



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111465469 B

(45) 授权公告日 2021.11.23

(21) 申请号 201880079899.7

(74) 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限

(22) 申请日 2018.12.07

公司 11314

(65) 同一申请的已公布的文献号

代理人 程伟 郭海娜

申请公布号 CN 111465469 A

(51) Int.CI.

(43) 申请公布日 2020.07.28

B25B 21/00 (2006.01)

(30) 优先权数据

(56) 对比文件

1730339-7 2017.12.11 SE

CN 103619542 A, 2014.03.05

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

JP 2003343663 A, 2003.12.03

2020.06.09

US 4006785 A, 1977.02.08

(86) PCT国际申请的申请数据

CN 102729220 A, 2012.10.17

PCT/EP2018/083980 2018.12.07

CN 106271635 A, 2017.01.04

(87) PCT国际申请的公布数据

CN 1765590 A, 2006.05.03

W02019/115387 EN 2019.06.20

CN 1317385 A, 2001.10.17

(73) 专利权人 阿特拉斯·科普柯工业技术公司

CN 1258242 A, 2000.06.28

地址 瑞典,斯德哥尔摩

CN 103648722 A, 2014.03.19

(72) 发明人 J·伦布卢姆

US 5845718 A, 1998.12.08

US 2061843 A, 1936.11.24

JP H0919873 A, 1997.01.21

审查员 王良财

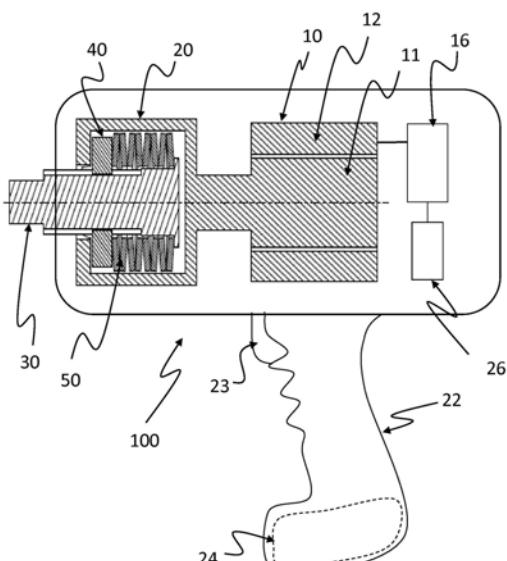
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

电脉冲工具

(57) 摘要

本发明涉及一种电脉冲工具(100)，包括传动连接到飞轮(20)的电动机(10)。电脉冲工具(100)还包括传动连接到驱动元件(40)的输出轴(30)。电脉冲工具(100)还包括压缩弹簧(50)，由此电脉冲工具(100)工作以使飞轮(20)在第一方向和第二方向之间振荡。其中，飞轮(20)被布置成在第一方向上驱动驱动元件(40)以在第一方向上在输出轴(30)上提供扭矩脉冲，从而驱动元件(40)压缩压缩弹簧(50)。其中，当压缩弹簧(50)被解压缩并迫使驱动元件(40)在第二方向上旋转时，驱动元件(40)被布置成在第二方向驱动飞轮(20)。



1. 一种电脉冲工具(100),其包括:

电动机(10),其传动连接到圆柱形的飞轮(20),所述圆柱形的飞轮(20)包围驱动元件(40)和压缩弹簧(50);

输出轴(30);所述电脉冲工具(100)工作以使所述飞轮(20)在第一方向和第二方向之间振荡,其中,所述飞轮(20)被布置成在所述第一方向上驱动驱动元件(40)以在所述第一方向上在输出轴(30)上提供扭矩脉冲,从而驱动元件(40)经由第一凸轮表面(41)和第二凸轮表面(21)压缩压缩弹簧(50),其中,当压缩弹簧(50)被解压缩并迫使驱动元件(40)在所述第二方向上旋转时,驱动元件(40)被布置成在所述第二方向上驱动飞轮(20)。

2. 根据权利要求1所述的电脉冲工具(100),其中,所述驱动元件(40)包括第一凸轮表面(41)。

3. 根据权利要求2所述的电脉冲工具(100),其中,所述飞轮(20)包括或连接到第二凸轮表面(21)。

4. 根据权利要求3所述的电脉冲工具(100),其中,所述第二凸轮表面(21)布置在所述飞轮(20)的一个基底侧的内侧。

5. 根据权利要求3至4中的任一项所述的电脉冲工具(100),其中,所述第一凸轮表面(41)和第二凸轮表面(21)包括与第一凸轮表面和第二凸轮表面邻接的用于滚珠或滚子的凹槽。

6. 根据权利要求1所述的电脉冲工具(100),其中,所述压缩弹簧(50)由至少一个碟形弹簧形成。

7. 根据权利要求1所述的电脉冲工具(100),其中,所述第一方向上的扭矩脉冲比所述第二方向上的扭矩脉冲更大。

8. 根据权利要求1所述的电脉冲工具(100),其中,所述飞轮(20)和所述驱动元件(40)被布置成在所述第一方向上比在所述第二方向上为所述电动机(10)提供更高的抗扭强度。

9. 根据权利要求1所述的电脉冲工具(100),其中,所述电脉冲工具(100)进一步工作,从而在所述第二方向的每个脉冲之后在所述第一方向上使所述飞轮(20)加速。

10. 根据权利要求9所述的电脉冲工具(100),其中,所述电脉冲工具(100)进一步工作从而在所述第二方向的每个脉冲之后在所述第一方向上使所述飞轮(20)加速,并在所述第一方向的每个脉冲之后在所述第二方向上使所述飞轮(20)加速。

11. 根据权利要求1所述的电脉冲工具(100),其中,所述驱动元件(40)轴向地布置在所述电脉冲工具(100)的输出轴(30)上。

12. 根据权利要求1所述的电脉冲工具(100),进一步包括适于测量转子(11)的转速的传感器。

13. 根据权利要求1所述的电脉冲工具(100),其中,当所述飞轮(20)和所述驱动元件(40)之间存在第一相对位置时,所述飞轮(20)被布置为在所述第一方向上驱动所述驱动元件(40),当所述驱动元件(40)和所述飞轮(20)之间存在第二相对位置时,所述驱动元件(40)被布置为在所述第二方向上驱动所述飞轮(20)。

电脉冲工具

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电脉冲工具。

背景技术

[0002] 用于紧固螺栓、螺钉和螺母的电动工具在许多不同的应用中使用。在大多数应用中，需要甚至要求能够控制夹紧力或至少相关扭矩。

[0003] 当操作电动工具，特别是手持电动工具时遇到的问题是操作人员受到反作用力。减少传递给操作人员的反作用力的一种方式是使用脉冲电动机，将以脉冲方式驱动电动机的一系列能量脉冲提供给该电动机。能量通常可以作为电流脉冲提供。这样可以减少操作人员需要处理的反作用力。这种方法的缺点是振动大。

[0004] 另一种减少反作用力的方式是加速惯性质量，并使用离合装置将惯性质量接合到工件上。一种离合装置是机械离合器。这类工具通常被称为冲击扳手。

[0005] 冲击扳手的一个问题是离合器的接合和分离不幸地导致噪音和磨损。

[0006] 冲击扳手的另一个问题是，由于扭矩冲击脉冲的时间极短，因此无法控制和测量传递到接头的扭矩。

[0007] 另一种离合装置是液压离合器。这类工具通常被称为脉冲工具。虽然工作时比现有的机械离合器更安静，但脉冲工具也对液压油损失极限敏感。脉冲工具的另一个问题是脉冲单元中的高能量损耗。

[0008] W09853960公开了一种基于共振振荡质量的工具，包括可旋转共振振荡质量和将振荡质量连接到旋转摩擦组工件的双刚度弹簧。然而，该工具的问题是弹簧设计由四个弹性弯曲的“手指”组成。如果手指不是很大很重，很可能会在几千次拧紧之后折断。这种工具的要求通常是250000次或以上的拧紧而不发生故障。

[0009] 由于人们不断希望改进电动工具的操作，因此需要改进电动工具。

发明内容

[0010] 本发明的目的是提供一种改进的电脉冲工具，其更节能、更容易制造、对故障不敏感。

[0011] 根据本发明的第一方面，通过包括传动连接到飞轮的电动机的电脉冲工具来实现该目的。电脉冲工具还包括传动连接到驱动元件的输出轴。电脉冲工具还包括压缩弹簧，由此电脉冲工具工作以使飞轮在第一方向和第二方向之间振荡。其中，飞轮被布置成在第一方向上驱动驱动元件以在第一方向上在输出轴上提供扭矩脉冲，从而驱动元件压缩压缩弹簧。其中，当压缩弹簧被解压缩并迫使驱动元件在第二方向上旋转时，驱动元件被布置成在第二方向驱动飞轮。

[0012] 本发明示例性实施方案的一个优点是，电脉冲工具比例如油脉冲工具更节能。这是因为电脉冲工具不包含会在脉冲单元中产生摩擦的任何垫圈，并且因为在弹跳运动期间，能量会在弹簧中重复使用。

附图说明

- [0013] 现在将通过非限制性示例并参照附图更详细地描述本发明，其中：
- [0014] -图1显示根据示例性实施方案的穿过电脉冲工具100的纵截面。
- [0015] -图2描绘电脉冲工具100的示例性实施方案的分解图。

具体实施方式

[0016] 下面将对电脉冲工具进行描述。在附图中，贯穿多幅附图，相同的附图标记指定相同或对应的元件。应当理解，这些图仅用于说明并且不以任何方式限制本发明的范围。还可以将来自不同描述的实施方案的特征进行组合以满足特定的实施需求。

[0017] 图1描绘根据本发明的电脉冲工具100的示例性实施方案。电脉冲工具100被配置成执行拧紧操作，其中，传递扭矩以拧紧紧固件（例如，螺纹接头）或涉及由电脉冲工具100执行的旋转动作的类似动作。为此，电脉冲工具100包括具有转子11和定子12的电动机10。电脉冲工具100工作以在第一方向和第二方向上都能够旋转电动机10。

[0018] 电脉冲工具100还包括传动连接到电动机10的飞轮20。此外，电脉冲工具100包括驱动元件40，其中，输出轴传动连接到驱动元件40。电脉冲工具100还包括压缩弹簧50。电脉冲工具100工作以使飞轮20在第一方向和第二方向之间振荡。其中，飞轮20被布置成在第一方向上驱动驱动元件40以在第一方向上在输出轴30上提供扭矩脉冲，从而驱动元件40被布置成压缩压缩弹簧50。其中，驱动元件40被布置成在第二方向上驱动飞轮20，由此压缩弹簧50按压驱动元件40，并且其中压缩弹簧50被解压缩。

[0019] 最初，当电脉冲工具100拧紧接头时，转子11的扭矩足以使接头连续向下运动。当所需的扭矩开始加强，并且继续拧紧接头所需的扭矩超过来自转子11的扭矩时，转子11传递的扭矩将不再能够以连续运动继续拧紧接头。在这个阶段，电脉冲工具100工作以使飞轮20在第一方向和第二方向之间振荡。在这个阶段，飞轮20在第一方向上驱动驱动元件40以在第一方向上在输出轴30上提供扭矩脉冲，从而驱动元件40压缩压缩弹簧50。其中，驱动元件40被布置成在第二方向上驱动飞轮20，由此压缩弹簧50按压驱动元件40，并且其中压缩弹簧50被解压缩。

[0020] 由此获得输出轴30的脉冲作用，其提供比转子11产生的扭矩更高的扭矩脉冲。然后，可以通过脉冲输出轴30进一步拧紧接头，直到所需扭矩已经传递到接头。

[0021] 因此，利用飞轮20的振荡质量，可以实现多倍于电动机10的输出转矩。在这一过程中，电脉冲工具100的振荡部分将去除一些能量。电动机10将取代这种能量，并通过重复振荡增加更多能量，从而使振荡继续加强。当达到所需的紧固件扭矩时，电动机10停止激励飞轮20。

[0022] 在拧紧操作中，电脉冲工具100工作以在第一方向上提供比在第二方向上更高的扭矩。根据一个示例性实施方案，这是通过飞轮20实现的，并且驱动元件40被布置成在第一方向上比在第二方向上为电动机10提供更高的抗扭强度。这将产生这样的效果，即电脉冲工具100工作以在第一方向上比在第二方向上在输出轴30上提供更高的扭矩。

[0023] 根据另一示例性实施方案，电脉冲工具100被布置成使得电动机10在第一方向上比在第二方向上提供更高的转矩。因此，电动机10施加的扭矩差防止在第二方向上松开接头。

[0024] 根据另一个示例性实施方案，在第二方向是拧紧方向的情况下，电脉冲工具100工作以在第二方向的每个脉冲之后加速飞轮。

[0025] 根据又一个示例性实施方案，电脉冲工具100工作以在第二方向的每个脉冲之后以及在第一方向的每个脉冲之后加速飞轮。本实施方案的优点是缩短脉冲之间的时间。

[0026] 根据本发明的示例性实施方案的优点是低反作用力和低振动。根据本发明的示例性实施方案的另一个优点是，电脉冲工具100更容易控制并且表现出更高的扭矩精度。本发明的电脉冲工具100以更小、更频繁的扭矩脉冲向接头传递扭矩。这些较小的扭矩脉冲使得可以对施加的扭矩进行更精细的控制，并且对接头刚度的依赖性较小。另一个优点是能量效率高，因为当压缩弹簧50被解压缩时，存储在压缩弹簧50中的能量被用于驱动驱动元件40。与油脉冲工具相比，根据本发明的电脉冲工具更节能，因为根据本发明的电脉冲工具中的摩擦损耗更小。

[0027] 现在参考图2，其公开了电脉冲工具100的示例性实施方案的分解图。从图2可以看出，飞轮20是圆柱形的，并且第二凸轮表面21被布置或连接到飞轮20的一个基底侧的内侧。在本示例性实施方案中，圆柱形飞轮将驱动元件40和压缩弹簧50包围起来。在本示例性实施方案中，驱动元件40轴向地布置在电脉冲工具100的输出轴30上。

[0028] 根据本示例性实施方案，驱动元件40包括或连接到第一凸轮表面41。第一凸轮表面41和第二凸轮表面21被布置为使得飞轮20驱动驱动元件40，从而在第一方向上驱动输出轴30。第一凸轮表面41和第二凸轮表面21进一步布置成驱动元件40压缩压缩弹簧50。此外，第一凸轮表面41和第二凸轮表面21被布置成当压缩弹簧50被解压缩并按压驱动元件40时，驱动元件40在第二方向上驱动飞轮20、输出轴30。

[0029] 在电脉冲工具100的另一示例性实施方案中，第一凸轮表面41和第二凸轮表面21包括与第一凸轮表面41和第二凸轮表面21邻接的用于滚珠或滚子的凹槽。凹槽在第一个方向上的倾斜度比在第二个方向上的倾斜度大。这是有利的，因为可以将第二方向的扭矩设计为低于第一方向的扭矩，从而不会松开接头。

[0030] 在倾斜凹槽的端部位置，滚珠按压驱动元件40和飞轮20使它们分开，从而压缩压缩弹簧50。

[0031] 根据一个示例性实施方案，当飞轮20和驱动元件40之间存在第一相对位置时，飞轮20被布置成在第一方向上驱动驱动元件40，从而在第一方向上驱动输出轴30。同时压缩弹簧50被压缩并存储一些能量。在本示例性实施方案中，当飞轮20和驱动元件40之间存在第二相对位置时，驱动元件40被布置成在第二方向上驱动飞轮20，从而在第二方向上驱动输出轴30。

[0032] 在一个示例性实施方案中，当飞轮20和驱动元件40之间存在第一相对位置时，第一凸轮表面41和第二凸轮表面21被布置成使得飞轮20在第一方向上驱动驱动元件40，从而在第一方向上驱动输出轴30。同时压缩弹簧50被压缩并存储一些能量。当驱动元件40和飞轮20之间存在第二相对位置时，驱动元件40在第二方向上驱动飞轮20，从而在第二方向上驱动输出轴30。

[0033] 根据一个示例性实施方案，压缩弹簧50由至少一个碟形弹簧、波形弹簧或螺旋弹簧形成。根据一个示例性实施方案，电脉冲工具100还包括适于测量转子的转速的传感器。在又一示例性实施方案中，电脉冲工具100进一步包括用于监视与电动工具100执行的操作

相关的一个或多个参数的传感器。此类参数典型地可以是传递的扭矩脉冲等。传感器可以例如是扭矩传感器、角度传感器、加速计、陀螺仪传感器等中的一个或多个。

[0034] 电脉冲工具100还包括手柄22，其在所示实施方案中为手枪式。然而，本发明不限于这种配置，而是可以应用于任何类型的电脉冲工具100，并且不限于图1的设计。电源24连接到电动机10。在所示的实施方案中，电源24是可以布置在电脉冲工具100的手柄下部的电池。还设想了其他类型的电源，例如通过电缆向电脉冲工具100供电的外部电源。电脉冲工具100还可以包括触发器23，所述触发器23被布置成由操作人员操纵以控制电动机10的供电。

[0035] 电脉冲工具100还包括处理器16，其被布置成控制电动机11。电脉冲工具10还包括存储器26，存储器26包含由处理器16执行的指令。处理器16是中央处理单元CPU、微控制器、数字信号处理器DSP或能够执行计算机程序代码的任何其它适当类型的处理器。存储器26是随机存取存储器RAM、只读存储器ROM或永久存储器，例如磁存储器、光学存储器、或固态存储器或甚至远程安装存储器的单个或组合。

[0036] 本发明还涉及一种计算机可读存储介质，其上存储计算机程序，当在电脉冲工具100中运行时，该计算机程序使电脉冲工具10使飞轮20在第一方向和第二方向之间振荡。当在电脉冲工具100中运行时，计算机程序进一步使电脉冲工具10根据本发明中描述的其他示例性说明的实施方案工作。

[0037] 根据一个示例性实施方案，当上述计算机程序代码在电脉冲工具100的处理器16中运行时，它使电脉冲工具10在第一方向和第二方向之间振荡飞轮20，并且根据本发明中描述的其他示例性说明的实施方案工作。

[0038] 因此，根据一个示例性实施方案，电脉冲工具100包括处理器16和存储器26，存储器26包含由处理器16可执行的指令，其中，电脉冲工具10工作以使飞轮20在第一方向和第二方向之间振荡，并且根据本发明中描述的其他示例性说明的实施方案工作。

[0039] 根据一个实施方案，可以通过测量转子11在第二方向（即与拧紧方向相反的方向）上的转速（具体地为最大转速）来获得本文所述的对电脉冲工具100进行的扭矩测量。换句话说，第二方向上的转速对应于特定电脉冲工具100的特定扭矩。使用如本文所述的电脉冲工具100这是可能的，因为当由于电脉冲工具100的弹跳特性而拧紧接头时，第二方向的转速将提供安装在接头中的扭矩的良好测量。

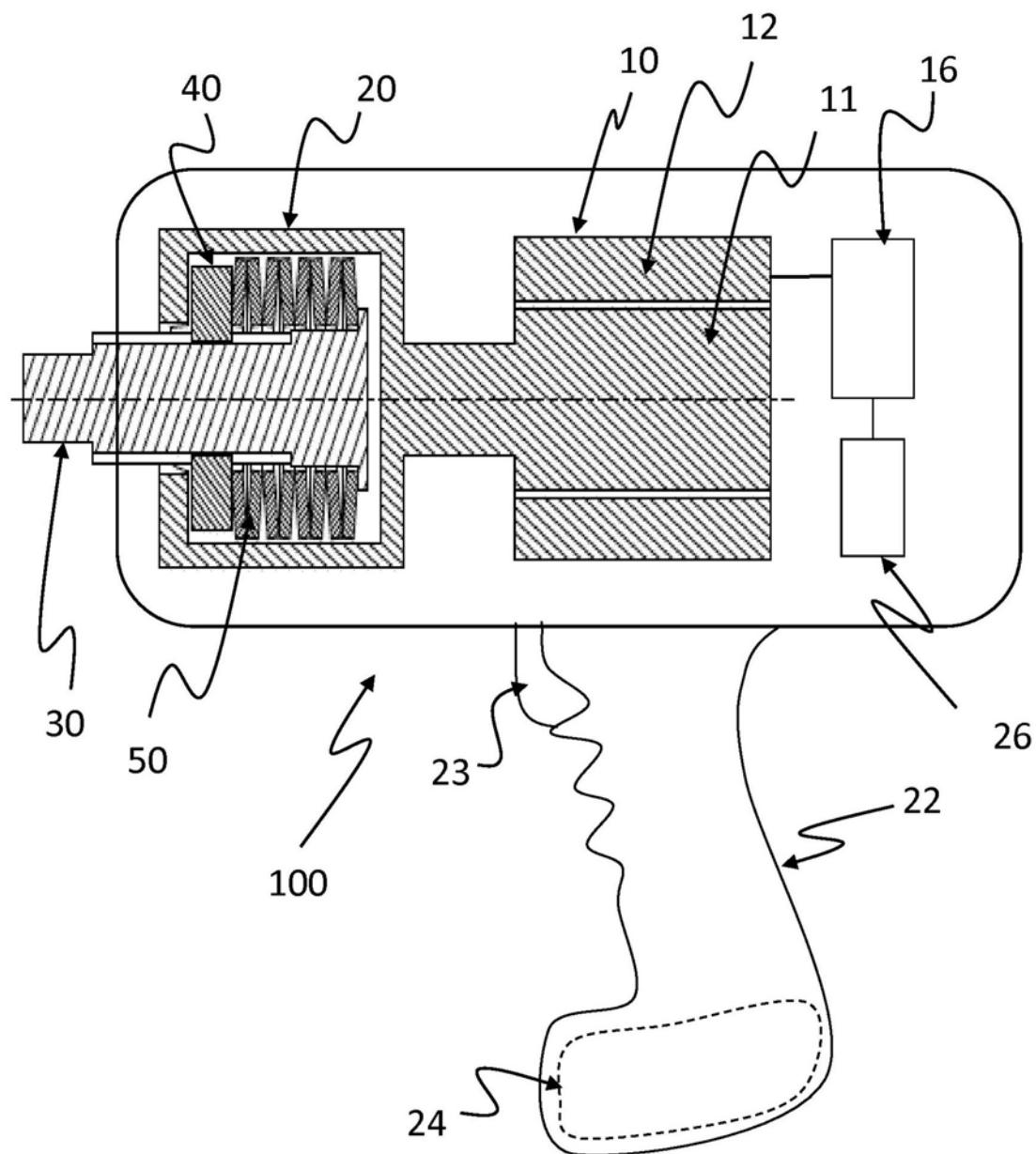


图1

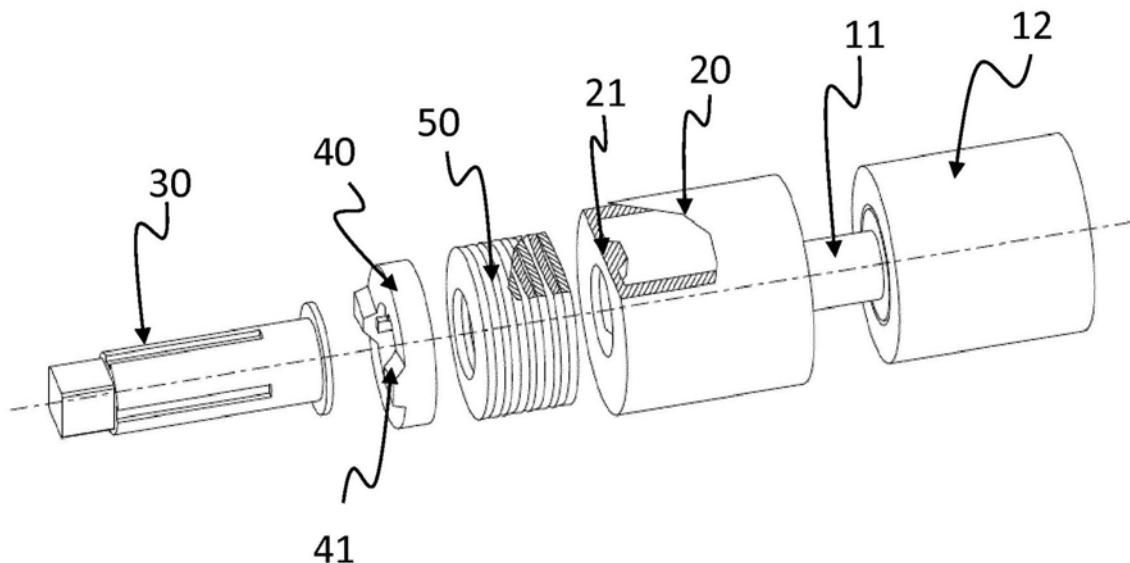


图2