

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-151006

(P2015-151006A)

(43) 公開日 平成27年8月24日(2015.8.24)

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)		
B60C	7/12	(2006.01)	B60C	7/12	C	
B60C	7/00	(2006.01)	B60C	7/00	A	
B60B	9/00	(2006.01)	B60B	9/00		

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2014-26566 (P2014-26566)
 (22) 出願日 平成26年2月14日 (2014.2.14)

(71) 出願人 000003148
 東洋ゴム工業株式会社
 大阪府大阪市西区江戸堀1丁目17番18号
 (74) 代理人 110000729
 特許業務法人 ユニアス国際特許事務所
 (72) 発明者 太田 貴啓
 大阪府大阪市西区江戸堀1丁目17番18号 東洋ゴム工業株式会社内

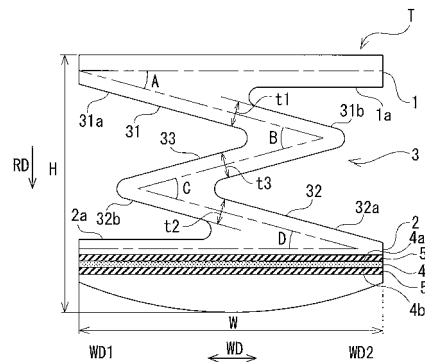
(54) 【発明の名称】 非空気圧タイヤ

(57) 【要約】

【課題】 衝撃吸収性を向上させた非空気圧タイヤを提供する。

【解決手段】 支持構造体を備える非空気圧タイヤにおいて、支持構造体は、内側環状部1と、外側環状部2と、内側環状部1と外側環状部2とを連結し、タイヤ周方向に連続して設けられた連結部3とを備え、連結部3の断面形状は、内側環状部1の外周面1aの始端位置からタイヤ径方向RDに対して傾斜する方向に伸び、内側環状部1と外側環状部2の間で終端する第1連結部31と、外側環状部2の内周面2aの始端位置からタイヤ径方向RDに対して傾斜する方向に伸び、内側環状部1と外側環状部2の間で終端する第2連結部32と、第1連結部31の終端31bと第2連結部32の終端32bを連結する中間連結部33とを有し、外側環状部2には、圧縮モジュラスが0.5MPa以下の材料で構成された衝撃吸収層4と、衝撃吸収層4の内周面及び外周面の少なくとも一方に密着する補強層5が埋設されている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両からの荷重を支持する支持構造体を備える非空気圧タイヤにおいて、

前記支持構造体は、内側環状部と、その内側環状部の外側に同心円状に設けられた外側環状部と、前記内側環状部と前記外側環状部とを連結し、タイヤ周方向に連続して設けられた連結部とを備え、

前記連結部のタイヤ幅方向の断面形状は、前記内側環状部の外周面の始端位置からタイヤ径方向に対して傾斜する方向に延び、前記内側環状部と前記外側環状部の間で終端する第 1 連結部と、前記外側環状部の内周面の始端位置からタイヤ径方向に対して傾斜する方向に延び、前記内側環状部と前記外側環状部の間で終端する第 2 連結部と、前記第 1 連結部の終端と前記第 2 連結部の終端を連結し、前記第 1 連結部と前記第 2 連結部に対してそれぞれ屈曲して延びる中間連結部とを有し、

前記外側環状部には、圧縮モジュラスが 0 . 5 M P a 以下の材料で構成された環状の衝撃吸収層と、前記衝撃吸収層の内周面及び外周面の少なくとも一方に密着する環状の補強層とが埋設されていることを特徴とする非空気圧タイヤ。

【請求項 2】

前記外側環状部には、前記衝撃吸収層の内周面及び外周面にそれぞれ密着する一对の前記補強層が埋設されていることを特徴とする請求項 1 に記載の非空気圧タイヤ。

【請求項 3】

前記補強層は、引張弾性率が 1 0 0 0 0 M P a 以上である材料で構成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の非空気圧タイヤ。

【請求項 4】

前記第 1 連結部は、始端がタイヤ幅方向の一方側に位置し、終端がタイヤ幅方向の他方側に位置し、かつ前記第 2 連結部は、始端が前記他方側に位置し、終端が前記一方側に位置することを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の非空気圧タイヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、タイヤ構造部材として、車両からの荷重を支持する支持構造体を備える非空気圧タイヤ (non-pneumatic tire) に関するものであり、好ましくは空気入りタイヤの代わりとして使用することができる非空気圧タイヤに関するものである。

【背景技術】

【0002】

空気入りタイヤは、荷重の支持機能、接地面からの衝撃吸収能、および動力等の伝達能 (加速、停止、方向転換) を有し、このため、多くの車両、特に自転車、オートバイ、自動車、トラックに採用されている。

【0003】

特に、これらの能力は自動車、その他のモーター車両の発展に大きく貢献した。更に、空気入りタイヤの衝撃吸収能力は、医療機器や電子機器の運搬用カート、その他の用途でも有用である。

【0004】

従来の非空気圧タイヤとしては、例えばソリッドタイヤ、スプリングタイヤ、クッションタイヤ等が存在するが、空気入りタイヤの優れた性能を有していない。例えば、ソリッドタイヤおよびクッションタイヤは、接地部分の圧縮によって荷重を支持するが、この種のタイヤは重くて、堅く、空気入りタイヤのような衝撃吸収能力はない。また、非空気圧タイヤでは、弾性を下げてクッション性を改善することも可能であるが、空気入りタイヤが有するような荷重支持能または耐久性が悪くなるという問題がある。

【0005】

10

20

30

40

50

下記特許文献1には、車輪の弾性体に側面方向に向けて多数の貫通穴を形成したキャストターが記載されている。これにより、走行に際して路面衝撃や段差などによる衝撃を弾性体自体のみならず、貫通穴の撓みにより吸収することができる。しかし、弾性体部分はタイヤにかかる荷重を支持する必要があるため、極端に剛性を下げることができないため、衝撃吸収性が不十分である。

【0006】

また、下記特許文献2には、弾性部材によって形成された内車輪に、環状の剛性部材によって形成された安定プレートを埋設した免震キャストターが記載されている。この構成によれば、安定プレートによりキャストターの横方向の変形を抑制して走行の安定性を維持しつつ、内車輪を形成する弾性部材の硬度を低くして十分な震動吸収性を確保できる。しかし、内車輪よりも硬度が高い弾性部材で形成された外車輪が内車輪の外側に設けられており、突起乗り越し時等に接地面が路面に追従できないため、衝撃吸収性が不十分となるおそれがある。

10

【0007】

下記特許文献3には、タイヤに加わる荷重を支持する補強された環状バンドと、この補強された環状バンドとホイールまたはハブとの間で張力によって荷重力を伝達する複数のウェブスポークを有することで、衝撃吸収性と耐久性を向上させた非空気圧タイヤが記載されている。しかし、このような非空気圧タイヤは、ウェブスポークがタイヤ周方向に非連続で設けられているため、タイヤ転動時に接地箇所によって衝撃吸収性にばらつきが生じる問題があった。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2006-21637号公報

【特許文献2】特開2013-60121号公報

【特許文献3】特表2005-500932号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

そこで、本発明の目的は、衝撃吸収性を向上させた非空気圧タイヤを提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的は、下記の如き本発明により達成できる。

即ち、本発明の非空気圧タイヤは、車両からの荷重を支持する支持構造体を備える非空気圧タイヤにおいて、

前記支持構造体は、内側環状部と、その内側環状部の外側に同心円状に設けられた外側環状部と、前記内側環状部と前記外側環状部とを連結し、タイヤ周方向に連続して設けられた連結部とを備え、

前記連結部のタイヤ幅方向の断面形状は、前記内側環状部の外周面の始端位置からタイヤ径方向に対して傾斜する方向に延び、前記内側環状部と前記外側環状部の間で終端する第1連結部と、前記外側環状部の内周面の始端位置からタイヤ径方向に対して傾斜する方向に延び、前記内側環状部と前記外側環状部の間で終端する第2連結部と、前記第1連結部の終端と前記第2連結部の終端を連結し、前記第1連結部と前記第2連結部に対してそれぞれ屈曲して延びる中間連結部とを有し、

40

前記外側環状部には、圧縮モジュラスが0.5MPa以下の材料で構成された環状の衝撃吸収層と、前記衝撃吸収層の内周面及び外周面の少なくとも一方に密着する環状の補強層とが埋設されていることを特徴とする。

【0011】

本発明の非空気圧タイヤは、内側環状部と外側環状部とを連結する連結部を備え、この

50

連結部のタイヤ幅方向の断面形状は、第1連結部、第2連結部、及び第1連結部と第2連結部に対して屈曲して延びる中間連結部とを有し、全体としてバネ状をしているため、連結部はタイヤ径方向に弾性変形することができ、衝撃吸収性を向上させることができる。なお、連結部はタイヤ周方向に連続して設けられているため、タイヤ転動時に接地箇所によって衝撃吸収性にばらつきが生じることもない。また、外側環状部には、圧縮モジュラスの低い材料で構成された衝撃吸収層が埋設されているため、衝撃吸収性は良好である。さらに、外側環状部には、衝撃吸収層の内周面及び外周面の少なくとも一方に密着する補強層が埋設されているため、外側環状部に衝撃や振動が入力された際、補強層の曲げにより衝撃吸収層に伸縮変形又は剪断変形が生じ、振動エネルギーを熱エネルギーに変換することで衝撃や振動を減衰させる。これにより、衝撃吸収性を向上させることができる。

10

【0012】

本発明に係る非空気圧タイヤにおいて、前記外側環状部には、前記衝撃吸収層の内周面及び外周面にそれぞれ密着する一対の前記補強層が埋設されていることが好ましい。この構成によれば、衝撃吸収層が両側から補強層により挟み込まれた、いわゆる拘束型の制振材となるため、衝撃吸収層が薄くても衝撃吸収層に大きな剪断変形が生じ、振動エネルギーを熱エネルギーに効率良く変換して衝撃や振動を効果的に減衰させる。これにより、衝撃吸収性を更に向上させることができる。

【0013】

本発明に係る非空気圧タイヤにおいて、前記補強層は、引張弾性率が10000MPa以上である材料で構成されていることが好ましい。この構成によれば、剛性の高い補強層が衝撃吸収層に密着して配置されるため、歪みに対する衝撃吸収層の復元力が増して、耐永久歪み性が良好となる。

20

【0014】

本発明に係る非空気圧タイヤにおいて、前記第1連結部は、始端がタイヤ幅方向の一方側に位置し、終端がタイヤ幅方向の他方側に位置し、かつ前記第2連結部は、始端が前記他方側に位置し、終端が前記一方側に位置することが好ましい。この構成によれば、第1連結部、第2連結部、及び中間連結部が、タイヤ幅方向において広範囲に配置されるため、衝撃吸収性を効果的に向上できる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

30

【図1】本発明の非空気圧タイヤの一例を示す正面図

【図2】図1の非空気圧タイヤのタイヤ幅方向断面図

【図3】衝撃吸収層と補強層を模式的に示す断面図

【図4】衝撃吸収層と補強層を模式的に示す断面図

【図5A】他の実施形態に係る非空気圧タイヤのタイヤ幅方向断面図

【図5B】他の実施形態に係る非空気圧タイヤのタイヤ幅方向断面図

【図6】他の実施形態に係る非空気圧タイヤのタイヤ幅方向断面図

【発明を実施するための形態】

【0016】

40

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。図1は本発明の非空気圧タイヤの一例を示す正面図である。図2は、本発明の非空気圧タイヤの一例を示すタイヤ幅方向の断面図であって、図1のI-I断面図である。ここで、Oは軸芯を、WDはタイヤ幅方向を、RDはタイヤ径方向を、Hはタイヤ断面高さを、それぞれ示している。

【0017】

本発明の非空気圧タイヤTは、車両からの荷重を支持する支持構造体を備えている。支持構造体は、内側環状部1と、その外側に同心円状に設けられる外側環状部2と、内側環状部1と外側環状部2とを連結し、タイヤ周方向に連続して設けられた連結部3とを備えている。

【0018】

50

内側環状部 1 は、ユニフォミティを向上させる観点から、厚みが一定の円筒形状であることが好ましい。また、内側環状部 1 の内周面には、車軸やリムとの装着のために、嵌合性を保持するための凹凸等を設けるのが好ましい。

【0019】

内側環状部 1 の厚みは、連結部 3 に力を十分伝達しつつ、軽量化や耐久性の向上を図る観点から、タイヤ断面高さ H の 6 ~ 30 % が好ましく、8 ~ 20 % がより好ましい。

【0020】

内側環状部 1 の内径は、非空気圧タイヤ T を装着するリムや車軸の寸法などに併せて適宜決定されるが、例えば、50 ~ 560 mm が好ましく、80 ~ 200 mm がより好ましい。

【0021】

内側環状部 1 のタイヤ幅方向 W D の幅は、用途、車軸の長さ等に応じて適宜決定されるが、例えば、30 ~ 100 mm が好ましく、40 ~ 80 mm がより好ましい。

【0022】

内側環状部 1 の引張モジュラスは、連結部 3 に力を十分伝達しつつ、軽量化や耐久性の向上、装着性を図る観点から、1 ~ 18000 MPa が好ましく、1 ~ 5000 MPa がより好ましい。なお、本実施形態における引張モジュラスは、JIS K7312 に準じて引張試験を行い、10 % 伸び時の引張応力の値である。

【0023】

内側環状部 1 の弾性材料の引張弾性率は、衝撃吸収性の向上を図る観点から、1 ~ 100 MPa が好ましく、5 ~ 50 MPa がより好ましい。

【0024】

外側環状部 2 は、タイヤ幅方向 W D に厚みが変化する円筒形状である。外側環状部 2 の外周面は、トレッド面となる。このトレッド面は、図 2 に示されるように、タイヤ幅方向断面において、タイヤ径方向外側へ向かって凸となる曲率が設けられており、タイヤ幅方向 W D の中央部から両側端へ向かって外径が徐々に小さくなった円弧状をしている。トレッド面に曲率が設けられていることで、キャンバーを付けてコーナリングする車両に用いられる際にも接地面積が小さくなりすぎず、直進走行時とコーナリング時との間の接地面積の変動が少なくなる。トレッド面の曲率半径は、30 ~ 100 mm が好ましく、40 ~ 65 mm がより好ましい。曲率半径が 30 mm より小さい場合、キャンバー時の接地面積が過大となり、グリップ性能が急激に増加するため、急停止に近い状況となってしまう。また、曲率半径が 100 mm よりも大きい場合、キャンバー時の接地面積が過小となり、グリップ性能が急激に低下するため、滑りが発生してしまう。トレッド面には、トレッドパターンとして、従来空気入りタイヤと同様のパターンを設けることが可能である。

【0025】

外側環状部 2 には、圧縮モジュラスが 0.5 MPa 以下の材料で構成された環状の衝撃吸収層 4 と、衝撃吸収層 4 の内周面 4 a 及び外周面 4 b の少なくとも一方に密着する環状の補強層 5 とが埋設されている。図 2 では、衝撃吸収層 4 の内周面 4 a 及び外周面 4 b の両方にそれぞれ密着するように、一对の補強層 5 が埋設されている。補強層 5 は、衝撃吸収層 4 の内周面 4 a 及び外周面 4 b の略全面を覆うように固定されており、衝撃吸収層 4 は補強層 5 の変形に追従して変形する。

【0026】

図 3 と図 4 は、衝撃吸収層 4 と補強層 5 を模式的に示す断面図である。補強層 5 は、図 3 に示すように衝撃吸収層 4 の内周面 4 a 及び外周面 4 b のいずれか一方のみに密着するように埋設されればよいが、図 4 に示すように、衝撃吸収層 4 の内周面 4 a 及び外周面 4 b の両方に密着するようにそれぞれ埋設されるのが好ましい。

【0027】

図 3 (a) のように、衝撃吸収層 4 の一方側にのみ補強層 5 を配置した場合、外側環状部 2 に衝撃や振動が入力された際、図 3 (b) のように補強層 5 の曲げにより衝撃吸収層 4 に伸縮変形が生じる。これにより、振動エネルギーを熱エネルギーに変換して衝撃や振

10

20

30

40

50

動を減衰させることができる。

【0028】

一方、図4(a)に示すように、衝撃吸収層4の両側にそれぞれ補強層5を配置した場合、外側環状部2に衝撃や振動が入力された際、図4(b)のように一对の補強層5の曲げにより衝撃吸収層4に剪断変形が生じる。これにより、振動エネルギーを熱エネルギーに変換して衝撃や振動を減衰させることができる。さらに、この構成によれば、衝撃吸収層4が両側から補強層5により挟み込まれた、いわゆる拘束型の制振材となるため、仮に衝撃吸収層4が薄くても衝撃吸収層4に大きな剪断変形が生じ、振動エネルギーを熱エネルギーに効率良く変換して衝撃や振動を効果的に減衰させることができる。

【0029】

外側環状部2の内径は、その用途等に応じて適宜決定されるが、例えば、100~600mmが好ましく、120~300mmがより好ましい。

【0030】

衝撃吸収層4のタイヤ径方向RDの厚みは、衝撃吸収性の向上を図る観点から、タイヤ断面高さHの2~30%が好ましく、4~20%がより好ましい。また、補強層5のタイヤ径方向RDの厚みは、衝撃吸収性の向上を図る観点から、タイヤ断面高さHの0.5~6%が好ましく、1~4%がより好ましい。なお、衝撃吸収層4の厚み及び補強層5の厚みは、タイヤ幅方向WDに一定である必要はなく、タイヤ幅方向中央部をタイヤ幅方向両端部よりも厚くしたり薄くしたりすることもできる。

【0031】

外側環状部2のタイヤ幅方向WDの幅Wは、用途等に応じて適宜決定されるが、例えば、30~100mmが好ましく、40~80mmがより好ましい。

【0032】

衝撃吸収層4のタイヤ幅方向WDの幅は、外側環状部2の幅Wの30%以上が好ましく、50%以上がより好ましい。衝撃吸収層4の幅が外側環状部2の幅Wの30%よりも狭いと、衝撃吸収性を向上させる効果が小さくなる。

【0033】

補強層5のタイヤ幅方向WDの幅は、外側環状部2の幅Wの30%以上が好ましく、50%以上がより好ましい。補強層5の幅が外側環状部2の幅Wの30%よりも狭いと、衝撃吸収性を向上させる効果が小さくなる。

【0034】

外側環状部2の引張モジュラスは、連結部3に力を十分伝達しつつ、軽量化や耐久性の向上を図る観点から、1~180000MPaが好ましく、1~50000MPaがより好ましい。

【0035】

外側環状部2の弾性材料の引張弾性率は、衝撃吸収性の向上を図る観点から、1~100MPaが好ましく、5~50MPaがより好ましい。

【0036】

衝撃吸収層4を構成する材料の圧縮モジュラスは、0.5MPa以下となっている。衝撃吸収層4の材料の圧縮モジュラスが0.5MPaより大きいと、衝撃吸収性を発揮することができない。なお、本発明の圧縮モジュラスとは、JIS K7312に準じて圧縮試験を行い、10%圧縮時の圧縮応力の値である。衝撃吸収層4の材料の圧縮モジュラスは、0.2MPa以下であることがより好ましく、0.12MPa以下であることが特に好ましい。

【0037】

補強層5は、引張弾性率が10000MPa以上である材料で構成されていることが好ましい。補強層5を構成する材料の引張弾性率が10000MPaよりも小さいと、衝撃吸収層を拘束する効果が小さくなるため、衝撃や振動を効果的に減衰させることができない。また、補強層5は、引張弾性率が50000MPa以下である材料で構成されていることが好ましい。補強層5を構成する材料の引張弾性率が50000MPaよりも大きい

10

20

30

40

50

と、補強層 5 が変形しにくくなるため、衝撃吸収層 4 の変形を阻害して衝撃吸収性の向上効果が得られない。補強層 5 の材料としては、例えば、炭素繊維強化樹脂やガラス繊維強化樹脂が例示される。

【0038】

連結部 3 は、内側環状部 1 と外側環状部 2 とを連結し、タイヤ周方向に連続して設けられている。連結部 3 のタイヤ幅方向 WD の断面形状は、図 2 に示すように、内側環状部 1 の外周面 1 a の始端位置からタイヤ径方向 RD に対して傾斜する方向に延び、内側環状部 1 と外側環状部 2 の間で終端する第 1 連結部 3 1 と、外側環状部 2 の内周面 2 a の始端位置からタイヤ径方向 RD に対して傾斜する方向に延び、内側環状部 1 と外側環状部 2 の間で終端する第 2 連結部 3 2 と、第 1 連結部 3 1 の終端と第 2 連結部 3 2 の終端を連結し、第 1 連結部 3 1 と第 2 連結部 3 2 に対してそれぞれ屈曲して延びる中間連結部 3 3 とを有する。

10

【0039】

第 1 連結部 3 1、第 2 連結部 3 2、及び中間連結部 3 3 は、それぞれ直線状であることが好ましい。本実施形態では、第 1 連結部 3 1、第 2 連結部 3 2、及び中間連結部 3 3 が全体として略 Z 字状の連結部 3 を構成している。

【0040】

第 1 連結部 3 1 は、始端 3 1 a がタイヤ幅方向 WD の一方側 WD 1 に位置し、終端 3 1 b がタイヤ幅方向 WD の他方側 WD 2 に位置している。また、第 2 連結部 3 2 は、始端 3 2 a がタイヤ幅方向 WD の他方側 WD 2 に位置し、終端 3 2 b がタイヤ幅方向 WD の一方側 WD 1 に位置する。これにより、中間連結部 3 3 は、タイヤ幅方向 WD の一方側 WD 1 と他方側 WD 2 との間で延びている。

20

【0041】

第 1 連結部 3 1 と中間連結部 3 3 が形成する角度 B、及び第 2 連結部 3 2 と中間連結部 3 3 が形成する角度 C は、内側環状部 1 と第 1 連結部 3 1 が形成する角度 A、及び外側環状部 2 と第 2 連結部 3 2 が形成する角度 D の 1.8 ~ 3.6 倍であることが好ましい。例えば、角度 B 及び C は 20 ~ 90°、角度 A 及び D は 10 ~ 45°である。ここで、角度 A ~ D は、第 1 連結部 3 1、第 2 連結部 3 2、及び中間連結部 3 3 の中心線同士がなす角度とする。角度 B 及び C を角度 A 及び D の 1.8 ~ 3.6 倍とすることで、横変位量 / 縦変位量が減少し、耐久性が改善される。横変位量 / 縦変位量が大きいと、走行の際にタイヤが横方向（タイヤ幅方向 WD）に屈曲しやすくなるため、耐久性が損なわれ、操縦安定性も悪化する。角度 B 及び C が角度 A 及び D の 1.8 倍よりも小さいと、連結部 3 に占める第 1 連結部 3 1 及び第 2 連結部 3 2 の割合が大きくなり、第 1 連結部 3 2 及び第 2 連結部の異常屈曲が起こりやすくなるため、タイヤ自体も横方向に歪みやすくなる。一方、角度 B 及び C が角度 A 及び D の 3.6 倍よりも大きいと、連結部 3 に占める中間連結部 3 3 の割合が大きくなり、中間連結部 3 3 の異常屈曲が起こりやすくなるため、タイヤ自体も横方向に歪みやすくなる。

30

【0042】

連結部 3 の厚みは、内側環状部 1 及び外側環状部 2 からの力を十分伝達しつつ、軽量化や耐久性の向上、横剛性の向上を図る観点から、タイヤ断面高さ H の 3 ~ 20% が好ましく、6 ~ 16% がより好ましい。なお、第 1 連結部 3 1 の厚み t1、第 2 連結部 3 2 の厚み t2、及び中間連結部 3 3 の厚み t3 は、互いに異なってもよく、また、それぞれ延設方向に一定である必要はない。

40

【0043】

内側環状部 1、外側環状部 2、第 1 連結部 3 1、第 2 連結部 3 2、及び中間連結部 3 3 は、応力集中を防いで耐久性を向上させるために、互いの連結箇所にも丸みを持たせている。丸みの半径は、例えば、0.5 ~ 4 mm である。

【0044】

連結部 3 の引張モジュラスは、内側環状部 1 からの力を十分伝達しつつ、軽量化や耐久性の向上、横剛性の向上を図る観点から、1 ~ 180000 MPa が好ましく、1 ~ 50

50

000MPaがより好ましい。

【0045】

連結部3の弾性材料の引張弾性率は、衝撃吸収性の向上を図る観点から、1~100MPaが好ましく、5~50MPaがより好ましい。

【0046】

非空気圧タイヤTは、弾性材料で成形される。本発明における弾性材料とは、JIS K7312に準じて引張試験を行い、10%伸び時の引張応力から算出した引張弾性率が、100MPa以下のものを指す。本発明の弾性材料としては、十分な耐久性を得ながら、適度な剛性を付与する観点から、好ましくは引張弾性率が1~100MPaであり、より好ましくは5~50MPaである。母材として用いられる弾性材料としては、熱可塑性エラストマー、架橋ゴム、その他の樹脂が挙げられる。

10

【0047】

熱可塑性エラストマーとしては、ポリエステルエラストマー、ポリオレフィンエラストマー、ポリアミドエラストマー、ポリスチレンエラストマー、ポリ塩化ビニルエラストマー、ポリウレタンエラストマー等が例示される。架橋ゴム材料を構成するゴム材料としては、天然ゴムの他、スチレンブタジエンゴム(SBR)、ブタジエンゴム(BR)、イソプレングム(IIR)、ニトリルゴム(NBR)、水素添加ニトリルゴム(水添NBR)、クロロプレングム(CR)、エチレンプロピレングム(EPDM)、フッ素ゴム、シリコンゴム、アクリルゴム、ウレタンゴム等の合成ゴムが例示される。これらのゴム材料は必要に応じて2種以上を併用してもよい。

20

【0048】

その他の樹脂としては、熱可塑性樹脂、又は熱硬化性樹脂が挙げられる。熱可塑性樹脂としては、ポリエチレン樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂などが挙げられ、熱硬化性樹脂としては、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリウレタン樹脂、シリコン樹脂、ポリイミド樹脂、メラミン樹脂などが挙げられる。

【0049】

なお、弾性材料としては、発泡材料を使用してもよく、上記の熱可塑性エラストマー、架橋ゴム、その他の樹脂を発泡させたものも使用可能である。

【0050】

上記の弾性材料のうち、成形・加工性やコストの観点から、ポリウレタン樹脂で成形されるのが好ましい。

30

【0051】

弾性材料で成形された内側環状部1、外側環状部2、及び連結部3は、補強繊維により補強されていることが好ましい。

【0052】

補強繊維としては、長繊維、短繊維、織布、不織布などの補強繊維が挙げられるが、長繊維を使用する形態として、タイヤ幅方向WDに配列される繊維とタイヤ周方向に配列される繊維とから構成されるネット状繊維集合体を使用するのが好ましい。

【0053】

補強繊維の種類としては、例えば、レーヨンコード、ナイロン-6,6等のポリアミドコード、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステルコード、アラミドコード、ガラス繊維コード、カーボンファイバー、スチールコード等が挙げられる。

40

【0054】

本発明では、補強繊維を用いる補強の他、粒状フィラーによる補強や、金属リング等による補強を行うことが可能である。粒状フィラーとしては、カーボンブラック、シリカ、アルミナ等のセラミックス、その他の無機フィラーなどが挙げられる。

【0055】

本発明における非空気圧タイヤTは弾性材料で成形されるが、非空気圧タイヤTを製造する際に、一体成形が可能となる観点から、内側環状部1、外側環状部2、連結部3は、補強構造を除いて基本的に同じ材質とすることが好ましい。

50

【0056】

[他の実施形態]

(1) 前述の実施形態では、連結部3は直線状の中間連結部33を有している例を示したが、中間連結部33は直線状でなくともよい。他の実施形態にかかる非空気圧タイヤのタイヤ幅方向断面図を図5A及び図5Bに示す。ただし、図5A及び図5Bは内側環状部1、外側環状部2、及び連結部3を模式的に表している。図5Aは、中間連結部33が中央部で1回屈曲する例を示す。図5Bは、中間連結部33が2回屈曲する例を示す。なお、第1連結部31と第2連結部32は、図5Aのように、始端31a, 32aがタイヤ幅方向WDの一方側WD1に位置し、終端31b, 32bがタイヤ幅方向WDの他方側WD2に位置するようにしてもよい。

10

【0057】

(2) また、第1連結部31の始端31aは、内側環状部1の外周面のタイヤ幅方向WDの端部に位置する必要はなく、同様に、第2連結部32の始端32aは、外側環状部2の内周面のタイヤ幅方向WDの端部に位置する必要はない。例えば、図6のように、第1連結部31の始端31aは、内側環状部1の外周面のタイヤ幅方向WDの中央部に位置し、第2連結部32の始端32aは、外側環状部2の内周面のタイヤ幅方向WDの中央部に位置してもよい。

【0058】

(3) 前述の実施形態では、外側環状部2の外周面がトレッド面となっているが、外側環状部2の外周側にトレッド層を別途設けてもよい。

20

【実施例】

【0059】

以下、本発明の構成と効果を具体的に示す実施例等について説明する。尚、実施例等における評価項目は、下記のようにして測定を行った。

【0060】

衝撃吸収性

試験タイヤにて点字ブロック上を時速4km/hで走行した際の、ホイール中心部にかかる上下方向の衝撃加速度を測定した。一つのサンプルにつき5回測定し、平均値を結果とする。表1に衝撃加速度の測定結果を示す。衝撃加速度が小さいほど、衝撃吸収性に優れていることを示す。

30

【0061】

耐久性

50kgの錘を載せた試験タイヤを50mmの高さから落下させて、落下前後のタイヤ径から、元のタイヤ径に対する永久歪み値を算出した。一つのサンプルにつき5回測定し、平均値を結果とする。表1に永久歪み率の結果を示す。永久歪み率が小さいほど、耐永久歪み性が良好で耐久性に優れていることを示す。

【0062】

実施例及び比較例の構成は、表1に示すようにした。表1において、第1補強層と第2補強層とは、外側環状部に埋設された衝撃吸収層の内周側と外周側にそれぞれ配置された補強層のことであり、外周部衝撃吸収層とは、外側環状部に埋設された衝撃吸収層のことであり、内周部衝撃吸収層とは、内側環状部に埋設された衝撃吸収層のことである。

40

【0063】

実施例1では、図2のような連結部3、衝撃吸収層4、及び補強層5を設けた。実施例2、実施例3、及び比較例3は、衝撃吸収層4の材料の圧縮モジュラスを実施例1と異ならせた。実施例4は、補強層5を衝撃吸収層4の内周側のみに設けた。

【0064】

比較例1では、衝撃吸収層4を設けなかった。比較例2では、比較例1に対し、内側環状部に衝撃吸収層を追加した。

【0065】

【表 1】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1	比較例2	比較例3
第1補強層	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
第2補強層	あり	あり	あり	なし	なし	なし	あり
外周部衝撃吸収層	あり	あり	あり	あり	なし	なし	あり
内周部衝撃吸収層	なし	なし	なし	なし	なし	あり	なし
圧縮モジュラス[MPa]	0.021	0.101	0.489	0.021	-	0.021	1.287
衝撃加速度[G]	3.06	3.72	4.5	3.92	6	5.71	5.81
永久歪み率[%]	0.41	0.32	0.26	1.32	0.22	0.25	0.23

【0066】

10

表1のように、実施例1～4は、比較例1に比べ衝撃加速度が小さくなった。また、実施例1のように衝撃吸収層の両側に補強層を配置することで、衝撃吸収層の一方側にのみ補強層を配置した実施例4に比べ、衝撃加速度が小さく、永久歪み率も小さくなった。

【符号の説明】

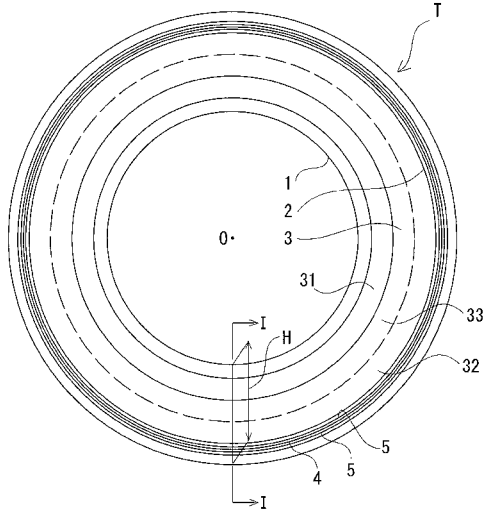
【0067】

- 1 内側環状部
- 1 a 内側環状部の外周面
- 2 外側環状部
- 2 a 外側環状部の内周面
- 3 連結部
- 4 衝撃吸収層
- 5 補強層
- 3 1 第1連結部
- 3 1 a 第1連結部の始端
- 3 1 b 第1連結部の終端
- 3 2 第2連結部
- 3 2 a 第2連結部の始端
- 3 2 b 第2連結部の終端
- 3 3 中間連結部
- T 非空気圧タイヤ
- W D タイヤ幅方向

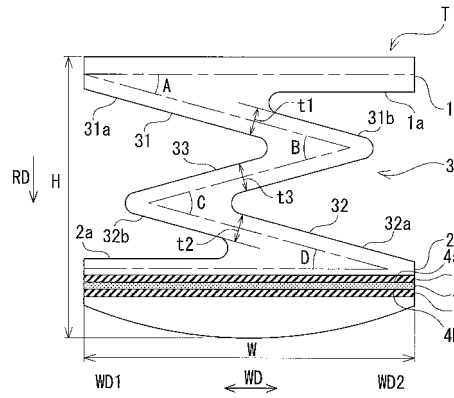
20

30

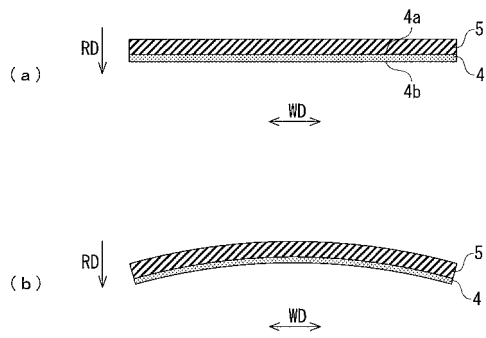
【 図 1 】



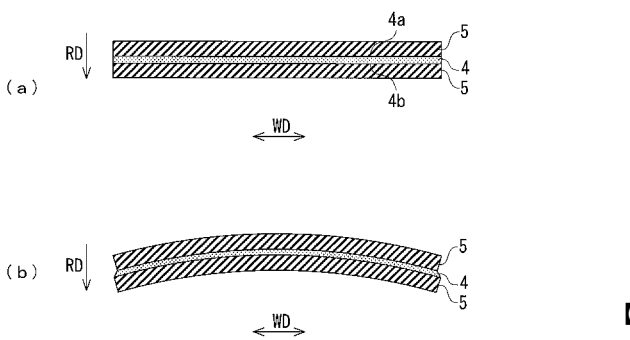
【 図 2 】



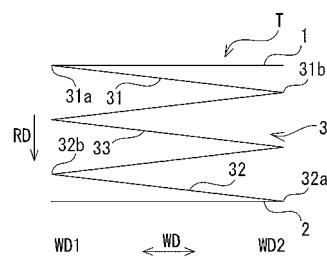
【 図 3 】



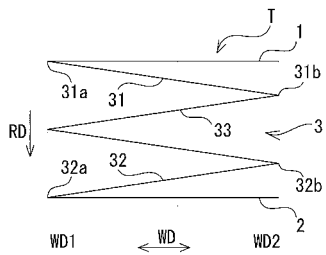
【 図 4 】



【 図 5 B 】



【 図 5 A 】



【 図 6 】

