



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102998967 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 27

(21) 申请号 201210342577. 1

(22) 申请日 2012. 09. 14

(30) 优先权数据

11181505. 6 2011. 09. 15 EP

(71) 申请人 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-L·黑尔费尔 T·黑塞勒

T·科尼斯

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 高美艳 吴鹏

(51) Int. Cl.

G04C 5/00 (2006. 01)

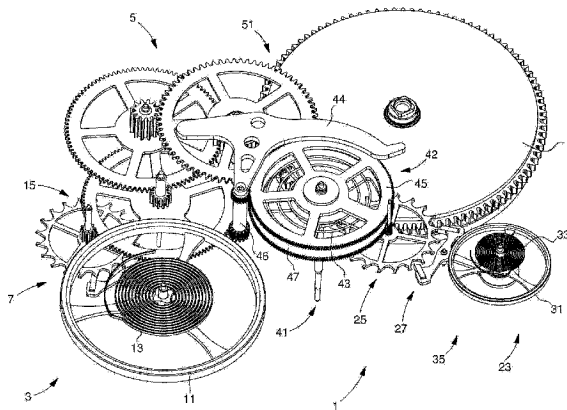
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 发明名称

具有在计时模式下联接在一起的振荡器的钟表

(57) 摘要

本发明涉及一种钟表(1),该钟表(1)包括第一振荡器(15)和计时系统(51),该第一振荡器(15)以第一频率振荡并由第一齿轮系(5)连接到能量源(9)上以显示时间,该计时系统(51)包括经由联接装置(44)连接到所述第一齿轮系(5)上的第二齿轮系(25)以选择性地计量时间。根据本发明,所述计时系统(51)还包括第二振荡器(35),该第二振荡器(35)连接到所述第二齿轮系(25)上并以第二频率振荡。此外,所述第二齿轮系(25)由弹性联接装置(41)连接到所述第一齿轮系(5)上,以便当所述联接装置(44)授权所述时间计量时,将使用同一所述能量源(9)的所述两个振荡器(15,35)的速率同步。本发明涉及包括计时系统的机械钟表领域。



1. 钟表(1),该钟表(1)包括第一振荡器(15)和计时系统(51),该第一振荡器(15)以第一频率(f_1)振荡并由第一齿轮系(5)连接到能量源(9)上以显示时间,该计时系统(51)包括经由联接装置(44)连接到所述第一齿轮系(5)上的第二齿轮系(25)以选择性地计量时间,其特征在于,所述计时系统(51)还包括第二振荡器(35),该第二振荡器(35)连接到所述第二齿轮系(25)上并以第二频率(f_2)振荡,所述第二齿轮系(25)由弹性联接装置(41)连接到所述第一齿轮系(5)上,以便当所述联接装置(44)授权所述时间计量时,将使用同一所述能量源(9)的所述两个振荡器(15,35)的速率同步。

2. 根据权利要求1所述的钟表(1),其特征在于,所述弹性联接装置(41)由弹簧(43)形成,该弹簧(43)将所述第一齿轮系(5)的一个轮连接到所述第二齿轮系(25)的另一轮上。

3. 根据权利要求2所述的钟表(1),其特征在于,所述弹性联接装置(41)分别与所述第一齿轮系(5)的第四轮和所述第二齿轮系(25)的第四轮连接。

4. 根据权利要求1所述的钟表(1),其特征在于,所述第一振荡器(15)接收来自于所述能量源(9)的大部分力矩。

5. 根据权利要求4所述的钟表(1),其特征在于,所述第一振荡器(15)接收由所述能量源(9)提供的力矩的至少75%。

6. 根据权利要求1所述的钟表(1),其特征在于,所述第一振荡器(15)具有比所述第二振荡器(35)更高质量的等时性,以利于所述第二振荡器的同步。

7. 根据权利要求1所述的钟表(1),其特征在于,所述第一振荡器(15)具有比所述第二振荡器高的品质因数($Q_1 > Q_2$)。

8. 根据权利要求7所述的钟表(1),其特征在于,所述第二振荡器(35)具有小于100的品质因数(Q_2),以便获得更快速的稳定。

9. 根据权利要求1所述的钟表(1),其特征在于,所述第一频率(f_1)和第二频率(f_2)是相同的。

10. 根据权利要求9所述的钟表(1),其特征在于,所述两个频率(f_2, f_1)都大于5Hz,以便以更高的分辨率和/或更高的精确度显示时间和所计量的时间。

11. 根据权利要求1所述的钟表(1),其特征在于,所述第一频率(f_1)大于所述第二频率(f_2),以便以更高的分辨率和/或更高的精确度显示时间。

12. 根据权利要求11所述的钟表(1),其特征在于,所述第一频率(f_1)至少等于10Hz,所述第二频率(f_2)在1Hz和5Hz之间。

13. 根据权利要求1所述的钟表(1),其特征在于,所述第一频率(f_1)小于所述第二频率(f_2),以便以更高的分辨率和/或更高的精确度显示所计量的时间。

14. 根据权利要求13所述的钟表(1),其特征在于,所述第二频率(f_2)至少等于10Hz,所述第一频率(f_1)在3Hz和5Hz之间。

具有在计时模式下联接在一起的振荡器的钟表

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有在计时模式下联接在一起的振荡器的钟表和包括两个振荡器的上述类型的钟表,所述振荡器旨在以更高的分辨率和 / 或更高的精确度显示至少一个小于或等于 1 秒的数值。

背景技术

[0002] 为了提高分辨率,形成具有提高的频率的钟表是已知的。然而,这些钟表可能对震动非常敏感或者是高能量消耗机构,这使它们不能普及。

[0003] 因此,显然,通过安装低频振荡器——典型地 4Hz——显示时间并安装独立于第一振荡器的另一高频振荡器——典型地 10Hz 或 50Hz——来以更高的分辨率显示所计量的时间来制造标准机芯更加容易。然而,若干秒后,可以观察到两个振荡器的秒显示不再相同。这可使该钟表的品质不确定。

发明内容

[0004] 本发明的目的是,通过提出一种钟表来克服上述全部或部分缺点,该钟表能够以更高的分辨率显示时间或显示用计时系统所计量的时间,同时确保机械表的通常的稳健性、降低的能量消耗以及时间显示和所计量时间显示之间的最小漂移(即使所计量时间大于 1 分钟)。

[0005] 因此,本发明涉及一种钟表,该钟表包括第一振荡器和计时系统,该第一振荡器以第一频率振荡并由第一齿轮系连接到能量源上以显示时间,该计时系统包括经由联接装置连接到第一齿轮系上的第二齿轮系以选择性地计量时间,其特征在于,计时系统还包括第二振荡器,该第二振荡器连接到第二齿轮系上并以第二频率振荡;第二齿轮系由弹性联接装置连接到第一齿轮系上,以便当联接装置授权(authorise)所述时间计量时,将使用同一所述能量源的两个振荡器的速率同步。

[0006] 因此,显然,即使发生震动,由于存在允许两个振荡器同步的结构,所以速率变化是最小的。因此,根据本发明的钟表能够以更高的分辨率和 / 或更高的精确度显示时间和 / 或显示用计时系统所计量的时间,同时确保高级别的稳健性、低的动力消耗以及在时间显示和所计量时间显示之间的最小偏移(即使计量时间大于 1 分钟)。

[0007] 根据本发明的其它有利特征:

[0008] - 弹性联接装置由弹簧形成,该弹簧将第一齿轮系的一个轮连接到第二齿轮系的另一轮上;

[0009] - 弹性联接装置分别连接第一齿轮系的第四轮和第二齿轮系的第四轮;

[0010] - 第一振荡器接收来自于能量源的大部分力矩,且优选该力矩的至少 75%;

[0011] - 第一振荡器具有比第二振荡器更高质量的等时性,以利于所述第二振荡器的同步;

[0012] - 第一振荡器具有比第二振荡器高的品质因数(quality factor);

- [0013] - 第二振荡器具有小于 100 的品质因数,以便获得更快速的稳定;
- [0014] - 根据第一实施例,第一频率和第二频率是相同的;
- [0015] - 两个频率都大于 5Hz,以便以更高的分辨率和 / 或更高的精确度显示时间和所计量的时间;
- [0016] - 根据第二实施例,第一频率大于第二频率,以便以更高的分辨率和 / 或更高的精确度显示时间;
- [0017] - 第一频率至少等于 10Hz,第二频率在 1Hz 和 5Hz 之间;
- [0018] - 根据第三实施例,第一频率小于第二频率,以便以更高的分辨率和 / 或更高的精确度显示所计量的时间;
- [0019] - 第二频率至少等于 10Hz,第一频率在 3Hz 和 5Hz 之间。

附图说明

- [0020] 从下面结合附图经由非限制性示例给出的说明中,将发现其它特征和优点,其中:
- [0021] - 图 1 是根据本发明的钟表的示例。
- [0022] - 图 2 是根据本发明的弹性联接装置的示例。
- [0023] - 图 3 和图 4 是用于根据本发明的两个示例性钟表的同步仿真。

具体实施方式

[0024] 如图 1 和图 2 所示,本发明涉及一种钟表 1,该钟表 1 包括第一谐振器 3,该第一谐振器 3 经由第一擒纵机构 7 由第一齿轮系 5 连接到能量源 9 上。第一谐振器 3 和第一擒纵机构 7 因此形成以第一频率 f_1 振荡的第一振荡器 15,以显示时间。钟表 1 还包括计时系统 51,该计时系统 51 包括经由联接装置 44 连接到第一齿轮系 5 上的第二齿轮系 25,用于选择性地计量时间。

[0025] 有利地,根据本发明,计时系统 51 还包括第二振荡器 35,该第二振荡器 35 连接到第二齿轮系 25 上并以第二频率 f_2 振荡。此外,根据本发明,第二齿轮系 25 有利地由弹性联接装置 41 连接到第一齿轮系 5 上,以便当联接装置 44 授权所述时间计量时,将使用相同能量源 9 的两个振荡器 15、35 的速率同步。

[0026] 如图 1 中的示例所示,能量源 9 优选是发条盒,即,机械能蓄能源。此外,在相同的附图中,第二振荡器 35 包括经由第二擒纵机构 27 连接到第二齿轮系 25 上的第二谐振器 23。

[0027] 优选地,根据本发明,弹性联接装置 41 由弹簧 43 形成,该弹簧 43 将第一齿轮系 5 的一个轮连接到第二齿轮系 25 的另一轮上。如图 2 所示,优选地,根据本发明,当联接装置 44 位于它的联接位置——即,它准许它接收的力矩都进行传动——时,弹性联接装置 41 分别连接第一齿轮系 5 的第四轮和第二齿轮系 25 的第四轮。

[0028] 优选地,根据本发明,可以看到,使用了双轮 42。如图 2 中更清晰地示出的,它由第一盘 45 形成,该第一盘 45 经由联接装置 44 的中间轮 46 连接到第一齿轮系 5 上。双轮 42 还包括一个第二盘 47,该第二盘 47 直接或间接地连接到计时系统 51 的第二齿轮系 25 上。两个盘 45、47 分别松弛地和固定地安装到心轴 48 上。最后,弹性联接装置 41 的弹簧 43 优

选安装在紧固件 49 和心轴 48 的轴环 50 之间,该紧固件 49 安装到盘 45 的轮缘上。因此,显然,当联接装置 44 位于它的联接位置时,盘 45 和 47 以及附带地齿轮系 5 和 25 可以通过弹簧 43 的弹性联接角偏移(angularly shift)。

[0029] 优选地,根据本发明,时间显示——即小时、分钟和可能地秒的显示——可使用第一齿轮系 5 实现。而由计时系统 51 所计量的时间的显示优选使用第二齿轮系 25 实现。

[0030] 根据对钟表所希望的应用,第一频率 f_1 和第二频率 f_2 可以相同或不相同。因此,在第一实施例中,第一频率 f_1 和第二频率 f_2 是相同的且优选大于 5Hz,以便以更高的分辨率和/或更高的精确度显示时间和所计量的时间。在这个实施例中,频率 f_1 、 f_2 可以例如等于 10Hz 或 50Hz,用于分别显示 1 秒的 1/20 或 1/100。

[0031] 在第二实施例中,第一频率 f_1 大于第二频率 f_2 ,以便以更高的分辨率和/或更高的精确度显示时间。在与第一实施例类似的方式中,第一频率 f_1 至少等于 10Hz,且第二频率 f_2 优选介于 1Hz 和 5Hz 之间。实际上,通过示例,可能希望所计量的时间以每秒一步的方式增加,即,第二频率 f_2 等于 1Hz,“像”石英表一样。

[0032] 在第三实施例中,第一频率 f_1 小于第二频率 f_2 ,以便以更高的分辨率和/或更高的精确度显示所计量的时间。在与第二实施例相反的该实施例中,第二频率 f_2 至少等于 10Hz,第一频率 f_1 优选介于 3Hz 和 5Hz 之间。

[0033] 下文进行仿真以对这两个振荡器 15 和 35 之间的同步进行说明。任意选取第三实施例进行阐释。因此,振荡器 15 选取的是低频振荡器,并被称作第一振荡器。因此,在下面的示例中,第二振荡器是将被与低频振荡器 15 同步的高频振荡器 35。

[0034] 优选地,根据本发明,第二振荡器 35 选取为具有根据振幅的强非等时性,该强非等时性由非等时性斜率(anisochronism slope) Γ 和速率为零时的振幅 A_2^0 描述。此外,假设通过轻微改变其振幅,第一振荡器 15 始终具有基本上为零的速率。

[0035] 仿真示出在两个振荡器 15、35 中的变化,即,随着时间变化它们的振幅和相态的差异,因此这意味着它可以检验是否可以使第二振荡器 35 和第一振荡器 15 同步。

[0036] 优选地,第二振荡器 35 构造成使得,当它在振幅 A_2^0 下振荡时,它的速率为零,当它在大于 A_2^0 的振幅下振荡时,它的速率为正,以及当它在小于 A_2^0 的振幅下振荡时,它的速率为负。

[0037] 此外,弹性联接装置 41 设计成使得,如果两个齿轮系 5、25 以相同速度转动,则传递给第二齿轮系 25 的力矩保持恒定,如果第二齿轮系 25 比第一齿轮系 5 前进得快(弹簧 43 正在放松),则传递给第二齿轮系 25 的力矩减小,和如果第二齿轮系 25 不如第一齿轮系 5 前进得快(弹簧 43 正被上条),则传递给第二齿轮系 25 的力矩增加。

[0038] 如果满足上述条件,钟表将始终向稳定状态移动,在稳定状态,第二振荡器在振幅 A_2^0 下振荡,弹簧 43 将使第二振荡器 35 保持在振幅 A_2^0 下所必须的力矩 M_2 传递给第二齿轮系 25。

[0039] 因此,如果第二振荡器 35 接收小于 M_2 的力矩,则它的振幅减小,即它具有小于 A_2^0 的振幅。如上所述,它的速率变成负的,即第二振荡器 35 落后于第一振荡器 15。

[0040] 因此,显然,当给联接弹簧 43 上条——即,增加传递给第二齿轮系 25 的力矩——时,第二齿轮系 25 比第一齿轮系 5 转动得慢。因此,由于力矩增加,第二振荡器 35 的振幅自动校正。因此,可以观察到,第二振荡器 35 的力矩和振幅被结构性地同步在稳定的力矩

M_2 和稳定的振幅 A_2^0 上。

[0041] 类似地,如果所接收的力矩超过力矩 M_2 ,则第二振荡器 35 的振幅变成大于数值 A_2^0 ,这意味着第二振荡器 35 的速率将是正的。当使弹簧 43 放松时,第二齿轮系 25 于是领先第一齿轮系 5。因此,在第二齿轮系 25 上的力矩将朝向稳定的力矩 M_2 减小,且第二振荡器 35 的振幅将再次趋于稳定的振幅 A_2^0 。

[0042] 因此,可以看到,不考虑什么状态,无论是表启动时,还是在发生震动后,系统都将始终趋向在稳定状态下的稳定,在稳定状态下,在第二齿轮系 25 上的力矩为数值 M_2 ,且第二振荡器 35 的振幅为数值 A_2^0 。

[0043] 优选地,根据本发明,假设发条盒力矩 9 和两个振荡器 15、35 的频率 f_1 、 f_2 是给定的参数。因此,显然,还要选取的参数如下:

[0044] - 两个振荡器 15、35 的“尺寸”(如果谐振器 3、23 是游丝摆轮型的,则例如惯性快 I_1 、 I_2 的“尺寸”);

[0045] - 两个振荡器 15、35 的品质因数: Q_1 、 Q_2 (该品质因数是振荡器的尺寸的函数);

[0046] - 第二振荡器的非等时性斜率: Γ ;

[0047] - 第二振荡器在其速率为零时的振幅: A_2^0 ;

[0048] - 弹簧 43 的力矩 M_2 ;

[0049] - 弹簧 43 的角刚度 K 。

[0050] 优选地,根据本发明,参数选取如下:

[0051] - 希望传递给第二振荡器的总力矩的分量,该分量赋予力矩值 M_2 。根据本发明,第一振荡器 15 接收能量源 9 的大部分力矩,且优选至少其 75%;

[0052] - 需要第二振荡器稳定所在处的振幅 A_2^0 (因此,第二振荡器必须设计成使得它的速率在该振幅下基本上为零);

[0053] - 第二振荡器的尺寸(例如惯性块的尺寸),使得当其接收力矩 M_2 时,稳定振幅是 A_2^0 (经由品质因数);

[0054] - 第一振荡器的尺寸(例如惯性块的尺寸),使得令其稳定的振幅是可接受的(经由品质因数);

[0055] - 第二振荡器 35 的非等时性斜率 Γ ;

[0056] - 弹簧 43 的刚度 K ;

[0057] 有利地,根据本发明,还优选“调整” K 和 Γ ,使得:

[0058] - 传递给齿轮系 25 的力矩不会变为零;

[0059] - 第二振荡器 35 的速率保持接近它的零频率;

[0060] - 在两个振荡器 25、35 之间的状态漂移在“启动”时小;

[0061] - 稳定时间足够短。

[0062] 经验上,已证实,优选保持乘积 $K \cdot \Gamma$ 相等,以便在继续逼近时具有相同的稳定时间。因此,增大 K (和因此减小 Γ 相同数量)能够减小振幅和力矩的波动(因此,防止力矩被抵消)。然而,这也在稳定之前增加了最大的状态偏移以及瞬时速率,该瞬时速率可变为相当大。因此,必须在这两个效果之间找到折衷。

[0063] 还可以观察到,增大被同步的振荡器(上述第二振荡器 35)的频率能够缩短稳定时

间。最后,在试验过程中,已证实,减小被同步的振荡器(上述第二振荡器 35)的品质因数也会缩短稳定时间。

[0064] 图 3 和图 4 示出通过示例性实施实现的仿真。在图 3 中, $f_1=4\text{Hz}$, $f_2=10\text{Hz}$, $Q_1=200$, $Q_2=50$; 在图 4 中, $f_1=4\text{Hz}$, $f_2=50\text{Hz}$, $Q_1=200$, $Q_2=50$, 其中,用于各仿真的乘积 $K \cdot \Gamma$ 相等。

[0065] 如果各振荡器接收来自于能量源的全部力矩,则每幅图的 A 部分对应于各振荡器的振幅相对于基准振幅的分量。应该注意到,对于附图中的示例来讲,为第二振荡器所选取的振幅 A_2^0 是大约 1/3。因此,分别在 2 秒和 1.5 秒后,各振荡器在其同步振幅下稳定下来。

[0066] 每幅图的 B 部分对应于各振荡器从能量源所接收的力矩的分量。应该注意到,对于附图中的示例来讲,为第二振荡器所选取的力矩的比例约为 10%。因此,分别在 2 秒和 1.5 秒后,各振荡器以稳定的方式接收其比例的力矩。

[0067] 每幅图的 C 部分对应于第二振荡器的速率。因此,应该注意到,分别在 5.5 秒和 2 秒后,第二振荡器稳定在它的零速率附近。

[0068] 最后,每幅图的 D 部分对应于在各振荡器之间的秒的状态的差异。因此,应该注意到,分别在 5 秒和 2 秒后,差异稳定在它的零数值。

[0069] 因此,图 3 和图 4 的 A-D 部分完美地示出上述结论。因此,显然,如果发生震动,则由于存在允许两个振荡器同步的结构,速率变化将是最小的。因此,根据本发明的钟表能够以更高的分辨率和 / 或更高的精确度显示时间和显示用计时系统所计量的时间,同时确保高级别的稳健性、低的动力消耗以及在时间显示和所计量的时间显示之间的最小偏移(即使所计量的时间大于 1 分钟)。

[0070] 此外,在测试过程中发现,不但第一振荡器优选具有比第二振荡器更高质量的等时性以利于所述第二振荡器的同步,而且第二振荡器优选具有比第一振荡器更低的品质因数且优选低于 100 以便获得更快速的稳定,即,典型地小于 2 秒。

[0071] 当然,上述发明并不限于所示出的示例,而是能够包括本领域技术人员所见到的各种变型和改动。尤其是,第二联接机构可安装在第一齿轮系 5 的时轮上,以避免给第二齿轮系 25 增加减速装置以显示所计量的时间。因此,显然,第二联接机构可以属于联接装置 44 并被同时释放。有利地,根据本发明,由于两个振荡器被同步,小时显示也以同步的方式增加。

[0072] 此外,与第三实施例相关的结论对于第一实施例和第二实施例也是有效的。因此,在上述示例的相反情况下,如果第一振荡器是高频振荡器,时间显示可局限于使用第一齿轮系 5 的小时和分钟,以便限制由任何震动引起的力矩传送至高频振荡器。此时,秒优选仅在第二齿轮系 25 上显示。

[0073] 此外,当第一振荡器和 / 或第二振荡器是高频振荡器——即,大于或等于 5Hz——时,可使用 Clifford 振荡器(参见例如 CH 专利 No. 386344,该专利通过引用结合在本文中)。然而,当振荡器的频率介于 1Hz 和 5Hz 之间时,它们优选是具有瑞士杠杆式擒纵机构的游丝摆轮振荡器。

[0074] 当然,弹性联接装置不限于如图 1 和图 2 所示的与弹簧 43 协作的双轮 42。可以设想其它的弹性联接装置,例如在专利文献 PCT/EP2011/061244 中公开的弹性联接装置,该专利文献通过引用结合在本文中。

[0075] 最后,如果第二振荡器的非等时性是非线性的,则可以进一步优化系统的行为。通

过示例,第二振荡器可具有在平衡振幅附近的低非等时性和远离平衡振幅的强非等时性,或反之。

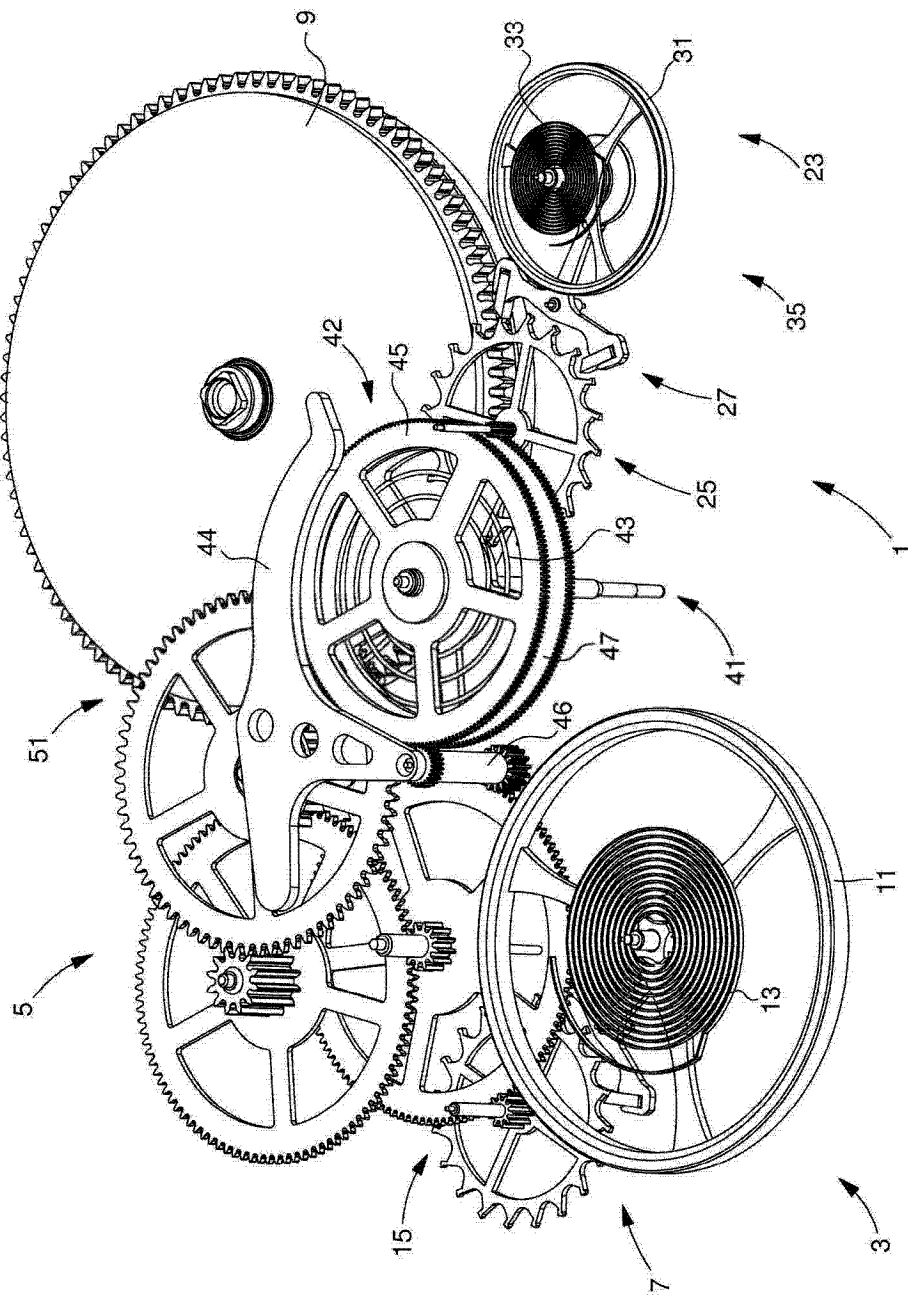


图 1

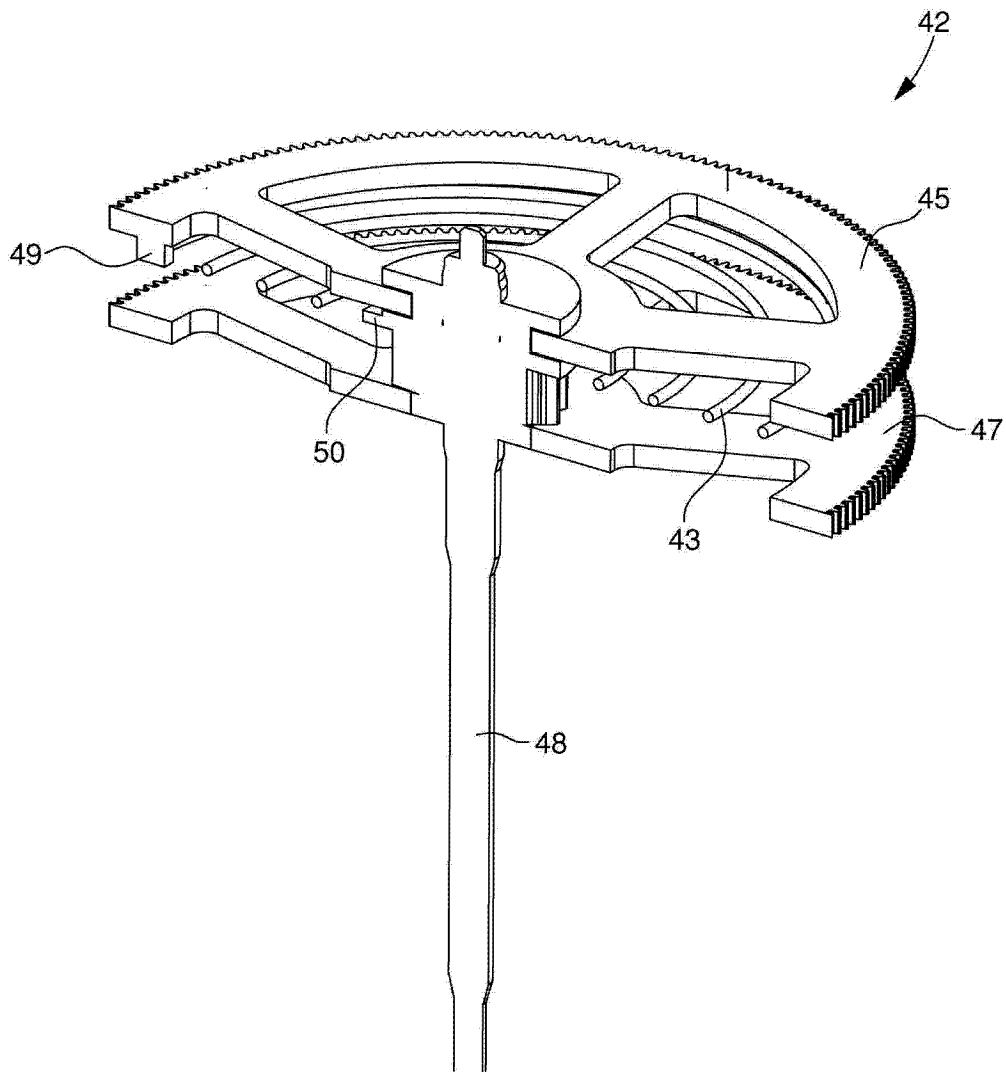


图 2

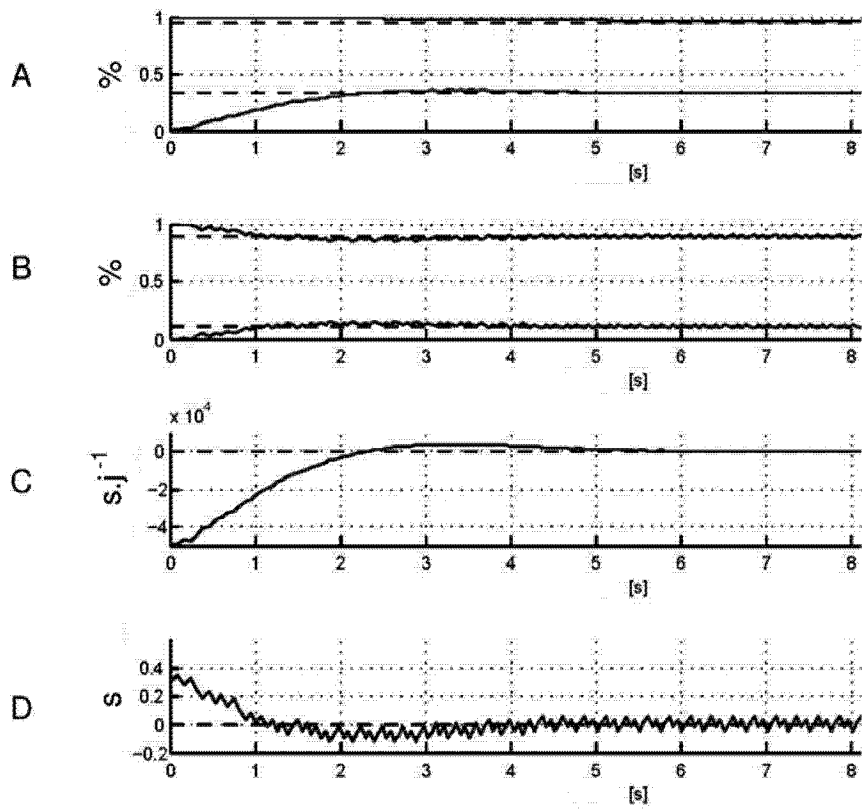


图 3

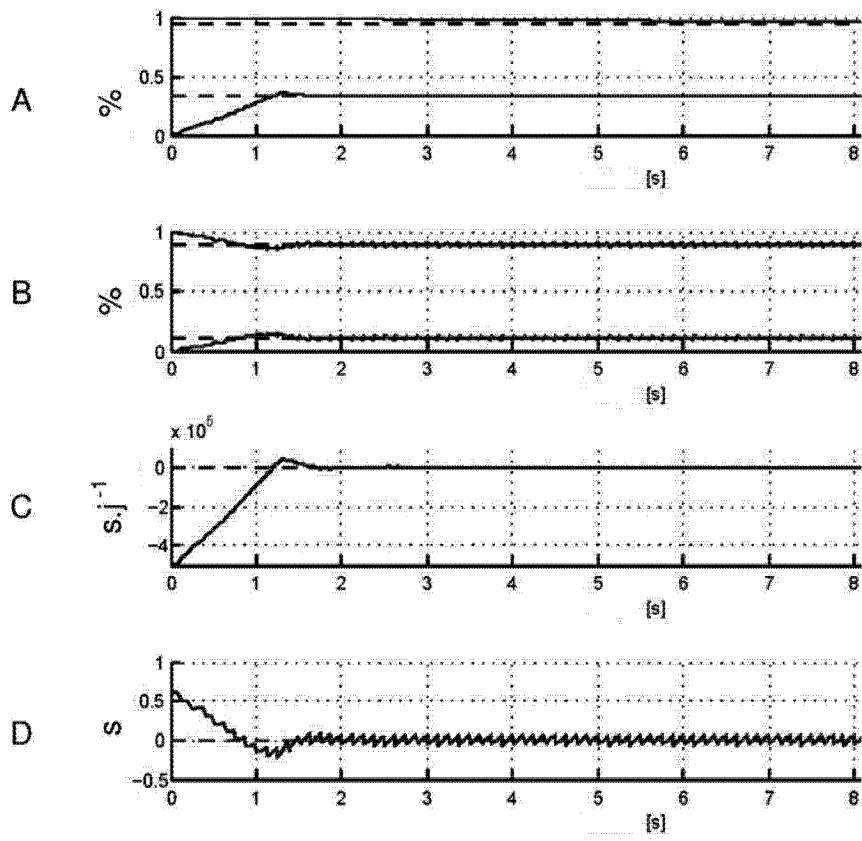


图 4