

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005年11月3日 (03.11.2005)

PCT

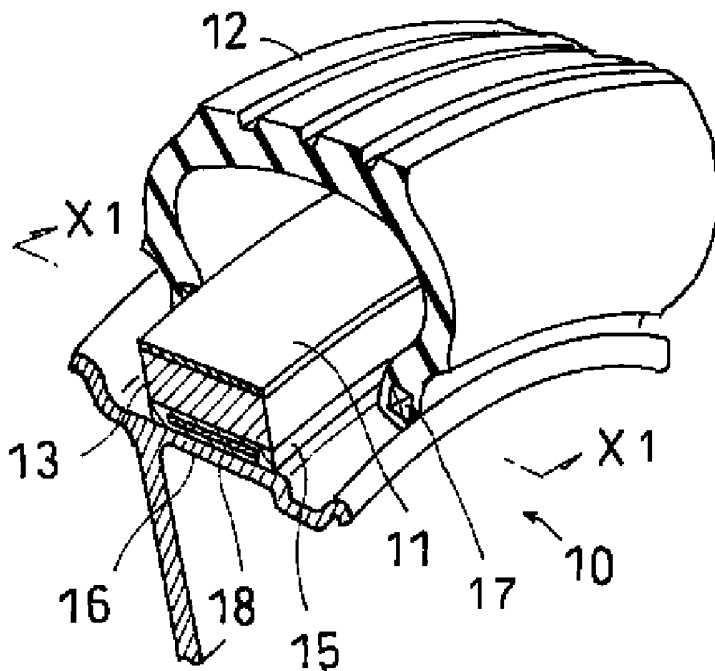
(10) 国際公開番号
WO 2005/102742 A1

- | | | |
|---------------|--|--|
| (51) 国際特許分類: | B60C 17/06, B29D 30/06, B60B 21/12, B60C 17/10 | (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東洋ゴム工業株式会社 (TOYO TIRE & RUBBER CO.,LTD.) [JP/JP]; 〒5508661 大阪府大阪市西区江戸堀 1 丁目 1 7 番 1 8 号 Osaka (JP). |
| (21) 国際出願番号: | PCT/JP2005/007821 | |
| (22) 国際出願日: | 2005年4月25日 (25.04.2005) | (72) 発明者; および |
| (25) 国際出願の言語: | 日本語 | (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 清水 敏喜 (SHIMIZU, Toshiki) [JP/JP]; 〒5508661 大阪府大阪市西区江戸堀 1 丁目 1 7 番 1 8 号 東洋ゴム工業株式会社内 Osaka (JP). 三村 義雄 (MIMURA, Yoshio) [JP/JP]; 〒5508661 大阪府大阪市西区江戸堀 1 丁目 1 7 番 1 8 号 東洋ゴム工業株式会社内 Osaka (JP). |
| (26) 国際公開の言語: | 日本語 | |
| (30) 優先権データ: | | (74) 代理人: 鈴木 崇生, 外 (SUZUKI, Takao et al.); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島 7 丁目 1 - 2 0 第 1 スエヒロビル Osaka (JP). |
| 特願2004-131567 | 2004年4月27日 (27.04.2004) JP | |
| 特願2004-132814 | 2004年4月28日 (28.04.2004) JP | |
| 特願2004-133088 | 2004年4月28日 (28.04.2004) JP | |
| 特願2004-135025 | 2004年4月30日 (30.04.2004) JP | |
| 特願2004-135039 | 2004年4月30日 (30.04.2004) JP | |

/ 続葉有 /

(54) Title: RUN FLAT TIRE SUPPORT BODY, METHOD OF MANUFACTURING THE SAME, AND RUN FLAT TIRE ON WHICH RUN FLAT TIRE SUPPORT BODY IS FIXEDLY MOUNTED

(54) 発明の名称: ランフラットタイヤ支持体、及びその製造方法、並びに該ランフラットタイヤ支持体を装着固定したランフラットタイヤ



(57) Abstract: A run flat tire support body, a method of manufacturing the run flat tire support body, and a run flat tire on which the run flat tire support body is fixedly mounted. The run flat tire support body (14) enabling a reduction in weight and the suppression of the wear of the outer surface thereof by the sliding thereof on the inner surface of a tire when the tire runs in a run flat state comprises a base material part (13) having an inner diameter allowing the support body to be fitted to a rim (16) and formed of a resin foam body of 0.3 to 0.9 g/cm³ in density, a reinforcement part (15) installed on the inner peripheral part of the base material part (13), and a non-foam resin outer layer (11) covering at least the outer peripheral surface of the base material part (13).

(57) 要約: 本発明は、軽量化が可能であり、ランフラット状態での走行においてタイヤ内面との摺動による外表面の摩耗が抑制されたランフラットタイヤ支持体、及びその製造方法、並びに該ランフラットタイヤ

支持体を装着固定したランフラットタイヤを提供するものである。ランフラットタイヤ支持体 14 は、リム 16 に装着されうる内径を有し、密度が 0.3 ~ 0.9 g/cm³ の樹脂発泡体からなる基材部 13 と、基材部 13 の内周部に設けられた補強部 15 と、基材部 13 の少なくとも外周面を被覆する非発泡樹脂外層 11 とを備えるものである。

WO 2005/102742 A1



(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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

ランフラットタイヤ支持体、及びその製造方法、並びに該ランフラットタイヤ支持体を装着固定したランフラットタイヤ

技術分野

[0001] 本発明は、自動車用空気入りタイヤのリムに装着され、タイヤがパンクした場合に必要なタイヤ外径を維持し、安全に走行可能とするランフラットタイヤ支持体、及びその製造方法、並びに該ランフラットタイヤ支持体を装着固定したランフラットタイヤに関するものである。

背景技術

[0002] ランフラットタイヤは、タイヤがパンクした場合やその他の原因でタイヤの空気圧が大きく低下し或いはゼロとなった状態(ランフラット状態)において、最寄りのサービス施設まで到達するまでの間、車両の荷重と走行に耐え得る耐久性を備えたタイヤである。ランフラットタイヤとしては、タイヤのサイド部を補強したサイド補強タイプと、タイヤ内部にランフラットタイヤ支持体(以下、単に支持体と省略する場合がある。)を配設した中子タイプとが実用化されている。

[0003] 中子タイプのランフラットタイヤ支持体としては、80℃における引張りモジュラスが20～60MPaのポリウレタンエラストマーを使用した非発泡体の支持体(下記特許文献1、2)並びに可とう性の非発泡エラストマーにて作製した支持体(下記特許文献3)などが公知である。

[0004] しかしながら、下記特許文献1～3に記載の支持体は、いずれも非発泡体であるために重量の低減には限度があり、タイヤも含めた車両全体の軽量化による燃料消費量の低減という要請に十分に対応することができない。軽量化のためには、支持体を樹脂発泡体で形成することが考えられるが、実際に樹脂発泡体で形成した支持体を装着したランフラットタイヤを、ランフラット状態、即ち支持体が車両を支持する状態にて走行させると、支持体表面とタイヤ内面とが激しく摺動し、支持体が急速に摩耗するという問題が生じることが判明した。

特許文献1: WO 01/42000A1号公報

特許文献2:特開平10-6721号公報

特許文献3:US 2003/0000623 A1号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明の目的は、より軽量化が可能であり、かつランフラット状態での走行においてタイヤ内面との摺動による支持体表面の摩耗が抑制されたランフラットタイヤ支持体、及びその製造方法、並びに該ランフラットタイヤ支持体を装着固定したランフラットタイヤを提供するものである。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的は、下記の如き本発明により達成できる。即ち、本発明のランフラットタイヤ支持体は、リムに装着されるランフラットタイヤ支持体であって、密度が $0.3\sim 0.9\text{ g/cm}^3$ の樹脂発泡体からなる基材部と、前記基材部の内周部に設けられた補強部と、ランフラット状態での走行時における前記基材部のタイヤ内面との接触面を被覆する非発泡樹脂外層とを備えるものである。係るランフラットタイヤ支持体は、従来よりも軽量化が可能であり、かつランフラット状態での走行においてタイヤ内面との摺動による支持体表面の摩耗が抑制されたものである。

[0007] 非発泡樹脂外層は、基材部と異なる樹脂材料であってもよく、同じ樹脂材料であってもよい。非発泡樹脂外層の厚さは、ランフラット状態において必要な走行距離が確保されるものであればよく、特に限定されるものではないが、 $0.01\sim 3\text{ mm}$ であることが好ましい。非発泡樹脂外層の厚さが薄すぎると、わずかな摩耗で基材部がタイヤ内面と摺動することになり、厚すぎると支持体の軽量化の要請に対応できなくなる。また、基材部の側部で、ランフラット状態においてタイヤ内面と接触しない部分は非発泡樹脂層が存在しないことが、より軽量化された支持体となるので好ましい。

[0008] 基材部を構成する樹脂発泡体の密度が 0.3 g/cm^3 未満の場合には、機械的強度が低下する場合があり、 0.9 g/cm^3 を超えると軽量化効果が十分ではなくなる。樹脂発泡体の密度は、 $0.4\sim 0.7\text{ g/cm}^3$ であることが、強度と軽量化のバランスが優れている点でより好ましい。基材部を構成する樹脂発泡体は、5%オフセット応力が $0.3\sim 3\text{ MPa}$ の発泡弾性体であることが好ましい。樹脂発泡体の5%オフセット応

力が0.3MPa未満の場合には、ランフラット走行時の耐荷重性が十分ではなく、3MPaを超えると硬くなりすぎてタイヤへの装着が困難になり、またランフラット状態での走行時の振動が大きくなるという問題を生じる。オフセット応力は、圧縮試験により求められる(プラスチック標準試験方法研究会編「プラスチック試験ハンドブック」(日刊工業新聞社)第71~72頁参照)。

- [0009] 上記ランフラットタイヤ支持体においては、前記樹脂発泡体が、平均気泡径が20~200 μ mの独立気泡ポリウレタン樹脂発泡体であることが好ましい。係るランフラットタイヤ支持体は、樹脂発泡体の中でもとりわけ軽量であってかつ機械的強度、弾性等に優れた支持体である。
- [0010] 上記ランフラットタイヤ支持体においては、前記基材部が、側面部に複数の凹部を有することが好ましい。係るランフラットタイヤ支持体は、必要な強度を有しつつより軽量化されたものである。
- [0011] 上記ランフラットタイヤ支持体においては、前記補強部が、補強繊維と非発泡樹脂にて構成されていることが好ましい。係る構成により、ランフラットタイヤ支持体が必要な強度をもってリムに固定することができ、リムと支持体間の滑りが防止された強固な装着を行うことができる。
- [0012] 上記ランフラットタイヤ支持体においては、前記基材部が、独立気泡樹脂発泡体にて構成され、前記補強部が、樹脂層と、前記樹脂層中に形成され、タイヤ周方向に巻回されたコード材からなるコード層とにより構成され、前記樹脂層の内周面に、タイヤ周方向と交差する方向に延びた凹溝が形成されていることが好ましい。
- [0013] 係る構成のランフラットタイヤ支持体によれば、リム装着部にコード層を備える補強部を有することにより、通常走行時の遠心力による変形が抑制され、安定したリムとの嵌合強度が得られる。更に、補強部が有する樹脂層の内周面に、タイヤ周方向と交差する方向に延びた凹溝が形成されていることにより、支持体の内径が拡張し易くなる。その結果、リムの支持体取付部外周面と支持体内周面とが高精度で一致しなくても、支持体をリムに容易に装着固定することができる。また、凹溝を形成することによって支持体の軽量化にも寄与しうる。
- [0014] 上記ランフラットタイヤ支持体においては、前記凹溝は、前記補強層の幅方向に延

びるとともに、タイヤ周方向に所定のピッチで複数本形成されていることが好ましい。係るランフラットタイヤ支持体によれば、支持体の内径がタイヤ周方向に亘って均一に拡張し易く、支持体をより容易にリムに装着固定することができる。

- [0015] 上記ランフラットタイヤ支持体においては、前記基材部を構成する独立気泡樹脂発泡体が、独立気泡ポリウレタン樹脂発泡体であることが好ましい。基材部を独立気泡ポリウレタン樹脂発泡体により構成することにより、従来よりも軽量であって、しかも強度および耐久性に優れたランフラットタイヤ支持体を形成することができる。
- [0016] また、本発明のランフラットタイヤ支持体の製造方法は、ランフラットタイヤにおいてリムに装着される環状のランフラットタイヤ支持体の製造方法であって、前記ランフラットタイヤ支持体は、独立気泡樹脂発泡体にて構成される基材部と、前記基材部の外周面側に設けられた非発泡樹脂外層と、前記基材部の内周面側に設けられた補強部とを有するものであり、前記補強部の形成工程は、タイヤ周方向と交差する方向に延びる凸部を外周面に有し、前記ランフラットタイヤ支持体のリム装着面を形成する中型の外周面に、コード材をタイヤ周方向に巻回するコード層形成工程と、前記巻回されたコード材にて構成されるコード層に、樹脂形成材料を供給して樹脂層を形成する樹脂層形成工程とを備えるものである。
- [0017] 係るランフラットタイヤ支持体の製造方法によれば、コード層を構成するコード材が凸部の外周面を介して中型に巻回され、そのコード層に樹脂形成材料を供給することにより、樹脂層中にコード層を形成しつつ、その樹脂層の内周面に前記凸部に対応した凹溝を形成することができる。これにより、内径が拡張し易い支持体を製造することができ、リムの支持体取付部外周面と支持体内周面とが高精度で一致しなくても、支持体をリムに容易且つ強固に装着固定することができる。
- [0018] 上記ランフラットタイヤ支持体においては、前記非発泡樹脂外層の内周側に外側補強繊維層を設けると共に、前記補強部に内側補強繊維層を設けることが好ましい。この構成によれば、タイヤに走行中に大きな遠心力が長時間連続的にかかったとしても、基材部を内外周側から挟持する補強繊維層の協働作用により、基材部の変形を強固に抑制することができると共に、リムと支持体間の滑りが防止され、リムとの一体化が維持でき、耐久性にも優れたランフラットタイヤ支持体とすることができる。その

結果、従来技術に比べて一層強固な構造を有し、耐久性に優れたランフラットタイヤ支持体を提供することができる。

- [0019] 上記ランフラットタイヤ支持体においては、前記補強部は非発泡樹脂により構成されており、前記内側補強繊維層は前記補強部の内部に埋設されていることが好ましい。この構成によれば、従来技術よりも軽量化が可能であり、かつランフラット状態での走行においてタイヤ内面との摺動による支持体表面の摩耗が抑制されるものとなる。
- [0020] 上記ランフラットタイヤ支持体においては、前記樹脂発泡体が、平均気泡径が20～200 μ mの独立気泡ポリウレタン樹脂発泡体であることが好ましい。この構成によれば、樹脂発泡体の中でもとりわけ軽量であって、かつ機械的強度、弾性などに優れた支持体となる。
- [0021] 上記ランフラットタイヤ支持体においては、前記基材部が、側面部に複数の凹部を有することが好ましい。この構成によれば、必要な強度を有しつつより軽量化されたものとなる。
- [0022] 上記ランフラットタイヤ支持体においては、前記非発泡樹脂外層の表面に、多数の溝が形成されていることが好ましい。この構成によっても、必要な強度を有しつつ、より一層軽量化されたものとなる。
- [0023] 上記ランフラットタイヤ支持体においては、前記基材部が、独立気泡樹脂発泡体にて構成され、前記補強部は、非発泡樹脂と、前記非発泡樹脂中に形成されたリム側の繊維層及び前記繊維層の外側にリムの周方向に巻回されたコード層にて構成される複合補強繊維層とからなることが好ましい。係る構成のランフラット支持体は、リムの支持体取付部外周面と支持体内周面とが高精度で一致しなくても、支持体のリム装着部の剛性を低くすることができるために支持体をリムに容易にかつ強固に装着固定することが可能であり、リム装着部に異径部を有するランフラット支持体であっても、安定した嵌合固定強度が得られるという効果を有する。
- [0024] 上記ランフラットタイヤ支持体においては、前記コード層の巻回張力が前記繊維層の巻回張力よりも高いことが好ましい。係る構成のランフラットタイヤ支持体は、補強部のリム当接部分の繊維層の張力が小さく、非発泡樹脂も弾性を有するためにリム

への嵌着における自由度が高くなる。しかも、繊維層の外側のコードの巻回の張力が高いために、タイヤ走行時の遠心力が作用しても、またランフラット状態での走行による荷重が作用しても、リムとの嵌合固定が強固に行え、支持体の位置ずれなどが発生しにくくなるという効果が得られる。また、複合補強繊維層を形成する中型が異径部を有していても、中型に繊維層を低張力で巻回した後に、繊維層を巻回するよりも相対的に高い張力でコードを巻回するために、繊維層が滑り止めの作用を発揮し、中型に直接巻回する場合と比較してコードの金型表面の滑りによる移動が抑制され、コード間隔が設定通りになって安定したリムとの嵌合強度を有するランフラットタイヤ支持体が形成される。

[0025] 上記ランフラットタイヤ支持体においては、前記基材部を構成する独立気泡樹脂発泡体が、独立気泡ポリウレタン樹脂発泡体であることが好ましい。基材部として独立気泡ポリウレタン樹脂発泡体を使用することにより、従来よりも軽量であって、しかも強度、耐久性に優れたランフラットタイヤ支持体が形成される。

[0026] また、本発明のランフラットタイヤ支持体の製造方法は、ランフラットタイヤにおいてリムに装着されるランフラットタイヤ支持体の製造方法であって、前記ランフラットタイヤ支持体は、独立気泡樹脂発泡体にて構成される基材部と、前記基材部のリム装着部側に設けられた補強部と、前記基材部のタイヤ内面に対向する外周面側に設けられた非発泡樹脂外層とを有するものであり、前記補強部の形成工程は、前記ランフラットタイヤのリム装着面を形成する中型の外周面に繊維層構成材料を巻回する繊維層巻回工程と、前記繊維層の外側に前記繊維層巻回工程よりも強い張力でコード層を巻回するコード層巻回工程と、前記繊維層とコード層にて構成される複合補強繊維層に非発泡樹脂形成材料を供給して反応硬化させて補強部とする補強部形成工程とを有するものである。

[0027] 係る製造方法により、リムの支持体取付部外周面と支持体内周面とが高精度で一致しなくても支持体をリムに容易にかつ強固に装着固定することが可能であり、リム装着部に異径部を有する場合であっても、安定した嵌合強度が得られ、しかも走行時の遠心力によっても内径が拡径することなく、従って位置ずれを起こすことのないランフラット支持体を製造することができる。

- [0028] 上述のランフラットタイヤ支持体をリムに嵌着する場合には、エンドレスベルト状の固定部材を、リムとランフラットタイヤ支持体との間に、スペーサーとして介在させることは、ランフラットタイヤ支持体の硬化収縮による内径ばらつきがあっても安定した装着固定が行えるので好ましい態様である。
- [0029] また、本発明のランフラットタイヤ支持体の製造方法は、ランフラットタイヤにおいてリムに装着されるランフラットタイヤ支持体の製造方法であって、リム装着面を形成する中型と、タイヤ内面に対向する外周面を形成する外型と、側面を形成する第1横型及び第2横型とを備えた金型を使用し、前記中型の外周に補強繊維層を形成する補強繊維層形成工程と、前記外型の内周面に非発泡樹脂形成原料皮膜を形成する非発泡樹脂外層形成工程と、前記補強繊維層に非発泡樹脂形成原料を塗布してリム装着面を有する補強部を形成する補強部形成工程と、前記非発泡樹脂外層、補強部、第1横型、第2横型にて形成されるキャビティーに基材部を形成する独立気泡樹脂発泡体原料を供給する樹脂発泡体原料供給工程と、硬化工程とを有するものである。
- [0030] 係る構成の製造方法は、従来技術と比較してより一層の軽量化が可能であって、しかも中型を補強繊維層の形成、補強部の形成、支持体全体の形成において一貫して使用するので、支持体のリム装着部の内周面が該中型にて規制されて補強繊維層を有する補強部の寸法の変動が抑制される結果、ランフラット支持体は安定したリムとの装着強度を備え、かつ1組の金型を使用して低コストにて製造することができる。また、1個の金型にて非発泡樹脂外層、基材部、補強部を形成して一体化された支持体を製造することができるので、製造方法が簡便であり、非発泡樹脂外層、基材部、補強部の層間接着も強固に行うことができるという効果も得られる。
- [0031] 更に、上記特許文献3に記載の、コードに樹脂原料をアプリケーションターなどを使用して塗布しながらマンドレルに巻回する方法によれば、樹脂原料が反応硬化性である場合には、アプリケーションター中での原料粘度の変化やゲル成分の発生という問題があり、樹脂原料が溶液であれば、補強部を乾燥しなければならない等の問題があるが、本発明によれば係る問題を回避することができる。
- [0032] 上記ランフラットタイヤ支持体の製造方法においては、前記基材部を構成する独立

気泡樹脂発泡体が、独立気泡ポリウレタン樹脂発泡体であることが好ましい。基材部を独立気泡ポリウレタン樹脂発泡体にて形成することにより、従来よりも軽量であって、しかも強度、耐久性に優れたランフラットタイヤ支持体を製造することができる。

[0033] 上記ランフラットタイヤ支持体の製造方法においては、前記非発泡樹脂外層を構成する非発泡樹脂及び前記補強部を形成する非発泡樹脂が、いずれも反応硬化型ポリウレタン樹脂であることが好ましい。反応硬化型ポリウレタン樹脂は、強度、可とう性、耐摩耗性、補強繊維との接着性に優れており、耐久性に優れたランフラットタイヤ支持体を製造することができる。

[0034] 上記ランフラットタイヤ支持体の製造方法においては、前記基材部の少なくとも1側面に複数の凹部を形成することが好ましい。係る構成により、必要な強度を有しつつより軽量化されたランフラットタイヤ支持体を製造することができ、ランフラットタイヤ全体としての軽量化に有効である。

[0035] 本発明のランフラットタイヤは、上記いずれかのランフラットタイヤ支持体を装着したものであることを特徴とする。係るランフラットタイヤは、より軽量化されたものであり、かつランフラット状態での走行においてタイヤ内面との摺動による支持体表面の摩耗が抑制されたものである。

[0036] 上記ランフラットタイヤにおいては、タイヤ内面と前記ランフラットタイヤ支持体の外周面の少なくとも一方に、前記タイヤ内面を構成するゴム材料と前記ランフラットタイヤ支持体の外周面を構成する材料のいずれについても低膨潤性の潤滑剤が塗布されていることが好ましい。潤滑剤の塗布により、ランフラット状態での走行距離をさらに長くすることが可能となる。「低膨潤性」とは、膨潤度が小さく、材料強度の低下を引き起こさない程度の膨潤であることを意味し、膨潤しないことが好ましい。

[0037] 上述のランフラットタイヤ支持体においては、前記非発泡樹脂外層が、さらに潤滑剤内包マイクロカプセルを含むものであることが好ましい態様である。係る構成により、タイヤ内面と支持体表面の摩擦によって支持体表面が摩耗するとシリコンオイルやグリセリン等の潤滑剤が支持体表面に供給され、支持体表面の摩耗がさらに効果的に抑制される。非発泡樹脂外層は、1層構造であってもよいが、最外層の潤滑剤内包マイクロカプセル層とその下層の潤滑剤内包マイクロカプセルを含まない層の2

層構造であってもよい。

図面の簡単な説明

- [0038] [図1]第1実施形態に係るランフラットタイヤの構造を示す斜視断面図
[図2]図1のX1-X1断面図
[図3]別のランフラットタイヤ支持体の斜視図
[図4]図3のY1-Y1断面図
[図5]側部に凹部を有するランフラットタイヤ支持体を示す正面図及び断面図
[図6]第2実施形態に係るランフラットタイヤの構造を示す斜視断面図
[図7]ランフラットタイヤ支持体を示す斜視図
[図8]図7のY2-Y2断面図
[図9]ランフラットタイヤ支持体を示す側面図
[図10]側部に凹部を有するランフラットタイヤ支持体を示す正面図及び断面図
[図11]補強部を形成するための装置の一例を示す図
[図12]形成直後のコード層の拡大側面図
[図13]ランフラットタイヤの組立工程を示す概略断面図
[図14]第3実施形態に係るランフラットタイヤの構造を示す斜視断面図
[図15]図14のX3-X3断面図
[図16]別のランフラットタイヤ支持体を示す斜視図
[図17]図16のY3-Y3断面図
[図18]リムに装着された別のランフラットタイヤ支持体を示す図
[図19]第4実施形態に係るランフラットタイヤの構造を示す断面図
[図20]内周面に異径部を有するランフラットタイヤ支持体を、異径部を有するリムに装着固定したランフラットタイヤを示す断面図
[図21]繊維層の上にコードを巻回して複合補強繊維層を製造する工程を示す斜視図
[図22]別のランフラットタイヤ支持体を示す図
[図23]ランフラットタイヤ支持体を製造する工程を例示した断面図
[図24]ランフラットタイヤ支持体を製造する工程を例示した断面図

[図25]第1型の正面図

[図26]一体型のリムを使用したランフラットタイヤの一例を示す図

[図27]一体型のリムを使用したランフラットタイヤの一例を示す図

[図28]割リムを使用したランフラットタイヤの一例を示す図

[図29]中型に補強繊維層を形成する工程を示す図

符号の説明

- [0039]
- | | |
|----|--------------|
| 10 | ランフラットタイヤ |
| 11 | 非発泡樹脂外層 |
| 12 | タイヤ |
| 13 | 基材部 |
| 14 | ランフラットタイヤ支持体 |
| 15 | 補強部 |
| 16 | リム |
| 18 | 補強繊維層 |
| 30 | ランフラットタイヤ |
| 32 | ランフラットタイヤ支持体 |
| 36 | 基材部 |
| 37 | 非発泡樹脂外層 |
| 38 | 補強部 |
| 39 | 樹脂層 |
| 40 | コード層 |
| 41 | コード材 |
| 42 | 凹溝 |
| 70 | ランフラットタイヤ |
| 71 | 非発泡樹脂外層 |
| 73 | 基材部 |
| 74 | ランフラットタイヤ支持体 |
| 75 | 補強部 |

- 76 基材部
- 77 外側補強繊維層
- 78 内側補強繊維層
- 100 ランプラットタイヤ
- 101 複合補強繊維層
- 102 ランプラットタイヤ支持体
- 103 繊維層
- 104 非発泡樹脂外層
- 105 コード層
- 106 基材部
- 108 補強部
- 141 第1型
- 142 第2横型
- 143 中型
- 144 外型
- 145 回転軸
- 146 第1横型

発明を実施するための最良の形態

[0040] [第1実施形態]

本発明の第1実施形態について図面を参照して説明する。本実施形態のランフラットタイヤ支持体は、密度が $0.3 \sim 0.9 \text{g/cm}^3$ の樹脂発泡体からなる基材部と、その基材部の内周部に設けられた補強部と、ランフラット状態での走行時における基材部のタイヤ内面との接触面を被覆する非発泡樹脂外層とを備えるものである。

[0041] 図1は、第1実施形態に係るランフラットタイヤの構造を示す斜視断面図である。図2は、図1のX1-X1断面である。ランフラットタイヤ10は、リム16に装着固定されたタイヤ12と環状のランフラットタイヤ支持体14とから構成されている。支持体14の形状はタイヤ内部空間の形状よりも小さい。リム16は、支持体14の装着を考慮して図面右側のビード17側が支持体14の内径以下に形成された1体型リムである。このため

に、タイヤ12は左右非対称の断面形状を有する。

[0042] 中子である支持体14は、断面が長方形であり、リム16の中央平坦部(支持体取付部)に外嵌装着されている。支持体14は、樹脂発泡体からなる基材部13と、基材部13のリム16の中央平坦部に接する内周部(リム装着部)に設けられた補強部15と、基材部13のタイヤ内面に対向する外周部に設けられた非発泡樹脂外層11と、を備えている。非発泡樹脂外層11は、ランフラット状態での走行時におけるタイヤ内面との接触面を被覆しているが、安全のために基材部13の側部に及んで形成されていてもよい。補強部15には、ランフラット状態でない通常の走行時に支持体が遠心力を受けて拡張してリムから浮き上がって動くことを防止するための補強繊維層18が設けられている。支持体14の断面形状は特に限定されるものではないが、ランフラット状態の走行時の安定性を考慮すると、タイヤ幅方向がより長い扁平な形状であることが好ましい。

[0043] 図2に例示したリム16は1体型であるが、割リムを使用することも好適な態様である。2つ割リムは、一般的に使用されているリムであるので、特殊形状の図2のリムと比較すると、リムのコストは小さく、有利である。本発明のランフラットタイヤを装着するリムの構造は、特に限定されるものではなく、図2に示した一体型リム、2つ割リムの他に別の部材を備えた3つ割リム(3Pリム)等も使用可能である。

[0044] 図2に示した支持体14は断面が長方形であるが、これに限定されるものではなく、また、内径側の形状も、圧縮変形を受けても亀裂発生しないような形状にすることも好適な態様である。非発泡樹脂外層11の外周面に溝や凹部を複数設けることは、支持体全体の軽量化の観点より好適である。

[0045] 基材部13を構成する樹脂発泡体は、支持体14として要求される特性を備えているものは限定なく使用可能である。特に可とう性、弾性等を考慮すると、いずれも熱硬化性材料である加硫ゴム発泡体、ポリウレタン樹脂発泡体の使用が好適である。

[0046] 樹脂発泡体は、公知の方法により製造可能である。成形方法としては、具体的には、加熱により分解して気体を発生する化学発泡剤や気化して発泡体を形成する発泡剤を樹脂ないし樹脂形成原料に添加して加熱し、所定形状の発泡体とする成形方法、樹脂形成原料を発泡剤や非反応性気体との攪拌により発泡体(気泡分散液)と

した後に所定形状にして硬化させる成形方法などが例示される。

- [0047] 加硫ゴム発泡体を構成するゴム材料としては、天然ゴム、イソプレンゴム、スチレン-ブタジエンゴム、ブタジエンゴム、エチレンプロピレンゴム、クロロプレンゴム、ミラブル型ウレタンゴム等が好適なものとして例示される。
- [0048] 加硫ゴム発泡体には、発泡剤、加硫促進剤、加硫剤の他に、必要に応じてカーボンブラック、シリカ等の補強剤、プロセスオイル、可塑剤、加工助剤、充填剤、老化防止剤等の公知のゴム用添加剤を添加する。加硫ゴム発泡体は、常法により所定形状に加工成形することができる。即ち、ゴム材料とカーボンブラック、プロセスオイル等をバンバリーミキサー等により混練してマスターバッチとし、冷却後のマスターバッチに発泡剤及び加硫剤、加硫促進剤を添加して、ニーダー等により混練して反応性ゴム組成物とする。この反応性ゴム組成物を所定形状の成形型に供給して加熱することにより、発泡硬化してランフラットタイヤ支持体の基材部が形成される。
- [0049] 加硫ゴム発泡体を製造するための発泡剤としては、加熱により分解して気体を発生する化合物である公知の化学発泡剤を使用する。具体的には、重炭酸ナトリウム、重炭酸アンモニウム等の無機系発泡剤、N, N'-ジニトロソペンタメチレンテトラミン等のニトロソ化合物、アゾジカルボンアミド、アゾビスイソブチロニトリル等のアゾ化合物、ベンゼンスルホニルヒドラジド、トルエンスルホニルヒドラジド等のスルホニルヒドラジド類、p-トルエンスルホニルセミカルバジド等が例示される。これらの発泡剤と共に、サリチル酸、尿素並びにこれらを含む発泡助剤を併用することも好適である。
- [0050] ポリウレタン樹脂発泡体は、中空球状粒子とポリウレタン弾性体とから構成されるか、又は発泡剤にて発泡されたポリウレタン弾性体にて構成される。ポリウレタン弾性体は、公知のポリウレタン弾性体形成原料を使用して発泡体とすることができ、いずれもポリウレタン弾性体の技術分野において公知のポリオール化合物、ポリイソシアネート化合物及び鎖延長剤をポリウレタン弾性体形成原料とする(参照:岩田敬治著「ポリウレタン樹脂ハンドブック」日刊工業新聞社;昭和62年9月25日発行)。
- [0051] ポリウレタン弾性体は、ワンショット法とプレポリマー法により製造可能であり、いずれの方法であってもよいが、同じ原料を使用しても機械的強度等の物理特性に優れている弾性体が得られることから、プレポリマー法によることが好ましい。ポリウレタン

発泡体の製造方法としては、以下の方法が例示される。

(1) プレポリマー又はプレポリマーと鎖延長剤の混合物を非反応性気体を巻き込むように攪拌してメレンゲ状態の気泡分散液とし、プレポリマーの場合にはさらに鎖延長剤を添加混合し、プレポリマーと鎖延長剤の混合物の場合にはそのまま所定成型型内に供給して反応硬化させる方法。

(2) 液状のポリウレタン弾性体構成原料組成物に発泡剤を添加して成型型内に供給し、反応と同時に発泡剤を気化させて発泡、硬化させる方法。

(3) 液状のポリウレタン弾性体構成原料組成物に中空球状粒子を添加分散させて成型型内に供給して硬化させる方法。

[0052] 上記の(1)の製造方法によれば、均一な気泡径と密度とを備えた基材部が得られるという効果がある。非反応性気体としては、空気を使用することが形状の安定性が良好であり、好ましい。気泡分散液形成に際しては、ポリウレタンフォームの技術分野において公知の整泡剤をポリウレタン樹脂全量に対して0.5～20重量%、好ましくは1～10重量%となるように添加することが好ましい。

[0053] 上記(2)の製造方法において、ポリウレタン弾性体の発泡剤としては、ペンタンやフルオロアルキル化合物、水が例示される。水は、それ自体が気化するのではなく、イソシアネート基と反応して生成した炭酸ガスが発泡剤となる。ポリウレタン発泡体の製造においては、整泡剤を使用することが均一で微細な気泡が形成されるので好ましい。

[0054] 上記の(3)の製造方法において、中空球状粒子は、中空熱可塑性樹脂バルーンであることが好ましい。係る中空熱可塑性樹脂バルーンは、例えばポリアクリロニトリル、ポリ塩化ビニリデン等の熱可塑性樹脂を使用し、内部に炭化水素等の有機溶剤を含むマイクロカプセルを加熱して得られる。市販品としては、エクспанセル(日本ファイライト社製)、マイクロパール(松本油脂社製)等が使用可能である。

[0055] 液状のポリウレタン弾性体構成原料組成物に中空球状粒子を添加分散させる場合、攪拌装置として、攪拌軸に設けられた複数の水平アームの端部位置に攪拌軸に対してらせん状に固定されたりボン状の攪拌翼を備えた混合装置(例えば佐竹化学機械工業株式会社製)や、攪拌容器を回転軸の周囲において高速で自転と公転をさ

せることにより攪拌する混合装置(例えばスーパーミキサー(株式会社シンキー製))等を使用することにより、気泡の巻き込みと中空球状粒子とポリウレタン弾性体の原料組成物の分離(中空球状粒子の浮上分離)を抑制しつつ効果的に混合することができ、好ましい。

- [0056] ランプラットタイヤ支持体14を構成する基材部13は、密度が $0.3\sim 0.9\text{g}/\text{cm}^3$ の樹脂発泡体からなり、中でも平均気泡径が $20\sim 200\ \mu\text{m}$ の独立気泡ポリウレタン樹脂発泡体であることが好ましい。
- [0057] ランプラットタイヤ支持体14の非発泡樹脂外層11を形成する非発泡樹脂としては、必要な可とう性、強度等を有する材料が限定なく使用可能である。具体的には、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンナフタレート等のポリエステル樹脂、ナイロン6、ナイロン66等のポリアミド樹脂、ポリウレタン樹脂、PFAやETFA等のフッ素系樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリアセタール樹脂等が例示される。
- [0058] 上記非発泡樹脂を基材部の外周部に積層する方法としては、以下の方法が例示される。(1)非発泡樹脂により非発泡樹脂外層部材を成形し、該非発泡樹脂外層部材と予め成形された基材部とを接着剤にて接着する方法。(2)非発泡樹脂を円筒状の熱収縮フィルムとして非発泡樹脂外層部材を成形し、予め成形された基材部の外周面に、接着剤を塗布すると共に加熱収縮させて接着積層する方法。(3)予め成形した非発泡樹脂外層部材を成形型内に配設し、樹脂発泡体形成原料を注入して硬化させて基材部を成形すると同時に非発泡樹脂外層部材と接着する方法。(4)予め成形された基材部の外周部に成形型により非発泡樹脂外層成形キャビティを形成し、該キャビティに非発泡樹脂外層構成材料を注入して非発泡樹脂外層を形成する方法。
- [0059] 上記の中で、予め非発泡樹脂外層を成形した場合には、その内面(接着面)を、接着強度を高めるために構成樹脂に応じたコロナ放電処理、プラズマ処理、ブラスト処理等の接着処理ないしプライマー処理をすることは、好適な態様である。
- [0060] 本実施形態では、基材部13のリム装着部に設けられる補強部15が、補強繊維と非発泡樹脂とにより構成されている。補強部15を構成する非発泡樹脂は、基材部13を

構成する樹脂材料の非発泡体であることが好ましく、これにより接着強度が確保される。

- [0061] 補強繊維は、公知の補強繊維が限定なく使用できる。例えばナイロン6, 6等のポリアミド繊維、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステル繊維、アラミド繊維、ガラス繊維、スチールコードが例示される。補強繊維はモノフィラメントであってもよく、従ってピアノ線のようなものであってもよい。これらの補強繊維は、ポリウレタンフォームとの接着性を向上させるための接着処理を行って使用することが好ましい。補強繊維は、糸状体ないしモノフィラメントを周方向に巻回してもよく、織布やネットに形成したものであってもよい。
- [0062] 補強部は、予め補強繊維と非発泡樹脂とで成形した補強部部材を成形型に配設し、樹脂発泡体形成原料を注入して樹脂発泡体を硬化させて基材部を成形すると同時に補強部部材と接着する方法、予め成形した基材部と補強繊維とを成形型に配設し、非発泡樹脂形成原料を注入して反応硬化させる方法等により形成することができる。
- [0063] 本発明のランフラットタイヤは、タイヤ内面とランフラット状態での走行時にタイヤ内面と接触するランフラットタイヤ支持体の外周面(非発泡樹脂外層11の外周面)の少なくとも一方に、それぞれの構成材料のいずれについても低膨潤性である潤滑剤が塗布されたものが好ましい。係る潤滑剤としては、例えばグリセリン、ポリグリセリンが好適な材料として例示される。
- [0064] 図3は、別のランフラットタイヤ支持体の斜視図である。図4は、そのY1-Y1断面図である。支持体21は、外周部29と内周部25から構成されており、左右の側部に軽量化のための凹部23、24が形成されている。外周部29の最外層には、非発泡樹脂外層22が設けられている。また、内周部25のリムとの接触側である内周面には、図2に示したものと同様に補強繊維層26を含む補強部27が設けられている。凹部23、24の形成位置は、側部に限定されるものではなく、トレッド内面と接する外周部29の表面に形成されていてもよく、側部と外周部29の双方に設けられていてもよい。
- [0065] 凹部23、24の形状または個数は、支持体21が所定の機械的強度等の要請を満たす限り、特に限定されるものではない。図3及び4には、凹部が直方体形状をなす例

を示したが、これに限られず、例えば半卵型形状であってもよい。凹部の体積比率が大きいほど支持体21の軽量化が図れる。図3及び4に示したような直方体形状の凹部の大きさは、高さH、奥行きD、及び周方向の長さに対応する角度 θ にて決定される。

[0066] 図5には、支持体21の側部に形成した凹部の配置を、いずれも側面図と上面図にて例示した。図5(a)は、凹部23、24が、交互に、側面視にて重複しないように配設された例であり、図3及び4に対応するものである。図5(b)は、凹部23、24を同じ位置に並行して配設した例である。図5に例示した中では、(b)に示した構造が凹部の数が多く、凹部の体積比率が大きくなって、より軽量の支持体となる。

[0067] 次に、本実施形態に係るランフラットタイヤ支持体の製造例について具体的に説明する。

(ランフラットタイヤ支持体の製造例1)

<1> 補強部部材の作製

ランフラットタイヤを装着するリムの外径と同じ外径の内筒にて形成される内径420mm、外径426mm、深さ110mmの円筒状キャビティーを有する補強部成形型の内筒の外周面にガラス繊維にて形成されたネットを巻き付けた。

[0068] 80℃に加温したイソシアネート基末端プレポリマーであるアジブレンL-100(ユニロイヤル社)500gに120℃にて溶解したMOCA(イハラケミカル社)60.5gを添加し、混合攪拌した後真空脱泡して非発泡樹脂形成原料とした。

[0069] ガラスネットを配置した補強部成形型を100℃に加温し、上記の非発泡樹脂形成原料を円筒状のキャビティーに注入し、100℃にて1時間硬化させ、補強部部材を作製した。

[0070] <2> 基材部の作製

外径504mm、内径420mm、深さ110mmの円筒状キャビティーを有する基材部成形型の内筒に上記<1>にて作製した補強部部材を装着し、100℃に加熱した。

[0071] 5000gのアジブレンL-100を80℃に加熱し、シリコン整泡剤SH-192(東レダウコーニングシリコン社)150gを添加し、20L容器にて2軸攪拌機を使用して空気中で攪拌し、液の体積が元の2倍になるまで攪拌してメレンゲ状態の気泡分散液とした。

この気泡分散液を50℃に温度調節した後に、120℃にて溶解したMOCA605gを添加し、均一に混合して樹脂発泡体形成原料とした。

[0072] 得られた樹脂発泡体形成原料を、補強部部材を装着した基材部成形型の円筒状キャビティーに注入し、100℃にて1時間加熱硬化させて、補強部を有する図3に示した形状の基材部を作製した。基材部の密度は、 $0.6\text{g}/\text{cm}^3$ 、5%オフセット応力は2.0MPaであった。

[0073] <3>非発泡樹脂外層の作製

上記<2>にて作製した補強部を有する基材部の外周面成形部分の型材を取り外し、外径510mm、幅(深さ)110mmの成形型を装着し、補強部を有する基材部の外周面に円筒状のキャビティーを形成した。このキャビティーに上記<1>で使用したものと同一アジブレンL-100とMOCAを混合したポリウレタン形成原料を注入し、100℃にて8時間硬化させて非発泡樹脂外層を形成し、ランフラットタイヤ支持体1を作製した。非発泡樹脂外層を構成するポリウレタン樹脂は、ショアA硬度にて90であった。

[0074] (ランフラットタイヤ支持体の製造例2)

非発泡樹脂外層構成原料として、アジブレンL-325(ユニロイヤル社)500gに対してMOCAを128g添加混合した組成物を使用した点を除いて、上記製造例1と同様にしてランフラットタイヤ支持体2を作製した。非発泡樹脂外層を構成するポリウレタン樹脂は、ショアD硬度にて60であった。

[0075] (ランフラットタイヤ支持体の製造例3)

非発泡樹脂外層として、厚さ500 μm のベルト状PETフィルムを、内面をコロナ放電処理して使用した。外径510mm、内径420mm、深さ110mmの円筒状キャビティーを有する基材部成形型の内筒に、製造例1<1>にて作製した補強部部材を装着し、外周面成形型の内面に上記のベルト状PETフィルムを貼着し、残りのキャビティーに製造例1<2>の樹脂発泡体形成原料を注入、充填して100℃にて8時間硬化させ、ランフラットタイヤ支持体3を作製した。

[0076] (ランフラットタイヤ支持体の製造例4)

非発泡樹脂外層として、厚さ25 μm のベルト状ナイロン6,6フィルムを使用した点

を除いて、上記製造例3と同様にしてランフラットタイヤ支持体4を作製した。

[0077] (ランフラットタイヤ支持体の製造例5)

非発泡樹脂外層として、厚さ3mmのショア硬度Aが90のSBRベースのベルト状加硫ゴムを、内面にクロロプレンゴム系の接着剤を塗布して使用した点を除いては、上記製造例3と同様にしてランフラットタイヤ支持体5を作製した。

[0078] (ランフラットタイヤ支持体の製造例6)

外径510mm、内径420mm、深さ110mmの円筒状キャビティーを有する基材部成形型のキャビティーに製造例1<2>の樹脂発泡体形成原料を注入、充填して100°Cにて8時間硬化させ、補強部、非発泡樹脂外層を共に有しないランフラットタイヤ支持体6を作製した。

[0079] (ランフラットタイヤ支持体の製造例7)

外径510mm、内径420mm、深さ110mmの円筒状キャビティーを有する基材部成形型の内筒に製造例1<1>にて作製した補強部部材を装着し、残りのキャビティーに製造例1<2>の樹脂発泡体形成原料を注入、充填して100°Cにて8時間硬化させ、非発泡樹脂外層を有しないランフラットタイヤ支持体7を作製した。

[0080] (ランフラットタイヤ支持体の製造例8)

外径510mm、内径420mm、深さ110mmの円筒状キャビティーを有する基材部成形型の内筒に製造例1<1>にて作製した補強部部材を装着し、残りのキャビティーに製造例1<3>の非発泡樹脂外層形成原料を注入、充填して100°Cにて8時間硬化させ、基材部、非発泡樹脂外層共に非発泡のポリウレタン樹脂にて形成されたランフラットタイヤ支持体8を作製した。基材部の密度は $1.05\text{g}/\text{cm}^3$ であった。

[0081] (評価)

ランフラットタイヤ支持体の重量、ランフラット状態での耐久性を評価した。ランフラット状態での耐久性は、以下の方法にて行った。

[0082] <ランフラットタイヤの作製>

タイヤ(235/45ZR/17)の内面に潤滑剤としてポリプロピレングリコールを塗布し、支持体をタイヤ内部に挿入した。17インチの3PRムを装着し、タイヤに所定の空気圧を充填し、ビードを所定位置にセットした後に空気圧をゼロとした。このランフラット

タイヤを荷重400kgf、走行速度80km/hにてドラムテスターによりランフラット状態での走行試験を行った。結果は、3時間連続走行(走行距離240km)に耐えたものを「良好」とした。評価結果を表1に示す。

[0083] [表1]

| | 製造例1 | 製造例2 | 製造例3 | 製造例4 | 製造例5 | 製造例6 | 製造例7 | 製造例8 |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|------------------|------------------|--------|
| 使用ランフラットタイヤ | 支持体1 | 支持体2 | 支持体3 | 支持体4 | 支持体5 | 支持体6 | 支持体7 | 支持体8 |
| 支持体重量 | 3.0 kg | 3.0 kg | 2.7 kg | 2.7 kg | 3.1 kg | 2.4 kg | 2.7 kg | 4.2 kg |
| 耐久性 | 良好 | 良好 | 良好 | 良好 | 良好 | 0.5時間で停止 表面摩耗 | 0.8時間後停止 表面摩耗 | 良好 |

[0084] これらの結果より、本発明のランフラットタイヤ支持体は軽量でかつランフラット状態での走行においてタイヤ内面との摺動による摩耗に耐えるものであり、ランフラットタイヤ支持体として要求される特性を有するものであることが分かる。

[0085] [第2実施形態]

次に、本発明の第2実施形態について説明する。本実施形態のランフラットタイヤ支持体は、基材部が独立気泡樹脂発泡体にて構成され、更に補強部が、樹脂層と、その樹脂層中に形成され、タイヤ周方向に巻回されたコード材からなるコード層とにより構成され、その樹脂層の内周面に、タイヤ周方向と交差する方向に延びた凹溝が形成されたものである。基材部を構成する樹脂発泡体や非発泡樹脂外層を形成する非発泡樹脂など、第1実施形態と共通する構成については説明を省略し、主に相違点について説明する。

[0086] 図6は、第2実施形態に係るランフラットタイヤの構造を示す斜視断面図である。図7は、そのランフラットタイヤ支持体を示す斜視図である。図8は、図7のY2-Y2断面図である。図9は、ランフラットタイヤ支持体を示す側面図である。

[0087] ランフラットタイヤ支持体32は、独立気泡樹脂発泡体からなる基材部36と、基材部36の外周部に設けられた非発泡樹脂外層37と、基材部36の内周部に設けられた補強部38とを備える。本実施形態では、補強部38は、樹脂層39と、樹脂層39中に形成されたコード層40とにより構成されている。コード層40は、タイヤ周方向に巻回されたコード材41からなり、通常走行時に作用する遠心力によって支持体32がリム16から浮き上がることを防止する。

[0088] 樹脂層39は、発泡樹脂にて構成されるものでもよく、または非発泡樹脂にて構成されるものでもよい。樹脂層が発泡樹脂にて構成される場合、その発泡樹脂は基材部36を構成する樹脂材料の発泡体(樹脂発泡体)であることが好ましい。これにより、樹脂層39と基材部36とを効率的に製造することができる。この樹脂発泡体については上述のとおりである。

[0089] 樹脂層39が非発泡樹脂にて構成される場合、その非発泡樹脂は、100%伸長モジュラスが2~20MPaであることが好ましい。非発泡樹脂の100%伸長モジュラスが2MPa未満の場合には、樹脂(弾性体)が柔らかすぎでリムとの固定力が十分ではな

い場合がある。一方、20MPaを超えると硬すぎるため、硬化収縮等を含む製造のばらつきにより支持体内径がリム外径より小さい場合にリムへの嵌着が困難となる場合がある。

[0090] また、樹脂層39が非発泡樹脂にて構成される場合、その非発泡樹脂は基材部36を構成する樹脂材料の非発泡体であることが好ましい。これにより、基材部36と補強部38との接着強度が向上する。係る非発泡樹脂としては、弾性エポキシ樹脂や硬化性ポリウレタン樹脂を使用することが好ましく、動的変形に対する耐久性や機械的強度に優れている点で、ポリウレタン樹脂の使用がより好ましい。ポリウレタン樹脂は、ワンショット法とプレポリマー法により製造可能であり、上述した理由によりプレポリマー法が好ましい。ポリウレタン樹脂は、例えばイソシアネートプレポリマー等のイソシアネート成分と活性水素基含有成分とを混合して硬化性組成物とし、これを硬化させることにより形成される。

[0091] コード層40を構成するコード材41としては、公知のコードが限定なく使用可能である。例として、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、ケブラー繊維コード、カーボンファイバー、スチールコード等が挙げられ、これらの1種または2種以上の組み合わせで用いられる。

[0092] 樹脂層39の内周面には、補強部38の幅方向に延びる凹溝42が形成されており、本実施形態では、8本の凹溝42がタイヤ周方向に所定のピッチで形成されている。これにより支持体32の内径が拡張し易くなり、リム16に容易に装着可能となる。なお、凹溝42は、タイヤ周方向と交差する方向に延びていればよく、例えば、補強部38の幅方向に対して傾斜した方向に延びるものや、平面視V字状に延びるものでもよい。

[0093] 凹溝42の形状は特に限定されるものではないが、図9に示すような上辺および下辺が周方向に沿った側面視略台形であるものが好ましい。これにより、ランフラット走行時の耐久性が好適に確保される。更に、凹溝42の内面および開口縁に形成されたコーナー部45には、R加工または面取り加工が施されているものが好ましい。例えば、深さが1mmである凹溝42に対して、各コーナー部45をR0.1~R0.5としたも

のが好ましい。これにより、ランフラット走行時に支持体32が圧縮変形を受けた際の応力集中を防ぎ、コーナー部45における亀裂の発生を抑制することができる。

[0094] 凹溝42の寸法(深さ、周方向長さL)および形成個数は、支持体32の内径の拡径効果が好適に得られ、およびランフラット走行時の耐久性を確保することができるものであれば、特に限定されるものではないが、凹溝42の深さは、0.5~3mmであるのが好ましい。当該深さが0.5mm未満であると、支持体32の重量が比較的重くなるとともに、支持体32の内径が拡径する効果が小さく、装着性向上の効果が小さくなる。一方、3mmを超えると、ランフラット走行時の支持体32の耐久性を阻害するおそれがある。

[0095] 基材部36の側面部には、複数の凹部43、44が形成されている。これにより、ランフラットタイヤ支持体32として必要な強度を確保しつつ、ランフラットタイヤ30をより軽量化することができる。図10は、支持体32の側部に形成した凹部43、44の配置を、それぞれ上面視と側面視にて例示した図である。図10(a)は、凹部43、44が交互に側面視にて重複しないように配設された例であり、図6~9に対応するものである。図10(b)は凹部43、44が周方向位置を同じくして配設された例である。図10(b)の支持体32は、図10(a)に比べて凹部43、44の体積比率が大きく、より軽量の支持体となる。

[0096] 本実施形態では、補強部38が、樹脂層39と、樹脂層39の中に形成された繊維層(不図示)と、その繊維層の外周にタイヤ周方向に巻回されたコード材41からなるコード層40とから構成されるものが好ましい。繊維層は、織布又はネット等にて構成することが好ましい。繊維層を構成する材料は、公知の繊維材料が限定なく使用できる。例えばレーヨン、ナイロン-6,6等のポリアミド繊維、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステル繊維、アラミド繊維、ガラス繊維等が例示される。

[0097] ランフラットタイヤ支持体がリム装着部に異径部を有する場合、その支持体の製造において前記異径部に沿った外周面を有する中型にコード材41を巻回すると、異径部の斜面においてコード材41が滑りを生じ、コード間隔が設定通りにならず、リム16との嵌合強度にばらつきが生じるという問題があった。しかし、上記繊維層を備える構成によれば、中型に繊維を巻回した後にコード材41を巻回することになるため、繊維

層が滑り止めの作用を発揮する。即ち、中型にコード材41を直接巻回する場合と比較して、コード材41の金型表面の滑りによる移動が抑制され、コード間隔が設定通りになって安定したリム16との嵌合強度が奏される。

[0098] 図11は、本実施形態のランフラットタイヤ支持体の製造方法を説明する図であり、補強部を形成するための装置の一例を示す図である。図12は、形成直後のコード層40の拡大側面図である。

[0099] まず、ランフラットタイヤ支持体32のリム装着面、即ち補強部38の内周面を形成する中型50を用意する。中型50は、回転軸51と型保持部材52とからなり、回転軸51を中心に回転可能に構成されている。中型50の外周面には凸部53が形成されており、本実施形態では、8本の凸部53が補強部38の幅方向に延びている。凸部53は、各コーナー部にR加工が施された側面視略台形を呈しており、それぞれ補強部38の内周面に形成する凹溝42に対応するように設けられている。

[0100] 原反ボビン54には、コード層40を構成するコード材41が巻回されており、このコード材41を、張力負荷装置55を介して所定の張力となるように供給して、中型50の外周面に巻回する(前記コード層形成工程に相当する。)。ここで、所定の張力とは、5～50N(約0.5～5kgf)であることが好ましい。張力が5N未満であると、コード配列の均一性が低下したり、リム16との嵌着における固定力が十分発揮されない場合がある。一方、張力が50Nを超えると、支持体32の内径のばらつきによっては、リム16に装着できない場合が生じる。但し、コード材41がスチールコードである場合は、張力が5N未満であっても構わない。

[0101] 図12に示すように、コード材41は凸部53に架け渡された状態となり、コード層40の内周側には、各凸部53の間にスペース56が形成される。中型50の外周側には、補強部成形用の外型(不図示)が配設され、該外型に樹脂層39を形成する樹脂形成原料を注入して反応硬化させる(前記樹脂層形成工程に相当する。)。樹脂形成原料は、配列されたコード材41(コード層40)の内周側に設けられたスペース56にも注入され、コード層40を略包囲して樹脂層39を形成しつつ、凸部53に沿って凹溝42が形成される。

[0102] 上述したように、凹溝42の寸法および形成個数は特に限定されないが、コード層4

0の形成工程、中型50の加工性等を考慮して適宜設定することができる。即ち、凸部53の高さが高過ぎたり、個数が多過ぎたりすると、中型50の加工が煩雑となり好ましくない。一方、凸部53の高さが低過ぎたり、個数が少な過ぎたりすると、中型50に巻回したコード材41が、各凸部53間において中型50の外周面と接触し、スペース56が適切に形成されないため好ましくない。凹溝42の周方向長さLは、形成個数に応じて適宜設定することができ、支持体32内周の $1/32 \sim 1/8$ であるものが例示される。凹溝42の個数としては、4～16個が例示される。

[0103] 形成された補強部38には、基材部36および非発泡樹脂外層37が接着され、ランフラットタイヤ支持体32を構成する。補強部38と基材部36との接着は、形成した補強部38を中型50から脱型せずに基材部成形用の成形型に配設し、基材部36を形成する樹脂発泡体形成原料を注入して樹脂発泡体を硬化させることで、基材部36を成形すると同時に補強部38と接着することができる。または、予め基材部36となる部材を成形し、その部材と中型50に形成したコード層40とを前記成形型に配設し、樹脂層39の形成原料を注入して反応硬化させる方法でもよい。または、補強部38となる部材を別途成形して前記成形型に配設し、基材部36を形成する方法でもよい。

[0104] 次に、本実施形態に係るランフラットタイヤ支持体の製造例について具体的に説明する。

(ランフラットタイヤ支持体の製造例9)

<1>補強部部材の作製

支持体成形型の中型(外径420mm、幅110mm)を用意した。中型の外周面には、補強部の幅方向に延びる凸部をタイヤ周方向に等間隔で8本設け、凸部の側面視形状を幅寸法(下辺)82.4mm、上辺83.2mm、高さ2.0mmの略台形とした。その中型の外周面にガラス繊維にて形成されたネット(前記繊維層に相当する。)品番KS5431(カネボウ製)を2重に巻き付け、次いで3300dtex、繊維径0.6mmのアラミドコード(KEVLAR:東レ・デュポン製、前記コード材に相当する。)を、エンド数が10本/inchとなるようにタイヤ周方向に沿ってらせん状に張力30Nにて1層巻回した。両端部は、中型に形成した切欠きに固定した。

[0105] 80℃に加温したイソシアネート基末端プレポリマーであるアジプレンL-100(ユニ

ロイヤル社) 500gに、120℃にて溶解したMOCA(イハラケミカル社) 60.5gを添加し混合攪拌した後、真空脱泡して非発泡樹脂層形成原料とした。

[0106] コード層が形成された中型を、複数分割の外型(内径426mm、幅110mm)を使用した補強部成形型を構成する型に配設して100℃に加温した。そして、補強部成形型が有する円筒状のキャビティーに、上記の非発泡樹脂層形成原料を注入し、100℃にて1時間硬化させて補強部を作製した。

[0107] <2> 基材部の作製

外径510mm、深さ110mmの円筒状キャビティーを有する基材部成形型の内筒に製造例9<1>にて作製した補強部を中型と共に装着し、100℃に加熱した。

[0108] 5000gのアジprenL-100を80℃に加熱し、シリコン整泡剤SH-192(東レダウコーニングシリコン社) 150gを添加し、20L容器にて2軸攪拌機を使用して空気中で攪拌し、液の体積が元の2倍になるまで攪拌してメレンゲ状態の気泡分散液とした。この気泡分散液を50℃に温度調節した後に120℃にて溶解したMOCA605gを添加し、均一に混合して樹脂発泡体形成原料とした。

[0109] 得られた樹脂発泡体形成原料を基材部成形型(外径510mm、高さ110mm)の円筒状キャビティーに注入し、100℃にて1時間加熱硬化させて、補強部を有する基材部を作製した。基材部を構成する独立気泡ポリウレタン樹脂発泡体の密度は、0.6g/cm³、5%オフセット応力は2.0MPaであった。

[0110] <3> 非発泡樹脂外層の作製

製造例9<2>にて作製した基材部が脱型可能に硬化した後に、その外周面を形成する型部分を除去し、基材部の外周に幅2mmのキャビティーを形成可能な外型を配設した。このキャビティーに製造例9<1>にて使用したのと同じ非発泡樹脂形成原料を注入し、100℃にて1時間硬化させた。得られた補強部、基材部、非発泡樹脂層からなる支持体を120℃にて8時間ポストキュアを行い、ランフラットタイヤ支持体を得た。冷却後のランフラットタイヤ支持体の内径は、417.5mmであった。リムへの装着性と装着安定性の評価のために、評価用サンプルを10個作製した。

[0111] (ランフラットタイヤ支持体の製造例10)

外周面に凸部が設けられていない中型を使用した点を除いて、製造例9と同様にし

でランフラットタイヤ支持体を作製した。即ち、内周面に凹溝が設けられていない支持体を作製し、製造例9と同様に10個の評価用サンプルを用意した。

[0112] (ランフラットタイヤの組立)

支持体装着部の外径が418mmの割リムを使用し、図13に示した装着装置を使用してランフラットタイヤを組み立てた。まず、ランフラットタイヤ支持体32をタイヤ12の内部に押し込み、固定台64に支持体32が嵌着される第1リム部材60を載置する。次に、タイヤ12の上面側の内部に進出して支持体32を押さえる突起61を有する装着治具62をエアシリンダー63にて固定台64方向に押す。これにより、支持体32が第1リム部材60に装着される。さらに、割リムの第2リム部材(不図示)を第1リム部材60とボルトで固定することにより、ランフラットタイヤの組立が完了する。

[0113] (評価)

1)組立の容易さ

上記要領に従ってランフラットタイヤを組み立てた際の装着性を評価した。その結果、製造例9の10本のサンプルは、リムに装着する際に支持体の内径が拡張し、円滑且つ容易に装着できたが、製造例10のサンプルは内周面の剛性が高く、製造例9のサンプルに比べてリムへの装着が困難であった。

[0114] 2)リムへの装着安定性

製造例9、10にて得られたランフラットタイヤを時速100kmに相当する回転速度で30分回転させた。回転試験後、ランフラットタイヤ支持体が初期の位置からずれているかどうかを目視にて評価したところ、いずれのサンプルにもリムの軸方向の位置ずれは認められなかった。即ち、製造例9では支持体の内周面に凹溝が形成されていても、安定して固定されていることが分かった。

[0115] [第3実施形態]

次に、本発明の第3実施形態について説明する。本実施形態のランフラットタイヤ支持体は、非発泡樹脂外層の内周側に外側補強繊維層を設けると共に、補強部に内側補強繊維層を設けたものである。基材部を構成する樹脂発泡体や非発泡樹脂外層を形成する非発泡樹脂など、第1実施形態と共通する構成については説明を省略し、主に相違点について説明する。

- [0116] 図14は、第3実施形態に係るランフラットタイヤの斜視断面図であり、タイヤ内部にランフラットタイヤ支持体が装着された部分破断構造を示している。図15は、図14のX3-X3断面図である。
- [0117] 本実施形態のランフラットタイヤ70が備える支持体74は、樹脂発泡体からなる基材部76と、基材部73の外周部に設けられた非発泡樹脂外層71と、基材部73の内周部に設けられた補強部75とを備える。本実施形態では、補強部75の内部に内側補強繊維層78が設けられていると共に、非発泡樹脂外層71の内側に外側補強繊維層77が設けられている。これにより、ランフラット状態でない通常の走行時に、支持体が遠心力を受けて拡張してリムから浮き上がって動くことを強固に防止するようになっている。
- [0118] 支持体74が、かかる構造を有していることから、走行中に大きな遠心力が長時間連続的にかかる場合であっても、基材部73を円周方向の内外周側から挟持するように設けられた上記両補強繊維層77、78の協働作用により、走行時における大きな遠心力に起因する基材部73の変形を強固に抑制し、支持体が遠心力を受けて拡張してリムから浮き上がって動くことを確実に防止でき、支持体構造が強固に補強されていて、耐久性にも優れた構造となっている。
- [0119] 本実施形態の補強部75は、補強繊維と非発泡樹脂にて構成されている。補強部75を構成する非発泡樹脂は、基材部73を構成する樹脂材料の非発泡体であることが、発泡体樹脂層との接着強度の観点から好ましい。補強繊維は、公知の補強繊維が限定なく使用でき、上述したものが例示される。補強繊維はモノフィラメントであってもよく、従ってピアノ線のようなものであってもよい。これらの補強繊維は、接着性を向上させるための接着処理を行って使用することが好ましい。
- [0120] 非発泡樹脂外層71の内周側に外側補強繊維層77を設ける方法としては、以下のような方法を採用できる。
- (1) 非発泡樹脂外層を作製する際に、その内周側に外側補強繊維層を配置して一体成形する。
 - (2) 非発泡樹脂外層を作製した後、その内周側に外側補強繊維層を接着剤により貼着する。

(3) 予め成形した基材部の外周に、必要に応じて接着剤を使用して巻回貼着した後、非発泡樹脂外層を形成する材料を注入して成形する。

[0121] 補強部75は、予め補強繊維と非発泡樹脂とで成形した補強部部材を成型型に配設し、樹脂発泡体形成原料を注入して樹脂発泡体を硬化させて基材部を成形すると同時に補強部部材と接着する方法、予め成形した基材部73と補強繊維とを成型型に配設し、非発泡樹脂形成原料を注入して反応硬化させる方法などにより形成することができる。

[0122] 図16は、別のランフラットタイヤ支持体を示す斜視図である。図17は、そのY3-Y3断面構造を示す。支持体81は、外周部89と内周部85から構成されており、左右の側部に軽量化のための凹部83、84が形成されている。外周部89の最外層には非発泡樹脂外層82が設けられていて、その内周側に外側補強繊維層87が設けられている。また、内周部85のリムとの接触側である内周面には、内側補強繊維層88を含む補強部86が設けられている。凹部83、84の形成位置や形状、個数などについては、第1実施形態の説明で述べたとおりである。

[0123] 図18は、リムに装着された別のランフラットタイヤ支持体94を示す図である。この支持体94は、割りリム96にタイヤ12が装着されると共に、表面に多数の溝91aを形成した非発泡樹脂外層91を備える。このようになっていると、基材部93を挟んで非発泡樹脂外層91の内周側に外側補強繊維層92が設けられていると共に、リム96との接触側である内周面に、内側補強繊維層98を含む補強部97が設けられているため、強度的には上記実施形態と同様であり、しかも、非発泡樹脂外層91の表面に多数の溝91aが形成されているので、支持体94の重量が確実に軽減され、ランフラットタイヤ全体の重量を軽減できるという利点を有する。加えて、図16及び図17に示したような、支持体の基材部側部に適度なサイズの凹部を形成するようにしてもよい。

[0124] 次に、本実施形態に係るランフラットタイヤ支持体の製造例について具体的に説明する。

(ランフラットタイヤ支持体の製造例11)

<1> 補強部部材の作製

ランフラットタイヤを装着するリムの外径と同じ外径の内筒にて形成される内径420

mm、外径426mm、深さ110mmの円筒状キャビティを有する補強部成形型の内筒の外周面にガラス繊維にて形成されたネット(品番:KS5431。カネボウ(株)製)を巻き付ける。

[0125] 80℃に加熱したイソシアネート基末端プレポリマーであるアジprenL-100(ユニロイヤル社)500gに120℃にて溶解したMOCA(イハラケミカル社)60.5gを添加し、混合攪拌した後真空脱泡して非発泡樹脂形成原料とした。

[0126] ガラス繊維製ネットを配置した補強部成形型を100℃に加熱し、上記の非発泡樹脂形成原料を円筒状のキャビティに注入し、100℃にて1時間硬化させ、補強部部材を作製した。

[0127] <2> 基材部の作製

外径504mm、内径420mm、深さ110mmの円筒状キャビティを有する基材部成形型の内筒に製造例11<1>にて作製した補強部部材を装着し、100℃に加熱した。

[0128] 5000gのアジprenL-100を80℃に加熱し、シリコン整泡剤SH-192(東レダウコーニングシリコン社)150gを添加し、20L容器にて2軸攪拌機を使用して空気中で攪拌し、液の体積が元の2倍になるまで攪拌してメレンゲ状態の気泡分散液とした。この気泡分散液を50℃に温度調節した後に120℃にて溶解したMOCA605gを添加し、均一に混合して樹脂発泡体形成原料とした。

[0129] 得られた樹脂発泡体形成原料を、補強部部材を装着した基材部成形型の円筒状キャビティに注入し、100℃にて1時間加熱硬化させて、補強部を有する図16に示した形状の基材部を作製した。基材部の密度は、 $0.6\text{g}/\text{cm}^3$ 、5%オフセット応力は2.0MPaであった。

<3> 非発泡樹脂外層の作製

製造例11<2>にて作製した補強部を有する樹脂発泡体層の外周面成形部分の型材を取り外した後、補強部部材に使用した内側補強繊維層と同じガラス繊維製ネットを巻回し、外径510mm、幅(深さ)110mmの成形型を装着し、補強部を有する基材部の外周面に円筒状のキャビティを形成した。このキャビティに製造例11<1>補強部部材の作製に使用したのと同じアジprenL-100とMOCAを混合し

たポリウレタン形成原料を注入し、100℃にて8時間硬化させて、外側補強繊維層を有する非発泡樹脂外層を形成し、ランフラットタイヤ支持体9を作製した。非発泡樹脂外層を構成するポリウレタン樹脂は、ショアA硬度にて90であった。

[0130] (ランフラットタイヤ支持体の製造例12)

非発泡樹脂外層構成原料として、アジブレンL-325(ユニロイヤル社)500gに対してMOCAを128g添加混合した組成物を使用した点を除いて、上記製造例11と全く同様にしてランフラットタイヤ支持体10を作製した。非発泡樹脂外層を構成するポリウレタン樹脂は、ショアD硬度にて60であった。

[0131] (ランフラットタイヤ支持体の製造例13)

非発泡樹脂外層として、厚さ500 μ mのベルト状PETフィルムを、内面をコロナ放電処理した後、ポリウレタン接着剤を使用して内側補強繊維層に使用したガラス繊維製ネットを内面に貼着し使用した。外径510mm、内径420mm、深さ110mmの円筒状キャビティーを有する基材部成形型の内筒に製造例11<1>にて作製した補強部部材を装着し、外周面成形型の内面に上記のベルト状PETフィルムを貼着し、残りのキャビティーに製造例11<2>の樹脂発泡体形成原料を注入、充填して100℃にて8時間硬化させ、ランフラットタイヤ支持体11を作製した。

[0132] (ランフラットタイヤ支持体の製造例14)

非発泡樹脂外層として、厚さ25 μ mのベルト状ナイロン6,6フィルムを使用した点を除いて上記製造例11と同様にしてランフラットタイヤ支持体12を作製した。

[0133] (ランフラットタイヤ支持体の製造例15)

非発泡樹脂外層として、厚さ3mmのショア硬度Aが90のSBRベースのベルト状加硫ゴムを、内面にクロロプレンゴム系の接着剤を塗布し、ガラス繊維製ネットを貼着して使用した点を除いては、上記製造例11と同様にしてランフラットタイヤ支持体13を作製した。

[0134] (ランフラットタイヤ支持体の製造例16)

外径510mm、内径420mm、深さ110mmの円筒状キャビティーを有する基材部成形型のキャビティーに製造例11<2>の樹脂発泡体形成原料を注入、充填して100℃にて8時間硬化させ、補強部、非発泡樹脂外層を共に有しないランフラットタイ

ヤ支持体14を作製した。

[0135] (ランフラットタイヤ支持体の製造例17)

外径510mm、内径420mm、深さ110mmの円筒状キャビティを有する基材部成形型の内筒に製造例11<1>にて作製した補強部部材を装着し、残りのキャビティに製造例11<2>の樹脂発泡体形成原料を注入、充填して100℃にて8時間硬化させ、非発泡樹脂外層を有しないランフラットタイヤ支持体15を作製した。

[0136] (ランフラットタイヤ支持体の製造例18)

外径510mm、内径420mm、深さ110mmの円筒状キャビティを有する基材部成形型の内筒に製造例11<1>にて作製した補強部部材を装着し、残りのキャビティに製造例11<3>の非発泡樹脂外層形成原料を注入、充填して100℃にて8時間硬化させ、基材部、非発泡樹脂外層共に非発泡のポリウレタン樹脂にて形成されたランフラットタイヤ支持体16を作製した。基材部の密度は1.05g/cm³であった。

[0137] (評価)

ランフラットタイヤ支持体の重量、ランフラット状態での耐久性を評価した。ランフラット状態での耐久性は、以下の方法にて行った。

[0138] <ランフラットタイヤの作製>

タイヤ(235/45ZR/17)の内面に潤滑剤としてポリプロピレングリコールを塗布し、支持体をタイヤ内部に挿入した。17インチの3PRिमを装着し、タイヤに所定の空気圧を充填し、ビードを所定位置にセットした後に空気圧をゼロとした。このランフラットタイヤを荷重400kgf, 走行速度80km/hにてドラムテスターによりランフラット状態での走行試験を行った。結果は、3時間連続走行(走行距離240km)に耐えたものを「良好」とした。評価結果を表2に示す。

[0139] [表2]

| | 製造例11 | 製造例12 | 製造例13 | 製造例14 | 製造例15 | 製造例16 | 製造例17 | 製造例18 |
|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|------------------|------------------|--------|
| 使用ランフラットタイヤ支持体 | 支持体9 | 支持体10 | 支持体11 | 支持体12 | 支持体13 | 支持体14 | 支持体15 | 支持体16 |
| 支持体重量 | 3.0 kg | 3.0 kg | 2.7 kg | 2.7 kg | 3.1 kg | 2.4 kg | 2.7 kg | 4.2 kg |
| 耐久性 | 良好 | 良好 | 良好 | 良好 | 良好 | 0.5時間で停止 表面摩耗 | 0.8時間後停止 表面摩耗 | 良好 |

[0140] これらの結果より、本発明のランフラットタイヤ支持体は軽量でかつランフラット状態

での走行においてタイヤ内面との摺動による摩耗に耐えるものであり、ランフラットタイヤ支持体として要求される特性を有するものであることが分かる。

[0141] [第4実施形態]

次に、本発明の第4実施形態について説明する。本実施形態のランフラットタイヤ支持体は、基材部が独立気泡樹脂発泡体にて構成され、補強部は、非発泡樹脂と、その非発泡樹脂中に形成されたリム側の繊維層及び前記繊維層の外側にリムの周方向に巻回されたコード層にて構成される複合補強繊維層とからなるものである。基材部を構成する樹脂発泡体や非発泡樹脂外層を形成する非発泡樹脂など、第1実施形態と共通する構成については説明を省略し、主に相違点について説明する。

[0142] 図19は、第4実施形態に係るランフラットタイヤ支持体をリムに装着固定したランフラットタイヤの一例を示す断面図である。このリムは、ランフラットタイヤ支持体102を装着固定する平坦部113を有する第1リム部材112と、単にタイヤビード部を受けるフランジを有する第2リム部材114とを備えた少なくとも2つの部材からなる割リムである。

[0143] ランフラットタイヤ100は、リムに装着固定されたタイヤ12と支持体102とから構成されている。支持体102は、独立気泡樹脂発泡体からなる基材部106と、基材部106のタイヤ内面に対向する外周部に設けられた非発泡樹脂外層104、基材部106の第1リム部材112の平坦部113に対向する内周部に設けられた補強部108とを備える。非発泡樹脂外層104は、基材部106の側部に及んで側部全体を覆うことなく形成されていてもよい。補強部108は、非発泡樹脂と、非発泡樹脂中に形成され、ランフラット状態でない通常の走行時に支持体が遠心力を受けて拡張してリムから浮き上がって動くことを防止するための内側(リム側)の繊維層103、及び繊維層103の外側にリムの周方向に巻回されたコード層105とからなる複合補強繊維層101とにより構成されている。

[0144] 本実施形態では、第1リム部材112に、支持体102を装着する平坦部113とタイヤ12のビード部を受けるフランジ部との間にストッパー117が設けられており、このストッパー117は、支持体102をリムに嵌挿装着した場合の支持体102の位置を決定する作用を有する。

- [0145] 図20には、リムの支持体装着部に異径部を有する例を示した。割リムの第1リム部材の平坦部113のリム端部側には、テーパ状の異径部119が形成され、さらに支持体の位置決めのためのストッパー部118が形成されている。
- [0146] 図21は、複合補強繊維層101を形成する例を示す斜視図である。中型122は、ランフラットタイヤ支持体の成形型のリム装着面(内周面)を形成する金型である。中型122は、回転軸121と型保持部材123とからなる複合補強繊維層形成装置に回転軸121により回転可能に装着される。繊維層103は、手作業により、また必要な繊維層供給装置を使用して、少なくとも1周巻回して接着剤や保持部材などを使用して適宜固定する。繊維層103の上に、コードを、原反ボビン125より張力負荷装置127を介して所定の張力となるように供給して繊維層103の上に所定間隔で巻回して、複合補強繊維層101を形成する。
- [0147] 図22は、別のランフラットタイヤ支持体を例示したものであり、図22(a)は斜視図、(b)は(a)のY4-Y4断面図である。支持体130には、側部に径方向の断面形状が長方形の凹部132が形成されている。支持体130は、外周部134、内周部138、凹部132を有する基材部を備え、凹部132が、左右の側部に周方向に交互に形成されている。外周部134の最外層には非発泡樹脂外層136が、また内周部138のリムとの接触側である内周面側には、図19に示したものと同様に繊維層103とコード層105からなる複合補強繊維層101を含む補強部108が設けられている。凹部132の形成位置や形状、個数などについては、第1実施形態の説明で述べたとおりである。
- [0148] 繊維層103は、織布又はネット等にて構成することが好ましい。繊維層103を構成する材料は、公知の繊維材料が限定なく使用できる。例えばレーヨン、ナイロン-6, 6等のポリアミド繊維、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステル繊維、アラミド繊維、ガラス繊維等が例示される。繊維層103は、基布を必要な幅と長さに裁断して巻回してもよく、支持体の幅よりも狭いテープ状のものを巻回してもよい。繊維層103は、単に手で巻く等の大きな張力をかけずに巻回することが好ましい。これらの繊維材料は、樹脂との接着性を向上させるための接着処理を行って使用することが好ましい。
- [0149] 繊維層103の外側に巻回されるコードとしては、公知のコードが限定なく使用でき、上述したものが例示される。これらの中でも、スチールコード、アラミドコードの使用が

好ましい。コードは、所定の張力をかけて繊維層103の上に巻回する。コードを巻回する際の張力は、5～50N(約0.5～5kgf)であることが好ましい。張力が低すぎるとコード配列の均一性が低下したり、リムとの嵌着における固定力が十分発揮されない場合が有り、高すぎると支持体の内径のばらつきによっては、リムに装着できない場合が生じる。

[0150] 補強部構成材料である非発泡樹脂は、上述した理由により100%伸長モジュラスが2～20MPaであることが好ましい。また、非発泡樹脂は、基材部106を構成する樹脂材料の非発泡体であることが、接着強度の観点から好ましい。この非発泡樹脂としては、弾性エポキシ樹脂や硬化性ポリウレタン樹脂を使用することが好ましく、動的な変形に対する耐久性や機械的強度に優れている点で、ポリウレタン樹脂の使用がより好ましい。補強部108には、気泡が含まれていないことが好ましい。

[0151] 補強部108は、予め中型に形成した複合補強繊維層と非発泡樹脂とで補強部成形用の外型を使用して成形した補強部部材を中型から脱型せずに成形型に配設し、基材部106を形成する樹脂発泡体形成原料を注入して樹脂発泡体を硬化させて基材部106を成形すると同時に補強部部材と接着する方法、予め成形した基材部106と中型に形成した複合補強繊維層101とを成形型に配設し、非発泡樹脂形成原料を注入して反応硬化させる方法、補強部部材を別途成形して支持体成形型に配設して基材部106を形成する方法等により形成することができる。

[0152] 次に、本実施形態に係るランフラットタイヤ支持体の製造例について具体的に説明する。

(ランフラットタイヤ支持体の製造例19)

<1>補強部部材の作製

図21に例示した装置を使用して支持体成形型の中型(外径420mm、幅110mm)の外周面にガラス繊維にて形成されたネット品番KS5431(カネボウ製)を2重に巻き付ける。次いで3300dtex、繊維径0.6mmkのアラミドコード((KEVLAR:東レ・デュポン製)をエンド数が10本/inchとなるようにらせん状に張力30Nにて1層巻回し、両端部は、中型に形成した切欠きに固定して複合補強繊維層を形成した。

[0153] 80℃に加温したイソシアネート基末端プレポリマーであるアジプレンL-100(ユニ

ロイヤル社) 500gに120°Cにて溶解したMOCA(イハラケミカル社) 60.5gを添加し、混合攪拌した後真空脱泡して非発泡樹脂形成原料とした。

[0154] 複合補強繊維層を形成した中型を外周を形成する複数分割の外型(内径426mm、幅110mm)を使用した補強部成形型を構成する型に配設して100°Cに加温し、上記の非発泡樹脂形成原料を円筒状のキャビティーに注入し、100°Cにて1時間硬化させ、補強部部材を作製した。補強部部材は、中型を取り外さずに基材部形成工程に供した。

[0155] <2> 基材部の作製

外径510mm、深さ110mmの円筒状キャビティーを有する基材部成形型の内筒に製造例19<1>にて作製した補強部部材を中型と共に装着し、100°Cに加熱した。

[0156] 5000gのアジprenL-100を80°Cに加熱し、シリコン整泡剤SH-192(東レダウコーニングシリコン社) 150gを添加し、20L容器にて2軸攪拌機を使用して空気中で攪拌し、液の体積が元の2倍になるまで攪拌してメレンゲ状態の気泡分散液とした。この気泡分散液を50°Cに温度調節した後に120°Cにて溶解したMOCA605gを添加し、均一に混合して樹脂発泡体形成原料とした。

[0157] 得られた樹脂発泡体形成原料を、補強部部材を装着した基材部成形型(外径510mm、高さ110mm)の円筒状キャビティーに注入し、100°Cにて1時間加熱硬化させて、補強部を有する図22に示した形状の基材部を作製した。形成された基材部を構成する独立気泡ポリウレタン樹脂発泡体の密度は、 $0.6\text{g}/\text{cm}^3$ 、5%オフセット応力は2.0MPaであった。

[0158] 基材部が脱型可能に硬化した後に外周面を形成する型部分を除去して基材部の外周に幅2mmのキャビティーを形成可能な外型を配設し、該キャビティーに補強部作製に使用したのと同じ非発泡ポリウレタン樹脂を形成する非発泡樹脂形成原料を注入し、100°Cにて1時間硬化させた。得られた補強部、基材部、非発泡樹脂外層からなる支持体を120°Cにて8時間ポストキュアを行い、ランフラットタイヤ支持体を得た。冷却後のランフラットタイヤ支持体の内径は、417.5mmであった。リムへの装着性と装着安定性の評価のために、同様にして製造例19サンプルを10個作製した。これらの製造例19サンプルは、いずれも内周面への非発泡樹脂であるポリウレタン樹

脂の充填が十分であった。

[0159] (ランフラットタイヤ支持体の製造例20)

繊維層を使用せずに、直接コード層を設けた点を除いて、製造例19と同様にしてランフラットタイヤ支持体を作製した。この場合、中型を製造例19と同じ物を使用すると、非発泡樹脂であるポリウレタン樹脂の硬化収縮とコード層の効果により、脱型できないため、中型を3分割し、ランフラットタイヤ支持体の作製を行った。製造例19と同様に、10個の評価用サンプルを作製した。これらの製造例20サンプルは、いずれも内周面への非発泡樹脂であるポリウレタン樹脂の充填が不十分であり、空隙の多いものであった。

[0160] (ランフラットタイヤの組立例)

支持体装着部の外径が418mm割リムを使用し、図13に示した装置と同じ構成の装着装置を使用してランフラットタイヤを組み立てた。まずランフラットタイヤ支持体をタイヤ12の内部に押し込み、固定台64に割リムの支持体を嵌着する第1リム部材を載置し、タイヤ12と支持体をリムに合わせる。タイヤ12の上面側の内部に進出して支持体を押さえる突起61を有する装着治具62をエアシリンダー63にて固定台64方向に押すことにより、支持体がリムに装着される。さらに、割リムの第2リム部材を第1リム部材とボルトで固定することにより、ランフラットタイヤの組立が完了する。

[0161] (評価)

1) 組立の容易さ

製造例19の10本のサンプルは、問題なく装着できた。しかし、製造例20のサンプルの40%にあたる4本は硬化収縮がわずかに大きくて内径が418mm未満となり、内周面の剛性が高いためにリムに装着することができなかった。

[0162] 2) リムへの装着安定性

製造例19、20にて得られたランフラットタイヤを時速100kmに相当する回転速度で30分回転させた。回転試験後、ランフラットタイヤ支持体が初期の位置からずれているかどうかを目視にて評価したところ、製造例19のサンプルはいずれもリムの軸方向の位置ずれは認められず、安定して固定されていることが分かった。これに対して製造例20のサンプルは、リムが装着できたものの4本は問題を生じなかったが、2本

は位置ずれが起こっており、装着安定性に問題があるものであった。

[0163] (ランフラットタイヤ支持体の製造例21)

図20に示したような、内径に異径部を有し、異径部を有するリムに装着する支持体を作製した。中型に、端部から30mmに、傾斜角5度の端部ほど拡径するテーパを形成し、製造例19と同様にして支持体を作製した。作製後に、アラミドコードの配列のばらつきを目視で評価したところ、ネットを下層に巻回した製造例21のサンプルでは、コード層の配列の乱れは観察されなかった。

[0164] (ランフラットタイヤ支持体の製造例22)

内層にネットを巻回することなく製造例19と同様にして支持体を作製したところ、テーパ部においてコードが小径側にずれている部分があり、コードの配列に乱れが観察された。

[0165] [第5実施形態]

次に、本発明の第5実施形態について説明する。ランフラットタイヤ支持体に関して、第1実施形態と共通する構成については説明を省略する。

[0166] 図23、24は、本発明のランフラットタイヤ支持体の製造方法の実施に好適な金型を使用してランフラットタイヤ支持体を製造する工程を例示した断面図である。図25は、第1型の正面図である。

[0167] 成形金型は、モーター148と、モーター148により駆動される回転軸145に装着可能な第1型141と、前記第1型に嵌着して成形キャビティを形成する第2型142とから構成されている。第1型141は、支持体の一方の側面を形成する第1横型146、支持体の外周面を形成する外型144、及び支持体の内周面を形成する中型143とを備えている。外型144には、非発泡樹脂外層171を形成するためのフランジ140が設けられている。また、中型143はボルト147にて第1横型146並びに回転軸145に着脱自在に構成されている。外型144及び中型143は、周方向に複数、好ましくは2ないし4個に分割されていることが、成形後の支持体の脱型が容易であり、好ましい。

[0168] 第1横型146並びに第2横型142には、独立気泡樹脂発泡体にて形成される基材部の側部に凹部を形成するための凸部152、153がそれぞれ複数個設けられている。

- [0169] 図23～25に例示した金型を使用してランフラットタイヤ支持体を製造する工程を説明する。中型143には、補強繊維層Fを巻回して形成し、ボルト147にて第1横型146に固定する。外型144が第1横型146の周縁に固定されることによって、図23に示したように基材部を形成するためのキャビティーが形成される。
- [0170] 図29には、中型143に補強繊維層Fを形成する工程を例示した。中型143は、モーター(図示せず)により駆動される回転軸166に装着される。第1層としてネット161が、手作業により、また必要なネット供給装置を使用して、少なくとも1周巻回して接着剤や保持部材などを使用して適宜固定される。ネット層161の上に、コード162を、原反ボビン163より張力負荷装置164を介して所定の張力となるように供給してネット層161の上に所定間隔で巻回して、補強繊維層Fを形成する。
- [0171] 図23の第1型141の外型144の内面に非発泡樹脂外層171を形成する非発泡樹脂原料を所定厚さとなるように供給する。非発泡樹脂原料の流動性が高い場合には第1型をモーター148にて高速回転させて遠心成形により形成してもよく、非発泡樹脂原料が反応性が高く、塗布すると直ちに流動性が低下する場合や、チクソトロピー性が高く、硬化は遅いが流動性が低い場合には、第1型141を緩やかに回転させて皮膜形成することができる。非発泡樹脂原料の流動性が高く、遠心成形した場合には、加熱等により反応を進行させて流動しなくなるまで反応させる。
- [0172] 中型143の外周面に形成された補強繊維層Fには、補強部を構成する非発泡樹脂原料を塗布ないし含浸させる。補強部を構成する非発泡樹脂原料は、補強繊維層Fに浸透する必要があるので、流動性のあるものを使用する。補強繊維層Fに非発泡樹脂原料を塗布ないし含浸させる場合、図23のような状態で非発泡樹脂原料を供給し、ブレードやコーター等により塗布してもよく、図24のように成形キャビティーを水平にして補強繊維層Fの周囲に補強部形成用の外型を配置し、補強繊維層Fを備えた中型143と補強部形成用の外型との間に非発泡樹脂原料を流し込んでもよい。この場合も、非発泡樹脂原料の硬化反応が進行して流動しなくなった状態で補強部形成用の外型を脱型除去する。
- [0173] 非発泡樹脂外層を形成する非発泡樹脂原料と補強部を構成する非発泡樹脂原料とが流動しなくなった状態で第1型141を回転させて成形キャビティーを水平状態と

し、基材部形成キャビティーに基材部を構成する原料を注入し、第2型142をA、Bを嵌合させることによって第1型141に嵌合させる。この状態で基材部構成原料を反応硬化させることによりランフラットタイヤ支持体が形成される。

- [0174] 基材部構成原料の注入は、射出成形、キャストイング等の適宜の方法で行うことができる。基材部構成原料がポリウレタン発泡体原料のように自然流動性を有する場合には、金型を図24のように水平状態にしてキャストイングしてもよいが、射出成形する場合には、特に金型を回転させずに図23のような状態で充填してもよい。
- [0175] 本発明のランフラットタイヤ支持体の製造方法においては、非発泡樹脂外層、基材部、補強部構成非発泡樹脂を、いずれも反応硬化性ポリウレタン樹脂にて形成することが好ましく、係る構成により、上記の製造方法により成形した支持体は、非発泡樹脂、補強部構成非発泡樹脂が、いずれも流動はしないが完全に硬化していない状態で基材部を構成するポリウレタン樹脂発泡体形成原料が供給されて一体に硬化するために各層間の接着強度が極めて良好な支持体が得られる。
- [0176] ランフラットタイヤ支持体の一例を図26、図27に示す。このランフラットタイヤ支持体174は、前述の実施形態で示した支持体21と同じ構造を有する。支持体174は、タイヤ内面に対向する外周部に設けられた非発泡樹脂外層171、リムの支持体装着部に嵌着される補強部172、及び独立気泡樹脂発泡体からなる基材部178にて構成されている。支持体174の外周は平坦でなくても構わない。補強部172を構成する補強繊維層Fは、ランフラット状態でない通常の走行時に支持体が遠心力を受けて拡径してリムから浮き上がって動くことを防止する作用を有する。
- [0177] 本発明のランフラットタイヤであって一体型のリムを使用した構成の1例を図26、図27に示した。ランフラットタイヤRFT1は、リム167の中央部に支持体174が装着され、その外側にタイヤ12が装着されている。支持体174の側部には、断面が長方形の凹部179が複数形成されている。
- [0178] 図28には、割リムを使用したランフラットタイヤRFT2を例示した。この例においては、割リム168は支持体を装着する平坦部を有する第1リム部材168aと第2リム部材168bとから構成されており、第1リム部材168aには、ランフラットタイヤ支持体174を装着する平坦部とタイヤ12のビード部を受けるフランジ部との間にストッパー169が

設けられており、このストッパーは、支持体174を第1リム部材168aに嵌挿装着した場合の支持体174の位置を決定する作用を有する。

- [0179] 本実施形態のランフラットタイヤ支持体の製造方法において、補強部構成材料である補強繊維層は、周方向に巻回されたコード、織布、ネットにより形成する。これらの中でも、周方向に巻回されたコード層であることが好ましく、コード層の内層(リム側)もしくは外層に織布又はネットを巻回したものであることも好ましい。コード、織布又はネット等の構成材料としては、公知のものが限定なく使用でき、上述したものが例示される。コードは、所定の張力をかけて繊維層の上に巻回され、コードを巻回する際の張力は、5～50N(約0.5～5kgf)であることが好ましい。補強繊維層を構成する繊維材料は、非発泡樹脂との接着性を向上させるための接着処理を行って使用することが好ましい。
- [0180] 補強部構成材料である非発泡樹脂は、上述した理由により100%伸長モジュラスが2～20MPaであることが好ましい。また、非発泡樹脂としては、弾性エポキシ樹脂や硬化性ポリウレタン樹脂を使用することが好ましく、上述のように動的な変形に対する耐久性や機械的強度に優れている点で、反応硬化性ポリウレタン樹脂の使用がより好ましい。
- [0181] 本発明により製造されるランフラットタイヤ支持体を構成する基材部は、ランフラットタイヤ全体として軽量化が図れることから、少なくとも密度が0.3～0.9g/cm³の独立気泡樹脂発泡体であることが好ましく、平均気泡径が20～200μmの独立気泡ポリウレタン樹脂発泡体であることがより好ましい。係る支持体は、とりわけ軽量であってかつ機械的強度、弾性等に優れたものである。
- [0182] 基材部の外周面に設けられる非発泡樹脂外層構成樹脂は、基材部構成樹脂と異なる樹脂材料であってもよく、同じ樹脂材料であってもよいが、基材部を構成材料と同じポリウレタン樹脂を使用することが好ましい。非発泡樹脂外層の厚さは、ランフラット状態における必要な走行距離が確保されればよく、特に限定されるものではないが、0.01～3mmであることが好ましい。非発泡樹脂外層の厚さが薄すぎるとわずかな摩耗で基材部がタイヤ内面と摺動することになり、厚すぎると支持体の軽量化の要請に対応できなくなる。

[0183] 次に、本実施形態に係る製造方法を用いたランフラットタイヤ支持体の製造例について具体的に説明する。

(ランフラットタイヤ支持体の製造例23)

<1> 繊維補強層の作製

図23～25に例示した装置を使用して支持体成形型の中型(外径420mm、幅110mm)の外周面に3300dtex、繊維径0.6mmのアラミドコード(KEVLAR; 東レ・デュポン社製)をエンド数が8本/inchとなるようにらせん状に張力30Nにて1層巻回し、両端部は、中型に形成した切欠きに固定して複合補強繊維層を形成した。この中型をボルトにて第1横型に装着固定した。

[0184] <2> 非発泡樹脂外層の作製

80℃に加温したイソシアネート基末端プレポリマーであるアジブレンL-100(ユニロイヤル社)500gに120℃にて溶解したMOCA(イハラケミカル社)60.5gを添加し、混合攪拌した後真空脱泡して非発泡樹脂形成原料であるポリウレタン原液とした。

[0185] 図23に示した状態で第1型を100℃に加熱して200rpmで回転させながら上記非発泡性樹脂原料を外型内面にキャストイングして厚さ2mmの皮膜とした。100℃にて10分加熱するとポリウレタン原液がゲル化して流動しなくなった。

[0186] <3>

次いで中型に形成された補強繊維層に非発泡樹脂外層を形成するのに使用したのと同じポリウレタン原液を第1型をゆっくり回転させつつ塗布した。100℃、10分の加熱によりポリウレタン原液がゲル化して流動しなくなった。この状態で第1型を回転させて水平状態とした。

[0187] <4> 基材部の作製

5000gのアジブレンL-100を80℃に加熱し、シリコン整泡剤SH-192(東レダウコーニングシリコン社)150gを添加し、20L容器にて2軸攪拌機を使用して空気中で攪拌し、液の体積が元の2倍になるまで攪拌してメレンゲ状態の気泡分散液とした。この気泡分散液を50℃に温度調節した後に120℃にて溶解したMOCA605gを添加し、均一に混合して独立気泡樹脂発泡体形成原料とした。

[0188] 得られた独立気泡樹脂発泡体形成原料を、第1型の円筒状基材部形成キャビティ

一に注入し、第2型を嵌合装着して100℃にて1時間加熱硬化させることによって、いずれも反応硬化性ポリウレタン樹脂にて形成された非発泡樹脂外層、基材部、補強部が一体化されたランフラットタイヤ支持体が形成された。

[0189] 形成された基材部を構成する独立気泡ポリウレタン樹脂発泡体の密度は、0.6g/cm³、5%オフセット応力は2.0MPaであった。

[0190] 得られた補強部、基材部、非発泡樹脂層からなる支持体を120℃にて8時間ポストキュアを行い、ランフラットタイヤ支持体を得た。冷却後のランフラットタイヤ支持体の内径は、416mmであった。

請求の範囲

- [1] リムに装着されるランフラットタイヤ支持体であって、
密度が $0.3 \sim 0.9 \text{g/cm}^3$ の樹脂発泡体からなる基材部と、前記基材部の内周部に設けられた補強部と、ランフラット状態での走行時における前記基材部のタイヤ内面との接触面を被覆する非発泡樹脂外層と、を備えることを特徴とするランフラットタイヤ支持体。
- [2] 前記樹脂発泡体が、平均気泡径が $20 \sim 200 \mu\text{m}$ の独立気泡ポリウレタン樹脂発泡体である請求項1に記載のランフラットタイヤ支持体。
- [3] 前記基材部が、側面部に複数の凹部を有する請求項1に記載のランフラットタイヤ支持体。
- [4] 前記補強部が、少なくとも補強繊維と非発泡樹脂にて構成されている請求項1に記載のランフラットタイヤ支持体。
- [5] 請求項1に記載のランフラットタイヤ支持体を装着したランフラットタイヤ。
- [6] タイヤ内面および前記ランフラットタイヤ支持体の外周面の少なくとも一方に、前記タイヤ内面を構成するゴム材料と前記ランフラットタイヤ支持体の外周面を構成する材料のいずれについても低膨潤性の潤滑剤が塗布されている請求項5に記載のランフラットタイヤ。
- [7] 前記基材部が、独立気泡樹脂発泡体にて構成され、
前記補強部が、樹脂層と、前記樹脂層中に形成され、タイヤ周方向に巻回されたコード材からなるコード層とにより構成され、
前記樹脂層の内周面に、タイヤ周方向と交差する方向に延びた凹溝が形成されている請求項1に記載のランフラットタイヤ支持体。
- [8] 前記凹溝は、前記補強層の幅方向に延びるとともに、タイヤ周方向に所定のピッチで複数本形成されている請求項7に記載のランフラットタイヤ支持体。
- [9] 前記基材部を構成する独立気泡樹脂発泡体が、独立気泡ポリウレタン樹脂発泡体である請求項7に記載のランフラットタイヤ支持体。
- [10] ランフラットタイヤにおいてリムに装着される環状のランフラットタイヤ支持体の製造方法であって、

前記ランフラットタイヤ支持体は、独立気泡樹脂発泡体にて構成される基材部と、前記基材部の外周面側に設けられた非発泡樹脂外層と、前記基材部の内周面側に設けられた補強部とを有するものであり、

前記補強部の形成工程は、

タイヤ周方向と交差する方向に延びる凸部を外周面に有し、前記ランフラットタイヤ支持体のリム装着面を形成する中型の外周面に、コード材をタイヤ周方向に巻回するコード層形成工程と、

前記巻回されたコード材にて構成されるコード層に、樹脂形成材料を供給して樹脂層を形成する樹脂層形成工程と、を備えることを特徴とするランフラットタイヤ支持体の製造方法。

- [11] 請求項7に記載のランフラットタイヤ支持体を装着したランフラットタイヤ。
- [12] タイヤ内面および前記ランフラットタイヤ支持体の外周面の少なくとも一方に、前記タイヤ内面を構成するゴム材料と前記ランフラットタイヤ支持体の外周面を構成する材料のいずれについても低膨潤性の潤滑剤が塗布されている請求項11に記載のランフラットタイヤ。
- [13] 前記非発泡樹脂外層の内周側に外側補強繊維層を設けると共に、前記補強部に内側補強繊維層を設けた請求項1に記載のランフラットタイヤ支持体。
- [14] 前記補強部は非発泡樹脂により構成されていて、前記内側補強繊維層は前記補強部の内部に埋設されている請求項13に記載のランフラットタイヤ支持体。
- [15] 前記樹脂発泡体が、平均気泡径が20～200 μ mの独立気泡ポリウレタン樹脂発泡体である請求項13に記載のランフラットタイヤ支持体。
- [16] 前記基材部が、側面部に複数の凹部を有する請求項13に記載のランフラットタイヤ支持体。
- [17] 前記非発泡樹脂外層の表面に、多数の溝が形成されている請求項13に記載のランフラットタイヤ支持体。
- [18] 請求項13に記載のランフラットタイヤ支持体を装着したランフラットタイヤ。
- [19] タイヤ内面および前記ランフラットタイヤ支持体の外周面の少なくとも一方に、前記タイヤ内面を構成するゴム材料と前記ランフラットタイヤ支持体の外周面を構成する

材料のいずれについても低膨潤性の潤滑剤が塗布されている請求項18に記載のランフラットタイヤ。

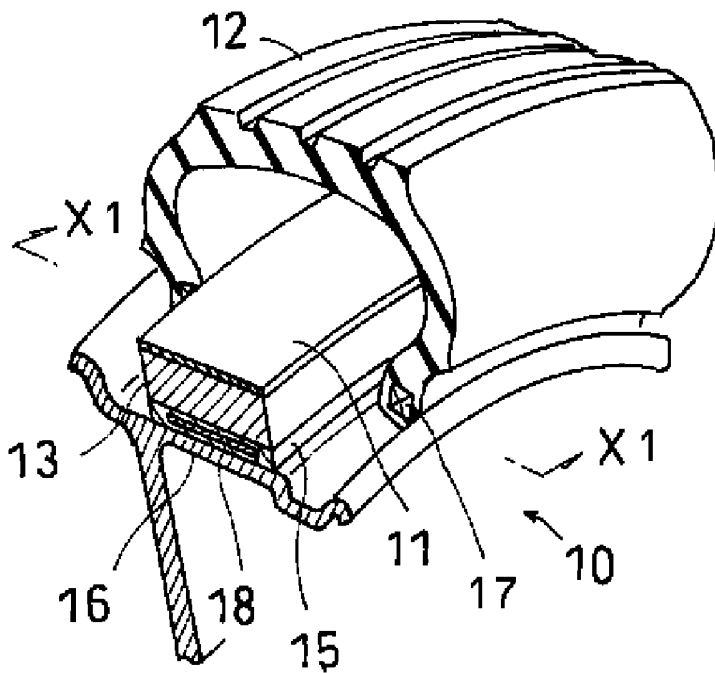
- [20] 前記基材部が、独立気泡樹脂発泡体にて構成され、
前記補強部は、非発泡樹脂と、前記非発泡樹脂中に形成されたリム側の繊維層及び前記繊維層の外側にリムの周方向に巻回されたコード層にて構成される複合補強繊維層とからなる請求項1に記載のランフラットタイヤ支持体。
- [21] 前記コード層の巻回張力が前記繊維層の巻回張力よりも高い請求項20に記載のランフラットタイヤ支持体。
- [22] 前記基材部を構成する独立気泡樹脂発泡体が、独立気泡ポリウレタン樹脂発泡体である請求項20に記載のランフラットタイヤ支持体。
- [23] ランフラットタイヤにおいてリムに装着されるランフラットタイヤ支持体の製造方法であって、
前記ランフラットタイヤ支持体は、独立気泡樹脂発泡体にて構成される基材部と、前記基材部のリム装着部側に設けられた補強部と、前記基材部のタイヤ内面に対向する外周面側に設けられた非発泡樹脂外層とを有するものであり、
前記補強部の形成工程は、前記ランフラットタイヤのリム装着面を形成する中型の外周面に繊維層構成材料を巻回する繊維層巻回工程と、前記繊維層の外側に前記繊維層巻回工程よりも強い張力でコード層を巻回するコード層巻回工程と、前記繊維層とコード層にて構成される複合補強繊維層に非発泡樹脂形成材料を供給して反応硬化させて補強部とする補強部形成工程と、を有することを特徴とするランフラットタイヤ支持体の製造方法。
- [24] 請求項20に記載のランフラットタイヤ支持体を装着したランフラットタイヤ。
- [25] タイヤ内面および前記ランフラットタイヤ支持体の外周面の少なくとも一方に、前記タイヤ内面を構成するゴム材料と前記ランフラットタイヤ支持体の外周面を構成する材料のいずれについても低膨潤性の潤滑剤が塗布されている請求項24に記載のランフラットタイヤ。
- [26] ランフラットタイヤにおいてリムに装着されるランフラットタイヤ支持体の製造方法であって、

リム装着面を形成する中型と、タイヤ内面に対向する外周面を形成する外型と、側面を形成する第1横型及び第2横型とを備えた金型を使用し、

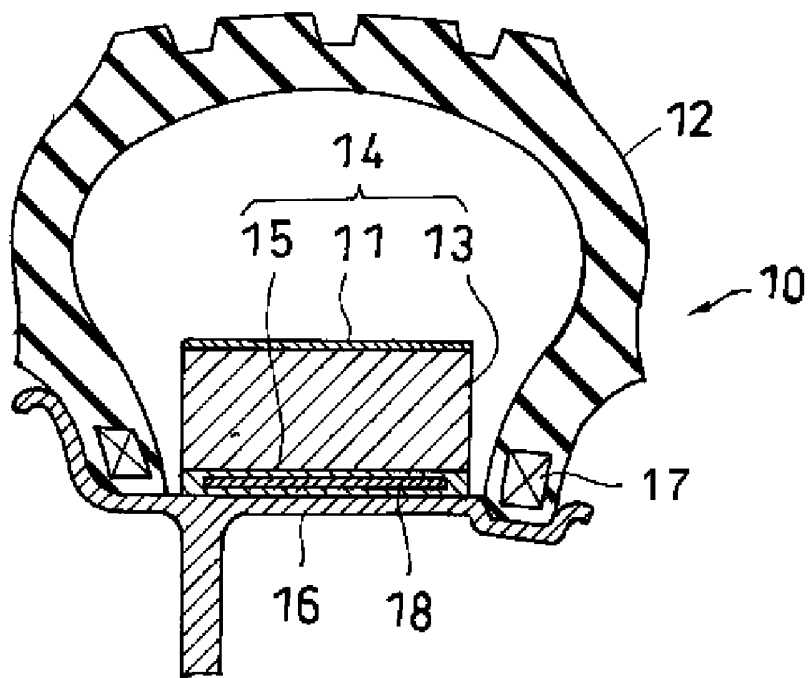
前記中型の外周に補強繊維層を形成する補強繊維層形成工程と、前記外型の内周面に非発泡樹脂形成原料皮膜を形成する非発泡樹脂外層形成工程と、前記補強繊維層に非発泡樹脂形成原料を塗布してリム装着面を有する補強部を形成する補強部形成工程と、前記非発泡樹脂外層、補強部、第1横型、第2横型にて形成されるキャビティーに基材部を形成する独立気泡樹脂発泡体原料を供給する樹脂発泡体原料供給工程と、硬化工程とを有することを特徴とするランフラットタイヤ支持体の製造方法。

- [27] 前記基材部を構成する独立気泡樹脂発泡体が、独立気泡ポリウレタン樹脂発泡体である請求項26に記載のランフラットタイヤ支持体の製造方法。
- [28] 前記非発泡樹脂外層を構成する非発泡樹脂及び前記補強部を形成する非発泡樹脂が、いずれも反応硬化型ポリウレタン樹脂である請求項26に記載のランフラットタイヤ支持体の製造方法。
- [29] 前記基材部の少なくとも1側面に複数の凹部を形成する請求項26に記載のランフラットタイヤ支持体の製造方法。
- [30] 請求項26に記載のランフラットタイヤ支持体の製造方法により製造されたランフラットタイヤ支持体を装着したランフラットタイヤ。
- [31] タイヤ内面および前記ランフラットタイヤ支持体の外周面の少なくとも一方に、前記タイヤ内面を構成するゴム材料と前記ランフラットタイヤ支持体の外周面を構成する材料のいずれについても低膨潤性の潤滑剤が塗布されている請求項30に記載のランフラットタイヤ。

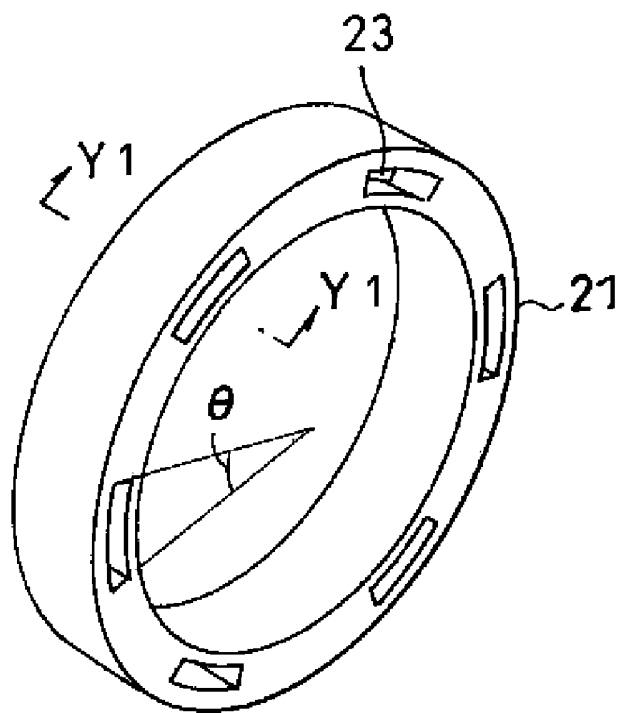
[図1]



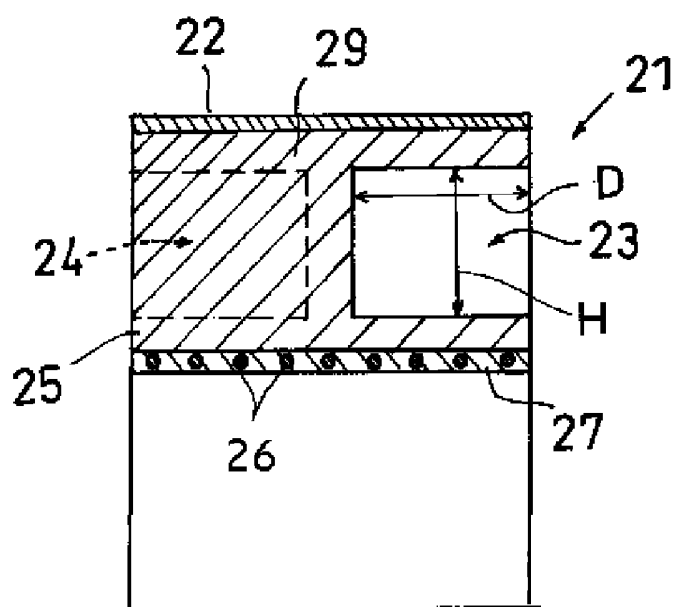
[図2]



[図3]

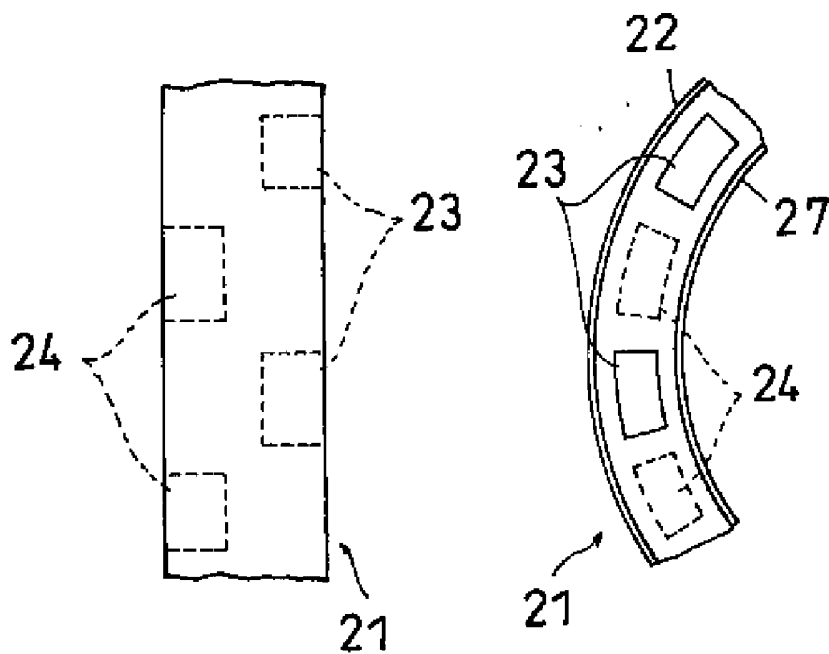


[図4]

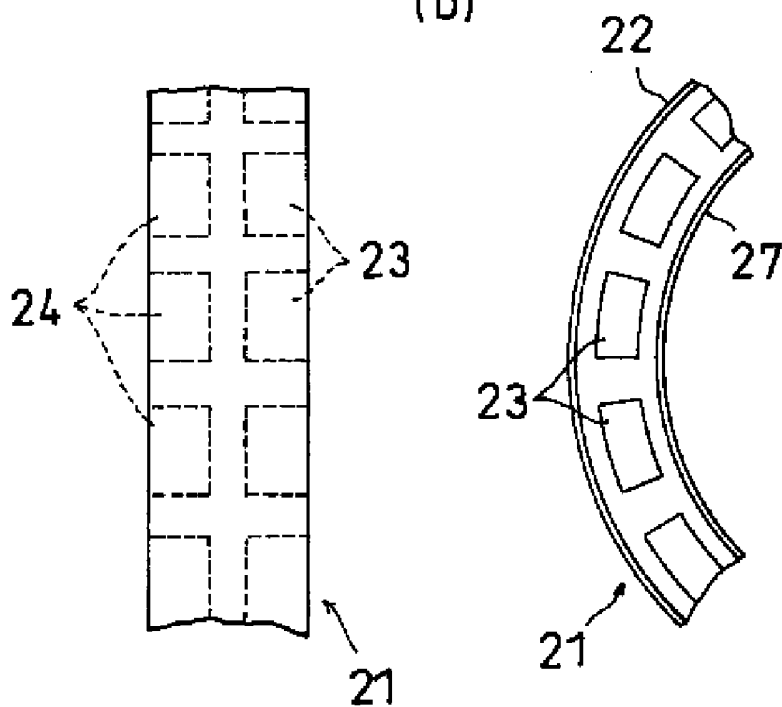


[図5]

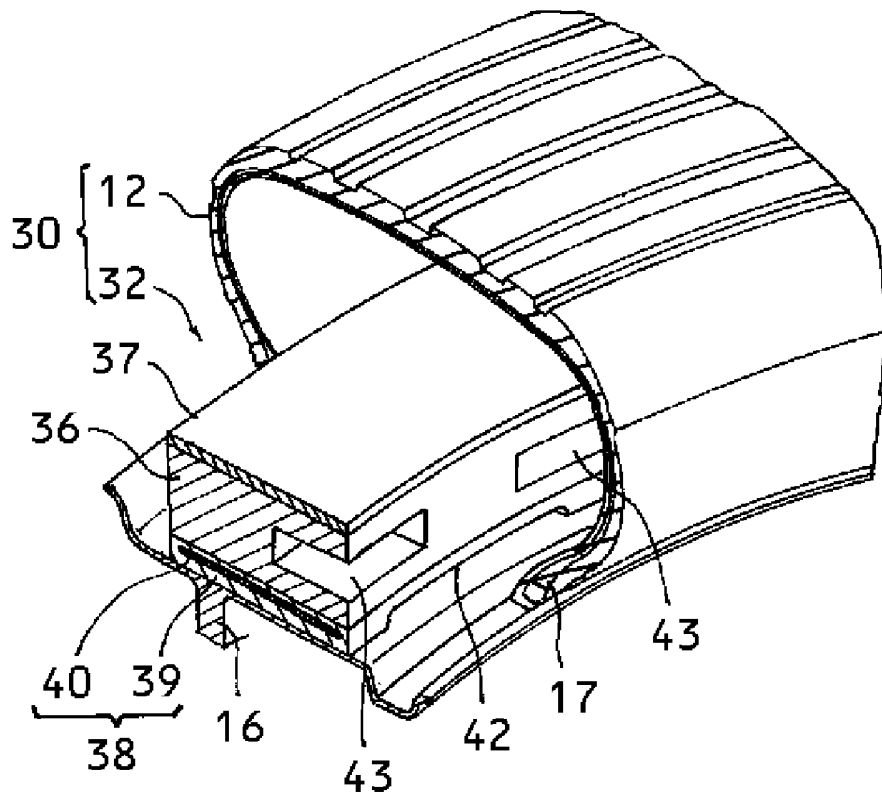
(a)



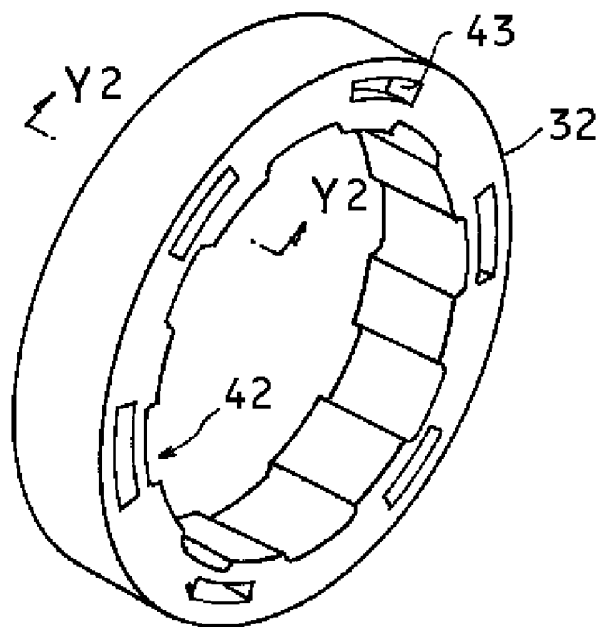
(b)



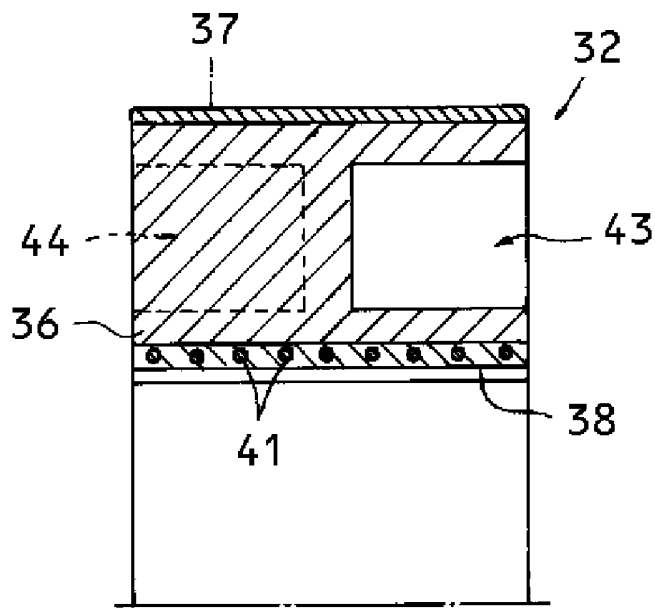
[図6]



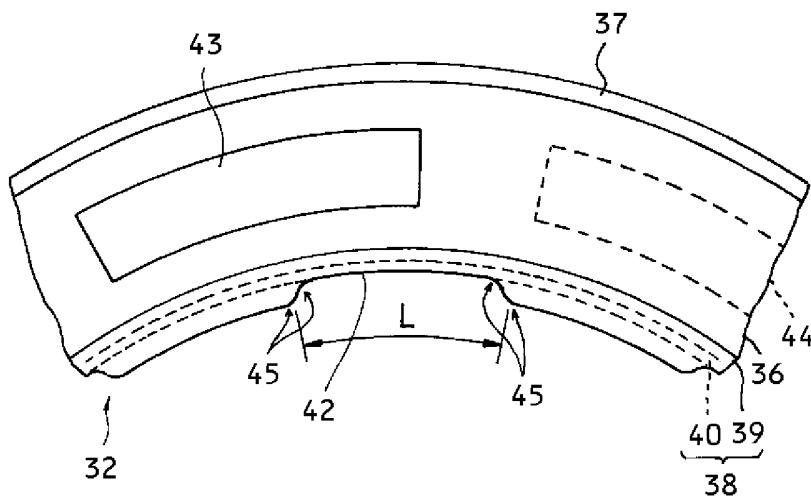
[図7]



[図8]

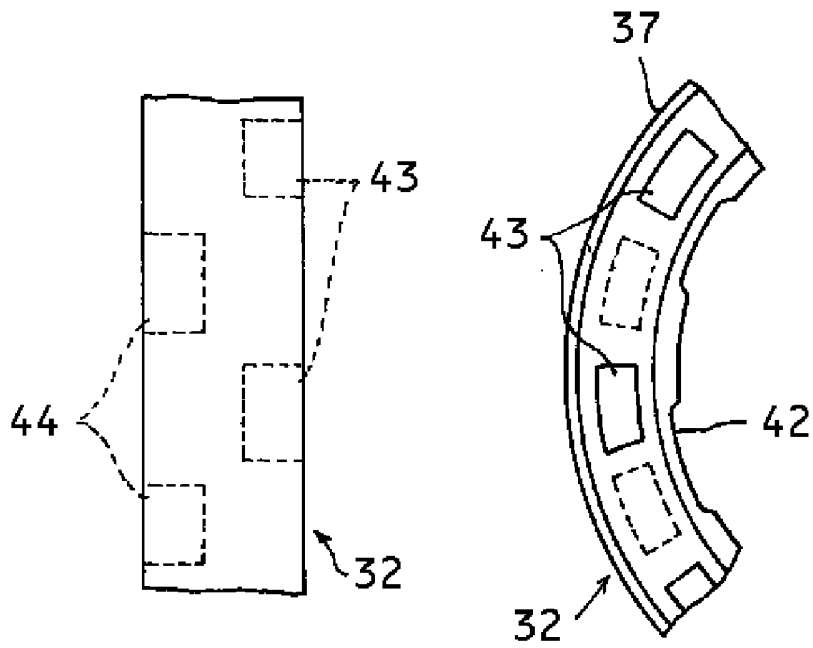


[図9]

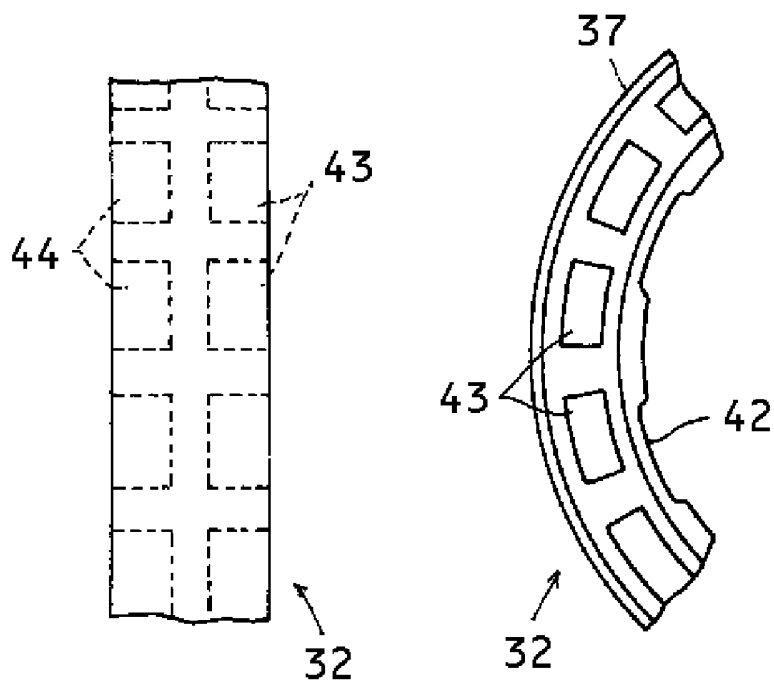


[図10]

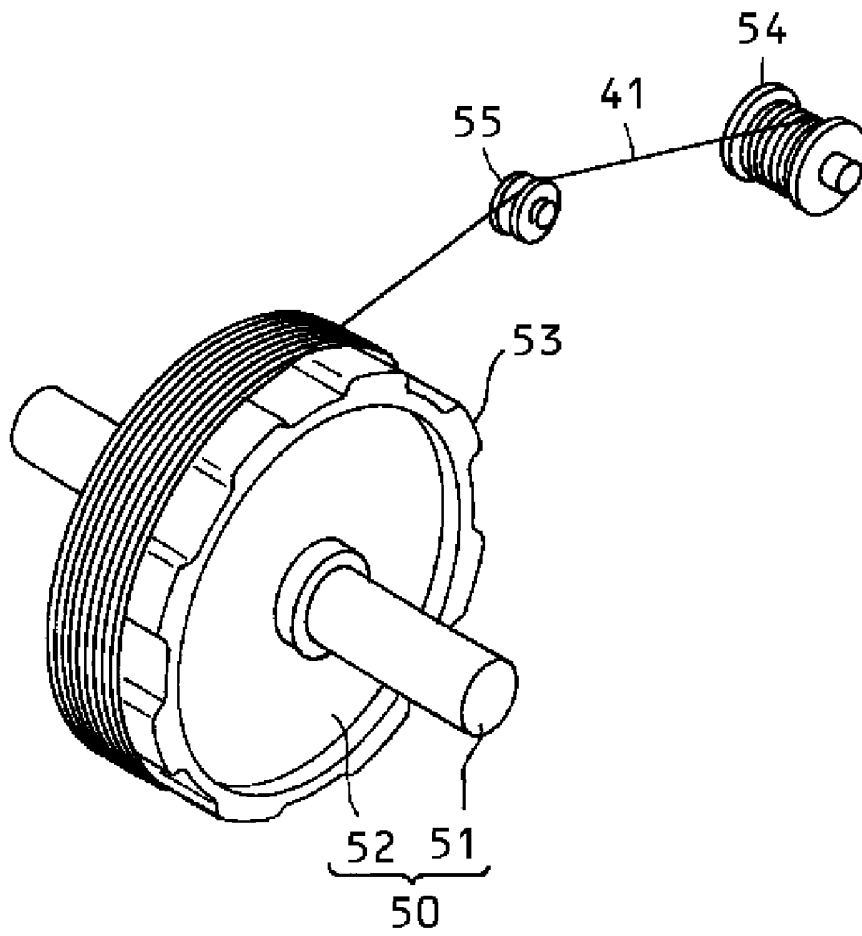
(a)



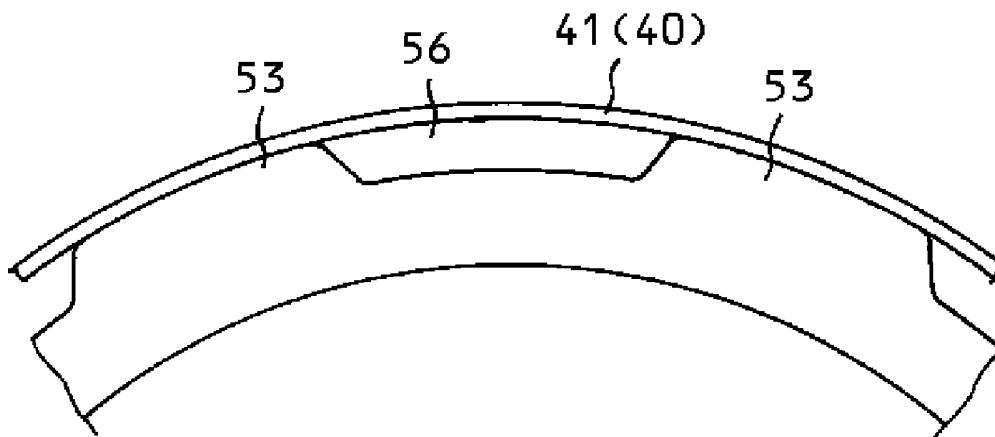
(b)



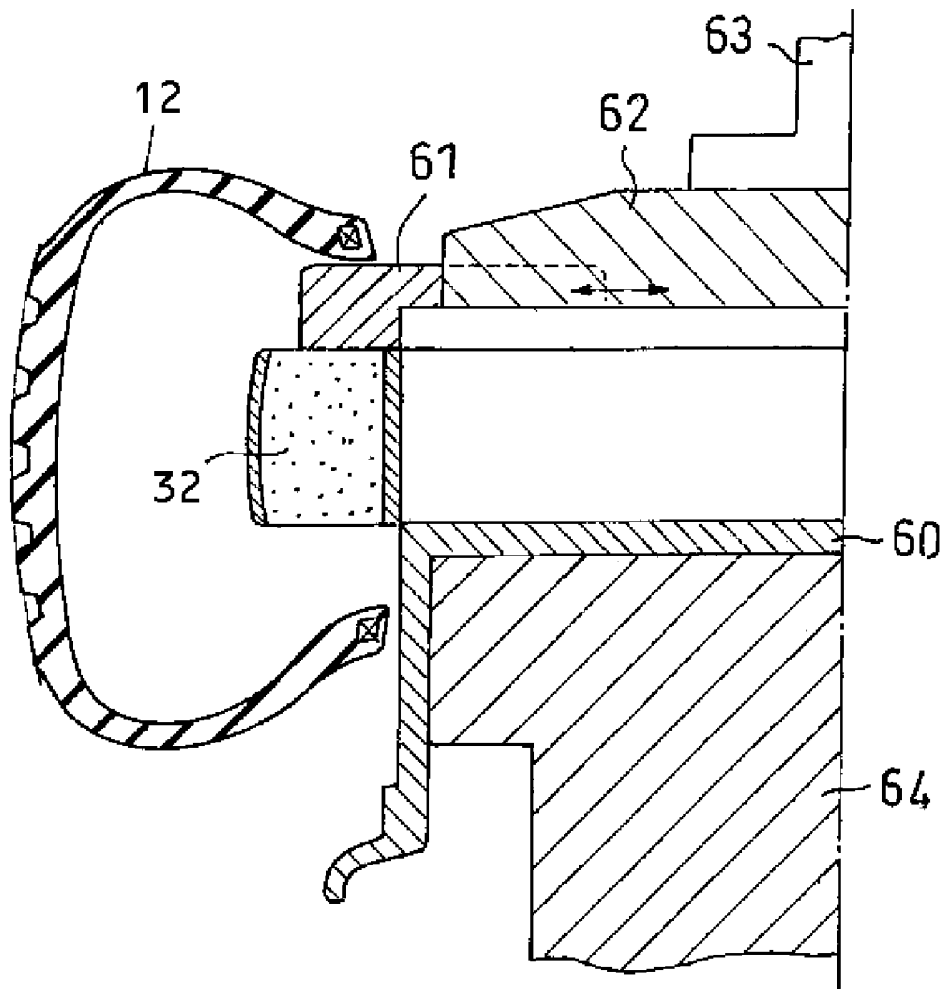
[図11]



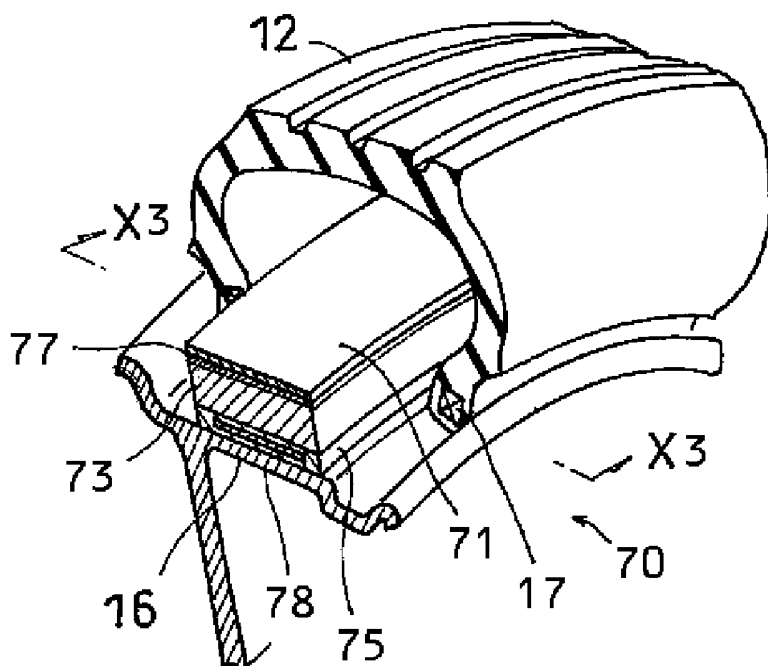
[図12]



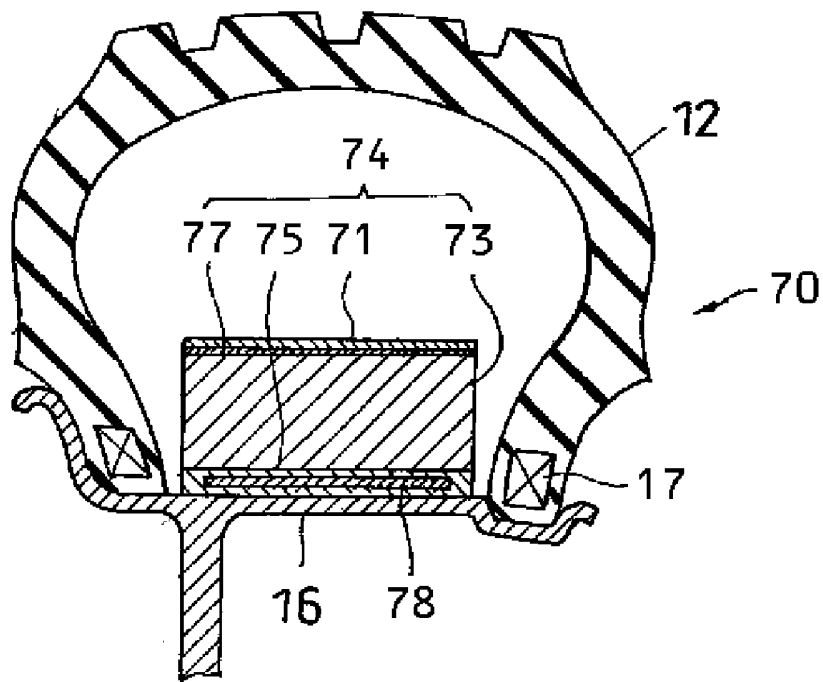
[図13]



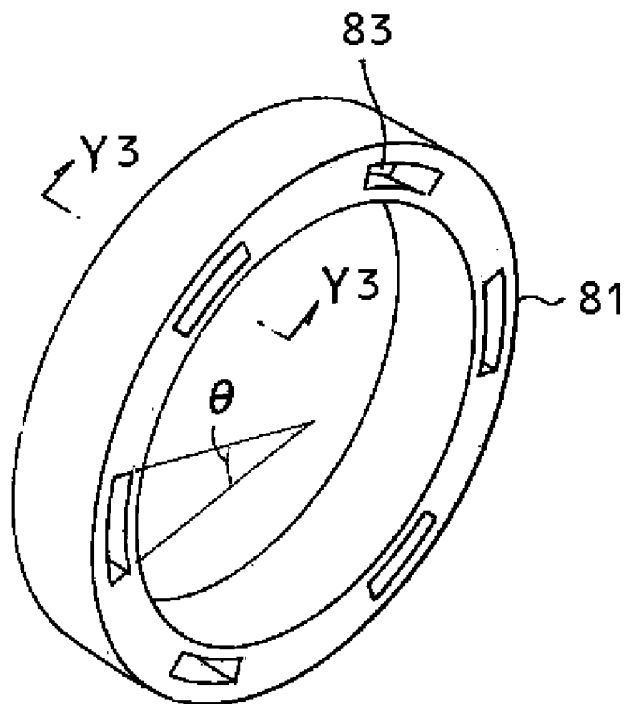
[図14]



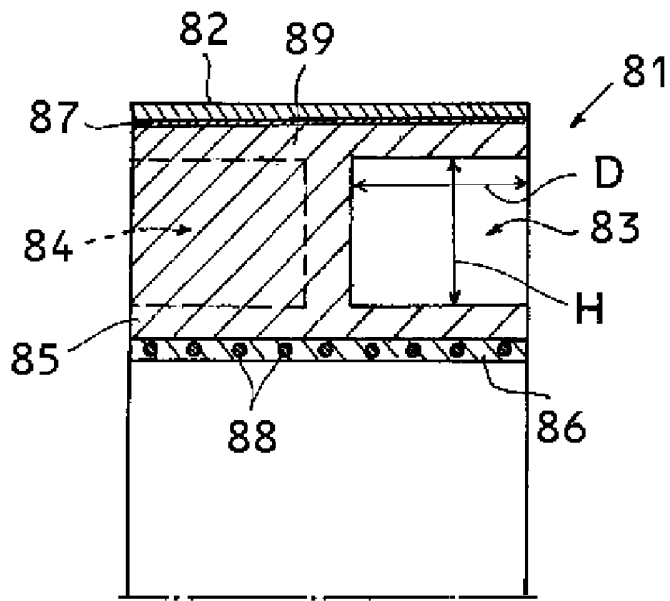
[図15]



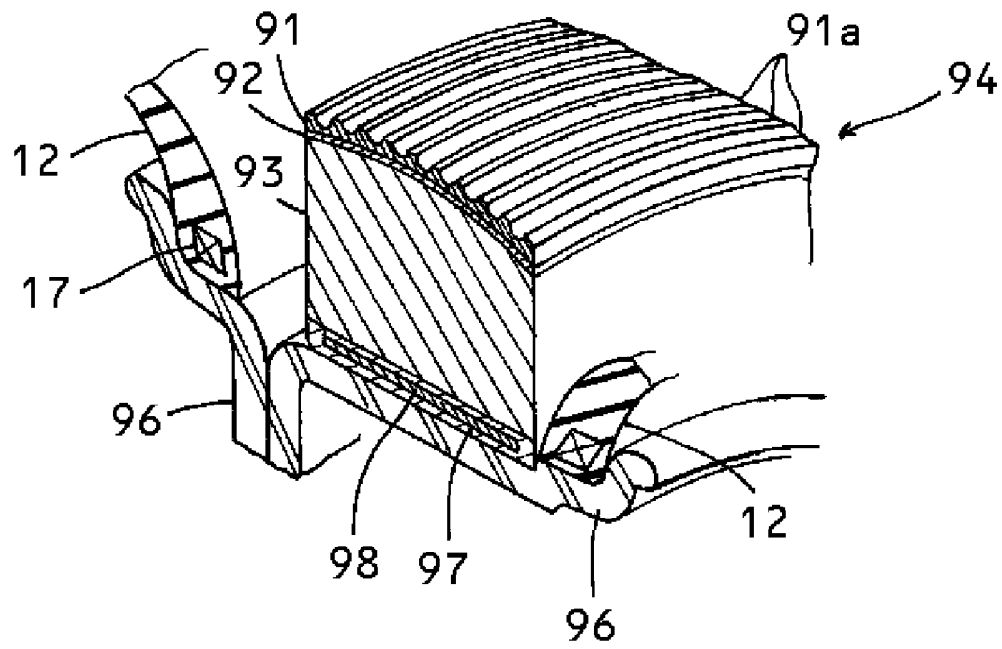
[図16]



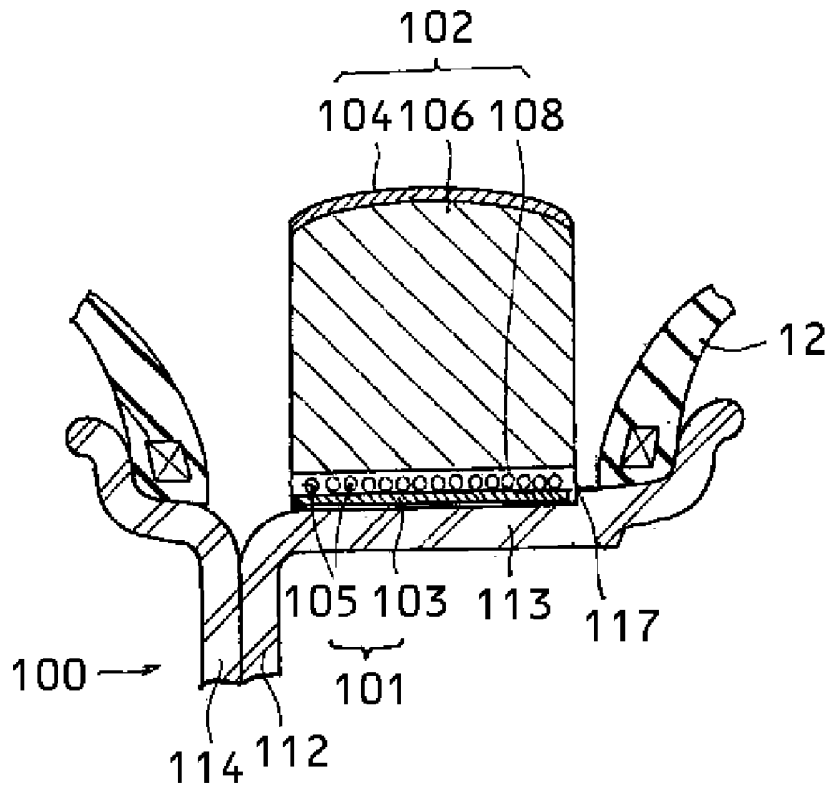
[図17]



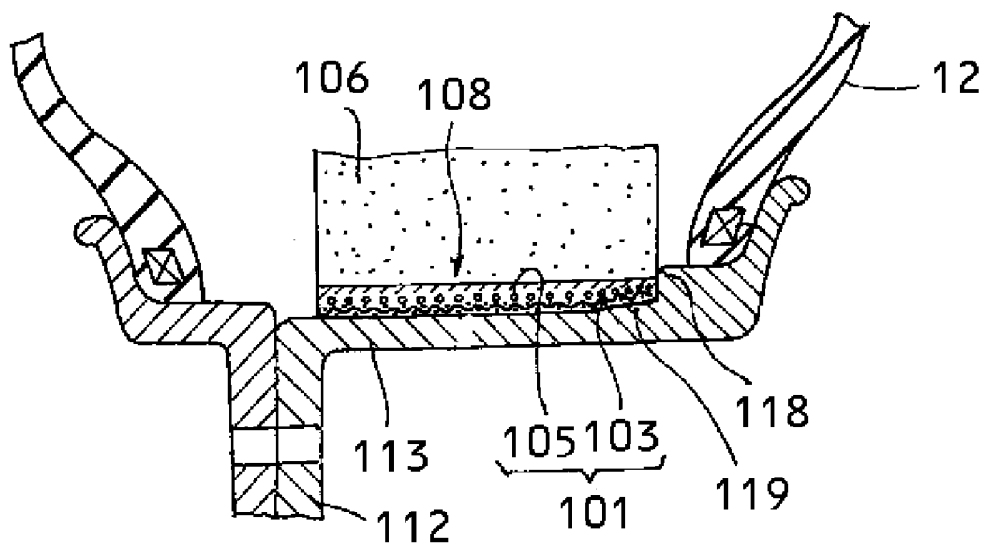
[図18]



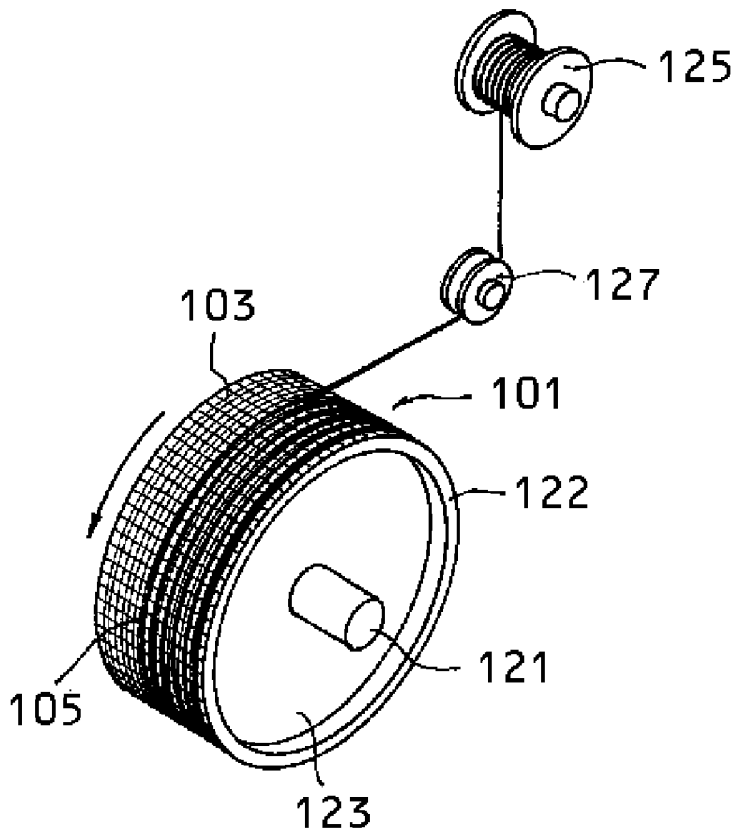
[図19]



[図20]

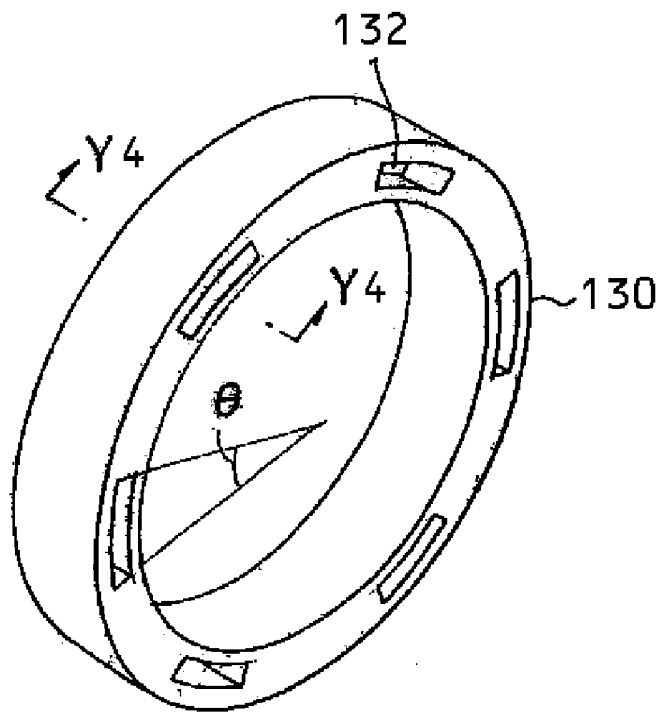


[図21]

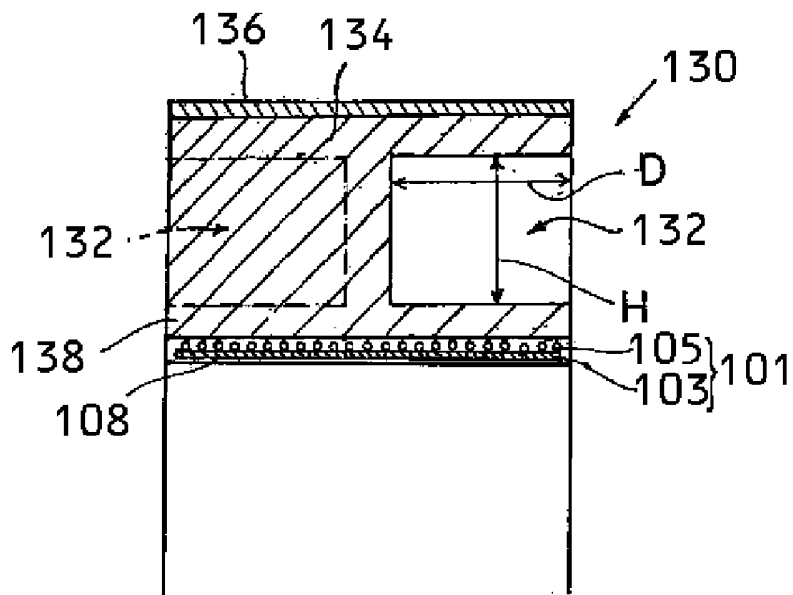


[図22]

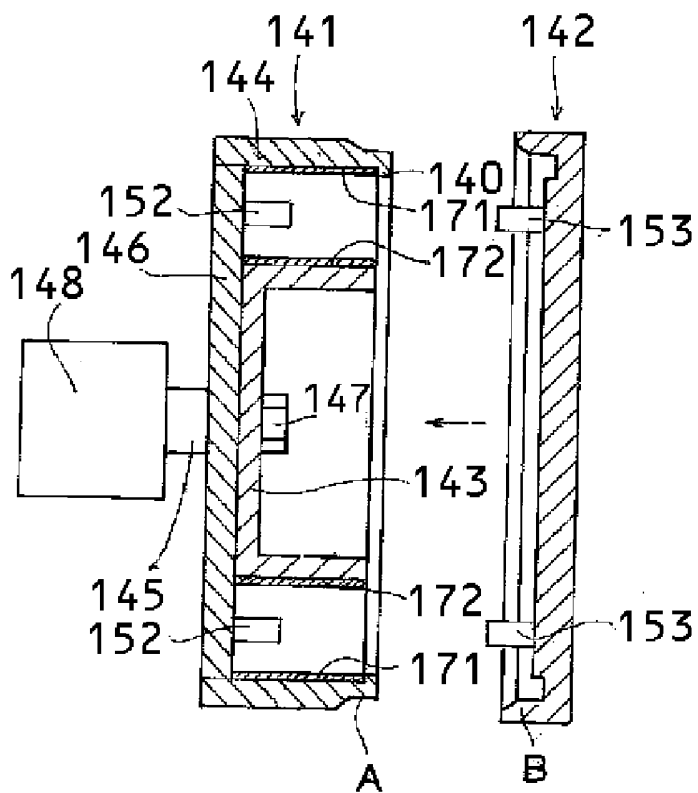
(a)



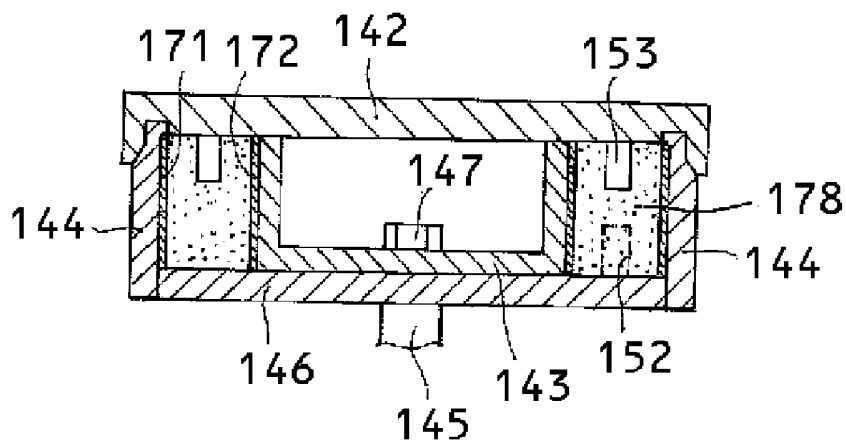
(b)



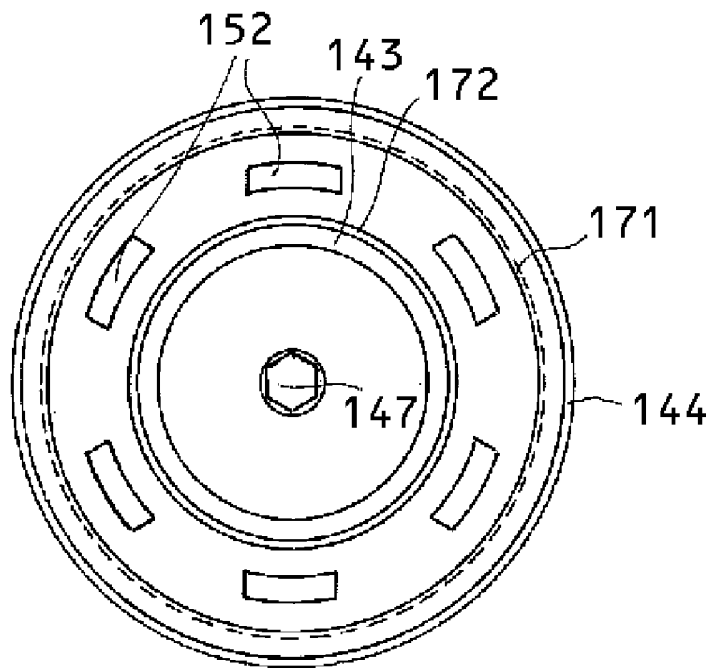
[図23]



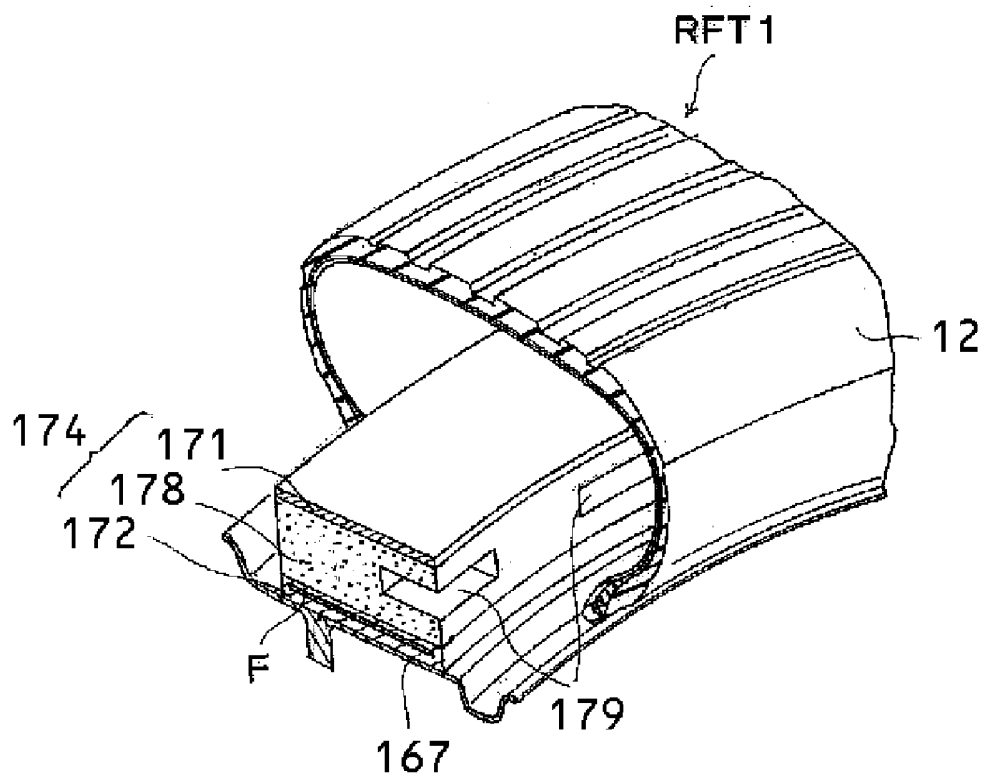
[図24]



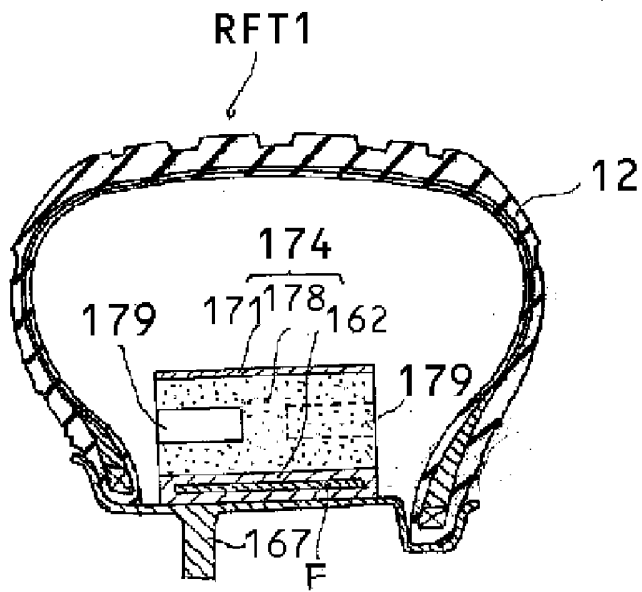
[図25]



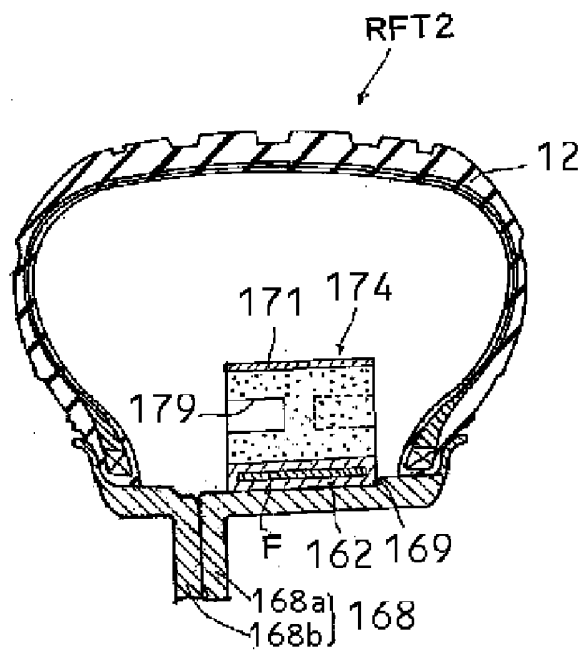
[図26]



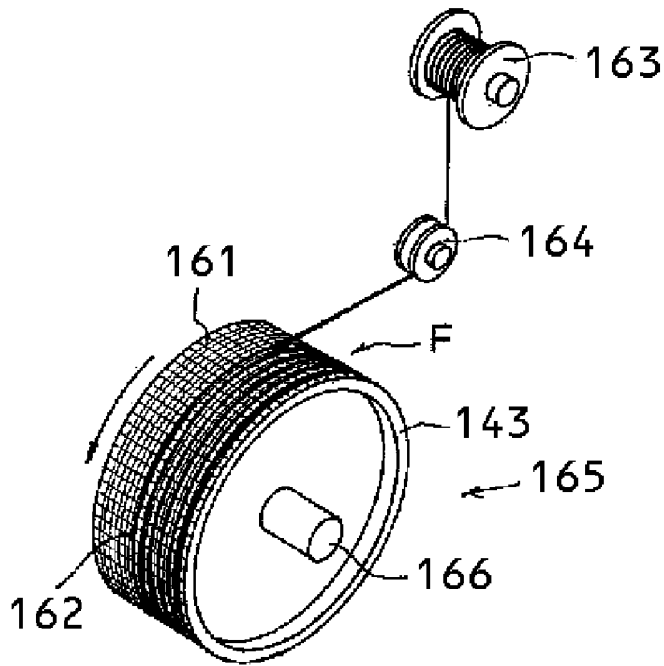
[図27]



[図28]



[図29]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/007821

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. ⁷ B60C17/06, B29D30/06, B60B21/12, B60C17/10 | | |
|--|---|--|
| 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) Int.Cl. ⁷ B60C17/04-17/06, B29D30/00-30/72, B60B21/12 | | |
| 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 1996-2005 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005 | | |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| Y A | JP 58-170604 A (The Goodyear Tire & Rubber Co.), 07 October, 1983 (07.10.83), Claims; drawings & US 4418734 A & EP 89914 A1 | 1-9, 13-19 10-12, 20-31 |
| Y A | JP 2002-160305 A (Societe de Technologie Michelin), 04 June, 2002 (04.06.02), Claim 16 & US 2002/26973 A & EP 1155801 A1 | 1-9, 13-19 10-12, 20-31 |
| Y | JP 10-6721 A (Compagnie Generale des Etablissements Michelin-Michelin et Co.), 13 January, 1998 (13.01.98), Par. Nos. [0013], [0016]; drawings & US 5891279 A & EP 796747 A1 | 3, 4, 6, 17 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 24 June, 2005 (24.06.05) | | Date of mailing of the international search report 12 July, 2005 (12.07.05) |
| Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office | | Authorized officer |
| Facsimile No. | | Telephone No. |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/007821

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| Y | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 33544/1987 (Laid-open No. 141006/1988) (Yoshiji BABA), 16 September, 1988 (16.09.88), Fig. 2 (Family: none) | 7-9 |
| Y | JP 46-4554 A (Za Fuaiasuton Taiya Endo Raba Co.), 17 November, 1971 (17.11.71), Fig. 1 (Family: none) | 7-9 |
| A | JP 2003-518460 A (Societe de Technologie Michelin), 10 June, 2003 (10.06.03), Par. No. [0026]; Fig. 7 & US 2003/5991 A1 & EP 1244561 A1 & WO 2001/047729 A1 | 20-22 |

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl.7 B60C17/06, B29D30/06, B60B21/12, B60C17/10

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl.7 B60C17/04-17/06 B29D30/00-30/72, B60B21/12

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 1971-2005年
 日本国実用新案登録公報 1996-2005年
 日本国登録実用新案公報 1994-2005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、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|--|----------------------------|
| Y A | JP 58-170604 A (ザ・グッドイヤー・タイヤ・アンド・ ラバー・コンパニー) 1983. 10. 07, 特許請求の範囲, 図面 &US 4418734 A &EP 89914 A1 | 1-9, 13-19 10-12, 20-31 |
| Y A | JP 2002-160305 A (ソシエテ ド テクノロジー ミシュラン) 2002. 06. 04, 請求項16 &US 2002/26973 A &EP 1155801 A1 | 1-9, 13-19 10-12, 20-31 |

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
 「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 24. 06. 2005
 国際調査報告の発送日 12.7.2005

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三丁目4番3号
 特許庁審査官 (権限のある職員) 堀 洋樹
 4F 3034
 電話番号 03-3581-1101 内線 3430

| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------------|--|------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| Y | JP 10-6721 A (コンパニー ゼネラル デ エタブリッスマン ミシュラン-ミシュラン エ コムパニー) 1998. 01. 13, 段落【0013】, 【0016】, 図面 &US 5891279 A &EP 796747 A1 | 3, 4, 6, 17 |
| Y | 日本国実用新案登録出願62-33544号 (日本国実用新案登録 出願公開63-141006号) の願書に添付した明細書及び図 面の内容を記録したマイクロフィルム (馬場美二) 1988. 09. 16, 第2図 (ファミリーなし) | 7-9 |
| Y | JP 46-4554 A (ザ ファイアーストン タイヤ エンド ラバー カンパニー) 1971. 11. 17, 図1 (ファミリーなし) | 7-9 |
| A | JP 2003-518460 A (ソシエテ ド テクノロジー ミシュラン) 2003. 06. 10, 段落【0026】, 図7 &US 2003/5991 A1 &EP 1244561 A1 &WO 2001/047729 A1 | 20-22 |