

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6143185号
(P6143185)

(45) 発行日 平成29年6月7日(2017.6.7)

(24) 登録日 平成29年5月19日(2017.5.19)

(51) Int.Cl.	F 1
GO 4 B 17/02 (2006.01)	GO 4 B 17/02 Z
GO 4 B 17/28 (2006.01)	GO 4 B 17/28

請求項の数 5 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2013-183352 (P2013-183352)	(73) 特許権者	000002325
(22) 出願日	平成25年9月4日(2013.9.4)		セイコーインスツル株式会社
(65) 公開番号	特開2015-49230 (P2015-49230A)		千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地
(43) 公開日	平成27年3月16日(2015.3.16)	(74) 代理人	100142837
審査請求日	平成28年7月8日(2016.7.8)		弁理士 内野 則彰
		(74) 代理人	100123685
			弁理士 木村 信行
		(74) 代理人	100166305
			弁理士 谷川 徹
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100126664
			弁理士 鈴木 慎吾
		(74) 代理人	100161207
			弁理士 西澤 和純

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動作安定機構、ムーブメントおよび機械式時計

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

輪列の駆動力が伝達され地板に対して回転可能に支持される第1キャリッジと、
前記第1キャリッジに対して回転可能に支持される第2キャリッジと、
前記第1キャリッジと前記第2キャリッジとの間に設けられ、前記第1キャリッジに対して前記第2キャリッジが回転するように、前記第2キャリッジに回転力を付与する定力ばねと、

前記第2キャリッジに搭載され、前記第2キャリッジが回転することによって駆動される脱進調速機構と、

を備えることを特徴とする動作安定機構。

10

【請求項2】

前記脱進調速機構は、

前記第2キャリッジの回転に伴って、前記第2キャリッジ上で回転するがんぎ車と、

前記がんぎ車の回転に伴って、前記第2キャリッジ上で回転振動するてんぷと、を備えていることを特徴とする請求項1に記載の動作安定機構。

【請求項3】

前記第1キャリッジにストップ車を設け、

このストップ車は、

前記第1キャリッジの回転により前記第1キャリッジの回転軸を中心にして回転するストップ車軸受と、

20

このストップ車軸受に回転自在に支持されているストップ車軸体と、
前記ストップ車軸体と一体となって回転するストップ歯車と、を備え、
前記第2 キャリッジに、前記ストップ歯車に係合するストッパを設けたことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の動作安定機構。

【請求項4】

請求項1に記載の動作安定機構を備えたことを特徴とするムーブメント。

【請求項5】

請求項4に記載のムーブメントを備えたことを特徴とする機械式時計。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

この発明は、動作安定機構、ムーブメントおよび機械式時計に関するものである。

【背景技術】

【0002】

機械式時計において、香箱から脱進機のがんぎ車に伝えられる回転トルクが香箱の主ゼンマイの巻解けに応じて変動すると、てんぷの振り角が変化して時計の歩度が変化する。そこで、がんぎ車に伝えられる回転トルクの変動を抑制するため、香箱と脱進機との間に、定力ばね（予備引張り螺旋スプリング）を配置した定力装置が提案されている。

【0003】

定力装置としては、例えば、ストップかな部（ストップ車ピニオン）を有するストップ車と、がんぎかな（ガンギ車シャフト）を有するがんぎ車と、引張りリングピニオンに取付けられた引張りリングと、引張りリングとがんぎ車との間に設けられた定力ばねと、がんぎかなに取付けられたカムと、を備えたものが提案されている。定力ばねは、引張りリングに対してがんぎ車が回転するように、がんぎ車に回転力を付与する。

20

【0004】

また、機械式時計では、てんぷの必然的な形状の不均一性に基づく、動的な重心の偏心誤差があり、さらに、動作中にひげゼンマイの伸縮による重心の移動も生じる。このため、時計を立姿勢においた場合、何時の方向が上になるかによって、重力の影響を受けたてんぷの振動周期が変化してしまう。このように、重力の方向によるてんぷの振動周期が変化してしまうことを防止する機構として、トゥールビヨンと呼ばれる機構がある。そして、トゥールビヨン機構に、上記の定力装置を組み込んだ技術が提案されている。

30

【0005】

このものは、固定車（秒針固定ホイール）と、この固定車の軸心を中心に回転するキャリッジ（駆動ギヤ）と、を備え、キャリッジにがんぎ車とてんぷが設けられている。そして、定力ばねの動力でがんぎ車が回転するようになっている。がんぎ車の回転は、第1アンカーのパレットによって阻止または解放される一方、ストップ車の回転は、第2アンカーのパレットによって阻止または解放される。

ここで、ストップ車の回転が解放されると、ストップ車が一歯分回転する。すると、ストップ車が固定車の周囲を遊星運動し、キャリッジが回転する。また、ストップ車の回転が解放されると引張りリングが回転し、これによって定力ばねが定期的に巻き上げられる（例えば、特許文献1参照）。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特許第4105941号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、上述の従来技術にあっては、ストップ車の回転に伴ってキャリッジが回転するので、キャリッジの回転運動は、間欠運動となる。このため、キャリッジにかかるイナ

50

ーシャがてんぷに衝撃を加えることになり、てんぷの回転が不安定になるという課題がある。

【0008】

そこで、この発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、定力装置を備えた場合であっても、重力の方向によるてんぷの振動周期の変化を防止しつつ、てんぷを安定動作させることができる動作安定機構、ムーブメントおよび機械式時計を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記の課題を解決するために、本発明に係る動作安定機構は、輪列の駆動力が伝達され地板に対して回転可能に支持される第1キャリッジと、前記第1キャリッジに対して回転可能に支持される第2キャリッジと、前記第1キャリッジと前記第2キャリッジとの間に設けられ、前記第1キャリッジに対して前記第2キャリッジが回転するように、前記第2キャリッジに回転力を付与する定力ばねと、前記第2キャリッジに搭載され、前記第2キャリッジが回転することによって駆動される脱進調速機構と、を備えることを特徴とする。

10

【0010】

このように構成することで、脱進調速機構が搭載された第2キャリッジの回転動作を滑らかにすることができる。つまり、第2キャリッジの間欠動作を低減できる。このため、重力の方向によるてんぷの振動周期の変化を防止しつつ、てんぷを安定動作させることができる。

20

【0011】

上記の課題を解決するために、本発明に係る動作安定機構の前記脱進調速機構は、前記第2キャリッジの回転に伴って、前記第2キャリッジ上で回転するがんぎ車と、前記がんぎ車の回転に伴って、前記第2キャリッジ上で回転振動するてんぷと、を備えていることを特徴とする。

【0012】

このように構成することで、効率よく第2キャリッジを駆動させることができ、動作安定機構の動力損失を低減できる。

【0013】

上記の課題を解決するために、本発明に係る動作安定機構は、前記第1キャリッジにストップ車を設け、このストップ車は、前記第1キャリッジの回転により前記第1キャリッジの回転軸を中心にして回転するストップ車軸受と、このストップ車軸受に回転自在に支持されているストップ車軸体と、前記ストップ車軸体と一体となって回転するストップ歯車と、を備え、前記第2キャリッジに、前記ストップ歯車に係合するストッパを設けたことを特徴とする。

30

【0014】

このように構成することで、効率よく第1キャリッジを駆動させることができ、動作安定機構の動力損失を低減できる。

【0015】

上記の課題を解決するために、本発明に係るムーブメントは、動作安定機構を備えたことを特徴とする。

40

【0016】

このように構成することで、定力装置を備えた場合であっても、重力の方向によるてんぷの振動周期の変化を防止しつつ、てんぷを安定動作させることができるムーブメントを提供できる。

【0017】

上記の課題を解決するために、本発明に係る機械式時計は、ムーブメントを備えたことを特徴とする。

【0018】

50

このように構成することで、重力の方向によるてんぷの振動周期の変化を防止しつつ、てんぷを安定動作させることができる機械式時計を提供できる。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、脱進・調速機構が搭載された第2キャリッジの回転動作を滑らかにすることができる。つまり、第2キャリッジの間欠動作を低減できる。このため、重力の方向によるてんぷの振動周期の変化を防止しつつ、てんぷを安定動作させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の第1実施形態における機械式時計のムーブメント表側の平面図である。 10

【図2】本発明の第1実施形態における定力装置付トゥールビヨンの斜視図である。

【図3】図2のA-A線に沿う断面図である。

【図4】本発明の第1実施形態における外キャリッジを固定車受側からみた斜視図である。

。

【図5】本発明の第1実施形態における外キャリッジをキャリッジ受側からみた斜視図である。

【図6】本発明の第1実施形態におけるストップ歯車の平面図である。

【図7】本発明の第1実施形態における内キャリッジを固定車受側からみた斜視図である。

。

【図8】本発明の第1実施形態における内キャリッジをキャリッジ受側からみた斜視図である。 20

【図9】本発明の第1実施形態における脱進機構軸受ユニットの斜視図である。

【図10】本発明の第1実施形態における脱進機構の平面図である。

【図11】本発明の第1実施形態におけるストップ車とストッパ96およびがんぎ車の動作説明図であって、(a)～(d)は、継時変化を示す。

【図12】本発明の第1実施形態の第1変形例における要部を固定車受側からみた斜視図である。

【図13】本発明の第1実施形態における第1変形例におけるストッパの斜視図である。

【図14】本発明の第1実施形態の第2変形例における要部を固定車受側からみた斜視図である。 30

【図15】本発明の第1実施形態の第2変形例における偏心ピンの斜視図である。

【図16】本発明の第1実施形態の第2変形例における位相ずれ規制機構の平面図である。

。

【図17】本発明の第2実施形態における定力装置付トゥールビヨンの斜視図である。

【図18】本発明の第2実施形態における外キャリッジの斜視図である。

【図19】本発明の第2実施形態における定力装置の平面図である。

【図20】本発明の第2実施形態における定力装置の斜視図である。

【図21】本発明の第2実施形態における内キャリッジの側面図である。

【図22】本発明の第2実施形態における定力装置付トゥールビヨンの動作説明図である。 40

。

【発明を実施するための形態】

【0021】

(第1実施形態)

(機械式時計)

次に、図1～図11に基づいて、この発明の第1実施形態を説明する。

図1は、機械式時計1のムーブメント表側の平面図である。

同図に示すように、機械式時計1は、ムーブメント10と、このムーブメント10を収納する図示しないケーシングと、により構成されている。

【0022】

ムーブメント10は、基板を構成する地板11を有している。この地板11の裏側には 50

図示しない文字板が配置されている。なお、ムーブメント１０の表側に組み込まれる輪列を表輪列と称し、ムーブメント１０の裏側に組み込まれる輪列を裏輪列と称する。

地板１１には、巻真案内穴１１ａが形成されており、ここに巻真１２が回転自在に組み込まれている。この巻真１２は、おしどり１３、かんぬき１４、かんぬきばね１５および裏押さえ１６を有する切換装置により、軸方向の位置が決められている。また、巻真１２の案内軸部には、きち車１７が回転自在に設けられている。

【００２３】

このような構成のもと、巻真１２が、回転軸方向に沿ってムーブメント１０の内側に一番近い方の第１の巻真位置（０段目）にある状態で巻真１２を回転させると、図示しないつづみ車の回転を介してきち車１７が回転する。そして、このきち車１７が回転することにより、これと噛合う丸穴車２０が回転する。そして、この丸穴車２０が回転することにより、これと噛合う角穴車２１が回転する。さらに、この角穴車２１が回転することにより、香箱車２２に収容された図示しない主ぜんまいを巻き上げる。

10

【００２４】

ムーブメント１０の表輪列は、上述した香箱車２２の他に、二番車２５、三番車２６、四番車２７、および五番車２８により構成されており、香箱車２２の回転力を伝達する機能を果している。また、ムーブメント１０の表側には、表輪列の回転を制御するための定力装置付トゥールビヨン３０が配置されている。

二番車２５は、香箱車２２に噛合う歯車とされている。三番車２６は、二番車２５に噛合う歯車とされている。四番車２７は、三番車２６に噛合う歯車とされている。五番車２８は、四番車２７に噛合う歯車とされている。そして、五番車２８に、定力装置付トゥールビヨン３０が噛合されている。

20

【００２５】

（定力装置付トゥールビヨン）

図２は、定力装置付トゥールビヨン３０の斜視図、図３は、図２のＡ－Ａ線に沿う断面図である。

図２、図３に示すように、定力装置付トゥールビヨン３０は、上述した表輪列の回転を制御する機構である。また、定力装置付トゥールビヨン３０は、後述のてんぷ１０１の向きによる重力の影響を低減し、てんぷ１０１の動作の乱れを抑制する、いわゆるトゥールビヨン機構を有している。また、定力装置付トゥールビヨン３０は、後述のがんぎ車１１１に伝えられる回転トルクの変動を抑制するため定力装置３を備えている。

30

【００２６】

以下に、定力装置付トゥールビヨン３０について詳述する。

定力装置付トゥールビヨン３０は、地板１１の表側に取り付けられた固定車受２９における地板１１側に固定されている固定車３１と、地板１１の裏側に取り付けられ、固定車受２９（図３参照）と対向配置されたキャリッジ受３２との間に回転自在に支持されている外キャリッジ（入力部）３３と、この外キャリッジ３３の内側に、外キャリッジ３３に対して回転自在に支持されている内キャリッジ（出力部）３４と、を備えている。

【００２７】

固定車３１は、略円板状の歯車本体３１ａを有しており、この歯車本体３１ａの径方向略中央に、外キャリッジ３３を回転自在に支持するための穴石３１ｂが設けられている。また、歯車本体３１ａの穴石３１ｂの周囲に、固定車３１を固定車受２９に締結固定するためのねじ挿通孔３１ｃが形成されている。このねじ挿通孔３１ｃに、図示しないねじが挿入される。さらに、歯車本体３１ａの外周部に、歯部３１ｄが形成されている。

40

【００２８】

（外キャリッジ）

図４は、外キャリッジ３３を固定車受２９側からみた斜視図、図５は、外キャリッジ３３をキャリッジ受３２側からみた斜視図である。

図２～図５に示すように、外キャリッジ３３は、固定車受２９側に配置された略円板状の第１外キャリッジ軸受部３５と、キャリッジ受３２側に配置された略円板状の第２外キ

50

ャリッジ軸受部 3 6 と、を有している。これら第 1 外キャリッジ軸受部 3 5 および第 2 外キャリッジ軸受部 3 6 は、固定車 3 1 と同軸上に配置されている。

【0029】

また、第 1 外キャリッジ軸受部 3 5 には、固定車 3 1 の穴石 3 1 b と同軸上に、穴石 3 5 a が設けられている。この穴石 3 5 a は、内キャリッジ 3 4 を回転自在に支持するために用いられる。さらに、第 1 外キャリッジ軸受部 3 5 の固定車受 2 9 側の面には、第 1 外回転体 3 7 が設けられている。

第 1 外回転体 3 7 は、第 1 外キャリッジ軸受部 3 5 の形状に対応するように、略円板状に形成されたベース部 3 7 a と、ベース部 3 7 a の径方向略中央から固定車受 2 9 側に向かって突出するほぞ部 3 7 b とが一体成形されたものである。そして、第 1 外キャリッジ軸受部 3 5 にベース部 3 7 a がねじ 3 8 によって締結固定されている。また、固定車 3 1 の穴石 3 1 b にほぞ部 3 7 b が挿通されることにより、固定車 3 1 に第 1 外回転体 3 7 が回転自在に支持される。

【0030】

一方、第 2 外キャリッジ軸受部 3 6 には、第 1 外キャリッジ軸受部 3 5 の穴石 3 5 a と同軸上に穴石 3 6 a が設けられている。この穴石 3 6 a も、第 1 外キャリッジ軸受部 3 5 の穴石 3 5 a と協働して内キャリッジ 3 4 を回転自在に支持するために用いられる。また、第 2 外キャリッジ軸受部 3 6 のキャリッジ受 3 2 側の面には、第 2 外回転体 3 9 が設けられている。

第 2 外回転体 3 9 は、第 2 外キャリッジ軸受部 3 6 の形状に対応するように、略円板状に形成されたベース部 3 9 a と、ベース部 3 9 a の径方向略中央からキャリッジ受 3 2 側に向かって突出するほぞ部 3 9 b とが一体成形されたものである。このほぞ部 3 9 b が、キャリッジ受 3 2 の穴石 3 2 a に回転自在に支持されている。また、第 2 外キャリッジ軸受部 3 6 に、ベース部 3 9 a がねじ 4 0 によって締結固定されている。

【0031】

さらに、第 1 外キャリッジ軸受部 3 5 よりも径方向外側には、リング状の外歯歯車部 4 1 が設けられている。この外歯歯車部 4 1 が、五番車 2 8 に噛合されている。

また、外歯歯車部 4 1 と第 1 外キャリッジ軸受部 3 5 は、互いに 3 つの第 1 アーム部 4 2 により連結されている。3 つの第 1 アーム部 4 2 は径方向に沿って延び、周方向に等間隔に配置されている。

一方、第 2 外キャリッジ軸受部 3 6 の外周部には、径方向外側に向かって延出する 3 つの第 2 アーム部 4 3 が一体成形されている。これら第 2 アーム部 4 3 は、第 1 外キャリッジ軸受部 3 5 側の第 1 アーム部 4 2 に対応するように、周方向に等間隔に配置されている。

【0032】

第 1 アーム部 4 2 と外歯歯車部 4 1 との接続部、および第 2 アーム部 4 3 の先端には、それぞれ略円板状のシャフト取付座 4 4、4 5 が一体成形されている。そして、これらシャフト取付座 4 4、4 5 の間に、軸方向に沿って延びるシャフト 4 6 がそれぞれ設けられている。シャフト 4 6 の両端は、シャフト取付座 4 4、4 5 の上から螺入されるねじ 4 7 によって、シャフト取付座 4 4、4 5 に締結固定されている。

【0033】

また、第 1 外キャリッジ軸受部 3 5 と外歯歯車部 4 1 との間には、第 1 外キャリッジ軸受部 3 5 の周囲を取り囲むようにリング状に形成された支持バー 4 8 が設けられている。支持バー 4 8 の内径は、固定車 3 1 の歯部 3 1 d の外径とほぼ同一に設定されている。

また、支持バー 4 8 は、第 1 アーム部 4 2 と連結するように一体成形されている。支持バー 4 8 には、ストップ車軸受ユニット 5 0、およびこのストップ車軸受ユニット 5 0 に回転自在に支持されるストップ車 7 0 が設けられている。

ここで、ストップ車軸受ユニット 5 0 およびストップ車 7 0 は定力装置 3 を構成するものである。定力装置 3 は、ストップ車軸受ユニット 5 0 およびストップ車 7 0 の他に、後述の定力ばね 6 8 およびストッパ 9 6 を有している。

【0034】

ストップ車軸受ユニット50は、支持バー48上に一体成形されたリング状の軸体挿入部51と、支持バー48の固定車受29側に取り付けられている第1ストップ車軸受部52と、支持バー48のキャリッジ受32側に取り付けられている第2ストップ車軸受部53と、により構成されている。

【0035】

第1ストップ車軸受部52は、支持バー48の軸体挿入部51に対応する位置から固定車受29側に向かって延出する壁部54を有している。壁部54は、径方向内側が開口するように断面略C字状に形成されている。壁部54の先端の内周面側には、略円板状の軸受座55が壁部54と直交するように一体成形されている。そして、軸受座55の径方向略中央には、厚さ方向に貫通する貫通孔55aが形成されている。この貫通孔55aに、ストップ車70を回転自在に支持するための穴石56が設けられている。

10

【0036】

また、壁部54の基端側には、この壁部54を挟んで両側に延出する一对の取付ステー57が一体成形されている。一对の取付ステー57の先端には、それぞれ略円板状のねじ座57aが一体成形されている。このねじ座57aが、ねじ58によって支持バー48に締結固定されている。

【0037】

一方、第2ストップ車軸受部53は、支持バー48に形成されている軸体挿入部51に対応する位置に配置されている略円板状の軸受座61を有している。そして、軸受座61の径方向略中央には、厚さ方向に貫通する貫通孔61aが形成されている。この貫通孔61aに、ストップ車70を回転自在に支持するための穴石62が設けられている。

20

【0038】

また、軸受座61の外周部には、穴石62を挟んで両側に、一对の取付ステー63が一体成形されている。一对の取付ステー63の先端には、それぞれ略円板状のねじ座63aが一体成形されている。このねじ座63aが、ねじ64によって支持バー48に締結固定されている。

ここで、ねじ座63aおよび取付ステー63の先端部には、それぞれ嵩上部63bが形成されており、軸受座61および取付ステー63と、支持バー48との間に、隙間S1が形成されるようになっている。この隙間S1に、ストップ車70を構成するストップ歯車72が介在される。

30

【0039】

ストップ車70は、ストップ歯車72の他に、支持バー48に形成されている軸体挿入部51に挿入されるストップ車軸体71を有している。ストップ車軸体71の両端には、それぞれほぞ部71a、71bが一体成形されている。固定車受29側のほぞ部71aは、第1ストップ車軸受部52の穴石56に回転自在に支持されている。一方、キャリッジ受32側のほぞ部71bは、第2ストップ車軸受部53の穴石62に回転自在に支持されている。

【0040】

また、ストップ車軸体71には、軸方向略中央から固定車受29側のほぞ部71aの手前に至る間に、ストップかな部71cが一体成形されている。ここで、ストップ車軸受ユニット50が設けられている支持バー48の内径は、固定車31の歯部31dの外径とほぼ同一に設定されているので、この歯部31dにストップかな部71cが噛合されるようになっている。一方、ストップ車軸体71におけるキャリッジ受32側のほぞ部71bの根元部近傍に、ストップ歯車72が外嵌固定されており、ストップ車軸体71とストップ歯車72とが相対回転不能に一体化されている。

40

【0041】

図6は、ストップ歯車72の平面図である。

同図に示すように、ストップ歯車72は、例えば金属材料や単結晶シリコン等の結晶方位を有する材料等により形成された部材あって、電鑄加工や、フォトリソグラフィ技術の

50

ような光学的な手法を取り入れたLIGA(Lithographie Galvanoforming Abformung)プロセス、DRIE(Deep Reactive Ion Etching)、MIM(Metal Injection Molding)等により形成されている。

【0042】

ストップ歯車72は、ストップ車軸体71に外嵌固定される中央のハブ部73と、ハブ部73の径方向外側に配置され、ハブ部73の周囲を取り囲むようにリング状に形成されたリム部74と、これらハブ部73とリム部74と、を連結するスポーク部75とが一体成形されたものである。

【0043】

リム部74の外周部には、複数(この実施形態では5つ)の鉤部76が径方向外側に向かって突出形成されている。より具体的には、鉤部76は、軸方向平面視で略三角形に形成されており、中央の大部分に略三角形の開口部76aが形成されている。また、鉤部76は、その頂点P1がストップ歯車72の回転方向(図6における時計回り方向)Y1に向かうように形成されており、回転方向Y1の前側の側辺76bが回転方向Y1の後側の側辺76cよりも短く設定されている。換言すれば、前側の側辺76bは、スポーク部75と連なるように形成されている一方、後側の側辺76cは、リム部74と連なるように形成されている。なお、ストップ歯車72の回転動作の詳細については、後述する。

【0044】

ここで、スポーク部75および前側の側辺76bは、円弧状に形成されている。そして、この円弧の中心は、固定車31の軸心C1、つまり、外キャリッジ33の回転中心と同軸上に位置している。

このような構成のもと、鉤部76の前側の側辺76bには、内キャリッジ34に設けられた後述のストッパ96が係合・解除されるようになっている。

【0045】

この他に、図4、図5に示すように、支持バー48には、第1外キャリッジ軸受部35における軸体挿入部51とは径方向反対側に、リング状の軸受ユニット挿入部65が一体成形されている。この軸受ユニット挿入部65には、後述の脱進機構軸受ユニット130の軸受部133が挿通される。また、軸受ユニット挿入部65の外周部には、3つの第1アーム部42のうちの1つが突出されている。

【0046】

さらに、支持バー48には、軸受ユニット挿入部65に隣接する位置に、ひげ持受66が一体成形されている。このひげ持受66には、ひげ持67が圧入されている。ひげ持67には、定力ばね68の外端部が固定されている。

定力ばね68は、外キャリッジ33に対して内キャリッジ34に回転力を付与するためのものであって、渦巻状に形成されている。定力ばね68の内端部は、ひげ玉69を介して内キャリッジ34に固定されている。

【0047】

(内キャリッジ)

図7は、内キャリッジ34を固定車受29側からみた斜視図、図8は、内キャリッジ34をキャリッジ受32側からみた斜視図である。

図2、図3、図7、図8に示すように、内キャリッジ34は、固定車受29側に配置された略円板状の第1内キャリッジ軸受部81と、キャリッジ受32側に配置された略円板状の第2内キャリッジ軸受部82と、を有している。これら第1内キャリッジ軸受部81および第2内キャリッジ軸受部82は、外キャリッジ33の第1外キャリッジ軸受部35および第2外キャリッジ軸受部36と同軸上に配置されている。

【0048】

また、第1内キャリッジ軸受部81の第1外キャリッジ軸受部35側の面には、第1内回転体83が設けられている。第1内回転体83は、第1内キャリッジ軸受部81の形状に対応するように、略円板状に形成されたベース部83aと、ベース部83aの径方向略

10

20

30

40

50

中央から第1外キャリッジ軸受部35側に向かって突出する軸部83bと、軸部83bの先端から突出するほぞ部83cとが一体成形されたものである。

【0049】

そして、第1内キャリッジ軸受部81にベース部83aがねじ84によって締結固定されている。また、第1外キャリッジ軸受部35の穴石35aにほぞ部83cが挿通されることにより、外キャリッジ33に対して内キャリッジ34が回転自在に支持される。

また、軸部83bに、定力ばね68のひげ玉69が固定される。これにより、外キャリッジ33に対して内キャリッジ34に定力ばね68の付勢力が作用する。すなわち、外キャリッジ33に対し、定力ばね68によって内キャリッジ34に回転力が付与される。

【0050】

一方、第2内キャリッジ軸受部82の第2外キャリッジ軸受部36側の面には、第2内回転体85が設けられている。第2内回転体85は、第2内キャリッジ軸受部82の形状に対応するように、略円板状に形成されたベース部85aと、ベース部85aの径方向略中央から第2外キャリッジ軸受部36側に向かって突出するほぞ部85bとが一体成形されたものである。このほぞ部85bが、第2外キャリッジ軸受部36の穴石36aに回転自在に支持されている。また、第2内キャリッジ軸受部82に、ベース部85aがねじ86によって締結固定されている。

【0051】

さらに、第1内キャリッジ軸受部81および第2内キャリッジ軸受部82には、それぞれ耐震軸受87a、87bが設けられている。耐震軸受87a、87bは、第1外キャリッジ軸受部35の穴石35aおよび第2外キャリッジ軸受部36の穴石36aと同軸上に配置されている。耐震軸受87a、87bは、後述のてんぷ101を回転自在に支持するためのものである。

【0052】

また、第1内キャリッジ軸受部81の外周部には、径方向外側に向かって延出する3つの第1アーム部88が一体成形されている。さらに、第2内キャリッジ軸受部82の外周部には、径方向外側に向かって延出する3つの第2アーム部89が一体成形されている。これら第1アーム部88および第2アーム部89は、それぞれ周方向に等間隔に配置されており、さらに、軸方向で対向するように配置されている。また、各第1アーム部88は、それぞれ外キャリッジ33に形成されている3つの第1アーム部42の間に位置するように配置されている。さらに、各第2アーム部89は、それぞれ外キャリッジ33に形成されている3つの第2アーム部43の間に位置するように配置されている。

【0053】

また、各アーム部88、89の先端には、それぞれ略円板状のシャフト取付座91、92が一体成形されている。そして、これらシャフト取付座91、92の間に、軸方向に沿って延びるシャフト93がそれぞれ設けられている。シャフト93の両端は、シャフト取付座91、92の上から螺入されるねじ94によって、シャフト取付座91、92に締結固定されている。

【0054】

さらに、第1内キャリッジ軸受部81の径方向外側には、この第1内キャリッジ軸受部81の周囲を取り囲むようにリング状に形成された支持バー95が設けられている。支持バー95の内径は、固定車31の歯部31dの外径とほぼ同一に設定されている。また、支持バー95は、第1アーム部88と連結するように一体成形されている。

支持バー95には、ストッパ96が設けられている。ストッパ96は、内キャリッジ34や外キャリッジ33に設けられたストップ車70の回転運動に伴って、ストップ車70の鉤部76に対して係合・解除するものである（詳細は後述する）。

【0055】

ストッパ96は、ストップ車70の鉤部76と接触するつめ部98と、つめ部98を支持する支持部99とにより構成されている。支持部99は、断面略Z状に形成されており、固定車受29側に、ストップ車70側が開口するようにスリット99aが形成されてい

10

20

30

40

50

る。このスリット99aにつめ部98が収納されて固定されている。また、支持部99のつめ部98が固定されている側とは反対側が、ねじ97によって支持バー95に締結固定されている。

【0056】

さらに、支持バー95には、脱進機構軸受ユニット130が設けられている。脱進機構軸受ユニット130は、後述の脱進機構102を支持するものである。

【0057】

図9は、脱進機構軸受ユニット130の斜視図である。

図7～図9に示すように、脱進機構軸受ユニット130は、支持バー95上に一体成形されたリング状の軸体挿入部131、および略円板状の軸受座132と、支持バー95の固定車受29側に取り付けられている軸受部133と、支持バー95のキャリッジ受32側に取り付けられている脱進機構押え134と、により構成されている。

【0058】

軸体挿入部131は、外キャリッジ33の軸体挿入部51とは第1内回転体83を挟んで径方向反対側に配置されている。また、軸受座132は、軸体挿入部131に隣接し、かつ支持バー95と第1アーム部88とが接続する位置に配置されている。軸受座132の径方向略中央には厚さ方向に貫通する貫通孔132aが形成されており、ここに穴石132bが設けられている。

【0059】

また、軸受部133は、支持バー95の軸体挿入部131に対応する位置から固定車受29側に向かって延出する壁部135を有している。この壁部135は、外キャリッジ33に形成されている軸受ユニット挿入部65に挿通され、固定車31に至るまで延出形成されている。また、壁部135は、径方向内側が開口するように断面略C字状に形成されている。壁部135の先端の内周面側には、略円板状の軸受座136が壁部135と直交するように一体成形されている。そして、軸受座136の径方向略中央には厚さ方向に貫通する貫通孔136aが形成されており、ここに穴石137が設けられている。

【0060】

また、壁部135の基端側には、この壁部135を挟んで両側に延出する一对の取付ステー138が一体成形されている。一对の取付ステー138の先端には、それぞれ略円板状のねじ座138aが一体成形されている。このねじ座138aが、ねじ139によって支持バー95に締結固定されている。

【0061】

一方、脱進機構押え134は、支持バー95に形成されている軸体挿入部131および軸受座132に対応する位置にそれぞれ配置されている略円板状の2つの軸受座141、142を有している。これら軸受座141、142の径方向略中央には、厚さ方向に貫通する貫通孔141a、142aが形成されている。これら貫通孔141a、142aに、それぞれ穴石143、144が設けられている。

【0062】

また、脱進機構押え134は、各軸受座141、142を連結する取付ステー145を有している。取付ステー145は、支持バー95の形状に対応するように、軸方向平面視で略円弧状となるように形成されている。取付ステー145の両端には、それぞれ略円板状のねじ座145aが一体成形されている。ねじ座145aは、スペーサ146を介して支持バー95に取り付けられている。そして、ねじ座145aは、ねじ147によって支持バー95に締結固定されている。

【0063】

ここで、脱進機構押え134は、スペーサ146を介して支持バー95に固定されるので、この支持バー95と脱進機構押え134との間に、隙間S2が形成される。この隙間S2に脱進機構102が設けられている。また、上述のように構成された内キャリッジ34の耐震軸受87a、87b間に、てんぷ101が設けられている。

【0064】

(てんぶ)

図3、図8に示すように、てんぶ101は、第1内キャリッジ軸受部81の耐震軸受87aおよび第2内キャリッジ軸受部82の耐震軸受87bに回転自在に支持されるてん真103と、てん真103に取り付けられたてん輪104と、ひげぜんまい105と、を備え、ひげぜんまい105から伝えられた動力によって、一定の振動周期で正逆回転するようになっている。

【0065】

てん真103は、軸方向略中央から軸方向両端に向かうに従って段差により漸次縮径するように形成された軸体である。てん真103の両端には、それぞれほぞ部103a、103bが軸方向外側に向かって突出形成されている。各ほぞ部103a、103bが、それぞれ耐震軸受87a、87bに回転自在に支持されている。また、軸方向略中央の軸径が最も大きい大径部103cにてん輪104が外嵌固定されており、てん真103と相対回転不能に一体化されている。大径部103cには、てん輪104の第1内キャリッジ軸受部81側に外フランジ部103c1が形成されている。この外フランジ部103c1によって、てん輪104の軸方向の位置が決定する。

10

【0066】

さらに、外フランジ部103c1のてん輪104とは反対側には、筒状の振り座106が外嵌固定されている。この振り座106の大径部103c側端に、径方向外側に向かって突出された環状の鏝部106aが一体成形されている。この鏝部106aに、振り石107（図3参照）が設けられている。振り石107は、脱進機構102を構成する後述のアンクル112を揺動させるためのものである。

20

【0067】

ひげぜんまい105は、例えば一平面内で渦巻状に巻かれた平ひげであって、ひげ玉108を介し、その内端部がてん真103の大径部103cよりも第2内キャリッジ軸受部82側に固定されている。一方、ひげぜんまい105の外端部には、ひげ持109が取り付けられている。ひげ持109は、第2内キャリッジ軸受部82に設けられているひげ持受110に固定されている。そして、ひげぜんまい105は、脱進機構102から振り座106に伝えられた動力を蓄え、この動力をてん真103およびてん輪104に伝える役割を果たしている。

【0068】

30

(脱進機構)

図10は、脱進機構102の平面図である。

図3、図10に示すように、脱進機構102は、がんぎ車111と、このがんぎ車111を脱進させて規則正しく回転させるアンクル112と、を備えている。

がんぎ車111は、軸体113と、軸体113に外嵌固定されているがんぎ歯車部114と、を備えている。

【0069】

軸体113の両端には、それぞれ段差により縮径された第1ほぞ部113aと第2ほぞ部113bとが一体成形されている。軸体113は、支持バー95の軸体挿入部131に挿入され、脱進機構押え134の穴石143に第1ほぞ部113aが回転自在に支持される一方、軸受部133の穴石137に第2ほぞ部113bが回転自在に支持される。

40

【0070】

また、軸体113における軸受部133の軸受座136側には、がんぎかな部115が一体成形されている。ここで、脱進機構軸受ユニット130が設けられている支持バー95の内径は、固定車31の歯部31dの外径とほぼ同一に設定されているので、この歯部31dにがんぎかな部115が噛合されるようになっている。

【0071】

図10に詳示するように、がんぎ歯車部114は、例えば金属材料や単結晶シリコン等の結晶方位を有する材料等により形成された部材あって、電鍍加工や、フォトリソグラフィ技術のような光学的な手法を取り入れたLIGA(Lithographie Gal

50

v a n o f o r m u n g A b f o r m u n g) プロセス、D R I E (D e e p R e a c t i v e I o n E t c h i n g)、M I M (M e t a l I n j e c t i o n M o l d i n g) 等により形成されている。

がんぎ歯車部 1 1 4 は、軸体 1 1 3 に圧入される略円環状のハブ部 1 1 6 を有している。このハブ部 1 1 6 に形成されている貫通孔 1 1 6 a に、軸体 1 1 3 が圧入される。そして、支持バー 9 5 と脱進機構押え 1 3 4 との間の隙間 S 2 に、ハブ部 1 1 6 が介在した状態になる。

【0072】

ハブ部 1 1 6 の径方向外側には、このハブ部 1 1 6 を取り囲むようにリング状に形成されたリム部 1 1 7 が設けられている。このリム部 1 1 7 とハブ部 1 1 6 は、複数（この実施形態では 4 つ）のスポーク部 1 1 8 によって連結されている。スポーク部 1 1 8 は、径方向に沿って延出され、周方向に等間隔で配置されている。

10

また、リム部 1 1 7 の外周縁には、特殊な鉤形状に形成された複数（この実施形態では 2 0 個）の歯部 1 1 9 が径方向外側に向けて突出形成されている。これら歯部 1 1 9 の先端に、後述のアンクル 1 1 2 のつめ石 1 2 5 a、1 2 5 b が係合・解除される。

【0073】

図 8 ～図 1 0 に示すように、アンクル 1 1 2 は、アンクル真 1 2 1 と、アンクル真 1 2 1 に外嵌固定されるアンクル体 1 2 2 およびアンクルさお 1 2 6 と、を備えたものである。

アンクル真 1 2 1 は、支持バー 9 5 に設けられている穴石 1 3 2 b と、脱進機構押え 1 3 4 に設けられている穴石 1 4 4 とにより回転自在に支持されている軸体である。

20

【0074】

アンクル体 1 2 2 は、例えば電鋳加工により形成された 2 つのアンクルビーム 1 2 3 a、1 2 3 b が接続されて成るものであって、2 つのアンクルビーム 1 2 3 a、1 2 3 b の接続部 1 2 3 c に、アンクル真 1 2 1 を挿通可能な挿通孔 1 2 2 a が形成されている。そして、2 つのアンクルビーム 1 2 3 a、1 2 3 b は、接続部 1 2 3 c からそれぞれ反対側に向かって延出した状態になっている。

なお、アンクル体 1 2 2 を形成する電鋳金属としては、例えば、硬度が高いクロム、ニッケル、鉄、およびこれらを含む合金で構成することができる。

【0075】

30

2 つのアンクルビーム 1 2 3 a、1 2 3 b の先端には、それぞれががんぎ車 1 1 1 側が開口するようにスリット 1 2 4 a、1 2 4 b が形成されている。これらスリット 1 2 4 a、1 2 4 b に、それぞれつめ石 1 2 5 a、1 2 5 b が接着剤等により接着固定されている。つめ石 1 2 5 は、略四角柱状に形成されたルビーであって、各アンクルビーム 1 2 3 a、1 2 3 b の先端からがんぎ歯車部 1 1 4 の歯部 1 1 9 に向かって突出した状態になっている。

【0076】

一方、アンクルさお 1 2 6 も例えば電鋳加工により形成されており、その基端にアンクル真 1 2 1 を挿通可能な挿通孔 1 2 6 a が形成されている。そして、アンクル真 1 2 1 に、アンクル体 1 2 2 の脱進機構押え 1 3 4 側から挿入されて固定されるようになっている。アンクルさお 1 2 6 は、アンクル真 1 2 1 からてん真 1 0 3 側に向かって延出するように形成されている。

40

アンクルさお 1 2 6 の先端には、一対のクワガタ 1 2 7 と、一対のクワガタ 1 2 7 の間に配置された剣先 1 2 8 とが設けられている。そして、一対のクワガタ 1 2 7 の内側に、てんぶ 1 0 1 の振り石 1 0 7 が係脱されるアンクルハコ 1 2 9 が形成される。

【0077】

（定力装置付トゥールビヨンの動作）

次に、定力装置付トゥールビヨン 3 0 の動作について説明する。

まず、図 8 ～図 1 0 に基づいて、内キャリッジ 3 4 に搭載されているてんぶ 1 0 1 および脱進機構 1 0 2 の動作について説明する。てんぶ 1 0 1 は、振り石 1 0 7 を介してがん

50

ぎ車 1 1 1 の回転力を受け、この回転力とひげぜんまい 1 0 5 のばね力とにより自由振動する。てんぷ 1 0 1 が自由振動することにより、振り石 1 0 7 と係脱可能になっているアングルハコ 1 2 9 を形成するアングルさお 1 2 6 が、アングル真 1 2 1 を中心にして左右に揺動する。

【0078】

そして、アングル真 1 2 1 に固定されているアングル体 1 2 2 も、アングルさお 1 2 6 と一体となって揺動する。アングル体 1 2 2 が揺動することにより、がんぎ歯車部 1 1 4 の歯部 1 1 9 に、2 つのつめ石 1 2 5 a, 1 2 5 b が交互に繰り返し接触する。これにより、がんぎ車 1 1 1 が常に一定速度で回転する。

【0079】

続いて、図 1 1、図 1 2 に基づいて、外キャリッジ 3 3 と内キャリッジ 3 4 の動作について説明する。

図 1 1 (a) ~ 図 1 1 (d) は、外キャリッジ 3 3 に設けられているストップ車 7 0 と、内キャリッジ 3 4 に設けられているストッパ 9 6 およびがんぎ車 1 1 1 の動作説明図である。

【0080】

まず、外キャリッジ 3 3 が受ける回転力と、この回転力を受けたストップ車 7 0 の動作について説明する。

外キャリッジ 3 3 は、外歯歯車部 4 1 が五番車 2 8 に噛合されているので、香箱車 2 2 の回転力が表輪列を介して外キャリッジ 3 3 に伝達される。また、ストップ車 7 0 は、ストップかな部 7 1 c が固定車 3 1 の歯部 3 1 d に噛合されている。このため、外キャリッジ 3 3 が回転すると、ストップ車 7 0 は、ストップかな部 7 1 c の軸心回りに自転しつつ (図 1 1 (a) における時計回り方向、矢印 Y 2 参照)、固定車 3 1 の周囲を公転する (図 1 1 (a) における時計回り方向、矢印 Y 3 参照)。

【0081】

次に、内キャリッジ 3 4 が受ける回転力と、この回転力を受けたがんぎ車 1 1 1 の動作について説明する。

内キャリッジ 3 4 は、外キャリッジ 3 3 に対して回転自在に支持されていると共に、定力ばね 6 8 を介して外キャリッジ 3 3 に連結されている。このため、外キャリッジ 3 3 に対し、内キャリッジ 3 4 が定力ばね 6 8 の付勢力を受けて回転する。また、がんぎ車 1 1 1 は、がんぎかな部 1 1 5 が固定車 3 1 の歯部 3 1 d に噛合されている。このため、内キャリッジ 3 4 が回転すると、がんぎ車 1 1 1 は、がんぎ車 1 1 1 の軸心回りに自転しつつ (図 1 1 (a) における時計回り方向、矢印 Y 4 参照)、固定車 3 1 の周囲を公転する (図 1 1 (a) における時計回り方向、矢印 Y 5 参照)。

【0082】

ここで、がんぎ車 1 1 1 は、脱進機構 1 0 2 を構成するものであり、アングル 1 1 2 やてんぷ 1 0 1 によって常に一定速度で回転するようになっている。すなわち、がんぎ車 1 1 1 が一定速度で回転することにより、このがんぎ車 1 1 1 を回転自在に支持している内キャリッジ 3 4 が一定速度で回転する。具体的には、がんぎ車 1 1 1 は、内キャリッジ 3 4 が 1 分間に 1 回転するように一定速度で回転する。換言すれば、内キャリッジ 3 4 は、1 秒で 6 度回転する。なお、内キャリッジ 3 4 が 1 分間に 1 回転することにより、二番車 2 5 が 1 時間に 1 回転する。

【0083】

ここで、ストップ車 7 0 の鉤部 7 6 とストッパ 9 6 のつめ部 9 8 は、係合・解除を繰り返す。

図 1 1 (a) に示すように、ストップ車 7 0 の鉤部 7 6 とストッパ 9 6 のつめ部 9 8 とが係合した初期状態 (以下、この初期状態を 0 s 地点とする) では、鉤部 7 6 のうち、外キャリッジ 3 3 および内キャリッジ 3 4 の回転軸を中心にして 6 度分に相当する範囲と、つめ部 9 8 とが係合している。なお、6 度分とは、内キャリッジ 3 4 が 1 秒間で回転する角度分ということである。

10

20

30

40

50

【0084】

このような0 s地点では、ストップ車70の回転がストッパ96によって規制されるので、外キャリッジ33は停止した状態になっている。そして、定力ばね68の付勢力によって、内キャリッジ34のみが回転する。内キャリッジ34が回転することにより、がんぎ車111が回転し続ける。

【0085】

続いて、図11(b)に示すように、0 s地点から0.5秒経過すると、内キャリッジ34が3度回転することになる。そして、内キャリッジ34に固定されているストッパ96も内キャリッジ34と一体となって移動する(図11(b)における時計回り方向、矢印Y6参照)。このため、鉤部76の前側の側辺76b上を、ストッパ96のつまめ部98が解除方向に向かってスライド移動する。そして、鉤部76のうち、外キャリッジ33および内キャリッジ34の回転軸を中心にして3度分に相当する範囲と、つまめ部98とが係合した状態になる。

10

【0086】

続いて、図11(c)に示すように、0 s地点から1秒経過直前になると、つまり、約0.99秒経過すると、鉤部76の前側の側辺76b上を、つまめ部98がさらにスライド移動し、鉤部76とつまめ部98との係合状態が解除される直前の状態になる。そして、次の瞬間、つまり、1秒経過すると、鉤部76とつまめ部98との係合状態が解除される。

【0087】

すると、図11(d)に示すように、外キャリッジ33が回転し、これに伴ってストップ車70がストップかな部71cの軸心回りに自転しつつ、固定車31の周囲を公転する。換言すれば、ストップ車70がストッパ96に向かって移動しながら自転する。そして、ストップ車70は、0 s地点でつまめ部98と係合していた鉤部76(76A)の次の鉤部76(76B)がつまめ部98と係合し、再び停止する。

20

【0088】

なお、鉤部76とつまめ部98との係合状態が解除されてストップ車70が回転し、再びストップ車70が停止するまでに外キャリッジ33が回転する角度は、6度である。

ここで、外キャリッジ33が回転することにより、この外キャリッジ33に固定されているひげ持ち67も外キャリッジ33と一体となって移動する(図11(d)における時計回り方向、矢印Y7参照)。ひげ持ち67が移動することにより、定力ばね68が巻き上げられる。具体的には、外キャリッジ33が6度回転した分だけ定力ばね68が巻き上げられる。

30

そして、定力ばね68が巻き上げられた状態で外キャリッジ33(ストップ車70)が停止し、定力ばね68の付勢力によって内キャリッジ34が回転する。これを繰り返すことにより、内キャリッジ34およびがんぎ車111が一定速度で回転し続ける。

【0089】

したがって、上述の第1実施形態によれば、外キャリッジ33の回転運動が間欠運動になるものの、脱進機構102およびてんぷ101が搭載されている内キャリッジ34の回転動作を滑らかにすることができる。このため、内キャリッジ34のイナーシャが小さくなり、てんぷ101に衝撃が加わるのを防止できる。よって、重力の方向によるてんぷ101の振動周期の変化を防止しつつ、てんぷ101を安定動作させることができる。

40

また、内キャリッジ34の回転により脱進機構102およびてんぷ101を動作させるので、効率よく内キャリッジ34を駆動させることができ、定力装置3の動力損失を低減できる。

【0090】

さらに、定力装置付トゥールビヨン30は、固定車31に対して回転自在に支持され、かつ相対回転可能な外キャリッジ33および内キャリッジ34を設け、外キャリッジ33にストップ車70を設けるように構成されている。これに加え、内キャリッジ34に、ストップ車70の回転を阻止または解放するためのストッパ96が設けられている。そして、ストップ車70は、外キャリッジ33の回転に伴って、ストップかな部71cの軸心回

50

りに自転しつつ、固定車 31 の周囲を公転するように構成されている。一方、ストッパ 96 は、内キャリッジ 34 と一体となって移動するように構成されている。

したがって、ストッパ 96 を内キャリッジ 34 と一体となって回転させ、さらに、ストップ車 70 を外キャリッジ 33 と一体となって回転させながら、ストップ車 70 の回転を阻止または解放するようにできる。よって、定力装置付トゥールビヨン 30 の動力損失を低減できる。

【0091】

また、定力装置付トゥールビヨン 30 は、ストップ車 70 を自転させつつ、固定車 31 の周囲を公転させるために、ストップ車 70 にストップかな部 71c を設け、このストップかな部 71c を、固定車 31 の歯部 31d に噛合させるように構成されている。このため、簡素な構造で、ストップ車 70 とストッパ 96 とを係合させたり解除させたりすることができる。よって、定力装置付トゥールビヨン 30 の軽量・小型化、低コスト化を図ることが可能になる。

10

【0092】

さらに、ストップ歯車 72 の鉤部 76 における前側の側辺 76b を円弧状に形成し、その円弧の中心を、外キャリッジ 33 の回転中心と同軸上に設定している。つまり、前側の側辺 76b の形状は、この側辺 76b 上をスライド移動するストッパ 96 のつめ部 98 の移動軌跡と同一になっている。このため、側辺 76b 上をつめ部 98 がスライド移動する際、ストップ歯車 72 に余計な負荷がかからない。

20

【0093】

すなわち、例えば、鉤部 76 が上述の第 1 実施形態よりも、さらに外キャリッジ 33 の回転方向 Y1（図 6 参照）の前方に向かって突出していると、つめ部 98 を解除方向に向かってスライド移動させる際に、ストップ歯車 72 を逆転方向に押し戻す力が必要になってしまう。

したがって、鉤部 76 の前側の側辺 76b を円弧状に形成し、その円弧の中心を外キャリッジ 33 の回転中心と同軸上に設定することにより、ストップ歯車 72 に余計な負荷がかからず、定力装置付トゥールビヨン 30 の動作効率を向上させることができる。

【0094】

なお、つめ部 98 における鉤部 76 の側辺 76b と接触する面を、側辺 76b と同様に円弧状に形成してもよい。このように構成することで、鉤部 76 とつめ部 98 とが面当たりし、鉤部 76 およびつめ部 98 に、局所的に高い圧力がかかるのを防止できる。このため、ストップ歯車 72 やつめ部 98 を延命化できる。

30

【0095】

（第 1 実施形態の第 1 変形例）

次に、図 12、図 13 に基づいて、第 1 実施形態の第 1 変形例について説明する。

図 12 は、第 1 実施形態の第 1 変形例における内キャリッジ 34 の一部および外キャリッジ 33 に設けられているストップ車 70 を、固定車受 29 側からみた斜視図、図 13 は、第 1 実施形態の第 1 変形例におけるストッパ 196 の斜視図である。なお、前述の第 1 実施形態と同一態様については、同一符号を付して説明を省略する（以下の第 1 実施形態の第 2 変形例、および第 2 実施形態についても同様）。

40

【0096】

図 12、図 13 に示すように、第 1 実施形態と、この第 1 実施形態の第 1 変形例との相違点は、第 1 実施形態のストッパ 96 と、第 1 実施形態の第 1 変形例のストッパ 196 の形状が異なる点にある。

より具体的には、ストッパ 196 は、ストップ車 70 の鉤部 76 と接触するつめ部 98 と、つめ部 98 を支持する支持部 150 とにより構成されている。支持部 199 は、つめ部 98 を保持する略直方体状のつめホルダ 151 と、つめホルダ 151 の一側に一体成形されたリング状の固定部 152 とにより構成されている。

【0097】

つめホルダ 151 には、ストップ車 70 側が開口するようにつめ収納凹部 151a が形

50

成されており、ここにつめ部 9 8 が収納されている。

そして、ストッパ 1 9 6 は、固定部 1 5 2 が第 1 内キャリッジ軸受部 8 1 と第 1 内回転体 8 3 とにより挟持されて固定される。より具体的には、ストッパ 1 9 6 は、第 1 内キャリッジ軸受部 8 1 と第 1 内回転体 8 3 との間に固定部 1 5 2 を配置されている。そして、ねじ 8 4 によって、第 1 内キャリッジ軸受部 8 1 に第 1 内回転体 8 3 を締め付けることにより固定される。

【0098】

ここで、固定部 1 5 2 の外径 E 1 は、第 1 内キャリッジ軸受部 8 1 の外径とほぼ同一となるように設定されている。また、固定部 1 5 2 の内径 E 2 は、内周縁がねじ 8 4 の配置位置よりも径方向外側に位置するように設定されている。これにより、固定部 1 5 2 とねじ 8 4 とが干渉しないようになっている。

10

さらに、固定部 1 5 2 には、スリット 1 5 2 a が形成されており、固定部 1 5 2 の外径 E 1 や内径 E 2 の製造誤差を調整できるようになっている。

【0099】

このような構成もと、ストッパ 1 9 6 を固定する際、ねじ 8 4 を仮締め状態にしておく。そして、つめホルダ 1 5 1 の周方向の位置を微調整し、つめホルダ 1 5 1 を所定の位置に合わせた後、ねじ 8 4 を締め付ける。

このように構成することで、前述の第 1 実施形態と同様の効果に加え、ストップ車 7 0 のストップ歯車 7 2 とストッパ 1 9 6 のつめ部 9 8 とが係合される径方向の位置を変化させることなく、ストップ歯車 7 2 とつめ部 9 8 との係合量を調整することが可能になる。

20

【0100】

(第 1 実施形態の第 2 変形例)

次に、図 1 4 ~ 図 1 6 に基づいて、第 1 実施形態の第 2 変形例について説明する。

図 1 4 は、第 1 実施形態の第 2 変形例における外キャリッジ 3 3 の一部、および内キャリッジ 3 4 の一部を、固定車受 2 9 側からみた斜視図である。

同図に示すように、第 1 実施形態と、この第 1 実施形態の第 2 変形例との相違点は、この第 2 変形例のみに、外キャリッジ 3 3 と内キャリッジ 3 4 の位相ずれを所定角度以内に抑える位相ずれ規制機構 1 6 0 が設けられている点にある。

【0101】

位相ずれ規制機構 1 6 0 は、外キャリッジ 3 3 の支持バー 4 8 に一体成形された規制リング 1 6 1 と、内キャリッジ 3 4 の支持バー 9 5 に設けられ、規制リング 1 6 1 に挿通される偏心ピン 1 6 2 と、を備えている。

30

規制リング 1 6 1 は、支持バー 4 8 上の軸受ユニット挿入部 6 5 と軸体挿入部 5 1 との間に配置されている。一方、内キャリッジ 3 4 の支持バー 9 5 には、規制リング 1 6 1 と軸方向で対向する位置に、円板状のピン固定部 1 6 3 一体形成されている。このピン固定部 1 6 3 に、偏心ピン 1 6 2 が規制リング 1 6 1 に向かって突出するように固定されている。

【0102】

図 1 5 は、偏心ピン 1 6 2 の斜視図、図 1 6 は、位相ずれ規制機構 1 6 0 の平面図である。

40

図 1 5 に示すように、偏心ピン 1 6 2 は、ピン本体 1 6 2 a と、このピン本体 1 6 2 a の基端に一体成形された固定ピン 1 6 2 b とにより構成されている。そして、内キャリッジ 3 4 のピン固定部 1 6 3 に固定ピン 1 6 2 b を圧入することにより、内キャリッジ 3 4 に偏心ピン 1 6 2 を固定するようになっている。なお、ここでいう圧入は、いわゆる軽圧入であって、固定ピン 1 6 2 b の軸心回りに偏心ピン 1 6 2 を回転させることが可能な程度に圧入されている。

【0103】

ここで、ピン本体 1 6 2 a の軸心 C 2 と固定ピン 1 6 2 b の軸心 C 3 は、 Δd だけずれている。また、ピン本体 1 6 2 a の先端には、径方向に沿って凹部 1 6 4 が形成されており、例えば、マイナスインドライバーを用いて偏心ピン 1 6 2 を回転させることができるよう

50

になっている。

【0104】

一方、図16に示すように、規制リング161の内周面は、周方向両側が2方取りされた形になっている。2方取りの幅W1は、外キャリッジ33に対して内キャリッジ34が回転し、規制リング161の内周面に偏心ピン162が当接した際、外キャリッジ33に対する内キャリッジ34の回転角度が、所定角度に収まるように設定されている。なお、この所定角度とは、例えば、6度であることが望ましい。6度は、ストップ車70のストップ歯車72とストッパ96のつめ部98との係合が解除される角度（時間にして1秒）であり、外キャリッジ33に対する内キャリッジ34の回転角度は、6度分確保されていれば十分だからである。

10

【0105】

ここで、偏心ピン162を回転させることによってピン本体162aの軸心C2と固定ピン162bの軸心C3との周方向のずれ量を調整できる。このため、例えば規制リング161に製造誤差が生じた場合であっても、偏心ピン162を回転させることによって外キャリッジ33に対する内キャリッジ34の回転規制量を高精度に調整することができる。

【0106】

したがって、上述の第1実施形態の第2変形例によれば、上述の第1実施形態と同様の効果に加え、例えば、機械式時計1を落下させてしまったりして外乱が加わった場合であっても、外キャリッジ33に対して内キャリッジ34が必要以上に回転してしまうことを防止できる。このため、例えば、定力ばね68が完全に解ききってしまうことを防止でき、定力装置付トゥールビヨン30の動作を確実に安定させることができる。

20

【0107】

なお、上述の第1実施形態の第2変形例では、規制リング161は、支持バー48上の軸受ユニット挿入部65と軸体挿入部51との間に配置されている場合について説明した。しかしながら、これに限られるものではなく、規制リング161の位置は、支持バー48上の任意の位置に設定することが可能である。また、偏心ピン162の位置も、規制リング161の位置に応じて任意に設定することが可能である。

【0108】

また、上述の第1実施形態では、ストップ車70の鉤部76の前側の側辺76bを円弧状に形成し、その円弧の中心を第1実施形態では外キャリッジ33の回転中心と、第2実施形態では、軸体231と同軸上に設定する場合について説明した。しかしながら、これに限られるものではなく、ストッパ96のつめ部98と係合・解除可能な形状に形成されていけばよい。

30

【0109】

（第2実施形態）

次に、図17～図22に基づいて、第2実施形態について説明する。

図17は、第2実施形態における定力装置付トゥールビヨン230の斜視図、図18は、第2実施形態における外キャリッジ233の斜視図、図19は、第2実施形態における定力装置203の平面図、図20は、第2実施形態における定力装置203の斜視図、図21は、第2実施形態における内キャリッジ234の側面図である。

40

なお、図17、図18、図20、図21において、下側が固定車受29側となり、上側がキャリッジ受32側となる。また、図17～図21では、固定車受29およびキャリッジ受32の図示を省略する。

【0110】

図17～図21に示すように、第1実施形態と第2実施形態との相違点は、第1実施形態の定力装置3と第2実施形態の定力装置203とが異なる点にある。

より詳しくは、図18～図20に詳示するように、定力装置付トゥールビヨン230の外キャリッジ233には、第1外キャリッジ軸受部235の径方向略中央に、内キャリッジ234を回転自在に支持するための穴石235aが設けられていると共に、定力装置203を構成するストッパレバー171が回転自在に支持されている。

50

【0111】

ストップレバー171は、第1外キャリッジ軸受部235の径方向略中央から径方向外側に向かって僅かに湾曲しながら延出するように形成されている。ストップレバー171の基端部171aは略円板状に形成されており、この基端部171aが第1外キャリッジ軸受部235に回転自在に支持されている。

【0112】

また、基端部171aには、内キャリッジ234における第1内回転体283の軸部283b（図21参照）を挿通可能な挿通孔171bが形成されている。この挿通孔171bを介し、第1外キャリッジ軸受部235の穴石235aが露出した状態になっている。

さらに、ストップレバー171は、先端に向かうに従って漸次先細りとなるように形成されている。そして、先端部171cに、周方向に開口するスリット171dが形成されており、このスリット171dに、つめ部172が取り付けられている。つめ部172は、ストップレバー171の先端部171cから周方向に沿って突出した状態になっている。

10

【0113】

また、ストップレバー171の長手方向略中央には、第1アーム173aが一体成形されている。さらに、ストップレバー171の長手方向略中央には、第1アーム173aに対応するように第2アーム173bが配置されている。第2アーム173bは、その基端部がねじ174によってストップレバー171に締結固定されている。

各アーム173a、173bは、ストップレバー171の長手方向略中央からつめ部172の突出方向と同じ方向に向かって、かつ周方向に沿うように湾曲しながら延出形成されている。さらに、各アーム173a、173bは、先端に向かうに従って漸次先細りとなるように形成されている。

20

【0114】

また、各アーム173a、173bの先端には、略円板状の軸受座175a、175bが形成されている。これら軸受座175a、175bに、それぞれ穴石176が設けられている。これら穴石176に、内キャリッジ駆動車177が回転自在に支持されている。また、第1アーム173aには、軸受座175bに凸部175cが設けられている。凸部175cは、第1アーム173aの延在方向に沿って突出するように形成されている。凸部175cには、後述の定力ばね268の先端が接触するようになっている。

30

【0115】

また、図17、図18に詳示するように、第1外キャリッジ軸受部235の周囲には、この第1外キャリッジ軸受部235を取り囲むようにリング状に形成された支持バー248が設けられている。支持バー248の内径は、固定車31の歯部31dの外径とほぼ同一に設定されている。

支持バー248には、ストップ車軸受ユニット250、およびこのストップ車軸受ユニット250に回転自在に支持されるストップ車駆動車178と、ストップ車179と、が設けられている。

【0116】

ストップ車軸受ユニット250は、支持バー248上に一体成形されたリング状の軸体挿入部251、およびこの軸体挿入部251よりもストップレバー171のつめ部172寄りに設けられた不図示の穴石と、支持バー248の固定車受29側に取り付けられている第1ストップ車軸受部252と、支持バー248のキャリッジ受32側に取り付けられている第2ストップ車軸受部53と、により構成されている。

40

【0117】

第1ストップ車軸受部252は、支持バー248の軸体挿入部251に対応する位置から固定車受29側に向かって延出する壁部254を有している。壁部254は、径方向内側が開口するように断面略C字状に形成されている。壁部254の先端の内周面側には、略円板状の軸受座255が壁部254と直交するように一体成形されている。そして、軸受座255に、ストップ車駆動車178を回転自在に支持するための不図示の穴石が設け

50

られている。

【0118】

また、壁部254の基端側には、この壁部254を挟んで両側に延出する一对の取付ステー257が一体成形されている。一对の取付ステー257の先端には、それぞれ略円板状のねじ座257aが一体成形されている。このねじ座257aが、ねじ258によって支持バー248に締結固定されている。

【0119】

一方、第2ストップ車軸受部253は、支持バー248に形成されている軸体挿入部251に対応する位置に配置されている略円板状の軸受座261aと、この軸受座261aよりもストップパレバー171のつめ部172寄りに配置されている略円板状の軸受座261bと、を有している。これら軸受座261a、261bには、それぞれ穴石262a、262bが設けられている。軸受座261aの穴石262aは、第1ストップ車軸受部252の穴石と協働してストップ車駆動車178を回転自在に支持している。一方、軸受座261bの穴石262bは、支持バー248に設けられている不図示の穴石と協働してストップ車179を回転自在に支持している。

10

【0120】

また、第2ストップ車軸受部253は、各軸受座261a、261bを連結する取付ステー181を有している。取付ステー181は、支持バー248の形状に対応するように、軸方向平面視で略円弧状となるように形成されている。取付ステー181の両端には、それぞれ略円板状のねじ座181aが一体成形されている。ねじ座181aは、スペーサ182を介して支持バー248に取り付けられている。そして、ねじ座181aは、ねじ183によって支持バー248に締結固定されている。

20

【0121】

ここで、第2ストップ車軸受部253は、スペーサ182を介して支持バー248に固定されるので、この支持バー248と第2ストップ車軸受部253との間に、隙間S3が形成される。この隙間S3に、ストップ車駆動車178の駆動歯車184と、ストップ車179とが設けられている。

【0122】

図18～図20に詳示するように、ストップ車駆動車178は、駆動歯車184の他に、支持バー248に形成されている軸体挿入部251に挿入される駆動車軸体185を有している。駆動車軸体185の両端には、それぞれ不図示のほぞ部が一体成形されている。これらほぞ部が、第1ストップ車軸受部252の穴石（不図示）と、第2ストップ車軸受部253の穴石262aとにそれぞれ回転自在に支持されている。

30

【0123】

また、駆動車軸体185の外周面には、駆動車かな部185aが一体成形されている。ここで、ストップ車軸受ユニット250が設けられている支持バー248の内径は、固定車31の歯部31dの外径とほぼ同一に設定されているので、この歯部31dに駆動車かな部185aが噛合されるようになっている。また、駆動車かな部185aは、内キャリアッジ駆動車177とも噛合されるようになっている。

一方、駆動車軸体185の第2ストップ車軸受部253側の端部に、駆動歯車184が外嵌固定されており、駆動車軸体185と駆動歯車184とが相対回転不能に一体化されている。駆動歯車184には、ストップ車179を構成するストップかな部187aが噛合されている。

40

【0124】

ストップ車179は、ストップ歯車186と、ストップ車軸体187と、を有している。そして、ストップ車軸体187の外周面に、ストップかな部187aが一体成形されている。また、ストップ車軸体187の両端には、それぞれ不図示のほぞ部が一体成形されている。これらほぞ部が、支持バー248に設けられている不図示の穴石と、第2ストップ車軸受部253の穴石262bとにそれぞれ回転自在に支持されている。

さらに、ストップ車軸体187の支持バー248側の端部に、ストップ歯車186が外

50

嵌固定されており、ストップ車軸体 187 とストップ歯車 186 とが相対回転不能に一体化されている。ストップ歯車 186 の外周部には、複数（例えば、5 つ）の鉤部 188 が径方向外側に向かって突出形成されている。この鉤部 188 に、ストップレバー 171 のつま部 172 が係合・解除されるようになっている。

【0125】

この他に、支持バー 248 には、第 1 外キャリッジ軸受部 235 における軸体挿入部 251 とは径方向反対側に、リング状の軸受ユニット挿入部 265 が一体成形されている。この軸受ユニット挿入部 265 には、内キャリッジ 234 に設けられている脱進機構軸受ユニット 130 の軸受部 133 が挿通される。

【0126】

また、支持バー 248 には、軸受ユニット挿入部 265 に隣接して定力ばね 268 が設けられている。定力ばね 268 は、外キャリッジ 233 に対して内キャリッジ 234 に回転力を付与するためのものである。定力ばね 268 は、支持バー 248 の軸受ユニット挿入部 265 に隣接配置された固定部 268a と、この固定部 268a からストップレバー 171 に設けられた第 1 アーム 173a の軸受座 175b に向かって延出する棒状のばね本体 268b とが一体成形されたものである。

そして、ねじ 189 によって、支持バー 248 に固定部 268a が締結固定されている。一方、ばね本体 268b は、その先端が第 1 アーム 173a の軸受座 175b に至るまで延出しており、軸受座 175b に突出形成されている凸部 175c を押圧するようになっている。

【0127】

図 21 に示すように、第 2 実施形態の内キャリッジ 234 は、固定車受 29 側に配置された略円板状の第 1 内キャリッジ軸受部 81 と、キャリッジ受 32 側に配置された略円板状の第 2 内キャリッジ軸受部 82 と、を有している点、第 1 内キャリッジ軸受部 81 の周囲を取り囲むようにリング状に形成された支持バー 95 が設けられている点、脱進機構 102 およびてんぷ 101 が搭載されている点等の基本的構成が、前述の第 1 実施形態と同様である。

【0128】

ここで、前述の第 1 実施形態の内キャリッジ 34 と、第 2 実施形態の内キャリッジ 234 との相違点は、第 1 実施形態の第 1 内キャリッジ軸受部 81 に設けられている第 1 内回転体 83 の形状と、第 2 実施形態の第 1 内キャリッジ軸受部 81 に設けられている第 1 内回転体 283 の形状とが異なる点にある。

【0129】

すなわち、第 2 実施形態の第 1 内回転体 283 は、第 1 内キャリッジ軸受部 81 の形状に対応するように、略円板状に形成されたベース部 283a と、ベース部 283a の径方向略中央から第 1 外キャリッジ軸受部 235 側に向かって突出する軸部 283b と、軸部 283b の先端から突出するほぞ部 283c とが一体成形されている。

【0130】

ほぞ部 283c は、第 1 外キャリッジ軸受部 235 の穴石 235a に挿通されることにより、外キャリッジ 233 に対して回転自在に支持される。また、軸部 283b は、先端側が段差により縮径するように形成されている。そして、段差部に内キャリッジかな部 191 が形成されている。この内キャリッジかな部 191 は、外キャリッジ 233 に設けられている内キャリッジ駆動車 177 に嚙合されている。

【0131】

（定力装置付トゥールビヨンの動作）

次に、図 22 に基づいて、定力装置付トゥールビヨン 230 の動作について説明する。

図 22 は、定力装置付トゥールビヨン 230 の動作説明図である。

なお、内キャリッジ 234 に搭載されている脱進機構 102 およびてんぷ 101 の動作は、前述の第 1 実施形態と同様であるので、説明を省略する。

【0132】

まず、外キャリッジ 2 3 3 および外キャリッジ 2 3 3 に設けられている定力装置 2 0 3 の動作について説明する。

外キャリッジ 3 3 は、外歯歯車部 4 1 が五番車 2 8 に噛合されているので、香箱車 2 2 の回転力が表輪列を介して外キャリッジ 3 3 に伝達される。また、ストップ車駆動車 1 7 8 は、駆動車かな部 1 8 5 a が固定車 3 1 の歯部 3 1 d に噛合されている。このため、外キャリッジ 2 3 3 が回転すると、ストップ車駆動車 1 7 8 は、駆動車かな部 1 8 5 a の軸心回りに自転しつつ（図 2 2 における時計回り方向、矢印 Y 8 参照）、固定車 3 1 の周囲を公転する（図 2 2 における時計回り方向、矢印 Y 9 参照）。

【0 1 3 3】

また、ストップ車駆動車 1 7 8 の駆動歯車 1 8 4 は、ストップ車 1 7 9 のストップ車かな部 1 8 7 a に噛合されている。このため、このストップ車かな部 1 8 7 a と一体となってストップ歯車 1 8 6 が、ストップ車かな部 1 8 7 a の軸心回りに自転しつつ（図 2 2 における反時計回り方向、矢印 Y 1 0 参照）、固定車 3 1 の周囲を公転する（図 2 2 における時計回り方向、矢印 Y 1 1 参照）。

【0 1 3 4】

ここで、ストップ歯車 1 8 6 の鉤部 1 8 8 にストップレバー 1 7 1 のつまめ部 1 7 2 が係合されている状態では、ストップ車 1 7 9 の回転が規制される。このため、ストップ車 1 7 9、ストップ車駆動車 1 7 8、および外キャリッジ 2 3 3 は、停止した状態になっている。

なお、0 s 地点におけるストップ歯車 1 8 6 の鉤部 1 8 8 とストップレバー 1 7 1 のつまめ部 1 7 2 との係合量（噛合量）は、前述の第 1 実施形態と同様である。すなわち、鉤部 1 8 8 のうち、外キャリッジ 2 3 3 および内キャリッジ 2 3 4 の回転軸を中心にして 6 度分に相当する範囲と、つまめ部 1 7 2 とが係合している。

【0 1 3 5】

一方、外キャリッジ 2 3 3 の第 1 外キャリッジ軸受部 2 3 5 に回転自在に支持されているストップレバー 1 7 1 は、このストップレバー 1 7 1 に固定されている第 1 アーム 1 7 3 a が定力ばね 2 6 8 によって押圧されている。このため、ストップレバー 1 7 1 が基端部 1 7 1 a の軸心を中心にして、つまめ部 1 7 2 がストップ車 1 7 9 から離間する方向に向かって回転する（図 2 2 における時計回り方向、矢印 Y 1 2 参照）。

【0 1 3 6】

このとき、ストップレバー 1 7 1 と一体となって移動する内キャリッジ駆動車 1 7 7 が、駆動車かな部 1 8 5 a に噛合されており、さらに、つまめ部 1 7 2 とストップ車 1 7 9 の鉤部 1 8 8 が係合していることにより、駆動車かな部 1 8 5 a が停止しているため、内キャリッジ駆動車 1 7 7 が回転する（図 2 2 における反時計回り方向、矢印 Y 1 3 参照）。

さらに、内キャリッジ駆動車 1 7 7 に内キャリッジかな部 1 9 1 が噛合されているので、この内キャリッジかな部 1 9 1 が回転する（図 2 2 における時計回り方向、矢印 Y 1 4 参照）。そして、内キャリッジかな部 1 9 1 と一体化されている内キャリッジ 2 3 4 が回転し、脱進機構 1 0 2 およびてんぷ 1 0 1（図 2 1 参照）が駆動する。

【0 1 3 7】

続いて、0 s 地点から 1 秒経過すると、ストップ歯車 1 8 6 の鉤部 1 8 8 とストップレバー 1 7 1 のつまめ部 1 7 2 との係合状態が解除される。すると、外キャリッジ 2 3 3 が回転する。そして、これに伴ってストップ車駆動車 1 7 8 が駆動車かな部 1 8 5 a の軸心回りに自転しつつ、固定車 3 1 の周囲を公転すると共に、ストップ車 1 7 9 がストップ車かな部 1 8 7 a の軸心回りに自転しつつ、固定車 3 1 の周囲を公転する。換言すれば、ストップ車 1 7 9 がストップレバー 1 7 1 のつまめ部 1 7 2 に向かって自転しながら移動する。

【0 1 3 8】

そして、ストップ車 1 7 9 は、0 s 地点でつまめ部 1 7 2 と係合していた鉤部 1 8 8（1 8 8 A）の次の鉤部 1 8 8（1 8 8 B）がつまめ部 1 7 2 と係合し、再び停止する。なお、鉤部 1 8 8 とつまめ部 1 7 2 との係合状態が解除されてストップ車 1 7 9 が回転し、再びストップ車 1 7 9 が停止するまでに外キャリッジ 2 3 3 が回転する角度は、6 度である。

したがって、上述の第2実施形態によれば、前述の第1実施形態と同様の効果を奏することができる。

【0139】

なお、本発明は上述の実施形態に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において、上述の実施形態に種々の変更を加えたものを含む。

【符号の説明】

【0140】

1 …機械式時計	
3, 203 …定力装置	
10 …ムーブメント	10
11 …地板	
22 …香箱車（輪列）	
25 …二番車（輪列）	
26 …三番車（輪列）	
27 …四番車（輪列）	
28 …五番車（輪列）	
33, 233 …外キャリッジ（第1キャリッジ）	
34, 234 …内キャリッジ（第2キャリッジ）	
50, 250 …ストップ車軸受ユニット（ストップ車軸受）	
52, 252 …第1ストップ車軸受部（ストップ車軸受）	20
53, 253 …第2ストップ車軸受部（ストップ車軸受）	
68, 268 …定力ばね	
70, 179 …ストップ車	
71, 187 …ストップ車軸体	
72, 186 …ストップ歯車	
101 …てんぷ（脱進・調速機構）	
102 …脱進機構（脱進・調速機構）	
111 …がんぎ車	
171 …ストップレバー（ストップパ）	

【図 1】

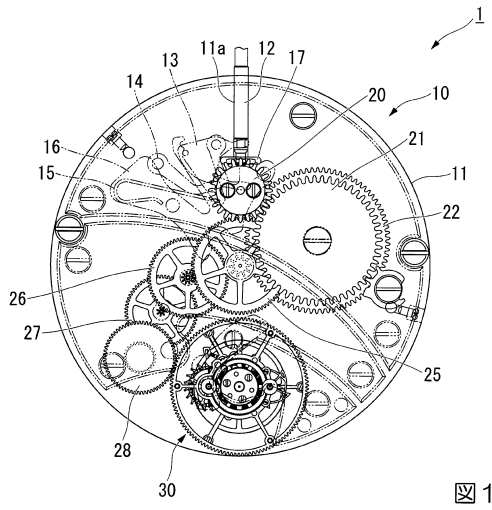


図 1

【図 2】

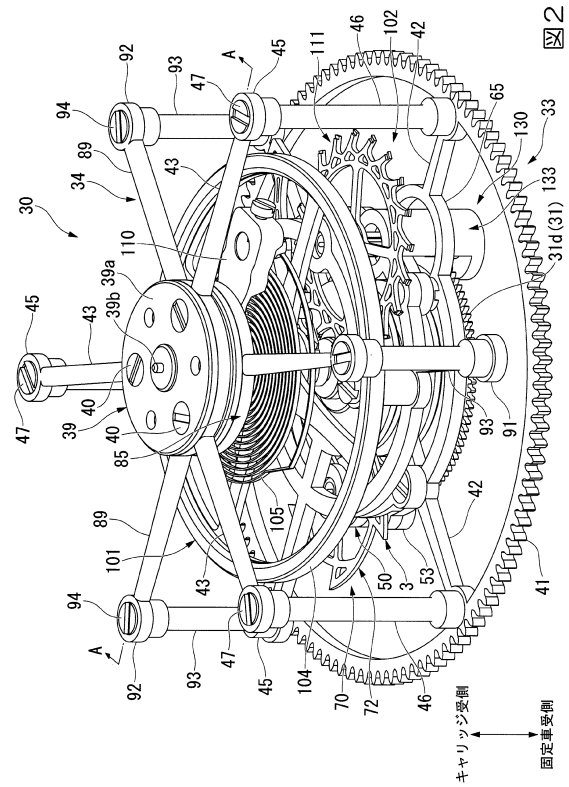


図 2

【図 3】

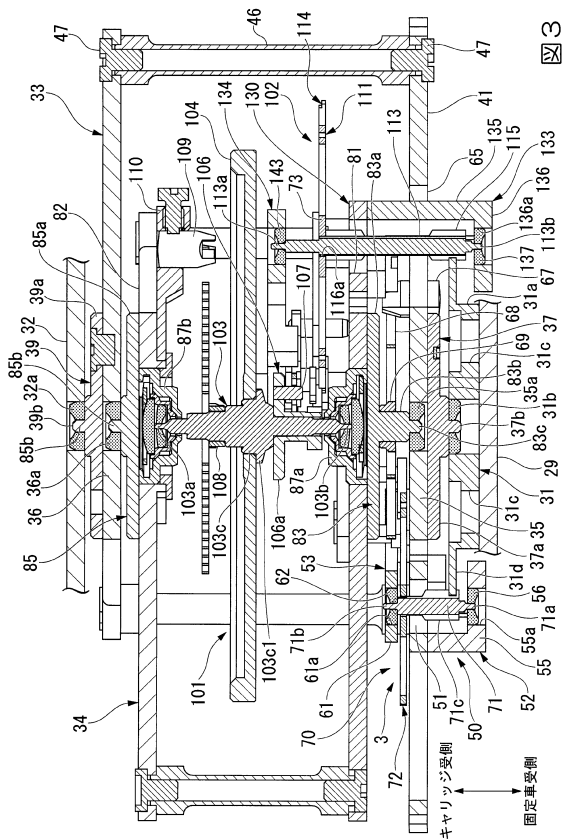


図 3

【図 4】

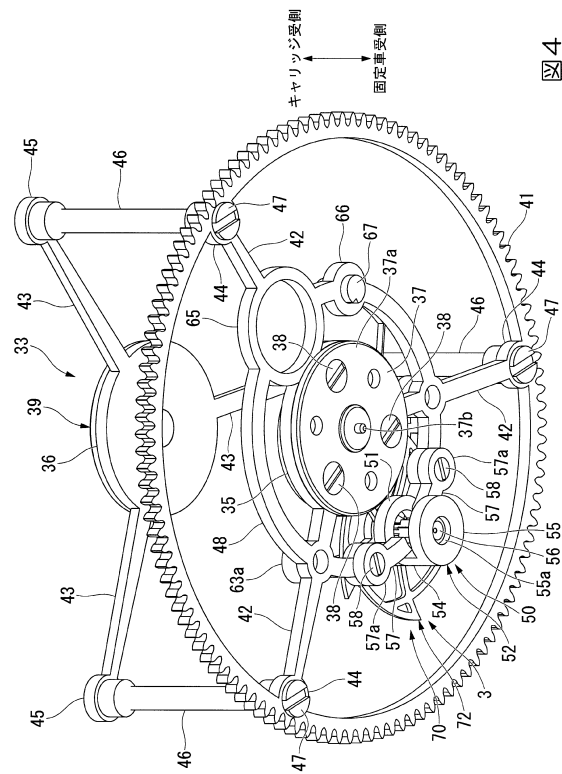


図 4

【図 5】

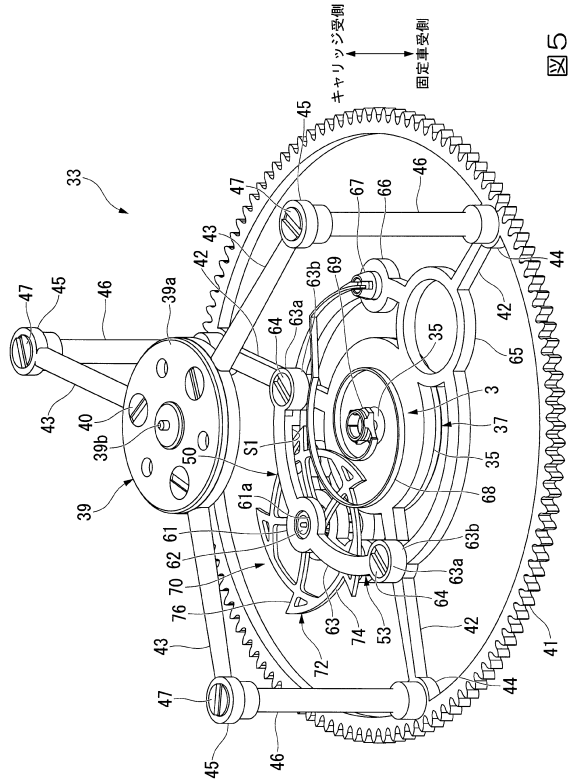


図 5

【図 6】

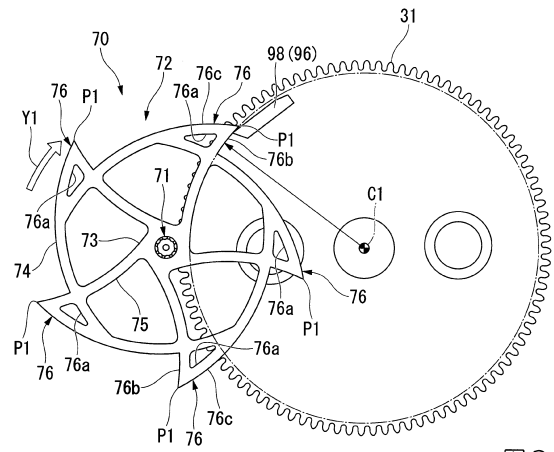


図 6

【図 7】

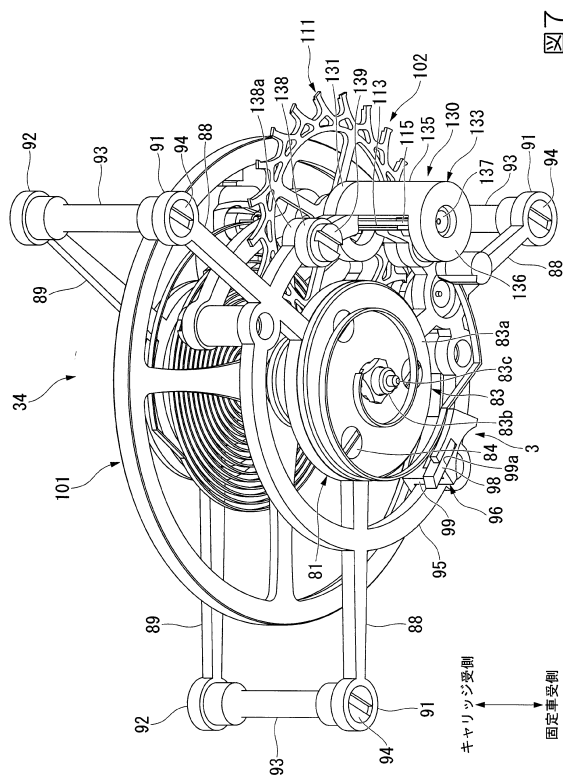


図 7

【図 8】

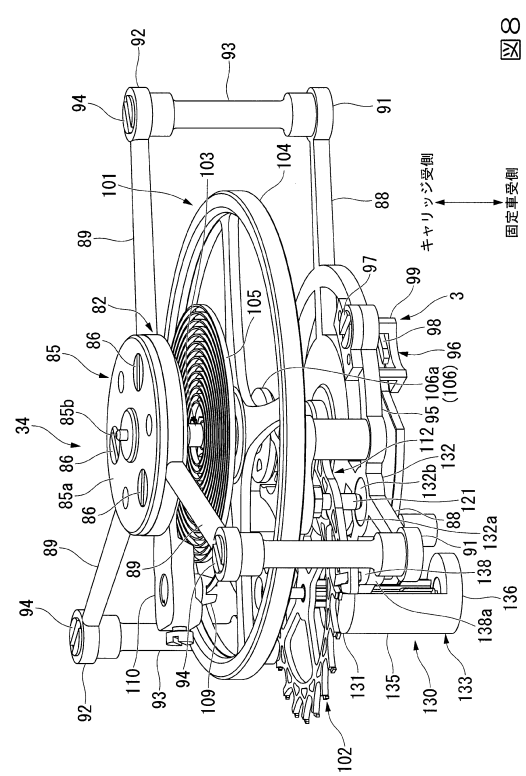
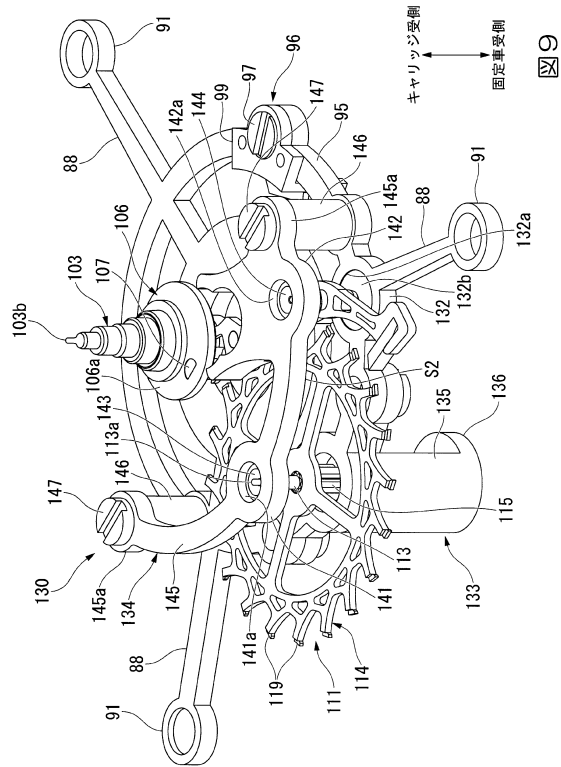
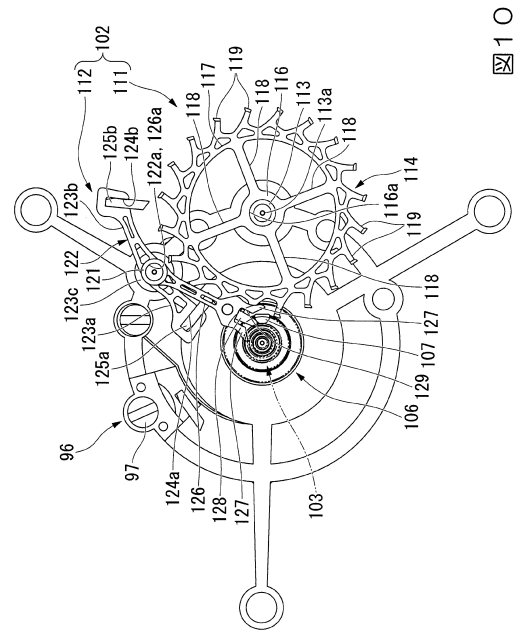


図 8

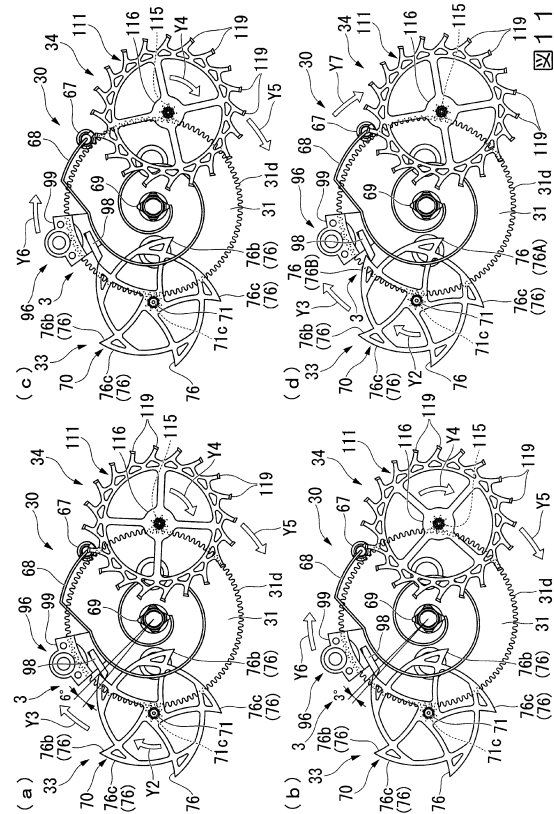
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【図 13】

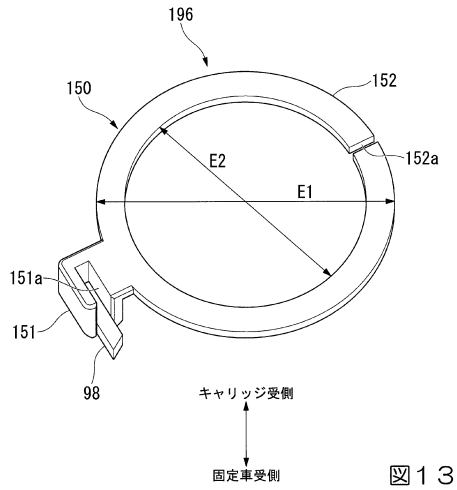


図 13

【図 14】

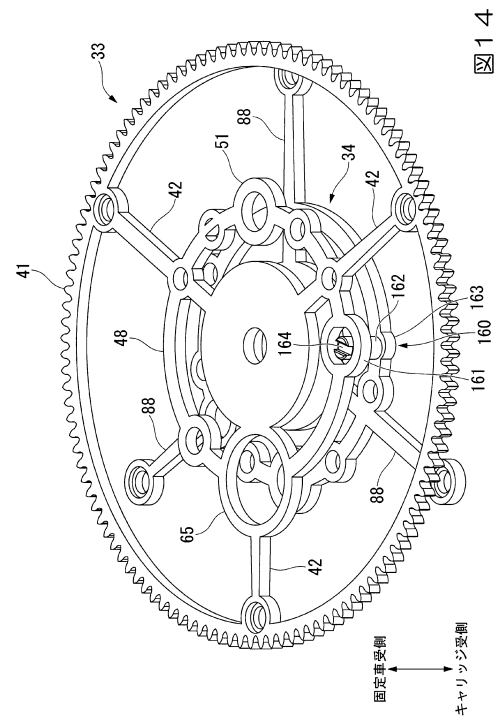


図 14

【図 15】

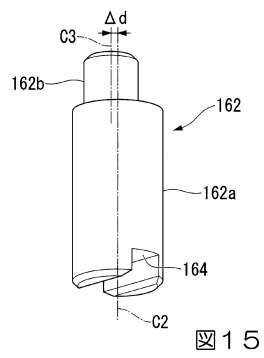


図 15

【図 16】

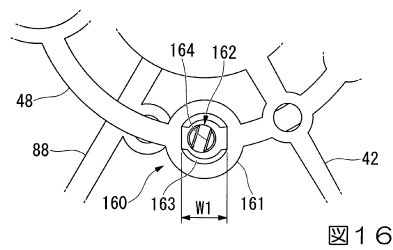


図 16

【図 17】

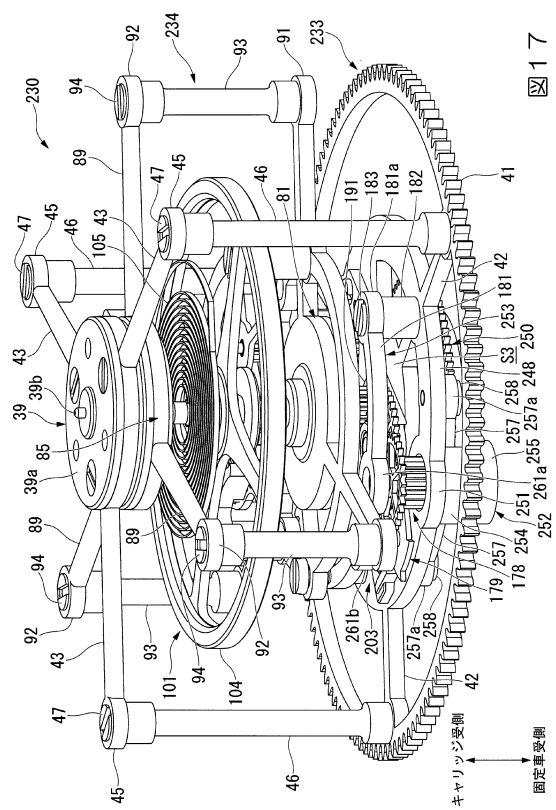


図 17

【図18】

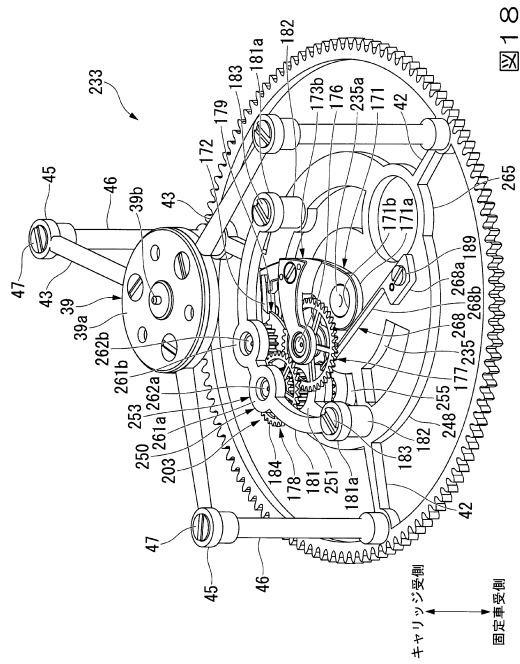


図18

【図19】

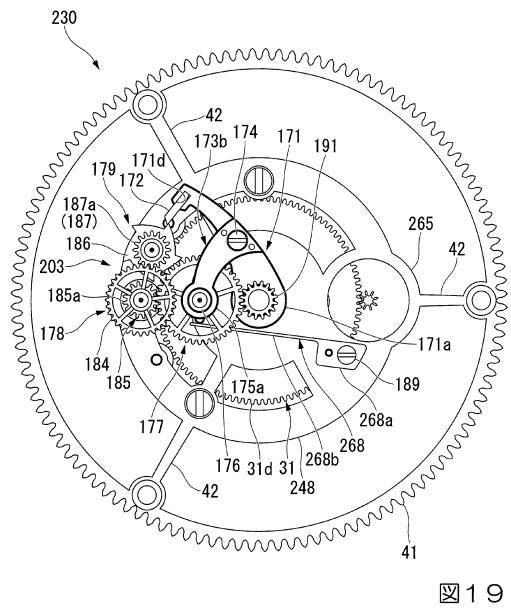


図19

【図20】

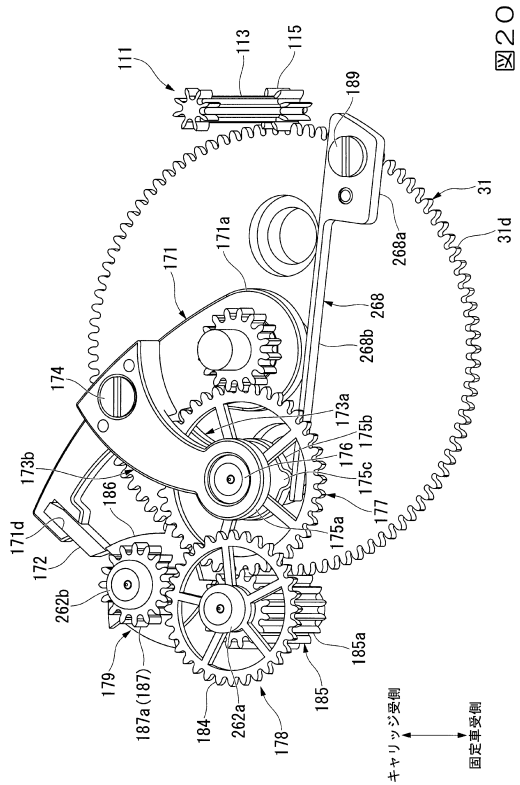


図20

【図21】

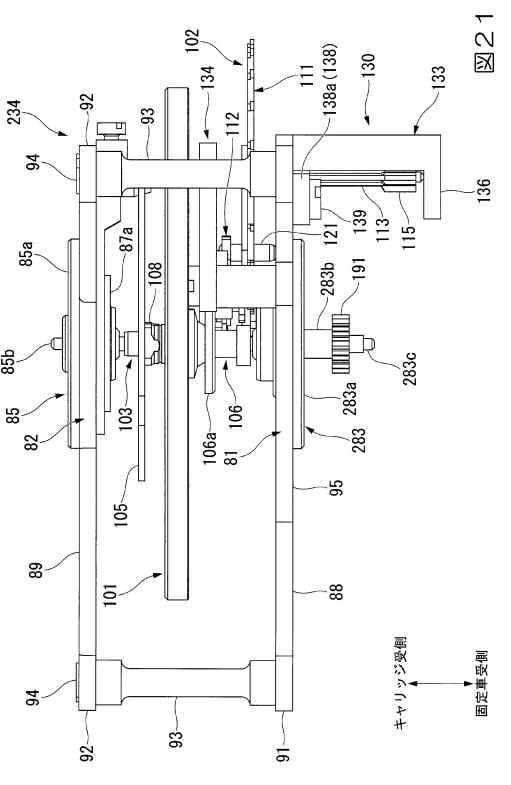


図21

【図 22】

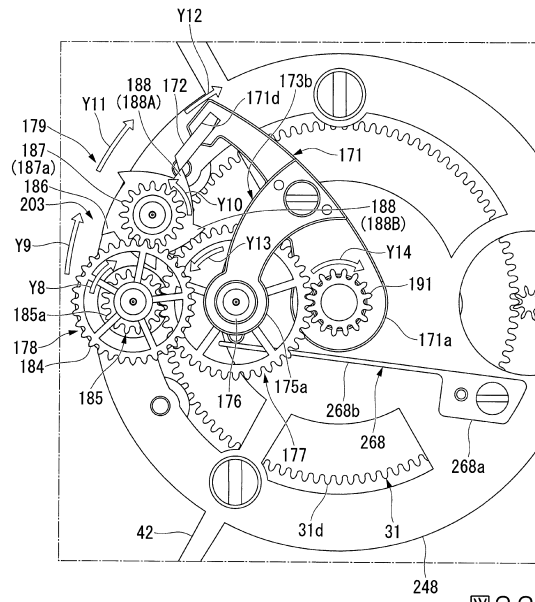


図 22

フロントページの続き

- (72)発明者 川内谷 卓磨
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツル株式会社内
- (72)発明者 新輪 隆
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツル株式会社内
- (72)発明者 中嶋 正洋
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツル株式会社内
- (72)発明者 幸田 雅行
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツル株式会社内

審査官 菅藤 政明

- (56)参考文献 特表2010-537205 (JP, A)
特開2004-309482 (JP, A)
特開2007-108177 (JP, A)
米国特許出願公開第2007/0127319 (US, A1)
米国特許出願公開第2003/0112709 (US, A1)
米国特許出願公開第2005/0088918 (US, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G04B 17/02
G04B 17/28