

1. 用于腕表的调节部件,包括:
设有转子和带 $M+N$ 个线圈的定子的发电机, M 和 N 均为大于或等于1的整数;以及
布置用于控制所述转子的制动的电子调节电路,其特征在于,所述电路布置用于与由所述 N 个线圈施加的制动不同地控制由所述 M 个线圈施加的制动。
2. 根据权利要求1所述的调节部件,其特征在于, M 和 N 两者大于或等于2。
3. 根据权利要求1所述的调节部件,其特征在于,所述电子调节电路包括第一可调整值负载阻抗,以便调整所述 $M+N$ 个线圈中的 N 个的电流,并且因此调整所述转子的转速。
4. 根据权利要求1所述的调节部件,其特征在于,第二固定值负载阻抗,其中所述第二固定值负载阻抗至少连接于所述 M 个线圈。
5. 根据权利要求1所述的调节部件,其特征在于, M 和 N 为固定的,并且并未在所述发电机的操作期间变化。
6. 根据权利要求1所述的调节部件,其特征在于,所述电子调节电路布置用于在所述发电机的操作期间改变 M 和 N ,以便改变分配成控制所述制动的线圈的数量。
7. 根据权利要求3所述的调节部件,其特征在于,所述第一可调整值负载阻抗与所述 N 个线圈并联连接。
8. 根据权利要求7所述的调节部件,其特征在于,所述 M 个线圈并未与所述第一可调整值负载阻抗并联连接。
9. 根据权利要求3所述的调节部件,其特征在于,所述第一可调整值负载阻抗连接于所述电子调节电路的上游。
10. 根据权利要求4所述的调节部件,其特征在于,所述第二固定值负载阻抗由全部所述 $M+N$ 个线圈确定的电流横穿。
11. 根据权利要求10所述的调节部件,其特征在于,所述第二固定值负载阻抗连接于所述电子调节电路的下游。
12. 根据权利要求1所述的调节部件,其特征在于,所述 M 个线圈与所述 N 个线圈串联连接,其中所述电子调节电路由所述 $M+N$ 个线圈的末端处的电压供能。
13. 根据权利要求3所述的调节部件,其特征在于,所述第一可调整值负载阻抗包括若干离散阻抗,其可独立地选择,以便控制若干离散值之间的所述第一可调整值负载阻抗的值。
14. 根据权利要求1所述的调节部件,其特征在于,所述电子调节电路布置用于通过施加制动循环来控制所述转子的制动,其中各个循环包括具有固定制动强度的第一制动时段,以及具有取决于所述转子的前进的制动强度的第二制动时段。
15. 根据权利要求14所述的调节部件,其特征在于,所述电子调节电路布置用于在所述第二制动时段期间修改所述制动强度,并且用于在所述第一制动时段期间保持制动强度恒定。
16. 根据权利要求15所述的调节部件,其特征在于,所述电子调节电路布置用于在所述第一制动时段期间将制动强度保持为零。
17. 根据权利要求14所述的调节部件,其特征在于,所述电子调节电路布置用于修改所述循环的持续时间。
18. 根据权利要求17所述的调节部件,其特征在于,所述电子调节电路布置用于通过根

据筒中可用的能量改变所述循环的持续时间来指示运行储备。

19. 根据权利要求3所述的调节部件,其特征在于,所述电子调节电路包括石英振荡器、用于计算从所述石英振荡器生成的下脉冲和从所述线圈的输出处的信号生成的上脉冲的计数系统,以及为了取决于所述计数系统调整所述第一可调整值负载阻抗的值的控制系统。

20. 根据权利要求1所述的调节部件,其特征在于,所述M+N个线圈具有卵形形状。

21. 包括根据前述权利要求中的一项所述的调节部件的表机芯。

用于腕表的调节本体

技术领域

[0001] 本发明涉及用于腕表的调节部件,特别是用于机械腕表的电子调节部件。

背景技术

[0002] 机械腕表通常借助于包括螺旋物 and 平衡物的组件调节。然而,可借助于该类型的调节部件实现的精度有限。

[0003] 电子表通常借助于石英振荡器调节。可实现的精确性高于机械机芯的精确性,但这些表通常需要电池,该电池需要定期更换。

[0004] 为了克服这些缺陷,现有技术水平还已知包括由具有石英振荡器的电子电路调节的机械机芯的表。电子电路所需的能量由被机芯驱动的微型发电机供应。

[0005] 因此,CH-A-597636 (Ebauches S.A.) 提出了一种具有筒状弹簧和发电机的机械机芯。弹簧借助于齿轮装置促动时间指示器和供应交流电压的发电机。发电机对整流器供能,该整流器对储存容量充电,以便对石英振荡器以及电子调节电路供能。电子调节电路包括逻辑比较电路和连接于逻辑比较电路的输出的耗能电路,其功率吸收可由逻辑比较电路控制。逻辑比较电路的输入连接于基准电路,而逻辑比较电路的另一个输入连接于发电机。取决于该比较的结果,逻辑比较电路通过耗能电路控制功率吸收,并且因此借助于控制调节电路的能量吸收来调节发电机和时间指示器的运行。

[0006] 在此类表中,机械表的优点(即,没有电池)与石英表的精确性组合。

[0007] EP-A-0239820和EP-A-679968描述了用以控制微型发电机的速度的不同电子电路,其中控制电路连续地监测转子的角位置,并且一旦其角位置前进则对其制动。由于它们对构件的误差和相位变化的灵敏度,故这些电路难以调整。

[0008] 其内容通过引用并入的EP816955描述了对控制表的微型发电机的电子电路的改进,其中电压整流器包括由比较器控制以在电路启动之后替换二极管的晶体管。

[0009] EP0851322描述了一种用于表机芯的微型发电机,其包括具有三个电连接的线圈的定子和设有磁化区域的转子。线圈围绕转子的轴以非对称方式放置以便便于组装。

[0010] 其内容通过引用并入的W00063749描述了一种具有微型发电机的表机芯。为了避免电荷的累积,轮和齿轮系的小齿轮电接地(电连接于板),并且由非磁性材料制成。

[0011] EP905589描述了一种用于钟表装置的微型发电机的制动电路,其包括计数器和制动电路,该制动电路一旦计数器中累积的值超过阈值时就制动。

[0012] 修改连接于微型发电机线圈的负载阻抗大体上实现了该类型的电路的微型发电机的制动。在以全部或无的模式起作用的一些电路中,线圈借助于制动脉冲短路,以便在短暂的时刻期间施加剧烈的制动。施加的突然加速和减速导致了可用能量的低效使用。其它制动电路因此提出了通过改变若干离散值之间的负载阻抗的值的渐进制动。

[0013] 然而,该类型的应用中已知的制动电路具有减小制动期间定子线圈的末端处可用的电压的缺点。该问题在微型发电机尺寸确定为转动过快并且必须永久地制动和调节时特别关键。在该情况下,制动永久地减小了生成的电压,并且变得难以保证足够的电压来对电

子电路供能用于调节发电机的运行。这导致了矛盾的情形：当发电机转动过快时，由于用于使再上发条质量振荡的机械能的充裕，故可用于对电路供能的电压减少至该电路有时有停止风险的点。

[0014] US20050041535描述了一种用于钟表的微型发电机的制动电路，其包括整流电路，该整流电路可从简单交变模式切换至双重交变整流器，结果在于递增地增大了整流器的输出处可用的电压、增大了感应电流并且使转子变慢。然而，整流器的操作模式的切换引起施加于发电机的制动转矩的突然变化，这对可用能量的有效使用而言是不利的。

发明内容

[0015] 本发明的一个目的在于提出一种没有这些限制的用于腕表的电子调节部件。

[0016] 具体而言，本发明的一个目的在于提出一种用于腕表的电子调节部件，其甚至在发电机快速转动并且必须积极地或在长持续时间内制动时仍继续供应足够的电压。

[0017] 根据本发明，这些目的特别借助于用于腕表的调节部件来实现，该调节部件包括：

[0018] 设有转子和带 $M+N$ 个线圈的定子的发电机， M 和 N 为高于或等于1的整数；以及

[0019] 布置用于控制转子的制动的电子调节电路，其中电路布置用于控制不同于由 N 个线圈施加的制动的由 M 个线圈施加的制动。

[0020] 在一个实施例中，仅 N 个线圈用于控制施加于转子的可变制动，而其它的 M 个线圈并未用于制动，或者在任何情况下并未用于控制制动。该解决方案具有仅在 N 个线圈上制动并且永久地保持至少 M 个线圈用于对电子调节电路供能（甚至在最大制动的情况下）的优点。因此，有可能避免由于所有线圈的同时短路引起的突然电压降，简化电子设备和/或通过例如使得不同制动策略能够使用来实现更大的操作灵活性。

[0021] M 优选大于或等于二。 N 优选大于或等于二。 M 和 N 优选两者都大于或等于二。在另一个实施例中， M 大于或等于二，而 N 等于一。在另一个实施例中， N 大于或等于二，而 M 等于一。

[0022] 在一个实施例中，第一可变值负载阻抗 $Z1$ 连接于 N 个线圈。由 N 个线圈施加的制动强度取决于该阻抗的值，这因此确定了转子的转速和前进。

[0023] 在一个实施例中，第二固定值负载阻抗 $Z2$ 连接于 M 个所述线圈。第二固定值负载阻抗 $Z2$ 可由离散阻抗构成，例如，离散阻抗或集成在集成电路中的一个。第二固定值负载阻抗 $Z2$ 还可至少部分地由电子调节电路的输入阻抗构成。

[0024] 在一个实施例中，第一可变值负载阻抗 $Z1$ 连接于 N 个线圈，而第二可变值负载阻抗 $Z2$ 连接于其它 M 个线圈。阻抗 $Z1$ 的值独立于阻抗 $Z2$ 的值受控制，以便独立地控制由 M 个线圈施加的制动和由 N 个线圈施加的制动。在一个实例中，由 M 个线圈施加的制动受控制，但小于由 N 个其它线圈施加的制动，以便甚至在最大制动的情况下仍确保充分的电力供能。

[0025] 在一个实施例中，线圈分配在两个以上的组中，其中各组连接于固定或可变阻抗。一个或若干线圈组或甚至所有组连接于可变阻抗，以便独立地控制由这些组中的各个施加的制动的强度。一个或若干线圈组连接于固定阻抗或可变但具有高值的阻抗，以便保证甚至在最大制动的情况下仍充分供电能。

[0026] 在一个实施例中，各个线圈连接于可变的非共用阻抗，其强度独立于连接于其它线圈的阻抗的强度控制，以便独立地控制由各个线圈施加的制动。

[0027] 由 $N+M$ 个线圈施加的制动的强度取决于它们的阻抗的值，这因此确定了发电机的

转速和前进。

[0028] 本发明还涉及一种用于腕表的调节部件,其包括转子和具有 $M+N$ 个线圈的定子,其中用于控制制动的线圈的数量低于 $M+N$ 。

[0029] 用于控制制动的 N 个线圈优选串联连接于彼此,并且它们与第一可调整值负载阻抗 $Z1$ 直接地并联连接。第一可调整值负载阻抗 $Z1$ 可连接在电子调节电路的上游。因此,制动特别有效,即使其仅以 N 个线圈执行,因为这些线圈可直接短路,而没有中间电路的损失。

[0030] 具有固定值的第二负载阻抗 $Z2$ 可被由 $M+N$ 个线圈组件确定的电流横穿。具有固定值的第二负载阻抗 $Z2$ 可连接在电子调节电路的下游。因此,在串联的 $M+N$ 个线圈的末端处可用的总电压可用于对电子调节电路供能。

[0031] 可调整值负载阻抗可利用一个或若干固定阻抗执行,其串联和/或并联连接可修改,以便调整总的所得阻抗。可调整值负载阻抗还可包括其值可受控制的一个或若干构件。

[0032] 电子调节电路可包括整流器和电压倍增器。

[0033] 电子调节电路可包括石英振荡器、用于计算从石英振荡器生成的脉冲和发电机的脉冲的系统,以及用于控制第一负载阻抗 $Z1$ 以便根据计数系统调整第一负载阻抗 $Z1$ 的值的系统。

[0034] 还有可能根据计数系统来调整独立于 $Z1$ 的第二负载阻抗 $Z2$ 的值和/或阻抗 $Z1+Z2$ 的总值。

[0035] 用于计算发电机的脉冲的系统可计算来自 $M+N$ 个线圈的末端处的信号的脉冲。用于计算发电机的脉冲的系统可计算来自绝不短路的 M 个线圈的末端处的信号的脉冲。用于计算发电机的脉冲的系统可计算来自绝不短路的 M 个线圈的部分的末端处的信号的脉冲。

[0036] 第一可调整值负载阻抗 $Z1$ 包括若干离散阻抗,其可独立地选择,以便控制若干离散值之间的第一负载阻抗 $Z1$ 的值。

[0037] 在一个实施例中,发电机包括 $M+N$ 个线圈,其中仅 N 个可短路。 M 个其它线圈可连接于固定负载阻抗。仅余下的 N 个线圈用于制动。以该方式,在电子调节电路的末端处可用的平均交变电压甚至在制动期间仍保持为足够的,只要转子继续以足够的速度转动。

[0038] 可想像不同的变型实施例。例如,分配给制动的线圈的数量或仅分配来生成电流的线圈的数量可变化。有可能使用分配给制动的可变数量 N 的线圈。在该情况下,可变制动强度可通过修改分配给制动的线圈的数量来实现,即使第一负载阻抗保持固定。例如,当储存容量中累积的张力相当大并且发电机继续过快转动时,有可能增大用于制动的线圈的数量。相反地,有可能在启动期间或在发电机转动过慢时减小分配给制动的线圈的数量。

[0039] 因此,有可能通过控制分配给制动的线圈的数量 N 来控制制动的强度。弱制动可通过利用分配给制动的一定数量 N 的线圈制动来实现;较大的制动转矩可通过增大 N 值以便使用更多线圈制动来实现。

[0040] 有可能修改线圈的配置。第一组线圈可在第一时刻用于制动,并且在第二时刻仅用于产生电流。第二组线圈可在这些第一时刻用于产生电流,并且在这些第二时刻用于制动。

[0041] 有可能在不同线圈或线圈组上以不同制动强度制动。第一组线圈可连接于第一可调整负载阻抗 $Z1$ 。第二组线圈可连接于第二可调整负载阻抗。第一可调整负载阻抗 $Z1$ 的值可不同于第二可调整负载阻抗的值。电子调节电路可控制第一负载阻抗 $Z1$ 和第二负载阻

抗,以便在第一组线圈和第二组线圈上以不同制动强度制动。有可能通过将这些线圈与第一阻抗连接来使用第一组线圈用于强有力的制动。有可能通过将这些线圈与具有大于第一阻抗的值的第二阻抗连接来使用第二组线圈用于较弱的制动。

[0042] 有可能在不同制动持续时间期间在不同线圈或线圈组上制动。第一组线圈可连接于第一负载阻抗 Z_1 。第二组线圈可连接于第二负载阻抗。借助于第一负载阻抗的制动的持续时间可不同于借助于第二负载阻抗的制动的持续时间。电子调节电路可控制第一负载阻抗和/或第二负载阻抗的值和/或连接,以便在不同制动时刻或持续时间期间在第一组线圈和第二组线圈上制动。有可能通过在第一持续时间期间在第一组线圈上施加制动来使用第一组线圈用于强有力的制动,并且通过在短于第一持续时间的第二持续时间期间在第二制动组线圈上施加制动来使用第二制动组用于较弱制动。

[0043] 有可能提供两个以上的线圈组和两个以上的负载阻抗。例如,有可能提供分配给强有力的制动的第一组线圈、分配给中等制动的第二组线圈,以及仅分配成产生电流来对电子调节电路供能的第三组线圈。

[0044] 在所有以上实施例中,制动线圈还可用于至少在它们并未完全短路时向电子调节电路供电能。

[0045] 根据本发明的独立特征,施加到至少一个线圈上的制动是间断的。施加在 $M+N$ 个线圈中的 N 个上的制动可为间断的。施加在所有线圈上的制动可为间断的。间断制动可与 $M+N$ 个线圈的使用组合,其中仅 N 个分配成控制制动。间断制动还可利用调节部件施加,其中所有线圈都施加相同的制动。间断制动可利用调节部件施加,其中所有线圈都用于控制制动的强度。

[0046] 因此,本发明还具有作为其目的的一种用于腕表的调节部件,包括:

[0047] 设有转子和带 $M+N$ 个线圈的定子的发电机, M 和 N 均为大于或等于1的整数;以及

[0048] 布置用于通过施加制动循环来控制转子的制动的电子调节电路,其中各个循环包括带固定的制动强度的第一制动时段和带取决于发电机的前进的制动强度的第二制动时段。

[0049] 间断制动可通过在持续时间的第一时段 T_1 期间中断制动,接着通过在持续时间的第二时段 T_2 期间使其复原来实现。循环 T_1+T_2 的总持续时间可设置为优选1秒,或任何其它值。调节部件可包括电子调节电路,例如,如本文献的其余部分中描述的电子调节电路,其布置用于取决于筒中可用的能量和因此运行储备来改变总持续时间 T_1+T_2 。

[0050] 在一个实施例中,循环 T_1+T_2 的总持续时间可取决于筒中可用的能量采用多个值,例如,多个离散值。电子调节电路布置用于通过取决于筒中可用的能量改变所述循环的持续时间来指示运行储备。例如,筒的几乎放电状态可通过相当大地增大循环的持续时间来向使用者指示,例如,通过将其增大至3、5或10秒的值,这引起表盘上的秒针的间歇的无规则位移。充电的筒借助于引起针的规则位移的短循环来指示,而更大放电的筒可借助于引起针的更无规则的位移的较长循环来指示。测试示出了间歇的此类位移证明在能量方面比利用恒定制动的操作的令人惊讶的更大经济性。

[0051] 有可能提供包括两个以上的相异时段的制动循环,例如,制动循环包括一个以上的制动时段和/或一个以上的非制动或恒定制动的时段。

[0052] 循环的持续时间 T_1+T_2 可在表以计时器模式运行时减少,以便实现短暂持续时间

的精确测量。

[0053] 制动强度可通过在各个循环处改变在持续时间的第二制动时段T2期间施加的制动强度来控制。作为备选或此外,制动的强度可通过改变持续时间T2,或持续时间T1和持续时间T2之间的比率来控制。作为备选或此外,制动的强度可通过修改制动线圈的数量来控制。

[0054] 制动的强度可取决于发电机的前进,借助于如本申请的其余部分中所述的计数器来确定,并且该计数器整合了源于石英振荡器的脉冲的数量与来自发电机的脉冲的数量之间的差异。

[0055] 以上不同实施例可在它们并未彼此排除时与彼此组合。

[0056] 在本申请中,表达“短路”意思是“将阻抗减小至接近零的值,但不一定等于零”。例如,如果连接于其输出的负载阻抗使得线圈的末端处的电压降到断开电路中的感应电压的非常明显地较低(例如,小于百分之1)的水平,即,当负载阻抗无限时,线圈将认作是短路的。

附图说明

[0057] 本发明的实施例的实例在由附图所示的描述中指示,在该附图中:

[0058] 图1图解地示出了根据本发明的一个实施例的发电机。

[0059] 图2为根据本发明的一个实施例的电子电路的简化电学图。

[0060] 图3为根据本发明的一个实施例的变型电子电路的简化电学图。

[0061] 图4图解地示出了根据本发明的一个实施例的可调整的负载阻抗Z1。

具体实施方式

[0062] 用于腕表的调节部件包括图1中示意性地示出的发电机。该实例的发电机包括转子12,转子12安装在连接于调节其速度的机械机芯(未表示)的齿轮系的小齿轮或轮(未表示)的心轴120上。转子12包括具有磁性部分的板(未表示),例如,离散的磁体或磁化部分,其在转子由机械机芯的齿轮系驱动旋转时生成旋转磁场。在一个变型中,还可能向转子提供若干板,例如,具有一个重叠在另一个上方的两个同轴的板的转子。

[0063] 发电机还包括具有线圈10,10'的定子,其放置成使得由转子12的旋转生成的旋转磁场在线圈中感生出感应电压。附图示出了具有以粗略规则方式成角扩张的六个线圈的构造。线圈的数量可为不同的。在具有两个板的转子的情况下,线圈有利地安装在穿过两个转子板的印刷电路,例如,PCB上。

[0064] 该实例的线圈10,10'具有略微卵形或略微梯形的形状,以使在移离发电机的中心时它们的截面增大。该特定形状使得线圈能够放置成在中心附近尽可能靠近在一起,同时利用了由于外侧上的线圈的较大截面而提供的改进的联接。例如,卵形可通过卷绕过程来实现,其中卷绕张力在各个半匝处修改,以便在内侧上比在外侧上使螺线更紧。该卵形形状还可用于与任何类型的电子调节电路一起使用的钟表发电机中,例如,如本申请的其余部分中所述的电路,或不同电路。

[0065] 其它类型的发电机可用于本发明的框架中,包括EP-B1-851322中描述的发电机或EP-B1-1171806中描述的发电机,两个申请的内容由此通过引用来包括。

[0066] 图2示出了根据本发明的用于调节转子的转速的电子电路2的简化电学图。该电路的一定数量的元件可与EP-B1-1276024的那些相同,其内容由此通过引用来包括。除线圈10,10'、石英23和可能的容量C2之外,该电路的元件的大多数可以以集成电路的形式执行,例如,asic电路。

[0067] 上文进一步描述的定子的电线圈10,10'串联连接并且以两组来组合。包括线圈10'的组例如可包括设计用于制动和对电子电路供电能的N=2个线圈。包括线圈10的组例如可包括单独设计成对电子电路供电能的M=4个线圈。

[0068] 元件Z1为可变值的负载阻抗,在该实施例中为与设计用于制动的N个线圈10'并联连接的简单电阻器。示出了阻抗Z1的实施例的一个实例,并且其将在下文中关于图4描述。在一个实施例中,负载阻抗Z1包括并联连接的具有可变值的若干电阻器910-916。开关901-906提供在电路的各个分支中,并且可借助于在各个时刻由电路确定的数字信号B0-B31来独立地选择,以便使制动的强度适于转子的速度或前进。

[0069] 元件3为整流器连同电压倍增器电路,其使得M+N个线圈的末端处的交变电压能够转化成连续且多倍的电压 V_{dd} ,其储存在储存容量C2中,并且对整个电子电路供能。表示的电路基于用于整流和使电流倍增的二极管D1-D3和电容器C1和C3的使用。为了防止二极管中的电压降,根据EP-B1-1276024中描述的过程,它们可有利地在启动之后由被比较器控制的晶体管替换,该比较器比较二极管上游和下游的电压值。

[0070] 容量C2为相对高值的储存容量,即使在线圈10,10'中感生的电压波动时,其使得整流器3的输出处的电压能够保持在大约恒定的水平 V_{dd} 处。

[0071] 阻抗Z2为优选具有固定值的负载阻抗,在该实例中是简单电阻器,其连接于M个电源线圈10,并且在该实施例中,还连接于N个制动线圈10'。在该上下文中“连接”意思是负载阻抗Z2的变型将影响由M+N个线圈生成的电流,或者换言之,穿过该负载阻抗Z2的电流取决于由M+N个线圈10,10'感生的电压。在该上下文中,用语“固定”意思是阻抗Z2的值为不可调整的,并且其并未有意地调整;然而,该阻抗的变型可在使用期间出现。

[0072] 该阻抗Z2可由离散的构件、由集成电路构成,或者可可能由电子调节电路2的输入阻抗构成。

[0073] 图2中所示的负载阻抗Z1,Z2为简单电阻器。可使用其它类型的阻抗,包含包括电容或电感构件的阻抗。

[0074] 元件20为磁滞比较器,其在各个时刻比较M+N个线圈10,10'的末端处的电压 V_{M2} ,并且生成在各个极性变换时改变方向的矩形信号。该矩形信号的上升和/或下降侧面因此可用作其节奏确定转子12的旋转频率的脉冲。在一个变型实施例中,比较器20可比较未制动的线圈10的末端处或这些未制动线圈的一部分的末端处的电压 V_{M1} 。

[0075] 元件23为与振荡器24一起形成基准振荡器的石英,该基准振荡器的输出信号的频率被分频器25划分,以便与转子12所设置的转速对应。该分频器的输出处的输出信号“下”供应在双向计数器22的减量输入处。

[0076] 元件21为防重合电路,其使得比较器20的输出处的脉冲能够关于分频器25的输出处的脉冲转移(在这两个脉冲在同一时刻出现时)。该防重合电路21的输出处的输出信号“上”供应在双向计数器22的增量输入处。

[0077] 双向计数器22储存二进制值B0:B31,其在各个“上”脉冲来自发电机时增加,并且

在各个“下”脉冲来自石英振荡器23,24时减小。因此,该计数器的值在发电机转动过快时关于由石英给出的基准信号增大,并且在其转动较慢时减小。该信号B0:B31用于调整可变阻抗Z1的值,并且因此用于调整制动转矩。

[0078] 未表示的逻辑可设在计数器22的输出处,或作为该计数器的一部分,以便根据关于计数值的线性或优选非线性的比率调整数字信号B0:B31,并且因此调整制动强度。例如,为了避免瞬时电压降,有可能在发电机10,12的转子非常慢地转动时消除任何制动(即使转子关于石英振荡器信号前进),以便快速达到允许电路被供能的电压值。施加的制动转矩例如可包括与瞬时速度差、该差的导数和/或该差的积分成比例的分量。有力的制动此外可在超速的情况下提供,或者相反地,在过低速度的情况下提供,以便在指示显示的风险不正确时停止表。制动优选在启动阶段中断,以便使转子匝自由旋转,并且尽可能快地达到足以对电子设备供能的感应电压。

[0079] 因此,制动仅借助于连接于可变负载阻抗Z1的N个线圈10'来执行,其值在由计数器22计算的值增大时减小,以便通过高电流对发电机制动。在另一方面,M个其它线圈10连接于负载阻抗Z2,负载阻抗Z2实际上是恒定的,以使即使在发电机制动时,这些其它线圈的末端处的交变电压VM1保持实际上恒定(平均值或RMS)。这使得电压VM2能够保持在线圈10,10'的末端处,其甚至在制动期间也足以对电子电路2供能。

[0080] 因此,供应电压 V_{dd} 保持在高值处,优选甚至在制动时段期间也足以对电子电路2供能。然而,以减少数量的线圈施加的制动转矩减小。因此,由于该电路,有可能比如果制动利用所有线圈以突然方式执行的更长地制动。

[0081] 在一个实施例中,装置尺寸确定为使得在表的正常使用期间,转子以可变制动强度永久地制动,或几乎永久地制动,以便使其在其标称速度下转动。该操作模式使得有可能节省可用的能量和因此表的运行储备,同时在突然制动之后限制电子电路停止的风险。以该方式,此类永久制动可用于使电路和系统对干扰较不敏感。

[0082] 在另一个实施例中,制动循环施加于转子。各个循环包括例如转子自由转动而不由线圈制动期间的持续时间的第一时段T1,以及制动强度取决于发电机的前进来控制以便控制表的运行期间的持续时间的第二时段T2。因此,表通过在持续时间的时段T1期间加速和在持续时间的时段T2期间减速来以无规则速度前进。测试示出,令人惊讶地,该操作模式证明是经济的,并且使得表的运行的持续时间延长。有可能提供包括一个以上的制动时段和/或一个以上的非制动时段的循环。有可能对于持续时间T1不完全中断制动,而是减小其或施加恒定制动。

[0083] 各个循环的总持续时间 $T1+T2$ 可为固定的。 $T1$ 和 $T2$ 之间的比率可变化,以便通过调整制动的持续时间来控制表的运行。各个循环 $T1+T2$ 的持续时间有利地足够短,以使使用者仅少量察觉到或完全未察觉到秒针的无规则移动。该持续时间可取决于筒中可用的能量来调整,以便延长循环的持续时间,并且在筒放电时以更有效的方式起作用。在表停止之前不久,筒的充分放电状态可借助于非常长的循环持续时间 $T1+T2$ 指示,例如,大于3秒,优选大于5秒,例如,10秒。此类持续时间产生非常显而易见的秒针的抖动,向使用者指示了需要对表再上发条。

[0084] 在图2中,用于对电路供能的线圈10和10'的固定负载阻抗Z2在整流器连同倍增器3的下游,同时用于还用于制动的线圈10'的可变负载阻抗Z1在该整流器3的上游。如图3中

图解地示出的,还有可能的是向线圈10和10'提供固定负载阻抗Z2,在整流器连同倍增器3上游向电路供能;电路的其它构件可与图2的那些相同。

[0085] 在未示出的另一个变型实施例中,还有可能使用所有线圈10,10'来用于制动,但具有不同的制动强度。因此,第一组M个线圈可连接于第一可调整值的负载阻抗,而第二组N个线圈可连接于第二可调整值的负载阻抗,其中第一负载阻抗的值至少在一些时刻不同于第二负载阻抗的值。这例如使得所有阻抗都能够用于制动,但具有不同的贡献。例如,有可能使用线圈组中的一个来仅在需要较强制动时制动,而另一组将更频繁地和/或以较高的制动强度来使用。还有可能具有两个以上的线圈组,其中各组至少在某些时刻连接于不同的负载阻抗。

[0086] 还有可能在电信号的各个时段期间使用对于不同线圈相异的制动持续时间。例如,第一组线圈可用于在第一持续时间内制动,例如,永久地,而另一组相异线圈可用于仅在非零但小于第一持续时间的第二持续时间内制动。

[0087] 有可能在每次线圈的输出电压最大时的短暂时刻期间中断所有线圈的制动,以便利用该电压峰值来对储存容量C2充电。中断的持续时间可根据线圈变化。

[0088] 在未示出的另一个变型实施例中,修改了线圈10'的选择,其值被调整以便改变制动转矩。第一组线圈用于在第一时刻制动,而第二组用于在第二时刻制动。

[0089] 图4示出了根据本发明的一个实施例的可调整值的负载阻抗Z1的实例。阻抗Z1的值取决于计数器22的数字信号B0-B31(或源于计数器的输出处的信号的数字信号)。如先前提到的,阻抗Z1可直接地连接于制动线圈10'的末端,在整流器2上游。还有可能提供用于整流器下游的制动的负载阻抗,和/或独立地分配来利用不同制动线圈10'制动的若干可变值阻抗。

[0090] 阻抗Z1在实施例的该实例中包括若干电阻器900到906,例如,集成在集成电路中的电阻器。各个电阻器900到906分别与开关910到916串联连接。开关910到916由来自计数器22(或来自该计数器22上游的逻辑)的信号B0到B4和B30-B31控制。不同电阻器910到916的值与位元B0到B31的重要性成反比,以使例如位元B31的活化产生显著高于位元B0的活化的制动。

[0091] 开关900到906可由N型场效应晶体管构成,其在栅极电压为零时被阻挡,并且如果该电压采用逻辑值1则打开。

[0092] 附加的场效应晶体管920可与全部电阻器串联连接,以便在该晶体管被阻挡并且不需要制动时增大阻抗。该晶体管920可例如为例如在启动时或需要中断制动时的其它时刻由活性信号LV(在0处)控制的P沟道晶体管。

[0093] 为了确保晶体管900到906和920的完全切换,并且清楚区分开打开或阻挡状态,有可能使用电压倍增器以便使施加于这些晶体管的栅极的电压倍增。

[0094] 部件列表

[0095] 10 仅用于电源的定子线圈

[0096] 10' 用于制动和供能的定子线圈

[0097] 12 磁性转子

[0098] 120 转子的心轴

[0099] 2 电子调节电路

- [0100] 20 用于计算来自发电机的脉冲的系统的磁滞比较器
- [0101] 21 防重合电路
- [0102] 22 用于计算来自发电机的脉冲的系统和用于计算来自石英振荡器的脉冲的系统的计数器
- [0103] 23 石英
- [0104] 24 振荡器
- [0105] 25 分频器
- [0106] 3 整流器和电压倍增器
- [0107] 900:906 开关(N-FET晶体管)
- [0108] 910:916 集成电阻器
- [0109] 920 开关(P-FET晶体管)
- [0110] B0:B31 阻抗Z1的控制信号
- [0111] C1 第一电容
- [0112] C2 第二储存电容
- [0113] C3 第三电容
- [0114] D1 整流器的第一二极管
- [0115] D2 整流器的第二二极管
- [0116] D3 整流器的第三二极管
- [0117] LV用以中断制动的信号
- [0118] Z1 第一负载阻抗(可调整)
- [0119] Z2 第二负载阻抗(固定或可调整)
- [0120] VM1 线圈10的末端处的电压
- [0121] VM2 线圈10+10' 的末端处的电压
- [0122] VM3 线圈10' 的末端处的电压
- [0123] Vdd 整流器-倍增器的输出处的电压
- [0124] Vss 地电压。

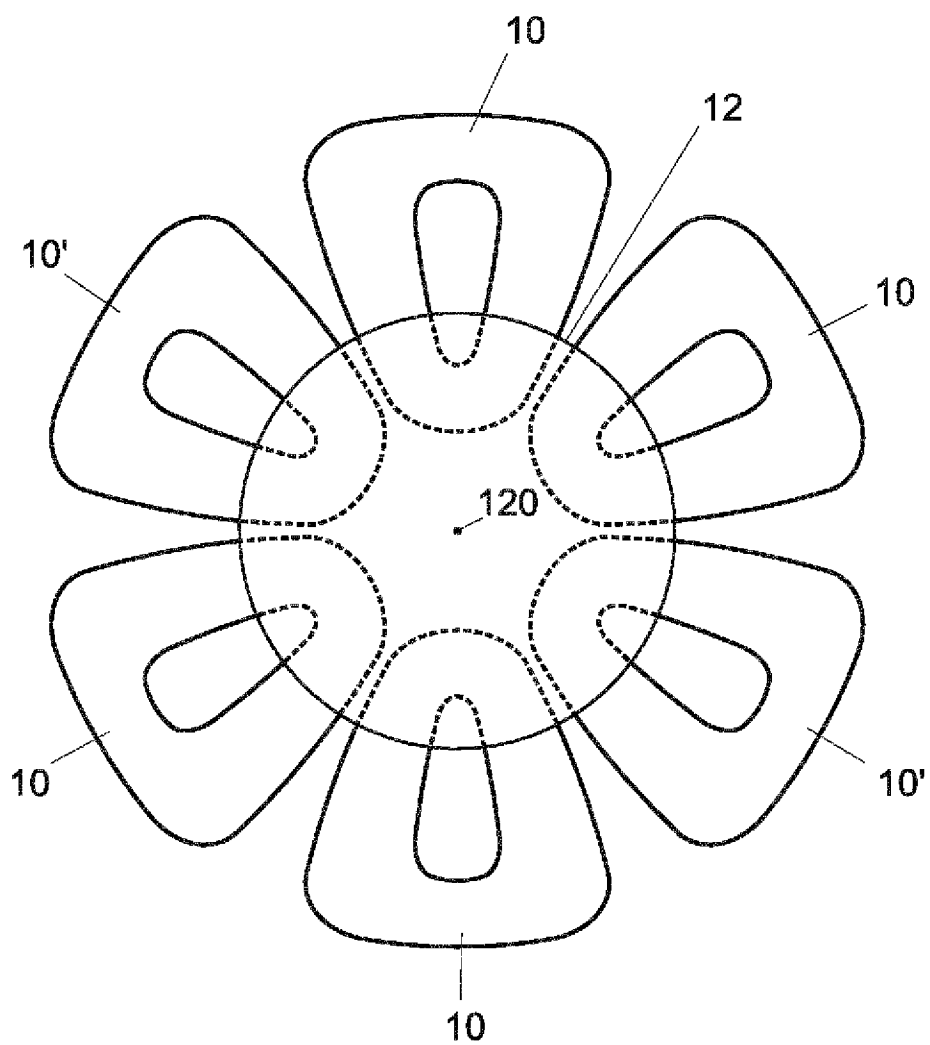


图 1

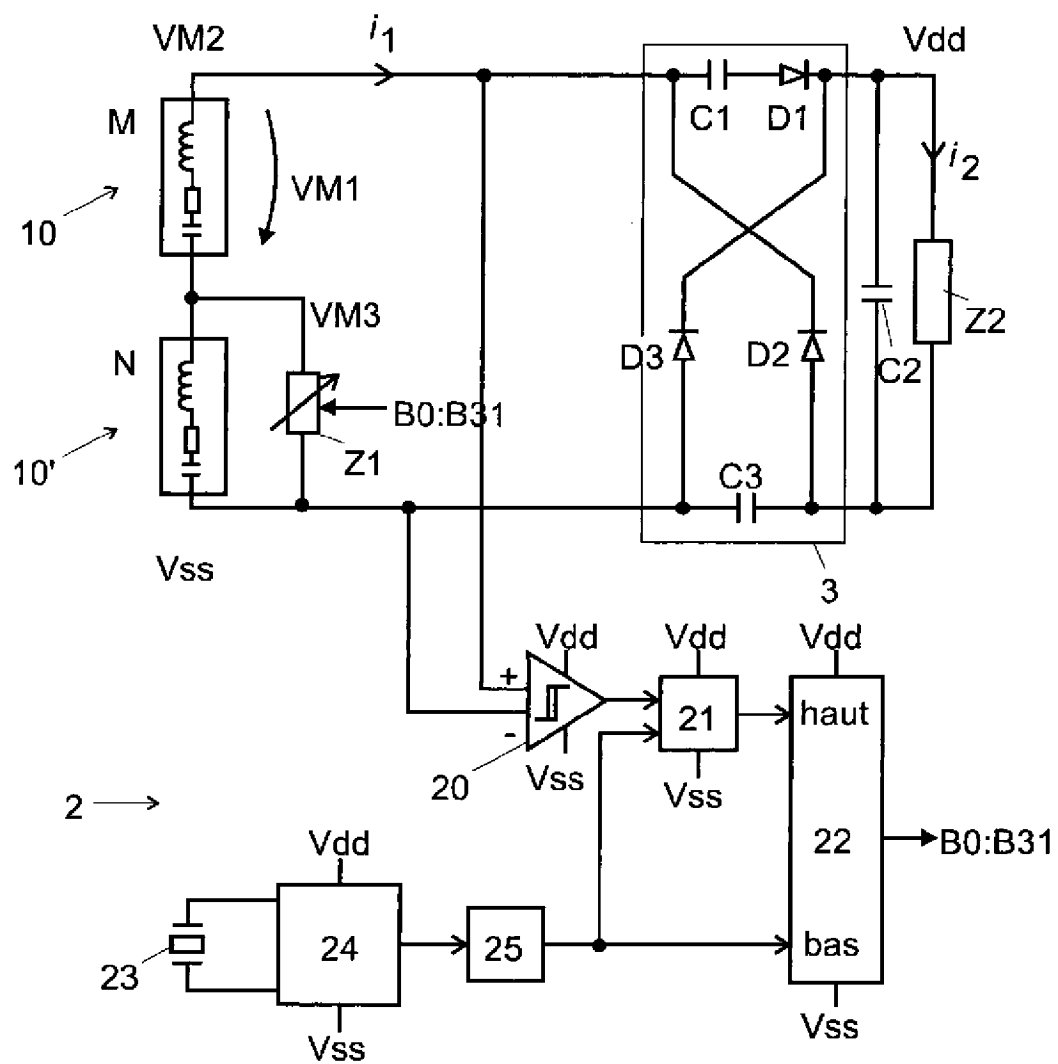


图 2

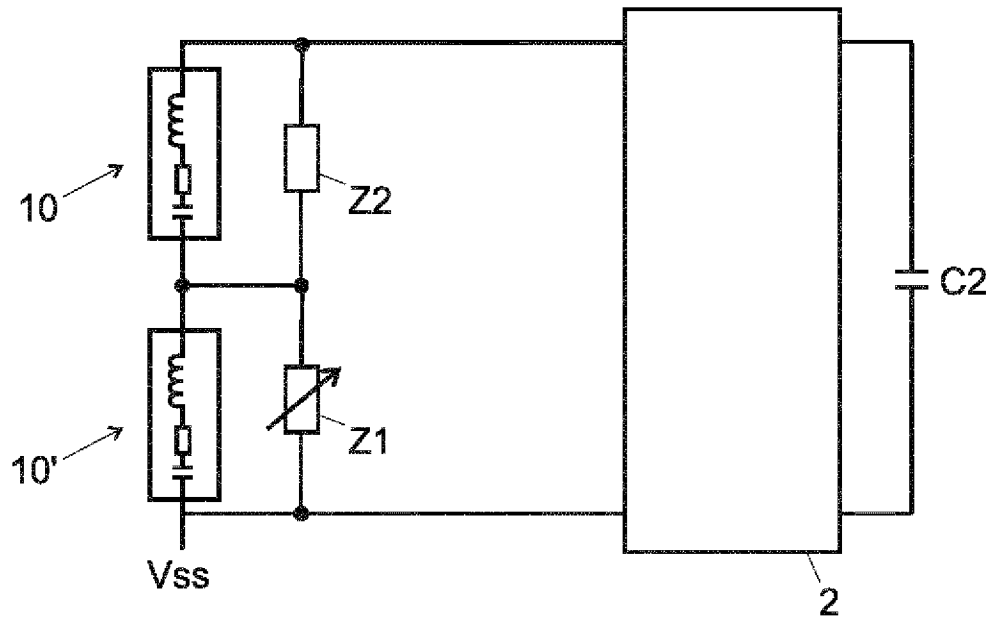


图 3

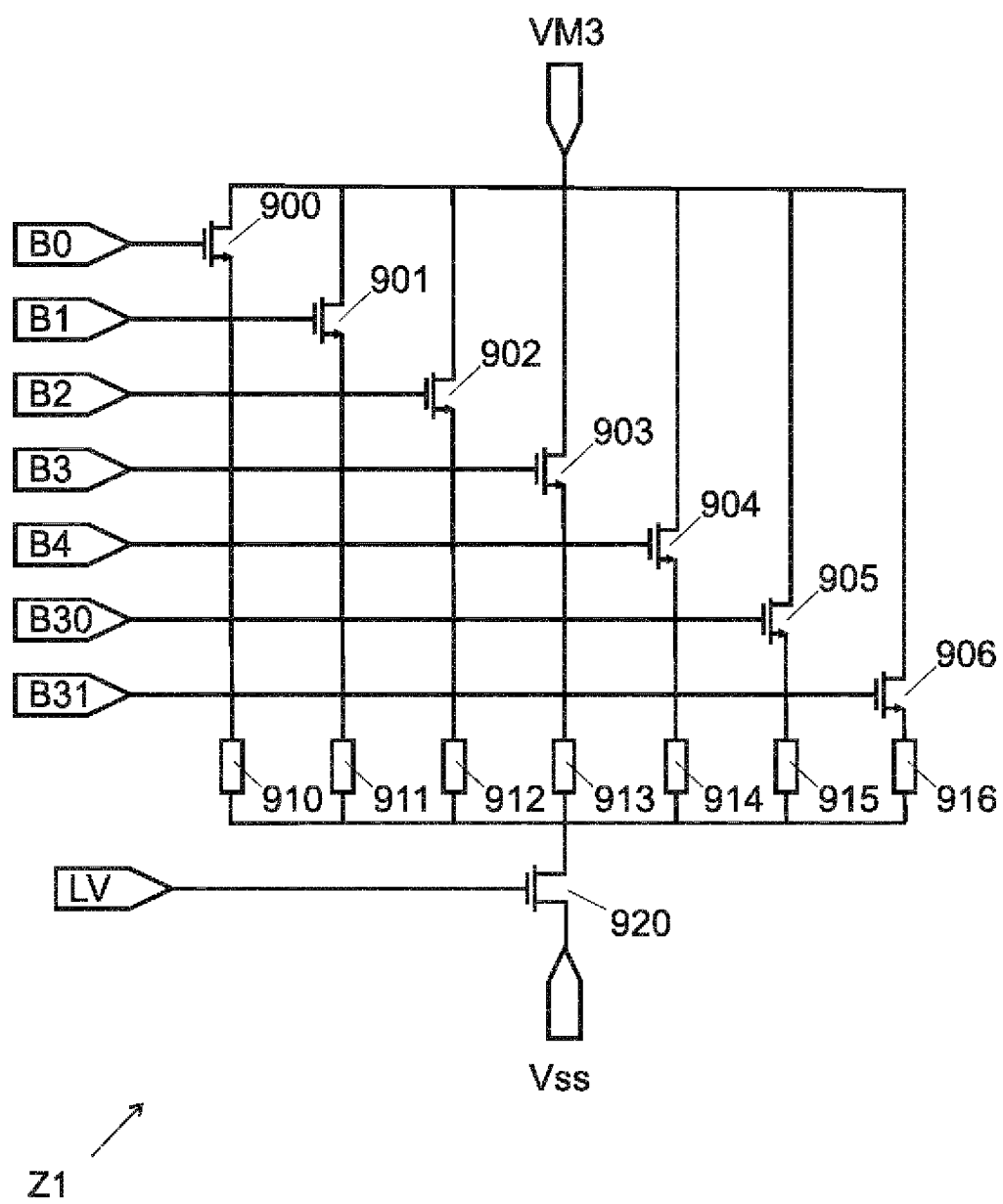


图 4