



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107580480 A

(43)申请公布日 2018.01.12

(21)申请号 201680026166.8

(22)申请日 2016.04.27

(30)优先权数据

62/158,174 2015.05.07 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.11.06

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2016/052367 2016.04.27

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/178118 EN 2016.11.10

(71)申请人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬市

(72)发明人 W·F·本宁 J·加里奎斯

B·约翰斯基 K·A·米勒

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

代理人 郑立柱

(51)Int.Cl.

A61C 17/02(2006.01)

A61C 17/028(2006.01)

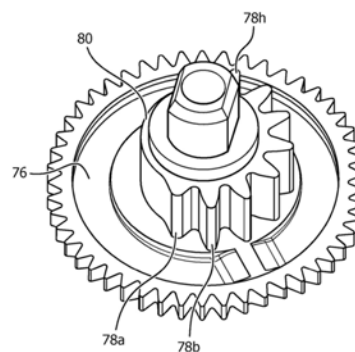
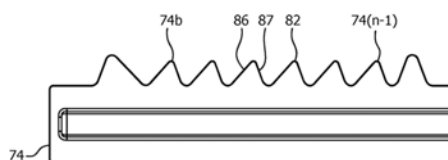
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

(54)发明名称

用于分配液体的离散进射的弹簧驱动泵

(57)摘要

公开了一种口腔护理装置(10),其具有泵组件(12),泵组件包括:包括齿条组件(74)的柱塞组件(52);可压缩弹簧(64),其构造成在柱塞组件上施加向前的力;以及齿条和齿轮组件(72),其构造成在柱塞组件上施加与所述向前的力相反的力,其中齿条组件包括多个齿条齿(74a...74g),并且齿轮组件(76)包括布置在齿轮的一部分周围的多个齿(78);其中所述多个齿条齿包括倾斜的前表面(86)和倾斜的后表面(87),所述多个齿条齿中的至少一些齿条齿的前表面包括与后表面不同的角度,并且进一步地,其中所述多个齿条齿中的至少一些齿条齿包括尖的或圆形的顶端(82)。



1. 一种口腔护理装置(10), 包括:

喷嘴(16), 所述喷嘴(16)包括喷嘴出口(18), 所述喷嘴出口构造成将液体和空气的多个进射递送到口腔;

泵组件(12), 所述泵组件包括: 具有前部(51)和后部(53)的柱塞组件(52), 所述后部包括齿条组件(74); 可压缩弹簧(64), 所述可压缩弹簧构造成在所述柱塞组件上施加向前的力; 以及齿条和齿轮组件(72), 所述齿条和齿轮组件构造成在所述柱塞组件上施加与所述向前的力相反的力, 其中所述齿条和齿轮组件包括所述齿条组件和齿轮组件(76), 所述齿条组件包括多个齿条齿(74a...74g), 所述齿轮组件包括布置在齿轮的一部分周围的多个齿(78); 以及

构造成驱动所述齿条和齿轮组件的马达(71);

其中所述多个齿条齿包括倾斜的前表面(86)和倾斜的后表面(87), 所述多个齿条齿中的至少一些齿条齿的所述前表面包括与所述后表面不同的角度, 并且进一步地, 其中所述多个齿条齿中的至少一些齿条齿包括尖的或圆形的顶端(82)。

2. 根据权利要求1所述的口腔护理装置, 其中, 多个齿条齿包括第一高度(66), 所述第一高度在大约0.5mm至3.0mm之间。

3. 根据权利要求1所述的口腔护理装置, 其中, 所述多个齿条齿的所述尖的或圆形的顶端包括顶端间距(68、69), 所述顶端间距在2mm至4mm之间。

4. 根据权利要求1所述的口腔护理装置, 其中, 所述多个齿条齿中的第二个齿条齿至倒数第二个齿条齿中的每一个齿条齿均包括尖的或圆形的顶端以及前表面, 所述前表面包括与所述后表面不同的角度。

5. 根据权利要求4所述的口腔护理装置, 其中, 所述多个齿条齿中的第二个齿条齿至倒数第二个齿条齿中的每一个齿条齿均包括第一高度(66), 并且进一步地, 其中所述多个齿条齿中的第一个齿条齿和最后一个齿条齿包括第二高度(67), 所述第二高度大于所述第一高度。

6. 根据权利要求1所述的口腔清洁装置, 其中, 所述齿轮组件的第一齿(78a)包括第一高度, 所述第一高度小于所述多个齿条齿中的其他齿条齿的高度。

7. 根据权利要求1所述的口腔清洁装置, 其中, 所述齿条组件的第二齿(74b)包括第一高度, 所述第一高度小于所述多个齿条齿中的其他齿条齿的高度。

8. 一种用于口腔护理装置的泵组件(12), 所述泵组件包括:

具有前部(51)和后部(53)的柱塞组件(52), 所述后部包括齿条组件(74);

可压缩弹簧(64), 所述可压缩弹簧构造成在所述柱塞组件上施加向前的力; 以及

齿条和齿轮组件(72), 所述齿条和齿轮组件构造成在所述柱塞组件上施加与所述向前的力相反的力, 其中所述齿条和齿轮组件包括所述齿条组件和齿轮组件(76), 所述齿条组件包括多个齿条齿(74a...74g), 所述齿轮组件包括布置在齿轮的一部分周围的多个齿(78);

其中所述多个齿条齿包括倾斜的前表面(86)和倾斜的后表面(87), 所述多个齿条齿中的至少一些齿条齿的所述前表面包括与所述后表面不同的角度, 并且进一步地, 其中所述多个齿条齿中的至少一些齿条齿包括尖的或圆形的顶端(82)。

9. 根据权利要求8所述的泵组件, 其中, 多个齿条齿包括第一高度(66), 所述第一高度

在大约0.5mm至3.0mm之间。

10. 根据权利要求8所述的泵组件, 其中, 所述多个齿条齿的所述尖的或圆形的顶端包括顶端间距 (68、69), 所述顶端间距在2mm至4mm之间。

11. 根据权利要求8所述的泵组件, 其中, 所述多个齿条齿中的第二个齿条齿至倒数第二个齿条齿中的每一个齿条齿均包括尖的或圆形的顶端以及前表面, 所述前表面包括与所述后表面不同的角度。

12. 根据权利要求11所述的泵组件, 其中, 所述多个齿条齿中的第二个齿条齿至倒数第二个齿条齿中的每一个齿条齿均包括第一高度 (66), 并且进一步地, 其中所述多个齿条齿中的第一个齿条齿和最后一个齿条齿包括第二高度 (67), 所述第二高度大于所述第一高度。

13. 根据权利要求8所述的泵组件, 其中, 所述齿轮组件的第一齿 (78a) 包括第一高度, 所述第一高度小于所述多个齿轮齿中的其他齿轮齿的高度。

14. 根据权利要求8所述的泵组件, 其中, 所述齿条组件的第二齿 (74b) 包括第一高度, 所述第一高度小于所述多个齿条齿中的其他齿条齿的高度。

15. 一种口腔护理装置 (10), 包括:

喷嘴 (16), 所述喷嘴包括喷嘴出口 (18), 所述喷嘴出口构造成将液体和空气的多个喷射递送到口腔;

泵组件 (12), 所述泵组件包括: 具有前部 (51) 和后部 (53) 的柱塞组件 (52), 所述后部包括齿条组件 (74); 可压缩弹簧 (64), 所述可压缩弹簧构造成在所述柱塞组件上施加向前的力; 以及齿条和齿轮组件 (72), 所述齿条和齿轮组件构造成在所述柱塞组件上施加与所述向前的力相反的力, 其中所述齿条和齿轮组件包括所述齿条组件和齿轮组件 (76), 所述齿条组件包括多个齿条齿 (74a...74g), 所述齿轮组件包括布置在齿轮的一部分周围的多个齿 (78), 其中所述齿轮组件的第一齿 (78a) 包括第一高度, 所述第一高度小于所述多个齿轮齿中的其他齿轮齿的高度; 以及

构造成驱动所述齿条和齿轮组件的马达 (71);

其中所述多个齿条齿包括倾斜的前表面 (86) 和倾斜的后表面 (87), 所述多个齿条齿中的第二个齿条齿至倒数第二个齿条齿中的每一个齿条齿的所述前表面均包括与所述后表面不同的角度, 其中所述多个齿条齿中的第二个齿条齿至倒数第二个齿条齿中的每一个齿条齿均包括尖的或圆形的顶端 (82), 并且进一步地, 其中每个齿条齿均包括在大约0.5mm至3.0mm之间的齿条齿高度 (66), 并且进一步地, 其中所述齿条组件的第二齿 (74b) 包括第二高度, 所述第二高度小于所述多个齿条齿中的其他齿条齿的高度。

用于分配液体的离散进射的弹簧驱动泵

技术领域

[0001] 本公开总体上涉及构造成分配液体的离散进射 (burst) 或发射的口腔护理器具，特别是用于口腔护理器具的弹簧驱动泵。

背景技术

[0002] 牙周病被认为是由存在于牙斑和生物膜中的细菌引起的感染性疾病。去除牙斑和生物膜对口腔的健康非常重要。牙刷是从牙齿去除牙斑和生物膜的非常有效的方法，只要口腔清洁装置实际上以能够到达牙斑所在的所有区域的方式被使用。

[0003] 用液体流或进射或液滴-空气混合物流或进射清洁牙齿的口腔清洁装置在破坏口腔中 (特别是牙齿的牙间区域中) 的牙斑和生物膜方面是有效的。当使用泵或类似装置使液体与高速空气流接触时，这些装置通常产生液滴。

[0004] 与连续的液体流相比，液体和空气的协调进射在每次清洗时使用更少的液体。结果，每次清洁使用更少的液体，并且用户不会在口中积聚不舒适的液量。如果液体是不应被用户吞咽的漱口水或类似液体，那么这是特别有益的。此外，空气和液体的交替进射提供优异的牙斑和生物膜去除以及齿间清洁。

[0005] 通过单次按压触发按钮来提供用户可调节液体和空气协调进射的口腔清洁装置使得用户能够为不同的清洁体验提供快速的多个进射。然而，当产生快速的发射进射时，由于机构的重复运动的快速性，所以存在装置卡住或锁定的可能。

[0006] 因此，在本领域中需要一种口腔清洁装置，其提供用户可调节的液体-空气协调进射并且降低机构卡住或锁定的可能性。

发明内容

[0007] 本公开涉及一种创新性口腔清洁装置，其递送用户可调节的液体-空气协调进射。本文的各种实施例和实现方式针对的是口腔装置，其中用户选择每次致动递送的液体进射的数目，然后用单次致动来激活选定的进射序列。口腔清洁装置包括弹簧驱动的泵组件，其具有齿条和齿轮驱动机构，该齿条和齿轮驱动机构被构造成用足够的力将柱塞朝向喷嘴的近端驱动，以产生来自喷嘴的液体和空气的协调进射。齿条和齿轮驱动组件包括具有齿的齿条，所述齿具有被构造成减小齿条和齿轮不对准、卡住或锁定的可能性的前向节距几何形状，并且齿条和齿轮驱动组件可以可选地包括齿轮，该齿轮具有高度比其余的齿轮齿的高度小的第一齿。

[0008] 通常在一个方面，提供了一种口腔护理装置。该口腔护理装置包括：喷嘴，其包括喷嘴出口，喷嘴出口构造成将液体和空气的多个进射递送到口腔；泵组件，其包括：具有前部和后部的柱塞组件，所述后部包括齿条组件；可压缩弹簧，其构造成在柱塞组件上施加向前的力；以及齿条和齿轮组件，其构造成在柱塞组件上施加与所述向前的力相反的力，其中所述齿条和齿轮组件包括所述齿条组件，所述齿条组件包括多个齿条齿和齿轮组件，所述齿轮组件包括布置在所述齿轮的一部分周围的多个齿；以及构造成驱动齿条和齿轮组件的

马达;其中所述多个齿条齿包括倾斜的前表面和倾斜的后表面,所述多个齿条齿中的至少一些齿条齿的前表面包括与后表面不同的角度,并且进一步地,其中所述多个齿条齿中的至少一些齿条齿包括尖的或圆形的顶端。

[0009] 根据一个实施例,多个齿条齿包括第一高度,第一高度在大约0.5mm至3.0mm之间。

[0010] 根据一个实施例,所述多个齿条齿的尖的或圆形的顶端包括顶端间距,顶端间距在2mm至4mm之间。

[0011] 根据一个实施例,所述多个齿条齿中的第二个齿条齿至倒数第二个齿条齿中的每一个齿条齿均包括尖的或圆形的顶端以及前表面,其中前表面包括与后表面不同的角度。

[0012] 根据一个实施例,所述多个齿条齿中的第二个齿条齿至倒数第二个齿条齿中的每一个齿条齿均包括第一高度,并且进一步地,其中所述多个齿条齿中的第一个齿条齿和最后一个齿条齿包括第二高度,第二高度大于所述第一高度。

[0013] 根据一个实施例,齿轮组件还包括没有齿的第一部分。

[0014] 根据一个实施例,在口腔护理装置的操作期间,泵组件被构造成使用齿条和齿轮组件抵抗可压缩弹簧的向前力移动柱塞组件,然后释放柱塞组件。

[0015] 根据一个实施例,该装置进一步构造成在泵组件使用齿条和齿轮组件抵抗可压缩弹簧的向前力移动柱塞组件时,允许空气进入混合室。

[0016] 根据一个实施例,齿轮组件的第一齿包括第一高度,第一高度小于所述多个齿轮齿中的其他齿轮齿的高度。根据另一个实施例,齿条齿中的一个或多个齿可以比齿条齿中的其余齿的高度短。

[0017] 根据一个方面,一种用于口腔护理装置的泵组件。该泵组件包括:具有前部和后部的柱塞组件,后部包括齿条组件;可压缩弹簧,其构造成在柱塞组件上施加向前的力;以及齿条和齿轮组件,其构造成在柱塞组件上施加与向前的力相反的力,其中齿条和齿轮组件包括齿条组件,齿条组件包括多个齿条齿和齿轮组件,齿轮组件包括布置在齿轮的一部分周围的多个齿;其中多个齿条齿包括倾斜的前表面和倾斜的后表面,多个齿条齿中的至少一些齿条齿的前表面包括与后表面不同的角度,并且进一步地,其中多个齿条齿中的至少一些齿条齿包括尖的或圆形的顶端。

[0018] 根据一个方面的是一种口腔护理装置。该口腔护理装置包括:喷嘴,其包括喷嘴出口,喷嘴出口构造成将液体和空气的多个进射递送到口腔;泵组件,其包括:具有前部和后部的柱塞组件,后部包括齿条组件;可压缩弹簧,其构造成在柱塞组件上施加向前的力;以及齿条和齿轮组件,其构造成在柱塞组件上施加与向前的力相反的力,其中齿条和齿轮组件包括齿条组件,齿条组件包括多个齿条齿和齿轮组件,齿轮组件包括布置在齿轮的一部分周围多个齿,其中齿轮组件的第一齿包括第一高度,第一高度小于多个齿轮齿中的其他齿的高度;以及构造成驱动齿条和齿轮组件的马达;其中多个齿条齿包括倾斜的前表面和倾斜的后表面,多个齿条齿中的第二个至倒数第二个齿条齿中的每一个的前表面均包括与后表面不同的角度,其中多个齿条齿中的第二个至倒数第二个齿条齿中的每一个均包括尖的或圆形的顶端,并且进一步地,其中每个齿条齿均包括在大约0.5mm至3.0mm之间的第一高度。

[0019] 应当理解,前述概念和以下更详细讨论的附加概念的所有组合(假设这些概念不是相互不一致的)被认为是本文公开的本发明主题的一部分。特别地,在本公开的结尾处出

现的所要求保护的主题的所有组合都被认为是本文公开的本发明主题的一部分。

[0020] 本发明的这些和其他方面将从下文描述的实施例显而易见并将参考这些实施例来阐述。

附图说明

[0021] 在附图中,相同的附图标记在不同视图中通常指代相同的部分。此外,附图未必是按比例绘制的,而是通常将重点放在了说明本发明的原理上。

[0022] 图1是根据一个实施例的口腔清洁装置的示意图。

[0023] 图2是根据一个实施例的口腔清洁装置的泵组件的示意图。

[0024] 图3是根据一个实施例的口腔清洁装置的泵组件的示意图。

[0025] 图4是根据一个实施例的口腔清洁装置的泵组件的示意图。

[0026] 图5A是现有技术的泵组件齿条和齿轮的示意图。

[0027] 图5B是现有技术的泵组件齿条和齿轮的示意图。

[0028] 图6是现有技术的口腔清洁装置的示意图。

[0029] 图7是根据一个实施例的口腔清洁装置的齿条的示意图。

[0030] 图8是根据一个实施例的叠加在现有技术的齿条上的口腔清洁装置的齿条的示意图。

[0031] 图9A是现有技术的口腔清洁装置的齿条和柱塞的示意图。

[0032] 图9B是根据一个实施例的口腔清洁装置的齿条和柱塞的示意图。

[0033] 图10是根据一个实施例的口腔清洁装置的齿条的一部分的示意图。

[0034] 图11A是现有技术的口腔清洁装置的齿条和齿轮的示意图。

[0035] 图11B是根据一个实施例的口腔清洁装置的齿条和齿轮的示意图。

[0036] 图12是根据一个实施例的口腔清洁装置的齿轮的示意图。

具体实施方式

[0037] 本公开描述了递送液体和空气协调进射的口腔清洁装置的各种实施例。更一般来说,申请人已经意识并且认识到,提供如下口腔清洁装置将是有益的,其中的弹簧驱动的泵组件的不对准、卡住、锁定或以其他方式干扰装置操作的可能性降低。利用本公开的某些实施例的特定目的是提供一种改进的弹簧驱动的泵组件,具有齿条和齿轮驱动机构,该齿条和齿轮驱动机构构造成用足够的力将柱塞朝向喷嘴的近端驱动,以产生来自喷嘴的液体和空气的协调进射。因此,口腔清洁装置包括齿条和齿轮驱动组件,齿条和齿轮驱动组件包括具有齿的齿条和齿轮,所述齿具有被构造成降低不对准、卡住或锁定的可能性的特定几何形状。这提供了口腔清洁装置的改进的操作并因此提供了更好的清洁。

[0038] 本文公开和描述的改进的泵能够与任何口腔护理器具一起使用,以使用空气和流体的协调进射来清洁牙齿。能够与改进的喷嘴设计使用的口腔护理器具的一个实例是可以从皇家飞利浦电子有限公司获得的任何Airfloss®装置。

[0039] 鉴于以上所述,各种实施例和实现方式涉及一种具有弹簧泵的口腔清洁装置,其具有改进的齿条和齿轮设计,以改善功能并减少卡住。参照图1,在一个实施例中,示出了口腔清洁装置10的示意性剖视图。口腔清洁装置10包括外壳,外壳可以是塑料或其他足够坚

硬或耐用的塑料。口腔清洁装置10包括具有喷嘴出口18的喷嘴16和由马达71驱动的空气/液体进射泵12。

[0040] 根据装置10的一个实施例,细长喷嘴16从装置向外延伸,并且可具有弯曲部分,在弯曲部分远端处具有喷嘴出口18,液滴喷雾被引导通过喷嘴出口18,用于对牙齿的牙科区域施加清洁作用。弯曲部分有助于用户方便地将喷嘴16定位在口中。

[0041] 装置10还包括内部液体储存器26,用于诸如水、漱口水、清洁液体或其他液体之类的液体。液体储存器26与液体储存器门或开口连通,通过该液体储存器门或开口可以将液体添加到储存器。储存器中的液体通常通过泵、通过被动抽吸或通过另一种机构而移动到喷嘴内的入口孔附近。例如,如图1所示,液体储存器26经由入口管线28将液体供给到混合室46。

[0042] 口腔清洁装置10还包括手柄,手柄能够符合人体工程学而设定尺寸,和/或手柄形状适于被包括儿童和成人在内的各种人手尺寸抓握。该装置的手柄包括致动开关32,该致动开关32激活口腔装置并控制泵的致动,这在操作中产生从混合室46通过喷嘴16并因此流出喷嘴出口18的混合在一起的液体和空气的一系列进射或发射。在使用期间,在该实施例中的致动按钮最舒适地是通过用拇指按压按钮来激活的(但是可以使用任何手指)。

[0043] 由口腔清洁装置10产生的液滴可以具有各种尺寸,并且液滴的速度可以从相对低的速度(例如10米/秒)变化到200米/秒的高速或甚至更高。然而,通常,液滴的尺寸范围为5微米至0.5毫米,并且液滴速度为50米/秒将提供有效的牙齿清洁。

[0044] 口腔清洁装置还包括控制单元,该控制单元根据模式设定并且响应于每个致动来控制装置的操作。如果模式设定是针对多于单次进射,则控制单元快速循环驱动齿轮,以递送选定数目的进射。控制单元可以包括计算机硬件和/或软件,计算机硬件和/或软件具有按钮和传感器输入以及马达、泵和可选的阀的电气控制中的输出,以递送用户选定的数目的液体-空气进射。

[0045] 参照图2,在一个实施例中,示出了机械弹簧驱动系统20,其构造成成为口腔清洁装置10产生选定的液滴喷雾。系统20包括马达71以及具有驱动齿轮76和齿条74的齿轮系布置。泵12包括圆柱形柱塞52,柱塞52具有圆筒形柱塞套筒44,柱塞套筒44中具有中心部分。柱塞具有前部51和后部53。齿条74沿柱塞52的后部53定位。齿条74和柱塞52可以是单个部件,或者可以是两个或更多个部件。定位在柱塞52的外侧附近的是可压缩弹簧64,可压缩弹簧64的力的方向沿着齿条74的轴线延伸。弹簧64的前端抵靠柱塞52远端处的唇缘定位,而弹簧64的后端抵靠泵壳体的向内延伸的部分定位。在所示实施例中,驱动齿轮76具有敞开的空间80,其在外周上的选定位置处缺齿,使得当敞开的空间80靠近柱塞52上的齿条74时,柱塞释放,因为没有啮合的齿轮抑制住柱塞。

[0046] 在操作期间,弹簧驱动系统20驱动柱塞52,其中驱动齿轮76接合柱塞52上的齿条74。当驱动齿轮76旋转时,柱塞52抵抗压缩弹簧的作用在装置10内向后移动。同时,空气被吸入器具中的室26中,该室可以是器具的内部,或者是器具内部的单独空间。如图2所示,例如,柱塞52处于与壳体前端相邻并且抵靠柱塞套筒44的基部的最前面位置。齿条74完全向前,其中驱动齿轮76的齿78刚好接合齿条74的后端。

[0047] 参照图3,在一个实施例中,示出了机械弹簧驱动系统20,其中齿条74完全缩回。当用户按压激活按钮32时,马达71开始操作,使得齿轮76旋转,齿轮76的齿78与齿条的齿接

合,从而使齿条向后移动并向后拉动柱塞52和弹簧64。弹簧压缩,液体从液体储存器26通过入口管线28被吸入圆筒形柱塞套筒44的中心部分。当齿条和柱塞被马达拉到其最后面的位置时,弹簧被完全压缩。马达继续移动齿轮,直到齿轮76的缺齿部分80靠近齿条74,使得齿轮76上的齿与齿条74上的齿之间不再有齿轮接触。这导致齿轮76与齿条74之间的分离。

[0048] 参照图4,在一个实施例中,示出了机械弹簧驱动系统20,其中齿条74完全伸出。一旦齿条由于齿轮76的缺齿部分80而被释放,则齿条由压缩弹簧64的释放动作驱动而快速向前移动,从而向前驱动柱塞52。该作用促使圆筒形柱塞套筒44的中心部分中的空气和液体高速向前,直到弹簧64返回到其静止位置或非压缩位置。当快速移动的液体和空气混合物向前推进时,产生液滴喷雾并被向前推出出口开口42,进入喷嘴16,并从喷嘴出口18排出。

[0049] 机械弹簧驱动系统20将根据需要快速连续地重复该过程,以产生要通过单次按压激活开关32实现由操作人员选定的数目的进射。然后,系统应当准备好在操作人员再次按下激活开关时重复该循环。

[0050] 由于机械弹簧驱动系统20在产生多个进射时的快速循环,可能会发生齿条和齿轮机构72未对准,其中齿轮78a的第一齿可能挂在齿条74的其中一个齿上而不是完全释放,使得齿条74a的第一齿和齿轮78a的第一齿接合。在图5A中示出可能的未对准,其中第一齿轮的齿78a与齿条74b的第二(或随后的齿)的平坦表面接触,而不是与齿条74a的第一齿接触。在图5B中示出了另一种可能的未对准,其中第一齿轮齿78a在两个随后的齿74b和74c之间而不对准。

[0051] 例如,图6是根据现有技术的齿条74的示意图。齿74b至74(n-1)中的每一个均具有平坦的顶表面82。该平坦的顶表面所导致的齿轮齿76和齿条齿74之间的结构关系,使得可能发生齿条和齿轮机构72未对准,如图5A和5B所示。

[0052] 参照图7,在一个实施例中,示出了具有改进的齿条齿的齿条74。根据该实施例,齿条74上的第二齿和随后的齿的几何形状被改变以减小接触面积,从而减少或消除由不对准引起的卡住或锁定的概率。齿包括倾斜的前表面86和倾斜的后表面87。对于齿74b至74(n-1),与现有技术的齿相比,改动的齿的前表面的角度不同于后表面的角度。根据一个实施例,与图6中的齿相比,齿条齿74的前表面86的角度或斜率增加,并且顶表面82的面积减小,从而产生尖的或圆形的顶表面,而不是平坦的顶表面。减小顶表面84的表面积促进了齿轮齿76与齿条齿74的适当接合,从而降低由不对准引起的卡住或锁定的可能性。齿轮齿不能在尖的或圆形的齿的平坦顶表面82上施加向下的竖直力,从而减少了齿轮和齿条之间的过盈量,而不会伴随有齿强度的降低。根据图7所示的本实施例,齿条齿的后表面87与齿轮齿相互作用并接收来自齿轮齿的驱动力,齿条齿的后表面87具有与图6中的现有技术的齿条齿的角度相同或基本相似的角度。结果,齿条的齿有效地朝齿条的柱塞侧倾斜。

[0053] 图8示出了现有技术的齿条和根据一个实施例的齿条的齿廓的覆盖(overlay)图。能够清楚地看到齿尖形状的变化和齿条74上的第二个至倒数第二个齿(如范围88所示)的前表面的斜率的变化,并且这种变化导致现有技术的齿条齿74的区域81的缺失。类似地,图9A示出了具有平坦的顶部的齿条齿74b,而图9B示出了具有前表面的增加的向前倾斜和圆形的或尖的顶端的齿条齿74b。

[0054] 尽管附图示出了齿条齿74b至74g具有前表面的增加的向前倾斜度和圆形的或尖的顶端,但是许多不同的实施例是可能的。例如,所有的齿都可以包括这种形状,或者少于

全部的任何数目的齿可以具有这种形状。例如,有利的是,在其中的构造中,使齿在现有技术的形状和修改的形状之间交替,使所有的齿都包括修改的形状,或者使齿的第一半部或第二半部包括修改的形状。

[0055] 参照图10,在一个实施例中,示出了具有齿的齿条74一部分的侧视图。在这种有限的描述中包括74e、74f和74g的修改的齿(但如本文所描述或以其他方式能够想到的,更少或更多的齿是可能的)包括齿条齿高度66。根据一个实施例,齿条齿高度66在约0.5mm至3.0mm的范围内。可以理解,该尺寸将在尺寸更大或更小的部分中相应地变化,但是调节的尺寸将成比例。相比之下,第一齿和/或最后一个齿的齿条齿高度67可以小于或大于齿条齿高度66。例如,在图10中,最后一个齿的齿条齿高度67大于剩余的图示齿的齿条齿高度66。齿条齿还包括与齿轮齿76的齿间距成正比的顶端间距68和/或69。根据一个实施例,顶端间距68和/或69在2mm至4mm之间,但许多其他构造是可能的。根据一个实施例,任何齿条齿可以比其余的齿短,齿条齿高度小于高度66。例如,齿74b可以比齿条齿的其余的齿短。

[0056] 参照图11A,示出了具有齿轮齿78a的现有技术的齿条和齿轮76,其中由于齿轮齿和齿条齿之间的相互作用而增加了卡住的可能性。相反,根据图11B所示的实施例,齿轮的第一齿78a与齿轮的第二齿78b的高度相比具有减小的高度。如图11B所示,这种减小的高度显著降低了齿轮齿和齿条齿之间的卡住或锁定的可能性,因为齿轮的第一齿78a不再与齿条的第二齿相互作用,而是如预期地与齿条的第一齿相互作用。根据一个实施例,任何齿条齿都可以比其余的齿短,齿条齿高度小于高度66。例如,齿74b可以比齿条齿的其余部分短。

[0057] 参照图12,在一个实施例中,示出了齿轮76的示意图,其具有围绕齿轮的一部分的外周的多个齿78以及没有齿的部分80。如图12所示,第一齿78a的高度小于齿78b至78h的高度。这显著地减少了在齿轮齿和齿条齿之间卡住或锁定的可能性。虽然只有第一齿78a被示出为具有减小的高度,但是根据其他实施例,齿轮76的其他齿中的一个或多个齿的高度可以减小。

[0058] 本文限定和使用的定义都应当被理解为涵盖词典定义、通过参引并入的文献中的定义、和/或定义的术语的普通含义。

[0059] 在本文中的说明书和权利要求中使用的冠词“一”应当被理解为“至少一个”,除非明确地另有相反说明。

[0060] 本文中的说明书和权利要求中使用的用语“和/或”应当理解为意指这样结合的元件中的“任一个或两个”,即,在一些情况下结合地存在的元件以及在其他情况下分开地存在的元件。用“和/或”列出的多个元件应当以同样的方式来理解,即,这样结合的元件中的“一个或多个”。除了由“和/或”具体指明的元件之外,其他元件可以可选地存在,无论这些元件与具体指明的那些元件相关还是不相关。

[0061] 如在本文中的说明书和权利要求中使用的,“或者”应当理解为具有与前面限定的“和/或”相同的含义。例如,当将一系列项目中的项目分开时,“或者”或“和/或”应当理解为是包括性的,即包括多个元件或一系列元件中的至少一个,但是还包括多于一个,并且可选地包括另外的未列出的项目。仅仅明确地相反说明的用语例如“……中的仅仅一个”或“……中的明确仅仅一个”或者在权利要求中使用的“由……构成”才意指包括多个元件或一系列元件中的仅仅一个元件。通常,本文使用的用语“或者”仅仅在前面有排他性的用语如“任一个”、“……中的一个”、“……中的仅仅一个”或“……中的明确仅仅一个”时才应当被理解为意指

排他性的(即“一个或另一个,但不是两个”)。

[0062] 如在本文中的说明书和权利要求中使用的,关于一系列的一个或多个元件的用语“至少一个”应当被理解为意指从一系列元件中的任一个或多个元件中选择的至少一个元件,但是并不一定包括在一系列元件中具体列出的每一个元件的至少一个,也不排除一系列元件中的元件的任意组合。该定义还允许了可以可选地存在除用语“至少一个”所指的一系列元件内具体指明的元件以外的元件,无论这些元件与具体指明的那些元件相关还是不相关。

[0063] 还应当理解的是,除非明确地另有相反说明,否则,在包括多于一个步骤或动作的本文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局限于描述该方法的步骤或动作时的顺序。

[0064] 在权利要求以及前面的说明书中,所有的过渡词例如“包括”、“包含”、“载有”、“具有”、“含有”、“涉及”、“持有”、“由……组成”等应当理解为是开放性的,即,意指包括但不限于。仅仅过渡词“由……构成”和“基本上由……构成”才应当分别是封闭的或半封闭的过渡词。

[0065] 本领域普通技术人员将容易地认识到,本文描述的所有参数、尺寸、材料和配置都是示例性的,并且实际的参数、尺寸、材料和/或配置将取决于对其使用本发明教导的具体一个或多个应用。因此,应当理解的是,前面的实施方式仅仅通过示例的方式提出,并且在所附权利要求及其等同形式的范围内,可以实现除具体描述和要求保护的实施方式以外的其他创新实施方式。本公开的创新实施方式涉及本文描述的每个单独的特征、系统、物品、材料、配套元件和/或方法。此外,两个或更多个这种特征、系统、物品、材料、配套元件和/或方法的任意组合——如果这些特征、系统、物品、材料、配套元件和/或方法不会相互不一致——都包括在本公开的发明范围内。

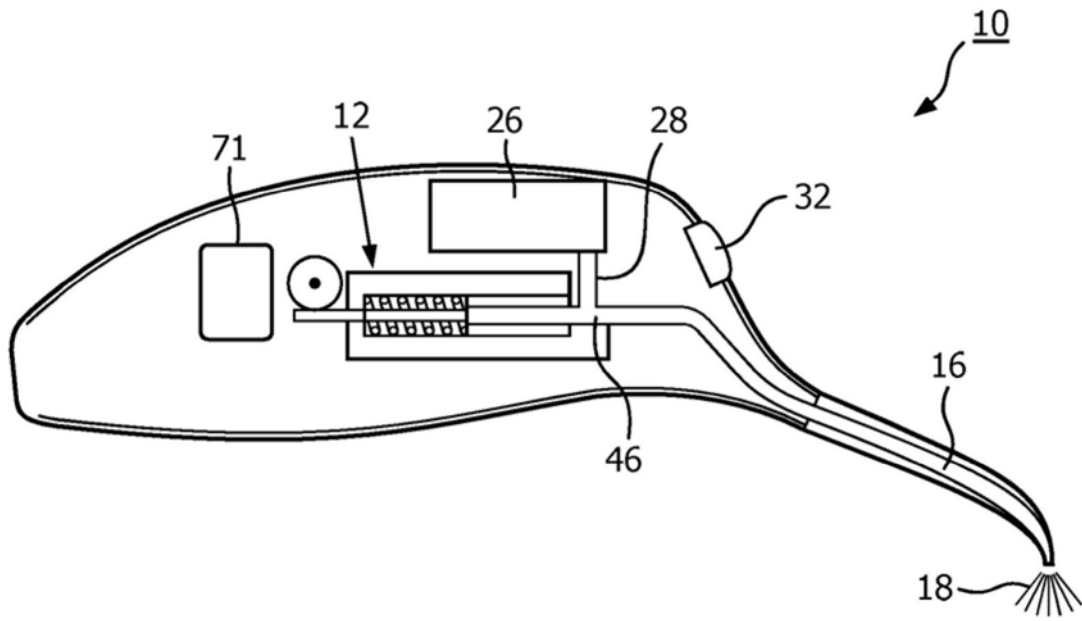


图1

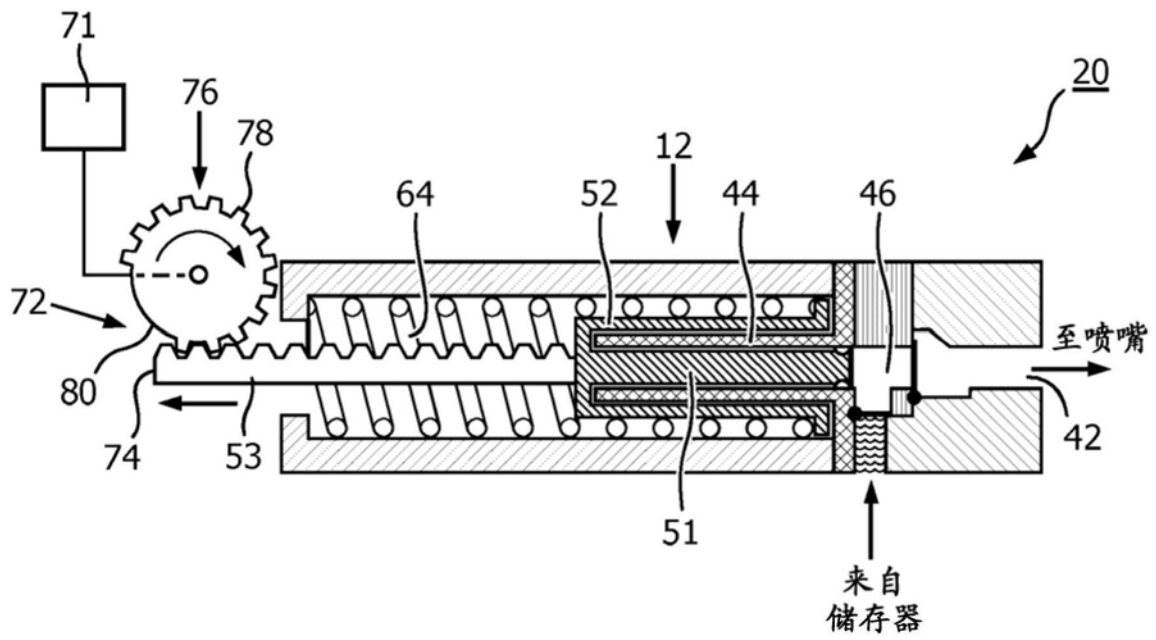


图2

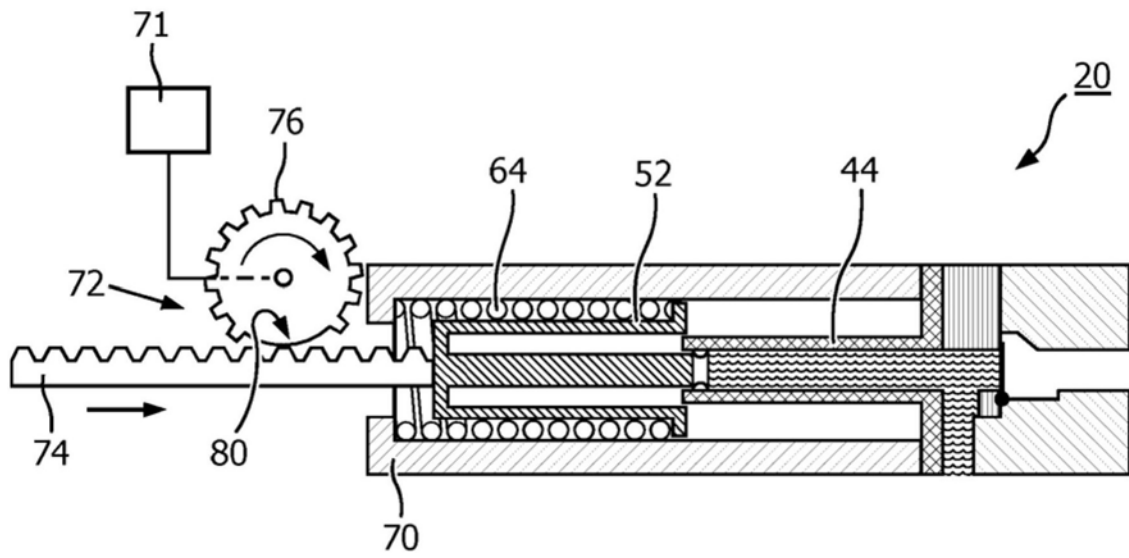


图3

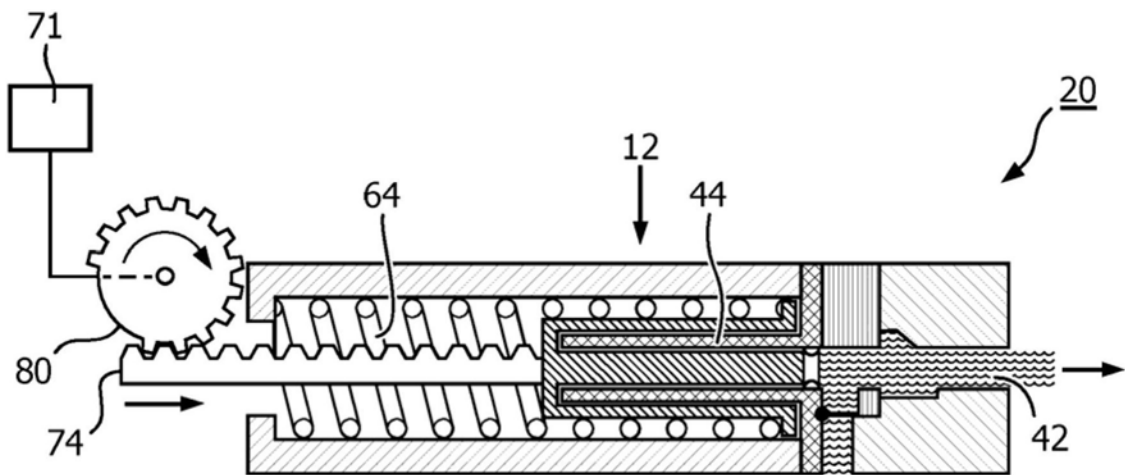


图4

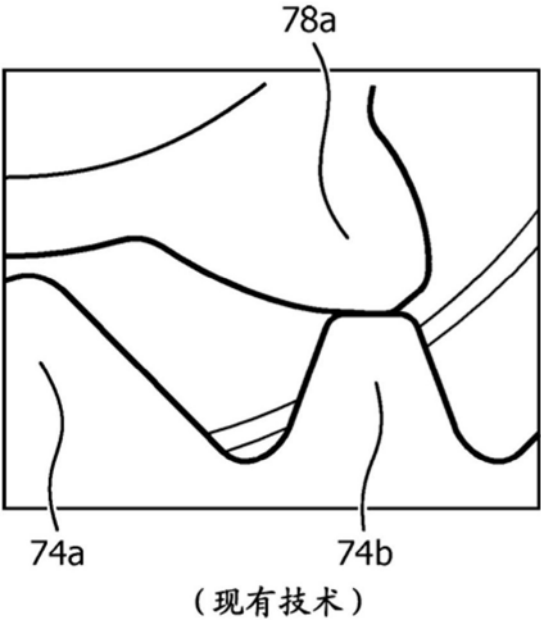


图5A

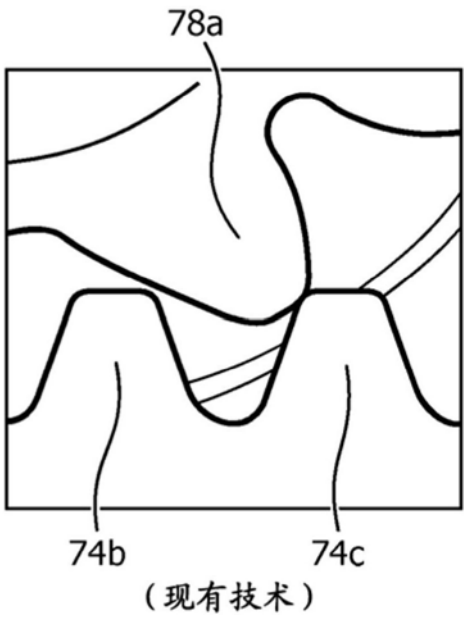


图5B

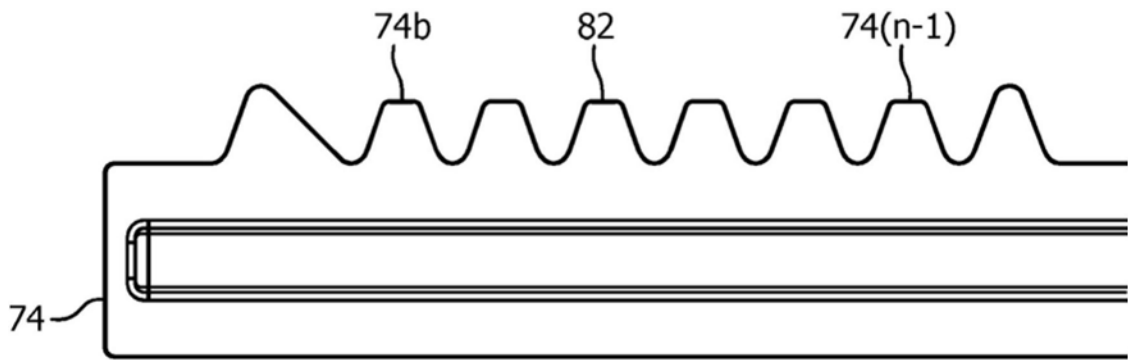


图6

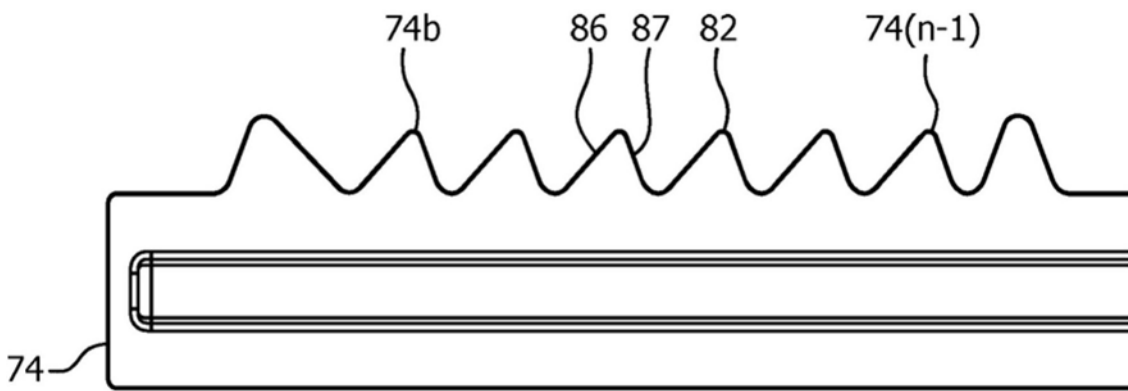


图7

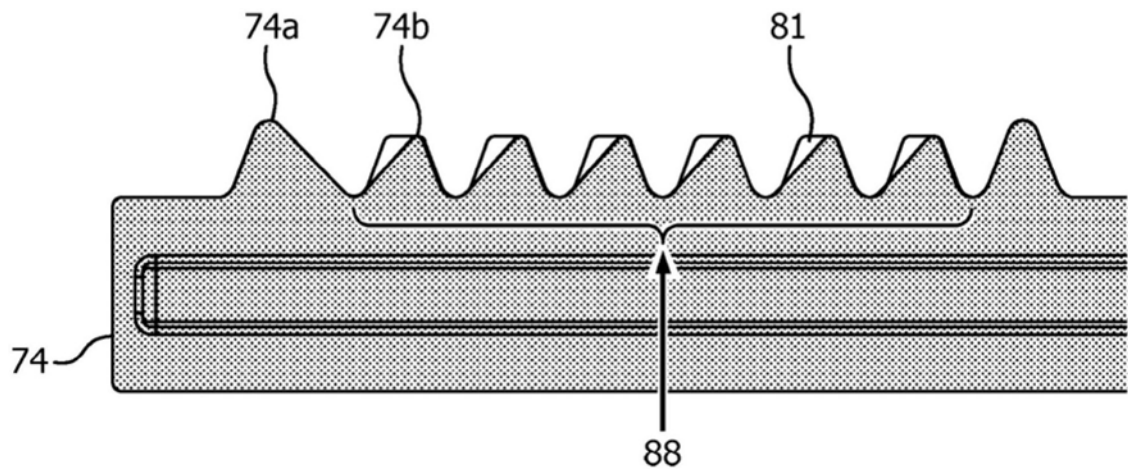
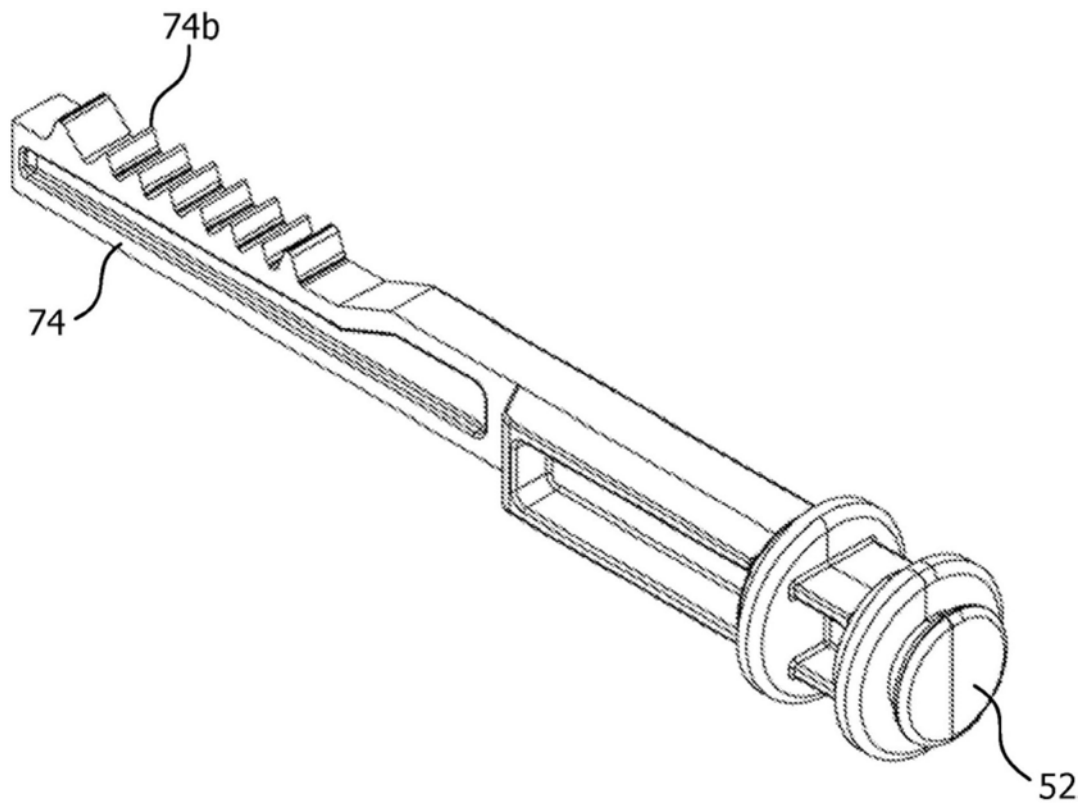
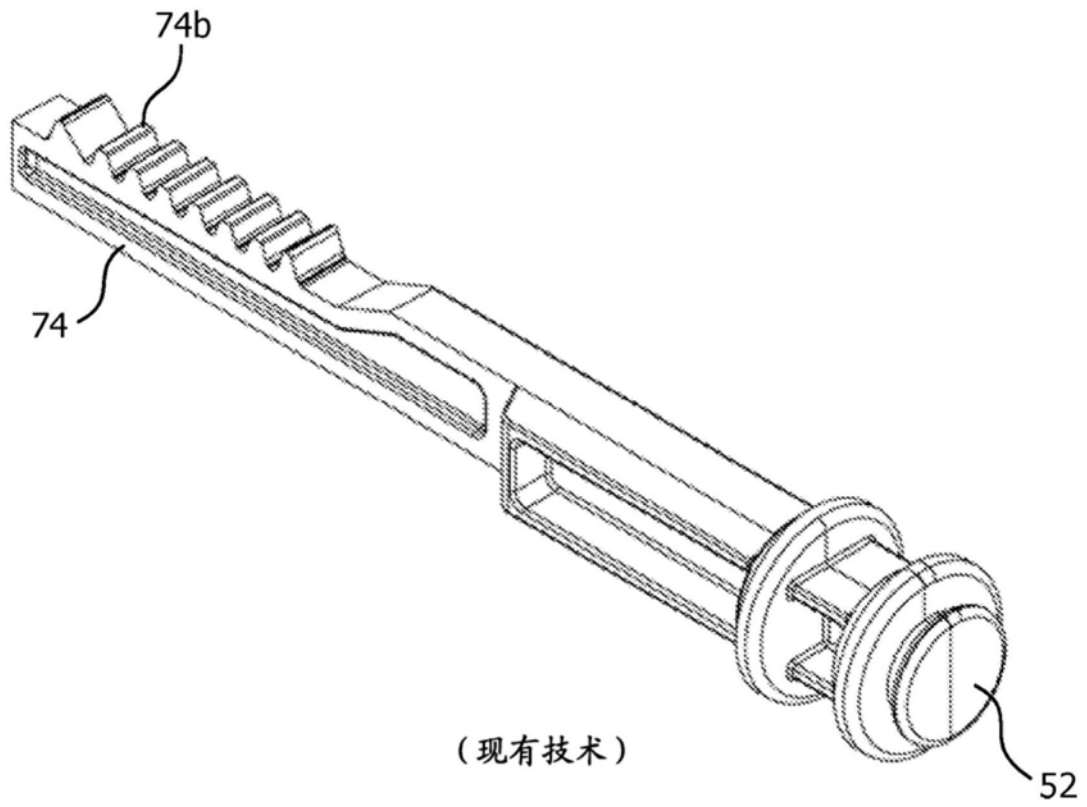


图8



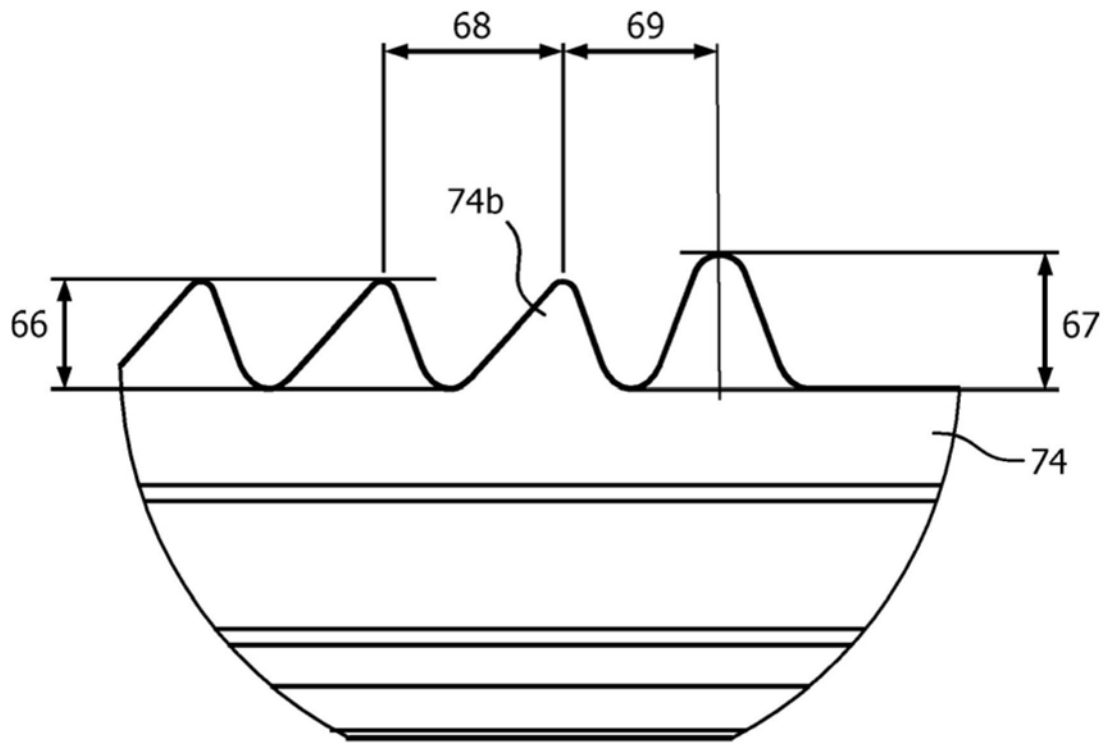
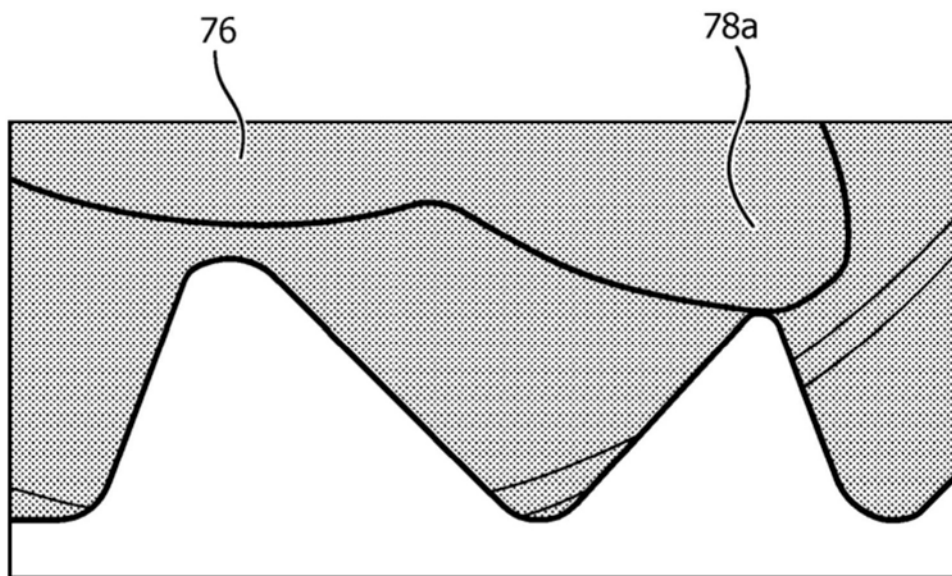


图10



(现有技术)

图11A

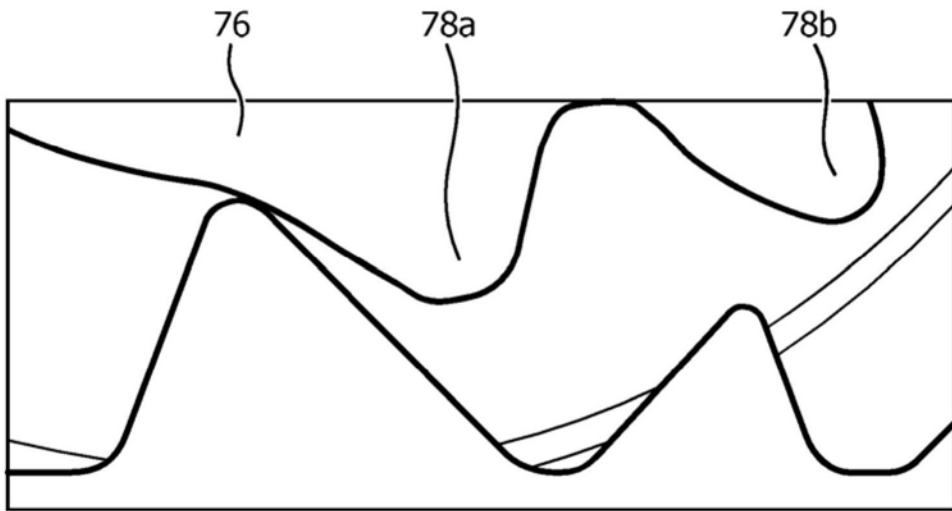


图11B

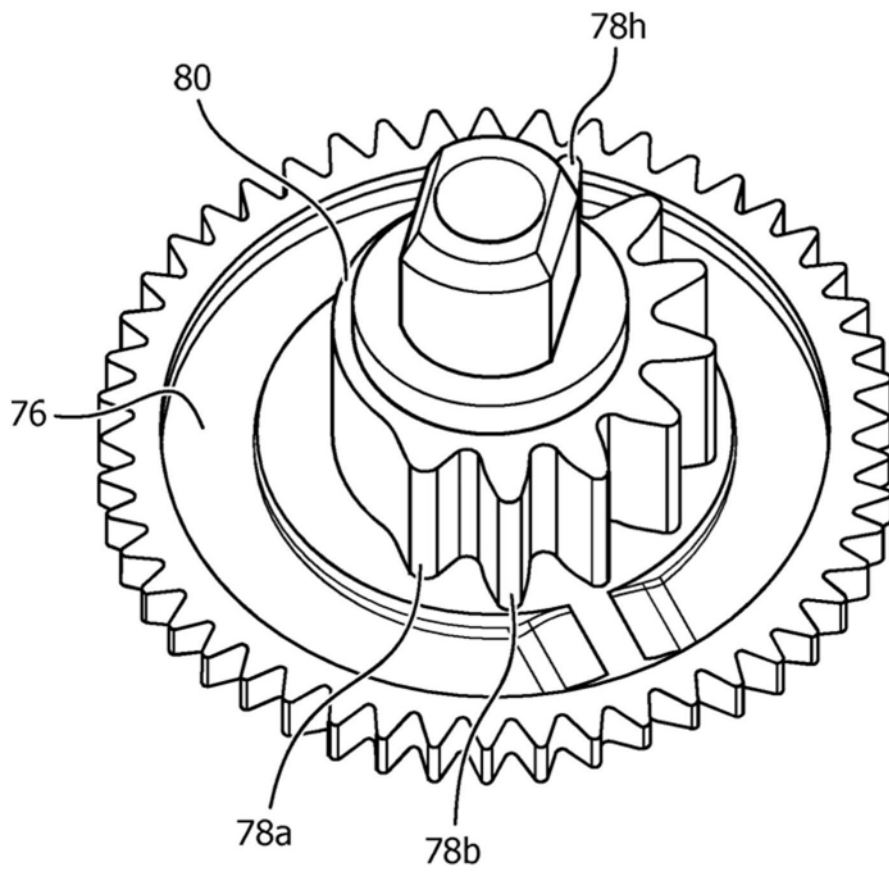


图12