



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103261976 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 11

(21) 申请号 201180060137. 0

(22) 申请日 2011. 12. 05

(30) 优先权数据

10195192. 9 2010. 12. 15 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 06. 14

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2011/071753 2011. 12. 05

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/080021 FR 2012. 06. 21

(73) 专利权人 斯沃奇集团研究和开发有限公司

地址 瑞士马林

(72) 发明人 J-F · 迪奥内

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 秘凤华 吴鹏

(51) Int. Cl.

G04B 17/06(2006. 01)

G04B 17/22(2006. 01)

G04B 43/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1603980 A, 2005. 04. 06,

CN 1603980 A, 2005. 04. 06,

FR 2063101 A1, 1971. 07. 09,

US 965506 A, 1910. 07. 26,

CH 689106 A5, 1998. 10. 15,

FR 2000706 A1, 1969. 09. 12,

CH 718465 A4, 1967. 08. 31,

DE 2045627 A1, 1971. 03. 25,

CH 692218 A5, 2002. 03. 15,

CH 361247 A, 1962. 03. 31,

US 3002138 A, 1961. 09. 26,

审查员 孙建强

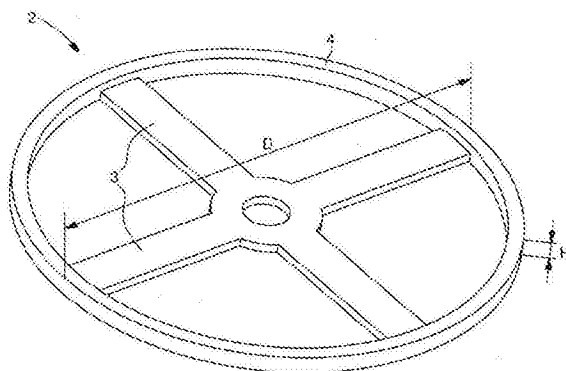
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

用于時計游丝的磁屏蔽

(57) 摘要

本发明涉及一种用于保护時計的游丝(1)以防干扰磁场的装置,该装置包括由非晶态铁磁材料制成的摆轮(2)。



1. 一种机械時計, 所述机械時計包括用于保护机械机芯的游丝 (1) 以防来源于所述時計外部的干扰磁场的装置, 其特征在于, 所述装置包括由非晶态铁磁合金制成的摆轮 (2), 所述摆轮 (2) 的直径 (D) 是所述游丝 (1) 的直径 (d) 的至少两倍以上, 所述摆轮 (2) 具有至少四个扁平化的臂 (3), 其中, 所述臂的截面的宽度和长度之间的比例在 10 以上。

2. 根据权利要求 1 所述的机械時計, 其特征在于, 所述摆轮 (2) 由多个臂 (3) 形成, 所述多个臂 (3) 覆盖等于由壳环 (4) 界定的圆盘的四分之一以上的表面积。

3. 根据权利要求 2 所述的机械時計, 其特征在于, 所述摆轮 (2) 包括安装在所述壳环 (4) 上的第二系列的臂 (3')。

用于计时游丝的磁屏蔽

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于保护机械计时游丝免受来源于所述计时外部的干扰磁场的装置。

背景技术

[0002] 在机械计时中,形成游丝的材料通常由在受到外部磁场的情况下能够剩磁的金属合金例如钢制成。虽然可设想用非磁性材料制造该部件以便抵消干扰这种类型机械计时的操作的外部磁场的影响,但由传统材料制成的游丝的优良机械品质(延展性、弹性、热膨胀系数等)极大地补偿了这种磁敏感性缺点。因此,一直寻求保护这种类型的游丝免受干扰场影响,使得如果机芯受到约 4.8kA/m 的场,则日变差(variation in rate)不超过每天 30 秒,以符合钟表标准。在超过 4.8kA/m 的场且不加以保护的情况下,日变差非常易变并达到高达每天数分钟的显著偏差。这种偏差尤其归咎于形成游丝的线圈的纵向磁化,这在游丝所连接的摆轮轴上产生力矩。该力矩添加到正常机械力矩或从正常机械力矩减去。日变差还受磁致伸缩(magnetostriction)影响,但影响的程度较低,所述磁致伸缩趋于在游丝受到磁场时拉长或缩短形成游丝的带。

[0003] 为了克服调节部件的这种磁绝缘问题,已经提出了保护计时免受任何类型的外部磁场的干扰影响的装置,所述外部磁场例如是来自任何类型的永磁体或电动机的外部场。

[0004] 最简单和最激进的方案还包括完全屏蔽计时机芯以防止被任何干扰场线渗透。第 122391 号瑞士专利就提出了这种方案,其中通过由具有高渗透率和低磁滞的耐腐蚀合金形成的一组元件来保护手表机芯,从而形成磁屏障。这些元件是设置在手表的机芯和后盖之间的凹陷部、设置在机芯和壳环(casing ring)之间的形成穹顶的防尘圈、以及设置在手表的底板和表盘之间的中间板。该方法极为麻烦和昂贵。实际上,该方法需要三个额外的部件,它们不仅使手表更重,而且增加了其体积。

[0005] 第 1408872 号法国专利公开了一种比上述方案更轻且没有那么麻烦的方案。然而,这里,手表机芯未被完全地包围高渗透材料,而是仅后盖及其周边包围高渗透材料。该装置因此由对磁场具有充分渗透率的壳体元件形成。该壳体元件辅以软钢壳环,该壳体元件与该壳环共同形成包围机芯并形成磁屏障的凹陷部。该壳体元件是壳体的后盖,由具有均质铁素体结构的可抛光的不锈钢制成。因此,在此实施例,未增加额外的部件,因为后盖和壳环实际上由高磁渗透材料制成。此外,机芯和表盘之间未设置屏障,因为保护装置局限于凹陷部,没有用作手表机芯的外壳的盖。

[0006] 然而,此后一种方案的第一缺点是,实际的游丝不能无论游丝平面内主导的场的定向如何都受到保护以防干扰场的影响。实际上,由于游丝相对于机芯的中心是偏心的,并且如果需要全方位保护,则建议这样一种装置:该装置相对于所述游丝定心,而不是像前述文献那样相对于整个机芯定心。此方案的另一个缺点在于机芯被完全隐藏,这不利于手表的美观,特别对于高端手表而言。

[0007] 例如在第 2063101 号法国专利或第 361247 号瑞士专利所记载的手表中,还已知电

子表中的由铁磁材料制成的摆轮。然而,用于摆轮的铁磁材料并未构成用于改善游丝的等时性的磁屏蔽,而是用来与维持振荡的电磁回路协作。第 2000706 号法国专利是用于电子表的类似方案的示例,该电子表包括根本不具有游丝的铁磁摆轮-调节器。

[0008] 最后,从第 689106 号瑞士专利获知用特定合金制成的游丝,该合金具有有利的弹性和热弹性特性以用于与镍质摆轮紧固。然而,关于游丝,未提到用于摆轮的特定磁屏蔽特性。

[0009] 因此,本发明的一个目的是提供一种旨在改善游丝的磁屏蔽且不具有以上局限性的方案。

发明内容

[0010] 这些目的通过本发明的独立权利要求来实现,本发明的独立权利要求不仅符合以上第一段的陈述,而且独特之处在于保护装置包括由非晶态铁磁材料形成的摆轮。

[0011] 所提出的方案的一个优点是,由于非晶态金属的有利的磁性和防腐蚀特性而提供了有效的磁屏蔽,并且还有利地重复利用机芯的某些已有的元件作为屏蔽元件,因此不需要任何辅助部件或特殊表面处理。所需的空间因此最大限度地减小,生产成本亦如此。该方案的一个额外优点在于,它提供了在游丝的旋转轴线上定心以提高所述游丝的效率的磁屏蔽。

[0012] 所提出的方案的另一个优点在于,它使得能够透过手表的后盖看到机芯构件,从而改善了时计的总体美观性。

附图说明

[0013] 现将在下文中通过若干实施例详细介绍本发明,这些实施例作为非限制性示例给出,并且这些实施例通过附图示出,在附图中:

[0014] - 图 1A 和 1B 示出游丝和游丝的一部分的透视平面图。

[0015] - 图 2 是本发明一个优选实施例的示意性透视图。

[0016] - 图 3 是本发明一个可选实施例的示意性透视图。

具体实施方式

[0017] 如今,当电磁干扰的密度特别是由于新一代无线蜂窝(3G)和移动(wifi)网络以及由于小型永磁体(其例如用于紧固手提包或手机套)的数量增加而大幅增加时,重要的是找到现在能够保证机械手表的调整系统的等时性的磁屏蔽方案。

[0018] 然而,在实现此方案时,钟表制造者面临用于将屏蔽件容纳在底板上和壳体内部的空间问题。因此,一直寻求找到将最大紧凑性与磁场的有效衰减结合的最佳方案。

[0019] 作为试图通过复杂和麻烦的方案从游丝减小或完全去除干扰磁场的替代,似乎更明智的是在以下方向上定向或偏离干扰场:从干扰场使形成游丝的磁性材料极化的可能性的角度来看干扰场的破坏性较小的方向,而不必减小或去除干扰场。

[0020] 机械手表的调整部件通常由游丝形成,如图 1A 中所示。游丝围绕旋转轴线 Z 安装并卷绕在垂直于所述轴线的平面内。游丝在该平面内的直径称作 d,而游丝沿轴线 Z 的高度称作 h。图 1B 示出了游丝 1 的一部分,所述游丝是围绕自身卷绕的很长的带。该带优选具

有减小的高度 h 和很低的厚度 e 。因此,如果该带在高度 Z 的方向上或正交地被极化,或者甚至在厚度 R 的方向上或径向地被极化,则将保留很少的剩磁或不保留剩磁。然而,应该避免在长度 L 的方向上的极化,因为这是将在其中产生剩磁的唯一方向,尤其在游丝的外圈上,从而如上所述引起额外的杂散力矩(stray torque),其导致游丝的复位力矩的随机变化,这会影响调整系统的等时性。因此,为了防止或大幅减少这种纵向极化,使场线定向在相对于游丝 1 的平面大约正交和沿径向的构型即可。

[0021] 为了使紧凑性最大化,在本发明的范围内,有利地尽量使用机芯的已有构件,使得不需要额外的空间用于给定口径(calibre)的磁屏蔽件。图 2 示出了包括四个分支的摆轮 2 的优选实施例,由于其臂 3 定位在与游丝 1 的平面平行的平面内以及这些臂相对于游丝 1 的旋转轴线 Z 的对称构型,该摆轮看起来是最合适的元件。臂 3 相对于旋转轴线 Z 以及由壳环 4 提供的屏蔽件的这种对称布置结构不仅在壳环 4 中感应的场饱和之前大幅衰减了施加至游丝 1 所在的空间内部的磁场的振幅,而且提供了相对于干扰磁场的全方位保护,不论该场的定向如何,其中,该壳环 4 与游丝共轴并具有高度 H ,该高度 H 优选选择为显著大于游丝高度 h 。

[0022] 壳环 4 还有效地保护游丝 1 免受干扰磁场,因为这些场中的大部分在竖直旋转轴线方向 Z 上偏离,所述竖直旋转轴线方向 Z 是游丝沿其不是很敏感的极化方向。然而,应该注意到,在臂 3 的周边处和环 4 上的场的集中仍趋于局部地增加该场,因此需要提供与游丝 1 的直径 d 相比具有比较大的直径 D (优选至少两倍以上)的壳环 4,以便没有游丝的部分、甚至其最外部都不会承受这种不希望的集中效果。为了提高壳环 4 中感应的场的饱和水平,可以增大环的截面;然而,还必须找到相对于摆轮的惯性矩的折衷,所述惯性矩必须保持在比较低的水平以减小游丝 1 所施加的应力。为了增加壳环 4 的高度而不增加其质量,可以选择最大限度地呈锥形的截面,所述截面的高度和宽度之间的比例例如在 10 以上。因此,场线的极化在竖直方向 Z 上将更有效。

[0023] 由于常规的铁磁材料强烈的氧化倾向,特别是由于铁的存在和此类合金中铬的缺乏,本领域技术人员以前从未想过制造由铁磁材料制成的机芯部件的步骤,即,该铁磁材料具有很高的磁灵敏度(通常用希腊字母 χ 表示)。然而,现在可以用防腐剂处理这类材料的表面以防止该问题,而不会改变它们的磁特性。用来制造壳环 4 和臂 3 的高磁饱和材料是基于铁的非晶态金属,例如铁-镍或铁-钴合金、或铁-镍-钼或铁-镍-铜合金。这种类型合金的著名之处在于其低矫顽(coercive)和高磁渗透特性,即,具有很窄的磁滞回线并具有很高的斜率,并且还非常耐腐蚀,因此非常适合实施本发明。该合金的化学性质选择为使得该材料的磁性能具有高导磁率和高饱和水平,例如镍含量为 45-50% 的 Permenorm 铁-镍合金。

[0024] 根据图 2 中所示的优选实施例,摆轮 2 包括在游丝被卷绕在其中的平面内延伸的至少四个扁平化的(flattened)臂。当使用手表时,摆轮被永久致动旋转并且基本平坦的表面被模仿以在该平面内形成磁屏蔽。根据图示的变型(其中在外部场与游丝 1 所在的场之间衰减为大约一半),游丝 1 的直径 d 和高度 h 优选符合上文关于壳环 4 的直径 D 和高度 H 所列出的比例。

[0025] 为了进一步提高屏蔽效率,可以增加臂的数量和/或其厚度以便增加保护表面积。当多个臂 3 覆盖等于或大于由壳环 4 在臂 3 的旋转平面内界定的虚拟圆盘的四分之一

的面积时,测得的日变差中的干扰衰减为 3 以上的比例,尤其是对于 10 毫特斯拉(mT)以上的感应值,即,对于具有三个臂的关于由壳环界定的虚拟圆盘具有上述表面比例的摆轮而言约 8kA/m。可以进一步提高这些比例,对于具有实心圆盘而不是臂 3 的情况高达 6-7 的值。然而,此方案具有增加系统的质量以及因此惯性矩和所使用的能量的缺点。因此,为了避免增加系统的总质量,优选使用对于给定质量而言尽可能更扁平化的臂,即,所述臂的尺寸尽可能远地延伸到它们的旋转平面内,使得场的极化在竖直方向 Z 上最佳。不论在本发明的范围内所使用的臂的数量如何,当臂的截面的宽度和长度之间的比例在大约 10 以上时,所述臂将被称为扁平化的,以便它们覆盖由壳环 4 界定的虚拟圆盘的平面内的最大可能的表面积。

[0026] 为了生产这些用于摆轮的扁平化的臂,在本发明的范围内使用的非晶态金属合金在此由于它所提供的弹性变形和机械抗性的特性而特别有利,这意味着对于给定质量而言易于获得非常扁平化的形状。这种扁平化形状意味着外部磁场线可以被更有效地定向而不需要增加摆轮的质量以及因此增加其惯性矩,这种增加将不利于用于给定游丝的调整系统的效率。

[0027] 为了进一步提高磁屏蔽效率,本发明的装置可包括安装在所述壳环 4 的顶部上的第二系列的臂 3',如图 3 中所示。该系列的臂 3' 可优选在角度上偏移,或具有不同的、或互补的但对称的几何形状。还可设想与该系列的底部臂 3 等同的两个系列的臂,使得第一系列的臂 3 和第二系列的臂 3' 彼此重叠。另一方面,用旋转臂覆盖磁屏蔽件的顶部的优点在于其形成对称和完全封闭的空间,游丝 1 设置在该空间的内部,这使屏蔽在衰减和各向同性两方面都有效。另一方面,与刚才对于臂 3 测量的衰减值相似,屏蔽件的质量效率与实心表面如圆盘相比大幅提高。形成具有两个系列的臂 3、3' 的摆轮的部件可以整体地形成,这例如经由 LIGA 型工艺实现,或通过使肋部装配在凹-凸部件的凹槽中实现,所述凹-凸部件均包括一系列臂并且均形成壳环 4 的一部分。

[0028] 本领域的技术人员还将观察到,所有提出的实施例的一个优点在于,对机芯的观察不像带有屏蔽件的通常情况那样特别是受壳体的后盖阻碍。这种可能性由此可用于制造镂空表或陀飞轮表,其中机芯的至少一部分将由用户看到。

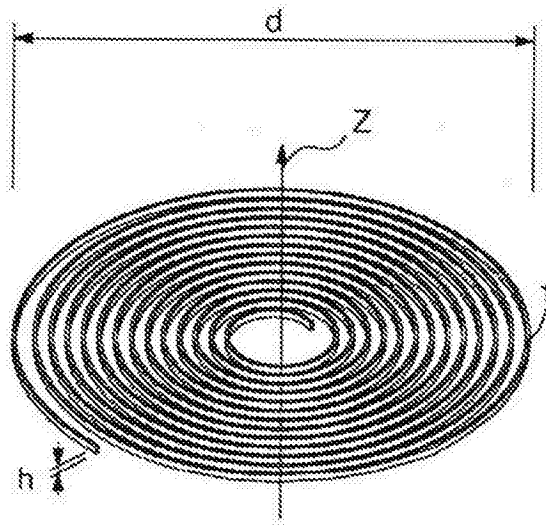


图 1A

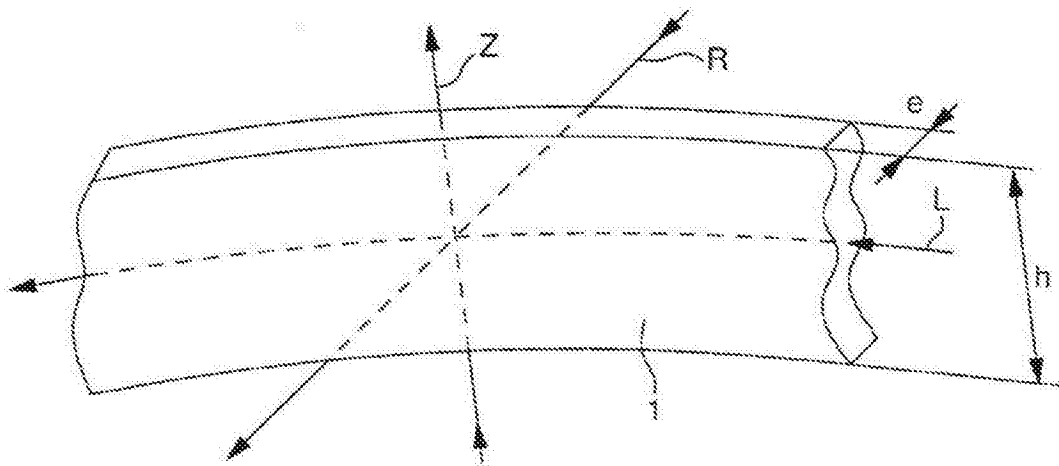


图 1B

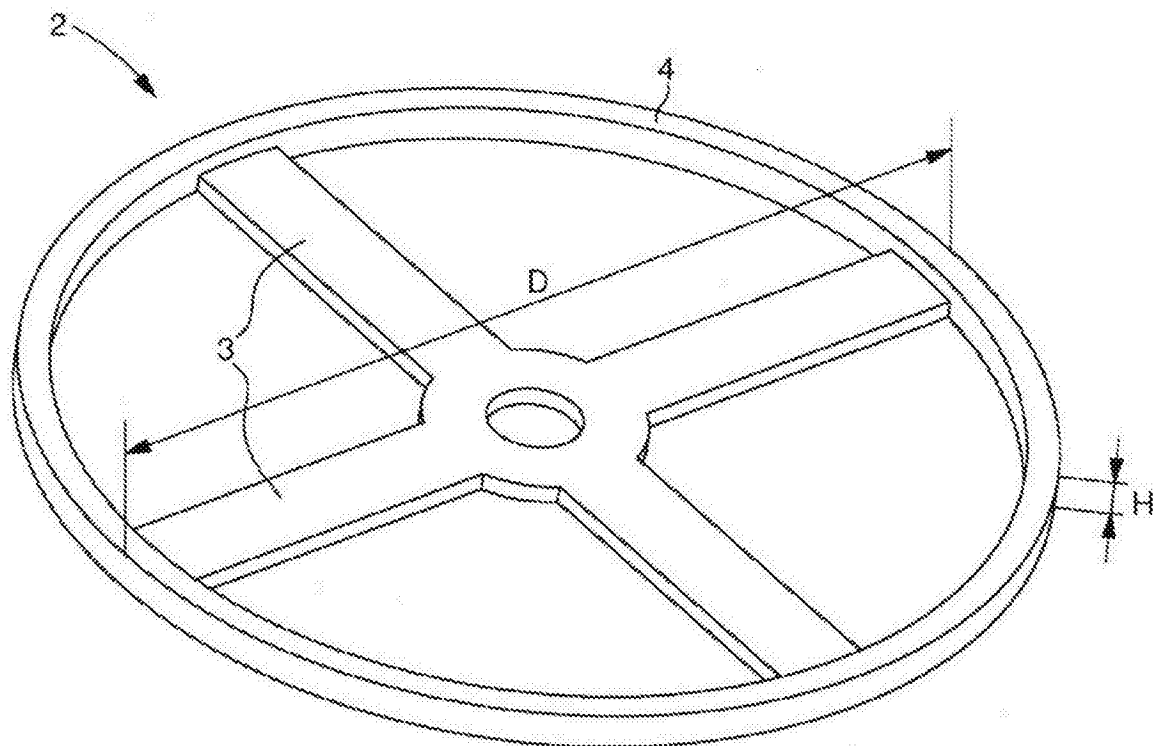


图 2

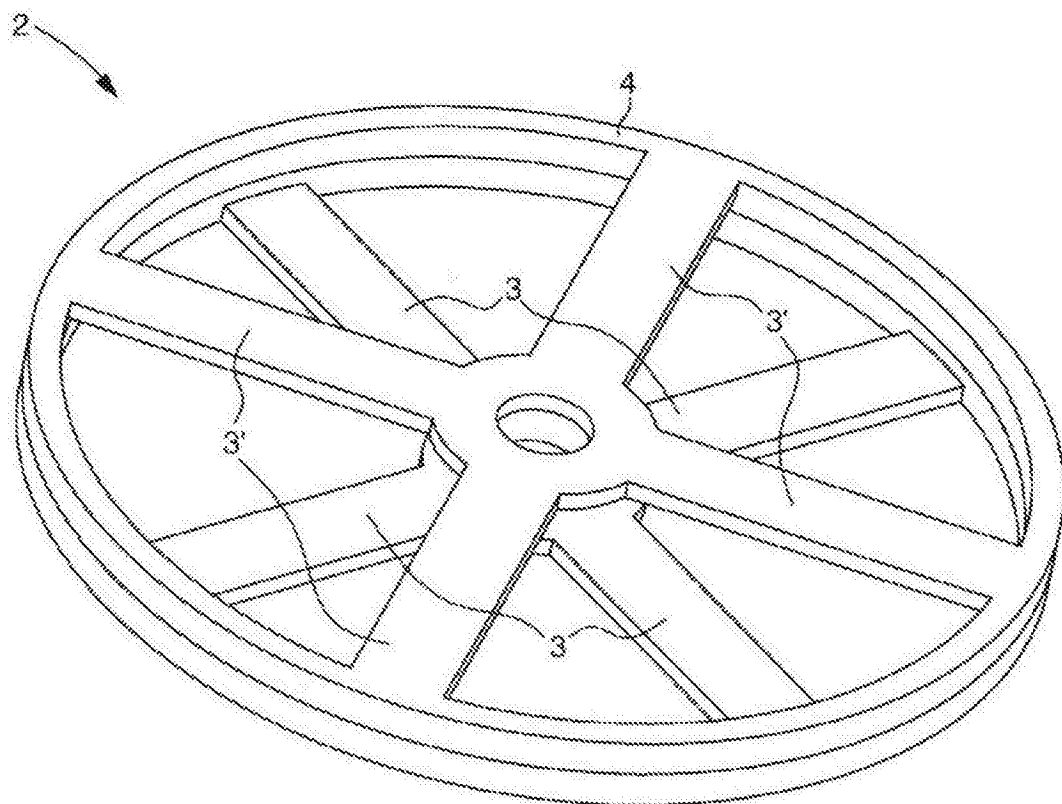


图 3