



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108366850 B

(45) 授权公告日 2021.04.16

(21) 申请号 201680071909.3

(22) 申请日 2016.11.30

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108366850 A

(43) 申请公布日 2018.08.03

(30) 优先权数据  
62/264,388 2015.12.08 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2018.06.07

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/IB2016/057195 2016.11.30

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02017/098371 EN 2017.06.15

(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 J·M·伯尔斯玛 P·H·克洛科曼  
K·库伊杰克 E·范德维恩  
A·G·齐尔斯特拉  
S·J·G·塔敏加

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所  
11256

代理人 郑立柱 张鹏

(51) Int.Cl.  
A61C 17/028 (2006.01)

(56) 对比文件

WO 2013190428 A1, 2013.12.27

CN 201692079 U, 2011.01.05

CN 2523376 Y, 2002.12.04

CN 102271611 A, 2011.12.07

CN 202612069 U, 2012.12.19

审查员 陈丽雯

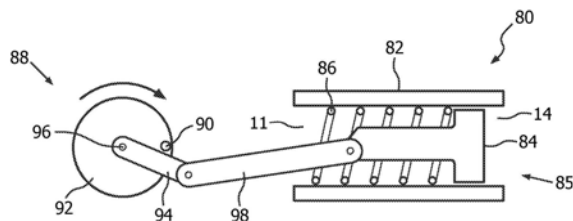
权利要求书3页 说明书8页 附图10页

## (54) 发明名称

用于预加压并且快速释放用于口腔保健器具的弹簧可装载式柱塞的半自由转动曲轴致动器

(57) 摘要

一种用于口腔保健器具的半自由转动曲轴致动器 (80) 包括腔室 (82)、弹簧可装载式柱塞 (85) 和曲柄机构 (88)。该曲柄机构 (88) 至少包括: 驱动销 (90), 其围绕驱动轴 (96) 转动驱动; 以及曲轴 (94), 其围绕驱动轴半自由转动, 其中曲轴 (94) 联接至弹簧可装载式柱塞 (85), 并且经由以下各项围绕驱动轴 (96) 部分地驱动: (i) 在第一操作模式下经由驱动销 (90); (ii) 在第二操作模式下经由弹簧可装载式柱塞 (85); 以及 (iii) 在第三操作模式下经由驱动销 (90), 该第三操作模式包括: 响应于曲轴 (94) 将柱塞 (84) 从不期望的结束位置推动到期望的结束位置, 而至少完成柱塞 (84) 从不期望的结束位置到期望的结束位置的不完全致动。



1. 一种用于口腔保健器具 (110) 的半自由转动曲轴致动器 (80), 包括:

腔室 (82), 所述腔室具有主轴线, 在所述腔室的近端 (11) 处具有带弹簧压缩止动件 (70) 的内表面, 以及在所述腔室的远端 (14) 处具有出口;

弹簧可装载式柱塞 (85), 能够在所述腔室 (82) 内沿着所述主轴线在所述腔室 (82) 的所述近端 (11) 附近的张紧位置与所述腔室 (82) 的所述远端 (14) 附近的释放位置之间操作, 其中所述弹簧可装载式柱塞 (85) 包括: (i) 柱塞 (84), 所述柱塞的远端被配置为以流体密封关系沿着所述主轴线横跨所述腔室 (82) 的所述内表面; 以及 (ii) 弹簧 (86), 位于所述柱塞 (84) 的近端上方并且位于所述压缩止动件 (70) 和所述柱塞 (84) 的所述远端 (14) 之间, 所述弹簧具有至少两个压缩状态, 所述至少两个压缩状态包括大于第二压缩状态的第一压缩状态, 其中响应于所述弹簧 (86) 从所述第一压缩状态卸载到所述第二压缩状态, 所述弹簧 (86) 以第一速度从所述张紧位置向所述释放位置致动所述柱塞 (84), 其中所述释放位置包括响应于第一致动器条件的所述腔室 (82) 内的结束位置; 以及

曲柄机构 (88), 联接到所述弹簧可装载式柱塞 (85), 用于使所述弹簧可装载式柱塞 (85) 在所述张紧位置和所述释放位置之间循环, 其中所述曲柄机构 (88) 至少包括: 驱动销 (90), 所述驱动销围绕驱动轴 (96) 可转动地驱动; 以及曲轴 (94), 所述曲轴能够围绕所述驱动轴半自由地转动, 其中所述曲轴 (94) 联接到所述弹簧可装载式柱塞 (85), 并且

(i) 所述曲轴 (94) 在第一操作模式下经由所述驱动销 (90) 围绕所述驱动轴 (96) 部分地驱动, 所述第一操作模式包括: 响应于所述曲轴将所述柱塞 (84) 从期望的结束位置拉动到所述张紧位置, 而将所述弹簧 (86) 装载到所述第一压缩状态中; 以及

(ii) 所述曲轴 (94) 在第二操作模式下经由所述弹簧可装载式柱塞 (85) 围绕所述驱动轴 (96) 部分地驱动, 所述第二操作模式包括: 响应于所述弹簧 (86) 从所述第一压缩状态卸载到所述第二压缩状态, 而将所述柱塞 (84) 从所述张紧位置致动到所述释放位置。

2. 根据权利要求1所述的用于口腔保健器具 (110) 的半自由转动曲轴致动器 (80), 其中所述第一操作模式还包括: 所述柱塞 (84) 最初位于所述腔室 (82) 内的所述期望的结束位置处, 并且所述驱动销 (90) 接合所述曲轴 (94) 以在所述曲轴 (94) 上施加推力, 从而使得联接到所述弹簧可装载式柱塞 (85) 的所述曲轴 (94) 将所述弹簧可装载式柱塞 (85) 以第二速度从所述释放位置移动到所述张紧位置, 所述第二速度小于所述第一速度。

3. 根据权利要求2所述的用于口腔保健器具 (110) 的半自由转动曲轴致动器 (80), 其中所述第二速度是足以维持用于装载和卸载所述弹簧 (86) 的期望占空比、以进一步用于输入并且随后排出期望量的空气和/或液体的速度。

4. 根据权利要求1所述的用于口腔保健器具 (110) 的半自由转动曲轴致动器 (80), 其中所述第二操作模式还包括: 所述柱塞 (84) 最初位于所述腔室 (82) 内的所述张紧位置处, 并且响应于所述弹簧可装载式柱塞 (85) 的所述弹簧 (86) (a) 以所述第一速度从所述张紧位置向所述释放位置致动所述柱塞 (84) 以及 (b) 在所述曲轴 (94) 上施加拉力, 所述驱动销 (90) 失去与所述曲轴 (94) 的接合。

5. 根据权利要求1所述的用于口腔保健器具 (110) 的半自由转动曲轴致动器 (80), 其中第三操作模式还包括: 所述柱塞 (84) 在到达所述期望的结束位置之前最初停在所述腔室 (82) 内的不期望的结束位置, 并且所述驱动销 (90) 与所述曲轴 (94) 接合, 用于在所述曲轴 (94) 上施加推力, 从而使得联接到所述弹簧可装载式柱塞 (85) 的所述曲轴 (94) 将所述弹簧

可装载式柱塞(85)以第二速度从所述不期望的结束位置移动到所述期望的结束位置,然后进一步移动到所述张紧位置,所述第二速度小于所述第一速度。

6. 根据权利要求1所述的用于口腔保健器具(110)的半自由转动曲轴致动器(80),其中所述曲柄机构还包括连接构件(98),所述连接构件(98)联接在所述曲轴(94)和所述弹簧可装载式柱塞(85)之间。

7. 根据权利要求6所述的用于口腔保健器具(110)的半自由转动曲轴致动器(80),其中所述连接构件(98)的第一端可转动地联接到所述曲轴(94)的远端,并且所述连接构件(98)的第二端可转动地联接到所述柱塞(84)的近端。

8. 根据权利要求1所述的用于口腔保健器具(110)的半自由转动曲轴致动器(80),其中围绕所述驱动轴(96)可转动地驱动的所述驱动销(90)包括:具有主表面的圆形驱动齿轮(92),所述驱动销(90)进一步从所述主表面垂直地延伸并且位于所述圆形驱动齿轮(92)与所述驱动轴(96)相距给定径向距离处。

9. 根据权利要求1所述的用于口腔保健器具(110)的半自由转动曲轴致动器(80),其中围绕所述驱动轴(96)可转动地驱动的所述驱动销(90)包括:具有主表面的驱动杆曲柄(192),所述驱动销(90)进一步从所述主表面垂直延伸并且位于所述驱动杆曲柄(192)与所述驱动轴(96)相距给定距离处。

10. 根据权利要求1所述的用于口腔保健器具(110)的半自由转动曲轴致动器(80),其中围绕所述驱动轴(96)可转动地驱动的所述驱动销(90)包括:具有主表面的从动圆形驱动齿轮(92);单向离合器(191),所述单向离合器(191)的第一端附着到销(190)上,所述销(190)从位于所述圆形驱动齿轮(92)与所述驱动轴(96)相距给定径向距离处的所述主表面垂直延伸,并且其中所述单向离合器(191)的第二端被配置为用于与所述曲轴(94)的单向驱动接合。

11. 一种口腔保健器具(110),包括:

根据权利要求1所述的半自由转动曲轴致动器(80),其中所述腔室的所述远端处的所述出口被配置为用于接收具有引导尖端(114)的喷嘴(112);

至少一个储存器(118),用于接收液体和气体中的至少一种;

电机(20),能够操作用于驱动所述半自由转动曲轴致动器的所述驱动轴(96),并且将液体和气体中的至少一种从所述至少一个储存器(118)输送到所述腔室(82);以及

控制器(124),用于控制所述电机(20)的操作。

12. 一种为口腔保健器具提供半自由转动曲轴致动(80)的方法,包括:

提供腔室(82),所述腔室具有主轴线、在所述腔室的近端(11)处具有带弹簧压缩止动件(70)的内表面、以及在所述腔室的远端(14)处具有至少一个出口;

在所述腔室(82)内沿着所述主轴线在所述腔室(82)的所述近端(11)附近的张紧位置与所述腔室(82)的所述远端(14)附近的释放位置之间操作弹簧可装载式柱塞(85),其中所述弹簧可装载式柱塞(85)包括:(i)柱塞(84),所述柱塞的远端被配置为以流体密封关系沿着所述主轴线横跨所述腔室(82)的所述内表面;以及(ii)弹簧(86),位于所述柱塞(84)的近端上方并且位于所述压缩止动件(70)和所述柱塞(84)的所述远端之间,所述弹簧具有至少两个压缩状态,所述至少两个压缩状态包括大于第二压缩状态的第一压缩状态,其中响应于所述弹簧(86)从所述第一压缩状态卸载到所述第二压缩状态,所述弹簧(86)以第一速

度从所述张紧位置向所述释放位置致动所述柱塞(84),其中所述释放位置包括:(a)响应于第一致动器条件的所述腔室(82)内的期望的结束位置,以及(b)响应于第二致动器条件的不同于所述期望的结束位置的腔室内的不期望的结束位置,所述第二致动器条件不同于所述第一致动器条件;以及

经由曲柄机构(88)使所述弹簧可装载式柱塞(85)在所述张紧位置和所述释放位置之间循环,其中所述曲柄机构(88)至少包括:驱动销(90),所述驱动销围绕驱动轴(96)可转动地驱动;以及曲轴(94),所述曲轴能够围绕所述驱动轴(96)半自由地转动,其中所述曲轴(94)联接到所述弹簧可装载式柱塞(85)并且(i)所述曲轴(94)在第一操作模式下经由所述驱动销(90)围绕所述驱动轴(96)部分地驱动,所述第一操作模式包括:响应于所述曲轴(94)将所述柱塞(84)从所述期望的结束位置拉动到所述张紧位置,而将所述弹簧(86)装载到所述第一压缩状态中;以及(ii)所述曲轴(94)在第二操作模式下经由所述弹簧可装载式柱塞围绕所述驱动轴(96)部分地驱动,所述第二操作模式包括:响应于所述弹簧(86)从所述第一压缩状态卸载到所述第二压缩状态,而将所述柱塞(84)从所述张紧位置致动到所述释放位置。

13.根据权利要求12所述的为口腔保健器具提供半自由转动曲轴致动(80)的方法,其中所述第一速度是足以在所述腔室(82)内至少产生最小所需压力以排出所需量的空气和/或液体的速度。

14.根据权利要求12所述的为口腔保健器具提供半自由转动曲轴致动(80)的方法,其中所述第一操作模式还包括:所述柱塞(84)最初位于所述腔室(82)内的所述期望的结束位置处,并且所述驱动销(90)接合所述曲轴(94)以在所述曲轴(94)上施加推力,从而使得联接到所述弹簧可装载式柱塞(85)的所述曲轴(94)将所述弹簧可装载式柱塞(85)以第二速度从所述释放位置移动到所述张紧位置,所述第二速度小于所述第一速度;

其中所述第二操作模式还包括:所述柱塞(84)最初位于所述腔室(82)内的所述张紧位置处,并且响应于所述弹簧可装载式柱塞(85)的所述弹簧(86)(a)以所述第一速度从所述张紧位置向所述释放位置致动所述柱塞(84)以及(b)在所述曲轴(94)上施加拉力,所述驱动销(90)失去与所述曲轴(94)的接合;以及

其中第三操作模式还包括:所述柱塞(84)在到达所述期望的结束位置之前最初停在所述腔室(82)内的所述不期望的结束位置,并且所述驱动销(90)与所述曲轴(94)接合,用于在所述曲轴(94)上施加推力,从而使得联接到所述弹簧可装载式柱塞(85)的所述曲轴(94)将所述弹簧可装载式柱塞(85)以所述第二速度从所述不期望的结束位置移动到所述期望的结束位置,然后进一步移动到所述张紧位置。

15.根据权利要求14所述的为口腔保健器具提供半自由转动曲轴致动(80)的方法,其中所述第二速度是足以维持用于装载和卸载所述弹簧(86)的期望占空比、以进一步用于输入并且随后排出期望量的空气和/或液体的速度。

## 用于预加压并且快速释放用于口腔保健器具的弹簧可装载式 柱塞的半自由转动曲轴致动器

### 技术领域

[0001] 本实施例总体上涉及口腔保健器具,并且更具体地涉及一种用于预加压并且快速释放用于口腔保健器具的弹簧可装载式柱塞的半自由转动曲轴致动器及其方法。

### 背景技术

[0002] 对于口腔保健,通常的想法是简单地刷牙。然而,单独刷牙并不能很好地清洁牙齿的齿间区域。因而,除了刷牙之外,牙医建议还使用牙线。为了改善齿间清洁,市场上存在可以在家中使用的几种设备。一种这样的设备(Airfloss™设备)产生水滴和空气的组合,空气通过喷嘴加速以获得高冲击速度。空气在气缸中通过活塞进行压缩,该活塞通过压缩弹簧向前移动。

[0003] 在该设备的现有技术版本中,电机驱动小齿轮,该小齿轮沿着其圆周区域的一部分具有有限数目的齿并且与作为活塞的一部分的齿条齿轮相互作用。小齿轮的转动迫使齿条齿轮朝向导致弹簧压缩的向后方向。一旦小齿轮已经转动如此远以致齿不再与齿条齿轮相互作用,活塞就被弹簧向前推动。然而,这种类型的设备对重新设置机构以进行重复操作的能力有限制,并且如果操作速度太快,该机构可能会遇到机械难题。

[0004] 因而,期望一种用于克服本领域中的问题的改进方法和设备。

### 发明内容

[0005] 根据一个方面,一种致动器传动系机构包括曲柄机构,其可围绕驱动轴自由转动。如果曲柄转速低于驱动轴的速度,则曲柄机构联接到其旋转轴。在本文中所公开的实施例中,曲柄机构用于在以其最大弹簧应力释放柱塞之前预先张紧弹簧可装载式柱塞。

[0006] 根据另一方面,一个实施例包括传动系机构,其包括曲柄杆驱动机构,该曲柄杆驱动机构可以拉回弹簧可装载式柱塞并且随后将其自由释放。如果有东西阻止活塞完全向前移动,则传动系机构将确保在向后拉回活塞之前完全向前迫使它。传动系机构有利地解决了现有技术中已知的传动系所发现的锁定问题。

[0007] 根据一个实施例,一种用于口腔保健器具的半自由转动曲轴致动器包括腔室、弹簧可装载式柱塞和曲柄机构。腔室包括主轴线,在腔室的近端处具有带弹簧压缩止动件的内表面,以及在腔室的远端处具有至少一个入口和至少一个出口。弹簧可装载式柱塞可在腔室内沿着主轴线在腔室近端附近的张紧位置与腔室远端附近的释放位置之间操作。弹簧可装载式柱塞包括:(i) 柱塞,该柱塞的远端被配置为以流体密封关系沿着主轴线横跨腔室的内表面;以及(ii) 弹簧,其位于柱塞的近端上方并且位于压缩止动件和柱塞的远端之间。弹簧具有至少两个压缩状态,包括大于第二压缩状态(即,释放状态)的第一压缩状态(即,张紧状态),其中响应于弹簧从第一压缩状态卸载到第二压缩状态,弹簧以第一速度从张紧位置向释放位置致动柱塞。释放位置包括:(a) 响应于第一致动器条件的腔室内的期望的结束位置,和(b) 响应于第二致动器条件的不同于该期望的结束位置的腔室内的不期望的结

束位置,该第二致动器条件不同于第一致动器条件。曲柄机构联接到弹簧可装载式柱塞,用于使弹簧可装载式柱塞在张紧位置和释放位置之间循环。

[0008] 曲柄机构至少包括:驱动销,其围绕驱动轴可转动地驱动;以及曲轴,其围绕驱动轴半自由转动。曲轴联接到弹簧可装载式柱塞,并且(i)曲轴在第一操作模式下经由驱动销围绕驱动轴部分地驱动,该第一操作模式包括:响应于曲轴将柱塞从期望的结束位置拉动到张紧位置,而将弹簧装载到第一压缩状态中;(ii)曲轴在第二操作模式下经由弹簧可装载式柱塞围绕驱动轴部分地驱动,该第二操作模式包括:响应于弹簧从第一压缩状态卸载到第二压缩状态,而将柱塞从张紧位置致动到释放位置;以及(iii)曲轴在第三操作模式下经由驱动销围绕驱动轴部分地驱动,该第三操作模式包括:曲轴从不期望的结束位置推动柱塞。例如,第三操作模式包括以下各项中的至少一项:(a)完成柱塞从不期望的结束位置到期望的结束位置的不完全致动,以及(b)响应于曲轴从不期望的结束位置推动柱塞,而从不期望的结束位置移动柱塞(不期望的结束位置例如是,在柱塞停在期望的结束位置之外,但是在张紧位置之前)。

[0009] 根据半自由转动曲轴致动器的另一实施例,第一致动器条件包括:被释放的弹簧可装载式柱塞克服腔室内的摩擦和至少一个出口的任何阻塞,并且第二致动器条件包括:被释放的弹簧可装载式柱塞不完全克服腔室内的摩擦和/或至少一个出口的任何阻塞。在另一实施例中,第一速度是足以在腔室内产生至少最小所需压力以经由至少一个出口排出期望量的空气和/或液体和/或空气和液体的混合物的速度。空气和/或液体可以例如经由至少一个入口输入到腔室中。

[0010] 在又一实施例中,第一操作模式还包括:柱塞最初位于腔室内的期望的结束位置处,并且驱动销接合曲轴以在曲轴上施加推力,使得联接到弹簧可装载式柱塞的曲轴将弹簧可装载式柱塞以第二速度从释放位置移动到张紧位置,该第二速度小于第一速度。在另一实施例中,第二速度是足以维持用于装载和卸载弹簧的期望占空比以进一步用于例如分别经由至少一个入口和至少一个出口输入和随后排出期望量的空气和/或液体和/或空气和液体的混合物的速度。

[0011] 在又一实施例中,第二操作模式还包括:柱塞最初位于腔室内的张紧位置,并且响应于弹簧可装载式柱塞的弹簧(a)以第一速度从张紧位置向释放位置致动柱塞以及(b)在曲轴上施加拉力,驱动销失去与曲轴的接合。另外,第三操作模式还包括:柱塞在达到期望的结束位置之前最初停在腔室内的不期望的结束位置处,并且驱动销接合曲轴,以在曲轴上施加推力,从而使得联接到弹簧可装载式柱塞的曲轴将弹簧可装载式柱塞以第二速度从不期望的结束位置移动到期望的结束位置,然后进一步移动到张紧位置上。

[0012] 在半自由转动曲轴致动器的一个实施例中,曲柄机构还包括连接构件,其联接在曲轴和弹簧可装载式柱塞之间。另外,连接构件的第一端可转动地联接到曲轴的远端,并且连接构件的第二端可转动地联接到柱塞的近端。在另一实施例中,腔室还包括柱形腔室。另外,至少一个入口包括单向入口阀,并且至少一个出口包括单向出口阀。

[0013] 在又一实施例中,半自由转动曲轴致动器包括其中围绕驱动轴可转动地驱动的驱动销包括:具有主表面的圆形驱动齿轮,驱动销进一步垂直于主表面延伸并且位于圆形驱动齿轮与驱动轴相距给定径向距离处。在另一实施例中,围绕驱动轴可转动地驱动的驱动销包括:具有主表面的驱动杆曲柄,驱动销进一步垂直于主表面延伸并且位于驱动杆曲柄

与驱动轴相距给定距离处。在又一实施例中，围绕驱动轴可转动地驱动的驱动销包括：具有主表面的从动圆形驱动齿轮；单向离合器，该单向离合器的第一端（例如，使用围绕轴紧紧缠绕的弹簧）附着到从位于圆形驱动齿轮与驱动轴相距给定径向距离处的主表面垂直延伸的销，并且其中单向离合器的第二端被配置为用于与曲轴的单向驱动接合。

[0014] 在另一实施例中，一种口腔保健器具包括半自由转动曲轴致动器，其中至少一个出口被配置为用于接收具有引导尖端的喷嘴；电机，其可操作用于驱动驱动轴；至少一个储存器，其用于接收液体和气体中的至少一种；流体泵组件，其用于将来自至少一个储存器的液体和气体中的至少一种输送到腔室的至少一个入口；以及控制器，其用于根据口腔保健器具的用于经由喷嘴以给定速率和占空比排出期望的量气体和/或液体和/或气体和液体的混合物的给定过程的至少一个要求来控制 (i) 电机的操作和 (ii) 经由流体泵组件向至少一个入口输送液体和/或气体。

[0015] 在又一实施例中，一种为口腔保健器具提供半自由转动曲轴致动的方法包括：提供腔室，该腔室具有主轴线，在腔室的近端处具有带弹簧压缩止动件的内表面，以及在腔室的远端处具有至少一个入口和至少一个出口。该方法还包括：在腔室的近端附近的张紧位置与腔室的远端附近的释放位置之间沿着主轴线在腔室内操作弹簧可装载式柱塞。该弹簧可装载式柱塞包括：(i) 柱塞，该柱塞的远端被配置为以流体密封关系沿着主轴线横跨腔室的内表面，以及 (ii) 弹簧，其位于柱塞的近端上方并且位于压缩止动件和柱塞的近端之间，具有至少两个压缩状态，这两个压缩状态包括大于第二压缩状态的第一压缩状态。响应于弹簧从第一压缩状态卸载到第二压缩状态，弹簧以第一速度从拉紧位置向释放位置致动柱塞。释放位置包括：(a) 响应于第一致动器条件的腔室内的期望的结束位置，以及 (b) 响应于第二致动器条件的不同于该期望的结束位置的腔室内的不期望的结束位置，该第二致动器条件不同于第一致动器条件。

[0016] 该方法还包括：经由曲柄机构使弹簧可装载式柱塞在张紧位置和释放位置之间循环。该曲柄机构包括至少包括：驱动销，其围绕驱动轴可转动地驱动；以及曲轴，其围绕驱动轴半自由转动。曲轴联接到弹簧可装载式柱塞，并且 (i) 曲轴在第一操作模式下经由驱动销围绕驱动轴部分地驱动，该第一操作模式包括：响应于曲轴将柱塞从期望结束位置拉向张紧位置，而将弹簧装载到第一压缩状态中；(ii) 曲轴在第二操作模式下经由弹簧可装载式柱塞围绕驱动轴部分地驱动，该第二操作模式包括：响应于弹簧从第一压缩状态卸载到第二压缩状态，而将柱塞从张紧位置致动到释放位置；以及 (iii) 在第三操作模式下经由驱动销围绕驱动轴部分地驱动，该第三操作模式包括：曲轴从不期望的结束位置推动柱塞。例如，第三操作模式包括以下各项中的至少一项：(a) 完成柱塞从不期望的结束位置到期望的结束位置的不完全致动，以及 (b) 响应于曲轴从不期望的结束位置推动柱塞，从不期望的结束位置移动柱塞 (84) (不期望的结束位置例如是，在柱塞停在期望的结束位置之外，但是在张紧位置之前)。

[0017] 在另一实施例中，该方法包括：其中第一致动器条件包括释放的弹簧可装载式柱塞克服腔室内的摩擦以及至少一个出口的任何阻塞，并且其中第二致动器条件包括释放的弹簧可装载式柱塞不完全克服腔室内的摩擦和/或至少一个出口的任何阻塞。另外，该方法包括：其中第一速度是足以在腔室内产生至少最小所需压力以用于经由至少一个出口排出所需量的空气和/或液体和/或空气和液体的混合物的速度。

[0018] 根据又一实施例,第一操作模式进一步包括:柱塞最初位于腔室内的期望的结束位置处,并且驱动销接合曲轴以在曲轴上施加推力,使得联接到弹簧可装载式柱塞的曲轴将弹簧可装载式柱塞以第二速度从释放位置移动到张紧位置,该第二速度小于第一速度。第二操作模式还包括柱塞最初位于腔室内的张紧位置处,并且响应于弹簧可装载式柱塞的弹簧(a)将柱塞以第一速度从张紧位置致动到释放位置以及(b)在曲轴上施加拉力,驱动销失去与曲轴的接合。另外,第三操作模式还包括:柱塞在达到期望的结束位置之前最初停在腔室内的不期望的结束位置处,并且驱动销接合曲轴以在曲轴上施加推力,从而使得联接到弹簧可装载式柱塞的曲轴将弹簧可装载式柱塞以第二速度从不期望的结束位置移动到期望的结束位置,然后进一步移动到张紧位置上。更进一步地,第二速度是足以维持用于装载和卸载弹簧的期望占空比以进一步用于例如分别经由至少一个入口和至少一个出口输入和随后排出期望量的空气和/或液体和/或空气和液体的混合物的速度。

[0019] 在阅读和理解以下具体实施方式后,对于本领域的普通技术人员而言,优点和益处将变得显而易见。

## 附图说明

[0020] 本公开的实施例可以采取各种部件和部件布置以及各步骤和步骤布置的形式。因而,附图用于说明各种实施例,而不应被解释为限制实施例。在附图中,相似的附图标记表示相似的元件。另外,应当指出,这些附图可能不是按比例绘制的。

[0021] 图1是根据本公开的实施例的形式为口腔冲洗器设备的口腔保健器具的透视图;

[0022] 图2是示出了现有技术器具的已知致动器传动系的各种部件的局部剖切侧视图;

[0023] 图3A、图3B和图3C是图示了在预期传动系操作的各个阶段中示出的根据本公开的实施例的用于预先加压并且快速释放用于口腔保健器具的弹簧可装载式柱塞的半自由转动曲轴致动器的部件的示意图;

[0024] 图4是图示了被配置为在图3的致动器的操作期间克服传动系柱塞的异常或非预期条件的半自由转动曲轴致动器的预期传动系操作的示例的示意图,该异常或非预期条件响应于可以例如由于柱塞密封件的摩擦和/或输出喷嘴的阻塞和/或其他原因而变化的沿与弹簧方向相反的方向作用在柱塞上的力而产生;

[0025] 图5是沿着根据本公开的一个实施例的致动器的主轴线截取的剖视透视图;

[0026] 图6是沿着根据本公开的一个实施例的致动器的主轴线截取的特写剖视透视图;

[0027] 图7是图示了根据本公开的另一实施例的用于预先加压并且快速释放用于口腔保健器具的弹簧可装载式柱塞的半自由转动曲轴致动器的各部件的示意图;

[0028] 图8是根据本公开的实施例的沿着图7的线8-8截取的半自由转动曲轴致动器的各部件的示意图;

[0029] 图9A、图9B和图9C是图示了用于图7的口腔保健器具的半自由转动曲轴致动器的预期传动系操作的各阶段的示意图;

[0030] 图10是图示了被配置为在图9A至图9C的致动器的操作期间克服传动系柱塞的异常或非预期条件的半自由转动曲轴致动器的预期传动系操作的示例的示意图,该异常或非预期条件响应于可以例如由于柱塞密封件的摩擦和/或输出喷嘴的阻塞和/或其他原因而变化的沿与弹簧方向相反的方向作用在柱塞上的力而产生;

[0031] 图11是根据本公开的另一实施例的包括用于口腔保健器具的半自由转动曲轴致动器的驱动销和曲轴布置的曲柄机构的分解示意图;以及

[0032] 图12是根据本公开的实施例的用于图11的半自由转动曲轴致动器的曲柄机构的示意图。

### 具体实施方式

[0033] 参照在附图中所描述和/或图示并且在以下具体实施方式中所详细描述的非限制性示例对本公开的实施例及其各种特征和有利细节进行更全面地解释。应当指出,附图中所图示的特征不一定按比例绘制,并且如本领域技术人员将认识到,一个实施例的特征可以与其他实施例一起使用,即使本文中并没有明确陈述。公知组件和处理技术的描述可以被省略,以免不必要地模糊本公开的实施例。本文中所使用的示例仅旨在便于理解本发明的实施例可以被实施的方式并且进一步使得本领域技术人员能够实施这些方式。因而,本文中的示例不应被解释为限制仅由所附权利要求和适用法律限定的本公开的实施例的范围。

[0034] 应当理解,本公开的实施例不限于本文中所描述的特定方法、协议、设备、装置、材料、应用等,因为这些可以变化。还应当理解,本文中所使用的术语仅用于描述特定实施例,并不旨在限制所要求保护的实施例的范围。必须指出,除非上下文另外明确指出,否则如本文和所附权利要求中所使用的,单数形式“一”、“一个”和“该”包括复数形式。

[0035] 除非另外定义,否则本文中所使用的所有技术和科学术语具有与本公开的实施例所属领域的普通技术人员通常理解的相同的含义。描述了优选的方法、设备和材料,尽管在实施例的实施或测试中可以使用与本文中所描述的那些方法和材料类似或等同的任何方法和材料。

[0036] 现在转到图1,示出了根据本公开的实施例的形式为口腔冲洗器设备的口腔保健器具110的透视图。口腔冲洗器设备110包括具有引导尖端114的喷嘴112。口腔冲洗器设备110包括电源开/关按钮116、启动按钮118、人体工程学手柄120、至少一个液体储存器122、包括如本文中所讨论的半自由转动曲轴致动器80在内的微爆泵、以及控制电子装置124。

[0037] 在操作中,当借助于开/关按钮116开启设备110时,按压启动按钮118使得泵80可如本文中所讨论的那样进行操作,进一步用于将呈液滴形式的流体从储存器122泵送到喷嘴112的引导尖端114的孔口126。控制电子装置124(或控制器)还可以包括一个或多个模块,其用于结合口腔冲洗器设备110执行半自由转动曲轴致动器80的一种或多种操作模式。

[0038] 现在参照图2,图2图示了已知的现有技术设备的齿条与小齿轮传动机构10的局部剖视侧视图。该装置包括电机20,其被配置为用于提供高转矩,电机20包括输出轴(未示出),其上安装有电机驱动齿轮22。电机驱动齿轮接合复合小齿轮38,该复合小齿轮具有两部分:i)第一部分,其包括围绕其大约一半周长的一组齿;以及(ii)没有齿的第二部分。小齿轮38与位于气缸12的近端内的线性齿条构件62配合。齿条构件62在其上表面上包括一组间隔开的齿。齿条构件62的远端包括密封构件或柱塞64,该密封构件或柱塞64与气缸12的内表面以流体密封关系配合。在柱塞64处从齿条62的远端延伸并且在其上沿着大部分长度环绕齿条的是压缩弹簧66。弹簧66的近端68抵靠位于气缸12的本体部分内的止动元件70定位。

[0039] 图2中所示的配置表示当弹簧66被压缩,并且空气通过柱塞64被柱塞64吸入到气

缸12中,使得空气通过齿条齿轮62向后移动时设备的条件。在进一步的操作中,响应于小齿轮38转动如此远,以使得齿不再与齿条62相互作用,柱塞64被弹簧66沿向前方向(即,朝向图的右侧)推动,从而通过其中空气与水混合的单向入口/出口阀73、74将气缸12中的空气72驱动出来,形成朝向喷嘴112推进的液滴。

[0040] 然而,这种类型的齿条和小齿轮机构存在一定的限制。值得注意的是液滴的重复爆发的速度受到机构速度的限制,并且试图更快地操作该设备可能导致齿条和小齿轮机构过早磨损或堵塞。因此,期望驱动空气形成液滴的不同类型的机构。本发明利用半自由转动曲轴致动器,其为设备提供期望的改进的功能。尽管活塞可以通过弹簧力向前自由移动,但是与传动系的连接永远不会丢失。活塞需要拉回的那一刻,传动系也确保首先完成活塞行程。

[0041] 现在参照图3A,示出了说明半自由转动曲轴致动器80的各种部件的示意图,该半自由转动曲轴致动器80包括气缸或腔室82、具有弹簧86的弹簧可装载式柱塞84以及曲柄杆机构88,以根据本公开的实施例预先加压并且快速释放用于口腔保健器具的弹簧可装载式柱塞。半自由转动曲轴致动器80包括曲柄杆机构88与弹簧可装载式柱塞84(或弹簧装载式活塞)的组合,该弹簧可装载式柱塞84在驱动齿轮或轮92上具有驱动销90或栓钉。驱动销90迫使围绕半自由转动曲轴94围绕驱动轴96,如本文中参照图4中进一步所讨论的,曲轴94经由连接杆98联接到柱塞84,用于在柱塞在向前移动阶段中卡住的情况下将柱塞84向前推动到其预期位置。如图3A所示,驱动销90与驱动齿轮92和半自由转动曲轴94联接。半自由转动曲轴94被同轴地安装在驱动齿轮92的驱动轴96上,并且它可以独立于驱动齿轮92转动(即,它可以围绕驱动轴自由转动并且可以相对于驱动销围绕驱动轴半自由地转动)。

[0042] 现在参照图3A、图3B和图3C,示出了说明用于口腔保健器具的半自由转动曲轴致动器的预期传动系操作的各个阶段的几个示意图。在图3A中,为了压缩和/或装载弹簧86,经由驱动齿轮92拉动柱塞84,该驱动齿轮92转动驱动销90,该驱动销90接合并推动曲轴94。在图3B中,随着驱动齿轮92的持续转动,驱动销90将曲轴94推到恰好超过曲轴94的上死点位置,于是弹簧86变成释放状态并且经由拉力接管驱动曲轴94。另外,曲轴94与驱动销90脱开并且与驱动销90失去接触。柱塞84也通过弹簧86的释放而移动,进一步以比当通过曲轴94沿相反方向移动时的速度更快的速度移动。在图3C中,如果柱塞84的阻塞没有发生,则弹簧86将柱塞84驱动到如图所示的其期望的结束位置。之后,如上文参照图3A和图3B所讨论的,循环再次重复。

[0043] 现在参照图4,示出了说明半自由转动曲轴致动器的预期传动系操作的示例的示意图,该半自由转动曲轴致动器被配置为克服传动系柱塞在图3A至图3C的操作器件的异常或非预期条件,该异常或非预期条件响应于可以例如由于柱塞密封件的摩擦和/或输出喷嘴的阻塞和/或其他原因而变化的沿与弹簧方向相反的方向作用在柱塞上的力而产生。如本文中参照图3B所讨论的,当驱动销90推动曲轴94刚好超过曲轴94的上死点位置时,弹簧86被释放并且经由拉力接管驱动曲轴94。另外,曲轴94从驱动销90脱开,并且与驱动销90失去接触。柱塞84也通过释放弹簧86而移动。如果柱塞84在柱塞到达其期望的结束位置之前被阻塞,则驱动轮92的持续转动使得驱动销90经由推力赶上并且驱动曲轴94,该推力将柱塞84驱动到其期望的结束位置。此后,如上文参照图3A和图3B所讨论的,通过再次压缩弹簧86而重复该循环。类似地,可以发生以下情形:在弹簧被释放后,柱塞移动到期望的结束位

置,然后弹回,从而在不期望的结束位置处卡住,该结束位置出现在期望的结束位置之后,但在拉伸位置之前。在稍后的实例中,驱动轮92的持续转动使得驱动销90经由推力赶上并且驱动曲轴94,该推力将柱塞84从不期望的结束位置驱动到张紧位置。

[0044] 本文所讨论的实施例提供了各种优点。例如,由于曲柄机构88的曲轴94一旦被释放就可以通过弹簧86自由地向前移动,因此可以实现高的前向活塞速度,从而产生高压力累积和高喷射/喷射速度。另外,永远不会失去活塞或柱塞84和曲柄机构88传动系之间的物理接触,因此本公开的实施例有利地克服并且不会在弹簧压缩期间遭受传动系的部件之间的不匹配。更进一步地,如本文中所描述的,在驱动销90的存在下,在活塞或柱塞84向前移动时,不会发生锁定问题。

[0045] 现在参照图5和图6,示出了沿着根据本公开的一个实施例的致动器80的主轴线截取的剖切透视图。

[0046] 现在参照图7,示出了说明根据本公开的另一实施例的用于预加压并且快速释放用于口腔保健器具的弹簧可装载式柱塞84的半自由转动曲轴致动器80的各种部件的示意图。销90经由驱动构件192固定到由外部扭矩(未示出)驱动的轴96上。轴96经由框架或外壳构件100支撑。曲柄94安装到轴96,使得曲柄94能够围绕轴96自由转动。轴96和曲柄94的转动在曲柄94比轴96移动较慢的情况下联接,并且销90接合然后驱动曲柄94。曲柄机构进一步驱动连接杆98,该连接杆附接到柱塞84。柱塞84在气缸82内移动,并且通过弹簧86朝向外部位位置推动。图8示出了沿着图7的线8-8截取的半自由转动曲轴致动器的各个部件的示意图。

[0047] 现在参照图9A、图9B和图9C,示出了说明用于图7的口腔保健器具的半自由转动曲轴致动器80的预期传动系操作的各个阶段的示意图。在图9A中,为了压缩和/或装载弹簧86,柱塞84经由转动驱动销90的驱动构件192被拉动,该驱动销90接合并且推动曲轴94。在图9B中,随着驱动构件192的持续转动,驱动销90将曲轴94推到恰好超过曲轴94的上死点位置,于是弹簧86被释放并且基于拉力来接管驱动曲轴94。另外,曲轴94从驱动销90脱开并且与驱动销90失去接触。柱塞84也通过释放弹簧86而移动,进一步以比当通过曲轴94沿相反方向移动时的速度更快的速度移动。在图9C中,如果柱塞84的阻塞没有发生,则弹簧86将柱塞84驱动到如图所示的其期望的结束位置。之后,如上文参照图9A和图9B所讨论的,该循环再次重复。

[0048] 现在参照图10,示出了说明半自由转动曲轴致动器80的预期传动系操作的示例的示意图,该半自由转动曲轴致动器80被配置为在图9的致动器的操作期间克服传动系柱塞的异常或非预期条件,该异常或非预期条件响应于可以例如由于柱塞密封件的摩擦和/或输出喷嘴的阻塞而变化的沿与弹簧方向相反的方向作用在柱塞上的力而产生。如本文中参照图9B所讨论的,当驱动销90推动曲轴94刚好超过曲轴94的上死点位置时,弹簧86被释放并且经由拉力接管驱动曲轴94。另外,曲轴94从驱动销90脱开并且与驱动销90失去接触。柱塞84也通过释放弹簧86而移动。如果柱塞84在柱塞到达其期望的结束位置之前被阻塞,则驱动构件192的持续转动使得驱动销90经由推力赶上并且驱动曲轴94,该推力将柱塞84驱动到其期望的结束位置。此后,如上文参照图9A和图9B所讨论的,通过再次压缩弹簧86而重复该循环。类似地,可以发生以下情形:在弹簧被释放后,柱塞移动到期望的结束位置,然后弹回,从而在不期望的结束位置处卡住,该结束位置出现在期望的结束位置之后,但在拉伸

位置之前。在稍后的实例中，驱动构件192的持续转动使得驱动销90经由推力赶上并且驱动曲轴94，该推力将柱塞84从不期望的结束位置驱动到张紧位置。

[0049] 现在参照图10，示出了根据本公开的另一实施例的曲柄机构88的分解示意图，该曲柄机构88包括用于口腔保健器具的半自由转动曲轴致动器的驱动销和曲轴布置。图10的实施例与本文中先前所讨论的实施例类似，其中具有以下区别。驱动轴96和曲柄94经由单向联轴器联接。单向联轴器包括销190和单向离合器191（即，单方向离合器），该单向离合器191例如使用紧密缠绕在轴周围的弹簧，并且具有可能为了实现给定曲柄机构和半自由转动曲轴执行器而需要的期望的弹簧特点。销190固定地附接到曲柄机构88的从动圆形驱动齿轮92。换句话说，围绕驱动轴96可转动地驱动的驱动销包括具有主表面的从动圆形驱动齿轮92、其第一端附着到销190上的单向离合器，该销190从位于圆形驱动齿轮与驱动轴相距给定径向距离处的主表面垂直延伸，并且其中单向离合器191的第二端被配置为用于与曲轴94的一个定向驱动接合。图12示出了用于图11的半自由转动曲轴致动器的曲柄机构88的示意图。

[0050] 词语“包括”和“包含”等不排除除了在任何权利要求或说明书整体中列出的元件或步骤以外的元件或步骤的存在。元件的单数引用并不排除这些元件的复数引用，反之亦然。一个或多个实施例可以借助于包括几个不同元件的硬件和/或借助于合适编程的计算机来实现。在枚举几种手段的设备权利要求中，这些手段中的几种手段可以由一个且相同的硬件项来体现。在相互不同的从属权利要求中叙述某些措施的事实并不表示这些措施的组合无法有利地使用。

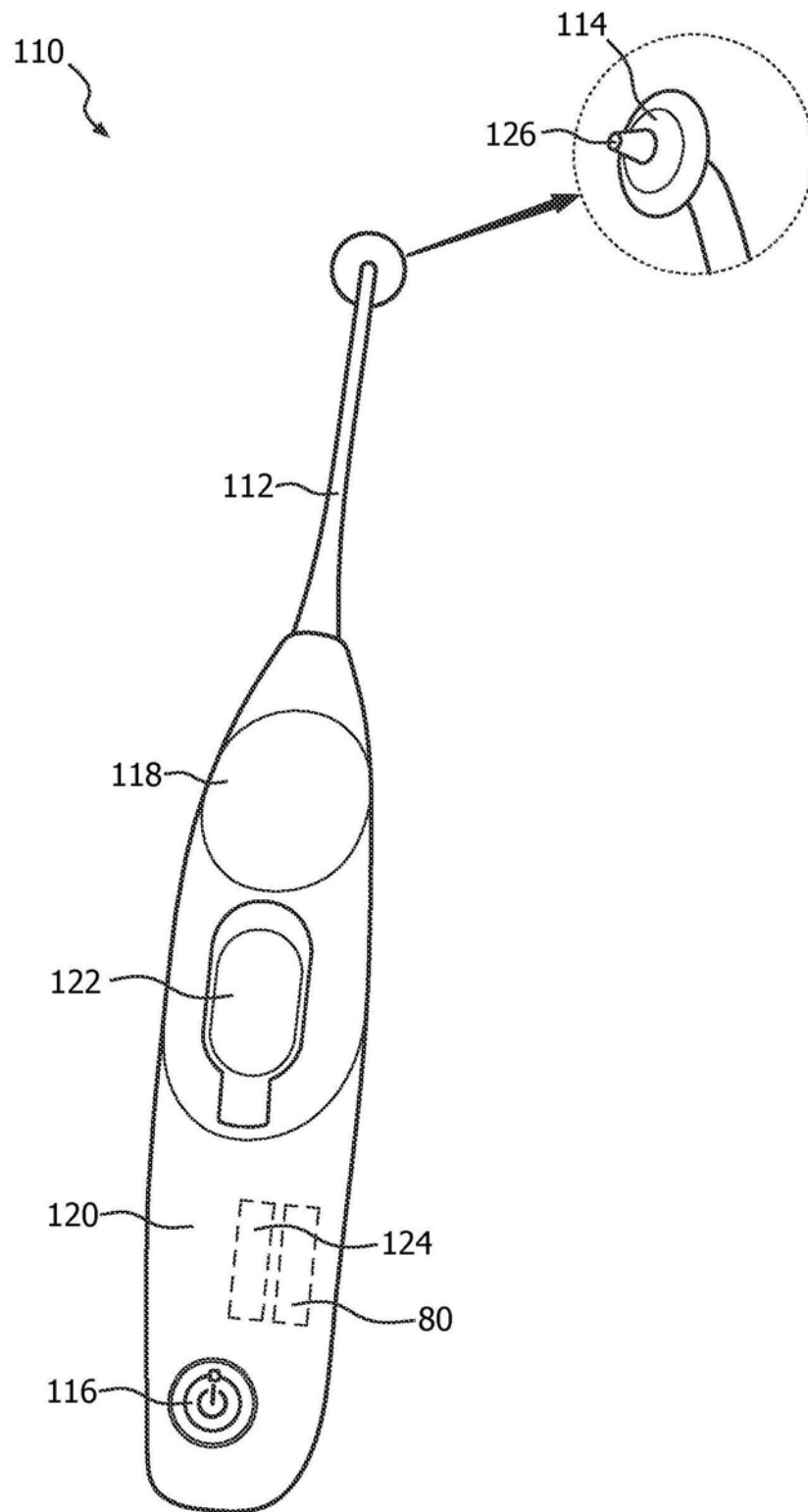


图1

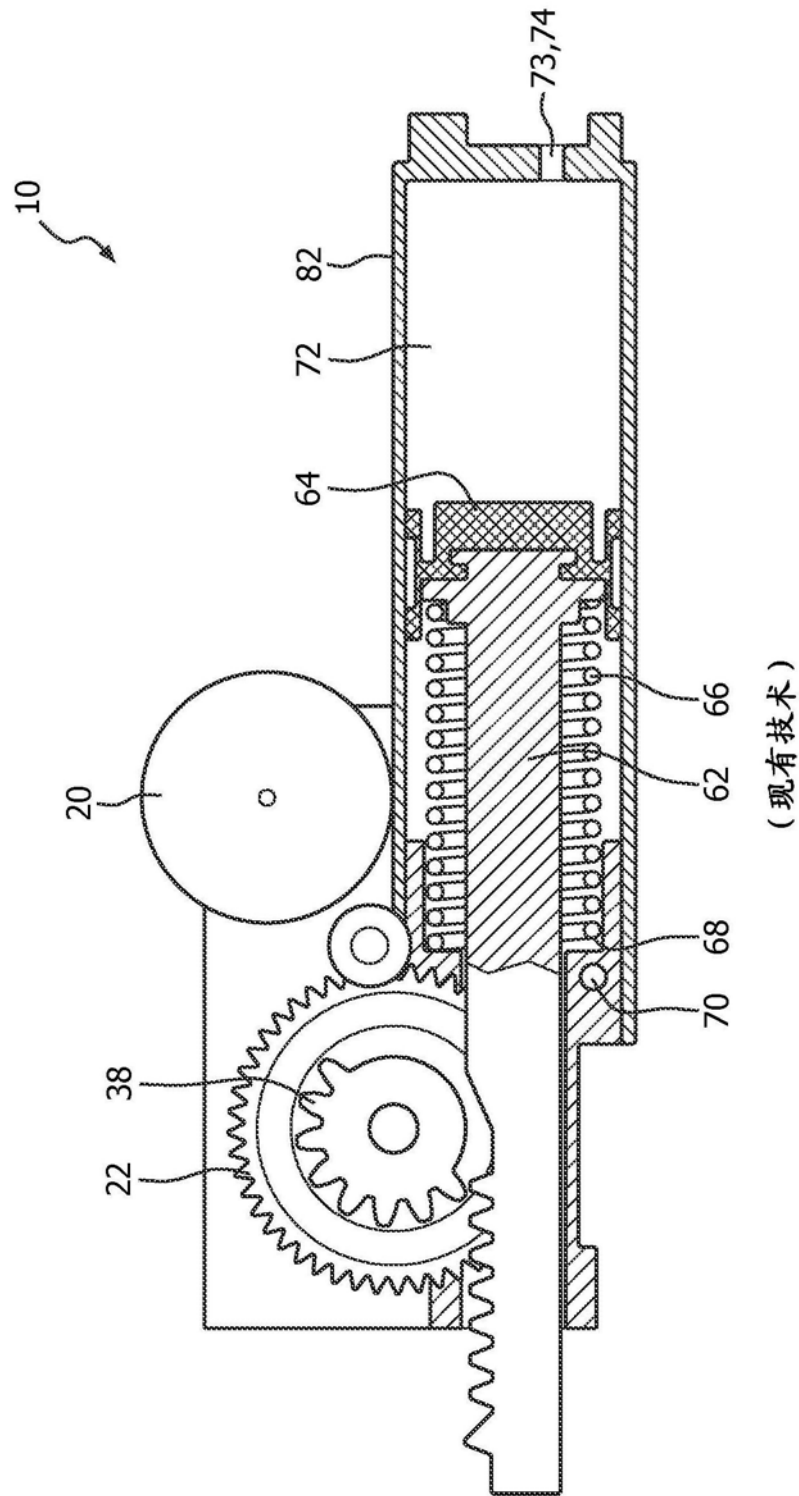


图2

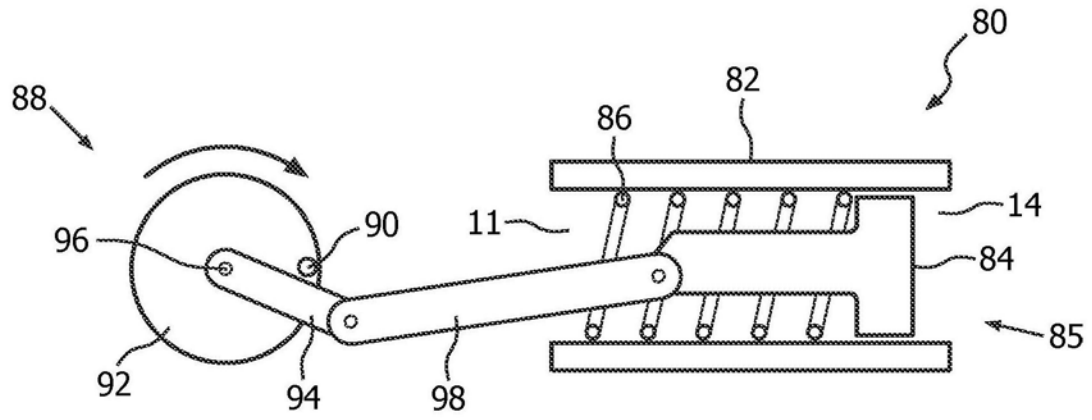


图3A

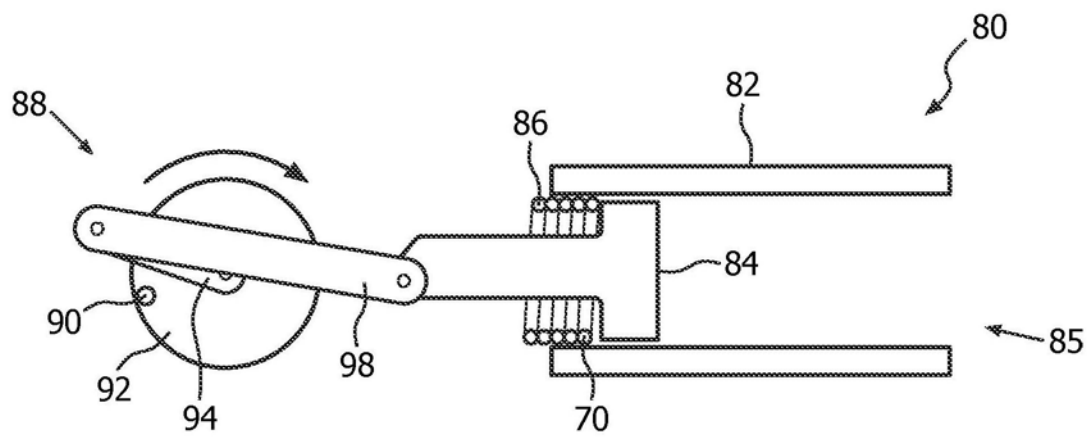


图3B

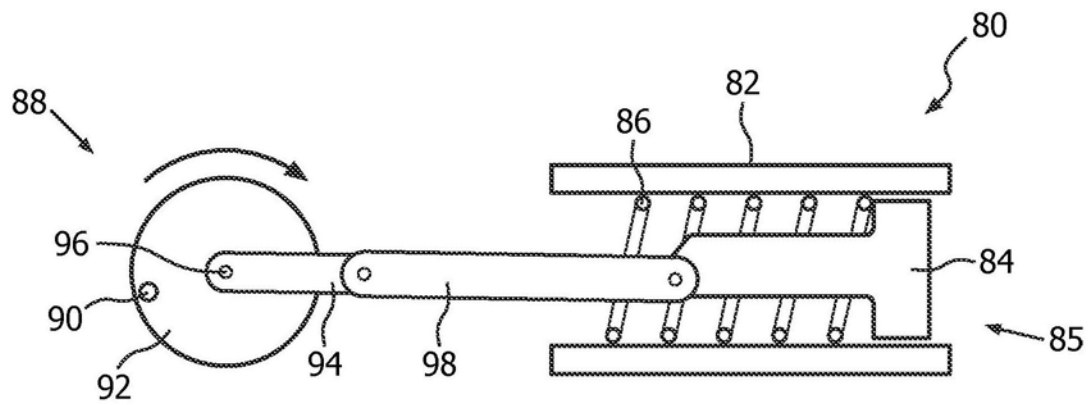


图3C

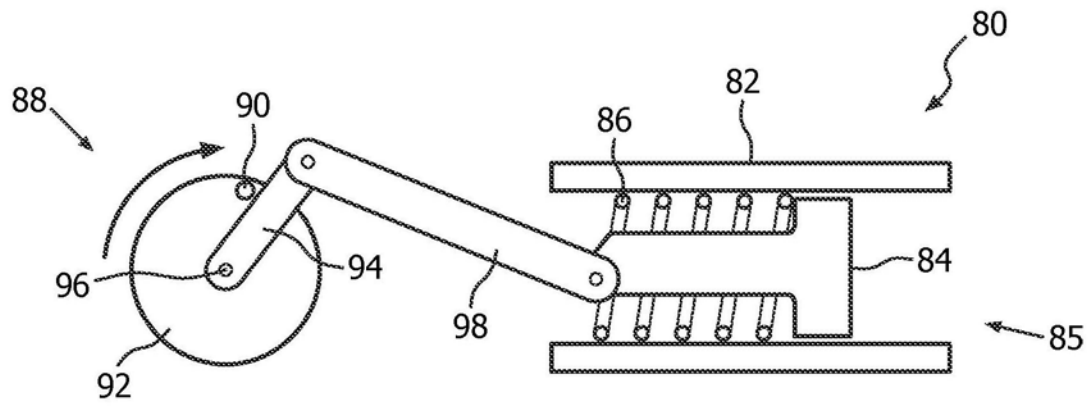


图4

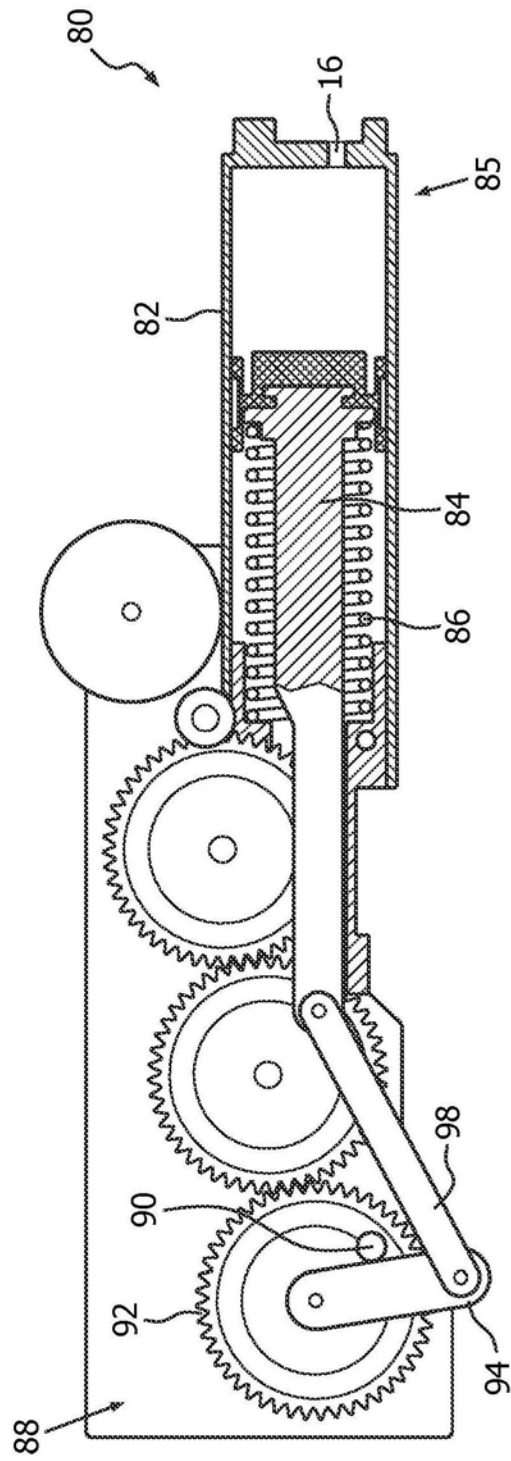


图5

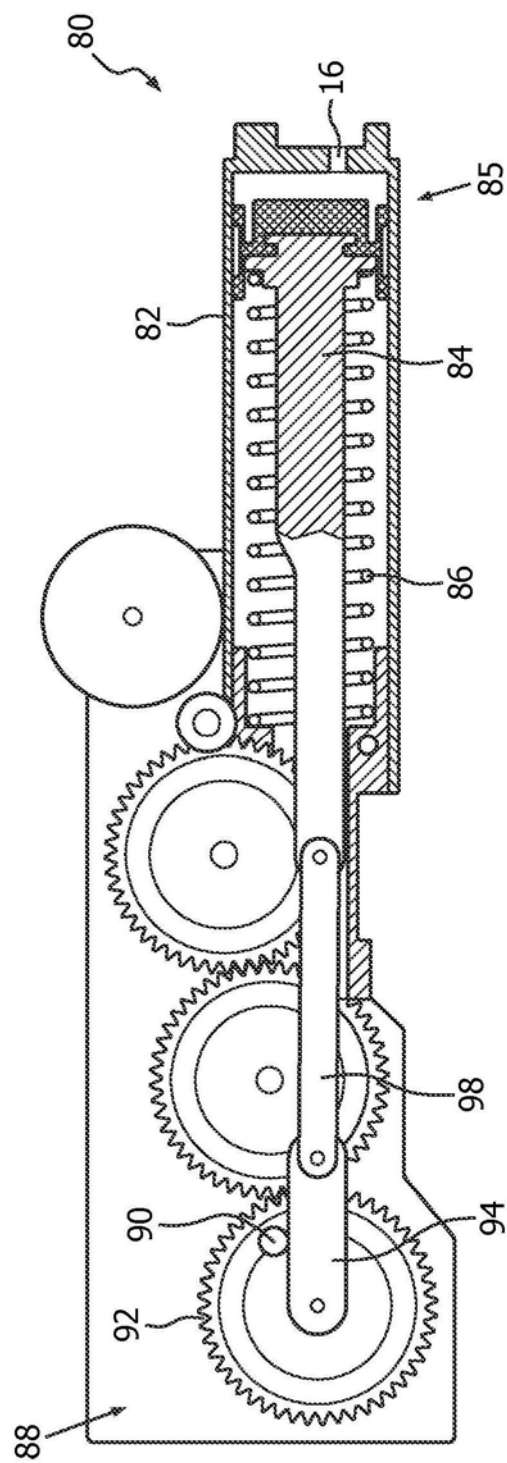


图6

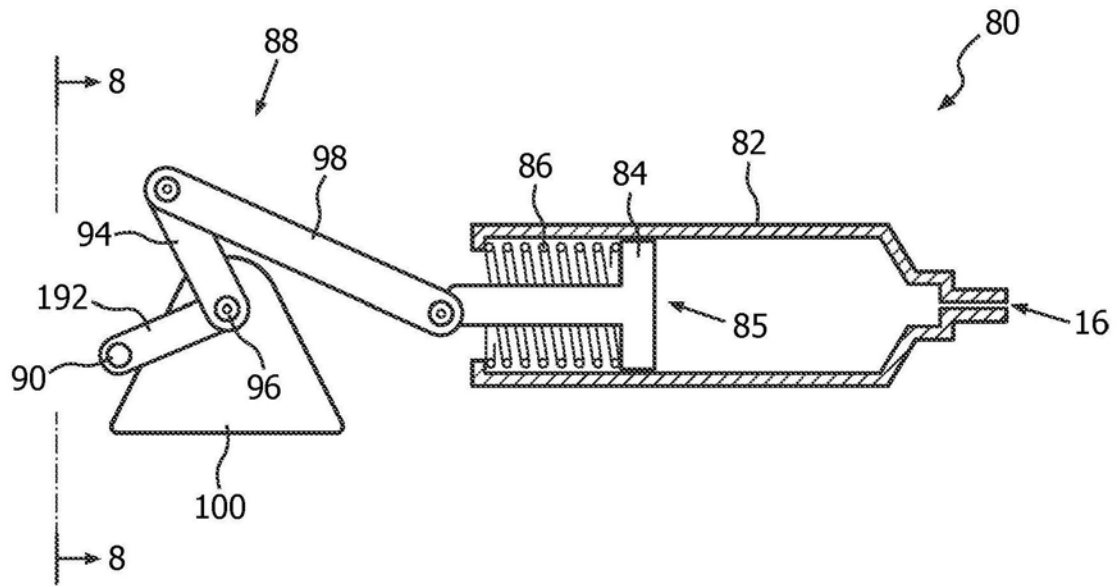


图7

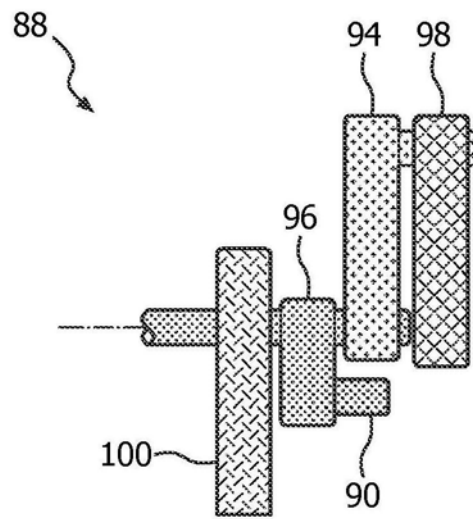


图8

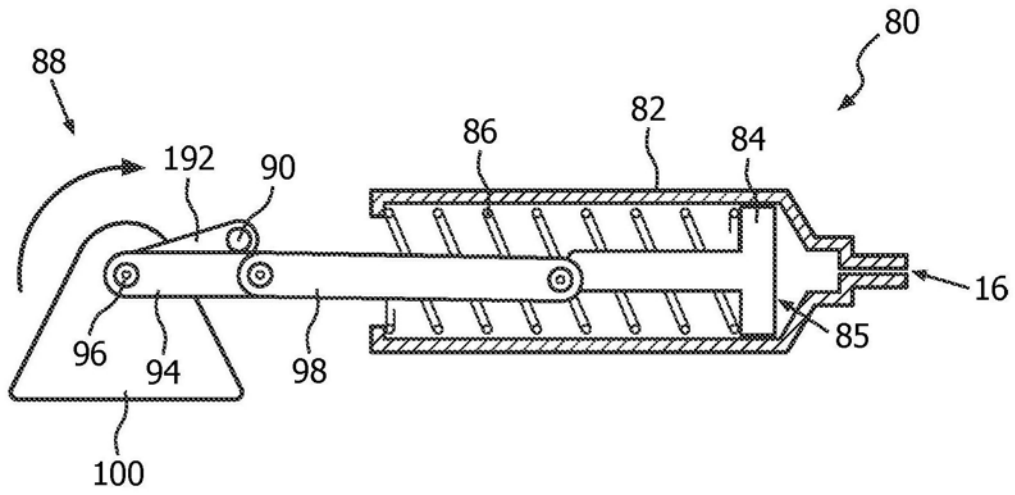


图9A

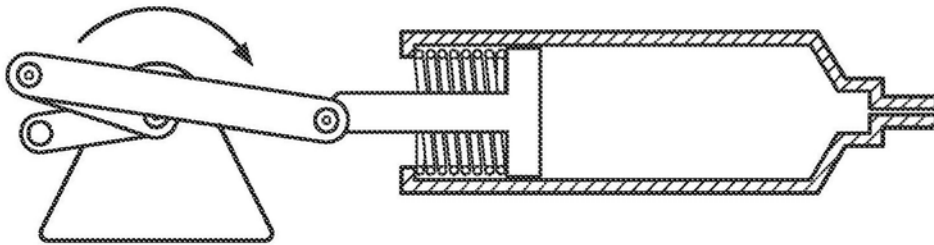


图9B

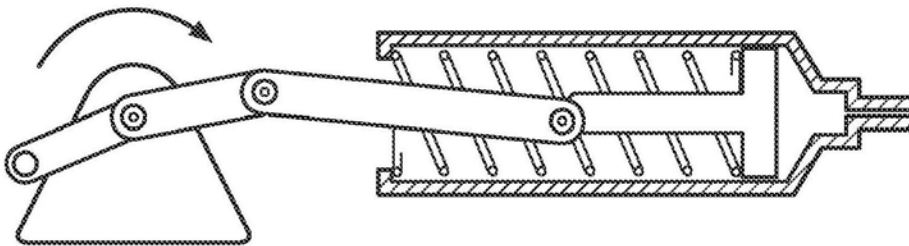


图9C

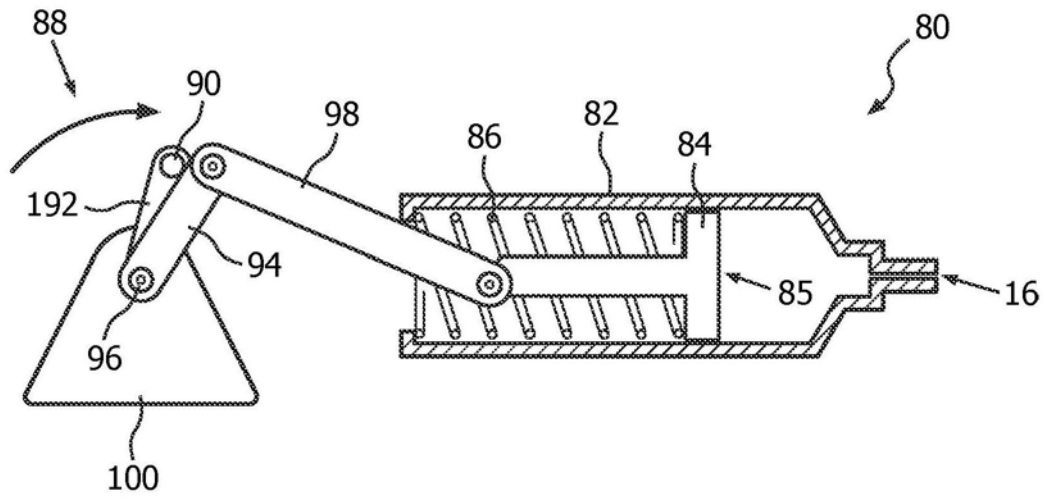


图10

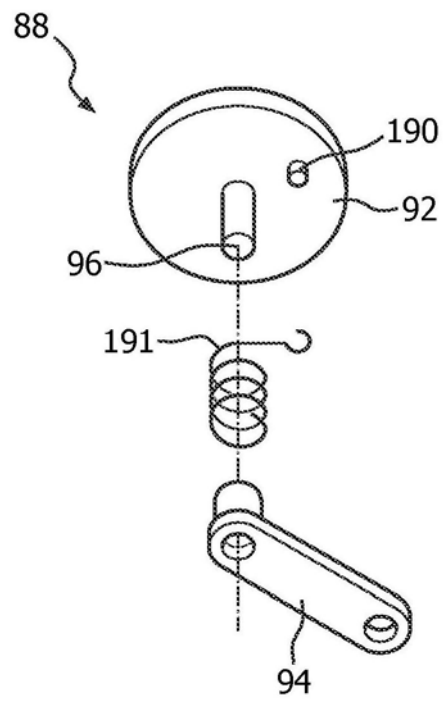


图11

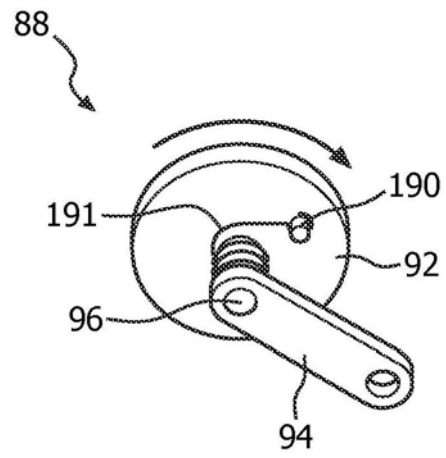


图12