(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104334869 B
(45)授权公告日 2018.05.04

(21)申请号 201380025384.6

(22)申请日 2013.05.16

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104334869 A

(43)申请公布日 2015.02.04

(30)优先权数据
1254485 2012.05.16 FR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.11.14

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/FR2013/051070 2013.05.16

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2013/171432 FR 2013.11.21

(73)专利权人 法雷奥电机设备公司
地址 法国克雷泰伊

(72)发明人 M.金蒂尔 A.索尔特尔

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
代理人 葛青

(51)Int.Cl.
F02N 15/02(2006.01)
F02N 15/00(2006.01)

审查员 邹涤秋

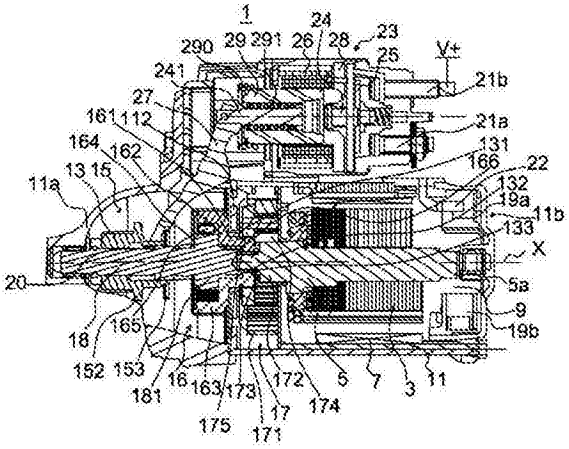
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

用于燃烧发动机的起动器

(57)摘要

本发明主要涉及用于机动车辆的热机的起动器马达(1),包括:电马达,具有定子(7)和安装在转子轴(5)上的转子(3);平移可动起动器轴(15),承载驱动小齿轮(13),所述驱动小齿轮可从不工作位置移动至活动位置,在不工作位置中,驱动小齿轮(13)从连接至热机的曲轴的旋转元件释放,在活动位置中,驱动小齿轮(13)用于旋转地驱动联接至热机的曲轴的旋转元件;和减速器组件(17),其插置在转子轴(5)和起动器轴(15)之间。本发明特征在于起动器还包括平移固定的自由轮(16),自由轮(16)具有旋转地连接至减速器组件(17)的输入端和包括驱动轴(18)的输出端。起动器轴(15)以可平移可动的方式借助螺旋连接部安装在驱动轴(18)上。



CN 104334869 B

1.用于机动车辆的热机的起动器(1),包括:

电马达,具有定子(7)和安装在转子轴(5)上的转子(3);

发动器轴(15),其平移可动并支撑驱动单元(13),所述驱动单元(13)能从不工作位置行进至活动位置,在不工作位置中,驱动单元(13)从连接至热机的曲轴的旋转元件释放,在活动位置中,驱动单元(13)设计为使连接至热机的曲轴的旋转元件旋转;

减速器组件(17),其插置在转子轴(5)和发动器轴(15)之间,

其特征在于,起动器还包括:

自由轮(16),其不可平移,具有旋转连接至减速器组件(17)的输入端和由驱动轴(18)形成的输出端;

发动器轴(15)借助螺旋连接部围绕驱动轴(18)安装并在驱动轴(18)上平移可动;

其中,其包括与外壳(111)成整体的基板(112),自由轮(16)的输入端包括具有外环形表面的套筒(161),该外环形表面借助支承件(131)支撑在设置在基板(112)中的开口的环形表面上,所述支承件(131)允许套筒(161)相对于基板(112)的旋转,以确保自由轮(16)的输入端在起动器的内部中的径向保持;

其中,驱动轴(18)借助支承件(132)支撑在套筒(161)的内环形表面上,所述支承件(132)允许驱动轴(18)相对于套筒(161)的旋转,以确保驱动轴(18)在起动器的内部中的径向保持。

2.根据权利要求1所述的起动器,其特征在于,其包括与外壳(111)成整体的基板(112),自由轮的输入端包括凸缘(162),所述凸缘(162)相对于自由轮(16)的旋转轴线(X)横向地延伸,该凸缘(162)具有抵靠基板(112)的横向表面支撑的横向表面,以确保自由轮(16)的输入端在起动器的内部中的轴向保持。

3.根据权利要求2所述的起动器,其特征在于,驱动轴(18)包括具有横向表面的环形突出部(181),该横向表面支撑在凸缘(162)的轴向地对着凸缘的抵靠基板(112)支撑的横向表面的横向表面上,以确保驱动轴(18)在起动器的内部中的轴向保持。

4.根据权利要求1至3中任一项所述的起动器,其特征在于,驱动单元(13)位于起动器的外壳(111)的内部中,驱动轴(18)安装在包括滚柱轴承的起动器的支承件(11a)上。

5.根据权利要求1至3中任一项所述的起动器,其特征在于,驱动单元(13)位于起动器的外壳(111)的外部上,发动器轴(15)安装在起动器的支承件上,驱动轴(18)确保发动器轴(15)的轴向引导。

6.根据权利要求5所述的起动器,其特征在于,发动器轴(15)包括盲孔(154),该盲孔具有与驱动轴(18)的第一圆柱形部分(182)互补的形式,驱动轴(18)包括第二圆柱形部分(183),该第二圆柱形部分(183)的直径大于第一圆柱形部分(182)的直径,驱动轴的第二圆柱形部分(183)包括肋,所述肋与设置在发动器轴(15)中的具有互补形式的凹槽配合,以形成螺旋连接部。

7.根据权利要求1至3中任一项所述的起动器,其特征在于,减速器组件(17)是行星齿轮系,该行星齿轮系包括固定在起动器的外壳上的冠部(171)、由转子轴(5)的端部形成的行星齿轮(172)、和包括卫星的卫星保持器,所述卫星首先与冠部接合,其次与行星齿轮(172)接合,自由轮(16)的输入端与卫星保持器根据行星齿轮(172)的轴线整体旋转。

8.根据权利要求1至3中任一项所述的起动器,其特征在于,转子轴(5)和驱动轴(18)中

的一个轴部分地轴向穿入到另一个轴中。

9.根据权利要求8所述的起动器，其特征在于，其包括滚柱轴承单元(132)，滚柱轴承单元安装在两个轴(5、18)之间，以便允许穿入另一个轴中的轴被所述另一个轴支撑。

10.根据权利要求1所述的起动器，其特征在于，自由轮(16)的输入端包括径向边沿(166)，所述径向边沿(166)朝向所述自由轮(16)的轴线延伸，该径向边沿(166)借助支承件(133)支撑在转子轴(5)上。

11.根据权利要求1至3中任一项所述的起动器，其特征在于，发动器轴(15)包括扭矩限制器(200)，该扭矩限制器(200)安装在属于用于起动器的位移的系统的叉形件(27)和发动器轴(15)的支撑驱动单元的部分之间。

12.根据权利要求11所述的起动器，其特征在于，发动器轴(15)由两个部分(155、156)制成，每个部分支撑径向领部(157、158)，且扭矩限制器(200)由彼此接触的摩擦盘(201、202)形成，这些摩擦盘(201、202)交替地连接为与连接单元(203)和发动器轴(15)的部分(155、156)中的一个一起旋转，贝尔维尔类型的衬垫(204)位于摩擦盘(201、202)堆叠结构的支撑抵靠一个径向领部(157、158)的端部处。

13.根据权利要求12所述的起动器，其特征在于，连接单元(203)具有由两个横向壁界定的环形中空部，摩擦盘(201、202)和领部(157、158)的组件定位在所述环形中空部内部中，连接单元(203)的横向壁布置为抵靠领部(157、158)的对着摩擦盘(201、202)堆叠结构的横向表面。

14.根据权利要求12或13所述的起动器，其特征在于，发动器轴(15)的支撑驱动单元(13)的一个部分(156)没有螺旋凹槽，且螺旋凹槽仅设置在发动器轴(15)的另一部分(155)中。

用于燃烧发动机的起动器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有发动器的起动器，所述发动器设置有平移固定的自由轮。本发明对于车辆具有特别有利的但不排他的应用，所述车辆配备有热机的停止和重新起动功能(称为“停止和起动”功能)，根据该功能，车辆的热机由于交通状况被停止(特别是当在红灯处停止时)，且随后重新起动，以节省燃料。

背景技术

[0002] 为了起动机动车辆的热机(还已知为内燃发动机)，已知的是使用起动器形式的旋转电机，其设置有发动器，所述发动器可借助驱动冠部(crown)将旋转能从起动器传递至热机的曲轴。

[0003] 发动器安装为在驱动轴上借助减速器组件相对于电机的轴滑动。为此目的，发动器包括驱动小齿轮和自由轮，所述自由轮一般为具有辊子的自由轮类型，其安装在驱动轴上，并构造为被控制杆激活。更具体地，自由轮包括套筒，所述套筒借助螺旋连接部连接至驱动轴，控制杆连接至套筒。套筒与凸缘的前部成整体，其取向相对于驱动轴的轴线为成横向。该凸缘在其外周边上与具有轴向取向的衬套成整体，所述衬套与衬垫一起形成用于自由轮的棍子的支架，所述自由轮与形成自由轮的输出端的小齿轮的本体配合。

[0004] 该类型的构造引起关于与停止和起动技术一起使用的起动器的耐久性的问题，其需要能够工作持续非常大量的周期。事实上，观察到自由轮的早期磨损，这是由于轮借助螺旋连接部带有游隙地安装在驱动轴上。事实上，当自由轮旋转时，该游隙产生振动，其趋于磨损自由轮的内部元件，特别是辊子，而不论起动器是否以超速模式工作。另外，自由轮形成要被控制杆位移的质量件的一部分的这一情况涉及到发动器的强大惯性，且需要使得元件的该组件位移的足够有力的接触器。

发明内容

[0005] 为了解决该耐久性问题，本发明提出一种架构，其中，自由轮连接在减速器的输出端处，且保持为相对于起动器的外壳不可平移。根据该构造，控制杆确保支撑小齿轮的发动器轴的位移，所述小齿轮经由螺旋连接部安装在驱动轴上。本发明因此使得可以减少仅由小齿轮和小齿轮本体构成的发动器的惯性。另外，自由轮的游隙被减少，这是因为其被外壳保持。因此，接触器可具有较小尺寸，这是由于减少了为了使发动器轴位移所需的功率。

[0006] 为此目的，本发明涉及一种用于机动车辆的热机的起动器，包括：

[0007] 电马达，具有定子和安装在转子轴上的转子；

[0008] 发动器轴，其平移移动并支撑驱动单元，所述驱动单元可从不工作位置行进至活动位置，在不工作位置中，驱动单元从连接至热机的曲轴的旋转元件释放，在活动位置中，驱动单元设计为使连接至热机的曲轴的旋转元件旋转；

[0009] 减速器组件，其插置在转子轴和发动器轴之间，

[0010] 其特征在于，起动器还包括：

[0011] 自由轮，其不可平移，具有旋转连接至减速器组件的输入端和由驱动轴形成的输出端；

[0012] 发动器轴，安装为借助螺旋连接部在驱动轴上可平移。

[0013] 根据一个实施例，输出端由驱动轴构成。

[0014] 根据一个实施例，发动器轴围绕驱动轴。

[0015] 根据一个实施例，起动器包括与外壳成整体的基板，自由轮的输入端包括具有外环形表面的套筒，该外环形表面借助支承件支撑在设置在基板中的开口的环形表面上，所述支承件允许套筒在第一基板的旋转，以确保自由轮的输入端在起动器的内部中的径向保持。这使得可以通过减少辊子和减速器之间的部段的偏转和振动来改进自由轮的输入端的机械强度，且因此改进自由轮的使用寿命。

[0016] 根据一个实施例，驱动轴借助支承件支撑在套筒的内环形表面上，所述支承件允许驱动轴相对于套筒的旋转，以确保驱动轴在起动器的内部中的径向保持。

[0017] 以该方式，驱动轴相对于起动器的外壳被径向地保持。由驱动轴的端部形成的自由轮的输出端和自由轮的输入端在外壳中径向保持的这一事实使得可以获得径向保持的自由轮。该保持具有增加自由轮的使用寿命的作用。

[0018] 根据一个实施例，起动器包括与外壳成整体的基板，自由轮的输入端包括凸缘，所述凸缘相对于自由轮的旋转轴线横向地延伸，该凸缘具有支撑抵靠基板的横向表面的横向表面，以确保自由轮的输入端在起动器的内部中的轴向保持。

[0019] 根据一个实施例，驱动轴包括具有横向表面的环形突出部，该横向表面支撑在凸缘的横向表面上，和支撑抵靠基板的凸缘的横向表面轴向相对，以确保驱动轴在起动器的内部中的轴向保持。

[0020] 根据一个实施例，驱动单元位于起动器的外壳的内部中，驱动轴安装在包括滚柱轴承的起动器的支承件上。

[0021] 根据一个实施例，驱动单元位于起动器的外壳的外部上，发动器轴安装在起动器的支承件上，驱动轴确保发动器轴的轴向引导。

[0022] 根据一个实施例，发动器轴包括盲孔，该盲孔具有与驱动轴的第一圆柱形部分互补的形式，驱动轴包括第二圆柱形部分，其直径大于第一圆柱形部分的直径，驱动轴的第二圆柱形部分包括肋，所述肋与设置在发动器轴中的具有互补形式的凹槽配合，以形成螺旋连接部。

[0023] 根据一个实施例，减速器组件是行星齿轮系，包括固定在起动器的外壳上的冠部、由转子轴形成的行星齿轮、和包括卫星的卫星保持器，所述卫星首先与冠部接合，其次与行星齿轮接合，自由轮的输入端与卫星保持器根据行星齿轮的轴线整体旋转。

[0024] 根据一个实施例，转子轴和驱动轴中的一个轴部分地轴线穿入到另一个轴中。

[0025] 根据一个实施例，起动器包括滚柱轴承单元，滚柱轴承单元安装在两个轴之间，以便允许穿入另一个轴中的轴被所述另一个轴支撑。

[0026] 根据一个实施例，自由轮的输入端包括径向边沿，所述径向边沿朝向所述自由轮的轴线延伸，该径向边沿借助支承件支撑在转子轴上。

[0027] 根据一个实施例，发动器轴包括扭矩限制器，其安装在属于用于起动器的位移的系统的叉形件和发动器轴的支撑驱动单元的部分之间。

[0028] 根据一个实施例，发动器轴由两个部分制成，每个部分支撑径向领部，扭矩限制器由彼此接触的摩擦盘形成，这些摩擦盘连接为与连接单元和发动器轴的部分中的一个一起旋转，贝尔维尔类型的衬垫位于摩擦盘堆叠结构的支撑抵靠一个径向领部的端部处。

[0029] 根据一个实施例，连接单元具有由两个横向壁界定的环形中空部，摩擦盘和领部的组件定位在所述环形中空部内部中，连接单元的横向壁布置为抵靠领部的对着摩擦盘堆叠结构的横向表面。

[0030] 根据一个实施例，发动器轴的支撑驱动单元的一个部分没有螺旋凹槽，螺旋凹槽仅设置在发动器轴的另一部分中。

[0031] 驱动单元是驱动小齿轮。

附图说明

[0032] 通过阅读以下描述和查看其附图将更好地理解本发明。这些图仅通过本发明的非限制性说明给出。附图示出以下内容：

[0033] 图1根据沿纵向截面的视图示出根据本发明的起动器的第一实施例，其中，驱动小齿轮位于起动器的内部中；

[0034] 图2根据沿纵向截面的视图示出根据本发明的第二实施例制造的起动器的前部部分，其中，驱动小齿轮位于起动器的外部上；

[0035] 图3根据沿纵向截面的视图示出根据本发明的起动器的变化例，其中，发动器轴包括扭矩限制器；；

[0036] 图4示出图3中的起动器的扭矩限制器的详细视图。

[0037] 相同、相似或类似的元件从一个图到另一个图保留相同的附图标记。

具体实施方式

[0038] 图1示出根据本发明的起动器1的例子，其处于激活位置。起动器1具有“发动器”类型。起动器1包括电马达，电马达首先包括转子3，也称为电枢，安装在转子轴5上，转子轴5可绕其纵向轴线X旋转，电马达其次包括定子7，也称为感应器，绕转子3安装。转子轴5在其后端部安装在起动器1的后部处的支承件11b(称为后支承件)的滚柱轴承5a中。

[0039] 在之后的描述中，术语“前”和“后”，根据转子轴5的纵向轴线方向X，使得单元的前表面是面向前支承件11a的表面，后表面是面向后支承件11b的表面。

[0040] 在转子3后面，在转子轴5上，安装有集电器9，该集电器9包括电连接至转子5的接触部件。

[0041] 定子7由外壳111支撑。定子7可包括多个永磁体。作为变化例，这些磁体被电磁铁替代。

[0042] 起动器1还包括小齿轮13，小齿轮13安装为与发动器轴15整体旋转。该发动器轴15包括贯通中空部，其允许驱动轴18穿过。发动器轴15借助螺旋连接部20连接至驱动轴18。驱动轴18在其前端安装在前支承件11a上，前支承件11a包括一个或多个滚针轴承。发动器轴15和驱动轴18根据轴线X共轴。

[0043] 发动器轴15安装在驱动轴18上，以相对于驱动轴18根据轴线X从不工作位置平移至活动位置，所述活动位置对应于图1中示出的位置。在活动位置中，小齿轮13设计为使带

齿的轮旋转，所述带齿的轮使热机的曲轴(未示出)旋转。在该情况下，驱动轴18的轴线X基本上与旋转轴5的轴线X相同，但可以不同，如下述例子中所示的。

[0044] 起动器1还包括自由轮16以及减速器组件17，安装在转子轴5和驱动轴18之间。

[0045] 因此，减速器组件17包括第一端和另一端，第一端称为输入端，其连接至转子轴5，该另一端称为输出端，借助自由轮16连接至驱动轴18。在该情况下，减速器组件17是行星齿轮系，包括连接至外壳111的固定冠部171；行星齿轮172，对应于由转子轴5的前端形成的减速器组件17的输入端；和卫星保持器173，对应于包括卫星174的减速器组件的输出端，其首先与冠部171接合，其次与行星齿轮172接合。卫星174每个包括轴，轴上安装有至少一个板175，其根据行星齿轮172的轴线与自由轮16的输入端整体旋转。

[0046] 更具体地，自由轮16包括与轮175接合的输入端，和由驱动轴18形成的输出端。自由轮16保持为不可平移，特别是通过被支撑在外壳111上而保持。

[0047] 为此目的，外壳111包括基板112，所述基板112与外壳111成整体且相对于轴线X横向地延伸。该基板112与外壳111成整体。替代地，基板112被添加且固定在外壳111的内壁上。基板112为包括贯通内部开口的板的形式，所述贯通内部开口允许自由轮16的套筒161穿过。

[0048] 自由轮16的输入端包括套筒161、与套筒161的前部成整体的贯通凸缘162、和具有轴向取向的衬套163，该衬套163与凸缘162的外周边成整体。与衬垫164结合，该衬套163形成用于自由轮16的辊子165的笼，所述辊子165与驱动轴18的成角度突出部181配合。

[0049] 首先，套筒161具有外环形表面，其借助支承件131支撑在设置在基板112中的开口的环形表面上。其次，套筒161具有内环形表面，其借助支承件132支撑在驱动轴18的外表面上。支承件131、132例如由具有小厚度的金属环形成。支承件131、132允许两个元件的相对旋转，在该两个元件之间安装有所述支承件131、132。这些支承件131和132可以等同方式被滚珠轴承替代。以该方式，驱动轴18相对于起动器的外壳被径向地保持。由驱动轴的端部形成的自由轮的输出端和自由轮的输入端在外壳中径向保持的这一事实使得可以获得径向保持的自由轮。该旋转具有增加自由轮的使用寿命的作用。

[0050] 凸缘162具有后横向表面，该后横向表面支撑在基板112的前横向表面上。环形突出部181包括后横向表面，该后横向表面支撑在凸缘162的前横向表面上。

[0051] 因此，在该类型的构造中，自由轮16的输出端的径向保持通过基板112的内环形表面确保，套筒161借助支承件131支撑抵靠基板112的内环形表面。自由轮16的输入端的轴向保持通过凸缘162的后横向表面确保，该后横向表面支撑抵靠基板112的前横向表面。

[0052] 首先通过前支承件11a以及其次通过基板112的环形表面确保自由轮16的输出端的径向保持，所述前支承件11a的内部中安装有驱动轴的前端，驱动轴18的后端借助支撑件132、套筒161和支承件131支撑抵靠基板112的环形表面。自由轮16的输出端的轴向保持通过驱动轴18的环形突出部181的横向表面确保，该横向表面借助凸缘162支撑抵靠基板112。

[0053] 另外，自由轮16的输入端在其后端处具有径向边沿166，所述边沿166朝向套筒161的内部延伸。该径向边沿166借助支承件133支撑在转子轴5的部段上，该部段的直径小于驱动轴18的形成行星齿轮系的行星齿轮172的部段的直径。

[0054] 驱动轴18经由孔151部分地轴向穿入转子轴5的内部中，或相反。如图3所示，转子轴5的外表面可借助支承件134与设置在驱动轴18上的孔151的环形表面配合，所述支承件

134装配在转子轴5的端部上。叉形件27安装在发动器轴15的两个径向边沿152、153之间。

[0055] 图2示出起动器1的第二实施例，其中，小齿轮13位于外壳111的外部上。根据该实施例，安装在前支承件11a上的发动器轴15经由开口113穿过外壳111。为了确保发动器轴15的轴向引导，所述发动器轴15在其前部部分中包括盲孔154，该盲孔154具有与驱动轴18的圆柱形部分182互补的形式。驱动轴18还包括圆柱形部分183，其直径大于第一部分182的直径。为了形成与发动器轴15的螺旋连接，圆柱形部分183包括肋184(在图3中清晰可见)，肋183与设置在发动器轴15中的具有互补形式的凹槽配合，或相反。

[0056] 如前所述的，叉形件27安装在发动器轴15的两个径向边沿152、153之间。自由轮16以与图1中起动器的结构中相同的方式轴向地和径向地保持。

[0057] 根据图3和4中所示的实施例，发动器轴15包括扭矩限制器200，扭矩限制器200安装在发动器轴15的支撑小齿轮13的部分和叉形件27之间。在该情况下，发动器轴15制成为两个部分155和156，每个部分支撑径向领部157和158。叉形件27安装在径向边沿153和领部157之间。如在图4中清晰可见的，扭矩限制器200由彼此接触的摩擦盘201、202形成。这些摩擦盘201、202交替地连接为与连接单元203和发动器轴15的部分155一起旋转。为了该目的，摩擦盘201、202包括例如舌部，所述舌部延伸为与具有互补形状的沟道径向地配合，所述沟道设置在盘201、202连接为与其一起旋转的部分中。贝尔维尔(Bellevillе)类型的衬垫204位于盘201、202堆叠结构的一个端部上。仅发动器轴15的部分155包括螺旋凹槽，以形成与驱动轴18的螺旋连接。支撑驱动小齿轮13的部分156不包括螺旋凹槽，以便允许在过量扭矩的情况下其独立于部分155旋转，如后文中解释的。

[0058] 连接单元203具有由两个横向壁界定的环形中空部，其内部定位有摩擦盘201、202以及领部157和158的组件。连接单元203的横向壁布置为抵靠领部157、158的对着摩擦盘201、202堆叠结构的横向表面。连接单元203构造为使得支撑在领部158上的衬垫204施加沿盘201、202堆叠结构的方向的力，而反作用力施加在领部157侧，以挤压盘201、202的组件。将意识到，扭矩限制器200还可与图1中的具有内部小齿轮的起动器1一起使用。

[0059] 在正常工作中，两个部分155、156连接为彼此一起旋转，这是由于摩擦盘201、202抵靠彼此挤压。在过量扭矩的情况下，摩擦盘201、202将在彼此上滑动，使得发动器轴15的部分156将在轴18上旋转，而不必驱动部分155，这将使得可以减少断裂的风险。

[0060] 作为变化例，减速器组件17可以是任何其他类型的减速器。例如，减速器组件17可包括两个带齿的轮，其中一个与转子轴5成整体，另一个与自由轮16的输入端成整体。在该例子中，转子轴5和驱动轴15的两个轴线平行偏置。根据另一例子，减速器系统17可具有左侧传动装置或汇聚型(converging)传动装置。在这两种类型的减速器系统17中，驱动轴15的轴线和转子轴5的轴线分别汇聚，或既不平行也不汇聚。

[0061] 起动器1还包括用于发动器轴15的位移的系统，以便使小齿轮13从其不工作位置行进至其活动位置，反之亦然。该位移系统包括下文中描述的接触器23和叉形件27。

[0062] 一组电刷19a和19b设置为用于转子3的绕组的供电。至少一个电刷19b电连接至起动器1的接地端，例如外壳111，至少另一个电刷19a电连接至接触器23的电端子21a，例如经由电线22连接。当转子3旋转时，电刷19a和19b在集电器9上摩擦。起动器1可包括多个电刷。

[0063] 除了连接至电刷19a的端子21a，接触器23包括端子21b，该端子21b设计为经由电连接元件连接至车辆的正电源V+(未示出)，特别是电池。

[0064] 接触器23包括移动接触板25，以电连接端子21b和21a，以供电至电马达。接触器23可还激活叉形件27，以便将发动器轴15和小齿轮13从不工作位置位移至活动位置，反之亦然。为此目的，接触器23还包括移动芯部29、固定芯部28、固定线圈26、移动控制支杆24和移动支杆241。

[0065] 控制支杆24穿过固定芯部28，固定芯部28用作用于控制支杆24的引导件。该控制支杆24在其前端支撑在固定芯部28上，且其后端固定至接触板25。控制支杆24受到位于控制支杆24的肩部和接触板25之间的压缩接触弹簧(没有附图标记)的作用，以便确保当移动芯部29处于所谓的磁化位置中时接触板与端子21a和21b之间的电接触。

[0066] 移动支杆241在其前端处固定至叉形件27。当线圈26被供电时，移动芯部29被朝向固定芯部28拉动，直到其处于磁化位置。其位移同时向后驱动移动支杆241、接触板25和控制支杆24。移动支杆241还经受齿对齿弹簧291作用，弹簧291容置在移动芯部29的内部中并围绕移动支杆241。该齿对齿弹簧291支撑在移动支杆241的前肩部和移动芯部29的后肩部上。当接触板25朝向端子21b、21位移时以及当叉形件27不再能使小齿轮13前进时，该齿对齿弹簧291被压缩。当小齿轮13根据轴线X沿通过所述带齿的轮的一个或多个齿与曲轴连接的带齿的轮的方向被阻挡平移时，叉形件27不可再前进。该阻挡状态称为“齿对齿位置”。齿对齿弹簧291的压缩使得可以吸收冲击，同时施加力在叉形件27上，该力被朝向接合位置传递至小齿轮13。

[0067] 接触器23还包括复位弹簧290，复位弹簧290支撑在固定线圈26和移动芯部29上，以便将其向前推到其不工作位置，且同时使叉形件27位移，直到小齿轮13处于不工作位置。

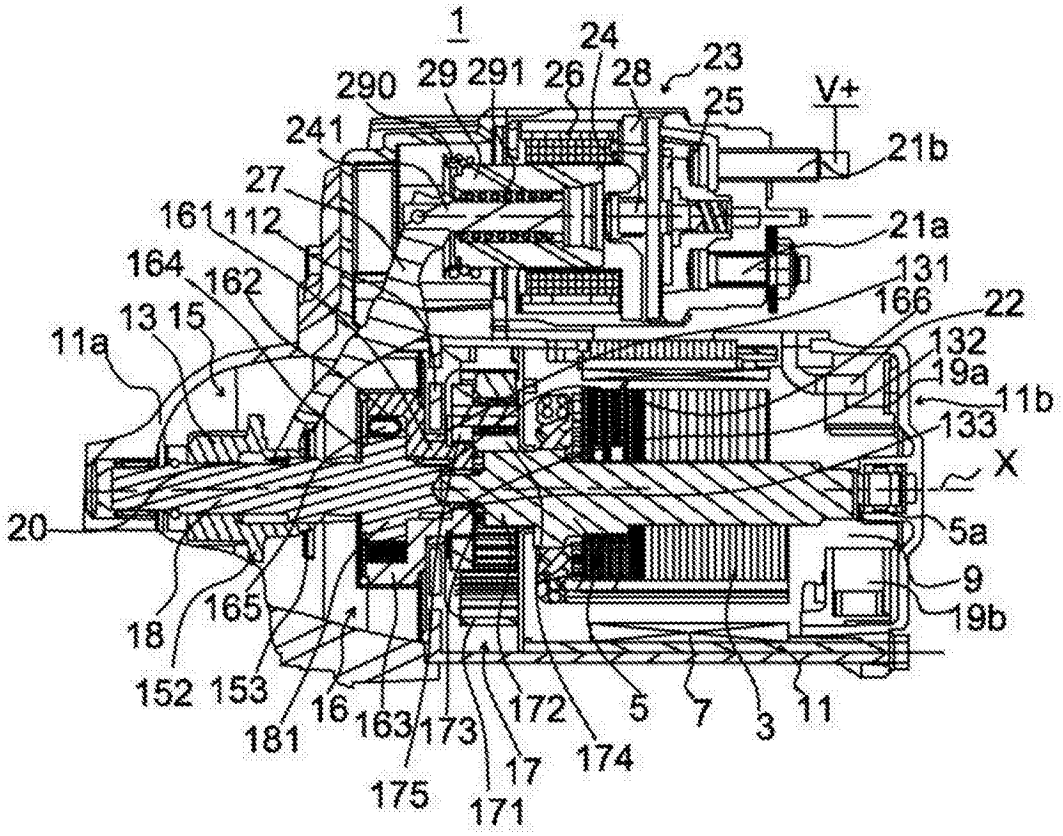

1
24
23
290
29
291
26
28
25
V+
241
21b
27
21a
161
112
131
164
162
166
22
13
15
132
11a
19a
11b
133
X
20
5a
9
165
19b
18
152
153
16
163
173
172
5
7
3
11
181
175
17
174
171

图1

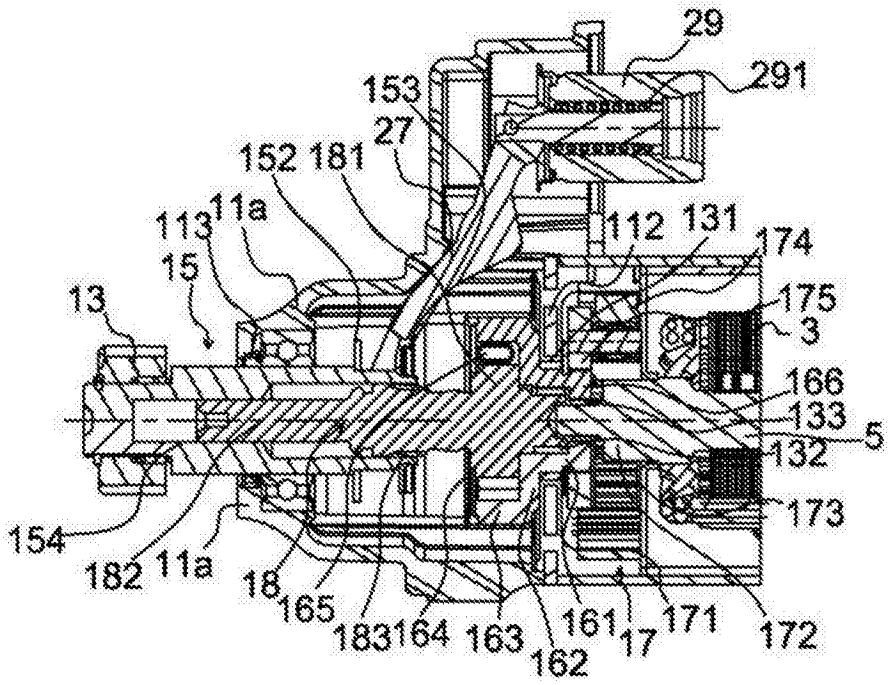

29
291
153
27
152
181
113
11a
112
131
174
15
13
175
3
166
133
5
132
173
154
182
11a
18
165
183
164
163
162
161
17
171
172

图2

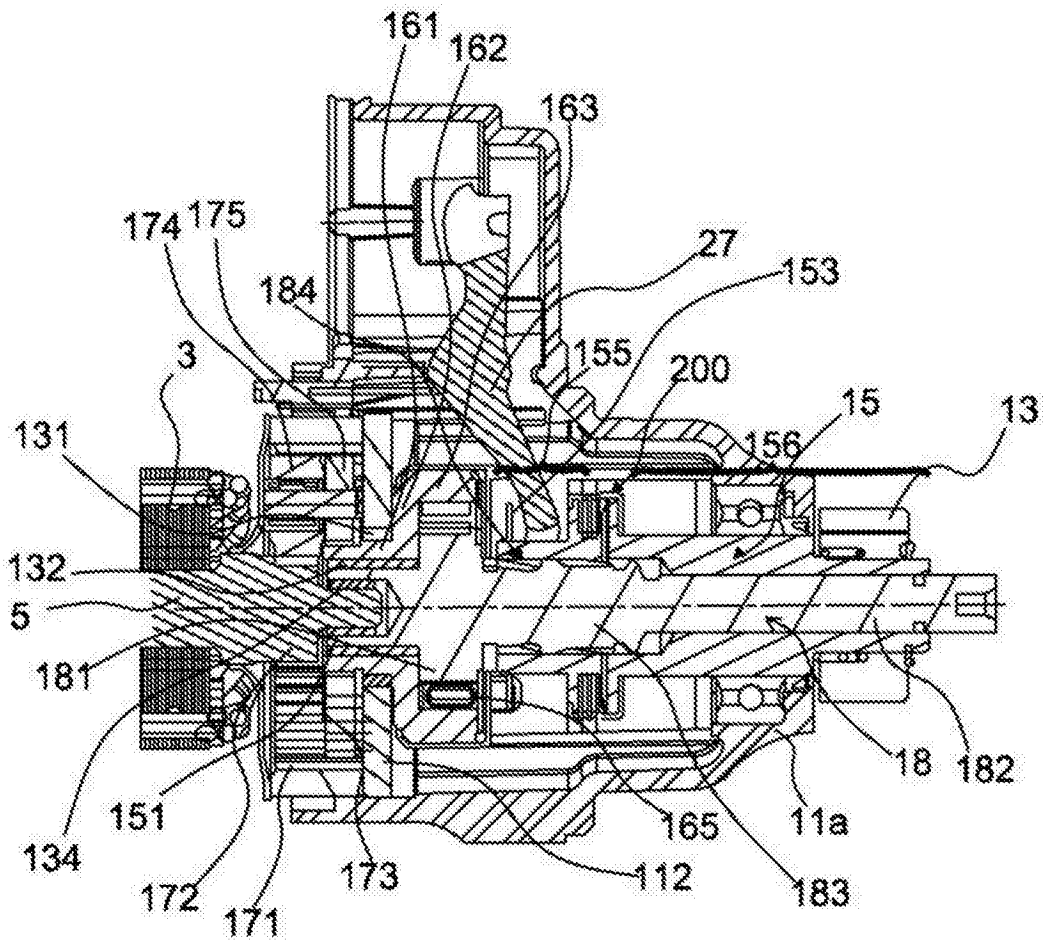

161
162
163
174
175
27
153
184
155
200
3
15
13
131
156
132
5
181
18
182
151
165
11a
134
173
112
183
172
171

图3

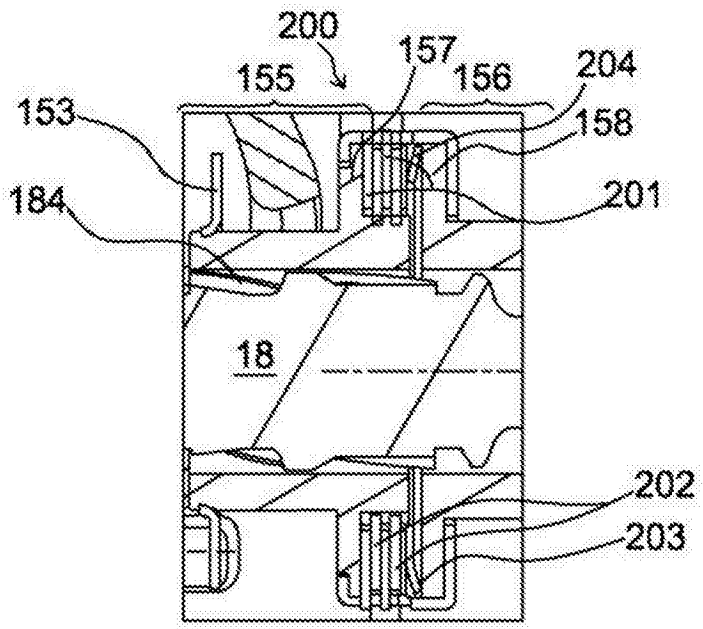

200
157
155
156
204
153
158
184
201
18
202
203

图4