

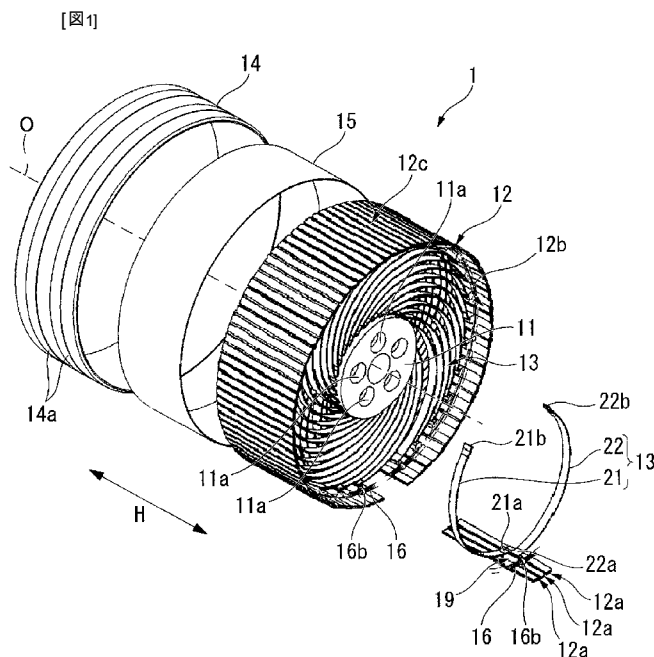


- (51) 国際特許分類:  
**B60B 9/04** (2006.01) **B60C 7/18** (2006.01)  
**B60C 7/00** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/062536
- (22) 国際出願日: 2009年7月9日(09.07.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2008-178656 2008年7月9日(09.07.2008) JP  
特願 2009-102981 2009年4月21日(21.04.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ブリヂストン(BRIDGESTONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1048340 東京都中央区京橋一丁目10番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 本国についてのみ: 阿部 明彦 (ABE Akihiko) [JP/JP]; 〒1878531 東京都小平市小川東町3-1-1 株式会社ブリヂストン技術センター内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 志賀 正武, 外 (SHIGA Masatake 助 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, 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, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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、全ての種類の区域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), -L- ラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(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) is provided with a plurality of connecting members (13) for connecting a fixing body (11) and an annular body (12) in the circumferential direction of the tire. The annular body is split into a large number of split bodies (12a) in the circumferential direction of the tire, and an elastic member (16) extending in the circumferential direction of the tire and connecting the large number of split bodies in the circumferential direction of the tire is provided in the annular body. The non-pneumatic tire (1) ensures good ride, maneuverability and durability by minimizing increase in weight, hardness and rolling resistance, and can prevent puncture while equalizing the ground pressure distribution.

(57) 要約: この非空気入りタイヤ (1) では、取り付け体 (11) とリング状体 (12) とを連結する連結部材 (13) がタイヤの周方向に沿って複数設けられている。リング状体は、タイヤの周方向に沿って多数個の分割体 (12a) に分割されるとともに、このリング状体内には、タイヤの周方向に沿って延在し、かつ多数個の分割体をタイヤの周方向に連結する弾性部材 (16) が設けられている。この非空気入りタイヤ (1) によ

ば、重量、硬さおよび転がり抵抗の増大を抑えて良好な乗り心地性、操縦性さらには耐久性を確保し、かつ接地圧分布の均等化を図りつつ、パンクの発生を防止することができる。



---

公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 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、2008年7月9日に日本に出願された特願2008-「78656号および2009年4月2「日に日本に出願された特願2009-「0298「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] 内部に加圧空気が充填されて用いられる従来の空気入りタイヤでは、パンクの発生は構造上不可避的な問題となっている。

そこで、このパンクの発生を防止できる非空気入りタイヤとして、従来では例えば下記特許文献「に示されるような、内部がゴム材料で満たされた中実構造のいわゆるソリッドタイヤが提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平6-293203号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら前記従来の非空気入りタイヤでは、空気入りタイヤと比べて重量が重い上に硬さや転がり抵抗も大きくなり、乗り心地性や操縦性が大幅に悪化する。そのため、一般車両への適用が困難でその適用範囲が限られている。

[0005] この発明は、このような事情を考慮してなされたもので、重量、硬さおよび転がり抵抗の増大を抑えて良好な乗り心地性、操縦性さらには耐久性を確保し、かつ接地圧分布の均等化を図りつつ、パンクの発生を防止することができる非空気入りタイヤを提供することを目的とする。

## 課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決して、このような目的を達成するために、本発明の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、この取り付け体をタイヤの径方向の外側から囲むリング状体と、タイヤの周方向に沿って複数設けられ前記取り付け体と前記リング状体とを連結する連結部材と、を備える。また、前記連結部材は、このタイヤをその軸線方向から見たタイヤの側面視において、タイヤの周方向における一方側に向けて凸となるように湾曲した第1連結板と、他方側に向けて凸となるように湾曲した第2連結板と、を備える。さらに、前記リング状体は、タイヤの周方向に沿って多数個の分割体に分割されるとともに、このリング状体内には、タイヤの周方向に沿って延在し、かつ前記多数個の分割体をタイヤの周方向に連結する弾性部材が設けられている。

[0007] この発明では、非空気入りタイヤが、取り付け体とリング状体とがタイヤの周方向に沿って複数設けられた連結部材で連結されて構成され、内部がゴム材料で満たされた中実構造となっていない。そのため、その重量、硬さおよび転がり抵抗の増大を抑えて良好な乗り心地性や操縦性を確保しつつ、パンクの発生を防ぐことができる。

また、連結部材が、タイヤの側面視において、タイヤの周方向における一方側に向けて凸となるように湾曲した第1連結板と、他方側に向けて凸となるように湾曲した第2連結板と、を備えているので、この非空気入りタイヤに外力が作用して取り付け体とリング状体とが相対的にタイヤの径方向、タイヤの周方向、若しくはタイヤの幅方向に変位したときに、この変位に応じて第1連結板および第2連結板を弾性変形させ易くすることが可能になる。そのため、非空気入りタイヤに柔軟性を具備させることができ、車両への振動の伝達が抑えられ良好な乗り心地性を確実に確保することができる。

さらに、リング状体がタイヤの周方向に沿って多数個の分割体に分割されていることから、リング状体の柔軟性が高められる。そのため、非空気入りタイヤに作用する外力に応じて第1連結板および第2連結板のみならずリン

グ状体をも変形させ易くすることが可能になる。したがって、接地面内での接地圧のばらつきを抑えることが可能になり、良好な乗り心地性をより一層確実に確保することができるとともに、後述のようにリング状体の外周面側にトレット部材が配設された場合には、耐久性を向上させることができる。

また、前述のようにリング状体がタイヤの周方向に沿って多数個の分割体に分割されているので、この非空気入りタイヤを容易に形成することが可能になる。しかも、例えばリング状体の一部が破損したときに、リング状体の全体を交換せずにこの破損箇所のみを交換すれば足り、メンテナンス性を向上させることも可能になる。

さらに、リング状体内に、タイヤの周方向に沿って延在し、かつ多数個の分割体をタイヤの周方向に連結する弾性部材が設けられているので、リング状体の変形量を規制することが可能になる。そのため、リング状体を多数個の分割体に分割したことによる、このリング状体の柔軟性の過度な向上を抑制することができる。

したがって、接地面内での接地圧のばらつきや振動の発生を確実に抑えることができる。しかも、リング状体を多数個の分割体に分割したことによって、非空気入りタイヤの転がり抵抗の増大や、あるいは両連結板にかかる負荷の増大を抑制することができる。

このうち、両連結板にかかる負荷の増大を抑制することが可能になることから、リング状体を多数個の分割体に分割するために両連結板の曲げ剛性を高めてその耐久性を向上させる必要がない。その結果、これらの連結板の重量の増大を抑えることが可能になる。したがって、リング状体を多数個の分割体に分割するのに伴う、非空気入りタイヤの重量の増大を防ぐことができる。

さらに、多数個の分割体が、剛体ではなく弾性部材によってタイヤの周方向に連結されているため、接地面積の大きな低減を防ぐことが可能になる。加えて、路面から受ける負荷が弾性部材を介して非空気入りタイヤの広い範囲にわたって分散されることで、タイヤにおける局所的に大きな負荷が加わ

る部分の発生を防ぐことが可能になり、タイヤの耐久性を向上させることができる。

なお、各連結部材が、タイヤの側面視において、タイヤの径方向に沿って延びる仮想線に対して線対称となっている場合には、この非空気入りタイヤにおけるタイヤの周方向の一方側に沿うばね定数と他方側に沿うばね定数との差を抑えることが可能になる。したがって、この非空気入りタイヤを接地させた状態で、タイヤの接地部分における進行方向に沿うばね定数と制動方向に沿うばね定数との差を抑えることが可能になり、良好な操縦性を確実に確保することができる。

[0008] ここで、前記リング状体の外周面側には、その全周にわたってトレット部材が配設され、このトレット部材の外周面にはパターン溝が形成され、前記第「連結板および第2連結板の各一端部は、前記リング状体の内周面側において前記パターン溝と対応する位置に連結されてもよい。

この場合、リング状体の外周面側に、その全周にわたってトレット部材が配設されているので、乗り心地性、グリップ性、および非空気入りタイヤの耐久性を確実に向上させることができる。

また、第「連結板および第2連結板の各一端部が、リング状体の内周面側においてパターン溝と対応する位置に連結されているので、この非空気入りタイヤの接地時に、路面から連結部材全体に加えられる負荷、およびトレット部材において第「連結板および第2連結板の各一端部と対応する対応部分に加えられる負荷をそれぞれ確実に抑制することが可能になる。

このうち、トレット部材の前記対応部分に加えられる負荷を抑制することが可能になるため、トレット部材の前記対応部分における接地圧の局所的な上昇を防ぎ、接地面内における接地圧のばらつきをより一層確実に抑えることができる。

[0009] また、「つの連結部材における第「連結板および第2連結板の各一端部は、前記リング状体の内周面側においてタイヤの周方向における同一の位置にタイヤの幅方向の位置を互いに異ならせてそれぞれ連結され、前記連結部材

は、前記第「連結板がタイヤの幅方向における一の位置にタイヤの周方向に沿って複数配置され、かつ前記第2連結板がタイヤの幅方向における他の位置にタイヤの周方向に沿って複数配置されるように、タイヤの周方向に沿って複数設けられてもよい。

この場合、「つの連結部材における両連結板の各一端部が、リング状体の内周面側においてタイヤの周方向における同一の位置に、タイヤの幅方向の位置を互いに異ならせてそれぞれ連結される。また、連結部材が、第「連結板がタイヤの幅方向における一の位置にタイヤの周方向に沿って複数配置され、かつ第2連結板がタイヤの幅方向における他の位置にタイヤの周方向に沿って複数配置されるように、タイヤの周方向に沿って複数設けられている。そのため、タイヤの周方向に沿って隣り合う連結部材同士の干渉を抑えることが可能になり、連結部材の配設個数に対する制限をより一層確実に抑えることができる。

なお、前述のようにトレット部材が配設された場合には、トレット部材に作用する接地圧をさらにタイヤの幅方向に分散させ易くすることも可能になり、耐久性を確実に向上させることができる。

[0010] さらに、前記第「連結板および第2連結板はそれぞれ、金属材料若しくは樹脂材料で形成されてもよい。

この場合、ヒステリシスロスの発生をほぼなくすることが可能になり、転がり抵抗を空気入りタイヤよりも低減することができる。

[0011] また、前記リング状体の内周面側に連結される第「連結板および第2連結板の各一端部、および前記取り付け体の外周面側に連結される第「連結板および第2連結板の各他端部のうちの少なくとも一方は、タイヤの幅方向に沿って平行に延びる回転軸線回りに回転自在に支持されてもよい。

この場合、両連結板における各一端部および各他端部のうちの少なくとも一方が、タイヤの幅方向に沿って平行に延びる回転軸線回りに回転自在に支持されているので、非空気入りタイヤに外力が作用して取り付け体とリング状体とが相対的に前述のように変位したときに、前記端部の少なくとも一方

を前記回転軸線回りに回転させることにより、この端部の少なくとも一方が局部的に大きく変形させられるのを抑制することが可能になる。したがって、前記両連結板の全体を偏り少なく均等に変形させて前記端部の少なくとも一方にかかる負荷を抑えることが可能になり、乗り心地性、および連結部材全体の耐久性をより一層高めることができる。

[0012] なお、「つの前記連結部材における第1連結板および第2連結板の各一端部は、タイヤの周方向に沿って互いに隣接する複数個の分割体に跨って連結されてもよい。

この場合、「つの連結部材における両連結板の各一端部が、タイヤの周方向に沿って互いに隣接する複数個の分割体に跨って連結されているので、リング状体を構成する分割体の個数を、前述の作用効果を奏するのに十分な数量確保し易くすることが可能になる。また、前述のようにトレット部材が配設された場合には、トレット部材に作用する接地圧をタイヤの周方向に分散させ易くすることも可能になり、接地面内での接地圧のばらつきを確実に抑えることができる。

### 発明の効果

[0013] この発明によれば、非空気入りタイヤの重量、硬さおよび転がり抵抗の増大を抑えて良好な乗り心地性、操縦性さらには耐久性を確保し、かつ接地圧分布の均等化を図りつつ、パンクの発生を防止することができる。

### 図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明に係る第1実施形態において、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の非空気入りタイヤの一部を示す概略斜視図である。

[図3A]図1に示す非空気入りタイヤにおいて、連結部材および取り付け体をタイヤの幅方向から見た正面図である。

[図3B]図3Aに示す正面図の側面図である。

[図4]本発明に係る第2実施形態において、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5] 図4の非空気入りタイヤの一部を示す概略斜視図である。

[図6A] 図4に示す非空気入りタイヤにおいて、連結部材および取り付け体をタイヤの幅方向から見た正面図である。

[図6B] 図6Aに示す正面図の側面図である。

[図7] 本発明に係る他の実施形態において、非空気入りタイヤの一部を示す概略斜視図である。

[図8A] 本発明に係る他の実施形態として示した非空気入りタイヤにおいて、連結部材および取り付け体をタイヤの幅方向から見た正面図である。

[図8B] 図8Aに示す正面図の側面図である。

### 発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明に係る非空気入りタイヤの第「実施形態を図「から図3Bを参照しながら説明する。

この非空気入りタイヤ「は、図示されない車軸に取り付けられる取り付け体「と、取り付け体「をタイヤの径方向の外側から囲むリング状体12と、タイヤの周方向に沿って複数設けられ取り付け体「の外周面側とリング状体12の内周面12b側とを連結する連結部材13と、リング状体12の外周面12c側にその全周にわたって配設されたトレット部材14と、リング状体12とトレット部材14との間に配設された補強層15と、を備えている。

[0016] 取り付け体「は、非空気入りタイヤ「をその軸線O方向から見たタイヤの側面視において円形に形成され、その径方向中央部に複数の取り付け孔「1aが形成されている。これらの取り付け孔11aに例えばボルトが挿入されて前記車軸に形成された雌ねじ部に螺合することにより、取り付け体「が前記車軸に取り付けられる。なお、取り付け体「は金属材料で円盤状に形成されている。

[0017] トレット部材14は円筒状に形成され、リング状体12の外周面12c側をその全域にわたって一体に覆っている。なお、トレット部材14の厚さは例えば約「0mmとなっている。また本実施形態では、トレット部材14の

外周面に周方向主溝（パターン溝）「4 a」がタイヤの幅方向Hに間隔をあけて複数形成されている。さらにトレッド部材「4」は、例えば、天然ゴムまたは／およびゴム組成物が加硫された加硫ゴム、あるいは熱可塑性材料等で形成されている。熱可塑性材料として、例えば熱可塑性エラストマー若しくは熱可塑性樹脂等が挙げられる。熱可塑性エラストマーとしては、例えばJIS K6418に規定されるアミド系熱可塑性エラストマー（TPA）、エステル系熱可塑性エラストマー（TPC）、オレフィン系熱可塑性エラストマー（TPO）、スチレン系熱可塑性エラストマー（TPS）、ウレタン系熱可塑性エラストマー（TPU）、熱可塑性ゴム架橋体（TPV）、若しくはその他の熱可塑性エラストマー（TPZ）等が挙げられる。熱可塑性樹脂としては、例えばウレタン樹脂、オレフィン樹脂、塩化ビニル樹脂、若しくはポリアミド樹脂等が挙げられる。なお、耐摩耗性の観点ではトレッド部材「4」を加硫ゴムで形成するのが好ましい。

補強層「5」は、円筒状に形成されたゴムシートの内部にスチールコードが複数本並べられて埋設された構成となっている。なお、この補強層「5」はトレッド部材「4」と一体に形成してもよい。また、補強層「5」は、例えば接着剤等を用いてその内周面をリング状体「2」の外周面「2 c」に接着させ外周面をトレッド部材「4」の内周面に接着させることにより固定されている。

[0018] 連結部材「3」は、前記タイヤの側面視において、タイヤの周方向における一方側に向けて凸となるように湾曲した第1連結板21と、他方側に向けて凸となるように湾曲した第2連結板22と、を備えている。また、「3」の連結部材「3」における第1連結板21および第2連結板22の各一端部21a、22aは、リング状体「2」の内周面「2 b」側においてタイヤの周方向における同一の位置に連結されている。さらに本実施形態では、これらの各一端部21a、22aは、リング状体「2」の内周面「2 b」側に、タイヤの幅方向Hの位置を互いに異ならせてそれぞれ連結されている。

[0019] そして、各連結部材「3」の前記タイヤの側面視における形状は、図3に示されるように、この連結部材「3」のタイヤの周方向中央部を通りタイヤの径

方向に沿って延びる仮想線」に対して線対称となっている。図示の例では、仮想線」は、両連結板 2「、22 の各一端部 2「a、22 a と前記軸線 O とを通っている。

すなわち、両連結板 2「、22 の各長さは互いに同等とされるとともに、両連結板 2「、22 の各他端部 2「b、22 b は、前記タイヤの側面視における、取り付け体「の外周面の前記各一端部 2「a、22 a とタイヤの径方向で対向する位置から前記軸線 O を中心にタイヤの周方向における一方側および他方側にそれぞれ同じ角度（例えば  $45^{\circ}$  以上  $35^{\circ}$  以下、好ましくは  $90^{\circ}$  以上  $20^{\circ}$  以下）ずつ離れた各位置にそれぞれ連結されている。

[0020] また、複数の連結部材「3 は、取り付け体「とリング状体「2 との間における前記軸線 O を基準に互いに点対称となる位置にそれぞれ配置されている。さらに、連結部材「3 は、第「連結板 2「がタイヤの幅方向 H における一の位置にタイヤの周方向に沿って複数配置され、かつ第 2 連結板 22 が前記タイヤの幅方向 H における一の位置とは異なる、タイヤの幅方向 H における他の位置にタイヤの周方向に沿って複数配置されるように、タイヤの周方向に沿って複数（図示の例では 60 個）設けられている。さらにまた、全ての連結部材「3 は互いに同形かつ同サイズとなっている。

[0021] また、タイヤの周方向に沿って隣り合う第「連結板 2「同士は互いにほぼ平行とさせられてタイヤの周方向にて対向し、タイヤの周方向に沿って隣り合う第 2 連結板 22 同士も互いにほぼ平行とさせられてタイヤの周方向にて対向している。さらに、図示の例では、両連結板 2「、22 の各他端部 2「b、22 b は、取り付け体「の外周面におけるタイヤの幅方向 H に沿った両端部にそれぞれ連結されている。

[0022] なお、個々の第「連結板 2「および第 2 連結板 22 のタイヤの幅方向 H（前記軸線 O 方向）の大きさ、つまり幅は互いに同等になっている。また、第「連結板 2「および第 2 連結板 22 の各厚さも互いに同等になっている。さらに、両連結板 2「、22 の各他端部 2「b、22 b は、取り付け体「の

外周面に外接するように連結されている。

- [0023] リング状体「2は、タイヤの周方向に沿って多数個の分割体「2 aに分割されている。分割体「2 aは金属材料で形成されている。また、タイヤの周方向に沿って隣り合う分割体「2 aの周端縁同士は互いに近接若しくは当接している。さらに、「つの連結部材「3における両連結板2「、2 2の各一端部2「a、2 2 aは、タイヤの周方向に沿って互いに隣接する複数個（図示の例では3個）の分割体1 2 aに跨って連結されている。

なお、図示の例では、「つの連結部材「3における両連結板2「、2 2の各一端部2「a、2 2 aは、リング状体「2の内周面「2 b側においてタイヤの幅方向Hの中央部から他端部側（反車両側）にずれた位置に連結されている。さらに、分割体「2 aのタイヤの周方向における大きさは、例えばタイヤの幅方向Hにおける大きさの「0分の「程度となっている。

- [0024] ここで、タイヤの周方向に沿って互いに隣接する複数個の分割体「2 aにおいてリング状体「2の内周面「2 bを構成する裏面には、平板「9 aと、この平板「9 aの表面にタイヤの周方向に沿った中央部に設けられたブロック状体「9 bとを備える取付け部材「9が接着若しくは接合されている。そして、この取付け部材「9によってタイヤの周方向に沿って互いに隣接する複数個の分割体「2 aが連結されている。

また、取付け部材「9は、分割体「2 aの前記裏面の、タイヤの幅方向Hにおける中央部から他端側にずれた位置に配設されている。そして、前記ブロック状体「9 bにおいてタイヤの径方向の内側を向く表面に、「つの連結部材「3における両連結板2「、2 2の各一端部2「a、2 2 aが外接するように連結されている。

- [0025] なお、図示の例では、取付け体「「のタイヤの幅方向Hにおける大きさは、リング状体「2のタイヤの幅方向Hにおける大きさの半分程度となっている。これにより、非空気入りタイヤ「が、タイヤの幅方向Hの一端部側を車両側に位置させ、かつタイヤの幅方向Hの他端部側を反車両側に位置させた状態で、車両に装着されると、リング状体「2のタイヤの径方向内側にお

いて取り付け体「」よりも車両側に位置する部分に、ブレーキ等を収納するスペースが確保される。

さらに本実施形態では、両連結板 2「、2 2 の各一端部 2「a、2 2 a は、リング状体「2 の内周面「2 b 側においてトレット部材「4 の外周面に形成された複数の周方向主溝「4 a のうちの「つと対応する位置に、前記ブロック状体「9 b を介して連結されている。

[0026] ここで、本実施形態では、第「連結板 2「および第 2 連結板 2 2 はそれぞれ、ヒステリシスロスがほとんど無い例えば金属材料若しくは樹脂材料等で形成されている。

なお、第「連結板 2「および第 2 連結板 2 2 を、例えば鉄鋼、ステンレス鋼若しくはアルミニウム合金等の金属材料で形成した場合には、第「連結板 2「および第 2 連結板 2 2 それぞれの両端部 2「a、2「b および 2 2 a、2 2 b は、取り付け体「」の外周面および前記ブロック状体「9 b（リング状体「2 の内周面「2 b 側）に溶接若しくは締結部材で締結されて連結される。

また、第「連結板 2「および第 2 連結板 2 2 を樹脂材料で形成した場合には、第「連結板 2「および第 2 連結板 2 2 それぞれの両端部 2「a、2「b および 2 2 a、2 2 b は、取り付け体「」の外周面および前記ブロック状体「9 b（リング状体「2 の内周面「2 b 側）に、この樹脂材料を接着させる若しくは締結部材で締結されることによって連結される。

[0027] そして、本実施形態では、リング状体「2 内に、タイヤの周方向に沿って全周にわたって延在し、かつ多数個の分割体「2 a をタイヤの周方向にて連結する弾性部材「6 が設けられている。図示の例では、弾性部材「6 は、タイヤの周方向における全周にわたって連続して延びるコイルスプリングとされ、リング状体「2 内でタイヤの周方向に間隔をあけて複数配設された支持筒「6 b 内に挿入されている。支持筒「6 b のタイヤの周方向に沿った長さは、前記ブロック状体「9 b のタイヤの周方向に沿った長さよりも若干短く、この支持筒「6 b の外周面がブロック状体「9 b においてタイヤの幅方向

Hにおける他端部側の端面に接着若しくは接合されている。

[0028] なお、図示の例では、支持筒「6 bおよびブロック状体「9 bそれぞれの個数は一致しており、全てのブロック状体「9 bに「つずつ支持筒「6 bが配設されている。また、弾性部材「6においてタイヤの周方向に沿って互いに隣り合う支持筒「6 b同士の間位置する部分の長さは、この非空気入りタイヤ「が無負荷の状態例えば約40mmとなっている。さらに、弾性部材「6のばね定数は例えば約2.86N/mmとされ、弾性部材「6の外径は例えば約10.5mmとなっている。なお、この弾性部材「6の曲げ剛性は、第1連結板2「および第2連結板22それぞれのタイヤの周方向に沿った曲げ剛性よりも高くなってもよい。

[0029] 以上説明したように、本実施形態による非空気入りタイヤ「によれば、取り付け体「とリング状体「2とがタイヤの周方向に沿って複数設けられた連結部材「3で連結されて構成され、内部がゴム材料で満たされた中実構造となっていない。そのため、その重量、硬さおよび転がり抵抗の増大を抑えて良好な乗り心地性や操縦性を確保しつつ、パンクの発生を防ぐことができる。

[0030] また、連結部材「3が、タイヤの側面視において、タイヤの周方向における一方側に向けて凸となるように湾曲した第1連結板2「と、他方側に向けて凸となるように湾曲した第2連結板22と、を備えている。そのためこの非空気入りタイヤ「に外力が作用して取り付け体「とリング状体「2とが相対的にタイヤの径方向、タイヤの周方向、若しくはタイヤの幅方向Hに変位したときに、この変位に応じて第1連結板2「および第2連結板22を弾性変形させ易くすることが可能になる。その結果、非空気入りタイヤ「に柔軟性を具備させることができ、車両への振動の伝達が抑えられ良好な乗り心地性を確実に確保することができる。

[0031] さらに、各連結部材「3が、タイヤの側面視において前記仮想線「」に対して線対称となっているので、この非空気入りタイヤ「におけるタイヤの周方向の一方側に沿うばね定数と他方側に沿うばね定数との差を抑えることが可

能になる。したがって、この非空気入りタイヤ「を接地させた状態で、タイヤ「の接地部分における進行方向に沿うばね定数と制動方向に沿うばね定数との差を抑えることが可能になり、良好な操縦性を確実に確保することができる。

[0032] さらにまた、リング状体「2がタイヤの周方向に沿って多数個の分割体「2 aに分割されていることから、リング状体「2の柔軟性が高められる。その結果、非空気入りタイヤ「に作用する外力に応じて第「連結板2 1および第2連結板2 2のみならずリング状体「2をも変形させ易くすることが可能になる。したがって、接地面内での接地圧のばらつきを抑えることが可能になり、良好な乗り心地性をより一層確実に確保することができるとともに、トレット部材「4における偏摩耗の発生も防ぐことができる。

[0033] さらに、前述のようにリング状体「2がタイヤの周方向に沿って多数個の分割体「2 aに分割されているので、この非空気入りタイヤ「を容易に形成することが可能になる。しかも、例えばリング状体「2の一部が破損したときに、リング状体「2の全体を交換せずにこの破損箇所のみを交換すれば足り、メンテナンス性を向上させることも可能になる。

さらにまた、本実施形態では、リング状体「2の外周面「2 c側に、その全周にわたってトレット部材「4が配設されているので、乗り心地性、グリップ性、および非空気入りタイヤ「の耐久性を確実に向上させることができる。

[0034] また、リング状体「2内に、タイヤの周方向に沿って延在し、かつ多数個の分割体「2 aをタイヤの周方向に連結する弾性部材「6が設けられているので、リング状体「2の変形量を規制することが可能になる。そのため、リング状体「2を多数個の分割体「2 aに分割したことによる、このリング状体「2の柔軟性の過度な向上を抑制することができる。

したがって、接地面内での接地圧のばらつきや振動の発生を確実に抑えることができる。しかも、リング状体1 2を多数個の分割体1 2 aに分割したことによって、非空気入りタイヤ「の転がり抵抗の増大や、あるいは両連結

板 2「、22 にかかる負荷の増大を抑制することができる。

- [0035] このうち、両連結板 2「、22 にかかる負荷の増大を抑制することが可能になることから、リング状体 2 を多数個の分割体 2 a に分割するために両連結板 2「、22 の曲げ剛性を高めてその耐久性を向上させる必要がない。その結果、これらの連結板 2「、22 の重量の増大を抑えることが可能になる。したがって、リング状体 2 を多数個の分割体 2 a に分割するのに伴う、非空気入りタイヤ「の重量の増大を防ぐことができる。

さらに多数個の分割体 2 a が、剛体ではなく弾性部材 6 によってタイヤの周方向に連結されていることから、接地面積の大きな低減を防ぐことが可能になる。加えて、路面から受ける負荷が弾性部材 6 を介して非空気入りタイヤ「の広い範囲にわたって分散されることで、非空気入りタイヤ「における局所的に大きな負荷が加わる部分の発生を防ぐことが可能になり、非空気入りタイヤ「の耐久性を向上させることができる。

本実施形態では、弾性部材 6 がコイルスプリングであるので、ヒステリシスロスの発生をほぼなくすることが可能になり、転がり抵抗を確実に低減することができる。

- [0036] また、1つの連結部材 3 における両連結板 2「、22 の各一端部 2「a、22 a が、タイヤの周方向に沿って互いに隣接する複数個の分割体 2 a に跨って連結されているので、リング状体 2 を構成する分割体 2 a の個数を、前述の作用効果を奏するのに十分な数量確保し易くすることが可能になる。加えて、トレット部材 4 に作用する接地圧をタイヤの周方向に分散させ易くすることも可能になり、接地面内での接地圧のばらつきを確実に抑えることができる。

- [0037] また、第 1 連結板 2「および第 2 連結板 22 の各一端部 2「a、22 a が、リング状体 2 の内周面 2 b 側においてトレット部材 4 の外周面に形成された周方向主溝 4 a と対応する位置に前記ブロック状体 9 b を介して連結されているので、この非空気入りタイヤ「の接地時に、路面から連結部材 3 全体に加えられる負荷、およびトレット部材 4 において第 1 連結



板 2 「および第 2 連結板 2 2 の各一端部 2 「a、2 2 a と対応する対応部分に加えられる負荷をそれぞれ確実に抑制することが可能になる。

このうち、トレット部材「4 の前記対応部分に加えられる負荷を抑制することが可能になるため、トレット部材「4 の前記対応部分における接地圧の局所的な上昇を防ぎ、接地面内における接地圧のばらつきをより一層確実に抑えることができる。

[0038] また、「つの連結部材 1 3 における両連結板 2 1、2 2 の各一端部 2 1 a、2 2 a が、リング状体「2 の内周面「2 b 側においてタイヤの周方向における同一の位置にタイヤの幅方向 H の位置を互いに異ならせてそれぞれ連結されて、連結部材「3 が、第「連結板 2 「がタイヤの幅方向における一の位置にタイヤの周方向に沿って複数配置され、かつ第 2 連結板 2 2 がタイヤの幅方向における他の位置にタイヤの周方向に沿って複数配置されるように、タイヤの周方向に沿って複数設けられている。そのため、タイヤの周方向に沿って隣り合う連結部材「3 同士の干渉を抑えることが可能になり、その配設個数に制限が生ずるのを確実に抑えることができる。加えて、トレット部材「4 に作用する接地圧をさらにタイヤの幅方向 H に分散させ易くすることも可能になり、トレット部材「4 に偏摩耗が生ずるのを確実に防ぐことができる。

[0039] さらに、第「連結板 2 「および第 2 連結板 2 2 がそれぞれ、金属材料若しくは樹脂材料で形成されているので、ヒステリシスロスの発生をほぼなくすることが可能になり、転がり抵抗をより一層低減することができる。

[0040] 次に、本発明に係る非空気入りタイヤの第 2 実施形態を図 4 から図 6 B を参照しながら説明するが、前記第「実施形態と同一の部位には同一の符号を付してその説明は省略し、異なる点についてのみ説明する。

[0041] この非空気入りタイヤ 2 においては、両連結板 2 「、2 2 の各一端部 2 「a、2 2 a および各他端部 2 「b、2 2 b が、タイヤの幅方向 H に沿って平行に延びる回転軸線 R 回りに回転自在に支持されている。

取り付け体 3 「の外周面におけるタイヤの幅方向 H に沿った両端には、タ

イヤの径方向外方に向けて突出する第「支持突部 3 2 が、タイヤの周方向に等間隔をあけて複数設けられるとともに、各第「支持突部 3 2 にはタイヤの幅方向 H に貫通する第「軸受孔 3 2 a が形成されている。

そして、取り付け体 3「の外周面におけるタイヤの幅方向 H に沿った両端に位置する各第「支持突部 3 2 は、タイヤの幅方向 H に沿って互いに対向しており、これらの第「支持突部 3 2 に形成された第「軸受孔 3 2 a は回転軸線 R と同軸に位置している。

[0042] また、取付け部材 3 7 は、複数個の分割体「2 a に跨って連結された平板 3 7 a と、この平板 3 7 a の表面に、タイヤの幅方向 H に互いに間隔あけて突設された一对の第 2 支持突部 3 7 b と、を備えている。さらに、これらの第 2 支持突部 3 7 b にはタイヤの幅方向 H に貫通する第 2 軸受孔が形成されている。これらの第 2 軸受孔は回転軸線 R と同軸に位置している。

[0043] ここで、本実施形態では、両連結板 2「、2 2 の各他端部 2「b、2 2 b には、タイヤの幅方向 H に沿って平行に延びる第「軸部 3 5 が取り付けられており、この第「軸部 3 5 の両端部は、各連結板 2「、2 2 よりもタイヤの幅方向 H の外側に突出している。さらに、本実施形態では、両連結板 2「、2 2 の各一端部 2「a はタイヤの幅方向 H に沿って延びる第 2 軸部 3 6 を介して連結されている。この第 2 軸部 3 6 の両端部は、両連結板 2「、2 2 よりもタイヤの幅方向 H の外側に突出している。

そして、第「軸部 3 5 の両端部が第「軸受孔 3 2 a に回転自在に挿入され、かつ第 2 軸部 3 6 の両端部が前記第 2 軸受孔に回転自在に挿入されている。

[0044] さらに本実施形態では、リング状体「2 内に、タイヤの周方向に沿って全周にわたって延在し、かつ多数個の分割体「2 a をタイヤの周方向に連結する弾性部材 3 8 が設けられている。図示の例では、弾性部材 3 8 は、外径がリング状体「2 の内径と同等のリング状に形成されている。また、この弾性部材 3 8 の外周面は、リング状体「2 の内周面に接着若しくは接合されている。そして、この弾性部材 3 8 の内周面に取付け部材 3 7 の平板 3 7 a が接

着若しくは接合されている。さらに、弾性部材 38 は、例えば、金属材料、天然ゴムまたは／およびゴム組成物が加硫された加硫ゴム、あるいは熱可塑性材料等で形成されている。金属材料として、例えばアルミニウムやステンレス鋼等が挙げられる。熱可塑性材料として、例えば前述の熱可塑性エラストマー若しくは熱可塑性樹脂等が挙げられる。なお、この弾性部材 38 の曲げ剛性は、第 1 連結板 21 および第 2 連結板 22 それぞれのタイヤの周方向に沿った曲げ剛性よりも高くしてもよい。さらに、弾性部材 38 のタイヤの幅方向 H に沿ったサイズは、平板 37a のタイヤの幅方向 H に沿ったサイズと同等になっている。

[0045] 以上説明したように、本実施形態による非空気入りタイヤ 2 では、両連結板 21、22 の各一端部 21a、22a および各他端部 21b、22b（以下、接続部分という）が、前記回転軸線 R 回りに回転自在に支持されている。そのため、非空気入りタイヤ 2 に外力が作用して取り付け体 31 とリング状体 12 とが相対的にタイヤの径方向、タイヤの周方向、若しくはタイヤの幅方向 H に変位したときに、両連結板 21、22 の前記接続部分を前記回転軸線 R 回りに回転させることにより、この接続部分における局所的な大きな変形を抑制することが可能になる。したがって、両連結板 21、22 の全体を偏り少なく均等に変形させて前記接続部分にかかる負荷を抑えることが可能になり、乗り心地性、および連結部材 13 全体の耐久性をより一層高めることができる。

[0046] ところで、このように両連結板 21、22 の前記接続部分を回転軸線 R 回りに回転自在に支持する構成では、この連結部材 13 の配設個数がスペース上の理由から制限される場合がある。このように連結部材 13 の配設個数が制限された場合に、1 つの連結部材 13 における両連結板 21、22 の各一端部 21a、22a を 1 つの分割体 12a に連結してしまうと、分割体 12a の個数が少なくなりすぎて、前述の作用効果が奏功されなくなる。

[0047] そこで、両連結板 21、22 の前記接続部分を回転軸線 R 回りに回転自在に支持する構成を採用したことにより、連結部材 13 の配設個数が少なくな

ったとしても、前述のように、「つの連結部材」3における両連結板2「、22の各一端部2「a、22aを、タイヤの周方向に沿って互いに隣接する複数個の分割体「2aに跨って連結することによって、リング状体「2を構成する分割体「2aの個数は、前述の作用効果を奏するのに十分な数量確保することが可能になる。つまり、「つの連結部材」3における両連結板2「、22の各一端部2「a、22aを、タイヤの周方向に沿って互いに隣接する複数個の分割体12aに跨って連結することで、連結部材13の配設個数とは無関係に分割体「2aの個数を数多く確保することができる。

[0048] さらに本実施形態では、弾性部材38が、外径がリング状体「2の内径と同等のリング状に形成されているので、この非空気入りタイヤ2の製造に際し、例えば弾性部材38を基準の一つとして多数個の分割体「2aの配設位置を特定することが可能になり、非空気入りタイヤ2を容易かつ高精度に形成することができる。

[0049] なお、本発明の技術的範囲は前記実施の形態に限定されるものではなく、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。

例えば、前記各実施形態で示した弾性部材「6、38に代えて、図7に示されるように、例えばスチール等からなるリング状の束線（弾性部材）40を採用し、この束線40を、ブロック状体「9bをタイヤの周方向に貫く貫通孔内に配設してもよい。図示の例では、束線40は、タイヤの周方向に沿って全周にわたって連続して延在している。なお、束線40に代えて例えばスチール等からなる単線若しくは撚り線を採用してもよい。また、ブロック状体「9bに貫通孔を形成しないで、束線40、前記単線若しくは撚り線をリング状体「2の内周面「2bまたは取付け部材「9に接合若しくは接着してもよい。

[0050] さらに、前記各実施形態で示した弾性部材「6、38、40の配設位置は、リング状体12内において多数個の分割体12aをタイヤの周方向に連結することが可能な位置であれば、図示した位置に限られるものではない。

また、前述した各弾性部材「6、38、40は、タイヤの周方向に沿って全周にわたって連続して延在しているが、タイヤの周方向に沿って断続的に点在若しくは延在させてもよい。例えば、弾性部材「6、38、40を、タイヤの周方向に沿って多数個の弾性分割体に分割し、「つの弾性分割体により2つの分割体「2aをタイヤの周方向に連結させるとともに、2つの弾性分割体を「つの分割体「2aに連結することで、弾性部材「6、38、40をタイヤの周方向の全周にわたって延在させ、かつこの弾性部材「6、38、40により多数個の分割体「2aをタイヤの周方向の全周にわたって連結させてもよい。この場合、弾性部材「6、38、40を容易に形成することが可能になるとともに、この弾性部材「6、38、40を容易にリング状体「2に組付けることができる。

[0051] また、前記各実施形態では、連結部材「3として第「連結板2「および第2連結板22をそれぞれ「つずつ備えた構成を示したが、これに代えて、「つの連結部材「3に第「連結板2「および第2連結板22がそれぞれ複数ずつ、互いのタイヤの幅方向Hの位置を異ならせて備えられた構成を採用してもよい。

また、連結部材「3を、取り付け体「1とリング状体「2との間にタイヤの幅方向Hに沿って複数設けてもよい。

さらに、取り付け体「1、3「の形状として円盤状体を示したが、これに代えて例えばリング状体等を採用してもよい。

[0052] また、前記各実施形態では、タイヤの周方向に沿って隣り合う分割体「2aの周端縁同士を互いに近接若しくは当接させたが、タイヤの周方向に離間させてもよい。この場合、非空気入りタイヤ「1、2の柔軟性を確実に高めることが可能になる。

この構成において、弾性部材「6、38、40のうちタイヤの周方向に沿って隣り合う分割体「2a同士の間位置する部分と、トレッド部材「4の内周面側（図示の例では補強層「5の内周面）との間に、タイヤの径方向に沿って隙間が設けられてもよい。この場合、路面から受ける負荷を確実に両

連結板 2「、22 に伝達させることが可能になり、前述の作用効果が確実に奏されるとともに、リング状体 2 の外周面 2c 側にトレット部材 4 や補強層 5 を容易に装着することができる。

さらに、第 1 連結板 2「および第 2 連結板 22 を形成する材質は前記各実施形態に限らず適宜変更してもよい。

また、第 1 連結板 2「および第 2 連結板 22 それぞれの他端部 2「b、22b は、前記各実施形態に代えて例えば、取り付け体 1「、31 の外周面における、前記軸線 O をタイヤの径方向に沿って挟んで互いに反対となる位置にそれぞれ連結してもよいし、あるいは、取り付け体 1「、31 の外周面における、第 1 連結板 2「および第 2 連結板 22 の各一端部 2「a、22a にタイヤの径方向に沿って対向する位置等に連結してもよい。

さらに、前記各実施形態では、補強層 5 を、接着剤等を介してその内周面をリング状体 2 の外周面 2c に接着し外周面をトレット部材 4 の内周面に接着して固定したが、これに代えて例えば、前記両連結板 2「、22 の弾性復元力により、リング状体 2 の外周面 2c と補強層 5 の内周面とを密接させ、かつ補強層 5 の外周面とトレット部材 4 の内周面とを密接させるようにしてもよい。なお、補強層 5 は設けなくてもよい。

[0053] さらに、前記各実施形態では、1 本の連結部材 3 における両連結板 2「、22 の各一端部 2「a、22a を、タイヤの周方向に沿って互いに隣接する複数の分割体 2a に跨って連結したが、1 本の分割体 2a に 1 本の連結部材 3 における両連結板 2「、22 の各一端部 2「a、22a を連結してもよい。

また、前記各実施形態では、両連結板 2「、22 の各一端部 2「a、22a を、リング状体 2 の内周面 2b 側においてトレット部材 4 の外周面に形成された複数の周方向主溝 4a のうちの 1 つと対応する位置に、前記ブロック状体 9b を介して連結したが、リング状体 2 の内周面 2b 側における任意の位置に連結してもよい。

[0054] また、前記各実施形態に代えて、両連結板 2「、22 の各一端部 2「a、

22aを、リング状体「2の内周面「2b側にタイヤの周方向位置を互いに異ならせて連結してもよい。

さらに、前記各実施形態では、両連結板2「、22の各一端部2「a、22aが、リング状体「2の内周面「2b側においてトレット部材「4の外周面に形成された周方向主溝「4aと対応する位置に前記ブロック状体「9bを介して連結された構成を示したが、これに代えて例えば、トレット部材「4の外周面に横溝（パターン溝）を形成し、両連結板2「、22の各一端部2「a、22aを、リング状体「2の内周面「2b側において前記横溝と対応する位置に連結してもよい。

さらに、前記第2実施形態では、両連結板2「、22の各一端部2「a、22aおよび各他端部22b、22bの双方が、前記回転軸線R回りに回転自在に支持された構成を示したが、前記各一端部2「a、22aおよび各他端部22b、22bのうちの少なくとも一方を前記回転軸線R回りに回転自在に支持するようにしてもよい。

さらに、前記各実施形態では、両連結板2「、22の各他端部2「b、22bを、前記の側面視において、取り付け体「「、3「の外周面において前記各一端部2「a、22aとタイヤの径方向で対向する対向位置から前記軸線Oを中心にタイヤの周方向における一方側および他方側にそれぞれ、例えば45°以上「35°以下、好ましくは図3および図6に示されるように90°以上「20°以下の範囲で同じ角度ずつ離れた各位置にそれぞれ連結することで、人に応じて両連結板2「、22を変形させ易くして乗り心地性を向上させたが、例えば、連結部材「3の配設個数を多く確保しつつ、非空気入りタイヤ「、2の重量を低減させたり、タイヤの周方向に沿って隣り合う両連結板2「、22同士の干渉を防止したりする等のために、両連結板2「、22の各他端部2「b、22bを、前記の側面視において、取り付け体「「、3「の外周面において前記対向位置から前記軸線Oを中心にタイヤの周方向における一方側および他方側にそれぞれ、例えば図8に示されるように20°以<sup>ア</sup>90°未満の範囲で同じ角度ずつ離れた各位置にそれぞれ連結

してもよい。

また、リング状体「2の外周面「2c側にトレット部材「4を設けなくともよい。

さらに、連結部材「3の前記の側面視における形状は、前記仮想線」に対して非対称としてもよい。

[0055] その他、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、上記した実施の形態における構成要素を周知の構成要素に置き換えることは適宜可能であり、また、上記した変形例を適宜組み合わせてもよい。

[0056] 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「から図3で示した非空気入りタイヤ「を採用し、実施例2として図4から図6で示した非空気入りタイヤ2において弾性部材38に代えて図「および図2で示した弾性部材「6を有する構成を採用した。

比較例「として、実施例「の非空気入りタイヤ「において、「つの連結部材「3における両連結板2「、22の各一端部2「a、22aを、3つの分割体「2aが一体となった「つの分割体に連結した構成を採用した。また、比較例2として、実施例2の非空気入りタイヤにおいて、「つの連結部材「3における両連結板2「、22の各一端部2「a、22aを、3つの分割体「2aが一体となった「つの分割体に連結した構成を採用し、比較例3として、実施例「の非空気入りタイヤにおいて、弾性部材「6を有しない構成を採用した。

従来例として、内圧を230kPaかけた空気入りタイヤを採用した。

これらの実施例「、実施例2、比較例「、比較例2、比較例3および従来例のタイヤのサイズは全て「95/55R「6とした。

[0057] また、実施例「では、両連結板2「、22におけるタイヤの幅方向Hの大きさおよび厚さをそれぞれ「8mm、3.0mmとし、リング状体「2の分割体「2aにおけるタイヤの周方向の大きさおよび厚さをそれぞれ「6mm、3.5mmとした。

実施例2では、両連結板2「、22におけるタイヤの幅方向Hの大きさお



よび厚さをそれぞれ「8 mm、2. 0 mmとし、リング状体「2の分割体「2 aにおけるタイヤの周方向の大きさおよび厚さをそれぞれ1 6 mm、3. 5 mmとした。

さらに、実施例「、実施例 2、比較例「、比較例 2 および比較例 3 の全てについて、両連結板 2「、2 2 はステンレス鋼で形成し、リング状体「2 はアルミニウム合金で形成した。

[0058] 試験として、まず、従来例を評価基準（「0 0）として、実施例「の非空気入りタイヤ「について、重量、転がり抵抗、進行方向のばね定数および制動方向のばね定数を指数で評価した。

転がり抵抗については、前述したそれぞれのタイヤを、ドラム試験機のドラム上に4. 0 k Nの力で押し付けた状態で8 0 km/hの速度で回転させたときに、ドラム軸に作用した抵抗力を測定した。

前記各ばね定数については、前述したそれぞれのタイヤを剛体板上に4. 0 k Nの力で押し付けた状態で、この押し付け方向に直交する方向のうちタイヤの周方向に沿う方向に剛体板を押したときの力とその移動量（タイヤの変形量）とから測定した。

[0059] 結果を表「に示す。

この表において、重量および転がり抵抗は数値が小さいほど良好であることを示しており、また、ばね定数は数値が大きいほど大きいことを示している。

[0060] [表1]

	重色	転がり抵抗	進行方向の ばね定数	制動方向の ばね定数
実施例1	1 05	77	105	1 05
従来例	100	100	100	1 00

[0061] この結果、実施例「の非空気入りタイヤ「では、重量の増大を抑えつつ、リング状体「2の変形量を規制することで転がり抵抗を従来例の空気入りタ

イヤよりも低減できたことが確認された。また前記各はね定数の増大を抑えつつ、これらのばね定数を従来例の空気入りタイヤと同様に互いに同等にすることが可能になることが確認された。

[0062] 次に、比較例「を評価基準（「00」）として、実施例「、実施例2および比較例2それぞれの非空気入りタイヤについて、接地圧標準偏差、乗り心地性および耐久性を指数で評価した。

接地圧標準偏差については、比較例1、2および実施例1、2の各非空気入りタイヤを、感圧紙を介して平板上に4.0kNの力で押し付けることで接地形状を得て、この接地形状を画像処理して計測した。

乗り心地性については、前述したそれぞれのタイヤを車両に装着し、この車両に2名乗車させて車両を走行させたときのドライバーによるフィーリングで評価した。

耐久性については、比較例1、2および実施例1、2の各非空気入りタイヤを、ドラム試験機のドラム上に5.2kNの力で押し付けた状態で81km/hの速度で回転させ、故障が発生したときの時間で評価した。

[0063] 結果を表2に示す。

この表において、接地圧標準偏差は数値が小さいほど良好であることを示しており、また、乗り心地性および耐久性は数値が大きいほど良好であることを示している。

[0064] [表2]

	接地圧 標準偏差	乗り心地性	耐久性
実施例1	70	120	110
実施例2	66	125	130
比較例1	100	100	100
比較例2	97	105	120

[0065] この結果、実施例「の非空気入りタイヤ」と比較例「の非空気入りタイヤ

との比較、および実施例 2 の非空気入りタイヤと比較例 2 の非空気入りタイヤとの比較それぞれにおいて、実施例では、接地圧分布を比較例よりも低減でき、乗り心地性および耐久性については比較例よりも向上できたことが確認された。

さらに、実施例 2 の非空気入りタイヤでは、接地圧分布の低減、さらには乗り心地性および耐久性の向上がより一層図られることが確認された。

[0066] さらに、比較例 3 を評価基準として、実施例「の非空気入りタイヤ」について、接地面積、接地圧標準偏差および両連結板 21、22 に加わる最大応力値を指数で評価した。

接地面積および接地圧標準偏差は、前述と同様にして得られた接地形状を画像処理して計測した。また、最大応力値は数値解析により算出した。

結果を表 3 に示す。

この表において、接地面積は数値が大きいほど大きいことを示し、接地圧標準偏差は数値が小さいほど良好であることを示し、また最大応力値は数値が小さいほど良好であることを示している。

[0067] [表 3]

	接地面積	接地圧標準偏差	最大応力
実施例 1	97	90	90
比較例 3	100	100	100

[0068] この結果、実施例「の非空気入りタイヤ」では、比較例 3 の非空気入りタイヤと比べて、接地面積を同等に維持しつつ、接地圧分布および両連結板 21、22 に加わる最大応力値の双方を低減できることが確認された。

#### 産業上の利用可能性

[0069] この非空気入りタイヤによれば、重量、硬さおよび転がり抵抗の増大を抑えて良好な乗り心地性、操縦性さらには耐久性を確保し、かつ接地圧分布の均等化を図りつつ、パンクの発生を防止することができる。

#### 符号の説明

[0070] 「、2 非空気入りタイヤ、 「 「、3 「 取り付け体、 「2 リング状体、 1 2 a 分割体、 「2 b リンズ状体の内周面、 1 2 c リンズ状体の外周面、 「3 連結部材、 「4 トレット部材、 「4 a 周方向主溝（パターン溝）、 「6、3 8、4 0 弾性部材、 2 「 第「連結板、 2 2 第2連結板、 2 「a、2 2 a 一端部、 2 「b、2 2 b 他端部、H タイヤの幅方向、 「 仮想線、 O 軸線、 R 回転軸線

## 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、  
取り付け体をタイヤの径方向の外側から囲むリング状体と、  
タイヤの周方向に沿って複数設けられ前記取り付け体と前記リング状体とを連結する連結部材と、を備え、  
前記連結部材は、このタイヤをその軸線方向から見たタイヤの側面視において、タイヤの周方向における一方側に向けて凸となるように湾曲した第1連結板と、他方側に向けて凸となるように湾曲した第2連結板と、を備え、  
前記リング状体は、タイヤの周方向に沿って多数個の分割体に分割されるとともに、このリング状体内には、タイヤの周方向に沿って延在し、かつ前記多数個の分割体をタイヤの周方向に連結する弾性部材が設けられている非空気入りタイヤ。

### [請求項2]

前記リング状体の外周面側には、その全周にわたってトレット部材が配設され、  
このトレット部材の外周面にはパターン溝が形成され、  
前記第1連結板および第2連結板の各一端部は、前記リング状体の内周面側において前記パターン溝と対応する位置に連結されている請求項1記載の非空気入りタイヤ。

### [請求項3]

「つの連結部材における第1連結板および第2連結板の各一端部は、前記リング状体の内周面側においてタイヤの周方向における同一の位置にタイヤの幅方向の位置を互いに異ならせてそれぞれ連結され、  
前記連結部材は、前記第1連結板がタイヤの幅方向における一の位置にタイヤの周方向に沿って複数配置され、かつ前記第2連結板がタイヤの幅方向における他の位置にタイヤの周方向に沿って複数配置されるように、タイヤの周方向に沿って複数設けられている請求項1記載の非空気入りタイヤ。

### [請求項4]

「つの連結部材における第1連結板および第2連結板の各一端部は

、前記リング状体の内周面側においてタイヤの周方向における同一の位置にタイヤの幅方向の位置を互いに異ならせてそれぞれ連結され、

前記連結部材は、前記第「連結板がタイヤの幅方向における一の位置にタイヤの周方向に沿って複数配置され、かつ前記第2連結板がタイヤの幅方向における他の位置にタイヤの周方向に沿って複数配置されるように、タイヤの周方向に沿って複数設けられている請求項2記載の非空気入りタイヤ。

[請求項5] 前記第「連結板および第2連結板はそれぞれ、金属材料若しくは樹脂材料で形成されている請求項「記載の非空気入りタイヤ。

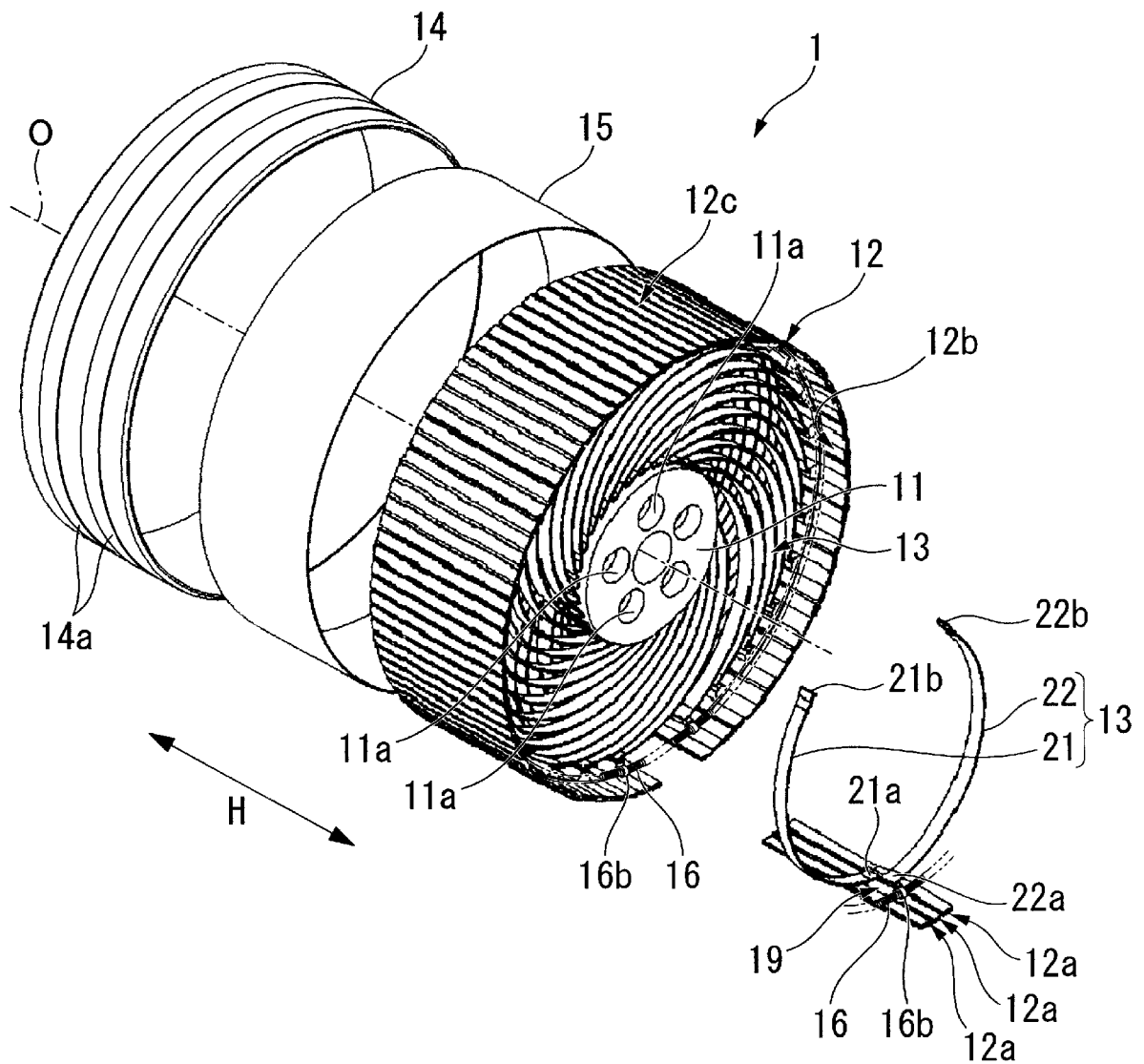
[請求項6] 前記第「連結板および第2連結板はそれぞれ、金属材料若しくは樹脂材料で形成されている請求項2記載の非空気入りタイヤ。

[請求項7] 前記第「連結板および第2連結板はそれぞれ、金属材料若しくは樹脂材料で形成されている請求項3記載の非空気入りタイヤ。

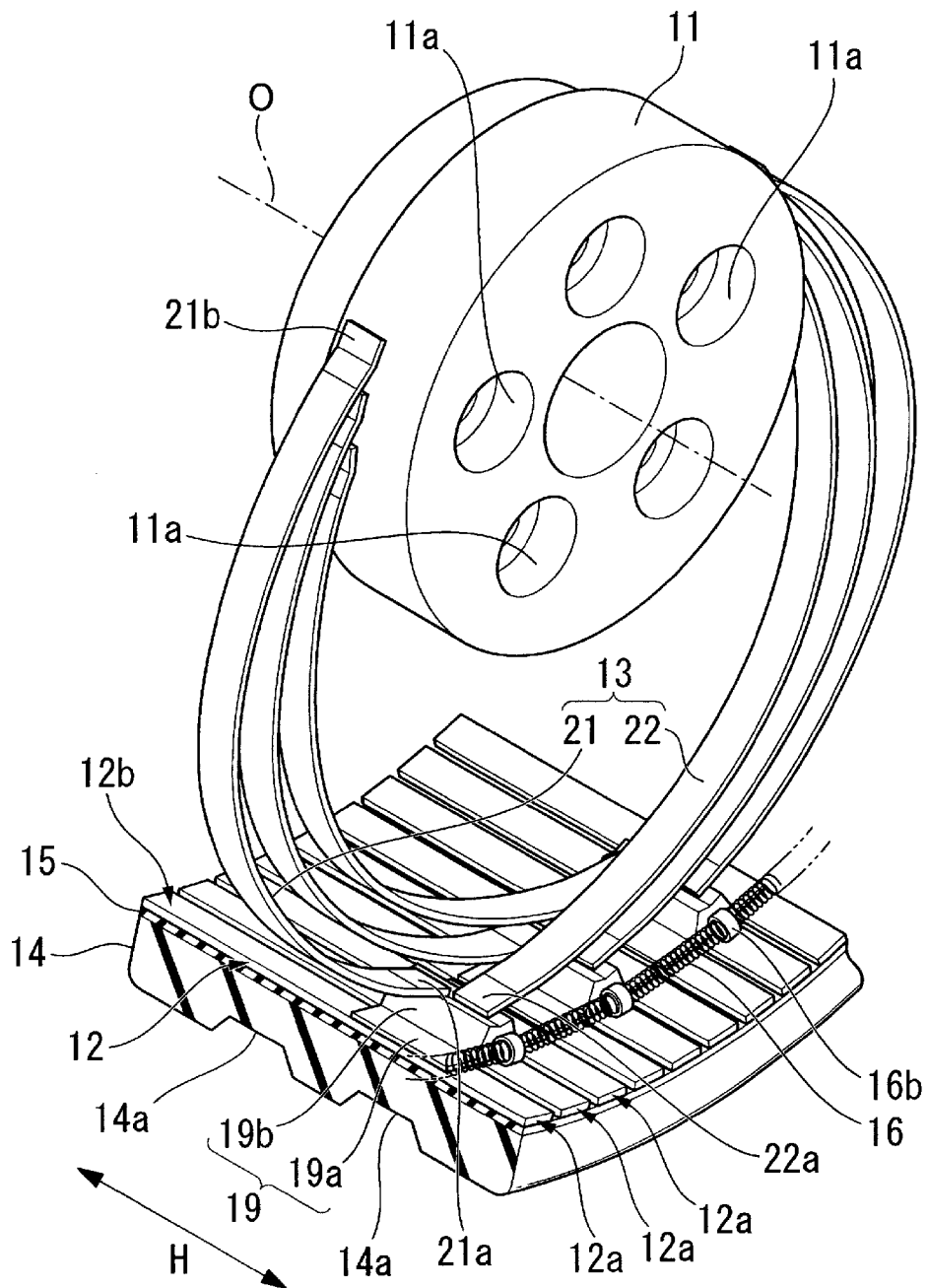
[請求項8] 前記第「連結板および第2連結板はそれぞれ、金属材料若しくは樹脂材料で形成されている請求項4記載の非空気入りタイヤ。

[請求項9] 前記リング状体の内周面側に連結される第「連結板および第2連結板の各一端部、および前記取り付け体の外周面側に連結される第「連結板および第2連結板の各他端部のうちの少なくとも一方は、タイヤの幅方向に沿って平行に延びる回転軸線回りに回転自在に支持されている請求項「～8記載の非空気入りタイヤ。

[図1]



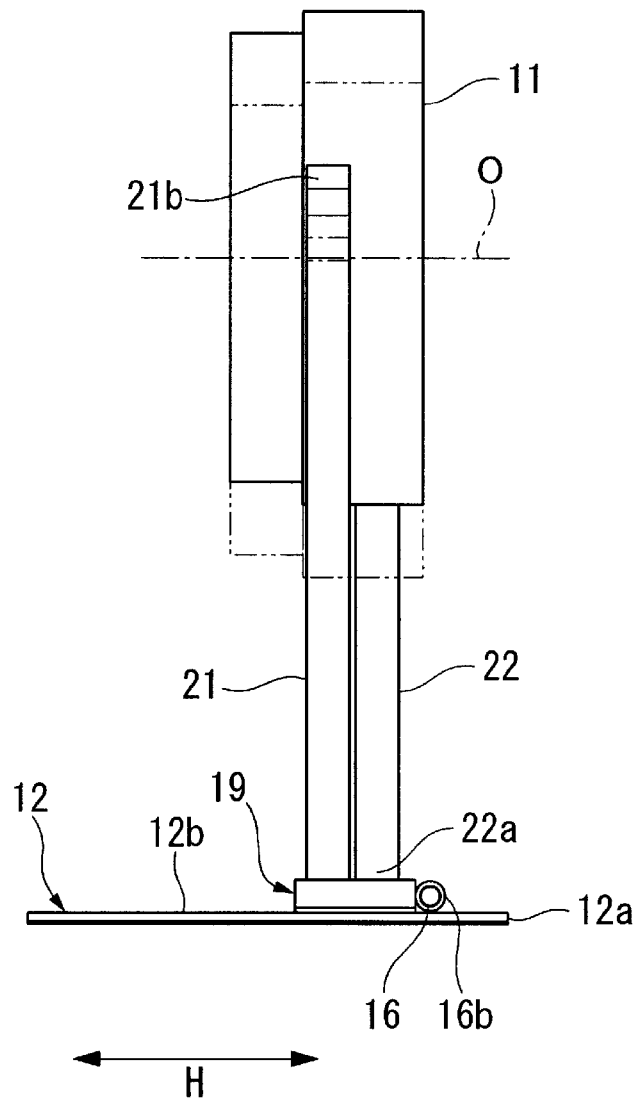
[図2]



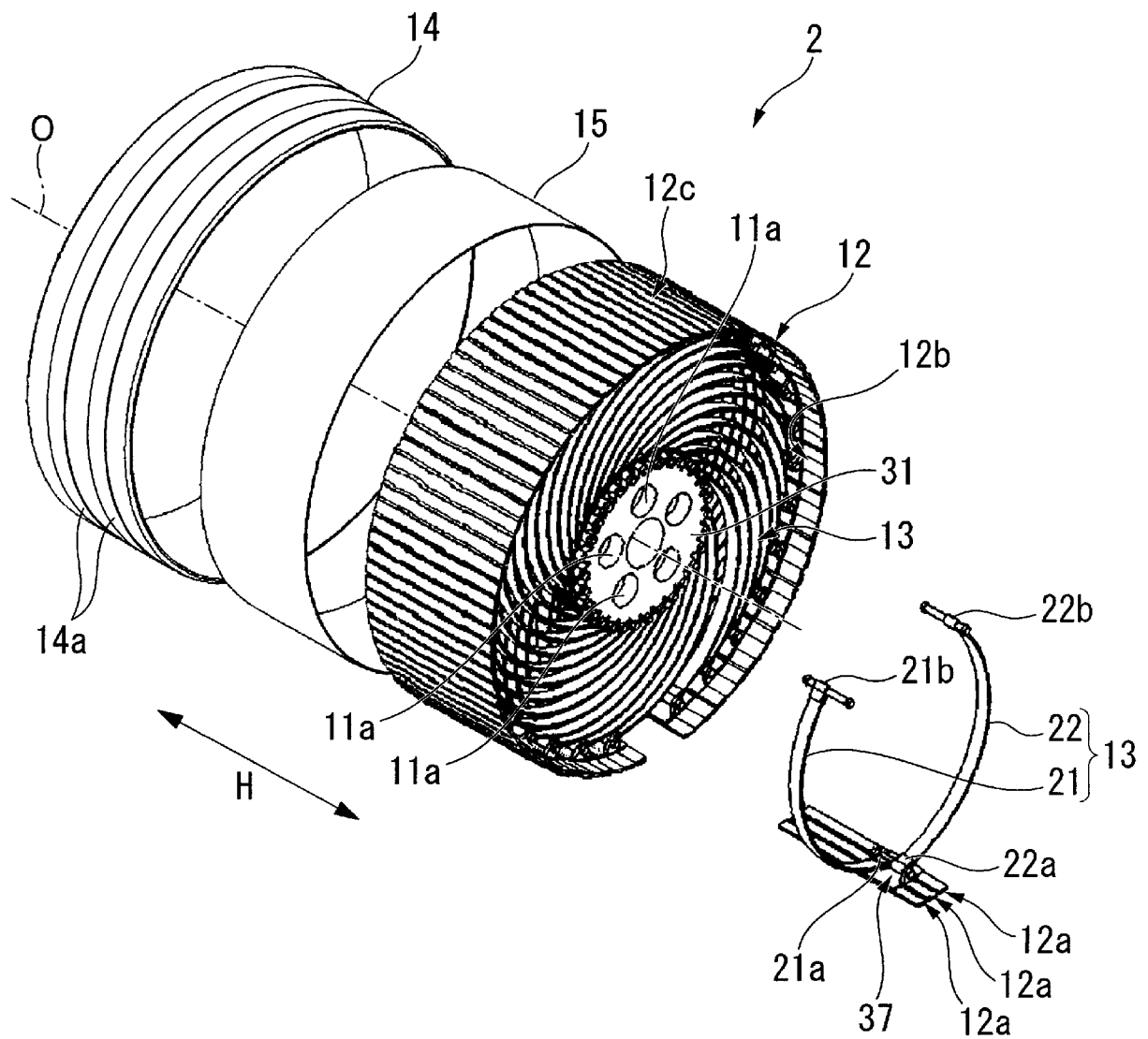




[図3B]

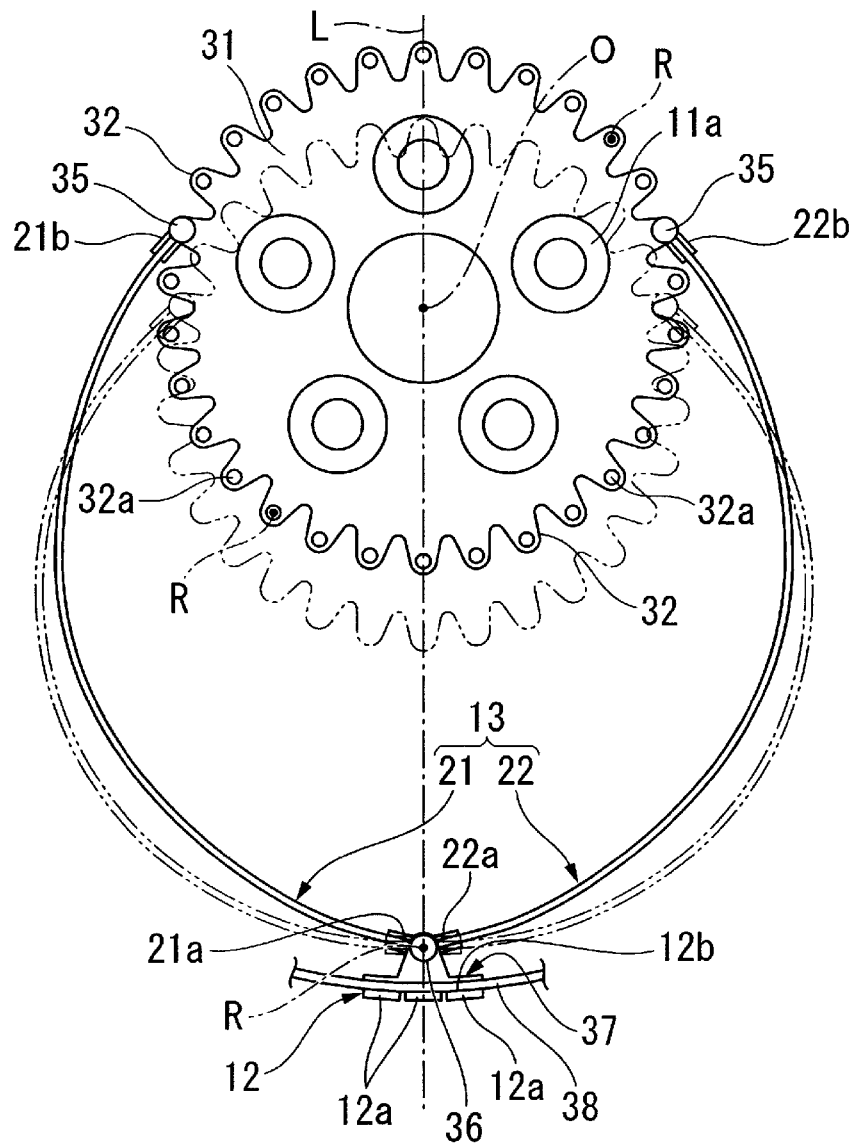


[図4]

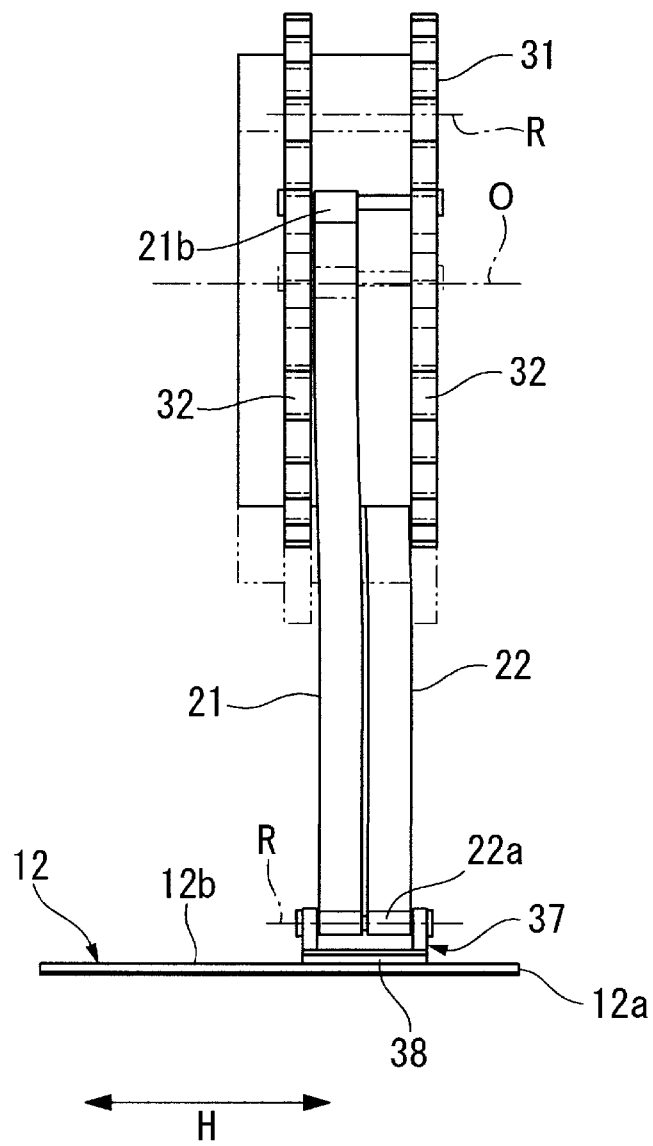




[図6A]

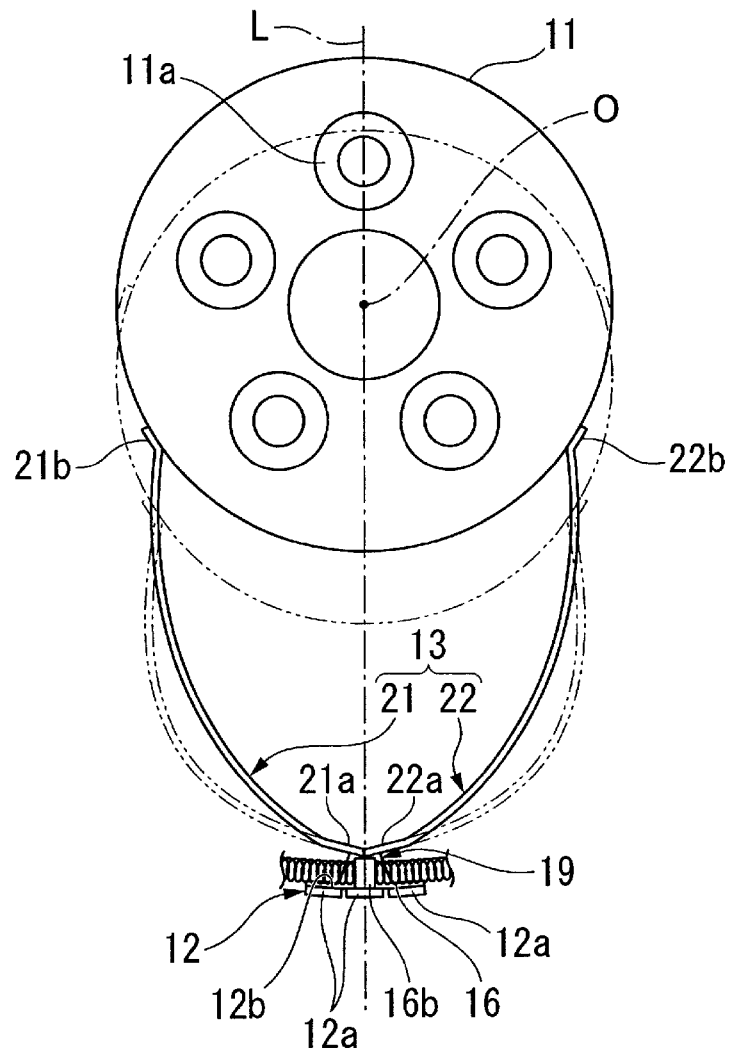


[図6B]



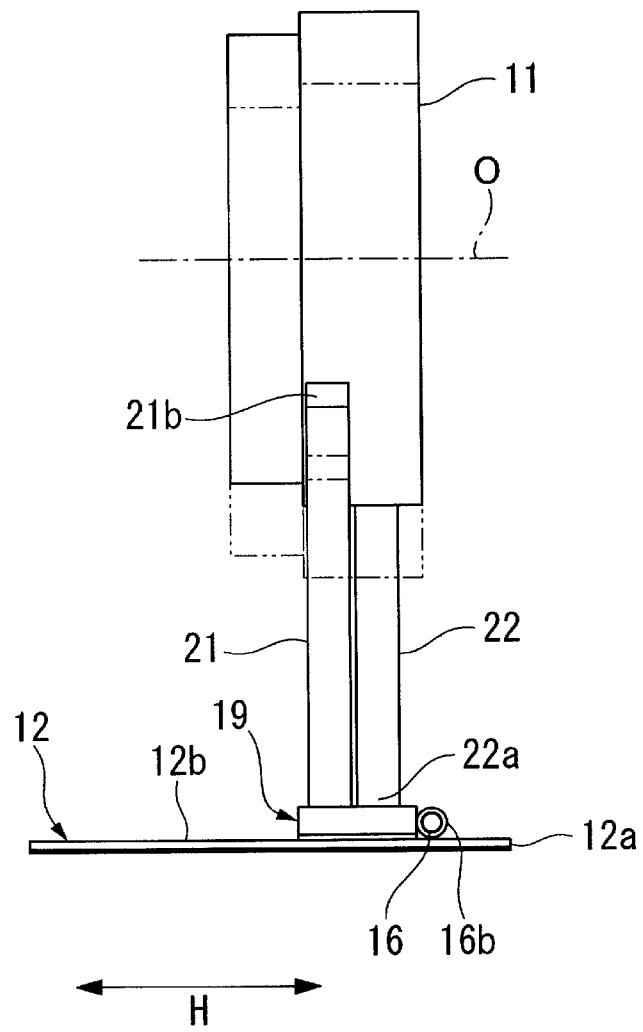


[図8A]





[図8B]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/062536

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60B9/04(2006.01)i, B60C7/00 (2006.01)i, B60C7/18 (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)

B60B9/04, B60C7/00, B60C7/18

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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.
A	WO 2006/116807 A1 (BIG TYRE PTY LTD. ), 09 November, 2006 (09.11.06) , Figs. 1 to 6 & EP 1879755 A1 & CA 2606786 A & JP 2008-539113 A	1-9

☐ 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  
02 September, 2009 (02.09.09)

Date of mailing of the international search report  
15 September, 2009 (15.09.09)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

IntCl B60B9/04(2006.01)i, B60C7/00(2006.01)i, B60C7/18(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))

IntCl B60B9/04, B60C7/00, B60C7/18

## 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	1971-2009年
日本国実用新案登録公報	1996-2009年
日本国登録実用新案公報	1994-2009年

## 国際調査で使用する電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用譜)

## c. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリーホ	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
A	WO 2006/116807 A1 (BIG TYRE PTY LTD) 2006. 11. 09, [図]1 - 6 & EP 1879755 A1 & CA 2606786 A & JP 2008-539113 A	1 - 9

ヴ c 欄の続きにも文献が列挙されている。

ヴ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## ホ 引用文献のカテゴリー

IA」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

IE」国際出願日前の出願または特許であるか、国際出願日以後に公表されたもの

IL」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)

IO」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

rp」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の役に公表された文献

IT」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

IX」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

IY」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

I&J 同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

02.09.2009

## 国際調査報告の発送日

15.09.2009

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関3丁目4番3号

## 特許庁審査官 (権限のある職員)

富岡 和人

電話番号 03-3581-1101 内線 3381

3Q

8716