



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110450108 A

(43)申请公布日 2019.11.15

(21)申请号 201810431869.X

(22)申请日 2018.05.08

(71)申请人 创科(澳门离岸商业服务)有限公司

地址 中国澳门南湾大马路429号南湾商业
中心26楼A-C座

(72)发明人 谈英翔 林海凌 周金林 何熹

(74)专利代理机构 北京润平知识产权代理有限
公司 11283

代理人 蒋爱花 邝圆晖

(51) Int. Cl.

B25C 1/04(2006.01)

B25F 5/00(2006.01)

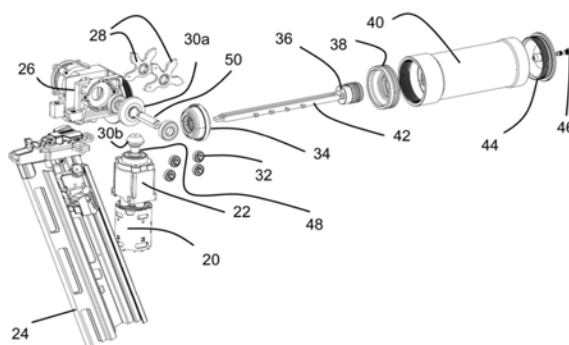
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

气动工具

(57)摘要

在本发明的一个方面,提供了一种气动工具,包括电机、与电机连接的驱动机构、以及气缸。该驱动机构适于驱动活塞。气缸中填充有高压气体。活塞被容纳于该气缸内并适于在气缸内进行往复运动,而活塞连接到适于对工件进行击打的打击件。驱动机构适于在击打周期的第一时间段内驱动活塞以第一方向运动;并且驱动机构适于在击打周期的第二时间段脱离与活塞的机械连接,从而使得活塞由于高压气体而进行与第一方向不同的第二方向上的运动。本发明只需要使用一个单一的驱动机构(例如具有不等距齿的齿轮和相应的驱动条)就能同时实现活塞在两个不同方向上的运动。



1. 一种气动工具,包括:
电机;
与电机连接的驱动机构;该驱动机构适于驱动活塞;
气缸,该气缸中填充有高压气体;
其中,所述活塞被容纳于该气缸内并适于在气缸内进行往复运动;所述活塞连接到适于对工件进行击打的打击件;
其中,所述驱动机构适于在击打周期的第一时间段内驱动所述活塞以第一方向运动;并且所述驱动机构适于在击打周期的第二时间段脱离与所述活塞的机械连接,从而使所述活塞由于所述高压气体而进行与第一方向不同的第二方向上的运动。
2. 如权利要求1所述的气动工具,其中所述驱动机构包括连接到所述电机的变速机构、与所述变速机构连接的驱动件、以及适于被所述驱动件驱动的中间件;其中,所述驱动件适于转动并且驱动所述中间件进行直线运动。
3. 如权利要求2所述的气动工具,其中所述驱动件为具有多个齿的驱动齿轮;所述中间件上具有多个能够被所述齿抵靠并驱动的结合特征,从而使所述驱动齿轮的转动能够驱动所述中间件进行所述直线运动。
4. 如权利要求3所述的气动工具,其中所述多个齿之间至少分别以第一间距和不同于所述第一间距的第二间距在转动方向上分隔开;相互之间具有所述第一间距的多个所述齿对应所述的第一时间段;而相互之间具有所述第二间距的多个所述齿对应所述的第二时间段。
5. 如权利要求4所述的气动工具,其中所述第二间距大体对应于所述转动方向上 180° 的范围。
6. 如权利要求4所述的气动工具,其中所述驱动齿轮包括四个齿;这四个齿之间分别形成一个所述第二间距和三个所述第一间距。
7. 如权利要求3所述的气动工具,其中所述中间件为一端连接到所述活塞的驱动条,该驱动条的另一端连接到所述打击件;所述结合特征为在所述驱动条的一个侧面上形成的多个凸起。
8. 根据权利要求1所述的气动工具,其中该气动工具只包括一个所述气缸;所述气缸内的各处都保持空气连通。
9. 根据权利要求8所述的气动工具,其中所述气缸包括位于其中心的主腔室、以及位于该主腔室周围并与其平行的副腔室;所述活塞适于被容纳于该主腔室内并适于在该主腔室内进行往复运动。
10. 根据权利要求3所述的气动工具,其中所述驱动条通过多个轴承支撑到所述气动工具的壳体。
11. 根据权利要求10所述的气动工具,其中所述多个轴承分别接触所述驱动条的两个相对面,从而使所述驱动条被保持为只能进行所述直线运动。

气动工具

技术领域

[0001] 本发明涉及电动工具,特别是涉及使用压缩空气作为动力源以驱动工件的电动工具。

背景技术

[0002] 气动工具例如射钉枪等通常使用高压气体作为动力源来驱动工件例如钉子等以高速射出。一般来说,在工件被击发的每一个周期中,都需要首先对位于气缸中的高压气体进行一定程度的压缩,使得活塞就位,然后在待击发的那一刹那释放活塞,使其产生强大的动能从而完成击打操作。这样的气缸-活塞配置俗称为“气弹簧”

[0003] 传统的气动工具通常使用两个气缸的配置,一个用于蓄能,而另一个用于击打。这两个气缸以嵌套方式同轴配置。在蓄能气缸中,一般利用电机通过小齿轮和齿条进行蓄能活塞的驱动,而蓄能活塞能够导致高压气体被压缩。一旦压缩完成,则击打气缸中的击打活塞就会被释放。在一个周期完成之后,蓄能活塞和击打活塞都需要分别被移动到初始位置以准备下一次的击打周期。这样的工作原理导致气动工具内部结构非常复杂,容易造成各种故障的发生。

发明内容

[0004] 因此,本发明的实施例提供了一种不同的气动工具,其克服或者至少减轻了上述的技术问题。

[0005] 在本发明的一个方面,提供了一种气动工具,包括电机、与电机连接的驱动机构、以及气缸。该驱动机构适于驱动活塞。气缸中填充有高压气体。活塞被容纳于该气缸内并适于在气缸内进行往复运动,而活塞连接到适于对工件进行击打的打击件。驱动机构适于在击打周期的第一时间段内驱动活塞以第一方向运动;并且驱动机构适于在击打周期的第二时间段脱离与活塞的机械连接,从而使得活塞由于高压气体而进行与第一方向不同的第二方向上的运动。

[0006] 优选地,驱动机构包括连接到电机的变速机构、与变速机构连接的驱动件、以及适于被驱动件驱动的中间件。其中,驱动件适于转动并且驱动中间件进行直线运动。

[0007] 更优选地,驱动件为具有多个齿的驱动齿轮。中间件上具有多个能够被齿抵靠并驱动的结合特征,使得所述驱动齿轮的转动能够驱动所述中间件进行所述直线运动。

[0008] 在优选实施例的一个变化形式中,多个齿之间至少分别以第一间距和不同于第一间距的第二间距在转动方向上分隔开。相互之间具有第一间距的多个齿对应第一时间段,而相互之间具有第二间距的多个齿对应第二时间段。

[0009] 在一个具体实施方式中,第二间距大体对应于转动方向上 180° 的范围。

[0010] 在另一个具体实施方式中,驱动齿轮包括四个齿。这四个齿之间分别形成一个第二间距和三个第一间距。

[0011] 在再一个具体实施方式中,中间件为一端连接到活塞的驱动条,该驱动条的另一

端连接到打击件。结合特征为在驱动条的一个侧面上形成的多个凸起。

[0012] 在优选实施例的另一个变化形式中,电动工具只包括一个气缸,而气缸内的各处都保持空气连通。

[0013] 优选地,气缸包括位于其中心的主腔室、以及位于该主腔室周围并与之平行的副腔室。活塞适于被容纳于该主腔室内并适于在该主腔室内进行往复运动。

[0014] 在优选实施例的另一个变化形式中,驱动条通过多个轴承支撑到气动工具的壳体。

[0015] 优选地,多个轴承分别接触所述驱动条的两个相对面,从而使得所述驱动条被保持为只能进行所述直线运动。

[0016] 本发明的实施例因此提供了一种结构简单、安全可靠的气动工具。由于只需要使用一个单一的驱动机构(例如具有不等距齿的齿轮和相应的驱动条)来同时实现活塞在两个不同方向上的运动,因此本发明的气动工具只需要一个气缸,而不需要像现有技术中的那样配置两个气缸。通过配置齿轮上的齿的角度范围上的间距,能够精确地控制每一个击打周期中的蓄能(压缩)时间段和随后的击打(释放)时间段。并且,击打周期可以自动地不断重复,这意味着气动工具中的电机的运转可以不需要受到干涉,而是可以一直匀速以单一方向旋转,而上述的齿轮的转动会自动地完成每一个击打周期并且接着开始下一个。

[0017] 另外,本发明还提供了其它方面的改进以进一步增强气动工具的性能。例如,通过将上述的单一气缸内部进一步划分为若干的气缸腔室,能够使得高压气体的释放,也就是活塞的释放得到精确的控制,这通过气缸腔室彼此之间的气体通路的尺寸来实现。另外,本发明的一些实施例中还包括若干个夹持在驱动条两个相对表面上的轴承,从而以稳固的方式支持驱动条,使其只能够以直线方式运动。

附图说明

[0018] 参照本说明书的余下部分和附图可以对本发明的性能和优点作进一步的理解;这些附图中同一个组件的标号相同。

[0019] 图1展示了根据本发明的一个实施例的气动工具内部结构的爆炸图。

[0020] 图2是图1中的气动工具的内部结构中一部分的立体剖视图。

[0021] 图3a和图3b分别是图1中的气动工具中气缸的轴向横截面示意图以及径向横截面示意图。

[0022] 图4中单独示出了图1中的气动工具中活塞、驱动条以及齿轮的连接关系图。

[0023] 图5a示出了图1中的气动工具在击打周期中齿轮驱动驱动条进行高压气体的压缩的示意图。

[0024] 图5b示出了图1中的气动工具在击打周期中齿轮脱离与驱动条的机械连接,从而使得活塞能被释放的示意图。

[0025] 图6示出了图1中的气动工具中活塞、轴承、驱动条以及齿轮的连接关系图。

具体实施方式

[0026] 本发明的实施例使用了具有不等距齿的齿轮来实现单一驱动机构对整个击打周期的实现。从以下的叙述可以轻易得知本发明的实施例所提供的其它不同的好处和优点。

[0027] 来看图1和图2,在本发明的第一个实施例中,公开了一种气动工具,具体来说是一种射钉枪。该射钉枪包括如本领域技术人员所熟知的壳体、手柄等,但在这里为了简便起见未示出。相反,图1和图2中直接示出了气缸40、位于气缸40末端的端盖44、以及位于端盖44上的阀46。该气缸40是射钉枪里的唯一气缸。气缸40的两端均为开口,因此末端需要端盖44进行封闭。该阀46用于连接到外界的高压气体源(例如空气压缩机,未示出),并控制高压气体进入气缸40的量。一活塞36被接收在气缸40内并且可以进行往复运动。活塞36连接在驱动条42(在此实施例中作为中间件)的一端。该驱动条42具有细长的形状,适于直接撞击工件(例如钉子)以实现射钉枪的工作效果。为了保障气缸40的气密性,在气缸40的另一端(远离端盖44的一端),配置了密封垫38以及缓冲垫34,以避免高压气体从气缸40中意外泄漏以及防止活塞36的冲击对射钉枪其它部分造成影响。在射钉枪的前端可移除地连接了弹匣24。

[0028] 另外,在射钉枪的前端,配置了电机20以及驱动机构。该驱动机构包括连接到电机20的齿轮箱22(在此实施例中作为变速机构)、以及连接到齿轮箱22的若干其它部件。具体而言,驱动机构包括分别位于齿轮箱22的输出轴48上的主齿轮30b以及垂直于该输出轴布置的驱动轴50。在驱动轴50上固定有从齿轮30a。从齿轮30a和主齿轮30b相互啮合以进行旋转运动的方向转换。另外,在驱动轴50上还固定有两个相互平行的驱动齿轮28(在此实施例中作为驱动件)。驱动轴50通过轴承(未示出)固定在框架26上,而框架26固定到射钉枪的壳体(未示出)。注意,在图2中没有示出上述的各种齿轮以及电机20、齿轮箱22等,且图2示出的是活塞36位于其行程的下死点时的状态。

[0029] 图3a-3b中更加清晰地示出了气缸40的结构。图3b的横截面图示出了气缸40的圆柱形内部空间被分成三个均等的扇形腔室54加上一个位于中心的圆形腔室52。这里的扇形腔室54又被称为副腔室,而圆形腔室52又被称为主腔室。副腔室54围绕在主腔室52的周围,并且它们相互平行。注意,所有的副腔室54和主腔室52都是气体连通的,它们连通的位置位于靠近端盖44的地方。上述的活塞36容纳在主腔室52中并适于在其中往复运动。

[0030] 图4-图6清楚地显示了上述的驱动机构的细节。具体而言,驱动条42和两个驱动齿轮28之间具有特定的啮合关系。在每一个驱动齿轮28上,都具有四个齿28a-28d,而这两个驱动齿轮28由于驱动轴50的关系永远都是同步转动,也就是说任何时候两个驱动齿轮28上的相对应齿28a-28d都是位于同一角度位置。齿28a-28d中的每一个都具有类似于鸽尾的形状,并且它们沿着图5a-5b中所示的顺时针方向依次围绕圆周方向排列。在驱动条42上,沿着其长度方向分别具有两行、每一行多个的结合特征。具体而言,每一行中的这些结合特征分别为位于驱动条42的侧面上的多个凸起42a-42d。两行这样的凸起42a-42d分别位于驱动条42的两个相对的侧面上,由于驱动齿轮28能够转动,其能够将旋转的运动转换成驱动条42的直线方向上的运动。如图4最清楚的显示的。凸起42a-42d中的每一个分别依次对应驱动齿轮28上的相对应的齿28a-28d中每一个。凸起42a-42d相互之间等距排列。就每一个驱动齿轮28而言,上述的4个齿28a-28d之间的距离(指转动方向上的角度距离)并不完全相同。相反,如图5a-5b所示,齿28a与齿28d之间的距离(这里称为第二间距)要显著大于齿28a与齿28b、齿28b与齿28c、齿28c与齿28d之间的距离(这里称为第一间距)。如图5a-5b所示,第二间距大体上为小于或等于180度。

[0031] 另外,如图6所示,驱动条42由4个轴承32支撑在射钉枪的壳体(未示出)。这四个轴

承32两两分布在驱动条42的两侧,并接触驱动条42的侧面。要注意,为了避免轴承32与上述的驱动齿轮28与凸起42a-42d之间的啮合发生干涉,轴承32所在的两个侧面与凸起42a-42d所在的两个侧面不同。

[0032] 现在来看上述的实施例中的射钉枪的工作原理。当用户启动射钉枪之后(例如通过按动扳机),图1-2中的电机20开始旋转,而电机20输出的原始高速旋转运动通过齿轮箱22的转换变为输出轴48的低速但是力矩大的旋转运动。这样的旋转运动进一步通过相互啮合的齿轮30a和30b被转换成驱动轴50的另外方向上的旋转运动,从而使得驱动齿轮28的旋转的切线方向能够与驱动条42的运动方向吻合。可以看到,输出轴48、驱动轴50以及驱动条42被布置成彼此的长度方向互相垂直。驱动轴50的转动使得驱动齿轮28也转动,具体而言,驱动齿轮28在图5a和5b中沿着逆时针方向转动。

[0033] 射钉枪的每一个击打周期在该实施例中被定义为从驱动条42离开其下死点位置的运动开始,而到驱动条42完成整个行程之后再次回到下死点位置的运动作为结束。图5a中显示的是驱动条42于其下死点位置时的驱动齿轮28与驱动条42之间的啮合关系。图5b中显示的是驱动条42于其上死点位置时的驱动齿轮28与驱动条42之间的啮合关系。从图5a出发,当击打周期开始时,驱动齿轮28开始逆时针旋转,而齿28a首先会接触并抵靠驱动条42上的凸起42a。这样的抵靠使得驱动条42产生沿着箭头60所示的方向上的运动。驱动条42的运动使得活塞36也产生运动,并对气缸中的高压气体进行压缩,也就是气弹簧的蓄能过程。

[0034] 但是,随着驱动齿轮28的继续转动,齿28a会逐渐远离凸起42a,并最终脱离与凸起42的接触。理论上来说,这样的脱离接触会使得驱动条42失去驱动力,并由于高压气体已经被压缩而产生反方向的回弹。但是,由于接下来很短时间内下一个齿28b又会开始与下一个凸起42b发生接触(与上述齿28a和凸起42a的类似),因此驱动条42的暂停和/或回弹是非常短暂的,可以忽略不计。这样的齿和凸起之间的一对一、依次的接触一直持续到齿28d和凸起42d发生接触并最终将要脱离接触位置(如图5b所示)为止。至此,称为击打周期的第一时间段。

[0035] 一旦齿28d完全脱离与凸起42d的接触,那么驱动条42接下来在击打周期的剩余时间内将不会再受到驱动齿轮28的驱动,因为从齿28d到下一个齿28a之间的第二间距非常大,在这期间驱动齿轮28和驱动条42完全脱离机械连接。此时该击打周期的第二时间段开始。此时,由于之前对高压气体产生的压缩,高压气体会驱使活塞以及驱动条42产生快速的反向运动,如箭头62所示的方向一样。这样的反向运动释放了气弹簧所积蓄的能量,将其变成强大的动能,而驱动条42末端将会击打工件例如钉子,并使其离开射钉枪,完成射钉动作。此时驱动条42将回到其下死点位置,而该击打周期就此结束。下一个击打周期随即开始,因为在整个时间内电机都在一直匀速以同一方向运转,使得驱动齿轮28也随着匀速沿着同一方向转动。

[0036] 从以上的介绍可以看到,上述的射钉枪的驱动齿轮28上具有三个所述的第一间距,而驱动齿轮28在这些第一间距上的转动对应了上述的击发周期的第一时间段。驱动齿轮28在第二间距上的转动则对应了击发周期的第二时间段。

[0037] 因此,在介绍了上述的实施例之后,本领域的技术人员可以认识到,不同的改动、另外的结构、等同物,都可以被使用而不会背离本发明的本质。相应的,以上的描述不应该被视为对如以下的权利要求所确定的本发明范围的限制。

[0038] 例如,上述的驱动齿轮和驱动条在附图中都显示出具体的形状,并且它们之间相互接触的齿-凸起对为四个。但是,本领域技术人员需要明白在本发明的其它变化形式中,驱动齿轮和驱动条都可以具有不同的形状,而且齿-凸起对的数量也可以不同。任何通过齿轮上的齿的不等距排列而实现活塞的两个方向上的运动(例如往复运动)都将落入本发明的范围。

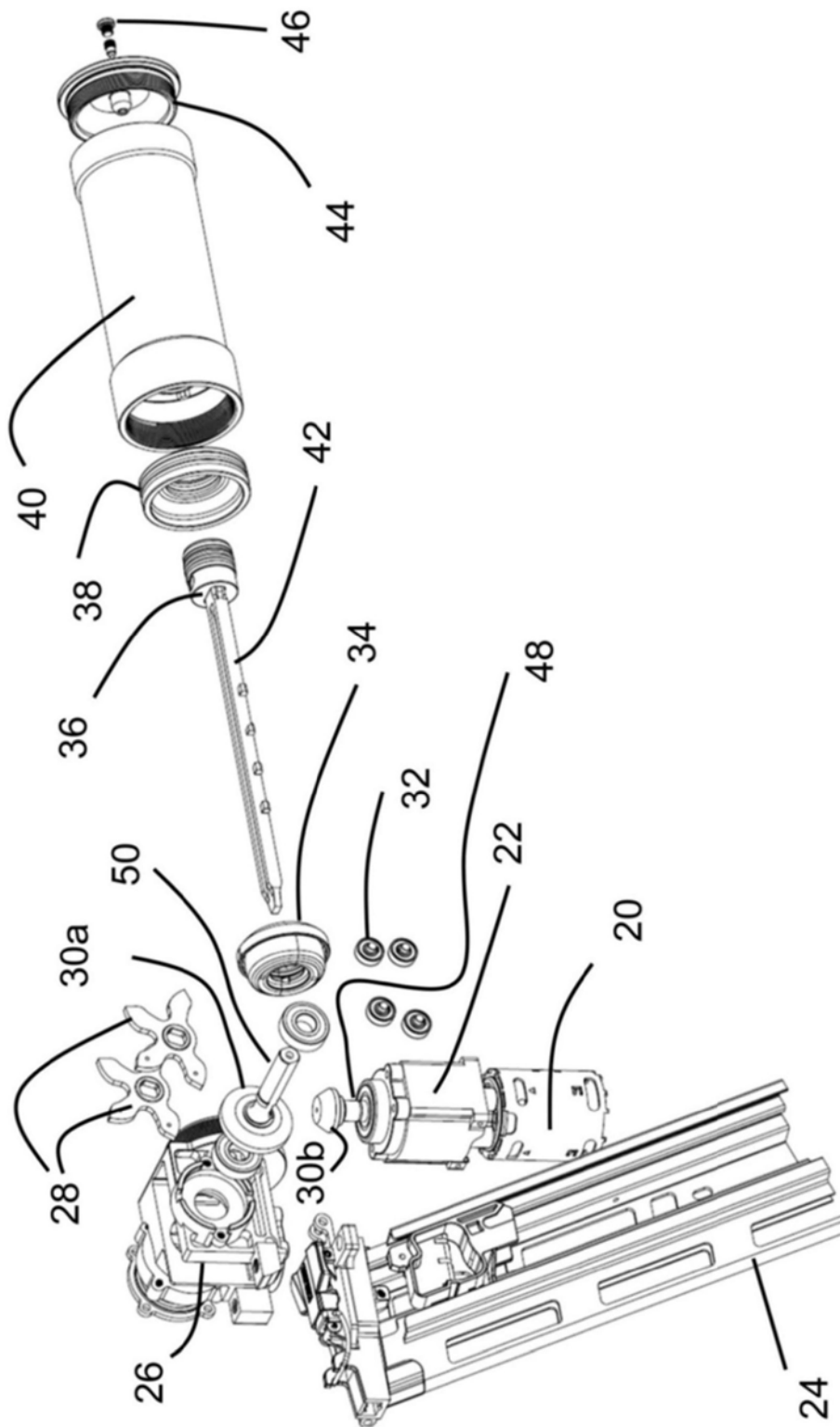


图1

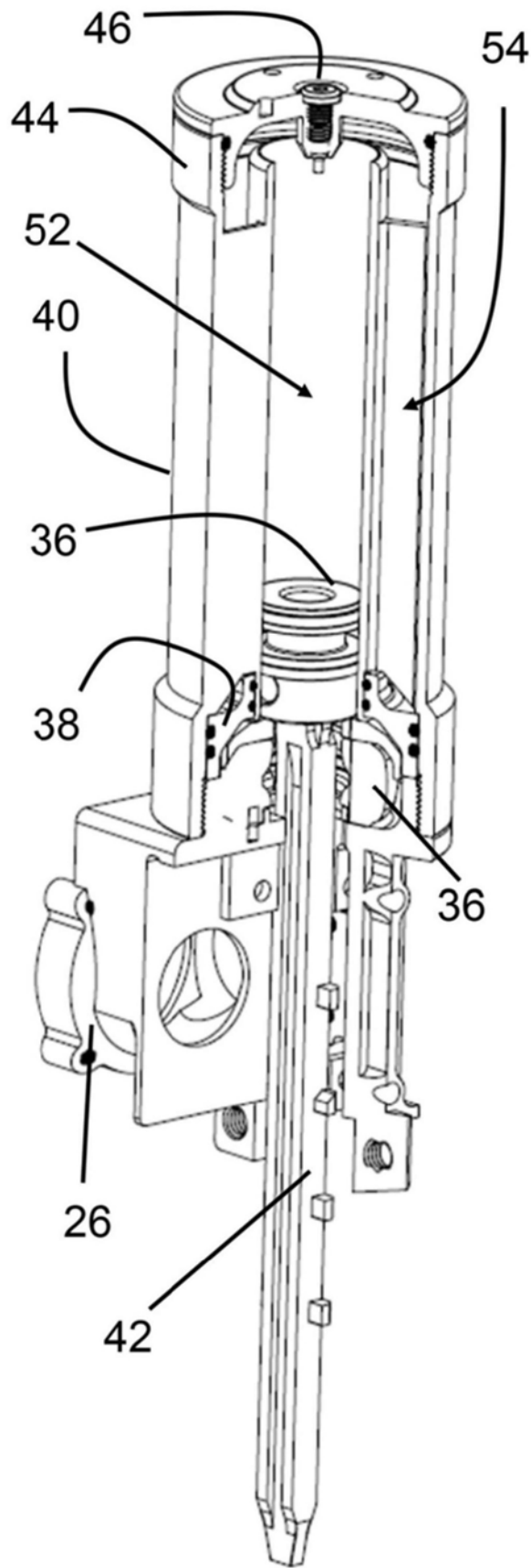


图2

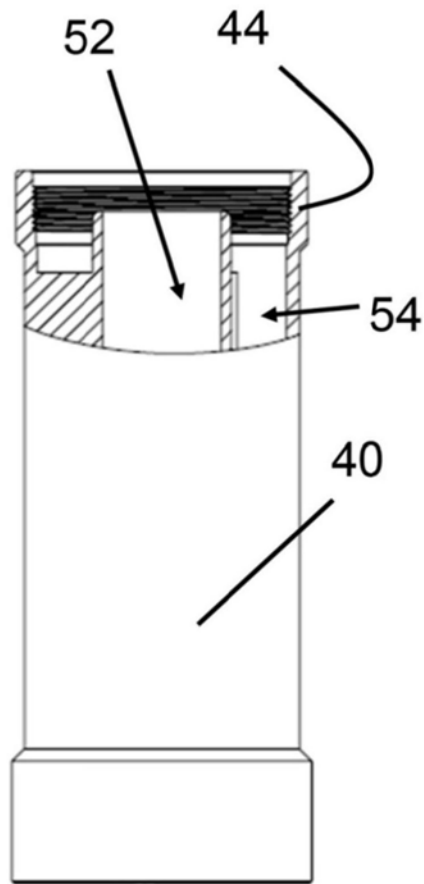


图3a

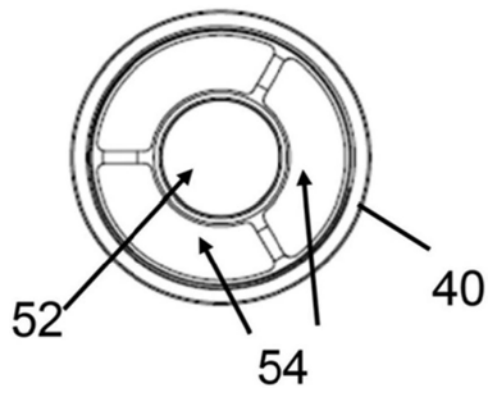


图3b

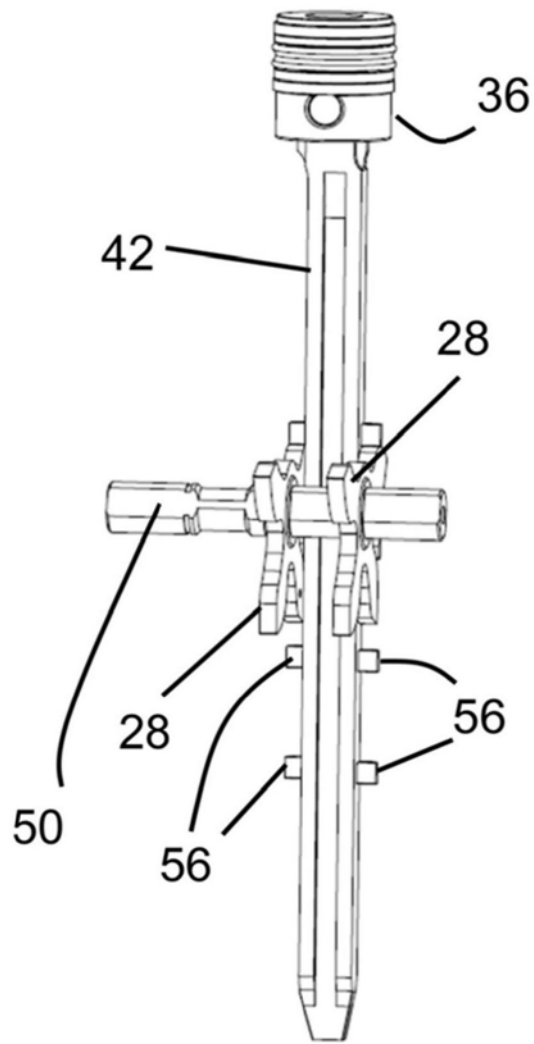


图4

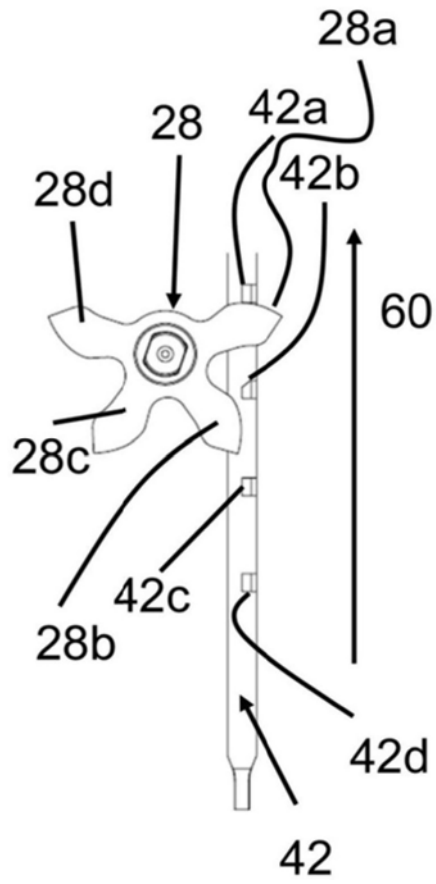


图5a

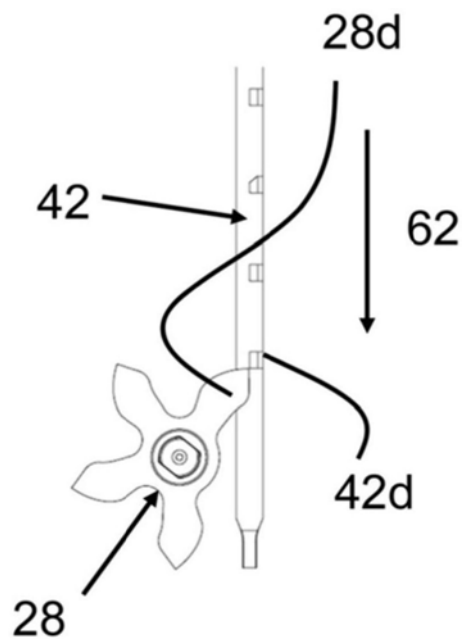


图5b

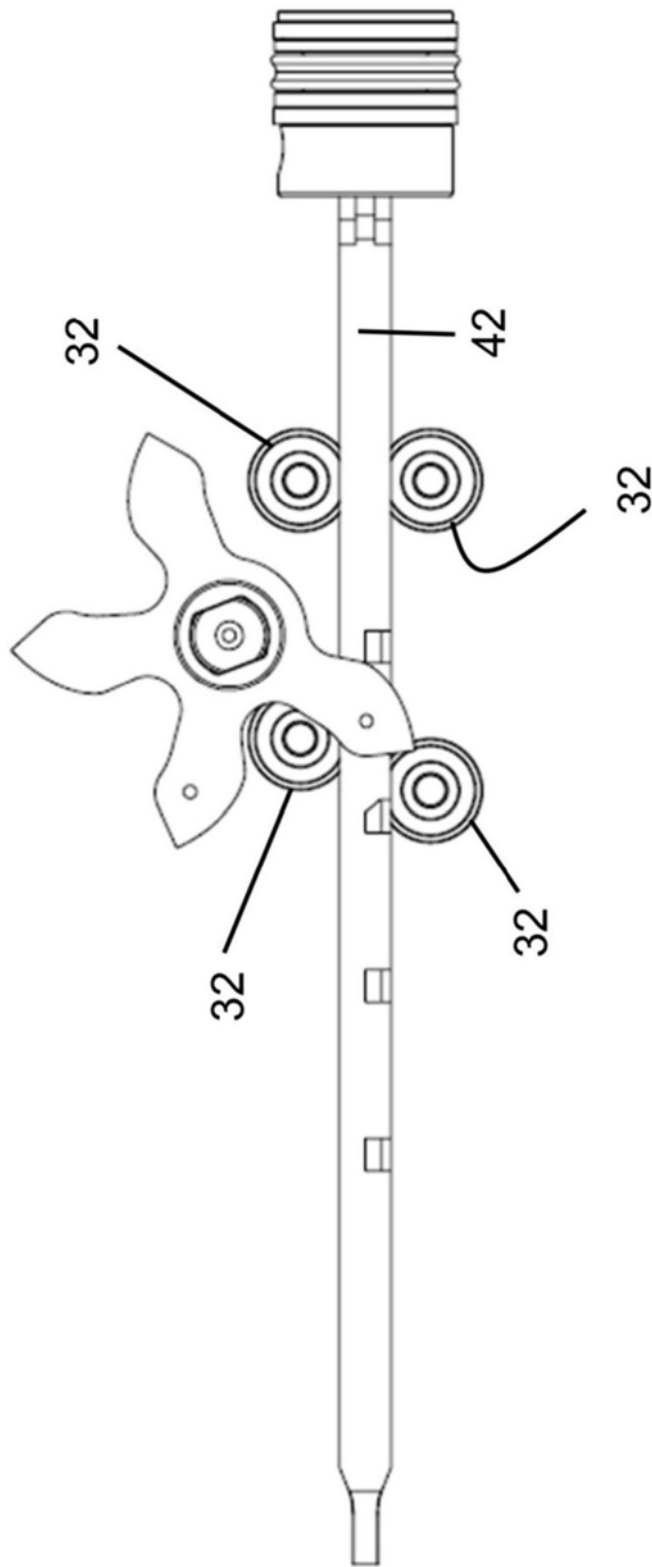


图6