



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106944730 B

(45)授权公告日 2020.01.03

(21)申请号 201611188708.X

(22)申请日 2013.05.15

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106944730 A

(43)申请公布日 2017.07.14

(30)优先权数据  
12168084.7 2012.05.15 EP

(62)分案原申请数据  
201310178815.4 2013.05.15

(73)专利权人 康茂股份公司  
地址 意大利.格卢格里阿斯科(都灵)

(72)发明人 F.费雷罗 E.莫莱蒂

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
72001

代理人 谭祐祥

(51)Int.Cl.

B23K 11/11(2006.01)

B23K 11/31(2006.01)

B23K 11/36(2006.01)

(56)对比文件

DE 202011052206 U1,2012.03.15,

EP 1878529 A2,2008.01.16,

US 2008/0223170 A1,2008.09.18,

CN 1575905 A,2005.02.09,

CN 201711649 U,2011.01.19,

JP 2008-178887 A,2008.08.07,

EP 2228162 A1,2010.09.15,

审查员 孙永昌

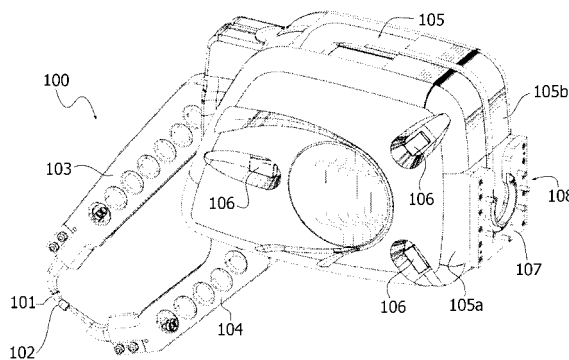
权利要求书1页 说明书8页 附图16页

## (54)发明名称

用于多轴线工业机器人的电点焊头和包括这种头的机器人

## (57)摘要

一种用于多轴线工业机器人的电点焊头具有紧凑的构造,特别是在从用于附连到机器人腕部的头的端部朝向焊接电极(101,102)的纵向上。焊接头的结构由壳体(105)完全地覆盖,壳体(105)具有后开口和前开口,后开口用于连接到机器人腕部(20),焊接头的电极臂(103,104)从前开口突伸。所述焊接头的所述支承结构(110)包括彼此平行并且间隔开的两个支承板(111),所述两个支承板(111)刚性地彼此连接并且平行于所述两个电极保持臂(103,104)的总平面,所述电极保持臂、所述变压器(T)和所述促动器安装于所述支承板(111)之间。



1. 一种用于多轴线工业机器人的电点焊头,包括:

- 支承结构(110),具有用于附连到机器人腕部(20)的端部,

- 一对焊接电极(101, 102),由安装于所述支承结构(110)上的相应电极保持臂(103, 104)所承载,

- 其中所述电极保持臂(103)中的至少一个在打开位置与关闭位置之间可移动地安装于所述电点焊头(100)的所述支承结构(110)上,

- 促动器(116),用于驱动安装于所述支承结构(110)上的所述可移动的臂(103);以及

- 变压器(T),用于向所述焊接电极(101, 102)施加电焊电压,具有外壳,所述外壳具有朝向附连到所述机器人腕部的所述端部的后壁(120),与所述后壁相对的前壁(121),平行于所述电极保持臂(103, 104)的总平面的两个侧壁(122),以及两个端壁(123, 124),所述变压器还包括用于连接所述电点焊头的电力电缆的电连接器(D1),和电连接到所述两个电极保持臂(103, 104)的所述变压器(T)的两个输出极(118, 119),

所述电点焊头的特征在于,所述电点焊头的结构完全地由壳体(105)覆盖,所述壳体(105)包括两个联接在一起的横向侧半壳(105a, 105b),具有与所述两个电极保持臂的所述总平面平行的主壁,所述壳体具有后开口和前开口,所述后开口用于将所述电点焊头(100)的支承结构连接到由所述机器人腕部所承载的凸缘(F),所述电点焊头(100)的所述两个电极保持臂(103, 104)从所述前开口突伸,以及

所述电点焊头的所述支承结构(110)包括彼此平行并且相互间隔开的两个平坦的支承板,所述支承板刚性地彼此连接并且平行于所述两个电极保持臂(103, 104)的所述总平面,所述电极保持臂、所述变压器(T)和所述促动器安装于所述支承板之间;

其中,所述支承板固定到用于附连到由所述机器人腕部承载的所述凸缘(F)上的支架(108)的后部,所述支架(108)具有U形构造且包括分别固定到所述两个支承板的两个翼形件(109)以及用于附连到所述凸缘(F)的后壁(107);

其中,所述支架(108)的所述后壁(107)具有U形结构。

2. 多轴线工业机器人,包括:

- 基座结构(12),

- 铰接的机器人腕部(20);以及

- 将所述基座结构(12)连接到所述机器人腕部(20)的一系列相互铰接的机器人元件(13, 14, 16, 18),

其中所述机器人腕部(20)终止于凸缘(F),所述凸缘(F)用于附连需要电力供应和/或流体供应的电点焊头(100),

- 其中穿过所述一系列相互铰接的机器人元件(13, 14, 16, 18)和穿过所述机器人腕部(20),限定连续内部通路,在所述连续内部通路中接纳用于通往所述电点焊头(100)的所述电力供应和/或所述流体供应的一个或多个电缆和/或管,

其特征在于,所述机器人包括根据权利要求1所述的电点焊头,并且所述电缆和/或管(C)在穿过所述凸缘(F)形成的通路中不间断地持续、且直到所述电点焊头(100),由此所述电缆和/或管完全地布置于所述机器人内侧和所述电点焊头内侧,而不需要铺设与所述凸缘(F)相对应的、连接到所述机器人的电缆和管的所述电点焊头(100)的单独电缆或管。

## 用于多轴线工业机器人的电点焊头和包括这种头的机器人

[0001] 本申请是申请号为201310178815.4、申请日为2013年05月15日、名称为“用于多轴线工业机器人的电点焊头和包括这种头的机器人”的专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及用于多轴线工业机器人的电点焊头的领域,为包括下列元件的类型:

[0003] -一种支承结构,具有用于附连到机器人腕部的端部,

[0004] -一对焊接电极,由安装于所述支承结构上的相应电极保持臂所承载,

[0005] -其中所述电极保持臂中至少一个在打开位置与关闭位置之间可移动地安装于所述头的支承结构上,

[0006] -促动器,用于操作安装于所述支承结构上的所述可移动的臂;以及

[0007] -电力变压器,用于向焊接电极施加电焊电压,具有壳体,所述壳体具有一种朝向用于附连到机器人腕部的所述后端部的后壁、和一种与后壁相对的前壁,两个与由两个电极保持臂所限定的总平面相平行的侧壁,以及两个端壁,所述变压器还包括一种用于连接所述焊接头的电力电缆的电连接器,和变压器的电连接到两个电极保持臂上的两个输出极。

### 背景技术

[0008] 这种类型的焊接头公开在JP 2004 148378 A, US 2007/228018 A1, US 2004/0195213 A1, EP 1 878 529 A2, US-A-4 559 438中。

### 发明内容

[0009] 本发明的目的在于实现一种焊接头,其具有紧凑的尺寸,特别是在从被布置成用于附连到机器人腕部的头的端部朝向焊接电极的纵向上。

[0010] 本发明的另一目的在于实现一种头,其保证了保护与头相关联的电缆和/或管,在生产设备中使用机器人期间防止/免受外来物体干扰的风险,且特别是电缆和/或管由于向工业生产线中存在的侵蚀性外来介质/试剂(焊接飞溅、污垢等)暴露而早期劣化的风险。这种劣化实际上意味着在已知的装置中,线束(harnessing)的频繁替换(多达每年或每两年一次),因而导致机器人停工和低生产率。

[0011] 为了实现这些目的,本发明涉及具有上文所规定特征的焊接头并且特征还在于如本发明所限定的特征。

[0012] 本发明的头优选地用于机器人中,机器人为包括下列元件的类型:基座结构;铰接的机器人腕部;以及将所述基座结构连接到所述机器人腕部的一系列相互铰接的机器人元件,其中所述机器人腕部额外地终止于凸缘,一种需要电力供应和/或流体供应的工具被刚性地连接到凸缘,且其中穿过所述系列相互铰接的机器人元件和穿过所述机器人腕部限定了一种内部连续通路,在内部连续通路中接纳了用于到工具的所述电力供应和/或所述流体供应的一个或多个电缆和/或管。

[0013] 上文所规定类型的一种机器人例如在本申请者所拥有的文献U.S. 8,006,586 B2中描述和示出。

[0014] 在上文所规定类型的机器人中,用于向由机器人所承载的焊接头进行电力供应和/或流体供应的电缆和管的线束具有若干问题。一方面,必需准备用于这些电缆和管的固持和引导系统,其最小化了在生产线上在使用机器人期间可能干扰或者变得缠住外来物体的风险。另一方面,也必需引导这些电缆或管以便尽可能减小在机器人移动期间它们可能经受的弯曲变形和扭转,并且特别地以便减轻电缆由于向常常存在于工业生产中的侵蚀性外部介质/试剂(焊接飞溅、污垢等)暴露而造成的劣化。电缆向这些介质暴露常常导致这些部件更严重和提早的磨损,结果是导致必须更频繁地(甚至在首次使用后仅一年或两年)替换电缆和管,因此需要机器人的更大数量的停工和更低的生产率。最后,将线束制备为使得其替换可以用简单和快速的方式来执行也是重要的。

[0015] 根据另一方面,本发明也涉及一种多轴线工业机器人,包括根据本发明的一种紧凑焊接头并且特征还在于以下现实:用于到焊接头的电力供应和/或流体供应的所述电缆和/或管在穿过机器人的所述凸缘形成的通路中不间断地继续直到该头,由此所述电缆和/或管被完全地布置于机器人内侧和头内侧,而不需要设置针对于与所述凸缘相对应,连接到机器人的电缆和管上的头的单独电缆或管,不是如已知方案中那样。

[0016] 因此,在此具体优选实施例中,根据本发明的焊接头具备用于与属于机器人的供应电缆和管直接连接的电连接器和流体连接器,并且因此不具有意图用于连接到机器人的电缆和/或管上的其自身的电缆和/或管。

[0017] 这种方案的一种本质的优点在于对供应电缆和管的总体完全地保护避免了在已知方案中所确定的由于在工业环境中存在的侵蚀性外部介质/试剂(焊接飞溅、污垢等)所决定的这些部件的提早磨损。由本申请者进行的实验已允许我们预测本发明将得到在机器人线束的更少替换方面的显著优点,已知线束的平均持续时间可从大约1.5至2年的最短时间改变为约8至10年的最短时间,几乎与机器人的寿命相当。因此,本发明能够产生在机器人使用实践中的实际性突破。

[0018] 当然,根据本发明的紧凑焊接头也可用于传统类型的机器人中。

[0019] 还应当指出的是,出于易于维护的原因,用于向工具供应流体的管仍可具备与工具相关联的、并且借助于快速联接件而连接到与机器人相关联的相对应管的一种分离的端部。在此情况下,本发明的基本原理仍适用于与机器人相关联的电气电缆(用于电力和/或信号)。

## 附图说明

[0020] 将参考仅以非限制性示例给出的附图来描述本发明,在附图中:

[0021] 图1为根据本发明的焊接头的第一实施例的透视图,

[0022] 图2为图1的焊接头的内部结构的示意侧视图,

[0023] 图3为图1的焊接头的内部结构的透视图,

[0024] 图4为布置于图1的焊接头中的电变压器的透视图,

[0025] 图5至图8为以放大比例示出图2中所示的内部结构的各种细节的透视图,

[0026] 图9为根据发明的焊接头的第二实施例的透视图,

- [0027] 图10为图9的焊接头的内部结构的示意侧视图，
- [0028] 图11为图9的焊接头的内部结构的透视图，
- [0029] 图12为从本申请者的文献U.S. 8,006,586 B2,根据现有技术的多轴线工业机器人的示意图,在此处仅以举例说明的方式报告了机器人,本发明的焊接头可应用于机器人上，
- [0030] 图13为以放大比例和以截面图示出了图12的机器人腕部的视图，
- [0031] 图14为根据本发明的机器人的第一实施例的立视侧视图，
- [0032] 图15为本发明的机器人的第二实施例的示意透视图，
- [0033] 图16为图14的机器人的透视图,且移除了焊接头，
- [0034] 图17为图3的机器人的另一局部剖切的示意侧视图;以及
- [0035] 图18为以放大比例,在机器人的凸缘与焊接头的支承结构之间的连接支架的透视图。

### 具体实施方式

[0036] 图1示出了根据本发明的焊接头的第一实施例的透视图。数字100总体上指示焊接头,包括由相应电极保持臂103、104所承载的两个焊接电极101、102。由壳体105隐藏了头的内部结构,具有后开口和前开口,后开口用于连接到机器人腕部且焊接头的电极保持臂103、104从前开口突伸。壳体105由联接在一起的两个横向侧半壳105a、105b所形成,具有主壁,主壁平行于由两个电极保持臂103、104所限定的总平面并且由锁定拉杆(tie rod)106锁定。图1还示出了一种连接凸缘的U形的后壁107,在图18中最佳地示出,用于将机器人腕部的凸缘F连接到焊接头的支承结构。如图18中所示,支架108包括后壁107和两个翼形件109,这两个翼形件109平行并且间隔开,从后壁107正交地突伸出。

[0037] 参看图2、图3,焊接头100包括一种支承结构110,支承结构110包括两个平坦的钢板111,两个钢板111平行并且间隔开,刚性地连接到彼此并且平行于由两个电极保持臂103、104所限定的总平面,这两个电极保持臂103、104安装于两个板之间。电极保持臂104的结构由螺钉刚性地连接到固定至两个板11的内表面上的一对支架112(图3)。电极保持臂103的结构替代地连接到一种振荡臂113,振荡臂113绕振荡轴线114而铰接地安装于两个板111之间、并且其由机电促动器116的杆115控制,其也安装于两个板111之间。促动器116本身为已知的类型,包括电动马达,齿轮箱和由电动马达经由齿轮单元旋转地放置的螺母。螺母的旋转造成螺接/旋拧于其内的螺钉的线性移动,这个螺钉连接到杆115。促动器116的部件并未在此处示出,因为,如所描述的那样,这个促动器可根据任何已知的构造实现,并且从附图排除了这些细节从而使得附图更便于和易于理解。

[0038] 电焊电流跨所述电极101、102而被载运/运送,使之通过电极保持臂103、104的结构,电极保持臂103、104由铝制成并且具有中空棱柱构造,且侧壁具有减轻孔117。电极保持臂103、104的主体被电连接到布置于焊接头的支承结构的两个板11之间的变压器T的两个输出极118、119。

[0039] 而且也参看图4,变压器T的主体具有一种后壁120,后壁120朝向机器人的凸缘;与它相反的前壁121;两个侧壁122;以及上端壁123和下端壁124(在图示方位中,分别为上和下)。

[0040] 根据示出的实施例的基本特征,其允许将特定紧凑性转给焊接头,变压器T的两个输出极118和119布置于变压器主体的不同壁上。在图示示例中,输出极118设置于前壁121上,而输出极119设置于下端壁124上。输出极118、119也借助于具有总体U形构造(图2)的可弹性变形的条带125和具有总体U形构造的也可弹性变形的条带126而电连接到相应电极保持臂103、104的结构。将变压器T的两个输出极之一(具体地极119)布置于变压器T的下端壁124上允许了减小在变压器T与电极保持臂103、104之间在图2的水平方向上的距离。因此,头的大小导致了在其纵向上特别减小,即,在从机器人的凸缘朝向焊接电极101、102的方向上。

[0041] 变压器T和焊接电极101、102二者需要流体制冷。因此,在来自机器人的电缆和管的束中,包括了制冷剂流体的至少一个递送管和制冷剂流体的至少一个返回管。参看图4、图5和图6,制冷剂流体的递送管将制冷剂流体首先发送到设置于变压器T内侧的冷却回路(未图示)。从内部冷却回路到变压器T,制冷剂流体流动通过两个通道127a、127b,两个通道127a、127b分别形成于构成所述变压器T输出极118、119的圆柱形主体中。管道127a从主体在径向突伸,而管道127b在终端主体的端部上同轴地突伸。在管道127a、127b的输出端处,布置了用于连接管的连接器(未图示),连接管将制冷剂流体分别引导至电极保持臂103和电极101、并且引导至电极保持臂104和电极102。特别地(参看图2),电极101然后通过一种穿过电极保持臂103内腔而布置的柔性管128来接收制冷剂流体,由电极101加热的制冷剂流体然后被输送到另一柔性管129内,其也布置于电极保持臂103的内腔中。管128、129的近端经由连接器130而被连接(参看图2和图7)。两个连接器130之一由一种柔性管连接到布置于管道127a(图5)的出口端上的连接器,而另一连接器130连接到一种柔性管(未图示),柔性管返回到机器人的内侧,而不穿过变压器T。这个管道将制冷剂返回流体从电极101运送/载运到机器人。此外,在臂104内,设置了两个柔性管131、132,用于将制冷剂流体发送到电极102和用于使已冷却了电极102的制冷剂流体返回。两个柔性管以131、132指示,并且被连接到两个连接器133(图2和图8)。两个连接器133之一借助于柔性管(未图示)而被连接到布置于管道127b(图6)的出口端上的连接器,而另一连接器133被连接到直接地返回到机器人内侧的柔性管。

[0042] 附图中的图4为也示出在变压器T的后壁120上设置一种三极电连接器D1,用于连接电力电缆与在平行于头的横向的方向(即,正交于两个臂的总平面的方向)上对准的三个极。在壁120上也布置了用于电信号电缆的电连接器D2,D3。在头整合于机器人中并且并不具备其自己的电缆和/或管的应用的情况下,这样的连接器计划用于接纳直接地来自机器人的电缆。但是,如已经指示的那样,根据本发明的头也可用于任何已知的和常规类型的机器人中,其中头能快速地连接到机器人腕部,并且具备连接到属于机器人的电缆和管的其供应电缆和管。

[0043] 附图中的图9为示出图1的变型的透视图,对应于具有焊接头的滑动臂的型式。在此图中,与图1的那些零件共同的零件由相同的附图标记来标注。而且,在此情况下,焊接头100的结构由壳体105完全地覆盖,壳体105包括由拉杆连接器件接合在一起的两个半壳105a、105b。在图10、图11中可看出图9的焊接头的支承结构。其本质上类似于在上文已经描述的型式的支承结构,除了在此情况下,固定臂104具有肘形构造,以此方式使得,电极102安置于促动器116的轴线上。其它电极保持臂103由在棱柱引导件200内的可滑动地引导的

杆构成,棱柱引导件200由固定到头结构的板111上的两个板201在端部处承载。电极保持臂103在其端部处连接到促动器116的杆以便可沿着促动器116的轴线在打开位置与关闭位置之间线性地移位,在打开位置,电极101、102间隔开;在关闭位置,这些电极彼此接触。变压器T的布置与上文所描述的布置相同,且其中,变压器T的输出极被安置于变压器的前壁和下壁上。在此情况下,可弹性变形的条带125具有水平地定向(图10)而不是如图2的型式的情况下竖直地定向的U形构造,并且被直接地连接到构成电极保持臂103的杆。而且,在此情况下,当然,电极的冷却回路类似于在上文中参考图2所描述的冷却回路,其在图10中未示出,为了使视图更加简化。

[0044] 如重复地声明的,根据本发明的焊接头可用于已知类型的任何机器人上。仅举例说明,图12示出了从文献U.S. 8,006,586 B2已知的机器人。

[0045] 在图12中所示的示例的情况下,机器人10包括一种基座结构12,基座结构12支承着一种可绕第一竖直轴线I旋转的立柱(upright)13。立柱13继而支承着一种竖直臂14,竖直臂14可绕水平地指向的第二轴线II旋转。竖直臂14的上端继而支承着一种结构16,结构16支承着臂18,可绕水平地指向的第三轴线III旋转。臂18由结构16绕第四轴线IV加以支承,第四轴线IV与臂18的主轴线重合。臂18的远端承载着一种铰接的腕部20,铰接的腕部20被以放大比例并且在图13中以截面图示出。如在以下截面图中显然的,腕部20的主要特征在于以下现实:其为中空腕部,适于限定一种在其本身内的连续通路,在连续通路中能引导该工具的供应电缆和管的束。但是,显然,本发明的教导内容也适用于一种具有任何不同构造的机器人,和特别地一种具有与此处以举例说明的方式示出的构造不同构造的中空腕部。

[0046] 参看图13,腕部20包括基本上肘形的第一中空主体22,并且包括第一端和第二端和通往这些端部的通过腔。第一中空主体22的第一端计划借助于螺钉19而刚性地连接到可绕轴线IV旋转的机器人臂18。而且,腕部20包括一种基本上肘形第二中空主体24,并且包括第一端和第二端、以及一种通往这些端部的通过腔。第二中空主体24的第一端安装到第一中空主体22的第二端上,可绕相对于第一轴线IV倾斜的V轴线旋转。腕部20最终包括第三中空主体26,第三中空主体26包括第一端和第二端以及通往这些端的通过腔。第三中空主体的第一端安装于第二中空主体24的第二端上,可绕相对于第二轴线V倾斜的轴线VI旋转。

[0047] 如已经指示的那样,所述第一中空主体22、第二中空主体24和第三中空主体26的通过腔形成了一种沿着轴线IV、V、VI的连续通路,用于电力和/或流体供应的电缆和/或管以及由第三中空主体26所承载的凸缘F相关联的工具的控制件穿过这些连续通路而布置。所述通路具有相当大容量,由此,其可接纳的电缆和/或管的总数是相当大的。

[0048] 例如,在工具为电点焊头的情况下,穿过机器人腕部的内部通路的电力供应线包括制冷剂流体的两个递送管,制冷剂流体的两个返回管,用于头的电驱动马达的控制信号的电缆,这种电动马达的电力电缆,多总线电缆(multi-bus cable),以及用于电焊电流的三个电力供应电缆(或者,替代地,具有三根线的单根电绳(power cord))。

[0049] 同样,参考图示示例,轴线IV和VI相对于轴线V以介于约 $50^{\circ}$ 与 $70^{\circ}$ 之间的角度倾斜。优选地,这个倾斜角为 $60^{\circ}$ 。这种旋转轴线V相对于轴线IV和VI的倾斜的选择允许得到机器人腕部的宽工作范围,并且同时,保证了在腕部内的电缆和/或管的简单并且连续的通路。如可以看出的,在轴线IV、V、VI共面的情况下,它们限定了一种Z形构造。

[0050] 同样,参考图示示例,在臂18与第一中空主体22之间的连接处设置用于第一组齿轮马达的外壳。根据第一中空主体22的、和计划联接到机器人臂18的其圆柱形部的大小,用于第一齿轮马达27的外壳可完全/完整地包含于第一中空主体22内,或者甚至部分地在机器人臂18内,但总是以这样的方式使得,第一齿轮马达27实质上包括于由臂18和第一中空主体22的几何形状所限定的体积内,特别地参考这个臂的截面的大小。与第二中空主体24相对应,设置了用于第二齿轮马达29的另一外壳。特别地,如在图13中可看出,第二中空主体24在外部在其侧壁上设有座,其中第二齿轮马达29基本上平行于轴线VI定向地接纳于该座中。由于第一中空主体22和第二中空主体24的肘形构造,发现了齿轮马达29与第一中空主体22的壁间隔开以便永不干扰中空主体,无论由第二中空主体24相对于第一中空主体22所占据的角位置如何。上文所描述的齿轮马达29的特定布置允许维持腕部的横向大小在有限的阈值内。而且,由于当由第二中空主体24使齿轮马达29旋转时,齿轮马达29相对于轴线V以等于轴线VI相对于轴线V的倾斜角(在此情况下等于约60°)而倾斜,限制了对抗所述齿轮马达29的旋转运动的惯性力。

[0051] 在第一中空主体22与第二中空主体24之间布置了已知类型的单个交叉的滚柱轴承33,具有内圈32并且刚性地连接到第一中空主体22,而外圈34刚性地连接到第二中空主体24。单个交叉滚柱轴承37也设置于第二中空主体24与第三中空主体26之间,其中外圈36刚性地连接到第二中空主体24、而内圈38刚性地连接到第三中空主体26。

[0052] 每个齿轮马达27、29包括马达28、30,联接凸缘31,上文已经指示的齿轮箱40,和小锥齿轮42、圆柱形小齿轮46。齿轮箱40的特征在于高传动比并且优选地为周转型(epicyclic)或协调(harmonic)型。每个齿轮箱40在其端部之一处通过联接凸缘31而联接到其相对马达28、30。联接凸缘由螺钉35a连接到马达28、30,并且借助于其它螺钉35b连接到齿轮箱。

[0053] 在另一端处,齿轮箱40承载着用于传递运动的小锥齿轮42、圆柱形小齿轮46,小锥齿轮42、圆柱形小齿轮46现借助于多个螺钉35c固定。包括第一马达28、齿轮箱40和小锥齿轮42的第一齿轮马达27由螺钉固定成与相应外壳的底部的壁39抵接。在外壳底部的壁39与小锥齿轮42所固定到的齿轮箱的端部之间插置了一种用于固定和调整空隙的凸缘。在腕部的组装期间,套管41的厚度被调适以便获得成对的锥齿轮的正确啮合。小锥齿轮42与环形锥齿圈44的内齿相啮合,并且这借助于螺钉(未图示)固定到轴承33的外圈34,刚性地连接到第二中空主体24。包括马达30、齿轮箱40、和圆柱形小齿轮46的第二齿轮马达29被插入于在第二中空主体24中所形成的外壳内,并且借助于螺钉而固定成与所述外壳的底部的壁43相抵接。圆柱形小齿轮46与固定到轴承37的内圈38上的圆柱形环形轮48相啮合。来自马达28的旋转运动通过齿轮箱40转换并且转移到小锥齿轮42,小锥齿轮42旋转了刚性地连接到轴承33的外圈34上的环形锥齿圈44,轴承33继而固定到第二中空主体24。以此方式,执行了第二中空主体24绕轴线V的旋转。当启动马达30时,旋转通过所述齿轮箱40而被转移到圆柱形小齿轮46。圆柱形小齿轮46与轮缸48相啮合,轮缸48被刚性地连接到内圈38和第三中空主体26。以此方式执行了第三中空主体26绕轴线VI的旋转。

[0054] 腕部的内腔允许了计划与凸缘F相关联的焊接头的供应电缆和/或管道通过。这些电缆和/或管道与套管47相关联。

[0055] 根据本发明的焊接头的可能的应用提供了上文所描述的图12、图13中所示的已知

类型的机器人的头的安装。根据现有技术,借助于一种快速附连系统来执行了这种组装,并且提供了在属于机器人的供应电缆和管与属于头的电缆和管之间的连接。

[0056] 另一特别有利的应用为:其提供了根据本发明的焊接头到上文所规定类型的机器人内的完全整合,这排除了头的电缆和管、以及机器人的电缆和管到设置于头上的连接件的直接连接。

[0057] 附图中的图14示出了具有整合的头的机器人的本方案的第一变型。在此图中,与图12中的那些零件共同的零件由相同的附图标记来标注。

[0058] 图14示出了其中图1的焊接头整合到机器人内的实施例,其中两个电极保持臂之一为固定的,而另一臂振荡地安装。然而,作为具有振荡臂的这样的焊接头的替代,可能设置图9中所示类型的焊接头,其中两个电极保持臂之一为固定的而另一个为可线性地滑动的,如在图17中具体地示出。

[0059] 如图17中所示,图示的机器人和图12的已知机器人共有以下现实:穿过整个系列机器人元件和穿过机器人腕部,限定了一种连续内部通路,在连续内部通路中接纳了供应电缆和管的束C。在图17中,图示出了所有电缆和管被包含在单个柔性护套内的罩壳,但当然,这个特征并非至关重要的,并且电缆和管的束可沿着其延伸部简单地设置多个拧紧/张紧夹具。

[0060] 在已知机器人的情况下,并且在图12、图13中所示的已知机器人的具体情况下,供应电缆和管的束对应于与机器人相关联的工具的连接凸缘F而中断。通常,这样的凸缘具备用于使布置于机器人上的电缆和管与安装于机器人上的焊接头所关联的单独电缆和/或管道连接着的多个连接件。

[0061] 与这种布置对照,在图14至图17的机器人中,并不提供由机器人所承载的焊接头的快速替换,并且焊接头并不具备当头安装于机器人凸缘上时连接到机器人的电缆和管上的单独电缆和管。如可在图16、图17中清楚地看出,在这些图中所示的机器人的情况下,穿过机器人的整个延伸部和中空机器人腕部的电缆和管在一种穿过所述凸缘F(图16)而形成的、直到在布置于焊接头结构内的变压器T上所设置的一种输入连接器的通路中连续不间断。

[0062] 如将会从下文的描述显然的,因此本发明提供一种横穿整个机器人、机器人腕部并且到达工具板上的使用者装备的单个电缆束,从而使得电缆和管的束的整个延伸部被完全地包含于机器人的结构内,在腕部的结构内并且在焊接头的结构内。

[0063] 因此,在图14至图17中所示的具体应用的情况下,焊接头被完全地整合到机器人内,从而使得机器人和焊接头一起形成单一的“焊接机”,而没有在“机器人”部分与“工具”部分之间的任何区分,并且没有快速替换所述工具的任何可能性。这种方案,与从文献U.S. 8,006,586 B2已知的方案相比具有不提供用于在机器人的电缆和管与布置于焊接头的板上的单独电缆和管之间连接的任何连接器,并且因此并不带来这种已知方案的任何缺陷,其中与头相关联的、从机器人的凸缘朝向头延伸的电缆和管至少部分地向外侧暴露。

[0064] 如已经了解的,通过提供用于焊接头的外壳体105而进一步改进了这个优点,外壳体105形成机器人主体的延长部、并且完全地隐藏了延伸超过机器人凸缘的电缆和管的伸展部。

[0065] 图15示出了本发明的另一应用,其中机器人10具有与图14的机器人的结构基本上

相同的、但安装于相反位置的结构,并且基座结构12固定到工业设备的“顶板”(一种顶置/吊顶框架)。

[0066] 图16示出拆卸了焊接头的图14的机器人,并且如在根据本发明的机器人中,突出显示了电缆和管的束C穿过机器人凸缘F的中心开口F1出来、并且直接地继续直到直接连接到设置于焊接头内侧的电连接器和液压联接件上的连接器R。因而,束C从机器人的基座一直到在机器人的结构内、和在焊接头100的壳体105内侧的保持完全隐藏的焊接头内侧的装备,而没有任何暴露的部分,即使在机器人的凸缘F与焊接头内侧的装备之间的最终伸展中,并且在机器人凸缘处无电缆或管的任何中断或连接。这种设置如在上文中已经描述的那样,可在图17中明显地看出,其以举例说明的方式指滑动电极类型的焊接头的情况,应了解到其也可立即适用于具有振荡臂的焊接头的情况。

[0067] 当然,在不影响到/没有不利于本发明的原理的情况下,相对于单纯举例描述和图示的内容,在不偏离本发明的范围的情况下,构造和实施例的细节可有很大差别。

[0068] 特别地,如一再指出的那样,根据本发明的焊接头可用于任何类型的机器人中,这里例解的应用仅以优选示例的方式给出。

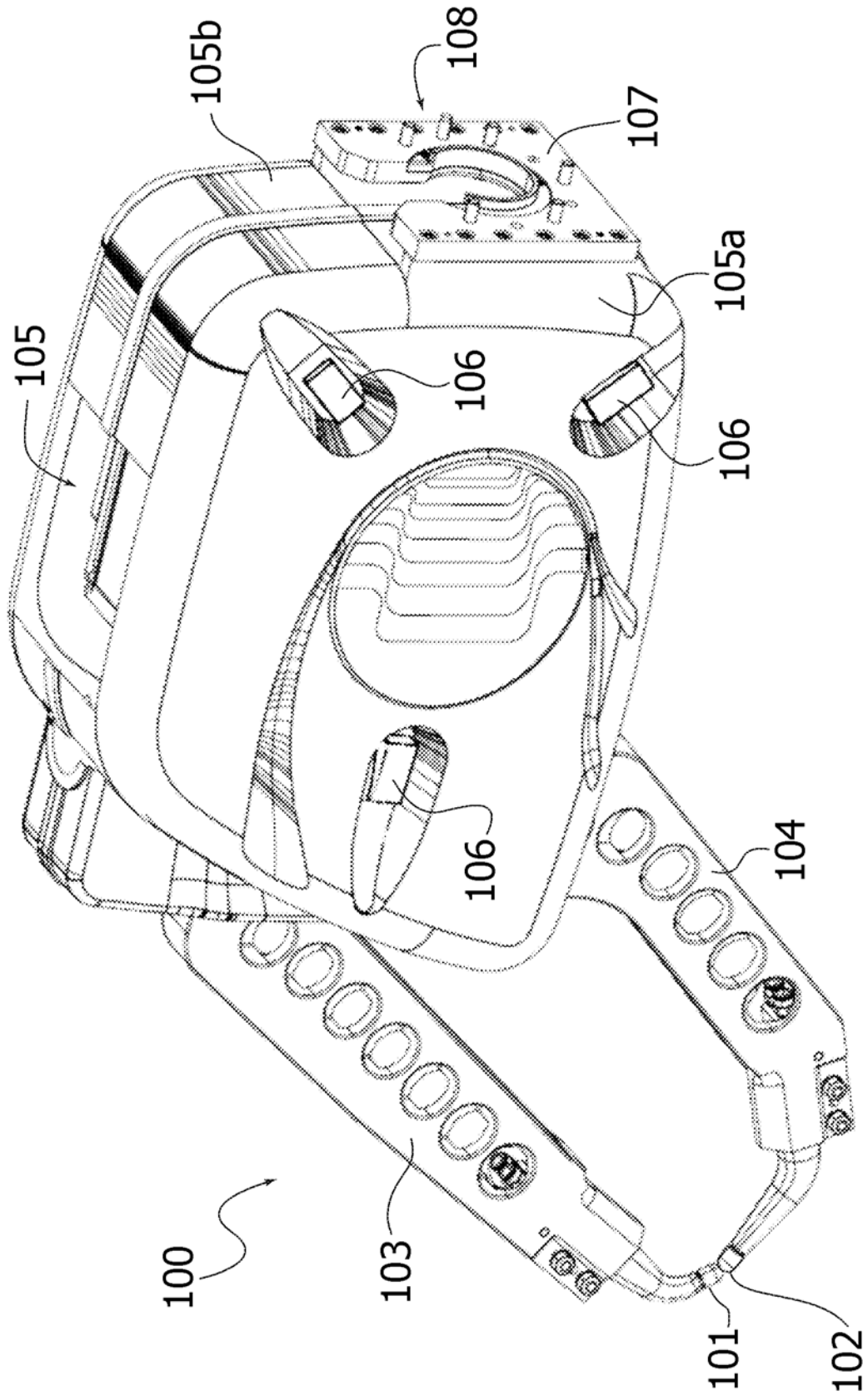


图 1

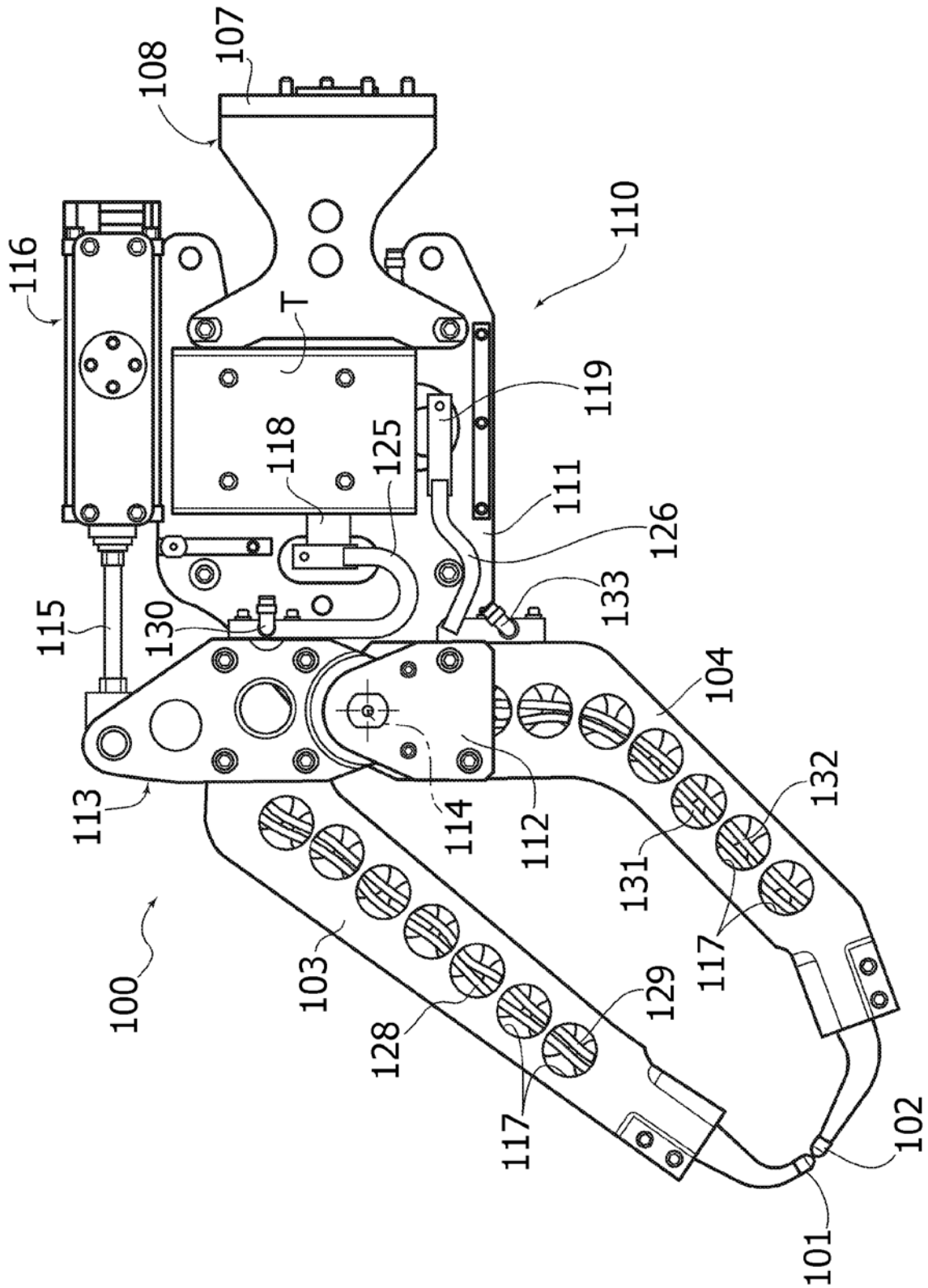


图 2

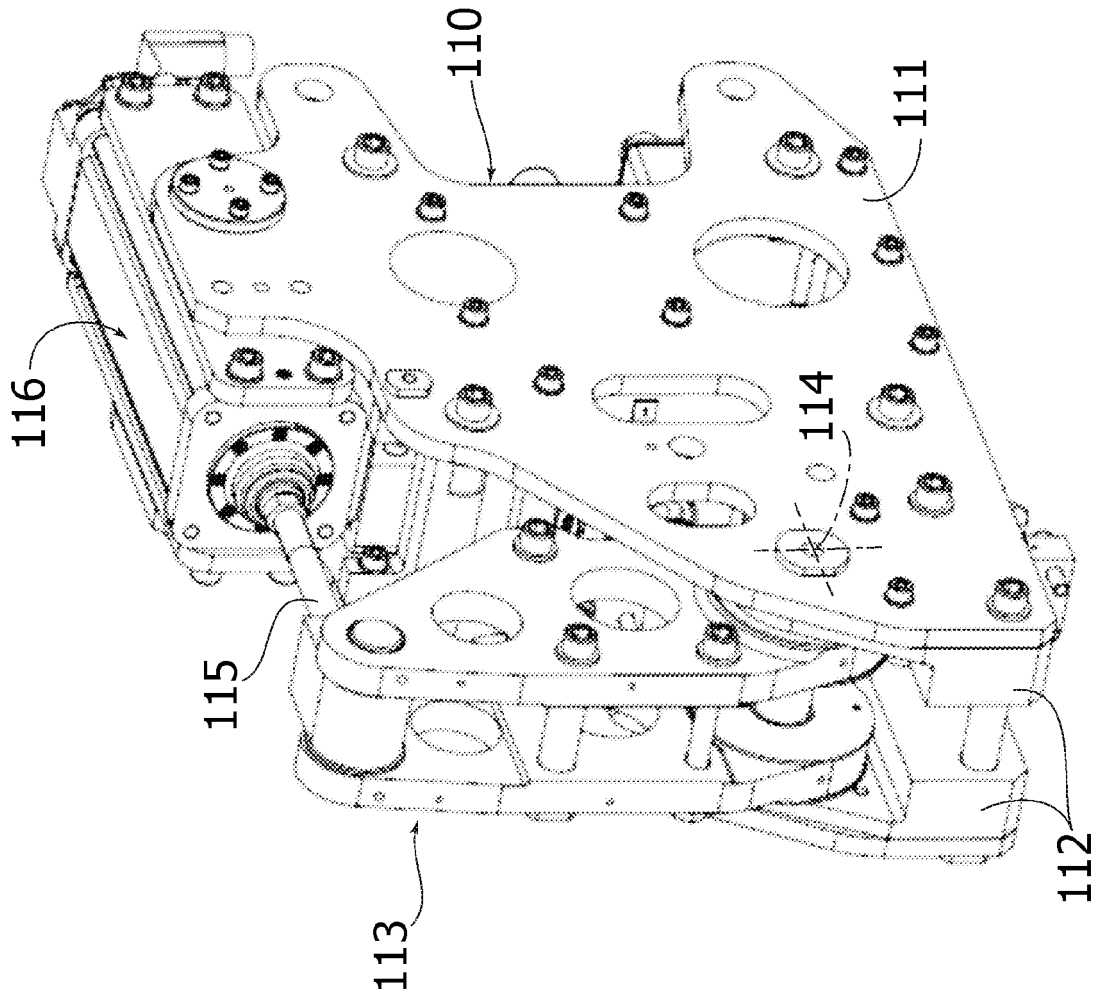


图 3

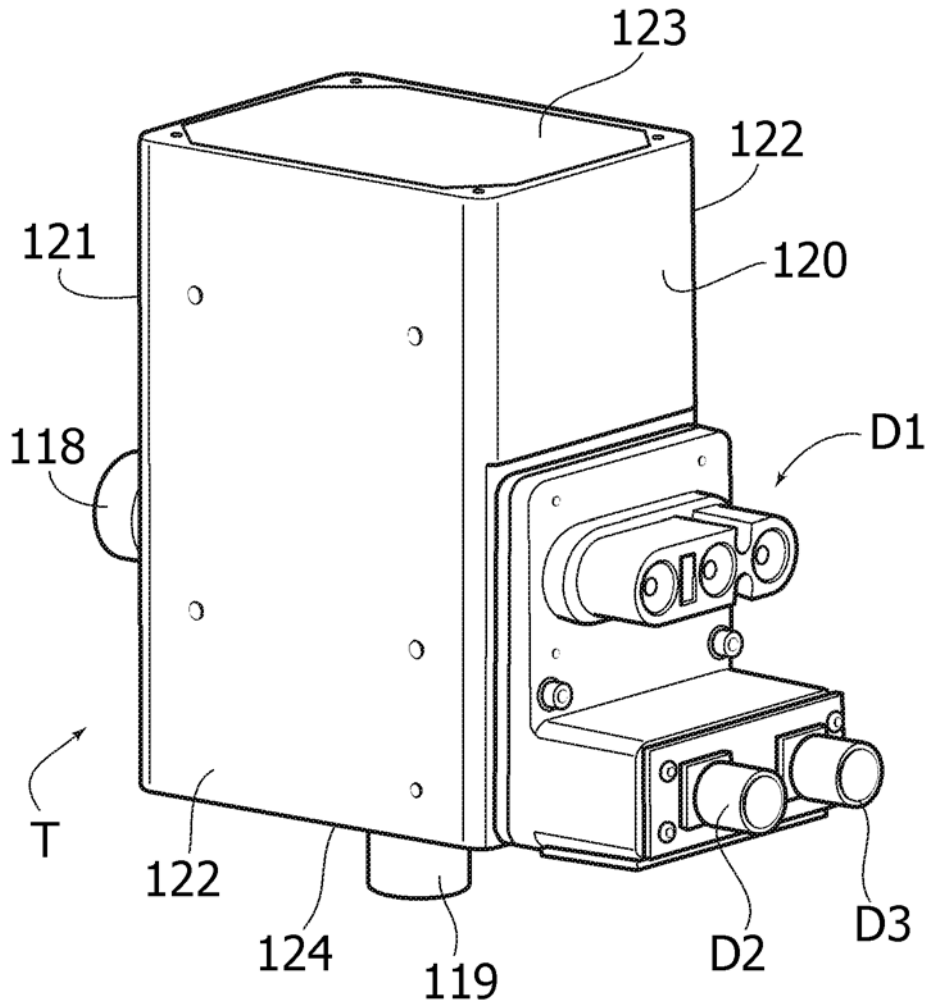


图 4

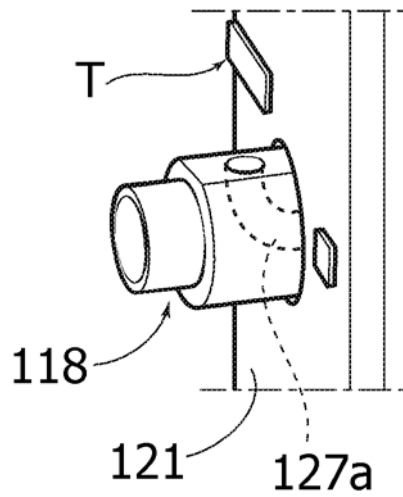


图 5

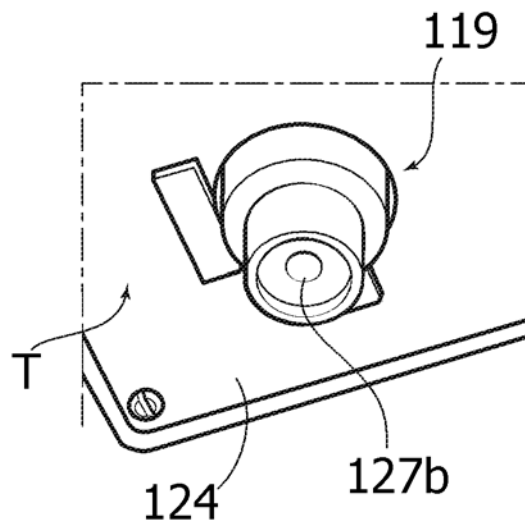


图 6

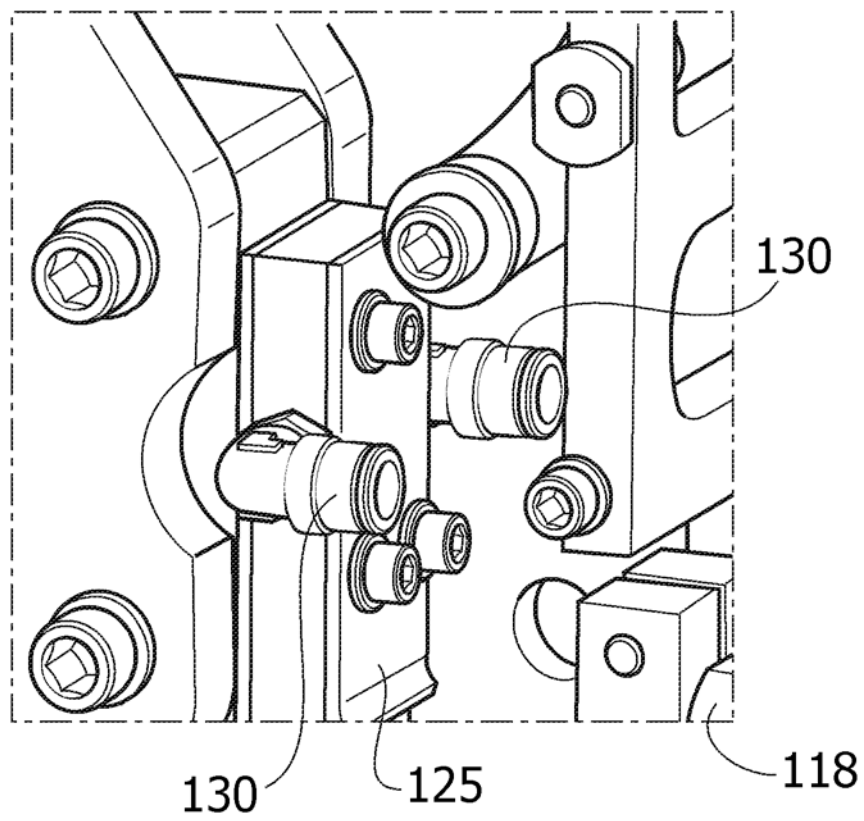


图 7

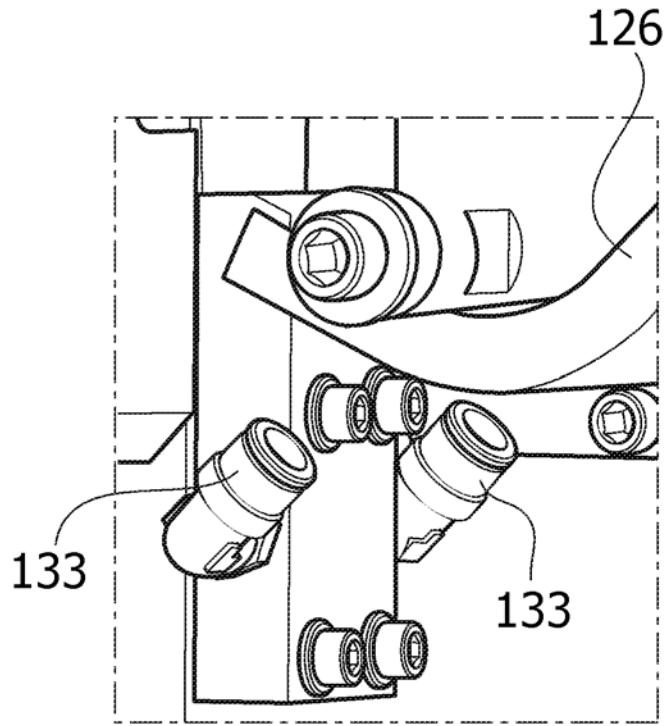


图 8

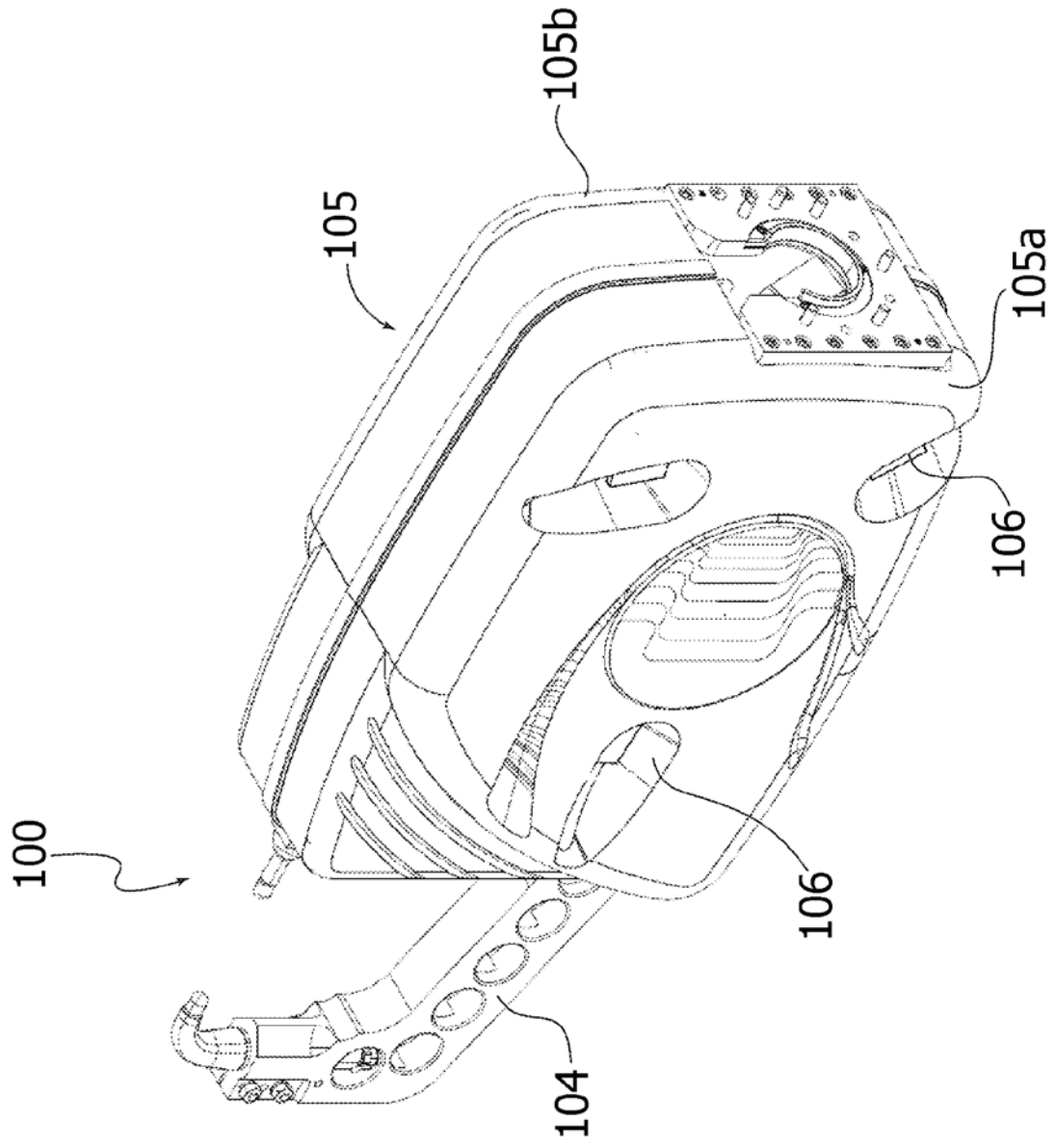


图 9

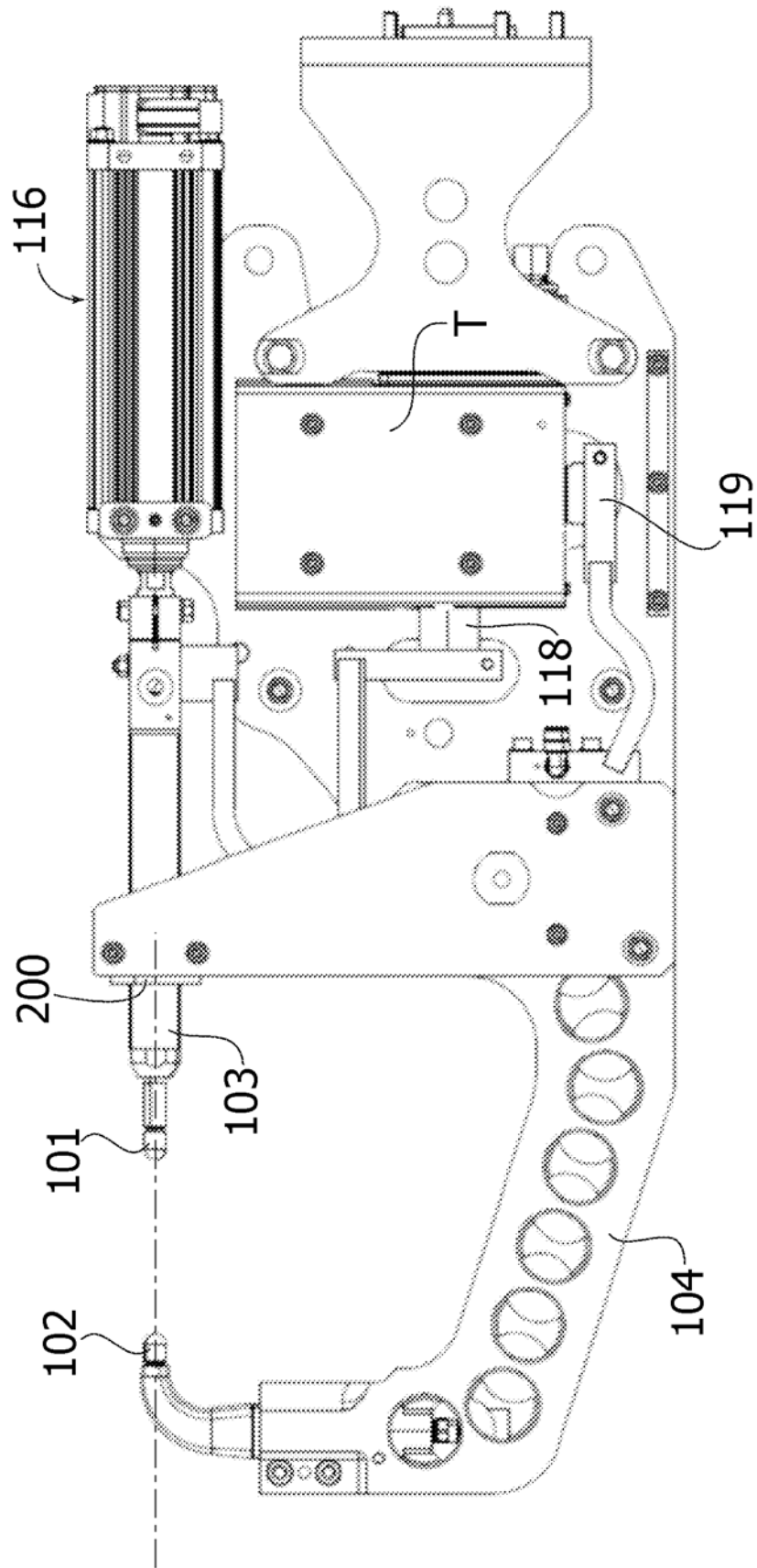


图 10

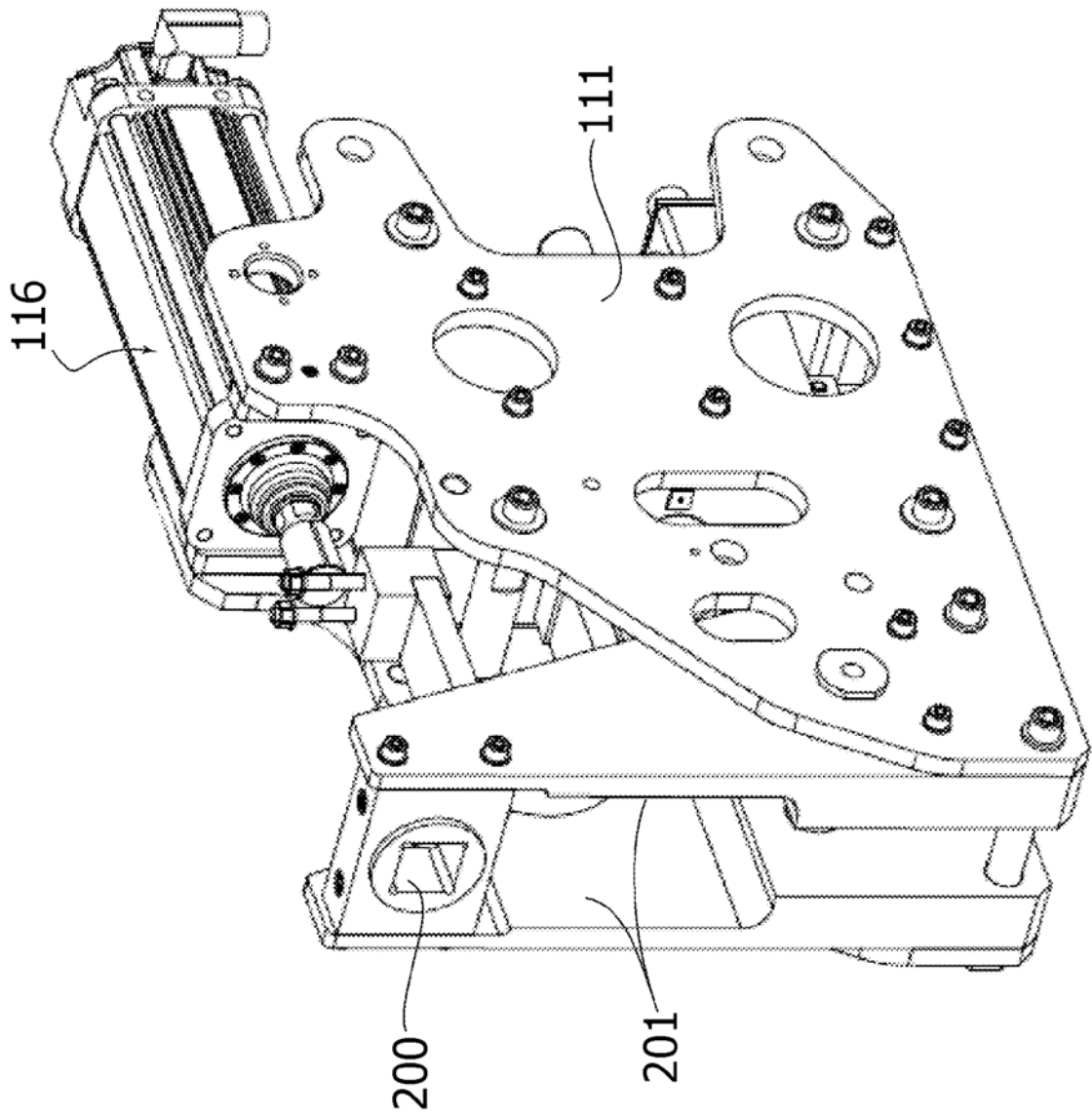


图 11

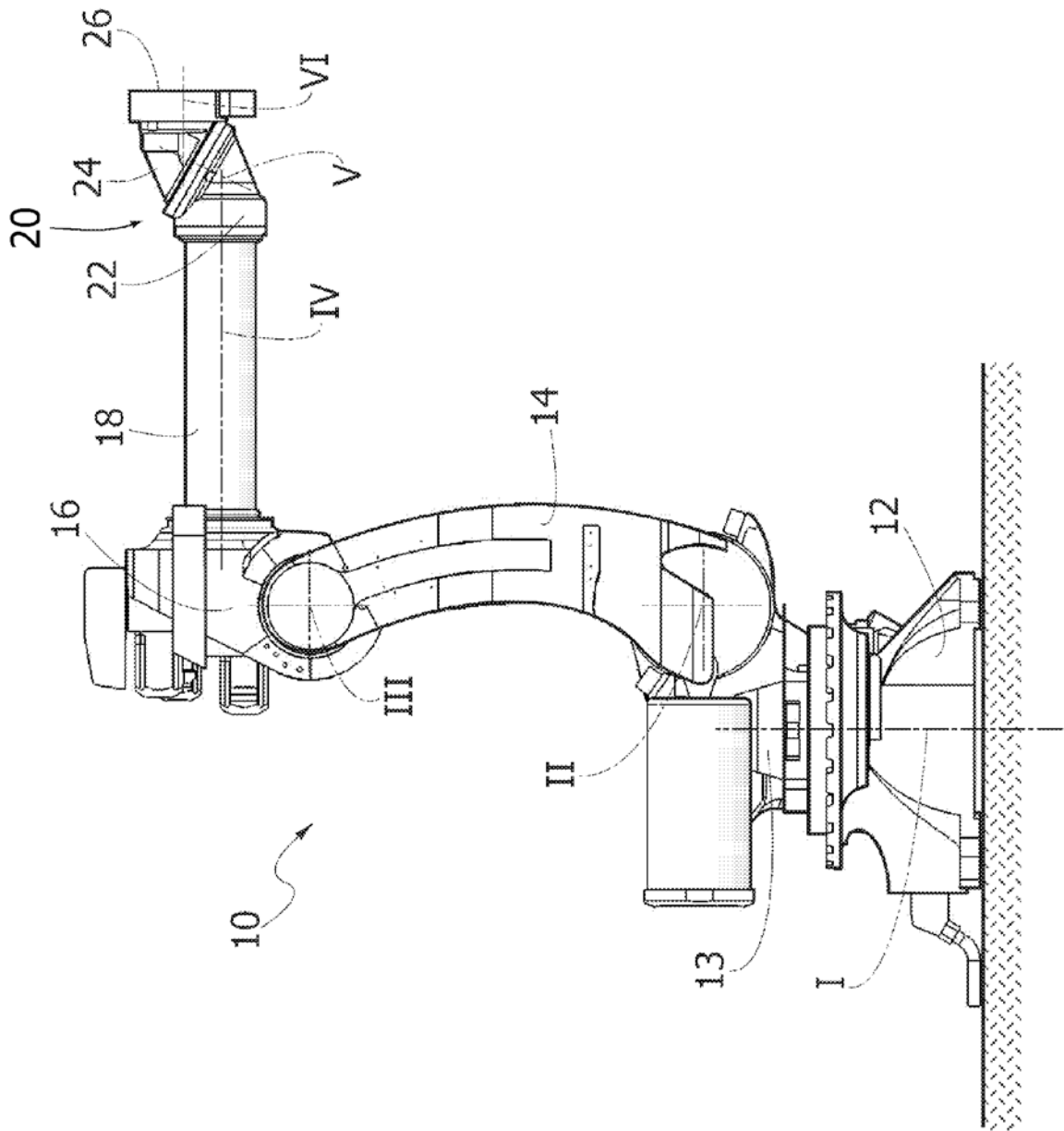


图 12

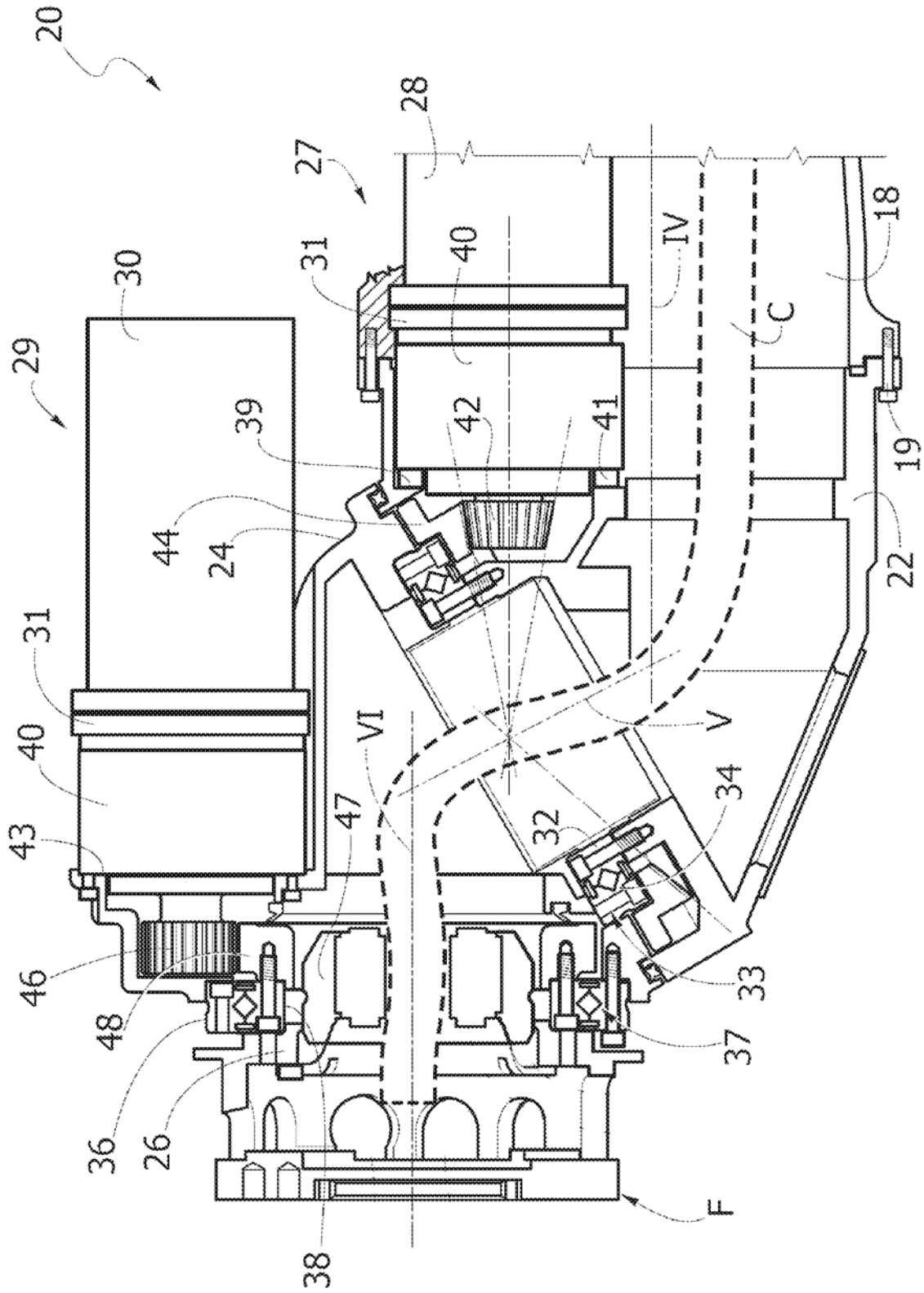


图 13

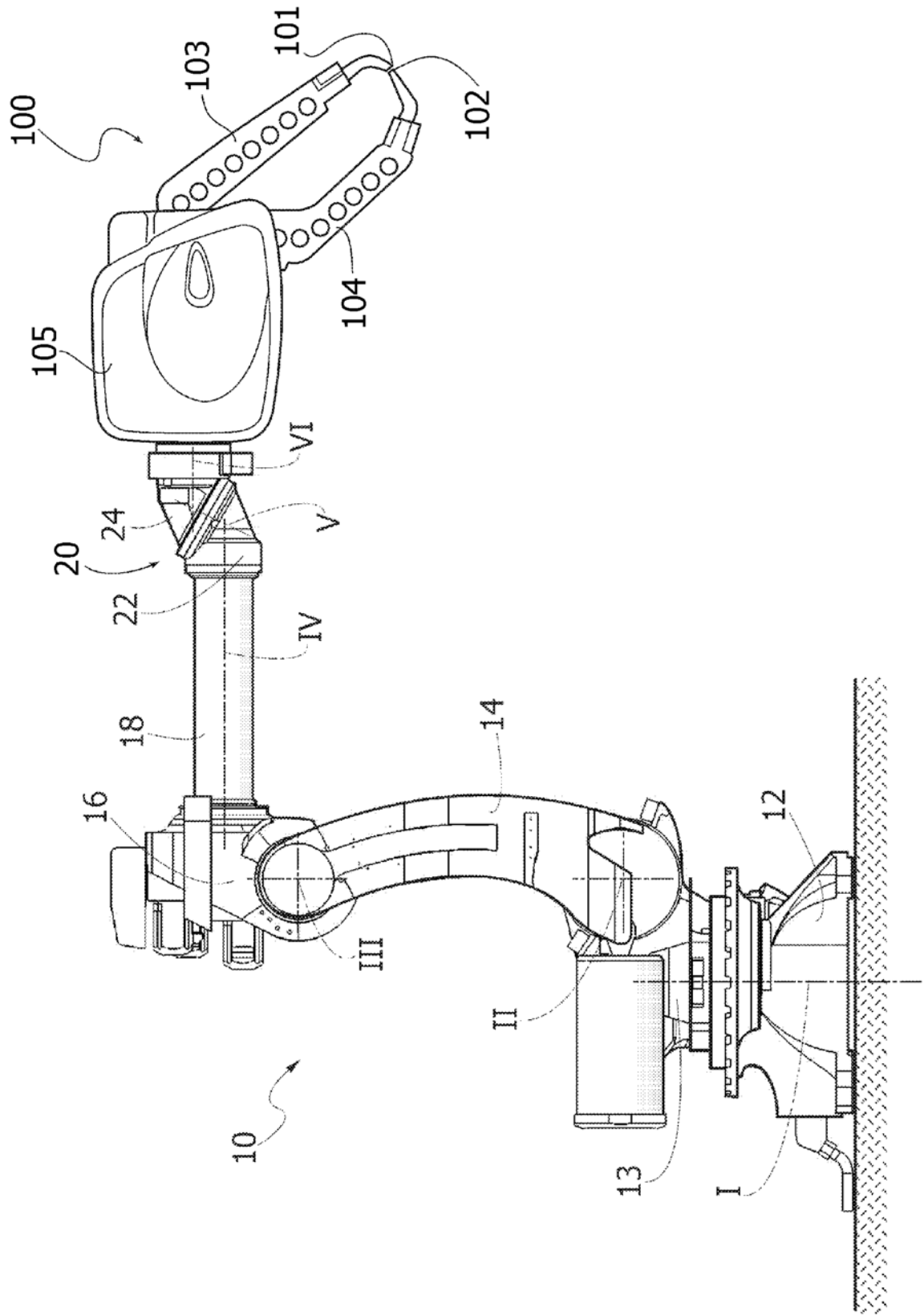


图 14

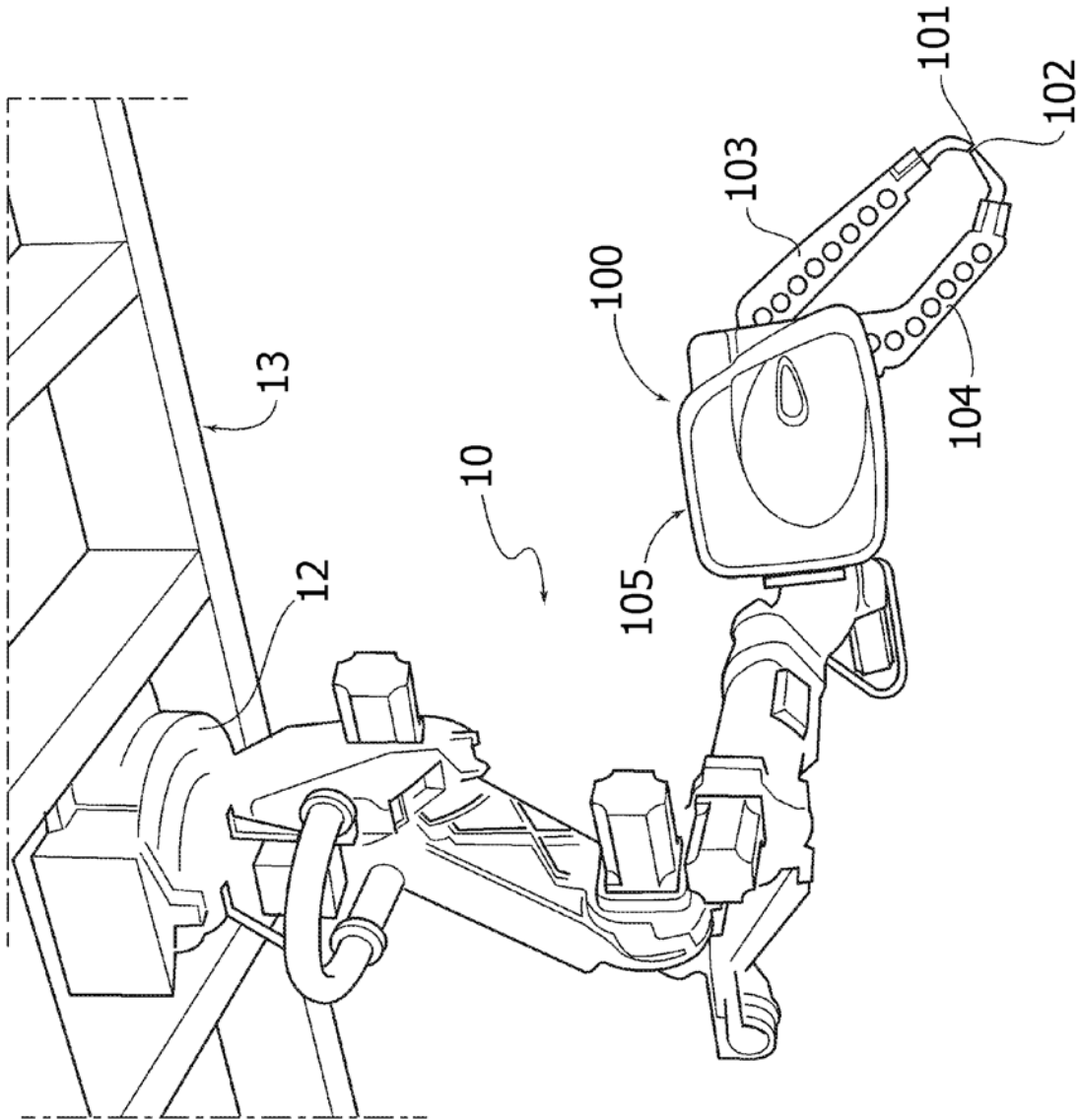


图 15

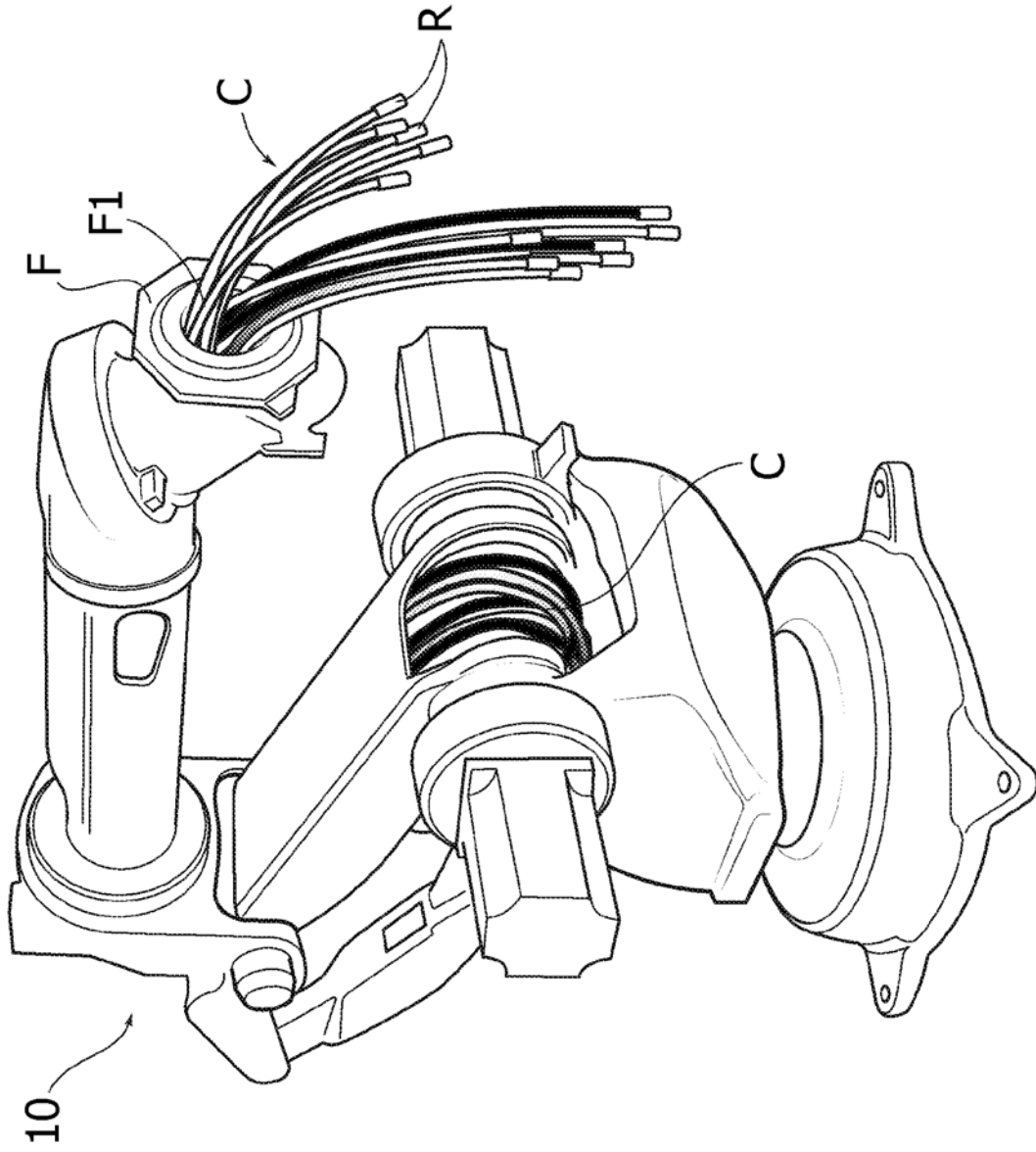


图 16

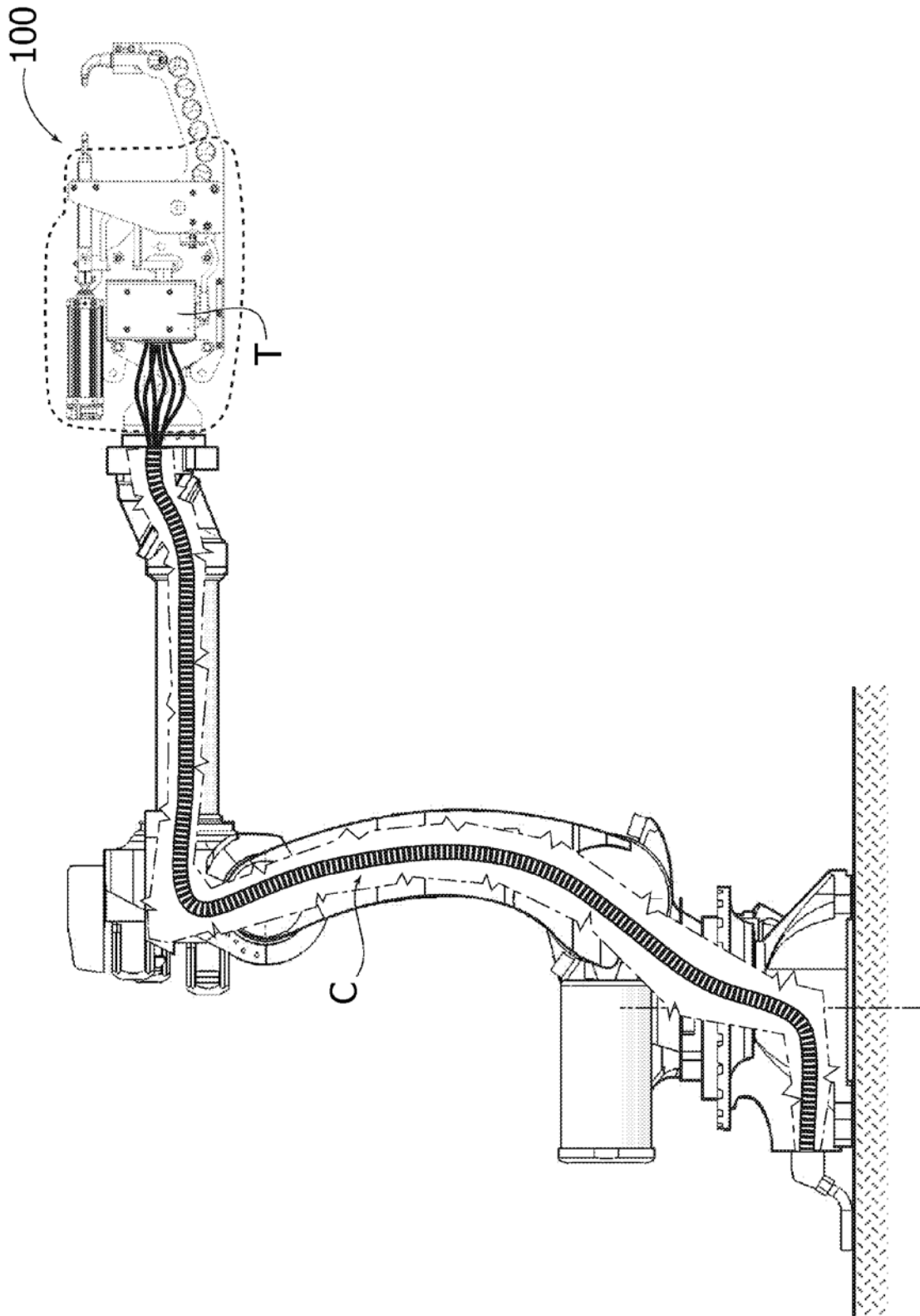


图 17

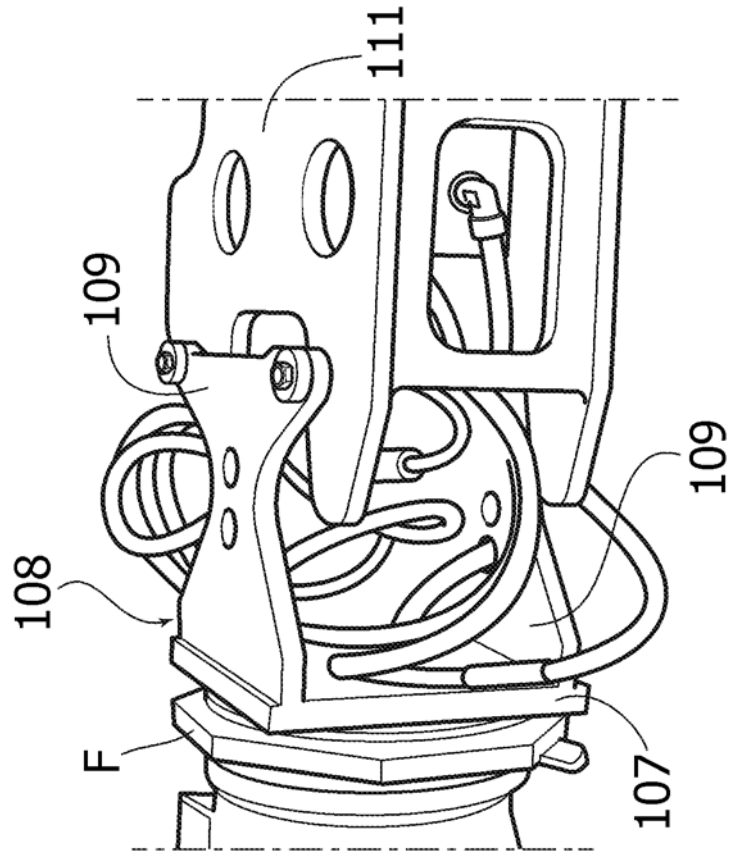


图 18