。

【0024】

図2~4は、本発明の空気入りタイヤの参考例を示し、これらの参考例では、サイドウォール部2に配設したゴム補強層11内に、図5に示すように、タイヤ径方向に延在する補強コードfをタイヤ周方向Tに沿って所定の間隔で配列してゴム層13に埋設したコード補強層14が1層のみ環状に配置されている。

40

【0025】

コード補強層14は、タイヤ最大幅位置Pからタイヤ径方向両側に延在する部分14a, 14bのタイヤ径方向長さh1, h2が少なくともゴム補強層11のタイヤ径方向長さHの5%以上になっており、図2はコード補強層14をゴム補強層11内に完全に配置した状態、図3はコード補強層14の外周側をゴム補強層11の外周端から延出させ、カーカス層4とインナーライナー層10との間に位置させるようにしたもの、図4は図3とは逆に、コード補強層14の内周側をゴム補強層11の内周端から延出させ、カーカス層4とインナーライナー層10との間に位置させると共に、ビードコア5近傍まで延在させている。

50

【0026】

このようにコード補強層14をゴム補強層11内に配置することによっても、クラックをコード補強層14との界面に沿ってタイヤ径方向に進行させることができるので、ランフラット耐久性を効果的に高めることができる。好ましくは、図3, 4のようにコード補強層14を延在させるのが、ランフラット耐久性をより高める上でよい。

【0027】

タイヤ径方向長さ h_1 , h_2 がゴム補強層11のタイヤ径方向長さ H の5%未満であると、クラックをコード補強層14との界面に沿ってタイヤ径方向に効果的に進行させることができないので、ランフラット耐久性を効果的に高めることが難しくなる。タイヤ径方向長さ h_1 , h_2 の上限値としては、特に限定されるものではないが、コード補強層14の部分14a, 14bのいずれか一方を図3, 4のように延在させた場合には、重量の点から、他方のタイヤ径方向長さ h_1 或いは h_2 をゴム補強層11のタイヤ径方向長さ H の20%以下にするのがよい。

【0028】

上記コード補強層14は、ゴム補強層11の内面からゴム補強層11の厚さ t の $t/4 \sim t/2$ の範囲に配置するのが、ランフラット耐久性を効果的に改善する上でよい。

【0029】

コード補強層14に使用する補強コード f としては、スチールコードなどの金属コードや、ナイロン、ポリエステルなどの有機繊維コードを好ましく用いることができる。

【0030】

補強コード f は、図示する例では、タイヤ周方向 T に対して 90° 傾斜して延在(タイヤ径方向に沿って延在)するようにしたが、その傾斜角度としては、耐久性の点からタイヤ周方向 T に対して $80 \sim 100^\circ$ の範囲にするのがよい。

【0031】

図6は、本発明の空気入りタイヤの更に他の実施形態を示し、上述したコード補強層14を配置した図3の空気入りタイヤにおいて、更にゴム補強層11内のコード補強層14のタイヤ幅方向外側に、図7に示すように、タイヤ径方向に延在する補強コード e をタイヤ周方向 T に沿って所定の間隔で配列してゴム層15に埋設した1層の外側コード補強層16を環状に配置したものである。

【0032】

この外側コード補強層16は、タイヤ最大幅位置 P からタイヤ径方向にゴム補強層11のタイヤ径方向長さ H の10%以上離間(離間距離 L (mm)が $L \geq 0.1H$)させて埋設してある。図6では、外側コード補強層16がタイヤ最大幅位置 P からタイヤ径方向外側にゴム補強層11のタイヤ径方向長さ H の10%以上離間させるようにしたが、その逆にタイヤ最大幅位置 P からタイヤ径方向内側にゴム補強層11のタイヤ径方向長さ H の10%以上離間させるようにしてもよい。

【0033】

2層のコード補強層14, 16をゴム補強層11内に配置する場合には、このように外側コード補強層16を最も撓みの大きいタイヤ最大幅位置 P からタイヤ径方向に離間させることで、コード補強層14, 16の層間での剪断変形を抑制することができるので、ランフラット耐久性を効果的に高めることができる。

【0034】

外側コード補強層16は、図示するように、コード補強層14から離間して配置するのがよく、好ましくは1mm以上離間させるのが層間の剪断変形をより低減する上でよい。上限値は、外側コード補強層16がゴム補強層11内に埋設された状態であればよく、その範囲内であればいずれの値であってもよいが、好ましくは、ゴム補強層11の内面からゴム補強層11の厚さ t の $3/4$ 以下とするのがよい。

【0035】

外側コード補強層16は、上述した1層に限定されず、タイヤ径方向の内側と外側にそれぞれ1層設けてもよく、必要に応じて複数層設けることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 6 】

外側コード補強層 1 6 に使用する補強コード e としては、コード補強層 1 4 と同様に、スチールコードなどの金属コードや、ナイロン、ポリエステルなどの有機繊維コードを好ましく用いることができる。

【 0 0 3 7 】

補強コード e は、図示する例では、タイヤ周方向 T に対して 9 0 ° 傾斜して延在（タイヤ径方向に沿って延在）するようにしたが、その傾斜角度としては、コード補強層 1 4 と同様に、耐久性の点からタイヤ周方向 T に対して 8 0 ~ 1 0 0 ° の範囲にするのがよい。

【 0 0 3 8 】

ゴム補強層 1 1 は、図 8（参考例）に示すように、物性の異なるゴムからなる内側ゴム補強層部 1 1 a と外側ゴム補強層部 1 1 b とから構成し、内側ゴム補強層部 1 1 a と外側ゴム補強層部 1 1 b との間にコード補強層 1 4 を配置するようにしてもよい。物性としては、上記と同様にゴムの硬度を好ましく挙げることができる。

10

【 0 0 3 9 】

ゴムの硬度（J I S A 硬度）を異ならせる場合には、その差が 1 0 % 以上なるようにするのが、内側ゴム補強層部 1 1 a と外側ゴム補強層部 1 1 b との界面に沿ってクラックをタイヤ径方向に進行させる上でよい。なお、ここで言う差とは、（内側ゴム補強層部 1 1 a と外側ゴム補強層部 1 1 b とのゴム硬度差） / （外側ゴム補強層部 1 1 b のゴム硬度） × 1 0 0 として求めるものとする。上限値としては、一般走行時の耐久性確保の点から 5 0 % 以下にすることができる。

20

【 0 0 4 0 】

本発明において、上記ゴム補強層 1 1 に使用するゴムとしては、ランフラット走行を可能にする物性を有するゴムであればよく、従来公知のものが使用でき、例えば、硬度（J I S A 硬度）が 7 0 ~ 9 0 のものを好ましく挙げることができる。

【 0 0 4 1 】

なお、上述したゴムの硬度は、J I S 6 2 5 3（Type - A デュロメーター使用）に準拠して測定するものとする。

【実施例 1】

【 0 0 4 2 】

タイヤサイズを 2 1 5 / 4 5 R 1 7 で共通にし、ゴム補強層内に配置したゴム層の構成を表 1 のように異ならせた図 1 に示す構成の本発明タイヤ 1 ~ 7 と、ゴム層が配置されていない従来タイヤ 1、及びゴム補強層内に層間で交差するように補強コード（ナイロンコード）を傾斜配列した 2 層のコード補強層を積層配置した従来タイヤ 2 をそれぞれ作製した。

30

【 0 0 4 3 】

これら各試験タイヤをリムサイズ 1 7 × 7 J J のリムに装着し、以下に示す方法により、ランフラット耐久性の評価試験を行ったところ、表 1 に示す結果を得た。

ランフラット耐久性

各試験タイヤをバルブコアを抜いた空気圧 0 kPa の状態で排気量 3 . 0 リットルの後輪駆動車の前輪右側に装着し、楕円形の周回コースを時速 8 0 km/h の速度で反時計回りに走行し、テストドライバーがタイヤ故障による異常振動を感じ、走行を中止するまでの距離を測定し、従来タイヤ 1 を 1 0 0 とする指数値で示した。この値が大きい程、ランフラット耐久性が優れている。

40

【 0 0 4 4 】

【表1】

	従来タイヤ1	従来タイヤ2	本発明タイヤ1	本発明タイヤ2	本発明タイヤ3	本発明タイヤ4	本発明タイヤ5	本発明タイヤ6	本発明タイヤ7
ゴム補強層 硬度(指数)	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ゴム層 硬度(指数)	—	—	90	100	90	90	90	90	110
厚さ(mm)	—	—	1.0	1.0	1.0	0.5	3.0	1.0	1.0
タイヤ径方向長さh(mm)	—	—	0.2H	0.2H	0.2H	0.2H	0.2H	0.5H	0.2H
ランフラット耐久性	100	106	112	113	116	110	114	115	115

〔表1〕

表 1 から、本発明タイヤは、ランフラット耐久性を大きく改善できることがわかる。

【実施例 2】

【0046】

タイヤサイズを 235 / 45 R 17 で共通にし、ゴム補強層内に配置したコード補強層の構成を表 2 のようにした参考タイヤ 1 ~ 4 (図 2 , 3 , 4) と、ゴム補強層内に配置したコード補強層と外側コード補強層の構成を表 2 のようにした本発明タイヤ 8 , 9 (図 6) と、コード補強層及び外側コード補強層が配置されていない従来タイヤ 3、及びゴム補強層内に層間で交差するように補強コードを傾斜配列した 2 層のコード補強層を積層配置した従来タイヤ 4 をそれぞれ作製した。

【0047】

これら各試験タイヤをリムサイズ 17 × 8 J J のリムに装着し、実施例 1 に示す方法により、ランフラット耐久性の評価試験を行ったところ、表 2 に示す結果を得た。なお、表 2 では、従来タイヤ 3 を 100 とする指数値で示した。この値が大きい程、ランフラット耐久性が優れている。

【0048】

【表 2】

	従来タイヤ 3	従来タイヤ 4	参考タイヤ 1	参考タイヤ 2	参考タイヤ 3	本発明タイヤ 8	参考タイヤ 4	本発明タイヤ 9
タイヤ構造	—	—	図 2	図 3	図 4	図 6	図 2	図 6
コード補強層								
コード材質		ナイロン	ナイロン	ナイロン	ナイロン	ナイロン	ナイロン	ナイロン
タイヤ径方向長さh1 (mm)	—	0.2H	0.3H	0.5H	0.2H	0.5H	0.3H	0.5H
タイヤ径方向長さh2 (mm)	—	0.2H	0.2H	0.2H	0.7H	0.2H	0.05H	0.2H
外側コーン補強層	なし	あり	なし	なし	なし	あり	なし	あり
コード材質	—	ナイロン	—	—	—	ナイロン	—	ナイロン
離間距離L (mm)	—	—	—	—	—	0.15H	—	0.1H
タイヤ径方向長さ (mm)	—	0.8H	—	—	—	0.2H	—	0.2H
ランフラット耐久性	100	106	112	115	114	118	110	112

【表 2】

【0049】

表 2 から、本発明タイヤは、ランフラット耐久性を大きく改善できることがわかる。

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図 1】本発明の空気入りタイヤの一実施形態を示すタイヤ子午線半断面図である。

【図 2】本発明の空気入りタイヤの参考例を示すタイヤ子午線半断面図である。

10

20

30

40

50

【図3】本発明の空気入りタイヤの更に他の参考例を示すタイヤ子午線半断面図である。

【図4】本発明の空気入りタイヤの更に他の参考例を示すタイヤ子午線半断面図である。

【図5】コード補強層の説明図である。

【図6】本発明の空気入りタイヤの更に他の実施形態を示すタイヤ子午線半断面図である。

【図7】外側コード補強層の説明図である。

【図8】本発明の空気入りタイヤの更に他の参考例を示すタイヤ子午線半断面図である。

10

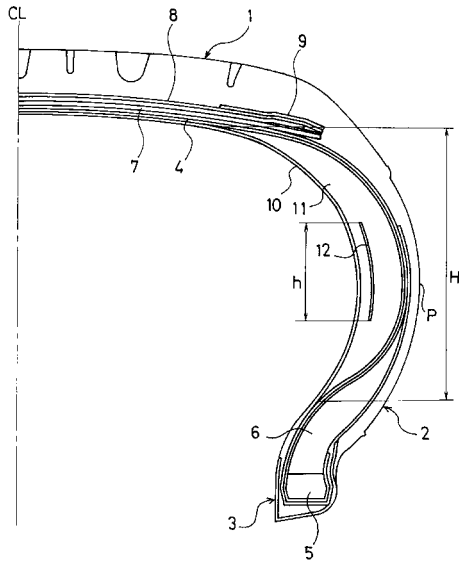
【符号の説明】

【0051】

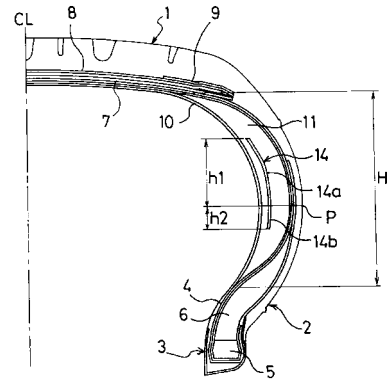
- 1 トレッド部
- 2 サイドウォール部
- 3 ビード部
- 4 カーカス層
- 7 ベルト層
- 10 インナーライナー層
- 11 ゴム補強層
- 11a 内側ゴム補強層部
- 11b 外側ゴム補強層部
- 12 ゴム層
- 13 ゴム層
- 14 コード補強層
- 15 ゴム層
- 16 外側コード補強層
- P タイヤ最大幅位置
- e, f 補強コード

20

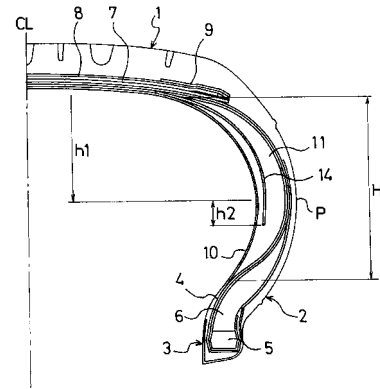
【図1】



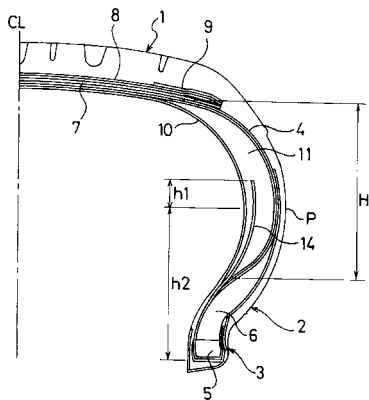
【図2】



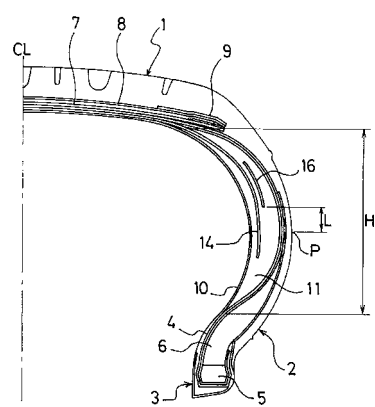
【図3】



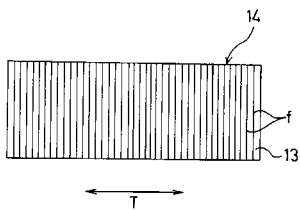
【図4】



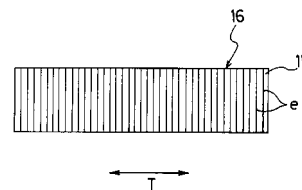
【図6】



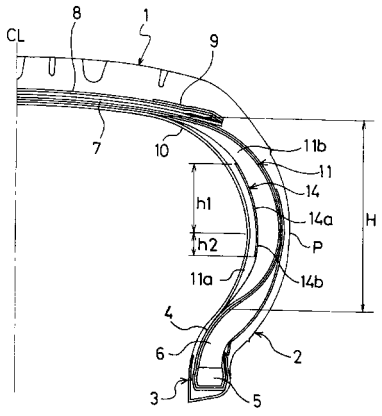
【図5】



【図7】



【 図 8 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-211216(JP,A)
特開2001-315510(JP,A)
特開昭62-279107(JP,A)
特開昭54-151201(JP,A)
特開平02-283508(JP,A)
特開2000-168319(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60C 17/00
B60C 13/00