

(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  
2021年12月2日(02.12.2021)



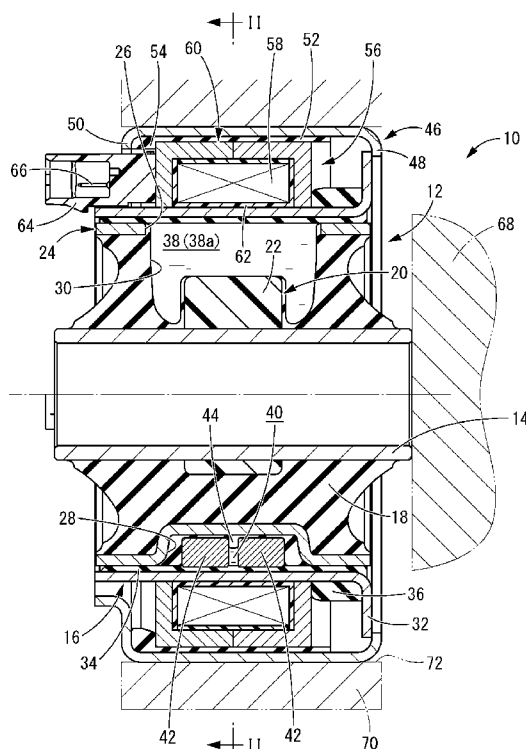
(10) 国際公開番号

**WO 2021/240908 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*B60K 5/12* (2006.01) *F16F 13/14* (2006.01)  
*F16F 9/53* (2006.01) *F16F 13/30* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/005051
- (22) 国際出願日: 2021年2月10日(10.02.2021)
- (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 2020-092365 2020年5月27日(27.05.2020) JP
- (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: 市川 浩幸 (ICHIKAWA, Hiroyuki); 〒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). 久米 廷志(KUME, Takashi); 〒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: 特許業務法人笠井中根国際特許事務所, 外 (KASAI & NAKANE INTERNATIONAL PATENT FIRM et al.); 〒5140003 三重県津市桜橋一丁目681番地 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,

(54) Title: VIBRATION-DAMPING DEVICE

(54) 発明の名称: 防振装置



(57) Abstract: The present invention provides a vibration-damping device that has a novel structure and that can realize excellent vibration-damping performance through property control with a simple structure. Provided is a fluid-enclosed-type vibration-damping device 10 in which an inner shaft member 14 and an outer cylinder member 16 are coupled via a main-body rubber elastic body 18, and a plurality of fluid chambers 38, 38, in each of which a fluid is enclosed, are provided apart from each other in the circumferential direction and are made to communicate with each other through

HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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)）

an orifice passage 40. The fluid is a magnetic functional fluid, the outer cylinder member 16 is made of a non-magnetic material, a cylindrical cover member 46 is disposed at an outer circumferential side of the outer cylinder member 16 so as to be apart from the outer cylinder member, a magnetic-field generation unit 56 that applies a magnetic field to the magnetic functional fluid is assembled between the outer cylinder member 16 and the cylindrical cover member 46, and a member 68 at one side and a member 70 at the other side that are coupled so as to damp vibrations are attached to the inner shaft member 14 and the cylindrical cover member 46, respectively.

(57) 要約：簡単な構造によって特性の制御による優れた防振性能を実現することができる、新規な構造の防振装置を提供する。 インナ軸部材 14 とアウト筒部材 16 が本体ゴム弾性体 18 で連結されており、流体を封入された複数の流体室 38, 38 が互いに周方向に離れて設けられてオリフィス通路 40 で連通されている流体封入式の防振装置 10 において、流体が磁気機能性流体であり、アウト筒部材 16 が非磁性材であり、アウト筒部材 16 の外周側に離れて筒状カバー部材 46 が配置されており、磁気機能性流体へ磁界を及ぼす磁場発生ユニット 56 がアウト筒部材 16 と筒状カバー部材 46 との間に組み付けられており、防振連結される一方側の部材 68 と他方側の部材 70 がインナ軸部材 14 と筒状カバー部材 46 に取り付けられるようになっている。

## 明 細 書

**発明の名称：** 防振装置

**技術分野**

[0001] 本発明は、エンジンマウント等に適用される防振装置であって、特に内部の流体室に封入された流体の流動作用等を利用する流体封入式の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、それらを防振連結する防振装置の一種として、流体封入式の防振装置が知られている。防振装置は、インナ軸部材とアウト筒部材が本体ゴム弾性体によって連結された構造を有している。また、流体封入式の防振装置は、流体を封入された複数の流体室が互いに周方向に離れて設けられており、それら流体室がオリフィス通路によって相互に連通されている。そして、振動の入力による複数の流体室の相対的な圧力変動に伴ってオリフィス通路を通じた流体流動が生じることにより、流体の流動作用に基づく防振効果が発揮される。流体封入式の防振装置は、例えば、特開平３－００９１３９号公報（特許文献１）に示されている。

[0003] ところで、特許文献１の防振装置では、流体室に封入される流体として、通電によって粘度が変化する電気粘性流体が採用されている。そして、入力振動に応じて電気粘性流体への通電を制御して、防振装置のばね特性を切り替えることにより、優れた防振性能や走行安定性等を実現することが可能とされている。

**先行技術文献**

**特許文献**

[0004] 特許文献１：特開平３－００９１３９号公報

**発明の概要**

**発明が解決しようとする課題**

[0005] しかしながら、電気粘性流体は粘度を制御するために電流を流す必要があり、通電用の電極を電気粘性流体に接するように内部に設ける必要があると共に、電極に電流を流すための配線を電極が配された内部まで引き込む必要があることから、防振装置の構造が複雑になり易かった。

[0006] 本発明の解決課題は、簡単な構造によって特性の制御による優れた防振性能を実現することができる、新規な構造の防振装置を提供することにある。

### 課題を解決するための手段

[0007] 以下、本発明を把握するための好ましい態様について記載するが、以下に記載の各態様は、例示的に記載したものであって、適宜に互いに組み合わせて採用され得るだけでなく、各態様に記載の複数の構成要素についても、可能な限り独立して認識及び採用することができ、適宜に別の態様に記載の何れかの構成要素と組み合わせて採用することもできる。それによって、本発明では、以下に記載の態様に限定されることなく、種々の別態様の実現され得る。

[0008] 第一の態様は、インナ軸部材とアウト筒部材が本体ゴム弾性体で連結されており、流体を封入された複数の流体室が互いに周方向に離れて設けられてオリフィス通路で連通されている流体封入式の防振装置において、前記流体が磁気機能性流体であり、前記アウト筒部材が非磁性材であり、該アウト筒部材の外周側に離れて筒状カバー部材が配置されており、該磁気機能性流体へ磁界を及ぼす磁場発生ユニットが該アウト筒部材と該筒状カバー部材との間に組み付けられており、防振連結される一方側の部材と他方側の部材が前記インナ軸部材と該筒状カバー部材に取り付けられるようになっているものである。

[0009] 本態様に従う構造とされた流体封入式の防振装置によれば、流体室に封入される流体が磁気機能性流体とされており、磁場発生ユニットから及ぼされる磁界によって粘度が変化する。それゆえ、入力振動に応じて磁場発生ユニットから及ぼされる磁界を制御することにより、防振装置の特性を入力振動に応じて変化させて、優れた防振性能を得ることができる。

[0010] 磁界は、防振装置の内部に封入された磁気機能性流体に対して封入領域の外部から及ぼすことが可能であることから、磁気機能性流体に磁界を及ぼす磁場発生ユニットは、アウト筒部材の外周側に設けられており、流体の封入領域には露出していない。それゆえ、防振装置において、流体が封入される部分と、磁界を発生する部分とが分離されており、磁場発生ユニットを内蔵する場合に比して簡単な構造とすることができる。特に、磁界を発生する磁場発生ユニットがアウト筒部材の外周側に設けられていることにより、磁場発生ユニットに通電するための配線等も容易に設けることができる。

[0011] アウト筒部材の外周側には、防振連結される部材に取り付けられる筒状カバー部材が配されており、磁場発生ユニットがアウト筒部材と筒状カバー部材の間に組み付けられている。それゆえ、アウト筒部材の外周側に磁場発生ユニットが配されていても、防振装置の防振連結される部材への取付けが筒状カバー部材によって可能とされる。また、磁場発生ユニットが筒状カバー部材によって保護されることから、磁場発生ユニットの損傷が回避される。

[0012] 第二の態様は、第一の態様に記載された流体封入式の防振装置において、前記筒状カバー部材が非磁性材であるものである。

[0013] 本態様に従う構造とされた流体封入式の防振装置によれば、磁場発生ユニットが生じる磁界の外周側への逃げが、筒状カバー部材が非磁性材とされていることによって低減されて、磁場発生ユニットから内周側の磁気機能性流体へ磁界を効率的に及ぼすことができる。

[0014] 第三の態様は、第一又は第二の態様に記載された流体封入式の防振装置において、前記磁場発生ユニットの外周面が外周弾性層を介して前記筒状カバー部材に重ね合わされており、前記アウト筒部材と該筒状カバー部材とによって該磁場発生ユニットが軸直角方向で挟まれているものである。

[0015] 本態様に従う構造とされた流体封入式の防振装置によれば、磁場発生ユニットと筒状カバー部材の間に外周弾性層が介在している。それゆえ、磁場発生ユニットがアウト筒部材と筒状カバー部材との間に弾性層を介さずに挟まれる場合に比して、アウト筒部材、筒状カバー部材、磁場発生ユニットに作

用する力が緩和されて、アウト筒部材、筒状カバー部材、磁場発生ユニットの歪が低減される。

[0016] 第四の態様は、第一～第三の何れか1つの態様に記載された流体封入式の防振装置において、前記磁場発生ユニットの軸方向の少なくとも一方の側には端部弾性体が配されており、該磁場発生ユニットが、前記アウト筒部材と前記筒状カバー部材とによって該端部弾性体を介して軸方向で位置決めされているものである。

[0017] 本態様に従う構造とされた流体封入式の防振装置によれば、アウト筒部材と筒状カバー部材との少なくとも一方と磁場発生ユニットとの軸方向間に端部弾性体が介在している。それゆえ、磁場発生ユニットがアウト筒部材と筒状カバー部材に対して軸方向において直接的に位置決めされる場合に比して、アウト筒部材、筒状カバー部材、磁場発生ユニットに作用する力が緩和されて、アウト筒部材、筒状カバー部材、磁場発生ユニットの歪が低減される。

[0018] 第五の態様は、インナ軸部材とアウト筒部材が本体ゴム弾性体で連結されており、流体を封入された複数の流体室が互いに周方向に離れて設けられてオリフィス通路で連通されている流体封入式の防振装置において、前記流体が磁気機能性流体であり、前記アウト筒部材が非磁性材であり、該磁気機能性流体へ磁界を及ぼす磁場発生ユニットが該アウト筒部材の外周側に装着されており、前記オリフィス通路の壁部には強磁性材からなる磁束集中化部材が配置されているものである。

[0019] 本態様に従う構造とされた流体封入式の防振装置によれば、流体室に封入される流体が磁気機能性流体とされており、磁場発生ユニットから及ぼされる磁界によって粘度が変化する。それゆえ、入力振動に応じて磁場発生ユニットから及ぼされる磁界を制御することにより、防振装置の特性を入力振動に応じて変化させて、優れた防振性能を得ることができる。

[0020] 磁気機能性流体に磁界を及ぼす磁場発生ユニットは、アウト筒部材の外周側に設けられており、流体室内には配されていない。それゆえ、防振装置に

において、流体が封入される部分と、磁界を発生する部分とが分離されており、構造を簡単にすることができる。特に、磁界を発生する磁場発生ユニットがアウト筒部材の外周側に設けられていることにより、磁場発生ユニットに通電するための配線等も容易に設けることができる。

[0021] オリフィス通路の壁部に磁束集中化部材が配置されていることによって、アウト筒部材の外周側に配置された磁場発生ユニットから及ぼされる磁界において、磁力線が磁束集中化部材によってオリフィス通路へ効率的に導かれる。これにより、オリフィス通路内の磁気機能性流体により強い磁界が及ぼされて、外部に配された磁場発生ユニットによって磁気機能性流体の粘度を効率的に制御することができる。

[0022] 第六の態様は、第五の態様に記載された流体封入式の防振装置において、前記オリフィス通路において、周方向に延びる部分には、軸方向で対向する両側の側壁部に前記磁束集中化部材が配置されているものである。

[0023] 本態様に従う構造とされた流体封入式の防振装置によれば、オリフィス通路の周方向に延びる部分において、オリフィス通路の軸方向両側に設けられた磁束集中化部材によって、磁束がオリフィス通路へより効果的に誘導される。それゆえ、磁場発生ユニットが発生する磁界が、オリフィス通路内の磁気機能性流体へより強く及ぼされて、オリフィス通路の周方向に延びる部分において磁気機能性流体の粘度を効率的に制御することができる。

[0024] 第七の態様は、第六の態様に記載された流体封入式の防振装置において、前記オリフィス通路における周方向に延びる部分に前記磁束集中化部材が配置されており、該磁束集中化部材の軸方向寸法が外周部分よりも内周部分において大きくされているものである。

[0025] 本態様に従う構造とされた流体封入式の防振装置によれば、磁気機能性流体の流動経路が外周部分よりも短くなるオリフィス通路の内周部分において、磁束集中化部材の軸方向寸法が大きくされることにより、磁束が内周部分へ誘導され易くなる。そして、磁場発生ユニットから及ぼされる磁界がオリフィス通路の内周側において外周側よりも強く作用し、磁気機能性流体の粘

度が外周側よりも大幅に増大されて、内周側を流れる流体の流動抵抗が、外周側を流れる流体の流動抵抗よりも大きくなる。それゆえ、流動経路の短い内周側を流れる流体の流速が外周側の流速よりも小さくされて、流動経路の違いによる乱流の発生等が防止される。

[0026] 第八の態様は、第五～第七の何れか1つの態様に記載された流体封入式の防振装置において、前記複数の流体室として第一の流体室と第二の流体室を備えていると共に、前記オリフィス通路として該第一の流体室と該第二の流体室とを並列的に連通する複数のオリフィス通路を備えており、該オリフィス通路の少なくとも一つにおいて、前記強磁性材からなる磁束集中化部材が壁部に配置されているものである。

[0027] 本態様に従う構造とされた流体封入式の防振装置によれば、オリフィス通路を並列的に複数設けることで、トータルとしてのオリフィス通路の断面積の設計自由度を大きくできる。例えば、磁束集中化部材が壁部に配置されたオリフィス通路の通路幅乃至は通路断面積を抑えることでオリフィス通路内の磁気機能性流体への磁界作用を確保しつつ、オリフィス通路全体における通路断面積を大きく設定するチューニングも可能になる。

[0028] なお、本態様において「並列的」とは、第一の流体室と第二の流体室とを連通するオリフィス通路の全てが直列的に接続された態様を除くことを意味しており、複数のオリフィス通路が形状的に平行に配置されることを意味するものではない。即ち、本態様において、複数のオリフィス通路は、例えば軸方向で並列的に配置されてもよいし、後述する第十一の態様にも例示するように径方向両側において並列的に配置されてもよく、第一の流体室と第二の流体室との間を互いに異なる位置や形状などをもって連通していてもよい。また、複数のオリフィス通路の全てが並列的に配置される必要はなく、例えば2つのオリフィス通路が並列的に配置されていれば、残りのオリフィス通路は直列的に接続されていてもよい。

[0029] 第九の態様は、第八の態様に記載された流体封入式の防振装置において、前記複数のオリフィス通路が、断面積が互いに同じとされた複数のオリフィ



ス通路を含んで構成されているものである。

[0030] 本態様に従う構造とされた流体封入式の防振装置では、断面積が互いに同じとされた複数のオリフィス通路を、例えば互いに同じ通路長をもって設けることができる。これにより、複数のオリフィス通路における流体の流動状態が略等しくされて、チューニングが容易となったり、これら複数のオリフィス通路を通じての流体流動作用をより効率的に享受することが可能になったりする。

[0031] 第十の態様は、第八又は第九の態様に記載された流体封入式の防振装置において、前記複数のオリフィス通路が、他のオリフィス通路とは異なる断面積のオリフィス通路を含んで構成されているものである。

[0032] 本態様に従う構造とされた流体封入式の防振装置において採用されて断面積が互いに異ならされた複数のオリフィス通路は、要求される防振特性等に応じて、通路長さが互いに同じとされてもよいし、異ならされてもよい。本態様に係る防振装置では、入力振動に応じて、例えば互いに異なる通路断面積のオリフィス通路のチューニング周波数（液柱共振周波数）を異ならせて複数の周波数域の入力振動に対して各オリフィス通路による防振効果が発揮されるようにしてもよい。或いは、例えば互いに異なる断面積のオリフィス通路の全体的な流体流動作用を利用して流体室内の振動入力に伴う圧力変動の低減等を図ることにより、低動ばね化による防振性能の向上を図るなどしてもよい。

[0033] 第十一の態様は、第八～第十の何れか1つの態様に記載された流体封入式の防振装置において、前記第一の流体室と前記第二の流体室が軸直角方向の両側に設けられていると共に、前記複数のオリフィス通路が、該第一の流体室の周方向両側において該第一の流体室と該第二の流体室とをそれぞれ周方向で連通するオリフィス通路を含んで構成されているものである。

[0034] 本態様に従う構造とされた流体封入式の防振装置によれば、第一の流体室の周方向両側のスペースを利用して、複数のオリフィス通路を設けることが可能になり、防振装置の大型化を伴うことなく、小さなスペースで効率良く

配置することができる。

[0035] 第十二の態様は、第五～第十一の何れか1つの態様に記載された流体封入式の防振装置において、前記磁束集中化部材が、前記オリフィス通路における幅方向両側に対向配置された両側対向壁部を有していると共に、該オリフィス通路の長さ方向で部分的に設けられて該両側対向壁部を相互につなぐ連続部分を有しているものである。

[0036] 本態様に従う構造とされた流体封入式の防振装置によれば、両側対向壁部の磁束集中化作用によるオリフィス通路内の磁気機能性流体に対する磁力作用を確保しつつ、磁束集中化部材を1つの部材で構成することができることから、部品点数を減少させて、製造の容易化や構造の簡略化を図ることができる。

[0037] 第十三の態様は、前記十二の態様に記載された流体封入式の防振装置において、前記磁束集中化部材が、前記両側対向壁部が前記オリフィス通路の長さ方向の少なくとも一方の端部側において互いに一体化されることにより前記連続部分とされているものである。

[0038] 本態様に従う構造とされた流体封入式の防振装置では、例えば後述する実施形態のように、オリフィス通路を周方向に外れた位置において連続部分を設けたり、或いは、オリフィス通路の両壁を構成する両側対向壁部を径方向内方に外れた位置に連続部分を設けたりすることができる。このように、オリフィス通路の長さ方向の端部側では、形状や位置などに関して比較的に大きな設計自由度をもって連続部分を設定することが可能になる。

[0039] 第十四の態様は、第五～第十三の何れか1つの態様に記載された流体封入式の防振装置において、前記磁場発生ユニットが、前記アウト筒部材に向かって内周側に開放された磁路を形成するヨーク部材を備えており、該ヨーク部材において開放された内周側の軸方向長さに比して、前記オリフィス通路の両側壁部を構成する前記磁束集中化部材の全体の軸方向長さが同一以上とされているものである。

[0040] 本態様に従う構造とされた流体封入式の防振装置によれば、磁場発生ユニ

ットからヨーク部材を通じてオリフィス通路へ及ぼされる磁束について、外部への漏れ磁束をより効果的に抑えて、磁束集中化部材ひいてはオリフィス通路の両側壁部間へより効率的に及ぼすことが可能になる。

[0041] 第十五の態様は、第一～第十四の何れか1つの態様に記載された流体封入式の防振装置において、前記磁場発生ユニットが環状とされて前記アウト筒部材に対して外挿配置されているものである。

[0042] 本態様に従う構造とされた流体封入式の防振装置によれば、磁場発生ユニットをアウト筒部材に対して軸直角方向において容易に位置決めすることができる。また、磁場発生ユニットとアウト筒部材の周方向における位置決めが不要な構造を採用し易くなる。

[0043] 第十六の態様は、第一～第十五の何れか1つの態様に記載された流体封入式の防振装置において、前記本体ゴム弾性体の外周部分には非磁性材の中間スリーブが固着されて、該中間スリーブに対して前記アウト筒部材が外挿固定されていると共に、該中間スリーブと該アウト筒部材との間に、前記オリフィス通路の形成領域が設けられているものである。

[0044] 本態様に従う構造とされた流体封入式の防振装置によれば、磁場発生ユニットから及ぼされる磁界の磁力線がオリフィス通路よりも内周側へ逃げ難くなって、磁界がオリフィス通路に対してより効率的に及ぼされる。

## 発明の効果

[0045] 本発明によれば、流体封入式の防振装置において、簡単な構造によって、特性の制御による優れた防振性能を実現することができる。

## 図面の簡単な説明

[0046] [図1]本発明の第一の実施形態としてのエンジンマウントを示す断面図であって、図2のⅠ－Ⅰ断面に相当する図

[図2]図1のⅠⅠ－ⅠⅠ断面図

[図3]図1に示すエンジンマウントを構成するマウント本体及び磁束集中化部材の斜視図

[図4]本発明の第二の実施形態としてのエンジンマウントを示す断面図であっ

て、図 5 の I V - I V 断面に相当する図

[図5]図 4 の V - V 断面図

[図6]図 4 に示すエンジンマウントを構成するマウント本体及びオリフィス部材の斜視図

[図7]図 4 に示すエンジンマウントを構成するオリフィス部材の平面図

[図8]本発明の第三の実施形態としてのエンジンマウントを示す断面図

[図9]図 8 に示すエンジンマウントを構成するオリフィス部材の平面図

[図10]本発明の第四の実施形態としてのエンジンマウントを構成するマウント本体及び磁束集中化部材の斜視図

[図11]図 1 0 における磁束集中化部材を示す図であって、(a) が斜視図、(b) が正面図、(c) が側面図、(d) が (b) における X I (d) - X I (d) 断面図

[図12]本発明の第五の実施形態としてのエンジンマウントを構成するマウント本体及び磁束集中化部材の斜視図

[図13]図 1 2 におけるマウント本体及び磁束集中化部材の縦断面図

[図14]図 1 3 における X I V - X I V 断面図

[図15]図 1 2 における磁束集中化部材を示す図であって、(a) が斜視図、(b) が正面図、(c) が平面図、(d) が側面図、(e) が (c) における X V (e) - X V (e) 断面図

[図16]本発明の第六の実施形態としてのエンジンマウントを構成するマウント本体及び磁束集中化部材の斜視図

[図17]図 1 6 における磁束集中化部材を示す図であって、(a) が斜視図、(b) が正面図、(c) が平面図、(d) が側面図、(e) が (c) における X V I I (e) - X V I I (e) 断面図

[図18]本発明の別の一実施形態としてのエンジンマウントの一部を示す断面図

## 発明を実施するための形態

[0047] 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。

[0048] 図 1, 図 2 には、本発明に従う構造とされた防振装置の第一の実施形態として、自動車用のエンジンマウント 10 が示されている。エンジンマウント 10 は、流体封入式の防振装置であって、マウント本体 12 を備えている。マウント本体 12 は、インナ軸部材 14 とアウト筒部材 16 が、本体ゴム弾性体 18 によって連結された構造を有している。以下の説明において、原則として、軸方向とはマウント中心軸方向である図 1 中の左右方向を、上下方向とは主たる振動入力方向である図 2 中の上下方向を、それぞれ言う。

[0049] インナ軸部材 14 は、小径の略円筒形状とされており、軸方向において直線的に延びている。インナ軸部材 14 は、非磁性材料によって形成されることが望ましく、例えば、ステンレス鋼やアルミニウム合金等によって形成されている。インナ軸部材 14 の軸方向中央部分には、ストッパ部材 20 が固定されている。ストッパ部材 20 は、全体として環状とされており、図 2 に示すように、後述する 2 つの流体室 38, 38 が配される上下方向の両側に向けて突出する 2 つの突出部 22, 22 を備えている。

[0050] インナ軸部材 14 の周囲には、図 1, 図 2 に示すように、中間スリーブ 24 が配されている。中間スリーブ 24 は、インナ軸部材 14 よりも大径の略円筒形状とされており、インナ軸部材 14 に対して全周において外周側へ離れた外挿状態で配置されている。中間スリーブ 24 は、周方向の 2 箇所それぞれ窓部 26 を備えている。窓部 26 は、中間スリーブ 24 の軸方向中央部分において中間スリーブ 24 を径方向に貫通している。中間スリーブ 24 における 2 つの窓部 26, 26 の周方向間には、それぞれ溝状部 28 が設けられている。溝状部 28 は、中間スリーブ 24 において部分的に小径とされて外周面に開口する凹溝状とされた部分であって、中間スリーブ 24 の軸方向中央部分を周方向に延びており、周方向の両端部が 2 つの窓部 26, 26 の各一方まで達している。中間スリーブ 24 は、インナ軸部材 14 と同様に非磁性材料によって形成されることが望ましく、例えば、ステンレス鋼やアルミニウム合金等によって形成されている。

[0051] インナ軸部材 14 と中間スリーブ 24 は、本体ゴム弾性体 18 によって連

結されている。本体ゴム弾性体 18 は、略円筒形状であって、内周部分がインナ軸部材 14 に固着されていると共に、外周部分が中間スリーブ 24 に固着されている。また、本体ゴム弾性体 18 は、中間スリーブ 24 における溝状部 28 の溝内面を覆っており、溝状部 28 において中間スリーブ 24 の外周面にも固着されている。本体ゴム弾性体 18 は、インナ軸部材 14 と中間スリーブ 24 を備える一体加硫成形品として形成され得る。

[0052] 本体ゴム弾性体 18 は、図 2 に示すように、2つのポケット状部 30, 30 を備えている。ポケット状部 30 は、本体ゴム弾性体 18 の外周面に開口する凹所状とされており、本実施形態では上下方向の両側に向けて開口している。ポケット状部 30 は、中間スリーブ 24 の窓部 26 と対応する位置に設けられて、ポケット状部 30 の開口周縁部が窓部 26 に固着されており、ポケット状部 30 が窓部 26 を通じて外周側へ向けて開放されている。ポケット状部 30 の内周底部には、ストッパ部材 20 の突出部 22 が突出している。

[0053] 本体ゴム弾性体 18 に固着された中間スリーブ 24 には、アウト筒部材 16 が外挿固定されている。アウト筒部材 16 は、インナ軸部材 14 よりも大径の略円筒形状とされている。アウト筒部材 16 の軸方向一方の端部は、外周側へ向けて突出するフランジ状部 32 を備えている。アウト筒部材 16 は、非磁性材料によって形成されており、例えば、ステンレス鋼やアルミニウム合金等によって形成されている。

[0054] アウト筒部材 16 の内周面は、シールゴム層 34 によって覆われている。また、アウト筒部材 16 の軸方向一方の端部には、端部弾性体としての第一端部弾性体 36 が設けられている。第一端部弾性体 36 は、環状のゴムや樹脂エラストマであって、アウト筒部材 16 の外周面及びフランジ状部 32 の内周部分の表面に固着されている。本実施形態では、シールゴム層 34 と第一端部弾性体 36 は一体形成されている。

[0055] アウト筒部材 16 は、中間スリーブ 24 に対して外挿状態で装着されており、例えば、八方絞りなどの縮径加工によって中間スリーブ 24 の外周面に

嵌着されている。また、アウト筒部材 16 と中間スリーブ 24 の間は、シーリングゴム層 34 が挟まれることによって、流体密に封止されている。

[0056] 中間スリーブ 24 の窓部 26 は、アウト筒部材 16 によって流体密に覆われている。これにより、インナ軸部材 14 とアウト筒部材 16 の間には、2 つの流体室 38、38 として第一の流体室 38 a 及び第二の流体室 38 b が形成されている。各流体室 38 a、38 b は、軸方向両側の壁部が本体ゴム弾性体 18 によって構成されている。また、各流体室 38 a、38 b には、径方向の内側から外側へ向けてストッパ部材 20 の突出部 22 が突出している。第一及び第二の流体室 38 a、38 b は、周方向で相互に離れて設けられており、本実施形態では、インナ軸部材 14 に対して上下方向の両側、即ちマウント中心軸に対して軸直角方向の両側に配されている。

[0057] 各流体室 38 a、38 b には、磁気機能性流体が封入されている。磁気機能性流体は、磁界の作用によって粘度が増大する流体である。磁気機能性流体は、磁気粘性流体 (M a g n e t o - R h e o l o g i c a l F l u i d ; M R F) , 磁性流体 (M a g n e t i c F l u i d ; M F) , 磁気粘性流体と磁性流体を混合した磁気混合流体 (M a g n e t i c C o m p o s i t e F l u i d ; M C F) の何れであってもよい。磁気機能性流体としては、磁界の作用に対して粘度が大きく変化する磁気粘性流体が望ましいが、磁気粘性流体と磁性流体の混合比率によって粘度の増大幅を容易に調節可能な磁気混合流体も好適に採用される。

[0058] 磁気機能性流体は、例えば、水や油などのベース液に強磁性微粒子を分散させた懸濁液又はコロイド溶液であって、強磁性微粒子がベース液内において凝集や沈降を生じ難いように、強磁性微粒子の表面が界面活性剤によって被覆されている、或いは強磁性微粒子が界面活性剤を添加したベース液内に分散されていることが望ましい。

[0059] 強磁性微粒子は、例えば、鉄、フェライト、磁鉄鉱 (マグネタイト) 等の金属粒子であって、好適には、8 n m ~ 1 0 μ m 程度の粒子径とされている。ベース液は、強磁性微粒子を分散させることが可能であれば、特に限定さ

れないが、例えば、水、イソパラフィン、アルキルナフタレン、パーフルオロポリエーテル、ポリオレフィン、シリコンオイル等が採用可能である。また、ベース液は、非圧縮性流体であることが望ましい。界面活性剤は、ベース液に応じて適宜に選択され、例えば、オレイン酸等が好適に採用される。なお、磁気粘性流体と磁性流体は、主として強磁性微粒子の粒子径が異なり、磁気粘性流体は磁性流体よりも強磁性微粒子の粒子径が大きい。

[0060] 第一及び第二の流体室38a, 38bは、オリフィス通路40によって相互に連通されている。オリフィス通路40は、アウト筒部材16と中間スリーブ24の間を周方向に延びており、周方向の両端部が第一及び第二の流体室38a, 38bの各一方に連通されている。オリフィス通路40の形成領域は、中間スリーブ24に設けられた溝状部28の外周開口が、アウト筒部材16によって流体密に封止されることによって形成されている。本実施形態では、一对のオリフィス通路40, 40が、第一の流体室38aの周方向両側に設けられており、第一の流体室38aと第二の流体室38bとをそれぞれ周方向で連通している。即ち、これら一对のオリフィス通路40, 40は、第二の流体室38bの周方向両側にも設けられており、マウント中心軸の軸直角方向において、第一の流体室38aと第二の流体室38bの対向方向に対して直交する方向（図2中の左右方向）の両側に設けられている。従って、これらオリフィス通路40, 40は、第一の流体室38aと第二の流体室38bとを径方向の両側で並列的に連通しており、第一及び第二の流体室38a, 38bとオリフィス通路40, 40とを、エンジンマウント10の大型化を伴うことなく配置することができる。更に、本実施形態では、一对のオリフィス通路40, 40が相互に等しい通路断面積と通路長をもって形成されているが、両オリフィス通路における通路断面積及び／又は通路長は相互に異ならされてもよい。

[0061] また、オリフィス通路40の軸方向両側の壁部は、それぞれ磁束集中化部材42によって構成されている。磁束集中化部材42は、鉄等の強磁性材料によって形成されている。本実施形態の磁束集中化部材42は、略四角形断



面を有しており、溝状部 28 の周方向の全長にわたって周方向に延びている。図 1, 図 3 に示すように、一組の磁束集中化部材 42, 42 が溝状部 28 の内側において軸方向で相互に離れて対向するように配置されており、それら磁束集中化部材 42, 42 の間に周方向へ延びるオリフィス通路 40 が形成されている。磁束集中化部材 42, 42 は、軸方向において相互に位置決めされていることが望ましい。本実施形態では、溝状部 28 の溝内面を覆うゴム弾性体から外周へ向けて突出する位置決め突起 44 が設けられており、磁束集中化部材 42, 42 が位置決め突起 44 に対して軸方向の両側から当接することによって軸方向において相互に位置決めされている。なお、磁束集中化部材 42, 42 は、ゴムなどの非磁性材で相互に連結されることによって相互に位置決めされていてもよい。

[0062] マウント本体 12 には、筒状カバー部材 46 が取り付けられている。筒状カバー部材 46 は、全体として略円筒形状とされており、ステンレス鋼やアルミニウム合金等の非磁性材料によって形成されている。筒状カバー部材 46 は、軸方向一方の端部が内周へ向けて突出する第一内曲部 48 とされていると共に、軸方向他方の端部が内周へ向けて突出する第二内曲部 50 とされている。

[0063] 筒状カバー部材 46 は、アウタ筒部材 16 に固定されている。即ち、筒状カバー部材 46 は、アウタ筒部材 16 に対して外挿状態で配されており、アウタ筒部材 16 に対して外周に離れた位置を周方向に延びている。また、筒状カバー部材 46 の第一内曲部 48 は、アウタ筒部材 16 のフランジ状部 32 の軸方向外面に重ね合わされており、アウタ筒部材 16 と筒状カバー部材 46 が軸方向において位置決めされている。

[0064] 筒状カバー部材 46 の内周面には、外周弾性層 52 が固着されている。外周弾性層 52 は、薄肉の略円筒状とされたゴム層であって、筒状カバー部材 46 の軸方向の中間部分に配されている。筒状カバー部材 46 の他方の端部には、端部弾性体としての第二端部弾性体 54 が固着されている。第二端部弾性体 54 は、外周弾性層 52 と一体形成されており、筒状カバー部材 46

の軸方向他方の端部の内周面及び第二内曲部 50 の軸方向内面に固着されている。

[0065] アウタ筒部材 16 と筒状カバー部材 46 の径方向間には、磁場発生ユニット 56 が配されている。磁場発生ユニット 56 は、全体として円環状とされており、コイル 58 の周囲にヨーク部材 60 が取り付けられた構造を有している。

[0066] コイル 58 は、全体として円筒形状乃至は円環形状とされており、導電性材料で形成された電線が巻き回された構造とされている。コイル 58 は、合成樹脂製のボビン 62 に巻き付けられて形成されている。コイル 58 は、電気伝導性に優れた材料によって形成されていることが望ましく、好適には、例えば銅やアルミニウム合金などによって形成される。なお、コイル 58 は、筒状カバー部材 46 の第二内曲部 50 よりも軸方向外側へ突出するコネクタ 64 の端子部 66 に導通されており、図示しない外部の通電制御装置に対してコネクタ 64 を介して電氣的に接続される。

[0067] ヨーク部材 60 は、鉄などの強磁性材料によって形成されている。ヨーク部材 60 は、内周へ向けて開放された U 字断面を有しており、コイル 58 の軸方向両端面及び外周面を覆うように配されている。これにより、コイル 58 に対して周方向の電流が流れると、コイル 58 の磁束が強磁性体であるヨーク部材 60 に導かれて、即ちヨーク部材 60 により磁路が形成されて、軸方向外側及び外周への磁束の漏れが低減される。本実施形態のヨーク部材 60 は、コイル 58 への装着を可能とするために、分割構造とされている。

[0068] 磁場発生ユニット 56 は、図 1、図 2 に示すように、アウタ筒部材 16 の外周側に装着されて、アウタ筒部材 16 と筒状カバー部材 46 の間に組み付けられている。即ち、磁場発生ユニット 56 は、アウタ筒部材 16 に対して外挿配置されて、内周面がアウタ筒部材 16 の外周面に重ね合わされていると共に、外周面が筒状カバー部材 46 の内周面に外周弾性層 52 を介して重ね合わされている。これにより、ヨーク部材 60 は、内周側に位置するアウタ筒部材 16 に向かって開放されている。磁場発生ユニット 56 は、アウタ

筒部材 1 6 と筒状カバー部材 4 6 の間において径方向に挟まれており、アウト筒部材 1 6 に対して径方向において位置決めされている。磁場発生ユニット 5 6 は、アウト筒部材 1 6 と筒状カバー部材 4 6 による径方向の挟み込みにおいて外周弾性層 5 2 が介在していることにより、径方向の挟み込みによって及ぼされる力が調節されている。

[0069] また、磁場発生ユニット 5 6 は、軸方向一方の端面がアウト筒部材 1 6 のフランジ状部 3 2 に対して第一端部弾性体 3 6 を介して重ね合わされていると共に、軸方向他方の端面が筒状カバー部材 4 6 の第二内曲部 5 0 に対して第二端部弾性体 5 4 を介して重ね合わされている。これにより、磁場発生ユニット 5 6 は、アウト筒部材 1 6 と筒状カバー部材 4 6 の間において軸方向に挟まれており、マウント本体 1 2 に対して軸方向において位置決めされている。磁場発生ユニット 5 6 は、アウト筒部材 1 6 と筒状カバー部材 4 6 による軸方向の挟み込みにおいて第一、第二端部弾性体 3 6, 5 4 が介在していることにより、軸方向の挟み込みによって及ぼされる力が調節されている。

[0070] エンジンマウント 1 0 は、例えば、インナ軸部材 1 4 が防振連結される一方側の部材であるパワーユニット 6 8 に取り付けられ、アウト筒部材 1 6 に固定された筒状カバー部材 4 6 が、防振連結される他方側の部材である車両ボデー 7 0 に取り付けられることにより、車両に取り付けられる。筒状カバー部材 4 6 は、例えば、車両ボデー 7 0 の装着孔 7 2 に圧入されるなどして、車両ボデー 7 0 に固定される。なお、インナ軸部材 1 4 は、図示しないインナブラケットを介してパワーユニット 6 8 に取り付けられてもよい。同様に、筒状カバー部材 4 6 は、図示しないアウトブラケットを介して車両ボデー 7 0 に取り付けられてもよい。

[0071] エンジンマウント 1 0 の車両への取付状態において、第一及び第二の流体室 3 8 a, 3 8 b が配された上下方向の振動がエンジンマウント 1 0 へ入力されると、第一及び第二の流体室 3 8 a, 3 8 b の間においてオリフィス通路 4 0 を通じた封入流体の流動が生じて、流体の流動作用に基づいた防振効

果が発揮される。

[0072] エンジンマウント10は、オリフィス通路40を流れる磁気機能性流体に及ぼされる磁界を、磁場発生ユニット56によって制御することが可能とされており、それによって、磁気機能性流体の粘度を制御することが可能とされている。このような磁場発生ユニット56による磁気機能性流体の粘度の制御は、コイル58への通電を制御することによって実現される。

[0073] すなわち、コイル58への通電によってコイル58の周囲に形成される磁界は、コイル58の周囲に配されたヨーク部材60の内周端に磁極を形成する。そして、ヨーク部材60の磁極間の磁束は、強磁性体である磁束集中化部材42、42へ導かれる。磁束集中化部材42、42は軸方向において相互に離隔しており、磁束集中化部材42、42の間にオリフィス通路40が配されていることから、磁束集中化部材42、42によって導かれた磁束は、オリフィス通路40を集中的に通過する。換言すれば、オリフィス通路40の壁部に磁束集中化部材42、42が配置されていることによって、磁場発生ユニット56から及ぼされる磁界において磁束が磁束集中化部材42、42によってオリフィス通路40へ導かれる。それゆえ、オリフィス通路40内の磁気機能性流体には、コイル58への通電によって形成される磁界が効率的に及ぼされる。

[0074] 磁気機能性流体は、及ぼされる磁界の強さに応じて粘度が増大する。それゆえ、コイル58に流れる電流の強さを制御することによって、磁気機能性流体の粘性を制御することができる。磁気機能性流体に及ぼされる磁界の強さの上限は、コイル58の巻き数や材質、コイル58に流れる電流の最大値等によって調節され得る。

[0075] 本実施形態では、周方向に延びるオリフィス通路40の軸方向両側の側壁部が磁束集中化部材42、42とされていることから、磁束集中化部材42、42によって導かれる磁束がオリフィス通路40を集中的に通過する。これにより、オリフィス通路40内の磁気機能性流体により強い磁界が及ぼされて、マウント本体12の外周に配された磁場発生ユニット56によって磁

気機能性流体の粘度を効率的に制御することができる。

[0076] また、オリフィス通路40が周方向に延びていると共に、磁場発生ユニット56が環状とされていることにより、オリフィス通路40内の磁気機能性流体に対して周方向の広い範囲にわたって磁界を及ぼして、磁気機能性流体の粘度を効率的に制御することができる。また、磁場発生ユニット56とオリフィス通路40を周方向において位置決めすることなく、磁場発生ユニット56が生じる磁界をオリフィス通路40内の磁気機能性流体に対して有効に及ぼすことができる。

[0077] オリフィス通路40の形成領域は、中間スリーブ24とアウト筒部材16の間に設けられており、アウト筒部材16と中間スリーブ24が何れも非磁性材とされている。これにより、アウト筒部材16や中間スリーブ24が磁路を形成することがなく、磁束集中化部材42、42に磁束を集中させることができる。それゆえ、オリフィス通路40内の磁気機能性流体に対して磁界を効率的に及ぼして、磁気機能性流体の粘度を制御することができる。

[0078] コイル58への通電を制御して、オリフィス通路40を流れる磁気機能性流体の粘度を制御することにより、エンジンマウント10の性能（防振特性）を切替制御することができる。エンジンマウント10の性能の切替態様は特に限定されず、要求性能を満たすように性能を切り替えれば良いが、以下に切替制御の一態様を例示する。

[0079] まず、中乃至高周波の振動が入力されるアイドリング振動の入力時や通常の走行状態においては、コイル58への通電がなされず、オリフィス通路40内の磁気機能性流体の粘度が小さくされる。これにより、オリフィス通路40における磁気機能性流体の流動抵抗が小さくなり、オリフィス通路40を通じて低粘性の磁気機能性流体が積極的に流動する。その結果、エンジンマウント10のばね特性が柔らかくされて、低動ばね化による振動絶縁効果によって良好な乗り心地が実現される。

[0080] エンジンシェイクに相当する低周波の大振幅振動が入力される際には、コイル58に通電することによって、オリフィス通路40内の磁気機能性流体

の粘度を増大させる。これにより、オリフィス通路４０において磁気機能性流体の流動抵抗が大きくなって、オリフィス通路４０における磁気機能性流体の流動に関する共振現象が、より低周波において発現される。それゆえ、粘度が増大した磁気機能性流がオリフィス通路４０を流動することによって、低周波振動に対する振動減衰作用が効果的に発揮されて、振動エネルギーの減衰による防振効果が発揮される。

[0081] また、車両の急発進等によってパワーユニット６８が大きくロール変位する場合には、コイル５８に通電して、オリフィス通路４０における磁気機能性流体の粘度を大きくすることにより、エンジンマウント１０のばね特性を硬くする。これにより、パワーユニット６８の揺動を抑え、車両の操縦安定性や乗り心地の向上を実現することができる。

[0082] このように、エンジンマウント１０は、入力振動に応じてコイル５８への通電を制御することにより、振動絶縁性に優れた柔らかいばね特性と、振動減衰性能やパワーユニット６８の支持安定性に優れた硬いばね特性とを、適宜に切り替えて、優れた防振性能を実現することができる。本実施形態では、コイル５８への通電のＯＮ／ＯＦＦの切り替えについて例示したが、コイル５８に対する通電のＯＮ／ＯＦＦを制御するだけでなく、コイル５８に流す電流の強さも制御することによって、エンジンマウント１０の特性をより詳細に切り替えることが可能になる。具体的には、例えば、上記した特性の切替例において、エンジンシェイクの入力時とパワーユニット６８のロール変位時は、何れもコイル５８に電流が流されるが、コイル５８に流す電流の強さを相互に異ならせることもできる。即ち、例えば、パワーユニット６８のロール変位時には、エンジンシェイクの入力時よりも強い電流が流されて、パワーユニット６８のロール変位がより効果的に抑制されるようにしてもよい。

[0083] 磁気機能性流体に磁界を及ぼす磁場発生ユニット５６は、アウト筒部材１６の外周側に配されており、各流体室３８ａ，３８ｂ内に配されていない。本実施形態では、各流体室３８ａ，３８ｂやオリフィス通路４０といった磁

気機能性流体の封入領域を備えるマウント本体 1 2 に対して、磁場発生ユニット 5 6 が独立して別に設けられた構造とされている。このように、流体が封入される部分であるマウント本体 1 2 と、磁界を発生する部分である磁場発生ユニット 5 6 とが分離されていることから、磁場発生ユニットを内蔵する場合に比して構造を簡単にすることができる。

[0084] 特に、磁気機能性流体に磁界を及ぼす磁場発生ユニット 5 6 がマウント本体 1 2 よりも外周側に設けられていることにより、磁場発生ユニット 5 6 に通電するためのコネクタ 6 4 やコネクタ 6 4 に接続される図示しない配線等を容易に設けることができる。

[0085] 磁場発生ユニット 5 6 の外周側には、アウト筒部材 1 6 に取り付けられた筒状カバー部材 4 6 が配されており、アウト筒部材 1 6 と筒状カバー部材 4 6 の間に磁場発生ユニット 5 6 が組み付けられている。それゆえ、アウト筒部材 1 6 の外周側に磁場発生ユニット 5 6 が配された構造において、筒状カバー部材 4 6 が車両ボデー 7 0 に対して装着孔 7 2 へ圧入される等の手段で固定されることにより、エンジンマウント 1 0 の車両ボデー 7 0 への取付けが実現される。また、磁場発生ユニット 5 6 の外周側に筒状カバー部材 4 6 が設けられることによって、車両に対する装着前のエンジンマウント 1 0 において磁場発生ユニット 5 6 が筒状カバー部材 4 6 によって保護される。

[0086] 筒状カバー部材 4 6 は、ステンレス鋼等の非磁性材料によって形成されている。磁場発生ユニット 5 6 に近接して配される筒状カバー部材 4 6 が非磁性材であることにより、磁場発生ユニット 5 6 が生じる磁束のヨーク部材 6 0 より外周側への逃げが低減されて、磁場発生ユニット 5 6 より内周側の磁気機能性流体へ磁界を効率的に及ぼすことができる。

[0087] 磁場発生ユニット 5 6 は、外周面が筒状カバー部材 4 6 に対して外周弾性層 5 2 を介して重ね合わされている。それゆえ、磁場発生ユニット 5 6 がアウト筒部材 1 6 と筒状カバー部材 4 6 とによって軸直角方向において挟まれる際に、磁場発生ユニット 5 6 に作用する力が外周弾性層 5 2 の弾性によって緩和されて、磁場発生ユニット 5 6 の歪が低減される。また、磁場発生ユ

ニット５６の軸直角方向の挟み込みによってアウト筒部材１６と筒状カバー部材４６に及ぼされる当接反力も低減されることから、アウト筒部材１６及び筒状カバー部材４６の歪も低減される。

[0088] 環状の磁場発生ユニット５６がアウト筒部材１６に外挿されていることから、磁場発生ユニット５６をアウト筒部材１６に対して軸直角方向において容易に位置決めすることができる。

[0089] 磁場発生ユニット５６は、軸方向一方の端面が第一端部弾性体３６を介してアウト筒部材１６のフランジ状部３２に重ね合わされていると共に、軸方向他方の端面が第二端部弾性体５４を介して筒状カバー部材４６の第二内曲部５０に重ね合わされている。そして、磁場発生ユニット５６は、アウト筒部材１６のフランジ状部３２と筒状カバー部材４６の第二内曲部５０との軸方向間において挟まれることにより、アウト筒部材１６に対して軸方向で位置決めされている。これにより、アウト筒部材１６と筒状カバー部材４６による磁場発生ユニット５６の位置決めにおいて、磁場発生ユニット５６に作用する力が第一、第二端部弾性体３６、５４によって緩和されて、磁場発生ユニット５６の歪が低減される。また、磁場発生ユニット５６の軸方向の挟み込みによってアウト筒部材１６と筒状カバー部材４６に及ぼされる当接反力も低減されることから、アウト筒部材１６及び筒状カバー部材４６の歪も低減される。

[0090] 図４、図５には、本発明に従う構造とされた流体封入式防振装置の第二の実施形態として、自動車用のエンジンマウント８０が示されている。以下の説明において、他の実施形態と実質的に同一の部材及び部位については、図中に同一の符号を付すことにより、説明を省略する。

[0091] エンジンマウント８０は、図６にも示すように、オリフィス部材８２を備えている。オリフィス部材８２は、全体として半円筒形状であって、図７に示すように、軸方向（図７中の左右方向）の両端面が段差形状とされることにより、周方向の中央部分が周方向の両側部分よりも軸方向において幅広とされている。オリフィス部材８２は、磁束集中化部材８４を備えている。



磁束集中化部材 84 は、鉄等の強磁性体によって形成されており、軸方向において相互に離隔して配された一組の磁束誘導部 86、86 と、それら磁束誘導部 86、86 を周方向一方の端部において相互に連続させる連結部 88 とを備えている。磁束誘導部 86、86 は、相互に軸直角方向に広がる平面に関する面对称形状とされており、所定の隙間をもって軸方向に離隔して配されている。磁束誘導部 86、86 は、略四角断面を有しており、軸方向の対向面が丸められた角部を除く径方向の中間において軸直角方向に広がる平面とされていることから、軸方向の離隔距離が径方向中間において略一定とされている。また、連結部 88 は、板状とされており、厚さ方向に貫通する連通孔 90 を備えている。なお、磁束誘導部 86、86 は、必ずしも一体的に連続している必要はなく、例えば、相互に独立した部品として形成されて、後述する底部ゴム 92 によって相互に連結されていてもよい。

[0092] オリフィス部材 82 は、底部ゴム 92 を備えている。底部ゴム 92 は、一組の磁束誘導部 86、86 の軸方向間に配されて、周方向へ延びており、磁束誘導部 86、86 の内周部分に固着されることによって、磁束誘導部 86、86 を相互に連結している。底部ゴム 92 が設けられることによって、オリフィス部材 82 における磁束誘導部 86、86 の軸方向間には、オリフィス部材 82 の外周面に開口して周方向に延びる周溝 94 が形成されている。周溝 94 は、両側面が強磁性体の磁束誘導部 86、86 によって構成されていると共に、溝底面が非磁性体の底部ゴム 92 によって構成されている。周溝 94 は、一方の端部が連通孔 90 に連通されていると共に、他方の端部がオリフィス部材 82 の周方向端面に開口している。

[0093] オリフィス部材 82 は、図 5、図 6 に示すように、マウント本体 12 における中間スリーブ 24 の窓部 26 を周方向に跨ぐように配されている。2つのオリフィス部材 82、82 が各窓部 26 の開口部分を周方向に延びるように配されている。オリフィス部材 82、82 は、互いに構造が異なる別部品とされていてもよいが、本実施形態では共通の部品とされており、相互に異なる向きでマウント本体 12 に取り付けられている。具体的には、オリフィ

ス部材 8 2, 8 2 は、連結部 8 8, 8 8 が一方の溝状部 2 8 に挿入されており、連結部 8 8, 8 8 と反対側の周方向端部が他方の溝状部 2 8 に挿入されている。

[0094] オリフィス部材 8 2, 8 2 の連結部 8 8, 8 8 間には、一方の溝状部 2 8 の溝底面から外周へ向けて突出する隔壁ゴム 9 6 が配されており、連結部 8 8, 8 8 が隔壁ゴム 9 6 に対して周方向の両側から当接している。これによって、オリフィス部材 8 2, 8 2 が周方向において相互に位置決めされている。

[0095] オリフィス部材 8 2, 8 2 は、他方の溝状部 2 8 において周方向端面が周方向で相互に突き合わされており、2つのオリフィス部材 8 2, 8 2 の周溝 9 4, 9 4 が周方向において連続している。また、オリフィス部材 8 2 は、軸方向寸法が大きくされた周方向の中央部分において、窓部 2 6 の軸方向内面に当接しており、中間スリーブ 2 4 に対して軸方向において位置決めされている。

[0096] オリフィス部材 8 2 は、アウト筒部材 1 6 が中間スリーブ 2 4 に装着されることによって、周方向の両端部が中間スリーブ 2 4 とアウト筒部材 1 6 の径方向間に挟まれて支持されている。オリフィス部材 8 2 の外周面は、アウト筒部材 1 6 の内周面に対してシールゴム層 3 4 を介して流体密に重ね合わされており、オリフィス部材 8 2 の周溝 9 4 の開口がアウト筒部材 1 6 によって流体密に覆われている。これにより、両端において連通孔 9 0, 9 0 を通じて第一及び第二の流体室 3 8 a, 3 8 b に連通されるオリフィス通路 9 8 が設けられており、2つの流体室 3 8, 3 8 (第一及び第二の流体室 3 8 a, 3 8 b) がオリフィス通路 9 8 を通じて相互に連通されている。本実施形態のオリフィス通路 9 8 は、窓部 2 6, 2 6 の開口を周方向に跨いで延びており、第一の実施形態のオリフィス通路 4 0 よりも周方向の長さが長くされている。それゆえ、オリフィス通路 9 8 の通路断面積を大きくして防振効果を有利に発揮させたり、オリフィス通路 9 8 を通じて流動する流体の共振周波数、換言すればオリフィス通路 9 8 のチューニング周波数を、より低

周波に設定することが可能とされている。

[0097] 図4に示すように、アウト筒部材16の外周には、第一の実施形態と同様の磁場発生ユニット56が配されており、磁場発生ユニット56がコイル58への通電によってオリフィス通路98内の磁気機能性流体へ磁界を及ぼすようになっている。そして、第一の実施形態と同様に、コイル58への通電を制御して、オリフィス通路98内の磁気機能性流体へ及ぼされる磁界の強さを制御することにより、磁気機能性流体の粘度を適宜に変化させて、エンジンマウント80のばねや減衰等の特性を制御することができる。

[0098] ここで、本実施形態において、図4の上半部分にも示すように、オリフィス通路98の両側壁部を構成する磁束集中化部材84は、ヨーク部材60において開放された軸方向長さAに比して全体の軸方向長さBが同一以上とされている ( $A \leq B$ )。具体的には、磁束集中化部材84（オリフィス部材82）において軸方向で幅広とされた周方向の中央部分の軸方向長さBが、ヨーク部材60の内周側開口部の軸方向長さAよりも大きくされている。

[0099] このように、オリフィス通路98の両側壁部を構成する磁束集中化部材84の全体の軸方向長さBは、ヨーク部材60において開放された内周側の軸方向長さAに比して同一以上 ( $A \leq B$ ) とされることが好ましく、例えば同一 ( $A = B$ ) とされてもよい。これにより、磁場発生ユニット56からヨーク部材60を通じて及ぼされる磁束について、外部への漏れ磁束をより効果的に抑えることができる。この結果、磁束集中化部材84ひいては磁束集中化部材84により両側壁部が構成されたオリフィス通路98内の磁気機能性流体へ、磁束をより効率的に及ぼすことができる。なお、磁束集中化部材において、その全体（左右両側壁部をあわせた全体）の軸方向長さが、ヨーク部材において開放された内周側の軸方向長さ（ヨーク部材において開口部分を構成する内周端の軸方向両側の外寸）に比して同一以上に設定された部分は、本実施形態のように磁束集中化部材の周方向で部分的であってもよいし、磁束集中化部材の周方向全長であってもよい。

[0100] また、本実施形態では、オリフィス通路98の周方向の長さが長く、環状

の磁場発生ユニット５６が発生する磁界が、磁気機能性流体に対して周方向の広い範囲において及ぼされる。それゆえ、オリフィス通路９８における磁気機能性流体の粘性の制御によって、エンジンマウント８０の特性をより大きく変化させることも可能となる。

[0101] 図８には、本発明に従う構造とされた流体封入式防振装置の第三の実施形態として、自動車用のエンジンマウント１００が示されている。エンジンマウント１００は、オリフィス部材１０２を備えている。

[0102] オリフィス部材１０２は、図９にも示すように、第二の実施形態のオリフィス部材８２と略同じ構造とされており、磁束集中化部材１０４と底部ゴム９２を備えている。磁束集中化部材１０４は、磁束誘導部１０６，１０６と、磁束誘導部１０６，１０６を周方向端部において連続させる連結部８８とを、一体的に備えている。

[0103] 本実施形態の磁束集中化部材１０４は、第二の実施形態の磁束集中化部材８４に対して、磁束誘導部の断面形状が異なっている。即ち、本実施形態の磁束誘導部１０６，１０６は、図８に示すように、軸方向の対向面である軸方向の内側面１０８が、底部ゴム９２の固着部分において軸直角方向に広がっていると共に、底部ゴム９２よりも外周側において外周へ向けて軸方向外側へ傾斜する拡開形状とされている。また、軸方向の外側面１１０が軸直角方向に広がっている。このような軸方向の内側面１０８と外側面１１０を備えることにより、磁束誘導部１０６，１０６は、底部ゴム９２よりも外周側において、図８に示すような軸方向寸法が内周へ向けて大きくなる断面形状を有している。

[0104] また、磁束誘導部１０６，１０６の内側面１０８，１０８間の距離は、底部ゴム９２よりも外周側において、外周部分よりも内周部分において小さくされている。これにより、磁束誘導部１０６，１０６を軸方向両側の側壁部とする周溝１１２は、内周へ向けて溝幅寸法が小さくなっている。従って、本実施形態のオリフィス通路１１４は、内周へ行くに従って通路断面の軸方向寸法が徐々に小さくなっている。

- [0105] このような本実施形態に係るエンジンマウント１００において、磁場発生ユニット５６のコイル５８へ通電されて磁界が発生すると、磁束誘導部１０６、１０６へ導かれた磁束がオリフィス通路１１４を軸方向に貫通し、オリフィス通路１１４内の磁気機能性流体に磁界が及ぼされる。
- [0106] 本実施形態では、磁束誘導部１０６、１０６の軸方向の離隔距離が、オリフィス通路１１４の内周側へ向けて次第に小さくなっている。これにより、磁束が磁束誘導部１０６、１０６の内周部分へより導かれ易く、周方向に延びるオリフィス通路１１４における内周側を流れる磁気機能性流体に対して、より強い磁界を及ぼすことができる。
- [0107] このように、オリフィス通路１１４内の磁気機能性流体に及ぼされる磁界の強さを径方向で異ならせることによって、例えば、オリフィス通路１１４における磁気機能性流体の流動状態を制御することも可能になり得る。具体的には、例えば、磁気機能性流体の流動経路が長くなるオリフィス通路１１４の外周部分において、内周部分よりも磁気機能性流体の粘度を小さくすれば、オリフィス通路１１４内において流動経路の違いによる乱流の発生等を抑える効果なども期待できる。
- [0108] 図１０には、本発明に従う構造とされた流体封入式防振装置の第四の実施形態としての自動車用のエンジンマウントを構成するマウント本体１２及び磁束集中化部材１２０が示されている。第一の実施形態では、一組の磁束集中化部材４２、４２が溝状部２８の内側において軸方向で相互に離れて対向するように配置されており、それら磁束集中化部材４２、４２の間に周方向へ延びるオリフィス通路４０が形成されていたが、本実施形態の磁束集中化部材１２０は、それら磁束集中化部材４２、４２が一体的に形成されたような形状を有している。なお、本実施形態において、アウト筒部材１６や筒状カバー部材４６、磁場発生ユニット５６は、前記実施形態と同様のものが採用されることから、図示を省略すると共に、以下の説明においては、前記実施形態との相違点となる磁束集中化部材１２０について主に説明する。
- [0109] すなわち、図１１に示すように、本実施形態の磁束集中化部材１２０は、

マウント中心軸の軸方向両側に対向配置された両側対向壁部 122, 122 を有している。両側対向壁部 122, 122 の間には、周方向へ延びて外周側がアウト筒部材 16 で覆われることでオリフィス通路 124 を構成する周溝 126 が形成されている。これら両側対向壁部 122, 122 は、オリフィス通路 124 の長さ方向（両側対向壁部 122, 122 の周方向）で部分的に、例えばオリフィス通路 124 の長さ方向の少なくとも一方の端部側において連続している。本実施形態では、オリフィス通路 124 の長さ方向の両端部において連続しており、両側対向壁部 122, 122 の連続部分 128, 128 が、オリフィス通路 124 を内周側（径方向内方）に外れた位置に設けられている。なお、本実施形態では、特徴部分である磁束集中化部材 120 を判りやすく示すために、前述のようにアウト筒部材 16 等の図示を省略しているが、第一の実施形態と同様にアウト筒部材 16 が装着されたものとしてオリフィス通路 124 などを図示している。

[0110] 要するに、両側対向壁部 122, 122 の周方向両端部には内周側（径方向内方）に延び出す部分が設けられており、当該延出部分が相互に一体化してつながることで連続部分 128, 128 が構成されている。これにより、周溝 126 が、磁束集中化部材 120 の周方向全長に亘って形成されており、周方向外方に向かって開放されている。なお、周溝 126 の底部において、周方向の両端部は連続部分 128, 128 により連続しているが、周方向の中間部分には、磁束集中化部材 120 の厚さ方向（マウント本体 12 の径方向）で貫通する貫通孔 130 が形成されている。

[0111] かかる磁束集中化部材 120 が、マウント本体 12 に対して径方向両側に組み付けられて、必要に応じて固定されている。即ち、マウント本体 12 の溝状部 28 に対して磁束集中化部材 120 が外周側から嵌め入れられており、磁束集中化部材 120 から内周側に突出する連続部分 128, 128 が、中間スリーブ 24 における窓部 26, 26 を通じて内周側に入り込んでいる（後述する図 14 参照）。また、中間スリーブ 24 の外周側には、内周側にシールゴム層 34 を有するアウト筒部材 16 が組み付けられる。これにより

、周溝 1 2 6 の内周側開口部である貫通孔 1 3 0 が、溝状部 2 8 において中間スリーブ 2 4 の外周面に固着された本体ゴム弾性体 1 8 により流体密に覆蓋されると共に、周溝 1 2 6 の外周側開口部が、シールゴム層 3 4 により流体密に覆蓋される。

[0112] この結果、本実施形態におけるエンジンマウントにおいて、径方向両側にオリフィス通路 1 2 4, 1 2 4 が形成されて、第一及び第二の流体室 3 8 a, 3 8 b が、それぞれのオリフィス通路 1 2 4, 1 2 4 により周方向で連通される。即ち、本実施形態では、それぞれのオリフィス通路 1 2 4, 1 2 4 の幅方向両側に両側対向壁部 1 2 2, 1 2 2 が対向配置されている。また、オリフィス通路 1 2 4, 1 2 4 は、第一の流体室 3 8 a と第二の流体室 3 8 b とを径方向の両側で並列的に連通している。更に、本実施形態では、マウント本体 1 2 の径方向両側に対して同じ磁束集中化部材 1 2 0, 1 2 0 が組み付けられることから、オリフィス通路 1 2 4, 1 2 4 が相互に等しい通路断面積と通路長をもって形成されている。

[0113] 本実施形態の磁束集中化部材 1 2 0 を備えるエンジンマウントにおいても、前記実施形態と同様の効果が発揮され得る。特に、本実施形態では、磁束集中化部材 1 2 0 が 1 つの部材により構成されていることから、部品点数の削減やマウントの構造の簡略化等が図られる。また、両側対向壁部 1 2 2, 1 2 2 を軸方向で連続する連続部分 1 2 8, 1 2 8 が、オリフィス通路 1 2 4 を内周側に外れた位置に設けられていることから、オリフィス通路 1 2 4 を流動する流体が連続部分 1 2 8, 1 2 8 に打ち当たるおそれが低減されたり、磁束の集中化を図ることが可能となる。

[0114] 図 1 2 ~ 1 4 には、本発明に従う構造とされた流体封入式防振装置の第五の実施形態としての自動車用のエンジンマウントを構成するマウント本体 1 2 及び磁束集中化部材 1 4 0 が示されている。本実施形態の磁束集中化部材 1 4 0 の基本的な構造は、第四の実施形態における磁束集中化部材 1 2 0 と同様であるが、図 1 5 に示すように、マウント軸方向の軸方向両側に設けられた両側対向壁部 1 2 2, 1 2 2 に加えて、軸方向中央に、中央壁部 1 4 2

を有している。中央壁部 142 は、ある程度の幅寸法（図 13 中の左右方向寸法）をもって周方向に延びており、軸方向両側の両側対向壁部 122, 122 と平行に広がっている。これにより、本実施形態の磁束集中化部材 140 には、相互に平行に延びる 2 本の周溝 144, 144 が設けられている。また、かかる磁束集中化部材 140 は、マウント本体 12 の径方向両側に設けられていることから、本実施形態のエンジンマウントには合計で 4 本の周溝 144 が設けられている。

[0115] そして、それぞれの磁束集中化部材 140 において、周溝 144, 144 の内周側開口部である貫通孔 130, 130 が、溝状部 28 において中間スリーブ 24 の外周面に固着された本体ゴム弾性体 18 により流体密に覆蓋されると共に、周溝 144, 144 の外周側開口部が、シールゴム層 34 により流体密に覆蓋されることで、第一の流体室 38a と第二の流体室 38b とを連通するオリフィス通路 146, 146 が構成されるようになっている。即ち、本実施形態では、それぞれのオリフィス通路 146 が、幅方向両側に両側対向壁部 122, 122 の一方とそれぞれで共通とされた中央壁部 142 とを有している。換言すれば、それぞれのオリフィス通路 146, 146 の壁部に、磁束集中化部材 140 が設けられている。また、本実施形態のエンジンマウントには、合計で 4 本のオリフィス通路 146 が設けられており、これら 4 本のオリフィス通路 146 が、第一の流体室 38a と第二の流体室 38b とを径方向及び軸方向で並列的に連通している。

[0116] 特に、本実施形態では、それぞれの磁束集中化部材 140 におけるオリフィス通路 146, 146 の通路断面積が、相互に等しくされている。また、両側対向壁部 122, 122 を軸方向で連続する連続部分 128, 128 がオリフィス通路 146, 146 を内周側に外れた位置に設けられていることから、各オリフィス通路 146, 146 が磁束集中化部材 140 の周方向全長に亘って形成されており、各オリフィス通路 146, 146 の通路長が等しくされている。これにより、2 つのオリフィス通路 146, 146 のチューニング周波数（液柱共振周波数）も互いに等しくされている。そして、各



オリフィス通路 146, 146 において略等しい条件で流体流動が生ぜしめられるようになっており、2つのオリフィス通路 146, 146 が実質的に合わさった大きな断面積をもった1つのオリフィス通路として作用するようになっている。

[0117] 本実施形態の磁束集中化部材 140 を備えるエンジンマウントにおいても、前記実施形態と同様の効果が発揮され得る。特に、本実施形態では、オリフィス通路 146 が複数設けられていることから、オリフィス通路全体における通路断面積が十分に大きく確保されて、第一の流体室 38a と第二の流体室 38b との間の流体流動を安定して生じさせることができる。そして、各オリフィス通路 146, 146 の通路断面積及び通路長が等しくされていることから、全体として大きな通路断面積をもったオリフィス通路のチューニングが容易とされると共に、所望の防振効果が良好に発揮され得る。

[0118] 図 16 には、本発明に従う構造とされた流体封入式防振装置の第六の実施形態としての自動車用のエンジンマウントを構成するマウント本体 12 及び磁束集中化部材 150 が示されている。本実施形態の磁束集中化部材 150 の基本的な構造は、第五の実施形態における磁束集中化部材 140 と同様であるが、図 17 に示すように、マウント軸方向の軸方向両側に設けられた両側対向壁部 122, 122 に加えて、軸方向中間部分に、軸方向で相互に離隔する2つの中間壁部 152, 152 を有している。

[0119] 中間壁部 152 は、ある程度の幅寸法（図 17 (c) 中の上下方向寸法）をもって周方向に延びており、軸方向両側の両側対向壁部 122, 122 及び中間壁部 152, 152 同士が軸方向で相互に離隔して平行に広がっている。これにより、本実施形態の磁束集中化部材 150 には、相互に平行に延びる3本の周溝 154, 154, 154 が設けられている。また、かかる磁束集中化部材 150 は、マウント本体 12 の径方向両側に設けられていることから、本実施形態のエンジンマウントには合計で6本の周溝 154 が、それぞれ略一定の断面形状をもって周方向に延びるように設けられている。特に、本実施形態では、各周溝 154 の深さ寸法（径方向寸法）は略同じとさ

れているものの、軸方向両側の周溝 154, 154 が軸方向中央の周溝 154 よりも溝幅寸法が大きくされており、軸方向両側の周溝 154, 154 が広幅周溝 154 a, 154 a であると共に、軸方向中央の周溝 154 が狭幅周溝 154 b である。

[0120] そして、第五の実施形態と同様に、周溝 154 の内周側開口部が本体ゴム弾性体 18 により流体密に覆蓋されると共に、周溝 154 の外周側開口部がシールゴム層 34 により流体密に覆蓋されることで、第一の流体室 38 a と第二の流体室 38 b とを連通する 3 本のオリフィス通路 156, 156, 156 が構成されるようになっている。本実施形態では、軸方向両側のオリフィス通路 156, 156 が広幅オリフィス通路 156 a, 156 a であると共に、軸方向中央のオリフィス通路 156 が狭幅オリフィス通路 156 b である。要するに、広幅オリフィス通路 156 a, 156 a が、幅方向両側に両側対向壁部 122, 122 の一方と中間壁部 152 の一方を有していると共に、狭幅オリフィス通路 156 b が、幅方向両側に中間壁部 152, 152 を有している。また、本実施形態のエンジンマウントには合計で 6 本のオリフィス通路 156 が設けられており、これら 6 本のオリフィス通路 156 が、第一の流体室 38 a と第二の流体室 38 b とを径方向及び軸方向で並列的に連通している。

[0121] 本実施形態の磁束集中化部材 150 は、3 本のオリフィス通路 156, 156, 156 を有しているが、そのうちの 1 つのオリフィス通路 156 (狭幅オリフィス通路 156 b) が、残り 2 つのオリフィス通路 156, 156 (広幅オリフィス通路 156 a, 156 a) とは異なる通路断面積を有している。また、広幅オリフィス通路 156 a, 156 a の通路断面積は、相互に等しくされている。更に、各オリフィス通路 156 は、磁束集中化部材 150 の周方向全長に亘って形成されており、各オリフィス通路 156 の通路長が相互に等しくされている。これにより、広幅オリフィス通路 156 a, 156 a と狭幅オリフィス通路 156 b とでは通路断面積と通路長の比 ( $A/L$ ) が異ならされて、流体の流動特性ひいてはチューニング周波数 (液柱

共振周波数) が異ならされている。

[0122] 本実施形態の磁束集中化部材 150 を備えるエンジンマウントにおいても、前記実施形態と同様の効果が発揮され得る。例えば、入力振動によっては、全てのオリフィス通路 156 a, 156 b の全体を通じて流動される流体の流動作用に基づいて、各一方の流体室 38 a, 38 b の圧力変動の低減作用による低動ばね特性の実現を図ることができる。また、入力振動によっては、全てのオリフィス通路 156 a, 156 b の全体を通じて流動される流体の流動作用に基づいて、高減衰作用による防振特性の向上を図ることも考えられる。特に、本実施形態では、広幅オリフィス通路 156 a と狭幅オリフィス通路 156 b とで異なる流体流動特性を示すことから、例えば複数の周波数域の異なる入力振動に対して各オリフィス通路 156 による防振効果が発揮されるようにすることも可能である。その際、例えば磁場発生ユニット 56 のコイル 58 への給電電圧を調節或いはオン／オフして、所定の防振特性が発揮される周波数域を調節したり、また、広幅オリフィス通路 156 a を通じての流体流動を維持しつつ狭幅オリフィス通路 156 b を実質的に遮断状態にすることなども考えられる。

[0123] なお、2つの広幅オリフィス通路 156 a, 156 a について、互いに異なる断面積を設定したり、互いに異なる通路長さを設定することも可能である。それによって、3つ以上の異なる流体流動状態が発現されるオリフィス通路を設定することができる。

[0124] 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、本発明に係る防振装置には、前述したいくつかの実施形態のように複数のオリフィス通路が設けられていてもよく、この場合には、少なくとも1つのオリフィス通路において磁場発生ユニットから磁気機能性流体へ磁界が及ぼされるようになっていればよい。

[0125] 前記第一の実施形態のオリフィス通路 40 は、全体が周方向に延びているが、オリフィス通路は、例えば部分的に軸方向や径方向へ延びてもよい。この場合には、磁場発生ユニットの磁界が、オリフィス通路の周方向に延

びる部分において磁気機能性流体に及ぼされるようにすることが望ましい。

[0126] 例えば、前記第一の実施形態における磁束集中化部材42は、必ずしもオリフィス通路40の軸方向の両側壁部を構成するように設けられなくてもよい。具体的には、例えば、オリフィス通路40の軸方向片側の側壁部が磁束集中化部材42によって構成され、オリフィス通路40の他方の側壁部は非磁性材によって構成されていてもよい。また、オリフィス通路が複数設けられる場合、磁束集中化部材が壁部に設けられないオリフィス通路を含んでいてもよい。即ち、少なくとも1つのオリフィス通路の壁部に磁束集中化部材が設けられていればよく、磁場発生ユニットによる磁束変化の影響を受けないオリフィス通路が存在していても、磁場発生ユニットから磁束集中化部材を介して少なくとも1つのオリフィス通路内の磁気機能性流体に磁束が及ぼされて当該オリフィス通路における流体流動特性の制御等が可能とされることで、流体の流動作用を伴う防振性能の特性切替が実現可能になる。

[0127] また、例えば、図18に示す磁束集中化部材160のように、オリフィス通路162の形成領域の軸方向中間部分に配されて、磁束集中化部材160に対する軸方向の両側にオリフィス通路162が形成されるようにしてもよい。なお、図18に示す磁束集中化部材160において、軸方向の両面を傾斜面とするなどして、内周部分の軸方向寸法を外周部分よりも大きくしてもよく、それによってオリフィス通路162の内周側へ作用する磁界を外周側よりも強くすることができる。更に、これら軸方向両側のオリフィス通路162は、通路断面積や通路長が相互に等しくされていてもよいし、相互に異ならされていてもよい。また、オリフィス通路の長さ方向の全長に亘って磁束集中化部材が配設されることなく、オリフィス通路の長さ方向で部分的に磁束集中化部材を配することも可能である。

[0128] オリフィス通路の形成領域において、軸方向両端部に設けられる磁束集中化部材42、42と、軸方向の中間部分に設けられる磁束集中化部材160との両方を併せて設けることも可能であり、それによって磁束の集中化をより効果的に実現することができる。また、磁束集中化部材は、必ずしもオリ

フィス通路の径方向の全体にわたって設けられていなくてもよく、径方向においてオリフィス通路より小さくされていてもよい。即ち、磁束集中化部材は、例えば、オリフィス通路の軸方向中間において、オリフィス通路の内周側或いは外周側の壁部からオリフィス通路内へ突出するように設けられていてもよい。要するに、磁束集中化部材は、コイルの周囲に配される磁気回路を構成して、オリフィス通路を通過するように磁束を誘導するものであればよく、配置等は適宜に変更することができる。

[0129] 前記実施形態では、コイル58がアウト筒部材16に対して外挿状態で全周にわたって配されていたが、コイル58は、必ずしもアウト筒部材16に対して同軸的に配される必要はない。具体的には、例えば、コイルの中心軸がアウト筒部材よりも外周に位置するように、コイルがアウト筒部材の外周側へ周方向で部分的に配されていてもよい。これによれば、コイルへの通電に際して、磁気機能性流体に対する磁界の作用位置をアウト筒部材の周方向において限定することができる。

[0130] 前記実施形態では、2つの流体室38、38（第一及び第二の流体室38a、38b）が何れも振動入力時に内圧変動を生じる受圧室とされていたが、例えば、一方の流体室が壁部の一部を可撓性膜で構成された平衡室とされていてもよい。流体室は、2つに限定されるものではなく、3つ以上の流体室を備える構造も採用され得る。例えば、第一の流体室と第二の流体室の少なくとも一方が周方向に分割された複数の流体室によって構成されていてもよい。具体的な一例では、1つの第一の流体室38aに対して、周方向に分割された2つの第二の流体室38b<sub>1</sub>、38b<sub>2</sub>を軸直角方向で対向配置すると共に、該第一の流体室38aの周方向一方の側において該第一の流体室38aを該一方の第二の流体室38b<sub>1</sub>に連通する第一のオリフィス通路を少なくとも1つ形成し、更に、該第一の流体室38aの周方向他方の側において該第一の流体室38aを該他方の第二の流体室38b<sub>2</sub>に連通する第二のオリフィス通路を少なくとも1つ形成してもよい。

[0131] 前述したいくつかの実施形態では、オリフィス通路が並列的に設けられて

いたが、「並列的」とは「直列的でない」という意味であり、形状的に平行である必要はない。即ち、例えば前記第五や第六の実施形態において、複数のオリフィス通路 1 4 6 やオリフィス通路 1 5 6 が平行に配置されていたが、これらが仮にマウント本体の周方向に対して互いに異なる角度だけ傾斜して設けられたり、互いに異なる形態で蛇行等して設けられるような場合であっても、並列的に配置されていると解される。従って、第一の流体室と第二の流体室を並列的に連通する複数のオリフィス通路は、第一の流体室と第二の流体室との間を互いに異なる位置や形状をもって連通していてもよい。

[0132] また、通路断面積の異なる複数のオリフィス通路が設けられる場合、例えば断面積が大きくされて流体流動抵抗が小さいオリフィス通路に対して壁部を磁束集中化部材で構成する一方、断面積の小さいオリフィス通路には磁束が十分に及ぼされないようにすることで、磁場発生ユニットの稼働による磁束を断面積の大きいオリフィス通路内の磁気機能性流体だけに及ぼすことも可能である。これにより、流体流動抵抗の小さいオリフィス通路の流動状態を制御すると共に、断面積が小さく流体流動抵抗の大きいオリフィス通路は常時連通状態に維持すること等で、全体的な防振性能のコントロールを実現することもできる。

[0133] 前記第四～第六の実施形態において、磁束集中化部材 1 2 0, 1 4 0, 1 5 0 には、周方向中間部分に底壁部が設けられることなく貫通孔 1 3 0 が設けられていると共に、周方向両端に連続部分 1 2 8, 1 2 8 が設けられているが、例えば磁束集中化部材における壁部（両側対向壁部、中央壁部、中間壁部）に、磁性材（粉体等）を混入した強磁性樹脂を採用すると共に、底壁部に非磁性樹脂を採用することで、貫通孔 1 3 0 を設けずに底壁部をもった凹溝断面形状をもって周方向に延びる周溝 1 2 6 等を実現して、磁束集中化部材を合成樹脂の一体成形品として形成することも可能である。

## 符号の説明

[0134] 1 0 エンジンマウント（防振装置）（第一の実施形態）  
1 2 マウント本体

- 1 4 インナ軸部材
- 1 6 アウタ筒部材
- 1 8 本体ゴム弾性体
- 2 0 ストッパ部材
- 2 2 突出部
- 2 4 中間スリーブ
- 2 6 窓部
- 2 8 溝状部
- 3 0 ポケット状部
- 3 2 フランジ状部
- 3 4 シールゴム層
- 3 6 第一端部弾性体（端部弾性体）
- 3 8 流体室
- 3 8 a 第一の流体室
- 3 8 b 第二の流体室
- 4 0 オリフィス通路
- 4 2 磁束集中化部材
- 4 4 位置決め突起
- 4 6 筒状カバー部材
- 4 8 第一内曲部
- 5 0 第二内曲部
- 5 2 外周弾性層
- 5 4 第二端部弾性体（端部弾性体）
- 5 6 磁場発生ユニット
- 5 8 コイル
- 6 0 ヨーク部材
- 6 2 ボビン
- 6 4 コネクタ

- 6 6 端子部
- 6 8 パワーユニット
- 7 0 車両ボデー
- 7 2 装着孔
- 8 0 エンジンマウント（防振装置）（第二の実施形態）
- 8 2 オリフィス部材
- 8 4 磁束集中化部材
- 8 6 磁束誘導部
- 8 8 連結部
- 9 0 連通孔
- 9 2 底部ゴム
- 9 4 周溝
- 9 6 隔壁ゴム
- 9 8 オリフィス通路
- 1 0 0 エンジンマウント（防振装置）（第三の実施形態）
- 1 0 2 オリフィス部材
- 1 0 4 磁束集中化部材
- 1 0 6 磁束誘導部
- 1 0 8 内側面
- 1 1 0 外側面
- 1 1 2 周溝
- 1 1 4 オリフィス通路
- 1 2 0 磁束集中化部材（第四の実施形態）
- 1 2 2 両側対向壁部
- 1 2 4 オリフィス通路
- 1 2 6 周溝
- 1 2 8 連続部分
- 1 3 0 貫通孔



- 1 4 0 磁束集中化部材（第五の実施形態）
- 1 4 2 中央壁部
- 1 4 4 周溝
- 1 4 6 オリフィス通路
- 1 5 0 磁束集中化部材（第六の実施形態）
- 1 5 2 中間壁部
- 1 5 4 周溝
- 1 5 4 a 広幅周溝
- 1 5 4 b 狭幅周溝
- 1 5 6 オリフィス通路
- 1 5 6 a 広幅オリフィス通路
- 1 5 6 b 狭幅オリフィス通路
- 1 6 0 磁束集中化部材（別実施形態）
- 1 6 2 オリフィス通路

## 請求の範囲

- [請求項1] インナ軸部材とアウト筒部材が本体ゴム弾性体で連結されており、流体を封入された複数の流体室が互いに周方向に離れて設けられてオリフィス通路で連通されている流体封入式の防振装置において、
- 前記流体が磁気機能性流体であり、
- 前記アウト筒部材が非磁性材であり、
- 該アウト筒部材の外周側に離れて筒状カバー部材が配置されており、
- 該磁気機能性流体へ磁界を及ぼす磁場発生ユニットが該アウト筒部材と該筒状カバー部材との間に組み付けられており、
- 防振連結される一方側の部材と他方側の部材が前記インナ軸部材と該筒状カバー部材に取り付けられるようになっている防振装置。
- [請求項2] 前記筒状カバー部材が非磁性材である請求項1に記載の防振装置。
- [請求項3] 前記磁場発生ユニットの外周面が外周弾性層を介して前記筒状カバー部材に重ね合わされており、
- 前記アウト筒部材と該筒状カバー部材とによって該磁場発生ユニットが軸直角方向で挟まれている請求項1又は2に記載の防振装置。
- [請求項4] 前記磁場発生ユニットの軸方向の少なくとも一方の側には端部弾性体が配されており、
- 該磁場発生ユニットが、前記アウト筒部材と前記筒状カバー部材とによって該端部弾性体を介して軸方向で位置決めされている請求項1～3の何れか一項に記載の防振装置。
- [請求項5] インナ軸部材とアウト筒部材が本体ゴム弾性体で連結されており、流体を封入された複数の流体室が互いに周方向に離れて設けられてオリフィス通路で連通されている流体封入式の防振装置において、
- 前記流体が磁気機能性流体であり、
- 前記アウト筒部材が非磁性材であり、
- 該磁気機能性流体へ磁界を及ぼす磁場発生ユニットが該アウト筒部

材の外周側に装着されており、

前記オリフィス通路の壁部には強磁性材からなる磁束集中化部材が配置されている防振装置。

[請求項6] 前記オリフィス通路において、周方向に延びる部分には、軸方向で対向する両側の側壁部に前記磁束集中化部材が配置されている請求項5に記載の防振装置。

[請求項7] 前記オリフィス通路における周方向に延びる部分に前記磁束集中化部材が配置されており、

該磁束集中化部材の軸方向寸法が外周部分よりも内周部分において大きくされている請求項5又は6に記載の防振装置。

[請求項8] 前記複数の流体室として第一の流体室と第二の流体室を備えていると共に、

前記オリフィス通路として該第一の流体室と該第二の流体室とを並列的に連通する複数のオリフィス通路を備えており、

該オリフィス通路の少なくとも一つにおいて、前記強磁性材からなる磁束集中化部材が壁部に配置されている請求項5～7の何れか一項に記載の防振装置。

[請求項9] 前記複数のオリフィス通路が、断面積が互いに同じとされた複数のオリフィス通路を含んで構成されている請求項8に記載の防振装置。

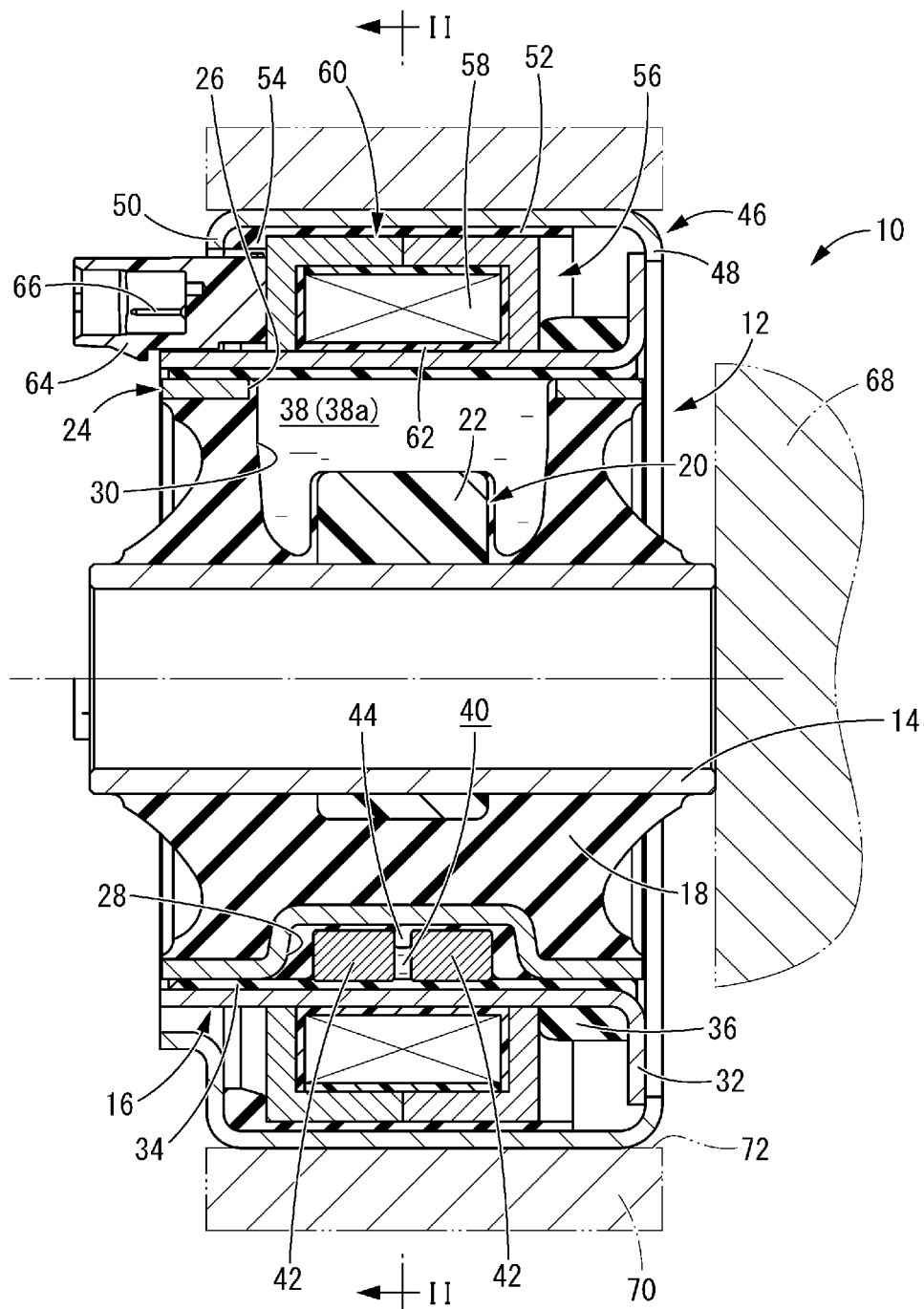
[請求項10] 前記複数のオリフィス通路が、他のオリフィス通路とは異なる断面積のオリフィス通路を含んで構成されている請求項8又は9に記載の防振装置。

[請求項11] 前記第一の流体室と前記第二の流体室が軸直角方向の両側に設けられていると共に、

前記複数のオリフィス通路が、該第一の流体室の周方向両側において該第一の流体室と該第二の流体室とをそれぞれ周方向で連通するオリフィス通路を含んで構成されている請求項8～10の何れか一項に記載の防振装置。

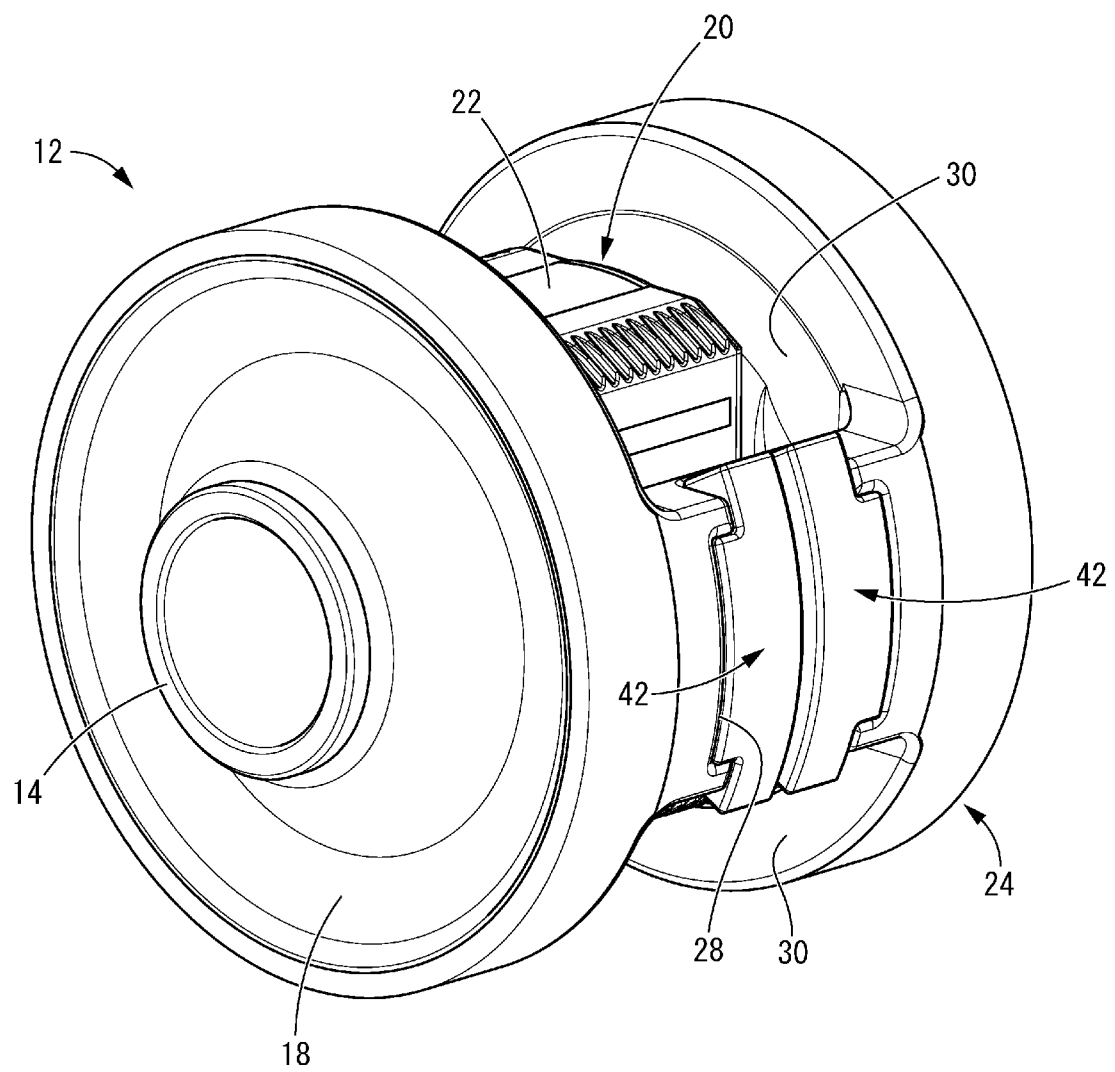
- [請求項12] 前記磁束集中化部材が、  
前記オリフィス通路における幅方向両側に対向配置された両側対向壁部を有していると共に、  
該オリフィス通路の長さ方向で部分的に設けられて該両側対向壁部を相互につなぐ連続部分を有している請求項5～11の何れか一項に記載の防振装置。
- [請求項13] 前記磁束集中化部材が、  
前記両側対向壁部が前記オリフィス通路の長さ方向の少なくとも一方の端部側において互いに一体化されることにより前記連続部分とされている請求項12に記載の防振装置。
- [請求項14] 前記磁場発生ユニットが、前記アウタ筒部材に向かって内周側に開放された磁路を形成するヨーク部材を備えており、  
該ヨーク部材において開放された内周側の軸方向長さに比して、前記オリフィス通路の両側壁部を構成する前記磁束集中化部材の全体の軸方向長さが同一以上とされている請求項5～13の何れか一項に記載の防振装置。
- [請求項15] 前記磁場発生ユニットが環状とされて前記アウタ筒部材に対して外挿配置されている請求項1～14の何れか一項に記載の防振装置。
- [請求項16] 前記本体ゴム弾性体の外周部分には非磁性材の中間スリーブが固着されて、該中間スリーブに対して前記アウタ筒部材が外挿固定されていると共に、  
該中間スリーブと該アウタ筒部材との間に、前記オリフィス通路の形成領域が設けられている請求項1～15の何れか一項に記載の防振装置。

[図1]





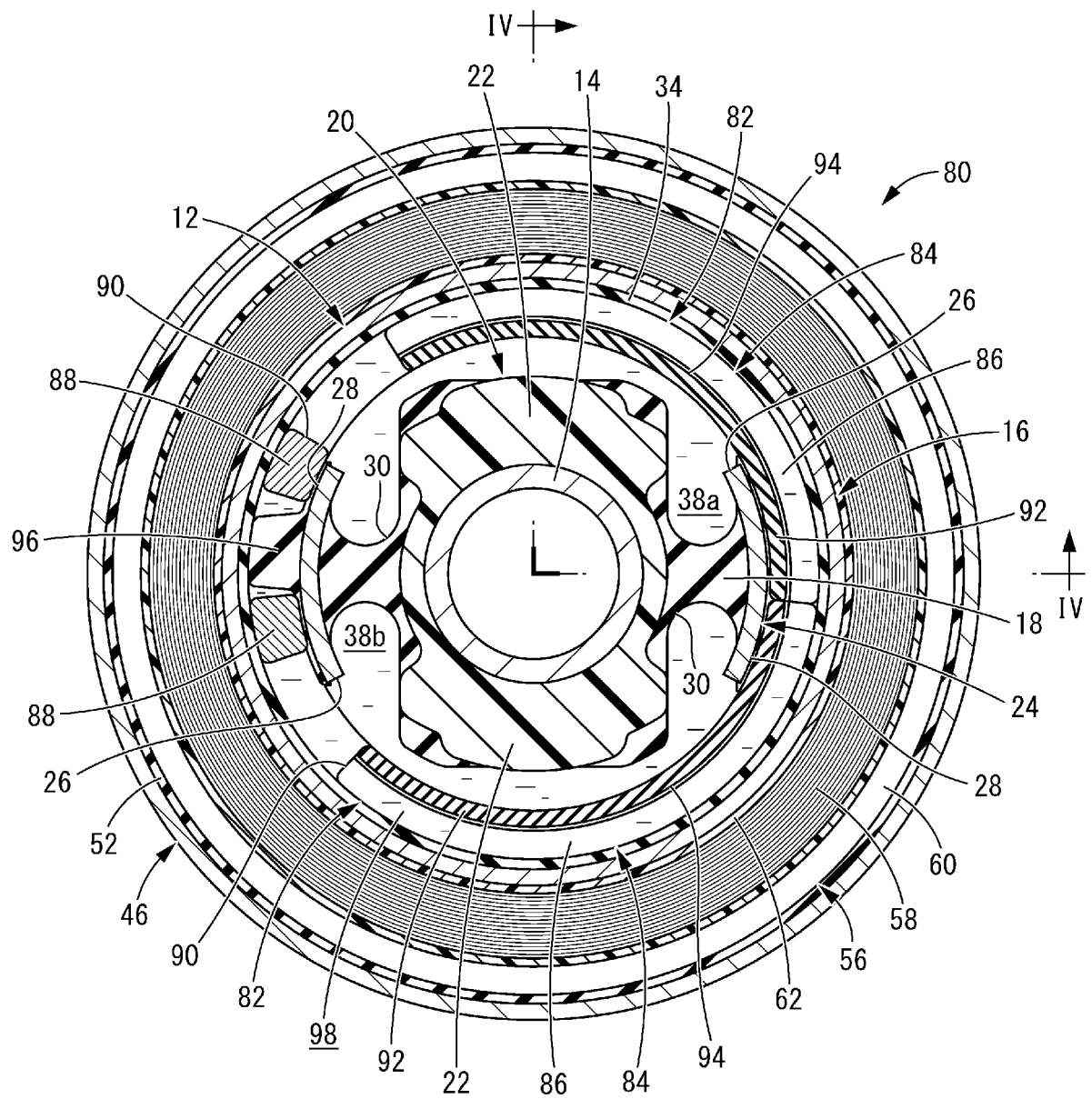
[図3]



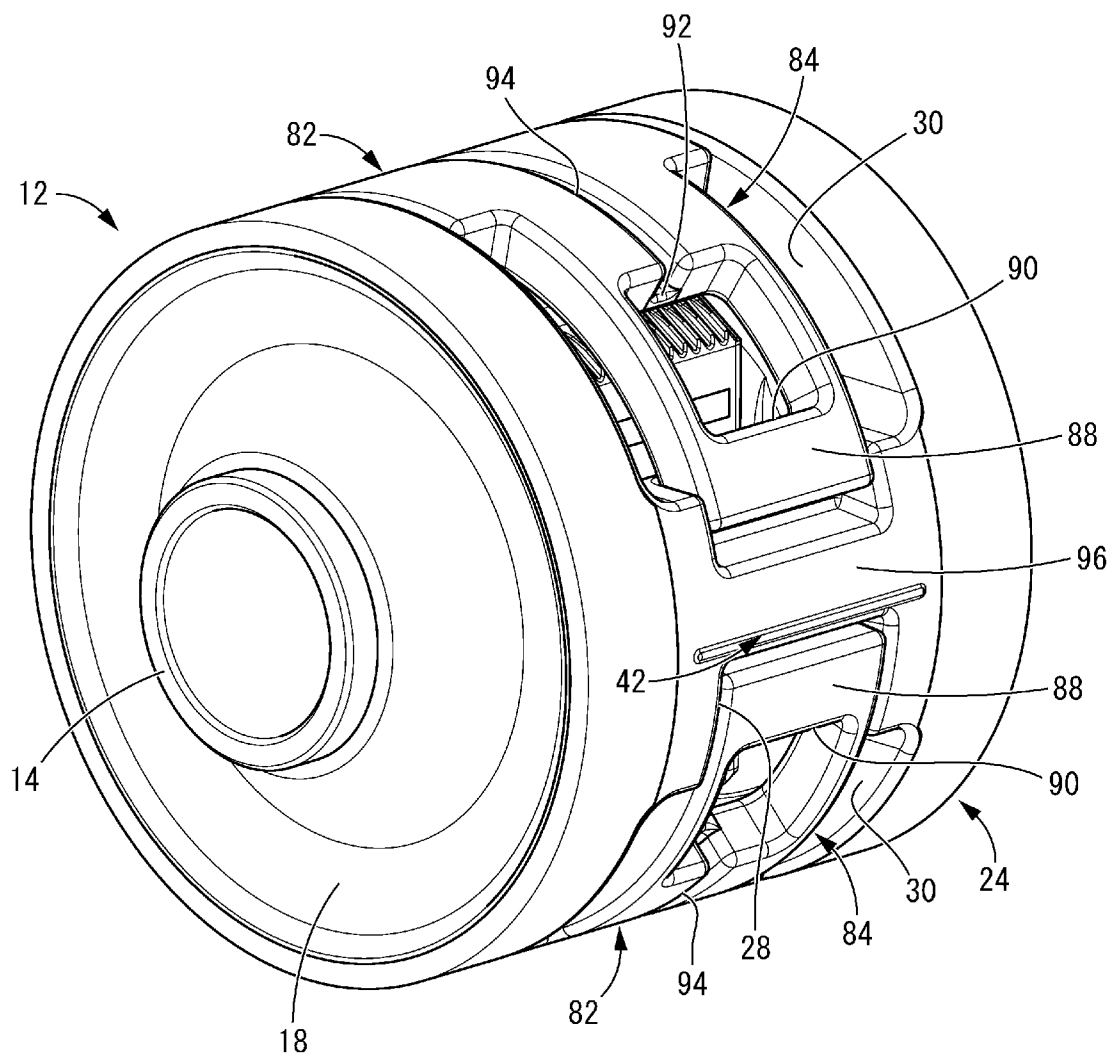




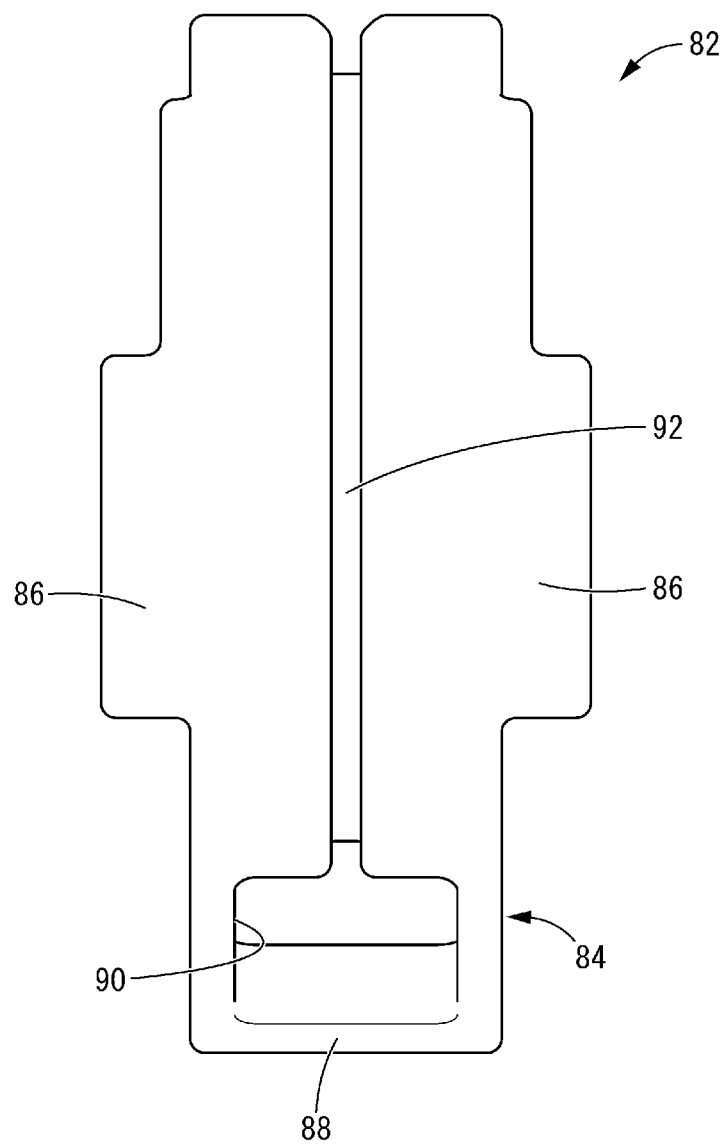
[図5]



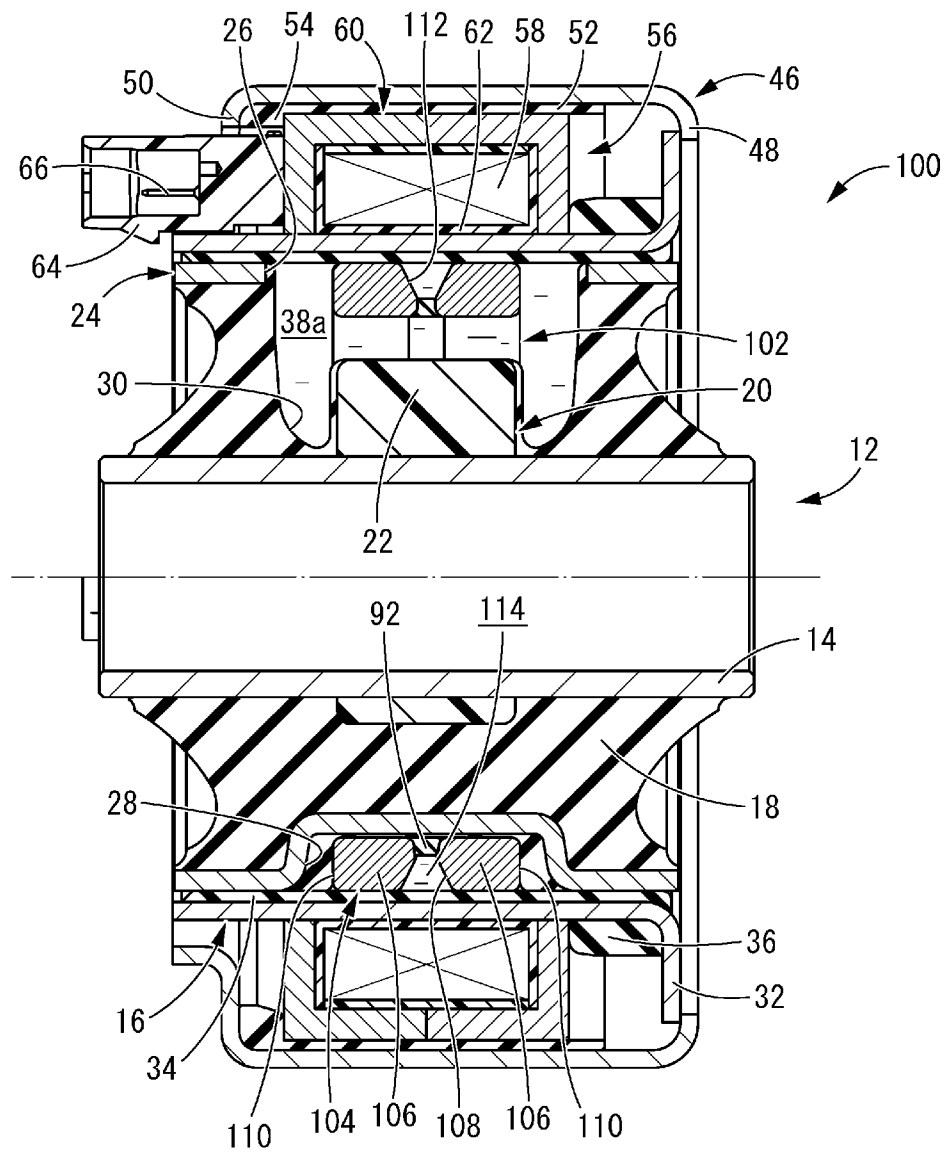
[図6]



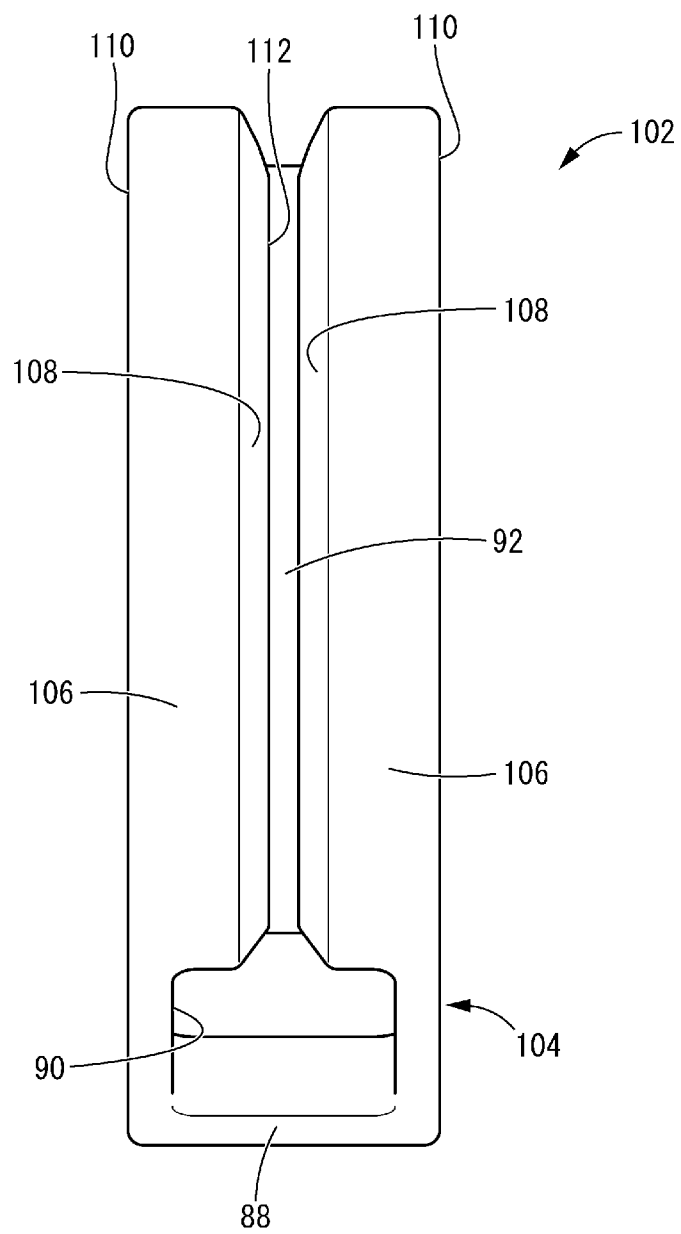
[図7]



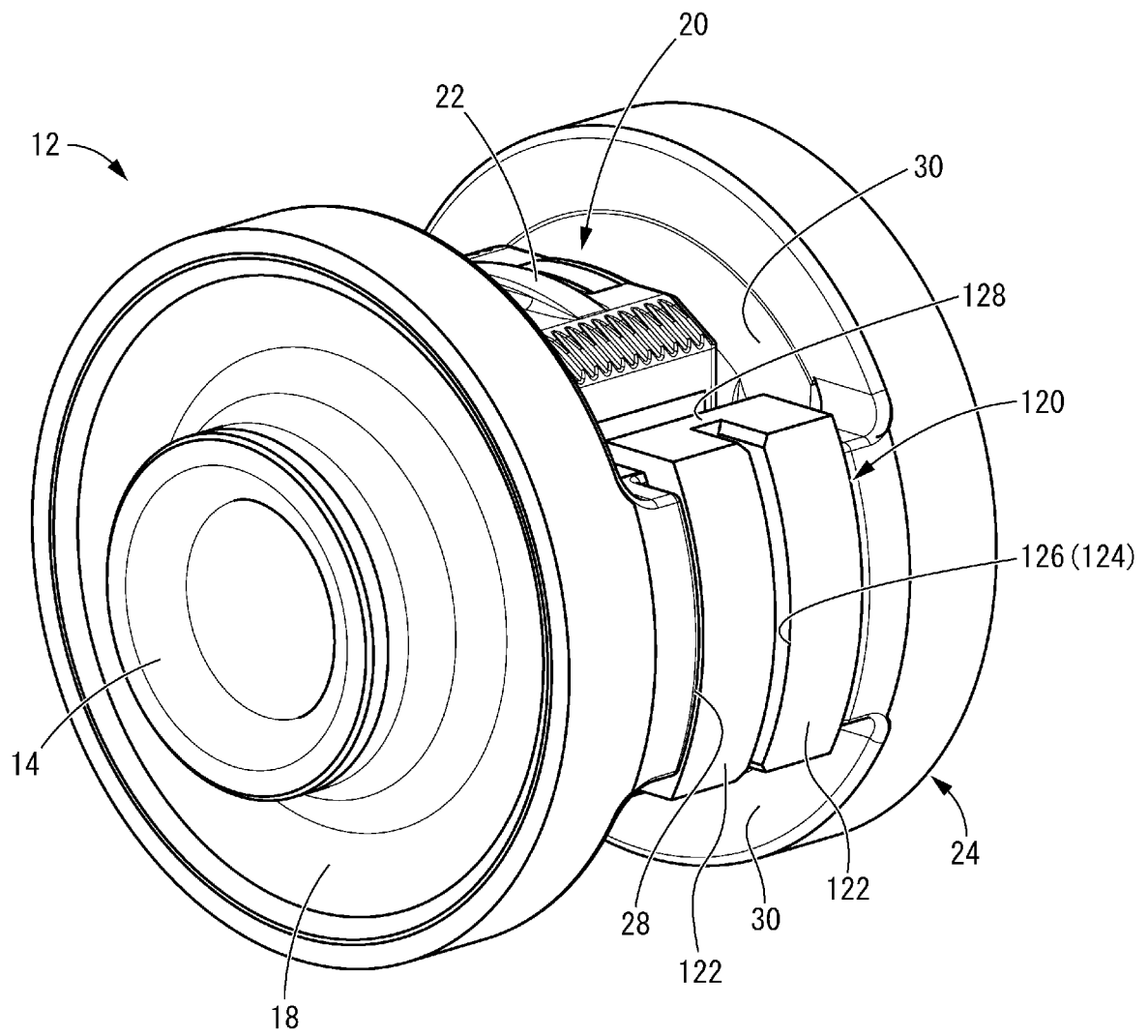
[図8]



[図9]

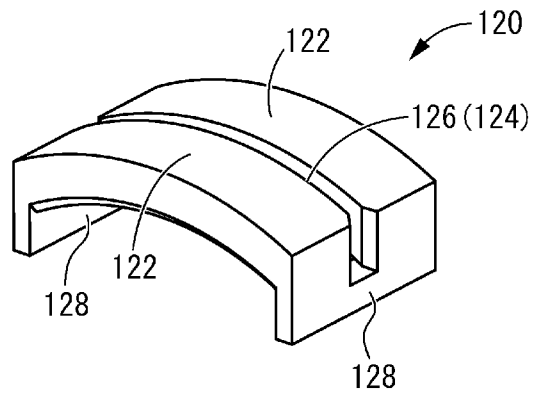


[図10]

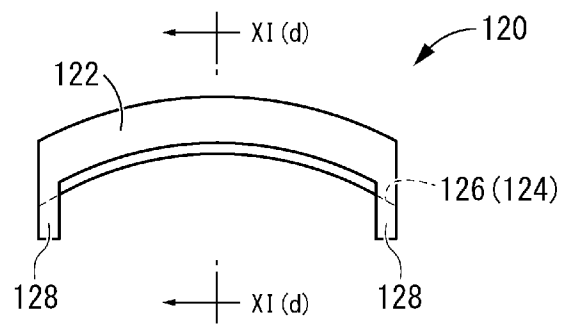


[図11]

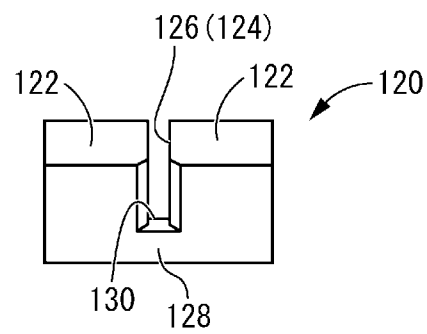
(a)



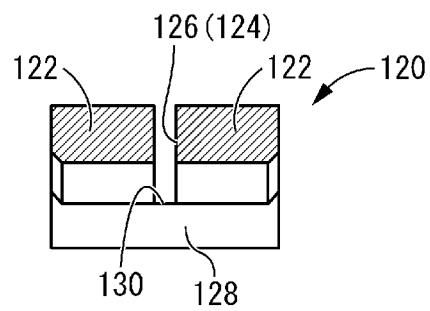
(b)



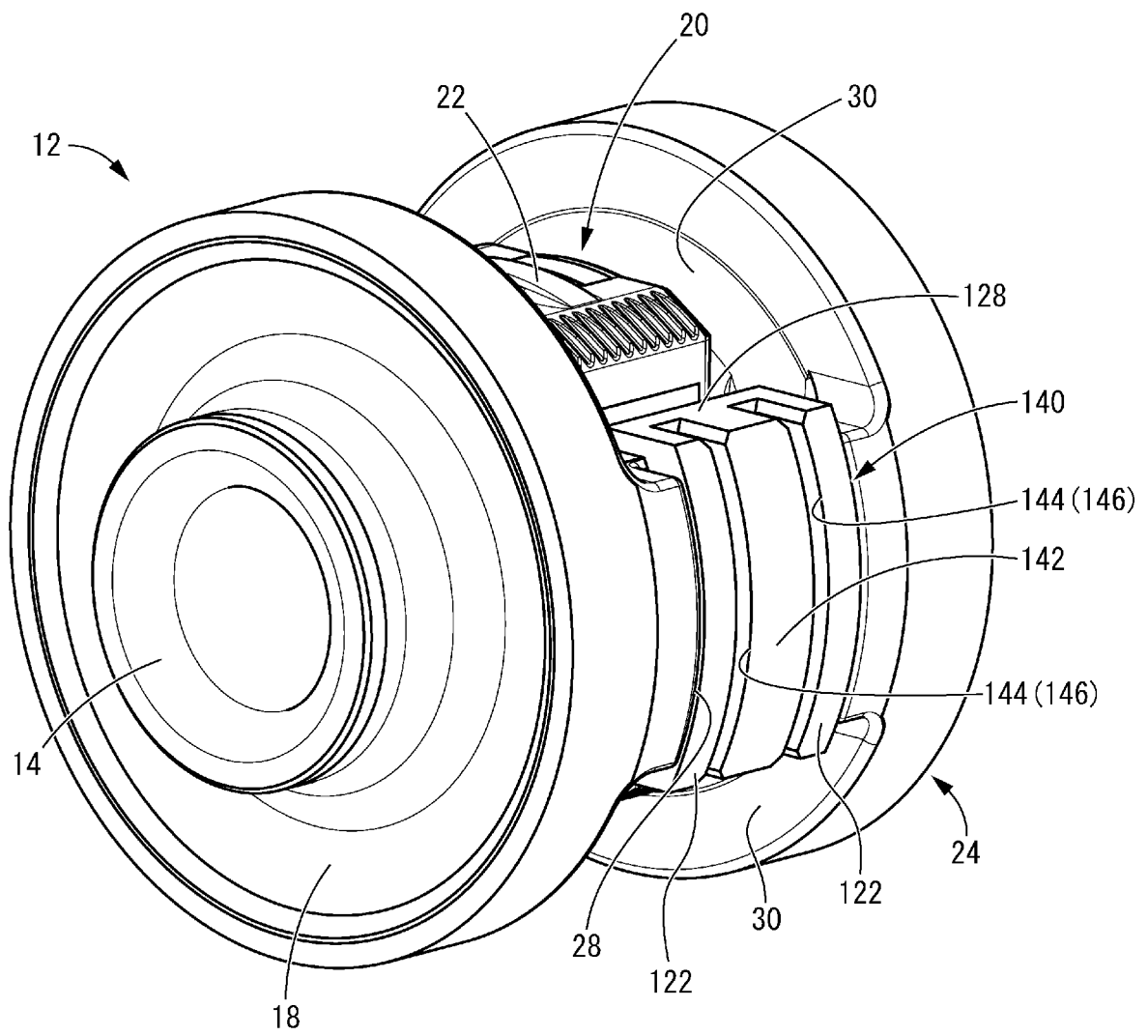
(c)



(d)

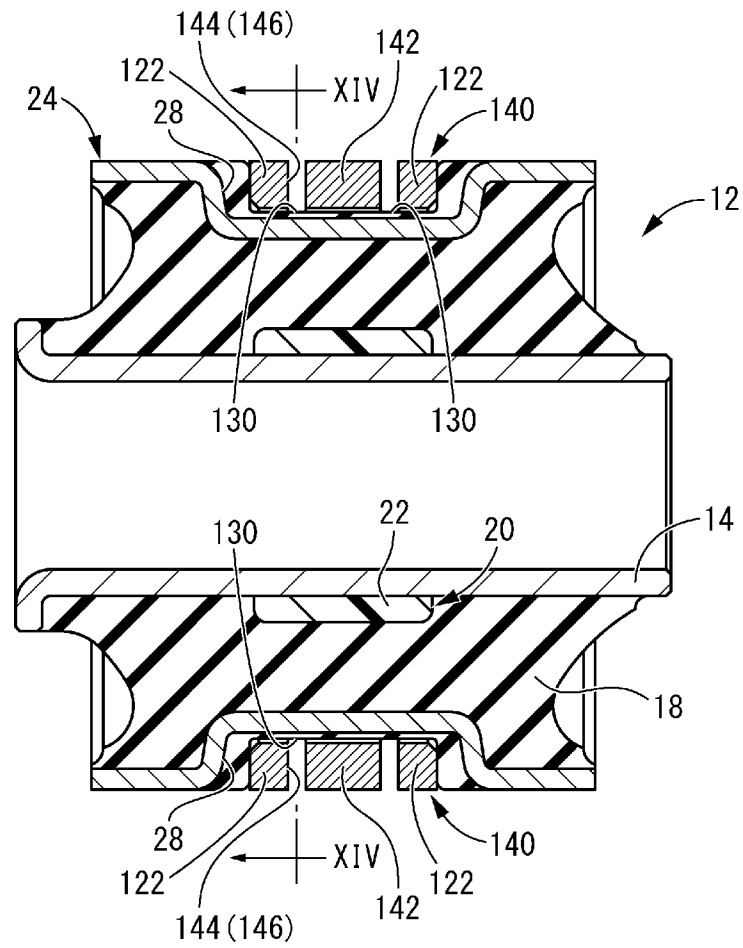


[図12]

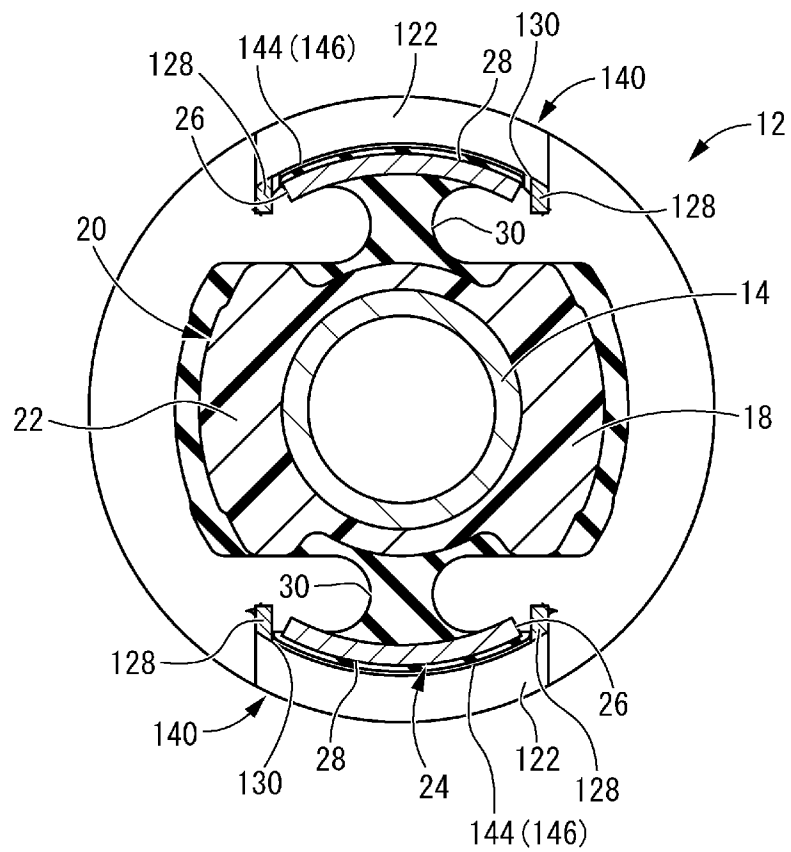




[図13]

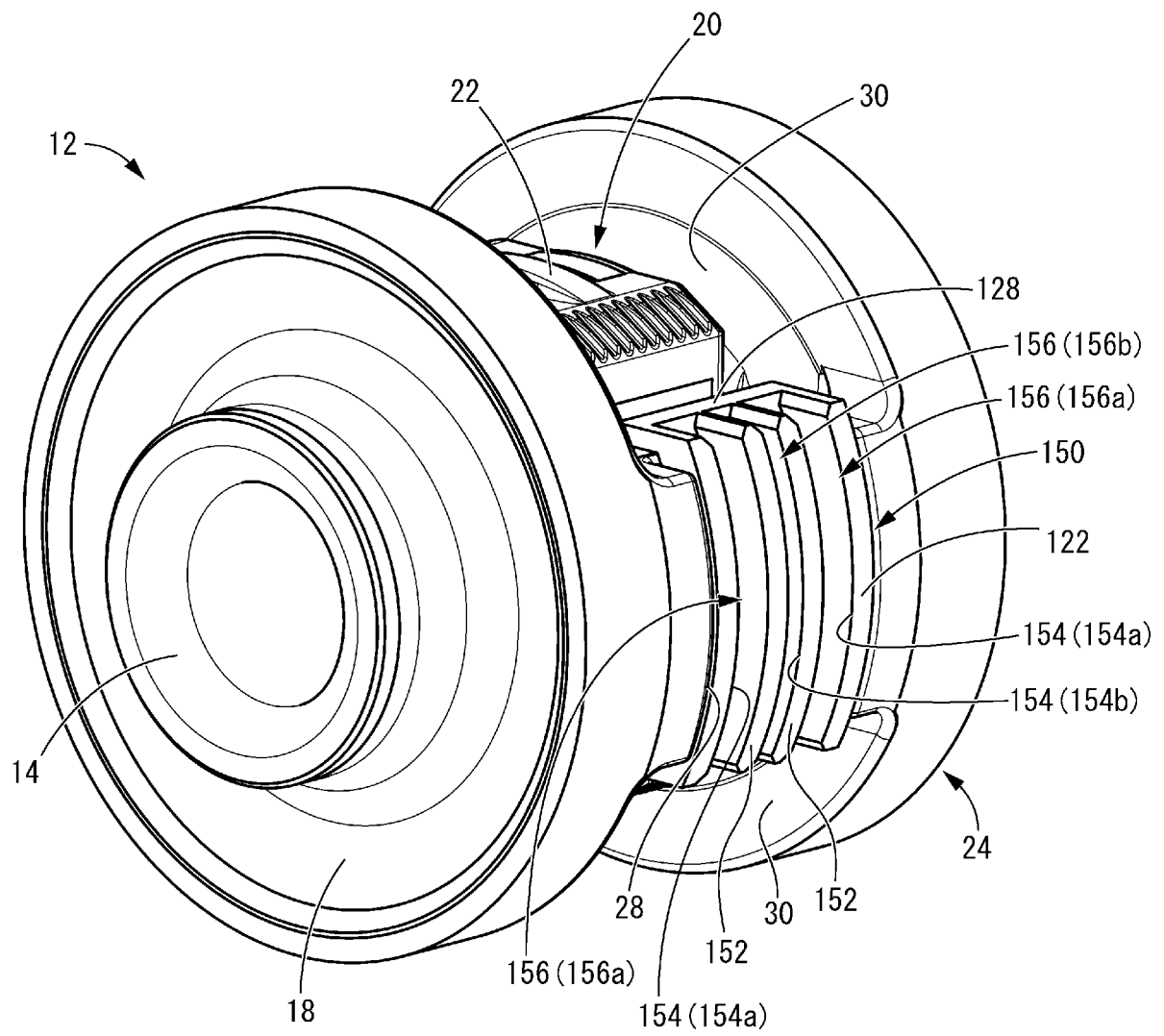


[図14]

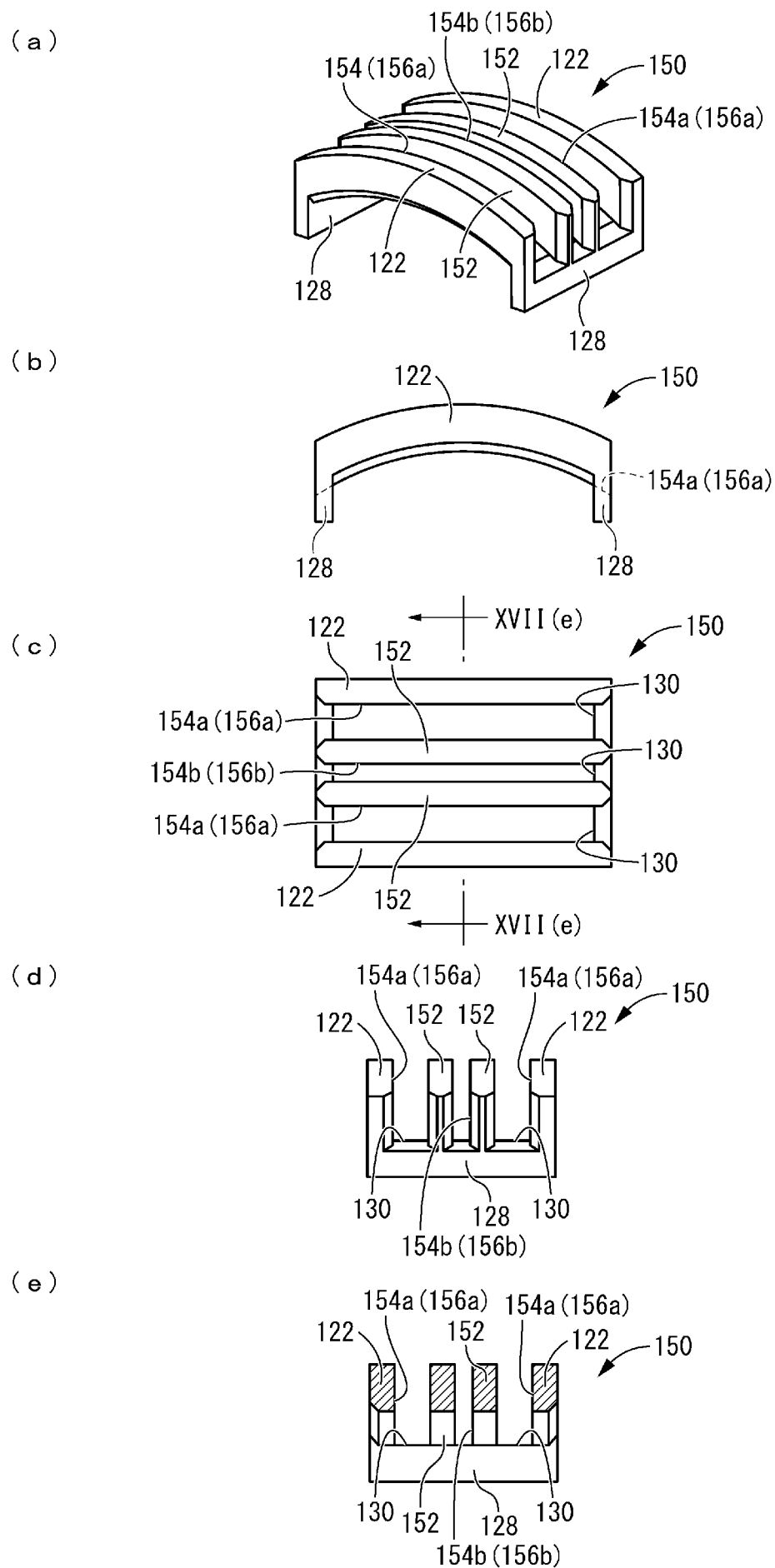




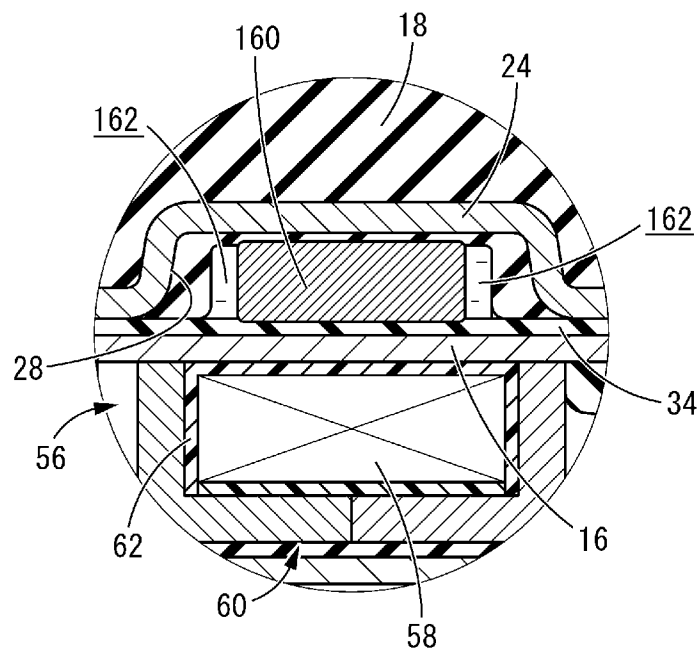
[図16]



[図17]



[図18]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/005051

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60K 5/12 (2006.01) i; F16F 9/53 (2006.01) i; F16F 13/14 (2006.01) i; F16F 13/30 (2006.01) i

FI: F16F13/30; F16F13/14 A; B60K5/12 H; F16F9/53

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)

B60K5/12; F16F9/53; F16F13/14; F16F13/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                                                          |           |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| Published examined utility model applications of Japan   | 1922-1996 |
| Published unexamined utility model applications of Japan | 1971-2021 |
| Registered utility model specifications of Japan         | 1996-2021 |
| Published registered utility model applications of Japan | 1994-2021 |

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 2017-078491 A (BRIDGESTONE CORPORATION) 27 April 2017 (2017-04-27) paragraphs [0011]-[0033], fig. 1-2                                     | 1-16                  |
| A         | JP 2008-075801 A (BRIDGESTONE CORPORATION) 03 April 2008 (2008-04-03) paragraphs [0227]-[0631], fig. 1-10                                    | 1-16                  |
| A         | JP 2006-125529 A (FUKOKU CO., LTD.) 18 May 2006 (2006-05-18) paragraphs [0020]-[0046], fig. 1-10                                             | 1-16                  |
| A         | JP 03-009139 A (TOKAI RUBBER INDUSTRIES, LTD.) 17 January 1991 (1991-01-17) page 3, upper left column to page 7, upper left column, fig. 1-7 | 1-16                  |

☐ 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  
06 April 2021 (06.04.2021)

Date of mailing of the international search report  
20 April 2021 (20.04.2021)

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application no.

PCT/JP2021/005051

| Patent Documents<br>referred in the<br>Report | Publication<br>Date | Patent Family                                                                                       | Publication<br>Date |
|-----------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| JP 2017-078491 A                              | 27 Apr. 2017        | (Family: none)                                                                                      |                     |
| JP 2008-075801 A                              | 03 Apr. 2008        | US 2010/0038195 A1<br>paragraphs [0049]-<br>[0094], fig. 1-10<br>WO 2008/035619 A1<br>EP 2065616 A1 |                     |
| JP 2006-125529 A                              | 18 May 2006         | (Family: none)                                                                                      |                     |
| JP 03-009139 A                                | 17 Jan. 1991        | (Family: none)                                                                                      |                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------|--|------------------------------------------|--|
| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>B60K 5/12(2006.01)i; F16F 9/53(2006.01)i; F16F 13/14(2006.01)i; F16F 13/30(2006.01)i<br>FI: F16F13/30; F16F13/14 A; B60K5/12 H; F16F9/53                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 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））<br>B60K5/12; F16F9/53; F16F13/14; F16F13/30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2021年</td> </tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                |                | 日本国実用新案公報    | 1922-1996年                                                      | 日本国公開実用新案公報                     | 1971-2021年                                      | 日本国実用新案登録公報                            | 1996-2021年                                                          | 日本国登録実用新案公報                                                   | 1994-2021年        |                           |  |                                          |  |
| 日本国実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1922-1996年                                                                     |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 日本国公開実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1971-2021年                                                                     |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 日本国実用新案登録公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1996-2021年                                                                     |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 日本国登録実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1994-2021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<br>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<br>請求項の番号 |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 2017-078491 A（株式会社ブリヂストン）27.04.2017（2017-04-27）<br>[0011] - [0033]、図1-図2。   | 1-16           |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 2008-075801 A（株式会社ブリヂストン）03.04.2008（2008-04-03）<br>[0022] - [0063]、図1-図10。  | 1-16           |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 2006-125529 A（株式会社フコク）18.05.2006（2006-05-18）<br>[0020] - [0046]、図1-図10。     | 1-16           |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 03-009139 A（東海ゴム工業株式会社）17.01.1991（1991-01-17）<br>第3ページ左上欄-第7ページ左上欄、第1図-第7図。 | 1-16           |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| <table border="0"> <tr> <td>* 参考文献のカテゴリー</td> <td>"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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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）</td> <td>"&amp;" 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td></td> </tr> </table> |                                                                                |                | * 参考文献のカテゴリー | "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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの | "A" 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの | "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 | "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 | "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 | "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） | "&" 同一パテントファミリー文献 | "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 |  |
| * 参考文献のカテゴリー                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | "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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの                |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| "A" 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | "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                                |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| "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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | "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            |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| "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）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | "&" 同一パテントファミリー文献                                                              |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| "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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 国際調査を完了した日<br><br>06.04.2021                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 国際調査報告の発送日<br><br>20.04.2021                                                   |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 名称及びあて先<br><br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 権限のある職員（特許庁審査官）<br><br>杉山 豊博 3W 9038<br><br>電話番号 03-3581-1101 内線 3367          |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |



国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/005051

| 引用文献 |             |   | 公表日        | パテントファミリー文献               | 公表日 |
|------|-------------|---|------------|---------------------------|-----|
| JP   | 2017-078491 | A | 27.04.2017 | (ファミリーなし)                 |     |
| JP   | 2008-075801 | A | 03.04.2008 | US 2010/0038195 A1        |     |
|      |             |   |            | [0049] - [0094]、図1 - 図10。 |     |
|      |             |   |            | WO 2008/035619 A1         |     |
|      |             |   |            | EP 2065616 A1             |     |
| JP   | 2006-125529 | A | 18.05.2006 | (ファミリーなし)                 |     |
| JP   | 03-009139   | A | 17.01.1991 | (ファミリーなし)                 |     |