

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5766751号
(P5766751)

(45) 発行日 平成27年8月19日 (2015. 8. 19)

(24) 登録日 平成27年6月26日 (2015. 6. 26)

(51) Int.Cl.

F 1

G 0 4 B 1/14 (2006.01)

G 0 4 B 1/14

請求項の数 17 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2013-135894 (P2013-135894)	(73) 特許権者	599040492
(22) 出願日	平成25年6月28日 (2013. 6. 28)		ニヴァロックスーファー ソシエテ アノ ニム
(65) 公開番号	特開2014-10155 (P2014-10155A)		スイス国、2400 ル ロクル、アベニ ユ デュ コレージュ 10
(43) 公開日	平成26年1月20日 (2014. 1. 20)	(74) 代理人	100064621
審査請求日	平成25年6月28日 (2013. 6. 28)		弁理士 山川 政樹
(31) 優先権主張番号	12174134.2	(74) 代理人	100098394
(32) 優先日	平成24年6月28日 (2012. 6. 28)		弁理士 山川 茂樹
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)	(72) 発明者	クリスチャン・シャルボン
			スイス国・2054・シェザール・サン マルタン・リュ デセール・36エイ
		(72) 発明者	マキシム・ホフアールツ
			スイス国・1400・イヴェルドン・リュ サン・ジョルジュ・27
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 時計用ゼンマイ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金属ストリップ (3) を備えるゼンマイ (1) であって、

前記金属はオーステナイト鋼 (5) であり、これにより、磁場に対する感受性を制限できること、及び、

前記ストリップ (3) の少なくとも外側表面 (7) は、その応力がかかる主領域において、前記ストリップのそれ以外の部分と比較して所定の深さまで硬化されており、これにより、前記オーステナイト鋼の低い弾性率を有する前記ストリップ (3) を硬化することができることを特徴とする、ゼンマイ (1)。

【請求項 2】

前記所定の深さまで硬化された外側表面 (7) は、前記ストリップ (3) の全厚さ (e) の 5% ~ 80% を表すことを特徴とする、請求項 1 に記載のゼンマイ (1)。

【請求項 3】

前記所定の深さまで硬化された外側表面 (7) は、前記ストリップ (3) の全厚さ (e) の 5% ~ 40% を表すことを特徴とする、請求項 2 に記載のゼンマイ (1)。

【請求項 4】

前記硬化した外側表面 (7) は、少なくとも 1 つの非金属の拡散した原子を含むことを特徴とする、請求項 1 又は 2 又は 3 に記載のゼンマイ (1)。

【請求項 5】

前記少なくとも 1 つの非金属は、窒素及び / 又は炭素であることを特徴とする、請求項

10

20

4 に記載のゼンマイ (1)。

【請求項 6】

前記硬化した外側表面 (7) は、1100HV 超の硬度を有することを特徴とする、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のゼンマイ (1)。

【請求項 7】

前記ストリップ (3) は 190GPa とほぼ等しいかこれより小さい弾性率を有することを特徴とする、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載のゼンマイ (1)。

【請求項 8】

前記硬化した外側表面 (7) は、3500MPa 超の弾性限界を有することを特徴とする、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載のゼンマイ (1)。

10

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載のゼンマイ (1) を含むことを特徴とする、時計用香箱。

【請求項 10】

以下のステップ：

a) 磁場に対する感受性を制限するためにオーステナイト鋼 (5) をベースとするストリップ (3) を形成するステップ；

b) 応力がかかる主領域において、前記オーステナイト鋼の低い弾性率を有する前記ストリップ (3) を硬化させるために、前記ストリップ (3) の外側表面 (7) の所定の深さまで原子を拡散するステップ

20

を含む、ゼンマイ (1) の製造方法。

【請求項 11】

前記外側表面 (7) の拡散層の深さは、前記ストリップ (3) の全厚さ (e) の 5 % ~ 80 % を表すことを特徴とする、請求項 10 に記載のゼンマイ (1) の製造方法。

【請求項 12】

前記外側表面 (7) の拡散層の深さは、前記ストリップ (3) の全厚さ (e) の 5 % ~ 40 % を表すことを特徴とする、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

前記原子は、少なくとも 1 つの非金属を含むことを特徴とする、請求項 10 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の方法。

30

【請求項 14】

前記少なくとも 1 つの非金属は、窒素及び / 又は炭素を含むことを特徴とする、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

前記ステップ b) は、熱化学拡散処理からなることを特徴とする、請求項 10 ~ 14 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 16】

前記ステップ b) は、イオン注入及び拡散処理プロセスからなることを特徴とする、請求項 10 ~ 14 のいずれか 1 項に記載の方法。

40

【請求項 17】

前記ストリップ (3) は、ステップ a) において、又はステップ b) の後に巻かれることを特徴とする、請求項 10 ~ 16 のいずれか 1 項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、時計用ゼンマイに関し、特に、香箱と一体となるゼンマイに関する。

【背景技術】

【0002】

Nivaflex 45 / 5 を用いて香箱のゼンマイを形成することが公知である。この

50

材料は、典型的には 3 1 0 0 M P a の高い弾性限界と、典型的には 2 2 0 G P a の高い弾性率をもたらす。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明の目的は、磁場に対する感受性が制限され、かつ、応力がかかる主領域において改善された弾性限界を有しつつ低い弾性率を提供する、単一ピースのゼンマイの代替形態を提案することにより、上述の欠点の全て又は一部を克服することである。

【課題を解決するための手段】

【0004】

10

従って本発明は、金属ストリップを備えるゼンマイに関し、この金属はオーステナイト鋼であり、これにより、磁場に対する感受性を制限できること、及び、このストリップの少なくとも外側表面は、ストリップのそれ以外の部分と比較して所定の深さまで硬化されており、これにより、応力がかかる主領域においてストリップを硬化しつつ、オーステナイト鋼の低い弾性率を維持することができることを特徴とする。

【0005】

結果として、ストリップ全体の表面は硬化され、即ちストリップの核は殆ど改変されないか、又は全く改変されないものとしてよい。このようなストリップの選択的硬化により、ゼンマイは、磁場に対する非感受性、低い弾性率、応力がかかる主領域における高い弾性限界、更には腐食及び疲労に対する良好な耐性といった利点を併せ持つことができる。

20

【0006】

本発明の他の有利な特徴によると：

- 所定の深さは、ストリップの全厚さ e の 5 % ~ 4 0 % を表し；
- 硬化した外側表面は、窒素及び / 又は炭素等の少なくとも 1 つの非金属の拡散した原子を含み；
- 硬化した外側表面は、1 1 0 0 H V 超の硬度を有し；
- 硬化した外側表面は、3 5 0 0 M P a 超の弾性限界を有する。

【0007】

更に、本発明は時計の香箱に関し、この香箱は上述の変形例のいずれか 1 つによるゼンマイを含むことを特徴とする。

30

【0008】

最後に、本発明はゼンマイの製造方法に関し、この方法は以下のステップを含む：

- a) 磁場に対する感受性を制限するためにオーステナイト鋼をベースとするストリップを形成するステップ；
- b) 応力がかかる主領域において低い弾性率を維持しつつ、ストリップを硬化させるために、ストリップの外側表面の所定の深さに原子を拡散するステップ。

【0009】

結果として、鉄鋼に原子を拡散することにより、表面層が得られ、ここでストリップ全体は、ストリップの上部に第 2 の材料を蒸着する必要なく硬化している。実際、この硬化はストリップの材料内で起こり、これにより、有利には本発明によって、後に剥がれ落ちるのが防止される。

40

【0010】

本発明の他の有利な特徴によると：

- 所定の深さとは、ストリップの全厚さ e の 5 % ~ 4 0 % を表し；
- 原子は、窒素及び / 又は炭素等の少なくとも 1 つの非金属を含み；
- ステップ b) は、熱化学拡散処理からなり；
- ステップ b) は、イオン注入及び拡散処理からなり；
- ストリップは、ステップ a) において、又はステップ b) の後に巻かれる。

【0011】

添付の図面を参照しつつ、非限定的な例示として挙げる以下の説明から、その他の特徴

50

及び利点が明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】図 1 は、本発明によるゼンマイの図である。

【図 2】図 2 は、本発明によるゼンマイの概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

本発明は、時計の香箱用等のゼンマイに関する。当然のことながら、例えばオートマトン等、ゼンマイを必要とするその他の応用も想定することができる。

【 0 0 1 4 】

本発明によるゼンマイ 1 は、好ましくは巻かれた状態の金属ストリップ 3 を含む。開発及びシミュレーションの間に、このタイプのゼンマイは、ストリップ 3 の外側表面、即ち長さ l 、高さ h 、及び厚さ e に必然的に印加される応力に耐えるものであることが分かった。よって、応力は外側表面からストリップ 3 の中心へと減少し、中心では応力はゼロである。

【 0 0 1 5 】

結果として、ストリップ 3 が高い弾性限界を有することは重要であるが、この値は必ずしも一様でなくてもよく、外側表面の所定の深さまでに限定してよいことがわかった。

【 0 0 1 6 】

更に、日常的に接触する物体によってもたらされる磁気について、ゼンマイ 1 の感受性を制限して、ゼンマイ 1 が組み込まれた時計の挙動に影響するのを回避することが重要である。しかしながら、高い弾性限界を有する材料は一般に、磁場に対して高い感受性を有する。

【 0 0 1 7 】

驚くべきことに、本発明はこれら 2 つの問題を妥協することなく同時に解決し、更なる利点をもたらす。よって、磁場に対する感受性を有利に制限するために、金属 5 はオーステナイト鋼、好ましくはステンレス鋼である。更に、ストリップの少なくとも 1 つの外側表面 7 は、ストリップのそれ以外の部分と比較して所定の深さまで硬くなっており、これにより、有利には本発明によって、上記外側表面に高い弾性限界をもたらしつつ、オーステナイト鋼の低い弾性率を維持することができる。

【 0 0 1 8 】

実際、本発明によると、硬化した外側表面 7 の弾性限界は $3500 \sim 4500 \text{ MPa}$ であるが、 1100 HV 超、及び有利には $1200 \sim 2000 \text{ HV}$ の範囲の表面硬化に関して、弾性率は 190 GPa とほぼ等しいかこれより小さいままである。上記値は 316 L オーステナイトクロム - ニッケルステンレス鋼から得られたものである。当然、その他のオーステナイト鋼も想定することができる。

【 0 0 1 9 】

ストリップ 3 の全厚さ e の $5\% \sim 40\%$ の硬化深さ 7 は、ゼンマイへの応用に十分であることが、経験的に実証されている。例えば、厚さの半分 $e/2$ が $50 \mu\text{m}$ である場合、硬化深さは好ましくは、ストリップ 3 の断面の全周から約 $15 \mu\text{m}$ である。当然、応用に

【 0 0 2 0 】

本発明によると好ましくは、硬化した外側表面 7 は、窒素及び / 又は炭素等の少なくとも 1 つの非金属の拡散した原子を含む。実際、以下に説明するように、鉄鋼 5 における原子の格子間飽和により、外側表面 7 は、ストリップ 3 の上部に第 2 の材料を蒸着する必要なく硬化している。実際、この硬化はストリップ 3 の材料 5 内で起こり、これにより、有利には本発明によって、後に剥がれ落ちるのが防止される。

【 0 0 2 1 】

結果として、少なくとも 1 つの外側表面 7 は硬化し、即ち、ストリップ 3 の核は殆ど改変されないか、又は全く改変されないものとしてよく、ゼンマイの品質にいずれの有意な

10

20

30

40

50

改変も与えることがない。このようなストリップ3の選択的硬化により、ゼンマイ1は、磁場に対する非感受性、低い弾性率、応力がかかる主領域における高い弾性限界、更には腐食及び疲労に対する良好な耐性といった利点を併せ持つことができる。

【0022】

本発明はまた、上述のようなゼンマイの製造方法にも関する。本発明の方法は有利には以下のステップを含む：

a) 磁場に対する感受性を制限するためにオーステナイト鋼をベースとするストリップ3を形成するステップ；

b) 応力がかかる主領域において上記ストリップを硬化するために、ストリップ3の外側表面の所定の深さに原子を拡散するステップ。

10

【0023】

第1の好ましい実施形態によると、ストリップ3はステップa)において巻かれ、これにより、最終形状になったゼンマイ1に直ちに原子を拡散する。

【0024】

しかしながら、第2の好ましい実施形態によると、ストリップ3はステップb)の後で巻いてもよく、これにより、ゼンマイ1の隙間部分に原子を拡散する。

【0025】

本発明によると有利には、実施形態に関係なく、本方法をバルク状態に対して適用することができる。よって、ステップb)は、複数のゼンマイ及び/又は複数のゼンマイの隙間部分の接着又は窒化等の熱化学処理からなってもよい。ステップb)が、鉄鋼5における窒素及び/炭素等の非金属原子の格子間拡散からなってもよいことは、明らかである。最後に、有利には、本方法の圧縮応力により疲労耐性が改善されることが分かった。

20

【0026】

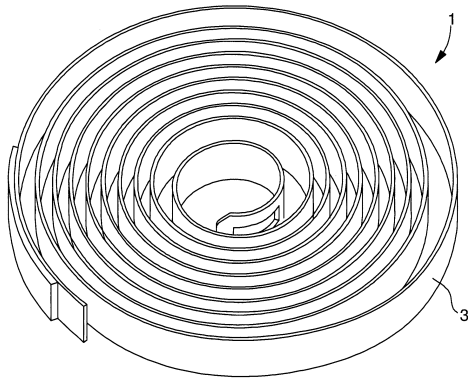
ステップb)はまた、イオン注入及び拡散処理プロセスからなってもよい。この変形例は、拡散する原子のタイプが制限されず、格子間拡散と置換拡散の両方が可能である、という利点を有する。

【0027】

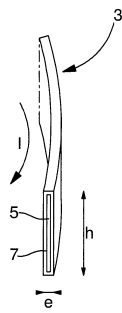
当然、本発明は説明した例に限定されるものではなく、当業者に明らかであろう様々な変形及び代替例が可能である。具体的には、ストリップ3の全体又は殆ど全体を処理すること、即ち、ストリップ3の厚さeの80%超を処理することも想定可能であるが、これはゼンマイへの応用には必要ではない。

30

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(72)発明者 セドリック・フォン・グルニーゲン
スイス国・２０００・ヌーシャテル・リュ デュ クレ - タコネ・１３

審査官 岡田 卓弥

(56)参考文献 特表２００４ - ５０２９１０（ＪＰ，Ａ）
特開２００３ - ２１４５２６（ＪＰ，Ａ）
国際公開第９９／１２０８０（ＷＯ，Ａ１）
特表２０１０ - ５１３８８６（ＪＰ，Ａ）
特開２００６ - １７７３３（ＪＰ，Ａ）
特開平１１ - ７１６２５（ＪＰ，Ａ）
スイス国特許発明第３６７７５６（ＣＨ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０４Ｂ １／００ - ９９／００