



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101855469 B

(45) 授权公告日 2013. 02. 13

(21) 申请号 200880115270. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2008. 09. 09

F16F 15/131 (2006. 01)

F16F 15/134 (2006. 01)

(30) 优先权数据

102007042980. 2 2007. 09. 10 DE

102008017352. 5 2008. 04. 04 DE

(56) 对比文件

US 4555008 A, 1985. 11. 26,

CN 1127028 A, 1996. 07. 17,

DE 19634380 A1, 1997. 03. 06,

DE 4200174 A1, 1992. 08. 13,

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 05. 07

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2008/007380 2008. 09. 09

审查员 葛慧琳

(87) PCT申请的公布数据

W02009/033638 DE 2009. 03. 19

(73) 专利权人 玛格纳动力传动系统股份及两合公司

地址 奥地利兰纳奇

(72) 发明人 马丁·肖伯 克里斯蒂安·贝纳茨基
格尔德·施拉格

雅罗斯拉夫·鲁托斯拉夫斯基

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 史敬久

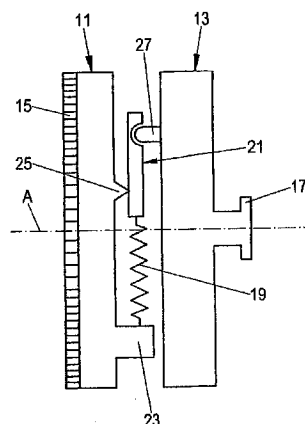
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 9 页

(54) 发明名称

双质量飞轮

(57) 摘要

本发明涉及用于汽车传动系的双质量飞轮, 包括一个初级飞轮 (11) 和一个次级飞轮 (13), 它们通过至少一个弹簧机构 (19, 39, 53) 扭弹性地相互联接。在弹簧机构和两个飞轮中的至少一个之间设有至少一个传动机构 (21, 31, 51, 51''), 该传动机构与两个飞轮的相对彼此的转动相关地造成弹簧机构 (19, 39, 53) 的偏转运动, 其中该弹簧机构 (19, 39, 53) 的特性曲线可通过该传动机构 (21, 31, 51, 51'') 来修正。



1. 一种用于汽车传动系的双质量飞轮,其包括初级飞轮(11)和次级飞轮(13),所述初级飞轮和所述次级飞轮通过至少一个弹簧机构(39)扭弹性地相互联接,其中,在所述弹簧机构和该两个飞轮中的至少一个之间设有至少一个传动机构(21),所述传动机构与在该两个飞轮之间的相对转动相关地造成所述弹簧机构(39)的偏转运动的减速,其中该传动机构(21)修正该弹簧机构(39)的特性曲线,其特征在于:

该传动机构(21)具有控制曲线(59'')和可沿该控制曲线运动的配合件(65),

所述控制曲线形成在相对于飞轮(11,13)之一抗转动地设置的外凸轮(N'')或内凸轮(N)上,

所述传动机构(21)通过中间件(69)与该弹簧机构(39)配合作用,所述中间件(69)关于该双质量飞轮的转动轴线(A)可转动地被支承,并且该中间件(69)形成为闭合的环。

2. 根据权利要求1的双质量飞轮,其特征在于,该传动机构(21)造成该弹簧机构(39)按照非线性的总特性曲线偏转运动。

3. 根据权利要求1的双质量飞轮,其特征在于,该控制曲线(59'')具有沿该控制曲线变化的曲率半径。

4. 根据权利要求1的双质量飞轮,其特征在于,该传动机构(21)由可更换的结构单元构成。

5. 根据权利要求1的双质量飞轮,其特征在于,该弹簧机构具有至少一个弹性件,该弹性件相对于双质量飞轮的转动轴线(A)沿切向布置,所述至少一个弹性件包括螺旋弹簧。

6. 根据权利要求1的双质量飞轮,其特征在于,该弹簧机构(39)具有两端,其中该弹簧机构(39)只在该两端被固定并且在该两端之间基本上沿直线取向。

7. 根据权利要求1的双质量飞轮,其特征在于,所述中间件(69)既能够相对于该初级飞轮(11)转动,也能相对于该次级飞轮(13)转动。

8. 根据权利要求1的双质量飞轮,其特征在于,该中间件(69)以浮动方式被支承。

9. 根据权利要求1的双质量飞轮,其特征在于,该中间件(69)具有至少一个与该弹簧机构(39)配合作用的驱动部(47)。

10. 根据权利要求9的双质量飞轮,其特征在于,该中间件(69)具有至少一个与该传动机构(21)配合作用的致动部(67')。

11. 根据权利要求10的双质量飞轮,其特征在于,与该弹簧机构(39)的相应弹性件配合作用的两个驱动部(47)与该中间件(69)的各操作部(67')相关联。

12. 根据权利要求1的双质量飞轮,其特征在于,该传动机构(21)具有可枢转地连接至该两个飞轮(11;13)中的另一个的至少一个杆(51''),其中所述至少一个杆具有驱动部(57''),该驱动部通过配合件(65)和控制曲线(59'')与该两个飞轮(11,13)中的所述一个配合作用,以便在该两个飞轮相对转动时驱动所述杆摆动,并且所述至少一个杆(51'')具有偏转部(63,63',63''),该偏转部通过该中间件(69)与该弹簧机构(39)的相应一端配合作用以在枢转运动时造成该弹簧机构的偏转运动。

13. 根据权利要求12的双质量飞轮,其特征在于,该弹簧机构(39)的相应另一端被支承在双质量飞轮(11,13)的所述另一个上。

14. 根据权利要求12的双质量飞轮,其特征在于,该杆(51'')通过枢轴承(55)可枢转地连接至该两个飞轮(11,13)中的所述另一个,其中该枢轴承设置在该杆的该驱动部

(57") 和该偏转部(63") 之间。

15. 根据权利要求 12 的双质量飞轮, 其特征在于, 该杆(51") 被平衡以使得该杆(51") 的重心与其枢轴线(C) 重合。

双质量飞轮

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车传动系的双质量飞轮,包括初级飞轮和次级飞轮,它们通过至少一个弹簧机构扭弹性地相互联接。

背景技术

[0002] 这种双质量飞轮在汽车中被用于在发动机的空转过程中暂时储存动能以及用于接受并阻尼发动机和传动系之间的扭振。在具有变速箱的车辆中,例如初级飞轮能抗转动地与发动机曲轴相连接,而次级飞轮抗转动地与变速箱的离合器相连接。通过曲轴传递给初级飞轮的扭振因为弹簧机构和可能有的附加阻尼装置被减弱地仅传递给次级飞轮,进而传递给变速箱和其它传动系。

[0003] 在已知的双质量飞轮中,尤其是当要以对应地长的弹簧实现平缓的弹簧特性曲线时,弹簧机构占用不合期望的大结构空间。事实也证明,已知的双质量飞轮的通常为线性的弹簧特性曲线不适用于所有应用场合。

发明内容

[0004] 本发明的目标在于提供一种减小了弹簧机构的空间要求的双质量飞轮。此外,也应可以实现非线性的弹簧特性曲线。

[0005] 该目标将通过一种具有权利要求 1 的特征的双质量飞轮尤其按照以下方式来完成,即在弹簧机构和两个飞轮当中的至少一个之间设有至少一个传动机构,所述传动机构与两个飞轮的相对转动相关地造成弹簧机构的偏转运动,其中弹簧机构的特性曲线可通过该传动机构来修正。

[0006] 在根据本发明的双质量飞轮中,两个飞轮的扭弹性联接通过至少一个弹簧机构和相关联的传动机构来实现。两个飞轮的相对转动造成弹簧机构相对于静止位置的偏转运动,从而产生回复力矩。在两个飞轮这样相对转动的情况下,传动机构与两个飞轮的相对转动相关地造成弹簧机构的偏转运动,从而弹簧机构的偏转路径例如短于两个飞轮的位于弹簧机构的位置处的转动路径(对应于圆弧路径)。

[0007] 由于在此情况下出现了减速效果,所以对于弹簧机构可以采用比较刚性的弹簧以造成平缓的总体特性曲线或者总特性曲线,即由弹簧机构和传动机构构成的总系统的平缓特性曲线。由于可以采用比较刚性的弹簧,所以减小了弹簧机构所需要的结构空间,这是因为比较刚性的弹簧可以大体较短地构成。弹簧机构最好具有至少一个弹性件,尤其是起压缩弹簧作用的螺旋弹簧,它相对于双质量飞轮的转动轴线沿切向即周向布置。

[0008] 原则上,传动机构可以造成加速运动、减速运动或者没有传动比。

[0009] 双质量飞轮的另一个优点在于,根据需要,借助传动机构能同样实现非线性的总体弹簧特性曲线/总特性曲线,以使双质量飞轮的振动特性理想地适应于相应的应用场合。为此,只需要使传动机构造成弹簧机构的按照非线性总特性曲线的偏转运动。例如,传动机构可以具有控制曲线和可沿控制曲线运动的配合件(例如滚动轴承或滑动轴承),以

根据控制曲线的走向来实现非线性的减速 / 加速特性曲线。

[0010] 非线性特性曲线例如可以通过前述控制轨迹具有沿该控制轨迹变化的曲率半径。

[0011] 另外,传动机构可由可更换的结构单元构成,从而按照模块原理,双质量飞轮仅通过更换传动机构就能适应不同应用场合。因此,双质量飞轮的振动特性可针对不同应用场合通过更换传动机构做调整。

[0012] 弹簧机构优选具有两各端部,其中弹簧机构只在该两端被固定并且在该两端之间基本上直线取向。采用直的弹性件如弹簧或压簧套筒具有以下优点,在双质量飞轮工作时其与弧形弹簧不同地没有沿径向支承在双质量飞轮壳体件的外侧,结果,避免出现不期望的与转速相关的摩擦力矩。

[0013] 传动机构可以通过中间件与弹簧机构配合作用,该中间件可关于该 双质量飞轮的转动轴线转动地被支承,用于承受作用于弹簧机构的离心力。换句话说,中间件设置在传动机构和弹簧机构之间的居间位置上,在这里,术语“居间位置”对此是功能性表述,而不一定是空间意义上的。中间件适当地可仅在一个转动方向上运动。尤其是,中间件围绕双质量飞轮的转动轴线以浮动方式被支承,不仅可相对初级飞轮转动,也可相对次级飞轮转动。

[0014] 也可以设置多个中间件,它们例如彼此无关地在周向上在单独的角度区域内起作用。但是,优选以闭合环的形式构成中间件。在这种环形中间件的情况下,作用于中间件的离心力互相补偿,由此只需轻微地径向向外支承中间件,可避免不期望有的摩擦作用。这种中间件也可以呈环片形式,其在弹簧机构内沿径向地设置在双质量飞轮的中央平面中。这额外地有助于中间件的对中。

[0015] 中间件可具有至少一个与弹簧机构配合作用的驱动部。作为替代或作为补充,中间件可具有至少一个与传动机构配合作用的操作部。

[0016] 传动机构与中间件的联接例如可以通过与弧形轨道配合的齿部(甚至可能只有一个齿)、滚子或滑靴或者通过月牙板导向机构来实现。

[0017] 根据一个有利的实施方式,传动机构具有至少一个杆,杆可摆动地连接至两个飞轮中的一个(如初级飞轮),其中杆具有驱动部,该驱动部与两个飞轮中的另一个(如次级飞轮)配合作用以在两个飞轮相对彼此转动时驱动杆摆动。上述杆还有偏转部,该偏转部与弹簧机构配合作用以在杆摆动时造成弹簧机构的偏转运动。通过杆的这种设计和布置,可以因两个飞轮的相对转动而实现弹簧机构的偏转运动的很简单有效的减速 / 加速。

[0018] 上述控制曲线可以形成在外凸轮或内凸轮上,其关于一个飞轮体抗转动地设置。传动机构和外凸轮或内凸轮之间的联接例如可以通过与弧形轨道相配合的滚子或滑靴、与弧形齿轨啮合的齿轮或者通过月牙板导向机构来实现。上述的外凸轮或内凸轮尤其与双质量飞轮的转动轴线同轴布置。

[0019] 上述杆与两个飞轮中的另一个(例如次级飞轮)的配合作用尤其能通过控制轨迹和与控制轨迹配合的驱动件来实现。例如,杆的驱动部可以具有控制轨迹,而上述的两个飞轮中的另一个具有驱动件(例如球轴承,滚子或滑靴),该驱动件可沿控制轨迹运动,从而在两个飞轮相对彼此转动时,杆被驱动做上述摆动。

[0020] 根据一个有利的实施方式,传动机构具有凸轮,它可转动地支承在两个飞轮中的一个(例如初级飞轮)上,该凸轮具有驱动部,该驱动部与两个飞轮中的另一个(例如次级飞轮)配合作用以在两个飞轮相对彼此转动时驱动凸轮转动。上述凸轮具有偏心部,偏心

部与弹簧机构配合作用以在凸轮转动时造成弹簧机构的偏转运动。这样一来,可以以非常紧凑的构造形式实现上述的偏转运动的减速或加速。尤其是上述凸轮的转动轴线关于双质量飞轮的转动轴线平行错开。

[0021] 凸轮和两个飞轮中两个飞轮中的上述另一个的配合作用可通过各自的外齿部来实现。尤其是,凸轮的驱动部可以具有圆柱齿轮齿,其与两个飞轮中的另一个(例如次级飞轮)的环形部的外齿啮合。这样一来,也可以非常简单地将多个凸轮彼此同步地关联到上述的两个飞轮中的另一个上。

[0022] 在此实施方式中,非线性偏转特性可如此产生,即凸轮的偏心部构成控制曲线,在此预先规定该控制曲线的半径的非线性角度关系。

[0023] 在从属权利要求中描述了本发明的其它实施方式。

附图说明

[0024] 以下将参考附图仅通过示例来说明本发明。

[0025] 图 1 以示意侧视图示出双质量飞轮。

[0026] 图 2 以主视图示出根据第一实施方式的双质量飞轮的局部。

[0027] 图 3 以后视图示出第一实施方式的局部。

[0028] 图 4a 和图 4b 分别以主视图和透视图示出处于静止位置的、根据第二实施方式的双质量飞轮的局部。

[0029] 图 5a 和图 5b 分别以主视图和透视图示出处于相对转动位置的第二实施方式的局部。

[0030] 图 6 以主视图示出根据第三实施方式的双质量飞轮的局部。

[0031] 图 7 以主视图示出根据第四实施方式的双质量飞轮的局部。

[0032] 具体实施方式

[0033] 图 1 示意性地示出一个双质量飞轮,它包括一个初级飞轮 11 和一个次级飞轮 13,它们可绕一个共同的转动轴线 A 转动地被支承。初级飞轮 11 例如通过齿圈 15 与汽车发动机的输出件以有效传递转动的方式连接。代替齿圈 15,例如也可以设置紧固法兰或者插合齿。次级飞轮 13 例如通过紧固法兰 17 与变速箱的离合器连接,或者与汽车变速器的变扭器相连接,其中作为替代方式,也可以通过插合齿装置或一体构造来实现连接。

[0034] 双质量飞轮按照已知方式用于接受并阻尼扭弹性振动。为此,两个飞轮 11 和 13 通过弹簧机构 19 扭弹性地相互连接,就是说,这两个飞轮 11 和 13 能够相对彼此转动,在这里,这种转动从静止状态开始造成弹簧机构 19 的偏转运动,从而弹簧机构 19 产生回复力矩。

[0035] 在弹簧机构 19 和次级飞轮 13 之间设有一个在此作为减速机构 21 的传动机构,即,弹簧机构 19 以一端固定在初级飞轮 11 的固定部 23 上,以另一端固定或可枢转地连接在减速机构 21 上。减速机构 21 在图 1 中如图示意性地示出为杆,它在垂直于转动轴线 A 的法向平面内可枢转地支承在初级飞轮 11 的支承部 25 上,并且在初级飞轮 11 和次级飞轮 13 彼此相对转动的情况下,借助次级飞轮 13 的驱动销 27 被致动。

[0036] 如此配置该减速机构 21,它在两个飞轮 11 和 13 相对转动的情况下造成弹簧机构 19 的所述偏转运动的减速,确切地说与两个飞轮 11 和 13 的相对转动位移相关。这样一来,

可以采用压缩弹簧来形成弹簧机构 19, 该压缩弹簧能以有利的短的结构长度来实现较高的刚性。因此弹簧机构 19 仅占用小的结构空间。所示的双质量飞轮的总体弹簧特性曲线, 即由弹簧机构 19 与减速机构 21 配合作用而产生的弹簧特性曲线, 因为减速机构 21 的减速作用而比只有弹簧机构 19 时的特性曲线相对平缓。借助减速机构 21, 还可以采用双质量飞轮的非线性的总体弹簧特性曲线。

[0037] 要指出的是, 以上确实只提到在弹簧机构 19 和次级飞轮 13 之间的减速作用。但是, 对于某些应用, 偏转运动的直接传递或者加速传递也可能是有利的, 因此减速机构 21 完全概指传动机构。

[0038] 以下, 将通过举例更详细地说明根据本发明的双质量飞轮的多个可行实施方式。

[0039] 图 2 和图 3 表示双质量飞轮的第一实施方式, 其中减速机构 21 (图 1) 通过四个凸轮 31 来实现, 这四个凸轮等距分布在双质量飞轮周围。每个凸轮 31 借助对应的销 33 可转动地支承在初级飞轮 11 上, 在这里, 凸轮 31 的转动轴线 B 相对双质量飞轮的转动轴线 A 平行错开地布置。凸轮 31 一方面与齿圈 35 配合工作, 该齿圈与次级飞轮 13 刚性连接或者与之一体形成。为此, 每个凸轮 31 具有与齿圈 35 啮合的圆柱齿轮齿 37。因此, 通过次级飞轮 13 相对初级飞轮 11 的转动, 凸轮 31 可被同步驱动绕相应的转动轴线 B 转动。

[0040] 另一方面, 每个凸轮 31 与各自对应的螺旋弹簧 39 的一端配合工作。为此, 每个凸轮 31 具有偏心部 41 (图 3), 该偏心部在凸轮 31 绕转动轴线 B 转动的情况下造成相应的螺旋弹簧 39 的压缩, 或者在相反的转动方向上转动时允许相应的螺旋弹簧 39 松弛。螺旋弹簧 39 因而起到压缩弹簧的作用, 它相对于双质量飞轮的转动轴线 A 沿切向即周向取向。螺旋弹簧 39 的各自另一端与形成在初级飞轮 11 上的紧固部 43 相连接。

[0041] 双质量飞轮还具有一个驱动环 45, 它可转动地支承在次级飞轮 13 (或初级飞轮 11) 上。驱动环 45 具有四个基本沿径向向内 (或径向向外) 突出的驱动翼片 47。每个驱动翼片 47 设置在凸轮 31 之一的偏心部 41 和相应的螺旋弹簧 39 的可偏转端之间。因此各驱动翼片 47 造成偏心部 41 和螺旋弹簧 39 之间的低摩擦机械联接, 其中, 有利的是对于所有凸轮 31 来说共同地通过唯一一个构件 45 来满足该功能。驱动翼片 47 可弹性枢转地设置在驱动环 45 上。但这不是必需的。

[0042] 以下, 将描述所述第一实施方式的工作方式: 初级飞轮 11 和次级飞轮 13 之间的相对转动意味着次级飞轮 13 的齿圈 35 相对于设置在初级飞轮 11 上的凸轮 31 转动。由于齿圈 35 与凸轮 31 的相应圆柱齿轮齿 37 啮合, 从而其被驱动进行相应的转动, 结果, 各偏心部 41 的不同角度范围通过相关联的驱动翼片 47 与相应的螺旋弹簧 39 配合。因此, 只要两个飞轮 11 和 13 从静止位置开始相对转动, 这就意味着所有螺旋弹簧 39 共同同步偏移, 由此产生回复力矩。

[0043] 因为凸轮 31 的偏心部 41 是以镜面对称形式构成并且在双质量飞轮的如图 3 所示的静止位置上具有最小半径的各偏心部 41 贴靠在对应的螺旋弹簧 39 上, 所以在两个飞轮 11 和 13 沿两个可能的转动方向相对转动时, 产生了各自的回复力矩。

[0044] 特别有利的是, 凸轮 31 的相应偏心部 41 形成一控制曲线, 该控制曲线的半径与凸轮 31 的转动轴线 B 相关地具有非线性角度关系。由此, 能以非常简单的方式确定由螺旋弹簧 39、凸轮 31 和齿圈 35 组成的总系统的非线性弹簧特性曲线。

[0045] 齿圈 35 和圆柱齿轮齿 37 以及凸轮 31 的偏心部 41 如此构造, 即, 与两个飞轮 11

和 13 的上述相对转动相关地造成各螺旋弹簧 39 的偏移运动的减速。这样,具有比较陡的特性曲线、能相应短地制成的螺旋弹簧 39 能在此使用。这实现了螺旋弹簧 39、凸轮 31 和止挡部 43 在周向上前后相继布置,因而得到很紧凑的结构,就像如图 2 和图 3 明显显示出的那样,其中,还可以确定总系统的非线性弹簧特性曲线,如上所述。

[0046] 图 4 和图 5 示出双质量飞轮的第二实施方式,其中减速机构 21(图 1)具有四个摆动杆 51,所述摆动杆成对地与两个螺旋弹簧 53 配合作用。在此情况下,各摆动杆 51 均与另一摆动杆 51' 相关联,其中,一个杆对的两个摆动杆 51 和 51' 相互独立地且可绕共同的枢轴线 C 枢转地支承在初级飞轮 11 的共用枢轴承 55 上。

[0047] 在各枢轴承 55 的一侧,每个摆动杆 51 具有驱动部 57,在该驱动部上形成有控制轨迹 59。可转动地支承在次级飞轮 13(在图 4 和图 5 中未示出)上的驱动滚子 61 可沿相应的控制轨迹 59 运动,以便由此造成各摆动杆 51 的摆动,或者允许摆动杆 51 回摆。在各枢轴承 55 的另一侧,每个摆动杆 51 具有偏转部 63,所述偏转部的自由端与相应的螺旋弹簧 53 连接。上述驱动部 57 因此构成第一杆臂,上述偏转部 63 构成第二杆臂,这两个杆臂彼此刚性连接,并且相应的枢轴承 55 设置在这两个杆臂之间。

[0048] 同样的情况也出现在上述各自对应的摆动杆 51' 上,即该摆动杆也包括具有控制轨迹 59' 的驱动部 57' 和偏转部 63'。关于图 4 和图 5 的视图要注意,摆动杆 51 和 51' 的各驱动部 57、57' 和各偏转部 63、63' 分别设置在不同的平面内。

[0049] 以下,将描述根据图 4 和图 5 所示的上述第二实施方式的工作方式:在根据图 4a 和图 4b 的双质量飞轮的静止位置上,两个起到压缩弹簧作用的螺旋弹簧 53 最大程度地松弛,其中其上固定着螺旋弹簧 53 的端部的摆动杆 51、51' 的偏转部 63、63' 贴靠在初级飞轮 11 的相应止挡部(未示出)上。现在,参见图 4a 和图 4b 的视图,当次级飞轮相对初级飞轮 11 逆时针转动时,这意味着支承在次级飞轮 13 上的驱动滚子 61 绕双质量飞轮的转动轴线 A 枢转并且在此情况下沿两个摆动杆 51 的相应控制轨迹 59 滚动。这样一来,摆动杆 51 逐步绕相应的枢轴线 C 枢转,使得各偏转部 63 压缩相关联的螺旋弹簧 53。各螺旋弹簧 53 的各自另一端此时保持其位置不变,这是因为该弹簧端如上所述地通过相关联的摆动杆 51' 的偏转部 63' 贴靠初级飞轮 11 的止挡部。因此,通过螺旋弹簧 53 的上述压缩,产生增大的回复力矩。两个飞轮 11 和 13 的最大相对转动位置和螺旋弹簧 53 的最大压缩在图 5a 和图 5b 中被示出。

[0050] 当然,从根据图 4a 和图 4b 的静止位置开始,也能实现两个飞轮 11 和 13 在相反转动方向上的相对转动。在此情况下,使两个摆动杆 51' 摆动,而摆动杆 51 保持其位置不变。对于两个转动方向,借助两个螺旋弹簧 53 产生相应的回复力矩,其中螺旋弹簧被以浮动方式支承并且其一端或另一端被偏转。

[0051] 在上述的第二实施方式中,两个飞轮 11 和 13 的相对彼此的转动因而也导致两个螺旋弹簧 53 的减速偏转运动,使得能够使用具有比较陡的特性曲线的螺旋弹簧 53,这两个螺旋弹簧 53 可以设计成相应地短。

[0052] 如此得到一种结构特别紧凑的结构,即,螺旋弹簧 53 相对于双质量飞轮的转动轴线 A 沿切向即周向布置,在这里,摆动杆 51 和 51' 沿周向设置在螺旋弹簧 53 之间。以下措施对获得紧凑的结构尺寸也有帮助,各枢轴承 55 设置在摆动杆 51、51' 的驱动部 57 和偏转部 63 之间,即居中布置。与此相关地有利的是,两个螺旋弹簧 53 如上所述地被以浮动

方式支承并且根据两个飞轮 11 和 13 的转动方向在一端或在另一端被偏转,结果,螺旋弹簧 53 可用于两个转动方向。

[0053] 因为摆动杆 51 和摆动杆 51' 分别支承在共同的枢轴承 55 上,所以得到附加的结构空间优势以及降低的生产成本。

[0054] 对于按照图 4 和图 5 的其它实施方式,还要注意,在这里也可如此构成摆动杆 51 和 51' 的各自控制轨迹 59 和 59', 使得能实现双质量飞轮的非线性的总体弹簧特性曲线。

[0055] 图 6 示出双质量飞轮的另一实施方式。在此实施方式中,在该示例中也用作减速机构 21 的传动机构具有三个摆动杆 51'', 每个摆动杆支承在一枢轴承 55 上。每个摆动杆 51'' 具有驱动部 57'' 和偏转部 63''。为了防止在双质量飞轮工作时直接作用于摆动杆 51'' 的离心力导致倾覆力矩,所述摆动杆被平衡,即摆动杆 51'' 的重心基本上与各枢轴承 55 的枢轴线 C 重合。

[0056] 摆动杆 51'' 的各驱动部 57'' 通过滚子 65 与控制轨迹 59'' 配合作用,所述控制轨迹形成在抗转动地与次级飞轮 13 连接的内凸轮 N 上。

[0057] 当飞轮 11 和 13 相对转动时,抗转动地与初级飞轮 11 连接的枢轴承 55 改变其相对于内凸轮 N 的位置。由于沿周向变化地构成控制轨迹 59'', 所以摆动杆 51'' 的驱动部 57'' 经历偏转,该偏转被传递给偏转部 63''。每个偏转部 63'' 具有齿部 67, 该齿部与形成在中间环 69 上的齿部 67' 配合作用。

[0058] 中间环 69 的功能基本上对应于驱动环 45, 已经结合按照图 3 的双质量飞轮的替代实施方式描述了该驱动环。中间环 69 同样具有驱动翼片 47, 所述驱动翼片又与螺旋弹簧 39 的一端相接触。螺旋弹簧 39 的另一端通过作用边缘 71 支承在初级飞轮 11 上。

[0059] 在所示的实施方式中,每个摆动杆 51'' 对应两个驱动翼片 47 和两个螺旋弹簧 39。尽管螺旋弹簧 39 在空间上看沿周向是相继布置,但它们像并联的弹性件那样起作用,这是因为各自的弹簧一端与中间环 69 配合作用,而各另一弹簧端支承在初级飞轮 11 上。不同于所示的实施方式,也可为每个摆动杆 51'' 仅设置一个螺旋弹簧 39。此外仍要提到,螺旋弹簧 39 可被以其它方式构成的弹性件如特种弹簧、压簧套筒等来代替。

[0060] 螺旋弹簧 39 在驱动翼片 47 和作用边缘 71 之间直线延伸,从而螺旋弹簧 39 不太容易因在双质量飞轮工作中出现的离心力而径向变形。这样,可缩小弹簧机构的总特性曲线的与转速相关的变化。

[0061] 如上简短所述,飞轮 11 和 13 的相对转动造成摆动杆 51'' 的偏转,该偏转通过中间环 69 传递给螺旋弹簧 39。通过适当地构成控制轨迹 59'', 将获得飞轮 11 和 13 的扭弹性联接的特性曲线的与转动角度相关的修正。换句话说,控制轨迹 59'' 与摆动杆 51''、中间环 69 和螺旋弹簧 39 一起构成一机构,该机构具有可变的、与相对转动的角度相关的总特性曲线。关于这方面,控制轨迹 59''、摆动杆 51'' 和中间环 69 的齿部 67' 构成一传动机构,该传动机构将飞轮 11 和 13 的相对转动传递给螺旋弹簧 39。

[0062] 通过使用中间环 69,省掉了偏转部 63'' 与各自相关联的螺旋弹簧 39 的直接连接,结果,作用于螺旋弹簧 39 的离心力未被传递至摆动杆 51''。因而,进一步减少了飞轮 11 和 13 的扭弹性联接的总特性曲线的与转动角度相关的失真。

[0063] 原则上也可以不设置对所有摆动杆 51'' 通用的中间环 69,而是设置单独的中间件,其中每一个中间件都与一个摆动杆 51'' 相关联。但在此情况下无法得到作用于中间件

的离心力的自支承作用。不过,采用单独的中间件可能对某些应用和 / 或某些结构要求是有利的。

[0064] 代替图 6 所示的具有内凸轮 N 的双质量飞轮变型方案,也可以设置外凸轮。在此情况下,用于两个飞轮 11 和 13 的扭弹性联接的其它功能元件被对应地倒置,从而通过传动机构 21、31、51、51' 从径向靠外到径向靠内地实现特性曲线修正。

[0065] 这已在图 7 中示出。在根据图 7 的实施方式中,传动机构还包括三个摆动杆 51'', 每个摆动杆支承在一枢轴承 55 上。每个摆动杆 51'' 具有驱动部 57'' 和偏转部 63''。平衡部 73'' 防止由离心力引起的不希望有的倾覆力矩。摆动杆 51'' 的各驱动部 57'' 通过滚子 65 与控制轨迹 59'' 配合作用,所述控制轨迹形成在外凸轮 N'' 上,所述外凸轮抗转动地与初级飞轮相连接并且与双质量飞轮的转动轴线 A 同轴地布置。

[0066] 在飞轮相对转动时,与次级飞轮抗转动地连接的枢轴承 55 改变其相对于外凸轮 N'' 的位置。通过沿周向变化地构成控制轨迹 59'', 摆动杆 51'' 的驱动部 57'' 经历偏转,该偏转被传递至偏转部 63''。摆动杆 51'' 的偏转部 63'' 分别具有齿部 67, 该齿部与形成在径向靠内设置的中间环 69 上的齿部 67' 配合作用。

[0067] 根据图 7 的中间环 69 的功能对应于根据图 6 的中间环 69。中间环 69 绕双质量飞轮的转动轴线以浮动方式被支承,并且不仅可相对初级飞轮转动,而且可相对次级飞轮转动。在根据图 7 的实施例中,中间环 69 也具有驱动翼片 47, 所述驱动翼片又与螺旋弹簧 39 的一端相接触。螺旋弹簧 39 的另一端通过作用边缘 71 支承在次级飞轮上。

[0068] 通过适当地构成控制轨迹 59'', 将获得飞轮的扭弹性联接的特性曲线的与转动角度相关的修正。换言之,控制轨迹 59'' 与摆动杆 51''、中间环 69 和螺旋弹簧 39 一起构成一机构,该机构具有可变的、与转动角度相关的总特性曲线。关于这方面,控制轨迹 59''、摆动杆 51'' 和中间环 69 的齿部 67' 构成一传动机构,该传动机构将飞轮的相对转动传递至螺旋弹簧 39。

[0069] 当然,在前述实施例中也可以颠倒相应的主侧和副侧。

[0070] 附图标记列表

[0071] 11 初级飞轮;13 次级飞轮;15 齿圈;17 紧固法兰;19 弹簧机构;21 减速机构;23 固定部;25 支承部;27 驱动销;3 1 凸轮;33 销;35 齿圈;37 圆柱齿轮齿;39 螺旋弹簧;41 偏心部;43 固定部;45 驱动环;47 驱动翼片;51, 51', 51'' 摆动杆;53 螺旋弹簧;55 枢轴承;57, 57', 57'' 驱动部;59, 59', 59'' 控制轨迹;61 驱动滚子;63, 63', 63'' 偏转部;65 滚子;67, 67' 齿部;69 中间环;71 作用边缘;73'' 平衡部;A 双质量飞轮的转动轴线;B 凸轮 31 的转动轴线;C 摆动杆 51, 51', 51'' 的枢轴线;N 内凸轮;N'' 外凸轮。

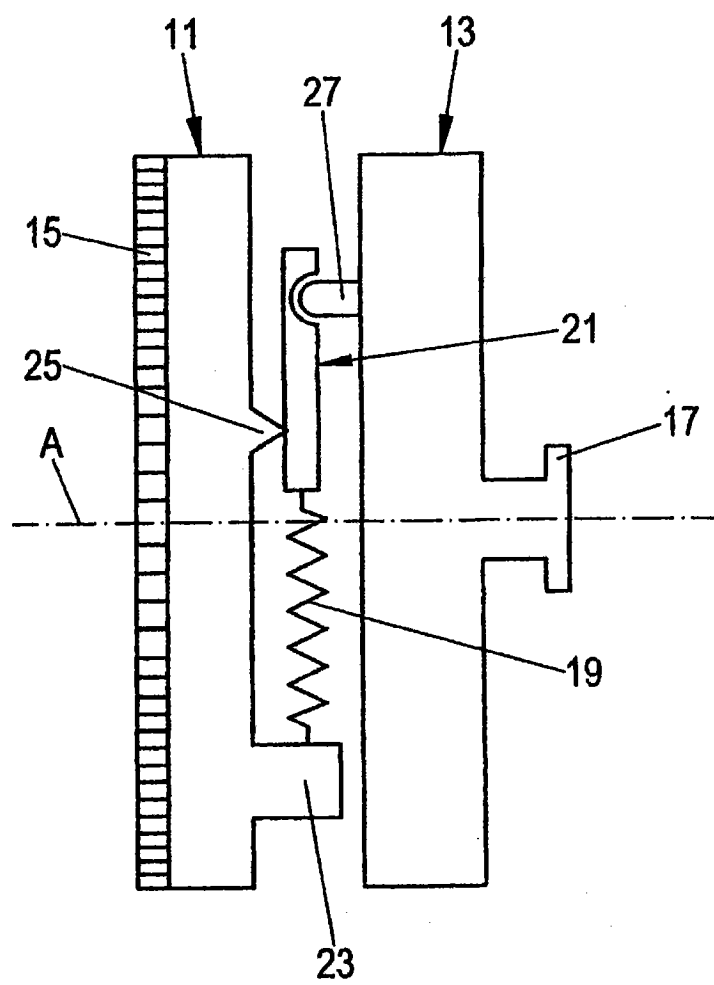


图 1

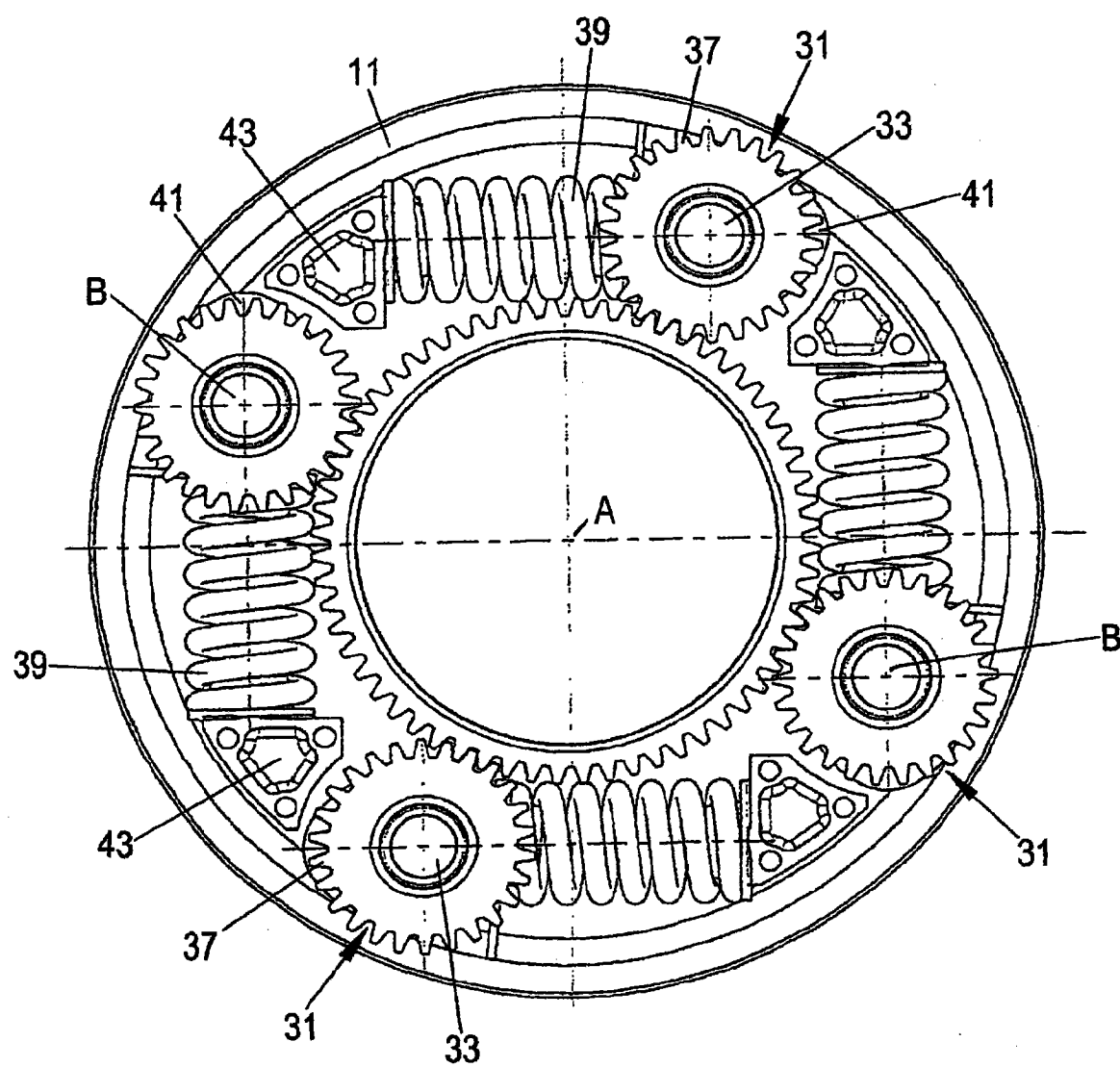


图 2

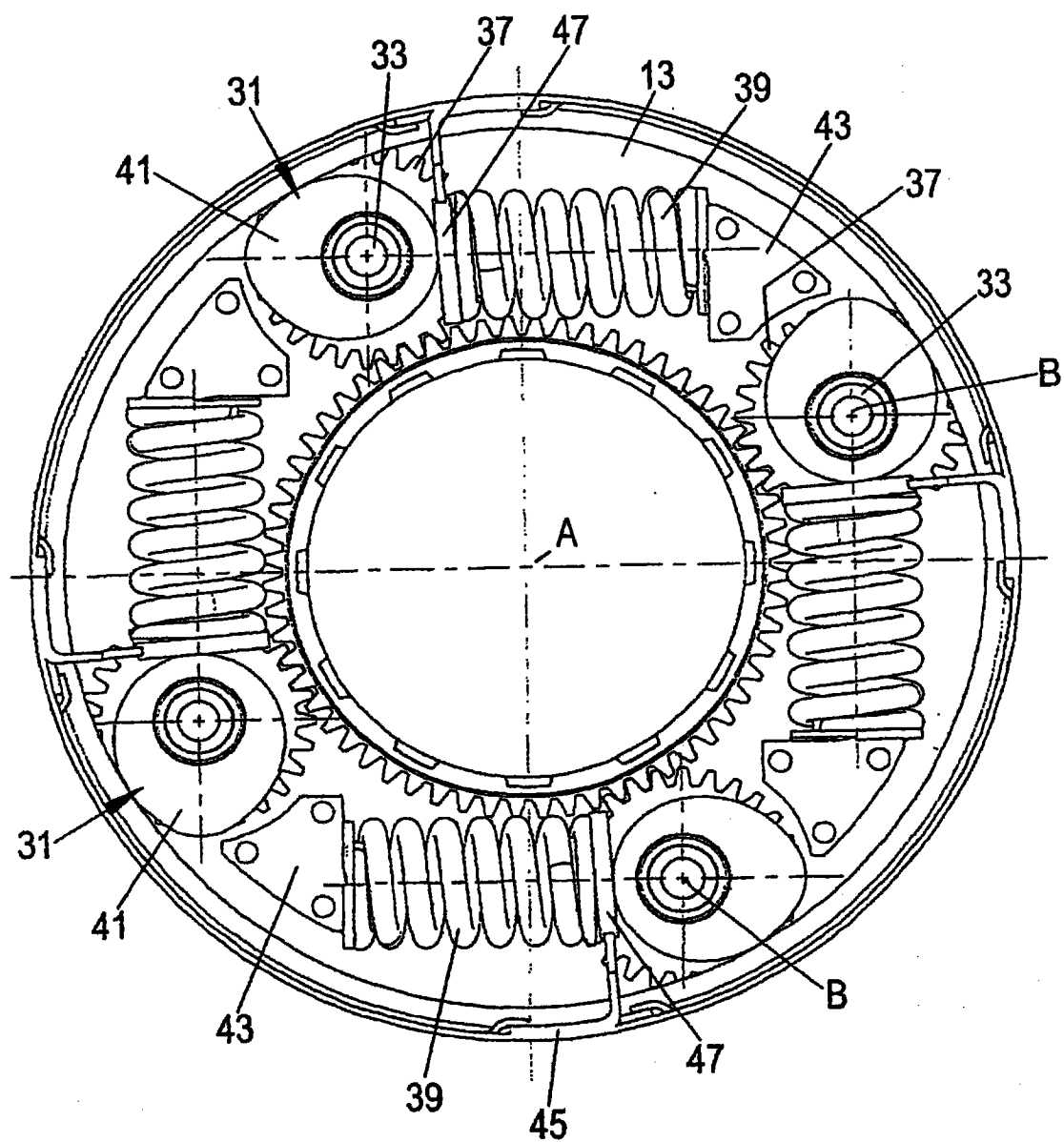


图 3

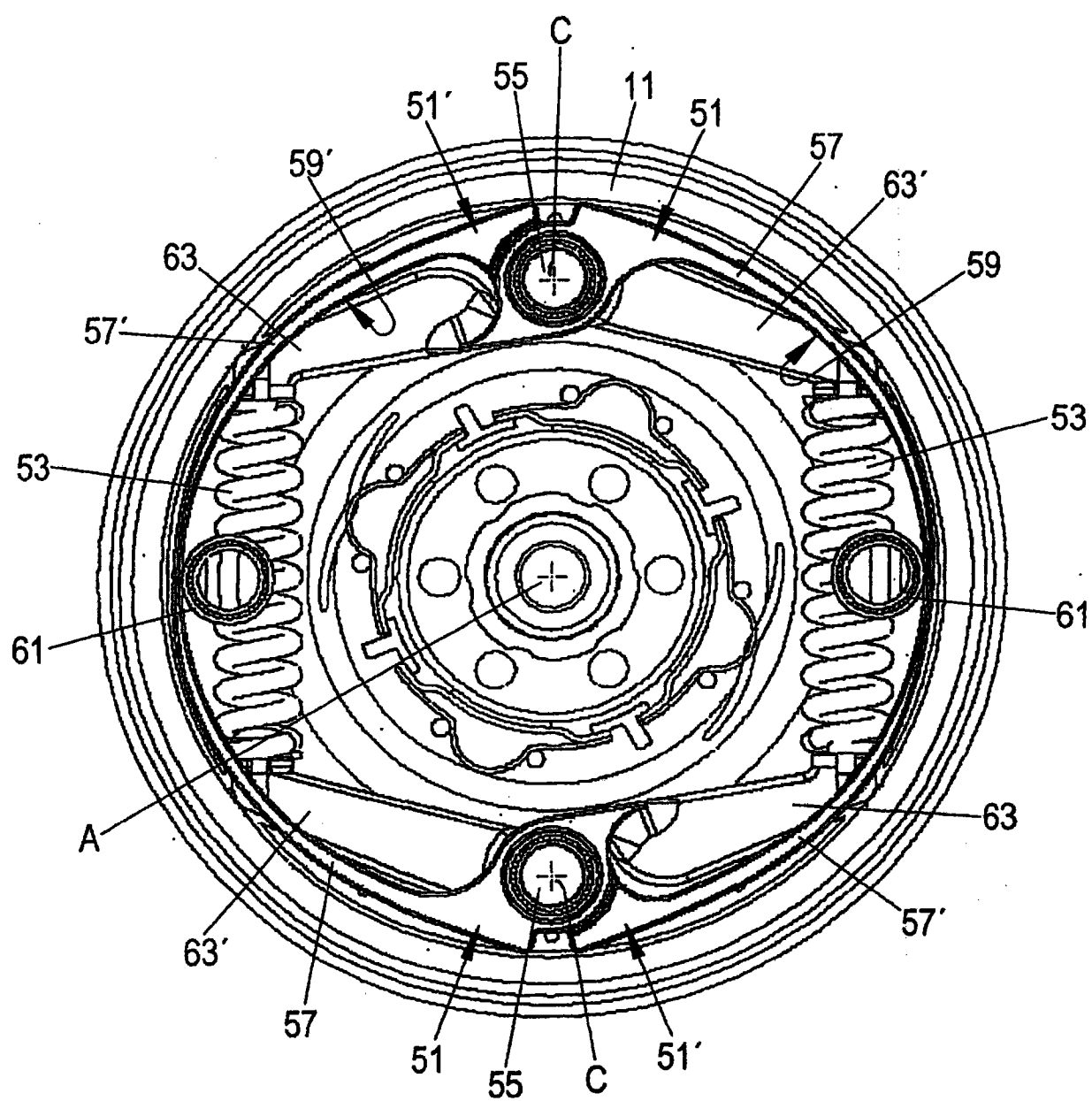


图 4a

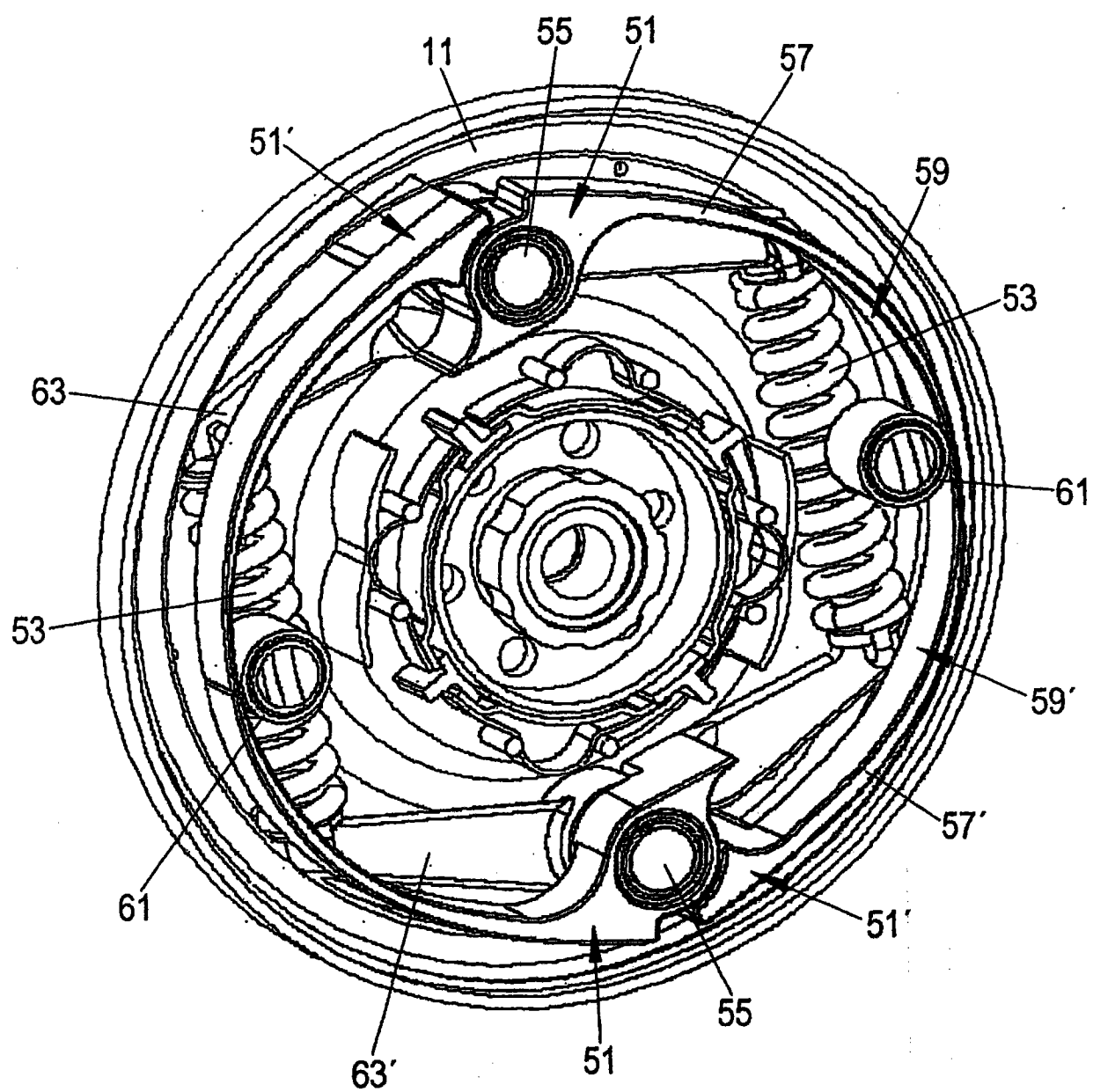


图 4b

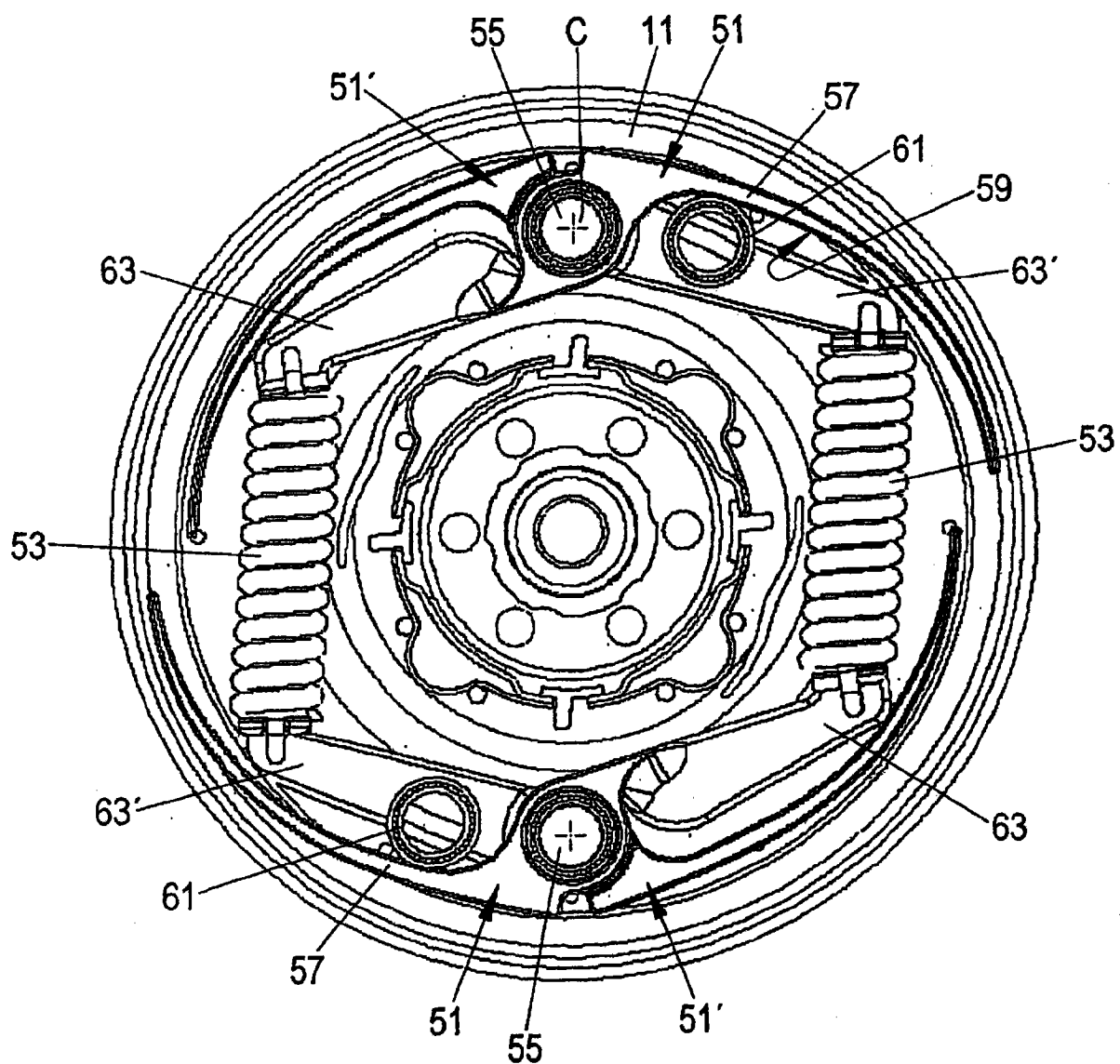


图 5a

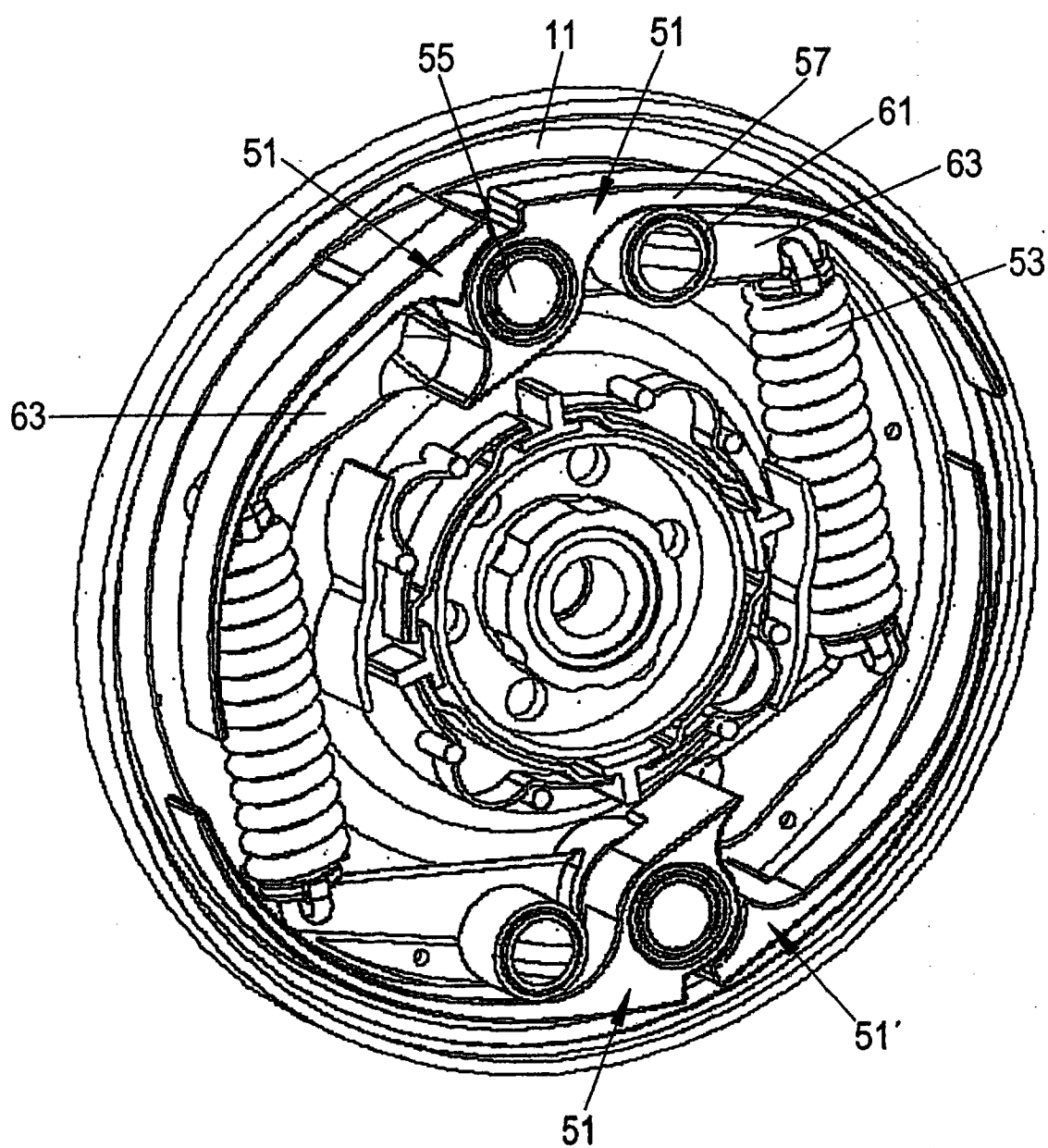


图 5b

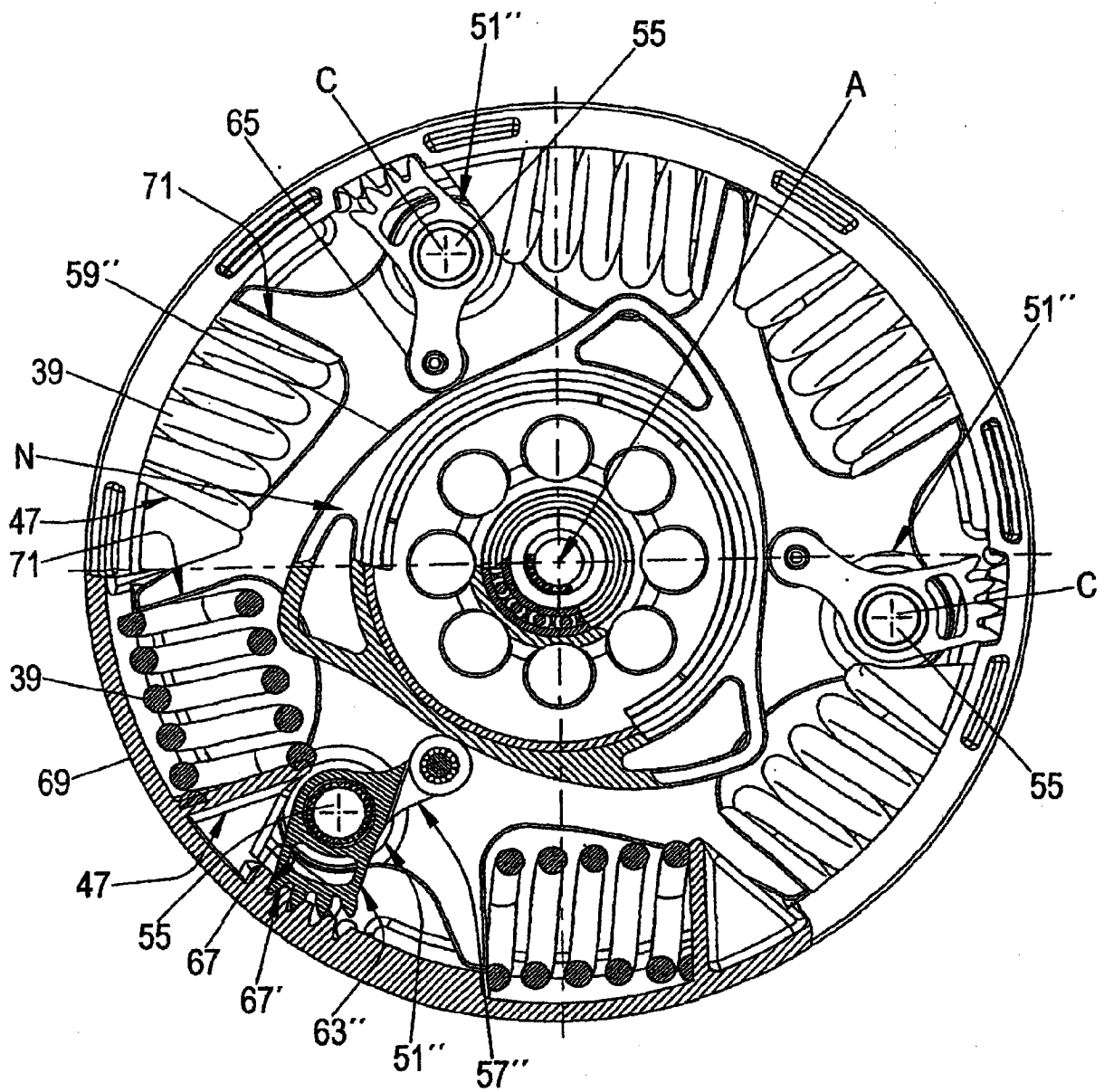


图 6

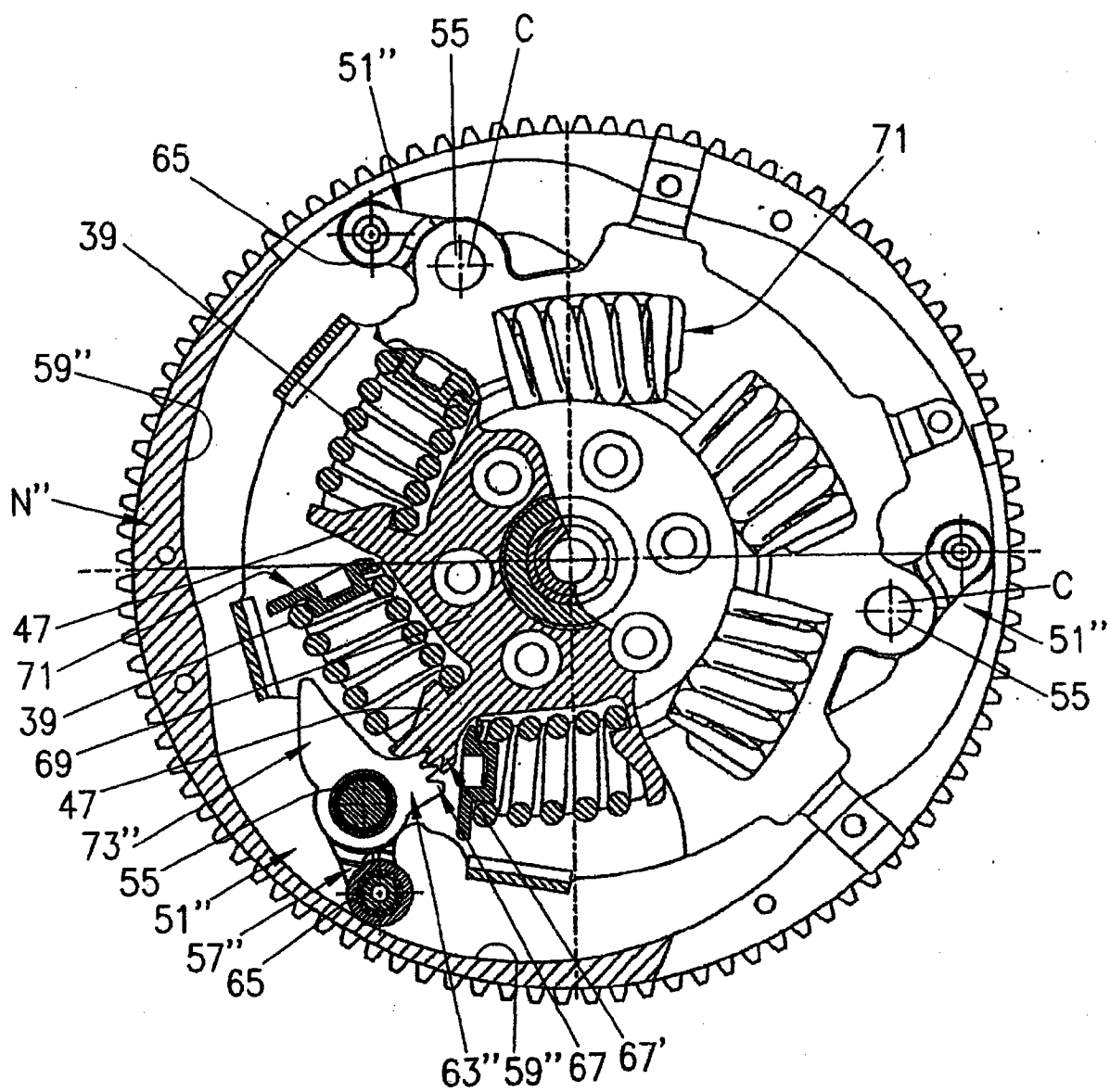


图 7