(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118541248 A
(43)申请公布日 2024.08.23

(21)申请号 202380017070.5
(22)申请日 2023.01.10
(30)优先权数据
102022100609.3 2022.01.12 DE
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.07.12
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2023/050404 2023.01.10
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/135115 DE 2023.07.20
(71)申请人 杜尔系统股份公司
地址 德国比梯海姆-比斯英恩
(72)发明人 S·施魏格勒尔 H·坎普
(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
专利代理师 王琼
(51)Int.Cl.
B25J 19/00(2006.01)
B05B 13/04(2006.01)

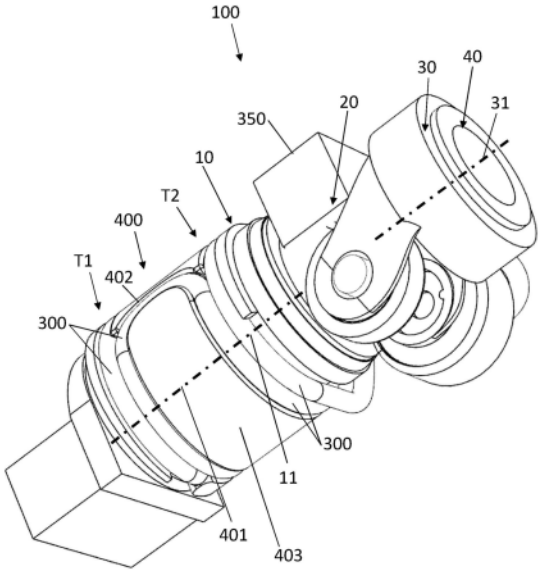
权利要求书4页 说明书17页 附图10页

(54)发明名称

具有用于引导线缆的强制引导装置的关节装置,特别是用于承载施涂设备

(57)摘要

本发明涉及一种关节装置(100)、优选地是机械手(100),优选地用于承载特别是包括打印头装置(61)的施涂设备(60),所述关节装置具有:能够绕第一轴线(11)转动的第一关节结构(10);路通道(300),优选地,至少一个线路(301)在所述线路套管中延伸,其中,所述关节装置(100)包括强制引导装置(400),所述强制引导装置具有用于强制引导所述线路套管(300)的转动部分(403),所述转动部分(400)能够绕所述强制引导装置(400)的中心轴线(401)转动。



CN 118541248 A

1.一种关节装置(100)、优选地是机械手(100),优选地用于承载特别是包括打印头装置(61)的施涂设备(60),所述关节装置具有:

-能够绕第一轴线(11)转动的第一关节结构(10),

-线路套管(300),优选地,至少一个线路(301)在所述线路套管中延伸,

其特征在于,

-所述关节装置(100)包括强制引导装置(400),所述强制引导装置具有用于强制引导所述线路套管(300)的转动部分(403),所述转动部分(403)能够绕所述强制引导装置(400)的中心轴线(401)转动。

2.根据权利要求1所述的关节装置(100),其特征在于,所述强制引导装置(400)包括优选地中空圆筒形覆盖件(404)。

3.根据权利要求2所述的关节装置(100),其特征在于,所述覆盖件(404):

-能够与第一关节结构(10)一起转动,或

-不可转动,或

-由两部分或多部分组成,其中包括第一不可转动部分和第二可转动部分。

4.根据前述权利要求中任一项所述的关节装置(100),其特征在于,第一关节结构(10)的第一轴线(11)和强制引导装置(400)的中心轴线(401)大致彼此同轴地定向。

5.根据前述权利要求中任一项所述的关节装置(100),其特征在于,所述线路套管(300)连接到第一关节结构(10),以便通过转动第一关节结构(10),特别是借助于所述线路套管(300)驱动和转动所述强制引导装置(400)和/或所述转动部分(403)。

6.根据前述权利要求中任一项所述的关节装置(100),其特征在于,所述线路套管(300)连接到第一关节结构(10),以便通过转动第一关节结构(10),借助于所述线路套管(300)以相对于第一关节结构(10)减小的速度和/或减小的转动角度、优选地以相对于第一关节结构大致一半的速度和/或大致一半的转动角度转动所述强制引导装置(400)和/或所述转动部分(403)。

7.根据前述权利要求中任一项所述的关节装置(100),其特征在于,所述关节装置(100)包括第一节(T1)和第二节(T2),第一节(T1)和第二节(T2)优选地在强制引导装置(400)的轴向方向上彼此间隔开。

8.根据权利要求7所述的关节装置(100),其特征在于,所述线路套管(300)配置成能够通过第一关节结构(10)在第一转动方向上的转动而在第一节(T1)中松开并在第二节(T2)中卷绕,以及通过第一关节结构(10)在与第一转动方向相反的第二转动方向上的转动而在第二节(T2)中松开并在第一节(T1)中卷绕。

9.根据权利要求7或8所述的关节装置(100),其特征在于,所述线路套管(300)配置成能够:

-优选地以螺旋方式在第一节(T1)中卷绕和松开至少半圈、至少一圈、至少一圈半或至少两圈,和/或

-优选地以螺旋方式在第二节(T2)中卷绕和松开至少半圈、至少一圈、至少一圈半或至少两圈。

10.根据前述权利要求中任一项所述的关节装置(100),其特征在于,所述转动部分(403)具有凹槽(402),所述线路套管(300)被容纳、优选地被强制引导在所述凹槽中。

11.根据权利要求10所述的关节装置(100),其特征在于,所述凹槽(402)呈弧形,优选地形成用于偏转所述线路套管(300)的偏转弧。

12.根据权利要求10或11所述的关节装置(100),其特征在于,所述凹槽(402):

-能够绕强制引导装置(400)的中心轴线(401)转动,和/或

-由凸形部分区段和相反的凹形部分区段限定,和/或

-布置在第一节(T1)和第二节(T2)之间,特别是为了将第一节(T1)中的线路套管(300)连接到第二节(T1)中的线路套管(300)。

13.根据权利要求10至12中任一项所述的关节装置(100),其特征在于,所述线路套管(300)具有在凹槽(402)中延伸、特别是以弧形方式延伸的节(302),以便能够将力从线路套管(300)传递到转动部分(403),从而使得转动部分(403)被设定为绕强制引导装置(400)的中心轴线(401)转动。

14.根据权利要求10至13中任一项所述的关节装置(100),其特征在于,所述线路套管(300)特别是在凹槽(402)和/或第一关节结构(10)转动时能够部分地滑动通过凹槽(402)。

15.根据前述权利要求中任一项所述的关节装置(100),其特征在于,所述转动部分(403)配置成能够轴向地滑动。

16.根据权利要求10至15中任一项所述的关节装置(100),其特征在于,所述凹槽(402):

-具有通道横截面,所述通道横截面的中心轴线(CA)与强制引导装置(400)的中心轴线(401)大致平行地定向,和/或

-具有与强制引导装置(400)的中心轴线(401)大致平行延伸的弦线(L)。

17.根据权利要求7至16中任一项所述的关节装置(100),其特征在于,所述线路套管(300)在第一节(T1)和第二节(T2)中以相反的方向绕强制引导装置(400)的中心轴线(401)呈螺旋状延伸。

18.根据权利要求7至16中任一项所述的关节装置(100),其特征在于,所述线路套管(300)在第一节(T1)中附接至第一附接点并在第二节(T2)中附接至第二附接点,第二附接点能够相对于第一附接点转动。

19.根据权利要求18所述的关节装置(100),其特征在于,第一关节结构(10)连接至第二附接点以转动第二附接点。

20.根据前述权利要求中任一项所述的关节装置(100),其特征在于,所述线路套管(300)和/或所述至少一个线路(301)连接到分配箱(350),所述分配箱(350)优选地附接至第一关节结构(10)、特别是与第一关节结构(10)一起转动。

21.根据权利要求2至20中任一项所述的关节装置(100),其特征在于,所述覆盖件(404)配置成能够在外部覆盖凹槽(402)、转动部分(403)、线路套管(300)的弧形节(302)、第一节(T1)中的线路套管(300)和/或第二节(T2)中的线路套管(300)。

22.根据权利要求2至21中任一项所述的关节装置(100),其特征在于,所述覆盖件(404)具有外护套,其中,所述外护套中形成有通道开口,所述线路套管(300)从所述通道开口延伸出。

23.根据权利要求2至22中任一项所述的关节装置(100),其特征在于,所述覆盖件(404)配置成可拆卸的和/或与强制引导装置(400)的中心轴线(401)同轴布置。

24.根据前述权利要求中任一项所述的关节装置(100),其特征在于,所述转动部分(403):

-在其周向方向上细缩或变窄,和/或

-在凹槽(402)的凹侧比在凹槽(402)的凸侧窄。

25.根据权利要求7至24中任一项所述的关节装置(100),其特征在于,第一节(T1)中用于线路套管(300)的卷绕和松开的区域在轴向上由第一侧壁(405)和转动部分(403)限制,第二节(T2)中用于线路套管(300)的卷绕和松开的区域在轴向上由第二侧壁(406)和转动部分(403)限制。

26.根据前述权利要求中任一项所述的关节装置(100),其特征在于,所述线路套管(300)配置成软管或柔性管状体。

27.根据前述权利要求中任一项所述的关节装置(100),其特征在于,所述关节装置具有施涂设备(60),所述施涂设备优选地包括打印头装置(61),所述打印头装置具有多个喷嘴以用于分配施涂剂。

28.根据前述权利要求中任一项所述的关节装置(100),其特征在于,所述关节装置(100)还包括:

-能够绕第二轴线(21)转动的第二关节结构(20),以及

-能够绕第三轴线(31)转动的第三关节结构(30)。

29.根据前述权利要求中任一项所述的关节装置(100),其特征在于,所述关节装置(100)具有特别是轴向地延伸穿过转动部分(403)、第一关节结构(10)和/或第三关节结构(30)的附加线路套管(40),优选地,至少一个另外的线路(41)在所述附加线路套管中延伸。

30.根据权利要求28或29所述的关节装置(100),其特征在于,第一轴线(11)和第二轴线(21)之间形成有偏移量(50),使得第一轴线(11)和第二轴线(21)相对彼此偏错开地布置。

31.根据权利要求28至30中任一项所述的关节装置(100),其特征在于,第一轴线(11)和第三轴线(31)在共同平面内延伸,第二轴线(21)与所述共同平面相交,优选地大致正交地穿过所述共同平面。

32.根据前述权利要求中任一项所述的关节装置(100),其特征在于,

-第一关节结构(10)包括驱动装置以使第一关节结构(10)绕第一轴线(11)转动,和/或

-第二关节结构(20)包括驱动装置以使第二关节结构(20)绕第二轴线(21)转动,和/或

-第三关节结构(30)包括配置成无传动机构的和/或直接驱动的驱动装置以使第三关节结构(30)绕第三轴线(31)转动。

33.根据权利要求32所述的关节装置(100),其特征在于,

-第一关节结构(10)的驱动装置在没有自身的壳体和/或没有自身的支承的情况下耦接到第一关节结构(10),和/或

-第二关节结构(20)的驱动装置在没有自身的壳体和/或没有自身的支承的情况下耦接到第二关节结构(20),和/或

-第三关节结构(30)的驱动装置在没有自身的壳体和/或没有自身的支承的情况下耦接到第三关节结构(30)

34.根据权利要求32或33所述的关节装置(100),其特征在于,

-第一关节结构(10)形成用于其驱动装置的壳体,和/或

-第二关节结构(20)形成用于其驱动装置的壳体,和/或

-第三关节结构(30)形成用于其驱动装置的壳体。

35.根据前述权利要求中任一项所述的关节装置(100),其特征在于,所述关节装置(100)具有:

-用于测量第一关节结构(10)的转动位置的测量装置,和/或

-用于测量第二关节结构(20)的转动位置的测量装置(22),和/或

-用于测量第三关节结构(30)的转动位置的测量装置(32)。

36.根据前述权利要求中任一项所述的关节装置(100),其特征在于,所述线路套管(300)中的至少一个线路(301)包括以下项中的至少一项:

-用于第二关节结构(20)的驱动装置和/或第三关节结构(30)的驱动装置的供电和/或控制的至少一个线缆,

-用于第二关节结构(20)的测量装置和/或第三关节结构(30)的测量装置的供电和/或控制的至少一个线缆,

-用于从第二关节结构(20)的测量装置和/或第三关节结构(30)的测量装置进行数据传输的至少一个线缆,

-用于制动第二关节结构(20)的制动装置和/或制动第三关节结构(30)的制动装置的供电的至少一个线路。

37.根据权利要求36所述的关节装置(100),其特征在于,所述线缆中的一个或多个配置成单线。

38.根据权利要求29至37中任一项所述的关节装置(100),其特征在于,所述附加线路套管(40)中的至少一个另外的线路(301)包括以下项中的至少一项:

-用于施涂设备(60)和/或打印头装置(61)的施涂剂供应和/或流体供应的至少一个介质线路,

-用于从施涂设备(60)和/或打印头装置(61)返回流体的至少一个介质返回线路,

-用于施涂设备(60)和/或打印头装置(61)的供电和/或控制的至少一个线缆。

39.一种施涂机器人(200),优选地涂装机器人,具有根据前述权利要求中任一项所述的关节装置(100)。

具有用于引导线缆的强制引导装置的关节装置,特别是用于承载施涂设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种关节装置(例如机械手),特别是用于承载施涂设备,优选地用于安装在施涂机器人上。施涂设备和/或施涂机器人优选地用于涂装机动车车身部件。

背景技术

[0002] 用于涂装机动车车身部件的机器人引导雾化器(例如旋转雾化器)通常安装在致动器上以被精准地引导,其称为机械手或机械手轴,具有部分相互耦接的一个或多个关节。例如在EP1632320A1中公开了这种机械手(机械手轴)的一个示例。

[0003] 然而,雾化器的缺点是施涂效率有限,因为通常只有部分施涂涂料沉积在待涂覆的部件上,而其余的施涂涂料必须作为所谓的过喷处理。

[0004] 另一方面,最近的发展路线设想所谓的打印头作为施涂设备,例如DE102013002412A1和DE102010019612A1中已知的打印头。与已知的雾化器相比,这种打印头不会喷出待施涂的涂料的喷雾,因此基本上不会产生不希望的过喷。

[0005] 除了为雾化器或打印头提供电力、涂料、空气等外,还需要为机械手提供电驱动系统的布线。此外,还需要为驱动系统(特别是其电机)提供用于冷却目的的空气和/或用空气冲洗机器人外壳,例如由于在潜在爆炸区域使用。

[0006] 线路引导向对此提出了核心要求,其中市场上已经建立了两种不同的理念来满足这些要求,即内部线路引导和外部线路引导。

[0007] 在内部线路引导下,介质软管和线缆通过机械手集中引导。这种布线特别需要中空轴传动机构和与传动机构偏错开的电机。当机械手移动时,线路(例如电缆、软管等)会扭曲。在这种负载下,必须注意确保线路的尺寸足够长。还必须确保线路不会与锋利的边缘或粗糙的表面接触,因为这可能会损坏它们。

[0008] 在外部线路引导下,介质软管和线缆特别是沿着机器人的几何形状进行外部引导。这种布线对传动机构的设计和电机的安装没有任何太大的要求。当机械手移动时,线路(例如线缆、软管等)通常由夹带装置夹带,如果需要,还可以设置支撑点,并在其之间的空间中自由延伸。外部线路引导需要相对较大的空间,因此增加了机器人和/或机械手的干涉轮廓。此外,外部线路未受保护,容易收到污染。

发明内容

[0009] 本发明的目的在于提供一种具有改进的和/或替代地线路引导设计的关节装置(例如机械手)、优选地用于承载施涂设备的关节装置,施涂设备特别是可以包括打印头装置。

[0010] 该目的可以通过独立权利要求的特征来解决。本发明的有益的进一步发展在从属权利要求中公开或由以下描述的本发明的优选实施例得出。

[0011] 本发明涉及一种关节装置(特别是机械手,例如机械手轴),其优选地用于承载施

涂设备和/或例如用于安装在施涂机器人上。施涂设备可以包括例如打印头装置。

[0012] 关节装置包括可绕第一轴线转动的第一关节结构。

[0013] 关节装置还可包括例如可绕第二轴线转动的第二关节结构。

[0014] 关节装置还可包括例如可绕第三轴线转动的第三关节结构。

[0015] 关节装置包括线路套管(例如软管或(例如柔性)管状体)。线路套管(Leitungsdurchführung)优选地可以形成(例如柔性和/或成型)空管。

[0016] 至少一个线路、例如至少一个软管(例如介质软管)和/或至少一个线缆(例如控制线缆(例如数据线缆)和/或用于优选地供电的线缆)可在线路套管中延伸。

[0017] 关节装置包括强制引导装置,其具有转动部分,以用于强制引导线路套管,其中,转动部分可绕强制引导装置的中心轴线转动,特别是绕转动部分的中心轴线转动例如大于180°或小于180°。

[0018] 强制引导装置的中心轴线优选由所述转动部分的中心轴线限定。

[0019] 强制引导装置可以包括中空圆筒形、特别是外部布置的覆盖件。

[0020] 例如,转动部分可以至少部分地布置在覆盖件内。

[0021] 转动部分优选包括凹槽(例如槽),因此可以特别地形成开槽转动部分。

[0022] 转动部分可以例如基本上可以配置成圆筒形,特别是大致中空圆筒形。

[0023] 例如,覆盖件可例如配置成可转动的或不可转动的。

[0024] 覆盖件可配置成例如分为两个或多个部分,其中优选地具有适当地不可转动的第一部分和适当地可转动的第二部分。第二部分可以优选地连接到第一关节结构,例如直接或间接地连接,特别是以便能够与第一关节结构有利地一起旋转。在此,例如,第一关节结构的驱动装置可以有利地用于转动第二部分。

[0025] 转动部分和中空圆筒形覆盖件可以优选地大致同轴布置。

[0026] 关节结构的第一轴线和强制引导装置的中心轴线优选基本同轴定向。

[0027] 在本发明的上下文中,关节结构的第一轴线和强制引导装置的中心轴线因此优选地可以代表同一轴线。

[0028] 线路套管可以适当地间接或直接地连接到第一关节结构,特别是使得通过转动第一关节结构,强制引导装置和/或转动部分可以借助于线路套管适当地被驱动和转动。

[0029] 在优选实施例中,线路套管可以适当地间接或直接地连接到第一关节结构,以便通过转动第一关节结构,强制引导装置和/或转动部分优选地借助于线路套管被转动,有利地以相对于第一关节结构的降低速度和/或减小的转动角度被转动,例如以基本上一半的速度和/或基本上一半的转动(例如,一半转动角度)被转动。

[0030] 然而,应该提到的是,覆盖件优选地不是由线路套管驱动的。如果覆盖件被配置成例如可转动并与第一关节结构一起转动,则优选地由第一关节结构的驱动装置驱动。

[0031] 因此,强制引导装置和/或转动部分可以被配置成相对于第一关节结构转动,优选具有基本一半速度和/或基本一半转动,尽管具有另一种减速比的实施例也是可能的,例如,如果线路套管多次偏转。

[0032] 如果第一关节结构例如转动180°,则强制引导装置和/或转动部分优选地转动90°。如果第一关节结构例如转动90°,则强制引导装置和/或转动部分优选地转动45°。如果第一关节结例如转动45°,则强制引导装置和/或转动部分优选地转动22.5°。

[0033] 第一关节结构的转动和/或枢转范围可以包括至少一圈(例如约360°,特别是约+/-180°)、至少两圈(例如约720°)、至少两圈半(例如约900°)、至少三圈(例如约1080°)或至少三圈半(例如约1260°)。为此,线路套管可以铺设成具有多个绕组。

[0034] 关节装置、优选地是强制引导装置可以包括例如第一节和第二节。

[0035] 例如,第一节和第二节可以优选地在强制引导装置的轴向方向上间隔开。

[0036] 例如,第一节可以配置成面向施涂机器人。

[0037] 例如,第二节可以被配置成面向施涂设备和/或打印头装置。

[0038] 线路套管优选地可配置成通过第一关节结构的转动可以在第一节中卷绕、特别是螺旋地卷绕,并在第二节中相应地松开、特别是螺旋地松开,反之亦然。因此,线路套管优选地可通过第一关节结构的转动在第一节中卷绕并在第二节中相应地松开,其中,如果第一关节结构沿相反方向转动,线路套管则可以适当地在第一节中松开并在第二节中相应地卷绕。

[0039] 线路套管可以配置成在第一节中优选地螺旋地卷绕和松开至少半圈、至少一圈、至少一圈半、至少两圈、至少两圈半、至少三圈或至少三圈半。替代地或附加地,线路套管可以配置成在第二节中优选地螺旋地卷绕和松开至少半圈、至少一圈、至少一圈半、至少两圈、至少两圈半、至少三圈或至少三圈半。

[0040] 强制引导装置优选包括凹槽(例如槽、凹陷、凹部或条形孔等),其中可适当地部分地、优选地强制引导地容纳线路套管。

[0041] 凹槽可以适当地形成在转动部分中。

[0042] 因此,转动部分可以是开槽的,优选基本上是环形和/或中空圆筒形的转动部分。

[0043] 凹槽优选地基本配置成弧形,并且可以例如形成优选地用于在第一节和第二节之间偏转线路套管的偏转弧形。

[0044] 例如,凹槽可以适当地改变线路套管在第一段和第二段之间的方向,特别是实现方向的反转。

[0045] 凹槽可以绕强制引导装置的中心轴线转动和/或受优选地转动部分的凸形部分区段和相对凹形部分区段的限制。替代地或附加地,凹槽布置在第一节和第二节之间,特别是为了将第一节中的线路套管连接到第二节中的线路套管。

[0046] 例如,线路套管的弧形节在凹槽中延伸。

[0047] 因此,该凹槽和优选的强制引导装置和/或转动部分例如通过线路套管的特别的弧形节可以绕强制引导装置的中心轴线转动。如前所述,通过第一关节结构的旋转可以适当地驱动线路套管以及凹槽中的节,转动部分由此进行转动。

[0048] 特别是,线路套管可以具有在凹槽中适当地呈弧形延伸的节,以便能够将力从线路套管传递到转动部分,以便转动部分可以绕强制引导装置的中心轴线转动。

[0049] 线路套管可以部分地在凹槽中滑动,例如,可以部分地滑出槽外,部分地滑入凹槽,特别是当凹槽转动时,以便有利地实现线路套管在第一节中的卷绕以及在第二节中的松开,反之亦然。

[0050] 转动部分和/或凹槽优选地配置成可轴向滑动的,特别是可沿强制引导装置的中心轴线滑动。

[0051] 转动部分可以例如在线路套管被卷绕和松开时,沿强制引导装置的中心轴线来回

滑动。

[0052] 覆盖件优选地是沿强制引导装置的中心轴线不可滑动的。

[0053] 线路套管可在第一节中具有至少一个绕组,并在第二段中具有至少一个绕组。

[0054] 线路套管可在第一节中具有至少一个绕组并从第一节的绕组特别是侧向地分支到凹槽中,和/或在第二节中具有至少一个绕组并从第二节的绕组特别是侧向地分支到凹槽中。

[0055] 凹槽和/或线路套管在凹槽中的特别是弧形节可具有这样的通道横截面,其中心轴线与强制引导装置的中心轴线基本平行地定向,和/或具有与强制引导装置的中心轴线基本平行延伸的弦线。例如,这可以使线路套管的方向发生偏转和/或反转,例如,沿着线路套管的方向反转,其中线路套管绕强制引导装置的中心轴线卷绕。

[0056] 例如,凹槽的入口和出口可以布置在该直线与强制引导装置的中心轴线基本平行和/或与强制引导装置的中心轴线基本垂直地定向的直线上。

[0057] 线路套管在第一段和第二段中可优选围绕强制引导装置的中心轴线以相反的方向螺旋地延伸,因此,例如,线路套管在第一节中的至少一个绕组与线路套管在第二节中的至少一个绕组在相反方向上定向。

[0058] 线路套管在第一节中的的绕组(例如至少360°的绕组)和线路套管在第二节中的绕组(例如至少360°绕组)可定向在彼此不平行的绕组平面中。

[0059] 线路套管可优选地特别是在第一节中不可滑动地附接(例如固定)在第一附接点(例如夹持点)处,和/或适当地在第二节中不可滑动地附接(例如固定)在第二附接点(例如夹持点)处。

[0060] 第二附接点优选地可以相对于第一附接点转动。

[0061] 例如,第一附接点可以配置成不可转动的。

[0062] 第一根据结构可以适当地间接或直接连接到第二附接点,以便转动第二附接点,从而适当地驱动线路套管,从而可以驱动转动部分。

[0063] 例如,线路套管可能没有在第一节和第二节之间完全地绕中心轴线延伸。

[0064] 线路套管和/或至少一个线路可被连接到分配箱(例如电子接口),例如连接到分配箱。

[0065] 分配箱优选地可以连接到第一关节结构或机械手上,特别是与第一关节结构一起转动。

[0066] 如前所述,强制引导装置可包括优选地基本上是展开圆筒形的覆盖件。

[0067] 覆盖件特别是用于适当地至少部分和/或从外部覆盖转动部分、凹槽、线路套管的弧形节、第一节中的线路套管和/或第二节中的线路套管。例如,覆盖件可以包围上述一个或多个部件,优选地在径向外侧包围。

[0068] 覆盖件优选地配置成可拆卸的。

[0069] 例如,覆盖件可以配置成铰接打开和铰链关闭,或者例如,将两个可相互拆卸的外壳组合在一起。

[0070] 覆盖件可以优选地与强制引导装置的中心轴线基本同轴布置,并且,例如,从外部包围转动部分。

[0071] 覆盖件可以作为强制引导装置的一部分转动,例如适当地与转动部分和/或凹槽

一起转动。

[0072] 覆盖件提供了有利的保护,防止外部影响,不容易变脏并且易于清洁。

[0073] 维修工作以及软管和线缆的更换可以在拆除覆盖件的情况下进行,比使用内部线路引导更容易。

[0074] 例如,覆盖件可以具有外护套,其中,外护套中可形成通道开口,线路套管可从该通道开口方便地从覆盖件中伸出。例如,线路套管可以基本上切向延伸到覆盖件之外。替代地或附加地,线路套管可以例如以大致平行于垂直于强制引导装置的中心轴线延伸的平面地延伸出覆盖件。

[0075] 例如,关节装置可以包括施涂设备。

[0076] 关节装置可以适当地间接或直接地承载施涂设备和/或施涂设备适当地间接或直接地连接到第三关节结构。

[0077] 施涂设备优选地包括打印头装置,打印头装置特别是具有多个喷嘴,以用于将施涂剂(例如涂料)分配至例如机动车车身部件(例如车身和/或附接件等)。替代地,施涂设备也可包括另外的施加器,例如旋转雾化器、单个分配喷嘴等。

[0078] 打印头装置特别是用于机动车车身部件的基本上无过喷的涂覆。

[0079] 例如,关节装置可包括:可绕第一轴线转动的第一关节结构、可绕第二轴线转动的第二关节结构和/或可绕第三轴线转动的第三关节结构。

[0080] 例如,关节装置可以具有附加线路套管,该附加线路套管可以(例如轴向地)延伸穿过强制引导装置,特别是穿过转动部分和/或覆盖件。替代地或附加地,附加线路套管可以(例如轴向地)延伸穿过第一关节结构和/或(例如轴向地)穿过第三关节结构。

[0081] 该附加线路套管可以例如在第一关节结构和/或第三关节结构中具有适当的通道横截面,其直径范围优选地至少40mm到至大90mm,优选地为例如70mm+/-5mm。

[0082] 附加线路套管可相对于上述线路套管附加地被提供。

[0083] 至少一个另外的线路、例如至少一个软管(例如介质软管)和/或至少一个线缆(例如控制线缆(例如数据线缆)和/或用于优选地供电的线缆)可在附加线路套管中延伸。

[0084] 至少一个另外的线路优选地包括至少一个介质线路(例如介质软管),用于施涂设备和/或打印头装置的施涂剂供应(例如涂料供应)和/或流体供应(例如空气供应、压缩空气供应和/或冲洗剂供应)。替代地或附加地,至少一个另外的线路可以包括至少一个线缆,例如用于施涂设备和/或打印头装置的供电和控制的线缆。

[0085] 至少一个另外的线路还可以包括例如至少一个介质返回线路(例如介质软管),用于从施涂设备和/或打印头装置返回流体(例如施涂剂(例如涂料)、空气、压缩空气和/或冲洗剂)。

[0086] 施涂剂优选地为涂料(例如水性涂料、溶剂型涂料、底漆和/或透明涂料)。

[0087] 然而,施涂剂还可以包括例如蜡(例如防腐蜡)、增稠剂、密封剂、绝缘材料或粘合剂。

[0088] 关节装置适当地包括在第一轴线和第二轴线之间特别是固定的偏移量(例如偏移),因此,例如,第一轴线和第二轴线优选地彼此固定地偏错开布置。

[0089] 附加线路套管也有可能(例如轴向)延伸穿过第二关节结构。至少一个另外的线路也可以优选地延伸穿过第二关节结构。

[0090] 例如,第一轴线和第三轴线可以在共同平面内延伸,例如,即使它们绕其轴线转动时也是如此。第二轴线可与该共同平面相交,优选基本上正交地穿过该共同平面。这可以有利地实现,当关节结构绕其轴线转动时,线路套管和/或至少一个线路不会扭结,而是弯曲(并且例如也扭曲)。

[0091] 第一关节结构可能是关节装置的(例如运动学上)输入侧关节结构和/或第三关节结构是关节装置的(例如运动学上)输出侧关节结构。

[0092] 第二关节结构可以优选地(例如运动学上)耦接在第一关节结构和第三关节结构之间。

[0093] 第一关节结构可以包括传动机构,优选应变波齿轮传动机构。替代地或附加地,第二关节结构可以包括传动机构,优选地应变波齿轮传动机构。第一关节结构和/或第二关节结构的应变波齿轮传动机构优选配置成应变波齿轮减速传动机构,以便能够有利地产生所需的转动力矩。

[0094] 应变波齿轮传动机构(例如也称为拉应变波齿轮机构、滑动楔形齿轮机构或根据英文名称应变波齿轮机构(SWG))是一种具有弹性传动元件的传动机构,其有利的特征是适当的高传动比或传动减速比和适当的高精度,特别是重量轻,并且特别是小尺寸。

[0095] 在本发明的上下文中,传动机构、例如应变波齿轮传动机构特别是包括以下至少一项:

[0096] -基本上椭圆的盘(例如波发生器)。椭圆盘可以包括例如中心毂和/或(适当的薄和/或椭圆)可变形轴承(例如滚珠轴承或滚子轴承)。椭圆盘优选用作传动机构的驱动元件:和/或

[0097] -带有外部齿的可变形圆筒形轴套(例如柔性花键)。轴套特别用作传动机构的输出元件:和/或

[0098] -带有内齿的圆筒形外圈(例如圆形花键)。外圈优选地可以围绕椭圆盘和轴套:和/或

[0099] -轴套的外齿优选比外圈的内齿少至少一个齿。

[0100] 第一关节结构可能包括驱动装置(例如电机,特别是电动机),以便使第一关节结构绕第一轴线转动。第一关节结构的驱动装置可以例如在没有自身的壳体和/或没有自身的支承的情况下耦接到第一关节结构。第一关节结构的驱动装置可以例如被配置成套件电机,其优选地包括转子和定子。特别地,第一关节结构可以形成用于其驱动装置的(例如环形)壳体,其中,壳体例如优选地可以环形地包围驱动装置。为了冷却其驱动装置,第一关节结构可能具有至少一个冷却体(例如至少一个冷却翅片或冷却通道等)和/或配备有主动冷却系统(例如用于通过空气、特别是压缩空气进行冷却,或通过冷却液进行冷却)。

[0101] 第二关节结构可能包括驱动装置(例如电机,特别是电动机),以便使第二关节结构绕第二轴线转动。第二关节结构的驱动装置可以例如在没有自身的壳体和/或没有自身的支承的情况下耦接到第二关节结构。第二关节结构的驱动装置可以例如被配置成套件电机,其优选地包括转子和定子。特别地,第二关节结构可以形成用于其驱动装置的(例如环形)壳体,其中,壳体例如优选地可以环形地包围驱动装置。为了冷却其驱动装置,第二关节结构可能具有至少一个冷却体(例如至少一个冷却翅片或冷却通道等)和/或配备有主动冷却系统(例如用于通过空气、特别是压缩空气进行冷却,或通过冷却液进行冷却)。

[0102] 第三关节结构可能包括驱动装置(例如电机,特别是电动机),以便使第三关节结构绕第三轴线转动。第三关节结构的驱动装置可以例如在没有自身的壳体和/或没有自身的支承的情况下耦接到第三关节结构。第三关节结构的驱动装置可以例如被配置成套件电机,其优选地包括转子和定子。特别地,第三关节结构可以形成用于其驱动装置的(例如环形)壳体,其中,壳体例如优选地可以环形地包围驱动装置。为了冷却其驱动装置,第三关节结构可能具有至少一个冷却体(例如至少一个冷却翅片或冷却通道等)和/或配备有主动冷却系统(例如用于通过空气、特别是压缩空气进行冷却,或通过冷却液进行冷却)。

[0103] 第三关节结构的驱动装置可以包括例如直接驱动的驱动装置和/或例如配置成无传动机构的驱动装置。直接驱动的驱动装置可以包括例如直接电机或力矩电机。在本发明的上下文中,直接驱动的驱动装置包括例如驱动部分和工作和/或输出部分适当地直接连接而不带传动机构的驱动装置。

[0104] 通过直接驱动,可以有利地实现无间隙和滞后损耗的最高精度。

[0105] 附加线路套管以及优选地至少一个另外的线路可延伸穿过第一关节结构的驱动装置和/或传动机构。替代地或附加地,附加线路套管以及优选地至少一个另外的线路可延伸穿过第三关节结构的驱动装置。

[0106] 第一关节结构的驱动装置可能包括电机中空轴和/或传动机构中空轴,附加线路套管以及例如至少一个另外的线路延伸可延伸穿过该中空轴。

[0107] 第三关节结构的驱动装置可能包括电机中空轴,附加线路套管以及例如至少一个另外的线路延伸可延伸穿过该中空轴。

[0108] 然而,附加线路套管以及例如至少一个另外的线路优选地在外侧延伸过第二关节结构的驱动装置和/或传动机构。

[0109] 为了知道传统关节结构的位置、特别是转动位置,现有技术中通常使用电机轴上的编码器或电机反馈系统,以便能够间接确定关节结构的位置。然而,这里的缺点是,由于传动系统中的间隙、磨损、滞后等原因,以这种方式确定的输出位置可能相对不精确。

[0110] 测量和/或检测、特别是直接在关节结构、例如第一关节结构、第二关节结构和/或第三关节结构上的测量和/或检测因此优选地在输出端进行,能够有利地实现非常高的转动位置的确定精度。

[0111] 为了尽可能精确地知道关节结构(例如第一、第二和/或第三关节结构)的位置、特别是转动位置,在本发明的背景下(例如,代替电机轴上的编码器或电机反馈系统),可以使用测量装置(例如光学测量装置),通过该测量装置可以适当地直接在关节结构本身上进行测量,因此,例如关节装置的传动系中的磨损、间隙和/或滞后不会造成位置确定的任何影响或没有显著恶化。这使得,例如,通过后调节来确保关节装置的极其刚性的传动系成为可能。

[0112] 优选地,特别是高分辨率的测量装置,例如在相应驱动装置的输出侧进行测量,可以分别用于测量第一关节结构、第二关节结构和/或第三关节结构的转动位置。

[0113] 例如,关节装置可以具有(特别是光学的,适当的高分辨率)测量装置,用于(优选地直接)测量第一关节结构的转动位置。例如,测量装置可以配置成直接检测第一关节结构和/或在第一关节结构的驱动装置的输出侧检测第一关节结构以进行转动位置测量,从而在确定位置时无需考虑磨损、间隙和/或滞后。

[0114] 用于测量第一关节结构的转动位置的测量装置可以通过(例如基本无间隙和/或预加载)耦接结构连接到第一关节结构。例如,耦接结构可以是可转动的和/或包含啮合的齿。替代地或附加地,耦接结构可以例如配置成轴平行的或成角度的和/或包括啮合的(例如锥形)齿轮。耦接结构可以例如包括齿轮副或锥齿轮级(Kegelradstufe)。

[0115] 例如,关节装置可以具有(特别是光学的,适当的高分辨率)测量装置,用于(优选地直接)测量第二关节结构的转动位置。例如,测量装置可以配置成直接检测第二关节结构和/或在第二关节结构的驱动装置的输出侧检测第二关节结构以进行转动位置测量,从而在确定位置时无需考虑磨损、间隙和/或滞后。

[0116] 例如,关节装置可以具有(特别是光学的,适当的高分辨率)测量装置,用于(优选地直接)测量第三关节结构的转动位置。例如,测量装置可以配置成直接检测第三关节结构和/或在第三关节结构的驱动装置的输出侧检测第三关节结构以进行转动位置测量,从而在确定位置时无需考虑磨损、间隙和/或滞后。

[0117] 用于测量第三关节结构的转动位置的测量装置可以安装在第二关节结构上和/或通过(例如基本无间隙和/或预加载)耦接结构连接到第三关节结构。例如,耦接结构可以是可转动的和/或包含啮合的齿。替代地或附加地,耦接结构可以例如配置成轴平行的或成角度的和/或包括啮合的(例如锥形)齿轮。耦接结构可以例如包括齿轮副或锥齿轮级。

[0118] 第一关节结构的测量装置、第二关节结构的测量装置和/或第三关节结构的测量装置可以具有例如具有10弧秒、优选地5弧秒的误差公差的分辨率,因此特别是代表高分辨率测量装置。

[0119] 例如,关节装置可以包括中立位置,在中立位置,第一轴线和第三轴线基本上同轴定向。

[0120] 偏移量可能在至少10mm和至多100mm之间,例如,为了不使第二节节结构绕第二轴线转动时扭结至少一个线路,而是实现合适的弯曲半径。

[0121] 线路套管的至少一个线路可以例如包括以下项中的至少一项:

[0122] -特别是用于第二关节结构的驱动装置的供电和/或控制的至少一个线缆(优选地配置成单线);

[0123] -特别是用于第三关节结构的驱动装置的供电和/或控制的至少一个线缆(优选地配置成单线);

[0124] -特别是用于第二关节结构的测量装置的供电的至少一个线缆(优选地配置成单线);

[0125] -特别是用于第三关节结构的测量装置的供电的至少一个线缆(优选地配置成单线);

[0126] -用于从第二关节结构的测量装置传输数据例如至控制装置的至少一个线缆(优选地配置成单线);

[0127] -用于从第三关节结构的测量装置传输数据例如至控制装置的至少一个线缆(优选地配置成单线);

[0128] -用于施涂设备的供电和/或控制的至少一个线缆(优选地配置成单线)和/或用于打印头装置的供电和/或控制的至少一个线缆(优选地配置成单线);

[0129] -例如用于制动第二关节结构的制动装置的供电的至少一个线路(优选地为线缆,

例如配置成单线)；

[0130] -例如用于制动第三关节结构的制动装置的供电的至少一个线路(优选地为线缆，例如配置成单线)；和/或

[0131] -用于运送流体(例如施涂剂、空气、例如压缩空气和/或冲洗剂)的至少一个介质线路。

[0132] 与使用多线线缆相比，通过在线路套管中使用一个或多个单线线缆，可以显著减小弯曲半径(特别是动态弯曲半径)，从而实现更紧凑的设计。

[0133] 附加线路套管的至少一个另外的线路可以包括例如用于施涂设备和/或打印头装置的施涂剂供应、特别是涂料供应的至少一个介质线路。替代地或附加地，附加线路套管的至少一个另外的线路可以包括例如用于从施涂设备和/或打印头装置返回流体(例如施涂剂和/或冲洗剂)的至少一个介质返回线路。替代地或附加地，附加线路套管的至少一个另外的线路可以包括用于施涂设备和/或打印头装置的供电和/或控制的至少一个线缆。

[0134] 强制引导装置、转动部分和/或覆盖件可优选地配置成中空圆筒形。

[0135] 转动部分优选地是开槽转动部分，例如开槽环形或圆筒形部分。

[0136] 例如，关节装置可以包括适当的锥形(有利的可重复使用的)插座插销装置，用于掌握和/或校准关节装置。

[0137] 本发明还包括施涂机器人，优选地涂装机器人，其具有本文公开的关节装置。

[0138] 施涂机器人优选为具有例如至少4个、至少5个或至少6个运动轴的多轴关节臂机器人。

[0139] 第三轴线的转速可能超过1000、2000、3000、4000或5000°/s和/或扭转刚度超过1000、2000、3000、4000或5000、甚至超过10000Nm/arcmin。

[0140] 值得一提的是，施涂设备、打印头装置和/或施涂机器人特别用于将施涂剂分配到机动车车身部件上。

[0141] 施涂剂优选地为涂料。

[0142] 例如，附加线路套管可以包括软管(例如保护和/或引导软管)或(例如部分柔性)管状体(例如保护和/或引导管状体)，至少一个另外的线路可以在其中延伸(有利地被保护和/或引导)。软管或管状体可以有利地形成用于至少一个另外的线路的保护罩和/或引导结构。附加线路套管优选地可形成(例如柔性和/或成型)空管。

[0143] 还应该提到的是，第一关节结构、第二关节结构和第三关节结构优选地是相对于彼此可转动的。

[0144] 第一节中用于线路套管的卷绕和松开的区域可在轴向上由第一侧壁和转动部分(例如转动部分的端面)限制，并且，替代地或附加地，第二节中用于线路套管的卷绕和松开的区域可在轴向上由第二侧壁和转动部分(例如转动部分的端面)限制。

[0145] 例如，第二侧壁可以是可转动的，特别是可与第一关节结构一起转动。

[0146] 第一侧壁优选地为不可转动的，因此特别是不能与强制引导装置和/或转动部分一起转动。

[0147] 例如，第一侧壁可以具有用于线路套管的优选的斜面接触表面。替代地或附加地，第二侧壁可以具有用于线路套管的优选的斜面接触表面。

[0148] 例如，转动部分可以在其周向方向上细缩或变窄和/或在凹槽的凹侧比在凹槽的

凸侧更窄。

[0149] 优选的圆筒形基部可以被提供,例如,径向内部地被提供,线路套管可在其上适当地卷绕和松开。基部优选地是静态的,因此特别是不与强制引导装置转动。所述基部优选地与所述强制引导装置的中心轴线同轴布置。

[0150] 转动部分优选地设置在第一节和第二节之间和/或侧壁之间。

[0151] 线路套管优选地为软管或柔性管状体。线路套管优选地配置成例如非链状和/或优选不包括以铰接方式相互连接的刚性链节。

[0152] 例如,第三关节结构可以至少部分地容纳在第二关节结构中。

[0153] 至少一个线路可以适当地包含一个或多个线路。

[0154] 第一关节结构绕第一轴线的转动范围可能超过+/-340°,例如基本上+/-360°或至少360°。替代地或附加地,第三关节结构绕第一轴线的转动范围可以大于+/-360°或大于+/-700°或基本上+/-720°。

[0155] 在本发明的上下文中,传动系优选被配置成尽可能直接并且优选地不相互耦接。在第一关节结构和/或第二关节结构优选使用无间隙应变波齿轮传动机构,以便适当地产生此处所需的输出扭矩。由于第三关节结构的负载通常较低,因此其例如可以完全省去传动机构。因此,可以实现直接驱动和/或扭矩驱动,从而有利地在没有机械间隙的情况下具有最大的刚性。

附图说明

[0156] 上述本发明的优选实施例和特征可以相互组合。本发明的有利发展在从属权利要求中公开,或由以下对本发明的优选实施例的描述与附图相结合而公开。

[0157] 图1是根据本发明的一个实施例的关节装置的透视图;

[0158] 图2是关节装置的另一个透视图;

[0159] 图3是关节装置的仰视图;

[0160] 图4是关节装置的俯视图;

[0161] 图5示出了特别是关节装置的线路套管和可选的附加线路套管的透视图;

[0162] 图6示出了线路套管和附加线路套管的侧视图;

[0163] 图7示出了线路套管和附加线路套管的另一个侧视图;

[0164] 图8示出了根据本发明的一个实施例的关节装置的透视图;

[0165] 图9示出了关节装置的侧视图;

[0166] 图10示出了关节装置的另一个透视图;

[0167] 图11示出了关节装置的透视图,特别是带有用于测量关节装置的第二关节结构的转动位置的测量装置;

[0168] 图12示出了关节装置的透视图,特别是带有用于测量关节装置的第三关节结构的转动位置的测量装置;

[0169] 图13示出了带有关节装置的施涂机器人的示意图;以及

[0170] 图14示出了应变波齿轮传动机构的示例的示意图。

[0171] 本发明的优选实施例部分地参考附图进行描述,其中,相似或相同的部分设置有相同的附图标记,并且还可以参考其它实施例的描述,以避免重复。为了清楚,并不是所以

附图中的所有部分都标有附图标记。

具体实施方式

[0172] 图1至图4示出了根据实施例的关节装置100的不同视图。关节装置100配置成机械手(例如机器人手轴)并特别用于承载施涂设备60(特别是包括打印头装置61)和安装到施涂机器人200上(图13)。

[0173] 关节装置100包括在运动学上可绕第一轴线11转动的特别是第一关节结构10、可绕第二轴线21转动的第二关节结构20和优选地可绕第三轴线31转动的第三关节结构30,这些关节结构将在下文中特别是参考图8-12进行详细描述。

[0174] 关节装置100包括线路套管300,一个或多个线路301可在其中延伸。线路套管300优选地形成(例如柔性和/或成型的)空的管状体。

[0175] 关节装置100包括强制引导装置400,该强制引导装置具有用于强制引导管线通道300的转动部分403,其中,转动部分403可绕强制引导装置400的中心轴线401转动。第一轴线11和中心轴线401优选地大致同轴地定向,因此可以形成同一轴线。强制引导装置400的中心轴线401优选地与转动部分403的中心轴线相对应。

[0176] 强制引导装置400配置成适当地圆筒形,特别是中空圆筒形,并优选地包括如图13所示的中空圆筒形覆盖件404。转动部分403和覆盖件404优选地均配置成大致中空圆筒形。

[0177] 覆盖件404可以与第一关节结构10一起转动,也可以不转动。覆盖件404也可以由两部分或多部分形成,其中包括第一不可转动部分,第二可转动部分。

[0178] 线路套管300与第一关节结构10适当地间接或直接地连接,使得通过转动第一关节结构10,转动部分403特别是可以通过线路套管300被驱动并相对于第一关节结构10转动,特别是以相对于第一关节结构10的大致半速和/或半转动(例如半转动角度)的方式转动。

[0179] 如果第一关节结构10转动180°,则转动部分403优选地转动90°。如果第一关节结构10转动90°,则转动部分403优选地转动45°。如果第一关节结构10转动45°,则转动部分403优选地转动22.5°。

[0180] 关节装置100包括第一节T1和第二节T2,其中,第一节T1和第二节T2在强制引导装置400的轴向方向上相互间隔开。

[0181] 线路套管300被配置成可通过第一关节结构10的转动在第一节T1中螺旋地卷绕并在第二节T2中螺旋地松开,反之亦然。换句话说,通过第一关节结构10的转动,线路套管300在第一节T1中卷绕并相应地在第二节T2中松开,其中,当第一关节结构10向相反方向转动时,线路套管300在第一节T1中松开,并相应地在第二节T2中卷绕。

[0182] 例如,线路套管300被配置成可通过第一关节结构10的转动螺旋地卷绕和松开至少半圈、至少一圈、至少一圈半、至少两圈、至少两圈半、至少三圈或至少三圈半。根据绕组的存储数量,可以增加运动装置的运动范围,特别是第一关节结构10的运动范围。

[0183] 线路套管300在第一节T1和第二节T2中绕强制引导装置400的中心轴线401沿相反方向螺旋地延伸。

[0184] 转动部分403包括凹槽402,线路套管300以适当的强制引导方式容纳在凹槽402中。

[0185] 凹槽402在转动部分403中特别形成为弧形,以便形成用于偏转线路套管300的偏转弧。因此,线路套管300在凹槽402中的节也呈弧形地延伸。因此,转动部分403就是通过凹槽402开槽的转动部分403。

[0186] 节302特别是能使力从线路套管300沿转动部分403的周向方向传递到转动部分403,从而使转动部分403绕强制引导装置400的中心轴线401转动。

[0187] 凹槽402布置在第一节T1和第二节T2之间,以便将第一节T1中的线路套管300与第二节T2中的线路套管300连接起来。

[0188] 凹槽402可与转动部分403一起绕中心轴线401适当地转动,并由转动部分403的凸形部分区段和相反的凹形部分区段限定。

[0189] 凹槽402和节302例如可以具有通道横截面,该通道横截面的中心轴线CA与中心轴线401大致平行地定向。凹槽402和弧形节302还可以具有弦线L,该弦线L大致平行于中心轴线401地延伸。

[0190] 线路套管300在第一节T1中包括至少一个绕组,并从绕组侧向分支到凹槽402中。线路套管300还在第二节T2中包括至少一个绕组,并从绕组侧向分支到凹槽402中。

[0191] 第一节T1中用于线路套管300的卷绕和松开的区域可由第一侧壁405和转动部分403轴向地限定,而第二节T2中用于线路套管300的卷绕和松开的区域可由第二侧壁406和转动部分403轴向地限定。

[0192] 例如,第二侧壁406特别是可以与第一关节结构10一起转动。第一侧壁405优选地是不可转动的。

[0193] 例如,第一侧壁405可以具有用于线路套管300的斜面接触表面。第二侧壁406也可以具有用于线路套管300的斜面接触表面。

[0194] 优选地在内部径向设置圆筒形基部407,可在其上适当地卷绕和松开线路套管300。基部407优选地是静态的,因此特别是不能随强制引导装置400转动。

[0195] 转动部分403可以适当地细缩或变窄,例如,在凹槽402的凹侧比在凹槽402的凸侧窄。

[0196] 转动部分403以及凹槽402可以适当地沿轴向滑动。当线路套管300卷绕和松开时,转动部分403特别是可沿中心轴线401前后滑动。

[0197] 当线路套管300在第一侧松开并在第二侧卷绕时,转动部分403可以例如滑动到第一侧,反之亦然。当第一关节结构10以及转动部分403与凹槽402一起转动时,线路套管300将例如部分滑过凹槽402,例如,部分滑入凹槽402和部分滑出凹槽402,以使线路套管300在第一节T1卷绕,在第二节T2松开,反之亦然。

[0198] 在第一节T1中,线路套管300适当地不可滑动地附接(例如固定)至第一附接点处。在第二节T2中,线路套管300适当地不可滑动地附接(例如固定)至第二附接点处,其中,第二附接点可相对于第一附接点转动。第一关节结构10可直接或间接地与第二附接点连接,以便转动第二附接点,从而转动线路套管300。

[0199] 如前所述,线路套管300与第一关节结构10相连,其中,通过转动第一关节结构10,转动部分403特别是可以通过线路套管300被驱动和转动,特别是相对于第一关节结构10速度显著降低(例如一半)和/或转动降低(例如一半)。

[0200] 因此,转动部分402相对于第一关节结构10的速度和/或转动优选地减半,或者是

一般地减小速度和/或减小转动角度(例如减小转动)。

[0201] 通过使用滑轮组原理作为类比,特别是带有定滑轮和动滑轮的滑轮组,可以帮助理解操作原理。拉绳的绳长被动滑轮分割,因此动滑轮的移动距离仅为拉绳绳长的一半。

[0202] 如前所述,强制引导装置400包括中空圆筒形覆盖件404。覆盖件404优选地用于从外部覆盖转动部分403、节302、第一节T1中的线路套管300和/或第二节T2中的线路套管300。覆盖件404与转动部分403同轴布置。

[0203] 覆盖件404可以具有外护套,其中,外护套上形成有通道开口,线路套管300从该通道开口伸出。

[0204] 图5至图7示出了特别是管线通道300和可选的附加管线通道40的不同的视图。

[0205] 示意性标出的至少一个线路301在管线通道300中延伸。

[0206] 示意性标出的至少一个另外的线路41在附加管线通道40中延伸。

[0207] 线路套管300中的至少一个管线301特别是可以包括以下项中的至少一项:

[0208] -特别是用于第二关节结构20的驱动装置和/或第三关节结构30的驱动装置的供电和/或控制的至少一个线缆;

[0209] -特别是用于测量第二关节结构20的转动位置的测量装置22(图11)和/或用于测量第三关节结构30的转动位置的测量装置32(图12)的供电的至少一个线缆;

[0210] -用于从第二关节结构20的测量装置22和/或第三关节结构30的测量装置32进行数据传输的至少一个线缆;

[0211] -用于施涂设备60和/或打印头装置61的供电和/或控制的至少一个线缆;和/或

[0212] -用于输送流体(例如施涂剂、清洗剂和/或空气,特别是压缩空气)的至少一个介质线路。

[0213] 至少一个线路301和/或线路套管300优选地与分配箱350连接,其中,分配箱350可以附接至第一关节结构10,特别是为了与第一关节结构10一起转动。

[0214] 附加线路套管40中的至少一个另外的线路41特别是可以包括以下项中的至少一项:

[0215] -用于向施涂设备60和/或打印头装置61供应施涂剂和/或流体(例如空气,特别是压缩空气和/或清洗剂等)的至少一个介质线路;

[0216] -用于从施涂设备60和/或打印头装置61返回流体的至少一个介质返回线路;和/或

[0217] -用于施涂设备60和/或打印头装置61的供电和/或控制的至少一个线缆。

[0218] 在一个特别优选的实施例中,用于控制、供电和数据传输的线缆都可以在线路套管300中延伸,而用于流体(例如施涂剂、清洗剂和/或压缩空气)的一个或多个介质线路则可以在附加线路套管40中延伸。这样就能有利地将线缆和介质线路分开。

[0219] 图8至图12示出了前面描述的关节装置100的不同视图,其中,未示出线路套管300和强制引导装置400。

[0220] 关节装置100包括可绕第一轴线11转动的第一关节结构10、可绕第二轴线21转动的第二关节结构20和可绕第三轴线31转动的第三关节结构30。因此,第一关节结构10、第二关节结构20和第三关节结构30相对于彼此是可转动的

[0221] 第一关节结构10优选地是关节装置100的运动学上的输入侧关节结构,其中第三

关节结构30特别可以是关节装置100的运动学上的输出侧关节结构。

[0222] 第二关节结构20优选地在运动学上耦接在第一关节结构10和第三关节结构30之间,并且例如形成第一关节结构10与第三关节结构30的连接结构。

[0223] 关节装置100可以包括施涂设备60,其只能部分地在图9中看到,并且可以适当地直接或间接地通过关节装置100、特别是通过第三关节结构30进行承载。施涂设备60特别是可以包括打印头装置61(图13),其中,打印头装置61可以具有多个喷嘴,以用于将施涂剂(例如涂料)分配到机动车车身部件(例如车身和/或其附件)上。例如,施涂剂可以以连续的施涂剂射流和/或例如以施涂剂液滴等的形式从喷嘴中分配。打印头装置61特别是用于大致的无过喷涂覆,特别是涂装。

[0224] 关节装置100包括附加线路套管40,其延伸穿过强制引导装置400、第一关节结构10并穿过例如第三关节结构30,其中,优选地,用于施涂设备60和/或用于打印头装置61的至少一个另外的线路41在附加线路套管中延伸。

[0225] 该附加线路套管40可以例如包括软管或(例如部分柔性)管状体,其中,至少一个另外的线路41优选地可以以被保护和引导的方式延伸。因此,软管或管状体可以形成至少一个另外的线路41的保护罩和/或引导结构。

[0226] 关节装置100还包括第一轴线11和第二轴线21之间的固定偏移量50。例如,偏移量50的长度介于至少10mm与至多100mm之间。

[0227] 在附加线路套管40中延伸的至少一个另外的线路41优选地用于施涂设备60和/或打印头装置61的施涂剂供应,因此特别是用于施涂设备60和/或打印头装置61的涂料供应。然而,至少一个另外的线路41还可以例如用于施涂设备60和/或打印头装置61的供电、控制和/或流体供应(例如空气、压缩空气和/或冲洗/清洁剂)。至少一个另外的线路41还可以包括例如数据线缆,通过该数据线缆可以从和/或向打印头装置61和/或施涂设备60传输数据。

[0228] 附加线路套管40还可以优选地延伸穿过第二关节结构20。

[0229] 第一轴线21和第三轴线31可以在共同平面内延伸。

[0230] 第二轴线21与共同平面相交,优选地基本正交地穿过所述共同平面。

[0231] 图9示出了处于中立位置的关节装置100,其中,第一轴线11和第三轴线31基本同轴地定向。

[0232] 为了使第一关节结构10绕第一轴线11转动,第一关节结构10包括驱动装置。该驱动装置特别是包括驱动电机(例如电动机),并且优选地在没有自身的壳体和/或没有自身的支承的情况下耦接到第一关节结构10。因此,第一关节结构10的驱动装置可以被配置成例如套件电机。第一关节结构10的驱动装置可以包括电机中空轴和例如传动机构中空轴,附加线路套管40和至少一个另外的线路41可以延伸通过所述中空轴。

[0233] 为了使第二关节结构20绕第二轴线21转动,第二关节结构20包括驱动装置。驱动装置特别是包括驱动电机(例如电动机)并且优选地在没有自身的壳体和/或没有自身的支承的情况下耦接到第二关节结构20。因此,第二关节结构20的驱动装置可以被配置成例如套件电机。附加线路套管40和至少一个另外的线路41在外部侧向地延伸过第二关节结构20的驱动装置和/或传动机构。

[0234] 为了使第三关节结构30绕第三轴线31转动,第三关节结构30包括驱动装置。该驱

动装置特别是包括驱动电机(例如电动机)并且优选地在没有自身的壳体和/或没有自身的支承的情况下耦接到第三关节结构30。因此,第三关节结构30的驱动装置可以被配置成例如套件电机。第三关节结构30的驱动装置可以包括电机中空轴,附加线路套管40和至少一个另外的线路41可以延伸通过该中空轴。

[0235] 因此,特别优选的是,所有三个关节结构10、20和30都可以通过电机驱动,电机可以在没有自身壳体的情况下直接集成到相应的关节结构10、20和30中。因此,关节结构10、20和30可以分别形成用于其驱动装置的适当的环形的壳体。

[0236] 第三关节结构30的驱动装置可以例如包括直接电机、特别是力矩电机,和/或被配置成例如无传动机构的驱动装置。直接电机、力矩电机和/或无传动机构的驱动装置特别是包括驱动部分与工作和/或输出部分在没有传动机构的情况下直接连接在一起的驱动装置。

[0237] 第一关节结构10可以包括传动机构,优选地是基本上无间隙的应变波齿轮传动机构。第二关节结构20也可以包括传动机构,优选地是基本无间隙的应变波齿轮传动机构。

[0238] 应变波齿轮传动机构(例如也称为拉应变波齿轮机构、滑动楔形齿轮机构或根据英文名称应变波齿轮机构(SWG))是具有弹性传动元件的传动机构,其有利的特点是具有适当的高传动比和高刚性。

[0239] 应变波齿轮传动机构优选地用于第一关节结构10和/或第二关节结构20,下面参照图14进行描述。

[0240] 应变波齿轮传动机构特别是包括椭圆盘71、具有外部齿的可变形大致圆筒形轴套72和具有内部齿的大致圆筒形外圈73。

[0241] 椭圆盘71(例如波发生器)可以例如包括中心毂和(适当的薄和/或椭圆)可变形轴承(例如滚珠轴承或滚子轴承)。椭圆盘71主要用作传动机构的驱动元件。圆筒形轴套72(例如柔性花键)特别用作传动机构的输出元件。外圈73(例如圆形花键)优选地可以围绕椭圆盘71和衬套72和/或形成椭圆盘71和衬套72的壳体。

[0242] 图11示出了关节装置100的透视图,其中,特别是测量装置22可以在图11中看到。

[0243] 测量装置22用于(优选地直接)测量第二关节结构20的转动位置,其中,测量装置22可以例如被配置成能够直接检测第二关节结构20和/或在第二关节结构20的驱动装置的输出侧进行检测(例如光学、具有空间间距、具有物理接合、接触式或非接触式等检测)以进行转动位置测量。这使得传动系中的磨损、间隙和/或滞后不会导致位置确定的精度的任何降低或显著的恶化。

[0244] 图12示出了关节装置100的透视图,其中,特别是测量装置32可以在图12中看到。

[0245] 测量装置32用于(优选地直接)测量第三关节结构30的转动位置,其中,测量装置32可以例如被配置成能够直接检测第三关节结构30和/或在第三关节结构30的驱动装置的输出侧进行检测(例如光学、具有空间间距、具有物理接合、接触式或非接触式等检测)以进行转动位置测量。这使得传动系中的磨损、间隙和/或滞后不会导致位置确定的精度的任何降低或显著的恶化。

[0246] 例如,如图12所示,用于测量第三关节结构30的转动位置的测量装置32可以安装在第二关节结构20上,并且,特别是,通过优选基本无间隙的预加载的耦接结构33、优选地齿轮副和/或锥齿轮级连接到第三关节结构30,以便能够实现直接的和/或在输出侧的转动

位置测量。耦接结构33优选以角度方式配置，例如作为锥齿轮级，其中，轴平行的耦接结构33也是可能的。特别地，耦接结构33可以包括啮合(例如锥形)齿轮。

[0247] 第一关节结构10的转动位置测量可通过与第二关节结构20或第三关节结构30类似的方式实现。

[0248] 因此，可以设置用于(优选地直接)测量第一关节结构10的转动位置的测量装置，其中，测量装置可以例如被配置成能够直接检测第一关节结构10和/或在第一关节结构10的驱动装置的输出侧进行检测(例如光学、具有空间间距、具有物理接合、接触式或非接触式等检测)以进行转动位置测量。这使得传动系中的磨损、间隙和/或滞后不会导致位置确定的精度的任何降低或显著的恶化。

[0249] 用于测量第一关节结构10的转动位置的测量装置可通过基本无间隙的预加载的耦接结构、优选地齿轮副和/或锥齿轮级连接到第一关节结构10，以便从而实现直接的和/或在输出侧的转动位置测量。所述耦接结构优选地配置成轴平行，例如通过锥形齿轮的相互啮合，其中，成角度的耦接结构也是可以采用的。

[0250] 如上文所述，测量装置可以例如是光学的、适当的高分辨率测量装置，特别是具有10或5弧秒误差公差的分辨率(弧秒＝角秒)。然而，测量装置不限于光学测量装置，而是可以包括其它合适的测量技术。

[0251] 图13示出了带有关节装置100的施涂机器人200的示意图。

[0252] 施涂机器人200优选地为涂装机器人，并且借助于关节装置100承载施涂设备60。施涂设备60优选地包括打印头装置61，该打印头装具有用于分配施涂剂(例如涂料)的多个喷嘴。然而，施涂设备60还可以包括除打印头以外的施涂器，例如雾化器或仅一个喷嘴等。

[0253] 本发明的实质性优点例如在于：

[0254] -通过线路套管300，特别是在外部围绕第一轴线11的线路套管300可实现分散但紧凑的线路引导；

[0255] -与中央线路套管40的组合使得例如能够用于增加用于介质线路(例如，用于施涂剂、空气和/或冲洗剂)和线缆的容量和/或分隔；

[0256] -在较短的轴向安装空间内实现较大的旋转范围；

[0257] -以单线代替多线线缆，实现更紧凑的设计；

[0258] -通过覆盖件404实现机械保护、防污和易清洁；和/或

[0259] -便于维修和维护(更换软管和线缆)。

[0260] 本发明不限于上述优选实施例。相反，大量的变体和修改是可能的，这些变体和修改也利用了本发明的概念，因此属于保护范围。此外，本发明还要求对主题和从属权利要求的特征进行保护，而与所提及的特征和权利要求无关。

[0261] 附图标记列表

[0262] 10第一关节结构

[0263] 11第一轴线

[0264] 20第二关节结构

[0265] 21第二轴线

[0266] 22第二关节结构的测量装置

[0267] 30第三关节结构

[0268] 31第三轴线

[0269] 32第三关节结构的测量装置

[0270] 33耦接结构

[0271] 40附加线路套管

[0272] 41至少一个另外的线路,其特别是在附加线路套管中延伸

[0273] 50偏移量

[0274] 60施涂设备

[0275] 61打印头装置

[0276] 71盘

[0277] 72轴套

[0278] 73外圈

[0279] S1侧

[0280] S2侧

[0281] 100关节装置,优选地是机械手

[0282] 200施涂机器人,优选地是涂装机器人

[0283] 300线路套管

[0284] 301至少一个线路,其优选地在线路套管中延伸

[0285] 302线路套管的节,特别是在凹槽中的弧形节

[0286] 350 分配箱

[0287] 400 强制引导装置

[0288] 401中心轴线,特别是转动部分和/或强制引导装置的中心轴线

[0289] 402凹槽,优选地是弧形凹槽

[0290] 403转动部分,优选地是开槽转动部分

[0291] 404覆盖件,优选地是中空圆筒形和/或可转动的覆盖件

[0292] 405侧壁,优选地不可转动

[0293] 406侧壁,优选地可转动

[0294] 407基部,优选地可转动

[0295] CA中心轴线

[0296] L弦线

[0297] T1第一节

[0298] T2第二节

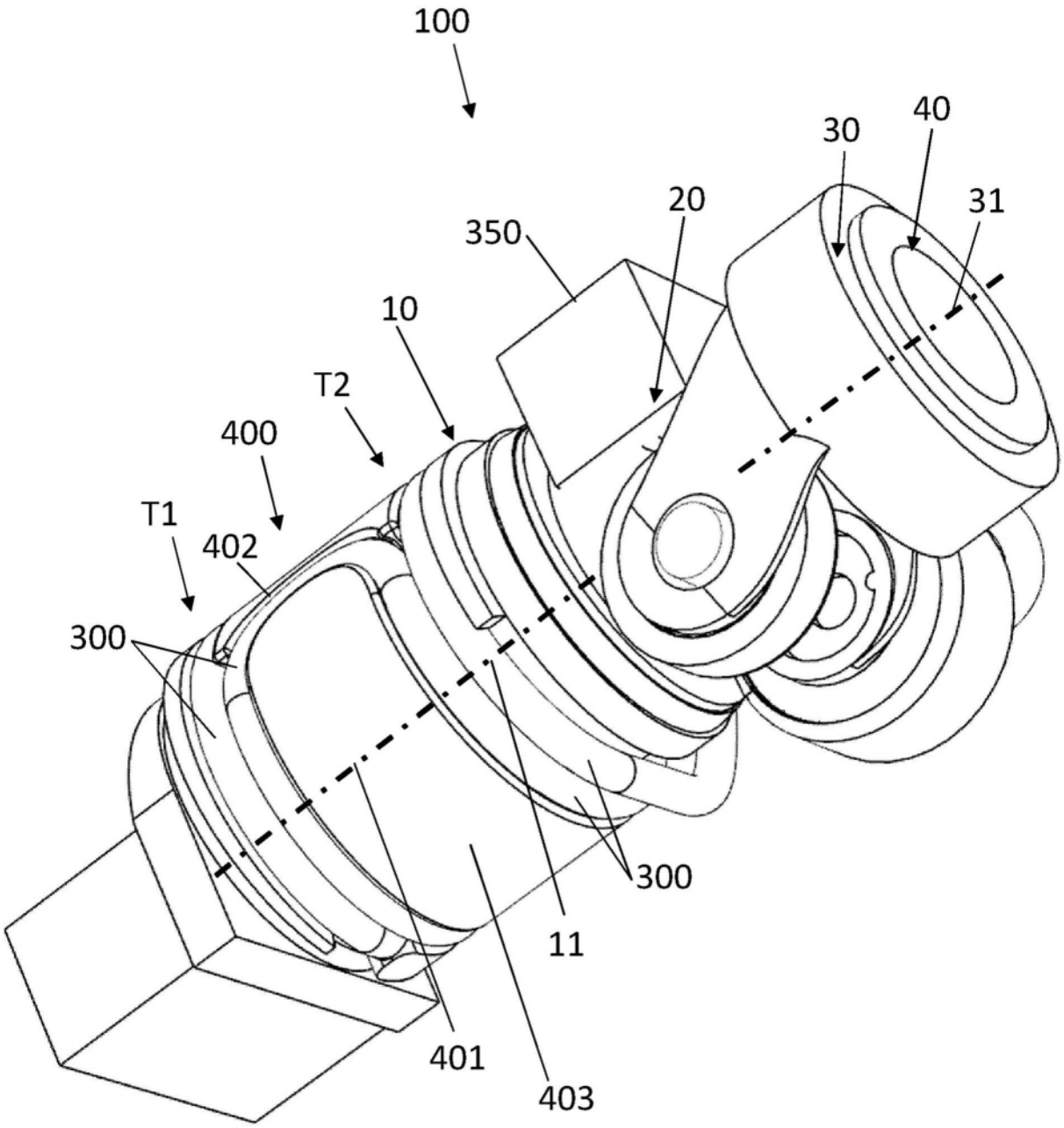


图1

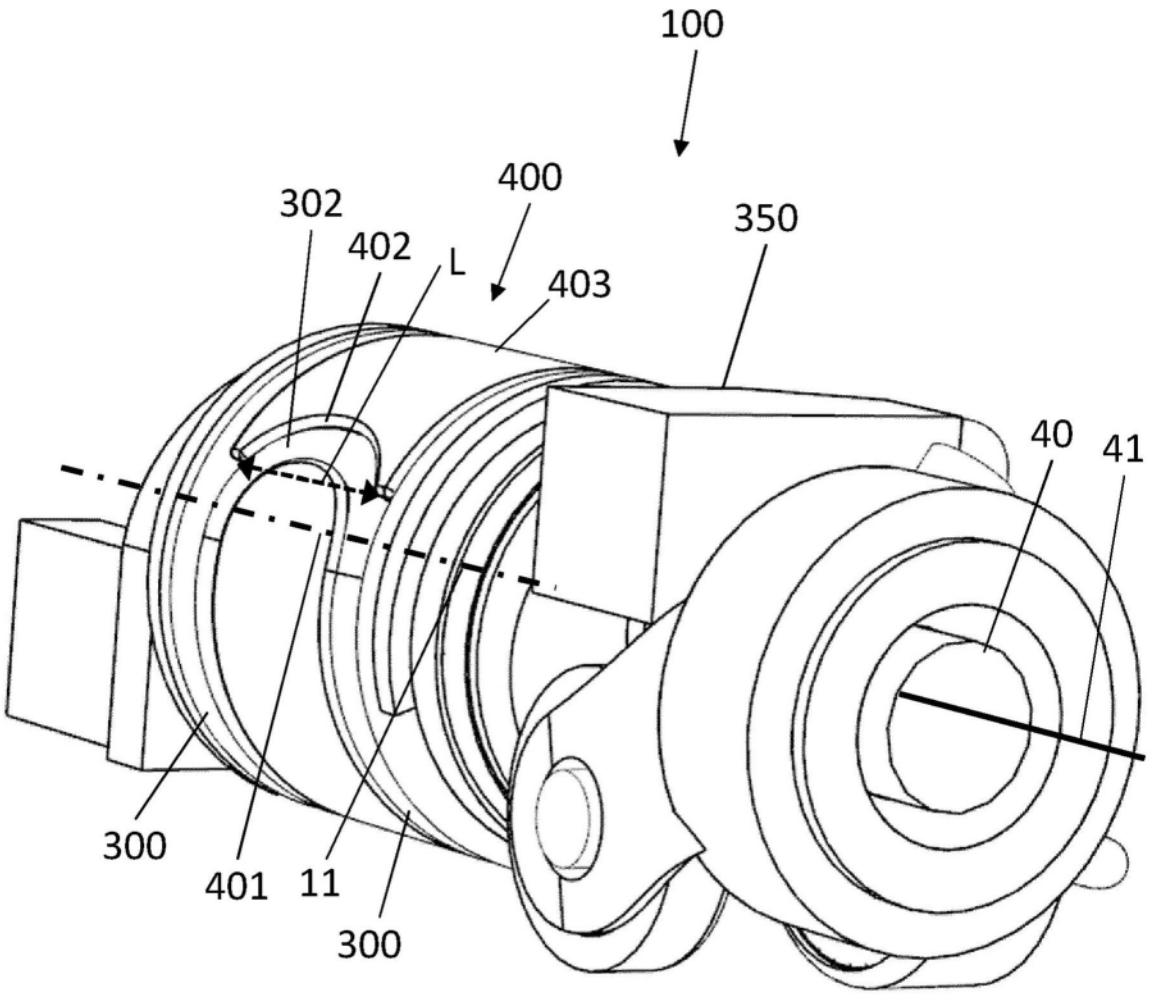


图2

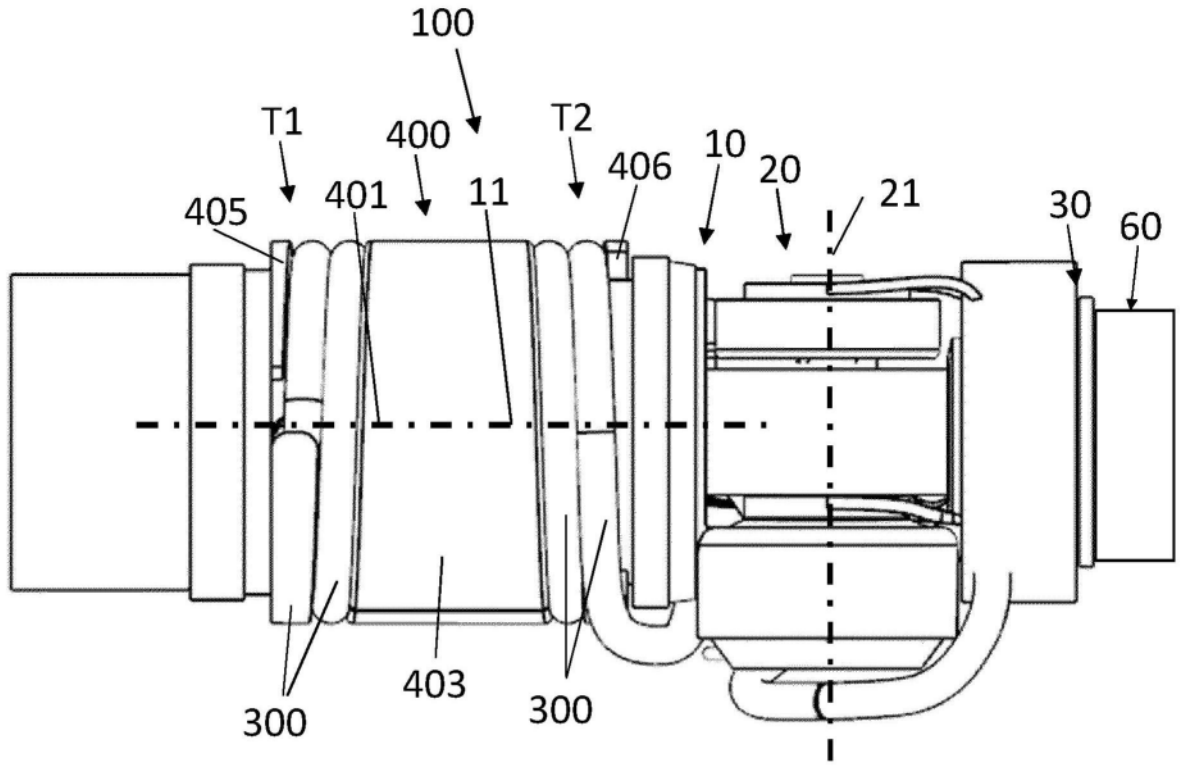

100
T1
400
T2
406
10
20
21
30
60
405
401
11
300
403
300

图3

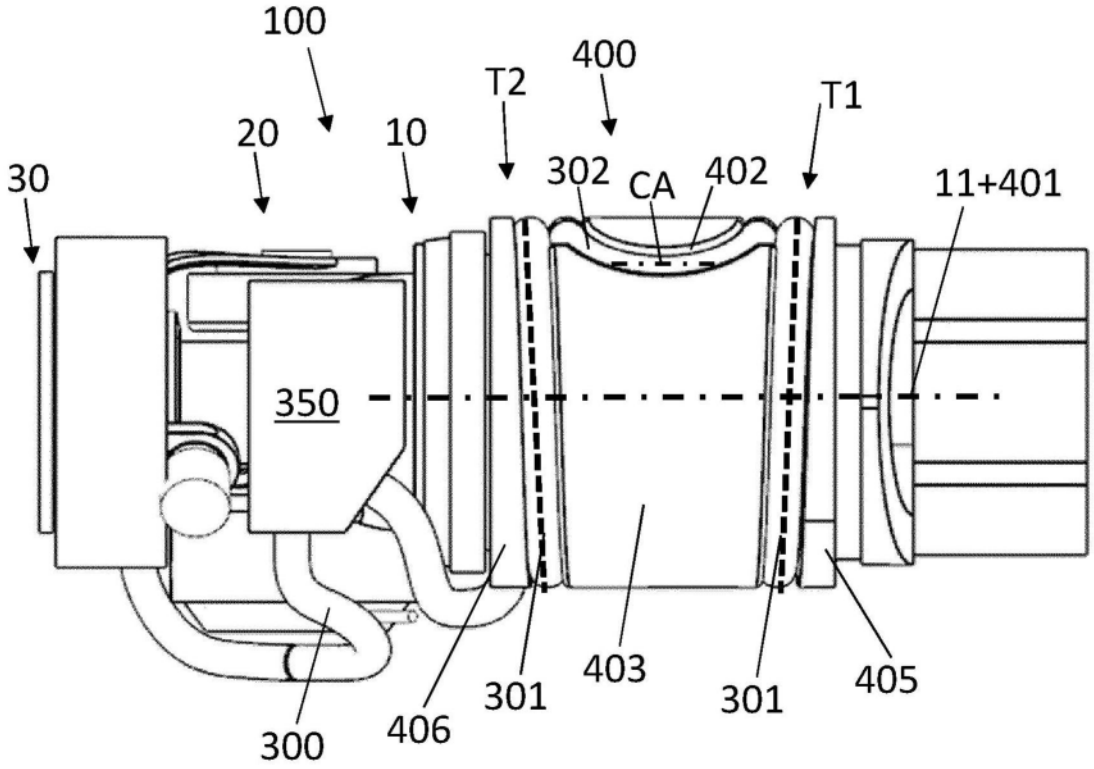

100
400
T2
T1
20
10
30
302
CA
402
11+401
350
300
406
301
403
301
405

图4

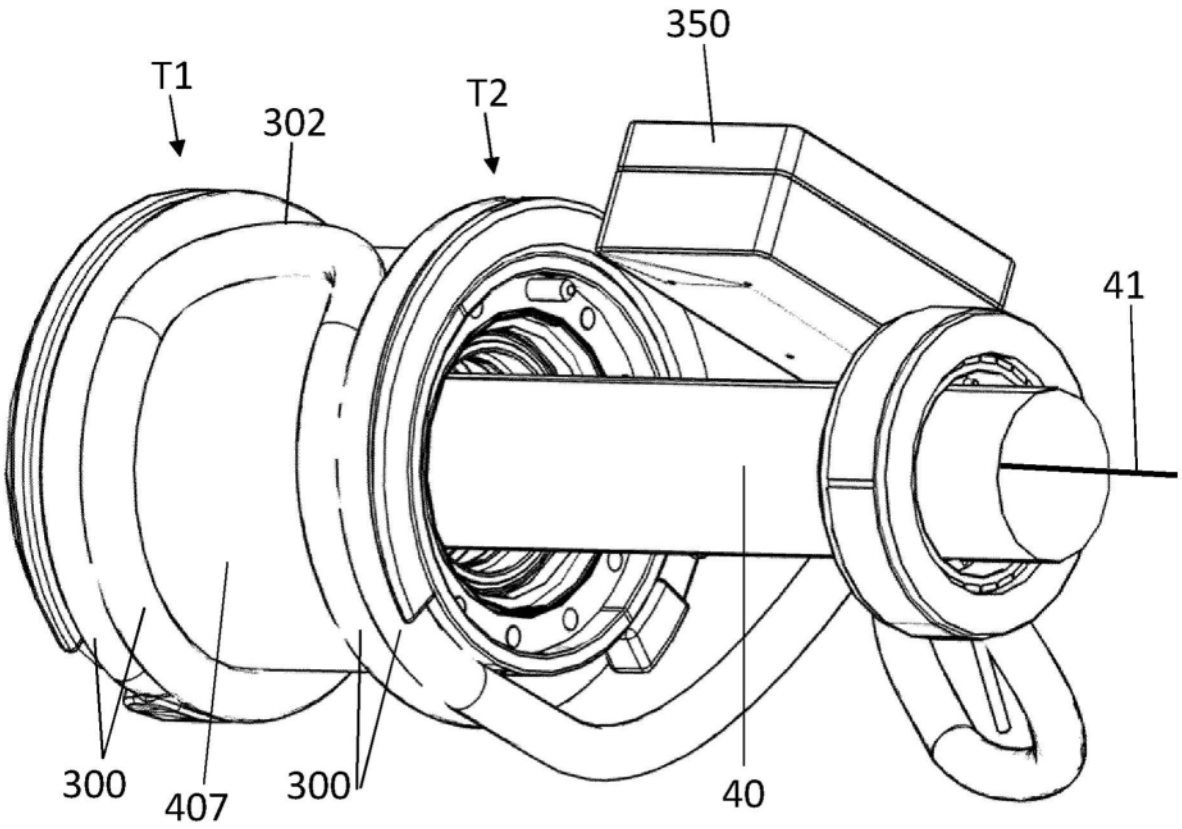

T1
302
T2
350
41
300
407
300
40

图5

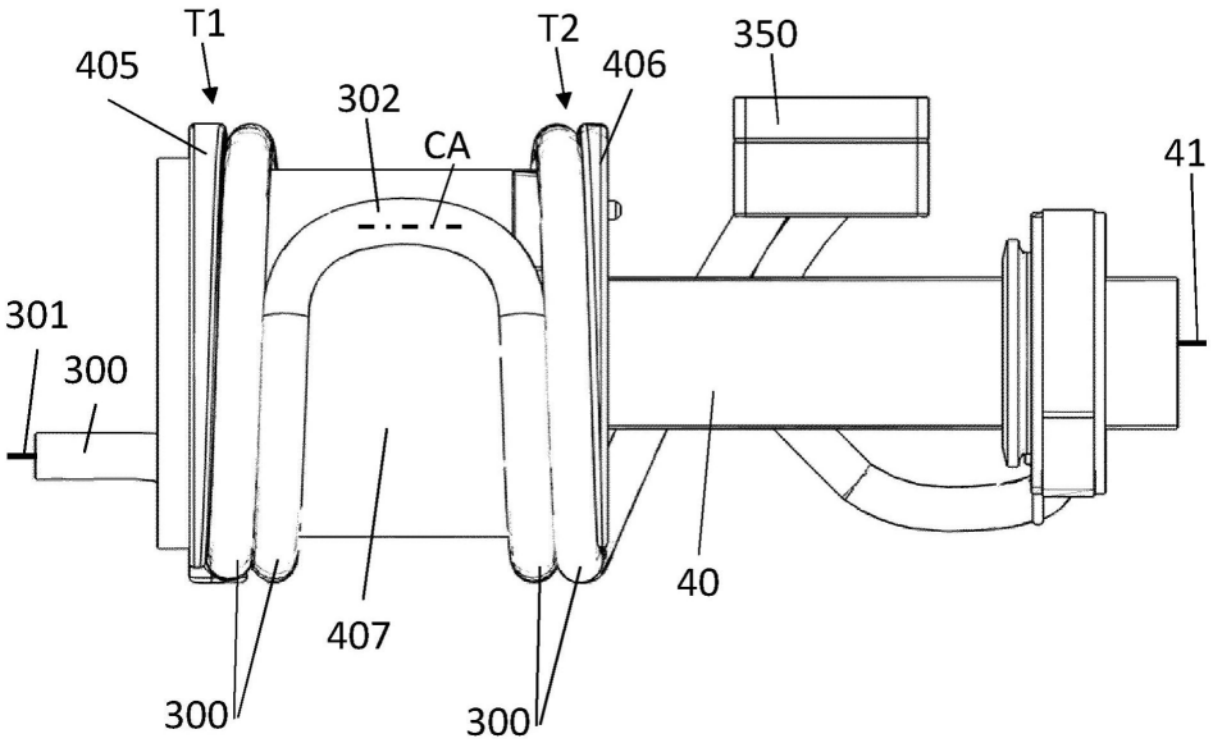

T1
405
302
CA
T2
406
350
41
301
300
407
40
300
300

图6

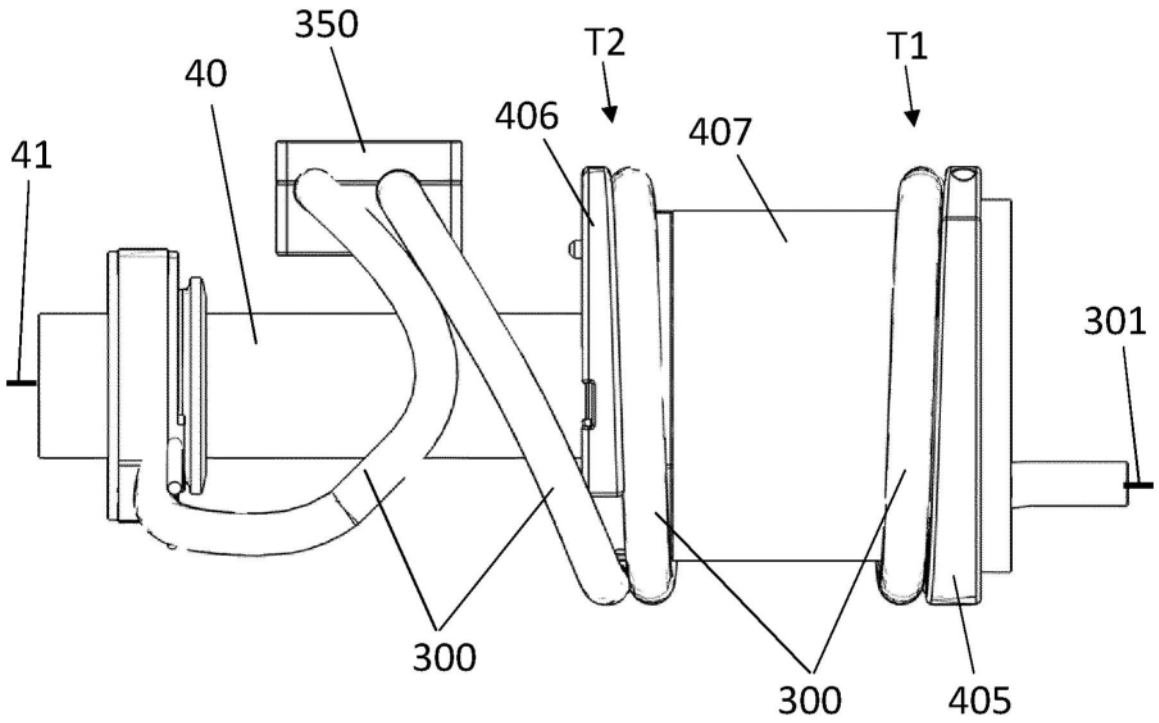


图7

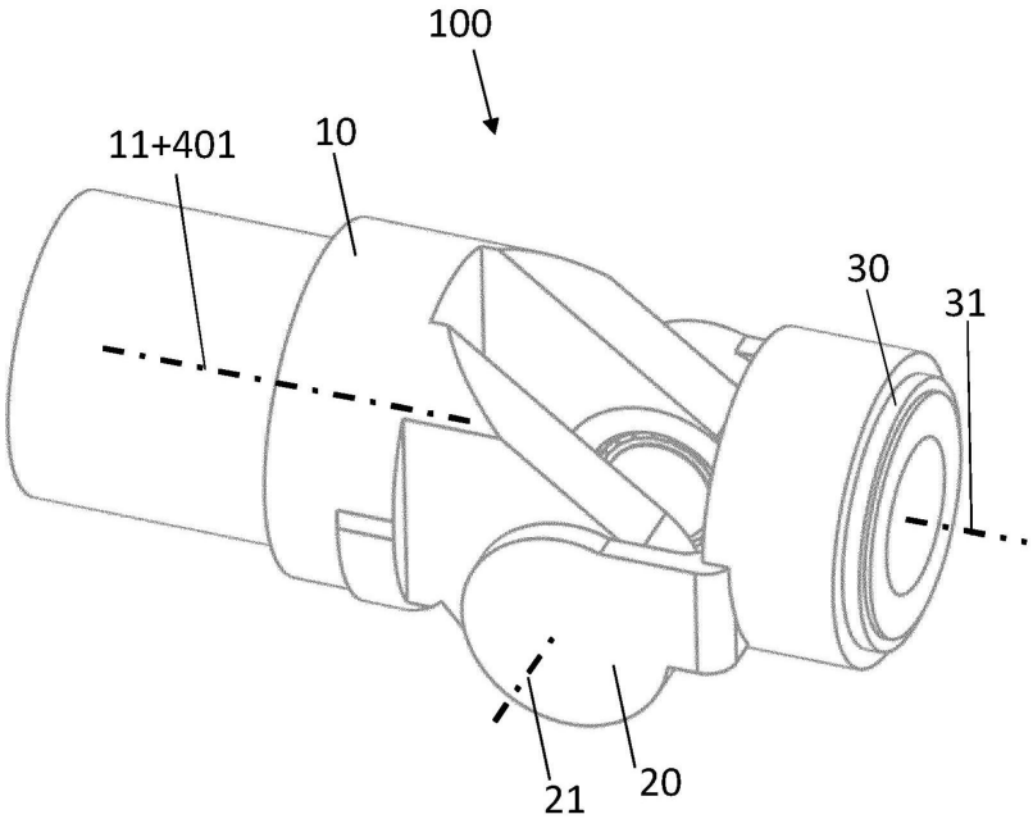


图8

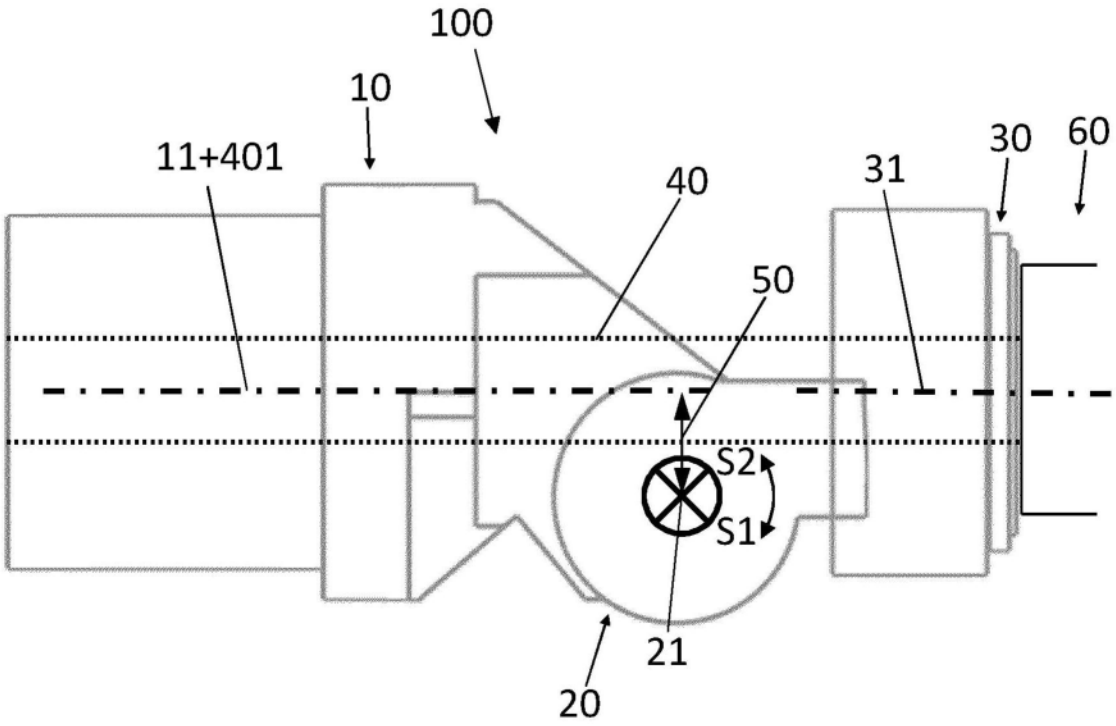


图9

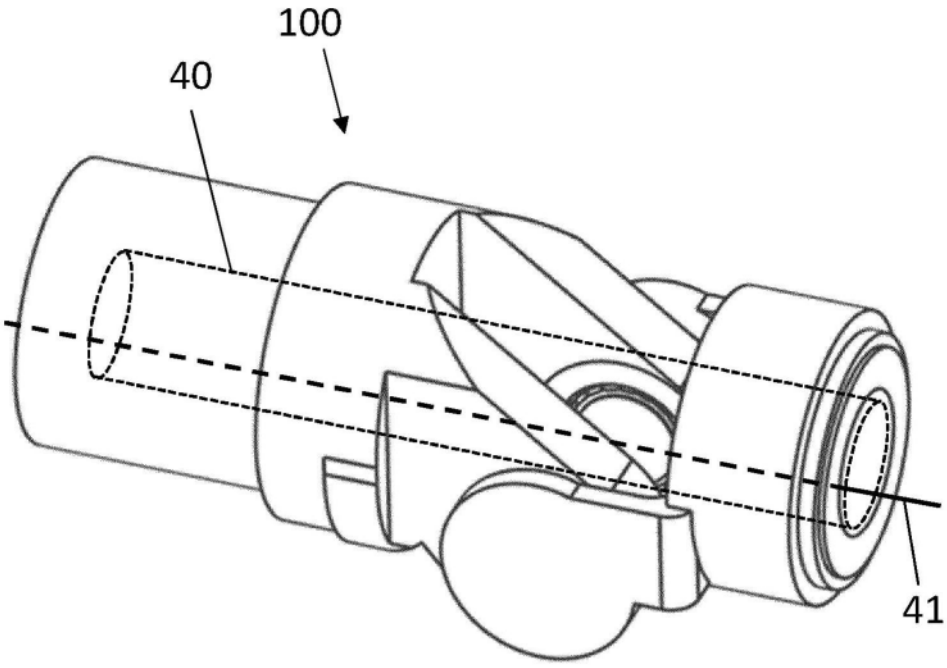


图10

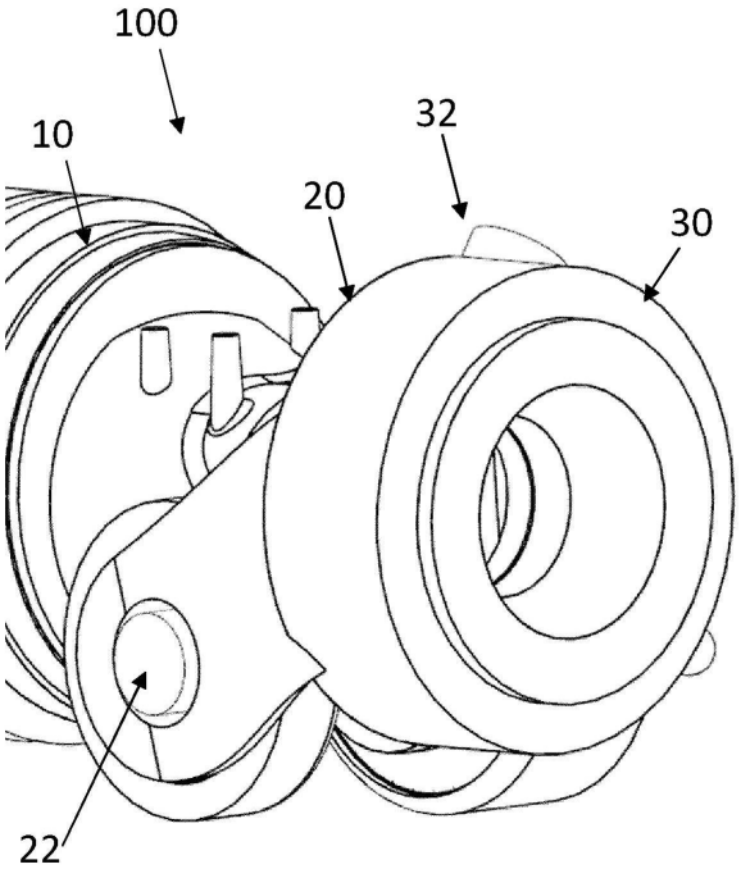


图11

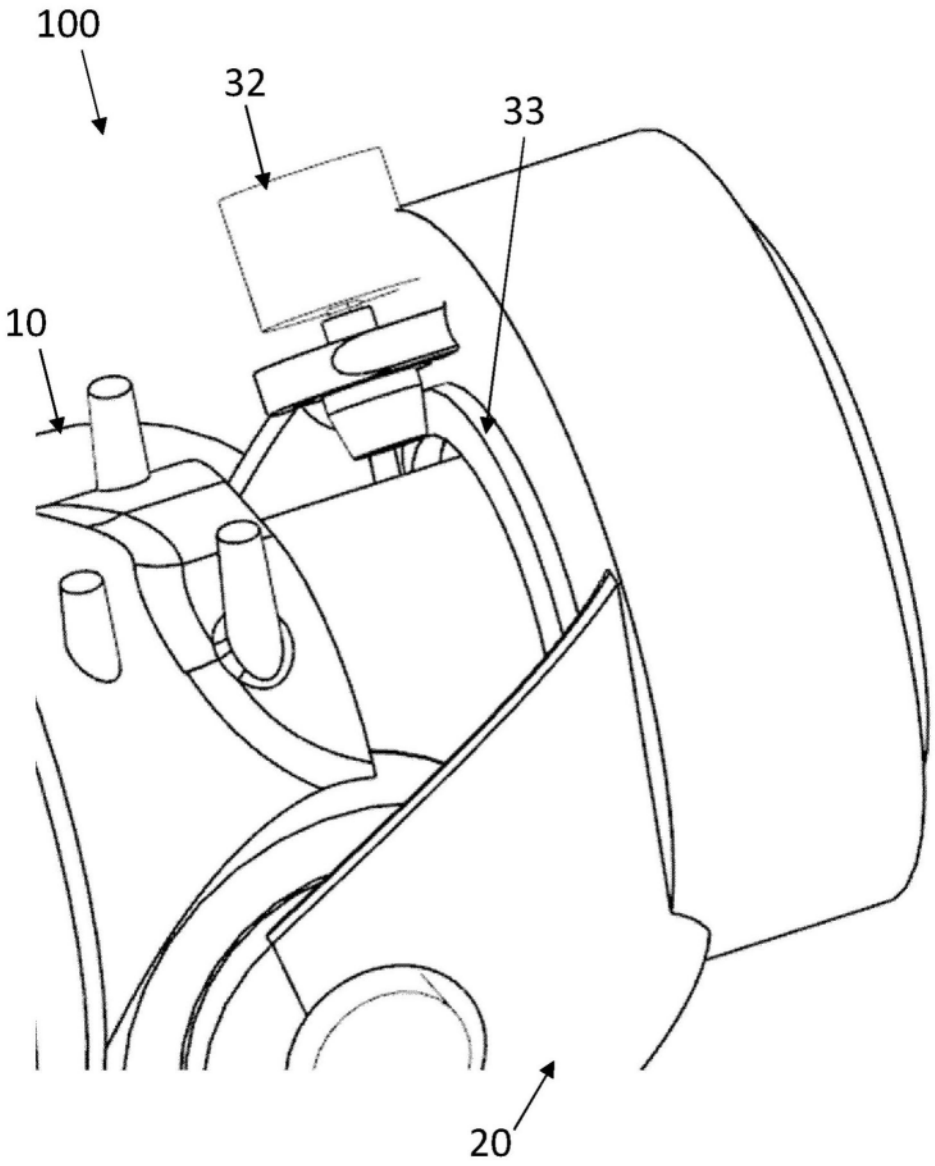


图12

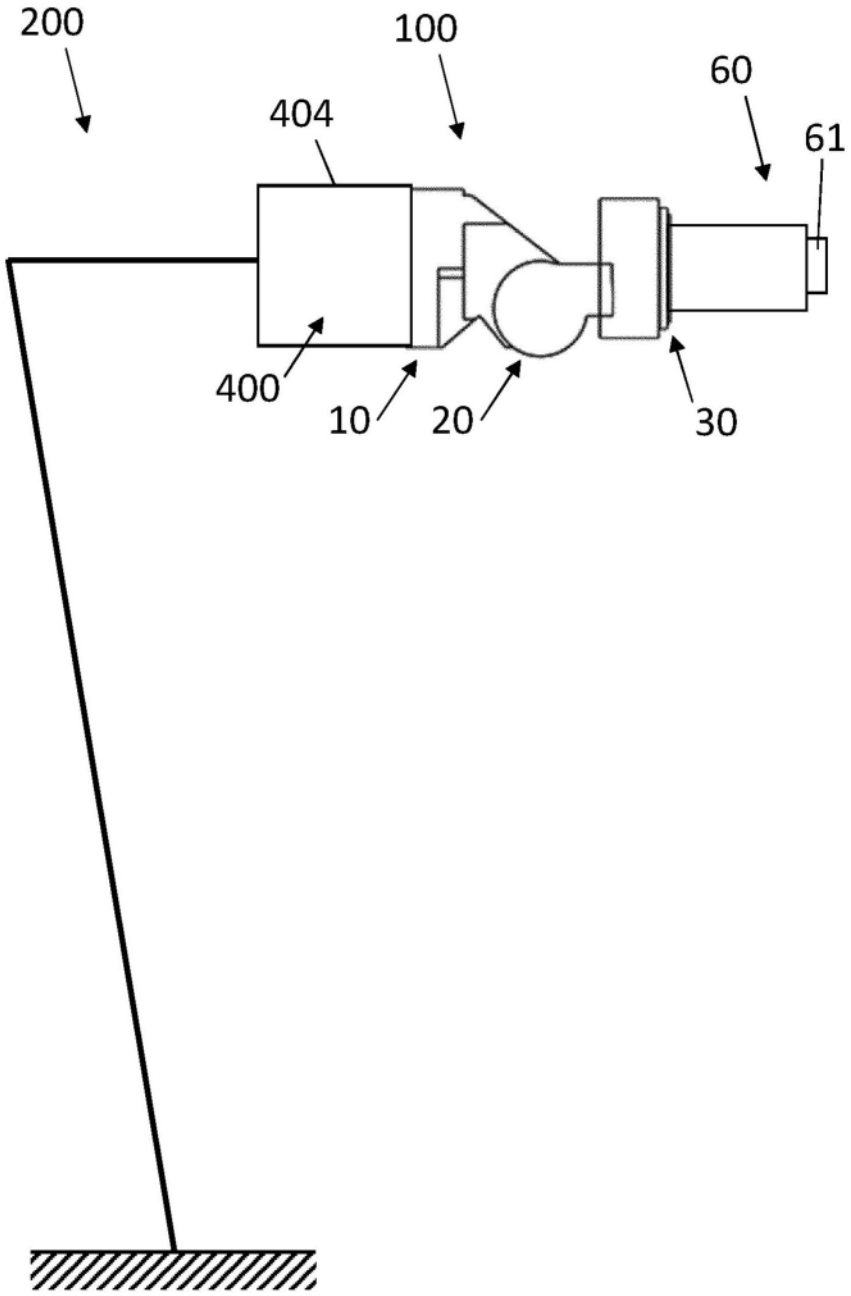


图13

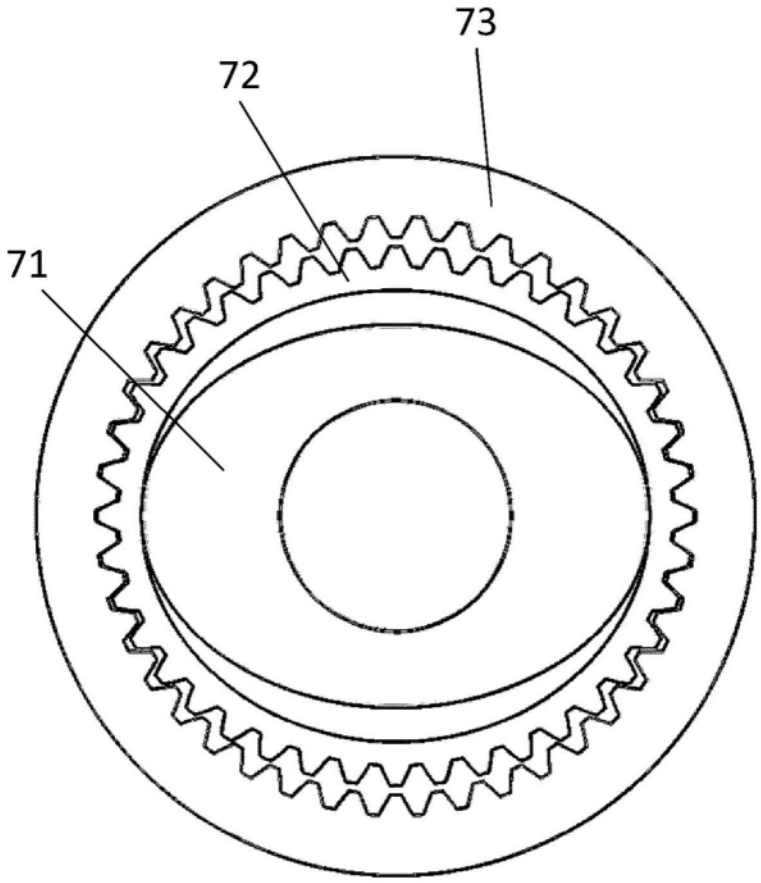


图14