

(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
2014年8月21日(21.08.2014)

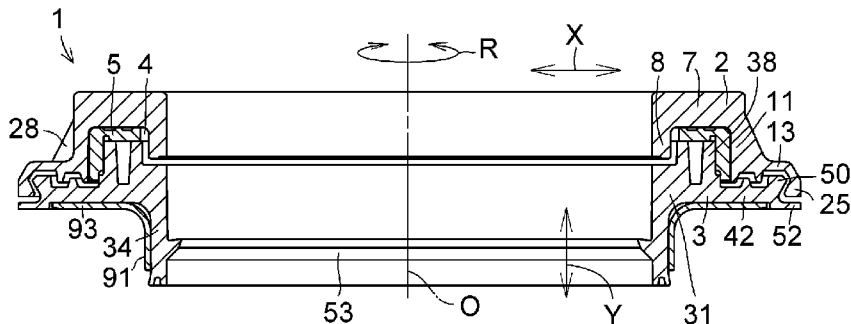


(10) 国際公開番号
WO 2014/125788 A1

- (51) 国際特許分類:
F16C 33/20 (2006.01) *F16C 17/02* (2006.01)
B60G 3/28 (2006.01) *F16C 17/04* (2006.01)
B60G 15/06 (2006.01) *F16F 9/54* (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/000592
 - (22) 国際出願日: 2014年2月4日(04.02.2014)
 - (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 2013-028455 2013年2月15日(15.02.2013) JP
 - (71) 出願人: オイレス工業株式会社(OILES CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南一丁目6番3号 Tokyo (JP). オイレス ドイツェラント ゲーエムベーハー(OILES DEUTSCHLAND GMBH) [DE/DE]; 61239 オーバーメルレン ポッシュシュトラーセ 3 Ober-Moerlen (DE).
 - (72) 発明者: 坂入 良和(SAKAIRI, Yoshikazu); 〒2520811 神奈川県藤沢市桐原町8番地オイレス工業株式会社藤沢事業場内 Kanagawa (JP). 斉藤勝紀(SAITO, Katsunori); 〒2520811 神奈川県藤沢市桐原町8番地オイレス工業株式会社藤沢事業場内 Kanagawa (JP). ハムロディ ロバート(HAM-RODL, Robert); 61239 オーバーメルレン ポッシュシュトラーセ 3 オイレス ドイツェラント ゲーエムベーハー内 Ober-Moerlen (DE). メッツラー カイ(METZLER, Kai); 61239 オーバーメルレン ポッシュシュトラーセ 3 オイレス ドイツェラント ゲーエムベーハー内 Ober-Moerlen (DE).
 - (74) 代理人: 高田 武志(TAKADA, Takeshi); 〒1070062 東京都港区南青山5丁目12番4号全葉連ビル3階 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, BN, 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, IR, IS, KE, KG, 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, 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, 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:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

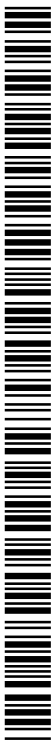
(54) Title: SYNTHETIC RESIN PLAIN BEARING

(54) 発明の名称: 合成樹脂製の滑り軸受



(57) Abstract: This synthetic resin plain bearing (1) is equipped with: a synthetic resin upper case (2) affixed to a vehicle body via an attachment member; a synthetic resin lower case (3) superposed by the upper case (2) in a manner so as to be rotatable in a circumferential direction (R) around an axis center (O) with respect to the upper case (2); and a synthetic resin plain bearing piece (5) disposed in the space (4) between the upper case (2) and lower case (3).

(57) 要約: 合成樹脂製の滑り軸受 1 は、取付部材を介して車体側に固定される合成樹脂製の上部ケース 2 と、上部ケース 2 に対して軸心 O の回りで円周方向 R に回転自在となるように上部ケース 2 に重ね合わされている合成樹脂製の下部ケース 3 と、上部ケース 2 と下部ケース 3 間の空間 4 に配されている合成樹脂製の滑り軸受片 5 とを具備している。



WO 2014/125788 A1

明 細 書

発明の名称：合成樹脂製の滑り軸受

技術分野

[0001] 本発明は、合成樹脂製の滑り軸受、とくに四輪自動車におけるストラット型サスペンション（マクファーソン式）の滑り軸受として組込まれて好適な滑り軸受に関する。

背景技術

[0002] 一般に、ストラット型サスペンションは、主として四輪自動車の前輪に用いられ、主軸と一体となった外筒の中に油圧式ショックアブソーバを内蔵したストラットアセンブリにサスペンションコイルばねを組合せたものである。斯かるサスペンションには、ストラットの軸線に対してサスペンションコイルばねの軸線を積極的にオフセットさせ、ストラットに内蔵されたショックアブソーバのピストンロッドの摺動を円滑に行わせる構造のものと、ストラットの軸線に対してサスペンションコイルばねの軸線を一致させて配置させる構造のものがある。いずれの構造においても、ステアリング操作によりストラットアセンブリがサスペンションコイルばねとともに回転する際、当該回転を円滑に許容すべく車体の取付部材とサスペンションコイルばねの上部ばね座部材との間に、ボール若しくはニードルを使用したころがり軸受又は合成樹脂製の滑り部材が配されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2004-293589号公報

特許文献2：特開2009-250278号公報

[0004] ところで、上記軸受が配される上部ばね座部材は通常、板金製であるために比較的重く、また板金製の上部ばね座部材には防錆用の塗装を施す必要があるため、自動車の足回りの軽量化、低価格化を図るべく高価なころがり軸受に代えて合成樹脂製の滑り軸受を用いても上部ばね座部材の重量、製造費

、組付け費用等によって斯かる軽量化、低価格化には限界がある。

[0005] 特許文献1においては、車体側の車体側座面及び環状下面を有した合成樹脂製の上部ケースと、上部ケースに当該上部ケースの軸心回りで回転自在となるように重ね合わされると共に上部ケースの環状下面に対面した環状上面を有した補強繊維を含む強化合成樹脂製の下部ケースと、環状下面及び環状上面間に介在されている合成樹脂製の環状のスラスト滑り軸受片と筒状のラジアル軸受片とを具備しており、車体側座面及びスラスト滑り軸受片よりも外周側の下部ケースの部位には、サスペンションコイルばね用のばね座面が一体的に形成されている滑り軸受が提案されている。

[0006] また、特許文献2においては、車体側用の車体側座面及び環状下面を有した合成樹脂製の上部ケースと、環状下面に対面する環状上面及びサスペンションコイルばね用のばね座面が一体的に形成されていると共に、上部ケースの軸心回りで回転自在となるように当該上部ケースに重ね合わされる補強繊維を含む強化合成樹脂製の下部ケースと、環状下面及び環状上面間の環状隙間に配されると共に、環状下面及び環状上面のうちの少なくとも一方に摺動自在に当接する環状のスラスト滑り軸受面を有したスラスト滑り軸受片とを具備しており、車体側座面、スラスト滑り軸受面及びばね座面は、軸方向において互いに並んで配されているスラスト滑り軸受が提案されている。

[0007] これらの滑り軸受によれば、補強繊維を含む強化合成樹脂製の下部ケースにサスペンションコイルばね用のばね座面を有しているため、板金製のばね座部材を省略することができ、板金製の上部ばね座部材に起因する重量増加及び板金製の上部ばね座部材の製造、塗装及び組付け等に起因する価格増加をなくし得て、自動車の足回りの軽量化、低価格化を図ることができるものである。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、上記滑り軸受の摺動相手面の一方である下部ケースは、ガラス繊維等の補強充填材を含有した強化合成樹脂で形成されているので、合

成樹脂製の滑り軸受と当該下部ケースとの間で摺動すると、摺動性が低下し、ステアリング操作の円滑性を低下させるという不具合を生じる虞がある。

[0009] 本発明は、前記諸点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、合成樹脂製の滑り軸受とガラス繊維等の補強充填材を含有した強化合成樹脂製の下部ケースとの間の摺動を阻止して摺動性の低下を回避し、円滑なステアリング操作を維持することができる合成樹脂製の滑り軸受を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明の合成樹脂製の滑り軸受は、合成樹脂製の上部ケースと、この上部ケースに対して軸心の回りで円周方向に回転自在となるように、当該上部ケースに重ね合わされている強化合成樹脂製の下部ケースと、上部ケース及び下部ケース間に配されている合成樹脂製の滑り軸受片とを具備しており、上部ケースは、上下方向において円環状下面を有した上部ケース基部と、この上部ケース基部の径方向の内周端部から垂下した内周側円筒垂下部と、上部ケース基部の径方向の外周端部から垂下した外周側円筒垂下部と、この外周側円筒垂下部の下端部から径方向の外方に伸びる円環状鏝部と、この円環状鏝部の円環状下面から外周側円筒垂下部の円筒内周面に接続する円筒内周面を有して下方に伸びる内側環状突条部と、この内側環状突条部と協働して径方向の外方に内周上側環状凹部を形成して円環状鏝部の円環状下面から下方に伸びる外側環状突条部と、この外側環状突条部と協働して径方向の内方に外周上側環状凹部を形成して円環状鏝部の外周縁部から垂下すると共に内周面に径方向の内方に膨出する係合膨出部を有した係合垂下部とを具備しており、下部ケースは、上下方向において円環状上面及び円環状下面を有した円環状の下部ケース基部と、この下部ケース基部の円環状下面から当該下部ケース基部の円筒内周面に接続する円筒内周面をもって下方に突出する円筒突出部と、下部ケース基部の円環状上面から上方に突出すると共に当該下部ケース基部の円筒外周面に接続する円筒外周面を有する円環状突出部と、下部ケース基部の円筒外周面の下端部から径方向の外方に伸びる円環状鏝部と、

下部ケース基部の円筒外周面から径方向の外方に突出すると共に円環状鏝部の円環状上面から上方に伸びた少なくとも一つの突起部と、円環状鏝部の円環状上面から下部ケース基部の円筒外周面と協働して内周下側環状凹部を形成して上方に突出する環状突条部と、この環状突条部と協働して径方向の内方に外周下側環状凹部を形成して円環状鏝部の円環状上面から上方に突出すると共に外周面に径方向の外方に膨出する被係合膨出部を有した係合突出部と、円環状鏝部の外周側下端部から径方向の外方に伸びる環状板状部とを具備しており、滑り軸受片は、上下方向における円環状の上面及び円環状の下面を有する円環状のスラスト滑り軸受片部と、このスラスト滑り軸受片部の外周端部から垂下すると共に円筒内周面及び円筒外周面を有した円筒状のラジアル滑り軸受片部と、このラジアル滑り軸受片部の円筒内周面の下端部に円周方向に沿って交互に形成された凸部及び凹部を有した凹凸噛合部とを備えており、滑り軸受片は、スラスト滑り軸受片部の円環状の下面を下部ケースの円環状突出部の円環状上面に接触させ、ラジアル滑り軸受片部の円筒内周面を下部ケースの円環状突出部の円筒内周面に接触させると共に下部ケースに対しての軸心の回りでの回転が禁止されるように、凹凸噛合部の凹部を下部ケースの突起部に噛合させて、上部ケース及び下部ケース間に配されており、上部ケースは、上部ケース基部の円環状下面をスラスト滑り軸受片部の円環状の上面に摺動自在に接触させると共に外周側円筒垂下部の円筒内周面をラジアル滑り軸受片部の円筒外周面に摺動自在に接触させ、内側環状突条部を下部ケースの内周下側環状凹部に、及び外側環状突条部を下部ケースの外周下側環状凹部に夫々臨ませると共に、係合垂下部の係合膨出部を下部ケースの係合突出部の被係合膨出部に弾性装着させて下部ケースに組み合わされている。

[0011] 斯かる合成樹脂製の滑り軸受によれば、凹凸噛合部の凹部を突起部に噛合させているために、滑り軸受片においては、下部ケースに対しての軸心の回りでその回転が禁止される結果、滑り軸受片と上部ケース及び下部ケースとの摺動は、スラスト滑り軸受片部の円環状の上面と上部ケース基部の円環状

下面との間及びラジアル滑り軸受片部の円筒外周面と外周側円筒垂下部の円筒内周面との間の摺動特性に優れた合成樹脂同志の摺動に限定されるので、滑り軸受片の下部ケースによる摩耗を回避でき、長期に亘っての円滑なステアリング操作が行われる。

[0012] また、本発明の滑り軸受において、スラスト滑り軸受片部の円環状の上面と上部ケース基部の円環状下面との間及びラジアル滑り軸受片部の円筒外周面と外周側円筒垂下部の円筒内周面との間の夫々の摺動面は、上部ケースの係合垂下部と下部ケースの係合突出部との弾性装着部に形成される環状隙間が係合突出部の下端部に形成された環状板状部によって閉塞されている一方、上部ケースの円環状鏝部の内側環状突条部を下部ケースの内周下側環状凹部に、及び外側環状突条部を下部ケースの外周下側環状凹部に夫々臨ませて形成されたラビリンス作用を有する密封部によって上部ケース及び下部ケース間の空間が閉塞されて、塵埃等の侵入に対して保護されているので、摺動面への塵埃等の侵入に起因する摺動特性の低下を極力防止することができる。

[0013] 本発明の合成樹脂製の滑り軸受では、下部ケース基部及び当該下部ケース基部の円環状下面から下方に突出する円筒突出部は、該円筒突出部の円筒外周面に嵌挿された円筒部と当該円筒部の一方の端部に一体的に形成されると共に下部ケース基部の円環状下面に接触した環状鏝部とを有した金属製の補強部材によって補強されていてもよい。

[0014] 斯かる滑り軸受によれば、サスペンションコイルばねの当接面となる下部ケース基部の円環状下面が金属製の補強部材で補強されることにより、円環状下面の一層の強度向上を図ることができるので、円環状下面、ひいては下部ケースの損傷等を回避することができる。

[0015] 本発明の合成樹脂製の滑り軸受において、下部ケースの円筒突出部の環状端面には、環状凹溝が形成されており、該環状凹溝が形成された円筒突出部の円筒外周面の端部外周面は、当該円筒外周面を除く円筒突出部の円筒外周面よりも径方向の外方に円筒突出部の環状端面に向かうに連れて漸次拡径す

る環状テーパ面として形成されていてもよく、この場合、円筒突出部の円筒外周面に嵌挿された補強部材は、円筒部において円筒突出部の環状テーパ面として形成された端部外周面が円筒部の下端面側で径方向の外方に突出することにより、下方向に抜け止めされていてもよい。

[0016] 斯かる滑り軸受によれば、環状凹溝が円筒突出部の環状下面に形成されているので、円筒突出部の下端部での円筒外周面の易縮径性、可撓性により、径方向の内方への円筒突出部の下端部の弾性変形により補強部材の円筒部の円筒突出部への嵌挿を容易に行わせることができ、嵌挿後においては、下部ケースの径方向の外方に拡径した円筒突出部の円筒外周面の端部により補強部材は下方向に抜け止めされているので、滑り軸受をストラット型サスペンションの取付部材に取り付けるまでの間、補強部材と滑り軸受とを一体に取り扱うことができるので、その取り扱いが容易となる。

[0017] 滑り軸受片のスラスト滑り軸受片部は、その円環状の上面に円周方向に沿うと共に径方向に少なくとも内側列と外側列の二列にわたって形成された複数個の内側凹部及び外側凹部を有していてもよく、斯かる内側凹部と外側凹部とは、互いに円周方向に位相差をもって配列されていてもよい。

[0018] 複数個の内側凹部の夫々は、軸心を中心として円弧状に伸びた内側円弧状壁面と、該内側円弧状壁面に対して径方向の外方で軸心を中心として円弧状に伸びた外側円弧状壁面と、内側円弧状壁面及び外側円弧状壁面の夫々に接続されていると共に互いに円周方向において対面する一对の半円状壁面と、該内側円弧状壁面、該外側円弧状壁面及び該一对の半円状壁面の夫々に接続された底壁面とによって規定されていてもよく、また複数個の外側凹部の夫々は、軸心を中心として円弧状に伸びた内側円弧状壁面と、該内側円弧状壁面に対して径方向の外方で軸心を中心として円弧状に伸びた外側円弧状壁面と、内側円弧状壁面及び外側円弧状壁面の夫々に接続されていると共に互いに円周方向において対面する一对の半円状壁面と、該内側円弧状壁面、該外側円弧状壁面及び該一对の半円状壁面の夫々に接続された底壁面とによって規定されていてもよい。

- [0019] また、スラスト滑り軸受片部は、その円弧状の上面に円周方向に沿うと共に互いに同心に形成された少なくとも2個の円環状凹溝を有していてもよい。
- [0020] 複数個の内側凹部及び外側凹部の開口面とスラスト滑り軸受片部の円環状の上面とを合わせた面に占める複数個の内側凹部及び外側凹部の開口面の総面積の割合、複数個の円環状凹溝の開口面とスラスト滑り軸受片部の円環状の上面とを合わせた面に占める複数個の円環状凹溝の開口面の総面積の割合又は複数個の内側凹部及び外側凹部の開口面と複数個の円環状凹溝の開口面とスラスト滑り軸受片部の円環状の上面とを合わせた面に占める複数個の内側凹部及び外側凹部の開口面と複数個の円環状凹溝の開口面との総面積の割合は、好ましくは、20～50%、より好ましくは30～40%である。
- [0021] グリース等の潤滑油剤を保持するこれらの内側凹部、外側凹部及び円環状凹溝において、上記割合は、少なくとも20%であるとよく、これが、50%を超えるとスラスト滑り軸受片部の強度低下を来し、クリープ等の塑性変形が生じやすくなる。
- [0022] 滑り軸受片のラジアル滑り軸受片部は、上下方向において開口していると共に円筒外周面に円周方向に等間隔に離間して形成された複数個の軸方向溝を有していてもよく、これら軸方向溝もまたグリース等の潤滑油剤を保持する溜り部となってもよい。
- [0023] 本発明の合成樹脂製の滑り軸受は、好ましくは、四輪自動車におけるストラット型サスペンションの滑り軸受として用いられる。
- [0024] 上部ケースを形成する合成樹脂は、ポリアセタール樹脂、ポリアミド樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂などの熱可塑性合成樹脂であってもよく、また、下部ケースを形成する合成樹脂は、ガラス繊維、ガラス粉末、炭素繊維等の補強充填材を30～50質量%含有したポリアセタール樹脂、ポリアミド樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂などの強化熱可塑性合成樹脂であってもよく、滑り軸受片を形成する合成樹脂としては、ポリアセタール樹脂、ポリアミド樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂、ポリエチレン樹

脂を含むポリオレフィン樹脂などの熱可塑性合成樹脂などを好ましい例として挙げるができる。

発明の効果

[0025] 本発明によれば、スラスト滑り軸受片部の円環状の上面と上部ケース基部の円環状下面との間及びラジアル滑り軸受片部の円筒外周面と上部ケースの外周側円筒垂下部の円筒内周面との間の摺動面は、上部ケースの係合垂下部と下部ケースの係合突出部との弾性装着部に形成される環状隙間が係合突出部の下端部に形成された環状板状部によって閉塞されている一方、上部ケースの円環状鏝部の内側環状突条部を下部ケースの内周下側環状凹部に、及び外側環状突条部を下部ケースの外周下側環状凹部に夫々臨ませて形成されたラビリンス作用を有する密封部によって上部ケース及び下部ケース間の空間が閉塞されて、塵埃等の侵入に対して保護されているので、摺動面への塵埃等の侵入に起因する摺動特性の低下を極力防止することができ、凹凸噛合部の凹部を突起部に噛合させているために、滑り軸受片においては、下部ケースに対して軸心の回りでその回転が禁止される結果、滑り軸受片と上部ケース及び下部ケースとの摺動は、スラスト滑り軸受片部の円環状の上面と上部ケース基部の円環状の下面との間及びラジアル滑り軸受片部の円筒外周面と外周側円筒垂下部の円筒内周面との間の摺動特性に優れた合成樹脂同志の摺動に限定されるので、滑り軸受片の下部ケースによる摩耗を回避でき、長期に亘っての円滑なステアリング操作を行うことができる合成樹脂製の滑り軸受を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]図1は、本発明の実施の形態の好ましい例の図2に示すI-I線矢視断面説明図である。

[図2]図2は、図1に示す例の平面説明図である。

[図3]図3は、図1に示す例の一部拡大断面説明図である。

[図4]図4は、図1に示す例の上部ケースの平面説明図である。

[図5]図5は、図4に示す例の上部ケースのV-V線矢視断面説明図である。

- [図6]図6は、図5に示す例の上部ケースの一部拡大断面説明図である。
- [図7]図7は、図1に示す例の下部ケースの平面説明図である。
- [図8]図8は、図7に示す例の下部ケースのV | | | - V | | |線矢視断面説明図である。
- [図9]図9は、図8に示す例の下部ケースの一部拡大断面説明図である。
- [図10]図10は、図7に示す例の下部ケースの突起部の拡大平面説明図である。
- [図11]図11は、図1に示す例の上部ケースと下部ケースの弾性装着部の拡大断面説明図である。
- [図12]図12は、図1に示す例の滑り軸受片の平面説明図である。
- [図13]図13は、図12に示す例の滑り軸受片のX | | | - X | | |線矢視断面説明図である。
- [図14]図14は、図12に示す例の滑り軸受片の底面説明図である。
- [図15]図15は、図12に示す例の滑り軸受片のX V | - X V |線矢視断面説明図である。
- [図16]図16は、図13に示す例の滑り軸受片の一部拡大断面説明図である。
- 。
- [図17]図17は、図14に示す例の滑り軸受片の一部拡大平面説明図である。
- 。
- [図18]図18は、図12に示す例の滑り軸受の一部拡大平面説明図である。
- [図19]図19は、図1に示す例の滑り軸受片の他の実施の形態の平面説明図である。
- [図20]図20は、図19に示す例の滑り軸受片のX X - X X線矢視断面説明図である。
- [図21]図21は、図1に示す例の補強部材の平面説明図である。
- [図22]図22は、図21に示す例の補強部材のX X | | - X X | |線矢視断面説明図である。
- [図23]図23は、図1に示す例の下部ケースと補強部材の装着部の一部拡大

断面説明図である。

[図24]図24は、図1に示す例の下部ケースと補強部材の鏝部との装着部の一部拡大断面説明図である。

[図25]図25は、図1に示す滑り軸受をストラット型サスペンションに組込んだ断面説明図である。

発明を実施するための形態

[0027] 図1から図3において、四輪自動車におけるストラット型サスペンションに用いるための本例の合成樹脂製の滑り軸受1は、取付部材を介して車体側に固定される合成樹脂製の上部ケース2と、上部ケース2に対して軸心Oの回りで円周方向Rに回転自在となるように上部ケース2に重ね合わされている合成樹脂製の下部ケース3と、上部ケース2と下部ケース3間の空間4に配されている合成樹脂製の滑り軸受片5とを具備している。

[0028] 上部ケース2は、特に、図4から図6に示すように、軸方向、即ち、上下方向Yにおいて円環状下面6を有した円環状の上部ケース基部7と、上部ケース基部7の径方向Xの内周端部8から垂下した内周側円筒垂下部9と、上部ケース基部7の径方向Xの外周端部10から垂下した外周側円筒垂下部11と、外周側円筒垂下部11の下端部12から径方向Xの外方に伸びる円環状鏝部13と、円環状鏝部13の円環状下面14から外周側円筒垂下部11の円筒内周面15に接続する円筒内周面16を有して上下方向Yにおいて下方に伸びる内側環状突条部17と、内側環状突条部17と協働して径方向Xの外方に内周上側環状凹部18を形成して円環状鏝部13の円環状下面14から上下方向Yにおいて下方に伸びる外側環状突条部19と、外側環状突条部19と協働して径方向Xの内方に外周上側環状凹部20を形成して円環状鏝部13の外周縁部21から垂下すると共に内周面に径方向Xの外方に漸次拡径する傾斜面部22及び傾斜面部22と接続して径方向Xの内方に漸次縮径する傾斜面部23をもって径方向Xの内方に膨出する係合膨出部24を有した係合垂下部25とを具備している。

[0029] 円環状鏝部13は、一方の端部が外周側円筒垂下部11の円筒外周面26

に接続し、他方の端部が径方向Xの外方に傾斜して円環状鏝部13の円環状上面27に接続した断面三角形形状の補強リブ28によって補強されており、補強リブ28は、円環状鏝部13の円周方向Rに沿って複数個形成されている。

[0030] 下部ケース3は、特に、図7から図10に示すように、上下方向Yにおいて円環状上面29及び円環状下面30を有する円環状の下部ケース基部31と、下部ケース基部31の円環状下面30に下部ケース基部31の円筒内周面32に接続する円筒内周面33を有して上下方向Yにおいて下方に伸びる円筒突出部34と、下部ケース基部31の円環状上面29に下部ケース基部31の円筒内周面32と径方向Xの外方に環状肩部35を残して上下方向Yにおいて上方に突出すると共に下部ケース基部31の円筒外周面36に接続する円筒外周面37を有した円環状突出部38と、下部ケース基部31の円筒外周面36の下端部39に径方向Xの外方に伸びると共に環状上面40及び下部ケース基部31の円環状下面30に接続する環状下面41を有する円環状鏝部42と、下部ケース基部31の円筒外周面36に径方向Xの外方に突出すると共にその下面が円環状鏝部42の環状上面40に接続する少なくとも一つ、図7に示す本例においては、径方向Xに相対向して形成された平面視三角形形状の二つの突起部43と、円環状鏝部42の環状上面40に下部ケース基部31の円筒外周面36と径方向Xの外方に内周下側環状凹部44を形成して上下方向Yにおいて上方に突出する環状突条部45と、環状突条部45と径方向Xの外方に外周下側環状凹部46を形成して上下方向Yの上方に突出すると共にその外周面に環状上面40に対し径方向Xの外方に向けて漸次縮径する傾斜面部47と、傾斜面部47と接続して径方向Xの内方に向けて漸次縮径する傾斜面部48を有して膨出する被係合膨出部49を有した係合突出部50と、係合突出部50に接続して円環状鏝部42の外周側下端部51に径方向Xの外方に伸びる環状板状部52とを具備している。

[0031] 円筒突出部34には、その円筒内周面33に径方向Xの内方に伸びる環状突部53が形成されている。環状突部53は、円筒突出部34の径方向Xの

内方への圧環強度を増す補強リブとしての役割を果たす。

- [0032] 円筒突出部34の環状端面54には、環状端面54に開口する環状凹溝55が形成されており、環状凹溝55が形成された円筒突出部34の端部56の外周面は、円筒突出部34の円筒外周面57よりも上下方向Yにおいて下方に向かって径方向Xの外方に漸次拡径する環状テーパ面58に形成されており、環状テーパ面58に形成された円筒突出部34の端部56は径方向Xに可撓性が付与されている。
- [0033] 下部ケース基部31の円環状下面30及び円環状鏝部42の環状下面41には、円筒突出部34の円筒外周面57に接続する幅広の環状凹部59が形成されており、環状凹部59は、金属製の補強部材93の接触部を形成する。
- [0034] 円環状突出部38の円環状上面60には、円環状上面60に開口すると共に円環状上面60から上下方向Yにおいて下方に下部ケース基部31にまで伸びた底部61を有する穴部62が円周方向Rに沿って複数個形成されている。穴部62は、図7、図8及び図9に示すように、平面視長方形の開口部63を有すると共に、開口部63の長辺63a側が上下方向Yにおいて下方に伸びるに従って漸次縮小する相対向する傾斜面64を有している。これらの穴部62は、下部ケース基部31及び円環状突出部38の肉厚を可及的に均肉にして、成形時のヒケ等の発生を極力防止させる役割を果たす。
- [0035] 上部ケース2と下部ケース3は、図11に示すように、上部ケース2の係合垂下部25の係合膨出部24を下部ケース3の係合突出部50の被係合膨出部49に弾性装着させて組み合わせられる。弾性装着部の係合隙間Sは、円環状鏝部42の外周側下端部51に径方向Xの外方に伸びる環状板状部52によって閉塞されているので、係合隙間Sからの塵埃等の侵入は極力防止される。
- [0036] 空間4に配された合成樹脂製の滑り軸受片5は、特に、図12から図18に示すように、上部ケース基部7の円環状下面6に摺動自在に接触する上下方向Yにおける円環状の上面65及び下部ケース基部31の円環状突出部3

8の円環状上面60に接触する円環状の下面66を有する環状のスラスト滑り軸受片部67と、スラスト滑り軸受片部67の径方向Xの外周端部68にスラスト滑り軸受片部67の円環状の上面65と接続する環状上面69を有する環状薄肉部70を介して垂下すると共に円筒内周面71及び円筒外周面72を有したラジアル滑り軸受片部73と、ラジアル滑り軸受片部73の円筒内周面71の上下方向Yにおいて下部に横断面矢視三角形形状の凸部74と横断面矢視三角形形状の凹部75が円周方向Rに沿って交互に形成されていると共に凸部74の頂部74aがラジアル滑り軸受片部73の円筒内周面71と面一に形成された凹凸噛合部76とを有している。

[0037] 滑り軸受片5は、凹凸噛合部76における凹部75に下部ケース基部31の円筒外周面36に形成された突起部43及び43が噛合することにより下部ケース3に対して軸心Oの回りで円周方向Rの回転が阻止（禁止）され、下部ケース3と一体化されるので、滑り軸受片5と下部ケース3との間で摺動することはない。本例においては、凹凸噛合部76は、ラジアル滑り軸受片部73の円筒内周面71の円周方向Rの全周にわたって形成されているが、凹凸噛合部76は、突起部43に対応するラジアル滑り軸受片部73の円筒内周面71の部位のみに形成されてもよい。

[0038] スラスト滑り軸受片部67は、円環状の上面65に円周方向Rに沿うと共に径方向Xに少なくとも内側列と外側列の二列にわたって形成された複数個の内側凹部77及び外側凹部78を有している。

[0039] 内側列に形成された複数個の内側凹部77の夫々は、軸心Oを中心として円弧状に伸びた内側円弧状壁面79と、内側円弧状壁面79に対して径方向Xの外方で軸心Oを中心として円弧状に伸びた、即ち、内側円弧状壁面79に対して径方向Xに拡径された外側円弧状壁面80と、内側円弧状壁面79と外側円弧状壁面80の夫々に接続されていると共に互いに円周方向Rにおいて対面する一对の半円状壁面81と、内側円弧状壁面79、外側円弧状壁面80及び一对の半円状壁面81の夫々に接続された底壁面77aとで規定されている。

- [0040] 外側列に形成された複数個の外側凹部 7 8 の夫々は、軸心 O を中心として円弧状に伸びた内側円弧状壁面 8 2 と、内側円弧状壁面 8 2 に対して径方向 X の外方で軸心 O を中心として円弧状に伸びた、即ち、内側円弧状壁面 8 2 に対して径方向 X に拡径された外側円弧状壁面 8 3 と、内側円弧状壁面 8 2 及び外側円弧状壁面 8 3 の夫々に接続されていると共に互いに円周方向 R において対面する一对の半円状壁面 8 4 と、内側円弧状壁面 8 2、外側円弧状壁面 8 3 及び一对の半円状壁面 8 4 の夫々に接続された底壁面 7 8 a とで規定されており、内側列に形成された内側凹部 7 7 間の円周方向 R の切れ目 8 5 に対応する位置に配列されており、而して、内側凹部 7 7 と外側凹部 7 8 とは、互いに円周方向 R に位相差をもって配列されている。
- [0041] スラスト滑り軸受片部 6 7 の円環状の上面 6 5 に円周方向 R に沿うと共に径方向 X に内側列と外側列の二列にわたって形成された複数個の内側凹部 7 7 及び外側凹部 7 8 は、内側凹部 7 7 及び外側凹部 7 8 の開口面 8 6 とスラスト滑り軸受面であるスラスト滑り軸受片部 6 7 の円環状の上面 6 5 とを合わせた総面積に占める内側凹部 7 7 及び外側凹部 7 8 の開口面 8 6 の総面積の割合が 20～50%、好ましくは 30～40% となるように配列されている。
- [0042] ラジアル滑り軸受片部 7 3 は、上下方向 Y の両端で開口して円筒外周面 7 2 に円周方向 R に等間隔に離間して形成された複数個の軸方向溝 8 7 を有している。
- [0043] スラスト滑り軸受片部 6 7 の円環状の上面 6 5 に円周方向 R に沿うと共に径方向 X に少なくとも内側列と外側列の二列にわたって形成された複数個の内側凹部 7 7 及び外側凹部 7 8 並びにラジアル滑り軸受片部 7 3 の円筒外周面 7 2 に形成された複数個の軸方向溝 8 7 は、グリース等の潤滑油剤の溜まり部となる。
- [0044] 図 1 9 及び図 2 0 に示す滑り軸受片 5 の他の実施の形態において、スラスト滑り軸受片部 6 7 の円環状の上面 6 5 には、円周方向 R に沿うと共に径方向 X において内側列と外側列の二列にわたって形成された内側円環状凹溝 8

8及び外側円環状凹溝89が形成されていると共に、ラジアル滑り軸受片部73の円筒外周面72に円周方向Rに等間隔に離間して複数個の軸方向溝87が形成されていてもよい。

[0045] スラスト滑り軸受片部67の円環状の上面65に円周方向Rに沿うと共に径方向Xに内側列と外側列の二列にわたって形成された内側円環状凹溝88及び外側円環状凹溝89は、内側円環状凹溝88及び外側円環状凹溝89の開口面90とスラスト滑り軸受面であるスラスト滑り軸受片部67の円環状の上面65との総面積に占める内側円環状凹溝88及び外側円環状凹溝89の開口面90の総面積の割合が20～50%、好ましくは30～40%となるように形成されている。

[0046] 滑り軸受片5は、図1及び図3に示すように、スラスト滑り軸受片部67の円環状の下面66を下部ケース基部31の円環状突出部38の円環状上面60に接触させ、ラジアル滑り軸受片部73の円筒内周面71を下部ケース基部31の円筒内周面32に接触させると共に下部ケース基部31の円筒内周面32の凹凸噛合部76の凹部75に下部ケース基部31の突起部43を噛合させて、下部ケース3に対して軸心Oの回りで円周方向Rの回転を阻止させ、下部ケース3に一体化されて下部ケース3に組付けられる。

[0047] 下部ケース3に組付けられた滑り軸受片5には、スラスト滑り軸受片部67の円環状の上面65に上部ケース基部7の円環状下面6を摺動自在に接触させ、ラジアル滑り軸受片部73の円筒外周面72に上部ケース基部7の外周側円筒垂下部11の円筒内周面15を摺動自在に接触させて上部ケース2が組付けられる。

[0048] このように形成された滑り軸受1によれば、滑り軸受片5のスラスト滑り軸受片部67と上部ケース基部7の円環状下面6及びラジアル滑り軸受片部73と上部ケース基部7の外周側円筒垂下部11の円筒内周面15との間のみ摺動面が形成され、摺動面となるスラスト滑り軸受片部67の円環状の上面65には、円周方向Rに沿うと共に径方向Xに内側列と外側列の二列にわたって複数個の内側凹部77及び外側凹部78又は内側円環状凹溝88及

び外側円環状凹溝 8 9 が形成されており、また摺動面となるラジアル滑り軸受片部 7 3 の円筒外周面 7 2 には、円周方向 R に沿って複数個の軸方向溝 8 7 が形成されているため、スラスト滑り軸受片部 6 7 の円環状の上面 6 5 と上部ケース基部 7 の円環状下面 6 との軸心 O の回りでの円周方向 R の相對回轉及びラジアル滑り軸受片部 7 3 の円筒外周面 7 2 と上部ケース基部 7 の外周側円筒垂下部 1 1 の円筒内周面 1 5 との軸心 O の回りでの円周方向 R の相對回轉において、上部ケース基部 7 の円環状下面 6 との接觸面積及び上部ケース基部 7 の外周側円筒垂下部 1 1 の円筒内周面 1 5 との接觸面積を減少させて、円環状の上面 6 5 及び外周側円筒垂下部 1 1 の円筒内周面 1 5 に作用する面圧（単位面積当たりの荷重）を高めることができ、合成樹脂同志の摩擦による低摩擦化と内側凹部 7 7 及び外側凹部 7 8 又は内側円環状凹溝 8 8 及び外側円環状凹溝 8 9 及び軸方向溝 9 0 に充填された潤滑油剤の摺動面への介在による低摩擦化とが相俟って一層の低摩擦化を図ることができる。

[0049] 図 2 1 から図 2 4 に示す円筒部 9 1 と円筒部 9 1 の一方の端部に径方向 X の外方に伸びる幅広の円環状鏝部 9 2 を有した金属製の補強部材 9 3 は、幅広の円環状鏝部 9 2 の表面 9 4 を下部ケース基部 3 1 の円環状下面 3 0 及び円環状鏝部 4 2 の環状下面 4 1 に接觸させ、円筒部 9 1 の円筒内周面 9 5 を下部ケース基部 3 1 の円筒突出部 3 4 の円筒外周面 5 7 に嵌挿させて下部ケース 3 に装着されている。

[0050] 金属製の補強部材 9 3 が下部ケース 3 に装着されることにより、サスペンションコイルばねのばね座となる下部ケース 3 の下部ケース基部 3 1 の円環状下面 3 0 は、補強部材 9 3 によって補強される。この補強部材 9 3 を下部ケース 3 に装着する際、下部ケース基部 3 1 の環状テーパ面 5 8 が形成された円筒突出部 3 4 の端部 5 6 は、付与された可撓性により弾性変形して補強部材 9 3 の下部ケース基部 3 1 の円筒突出部 3 4 の円筒外周面 5 7 への嵌挿を容易に行わせ、嵌挿後においては、図 2 4 に示すように、円筒突出部 3 4 の端部 5 6 の環状テーパ面 5 8 は、下部ケース基部 3 1 の円筒突出部 3 4 の円筒外周面 5 7 よりも径方向 X の外方に弾性復元することにより、補強部材

93の円筒部91の端部が上下方向Yにおいて下方への抜け出しが防止されているので、下部ケース3と補強部材93とは一体として取り扱うことができ、補強部材93を装着した滑り軸受1のストラットアセンブリへの取り付けを容易にすることができる。

[0051] このようにして形成された滑り軸受1は、例えば、図25に示すように、車体側の取付部材96に上部ケース2の円環状上面7aを当接させ、サスペンションコイルばね97の上端部にばね座面としての下部ケース基部31の円環状下面30又は下部ケース基部31の円環状下面30に装着された金属製の補強部材93の円環状鍔部92を当接させて、本例の合成樹脂製の滑り軸受1を車体側の取付部材96の車体側座面98とサスペンションコイルばね97の上端部との間に配して、本例の合成樹脂製の滑り軸受1を四輪自動車のストラット型サスペンションに適用してもよい。

[0052] 図25に示すストラット型サスペンションでは、車体側の取付部材96に対するサスペンションコイルばね97の円周方向Rの相対回転は、滑り軸受1において、上部ケース基部7の円環状下面6に対するスラスト滑り軸受片部67の円環状の上面65及び上部ケース基部7の外周側円筒垂下部11の円筒内周面15に対するラジアル滑り軸受片部73の円筒外周面72の夫々の摺動特性に優れた合成樹脂同志の円周方向Rの相対的な摺動によって許容される。

符号の説明

- [0053]
- 1 滑り軸受
 - 2 上部ケース
 - 3 下部ケース
 - 4 空間
 - 5 滑り軸受片
 - 6 円環状下面
 - 7 上部ケース基部
 - 9 内周側円筒垂下部

- 1 1 外周側円筒垂下部
- 2 4 係合膨出部
- 2 5 係合垂下部
- 3 0 円環状下面
- 3 1 下部ケース基部
- 3 4 円筒突出部
- 3 8 円環状突出部
- 4 2 円環状鏝部
- 4 3 突起部
- 4 9 被係合膨出部
- 5 0 係合突出部
- 6 7 スラスト滑り軸受片部
- 7 3 ラジアル滑り軸受片部
- 7 4 凸部
- 7 5 凹部
- 7 6 凹凸嚙合部

請求の範囲

[請求項1]

合成樹脂製の上部ケースと、この上部ケースに対して軸心の回りで円周方向に回転自在となるように、当該上部ケースに重ね合わされている強化合成樹脂製の下部ケースと、上部ケース及び下部ケース間に配されている合成樹脂製の滑り軸受片とを具備しており、上部ケースは、上下方向において円環状下面を有した上部ケース基部と、この上部ケース基部の径方向の内周端部から垂下した内周側円筒垂下部と、上部ケース基部の径方向の外周端部から垂下した外周側円筒垂下部と、この外周側円筒垂下部の下端部から径方向の外方に伸びる円環状鏝部と、この円環状鏝部の円環状下面から外周側円筒垂下部の円筒内周面に接続する円筒内周面を有して下方に伸びる内側環状突条部と、この内側環状突条部と協働して径方向の外方に内周上側環状凹部を形成して円環状鏝部の円環状下面から下方に伸びる外側環状突条部と、この外側環状突条部と協働して径方向の内方に外周上側環状凹部を形成して円環状鏝部の外周縁部から垂下すると共に内周面に径方向の内方に膨出する係合膨出部を有した係合垂下部とを具備しており、下部ケースは、上下方向において円環状上面及び円環状下面を有した円環状の下部ケース基部と、この下部ケース基部の円環状下面から当該下部ケース基部の円筒内周面に接続する円筒内周面をもって下方に突出する円筒突出部と、下部ケース基部の円環状上面から上方に突出すると共に当該下部ケース基部の円筒外周面に接続する円筒外周面を有する円環状突出部と、下部ケース基部の円筒外周面の下端部から径方向の外方に伸びる円環状鏝部と、下部ケース基部の円筒外周面から径方向の外方に突出すると共に円環状鏝部の円環状上面から上方に伸びた少なくとも一つの突起部と、円環状鏝部の円環状上面から下部ケース基部の円筒外周面と協働して内周下側環状凹部を形成して上方に突出する環状突条部と、この環状突条部と協働して径方向の内方に外周下側環状凹部を形成して円環状鏝部の円環状上面から上方に突出すると共

に外周面に径方向の外方に膨出する被係合膨出部を有した係合突出部と、円環状鏝部の外周側下端部から径方向の外方に伸びる環状板状部とを具備しており、滑り軸受片は、上下方向における円環状の上面及び円環状の下面を有する円環状のスラスト滑り軸受片部と、このスラスト滑り軸受片部の外周端部から垂下すると共に円筒内周面及び円筒外周面を有した円筒状のラジアル滑り軸受片部と、このラジアル滑り軸受片部の円筒内周面の下端部に円周方向に沿って交互に形成された凸部及び凹部を有した凹凸噛合部とを備えており、滑り軸受片は、スラスト滑り軸受片部の円環状の下面を下部ケースの円環状突出部の円環状上面に接触させ、ラジアル滑り軸受片部の円筒内周面を下部ケースの円環状突出部の円筒内周面に接触させると共に下部ケースに対しての軸心の回りでの回転が禁止されるように、凹凸噛合部の凹部を下部ケースの突起部に噛合させて、上部ケース及び下部ケース間に配されており、上部ケースは、上部ケース基部の円環状下面をスラスト滑り軸受片部の円環状の上面に摺動自在に接触させると共に外周側円筒垂下部の円筒内周面をラジアル滑り軸受片部の円筒外周面に摺動自在に接触させ、内側環状突条部を下部ケースの内周下側環状凹部に、及び外側環状突条部を下部ケースの外周下側環状凹部に夫々臨ませると共に、係合垂下部の係合膨出部を下部ケースの係合突出部の被係合膨出部に弾性装着させて下部ケースに組み合わされていることを特徴とする合成樹脂製の滑り軸受。

[請求項2] 下部ケース基部及びこの下部ケース基部の円環状下面から下方に突出する円筒突出部は、当該円筒突出部の円筒外周面に嵌挿された円筒部とこの円筒部の一方の端部に一体的に形成されていると共に下部ケース基部の円環状下面に接触した環状鏝部とを有した金属製の補強部材によって補強されている請求項1に記載の合成樹脂製の滑り軸受。

[請求項3] 円筒突出部の環状端面には、環状凹溝が形成されており、この環状凹溝が形成された円筒突出部の円筒外周面の端部外周面は、当該端部

外周面を除く円筒突出部の円筒外周面よりも径方向の外方に円筒突出部の環状端面に向かうに連れて漸次拡がる環状テーパ面として形成されており、円筒突出部の円筒外周面に嵌挿された補強部材は、円筒部において円筒突出部の環状テーパ面として形成された端部外周面が円筒部の下端面側で径方向の外方に突出することにより、下方方向に抜け止めされている請求項1又は2に記載の合成樹脂製の滑り軸受。

[請求項4] スラスト滑り軸受片部は、その円環状の上面に円周方向に沿うと共に径方向に少なくとも内側列と外側列の二列にわたって形成された複数個の内側凹部及び外側凹部を有しており、内側凹部と外側凹部とは、互に円周方向に位相差をもって配列されており、ラジアル軸受片部は、上下方向において開口していると共にその円筒外周面に円周方向に等間隔に離間して形成された複数個の軸方向溝を有している請求項1から3のいずれか一項に記載の合成樹脂製の滑り軸受。

[請求項5] 複数個の内側凹部の夫々は、軸心を中心として円弧状に伸びた内側円弧状壁面と、該内側円弧状壁面に対して径方向外方で軸心を中心として円弧状に伸びた外側円弧状壁面と、内側円弧状壁面及び外側円弧状壁面の夫々に接続されていると共に互いに円周方向において対面する一对の半円状壁面と、該内側円弧状壁面、外側円弧状壁面及び底一对の半円状壁面の夫々に接続された底壁面とによって規定されている請求項4に記載の合成樹脂製の滑り軸受。

[請求項6] 複数個の外側凹部の夫々は、軸心を中心として円弧状に伸びた内側円弧状壁面と、該内側円弧状壁面に対して径方向外方で軸心を中心として円弧状に伸びた外側円弧状壁面と、内側円弧状壁面及び外側円弧状壁面の夫々に接続されていると共に互いに円周方向において対面する一对の半円状壁面と、該内側円弧状壁面、外側円弧状壁面及び底一对の半円状壁面の夫々に接続された底壁面とによって規定されている請求項4又は5に記載の合成樹脂製の滑り軸受。

[請求項7] 複数個の内側凹部及び外側凹部の開口面とスラスト滑り軸受片部の

円環状の上面とを合わせた面に占める複数個の内側凹部及び外側凹部の開口面の総面積の割合は、20～50%である請求項4から6のいずれか一項に記載の合成樹脂製の滑り軸受。

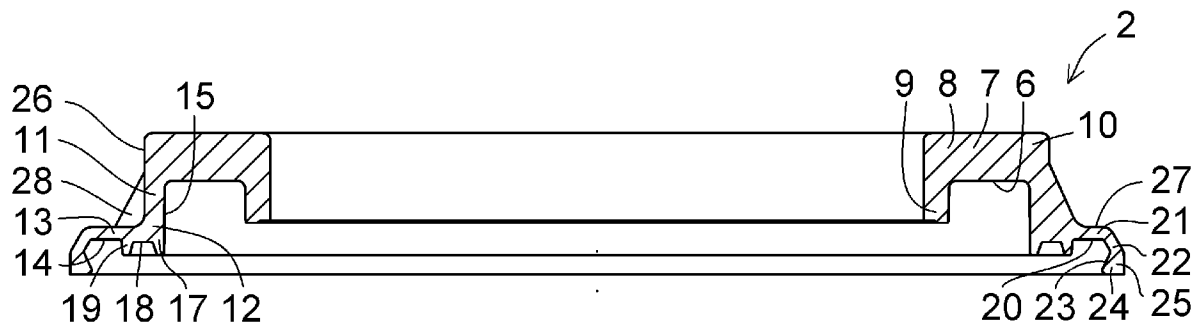
[請求項8] スラスト滑り軸受片は、その円環状の上面に円周方向に沿うと共に互いに同心に形成された少なくとも内側列と外側列の二列にわたって形成された円環状凹溝を有している請求項1から3のいずれか一項に記載の合成樹脂製の滑り軸受。

[請求項9] 円環状凹溝の開口面とスラスト滑り軸受片部の円環状の上面とを合わせた面に占める少なくとも2個の円環状凹溝の開口面の総面積の割合は、20～50%である請求項8に記載の合成樹脂製の滑り軸受。

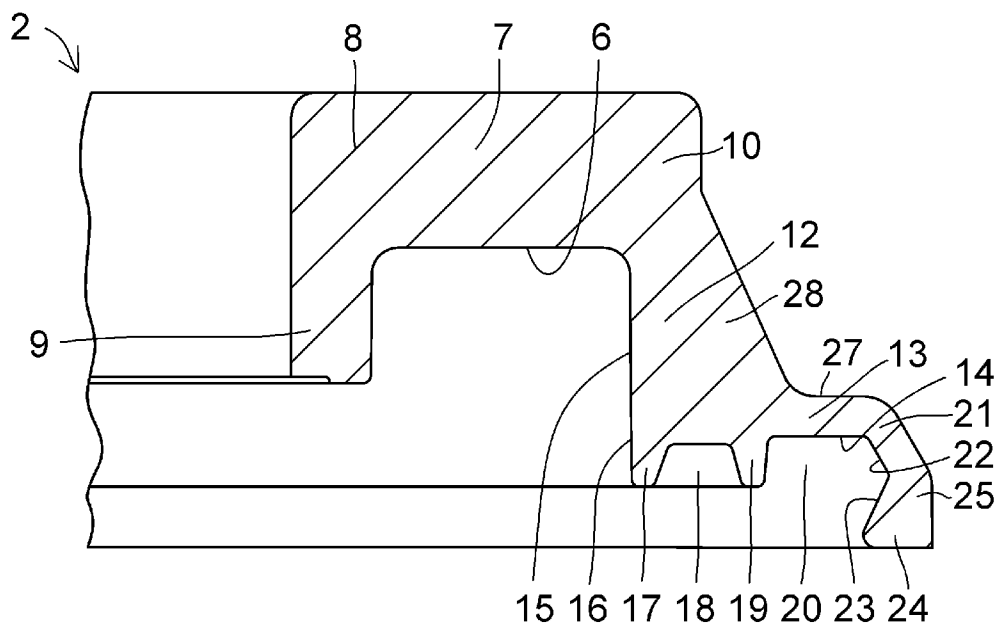
[請求項10] スラスト滑り軸受片は、その円環状の上面に円周方向に沿うと共に互いに同心に形成された少なくとも内側列と外側列の二列にわたって形成された円環状凹溝を有している請求項4から7のいずれか一項に記載の合成樹脂製の滑り軸受。

[請求項11] 複数個の内側凹部及び外側凹部の開口面と円環状凹溝の開口面とスラスト滑り軸受片部の円環状の上面とを合わせた面に占める複数個の内側凹部及び外側凹部の開口面並びに少なくとも2個の円環状凹溝の開口面の総面積の割合は、20～50%である請求項10に記載の合成樹脂製の滑り軸受。

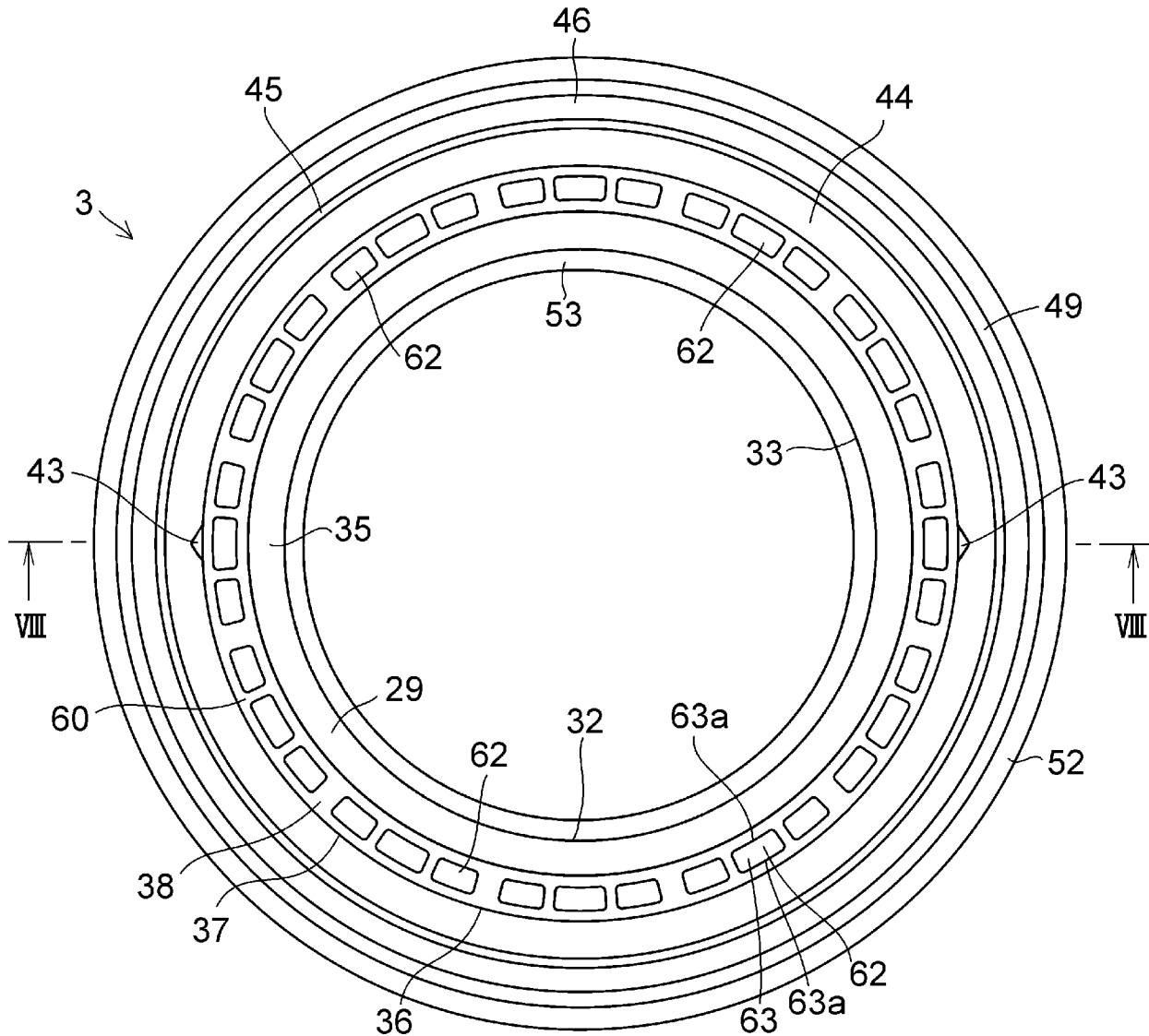
[図5]



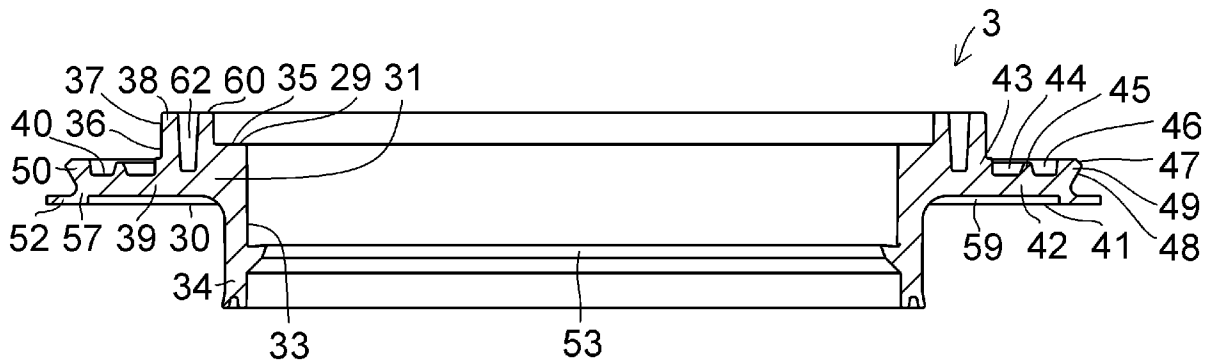
[図6]



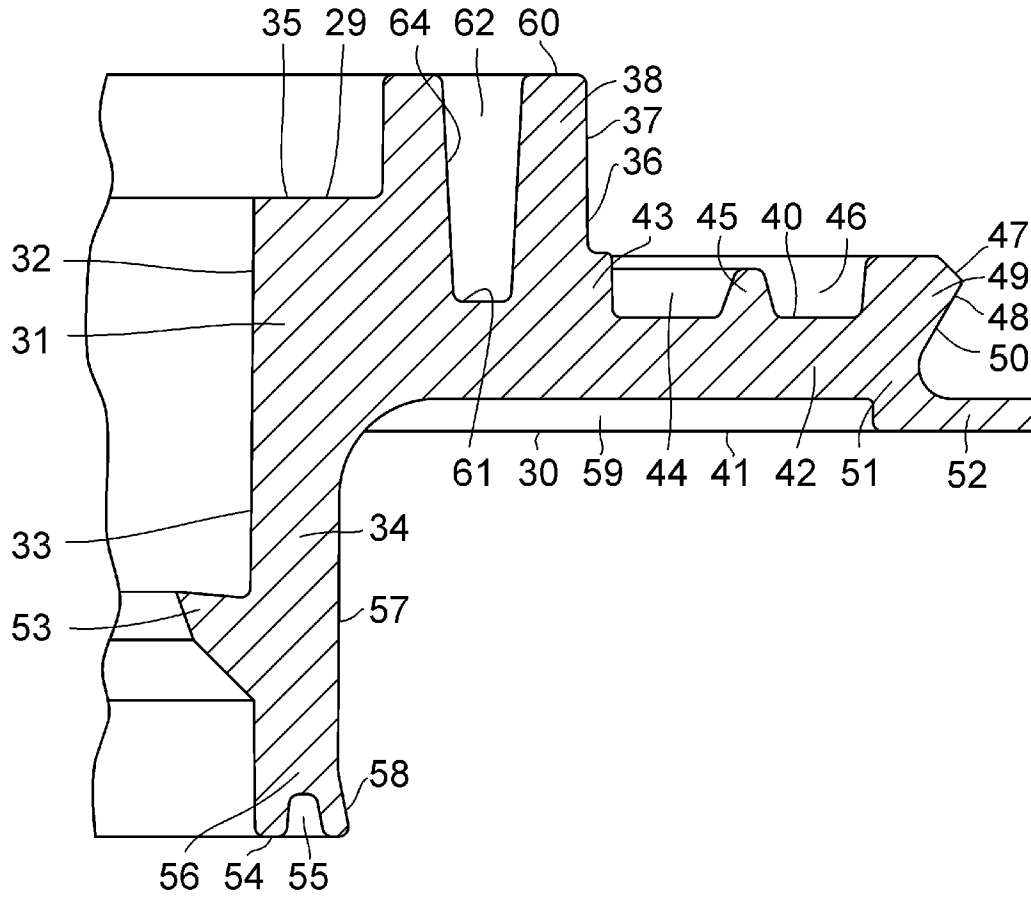
[図7]



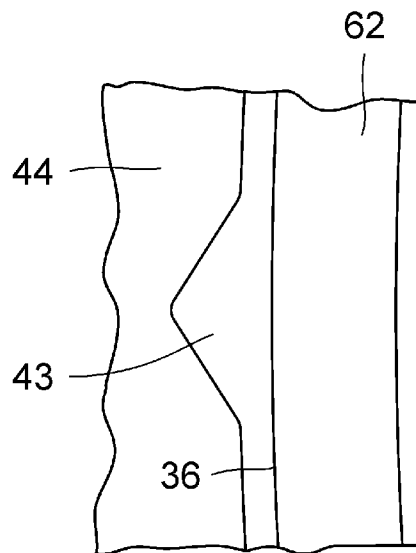
[図8]



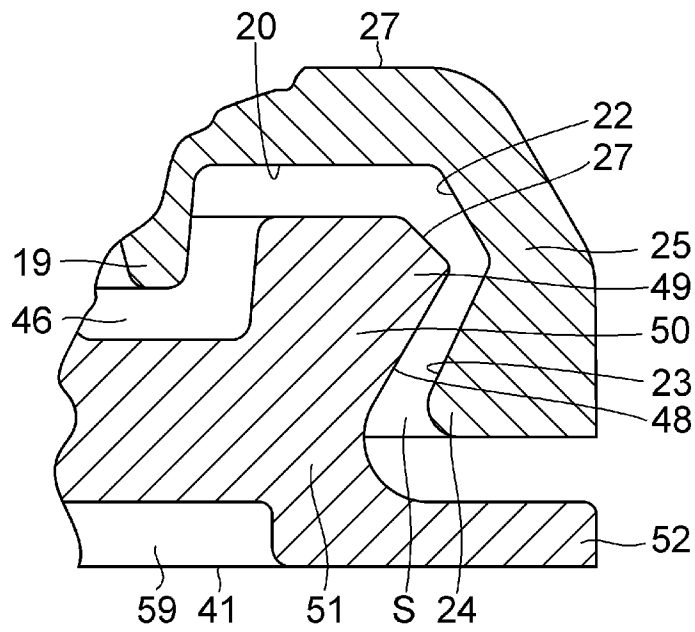
[図9]



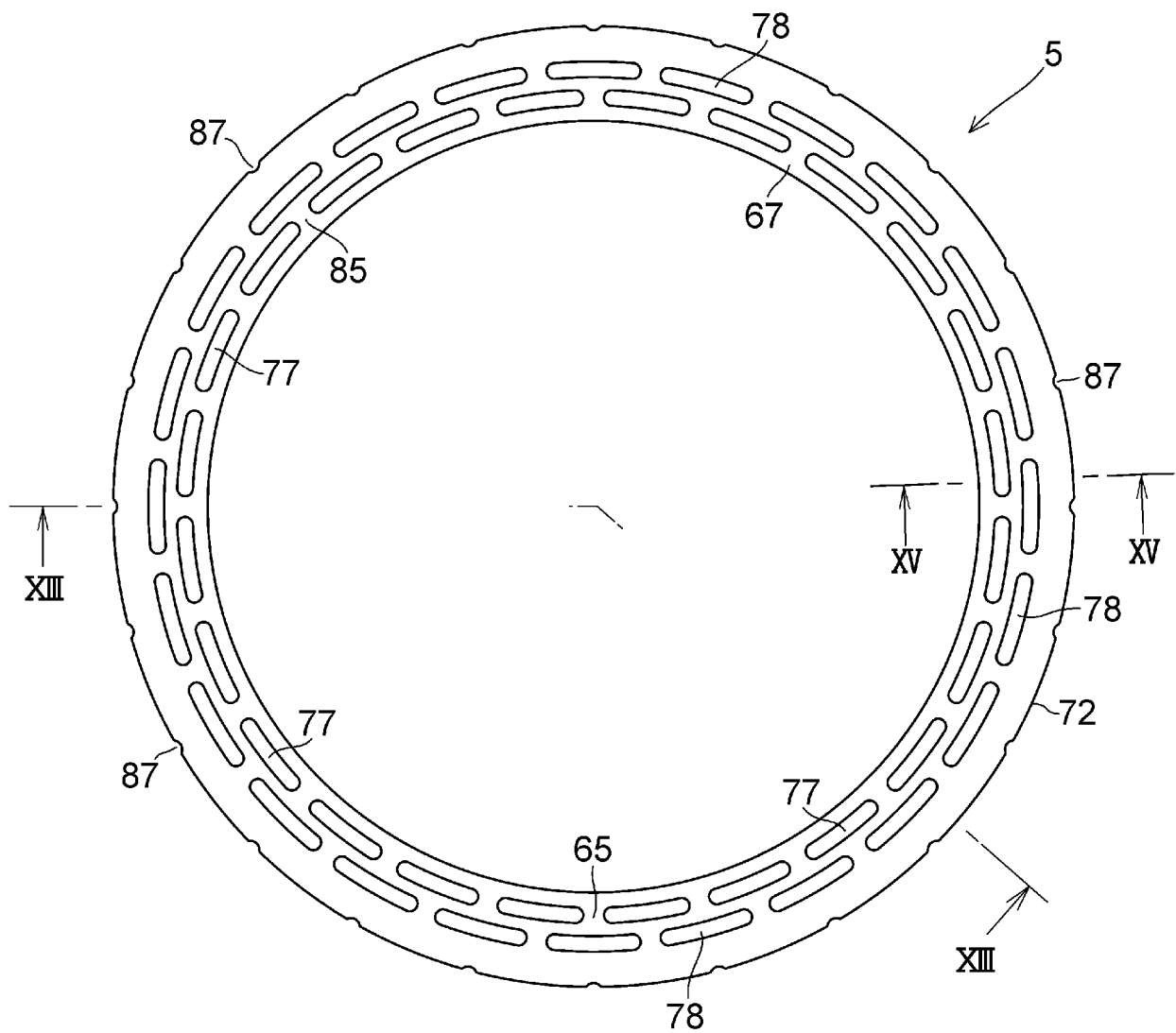
[図10]



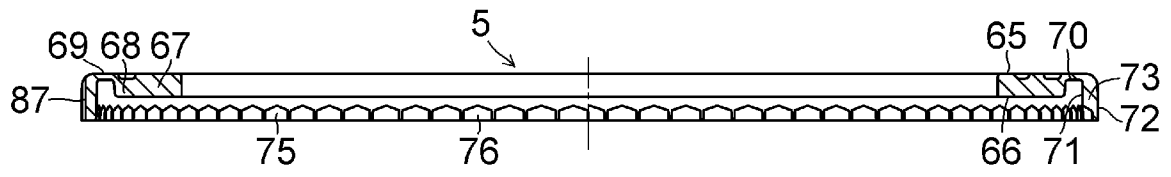
[図11]



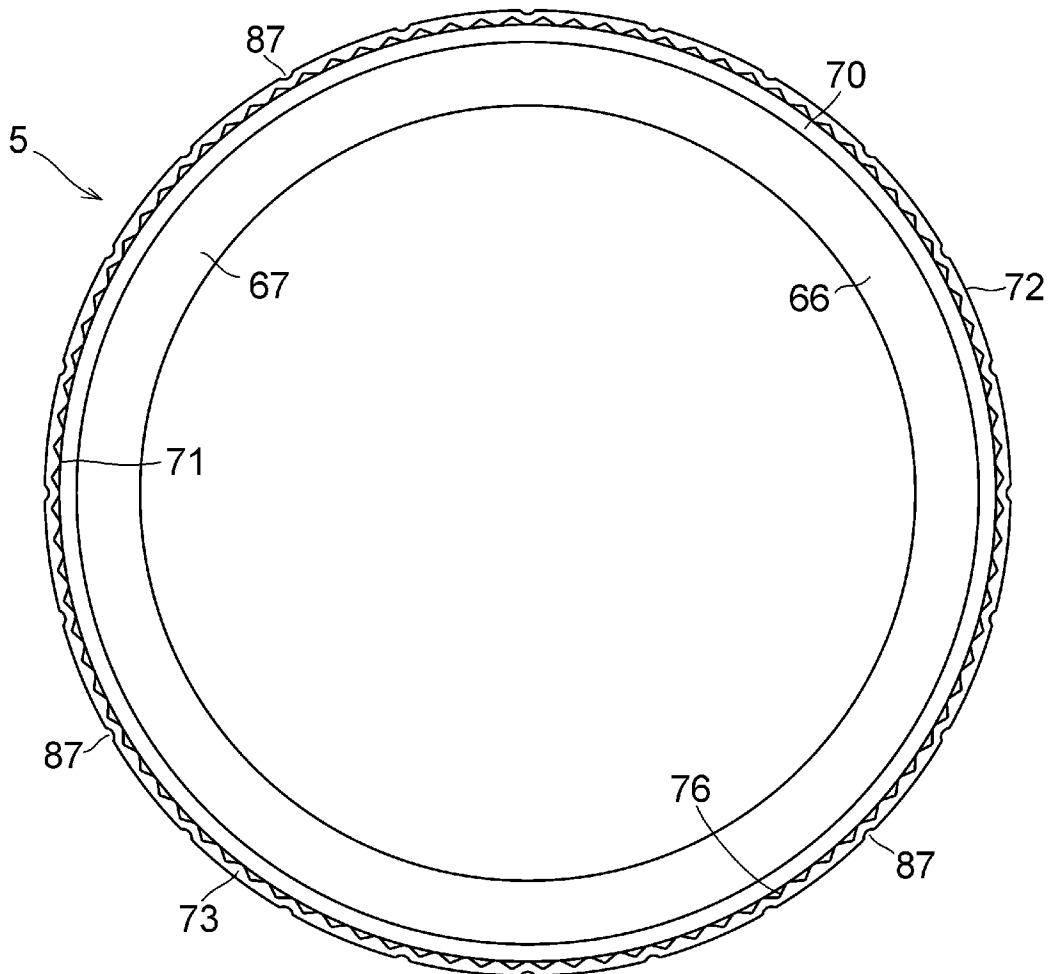
[図12]



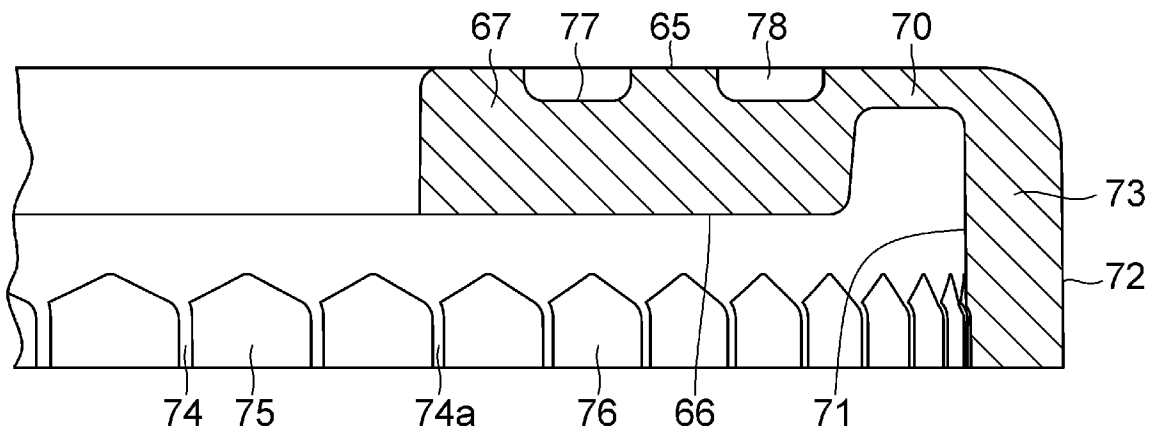
[図13]



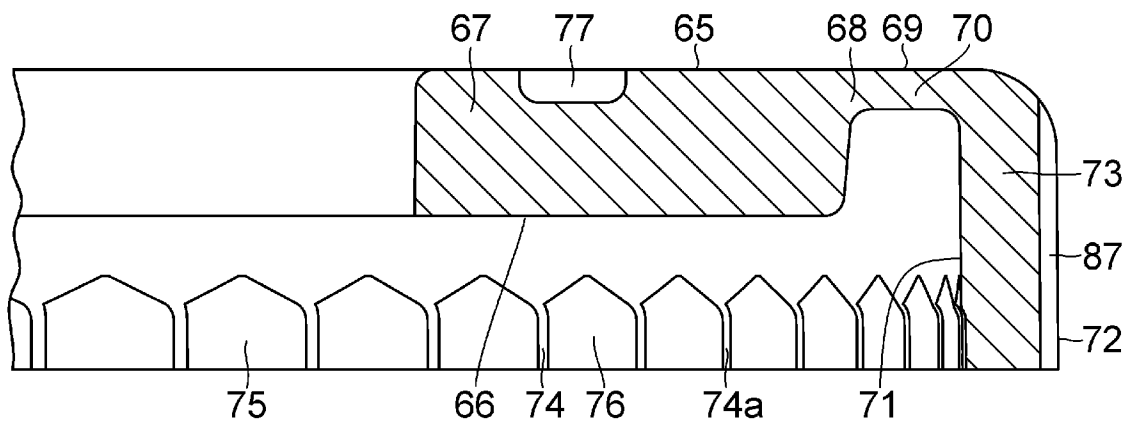
[図14]



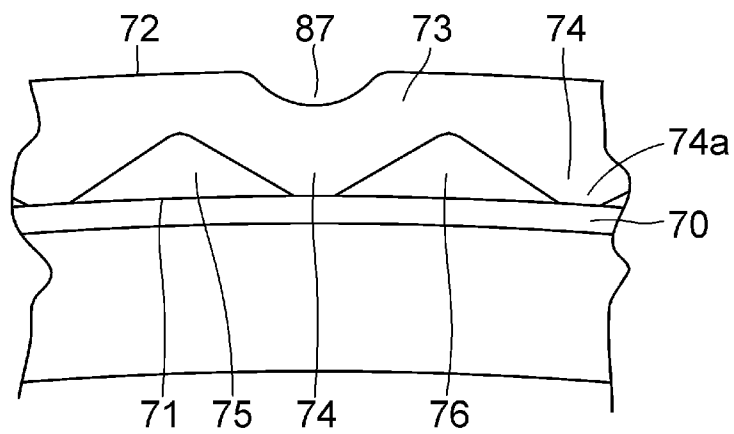
[図15]



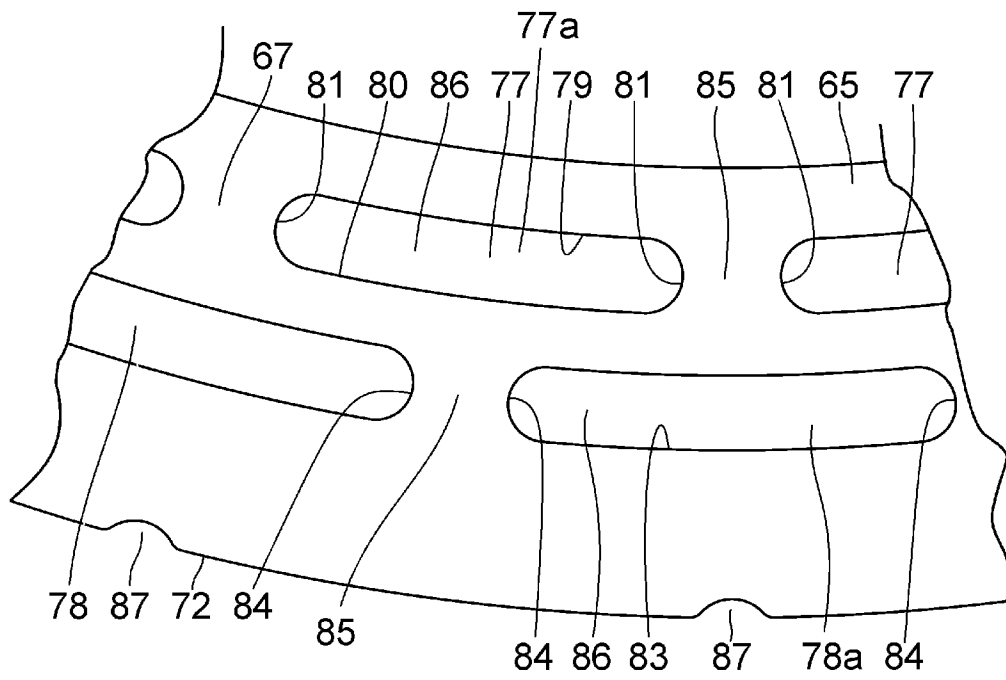
[図16]



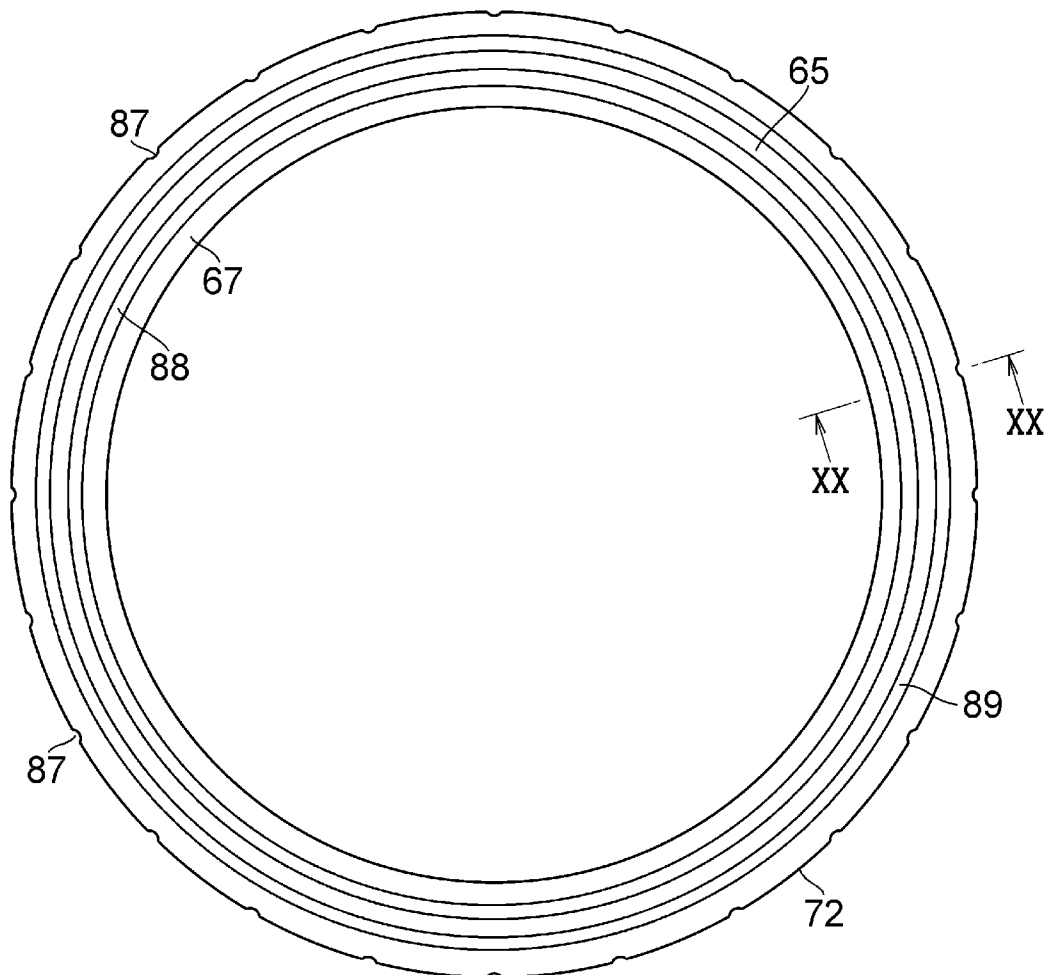
[図17]



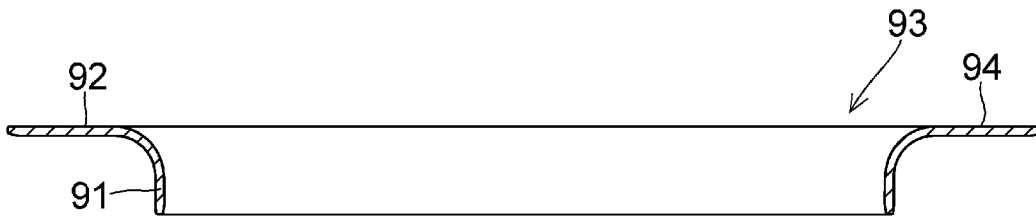
[図18]



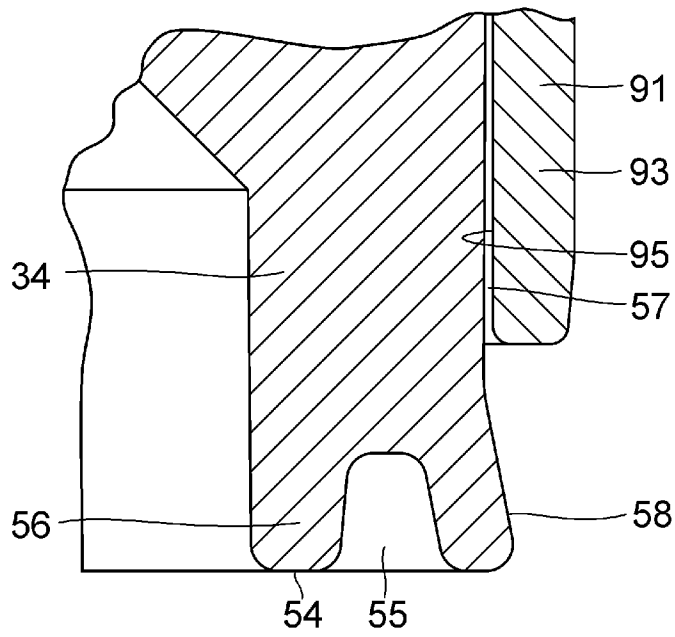
[図19]



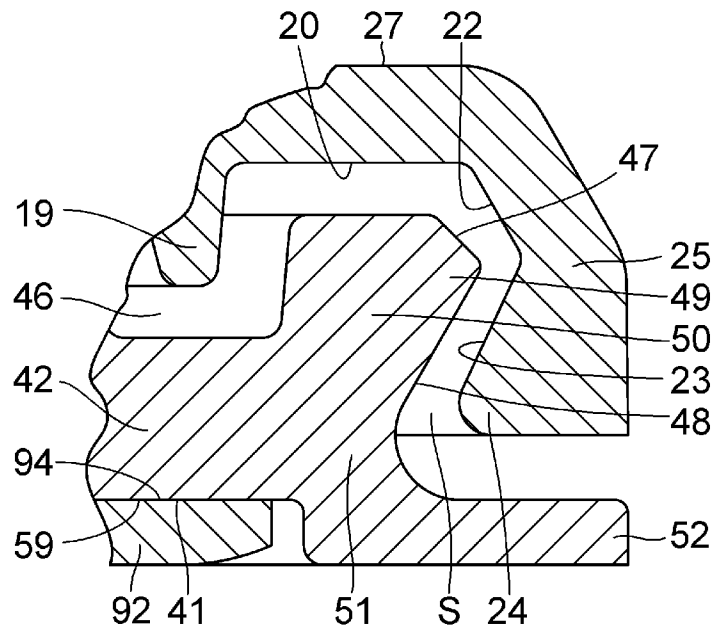
[図22]



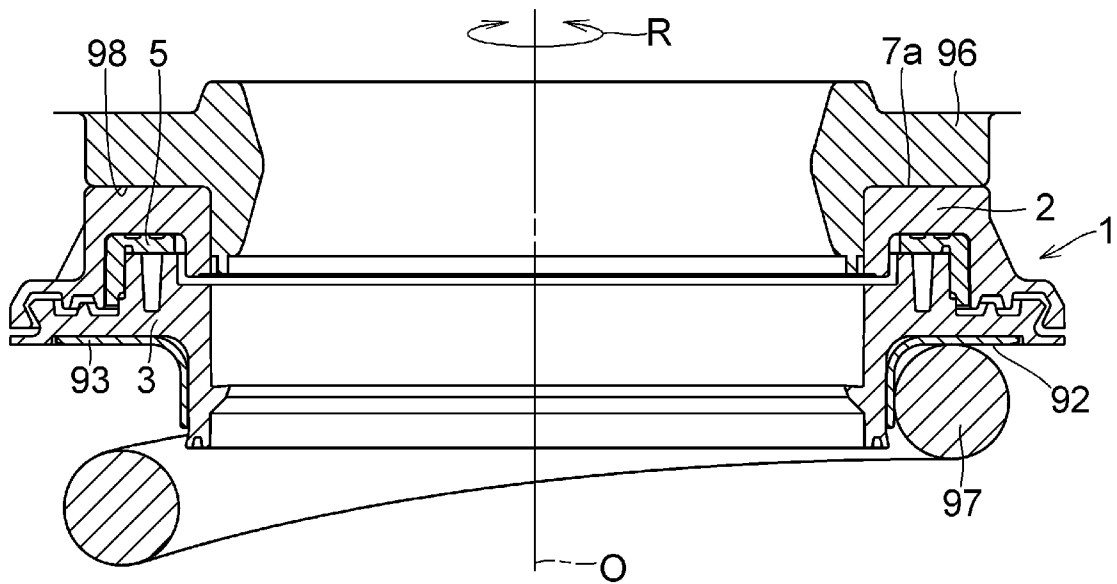
[図23]



[図24]



[図25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/000592

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16C33/20(2006.01)i, B60G3/28(2006.01)i, B60G15/06(2006.01)i, F16C17/02(2006.01)i, F16C17/04(2006.01)i, F16F9/54(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)
 F16C33/20, B60G3/28, B60G15/06, F16C17/02, F16C17/04, F16F9/54

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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	JP 2004-293589 A (Oiles Corp.), 21 October 2004 (21.10.2004), fig. 1 to 6 & US 2006/0215945 A1 & EP 1607645 A1 & WO 2004/085864 A1 & KR 10-2005-0115302 A & CN 1764793 A	1-11
A	JP 2009-250278 A (Oiles Corp.), 29 October 2009 (29.10.2009), fig. 1 to 11 & US 2011/0019951 A1 & EP 2258962 A1 & WO 2009/122746 A1 & KR 10-2010-0135770 A & CN 101981339 A	1-11

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 17 March, 2014 (17.03.14)	Date of mailing of the international search report 25 March, 2014 (25.03.14)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/000592

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2010/0040317 A1 (David M. KELLAM), 18 February 2010 (18.02.2010), fig. 2 to 9 & EP 2275291 A2 & DE 102008057590 A1	1-11
A	JP 2001-27229 A (Oiles Corp.), 30 January 2001 (30.01.2001), fig. 1 to 7 (Family: none)	1-11
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 195742/1987 (Laid-open No. 100922/1989) (Oiles Corp.), 06 July 1989 (06.07.1989), fig. 1 to 8 (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. F16C33/20(2006.01)i, B60G3/28(2006.01)i, B60G15/06(2006.01)i, F16C17/02(2006.01)i, F16C17/04(2006.01)i, F16F9/54(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. F16C33/20, B60G3/28, B60G15/06, F16C17/02, F16C17/04, F16F9/54		
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 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014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
A	JP 2004-293589 A（オイレス工業株式会社）2004.10.21, 図1-6 & US 2006/0215945 A1 & EP 1607645 A1 & WO 2004/085864 A1 & KR 10-2005-0115302 A & CN 1764793 A	1-11
A	JP 2009-250278 A（オイレス工業株式会社）2009.10.29, 図1-11 & US 2011/0019951 A1 & EP 2258962 A1 & WO 2009/122746 A1 & KR 10-2010-0135770 A & CN 101981339 A	1-11
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 17.03.2014	国際調査報告の発送日 25.03.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 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） 小川 克久 電話番号 03-3581-1101 内線 3328	3 J 3 9 3 1

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 請求項の番号
A	US 2010/0040317 A1 (David M. KELLAM) 2010.02.18, figure 2-9 & EP 2275291 A2 & DE 102008057590 A1	1-11
A	JP 2001-27229 A (オイレス工業株式会社) 2001.01.30, 図1-7 (ファミリーなし)	1-11
A	日本国実用新案登録出願62-195742号(日本国実用新案登録出願公開1-100922号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (オイレス工業株式会社) 1989.07.06, 第1-8図 (ファミリーなし)	1-11