



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113153976 B

(45) 授权公告日 2022. 12. 27

(21) 申请号 202110507821.4

审查员 黄然

(22) 申请日 2021.05.10

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113153976 A

(43) 申请公布日 2021.07.23

(73) 专利权人 同济大学

地址 200092 上海市杨浦区四平路1239号

(72) 发明人 吴光强 赵国强 阮博文 鞠丽娟

(74) 专利代理机构 上海科律专利代理事务所

(特殊普通合伙) 31290

专利代理师 刘莹

(51) Int. Cl.

F16F 15/167 (2006.01)

F16F 15/30 (2006.01)

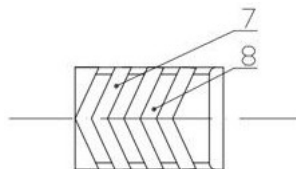
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

带有条纹的双质量飞轮弹簧支撑结构件

(57) 摘要

本发明公开一种带有条纹的双质量飞轮弹簧支撑结构件,包括多个第一弹簧支撑结构件和多个第二弹簧支撑结构件,所述至少一个第一弹簧支撑结构件与初级飞轮内壁的接触面上凸起至少三组单方向排列的条纹,第一弹簧支撑结构件压缩减振弹簧并推动减振弹簧沿着飞轮内壁弧形滑道向前移动,条纹刺破油膜使油液沿条纹向外排出,减小接触面间的油膜厚度来控制摩擦力。本发明的优点是通过改变条纹的深度可改变摩擦力变化的程度。



1. 一种带有条纹的双质量飞轮弹簧支撑件,包括多个第一弹簧支撑结构件和多个第二弹簧支撑件,其特征在于:所述至少一个第二弹簧支撑结构件与初级飞轮内壁的接触面上左右各凸起至少三组条纹,左右凸起的条纹成镜对称,减振弹簧推动第二弹簧支撑结构件沿着飞轮内壁弧形滑道向前移动,条纹刺破油膜使油液沿条纹向外排出,减小接触面间的油膜厚度来控制摩擦力。

2. 根据权利要求1所述的带有条纹的双质量飞轮弹簧支撑件,其特征在于:所述左右凸起的条纹成镜对称,为横式镜对称或竖式镜对称。

3. 一种带有条纹的双质量飞轮弹簧支撑件,包括多个第一弹簧支撑结构件和多个第二弹簧支撑件,其特征在于:所述至少一个第一弹簧支撑结构件与初级飞轮内壁的接触面上凸起至少三组单方向排列的条纹,所述至少一个第二弹簧支撑结构件与初级飞轮内壁的接触面上左右各凸起至少三组条纹,左右凸起的条纹成镜对称,第一弹簧支撑结构件压缩减振弹簧并推动减振弹簧沿着飞轮内壁弧形滑道向前移动,同时该减振弹簧推动第二弹簧支撑结构件继续移动,第一弹簧支撑结构件和第二弹簧支撑结构件上的条纹刺破油膜使油液沿条纹向外排出,减小接触面间的油膜厚度来控制摩擦力。

4. 根据权利要求3所述的带有条纹的双质量飞轮弹簧支撑件,其特征在于:所述左右凸起的条纹成镜对称,为横式镜对称或竖式镜对称。

带有条纹的双质量飞轮弹簧支撑结构件

技术领域

[0001] 本发明涉及一种汽车动力传动部件技术领域,特别涉及一种带有条纹的双质量飞轮弹簧支撑结构件。

背景技术

[0002] 发动机带动双质量飞轮高速运转时,减振弹簧在离心力的作用下,会向初级飞轮内壁一侧弯曲变形,减振弹簧与初级飞轮内壁的摩擦会增大,这无疑会增大减振弹簧磨损缩短其使用寿命。在减振弹簧与初级飞轮内壁间加入弹簧支撑结构件,弹簧支撑结构件与初级飞轮内壁形成单自由度滑动配合,避免了减振弹簧与飞轮内壁的直接接触。

[0003] 虽然弹簧支撑结构件避免了弹簧与飞轮间的摩擦,但是其自身与初级飞轮内壁之间仍会产生摩擦力,如图2a、图2b、图3a和图3b所示,现有的第一、第二弹簧支撑结构件与初级飞轮内壁的接触面5、6均为光滑面,当第一、第二弹簧支撑结构件在弧形滑道内移动时,其与初级飞轮内壁间存在一层油膜,起着阻尼的作用。现有的弹簧支撑结构件均没有考虑如何控制弹簧支撑结构件与初级飞轮内壁间的摩擦力。这是本申请需要着重改善的地方。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是要提供一种带有条纹的双质量飞轮弹簧支撑结构件,通过改变条纹的深度来改变弹簧支撑结构件与初级飞轮内壁间摩擦力大小的程度。

[0005] 为了解决以上的技术问题,本发明提供了一种带有条纹的双质量飞轮弹簧支撑结构件,包括多个第一弹簧支撑结构件和多个第二弹簧支撑结构件,所述至少一个第一弹簧支撑结构件与初级飞轮内壁的接触面上凸起至少三组单方向排列的条纹,第一弹簧支撑结构件压缩减振弹簧并推动减振弹簧沿着飞轮内壁弧形滑道向前移动,条纹刺破油膜使油液沿条纹向外排出,减小接触面间的油膜厚度来控制摩擦力。

[0006] 本发明还提供了一种带有条纹的双质量飞轮弹簧支撑件,包括多个第一弹簧支撑结构件和多个第二弹簧支撑结构件,所述至少一个第二弹簧支撑结构件与初级飞轮内壁的接触面上左右各凸起至少三组条纹,减振弹簧推动第二弹簧支撑结构件沿着飞轮内壁弧形滑道向前移动,条纹刺破油膜使油液沿条纹向外排出,减小接触面间的油膜厚度来控制摩擦力。

[0007] 所述左右凸起的条纹成镜对称。

[0008] 本发明又提供了一种带有条纹的双质量飞轮弹簧支撑件,包括多个第一弹簧支撑结构件和多个第二弹簧支撑结构件,所述至少一个第一弹簧支撑结构件与初级飞轮内壁的接触面上凸起至少三组单方向排列的条纹,所述至少一个第二弹簧支撑结构件与初级飞轮内壁的接触面上左右各凸起至少三组条纹,第一弹簧支撑结构件压缩减振弹簧并推动减振弹簧沿着飞轮内壁弧形滑道向前移动,同时该减振弹簧推动第二弹簧支撑结构件继续移动,第一弹簧支撑结构件和第二弹簧支撑结构件上的条纹刺破油膜使油液沿条纹向外排出,减小接触面间的油膜厚度来控制摩擦力。

[0009] 所述第二弹簧支撑结构件上左右凸起的条纹成镜对称。

[0010] 本发明的优越功效在于：油膜厚度减小时，弹簧支撑结构件与初级飞轮内壁间的摩擦力会增大，通过改变条纹的深度可改变摩擦力变化的程度，在双质量飞轮中存在多个弹簧支撑结构件，可按需求对其中一个或几个，或全部弹簧支撑结构件的条纹进行改进，进而控制二者之间摩擦力的程度。

附图说明

[0011] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

[0012] 图1 为双质量飞轮中减振弹簧与弹簧支撑结构件、滑块的装配示意图；

[0013] 图2a和图2b为现有第一弹簧支撑结构件的示意图；

[0014] 图3a和图3b为现有第二弹簧支撑结构件的示意图；

[0015] 图4a和图4b为本发明具体实施例第一弹簧支撑结构件的示意图；

[0016] 图5a和图5b为本发明具体实施例第二弹簧支撑结构件的示意图；

[0017] 图6为本发明具体实施例条纹的示意图；

[0018] 图7为本发明具体实施例条纹的示意图；

[0019] 图中标号说明

[0020] 1-第一弹簧支撑结构件； 2—初级飞轮；

[0021] 3—减振弹簧； 4—第二弹簧支撑结构件；

[0022] 5—现有的第一弹簧支撑结构件与初级飞轮内壁的接触面；

[0023] 6—现有的第二弹簧支撑结构件与初级飞轮内壁的接触面；

[0024] 7—第一弹簧支撑结构件与初级飞轮内壁的接触面；

[0025] 8—第一弹簧支撑结构件与初级飞轮内壁接触面的条纹；

[0026] 9—第二弹簧支撑结构件与初级飞轮内壁的接触面；

[0027] 10—第二弹簧支撑结构件与初级飞轮内壁接触面的条纹；

[0028] 11—油液流出方向。

具体实施方式

[0029] 以下结合附图对本发明的实施例进行详细说明。

[0030] 图1示出了双质量飞轮中减振弹簧与弹簧支撑结构件、滑块的装配示意图，其中第一弹簧支撑结构件1有四个，减振弹簧3有十个，第二弹簧支撑结构件4有八个。双质量飞轮运行时，第一弹簧支撑结构件1压缩减振弹簧3，并推动减振弹簧3沿着弧形滑道向前移动，同时该减振弹簧3推动第二弹簧支撑结构件4继续移动，弧形滑道内充满了粘性油脂。

[0031] 如图4a和图4b所示，本发明提供了一种带有条纹的双质量飞轮弹簧支撑结构件，包括多个第一弹簧支撑结构件1和多个第二弹簧支撑结构件4，所述至少一个第一弹簧支撑结构件1与初级飞轮内壁的接触面7上凸起至少三组单方向排列的条纹8，第一弹簧支撑结构件1压缩减振弹簧3并推动减振弹簧3沿着飞轮内壁弧形滑道向前移动，条纹8刺破油膜使油液沿条纹向外排出，减小接触面间的油膜厚度来控制摩擦力。

[0032] 如图5a和图5b所示，本发明提供了一种带有条纹的双质量飞轮弹簧支撑结构件，

包括多个第一弹簧支撑结构件1和多个第二弹簧支撑结构件4,所述至少一个第二弹簧支撑结构件4与初级飞轮内壁的接触面9上左右各凸起至少三组条纹10,减振弹簧3推动第二弹簧支撑结构件4沿着飞轮内壁弧形滑道向前移动,条纹10刺破油膜使油液沿条纹向外排出,减小接触面间的油膜厚度来控制摩擦力。

[0033] 根据牛顿粘性定律(或称牛顿内摩擦定律),对于粘性流体,发生分层流动,因流速不同,相邻两层之间就有相对滑动,存在着摩擦力。牛顿流体的层流间摩擦力与两物体的相对速度呈线性函数关系,则考虑粘性摩擦后的摩擦力表达式为:

$$[0034] \quad F(v) = -\operatorname{sgn}(v) \mu A \frac{du}{dy}$$

$$[0035] \quad \operatorname{sgn}(v) = \begin{cases} +1 & v > 0 \\ 0 & v = 0 \\ -1 & v < 0 \end{cases}$$

[0036] 式中, $\operatorname{sgn}(v)$ 为符号函数, μ 为动力粘性系数, A 为接触面积, du 为流速变化值, dy 为距离差,故 $\frac{du}{dy}$ 为流速梯度。

[0037] 所以,当油膜厚度减小时,弹簧支撑结构件与初级飞轮内壁间的摩擦力会增大,改变条纹的深度可改变摩擦力变化的程度。

[0038] 因双质量飞轮中存在多个第一弹簧支撑结构件1和第二弹簧支撑结构件4,按需求对其中一个或几个,或全部的第一弹簧支撑结构件1和第二弹簧支撑结构件4与初级飞轮内壁的接触面的条纹进行改进,进而控制二者之间摩擦力的程度。

[0039] 图6和图7示出了本发明实施例条纹的示意图,条纹刺破油膜并使油液沿流出方向箭头所示排出,减小了油膜的厚度,控制条纹的深度从而控制油膜的刺破厚度,达到控制接触面摩擦力。

[0040] 以上所述仅为本发明的优先实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

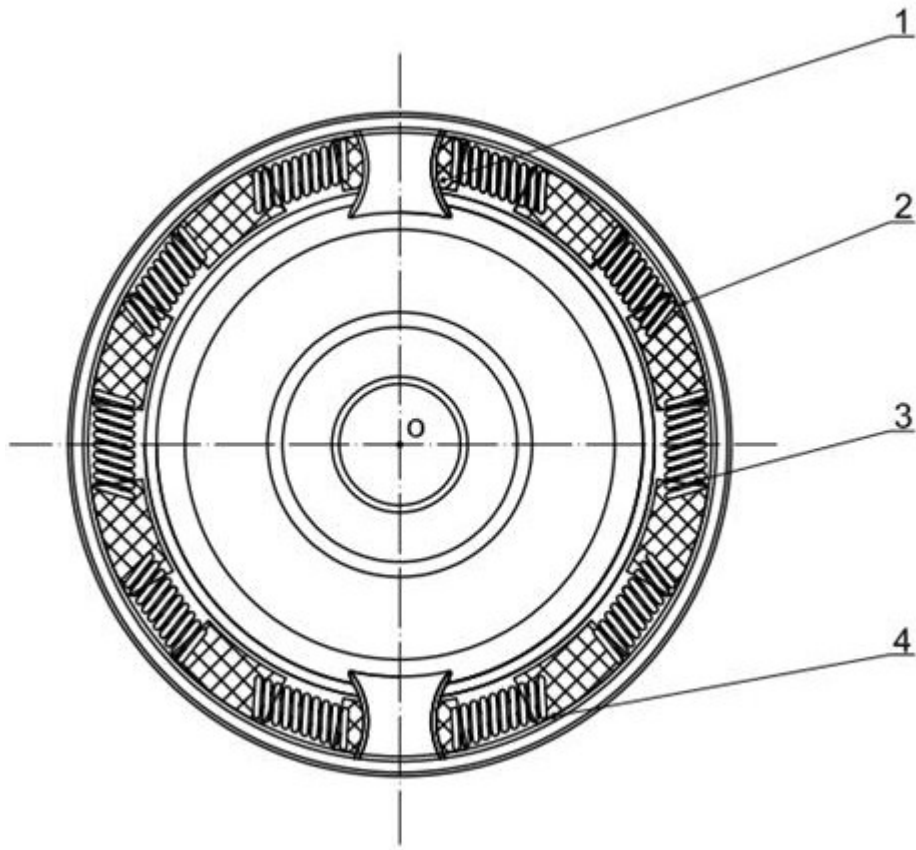


图1

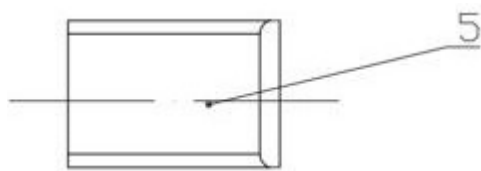


图2a

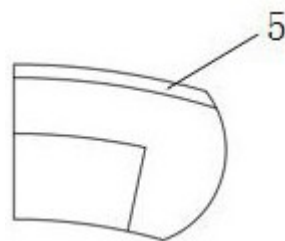


图2b

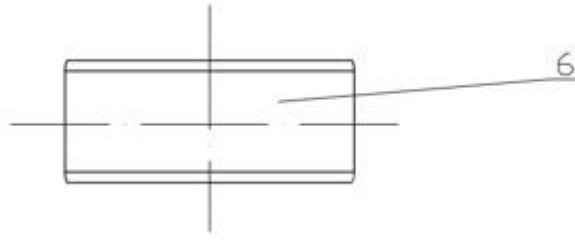


图3a

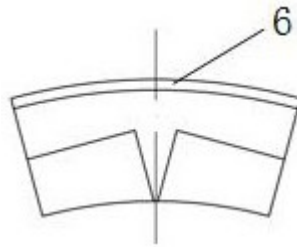


图3b

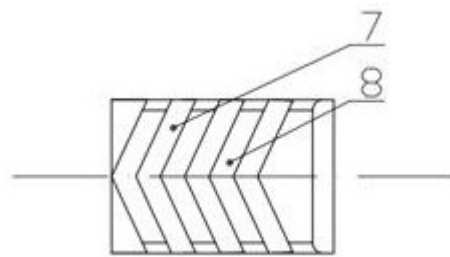


图4a

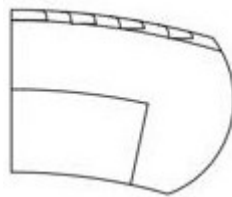


图4b

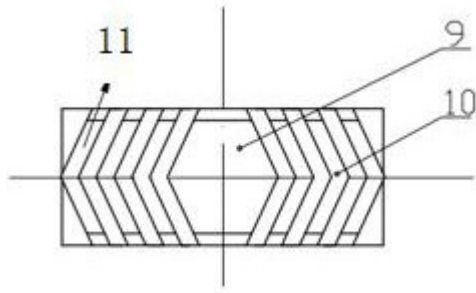


图5a

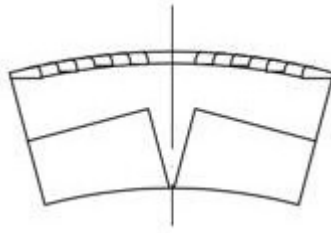


图5b

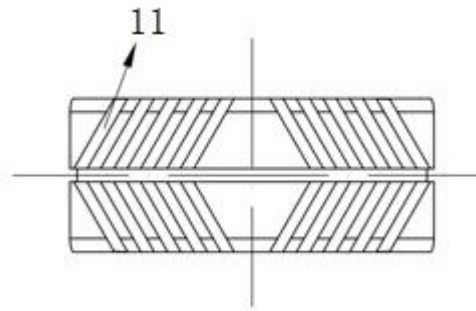


图6

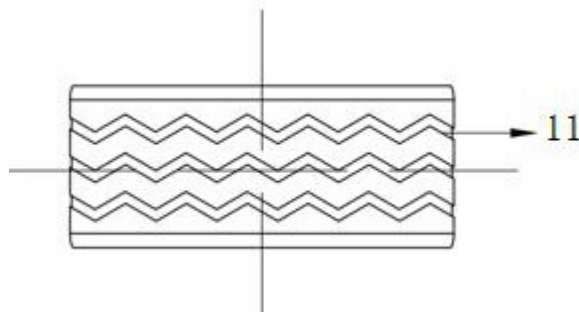


图7