

(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2016-142736

(P2016-142736A)

(43) 公開日 平成28年8月8日(2016.8.8)

(51) Int.Cl.
G04B 17/28 (2006.01)

F I
G04B 17/28

テーマコード (参考)

審査請求 有 請求項の数 23 O L 外国語出願 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2016-17696 (P2016-17696)
 (22) 出願日 平成28年2月2日(2016.2.2)
 (31) 優先権主張番号 15153657.0
 (32) 優先日 平成27年2月3日(2015.2.3)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(71) 出願人 591048416
 ウーテーアー・エス・アー・マニファクチュ
 ュール・オロロジェール・スイス
 スイス国・シーエイチ 2540・グレン
 ヒェン・シルトールストーシュトラーセ・
 17
 (74) 代理人 100098394
 弁理士 山川 茂樹
 (74) 代理人 100064621
 弁理士 山川 政樹
 (72) 発明者 パルカル・ウィンクレ
 スイス国・2072・サンブレース・リ
 ユエル デ ヴート・5

最終頁に続く

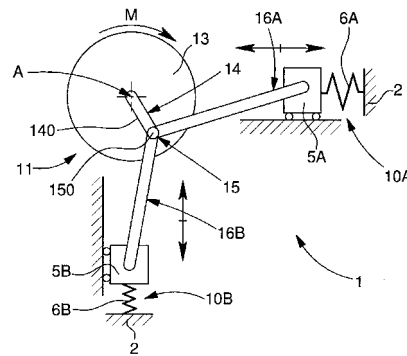
(54) 【発明の名称】 計時器発振器機構

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 計時器発振器機構を提供する。

【解決手段】 構造体 2、及び個別に時間的且つ形状的に偏位する主要共振器を備える計時器発振器 1 であって、それぞれの主要共振器は、弾性戻り手段によって構造体 2 に戻される質量体を備え、この計時器発振器 1 は、主要共振器の相互作用のための結合手段 11 を備え、結合手段 11 は、トルク又は駆動力を受ける車セット 13 を備え、この車セット 13 は、伝達手段と接続した制御手段 15 を駆動、案内するように構成した駆動・案内手段 14 を備え、伝達手段のそれぞれは、制御手段 15 とは別に、主要共振器の質量体と接続され、主要共振器及び車セット 13 は、あらゆる 2 つの主要共振器の接続軸及び制御手段 15 の接続軸が決して同一平面上にないように構成する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

構造体(2)及び/又は枠(4)、並びに個別に時間的且つ形状的に偏位する複数の主要共振器(10)を備える計時器発振器(1)であって、前記主要共振器(10)のそれぞれは、弾性戻り手段(6)によって前記構造体(2)又は前記枠(4)に戻される少なくとも1つの慣性質量体(5)を備える、計時器発振器(1)において、前記計時器発振器(1)は、前記主要共振器(10)の相互作用を可能にするように構成した結合手段(11)を含み、前記結合手段(11)は、トルク又は駆動力を受ける車セット(13)を含み、前記車セット(13)は、制御手段(15)を駆動、案内するように構成した駆動・案内手段(14)を含み、前記制御手段(15)は、複数の伝達手段(16)と接続し、前記複数の伝達手段(16)のそれぞれは、前記制御手段(15)とは別に、前記主要共振器(10)の前記慣性質量体(5)と接続することを特徴とし、前記主要共振器(10)及び前記車セット(13)は、あらゆる2つの前記主要共振器(10)の接続軸及び前記制御手段(15)の接続軸が決して同一平面上にないように構成することを更に特徴とし、前記主要共振器(10)は、回転共振器であること、及び前記主要共振器(10)の質量中心は、前記主要共振器(10)の通常発振の間、前記主要共振器の回転中心に直に近接したままであることを特徴とする、計時器発振器(1)。

10

【請求項 2】

前記共通構造体(2)又は前記枠(4)に対する全ての前記主要共振器(10)の反力とトルクとの合力は、ゼロであることを特徴とする、請求項1に記載の計時器発振器(1)。

20

【請求項 3】

前記主要共振器(10)は、少なくとも1つの実質的に同一の共振器モードを有し、前記主要共振器(10)の個数をn個とした場合、 $2/n$ の値の相互の位相変化で振動するように構成することを特徴とする、請求項1に記載の計時器発振器(1)。

【請求項 4】

前記主要共振器(10)の前記質量中心は、前記主要共振器(10)の通常発振の間、依然として固定位置内にあることを特徴とする、請求項1に記載の計時器発振器(1)。

【請求項 5】

前記伝達手段(16)は、可撓性弾性条片であることを特徴とする、請求項1に記載の計時器発振器(1)。

30

【請求項 6】

前記伝達手段(16)は、前記制御手段(15)及び同数の前記主要共振器(10)の少なくとも2つの前記慣性質量体(5)の両方と協働するように構成した少なくとも1つの一体型連結棒を含み、各接続領域内に少なくとも1つの可撓性首部を含むことを特徴とする、請求項1に記載の計時器発振器(1)。

【請求項 7】

前記伝達手段(16)は、連結棒(160)を含み、前記連結棒(160)のそれぞれは、前記制御手段(15)との第1の接続部(161)及び前記慣性質量体(5)との第2の接続部(162)を含み、前記第1の接続部(161)及び前記第2の接続部(162)は、連結棒の方向を共に画定すること、並びに前記連結棒の方向の全ては、常時、ゼロ又はとは異なる角度を対で形成することを特徴とする、請求項1に記載の計時器発振器(1)。

40

【請求項 8】

前記車セット(13)は、回転運動を受けること、並びに前記車セット(13)及び前記駆動・案内手段(14)は、前記制御手段(15)に、前記車セット(13)の前記回転に対して本質的に接線方向の力を加えるように構成することを特徴とする、請求項1に記載の計時器発振器(1)。

【請求項 9】

50

前記車セット(13)は、回転運動を受けること、及び前記車セット(13)は、径方向に可撓性で接線方向に剛性である案内部材を形成する弾性構造体(130)を備えることを特徴とする、請求項1に記載の計時器発振器(1)。

【請求項10】

前記主要共振器(10)の前記弾性戻り手段(6)は、好ましくは、可撓性条片を含むこと、並びに前記主要共振器(10)及び/又は前記共通構造体(2)及び/又は前記枠(4)は、衝撃又は過剰な駆動トルクの際に前記可撓性条片の変形を制限し破損を防止するように構成した径方向停止部材及び/又は角度付き停止部材及び/又は軸方向停止部材を備えることを特徴とする、請求項1に記載の計時器発振器(1)。

【請求項11】

前記計時器発振器(1)は、前記弾性戻り手段(6)によって前記慣性質量体(5)が戻される共通構造体(4)と、前記制御手段15と、前記伝達手段(16)を有する前記接続部と、前記慣性質量体(5)への前記接続部を有する前記伝達手段(16)とを組み合わせた一体型構造体を備えることを特徴とする、請求項1に記載の計時器発振器(1)。

【請求項12】

前記計時器発振器(1)は、前記弾性戻り手段(6)によって前記慣性質量体(5)が戻される共通構造体(4)と、前記制御手段15と、前記伝達手段(16)を有する前記接続部と、前記慣性質量体(5)への前記接続部を有する前記伝達手段(16)とを組み合わせた一体型構造体を備えること、並びに、前記一体型構造体は、前記停止部材を更に含むことを特徴とする、請求項10に記載の計時器発振器(1)。

【請求項13】

前記一体型構造体は、2つの面によって境界を定められた真直ぐな角柱であり、前記2つの面は、互いに平行であり前記角柱の細長い方向に直交することを特徴とする、請求項11に記載の計時器発振器(1)。

【請求項14】

前記主要共振器(10)の前記弾性戻り手段(6)は、真直ぐな短い条片を備え、前記短い条片の長さは、前記条片の高さの4分の1であるか又は厚さの30分の1という最小値に満たないことを特徴とする、請求項1に記載の計時器発振器(1)。

【請求項15】

前記主要共振器(10)は、等時性であることを特徴とする、請求項1に記載の計時器発振器。

【請求項16】

前記駆動手段(12)は、前記車セット(13)を回転運動駆動するように構成すること、及び前記駆動・案内手段(14)は、前記制御手段(15)内に含まれるフィンガ(150)を中で摺動させる溝(140)によって形成することを特徴とする、請求項1に記載の計時器発振器(1)。

【請求項17】

前記溝(140)は、前記車セット(13)の回転軸(A)に対して実質的に径方向であることを特徴とする、請求項16に記載の計時器発振器(1)。

【請求項18】

前記主要共振器(10)と一緒に、H字形の等時性調整アングル発振器機構を形成し、前記主要共振器(10)のそれぞれは、真直ぐな短い条片によって形成した可撓性弾性条片を備え、前記短い条片の長さは、クロスピース(40A、40B)の両側に配設した前記条片の高さの4分の1であるか又は厚さの30分の1という最小値に満たない長さであり、前記クロスピース(40A、40B)により、前記条片は、H字形の水平バーを形成し、前記質量体(5)は、垂直バーを形成することを特徴とする、請求項1に記載の計時器発振器(1)。

【請求項19】

前記主要共振器(10)と一緒に、山羊角形の等時性調整アングル発振器機構を形成し

10

20

30

40

50

、それぞれの前記主要共振器（１０）は、前記質量体（５）を保持するクロスピース（４０Ａ、４０Ｂ）を備え、前記質量体（５）はそれぞれ、発振するように組み付けられ、ひげぜんまい又はひげぜんまい組立体である可撓性弾性条片によって戻され、各前記ひげぜんまいの内側コイルは、１つの前記質量体（５）に直接又は間接的に連結し、外側コイルは、前記クロスピース（４０Ａ、４０Ｂ）に取り付け、各前記ひげぜんまいは、前記ひげぜんまいの展開する長さ部に沿った可変区分又は湾曲部を有することを特徴とする、請求項１に記載の計時器発振器（１）。

【請求項２０】

少なくとも１つの前記弾性戻り手段（６）は、回転案内部材も形成することを特徴とする、請求項１に記載の計時器発振器（１）。

10

【請求項２１】

前記計時器発振器（１）内に含まれる少なくとも１つの前記弾性戻り手段は、温度補償型であることを特徴とする、請求項１に記載の計時器発振器（１）。

【請求項２２】

請求項１に記載の少なくとも１つの計時器発振器（１）を含む計時器ムーブメント（１００）。

【請求項２３】

請求項２２に記載の少なくとも１つのムーブメント（１００）を含む時計（２００）。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【０００１】

本発明は、構造体及び／又は枠、並びに複数の個別の主要共振器を備える計時器発振器機構に関し、これら主要共振器は、時間的且つ形状的に偏位し、主要共振器のそれぞれは、弾性戻り手段によって前記構造体又は前記枠に戻される少なくとも１つの慣性質量体を備える。

【０００２】

本発明は、上記のような計時器発振器少なくとも１つを有する計時器ムーブメントにも関する。

【０００３】

本発明は、少なくとも１つのそのようなムーブメントを含む時計に関する。

30

【０００４】

本発明は、特に機械式ムーブメントのための計時器発振器の分野に関する。

【背景技術】

【０００５】

最近の機械式時計は、スイス・レバー脱進機を含む。この脱進機の２つの主な機能は、以下の通りである：

- ひげぜんまい組立体によって形成した共振器の往復運動を維持する。
- こうした往復運動を数える。

【０００６】

これら２つの機能に加えて、脱進機は、堅牢さを維持し、衝撃に耐えなければならないため、ムーブメントが動かなくなること（動きが過剰に制限されること）を防止することが考案される。

40

【０００７】

スイス・レバー脱進機は、３０％程度とエネルギー効率が低い。この低い効率は、脱進機の運動がぎくしゃくとしていること、及びいくつかの構成要素が、互いに擦れ合う傾斜面を介してそれらの運動を伝達することによるものである。

【０００８】

SCHIEFERSTEIN名義のFR特許第６３０８３１号は、機械システム間に動力を伝達し、機械システムを制御する方法及び装置を開示している。

【０００９】

50

E P F L 名義の W O 特許第 2 0 1 5 1 0 4 6 9 3 号は、機械式等方性同調発振器を開示しており、この発振器は、2 自由度を有する少なくとも 1 つの連結部を含み、等方性で直線回復力特性を有するばね付き固定基部に対する軌道を回る質量体を支持し、この質量体は傾斜運動を有する。この発振器は、時間測定デバイス、例えば時計内で使用できる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 1 0】

【特許文献 1】 F R 特許第 6 3 0 8 3 1 号

【特許文献 2】 W O 特許第 2 0 1 5 1 0 4 6 9 3 号

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 1 1】

高効率の脱進機システムを提案することが本発明の目的である。支持部に対する駆動及び反力のない発振器も提案し、これにより非常に高い品質係数を達成することが可能になる。

【課題を解決するための手段】

【0 0 1 2】

この目的を達成するために、本発明は、共振器とガンギ車との間にぎくしゃくとした動きがなく、連続的な相互作用を可能にする構造の発展にある。このことを達成するために、第 1 の共振器に関連して位相変化する少なくとも 1 つの第 2 の共振器の利用を可能にする必要がある。

20

【0 0 1 3】

この目的で、本発明は、請求項 1 に記載の計時器発振器に関する。

【0 0 1 4】

本発明は、少なくとも 1 つのそのような計時器発振器を含む計時器ムーブメントにも関する。

【0 0 1 5】

本発明は、少なくとも 1 つのそのようなムーブメントを含む時計に関する。

【0 0 1 6】

本発明の他の特徴及び利点は、添付の図面を参照しながら以下の詳細な説明を読めば明らかになるであろう。

30

【図面の簡単な説明】

【0 0 1 7】

【図 1】本発明による計時器発振器の概略平面図であり、通常の場合では、質量体 - ばね型の 2 つの基本共振器は、直線的且つ異なる方向に発振し、基本共振器の質量体は、フィンガと接続して一緒に協働する連結棒に接続し、フィンガは、2 つの基本共振器を結合するために、駆動トルクを受ける車セットの溝を横断する。

【図 2】主要共振器がひげぜんまい型回転共振器である別の変形形態の概略平面図である。

【図 3】2 つの主要共振器のそれぞれを 1 対の基本共振器によって形成した別の変形形態の概略平面図であり、基本共振器のそれぞれは、基本質量体を含み、基本質量体は、弾性戻り手段を形成するひげぜんまいの形態の基本可撓性弾性条片によって保持され、伸縮して機能するように構成し、クロスピース内に配置する。したがって、各主要共振器は、これら 2 つの基本共振器の組合せにより、山羊角形の等時性調整アングル発振器機構を形成する。

40

【図 4】図 1 から図 3 の連結棒の接続部の概略斜視詳細図である。

【図 5】図 3 の構造体と同様の構造体を同様に示す図であり、可撓性弾性条片は、今はひげぜんまいではなく、クロスピースの両側に配設した真直ぐな短い条片によって形成され、このクロスピースにより、短い条片は、H 字形の水平バーを形成し、質量体は、垂直バーを形成する。したがって、各基本共振器は、これら 2 つの基本共振器の組合せにより、

50

H字形の等時性調整アングル発振器機構を形成する。この図5は、可撓性条片によって形成した伝達手段を示し、以前の図の連結棒に取って代わる。

【図6】連結棒が、ハブの代わりに両端に首部を備えるバーである変形形態の概略斜視図である。図6は、2つの主要共振器を結合するケースを示す。

【図7】連結棒は、ハブの代わりに両端に首部を備えるバーである変形形態の概略斜視図である。図7は、3つのそのような共振器を結合するケースを示す。

【図8】共通制御手段の周りに3角形状に配設した3つの主要共振器1を備える計時器発振器の概略斜視図であり、この図は、図7の結合部に3つの主要共振器の慣性質量体を適用した例を示す。

【図9】図8と同様に、4つの共振器を備える計時器発振器を示す図である。

【図10】弾性戻り手段が回転案内部材も形成する変形形態の概略斜視図であり、伝達手段は、図9の構成の可撓性条片によって形成する。この図は、枠と、短い可撓性条片と、慣性質量体と、伝達手段と、制御手段を有する境界面とを組み合わせた一体型組立体上に配置した角度付き停止部材及び耐衝撃停止部材も示す。

【図11】車セットが変形可能弾性構造体を含む変形形態の概略平面図であり、変形可能弾性構造体は、径方向に可撓性で接線方向に剛性である案内部材を形成し、案内部材は、主接続部で制御手段のフィンガを受け入れる筐体を備え、変形可能構造体は、2つの両極端位置で示す。

【図12】図10の一体型組立体を、4つの慣性質量体を備える機構に挿入した概略斜視図であり、この組立体は、拡大してあり、支持構造体及び組立体からの枠を懸架する主弾性連結部も備える。

【図13】重力場における図10の組立体の図である。

【図14】本発明による計時器発振器を組み込んだムーブメントを含む時計を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

本発明は、平衡化され、位相が変化し、連続的に維持される共振器を備える機械式時計200に関する。

【0019】

本発明は、構造体2及び/又は枠4並びに複数の個別の主要共振器10を備える計時器発振器1に関する。

【0020】

これらの主要共振器10は、時間的且つ形状的に偏位する。これら主要共振器のそれぞれは、弾性戻り手段6によって構造体2又は枠4に向かって戻る少なくとも1つの慣性質量体5を含む。「個別の共振器」とは、それぞれの主要共振器10が独自の慣性質量体5、及び独自の弾性戻り手段6、特にばねを有することを意味する。

【0021】

本発明によれば、この計時器発振器1は、主要共振器10の相互作用を可能にするように構成した結合手段11を備える。車セット13は、力及び/又は駆動トルクを受ける。これらの結合手段11は、1つのそのような車セット13を駆動するように構成した駆動手段12を含む。より具体的には、駆動手段12は、車セット13を運動駆動するように構成する。車セット13は、機械制御手段15を好ましくは係留して駆動、案内するように構成した駆動・案内手段14を含む。この制御手段15は、複数の伝達手段16と接続し、伝達手段16のそれぞれは、制御手段15とは別に、主要共振器10の慣性質量体5と接続する。

【0022】

好ましくは、主要共振器10は、互いに平行な軸周りに発振する。

【0023】

本発明は、並進に対する偏位のみを達成する公知の従来技術とは異なり、環境における並進及び回転の両方に関する力を偏位することを試みる。

10

20

30

40

50

【0024】

回転に対する偏位は、本発明の重要な特徴であり、これにより、発振器がより長く振動し、より良好な品質係数を享受することを可能にする。更に、衝撃による影響の受けやすさを低減する。

【0025】

当然、環境における反力を取り除くことは、発振器の動作に絶対必要ではないが、本構成は、わずかな衝撃による影響の受けやすさをかなり著しく改善するため、非常に有利な特徴を示す。

【0026】

更に、主要共振器10及び車セット13は、あらゆる2つの基本共振器10の接続軸及び制御手段15の接続軸が決して同一平面上にないように構成する。言い換えれば、共通直交面上のこうした軸の突出部は、決して位置合わせされない。いくつかの実施形態では、接続軸は仮想枢動軸であってもよいことを理解されたい。

10

【0027】

図1から図9に示す非限定変形形態では、車セット13は、回転運動を受け、より具体的には、駆動手段12は、車セット13を回転軸A周りに回転運動駆動するように構成する。特定の変形実施形態では、駆動・案内手段14は、制御手段15のフィンガ150を中で摺動させる溝140によって形成する。好ましくは、この溝140は、車セット13の回転軸Aに対して実質的に径方向である。

【0028】

車セット13は、従来のガンギ車に取って代わり、好ましくは香箱又は同様の要素によって動力供給する現行の輪列の下流にあることを理解されたい。

20

【0029】

伝達手段16は、具体的には連結棒160の形態を取り、それぞれは、制御手段15との第1の接続部161、及び関連する慣性質量体5との第2の接続部162を備える。第1の接続部161及び第2の接続部162は一緒に、連結棒の方向を画定する。本発明によれば、全ての連結棒の方向は、常時、ゼロ又はとは異なる角度を対で形成する。別様に述べると、2つの連結棒の方向のベクトル積は、ゼロとは異なる。

【0030】

特定の適用例では、伝達手段16は、非同一直線上の連結棒160である。駆動トルクを受ける車セット13及び連結手段11は、相互作用形状を有し、本質的に接線方向の力を連結棒160に伝達可能にする。

30

【0031】

以下、「基本共振器」とは、主要共振器と一緒に形成する共振器を指す。基本共振器は、反力及び誤差が互いに相殺されるように調整アングルとして組み付ける。n個の基本共振器と一緒に主要共振器を形成するとき、これらは互いに $2/n$ だけ位相変化する。

【0032】

図1は、質量体-ばね型の2つの基本共振器10A及び10Bが、直線的且つ異なる方向に発振し、質量体5A及び5Bを有する一般的ケースを示し、質量体5A及び5Bは、連結棒16A及び16Bに接続し、連結棒16A及び16Bは、制御手段15を形成するフィンガ150と接続して一緒に協働し、制御手段15は、車セット13を形成する車の溝140を横断する。駆動手段は、制御手段15上の連結棒の接続部の細部を示す図4に示す。

40

【0033】

非限定的ではあるが、図示される特定の好ましい適用例では、主要共振器10は、回転共振器である。このことは、主要共振器の少なくとも1つの車セットに大規模の発振、好ましくは 180° を超え、有利には 270° を超える発振があることを意味する。この回転共振器は、条片の発振が 30° 程度の小さな角度に限定される従来技術特許FR第630831号から公知である、片持ばり構成の条片セットを有する角度付き共振器とは異なる。

50

【0034】

これらの主要回転共振器10は、線形共振器及び角度付き共振器とは異なり、並進時の衝撃、及び位置決めの問題に影響を受け難い。

【0035】

図2は、主要共振器10A、10Bがひげぜんまい組立体である1つのそのような例を示し、ひげぜんまい6A、6Bは、ひげぜんまいの外側コイルによって構造体2に取り付け、ひげぜんまいの内側コイルによってテンブ5A、5Bに取り付け、テンブ5A、5Bは、図1のものと同様に配置した連結棒16A、16Bの端部162A、162Bと接続する。

【0036】

より良好な品質係数を得るために、発振器1は、支持体2（又は主要共振器10が全て枠4に固定される場合はそのような枠）上の全ての主要共振器10の反力及びトルクが互いに相殺されるように配置する。こうした力は、回転軸が質量中心を通過するとき質量中心が移動しない又はほとんど移動しないために相殺される。質量中心は、回転中心と実質的に一致しており、即ち位置のずれは、わずか数マイクロメートル又は数十マイクロメートルである。トルクは、各回転構成要素が反対に回転する別の構成要素によって偏位されるために相殺される。共振器間の結合は、調整アングル等における柔軟な設定により、又は連結棒160若しくはより一般的には伝達手段16を介して行うことができる。次に、主要共振器10の互いへの結合は、主要共振器10のそれぞれの、共通構造体2又は枠4に対する柔軟な設定によって達成する。

【0037】

したがって、好ましくは、主要共振器10が固定される共通構造体2又は枠4に対する主要共振器10の反力とトルクとの合力は、 n 個の主要共振器10、特に回転共振器の位相のずれた構成のために、ゼロである。

【0038】

最適な動作のために、主要回転共振器10は、これらの質量中心が、少なくとも主要共振器10の通常発振の間、依然として固定位置にあるように構成する。計時器発振器1は、好ましくは、衝撃等の際に、それらの移動を制限する停止手段を含む。

【0039】

好ましくは、主要共振器10は、少なくとも1つの実質的に同一の共振モードを有し、これらは、相互の位相変化が $2/n$ の値で振動するように構成し（但し、 n は主要共振器の個数である）、主要共振器10は、主要共振器10によって主要共振器10を支持する構造体2又は枠4に加えられた力とトルクとの合力がゼロであるように空間内に対称に配置する。

【0040】

「実質的に同一の共振モード」とは、これらの主要共振器10が実質的に同じ振幅、実質的に同じ慣性、及び実質的に同じ自然周波数を有することを意味する。 $2/n$ の時間的位相変化は、最も重要である。特定の適用例では、図からわかるように、偶数の主要共振器10があり、2個ずつで、慣性質量体5の運動時、互いに対してだけ位相変化する対を形成する。

【0041】

特定の構成では、図3及び図5からわかるように、少なくとも1つの主要共振器10は、複数の n 個の基本共振器810によって形成する。これらの基本共振器810は、それぞれ、基本可撓性弾性条片によって保持する少なくとも1つの基本質量体を含み、基本可撓性弾性条片は、弾性戻り手段を形成し、伸縮して機能するように構成し、基本クロスピース内に配置する。

【0042】

これらの基本共振器810は、少なくとも1つの実質的に同一の共振器モードを有し、 $2/n$ 値の相互の位相変化で振動するように構成する（但し、 n は主要共振器810の個数である）。基本共振器810は、基本共振器810が基本クロスピースに加えた力と

10

20

30

40

50

トルクとの合力がゼロであるように、空間内で対称的に配置する。

【0043】

この基本クロスピースは、主な基本弾性連結部によって固定支持部2に固定し、クロスピースの堅さは、それぞれの基本可撓性弾性条片の堅さよりも強く、クロスピースの減衰は、それぞれの基本可撓性条片の減衰よりも大きい。基本共振器810は、重力による基本共振器810の運転誤差の合力がゼロであるように空間内に配置する。

【0044】

より具体的には、主要共振器10のうち少なくとも1つは、一对のそのような基本共振器810から形成する。この対では、基本慣性質量体は、運動時、互いにだけ位相変化する。

【0045】

更により具体的には、この対は、互いに対して形状及び位相が対向する同一の基本共振器810から形成する。

【0046】

図3及び図5の特定のケースでは、各主要共振器10は、1つのそのような対の基本共振器810から形成する。

【0047】

したがって、図3の変形形態では、各主要共振器10A、10Bは、2つの基本共振器8101、8102と、2つの基本共振器8103、8104との組合せにより、山羊角形の等時性調整アングル発振器機構を形成する。クロスピース40A、クロスピース40Bは、主弾性連結部3A、主弾性連結部3Bによって固定支持部2に固着し、主弾性連結部の堅さは、各可撓性弾性条片61A、62A、可撓性弾性条片61B、62Bの堅さよりも強い。この主弾性連結部の減衰は、各可撓性条片の減衰よりも大きい。これらの特性は、基本共振器8101及び8102、基本共振器8103及び8104の結合を保証する。

【0048】

この変形形態では、各主要共振器10は、並進及び回転に関して個々に平衡化される。

【0049】

各主要共振器10A、10Bに関して、少なくとも主な弾性連結部3A、弾性連結部3B、クロスピース40A、クロスピース40B、可撓性弾性条片61A、62A、可撓性弾性条片61B、62Bは一緒に、一体型主要平面構造体を形成し、この一体型主要平面構造体は、シリコン、酸化シリコン又は石英又はDLC等の微細加工材料から作製され、等時性発振器機構1の載置位置では、対称の面に対して対称である。有利には、固定支持部2は、これら2つの主要一体型構造体との一体型組立体を形成する。「平面構造体」とは、この一体型構造体が、細長い方向に沿った2次元外形の隆起によって作成した真直ぐな角柱であり、互いに平行で、角柱の細長い方向に直交する2つの端部平面によって境界を定めることを意味する。

【0050】

特定の実施形態では、一体型構造体がこれら2つの端部平面の間の距離によって画定する一定の厚さを有し、したがってただ1つの高さを有する場合、特定の变形成態では、特定の領域、特に、一体型構造体の可撓性条片は、厚さの一部のみを占めることができる。

【0051】

1つのそのような特定の有利な一体型実施形態は、本明細書に示す本発明の様々な非限定変形成態に適用可能である。

【0052】

第1の変形形態では、一体型構造体は、MEMS又はLIGA型又は同様の成長方法によって発展する。

【0053】

別の変形形態では、一体型構造体は、例えばワイヤ及び/又はキャビティの浸漬電食による板の切断によって発展する。

10

20

30

40

50

【0054】

クロスピース40A、クロスピース40Bは、一对の質量体5、即ち参照番号51A及び52A、参照番号51A及び52Bを保持し、これらは、固定支持部2及び主弾性連結部3A、主弾性連結部3Bの両側に対称的に組み付けられる。これら質量体のそれぞれは、発振するように組み付け、ひげぜんまい又は更にはひげぜんまい組立体である可撓性弾性条片61A、62A、可撓性弾性条片61B、62Bによって戻される。これらひげぜんまいの内側コイルはそれぞれ、質量体に直接又は間接的に連結し、外側コイルは、クロスピース40A、クロスピース40Bに取り付ける。各質量体は、クロスピース40A、クロスピース40Bに対して決定した位置を有する仮想枢動軸周りに枢動する。等時性発振器機構1の載置位置では、各仮想枢動軸は、それぞれの質量体の質量中心と一致する。質量体は、載置位置において、横方向に実質的に互いに平行に延在する。質量中心のクロスピース4に対する横移動（即ち横断方向Y）への変位をできるだけ小さく制限し、前記横移動よりも大きい（横断方向に対して直交する）質量中心のクロスピース4に対する縦方向の縦移動への変位を制限するために、各ひげぜんまいは、その進展する長さ部に沿って可変区分又は湾曲部を有する。

10

【0055】

図5の変形形態は、図3の構造体と同様の構造体であり、各主要共振器10A、10Bは、2つの基本共振器8101、8102と、2つの基本共振器8103、8104との組合せによりH字形の等時性調整アングル発振器機構を形成する。可撓性弾性条片6、即ち61A、62A及び61B、62Bは、今はひげぜんまいではなく、真直ぐな短い条片によって形成される。「短い条片」とは、その長さが高さの4分の1であるか又は厚さの30分の1という最小値に満たない条片であり、この短い条片の特徴により、関連する質量中心の変位を制限可能にする。これらの短い条片は、ここではクロスピース40A、クロスピース40Bの両側に配設し、これらクロスピースにより、短い条片はH字形の水平バーを形成し、質量体は垂直バーを形成する。対称性及び位置合せの結果、可撓性弾性条片の縦構成は、対称面に対して対称に移動する質量中心の最大変位方向を偏位できる。

20

【0056】

基本共振器のこれら特定の組合せの1つによって等時性になった各主要共振器10A、10Bは、有利には、回転停止部材及び/又は並進制限停止部を縦及び横方向に含む、及び/又は並進制限停止部を2つの縦及び横方向に直交する方向に含む。これら移動制限手段は、組み込み、一体型設計の一部を形成できる、及び/又は追加できる。質量体は、有利には停止手段を含み、停止手段は、クロスピース40A、40B内に含まれる相補形停止手段と協働するように構成して、衝撃又は同様の加速度の場合にクロスピースに対する可撓性弾性条片の変位を制限する。

30

【0057】

図5は、伝達手段16A、16Bが可撓性弾性条片である有利な変形形態も示す。すると、構造体2、上記した主要共振器10、特に全共振器、及びこれらの可撓性弾性条片及びフィンガ150を備える一体型組立体をもたらすことが可能である。

【0058】

図6及び図7は、連結棒がハブではなく首部を両端に備えるバーである変形形態を示す。図6は、2つの主要共振器が結合するケース、図7は、3つのそのような共振器が結合するケースを示す。したがって、伝達手段16は、制御手段15及び同数の主要共振器10の少なくとも2つの慣性質量体5の両方と協働するように構成した少なくとも1つの一体型連結棒を含み、各接続領域内に少なくとも1つの可撓性首部を含む。

40

【0059】

図1、図2、図3及び図5は、2つの主要共振器10を備える計時器発振器1を示す。

【0060】

特定の一実施形態では、計時器発振器1は、少なくとも3つの主要共振器10を含む。

【0061】

図8は、3つの主要共振器10を備える計時器発振器1を示す。この図は、図7の結合

50

部に3つの主要共振器10A、10B、10Cの慣性質量体5A、5B、5Cを適用した例を示す。

【0062】

図9は、4つの共振器を備える計時器発振器1を示す。これら4つの共振器は、4つの主要共振器10であってもよい。これら4つの共振器は、2個ずつで主要共振器を形成する4つの基本共振器であってもよい（一方は、 π だけ位相変化する基本共振器10A及び10Cから形成し、他方は、やはり π だけ位相変化する基本共振器10B及び10Dから形成する）。

【0063】

これら図8及び図9の実施形態に関して、個別の各共振器は、環境における反力を有し、各共振器は、全ての反力を相殺する「n」個の共振器の並置及び注意深い組合せである。

10

【0064】

要するに、本発明は、主要共振器間の全ての組合せを含み、主要共振器は、

- 主要共振器の特定の構成により、各個に平衡化されるか又はユニットとして平衡化され、
- 並進時及び/又は回転時に平衡化される。

【0065】

図10、図12及び図13は、少なくとも1つの弾性戻り手段6が、枢動体の使用により生じる固有の摩擦を防止する回転案内部材も形成する一変形態を示す。

20

【0066】

図10は、図9の構成の可撓性条片によって形成した伝達手段16を示す。この図は、質量体5に対する角度付き停止部材71、72、710、720、76、短い可撓性条片6を取り付ける枠4に対するそれぞれの相補形停止面73、74、730、740、77、及び枠4上の相補形面750と協働するように構成した、質量体5に対する衝撃吸収体停止面75も示す。これらの統合した衝撃吸収体は、特に有用であり、調節を必要としない。

【0067】

図示の変形態では、車セット13は、回転運動を受け、より具体的には、駆動手段12は、車セット13を回転運動駆動するように構成し、車セット13及び駆動・案内手段14は、制御手段15に、車セット13の回転に対して本質的に接線方向の力を加えるように構成する。

30

【0068】

図11は、車セット13が変形可能弾性構造体130を備える変形態を示し、変形可能弾性構造体130は、径方向に可撓性で接線方向に剛性である案内部材を形成し、主接続部で制御手段15のフィンガ150と協働する筐体140を備える。

【0069】

本明細書に記載の様々な変形態では、主要共振器10の弾性戻り手段6は、好ましくは、可撓性条片を含み、主要共振器10及び/又は共通構造体2及び/又は枠4は、衝撃又は過剰な駆動トルクの際に可撓性条片の変形を制限し破損を防止するように構成した径方向停止部材及び/又は角度付き停止部材及び/又は軸方向停止部材を備える。

40

【0070】

図12及び図13から特にわかるように、有利な一実施形態では、計時器発振器1は、弾性戻り手段6によって慣性質量体5が戻される共通構造体4と、制御手段15と、伝達手段16を有する接続部と、慣性質量体5への接続部を有する伝達手段16とを組み合わせた一体型構造体を備える。所望の位相変化は、反力が相殺されるので完全に保証される。

【0071】

そのような一体型構造体は、従来の枢動体を不要にすることを可能にし、これは、仮想枢動を形成する枢動案内部材及び弾性戻り手段という2つの機能を有する可撓性条片の実

50

装による。

【0072】

有利には、この一体型構造体は、停止部材も含む。

【0073】

好ましくは、主要共振器10の弾性戻り手段6の向きは、主要共振器10間の重力による運転誤差が相殺されるように最適化する。

【0074】

図示しない変形形態では、主要共振器10の弾性戻り手段6は、交差条片を有する仮想枢動体である。

【0075】

本発明による計時器発振器1の特定の変形形態では、主要共振器10は、等時性である。

【0076】

好ましくは、本発明による計時器発振器1内に含まれる少なくとも1つの弾性手段は、温度補償型である。微細加工材料の一実施形態は、そのような補償を確実にすることができる。

【0077】

本発明は、少なくとも1つのそのような計時器発振器1を含む計時器ムーブメント100にも関する。

【0078】

本発明は、この種類の少なくとも1つのムーブメント100を含む時計200にも関する。

【0079】

本発明は、以下の多数の利点を有する：

- 溝を有する車は、振幅が変化したとき、クランク部品上の弾性連結部とは異なり、不要な戻り力を共振器に一切加えない。このことは、より良好な等時性をもたらす。

- 回転中心が質量中心と実質的に一致する回転共振器の使用により、重力場における質量中心の移動を防止し、それにより時間が時計の方位変更によって影響されないようにする。同じ議論は、このシステムが並進移動による衝撃によってそれほど影響を受けない理由を説明する。

- 好ましくは、共振器は、全て同一であり、並列に組み付ける。したがって、一方の運動は、直列の構成とは異なり、他方の慣性を干渉する危険性がない。

- 2つ以上の完全に個別の共振器の利用、即ち、慣性質量体が各主要共振器又は基本共振器に固有であることにより、共振器の等時性を個別に最適化し、環境における位置及び反動による誤差を相殺するように共振器の向きに作用することを可能にする。このことは、時計の位置とは無関係で、非常に高い品質係数を有する発振器を得るのに大きな利点である。

- 本設計は、統合バージョンの非常に単純な製造を可能にする。

- 本発明は、最も純粋な時計製造伝統による生産を可能にする。というのは、単に、超軽量の連結棒又は可撓性条片によってガンギ車に連結した2つのひげぜんまい組立体を使用することが可能であるためである。

【符号の説明】

【0080】

- 1 計時器発振器
- 2 構造体
- 4 枠
- 5 慣性質量体
- 6 弾性戻り手段
- 10 主要共振器
- 11 結合手段

10

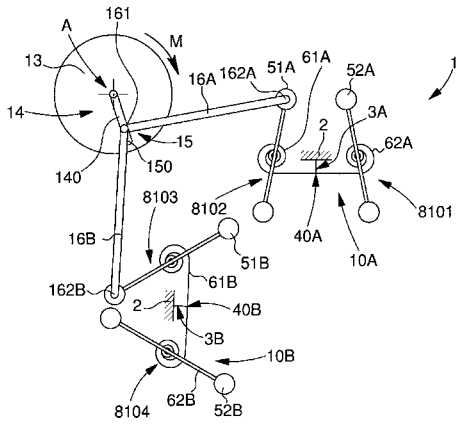
20

30

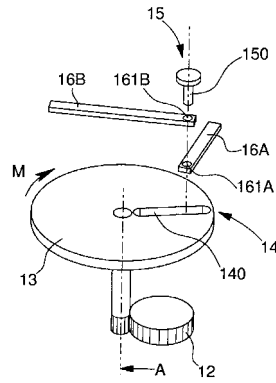
40

50

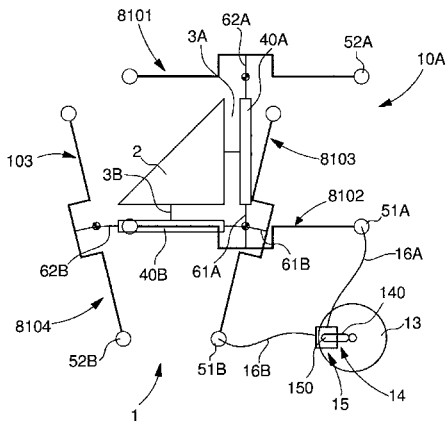
【 図 3 】



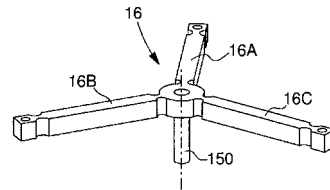
【 図 4 】



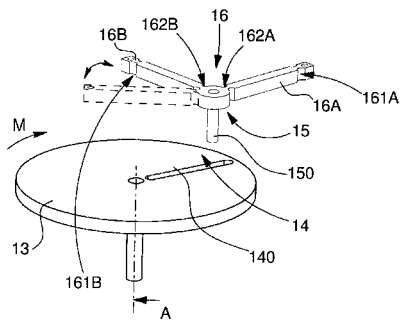
【 図 5 】



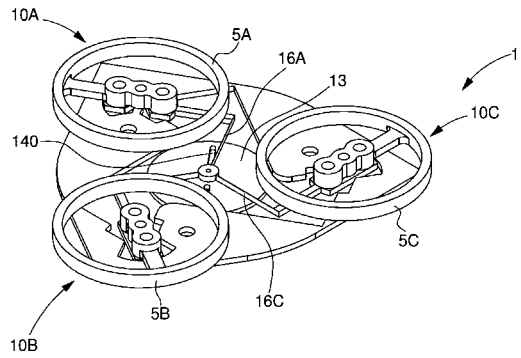
【 図 7 】



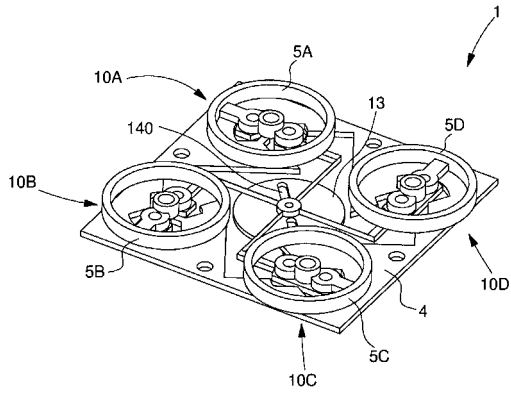
【 図 6 】



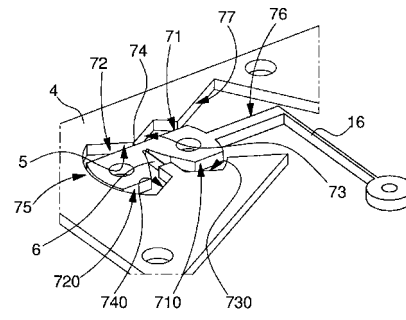
【 図 8 】



【 図 9 】



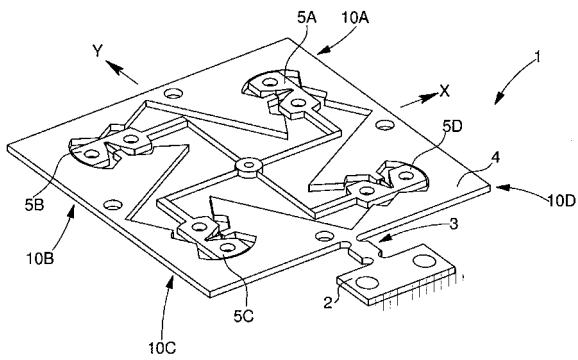
【 図 1 0 】



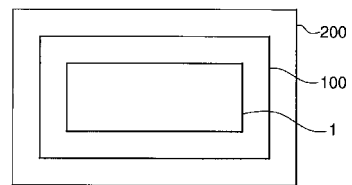
【 図 1 1 】



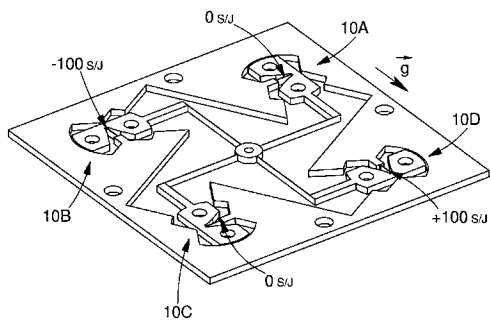
【 図 1 2 】



【 図 1 4 】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

- (72)発明者 ジャン - リュック・エルフェ
スイス国・2525・ル・ランドゥロン・リュ デュ ジュラ・49
- (72)発明者 ジャンニ・ディ・ドメニコ
スイス国・2000・ヌーシャテル・アヴェニュー デュ プルミエ - マール・33
- (72)発明者 ティエリー・コーヌス
スイス国・2543・レングナウ・レープヴェーク・12
- (72)発明者 ジャン - ジャック・ボルン
スイス国・1110・モルジュ・リュ ルイ - ドウ - サヴォア・59

【外国語明細書】

2016142736000001.pdf