



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102272473 B

(45) 授权公告日 2014. 06. 25

(21) 申请号 200980154071. 4

(22) 申请日 2009. 12. 09

(30) 优先权数据

0950077 2009. 01. 08 FR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 07. 08

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/FR2009/052463 2009. 12. 09

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/079273 FR 2010. 07. 15

(73) 专利权人 VALEO 离合器公司

地址 法国亚眠

(72) 发明人 O·法费 D·费尼奥克斯

M·格拉顿 L·雷尼耶

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 余全平

(51) Int. Cl.

F16F 15/123(2006. 01)

F16F 15/134(2006. 01)

(56) 对比文件

US 4347717 A, 1982. 09. 07, 全文.

JP 63-101537 A, 1988. 05. 06, 全文.

US 5295910 A, 1994. 03. 22, 全文.

CN 1127028 A, 1996. 07. 17, 全文.

CN 1215459 A, 1999. 04. 28, 全文.

US 6306043 B1, 2001. 10. 23, 全文.

CN 2830783 Y, 2006. 10. 25, 全文.

审查员 卢雁

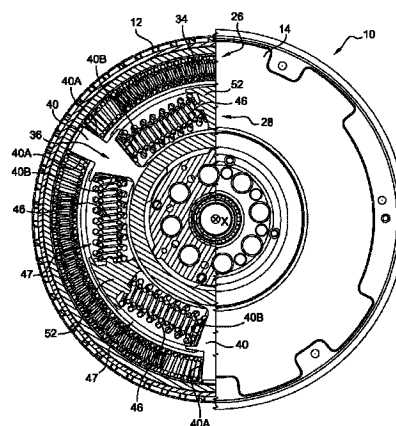
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

带双重减震部件的双减震飞轮, 特别适用于
机动车

(57) 摘要

所述双减震飞轮(10)包括发动机飞轮的主机构(12)和副机构(14), 所述主机构和副机构基本共轴, 在转动方面一个机构相对于另一个机构是活动的, 并且借助于第一减震部件(26)和第二减震部件(28)相联接, 所述第一减震部件(26)和所述第二减震部件(28)通过一联结帆状体(36)串联地布置。第一减震部件(26)包括至少一弯曲弹性机构(34), 所述弯曲弹性机构(34)在由联结帆状体(36)带有的两个第一支撑座之间周向地延伸, 第二减震部件(28)包括至少两组弹性机构, 每组弹性机构包括至少两个直弹性机构(46), 所述直弹性机构通过一中间支撑元件(52)串联地布置, 每组直弹性机构在由联结帆状体(36)带有的两个第二支撑座之间周向地延伸, 和直弹性机构(46)的至少一环形成相机构——其不同于所述联结帆状体(36)——带有每组弹性机构的中间支撑元件(52)。



1. 用于离合器的双减震飞轮(10),所述双减震飞轮(10)包括发动机飞轮的主机构(12)和副机构(14),所述主机构和副机构基本共轴,在转动方面一个机构相对于另一个机构是活动的,并且借助于第一减震部件(26)和第二减震部件(28)相联接,所述第一减震部件(26)和所述第二减震部件(28)通过一联结帆状体(36)串联地这样布置:

- 第一减震部件(26)包括至少一弯曲弹性机构(34),所述弯曲弹性机构(34)在由所述联结帆状体(36)带有的两个第一支撑座(40A)之间周向地延伸,

- 第二减震部件(28)包括至少两组(47)弹性机构,每组弹性机构包括至少两个直弹性机构(46),所述至少两个直弹性机构通过一中间支撑元件(52)串联地布置,每组(47)直弹性机构在由所述联结帆状体(36)带有的两个第二支撑座(40B)之间周向地延伸,

- 所述至少两个直弹性机构(46)的至少一环形成相机构(50)——其不同于所述联结帆状体(36)——带有每组弹性机构的中间支撑元件(52),

其特征在于,在所述主机构(12)和所述联结帆状体(36)之间的最大角度行程,与在所述副机构(14)和所述联结帆状体(36)的之间的最大角度行程之间的差小于 30° 。

2. 根据权利要求1所述的双减震飞轮,其特征在于,在所述主机构(12)和所述联结帆状体(36)之间的最大角度行程,与在所述副机构(14)和所述联结帆状体(36)的之间的最大角度行程之间的差小于 10° 。

3. 根据权利要求1或2所述的双减震飞轮,其特征在于,所述第一减震部件(26)和第二减震部件(28)的静态角形刚度基本相等。

4. 根据权利要求1或2所述的双减震飞轮(10),其特征在于,在所述副机构(14)和所述联结帆状体(36)之间的最大角度行程大于在所述主机构(12)和所述联结帆状体(36)之间的最大角度行程。

5. 根据权利要求1或2所述的双减震飞轮(10),其特征在于,所述第二减震部件(28)包括三组(47)弹性机构(46),每组(47)包括两个直弹性机构(46),每个直弹性机构在相应的第二支撑座(40B)和该组(47)的中间支撑元件(52)之间延伸。

6. 根据权利要求1或2所述的双减震飞轮(10),其特征在于,所述定相机构(50)是一垫圈,其呈围绕所述主机构(12)和所述副机构(14)的轴线(X)的总体回转形状,每个中间支撑元件(52)通过布置在该垫圈上的一径向向外爪齿形成。

7. 根据权利要求1或2所述的双减震飞轮(10),其特征在于,所述第一减震部件(26)的每个弯曲弹性机构(34)相对于所述第二减震部件(28)的每个直弹性机构(46)径向地布置在外侧。

8. 根据权利要求1或2所述的双减震飞轮(10),其特征在于,所述第一减震部件(26)的每个弯曲弹性机构(34)相对于所述第二减震部件(28)的每个直弹性机构(46)径向地布置在内侧。

9. 根据权利要求1或2所述的双减震飞轮(10),其特征在于,所述双减震飞轮包括外密封部件(60),所述外密封部件(60)包括第一密封垫圈(62)和第二密封垫圈(64),所述第一密封垫圈(62)布置在所述第一减震部件(26)的第二引导垫圈(32)和所述第二减震部件(28)的第四引导垫圈(44)之间,且所述第二密封垫圈(64)布置在所述第一减震部件(26)的第一引导垫圈(30)和所述第二减震部件(28)的第三引导垫圈(42)之间。

10. 根据权利要求1或2所述的双减震飞轮(10),其特征在于,所述双减震飞轮包括内

密封部件(66),所述内密封部件(66)包括第三密封垫圈(68)和第四密封垫圈(70),所述第三密封垫圈(68)布置在所述第四引导垫圈(44)和所述第二减震部件(28)的定相机构(50)之间,且所述第四密封垫圈(70)布置在所述第二减震部件(28)的第三引导垫圈(42)和所述联结帆状体(36)之间。

11. 根据权利要求1或2所述的双减震飞轮(10),其特征在于,所述联结帆状体(36)包括至少一径向齿爪(40),其同时带有:

- 第一支撑座(40A)的至少一个,其用于与所述第一减震部件(26)的弯曲弹性机构(34)相互配合,和

- 第二支撑座(40B)的至少一个,其用于与所述第二减震部件(28)的直弹性机构(46)之一相互配合。

12. 根据权利要求1或2所述的双减震飞轮(10),其特征在于,所述定相机构(50)以密度小于5000千克/立方米的一材料制成。

13. 根据权利要求12所述的双减震飞轮(10),其特征在于,所述材料为在铝、钛、或玻璃纤维、碳纤维或凯夫拉尔纤维为基础的组合物中进行选择的一材料。

14. 根据权利要求1或2所述的双减震飞轮(10),其特征在于,所述定相机构(50)包括至少一加固插入体。

15. 根据权利要求1或2所述的双减震飞轮(10),其特征在于,所述第二减震部件(28)包括两引导垫圈(42,44),每个引导垫圈(42,44)包括至少一轴向凹部(49),所述轴向凹部(49)形成用于一组直弹性机构(46)的一槽座。

16. 根据权利要求15所述的双减震飞轮(10),其特征在于,所述双减震飞轮包括一限制轮毂(54),所述限制轮毂(54)与所述引导垫圈(42,44)在转动方面相连在一起,并且所述限制轮毂(54)包括一外齿体(56),所述外齿体用于带间隙地与所述联结帆状体(36)的一内齿体(58)相互配合。

17. 根据权利要求16所述的双减震飞轮(10),其特征在于,所述双减震飞轮包括扭矩限制部件(72),所述扭矩限制部件(72)包括:限制垫圈(74),其与所述限制轮毂(54)在转动方面相连在一起;和贝勒维尔类型的弹性垫圈(76),其插置在所述限制垫圈(74)和副飞轮(22)之间,所述弹性垫圈(76)用于在所述副飞轮(22)上施加负荷,以使得所述副飞轮(22)在所述弹性垫圈(76)和所述第二减震部件(28)的引导垫圈(42,44)之一之间夹持。

18. 根据权利要求17所述的双减震飞轮(10),其特征在于,所述扭矩限制部件(72)包括至少一耐磨损垫圈(78,79),所述耐磨损垫圈(78,79)插置在所述副飞轮(22)和所述弹性垫圈(76)之间和/或插置在所述副飞轮(22)和所述第二减震部件(28)的引导垫圈(42,44)之间。

带双重减震部件的双减震飞轮，特别适用于机动车

技术领域

[0001] 本发明涉及联接发动机与机动车变速箱的、带双减震飞轮的联接装置。特别地，但非排它地，本发明涉及用于给柴油发动机机动车配备的联接装置。

背景技术

[0002] 通常，联接装置包括与机动车发动机的曲柄轴相联接的发动机飞轮。在双减震飞轮装置的情形下，发动机飞轮包括发动机飞轮的主机构和副机构，主机构和副机构相互之间通过减震部件联接。双减震飞轮用于过滤发动机产生的噪音和振动。

[0003] 在现有技术中，尤其是根据文献 FR-A-2647171 已知的，用于离合器的一双减震飞轮，特别地用于机动车，其包括发动机飞轮的主机构和副机构，主机构和副机构呈围绕一轴线回转和基本共轴的总体形状，主机构和副机构相对于彼此在转动方面是活动的并且借助于第一和第二减震部件相联接，第一和第二减震部件通过一联结帆状体串联地布置，联结帆状体呈围绕主机构和副机构的轴线的总体回转形状。

[0004] 第一减震部件包括四个弯曲的弹性机构，其围绕主机构和副机构的轴线周向地分布。需要注意的是，一弯曲弹性机构是用于周向地进行变形的一弹性机构。每个弯曲弹性机构在由联结帆状体带有的支撑座之间周向地延伸。

[0005] 第二减震部分包括八个直弹性机构，其围绕主机构和副机构的轴线周向地分布。需要注意的是，一直弹性机构是用于轴向地进行变形的一弹性机构。每个直弹性机构在联结帆状体的一窗孔中延伸。

[0006] 这些串联布置的第一和第二减震部件允许在发动机的不同工况下过滤噪音和振动。

[0007] 例如，在机动车启动时，通过带直弹性机构的第二减震部件所允许的角度行程通常是不够的。因此，在发动机的低工况下，特别是在启动时，由发动机产生的噪音和振动主要地借助于带弯曲弹性机构的第一减震部件进行过滤。

[0008] 此外，当发动机位于高工况时，第一减震部件的弯曲弹性机构经历离心力，离心力具有在这些弯曲弹性机构和弯曲弹性机构在之中容置的引导机构之间产生摩擦的作用。在此情形下，这些摩擦限制这些第一减震部件的效率。

[0009] 因此，在高工况时，由发动机产生的噪音和振动主要地借助于第二减震部件过滤，第二减震部件的直弹簧并不经历前述的摩擦。

[0010] 然而，在一定的情形中，特别是在高工况时，第二减震部件的角形刚度过高，而不能保证令人满意的对振动的过滤。

发明内容

[0011] 本发明的目的特别在于通过提供双减震飞轮——其对振动的过滤在各种正常运行的情况中都是有效的——来消除该弊端。

[0012] 为此，本发明的对象在于用于离合器的双减震飞轮，所述离合器特别是机动车的

离合器,所述双减震飞轮包括发动机飞轮的主机构和副机构,所述主机构和副机构基本共轴,在转动方面一个机构相对于另一个机构是活动的,并且借助于第一减震部件和第二减震部件相联接,所述第一减震部件和所述第二减震部件通过一联结帆状体串联地这样布置:

[0013] - 第一减震部件包括至少一弯曲弹性机构,所述弯曲弹性机构在由联结帆状体带有的两个第一支撑座之间周向地延伸,

[0014] - 第二减震部件包括至少两组弹性机构,每组弹性机构包括至少两个直弹性机构,所述直弹性机构通过一中间支撑元件串联地布置,每组直弹性机构在由联结帆状体带有的两个第二支撑座之间周向地延伸,

[0015] - 直弹性机构的至少一环形成相机构——其不同于所述联结帆状体——带有每组弹性机构的中间支撑元件,

[0016] 其特征在于,在所述主机构和所述联结帆状体之间的最大角度行程,与在所述副机构和所述联结帆状体之间的最大角度行程之间的差小于 30° ,优选地小于 10° 。

[0017] 这意味着前述的两行程相接近。在主机构和联结帆状体之间的最大角度行程可大于或小于在副机构和联结帆状体之间的最大角度行程。

[0018] 与现有技术的相互并联地布置的直弹性机构相反,串联地布置的直弹性机构组允许的第二减震部件的角度行程大,而并不包括带弯曲弹性机构的减震部件所具有的弊端。特别是,第二减震部件在高工况下并不经历由离心力引起的产生妨碍的摩擦。

[0019] 由于所允许的角度行程大,由这些第二减震部件产生的弹力小于由现有技术的带直弹簧的减震部件所产生的弹力。

[0020] 此外,借助于环形定相机构——其带有直弹性机构对之支撑的中间元件,每组弹性机构同相地发生变形。因此,由弹性机构组所产生的弹力因而周向地和均匀地围绕轴线分布,以使得这些力的径向分量基本为零。

[0021] 由于该径向分量基本为零,直弹性机构在其支撑座上的摩擦被限制,这优化这些直弹性机构的效率。

[0022] 当第一减震部件的弯曲弹性机构的效率由于离心力被限制时,这类第二减震部件因而允许对振动的有效过滤,即便是在发动机的高工况下。

[0023] 此外,通过在各种运行模式下对发动机的噪音和振动的过滤进行改进,对前述的角度行程的控制具有提高第二减震部件性能的作用。

[0024] 根据本发明的双减震飞轮此外可包括一个或多个以下的特征:

[0025] - 所述第一和第二减震部件的静态角形刚度基本相等,即其相对差小于大约 30%。

[0026] - 所述第二减震部件包括三组弹性机构,每组包括两个直弹性机构,每个直弹性机构在相应的第二支撑座和该组的中间支撑元件之间延伸。

[0027] - 所述定相机构是一垫圈,其呈围绕所述主机构和所述副机构的轴线的总体回转形状,每个中间支撑元件通过布置在该垫圈上的一径向外爪齿形成。

[0028] - 所述第一减震部件的每个弯曲弹性机构相对于所述第二减震部件的每个直弹性机构径向地布置在外侧。实际上,环形定相机构优选地径向地布置在双减震飞轮内部,以限制其惯性。

[0029] - 所述双减震飞轮包括外密封部件,所述外密封部件包括第一密封垫圈和第二密

封垫圈,所述第一密封垫圈布置在所述第一减震部件的第二引导垫圈和所述第二减震部件的第四引导垫圈之间,且所述第二密封垫圈布置在所述第一减震部件的第一引导垫圈和所述第二减震部件的第三引导垫圈之间。

[0030] - 所述双减震飞轮包括内密封部件,所述内密封部件包括第三密封垫圈和第四密封垫圈,所述第三密封垫圈布置在所述第四引导垫圈和所述第二减震部件的定相机构之间,且所述第四密封垫圈布置在所述第二减震部件的第三引导垫圈和帆状体之间。

[0031] - 双减震飞轮包括扭矩限制部件,所述扭矩限制部件对第一和第二减震部件所经历的扭矩进行限制,所述扭矩限制部件包括:支撑垫圈,所述支撑垫圈在转动方面与所述限制轮毂相连在一起;和贝勒维尔类型的弹性垫圈,该弹性垫圈插置在所述支撑垫圈和所述副飞轮之间,用于在所述副飞轮上施加负荷。

[0032] - 在弹性垫圈和副飞轮之间以及在副飞轮和引导垫圈之间插置耐磨损垫圈。

[0033] - 所述联结帆状体包括至少一径向齿爪,其同时带有:第一支撑座的至少一个,其用于与所述第一减震部件的弯曲弹性机构相互配合;和第二支撑座的至少一个,其用于与所述第二减震部件的直弹性机构之一相互配合。

[0034] - 所述定相机构以密度小于 5000 千克 / 立方米的一材料制成,优选地为在铝、钛、或玻璃纤维、碳纤维或凯夫拉尔纤维为基础的组合物中进行选择的一材料。因而限制该定相机构的惯性。

[0035] - 所述第二减震部件包括两引导垫圈,每个引导垫圈包括至少一轴向凹部,所述轴向凹部形成用于一组直弹性机构的一槽座。

附图说明

[0036] 通过对接下来的仅作为示例给出并且参照附图的描述的阅读,本发明将更好地理解,附图中:

[0037] - 图 1 是根据本发明的一实施方式的实例的双减震飞轮的分解透视图;

[0038] - 图 2 是图 1 的双减震飞轮的轴向剖面半视图;

[0039] - 图 3 是图 1 的双减震飞轮的立视图;

[0040] - 图 4 是示出双减震飞轮的运行原理的示意图;

[0041] - 图 5 是根据本发明的实施变型的双减震飞轮的一部分的立视图。

具体实施方式

[0042] 在图 1 到图 3 上示出根据本发明的一实施方式的实例的双减震飞轮 10,用于配备给机动车的一离合器。常见地,这类离合器用于将发动机,例如柴油发动机类型的一发动机与机动车的变速箱相联接。

[0043] 双减震飞轮 10 用于借助于常见的固连部件,例如螺钉,在转动方面与发动机的一曲柄轴相连在一起。

[0044] 双减震飞轮 10 包括发动机飞轮的一主机机构 12 和一副机构 14,主机机构和副机构呈围绕公共轴线 X 回转并且基本共轴的总体形状。

[0045] 主机机构 12 包括一挠性主飞轮 16,其包括至少两个,优选地三个叠置的钢制盘体 18,和第一惯性机构 20,优选地以铸铁或钢制成,呈回转形的总体形状,围绕钢制的盘体

18. 优选地,为了限制其轴向尺寸,钢制的盘体 18 轴向地呈拱形以形成弯边 21。这些弯边 21 相互轴向地和径向地隔开,以不阻碍主飞轮的挠性。

[0046] 主飞轮 16 用于带有与曲柄轴相连在一起的固连部件。

[0047] 副机构 14 包括一副飞轮 22,优选地以铸铁制成,用于带有离合器机构的反作用板。常见地,该反作用板用于形成摩擦片的一支撑件,其在转动方面与变速箱轴相连并且当离合器位于接合位置时,被一压板促动,该压板在转动方面与副飞轮 22 相连在一起。

[0048] 副机构 14 在主机构 12 的一轮毂 24 上转动安装,嵌接在挠性飞轮 16 上。为此,在轮毂 24 和副机构 14 之间布置一定心滚珠轴承 25。作为变型,该滚珠轴承 25 可被两滚珠轴承或被一定心轴承替代。

[0049] 发动机飞轮的主机构 12 和副机构 14 借助于圆周形作用的第一减震部件 26 和第二减震部件 28 相联接,第一和第二减震部件串联地联接,用于减少来自机动车发动机的振动。

[0050] 第一减震部件 26 包括第一引导垫圈 30 和第二引导垫圈 32,第一和第二引导垫圈借助于常见的固连部件,例如借助于铆钉与主机构 12 在转动方面相连在一起。

[0051] 第一减震部件 26 还包括弯曲弹性机构 34,优选地三个弯曲弹性机构 34,其围绕轴线 X 周向分布。这些弯曲弹性机构 34 用于弹性地将第一引导垫圈 30 和第二引导垫圈 32 与一联结帆状体 36 相联接,联结帆状体呈围绕轴线 X 的总体回转形状。

[0052] 为此,第一引导垫圈 30 和第二引导垫圈 32 包括隆凸 38,隆凸形成用于弯曲弹性机构 34 的支撑座,和联结帆状体 36 包括爪齿 40,优选地三个爪齿 40,其每个带有第一支撑座 40A。因此,每个弯曲弹性机构 34 在两第一支撑座 40A 之间周向地延伸,支撑座分别地由联结帆状体 36 的周向相继的两爪齿 40 带有。

[0053] 可以注意到,第一引导垫圈 30 在其径向外周边包括一环箍 31,该环箍轴向地延伸到第二引导垫圈 32,以与该第二引导垫圈 32 形成用于弯曲弹性机构 34 的一槽座。该环箍 31 能够围绕弯曲弹性机构 34 保持一黏性润滑剂,如润滑脂或润滑油,特别是避免该润滑剂在离心力的作用下流出。此外,当在发动机高工况下弯曲弹性机构 34 经历离心力时,该环箍 31 还能够对弯曲弹性机构 34 进行保持。

[0054] 弯曲弹性机构 34 在之中滑动的呈沟槽形状的引导机构 33,在环箍 31 和每个这些弹性机构 34 之间插置。

[0055] 双减震飞轮 10 此外包括第二环形惯性机构 35,其在径向外周边包括一惯性环箍 35A,惯性环箍轴向地延伸以围绕第一引导垫圈 30 和第二引导垫圈 32。第二环形惯性机构 35 与第一惯性机构 20 相连,用于优化主飞轮 16 的惯性。

[0056] 第二减震部件 28 包括第三引导垫圈 42 和第四引导垫圈 44,第三和第四引导垫圈借助于常见的固连部件,例如借助于螺钉或铆钉与副机构 14 在转动方面相连在一起。第二减震部件 28 还包括直弹性机构 46,优选地三组直弹性机构 47,其每组包括两直弹性机构 46。该三组直弹性机构 47 围绕轴线 X 周向地分布。

[0057] 每组 47 的串联的两直弹性机构 46 在两支撑座 40B 之间周向地延伸,两支撑座分别地通过联结帆状体 36 的周向地相继的两爪齿 40 带有。

[0058] 因此,每个爪齿 40 同时带有用于第一减震部件 26 的一弯曲弹性机构 34 的第一支撑座 40A,和用于第二减震部件 28 的一直弹性机构 46 的第二支撑座 40B。换句话说,弯曲

弹性机构 34 和直弹性机构 46 基本位于相同的径向对齐部分中。

[0059] 直弹性机构 46 用于弹性地将联结帆状体 36 与第三引导垫圈 42 和第四引导垫圈 44 相联接。为此,第三引导垫圈 42 和第四引导垫圈 44 包括支撑部分 48,形成用于直弹性机构 46 的支撑座。

[0060] 每个引导垫圈 42、44 包括轴向凹部 49,其边部形成支撑部分 48,每个凹部 49 用于容置一组两个直弹性机构 46。这些凹部 49 优选地填充有黏性润滑剂,如润滑脂或润滑油,以限制直弹性机构 46 的摩擦。

[0061] 可以注意到,联结帆状体 36——其支撑座被爪齿 40 带有——的惯性,小于常见的联结帆状体的惯性,对于常见的联结帆状体,其支撑座通过弹性机构的槽座的窗孔的边部形成。实际上,这类窗孔包括一径向外边部,其形成增大帆状体惯性的一质量块。

[0062] 为了使得每组的直弹性机构 46 无摩擦地串联地布置,第二减震部件 28 包括直弹性机构 46 的一环形定向机构 50,其不同于联结帆状体 36。

[0063] 环形定相机构 50 通过一垫圈形成,该垫圈包括径向外爪齿 52,每个爪齿 52 形成一中间支撑元件,其用于插置在同一弹性机构组的相继的两直弹性机构 46 之间,以使得这两个相继的直弹性机构串联地布置。

[0064] 由于中间支撑元件 52 通过相同的环形定相机构 50 带有,直弹性机构 46 的直弹性机构组 47 相互同相地发生变形。由第二减震部件 28 产生的弹力因而周向地和均匀地分布。

[0065] 优选地,定相机构 50 被构型以使得其具有的惯性小,以此来限制放大振动的共振现象。

[0066] 实际上,定相机构的径向外质量被限制,这是因为中间支撑元件 52 通过爪齿形成,而不是通过弹性机构的槽座的窗孔的边部形成。此外,定相机构 50 优选地以密度小于 5000 千克 / 立方米的一材料制成,优选地为在铝、钛或玻璃纤维、碳纤维或凯夫拉尔纤维为基础的组合物之间进行选择的一材料,作为选择定相机构包括加固插入体。作为选择,定相机构 50 可包括加固插入体,特别是在其密度被减小的情形中。

[0067] 此外,定相机构 50 的尺寸优选地被限制以限制其惯性。实际上,第一减震部件的每个弯曲弹性机构相对于第二减震部件的每个直弹性机构径向地布置在外侧。因此,环形定相机构 50 径向地布置在双减震飞轮 10 内侧,这限制其径向外质量和其惯性。

[0068] 作为变型,第二减震部件 28 的每个直弹性机构 46 可相反地相对于第一减震部件 26 的每个弯曲弹性机构 34 径向地布置在外侧。不过,在此情形下,环形定相机构 50 更加径向地向外延伸,这增加其惯性。

[0069] 可以注意到,第二减震机构 28 允许使得在第三引导垫圈 42 以及第四引导垫圈 44 和联结帆状体 36 之间的角度行程(débattement angulaire)大。优选地,对于最大大约 40° 的角度行程,第二减震部件的角形刚度大约为 15 牛顿米 / °。

[0070] 为了限制该角度行程,和限制直弹性机构 46 的变形,双减震飞轮 10 包括一限制轮毂 54,其与第三引导垫圈 42 和第四引导垫圈 44 在转动方面相连在一起,并且包括一外齿体 56,外齿体用于带间隙地与联结帆状体 36 的一内齿体 58 相互配合。因此,外齿体 56 和内齿体 58 形成对在第三引导垫圈 42 以及第四引导垫圈 44 和联结帆状体 36 之间的角度行程进行限制的互补的止挡件。

[0071] 优选地,限制轮毂 54 借助于分别的固连部件 55A、55B 与第三引导垫圈 42 和第四

引导垫圈 44 相连在一起,这允许方便这些引导垫圈 42、44 在限制轮毂 54 上的安装。

[0072] 可以注意到,在主机构 12 和联结帆状体 36 之间的最大角度行程和在副机构 14 和联结帆状体 36 之间的最大角度行程之间的差小于 30° , 优选地小于 10° 。

[0073] 此外,可以注意到,第一减震部件 26 和第二减震部件 28 的角形的负荷 / 行程的特征曲线可是一单斜率曲线,或是一多斜率曲线,如双斜率曲线。借助于包括同心的内外螺旋形弹簧的弹性机构,如内弹簧比外弹簧短,获得一多斜率曲线。因此,这些内外弹簧以不同的方式被压缩。

[0074] 双减震飞轮 10 包括外密封部件 60,用于封闭围绕第一减震部件 26 和第二减震部件 28 的一槽座,以在该槽座中保持黏性的润滑剂。

[0075] 外密封部件 60 包括第一密封垫圈 62 和第二密封垫圈 64,其每个布置在第二减震部件 28 的第三引导垫圈 42 或第四引导垫圈 44 和界定槽座的另一元件之间。

[0076] 例如,根据所述的实施方式,第一密封垫圈 62 布置在第一减震部件 26 的第二引导垫圈 32 和第二减震部件 28 的第四引导垫圈 44 之间。此外,第二密封垫圈 64 布置在第一减震部件 26 的第一引导垫圈 30 和第二减震部件 28 的第三引导垫圈 42 之间。

[0077] 作为变型,第一密封垫圈可布置在第二减震部件 28 的第四引导垫圈 44 和第二环形惯性机构 35 之间,和第二密封垫圈可布置在第二减震部件 28 的第三引导垫圈 42 和主飞轮 16,或嵌接在该主飞轮 16 上的一元件之间。

[0078] 双减震飞轮还包括内密封元件 66,其包括第三密封垫圈 68 和第四密封垫圈 70。

[0079] 第三密封垫圈 68 布置在第四引导垫圈 44 和第二减震部件 28 的定相机构 50 之间。该第三密封垫圈 68 仅沿着在第四引导垫圈 44 和定相机构 50 之间的相对行程,即沿着在副机构 14 和联结帆状体 36 之间的最大角度行程的一半——是第一减震部件 26 的行程——经历摩擦。

[0080] 第四密封垫圈 70 布置在第二减震部件 28 的第三引导垫圈 42 和帆状体 36 之间。该第四密封垫圈 70 沿着在第三引导垫圈 42 和帆状体 36 之间的相对行程,即沿着第二减震部件 28 的行程经历摩擦。

[0081] 优选地,双减震飞轮 10 包括对第一减震部件和第二减震部件所经历的扭矩进行限制的扭矩限制部件 72。

[0082] 扭矩限制部件 72 包括一支撑垫圈 74,其与限制轮毂 54 在转动方面相连在一起,和贝勒维尔类型的一弹性垫圈 76,其插置在支撑垫圈 74 和副飞轮 22 之间。弹性垫圈 76 用于在副飞轮 22 上施加负荷,以使得该副飞轮 22 在弹性垫圈 76 和第四引导垫圈 44 之间夹持。

[0083] 弹性垫圈 76 用于施加负荷,是如,当扭矩小于一预定阈值时,副飞轮 22 在转动方面与第四引导垫圈 44 相连,和当该扭矩大于一预定阈值时,副飞轮 22 相对于第四引导垫圈 44 周向地滑动。

[0084] 优选地,耐磨损垫圈 78、79 分别地插置在弹性垫圈 76 和副飞轮 22 之间,以及副飞轮 22 和引导垫圈 44 之间。

[0085] 在运行时,扭矩通过曲柄轴被传递到压缩弯曲弹簧 34 (见图 4) 的主机构 12 上。这些弯曲弹簧支撑在爪齿 40 上,带动帆状体 36 并且压缩第一级直弹簧 46,继而通过环形定相机构 50,压缩第二级直弹簧 46。该第二级直弹簧通过扭矩限制部件 72 相继带动副机构 14 转动。

[0086] 在副机构 14 和帆状体 36 之间的行程通过在图 4 上示意性地示出的止挡件 54 进行限制。

[0087] 在运行时,如前文所指出的,离心力引起弯曲弹簧 34 的螺旋圈在引导垫圈 30 的环箍 31 上摩擦,这趋于增大弯曲弹簧 34 的刚度。实际上,当主机构 12 的速度增大,弯曲弹簧 34 的大部分螺旋圈通过摩擦锁固。弹簧的刚度根据活动的螺旋圈数目,第一减震部件 26 的刚度与在离心力的作用下被锁固或静止的螺线圈数目成比例地增大。

[0088] 在极限时,如果弯曲弹簧 34 的所有螺旋圈被锁固,双减震飞轮 10 的总体刚度是包括直弹簧 46 的第二减震部件 28 的刚度。

[0089] 弯曲弹簧 34 的行程比现有技术的行程小。弯曲弹簧也更轻,这具有由于离心力的作用而限制螺旋圈卡紧的作用。弯曲弹簧 34 的效率因此得到提高。

[0090] 特别是由于定相机构 50 的使用,第二减震部件 28 较不敏感于离心力。第二减震部件 28 的刚度因此实际上在所有运行模式中都是恒定的。

[0091] 双减震飞轮 10 的总体刚度 K 可从第一减震部件 26 的刚度 K_1 (弯曲弹簧 34) 和第二减震部件的刚度 K_2 (直弹簧 46), 根据下面的公式进行计算:

[0092] $1/K=1/K_1+1/K_2$ 。

[0093] 在动态运行时,即当离心力大时,由于弯曲弹簧的局部锁固,刚度 K_1 增大。刚度 K 因此接近刚度 K_2 。

[0094] 作为示例,通过曲柄轴传递到主机构的扭矩大约为 600 牛顿米。

[0095] 在现有技术的双减震飞轮中,在静态运行时,即当弯曲弹簧的螺旋圈在离心力的作用下没有被锁固时,第一减震部件(弯曲弹簧)的行程大约为 65° , 刚度大约为 9 牛顿米/ $^\circ$, 和在动态运行时,即仅仅弯曲弹簧的螺旋圈的 25% 还是活动的,其它的在离心力的作用下被锁固,刚度大约为 37 牛顿米/ $^\circ$ 。

[0096] 此外,第二减震部件的行程在静态运行时与在动态运行时一样,大约为 15° , 和刚度大约为 40 牛顿米/ $^\circ$ 。

[0097] 而现有技术的双减震飞轮的合成刚度 K 在静态运行时为 7.5 牛顿米/ $^\circ$, 和在动态运行时为 19 牛顿米/ $^\circ$ 。

[0098] 在根据本发明的一双减震飞轮中,第一减震部件 26 (弯曲弹簧 34) 的行程在静态运行时大约为 40° , 刚度大约为 15 牛顿米/ $^\circ$; 在动态运行时,当仅仅弯曲弹簧的螺旋圈的 25% 还是活动的,其它的在离心力的作用下被锁固时,刚度大约为 60 牛顿米/ $^\circ$ 。

[0099] 此外,第二减震飞轮 28 (直弹簧 46) 在静态运行时与在动态运行时一样,行程大约为 40° , 和刚度大约为 15 牛顿米/ $^\circ$ 。

[0100] 现有技术的双减震飞轮的合成刚度 K 因此在静态运行时为 7.5 牛顿米/ $^\circ$, 和在动态运行时为 12 牛顿米/ $^\circ$ 。

[0101] 这具有相对于现有技术的超过 30% 的改进。在弯曲弹簧的所有螺旋圈被锁固的极端情形下,改进仍然更大:不是 15 牛顿米/ $^\circ$ 而是 40 牛顿米/ $^\circ$ 。

[0102] 还可以注意到,在现有技术的情形中,在主机构和联结帆状体之间的最大角度行程(第一减震部件的行程)和在副机构和联结帆状体之间的最大角度行程(第二减震部件的行程)之间的差等于 50° ($65^\circ - 15^\circ$)。

[0103] 在本发明的情形中,在前述的示例中该差值为零($40^\circ - 40^\circ$)。这允许通过在所

有运行模式中改进对发动机噪音和振动的过滤,来提高第二减震部件 28 的性能。

[0104] 最后可以注意到,本发明并不局限于如前所述的实施方式。

[0105] 实际上,作为变型,定相机构可通过围绕直弹性机构的一环形垫圈形成,其包括形成中间支撑元件的径向内齿牙。

[0106] 根据未显示的另一变型,每个直弹性机构 46 在其至少一端部上,可包括一支撑钵。该支撑钵因而插置在直弹性机构 46 和其支撑座之间,阻止在该直弹性机构 46 和其支撑座之间的直接接触,因而限制支撑座的磨损。

[0107] 相同地,每个弯曲弹性机构 34 在其至少一端部上,也可包括一支撑钵,其插置在该弯曲弹性机构 34 和其支撑座之间,阻止该弯曲弹性机构 34 和支撑座的直接接触,因而限制支撑座的磨损。

[0108] 根据另一实施变型,双减震飞轮可包括至少一滑块,其插置在每个弯曲弹性机构 34 和第一引导垫圈 30 之间,以限制在该弯曲弹性机构 34 和第一引导垫圈 30 之间产生的摩擦。

[0109] 根据另一实施变型,每组直弹性机构可包括多于两个直弹性机构。在此情形下,双减震飞轮包括更多的定相机构,对于每组弹性机构,每个定相机构可包括插置在相继的两弹性机构的一中间支撑元件。

[0110] 例如每组弹性机构可包括三个直弹性机构。在此情形下,双减震部件包括两个定相机构。优选地,根据该实施变型的一双减震飞轮包括两弯曲弹性机构。

[0111] 图 5 示出本发明的一实施变型,在其中弯曲弹簧 34 相对于直弹簧 46 径向地布置在内侧。

[0112] 联结帆状体 36 包括径向齿牙 40,其形成用于弯曲弹簧 34 的径向内侧的第一支撑座 40A,和用于直弹簧 46 的径向外侧的第二支撑座 40B。

[0113] 环形定相机构 50 通过一垫圈 50 形成,该垫圈围绕直弹簧 48 延伸和包括齿牙 52,齿牙径向地向内延伸,每个齿牙形成用于一直弹簧 46 的一支撑座。

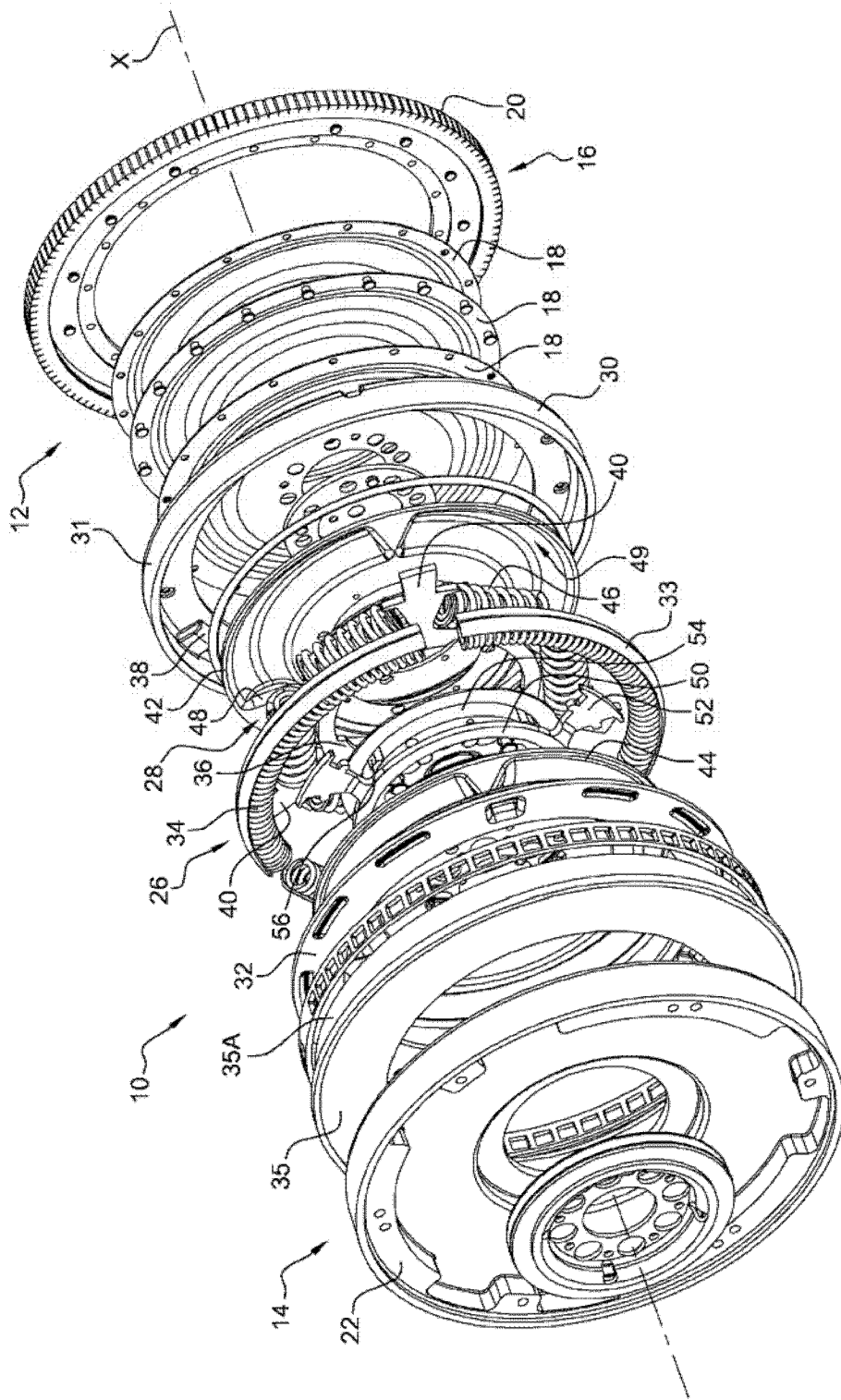


图 1

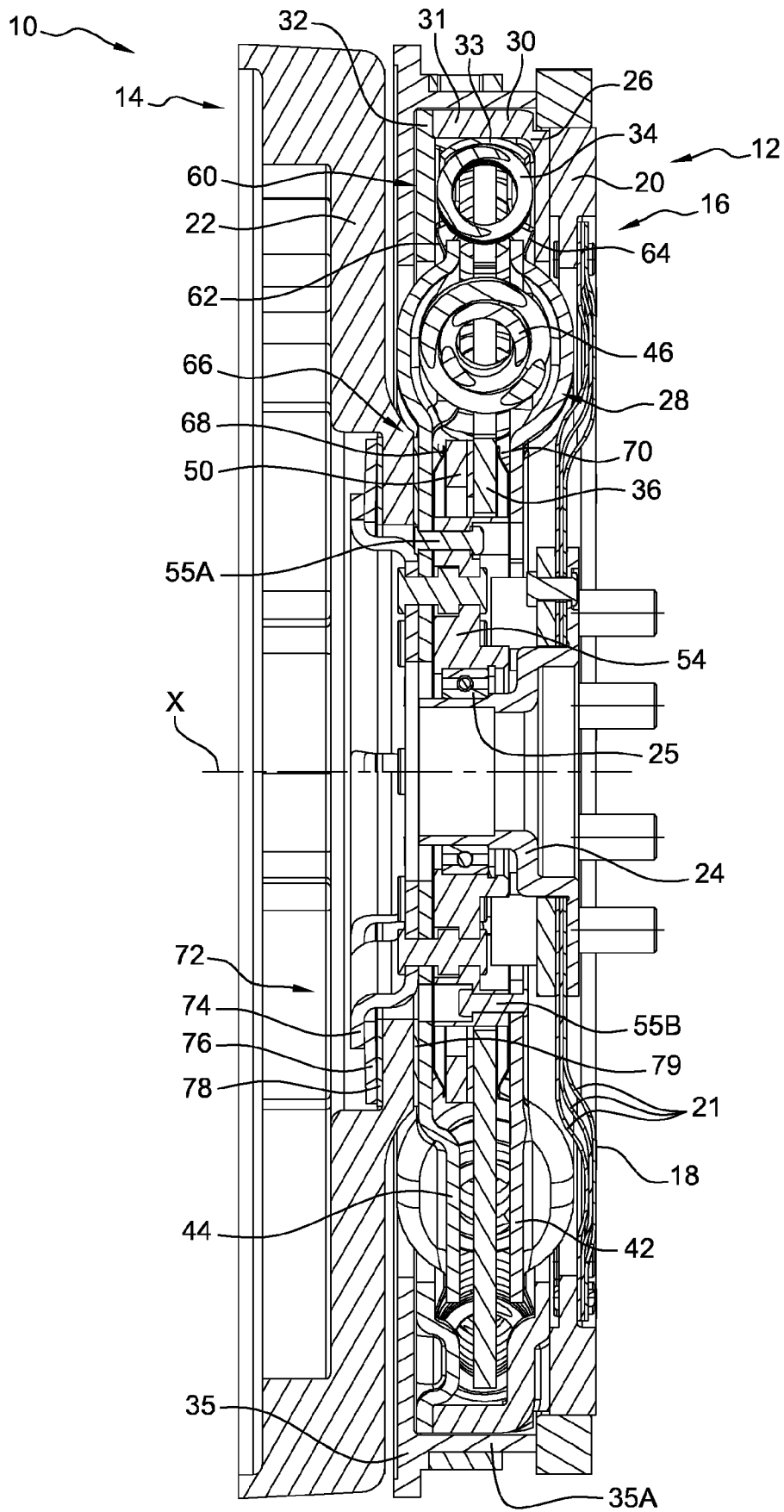


图 2

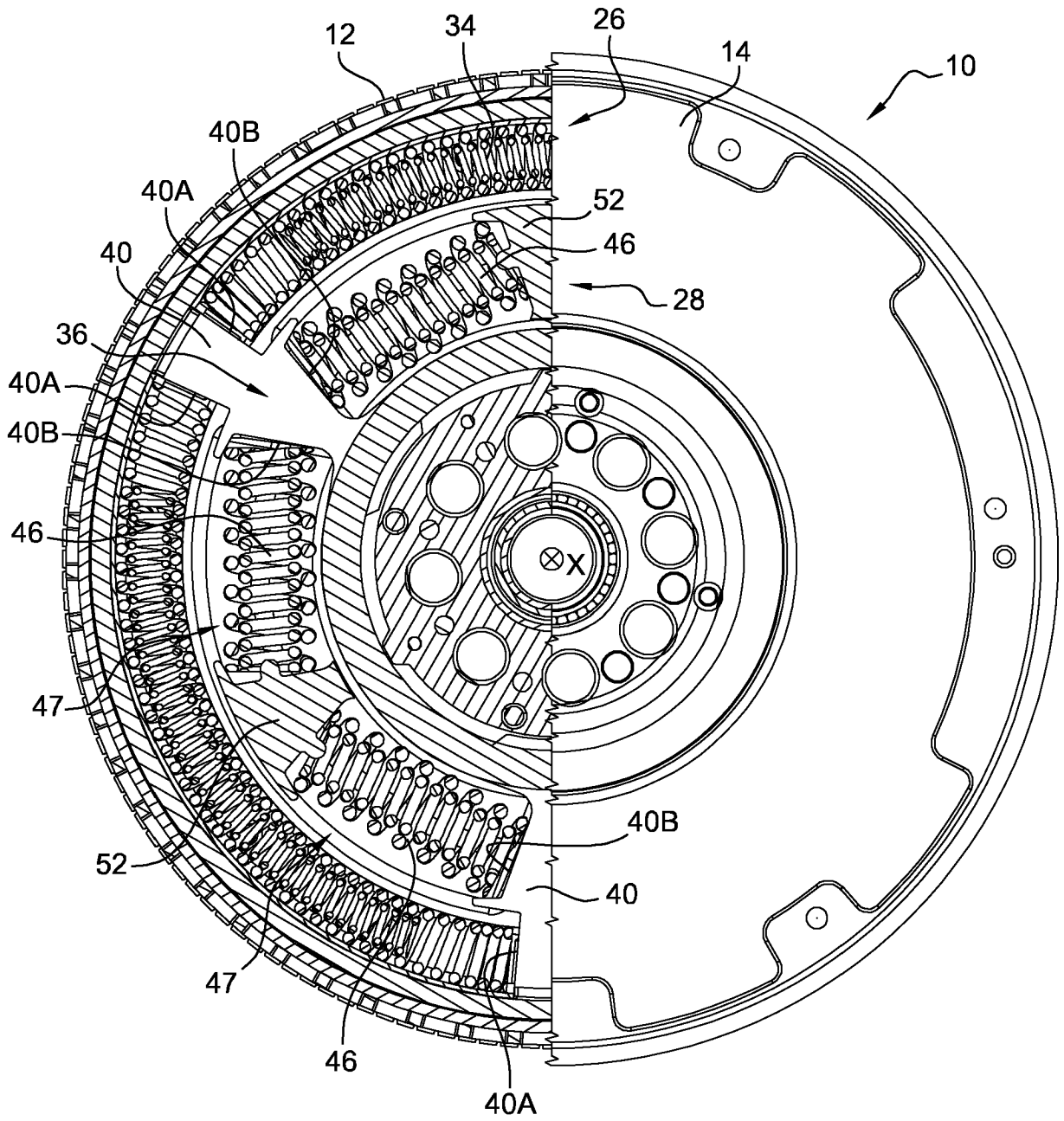


图 3

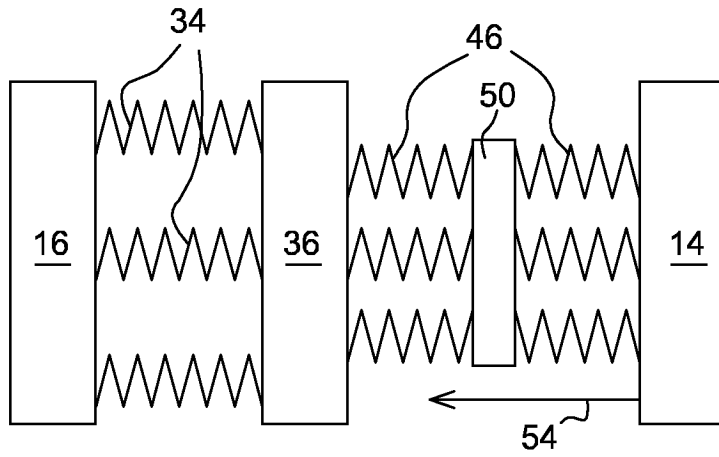


图 4

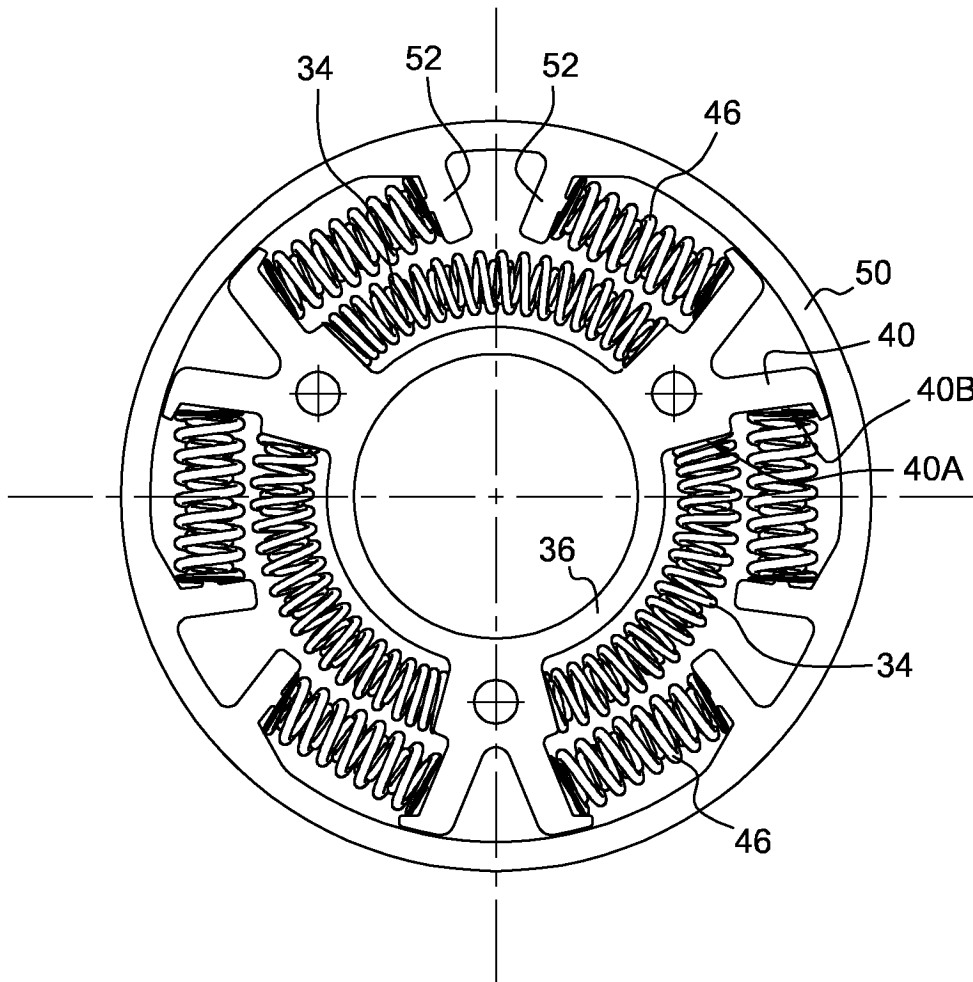


图 5