(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
2022年9月1日(01.09.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/181443 A1

(51) 国際特許分類:
B60C 19/00 (2006.01)　*B60C 5/14* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2022/006415

(22) 国際出願日：　2022年2月17日(17.02.2022)

(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 2021-029073　2021年2月25日(25.02.2021)　JP

(71) 出願人：住友ゴム工業株式会社 (**SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD.**) [JP/JP]；〒6510072 兵庫県神戸市中央区脇浜町３丁目６番９号 Hyogo (JP).

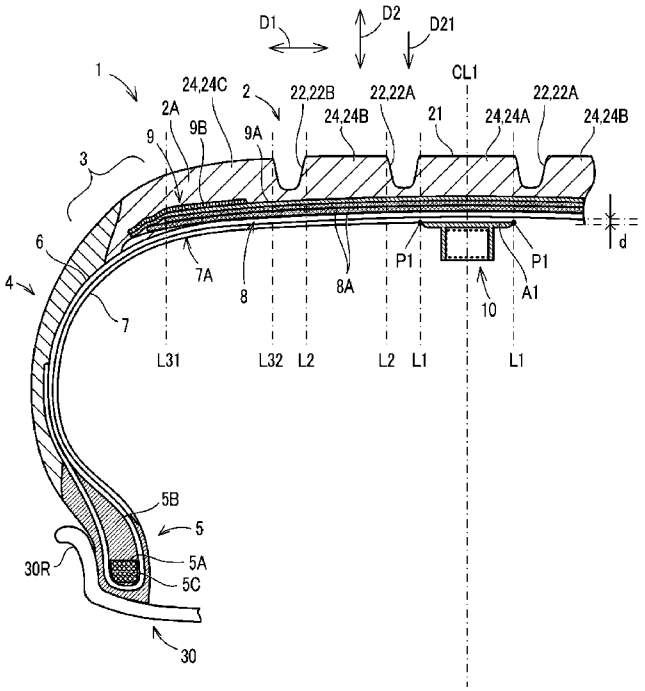
(72) 発明者：青木 大地(**AOKI Daichi**)；〒6510072 兵庫県神戸市中央区脇浜町３丁目６番９号 住友ゴム工業株式会社内 Hyogo (JP).

(74) 代理人：華山 浩伸 (**KAYAMA Hironobu**)；〒5420081 大阪府大阪市中央区南船場２－４－２３ 東泉ビル７階 ＩＰシード特許事務所 Osaka (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) **Title:** TIRE

(54) 発明の名称： タイヤ



(57) **Abstract:** This pneumatic tire (1) comprises: a tread part (2) having land portions (24) divided by a plurality of main grooves (22) formed in a tread surface (21); an inner liner (7) constituting a tire inner surface (7A) on an internal side of the tread part (2); and a mount member (10) which can mount an electrical device provided to the tire inner surface (7A). In the pneumatic tire (1), a complex modulus of elasticity E^*1 of a rubber composition constituting the mount member (10) is greater than a complex modulus of elasticity E^*2 of a rubber

WO 2022/181443 A1

［続葉有］

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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

composition constituting the inner liner (7).

(57) 要約：空気入りタイヤ（１）は、トレッド面（２１）に形成された複数の主溝（２２）によって区分された陸部（２４）を有するトレッド部（２）と、トレッド部（２）における内部側のタイヤ内面（７Ａ）を構成するインナーライナー（７）と、タイヤ内面（７Ａ）に設けられる電気機器を装着可能なマウント部材（１０）と、を備える。空気入りタイヤ（１）において、マウント部材（１０）を構成するゴム組成物の複素弾性率Ｅ*１は、インナーライナー（７）を構成するゴム組成物の複素弾性率Ｅ*２よりも大きい。

明　細　書

発明の名称 ： タイヤ

技術分野

[0001]　本開示は、車両に取り付けられるタイヤに関する。

背景技術

[0002]　従来、車両に装着されたタイヤの空気圧（タイヤ圧力）を検出して監視するタイヤ圧力監視システム(Ｔｉｒｅ　Ｐｒｅｓｓｕｒｅ　Ｍｏｎｉｔｏｒｉｎｇ　Ｓｙｓｔｅｍ、ＴＰＭＳ)が提案されている（特許文献１参照）。前記タイヤには、タイヤ圧力を検出するセンサー及びそのタイヤ圧力の検出値を送信する送信機からなるセンサユニットがタイヤに取り付けられている。前記タイヤ圧力監視システムは、センサユニットから送信される信号に基づいて、タイヤ圧力の変化を監視する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００４－１５５３５２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、近年、車両を安全且つ快適に走行させるために、タイヤ圧力のみならず、タイヤの温度や振動、タイヤのトレッド部の摩耗状況などのタイヤ情報が適切に検出されて管理されることが重要視されている。前記タイヤ情報を検出するためには、前記タイヤ情報を検出するためのセンサーなどの電気機器をタイヤに備えることが考えられる。前記タイヤ情報を正確に取得するためには、前記電気機器は、タイヤ内面に取り付けられることが望ましい。しかしながら、タイヤ内面に前記電気機器が取り付けられたタイヤを装着した車両が走行すると、路面からタイヤに伝達した振動がトレッド部を伝播して電気機器に伝達し、タイヤ内部において電気機器が振動する。また、タイヤが一周するたびに電気機器による荷重がトレッド部を介して路面に周

期的に付与されるため、前記トレッド部に周期的な振動が付与される。前記トレッド部から前記電気機器に伝達される振動、及び前記電気機器から前記トレッド部に伝達される振動は、いずれも、車両走行時に生じるロードノイズなどのノイズ（騒音、雑音等）の原因となる。かかる振動は、車両の高速走行時に顕著に現れる。

[0005] 本開示の目的は、センサーなどの電気機器を装着可能なマウント部材を備えるタイヤにおいて、車両走行時に生じるノイズを抑制することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の一の局面に係るタイヤは、タイヤ表面を構成するトレッド部と、タイヤ内面を構成するインナーライナーと、前記タイヤ内面に設けられ、電気機器を装着可能なマウント部材と、を備える。前記タイヤにおいて、前記マウント部材を構成する第１ゴム組成物の７０℃における複素弾性率Ｅ＊１は、前記インナーライナーを構成する第２ゴム組成物の７０℃における複素弾性率Ｅ＊２よりも大きい。

[0007] このように前記タイヤが構成されているため、インナーライナーの硬度をマウント部材の硬度に比べて低くすることができ、インナーライナーをマウント部材よりも柔軟な粘弾性体とすることができる。これにより、マウント部材に電気機器が装着された前記タイヤにおいて、車両走行時にトレッド部からマウント部材及び電気機器に伝達される振動がインナーライナーによって減衰され、また、マウント部材及び電気機器からトレッド部に伝達される振動がインナーライナーによって減衰される。その結果、マウント部材及び電気機器の荷重に起因して生じるノイズを抑制することができる。

発明の効果

[0008] 本開示によれば、センサーなどの電気機器を装着可能なマウント部材を備えるタイヤにおいて、車両走行時に生じるノイズ（騒音、雑音等）を抑制することが可能である。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図１は、本開示の実施形態に係るタイヤの側面図である。

[図2]図２は、前記タイヤの部分断面図であり、図１における切断面ＩＩ－ＩＩの断面を示している。

[図3A]図３Ａは、前記タイヤに取り付けられるマウント部材の一例を示す模式図である。

[図3B]図３Ｂは、前記タイヤに取り付けられるマウント部材の一例を示す模式図である。

[図4A]図４Ａは、前記タイヤに取り付けられるマウント部材の他の一例を示す模式図である。

[図4B]図４Ｂは、前記タイヤに取り付けられるマウント部材の他の一例を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、添付図面を参照しながら、本開示の実施形態について説明する。なお、以下の実施形態は、本開示を具体化した一例であり、本開示の技術的範囲を限定するものではない。

[0011] 図１は、本開示の実施形態に係る空気入りタイヤ１（以下「タイヤ１」と略称する。）を側方から見た側面図である。図２は、タイヤ１の断面図であり、図１における切断面ＩＩ－ＩＩの断面を示している。図１では、赤道面ＣＬ（図２参照）の断面構造が部分的に示されている。ここで、図１及び図２における紙面の上下方向は、タイヤ１の径方向Ｄ２である。図２における紙面の左右方向は、タイヤ１の幅方向Ｄ１である。また、図１に示す矢印Ｄ３は、タイヤ１の周方向である。なお、タイヤ１は、赤道面ＣＬ１を基準として幅方向Ｄ１に対称に形成されているため、図２では、タイヤ１の部分断面図が示されており、他の部分の図示が省略されている。

[0012] タイヤ１は、ゴム材料を主成分とするものであり、主として、自動車などの車両に装着されて用いられる。図１及び２に示すように、タイヤ１はホイール３０のリム３０Ｒに組み込まれている。リム３０Ｒは後述する正規リムである。タイヤ１は、リム３０Ｒとタイヤ１の内面７Ａとの間の中空部に空気が充填される空気入りタイヤである。タイヤ１の内部の内圧は後述する正

規内圧に調整されている。

[0013] 本明細書において、リム３０Ｒに組み込まれたタイヤ１の内圧が前記正規内圧に調整され、タイヤ１に荷重がかけられていない状態のことは、正規状態と称される。図１及び図２には、ホイール３０に取り付けられた前記正規状態のタイヤ１が示されている。本実施形態においては、特に言及しない限り、タイヤ１及びその各部の形状は前記正規状態における形状であり、タイヤ１及びその各部の寸法並びに角度は前記正規状態で測定される。

[0014] ここで、前記正規リムは、タイヤ１が依拠する規格において定められたリムのことである。前記正規リムは、具体的には、ＪＡＴＭＡ（一般社団法人日本自動車タイヤ協会）が定める規格（ＪＡＴＭＡ規格）における「標準リム」であり、米国のＴＲＡ（The Tire and Rim Association）が定める規格（ＴＲＡ規格）における「Design Rim」であり、ＥＴＲＴＯ（European Tyre Rim Technical Organisation）が定める規格（ＥＴＲＴＯ規格）における「Measuring Rim」である。

[0015] また、前記正規内圧は、タイヤ１が依拠する規格において定められた内圧のことである。前記正規な威圧は、具体的には、ＪＡＴＭＡ規格における「最高空気圧」であり、ＴＲＡ規格における「TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」に示される「最大値」であり、ＥＴＲＴＯ規格における「INFLATION PRESSURE」である。

[0016] 本実施形態に係るタイヤ１は、自動車用のラジアルタイヤとして好適に用いられる。なお、タイヤ１は、車両に用いられる空気入りタイヤであり、自動車用に限られず、乗用車、トラックやバスなどの大型車両、自動二輪車、競技用車両、産業用車両、特殊車両、トレーラーや台車などの荷重用車両などの多種多様な車両に使用される空気入りタイヤであってもよい。また、タイヤ１はラジアルタイヤに限られず、バイアスタイヤにも好適に用いられる。とりわけ、タイヤ１は、センサーなどの各種電気機器が搭載された、高い利便性と高速走行時の低ノイズ性が求められる乗用車用タイヤとして好適に用いられる。なお、前記乗用車用タイヤは、四輪で走行する自動車に装着さ

れるタイヤであって、最大負荷能力が１０００Ｋｇ以下のタイヤのことである。

[0017] 前記最大負荷能力は、１０００Ｋｇ以下であれば特に限定されないが、一般的に、最大負荷能力の増加に伴い、タイヤ重量が増加しやすく、タイヤ１のトレッド部２で生じる振動が大きくなり、走行時のノイズが大きくなりやすいことから、前記最大負荷能力は、９００Ｋｇ以下であることが好ましく、８００Ｋｇ以下であることがより好ましく、更に７００Ｋｇ以下であることが好ましい。

[0018] また、タイヤ１のタイヤ重量は、トレッド部２での振動を和らげる観点から、２０Ｋｇ以下であることが好ましく、１５Ｋｇ以下であることがより好ましく、更に１２Ｋｇ以下、１０Ｋｇ以下、８Ｋｇ以下であることが好ましい。なお、前記タイヤ重量は、前記電気機器及び後述のマウント部材１０の重量を含み、また、タイヤ１の内腔部にシーラントやスポンジなどが設けられている場合は、それらの重量も含む。

[0019] 図２に示すように、タイヤ１は、トレッド部２と、トレッド部２の幅方向Ｄ１の両端部に位置する一対のショルダー部３と、ショルダー部３からタイヤ１の中心軸へ向かう中心方向Ｄ２１（径方向Ｄ２の内側）へ延在する一対のサイドウォール部４と、サイドウォール部４における中心方向Ｄ２１側の端部に位置する一対のビード部５と、を備える。

[0020] 更に、タイヤ１は、トレッド部２からショルダー部３、サイドウォール部４を経てビード部５のビードコア５Ａに至るカーカス６（本開示のカーカス部の一例）と、タイヤ１の内面７Ａを構成するインナーライナー７と、トレッド部２における径方向Ｄ２の内側に配置されたベルト部８及びバンド部９と、タイヤ１の内面７Ａ（つまり、インナーライナー７の内面７Ａ）に取り付けられたマウント部材１０と、を備える。

[0021] トレッド部２は、車両の走行時に路面に接触する部分である。トレッド部２は、加硫されたゴム組成物（加硫ゴム）からなるトレッドゴム２Ａで構成されている。トレッド部２の外側の表面は、路面との接触面であるトレッド

面２１（タイヤ表面の一例）である。本実施形態では、トレッド面２１は、幅方向Ｄ１に対して概ね平坦な面とされている。つまり、タイヤ１は、トレッド部２が幅方向Ｄ１に対して平坦形状に形成されたものである。

[0022] トレッドゴム２Ａを構成するゴム組成物は、ゴム成分に加え、カーボンブラックやシリカなどの充填剤（補強剤）、オイル、フェノール樹脂などの樹脂類、加工助剤、ステアリン酸、酸化亜鉛、硫黄、加硫促進剤などの添加剤を含む。

[0023] 前記ゴム成分としては、一般的なゴム材料を用いることができ、例えば、イソプレン系ゴム、ブタジエンゴム（ＢＲ）、スチレンブタジエンゴム（ＳＢＲ）、スチレンイソプレンゴム、スチレンイソプレンブタジエンゴム（ＳＩＢＲ）、イソプレンブタジエンゴム、アクリロニトリルブタジエンゴム（ＮＢＲ）、アクリロニトリルスチレンブタジエンゴム、クロロプレンゴム（ＣＲ）、クロロスルホン化ポリエチレン等が前記ゴム材料として挙げられる。前記イソプレン系ゴムは、例えば、天然ゴム（ＮＲ）、エポキシ化天然ゴム（ＥＮＲ）、イソプレンゴム（ＩＲ）、改質ＮＲ、変性ＮＲ、変性ＩＲ等が挙げられる。前記ゴム成分は、いずれか１種類の前記ゴム材料を単一で用いられてもよく、或いは、２種類以上の前記ゴム材料を所定の配合割合で混合して用いられてもよい。

[0024] トレッド面２１には、グリップ性や制動性、排水機能、摩耗抑制などの各タイヤ性能を発揮させるためのトレッドパターンが形成されている。前記トレッドパターンは、トレッド面２１に形成された複数の凹溝によって形成される。トレッド面２１には、タイヤ１の周方向Ｄ３（図１参照）に連続して延在する複数の主溝２２（本開示の周方向溝の一例）が前記凹溝として形成されている。なお、主溝２２に交差する複数のラグ溝（不図示）や、主溝２２及び前記ラグ溝よりも細幅で深さの浅い複数のサイプなどがトレッド面２１に形成されていてもよい。なお、ここでいう前記凹溝とは、溝幅が２．０ｍｍ超、溝深さ５．０ｍｍ超のものを指す。

[0025] トレッド面２１に形成される前記トレッドパターンは、複数の主溝２２を

有する所謂リブ型パターンや、主溝２２と前記ラグ溝とを有する所謂リグラグ型パターンなどが考えられる。しかし、タイヤ１のトレッド部２は、前記各パターンのいずれかがトレッド面２１に形成されたものに限られない。例えば、トレッド部２は、主として前記ラグ溝を有する所謂ラグ型パターンがトレッド面２１に形成されたものであってもよく、また、それぞれ独立したブロックを有する所謂ブロック型パターンがトレッド面２１に形成されたものであってもよい。また、前記トレッドパターンは、接地面の幅方向に対して非対称となっているものでもよい。

[0026] 本実施形態では、トレッド面２１に形成される前記トレッドパターンは、赤道面ＣＬ１を基準として幅方向Ｄ１に対称である。具体的には、図２に示すように、前記周方向Ｄ３に沿って４本の主溝２２がトレッド面２１に形成されている。４本の主溝２２は、タイヤ１の幅方向Ｄ１へ所定間隔を隔てて配置されており、トレッド面２１において、赤道面ＣＬ１から幅方向Ｄ１の外側の領域それぞれに２本ずつ配置されている。したがって、トレッド部２は、周方向Ｄ３に沿って延びる４本の主溝２２によって、幅方向Ｄ１に区分けされた５つの陸部２４を有する。なお、本実施形態では、図２に示される４本の主溝２２がトレッド面２１に形成された構成を例示するが、本開示はこのような構成に限定されるものではない。例えば、各主溝２２の位置は、幅方向Ｄ１に対して非対称であってもよい。また、主溝２２の数は４本に限られず、４本未満でも、５以上であってもよい。また、いずれか一つの主溝２２が赤道面ＣＬ１上に設けられていてもよい。

[0027] 図２に示すように、５つの陸部２４は、１つのクラウン陸部２４Ａと、２つのミドル陸部２４Ｂと、２つのショルダー陸部２４Ｃとを含む。ショルダー陸部２４Ｃは、ショルダー部３の近傍に配置されており、トレッド部２における幅方向Ｄ１の両側端部と、幅方向Ｄ１の最も外側に配置された２本の第２主溝２２Ｂとの間に区分されている。ミドル陸部２４Ｂは、赤道面ＣＬ１の近傍に配置された２本の第１主溝２２Ａと、２本の第２主溝２２Ｂとの間に区分されている。また、クラウン陸部２４Ａは、タイヤ１のトレッド部

２において幅方向Ｄ１の中央部に配置されている。本実施形態では、クラウン陸部２４Ａは、トレッド部２において、赤道面ＣＬ１と交差する部分に配置されている。例えば、クラウン陸部２４Ａは、トレッド部２において、赤道面ＣＬ１と交差する点から幅方向Ｄ１それぞれへ所定距離を隔てた領域を占める。当該領域は、当該領域の中心が赤道面ＣＬ１に一致し、且つ、トレッド部２の接地面における接地幅に対して１０～５０％の範囲内で定められる比率に応じた領域である。例えば、前記比率は好ましくは３０％であり、より好ましくは２０％である。また、クラウン陸部２４Ａは、トレッド部２において、２本の第１主溝２２Ａそれぞれの間に区分される領域に設けられている。例えば、クラウン陸部２４Ａは、２本の第１主溝２２Ａによって挟まれるように区分された部分である。

[0028] クラウン陸部２４Ａは、周方向Ｄ３に沿って直線状に延在するものであってもよく、或いは、ジグザグ状に延在するものであってもよい。また、クラウン陸部２４Ａは、周方向Ｄ３に傾斜して延在するもの、或いは湾曲状又は円弧状に延在するものであってもよい。クラウン陸部２４Ａが上述の形状となるように、その幅方向Ｄ１の両側に位置する２本の第１主溝２２Ａそれぞれが、周方向Ｄ３に沿って直線状、ジグザグ状、傾斜状、湾曲状、或いは円弧状に延在するよう形成される。また、クラウン陸部２４Ａは、前記ラグ溝などの横溝或いは傾斜溝によって周方向Ｄ３に分断された複数のブロックを有するものであってもよく、或いは、前記サイプなど横溝或いは傾斜溝によって周方向Ｄ３に分断された複数のセミブロックを有するものであってもよい。なお、クラウン陸部２４Ａを除く他の陸部２４についても、周方向Ｄ３に沿って延在しており、クラウン陸部２４Ａと同様の形状に形成されている。

[0029] なお、タイヤ１が乗用車用である場合は、第１主溝２２Ａの溝幅は、例えば、トレッド部２の幅の４．０％～７．０％である。また、第２主溝２２Ｂの溝幅は、例えば、トレッド部２の幅の２．５％～４．５％である。また、第１主溝２２Ａ及び第２主溝２２Ｂの溝深さは、例えば、５～１０ｍｍであ

る。

[0030] ショルダー部３は、トレッド部２からサイドウォール部４に至るタイヤ１の角部に相当する部分である。ショルダー部３は、トレッド部２とサイドウォール部４とをつなぐ部分であり、トレッド部２の幅方向Ｄ１の端部からサイドウォール部４の上端部に亘ってラウンド形状（湾曲形状）に形成されている。

[0031] サイドウォール部４は、加硫されたゴム組成物（加硫ゴム）で構成されている。サイドウォール部４は、カーカス６の幅方向Ｄ１の外側に配置されている。サイドウォール部４は、トレッド部２を構成するトレッドゴム２Ａの幅方向Ｄ１の端部に繋がっており、カーカス６に沿って中心方向Ｄ２１へ延出している。サイドウォール部４によって、タイヤ１の側部のカーカス６が保護される。

[0032] カーカス６は、トレッド部２及び一対のサイドウォール部４の内側であって、インナーライナー７よりもトレッド部２及びサイドウォール部４側に配置されている。カーカス６は、少なくとも１枚のカーカスプライによって構成されている。前記カーカスプライは、タイヤ１の赤道面ＣＬ１に交差する方向に延びる多数のカーカスコード（不図示）を有するコード層である。前記カーカスプライは、これらのカーカスコードが所定のゴム組成物（加硫ゴム）からなるトッピングゴムによって被覆されたものである。多数のカーカスコードは、タイヤ１の赤道面ＣＬ１に対して、所定の角度（例えば７０～９０度の範囲内で定められた角度）で交差した状態で、タイヤ１の周方向Ｄ３に沿って並ぶようにして配列されている。前記カーカスコードとしては、例えば、ナイロン繊維、ポリエステル繊維、レーヨン繊維、アラミド繊維などの有機繊維からなるコード（以下「有機繊維コード」と称する。）が用いられる。

[0033] インナーライナー７は、カーカス６よりも内部側に設けられており、タイヤ１の内面７Ａを形成している。インナーライナー７は、空気遮断性を有するゴム組成物（加硫ゴム）で構成されており、タイヤ１の内圧を保持する役

割を担っている。

[0034] インナーライナー７は、カーカス６における内部側の面に貼り合わされている。なお、インナーライナー７は、カーカス６に直接貼り合わされていてもよく、或いは、カーカス２よりも半径方向の内側の配置されたインスレーション層に貼り合わされていてもよい。

[0035] インナーライナー７を構成するゴム組成物（第２ゴム組成物）は、ゴム成分に加え、カーボンブラックなどの充填剤（補強剤）、オイル、フェノール樹脂などの樹脂類、加工助剤、ステアリン酸、酸化亜鉛、硫黄、加硫促進剤などの添加剤を含む。

[0036] 前記ゴム成分としては、耐空気透過性に優れるブチル系ゴムを主体とするゴム材料を用いることができる。前記ブチル系ゴムとしては、ブチルゴム（ＩＩＲ）、臭素化ブチルゴム（ＢＲ－ＩＩＲ）、や塩素化ブチルゴム（ＣＩ－ＩＩＲ）などのハロゲン化ブチルゴム（Ｘ－ＩＩＲ）、イソブチレンとｐ－アルキルスチレンとの共重合体、該共重合体のハロゲン化物等が挙げられる。とりわけ、シート加工性、空気遮断性をバランスよく向上できる点から、ハロゲン化ブチルゴムが好ましく、臭素化ブチルゴム、塩素化ブチルゴムがより好ましい。また、前記ゴム成分は、いずれか１種類の前記ブチル系ゴムを単一で用いられてもよく、或いは、２種類以上の前記ゴム材料を所定の配合割合で混合して用いられてもよい。なお、空気透過率の低い可塑性エラストマーなどを主体とする粘弾性体を、インナーライナー７を構成するゴム組成物として適用することも可能である。

[0037] 前記ブチル系ゴムとして、通常のブチル系ゴム（再生ブチル系ゴム以外のブチル系ゴム）の他、再生ブチル系ゴムを併用することが好ましい。再生ブチル系ゴムは、通常、ハロゲン化されていないブチルゴム（レギュラーブチルゴム）の含有率が高いため、ハロゲン化ブチルゴムと併用することで、良好な空気遮断性、加硫速度を確保できる。

[0038] ゴム成分１００質量％中のブチル系ゴムの合計含有量は、７０質量％以上、好ましくは７５質量％以上、より好ましくは８０質量％以上である。７０

質量％未満であると、充分な空気遮断性が得られないおそれがある。該合計含有量は、１００質量％でもよいが、シート加工性、空気遮断性の観点から、好ましくは９５質量％以下、より好ましくは９０質量％以下である。

[0039] ゴム成分１００質量％中の再生ブチル系ゴムの含有量は、好ましくは５質量％以上、より好ましくは８質量％以上である。５質量％未満であると、再生ブチル系ゴムを用いることによるメリットが充分に得られないおそれがある。該含有量は、好ましくは３０質量％以下、より好ましくは２５質量％以下である。３０質量％を超えると、充分な空気遮断性、加硫速度を確保できないおそれがある。

[0040] インナーライナー７を構成するゴム組成物は、シート加工性、空気遮断性をバランスよく向上できるという点から、イソプレン系ゴムを含むことが好ましい。

[0041] 前記イソプレン系ゴムとしては、天然ゴム（ＮＲ）、エポキシ化天然ゴム（ＥＮＲ）、イソプレンゴム（ＩＲ）等が挙げられる。とりわけ、シート加工性、空気遮断性をバランスよく向上できるという理由から、ＮＲ、ＩＲが好ましい。

[0042] ＮＲとしては特に限定されず、例えば、ＳＩＲ２０、ＲＳＳ＃３、ＴＳＲ２０等、タイヤ工業において一般的なものを使用できる。ＩＲとしては特に限定されず、タイヤ工業において一般的なものを使用できる。

[0043] ゴム成分１００質量％中のイソプレン系ゴムの含有量は、好ましくは５質量％以上、より好ましくは１０質量％以上である。５質量％未満であると、シート加工性、空気遮断性がバランスよく得られないおそれがある。該含有量は、好ましくは３０質量％以下、より好ましくは２５質量％以下である。３０質量％を超えると、加硫ゴムの空気遮断性が充分に得られないおそれがある。

[0044] 本実施形態では、インナーライナー７を構成するゴム組成物に含まれるゴム成分には、ブチル系ゴム、イソプレン系ゴムの以外に、他のゴム材料が含まれていてもよい。例えば、ブタジエンゴム（ＢＲ）、スチレンブタジエン

ゴム（ＳＢＲ）、エチレンプロピレンジエンゴム（ＥＰＤＭ）、スチレンイソプレンブタジエンゴム（ＳＩＢＲ）、クロロプレンゴム（ＣＲ）、アクリロニトリルブタジエンゴム（ＮＢＲ）等のジエン系ゴムが挙げられる。前記ゴム成分は、これらのゴム材料のうちいずれか１種類のゴム材料を単独で用いられていてもよく、或いは、２種類以上のゴム材料を所定の配合割合で混合して用いられていてもよい。

[0045] インナーライナー７を構成するゴム組成物は、充填剤を含有することが好ましい。具体的な充填剤としては、例えば、カーボンブラック、シリカ、炭酸カルシウム、タルク、アルミナ、クレー、水酸化アルミニウム、マイカなどが挙げられ、このなかでも、カーボンブラック及びシリカが補強剤として好ましく使用でき、これらを併用することが好ましい。なお、シリカを使用する場合には、シランカップリング剤と併用することが好ましい。

[0046] 前記カーボンブラックは、特に限定されず、Ｎ１３４、Ｎ１１０、Ｎ２２０、Ｎ２３４、Ｎ２１９、Ｎ３３９、Ｎ３３０、Ｎ３２６、Ｎ３５１、Ｎ５５０、Ｎ７６２等が挙げられる。これらは、単独で用いられてもよく、２種以上を組み合わせて用いられてもよい。

[0047] 前記カーボンブラックとしては、例えば、旭カーボン（株）、キャボットジャパン（株）、東海カーボン（株）、三菱化学（株）、ライオン（株）、新日化カーボン（株）、コロンビアカーボン社等の製品を使用できる。

[0048] 前記カーボンブラックの含有量は、ゴム成分１００質量部に対して、好ましくは１質量部以上、より好ましくは３質量部以上であり、また、好ましくは５０質量部以下、より好ましくは３０質量部以下、更に好ましくは１０質量部以下である。

[0049] インナーライナー７を構成するゴム組成物は、可塑剤（軟化剤）を含むことが好ましい。前記可塑剤としては、樹脂成分、オイル、液状ゴム、エステル系可塑剤などが挙げられる。これらは、単独で用いられてもよく、２種以上を組み合わせて用いられてもよい。とりわけ、前記可塑剤は、オイル、樹脂成分が好ましい。

[0050] 前記オイルは、タイヤ工業において一般的に使用されているものであれば特に限定されず、プロセスオイル、植物油脂、又はその混合物が挙げられる。プロセスオイルとしては、例えば、パラフィン系プロセスオイル、アロマ系プロセスオイル、ナフテン系プロセスオイルなどを用いることができる。植物油脂としては、ひまし油、綿実油、あまに油、なたね油、大豆油、パーム油、やし油、落花生油、ロジン、パインオイル、パインタール、トール油、コーン油、こめ油、べに花油、ごま油、オリーブ油、ひまわり油、パーム核油、椿油、ホホバ油、マカデミアナッツ油、桐油等が挙げられる。これらは、単独で用いられてもよく、２種以上を組み合わせて用いられてもよい。とりわけ、プロセスオイルが好ましく、アロマ系プロセスオイルがより好ましい。

[0051] 前記オイルとしては、例えば、出光興産（株）、三共油化工業（株）、ＥＮＥＯＳ（株）、オリソイ社、Ｈ＆Ｒ社、豊国製油（株）、昭和シェル石油（株）、富士興産（株）等の製品を使用できる。

[0052] また、インナーライナー７を構成するゴム組成物は、必要に応じて、樹脂成分を含有することが好ましい。前記樹脂成分は、常温で固体であっても、液体であってもよく、具体的な樹脂成分としては、スチレン系樹脂、クマロン系樹脂、テルペン系樹脂、Ｃ５樹脂、Ｃ９樹脂、Ｃ５Ｃ９樹脂、アクリル系樹脂等が挙げられる。これらは、単独で用いられてもよく、２種以上を組み合わせて用いられてもよい。樹脂成分の含有量は、ゴム成分１００質量％に対して、２質量％超で、４５質量％未満が好ましく、３０質量％未満がより好ましい。

[0053] スチレン系樹脂は、スチレン系単量体を構成モノマーとして用いたポリマーであり、スチレン系単量体を主成分（５０質量％以上）として重合させたポリマー等が挙げられる。具体的には、スチレン系単量体（スチレン、ｏ－メチルスチレン、ｍ－メチルスチレン、ｐ－メチルスチレン、α－メチルスチレン、ｐ－メトキシスチレン、ｐ－ｔｅｒｔ－ブチルスチレン、ｐ－フェニルスチレン、ｏ－クロロスチレン、ｍ－クロロスチレン、ｐ－クロロスチ

レン等）をそれぞれ単独で重合した単独重合体、２種以上のスチレン系単量体を共重合した共重合体の他、スチレン系単量体及びこれと共重合し得る他の単量体のコポリマーも挙げられる。

[0054] 前記他の単量体としては、アクリロニトリル、メタクリロニトリルなどのアクリロニトリル類、アクリル類、メタクリル酸などの不飽和カルボン酸類、アクリル酸メチル、メタクリル酸メチルなどの不飽和カルボン酸エステル類、クロロプレン、ブタジエンイソプレンなどのジエン類、１－ブテン、１－ペンテンのようなオレフィン類；無水マレイン酸等のα，β－不飽和カルボン酸又はその酸無水物等が例示できる。

[0055] クマロン系樹脂としては、クマロンインデン樹脂が好ましく使用される。クマロンインデン樹脂は、樹脂の骨格（主鎖）を構成するモノマー成分として、クマロン及びインデンを含む樹脂である。クマロン、インデン以外に骨格に含まれるモノマー成分としては、スチレン、α－メチルスチレン、メチルインデン、ビニルトルエンなどが挙げられる。

[0056] クマロンインデン樹脂の含有量は、ゴム成分１００質量部に対して、例えば、１．０質量部超、５０．０質量部未満である。

[0057] クマロンインデン樹脂の水酸基価（ＯＨ価）は、例えば、１５ｍｇＫＯＨ／ｇ超、１５０ｍｇＫＯＨ／ｇ未満である。なお、ＯＨ価とは、樹脂１ｇをアセチル化するとき、水酸基と結合した酢酸を中和するのに要する水酸化カリウムの量をミリグラム数で表したものであり、電位差滴定法（ＪＩＳ　Ｋ　００７０：１９９２）により測定した値である。

[0058] クマロンインデン樹脂の軟化点は、例えば、３０℃超、１６０℃未満である。なお、軟化点は、ＪＩＳ　Ｋ　６２２０－１：２００１に規定される軟化点を環球式軟化点測定装置で測定し、球が降下した温度である。

[0059] テルペン系樹脂としては、ポリテルペン、テルペンフェノール、芳香族変性テルペン樹脂などが挙げられる。ポリテルペンは、テルペン化合物を重合して得られる樹脂及びそれらの水素添加物である。テルペン化合物は、$(C_5H_8)_n$の組成で表される炭化水素及びその含酸素誘導体で、モノテルペン（

$C_{10}H_{16}$）、セスキテルペン（$C_{15}H_{24}$）、ジテルペン（$C_{20}H_{32}$）などに分類されるテルペンを基本骨格とする化合物であり、例えば、α－ピネン、β－ピネン、ジペンテン、リモネン、ミルセン、アロオシメン、オシメン、α－フェランドレン、α－テルピネン、γ－テルピネン、テルピノレン、１，８－シネオール、１，４－シネオール、α－テルピネオール、β－テルピネオール、γ－テルピネオールなどが挙げられる。

[0060] ポリテルペンとしては、上述したテルペン化合物を原料とするα－ピネン樹脂、β－ピネン樹脂、リモネン樹脂、ジペンテン樹脂、β－ピネン／リモネン樹脂などのテルペン樹脂の他、該テルペン樹脂に水素添加処理した水素添加テルペン樹脂も挙げられる。テルペンフェノールとしては、前記テルペン化合物とフェノール系化合物とを共重合した樹脂、及び該樹脂に水素添加処理した樹脂が挙げられ、具体的には、前記テルペン化合物、フェノール系化合物及びホルマリンを縮合させた樹脂が挙げられる。なお、フェノール系化合物としては、例えば、フェノール、ビスフェノールＡ、クレゾール、キシレノールなどが挙げられる。芳香族変性テルペン樹脂としては、テルペン樹脂を芳香族化合物で変性して得られる樹脂、及び該樹脂に水素添加処理した樹脂が挙げられる。なお、芳香族化合物としては、芳香環を有する化合物であれば特に限定されないが、例えば、フェノール、アルキルフェノール、アルコキシフェノール、不飽和炭化水素基含有フェノールなどのフェノール化合物；ナフトール、アルキルナフトール、アルコキシナフトール、不飽和炭化水素基含有ナフトールなどのナフトール化合物；スチレン、アルキルスチレン、アルコキシスチレン、不飽和炭化水素基含有スチレンなどのスチレン誘導体；クマロン、インデンなどが挙げられる。

[0061] 「Ｃ５樹脂」とは、Ｃ５留分を重合することにより得られる樹脂をいう。Ｃ５留分としては、例えば、シクロペンタジエン、ペンテン、ペンタジエン、イソプレン等の炭素数４～５個相当の石油留分が挙げられる。Ｃ５系石油樹脂しては、ジシクロペンタジエン樹脂（ＤＣＰＤ樹脂）が好適に用いられる。

[0062] 「Ｃ９樹脂」とは、Ｃ９留分を重合することにより得られる樹脂をいい、それらを水素添加したものや変性したものであってもよい。Ｃ９留分としては、例えば、ビニルトルエン、アルキルスチレン、インデン、メチルインデン等の炭素数８～１０個相当の石油留分が挙げられる。具体例としては、例えば、クマロンインデン樹脂、クマロン樹脂、インデン樹脂、及び芳香族ビニル系樹脂が好適に用いられる。芳香族ビニル系樹脂としては、経済的で、加工しやすく、発熱性に優れているという理由から、α－メチルスチレンもしくはスチレンの単独重合体又はα－メチルスチレンとスチレンとの共重合体が好ましく、α－メチルスチレンとスチレンとの共重合体がより好ましい。芳香族ビニル系樹脂としては、例えば、クレイトン社、イーストマンケミカル社等より市販されているものを使用することができる。

[0063] 「Ｃ５Ｃ９樹脂」とは、前記Ｃ５留分と前記Ｃ９留分を共重合することにより得られる樹脂をいい、それらを水素添加したものや変性したものであってもよい。Ｃ５留分及びＣ９留分としては、前記の石油留分が挙げられる。Ｃ５Ｃ９樹脂としては、例えば、東ソー（株）、ＬＵＨＵＡ社等より市販されているものを使用することができる。

[0064] アクリル系樹脂としては特に限定されないが、例えば、無溶剤型アクリル系樹脂を使用できる。

[0065] 無溶剤型アクリル系樹脂は、副原料となる重合開始剤、連鎖移動剤、有機溶媒などを極力使用せずに、高温連続重合法（高温連続塊重合法）（米国特許第４，４１４，３７０号明細書、特開昭５９－６２０７号公報、特公平５－５８００５号公報、特開平１－３１３５２２号公報、米国特許第５，０１０，１６６号明細書、東亜合成研究年報ＴＲＥＮＤ２０００第３号ｐ４２－４５等に記載の方法）により合成された（メタ）アクリル系樹脂（重合体）が挙げられる。なお、本開示において、（メタ）アクリルは、メタクリル及びアクリルを意味する。

[0066] 前記アクリル系樹脂を構成するモノマー成分としては、例えば、（メタ）アクリル酸や、（メタ）アクリル酸エステル（アルキルエステル、アリール

エステル、アラルキルエステルなど）、（メタ）アクリルアミド、及び（メタ）アクリルアミド誘導体などの（メタ）アクリル酸誘導体が挙げられる。

[0067] また、前記アクリル系樹脂を構成するモノマー成分として、（メタ）アクリル酸や（メタ）アクリル酸誘導体とともに、スチレン、α－メチルスチレン、ビニルトルエン、ビニルナフタレン、ジビニルベンゼン、トリビニルベンゼン、ジビニルナフタレンなどの芳香族ビニルを使用してもよい。

[0068] 前記アクリル系樹脂は、（メタ）アクリル成分のみで構成される樹脂であっても、（メタ）アクリル成分以外の成分をも構成要素とする樹脂であっても良い。また、前記アクリル系樹脂は、水酸基、カルボキシル基、シラノール基等を有していてよい。

[0069] 前記樹脂成分としては、例えば、丸善石油化学（株）、住友ベークライト（株）、ヤスハラケミカル（株）、東ソー（株）、Ｒｕｔｇｅｒｓ Ｃｈｅｍｉｃａｌｓ社、ＢＡＳＦ社、アリゾナケミカル社、日塗化学（株）、（株）日本触媒、ＥＮＥＯＳ(株)、荒川化学工業（株）、田岡化学工業（株）等の製品を使用できる。

[0070] インナーライナー７を構成するゴム組成物は、加工助剤を含むことが好ましい。加工助剤としては、タイヤ工業において一般的に使用されているものであれば特に限定されず、例えば、脂肪酸金属塩、脂肪酸アミド、アミドエステル、シリカ表面活性剤、脂肪酸エステル、脂肪酸金属塩とアミドエステルとの混合物、脂肪酸金属塩と脂肪酸アミドとの混合物などが使用できる。これらは、単独で用いてもよく、２種以上を併用してもよい。なかでも、脂肪酸金属塩、アミドエステル、脂肪酸金属塩とアミドエステル若しくは脂肪酸アミドとの混合物が好ましく、脂肪酸金属塩と脂肪酸アミドとの混合物が特に好ましい。

[0071] 脂肪酸金属塩を構成する脂肪酸としては、特に限定されないが、飽和又は不飽和脂肪酸（好ましくは炭素数６～２８（より好ましくは炭素数１０～２５、更に好ましくは炭素数１４～２０）の飽和又は不飽和脂肪酸）が挙げられ、例えば、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、オ

レイン酸、リノール酸、リノレン酸、アラキジン酸、ベヘン酸、ネルボン酸等が挙げられる。これらは１種または２種以上を混合して用いることができる。なかでも、飽和脂肪酸が好ましく、炭素数１４～２０の飽和脂肪酸がより好ましい。

[0072] 脂肪酸金属塩を構成する金属としては、例えば、カリウム、ナトリウム等のアルカリ金属、マグネシウム、カルシウム、バリウム等のアルカリ土類金属、亜鉛、ニッケル、モリブデン等が挙げられる。なかでも、亜鉛、カルシウムが好ましく、亜鉛がより好ましい。

[0073] 脂肪酸アミドとしては、飽和脂肪酸アミドでも不飽和脂肪酸アミドでもよい。飽和脂肪酸アミドとしては、例えば、Ｎ－（１－オキソオクタデシル）サルコシン、ステアリン酸アミド、ベヘニン酸アミド等が挙げられる。不飽和脂肪酸アミドとしては、例えば、オレイン酸アミド、エルカ酸アミド等が挙げられる。

[0074] 脂肪酸金属塩と脂肪酸アミドとの混合物の具体例としては、脂肪酸カルシウムと脂肪酸アミドとの混合物であるストラクトール社製のＷＢ１６等が挙げられる。

[0075] 加工助剤の含有量は、ゴム成分１００質量部に対して、好ましくは０．１質量部以上、より好ましくは０．５質量部以上、更に好ましくは１質量部以上である。また、該含有量は、好ましくは１０質量部以下、より好ましくは５質量部以下である。

[0076] インナーライナー７を構成するゴム組成物に含まれるステアリン酸は、従来公知のものを使用でき、例えば、日油（株）、ＮＯＦ社、花王（株）、富士フイルム和光純薬（株）、千葉脂肪酸（株）等の製品を使用できる。

[0077] インナーライナー７を構成するゴム組成物に含まれる酸化亜鉛は、従来公知のものを使用でき、例えば、三井金属鉱業（株）、東邦亜鉛（株）、ハクスイテック（株）、正同化学工業（株）、堺化学工業（株）等の製品を使用できる。

[0078] インナーライナー７を構成するゴム組成物に含まれる硫黄は、タイヤ工業

で汎用されているものであれば特に限定されず、粉末硫黄、沈降硫黄、コロイド硫黄、不溶性硫黄、高分散性硫黄、可溶性硫黄などが挙げられる。これらは、単独で用いられてもよく、２種以上を組み合わせて用いられてもよい。

[0079] 前記硫黄としては、例えば、鶴見化学工業（株）、軽井沢硫黄（株）、四国化成工業（株）、フレクシス社、日本乾溜工業（株）、細井化学工業（株）等の製品を使用できる。

[0080] インナーライナー７を構成するゴム組成物に含まれる加硫促進剤は、タイヤ工業で汎用されているものであれば特に限定されず、２－メルカプトベンゾチアゾール、ジ－２－ベンゾチアゾリルジスルフィド等のチアゾール系加硫促進剤；テトラメチルチウラムジスルフィド（ＴＭＴＤ）、テトラベンジルチウラムジスルフィド（ＴＢｚＴＤ）、テトラキス（２－エチルヘキシル）チウラムジスルフィド（ＴＯＴ－Ｎ）等のチウラム系加硫促進剤；Ｎ－シクロヘキシル－２－ベンゾチアゾリルスルフェンアミド、Ｎ－ｔ－ブチル－２－ベンゾチアゾリルスルフェンアミド、Ｎ－オキシエチレン－２－ベンゾチアゾールスルフェンアミド、Ｎ－オキシエチレン－２－ベンゾチアゾールスルフェンアミド、Ｎ，Ｎ′－ジイソプロピル－２－ベンゾチアゾールスルフェンアミド等のスルフェンアミド系加硫促進剤；ジフェニルグアニジン、ジオルトトリルグアニジン、オルトトリルビグアニジン等のグアニジン系加硫促進剤を挙げることができる。これらは、単独で用いられてもよく、２種以上を組み合わせて用いられてもよい。とりわけ、スルフェンアミド系加硫促進剤、チウラム系加硫促進剤が好ましく、スルフェンアミド系加硫促進剤及びチウラム系加硫促進剤の併用がより好ましい。

[0081] 前記加硫促進剤としては、例えば、川口化学（株）、大内新興化学（株）、ラインケミー社製等の製品を使用できる。

[0082] 本実施形態では、インナーライナー７は、マウント部材１０を構成するゴム組成物（第１ゴム組成物）よりも、７０℃における複素弾性率Ｅ*が小さいゴム組成物によって構成されている。つまり、インナーライナー７を構成す

るゴム組成物の７０℃における複素弾性率Ｅ＊２は、マウント部材１０を構成するゴム組成物の７０℃における複素弾性率Ｅ＊１よりも小さい。かかる構成による作用効果については後述する。

[0083] ビード部５は、ホイールと結合される部分であり、内圧によってタイヤ１をリム３０Ｒに固定させる。ビード部５は、スチール製の複数のビードワイヤー５Ｃからなるビードコア５Ａと、エイペックスゴム５Ｂとを含む。エイペックスゴム５Ｂは、ビードコア５Ａよりも径方向Ｄ２の外側に位置しており、例えば、高い剛性を有するゴム組成物（加硫ゴム）で構成されている。ビードコア５Ａ及びエイペックスゴム５Ｂは、カーカス６のカーカスプライによって、その外側を囲まれている。具体的には、前記カーカスプライは、ビードコア５Ａの周りを幅方向Ｄ１の内側から外側に折り返され、ビード部５における幅方向Ｄ１の外側を径方向Ｄ２の外側へ延出している。このように前記カーカスプライによって囲まれた部分にビードコア５Ａ及びエイペックスゴム５Ｂが配置されている。

[0084] ベルト部８は、タイヤ１の周方向Ｄ３へ延びる帯状部材である。ベルト部８は、トレッド部２の径方向Ｄ２の内側に配置されており、カーカス６の外側に配置されている。ベルト部８は、カーカス６を径方向Ｄ２へ締め付けて、トレッド部２の合成を高める役割を担う。ベルト部８は、後述のバンド部９とともにカーカス６を補強する補強層でもある。

[0085] ベルト部８は、少なくとも１枚のベルトプライ８Ａによって構成されている。本実施形態では、ベルト部８は、２枚のベルトプライ８Ａを有している。ベルト部８は、タイヤ１をその周方向Ｄ３に一周するように延在している。

[0086] ベルトプライ８Ａは、タイヤ１の赤道面ＣＬ１に交差する方向に延びる多数のベルトコード（不図示）を有する。ベルトプライ８Ａは、これらのベルトコードがトッピングゴムによって被覆されたものである。多数のベルトコードは、タイヤ１の赤道面ＣＬ１に対して、所定の角度（例えば１０～３５度の範囲内で定められた角度）で交差した状態で、タイヤ１の周方向Ｄ３に

沿って並ぶようにして配列されている。ベルト部８において、各ベルトプライ８Ａは、前記ベルトコードが互いに交差する向きとなるように配置されている。前記ベルトコードとしては、例えば、スチール製のコード（スチールコード）や、前記有機繊維コードが用いられる。

[0087] バンド部９は、タイヤ１の周方向Ｄ３へ延びる帯状部材である。バンド部９は、トレッド部２の径方向Ｄ２の内側に配置されており、ベルト部８の外側に配置されている。バンド部９は、ベルト部８の全体を被覆するフルバンド９Ａと、トレッド部２の幅方向Ｄ１の両端部に対応する位置に設けられる一対のエッジバンド９Ｂとを有する。バンド部９は、ベルト部８の動きを拘束して、車両の走行時の遠心力によってベルト部８が浮き上がったり剥がれたりすることを防止する役割を担う。また、バンド部９は、上述のベルト部８とともにカーカス６を補強する補強層でもある。

[0088] 図３Ａ及び図３Ｂは、マウント部材１０の構成を示す図であり、図３Ａはマウント部材１０の斜視図、図３Ｂはマウント部材１０の部分断面図である。

[0089] マウント部材１０は、温度や、振動、圧力、加速度などを検出するセンサーなどの電気機器を装着するものであり、タイヤ１の内面７Ａ、すなわち、インナーライナー７の内面７Ａに固定されている。前記電気機器としては、前記センサーのほかに、無線通信などを中継する中継器、所定の信号を発信する発信機などが挙げられる。

[0090] 図３Ａ及び図３Ｂに示すように、マウント部材１０は、内面７Ａに固定される取付座部１１と、前記電気機器を着脱可能に取り付ける本体部１２とを有する。マウント部材１０は、加硫されたゴム組成物（加硫ゴム）によって、取付座部１１と本体部１２とを一体に形成したものである。なお、図３Ｂにおいて点線で示す部分は、マウント部材１０に装着された電気機器を示す。

[0091] マウント部材１０は、インナーライナー７とは異なるゴム組成物によって構成されている。マウント部材１０のゴム組成物に配合されるゴム成分以外

の素材としては、インナーライナー７のゴム組成物と共通する素材を用いることができる。つまり、マウント部材１０を構成するゴム組成物は、ゴム成分に加え、カーボンブラックやシリカなどの補強剤、老化防止剤や加硫促進剤、可塑剤などの添加剤を含んでいてもよい。もちろん、マウント部材１０を構成する前記ゴム成分は、インナーライナー７のゴム成分と同じであってもよく、また、異なっていてもよい。つまり、マウント部材１０のゴム成分は、インナーライナー７のゴム成分として適用可能な上述の各種類のゴム材料のうちのいずれか１種類の前記ゴム材料を単独で用いられてもよく、或いは、２種類以上の前記ゴム材料を所定の配合割合で混合して用いられてもよい。例えば、マウント部材１０のゴム成分は、インナーライナー７とは異なるゴム成分、例えば、ガラス転移温度Ｔｇが低く低温特性に優れたブタジエンゴム（ＢＲ）と機械的特性に優れたアクリロニトリルブタジエンゴム（ＮＢＲ）とを主として含むゴム成分であってもよい。また、マウント部材１０のゴム成分は、その他のゴム材料、例えば、イソプレン系ゴム、スチレンブタジエンゴム（ＳＢＲ）、スチレンイソプレンゴム、スチレンイソプレンブタジエンゴム（ＳＩＢＲ）、クロロプレンゴム（ＣＲ）などのジエン系ゴムを更に含んでいてもよい。もちろん、マウント部材１０は、インナーライナー７と同じゴム成分で構成されていてもよい。なお、インナーライナー７と共通する素材については既述した説明を参照されたい。

[0092] 取付座部１１は、例えば円盤状に形成されており、その外径は本体部１２の外径よりも大きく形成されている。また、本体部１２は、その取付座部１１の一方の盤面から突出する円筒状に形成されている。本体部１２の突出端面には内部に連通する開口１３が形成されており、この開口１３から本体部１２の内部に前記電気機器が嵌め入れられて、ゴムの弾性によって保持される。タイヤ１の内面７Ａに対する取付座部１１の取付方法としては、様々な方法を採用することができる。

[0093] 例えば、内面７Ａにおける取付領域Ａ１（取付面）に所定の表面加工処理を施して取付領域Ａ１の表皮を除去した状態で、マウント部材１０の取付座

部１１を取付領域Ａ１に溶着、或いは接着剤で接着して固定する取付方法を適用することができる。前記表面加工処理としては、内面７Ａにおける取付領域Ａ１の表面を研磨機で研磨して表皮とともに離型剤を除去する処理や、レーザー光を取付領域Ａ１の表面に照射することにより取付領域Ａ１の表面の表皮を離型剤とともに除去する処理などが考えられる。

[0094] 前記表面加工処理は、より詳細には、研磨機による研磨、或いは前記レーザー光の照射によって、取付領域Ａ１の表面を均一な面（例えば平坦面）に加工する処理である。これにより、取付領域Ａ１と取付座部１１の接触面との密着性が向上し、取付領域Ａ１におけるマウント部材１０の取付強度を向上させることができる。また、取付領域Ａ１に付着している離型剤も除去されるので、離型剤に起因する強度低下を防止することができ、より強固にマウント部材１０を取付領域Ａ１に取り付けることができる。

[0095] なお、取付座部１１の接着面に対しても、マウント部材１０の取付前に、研磨機による研磨やレーザー光照射によって前記表面加工処理を施すことが好ましい。これにより、取付領域Ａ１に対する取付座部１１の接着面の密着性が更に高まり、マウント部材１０の取付強度をより一層向上させることができる。

[0096] また、取付座部１１の取付方法の他の例としては、前記取付領域Ａ１に当初から離型剤を塗布せずにタイヤ１を加硫し、その後に前記取付領域Ａ１に取付座部１１を溶着、或いは接着剤で接着して固定する取付方法や、加硫前のタイヤ１の内面７Ａに取付座部１１を接合し、その後にマウント部材１０とともにタイヤ１を加硫することによりマウント部材１０を内面７Ａに固定する取付方法などが考えられる。

[0097] ここで、マウント部材１０の固定が不十分である場合、車両走行中にマウント部材１０の取付座部１１が部分的に剥離し、剥離部分がタイヤ１の転動に伴い内面７Ａに接触し、接触音が不快なノイズとして感受されることが懸念される。このため、前記表面加工処理は、取付領域Ａ１の表面、或いは取付座部１１の接触面を高精度に均一に加工できるレーザー光照射による加工

処理が好ましい。また、レーザー光照射による加工処理によれば、処理が行われた部分（表面加工済み面）と処理が行われなかった部分（未処理面）との境界部分の段差を２００μｍ以下とすることができるため、表皮の削り量を研磨による加工処理に比べて少なくすることができる。なお、前記レーザー光による表面加工処理が行われたか否かについては、表面加工処理が行われた部分（表面加工済み面）と表面加工処理が行われなかった部分（未処理面）との境界部分の段差が２００μｍ以下であるか否かを確認することによって判断できると考えられる。つまり、境界部分の段差が２００μｍ以下である場合は前記レーザー光による表面加工処理が行われたと判断することができ、境界部分の段差が２００μｍ超の場合は他の表面加工処理が行われたと判断することができると考えられる。

[0098] マウント部材１０は、前記電子機器を保持可能な弾性を有するものであればよく、マウント部材１０のゴム組成物の７０℃における複素弾性率Ｅ*は、例えば、４．５ＭＰａであることが好ましい。

[0099] 本実施形態では、図２に示すように、マウント部材１０は、タイヤ１の内面７Ａにおいて、トレッド部２における幅方向Ｄ１の中央部に対応する位置に配置されている。言い換えると、マウント部材１０は、タイヤ１の内面７Ａにおいて、上述したクラウン陸部２４Ａに対応する位置に配置されている。具体的には、マウント部材１０は、タイヤ１の内面７Ａにおいて、上述したクラウン陸部２４Ａに対応する取付領域Ａ１（取付位置）に配置されている。

[0100] 取付領域Ａ１は、クラウン陸部２４Ａの接地面を形成する幅方向Ｄ１の両端部を通り、クラウン陸部２４Ａの表面を仮想的に結ぶことにより得られるトレッド面プロファイルに対して垂直な二本の直線Ｌ１により区切られる内面７Ａにおける領域である。言い換えると、取付領域Ａ１は、トレッド部２の裏面（内部側の面）において、赤道面ＣＬ１に平行な二本の直線Ｌ１と内面７Ａとが交差する二つの交差部Ｐ１，Ｐ１によって囲まれた領域である。なお、前記直線Ｌ１は、クラウン陸部２４Ａの幅方向Ｄ１の両端部それぞれ

を通り赤道面ＣＬ１に平行な直線である。ここで、クラウン陸部２４Ａに対応する位置とは、マウント部材１０の取付座部１１の中心が取付領域Ａ１内にあるように配置された位置という意味であり、クラウン陸部２４Ａの中心を通る直線（赤道面ＣＬ１に含まれる直線）とマウント部材１０の中心とが一致する位置に限られない。

[0101] なお、取付領域Ａ１は、２つのミドル陸部２４Ｂの両方又はいずれか一方に対応する領域であってもよい。この場合、取付領域Ａ１は、ミドル陸部２４Ｂの接地面を形成する幅方向Ｄ１の両端部を通り、ミドル陸部２４Ｂの表面を仮想的に結ぶことにより得られるトレッド表面プロファイルに対して垂直な二本の直線Ｌ２により区切られる内面７Ａにおける領域である。また、取付領域Ａ１は、２つのショルダー陸部２４Ｃの両方又はいずれか一方に対応する領域であってもよい。この場合、取付領域Ａ１は、トレッド面２１の接地面における幅方向Ｄ１の端部を通り、前記トレッド表面プロファイルに対して垂直な直線Ｌ３１と、ショルダー陸部２４Ｃにおける第２主溝２２Ｂ側の端部を通り、前記トレッド表面プロファイルに対して垂直なＬ３２とにより区切られる内面７Ａにおける領域である。

[0102] 本実施形態では、マウント部材１０は、クラウン陸部２４Ａの中心を通る直線（赤道面ＣＬ１に含まれる直線）とマウント部材１０の中心とが一致する位置に設けられている。より詳細には、マウント部材１０は、その取付座部１１の中心が、図２の断面図においてクラウン陸部２４Ａの中心及びタイヤ１の中心を通る直線（赤道面ＣＬ１に含まれる直線）と内面７Ａとの交点に一致するように、内面７Ａに固定されている。したがって、マウント部材１０は、内面７Ａにおいて、トレッド部２に形成された主溝２２に対応する位置には配置されていない。つまり、マウント部材１０は、トレッド部２において、主溝２２の裏側に設けられていない。

[0103] また、取付座部１１の中心は、トレッド部２の接地面における接地幅に対して、赤道面ＣＬ１を中心に５０％の位置で前記トレッド表面プロファイルに対して垂直な線により区切られる領域内にあることが望ましい。５０％よ

りも幅方向Ｄ１の外側の領域であると、転動時のトレッド部２の変形量が大きく、マウント部材１０による振動音も大きくなると考えられるためである。

[0104] ここで、前記トレッド表面プロファイルは、前記正規状態における陸部２４の表面を仮想的に結ぶことにより得ることができる表面形状である。

[0105] また、前記接地幅は、前記正規内圧、正規荷重、及びキャンバー角０度の状態で、平滑な路面にタイヤ１を押し付けた際に得られる接地面の幅方向の最大位置である。

[0106] なお、前記正規荷重は、タイヤ１が依拠する規格において定められた荷重のことである。前記正規荷重は、具体的には、ＪＡＴＭＡ規格における「最大負荷能力」であり、ＴＲＡ規格における「TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」に示される「最大値」であり、ＥＴＲＴＯ規格における「LOAD CAPACITY」である。

[0107] なお、本実施形態では、取付座部１１を備えるマウント部材１０を例示するが、マウント部材１０は、取付座部１１を備えておらず、本体部１２のみで構成されたものであってもよい。

[0108] また、複数のマウント部材１０がタイヤ１の内面７Ａに取り付けられる場合、各マウント部材１０は、内面７Ａにおいて、周方向Ｄ３に沿って等間隔となるように配置されることが好ましい。これにより、複数のマウント部材１０が設けられた場合に、周方向Ｄ３の重量バランスを均等に保つことができる。

[0109] また、マウント部材１０の取付位置は、取付領域Ａ１に限定されない。例えば、マウント部材１０は、タイヤ１の内面７Ａにおいて、２つのミドル陸部２４Ｂのいずれか一方に対応する位置に取り付けられていてもよい。また、マウント部材１０は、２つのミドル陸部２４Ｂの両方に対応する位置に取り付けられていてもよい。

[0110] また、２つ以上のマウント部材１０を内面７Ａにおいて幅方向Ｄ１に並んで取り付ける場合は、タイヤ１の赤道面ＣＬ１によって幅方向Ｄ１に均等に

隔てられた２つのミドル陸部２４Ｂの両方に対応する位置に取り付けられることが好ましい。この際、赤道面ＣＬ１上にクラウン陸部２４Ａが存在する場合、クラウン陸部２４Ａに対応する位置に各マウント部材１０が取り付けられてもよい。この場合、幅方向Ｄ１における重量バランスを赤道面ＣＬ１を中心に対称とし、均等に保つことができる。

[0111] マウント部材１０は、電気機器を装着可能なものであれば、如何なる形状のものであてもよく、例えば、図４Ａ及び図４Ｂに示すように形成されたものであってもよい。ここで、図４Ａ及び図４Ｂは、マウント部材１０の他の構成を示す図であり、図４Ａはマウント部材１０の斜視図、図４Ｂはマウント部材１０の部分断面図である。図４Ａ及び図４Ｂに示すマウント部材１０は、環状円形状の取付座部１１Ａと、取付座部１１Ａの開口１３Ａに内孔が連続する筒状の本体部１２Ａと、を有する。本体部１２Ａの他方側は閉塞されている。このため、本体部１２Ａの内部に電気機器が保持された状態で取付座部１１Ａが内面７Ａに固定されると、電気機器は外部から遮断された密封状となる。

[0112] ところで、前記電気機器が装着されたマウント部材１０がタイヤ１の内面７Ａに設けられている場合、車両走行時に、路面からタイヤ１に伝達した振動がトレッド部２を伝播してマウント部材１０及び電気機器に伝達し、タイヤ１の内部において前記電気機器が振動するおそれがある。また、タイヤ１が一周するたびにマウント部材１０がトレッド部２を介して路面に周期的に当接して、マウント部材１０及び前記電気機器の荷重がトレッド部２を介して路面に周期的に付与される。このため、トレッド部２に周期的な振動が発生するおそれがある。トレッド部２からマウント部材１０及び前記電気機器に伝達される振動、及びマウント部材１０及び前記電気機器からトレッド部２に伝達される振動は、いずれも、車両走行時に生じるノイズの原因であり、これらの振動音は、車両の搭乗者にとって不快なノイズとして感受されることが懸念される。かかる振動は、車両の高速走行時に顕著に現れる。

[0113] これに対して、本実施形態では、乾燥した路面を高速走行する場合のタイ

ヤ１の内部側の温度が約７０℃に達することから、マウント部材１０は、インナーライナー７を構成するゴム組成物よりも、７０℃における複素弾性率Ｅ*が大きいゴム組成物によって構成されている。つまり、マウント部材１０を構成するゴム組成物の７０℃における複素弾性率Ｅ*１は、インナーライナー７を構成するゴム組成物の７０℃における複素弾性率Ｅ*２よりも大きい。言い換えると、マウント部材１０の複素弾性率Ｅ*１とインナーライナー７の複素弾性率Ｅ*２との間には、Ｅ*１－Ｅ*２＞０の関係を有する。

[0114] 本実施形態においては、上述したように、マウント部材１０を構成するゴム組成物の７０℃における複素弾性率Ｅ*１は、インナーライナー７を構成するゴム組成物の７０℃における複素弾性率Ｅ*２よりも大きいことが好ましい。このため、インナーライナー７をマウント部材１０よりも柔軟な粘弾性体とすることができる。これにより、マウント部材１０に前記電気機器が装着されたタイヤ１において、車両走行時にトレッド部２からマウント部材１０及び前記電気機器に伝達される振動がインナーライナー７によって減衰され、また、マウント部材１０及び前記電気機器からトレッド部２に伝達される振動がインナーライナー７によって減衰されると考えられる。

[0115] その結果、マウント部材１０及び前記電気機器の荷重に起因する車両走行時のノイズを抑制することが可能である。とりわけ、時速８０ｋｍを超える高速走行時におけるノイズを効果的に抑制することができる。また、マウント部材１０及び前記電気機器の荷重に起因する振動が抑えられるため、車両の走行安定性能も向上させることができる。

[0116] なお、複素弾性率Ｅ*１，Ｅ*２は、マウント部材１０及びインナーライナー７のテストピースを所定の粘弾性スペクトロメータ（粘弾性測定装置）によって測定した測定値であり、例えば、測定温度７０℃、初期歪み５％、動歪み±１％、周波数１０Ｈｚ、伸長変形モードの測定条件の下で測定することができる。

[0117] ここで、マウント部材１０の７０℃における複素弾性率Ｅ*１とインナーライナー７の７０℃における複素弾性率Ｅ*２との差分ΔＥ*（＝Ｅ*１－Ｅ*２

）は、０．２５ＭＰａ未満であることが好ましい。マウント部材１０に対してインナーライナー７が柔軟になり過ぎると、トレッド部２から伝達された振動がインナーライナー７で減衰せずに、却って増幅する場合がある。この場合、前記ノイズを助長させるおそれがある。また、マウント部材１０及び前記電気機器が振動によって故障するおそれがある。このため、前記差分ΔＥ*は、車両走行時のノイズの抑制効果が生じうる範囲内であることが好ましく、具体的には、０．２５ＭＰａ未満であることが好ましい。

[0118] 一般に、複素弾性率Ｅ*１及びＥ*２は、ゴム成分の種類や配合量、カーボンブラックやシリカなどの充填剤（補強剤）の種類や形状、配合量、その他の添加剤の種類や配合量などを変更することにより調整することができる。本実施形態においても、インナーライナー７及びマウント部材１０の各ゴム組成物を構成する各素材の種類や配合量に加え、前記補強剤の種類や形状を適宜変更することによって、Ｅ*１－Ｅ*２＞０の関係を満たすことが可能である。

[0119] なお、本実施形態のタイヤ１において、インナーライナー７を構成するゴム組成物の７０℃における損失正接ｔａｎδ（＝Ｅ″／Ｅ′）は、０．２６以下であることが好ましい。以下、インナーライナー７の７０℃における損失正接ｔａｎδをｔａｎδ・７０℃と示す。

[0120] また、インナーライナー７を構成するゴム組成物の７０℃における損失正接ｔａｎδ・７０℃は、０．１３以下であることがより好ましい。インナーライナー７の前記損失正接ｔａｎδ・７０℃の下限値は限定されず、その数値が低いほど好ましい。

[0121] なお、前記損失正接ｔａｎδ・７０℃は、マウント部材１０及びインナーライナー７のテストピースを所定の粘弾性スペクトロメータ（粘弾性測定装置）によって測定した測定値であり、例えば、測定温度７０℃、初期歪み１０％、動歪み±２．５％、周波数１０Ｈｚ、伸長変形モードの測定条件の下で測定することができる。

[0122] 一般に、損失正接ｔａｎδは、配合されている前記補強剤の種類や形状、

或いはその配合量を変更することにより調整することができる。また、オイル等の可塑剤の配合量を変更することによっても調整することができる。本実施形態においても、インナーライナー７及びマウント部材１０の各ゴム組成物を構成する各素材の種類や配合割合に加え、前記補強剤の種類や形状、配合量、更には、前記可塑剤の配合量を適宜変更することによって、前記損失正接ｔａｎδ・７０℃を任意の数値に調整することが可能である。

[0123] インナーライナー７の部分で振動等を減衰させるため、カーカス６における内部側の面からインナーライナー７の内部側の面に至る厚さｄ（図２参照）は、好ましくは、０．６ｍｍ以上である。前記厚さｄは、カーカス６とインナーライナー７との間にインスレーション層などの他の介在部材が設けられている場合は、当該部材の厚みとインナーライナー７の厚みとを合算した値である。また、前記介在部材が設けられていない場合は、前記厚さｄはインナーライナー７の厚さである。前記厚さｄの最小厚さは、０．６ｍｍである。一般的な空気入りタイヤにおける前記厚さｄは、インナーライナーの種類や、空気入りタイヤの用途や種類などによって定めることができる。前記厚さｄが薄すぎると十分な減衰を得られないため、上述したように、前記厚さｄは０．６ｍｍ以上であることが好ましい。なお、前記厚さｄについて、上限値は限定されないが、一般的に取り得る範囲の上限値（乗用車用で１．０ｍｍ、大型車用で２．０ｍｍ）とすることができる。

[0124] 特に、本実施形態では、上述したように、インナーライナー７の損失正接ｔａｎδ・７０℃が０．２６以下であり、より好ましくは、０．１３以下である。そのため、インナーライナー７のゴム組成物の貯蔵弾性率Ｅ′（弾性項）に対して損失弾性率Ｅ″（粘性項）を小さくして、インナーライナー７における発熱を抑えることができる。これにより、インナーライナー７が軟化し難くなり、その結果、インナーライナー７における振動が抑えられ、車両走行時にノイズが生じ難くなる。また、インナーライナー７が軟化し難くなるため、インナーライナー７の厚さをサイズアップする方向に調整し易くなる。

[0125] なお、本実施形態のタイヤ１は、カーカス６の内側面にインナーライナー７が貼り合わされた構成であるため、インナーライナー７の厚さを０．６ｍｍ以上としたが、例えば、カーカス６の内側面とインナーライナー７との間にこれらとは別のゴム層が設けられている場合は、カーカス６の内側面からインナーライナー７の内面７Ａに至る厚さが０．６ｍｍ以上となるように前記別のゴム層及びインナーライナー７それぞれの厚さを調整することが好ましい。

[0126] また、マウント部材１０を構成するゴム組成物のガラス転移温度Ｔ１は、インナーライナー７を構成するゴム組成物のガラス転移温度Ｔ２よりも低いことが望ましい。つまり、マウント部材１０のガラス転移温度Ｔ１とインナーライナー７のガラス転移温度Ｔ２との間には、Ｔ２－Ｔ１＞０の関係を有する。

[0127] 本実施形態のタイヤ１において、インナーライナー７のガラス転移温度Ｔ２とマウント部材１０のガラス転移温度Ｔ１との差分ΔＴ（＝Ｔ２－Ｔ１）は、０℃よりも大きく２０℃以下の範囲内であることが好ましく、更には、差分ΔＴは、２℃以上４℃以下の範囲内であることより好ましい。例えば、マウント部材１０のガラス転移温度Ｔ１は－２２℃であり、この場合、インナーライナー７のガラス転移温度Ｔ２は、好ましくは、－２０～－１８℃の範囲内の温度である。

[0128] 一般的なインナーライナーのガラス転移温度Ｔｇが－６０℃程度であるのに対して、本実施形態のように、インナーライナー７のガラス転移温度Ｔ２が通常値（－６０℃）よりも高く、それゆえに、本実施形態では、マウント部材１０のガラス転移温度Ｔ１がインナーライナー７のガラス転移温度Ｔ２よりも低い関係を有する。このため、車両走行時にタイヤの温度が約７０℃まで上昇した場合に、マウント部材１０と比べて、インナーライナー７の方が軟化し難くなり、インナーライナー７における振動が抑えられる。これにより、タイヤ１の回転時に生じるノイズを更に抑制することができる。

[0129] 一般に、ガラス転移温度Ｔ１，Ｔ２は、配合されるゴム材料の種類や配合

量を変更し、或いは、前記補強剤を変更することにより調整することができる。本実施形態においても、前記補強剤の配合量を変更することにより、ガラス転移温度Ｔ１，Ｔ２を任意の数値に調整することが可能である。

[0130] また、本実施形態では、上述したように、取付領域Ａ１にマウント部材１０が固定されている。そのため、車両走行時にタイヤ１が回転した場合に、タイヤ１の回転と、マウント部材１０及び電子部品の重量とによって生じる力の大部分は、クラウン陸部２４Ａに作用することになる。これにより、マウント部材１０及び電子部品の荷重に起因する車両走行時のノイズは、クラウン陸部２４Ａのみから生じ、その結果、前記荷重に起因する前記ノイズを抑制することができる。

[0131] 仮に、マウント部材１０が、内面７Ａにおいて、主溝２２に対応する位置に配置されている場合、前記荷重は、主溝２２を挟むように配置された幅方向Ｄ１両側の２つ陸部２４それぞれに作用することになる。この場合、各陸部２４それぞれから前記荷重に起因する車両走行時のノイズが生じ、各ノイズの音波が合成してより高いうなり音が生じるおそれがある。これに対して、本実施形態のタイヤ１においては、マウント部材１０が取付領域Ａ１に固定されているため、このようなノイズが生じることはない。

[0132] 前記ノイズの抑制を効果的に発揮させるために、マウント部材１０は、上述した取付領域Ａ１の範囲内に配置されることが好ましい。しかし、取付座部１１が円盤状に形成された板状部材であり、取付座部１１の体積が本体部１２に比べて十分に小さい場合は、取付座部１１が前記ノイズに与える影響は小さい。そのため、この場合は、少なくとも、本体部１２が前記取付領域Ａ１の範囲内に配置されていればよい。

[0133] 以上、本開示の実施形態に係るタイヤ１について説明したが、本開示は上述した実施形態に限定されるものではない。以下、表１～表３を参照して、本実施形態のタイヤ１の各実施例について、比較例を示しつつ説明する。

[0134] 〈実施例〉

以下に説明する実施例１乃至１７、及び比較例１乃至５の各タイヤは、い

ずれも、上述したタイヤ１と同様の空気入りタイヤであり、インナーライナー７及びマウント部材１０を除く他の部分のゴム組成物を構成する各素材の配合割合は実質的に同じである。

[0135] インナーライナー７及びマウント部材１０を構成するゴム組成物に用いた各種配合材料は以下の通りである。

[0136] （１）ゴム材料

（ａ）ＩＩＲ：エクソンモービル社製のプロモブチル２２２２

[0137] （２）添加剤

（ａ）補強剤（カーボンブラック）：三菱化学（株）製のダイヤブラックＮ２２０

（ｂ）オイル：ＥＮＥＯＳ（株）製のプロセスＸ－２６０

（ｃ）樹脂Ａ１：ヤスハラケミカル（株）製のＹＳレジンＰＸ１１５０Ｎ

（ｄ）樹脂Ａ２：アリゾナケミカル社製のＳＹＬＶＡＴＲＡＸＸ　４４０１（α－メチルスチレン系樹脂）

（ｅ）加工助剤：Ｆｌｏｗ　Ｐｏｌｙｍｅｒｓ社製のＰＲＯＭＩＸ　４００

（ｆ）ステアリン酸：日油（株）製の椿

（ｇ）酸化亜鉛：三井金属鉱業（株）製の酸化亜鉛２種

（ｈ）加硫促進剤：大内新興化学工業（株）製のノクセラー　ＣＺ－Ｇ（ＣＢＳ）

[0138] また、実施例１乃至１７、及び比較例１乃至５の各タイヤは、いずれも、上述したタイヤ１と同様に構成されている。つまり、マウント部材１０は、タイヤ内面７Ａにおいてクラウン陸部２４Ａに対応する取付領域Ａ１に取り付けられている。

[0139] 表１は、実施例１乃至１７、及び比較例１乃至５の各タイヤのインナーライナー７の配合情報Ｒ１～Ｒ１５、及びマウント部材１０の配合情報Ｒ２１及びＲ２２を示す。各配合情報Ｒ１～Ｒ１５，Ｒ２１，Ｒ２２は、対応する部材のゴム組成物の配合割合及び所定の物性値を含む。

[0140]

[表1]

		インナーライナーの配合情報														マウント部材の配合情報	
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R21	R22
ゴム材料	IIR	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	100
	BR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0
	NBR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0
添加剤	補強剤	70	65	40	40	60	60	50	50	40	40	30	25	35	30	30	30	40
	オイル	5	5	0	0	7	7	5	5	5	5	5	6	2	0	0	7	3
	樹脂A1	5	5	3	0	5	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	1	0
	樹脂A2	0	0	0	3	0	3	0	4	0	5	5	5	8	15	16	0	3
	加工助剤	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2
	ステアリン酸	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
	酸化亜鉛	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3
	硫黄	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	2.0	0.6
	加硫促進剤	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
物性	E*(70℃)	7.0	5.0	6.0	6.0	4.0	4.0	3.5	3.5	3.0	3.0	2.5	2.0	3.0	3.0	2.8	4.5	4.5
	tanδ・70℃	0.28	0.24	0.13	0.14	0.26	0.26	0.20	0.20	0.13	0.13	0.14	0.14	0.13	0.13	0.13	0.15	0.15
	E*(0℃)	35.0	27.0	29.0	29.0	20.0	20.0	15.0	15.0	13.0	13.0	10.0	10.0	13.0	13.0	11.0	25.0	25.0
	tanδ・0℃	1.00	0.90	0.45	0.45	0.90	0.90	0.70	0.70	0.45	0.45	0.40	0.40	0.53	0.65	0.67	0.40	0.43
	Tg(℃)	-30	-28	-26	-20	-25	-21	-24	-19	-23	-18	-18	-18	-12	-2	-1	-22	-22

[0141] 表１に示すように、配合情報Ｒ１～Ｒ１５，Ｒ２１，Ｒ２２には、３種類のゴム材料の配合割合、及び９種類の添加剤の配合割合が示されており、ま

た、５つの物性の物性値が示されている。ここで、前記配合割合は、各素材（ゴム材料及び添加剤）の配合量を質量部で表したものである。詳細には、各素材の配合割合は、１種類又は複数種類のゴム材料からなるゴム成分の合計質量部を１００とした場合の各素材の配合量（質量部）の割合を示すものである。前記配合割合に用いられる単位はｐｈｒ（：ｐｅｒ　ｈｕｎｄｒｅｄ　ｒｕｂｂｅｒ）で表される。また、表１に示される各物性は、７０℃における複素弾性率Ｅ*、７０℃における損失正接ｔａｎδ・７０℃、０℃における複素弾性率Ｅ*、０℃における損失正接ｔａｎδ・０℃、及びガラス転移温度Ｔｇの５種類である。

[0142] 各実施例及び各比較例のタイヤは、次のようにして製造されたものである。まず、硫黄及び加硫促進剤以外の添加剤及びゴム材料を表１の配合情報Ｒ１～Ｒ１５に示す割合に従って配合し、所定のミキサーを用いて約１３０℃の温度条件の下で４分間混練りした。次に、得られた混練物に硫黄及び加硫促進剤を表１に示す割合に従って添加して練り込み、未加硫ゴム組成物を得る。このようにして得られた未加硫ゴム組成物を引き延ばしてドラムなどに巻回して、インナーライナー７用のシート状部材を形成する。このシート状部材をインナーライナー７としてタイヤ成形機に貼り付けたうえで、トレッド部２及び他のタイヤ部材とともに貼り合わせて未加硫タイヤを形成し、１７０℃の温度条件下で前記未加硫タイヤを１０分間プレス加硫することにより、試験用タイヤ（タイヤサイズ：２０５／５５Ｒ１６　９１Ｖ、最大負荷能力：６１５ｋｇ）を製造した。

[0143] また、各実施例及び各比較例のタイヤが備えるマウント部材１０は、次のようにして製造されたものである。まず、硫黄及び加硫促進剤以外の添加剤及びゴム材料を表１の配合情報Ｒ２１又はＲ２１に示す割合に従って配合し、所定のミキサーを用いて約１３０℃の温度条件の下で４分間混練りし、次に、得られた混練物に硫黄及び加硫促進剤を表１に示す割合に従って添加して、約８０℃の温度条件の下で４分間練り込み、未加硫ゴム組成物を得る。このようにして得られた未加硫ゴム組成物を、マウント部材１０の形状に押

出し成形し、１７０℃の温度条件下で１０分間加硫することにより、マウント部材１０を製造した。

[0144] そして、製造されたマウント部材１０は、上述した取付方法によって電気機器とともに各実施例及び各比較例のタイヤの内面に固定される。なお、得られたタイヤの重量は、前記電気部品及びマウント部材１０の重量もあわせて何れも７．７ｋｇ±０．２ｋｇの範囲であった。

[0145] なお、表１に示す複素弾性率Ｅ*及び損失正接ｔａｎδは、インナーライナー７のゴム組成物と同じ構成のテストピース、及びマウント部材１０のゴム組成物と同じ構成のテストピースを用意し、各テストピースについて以下の方法で測定された数値である。各テストピースのサイズは、長辺が２０ｍｍ、幅が４ｍｍ、厚さが１ｍｍである。なお、インナーライナー７のテストピースについては、前記試験用タイヤから切り出されたゴム組成物のサンプル片であってもよい。前記テストピースは、前記長辺をタイヤの周方向Ｄ３（図１参照）に対応したサイズ、前記厚さをタイヤの厚み方向に対応したサイズとした。インナーライナー７及びマウント部材１０それぞれのテストピースについて、独国ＧＡＢＯ社製の粘弾性測定装置「イプレクサー（登録商標）」を用いて、複素弾性率Ｅ*、及び損失正接ｔａｎδを測定した。複素弾性率Ｅ*については、測定温度０℃又は７０℃の温度環境において、初期歪み５％、動歪み±１％、周波数１０Ｈｚ、及び伸長変形モードの測定条件の下で測定された数値である。また、損失正接ｔａｎδについては、測定温度０℃又は７０℃の温度環境において、初期歪み１０％、動歪み±２．５％、周波数１０Ｈｚ、及び伸長変形モードの測定条件の下で測定された数値である。なお、同一のゴム組成物の各測定値については、複数回の測定値の平均値を算出して記載している。

[0146] また、表１に示すガラス転移温度Ｔｇは、インナーライナー７のゴム組成物と同じ構成のテストピース、及びマウント部材１０のゴム組成物と同じ構成のテストピースを用意し、各テストピースについて以下の方法で測定された数値である。インナーライナー７及びマウント部材１０それぞれのテスト

ピースについて、独国ＧＡＢＯ社製の粘弾性測定装置「イプレクサー（登録商標）」を用いて、周波数１０Ｈｚ、初期歪１０％、振幅±０．５％、及び昇温速度２℃／ｍｉｎの測定条件の下で、所定の測定温度範囲の各温度ごとに損失正接ｔａｎδを測定し、測定時の温度を変数とする損失正接ｔａｎδの測定値の温度分布曲線を求めた。そして、求められた前記温度分布曲線におけるピーク位置（損失正接ｔａｎδの測定値が最も大きい位置）に対応するピーク温度を前記ガラス転移温度Ｔｇとした。なお、前記測定温度範囲は、－６０℃から４０℃までの温度範囲とした。

[0147] 表２は、実施例１乃至６、及び比較例１乃至５それぞれのタイヤのインナーライナー７及びマウント部材１０それぞれの前記配合情報、インナーライナー７及びマウント部材１０それぞれの複素弾性率Ｅ*の差分ΔＥ*（＝Ｅ*１－Ｅ*２）、インナーライナー７のゴム組成物の前記損失正接ｔａｎδ・７０℃、インナーライナー７の厚さを含む前記厚さｄ、マウント部材１０の厚さ、ガラス転移温度の差分ΔＴ（＝Ｔ２－Ｔ１）、及び、車両走行時のノイズに関する評価値（以下、ノイズ評価値と称する。）を示す。各実施例及び比較例においては、マウント部材１０の厚さを６．０ｍｍとした。

[0148]

[表2]

	部位	配合	ΔE＊	tanδ・70℃	厚さd (mm)	ΔT	ノイズ評価値
実施例1	インナーライナー	R5	+0.5	0.26	0.4	−3.0	102
	マウント部材	R21					
比較例1	インナーライナー	R1	−2.5	0.28	0.4	−8.0	82
	マウント部材	R21					
比較例2	インナーライナー	R2	−0.5	0.24	0.4	−6.0	88
	マウント部材	R21					
比較例3	インナーライナー	R3	−1.5	0.13	0.4	−4.0	92
	マウント部材	R21					
比較例4	インナーライナー	R3	−1.5	0.13	0.6	−4.0	88
	マウント部材	R21					
比較例5	インナーライナー	R4	−1.5	0.14	0.6	2.0	100
	マウント部材	R21					
実施例2	インナーライナー	R7	+1.0	0.20	0.4	−2.0	124
	マウント部材	R21					
実施例3	インナーライナー	R9	+1.5	0.13	0.4	−1.0	132
	マウント部材	R21					
実施例4	インナーライナー	R5	+0.5	0.26	0.4	−3.0	102
	マウント部材	R22					
実施例5	インナーライナー	R7	+1.0	0.20	0.4	−2.0	124
	マウント部材	R22					
実施例6	インナーライナー	R9	+1.5	0.13	0.4	−1.0	132
	マウント部材	R22					

[0149] なお、表２に示すノイズ評価値は、以下の方法で算定した。各実施例及び各比較例のタイヤを４輪車両の全輪に前記正規状態となるように装着し、速度１００ｋｍ／ｈでテストコースを周回させ、ドライバーが車内で感じたノイズを１点から１０点の１０段階評価で評点付けを行った。同様のテストを１０人のドライバーで実施し、各ドライバーの評点を合計し、実施例１の合計評点を１００として、他の実施例及び各比較例の合計評点を指数化した。なお、ノイズ評価値が大きいほど、ドライバーが高速走行中に感じたノイズが小さく、良好であったことを示す。

[0150] 表２に示すように、実施例１は、前記差分ΔＥ*は正（プラス）であり、つまり、マウント部材１０の複素弾性率Ｅ*１はインナーライナー７の複素弾性率Ｅ*２よりも大きい。これに対して、比較例１乃至５それぞれは、前記差分ΔＥ*は負（マイナス）であり、つまり、マウント部材１０の複素弾性率Ｅ*１はインナーライナー７の複素弾性率Ｅ*２よりも小さい。実施例１は、比較

例１乃至５と対比した場合、前記差分ΔＥ*以外の項目においても相違点はあるものの、実施例１のノイズ評価値は、比較例１乃至５のいずれのノイズ評価値よりも高い。つまり、実施例１のタイヤは、比較例１乃至５のいずれのタイヤよりも、車両走行時に生じるノイズが低い。これは、実施例１の前記差分ΔＥ*が正（プラス）であること、つまり、マウント部材１０の複素弾性率Ｅ*１がインナーライナー７の複素弾性率Ｅ*２よりも大きいことが起因していることが理解できる。

[0151] また、実施例２は、実施例１よりも、前記差分ΔＥ*が大きく、前記損失正接ｔａｎδ・７０℃が小さい。このため、実施例２のノイズ評価値は、実施例１のノイズ評価値よりも高く、実施例２のタイヤは、実施例１のタイヤよりも、車両走行時に生じるノイズが低いことが理解できる。なお、実施例１及び２は、いずれも、前記差分ΔＴが負（マイナス）であるため、インナーライナー７のガラス転移温度Ｔ２がマウント部材１０のガラス転移温度Ｔ１よりも低い。

[0152] また、実施例３は、実施例２よりも、前記差分ΔＥ*が更に大きく、前記損失正接ｔａｎδ・７０℃が更に小さい。このため、実施例３のノイズ評価値は、実施例２のノイズ評価値よりも高く、実施例３のタイヤは、実施例２のタイヤよりも、車両走行時に生じるノイズが低いことが理解できる。なお、実施例２及び３は、いずれも、前記差分ΔＴが負（マイナス）であるため、インナーライナー７のガラス転移温度Ｔ２がマウント部材１０のガラス転移温度Ｔ１よりも低い。

[0153] なお、比較例３と比較例４との相違点は、前記厚さｄのみであり、その他の構成及び仕様は実質的に同じである。比較例３及び４を対比すると、前記厚さｄが大きい比較例４のほうがノイズ評価値が高い。このことから、前記厚さｄが大きいほうがインナーライナー７における減衰効果が高く、車両走行時に生じるノイズの抑制効果が高いことが理解できる。

[0154] また、比較例４と比較例５とを対比すると、前記差分ΔＴが大きく相違しており、前記損失正接ｔａｎδ・７０℃が若干相違するもののほとんど同じ

値であり、その他の構成及び仕様は実質的に同じである。比較例４及び５を対比すると、前記差分ΔＴが正（プラス）であるため、比較例５のほうが、インナーライナー７のガラス転移温度Ｔ２がマウント部材１０のガラス転移温度Ｔ１よりも高く、ノイズ評価値が高い。このことから、インナーライナー７のガラス転移温度Ｔ２が高いほうがインナーライナー７における減衰効果が高く、車両走行時に生じるノイズの抑制効果が高いことが理解できる。

[0155] また、実施例４，５，６は、それぞれ、実施例１，２，３と対比して、配合情報の異なるマウント部材を適用したものであり、具体的には、実施例１，２，３のマウント部材の配合情報がＲ２１であるのに対して、実施例４，５，６のマウント部材の配合情報がＲ２２である点で相違する。表２に示すように、配合情報Ｒ２２のマウント部材を適用した実施例４，５，６であっても、実施例１，２，３それぞれと同様のノイズ評価値を得られたことが理解できる。

[0156] 表３は、実施例７乃至１７それぞれのタイヤのインナーライナー７及びマウント部材１０の各部材における前記配合情報、インナーライナー７及びマウント部材１０の各部材の複素弾性率Ｅ*の差分ΔＥ*（＝Ｅ*１－Ｅ*２）、インナーライナー７の前記損失正接ｔａｎδ・７０℃、前記厚さｄ、マウント部材１０の厚さ、ガラス転移温度の差分ΔＴ（＝Ｔ２－Ｔ１）、及び、車両走行時のノイズに関する評価値（以下、ノイズ評価値と称する。）を示す。各実施例においては、マウント部材１０の厚さを６．０ｍｍとした。

[0157]

[表3]

	部位	配合	ΔE＊	tanδ・70℃	厚さd（mm）	ΔT(℃)	ノイズ評価値
実施例7	インナーライナー	R5	+0.5	0.26	0.6	-3.0	108
	マウント部材	R21					
実施例8	インナーライナー	R7	+1.0	0.20	0.6	-2.0	120
	マウント部材	R21					
実施例9	インナーライナー	R9	+1.5	0.13	0.6	-1.0	140
	マウント部材	R21					
実施例10	インナーライナー	R6	+0.5	0.26	0.4	2.0	108
	マウント部材	R21					
実施例11	インナーライナー	R8	+1.0	0.20	0.4	3.0	120
	マウント部材	R21					
実施例12	インナーライナー	R10	+1.5	0.13	0.4	4.0	140
	マウント部材	R21					
実施例13	インナーライナー	R13	+1.5	0.13	0.4	10.0	140
	マウント部材	R21					
実施例14	インナーライナー	R14	+1.5	0.13	0.4	20.0	140
	マウント部材	R21					
実施例15	インナーライナー	R15	+1.5	0.13	0.4	21.0	135
	マウント部材	R21					
実施例16	インナーライナー	R11	+2.0	0.13	0.6	4.0	142
	マウント部材	R21					
実施例17	インナーライナー	R12	+2.5	0.13	0.6	4.0	138
	マウント部材	R21					

[0158] なお、表３に示すノイズ評価値は、表２に示すノイズ評価値と同じ方法で算定した。

[0159] 表３に示すように、実施例７は、実施例１と対比して、前記厚さｄのみが相違しており、その他の構成及び仕様は実質的に同じである。具体的には、実施例７の前記厚さｄは０．６ｍｍであり、実施例１の前記厚さｄ（＝０．４ｍｍ）と比べて０．２ｍｍ大きい。実施例７と実施例１とを対比すると、前記厚さｄが大きい実施例７のほうが実施例１よりもノイズ評価値が高い。このことから、前記厚さｄが大きいほうがインナーライナー７における減衰効果が高く、車両走行時に生じるノイズの抑制効果が高いことが理解できる。

[0160] また、実施例８は、実施例２と対比して、前記厚さｄのみが相違しており、その他の構成及び仕様は実質的に同じである。具体的には、実施例８の前記厚さｄは０．６ｍｍであり、実施例２のインナーライナー７の前記厚さｄ

（＝０．４ｍｍ）と比べて０．２ｍｍ大きい。実施例８と実施例２とを対比すると、前記厚さｄの厚さが大きい実施例８のほうが実施例２よりもノイズ評価値が高く、実施例７のノイズ評価値よりも更に高い。このことから、前記厚さｄが大きいほうがインナーライナー７における減衰効果が高く、車両走行時に生じるノイズの抑制効果が高いことが理解できる。

[0161] また、実施例９は、実施例３と対比して、前記厚さｄのみが相違しており、その他の構成及び仕様は実質的に同じである。具体的には、実施例９の前記厚さｄは０．６ｍｍであり、実施例３の前記厚さｄ（＝０．４ｍｍ）と比べて０．２ｍｍ大きい。実施例９と実施例３とを対比すると、前記厚さｄが大きい実施例９のほうが実施例３よりもノイズ評価値が高く、実施例８のノイズ評価値よりも更に高い。このことから、前記厚さｄが大きいほうがインナーライナー７における減衰効果が高く、車両走行時に生じるノイズの抑制効果が高いことが理解できる。

[0162] 実施例１０は、実施例１と対比して、前記差分ΔＴのみが相違しており、その他の構成及び仕様は実質的に同じである。具体的には、実施例１０の前記差分ΔＴは＋２．０であり、つまり、インナーライナー７のガラス転移温度Ｔ２がマウント部材１０のガラス転移温度Ｔ１よりも２℃高い。これに対して、実施例１は、前記差分ΔＴが－３．０であり、インナーライナー７のガラス転移温度Ｔ２がマウント部材１０のガラス転移温度Ｔ１よりも３℃低い。実施例１０と実施例１とを対比すると、実施例１０のほうが実施例１よりもノイズ評価値が高い。このことから、インナーライナー７のガラス転移温度Ｔ２がマウント部材１０のガラス転移温度Ｔ１よりも高いほうがインナーライナー７における減衰効果が高く、車両走行時に生じるノイズの抑制効果が高いことが理解できる。

[0163] 実施例１１は、実施例２と対比して、前記差分ΔＴのみが相違しており、その他の構成及び仕様は実質的に同じである。具体的には、実施例１１の前記差分ΔＴは＋３．０であり、つまり、インナーライナー７のガラス転移温度Ｔ２がマウント部材１０のガラス転移温度Ｔ１よりも３℃高い。これに対

して、実施例２は、前記差分ΔＴが－２．０であり、インナーライナー７のガラス転移温度Ｔ２がマウント部材１０のガラス転移温度Ｔ１よりも２℃低い。実施例１１と実施例２とを対比すると、実施例１１のほうが実施例２よりもノイズ評価値が高く、実施例１０のノイズ評価値よりも更に高い。このことから、インナーライナー７のガラス転移温度Ｔ２がマウント部材１０のガラス転移温度Ｔ１よりも高いほうがインナーライナー７における減衰効果が高く、車両走行時に生じるノイズの抑制効果が高いことが理解できる。

[0164] 実施例１２は、実施例３と対比して、前記差分ΔＴのみが相違しており、その他の構成及び仕様は実質的に同じである。具体的には、実施例１２の前記差分ΔＴは＋４．０であり、つまり、インナーライナー７のガラス転移温度Ｔ２がマウント部材１０のガラス転移温度Ｔ１よりも４℃高い。これに対して、実施例３は、前記差分ΔＴが－１．０であり、インナーライナー７のガラス転移温度Ｔ２がマウント部材１０のガラス転移温度Ｔ１よりも１℃低い。実施例１２と実施例３とを対比すると、実施例１２のほうが実施例３よりもノイズ評価値が高く、実施例１１のノイズ評価値よりも更に高い。このことから、インナーライナー７のガラス転移温度Ｔ２がマウント部材１０のガラス転移温度Ｔ１よりも高いほうがインナーライナー７における減衰効果が高く、車両走行時に生じるノイズの抑制効果が高いことが理解できる。

[0165] 実施例１３は、実施例３と対比して、前記差分ΔＴのみが相違しており、その他の構成及び仕様は実質的に同じである。具体的には、実施例１３の前記差分ΔＴは＋１０．０であり、つまり、インナーライナー７のガラス転移温度Ｔ２がマウント部材１０のガラス転移温度Ｔ１よりも１０℃高い。また、実施例１４は、実施例３と対比して、前記差分ΔＴのみが相違しており、その他の構成及び仕様は実質的に同じである。具体的には、実施例１４の前記差分ΔＴは＋２０．０であり、つまり、インナーライナー７のガラス転移温度Ｔ２がマウント部材１０のガラス転移温度Ｔ１よりも２０℃高い。実施例１３及び実施例１４と実施例３とを対比すると、実施例１３，１４のほうが実施例３よりもΔＴが大きく、ノイズ評価値も実施例９と同等である。こ

のことから、インナーライナー７のガラス転移温度Ｔ２がマウント部材１０のガラス転移温度Ｔ１よりも高いほうがインナーライナー７における減衰効果が高く、車両走行時に生じるノイズの抑制効果が高いことが理解できる。

[0166] 実施例１５は、実施例１４と対比して、前記差分ΔＴのみが相違しており、その他の構成及び仕様は実質的に同じである。具体的には、実施例１５の前記差分ΔＴは＋２１．０であり、つまり、インナーライナー７のガラス転移温度Ｔ２がマウント部材１０のガラス転移温度Ｔ１よりも２１℃高い。しかしながら、実施例１５のノイズ評価値は、実施例１４のノイズ評価値よりも低い。このことから、インナーライナー７のガラス転移温度Ｔ２がマウント部材１０のガラス転移温度Ｔ１よりも高くなり過ぎると、車両走行時に生じるノイズの抑制効果が低下することが理解できる。したがって、前記差分ΔＴは、２０℃以下であることが好ましい。

[0167] 実施例１６は、他の実施例及び各比較例それぞれと対比して、前記差分ΔＥ*が比較的大きい＋２．０であり、損失正接ｔａｎδ・７０℃が最も小さい０．１３であり、前記厚さｄが０．６ｍｍであり、前記差分ΔＴが＋４．０である点で相違しており、その他の構成及び仕様は実質的に同じである。この実施例１６は、他の実施例及び各比較例を比べて、ノイズ評価値が最も高く、車両走行時に生じるノイズの抑制効果が最も高い。

[0168] 実施例１７は、実施例１６と対比して、前記差分ΔＥ*のみが相違しており、その他の構成及び仕様は実質的に同じである。具体的には、実施例１７の前記差分ΔＥ*は＋２．５ＭＰａであり、つまり、マウント部材１０の複素弾性率Ｅ*１がインナーライナー７の複素弾性率Ｅ*２よりも２．５Ｍｐａ大きい。しかしながら、実施例１７のノイズ評価値は、実施例１６のノイズ評価値よりも低い。このことから、マウント部材１０に対してインナーライナー７が柔軟になり過ぎると、車両走行時に生じるノイズの抑制効果が低下することが理解できる。したがって、前記差分ΔＥ*は、０．２５ＭＰａ未満であることが好ましい。

[0169] 以上説明した本開示の実施形態は、以下に記す各開示事項（１）から（１

５）を含む。

[0170] 本開示（１）は、タイヤ表面を構成するトレッド部と、タイヤ内面を構成するインナーライナーと、前記タイヤ内面に設けられ、電気機器を装着可能なマウント部材と、を備えるタイヤである。前記タイヤにおいて、前記マウント部材を構成する第１ゴム組成物の７０℃における複素弾性率Ｅ＊１は測定温度７０℃、初期歪み５％、動歪み±１％、周波数１０Ｈｚ、及び伸長変形モードの測定条件の下で測定され、前記インナーライナーを構成する第２ゴム組成物の７０℃における複素弾性率Ｅ＊２は前記測定条件の下で測定される。前記第１ゴム組成物の７０℃における前記複素弾性率Ｅ＊１は、前記第２ゴム組成物の７０℃における前記複素弾性率Ｅ＊２よりも大きい。

[0171] このように前記タイヤが構成されているため、インナーライナーの硬度をマウント部材の硬度に比べて低くすることができ、インナーライナーをマウント部材よりも柔軟な粘弾性体とすることができる。これにより、マウント部材に電気機器が装着された前記タイヤにおいて、車両走行時にトレッド部からマウント部材及び電気機器に伝達される振動がインナーライナーによって減衰され、また、マウント部材及び電気機器からトレッド部に伝達される振動がインナーライナーによって減衰される。その結果、マウント部材及び電気機器の荷重に起因して生じるノイズを抑制することができる。

[0172] 本開示（２）は、本開示（１）のタイヤにおいて、前記第１ゴム組成物の７０℃における前記複素弾性率Ｅ＊１と、前記第２ゴム組成物の７０℃における前記複素弾性率Ｅ＊２との差は、０．２５ＭＰａ未満である。

[0173] マウント部材に対してインナーライナーの硬度が低すぎると、トレッド部から伝達された振動がインナーライナーで減衰せずに却って増幅してしまい、車両走行時に生じるノイズを助長させるおそれがある。また、マウント部材に装着された電気機器が振動によって故障するおそれがある。このため、複素弾性率Ｅ＊の差は、前記ノイズ抑制効果が生じうる範囲内であることが好ましく、具体的には、０．２５未満であることが好ましい。

[0174] 本開示（３）は、本開示（１）又は（２）のタイヤにおいて、前記インナ

ーライナーを構成する前記第２ゴム組成物の７０℃における損失正接ｔａｎδは、０．２６以下である。ここで、前記第２ゴム組成物の７０℃における損失正接ｔａｎδは、測定温度７０℃、初期歪み１０％、動歪み±２．５％、周波数１０Ｈｚ、及び伸長変形モードの測定条件の下で測定される。

[0175] 本開示（４）は、本開示（１）又は（２）のタイヤにおいて、前記インナーライナーを構成する前記第２ゴム組成物の７０℃における損失正接ｔａｎδは、０．１３以下である。ここで、前記第２ゴム組成物の７０℃における損失正接ｔａｎδは、測定温度７０℃、初期歪み１０％、動歪み±２．５％、周波数１０Ｈｚ、及び伸長変形モードの測定条件の下で測定される。

[0176] 本開示（５）は、本開示（１）から（４）のいずれかのタイヤにおいて、前記インナーライナーよりも前記トレッド部側に配置されたカーカス部を更に備える。この構成において、前記カーカス部における内部側の面から前記インナーライナーの内部側の面に至る厚さは０．６ｍｍ以上である。

[0177] 本開示（６）は、本開示（１）から（５）のいずれかのタイヤにおいて、前記マウント部材の前記第１ゴム組成物のガラス転移温度Ｔ１は、周波数１０Ｈｚ、初期歪１０％、振幅±０．５％、及び昇温速度２℃／ｍｉｎの測定条件の下で測定される前記第１ゴム組成物の損失正接ｔａｎδの温度分布曲線におけるピーク位置に対応するピーク温度である。前記インナーライナーの前記第２ゴム組成物のガラス転移温度Ｔ２は、周波数１０Ｈｚ、初期歪１０％、振幅±０．５％、及び昇温速度２℃／ｍｉｎの測定条件の下で測定される前記第２ゴム組成物の損失正接ｔａｎδの温度分布曲線におけるピーク位置に対応するピーク温度である。前記ガラス転移温度Ｔ１は、前記ガラス転移温度Ｔ２よりも低い。

[0178] 本開示（７）は、本開示（６）のタイヤにおいて、前記ガラス転移温度Ｔ１と前記ガラス転移温度Ｔ２との差は、０℃よりも大きく２０℃以下の範囲内である。

[0179] 本開示（８）は、本開示（１）から（７）のいずれかのタイヤにおいて、前記マウント部材は、前記タイヤ内面において前記トレッド部の幅方向中央

部に対応する位置に配置されている。

[0180] 本開示（９）は、本開示（１）から（８）のいずれかのタイヤにおいて、前記トレッド部は、前記タイヤ表面に形成された凹溝によって区分された陸部を有し、前記マウント部材は、前記タイヤ内面において前記陸部に対応する位置に配置されている。

[0181] 本開示（１０）は、本開示（１）から（９）のいずれかのタイヤにおいて、前記マウント部材は、前記タイヤ内面に固定される取付座部と、前記電気機器を着脱可能に取り付ける本体部とを有する。

[0182] 本開示（１１）は、本開示（１）から（１０）のいずれかのタイヤにおいて、前記マウント部材は、前記タイヤ内面に溶着されている。

[0183] 本開示（１２）は、本開示（１）から（１１）のいずれかのタイヤにおいて、前記タイヤ内面に複数の前記マウント部材が設けられており、前記複数のマウント部材は、前記タイヤ内面において、前記タイヤの周方向に沿って等間隔に配置されている。

[0184] 本開示（１３）は、本開示（１）から（１２）のいずれかのタイヤにおいて、前記電気機器は、センサー、無線通信中継器、又は信号発信機である。

[0185] 本開示（１４）は、本開示（１）から（１３）のいずれかのタイヤであって、乗用車用のタイヤである。

[0186] 本開示（１５）は、本開示（１）から（１４）のいずれかのタイヤであって、空気入りタイヤである。

請求の範囲

[請求項1] タイヤ表面を構成するトレッド部と、

タイヤ内面を構成するインナーライナーと、

前記タイヤ内面に設けられ、電気機器を装着可能なマウント部材と、を備え、

前記マウント部材を構成する第１ゴム組成物の７０℃における複素弾性率Ｅ＊１は測定温度７０℃、初期歪み５％、動歪み±１％、周波数１０Ｈｚ、及び伸長変形モードの測定条件の下で測定され、前記インナーライナーを構成する第２ゴム組成物の７０℃における複素弾性率Ｅ＊２は前記測定条件の下で測定され、

前記第１ゴム組成物の７０℃における前記複素弾性率Ｅ＊１は、前記第２ゴム組成物の７０℃における前記複素弾性率Ｅ＊２よりも大きいタイヤ。

[請求項2] 前記第１ゴム組成物の７０℃における前記複素弾性率Ｅ＊１と、前記第２ゴム組成物の７０℃における前記複素弾性率Ｅ＊２との差は、０．２５ＭＰａ未満である、請求項１に記載のタイヤ。

[請求項3] 測定温度７０℃、初期歪み１０％、動歪み±２．５％、周波数１０Ｈｚ、及び伸長変形モードの測定条件の下で測定される前記インナーライナーを構成する前記第２ゴム組成物の７０℃における損失正接ｔａｎδは、０．２６以下である、請求項１又は２に記載のタイヤ。

[請求項4] 測定温度７０℃、初期歪み１０％、動歪み±２．５％、周波数１０Ｈｚ、及び伸長変形モードの測定条件の下で測定される前記インナーライナーを構成する前記第２ゴム組成物の７０℃における損失正接ｔａｎδは、０．１３以下である、請求項１又は２に記載のタイヤ。

[請求項5] 前記インナーライナーよりも前記トレッド部側に配置されたカーカス部を更に備え、

前記カーカス部における内部側の面から前記インナーライナーの内部側の面に至る厚さは０．６ｍｍ以上である、請求項１から４のいず

れかに記載のタイヤ。

[請求項6] 前記マウント部材の前記第１ゴム組成物のガラス転移温度Ｔ１は、周波数１０Ｈｚ、初期歪１０％、振幅±０．５％、及び昇温速度２℃／ｍｉｎの測定条件の下で測定される前記第１ゴム組成物の損失正接ｔａｎδの温度分布曲線におけるピーク位置に対応するピーク温度であり、

前記インナーライナーの前記第２ゴム組成物のガラス転移温度Ｔ２は、周波数１０Ｈｚ、初期歪１０％、振幅±０．５％、及び昇温速度２℃／ｍｉｎの測定条件の下で測定される前記第２ゴム組成物の損失正接ｔａｎδの温度分布曲線におけるピーク位置に対応するピーク温度であり、

前記ガラス転移温度Ｔ１は、前記ガラス転移温度Ｔ２よりも低い、請求項１から５のいずれかに記載のタイヤ。

[請求項7] 前記ガラス転移温度Ｔ１と前記ガラス転移温度Ｔ２との差は、０℃よりも大きく２０℃以下の範囲内である、請求項６に記載のタイヤ。

[請求項8] 前記マウント部材は、前記タイヤ内面において前記トレッド部の幅方向中央部に対応する位置に配置されている、請求項１から７のいずれかに記載のタイヤ。

[請求項9] 前記トレッド部は、前記タイヤ表面に形成された凹溝によって区分された陸部を有し、

前記マウント部材は、前記タイヤ内面において前記陸部に対応する位置に配置されている、請求項１から８のいずれかに記載のタイヤ。

[請求項10] 前記マウント部材は、前記タイヤ内面に固定される取付座部と、前記電気機器を着脱可能に取り付ける本体部とを有する、請求項１から９のいずれかに記載のタイヤ。

[請求項11] 前記マウント部材は、前記タイヤ内面に溶着されている、請求項１から１０のいずれかに記載のタイヤ。

[請求項12] 前記タイヤ内面に複数の前記マウント部材が設けられており、

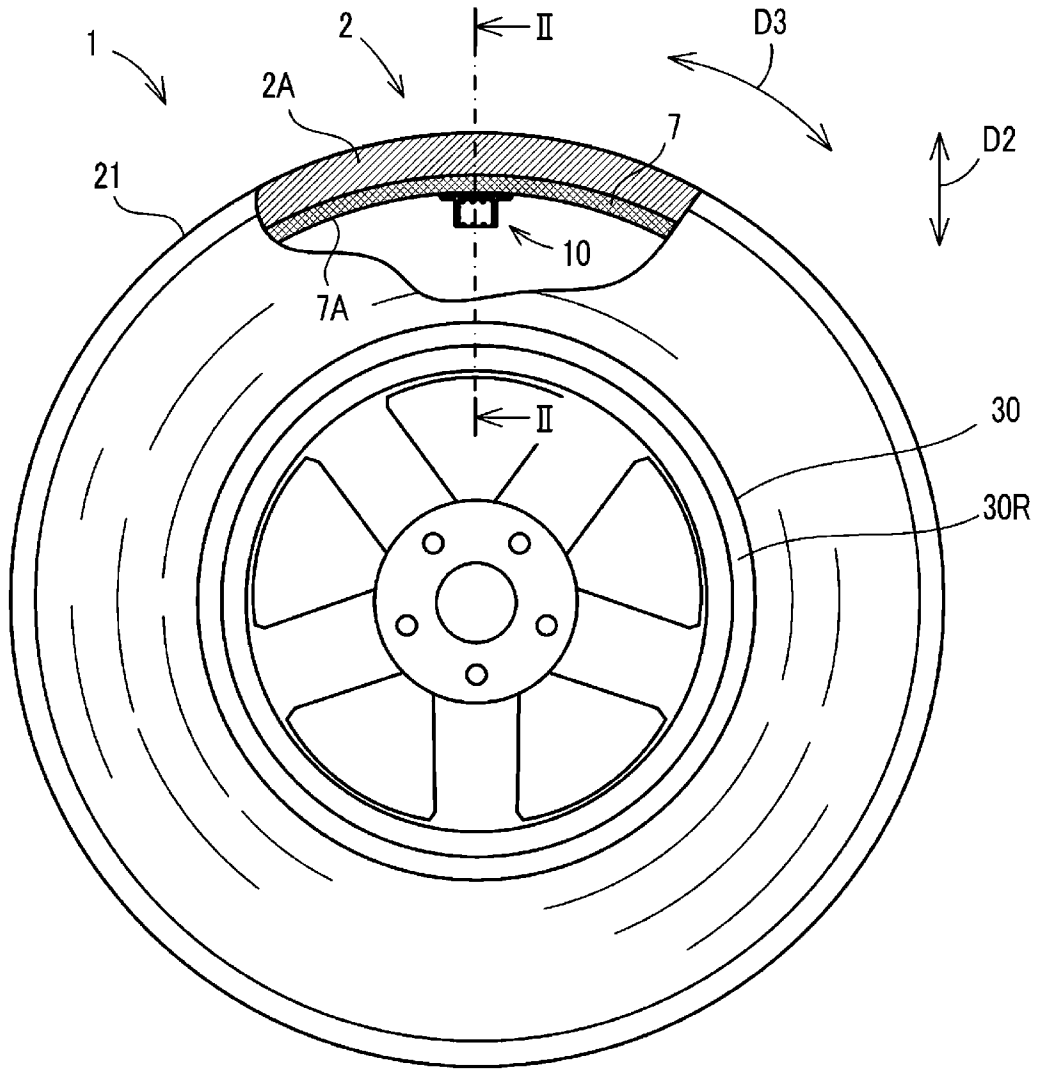
前記複数のマウント部材は、前記タイヤ内面において、前記タイヤの周方向に沿って等間隔に配置されている、請求項１から１１のいずれかに記載のタイヤ。

[請求項13] 前記電気機器は、センサー、無線通信中継器、又は信号発信機である、請求項１から１２のいずれかに記載のタイヤ。

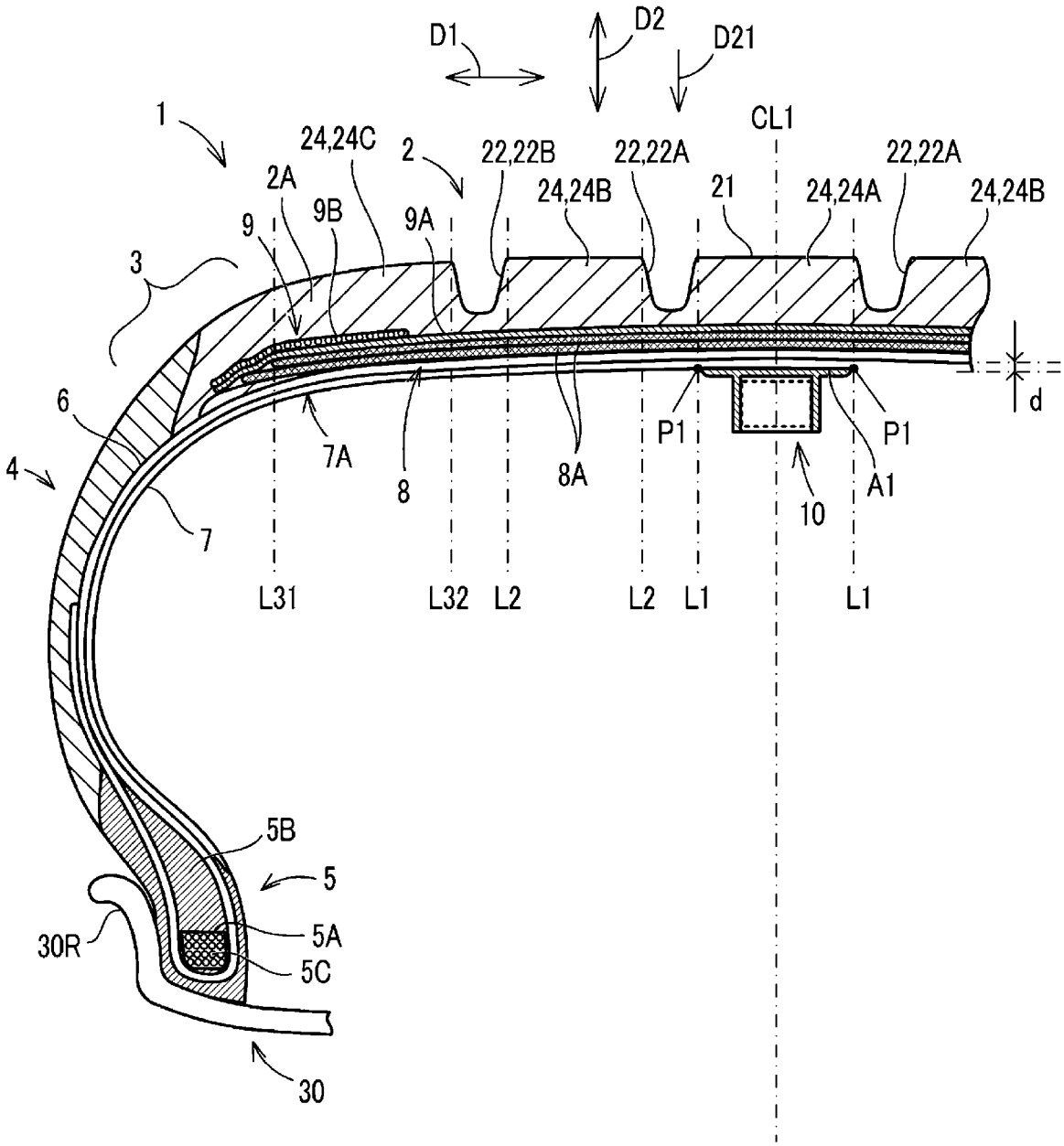
[請求項14] 前記タイヤが乗用車用タイヤである請求項１から１３のいずれかに記載のタイヤ。

[請求項15] 前記タイヤは、空気入りタイヤである請求項１から１４のいずれかに記載のタイヤ。

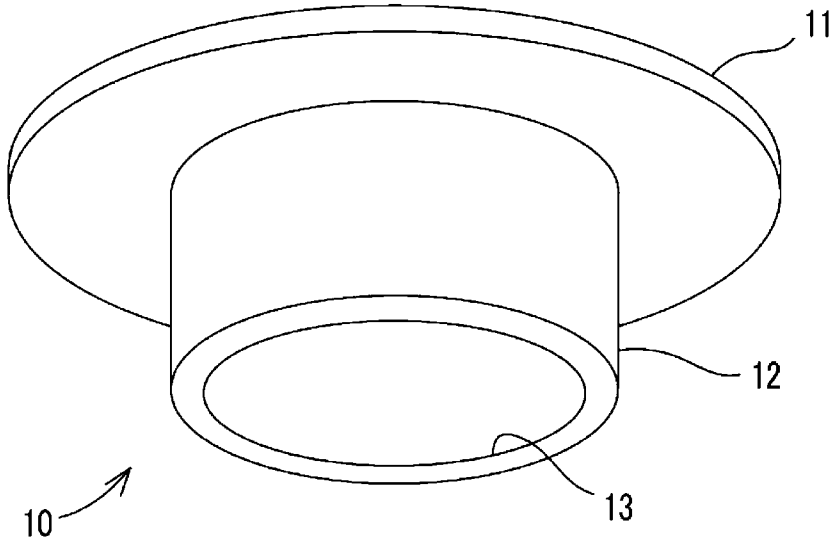
[図1]



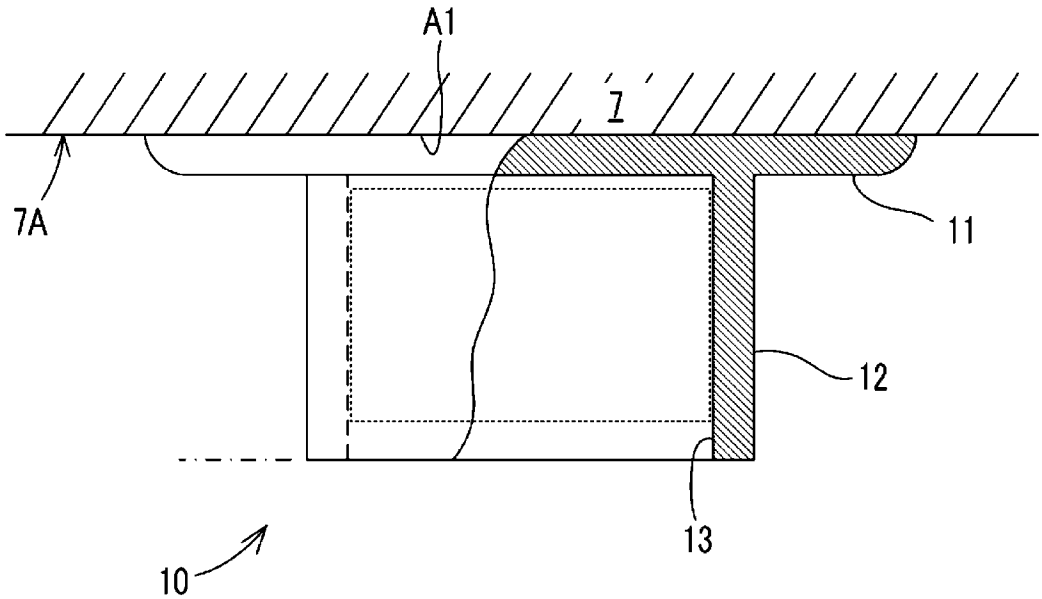
[図2]


D1
D2
D21
1
24,24C
2
22,22B
22,22A
CL1
22,22A
2A
24,24B
21
24,24A
24,24B
9
9B
9A
3
6
7A
8
8A
P1
P1
d
4
7
10
A1
L31
L32
L2
L2
L1
L1
5B
5
5A
30R
5C
30

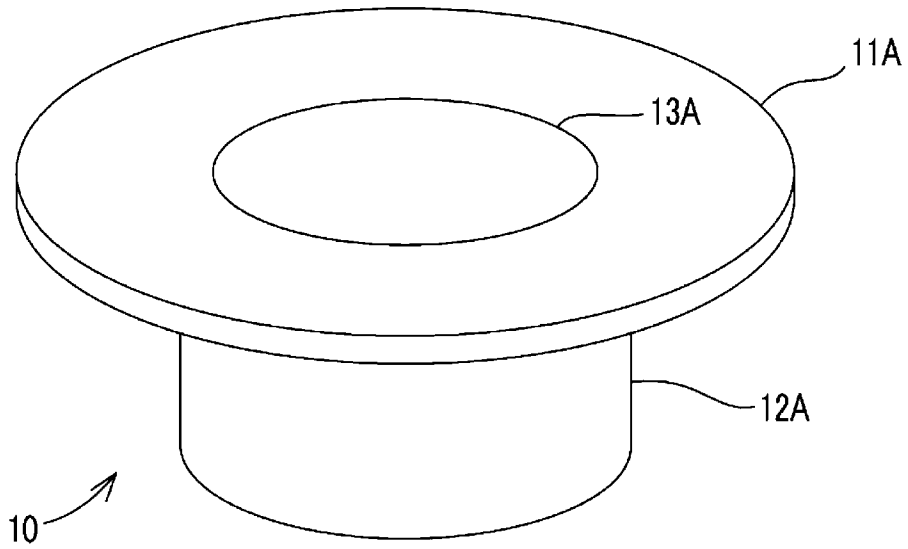
[図3A]



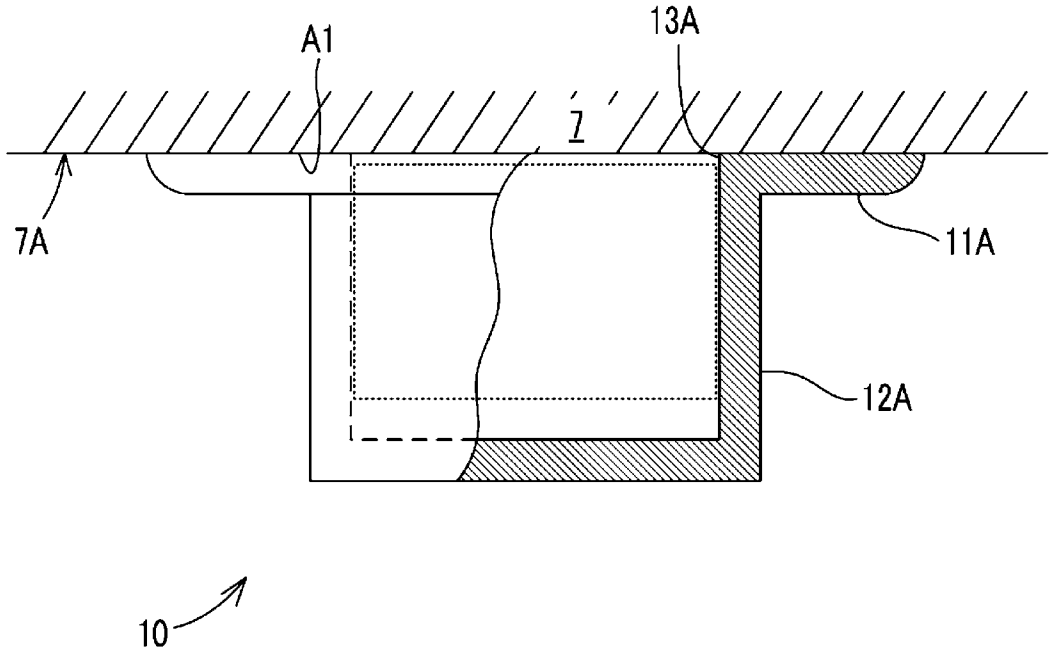
[図3B]



[図4A]



[図4B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/006415

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60C 19/00(2006.01)i; ***B60C 5/14***(2006.01)i
FI: B60C19/00 B; B60C5/14 Z

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)

B60C1/00-19/12; B60C23/04; B29D30/00; C08L21/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022
Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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.
X	WO 2019/244349 A1 (YOKOHAMA RUBBER CO LTD) 26 December 2019 (2019-12-26) claims, paragraphs [0029]-[0037], [0064]-[0124], fig. 1-25	1, 8, 9, 12-15
Y		3-5, 10, 11
A		2, 6, 7
Y	JP 2009-113794 A (SUMITOMO RUBBER IND LTD) 28 May 2009 (2009-05-28) claims, paragraphs [0106]-[0110]	3, 4
Y	JP 2007-69775 A (SUMITOMO RUBBER IND LTD) 22 March 2007 (2007-03-22) paragraphs [0005], [0035]-[0036], [0048], [0053], [0057]-[0060]	3, 4, 5
Y	JP 2000-168320 A (BRIDGESTONE CORP) 20 June 2000 (2000-06-20) claims, paragraphs [0001], [0022], [0031]-[0045], fig. 1-5	5
Y	JP 2017-88171 A (HANKOOK TIRE CO LTD) 25 May 2017 (2017-05-25) paragraphs [0086]-[0089], fig. 1-13	5, 11

☑ 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	Date of mailing of the international search report
08 March 2022	**22 March 2022**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-541003 A (MICHELIN RECHERCHE ET TECHNIQUE S.A) 03 December 2002 (2002-12-03) paragraphs [0024]-[0042], fig. 1-9	10
Y	US 2014/0261944 A1 (THE GOODYEAR TIRE & RUBBER COMPANY) 18 September 2014 (2014-09-18) claims, fig. 4A-5G	10
A	WO 2013/005639 A1 (BRIDGESTONE CORP) 10 January 2013 (2013-01-10) entire text	1-15
A	JP 2005-178761 A (SOC D TECHNOLOGIE MICHELIN) 07 July 2005 (2005-07-07) entire text	1-15
A	JP 2006-507495 A (IQ-MOBIL GMBH) 02 March 2006 (2006-03-02) entire text	1-15
A	JP 2006-306171 A (BRIDGESTONE CORP) 09 November 2006 (2006-11-09) entire text	1-15
A	DE 10209580 A1 (DUNLOP GMBH & CO.KG) 25 September 2003 (2003-09-25) entire text	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2022/006415

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2019/244349 A1	26 December 2019	CN 112236318 A	
JP 2009-113794 A	28 May 2009	US 2010/0181002 A1 claims, table 3, paragraph [0102], table 4	
		WO 2009/051073 A1	
		CN 101821115 A	
JP 2007-69775 A	22 March 2007	(Family: none)	
JP 2000-168320 A	20 June 2000	US 6309494 B1 claims, column 1, lines 6-14, column 4, lines 5-13, column 6, line 1 to column 7, line 2, fig. 1-5	
		US 2001/0045250 A1	
		EP 1006010 A2	
		BR 9907420 A	
		ZA 9906732 A	
		CA 2291498 A	
		KR 10-2000-0047579 A	
		ZA 996732 B	
JP 2017-88171 A	25 May 2017	US 2017/0136832 A1 paragraphs [0100]-[0103], fig. 1-13(c)	
		US 2020/0331304 A1	
		EP 3168068 A1	
		KR 10-2017-0056329 A	
		CN 107031310 A	
JP 2002-541003 A	03 December 2002	US 6217683 B1 column 7, line 37 to column 13, line 22, fig. 1-11	
		WO 2000/047430 A1	
		EP 1053113 A1	
		AU 1794001 A	
		BR 8071 A	
		ID 29768 A	
		KR 10-0565029 B1	
		MX PA01007973 A	
		PL 342406 A	
		CA 2320946 A	
		CN 1290216 A	
US 2014/0261944 A1	18 September 2014	EP 2777958 A1	
		CN 104044412 A	
WO 2013/005639 A1	10 January 2013	US 2014/0124636 A1	
		JP 2013-39911 A	
		JP 2013-14201 A	
		EP 2727750 A1	
		CN 103619616 A	
JP 2005-178761 A	07 July 2005	US 2005/0126668 A1	
		EP 1544001 A1	
		BR 405509 A	
		CN 1636773 A	
JP 2006-507495 A	02 March 2006	US 2006/0237109 A1	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2022/006415

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
		WO 2004/048132 A1	
		EP 1565331 A1	
		DE 10255138 A	
		AU 2003298119 A	
JP 2006-306171 A	09 November 2006	(Family: none)	
DE 10209580 A1	25 September 2003	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/006415

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B60C 19/00(2006.01)i; B60C 5/14(2006.01)i
FI: B60C19/00 B; B60C5/14 Z

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））

B60C1/00-19/12; B60C23/04; B29D30/00; C08L21/00

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	１９７１－２０２２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２２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
X	WO 2019/244349 A1（横浜ゴム株式会社）26.12.2019（2019-12-26） 請求の範囲,段落[0029]-[0037],[0064]-[0124],図1-25	1,8,9,12-15
Y		3-5,10,11
A		2,6,7
Y	JP 2009-113794 A（住友ゴム工業株式会社）28.05.2009（2009-05-28） 特許請求の範囲,段落[0106]-[0110]	3,4
Y	JP 2007-69775 A（住友ゴム工業株式会社）22.03.2007（2007-03-22） 段落[0005],[0035]-[0036],[0048],[0053],[0057]-[0060]	3,4,5
Y	JP 2000-168320 A（株式会社ブリヂストン）20.06.2000（2000-06-20） 特許請求の範囲,段落[0001],[0022],[0031]-[0045]，図1-5	5
Y	JP 2017-88171 A（ハンコック タイヤ カンパニー リミテッド）25.05.2017（2017-05-25） 段落[0086]-[0089],図1-13	5,11

☑ 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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
08.03.2022	22.03.2022

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
松岡　美和 4F 9617
電話番号 03-3581-1101 内線 3474

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 2002-541003 A (ミシュラン ルシェルシェ エ テクニク ソシエテ アノニム) 03.12.2002 (2002-12-03) 段落[0024]-[0042],図1-9	10
Y	US 2014/0261944 A1 (THE GOODYEAR TIRE & RUBBER COMPANY) 18.09.2014 (2014-09-18) claims,FIG-4A～FIG-5G	10
A	WO 2013/005639 A1 (株式会社ブリヂストン) 10.01.2013 (2013-01-10) 全文	1-15
A	JP 2005-178761 A (ソシエテ ドゥ テクノロジー ミシュラン) 07.07.2005 (2005-07-07) 全文	1-15
A	JP 2006-507495 A (アイキュウ・モビール・ゲーエムベーハー) 02.03.2006 (2006-03-02) 全文	1-15
A	JP 2006-306171 A (株式会社ブリヂストン) 09.11.2006 (2006-11-09) 全文	1-15
A	DE 10209580 A1 (DUNLOP GMBH & CO.KG) 25.09.2003 (2003-09-25) 全文	1-15

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2022/006415

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2019/244349 A1	26.12.2019	CN 112236318 A	
JP 2009-113794 A	28.05.2009	US 2010/0181002 A1 claims, TABLE 3, [0102], TABLE 4 WO 2009/051073 A1 CN 101821115 A	
JP 2007-69775 A	22.03.2007	（ファミリーなし）	
JP 2000-168320 A	20.06.2000	US 6309494 B1 claims,第1欄第6-14行，第4欄第5-13行，第6欄第1行-第7欄第2行，FIG-1～FIG-5 US 2001/0045250 A1 EP 1006010 A2 BR 9907420 A ZA 9906732 A CA 2291498 A KR 10-2000-0047579 A ZA 996732 B	
JP 2017-88171 A	25.05.2017	US 2017/0136832 A1 [0100]-[0103], FIG.1-FIG.13(c) US 2020/0331304 A1 EP 3168068 A1 KR 10-2017-0056329 A CN 107031310 A	
JP 2002-541003 A	03.12.2002	US 6217683 B1 第7欄第37行-第13欄第22行，Fig.1-Fig.11 WO 2000/047430 A1 EP 1053113 A1 AU 1794001 A BR 8071 A ID 29768 A KR 10-0565029 B1 MX PA01007973 A PL 342406 A CA 2320946 A CN 1290216 A	
US 2014/0261944 A1	18.09.2014	EP 2777958 A1 CN 104044412 A	
WO 2013/005639 A1	10.01.2013	US 2014/0124636 A1 JP 2013-39911 A JP 2013-14201 A EP 2727750 A1 CN 103619616 A	
JP 2005-178761 A	07.07.2005	US 2005/0126668 A1 EP 1544001 A1 BR 405509 A CN 1636773 A	
JP 2006-507495 A	02.03.2006	US 2006/0237109 A1 WO 2004/048132 A1	

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2022/006415

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
		EP 1565331 A1	
		DE 10255138 A	
		AU 2003298119 A	
JP 2006-306171 A	09.11.2006	（ファミリーなし）	
DE 10209580 A1	25.09.2003	（ファミリーなし）	