



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112596363 B

(45) 授权公告日 2021.11.23

(21) 申请号 202010745450.9

(22) 申请日 2020.07.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112596363 A

(43) 申请公布日 2021.04.02

(30) 优先权数据
19201109.6 2019.10.02 EP

(73) 专利权人 尼瓦洛克斯-法尔股份有限公司
地址 瑞士勒洛克勒

(72) 发明人 C·沙邦

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所
11247
代理人 黄丽娜 吴鹏

(51) Int.Cl.
G04B 13/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CH 714594 A1, 2019.07.31
WO 9845489 A1, 1998.10.15
EP 3273303 A1, 2018.01.24
CN 103038377 A, 2013.04.10
CN 103124935 A, 2013.05.29
CN 102959478 A, 2013.03.06
CN 1030829 A, 1989.02.01
CN 105264444 A, 2016.01.20
CN 107632507 A, 2018.01.26
CN 107974570 A, 2018.05.01
CN 103097967 A, 2013.05.08
CN 1379393 A, 2002.11.13
CN 104698803 A, 2015.06.10
JP 4522723 B2, 2010.08.11
US 2018217560 A1, 2018.08.02

审查员 骆静

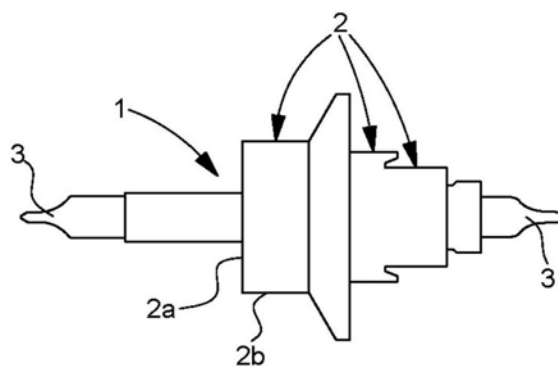
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

调节件的枢转心轴

(57) 摘要

本发明涉及一种用于钟表机芯的钟表构件，并且尤其涉及一种机械钟表机芯的调节件的枢转心轴，该枢转心轴由按重量计包含以下组分的合金制成：25%至55%的钯；25%至55%的银；10%至30%的铜；0.5%至5%的锌；总含量为15%至25%的金和铂这两种元素；0%至1%的选自硼和镍中的一种或两种元素；0%至3%的选自铈和钕中的一种或两种元素；不超过0.1%的选自铌、钼和铪中的一种或多种元素；以及不超过0.2%的其它杂质，各组分的量被设定成它们之和不超过100%。本发明还涉及用于钟表机芯的钟表构件的制造方法。



1. 一种用于钟表机芯的钟表构件,该钟表构件由合金制成,该合金按重量计包含:
25%至55%的钯;
25%至55%的银;
10%至30%的铜;
0.5%至5%的锌;
金和铂,金和铂两种元素的总百分比为5%至25%;
0%至1%的选自硼和镍中的一种或两种元素;
0%至3%的选自铈和钕中的一种或两种元素;
不超过0.1%的选自铟、铪和铈中的一种或多种元素;以及
不超过0.2%的其它杂质,各组分的量被设定成使得它们之和等于100%。
2. 根据权利要求1所述的钟表构件,其特征在于,所述合金包含按重量计30%至40%的钯。
3. 根据权利要求1所述的钟表构件,其特征在于,所述合金包含按重量计25%至35%的银。
4. 根据前述权利要求中任一项所述的钟表构件,其特征在于,所述合金包含按重量计10%至18%的铜。
5. 根据权利要求1-3中任一项所述的钟表构件,其特征在于,所述合金包含按重量计0.5%至1.5%的锌。
6. 根据权利要求1-3中任一项所述的钟表构件,其特征在于,所述合金包含的金和铂这两种元素的总重量百分比为16%至24%。
7. 根据权利要求1-3中任一项所述的钟表构件,其特征在于,所述合金包含按重量计8%至12%的金和按重量计8%至12%的铂,其中,铈和钕的按重量计的总比例为0%至6%。
8. 根据权利要求1所述的钟表构件,该钟表构件由按重量计包含以下组分的合金制成:
34%至36%的钯;
29%至31%的银;
13.5%至14.5%的铜;
0.8%至1.2%的锌;
9.5%至10.5%的金;
9.5%至10.5%的铂;
不超过0.1%的选自铟、铪、铈和钕中的一种或多种元素;以及
不超过0.2%的其它杂质,各组分的量被设定成它们之和等于100%。
9. 根据权利要求1-3中任一项所述的钟表构件,其特征在于,所述钟表构件包括被切削加工成的至少一个部分(3),所述部分(3)在其外表面上包括硬化层(5)。
10. 根据权利要求9所述的钟表构件,其特征在于,所述硬化层(5)由选自包括Ni和NiP的组的材料制成。
11. 根据权利要求1-3、8和10中任一项所述的钟表构件,其特征在于,所述钟表构件是机械钟表机芯的调节件的枢转心轴。
12. 根据权利要求11所述的钟表构件,其特征在于,所述枢转心轴是摆轮轴(1)、擒纵叉轴或擒纵轮心轴。

13. 根据权利要求1-3、8、10和12中任一项所述的钟表构件,其特征在于,所述合金具有350HV至550HV的维氏硬度。

14. 一种用于钟表的机械机芯,其特征在于,所述机芯包括根据前述权利要求中任一项所述的钟表构件。

15. 一种用于钟表机芯的钟表构件的制造方法,该钟表构件包括被切屑机加工成的至少一个部分,该制造方法包括以下步骤:

a) 获取能通过切屑机加工的元件,所述元件由非磁性合金制成,该非磁性合金按重量计包含:25%至55%的钯;25%至55%的银;10%至30%的铜;0.5%至5%的锌;金和铂,金和铂两种元素的总百分比为15%至25%;0%至1%的选自硼和镍中的一种或两种元素,0%至3%的选自铈和钕中的一种或两种元素,至多0.1%的选自铈、钕和铈中的一种或多种元素;以及至多0.2%的其它杂质,各组分的量被设定成使得它们之和为100%;

b) 切屑机加工所述钟表构件,以形成所述钟表构件的、通过切屑机加工成的并且由所述非磁性合金制成的至少一个部分。

16. 根据权利要求15所述的制造方法,其特征在于,所述制造方法进一步包括加热硬化步骤d)。

17. 根据权利要求16所述的制造方法,其特征在于,所述加热硬化步骤d) 在350℃至450℃的温度下进行30分钟至3小时的时间。

18. 根据权利要求17所述的制造方法,其特征在于,所述加热硬化步骤d) 在350℃至450℃的温度下进行30分钟至1小时30分钟的时间。

19. 根据权利要求15至18中任一项所述的制造方法,其特征在于,所述制造方法包括至少在被切屑机加工成的所述部分(3)的外表面上沉积硬化层(5)的步骤e)。

20. 根据权利要求19所述的制造方法,其特征在于,所述硬化层(5)由选自包括Ni和NiP的组材料制成。

21. 根据权利要求15-18和20中任一项所述的制造方法,其特征在于,所述制造方法在步骤b)之后、在步骤d)之后或在步骤e)之后包括在被切屑机加工成的所述部分(3)上执行的滚压和/或抛光步骤c)。

22. 根据权利要求15-18和20中任一项所述的制造方法,其特征在于,该钟表构件是机械钟表机芯的调节件的枢转心轴。

调节件的枢转心轴

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于钟表机芯的构件,尤其涉及一种用于机械钟表机芯的非磁性钟表构件,尤其涉及一种非磁性的摆轮轴,擒纵叉轴和擒纵小齿轮。

背景技术

[0002] 制造包括呈车削件形式的至少一个部分的钟表构件(例如钟表枢转心轴)包括在可硬化的不锈钢棒上执行切屑机加工操作(例如仿形车削)以限定各个有效表面(支承面,肩部,枢轴等),然后使已被仿形车削的心轴经热处理,所述热处理包括用以提高所述构件的硬度的至少一个硬化操作和用以提高所述构件的韧性的一个或多个回火操作。在枢转心轴的情况下,可以在热处理操作之后对心轴的枢轴进行滚压/轧制操作,该滚压操作包括将枢轴抛光至所需尺寸。在滚压操作期间,枢轴的硬度和粗糙度均得到进一步改善。应该指出的是,采用大多数的低硬度的材料,即硬度小于600维氏硬度(HV)的材料是很难实现或甚至不可能实现这种滚压操作的。

[0003] 在机械钟表机芯中常用的枢转心轴,例如摆轮轴,由用于仿形车削的钢种制成,这些钢种通常是含有铅和锰硫化物的马氏体碳钢,以改善其可加工性。这种类型的称为20AP的已知钢典型地用于这种应用。

[0004] 这种类型的材料具有易于加工的优点,特别是适合于仿形车削,并且在硬化和回火后具有优越的机械性能,这对于制造钟表的枢转心轴而言是非常有利的。这些钢在热处理后尤其具有高耐磨性和硬度。通常,由20AP钢制成的枢转心轴的硬度在热处理和滚压后可达到高于700HV的硬度。

[0005] 尽管为上述钟表应用提供了令人满意的机械性能,但这种类型的材料的缺点是具有磁性并且在经受磁场作用后能干扰表的工作,在该材料用于制造与由铁磁材料制成的游丝配合使用的摆轮轴时尤为如此。这种现象对于本领域技术人员是众所周知的。还应注意,这些马氏体钢也对腐蚀敏感。

[0006] 已尝试用奥氏体不锈钢来克服这些缺点,该奥氏体不锈钢的特性是其是非磁性的,即顺磁性的,反磁性的或反铁磁性的。但这些奥氏体钢具有晶体学结构,这意味着它们不能被硬化或不能达到一定的硬度水平,并且因此不具有与制造钟表枢转心轴所必须的需求相兼容的耐磨性。增加这些钢的硬度的一种方法是冷加工,但是这种硬化操作不能达到高于500HV的硬度。因此,对于由于摩擦而需要高耐磨性并且需要具有很少变形风险或没有变形风险的枢轴的部件而言,这种钢的使用仍然受到限制。

[0007] 从CH专利申请CH 714594中还已知一种由基于钯,银和铜的合金(该合金可能与至多2%的选自铼,钨,金或铂的一种或多种元素合金化)制成的枢转心轴。但是,这种合金易腐蚀,易失去光泽,并且因此具有有限的耐磨性。

发明内容

[0008] 发明内容本发明的目的是通过提出一种既能限制对磁场的灵敏度又能实现与钟

表制造行业的耐磨性和抗冲击性相兼容的改进的硬度的、钟表构件,特别是钟表的枢转心轴,并且更特别地是一种钟表机芯的调节件的枢转心轴来克服了上述缺点中的全部或部分缺陷。

[0009] 本发明的另一个目的是提供一种具有改善的耐腐蚀性的非磁性钟表构件。

[0010] 本发明的又一个目的是提供一种可以被简单且经济地制造的非磁性钟表构件。

[0011] 为此,本发明涉及一种用于钟表机芯的钟表构件,该钟表构件包括被切屑机加工成的至少一个部分,并且本发明尤其涉及一种机械钟表机芯的调节件的枢转心轴,该枢转心轴由包含按重量计的以下组分(或由以下组分组成)的合金制成:

[0012] -25%至55%的钯;

[0013] -25%至55%的银;

[0014] -10%至30%的铜;

[0015] -0.5%至5%的锌;

[0016] -金和铂,金和铂两种元素的总百分比为5%至25%;

[0017] -0%至1%的选自硼和镍中的一种或两种元素;

[0018] -0%至3%的选自铈和钕中的一种或两种元素;

[0019] -不超过0.1%的选自铟、铕和铈中的一种或多种元素;以及

[0020] -不超过0.2%的其它杂质,各组分的量被设定成使得它们之和等于100%。

[0021] 这样的钟表构件使得可以组合诸如对磁场的低灵敏度,硬度和良好的耐腐蚀性的优点,同时仍保持良好的总体韧性。此外,在上方限定的非磁性合金具有良好的机械加工性的情况下,使用上方限定的非磁性合金是有利的。此外,由于铈,钕,金和/或铂的选定比例,该构件被赋予自润滑性能,这对于钟表心轴的生产特别有利。实际上,大于或等于15重量%的这些元素的总和使得可以改善抗氧化性,这导致构件的、与另一构件发生摩擦特别是干摩擦的部分的改善的耐磨性。特别地,观察到钟表心轴的、典型地与轴承中的红宝石摩擦的枢轴具有更好的耐磨性。

[0022] 有利地,合金包含按重量计的以下组分:

[0023] -30%至40%的钯;

[0024] -25%至35%的银;

[0025] -10%至18%的铜;

[0026] -0.5%至1.5%的锌;

[0027] 金和铂,金和铂两种元素的总百分比为16%至24%,更优选为8%至12%的金和8%至12%的铂,其中,铈和钕的总百分比为0%至6%。

[0028] 根据一个优选的实施方案,本发明的合金包含按重量计35%的钯,30%的银,14%的铜,10%的金,10%的铂和1%的锌。

[0029] 至少可以提高被切屑机加工的部分的硬度。

[0030] 根据第一变型,通过沉淀型处理(即允许构件的受控释放以形成沉淀的聚集体(结构硬化)的处理)来至少对被切屑机加工的部分进行加热处理,这种处理可以使硬度达到约290HV。

[0031] 根据另一种变型,至少使被切屑机加工的部分经受机械滚压/轧制处理,然后进行结构硬化热处理;这样的处理可以实现约370HV的硬度。

[0032] 根据又一变型,至少所述被切屑机加工的部分包括沉积在所述部分的外表面上的硬化层。

[0033] 最后,本发明涉及一种用于钟表机芯的、包括至少一个被切屑机加工成的部分的、钟表构件的制造方法,并且特别是涉及一种机械钟表机芯的调节件的枢转心轴,该方法包括以下步骤:

[0034] a) 获取可被切屑机加工成的元件,所述元件由非磁性合金制成,该非磁性合金按重量计包含:25%至55%的钯;25%至55%的银;10%至30%的铜;0.5%至5%的锌;金和铂,金和铂两种元素的总百分比为15%至25%;0%至1%的选自硼和镍中的一种或两种元素;0%至3%的选自铈和钕中的一种或两种元素;至多0.1%的选自铈,铈和铈中的一种或多种元素;以及至多0.2%的其它杂质,这些组分的各自含量为总共加起来为100%;

[0035] b) 切屑机加工所述钟表构件,以至少形成所述钟表构件的、被切屑机加工的且由所述非磁性合金制成的部分。

[0036] 为了提高至少该被切屑机加工的部分的硬度,根据一种变型,本发明的方法可以包括在所述被切屑机加工的部分的至少外表面上沉积硬化层的步骤e)。

[0037] 替代地,并且如上所述,本发明的方法可以包括对可被切屑机加工成的元件(典型地呈棒的形式)执行的结构硬化处理步骤,或者对通过机加工过程制造的钟表构件执行的结构硬化处理。

[0038] 根据又一替代方案,本发明的方法可以包括对可被切屑机加工成的元件(通常为棒状元件)执行机械冷加工的步骤,然后对该可机加工成的元件执行结构硬化的步骤或对通过对可冷加工的机加工元件进行机加工而制造的钟表构件执行的结构硬化。

附图说明

[0039] 通过参考附图的以下非限制性说明给出的描述其它特征和优点将显而易见。

[0040] -图1是根据本发明的钟表构件,更确切地说是摆轮轴的示意图;和

[0041] -图2是在沉积硬化层的操作之后并且在滚压或抛光操作之后,通过根据本发明的变型的钟表构件的被切屑机加工成的部分的局部截面图。更确切地,图2是图1的心轴的枢轴之一的局部截面图。

具体实施方式

[0042] 在本说明书中,术语“非磁性”合金是指其磁导率小于或等于1.01的顺磁性或反磁性或反铁磁性合金。

[0043] 术语“切屑机加工”是指通过期望的材料去除过程进行的任何成型/形状形成操作,以使构件的尺寸和表面光洁度在给定的公差范围内。这样的操作例如是仿形车削,铣削或本领域技术人员已知的任何其他技术。

[0044] 本发明涉及一种用于钟表机芯的构件,尤其涉及一种用于机械钟表机芯的非磁性钟表构件如枢转心轴。

[0045] 下面将在图1所示的非磁性摆轮轴1的应用中描述本发明。当然,可以设想其他类型的钟表枢转心轴,例如钟表轮心轴,典型地擒纵小齿轮,或擒纵叉轴。这种类型的构件具有直径优选小于2mm的主体,并且枢轴具有优选小于0.2mm的直径,精度为几微米。可以设想

的其他钟表构件是螺丝,上条柄轴,摆轮游丝外椿等,并且这些其他的钟表构件的尺寸可与上述针对心轴提及的尺寸相似。

[0046] 参照图1,示出了根据本发明的摆轮轴1,其包括直径不同的多个区段2,这些不同的区段优选地通过仿形车削或任何其他切屑机加工技术形成,并且以常规方式限定支承面2a和肩部2b,该支承面和该肩部布置在两个端部部分之间,该两个端部部分限定两个枢轴3。这些枢轴各自旨在轴承中枢转,典型地,在珠宝或红宝石的孔口中枢转。

[0047] 根据本发明,钟表构件的至少一个部分,并且在所示的示例中,至少一个枢轴3,由非磁性金属合金4制成,以便限制其对磁场的灵敏度。该合金包含或包括按重量计的以下组分:

- [0048] -25%至55%的钯;
- [0049] -25%至55%的银;
- [0050] -10%至30%的铜;
- [0051] -0.5%至5%的锌;
- [0052] -金和铂,金和铂两种元素的总百分比为15%至25%;
- [0053] -0%至1%的选自硼和镍中的一种或两种元素;
- [0054] -0%至3%的选自铈和钕中的一种或两种元素;
- [0055] -不超过0.1%的选自铈、钕和铈中的一种或多种元素;以及
- [0056] -不超过0.2%的其它杂质,各组分的含量加在一起不超过100%。
- [0057] 有利地,合金包含或包括按重量计的以下组分:
- [0058] -30%至40%的钯,
- [0059] -25%至35%的银,
- [0060] -10%至18%的铜,
- [0061] -0.5%至1.5%的锌,
- [0062] -8%至12%的金和8%至12%的铂,其中,铈和钕的重量百分比为0%至6%。
- [0063] 根据一个更优选的实施方案,本发明的合金包含按重量计的以下组分:
- [0064] -34%至36%的钯;
- [0065] -29%至31%的银;
- [0066] -13.5%至14.5%的铜;
- [0067] -0.8%至1.2%的锌;
- [0068] -9.5%至10.5%的金;
- [0069] -9.5%至10.5%的铂;
- [0070] -不超过0.1%的选自铈、钕和铈和钕中的一种或多种元素;以及
- [0071] -不超过0.2%的其它杂质,各组分的含量之和等于100%。

[0072] 根据一个仍然更优选的实施方案,本发明的合金包含按重量计35%的钯,30%的银,14%的铜,10%的金,10%的铂和1%的锌。本发明还涉及一种用于钟表机芯的钟表构件的制造方法,该钟表构件特别地为机械钟表机芯的调节件的枢转心轴,该制造方法包括以下步骤:

[0073] a) 获取可被切屑机加工成的元件,所述元件由非磁性合金制成,该非磁性合金按重量计包含:25%至55%的钯;25%至55%的银;10%至30%的铜;0.5%至5%的锌;金和

铂,金和铂两种元素的总百分比为15%至25%;0%至1%的选自硼和镍中的一种或两种元素;0%至3%的选自铌和钨中的一种或两种元素;至多0.1%的选自铪,钽和铌中的一种或多种元素;以及至多0.2%的其它杂质,这些组分的各自含量的总和为100%;

[0074] b) 切屑机加工所述钟表构件,以形成所述钟表构件的、被切屑机加工成的并且由所述非磁性合金制成的至少一个部分。

[0075] 该制造方法还可以在机加工步骤b)之后包括表面精整处理步骤c),例如轧制和/或抛光。

[0076] 该方法还可包括典型地为结构硬化处理的热处理步骤d),该热处理步骤旨在将合金的硬度增加到350HV1至550HV1的硬度。该热处理在350℃至450℃的温度下进行30分钟至3小时,更特别地30分钟至1小时30分钟的时间。

[0077] 如果机加工过程需要高硬度,则可以在步骤b)之前执行步骤d)的结构硬化热处理(直接在本发明的由非磁性合金制成的可切削机加工成的元件上执行,该元件典型地呈棒的形式)。然而,步骤d)优选在步骤b)的机加工之后并且在步骤c)之前执行。

[0078] 在步骤d)的热处理之前,可以对本发明的由非磁性合金制成的、典型地呈棒的形式、可被切屑机加工成的元件执行机械冷加工处理。

[0079] 参照图2,该方法还可在步骤c)之前或之后以及适当时在步骤d)之后包括至少在于步骤b)中被切屑机加工成的所述部分3的外表面上沉积硬化层5的步骤e)。优选地,该硬化层由选自包括Ni和NiP的组的材料制成。

[0080] 磷含量可以为0重量%(因此为纯Ni)至15重量%。优选地,磷含量是中等的并且为6重量%至9重量%,或者是高的并且为9重量%至12重量%。可以通过PVD,CVD,ALD,电镀和化学沉积,并且优选地通过化学沉积来执行硬化层的沉积。优选地,硬化层5的厚度为0.5μm至10μm,优选地1μm至5μm,更优选地1μm至2μm。该硬化层使得可以在主应力区域中获得优异的抗冲击性。

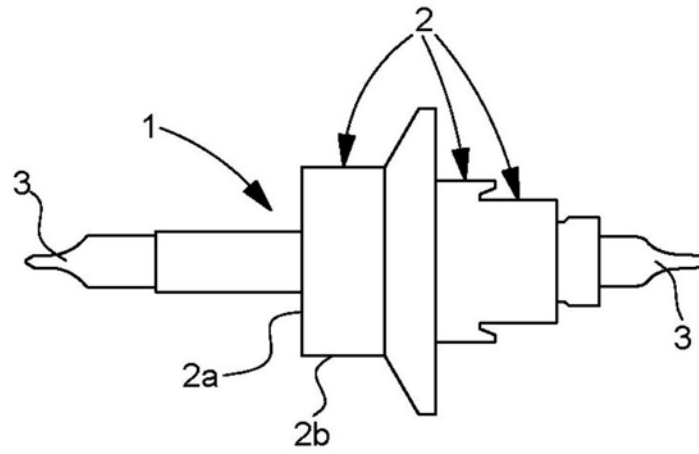


图1

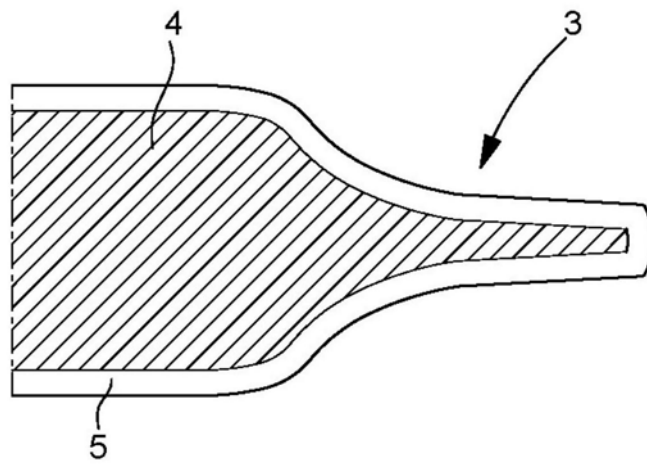


图2