



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102549256 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201080043848. 2

(22) 申请日 2010. 10. 01

(30) 优先权数据

102009045248. 6 2009. 10. 01 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 03. 29

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2010/064671 2010. 10. 01

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/039357 DE 2011. 04. 07

(73) 专利权人 罗伯特·博世有限公司

地址 德国斯图加特

(72) 发明人 S·卡斯克 J·格罗斯 S·比洛

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 苏娟 郑秋英

(51) Int. Cl.

F02N 15/06(2006. 01)

(56) 对比文件

EP 2055937 A2 , 2009. 05. 06, 全文 .

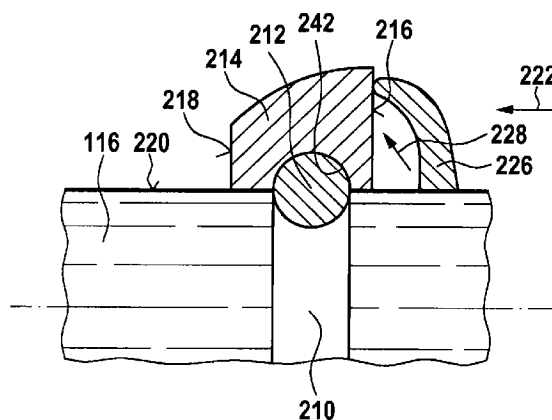
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

噪声优化的起动装置

(57) 摘要

本发明涉及一种带有起动小齿轮 (22) 的起动装置 (10)。起动小齿轮 (22) 能够移动地安装在输出轴 (115) 上。给所述起动小齿轮 (22) 或者给设置在所述输出轴 (116) 上的止动环 (214) 配置一个降低噪声的阻尼装置 (224、226、230、232、234、240)。所述阻尼装置包括一个弹簧元件或者由弹性材料制成的多个元件。所述止动环在所述输出轴上能够沿轴向运动。



1. 带有起动小齿轮 (22) 的起动装置 (10), 所述起动小齿轮能够在输出轴 (116) 上移动, 其中, 所述起动小齿轮 (22) 或者设置在所述输出轴 (116) 上的止动环 (214) 配置有减小噪声的阻尼装置 (224), 其特征在于, 所述阻尼装置包括至少一个弹簧元件 (224), 所述弹簧元件一端支撑在所述起动装置 (10) 的轴承 (122) 上, 另一端支撑在所述止动环 (214) 的靠近所述轴承 (122) 的端面 (218) 上, 其中, 被弹簧元件 (224) 加载的所述止动环 (214) 能够沿轴向相对于所述轴承 (122) 往回移动。

2. 带有起动小齿轮 (22) 的起动装置, 所述起动小齿轮能够在输出轴 (116) 上移动, 其中, 所述起动小齿轮 (22) 或者设置在所述输出轴 (116) 上的止动环 (214) 配置有减小噪声的阻尼装置 (224), 其特征在于, 所述止动环 (214) 能够沿轴向运动地安装在所述输出轴 (116) 上, 其中, 所述止动环 (214) 借助于一个由弹性材料 (230) 制成的环或者以被弹簧组 (232) 预紧的方式安装。

3. 如权利要求 2 所述的起动装置, 其特征在于, 所述由弹性材料 (230) 制成的环由弹性体、热塑性塑料或 TPE 制成并且具有 10 到 70 的肖氏硬度。

4. 如权利要求 2 所述的起动装置, 其特征在于, 所述输出轴 (116) 具有环绕的凹部 (210), 所述由弹性材料 (230) 制成的环或者所述弹簧组 (232) 嵌入所述环绕的凹部中。

5. 如权利要求 4 所述的起动装置, 其特征在于, 所述环绕的凹部 (210) 是退刀槽或者沟槽。

6. 如权利要求 2 所述的起动装置, 其特征在于, 所述止动环 (214) 包括用于所述环 (212) 的容纳室 (242), 所述容纳室相对于所述止动环 (214) 的与起动小齿轮对置的端面 (216) 而言是封闭的。

7. 如权利要求 1 至 6 中任一项所述的起动装置, 其特征在于, 所述阻尼装置包括至少一个碟形弹簧 (234), 所述碟形弹簧嵌入一个形成在所述起动小齿轮 (22) 的端面 (236) 上的凹陷 (238) 中, 或者所述阻尼装置具有至少一个塑料垫片 (240), 所述塑料垫片被分配给所述起动小齿轮 (22) 的端面 (236)。

8. 如权利要求 7 所述的起动装置, 其特征在于, 所述至少一个塑料垫片 (240) 由弹性体、热塑性塑料或 TPE 制成并且具有 10 到 70 的肖氏硬度。

噪声优化的起动装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种起动装置。

背景技术

[0002] 为了起动内燃机使用这样的驱动装置,它们的能量供给与燃料供给分开。为此,大多数情况下使用直流电动机,它们的驱动小齿轮首先被啮合到内燃机的齿圈中,以紧接着使内燃机完全转动起来。这例如是借助于按照推动式螺旋传动原理(Schub-Schraubtriebprinzip)工作的起动装置来实现。在起动过程结束之后,小齿轮又从不燃机的齿圈中移出。

[0003] 起停系统在机动车辆中的越来越广泛的应用需要对起动系统提出更高的要求,进而也需要用于扩展以前使用的起动机的功能。在此要提到的是更加苛刻的声学要求,以及能够在驾驶员有起步愿望的情况下随时重新起动(“主意改变”-功能)的必要性。特别是在内燃机惯性运转时,这利用以前使用的起动机的传统原理是不可能的。

[0004] 通过适当地操纵起动机的啮合机构和电驱动装置,可以使该起动机能够在内燃机惯性运转期间就啮合到齿圈中,从而实现上面所述的功能。

[0005] DE 101 24 506A1 涉及一种用于机动车辆的起动机。该起动机包括空心壳体、与该壳体平行布置的包括电磁开关的啮合继电器、可转动地支承在空心壳体与啮合继电器之间的过渡区域中的啮合杆,该啮合杆用于使起动电动机与内燃机联接。设有密封装置,该密封装置防止污物和湿气进入啮合继电器。该密封装置由在空心壳体和啮合继电器的过渡区域内与壳体壁连接的橡胶薄膜构成。

[0006] DE 10 2009 026 593.7 涉及一种使两个轴线错开的转动的圆柱齿轮机械同步的方法以及一种电机特别是电起动装置。该电起动装置包括一个特别是被设计成起动小齿轮的圆柱齿轮,该圆柱齿轮与一个传动盘共同作用,该传动盘设置在该圆柱齿轮的一个轴端上。该轴端远离圆柱齿轮的偏移机构,其中,传动盘能够相对于该圆柱齿轮受限地转动。由此封闭该圆柱齿轮的齿槽。

[0007] 以前在机动车辆上使用的起动装置要经历大约 40,000 次起动过程和为此所需的工作循环,而在现在的起停模式(SSM-功能)中存在这样的要求,即为了在较长的等待阶段中(例如在铁路道口关闭的情况下、在较长的红灯阶段中或者在交通堵塞以及类似情况中)节省燃料,将内燃机关闭。这在现在的机动车辆中越来越多地通过 SSM-功能来实现。这对于为了起动内燃机以前使用的起动装置来说意味着操作频率提高,从而必须将这些起动装置设计成能保证可达到 50 万次以上的内燃机起动过程。这一方面对起动装置的使用寿命和可靠性提出高的要求,另一方面是在开关操作过程次数这么高的情况下使噪声最小化的要求。已经证实,起动装置是一个很大的噪声源,这在将它应用到高级轿车中时对于乘员和机动车辆制造商来说是无法再忍受的,从而需要设法补救。

发明内容

[0008] 根据本发明提出：在电机特别是用于机动车辆的起动装置的具有起动小齿轮的输出轴上设计阻尼装置。阻尼装置引起在操纵啮合继电器时通过传动件或者拨叉或者类似部件沿轴向被移动的起动小齿轮在其碰撞到安装在输出轴上的止动环上时的能量衰减。根据本发明提出的起动装置既可以是一种悬臂式起动装置或者也可以是起动小齿轮被一部分壳体包围且起动小齿轮在已啮合到内燃机的齿圈中的状态下在周向上不是完全露出的起动装置。

[0009] 根据本发明提出的阻尼装置大大降低了否则会产生正在啮合的起动小齿轮碰撞到止动环上的碰撞噪声，因为明显减小了起动小齿轮的碰撞到止动环上的碰撞速度（由于以相当高的冲量进行操纵）并且由此避免硬的金属接触。正在啮合，也就是正以很高的冲量朝止动环运动的起动小齿轮的能量衰减是在即将到达啮合位置之前进行的。根据本发明提出的阻尼装置一方面可以通过浮动或固定地支承在输出轴上的轴圈像碟形弹簧那样实现，使该轴圈成拱形，其中，其拱形指向与起动小齿轮的与止动环碰撞的端面相反的方向。以特别有利的方式，止动环本身可以通过一个环特别是锁环支承在输出轴的周面中的退刀槽或者沟槽中。止动环可以被配置成，使得止动环从两侧包围特别是被设计成锁环的所述环，从而止动环固定在其在输出轴上的轴向位置上。但另一方面，也可以将止动环设计成，使得止动环借助于螺旋弹簧或类似部件支撑在电机特别是起动装置的壳体的轴承，特别是驱动端轴承（A- 轴承）上。该螺旋弹簧将止动环靠放在锁环上，另一方面止动环只是部分包围特别是被设计成锁环的所述环，从而止动环在与通过螺旋弹簧预紧的正在啮合的起动小齿轮接触时稍微回弹并因此衰减碰撞冲量。在止动环的这种变型实施方式中，止动环在其输出轴上的轴向位置上是能够移动的并且不是固定在其轴向位置上。

[0010] 在根据本发明提出的解决方案的另一种有利的设计方案中，止动环也可以通过一个具有弹性特性的环支承在输出轴的周面中的退刀槽、凹部或沟槽中。这种支承的刚度可以通过制造具有弹性特性的、固定止动环的所述环所用的塑料材料的弹性特性来设定。由于该塑料材料的弹性，止动环可以沿两个轴向运动。

[0011] 作为由具有弹性特性的材料制成的前面所述的环的替代，此外还存在另一种可能方案，即，代替具有弹性特性的所述环，在输出轴的周面中的沟槽中设置一个弹簧组，例如碟形弹簧组，并且将止动环支承在该弹簧组上。由于弹簧的弹性，止动环处于预紧状态，从而起动小齿轮在与止动环机械接触时产生的碰撞冲量的衰减可以通过克服使止动环预紧的弹簧组的作用而进行的轴向移动来实现，从而在起动小齿轮与止动环的碰撞过程中发生能量衰减。

[0012] 在根据本发明提出的解决方案的另一种有利的变型实施方式中，可以不是仅在止动环上采取阻尼措施；此外还存在一种可能方案，即，在起动小齿轮特别是在其朝向止动环的端面也就是碰撞端面上采取阻尼措施。在第一变型实施方式中，起动小齿轮可以具有嵌设的碟形弹簧，该碟形弹簧与止动环的朝向正在啮合的起动小齿轮的端面碰撞。由于待啮合的起动小齿轮和止动环之间的最初接触是通过碟形弹簧进行的，所以在与起动小齿轮的整个端面碰撞之前，碟形弹簧发生塑性变形，由此同样可以实现能量衰减进而实现产生的噪声的降低。

[0013] 作为替代方案，存在一种可能方案，即，在起动小齿轮的与止动环对置的端面上，将一个塑料垫片或者由不同塑料垫片制成的塑料垫片组设置在起动小齿轮的端面上的凹

陷中。例如具有 10 到 70 的肖氏硬度的具有不同硬度的聚酰胺 (PA)、橡胶、弹性体、热塑性塑料、热塑性弹性体 (TPE) 已经证实适合作为塑料垫片材料。根据期望的阻尼特性,存在一种可能方案,即,使用由于材料不同且硬度不同的硫化在一起的多个垫片组成的塑料垫片组,使得可以通过相应地设计弹簧和相应地选择相互结合的塑料垫片来考虑产生的工作条件。

附图说明

[0014] 借助于附图对本发明进行更详细的描述。

[0015] 附图中:

[0016] 图 1 示出了包括啮合继电器、起动小齿轮和啮合装置的电机特别是起动装置的剖视图;

[0017] 图 2 示出了阻尼装置的带有被分配给止动环的轴圈的第一变型实施方式;

[0018] 图 3 示出了根据本发明提出的阻尼装置的带有通过弹簧安装的止动环的另一变型实施方式;

[0019] 图 4 示出了止动环在输出轴上的弹性支承;

[0020] 图 5 示出了止动环的以能够在输出轴的周面上沿轴向运动的方式且借助于弹簧组的支承;

[0021] 图 6 示出了带有碟形弹簧的起动小齿轮,该碟形弹簧嵌入起动小齿轮的朝向止动环的端面中,以及

[0022] 图 7 示出了在其朝向止动环的端面上设有塑料垫片的起动小齿轮。

具体实施方式

[0023] 图 1 以纵剖视图示出了起动装置。在图 1 中示出了起动装置 10。该起动装置是作为起动小齿轮被起动装置的壳体的一部分包围的起动装置而被提供。下面的实施方式同样适用于悬臂式起动装置,也就是起动小齿轮在啮合继电器的操作完成之后在周向上完全露出。

[0024] 在图 1 中所示的起动装置 10 例如具有起动电动机 13 和啮合继电器 16。起动电动机 13 和啮合继电器 16 都固定在一个共同的驱动端轴承盖 19 中。当起动小齿轮 22 啮合在内燃机(这里未示出)的齿圈中时,起动电动机 13 用于驱动起动小齿轮 22。

[0025] 起动电动机 13 具有作为壳体的极管 28,该极管在其内周上具有各自由励磁绕组 34 缠绕的多个极靴 31。极靴 31 又围绕着电枢 37,该电枢具有由薄片 40 构成的电枢铁心 43 以及设置在多个槽 46 中的电枢绕组 49。电枢铁心 43 压紧在驱动轴 44 上。在驱动轴 44 远离起动小齿轮 22 的一端上还安装了换向器 52,该换向器尤其是由多个单个的换向器薄片 55 构成的。换向器薄片 55 按照已知的方式与电枢绕组 49 电连接,从而在通过碳刷 58 给换向器薄片 55 通电时,产生电枢 37 在极管 28 中的旋转运动。设置在啮合继电器 16 和起动电动机 13 之间的电流引线 61 在接通状态下不仅向碳刷 58 也向励磁绕组 34 供电。驱动轴 44 在换向器侧以轴颈 64 支撑在滑动轴承 67 中,该滑动轴承又位置固定地保持在换向器轴承盖 70 中。换向器轴承盖 70 又借助拉杆 73 固定在驱动端轴承盖 19 中,这些拉杆分布地设置在极管 28 的周边上(螺杆,例如 2 个、3 个或 4 个)。在此,极管 28 支撑在驱动端

轴承盖 19 上,而换向器轴承盖 70 支撑在极管 28 上。

[0026] 朝传动方向有一个太阳轮 80 与电枢 37 相接,该太阳轮是行星齿轮系 83 的一部分。太阳轮 80 被借助于滚动轴承 89 支撑在轴颈 92 上的多个行星齿轮 86 围绕,通常是三个行星齿轮 86。行星齿轮 86 在以外侧支承于极管 28 中的内齿轮 95 中滚动。朝向输出端的方向有一个行星架 98 与行星齿轮 86 相接,轴颈 92 容纳在该行星架中。行星架 98 又支承在中间支承件 101 和设置在该中间支承件中的滑动轴承 104 中。中间支承件 101 被设计为盆形,这样既可以在其中容纳行星架 98 又可以容纳行星齿轮 86。此外,在盆形的中间支承件 101 中还设置了内齿轮 95,该内齿轮最后通过盖 107 相对于电枢 37 封闭。中间支承件 101 也通过其外周支撑在极管 28 的内侧上。电枢 37 在驱动轴 44 远离换向器 52 的端部上具有另一个同样地容纳在滑动轴承 113 中的轴颈 110。该滑动轴承 113 容纳在行星架 98 的中央孔中。行星架 98 与输出轴 116 一体地连接。输出轴 116 以其远离中间支承件 101 的端部 119 支撑在另一个轴承 122 即驱动端轴承(A-轴承)中。输出轴 116 被分成不同的区段:这样在设置于中间支承件 101 的滑动轴承 104 中的区段之后的是带有直齿 125(内齿)的区段,该直齿是轴-毂连接结构的一部分。该轴-毂连接结构 128 在这种情况下使传动件 131 沿轴向直线滑动成为可能。该传动件 131 是套筒状的突出部,该突出部与自由轮机构 137 的盆形外环 132 为一体。该自由轮机构 137(定向止动器)此外还包括沿径向设置在外环 132 内部的内环 140。在内环 140 和外环 132 之间还设置了夹紧体 138。这些夹紧体 138 与内环和外环共同作用防止外环和内环之间朝第二个方向的相对转动。因此,自由轮机构 137 能实现内环 140 和外环 132 之间仅朝一个方向的相对运动。在本实施例中,内环 140 被实施为与起动小齿轮 22 及其斜齿 143(外斜齿)为一体。

[0027] 为了完整起见,下面还要讨论啮合机构。所述啮合继电器 16 具有螺栓 150,该螺栓是电接触件并且与在这里未示出的起动机电池的正极连接。该螺栓 150 穿过继电器盖 153。继电器盖 153 封闭了继电器壳体 156,该继电器壳体通过多个固定元件 159(例如螺钉)固定在驱动端轴承盖 19 上。在啮合继电器 16 中还设置了吸引绕组 162 和保持绕组 165。所述吸引绕组 162 和保持绕组 165 两者在通电的状态下各自产生一个电磁场,该电磁场流经继电器壳体 156(由电磁传导材料制成)、线性运动的衔铁 168 以及衔铁轭铁 171。衔铁 168 具有推杆 174,该推杆在线性吸引所述衔铁 168 时向着开关销 177 的方向运动。通过推杆 174 向开关销 177 运动,使开关销从其静止位置向着两个触头 180 和 181 的方向运动,这样,安装在开关销 177 朝向触头 180 和 181 的端部上的接触桥 184 使两个触头 180 和 181 相互电连接。由此电功率从螺栓 150 经过接触桥 184 传输到电流引线 61 并由此传输到碳刷 58。起动电动机 13 在此时被通电。

[0028] 此外,啮合继电器 16 或者说衔铁 168 还有一项任务,即,通过牵引元件 187 使可转动运动地设置在驱动端轴承盖 19 中的杆件运动。通常被实施为叉形杆的杆件 190 通过两个在这里未示出的“尖齿”咬住两个盘片 193 和 194 的外周,以便使夹在两个盘片之间的传动环 197 克服弹簧 200 的阻力朝向自由轮机构 137 运动并且由此使起动小齿轮 22 啮合到齿圈 25 中。

[0029] 在图 1 的视图中,在输出轴 116 上设有根据本发明提出的阻尼装置的一部分,该部分被分配给待啮合的起动小齿轮 22。在图 1 中用附图标记 214 表示止动环 214,该止动环与能够移动地设置在输出轴 116 上的起动小齿轮对置。

[0030] 图 2 示出了根据本发明提出的阻尼装置的第一变型实施方式。

[0031] 如从图 2 得知,止动环 214 借助于一个环 212 固定地安装在输出轴 116 的周面 220 上。该环 212 特别是一个被设计在输出轴 116 的周面 220 中的相应配置的退刀槽 210 中的锁环。与该环 212 的几何形状互补地,在止动环 214 中形成在如图 2 的变型实施方式中设计成封闭的容纳室 242,从而止动环 214 安装在输出轴 116 的周面 220 上的一个规定位置上。止动环 214 包括第一端面 216 和第二端面 218。在图 2 中所示的变型实施方式中,根据本发明提出的阻尼装置的一个轴圈 226 沿靠放方向被靠放在止动环 214 的第一端面 216 上。轴圈 226 本身例如被设计成拱形,从而提供足够的弹性变形行程,以对从在图 2 中未示出的起动小齿轮 22 的逼近方向产生的冲量进行衰减,特别是进行缓冲。轴圈 226 可以相对于输出轴 116 的周面 220 浮动地支承。除了在图 2 中所示的只带有一个轴圈 226 的变型实施方式之外,也可以像碟形弹簧组那样,沿靠放方向 228 在止动环 214 的朝向圆柱齿轮 22 的端面上设置多个轴圈。

[0032] 图 3 示出了根据本发明提出的用于电机特别是电起动装置的阻尼装置的另一种变型实施方式。

[0033] 从图 3 可知,在这种变型实施方式中,止动环 214 同样通过一个环 212 特别是锁环安装在输出轴 116 的周面 220 上。止动环 214 包括已在图 2 中提到的第一端面 216 和第二端面 218。与如图 2 的止动环的变型实施方式的区别在于,止动环 214 的容纳室 242 相对于第一端面 216 而言仅仅是部分封闭的。这意味着,当在图 3 中未示出的圆柱齿轮特别是电起动装置 10 的起动小齿轮碰撞或者说逼近时,被弹簧元件 224 加载的止动环 214 沿轴向相对于起动装置 10 的轴承 122 往回移动并且由此衰减冲量。该弹簧元件 224 一端支撑在止动环 214 的第二端面 218 上,另一端支撑在轴承 122 上特别是支撑在起动装置 10 的驱动端轴向轴承上。代替在图 3 中所示的设置一个螺旋弹簧,也可以使用多个具有不同弹簧刚度和弹簧圈数的弹簧。代替在图 3 中所示的螺旋弹簧 224,也可以在止动环 214 的第二端面 218 与起动装置 10 的轴承 122 之间设置方向相同或相反的多个碟形弹簧或者碟形弹簧组。沿逼近方向 222 在啮合时碰撞到止动环 214 上的起动小齿轮 22 的冲量通过预紧在至少一个弹簧元件 224 上的轴环 214 的偏移而被衰减,由此大大减少了噪声的产生并且可以衰减正在啮合的起动小齿轮 22 的能量。

[0034] 图 4 示出了根据本发明提出的阻尼装置的另一变型实施方式。根据这种变型实施方式,止动环 214 借助于一个由弹性体材料或具有弹性特性的材料制成的环支承在输出轴 116 的周面 220 上。因此,根据这种变型实施方式的止动环 214 具有在输出轴 116 的周面 220 上轴向运动的尽管是有限的可能性。由弹性体材料 230 制成的环同样嵌入在输出轴 116 的周面 220 上的退刀槽 210 或槽形凹陷中。在这种变型实施方式中,止动环 214 的容纳室 242 被设计成封闭的,从而止动环 214 虽然安装在输出轴 116 的周面 220 上,但是轴向移动仍是可能的,尽管与如图 3 的变型实施方式相比是在有限的范围内。沿逼近方向 222 向止动环 214 移动的起动小齿轮 22(参见如图 1 的视图)在与第一端面 216 接触时在其运动方面被缓冲,并且减少了噪声的产生。

[0035] 从图 5 可得出根据本发明提出的阻尼装置的另一变型实施方式。

[0036] 根据这种变型实施方式,止动环 214 同样包括一个被设计成封闭的容纳室 242。在如图 5 的视图中,止动环 214 通过一个弹簧组 232 安装在输出轴 116 的周面 220 上。该弹

簧组 232 可以包括多个方向相同或相反的碟形弹簧或碟形弹簧组,从而止动环 214 能够沿两个轴向方向相对于输出轴 116 的周面 220 运动。在操纵啮合继电器 16 时可以实现对正在啮合的圆柱齿轮 22 特别是起动装置 10 的起动小齿轮进行能量衰减或者说冲量衰减。由于弹簧组 232 的预紧状态,正在啮合的起动小齿轮 22 的冲量通过阻尼装置的这种实施方案被减小,从而有利地影响在圆柱齿轮特别是起动装置 10 的起动小齿轮啮合时的噪声产生。

[0037] 从根据图 6 的视图可得到根据本发明提出的阻尼装置的另一实施方案。

[0038] 根据这种变型实施方式,止动环 214 同样通过一个环特别是锁环 212 安装在输出轴 116 的周面 220 上。该环 212 由在输出轴 116 的周面 220 中的退刀槽 210 或者沟槽容纳。止动环 214 在这种变型实施方式中固定地安装在输出轴 116 的周面 220 上,止动环 214 包括与起动小齿轮 22 对置的第一端面 216 以及背向该起动小齿轮的第二端面 218。根据这种变型实施方式,容纳室 242 在止动环 214 中被设计成封闭的,也就是说,完全包围用于对止动环 214 进行轴向安装的环 212。

[0039] 待啮合的起动小齿轮 22 特别是起动装置 10 的起动小齿轮的端面 236 与止动环 214 的第一端面 216 对置。在端面 236 中形成凹部 238,在该凹部中容纳至少一个碟形弹簧 234。

[0040] 与如图 6 的变型实施方式相反,碟形弹簧 234 也可以容纳在固定安装的止动环 214 的第一端面 216 内相应配置的凹部中。这种交换是容易实现的。如从图 6 可知,起动小齿轮 22 包括斜齿 143。在起动小齿轮 22 在沿相对于止动环 214 的逼近方向 222 进行啮合时,突出于起动小齿轮 22 的端面 236 的碟形弹簧元件 234 与固定安装的止动环 214 的第一端面 216 接触。由此,关于待啮合到内燃机齿圈的起动小齿轮 22,进行了能量衰减,从而减少了在止动环 214 的第一端面 216 与待啮合的起动小齿轮 22 的端面 236 之间发生金属接触时的噪声产生。这一点既适用于嵌入止动环 214 的第一端面 216 中的一个碟形弹簧 234,也适用于图 6 所示的、位于待啮合的起动小齿轮 22 的端面 236 上的凹部 238 中的至少一个碟形弹簧 234。代替在图 6 中所示的一个碟形弹簧 234,也可以在待啮合的起动小齿轮 22 的端面 236 上的凹部 238 中设置多个方向相同或相反的碟形弹簧。

[0041] 在如图 7 的变型实施方式中,示出了根据本发明提出的用于电机特别是电起动装置的阻尼装置的另一种变型方案。

[0042] 从如图 7 的视图可知,在止动环 214 的第一端面 216 与待啮合的起动小齿轮 22 的端面 236 之间设有至少一个塑料垫片 240。代替在图 7 中示出的一个塑料垫片 240,也可以在待啮合的起动小齿轮 22 的端面 236 上设置由多个硫化在一起的塑料垫片 240 组成的塑料垫片组。根据图 7 所示的至少一个塑料垫片 240 由一种材料例如 PA、弹性体、热塑性塑料、TPE 制成或者由橡胶制成。如果使用由多个塑料垫片 240 组成的塑料垫片组,则一方面沿轴向设定所述至少一个塑料垫片 240 的厚度和衰减能力。制造塑料垫片 240 所用的材料具有 10 到 70 的肖氏硬度。根据一个弹簧组的各个塑料垫片 240 的组装情况,可以使阻尼特性符合要求。

[0043] 在如图 7 的变型实施方式中,止动环 214 也是关于其在输出轴 116 的周面 220 上的轴向位置是固定安装的。止动环 214 的容纳室 242 完全包围特别是被设计成锁环的环 212,从而止动环 214 的轴向位置保持固定。与根据图 6 的变型实施方式的止动环的配置方式相类似,止动环 214 具有第一端面 216 和第二端面 218。在如图 7 的变型实施方式中,在那所

示的至少一个塑料垫片 240 嵌入待啮合的起动小齿轮 22 的端面 236 上的凹部 238 中。但是也存在这样的可能方案,即,在起动小齿轮 22 的端面 236 上没有设置凹部 238 的条件下布置所述至少一个塑料垫片 240,这有利地影响制造成本。

[0044] 所有与图 1 至图 7 相关地示出的根据本发明提出的阻尼装置的变型实施方式中的共同点是,利用这些实施方式可以在电起动装置 10 的起动小齿轮 22 啮合时实现能量衰减进而实现噪声的明显降低。因此,在这里,弹性元件用作阻尼元件,因为弹性元件也具有内阻尼。这不仅适用于设有悬臂式起动小齿轮的起动装置 10,也适用于待啮合的起动小齿轮只有部分露出的起动装置。根据本发明提出的解决方案也可容易地应用于其轴-毂连接结构 128 具有陡螺纹且其起动小齿轮 22 具有直齿的起动装置 10。

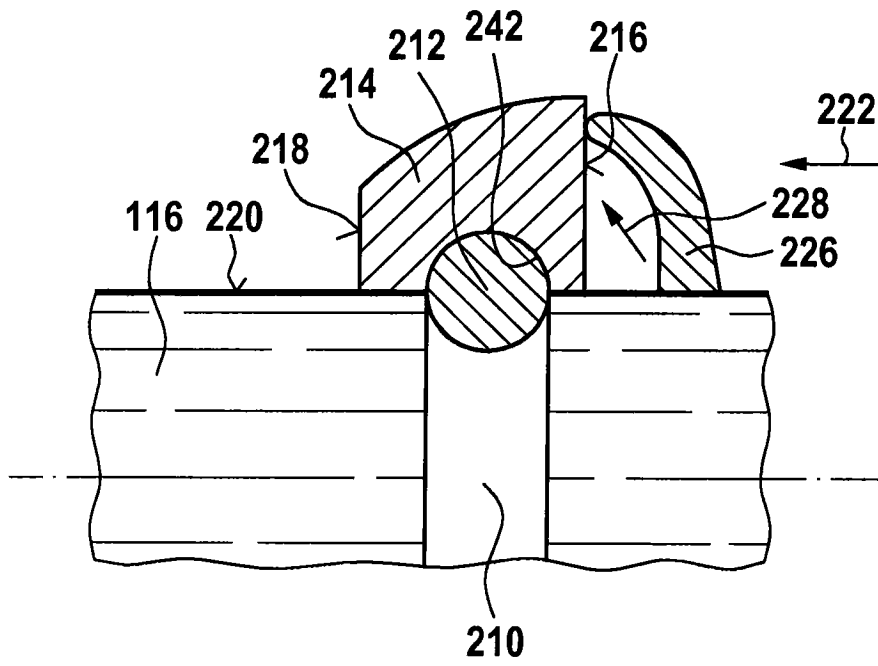


图 2

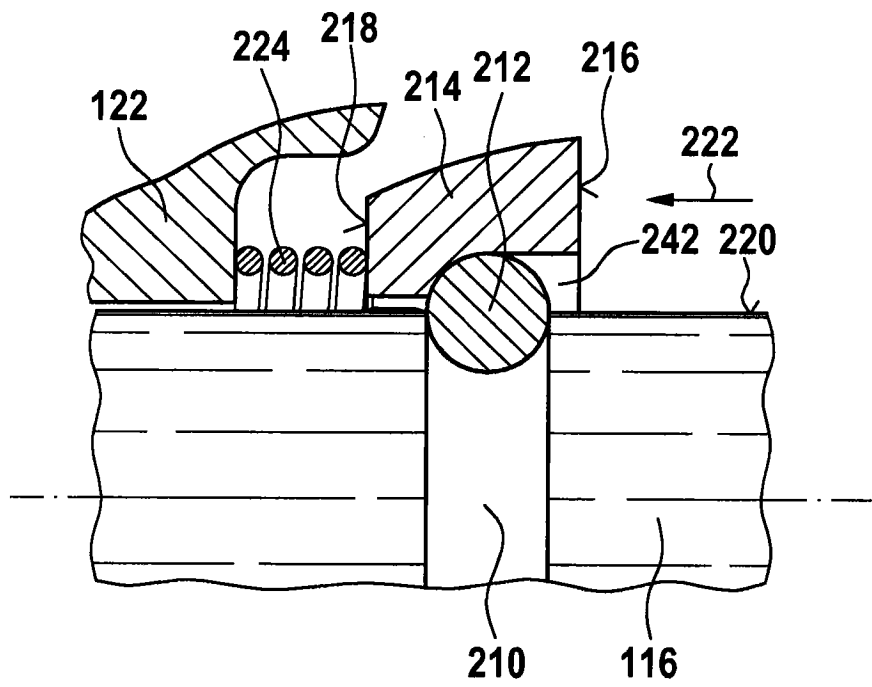


图 3

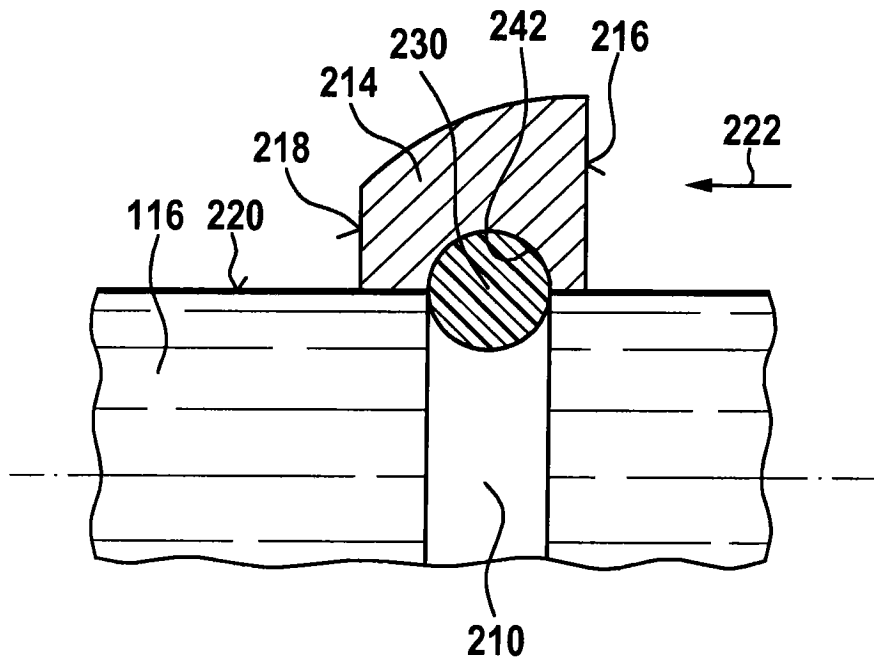


图 4

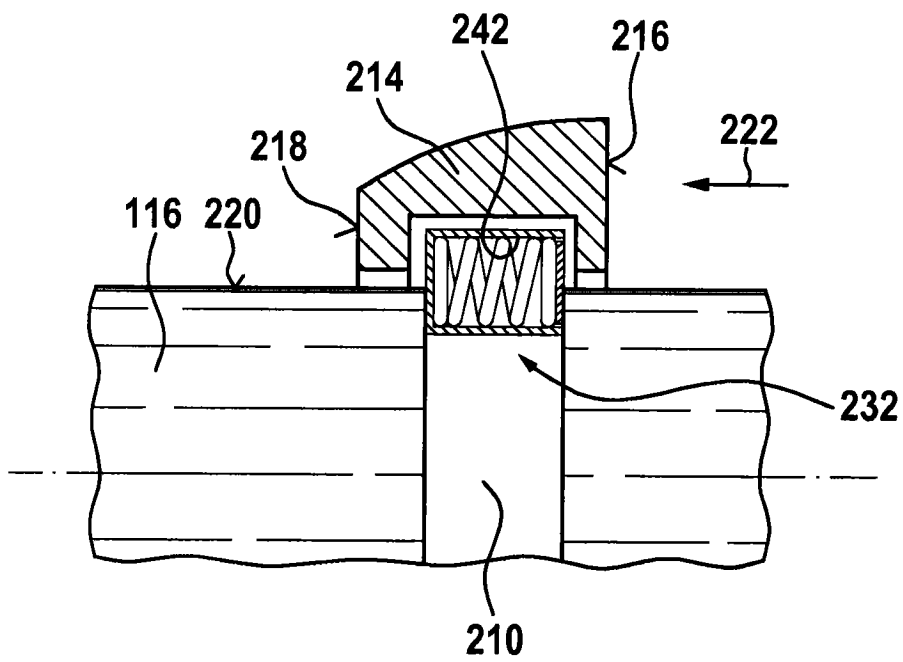


图 5

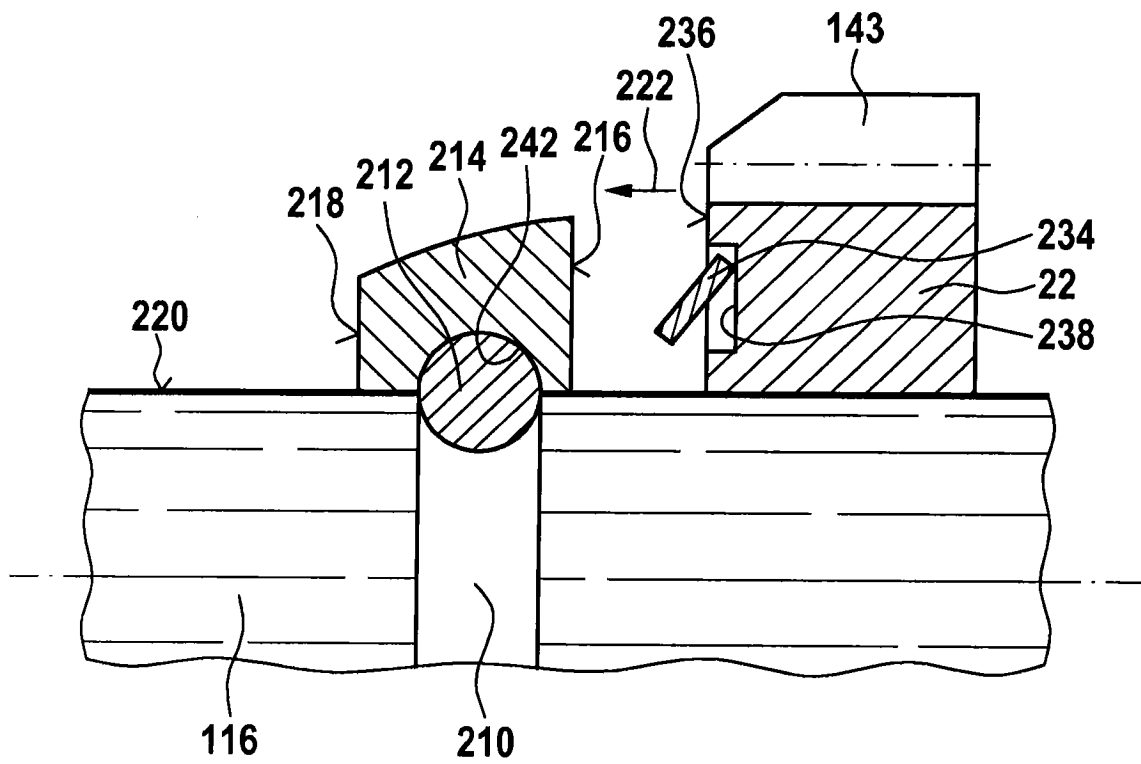


图 6

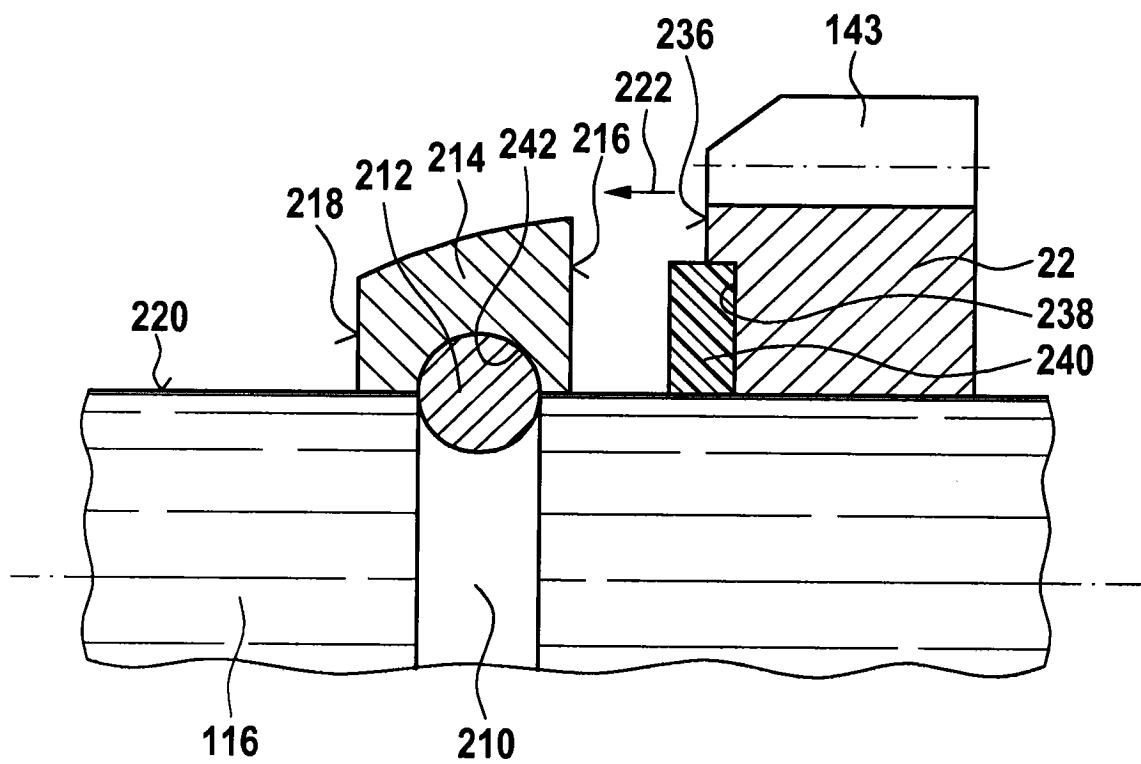


图 7