



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108713112 B

(45) 授权公告日 2020.12.01

(21) 申请号 201780013213.X

(22) 申请日 2017.02.27

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108713112 A

(43) 申请公布日 2018.10.26

(30) 优先权数据

102016203963.6 2016.03.10 DE

102016205759.6 2016.04.07 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2018.08.24

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/DE2017/100153 2017.02.27

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2017/152906 DE 2017.09.14

(73) 专利权人 舍弗勒技术股份两合公司

地址 德国黑措根奥拉赫

(72) 发明人 S·马伊恩沙因

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 侯鸣慧

(51) Int.Cl.

F16F 15/14 (2006.01)

审查员 李娅

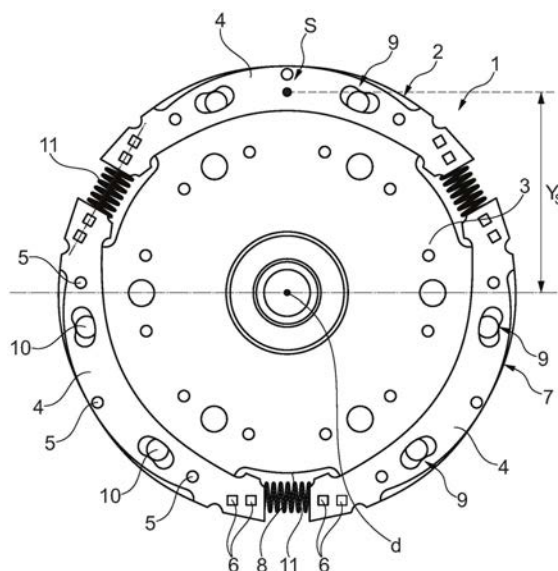
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

离心力摆

(57) 摘要

本发明涉及一种离心力摆(1),其具有绕旋转轴线(d)以能扭转的方式布置的摆支架(2)和多个在周向上分布地、能相对于所述旋转轴线(d)垂直地摆动地接收在该摆支架上的摆(7),所述摆具有预先给定的摆质量,其中,在每两个在周向方向上相邻的摆(7)之间设置有在周向方向上起作用的弹簧元件(11),所述弹簧元件具有预先给定的弹簧刚度。为了改进所述摆(7)在其摆动运动中的同步性,在考虑到作用到所述摆(7)上的重力的情况下,摆(7)和弹簧元件(11)在预先给定的激励级相互匹配。



1. 一种离心力摆(1),具有以能绕旋转轴线d扭转的方式布置的摆支架(2)和多个在周缘上分布地、能相对于所述旋转轴线d垂直地摆动地接收在所述摆支架上的摆(7),所述摆具有预先给定的摆质量,其中,在每两个在周向方向上相邻的摆(7)之间设置有在周向方向上起作用的弹簧元件(11),所述弹簧元件具有预先给定的弹簧刚度,其特征在于,在考虑到作用到所述摆(7)上的重力的情况下,摆(7)和弹簧元件(11)在预先给定的激励级上相互匹配,在考虑到重力加速度g的情况下,所述弹簧刚度c与带有行程常数kw的所述摆质量m之间的关系具有以下关联:

$$(c*kw)/(m*g) < 10.$$

2. 根据权利要求1所述的离心力摆(1),其特征在于,所述激励级在0.70和1.30之间。

3. 根据权利要求1或2所述的离心力摆(1),其特征在于,在考虑重力加速度g和弹簧常数kc的情况下,所述摆质量m与所述摆质量的重心S的间距Ys之间的关系具有以下关联:

$$0.02 < (m*g)/(Y_s*kc) < 0.06.$$

4. 根据权利要求1或2所述的离心力摆(1),其特征在于,所述摆支架(2)构造为摆法兰(3),所述摆法兰具有布置在两侧的摆元件(4),其中,在轴向上对置的摆元件(4)相互借助于穿过所述摆法兰(3)的槽口(8)的连接器件(5、6)相互连接并且共同地分别构成摆(7)。

5. 根据权利要求1或2所述的离心力摆(1),其特征在于,所述摆支架由两个构成轴向接收区域的侧部件构成,其中,在接收区域中轴向地在所述侧部件之间接收所述摆。

6. 根据权利要求1或2所述的离心力摆(1),其特征在于,所述摆(7)借助于两个在周向方向上隔开间距的摆支承部(9)被接收在所述摆支架(2)上。

7. 根据权利要求6所述的离心力摆(1),其特征在于,所述摆支承部(9)由分别设置在所述摆(7)中和所述摆支架(2)中的槽口构成,所述槽口具有弯曲的、彼此互补的导轨,跨接所述槽口的滚动体(10)在所述导轨上滚动。

8. 根据权利要求7所述的离心力摆(1),其特征在于,通过构造所述导轨来设置所述摆(7)的没有绕所述摆质量的重心S的自旋转的摆运动。

9. 根据权利要求7所述的离心力摆(1),其特征在于,通过构型所述导轨来设置所述摆(7)的带有绕所述摆质量的重心S的自旋转的摆运动。

10. 根据权利要求2所述的离心力摆(1),其特征在于,所述激励级为1.0。

11. 根据权利要求1所述的离心力摆(1),其特征在于,所述弹簧刚度c与带有行程常数kw的所述摆质量m之间的关系具有以下关联:

$$0.5 < (c*kw)/(m*g) < 4.5.$$

12. 根据权利要求1所述的离心力摆(1),其特征在于,所述弹簧刚度c与带有行程常数kw的所述摆质量m之间的关系具有以下关联:

$$0.8 < (c*kw)/(m*g) < 3.2.$$

13. 根据权利要求3所述的离心力摆(1),其特征在于,所述摆质量m与所述摆质量的重心S的间距Ys之间的关系具有以下关联:

$$0.03 < (m*g)/(Y_s*kc) < 0.05.$$

离心力摆

技术领域

[0001] 本发明涉及一种离心力摆,其具有以能绕旋转轴线扭转的方式布置的摆支架和多个在周向上分布地、能相对于旋转轴线垂直地摆动地接收在所述摆支架上的摆,所述摆具有预先给定的摆质量,其中,在每两个在周向方向上相邻的摆之间设置有在周向方向上起作用的弹簧元件,所述弹簧元件具有预先给定的弹簧刚度。

背景技术

[0002] 离心力摆作为转速适配的扭转振动缓冲器用于在机动车的驱动系中进行振动隔离。在这里,在能够绕旋转轴线扭转地布置的摆支架上在周向上分布地并且能摆动地接收摆,所述摆在转动的摆支架的离心力场中根据转矩不均匀性相对于摆支架在预先给定的摆轨或者导轨上偏转,并且由此改变离心力摆的惯性矩,并且发生振动缓冲的作用。在此,根据激励频率设计离心力摆,所述激励频率以优选的方式在内燃机的(机动车的驱动系中的)激励源主振动级上相互匹配。

[0003] 为了有弹性地使摆相互同步并且为了避免布置在旋转轴线上方的摆在离心力摆不动时从其摆支承部上掉下来和避免在内燃机关掉和重新启动时的噪声,在DE 10 2009 037 481 A1中提出,在周向方向上相邻的摆的周向侧端部借助于弹簧单元相互耦合。

[0004] 在未预先公开的德国专利申请10 2015 204 011.9中提出一种离心力摆,其中,在周向方向上相邻的摆或者摆质量的周向侧端部上布置有弹簧元件,所述弹簧元件具有在预先给定的范围中的刚性。

[0005] 在离心力摆具有在周向方向上借助于弹簧元件耦合的摆或者摆质量的情况下,能够观察到摆或者摆质量的相位错开的振动。

发明内容

[0006] 本发明的任务是利地拓展一种离心力摆。本发明的任务尤其在于,利地拓展具有相互弹性地耦合的摆的离心力摆,尤其用于减小或者消除所述摆相对彼此的相位错开的振动。

[0007] 所提出的离心力摆用作转速适配的扭转振动缓冲器并且包括以能绕旋转轴线扭转的方式布置的、例如由板材制造的摆支架。摆支架能够例如直接与内燃机的曲轴耦合或者集成到液力变矩器和/或诸如此类的壳体外部或者内部的另外的机构中,例如集成到单质量飞轮、扭转振动减振器、例如双质量飞轮、摩擦离合器或者双离合器、所述摩擦离合器或者双离合器的离合器盘中。多个这类的离心力摆和/或以不同地构造的离心力摆的组合和/或其它的(例如常规地在固定激励频率上匹配的)扭转振动缓冲器能够在驱动系中分别在相同的和/或不同的振动级上匹配地接收在驱动系中。

[0008] 在摆支架上接收有多个(优选两个至八个、特别优选三个或四个)在周向上分布的并且能相对于旋转轴线垂直摆动的摆。所述摆能够一件式地或者多件式地由板材制作并且分别根据重心到旋转轴线的间距、摆轨的构型和诸如此类而具有在预先给定的振动级上相

匹配的摆质量。在此,在周向方向上相邻的摆分别借助于在周向方向上起作用的、具有预先给定的弹簧刚度的弹簧元件优选在端侧相互耦合。弹簧元件能够由螺旋弹簧(例如螺旋压力弹簧或者螺旋拉力弹簧)、碟形弹簧或碟形弹簧组、螺旋扭力弹簧、盘簧或者诸如此类以及由它们的组合构成。

[0009] 在这里被证明特别有利的是,在考虑到作用到摆上的重力的情况下,摆和弹簧元件在预先给定的振动级(例如由内燃机引发的激励级)上匹配。由此能够实现显著减少相位错开的振动过程。即以不希望的方式表明,尤其在内燃机起动或者关掉期间的小转速情况下、在空转时但同时恒定的较高转速时,重力将附加的激励施加到摆上。由于摆在转动的摆支架上相对于旋转轴线相位错开地定位进而重力相位错开地作用到摆上,使所述摆相位错开地被激励并且相对于摆支架不均匀地振动。因此提出,将重力包括到根据预先给定的激励级的离心力摆设计中,并且有效的摆质量例如与(其重心离旋转轴线的)半径相关地设计,并且弹簧刚度与重力或者重力加速度相关地设计。

[0010] 根据离心力摆的一种有利实施方式,按照在0.70和1.30之间、优选1.0的激励级设计离心力摆。以此方式被匹配的离心力摆能够例如被安装用于内燃机的扭转振动的振动隔离,所述内燃机是根据四冲程原理具有四个气缸的内燃机的形式。

[0011] 根据离心力摆的在考虑重力的情况下的有利设计,在考虑到重力加速度 g 的情况下,弹簧刚度 c 与具有行程常数 k_w 的摆质量 m 之间的关系能够具有以下关联:

[0012] $(c \cdot k_w) / (m \cdot g) < 10$,

[0013] 优选 $0.5 < (c \cdot k_w) / (m \cdot g) < 4.5$,

[0014] 特别优选 $0.8 < (c \cdot k_w) / (m \cdot g) < 3.2$ 。

[0015] 用于所规定的关系的单位如下:质量 m [kg],弹簧刚度 c [N/mm],重力加速度 $g = 9.81 \text{ m/s}^2$,行程常数 k_w [mm]。在所提出的离心力摆的一种另外替代地或者附加地实施的设计中,在考虑重力加速度 g 和弹簧常数 k_c 的情况下,在摆的摆质量 m 与摆质量的重心的间距 Y_s 之间的关系能够具有以下关联:

[0016] $0.02 < (m \cdot g) / (Y_s \cdot k_c) < 0.06$,

[0017] 优选 $0.03 < (m \cdot g) / (Y_s \cdot k_c) < 0.05$ 。

[0018] 用于所规定的关系的单位如下:质量 m [kg]、弹簧常数 k_c [N/mm],重力加速度 $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ 、重心间距 Y_s [mm]。所提出的离心力摆能够具有摆支架,所述摆支架构造为摆法兰,在所述摆法兰上接收有布置在两侧的摆元件。在这里,在轴向上对置的摆元件相互借助于连接器件(例如支撑螺栓或者诸如此类)相互连接,所述连接器件穿过摆法兰的槽口。以此方式连接的摆元件共同地相应构成具有相应的摆质量的摆。一个或两个摆元件和/或在周向方向上相邻的摆的连接器件能够借助于弹簧元件耦合。

[0019] 在离心力摆的另一实施变型中,摆支架能够由两个构成轴向接收区域的侧部件构成。两个侧部件能够在径向内部和/或径向外相互对接。在侧部件的固定区域上,一个或者两个侧部件能够与驱动系的另一构件例如铆接、拧紧、楔紧、焊接或者类似地连接。在这里,在接收区域中轴向地在侧部件之间在周向上分布地接收所述摆。在这里,所述摆分别能摆动地被接收在两个侧部件上。

[0020] 摆相对于摆支架的能摆动地接收以优选的方式借助于两个在周向方向上隔开间距的摆支承部实现。例如,摆支承部由分别设置在摆中和在摆支架中(即摆法兰中)或者在

两个侧部件中的槽口设置。在摆上在径向内部和在摆支架上在径向外构造有弯曲的、彼此互补的导轨(例如滚轨),跨接槽口的滚动体在所述导轨上滚动。在此,导轨的构造预先给定摆在离心力场中的振动形式和振动角。例如摆的振动能够通过导轨在双线摆的意义下的相应构造或者导轨作为自由形状的构造来设置。例如能够通过构造导轨设置摆的没有绕重心的自旋转的摆运动,所述摆相应于双线悬挂的摆的线的平行布置。替代地,能够通过构造导轨而设置摆的带有绕重心的摆自旋转的摆运动,所述摆相应于双线地悬挂的摆的线的梯形布置。

附图说明

[0021] 参照在唯一附图中示出的实施例详细地阐述本发明。

[0022] 该附图以视图示出绕旋转轴线d布置的离心力摆1。

具体实施方式

[0023] 在所示出的实施例中,摆支架2构造为摆法兰3,在所述摆法兰上在两侧在周向上分布地接收有摆元件4。在轴向上对置的摆元件4借助于连接器件5、6相互连接构成具有预先给定的摆质量的摆7。为此,连接器件5、6穿过相应的槽口,其中仅仅可见连接器件6的槽口8。

[0024] 摆7分别借助于两个在周向方向上隔开间距的摆支承部9能摆动地接收在摆支架2上。摆支承部9分别由在摆元件4中和摆法兰3中的具有导轨的槽口构成,在导轨上滚动的滚动体10、例如摆滚子穿过所述槽口。

[0025] 分别在相邻的摆7之间接收所述弹簧元件11。在所示出的实施例中,连接器件6使用于此,为了接收构造为螺旋压力弹簧的弹簧元件11,所述连接器件具有相应的鼻部,所述鼻部配合到螺旋压力弹簧的内周缘中。

[0026] 为了根据重力设计摆7的摆特性,求取摆7的摆质量m和弹簧元件11的弹簧刚度c以及在静止状态下摆7的重心S与旋转轴线d的间距 Y_s 。在这里,在考虑重力加速度g的情况下,根据 $(c \cdot k_w) / (m \cdot g) < 10$ 、优选 $0.5 < (c \cdot k_w) / (m \cdot g) < 4.5$ 、特别优选 $0.8 < (c \cdot k_w) / (m \cdot g) < 3.2$ 调节弹簧刚度c与带有行程常数 k_w 的摆质量m之间的关系,并且,在考虑重力加速度g和弹簧常数 k_c 的情况下,根据 $0.02 < (m \cdot g) / (Y_s \cdot k_c) < 0.06$ 、优选 $0.03 < (m \cdot g) / (Y_s \cdot k_c) < 0.05$ 调节摆7的摆质量m与摆质量的重心S的间距 Y_s 之间的关系。

[0027] 附图标记列表

- [0028] 1 离心力摆
- [0029] 2 摆支架
- [0030] 3 摆法兰
- [0031] 4 摆元件
- [0032] 5 连接器件
- [0033] 6 连接器件
- [0034] 7 摆
- [0035] 8 槽口
- [0036] 9 摆支承部

- [0037] 10 滚动体
- [0038] 11 弹簧元件
- [0039] d 旋转轴线
- [0040] S 重心
- [0041] Y_s 间距

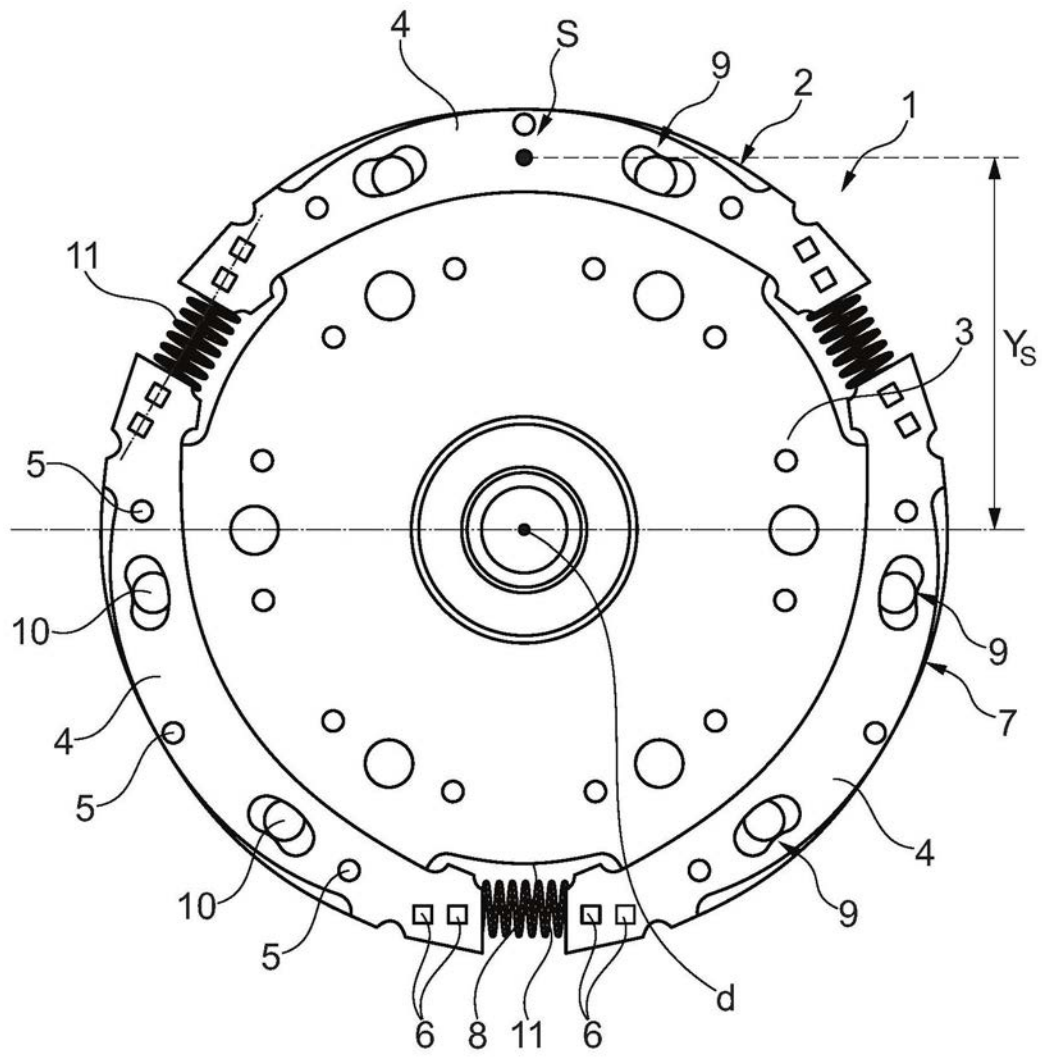


图1