(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
2015 年 4 月 2 日(02.04.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/045041 A1

(51) 国際特許分類:
F16F 1/38 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/075935

(22) 国際出願日: 2013 年 9 月 25 日(25.09.2013)

(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: 住友理工株式会社(SUMITOMO RIKO COMPANY LIMITED) [JP/JP]; 〒4858550 愛知県小牧市東三丁目１番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 江口　晋平(EGUCHI, Shimpei); 〒4858550 愛知県小牧市東三丁目１番地　住友理工株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 笠井　美孝，外(KASAI, YOSHITAKA et al.); 〒5140003 三重県津市桜橋一丁目６８１番地 笠井中根国際特許事務所 Mie (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, IS, JP, 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).

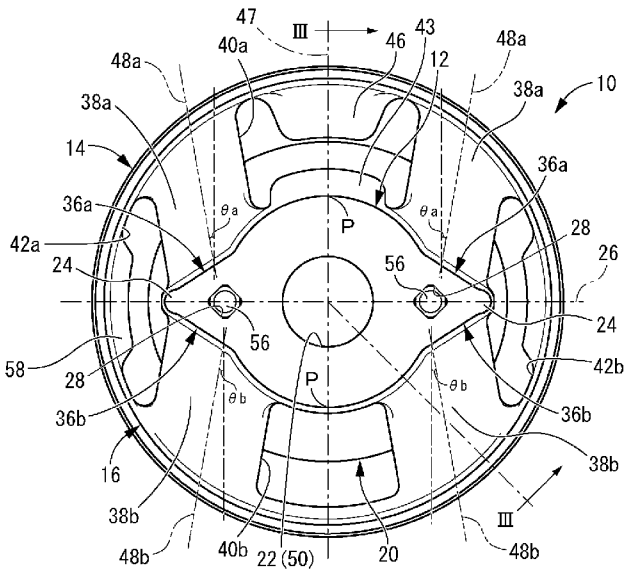
添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: CYLINDRICAL ANTIVIBRATION DEVICE

(54) 発明の名称 : 筒型防振装置

[図2]



(57) **Abstract**: Provided is a cylindrical antivibration device of a novel structure allowing improved durability by ensuring sufficient rubber volume of an elastic main rubber body while securing a high spring ratio in two orthogonal directions perpendicular to the axis. This cylindrical antivibration device (10) comprises an inner shaft member (12) and an outer cylinder member (14) which are linked by an elastic main rubber body (16). A pair of protruding portions (24, 24) protruding from the inner shaft member (12) to two sides in directions perpendicular to the axis are provided and have a tapered shape that is thinner towards the leading edge. Elastic linking units (38a, 38b) are formed by the elastic main rubber body (16) and link both surfaces (36a, 36b) in the thickness direction of the protruding portions (24, 24) of the inner shaft member (12) to the opposite surfaces of the outer cylindrical member (14).

(57) 要約: 直交する軸直角２方向でのばね比を大きく確保しつつ、本体ゴム弾性体のゴムボリュームを十分に確保して耐久性の向上が図られ得る新規な構造の筒型防振装置を提供する。 インナ軸部材１２とアウタ筒部材１４とが本体ゴム弾性体１６により連結された筒型防振装置１０において、前記インナ軸部材１２から軸直角方向の両側に突出する一対の突出部２４，２４を、先端側に向かって薄肉となる先細形状で設けて、該インナ軸部材１２の各該突出部２４，２４における厚さ方向の両面３６ａ，３６ｂを前記アウタ筒部材１４の対向面に対してそれぞれ連結する弾性連結部３８ａ，３８ｂを、前記本体ゴム弾性体１６によって形成する。

WO 2015/045041 A1

明　細　書

発明の名称 ： 筒型防振装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えば、自動車のデフマウントやロールマウント等に用いられる筒型防振装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来から、振動伝達系を構成する部材間に介装されて、それら両部材を防振連結等する防振装置が知られており、その一種として筒型防振装置がある。筒型防振装置は、例えば特開平５－１２６１８５号公報（特許文献１）や特開平１１－１１７９７３号公報（特許文献２）、特開２００２－８１５０２号公報（特許文献３）等に記載されているように、インナ軸部材とアウタ筒部材を内外挿配置すると共に、それらインナ軸部材とアウタ筒部材を本体ゴム弾性体で相互に弾性連結した構造を有している。

[0003] ところで、筒型防振装置では、複数の軸直角方向で互いに異なる防振特性を要求される場合がある。そこで、上記特許文献１～３にも示されているように、高ばね特性が要求される主たる振動入力方向に対して直交する軸直角方向では、インナ軸部材を挟んだ両側にスリットを形成することにより、直交する軸直角方向のばね比を大きく設定することが提案されている。

[0004] しかしながら、かくの如き従来構造の筒型防振装置では、インナ軸部材とアウタ筒部材との主たる振動入力方向の対向面間で本体ゴム弾性体が略純圧縮されることに加えて、インナ軸部材とアウタ筒部材の対向面が何れも頂点から周方向両側で急に傾斜角度が変化する円弧状の傾斜面とされていることから、硬いばね特性と優れた耐久性を両立して高度に実現することが難しかった。特に、本体ゴム弾性体が略純圧縮されるが故に、ゴムボリュームを大きく設定することが難しく、インナ軸部材とアウタ筒部材の対向面が周方向に円弧状の傾斜面であることと相俟って、荷重入力時に大きな応力が集中的に発生して耐久性を確保し難いという問題があった。

[0005] しかも、インナ軸部材とアウタ筒部材との主たる振動入力方向の対向面間に本体ゴム弾性体が配されていることから、インナ軸部材とアウタ筒部材との相対変位量を緩衝的に制限するストッパ機構を、主たる振動入力方向の対向面間に設けることがスペース的に難しいという問題もあった。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開平５－１２６１８５号公報

特許文献2：特開平１１－１１７９７３号公報

特許文献3：特開２００２－８１５０２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明は、上述の事情を背景に為されたものであって、その解決課題は、直交する軸直角２方向でのばね比を大きく確保しつつ、本体ゴム弾性体のゴムボリュームを十分に確保して耐久性の向上が図られ得る新規な構造の筒型防振装置を提供することにある。

[0008] また、本発明は、必須ではないものの必要に応じて、主たる振動入力方向におけるストッパ機構を設けることが、簡単な設計変更で容易に実現可能である筒型防振装置を提供することも、目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 以下、このような課題を解決するために為された本発明の態様を記載する。なお、以下に記載の各態様において採用される構成要素は、可能な限り任意の組み合わせで採用可能である。

[0010] 本発明の第一の態様は、インナ軸部材とアウタ筒部材とが本体ゴム弾性体により連結された筒型防振装置において、前記インナ軸部材から軸直角方向の両側に突出する一対の突出部を、先端側に向かって薄肉となる先細形状で設けて、該インナ軸部材の各該突出部における厚さ方向の両面を前記アウタ筒部材の対向面に対してそれぞれ連結する弾性連結部を、前記本体ゴム弾性

体によって形成した筒型防振装置を、特徴とする。

[0011] 本態様の筒型防振装置では、一対の突出部のそれぞれにおいて厚さ方向両側のアウタ筒部材との対向面間に弾性連結部が設けられることとなり、弾性連結部のゴムボリュームを大きく確保することが可能になる。そして、一対の突出部の突出方向とその直交方向との軸直角２方向でのばね比を確保しつつ、弾性連結部の耐久性も確保することができる。

[0012] 特に、各突出部が先細形状とされていることから、アウタ筒部材の内周面との対向面間の距離ひいては弾性連結部の有効長さが、突出部の基端側から先端側に向かって急激に変化することもない。それ故、振動入力に際しての弾性連結部における応力や歪の集中が軽減または回避されて、耐久性の更なる向上が図られ得る。

[0013] 本発明の第二の態様は、第一の態様に係る筒型防振装置において、前記インナ軸部材における前記一対の突出部が主たる振動入力方向に対して略直交する方向に突出せしめられていると共に、前記各弾性連結部の弾性中心軸が主たる振動入力方向に対して傾斜設定されているものである。

[0014] 本態様の筒形防振装置では、主たる入力振動が各弾性連結部に対して純圧縮の入力として作用することが回避されて、振動入力に際しての弾性連結部における応力や歪の軽減と耐久性の更なる向上が図られ得る。

[0015] 本発明の第三の態様は、第一又は第二の態様に係る筒型防振装置において、前記突出部と前記アウタ筒部材との対向面を連結する前記弾性連結部において、該突出部の基端側と先端側とにおける有効長さの差が２０％以下とされているものである。

[0016] 本態様の筒形防振装置では、弾性連結部の有効長さの違いが、突出部の基端側から先端側に至る全体に亘って２０％以下に小さく抑えられることにより、振動入力に際しての弾性連結部における応力や歪の集中が一層効果的に軽減されて、耐久性の更なる向上が図られ得る。

[0017] 本発明の第四の態様は、第一～三の何れかの態様に係る筒形防振装置であって、主たる振動入力方向における前記インナ軸部材と前記アウタ筒部材と

の対向面間には、前記弾性連結部の周方向間に位置して当接突部が設けられていると共に、該当接突部における該インナ軸部材と該アウタ筒部材との少なくとも一方の当接面が、該弾性連結部から実質的に独立した当接ゴム部によって構成されているものである。

[0018] 本態様の筒形防振装置では、本体ゴム弾性体の所定量の圧縮変形後にインナ軸部材側とアウタ筒部材側とが当接突部と当接ゴム部を介して緩衝的に当接することにより、主たる振動入力方向における荷重－ばね特性を非線形的に変化させて、本体ゴム弾性体の過大な弾性変形を防止することができる。これにより、本体ゴム弾性体の耐久性の更なる向上が図られ得ると共に、インナ軸部材とアウタ筒部材の相対変形量の緩衝的な制限機能等を付与することも可能になる。

[0019] 特に本態様では、弾性連結部の周方向間において、インナ軸部材とアウタ筒部材との主たる振動入力方向での対向面間に形成されるスペースを巧く利用して、そこに当接突部と当接ゴム部を設けることで非線形な荷重－ばね特性の調節手段が効果的に実現され得る。なお、インナ軸部材とアウタ筒部材との少なくとも一方の側から他方の側に向かって突出する硬質の当接突部を突出形成して、この当接突部の突出先端面に当接ゴム部を被着形成したも良いし、或いは、かかる当接突部の全体を本体ゴム弾性体と一体的にゴム弾性体で形成することで、当接突部の突出先端部分を当接ゴム部とすることも可能である。このように当接突部の材質や硬度、突出高さ等を適宜に調節することにより、荷重－ばね特性の設計自由度の向上が図られ得る。

[0020] 本発明の第五の態様は、第一～四の何れかの態様に係る筒形防振装置において、前記インナ軸部材の軸方向端部に対して別体のストッパ部材が取り付けられていると共に、前記アウタ筒部材の軸方向端部において、該ストッパ部材の外周面に対して軸直角方向で対向位置する当接筒部が設けられているものである。

[0021] 本態様の筒形防振装置では、本体ゴム弾性体を軸方向へ外れた位置にストッパ部材が配されることにより、突出部とアウタ筒部材との対向面間に配さ

れる本体ゴム弾性体の配設スペースを制限することなく、且つ、アウタ筒部材を巧く利用して、インナ軸部材とアウタ筒部材との軸直角方向の相対変位量を確実に制限することのできるストッパ機構を効率的に実現することが可能になる。

[0022] 本発明の第六の態様は、第五の態様に係る筒形防振装置において、前記インナ軸部材と前記ストッパ部材とにそれぞれ中心孔が形成されており、それらの中心孔に挿通される取付ロッドによって該インナ軸部材と該ストッパ部材とに対して使用状態下での固定力が及ぼされるようになっている一方、該インナ軸部材の軸方向端部と該ストッパ部材とが、該中心孔の外周側に位置する複数箇所に設けられた軸方向の嵌合部により仮固定されているものである。

[0023] 本態様の筒形防振装置では、インナ軸部材とストッパ部材との最終的な固定力を取付ロッドで確保することにより、組付けや搬送等に際してのストッパ部材のインナ軸部材に対する仮固定構造を簡易にすることが可能になる。なお、かかる仮固定構造も、最終的な使用状態下で、取付ロッドによる固定力を補助する目的で利用することが可能である。

[0024] 本発明の第七の態様は、第六の態様に係る筒形防振装置において、前記インナ軸部材および前記ストッパ部材が何れも押出材で構成されていると共に、それらインナ軸部材とストッパ部材の各対応する位置に軸方向に貫通する嵌合用孔が押出形成されており、該インナ軸部材と該ストッパ部材の各嵌合用孔間に跨がって嵌合ピンが圧入されることによって該インナ軸部材と該ストッパ部材とにおける軸方向の前記嵌合部が構成されているものである。

[0025] 本態様の筒形防振装置では、インナ軸部材とストッパ部材を押出材で構成したことにより、嵌合ピンによる仮固定構造が一層容易に実現可能となる。

[0026] 本発明の第八の態様は、第五～七の何れかの態様に係る筒形防振装置において、前記ストッパ部材が、前記インナ軸部材からの軸直角方向の突出高さが周方向に異なっている異形筒形外周面を有しているものである。

[0027] 本態様の筒形防振装置では、ストッパ部材の突出高さを周方向で異ならせ

ることにより、中心軸に直交する各種方向でのストッパ特性を大きな自由度で適宜に設定することが可能になる。

[0028] 本発明の第九の態様は、第五～八の何れかの態様に係る筒形防振装置であって、前記インナ軸部材における前記突出部の突出方向において、該突出部の突出高さよりも前記ストッパ部材の突出高さが大きくされていると共に、該ストッパ部材の突出頂部が該突出部の突出頂部よりも大きな周方向曲率半径をもって形成されているものである。

[0029] 本態様の筒形防振装置では、突出部がアウタ筒部材側に当接するより前に、ストッパ部材のアウタ筒部材側への当接による緩衝的なストッパ機能を得ることが可能になる。特に、先細形状とされた突出部よりも大きな周方向曲率半径をもって形成されたストッパ部材により、アウタ筒部材側への当接面積を大きく設定することが容易となり、優れた緩衝作用を得ることが可能になる。

[0030] 本発明の第十の態様は、前記第五～九の何れかの態様に係る筒形防振装置において、前記アウタ筒部材の前記当接筒部の内周面における前記ストッパ部材との対向面に緩衝ゴムが前記本体ゴム弾性体と一体形成されているものである。

[0031] 本態様の筒形防振装置では、インナ軸部材と別体形成されたストッパ部材に対して緩衝ゴムを形成しなくとも、かかるストッパ部材のアウタ筒部材への当接面に対して緩衝ゴムを本体ゴム弾性体と一体形成にて容易に設けることが可能になる。

発明の効果

[0032] 本発明によれば、先細形状の一対の突出部とアウタ筒部材との対向面間に弾性連結部を設けたことにより、弾性連結部のゴムボリュームを大きく確保すると共に応力や歪の集中を軽減して耐久性の向上を図りつつ、一対の突出部の突出方向とその直交方向との軸直角２方向でのばね比を大きく設定することが可能になる。

[0033] また、本発明の前記第四の態様に係る筒形防振装置では、周方向で隣り合

う弾性連結部間のスペースを巧く利用して当接突部を設けて、非線形的なばね特性や緩衝的な変位量の制限機構等を実現することも可能になる。

[0034] 更にまた、本発明の前記第五の態様に係る筒形防振装置では、本体ゴム弾性体の周方向ボリュームを制限することなく、本体ゴム弾性体を軸方向へ外れた位置に配されたストッパ部材により、インナ軸部材とアウタ筒部材との軸直角方向の相対変位量を制限するストッパ機構を実現することが可能になる。

図面の簡単な説明

[0035] [図1]本発明の実施形態としての筒形防振装置の正面図であって、図３の左側面に相当する図。

[図2]図１に示された筒形防振装置の背面図であって、図３の右側面に相当する図。

[図3]図２におけるＩＩＩ－ＩＩＩ断面図。

[図4]図１に示された筒形防振装置の分解斜視図。

[図5]図１に示された筒形防振装置を構成する一体加硫成形品の横断面図であって、図６におけるＶ－Ｖ断面図。

[図6]図５におけるＶＩ－ＶＩ断面図。

[図7]図５に示された一体加硫成形品におけるストッパ部材の組付前の状態を示す斜視図。

発明を実施するための形態

[0036] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照しつつ説明する。

[0037] 図１～３には、本発明に従う構造とされた筒形防振装置の一実施形態として、デフマウント１０が示されている。このデフマウント１０は、インナ軸部材１２とアウタ筒部材１４を本体ゴム弾性体１６で弾性連結した構造とされている。そして、例えば自動車のデファレンシャルギヤボックス側に設けられた装着孔に対してアウタ筒部材１４が圧入固定される一方、自動車の車両ボデー側に固定されるボルト等の固定ロッドがインナ軸部材１２に挿通固定されることにより、デファレンシャルギヤボックスを車両ボデーに対して

防振支持せしめるようになっている。

[0038] より詳細には、デフマウント１０は、図４にも示されているように、マウント本体１８に対して別体のストッパ部材２０が組み付けられた構造とされている。なお、かかるデフマウント１０は、例えば、インナ軸部材１２およびアウタ筒部材１４の中心軸方向であるマウント軸方向が車両前後方向（Ｘ方向）となり、マウント軸直角方向となる直交２軸方向が車両左右方向（Ｙ方向）および車両上下方向（Ｚ方向）となる状態で装着されることとなる。

[0039] マウント本体１８は、図５～６にも示されているように、インナ軸部材１２がアウタ筒部材１４に内挿されて略同一中心軸上に配置されていると共に、インナ軸部材１２の外周面とアウタ筒部材１４の内周面とが、本体ゴム弾性体１６で弾性連結されている。

[0040] インナ軸部材１２は、金属等の高剛性材で形成されており、本実施形態では押出形材を所定長さに切断することによって形成されている。かかる押出形材の断面形状は、中心軸上に延びる中心孔２２を備えた厚肉の円筒形状を基本として、図２中の左右方向（図４中のＹ方向）となる径方向両側でそれぞれ外周面上に突出する一対の突出部２４，２４が設けられている。

[0041] かかる突出部２４は、突出先端側に向かって周方向幅が次第に狭くなって薄肉となる先細断面を有しており、軸方向全長に亘って連続して延びる山形状とされている。なお、本実施形態では、各突出部２４が、その突出方向に延びる径方向線２６に関して対称な断面形状とされている。また、各突出部２４の基端部分、即ち中心孔２２の外周側に位置する部分には、径方向線２６上に位置して嵌合用孔２８が貫通して押出形成されており、軸方向両端面に開口せしめられている。

[0042] 一方、アウタ筒部材１４は、略ストレートな円筒形状とされており、例えば金属等の高剛性材からなる管材を所定長さに切断することによって形成されている。本実施形態では、アウタ筒部材１４の軸方向長さがインナ軸部材１２より大きくされている。

[0043] そして、これらインナ軸部材１２とアウタ筒部材１４は、内外挿状態で略

同一中心軸上に位置せしめられ、軸直角方向で全周に亘って隙間を隔てた状態で配置されている。また、かかる配置状態下、アウタ筒部材１４は、図３中の左方に位置する軸方向一方の端部側が、インナ軸部材１２から軸方向に所定長さで延び出しており、この延び出した部分が当接筒部３４とされている。なお、アウタ筒部材１４の軸方向他方の端部側では、インナ軸部材１２がアウタ筒部材１４から軸方向に突出位置せしめれらている。

[0044] また、このように内外挿配置されたインナ軸部材１２とアウタ筒部材１４は、両部材１２，１４の軸直角方向対向面間に配置された本体ゴム弾性体１６によって弾性連結されている。なお、本実施形態では、本体ゴム弾性体１６が、インナ軸部材１２の外周面とアウタ筒部材１４の内周面とにそれぞれ加硫接着された一体加硫成形品としてマウント本体１８が構成されている。

[0045] かかる本体ゴム弾性体１６は、各突出部２４における周方向（厚さ方向）両側の傾斜面３６，３６とアウタ筒部材１４の内周面との対向面間において、主たる振動入力方向となる図２中の上下方向（図４中のＺ方向）に配された弾性連結部としての上下の連結脚部３８，３８を有している。

[0046] これにより、図２中の上側部分では、インナ軸部材１２の中心軸の左右両側に設けられた一対の突出部２４，２４における各上側の傾斜面３６ａ，３６ａから上方に向かってそれぞれ延び出してアウタ筒部材１４の内周面に固着された一対の上側連結脚部３８ａ，３８ａが形成されている。また一方、図２中の下側部分では、インナ軸部材１２の中心軸の左右両側に設けられた一対の突出部２４，２４における各下側の傾斜面３６ｂ，３６ｂから下方に向かってそれぞれ延び出してアウタ筒部材１４の内周面に固着された一対の下側連結脚部３８ｂ，３８ｂが形成されている。

[0047] また、インナ軸部材１２とアウタ筒部材１４との間には、図２中のインナ軸部材１２の上下両側に位置して一対の上側連結脚部３８ａ，３８ａ間と一対の下側連結脚部３８ｂ，３８ｂ間とに、それぞれ軸方向に貫通する上下の貫通空所４０ａ，４０ｂが形成されている。また、図２中のインナ軸部材１２の左右両側には、それぞれ上側連結脚３８ａと下側連結脚部３８ｂとの間

に位置して軸方向に貫通して延びる左右の貫通空所４２ａ，４２ｂが形成されている。

[0048] そして、上側の貫通空所４０ａには、インナ軸部材１２から当接突部４３が突出して形成されていると共に、アウタ筒部材１４から当接突部４６が突出して形成されている。そして、これら内外の当接突部４３，４６が、一対の突出部２４，２４の突出方向に直交する径方向線４７上で、互いに所定距離を隔てて対向せしめられている。また、本実施形態では、当接突部４３，４６の全体が、本体ゴム弾性体１６と一体的に形成されていることから、当接突部４３，４６における相互の当接面としての当接ゴム部が、それぞれ、当接突部４３，４６の対向面部分において一体的に構成されている。なお、これら当接突部４３，４６は、各連結脚部３８に対して、インナ軸部材１２の外周面上やアウタ筒部材１４の内周面上でゴムをまわすのに必要な程度の薄肉の連結部分で繋がっているだけであり、実質的に独立した状態で突出形成されている。

[0049] さらに、各一対の上側連結脚部３８ａ，３８ａと下側連結脚部３８ｂ，３８ｂは、何れも、インナ軸部材１２からアウタ筒部材１４に向かって図２中の上方または下方に行くに従って次第に拡開する方向に、主たる振動入力方向となるＺ方向線に対して僅かに傾斜して延びている。

[0050] また、本実施形態では、上側連結脚部３８ａ，３８ａよりも下側連結脚部３８ｂ，３８ｂの方が周方向寸法が大きくされているが、何れの連結脚部３８も、インナ軸部材１２とアウタ筒部材１４との対向面間に直線的に延びる弾性中心軸としての弾性主軸４８をもって形成されている。なお、かかる弾性主軸４８は、Ｚ方向線に対する拡開方向へθ＝０～３０度の範囲内で傾斜設定されることが望ましい。ここにおいて、上側連結脚部３８ａの弾性主軸４８ａとＺ方向線とのなす角をθａ、下側連結脚部３８ｂの弾性主軸４８ｂとＺ方向線とのなす角をθｂとするとき、θａとθｂはそれぞれ要求される防振特性に応じて設定することが可能である。

[0051] 更にまた、各連結脚部３８は、インナ軸部材１２への固着部位が、主たる

振動入力方向（Ｚ方向）におけるインナ軸部材１２の頂点Ｐを周方向両側に外れた位置に設定されている。特に各連結脚部３８におけるインナ軸部材１２への固着部位のうち、頂点Ｐに近い部分はインナ軸部材１２の円弧状外周面に固着されているものの、頂点Ｐから遠い部分は突出部２４の傾斜面３６に対して固着されている。これにより、主たる振動入力方向での各連結脚部３８のインナ軸部材１２側の支持面において、傾斜角度が著しく大きくなることを防止しつつ、大きな面積ひいては各連結脚部３８のゴムボリュームを大きく設定することができる。

[0052] しかも、インナ軸部材１２の突出部２４の傾斜面３６における傾斜角は、連結脚部３８とアウタ筒部材１４との固着面における傾斜角と略等しくされていることから、それぞれの連結脚部３８の有効長さが、マウント中心軸回りの周方向の全体に亘って略一定に設定され得る。なお、好適には、各連結脚部３８において、突出部２４の基端側の有効長さと先端側の有効長さの差が２０％以下とされる。これにより、入力荷重の局所集中等が一層軽減され得ることから、亀裂発生等のおそれが更に低減されて、耐久性の向上が図られ得る。

[0053] さらに、図１～３に示されているように、上述の如き構造とされたマウント本体１８に対して、その当接筒部３４内に差し入れられた状態で、別体のストッパ部材２０が組み付けられている。

[0054] かかるストッパ部材２０は、略楕円の異形外周面形状を有する厚肉円形のブロック構造とされており、金属等の高剛性材で形成されている。本実施形態では押出形材を所定長さに切断することによって形成されている。

[0055] また、ストッパ部材２０には、中心軸上に延びる中心孔５０が形成されており、中心孔５０を挟んだ図１中の左右両側には、一対の嵌合用孔５２，５２が形成されている。なお、本実施形態では、中心孔５０および各嵌合用孔５２は、それぞれ軸方向に貫通して押出形成されている。

[0056] さらに、インナ軸部材１２の中心孔２２とストッパ部材２０の中心孔５０のそれぞれの内径が略等しくされていると共に、インナ軸部材１２の中心軸

とストッパ部材２０の中心軸が重ね合わされた状態で、ストッパ部材２０が当接筒部３４に差し入れられる。これにより、ストッパ部材２０の軸方向一方の端面がインナ軸部材１２の軸方向端面に重ね合わされると共に、ストッパ部材２０の外周面に対して当接筒部３４が軸直角方向で対向位置せしめられる。そして、かかる組付状態で、インナ軸部材１２とストッパ部材２０の各中心孔２２，５０に対して、図示しない車両ボデー側への固定用のボルトや取付ロッドが挿通され、ボルトの締付力でインナ軸部材１２とストッパ部材２０が相互に固着されるようになっている。

[0057] なお、ストッパ部材２０は、図３に示されているように、軸方向一方の端面がインナ軸部材１２の軸方向端面に重ね合わされている一方、他方の端部はアウタ筒部材１４から所定長さで突出するようにされている。また、ストッパ部材２０の一対の嵌合用孔５２，５２が、インナ軸部材１２の嵌合用孔２８，２８に対応する位置に設定されており、図７に示されているように、嵌合ピン５６，５６が両嵌合用孔２８，５２間に跨がって圧入固定されている。従って、本実施形態では、両嵌合用孔２８，５２と嵌合ピン５６により軸方向の嵌合部が構成されており、これにより、ストッパ部材２０がインナ軸部材１２に対して、前述の如き固定ボルトによる最終固定に先立って、装着前に仮固定されている。

[0058] ここにおいて、ストッパ部材２０は、全周に亘ってインナ軸部材１２よりも軸直角方向外方に突出している一方、ストッパ部材２０の外径寸法は、全周に亘ってアウタ筒部材１４の内径寸法よりも小さくされている。そして、インナ軸部材１２に対する同一中心軸上での固定状態下、ストッパ部材２０の外周面とアウタ筒部材１４の内周面との間には、軸直角方向の各方向で隙間が設定されている。更に、ストッパ部材２０の外周面形状は要求されるストッパ特性に応じて設計され得るものであり、本実施形態では、略楕円の異形外周面形状とされている。これにより、ストッパ部材２０におけるインナ軸部材１２からの軸直角方向の突出高さが周方向で異ならされており、ストッパ特性のチューニング自由度の向上が図られ得る。

[0059] これにより、インナ軸部材１２とアウタ筒部材１４との軸直角方向の相対変位量が、ストッパ部材２０とアウタ筒部材１４との当接によって制限されるようになっている。なお、ストッパ部材２０と軸直角方向で対向位置するアウタ筒部材１４の当接筒部３４内周面には緩衝ゴム５８が被着形成されており、この緩衝ゴム５８は本体ゴム弾性体１６と一体形成されている。

[0060] 特に、主たる振動入力方向に直交する軸直角方向の対向面では、ストッパ部材２０が、インナ軸部材１２の突出部２４よりも外方に突出していると共に、当接面を構成するストッパ部材２０の突出頂部における外周面の周方向曲率半径が、突出部２４の突出頂部における周方向曲率半径より大きくされている。これにより、インナ軸部材１２の突出部２４におけるアウタ筒部材１４への当接を回避することができる。更に、本実施形態では、アウタ筒部材１４の内周面における緩衝ゴム５８には、図４中のＹ軸方向で対向位置する各領域において、内周側に突出する台形状の凸構造が形成されており、所定の長さで軸方向に延びている。これにより、緩衝ゴム５８における緩衝作用の向上が図られている。

[0061] 上述の如き構造とされたデフマウント１０は、車両への装着状態下、主たる振動入力時において、各一対の上側連結脚部３８ａ，３８ａと下側連結脚部３８ｂ，３８ｂとに対して、略圧縮および引張方向の振動荷重が及ぼされる。ここにおいて、各連結脚部３８におけるインナ軸部材１２側の固着面が各突出部２４，２４により、傾斜角度の著しい変化を回避しつつ且つ大きな面積をもって確保される。その結果、ゴムボリュームの確保と、応力や歪の集中の軽減または回避とが効果的に図られ得て、目的とするばね特性を優れた耐久性をもって実現可能となる。

[0062] また、本実施形態では、各一対の上側連結脚部３８ａ，３８ａと下側連結脚部３８ｂ，３８ｂが、何れも、上下外方に向かって次第に拡開するように傾斜設定されていることから、インナ軸部材１２側とアウタ筒部材１４側の各連結脚部３８の支持面が荷重入力方向に対する傾斜面とされていることと相俟って、主たる入力荷重に対して純圧縮となることが回避される。これに

より、ばね特性のチューニング自由度の向上と耐久性の更なる向上が図られ得る。

[0063] 加えて、各一対の上側連結脚部３８ａ，３８ａと下側連結脚部３８ｂ，３８ｂが、何れも、上下外方に向かって次第に拡開するように傾斜設定されていることから、主たる振動入力方向とそれに直交する軸直角２方向において、各連結脚部３８の圧縮と剪断の応力比を設定することで、ばね特性のチューニング自由度の更なる向上が容易に図られ得る。

[0064] さらに、一対の上側連結脚部３８ａ，３８ａ間の空所を巧く利用して、当接ゴム部を備えた当接突部４３，４６が形成されており、当接突部４３，４６を介してのインナ軸部材１２とアウタ筒部材１４の軸直角方向当接手段が設定されている。これにより、非線形なばね特性のチューング自由度の確保を実現することができる。なお、図２中の上側に位置する主たる振動入力方向の一方の側では、当接突部４３と当接突部４６との対向面間距離よりも、ストッパ部材２０とアウタ筒部材１４との対向面間距離が大きくされている。これにより、ストッパ部材２０のアウタ筒部材１４への当接に至るまでのストローク領域で、当接突部４３と当接突部４６との当接による非線形なばね特性が発揮されるようになっている。

[0065] また、本実施形態では、ストッパ部材２０が別部品とされており、マウント本体１８に対して後組付けされている。ここにおいて、例えばストッパ部材だけを別形状のものに変更することにより、ストッパ特性を容易に変更することも可能である。

[0066] 以上、本発明の実施形態について詳述してきたが、本発明はその具体的な記載によって限定されない。例えば、インナ軸部材１２およびストッパ部材２０の嵌合用孔２８，５２を、周上の間隔を相互に異ならせて複数設定することにより、マウント本体１８に対するストッパ部材２０の上下等の誤組付けを防止することも可能である。尤も、本発明では、例えば、別体のストッパ部材２０とインナ軸部材１２が溶着等の手段により固着されている態様や、ストッパ部材２０がインナ軸部材１２と一体形成されている態様、或いは

ストッパ部材２０を設けない態様も採用可能であり、インナ軸部材１２とストッパ部材２０を仮固定する嵌合部も必須なものではない。

[0067] また、インナ軸部材１２における一対の突出部２４，２４は、要求されるばね特性や上下の各連結脚部３８の形状の相違などを考慮して、周方向両側の傾斜面３６ａ，３６ｂの傾斜角度を相互に異ならせることも可能である。

[0068] さらに、前記実施形態では、図２，５におけるインナ軸部材１２の上方にだけ当接突部４３，４６が形成されていたが、そのような当接突部をインナ軸部材１２の下方にだけ設けたり、上下両方に設けても良い。尤も、当接突部４３，４６などは、本発明において必須ではない。

[0069] 更にまた、アウタ筒部材における当接筒部３４内周面の緩衝ゴム５８は、周上の任意の位置において適宜の厚さ寸法で設けることが可能であり、ストッパ部材２０の緩衝ゴム５８への当接に基づいて軸直角方向の非線形特性を与えることも可能である。なお、前記実施形態における緩衝ゴム５８には台形断面形状状の凸構造が形成されていたが、例えば軸方向に延びる山部と谷部が周方向に連設された波形状の凹凸構造など、緩衝効果や耐荷重性能、耐久性等を考慮して各種構造が採用され得る。

[0070] さらに、例えばストッパ部材２０には、要求される耐荷重性能や重量等を考慮して肉抜孔が形成されてもよい。なお、かかる肉抜孔の個数や形状は何等限定されるものではない。

[0071] また、インナ軸部材の軸方向両側にストッパ部材を組み付けると共に、アウタ筒部材をインナ軸部材の軸方向両側で延び出させて当接筒部を設けることにより、軸方向両側においてストッパ機構を設けることも可能である。これにより、例えばこじり方向の変位規制機能や耐荷重性能の向上などが図られ得る。

符号の説明

[0072] １０：デフマウント（筒型防振装置）、１２：インナ軸部材、１４：アウタ筒部材、１６：本体ゴム弾性体、２０：ストッパ部材、２２，５０：中心孔、２４：突出部、２８，５２：嵌合用孔、３４：当接筒部、３６：傾斜面、

３８：連結脚部（弾性連結部）、４３，４６：当接突部（当接ゴム部）、４８：弾性主軸（弾性中心軸）、５６：嵌合ピン、５８：緩衝ゴム

請求の範囲

［請求項1］ インナ軸部材とアウタ筒部材とが本体ゴム弾性体により連結された筒型防振装置において、

前記インナ軸部材から軸直角方向の両側に突出する一対の突出部を、先端側に向かって薄肉となる先細形状で設けて、

該インナ軸部材の各該突出部における厚さ方向の両面を前記アウタ筒部材の対向面に対してそれぞれ連結する弾性連結部を、前記本体ゴム弾性体によって形成したことを特徴とする筒型防振装置。

［請求項2］ 前記インナ軸部材における前記一対の突出部が主たる振動入力方向に対して略直交する方向に突出せしめられていると共に、前記各弾性連結部の弾性中心軸が主たる振動入力方向に対して傾斜設定されている請求項１に記載の筒型防振装置。

［請求項3］ 前記突出部と前記アウタ筒部材との対向面を連結する前記弾性連結部において、該突出部の基端側と先端側とにおける有効長さの差が２０％以下とされている請求項１又は２に記載の筒型防振装置。

［請求項4］ 主たる振動入力方向における前記インナ軸部材と前記アウタ筒部材との対向面間には、前記弾性連結部の周方向間に位置して当接突部が設けられていると共に、該当接突部における該インナ軸部材と該アウタ筒部材との少なくとも一方の当接面が、該弾性連結部から実質的に独立した当接ゴム部によって構成されている請求項１～３の何れか一項に記載の筒型防振装置。

［請求項5］ 前記インナ軸部材の軸方向端部に対して別体のストッパ部材が取り付けられていると共に、前記アウタ筒部材の軸方向端部において、該ストッパ部材の外周面に対して軸直角方向で対向位置する当接筒部が設けられている請求項１～４の何れか一項に記載の筒型防振装置。

［請求項6］ 前記インナ軸部材と前記ストッパ部材とにそれぞれ中心孔が形成されており、それらの中心孔に挿通される取付ロッドによって該インナ軸部材と該ストッパ部材とに対して使用状態下での固定力が及ぼされ

るようになっている一方、

該インナ軸部材の軸方向端部と該ストッパ部材とが、該中心孔の外周側に位置する複数箇所に設けられた軸方向の嵌合部により仮固定されている請求項５に記載の筒型防振装置。

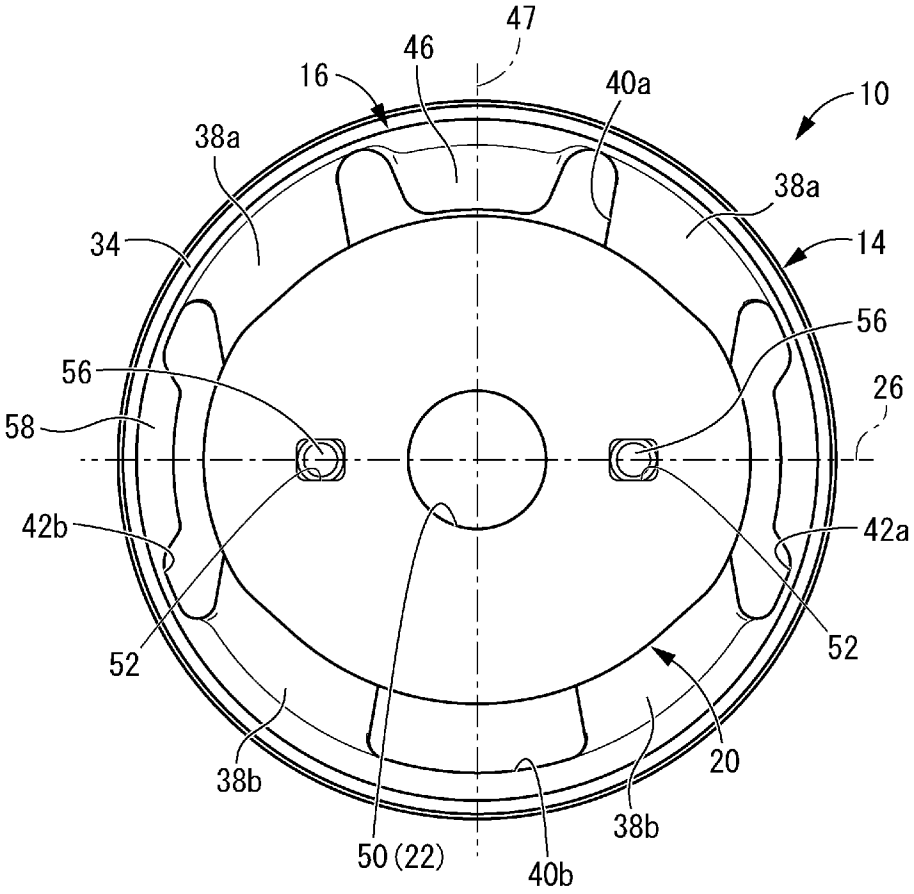
[請求項7] 前記インナ軸部材および前記ストッパ部材が何れも押出材で構成されていると共に、それらインナ軸部材とストッパ部材の各対応する位置に軸方向に貫通する嵌合用孔が押出形成されており、該インナ軸部材と該ストッパ部材の各嵌合用孔間に跨がって嵌合ピンが圧入されることによって該インナ軸部材と該ストッパ部材とにおける軸方向の前記嵌合部が構成されている請求項６に記載の筒型防振装置。

[請求項8] 前記ストッパ部材が、前記インナ軸部材からの軸直角方向の突出高さが周方向に異なっている異形筒形外周面を有している請求項５～７の何れか一項に記載の筒型防振装置。

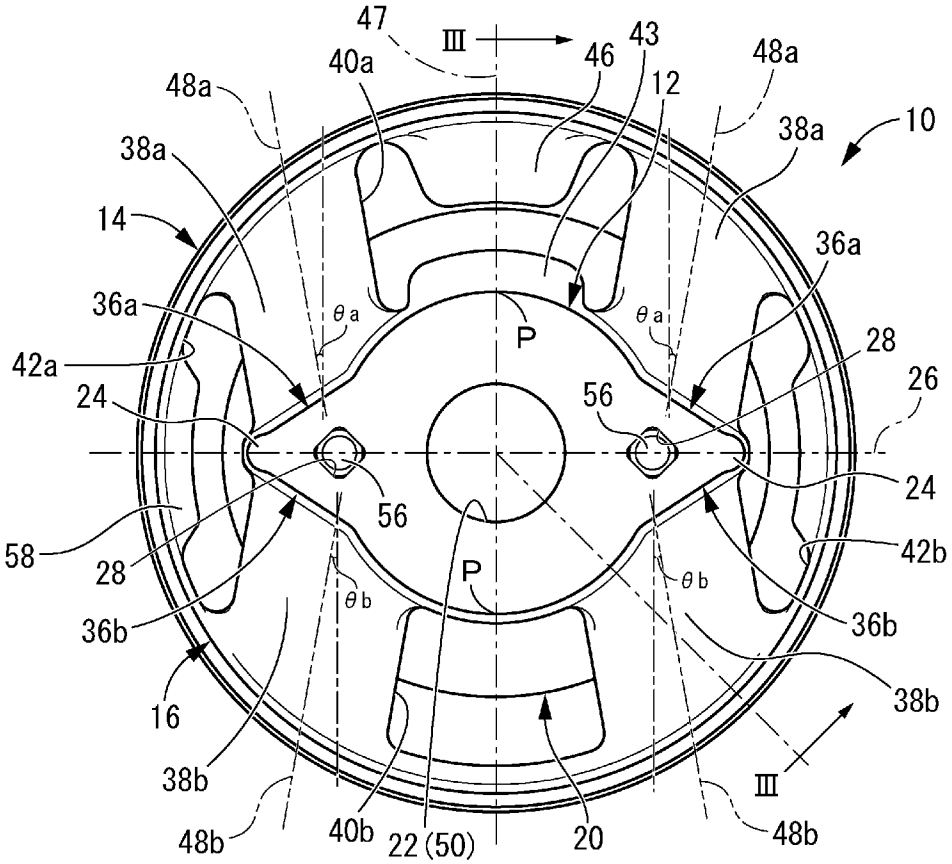
[請求項9] 前記インナ軸部材における前記突出部の突出方向において、該突出部の突出高さよりも前記ストッパ部材の突出高さが大きくされていると共に、該ストッパ部材の突出頂部が該突出部の突出頂部よりも大きな周方向曲率半径をもって形成されている請求項５～８の何れか一項に記載の筒型防振装置。

[請求項10] 前記アウタ筒部材の前記当接筒部の内周面における前記ストッパ部材との対向面に緩衝ゴムが前記本体ゴム弾性体と一体形成されている請求項５～９の何れか一項に記載の筒型防振装置。

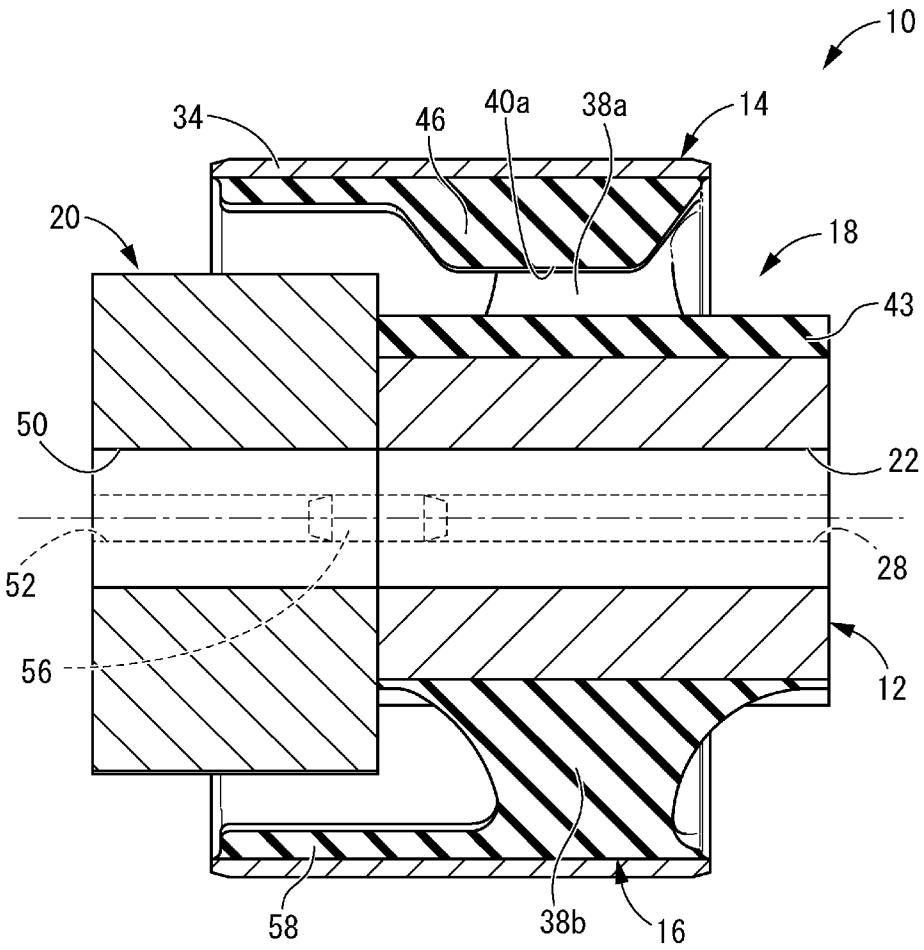
[図1]


47
46
16
40a
10
38a
38a
34
14
56
56
26
58
42b
42a
52
52
20
38b
38b
50 (22)
40b

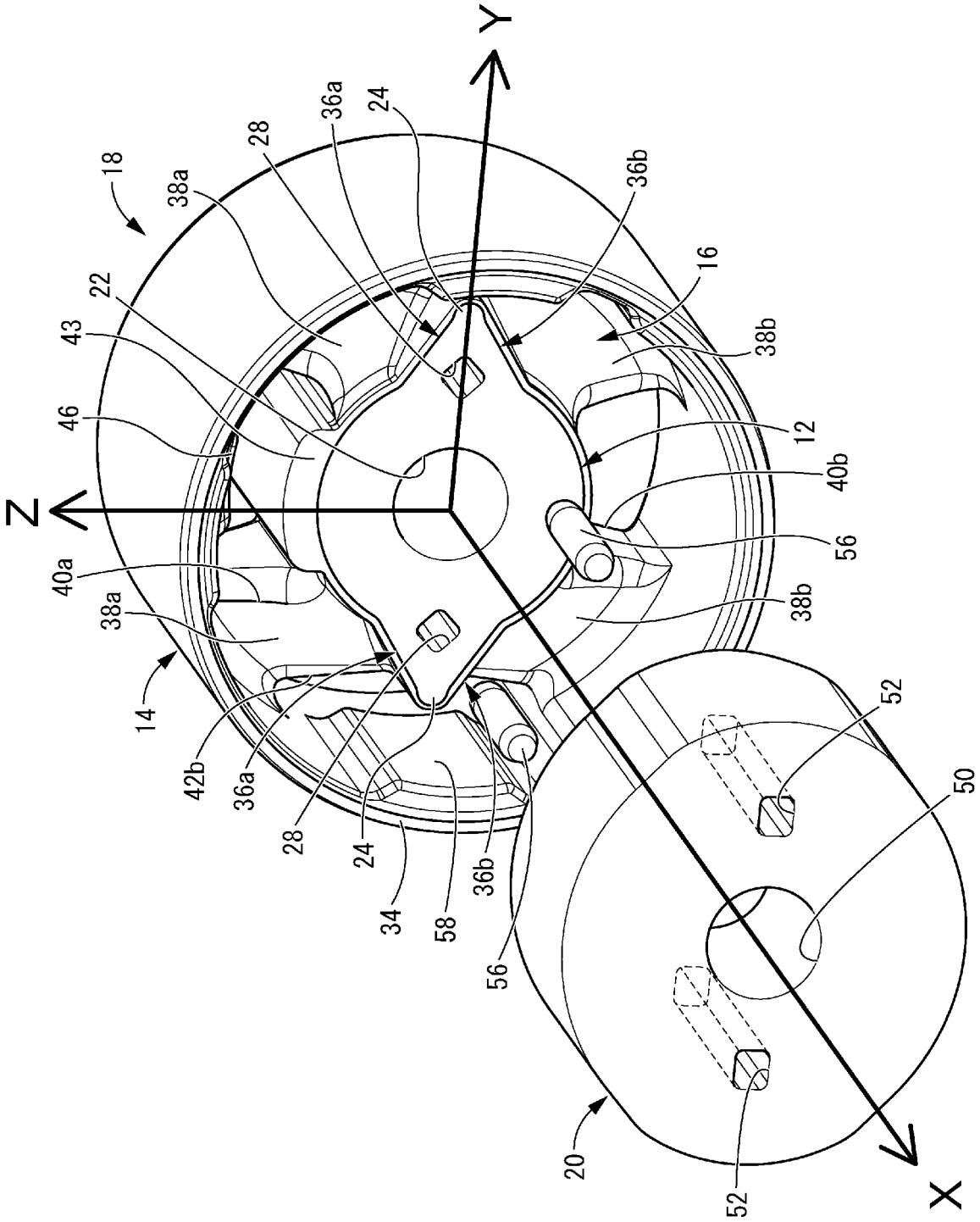
[図2]


47
Ⅲ
46
43
40a
48a
48a
12
38a
10
38a
14
36a
36a
θa
θa
P
28
42a
24
56
26
56
24
58
42b
28
P
θb
θb
36b
36b
16
38b
38b
48b
40b
22 (50)
20
Ⅲ
48b

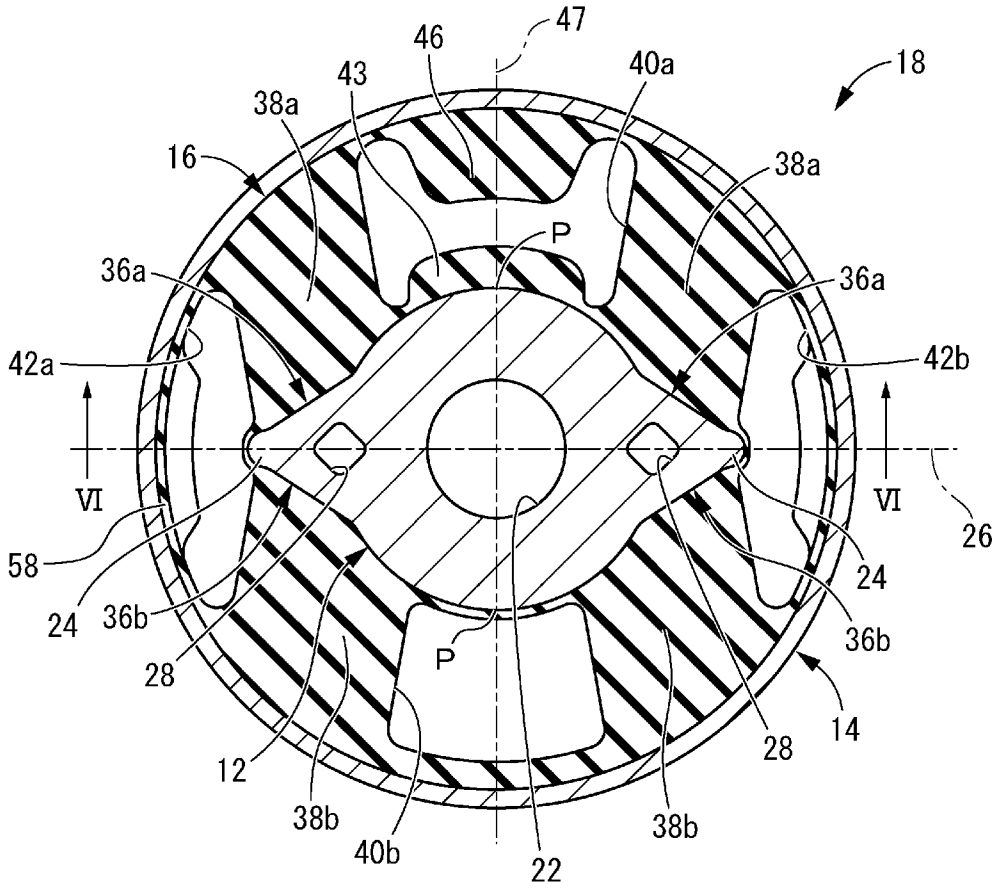
[図3]



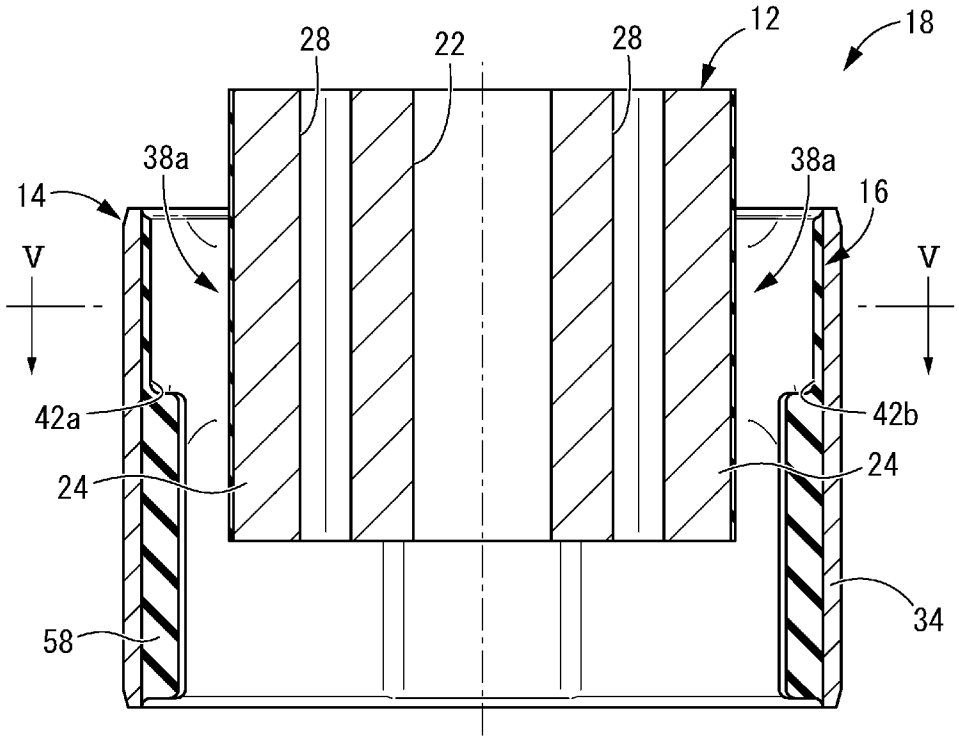
[図4]


Y
Z
X
18
38a
28
36a
24
36b
16
22
43
38b
46
12
40b
56
40a
38a
38b
14
42b
36a
28
24
34
58
36b
56
52
50
52
20

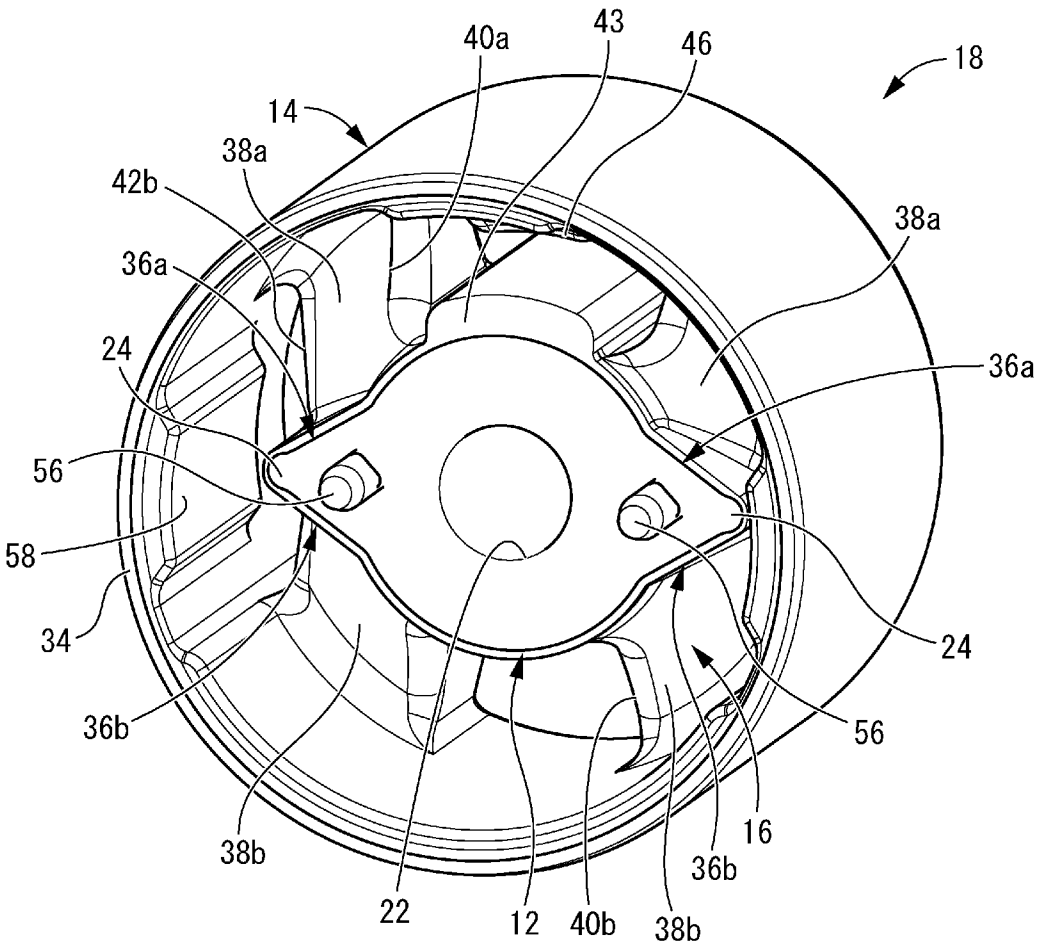
[図5]


47
46
43
40a
18
38a
16
38a
P
36a
36a
42a
42b
VI
VI
26
58
24
36b
24
36b
28
P
14
28
12
38b
40b
22
38b

[図6]


28
22
28
12
18
38a
38a
14
16
V
V
42a
42b
24
24
58
34

[図7]


40a
43
46
18
14
38a
42b
38a
36a
24
36a
56
58
34
24
36b
56
16
38b
36b
22
12
40b
38b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/075935

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16F1/38(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)
F16F1/38, F16F15/08

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 1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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	EP 0075807 A2 (Jorn Raoul), 06 April 1983 (06.04.1983), page 9, line 1 to page 14, line 38; fig. 1 to 9 & DE 3137343 A	1-3 4-10
X A	US 6189874 B1 (LORD CORP.), 20 February 2001 (20.02.2001), column 3, lines 13 to 64; fig. 1A to D & WO 1999/051888 A1	1-3 4-10
X A	JP 2010-48293 A (Tokai Rubber Industries, Ltd.), 04 March 2010 (04.03.2010), paragraph [0077]; fig. 8(B) (Family: none)	1 2-10

☒ 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
12 December, 2013 (12.12.13)	07 January, 2014 (07.01.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/075935

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 84776/1990(Laid-open No. 42937/1992) (Tokai Rubber Industries, Ltd.), 13 April 1992 (13.04.1992), fig. 1 & US 5190269 A1 & DE 4126184 A	1 2-10
E,A	JP 2013-204801 A (Tokai Rubber Industries, Ltd.), 07 October 2013 (07.10.2013), paragraphs [0007] to [0063]; fig. 1 to 5 (Family: none)	5-10
A	JP 2009-168244 A (NOK Corp.), 30 July 2009 (30.07.2009), paragraphs [0035] to [0037], [0052] to [0056]; fig. 2 to 3 & US 2009/179362 A1 & EP 2080926 A1 & DE 102008004553 A & CN 101487506 A	5-10
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 36150/1987(Laid-open No. 142441/1988) (Bando Chemical Industries, Ltd.), 20 September 1988 (20.09.1988), specification, page 14, line 15 to page 20, line 13; fig. 1 (Family: none)	5-10
A	US 2012/0001398 A1 (DIVERSIFIED MACHINE, INC.), 05 January 2012 (05.01.2012), fig. 2 & JP 2013-531581 A & EP 2588331 A1 & WO 2012/002991 A1 & CN 103221239 A & KR 10-2013-58724 A	5-10
A	JP 06-33965 A (Bridgestone Corp.), 08 February 1994 (08.02.1994), paragraph [0002]; fig. 9 (Family: none)	6
A	JP 2010-38243 A (Bridgestone Corp.), 18 February 2010 (18.02.2010), paragraphs [0033] to [0073]; fig. 1 to 14 (Family: none)	6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/075935

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 191337/1980(Laid-open No. 112148/1982) (Bridgestone Tire Co., Ltd.), 10 July 1982 (10.07.1982), specification, page 4, line 18 to page 5, line 12; fig. 4 to 7 (Family: none)	7
A	JP 2000-280717 A (Tokai Rubber Industries, Ltd.), 10 October 2000 (10.10.2000), paragraphs [0039] to [0057]; fig. 5 to 10 (Family: none)	8
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 141890/1980(Laid-open No. 65243/1982) (Mitsubishi Motors Corp.), 19 April 1982 (19.04.1982), specification, page 2, line 15 to page 13, line 10; fig. 2 to 5 (Family: none)	8
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 1488/1981(Laid-open No. 114792/1982) (Honda Motor Co., Ltd.), 16 July 1982 (16.07.1982), specification, page 2, line 19 to page 3, line 8; fig. 3 & US 4392542 A	8

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０７５９３５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16F1/38(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.　F16F1/38,F16F15/08

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	１９７１－２０１３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１３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	EP 0075807 A2 (Jorn Raoul) 1983.04.06, 第9ページ第1行-第14	1-3
A	ページ第38行,Fig.1-9 & DE 3137343 A	4-10
X	US 6189874 B1 (LORD CORPORATION) 2001.02.20, 第3欄第13行-第	1-3
A	64行,Fig.1A-D & WO 1999/051888 A1	4-10
X	JP 2010-48293 A (東海ゴム工業株式会社) 2010.03.04, 段落【0077】,	1
A	図8(B) (ファミリーなし)	2-10
X	日本国実用新案登録出願2-84776号(日本国実用新案登録出願公開	1
A	4-42937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	2-10
	クロフィルム（東海ゴム工業株式会社）1992.04.13, 第1図 & US	

☑　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
１２．１２．２０１３	０７．０１．２０１４

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　３３２９
城臺　仁美
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６８

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
	5190269 A1 & DE 4126184 A	
E, A	JP 2013-204801 A (東海ゴム工業株式会社) 2013.10.07, 段落【0007】-【0063】, 図 1-5 (ファミリーなし)	5-10
A	JP 2009-168244 A (NOK 株式会社) 2009.07.30, 段落【0035】-【0037】, 【0052】-【0056】, 図 2-3 & US 2009/179362 A1 & EP 2080926 A1 & DE 102008004553 A & CN 101487506 A	5-10
A	日本国実用新案登録出願 62-36150 号(日本国実用新案登録出願公開 63-142441 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 (バンドー化学株式会社) 1988.09.20, 明細書第 14 ページ第 15 行-第 20 ページ第 13 行, 第 1 図 (ファミリーなし)	5-10
A	US 2012/0001398 A1 (DIVERSIFIED MACHINE, INC.) 2012.01.05, FIG-2 & JP 2013-531581 A & EP 2588331 A1 & WO 2012/002991 A1 & CN 103221239 A & KR 10-2013-58724 A	5-10
A	JP 06-33965 A (株式会社ブリヂストン) 1994.02.08, 段落【0002】, 【図 9】 (ファミリーなし)	6
A	JP 2010-38243 A (株式会社ブリヂストン) 2010.02.18, 段落【0033】-【0073】, 図 1-14 (ファミリーなし)	6
A	日本国実用新案登録出願 55-191337 号(日本国実用新案登録出願公開 57-112148 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 (ブリヂストンタイヤ株式会社) 1982.07.10, 明細書第 4 ページ第 18 行-第 5 ページ第 12 行, 第 4-7 図 (ファミリーなし)	7
A	JP 2000-280717 A (東海ゴム工業株式会社) 2000.10.10, 段落【0039】-【0057】, 図 5-10 (ファミリーなし)	8
A	日本国実用新案登録出願 55-141890 号(日本国実用新案登録出願公開 57-65243 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 (三菱自動車工業株式会社) 1982.04.19, 明細書第 2 ページ第 15 行-第 13 行第 10 行, 第 2-5 図 (ファミリーなし)	8
A	日本国実用新案登録出願 56-1488 号(日本国実用新案登録出願公開 57-114792 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 (本田技研工業株式会社) 1982.07.16, 明細書第 2 ページ第 19 行-第 3 ページ第 8 行, 第 3 図 & US 4392542 A	8