

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6492076号
(P6492076)

(45) 発行日 平成31年3月27日 (2019. 3. 27)

(24) 登録日 平成31年3月8日 (2019. 3. 8)

(51) Int. Cl.	F 1
B 6 0 C 7/00 (2006. 01)	B 6 0 C 7/00 H
B 6 0 B 9/04 (2006. 01)	B 6 0 B 9/04

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2016-528989 (P2016-528989)	(73) 特許権者	000005278
(86) (22) 出願日	平成27年5月7日 (2015. 5. 7)		株式会社ブリヂストン
(86) 国際出願番号	PCT/JP2015/002325		東京都中央区京橋三丁目 1 番 1 号
(87) 国際公開番号	W02015/194087	(74) 代理人	100147485
(87) 国際公開日	平成27年12月23日 (2015. 12. 23)		弁理士 杉村 憲司
審査請求日	平成29年12月20日 (2017. 12. 20)	(74) 代理人	100119530
(31) 優先権主張番号	特願2014-123698 (P2014-123698)		弁理士 富田 和幸
(32) 優先日	平成26年6月16日 (2014. 6. 16)	(72) 発明者	豊澤 真一
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		東京都中央区京橋三丁目 1 番 1 号 株式会 社ブリヂストン内
		審査官	鏡 宣宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タイヤ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車軸に取り付けられる取付け体と、該取付け体に外装される内筒体及び該内筒体をタイヤ径方向の外側から圍繞する外筒体を備えたリング部材と、前記内筒体と前記外筒体の間にタイヤ周方向に沿って複数配置された、前記両筒体同士を連結する連結部材と、前記リング部材の外筒体のタイヤ径方向外側に設けられた加硫ゴムからなるトレッド部材とを有し、前記外筒体の少なくとも一部及び複数の前記連結部材を合成樹脂材料により一体に形成した非空気入りタイヤであって、

前記トレッド部材と表面にアミノ基を有する前記リング部材の外筒体との間に、シアノアクリレート系接着剤を含む接着層を設け、

前記合成樹脂材料が、ポリフェニレンサルファイド (P P S) を含むことを特徴とする、非空気入りタイヤ。

【請求項 2】

前記外筒体の前記トレッド部材との接着部分の表面粗さ (R a) が 0. 0 2 - 0. 5 μ mであることを特徴とする、請求項 1 に記載の非空気入りタイヤ。

【請求項 3】

前記外筒体の前記トレッド部材との接着部分の最大高さ (R y) が 3 μ m以下であることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の非空気入りタイヤ。

【請求項 4】

前記接着層の接着強度が、接着剤-剛性被着材の引張せん断接着強さ試験方法 (J I S

K 6 8 5 0) に準じて測定された場合、温度 2 5℃では 1. 0 M P a 以上であることを特徴とする、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の非空気入りタイヤ。

【請求項 5】

前記接着層の接着強度が、接着剤－剛性被着材の引張せん断接着強さ試験方法 (J I S K 6 8 5 0) に準じて測定された場合、温度 8 0℃では 0. 3 M P a 以上であることを特徴とする、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の非空気入りタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、内部に加圧空気を充填することなく使用することができる非空気入りタイヤ 10 に関するものである。

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来、使用に際し、内部に加圧空気を充填して常に内部空気圧を一定に保持する必要がある空気入りタイヤにおいて、内部空気圧を一定に保持することができない状態を招いてしまうパンクが発生しないように、様々な対策がとられているが、パンクの発生は空気入りタイヤの構造上、不可避的なものである。

このため、近年では、内部に加圧空気を充填する必要の無いタイヤとして、例えば、車両からの荷重を支持する支持構造体、支持構造体の外周側に設けられるベルト層（設けなくても良い）、ベルト層の外側（外周側）に設けられたトレッド層などを備え、支持構造 20 体を、例えば樹脂により一体成形することが可能な「非空気圧タイヤ」（特許文献 1 参照）が提案されている。

【0 0 0 3】

この「非空気圧タイヤ」において、ベルト層は、スチールコード等をゴム引きした層を積層して形成されており、樹脂により形成された支持構造体の外周側に接合される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 4】

【特許文献 1】特開 2 0 1 1－2 1 9 0 0 9 号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 5】

ところで、従来の「非空気圧タイヤ」を構成する、車軸に取り付けられて駆動力が伝達される支持構造体と、接地面となるトレッド層との接合状態は、タイヤの走行機能に大きく作用することが知られている。また、支持構造体を形成する樹脂部材の種類によっては、支持構造体との接合対象であるトレッド層（或いはベルト層）を形成するゴム部材との接着性が大きく変わることも知られている。

【0 0 0 6】

従って、ゴム部材との接着性が良好でない種類の樹脂部材により支持構造体を形成した場合、特に、タイヤの必要とする走行機能を確保しつつ樹脂部材とゴム部材の接着性を向上させるのが非常に困難であった。 40

そこで、この発明の目的は、必要とする走行機能を確保しつつ、車軸に取り付けられる構造体を形成する樹脂部材と接地面となるトレッド部材との接着性の向上を図ることができる非空気入りタイヤを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 7】

上記目的を達成するため、この発明に係る非空気入りタイヤは、車軸に取り付けられる取付け体と、該取付け体に外装される内筒体及び該内筒体をタイヤ径方向の外側から囲繞する外筒体を備えたリング部材と、前記内筒体と前記外筒体の間にタイヤ周方向に沿って複数配置された、前記両筒体同士を連結する連結部材と、前記リング部材の外筒体のタイ 50

ヤ径方向外側に設けられた加硫ゴムからなるトレッド部材とを有し、前記外筒体の少なくとも一部及び複数の前記連結部材を合成樹脂材料により一体に形成した非空気入りタイヤであって、前記トレッド部材と表面にアミノ基を有する前記リング部材の外筒体との間に、シアノアクリレート系接着剤を含む接着層を設けたことを特徴とする。この構成によれば、必要とする走行機能を確保しつつ、車軸に取り付けられる構造体を形成する樹脂部材とトレッド部材との接着性の向上を図ることができる。

【0008】

この発明の非空気入りタイヤでは、前記合成樹脂材料が、ナイロン12、ナイロン66、ポリブチレンテレフタレート（PBT）、ポリフェニレンサルファイド（PPS）、熱可塑性ポリアミド系エラストマー（TPAE）、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）、シンジオタクチックポリスチレン（SPS）、ポリアセタール（POM）、ポリアリレート（PAR）、ポリエーテルサルファン（PES）、ポリカーボネート（PC）、ポリアミド（PA）、ポリサルフォン（PSF）の重合体又は共重合体、及びオレフィン系重合体の内の一種類、或いは複数種類の混合物を含むことが好ましい。この構成によれば、非空気入りタイヤの特性（剛性及び靱性）を得ることができる。

10

【0009】

この発明の非空気入りタイヤでは、前記合成樹脂材料が、ポリフェニレンサルファイド（PPS）、ポリカーボネート（PC）、ポリアミド（PA）の何れか一種類、或いは複数種類の混合物を含むことが好ましい。この構成によれば、更に耐衝撃性を高めることができる。

20

この発明の非空気入りタイヤでは、前記外筒体の前記トレッド部材との接着部分の表面粗さ（Ra）が0.02-0.5 μmであることが好ましい。この構成によれば、アンカー効果によってより接着性能が向上する。

【0010】

なお、本発明において「表面粗さ（Ra）」とは、JIS B0601（1994）に基づく算術平均表面粗さ（Ra）（単位：μm）を指す。

この発明の非空気入りタイヤでは、前記外筒体の前記トレッド部材との接着部分の最大高さ（Ry）が3 μm以下であることが好ましい。この構成によれば、接着剤が合成樹脂及び加硫ゴムの表面によりきれいに付着する。

30

なお、本発明において「最大高さ（Ry）」とは、JIS B0601（1994）に基づく最大高さ（Ry）（単位：μm）を指す。

【0011】

この発明の非空気入りタイヤでは、前記接着層の接着強度が、接着剤-剛性被着材の引張せん断接着強さ試験方法（JISK6850）に準じて測定された場合、温度25℃では1.0 MPa以上であることが好ましい。この構成によれば、接着強度をより維持することができる。

この発明の非空気入りタイヤでは、前記接着層の接着強度が、接着剤-剛性被着材の引張せん断接着強さ試験方法（JISK6850）に準じて測定された場合、温度80℃では0.3 MPa以上であることが好ましい。この構成によれば、タイヤ走行高温時の接着強度をより維持することができる。

40

【発明の効果】

【0012】

この発明によれば、必要とする走行機能を確保しつつ、車軸に取り付けられる構造体を形成する樹脂部材とトレッド部材との接着性の向上を図ることができる非空気入りタイヤを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】この発明の一実施の形態に係る非空気入りタイヤの構成を模式的に示す、タイヤ側面から見た説明図である。

50

【図 2】図 1 の一部を拡大して示す説明図である。

【図 3】他の例による連結部材により連結された内筒体と外筒体を示し、(a) は正面図、(b) は斜視図である。

【図 4】図 1 のリング部材とトレッド部材の間に設けられた接着層を拡大して示す、部分説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、この発明を実施するための一形態について図面を参照して説明する。

図 1 は、この発明の一実施の形態に係る非空気入りタイヤの構成を模式的に示す、タイヤ側面から見た説明図である。図 2 は、図 1 の一部を拡大して示す説明図である。なお、図 2 では、理解し易いように、後述する複数の第 1 弾性連結板 2 1 及び複数の第 2 弾性連結板 2 2 のうち、それぞれ一つの第 1 弾性連結板 2 1 及び第 2 弾性連結板 2 2 のみを、実線で強調して描いている。

【0015】

図 1 及び図 2 に示すように、本実施形態の非空気入りタイヤ 1 0 は、車軸（図示しない）に取り付けられる取付け体 1 1 と、取付け体 1 1 に外装される内筒体 1 2 及び内筒体 1 2 をタイヤ径方向の外側から囲繞する外筒体 1 3 を備えたリング部材 1 4 と、内筒体 1 2 と外筒体 1 3 の間にタイヤ周方向に沿って複数配置された、両筒体 1 2、1 3 同士を連結する連結部材 1 5 と、リング部材 1 4 の外周を一体的に覆う加硫ゴムからなるトレッド部材 1 6 とを有している。

ここで、取付け体 1 1、内筒体 1 2、外筒体 1 3、及びトレッド部材 1 6 は、それぞれ共通軸と同軸に、また、タイヤ幅方向の中央部を互いに一致させて配置されており、この共通軸を軸線 O、軸線 O に直交する方向をタイヤ径方向、軸線 O 回りに周回する方向をタイヤ周方向という。

【0016】

取付け体 1 1 は、車軸の先端部が装着される装着筒部 1 7 と、装着筒部 1 7 をタイヤ径方向の外側から囲繞する外リング部 1 8 と、装着筒部 1 7 と外リング部 1 8 とを連結する複数のリブ 1 9 とを備えている（図 1、2 参照）。

装着筒部 1 7、外リング部 1 8、及びリブ 1 9 は、例えばアルミニウム合金等の金属材料で一体に形成されている。装着筒部 1 7 及び外リング部 1 8 はそれぞれ、円筒状に形成され軸線 O と同軸に配設されている。複数のリブ 1 9 は、周方向に同等の間隔をあけて配置されている。

【0017】

連結部材 1 5 は、リング部材 1 4 における内筒体 1 2 と外筒体 1 3 とを互いに連結する第 1 弾性連結板 2 1 及び第 2 弾性連結板 2 2 を備えている。第 1 弾性連結板 2 1 は、一方のタイヤ幅方向の位置にタイヤ周方向に沿って複数配置され、第 2 弾性連結板 2 2 は、一方のタイヤ幅方向の位置とは異なる他方のタイヤ幅方向の位置にタイヤ周方向に沿って複数配置されている。第 1 弾性連結板 2 1 と第 2 弾性連結板 2 2 は、合わせて、例えば 6 0 個が設けられている。

【0018】

即ち、第 1 弾性連結板 2 1 は、タイヤ幅方向における同一の位置にタイヤ周方向に沿って複数配置され、第 2 弾性連結板 2 2 は、第 1 弾性連結板 2 1 からタイヤ幅方向に離れた同一のタイヤ幅方向の位置にタイヤ周方向に沿って複数配置されている。

なお、複数の連結部材 1 5 は、リング部材 1 4 における内筒体 1 2 と外筒体 1 3 との間において、軸線 O を基準に軸対称となる位置に各別に配置されている。また、全ての連結部材 1 5 は互いに同形同大となっている。さらに、連結部材 1 5 の幅は外筒体 1 3 のタイヤ幅方向幅より小さくなっている。

【0019】

そして、タイヤ周方向で隣り合う第 1 弾性連結板 2 1 同士は互いに非接触とされ、タイヤ周方向で隣り合う第 2 弾性連結板 2 2 同士も互いに非接触となっている。さらに、タイ

ヤ幅方向で隣り合う第1弾性連結板21及び第2弾性連結板22同士も互いに非接触となっている。

なお、第1弾性連結板21及び第2弾性連結板22それぞれの幅は互いに同等になっている。また、第1弾性連結板21及び第2弾性連結板22それぞれの厚さも互いに同等になっている。

【0020】

ここで、第1弾性連結板21の内、外筒体13に連結された一端部21aは、内筒体12に連結された他端部21bよりもタイヤ周方向の一方側に位置し、第2弾性連結板22の内、外筒体13に連結された一端部22aは、内筒体12に連結された他端部22bよりもタイヤ周方向の他方側に位置している。

10

また、第1弾性連結板21及び第2弾性連結板22の各一端部21a、22aは、外筒体13の内周面において、タイヤ幅方向の位置を互いに異ならせて、タイヤ周方向における同一の位置に連結されている。

【0021】

図示の例では、第1弾性連結板21及び第2弾性連結板22それぞれにおいて、一端部21a、22aと他端部21b、22bとの間に位置する中間部分21c、22cに、タイヤ周方向に湾曲する湾曲部21d～21f、22d～22fが、このタイヤ10をタイヤ幅方向から見たタイヤ側面視で、連結板21、22が延びる方向に沿って複数形成されている。両連結板21、22それぞれにおいて、複数の湾曲部21d～21f、22d～22fの内、前述の延びる方向で互いに隣り合う各湾曲部21d～21f、22d～22fの湾曲方向は、互いに逆向きになっている。

20

【0022】

第1弾性連結板21に形成された複数の湾曲部21d～21fは、タイヤ周方向の他方側に向けて突となるように湾曲した第1湾曲部21dと、第1湾曲部21dと一端部21aとの間に位置し、且つタイヤ周方向の一方側に向けて突となるように湾曲した第2湾曲部21eと、第1湾曲部21dと他端部21bとの間に位置し、且つタイヤ周方向の一方側に向けて突となるように湾曲した第3湾曲部21fと、を有している。

【0023】

第2弾性連結板22に形成された複数の湾曲部22d～22fは、タイヤ周方向の一方側に向けて突となるように湾曲した第1湾曲部22dと、第1湾曲部22dと一端部22aとの間に位置し、且つタイヤ周方向の他方側に向けて突となるように湾曲した第2湾曲部22eと、第1湾曲部22dと他端部22bとの間に位置し、且つタイヤ周方向の他方側に向けて突となるように湾曲した第3湾曲部22fと、を有している。

30

図示の例では、第1湾曲部21d、22dは、第2湾曲部21e、22e及び第3湾曲部21f、22fよりも、タイヤ側面視の曲率半径が大きくなっている。なお、第1湾曲部21d、22dは、第1弾性連結板21及び第2弾性連結板22の延びる方向における中央部に配置されている。

【0024】

更に、両弾性連結板21、22の各長さは互いに同等とされている。また、両弾性連結板21、22の各他端部21b、22bは、図2に示すように、タイヤ側面視で、内筒体12の外周面において、各一端部21a、22aとタイヤ径方向で対向する位置から軸線Oを中心にタイヤ周方向における他方側及び一方側にそれぞれ同じ角度（例えば20°以上135°以下）ずつ離れた各位置に、各別に連結されている。また、第1弾性連結板21及び第2弾性連結板22それぞれの第1湾曲部21d、22d同士、第2湾曲部21e、22e同士、並びに第3湾曲部21f、22f同士は互いに、タイヤ周方向に突となる向きが逆で、かつ大きさが同等になっている。

40

【0025】

これにより、各連結部材15のタイヤ側面視の形状は、図2において実線で強調して描いた、一組の第1弾性連結板21及び第2弾性連結板22に示すように、タイヤ径方向に沿って延在し、且つ両連結板21、22の各一端部21a、22aを通る仮想線Lに対し

50

て線対称となっている。

また、両弾性連結板 2 1, 2 2 それぞれにおいて、前述した延びる方向の中央部から一端部 2 1 a, 2 2 a にわたる一端側部分は、中央部から他端部 2 1 b, 2 2 b にわたる他端側部分よりも厚さが大きくなっている。これにより、連結部材 1 5 の重量の増大を抑えたり、連結部材 1 5 の柔軟性を確保したりしながら、第 1、第 2 弾性連結板 2 1, 2 2 において大きな負荷がかかり易い一端側部分の強度を高めることができる。なお、これらの一端側部分と他端側部分とは段差なく滑らかに連なっている。

【0026】

なお、リング部材 1 4 は、タイヤ幅方向の一方側に位置する一方側分割リング部材と、タイヤ幅方向の他方側に位置する他方側分割リング部材とに、例えばタイヤ幅方向の中央部で分割されていてもよい。この場合、一方側分割リング部材は第 1 弾性連結板 2 1 と、他方側分割リング部材は第 2 弾性連結板 2 2 と、それぞれ一体に形成しても良く、更に、一方側分割リング部材及び第 1 弾性連結板 2 1、並びに他方側分割リング部材及び第 2 弾性連結板 2 2 は、それぞれ射出成形により一体に形成しても良い。

リング部材 1 4 は、内筒体 1 2 が取付け体 1 1 に外嵌された状態で、取付け体 1 1 に固定されている。

【0027】

そして、この実施形態では、内筒体 1 2 と外筒体 1 3 からなるリング部材 1 4 及び複数の連結部材 1 5 の全てが合成樹脂材料により一体に形成されており、トレッド部材 1 6 とリング部材 1 4 の外筒体 1 3 との間に、シアノアクリレート系接着剤を含む接着層 2 5 が設けられている。

【0028】

合成樹脂としては、曲げ弾性率 1.5 GPa ~ 5 GPa が好ましく、合成樹脂材料として、例えば、ナイロン 12、ナイロン 66、ポリブチレンテレフタレート (PBT)、ポリフェニレンサルファイド (PPS)、熱可塑性ポリアミド系エラストマー (TPAE)、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体 (ABS)、ポリエーテルエーテルケトン (PEEK)、シンジオタクチックポリスチレン (SPS)、ポリアセタール (POM)、ポリアリレート (PAR)、ポリエーテルサルファン (PES)、ポリカーボネート (PC)、ポリアミド (PA)、ポリサルフォン (PSF) の重合体又は共重合体、及びオレフィン系重合体の内の一種類或いは複数種類の混合物が挙げられる。

このなかで、特に、ポリフェニレンサルファイド (PPS)、ポリカーボネート (PC)、ポリアミド (PA) の何れか一種類、或いは複数種類の混合物が望ましい。それは、耐衝撃性が良好だからである。

【0029】

なお、合成樹脂材料として、1 種以上の例えば上記のような樹脂材料と、1 種以上の上記以外のエラストマーとを含む混合物であってもよく、更に、例えば老化防止剤、可塑剤、充填剤、若しくは顔料等の添加物を含んでもよい。

本実施形態の非空気入りタイヤ 10 では、トレッド部材 1 6 は円筒状に形成され、リング部材 1 4 の外筒体 1 3 の外周面側を全域にわたって一体に覆っている。トレッド部材 1 6 は、耐摩耗性等観点から、例えば天然ゴム等を含むゴム組成物が加硫された加硫ゴムで形成されている。

【0030】

次に、内筒体 1 2 と外筒体 1 3 同士を連結する連結部材 1 5 の他の例を示す。

図 3 は、他の例による連結部材により連結された内筒体と外筒体を示し、(a) は正面図、(b) は斜視図である。図 3 に示すように、連結部材 2 3 は、第 1 弾性連結板 2 1 及び第 2 弾性連結板 2 2 で構成されている連結部材 1 5 とは異なり、第 1 弾性連結板 2 1 のみで構成されている。連結部材 2 3 を構成する第 1 弾性連結板 2 1 は、内筒体 1 2 と外筒体 1 3 の間にタイヤ周方向に沿って複数配置され、両筒体 1 2, 1 3 同士を連結している。その他の構成及び作用は、連結部材 1 5 と同様である。

【0031】

図4は、図1のリング部材14とトレッド部材16の間に設けられた接着層25を拡大して示す部分説明図である。本実施形態では、リング部材14の外筒体13、より具体的には、少なくともリング部材14の外筒体13のトレッド部材16側の外周面は、アミン化合物によって前処理されている。図4に示すように、接着層25は、上記のように前処理されたリング部材14の外筒体13とトレッド部材16との間に設けられて、外筒体13とトレッド部材16の接合を介在しており、シアノアクリレート系接着剤を含んでいる。

【0032】

このように、アミン化合物によって前処理されたリング部材14の外筒体13とトレッド部材16の間に、シアノアクリレート系接着剤とアミン化合物を含む接着層25を設けることにより、本実施形態では上述した合成樹脂材料によって複数の連結部材15と一体に形成されたリング部材14と、加硫ゴムで形成されたトレッド部材16との接合を、確実に行うことができる。

10

ここで用いられる、シアノアクリレート系接着剤としては、例えば、株式会社スリーボンドのスリーボンド（登録商標）1757、東亜合成株式会社のアロンアルファ（登録商標）221があり、アミン化合物としては、例えば、ポリアミド、テトラメチルヘキサジアミンがある。

【0033】

つまり、リング部材14とトレッド部材16との間に、シアノアクリレート系接着剤を含む接着層25を介在させることにより、接着性を改善して向上させることができる。また、シアノアクリレート系接着剤による接着作用の前処理として、耐熱性の高いアミン化合物により上述した合成樹脂材料の表面処理が行われることにより、接着部のタイヤ走行時温度における高い接着強さをより維持することができる。即ち、上記前処理により、トレッド材料に対するシアノアクリレート系接着剤の接着性をより向上させることができる。

20

リング部材14とトレッド部材16とを接着する場合、具体的には、以下に示す方法で行う。

【0034】

表面処理方法について例を挙げると、合成樹脂材料としてポリフェニレンサルファイドを用いた場合、処理剤としてテトラメチルヘキサジアミンをn-ヘキサンに溶解させ約2%の溶液とし、接着させたい部位に刷毛で塗布後、溶剤を乾燥除去する。その後接着させたいトレッド材料との間にシアノアクリレート系接着剤を流し込み接着剤が硬化するのを待つ。環境湿度や温度にもよるが硬化に要する時間は数分で充分である。

30

特に、合成樹脂材料としてポリフェニレンサルファイド（PPS）を用いた場合、特に、困難であった、ポリフェニレンサルファイド（PPS）と加硫ゴムからなるトレッド材料との接着性を、アミノ基を有する化合物とシアノアクリレート系接着剤を含む接着層25の介在により大きく改善して向上させることができ、タイヤの必要とする走行機能を十分確保しつつ、リング部材14とトレッド部材16との接合を特に確実にすることができる。

【0035】

40

この接着層25における接着強度は、接着剤-剛性被着材の引張せん断接着強度試験方法（JIS K 6850）に準じて測定された場合、温度25℃では1.0MPa以上であるのが好ましい。これにより、温度25℃において十分な接着強度を確保し、且つ、その接着強度をより維持することができる。

この接着層25における接着強度は、接着剤-剛性被着材の引張せん断接着強度試験方法（JIS K 6850）に準じて測定された場合、温度80℃では0.3MPa以上であるのが好ましく、0.6MPa以上であれば、より好ましい。これにより、温度80℃、即ち、タイヤ走行高温時において十分な接着強度を確保し、且つ、その接着強度をより維持することができる。

【0036】

50

また、この接着層 25 における接着強度の上記 2 条件を全て満足することが、特に好ましい。

また、外筒体 13 のトレッド部材 16 との接着部分、即ち、外筒体 13 のトレッド部材 16 側の外周面の算術平均粗さ (Ra) は、0.02 μm 以上であることが好ましく、0.04 μm 以上であればより好ましく、また、0.5 μm 以下であることが好ましく、0.45 μm 以下であればより好ましい。一方、最大高さ (Ry) は、3 μm 以下であることが好ましく、2.3 μm 以下であれば更に好ましい。

【実施例】

【0037】

この発明に係る非空気入りタイヤを複数種類試作して実施例 (実施例 1 ~ 12) とし、比較例 (比較例 1 ~ 4) の非空気入りタイヤと比較した。実施例及び比較例の非空気入りタイヤは、何れもタイヤサイズが 155/65R13 であり、その構造は何れも図 1 及び図 2 に示したものである。

接着層に含まれる接着剤、リング部材の外筒体の前処理に用いたアミン系化合物、外筒体の外表面の算術平均粗さと最大高さ、及び接着層の接着強度は、それぞれ表 1 から表 3 に示す通りであった。

これらの試作タイヤについて、以下の試験条件の下で引張り耐久試験を行い評価した。

【0038】

(接着強度の測定)

：各種樹脂材料を射出成形により、ダンベル (JIS K6251 ダンベル状 1 号) を作成した。得られたダンベルを長さ方向に真中で半分にカットし、接着試験に用いた。カットしたダンベル 2 本を用い、間に加硫ゴムを挟み、ダンベル表面を接着処理して接着力を測定した。接着前処理としては、前処理液を刷毛などで塗布後、溶剤を乾燥除去した。その後、接着剤を刷毛などで塗布し、加硫ゴムを挟み、クリップ等でずれないように保持、硬化させた。硬化時間は使用する接着剤推奨の条件とした。接着面積は 10 mm $\times$ 10 mm、ゴムの厚さは 2 mm であった。

接着サンプルのダンベル部をチャックで挟み、引張速度 10 mm/min で反対方向に引っ張り、破断時の力を測定した。得られた力を接着面積で除し、接着強度とした。試験環境温度は、25 $^{\circ}\text{C}$ 、80 $^{\circ}\text{C}$ の 2 点であった。

【0039】

(接着耐久試験)

：上記の結果の 80 $^{\circ}\text{C}$ での接着強度が 0.2 MPa 以上のサンプルについて、接着耐久試験を行った。上記の方法で作成したサンプルを、動的疲労試験機 (サーボパルサー：島津製作所製) を用い、60 $^{\circ}\text{C}$ 、周波数 10 Hz、 $\pm 5\text{ kgf}$ の力で、接着耐久性の試験 (引張耐久試験) を行い、サンプルが破壊するまでのサイクル数を測定した。実験データの指数に関しては、3 万回のときに 100 として指数を換算した。最大サイクル数は、10 万回とした。

【0040】

10

20

30

【表 1】

表 1 リング部材：PPS

	比較例 1	比較例 2	比較例 3
接着剤	アロンアルファ 221	アロンアルファ 221	アロンアルファ 221
前処理	無	マレイン酸変性 ^ホ ポリエチレン	トリフェニルフォスフィン
		2% キシレン溶液	2% エタノール溶液
算術平均粗さ Ra (μm)	0.2	0.22	0.23
最大高さ Ry (μm)	1.6	1.61	1.62
接着強度 (25℃) MPa	0.31	1.51	0.81
接着強度 (80℃) MPa	0.11	0.51	0.21
引張耐久試験 (指数)	—	100	50

10

【0041】

【表 2】

表 2 リング部材：PPS

	実施例 1	実施例 2	実施例 3
接着剤	アロンアルファ 221	アロンアルファ 221	アロンアルファ 221
前処理	テトラメチルヘキサジ ^ホ アミン	テトラメチルヘキサジ ^ホ アミン	テトラメチルヘキサジ ^ホ アミン
	2% n-ヘキサン溶液	2% n-ヘキサン溶液	2% n-ヘキサン溶液
算術平均粗さ Ra (μm)	0.01	0.55	0.45
最大高さ Ry (μm)	0.2	2.1	3.5
接着強度 (25℃) MPa	0.89	1	1
接着強度 (80℃) MPa	0.61	0.67	0.68
引張耐久試験 (指数)	102	105	110

20

【0042】

【表 3】

表 3 リング部材：PPS

	実施例 4	実施例 5	実施例 6
接着剤	アロンアルファ 221	アロンアルファ 221	スリーボ ^{ント} 1757
前処理	テトラメチルヘキサジ ^ホ アミン	テトラメチルヘキサジ ^ホ アミン	テトラメチルヘキサジ ^ホ アミン
	2% n-ヘキサン溶液	2% n-ヘキサン溶液	2% n-ヘキサン溶液
算術平均粗さ Ra (μm)	0.21	0.24	0.23
最大高さ Ry (μm)	1.61	1.62	1.6
接着強度 (25℃) MPa	1.12	1.23	1.15
接着強度 (80℃) MPa	0.85	0.83	0.79
引張耐久試験 (指数)	150	155	145

30

【0043】

40

【表 4】

表 4 リング部材：PPS

	実施例 7	実施例 8
接着剤	アロンアルファ 221	アロンアルファ 221
前処理	テトラメチルヘキサジールアミン 2% n-ヘキサン溶液	テトラメチルヘキサジールアミン 2% n-ヘキサン溶液
算術平均粗さ Ra (μm)	0.45	0.03
最大高さ Ry (μm)	2.2	0.6
接着強度 (25℃) MPa	1.11	1.1
接着強度 (80℃) MPa	0.71	0.69
引張耐久試験 (指数)	125	120

【0044】

【表 5】

表 5 リング部材：ポリカーボネート

	比較例 4	実施例 9	実施例 10
接着剤	アロンアルファ 221	アロンアルファ 221	スリーボント® 1757
前処理	無	テトラメチルヘキサジールアミン 2% 水溶液	テトラメチルヘキサジールアミン 2% 水溶液
算術平均粗さ Ra (μm)	0.2	0.24	0.23
最大高さ Ry (μm)	1.6	1.62	1.6
接着強度 (25℃) MPa	0.7	1.05	1.01
接着強度 (80℃) MPa	0.2	0.68	0.65
引張耐久試験 (指数)	—	110	105

【0045】

【表 6】

表 6 リング部材：ポリアミド

	実施例 11	実施例 12
接着剤	アロンアルファ 221	スリーボント® 1757
前処理	無	無
算術平均粗さ Ra (μm)	0.21	0.22
最大高さ Ry (μm)	1.4	1.5
接着強度 (25℃) MPa	1.4	1.45
接着強度 (80℃) MPa	1	0.9
引張耐久試験 (指数)	破断せず	破断せず

【0046】

表 1 から表 6 に示すように、非空気入りタイヤの各実施例における接着耐久性の試験（引張耐久試験）の結果、リング部材として、ポリフェニレンサルファイド（PPS）を用い、或いはポリカーボネート（PC）を用いて、アミン系化合物を含む接着層を設け、前処理をアミン系化合物で行った場合、指数 102 以上（102～155）を確保することができた（表 1～5 参照）。また、リング部材として、ポリアミド（PA）を用いたものについては、アミン系化合物を含む接着層を設け、前処理を行わなかった場合でも、破断することは無かった（表 6 参照）。

この発明によれば、必要とする走行機能を確保しつつ、車軸に取り付けられる構造体を形成する樹脂部材とトレッド部材との接着性の向上を図ることができる非空気入りタイヤ提供することができる。

【符号の説明】

10

20

30

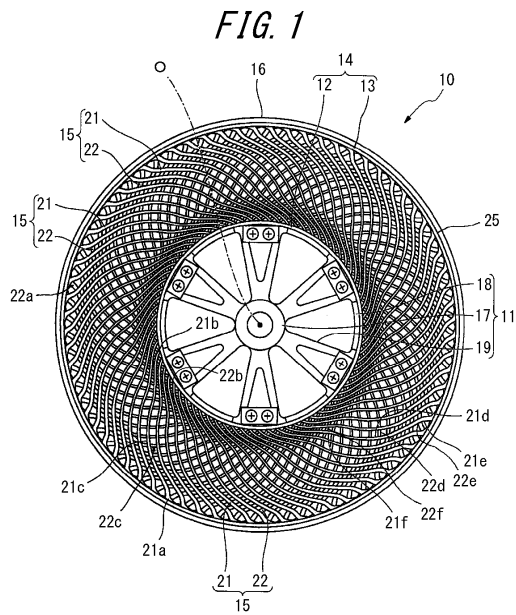
40

50

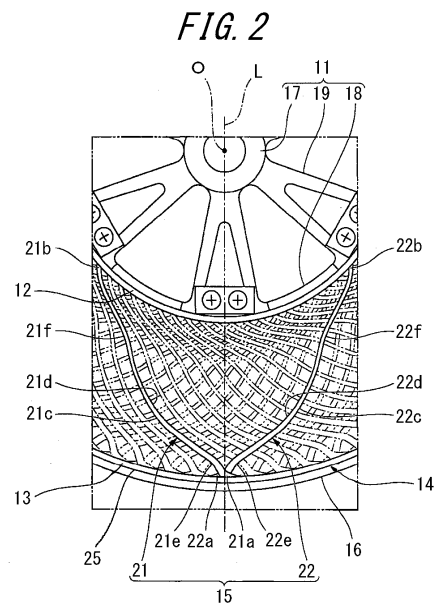
【0047】

10 非空気入りタイヤ、 11 取付け体、 12 内筒体、 13 外筒体、 14 リング部材、 15 連結部材、 16 トレッド部材、 17 装着筒部、 18 外リング部、 19 リブ、 21 第1弾性連結板、 21a 一端部、 21b 他端部、 21c、22c 中間部分、 21d~21f 湾曲部、 22 第2弾性連結板、 22a 一端部、 22b 他端部、 22d~22f 湾曲部、 25 接着層

【図1】



【図2】



【図 3】

【図 4】

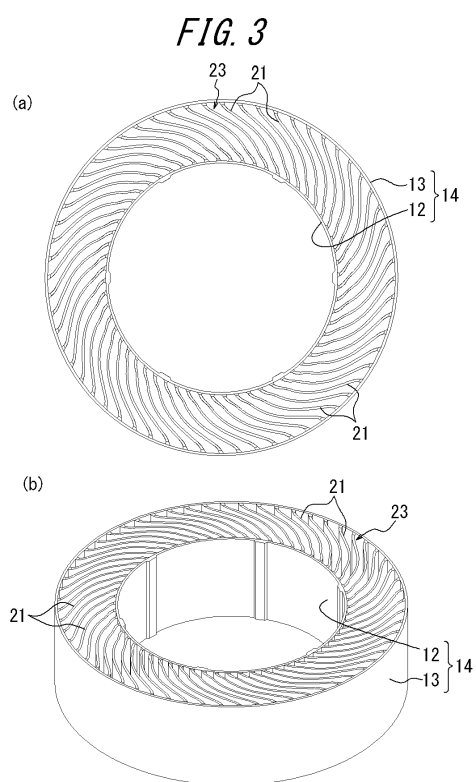
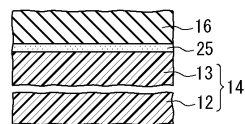


FIG. 4



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2011-219009 (JP, A)
特開平2-310102 (JP, A)
特開昭57-77202 (JP, A)
特開2013-86712 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60C 7/00-7/28
B60B 9/00-9/28