

(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
2016年7月21日(21.07.2016)

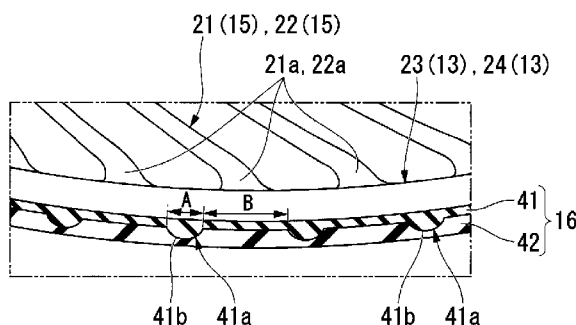


(10) 国際公開番号
WO 2016/114167 A1

- (51) 国際特許分類:
B60C 11/00 (2006.01) B60C 7/00 (2006.01)
B60B 9/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/050091
- (22) 国際出願日: 2016年1月5日(05.01.2016)
- (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 2015-005720 2015年1月15日(15.01.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社ブリヂストン(BRIDGESTONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1048340 東京都中央区京橋三丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 庄子 隆徳(SHOJI Takanori); 〒1048340 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 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 志賀 正武, 外(SHIGA Masatake et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 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, 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, JP, 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), ユーラシア (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).

添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

- (54) Title: NON-PNEUMATIC TIRE
- (54) 発明の名称: 非空気入りタイヤ



(57) Abstract: A non-pneumatic tire (1) that is provided with: an installation body (11) that is installed on an axle; a ring-shaped body (13) that surrounds the installation body (11) from the tire-radial-direction outside; a plurality of connection members (15) that are arranged between the installation body (11) and the ring-shaped body (13) along the tire circumferential direction and that connect the installation body (11) and the ring-shaped body (13); and a cylindrical tread member (16) the is provided to the outside of the ring-shaped body (13). The ring-shaped body (13) and the connection members (15) are integrally formed by means of injection molding wherein a molding material is injected from a connection member (15) side toward a ring-shaped body (13) side. The tread member (16) is provided with a base rubber part (41) that is positioned to the tire-radial-direction inside and with a cap rubber part (42) that is positioned further to the tire-radial-direction outside than the base rubber part (41). The rigidity of the base rubber part (41) is lower than the rigidity of the cap rubber part (42). The base rubber part (41) is arranged on the ring-shaped body (13) at least at sections that are positioned between connection members (15) that are adjacent in the tire circumferential direction.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2016/114167 A1

非空気入りタイヤ(1)は、車軸に取り付けられる取り付け体(11)と、取り付け体(11)をタイヤ径方向の外側から囲むリング状体(13)と、取り付け体(11)とリング状体(13)との間にタイヤ周方向に沿って複数配置され、取り付け体(11)とリング状体(13)とを連結する連結部材(15)と、リング状体(13)に外装された円筒状のトレッド部材(16)と、を備え、リング状体(13)と連結部材(15)とは、連結部材(15)側からリング状体(13)側に向けて成形材料を射出する射出成型により一体に形成され、トレッド部材(16)は、タイヤ径方向の内側に位置するベースゴム部(41)と、ベースゴム部(41)よりタイヤ径方向の外側に位置するキャップゴム部(42)と、を備え、ベースゴム部(41)の剛性は、キャップゴム部(42)の剛性よりも低く、ベースゴム部(41)は、リング状体(13)において、少なくとも、タイヤ周方向に隣り合う連結部材(15)の間に位置する部分に配置されている。

明 細 書

発明の名称：非空気入りタイヤ

技術分野

[0001] 本発明は、使用に際し、内部に加圧空気の充填が不要な非空気入りタイヤに関する。

本願は、2015年1月15日に、日本に出願された特願2015-005720号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 従来から、下記特許文献1に示す非空気入りタイヤが知られている。非空気入りタイヤは、車軸に取り付けられる取り付け体と、取り付け体をタイヤ径方向の外側から囲む外筒体と、取り付け体と外筒体との間にタイヤ周方向に沿って複数配置され、取り付け体と外筒体とを連結する連結部材と、外筒体に外装された円筒状のトレッド部材と、を備えている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開2014-91453号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで本願発明者によれば、上記従来の非空気入りタイヤにおいて、外筒体と連結部材とを、連結部材側から外筒体側に向けて成形材料を射出する射出成型により一体に形成した場合、外筒体に形成されたウエルドの強度が他の部分よりも低くなる。例えば、路面からトレッド部材に荷重が印加されてトレッド部材に生じた応力が外筒体に伝達されたときに、外筒体がウエルドを起点として損傷し易くなっており、強度を向上させることについて改善の余地がある。

[0005] 本発明は、前述した事情に鑑みてなされ、非空気入りタイヤの強度を向上させることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するために、本発明は以下の手段を提案している。

本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り付け体と、取り付け体をタイヤ径方向の外側から囲む外筒体と、取り付け体と外筒体との間にタイヤ周方向に沿って複数配置され、取り付け体と外筒体とを連結する連結部材と、外筒体に外装された円筒状のトレッド部材と、を備え、外筒体と連結部材とは、連結部材側から外筒体側に向けて成形材料を射出する射出成型により一体に形成された非空気入りタイヤであって、トレッド部材は、タイヤ径方向の内側に位置するベースゴム部と、ベースゴム部よりタイヤ径方向の外側に位置するキャップゴム部と、を備え、ベースゴム部の剛性は、キャップゴム部の剛性よりも低く、ベースゴム部は、外筒体において、少なくとも、タイヤ周方向に隣り合う連結部材の間に位置する部分に配置されている。

発明の効果

[0007] 本発明の非空気入りタイヤによれば、強度を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明に係る非空気入りタイヤの一実施形態を示す図であって、非空気入りタイヤの一部を分解した概略斜視図である。

[図2]図1に示す非空気入りタイヤをタイヤ幅方向の車体外側から見たタイヤ側面図である。

[図3]図2の要部を示す拡大図である。

[図4]図1に示す非空気入りタイヤのうち、第1分割ケース体をタイヤ幅方向の車体外側から見たタイヤ側面図、又は、第2分割ケース体をタイヤ幅方向の車体内側から見たタイヤ側面図である。

[図5]図1に示す非空気入りタイヤにおいて、リング状体及びトレッド部材を含む要部をタイヤ幅方向から見た側面図であって、トレッド部材を限定して断面視した図である。

[図6]本発明に係る非空気入りタイヤの他の実施形態において、リング状体及

びトレッド部材を含む要部をタイヤ幅方向から見た側面図であって、トレッド部材を限定して断面視した図である。

[図7]図5の要部を示す拡大図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明に係る一実施形態について図1から図5を参照して説明する。

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は、図示しない車軸に取り付けられる取り付け体11と、取り付け体11をタイヤ径方向の外側から囲む円筒状のリング状体13（外筒体）と、取り付け体11とリング状体13との間にタイヤ周方向に沿って複数配設されるとともに、取り付け体11とリング状体13とを相対的に弾性変位自在に連結する連結部材15と、リング状体13に外装された円筒状のトレッド部材16と、を備えている。

[0010] なお、本実施形態の非空気入りタイヤ1は、例えば自転車などの二輪車に用いてもよく、キャンバー角が30度程度ついた状態で走行してもよく、日本工業規格JIS T 9208に規定されるハンドル形電動車いす等、低速度で走行する小型車両等に用いてもよい。また、非空気入りタイヤ1のサイズとしては、特に限定されず、例えば3.00-8等としてもよい。また、非空気入りタイヤ1を乗用車用に用いてもよい。この場合のサイズとしては、特に限定されず、例えば155/65R13等としてもよい。

[0011] 上述した取り付け体11、リング状体13及びトレッド部材16は、それぞれ共通軸と同軸に配設されている。以下、この共通軸を軸線Oといい、軸線Oに沿う方向をタイヤ幅方向H、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。なお、取り付け体11、リング状体13及びトレッド部材16は、タイヤ幅方向Hの中央部が互いに一致した状態で配設されている。またリング状体13の外径は、タイヤ周方向の位置によらず同等となっている。

[0012] 取り付け体11は、車軸の先端部が装着される装着筒部17と、装着筒部

17をタイヤ径方向の外側から囲む外リング部18と、装着筒部17と外リング部18とを連結する複数のリブ19と、を備えている。

装着筒部17、外リング部18及びリブ19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17及び外リング部18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19は、例えば周方向に同等の間隔をあけて配置されている。

[0013] 外リング部18の外周面には、タイヤ径方向の内側に向けて窪み、かつタイヤ幅方向Hに延びるキー溝部18aがタイヤ周方向に間隔をあけて複数形成されている。キー溝部18aは、外リング部18の外周面において、タイヤ幅方向Hの車体外側（一方側）にのみ開口し、タイヤ幅方向Hの車体の内側（他方側）には閉じている。

外リング部18において、タイヤ周方向で隣り合うキー溝部18a同士の間位置する部分には、外リング部18をタイヤ径方向に貫通する肉抜き孔18bがタイヤ幅方向Hに間隔をあけて複数形成されている。これら複数の肉抜き孔18bで構成される孔列18cは、タイヤ周方向に間隔をあけて複数形成されている。同様に各リブ19にも、リブ19をタイヤ幅方向Hに貫通する肉抜き孔19aが形成されている。

[0014] 外リング部18におけるタイヤ幅方向Hの車体外側の端縁には、キー溝部18aと対応する位置に、貫通孔28aが形成された板材28が嵌め込まれる凹部18dが形成されている。凹部18dは、タイヤ幅方向Hの車体内側に向けて窪んでいる。また、凹部18dを画成する壁面のうちタイヤ幅方向Hの車体外側を向く壁面には、凹部18dに嵌め込まれた板材28の貫通孔28aに連通する雌ねじ部が形成されている。

なお、貫通孔28aは、タイヤ周方向に間隔をあけて板材28に複数形成されている。

同様に、雌ねじ部は、タイヤ周方向に間隔をあけて凹部18dの壁面に複数形成されている。図示の例では、貫通孔28a及び雌ねじ部がそれぞれ2つつつ形成されている場合を示しているが、2つに限定されない。

[0015] 取り付け体 11 には、円筒状の外装体 12 が外嵌されている。外装体 12 の内周面には、タイヤ径方向の内側に向けて突出するとともに、タイヤ幅方向 H の全長に亘って延びる突条部 12 a が形成されている。突条部 12 a は、外装体 12 の内周面にタイヤ周方向に間隔をあけて複数形成され、取り付け体 11 に形成されたキー溝部 18 a に対してそれぞれ嵌合している。

そして、外装体 12 は、突条部 12 a がキー溝部 18 a に嵌合された状態で、凹部 18 d に嵌め込んだ板材 28 の貫通孔 28 a を通して図示しないボルトを雌ねじ部に螺合させることにより、取り付け体 11 に固定されている。

[0016] なお、キー溝部 18 a を画成する壁面のうち、タイヤ周方向で互いに対向する一对の側壁面と底壁面とは直交するように形成されている。また、突条部 12 a の外表面のうち、外装体 12 の内周面から立ち上がる一对の側壁面とタイヤ径方向の内側を向く頂壁面についても、同様に直交するように形成されている。そして、突条部 12 a 及びキー溝部 18 a のタイヤ周方向の大きさは、互いに同等とされている。

このような構成により、突条部 12 a はキー溝部 18 a 内にながたつき少なく精度よく嵌合されている。

[0017] 連結部材 15 は、取り付け体 11 の外周面側とリング状体 13 の内周面側とを相対的に弾性変位自在に連結している。図示の例では連結部材 15 は、取り付け体 11 に外嵌された外装体 12 の外周面とリング状体 13 の内周面とを互いに連結する第 1 連結板 21 及び第 2 連結板 22 を備えている。第 1 連結板 21 及び第 2 連結板 22 は、ともに弾性変形可能な板材とされている。

[0018] 第 1 連結板 21 は、タイヤ幅方向 H に沿う車体外側の位置にタイヤ周方向に沿って複数配置されている。第 2 連結板 22 は、タイヤ幅方向 H に沿う車体内側の位置にタイヤ周方向に沿って複数配置されている。すなわち、第 1 連結板 21 及び第 2 連結板 22 は、タイヤ幅方向 H に互いに間隔をあけて配置され、それぞれの位置でタイヤ周方向に沿って複数配置されている。例え

ば、第1連結板21及び第2連結板22は、タイヤ周方向に沿ってそれぞれ60個ずつ設けられている。

[0019] 複数の連結部材15は、外装体12とリング状体13との間において、軸線Oを基準に回転対称となる位置にそれぞれ配置されている。また、全ての連結部材15は互いに同一形状及び同一サイズとされ、連結部材15のタイヤ幅方向Hに沿った横幅はリング状体13のタイヤ幅方向Hに沿った横幅より小さい。

そして、タイヤ周方向で隣り合う第1連結板21同士は互いに非接触とされている。同様に、タイヤ周方向で隣り合う第2連結板22同士も互いに非接触とされている。また、タイヤ幅方向Hで隣り合う第1連結板21及び第2連結板22同士も互いに非接触とされている。さらに、第1連結板21及び第2連結板22は、タイヤ幅方向Hに沿った横幅及び厚さが互いに同等とされている。

[0020] 図3に示すように、第1連結板21のうち、リング状体13に連結された外端部(一端部)21aは、外装体12に連結された内端部(他端部)21bよりもタイヤ周方向の一方側に位置している。これに対して、第2連結板22のうち、リング状体13に連結された外端部(一端部)22aは、外装体12に連結された内端部(他端部)22bよりもタイヤ周方向の他方側に位置している。

そして、1つの連結部材15を構成する第1連結板21及び第2連結板22の各外端部21a、22aは、リング状体13の内周面において、タイヤ幅方向Hの位置を互いに異ならせた状態でタイヤ周方向における同一の位置に連結されている。

[0021] 第1連結板21及び第2連結板22には、外端部21a、22aと内端部21b、22bとの間に位置する中間部分に、タイヤ周方向に湾曲する湾曲部21d~21f、22d~22fが複数形成されている。

これら複数の湾曲部21d~21f、22d~22fは、非空気入りタイヤ1をタイヤ幅方向Hから見たタイヤ側面視で、第1連結板21及び第2連

結板 2 2 が延びる方向に沿って形成されている。図示の例では、第 1 連結板 2 1 における複数の湾曲部 2 1 d ~ 2 1 f と、第 2 連結板 2 2 における複数の湾曲部 2 2 d ~ 2 2 f とは、上記第 1 連結板 2 1 及び第 2 連結板 2 2 が延びる方向で互いに隣り合うとともに、湾曲方向が互いに逆向きとされている。

[0022] 第 1 連結板 2 1 に形成された複数の湾曲部 2 1 d ~ 2 1 f 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 2 1 d と、第 1 湾曲部 2 1 d と外端部 2 1 a との間に位置し、か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 2 1 e と、第 1 湾曲部 2 1 d と内端部 2 1 b との間に位置し、か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 2 1 f と、を有している。第 2 湾曲部 2 1 e は外端部 2 1 a に連なっている。

[0023] 第 2 連結板 2 2 に形成された複数の湾曲部 2 2 d ~ 2 2 f 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 2 2 d と、第 1 湾曲部 2 2 d と外端部 2 2 a との間に位置し、か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 2 2 e と、第 1 湾曲部 2 2 d と内端部 2 2 b との間に位置し、か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 2 2 f と、を有している。第 2 湾曲部 2 2 e は外端部 2 2 a に連なっている。

[0024] 図示の例では、第 1 湾曲部 2 1 d、2 2 d は、第 2 湾曲部 2 1 e、2 2 e 及び第 3 湾曲部 2 1 f、2 2 f よりも、タイヤ側面視の曲率半径が大きく形成され、第 1 連結板 2 1 及び第 2 連結板 2 2 の延びる方向における中央部に配置されている。

[0025] 第 1 連結板 2 1 及び第 2 連結板 2 2 の長さは、互いに同等とされている。第 1 連結板 2 1 及び第 2 連結板 2 2 の内端部 2 1 b、2 2 b は、タイヤ側面視で、外装体 1 2 の外周面において外端部 2 1 a、2 2 a 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一方側及び他方側にそれぞれ同じ距離離れた位置にそれぞれ連結されている。

具体的には、第1連結板21の外端部21aと内端部21bとを結んだ線と、第2連結板22の外端部22aと内端部22bとを結んだ線とのなす角度が、例えば20°以上135°以下の角度となるように、第1連結板21及び第2連結板22の内端部21b、22bが外装体12の外周面に連結されている。

また、第1連結板21及び第2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、かつ大きさが同等とされている。

[0026] 以上の構成により、各連結部材15のタイヤ側面視の形状は、図3に示されるように、タイヤ径方向に沿って延び、かつ第1連結板21及び第2連結板22の各外端部21a、22aを通る仮想線Lを対称軸として線対称とされている。

[0027] 上述した外装体12、リング状体13及び複数の連結部材15は、例えば合成樹脂材料により一体に形成されている。合成樹脂材料としては、例えば1種だけの樹脂材料、2種類以上の樹脂材料を含む混合物、又は1種以上の樹脂材料と1種以上のエラストマーとを含む混合物であってもよく、さらに、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。

[0028] ところで、外装体12は、図1に示されるように、タイヤ幅方向Hの車体外側に位置する第1外装体25と、タイヤ幅方向Hの車体内側に位置する第2外装体26と、に分割されている。同様に、リング状体13は、タイヤ幅方向Hの車体外側に位置する第1リング状体23（分割筒）と、タイヤ幅方向Hの車体内側に位置する第2リング状体24（分割筒）と、に分割されている。リング状体13は、タイヤ幅方向Hに隣接して配置された第1、第2リング状体23、24（複数の分割筒）におけるタイヤ幅方向Hの端部同士が、互いに連結されてなる。

図示の例では、外装体12及びリング状体13は、それぞれタイヤ幅方向

Hの中央部で分割されている。

[0029] そして、第1外装体25及び第1リング状体23は、図4に示されるように、第1連結板21と射出成形により一体に形成されている。第2外装体26及び第2リング状体24は、第2連結板22と射出成形により一体に形成されている。

以下、第1外装体25、第1リング状体23及び第1連結板21が一体に形成されたユニットを第1分割ケース体31といい、第2外装体26、第2リング状体24及び第2連結板22が一体に形成されたユニットを第2分割ケース体32という。

[0030] なお、各分割ケース体31、32は、連結部材15側からリング状体13側に向けて成形材料を射出する射出成型により一体に形成される。

第1分割ケース体31を例にすると、金型として、第1外装体25を成形する内空間と、第1リング状体23を成形する外空間と、第1連結板21を成形する中間空間と、からなるキャビティを備え、キャビティに対するゲートが内空間に接続された構成を有する。この金型において、ゲートからキャビティ内に成形材料を射出して、内空間から中間空間を通して外空間に成形材料を供給することで、第1分割ケース体31を形成する。このとき、中間空間において、タイヤ周方向に隣り合う第1連結板21を成形する各部分を通じた成形材料が、その射出圧に基づいて、外空間においてタイヤ周方向に互いに接近するように流動することで、第1リング状体23において、タイヤ周方向に隣り合う第1連結板21の外端部21a同士にタイヤ周方向に挟まれた部分にウエルドが形成される。

これらの点は、第2分割ケース体32においても同様である。

[0031] 第1リング状体23及び第2リング状体24は、タイヤ幅方向Hに向かい合う端縁同士が、例えば溶着、融着若しくは接着等により連結されていて、リング状体13には、第1、第2リング状体23、24におけるタイヤ幅方向Hの端部同士が連結されてなる図示しない接合部が設けられている。なお、溶着の場合には、例えば熱板溶着等を行ってもよい。同様に、第1外装体

25及び第2外装体26は、タイヤ幅方向Hに向かい合う端縁同士が接している。

[0032] ただし、第1外装体25及び第2外装体26を、第1リング状体23及び第2リング状体24よりもタイヤ幅方向Hに沿った横幅が小さくなるように形成してもよい。

この場合には、第1外装体25及び第2外装体26は、第1分割ケース体31及び第2分割ケース体32の連結時、タイヤ幅方向Hに向かい合う端縁同士がタイヤ幅方向Hに離間する。従って、取り付け体11に外嵌される外装体12の内周面に例えばバリが生じることを防止することができる。

[0033] 第1分割ケース体31及び第2分割ケース体32は、図4に示されるように互いに同一形状及び同一サイズとされている。そして、上述のように第1分割ケース体31及び第2分割ケース体32を一体に連結する際、各連結部材15がタイヤ側面視で上述のように線対称となるように、第1分割ケース体31及び第2分割ケース体32をタイヤ周方向に位置合わせする。また、第1分割ケース体31及び第2分割ケース体32の向きをタイヤ幅方向Hで互いに逆向きにした状態で、第1リング状体23及び第2リング状体24のタイヤ幅方向Hの端縁同士を突き合わせて連結する。

その後、一体に組み合わせた第1分割ケース体31及び第2分割ケース体32に対して、トレッド部材16を設けることで、非空気入りタイヤ1を得ることができる。

[0034] 図1に示すように、トレッド部材16は、円筒状に形成され、リング状体13の外周面側を全域に亘って一体に覆っている。トレッド部材16の内径は、全周にわたって同等となっていて、トレッド部材16の内周面は、全域に亘ってリング状体13の外周面に対して密接している。なお、トレッド部材16の内径は、トレッド部材16の内周面と軸線Oとのタイヤ径方向に沿う距離となっている。トレッド部材16の外周面は、軸線Oに直交する直交面に沿う断面視で、真円形状に形成され、トレッド部材16の外径は、全周にわたって同等とされている。なお、トレッド部材16の外径は、トレッド

部材 1 6 の外周面と軸線 O との間のタイヤ径方向に沿う距離となっている。

[0035] トレッド部材 1 6 は、図 5 に示されるように、タイヤ径方向の内側に位置するベースゴム部 4 1 と、ベースゴム部 4 1 よりタイヤ径方向の外側に位置するキャップゴム部 4 2 と、を備えている。ベースゴム部 4 1 およびキャップゴム部 4 2 はいずれも、リング状体 1 3 の全周にわたって延びていて、トレッド部材 1 6 は、ベースゴム部 4 1 とキャップゴム部 4 2 との 2 層構造となっている。

ベースゴム部 4 1 は、リング状体 1 3 において、少なくとも、タイヤ周方向に隣り合う連結部材 1 5 の間に位置する部分（ウエルドが形成される部分）に配置され、図示の例では、前述のようにリング状体 1 3 の全周にわたって延びている。ベースゴム部 4 1 のうち、リング状体 1 3 の外周面上において、タイヤ周方向に隣り合う連結部材 1 5 の間に位置する部分（以下、「ウエルド保護部」という。） 4 1 a は、他の部分よりも厚く、タイヤ径方向に大きく形成されている。なお本実施形態では、リング状体 1 3 において、タイヤ周方向に隣り合う連結部材 1 5 の間に位置する部分とは、第 1 リング状体 2 3（または第 2 リング状体 2 4）において、タイヤ周方向に隣り合う第 1 連結板 2 1 の各外端部 2 1 a（または第 2 連結板 2 2 の各外端部 2 2 a）に、タイヤ周方向に挟まれた部分となっている。

[0036] ウエルド保護部 4 1 a は、軸線 O に直交する直交面に沿う断面視で、タイヤ径方向の外側に向けて突の曲面状をなしている。軸線 O に直交する直交面に沿う断面視で、ウエルド保護部 4 1 a においてタイヤ径方向の外側を向く外面 4 1 b の曲率は、トレッド部材 1 6 の外周面の曲率よりも大きい。

ベースゴム部 4 1 のうち、ウエルド保護部 4 1 a 以外の部分である除外部分の厚さ（タイヤ径方向の大きさ）は、タイヤ径方向の位置によらず同等となっている。

また、ベースゴム部 4 1 のウエルド保護部 4 1 a のタイヤ周方向の横幅を A、タイヤ周方向におけるウエルド保護部 4 1 a 間の距離を B とすると、ウエルド保護部 4 1 a 間の距離 B は、ウエルド保護部 4 1 a の横幅 A よりも長

い。

キャップゴム部42は、ベースゴム部41をタイヤ径方向の外側から全周にわたって覆っていて、ベースゴム部41は、タイヤ径方向の外側に露出していない。キャップゴム部42の外周面は、トレッド部材16の外周面を構成している。

[0037] ここで、ベースゴム部41とキャップゴム部42とは、互いに異なる2種類のゴムからなる。ベースゴム部41およびキャップゴム部42は、天然ゴム又は／及びゴム組成物が加硫された加硫ゴムで形成されている。ベースゴム部41の剛性は、キャップゴム部42の剛性よりも低い。本実施形態では、ベースゴム部41のゴム硬度G_bは、キャップゴム部42のゴム硬度G_cよりも低い。ベースゴム部41のゴム硬度G_bおよびキャップゴム部42のゴム硬度G_cは、 $30 < G_b < G_c < 80$ を満たしている。なおゴム硬度（日本工業規格JIS-A硬度）は、日本工業規格JIS K 6253に準拠し、デュロメータAにより測定した。また、ベースゴム部41の弾性率E_bは、キャップゴム部42の弾性率E_cよりも低い。ベースゴム部41の弾性率E_bおよびキャップゴム部42の弾性率E_cは、 $0.1 \text{ MPa} < E_b < E_c < 100 \text{ MPa}$ を満たしている。なお弾性率は、日本工業規格JIS K 6254:2010に準拠し、引張試験機により測定した。

[0038] 以上説明したように、本実施形態に係る非空気入りタイヤ1によれば、タイヤ径方向の内側に位置するベースゴム部41の剛性が、タイヤ径方向の外側に位置するキャップゴム部42の剛性よりも低いので、トレッド部材16に荷重が印加されたときに、トレッド部材16に生じる応力をベースゴム部41において分散させることができる。しかもベースゴム部41が、リング状体13において、少なくとも、タイヤ周方向に隣り合う連結部材15の間に位置する部分に配置されているので、前述のように応力を分散させることで、トレッド部材16からウエルドに伝達される応力を抑えることができる。

一方、剛性が高いキャップゴム部42が、剛性が低いベースゴム部41に

対してタイヤ径方向の外側に位置しているため、キャップゴム部42によりトレッド部材16の耐摩耗性や耐衝撃性を確保するとともに、非空気入りタイヤ1の走行安定性も確保することができる。

以上のように、ベースゴム部41により、ウエルドに伝達される応力を抑えつつ、キャップゴム部42により、トレッド部材16の耐摩耗性や耐衝撃性を確保することが可能になり、非空気入りタイヤ1の強度を向上させることができる。

[0039] またベースゴム部41が、リング状体13の外周面上に全周にわたって延び、しかもベースゴム部41のうち、ウエルド保護部41aが、他の部分よりも厚いので、応力をウエルド保護部41aにおいて、タイヤ周方向の広い範囲に効果的に分散することができる。

[0040] また、ベースゴム部41のゴム硬度G_bが、キャップゴム部42のゴム硬度G_cよりも低いので、トレッド部材16に生じる応力を、ベースゴム部41において効果的に分散させることができる。

さらに、ベースゴム部41のゴム硬度G_bおよびキャップゴム部42のゴム硬度G_cが、 $30 < G_b < G_c < 80$ を満たすので、トレッド部材16に生じる応力を、ベースゴム部41において一層効果的に分散させることができる。

[0041] また、ベースゴム部41の弾性率E_bが、キャップゴム部42の弾性率E_cよりも低いので、トレッド部材16に生じる応力を、ベースゴム部41において効果的に分散させることができる。

さらに、ベースゴム部41の弾性率E_bおよびキャップゴム部42の弾性率E_cが、 $0.1 \text{ MPa} < E_b < E_c < 100 \text{ MPa}$ を満たすので、トレッド部材16に生じる応力を、ベースゴム部41において一層効果的に分散させることができる。

[0042] なお、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に限定されず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

[0043] 例えば、本発明では、図6に示すような非空気入りタイヤを用いることも

可能である。この非空気入りタイヤでは、ベースゴム部41が、リング状体13において、タイヤ周方向に隣り合う連結部材15の間に位置する部分にのみ配置されている。ベースゴム部41は、タイヤ周方向に間欠的に複数配置されている。ベースゴム部41は、軸線Oに直交する直交面に沿う断面視で、タイヤ径方向の外側に向けて突の曲面状をなしている。

軸線Oに直交する直交面に沿う断面視で、ベースゴム部41においてタイヤ径方向の外側を向く外面の曲率は、トレッド部材16の外周面の曲率よりも大きい。

[0044] 上記実施形態では、連結部材15として第1連結板21及び第2連結板22をそれぞれ1つずつ備えた構成を示したが、これに代えて、1つの連結部材15に第1連結板21及び第2連結板22がそれぞれ複数ずつ、互いのタイヤ幅方向Hの位置を異ならせて備えられていてもよい。また、連結部材15を、外装体12とリング状体13との間にタイヤ幅方向Hに沿って複数設けてもよい。

[0045] また、第1連結板21及び第2連結板22の内端部21b、22bは、上記実施形態に代えて、例えば外装体12の外周面において軸線Oをタイヤ径方向で挟んで互いに反対となる各位置にそれぞれ連結してもよい。或いは、第1連結板21及び第2連結板22の内端部21b、22bを、外装体12の外周面において、第1連結板21及び第2連結板22の各外端部21a、22aにタイヤ径方向で対向する位置等に連結してもよい。また、上記実施形態に代えて、第1連結板21及び第2連結板22の各外端部21a、22aを、リング状体13の内周面にタイヤ周方向位置を互いに異ならせて連結してもよい。

[0046] さらに、上記実施形態において、第1外装体25と第2外装体26との間にタイヤ幅方向Hの隙間を設けてもよく、或いは設けなくてもよい。また、外装体12及びリング状体13をタイヤ幅方向Hに3つ以上に分割してもよいし、分割しなくてもよい。

[0047] また、外装体12と取り付け体11とを一体に形成してもよい。つまり外

装体 1 2 を取り付け体 1 1 に含めてもよい。

さらに、上述した実施形態では、外装体 1 2 を介して連結部材 1 5 を取り付け体 1 1 に間接的に連結する構成としたが、これに限定されない。例えば、取り付け体 1 1 に連結部材 1 5 を直接的に連結する構成としてもよい。

[0048] その他、本発明の趣旨から逸脱しない範囲において、前述の実施形態、変形例及びなお書き等で説明した各構成（構成要素）を組み合わせてもよく、また、構成の付加、省略、置換、その他の変更が可能である。また本発明は、前述した実施形態によって限定されることはなく、請求の範囲によるのみ限定される。

[0049] 次に、以上説明した作用効果についての検証試験を実施した。

実施例として、図 1～図 5 で示した非空気入りタイヤ 1 を用い、比較例として、実施例の非空気入りタイヤ 1 において、トレッド部材 1 6 が、キャップゴム部 4 2 と同一の材料で単層構造とされている非空気入りタイヤを用いた。

図 7 に示すように、これらの非空気入りタイヤのリング状体 1 3 の厚さを $H 1$ 、ベースゴム部 4 1 の除外部分の厚さを $H 2 a$ 、ベースゴム部 4 1 のウエルド保護部 4 1 a の厚さを $H 2 b$ およびキャップゴム部 4 2 の厚さを $H 3$ とする。リング状体 1 3 の厚さ $H 1$ は、ベースゴム部 4 1 の除外部分の厚さ $H 2 a$ 、ベースゴム部 4 1 のウエルド保護部 4 1 a の厚さ $H 2 b$ およびキャップゴム部 4 2 の厚さ $H 3$ よりも大きい、つまり $H 1 > H 2 a$ 、 $H 2 b$ 、 $H 3$ という関係が成立している。さらに、リング状体 1 3 の厚さ $H 1$ は、ベースゴム部 4 1 の除外部分の厚さ $H 2 a$ とキャップゴム部 4 2 の厚さ $H 3$ との和と同等またはそれ以上、または、ベースゴム部 4 1 のウエルド保護部 4 1 a の厚さ $H 2 b$ とキャップゴム部 4 2 の厚さ $H 3$ との和と同等またはそれ以上、つまり $H 1 \geq H 2 a + H 3$ または $H 1 \geq H 2 b + H 3$ という関係が成立している。

これら非空気入りタイヤの外径および $H 1$ 、 $H 2 a$ 、 $H 2 b$ および $H 3$ の各寸法は全て、以下の表 1 に示す大きさに設定した。なお表 1 の 2 行目に記

載した値の単位は、mmである。

[0050] [表1]

タイヤ外径R	H1	H2a	H2b	H3
150	6	2	4	4

(単位:mm)

[0051] 実施例の非空気入りタイヤ1におけるベースゴム部4 1およびキャップゴム部4 2それぞれのゴム硬度および弾性率は、以下の表2に示す大きさに設定した。

[0052] [表2]

	ベースゴム部	キャップゴム部
ゴム硬度	60	65
弾性率 (MPa)	35	40

[0053] そして、これら2種類の非空気入りタイヤについて、ドラム試験機を用い、1000Nの荷重を印加した状態で、時速60kmで走行させ、タイヤが破壊するまでの走行距離を測定した。

その結果、比較例の非空気入りタイヤに対して、実施例の非空気入りタイヤ1では走行距離が20%長くなったことが確認された。

産業上の利用可能性

[0054] 本発明によれば、非空気入りタイヤの強度を向上させることができる。

符号の説明

[0055] 1 非空気入りタイヤ

1 1 取り付け体

1 3 リング状体 (外筒体)

- 1 5 連結部材
- 1 6 トレッド部材
- 4 1 ベースゴム部
- 4 2 キャップゴム部

請求の範囲

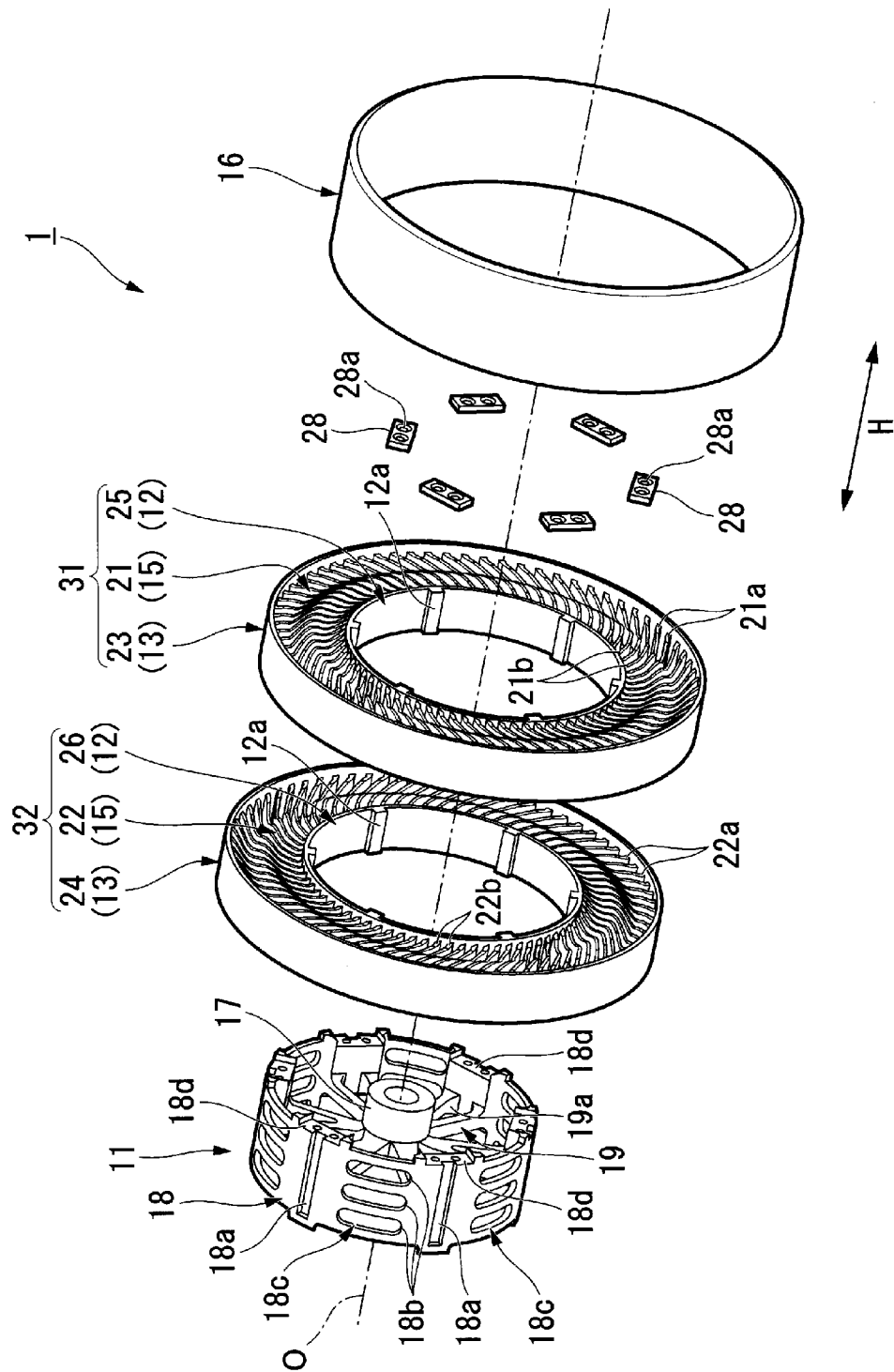
- [請求項1] 車軸に取り付けられる取り付け体と、
前記取り付け体をタイヤ径方向の外側から囲む外筒体と、
前記取り付け体と前記外筒体との間にタイヤ周方向に沿って複数配置され、前記取り付け体と前記外筒体とを連結する連結部材と、
前記外筒体に外装された円筒状のトレッド部材と、を備え、
前記外筒体と前記連結部材とは、前記連結部材側から前記外筒体側に向けて成形材料を射出する射出成型により一体に形成された非空気入りタイヤであって、
前記トレッド部材は、タイヤ径方向の内側に位置するベースゴム部と、前記ベースゴム部よりタイヤ径方向の外側に位置するキャップゴム部と、を備え、
前記ベースゴム部の剛性は、前記キャップゴム部の剛性よりも低く、
前記ベースゴム部は、前記外筒体において、少なくとも、タイヤ周方向に隣り合う前記連結部材の間に位置する部分に配置されている非空気入りタイヤ。
- [請求項2] 前記ベースゴム部は、前記外筒体の全周にわたって延び、
前記ベースゴム部のうち、前記外筒体の外周面上において、タイヤ周方向に隣り合う前記連結部材の間に位置する部分は、他の部分よりも厚い請求項1記載の非空気入りタイヤ。
- [請求項3] 前記ベースゴム部のゴム硬度 G_b は、前記キャップゴム部のゴム硬度 G_c よりも低い請求項1に記載の非空気入りタイヤ。
- [請求項4] 前記ベースゴム部のゴム硬度 G_b は、前記キャップゴム部のゴム硬度 G_c よりも低い請求項2に記載の非空気入りタイヤ。
- [請求項5] 前記ベースゴム部のゴム硬度 G_b および前記キャップゴム部のゴム硬度 G_c は、 $30 < G_b < G_c < 80$ を満たす請求項3記載の非空気入りタイヤ。

[請求項6] 前記ベースゴム部のゴム硬度 G_b および前記キャップゴム部のゴム硬度 G_c は、 $30 < G_b < G_c < 80$ を満たす請求項4記載の非空気入りタイヤ。

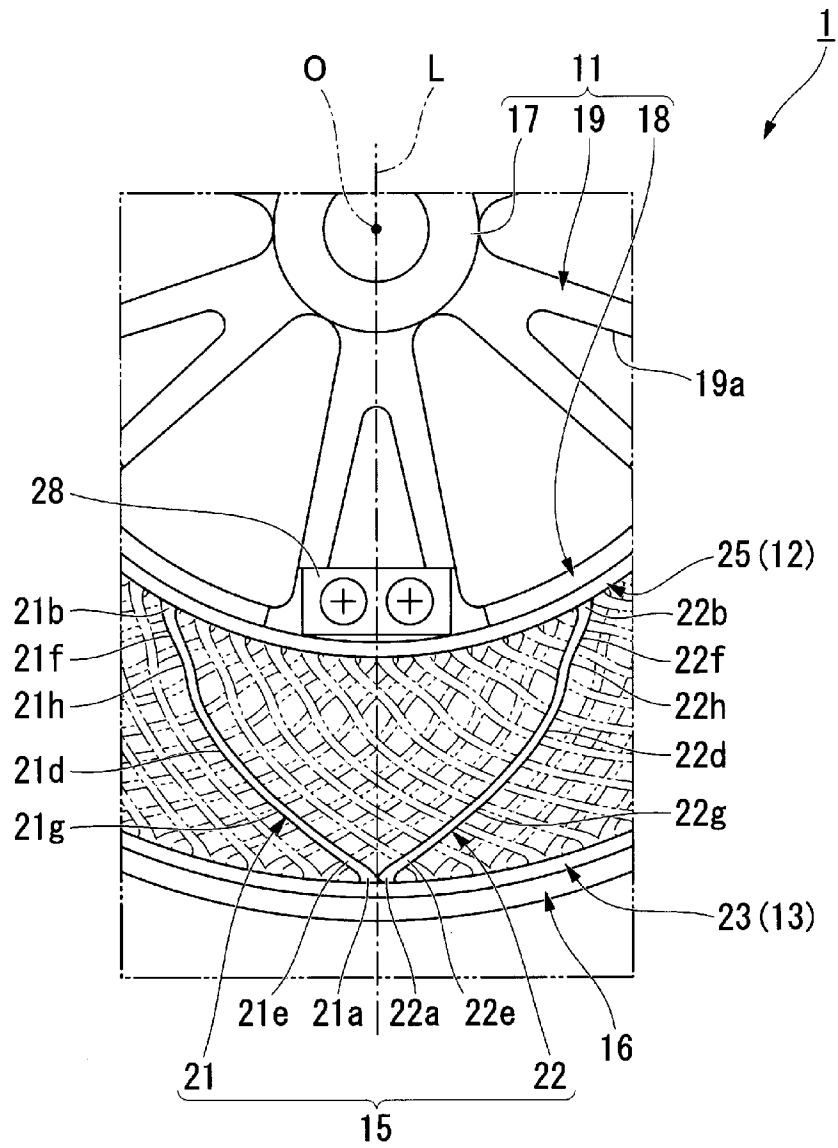
[請求項7] 前記ベースゴム部の弾性率 E_b は、前記キャップゴム部の弾性率 E_c よりも低い請求項1から6のいずれか1項に記載の非空気入りタイヤ。

[請求項8] 前記ベースゴム部の弾性率 E_b および前記キャップゴム部の弾性率 E_c は、 $0.1 \text{ MPa} < E_b < E_c < 100 \text{ MPa}$ を満たすことを特徴とする請求項7記載の非空気入りタイヤ。

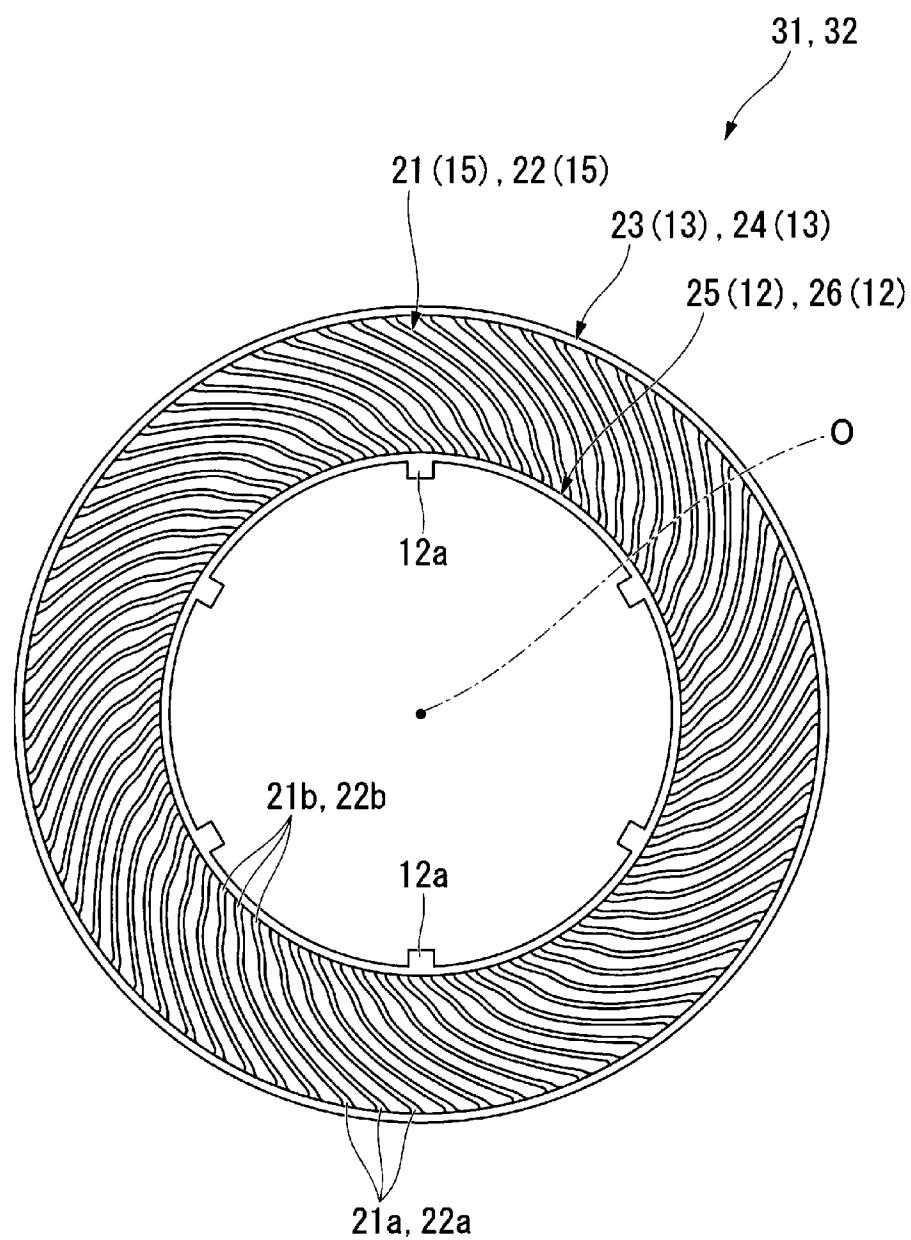
[図1]



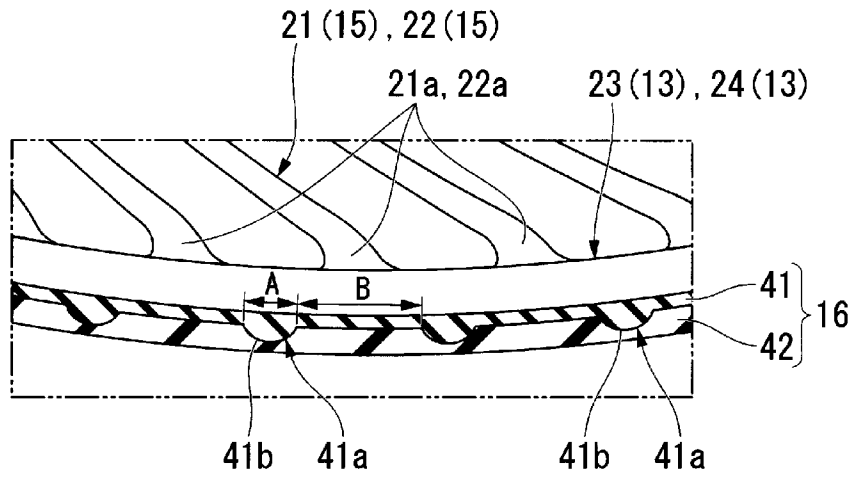
[図3]



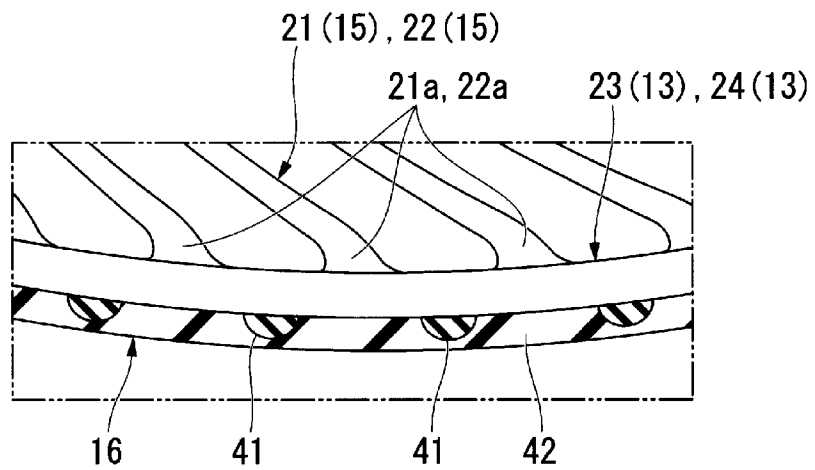
[図4]



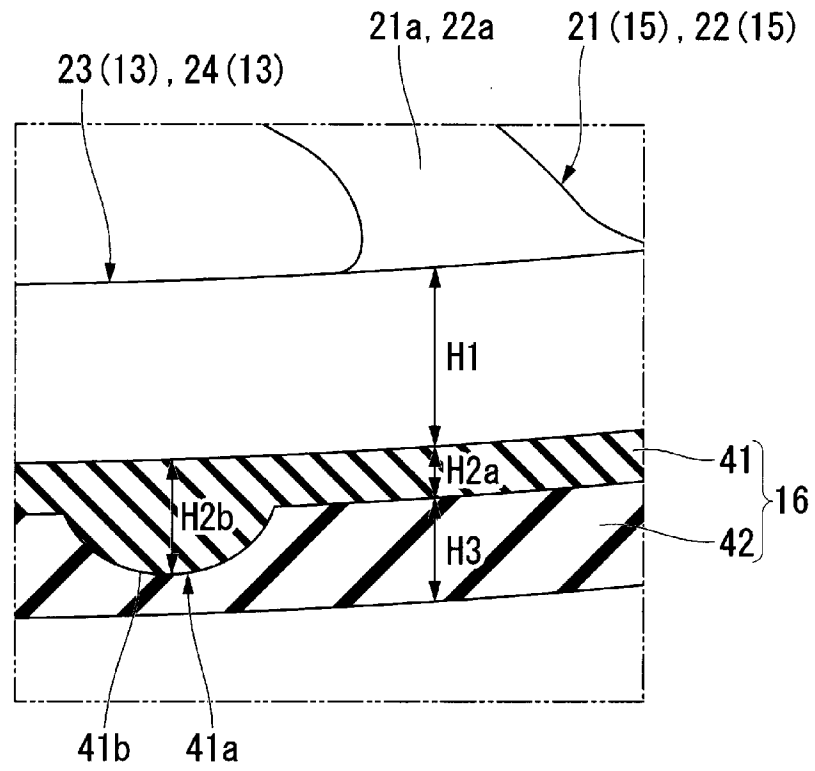
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/050091

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60C11/00(2006.01)i, B60B9/04(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)
B60C11/00, B60B9/04, 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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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	JP 2014-91453 A (Bridgestone Corp.), 19 May 2014 (19.05.2014), paragraphs [0017], [0032]; fig. 1 & US 2015/0273946 A1 fig. 1 & EP 2902217 A1 & CN 104781089 A	1-8
Y	JP 2012-35792 A (Toyo Tire and Rubber Co., Ltd.), 23 February 2012 (23.02.2012), paragraphs [0028], [0063], [0065], [0067]; fig. 2 (Family: none)	1-8

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 22 February 2016 (22.02.16)	Date of mailing of the international search report 08 March 2016 (08.03.16)
--	--

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/JP2016/050091

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 60-18407 A (Sumitomo Rubber Industries, Ltd.), 30 January 1985 (30.01.1985), page 1, right column, line 15 to page 2, upper left column, line 15; table 1; fig. 2 (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. B60C11/00(2006.01)i, B60B9/04(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. B60C11/00, B60B9/04, 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 1971-2016年
 日本国実用新案登録公報 1996-2016年
 日本国登録実用新案公報 1994-2016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	JP 2014-91453 A（株式会社ブリヂストン）2014.05.19, 段落 [0017], [0032], 図1 & US 2015/0273946 A1, 図1 & EP 2902217 A1 & CN 104781089 A	1-8
Y	JP 2012-35792 A（東洋ゴム工業株式会社）2012.02.23, 段落 [0028], [0063], [0065], [0067], 図2（ファミリーなし）	1-8

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 22.02.2016	国際調査報告の発送日 08.03.2016
--------------------------	--------------------------

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） 高島 壮基 電話番号 03-3581-1101 内線 3381	3Q	3416
--	---	----	------

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
Y	JP 60-18407 A (住友ゴム工業株式会社) 1985.01.30, 第1頁右欄第15行—第2頁左上欄第15行, 第1表, 第2図 (ファミリーなし)	1-8