

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 9 月 9 日 (09.09.2005)

PCT

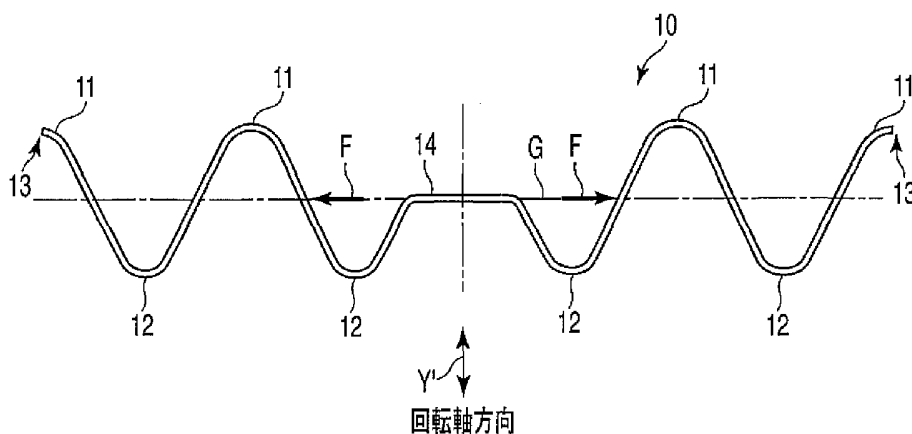
(10) 国際公開番号
WO 2005/083292 A1

- (51) 国際特許分類: **F16F 1/18, 1/32** (SASUGA, Ichiro) [JP/JP]. 北村 好一 (KITAMURA, Yoshikazu) [JP/JP]. 山田 明 (YAMADA, Akira) [JP/JP].
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/003057
- (22) 国際出願日: 2005 年 2 月 24 日 (24.02.2005)
- (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2004-056410 2004 年 3 月 1 日 (01.03.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本
発条株式会社 (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): 流石 一郎
- (74) 代理人: 鈴江 武彦, 外 (SUZUYE, Takehiko et al.); 〒
1000013 東京都千代田区霞が関 3 丁目 7 番 2 号 鈴榮
特許総合事務所内 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, YU, 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,

[続葉有]

(54) Title: WAVE WASHER

(54) 発明の名称: 波形ばね



Y'...DIRECTION OF ROTATION AXIS

(57) Abstract: A C-shaped wave washer (10) has mountain sections (11) and valley sections (12) alternately formed in the circumferential direction and has an opening (13) formed in a part in the circumferential direction. The wave washer (10) has a connection section (14) at a position in the circumferential direction, on the opposite side of the opening (13). Adjacent valley sections (12) are connected to each other through the connection section (14). The connection section (14) is formed near the position (G) of the center of gravity in the direction of rotation axis of the wave washer (10).

(57) 要約: C型波形ばね (10) は、周方向に交互に形成された複数の山部 (11) および谷部 (12) と、周方向の一部に形成された開口部 (13) を有している。この波形ばね (10) は、開口部 (13) に対して周方向の反対側の位置に接続部 (14) を有し、接続部 (14) を介して互いに隣り合う谷部 (12) どうしがつながれている。この接続部 (14) は、波形ばね (10) の回転軸方向の重心位置 (G) 付近に形成されている。



WO 2005/083292 A1



BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

波形ばね

技術分野

[0001] 本発明は、例えば変速機 of 多板クラッチ装置等に使用される波形ばねに関する。

背景技術

[0002] 波形ばねには、周方向に開口部が無い円環状(O型)の波形ばねと、周方向の一部に開口部が有るC型の波形ばねとの2つのタイプがある。

O型の波形ばねは、例えば日本国の実公昭44-22004号公報の図2に記載されている。O型の波形ばねは、プレスによる打ち抜き加工によって製造され、周方向に山部と谷部が交互に形成されている。

[0003] これに対しC型の波形ばねは、帯材あるいは棒材を円環状に成形することによって得られる。このためC型の波形ばねは、O型の波形ばねと比較して材料歩留まりが高い。すなわちC型の波形ばねは材料が無駄にならず、低コストで製造できる。このため、最近では、C型の波形ばねが多く使われるようになってきている。このような波形ばねは、例えば日本国の特開平7-248035号公報に記載されている。

[0004] C型波形ばねは、例えば自動車の変速機において、多板クラッチの締結クッション用として使用されている。この種の波形ばねは、エンジンの回転に伴って回転する部材に取付けられるため高速で回転することがある。自由状態のC型波形ばねは、高回転になると、遠心力によって径方向に広がる。それと同時に、後述する原因により、前記開口部が回転軸方向に浮き上がる現象を生じることがあった。

[0005] 波形ばねは、例えば変速機内で高回転する部材の保持溝等に収容され、径方向の位置が規制されている。このため、C型の波形ばねが径方向に広がろうとする動きに関しては、保持溝の内面等によって変位を拘束することができるため、特に問題は生じない。しかしC型の波形ばねでは、前記開口部が浮き上がる現象を拘束することができない。このため、高回転時に前記開口部が浮き上がると、波形ばねの一部が保持溝からはみ出す懸念があった。

[0006] 前記開口部が回転軸方向に浮き上がる原因を追求したところ、次のようなことが判

った。図8は、従来のC型波形ばね1を展開して側面方向から見た図である。理解しやすいように山部2と谷部3の高さが誇張して描かれている。この波形ばね1が高速で回転すると、回転軸方向(direction of rotational axis)の重心位置Gにおいて、対称軸Yを境に、互いに逆向きの遠心力Fが生じる。

- [0007] ここで山部2の先端2aが対称軸Y上に位置し、前記遠心力Fが作用したとする。このとき、山部2の先端2aを支点とするモーメントM($M = F \times \Delta h$)により、波形ばね1が2点鎖線で示すように広がる方向に変形する。この変形量は、C型波形ばね1の開口部4付近において最大となる。このことにより開口部4が δ 分だけ浮き上がり、保持溝からはみ出す原因となる。

発明の開示

- [0008] 本発明の目的は、C型の波形ばねが回転する際に生じる回転軸方向の変形を抑制できる波形ばねを提供することにある。
- [0009] 本発明の波形ばねは、周方向に複数の山部と谷部が交互に形成され、周方向の一部に開口部を有し、回転する部材に設けられるC型の波形ばねであって、前記開口部に対して前記周方向の反対側の位置に、互いに隣り合う山部どうしまたは谷部どうしをつなぐ接続部が形成され、前記接続部が該波形ばねの回転軸方向(direction of rotational axis)の重心位置付近に形成されていることを特徴とする。
- [0010] 本発明によれば、C型の波形ばねが回転する際に波形ばねの一部に生じる回転軸方向の変位を抑制することができるため、波形ばねの一部が所定位置からはみ出る等の不具合を防止することができる。
- [0011] 本発明の好ましい形態では、前記各山部と各谷部が、それぞれ、前記開口部と前記接続部を結ぶ線分に対して対称位置に形成されている。
- [0012] 前記接続部は、例えば、互いに隣り合う山部間または谷部間に形成された直線形状の接続部、あるいは、互いに隣り合う谷部間に形成された山形状の接続部である。本発明の好ましい形態では、前記接続部が、実質的に前記回転軸方向の重心上に形成されている。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]図1は、本発明の第1の実施形態の波形ばねの平面図である。

[図2]図2は、図1に示された波形ばねの側面図である。

[図3]図3は、図1に示された波形ばねを回転部材の保持溝に収容した状態の側面図である。

[図4]図4は、図1に示された波形ばねを展開して側面方向から見た側面図である。

[図5]図5は、本発明の第2の実施形態の波形ばねを展開して側面方向から見た側面図である。

[図6]図6は、本発明の第3の実施形態の波形ばねを展開して側面方向から見た側面図である。

[図7]図7は、本発明の第4の実施形態の波形ばねを展開して側面方向から見た側面図である。

[図8]図8は、従来の波形ばねを展開して側面方向から見た側面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0014] 以下に本発明の第1の実施形態について、図1から図4を参照して説明する。

図1と図2に、本実施形態のC型波形ばね10が示されている。この波形ばね10を製造するには、帯状のばね材料(例えば、ばね鋼)を円環状に成形し、そののち、焼入れおよび焼戻し等の熱処理が施される。波形ばね10の材料として、断面が四角形あるいは円形のワイヤ状のばね材料を用いてもよい。この波形ばね10には、周方向に複数の山部11と谷部12が交互に形成されている。波形ばね10の周方向の一部に、開口部13と、後述する接続部14が形成されている。

[0015] この波形ばね10は、図3に示されるように、例えば自動変速機等に内蔵される回転部材20の保持溝21に収容される。回転部材20は、エンジンの回転に伴って、回転軸Xを中心に矢印Rで示す方向に回転する。

[0016] この波形ばね10は、開口部13に対して周方向の反対側の位置に、接続部14が形成されている。接続部14は、互いに隣り合う谷部12どうしをつないでいる。図4は、本実施形態の波形ばね10を展開し、側面方向から見た模式図である。理解しやすいように山部11と谷部12の高さが誇張して描かれている。

[0017] 接続部14は直線形状をなし、波形ばね10の回転軸方向Y'の重心位置G上に形成されている。この接続部14は重心位置G上に位置していることが望ましい。しかし

製造上の誤差等によって、接続部14が重心位置Gから多少ずれていてもよい。要するに、実質的に重心位置G付近に接続部14が形成されていればよい。

- [0018] この波形ばね10は、前記開口部13と接続部14とを結ぶ線分Z(図1に示す)に関し、各山部11が対称位置に形成されている。各谷部12も対称位置に形成されている。本実施形態の波形ばね10では、山部11と谷部12の数がいずれも偶数である。しかも、対称軸としての線分Z上に、開口部13と接続部14が形成されている。すなわち、開口部13と接続部14とが、波形ばね10の周方向に180° 反対側に位置している。
- [0019] このように構成された波形ばね10が、回転部材20に取付けられた状態で高回転したとする。この場合、図4に示すように回転軸方向Y'の重心位置Gにおいて、接続部14を境に互いに逆向きの遠心力Fが働く。波形ばね10の接続部14が重心位置G付近に形成されているため、逆向きの遠心力Fが重心位置G付近で相殺される。このため、従来のC型波形ばね(図8に示す)に見られるような遠心力Fによるモーメントは生じない。
- [0020] 本発明者らは、図8に示す従来のC型波形ばね1と、本実施形態の波形ばね10を、それぞれ7500rpmで回転させたときに生じる変位について解析した。その解析によれば、従来の波形ばね1では、開口部4付近に最大約0.13mmの変位 δ が生じた。これに対し本実施形態の波形ばね10は、開口部13以外の箇所において変位が最大となった。しかしその変位量は、0.003mmと、きわめて小さな値であった。
- [0021] 例えば図5に示す第2の実施形態のように、互いに隣り合う山部11間に、直線状の接続部14が形成されてもよい。この接続部14は、回転軸方向(direction of rotational axis)の重心位置G付近に形成されている。また、図6に示す第3の実施形態のように、互いに隣り合う谷部12間に、山形の接続部14aが形成されてもよい。この場合、接続部14aの頂部が、回転軸方向の重心位置Gに形成されているとよい。
- [0022] 図7に示す第4の実施形態の接続部14bは、その両側に位置する山部11の高さよりも低い山形状をなしている。この接続部14bは、回転軸方向の重心位置Gに対して、山部11側に高さH分だけ突出している。
- [0023] 以上説明したように本発明に係るC型波形ばねの接続部は、開口部に対して周方向の反対側に位置している。この接続部は、互いに隣り合う山部間または谷部間に

において、山部または谷部よりも高さが低くなるように、回転軸方向の重心位置付近に形成されていればよい。

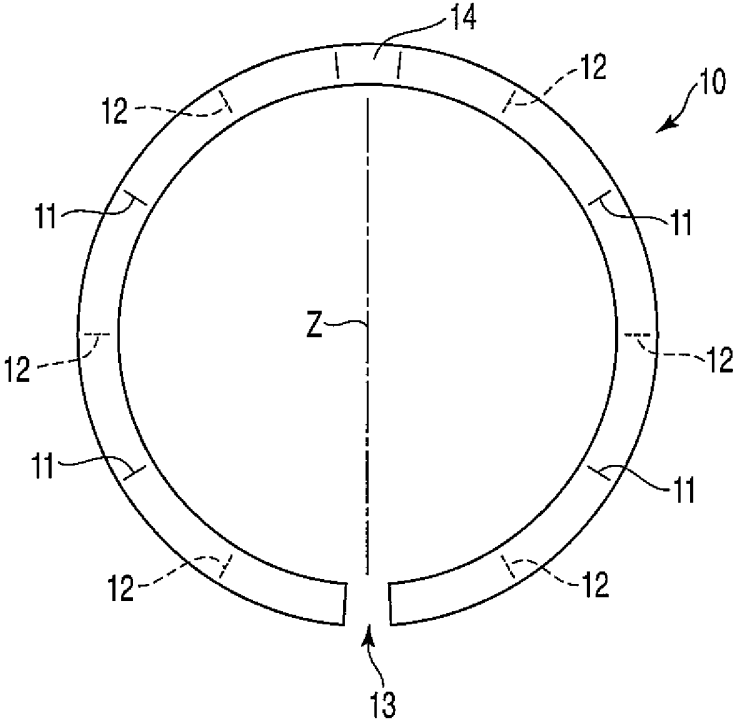
産業上の利用可能性

[0024] なお本発明を実施するに当たって、前記実施形態以外にも、山部や谷部の形状や数、接続部の形状等をはじめとして、本発明の構成要素を、発明の要旨を逸脱しない範囲で適宜変形して実施できることは言うまでもない。

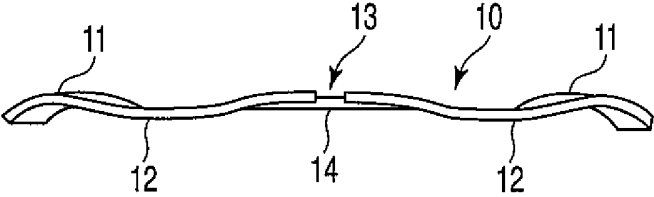
請求の範囲

- [1] 周方向に複数の山部(11)と谷部(12)が交互に形成され、周方向の一部に開口部(13)を有し、回転する部材(20)に設けられるC型の波形ばね(10)であって、
前記開口部(13)に対して前記周方向の反対側の位置に、互いに隣り合う山部(11)どうしまたは谷部(12)どうしをつなぐ接続部(14)(14a)(14b)が形成され、
前記接続部(14)(14a)(14b)が該波形ばね(10)の回転軸方向(Y')の重心位置(G)付近に形成されていることを特徴とする波形ばね(10)。
- [2] 請求項1に記載の波形ばね(10)において、
前記各山部(11)と各谷部(12)が、それぞれ、前記開口部(13)と前記接続部(14)(14a)(14b)を結ぶ線分(Z)に対して対称位置に形成されていることを特徴とする波形ばね(10)。
- [3] 請求項1に記載の波形ばね(10)において、
前記接続部(14)が、互いに隣り合う山部(11)間または谷部(12)間に形成された直線形状の接続部(14)であることを特徴とする波形ばね(10)。
- [4] 請求項2に記載の波形ばねにおいて、
前記接続部(14)が、互いに隣り合う山部(11)間または谷部(12)間に形成された直線形状の接続部(14)であることを特徴とする波形ばね(10)。
- [5] 請求項1から4のいずれか1項に記載の波形ばねにおいて、
前記接続部(14)(14a)が、実質的に前記回転軸方向(Y')の重心(G)上に形成されていることを特徴とする波形ばね(10)。
- [6] 請求項1に記載の波形ばねにおいて、
前記接続部(14b)が、互いに隣り合う谷部(12)間に形成された山形の接続部(14b)であることを特徴とする波形ばね(10)。
- [7] 請求項2に記載の波形ばねにおいて、
前記接続部(14b)が、互いに隣り合う谷部(12)間に形成された山形の接続部(14b)であることを特徴とする波形ばね(10)。

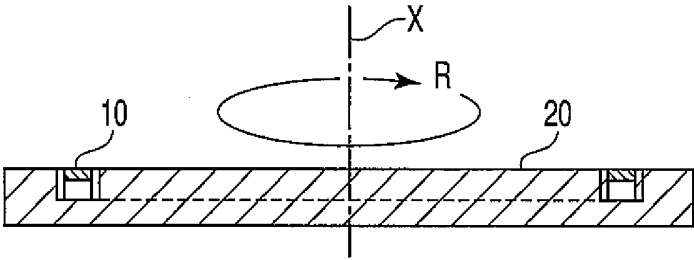
[図1]



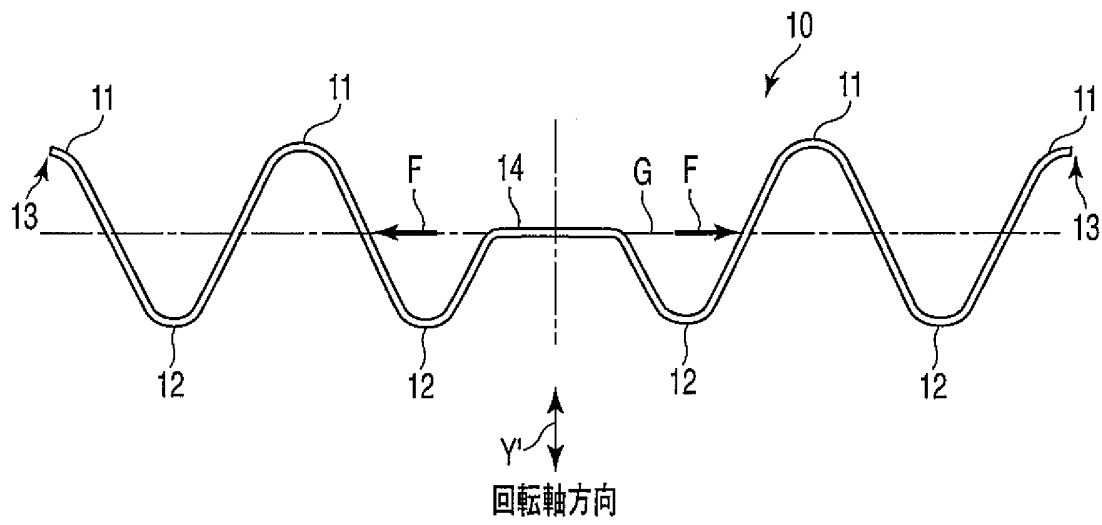
[図2]



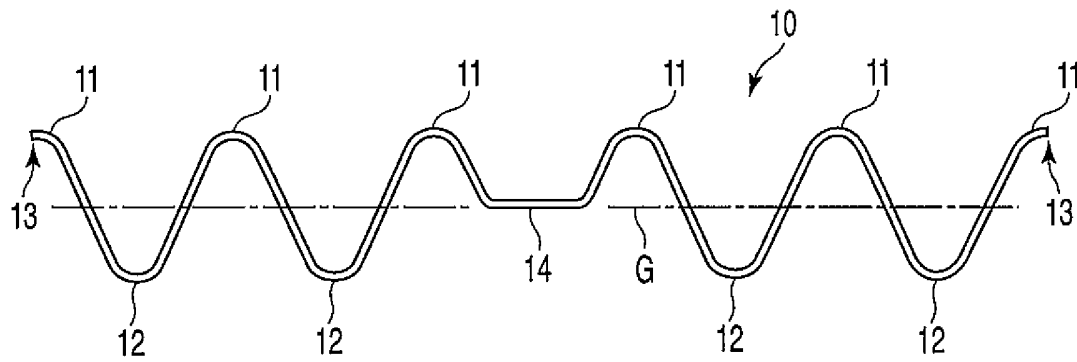
[図3]



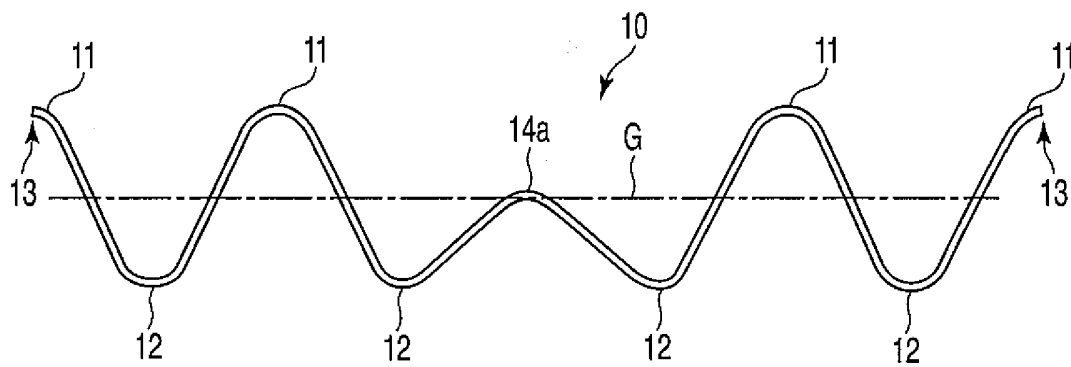
[図4]



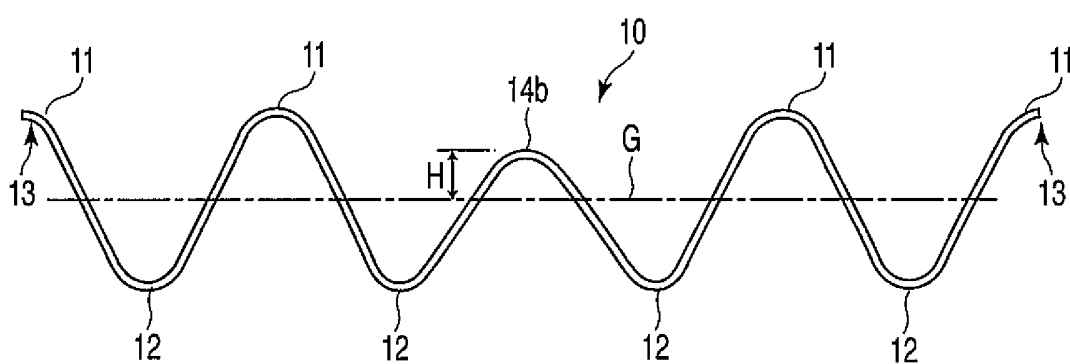
[図5]



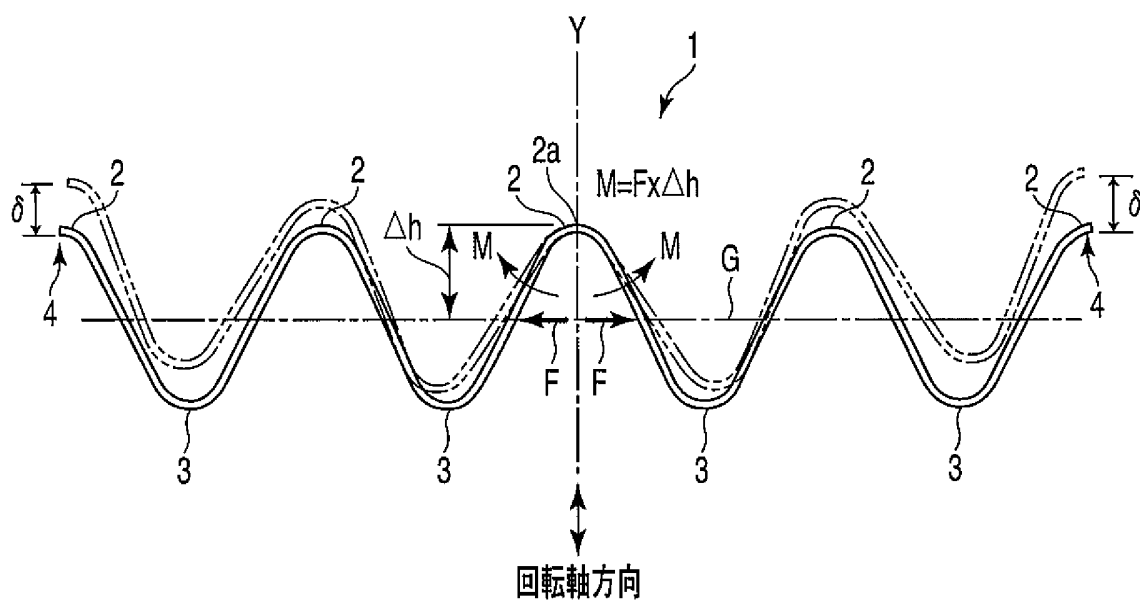
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/003057

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ F16F1/18, 1/32 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 ⁷ F16F1/18, 1/32, F16D13/64, 13/69, F16D25/063 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 1996-2005 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 6-17842 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 25 January, 1994 (25.01.94), Par. Nos. [0027] to [0030]; Figs. 2, 3 (Family: none)	1, 2, 5-7 3, 4
☐ 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 09 May, 2005 (09.05.05)		Date of mailing of the international search report 24 May, 2005 (24.05.05)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ F16F1/18, 1/32

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.⁷ F16F1/18, 1/32 F16D13/64, 13/69 F16D25/063

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	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005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 請求の範囲の番号
X A	JP 6-17842 A (日産自動車株式会社) 1994.01.25, 【0027】～【0030】, 第2図, 第3図 (ファミリーなし)	1, 2, 5-7 3, 4

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

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

の日の後に公表された文献

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

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

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

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09.05.2005

国際調査報告の発送日

24.5.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

柏原 郁昭

電話番号 03-3581-1101 内線 3368

3W

3113