(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年4月26日(26.04.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/073863 A1

(51) 国際特許分類:
F16F 9/05 (2006.01) *F16F 9/32* (2006.01)
B61F 5/10 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2016/080698

(22) 国際出願日： 2016年10月17日(17.10.2016)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

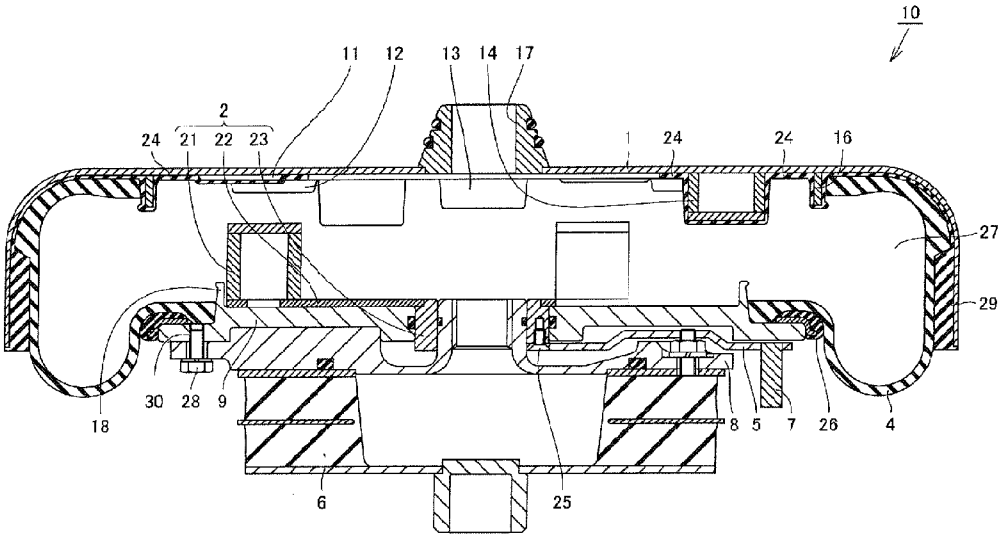
(71) 出願人: 住友電気工業株式会社 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目５番３３号 Osaka (JP). 川崎重工業株式会社(KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒6508670 兵庫県神戸市中央区東川崎町３丁目１番１号 Hyogo (JP).

(72) 発明者: 澤 隆之 (SAWA, Takayuki); 〒5540024 大阪府大阪市此花区島屋一丁目１番３号 住友電気工業株式会社 大阪製作所内 Osaka (JP). 北田 秀樹(KITADA, Hideki); 〒5540024 大阪府大阪市此花区島屋一丁目１番３号 住友電気工業株式会社 大阪製作所内 Osaka (JP). 浦 康彦(URA, Yasuhiko); 〒5540024 大阪府大阪市此花区島屋一丁目１番３号 住友電気工業株式会社 大阪製作所内 Osaka (JP). 西村 武宏(NISHIMURA, Takehiro); 〒6520884 兵庫県神戸市兵庫区和田山通二丁目１番１８号 川崎重工業株式会社内 Hyogo (JP). 加村 圭市郎(KAMURA, Keiichiro); 〒6520884 兵庫県神戸市兵庫区和田山通二丁

(54) **Title:** AIR SPRING AND BOGIE

(54) 発明の名称： 空気ばね及び台車

FIG.1



(57) **Abstract:** This air spring is provided with: an outer cylinder; an inner cylinder which is combined with the outer cylinder; a diaphragm which connects the outer cylinder and the inner cylinder, and forms an internal space between the outer cylinder and the inner cylinder; a first element which is positioned on the internal space side of the outer cylinder and/or the inner cylinder, and which defines a portion of the internal space; a second element which is adjacent to the first element, and defines a portion of the internal space; and a cover layer which covers a boundary part between the

WO 2018/073863 A1

[続葉有]

目１番１８号 川崎重工業株式会社内 Hyogo (JP). 佐藤 與志(SATO, Yoshi); 〒6520884 兵庫県神戸市兵庫区和田山通二丁目１番１８号 川崎重工業株式会社内 Hyogo (JP).

(74) 代理人:特許業務法人深見特許事務所(FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目２番４号 中之島フェスティバルタワー・ウエスト Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

first element and the second element.

(57) 要約：空気ばねは、外筒と、外筒と組み合わされる内筒と、外筒と内筒とを連結し、外筒と内筒との間に内部空間を形成するダイヤフラムと、外筒と内筒の少なくとも一方における内部空間側に位置し、内部空間の一部を規定する第１要素と、第１要素と隣接し内部空間の一部を規定する第２要素と、第１要素と第２要素の間の境界部を覆う被覆層とを備える。

明　細　書

発明の名称 ： 空気ばね及び台車

技術分野

[0001] 本発明は空気ばね及び台車に関する。

背景技術

[0002] 従来から、圧縮空気の弾力性を利用した空気ばねは知られている。従来の空気ばねの一例が、例えば特開２０００－０３５０７５号公報に記載されている。この文献に記載された空気ばねは、内筒４に設けられ隆起部８ｂを有するストッパ８と、隆起部８ｂに対応して外筒６に設けられた第１および第２被支持面６ａ，６ｂとを有する。

[0003] 従来の空気ばねの他の例として、特開２０１２－０１７７６９号公報に記載された空気ばねもある。この公報に記載の空気ばねは、外筒１に設けられたゴム製の上ストップ部材５と、内筒２に設けられた下ストップ部材１２とを有する。従来の空気ばねのさらに他の例として、特開２０１２－１４５１３５号公報に記載された空気ばねを挙げることができる。この空気ばねは、上部材３に設けられたゴム製の上ストッパ１２と、下部材４に設けられた下ストッパ１６とを有する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０００－０３５０７５号公報

特許文献2：特開２０１２－０１７７６９号公報

特許文献3：特開２０１２－１４５１３５号公報

発明の概要

課題を解決するための手段

[0005] 本発明に係る空気ばねは、該空気ばねの内部における要素間の境界部を覆う被覆層を備える。ここで、本願明細書では、「境界部」には、要素同士を溶接、接着等により接合した接合部、要素同士を直接または間接的に固定し

た場合の当該要素間の接触部（一部接触の場合も含む）および間隙部、並びに隣り合う要素間の接触部（一部接触の場合も含む）および間隙部等の様々な態様が包含される。

[0006] 本発明の一態様である空気ばねは、外筒と、この外筒と組み合わされる内筒と、外筒と内筒とを連結し、外筒と内筒との間に内部空間を形成するダイヤフラムとを備える。この空気ばねは、外筒と内筒の少なくとも一方における内部空間側に位置し、内部空間の一部を規定する第１要素と、第１要素と隣接し内部空間の一部を規定する第２要素と、第１要素と第２要素との間の境界部を覆う被覆層とを備える。ここで、上記「内部空間の一部を規定する」とは、本願明細書では、内部空間に露出して内部空間の一部を直接規定する場合のみならず、内部空間に沿って延在し、他の要素と共に内部空間の一部を間接的に規定する場合も含まれる。また、上記「隣接」には、隣り合う２つの要素が、互いに接触する場合と、部分的に接触する場合と、非接触で近接する場合のいずれも含まれる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本発明の実施の形態１における空気ばねの断面図である。

[図2]図１に示すストッパアセンブリと内筒とを示す平面図である。

[図3]図１に示す外筒の内部構造を示す部分平面図である。

[図4]図１に示すストッパアセンブリの動作を説明するための説明図である。

[図5]図１に示す空気ばねにおけるの突出部およびその近傍の拡大断面図である。

[図6]本発明の実施の形態２における空気ばねの部分断面図である。

[図7]本発明の実施の形態３における空気ばねの部分断面図である。

[図8]本発明の実施形態に係る台車の側面図である。

発明を実施するための形態

[0008] ［本開示が解決しようとする課題］

以下、図１～図７を用いて、本発明の実施の形態における空気ばねを説明するが、その前に、上述した特許文献１（特開２０００－０３５０７５号公

報）、特許文献２（特開２０１２－０１７７６９号公報）および特許文献３（特開２０１２－１４５１３５号公報）に記載の空気ばねが包含する課題について説明する。

[0009] まず、上記特許文献１に記載の空気ばねについて説明する。この空気ばねでは、第１被支持面（６ａ）と第２被支持面（６ｂ）との境界部が、空気ばねの内部空間に露出している。そのため、この境界部に損傷等の不具合が生じた場合に、空気ばねの内部空間に直接その不具合の影響（例えば、シールリング部でのエア漏れや、摩耗粉による配管詰まり等）が及んでしまう。

[0010] 特許文献２に記載の空気ばね（Ａ）においても、図３等に示される例では、上ストップ部材５と主体（１Ａ）との境界部は、空気ばね（Ａ）の内部空間に露出している。そのため、特許文献１の場合と同様に、上記境界部に損傷等の不具合が生じた場合に、空気ばねの内部空間に直接その不具合の影響が及ぶという問題が生じる。

[0011] 特許文献３に記載の空気ばね（１）でも、上面板（９）と上ストッパ（１２）との境界部が、空気ばね（１）の内部空間に露出している。そのため、特許文献１，２の場合と同様に、境界部に損傷等の不具合が生じた場合に、空気ばねの内部空間に直接その不具合の影響が及ぶという問題がある。

[0012] ［本開示の効果］

本実施の形態の空気ばねは、上記のような特許文献１～３に記載の空気ばねにおける課題を解決可能である。本実施の形態の空気ばねは、内部空間の一部を規定する要素間の境界部を覆う被覆層を備えているので、この境界部に損傷等の何らかの不具合が生じた場合においても、当該不具合の影響が内部空間に直接及ぶのを回避することができる。

[0013] ［本願発明の実施形態の説明］

最初に本願発明の実施形態の概要を列挙して説明する。

[0014] （１）本発明の一態様に係る空気ばねは、外筒と、外筒と組み合わされる内筒と、外筒と内筒とを連結し、外筒と内筒との間に内部空間を形成するダイヤフラムとを備える。この空気ばねは、内部空間に、第１要素と第２要素

とを備える。第１要素は、外筒と内筒の少なくとも一方における内部空間側に位置し、内部空間の一部を規定する。第２要素は、第１要素と隣接し、内部空間の一部を規定する。上記空気ばねは、第１要素と第２要素との間の境界部を覆う被覆層を備える。

[0015] （２）上記（１）に係る空気ばねにおいて、外筒と内筒の少なくとも一方は、内部空間側に位置する内側表面と、内側表面に接合された接合部材とを含んでもよい。この場合、上記第１要素は、内側表面を含み、上記第２要素は、接合部材を含み、上記境界部は、接合部材と内側表面との接合部を含むものであってもよい。

[0016] （３）上記（１）に係る空気ばねにおいて、外筒と内筒の少なくとも一方は、内部空間側に位置する内側表面と、内側表面に接合され内部室を有する突出部とを含んでもよい。この場合、上記第１要素は、内側表面を含み、上記第２要素は、突出部を含み、上記境界部は、突出部と内側表面との接合部を含むものであってもよい。

[0017] （４）上記（３）に係る空気ばねにおいて、突出部は、内側表面と接合される側壁部材と、この側壁部材と接合されるカバープレートとを有してもよい。また、複数の接合部が設けられてもよい。複数の接合部は、側壁部材と内側表面との第１接合部と、側壁部材とカバープレートとの第２接合部とを含んでもよい。この場合、被覆層は、第１接合部上から第２接合部上に延在する。

[0018] （５）上記（４）に係る空気ばねにおいて、側壁部材上に位置する被覆層の厚みは、カバープレート上に位置する被覆層の厚みと等しくてもよく、カバープレート上に位置する被覆層の厚みより大きくてもよい。

[0019] （６）上記（４）に係る空気ばねにおいて、カバープレート上に位置する被覆層の厚みは、側壁部材上に位置する被覆層の厚みより大きくてもよい。

[0020] （７）上記（１）に係る空気ばねにおいて、外筒は、外筒の内側表面に接合されダイヤフラムの一端を受ける受け部と、この受け部と間隔をあけて外筒の内側表面に接合され外筒の変位を制限可能な突出部とを有してもよい。

この場合、上記第１要素は、外筒の内側表面を含み、上記第２要素は、受け部と突出部とを含み、被覆層は、受け部と外筒の内側表面との接合部上から、外筒の内側表面と突出部との接合部上に延在してもよい。

[0021] （８）上記（２）～（８）に係る空気ばねにおいて、上記被覆層は、受け部とダイヤフラムの一端との間にまで延在してもよい。

[0022] （９）上記（２）～（８）に係る空気ばねにおいて、上記接合部は溶接部を含んでもよい。

[0023] （１０）上記（１）に係る空気ばねにおいて、外筒と内筒の少なくとも一方は、内部空間側に位置する内側表面と、内側表面に隣接する隣接部材とを含んでもよい。この場合、上記第１要素は、内側表面を含み、上記第２要素は、隣接部材を含み、上記境界部は、内側表面と隣接部材との境界部を含むものであってもよい。

[0024] （１１）上記（１）～（１０）に係る空気ばねにおいて、上記被覆層は、境界部上に第１の厚みを有する第１の部分と、境界部以外の部分上に第１の厚みよりも小さい第２の厚みを有する第２の部分とを含むものであってもよい。

[0025] （１２）上記（１）～（１１）に係る空気ばねにおいて、上記被覆層は、樹脂、ゴム、プラスチック、エラストマーからなる群から選ばれる少なくとも１つの材質で構成されてもよい。

[0026] （１３）上記（１）～（１２）に係る空気ばねにおいて、上記ダイヤフラムと上記被覆層は、異なる材質で構成されてもよい。

[0027] （１４）上記（１）～（１３）に係る空気ばねにおいて、上記被覆層の機械的特性を、上記ダイヤフラムの機械的特性と異ならせてもよい。

[0028] （１５）本開示の一態様に係る台車は、（１）～（１４）の空気ばねを備えている。

［本願発明の実施形態の詳細］

次に本願発明の実施形態の詳細について説明する。本実施の形態の空気ばねは、懸架装置、防振装置、車高調整装置等の様々な用途に使用可能である

が、例えば鉄道車両に用いる場合、車両と台車部（台車および車輪）の間に装着され、車輪から車両に伝わる振動を軽減することができる。

[0029] また、本実施の形態の空気ばねは、セルフシール方式の空気ばねであり、外筒と、内筒と、ダイヤフラムとを備える。外筒は、概ね円筒形状を有し、円形の上面板と、この上面板の周縁部から立ち上がる環状の周壁部とを有する。内筒は、外筒と組み合わされ、概ね円筒形状を有する。内筒は、外筒の周壁部の内側に配置され、円形の下面板と、この下面板から立ち上がる環状の壁部とを有する。外筒および内筒は、金属や繊維強化プラスチック（Fiber glass Reinforced Plastics）等の剛性を有する素材で作製可能である。ダイヤフラムは、外筒と内筒とを連結し、外筒と内筒との間に内部空間を形成する。ダイヤフラムの一端は、外筒の一部（例えば、外筒の上面板に立設された受け部）に当接され、ダイヤフラムの他端は、内筒の一部（例えば、内筒の下面板に立設された上記壁部）に当接される。ダイヤフラムは、変形可能な材質、例えばゴム、エラストマー等の弾性材料で作製することができる。空気ばねの内部空間は密閉空間であり、この内部空間には加圧空気が封入される。

[0030] 本実施の形態の空気ばねは、上記内筒上で回動可能となるように内部空間に配置され、外筒が必要以上に内筒側に移動するのを抑制可能なストッパアセンブリと、このストッパアセンブリを内筒上で回動させる回動機構をも備える。ストッパアセンブリは、手動により駆動可能であってもよく、動力源からの動力により駆動可能であってもよい。

[0031] 本実施の形態の空気ばねの内部空間には、上述のストッパアセンブリを含む様々な要素が配置される。これらの要素の中には、空気ばねの内部空間の一部を直接または間接的に規定するものがある。本実施の形態では、隣り合う要素間の境界部上に、被覆層を形成する。被覆層の材質としては、様々な材質が考えられるが、弾性変形可能な材質を採用することができる。具体的には、被覆層は、例えば、樹脂、ゴム、プラスチック、あるいはエラストマーの単層、これらを組合せた積層構造で構成することができる。また、被覆

層の材質として、成形可能な材質を選択するのが好ましい。それにより、被覆層を容易に形成することができる。

（実施の形態１）

図１～図５を用いて、本発明の実施の形態１について説明する。図１は、本実施の形態１における空気ばねの断面図である。図１に示すように、空気ばね１０は、外筒１と、内筒９と、ダイヤフラム４とを備える。外筒１と、ダイヤフラム４と、内筒９とにより、空気ばね１０の内部に実質的に密閉された内部空間２７が形成される。

[0032] 外筒１は、中央部に上面板と、周縁部に側壁部とを有する。上面板は、この上面板から突出する複数の突出部１１～１４と、上面板から立ち上がり、突出部１１～１４よりも外側に位置するリング状凸部１６とを備える。リング状凸部１６は、環状の形状を有し、ダイヤフラムの一端を受ける受け部としての機能を有する。上面板の中央部に穴部を設け、この穴部に連結部１７を装着する。側壁部とダイヤフラム４との間に、リングガイド２９を形成する。突出部１１～１４は、円筒状の形状を有し、図１に示すように、それぞれ異なる高さを有する。突出部１１～１４は、中空と中実のいずれであってもよい。また、突出部１１～１４の一部を中空とし、残りを中実としてもよい。

[0033] 本実施の形態１では、突出部１１～１４と上面板との境界部と、リング状凸部１６と上面板との境界部とを覆うように被覆層２４を設けている。それにより、これらの境界部に何らかの不具合が生じたとしても、その不具合が直接内部空間２７に及ぶのを回避することができる。例えば、金属製の要素間の境界部を被覆層２４で覆った場合には、何らかの要因で境界部において発生し得る損傷で境界部の気密性が損なわれたり、金属粉等が内部空間２７内に拡散するのを抑制することができる。

[0034] 被覆層２４の材質としては、本実施の形態１では、ゴムを採用する。被覆層２４は、単層で構成してもよいが、複数層で構成してもよい。被覆層２４は、ダイヤフラム４と同じ材質あるいは同種の材質で構成することもできる

が、ダイヤフラム４と異なる材質で構成してもよい。例えば、被覆層２４の硬度等の機械的特性を、ダイヤフラム４の硬度等の機械的特性と異ならせることが考えられる。それにより、被覆層２４自体の機能を維持しながら、被覆層２４とダイヤフラム４とを接触させた場合の両者の密着性や摩耗の度合をも適切に調整することができる。

[0035] 内筒９は、図１に示すように、中央部に穴部と、この穴部の周囲に上面部を有する下面板と、この下面板から立ち上がるフランジ部１８と、下面板の上面部に配置されるストッパアセンブリ２とを含む。ストッパアセンブリ２は、円筒状の形状を有する複数のストッパ部２１と、ストッパ部２１が載置されるベース部２２と、下面板の中央部の穴部に挿着されるリング部２３とを有する。ストッパ部２１は、外筒１が内筒９側へ所定量以上移動するのを抑制する変位規制機能を有する。

[0036] 図１に示すように、ダイヤフラム４は、外筒１と内筒９とを連結し、これらの間に上述の内部空間２７を形成する。ダイヤフラム４の材質も、本実施の形態１では、ゴムを採用する。ダイヤフラム４の一端側の部分は、外筒１の側壁部と上面板とに沿って延在する。ダイヤフラム４の一端は、外筒１のリング状凸部１６を覆う被覆層２４に当接される。ダイヤフラム４の他端側の部分は、内筒９の周縁部上に載置される。ダイヤフラム４の他端は、内筒９のフランジ部１８に当接される。

[0037] 図１に示すように、本実施の形態１では、リング状凸部１６とダイヤフラム４との間に被覆層２４を形成している。このとき、ダイヤフラム４と被覆層２４の材質等を適切に選択することにより、上述のように、ダイヤフラム４と被覆層２４との良好な密着性を得ることができる。図１の例では、被覆層２４は、リング状凸部１６とダイヤフラム４との間に延在し、さらに外筒１の側壁部上にまで延在し、リングガイド２９に達している。ダイヤフラム４と内筒９の周縁部との間には、ゴム座２６が配置される。

[0038] 内筒９の下には、底板８が配置される。底板８は、中央部に筒状部を有しており、この筒状部は、ストッパアセンブリ２のリング部２３内に挿着され

る。内筒９には、ネジ穴３０が設けられ、底板８に挿通したボルト２８をネジ穴３０に螺着することで、内筒９に底板８を固定することができる。内筒９と底板８間に、ストッパアセンブリ２を回動操作するためのレバー５が配設される。レバー５の一端は、ネジ２５によりリング部２３に固定され、レバー５の他端には、手でレバー５を回動操作可能となるようにハンドル７が装着される。底板８の下には、積層ゴム６が配置される。

[0039] 図２に、内筒９の内部構造例を示す。図２に示すように、ストッパアセンブリ２は、３つのベース部２２を備え、各ベース部２２の外側端部上にストッパ部２１がそれぞれ固定される。レバー５を回動操作することにより、３つのベース部２２が同時に回動され、それに伴い３つのストッパ部２１も同時に回動されることとなる。

[0040] 図３に、外筒１の内部構造例を示す。図３に示すように、被覆層２４は、外筒１とダイヤフラム４との間から連続的にリング状凸部１６に達し、リング状凸部１６を覆い、さらに突出部１１～１４を覆い、外筒１の上面板の中央部にまで達している。つまり、外筒１の上面板の内側表面における凹凸構造が、一体の被覆層２４で覆われている。図３に示すように、４種類の高さの突出部１１～１４が等間隔で配置される。図３の例では、それぞれ異なる高さを有する４種類の突出部１１～１４が３セット設けられている。そして、図４に示すように、同じ高さを有する３つの突出部１１が、３つのストッパ部２１に対応する位置に配置される。突出部１２～１４も同様に配置される。それにより、３つのストッパ部２１を回動させて、同時に同じ高さを有する３つの突出部１１と対向する位置に配置することができる。

[0041] 図５に、突出部１４およびリング状凸部１６とそれらの近傍の拡大図を示す。図５に示すように、外筒１の内部空間２７側に位置する内側表面１ａに、リング状凸部１６を接合している。リング状凸部１６は、溶接部１９を介して内側表面１ａに接合されている。溶接部１９は、内側表面１ａとリング状凸部１６との境界部２０ｃに形成され、被覆層２４は、溶接部１９を覆っている。それにより、溶接部１９を保護することができ、また溶接部１９に

何らかの不具合が生じた場合でも、その不具合が内部空間２７に及ぶのを回避することができる。さらに、溶接部１９から金属粉等が内部空間２７に拡散するのを抑制することもできる。

[0042] 図５に示すように、突出部１４は中空構造を有する。突出部１４は、側壁部材１４ａと、この側壁部材１４ａの上端部を覆うカバープレート１４ｂとを有する。側壁部材１４ａの下端は、溶接部１９を介して外筒１の内側表面１ａに接合され、側壁部材１４ａの上端は、溶接部１９を介してカバープレート１４ｂに接合されている。側壁部材１４ａとカバープレート１４ｂにより、突出部１４の内部に内部室１５ａが設けられる。このとき、突出部１４を被覆層２４で覆うことにより、側壁部材１４ａとカバープレート１４ｂとの境界部２０ａと、側壁部材１４ａと内側表面１ａとの境界部２０ｂとを被覆層２４で覆うことができる。それにより、内部空間２７内の加圧空気が境界部２０ａ，２０ｂを介して内部室１５ａ内に漏れるのを抑制することができ、内部空間２７の密閉性を向上することができる。特に、ダイヤフラム４下から、外筒１の上面板の中央部の平坦領域まで連続的に被覆層２４を形成することにより、効果的に内部空間２７の密閉性を向上することができる。

[0043] 図５に示すように、被覆層２４は、突出部１４の側壁部材１４ａを覆う側壁部２４ａと、カバープレート１４ｂを覆う上面部２４ｂとを有する。側壁部２４ａの厚みｔ１と、上面部２４ｂの厚みｔ２は、同一の厚みとしてもよいが、異ならせてもよい。側壁部２４ａの厚みｔ１を、上面部２４ｂの厚みｔ２以上とした場合には、側壁部材１４ａと、外筒１の内側表面１ａとの接合部と、側壁部材１４ａとカバープレート１４ｂとの接合部とを、被覆層２４により信頼性高く被覆することができる。他方、上面部２４ｂの厚みｔ２を側壁部２４ａの厚みｔ１よりも大きくした場合には、突出部１４が内筒９のストッパ部２１と接触した場合の互いの損傷を効果的に軽減することができる。

（実施の形態２）

次に、図６を用いて、本発明の実施の形態２について説明する。図６は、

本実施の形態２における空気ばねの一部を示す断面図である。図６に示すように、本実施の形態２では、リング状凸部１６を中空構造としている。それ以外の構成は、実施の形態１の場合と同様である。

[0044] 図６に示すように、リング状凸部１６は、側壁部材１６ａと、この側壁部材１６ａの上端部を覆うカバープレート１６ｂとを有する。側壁部材１６ａの下端は、溶接部１９を介して外筒１の内側表面１ａに接合され、側壁部材１６ａの上端は、溶接部１９を介してカバープレート１６ｂに接合されている。側壁部材１６ａとカバープレート１６ｂにより、リング状凸部１６の内部に内部室１５ｂが設けられる。

[0045] 図６に示すように、被覆層２４は、中空構造のリング状凸部１６と、中空構造の突出部１４との双方を覆っている。つまり、本実施の形態２では、被覆層２４は、複数の中空構造を覆っている。被覆層２４は、外筒１の上面板とダイヤフラム４との間から、リング状凸部１６の側壁部材１６ａとダイヤフラム４との間に延在し、リング状凸部１６を覆い、かつ外筒１の内側表面１ａ上に延在し、突出部１４の側壁部材１４ａ上に達し、さらに突出部１４を覆い、再び外筒１の内側表面１ａ上に延在している。本実施の形態２でも、突出部１４における境界部２０ａ，２０ｂと、リング状凸部１６における境界部２０ｄ，２０ｅとを被覆層２４で覆うことができ、実施の形態１の場合と同様の効果を期待できる。

（実施の形態３）

次に、図７を用いて、本発明の実施の形態３について説明する。図７は、本実施の形態３における空気ばねの一部を示す断面図である。図７に示すように、本実施の形態３では、内筒９側に被覆層２４を形成する。被覆層２４は、内筒９側のみに形成してもよいが、内筒９側と外筒１の双方に被覆層２４を形成してもよい。それ以外の構成は、実施の形態１の場合と同様である。

[0046] 図７に示すように、ストッパ部２１は、側壁部材２１ａと、この側壁部材２１ａの上端を覆うカバープレート２１ｂとを有する。側壁部材２１ａの下

端は、溶接部１９を介して、ストッパアセンブリ２におけるベース部２２の内側表面２２ａに接合される。このベース部２２の内側表面２２ａが、内筒９における内部空間２７側に位置する内側表面に対応する。側壁部材２１ａの上端は、溶接部１９を介してカバープレート２１ｂに接合されている。側壁部材２１ａとカバープレート２１ｂにより、ストッパ部２１の内部に内部室１５ｃが設けられる。本実施の形態３では、被覆層２４は、ストッパ部２１の表面を覆い、ベース部２２の内側表面２２ａ上に延在している。それにより、被覆層２４によって、ストッパ部２１における境界部２０ｆ，２０ｇを覆うことができ、実施の形態１の場合と同様の効果を期待できる。

[0047] 本実施の形態３では、被覆層２４は、ストッパアセンブリ２におけるリング部２３と、ベース部２２との境界部２０ｈをも覆っている。つまり、被覆層２４は、内筒９の内側表面と、この内側表面に隣接する隣接部材であるリング部２３との境界部２０ｈをも覆っている。それにより、境界部２０ｈに何らかの不具合が生じた場合に、その不具合が内部空間２７に及ぶのを回避することができる。

[0048] 以下に、本発明の実施形態に係る台車の構成について説明する。

図８は、台車の側面図である。図８に示すように、台車は、空気ばね１０と、台車枠８１と、車軸８２と、車輪８３とを有する。台車枠８１は、側梁８１ａと側梁８１ｂとを有する。車輪８３は、車軸８２の両端に取り付けられる。車軸８２は、台車枠８１に取り付けられる。より具体的には、台車枠８１は、側梁８１ａ及び側梁８１ｂが軸ばね（図示せず）を介して車軸８２に受け支えられることにより、車軸８２に取り付けられる。空気ばね１０は、上記の各実施形態に係る空気ばねである。空気ばね１０は、台車枠８１に取り付けられる。より具体的には、空気ばね１０の積層ゴム６の側が台車枠８１に取り付けられる。

[0049] 以上のように本発明の実施の形態について説明を行なったが、各実施の形態の構成を適宜組合せることも当初から予定している。また、今回開示した実施の形態はすべての点での例示であって制限的なものではないと考えられ

るべきである。本発明の範囲は請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれる。

符号の説明

[0050] １　外筒、１ａ，２２ａ　内側表面、２　ストッパアセンブリ、４　ダイヤフラム、５　レバー、６　積層ゴム、７　ハンドル、８　底板、９　内筒、１０　空気ばね、１１、１２、１３、１４　突出部、１４ａ、１６ａ、２１ａ　側壁部材、１４ｂ、１６ｂ、２１ｂ　カバープレート、１５ａ，１５ｂ，１５ｃ　内部室、１６　リング状凸部、１７　連結部、１８　フランジ部、１９　溶接部、２０ａ，２０ｂ，２０ｃ，２０ｄ，２０ｅ，２０ｆ，２０ｇ，２０ｈ　境界部、２１　ストッパ部、２２　ベース部、２３　リング部、２４　被覆層、２４ａ　側壁部、２４ｂ　上面部、２５　ネジ、２６　ゴム座、２７　内部空間、２８　ボルト、２９　リングガイド、３０　ネジ穴、８１　台車枠、８２　車軸、８３　車輪。

請求の範囲

[請求項1] 外筒と、

前記外筒と組み合わされる内筒と、

前記外筒と前記内筒とを連結し、前記外筒と前記内筒との間に内部空間を形成するダイヤフラムと、

前記外筒と前記内筒の少なくとも一方における前記内部空間側に位置し、前記内部空間の一部を規定する第１要素と、

前記第１要素に隣接し前記内部空間の一部を規定する第２要素と、

前記第１要素と前記第２要素との間の境界部を覆う被覆層とを備えた空気ばね。

[請求項2] 前記外筒と前記内筒の少なくとも一方は、前記内部空間側に位置する内側表面と、前記内側表面に接合された接合部材とを含み、

前記第１要素は、前記内側表面を含み、

前記第２要素は、前記接合部材を含み、

前記境界部は、前記接合部材と前記内側表面との接合部を含む、請求項１に記載の空気ばね。

[請求項3] 前記外筒と前記内筒の少なくとも一方は、前記内部空間側に位置する内側表面と、前記内側表面に接合され内部室を有する突出部とを含み、

前記第１要素は、前記内側表面を含み、

前記第２要素は、前記突出部を含み、

前記境界部は、前記突出部と前記内側表面との接合部を含む、請求項１に記載の空気ばね。

[請求項4] 前記突出部は、前記内側表面と接合される側壁部材と、前記側壁部材と接合されるカバープレートとを有し、

複数の前記接合部が設けられ、

前記複数の接合部は、前記側壁部材と前記内側表面との第１接合部と、前記側壁部材と前記カバープレートとの第２接合部とを含み、

前記被覆層は、前記第１接合部上から前記第２接合部上に延在する、請求項３に記載の空気ばね。

[請求項5] 前記側壁部材上に位置する前記被覆層の厚みは、前記カバープレート上に位置する前記被覆層の厚み以上である、請求項４に記載の空気ばね。

[請求項6] 前記カバープレート上に位置する前記被覆層の厚みは、前記側壁部材上に位置する前記被覆層の厚みよりも大きい、請求項４に記載の空気ばね。

[請求項7] 前記外筒は、前記外筒の内側表面に接合され前記ダイヤフラムの一端を受ける受け部と、前記受け部と間隔をあけて前記外筒の内側表面に接合され前記外筒の変位を制限可能な突出部とを有し、

前記第１要素は、前記外筒の内側表面を含み、

前記第２要素は、前記受け部と前記突出部とを含み、

前記被覆層は、前記受け部と前記外筒の内側表面との接合部上から、前記外筒の内側表面と前記突出部との接合部上に延在する、請求項１に記載の空気ばね。

[請求項8] 前記被覆層は、前記受け部と前記ダイヤフラムの一端との間にまで延在する、請求項７に記載の空気ばね。

[請求項9] 前記接合部は溶接部を含む、請求項２から請求項８のいずれか１項に記載の空気ばね。

[請求項10] 前記外筒と前記内筒の少なくとも一方は、前記内部空間側に位置する内側表面と、前記内側表面に隣接する隣接部材とを含み、

前記第１要素は、前記内側表面を含み、

前記第２要素は、前記隣接部材を含み、

前記境界部は、前記内側表面と前記隣接部材との境界部を含む、請求項１に記載の空気ばね。

[請求項11] 前記被覆層は、前記境界部上に第１の厚みを有する第１の部分と、前記境界部以外の部分上に前記第１の厚みよりも小さい第２の厚みを

有する第２の部分とを含む、請求項１から請求項１０のいずれか１項に記載の空気ばね。

[請求項12] 前記被覆層は、樹脂、ゴム、プラスチック、エラストマーからなる群から選ばれる少なくとも１つの材質で構成される、請求項１から請求項１１のいずれか１項に記載の空気ばね。

[請求項13] 前記ダイヤフラムと前記被覆層は、異なる材質で構成される、請求項１から請求項１２のいずれか１項に記載の空気ばね。

[請求項14] 前記被覆層の機械的特性を、前記ダイヤフラムの機械的特性と異ならせた、請求項１から請求項１３のいずれか１項に記載の空気ばね。

[請求項15] 請求項１～１４のいずれか１項に記載の空気ばねを備える、台車。

[図1]

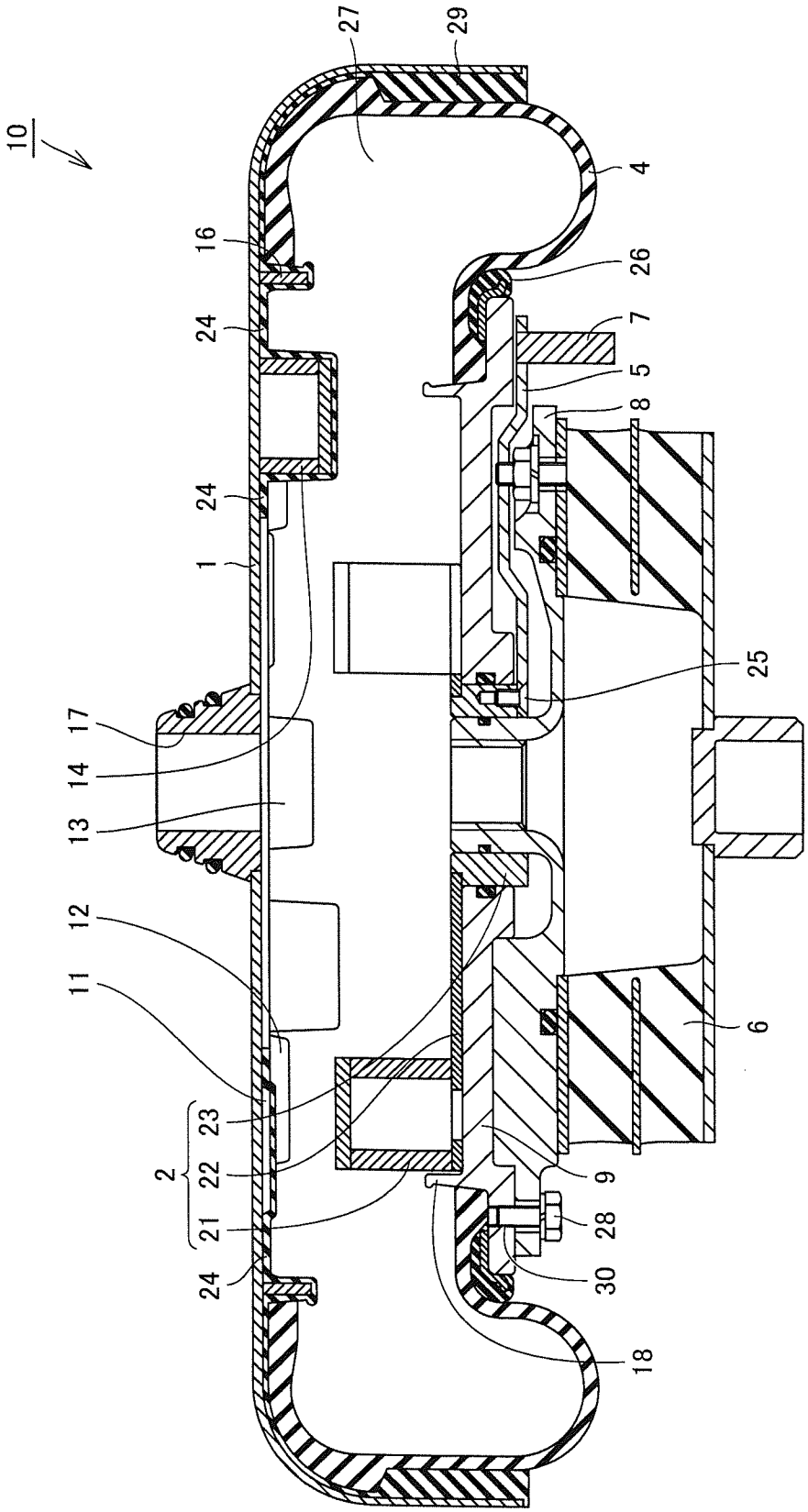
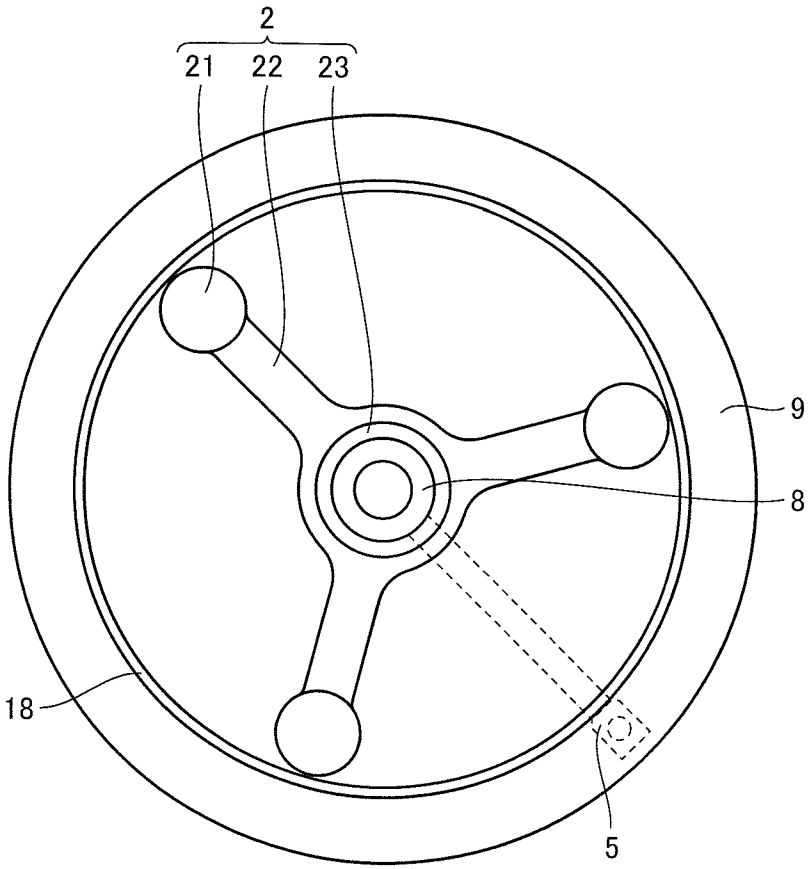


FIG.1

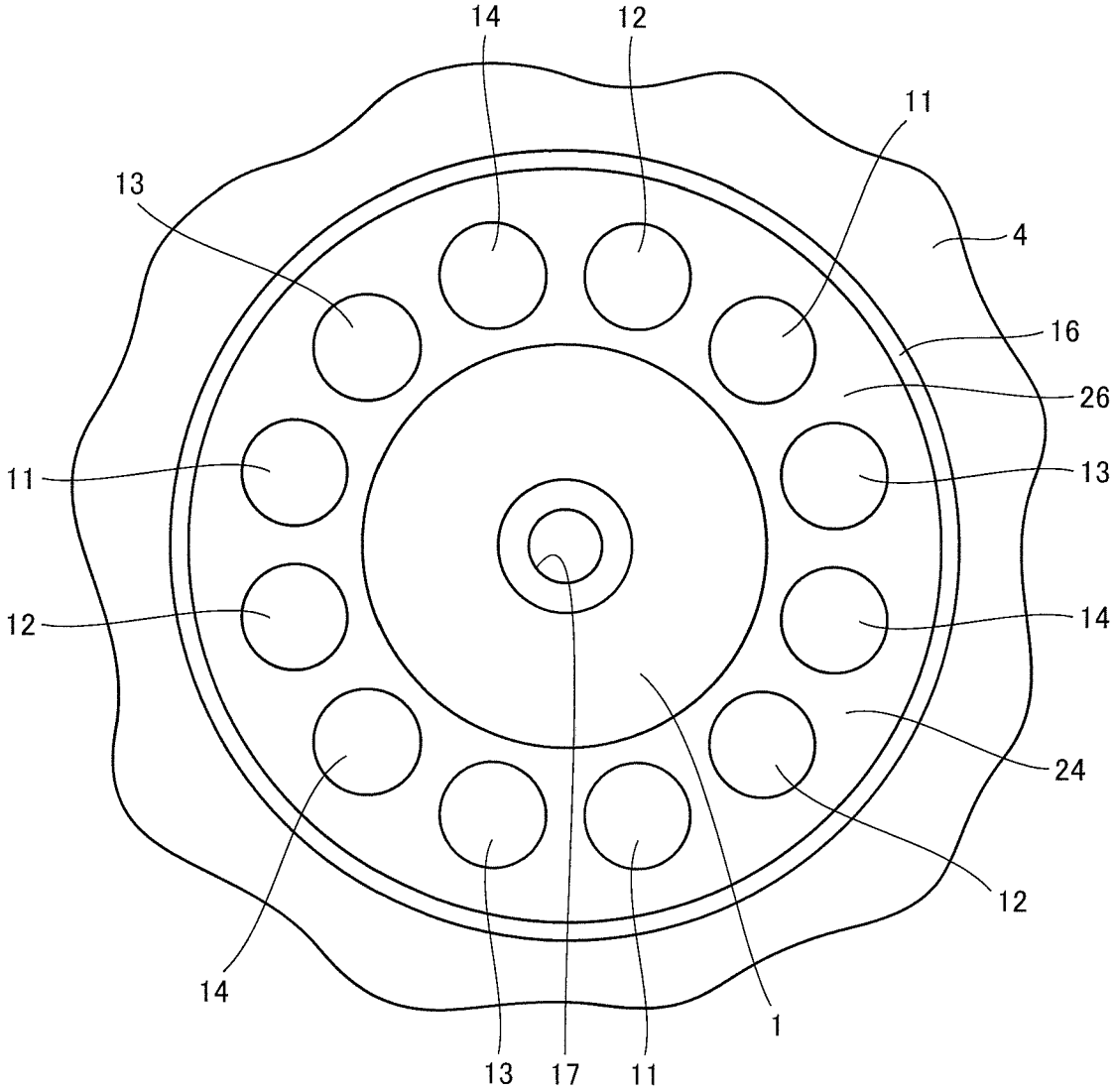
[図2]

FIG.2



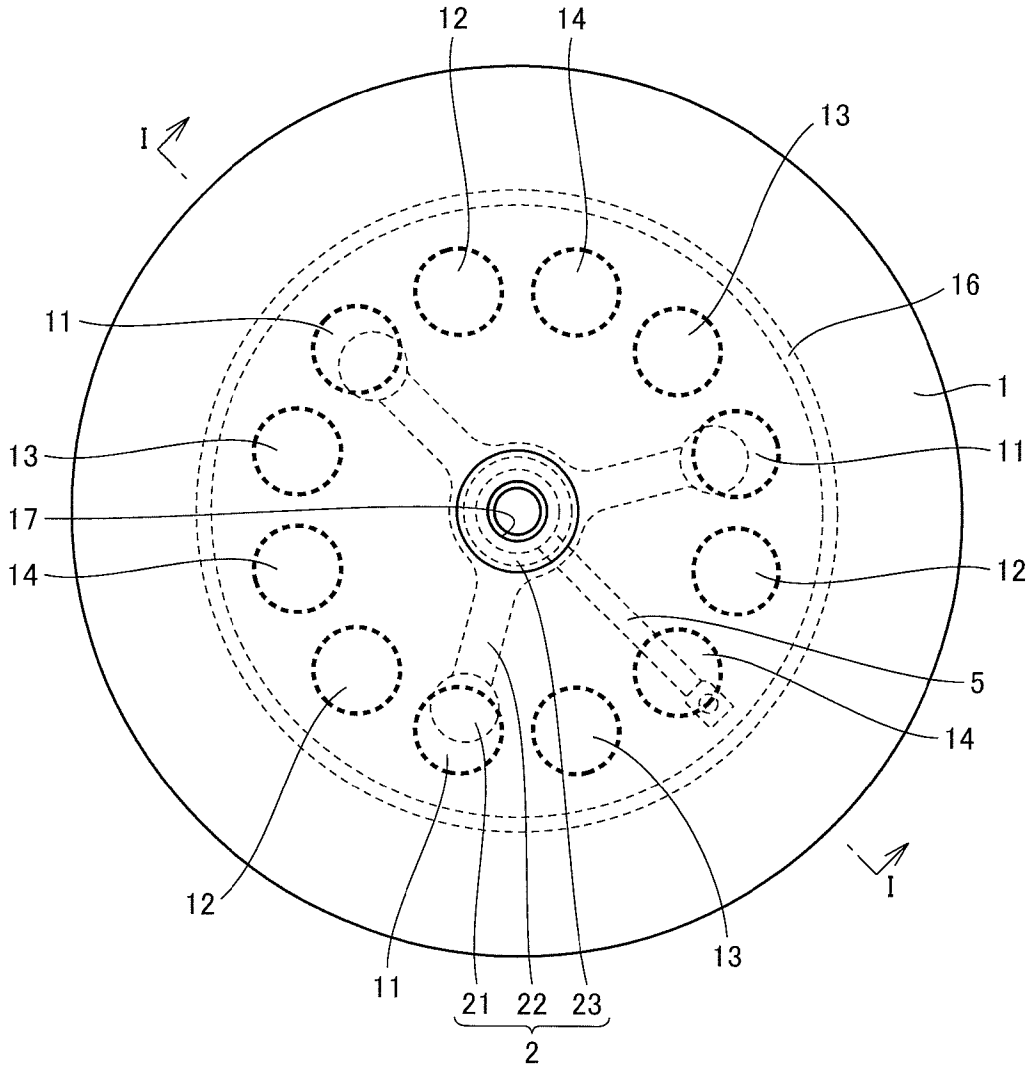
[図3]

FIG.3



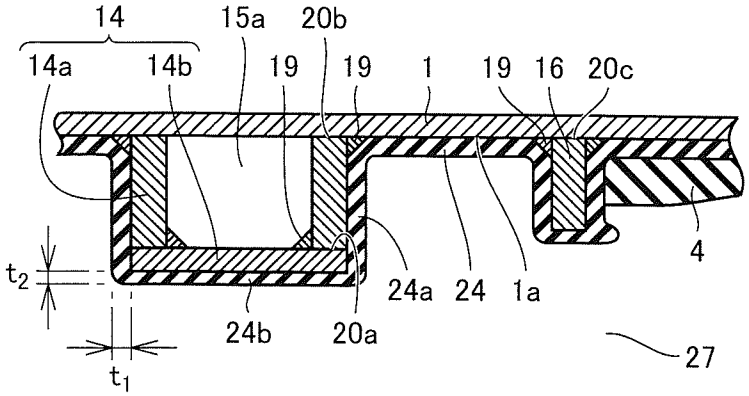
[図4]

FIG.4



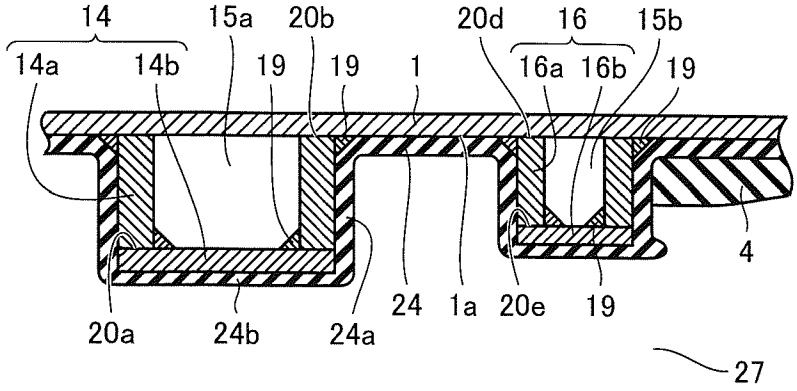
[図5]

FIG.5



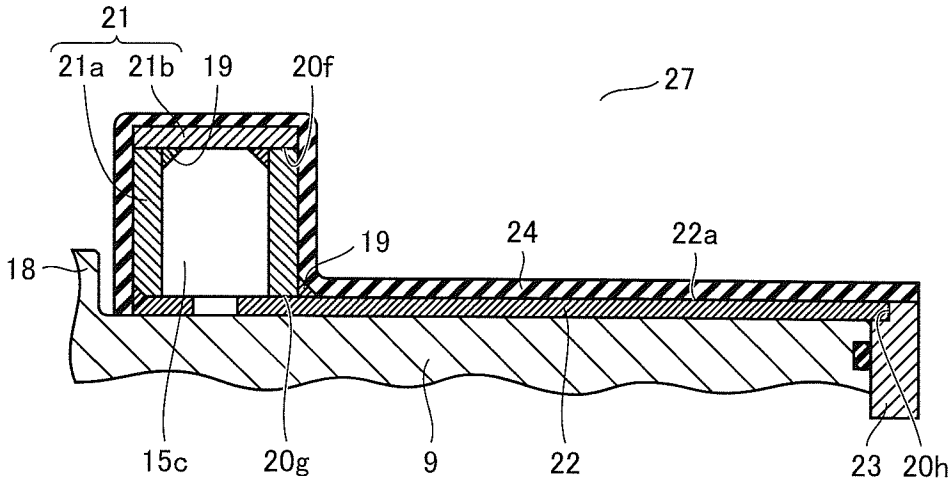
[図6]

FIG.6



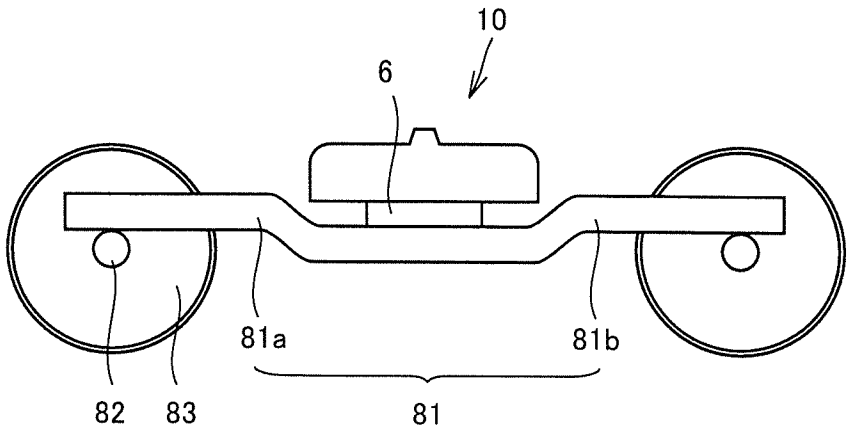
[図7]

FIG.7



[図8]

FIG.8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/080698

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16F9/05(2006.01)i, *B61F5/10*(2006.01)i, *F16F9/32*(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)
F16F9/05, B61F5/10, F16F9/32

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2012-17769 A (Toyo Tire and Rubber Co., Ltd.), 26 January 2012 (26.01.2012), claim 5; paragraphs [0021] to [0023]; fig. 1 (Family: none)	1-3,7,10, 12-15 4-6,8-9,11
A	WO 2014/194008 A1 (FIRESTONE INDUSTRIAL PRODUCTS CO., LLC), 04 December 2014 (04.12.2014), paragraphs [00120] to [00130]; fig. 7 to 11 & US 2016/0121682 A1	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
15 December 2016 (15.12.16)	10 January 2017 (10.01.17)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０８０６９８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16F9/05(2006.01)i, B61F5/10(2006.01)i, F16F9/32(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16F9/05, B61F5/10, F16F9/32

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 2012-17769 A (東洋ゴム工業株式会社) 2012.01.26, 請求項5, 段落[0021]-[0023], 図1 (ファミリーなし)	1-3, 7, 10, 12-15
A		4-6, 8-9, 11
A	WO 2014/194008 A1 (FIRESTONE INDUSTRIAL PRODUCTS COMPANY, LLC) 2014.12.04, 段落[00120]-[00130], 図7-11 & US 2016/0121682 A1	1-15

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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	国際調査報告の発送日
１５．１２．２０１６	１０．０１．２０１７

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）　３Ｗ　６１０７
鎌田　哲生
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６７