



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107106275 B

(45)授权公告日 2020.03.06

(21)申请号 201580070527.4

(22)申请日 2015.12.15

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107106275 A

(43)申请公布日 2017.08.29

(30)优先权数据
62/096,055 2014.12.23 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.06.22

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2015/059606 2015.12.15

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/103105 EN 2016.06.30

(73)专利权人 皇家飞利浦有限公司
地址 荷兰艾恩德霍芬市

(72)发明人 K·A·米勒 W·F·本宁

G·R·谷达德 E·A·赫尔弗里希

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

代理人 郑立柱 黄海鸣

(51)Int.Cl.
A61C 17/34(2006.01)

(56)对比文件
CN 103140190 A,2013.06.05,
JP 2013123305 A,2013.06.20,
CN 101242790 A,2008.08.13,
EP 2685617 A1,2014.01.15,
CN 201726240 U,2011.01.26,
WO 2012151259 A1,2012.11.08,

审查员 刘翠萍

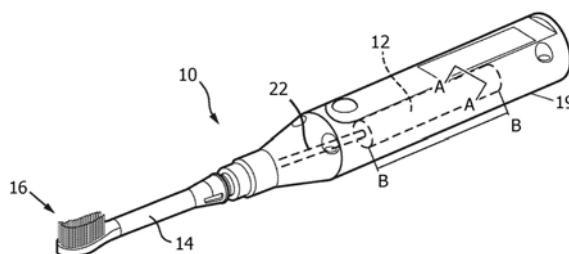
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

具有震颤减轻的个人护理装置致动器

(57)摘要

一种用于个人护理器具(10)的致动器(12),具有偏心芯体(21)以预加载致动器(12)以防止由有害反动力引起的震颤。偏心芯体(21)包含具有至少第一组(25-1)和第二组(25-2)极构件的从心轴(22)径向延伸的极组件(24)。第一组(25-1)具有与第二组(24-2)相比的如从心轴(22)的中心测量的更大长度,减小了心轴(22)的一侧上的磁间隙以创建偏心芯体并预加载致动器(12)。替代地,预载荷可以通过布置在致动器(12)的壳体(18)内的一组轴承(28)而机械地创建,其中轴承(28)具有从壳体(18)的主轴线(A1)偏移的纵向轴线(A3)。



1. 一种用于电动牙刷(10)的致动器(12),包括:

壳体(18),具有内表面(18-1)和纵向延伸穿过所述壳体(18)的中心的的主轴线(A1),并且具有多于一个磁体(20)的序列,所述序列沿着所述壳体(18)的所述内表面(18-1)布置;和

偏心芯体(21),包括:

沿着副轴线(A2)延伸的可磁化材料的心轴(22),和

第一极组件(24),关于所述心轴(22)以径向配置布置,并且包括:包括从所述心轴径向延伸至少第一平均距离的至少一个极构件的第一组极构件(25-1),和包括从所述心轴(22)径向延伸第二平均距离的至少一个极构件的第二组极构件(25-2),其中所述第一平均距离的长度大于所述第二平均距离的长度,使得所述心轴经受在从所述主轴线(A1)径向的偏置方向上的偏置力,由此所述副轴线(A2)从所述主轴线偏移。

2. 根据权利要求1所述的致动器(12),其中所述第一组极构件(25-1)包括与所述第二组极构件(25-2)相比更多的极构件。

3. 根据权利要求2所述的致动器(12),其中所述第一组极构件(25-1)包括三个连续的极构件(24-1,24-2,24-3)并且所述第二组极构件(25-2)包括两个连续的极构件(24-4,24-5)。

4. 根据权利要求1所述的致动器(12),其中所述第一组极构件(25-1)进一步包括与所述第一组极构件(25-1)中的其余极构件(24-n)相比进一步径向延伸的至少一个极构件(24-1)。

5. 根据权利要求1所述的致动器(12),进一步包括:

输出安装轴(14),被联接至所述壳体(18)且当在使用中时展现了在所述心轴(22)上的径向方向上的力,其中所述偏置方向与所述径向方向基本相反,其中基本相反是指两个方向之间的角度大于或等于 90° 且小于或等于 270° 。

6. 根据权利要求1所述的致动器(12),进一步包括:

输出安装轴(14),被联接至所述壳体(18)且当在使用中时展现了在所述心轴(22)上的径向方向上的力,其中所述偏置方向与所述径向方向基本相同,其中基本相同是指两个方向之间的角度小于 90° 。

7. 根据权利要求1所述的致动器(12),其中所述偏心芯体(21)进一步包括:

第二极组件(26),关于所述心轴(22)以径向配置布置,并且包括:包括从所述心轴径向延伸第三平均距离的至少一个极构件的第三组极构件(27-1),和包括从所述心轴径向延伸第四平均距离的至少一个极构件的第四组极构件(27-2),其中所述第三平均距离的长度大于所述第四平均距离的长度。

8. 一种用于电动牙刷(10)的致动器(12),包括:

壳体(18),具有内表面(18-1)和纵向延伸穿过所述壳体(18)的中心的的主轴线(A1),并且具有多于一个磁体(20)的序列,所述序列沿着所述壳体(18)的所述内表面(18-1)布置;

布置在壳体(18)内的一组轴承(28),其中所述轴承(28)具有从所述主轴线(A1)偏移的中心线(A3);

心轴,和

极组件(24),关于所述心轴(22)以径向配置布置并且包括从所述心轴径向延伸的至少

一个极构件，

其中所述心轴 (22) 沿着从所述主轴线偏移的副轴线 (A2) 布置在所述轴承 (28) 内。

9. 根据权利要求8所述的致动器 (12), 其中中心线 (A3) 与所述副轴线 (A2) 相同。

10. 根据权利要求8所述的致动器 (12), 其中所述中心线 (A3) 与所述副轴线 (A2) 相比不同。

11. 根据权利要求8所述的致动器 (12), 其中所述极组件 (24) 进一步包括长度基本相同的多个极构件。

12. 根据权利要求8所述的致动器 (12), 其中所述轴承是衬套轴承。

13. 一种用于电动牙刷 (10) 的致动器 (12), 包括:

壳体 (18), 具有内表面 (18-1) 和纵向延伸穿过所述壳体 (18) 的中心的的主轴线 (A1), 并且具有多于一个磁体 (20) 的序列, 所述序列沿着所述壳体 (18) 的所述内表面 (18-1) 布置;
和

心轴 (22), 布置在所述壳体 (18) 内, 和

极组件 (24), 关于所述心轴 (22) 以径向配置布置并且包括从所述心轴径向延伸的至少一个极构件,

其中所述心轴 (22) 和极组件 (24) 被配置、构造和/或定位成在所述极组件 (24) 与所述磁体 (20) 之间形成非对称磁间隙, 使得所述心轴 (22) 和极组件 (24) 经受偏置力 (F_2/F_2')。

14. 一种电动牙刷 (10), 具有根据权利要求1-13中任一项所述的致动器。

具有震颤减轻的个人护理装置致动器

技术领域

[0001] 本公开大体指向于用于诸如电动牙刷等的个人护理器具的改进的驱动系统,并且更特别地涉及包含具有震颤减轻的致动器的驱动系统。

背景技术

[0002] 诸如电动牙刷等的电动个人护理装置是不断增长的市场,并且由大量的制造商生产。虽然这些个人护理装置可能会在其操作上是变化的,但大多数含有适于使刷头以往复轴向和/或切向运动转动的电动马达。

[0003] 在操作中,这些个人护理装置中的电动马达可能会经受到各种各样不希望的、非预期的和/或否则有害的反动力。这些力可能冲击个人护理装置的有效性,并且可能负面地影响用户对装置的体验。例如,随着刷毛横跨用户的牙齿来回往复,电动牙刷可能会经受到由用户的牙齿与电动牙刷的刷头的转动刷毛之间的摩擦而产生的有害反动力。作为另一示例,如果刷头的质量中心与电动牙刷装置的转动轴线未对准,则可能会由马达在牙刷上的驱动运动而产生不希望的反动力。这些有害力可能显现为在布置于电动牙刷内的电动马达上的切向往复载荷。

[0004] 这些力被认为是有害的,因为它们可能会引起来自电动马达的不希望的行为。例如,大多数电动马达具有转动的轴或心轴。轴安装在电动马达内的轴承中。如果在电动马达的轴承与轴之间存在有任何间隙,则这些有害力就可能引起轴离开轴承的表面并接着冲击轴承,造成在轴和轴承上的令人不快的震颤和不必要的磨损。

[0005] 因此,本领域存在有不会归因于这些有害力而产生震颤或经历不必要的磨损的电动马达的需要。

发明内容

[0006] 本公开指向于用于在个人护理器具中使用的致动器上引起预载荷的发明设备。本文中的各种实施例和实施指向于通过在包括具有径向延伸的极构件的心轴的芯体与关于壳体的内部布置的磁体之间实施非对称磁间隙而在个人护理器具中的致动器上引起预载荷的设备。其他实施例指向于偏心芯体,其在本文中被限定为具有从心轴径向延伸的变化长度的极构件的心轴。进一步的实施例指向于通过将具有极构件的心轴布置在具有从壳体中心线偏移的中心线的轴承内而在致动器上引起机械预载荷的设备。

[0007] 使用本文中的各种实施例和实施,由有害反动力产生的致动器的震颤可以通过引起预载荷基本得以改善。

[0008] 使用致动器的电动牙刷装置的一个示例是可从皇家飞利浦电子公司得到的 **Sonicare®** 装置。该口腔护理装置是基于具有往复式刷头的致动器,刷头具有提供用户牙齿的有效清洁的刷毛。该口腔护理装置经受到除别的以外来自从用户牙齿在刷头上的反作用力的有害反动力,这会引起致动器中的心轴脱离并接着冲击装置内的轴承。在本文所公开的实施例中,在心轴与关于壳体的内部布置的磁体之间的非对称磁间隙引起了对于将芯

体压到轴承中使得它不会作为有害反动力的结果而脱离轴承有效的预载荷。进一步的实施例指向于偏心芯体、心轴,其具有从心轴径向延伸的变化长度的极构件,这引起了对于减轻任何有害反动力的影响有效的预载荷。在其他实施例中,配置布置在具有从壳体中心线偏移的中心线的轴承内的心轴进一步引起对于减轻任何有害反动力的影响有效的预载荷。

[0009] 一般地,在一个方面中,提供了一种用于个人护理器具的致动器并且其包含:壳体,具有内表面和纵向延伸穿过壳体的中心的主轴线,并且具有沿着壳体的内表面布置的超过一个磁体的序列;和偏心芯体,包含:沿着副轴线延伸的可磁化材料的心轴,和第一极组件,关于心轴以径向配置布置,并且包含:包含从心轴径向延伸至少第一平均距离的至少一个极构件的第一组极构件,和包含从心轴径向延伸第二平均距离的至少一个极构件的第二组极构件,其中第一平均距离的长度大于第二平均距离的长度,使得心轴经受到在从主轴线径向的偏置方向上的偏置力,由此副轴线从主轴线偏移。

[0010] 根据实施例,第一组极构件包含与第二组极构件相比更多的极构件。

[0011] 根据实施例,第一组极构件包含三个连续的极构件,并且第二组极构件包括两个连续的极构件。

[0012] 根据实施例,第一组进一步包含与第一组中的余下的极构件相比进一步径向延伸的至少一个极构件。

[0013] 根据实施例,致动器进一步包含:输出安装轴,被联接至壳体且当在使用中时展现了在心轴上的径向方向上的力,其中偏置方向与径向方向基本相反。

[0014] 根据实施例,致动器进一步包含:输出安装轴,被联接至壳体且当在使用中时展现了在心轴上的径向方向上的力,其中偏置方向与径向方向基本相同。

[0015] 根据实施例,偏置力一般是大约5牛顿。

[0016] 根据实施例,偏心芯体进一步包含:第二极组件,关于心轴以径向配置布置,并且包含:包含从心轴径向延伸第三平均距离的至少一个极构件的第三组极构件,和包含从心轴径向延伸第四平均距离的至少一个极构件的第四组极构件,其中第三平均距离的长度大于第四平均距离的长度。

[0017] 在另一方面中,一种用于个人护理器具的致动器包含:壳体,具有内表面和纵向延伸穿过壳体的中心的主轴线,并且具有沿着壳体的内表面布置的超过一个磁体的序列;布置在壳体内的一组轴承,其中轴承具有从主轴线偏移的中心线;和心轴,具有关于心轴以径向配置布置的极组件,其中心轴沿着从主轴线偏移的副轴线布置在轴承内。

[0018] 根据实施例,中心线与副轴线相同。

[0019] 根据实施例,中心线与副轴线相比不同。

[0020] 根据实施例,极组件进一步包含基本相同长度的多个极构件。

[0021] 根据实施例,轴承是常见的轴承。根据实施例,常见轴承是衬套轴承。

[0022] 在进一步的方面中,一种用于个人护理器具的致动器包含:壳体,具有内表面和纵向延伸穿过壳体的中心的主轴线,并且具有沿着壳体的内表面布置的超过一个磁体的序列;和心轴,布置在壳体内且具有关于心轴以径向配置布置的极组件,其中心轴和极组件被配置、构造和/或定位成在极组件与磁体之间形成非对称磁间隙,使得心轴和极组件经受到偏置力。

[0023] 根据实施例,致动器进一步包含:具有不超过两个轴承的一组轴承。

[0024] 本发明的这些及其他方面将从下文所描述的实施例中显而易见且参照这些实施例得以阐述。

附图说明

[0025] 在附图中,类似的附图标记一般遍及不同附图是指相同的部件。还有,附图并不一定按比例绘制,而是一般把重点放在说明本发明的原理上。

[0026] 图1是个人护理器具的立体示意图。

[0027] 图2是根据一个实施例的沿着图1的“A-A”截取的个人护理器具的截面图。

[0028] 图3是根据实施例的沿着图1的“B-B”截取的个人护理器具的截面图。

[0029] 图4是根据另一实施例的沿着图1的“A-A”截取的个人护理器具的截面图。

[0030] 图5是根据又一实施例的沿着图1的“A-A”截取的个人护理器具的截面图。

[0031] 图6是根据实施例的个人护理器具的立体示意图。

[0032] 图7是根据附加实施例的沿着图1的“A-A”截取的个人护理器具的截面图。

具体实施方式

[0033] 本公开描述了在个人护理器具中所使用的致动器上引起预载荷的各种实施例。更一般地,申请人已认识并领会到,通过在由心轴和多个径向延伸的极构件组成的芯体与关于壳体的内部布置的磁体之间实施非对称磁间隙而在个人护理器具中的致动器上引起预载荷将是有益的。例如,由来自刷毛在用户的牙齿上的有害反动力所创建的在电动牙刷中的震颤可以通过引起这样的预载荷基本得到改善。申请人还已认识到利用偏心芯体或者通过将芯体布置在具有从壳体中心线偏移的中心线的轴承内而在个人护理器具中的致动器上引起预载荷将是有益的。这对于作用在致动器上的足以迫使致动器脱离其轴承并引起震颤的任何切向有害反动力也适用。

[0034] 本文所公开的实施例提供了具有由非对称磁间隙引起的预载荷的在个人护理器具中的致动器。其他实施例指向于具有由偏心芯体引起的预载荷的装置。进一步的实施例指向于通过将芯体布置在具有从壳体中心线偏移的中心线的轴承内而在致动器上引起预载荷的装置。

[0035] 本公开的实施例的利用的特定目标是具有震颤减轻(鉴于引起的预载荷)的致动器用在任何个人护理装置中的能力。另一目标是通过依照引起的预载荷的实施减轻个人护理装置的手柄中的震颤来改善用户体验。

[0036] 鉴于前述内容,各种实施例和实施指向于一种致动器,其包含芯体,芯体被定位、配置和/或构造成在致动器上引起足以减轻可能因为作用在芯体上的有害力而发生的任何震颤的预载荷。在这些实施例中,芯体可以进一步包含前极组件和后极组件,两者展现出相同或不同的偏心度以进一步预加载致动器以抵消有害力。

[0037] 参见图1,在一个实施例中,提供了一种个人护理器具10,其包含一般布置在个人护理器具10的手柄19内的致动器12。个人护理器具适于经由心轴22驱动输出安装轴14。输出安装轴14可以终止于诸如刷头或其他牙科器具等的工件16。

[0038] 参见图2,在一个实施例中,示出有沿着来自图1的“A-A”截取的致动器12的内部的截面图。致动器12大体包含:壳体18,其具有纵向延伸穿过壳体18的中心的主轴线A1(如图3

所示),和沿着壳体的内表面18-1布置的磁体20。磁体20可以包含关于壳体18的内表面18-1交替且均匀布置的北(N)和南(S)磁体。然而,本领域技术人员将认识到磁体也可以是成组的N-S磁体。此外,磁体20可以在替代实施例中关于内表面零星地间隔开,并且可以不在N与S之间交替,而是可以以诸如N-N、S-S、N-N-N等等的连续对布置。本领域技术人员将理解的是可以使用任何合适强度的磁体20。例如,在某些实施例中,可以使用N40-N50的磁体等级。

[0039] 此外,致动器12容纳有芯体21,其包含:心轴22和从心轴22径向延伸的可磁化材料的第一极组件24-n。为了本公开的目的,“可磁化材料”被限定为意味着任何铁磁性、顺磁性或超顺磁性材料。在一个实施例中,心轴22被以切向往复运动驱动;然而,本领域技术人员将认识到,致动器可以被配置成以轴向运动驱动心轴。

[0040] 根据实施例,心轴22和极组件24被布置、构造和配置在壳体内以在极组件24与磁体20之间形成非对称磁间隙,使得(多个)磁体在极组件24的最近部分上的附加力在心轴和极组件上引起预载荷。下面详细描述创建非对称磁间隙的其他非限制性实施例,其包含偏心芯体21,和布置在壳体内的具有从壳体中心线偏移的中心线的轴承。

[0041] 根据一个实施例,图2中示出的芯体21是偏心芯体21,其包含具有变化长度的极构件的第一极组件24,且对于引起足以克服由有害反动力引起的震颤的预载荷(如上面所描述的)是有用的。在示例性实施例中,第一极组件24被分成至少两组极构件25-1、25-2。各组25-1、25-2的极构件优选地具有平均长度(从心轴22的中心到特定极构件的最远径向边缘测量的),使得组25-1中的极构件的平均长度大于组25-2中的极构件的平均长度。换言之,极构件25-1中的每一个优选地具有大于组25-2中的各极构件的长度(例如,4.98mm)的长度(例如,5.08mm)(但这不是必要的,只要平均长度较大)。

[0042] 例如,如图2所示,偏心芯体21可以具有五(5)个极构件,其中的在组25-1中的三个连续的极构件24-1、24-2、24-3具有大于组25-2中的余下的极构件24-4、24-5的平均长度的平均长度。因为组25-1具有与组25-2的平均长度相比更大的平均长度,所以组25-1的极构件更靠近壳体的内表面18-1上的磁体20(组25-1中的极构件之间的0.22mm空间对比组25-2中的极构件之间的0.32mm空间)。组25-1的极构件的与磁体20的该更靠近的接近将引起组25-1的极构件经受到磁体20的更大磁吸引力,这在心轴的包含组25-1的极构件的一侧将芯体拉向磁体,“预加载”芯体并且创建非对称磁间隙。

[0043] 在一个实施例中,组25-1中的三个极构件24-1、24-2、24-3可以各具有5.08mm的相同长度,而余下的两个24-4、24-5可以具有4.98mm的半径。然而本领域技术人员将容易认识到,其他长度可以用于第一极组件24的极构件,创建了不同的磁间隙和不同的预载荷。例如,组25-1中的极构件可以具有5.05mm的长度并且组25-2中的极构件可以具有4.98mm的长度,创建了与上面所描述的实施例相比更小的预载荷。

[0044] 本领域技术人员将认识到,偏心芯体21可以具有第一极组件24的任何数量的极构件。例如,偏心芯体21可以具有仅两个极构件,其中一个比另一个长。在另一示例中,偏心芯体21可以具有七个极构件,其中的四个比另三个长。替代地,偏心芯体21可以具有六个极构件,其中的三个比另三个长。对于任何偶数数量的极构件,在示例性实施例中,较长与较短构件的比率可以是一比一。对于任何奇数数量的极构件,在示例性实施例中,较长与较短构件的比率可以是大于一比一的比率(例如,关于三个极构件,两个将比另一个长;关于五个极构件,三个将比另两个长;关于七个极构件,四个将比另三个长)。然而,本领域技术人员

将认识到,极组件24可以具有极较长与较短构件的任何比率。例如,关于七个极构件,三个可以较长,并且四个可以较短,而不脱离本发明的范围。

[0045] 此外,本领域技术人员将认识到,组25-1/25-2中的各极构件可以具有与其他极构件不同的长度。例如,在组25-1中,中心极构件24-2可以具有与25-1中的余下的极构件相比更长的长度。单独的极构件的长度可以根据变化的预载荷需要来选择。

[0046] 参见图3,在一个实施例中,示出有如沿着来自图1的“B-B”截取的致动器12的内部的截面图。该实施例示出了当布置在壳体18内、作为由偏心芯体21(图2中示出)引起的偏置的结果而居中在从主轴线A径向偏移的副轴线A2上时的心轴22。

[0047] 如上面参照图1所描述的,个人护理器具10可以适于心轴22驱动输出安装轴14。输出安装轴14当在抵着用户牙齿和牙龈的使用中时可以在心轴22上展现径向力。该力可以将心轴22抵着壳体18偏置,有效地创建了“刷载荷”。为了考虑使用期间的该刷载荷,将组25-1的极构件定向成使得在与径向力基本相同的方向上引起预载荷可以是有益的。图4示出根据一个实施例的致动器的截面,描绘了分别代表刷载荷力和预载荷力的幅值和方向两者的向量F1和F2。如果刷头产生径向力F1,则对于五极构件偏心芯体,组25-1可能不得被定向在基本相同的方向上,以产生与F1成72°角度的预载荷。该配置将引起预载荷力F2和刷载荷力F1相加以形成在F1与F2之间的方向上的有效的较大力。考虑到F1、F2的力和任何有害反动力的幅值,该配置可能是最佳的。类似地,具有较大长度的极构件可以被选择成使得F1与F2之间的角度可以是0°。然而,考虑到刷载荷力F1和预载荷力F2的幅值,如果F1和F2在基本相同的方向上(为了本公开的目的,“基本相同的方向”可以意味着小于90°的任何角度),则可能会在偏心芯体与轴承之间创建太多摩擦。

[0048] 作为结果,将极构件选择成在与刷载荷F1基本相反的方向上创建预载荷力F2'可以是有益的。为了本公开的目的,“与…基本相反的方向”被限定为大于或等于90°且小于或等于270°。例如,组25-1可以远离F1定向,如图5所示。在该实施例中,F1和F2'分离144°角度。考虑到F1和F2的幅值和反动力,这可以造成防止马达的震颤的预载荷力,但不会以在轴承28与偏心芯体21之间创建太多摩擦的方式添加上F1。本领域技术人员将认识到,可以在F1与F2/F2'之间选取任何数量的角度,包含90°和180°。角度可以根据如下多个因素来选择,包含但不限于:磁体20的数量、极构件的数量、极构件的长度、磁体20与极构件之间的间隙、预载荷力F2/F2'的幅值、刷载荷力F1的幅值、反动力的幅值、针对所选取的角度的在偏心芯体21与轴承之间产生的摩擦,等等。

[0049] 如图6所示,根据实施例,偏心芯体可以进一步包含从心轴的不同部分径向延伸(即,与第一极组件24通过沿着心轴的长度分离)的第二组极构件26。

[0050] 如图7所示,根据实施例,第二组极构件/极组件26可以被分成至少两组极构件:27-1、27-2。各组27-1的极构件(26-1、26-2、26-3)、27-2(26-4和26-5)可以具有一组长度(从心轴22的中心到特定极构件的最远径向边缘的距离),使得组27-1的平均长度比组27-2的平均长度大。换言之,组27-1的极构件可以各具有大于组27-2中的各极构件的平均长度的平均长度。在示例性实施例中,第二组极构件26可以以与第一组极构件相同的方式配置以进一步预加载心轴。换句话说,组25-1和27-1与组25-2和27-2分别可以在相同的方向上和/或在与心轴22相距相同的长度处延伸。在替代实施例中,第二组极构件26可以具有不同数量的极构件,或者可以具有有着与第一极组件24不同长度的极构件,以产生在与第一极

组件24不同方向上的预载荷或者以产生与第一极组件24相比更强或更弱的预载荷。

[0051] 再次参见图3,根据另一实施例,心轴22可以经由一组轴承28布置在壳体18内。轴承28可以具有中心线A3,其从主轴线A1在机械上偏移,使得心轴归因于该机械偏移而被沿着副轴线A2定位。中心线A3代表轴承芯径的中点。尽管图3描绘了与副轴线A2重叠的轴承中心线A3,但本领域技术人员将容易认识到,归因于轴承28与心轴22之间的间隙,副轴线A2可以从轴承中心线A3偏移。因为心轴22沿着从主轴线偏移的轴线布置,所以沿着心轴22的一侧的第一极组件24的极构件将具有与另一侧相比更小的磁间隙。具有由该机械偏移引起的较小磁间隙的第一极组件24的极构件(其在该实施例中可以具有或者可以不具有变化的长度)将经历预加载心轴22并且创建非对称磁间隙的较大磁吸引力。

[0052] 轴承28可以包含(但不限于)诸如衬套轴承、套筒轴承、滚珠轴承或滚子轴承等的任何常见的轴承。在一个实施例中,轴承28是衬套轴承。

[0053] 如本文说明书和权利要求书中所使用的不定冠词“一”和“一个”除非明确相反地指出否则应理解成意味着“至少一个”。

[0054] 如本文说明书和权利要求书中所使用的短语“和/或”应理解成意味着如此结合的元件中的“任一个或两者”,即,在一些情况中结合地存在并且在其他情况中分离地存在的元件。用“和/或”列出的多个元件应以相同的方式来解释,即,如此结合的元件中的“一个或多个”。除了用“和/或”子句具体识别的元件以外的其他元件可以任选地存在,无论与具体识别的那些元件相关还是不相关。

[0055] 如本文说明书和权利要求书中所使用的,“或者”应理解成具有与如上面所限定的“和/或”相同的含义。例如,当分离列表中的项时,“或者”或“和/或”应解释为包容性的,即,包含大量或一系列元件中的至少一个但也包含超过一个,和任选的附加未列出的项。仅诸如“中的仅一个”或“中的确切的一个”或者当用在权利要求中时的“由…构成”等的明确相反地指示的术语将是指包含大量或一系列元件中的确切的一个元件。一般地,如本文所使用的术语“或”在之前是诸如“任一个”、“中的一个”、“中的仅一个”或“中的确切的一个”等的排他性的术语时应仅解释为指示了排他性替代方案(即,“一个或另一个但不是两者”)。

[0056] 如本文说明书和权利要求书中所使用的,参照一系列一个或多个元件时的短语“至少一个”应理解成意味着从该列元件中的任何一个或多个元件中选择的至少一个,但不一定包含该列元件内具体列出的每一个元件中的至少一个并且不排除该列元件中的元件的任何组合。该限定还允许可以任选地存在除了短语“至少一个”所指的该列元件内具体识别的元件以外的其他元件,无论与具体识别的那些元件是相关还是不相关。

[0057] 还应理解的是,除非明确相反地指出,否则在包含超过一个步骤或动作的本文所要求保护的任何方法中,方法的步骤或动作的顺序并不一定限于方法的步骤或动作被记载时的顺序。

[0058] 在权利要求书中以及在以上说明书中,诸如“包括”、“包含”、“携带”、“具有”、“含有”、“牵涉到”、“保持”、“由…组成”和类似物的所有过渡性短语需理解成开放式的,即,意味着包含但不限于。仅过渡性短语“由…构成”和“基本由…构成”应分别是如美国专利局专利审查程序手册第2111.03节中所陈述的封闭式或半封闭式过渡性短语。

[0059] 虽然本文已描述并说明了若干发明实施例,但本领域技术人员将容易想出用于执行本文所描述的功能和/或获得本发明所描述的结果和/或优点中的一个或多个的各种各

样的其他部件和/或结构,并且这样的变化和/或修改中的每一个被认为在本文所描述的发明实施例的范围内。更一般地,本领域技术人员将容易领会到,本文所描述的所有参数、尺寸、材料和配置意味着示例性的且实际参数、尺寸、材料和/或配置将取决于发明教导所用于的具体应用或多个应用。本领域技术人员将认识到或能够使用不超过常规试验来查明很多与本文所描述的具体发明实施例的等同方式。因此,需理解的是,前述实施例是通过仅示例的方式呈现的,并且在所附权利要求及其等同物的范围内,发明实施例可以以不同于具体描述和要求保护的其他方式来实践。本公开的发明实施例指向于本文所描述的各单独的特征、系统、制品、材料、套件和/或方法。另外,如果这样的特征、系统、制品、材料、套件和/或材料不相互矛盾的话,两个或更多这样的特征、系统、制品、材料、套件和/或方法的任何组合被包含在本公开的发明范围内。

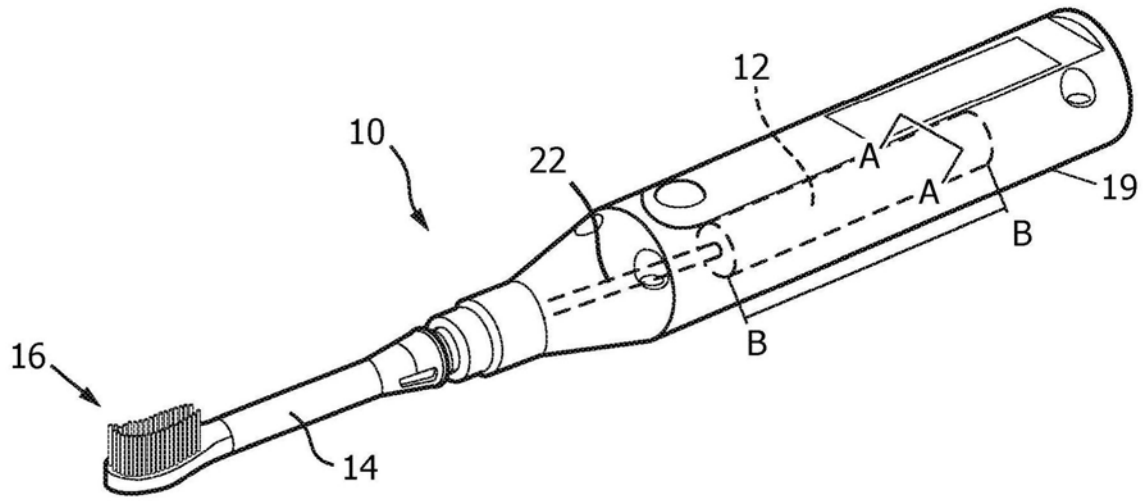


图1

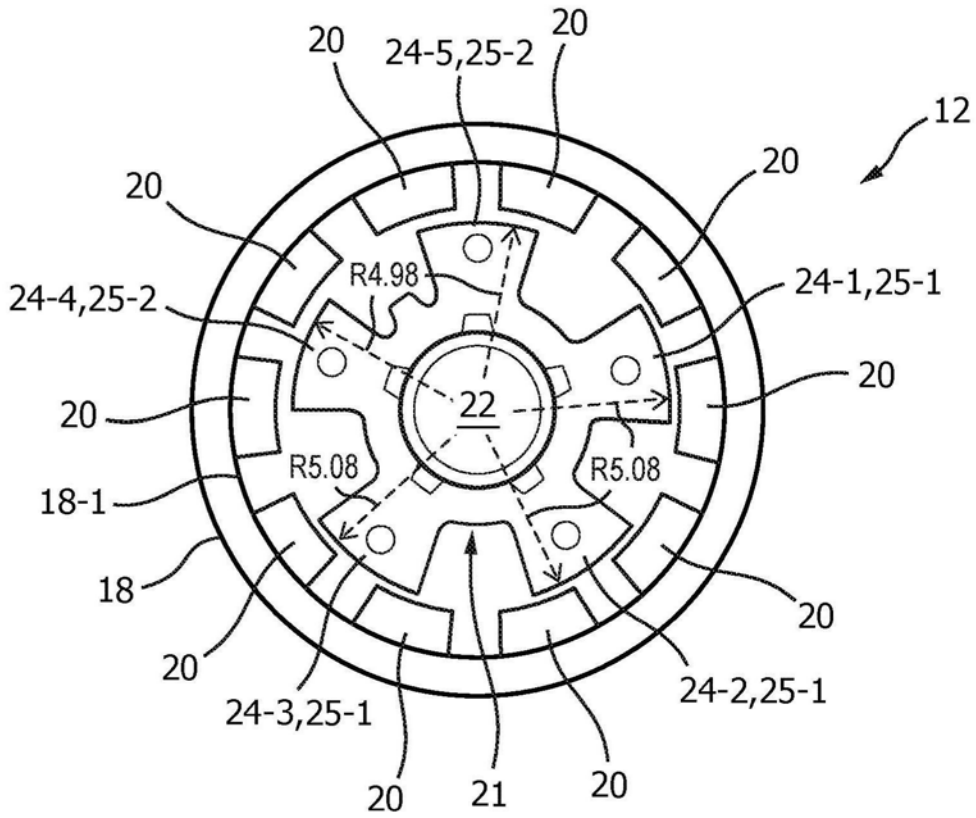


图2

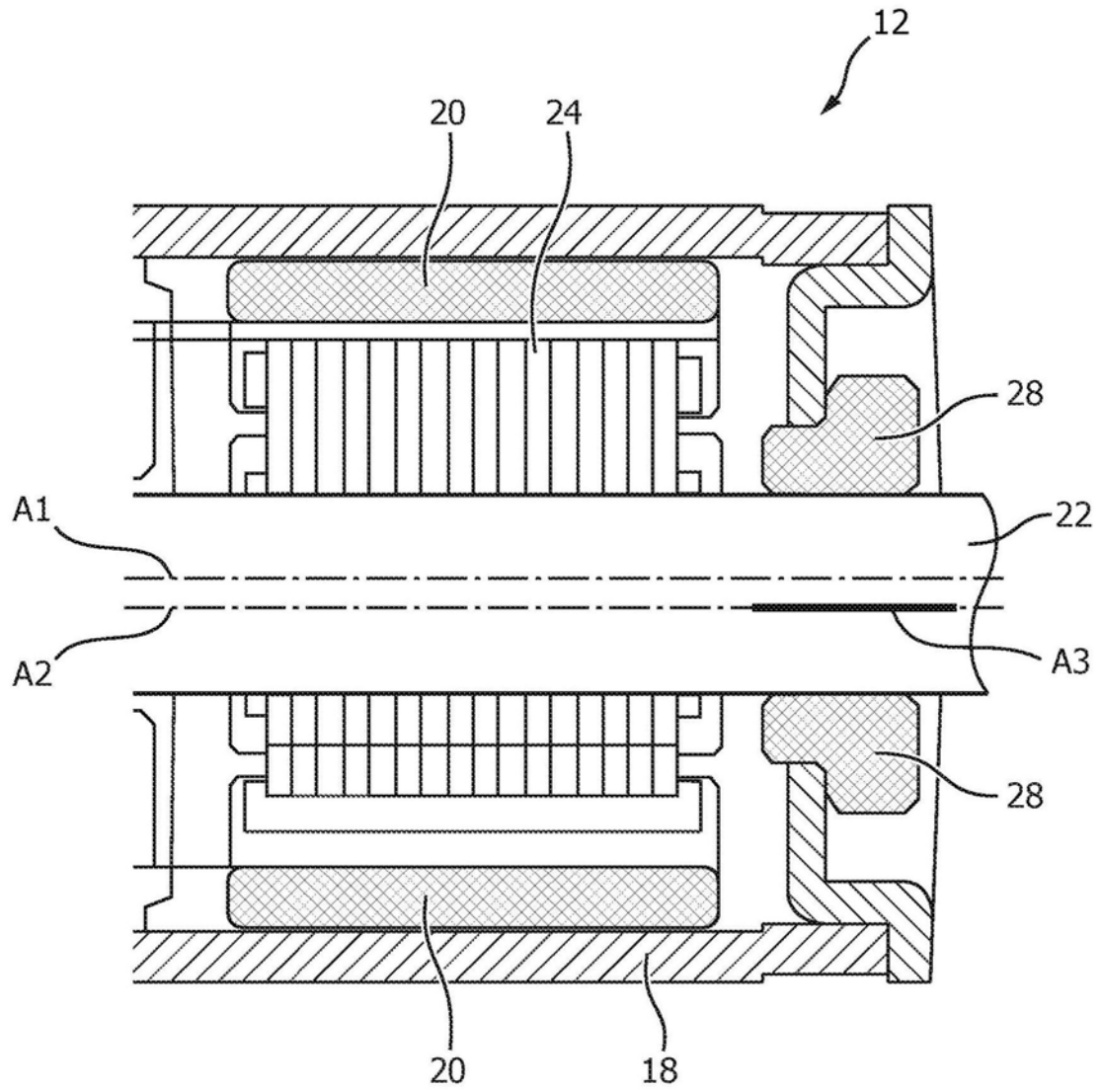


图3

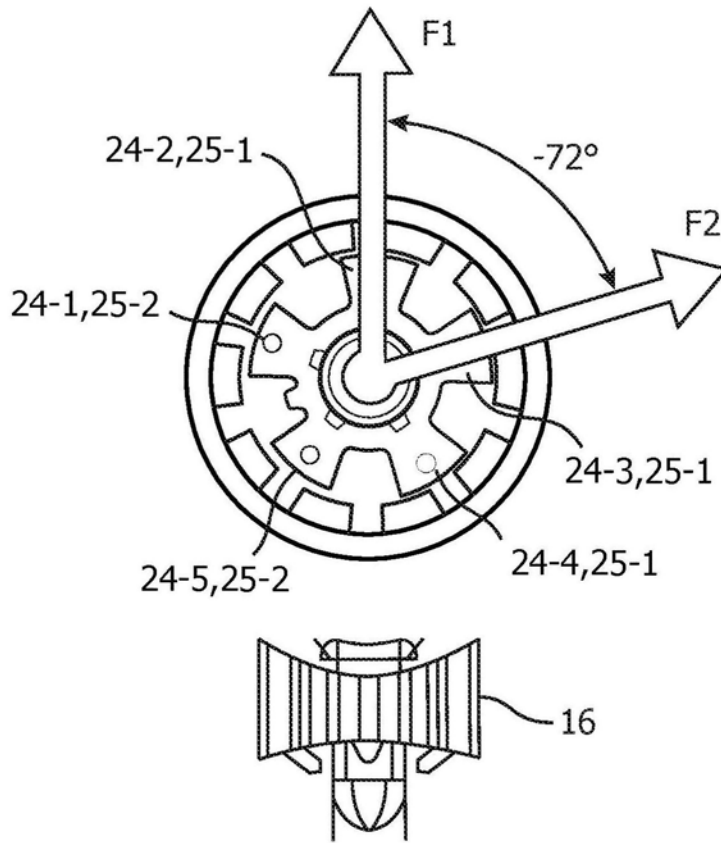


图4

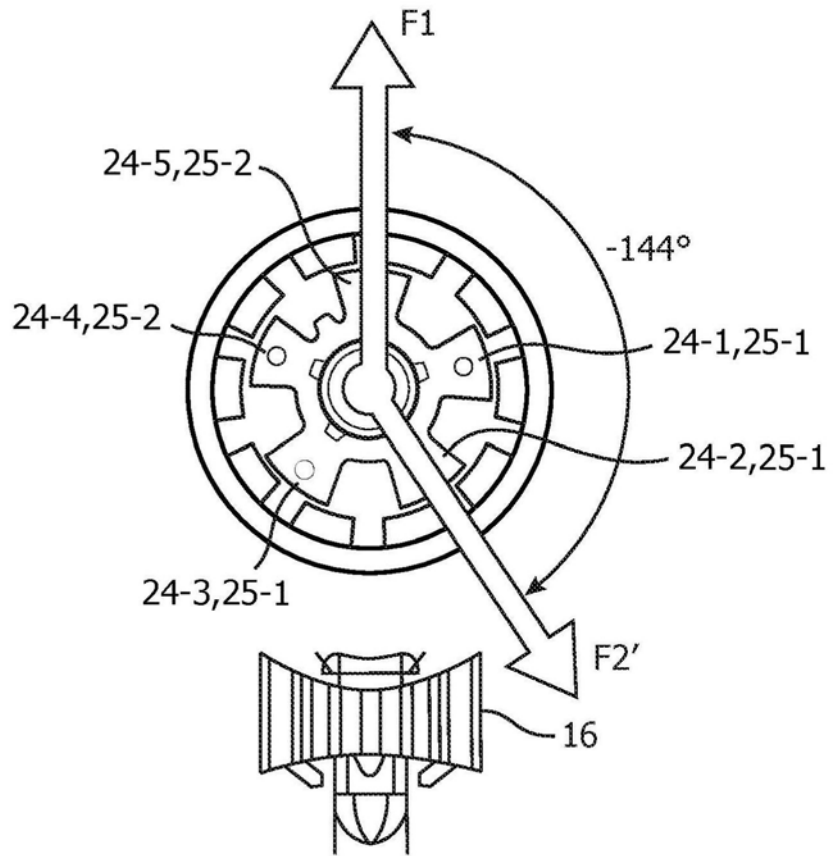


图5

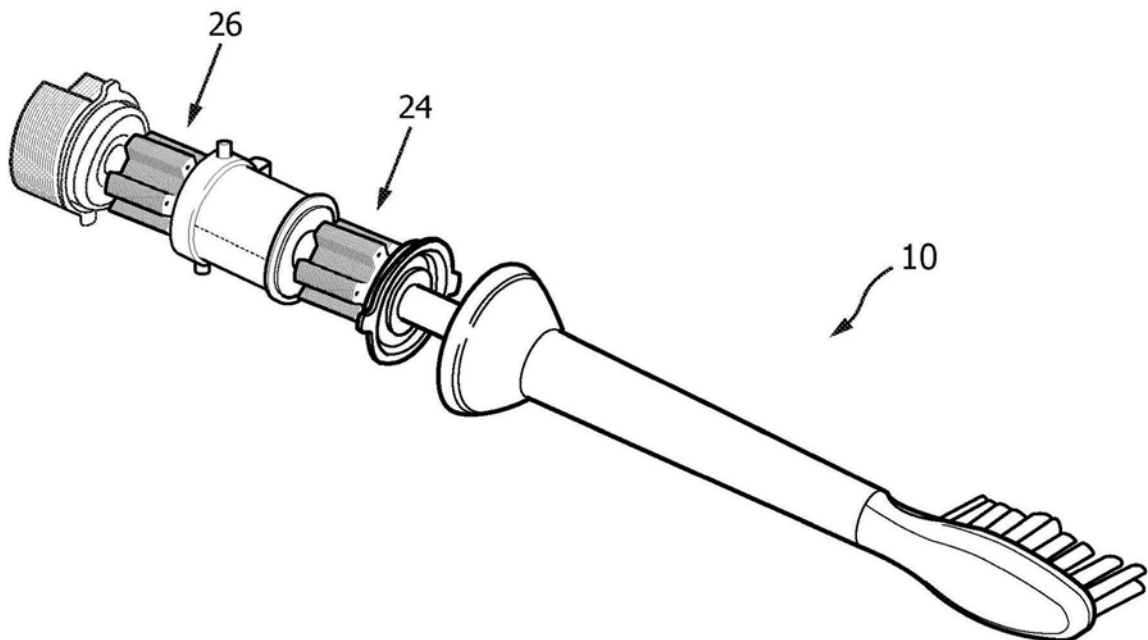


图6

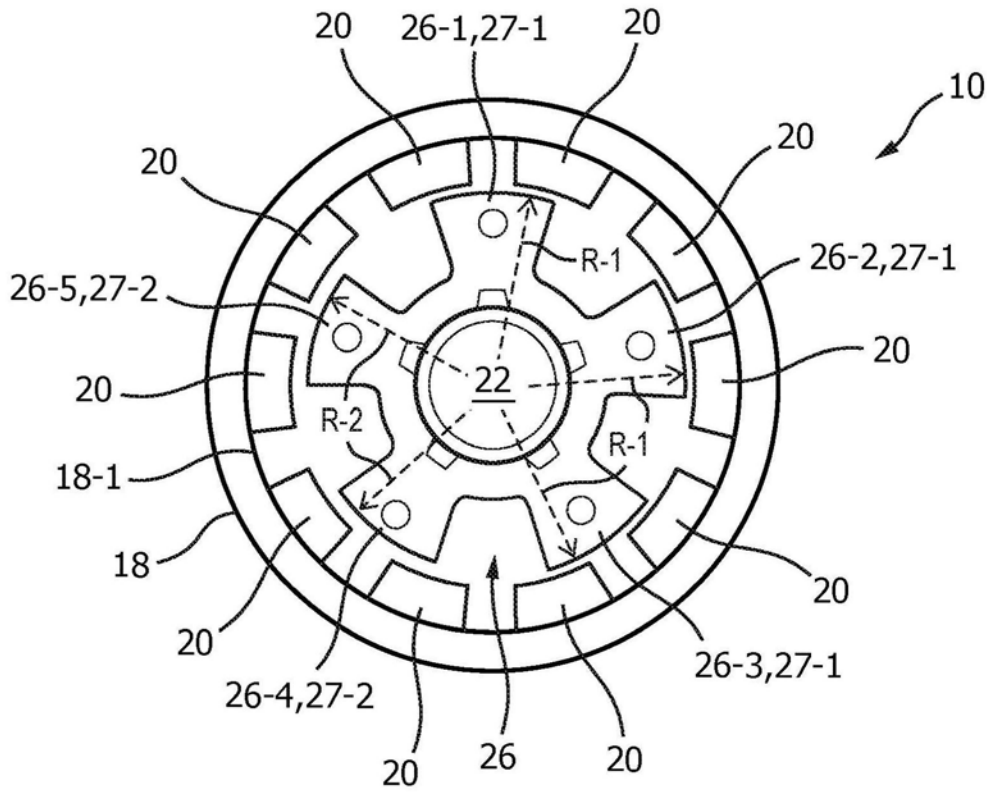


图7