

(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  
2010 年 9 月 10 日(10.09.2010)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2010/101022 A1

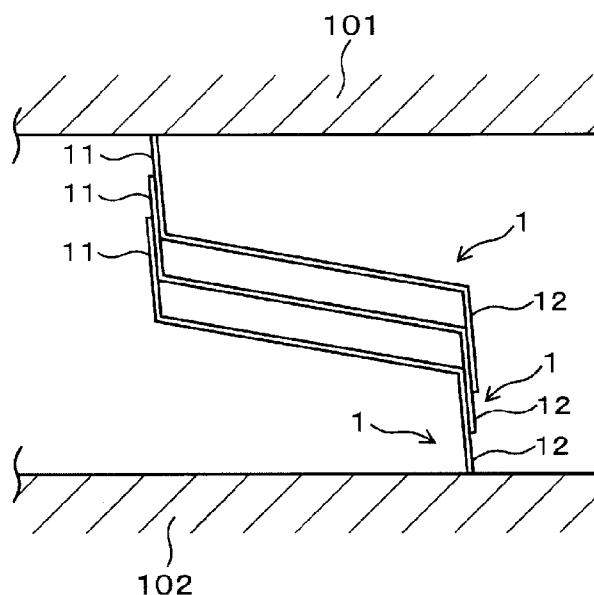
- (51) 国際特許分類:  
F16F 3/02 (2006.01) F16F 1/32 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/052368
- (22) 国際出願日: 2010 年 2 月 17 日(17.02.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2009-047703 2009 年 3 月 2 日(02.03.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本発條株式会社(NHK SPRING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦 3 丁目 1 0 番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田嶋 典拓 (TAJIMA, Norihiro) [JP/JP]; 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦 3 丁目 1 0 番地 日本発條株式会社内 Kanagawa (JP). 伊藤 秀雅 (ITO, Hide-masa) [JP/JP]; 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦 3 丁目 1 0 番地 日本発條株式会社内 Kanagawa (JP). 富永 潤 (TOMINAGA, Jun) [JP/JP]; 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦 3 丁目 1 0 番地 日本発條株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 末成 幹生(SUENARI, Mikio); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目 6 番 1 3 号 アサコ京橋ビル 3 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

[続葉有]

(54) Title: LAMINATED STRUCTURE OF A SPRING

(54) 発明の名称: ばねの積層構造

[図1]



(57) Abstract: At the boundary between laminated parts (11,12) and a main body are provided corners that are resiliently deformable. A relative motion of the laminated parts against members (101,102) can be prevented because the laminated parts (11,12) have a portion that does not deform. The laminated part (11) is so configured that the inner diameter at the corner of the part is greater than the outer diameter at the end remote from the corner. The laminated part (12) is configured so that the outer diameter at the corner of the part is smaller than the inner diameter of the part at an end remote from the corner. Thus the laminated part fits into another laminated part. Under a force, as a laminated part fits into another laminated part, a great friction force is generated between each other and the laminated parts become fixed. As a result, wear due to friction within the laminated parts and between the laminated parts and the members as well as hysteresis under loads can be prevented. The laminated structure does not need a guide member for aligning laminated spring elements.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/101022 A1



---

積層部 11, 12 と本体部との境界部には、弾性変形可能な角部が形成されている。積層部 11, 12 は、荷重印加時に部材 101, 102 側に不変形部分を有するので、部材 101, 102 との摺動が防止される。積層部 11 では、角部側の端部の内径が角部とは反対側の端部の外径よりも大きく設定されている。積層部 12 では、角部側の端部の外径が角部とは反対側の端部の内径よりも小さく設定されている。積層部同士が嵌合可能となる。積層部同士の当接する部分では、荷重印加時、互いに向けて変形することにより、そこに大きな接触力が発生するので、その当接部分が固定される。その結果、ばね同士の間およびばねと相手部材との間での摺動による摩耗の発生、および、荷重特性でのヒステリシスの発生を防止することができるとともに、ばね同士の軸合わせ用のガイドが不要となる。

## 明 細 書

**発明の名称：**ばねの積層構造

### 技術分野

[0001] 本発明は、第１部材と第２部材との間で、孔部を有する本体部を備えた複数個のばねを、孔部の形成面が対向するように積層したばねの積層構造に係り、特にばねの積層技術に関する。

### 背景技術

[0002] 自動車産業や、精密機器産業、家電、建築等の各種分野では、振動伝達を抑制する技術が要求されている。振動伝達の抑制技術は、エンジンや、高速回転するモータ、洗濯機の脱水槽、建築物等に適用されている。振動伝達の抑制技術としては、対象物と支持部により構成される系の固有振動数を、所定の振動数帯域よりも十分に低く設定することが有効である。その手法として、支持部のばね定数を小さくすることが考えられるが、この場合、ばね定数を小さくしたとき、高荷重を支えるためには、ばねを大きくしなければならない。

[0003] そこで、対象物と支持部との間に皿ばねを用いる手法が提案されている（たとえば特許文献１）。皿ばねの荷重特性は、図１１に示すように、ばね定数が低い領域Ａを有するから、高荷重を支えることができるとともにばね定数を小さく設定することができる。そして、このような皿ばねを重ねて使用することにより、高荷重を得ることができるとともに、省スペース化を図ることができる。

[0004] 特許文献１：特開平１０－３１１３６９号公報

### 発明の開示

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、皿ばねは、その形状が荷重印加により略平坦状をなすように変形するときに、皿ばねの内周縁部および外周縁部が、相手部材に対して摺動して摩擦が発生する。このため、図１０に示すように、皿ばね２０１を

重ねた場合、皿ばね 201 同士の間および皿ばね 201 と相手部材 101, 102 との間で摺動して摩耗が生じる。その結果、皿ばねの使用範囲を図 1 の領域 A の範囲に設定した場合、実際の荷重曲線には、図 12 に示すように、ヒステリシスが生じる。

[0006] さらに、皿ばね 201 では、荷重印加時に上記のように外周部は移動するため、皿ばね 201 同士を互いに固定していない。このため、皿ばね 201 同士が横滑りして偏荷重が発生するから、皿ばね 201 同士の軸合わせ用のガイド 202 が必要であった。

[0007] したがって、本発明は、ばね同士の間およびばねと相手部材との間での摺動による摩耗の発生、および、荷重特性でのヒステリシスの発生を防止することができるとともに、ばね同士の軸合わせ用のガイドが不要となるばねの積層構造を提供することを目的としている。

### 課題を解決するための手段

[0008] 本発明のばねの積層構造は、第 1 部材と第 2 部材との間で、孔部を有する本体部を備えた複数個のばねを、孔部の形成面が対向するように積層した積層構造であって、本体部の内周部および外周部に形成されるとともに、隣接するばねに向けて突出する積層部を備え、本体部と積層部との境界部に角部が形成され、角部は、その角度が第 1 部材および第 2 部材からの押圧力に応じて変化するように弾性変形可能であり、内周部側の積層部では、角部側の端部の内径が角部側とは反対側の端部の外径よりも大きく設定され、外周部側の積層部では、角部側の端部の外径が角部とは反対側の端部の内径よりも小さく設定されていることを特徴としている。

[0009] 本発明のばねの積層構造では、相手部材（第 1 部材および第 2 部材）に隣接するばねでは、積層部の端部（角部とは反対側の端部）が相手部材に当接する。この場合、ばねでは、荷重印加時に角部が弾性変形することができるので、積層部における角部と相手部材との間の距離を適宜設定することにより、荷重印加時に積層部の相手部材近傍の部位の変形を防止することができる。したがって、積層部の相手部材に対する摺動を防止することができるの

で、積層部と相手部材との間に摩耗が発生しない。その結果、荷重特性でのヒステリシス発生を防止することができる。

[0010] また、互いに隣接するばね同士において、内周部側の積層部では、角部側の端部の内径が角部側とは反対側の端部の外径よりも大きく設定され、外周部側の積層部では、角部側の端部の外径が角部とは反対側の端部の内径よりも小さく設定されている。これにより、複数個のばねの積層では、互いに隣接するばねの内周部側の積層部同士を嵌合することができ、かつ互いに隣接するばねの外周部側の積層部同士を嵌合することができる。したがって、ばね同士の間での横滑り（軸方向とは垂直な方向の変位）の発生を防止することができる。その結果、ばね同士の軸合わせ用のガイドが不要となる。

[0011] ばねの積層部同士の当接する部分では、荷重印加時、互いに向けて変形することにより、そこに大きな接触力が発生するので、その当接部分が固定される。したがって、積層部同士の当接部分の相対的変位を防止することができるので、積層部同士での摩耗の発生を防止することができ、その結果、荷重特性でのヒステリシス発生をさらに防止することができる。また、各ばねのたわみが等しくなるから、ばねの設置個数分の発生荷重を確実に得ることができる（すなわち、ばねの個数がNの場合、積層構造の発生荷重をばね単体の発生荷重のN倍とすることができる）。

[0012] 本発明のばねの積層構造は種々の構成を用いることができる。たとえば、積層部同士が当接する部分は、固定することができる。この態様では、荷重印加時に、互いに当接している積層部同士の相対的変位を確実に防止することができるので、上記接触力による固定の場合と同様な効果を得ることができる。

[0013] 本発明のばねの積層構造が適用されるばねは種々の形状を用いることができる。たとえば、積層部の断面は、端部同士を接続するような直線状をなすことができる。この場合、積層部同士が当接する部分の長さが、積層部の長さの15%以上に設定することにより、上記接触力による効果を確実に得ることができる。また、本体部の断面はS字状あるいは階段状をなすことがで

きる。

## 発明の効果

- [0014] 本発明のばねの積層構造によれば、荷重特性でのヒステリシス発生を防止することができ、かつばね同士の軸合わせ用のガイドが不要となるのはもちろんのこと、ばねの個数分の発生荷重を確実に得ることができる。

## 図面の簡単な説明

- [0015] [図1]本発明の実施形態に係るばねの積層構造が第1部材と第2部材の間に設置されている状態を表す側断面図である。
- [図2]図1に示すばねの構成を表し、(A)は斜視図、(B)はばねの右側部分の側断面図である。
- [図3](A)、(B)は、図2のばねの内周部側積層部および外周部側積層部の端部の長さの関係を表す側断面図である。
- [図4]図1に示すばねの右側部分の動作状態を表し、(A)は、ばねの動作前(点線)と動作時(実線)の側断面図であり、(B)は、ばねの動作時の第1角部および第2角部の拡大側断面図である。
- [図5]荷重印加時におけるばねの第1積層部同士の変形状態を表す概念図である。
- [図6]本発明例の3個のばねの積層構造とばね単体の荷重特性に関するシミュレーション結果を表すグラフである。
- [図7]図2に示すばねの変形例の構成を表し、ばねの変形例の右側部分の側断面図である。
- [図8]図2に示すばねの変形例の構成を表し、ばねの変形例の右側部分の側断面図である。
- [図9]図2に示すばねの変形例の構成を表し、ばねの変形例の右側部分の側断面図である。
- [図10]皿ばねが重ね合わされて第1部材と第2部材の間に設置されている状態を表す側断面図である。
- [図11]皿ばねの荷重特性を表すグラフである。

[図12] ヒステリシスが生じる実際の皿ばねの荷重特性を表すグラフである。

## 符号の説明

[0016] 1, 2, 3…ばね、10, 20, 30…本体部、10A…孔部、11…第1積層部（内周部側積層部）、11A…段差部、12…第2積層部（外周部側積層部）、13…第1角部（角部）、14…第2角部（角部）、101…第1部材、102…第2部材、 $\alpha$ ,  $\beta$ …角度、s1, t1…外径、s2, t2…内径

## 発明を実施するための最良の形態

[0017] (1) 第1実施形態

(1-1) 実施形態の構成

以下、本発明の第1実施形態について図面を参照して説明する。図1は、本発明の第1実施形態に係る複数（たとえば3個）のばね1の積層構造が第1部材101と第2部材102の間に設置されている状態を表している。図2は、ばね1の構成を表し、(A)は斜視図、(B)はばね1の右側部分の側断面図である。図2(B)では、1個のばね1が第1部材101と第2部材102の間に設置されている状態を表している。図3(A), (B)は、ばね1の積層部11, 12の端部の外径および内径の関係を表す側断面図である。

[0018] ばね1は、たとえば中心部に孔部10Aが形成された本体部10を備えている。本体部10は、たとえば第1部材101および第2部材102からの押圧力の方向に対して交差する方向に延在しており、下方に向かうに従って傾斜して皿ばねとしての機能を有する。本体部10の上面および下面が孔部10Aの形成面である。孔部10Aは、たとえば円形状をなしている。

[0019] 本体部10の内周部には、第1部材101に向けて突出する第1積層部11（内周部側の積層部）が設けられている。第1積層部11では、図3(A)に示すように、角部13側の端部の内径s2が角部13とは反対側の端部の外径s1よりも大きく設定されている（すなわち、 $s2 > s1$ ）。第1積層部11は、たとえば、その断面が直線状をなすとともに、第1部材101

から本体部 10 に向かうに従って拡径するテーパ部である。

[0020] 本体部 10 の内周部には、第 2 部材 102 に向けて突出する第 2 積層部 12（外周部側の積層部）が設けられている。第 2 積層部 12 では、角部 14 側の端部の外径  $t_1$  が角部 14 とは反対側の端部の内径  $t_2$  よりも小さく設定されている（すなわち、 $t_1 < t_2$ ）。第 2 積層部 12 は、たとえば、その断面が直線状をなすとともに、本体部 10 から第 2 部材 102 に向かうに従って拡径するテーパ部である。

[0021] 第 1 積層部 11 および第 2 積層部 12 が、上記のように構成されているので、互いに隣接するばね 1 の第 1 積層部 11 同士が嵌合可能となり、互いに隣接するばね 1 の第 2 積層部 12 同士が嵌合可能となる。

[0022] 本体部 10 と第 1 積層部 11 との境界部には第 1 角部 13 が形成され、本体部 10 と第 2 積層部 12 との境界部には第 2 角部 14 が形成されている。第 1 角部 13 および第 2 角部 14 は、第 1 部材 101 および第 2 部材 102 からの押圧力に応じて、その角度（図 4 の角度  $\alpha$ ,  $\beta$ ）が変化するように弾性変形可能である。第 1 角部 13 および第 2 角部 14 は、種々の手法により形成することができる。第 1 角部 13 および第 2 角部 14 は、たとえば、本体部 10 と第 1 積層部 11 の境界部および本体部 10 と第 2 積層部 12 の境界部を折り曲げて形成することができる。また、たとえば、本体部 10 と第 1 積層部 11 の溶接および本体部 10 と第 2 積層部 12 の溶接により形成することができる。

[0023] 荷重印加時における積層部 11, 12 の機能について、おもに図 4 を参照して説明する。図 4 は、第 1 部材 101 と第 2 部材 102 の間に設置された 1 個のばね 1 の動作状態を表し、（A）は、ばね 1 の動作前（点線）と動作時（実線）の断面図であり、（B）は、ばね 1 の動作時の第 1 角部 13 および第 2 角部 14 の拡大断面図である。

[0024] 図 2（A）の点線で示すように、第 1 部材 101 と第 2 部材 102 の間に配置されたばね 1 に対して、第 1 部材 101 から下側方向の荷重を加える。すると、図 4（B）の実線で示すように、ばね 1 は撓んで第 1 部材 101 が

下方に移動する。図4（A）中の符号dは、ばね1の撓みの大きさを示している。図4（B）中の破線は、変形前の積層部11、12の形状を示している。

[0025] 本体部10は、第1部材101からの押圧力の方向に交差する方向に延在し、ばね1の上側において第1積層部11は、本体部10の内周部から第1部材101に向けて突出してそこに当接している。そのような本体部10と第1積層部11の境界部に形成した第1角部13は、荷重印加時に第1部材101からの押圧力に応じて弾性変形することができる。

[0026] 具体的には、第1積層部11における第1角部13側部分（点S1より下側の部分、以下、下側部分）は、上記のような位置関係にある本体部10と第1積層部11の境界部に形成された部位であるから、荷重印加時に角度 $\alpha$ を変化させながら、本体部10の内周部の内側（図の左側）に移動することができる（すなわち、縮径変形することができる）。第1積層部11における中間部分（点S1と点S2との間の部分、以下、中間部分）は、荷重印加時、本体部10の内周部の外側（図の右側）に移動することができる（すなわち、拡張変形することができる）。このように第1積層部11における下側部分および中間部分は、荷重印加時に変形することができるから、第1積層部11の長さを適宜設定することにより、第1積層部11における第1部材101側部分（点S2より上側の部分、以下、上側部分）の変形を防止することができる。

[0027] 一方、ばね1の下側において第2積層部12は、本体部10の内周部から第2部材102に向けて突出してそこに当接している。この場合、第1角部13と同様な機能を有する第2角部14では、荷重印加による弾性変形時に、第2積層部12における第2角部14側部分（点T1より上側の部分、以下、上側部分）は、荷重印加時に角度 $\beta$ を変化させながら、本体部10の外周部の外側（図の右側）に移動することができる（すなわち、拡張変形することができる）。第2積層部12における中間部分（点T1と点T2との間の部分、以下、中間部分）は、荷重印加時、本体部10の外周部の内側（図

の左側）に移動することができる（すなわち、縮径変形することができる）。このように第2積層部12における上側部分および中間部分は、荷重印加時に変形することができるから、第2積層部12の長さを適宜設定することにより、第2積層部12における第2部材102側部分（点T2より下側の部分、以下、下側部分）の変形を防止することができる。

[0028] 以上のようにばね1は、積層部11, 12に不変形部分を有するので、ばね1と相手部材との摺動を防止することができる。その結果、ばね1の荷重特性では、皿ばねで問題となっていたヒステリシスが発生しない。

[0029] (1-2) 実施形態の動作

以上のような積層部11, 12を備えたばね1の積層構造の動作について、おもに図1, 2を参照して説明する。

[0030] 3個のばね1は、図1に示すように、第1部材101と第2部材102の間で本体部10における孔部10Aの形成面が対向するように積層されている。この場合、上側ばね1の第1積層部11の上端部は、第1部材101の下面に当接している。下側ばね1の第2積層部12の下端部は、第2部材102の上面に当接している。

[0031] ここで、第1積層部11では、図3(A)に示すように、角部13側の端部の内径 $s_2$ が角部13とは反対側の端部の外径 $s_1$ よりも大きく設定されている（すなわち、 $s_2 > s_1$ ）。第2積層部12では、図3(B)に示すように、角部14側の端部の外径 $t_1$ が角部14とは反対側の端部の内径 $t_2$ よりも小さく設定されている（すなわち、 $t_1 < t_2$ ）。

[0032] これにより、図1に示すように、中間側ばね1の下側ばね1に対する積層では、中間側ばね1の第2積層部12の内面が、下側ばね1の第2積層部12の外面に当接し、中間側のばね1の第1積層部11の内面が、下側のばね1の第2積層部12の外面に当接する。このようにして下側ばね1は、中間側ばね1に嵌合する。

[0033] 上側ばね1の中間側ばね1に対する積層では、上側ばね1の第2積層部12の内面が、中間側ばね1の第2積層部12の外面に当接し、上側のばね1

の第 1 積層部 1 1 の内面が中間側のばね 1 の第 2 積層部 1 2 の外面に当接する。このようにして中間側ばね 1 は、上側ばね 1 に嵌合する。

[0034] 以上のように配置された 3 個のばね 1 の積層構造に対して、第 1 部材 1 0 1 から下側方向の荷重を加えると、図 4 に示したように、上側ばね 1 の第 1 積層部 1 1 の上端部では、第 1 部材 1 0 1 の下面との間での摺動を防止することができる。また、下側ばね 1 の第 2 積層部 1 2 の下端部では、第 1 部材 1 0 2 の上面との間での摺動を防止することができる。これにより、荷重特性でのヒステリシス発生を防止することができる。

[0035] また、第 1 積層部 1 1 同士および第 2 積層部 1 2 同士は、上記のように互いに嵌合するので、ばね同士の間での横滑り（軸方向とは垂直な方向の変位）の発生を防止することができる。これにより、ばね同士の軸合わせ用のガイドが不要となる。

[0036] 第 1 積層部 1 1 同士では、図 5 に示すように、上側ばね 1 の下側部分と、中間側ばね 1 の上側部分および中間部分とが当接する。この場合、荷重印加時、上側ばね 1 の下側部分は縮径変形しようとし、中間側ばね 1 の中間部分は、拡張変形しようとするから、互いの当接部分には大きな接触力 P が発生し、それら当接部分は固定される。第 2 積層部 1 2 は、図 5 に示したように、第 1 積層部 1 1 と同様な機能を有するから、第 2 積層部 1 2 同士の当接部分も固定される。このような当接部分の固定は、中間側ばね 1 と下側ばね 1 の第 1 積層部 1 1 同士および第 2 積層部 1 2 同士でも同様に行われる。

[0037] これにより、互いの当接部分の相対的変位を防止することができるので、積層部同士での摩耗の発生を防止することができる。これにより、荷重特性でのヒステリシス発生をさらに防止することができる。また、ばね 1 のたわみが等しくなるから、ばねの設置個数分の発生荷重を確実に得ることができる。

[0038] 図 6 は、本発明例の 3 個のばねの積層構造とばね単体の荷重特性に関するシミュレーション結果を表すグラフである。本発明例に用いられるばねでは、荷重特性に摩擦によるヒステリシスが発生しないことを確認した。また、

本発明例のばねの積層構造（ばねの個数が３）では、積層構造の発生荷重は、ばね１単体の発生荷重の３倍となり、ばねの設置個数分の発生荷重を確実に得ることができることを確認した。

[0039] 特に、積層部１１，１２同士が当接する部分の長さを、積層部１１，１２の長さの１５％以上に設定することにより、上記接触力による効果を確実に得ることができる。

[0040] （２）第２実施形態

本発明の第２実施形態では、図１に示すばね１の積層構造において、第１積層部１１同士および第２積層部１２同士が当接する部分を各種固定手法や固定手段により固定している以外は、第１実施形態と同様な構成である。なお、第２実施形態では、第１実施形態と同様な構成要素には同符号を付し、第１実施形態と同様な作用を有する構成要素の説明は省略している。

[0041] 第２実施形態では、固定手法として、溶接や、接着、かしめ等を用いることができる。また、固定手段としては、当接部分を互いに嵌合させる凹凸部等を用いることができる。第２実施形態では、第１積層部１１同士および第２積層部１２同士の当接部分を固定しているので、互いの当接部分の相対的変位を防止することができ、その結果、第１実施形態における接触力による固定の場合と同様な効果を得ることができる。

[0042] （３）変形例

以上のように上記実施形態を挙げて本発明を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。なお、以下の変形例では、上記実施形態と同様な構成要素には同符号を付し、その説明は省略している。

[0043] 上記実施形態では、積層部１１，１２の断面は、端部同士を接続するような直線状をなすようにしたが、これに限定されるものではなく、積層部１１，１２の端部の外径および内径が、図３（Ａ），（Ｂ）に示したような関係が成立する範囲内で種々の変形が可能である。たとえば、積層部１１，１２の断面は、図７に示すように、段差１１Ａを有することができる。また、積

層部 1 1, 1 2 の断面は曲線形状をなすことができる。

[0044] また、たとえば上記実施形態では、内周部から外周部に向かって下方に傾斜するテーパ状をなす本体部 1 0 を用いたが、これに限定されるものではなく、本体部は種々の形状を用いることができる。たとえば、図 8 に示すばね 2 では、内周部から外周部に向かって階段状をなす本体部 2 0 を用いている。本体部 2 0 の階段状は、縦方向部 2 1 および横方向部 2 2 からなる複数の段部を有している。縦方向部 2 1 と横方向部 2 2 の境界部には、角部 2 3 が形成され、段部同士の境界部には角部 2 4 が形成され、角部 2 3, 2 4 は、上記実施形態の角部 1 3, 1 4 と同様な機能を有することができる。さらに図 9 に示すばね 3 では、略 S 字状をなす本体部 3 0 を用いている。

[0045] また、第 1 積層部 1 1 および第 2 積層部 1 2 が当接する第 1 部材 1 0 1 および第 2 部材 1 0 2 には、そこに第 1 積層部 1 1 および第 2 積層部 1 2 を固定するストッパを形成することができる。さらにばね 1 の本体部および積層部には、軽量化のためにスリットを形成することができる。

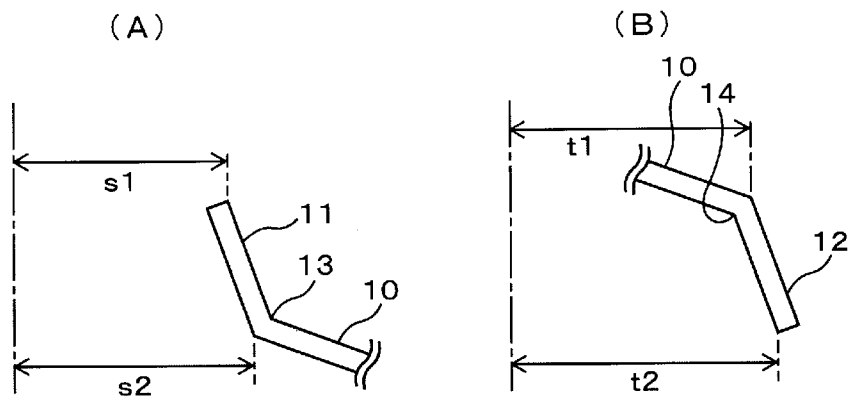
[0046] 本発明のばねの積層構造は、締結機構等の各種機構や、防振装置等の各種装置に適用することができる。以上のような各種変形例は適宜組み合わせることができるのは言うまでもない。

## 請求の範囲

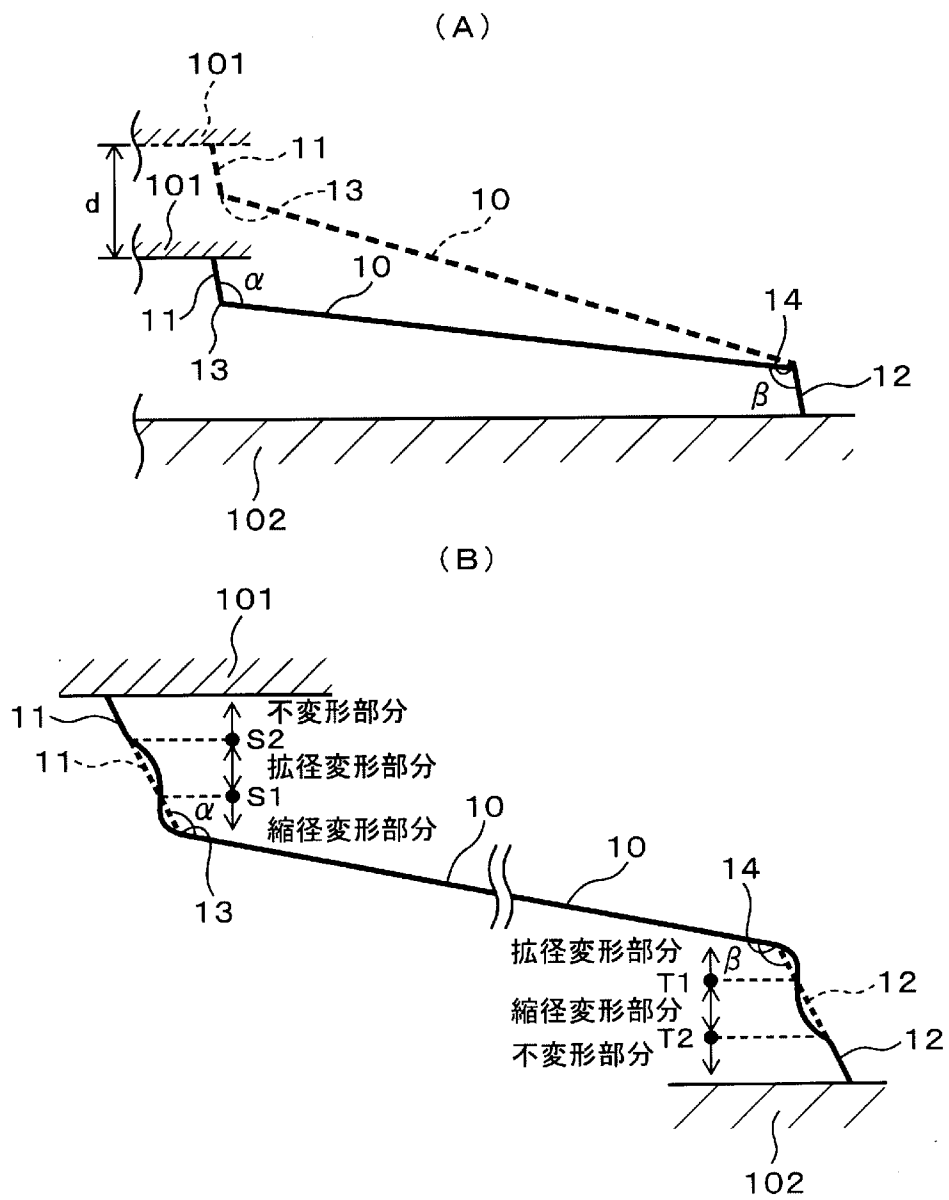
- [請求項1] 第1部材と第2部材との間で、孔部を有する本体部を備えた複数個のばねを、前記孔部の形成面が対向するように積層したばねの積層構造において、
- 前記本体部の内周部および外周部に形成されるとともに、隣接するばねに向けて突出する積層部を備え、
- 前記本体部と前記積層部との境界部に角部が形成され、前記角部は、その角度が第1部材および第2部材からの押圧力に応じて変化するように弾性変形可能であり、
- 前記内周部側の積層部では、前記角部側の端部の内径が前記角部側とは反対側の端部の外径よりも大きく設定され、
- 前記外周部側の積層部では、前記角部側の端部の外径が前記角部とは反対側の端部の内径よりも小さく設定されていることを特徴とするばねの積層構造。
- [請求項2] 前記積層部同士が当接する部分は、固定されていることを特徴とする請求項1に記載のばねの積層構造。
- [請求項3] 前記積層部の断面は、前記端部同士を接続するような直線状をなすことを特徴とする請求項1または2に記載のばねの積層構造。
- [請求項4] 前記本体部の断面はS字状あるいは階段状をなすことを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のばねの積層構造。
- [請求項5] 前記積層部同士が当接する部分の長さが、前記積層部の15%以上の長さであることを特徴とする請求項3に記載のばねの積層構造。
- [請求項6] 前記第1部材の前記第2部材に対する相対的変位時、前記ばねのたわみが互いに等しいことを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載のばねの積層構造。



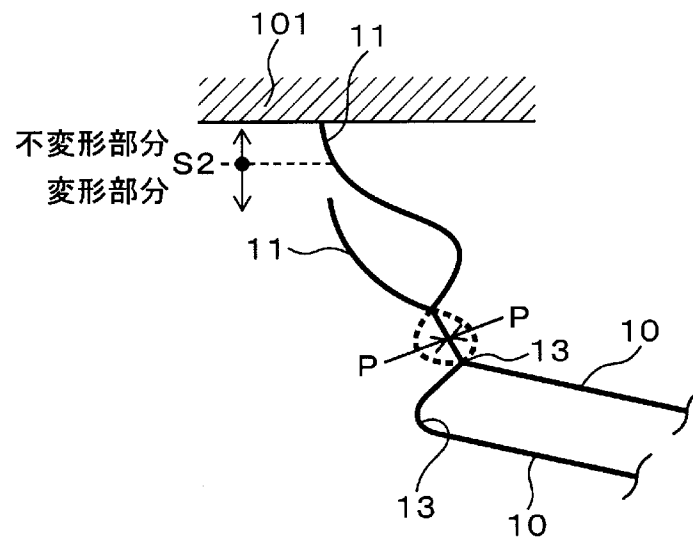
[図3]



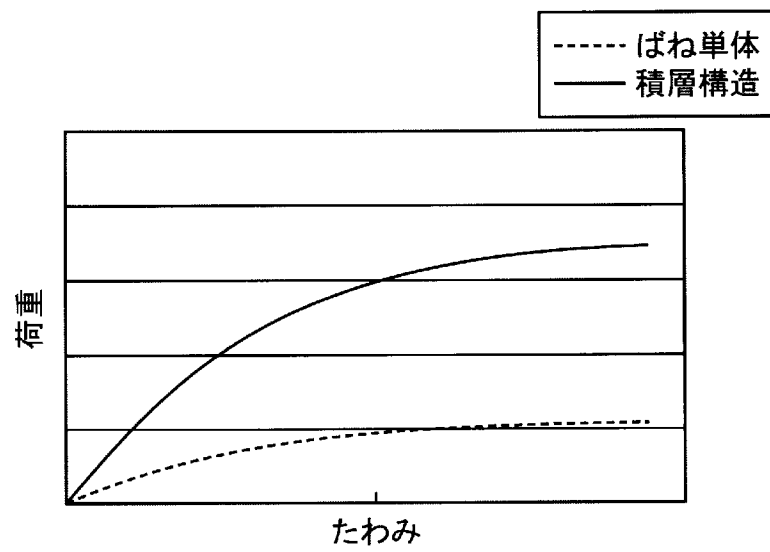
[図4]



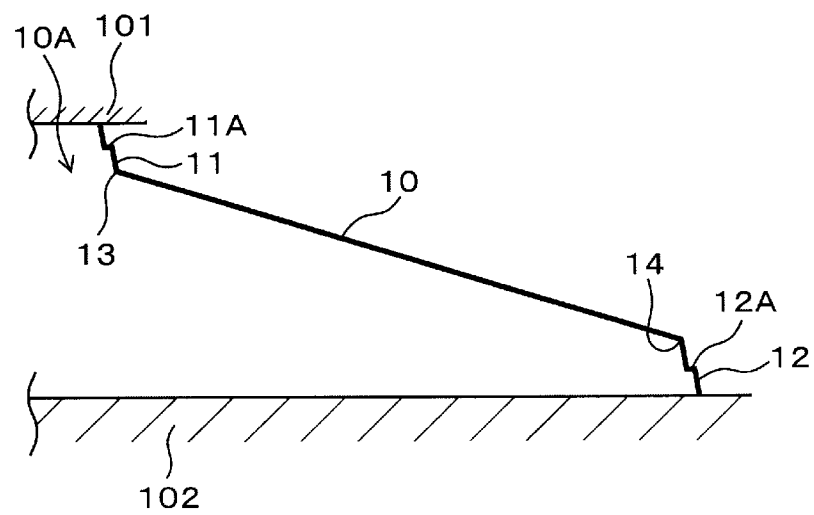
[図5]



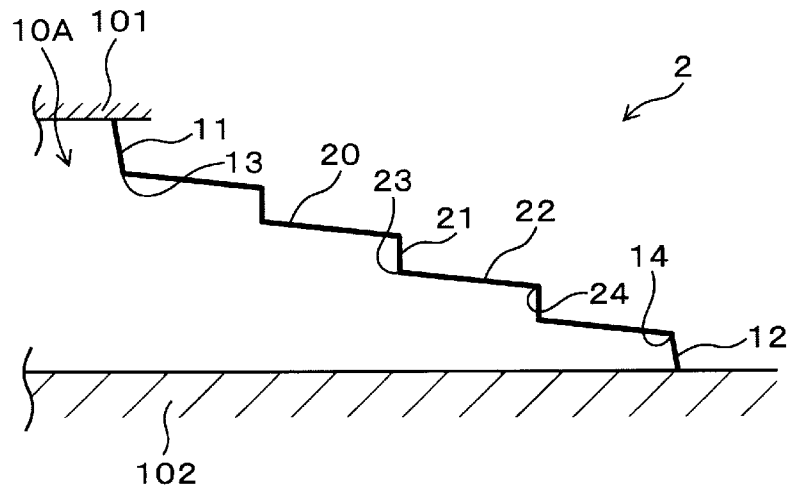
[図6]



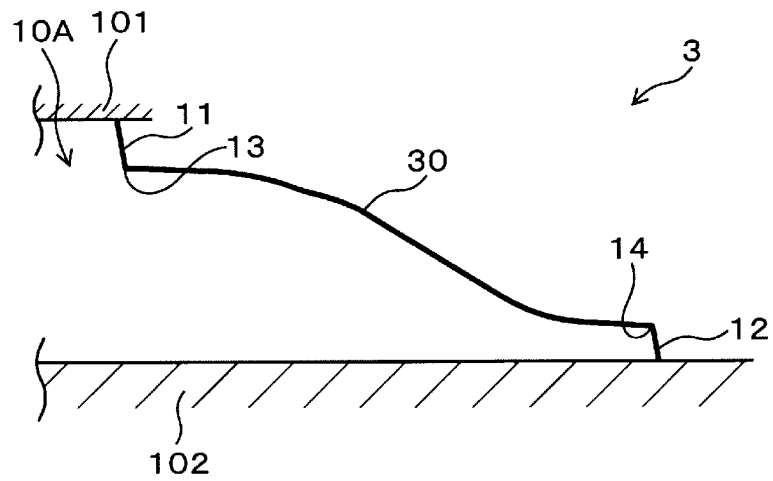
[図7]



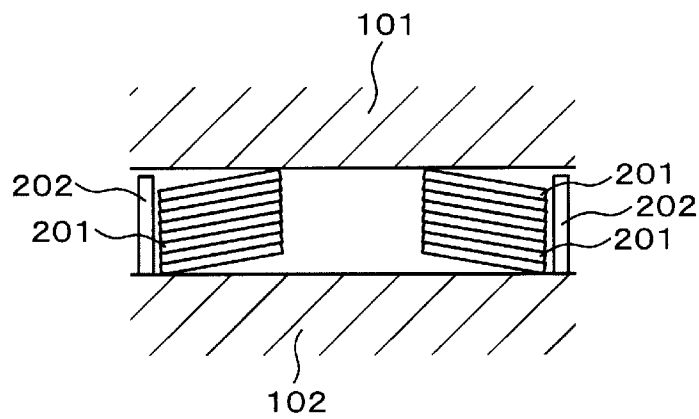
[図8]



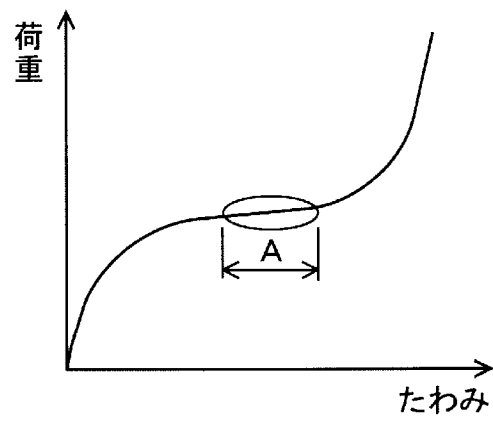
[図9]



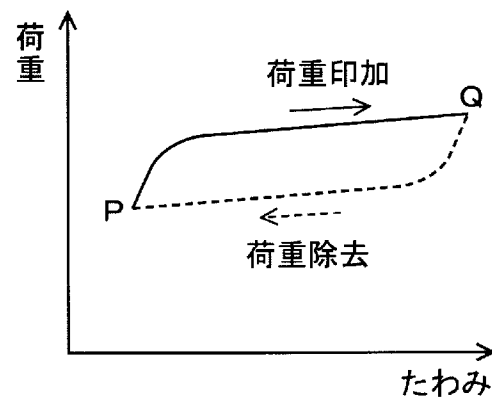
[図10]



[図11]



[図12]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/052368

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16F3/02(2006.01) i, F16F1/32(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16F1/00-3/10

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

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2010 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2010 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2010 |

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. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | JP 2-8523 A (Tokuhatsu Co., Ltd.),<br>12 January 1990 (12.01.1990),<br>entire text; fig. 3<br>(Family: none)                     | 1-6                   |
| Y         | JP 7-54893 A (Walter F. Pleva),<br>28 February 1995 (28.02.1995),<br>paragraphs [0035] to [0043]; fig. 1 to 12<br>(Family: none) | 1-6                   |
| Y         | JP 9-21437 A (Tosok Corp.),<br>21 January 1997 (21.01.1997),<br>paragraphs [0004] to [0008]; fig. 7 to 10<br>(Family: none)      | 4-6                   |

☒ 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  
29 March, 2010 (29.03.10)

Date of mailing of the international search report  
06 April, 2010 (06.04.10)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/052368

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                                           | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 112654/1973 (Laid-open No. 58155/1975)<br>(NHK Spring Co., Ltd.),<br>30 May 1975 (30.05.1975),<br>entire text; fig. 2<br>(Family: none)         | 1-6                   |
| A         | JP 58-632 A (Atsugi Motor Parts Co., Ltd.),<br>05 January 1983 (05.01.1983),<br>entire text; fig. 1 to 7<br>(Family: none)                                                                                                                                   | 1-6                   |
| A         | JP 2003-322186 A (Tokuhatsu Co., Ltd.),<br>14 November 2003 (14.11.2003),<br>entire text; fig. 1 to 10<br>(Family: none)                                                                                                                                     | 1-6                   |
| A         | CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 96635/1991 (Laid-open No. 40632/1993)<br>(Mitsuba Electric Mfg. Co., Ltd.),<br>01 June 1993 (01.06.1993),<br>entire text; fig. 3<br>(Family: none) | 1-6                   |
| A         | US 5253852 A (Walter F. Pleva),<br>19 October 1993 (19.10.1993),<br>entire text; fig. 1 to 12<br>& EP 639724 A1                                                                                                                                              | 1-6                   |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F16F3/02(2006.01)i, F16F1/32(2006.01)i

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F16F1/00-3/10

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   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 1 0 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 0 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 0 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 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Y               | JP 2-8523 A (特殊発條興業株式会社) 1990.01.12, 全文, 第3図 (ファミリーなし)                      | 1 - 6          |
| Y               | JP 7-54893 A (ウォルター、エフ、プレバ) 1995.02.28, 段落 [0035] - [0043], 図1-12 (ファミリーなし) | 1 - 6          |
| Y               | JP 9-21437 A (トーソク株式会社) 1997.01.21, 段落 [0004] - [0008], 図7-10 (ファミリーなし)     | 4 - 6          |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 9 . 0 3 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

0 6 . 0 4 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

所村 陽一

3 W

4 4 1 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 8

| C (続き) . 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                     | 日本国実用新案登録出願 48-112654 号(日本国実用新案登録出願公開 50-58155 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 (日本発条株式会社) 1975.05.30, 全文, 第 2 図 (ファミリーなし) | 1 - 6          |
| A                     | JP 58-632 A (厚木自動車部品株式会社) 1983.01.05, 全文, 第 1 - 7 図 (ファミリーなし)                                                               | 1 - 6          |
| A                     | JP 2003-322186 A (特殊発条興業株式会社) 2003.11.14, 全文, 図 1 - 1 0 (ファミリーなし)                                                           | 1 - 6          |
| A                     | 日本国実用新案登録出願 3-96635 号(日本国実用新案登録出願公開 5-40632 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (株式会社三ツ葉電機製作所) 1993.06.01, 全文, 図 3 (ファミリーなし)   | 1 - 6          |
| A                     | US 5253852 A (Walter F. Pleva) 1993.10.19, 全文, Fig.1-12 & EP 639724 A1                                                      | 1 - 6          |