(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2014-137377
(P2014-137377A)
(43)公開日　平成26年7月28日(2014.7.28)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
G04B 15/14	(2006.01)	G04B 15/14	B	
G04B 17/06	(2006.01)	G04B 17/06	Z	
G04B 13/02	(2006.01)	G04B 13/02	Z	

審査請求 有　請求項の数 11　ＯＬ　（全 8 頁）

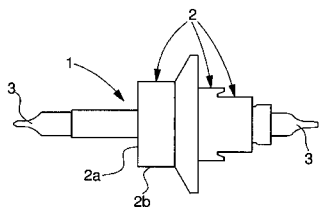
(21)出願番号　特願2014-6506(P2014-6506)
(22)出願日　平成26年1月17日(2014.1.17)
(31)優先権主張番号　13151671.8
(32)優先日　平成25年1月17日(2013.1.17)
(33)優先権主張国　欧州特許庁(EP)

(71)出願人　507276380
オメガ・エス　アー
スイス国・シイエイチ－２５００・ビエンヌ　・リュ　スタンフリー・９６
(74)代理人　100064621
弁理士　山川　政樹
(74)代理人　100098394
弁理士　山川　茂樹
(72)発明者　セドリック・フォン・グリュニゲン
スイス国・２０００・ヌーシャテル・リュ　ドゥ　クレ－タコネ・１３
(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

最終頁に続く

(54)【発明の名称】時計ムーブメントのための部品

(57)【要約】　（修正有）
【課題】磁場に対する感受性を制限し、並びに耐磨耗性及び耐衝撃性の要求に適合する硬度を達成する枢動ピンを提供する。
【解決手段】端部の少なくとも一方に少なくとも１つのホゾ３を含む、時計ムーブメント用の枢動ピン１に関し、少なくとも１つのホゾ３は、ニッケル、チタン、クロム、ジルコニウム、銀、金、白金、シリコン、モリブデン、アルミニウム又は上述の金属の合金の中から選択される少なくとも１つの金属を含む金属マトリクスを有する複合材料から形成され、マトリクスには、枢動ピン１の磁場に対する感受性を制限するために、ＷＣ、ＴｉＣ、ＴａＣ、ＴｉＮ、ＴｉＣＮ、Al2O3、ＺｒO2、Ｃｒ2O3、ＳｉＣ、ＭｏＳｉ2、ＡｌＮ又はそれらの組み合わせの中から選択される硬質粒子が拡散される。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
端部の少なくとも一方に少なくとも１つのホゾを含む、時計ムーブメントのための枢動ピンであって、
前記少なくとも１つのホゾは、ニッケル、チタン、クロム、ジルコニウム、銀、金、白金、シリコン、モリブデン、アルミニウム又は上述の金属の合金の中から選択される少なくとも１つの金属を含む金属マトリクスを有する複合材料から形成され、
前記マトリクスには、前記ピンの磁場に対する感受性を制限するために、ＷＣ、ＴｉＣ、ＴａＣ、ＴｉＮ、ＴｉＣＮ、Al_2O_3、ZrO_2、Cr_2O_3、ＳｉＣ、$MoSi_2$、ＡｌＮ又はそれらの組み合わせの中から選択される硬質粒子が拡散される
ことを特徴とする、枢動ピン。
【請求項２】
前記複合材料は、硬質材料を少なくとも７５％含むことを特徴とする、請求項１に記載の枢動ピン。
【請求項３】
前記複合材料の硬度は、１０００ＨＶ乃至ほぼ１２００ＨＶ超であることを特徴とする、請求項１又は２に記載の枢動ピン。
【請求項４】
前記硬質粒子の粒のサイズは、０．１～５ミクロンであることを特徴とする、請求項１～３のいずれか１項に記載の枢動ピン。
【請求項５】
前記複合材料の粗度は、８Ｍｐａ・$M^{1/2}$超であることを特徴とする、請求項１～４のいずれか１項に記載の枢動ピン。
【請求項６】
前記枢動ピン全体は、前記複合材料から形成されることを特徴とする、請求項１～５のいずれか１項に記載の枢動ピン。
【請求項７】
前記ピンは、前記複合材料から形成される２つの前記ホゾを含むことを特徴とする、請求項１～６のいずれか１項に記載の枢動ピン。
【請求項８】
前記ホゾは前記複合材料製であること、
前記ホゾは前記ピンの端部に配設されたハウジングに配置されること、及び
前記ピンは常磁性、反磁性、又は反強磁性材料製であること
を特徴とする、請求項１～７のいずれか１項に記載の枢動ピン。
【請求項９】
前記ホゾは複合材料製であること、
前記２つのホゾは単一部品として作製されること、及び
前記複合材料の前記単一部品は、前記ピンの長手方向軸に沿って延在する貫通孔に配置され、前記ピンの両側を突き抜けること、並びに
前記ピンは常磁性、反磁性、又は反強磁性材料製であること
を特徴とする、請求項１～７のいずれか１項に記載の枢動ピン。
【請求項１０】
請求項１～９のいずれか１項に記載の枢動ピンを含むことを特徴とする、時計用ムーブメント。
【請求項１１】
請求項１～９のいずれか１項に記載の枢動ピンとしての天真（１）、アンクル真及び／又は脱進機ピニオンを含むことを特徴とする、時計用ムーブメント。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】

本発明は時計ムーブメントのための部品に関し、具体的には機械式時計ムーブメントのための非磁性枢動ピンに関し、更に具体的には非磁性脱進機ピニオン、天真、及びアンクル真に関する。

【背景技術】

【０００２】

時計用枢動ピンの製造は、様々な作用表面（肩部、突出部分、ホゾ等）を画定するために、硬化性の棒鋼に棒材旋削加工を実施することと、続いて棒材を旋削したピンを、ピンの硬度を改善するための少なくとも１回の焼入れ作業及び粗度を改善するための１回又は複数回の焼戻し作業を含む熱処理に供することとからなる。熱処理作業の後にはピンのホゾの圧延作業が続き、この圧延作業はホゾを所望の寸法に研磨することからなる。圧延作業により、ホゾの硬度及び粗度も改善される。圧延作業は極めて困難であり、低硬度即ち６００ＨＶ未満の硬度を有する材料では達成不可能でさえあることに留意されたい。

【０００３】

機械式時計ムーブメントにおいて従来使用される枢動ピン、例えば天真は、棒材旋削可能な鋼種から作製され、これらは一般に被削性を改善するために硫化鉛及び硫化マンガンを含むマルテンサイト系炭素鋼である。このような用途には、２０ＡＰと呼ばれるこのタイプの公知の鋼が典型的に用いられる。

【０００４】

このタイプの材料は、機械加工が容易であるという利点、特に棒材旋削に適しているという利点を有し、焼入れ及び焼戻し後に、時計の枢動ピンを作製するのに極めて有利である優れた機械的性質を有する。これらの鋼は特に、熱処理後に優れた耐摩耗性及び硬度を有する。典型的には、２０ＡＰ鋼製のピンのホゾの硬度は、熱処理及び圧延後に７００ＨＶを超え得る。

【０００５】

このタイプの材料は上で説明した時計への応用のための十分な機械的性質を提供するが、この材料は磁性であり、特に強磁性材料製のヒゲゼンマイと協働する天真を作製するためにこの材料を使用すると、磁場にさらされた後で腕時計の動作が中断され得るという欠点を有する。この現象は当業者にはよく知られており、例えば非特許文献１に記載されている。これらのマルテンサイト系鋼は腐食に対しても繊細であることにも留意すべきである。

【０００６】

非磁性、即ち常磁性又は反磁性又は反強磁性であるという特性を有するオーステナイト系ステンレス鋼を用いて、このような欠点を克服しようとする試みがなされてきた。しかしながら、これらオーステナイト系ステンレス鋼は結晶構造を有し、これは、オーステナイト系ステンレス鋼が硬化できないか、又は時計の枢動ピンを作製するために必要な要件に適合する硬度ひいては耐摩耗性を達成できないことを意味する。これら鋼の硬度を増大させる１つの手段は冷間加工であるが、この硬化作業では５００ＨＶ超の硬度を達成できない。従って、摩擦による摩耗に対する高い耐性を必要とする部品、及び破損若しくは変形のリスクが殆どないか又は破損若しくは変形のリスクが全くないホゾのために、このタイプの鋼を使用することには依然として制限がある。

【０００７】

このような欠点を克服することを目的とした別のアプローチは、ダイヤモンド様炭素（ＤＬＣ）等の材料の硬化層を枢動ピンに蒸着することからなる。しかしながら、硬化層の層間剥離の有意なリスクが観察され、結果として腕時計ムーブメント内を移動して時計の動作を中断し得るデブリの形成が観察されたため、これは不十分である。

【０００８】

オーステナイト系ステンレス鋼の欠点を克服するために、更に別のアプローチ、即ち窒化、浸炭又は浸炭窒化による枢動ピンの表面硬化が考案されている。しかしながらこれらの処理では、窒素及び／又は炭素が鋼中のクロムと反応し、窒化クロム及び／又は炭化クロムが形成されることにより、クロムマトリクスの局所的な消耗が生じるため、耐腐食性

が有意に低下することが公知であり、これは望ましい時計への応用に支障を来す。
【先行技術文献】
【非特許文献】
【０００９】
【非特許文献１】Bulletin Annuel Suisse de Chromometrie第１巻、５２～７４ページ
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【００１０】
本発明の目的は、磁場に対する感受性を制限し、並びに時計産業において必須である耐摩耗性及び耐衝撃性の要求に適合する改善された硬度を達成することができる枢動ピンを提案することにより、上述の欠点の全部又は一部を克服することである。
【００１１】
本発明の目的はまた、改善された耐腐食性を有する非磁性枢動ピンを提供することである。
【００１２】
本発明の更に別の目的は、簡単かつ経済的に製造できる非磁性枢動ピンを提供することである。
【課題を解決するための手段】
【００１３】
従って本発明は、時計ムーブメントのための枢動ピンに関し、上記枢動ピンは端部の少なくとも一方に少なくとも１つのホゾを含み、上記少なくとも１つのホゾは、ニッケル、チタン、クロム、ジルコニウム、銀、金、白金、シリコン、モリブデン、アルミニウム又は上述の金属の合金の中から選択される少なくとも１つの金属を含む金属マトリクスを有する複合材料から形成され、上記マトリクスには、ピンの磁場に対する感受性を制限するために、ＷＣ、ＴｉＣ、ＴａＣ、ＴｉＮ、ＴｉＣＮ、Al_2O_3、ZrO_2、Cr_2O_3、ＳｉＣ、$MoSi_2$、ＡｌＮ又はそれらの組み合わせの中から選択される硬質粒子が拡散されることを特徴とする。
【００１４】
結果として、ピン全体又は少なくともホゾは高い硬度を有し、よって枢動ピンは良好な全体の粗度を維持しながら、磁場に対する低い感受性、応力がかかる主領域における高い耐腐食性及び耐摩耗性といった利点を併せ持つことができる。
【００１５】
好ましい実施形態によると、ピン全体は上記複合材料から形成され、この複合材料は硬質粒子を少なくとも７５％含み、この複合材料の硬度は１０００ＨＶ以上、好ましくは１２００超である。
【００１６】
好ましくは、硬質粒子の粒のサイズは０．１～５ミクロンである。
【００１７】
また、複合材料の粗度は８Ｍｐａ・$M^{1/2}$超である。
【００１８】
本発明の変形例によると、１つ又は複数のホゾは複合材料製であり、ピンの端部に配設されたハウジングに配置され、上記ピンは常磁性、反磁性、又は反強磁性材料製である。
【００１９】
本発明の別の変形例によると、２つのホゾは複合材料の単一部品から作製され、ホゾを形成する上記複合材料の単一部品はピンの長手方向軸に沿って延在する貫通孔に配置され、上記ピンは常磁性、反磁性、又は反強磁性材料製である。
【００２０】
更に、本発明は時計ムーブメントに関し、このムーブメントは上述の変形例のいずれかによる枢動ピンを含み、及び特にこれらの変形例のいずれかによる天真、アンクル真並びに／又は脱進機ピニオンを含むことを特徴とする。

【００２１】
その他の特徴及び利点は、添付の図面を参照して非限定的な説明として挙げる以下の説明からより明らかになるであろう。
【図面の簡単な説明】
【００２２】
【図１】図１は、本発明による枢動ピンの図である。
【図２】図２は、本発明による天真の第１の変形例の断面図である。
【図３】図３は、本発明による天真の第２の変形例の断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００２３】
本発明は、枢動ピンとしての時計ムーブメント用の部品に関し、具体的には機械式時計ムーブメントのための非磁性枢動ピンに関する。
【００２４】
本発明を、枢動ピンとしての非磁性天真１への応用を参照しながら以下に説明する。勿論、例えば、典型的には脱進機ピニオン又はアンクル真である時計のホイールセットアーバ等のその他のタイプの時計の枢動ピンを想定してもよい。
【００２５】
図１を参照すると、本発明による枢動ピンとしての天真１が図示されており、この天真１は異なる直径の複数の部分２を含み、部分２は典型的には、ホゾ３を画定する２つの端部分の間に配設された肩部２ａ及び突出部分２ｂを画定する。これらホゾはそれぞれ、典型的には宝石即ちルビーの開口部内の軸受において枢動するよう構成される。
【００２６】
日常的に接触する物品が誘発する磁気に関して、天真１の感受性を制限して、天真１が組み込まれる時計の動作に悪影響を与えることを回避することが重要である。
【００２７】
驚くべきことに、本発明は両方の問題を妥協することなく同時に克服し、更なる利点をもたらす。従って、天真１を形成する材料は、ニッケル、チタン、クロム、ジルコニウム、銀、金、白金、シリコン、モリブデン、アルミニウム又は上述の金属の合金の中から選択される少なくとも１つの金属を含む金属マトリクスを有する複合材料であり、上記マトリクスにはＷＣ、ＴｉＣ、ＴａＣ、ＴｉＮ、ＴｉＣＮ、Al_2O_3、ZrO_2、Cr_2O_3、ＳｉＣ、$MoSi_2$、ＡｌＮ又はそれらの組み合わせの中から選択される硬質粒子が拡散される。これらの複合材料の非磁性、即ち常磁性、反磁性又は反強磁性は、有利には天真の磁場に対する感受性を低下させる。
【００２８】
更に、本発明によると、天真１の粗度は約８ＭＰａ・$m^{1/2}$であり、硬度に関しては１３００ＨＶ超である。上記の値は、９２％のＷＣ及び８％のニッケルを含む複合材料によって得られた。従って、高い耐摩耗性を有する枢動ピンが得られる。
【００２９】
天真１のような枢動ピンを複合材料から製造する例示的な方法を以下に説明する。まず、例えば炭化タングステン粉末である、１つ又は複数の硬質材料の粒子から形成される粉末を準備する。使用する粉末は、約１マイクロメートル、典型的には０．１～５マイクロメートルの平均粒子サイズを有する。
【００３０】
次に、硬質材料の粉末を、硬質材料間の結合剤を形成することを目的としたマトリクス、例えばニッケル合金マトリクス（典型的にはＮｉとチタンの合金であり、これは、参照によって本明細書に援用する米国特許第３９１８１３８号において開示されているように、加工中にチタンが炭素と化合して炭化物を形成し、タングステンを放出してＮｉＷマトリクスを形成する）と混合する。得られた混合物を、例えば従来のアトマイザにおいて均質化する。得られた微粒を篩にかけ、典型的には３００マイクロメートルとする。次に、篩にかけた微粒を、上記天真の所望の形状を有する鋳型に射出し、天真のブランク材を形

成する。鋳型は勿論、天真が後続の焼結ステップで呈し得るいずれの収縮を考慮して寸法決めされる。これに関して、この寸法は天真の最終的な寸法よりも大きいことに留意されたい。射出後、天真を鋳型から取り出す。続いて天真を焼結炉に配置し、この焼結炉の中で天真は１３００～１６００℃で約１時間加熱される。天真を炉から取り出し、冷却する。次に、天真及び特にホゾを例えばダイヤモンドペーストを用いて研磨し、所望の寸法特性を達成する。

【００３１】

当然、硬質材料の割合が硬質材料に１０００ＨＶ以上の硬度及び常磁性又は反磁性の性質の両方をもたらす場合は、その他の複合材料を想定してもよい。

【００３２】

代替として、本発明による天真を、上で定義した複合材料製の丸棒材から機械加工することが可能である。

【００３３】

ホゾ３の硬度は実際のホゾ３の材料から直接得られるため、本発明によると有利には、これは使用中に後に起こるいずれの層間剥離を防ぐ。

【００３４】

勿論、本発明は説明した実施例に限定されず、当業者には明らかである様々な変形及び変更が可能である。

【００３５】

特に、図２に示すように、複合材料からホゾ３のみを作製して、天真の端部に配設されたハウジング４にホゾを配置することが想定できる。

【００３６】

本発明の別の変形例によると、図３に示すように、天真のホゾ３は、天真１の長手方向軸に沿って延在する貫通孔５に配置されて天真の両側を突き抜ける単一部品として作製される。

【００３７】

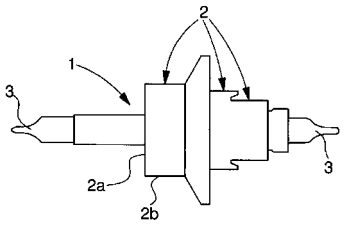
後者の２つの変形例において、天真は有利には、真ちゅう、ニッケル・シルバー、ＣｕＢｅ又はオーステナイト系鋼等の常磁性、反磁性又は反強磁性金属製であり、ホゾは好ましくはハウジング４又は貫通孔５にそれぞれ嵌合される。

【符号の説明】

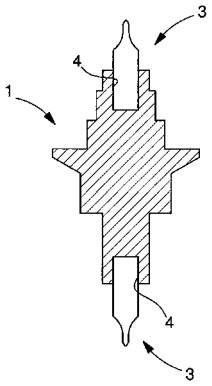
【００３８】

１　枢動ピン
３　ホゾ
４　ハウジング
５　貫通孔

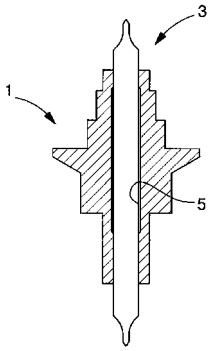
【図１】



【図２】



【図３】



フロントページの続き

(72)発明者　マルコ・ヴェラルド
スイス国・２３３６・ル　ボワ・ラ　プティ　コート・２２