

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7107405号
(P7107405)

(45)発行日 令和4年7月27日(2022.7.27)

(24)登録日 令和4年7月19日(2022.7.19)

(51)国際特許分類		F I			
G 0 4 B	13/02	(2006.01)	G 0 4 B	13/02	Z
G 0 4 B	15/14	(2006.01)	G 0 4 B	15/14	B
F 1 6 H	55/17	(2006.01)	F 1 6 H	55/17	Z

請求項の数 6 (全18頁)

(21)出願番号	特願2021-85919(P2021-85919)	(73)特許権者	000002369
(22)出願日	令和3年5月21日(2021.5.21)		セイコーエプソン株式会社
(62)分割の表示	特願2017-89387(P2017-89387)の 分割		東京都新宿区新宿四丁目1番6号
原出願日	平成29年4月28日(2017.4.28)	(74)代理人	100179475
(65)公開番号	特開2021-144043(P2021-144043 A)	(74)代理人	弁理士 仲井 智至
(43)公開日	令和3年9月24日(2021.9.24)	(74)代理人	100216253
審査請求日	令和3年6月11日(2021.6.11)	(74)代理人	弁理士 松岡 宏紀
		(74)代理人	100225901
		(74)代理人	弁理士 今村 真之
		(72)発明者	澁谷 宗裕
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイ コーエプソン株式会社内
		(72)発明者	舟川 剛夫
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイ コーエプソン株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 機械部品及び時計

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

時計部品のがんぎ歯車であって、前記がんぎ歯車の外縁の環状部分であるリム部と、前記リム部から前記がんぎ歯車の軸線方向に延在する保持部と、前記リム部の外周から外側に突設された歯部と、を備え、前記保持部は、前記リム部から前記軸線に向かう方向に延在する第1保持部と、前記第1保持部から分岐して設けられた第2保持部と、を有し、前記第2保持部は、前記第1保持部から前記がんぎ歯車の周方向に延在する複数の第1部分と、前記複数の第1部分に接続され前記軸線に向かう方向に延在する第2部分と、を備えることを特徴とする時計に用いられるがんぎ歯車。

【請求項2】

前記第1保持部、前記第2保持部、及び前記リム部は、同一の材料で形成されていることを特徴とする請求項1に記載の時計に用いられるがんぎ歯車。

【請求項3】

シリコンを含む材料からなることを特徴とする請求項1または2に記載の時計に用いられるがんぎ歯車。

【請求項4】

前記軸線方向からの平面視において、前記複数の第1部分のうち前記リム部に最も近い第1部分は、他の前記複数の第1部分よりも太いことを特徴とする請求項1から3のいず

れか一項に記載の時計に用いられるがんぎ歯車。

【請求項 5】

前記第 1 保持部の先端は、前記第 2 部分の先端よりも前記軸線側に位置することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の時計に用いられるがんぎ歯車。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の時計に用いられるがんぎ歯車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】

本発明は、機械部品及び時計に関する。

【背景技術】

【0002】

機械式時計には、歯車等に代表される数多くの機械部品が搭載されている。歯車等の機械部品は、外周に複数の歯部が形成された回転部材の中心に設けられた貫通孔（保持部）に、軸部材が挿入され固定（保持）されてなる。従来、機械部品は金属材料を機械加工することにより形成されているが、近年では、時計用の機械部品の材料としてシリコンを含む基材が用いられるようになってきている。シリコンを基材とする機械部品は、金属を基材とするものに比べて軽いことから、機械部品の慣性力を小さくすることができるので、エネルギーの伝達効率の向上が見込まれる。また、シリコンはフォトリソグラフィやエッチング技術を用いて形成する形状の自由度が高いため、シリコンを基材とすることで機械部品の加工精度を向上できるという利点もある。

【0003】

特許文献 1 に、シリコンで形成された歯車の中央の開口にシャフトを打ち込んだ構造の機械部品が開示されている。特許文献 1 に記載の機械部品は、歯車の中央の開口に剛性ゾーンと柔軟ゾーンとを有する。剛性ゾーンは、シャフトの外形に沿った形状を有し、シャフトを歯車の開口の中心に配置する。柔軟ゾーンには、円弧状に湾曲しシャフトに対して径方向（シャフトの中心から外側に向かう方向）に変形可能な舌形状部分が設けられ、舌形状部分の先端部がシャフトに当接することにより、シャフトに対する歯車の回転を抑止する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2009 - 528524 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、金属で形成されたシャフトに対してシリコンで形成された歯車を組み合わせる場合、金属同士の組み合わせと比べて、シャフトと歯車との間にすべりが生じやすい。特許文献 1 に記載の機械部品では、柔軟ゾーンに設けられた舌形状部分がシャフトを保持する機能を有する。より具体的には、シャフトに対して歯車を固定する役割と、シャフトに対して歯車の回転を抑止する役割と、を舌形状部分が担う構成となっている。しかしながら、歯車（プレート）の面内で円弧状に湾曲した形状の舌形状部分は、径方向に変形可能であるため、シャフトに対して歯車が回転してしまい、回転トルクに損失が生じるおそれがある。また、舌形状部分がシャフトの軸方向（長手方向）に変形し易いため固定力が不足し、シャフトに対して歯車が傾いたり抜けたりして破損してしまうおそれがある。その結果、時計の品質の低下や精度の低下を招くおそれがある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形

10

20

30

40

50

態または適用例として実現することが可能である。

【 0 0 0 7 】

[適用例 1] 本適用例に係る機械部品は、軸部材と、前記軸部材を保持する保持部と、複数の歯部を有するリム部と、を有する回転部材と、を備え、前記保持部は、前記リム部から延在する第 1 保持部と、前記第 1 保持部から分岐して設けられた第 2 保持部と、を有することを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

本適用例の機械部品の構成によれば、軸部材に対して回転部材を固定するとともに回転を抑止するための保持部として、第 1 保持部と第 2 保持部とを有する。そのため、第 1 保持部と第 2 保持部とで、軸部材に対して回転部材の回転を抑止する役割と、軸部材に対して回転部材を固定する役割と、をそれぞれに適した構成で分担させることができる。これにより、軸部材に対する回転部材の回転を抑止するとともに、回転部材と軸部材とを固定して軸部材に対する回転部材の傾きや抜けを抑止することができる。この結果、時計の品質及び精度の向上に寄与する機械部品を提供することができる。

10

【 0 0 0 9 】

[適用例 2] 上記適用例に係る機械部品であって、前記第 1 保持部は、前記リム部から前記軸部材に向かう方向に延在し、前記第 2 保持部は、前記第 1 保持部と交差する方向に延在する第 1 部分と、前記第 1 部分から前記軸部材に向かう方向に延在する第 2 部分と、を有することが好ましい。

【 0 0 1 0 】

本適用例の機械部品の構成によれば、リム部から軸部材に向かう方向に延在する第 1 保持部に対して、第 1 保持部と交差する方向に延在する第 1 部分が撓むことで、第 2 部分がその延在方向である軸部材に向かう方向、及び軸部材から外側に向かう方向に変形することが可能となる。この変形によって生じる応力により、回転部材の中心に軸部材を配置して保持することができる。

20

【 0 0 1 1 】

[適用例 3] 上記適用例に係る機械部品であって、前記第 2 保持部は、複数の前記第 1 部分を有することが好ましい。

【 0 0 1 2 】

本適用例の機械部品の構成によれば、第 1 保持部と第 2 部分とを接続する複数の第 1 部分は、第 1 保持部及び第 2 保持部（第 1 部分及び第 2 部分）で構成される平面内においてリム部から軸部材に向かう方向に撓みやすい。このような第 1 部分を複数有することにより、回転部材の中心に軸部材を保持するための十分な応力を得ることが可能となる。一方、複数の第 1 部分は、第 1 保持部及び第 2 保持部（第 1 部分及び第 2 部分）で構成される平面と交差する軸方向（軸部材の長手方向）には撓みにくい。したがって、第 2 部分は、軸部材に向かう方向、及び軸部材から外側に向かう方向には変形し易いが、軸方向には変形しにくいので、回転部材と軸部材とを固定して軸部材に対する回転部材の傾きや抜けを抑止することができる。

30

【 0 0 1 3 】

[適用例 4] 上記適用例に係る機械部品であって、前記第 1 保持部、前記第 2 保持部、及び前記リム部は、同一の材料で形成されていることが好ましい。

40

【 0 0 1 4 】

本適用例の機械部品の構成によれば、回転部材の第 1 保持部、第 2 保持部、及びリム部を、同一の基板から同じエッチング工程により形成することができる。これにより、回転部材の生産性を向上させるとともに生産コストを低減することができる。

【 0 0 1 5 】

[適用例 5] 上記適用例に係る機械部品であって、前記軸部材は、前記第 1 保持部と嵌合する溝を有することが好ましい。

【 0 0 1 6 】

本適用例の機械部品の構成によれば、第 1 保持部を軸部材の溝に嵌合させることにより、

50

軸部材に対する回転部材の回転を確実に抑止できる。

【 0 0 1 7 】

[適用例 6] 上記適用例に係る機械部品であって、前記軸部材は、歯車部を有し、前記歯車部の隣り合う歯同士の間隔は、前記溝の幅と等しいことが好ましい。

【 0 0 1 8 】

本適用例の機械部品の構成によれば、歯車部の隣り合う歯同士の間隔が溝の幅と等しいので、軸部材の製造工程において歯車部を形成する際に、軸部材の軸方向に通して切削加工することにより溝を形成することができる。これにより、歯車部を形成する工程とは別工程で溝を形成する場合と比べて、機械加工を容易に行えたとともに生産性を向上することができる。

10

【 0 0 1 9 】

[適用例 7] 上記適用例に係る機械部品であって、前記軸部材は、前記保持部に対して前記歯車部とは反対側に、前記保持部から遠ざかるにしたがって径が小さくなるように形成された第 1 テーパー部を有することが好ましい。

【 0 0 2 0 】

本適用例の機械部品の構成によれば、軸部材は、回転部材の保持部に保持される位置に対して、歯車部とは反対側に第 1 テーパー部を有している。機械部品を組み立てる工程において、回転部材に第 1 テーパー部が設けられた側の端部から軸部材を挿通させる場合に、第 1 テーパー部において軸部材の径が保持部に近づくにしたがって径が大きくなるので、回転部材に軸部材を容易に挿通させて固定することができる。

20

【 0 0 2 1 】

[適用例 8] 上記適用例に係る機械部品であって、前記軸部材は、前記保持部に対して前記歯車部側に、外側に突出するとともに前記第 2 保持部の前記歯車部側の面に当接する突出部を有し、前記突出部と前記第 1 テーパー部との間に、前記突出部に近づくにしたがって径が小さくなるように形成された第 2 テーパー部を有することが好ましい。

【 0 0 2 2 】

本適用例の機械部品の構成によれば、軸部材は、突出部と第 1 テーパー部との間に、突出部に近づくにしたがって径が小さくなるように形成された第 2 テーパー部を有している。ここで、金属からなる軸部材の外形の形状を切削加工や研削加工などの機械加工で形成する場合、軸部材の軸部と突出部との角部を直角に形成することは容易ではなく、角部が円弧状に張り出した張出部ができてしまう場合がある。このような場合に、回転部材に軸部材を挿通して突出部と第 2 保持部とを当接させようとする、第 2 保持部の先端の角部が張出部と干渉してしまう。突出部に近づくにしたがって径が小さくなるように第 2 テーパー部を形成すれば、第 2 保持部の先端の角部に対して張出部を軸部材の中心側へ寄せて配置することができる。これにより、第 2 保持部の先端の角部と張出部との干渉を緩和して、軸部材の所定の位置に回転部材の保持部を固定することができる。

30

【 0 0 2 3 】

[適用例 9] 上記適用例に係る機械部品であって、前記軸部材は、前記突出部と前記第 1 テーパー部との間に、前記第 2 保持部と嵌合する凹部を有し、前記第 2 テーパー部は、前記凹部に設けられていることが好ましい。

40

【 0 0 2 4 】

本適用例の機械部品の構成によれば、軸部材の突出部と第 1 テーパー部との間に凹部を設けるので、第 1 テーパー部と凹部との段差ができる。第 2 保持部を凹部に嵌合させると、第 2 保持部の一端側は突出部で規制され、第 2 保持部の他端側は第 1 テーパー部との段差で規制される。これにより、回転部材と軸部材とをより確実に固定するとともに、回転部材に対する軸部材の傾きや抜けをより確実に抑止することができる。

【 0 0 2 5 】

[適用例 1 0] 上記適用例に係る機械部品であって、前記回転部材は、前記軸部材に接着材を介して固定されていることが好ましい。

【 0 0 2 6 】

50

本適用例の機械部品の構成によれば、回転部材が接着材を介して軸部材に固定されるので、回転部材に対する軸部材の傾きや抜けをより確実に抑止できる。

【0027】

[適用例11] 上記適用例に係る機械部品であって、前記軸部材に前記回転部材を固定する環状の固定部材を備えていることが好ましい。

【0028】

本適用例の機械部品の構成によれば、回転部材が環状の固定部材により軸部材に固定されるので、回転部材に対する軸部材の傾きや抜けをより確実に抑止できる。

【0029】

[適用例12] 本適用例に係る時計は、上記に記載の機械部品を備えたことを特徴とする。

10

【0030】

本適用例の時計の構成によれば、上記適用例のいずれかに記載の機械部品を備えているので、品質に優れた精度の高い時計を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】 本実施形態に係る機械式時計のムーブメントの表側の平面図。

【図2】 実施形態1に係る脱進機構の平面図。

【図3】 実施形態1に係る機械部品としてのがんぎ車を表面側から見た斜視図。

【図4】 実施形態1に係る機械部品としてのがんぎ車を裏面側から見た斜視図。

【図5】 図2のA-A'線に沿う断面図。

20

【図6】 実施形態1に係るがんぎ車の軸部材の斜視図。

【図7】 図5のB部を拡大した部分断面図。

【図8】 実施形態2に係る機械部品としてのがんぎ車を表面側から見た斜視図。

【図9】 実施形態2に係る機械部品としてのがんぎ車の軸部材の斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0032】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。なお、本実施形態では、本発明の時計の一例として、機械式時計をとりあげる。そして、本発明の機械部品の一例として、機械式時計のムーブメントにおける時計部品を構成する歯車の1つであるがんぎ車を例にあげて説明する。以下の各図においては、各層や各部材を認識可能な程度の大きさにするため、各層や各部材について実際とは異なる尺度で示している場合がある。

30

【0033】

(実施形態1)

[機械式時計]

はじめに、本実施形態に係る時計としての機械式時計1について説明する。図1は、本実施形態に係る機械式時計のムーブメントの表側の平面図である。図1に示すように、本実施形態に係る機械式時計1は、ムーブメント10と、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。

【0034】

図1における紙面の手前側を表側といい、奥側を裏側という。ムーブメント10は、基板を構成する地板11を有している。地板11の裏側には、図示しない文字板が配されている。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。

40

【0035】

地板11には、巻真案内穴11aが形成されており、巻真案内穴11aに巻真12が回転自在に組み込まれている。巻真12は、おしどり13、かんぬき14、かんぬきばね15、及び裏押さえ16を有する切換装置により、その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。

【0036】

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

50

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、きち車17が回転することにより、きち車17と噛合う丸穴車20が回転する。そして、丸穴車20が回転することにより、丸穴車20と噛合う角穴車21が回転する。さらに、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ぜんまい(動力源)を巻き上げる。

【0037】

ムーブメント10の表輪列は、上述した香箱車(機械部品)22の他に、所謂番車と呼ばれる二番車(機械部品)25、三番車(機械部品)26、及び四番車(機械部品)27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脱進機構30及び调速機構31が配置されている。

10

【0038】

二番車25は、香箱車22に噛合う歯車である。三番車26は、二番車25に噛合う歯車である。四番車27は、三番車26に噛合う歯車である。脱進機構30は、上述した表輪列の回転を制御する機構であって、四番車27と噛み合うがんぎ車(機械部品)35と、がんぎ車35を脱進させて規則正しく回転させるアンクル(機械部品)36と、を備えている。调速機構31は、上述した脱進機構30を调速する機構であって、てんぶ(機械部品)40を具備している。

【0039】

<がんぎ車>

20

次に、実施形態1に係る脱進機構30が備えるがんぎ車35について、より詳細に説明する。図2は、実施形態1に係る脱進機構の平面図である。図3は、実施形態1に係る機械部品としてのがんぎ車を表面側から見た斜視図である。図4は、実施形態1に係る機械部品としてのがんぎ車を裏面側から見た斜視図である。図5は、図2のA-A'線に沿う断面図である。図6は、実施形態1に係るがんぎ車の軸部材の斜視図である。図7は、図5のB部を拡大した部分断面図である。

【0040】

図2～図5に示すように、脱進機構30が備えるがんぎ車35は、回転部材としてのがんぎ歯車部101と、がんぎ歯車部101に同軸(軸線O1)上に固定された軸部材(回転軸)102と、を備えている。

30

【0041】

以下の説明では、がんぎ歯車部101及び軸部材102の軸線O1に沿う長手方向を単に軸方向という。がんぎ歯車部101の表面101a及び裏面101bは、軸線O1(軸部材102の中心を軸方向に沿って通る線)と直交している。がんぎ歯車部101の表面101a及び裏面101bに平行な面内で軸線O1を通る方向を径方向という。がんぎ歯車部101及び軸部材102の軸線O1回りに周回する方向を周方向という。

【0042】

がんぎ歯車部101は、一方の面としての表面101a、及び、一方の面と反対側の他方の面としての裏面101bが平坦面とされるとともに、全面に亘って均一な厚みとされた板状のものである。がんぎ歯車部101は、単結晶シリコン等、結晶方位を有する材料、または金属等の材料からなる。

40

【0043】

がんぎ歯車部101は、複数の歯部112を有するリム部111と、軸部材102を保持する保持部115と、を有する。リム部111は、がんぎ歯車部101の外縁の環状部分である。歯部112は、リム部111の外周から外側に向けて突設されており、特殊な鉤形状に形成されている。複数の歯部112の先端に、後述するアンクル36の爪石144a, 144bが接触するようになっている。

【0044】

保持部115は、リム部111に対して軸部材102側に配置されている。本実施形態では、がんぎ歯車部101は7つの保持部115を有している。保持部115は、環状のリ

50

ム部 1 1 1 の周方向における 7 箇所、 $360/7^\circ$ の等ピッチで配置されている。なお、保持部 1 1 5 の数は、3 つから 7 つの範囲でもよいし 7 つ以上でもよく、特に限定されない。保持部 1 1 5 は、リム部 1 1 1 から延在する第 1 保持部 1 1 3 と、第 1 保持部 1 1 3 から分岐して設けられた第 2 保持部 1 1 4 と、を有する。第 1 保持部 1 1 3、第 2 保持部 1 1 4 (第 1 部分 1 1 4 a、第 2 部分 1 1 4 b)、及びリム部 1 1 1 は、同一の材料で一体に形成されている。

【0045】

がんぎ歯車部 1 0 1 の中央部の保持部 1 1 5 (第 1 保持部 1 1 3 及び第 2 保持部 1 1 4) で囲まれた領域に、軸部材 1 0 2 が挿通されている。換言すれば、保持部 1 1 5 により、がんぎ歯車部 1 0 1 の中央部に軸部材 1 0 2 を挿通させる貫通孔が構成されている。

10

【0046】

第 1 保持部 1 1 3 は、リム部 1 1 1 から軸部材 1 0 2 に向かう方向に延在する。第 1 保持部 1 1 3 は、溝 1 2 5 に嵌合することで、軸部材 1 0 2 に対するがんぎ歯車部 1 0 1 の回転を抑止する機能を有する。第 1 保持部 1 1 3 の先端は、第 2 保持部 1 1 4 の第 2 部分 1 1 4 b の先端よりも軸部材 1 0 2 の中心側に位置している。

【0047】

第 2 保持部 1 1 4 は、第 1 部分 1 1 4 a と第 2 部分 1 1 4 b とを有している。第 2 保持部 1 1 4 は、軸部材 1 0 2 をがんぎ歯車部 1 0 1 の中心に固定するとともに、軸部材 1 0 2 に対するがんぎ歯車部 1 0 1 の傾きや抜けを抑止する機能を有する。

【0048】

第 1 部分 1 1 4 a は、第 1 保持部 1 1 3 に接続され、第 1 保持部 1 1 3 の延在方向と交差する方向に延在する。第 2 保持部 1 1 4 は、複数の第 1 部分 1 1 4 a を有する。複数の第 1 部分 1 1 4 a は、互いに略平行に配置されている。複数の第 1 部分 1 1 4 a は、第 2 部分 1 1 4 b に対して、第 2 部分 1 1 4 b の延在方向に加えられる応力を緩和する機能を有する。第 2 部分 1 1 4 b は、複数の第 1 部分 1 1 4 a に接続され、軸部材 1 0 2 に向かう方向に延在する。第 2 部分 1 1 4 b は、凹部 1 2 6 に嵌合している。

20

【0049】

図 2 に示すように、がんぎ歯車部 1 0 1 を軸部材 1 0 2 から見ると、第 1 保持部 1 1 3 と第 2 部分 1 1 4 b とはそれぞれ放射状に径方向の外側に向かって延在する。がんぎ歯車部 1 0 1 の表面 1 0 1 a に平行な面内において、第 1 保持部 1 1 3 の延在方向と第 2 部分 1 1 4 b の延在方向とは、それぞれ径方向に沿った方向であるが、互いに平行ではない。第 1 部分 1 1 4 a の延在方向は、がんぎ歯車部 1 0 1 の表面 1 0 1 a に平行な面内において、第 1 保持部 1 1 3 の延在方向及び第 2 部分 1 1 4 b の延在方向と交差する方向である。

30

【0050】

第 1 保持部 1 1 3 と第 2 部分 1 1 4 b との間に梁状に形成された複数の第 1 部分 1 1 4 a は、複数の第 1 部分 1 1 4 a で構成される面 (がんぎ歯車部 1 0 1 の表面 1 0 1 a 及び裏面 1 0 1 b) 内において、その延在方向には撓みにくい、その延在方向と交差する方向には撓みやすい。また、複数の第 1 部分 1 1 4 a で構成される面と交差する軸方向には撓みにくい。

【0051】

そのため、軸部材 1 0 2 をがんぎ歯車部 1 0 1 に挿通する際には、複数の第 1 部分 1 1 4 a が撓んで軸部材 1 0 2 に対して第 2 部分 1 1 4 b の延在方向に変形することにより、容易に第 2 部分 1 1 4 b を凹部 1 2 6 に嵌合させることができる。また、がんぎ歯車 3 5 に外力が加えられた際には、第 2 部分 1 1 4 b の延在方向に変形し易いので、がんぎ歯車部 1 0 1 の中心に軸部材 1 0 2 を保持することができる。一方、軸方向、すなわち軸部材 1 0 2 ががんぎ歯車部 1 0 1 から抜ける方向には変形しにくいので、軸部材 1 0 2 に対するがんぎ歯車部 1 0 1 の傾きや抜けを抑止することができる。

40

【0052】

がんぎ歯車部 1 0 1 は、例えば、シリコンを含むウェハー状の基板の表面に形成したフォトレジストパターンを介して、異方性エッチングを施して基板の厚さ方向に深掘りするこ

50

とにより形成される。がんぎ歯車部 101 の第 1 保持部 113、第 2 保持部 114、及びリム部 111 等の各部を、同一の基板から同じエッチング工程により形成することができ、1 枚の基板からがんぎ歯車部 101 を複数取りできるので、がんぎ歯車部 101 の生産性を向上させるとともに生産コストを低減することができる。また、フォトリソグラフィやエッチング技術を用いて形成するので、形状の自由度が高く、加工精度を向上できるという利点もある。

【0053】

がんぎ車 35 (がんぎ歯車部 101) の複数の歯部 112 は、アングル 36 に噛合するようになっている。アングル 36 は、3 つのアングルビーム 143 によって T 字状に形成されたアングル体 142 d と、軸であるアングル真 142 f と、を備えている。アングル体 142 d は、アングル真 142 f によって回動可能に構成されている。なお、アングル真 142 f は、その両端が地板 11 (図 1 参照) 及び図示しないアングル受に対してそれぞれ回動可能に支持されている。

10

【0054】

3 つのアングルビーム 143 のうち、2 つのアングルビーム 143 の先端には爪石 144 a , 144 b が設けられ、残り 1 つのアングルビーム 143 の先端にはアングルハコ 145 が取り付けられている。爪石 144 a , 144 b は、四角柱状に形成されたルビーであり、接着剤等によりアングルビーム 143 に接着固定されている。

【0055】

このように構成されたアングル 36 がアングル真 142 f を中心に回動した際に、爪石 144 a 或いは爪石 144 b が、がんぎ車 35 の歯部 112 の先端に接触するようになっている。また、この際、アングルハコ 145 が取り付けられたアングルビーム 143 が、図示しないドテピンに接触するようになっており、これによってアングル 36 は、同方向にそれ以上回動しないようになっている。その結果、がんぎ車 35 の回転も一時的に停止するようになっている。

20

【0056】

図 2 に示す平面視において、軸部材 102 は、がんぎ歯車部 101 の中央部に配置されている。図 3 ~ 図 6 に示すように、軸部材 102 は、ほぞ部 121 a , 121 b と、歯車部としてのがんぎかな部 122 と、第 1 テーパー部 123 と、突出部 124 (図 4 ~ 図 6 参照) と、を有している。軸部材 102 は、がんぎ歯車部 101 の保持部 115 で囲まれた貫通孔内に、裏面 101 b 側から挿通されている。軸部材 102 は、第 1 テーパー部 123 ががんぎ歯車部 101 の表面 101 a から軸方向の他端側に向けて突出した状態で、がんぎ歯車部 101 に固定されている。

30

【0057】

ほぞ部 121 a , 121 b は、軸部材 102 における軸方向の両端部に位置している。ほぞ部 121 a , 121 b のうち、軸方向の一端側に位置するほぞ部 121 a は、図示しない輪列受に回転可能に支持され、軸方向の他端側に位置するほぞ部 121 b は、地板 11 に回転可能に支持されている。軸部材 102 における、がんぎかな部 122 と突出部 124 との間の部分を軸部 129 という (図 5 及び図 6 参照) 。

【0058】

歯車部としてのがんぎかな部 122 は、軸部材 102 の軸方向におけるほぞ部 121 a 寄りに形成されている。がんぎかな部 122 は、複数の歯 122 a を有している。複数の歯 122 a は、軸部 129 から径方向の外側に突出するように形成されている。がんぎかな部 122 が四番車 27 (図 1 参照) の歯車部に噛合されることで、四番車 27 の回転力が軸部材 102 に伝達され、がんぎ車 35 が回転するようになっている。

40

【0059】

本実施形態では、がんぎかな部 122 は 7 つの歯 122 a を有している。歯 122 a は、がんぎかな部 122 の周方向における 7 箇所、360 / 7 ° の等ピッチで配置されている。したがって、溝 128 も、がんぎかな部 122 の周方向における 7 箇所、360 / 7 ° の等ピッチで配置されている。がんぎかな部 122 における隣り合う歯 122 a 同士の

50

間には、溝 1 2 8 が設けられている。したがって、溝 1 2 8 の数は歯 1 2 2 a の数と同じである。隣り合う歯 1 2 2 a 同士の間隔は、溝 1 2 8 の幅と等しい。なお、歯 1 2 2 a の数は、本実施形態では 7 つであるが、3 つから 7 つの範囲でもよいし 7 つ以上でもよく、特に限定されない。

【 0 0 6 0 】

図 3、図 5、及び図 6 に示すように、第 1 テーパー部 1 2 3 は、軸部材 1 0 2 の軸方向におけるほぞ部 1 2 1 b 寄り、すなわち、がんぎ歯車部 1 0 1 の保持部 1 1 5 に対してがんぎかな部 1 2 2 とは反対側に形成されている（図 5 参照）。第 1 テーパー部 1 2 3 は、ほぞ部 1 2 1 a、1 2 1 b よりも大径に形成されている。第 1 テーパー部 1 2 3 は、保持部 1 1 5 からほぞ部 1 2 1 b 側へ遠ざかるにしたがって径が小さくなるように形成されている。換言すれば、第 1 テーパー部 1 2 3 は、ほぞ部 1 2 1 b 側から突出部 1 2 4 に近づくにしたがって径が大きくなるように形成されている。

10

【 0 0 6 1 】

突出部 1 2 4 は、保持部 1 1 5 に対してがんぎかな部 1 2 2 側に配置されている。突出部 1 2 4 は、軸部 1 2 9 から径方向の外側に突出するように複数形成されている。突出部 1 2 4 は、第 2 部分 1 1 4 b（第 2 保持部 1 1 4）のがんぎかな部 1 2 2 側の面（裏面 1 0 1 b）に当接している（図 5 参照）。本実施形態では、突出部 1 2 4 はがんぎかな部 1 2 2 の歯 1 2 2 a と同じ数だけ配置されている。

【 0 0 6 2 】

隣り合う突出部 1 2 4 同士の間には、第 1 保持部 1 1 3 と嵌合する溝 1 2 5 が設けられている。隣り合う突出部 1 2 4 同士の間隔は、溝 1 2 5 の幅と等しい。溝 1 2 5 の幅は、溝 1 2 8 の幅と等しい。したがって、溝 1 2 5 の幅は、がんぎかな部 1 2 2 の隣り合う歯 1 2 2 a 同士の間隔と等しい。

20

【 0 0 6 3 】

溝 1 2 5 と溝 1 2 8 とは、軸部材 1 0 2 の周方向における同じ位置に配置されている。換言すれば、図 6 において軸部材 1 0 2 をほぞ部 1 2 1 b 側から軸方向に平面視すると、溝 1 2 5 と溝 1 2 8 とは互いに重なるように配置される。溝 1 2 5 は、軸部材 1 0 2 における軸方向に沿って、突出部 1 2 4 が形成された位置から第 1 テーパー部 1 2 3 が形成された位置まで延在している。

【 0 0 6 4 】

図 5 ~ 図 7 に示すように、軸部材 1 0 2 の軸方向における突出部 1 2 4 と第 1 テーパー部 1 2 3 との間には、第 2 保持部 1 1 4 の第 2 部分 1 1 4 b と嵌合する凹部 1 2 6 が配置されている。凹部 1 2 6 は、径方向において突出部 1 2 4 及び第 1 テーパー部 1 2 3 よりも内側（軸部材 1 0 2 の中心側）に窪んでいる。凹部 1 2 6 には、突出部 1 2 4 に近づくにしたがって径が小さくなるように形成された第 2 テーパー部 1 2 7 が設けられている（図 7 参照）。

30

【 0 0 6 5 】

軸部材 1 0 2 は、軸部材 1 0 2 となる部材に対して、切削加工や研削加工などの機械加工を行うことにより形成される。軸部材 1 0 2 の材料としては、高温で行う熱酸化処理などの酸化処理の温度に対する十分な耐熱性を有する材料である炭素鋼が好ましい。炭素鋼は、上述した剛性や耐熱性に優れた材料であることに加えて、切削加工や研削加工などの加工性も高い材料であるため、軸部材 1 0 2 の材料として特に好適である。なお、軸部材 1 0 2 の材料として、タンタル（T a）またはタングステン（W）を用いてもよい。

40

【 0 0 6 6 】

図 6 に示すように、溝 1 2 5 は、第 1 テーパー部 1 2 3 から窪むように形成されている。溝 1 2 5 は、第 1 保持部 1 1 3 と嵌合することで、軸部材 1 0 2 に対するがんぎ歯車部 1 0 1 の回転を抑止する機能を有する。溝 1 2 5 は、第 1 テーパー部 1 2 3 が形成された位置から突出部 1 2 4 が形成された位置まで、軸部材 1 0 2 の軸方向に沿って直線状に形成されている。溝 1 2 8 は、軸部材 1 0 2 の軸方向に沿った溝 1 2 5 の延長線上に位置している。

50

【 0 0 6 7 】

本実施形態では、溝 1 2 5 は、がんぎかな部 1 2 2 を形成する工程において、ほぞ部 1 2 1 a 側からほぞ部 1 2 1 b 側まで軸方向に沿って一直線状に、軸部材 1 0 2 の表面から径方向の内側（軸部材 1 0 2 の中心側）に切削加工することにより形成される。すなわち、軸方向における平面視で互いに重なる溝 1 2 5 と溝 1 2 8 とは、同じ工程において 1 本の溝として形成される。これにより、がんぎかな部 1 2 2 を形成する工程とは別工程で溝 1 2 5 を形成する場合と比べて、機械加工を容易に行えたとともに生産性を向上することができる。

【 0 0 6 8 】

その結果、溝 1 2 5 と溝 1 2 8 とは、軸部材 1 0 2 の周方向における同じ位置に形成される。そして、溝 1 2 5 の幅が、溝 1 2 8 の幅、すなわち、がんぎかな部 1 2 2 の隣り合う歯 1 2 2 a 同士の間隔と等しくなるように形成される。また、溝 1 2 5 も、溝 1 2 8 と同様に、軸部材 1 0 2 の周方向における 7 箇所 π / 7 ° の等ピッチで形成される。

10

【 0 0 6 9 】

なお、本実施形態では、溝 1 2 5 の底部と軸部 1 2 9 の外周面とが軸部材 1 0 2 の中心から径方向に同じ距離にあるため軸部 1 2 9 には溝が形成されないが、例えば、軸部 1 2 9 の径が本実施形態よりも大きい（太い）場合には、軸部 1 2 9 にも溝が形成される構成としてもよい。

【 0 0 7 0 】

上述したように、溝 1 2 5 には第 1 保持部 1 1 3 が嵌合する。軸部材 1 0 2 をがんぎ歯車部 1 0 1 にほぞ部 1 2 1 b 側から挿通させる際は、第 1 テーパー部 1 2 3 が保持部 1 1 5 の位置に到達したら、溝 1 2 5 に第 1 保持部 1 1 3 を嵌合させる。そして、第 1 保持部 1 1 3 が溝 1 2 5 に嵌合した状態で、突出部 1 2 4 が第 2 部分 1 1 4 b の裏面 1 0 1 b に当接するまで軸部材 1 0 2 を挿通させる。

20

【 0 0 7 1 】

図 7 に示すように、溝 1 2 5 に第 1 保持部 1 1 3 が嵌合した状態では、第 1 保持部 1 1 3 と溝 1 2 5 との間には隙 G が存在するよう設計されている。この状態においては、軸部材 1 0 2 と第 1 保持部 1 1 3 との間に応力は発生しない。ただし、がんぎ車 3 5 を組み込んだ機械式時計 1（ムーブメント 1 0）が動作している状態等で、がんぎ車 3 5 に外力が加えられたときには、第 1 保持部 1 1 3 は軸部材 1 0 2 と接触してもよい。

30

【 0 0 7 2 】

図 6 に示すように、溝 1 2 5 は、後述する凹部 1 2 6 の底部（第 2 テーパー部 1 2 7）から窪むように形成されている。したがって、周方向における溝 1 2 5 と凹部 1 2 6 との間には段差が形成されている。そして、第 1 保持部 1 1 3 の先端は、凹部 1 2 6 の底部よりも軸部材 1 0 2 の中心側に位置している。そのため、がんぎ車 3 5 の回転方向である周方向に外力が加えられても、溝 1 2 5 に第 1 保持部 1 1 3 が嵌合した状態が保持される。これにより、軸部材 1 0 2 に対するがんぎ歯車部 1 0 1 の回転を抑止することができる。

【 0 0 7 3 】

凹部 1 2 6 は、軸方向における第 1 テーパー部 1 2 3 と突出部 1 2 4 との間に、第 1 テーパー部 1 2 3 から内側（軸部材 1 0 2 の中心側）に窪むように形成されている。したがって、軸方向における第 1 テーパー部 1 2 3 と凹部 1 2 6 との間には段差が形成されている。凹部 1 2 6 は、第 2 保持部 1 1 4 の第 2 部分 1 1 4 b と嵌合することで、軸部材 1 0 2 に対するがんぎ歯車部 1 0 1 の抜けを抑止する機能を有する。

40

【 0 0 7 4 】

凹部 1 2 6 は、軸方向における第 1 テーパー部 1 2 3 と突出部 1 2 4 との間を周方向に 1 周、軸部材 1 0 2 の表面から内側（軸部材 1 0 2 の中心側）に切削加工することにより形成される。凹部 1 2 6 は、周方向と交差する軸方向に沿って第 1 テーパー部 1 2 3 から突出部 1 2 4 まで形成された溝 1 2 5 により、周方向における 7 個所で分断されている。

【 0 0 7 5 】

軸部材 1 0 2 をがんぎ歯車部 1 0 1 にほぞ部 1 2 1 b 側から挿通させる際は、第 1 テーパ

50

一部 1 2 3 が保持部 1 1 5 の位置に到達して、溝 1 2 5 に第 1 保持部 1 1 3 を嵌合させると、第 2 部分 1 1 4 b の先端が第 1 テーパー部 1 2 3 に当接する。第 1 テーパー部 1 2 3 のほぞ部 1 2 1 b 側の径は突出部 1 2 4 側の径よりも小さいので、軸部材 1 0 2 をがんぎ歯車部 1 0 1 の保持部 1 1 5 で囲まれた貫通孔内に容易に挿入できる。

【 0 0 7 6 】

第 1 テーパー部 1 2 3 の径は突出部 1 2 4 に近づくにしたがって大きくなるので、第 2 部分 1 1 4 b の先端が第 1 テーパー部 1 2 3 に当接した状態でさらに軸部材 1 0 2 を挿通させると、凹部 1 2 6 と第 2 部分 1 1 4 b とが近づくにしたがって、複数の第 1 部分 1 1 4 a は撓み第 2 部分 1 1 4 b が軸部材 1 0 2 に対して外側に変形する。そして、第 2 部分 1 1 4 b は、第 1 テーパー部 1 2 3 との間の段差を乗り越えて、凹部 1 2 6 に容易に嵌合する。

10

【 0 0 7 7 】

また、軸部材 1 0 2 に対して第 2 部分 1 1 4 b が外側に変形することにより、軸部材 1 0 2 の周方向における複数箇所（本実施形態では 7 箇所）に配置された第 2 保持部 1 1 4 に応力が生じる。複数箇所の第 2 保持部 1 1 4 が、互いにこの応力を均衡しようとする作用により、軸部材 1 0 2 の中心ががんぎ歯車部 1 0 1 の中心と重なるように相互の位置関係が調整されて配置される。

【 0 0 7 8 】

第 2 部分 1 1 4 b は、凹部 1 2 6 に嵌合した状態において、第 1 テーパー部 1 2 3 と突出部 1 2 4 との間に挟まれている。第 2 部分 1 1 4 b は、裏面 1 0 1 b 側が突出部 1 2 4 に当接しているため、突出部 1 2 4 により軸方向のほぞ部 1 2 1 a 側への移動が規制される。第 2 部分 1 1 4 b は、表面 1 0 1 a 側に第 1 テーパー部 1 2 3 と凹部 1 2 6 との間の段差があるため、この段差により軸方向のほぞ部 1 2 1 b 側への移動も規制される。これにより、第 2 部分 1 1 4 b が凹部 1 2 6 から軸方向にずれることを抑止できる。

20

【 0 0 7 9 】

上述したように、第 2 部分 1 1 4 b は軸部材 1 0 2 に対して外側に変形し易いので、容易に軸部材 1 0 2 をがんぎ歯車部 1 0 1 に挿通させることができる。一方、第 2 部分 1 1 4 b は軸方向、すなわち軸部材 1 0 2 ががんぎ歯車部 1 0 1 から抜ける方向には変形しにくいので、軸部材 1 0 2 に対するがんぎ歯車部 1 0 1 の傾きや抜けを抑止することができる。

【 0 0 8 0 】

また、図 7 に示すように、凹部 1 2 6 は、第 1 テーパー部 1 2 3 側から突出部 1 2 4 に近づくにしたがって、その底部の深さが大きく（深く）なるように形成されている。すなわち、凹部 1 2 6 の底部に、第 1 テーパー部 1 2 3 側から突出部 1 2 4 に近づくにしたがって径が小さくなる第 2 テーパー部 1 2 7 が形成されている。

30

【 0 0 8 1 】

第 2 部分 1 1 4 b のがんぎかな部 1 2 2 側の面（裏面 1 0 1 b）は、突出部 1 2 4 に当接している。第 2 部分 1 1 4 b の先端（内周側端部）における突出部 1 2 4 とは反対側（第 1 テーパー部 1 2 3 側）の角部は、凹部 1 2 6 の底部（第 2 テーパー部 1 2 7）に当接している。第 2 部分 1 1 4 b の先端における突出部 1 2 4 側の角部 1 1 4 c を含む部分は、凹部 1 2 6 の底部（第 2 テーパー部 1 2 7）から離れている。

40

【 0 0 8 2 】

ここで、凹部 1 2 6 を切削などの機械加工で形成する場合、凹部 1 2 6 の底部と側端面との角部を直角に形成することは容易ではなく、突出部 1 2 4 の凹部 1 2 6 側の側端面との角部に断面が円弧状に張り出した張出部 1 2 7 a ができてしまう場合がある。一方、第 2 部分 1 1 4 b の先端の角部 1 1 4 c は、異方性エッチングを用いて形成されるため略直角に形成される。そのため、凹部 1 2 6 の底部に第 2 テーパー部 1 2 7 が形成されていない場合、がんぎ歯車部 1 0 1 に軸部材 1 0 2 を挿通して第 2 部分 1 1 4 b の裏面 1 0 1 b に突出部 1 2 4 の凹部 1 2 6 側の側端面を当接させようとする、第 2 部分 1 1 4 b の先端の角部 1 1 4 c が張出部 1 2 7 a と干渉してしまう。

【 0 0 8 3 】

50

第 2 部分 1 1 4 b の先端の角部 1 1 4 c が張出部 1 2 7 a と干渉すると、第 2 部分 1 1 4 b の裏面 1 0 1 b に突出部 1 2 4 が当接するまで確実に軸部材 1 0 2 を挿通させることが困難となる。第 2 部分 1 1 4 b の裏面 1 0 1 b に突出部 1 2 4 が当接するまで軸部材 1 0 2 が挿通できないと、第 2 部分 1 1 4 b が凹部 1 2 6 と十分嵌合しなかったり、軸部材 1 0 2 に対してがんぎ歯車部 1 0 1 の傾きが生じたりしてしまうこととなる。

【 0 0 8 4 】

本実施形態では、凹部 1 2 6 の底部に、突出部 1 2 4 に近づくにしたがって径が小さくなるように第 2 テーパー部 1 2 7 を形成するので、張出部 1 2 7 a を第 2 部分 1 1 4 b の角部 1 1 4 c に対して軸部材 1 0 2 の中心側へ寄せて（角部 1 1 4 c から離間して）配置することができる。これにより、第 2 部分 1 1 4 b の先端の角部 1 1 4 c と張出部 1 2 7 a との干渉が緩和されるので、第 2 部分 1 1 4 b を突出部 1 2 4 に当接した状態で凹部 1 2 6 に確実に嵌合させることができる。

10

【 0 0 8 5 】

なお、第 2 部分 1 1 4 b の先端の角部 1 1 4 c と張出部 1 2 7 a との干渉を避けるため、第 2 部分 1 1 4 b の先端の角部 1 1 4 c を円弧状に形成する方法も考えられる。角部 1 1 4 c を円弧状に形成するためには、がんぎ歯車部 1 0 1 に対して熱酸化とエッチングとを繰り返す工程、あるいは、がんぎ歯車部 1 0 1 に対して等方性エッチングを施す工程が必要になる。しかしながら、熱酸化とエッチングとを繰り返しても角部 1 1 4 c を張出部 1 2 7 a に対応できる程度の円弧状に形成することは困難である。等方性エッチングを施す工程を追加する場合には工数が増大してしまう。

20

【 0 0 8 6 】

本実施形態では、軸部材 1 0 2 に凹部 1 2 6 を形成する際に、その底部に第 2 テーパー部 1 2 7 を形成できるので、工数を増大させることなく、より容易かつ確実に第 2 部分 1 1 4 b の先端の角部 1 1 4 c と張出部 1 2 7 a との干渉を緩和することができる。

【 0 0 8 7 】

以上述べたように、第 1 の実施形態に係る機械部品としてのがんぎ車 3 5 の構成によれば、軸部材 1 0 2 に対するがんぎ歯車部 1 0 1 の回転を抑止できるので、回転トルクの損失が少ないがんぎ車 3 5 を提供することができる。そして、軸部材 1 0 2 に対するがんぎ歯車部 1 0 1 の傾きや抜けを抑止できるので、外部応力による変形等に対する耐性が高いがんぎ車 3 5 を提供することができる。また、がんぎ歯車部 1 0 1 の保持部 1 1 5 に軸部材 1 0 2 を挿通して嵌合させることで、軸部材 1 0 2 及びがんぎ歯車部 1 0 1 以外の部材を用いることなく容易かつ確実に固定できるので、簡易な工程で効率的にがんぎ車 3 5 を製造することができる。

30

【 0 0 8 8 】

（実施形態 2）

実施形態 2 では、実施形態 1 に対して、時計の構成は同じであるが、機械部品としてのがんぎ車の構成が一部異なる。ここでは、実施形態 2 に係る機械部品としてのがんぎ車の構成について、実施形態 1 との相違点を説明する。

【 0 0 8 9 】

< がんぎ車 >

実施形態 2 に係るがんぎ車 3 5 A の構成について説明する。図 8 は、実施形態 2 に係る機械部品としてのがんぎ車を表面側から見た斜視図である。図 9 は、実施形態 2 に係る機械部品としてのがんぎ車の軸部材の斜視図である。ここでは、実施形態 1 に係るがんぎ車 3 5 との相違点を説明し、実施形態 1 と同じ構成要素については同一の符号を付してその説明を省略する。

40

【 0 0 9 0 】

図 8 に示すように、実施形態 2 に係る機械部品としてのがんぎ車 3 5 A は、回転部材としてのがんぎ歯車部 1 0 1 と、軸部材 1 0 2 A と、固定部材 1 3 0 と、を備えている。実施形態 2 に係るがんぎ車 3 5 A は、実施形態 1 に対して、軸部材 1 0 2 A に凹部 1 2 6 が形成されていない点と（図 9 参照）、固定部材 1 3 0 を備えている点と、が異なる。固定部

50

材 1 3 0 は、金属等で形成された環状の部材である。固定部材 1 3 0 は、軸部材 1 0 2 A の第 1 テーパー部 1 2 3 にかしめることにより、がんぎ歯車部 1 0 1 を軸部材 1 0 2 A に固定する機能を有する。

【 0 0 9 1 】

図 9 に示すように、軸部材 1 0 2 A は、ほぞ部 1 2 1 a , 1 2 1 b と、歯車部としてのがんぎかな部 1 2 2 と、第 1 テーパー部 1 2 3 と、突出部 1 2 4 と、を有している。軸部材 1 0 2 A は、第 1 テーパー部 1 2 3 と突出部 1 2 4 との間、すなわちがんぎ歯車部 1 0 1 の保持部 1 1 5 に対応する位置に、第 1 テーパー部 1 2 3 から突出部 1 2 4 に近付くにしたがって径が小さくなる第 2 テーパー部 1 2 7 を有している。

【 0 0 9 2 】

第 2 テーパー部 1 2 7 には、がんぎ歯車部 1 0 1 の第 2 保持部 1 1 4 の第 2 部分 1 1 4 b が当接する。第 2 テーパー部 1 2 7 に第 2 部分 1 1 4 b が当接した状態で、複数の第 1 部分 1 1 4 a が撓むことにより生じる応力により、第 2 部分 1 1 4 b で軸部材 1 0 2 A が保持される。したがって、固定部材 1 3 0 が無い場合でも、がんぎ歯車部 1 0 1 を軸部材 1 0 2 A に保持できる。

【 0 0 9 3 】

しかしながら、第 1 テーパー部 1 2 3 と第 2 テーパー部 1 2 7 との間に段差がないため、がんぎ車 3 5 A に対して軸方向に強い外力が加えられた場合に、第 2 部分 1 1 4 b が第 1 テーパー部 1 2 3 と第 2 テーパー部 1 2 7 との境界を乗り越えて第 1 テーパー部 1 2 3 側へずれてしまうおそれがある。

【 0 0 9 4 】

そこで、実施形態 2 では、図 8 に示すように、固定部材 1 3 0 によりがんぎ歯車部 1 0 1 を軸部材 1 0 2 A に固定する。すなわち、固定部材 1 3 0 が、第 2 部分 1 1 4 b の第 1 テーパー部 1 2 3 側への移動を規制する。また、固定部材 1 3 0 は、溝 1 2 5 に嵌合する第 1 保持部 1 1 3 のほぞ部 1 2 1 b 側への移動も規制する。これにより、実施形態 2 に係るがんぎ車 3 5 A においても、軸部材 1 0 2 に対するがんぎ歯車部 1 0 1 の傾きや抜けを抑制することができる。

【 0 0 9 5 】

また、実施形態 2 に係る軸部材 1 0 2 A においても、第 2 部分 1 1 4 b が当接する部分に、突出部 1 2 4 に近付くにしたがって径が小さくなるように第 2 テーパー部 1 2 7 が形成されている。そのため、突出部 1 2 4 の側端面との角部に断面が円弧状に張り出した張出部 1 2 7 a がある場合でも、第 2 部分 1 1 4 b の先端の角部 1 1 4 c と張出部 1 2 7 a との干渉が緩和されるので、第 2 部分 1 1 4 b を突出部 1 2 4 に当接させることができる。

【 0 0 9 6 】

なお、実施形態 2 に係る軸部材 1 0 2 A を備えたがんぎ車 3 5 A において、固定部材 1 3 0 を備える代わりに、接着材を介してがんぎ車 3 5 A を軸部材 1 0 2 A に固定する構成としてもよい。

【 0 0 9 7 】

上記実施形態は、あくまでも本発明の一態様を示すものであり、本発明の範囲内で任意に変形および応用が可能である。変形例としては、例えば、以下のようなものが考えられる。

【 0 0 9 8 】

(変形例 1)

上記実施形態では、がんぎ歯車部 1 0 1 が有する保持部 1 1 5 (第 1 保持部 1 1 3 、第 2 保持部 1 1 4) の数が、がんぎかな部 1 2 2 の歯 1 2 2 a の数と同じ (上記実施形態では 7 つ) 構成であったが、本発明はこれに限定されない。保持部 1 1 5 の数のがんぎかな部 1 2 2 の歯 1 2 2 a の数 (すなわち、溝 1 2 5 の数) よりも少ない構成であっても同様の効果が得られる。ただし、この場合は、第 1 保持部 1 1 3 が、周方向において溝 1 2 5 に嵌合できる位置に配置されているものとする。

【 0 0 9 9 】

また、保持部 1 1 5 の数のがんぎかな部 1 2 2 の歯 1 2 2 a の数よりも少なく、溝 1 2 5

10

20

30

40

50

の数もがんぎかな部 1 2 2 の歯 1 2 2 a の数よりも少ない構成であってもよい。この場合は、がんぎかな部 1 2 2 を形成する工程とは別工程で溝 1 2 5 を形成することとなる。

【 0 1 0 0 】

(変形例 2)

上記実施形態では、機械部品の一例としてがんぎ車を例にあげて説明したが、本発明はこれに限定されない。本発明の機械部品の構成及びその製造方法は、香箱車 2 2、二番車 2 5、三番車 2 6、四番車 2 7、アンクル 3 6、てんぷ 4 0 等の他の機械部品にも適用することができる。

【符号の説明】

【 0 1 0 1 】

1 ... 機械式時計 (時計)、3 5, 3 5 A ... がんぎ車 (機械部品)、1 0 1 ... がんぎ歯車部 (回転部材)、1 0 2, 1 0 2 A ... 軸部材、1 1 1 ... リム部、1 1 2 ... 歯部、1 1 3 ... 第 1 保持部、1 1 4 ... 第 2 保持部、1 1 4 a ... 第 1 部分、1 1 4 b ... 第 2 部分、1 1 5 ... 保持部、1 2 2 ... がんぎかな部 (歯車部)、1 2 2 a ... 歯、1 2 3 ... 第 1 テーパー部、1 2 4 ... 突出部、1 2 5, 1 2 8 ... 溝、1 2 6 ... 凹部、1 2 7 ... 第 2 テーパー部、1 3 0 ... 回転部材。

10

20

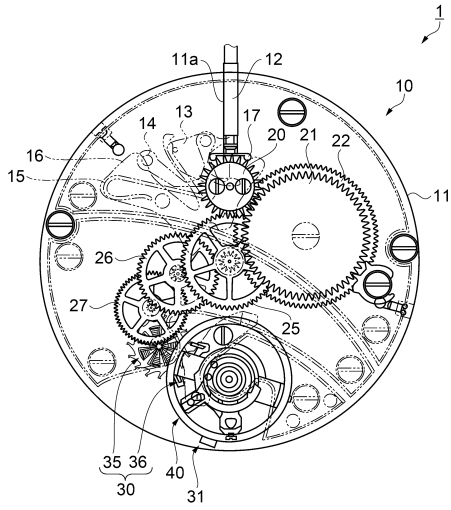
30

40

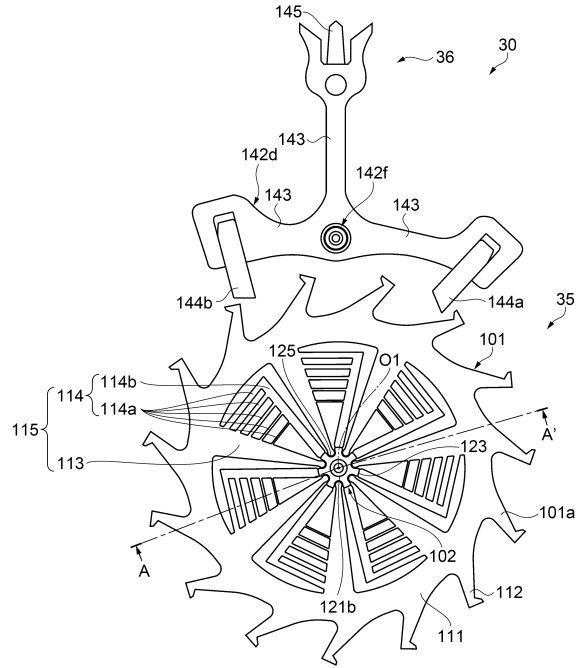
50

【図面】

【図 1】



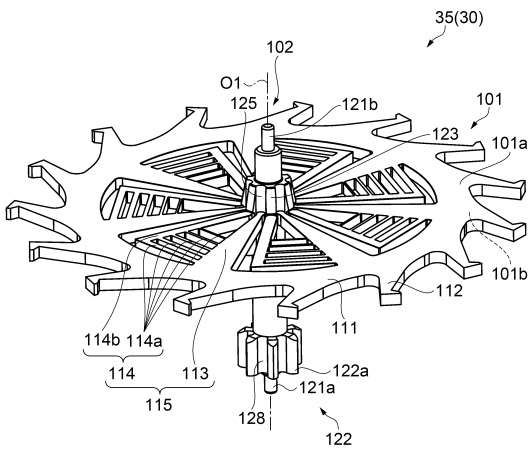
【図 2】



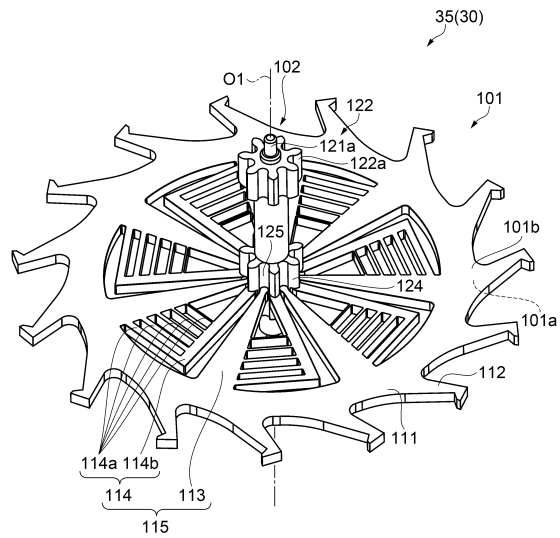
10

20

【図 3】



【図 4】

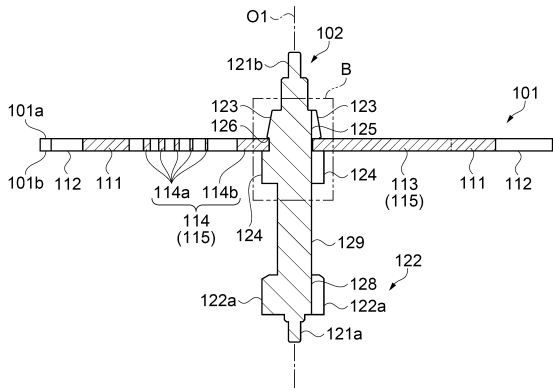


30

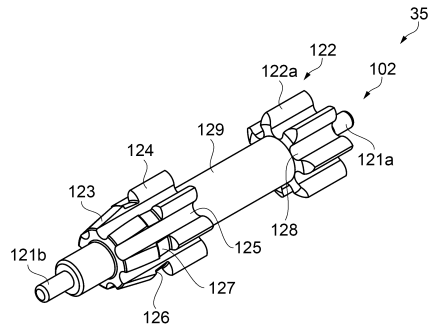
40

50

【 図 5 】



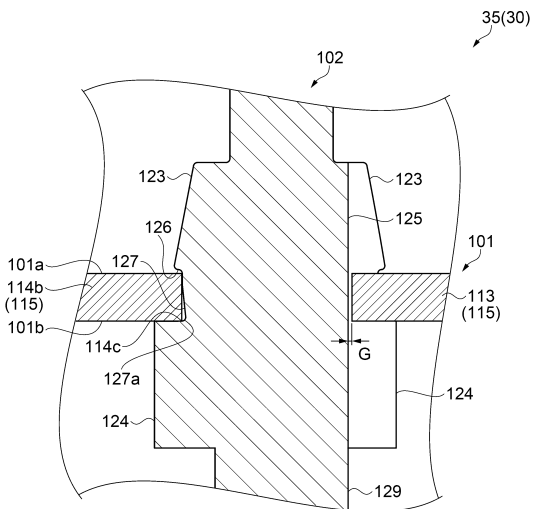
【 図 6 】



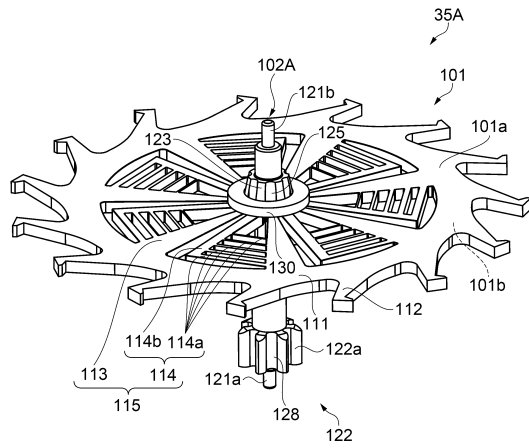
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

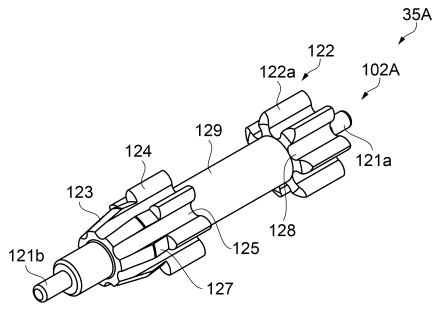


30

40

50

【 図 9 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 永坂 栄一

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

審査官 吉田 久

(56)参考文献 特開2016-024201(JP,A)

特表2017-503181(JP,A)

国際公開第2016/143612(WO,A1)

欧州特許出願公開第01826635(EP,A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G04B 13/00 - 15/14

F16H 55/17