



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114375242 A

(43) 申请公布日 2022.04.19

(21) 申请号 202080061955.1

(22) 申请日 2020.06.18

(30) 优先权数据

19189731.3 2019.08.02 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.03.03

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2020/066949 2020.06.18

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/023422 DE 2021.02.11

(71) 申请人 约翰尼斯卢布林有限责任公司

地址 德国黑策布罗克-克拉霍尔茨

(72) 发明人 布鲁诺·伯格曼

约翰内斯·彼得曼

阿希姆·卢布林

(74) 专利代理机构 北京汇思诚业知识产权代理有限公司 11444

代理人 刘晔 王刚

(51) Int.Cl.

B25B 13/48 (2006.01)

B25B 23/142 (2006.01)

B25B 17/00 (2006.01)

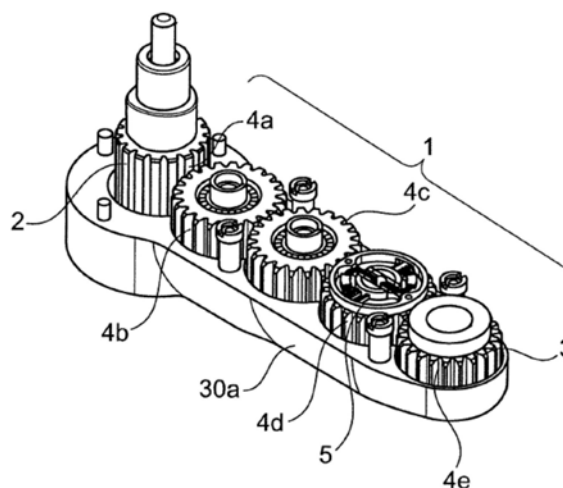
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

具有集成检测装置的拧紧设备

(57) 摘要

本发明涉及一种用于向螺钉配对件(20)施加扭矩的拧紧设备(10),包括:平坦输出装置(1),该平坦输出装置具有输出部(1b)和驱动部(1a),输出部(1b)可拆卸地连接到螺钉配对件(20),驱动扭矩可以手动或机械地施加到该驱动部上,特别是通过中间插入的角齿轮和/或斜齿轮(31);以及,检测装置(5),用于提供测量值以确定和/或监测作用在输出部侧的螺钉配对件上的输出扭矩,其中,设置在平坦输出装置(1)的壳体(30)中的检测装置(5)被设计成使得它们能够检测作用在优选为直齿齿轮(4d)上的径向力和/或切向力,该直齿齿轮以扭矩传递的方式连接平坦输出装置(1)的驱动部和输出部,并且提供径向力和/或切向力,以优选用于电子信号评估。



1. 一种用于向螺钉配对件(20)施加扭矩的拧紧设备(10),所述拧紧设备(10)包括:

带齿轮偏置头装置(1),所述带齿轮偏置头装置(1)具有输出部(1b)和驱动部(1a),所述输出部(1b)能够以可拆卸的方式连接到所述螺钉配对件(20),驱动扭矩能够手动或机械地施加到所述驱动部,特别是经由中间角齿轮和/或斜齿轮(31)施加驱动扭矩,和

检测装置(5),所述检测装置(5)用于提供测量值以确定和/或监测作用在所述输出部侧上的所述螺钉配对件上的输出扭矩,

其特征在于,

设置在所述带齿轮偏置头装置(1)的壳体(30)中的所述检测装置(5)以如下方式被配置:使得其能够检测作用在优选直齿齿轮(4d)上的径向力和/或切向力,所述直齿齿轮(4d)以扭矩传递方式连接所述带齿轮偏置头装置(1)的驱动部和输出部,并且所述检测装置(5)能够为优选电子信号评估提供径向力和/或切向力。

2. 根据权利要求1所述的设备,其特征在于,所述带齿轮偏置头装置(1)包括齿轮(4d),所述齿轮(4d)与根据本发明的在驱动部组件(2)和输出部组件(3)之间的所述检测装置(5)相互作用,所述驱动部组件(2)具有齿轮传动装置并形成所述驱动部(1a),所述输出部组件(3)具有齿轮传动装置并形成所述输出部(1b),或者,所述输出部组件(3)包括齿轮(4d),所述齿轮(4d)与根据本发明的所述检测装置(5)相互作用。

3. 根据权利要求1或2所述的设备,其特征在于,所述带齿轮偏置头装置(1)包括多个齿轮(4a、4b、4c、4d、4e),所述齿轮(4a、4b、4c、4d、4e)在所述驱动部(1a)与所述输出部(1b)之间形成齿轮布置,与根据本发明的所述检测装置(5)相互作用的所述齿轮(4d)优选为形成所述齿轮布置的所述齿轮(4a、4b、4c、4d、4e)中的一个。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的设备,其特征在于,所述带齿轮偏置头装置(1)包括多个齿轮(4a、4b、4c、4d、4e),所述齿轮(4a、4b、4c、4d、4e)的旋转轴线优选地在公共平面内延伸。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的设备,其特征在于,所述检测装置(5)包括至少一个力转换器(5a),所述力转换器(5a)设置在施加到所述齿轮(4d)的合力的作用线(W)上,所述作用线(W)径向延伸到所述齿轮。

6. 根据权利要求5所述的设备,其特征在于,所述力转换器(5a)设置在所述齿轮的端面(6a)上,并且优选地与所述齿轮的端面(6a)同轴,和/或所述力转换器(5a)具有基本上对应于所述齿轮(4d)的齿根圆的最大外径(d)或最大径向延伸部。

7. 根据权利要求5或6所述的设备,其特征在于,所述力转换器(5a)牢固地连接到所述齿轮(4d)的轴承(19)上或与所述齿轮(4d)的轴承(19)一体形成。

8. 根据权利要求5至7中任一项所述的设备,其特征在于,所述力转换器(5a)包括集成力传感器装置,所述集成力传感器装置被配置成检测在径向和/或切向方向上施加到所述力转换器(5a)上的压缩力和/或压力。

9. 根据权利要求8所述的设备,其特征在于,所述集成力传感器装置由应变计(12a, 12b)形成,所述应变计(12a, 12b)附接到所述力转换器(5a)上并且优选地设置在所述力转换器(5a)的相对支柱(7a、7b)上,所述相对支柱(7a、7b)在径向方向上延伸。

10. 根据权利要求8所述的设备,其特征在于,所述集成传感器装置由液压或气动压力传感器装置(14a、14b)形成,所述液压或气动压力传感器装置(14a、14b)附接到所述力转换

器 (5a) 或连接到所述力转换器 (5a)。

11. 根据权利要求8所述的设备, 其特征在于, 所述集成传感器装置由含有石墨烯并具有可变电导率的聚合物块 (15a, 15b) 形成, 特别是由含有石墨烯的粘弹性聚合物块、例如基于含有硼的硅树脂的弹性油泥形成, 所述聚合物块 (15a, 15b) 附接到所述力转换器 (5a) 或集成在所述力转换器 (5a) 中。

12. 根据前述权利要求中任一项所述的设备, 其特征在于, 所述检测装置 (5) 包括用于测量值信号的优选无线信号传输的装置, 所述测量值信号对应于检测到的输出扭矩和/或监测所述输出扭矩。

13. 根据前述权利要求中任一项所述的设备, 其特征在于, 所述检测装置 (5) 包括电子接口和/或信号处理装置以及电能供应装置。

14. 根据权利要求13所述的设备, 其特征在于, 所述电能供应装置被实现为发电机装置, 所述发电机装置与所述带齿轮偏置头装置的移动的、特别是旋转的部件相互作用。

15. 一种手持式或固定式拧紧系统 (40), 包括根据权利要求1至14中任一项所述的拧紧装置 (10) 和在所述驱动部侧连接到所述带齿轮偏置头装置的驱动扭矩产生装置 (30)。

具有集成检测装置的拧紧设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于向螺钉配对件施加扭矩的拧紧设备,该拧紧设备具有用于输出扭矩的集成检测装置。

背景技术

[0002] 根据现有技术,特别是工业拧紧技术,通常已知的是具有带齿轮的偏置头装置的拧紧设备。它们是齿轮单元--通常容纳在平坦壳体中--具有通常设置在一端的驱动部和设置在相对端的输出部,在该输出部上可以应用,优选地以可拆卸的方式应用例如螺钉的螺钉配对件,可以向诸如螺钉的螺钉配对件施加扭矩。这种拧紧设备尤其用在拧紧和组装工作中,在这些工作中,由于空间安装条件螺钉配对件难以被接近。

[0003] 特别是在工业应用中,出于品质保证或文档记录目的,需要检测或监测作用在输出侧的相应螺钉配对件上的输出扭矩。从WO 2018/188829 A1中已知一种通用的拧紧设备。WO 2018/188829 A1公开了一种检测装置,该检测装置被分配给带齿轮的偏置头装置,并且检测作用在带齿轮的偏置头装置的螺旋齿轮上的轴向力,因此可以确定用作在输出侧上的螺钉配对件上的输出扭矩。然而,通过评估所检测到的轴向力的方式来进行这种确定将要提供附加的轴向轴承,这增加了带齿轮偏置头装置中结构布置的设计复杂性。已知的检测装置在带齿轮偏置头装置中还需要额外的安装空间。

[0004] 基于已知的现有技术,本发明的目的是提供一种改进的拧紧设备,其克服或至少显著减少上述现有技术的缺点。特别地,提供一种拧紧设备,其具有用于确定和/或监测作用在输出部侧上的螺钉配对件上的扭矩的替代装置,同时允许带齿轮偏置头的成本有效和紧凑设计。另外,将允许可靠的扭矩确定和/或监测。此外,本发明解决了在下面的描述中更详细描述的其他问题。

[0005] 下面的目的是通过具有独立权利要求1的特征的用于向螺钉配对件施加扭矩的拧紧设备来实现的。在从属权利要求中描述了本发明的有利实施例。

发明内容

[0006] 本发明的第一方面涉及一种用于向螺钉配对件施加扭矩的拧紧设备,该拧紧设备包括:带齿轮偏置头装置,该带齿轮偏置头装置具有输出部和驱动部,输出部可以以可拆卸的方式连接到螺钉配对件,可以向驱动部手动或机械地施加驱动扭矩,优选地经由中间角齿轮和/或斜齿轮传动装置施加驱动扭矩;以及检测装置,其用于提供测量值以确定和/或监测在输出部侧上作用在螺钉配对件上的输出扭矩,其特征在于,设置在带齿轮偏置头装置的壳体中的检测装置以这样的方式被配置,使得它们能够检测作用在优选直齿齿轮上的径向力和/或切向力,直齿齿轮以扭矩传递的方式连接带齿轮偏置头装置的驱动部和输出部,并且检测装置可以提供径向力和/或切向力以用于优选电子信号评估。

[0007] 根据本发明的检测装置的配置,提供了一种简单的设计方案,用于可靠地提供测量值,以确定和/或监测作用在输出部侧的螺钉配对件上的输出扭矩,该检测装置集成在带

齿轮偏置头装置的壳体中,并检测与带齿轮偏置头装置中的检测装置相互作用的齿轮的径向力和/或切向力或周向力。具体地,与现有技术相比,带齿轮偏置头装置中所需的安装空间可以被最小化。此外,根据本发明的拧紧设备的配置允许成本有效的生产和简化的维护。此外,带齿轮偏置头装置的效率在所提供的与检测装置相互作用的直齿齿轮中获得了提高。上面提到的用于确定和/或监测输出扭矩的测量值优选地表示由检测装置检测到的径向力和/或切向力,或者表示径向力和/或切向力的测量值或测量值信号。

[0008] 尤其是用于产生电子可评估信号的本发明的设计简单性允许使用小型化电子部件来紧凑且成本有效地实现用于标准化外部可评估性和/或信号到外部的(优选地无线)传输的(电子)接口功能。尤其是根据本发明范围内的实施例提供的、用于这种电子接口或信号处理装置的电能供应装置允许这种无线、自给自足的并因此灵活的功能,其中,除了用于电能供应装置的电池解决方案之外,例如,发电机解决方案也可以是附加实施例中的选择;所述发电机解决方案有利地使用所涉及的齿轮部件的旋转,齿轮部件的旋转不可避免地发生在根据本发明的拧紧设备中,所述发电机解决方案可以以通常已知的方式将该机械动能转换成用于上述功能的电操作能。所得到的独立于电池或其他有线能源的优势也是显而易见的。

[0009] 所描述的作用在齿轮处的径向和/或切向力是指在齿轮处施加到齿轮的相应径向力和/或切向力,特别是在与所述齿轮所啮合的其他齿轮或齿轮传动装置进行操作连接期间在齿轮上施加径向和/或切向力。作用在齿轮上的径向和/或切向力具体是指齿轮在径向和/或切向方向上的轴承反作用力,其可以由检测装置检测。优选地,当扭矩传输在连接至检测装置的齿轮处时,在该过程中检测施加到轴承或施加到优选地固定在壳体中的齿轮的旋转轴线的相应径向力和/或切向力。这里,径向力和/或切向力优选地指基本上垂直于齿轮的旋转轴线和/或齿轮偏置头的主轴线的平面中的力。

[0010] 在特别优选的示例性实施例中,检测装置以这样的方式被配置:它们检测在作用线内或沿着作用线的径向力,在作用线中,施加到齿轮上的切向力或周向力(优选地在相同方向上作用)被组合或可以被组合以获得合力。在此过程中检测到的径向力是施加到齿轮的力或齿轮的轴承反作用力。

[0011] 如果与根据本发明的检测装置相互作用的齿轮是直齿的,则优选地仅将旋转力引入到齿轮中,并且当齿轮和带齿轮偏置头装置的与所述齿轮啮合的其他齿轮或齿轮传动装置操作连接或相互作用时,仅径向和/或切向力作用在齿轮上。优选地,不出现轴向力,即,沿齿轮的旋转轴线的力。这里,可以由检测装置提供测量值信号以用于优选电子信号评估,测量值信号以可靠的方式表示和/或监测输出部侧上的扭矩。

[0012] 如果与根据本发明的检测装置相互作用的齿轮具有螺旋齿轮传动装置或为螺旋齿轮,则除了径向和/或切向力之外,还会出现在轴向方向上作用在齿轮上的轴向力或轴承反作用力。所述附加力优选地不被根据本发明的检测装置检测到。然而,可以由检测装置提供测量值信号以用于优选电子信号评估,测量值信号以可靠的方式监测输出部侧上的扭矩。特别地,检测到的径向和/或切向力的偏差允许得出输出部侧上的扭矩偏差的结论。

[0013] 在优选实施例中,与根据本发明的检测装置相互作用的齿轮设置在带齿轮偏置头装置的包括齿轮传动装置的驱动部组件与带齿轮偏置头装置的包括齿轮传动装置的输出部组件之间。在该实施例中,与根据本发明的检测装置相互作用的齿轮优选地被配置为直

接与输出部组件相互作用或啮合的齿轮。替代地,输出部组件可以直接包括与根据本发明的检测装置相互作用的齿轮。例如,直齿齿轮本身可以形成带齿轮偏置头装置的输出部组件。因此,这两个变型都可以实现根据本发明的实质性优点,即根据本发明的测量值检测由尽可能靠近带齿轮偏置头装置的输出部侧上的检测装置进行。

[0014] 在优选实施例中,带齿轮偏置头装置包括多个齿轮,它们在带齿轮偏置头装置的驱动部与输出部之间形成齿轮布置。在该实施例中,与根据本发明的检测装置相互作用的齿轮优选地是形成齿轮布置的齿轮之一。齿轮布置可以包括直齿齿轮传动装置或螺旋齿轮传动装置。齿轮布置还可以包括角齿轮传动装置、斜齿轮传动装置和/或螺旋齿轮传动装置。

[0015] 在优选实施例中,带齿轮偏置头装置包括多个,即至少两个,优选的至少三个,直齿齿轮或螺旋齿轮。特别优选地,带齿轮偏置头装置仅包括直齿齿轮。然而,替代地,带齿轮偏置头装置也可以包括至少部分螺旋齿轮。带齿轮偏置头装置的齿轮的所有旋转轴线优选地在一个平面内延伸。旋转轴线优选地彼此平行地延伸并穿过齿轮偏置头的壳体的平坦侧延伸。

[0016] 带齿轮偏置头的壳体优选地具有两个平行的平坦侧或相对的平面外表面。优选地,这些平坦侧或平面外表面不具有突起或升高部。壳体优选地由两部分组成,并具有两个相对的半部。壳体的最大宽度优选地小于30毫米,更优选地小于20毫米。

[0017] 与检测装置相互作用的齿轮优选地包括轴承轴,该轴承轴特别是以不可旋转的方式固定在壳体中,并且齿轮的齿圈安装在该轴承轴上,以便可以自由旋转,优选地借助于滚针轴承旋转。

[0018] 检测装置优选地包括至少一个力转换器。优选地,所述力转换器牢固地连接到,特别是以不可旋转的方式连接到齿轮的轴承或轴承轴,或者与齿轮的轴承或轴承轴一体形成。这里,力转换器优选地以不可旋转的方式设置在轴承轴与带齿轮偏置头装置的壳体之间。这里,力转换器可以通过与壳体盖的适当的销连接和/或通过相应的成形而固定在壳体盖凹部中防止相对于壳体旋转。

[0019] 力转换器优选地设置在施加到齿轮的合力的作用线上,作用线相对于齿轮径向延伸。优选地,这是径向作用的力,其中施加到齿轮上的切向或周向力(优选地在相同方向上作用)被组合或可以被组合以获得合力。特别地,力转换器优选地以这样的方式被设置,使得它可以检测作用线内或沿着作用线的径向力。

[0020] 力转换器优选地以辐轮的形式实现和/或优选地基本上是盘形的。力转换器优选地由与分配的齿轮和/或与齿轮的轴承轴相同的材料制成。力转换器优选地形成或设置在齿轮的端面上。特别地,力转换器可以直接设置在齿轮的齿轮传动边缘上。更优选地,可以在齿轮的相对端面上形成或设置两个力转换器,优选地是同类的力转换器。

[0021] 力转换器优选地以这样的方式设置,使得在轴向方向上,即,特别是沿着齿轮的旋转轴线,不发生从力转换器到带齿轮偏置头装置的壳体的力传输。

[0022] 力转换器可以与分配的齿轮同轴和/或旋转对称地设置或形成。力转换器优选地具有基本上对应于所分配的直齿齿轮的齿轮传动装置的齿根圆的外径或最大径向延伸部。力转换器优选具有沿轴向方向延伸的1毫米与5毫米之间的厚度,更优选在1毫米与2.5毫米之间的厚度。

[0023] 在优选实施例中,力转换器包括集成力传感器装置,该集成力传感器装置被配置成检测在齿轮或力转换器的径向和/或切向方向上施加到力转换器的压缩力和/或压力。力传感器装置优选地设置在施加到齿轮的合力的作用线上,该作用线沿径向方向延伸。

[0024] 力传感器装置优选地包括至少一个应变计,应变计附接到力转换器。优选地,至少两个应变计设置在力转换器上或附接到力转换器。应变计优选地设置在力转换器的沿径向方向延伸的相对的辐条或支柱上。可替代地或附加地,力传感器装置还可以包括压电元件。

[0025] 可替代地或附加地,力传感器装置可以包括附接到力传感器或连接到力转换器的液压或气动压力传感器装置。这里,力转换器可以包括至少一个或优选两个适当腔室,腔室呈凹部或腔形式,例如,在其中设置或引入适合于液压或气动传感器读出的流体。腔室优选地彼此相对地设置在力转换器中,并设置在力转换器的相应半部中。

[0026] 附加地或可替代地,力传感器装置可以包括聚合物块,聚合物块含有石墨烯并且优选具有可变的电导率,该聚合物块附接到力转换器上或集成在力转换器中。例如,所述聚合物块可以被引入到力转换器的适当的腔室中,该腔室呈例如凹部或腔的形式,凹部或腔优选地彼此相对地设置在力转换器的相应半部中。该聚合物块优选由含有石墨烯的粘弹性聚合物块例如基于含有硼的硅树脂的弹性油泥形成。已知这样的导电聚合物块,其具有由石墨烯制成的集成颗粒或薄片,并且在聚合物块上的压力变化的情况下表现出可变的电阻。参考 journal Science (《科学》期刊),2016年12月9日,第354卷,第6317版,第1257-1260页。

[0027] 上面提到的传感器装置可以以可靠的方式和高测量品质和准确度水平提供表示和/或监测输出部侧上扭矩的测量信号,以用于优选电子信号评估。检测装置可以包括用于测量信号的无线信号传输的装置,该测量信号对应于所检测的输出扭矩和/或其监测所述输出扭矩。此外,检测装置可以包括电子接口和/或信号处理装置和电能供应装置。电能供应装置可以实现为发电机装置,该发电机装置与带齿轮偏置头装置的运动、特别是旋转的部件相互作用。

[0028] 由检测装置提供的测量信号可以被传输到计算单元,计算单元被分配给拧紧设备或可连接到拧紧设备,计算单元评估检测到的信号并根据所检测信号的评估来计算或算出和/或监测相应的输出扭矩。这可以在例如比较表和/或数据库信息的基础上执行。所述比较表和/或数据库信息可以包括例如在测试系列中确定的检测装置的测量值,以及相应的相关联扭矩值,利用这些值,可以根据所提供的测量值计算或算出和/或监测相应的输出扭矩。这里,计算单元可以被配置为检测与可定义目标值的偏差,并且如果偏差太大,例如优选大于10%,更优选大于5%,则发出警报或警告信号。

[0029] 根据本发明的带齿轮偏置头装置优选地是闭合的或开放的带齿轮偏置头装置。带齿轮偏置头装置可以被设计成具有或不具有角齿轮。此外,带齿轮偏置头装置可以包括螺旋齿轮传动装置,例如作为斜齿轮的一部分。这里,根据本发明的检测装置也可以分配给具有螺旋齿轮传动装置的齿轮,或者可以与所述齿轮相互作用以检测作用在齿轮上的径向和/或切向力。

[0030] 本发明的另一方面涉及一种优选的手持式或固定式的拧紧系统,该系统包括如上所描述的拧紧设备和在驱动部侧连接到带齿轮偏置头装置的驱动扭矩产生装置。驱动扭矩产生装置优选地被配置为可手动操作的或自动螺丝刀的形式。固定式拧紧系统优选地指永

久安装在制造单元(例如机器人单元)中的拧紧系统,并且优选地可由自动控制器操作。

附图说明

[0031] 本发明的其他优点、特征和细节从下面对优选示例性实施例的描述和附图中显而易见;在附图中,

[0032] 图1示出了根据本发明的优选示例性实施例的根据本发明的拧紧系统的立体图;

[0033] 图2示出了根据本发明的带齿轮偏置头装置的立体图,其中壳体被部分移除;

[0034] 图3a示出了与检测装置相互作用的齿轮的立体图;

[0035] 图3b示出了根据图3a的齿轮的局部截面图;

[0036] 图3c示出了根据图3a和图3b的力传感器的立体图;

[0037] 图3d示出力传感器的替代实现方式的立体图;

[0038] 图4a示出了与检测装置相互作用的齿轮的另一优选实施例的立体图,检测装置包括液压或气动压力传感器装置;

[0039] 图4b示出了与根据图4a的检测装置相互作用的齿轮的截面图;

[0040] 图5示出了根据本发明的力传感器的另一优选实施例的立体图,该力传感器具有传感器装置,该传感器装置包括聚合物块,该聚合物块含有石墨烯并具有可变电导率;以及

[0041] 图6示出了施加到与检测装置相互作用的齿轮的力的示例性示意图。

具体实施方式

[0042] 图1示出了根据本发明的拧紧设备10的优选实施例,其用于将扭矩施加到例如螺钉的螺钉配对件20。拧紧设备10包括带齿轮偏置头装置1,带齿轮偏置头装置1具有输出部1b和驱动部1a,输出部1b可以以可拆卸的方式连接到螺钉配对件20,而驱动扭矩可以例如经由中间角齿轮和/或斜齿轮31被手动或机械地施加到驱动部1a。

[0043] 拧紧设备10可以优选地选择性地连接到拧紧工具30,从而形成根据本发明的拧紧系统40。拧紧工具30可以是标准工具,并且可以通过马达经由角齿轮和/或斜齿轮31将扭矩例如电动或气动地引入到拧紧设备10的带齿轮偏置头装置1中。这种引入的驱动扭矩通过带齿轮偏置头装置1以下面描述的方式传递到被设置为输出部1b的工具32,用于螺钉配对件20的拧紧操作。

[0044] 拧紧设备10包括平坦壳体30,其优选地由两个具有基本相同形状的壳体半部30a、30b形成。壳体30的最大高度或宽度b优选为30毫米,更优选为20毫米。

[0045] 图2示出了根据本发明的带齿轮偏置头装置1的立体图,其中壳体被部分移除。带齿轮偏置头装置1包括驱动部组件2和输出部组件3,驱动部组件2用于例如与设置在驱动部侧上的角齿轮和/或斜齿轮31相互作用,输出部组件3用于例如经由连接到该输出部组件并设置在输出部侧上的工具32与螺钉配对件20相互作用。

[0046] 带齿轮偏置头装置1优选地包括多个齿轮4a、4b、4c、4d、4e,它们在带齿轮偏置头装置1的驱动部1a与输出部1b之间形成齿轮布置。齿轮优选为直齿齿轮,其实现例如1:1的传动比。作为图2中图示的替代,齿轮也可以实现为螺旋齿轮。也可以实现偏差传动比。

[0047] 齿轮优选地轴向平行地设置在壳体30中,并沿着壳体30的纵向延伸部线性延伸,齿轮被设置在壳体30中以便可旋转。驱动部组件2或输出部组件3可以包括齿轮中的一些。

优选地,驱动部组件2和输出部组件3各自包括与齿轮布置的其他齿轮操作连接的一个齿轮传动装置或一个齿轮4a、4e。特别地,驱动部组件2和输出部组件3可以各自由一个齿轮4a、4e形成。

[0048] 在手动拧紧操作的典型实现方式中,提供了这种带齿轮偏置头装置1,其适合于传递大约200Nm的最大扭矩。这种直齿齿轮布置的通常效率约为85%与95%之间(即输出部侧4e上的扭矩与驱动部侧4a上的扭矩之比),这取决于润滑条件和齿轮传动装置的精确设计。

[0049] 检测装置5设置在驱动部组件2与输出部组件3之间,检测装置5被配置成提供测量值,用于确定和/或监测在输出部侧作用在螺钉配对件20上的输出扭矩。检测装置5被分配给优选直齿齿轮4d,或者与其操作连接。连接到检测装置5的齿轮4d优选地与输出部组件3的齿轮4e啮合。可替代地,连接到检测装置5的齿轮4d可以直接由输出部组件3组成或者可以形成输出部组件3。

[0050] 图6示出了示意图,其中示意性地示出了图2所示的直齿齿轮组4c、4d、4e的线性布置。在该图中作为示例所示的啮合齿轮4c、4d、4e的受力图示出了相应切向或周向力 F_{1a} 、 F_{1b} 和 F_{2a} 、 F_{2b} 在齿轮传动接合中沿所示的Y方向作用,并因此基本上正交于齿轮布置4c、4d、4e的延伸方向X延伸。作为示例,齿轮传动接合中的力源被示出在中心齿轮4d的两侧。力的大小仅在齿轮级内可能的效率损失方面有所不同。如果作用在同一方向上的两个周向力 F_{1a} 、 F_{1b} 和 F_{2a} 、 F_{2b} 组合以获得合力,则它们的作用线W几乎在齿轮4d的中心。因此,根据本发明的检测装置5优选地设置在施加到齿轮4d的合力的作用线上,或者以它们能够检测在作用线内或沿着作用线发生的力的方式设置。

[0051] 图3a示出了齿轮4d和相对应或指定的检测装置5的立体图。

[0052] 检测装置5包括具有辐轮形式的优选地基本上为盘形的力转换器5a(也参见图3c),其与齿轮4a的旋转轴19一体形成和/或牢固地连接到齿轮4a的旋转轴19上,特别是以不可旋转的方式。此外,力转换器5a以不可旋转的方式例如通过轴向设置的孔9a、9b和容纳在其中的连接销(未示出)安装在壳体30a、30b中。作为该配置的替代方案,力转换器5a可以以形式固定的方式安装在壳体中。在这种情况下,力转换器5a可以具有例如基本上为梯形的外部形状(参见图3d),并且可以以不可旋转的方式容纳或安装在壳体30a、30b的相应凹部中。

[0053] 力转换器5a优选地设置在齿轮4d或齿轮4d的旋转轴19的端面6a上。检测装置5优选具有两个力转换器5a,优选地是相同种类的,它们设置在齿轮4a的或齿轮4d的旋转轴19的两个相对端面6a、6b上(参见图3b)。

[0054] 齿轮4d优选地包括中心旋转轴19,中心旋转轴19具有设置在其中的孔19a,并被配置成用于带齿轮偏置头装置1中优选不可旋转的布置和/或用于引导分配给检测装置5的传感器线或布线13。轴19优选地在两端处优选地具有部分19b,该部分19b在轴向方向上突出并且被配置成安装到和/或连接至少一个力转换器5a。部分19b可以优选地以不可旋转的方式接合特别地接合到力转换器5a的中心孔8中。可以在力转换器5a与轴19的主轴体之间设置间隔件或钻孔盘(drilling disk)21。齿轮4d的齿圈22被设置以便可在轴19上优选地通过滚针轴承23自由旋转。

[0055] 力转换器5a包括用于将力转换器5a连接到旋转轴19和/或用于引导传感器线13的中心内孔8。力转换器5a优选具有圆形的外轮廓。力转换器5a的外径d或最大径向延伸部优

选更小或基本上对应于齿轮4d的齿根圆。力转换器5a的厚度t优选在1毫米与5毫米之间,更优选在1毫米与2.5毫米之间。

[0056] 力转换器5a包括至少两个优选相对的径向支柱或杆7a、7b,以及优选基本上为弧形的中间凹部11a、11b、11c、11d。力转换器5a可以由与其同轴形成的内圆18a和外圆18b形成,并具有沿径向方向延伸的支柱或杆7a、7b、7c、7d。

[0057] 力转换器5a包括力传感装置,该力传感装置集成在力转换器5a中或附接到力转换器5a,并且被配置成检测施加到力转换器的压缩力和/或压力,并因此检测施加到与其连接的轴承轴19的压力和/或压力,作为相对于齿轮4d在径向和/或切向方向上的轴承反作用力。在图3a-3c所示的实施例中,力传感装置由附接到力转换器5a上的应变计12a、12b形成。所述应变计12a、12b设置在力转换器5a的优选相对的支柱7a、7b上,该支柱在径向方向上延伸,并且因此特别在分配的齿轮4d和与其啮合的齿轮4c、4e相互作用时,应变计12a、12b可以检测作用在这些支柱中的压缩力和/或压力。支柱7a、7b或力传感器装置12a、12b优选地沿着或平行于施加到相应齿轮布置中的齿轮4d的合力的作用线W设置(也参见图6)。

[0058] 可以由传感器布线13发射信号,该信号以常规和已知方式提供用于后续处理和评估。优选地,由作为力传感器装置的应变计产生由于径向力的弹性变形而引起的电压变化,该电压变化被提供用于电子信号评估,特别是用于确定和/或监测输出部侧上的扭矩。为了发射用于电子信号评估的测量信号,该设备还可以具有用于无线信号传输的装置(未示出)。信号评估可以通过分配给设备或可连接到设备的计算装置(未示出)来执行,计算装置例如基于发射的电压信号计算或监测相应的或施加的扭矩。例如,这可以基于存储在数据库中比较表来执行。由于齿轮4d和与其相连的根据本发明的力转换器5a与输出部组件3的齿轮4a直接啮合,输出部组件3的齿轮4a继而直接将输出扭矩引入螺钉配对件20以进行拧紧,力转换器信号可以以非常准确、无干扰和可再现的方式表示或监测带齿轮偏置头装置输出部侧的实际扭矩比,以实现根据本发明的目的;这种扭矩配对的损失是可以忽略不计的。

[0059] 图4a和4b示出了根据本发明的检测装置5的另一优选实施例,力转换器5a包括液压或气动压力传感器装置。具体地,(多个)力转换器5a包括至少一个或优选两个适当的腔室14a、14b,腔室具有凹部或腔的形式,适当的流体被设置或引入该腔室中。腔室14a、14b在力转换器5a中优选地彼此相对地设置,并沿着将力转换器5a分成两半的轴线A成镜像。由于齿轮4d和与其啮合的齿轮4c、4e相互作用而在腔室14a、14b中发生的液压或气动压力变化可以通过分配给腔室14a、14b的适当的压力转换器检测。可以通过适当的线路14c、14d来执行向压力转换器的传输,压力转换器相对于力转换器5a设置在外部。腔室14a、14b可各自包括填充和/或通风开口24,开口24可通过相对应的塞子(未示出)选择性地关闭。然后可以由传感器装置执行相应的电子信号发射;可以从所述信号发射中得出施加在齿轮4d上的扭矩。

[0060] 如图4b所示,检测装置5优选地包括两个力转换器5a,两个力转换器5a设置在齿轮4d或旋转轴19上的两个端面6a、6b上。如所述图所示,各腔室14a、14b优选地通过通道25连接或耦合,通道25优选地形成在旋转轴19中或在旋转轴19中引导。

[0061] 图5示出了根据本发明的检测装置5的另一优选实施例,力转换器5a包括作为传感器装置的聚合物块,聚合物块含有石墨烯并具有可变电导率。具体地说,力转换器5a包括至

少一个或优选两个适当的腔室15a、15b,该腔室具有凹部或腔的形式,含有石墨烯的聚合物块被引入其中,并且每个都通过相对应的电线16a、16b和17a、17b接触。腔室15a、15B优选地沿着将力转换器5a分成两半的轴线B成镜像。在径向方向上延伸的弹簧元件26作为支撑结构元件优选地设置在腔室15a、15b内。

[0062] 当扭矩施加到齿轮4d并因此与齿轮4d相互作用的力转换器5a上出现反作用力时,含有石墨烯的聚合物块的电导率改变;以这种方式,根据扭矩的传感器信号可以被发射用于电子信号评估。

[0063] 上述实施例仅是示例性的,本发明绝不限于图中所示的实施例。具体地,所示的示例性实施例也可以彼此组合。

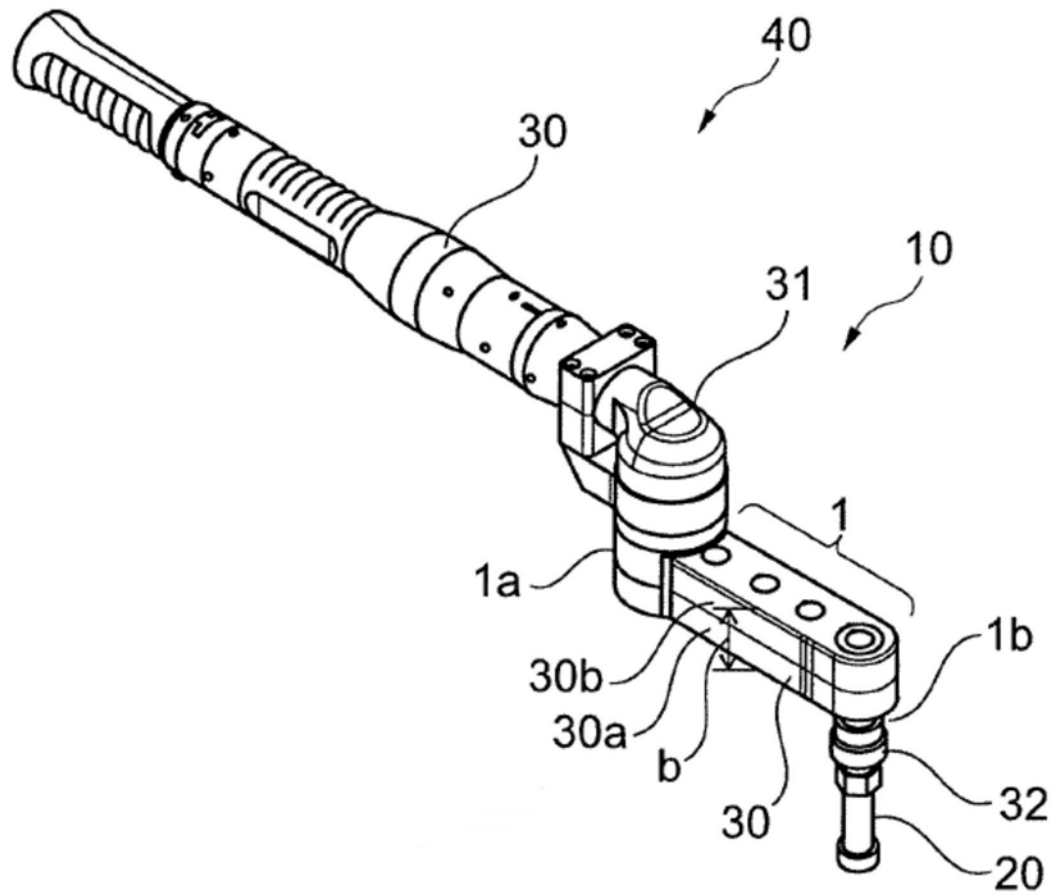


图1

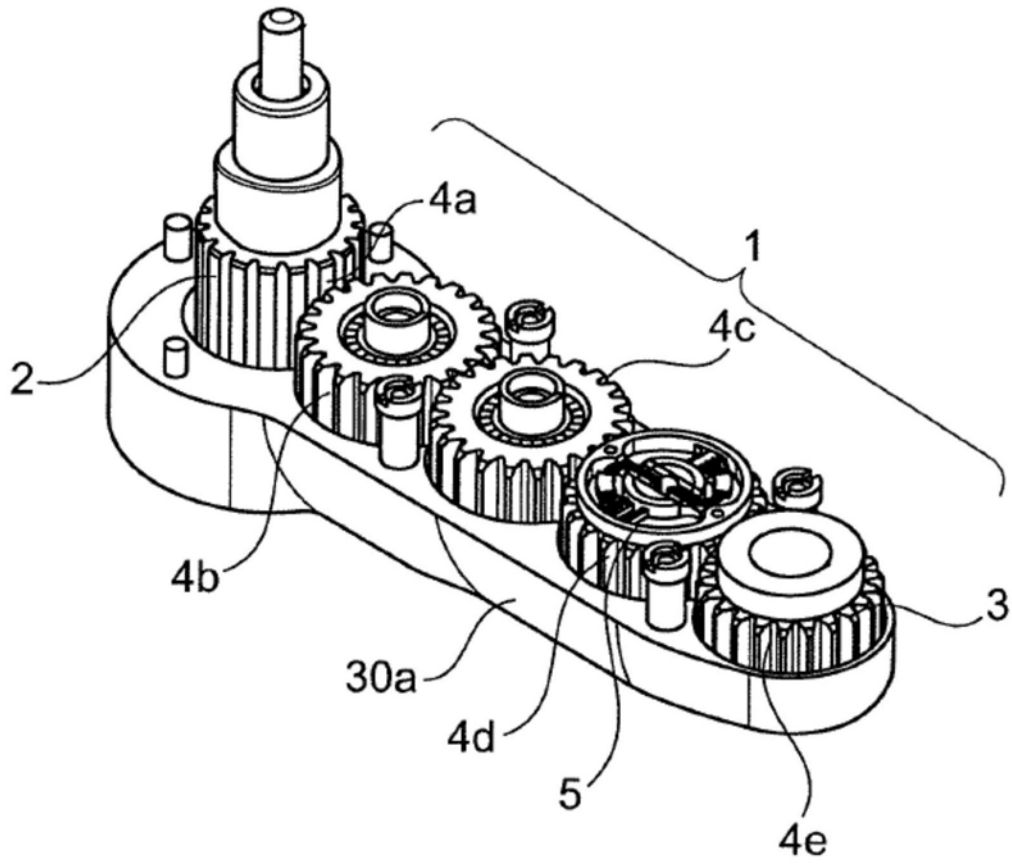


图2

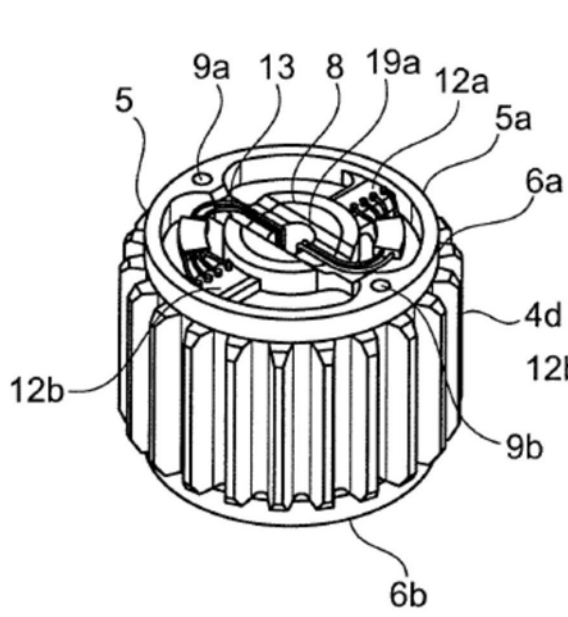


图 3a

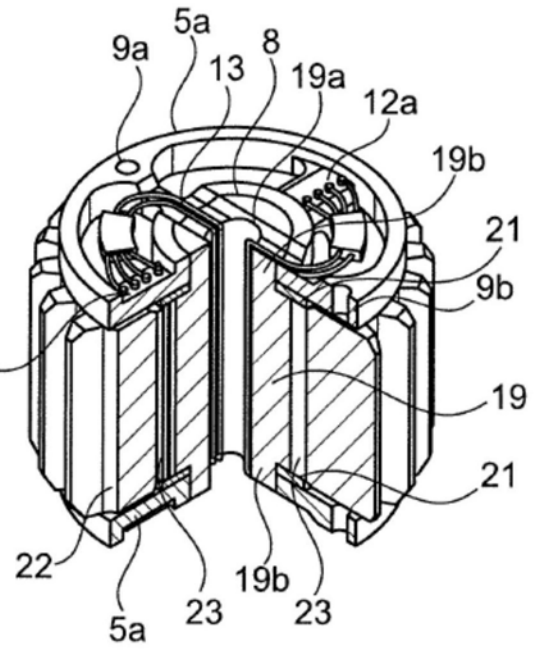


图 3b

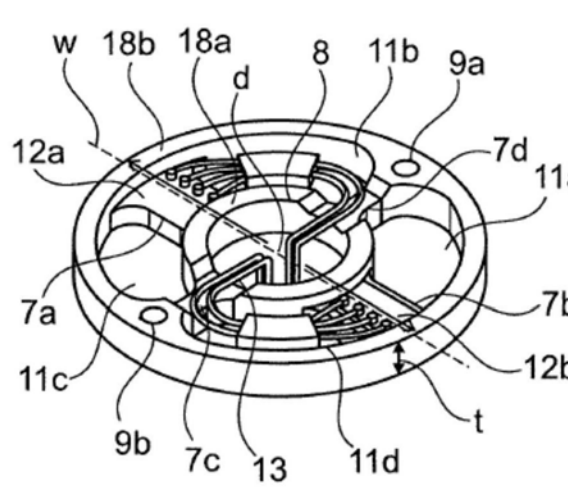


图 3c

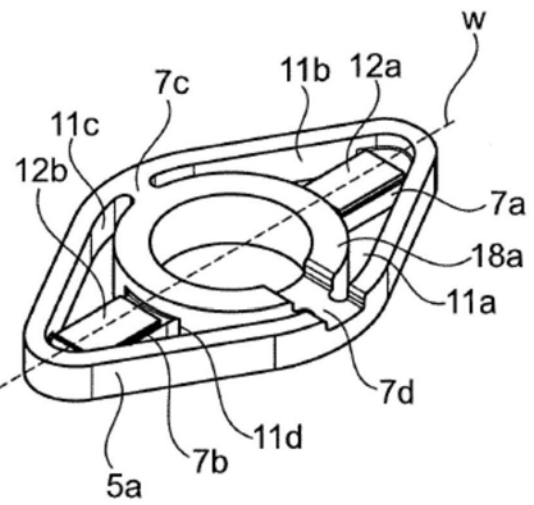


图 3d

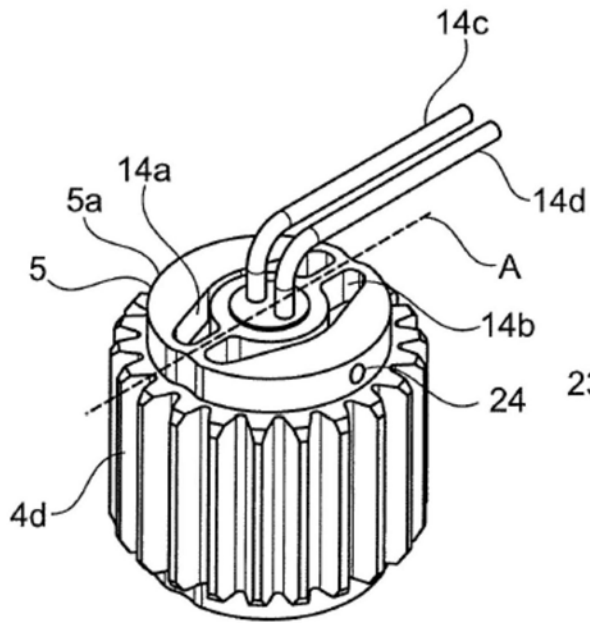


图 4a

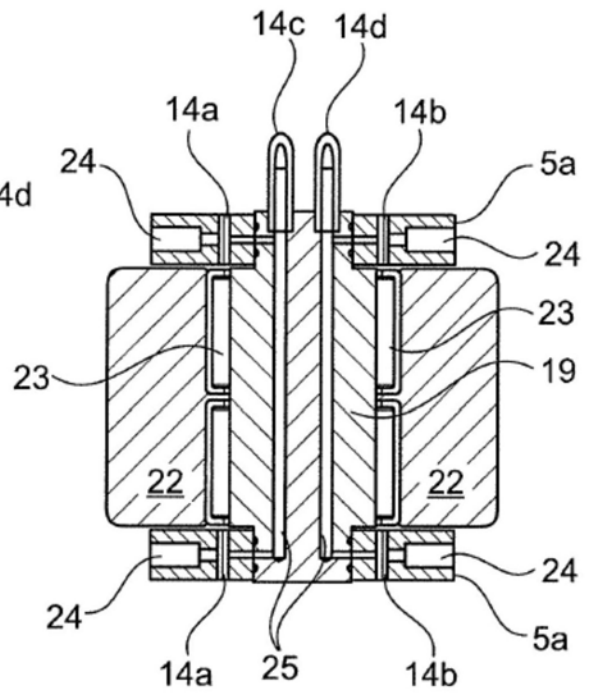


图 4b

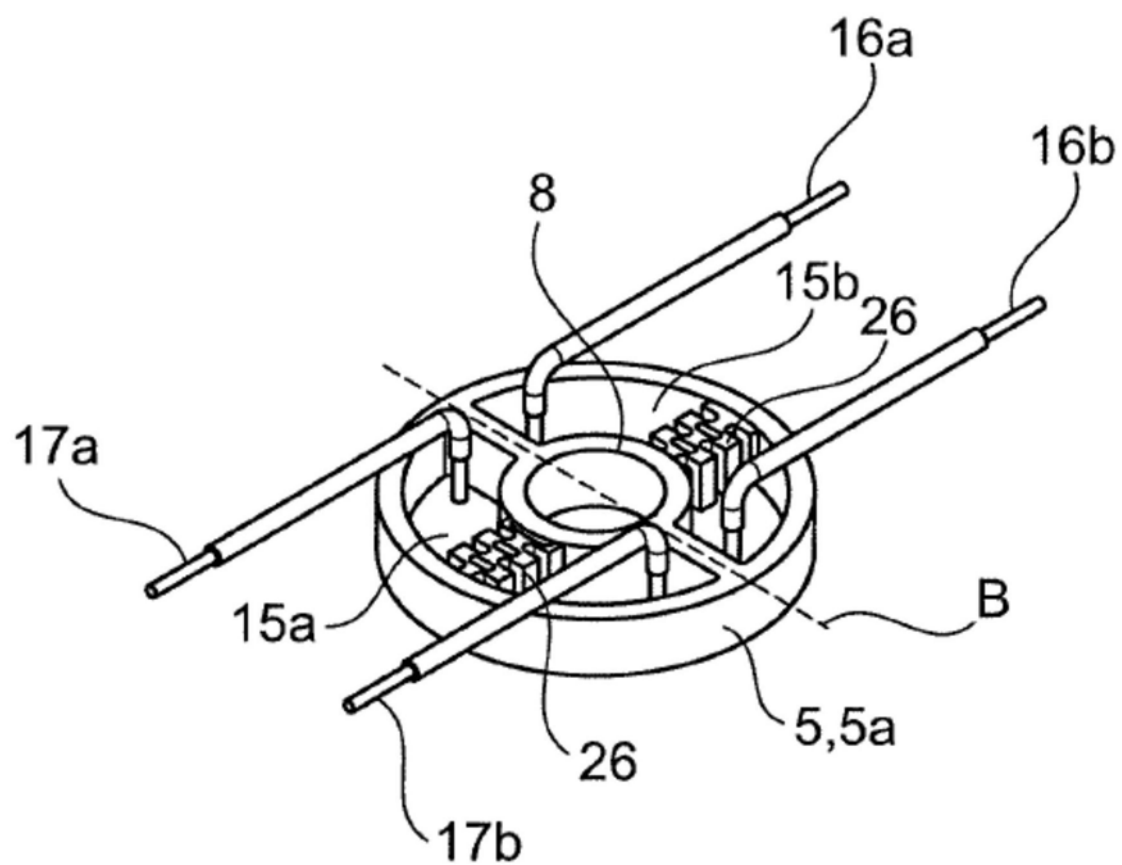


图5

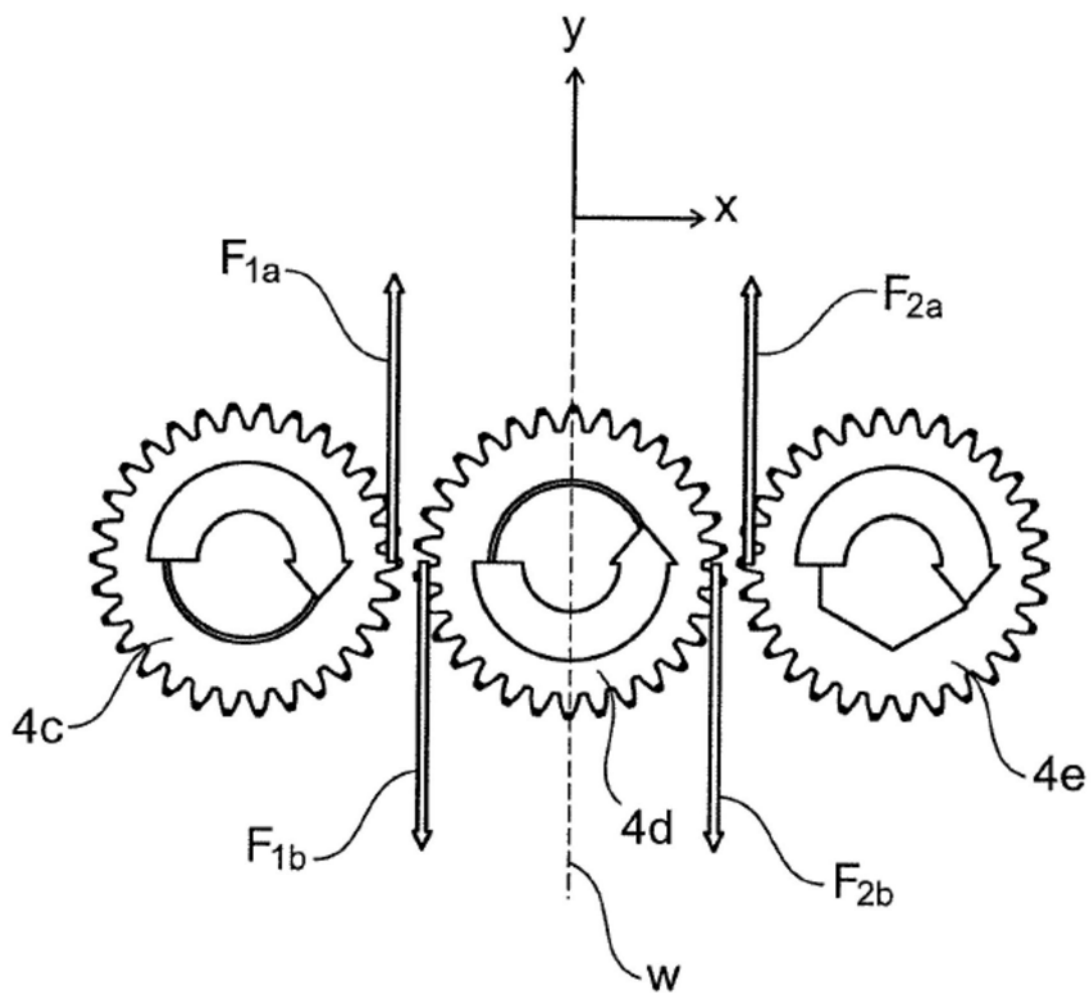


图6