(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 103620255 B
(45)授权公告日 2016.10.05

(21)申请号 201280026776.X

(22)申请日 2012.04.11

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103620255 A

(43)申请公布日 2014.03.05

(30)优先权数据
102011102860.2 2011.05.31 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2013.11.29

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2012/001570 2012.04.11

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2012/163447 DE 2012.12.06

(73)专利权人 卢卡斯汽车股份有限公司
地址 德国科布伦茨

(72)发明人 维尔弗里德·吉林

(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 党晓林 王小东

(51)Int.Cl.
F16D 65/18(2006.01)
B60T 13/74(2006.01)

(56)对比文件
CN 101821141 A,2010.09.01,
CN 101821141 A,2010.09.01,
WO 2006/100174 A1,2006.09.28,
CN 1038985 A,1990.01.24,
CN 1415508 A,2003.05.07,
WO 98/09084 A1,1998.03.05,

审查员 刘然

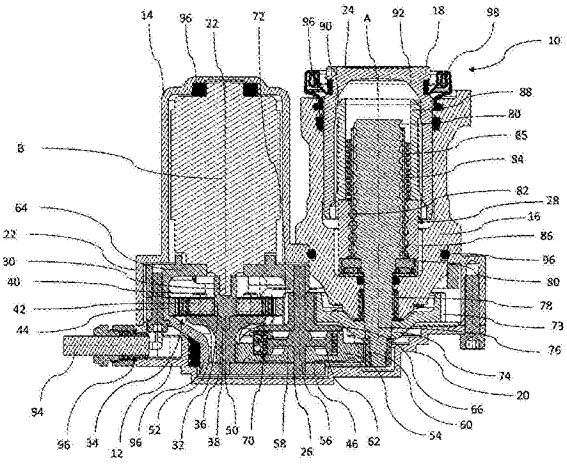
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54)发明名称

具有选择性自锁的可机电致动的机动车制动器

(57)摘要

本发明涉及一种机动车制动器，特别是可机电致动的机动车制动器，该制动器具有致动器子组件(10)，该致动器子组件包括：壳体(12)；伺服元件(18)，该伺服元件能相对于所述壳体(12)运动以使制动垫运动；机动驱动装置(22)；布置在所述机动驱动装置(22)和能运动的所述伺服元件(18)之间的运动机构；以及与所述运动机构相关联的齿轮传动装置(26)；其中，所述运动机构具有滚珠丝杠(28)，该滚珠丝杠具有轴杆(76)和螺母(86)，所述轴杆能够被旋转地驱动，所述螺母能够在所述壳体(12)中线性地移位，其中，为了使所述伺服元件(18)运动，通过旋转地驱动所述轴杆(76)能够使所述螺母(86)在所述壳体(12)内运动。在所述机动车制动器中设置成这样，即：所述齿轮传动设备(26)具有卷绕弹簧式离合器(70)，该卷绕弹簧式离合器布置在所述马达驱动装置(22)和所述轴杆(76)之间的力流中，使得所述卷绕弹簧式离合器(70)允许将扭矩从所述机动驱动装置(22)传递到所述轴杆(76)，并且所述卷绕弹簧式离合器被构造成阻挡扭矩从所述轴杆(76)传递到所述机动驱动装置(22)。



CN 103620255 B

1.一种机动车制动器，该机动车制动器具有致动器子组件(10)，该致动器子组件包括：

壳体(12)；

伺服元件(18)，该伺服元件能相对于所述壳体(12)运动以使制动垫运动；

机动驱动装置(22)；

布置在所述机动驱动装置(22)和能运动的所述伺服元件(18)之间的运动机构；

与所述运动机构相关联的齿轮传动装置(26)，

其中，所述运动机构具有滚珠丝杠(28)，该滚珠丝杠具有轴杆(76)和螺母(86)，所述轴杆能够被旋转地驱动，所述螺母能够在所述壳体(12)中线性地移位，其中通过旋转地驱动所述轴杆(76)能够使所述螺母(86)在所述壳体(12)内运动，以使所述伺服元件(18)运动，并且

所述齿轮传动装置(26)具有卷绕弹簧式离合器(70)，该卷绕弹簧式离合器(70)布置在所述机动驱动装置(22)和所述轴杆(76)之间的力流中，使得所述卷绕弹簧式离合器(70)允许扭矩从所述机动驱动装置(22)传递到所述轴杆(76)，并且所述卷绕弹簧式离合器(70)被构造成阻挡扭矩从所述轴杆(76)传递到所述机动驱动装置(22)，

其特征在于，存在有与所述卷绕弹簧式离合器(70)相关联的切换元件(130)，所述切换元件在第一切换位置允许扭矩从所述轴杆(76)传递到所述机动驱动装置(22)，并且当到达第二切换位置时所述切换元件使所述卷绕弹簧式离合器(70)阻挡扭矩从所述轴杆(76)传递到所述机动驱动装置(22)。

2.根据权利要求1所述的机动车制动器，其特征在于，所述齿轮传动装置(26)具有至少第一齿轮(54)和第二齿轮(66)，所述第一齿轮(54)和第二齿轮(66)能够借助卷绕弹簧(120)而彼此连接，从而经由所述卷绕弹簧式离合器(70)传递扭矩。

3.根据权利要求2所述的机动车制动器，其特征在于，所述卷绕弹簧(120)具有围绕固定至所述壳体的定子(56)卷绕的螺旋弹簧，该螺旋弹簧具有至少一圈并且具有两个端部(122,124)，并且所述螺旋弹簧能经由其一个端部联接至所述第一齿轮(54)，从而传递扭矩，并且所述螺旋弹簧能经由其第二端部联接至所述第二齿轮(66)，从而传递扭矩。

4.根据权利要求3所述的机动车制动器，其特征在于，所述第一齿轮(54)和第二齿轮(66)中的每个齿轮都具有至少一个相应的爪(112,116,118)，所述爪可以与所述螺旋弹簧的、分别与所述第一齿轮(54)和第二齿轮(66)相关联的端部以传递扭矩的方式接合。

5.根据权利要求3或4所述的机动车制动器，其特征在于，当扭矩从所述机动驱动装置(22)向所述轴杆(76)传递时，所述螺旋弹簧相对于固定至所述壳体的所述定子(56)被径向加宽，从而当传递扭矩时所述螺旋弹簧在所述定子(56)上滑动；并且在扭矩从所述轴杆(76)向所述机动驱动装置(22)传递的情况下，所述螺旋弹簧相对于固定至所述壳体的所述定子(56)径向收缩，在该期间，所述螺旋弹簧径向地作用在固定至所述壳体的所述定子(56)上，从而所述螺旋弹簧防止扭矩传递。

6.根据权利要求1所述的机动车制动器，其特征在于，所述切换元件(130)包括至少一个弹性变形元件。

7.根据权利要求6所述的机动车制动器，其特征在于，所述至少一个弹性变形元件由具有曲折卷绕部的异形弹簧形成。

8.根据权利要求3所述的机动车制动器，其特征在于，所述切换元件(130)根据作用在

所述第一齿轮(54)和所述第二齿轮(66)之间的所述卷绕弹簧(120)上的夹紧力而采取其第一切换位置或第二切换位置。

9.根据权利要求1所述的机动车制动器,其特征在于,所述齿轮传动装置(26)具有行星齿轮机构(34)。

10.根据权利要求9所述的机动车制动器,其特征在于,所述机动驱动装置(22)具有电马达,该电马达的输出轴(32)具有所述行星齿轮机构(34)的太阳齿轮,所述行星齿轮机构(34)的环形齿轮(44)被布置成固定至所述壳体,而所述行星齿轮机构(34)的行星齿轮(42)被安装成使得这些行星齿轮能够在行星架(38)上旋转,该行星架(38)被安装成能够在所述壳体(12)中旋转。

11.根据权利要求10所述的机动车制动器,其特征在于,所述齿轮传动装置(26)具有至少第一齿轮(54)和第二齿轮(66),所述第一齿轮(54)和第二齿轮(66)能够借助卷绕弹簧(120)而彼此连接,从而经由所述卷绕弹簧式离合器(70)传递扭矩,所述行星架(38)作用在当沿力传递方向看时接近所述机动驱动装置的所述第一齿轮(54)上,从而传递扭矩。

12.根据权利要求11所述的机动车制动器,其特征在于,当沿力传递方向看时远离所述机动驱动装置的所述第二齿轮(66)联接至所述轴杆(76),从而传递扭矩。

13.根据权利要求1所述的机动车制动器,其特征在于,所述机动车制动器是可机电致动的机动车制动器。

具有选择性自锁的可机电致动的机动车制动器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有致动器子组件的可机电致动的机动车制动器，该制动器包括：壳体；能相对于该壳体运动以使制动垫运动的伺服元件；机动驱动装置；布置在该机动驱动装置和可运动的伺服元件之间的运动机构；以及与该运动机构相关联的齿轮传动装置，其中，所述运动机构具有带有能够被旋转驱动的轴杆的滚珠丝杠以及能够在所述壳体内线性移位的螺母，其中，通过旋转地驱动所述轴杆能够使所述螺母在所述壳体内运动，以使所述制动垫运动。

背景技术

[0002] 从现有技术已知这种类型的可机电致动的机动车制动器。

[0003] 例如，WO 2008/037738 A1描述了一种既可以液压方式致动又可以机电方式致动的机动车制动器。在正常运行情况下，也就是说，当机动车行驶时，该机动车制动器通常以液压方式致动。然而，为了致动驻车制动器，而启动机电致动功能。为此，触发电马达，该马达借助具有齿轮传动装置的运动机构来驱动轴杆-螺母装置。齿轮传动装置由蜗轮变速器构成，因此其是自锁的，以便防止在启动驻车制动器时驻车制动作用降低。然而，自锁具有的缺点在于，在其机电致动的范围内，该机动车制动器只能用作驻车制动器。自锁阻碍了机电致动功能用来应用在运行制动过程中，这是由于其将阻挡制动器的释放。此外，该装置提供了机械能量存储装置，该机械能量存储装置在轴杆-螺母装置被致动时借助电马达被预张紧。在该现有技术中描述的机动车制动器的特别特征在于轴杆-螺母装置的构造，在该轴杆-螺母装置中，滚动体件不旋转而是借助弹簧预张紧。

[0004] WO 2009/046899 A1也描述了一种能以机电方式致动的机动车制动器。然而，该机电致动既针对运行制动器功能的致动来进行又针对驻车制动器功能的致动来进行。为此，齿轮传动装置被构造成不是自锁的。该机动车制动器具有的优点在于，无需复杂的液压系统来对其进行触发，而是可以利用车辆的车载电子器件来触发制动系统。由于齿轮传动装置本身没有被构造成自锁的，因此为了驻车制动器功能，而设置了单独的阻挡装置来阻挡机动车制动器，通过该阻挡装置能够使操作杆以磁性方式进入阻挡位置。该现有技术还提供了待被提供的夹紧力的存储器，以便一旦操作驻车制动器而施加制动时补偿由于冷却等引起的制动垫上的下沉。

[0005] 此外，在DE 102007046952 A1中公开了类似的装置。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种可机电致动的机动车制动器，该制动器既能够用作运行制动器又能够用作驻车制动器，并且该制动器以简单的构造可靠地防止驻车制动作用意外释放或减弱。

[0007] 该目的通过在开头说明的类型的可机电致动的机动车制动器来实现，其中设置成所述齿轮传动装置具有卷绕弹簧式离合器，该卷绕弹簧式离合器布置在所述机动驱动装置

和所述轴杆之间的力流中，使得所述卷绕弹簧式离合器允许扭矩从所述机动驱动装置传递到所述轴杆，并且所述卷绕弹簧式离合器被构造成阻挡扭矩从所述轴杆传递到所述机动驱动装置。

[0008] 本发明的优点在于，使用布置在机动驱动装置和轴杆之间的力流中的卷绕弹簧式离合器能够一方面确保由所述机动驱动装置施加的扭矩能够被可靠地传递到所述轴杆以采用或致动所述机动车制动器；另一方面，所述卷绕弹簧式离合器被构造成使得通过所述轴杆从所述制动垫作用的反作用力(其将导致制动作用被释放，例如在驻车制动器情形下)被该卷绕弹簧式离合器可靠地阻挡。这样，所述卷绕弹簧式离合器形成自切换超越离合器，该超越离合器使得扭矩能够在长时间内被朝向轴杆传递，但是能够阻挡扭矩在相反方向上从轴杆传递到机动驱动装置。这使得可以避免例如在现有技术中设置的齿轮中的自锁。结果，该机电机动车制动器还适于用作运行制动器。此外，这使得可以从开头描述的现有技术省除附加的切换元件，诸如操作杆机构。在这方面，也省去了用于这些切换元件的附加的触发控制装置。

[0009] 本发明的另一改进将所述齿轮传动装置设置成具有至少两个齿轮，这两个齿轮能够借助卷绕弹簧而彼此连接，使得经由所述卷绕弹簧式离合器传递扭矩。这使得可以以节省空间的方式将所述卷绕弹簧式离合器集成在所述齿轮传动装置中，并将所述卷绕弹簧式离合器容纳成使得其在所述两个齿轮之间受到保护。

[0010] 在这方面，可将所述卷绕弹簧式离合器设置成具有像所述卷绕弹簧的螺旋弹簧，该螺旋弹簧围绕固定至所述壳体的定子卷绕，该螺旋弹簧具有至少一圈并具有两个端部，并且所述螺旋弹簧能经由其一个端部联接至第一齿轮，从而传递扭转，并且所述螺旋弹簧能经由第二端部联接至第二齿轮，从而传递扭矩。所述至少一圈在这种情况下抵靠所述定子的表面。在本发明的该变型实施方式中，优选地设置成这样，即：每个齿轮都具有至少一个相应的爪，所述爪可以与所述螺旋弹簧的、分别与所述齿轮相关联的端部以传递扭矩的方式接合。可以说，这些爪用来将相应的齿轮联接至布置在它们之间的螺旋弹簧，从而传递力和扭矩。该螺旋弹簧是力传递元件，该力传递元件允许力从所述机动驱动装置传递到所述轴杆并阻挡力沿相反方向传递。根据本发明的变型实施方式，这具体是这样实现的，即：当扭矩从所述机动驱动装置向所述轴杆传递时，所述螺旋弹簧相对于固定至所述壳体的定子被略微径向加宽，从而当传递扭矩时所述螺旋弹簧在所述定子上安全地滑动，并且在扭矩从所述轴杆向所述机动驱动装置传递的情况下，所述螺旋弹簧相对于固定至所述壳体的定子径向收缩，在该其间，所述螺旋弹簧径向地作用在固定至所述壳体的定子上，从而所述螺旋弹簧防止扭矩传递。在阻挡过程中，所述螺旋弹簧因而围绕固定至所述壳体的定子变紧，因而由于卷绕而确保有力的摩擦力，该摩擦力最终防止进一步运动并借助所述螺旋弹簧防止扭矩传递。

[0011] 如果该机动车制动器既用作运行制动器又用作驻车制动器，则对于用作运行制动器来说可能必须允许扭矩一定程度地从所述轴杆传递到所述机动驱动装置。然而，在驻车制动器功能的情况下，出于所述原因，必须防止这种方式的扭矩传递。也就是说，这意味着对于用作运行制动器和用作驻车制动器有相反的要求。本发明通过采用如下情况来实现运行制动器功能和驻车制动器功能之间的这种区别，即：相比于在运行制动器功能的情况下，使用基本更大的力矩或夹紧力来启动驻车制动器。根据大小或值，所使用的夹紧力因而可

以在运行制动器功能和驻车制动器功能之间“切换”。从构造角度来看，该切换是这样实现的，即：存在有与所述卷绕弹簧式离合器相关联的切换元件，所述切换元件在第一切换位置允许扭矩从所述轴杆传递到所述机动驱动装置，并且当到达第二切换位置时所述切换元件使所述卷绕弹簧式离合器阻挡扭矩从所述轴杆传递到所述机动驱动装置。该切换元件根据作用夹紧力而切换。这里，根据本发明，切换元件可以包括至少一个弹性变形元件。所述至少一个弹性变形元件由具有曲折卷绕部的异形弹簧形成。在发生一定程度变形的情况下，所述至少一个变形元件允许力在两个方向上在所述机动驱动装置和所述轴杆之间传递。在由所述夹紧力确定的一定变形以上时，所述至少一个变形元件到达所述第二切换位置，在第二切换位置，力继续可以从所述机动驱动装置传递到所述轴杆，但在相反方向上被阻挡。具体地说，对所述切换元件来说这里可以设置成这样，即：所述切换元件根据作用在所述第一齿轮和所述第二齿轮之间的卷绕弹簧上的夹紧力而采取其第一切换位置或第二切换位置。

[0012] 具有所述切换元件是齿轮传动装置中的机械超越离合器的基本概念的改进，其结果是根据力传递方向可以或阻挡扭矩传递。但是附加地设置成这样，即：根据当前作用的夹紧力，只有高于一定值的夹紧力时才获得阻挡功能。

[0013] 对于所述切换元件的具体实施方式，可以设置成这样，即：所述至少一个弹性变形元件由具有曲折卷绕部的异形弹簧形成。因而，所述异形弹簧形成了松散地卷绕从而具有变形能力的各个卷绕。所述异形弹簧可以由金属、橡胶或合成材料制成。

[0014] 此外，根据本发明，可以设置成这样，即：所述齿轮传动装置具有行星齿轮机构。这相应地允许施加高扭矩和高夹紧力，并且允许同时使用低功率并因而紧凑的机动驱动装置。在这方面，可以进一步设置成这样，即：所述机动驱动装置具有电马达，该电马达的输出轴联接至所述行星齿轮机构的太阳齿轮，所述行星齿轮机构的环形齿轮被布置成固定至所述壳体，而所述行星齿轮机构的行星齿轮被安装成使得这些行星齿轮能够在行星架上旋转，该行星架被安装成能够在壳体中旋转。在这种情况下，在本发明的变型实施方式中，可以设置成这样，即：所述行星架作用在当沿力传递方向看时接近所述机动驱动装置的所述齿轮上，从而传递扭转。此外，在这方面可以设置成这样，即：当沿力传递方向看时远离所述机动驱动装置的所述齿轮联接至所述轴杆，从而传递扭转。

附图说明

[0015] 下面将参照以下附图以示例方式说明本发明，其中：

[0016] 图1示出了根据本发明的机动车制动器的致动器子组件的外部立体图；

[0017] 图2示出了穿过根据图1的机动车制动器的致动器子组件的包括轴线的剖视图；

[0018] 图3示出了电马达、齿轮传动装置和轴杆的剖视图；

[0019] 图4示出了用于说明卷绕弹簧式离合器的分解图；

[0020] 图5示出了具有包括具有卷绕弹簧式离合器的两个齿轮的装置的相对于轴线成直角的剖视图；

[0021] 图6示出了卷绕弹簧的立体图；

[0022] 图7示出了异形弹簧的立体图；

[0023] 图8示出了通过根据图2的本发明的盘式制动器的致动器子组件、沿着剖面线

VIII-VIII、相对于轴线成直角的剖视图；以及

[0024] 图9示出了通过根据图2的本发明的盘式制动器的致动器子组件、沿着剖面线IX-IX、相对于轴线成直角的剖视图。

具体实施方式

[0025] 图1以立体图示示出了根据本发明的机动车制动器的致动器子组件，该致动器子组件总体上以附图标记10来表示。具体地说，图1示出了：壳体12，以该壳体中布置有齿轮传动装置；用于容纳驱动马达的部分壳体14；以及另一个部分壳体16，在该另一个部分壳体中布置有可移位的活塞18，通过该可移位活塞18能够使制动垫(未示出)在机动车制动器的制动单元中以启动制动的方式移位。根据本发明的机动车制动器的图1所示的致动器子组件10能够以常规方式安装在例如浮动钳式制动器中。在该方面，参照WO 2009/046899 A1，其中，以示例方式示出了这种安装情形。该文献是本申请人的一个申请。因为以下文字的主题是包括机动驱动装置和用于使制动垫运动的运动机构的致动器子组件，因此以下描述集中于这些部件。在附图中，也仅示出了对应的部件。

[0026] 图2示出了穿过图1中所示的驱动单元10的包括轴线的剖视图。可以看出，壳体12由多个部分构成，即由壳体盖20、用于容纳电马达22的部分壳体14以及用于以可运动的方式容纳活塞18的部分壳体16组成。活塞18能沿着纵向轴线A运动。其暴露表面24以常规的方式与制动垫装置(未示出)协作以实现制动作用。下面将详细地讨论该运动机构。

[0027] 该运动机构包括齿轮传动设备26以及螺母-轴杆装置28。在图3中以切取的方式与电马达22一起示出了运动机构的两个基本部件。齿轮传动装置26用来将电马达22的旋转运动转换成活塞18沿着纵向轴线A的对应线性运动。具体地说，该电马达22具有沿着马达纵向轴线B延伸的马达输出轴30。该马达输出轴以不可旋转的方式联接至齿轮32。该齿轮32用作行星齿轮34的太阳齿轮。该齿轮32在其远离马达的端部具有支承销36。在该支承销36上以可旋转的方式安装有行星架38，该行星架38具有用于其部件的多个支承销40。支承销40用来安装与齿轮32进行啮合接合的行星齿轮42。

[0028] 环形齿轮44被布置成在行星齿轮42的径向外侧固定至壳体。为此设置了另一个壳体部分46。行星齿轮38借助支承销50以可旋转的方式安装在该壳体部分46中。在支承销40与其支承销50之间，该行星齿轮具有外部齿52。该外部齿52与第一齿轮54啮合，该第一齿轮54通过径向内支承部58以可旋转的方式安装在固定至壳体的定子56上，并且在该第一齿轮54的外周上具有外部齿60。齿轮54采取茶杯的形式。在该齿轮的内部延伸有摩擦齿轮部62，该摩擦齿轮部62在内部形成在定子56上，并且因而通过例如被推入也以不可旋转的方式安装在壳体12中，具体地以不可旋转的方式安装在壳体部分46和另一个壳体部分64内。第二齿轮66以可旋转的方式安装在定子56上。该第二齿轮66可以借助用于传递扭矩的卷绕弹簧式离合器70联接至第一齿轮54。这将在下面更详细地讨论。第二齿轮66在其远离第一齿轮54的部分上具有外部齿72。该外部齿72与以不可旋转的方式安装在螺母-轴杆装置28的轴杆76上的分离齿轮74的外部齿73啮合。

[0029] 在图2中可以看到，轴杆76借助径向滚针轴承78和轴向轴承安装在壳体部分16中。轴杆76在其外周上具有螺纹构造80，滚动元件82容纳在该螺纹构造80中。滚动元件82被保持在滚动元件保持架84中，该滚动元件保持架84借助螺旋弹簧85而被预张紧到图2和图3所

示的其初始位置。滚动元件82上支承有螺母86，在轴杆76进行旋转运动时，该螺母86以常规的方式在壳体部分16内进行线性运动。螺母86固定地连接至联接元件88，该联接元件88在螺母86运动时与螺母86一起运动。联接元件88在其自由端上具有锥形联接面90，该锥形联接面90可以与活塞18的内部中的对应活塞面92进行接合，并且可以与活塞18一起移位以使其自身进行运动并且因而使制动垫(未示出)运动。

[0030] 在图2中还可以看到连接线缆94和各种密封件96，这些密封件96用于将壳体部分彼此地密封并用于将连接至这些壳体部分的部件密封并且以密封的方式引导这些壳体部分和连接至这些壳体部分的部件。最后，还可以看到活塞18由波纹管98密封。

[0031] 图2、图3、图8和图9示出了运动机构的细节。

[0032] 现在转至图4至图7，在这些图中能看到卷绕弹簧式离合器70的构造和各个部件。在卷绕弹簧式离合器70的内部设置有定子56以及该定子的摩擦齿轮部62。如上所述，定子56借助两个支承销102、104固定地安装至壳体并因而以不可旋转的方式安装在该壳体中。定子56上安装有第一齿轮54。第一齿轮54在其外周上具有外部齿60，并且在其内部中设置有中空空间106。中空空间106设置有具有抵接面110的横向开口108。此外，采取圆段形状的爪112从第一齿轮54的横向面延伸出来。

[0033] 除了其外部齿72之外，第二齿轮66具有板状结构114，在该板状结构114上布置有沿着轴向方向延伸的第一爪116和第二爪118。此外，在图4中可看到具有弯曲端部122和124的螺旋弹簧120。螺旋弹簧120的定尺寸成使得在放松状态下其紧密地抵靠摩擦齿轮部62的外周面但是能够在该外周面上滑动。组装时，将螺旋弹簧120推到摩擦齿轮部62上。该装置被容纳在中空空间106中。如以下将详细地描述的，两个弯曲端部122和124径向向外延伸得足够远而与爪112、116、118接合，而不会沿着邻接中空空间106的面刮擦或摩擦。

[0034] 此外，在图4中可以看到具有多个卷绕环132的异形弹簧130，这多个卷绕环沿着基线134延伸。两个端部136、138彼此接合。如果施加力F，则卷绕环130能够被从它们的放松位置压缩到被压缩位置。异形弹簧130布置在开口108中并且借助其最后的环抵靠在抵接面110上。

[0035] 在图5中可以看到卷绕弹簧式离合器70的组装后的状态，在这方面，应该附加的是，将弯曲的弹簧端部122在爪116和爪118之间容纳在中间空间140中。

[0036] 通常，具有以上描述的致动器子组件的上述机动车制动器既用来启动运行制动功能又用来启动驻车制动器功能。这意味着在运行制动器的情况下，活塞18借助电马达22通过齿轮传动装置26和螺母-轴杆装置28运动，使得该活塞从壳体部分16运动出来。类似地，当马达22被释放时，活塞18必须能够运动会到其根据图2的初始位置，以便在运行制动的情况下释放制动器。通常，这仅仅通过制动垫(未示出)的释放动作并借助恢复弹簧85来实现，而无需为此由电马达42进行机动驱动。这相当于对应的制动活塞的液压运动的功能，其中制动活塞同样不需要通过产生液压负压力而主动地缩回。在运行制动的情况下，应该注意的是需要相对较低的夹紧力。

[0037] 在驻车制动器的情况下，活塞18以相对较高的夹紧力运动以产生驻车制动作用，并且应该在长时间中保持在该位置，以便机动车安全地不能运动。必须维持所达到的活塞位置，而且必须避免由于齿轮传动装置26中的下沉而导致活塞18随着时间而移回的可能性。只有在马达22主动触发驻车制动器的主动释放时，活塞18才可以移回到其根据图2的初

始位置。

[0038] 因此，必须在运行制动情形和驻车制动情形之间作出区分，其中根据制动器的当前状态，允许(运行制动)或防止(驻车制动)力从活塞16传递到马达22。为了满足该要求，以所示的方式使用卷绕弹簧式离合器70。卷绕弹簧式离合器70通过与两个齿轮54和66的相互作用而发挥功能，如下所述：

[0039] 首先，应该考虑到来自马达侧的齿轮54的力流，也就是说，应该考虑到其中马达22被驱动并且齿轮54借助行星齿轮34被旋转地驱动的情况。这里，存在两个旋转方向，即用于夹紧制动器(施加运行制动和驻车制动)的齿轮54的逆时针旋转方向和用于主动地释放制动器(释放驻车制动)的齿轮54的顺时针旋转方向。

[0040] 当第一齿轮54根据与用于使活塞18从壳体16运动出来(也就是说，用于在运行制动情形和驻车制动情形下都借助马达22来启动制动器)的运动对应的箭头P1而逆时针旋转时，异形弹簧130借助抵接面110而与爪116相反地移位。由爪116提供给这种移位的阻力越大(也就是说随着夹紧力的增加)，异形弹簧130就被更多地压缩。在根据箭头P1的该逆时针致动过程中，螺旋弹簧120保持不起作用，这是因为其弹簧端部能够在爪112、116和118之间的空间中自由运动并且其在摩擦齿轮部62上滑动。

[0041] 在运行制动情形下，活塞处出现的夹紧力相对较小，从而异形弹簧130至多发生小变形。如果产生相对较大的夹紧力，则就像致动驻车启动时的情形一样，当必须借助活塞18将制动垫有力地压靠在制动盘上时，异形弹簧130被最大程度地压缩。如果由于根据箭头P1的旋转而将异形弹簧130相对较大程度地压缩，则这意味着第一齿轮54已经根据异形弹簧130的压缩而相对于第二齿轮56运动。最大相对运动由使其端面142借助于弯曲端部124而抵靠爪118和该爪118的端面144的爪112来确定。一旦达到该状态，则异形弹簧130被压缩至最大程度，并且电马达22的任何进一步旋转都通过齿轮传动装置26传递到螺母-轴杆装置28，以便于驻车制动器的进一步夹紧。

[0042] 一旦驻车制动器被夹紧，则由夹紧力产生的反作用力反作用在齿轮上。经由螺母-轴杆装置28、分离齿轮74和外部齿72传递到爪116和118的这些反作用力试图将爪116、118推回到它们的初始位置，也就是说，使它们逆时针运动。然而，一旦爪116试图恢复到其初始状态，也就是说，逆时针运动，其就与螺旋弹簧120的弯曲端部122接合。由于这种相互接合，当爪116具有逆时针运动的趋势时，螺旋弹簧120围绕摩擦齿轮部62被变紧，结果使得螺旋弹簧120的环变窄而更有力地作用在摩擦齿轮部62的外周面上。围绕摩擦齿轮部62的外周面的该卷绕具有的结果是：使得螺旋弹簧120不能再在该外周面上滑动，而是可以说稳固地保持抵靠在该外周面上。因而，爪116不能移回到其初始位置。驻车制动器保持被启动。这排除了下沉的可能。

[0043] 为了将驻车制动器释放，必须再次触发马达22。这通过使齿轮54顺时针转动来实现。如果齿轮54根据箭头P2顺时针运动(这相当于使活塞18运动到壳体16中的运动，也就是说，用于在驻车制动器停止时借助马达22主动地释放制动器)，则爪112也相应地顺时针运动从而将异形弹簧130上的夹紧释放。而且，螺旋弹簧120被释放而使爪118恢复自由。爪118能够跟随爪112在恢复弹簧85的作用下移回。

[0044] 因而，卷绕弹簧式离合器70具有以下的一般作用，即：确保对于驻车制动器功能，即使在有强大夹紧力时扭矩也能够从马达传递到螺母-轴杆装置，并且确保防止由于卷绕

弹簧式离合器70的作用特别是由于螺旋弹簧120(该螺旋弹簧因而被变紧并稳固地作用在摩擦齿轮部62的外周面上)的作用而引起驻车制动器发生下沉效应或意外释放。如果仅实现驻车制动器功能,则异形弹簧130是可选的并且可以省略。

[0045] 如果将使用制动器来借助机电启动来提供运行制动器功能和驻车制动器功能二者,则附加地使用根据当前夹紧状况而更大或更小程度地变形的异形弹簧130。在夹紧力较小的情况下,如在运行制动过程中通常发生的那样,异形弹簧130将根本不变形或仅较小程度地变形,从而其保持螺旋弹簧120(卷绕弹簧)所谓的不作用。这能够防止对于运行制动功能齿轮中发生自锁。在这种情况下,可以在机动驱动装置和螺母轴杆装置之间在两个方向上通过齿轮进行力流动。只有在异形弹簧130被足够有力地压缩时,才可以说螺旋弹簧120(卷绕弹簧)的功能变得起作用,并且阻挡力通过齿轮从螺母-轴杆装置传递到电马达。因而,在所示的实施方式中需要异形弹簧130,这是因为要提高两种制动器功能,即运行制动器功能和驻车制动器功能。

[0046] 以上描述的实施方式示出了一种用于机动车制动器的致动机构的相对简单的构造,其使得能够在必要的情况下根据夹紧状态自动地开启和关闭齿轮中的自锁。对此无需可以被主动地触发的切换装置。如果车辆制动器不需要具有机电启动运行制动功能而只需要机电地执行驻车制动器功能,则如以上描述的用于维持驻车制动状态的卷绕弹簧式离合器的基本功能也被足够程度地得到保证。

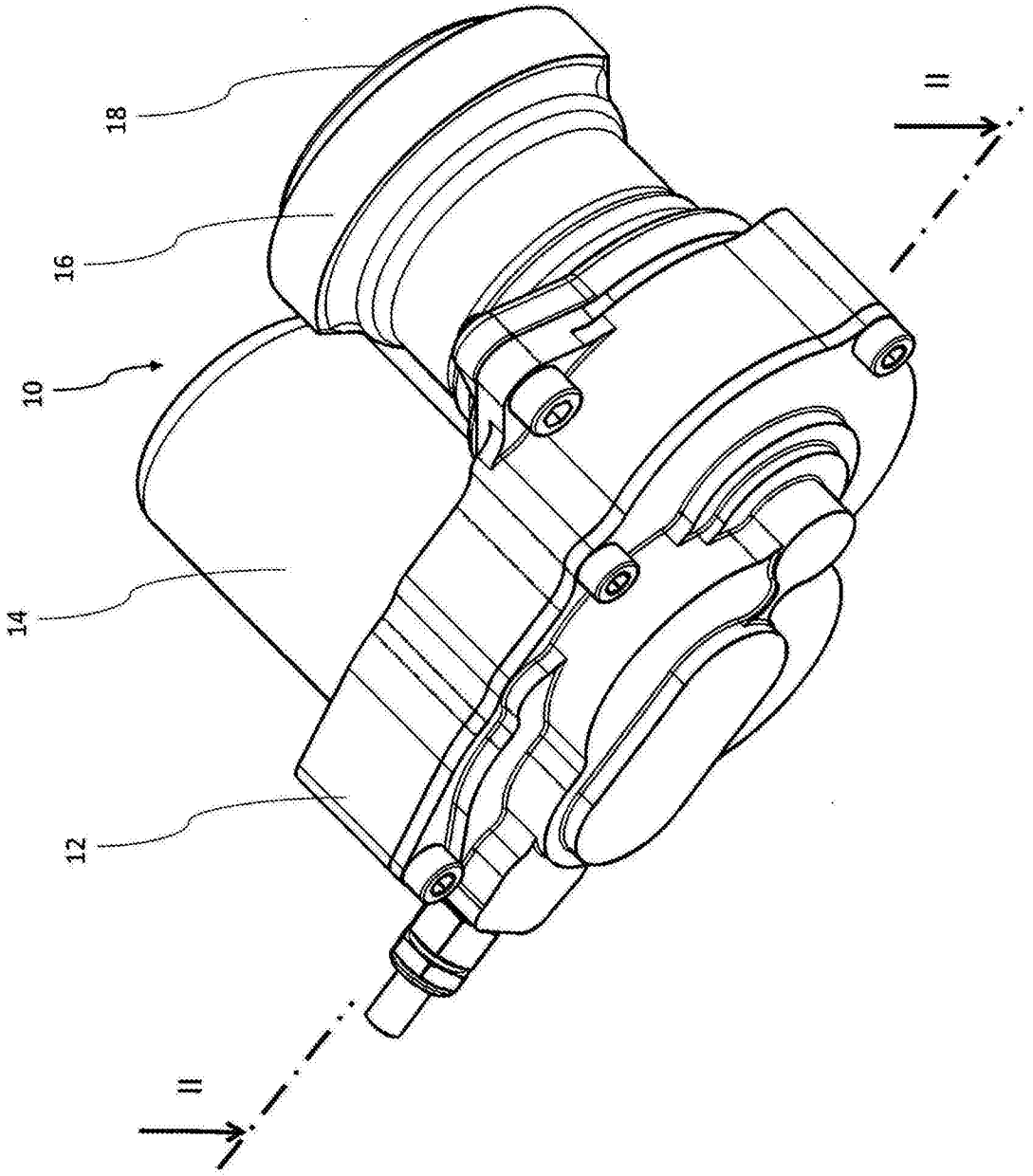


图1

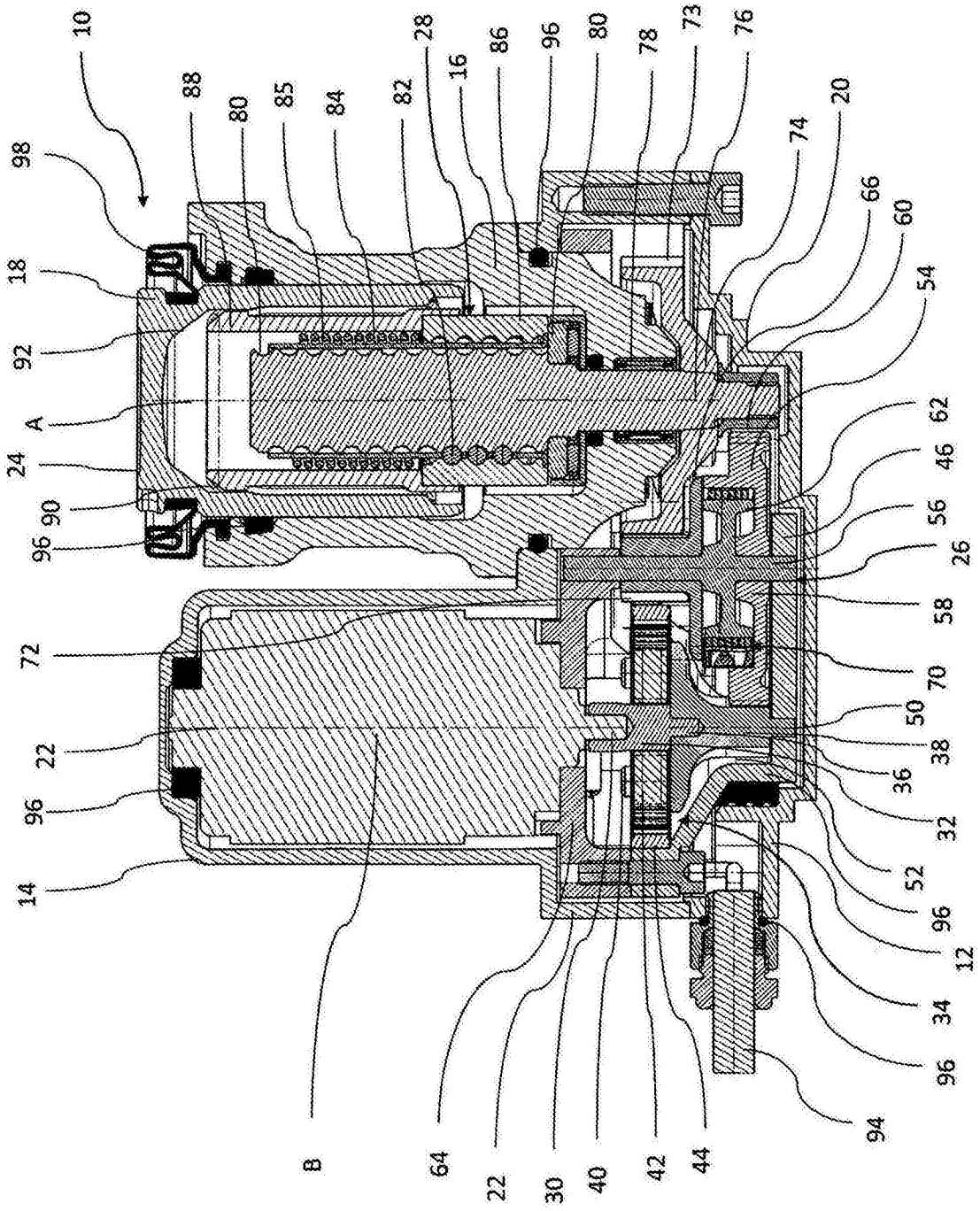

10
98
18
92
A
24
90
96
72
22
96
14
B
64
22
30
40
42
44
88
80
85
84
82
28
16
86
96
80
78
73
76
74
20
66
60
54
62
46
56
26
58
70
50
38
36
32
52
96
12
34
96
94

图2

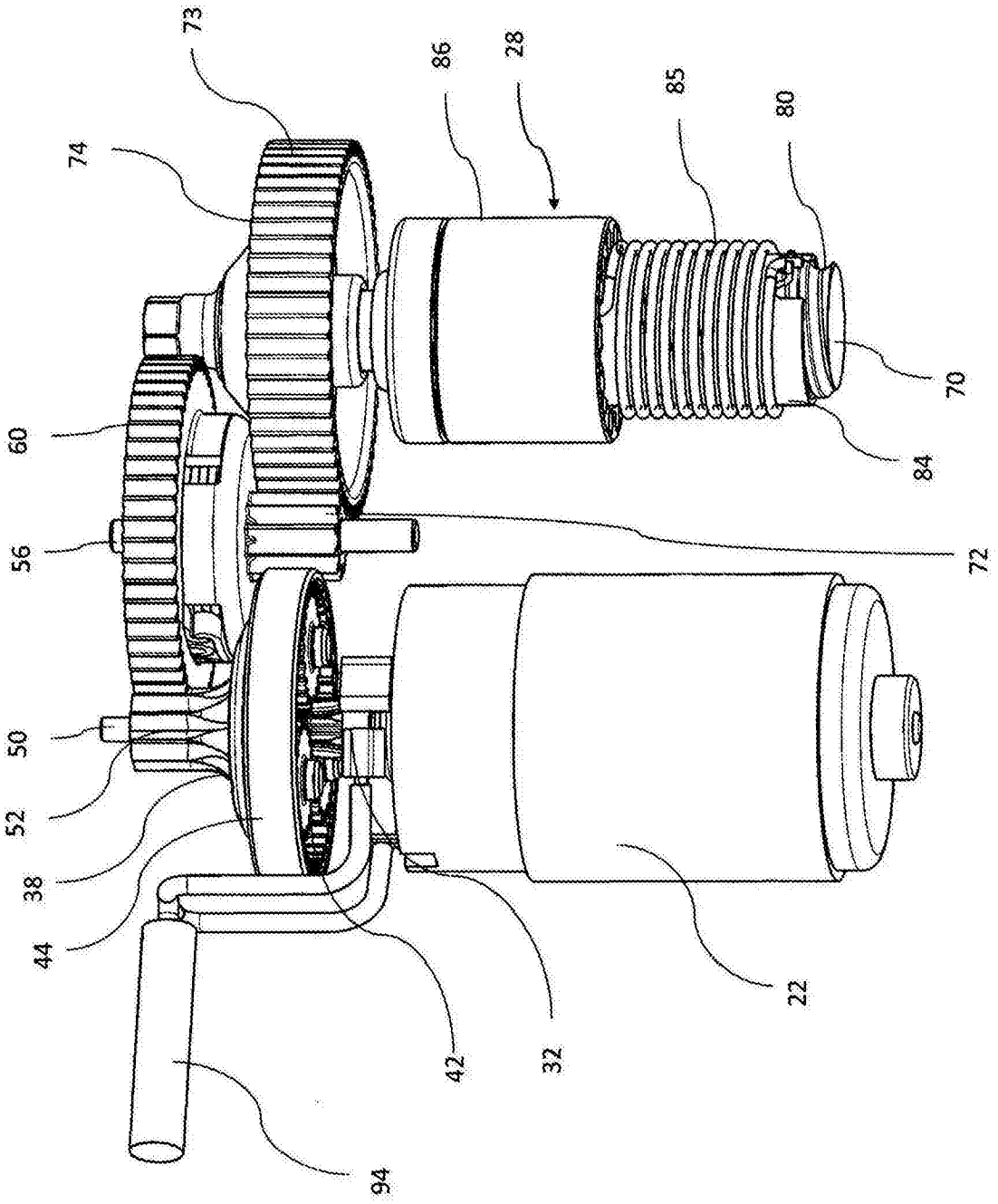


图3

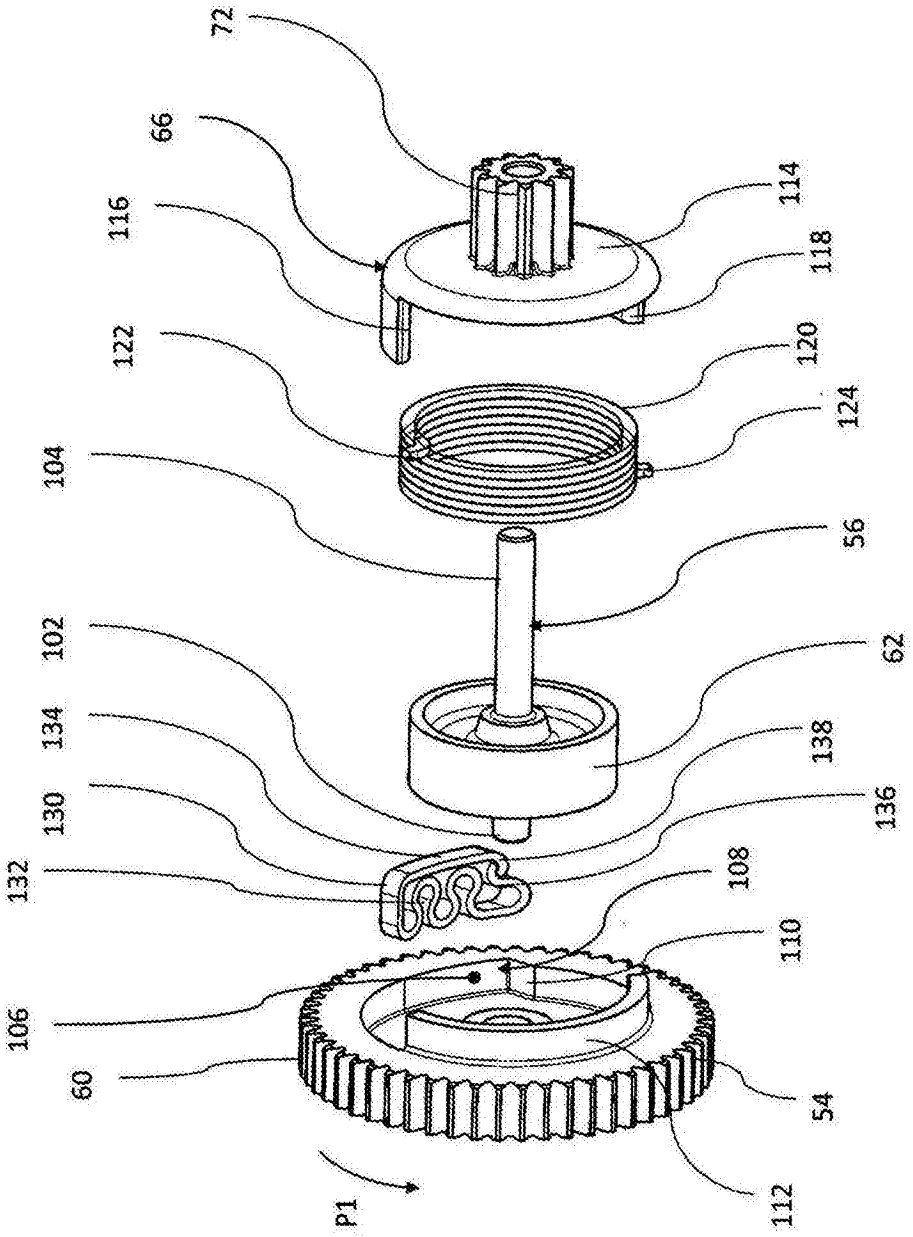

72
66
116
114
118
122
120
124
104
56
102
62
134
138
130
136
132
108
110
106
60
54
112
P1

图4

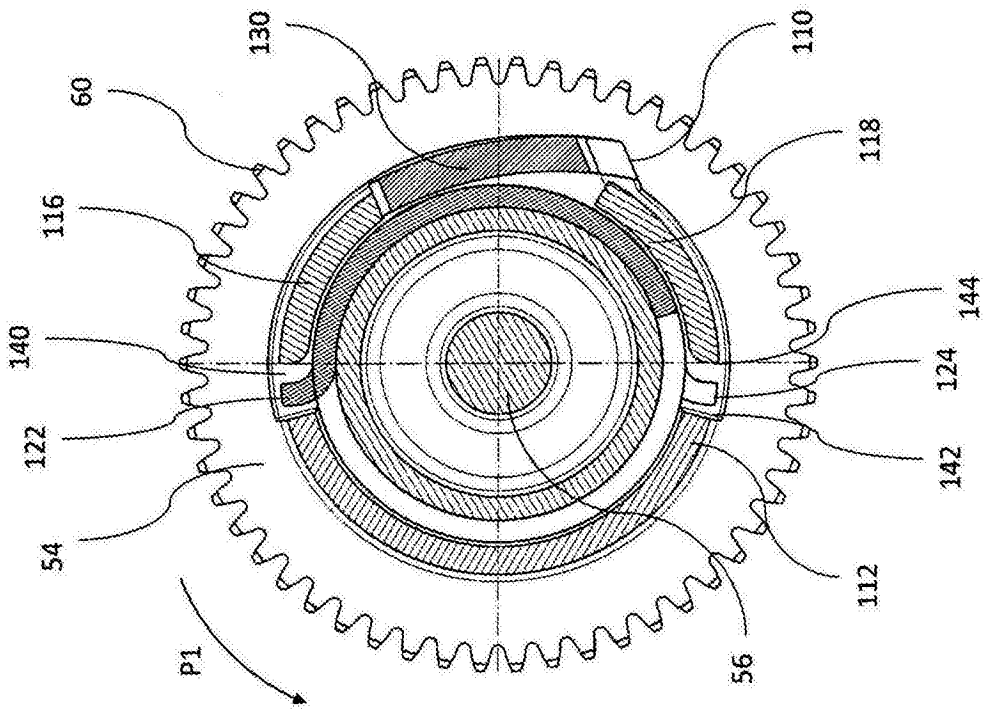

130
110
60
118
116
144
140
124
122
142
54
112
56
P1

图5

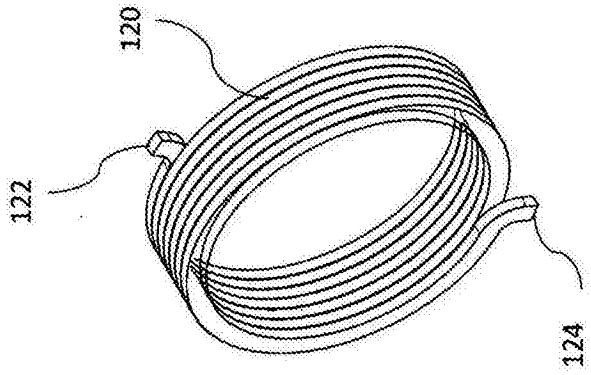

120
122
124

图6

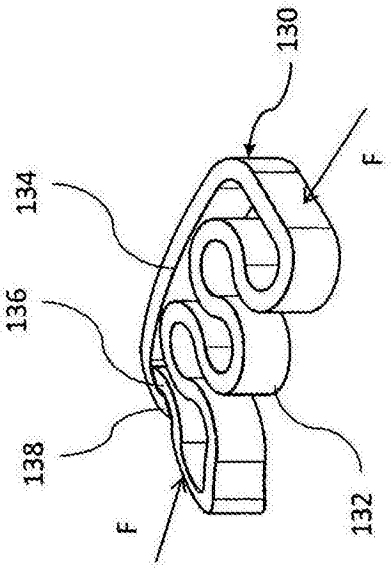

130
F
134
136
138
F
132

图7

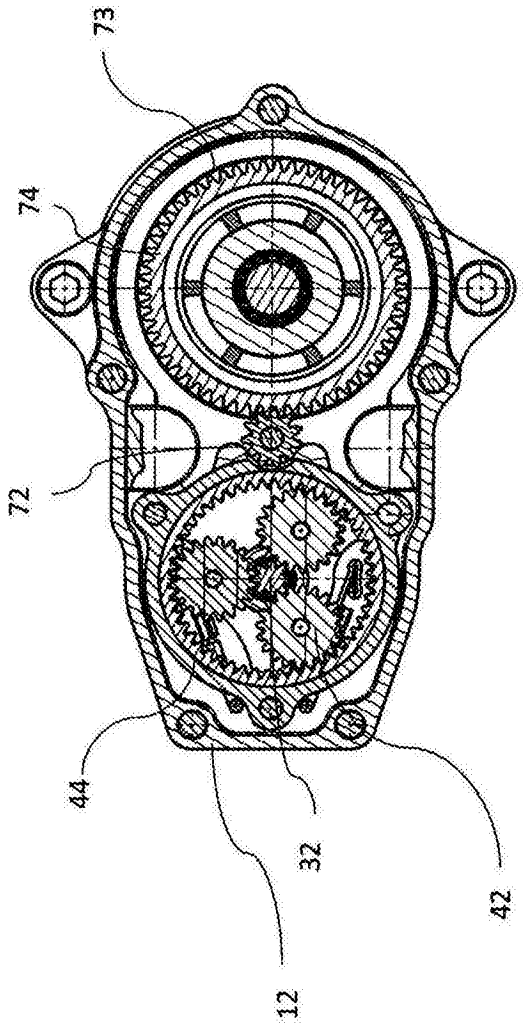


图8

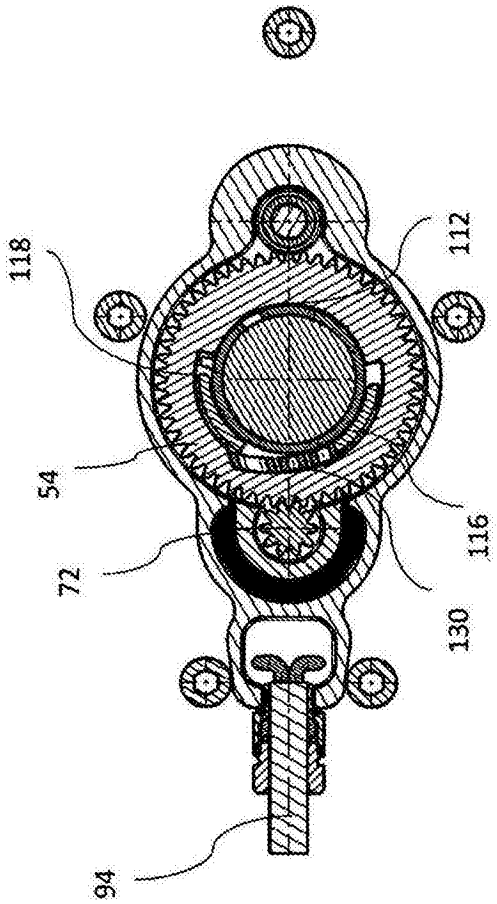


图9