

(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2015-25719

(P2015-25719A)

(43) 公開日 平成27年2月5日(2015.2.5)

(51) Int.Cl.
G04B 17/06 (2006.01)

F I
G04B 17/06

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2013-154978 (P2013-154978)
(22) 出願日 平成25年7月25日 (2013.7.25)

(71) 出願人 000002325
セイコーインスツル株式会社
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地
(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
(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
(72) 発明者 鈴木 重男
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
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 脱進機、時計用ムーブメントおよび時計

(57) 【要約】

【課題】 エネルギーの伝達効率を向上できる脱進機、この脱進機を備えた時計用ムーブメントおよびこの時計用ムーブメントを備えた時計を提供する。

【解決手段】 がんぎ車11と、てん真51を中心として回転するてんぶ5に設けられた振り座53と、アングル真33周りに回転可能なアングル12と、を備えた脱進機1であって、振り座53は、振り座53の回転にともなってアングル12に接触し、アングル12をアングル真33周りに回転させる第一振り石57と、がんぎ車11の歯部23と接触可能な第二振り石58と、を備え、アングル12は、入りつめ石45および出つめ石38の2個のつめ石を備えたことを特徴とする。

【選択図】 図2

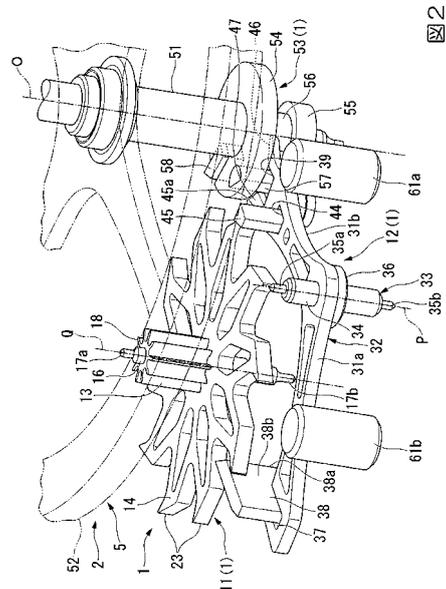


図2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

がんぎ車と、
てん真を中心として回動するてんぷに設けられた振り座と、
アングル真周りに回動可能なアングルと、
を備えた脱進機であって、
前記振り座は、

前記振り座の回動にともなって前記アングルに接触し、前記アングルを前記アングル真周りに回動させる第一振り石と、

前記がんぎ車の歯部と接触可能な第二振り石と、

を備え、

前記アングルは、2個のつめ石を備えたことを特徴とする脱進機。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の脱進機であって、

前記 2 個のつめ石は、前記アングルの回動にともなって前記がんぎ車の歯部に係脱可能とされ、前記がんぎ車を回転および停止させる第一つめ石および第二つめ石であり、

前記第二つめ石の先端には、前記がんぎ車の周方向と交差するとともに、前記がんぎ車の回転時に前記がんぎ車の歯部が摺動可能な摺動面が形成され、

前記振り座が前記てん真の周方向における一方側に回動したとき、前記第一つめ石と前記がんぎ車との係合が解除されて前記がんぎ車の歯部と前記第二振り石とが接触し、前記振り座が前記周方向の他方側に回動したとき、前記第二つめ石と前記がんぎ車との係合が解除されて前記がんぎ車の歯部が前記摺動面を摺動することを特徴とする脱進機。

20

【請求項 3】

請求項 2 に記載の脱進機であって、

前記アングルは、

前記第一つめ石および前記第二つめ石を保持する第一アングル体と、

前記第一アングル体に対して前記てん真の軸方向に重ねて設けられ、前記第一振り石と接触可能な第二アングル体と、

を備えたことを特徴とする脱進機。

【請求項 4】

請求項 2 または 3 に記載の脱進機であって、

前記がんぎ車は、

第一がんぎ歯車部と、

前記第一がんぎ歯車部に対して前記てん真の軸方向に重ねて設けられた第二がんぎ歯車部と、

を備え、

前記がんぎ車の歯部は、

前記第一がんぎ歯車部に形成された第一歯部と、

前記第二がんぎ歯車部に形成された第二歯部と、

を備え、

少なくとも前記第二振り石が前記第一歯部と接触可能とされ、少なくとも前記第二つめ石が前記第二歯部に係脱可能とされることを特徴とする脱進機。

40

【請求項 5】

請求項 2 または 3 に記載の脱進機であって、

前記がんぎ車の歯部は、

第一歯部と、

前記てん真の軸方向に沿うように延びる第二歯部と、

を有し、

少なくとも前記第二振り石が前記第一歯部と接触可能とされ、少なくとも前記第二つめ石が前記第二歯部に係脱可能とされることを特徴とする脱進機。

50

【請求項 6】

請求項 4 または請求項 5 に記載の脱進機であって、
前記第二歯部は、前記がんぎ車の回転にともない、前記がんぎ車の第二歯部が前記第二つめ石の前記摺動面を摺動した後に、前記第二つめ石が摺動する衝撃面を有することを特徴とする脱進機。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の脱進機であって、
前記振り座は、
前記第一振り石を保持する第一振り座体と、
前記第一振り座体に対して前記てん真の軸方向に重ねて設けられ、前記第二振り石を保持する第二振り座体と、
を備えたことを特徴とする脱進機。

10

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の脱進機であって、
前記アンクルは、
内面が前記第一振り石と接触可能なアンクルハコと、
前記アンクルハコの内側から前記振り座に向かって延出された剣先と、
を備え
前記振り座には、前記剣先が摺接する小つばが設けられていることを特徴とする脱進機

20

【請求項 9】

請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の脱進機であって、
前記がんぎ車の歯部は、前記つめ石と接触する接触面を有し、
前記つめ石は、前記がんぎ車の前記接触面と係合する係合面を有し、
前記がんぎ車の回転中心の軸方向からみて、前記アンクル真の中心軸と、前記がんぎ車の歯部の歯先とを結ぶ直線を第一直線とし、前記第一直線と直交する直線を第二直線とし、
前記がんぎ車の前記接触面と前記つめ石の前記係合面とが係合しているとき、前記つめ石の前記係合面は、前記第二直線に対して、前記がんぎ車の回転方向に所定角度傾斜していることを特徴とする脱進機。

30

【請求項 10】

請求項 1 に記載の脱進機を備えたことを特徴とする時計用ムーブメント。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の時計用ムーブメントを備えたことを特徴とする時計。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、脱進機、この脱進機を備えた時計用ムーブメントおよび時計に関するものである。

【背景技術】

40

【0002】

一般に、機械式時計は、表輪列を構成する香箱車、二番車、三番車および四番車の回転を制御するための脱進機を備えている。脱進機は、主にながし車と、てん真を中心として回転するてんぶに設けられた振り座と、アンクル真周りに回転可能なアンクルと、を備えている。

振り座は、アンクルと接触する振り石を備えており、ひげぜんまいに蓄えられたエネルギーにより、てんぶとともに回転する。アンクルは、ながし車の歯部に対して係脱可能な入りつめ石および出つめ石を備えており、ひげぜんまいのエネルギーが振り石を介して伝達されて、アンクル真周りに回転する。

【0003】

50

アンクルがアンクル真周りに回動すると、入りつめ石および出つめ石が交互にがんぎ車の歯部に対して係脱する。がんぎ車の歯部と、アンクルの入りつめ石または出つめ石とが係合しているとき、がんぎ車の回転は一時的に停止する。また、入りつめ石および出つめ石ががんぎ車の歯部から離脱しているとき、がんぎ車が回転する。これらの動作が連続的に繰り返されることにより、機械式時計が時を刻むようになっている。

【0004】

ところで、一般に、ひげぜんまいのエネルギーは、香箱車に収容されたぜんまいから表輪列および脱進機を介して付与される。

例えば、特許文献1には、がんぎかなを有するがんぎ車と、入りつめ石、出つめ石および第三のつめ石 (pallet 26) を有するアンクルと、第一の振り石および第二の振り石 (pallet 25) を有する振り座と、を備えた脱進機が記載されている。特許文献1に記載の技術によれば、てんぶおよび振り座が時計回り方向に回動しているときには、がんぎ車の歯部が第二の振り石に接触することにより、ひげぜんまいにエネルギーが付与される。また、てんぶおよび振り座が反時計回り方向に回動しているときには、がんぎ車のがんぎかなが第三のつめ石に接触することにより、アンクルを介してひげぜんまいにエネルギーが付与される。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】欧州特許出願公開第0018796号明細書

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、従来技術にあっては、がんぎかなと接触する第三のつめ石をアンクルに設ける必要があるため、アンクルが大型化する傾向にある。また、がんぎかなと第三のつめ石とが接触可能とするために、がんぎかなが大型化する傾向にある。これにより、アンクルおよびがんぎ車が回動する際の粘性摩擦抵抗が増大する。また、アンクルおよびがんぎ車の大型化により重量が増加するため、アンクル真やがんぎ車の軸部等の軸受の固体摩擦抵抗が増加する。この粘性摩擦抵抗および固体摩擦抵抗の増加は、脱進機におけるエネルギー損失の原因となる。

30

【0007】

さらにアンクルおよびがんぎ車の重量増加により、慣性モーメントが増加するため、アンクルおよびがんぎ車が回動する際の動きが緩慢となる。これにより、振り石と衝突するときの衝撃範囲が狭くなり、効率よくエネルギーを伝達できない。

このように、従来技術にあっては、アンクルおよびがんぎ車の大型化および重量増加にともない、脱進機におけるエネルギーの伝達効率の向上という点で課題がある。

【0008】

そこで、本発明は、エネルギーの伝達効率を向上できる脱進機、この脱進機を備えた時計用ムーブメントおよびこの時計用ムーブメントを備えた時計の提供を課題とする。

【課題を解決するための手段】

40

【0009】

上記の課題を解決するために、本発明の脱進機は、がんぎ車と、てん真を中心として回動するてんぶに設けられた振り座と、アンクル真周りに回動可能なアンクルと、を備えた脱進機であって、前記振り座は、前記振り座の回動にともなって前記アンクルに接触し、前記アンクルを前記アンクル真周りに回動させる第一振り石と、前記がんぎ車の歯部と接触可能な第二振り石と、を備え、前記アンクルは、2個のつめ石を備えたことを特徴としている。

【0010】

本発明によれば、アンクルが2個のつめ石を備えているので、3個のつめ石を備えた従来技術と比較して、1個のつめ石を削減できるとともに、この削減したつめ石を固定する

50

ためのスペースを削減できる。また、従来技術と比較して、つめ石とがんぎかなどが接触する必要がないので、がんぎかなを小径化できる。これにより、アングルおよびがんぎ車の小型化および軽量化ができるので、アングルおよびがんぎ車が回転する際の粘性摩擦抵抗および固体摩擦抵抗を低下させることができる。また、アングルおよびがんぎ車の軽量化により、従来技術に比べて慣性モーメントが低減するため、速やかにアングルが回転できる。これにより、アングルと第一振り石およびがんぎ車と第二振り石とが衝突するときの衝撃範囲が広がるので、効率よくエネルギーを伝達できる。このように、アングルおよびがんぎ車の小型化および軽量化にともない、がんぎ車からてんぶへのエネルギーの伝達効率を向上できる。

また、振り座は、振り座の回転にともなってアングルに接触してアングル真周りに回転させる第一振り石と、がんぎ車の歯部と接触可能な第二振り石とを備えているので、例えばつめ石とがんぎ車の歯部とに注油が必要な脱進機であっても、第一振り石とアングルとの接触部分に油が伝播するのを抑制できる。したがって、油分の付着や付着した油分の劣化等による粘性抵抗の増加を防止し、脱進機およびてんぶを含む调速機の安定した作動を確保できるので、計時精度の悪化を防止できる。

さらに、第一振り石の位置に依存することなく第二振り石の位置やがんぎ車の外径、てん真とがんぎ車の回転中心との離間距離等を所望に設定できる。これにより、がんぎ車の歯部と第二振り石とが衝突するときの衝撃範囲を所望に設定できるので、脱進機のエネルギーの伝達効率と計時精度とのバランスを所望に設定できる。

【0011】

また、前記2個のつめ石は、前記アングルの回転にともなって前記がんぎ車の歯部に係脱可能とされ、前記がんぎ車を回転および停止させる第一つめ石および第二つめ石であり、前記第二つめ石の先端には、前記がんぎ車の周方向と交差するとともに、前記がんぎ車の回転時に前記がんぎ車の歯部が摺動可能な摺動面が形成され、前記振り座が前記てん真の周方向における一方側に回転したとき、前記第一つめ石と前記がんぎ車との係合が解除されて前記がんぎ車の歯部と前記第二振り石とが接触し、前記振り座が前記周方向の他方側に回転したとき、前記第二つめ石と前記がんぎ車との係合が解除されて前記がんぎ車の歯部が前記摺動面を摺動することを特徴としている。

【0012】

本発明によれば、振り座が一方側に回転したとき、第一つめ石とがんぎ車との係合が解除されてがんぎ車の歯部と第二振り石とが接触するので、がんぎ車から直接第二振り石に衝撃を与えてエネルギーを付与できる。また、振り座が他方側に回転したとき、第二つめ石とがんぎ車との係合が解除されてがんぎ車の歯部が摺動面を摺動するので、第二つめ石を移動させてアングルをアングル真周りに回転させることができる。したがって、がんぎ車からアングルを介して、第一振り石に衝撃を与えてエネルギーを付与できる。

【0013】

また、前記アングルは、前記第一つめ石および前記第二つめ石を保持する第一アングル体と、前記第一アングル体に対して前記てん真の軸方向に重ねて設けられ、前記第一振り石と接触可能な第二アングル体と、を備えたことを特徴としている。

【0014】

本発明によれば、第一つめ石および第二つめ石を保持する第一アングル体と、第一振り石と接触可能な第二アングル体とをてん真の軸方向に重ねて設けることにより、第一つめ石および第二つめ石とがんぎ車の歯部とが接触する位置と、アングルと第一振り石とが接触する位置とが互いにてん真の軸方向にずれるので、例えば摺動面を有する第二つめ石に油を注油した場合であっても、第一振り石とアングルとの接触部分に油が伝播するのを確実に抑制できる。また、軸方向において、がんぎ車の歯部に対応した位置に第一アングル体を配置するとともに、第一振り石に対応した位置に第二アングル体を配置できるので、第一アングル体に保持される第一つめ石および第二つめ石が軸方向に長くなるのを防止できる。これにより、第一つめ石および第二つめ石を軽量化できるとともに、第一つめ石および第二つめ石ががんぎ車の歯部に接触したときの第一つめ石および第二つめ石に作用す

10

20

30

40

50

る曲げモーメントを低減できるので、軽量化と耐久性の向上とを両立できる、優れた脱進機とすることができる。

【0015】

また、前記がんぎ車は、第一がんぎ歯車部と、前記第一がんぎ歯車部に対して前記てん真の軸方向に重ねて設けられた第二がんぎ歯車部と、を有し、前記がんぎ車の歯部は、前記第一がんぎ歯車部に形成された第一歯部と、前記第二がんぎ歯車部に形成された第二歯部と、を有し、少なくとも前記第二振り石が前記第一歯部と接触可能とされ、少なくとも前記第二つめ石が前記第二歯部に係脱可能とされることを特徴としている。

【0016】

本発明によれば、第一がんぎ歯車部と第二がんぎ歯車部とを軸方向に重ねて設け、少なくとも第二振り石が第一がんぎ歯車部の第一歯部と接触可能とされ、少なくとも第二つめ石が第二がんぎ歯車部の第二歯部に係脱可能とされるので、軸方向において、第一がんぎ歯車部の第一歯部に対応した位置に第二振り石を配置するとともに、第二がんぎ歯車部の第二歯部に対応した位置に第二つめ石を配置できる。これにより、振り座に保持される第二振り石およびアンクルに保持される第二つめ石が軸方向に長くなるのを防止できるので、第二振り石および第二つめ石を軽量化できるとともに、第二振り石および第二つめ石ががんぎ車の歯部に接触したときの第二振り石および第二つめ石に作用する曲げモーメントを低減できる。

また、第二がんぎ歯車部を第一がんぎ歯車部よりも小径化することで、第二がんぎ歯車部で発生するトルクに対してアンクルで発生するトルクを大きくすることができる。また、第二つめ石の軽量化により、アンクルの慣性モーメントを低減できる。したがって、がんぎ車からアンクルを介して第一振り石に衝撃を与えてエネルギーを付与する際、エネルギーの伝達効率をさらに向上できる。

また、第一がんぎ歯車部の第一歯部および第二がんぎ歯車部の第二歯部をそれぞれに適した異なる形状とすることができるので、第一がんぎ歯車部の第一歯部および第二がんぎ歯車部の第二歯部の強度を向上できる。

また、第二振り石が接触する第一がんぎ歯車部の第一歯部と、第二つめ石が係脱する第二がんぎ歯車部の第二歯部とは、それぞれ軸方向にずれた位置に設けられるので、例えばつめ石とがんぎ車の歯部とに注油が必要な脱進機であっても、第一振り石とアンクルとの接触部分に油が伝播するのを確実に抑制でき、かつ第二振り石への油の伝播も確実に抑制できる。

【0017】

前記がんぎ車の歯部は、第一歯部と、前記てん真の軸方向に沿うように延びる第二歯部と、を有し、少なくとも前記第二振り石が前記第一歯部と接触可能とされ、少なくとも前記第二つめ石が前記第二歯部に係脱可能とされることを特徴としている。

【0018】

本発明によれば、第二歯部が軸方向に沿うように延びているので、第二歯部を歯車として形成した場合と比較して第二歯部の軽量化ができる。これにより、がんぎ車の慣性モーメントの低減ができるので、がんぎ車からてんぶへのエネルギーの伝達効率を向上できる。

また、第二歯部の太さを調節することにより、容易に第二歯部の離間距離を設定できるので、第二つめ石と第二歯部とのクリアランスを容易に確保できる。したがって、設計自由度に優れたがんぎ車とすることができる。

【0019】

また、前記第二歯部は、前記がんぎ車の回転にともない、前記がんぎ車の第二歯部が前記第二つめ石の前記摺動面を摺動した後に、前記第二つめ石が摺動する衝撃面を有することを特徴としている。

【0020】

本発明によれば、第二歯部が第二つめ石の摺動面を摺動した後に、さらに、第二つめ石が第二歯部の衝撃面を摺動することでアンクルを介してより大きいトルクをてんぶに付加

10

20

30

40

50

できる。よって、てんぷへの伝達エネルギーが、上述の第二振り石への直接衝撃を付与できる第一歯部と当該第二歯部との両方を有するがんぎ車により、さらに向上することができる。

【0021】

また、前記振り座は、前記第一振り石を保持する第一振り座体と、前記第一振り座体に対して前記てん真の軸方向に重ねて設けられ、前記第二振り石を保持する第二振り座体と、を備えたことを特徴としている。

【0022】

本発明によれば、第一振り石を保持する第一振り座体と、第二振り石を保持する第二振り座体と、を備えているので、第一振り石がアンクルに接触したときの応力と第二振り石ががんぎ車の歯部に接触したときの応力とを、それぞれ第一振り座体と第二振り座体とに分散できる。また、例えば、圧入等により第一振り石および第二振り石を振り座に固定し、さらに圧入等により振り座をてん真に固定した場合であっても、圧入時の応力を第一振り座体と第二振り座体とに分散できる。したがって、振り座の剛性を確保できるとともに、耐久性に優れた脱進機とすることができる。

10

【0023】

また、前記アンクルは、内面が前記第一振り石と接触可能なアンクルハコと、前記アンクルハコの内側から前記振り座に向かって延出された剣先と、を備え、前記振り座には、前記剣先が摺接する小つばが設けられていることを特徴としている。

【0024】

本発明によれば、剣先が摺接する小つばが設けられているので、第一振り石がアンクルハコから離脱した状態であっても、アンクルが回転するのを防止できる。したがって、第一振り石がアンクルハコから離脱した後、第一振り石がアンクルハコの外側面に接触し、第一振り石の移動がアンクルにより妨げられててんぷの回転が停止する異常動作、いわゆる振り切りを防止できる。

20

また、第一つめ石および第二つめ石とがんぎ車の歯部との噛み合い量を所定の必要量以上確保することで、本来脱進機の作動上、第一つめ石および第二つめ石とがんぎ車の歯部との係合が解除されてはいけない作動状態、例えば、第一振り石がアンクルハコに入っていない状態で、強い外乱等により第一つめ石および第二つめ石とがんぎ車の歯部との係合が解除され、がんぎ車が例えば第二つめ石の摺動面に落ちてしまい、がんぎ車からアンクルに衝撃が伝わりアンクルが回転することにより、クワガタが第一振り石を押圧すること、または、剣先が小つばを押圧すること等で、てんぷがアンクルによりてんぷの径方向へ押圧されて、てんぷの回転を停止してしまうという異常動作、いわゆる半振り切り現象を防止することもできる。

30

【0025】

また、前記がんぎ車の歯部は、前記つめ石と接触する接触面を有し、前記つめ石は、前記がんぎ車の前記接触面と係合する係合面を有し、前記がんぎ車の回転中心の軸方向からみて、前記アンクル真の中心軸と、前記がんぎ車の歯部の歯先とを結ぶ直線を第一直線とし、前記第一直線と直交する直線を第二直線とし、前記がんぎ車の前記接触面と前記つめ石の前記係合面とが係合しているとき、前記つめ石の前記係合面は、前記第二直線に対して、前記がんぎ車の回転方向に所定角度傾斜していることを特徴としている。

40

【0026】

本発明によれば、つめ石の係合面が第二直線に対して、がんぎ車の回転方向に所定角度傾斜しているので、がんぎ車の歯部とつめ石とが係合すると、つめ石には、がんぎ車の回転トルクによってがんぎ車側に引き込まれるようにトルクが作用する。これにより、がんぎ車の歯部とつめ石との係合状態を安定させることができるので、例えば外乱により第一つめ石および第二つめ石とがんぎ車の歯部との係合位置にずれが発生するのを防止できる。したがって、アンクルが外乱により回転し、例えば小つばと剣先が接触する等しててんぷと干渉することにより、てんぷの自由振動を妨げる異常動作を防止できる。

【0027】

50

また、本発明の時計用ムーブメントは、上述の脱進機を備えたことを特徴としている。
また、本発明の時計は、上述の時計用ムーブメントを備えたことを特徴としている。

【0028】

本発明によれば、エネルギーの伝達効率を向上できるとともに、計時精度に優れた高性能な時計用ムーブメントおよび時計とすることができる。

【発明の効果】

【0029】

本発明によれば、アンクルが2個のつめ石を備えているので、3個のつめ石を備えた従来技術と比較して、1個のつめ石を削減できるとともに、この削減したつめ石を固定するためのスペースを削減できる。また、従来技術と比較して、つめ石とがんぎかなどが接触する必要がないので、がんぎかなを小径化できる。これにより、アンクルおよびがんぎ車の小型化および軽量化ができるので、アンクルおよびがんぎ車が回転する際の粘性摩擦抵抗および固体摩擦抵抗を低下させることができる。また、アンクルおよびがんぎ車の軽量化により、従来技術に比べて慣性モーメントが低減するため、速やかにアンクルが回転できる。これにより、アンクルと第一振り石およびがんぎ車と第二振り石とが衝突するときの衝撃範囲が広がるので、効率よくエネルギーを伝達できる。このように、アンクルおよびがんぎ車の小型化および軽量化にともない、がんぎ車からてんぶへのエネルギーの伝達効率を向上できる。

また、振り座は、振り座の回転にともなってアンクルに接触してアンクル真周りに回転させる第一振り石と、がんぎ車の歯部と接触可能な第二振り石とを備えているので、例えばつめ石とがんぎ車の歯部とに注油が必要な脱進機であっても、第一振り石とアンクルとの接触部分に油が伝播するのを抑制できる。したがって、油分の付着や付着した油分の劣化等による粘性抵抗の増加を防止し、脱進機およびてんぶを含む調速機の安定した作動を確保できるので、計時精度の悪化を防止できる。

さらに、第一振り石の位置に依存することなく第二振り石の位置やがんぎ車の外径、てん真とがんぎ車の回転中心との離間距離等を所望に設定できる。これにより、がんぎ車の歯部と第二振り石とが衝突するときの衝撃範囲を所望に設定できるので、脱進機のエネルギーの伝達効率と計時精度とのバランスを所望に設定できる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】時計のムーブメントを表側からみた平面図である。

【図2】脱進機の斜視図である。

【図3】がんぎ車の平面図である。

【図4】振り座の斜視図である。

【図5】振り座およびアンクルの平面図である。

【図6】アンクル体の斜視図である。

【図7】脱進機の動作説明図である。

【図8】脱進機の動作説明図である。

【図9】脱進機の動作説明図である。

【図10】脱進機の動作説明図である。

【図11】脱進機の動作説明図であって、振り座およびアンクルハコの拡大図である。

【図12】脱進機の動作説明図である。

【図13】脱進機の動作説明図であって、振り座およびアンクルハコの拡大図である。

【図14】脱進機の動作説明図である。

【図15】第二実施形態に係る脱進機の斜視図である。

【図16】第二実施形態に係るアンクルの平面図である。

【図17】第三実施形態に係る脱進機の斜視図である。

【図18】第三実施形態に係る第二がんぎ歯車部の平面図である。

【図19】第三実施形態の変形例に係る脱進機の斜視図である。

【図20】第四実施形態に係る脱進機を構成する振り座の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0031】

(第一実施形態)

以下に、この発明の実施形態について、図面を用いて説明する。

以下では、まず実施形態に係る機械式の時計について説明したあと、脱進機の詳細について説明する。

一般に、時計の駆動部分を含む機械体を「ムーブメント」と称する。このムーブメントに文字板、針を取り付けて、時計ケースの中に入れて完成品にした状態を時計の「コンプリート」と称する。時計の基板を構成する地板の両側のうち、時計ケースのガラスのある方の側、すなわち文字板のある方の側をムーブメントの「裏側」と称する。また、地板の両側のうち、時計ケースのケース裏蓋のある方の側、すなわち文字板と反対の側をムーブメントの「表側」と称する。

10

【0032】

図1は、時計100のムーブメント101（請求項の「時計用ムーブメント」に相当。）を表側からみた平面図である。

図1に示すように、時計100は、ムーブメント101を備えている。ムーブメント101は、基板を構成する地板102を有している。地板102には、巻真案内孔103が形成されている。巻真案内孔103内には、巻真104が回転可能に組み込まれている。

ムーブメント101の裏側（図1における紙面奥側）には、おしどり、かんぬき、およびかんぬき押さえを含む切換装置（不図示）が配置されている。この切換装置により、巻真104の軸方向の位置が決定するようになっている。

20

ムーブメント101の表側（図1における紙面手前側）には、表輪列105を構成する四番車106、三番車107、二番車108および香箱車110が配置されているとともに、表輪列105の回転を制御する脱進機1および調速機2が配置されている。

【0033】

香箱車110は、ぜんまい111を有しており、巻真104を回転させると不図示のつづみ車が回転し、さらにきち車、丸穴車、および角穴車（いずれも不図示）を介してぜんまい111が巻き上げられるようになっている。そして、ぜんまい111が巻き戻される際の回転力により香箱車110が回転し、さらに二番車108が回転するように構成されている。

30

二番車108は、香箱車110の不図示の香箱歯車に噛合する二番かなと、二番歯車（いずれも不図示）とを有している。二番車108が回転すると、三番車107が回転するように構成されている。

【0034】

三番車107は、二番車108の二番歯車に噛合う不図示の三番かなと、三番歯車（何れも不図示）とを有している。三番車107が回転すると、四番車106が回転するように構成されている。

四番車106は、三番車107の三番歯車に噛合う不図示の四番かなと、四番歯車（何れも不図示）とを有している。四番車106が回転することにより脱進機1および調速機2が駆動する。

40

【0035】

脱進機1は、四番車106と噛み合うがんぎ車11と、このがんぎ車11を脱進させて規則正しく回転させるアンクル12とを備えている。

調速機2は、脱進機1を調速する機構であって、てんぶ5を有している。

そして、脱進機1および調速機2が駆動することにより、四番車106が1分間に1回転するように制御されると共に、二番車108が1時間に1回転するように制御される。

【0036】

(脱進機)

続いて、脱進機1について説明する。

図2は、脱進機1の斜視図であり、図3は、ムーブメント101（図1参照）の表側か

50

ら見たときのがんぎ車 11 の平面図である。なお、図 2 においては、てん輪 52 を二点鎖線にて図示している。

図 2 に示すように、脱進機 1 は、がんぎ車 11 と、振り座 53 と、アングル 12 と、を備えている。

【0037】

がんぎ車 11 は、軸部 13 と、軸部 13 に外嵌固定されているがんぎ歯車部 14 とを備えている。

軸部 13 は、軸部本体 16 を有している。軸部本体 16 には、ムーブメント 101 (図 1 参照) の表側 (図 2 における上側) の端部に第一ほぞ部 17a が一体形成され、ムーブメント 101 (図 1 参照) の裏側 (図 2 における下側) の端部に第二ほぞ部 17b が一体形成されている。第一ほぞ部 17a の軸径と第二ほぞ部 17b の軸径とは、それぞれほぼ同一となっている。第一ほぞ部 17a は、不図示の輪列受に回転自在に支持され、第二ほぞ部 17b は、上述の地板 102 (図 1 参照) に回転自在に支持されている。

軸部本体 16 には、軸方向略中央から第一ほぞ部 17a に至る間に、がんぎかな 18 が一体形成されている。がんぎかな 18 は、上述した四番車 106 (図 1 参照) の歯車部に噛合され、四番車 106 の回転力が軸部 13 に伝達されるようになっている。

【0038】

図 3 に示すように、がんぎ歯車部 14 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 Galvanoformung A bformung) プロセス、DRIE (Deep Reactive Ion Etching)、MIM (Metal Injection Molding) 等により形成されている。

【0039】

がんぎ歯車部 14 は、軸部 13 に圧入される略円環状のハブ部 20 を有している。ハブ部 20 の外周部には、径方向に沿って長くなるように略長円形状に形成された複数 (本実施形態では 10 本) のスポーク 21 が、周方向に等間隔となるように一体形成されている。そして、隣接するスポーク 21 は、径方向略中央部よりも根元側の部分が連結された状態になっている。

スポーク 21 は、ハブ部 20 から放射状に延びる複数の第一スポーク 21a と、第一スポーク 21a の先端から二又状に延びる第二スポーク 21b とにより構成されている。そして、第二スポーク 21b の先端同士が連結されており、第一スポーク 21a と第二スポーク 21b とにより複数 (10 個) の開口部 22 が形成された状態になっている。がんぎ歯車部 14 は、開口部 22 を形成することによって軽量化されている。

また、第二スポーク 21b の先端同士が連結された連結部 21c には、がんぎ車 11 の回転方向 (図 3 における時計回り方向) に向かって先細りとなる歯部 23 が一体形成されている。

【0040】

がんぎ車 11 の歯部 23 は、がんぎ車 11 の回転方向側の面が、後述するアングル 12 の入りつめ石 45 (図 2 参照、請求項の「第一つめ石」に相当。) および出つめ石 38 (図 2 参照、請求項の「第二つめ石」に相当。) に接触する接触面 23a となっている。

がんぎ車 11 の歯部 23 の接触面 23a は、がんぎ車 11 の回転中心 Q 側に向かって傾斜している。

【0041】

図 2 に示すように、振り座 53 は、てん真 51 を中心として回転する後述のてんぶ 5 に設けられており、てんぶ 5 の構成部品であるとともに、脱進機 1 の構成部品となっている。振り座 53 は、筒状に形成された部材であり、てん真 51 の中心軸 O と同軸上に配置されるように、てん真 51 に外嵌固定されている。振り座 53 は、がんぎ歯車部 14 と同様に、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

10

20

30

40

50

Aプロセス、DRIE、MIM等により形成されている。なお、振り座53の製造方法は上記に限定されることはなく、例えば金属材料に機械加工を施すことにより振り座53を形成してもよい。

【0042】

振り座53は、てん真の軸方向においてがんぎ車11に対応した位置に形成された大つば54と、大つば54よりもムーブメント101(図1参照)の裏側(図2における下側)に形成された小つば55と、大つば54と小つば55とを接続する接続部56とを備え、大つば54、小つば55および接続部56が一体形成されている。

【0043】

図4は、振り座53の斜視図であり、図5は振り座53およびアングル12の平面図である。なお、図4および図5は、ムーブメント101(図1参照)の裏側から見たときの図となっている。

図4に示すように、大つば54は、円盤状の部材であり、軸方向に貫通する貫通孔54aと、径方向に沿うように形成されたスリット54bと、を有している。

【0044】

貫通孔54aは、軸方向から見て、径方向の外側に平面を有するとともに径方向の内側に円弧を有する半円形状に形成されている。貫通孔54aには、第一振り石57が例えば圧入固定されている。

図5に示すように、第一振り石57は、例えばルビー等により、軸方向から見て径方向の外側に平坦面57aを有するとともに、径方向の内側に弧状面57bを有する半円形状に形成されている。第一振り石57は、軸方向に沿って設けられており、大つば54からムーブメント101(図1参照)の裏側(図2における下側)に向かって突出している。これにより、図2に示すように、第一振り石57は、入りつめ石45および出つめ石38とがんぎ車11の歯部23とが接触する位置よりもムーブメント101(図1参照)の裏側であって、てん真51の軸方向にずれた位置において、後述するアングル12に対して接触可能とされる。

【0045】

スリット54bは、軸方向から見て径方向の外側に開口を有するU字形状に形成されている。スリット54bには、第二振り石58が径方向の外側から挿入されて、例えば接着剤等により固定されている。

第二振り石58は、例えばルビー等により、矩形板状に形成されている。第二振り石58は、径方向に沿って設けられており、先端部が大つば54の外周面から径方向の外側に向かって突出している。第二振り石58の突出部分には、径方向に沿う平坦な衝突面58aが形成されている。衝突面58aには、がんぎ車11の歯部23(図2参照)が衝突可能となっている。また、第二振り石58の突出部分には、径方向の内側に傾斜する傾斜面58bが形成されている。

【0046】

小つば55は、円盤状の部材であり、大つば54よりも小径となっている。小つば55の外周面55aには、第一振り石57に対応した位置に、径方向の内側に凹む曲面状のツキガタ55bが形成されている。ツキガタ55bは、後述するアングル12と第一振り石57とが係合しているときに、アングル12の剣先41が小つば55と接触するのを防止する逃げ部として機能している。また、小つば55の外周面55aのうち、ツキガタ55bを挟んで周方向の両側の一部領域は、アングル12の剣先41が摺接可能となっている。

【0047】

図2に示すように、アングル12は、2本のアングルビーム31a, 31bによって平面視略L字状に形成されたアングル体32と、アングル体32を軸支するアングル真33と、2個のつめ石(入りつめ石45および出つめ石38)と、を備えたものである。

アングル真33は、軸部34を有している。そして、軸部34には、ムーブメント101(図1参照)の表側(図2における上側)の端部に第一ほぞ部35aが一体形成され、

10

20

30

40

50

ムーブメント 101 (図 1 参照) の裏側 (図 2 における下側) の端部に第二ほぞ部 35b が一体成形されている。第一ほぞ部 35a の軸径と第二ほぞ部 35b の軸径とは、それぞれほぼ同一となっている。第一ほぞ部 35a は、不図示のアンクル受に回転自在に支持され、第二ほぞ部 35b は、上述の地板 102 (図 1 参照) に回転自在に支持されている。

軸部 34 の軸方向略中央には、フランジ部 36 が設けられている。フランジ部 36 には、アンクル体 32 が載置されている。

【0048】

図 6 は、アンクル体 32 の斜視図である。

図 6 に示すように、アンクル体 32 における 2 本のアンクルビーム 31a, 31b の接続部には、アンクル真 33 の軸部 34 (図 2 参照) を挿通可能な挿通孔 32a が形成されている。挿通孔 32a に軸部 34 を挿通させることにより、軸部 34 のフランジ部 36 (図 2 参照) 上にアンクル体 32 が載置される。

図 2 に示すように、2 本のアンクルビーム 31a, 31b のうち、一方のアンクルビーム 31a の先端には、がんぎ車 11 側が開口するようにスリット 37 が形成されている。スリット 37 には、出つめ石 38 が例えば接着剤等により固定されている。

【0049】

出つめ石 38 は、例えばルビーにより矩形板状に形成されており、アンクルビーム 31a の先端からがんぎ車 11 の径方向の内側に向かって突出するとともに、がんぎ車 11 の軸方向に沿うようにがんぎ車 11 に向かって突出している。出つめ石 38 は、アンクル 12 の回動により、がんぎ車 11 の歯部 23 に対して係脱可能となっている。

出つめ石 38 の先端には、がんぎ車 11 の周方向と交差するとともに、がんぎ車 11 の回転時にがんぎ車 11 の歯部 23 が摺動可能な摺動面 38a が形成されている。がんぎ車 11 の歯部 23 は、出つめ石 38 との係合が解除されるとともにがんぎ車 11 が回転することにより、摺動面 38a 上を摺動するようになっている。これにより、出つめ石 38 ががんぎ車 11 の径方向の外側に向かって移動するとともに、アンクル 12 がアンクル真 33 の中心軸 P を回動中心としてアンクル真 33 周りに回動する。

また、出つめ石 38 の摺動面 38a よりも基端側は、がんぎ車 11 の歯部 23 と係合する係合面 38b となっている。

【0050】

図 7 は、脱進機 1 の動作説明図であって、入りつめ石 45 の係合面 45a とがんぎ車 11 の歯部 23 の接触面 23a とが係合している状態を図示している。

ここで、がんぎ車 11 の回転中心 Q の軸方向からみて、アンクル真 33 の中心軸 P と、がんぎ車 11 の歯部 23 の歯先とを結ぶ第一直線 L1 とし、第一直線 L1 と直交する直線を第二直線 L2 とし、がんぎ車 11 の接触面 23a と入りつめ石 45 の係合面 45a とが係合しているとき、入りつめ石 45 の係合面 45a は、第二直線 L2 に対して、がんぎ車の回転方向に所定角度だけ傾斜している。なお、所定角度は、例えば 11° から 16° 程度に設定される。

このように、入りつめ石 45 の係合面 45a が第二直線 L2 に対して、がんぎ車 11 の回転方向に所定角度だけ傾斜しているため、がんぎ車 11 の歯部 23 と入りつめ石 45 とが係合すると、入りつめ石 45 には、がんぎ車 11 の回転トルクによってがんぎ車 11 側に引き込まれるようにトルクが作用する。これにより、がんぎ車 11 の歯部 23 と入りつめ石 45 との係合状態を安定させることができるので、例えば外乱により入りつめ石 45 とがんぎ車 11 の歯部 23 との係合位置にずれが発生するのを防止できる。したがって、アンクル 12 が外乱により回動し、例えば小つば 55 と剣先 41 が接触する等しててんぶ 5 (図 2 参照) と干渉することにより、てんぶ 5 の自由振動を妨げる異常動作を防止できる。

【0051】

図 6 に示すように、2 本のアンクルビーム 31a, 31b のうち、他方のアンクルビーム 31b の先端側には、クワガタ 46, 47 がアンクルビーム 31b の幅方向に並んで設けられている。クワガタ 46, 47 の先端部には、それぞれアンクルビーム 31b の幅方

10

20

30

40

50

向における外側から内側に向かって、クワガタ 4 6 , 4 7 の基端側に漸次傾斜する傾斜面 4 6 a , 4 7 a が形成されている。

【 0 0 5 2 】

図 5 に示すように、クワガタ 4 6 , 4 7 の内側には、振り座 5 3 が回転することにより第一振り石 5 7 が係脱可能なアンクルハコ 3 9 が形成される。

アンクルハコ 3 9 の根元部 3 9 a には、例えば凸部（不図示）が一体成形されており、この凸部にアンクルハコ 3 9 を構成する剣先 4 1 が取り付けられている。

剣先 4 1 は、剣先本体 4 2 と、剣先本体 4 2 の基端に一体成形された円板状の取付部 4 3 とにより構成されている。取付部 4 3 には、根元部 3 9 a の凸部に嵌合可能な略円筒状の嵌合部 4 3 a（図 6 参照）が一体成形されている。剣先 4 1 は、嵌合部 4 3 a を凸部に嵌合した状態で、例えば圧入固定される。なお、剣先 4 1 は、アンクルハコ 3 9 の根元部 3 9 a に対して、例えば接着剤等により接着固定されてもよい。

剣先 4 1 の先端は、振り座 5 3 の回転時において、小つば 5 5 の外周面 5 5 a のうち、ツキガタ 5 5 b を挟んで周方向の両側の一部領域と摺接する。これにより、第一振り石 5 7 がアンクルハコから離脱した状態であっても、アンクルが回転するのを防止できる。

【 0 0 5 3 】

図 2 に示すように、アンクルハコ 3 9 が形成されたアンクルビーム 3 1 b には、アンクルハコ 3 9 の基端側に、石取付孔 4 4 が形成されている。石取付孔 4 4 には、入りつめ石 4 5 が、例えば接着剤等により接着固定されている。入りつめ石 4 5 は、例えばルビー等により四角柱状に形成されており、アンクルビーム 3 1 b の先端からアンクル真 3 3 の中心軸 P に沿うように、がんぎ車 1 1 側に向かって突出している。入りつめ石 4 5 のアンクル真 3 3 とは反対側に面する側面は、がんぎ車 1 1 の歯部 2 3 と係合する係合面 4 5 a となっている。入りつめ石 4 5 は、アンクル 1 2 の回転により、がんぎ車 1 1 の歯部 2 3 に対して係脱可能となっている。

【 0 0 5 4 】

アンクル 1 2 を挟んでがんぎ車 1 1 の反対側には、一对のドテピン 6 1 a , 6 1 b が設けられている。ドテピン 6 1 a , 6 1 b は、地板 1 0 2（図 1 参照）から立設されており、それぞれアンクル 1 2 の位置よりも高くなっている。アンクル 1 2 は、回転することにより、アンクルビーム 3 1 a , 3 1 b がドテピン 6 1 a , 6 1 b と接触する。これにより、アンクル 1 2 の回転量が規制される。

【 0 0 5 5 】

（調速機、てんぷ）

調速機 2 のてんぷ 5 は、回転軸であるてん真 5 1 と、てん真 5 1 に外嵌固定されているてん輪 5 2 と、上述の振り座 5 3 と、不図示のひげぜんまいとを有している。てん真 5 1 の両端は、不図示のてんぷ受および地板 1 0 2 によって回転自在に支持されている。てんぷ 5 には、がんぎ車 1 1 が回転して第二振り石 5 8 に衝突することにより、がんぎ車 1 1 からのエネルギーが回転力として付与される。また、てんぷ 5 には、がんぎ車 1 1 の歯部 2 3 が摺動面 3 8 a 上を摺動するとともにアンクル 1 2 が回転し、第一振り石 5 7 に衝突することにより、がんぎ車 1 1 からのエネルギーが回転力として付与される。さらに、てんぷ 5 のひげぜんまいには、がんぎ車 1 1 のエネルギーがばね力として蓄積される。したがって、てんぷ 5 は、がんぎ車 1 1 から付与されるエネルギーによる回転力およびひげぜんまいのばね力により、てん真 5 1 の中心軸 O 周りに所定周期で自由振動して回転できる。

【 0 0 5 6 】

（作用）

続いて、上述のように構成された脱進機 1 の作用について、図 7 から図 1 4 の各動作説明図を用いて説明する。なお、図 1 1 および図 1 3 は、振り座 5 3 およびアンクルハコ 3 9 の拡大図となっている。

以下では、てんぷ 5 の自由振動にともない振り座 5 3 が中心軸 O 周りに反時計回り方向（以下、「反時計回り方向」を「CCW方向」という。）に回転した後、振り座 5 3 が中

心軸 O 周りに時計回り方向（以下、「時計回り方向」を「CW方向」という。）に回転する場合について、順を追って説明する。また、説明における動作開始状態では、図 7 に示すように、出つめ石 3 8 ががんぎ車 1 1 の歯部 2 3 から離脱しているとともに、入つめ石 4 5 の係合面 4 5 a とがんぎ車 1 1 の歯部 2 3 とが係合している。また、出つめ石 3 8 を保持する一方のアンクルビーム 3 1 a がドテピン 6 1 b に当接しているとともに、入つめ石 4 5 を保持する他方のアンクルビーム 3 1 b がドテピン 6 1 a から離間している。

【0057】

図 7 に示すように、振り座 5 3 が CCW 方向に回転すると、アンクル 1 2 のアンクルハコ 3 9 と、第一振り石 5 7 とが係合する。このとき、第一振り石 5 7 の弧状面 5 7 b が一方（図 7 における右側）のクワガタ 4 6 の内面と接触する。これにより、振り座 5 3 の回転力（すなわちてんぶ 5 のひげぜんまいのばね力、図 2 参照）がアンクル 1 2 に作用する。

10

【0058】

続いて、図 8 に示すように、振り座 5 3 がさらに CCW 方向に回転すると、第一振り石 5 7 の弧状面 5 7 b が一方のクワガタ 4 6 を押圧する。これにより、アンクル 1 2、アンクル 1 2 に保持される入つめ石 4 5 および出つめ石 3 8 は、アンクル真 3 3 の中心軸 P 周りに CW 方向に回転する。ここで、小つば 5 5 には、ツキガタ 5 5 b が形成されている。これにより、アンクル 1 2 と第一振り石 5 7 との係合時において、小つば 5 5 とアンクル 1 2 の剣先 4 1 とは互いに接触することがないので、アンクル 1 2 の回転を妨げることなく、振り座 5 3 の回転力をアンクル 1 2 に効率よく伝達できる。

20

【0059】

アンクル 1 2 が回転すると、入つめ石 4 5 は、がんぎ車 1 1 から離反する方向に移動する。これにより、入つめ石 4 5 とがんぎ車 1 1 の歯部 2 3 との係合が解除されて、がんぎ車 1 1 の歯部 2 3 から入つめ石 4 5 が離脱するとともに、がんぎ車 1 1 が CW 方向に回転する。

また、がんぎ車 1 1 が CW 方向に回転すると、がんぎ車 1 1 の歯部 2 3 と第二振り石 5 8 の衝突面 5 8 a とが衝突する。これにより、がんぎ車 1 1 からのエネルギーが、振り座 5 3（すなわちてんぶ 5、図 2 参照）の回転力として付与されて、振り座 5 3 がさらに CCW 方向に回転する。

【0060】

また、アンクル 1 2 が回転すると、出つめ石 3 8 は、がんぎ車 1 1 に接近する方向に移動する。そして、図 9 に示すように、がんぎ車 1 1 に接近する出つめ石 3 8 と、回転するがんぎ車 1 1 とが接触し、出つめ石 3 8 の係合面 3 8 b とがんぎ車 1 1 の歯部 2 3 とが係合する。

30

ここで、前述のがんぎ車 1 1 の接触面 2 3 a と入つめ石 4 5 の係合面 4 5 a との関係と同様に、がんぎ車 1 1 の接触面 2 3 a と出つめ石 3 8 の係合面 3 8 b とが係合しているとき、出つめ石 3 8 の係合面 3 8 b は、第二直線 L 2 に対して、がんぎ車の回転方向に所定角度だけ傾斜している。これにより、がんぎ車 1 1 の歯部 2 3 と出つめ石 3 8 とが係合すると、出つめ石 3 8 には、がんぎ車 1 1 の回転トルクによってがんぎ車 1 1 側に引き込まれるようにトルクが作用する。これにより、がんぎ車 1 1 の歯部 2 3 と出つめ石 3 8 との係合状態を安定させることができるので、例えば外乱により出つめ石 3 8 とがんぎ車 1 1 の歯部 2 3 との係合位置にずれが発生するのを防止できる。したがって、アンクル 1 2 が外乱により回転し、例えば小つば 5 5 と剣先 4 1 が接触する等しててんぶ 5（図 2 参照）と干渉することにより、てんぶ 5 の自由振動を妨げる異常動作を防止できる。

40

【0061】

また、このとき、振り座 5 3 の CCW 方向への回転により、第一振り石 5 7 とアンクル 1 2 のアンクルハコ 3 9 との係合が解除されている。ここで、アンクル 1 2 の剣先 4 1 は、がんぎ車 1 1 側の面が小つば 5 5 の外周面 5 5 a と接触している。これにより、第一振り石 5 7 がアンクルハコ 3 9 から離脱した状態であっても、アンクル 1 2 がドテピン 6 1 a から離反するように回転するのを防止できる。したがって、振り座 5 3 が CCW 方向に

50

回転して第一振り石 5 7 がアンクルハコ 3 9 から離脱した後、振り座 5 3 が C W 方向に回転して再度第一振り石 5 7 とアンクルハコ 3 9 とが係合する際に、第一振り石 5 7 がアンクルハコ 3 9 の外側面（この場合においては一方のクワガタ 4 6 の外側面）に接触し、第一振り石 5 7 の移動がアンクル 1 2 により妨げられててんぶ 5（図 2 参照）の回転が停止する異常動作、いわゆる振り切りを防止できる。

また、図 2 に示すように、本実施形態の脱進機 1 は、入りつめ石 4 5 および出つめ石 3 8 とがんぎ車 1 1 の歯部 2 3 との噛み合い量を所定の必要量以上確保することで、本来脱進機 1 の作動上、入りつめ石 4 5 および出つめ石 3 8 とがんぎ車 1 1 の歯部 2 3 との係合が解除されてはいけない作動状態、例えば、第一振り石 5 7 がアンクルハコ 3 9 に入っていない状態で、強い外乱等により入りつめ石 4 5 および出つめ石 3 8 とがんぎ車 1 1 の歯部 2 3 との係合が解除され、がんぎ車 1 1 が例えば出つめ石 3 8 の摺動面 3 8 a に落ちてしまい、がんぎ車 1 1 からアンクル 1 2 に衝撃が伝わりアンクル 1 2 が回転することにより、クワガタ 4 6 , 4 7 が第一振り石 5 7 を押圧すること、または、剣先 4 1（図 5 参照）が小つば 5 5 を押圧すること等で、てんぶ 5 がアンクル 1 2 によりてんぶ 5 の径方向へ押圧されて、てんぶ 5 の回転を停止してしまうという異常動作、いわゆる半振り切り現象を防止することもできる。

【 0 0 6 2 】

振り座 5 3 は、C C W 方向への回転量が最大となった後、C W 方向に回転方向が反転する。そして、図 1 0 に示すように、アンクル 1 2 のアンクルハコ 3 9 と、第一振り石 5 7 とが再度係合する。このとき、図 1 1 に示すように、第一振り石 5 7 の弧状面 5 7 b は、他方（図 1 1 における左側）のクワガタ 4 7 の内面と接触する。これにより、振り座 5 3 の回転力（すなわちてんぶ 5 のひげぜんまいのばね力、図 2 参照）がアンクル 1 2 に作用する。そして、振り座 5 3 がさらに C W 方向に回転すると、図 1 0 に示すように、アンクル 1 2、アンクル 1 2 に保持される入りつめ石 4 5 および出つめ石 3 8 は、アンクル真 3 3 の中心軸 P 周りに C C W 方向に回転する。

【 0 0 6 3 】

続いて、図 1 2 に示すように、アンクル 1 2 が回転すると、出つめ石 3 8 は、がんぎ車 1 1 から離反する方向に移動する。これにより、出つめ石 3 8 の係合面 3 8 b とがんぎ車 1 1 の歯部 2 3 との係合が解除されて、がんぎ車 1 1 が C W 方向に回転するとともに、がんぎ車 1 1 の歯部 2 3 が摺動面 3 8 a 上を摺動する。

【 0 0 6 4 】

ここで、がんぎ車 1 1 の回転力のベクトル F における摺動面 3 8 a の垂直成分により、アンクル 1 2 がアンクル真 3 3 の中心軸 P 周りに C C W 方向に回転する。

このとき、図 1 3 に示すように、アンクル 1 2 の回転により、一方（図 1 3 における右側）のクワガタ 4 6 の内面が第一振り石 5 7 の弧状面 5 7 b に衝突して、第一振り石 5 7 に衝撃を与える。換言すれば、がんぎ車 1 1 の歯部 2 3 が摺動面 3 8 a 上を摺動することにより、図 1 1 に示すように、第一振り石 5 7 からアンクル 1 2 へトルクを伝達していた状態から、図 1 3 に示すように、アンクル 1 2 から第一振り石 5 7 へトルクを伝達する状態に切り替わる。このように、がんぎ車 1 1 から付与された回転力のエネルギーは、アンクル 1 2 を介して振り座 5 3 の第一振り石 5 7（すなわちてんぶ 5、図 2 参照）に伝達される。

【 0 0 6 5 】

アンクル 1 2 が C C W 方向に回転すると、出つめ石 3 8 は、がんぎ車 1 1 から離反する方向に移動する。これにより、がんぎ車 1 1 の歯部 2 3 から出つめ石 3 8 が離脱し、がんぎ車 1 1 が C W 方向にさらに回転する。

また、アンクル 1 2 が C C W 方向に回転すると、入りつめ石 4 5 は、がんぎ車 1 1 に接近する方向に移動する。そして、図 1 4 に示すように、がんぎ車 1 1 に接近する入りつめ石 4 5 と、回転するがんぎ車 1 1 とが接触し、入りつめ石 4 5 の係合面 4 5 a とがんぎ車 1 1 の歯部 2 3 とが係合する。

【 0 0 6 6 】

10

20

30

40

50

ここで、前述のとおり入りつめ石 4 5 の係合面 4 5 a が第二直線 L 2 に対して、がんぎ車 1 1 の回転方向に所定角度だけ傾斜しているので、入りつめ石 4 5 には、がんぎ車 1 1 の回転トルクによってがんぎ車 1 1 側に引き込まれるようにトルクが作用する。これにより、がんぎ車 1 1 の歯部 2 3 と入りつめ石 4 5 との係合状態を安定させることができるので、例えば外乱により入りつめ石 4 5 とがんぎ車 1 1 の歯部 2 3 との係合位置にずれが発生するのを防止できる。したがって、アンクル 1 2 が外乱により回動し、例えば小つば 5 5 と剣先 4 1 が接触する等しててんぶ 5 (図 2 参照) と干渉することにより、てんぶ 5 の自由振動を妨げる異常動作を防止できる。

【 0 0 6 7 】

また、このとき、振り座 5 3 の C W 方向への回動により、第一振り石 5 7 とアンクル 1 2 のアンクルハコ 3 9 との係合が解除されている。ここで、アンクル 1 2 の剣先 4 1 は、がんぎ車 1 1 とは反対側の面が小つば 5 5 の外周面 5 5 a と接触している。これにより、第一振り石 5 7 がアンクルハコ 3 9 から離脱した状態であっても、アンクル 1 2 がドテピン 6 1 b から離反するように回動するのを防止できる。したがって、振り座 5 3 が C W 方向に回動して第一振り石 5 7 がアンクルハコ 3 9 から離脱した後、振り座 5 3 が C C W 方向に回動して再度第一振り石 5 7 とアンクルハコ 3 9 とが係合する際に、第一振り石 5 7 がアンクルハコ 3 9 の外側面 (この場合においては他方のクワガタ 4 7 の外側面) に接触し、第一振り石 5 7 の移動がアンクル 1 2 により妨げられててんぶ 5 (図 2 参照) の回動が停止する異常動作、いわゆる振り切りを防止できる。

また、本実施形態の脱進機 1 は、入りつめ石 4 5 および出つめ石 3 8 とがんぎ車 1 1 の歯部 2 3 との噛み合い量を所定の必要量以上確保することで、本来脱進機 1 の作動上、入りつめ石 4 5 および出つめ石 3 8 とがんぎ車 1 1 の歯部 2 3 との係合が解除されてはいけない作動状態、例えば、第一振り石 5 7 がアンクルハコ 3 9 に入っていない状態で、強い外乱等により入りつめ石 4 5 および出つめ石 3 8 とがんぎ車 1 1 の歯部 2 3 との係合が解除され、がんぎ車 1 1 が例えば出つめ石 3 8 の摺動面 3 8 a に落ちてしまい、がんぎ車 1 1 からアンクル 1 2 に衝撃が伝わりアンクル 1 2 が回動することにより、クワガタ 4 6 , 4 7 が第一振り石 5 7 を押圧すること、または、剣先 4 1 (図 5 参照) が小つば 5 5 を押圧すること等で、てんぶ 5 がアンクル 1 2 によりてんぶ 5 の径方向へ押圧されて、てんぶ 5 の回動を停止してしまうという異常動作、いわゆる半振り切り現象を防止することもできる。

【 0 0 6 8 】

振り座 5 3 は、C W 方向への回動量が最大となった後、C C W 方向に回動方向が反転する (図 7 参照) 。以降、上述の動作を繰返すことにより、がんぎ車 1 1 の歯部 2 3 と入りつめ石 4 5 および出つめ石 3 8 との係合が交互に繰返し行われる。これにより、がんぎ車 1 1 は、常に一定速度で C W 方向に回転することができる。

【 0 0 6 9 】

第一実施形態によれば、アンクル 1 2 が入りつめ石 4 5 および出つめ石 3 8 の 2 個のつめ石を備えているので、3 個のつめ石を備えた従来技術と比較して、1 個のつめ石を削減できるとともに、この削減したつめ石を固定するためのスペースを削減できる。また、従来技術と比較して、つめ石とがんぎかな 1 8 とが接触する必要がないので、がんぎかな 1 8 を小径化できる。これにより、アンクル 1 2 およびがんぎ車 1 1 の小型化および軽量化ができるので、アンクル 1 2 およびがんぎ車 1 1 が回動する際の粘性摩擦抵抗および固体摩擦抵抗を低下させることができる。また、アンクル 1 2 およびがんぎ車 1 1 の軽量化により、従来技術に比べて慣性モーメントが低減するため、速やかにアンクル 1 2 が回動できる。これにより、アンクル 1 2 と第一振り石 5 7 およびがんぎ車 1 1 と第二振り石 5 8 とが衝突するときの衝撃範囲が広がるので、効率よくエネルギーを伝達できる。このように、アンクル 1 2 およびがんぎ車 1 1 の小型化および軽量化にともない、がんぎ車 1 1 からてんぶ 5 へのエネルギーの伝達効率を向上できる。

また、振り座 5 3 は、振り座 5 3 の回動にともなってアンクル 1 2 に接触してアンクル真 3 3 周りに回動させる第一振り石 5 7 と、がんぎ車 1 1 の歯部 2 3 と接触可能な第二振

り石 5 8 とを備えているので、例えばつめ石とがんぎ車の歯部とに注油が必要な脱進機であっても、第一振り石 5 7 とアンクル 1 2 との接触部分に油が伝播するのを抑制できる。したがって、油分の付着や付着した油分の劣化等による粘性抵抗の増加を防止し、脱進機 1 およびてんぶ 5 を含む调速機 2 の安定した作動を確保できるので、計時精度の悪化を防止できる。

さらに、第一振り石 5 7 の位置に依存することなく第二振り石 5 8 の位置やがんぎ車 1 1 の外径、てん真 5 1 とがんぎ車 1 1 の回転中心 Q との離間距離等を所望に設定できる。これにより、がんぎ車 1 1 の歯部 2 3 と第二振り石 5 8 とが衝突するときの衝撃範囲を所望に設定できるので、脱進機 1 のエネルギーの伝達効率と計時精度とのバランスを所望に設定できる。

10

【0070】

また、振り座 5 3 が C C W 方向に回動したとき、入りつめ石 4 5 とがんぎ車 1 1 との係合が解除されてがんぎ車 1 1 の歯部 2 3 と第二振り石 5 8 とが接触するので、がんぎ車 1 1 から直接第二振り石 5 8 に衝撃を与えてエネルギーを付与できる。また、振り座 5 3 が C W 方向に回動したとき、出つめ石 3 8 とがんぎ車 1 1 のと係合が解除されてがんぎ車 1 1 の歯部 2 3 が摺動面 3 8 a を摺動するので、出つめ石 3 8 を移動させてアンクル 1 2 をアンクル真 3 3 周りに回動させることができる。したがって、がんぎ車 1 1 からアンクル 1 2 を介して、第一振り石 5 7 に衝撃を与えてエネルギーを付与できる。

【0071】

また、剣先 4 1 が摺接する小つば 5 5 が設けられているので、第一振り石 5 7 がアンクルハコ 3 9 から離脱した状態であっても、アンクル 1 2 が回動するのを防止できる。したがって、第一振り石 5 7 がアンクルハコ 3 9 から離脱した後、第一振り石 5 7 がアンクルハコ 3 9 の外側面に接触し、第一振り石 5 7 の移動がアンクル 1 2 により妨げられててんぶ 5 の回動が停止する異常動作、いわゆる振り切りを防止できる。

20

【0072】

また、入りつめ石 4 5 の係合面 4 5 a および出つめ石 3 8 の係合面 3 8 b が第二直線 L 2 に対して、がんぎ車 1 1 の回転方向に所定角度 だけ傾斜しているので、がんぎ車 1 1 の歯部 2 3 と入りつめ石 4 5 または出つめ石 3 8 とが係合すると、入りつめ石 4 5 および出つめ石 3 8 には、それぞれがんぎ車 1 1 の回転トルクによってがんぎ車 1 1 側に引き込まれるようにトルクが作用する。これにより、がんぎ車 1 1 の歯部 2 3 と入りつめ石 4 5 および出つめ石 3 8 との係合状態を安定させることができるので、例えば外乱により入りつめ石 4 5 および出つめ石 3 8 とがんぎ車 1 1 の歯部 2 3 との係合位置にずれが発生するのを防止できる。したがって、アンクル 1 2 が外乱により回動し、例えば小つば 5 5 と剣先 4 1 が接触する等しててんぶ 5 と干渉することにより、てんぶ 5 の自由振動を妨げる異常動作を防止できる。

30

【0073】

また、上述の脱進機 1 を備えることで、エネルギーの伝達効率を向上できるとともに、計時精度に優れた高性能な時計用のムーブメント 1 0 1 および時計 1 0 0 とすることができる。

【0074】

40

(第二実施形態)

図 1 5 は、第二実施形態に係る脱進機 2 0 1 の斜視図であり、図 1 6 は、第二実施形態に係るアンクル 2 1 2 の平面図である。

続いて、第二実施形態に係る脱進機 2 0 1 について説明する。

第一実施形態に係る脱進機 1 は、アンクル 1 2 がアンクル体 3 2 により形成されていた(図 2 参照)。

これに対して、第二実施形態に係る脱進機 2 0 1 は、図 1 5 に示すように、アンクル 2 1 2 が第一アンクル体 2 3 1 と第二アンクル体 2 4 1 とにより形成されている点で、第一実施形態とは異なっている。なお、以下では、第一実施形態と同様の構成部分については説明を省略し、異なる部分についてのみ説明する。

50

【0075】

図16に示すように、アングル212は、2本のアングルビーム231a, 231bによって平面視略L字状に形成された第一アングル体231と、2本のアングルビーム241a, 241bによって平面視略L字状に形成された第二アングル体241と、第一アングル体231および第二アングル体241を軸支するアングル真33とを備えている。

図15に示すように、第一アングル体231と第二アングル体241とは、アングル真33およびてん真51の軸方向に重ねて設けられている。具体的には、軸方向においてがんぎ車11と対応する位置に第一アングル体231が設けられており、第一アングル体231よりもムーブメント101(図1参照)の裏側(図15における下側)であって、振り座53の第一振り石57との係合部分に対応した位置に第二アングル体241が設けら

10

【0076】

図16に示すように、第一アングル体231を形成する2本のアングルビーム231a, 231bの先端には、がんぎ車11(図15参照)側が開口するように、それぞれスリット237a, 237bが形成されている。一方のアングルビーム231aのスリット237aには出つめ石238が、他方のアングルビーム231bのスリット237bには入りつめ石245が、それぞれ例えば接着剤等により固定されている。出つめ石238および入りつめ石245は、それぞれ四角柱状に形成されており、それぞれアングルビーム231a, 231bの先端からがんぎ車11に向かって突出した状態になっている。ここで、第一アングル体231は、軸方向においてがんぎ車11と対応する位置に設けられてい

20

【0077】

図15に示すように、第二アングル体241を形成する2本のアングルビーム241a, 241bのうち、一方のアングルビーム241aは、ドテピン61a, 61bの間に配置されており、アングル212が回転することによりドテピン61a, 61bと接触する。これにより、アングル212の回動量が規制される。

また、図16に示すように、他方のアングルビーム241bの先端には、アングルハコ39が一体成形されている。

【0078】

第二実施形態によれば、入りつめ石245および出つめ石238を保持する第一アングル体231と、第一振り石57と接触可能な第二アングル体241とをてん真51の軸方向に重ねて設けることにより、軸方向において、がんぎ車11の歯部23に対応した位置に第一アングル体231を配置するとともに、第一振り石57に対応した位置に第二アングル体241を配置できる。これにより、第一アングル体231に保持される入りつめ石245および出つめ石238が軸方向に長くなるのを防止できるので、入りつめ石245および出つめ石238を軽量化できるとともに、入りつめ石245および出つめ石238ががんぎ車11の歯部23に接触したときの入りつめ石245および出つめ石238に作用する曲げモーメントを低減できる。したがって、軽量化と耐久性の向上とを両立できる、優れた脱進機201とすることができる。

30

40

【0079】

(第三実施形態)

図17は、第三実施形態に係る脱進機301の斜視図であり、図18は、第三実施形態に係る第二がんぎ歯車部315の平面図である。

続いて、第三実施形態に係る脱進機301について説明する。

第一実施形態に係る脱進機1は、がんぎ車11が1枚のがんぎ歯車部14により形成されていた(図2参照)。

これに対して、第三実施形態に係る脱進機301は、図17に示すように、がんぎ車11が第一がんぎ歯車部314と第二がんぎ歯車部315とにより形成されている点で、第一実施形態とは異なっている。なお、以下では、第一実施形態と同様の構成部分につい

50

ては説明を省略し、異なる部分についてのみ説明する。

【0080】

図17に示すように、がんぎ車311は、第一がんぎ歯車部314と、第一がんぎ歯車部314よりもムーブメント101（図1参照）の裏側（図17における下側）であって、第一がんぎ歯車部314に対して軸方向に重ねて設けられた第二がんぎ歯車部315と、を備えている。

第一がんぎ歯車部314は、第一歯部323を有している。第三実施形態における第一がんぎ歯車部314は、第一実施形態におけるがんぎ歯車部14（図3参照）と同一形状であるため説明を省略する。

【0081】

図18に示すように、第二がんぎ歯車部315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プロセス、DRIE、MIM等により形成されている。なお、第二がんぎ歯車部315の製造方法は上記に限定されることはなく、例えば金属材料に機械加工を施すことにより第二がんぎ歯車部315を形成してもよい。第二がんぎ歯車部315は、軸部13（図17参照）に挿入される略円環状のハブ部325を有している。ハブ部325には、軸部13に嵌合される貫通孔325aが形成されている。

ハブ部325の外周部には、径方向に沿って延出する複数（本実施形態では10本）のスポーク326が、放射状に一体成形されている。スポーク326の先端には、略環状のリム部327が一体成形されている。これにより、第二がんぎ歯車部315には、周方向に沿って複数（10個）の開口部328が形成された状態になる。

また、リム部27の外周部には、平面視で特殊な鉤形状に形成された複数（本実施形態では10個）の第二歯部329が径方向外側に向かって突出形成されている。これら複数の第二歯部329の先端には、アンクル12の出つめ石338（図17参照）が接触するようになっている。

第二歯部329の先端には、衝撃面329aが形成されている。衝撃面329aは、第二歯部329の突出方向と交差するように平坦に形成されている。図17に示すように、衝撃面329aは、がんぎ車311の回転にともない、がんぎ車311の第二歯部329が出つめ石338の摺動面338aを摺動した後に、出つめ石338が摺動するように構成されている。

【0082】

第二がんぎ歯車部315は、第一がんぎ歯車部314の隣接する2個の第一歯部323の間に、第二がんぎ歯車部315の第二歯部329が位置するように位相を合わせた状態で、軸部13に例えば圧入固定される。なお、第二がんぎ歯車部315は、軸部13に対して、例えば接着剤等により接着固定されてもよい。

【0083】

出つめ石338は、例えばルビーにより四角柱状に形成されており、アンクルビーム31aの先端からがんぎ車11に向かって突出している。ここで、第二がんぎ歯車部315は、軸方向においてアンクル12と対応する位置に設けられている。したがって、出つめ石338は、軸方向に突出させなくても、第二がんぎ歯車部315の第二歯部329に対して係脱可能となっている。

【0084】

第三実施形態によれば、第一がんぎ歯車部314と第二がんぎ歯車部315とを軸方向に重ねて設け、第二振り石58が第一がんぎ歯車部314の第一歯部323と接触可能とされ、出つめ石338が第二がんぎ歯車部315の第二歯部329に係脱可能とされるので、軸方向において、第一がんぎ歯車部314の第一歯部323に対応した位置に第二振り石58を配置するとともに、第二がんぎ歯車部315の第二歯部329に対応した位置に出つめ石338を配置できる。これにより、第二振り石58および出つめ石338が軸方向に長くなるのを防止できるので、第二振り石58および出つめ石338を軽量化でき

10

20

30

40

50

るとともに、第二振り石 5 8 ががんぎ車 3 1 1 の第一歯部 3 2 3 に接触したときの第二振り石 5 8 に作用する曲げモーメント、および出つめ石 3 3 8 ががんぎ車 3 1 1 の第二歯部 3 2 9 に接触したときの出つめ石 3 3 8 に作用する曲げモーメントを低減できる。

また、第二がんぎ歯車部 3 1 5 を第一がんぎ歯車部 3 1 4 よりも小径化することで、第二がんぎ歯車部 3 1 5 で発生するトルクに対してアングル 1 2 で発生するトルクを大きくすることができる。また、入りつめ石 4 5 および出つめ石 3 3 8 の軽量化により、アングル 1 2 の慣性モーメントを低減できる。したがって、がんぎ車 3 1 1 からアングル 1 2 を介して第一振り石 5 7 に衝撃を与えてエネルギーを付与する際、エネルギーの伝達効率をさらに向上できる。

また、第一がんぎ歯車部 3 1 4 の第一歯部 3 2 3 および第二がんぎ歯車部 3 1 5 の第二歯部 3 2 9 をそれぞれに適した異なる形状とすることができるので、第一がんぎ歯車部 3 1 4 の第一歯部 3 2 3 および第二がんぎ歯車部 3 1 5 の第二歯部 3 2 9 の強度を向上できる。

また、第二振り石 5 8 が接触する第一がんぎ歯車部 3 1 4 の第一歯部 3 2 3 と、出つめ石 3 3 8 が係脱する第二がんぎ歯車部 3 1 5 の第二歯部 3 2 9 とは、それぞれ軸方向にずれた位置に設けられるので、例えば出つめ石 3 3 8 と第二がんぎ歯車部 3 1 5 の第二歯部 3 2 9 とに注油した場合であっても、第一振り石 5 7 とアングル 1 2 との接触部分に油が伝播するのを確実に抑制でき、かつ第二振り石 5 8 への油の伝播も確実に抑制できる。

【 0 0 8 5 】

また、第二歯部 3 2 9 が出つめ石 3 3 8 の摺動面 3 3 8 a を摺動した後に、さらに、出つめ石 3 3 8 が第二歯部 3 2 9 の衝撃面 3 2 9 a を摺動することでアングル 1 2 を介してより大きいトルクをてんぶ 5 に付加できる。よって、第二振り石 5 8 への直接衝撃を付与できる第一歯部 3 2 3 と第二歯部 3 2 9 との両方を有するがんぎ車 3 1 1 により、てんぶ 5 への伝達エネルギーをさらに向上することができる。

【 0 0 8 6 】

(第三実施形態の変形例)

図 1 9 は、第三実施形態の変形例に係る脱進機 3 0 1 の斜視図である。

続いて、第三実施形態の変形例に係る脱進機 3 0 1 について説明する。

第三実施形態に係る脱進機 3 0 1 は、がんぎ車 1 1 が第一がんぎ歯車部 3 1 4 と第二がんぎ歯車部 3 1 5 を備え、入りつめ石 4 5 と係脱する第一歯部 3 2 3 が第一がんぎ歯車部 3 1 4 に形成され、出つめ石 3 3 8 と係脱する第二歯部 3 2 9 が第二がんぎ歯車部 3 1 5 に形成されていた。

これに対して、図 1 9 に示す第三実施形態の変形例に係る脱進機 3 0 1 のように、がんぎ車 1 1 が第一歯部 3 2 3 を有するがんぎ歯車部 3 1 4 A を備え、第二歯部 3 2 9 ががんぎ歯車部 3 1 4 A と一体形成されていてもよい。なお、以下では、第三実施形態と同様の構成部分については説明を省略し、異なる部分についてのみ説明する。

【 0 0 8 7 】

がんぎ歯車部 3 1 4 A は、第一歯部 3 2 3 と第二歯部 3 2 9 とを有している。第二歯部 3 2 9 は、平面視で特殊な鉤型状をなすとともに、がんぎ車 1 1 の軸方向（すなわちてん真 5 1 の軸方向）に沿うように、ムーブメント 1 0 1（図 1 参照）の裏側（図 1 9 における下側）に向かって延びる柱状に形成されている。第二歯部 3 2 9 は、第一歯部 3 2 3 の先端よりも径方向の内側であって、第一歯部 3 2 3 よりも C W 方向にずれた位置に設けられており、アングル 1 2 の出つめ石 3 3 8 が接触するようになっている。第二歯部 3 2 9 の先端には、第三実施形態同様に、衝撃面 3 2 9 a が形成されている。衝撃面 3 2 9 a の作用効果は、第三実施形態と同様のため、説明を省略する。

【 0 0 8 8 】

第三実施形態の変形例によれば、第二歯部 3 2 9 が軸方向に沿うように延びているので、第二歯部 3 2 9 を歯車として形成した場合と比較して軽量化ができる。これにより、がんぎ車 3 1 1 の慣性モーメントの低減ができるので、がんぎ車 3 1 1 からてんぶ 5 へのエネルギーの伝達効率を向上できる。

10

20

30

40

50

また、第二歯部 3 2 9 の太さを調節することにより、容易に第二歯部 3 2 9 の離間距離を設定できるので、出つめ石 3 3 8 と第二歯部 3 2 9 とのクリアランスを容易に確保できる。したがって、設計自由度に優れたがんぎ車 3 1 1 とすることができる。

【 0 0 8 9 】

(第四実施形態)

図 2 0 は、第四実施形態に係る脱進機 4 0 1 を構成する振り座 4 5 3 の斜視図である。

第一実施形態に係る脱進機 1 は、振り座 5 3 が大つば 5 4、小つば 5 5 および接続部 5 6 を備え、大つば 5 4 に第一振り石 5 7 および第二振り石 5 8 が固定されていた (図 4 参照) 。

これに対して、図 2 0 に示すように、第四実施形態に係る脱進機 4 0 1 は、振り座 5 3 が第一振り座体 4 5 3 a と第二振り座体 4 5 3 b とを備え、第一振り座体 4 5 3 a に第一振り石 5 7 が固定され、第二振り座体 4 5 3 b に第二振り石 5 8 が固定されている点で、第一実施形態とは異なっている。なお、以下では、第一実施形態と同様の構成部分については説明を省略し、異なる部分についてのみ説明する。

【 0 0 9 0 】

振り座 4 5 3 は、第一振り座体 4 5 3 a と、第一振り座体 4 5 3 a よりもてん輪 5 2 側において、第一振り座体 4 5 3 a に対しててん真 5 1 の軸方向に重ねて設けられた第二振り座体 4 5 3 b と、を備えている。

第一振り座体 4 5 3 a は、第一大つば 4 5 4 a と、第一大つば 4 5 4 a よりもムーブメント 1 0 1 (図 1 参照) の裏側 (図 2 0 における下側) に形成された小つば 5 5 と、第一大つば 4 5 4 a と小つば 5 5 とを接続する接続部 5 6 とを備えている。

第一大つば 4 5 4 a には、軸方向に貫通する貫通孔 5 4 a が形成されており、第一振り石 5 7 が例えば圧入固定されている。

第二振り座体 4 5 3 b は、円盤状の部材であり、全体が第二大つば 4 5 4 b となっている。第二大つば 4 5 4 b には、径方向に沿うスリット 5 4 b が形成されている。スリット 5 4 b には、第二振り石 5 8 が径方向の外側から挿入されて、例えば接着剤等により固定されている。第一大つば 4 5 4 a と第二大つば 4 5 4 b とにより、振り座 4 5 3 の大つば 4 5 4 を形成している。

【 0 0 9 1 】

第四実施形態によれば、第一振り石 5 7 を保持する第一振り座体 4 5 3 a と、第二振り石 5 8 を保持する第二振り座体 4 5 3 b と、を備えているので、第一振り石 5 7 がアングル 1 2 に接触したときの応力と第二振り石 5 8 ががんぎ車 1 1 の歯部 2 3 に接触したときの応力とを、それぞれ第一振り座体 4 5 3 a と第二振り座体 4 5 3 b とに分散できる。また、例えば、圧入等により第一振り石 5 7 および第二振り石 5 8 を振り座 4 5 3 に固定し、さらに圧入等により振り座 4 5 3 をてん真 5 1 に固定した場合であっても、圧入時の応力を第一振り座体 4 5 3 a と第二振り座体 4 5 3 b とに分散できる。したがって、振り座 4 5 3 の剛性を確保できるとともに、耐久性に優れた脱進機 4 0 1 とすることができる。

【 0 0 9 2 】

なお、この発明の技術範囲は上記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種々の変更を加えることが可能である。

【 0 0 9 3 】

がんぎ車 1 1、3 1 1 やアングル 1 2、2 1 2、振り座 5 3、4 5 3、入りつめ石 4 5、2 4 5、出つめ石 3 8、2 3 8、3 3 8、第一振り石 5 7、第二振り石 5 8 等の形状や材質等は各実施形態に限定されない。

また、入りつめ石 4 5、2 4 5 や出つめ石 3 8、2 3 8、3 3 8、第一振り石 5 7、第二振り石 5 8 等の固定方法は、各実施形態に限定されない。

また、各実施形態では、請求項における第一つめ石を入りつめ石 4 5、2 4 5 として説明し、請求項における第二つめ石を出つめ石 3 8、2 3 8、3 3 8 として説明をしたが、請求項における第一つめ石が出つめ石 3 8、2 3 8、3 3 8 であり、請求項における第二つめ石が入りつめ石 4 5、2 4 5 であってもよい。

10

20

30

40

50

【0094】

その他、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、上記した実施の形態における構成要素を周知の構成要素に置き換えることは適宜可能である。

【符号の説明】

【0095】

1, 201, 301, 401・・・脱進機 5・・・てんぶ 11, 311・・・がんぎ車 12, 212・・・アングル 23・・・歯部 23a・・・接触面 33・・・アングル真 38, 238, 338・・・出つめ石(つめ石) 38a・・・摺動面 39・・・アングルハコ 41・・・剣先 45, 245・・・入りつめ石(つめ石) 51・・・てん真 53, 453・・・振り座 55・・・小つば 57・・・第一振り石 58・・・第二振り石 100・・・時計 101・・・ムーブメント(時計用ムーブメント) 231・・・第一アングル体 241・・・第二アングル体 314・・・第一がんぎ歯車部 315・・・第二がんぎ歯車部 323・・・第一歯部 329・・・第二歯部 329a・・・衝撃面 453a・・・第一振り座体 453b・・・第二振り座体 L1・・・第一直線 L2・・・第二直線 P・・・アングル真の中心軸 Q・・・がんぎ車の回転中心

10

【図1】

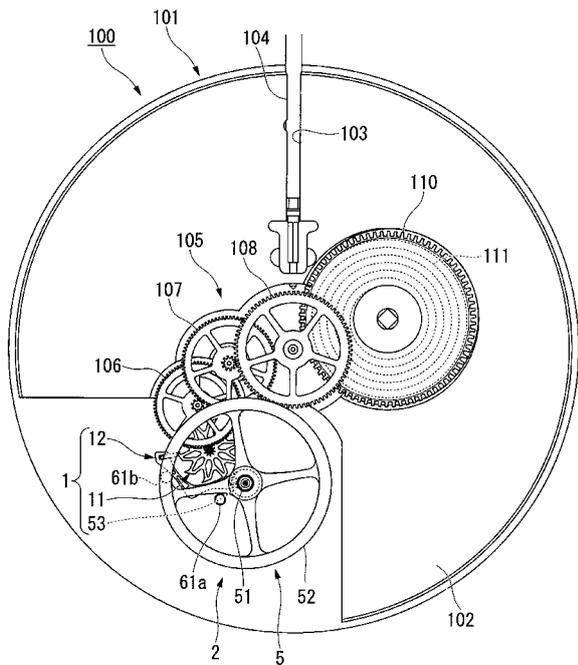


図1

【図2】

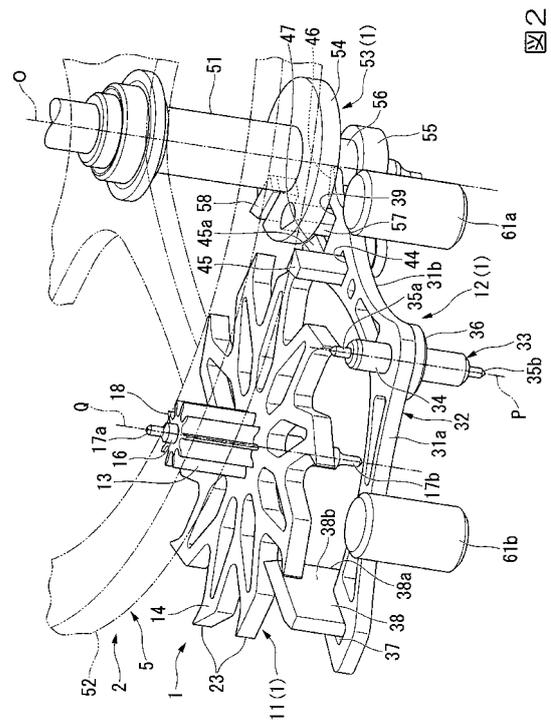


図2

【 図 3 】

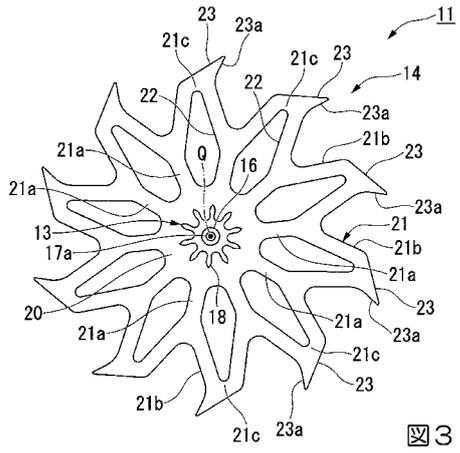


図 3

【 図 4 】

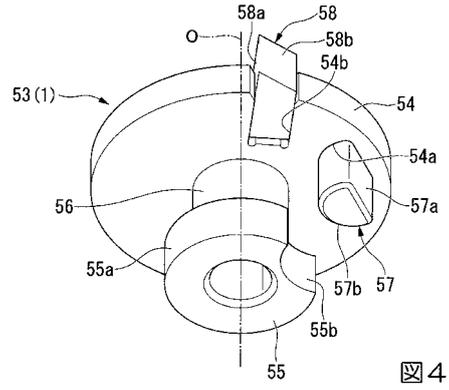


図 4

【 図 5 】

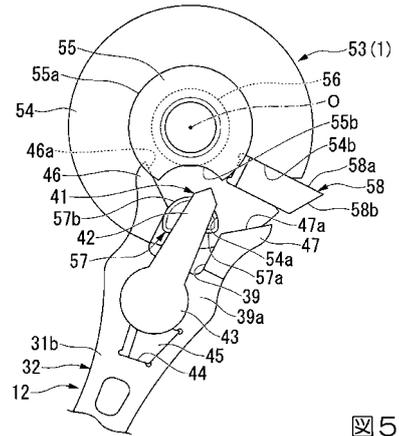


図 5

【 図 6 】

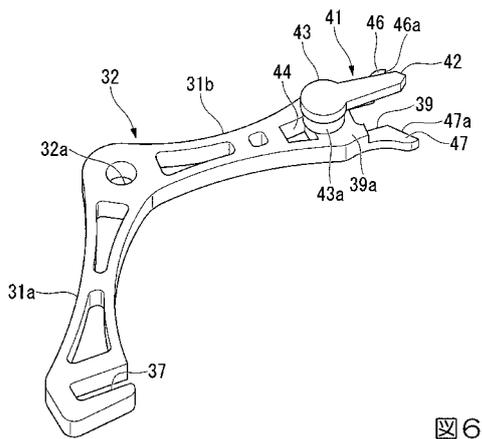


図 6

【 図 7 】

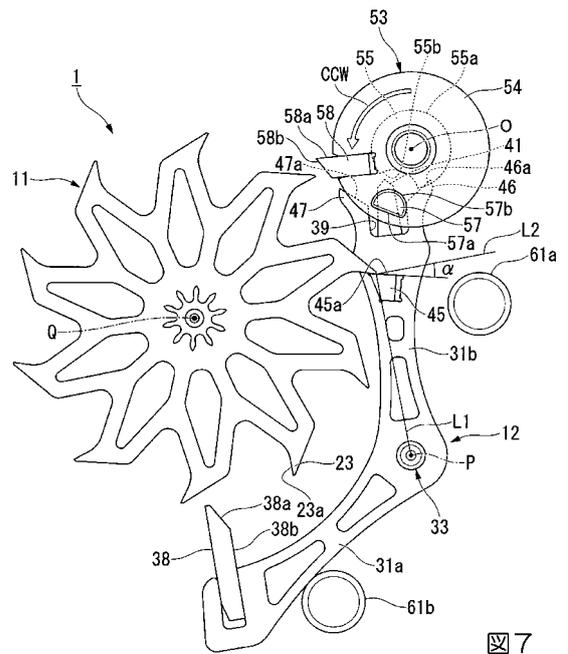


図 7

【 図 8 】

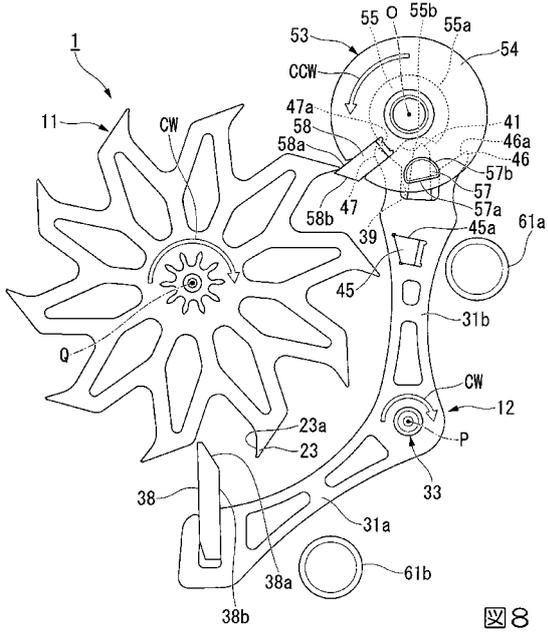


図 8

【 図 9 】

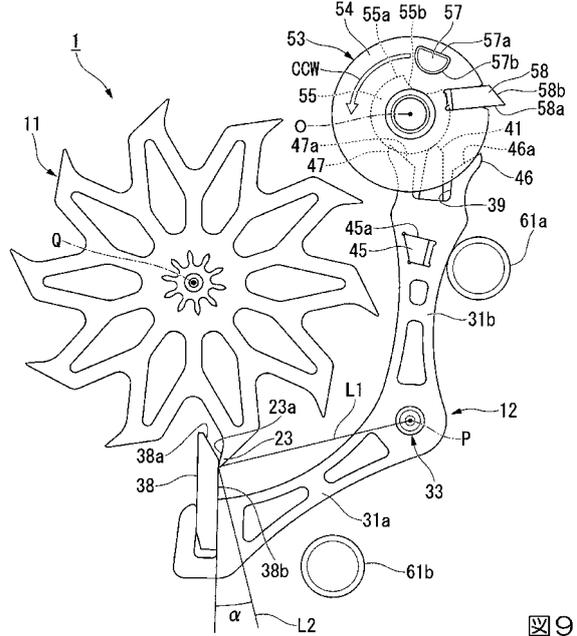


図 9

【 図 10 】

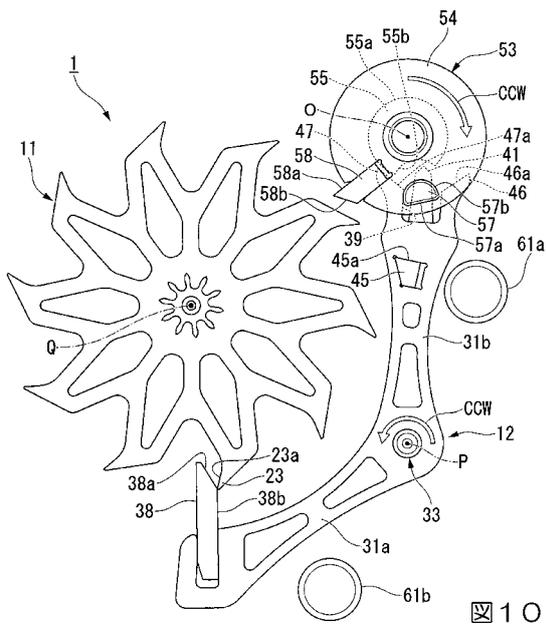


図 10

【 図 11 】

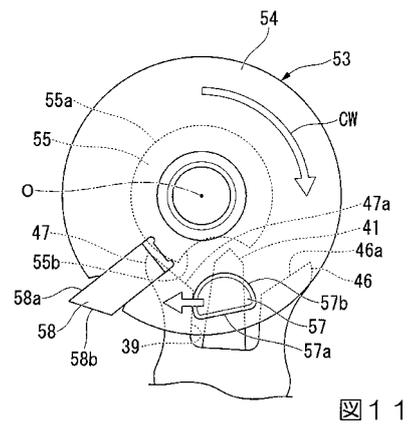


図 11

【 図 1 2 】

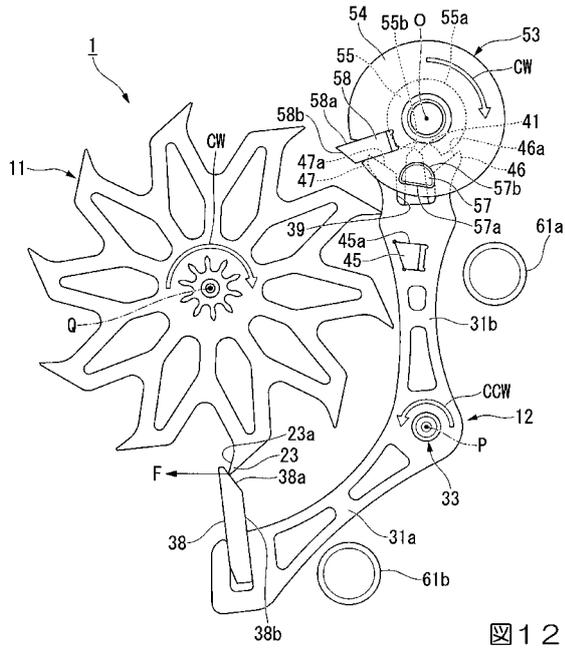


図 1 2

【 図 1 3 】

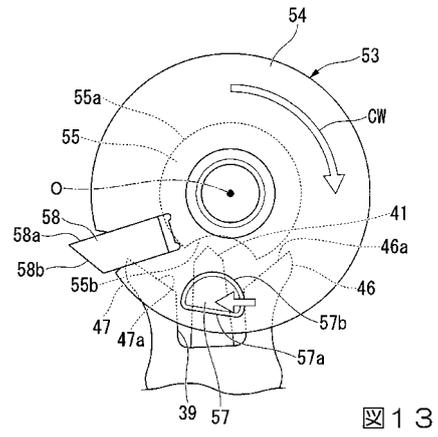


図 1 3

【 図 1 4 】

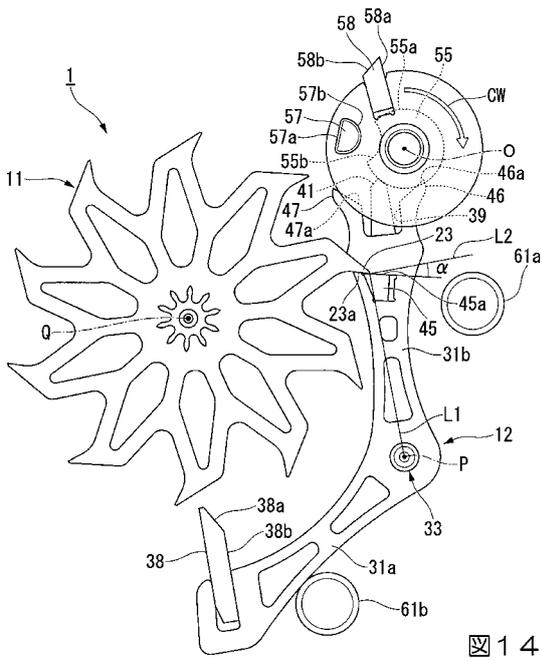


図 1 4

【 図 1 5 】

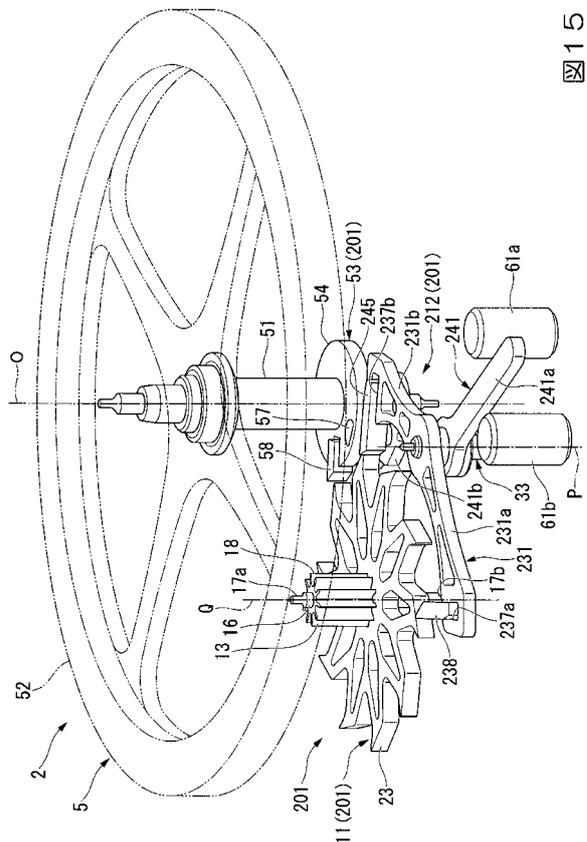


図 1 5

【 図 1 6 】

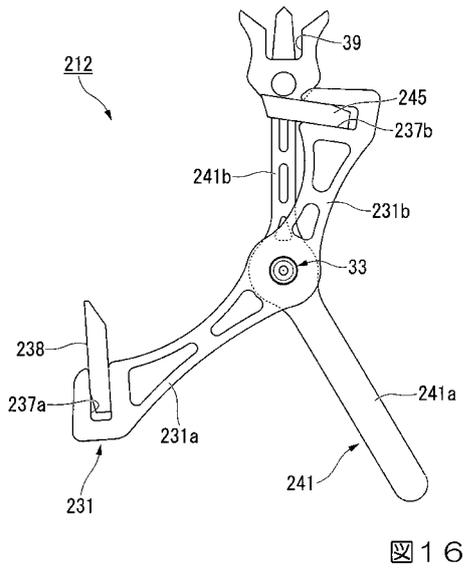


図 1 6

【 図 1 7 】

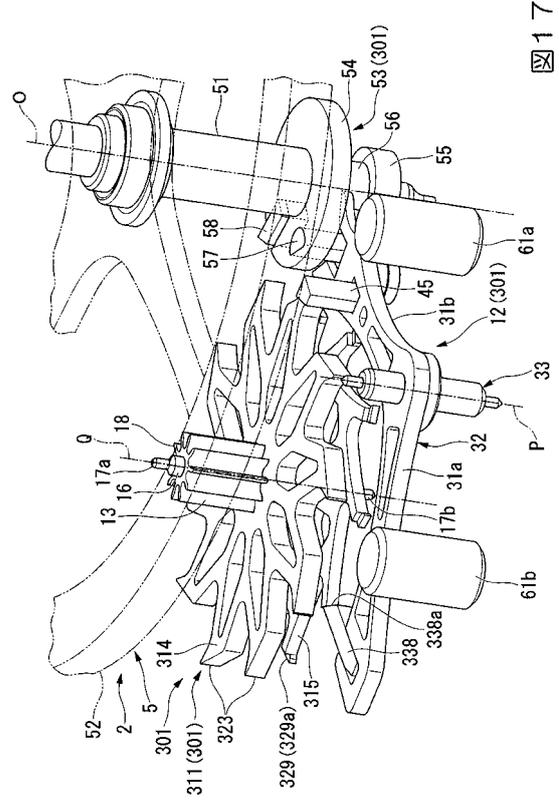


図 1 7

【 図 1 8 】

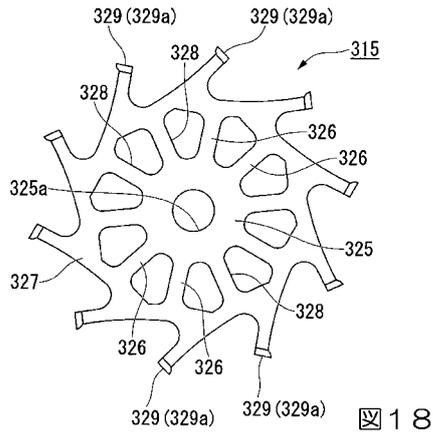


図 1 8

【 図 1 9 】

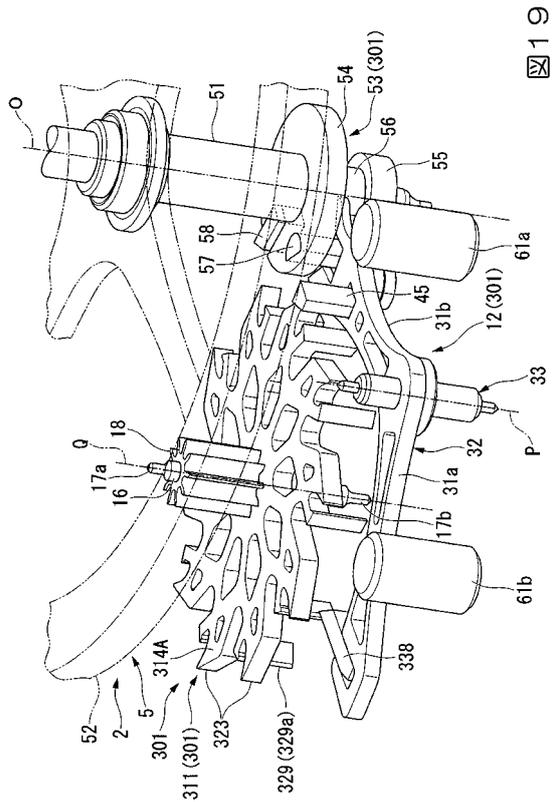


図 1 9

【 図 20 】

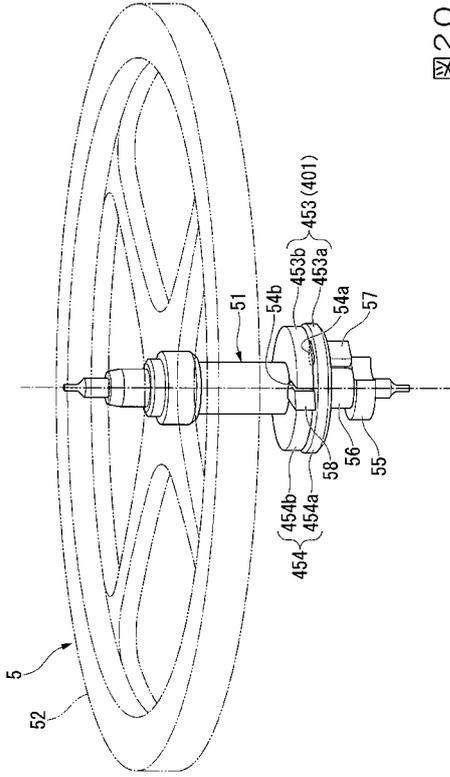


図 20

フロントページの続き

(72)発明者 藤枝 久

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