

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5113687号
(P5113687)

(45) 発行日 平成25年1月9日 (2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月19日 (2012.10.19)

(51) Int.Cl.	F I
F 1 6 H 55/06 (2006.01)	F 1 6 H 55/06
F 1 6 H 55/17 (2006.01)	F 1 6 H 55/17 Z
C 2 5 D 1/00 (2006.01)	C 2 5 D 1/00 3 8 1
G O 4 B 15/14 (2006.01)	G O 4 B 15/14 B
G O 4 B 13/02 (2006.01)	G O 4 B 13/02 Z

請求項の数 8 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2008-232942 (P2008-232942)	(73) 特許権者	000002325
(22) 出願日	平成20年9月11日 (2008.9.11)		セイコーインスツル株式会社
(65) 公開番号	特開2009-228893 (P2009-228893A)		千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地
(43) 公開日	平成21年10月8日 (2009.10.8)	(74) 代理人	100154863
審査請求日	平成23年7月4日 (2011.7.4)		弁理士 久原 健太郎
(31) 優先権主張番号	特願2008-42307 (P2008-42307)	(74) 代理人	100142837
(32) 優先日	平成20年2月25日 (2008.2.25)		弁理士 内野 則彰
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100123685
			弁理士 木村 信行
		(72) 発明者	天野 猶貴
			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	三好 夏生
			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】 摺動部品およびそれを用いた時計

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

積層された少なくとも 3 つの層と、積層方向に略平行な外周面に他の部品と摺動する摺動面を有した時計に備わる摺動部品であって、

前記積層された少なくとも 3 つの層のうち、最上層と最下層に挟まれた少なくとも 1 つの層が、前記最上層と前記最下層よりも硬く、

前記積層された少なくとも 3 つの層のうち、前記最上層と前記最下層の少なくとも一方が、前記摺動面より後退している摺動部品。

【請求項 2】

前記最上層と前記最下層の主成分が同一材料である、請求項 1 に記載の摺動部品。

10

【請求項 3】

前記最上層と前記最下層の主成分が異種材料である、請求項 1 に記載の摺動部品。

【請求項 4】

軸穴を有し、前記最上層と前記最下層に挟まれた少なくとも 1 つの硬い層が前記軸穴の中心に向かう凸部を有する、請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の摺動部品。

【請求項 5】

前記最上層と前記最下層に挟まれた少なくとも 1 つの層が熱処理により硬化する材料からなる、請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の摺動部品。

【請求項 6】

前記最上層と前記最下層に挟まれた少なくとも 1 つの層と、前記最上層と前記最下層の

20

少なくとも一方とが、逆の内部応力を持つ材料である請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の摺動部品。

【請求項 7】

前記最上層と前記最下層に挟まれた少なくとも 1 つの層が複合めっきである、請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の摺動部品。

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の摺動部品を備えている時計。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、摺動部品およびそれを用いた時計に関する。

【背景技術】

【0002】

図 1 は、時計 1 のムーブメントの表輪列側の概略形状を示す平面図、図 2 は、時計 1 の香箱 2 からがんぎ車 200 の部分を示す概略部分断面図、図 3 は、時計 1 のがんぎ車 200 からてんぶ 120 の部分を示す概略部分断面図である。

【0003】

ここで、時計 1 は、2 針式の機械式時計である。しかし、時計は、電子制御式機械式時計、クォーツ式時計等でも良いものとする。

【0004】

時計 1 は、ぜんまい 2 B、香箱歯車 2 A、香箱真 2 C、および香箱蓋 2 D からなる香箱車 2 を備えている。ぜんまい 2 B は、外端が香箱歯車 2 A、内端が香箱真 2 C に固定されている。香箱真 2 C は地板 3 と輪列受 4 に支持され、角穴車 5 と一体で回転するように角穴ネジにより固定されている。角穴車 5 は、時計方向には回転するが半時計方向には回転しないように、こはぜ 7 と噛み合っている。なお、角穴車 5 を回転しぜんまい 2 B を巻く方法は、一般的な機械式時計の自動巻きまたは手巻きと同様であるため、説明を省略する。

【0005】

香箱歯車 2 A の回転は、二番車 102、三番車 103、四番車 104 からなる増速輪列 110 を介して増速された後、さらにがんぎ車 200 及びアングル 130 を介して、てんぶ 120 に伝達される。

【0006】

増速輪列 110 の二番車 102 には筒かな 105 が、筒かな 105 には分針 8 が固定されている。筒かな 105 の回転に基づいて、図示しない日の裏車の回転を介して、筒車 106 が回転する。この筒車 106 には時計針 9 が固定されている。つまり、各指針 8、9 は、増速輪列 110 に結合されていて、香箱歯車 2 A や増速輪列 110 に使用される各番車 102 ~ 104 の歯車は、時計 1 の指針 8、9 を駆動する歯車として用いられている。よって、各摺動部品には、高い寸法精度並びに耐摩耗性が要求されている。

【0007】

高い寸法精度の必要な摺動部品を作成する方法の一つとして、フォトリソグラフィと電鍍を用いた技術がある（例えば、特許文献 1 参照）。摺動部品では、相手との相互作用によって摩耗が生じる。しかし、主要な電鍍材料であるニッケル（Ni）は、硬度が低いため耐摩耗性が低い。そこで、耐摩耗性を向上させるために、電鍍材料としてニッケルマトリックス中にコバルト（Co）、タングステン（W）、リン（P）、ボロン（B）の様な微粒子を共析させた Ni-Co、Ni-W、Ni-P、Ni-B の様な硬い物を選択する方法（例えば、特許文献 2 参照）、電鍍によって作られた歯車上に、メッキ法によって歯車の表面に硬質膜を作成する方法が知られている（例えば、特許文献 3 参照）。

【特許文献 1】特開 2002 - 276771 号公報

【特許文献 2】特開 2006 - 64575 号公報

【特許文献 3】特開平 9 - 14396 号公報

10

20

30

40

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

特許文献1記載の方法では、Niの硬度が低いため、耐摩耗性が悪いといった課題がある。

【0009】

特許文献2記載の方法では、電鍍材料としてNi-Co、Ni-W、Ni-P、Ni-Bの様な硬い物が使用されているため耐摩耗性は良いが、電鍍物の応力が高いため部品反り、密着不良、また、部品が反ってしまうと寸法精度が悪くなる、軸穴に軸をはめ込む際に割れが発生し易いという課題がある。

10

【0010】

特許文献3記載の方法では、メッキ膜厚の場所依存性が悪いため、寸法精度が低下するという課題がある。また、Niの上には不動態膜が作成されてしまうため、メッキとの密着性が悪いといった課題もある。

【0011】

本発明の目的は、耐摩耗性および寸法精度が高い摺動部品およびそれを用いた時計を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の摺動部品は、積層された少なくとも3つの層と、積層方向に略平行な外周面に他の部品と摺動する摺動面を有する摺動部品であって、

20

積層された少なくとも3つの層のうち、最上層と最下層に挟まれた少なくとも1つの層が、最上層と最下層よりも硬いことを特徴とする。この発明によれば、最上層と最下層に挟まれた少なくとも1つの層を硬い材料としているため、摺動部品の耐摩耗性を向上させることができる。しかも、最上層と最下層に位置する外層を比較的柔らかい材料としているため、電鍍によって摺動部品全体を硬い材料で製造した場合に比べて、部品反り、密着不良などの寸法精度に対する悪影響を抑制できる。

【0013】

本発明の摺動部品は、最上層と最下層のどちらか一方が、前記摺動面より後退していてもよいし、最上層と最下層の両方が、前記摺動面より後退していてもよい。この発明によれば、摺動面より後退した外層によって凹部が形成されるため、この凹部によって潤滑油を保持することができ、摺動部品の耐摩耗性をより向上させることができる。

30

【0014】

本発明の摺動部品は、最上層と最下層の主成分が同一材料であってもよいし、最上層と最下層の主成分が異種材料であってもよい。

【0015】

本発明の摺動部品は、軸穴を有し、最上層と最下層に挟まれた少なくとも1つの硬い層が軸穴の中心に向かう凸部を有することを特徴とする。この発明によれば、軸穴に軸を嵌め込んだときに、軸穴の中心に向けて凸部となる部分が軸に食い込むことで、軸材を軸から抜けにくくすることができる。

40

【0016】

本発明の摺動部品は、最上層と最下層に挟まれた少なくとも1つの層が熱処理により硬化する材料からなることを特徴とする。この発明によれば、摺動面となる内層を熱処理によって硬化でき、耐摩耗性をより向上させることができる。

本発明の摺動部品は、最上層と最下層に挟まれた少なくとも1つの層が複合めっきからなることを特徴とする。この発明によれば、複合めっきによって析出する微粒子によって、硬い層をより硬くすることができる。

【0017】

本発明の摺動部品は、最上層と最下層に挟まれた少なくとも1つの層と、最上層と最下

50

層に位置する層の少なくとも一方とが、逆の内部応力を持つ材料であることを特徴とする。この発明によれば、摺動部品全体としての内部応力の緩和を図ることができるため、部品反り、密着不良などの寸法制度に対する悪影響をより確実に抑制できる。

【 0 0 1 8 】

本発明の時計は、本発明の摺動部品を備えていることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 9 】

本発明によれば、寸法精度が高く耐摩耗性に優れた摺動部品およびそれを用いた時計を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【 0 0 2 0 】

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

【 0 0 2 1 】

時計 1 には様々な輪列があるが、以下簡単のためがんぎ車 2 0 0 を例にとって説明を行う。しかし、がんぎ車は本発明の理解を容易にするために例示的に記載するものである。

【 0 0 2 2 】

図 4 (a) は、本発明の構造を有するがんぎ車 (摺動部品) 2 0 0 を示す。がんぎ車 2 0 0 は、その外周部に複数のがんぎ歯 2 0 1 を有し、中心部に厚み方向に貫通する軸穴 2 0 2 を有する。このがんぎ車 2 0 0 は、図 1 ~ 3 に示した機械式時計の摺動部品として用いられる一部品である。

20

【 0 0 2 3 】

図 4 (b) は、図 4 (a) において、丸 A で囲んだがんぎ歯 2 0 1 の拡大図である。がんぎ歯 2 0 1 は、停止面 2 1 1、衝撃面 2 1 2、及び背面 2 1 3 を有し、停止面 2 1 1 と衝撃面 2 1 2 との交差稜線がロッキングコーナー 2 1 4 となり、衝撃面 2 1 2 と背面 2 1 3 との交差稜線がレットオフコーナー 2 1 5 となっている。がんぎ歯 2 0 1 の停止面 2 1 1、衝撃面 2 1 2、及び背面 2 1 3 は、がんぎ車 2 0 0 の厚み方向に対して略垂直な外周面の一部をなしており、ロッキングコーナー 2 1 4 及びレットオフコーナー 2 1 5 を含む衝撃面 2 1 2 が、アンクル 1 3 0 のつめ石と摺動する摺動面となっている。本発明の構造を有するがんぎ車 2 0 0 は、少なくとも 3 つの層が厚み方向に積層された多層構造を有し、例えば本実施形態では、図 4 に示すように、第 1 の金属層 2 2 1、第 2 金属層 2 2 2、及び第 3 の金属層 2 2 3 からなる 3 層構造となっている。

30

【 0 0 2 4 】

3 つの層のうちの積層方向 (厚み方向) の両端に位置する第 1 及び第 3 の金属層 2 2 1、2 2 3 の外形は、3 つの層のうちの積層方向 (厚み方向) の両端に位置しない第 2 の金属層 2 2 2 の外形よりも小さい。第 1 及び第 3 の金属層 2 2 1、2 2 3 の外周面は、がんぎ車 2 0 0 の外周面 (第 2 の金属層 2 2 2 の外周面) から後退している。そのため、がんぎ車 2 0 0 は、少なくとも摺動面の一部に、本実施形態ではがんぎ車 2 0 0 の外周面の全周にわたって、がんぎ車 2 0 0 の厚み方向の両端に位置して厚み方向に開放された 2 つの凹部 2 5 0 を有する。つまり、がんぎ車 2 0 0 の摺動面は、第 2 の金属層 2 2 2 の外周面によって構成されている。また、第 2 の金属層 2 2 2 の外周面が第 1 及び第 3 の金属層 2 2 1、2 2 3 の外周面から突出している分だけ、第 2 の金属層 2 2 2 から構成された凸部 2 3 0 を有する。

40

【 0 0 2 5 】

がんぎ車の厚み T 0 は、本実施例においては 5 0 ~ 2 0 0 μ m である。厚み T 0 は、製造する部品に応じて、1 0 μ m ~ 1 mm とする。第 1 の金属層 2 2 1、第 2 の金属層 2 2 2、第 3 の金属層 2 2 3 の厚み T 1、T 2、T 3 はそれぞれ数 μ m ~ 数十 μ m とする。なお、厚み T 1、T 2、T 3 が同じ厚みである必要は無い。凹部 2 5 0 の深さ H は、1 μ m ~ 1 mm とする。凹部 2 5 0 の寸法を決める T 2 と H の値は、潤滑油の粘度や表面張力によって適宜決定する。

【 0 0 2 6 】

50

第1の金属層221及び第3の金属層223の材料は、銅(Cu)、金(Au)、亜鉛(Zn)、銀(Ag)、鉄(Fe)、錫(Sn)等の金属やNi-W、Ni-Co等の合金、あるいは前記金属の合金が挙げられる。第2の金属層222の材料は、Ni、Co、白金(Pt)、ロジウム(Rh)、クロム(Cr)、鉛(Pd)等の金属、Ni-W、Ni-Coや前記金属の合金、あるいはニッケルマトリックス中に酸化アルミニウム(Al₂O₃)や炭化珪素(SiC)の様な化合物を共析させたNi-Al₂O₃、Ni-SiC等の複合物が挙げられる。ここで、第1の金属層221と第3の金属層223は、同じ材料でも良いし、異種材料でも良い。なお、がんぎ車200は摺動部品であるため、相手部品と接触する第2の金属層222は、硬い材料であることが望ましい。また、第2の金属層222は、焼き入れが出来る材料を選択するとなお良い。また、第2の金属層222と、第1の金属層221、第3の金属層223とで、内部応力が逆になるような材料の組み合わせを選択するとさらに良い。

10

【0027】

後述する製造工程において、第1の金属層221および第3の金属層223をエッチングして2つの凹部250を形成するため、第1の金属層221および第2の金属層223のみを選択的にエッチングできる材料の組み合わせを採用することで、図4(c)に示す形状を得ることができる。また、エッチングを行わずに2つの凹部250を形成せず、図4(d)に示す形状で用いることも可能である。また、第2の金属層222および第3の金属層223(あるいは第1の金属層221)はエッチングされず、第1の金属層221(あるいは第3の金属層223)のみを選択的にエッチングできる様な材料の組み合わせを採用することで、第1の金属層221(あるいは第3の金属層223)のみがエッチングされて1つの凹部250が形成された、図4(e)に示す形状にすることも可能である。

20

【0028】

また、積層方向の両端に位置しない内層である第2の金属層222と、積層方向の両端に位置する外層である第1の金属層221及び第3の金属層223とで、内部応力が逆になるような材料の組み合わせを選択することで、後述するフォトリソグラフィと電鍍とを用いて製造した場合に起こりうる部品の反りといった問題の解決も可能である。また、第1～第3の金属層221～223は軸穴202の内周面にも露出しているため、図4(c)、(e)に示す形状の場合、エッチング後には軸穴202にも第2の金属層222から構成された凸部230が形成される。この軸穴202の中心に向けて突出する凸部230を用いることで、軸穴202に軸を嵌め込んだ際、凸部230の高さH(凹部250の深さH)が軸材に塑性変形を起こさない程度なら、軸が抜けにくくなるといった効果も期待できる。また、凹部250に潤滑油を保持させることで、油保持性が向上し、潤滑性の向上にもつながる。また、増速輪列110、調速機120に使用される各番車102～104、がんぎ車200を電鍍で製造することで、その複雑な形状も精度良く形成できる。従って、アンクル130とのかみ合い深さの変動を少なくでき、良好な計時精度(歩度)を得ることができる。

30

【0029】

本発明の構造を有する摺動部品の製造方法を、図5～7を用いて以下に述べる。図5～7は、摺動部品製造工程の部分断面図である。ここでは、がんぎ車200を例に、摺動部品が形成される付近の断面図を概略的に示している。

40

【0030】

図5(a)は、導電性基板形成工程を説明する図である。基板301が、シリコン、石英、サファイア等の導電性基板でない場合は、Cu、Au、Cr、Ti等の電極材料302を成膜する。しかし、基板301がステンレスやTi等の導電性材料の場合は、その限りではない。基板301の厚みは、後工程で自立できるよう100μm～1mmとする。また、電極材料302の厚みは、10nm～10μmとする。

【0031】

図5(b)は、レジスト形成工程である。電極材料302上にフォトリジスト303を

50

堆積する。フォトレジスト 303 は、ネガ型でもポジ型でもよい。フォトレジスト 303 はスピンコート法やディップコート法を用いて形成する。フォトレジスト 303 として、ドライフィルムレジストを用いる場合は、ラミネート法によって電極材料 302 の上に形成する。フォトレジスト 303 の厚みは、がんぎ車 200 の厚み T_0 以上とする。

【0032】

図 5 (c) は、現像工程である。がんぎ車 200 の外形パターンが形成されたフォトマスクを用いて、フォトレジスト 303 に紫外線を照射し、がんぎ車 200 の電鍍に使用する部分以外のレジストを硬化させる。未硬化のレジスト部分を除去し、電鍍用の型が完成する。フォトレジスト 303 S の側面 311 は、がんぎ車 200 の外形の形状を持つ。フォトレジスト 303 U の側面 312 は、軸穴 202 の形状を持つ。

10

【0033】

図 5 (d) は、電鍍工程である。電極材料 302 上のフォトレジスト 303 以外の型部分に、第 1 の金属層 221、第 2 の金属層 222、第 3 の金属層 223 の順で堆積させる。電鍍物は、がんぎ車 200 の厚み T_0 よりも厚くなるように堆積させる。第 1 の金属層 221 の厚みは T_1 、第 2 の金属層 222 の厚みは T_2 堆積させる。第 3 の金属層 223 の厚みは、第 1 の金属層 221、第 2 の金属層 222、および第 3 の金属層 223 の合計の厚みが T_0 より多くなる様に堆積させる。

【0034】

図 5 (e) は、研削・研磨工程である。研削により、がんぎ車 200 の厚み T_0 まで電鍍物を削り、平面化を行う。その後、研磨によって電鍍物の表面を鏡に仕上げる。なお、電鍍工程で制御可能な厚さばらつきの場合、研削工程は実施しなくても良い。

20

【0035】

ここで、研削・研磨工程後の工程として、以下の図 6 (f)、図 6 (g) の 2 通りの工程が考えられる。

【0036】

図 6 (f) は、レジスト除去工程である。エッチングあるいは物理的な力等によって、フォトレジスト 303 を除去する。

【0037】

図 6 (g) は、基板・電極材料除去工程である。基板 301 と電極材料 302 をエッチング等によって除去する。

30

【0038】

図 6 (h) は、前の工程がレジスト除去工程の場合、電鍍物剥離工程である。基板 301 と電極材料 302 をエッチング等によって除去する。一方、前の工程が基板・電極除去工程の場合、レジスト除去工程である。エッチングあるいは物理的な力等によって、フォトレジスト 303 を除去する。

【0039】

図 6 (i) は、レジスト形成工程である。第 1 の金属層 221、第 3 の金属層 223 が共にエッチングされる材料の場合、第 1 の金属層 221、第 3 の金属層 223 の上にフォトレジスト 304 を形成させる。

【0040】

40

図 6 (j) は、凹部 (凸部) 形成工程である。第 1 の金属層 221 及び第 3 の金属層 223 をエッチングし、第 2 の金属層 222 をエッチングしないエッチング液中に浸漬することで第 1 の金属層 221 及び第 3 の金属層 223 のみをエッチングし、深さ H の凹部 250 (高さ H の凸部 230) を得る。なお、第 1 の金属層 221、第 3 の金属層 223 の上にレジスト 304 が形成されているため、厚み方向へのエッチングはなく、がんぎ車の厚さ T_0 に変化は無い。一例として、第 1 の金属層 221 及び第 3 の金属層 223 に Cu、第 2 の金属層 222 に Ni を堆積させた場合は、エッチング液に過硫酸アンモニウム溶液を用いると Cu のみをエッチング出来る。なお、フォトレジスト 304 を形成せずにエッチングしても良い。

【0041】

50

図6(k)は、レジスト除去工程である。エッチングあるいは物理的な力等によって、フォトリソグスト304を除去する。

【0042】

また、金属層221、金属層223のどちらか一方のみエッチングされる材料を選択した場合、図6(i)の工程以下は下記のように変更される。ここでは、第3の金属層223にエッチングされる材料を選択したとして記述するが、エッチングされる材料を第1の金属層221に選択しても良い。

【0043】

図7(i)は、レジスト形成工程である。第3の金属層223の上にフォトリソグスト304を形成させる。

【0044】

図7(j)は、凸部形成工程である。第3の金属層223をエッチングし、第1の金属層221及び第2の金属層222をエッチングしないエッチング液中に浸漬することで第3の金属層223のみをエッチングし、深さHの凹部250(高さHの凸部230)を得る。

【0045】

図7(k)は、レジスト除去工程である。エッチングあるいは物理的な力等によって、フォトリソグスト303を除去する。

【0046】

なお、第2の金属層222が熱処理でさらに硬化する材料ならば、各工程を行った後、熱処理工程を行うことで、第2の金属層222をさらに硬化させても良い。なお、第1の金属層221および第3の金属層223も熱処理により硬化する材料を選択しても良いが、熱処理後に第2の金属層222より硬くならない様な材料を選択する必要がある。

なお、第2の金属層222が複合めっきで形成されているならば、複合めっきによって供給した硬化粒子によって第2の金属層222をより硬化させても良い。

なお、最上層と最下層に挟まれた少なくとも1つ硬い層が軸穴の中心に向けて凸であるならば、軸穴に軸を嵌め込んだときに、軸穴の中心に向けて凸となる部分が軸に食い込むことで、軸材を軸から抜けにくくすることができる。

【0047】

なお、本発明は前述の各実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれるものである。例えば、3層構造からなる摺動部品について説明したが、4層以上の構造からなる摺動部品であってもよい。

【0048】

また、例えば、フォトリソグマスク401に形成される摺動部品のパターンの例としては、図8に示したパターンでも良い。図8には、機械式時計の二～四番車に使用する歯車のパターン402P、403P、404Pや、角穴車のパターン405P、香箱車のパターン406P、がんぎ車の歯車のパターン407P、ぜんまいの手動巻上げ機構を構成するこはぜのパターン408P、丸穴車のパターン409Pが示されている。これらの部品を、それぞれ同一ウェハ上に大量に作成することで、安価に高精度の摺動部品を製造することが出来る。

また、本発明は前述の各実施形態は時計に関して記述してあるが、時計だけに限らず、小型モータ用遊星歯車減速機構や小型ロボット用歯車など、摺動面を有するものなら何でも良い。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】ムーブメントの表輪列側の概略形状を示す平面図である(図では、一部の部品を省略し、受部材は仮想線で示している)。

【図2】香箱からアングルの部分を示す概略部分断面図である。

【図3】がんぎ車からてんぶの部分を示す概略部分断面図である。

【図4】本発明の構造を有するがんぎ車を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 5】本発明の構造を有するがんぎ車の製造工程を示す図である。

【図 6】本発明の構造を有するがんぎ車の製造工程を示す図である。

【図 7】本発明の構造を有するがんぎ車の製造工程を示す図である。

【図 8】フォトマスクの例を示す平面図である。

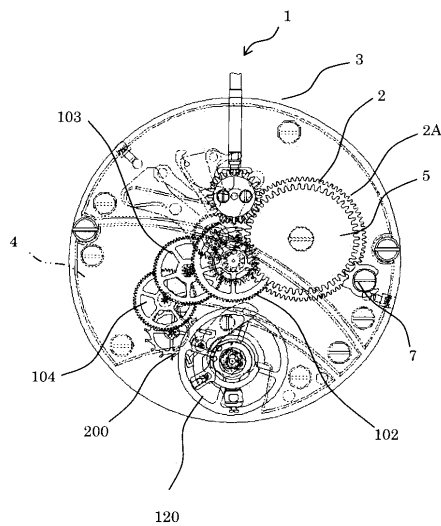
【符号の説明】

【 0 0 5 0 】

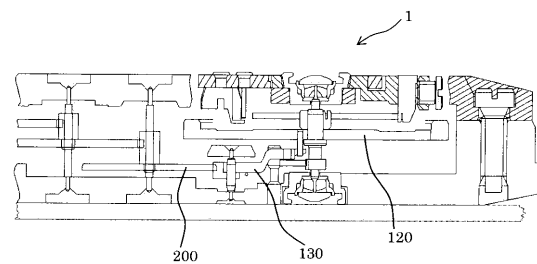
- 2 0 0 がんぎ車
- 2 0 1 がんぎ歯
- 2 0 2 軸穴
- 2 2 1 第 1 の金属層
- 2 2 2 第 2 の金属層
- 2 2 3 第 3 の金属層
- 2 3 0 凸部
- 2 5 0 凹部

10

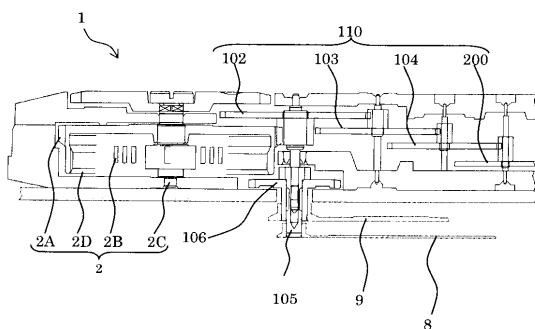
【図 1】



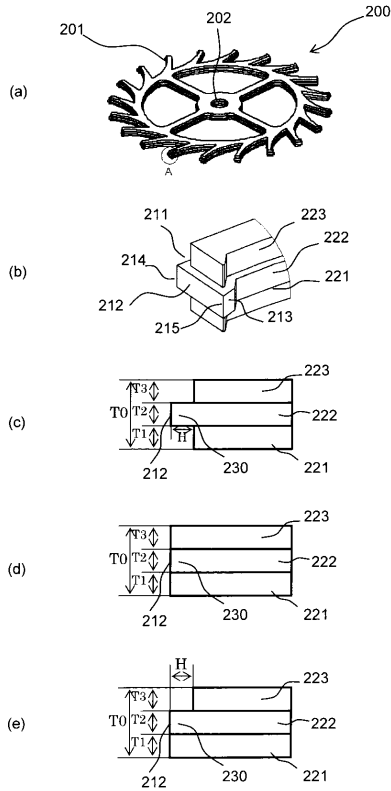
【図 3】



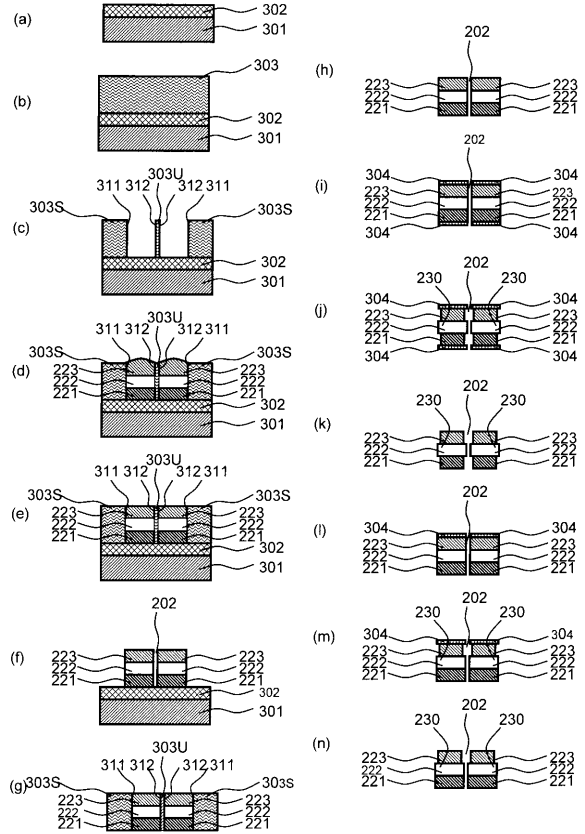
【図 2】



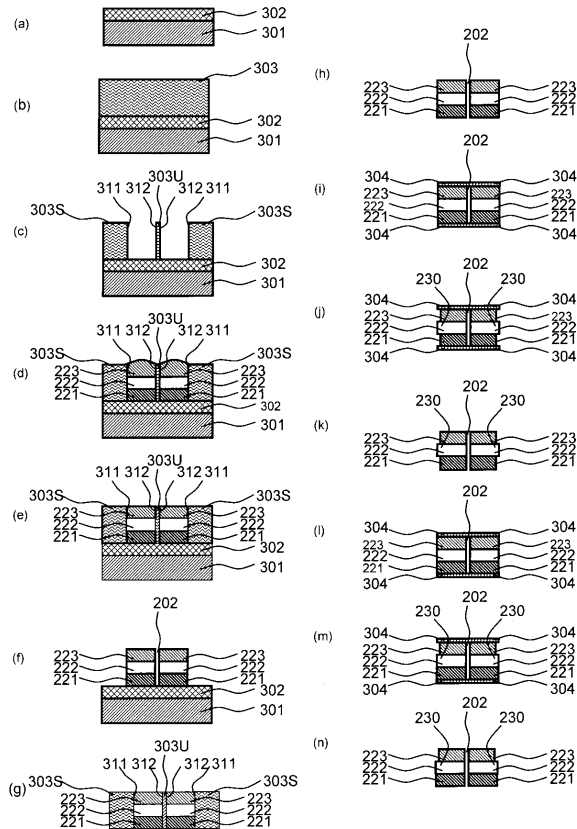
【図 4】



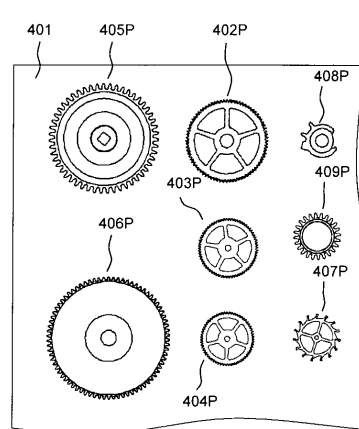
【図 5】



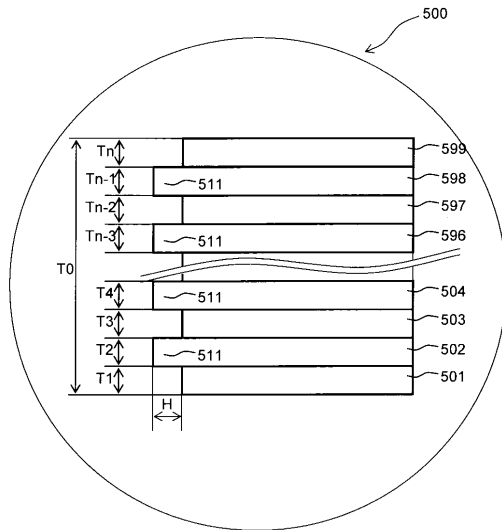
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (72)発明者 岸 松雄
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 佐藤 未英
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 小林 忠志

- (56)参考文献 実開平 0 1 - 1 1 6 2 5 0 (J P , U)
特開 2 0 0 2 - 0 3 6 1 9 5 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 1 4 6 4 0 5 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 3 4 2 5 9 1 (J P , A)
特開平 0 6 - 2 7 2 1 2 0 (J P , A)
特開昭 5 0 - 0 3 9 9 7 3 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 2 3 5 8 3 4 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 1 6 4 5 8 2 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 0 0 3 0 8 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F 1 6 H 5 1 / 0 0 - 5 5 / 3 0
G 0 4 B 1 / 0 0 - 9 9 / 0 0
C 2 5 D 1 / 0 0 - 3 / 6 6