

(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  
2019年10月3日(03.10.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/189281 A1

- (51) 国際特許分類:  
F16F 1/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/013047
- (22) 国際出願日: 2019年3月26日(26.03.2019)
- (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 2018-065386 2018年3月29日(29.03.2018) JP
- (71) 出願人: 日本発條株式会社(NHK SPRING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 三村 光輝 (MIMURA Mitsuteru); 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 日本発條株式会社内 Kanagawa (JP).

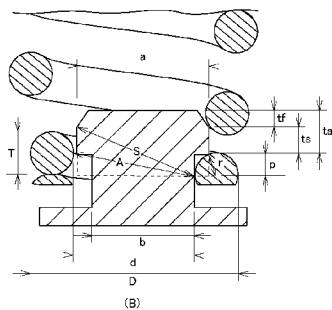
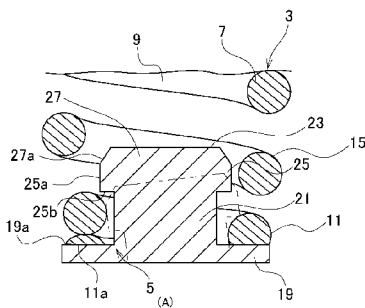
田島 典拓(TAJIMA Norihiro); 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 日本発條株式会社内 Kanagawa (JP). 川井 洋介(KAWAI Yosuke); 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 日本発條株式会社内 Kanagawa (JP). 高橋 秀志(TAKAHASHI Shuji); 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 日本発條株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 須藤 雄一, 外 (SUDO Yuichi et al.); 〒1050002 東京都港区愛宕1-6-7 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: COIL SPRING ASSEMBLY

(54) 発明の名称: コイルばね組立体



(57) Abstract: Provided is a coil spring assembly which can prevent damage to a coil spring when a wide-diameter portion of a seat member is press-fitted into the spring and prevent said portion from interfering with the coil spring after press-fitting, while reliably preventing detachment of the seat member. A seat member 5 is provided with a seat portion 19 where a receiving surface 19a makes contact with the seat surface 11a of an end-turn portion 11, an attachment shaft 21 protruding from the receiving surface 19a of the seat portion 19, and a wide-diameter portion 23 for guiding press-fitting and formed on the tip of the attachment shaft 21. In a cross section of a coil spring 3 in the axial direction, the outer diameter a of the wide-diameter portion 23 is set to be larger than the inner diameter d of the end-turn portion 11, and the axial direction length ta of the wide-diameter portion 23 is set such that at least the maximum opposing corner direction length Smax of the seat member 5 is larger than the inter-wire distance A of the spring.

(57) 要約: シート部材の拡径部の圧入時におけるコイルばねの損傷や圧入後におけるコイルばねへの干渉を抑制しつつ、シート部材の脱落を確実に防止可能とするコイルばね組立体を提供する。シート部材5が座巻部11の座面11aに受け面19aが当接する座部19と、この座部19の受け面19aから突出された取付軸部21と、この取付軸部21の先端に形成された圧入ガイド用の拡径部23とを有し、コイルばね3の軸方向に沿った断面において、拡径部23の外径aを座巻部11の内径dよりも大きく設定し、少なくともシート部材5の最大対角方向長さSmaxが素線間距離Aよりも大きくなるように拡径部23の軸方向長さtaが設定された。



WO 2019/189281 A1

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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,  
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

## 明 細 書

発明の名称：コイルばね組立体

### 技術分野

[0001] 本発明は、自動車用ミッションダンパー等に供されるコイルばね組立体に関する。

### 背景技術

[0002] 従来、この種のコイルばね組立体として、特許文献1に記載のように、コイルばねと、コイルばねの座巻部に取り付けられたシート部材とを備えたものである。シート部材は、座部と取付軸部とを有している。

[0003] 座部は、周回状に形成され、コイルばねの座巻部の端面に当接される。取付軸部は、座部の中心部に突出されて、その軸方向先端部に拡径部が設けられている。拡径部は、コイルばねの座巻部の内周に圧入され、取付軸部の外周には、拡径部を乗り越えた座巻部が係合する。

[0004] 従って、シート部材のコイルばねに対する取付性を向上し、かつ取付後の脱落を防止することができる。

[0005] しかし、従来のコイルばね組立体では、コイルばねの軸方向に対してシート部材を傾斜させるように回転させると、コイルばね内径とシート部材の係合が極めて少なく、シート部材がコイルばねから脱落してしまうおそれがあった。この脱落を、以下において「回転方向抜け」と称することがある。

[0006] また、コイルばねからシート部材を軸方向に抜くように荷重が作用すると、シート部材の軸方向に対してコイルばねが回転するように撓み、シート部材がコイルばねから脱落してしまうおそれがあった。この脱落を、以下において「軸方向抜け」と称することがある。

[0007] これに対し、拡径部の外径を大きくすれば、そのようなコイルばね及びシート部材間の相対的な軸方向に対する回転によるシート部材の脱落（回転方向抜け及び軸方向抜け）を防止することは可能である。

[0008] しかし、この場合、座巻部への拡径部の圧入時には座巻部が大きく拡径変

形して微小なクラックが生じることで耐久性が損なわれたり、破壊される問題がある。また、圧入後は拵径部がコイルばねに干渉しやすく、耐久性が損なわれたり、シート部材の軸周りに回転が阻害され、ヒステリシストルクが生じる問題もある。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0009] 特許文献1：特開2007-64345号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0010] 解決しようとする問題点は、コイルばね及びシート部材間の相対的な軸方向に対する回転によるシート部材の脱落を抑制しようとする、シート部材の拵径部の圧入時にコイルばねが破壊される恐れがあり、圧入後はシート部材の拵径部がコイルばねに干渉しやすい点である。

### 課題を解決するための手段

[0011] 本発明は、シート部材の拵径部の圧入時におけるコイルばねの損傷や圧入後におけるコイルばねへの干渉を抑制しつつ、シート部材の脱落を抑制可能とするコイルばね組立体を提供する。このコイルばね組立体は、本体部の両端に座巻部を備えたコイルばねと前記座巻部に軸周りに回転自在に取付けられるシート部材とからなり、前記シート部材は、前記座巻部の座面に受け面が当接する座部と、この座部の受け面から突出された取付軸部と、この取付軸部の先端に形成された圧入ガイド用の拵径部とを有し、前記コイルばねの軸方向に沿った断面において、前記拵径部の外径が前記座巻部の内径よりも大きく設定され、且つ少なくとも前記シート部材の最大対角方向長さが前記素線間距離よりも大きくなるように前記拵径部の軸方向長さが設定され、前記素線間距離は、前記コイルばねの素線の巻き方向で前記座巻部の0.5巻目と1.0巻目の位置での最内径点を直線的に結んだ長さであり、前記対角方向長さは、前記座巻部の0.5巻目の前記素線の外周上に前記拵径部の側面

と前記拡径部の底面とが交わる部分並びに前記取付軸部が接した時の、前記素線の外周と前記取付軸部とが接する第一の点と、該第一の点を通り前記シート部材の中心軸に交差する直線と前記拡径部の側面とが交わる第二の点とを直線的に結んだ長さである。

[0012] また、本発明は、本体部の両端に座巻部を備えたコイルばねと前記座巻部に軸周り回転自在に取付けられるシート部材とからなり、前記シート部材は、前記座巻部の座面に受け面が当接する座部と、この座部の受け面から突出された取付軸部と、この取付軸部の先端に形成された圧入ガイド用の拡径部とを有し、前記拡径部は、前記コイルばねの軸方向に沿って直線的に延設された側面を有する直線部と、該直線部に対する前記拡径部の先端側に設けられ側面が面取り状又はテーパ状の先端部とを有し、前記直線部の前記軸方向長さを、前記コイルばねの素線の短径の0.5倍以上としたコイルばね組立体を提供する。

### 発明の効果

[0013] 本発明に係るコイルばね組立体は、シート部材がコイルばねの軸方向に対して傾斜するように回転しても、シート部材の対角方向長さが座巻部の素線間距離よりも大きいことにより、シート部材が座巻部から脱落することを抑制できる。

[0014] しかも、拡径部の軸方向長さの設定により拡径部の外径の増加を抑制しつつ抜け荷重を大きくすることができるから、シート部材の拡径部の圧入時におけるコイルばねの損傷や圧入後におけるコイルばねへの干渉を抑制できる。

[0015] また、直線部の軸方向長さをコイルばねの素線の短径の0.5倍以上とした場合は、シート部材の軸方向に対してコイルばねが回転するように撓むことによるシート部材の軸方向への抜け荷重の低下を抑制でき、シート部材が座巻部から脱落することを抑制できる。

### 図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の実施例1に係るコイルばね組立体のコイルばね及びシート部材

を分解して示す側面図である。

[図2]図1のシート部材の拡大側面図である。

[図3]図3(A)は、コイルばねに取り付けたシート部材を示す断面図、図3(B)は、各部の寸法を示す断面図である。

[図4]軸方向抜け時のコイルばねの素線の動きを示す断面図である。

[図5]拡径部の直線部の軸方向長さを変化させたときの抜け荷重の変化を示すグラフである。

[図6]本発明の実施例2に係り、図6(A)は、コイルばねに取り付けたシート部材を示す断面図、図6(B)は、各部の寸法を示す断面図である。

[図7]本発明の実施例3に係り、コイルばねに取り付けたシート部材の要部断面図である。

[図8]本発明の実施例4に係り、シート部材の断面図である。

[図9]本発明の実施例4の変形例に係り、シート部材の断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0017] シート部材の拡径部の圧入時におけるコイルばねの損傷や圧入後におけるコイルばねへの干渉を抑制しつつ、シート部材の脱落を抑制可能とするという目的を、シート部材の拡径部の軸方向長さの設定により実現した。

[0018] すなわち、拡径部のコイルばねの軸方向に沿った断面において、拡径部の外径が座巻部の内径よりも大きく設定され、且つ少なくともシート部材の最大対角方向長さが素線間距離よりも大きくなるように拡径部の軸方向長さが設定される。

[0019] 素線間距離は、コイルばねの素線の巻き方向で座巻部の0.5巻目と1.0巻目の位置での最内径点を結んだ距離である。

[0020] 対角方向長さは、座巻部の0.5巻目の素線の外周上に拡径部の側面と拡径部の底面とが交わる部分並びに取付軸部が接した時の、素線の外周と取付軸部とが接する第一の点と、この第一の点を通りシート部材の中心軸に交差する直線と拡径部の側面とが交わる第二の点とを直線的に結んだ長さである。

。

- [0021] また、拡径部が、コイルばねの軸方向に沿って直線的に延設された側面を有する直線部と、該直線部に対する拡径部の先端側に設けられ側面が面取り状又はテーパ状の先端部とを有する場合、直線部の軸方向長さは、先端部の軸方向長さよりも長くするのが好ましい。
- [0022] 直線部の軸方向長さは、コイルばねの素線の短径の0.5倍以上としてもよい。
- [0023] 素線の断面形状は、断面円形その他、断面オーバル形状とすることも可能である。断面オーバル形状は、コイル外径側が素線の断面半円形状部で構成されてもよい。
- [0024] 拡径部の外径は、座巻部の素線間距離よりも小さく設定してもよい。
- [0025] また、コイルばねは、座巻部が本体部に対し相対的に縮径して一卷目まで形成され、本体部及び座巻部の間に座巻部から本体部へ漸次拡径する遷移部を有し、取付軸部は、座巻部が嵌合して座巻部の座面が座部の受け面に当接した自由状態でシート部材の拡径部との間に隙間を有するか又は隙間が零となる軸長に設定され、遷移部は、座巻部の座面が座部の受け面に当接した状態で拡径部を迂回する構成としてもよい。
- [0026] シート部材は、拡径部の先端から軸方向に延設された穴部を有する構成としてもよい。
- [0027] 穴部は、有底穴であってもよい。

## 実施例 1

- [0028] [コイルばね]

図1は、本発明の実施例1に係るコイルばね組立体のコイルばね及びシート部材を分解して示す側面図、図2は、シート部材の拡大側面図、図3(A)は、コイルばねへ取り付けたシート部材の断面図であり、図3(B)は、各部の寸法を示す図表である。

- [0029] 図1～図3のコイルばね組立体1は、例えば自動車用ミッションダンパー等に供されるものである。
- [0030] このコイルばね組立体1は、コイルばね3とシート部材5とからなってい

る。

- [0031] コイルばね3は、素線7をコイル状に巻いて形成されている。素線7の材質は、特に限定されるものではないが、例えば、ばね用シリコンクロム鋼オイルテンパー線（SWOSC）の高強度材となっている。
- [0032] 本実施例の素線7は、巻き方向（又は周方向）に交差すると共に径方向に沿った断面において、円形になっている。これにより、素線7は、コイルばね3の径Tが短径となる。なお、素線7の断面形状は、楕円形や内径側又は外径側の一方を楕円形としたものであってもよい（実施例3参照）。
- [0033] このコイルばね3は、本体部9の両端に座巻部11，13を備えている。座巻部11，13は、それぞれ本体部9に対して縮径されており、コイルばね3の0巻目である端部から1巻目まで形成されている。本体部9及び座巻部11，13の間には、それぞれ座巻部11，13から本体部9へ漸次拡径する遷移部15，17を有している。
- [0034] 座巻部11，13の座面11a，13aは、コイルばね3の巻き方向で180°以上、先端から通常270°（3／4巻き）の範囲に設けられている。従って、座巻部11，13は、座面11a，13aが後述するシート部材5の受け面に安定して当接し、着座することができる。
- [0035] シート部材5は、その材質は特に限定されるものではないが、鉄系材料に浸炭窒化焼入れ焼き戻しが施されたものであり、例えば、機械構造用炭素鋼（S45C、S60C、その他）、ヘッダ（冷間圧造用）炭素鋼（SWCH）等で形成されている。
- [0036] このシート部材5は、例えば一对備えられ、両座巻部11，13に軸周り回転可能に取付けられる。なお、図1では、一方の座巻部11側のシート部材5のみを示して説明する。なお、他方の座巻部13側のシート部材5は、座巻部11側のシート部材5と同一構成であり、その取付構造も座巻部11側と同様である。
- [0037] シート部材5は、座部19と、取付軸部21と、拡径部23とを有している。

- [0038] 座部19は、周回形状に形成され、受け面19aを有している。座部19の外径は、座巻部11の外径Dと同一又は僅かに大きく若しくは小さく形成される。これにより、座部19を座巻部11に安定して当接させることができる。
- [0039] 取付軸部21は、座部19の受け面19aから同心に突出して形成され、この取付軸部21の先端に拡径部23が圧入ガイド用として形成されている。拡径部23の詳細は後述する。
- [0040] 取付軸部21は、座巻部11が嵌合して座巻部11の座面11aが座部19の受け面19aに当接した自由状態で、座巻部11とシート部材5の拡径部23との間に隙間を有するか又は隙間が零となる軸長に設定されている。
- [0041] 取付軸部21への座巻部11の嵌合は、コイルばね3の1巻目で形成される座巻部11が取付軸部21の全周に周回で行われる。また、座巻部11は、シート部材5の座部19と取付軸部21との間の隅部を避けるように配置される。
- [0042] 座巻部11と拡径部23との間の軸方向の隙間は、座巻部11が拡径部23に接触しない程度であれば良く、不必要に空ける必要はない。隙間が零の状態は、座巻部11が拡径部23に接触はするが座巻部11に応力が作用しない状態をいう。
- [0043] 遷移部15は、座巻部11の座面11aが座部19の受け面19aに当接した状態で拡径部23を迂回し、遷移部15が拡径部23に接触しないように設定されている。
- [0044] この迂回は、遷移部15が座巻部11から本体部9へ渦巻きを漸次拡大するようにして行われる。この迂回により座巻部11が取付軸部21の径方向へ相対移動しても遷移部15は拡径部23に接触しないか、隙間が零になる状態となる。
- [0045] [拡径部の詳細]
- 図2及び図3のように、シート部材5の拡径部23は、取付軸部21に対して拡径した柱状に形成されている。本実施例の拡径部23は、直線部25

及び先端部 27 で構成されている。

[0046] 直線部 25 は、コイルばね 3 の軸方向に沿って直線的に延設された側面 25a を有し、拡張部 23 の外径 a を区画する。拡張部 23 の外径 a は、座巻部 11 の内径 d よりも大きく、圧入代を有している。

[0047] 先端部 27 は、直線部 25 に対する軸方向の先端側に設けられ、側面 27a が面取り状又はテーパ状に形成されている。なお、本実施例では、面取り状又はテーパ状の側面 27a が角面状となっているが、丸面状等の形状にすることも可能である。

[0048] かかる拡張部 23 は、コイルばね 3 の軸方向に沿った断面において、外径 a が座巻部 11 の内径 d よりも大きく、且つ少なくとも最大対角方向長さ  $S_{max}$  が素線間距離 A よりも大きくなるようにコイルばね 3 の軸方向長さ t a が設定されている。本実施例の拡張部 23 の外径 a は、座巻部 11 の素線間距離 A よりも小さく設定されている。なお、外径 a は、座巻部 11 の素線間距離 A より大きく設定することも可能である。

[0049] 素線間距離 A は、コイルばね 3 の素線 7 の巻き方向で座巻部 11 の 0.5 巻目と 1.0 巻目の位置での最内径点を結んだ距離である。最内径点とは、コイルばね 3 の軸方向に沿った断面において、0.5 巻目及び 1.0 巻目の外周の、径方向で最も内側に位置する部分をいう。この素線間距離 A は次式 (1) で表される。

$$[0050] \quad A = \{r^2 + d^2\}^{1/2} \quad (1)$$

[0051] ここで、d は、コイルばね 3 の座巻部 11 の内径であり、r は、素線 7 の半径である。

[0052] 対角方向長さ S は、座巻部 11 の 0.5 巻目の素線 7 の外周上に拡張部 23 の側面 25a と拡張部 23 の底面 25b とが交わる部分並びに取付軸部 21 が接した時の、素線 7 の外周と取付軸部 21 とが接する第一の点と、この第一の点を通りシート部材 5 の中心軸に交差する直線と拡張部 23 の側面 25a とが交わる第二の点（以下、対角点という）とを結んだ長さである。

[0053] 最大対角方向長さ  $S_{max}$  とは、対角方向長さ S が最大となるときの長さ

である。本実施例において、対角方向長さ  $S$  は、対角点が直線部 25 の上端に位置するとき最大となる。（以下この長さを最大対角方向長さ  $S_{max1}$  という。）

[0054] なお、拡径部 23 の形状によっては、最大対角方向長さ  $S_{max}$  の対角点が直線部 25 の上端に位置しないこともある。また、最大対角方向長さ  $S_{max}$  ( $S_{max1}$ ) は、上記のように素線間距離  $A$  よりも大きくなるように設定されているが、対角方向長さ  $S$  は、最大対角方向長さ  $S_{max}$  ( $S_{max1}$ ) の他、より短い部分でも素線間距離  $A$  より大きくなるように設定してもよい。

[0055] 最大対角方向長さ  $S_{max1}$  は次式 (2) で表される。

$$[0056] \quad S_{max1} = \{ (ts + p)^2 + [a - (a - b) / 2]^2 \}^{1/2} \quad (2)$$

[0057] ここで、 $b$  は、取付軸部 21 の外径である。 $p$  は、拡径部 23 の側面 25 a の下端から 0.5 巻目の中心を通る水平線までの距離であり、次式 (3) で表される。

$$[0058] \quad p = \{ r^2 - [r - (a - b) / 2]^2 \}^{1/2} \quad (3)$$

[0059] 従って、対角方向長さ  $S_{max1}$  は、式 (2) 及び (3) より、次式 (4) で表される。

$$[0060] \quad S_{max1} = \{ (ts + \{ r^2 - [r - (a - b) / 2]^2 \}^{1/2})^2 + [a - (a - b) / 2]^2 \}^{1/2} \quad (4)$$

[0061] 拡径部 23 の外径  $a$  は、上記の圧入代（拡径部 23 の外径  $a$  - 座巻部 11 の内径  $d$ ）を大きくするためには可能な限り大きくするのが好ましいが、圧入時のコイルばね 3 の損傷圧入後のコイルばね 3 への干渉を考慮して、拡径部 23 の外径  $a < \text{素線間距離 } A$  を満たす範囲内でできるだけ大きくした方がよい。

[0062] 拡径部 23 の軸方向長さ  $t_a$  は、長くなり過ぎると、シート部材 5 の重量が大きくなり、例えばダンパー回転時のコイルばね組立体 1 に生じる遠心力が大きくなるため、最大対角方向長さ  $S_{max}$  ( $S_{max1}$ )  $>$  素線間距離

Aを満たす範囲でできるだけ小さくした方が良い。

[0063] 本実施例では、拡径部23の軸方向長さ $t_a$ が、コイルばね3の素線7の短径 $T$ よりも大きく設定されている。特に、直線部25の軸方向長さ $t_s$ を、先端部27の軸方向長さ $t_f$ よりも長くすることで、最大対角方向長さ $S_{max}$  ( $S_{max1}$ ) > 素線間距離 $A$ を満たしつつ拡径部23の軸方向長さ $t_a$ を抑制している。なお、本実施例の直線部25の軸方向長さ $t_s$ は、コイルばね3の素線7の短径 $T$ の0.5倍以上とする。

[0064] [シート部材の作用等]

シート部材5を組み付ける際は、上記のとおり、シート部材5の拡径部23をコイルばね3の座巻部11に対して圧入する。この圧入時には、拡径部23が座巻部11を拡径変形させつつ座巻部11の内周に挿入されるが、拡径部23の外径 $a$ が座巻部11の素線間距離 $A$ よりも小さく設定されているので、座巻部11が過度に拡径変形することを抑制して、座巻部11の損傷が抑制される。

[0065] 組み付け後は、拡径部23の圧入代によりシート部材5が座巻部11から軸方向へ脱落することが抑制される。

[0066] また、図3(A)の二点鎖線で示すように、シート部材5がコイルばね3の軸方向に対して傾斜するように回転しても、拡径部23の最大対角方向長さ $S_{max}$  ( $S_{max1}$ ) が座巻部11の素線間距離 $A$ よりも大きいので、シート部材5が座巻部11から脱落すること（回転方向抜け）が抑制される。

[0067] また、本実施例では、遷移部15が座巻部11から本体部9へ渦巻きを漸次拡大するように迂回しているので、座巻部11が取付軸部21の径方向へ相対移動しても遷移部15は拡径部23に接触しないか、隙間が零になる状態となる。

[0068] 従って、本実施例では、コイルばね3の遷移部15に負荷を掛けずにシート部材5を軸周り回転させることができる。

[0069] しかも、本実施例では、拡径部23の外径 $a$ が小さく抑えられていること

により、遷移部 15 の拡径部 23 に対する接触を確実に抑制でき、より確実にコイルばね 3 の遷移部 15 への負荷を抑制できる。

[0070] また、本実施例では、上記のように拡径部 23 と遷移部 15 とが干渉しないので、座巻部 11 の姿勢を安定させることができ、座巻部 11 の座面 11a をシート部材 5 の受け面 19a に安定して当接させることができる。

[0071] さらに、座巻部 11 は、シート部材 5 の座部 19 と取付軸部 21 との間の隅部を避けるように配置されることで、より安定して座巻部 11 の座面 11a をシート部材 5 の受け面 19a に当接させることができる。

[0072] なお、シート部材 5 の座部 19 と取付軸部 21 との間の隅部は、通常、直角ではなく、図示しない凹 R 部（凹状の湾曲面）により遷移する構成となっているため、座巻部 11 の端部が乗り上げると、座巻部 11 の座面 11a がシート部材 5 の受け面 19a から浮き上がって安定しないことになる。

[0073] また、本実施例では、シート部材 5 の直線部 25 の軸方向長さ  $t_s$  をコイルばね 3 の素線 7 の短径  $T$  の 0.5 倍以上としているので、コイルばね 3 からシート部材 5 を軸方向に抜くように荷重が作用しても、シート部材 5 がコイルばね 3 から脱落すること（軸方向抜け）が抑制される。

[0074] 図 4 は、軸方向抜け時のコイルの素線の動きを示す断面図、図 5 は、拡径部の直線部の軸方向長さを変化させたときの抜け荷重の変化を示すグラフである。

[0075] 図 4 の矢印のように、コイルばね 3 からシート部材 5 を軸方向に抜くように荷重が作用すると、コイルばね 3 が回転するように座巻部 11 が撓もうとする。座巻部 11 が撓むと、軸方向抜けに要する荷重（抜け荷重）が低下し、軸方向抜けが生じやくする。

[0076] 図 5 は、拡径部 23 の圧入代が 1.013、1.015、1.019 の三種類のコイルばね組立体 1 において、直線部 25 の軸方向長さ  $t_s$  に対し、抜け荷重をプロットしたものである。

[0077] なお、図 5 では、縦軸が抜け荷重であり、横軸が直線部 25 の軸方向長さ  $t_s$  を、コイルばね 3 の素線 7 の短径  $T$  に対する比で示す。図 5 における圧

入代は、拡径部23の外径 $a$ をコイルばね3の内径 $d$ で除した値として示す。

[0078] 図5のように、軸方向抜けに要する抜け荷重は、いずれの圧入代においても、軸方向長さ $t_s$ ／短径 $T$ が0.26から0.5になるまで漸次上昇し、コイルばね組立体1は、漸次シート部材5の軸方向抜けが生じ難くなる。軸方向長さ $t_s$ ／短径 $T$ が0.5以上（図5では0.94まで）では、いずれの圧入代においても、抜け荷重が横ばいとなった。つまり、軸方向長さ $t_s$ ／短径 $T$ が0.5以上では、座巻部11の撓みによる抜け荷重の低下を抑制できている。

[0079] 従って、拡径部23の軸方向長さ $t_s$ は、軸方向長さ $t_s$ ／短径 $T$ が0.5以上と範囲で設定する。シート部材5の重量を低減する意味では、軸方向長さ $t_s$ ／短径 $T$ が0.5以上の範囲内でできるだけ小さくなるように拡径部23の軸方向長さ $t_s$ を設定するのが好ましい。

[0080] [実施例1の効果]

以上説明したように、実施例1のコイルばね組立体1は、シート部材5が座巻部11の座面11aに受け面19aが当接する座部19と、この座部19の受け面19aから突出された取付軸部21と、この取付軸部21の先端に形成された圧入ガイド用の拡径部23とを有する。そして、コイルばね3の軸方向に沿った断面において、拡径部23の外径 $a$ が座巻部11の内径 $d$ よりも大きく設定され、且つ少なくともシート部材5の最大対角方向長さ $S_{max}$ （ $S_{max1}$ ）が素線間距離 $A$ よりも大きくなるように拡径部23の軸方向長さ $t_a$ が設定されている。

[0081] 従って、シート部材5がコイルばね3の軸に対して傾斜するように回転しても、シート部材5の最大対角方向長さ $S_{max}$ （ $S_{max1}$ ）が座巻部11の素線間距離 $A$ よりも大きいことにより、シート部材5の回転方向抜けを抑制できる。

[0082] しかも、実施例1では、拡径部23の軸方向長さ $t_a$ の設定により拡径部23の外径 $a$ の増加を抑制しつつシート部材5の回転方向抜けを抑制するこ

とが可能であるから、シート部材5の拡径部23を座巻部11に圧入する際に座巻部11の過度の変形による損傷を抑制できる。

[0083] さらに、このように拡径部23の外径 $a$ の増加を抑制可能であるため、シート部材5の拡径部23の圧入後におけるコイルばね3の座巻部11への干渉を抑制でき、コイルばね3への負荷を抑制できる。同時に、コイルばね3の姿勢を安定させて座巻部11の座面11aをシート部材5の受け面19aに安定して当接させることもできる。

[0084] 拡径部23の直線部25の軸方向長さ $t_s$ は、先端部27の軸方向長さ $t_f$ よりも長いので、最大対角方向長さ $S$ を座巻部11の素線間距離 $A$ よりも大きくする際に、拡径部23の軸方向長さ $t_a$ を短く設定でき、ダンパー回転時のコイルばね組立体1に作用する遠心力を抑制することができる。

[0085] 本実施例において、直線部25の軸方向長さ $t_s$ は、コイルばね3の素線7の短径 $T$ の0.5倍以上としている。この設定により、シート部材5の軸方向に対してコイルばね3が回転するように撓むことによる抜け荷重の低下を抑制でき、シート部材5の軸方向抜けを抑制できる。従って、本実施例では、コイルばね及びシート部材間の相対的な軸方向に対する回転によるシート部材の脱落である、シート部材5の回転方向抜け及び軸方向抜けの双方を抑制することができる。ただし、回転方向抜け及び軸方向抜けの一方のみを抑制するように構成することも可能である。

[0086] また、本実施例では、シート部材5の取付軸部21が、座巻部11が嵌合して座巻部11の座面11aが座部19の受け面19aに当接した自由状態でシート部材5の拡径部23との間に隙間を有するか又は隙間が零となる軸長に設定され、コイルばね3の遷移部15が座巻部11の座面11aが座部19の受け面19aに当接した状態で拡径部23を迂回する。

[0087] 従って、本実施例では、拡径部23の外径 $a$ の設定との相乗効果で、より確実にコイルばね3への負荷を抑制できる。

## 実施例 2

[0088] 図6(A)は実施例2のコイルばね組立体に係りコイルばねに取り付けら

れたシート部材を示す断面図、図6（B）は各部の寸法を示す断面図である。なお、実施例2では、実施例1と対応する構成に同符号を付して重複した説明を省略する。

[0089] 本実施例のコイルばね組立体1は、実施例1に対し、シート部材5の拡張部23の形状を錐台形状に変更したものである。すなわち、拡張部23の側面23aは、全体としてテーパ状に形成されている。このテーパ形状に応じて、拡張部23は、先端部で最も外径が小さく、取付軸部21側の基端部で外径aを有する。また、本実施例において、対角方向長さSは、対角点が側面23aの上端に位置するとき最大となる。その他は、実施例1と同様である。

[0090] 従って、実施例2においても、実施例1と同様の作用効果を奏することができる。

### 実施例 3

[0091] 図7は、実施例3に係るコイルばね組立体に係り、コイルばねに取り付けられたシート部材の要部断面図である。なお、実施例3では、実施例1と対応する構成に同符号を付して重複した説明を省略する。

[0092] 図7のように、本実施例のコイルばね3は、断面円形の素線ではなく、断面オーバル形状の素線7を用いた。コイルばね3は、素線7のコイル内径側部7aの断面が例えば半楕円形状部で構成され、コイル外径側部7bの断面が半円形状部で構成されている。

[0093] この実施例3においても、実施例1と同様の作用効果を奏することができる。なお、コイル外径側部7bを半楕円形状部で構成し、コイル内径側部7aを半円形状部で構成してもよい。また、コイル内径側部7a及びコイル外径側部7bの双方を、半楕円形状部で構成し、全体として断面楕円形状とすることも可能である。また、半楕円形状部に代えて、半超楕円形状部とすることも可能である。

### 実施例 4

[0094] 図8は、実施例4に係り、シート部材の断面図である。実施例4では、実

施例 1 と対応する構成に同符号を用いて重複した説明を省略する。

[0095] 本実施例では、シート部材 5 が拡張部 23 の先端から軸方向に延設された穴部 29 を有する。本実施例において、拡張部 23 の先端は、先端面 27b となっている。その他は、実施例 1 と同一であるが、実施例 2 又は 3 と同一であってもよい。

[0096] 穴部 29 の平面形状は、円形となっている。ただし、穴部 29 の平面形状を矩形等の他の幾何学形状としてもよい。穴部 29 の径及び軸方向の長さ（深さ）は、シート部材 5 に必要な強度を維持できる範囲で最大にすることが好ましい。

[0097] 本実施例の穴部 29 は、有底穴であり、拡張部 23 の先端面 27b 上でのみ開口している。穴部 29 の深は、取付け軸部 21 と拡張部 23 の軸方向の長さの合計に相当する。この結果、穴部 29 は、シート部材 5 の座部 19 の軸方向の長さ（厚み）に相当する底部 29a を有している。

[0098] かかる実施例 4 でも、実施例 1 と同様の作用効果を奏することができる。加えて、実施例 4 では、穴部 29 によりシート部材 5 を軽量化することができる。結果として、拡張部 23 の軸方向長さ  $t_a$ （図 3 参照）が設定により増大しても、シート部材 5 の重量増を抑制できる。

[0099] また、実施例 4 では、穴部 29 が有底であるため、シート部材 5 の座部 19 が当接する相手部材との当接状態に与える影響を低減できる。

[0100] 図 9 は、実施例 4 の変形例に係り、シート部材の断面図である。

[0101] 図 9 の変形例では、穴部 29 をシート部材 5 の軸方向に貫通する貫通穴としたものである。その他は、実施例 4 と同一である。

[0102] かかる変形例でも、実施例 4 のようにシート部材 5 を軽量化による効果を得ることができる。

[0103] なお、実施例 4 及び変形例では、単一の穴部 29 を設けていたが、複数の穴部を設けてもよい。この場合、有底穴と貫通穴とを混在させてもよい。

## 符号の説明

[0104] 1 コイルばね組立体

- 3 コイルばね
- 5 シート部材
- 7 素線
- 9 本体部
- 11、13 座巻部
- 11a, 13a 座面
- 15、17 遷移部
- 19 座部
- 19a 受け面
- 21 取付軸部
- 23 拡径部
- 25 直線部
- 27 先端部
- A 素線間距離
- a 拡径部の外径
- S 対角方向長さ
- T 短径
- ta 拡径部の軸方向長さ
- ts 直線部の軸方向長さ
- tf 先端部の軸方向長さ

## 請求の範囲

### [請求項1]

本体部の両端に座巻部を備えたコイルばねと前記座巻部に軸周り回転自在に取付けられるシート部材とからなるコイルばね組立体であって、

前記シート部材は、前記座巻部の座面に受け面が当接する座部と、この座部の受け面から突出された取付軸部と、この取付軸部の先端に形成された圧入ガイド用の拡径部とを有し、

前記コイルばねの軸方向に沿った断面において、前記拡径部の外径が前記座巻部の内径よりも大きく設定され、且つ少なくとも前記シート部材の最大対角方向長さが前記素線間距離よりも大きくなるように前記拡径部の軸方向長さが設定され、

前記素線間距離は、前記コイルばねの素線の巻き方向で前記座巻部の0.5巻目と1.0巻目の位置での最内径点を直線的に結んだ長さであり、

前記対角方向長さは、前記座巻部の0.5巻目の前記素線の外周上に前記拡径部の側面と前記拡径部の底面とが交わる部分並びに前記取付軸部が接した時の、前記素線の外周と前記取付軸部とが接する第一の点と、該第一の点を通り前記シート部材の中心軸に交差する直線と前記拡径部の側面とが交わる第二の点とを直線的に結んだ長さである、

コイルばね組立体。

### [請求項2]

請求項1記載のコイルばね組立体であって、

前記拡径部は、前記コイルばねの軸方向に沿って直線的に延設された側面を有する直線部と、該直線部に対する前記拡径部の先端側に設けられ側面が面取り状又はテーパ状の先端部とを有し、

前記直線部の前記軸方向長さは、前記先端部の前記軸方向長さよりも長い、

コイルばね組立体。

- [請求項3] 請求項2記載のコイルばね組立体であって、  
前記直線部の前記軸方向長さを、前記コイルばねの素線の短径の0.5倍以上とした、  
コイルばね組立体。
- [請求項4] 本体部の両端に座巻部を備えたコイルばねと前記座巻部に軸周り回転自在に取付けられるシート部材とからなるコイルばね組立体であって、  
前記シート部材は、前記座巻部の座面に受け面が当接する座部と、この座部の受け面から突出された取付軸部と、この取付軸部の先端に形成された圧入ガイド用の拡径部とを有し、  
前記拡径部は、前記コイルばねの軸方向に沿って直線的に延設された側面を有する直線部と、該直線部に対する前記拡径部の先端側に設けられ側面が面取り状又はテーパ状の先端部とを有し、  
前記直線部の前記軸方向長さを、前記コイルばねの素線の短径の0.5倍以上とした、  
コイルばね組立体。
- [請求項5] 請求項1～4の何れか一項に記載のコイルばね組立体であって、  
前記コイルばねの素線は、断面オーバル形状であり、コイル外径側が前記素線の断面半円形状部で構成された、  
コイルばね組立体。
- [請求項6] 請求項1～5の何れか一項に記載のコイルばね組立体であって、  
前記拡径部の外径が前記座巻部の素線間距離よりも小さく設定された、  
コイルばね組立体。
- [請求項7] 請求項1～6の何れか一項に記載のコイルばね組立体であって、  
前記コイルばねは、前記座巻部が前記本体部に対し相対的に縮径して一巻目まで形成され、前記本体部及び座巻部の間に前記座巻部から本体部へ漸次拡径する遷移部を有し、

前記取付軸部は、前記座巻部が嵌合して該座巻部の座面が前記座部の受け面に当接した自由状態で前記シート部材の拡径部との間に隙間を有するか又は隙間が零となる軸長に設定され、

前記遷移部は、前記座巻部の座面が前記座部の受け面に当接した状態で前記拡径部を迂回する、

コイルばね組立体。

[請求項8]

請求項1～7の何れか一項に記載のコイルばね組立体であって、

前記シート部材は、前記拡径部の先端から軸方向に延設された穴部を有する、

コイルばね組立体。

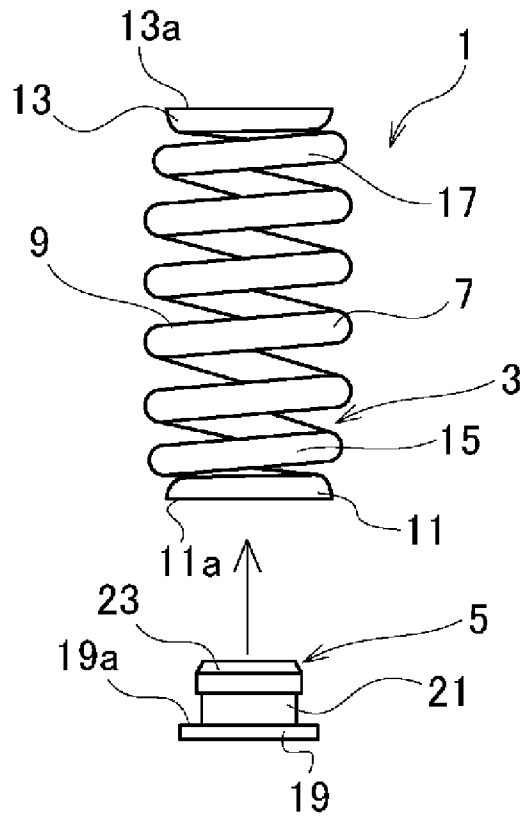
[請求項9]

請求項8記載のコイルばね組立体であって、

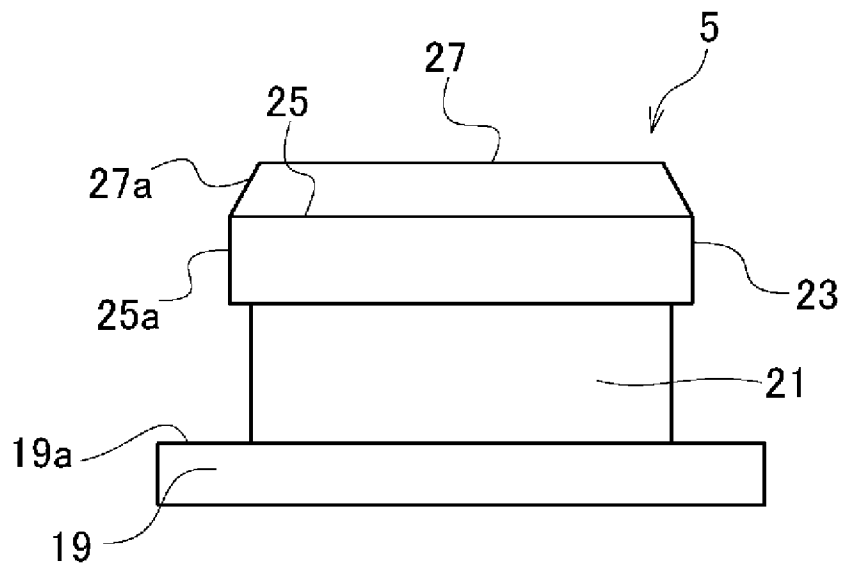
前記穴部は、有底穴である、

コイルばね組立体。

[図1]

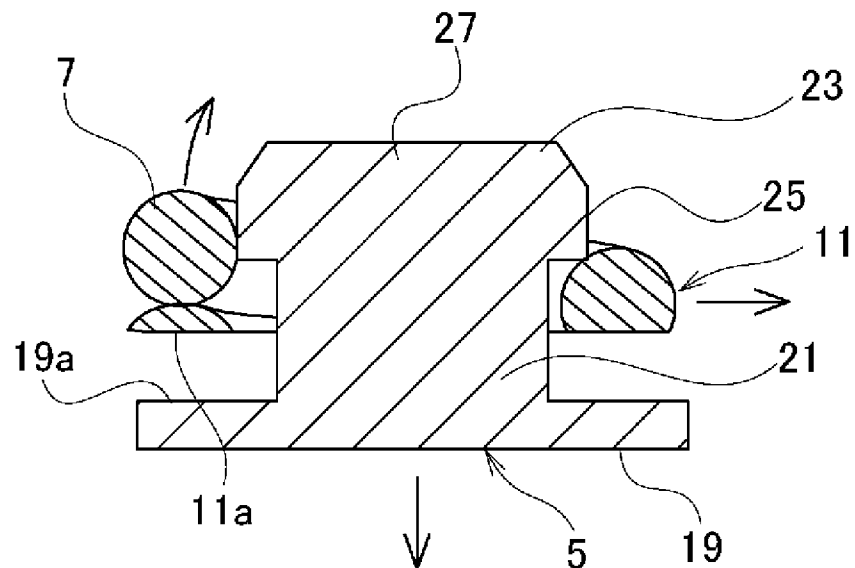


[図2]

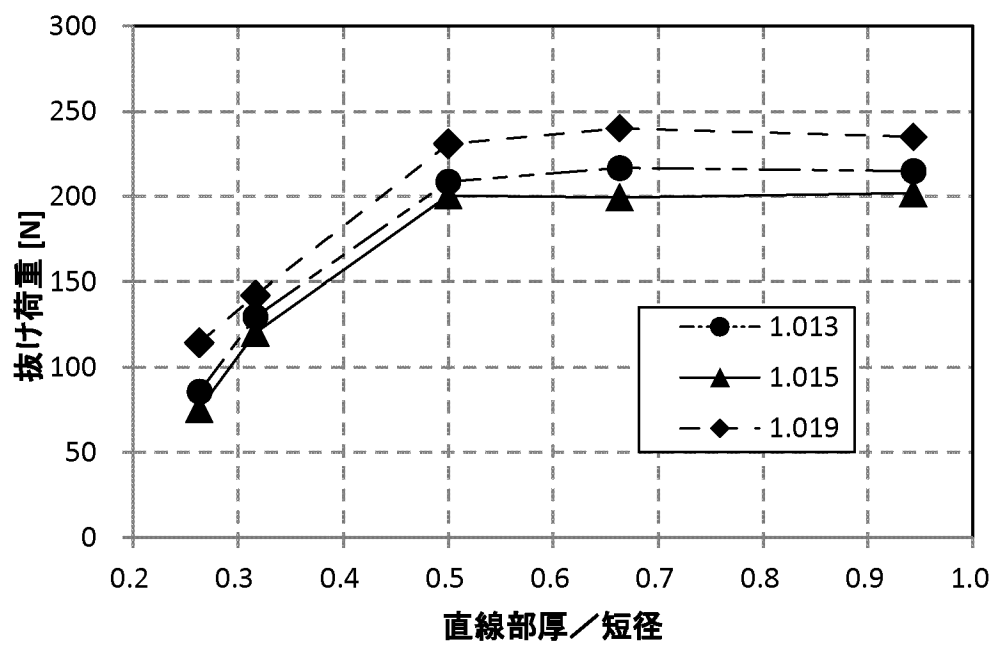




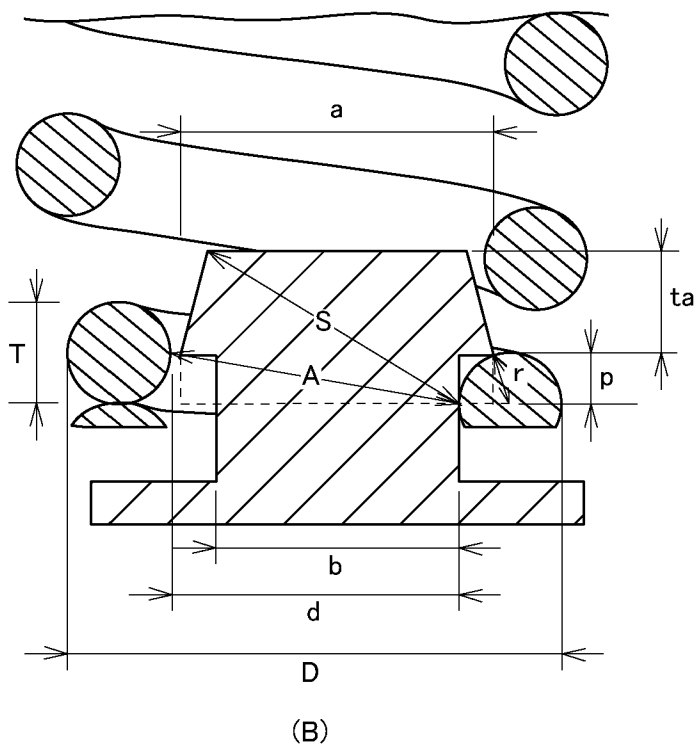
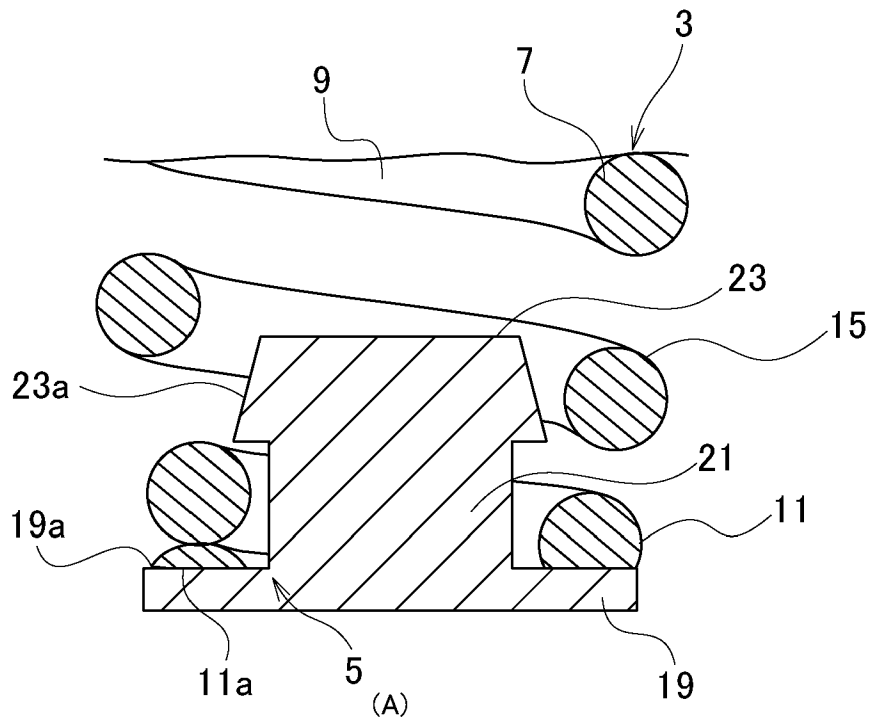
[図4]



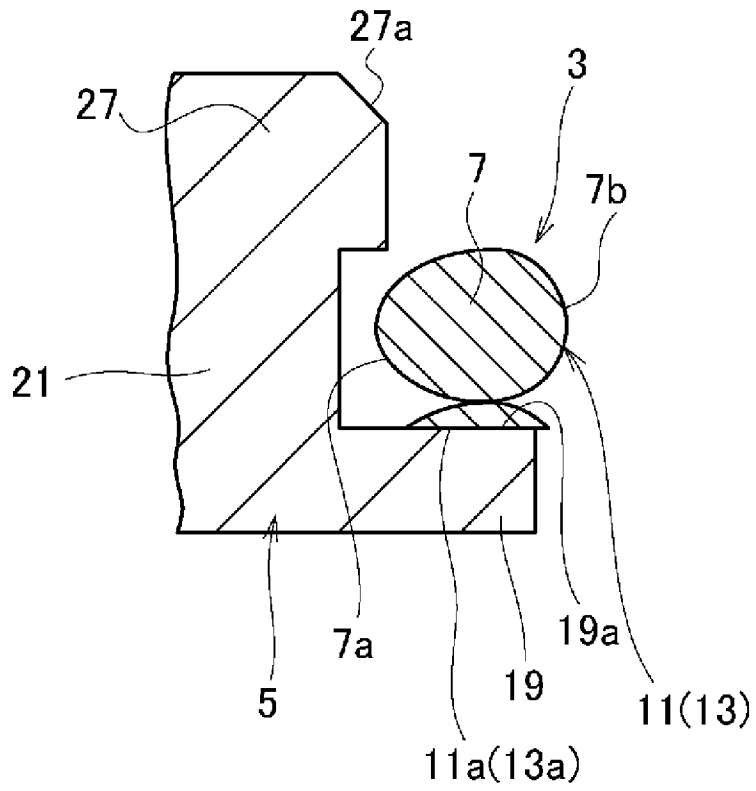
[図5]



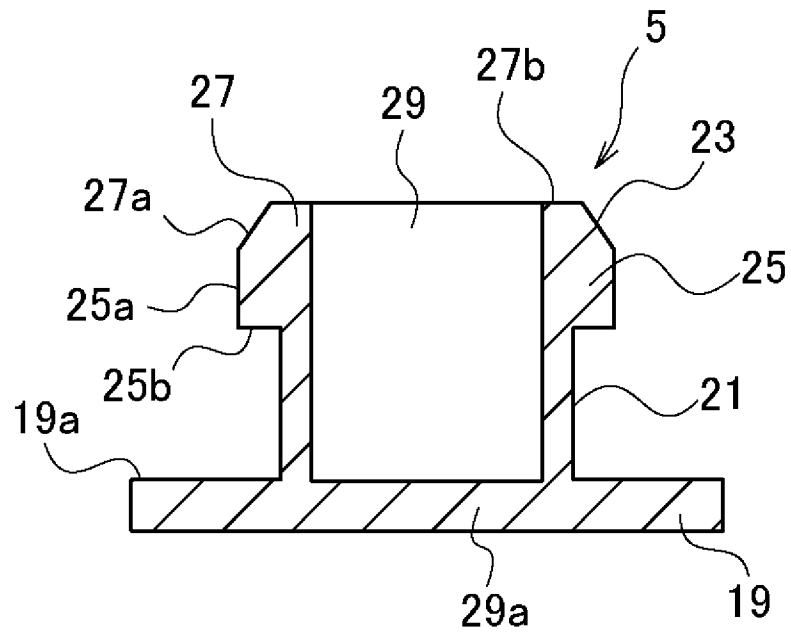
[図6]



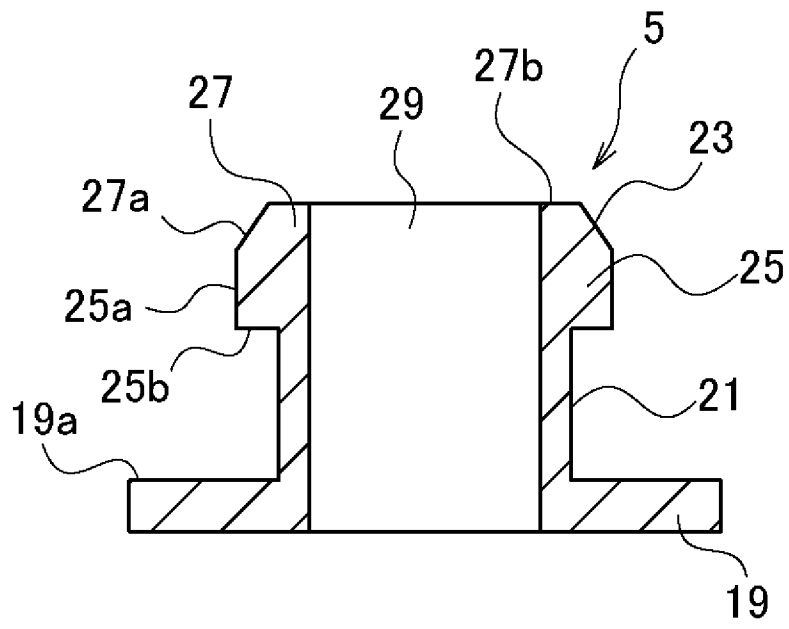
[図7]



[図8]



[図9]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2019/013047

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 Int.Cl. F16F1/12 (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)  
 Int.Cl. F16F1/12

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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 Y A	WO 2015/194192 A1 (NHK SPRING CO., LTD.) 23 December 2015, paragraphs [0025]-[0044], [0063]- [0078], fig. 1, 2, 8, 10, 11 & US 2017/0152907 A1, paragraphs [0034]-[0054], [0073]-[0088], fig. 1, 2, 8, 10, 11 & EP 3159572 A1 & CN 106489042 A	4-5, 7 8-9 1-3, 6

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

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

Date of the actual completion of the international search 23.04.2019	Date of mailing of the international search report 04.06.2019
---	--

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

International application No.

PCT/JP2019/013047

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 178549/1983 (Laid-open No. 84832/1985) (DAIKIN MFG CO., LTD.) 11 June 1985, specification, page 6, line 19 to page 7, line 9, fig. 3 (Family: none)	8-9 1-3, 6
A	JP 2017-87257 A (SHOUEI CO., LTD.) 25 May 2017, paragraphs [0020]-[0024], [0033], fig. 1 (Family: none)	1-9
A	JP 2018-44644 A (NHK SPRING CO., LTD.) 22 March 2018, paragraphs [0023]-[0064], fig. 1-5 (Family: none)	1-9
A	JP 1-104719 A (SUGITA WIRE MFG. CO., LTD.) 21 April 1989, page 3, lower right column, line 9 to page 4, line 10, fig. 4 & US 4877462 A, column 3, line 42 to column 4, line 2, fig. 4 & EP 0303041 A2	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. F16F1/12(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. F16F1/12		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2019年 日本国実用新案登録公報 1996-2019年 日本国登録実用新案公報 1994-2019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 Y A	WO 2015/194192 A1（日本発條株式会社）2015.12.23, 段落[0025]-[0044][0063]-[0078], 図1-2, 8, 10-11 & US 2017/0152907 A1, 段落[0034]-[0054][0073]-[0088], 図1-2, 8, 10-11 & EP 3159572 A1 & CN 106489042 A	4-5, 7 8-9 1-3, 6
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <span style="margin-left: 200px;"><input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</span>		
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 23.04.2019	国際調査報告の発送日 04.06.2019	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 鵜飼 博人 電話番号 03-3581-1101 内線 3367	3W   6107

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
Y A	日本国実用新案登録出願58-178549号(日本国実用新案登録出願公開60-84832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(株式会社大金製作所)1985.06.11, 明細書第6ページ第19行-第7ページ第9行, 第3図(ファミリーなし)	8-9 1-3, 6
A	JP 2017-87257 A (松栄製鋌株式会社) 2017.05.25, 段落[0020]-[0024][0033], 図1 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2018-44644 A (日本発條株式会社) 2018.03.22, 段落[0023]-[0064], 図1-5 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 1-104719 A (株式会社杉田製線工場) 1989.04.21, 第3ページ右下欄第9行-第4ページ第10行, 第4図 & US 4877462 A, 第3欄第42行-第4欄第2行, 図4 & EP 0303041 A2	1-9