

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-108133

(P2012-108133A)

(43) 公開日 平成24年6月7日(2012.6.7)

(51) Int.Cl.
G04B 1/12 (2006.01)F 1
G04B 1/12

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L 外国語出願 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2011-250799 (P2011-250799)
 (22) 出願日 平成23年11月16日 (2011.11.16)
 (31) 優先権主張番号 01923/10
 (32) 優先日 平成22年11月17日 (2010.11.17)
 (33) 優先権主張国 スイス (CH)

(71) 出願人 511278567
 カルティエ・クレアション・ステュディオ
 ・ソシエテ・アノニム
 スイス国、1200 ジュネーヴ、ブル
 ヴァール・ジェームズ・ファジー、8
 (74) 代理人 100069556
 弁理士 江崎 光史
 (74) 代理人 100111486
 弁理士 鍛冶澤 實
 (74) 代理人 100157440
 弁理士 今村 良太
 (74) 代理人 100173521
 弁理士 篠原 淳司
 (74) 代理人 100153419
 弁理士 清田 栄章

最終頁に続く

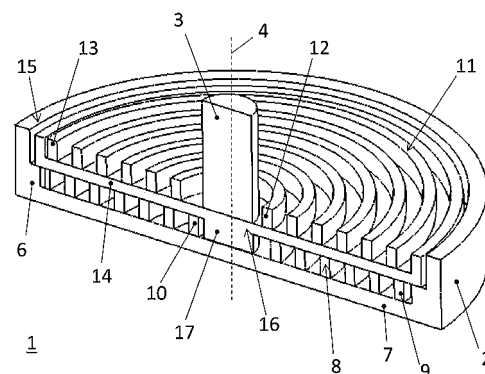
(54) 【発明の名称】 腕時計のムーブメント用の駆動機構

(57) 【要約】

【課題】従来の駆動機構に比してより大きなエネルギーを蓄えることが可能であるとともに、高さ及びメインスプリングの摩擦を低減して摩耗及び破断を防止することが可能な駆動機構を提供すること。

【解決手段】軸部3の回転軸4を中心として回転可能に軸部3上に配置された本体部2と、本体部2内で上下に重ねられつつ同軸に配置された第1スプリング8及び第2スプリング11を含んで構成されたメインスプリングユニットとを備えて成り、第1スプリング8をその一端で本体部2に結合するとともに、第2スプリング11をその一端で軸部3に結合し、プレート14を回転軸4回りに回転可能に配置し、両スプリング8, 11が回転軸4回りに同時に巻回されるよう、第1スプリング8における他端を中心部に結合させるとともに、第2スプリング11における他端をプレート14の外周部に結合させた。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

腕時計のムーブメント用の駆動機構であって、

該駆動機構が巻かれたときに軸部の回転軸を中心として回転可能であるよう該軸部上に配置された本体部と、

該本体部内でコイル状に巻かれ、互いに上下に重ねられつつ同軸に配置された第 1 スプリング及び第 2 スプリングを含んで構成されたメインスプリングユニットと

を備えて成り、

前記第 1 スプリングをその一端で前記本体部に結合するとともに、前記第 2 スプリングをその一端で前記軸部に結合し、

前記メインスプリングユニットを、前記第 1 スプリングと前記第 2 スプリングの間に同軸に配置されたプレートを更に備える構成とし、

前記プレートを前記回転軸回りに回転可能に配置し、

当該駆動機構が巻かれるときに前記両スプリングが前記回転軸回りに同時に巻回されるよう、前記第 1 スプリングにおける他端を中心部に結合させるとともに、前記第 2 スプリングにおける他端を前記プレートの外周部に結合させたことを特徴とする駆動機構。

【請求項 2】

前記第 1 スプリングを前記第 2 スプリングの巻回方向とは逆方向に巻回したことを特徴とする請求項 1 記載の駆動機構。

【請求項 3】

前記軸部に回転可能に係合するハブを前記プレートに設けるとともに、前記第 1 スプリングの下端部を前記ハブに固結したことを特徴とする請求項 1 記載の駆動機構。

【請求項 4】

前記第 2 スプリングの外端部が固結されるエッジ部を前記プレートにおける前記外周部に設けたことを特徴とする請求項 1 記載の駆動機構。

【請求項 5】

複数の前記メインスプリングユニットを互いに隣接させて設けたことを特徴とする請求項 1 記載の駆動機構。

【請求項 6】

前記第 1 スプリング及び前記第 2 スプリングを繊維強化性ポリマで形成したことを特徴とする請求項 1 記載の駆動機構。

【請求項 7】

前記繊維を前記複合材料において一定方向に配向したことを特徴とする請求項 6 記載の駆動機構。

【請求項 8】

駆動機構を備えた時計であって、

該駆動機構が、該駆動機構が巻かれたときに軸部の回転軸を中心として回転可能であるよう該軸部上に配置された本体部と、該本体部内でコイル状に巻かれ、互いに上下に重ねられつつ同軸に配置された第 1 スプリング及び第 2 スプリングを含んで構成されたメインスプリングユニットとを備えて成り、

前記第 1 スプリングがその一端で前記本体部に結合されているとともに、前記第 2 スプリングがその一端で前記軸部に結合され、前記メインスプリングユニットが前記第 1 スプリングと前記第 2 スプリングの間に同軸に配置されたプレートを更に備える構成を有し、前記プレートが前記回転軸回りに回転可能に配置され、当該駆動機構が巻かれるときに前記両スプリングが前記回転軸回りに同時に巻回されるよう、前記第 1 スプリングにおける他端が中心部に結合されているとともに、前記第 2 スプリングにおける他端が前記プレートの外周部に結合されて成る前記駆動機構を備えることを特徴とする時計。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、腕時計のムーブメント用の駆動機構に関するものであり、特に、従来の駆動機構に比して多くのエネルギーを蓄積可能でありながら長寿命であるとともに蓄積されたエネルギーの開放を最大化することが可能な駆動機構に関するものである。

【背景技術】

【0002】

らせん状のメインスプリングは、腕時計の機能に必要な機械エネルギーを蓄える部材である。一般に、その幾何寸法や、このメインスプリングを構成する材料の機械的特性は、らせん状のメインスプリングが蓄えることが可能な潜在的なエネルギー及びこのメインスプリングが伝達可能なトルクを決定付けるものとなっている。機械式腕時計の分野においては、腕時計の計時機能及び歯車性能に悪影響を与えることなく40時間以上分のエネルギーを蓄えることが十分可能な程度の潜在的なエネルギーを蓄えることができるよう、1つのメインスプリングを備える従来の駆動機構を、複数の本体部が互いに隣接して配置されて成るグループを有するものに置き換えることが知られている。

10

【0003】

このような駆動機構の機能的な特徴の説明は特許文献1に記載されており、この特許文献1には、本体部の積層構造及び並置構造の例が開示されている。この特許文献1では、共通の軸部を介して1つの本体部から他の本体部へ直接トルクが伝達されるため、積層構造が選択されている。そして、前記軸部は、並置構造において必要となる復帰歯車による構造空間の無駄や性能の低下を防止するものとなっている。

20

【0004】

しかしながら、このような駆動機構においては、本体部の積層配置によりかなりの高さを有してしまうという問題がある。

【0005】

特許文献2には互いに同軸に重ねられた2つの本体部を備えた駆動機構が開示されており、互いに重ねられた2つのスプリングが、共通の軸部に結合されているとともに、2つの積層された本体部に割り当てられている。また、駆動機構の高さを最小化するために、本体部カバーが減摩性材料で形成されつつ2つのスプリング間に配置された分離ディスクで置き換えられている。

【0006】

特許文献3には、巻き付けることができるよう、又は巻き付けないようにするよう、互いに逆方向にコイル状に形成されつつ積層された2つのスプリングを備えた1つの本体筒部を有する駆動機構が開示されている。そして、これら2つのスプリングの内端部は本体部における軸部に結合され、同外端部は筒状部に結合されている。また、これら2つのスプリングは、軸部におけるショルダ部に載置されつつ該ショルダ部を所定位置に収容する分離ディスクによって分離されている。

30

【0007】

しかしながら、上記2つの文献に記載されている分離ディスクは、これら分離ディスクが減摩性材料で形成されていても、摩耗したり破断することがある。このような摩耗や破断は特に金属製のスプリングのディスクに対する摩擦時に非常に迅速に生じ、このような摩耗や破断により生じた破片は、駆動機構におけるぜんまい部分に飛散することがある。さらに、このような分離ディスクは、積層されたスプリングと当該分離ディスクの間の摩擦により蓄えられたエネルギーのロスにもつながるものとなっている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】スイス国特許第610465号明細書

【特許文献2】欧州特許出願公開第2060957号明細書

【特許文献3】米国特許第249,845号明細書

【特許文献4】米国特許第4464216号明細書

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明の目的とするところは、従来技術の限界を超える駆動機構を提供することにある。また、本発明の他の目的は、従来の駆動機構に比してより大きなエネルギーを蓄えることが可能であるとともに、高さ及びメインスプリングの摩擦を低減して摩耗及び破断を防止することが可能な駆動機構を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するため、本発明は、腕時計のムーブメント用の駆動機構において、該駆動機構が巻かれたときに軸部の回転軸を中心として回転可能であるよう該軸部に配置された本体部と、該本体部内でコイル状に巻かれ、互いに上下に重ねられつつ同軸に配置された第1スプリング及び第2スプリングを含んで構成されたメインスプリングユニットとを備えて成り、前記第1スプリングをその一端で前記本体部に結合するとともに、前記第2スプリングをその一端で前記軸部に結合し、前記メインスプリングユニットを、前記第1スプリングと前記第2スプリングの間に同軸に配置されたプレートを更に備える構成とし、前記プレートを前記回転軸回りに回転可能に配置し、当該駆動機構が巻かれるときに前記両スプリングが前記回転軸回りに同時に巻回されるよう、前記第1スプリングにおける他端を中心部に結合させるとともに、前記第2スプリングにおける他端を前記プレートの外周部に結合させたことを特徴としている。

【0011】

また、本発明の一実施形態においては、複数の前記メインスプリングユニットを互いに隣接させて設けている。

【0012】

また、本発明の他の実施形態においては、前記第1スプリング及び前記第2スプリングを繊維強化性ポリマで形成している。

【0013】

なお、本発明による駆動機構を時計に用いるのが望ましい。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、駆動機構の高さを抑えることができるとともに、その寿命を延長し、蓄えられたエネルギーを最大限に引き出すことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の一実施形態による駆動機構を示す図である。

【図2】従来の鋼製のスプリングの巻き数に応じた理論的な伝達トルクと、複合材料製のスプリングの巻き数に応じた理論的な伝達トルクを示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下に本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

【0017】

図1には本発明の一実施形態における駆動機構1の断面図が示されており、この駆動機構1は、外筒部6及び底部7で形成され、かつ、外歯（不図示）を備え得る本体部2で構成されている。この本体部2は、軸部3上に設けられており、該軸部3の回転軸4回りに自由に回転可能となっている。また、第1スプリング8と第2スプリング11が、本体部2の内側においてコイル状かつ互いに重ねて配置されているとともに、互いに同軸に配置されている。これら第1スプリング8及び第2スプリング11は、通常、同様のサイズ及び特性を有しているとともに、逆方向に巻回されている。

【0018】

また、本体部2は第1スプリング8と第2スプリング11の間に配置されたプレート1

10

20

30

40

50

4を更に含んで構成されており、このプレート14は、第1スプリング8及び第2スプリング11並びに軸部3の回転軸4と同軸に配置されている。また、このプレート14は、回転軸4回りに自由に回転できるよう本体部2内に配置されている。なお、第1スプリング8、第2スプリング11及びプレート14から成るユニットを以下では「メインスプリングユニット」と表現する。

【0019】

しかして、第1スプリング8の内端部10がプレート14の中心部16に結合されている一方、第1スプリング8の外端部9は、本体部2の外筒部6に固結されている。ここで、前記「中心部」とは、中心の近傍の領域を意味するものである。また、第2スプリング11の外端部13がプレート14の外周部15に結合されている一方、第2スプリング11の内端部12は、軸部3に結合されている。そのため、第1スプリング8及び第2スプリング11はプレート14を介して（挟んで）隣接して設けられており、このプレート14を介して両スプリング8、11間の動的な関係が形成されている。

【0020】

図1に示す実施形態においては、プレート14がディスク状に形成されているとともに、その外径は、外筒部6の外径にほぼ一致する。このプレート14は更にハブ17を備えており、このハブ17は、回転可能に軸部3に係合している。このような構成において、ハブ17はコアとして機能し、このコアには、第1スプリング8の内端部10が取り付けられている。また、プレート14の外周部15を、エッジを含むように形成することができ、このエッジには、第2スプリング11の外端部13が取り付けられている。さらに、第2スプリング11の内端部12も、芯部（不図示）を用いて軸部2に固結させることが可能である。なお、プレート14は、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）などの低摩擦係数を有する合成樹脂や、できれば減摩性コーティングを施された金属で形成されている。

【0021】

ところで、駆動機構1が動作する際には、ねじ巻き機構（不図示）が本体部2の外歯に噛合し、本体部2を軸部3回りに回転させて第1スプリング8及び第2スプリング11を巻くことができるようになっていく。より詳しくいえば、巻回時には本体部2の回転により第1スプリング8が回転軸4回りに巻回される。そして、第1スプリング8の内端部10はプレート14の中心部16に固結され、該プレート14は、第1スプリング8が巻回されている間回転駆動されることになる。さらに、プレート14によりそのトルクが第2スプリング11へ伝達されるため、この第2スプリング11は、第1スプリング8と共に回転軸4回りに回転し巻回されることになる。

【0022】

第1スプリング8及び第2スプリング11は隣接して本体部2内に配置されているため、メインスプリングユニットの有効長さは、軸部3に1つのスプリングが巻回されて構成された従来の構造に比して2倍となっている。したがって、駆動機構1の構造により、第1スプリング8及び第2スプリング11それぞれの高さ及びトルクを例えば2つに分割することが可能である一方、2倍の高さを有する従来のスプリングと同様の弾性エネルギーを蓄えることが可能である。なお、（例えば第1スプリング8及び第2スプリング11の高さを変更しないことにより）メインスプリングユニットが蓄えるエネルギー及び予備パワーを高めることも可能である。

【0023】

また、他の一実施形態（不図示）においては、駆動機構1が、互いに隣接する複数のメインスプリングユニットで構成されている。このような構成においては、これらメインスプリングユニットを互いに重ねて配置することが考えられるとともに、これらメインスプリングユニットを互いに同軸に配置することも考えられる。すなわち、メインスプリングユニットにおける第1スプリング8及び第2スプリング11並びにプレート14が上述のように配置される。

【0024】

また、他の一実施形態（不図示）においては、メインスプリングユニットが2つ以上（例えば3つ）のスプリングを備えており、第3スプリングが第2プレート上に配置されている。そして、第1プレート及び第2プレートによりこれらスプリングが回転軸4回りに回転する。この場合、第2スプリングの内端部が第2プレートのハブに結合されているとともに、第3スプリングの外端部は第2プレートの外周部に結合され、第3スプリングの内端部は本体部の軸部に直接結合される。

【0025】

メインスプリングユニット又は同様の本体部2内における複数のユニットを備えた本発明による駆動機構1の高さは、各スプリングの高さ及び（各）プレートの高さにより決定される。したがって、本発明による駆動機構1は、特にそれぞれ個々に本体部内に収容された同数のスプリングを備えた従来の駆動機構に比して非常に低い高さを有している。さらに、プレート14が第1スプリング8及び第2スプリング11と共に回転するため、固定分離板を備えた従来の駆動機構に比して、第1スプリング8及び第2スプリング11とプレート14との間の摩擦を大幅に低減することが可能である。それゆえ、本発明による駆動機構1によれば、当該駆動機構1に蓄えられたエネルギーを最大限に利用することが可能である。

【0026】

また、他の一実施形態においては、第1スプリング8及び第2スプリング11が複合材料で形成されている。ここで、「複合材料」とは、グラスファイバなどの、長繊維により補強されたポリマを意味している。これら繊維は、ポリマ基質において一定方向に配向されているのが好ましい。このような複合材料から成るスプリングは、疲労による破壊に強く、したがって、長寿命となる。

【0027】

このような複合材料から成るスプリングの繊維としては、カーボン繊維、ガラス繊維、アラミド繊維又は他の種類のもの（例えば混合繊維）が考えられるが、いずれの場合においても、軸方向の弾性係数が80～600 GPaであるのが好ましい。一般的に、繊維は、スプリングと同一の長さを有しているとともに、スプリングの長手方向に互いに平行となるよう配向されている。また、各繊維の軸とスプリングの軸の角度ができる限り0°であり、かつ、5°を超えないようにするのが好ましい。通常、繊維は、1～35 µmの直径を有している。スプリングは異なる直径の繊維を有していてもよいが、スプリングの厚さ方向に使用される繊維の直径を、良好な均質性を有するスプリングを得るために少なくとも10の繊維が配置されるよう設定するのが好ましい。

【0028】

また、ポリマを熱可塑性樹脂又は熱硬化性樹脂とすることが考えられ、単位体積当たりのポリマ中の繊維の留分を、30～75%とするのが好ましい。さらに、繊維の微小な座屈を可撓性のスプリングの圧縮側へ戻すことができるようポリマ複合材料を硬化させるために、該ポリマ複合材料にナノ粒子を添加することも考えられる。このナノ粒子を、シリカ、フラーレンなどのポリマ樹脂と結合可能で、かつ、ポリマ樹脂の繊維との結合性を減少させることなく該ポリマ樹脂の圧縮に対する抵抗力を向上させるような材料とすることができる。

【0029】

このような繊維強化性ポリマから成るスプリングは、例えば、特許文献4に記載されたような工程により形成される。すなわち、このようなスプリングは、熱可塑性樹脂又は熱硬化性樹脂をあらかじめ浸透させた連続的な繊維（グラファイト、グラスファイバなど）のマンドレルにフィラメントを巻回することにより形成される。ここで、らせんにおける弾性エネルギーの蓄積は、スプリングの一端を軸部3における回転軸4の周囲に、マンドレルへの最初の巻き付けとは逆の方向に巻回することで得られるようになっている。さらに、巻回されていないスプリングの輪郭は、完全にマンドレルの外径によって決定される。

【0030】

第 1 スプリング 8 及び第 2 スプリング 1 1 を形成するために上記のような複合材料を使用するに当たり、従来使用されている鋼とこのような複合材料の差異をもたらす特異性を考慮に入れてこれらスプリングのサイズを決定する必要がある。例えば、単向性のグラスファイバにより強化されたポリマは、鋼に比べて、その弾性係数にあっては約 $1/4$ であり、弾性限界にあっては約 $1/2$ である。

【0031】

さらに、スプリングのサイズの決定に際しては、複合材料の添加方法も考量する必要がある。実際、鋼のラミネート技術により厚さを 1 mm の $1/10$ にすることが可能であっても、このようなダウンサイジングは、機械的な特性の観点から、複合材料においては達成することが困難である。一定の体積及び高さのスプリング並びに同等のエネルギー蓄積量が得られると、ブレードの大きな厚さにより、最大伝達トルクの増大につながる。

10

【0032】

これが図 2 のグラフに示されており、この図 2 には、従来の鋼製のスプリングの巻き数に応じた理論的な伝達トルク（曲線 C 1）と、複合材料製のスプリングの巻き数に応じた理論的な伝達トルク（曲線 C 2）とが示されている。この複合材料は、60%のグラスファイバで強化されたエポキシ複合材料である例えば H i p e r - t e x（登録商標）であり、90 GPa のヤング率と 53 GPa の降伏点を有している。

【0033】

駆動機構が 1 つのみのスプリングを有している場合、巻き付け時に複合材料製のスプリングが蓄えるエネルギーは従来の鋼製のスプリングのものと同等であるが、鋼製のスプリングは通常非常に薄く、小さなトルクでエネルギーを開放するとともに、巻き数も非常に多くなる。一方、複合材料製のスプリングは、大きなトルクを発生させるとともに、巻き数も小さなものとなっている。このような状況において重要な役割を果たすのは、複合材料製のスプリングの剛性、特に厚さである。図 1 に示す駆動機構 1 が、第 1 スプリング 8 及び第 2 スプリング 1 1 を互いに隣接させて配置することができるものであり、そのために複合材料の厚さを維持しつつこれら両スプリング 8, 1 1 の剛性を低下させることが可能なものであるのが望ましい。

20

【符号の説明】

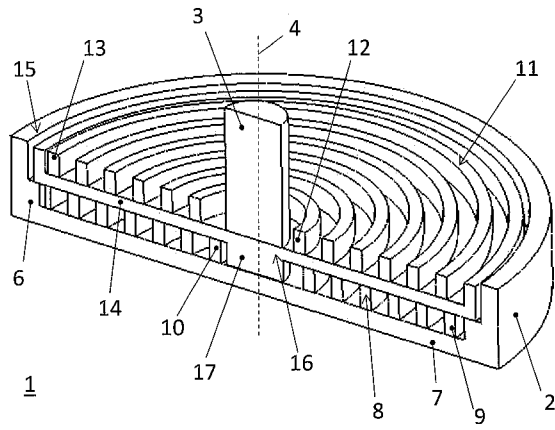
【0034】

- | | |
|----|---------------|
| 1 | 駆動機構 |
| 2 | 本体部 |
| 3 | 軸部 |
| 4 | 回転軸 |
| 6 | 外筒部 |
| 7 | 底部 |
| 8 | 第 1 スプリング |
| 9 | 第 1 スプリングの外端部 |
| 10 | 第 1 スプリングの内端部 |
| 11 | 第 2 スプリング |
| 12 | 第 2 スプリングの内端部 |
| 13 | 第 2 スプリングの外端部 |
| 14 | プレート |
| 15 | プレートの外周部 |
| 16 | プレート中心部 |
| 17 | ハブ |

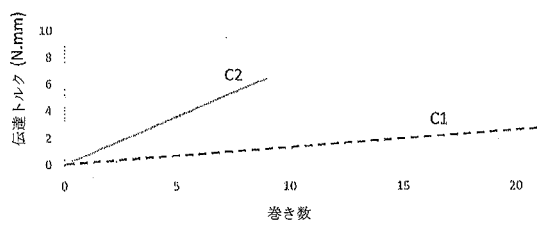
30

40

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

- (72)発明者 フリストフ・アヴリル
フランス国、3 9 1 0 0 フーシェラン、インパース・アンドレ・オデマ、5
- (72)発明者 ドミニク・ペルー
フランス国、2 5 4 8 0 ピレ、クロ・デュ・ムーラン、2 2
- (72)発明者 ジャンーミシェル・ティスラン
フランス国、3 9 1 0 0 ショワゼ、リュ・デュ・プレ・アウ・プランス、8

【外国語明細書】
2012108133000001.pdf