



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110248778 A

(43)申请公布日 2019.09.17

(21)申请号 201880009504.6

(22)申请日 2018.01.25

(30)优先权数据

2017-017109 2017.02.01 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.07.31

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2018/002347 2018.01.25

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/143055 JA 2018.08.09

(71)申请人 株式会社神户制钢所

地址 日本兵库县

(72)发明人 樱井康晴 鹿勇气 村上元章

五十岚大智 凑达治

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

代理人 海坤

(51)Int.Cl.

B25J 19/00(2006.01)

B23K 9/133(2006.01)

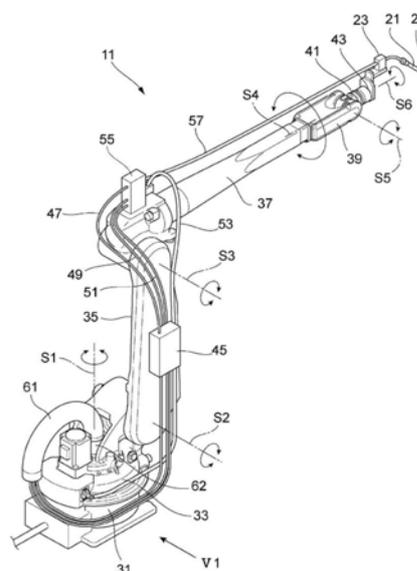
权利要求书1页 说明书8页 附图13页

(54)发明名称

多关节焊接机器人

(57)摘要

本发明提供一种多关节焊接机器人,具有:回旋部,其以能够回旋的方式设置在固定于设置面的基座上;以及多关节臂,其经由驱动轴而与所述回旋部连结且具有多个臂部。回旋部形成有开口部,该开口部将配设在回旋部的内部的配线构件从回旋部的一部分朝向与设置面相反一侧导出。引导构件的一端部固定在开口部,该引导构件使从开口部导出的配线构件弯曲且从另一端部朝向设置面导出。



1. 一种多关节焊接机器人,具有:回旋部,其以能够回旋的方式设置在固定于设置面的基座上;以及多关节臂,其经由驱动轴而与所述回旋部连结且具有多个臂部,

所述多关节焊接机器人的特征在于,

所述回旋部形成有开口部,该开口部将配设在所述回旋部的内部的配线构件从所述回旋部的一部分朝向与设置面相反一侧导出,

所述多关节焊接机器人具备引导构件,该引导构件的一端部固定于所述开口部,所述引导构件使从所述开口部导出的所述配线构件弯曲且从另一端部朝向所述设置面导出。

2. 根据权利要求1所述的多关节焊接机器人,其中,
所述引导构件是呈圆弧状弯曲的管状构件。

3. 根据权利要求1所述的多关节焊接机器人,其中,
所述引导构件包括呈圆弧状配置的多个管状构件。

4. 根据权利要求1所述的多关节焊接机器人,其中,
所述引导构件包括:

支承构件,其呈圆弧状弯曲;以及

捆扎构件,其固定于所述支承构件且捆扎所述配线构件。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的多关节焊接机器人,其中,
所述引导构件的所述一端部固定在所述回旋部的回旋中心部。

6. 根据权利要求1至4中任一项所述的多关节焊接机器人,其中,
所述配线构件包括插穿管道线缆的焊丝。

7. 根据权利要求5所述的多关节焊接机器人,其中,
所述配线构件包括插穿管道线缆的焊丝。

8. 根据权利要求1至4中任一项所述的多关节焊接机器人,其中,
所述配线构件在从所述回旋部至设置于所述多关节臂的前端的焊炬之间,包括输送保护气体的气体软管、输送冷却水的冷却水软管、以及供给焊接电流的电缆中的至少任一方,且插穿一根焊炬线缆。

9. 根据权利要求5所述的多关节焊接机器人,其中,

所述配线构件在从所述回旋部至设置在所述多关节臂的前端的焊炬之间,包括输送保护气体的气体软管、输送冷却水的冷却水软管、以及供给焊接电流的电缆中的至少任一方,且插穿一根焊炬线缆。

10. 根据权利要求6所述的多关节焊接机器人,其中,

所述配线构件在从所述回旋部至设置在所述多关节臂的前端的焊炬之间,包括输送保护气体的气体软管、输送冷却水的冷却水软管、以及供给焊接电流的电缆中的至少任一方,且插穿一根焊炬线缆。

多关节焊接机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及多关节焊接机器人。

背景技术

[0002] 通常,已知在多关节臂的前端具备焊炬的电弧焊接用的多关节焊接机器人(例如,参照专利文献1、2)。专利文献1、2的多关节焊接机器人具备:以能够回旋的方式设置在基座上的回旋部、以能够驱动旋转的方式设置在回旋部的上方的臂、以及安装在臂的前端的焊炬。多关节焊接机器人驱动回旋部、臂的各关节,从而能够进行所希望的焊接加工动作。

[0003] 在该多关节焊接机器人中,焊炬除了连接有驱动回旋部、臂的各关节的驱动用线缆、供给焊接电流的电缆、供焊丝插穿的管道线缆之外,还连接有输送保护气体、冷却水的软管等各种线缆、软管类。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本专利第5715198号公报

[0007] 专利文献2:日本专利第2488899号公报

发明内容

[0008] 发明所要解决的课题

[0009] 然而,上述的焊丝、线缆、软管类等沿着机器人配线的配线构件根据其原料来限制所允许的最小弯曲半径。例如,在焊丝的弯曲半径小于最小弯曲半径时,焊丝产生弯曲倾向,从而会在焊接时使焊丝的前端位置(焊接位置)产生意料之外的位置偏移。其结果是,有时会导致焊接品质的降低。另外,对于线缆、软管也同样地会存在产生弯曲倾向,或受到损伤的可能性。

[0010] 因此,在沿着多关节焊接机器人配置配线构件时,为了将配线构件的弯曲半径保持为较大,考虑将驱动各关节的驱动轴的轴间距离扩大,或将臂的动作范围缩小。

[0011] 然而,若扩大轴间距离,则担心机器人的尺寸增大从而成本上升。另外,有时对机器人的设置场所的限制会由于尺寸增大而增加。此外,由机器人的尺寸增大而引起的臂的动作范围的缩小会导致机器人的便利性降低。

[0012] 另外,也考虑以远离回旋部、臂的方式配置配线构件,但在该情况下,在多关节焊接机器人的动作时,配线构件容易与其周围发生干涉,从而配线构件容易受到损伤。

[0013] 另一方面,在将配线构件配置在回旋部、臂的附近的情况下,有时配线构件会由于臂的姿态而以较小的曲率半径弯曲。为了避免上述情况,将与具有回旋轴(第一驱动轴)的回旋部连接的下部臂基端侧的旋转轴(第二驱动轴)的、距离基座设置面的高度增大即可。然而,在该情况下,需要将回旋部形成得较高,存在焊接机器人的重量增加这样的缺点。另外,在将多关节焊接机器人配置在工件的上方的情况下,在将机器人的第二驱动轴的上述高度尽可能地设置得较低的情况下,能够扩大机器人配置的自由度。然而,若将回旋部形成

得较高,则机器人配置的自由度降低。

[0014] 本发明是鉴于上述的情况而完成的,其目的在于提供一种多关节焊接机器人,其无需采用复杂的结构就能够将焊丝、线缆、软管等配线构件的弯曲半径保持为较大,且能够降低第二驱动轴距基座设置面的高度。

[0015] 用于解决课题的方案

[0016] 本发明的一个方式是一种多关节焊接机器人,具有:回旋部,其以能够回旋的方式设置在固定于设置面的基座上;以及多关节臂,其经由驱动轴而与所述回旋部连结且具有多个臂部,该多关节焊接机器人的特征在于,所述回旋部形成有开口部,该开口部将配设在所述回旋部的内部的配线构件从所述回旋部的一部分朝向与设置面相反一侧导出,所述多关节焊接机器人具备引导构件,该引导构件的一端部固定于所述开口部,所述引导构件使从所述开口部导出的所述配线构件弯曲且从另一端部朝向所述设置面导出。

[0017] 根据该多关节焊接机器人,引导构件能够将朝向上方导出的配线构件弯曲并朝向下方向导出。由此,能够将配线构件的曲率半径维持为较大,因此能够防止配线构件的卷曲倾向,从而不会产生意料之外的位置偏移等,进而能够实现高精度的焊接。另外,通过将配线构件从引导构件朝向下方向导出,能够降低回旋部的最大高度,从而能够进一步降低回旋部的第二驱动轴距基座的高度。由此,能够将焊接机器人的重心降低从而提高焊接作业性,进而实现焊接机器人的轻量化,并提高焊接机器人的便利性。

[0018] 另外,优选的是,所述引导构件是呈圆弧状弯曲的管状构件。

[0019] 根据该结构,能够通过管状构件来稳定地支撑配线构件并将其呈圆弧状引导。在引导构件由一个管状构件构成的情况下,能够简单地将引导构件组装于回旋部。

[0020] 另外,优选的是,所述引导构件包括呈圆弧状配置的多个管状构件。

[0021] 根据该结构,能够简便地制作引导构件,从而能够容易地将配线构件支承为任意的弯曲形状。

[0022] 另外,优选的是,所述引导构件包括:支撑构件,其呈圆弧状弯曲;以及捆扎构件,其固定于所述支撑构件且捆扎所述配线构件。

[0023] 根据该结构,能够更简单地构成引导构件。

[0024] 另外,优选的是,所述引导构件的所述一端部固定在所述回旋部的回旋中心部。

[0025] 根据该结构,即使回旋部绕第一驱动轴回旋,从引导构件导出的配线构件的曲率半径也不会发生变化,从而不会在局部以较小的曲率半径弯曲。

[0026] 另外,优选的是,所述配线构件包括插穿管道线缆的焊丝。

[0027] 根据该结构,能够防止焊丝的损伤,从而提高焊丝的操作性。

[0028] 另外,优选的是,所述配线构件在从所述回旋部至设置在所述多关节臂的前端的焊炬之间,包括输送保护气体的气体软管、输送冷却水的冷却水软管、以及供给焊接电流的电缆中的至少任一方,且插穿一根焊炬线缆。

[0029] 根据该结构,能够通过一根焊炬线缆来实施焊接机器人朝向焊炬的焊丝、保护气体、冷却水、焊接电流等的供给,从而无需采用复杂的供给路径的结构。

[0030] 发明效果

[0031] 根据本发明,无需采用复杂的结构就能够将焊丝、线缆、软管等配线构件的弯曲半径保持为较大,且能够降低第二驱动轴距基座设置面的高度。由此,能够提高焊接品质,并

提高多关节焊接机器人的便利性。

附图说明

- [0032] 图1是焊接系统的整体结构图。
- [0033] 图2是示出多关节焊接机器人的一例的外观立体图。
- [0034] 图3是示意性示出图2所示的多关节焊接机器人的驱动轴的说明图。
- [0035] 图4是图2所示的多关节焊接机器人的局部放大图。
- [0036] 图5是从V1方向观察图2的多关节焊接机器人时的向视图。
- [0037] 图6是基座与回旋部的侧视图。
- [0038] 图7是基座与回旋部的俯视图。
- [0039] 图8A是引导构件的局部放大立体图。
- [0040] 图8B是示出引导构件的其他结构例的局部放大立体图。
- [0041] 图8C是示出引导构件的其他结构例的局部放大立体图。
- [0042] 图9A是示出引导构件的其他结构例的示意性的侧视图。
- [0043] 图9B是示出引导构件的其他结构例的示意性的侧视图。
- [0044] 图10是示出多关节焊接机器人的其他结构例的侧视图。
- [0045] 图11是作为焊炬线缆的一例的剖视图。
- [0046] 图12A是设置于天花板的多关节焊接机器人的侧视图。
- [0047] 图12B是设置于壁面的多关节焊接机器人的侧视图。

具体实施方式

[0048] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行详细说明。需要说明的是,本发明不局限于以下说明的实施方式。

[0049] 图1是焊接系统的整体结构图。

[0050] 焊接系统100具备多关节焊接机器人11、控制装置13、焊接电源15、示教控制器17、以及与多关节焊接机器人11的前端轴连接的末端执行器19。末端执行器19具有焊炬21,也可以如图示例那样具备使焊炬21在彼此正交的两个轴上摆动的双轴摆动器23。此外,末端执行器19也可以为切断机、测量装置等其他工具。

[0051] 由该多关节焊接机器人11进行的焊接加工通过以下方式进行:通过控制装置13来驱动多关节焊接机器人11,从而使焊炬21向焊接位置移动,并且,通过焊接电源15控制焊接电流、电弧电压,从而在焊炬21的前端的焊丝20与工件W之间产生电弧。

[0052] 控制装置13根据从示教控制器17输入的示教数据驱动多关节焊接机器人11。该控制装置13为计算机装置,其CPU读入并执行存储于ROM、RAM以及硬盘等存储部的程序,从而进行焊接系统100的各部的控制。

[0053] 通过焊丝进给装置45将药芯焊丝、实心焊丝等作为消耗式电极的焊丝20从焊丝桶14抽出从而向焊炬21的前端供给。另外,焊接电源15通过电缆16而与焊炬21、以及工件W连接。根据来自控制装置13的指令,通过配设在多关节焊接机器人11内的电缆而将焊接电流供给至焊炬21。另外,向焊炬21供给保护气体,对焊接时的大气的卷入进行保护。另外,也向焊炬21供给焊炬冷却用的冷却水。

[0054] 控制装置13向焊丝20的前端与工件W之间供给来自焊接电源15的焊接电流,在形成保护气体环境的焊炬21的前端产生电弧。然后,通过多关节焊接机器人11使产生电弧的焊炬21沿着预先示教的轨迹移动。由此,焊接工件W。

[0055] 接下来,对焊接系统100的多关节焊接机器人11的结构进行更详细地说明。

[0056] 图2是示出多关节焊接机器人11的一例的外观立体图,图3是示意性示出图2所示的多关节焊接机器人11的驱动轴的说明图。

[0057] 这里示出的多关节焊接机器人11是通常的具有6个驱动轴的六轴机器人。对于多关节焊接机器人11,除了例示的六轴机器人以外,例如也可以是七轴机器人、其他结构的多轴机器人。

[0058] 多关节焊接机器人11具备:基座31,其固定在设置面;回旋部33,其在基座31上设置为能够绕第一驱动轴S1回旋;以及下部臂(臂部)35,其一端部经由沿水平方向的第二驱动轴S2而与回旋部33连结,且绕第二驱动轴S2旋转自如。并且,多关节焊接机器人11具备:上部臂(臂部)37,其经由与第二驱动轴S2平行的第三驱动轴S3而与下部臂35的另一端部连接;手腕回旋部39,其设置于上部臂37,且通过第四驱动轴S4而能够绕臂轴线旋转;手腕弯曲部41,其经由第五驱动轴S5而与手腕回旋部39连接;以及手腕旋转部43,其以具有第六驱动轴S6的方式与手腕弯曲部41的前端连接。上述下部臂35、上部臂37以及手腕回旋部39、手腕弯曲部41、手腕旋转部43构成多关节臂。

[0059] 多关节焊接机器人11的第一驱动轴S1~第六驱动轴S6分别被未图示的伺服马达等驱动马达驱动。上述驱动马达分别从控制装置13(参照图1)被输入驱动信号,从而控制各驱动轴的旋转角度。由此,焊炬21能够在X、Y、Z空间内以所希望的姿态进行定位。

[0060] 需要说明的是,在本结构中,在成为多关节臂的最前端轴的手腕旋转部43的第六驱动轴S6与焊炬21之间安装有上述的双轴摆动器23,但也可以省略双轴摆动器23。本结构的焊炬21被双轴摆动器23支承为焊炬前端沿两轴方向摆动自如。

[0061] 在多关节焊接机器人11搭载有向焊炬21进给消耗式电极(以下,称作焊丝20)的焊丝进给装置45。在图示例中,示出了将焊丝进给装置45设置在下部臂35的长度方向中间部的情况。该焊丝进给装置45通过未图示的通信线而与控制装置13(参照图1)连接,且按照来自控制装置13的指令信号控制焊丝20的进给。焊丝20插穿管道线缆47的插通孔,并在插通孔内被进给。由此,能够防止焊丝20的损伤并提高焊丝的操作性。

[0062] 对于焊丝进给装置45,除了上述的设置于下部臂35的结构以外,例如,也可以是设置在后述的线缆适配器55(参照图2)的位置的结构。

[0063] 向焊炬21供给的保护气体是从未图示的气体供给装置通过气体软管49而被供给。同样地,冷却水从未图示的冷却水循环装置通过冷却水软管51而被供给。另外,从焊接电源15输出的焊接电流通过前述的电缆16、以及电缆53而被供给。

[0064] 管道线缆47、气体软管49、冷却水软管51、电缆16、53等配线构件在基座31和回旋部33的周围且沿着下部臂35从基座31配设到在上部臂37的第三驱动轴S3的附近设置的线缆适配器55。将管道线缆47、气体软管49、冷却水软管51、电缆53在线缆适配器55集中作为复合线缆的一根焊炬线缆57。该焊炬线缆57配设在线缆适配器55至焊炬21之间。

[0065] 在本结构的多关节焊接机器人11中,包括管道线缆47、气体软管49、冷却水软管51、电缆53的配线构件插穿基座31而插入回旋部33的内部,并从在回旋部33的上方的一部

分设置的开口部62朝向回旋部33的外侧被导出。该开口部62设置在成为回旋部33的回旋中心部的第一驱动轴S1的轴心位置。然后,从开口部62朝向作为与设置面相反一侧的上方导出的配线构件插入一端部61a安装于开口部62的引导构件61中。

[0066] 引导构件61是从一端部61a至另一端部61b(参照图4)弯曲的管状构件,其将插入的配线构件从一端部61a引导至另一端部61b。被引导的配线构件从引导构件61的另一端部61b朝向作为设置面侧的下方被导出。

[0067] 通过采用上述的配线构件的配置方式,能够将配线构件维持为允许的最小曲率半径以上,以使其不产生弯曲倾向。例如由于插穿管道线缆47的焊丝容易产生弯曲倾向,因此在配线构件为管道线缆47的情况下,本结构的引导构件61优选将弯曲形状的最小曲率半径设为100mm以上、350mm以下。进一步优选的下限值为150mm以上,更优选为200mm以上,特别优选为220mm以上。引导构件61的最小曲率半径为通常的焊丝的允许曲率半径即100mm以上,因此能够防止焊丝、其他的配线构件产生弯曲倾向。另外,由于最小曲率半径为350mm以下,因此能够抑制机器人的大型化。

[0068] 接下来,使用图4~图7对供焊丝插穿的管道线缆47的配置进行更详细地说明。

[0069] 图4是图2所示的多关节焊接机器人的局部放大图,图5是从V1方向观察图2的多关节焊接机器人11时的V1方向向视图。

[0070] 如图4、图5所示,引导构件61是呈圆弧状弯曲的管状构件,其一端部61a固定于开口部62,该开口部62形成在回旋部33的作为与设置面相反一侧的上部中的第一驱动轴S1的轴心位置。该引导构件61从第一驱动轴S1的轴心位置朝向斜上方而沿着远离下部臂35的第二驱动轴S2的位置的方向延伸设置。另外,引导构件61的与一端部61a相反一侧的另一端部61b朝向作为设置面侧的下方开口。

[0071] 在引导构件61中,除了管道线缆47之外,还插穿有包括在从焊炬21(参照图1)至基座31之间输送保护气体的气体软管49、输送冷却水的冷却水软管51的配线构件。

[0072] 另外,电缆16通过基座31的外部连接部65而与在回旋部33的一部分设置的端子63连接。在端子63连接有电缆53的一端部53a。电缆53的另一端部53b与上部臂37的第三驱动轴S3附近的线缆适配器55连接。对于电缆53,其一端部53a和另一端部53b之间沿着回旋部33和下部臂35配置。

[0073] 配线构件从基座31的外部连接部65插入回旋部33的内部。插入回旋部33的内部的配线构件从在回旋部33的第一驱动轴S1的轴心位置设置的开口部62朝向上方而向回旋部33的外侧延伸。延伸出的配线构件插穿引导构件61的内部而从引导构件61的另一端部61b朝向下方向被导出。

[0074] 从引导构件61的另一端部61b导出的配线构件沿着回旋部33绕第一驱动轴S1的外周而朝向下部臂35的第二驱动轴S2被环绕地配置。然后,配线构件沿着下部臂35的长度方向从第二驱动轴S2配置到线缆适配器55。

[0075] 图6是基座31和回旋部33是侧视图,图7是基座31和回旋部33的俯视图。

[0076] 根据上述的配线构件的配置方式,如图6、图7所示,配线构件从基座31的侧方的外部连接部65朝向开口部62,以曲率半径 R_{in} 弯曲地朝向上方。然后,配线构件在固定于开口部62的引导构件61的内部,以从上方逐渐朝向下方的方式以曲率半径 R_p 弯曲。

[0077] 从引导构件61的另一端部61b朝向下方向延伸出的配线构件以侧视观察时为曲率半

径 R_v 、俯视观察时为曲率半径 R_h 的曲率沿着回旋部33的外周配置。此外,配线构件在下部臂35的第二驱动轴S2附近,以具有侧视观察时的曲率半径 R_{out} 、俯视观察时接近或远离回旋部33的方向的偏差幅度 SW_1 、以及下部臂35的长边轴与偏差幅度 SW_1 正交的方向的偏差幅度 SW_2 的方式朝向上方弯曲。

[0078] 对于上述的配线构件中以曲率半径 R_v 和 R_h 弯曲的部位、以及配线构件中以曲率半径 R_{out} 弯曲且能产生偏差幅度 SW_1 、 SW_2 的部位,通过将各曲率半径、偏差幅度合成,从而三维地以平缓的曲率弯曲。

[0079] 因此,根据本结构的配线构件的配置方式,不会在配线构件产生成为较小的曲率半径的部位,从而能够在整体范围内维持较大的曲率半径。即使将下部臂35绕第二驱动轴S2而向前方向VF、或后方向VB驱动,管道线缆47也不会局部产生成为较小的曲率半径的部位。即,在通常的设计思想中,将配线构件配置在回旋部33、下部臂35等的机器人壳体内,但在本结构中,特意将配线构件向壳体的外侧导出,并以产生较大的弯曲的状态配置。由此,与将配线构件配置在壳体内并回绕至臂前端的结构相比,能够显著缩小驱动时作用于配线构件的弯曲、剪切。

[0080] 另外,即使回旋部33绕第一驱动轴S1旋转,由于配线构件插穿第一驱动轴S1的轴心位置而配置,因此仅在配线构件产生些许扭转,而不会导致曲率半径变小。另外,引导构件61与回旋部33一体地旋转,因此配线构件与回旋部33的相对位置不会受到回旋部33的旋转的影响。因此,供焊丝插穿的管道线缆47不会使焊丝以允许的最小曲率半径以下弯曲。因此,能够可靠地防止焊丝产生弯曲倾向。

[0081] 另外,引导构件61将配线构件的朝向从向上向向下引导,因此无需增加回旋部33的高度以增大配线构件的弯曲,从而能够减少从回旋部33朝向上方的延伸高度。其结果是,能够降低第二驱动轴S2距基座31的下表面的高度 H_s 。若第二驱动轴S2的高度 H_s 降低,则基座31与回旋部33的体积缩小,从而能够减轻多关节焊接机器人11整体的重量。另外,第二驱动轴S2越低则越能够扩大机器人的配置的自由度,因此能够提高多关节焊接机器人11的便利性。

[0082] 本结构的多关节焊接机器人11通过将焊丝进给装置45安装于下部臂35来减轻上部臂37的重量,并减小焊接时产生的惯性力。由此,在上部臂37的前端设置的焊炬21能够实现更准确且高速的动作。

[0083] 另外,在下部臂35,配线构件配置为尽可能接近下部臂35,这是因为能够减小机器人驱动时在配线构件产生的惯性力而优选。然而,通常,配线构件的固定位置越接近下部臂35,配线构件越容易由于下部臂35的驱动而以较小的曲率半径弯曲。然而,根据本结构的配线构件的配置方式,即使下部臂35以第二驱动轴S2为中心进行旋转移动,配线构件也只需沿着弯曲解除的方向、或沿着弯曲方向而在维持较大的曲率半径的同时弯曲即可。因此,不会产生配线构件在局部以较小的曲率半径弯曲的情况。

[0084] 上述的管道线缆47在维持较大的曲率半径的同时被配置,从而防止焊丝产生弯曲倾向,而这对于气体软管49、冷却水软管51、电缆16、53等其他配线构件也相同,能够防止各配线构件的弯曲倾向、损伤等。另外,也同样有助于将第二驱动轴S2的高度 H_s 抑制为较低。

[0085] 接下来,对引导构件61的结构进行更详细地说明。

[0086] 图8A是引导构件61的扩大立体图。

[0087] 引导构件61优选对管道线缆47等配线构件在不使其局部地弯曲的情况下以整体较大地弯曲的状态进行支承。如图8A所示,引导构件61整体形成为圆弧状,能够采用由树脂材料73覆盖线圈状的金属芯线71的管状构件。需要说明的是,引导构件61的剖面为圆形,但并不局限于此,也可以为椭圆、矩形状等。另外,对于埋设于树脂材料73的金属芯线71,除了线圈状以外,也可以构成为将多个环状的金属线呈同心状地彼此分离配置。

[0088] 另外,如图8B所示,引导构件可以由线圈状的金属线75形成的弹簧垫圈构成的引导构件61A,如图8C所示,引导构件也可以为由尼龙等树脂材料77构成的圆筒状、或蛇腹状的引导构件61B。引导构件61、61A、61B是一体成形的管状构件,因此能够简单地进行向回旋部33的组装。

[0089] 另外,如图9A所示,除了一体成形的管状构件以外,引导构件也可以是由多个筒状体79A、79B、79C构成的引导构件61C。各筒状体79A、79B、79C固定于未图示的框架等。

[0090] 另外,如图9B所示,引导构件可以是在呈圆弧状弯曲的支承构件81设置多个捆扎带(捆扎构件)83的引导构件61D。在该情况下,引导构件能够容易地形成任意的弯曲形状,从而提高引导配线构件时的弯曲形状的自由度。支承构件例如是呈圆弧状弯曲的棒材。

[0091] 接下来,对多关节焊接机器人的其他结构例进行说明。

[0092] 图10是示出多关节焊接机器人的其他结构例的侧视图。这里,对与图2所示的构件相同的构件标注相同的附图标记,从而将该说明简单化或省略。

[0093] 对于本结构的多关节焊接机器人11A,除了将与焊炬21连接的焊炬线缆57A从线缆适配器55进一步延长配置到基座31以外,与前述的多关节焊接机器人11为相同的结构。

[0094] 这里使用的焊炬线缆57A是将由包括与基座31连接的管道线缆47的多个线缆、软管构成的配线构件集中为一根进行覆盖的复合线缆。需要说明的是,收容于焊炬线缆57A且从基座31延伸出的管道焊丝与图1所示的焊丝桶14连接。另外,从基座31延伸出的信号线等经由机器人控制用线束而与控制装置13连接。

[0095] 图11示出了作为焊炬线缆57A的一例的剖视图。

[0096] 在本结构的焊炬线缆57A中,在线缆中心配置有供焊丝20插穿的管道线缆47,在管道线缆47的周围配置有电缆54、气体软管49、冷却水软管51等。上述线缆和软管被覆盖材料91覆盖从而构成复合线缆。

[0097] 根据本结构的多关节焊接机器人11A,将一根焊炬线缆57A从基座31配置到焊炬21即可,能够将配线结构简单化。另外,与多根线缆、软管同时存在的情况相比,能够减小在机器人动作时产生的离心力。因此,成为有利于机器人的高速动作的结构,从而能够实现更高的响应性。

[0098] 另外,上述的多关节焊接机器人11、11A均构成为将基座31固定并设置在水平地面,但设置方式并不局限于此。例如,如图12A所示,也可以为以下的多关节焊接机器人11B的设置方式:将基座31固定于天花板72,从天花板72悬挂有多关节臂。另外,如图12B所示,也可以为以下的多关节焊接机器人11C的设置方式:将基座31固定在从地面立起设置的壁面74,将多关节臂安装于壁面74。无论哪种设置方式都能够得到与前述相同的作用效果。

[0099] 这样,本发明并不限定于上述实施方式,本领域技术人员基于彼此组合实施方式的各结构、说明书的记载内容、以及公知的技术来进行变更、应用是本发明所预见到的,包括在请求保护的范围内。

[0100] 例如,在上述的多关节焊接机器人1、11A的结构中,将回旋部33的开口部62设置在为第二驱动轴S2的轴心位置的回旋中心部,但也可以不是严格的轴心位置。即,回旋中心部包括:在回旋部33的旋转动作时,在将管道线缆47等配线构件的曲率半径收纳在允许范围内的范围中的、从轴心位置偏离的位置。

[0101] 另外,对于引导构件61,除了管状构件之外,也可以构成为将板材进行组合,只要能够保持配线构件的弯曲,也可以构成为使用细绳、销等进行支承。

[0102] 本申请基于2017年2月1日提出的日本专利申请(特愿2017-17109),并将其内容作为参照而援引于此。

[0103] 附图标记说明

[0104] 11,11A 多关节焊接机器人

[0105] 16,53,54 电缆(配线构件)

[0106] 31 基座

[0107] 33 回旋部

[0108] 35 下部臂(臂部)

[0109] 37 上部臂(臂部)

[0110] 47 管道线缆(配线构件)

[0111] 49 气体软管(配线构件)

[0112] 51 冷却水软管(配线构件)

[0113] 57 焊炬线缆

[0114] 57A 焊炬线缆(配线构件)

[0115] 61,61A,61B 引导构件

[0116] 61a 一端部

[0117] 61b 另一端部

[0118] 100 焊接系统。

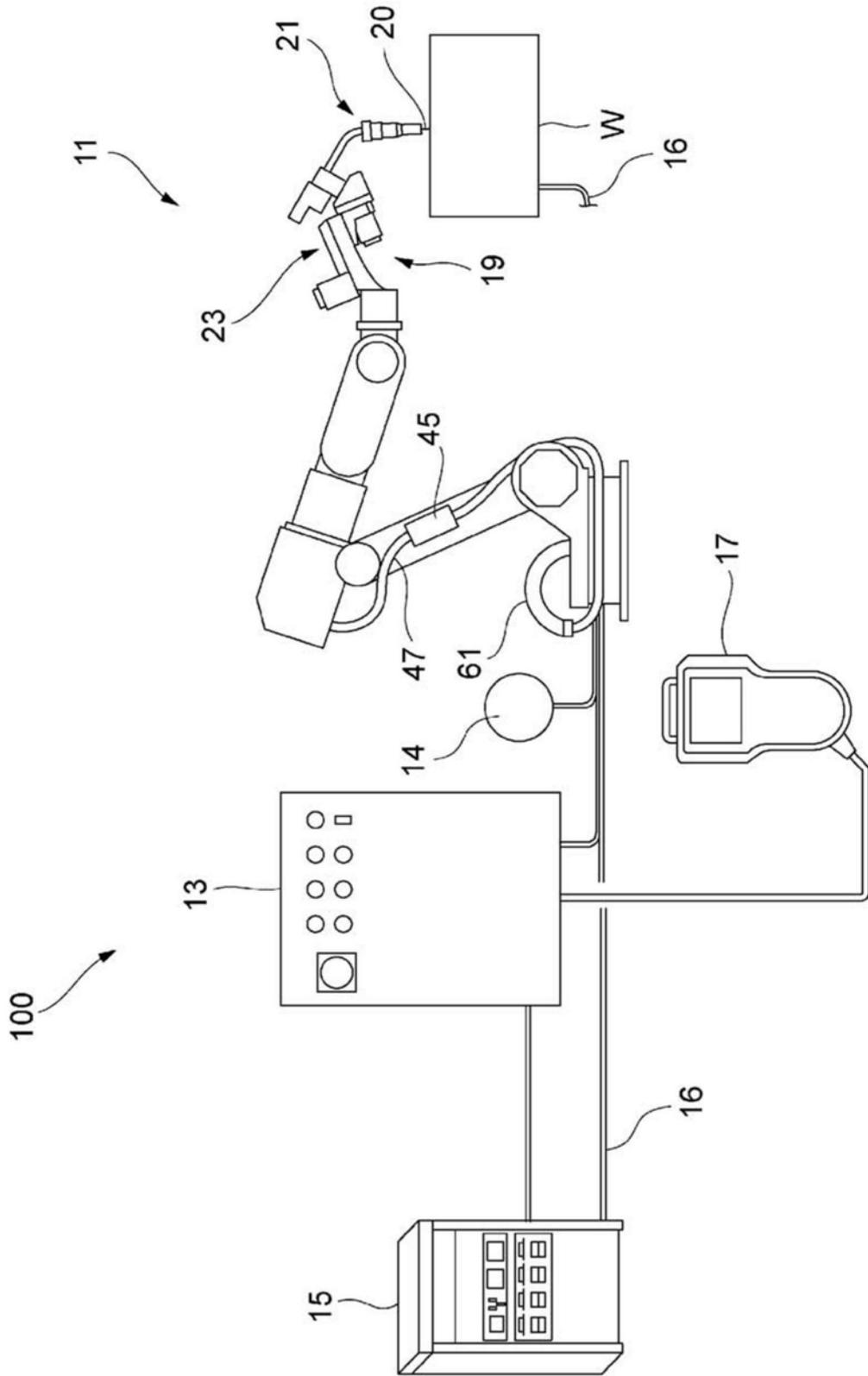


图1

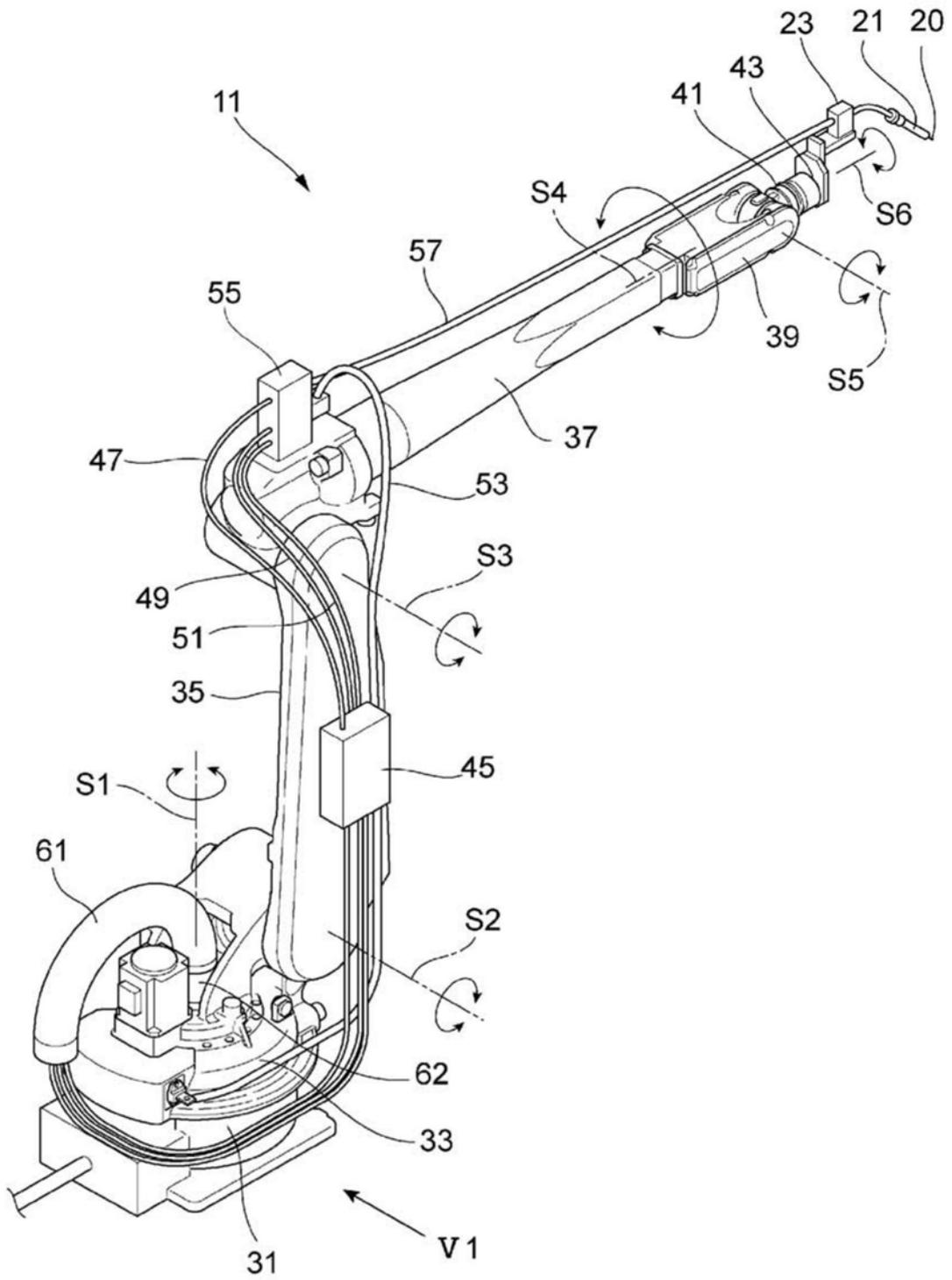


图2

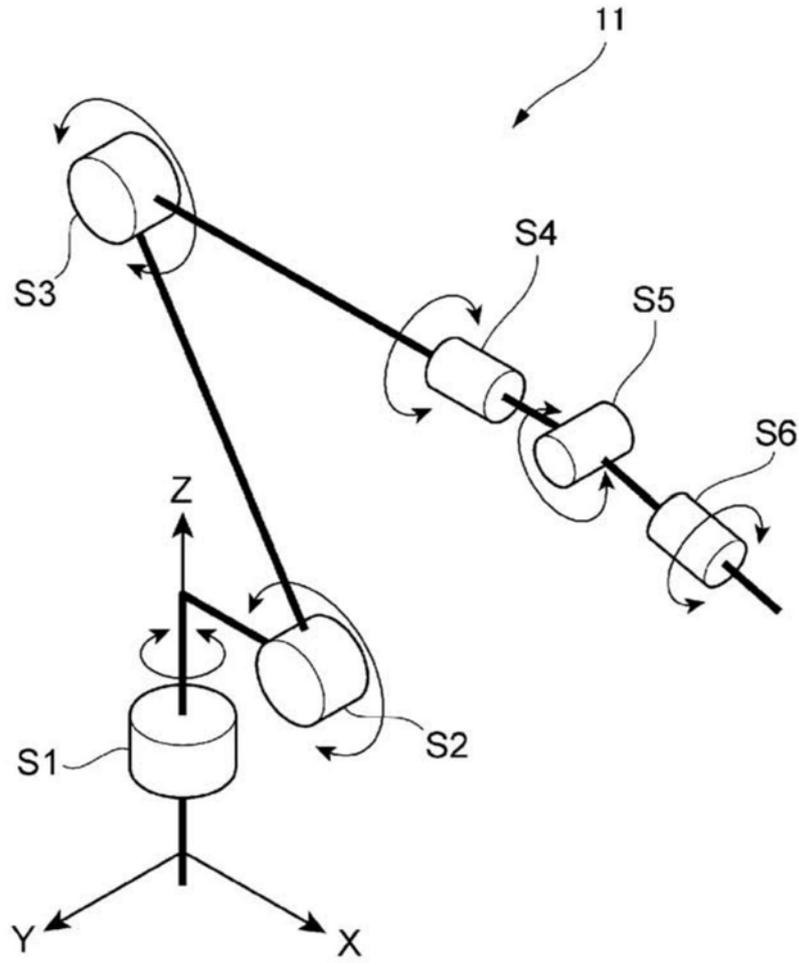


图3

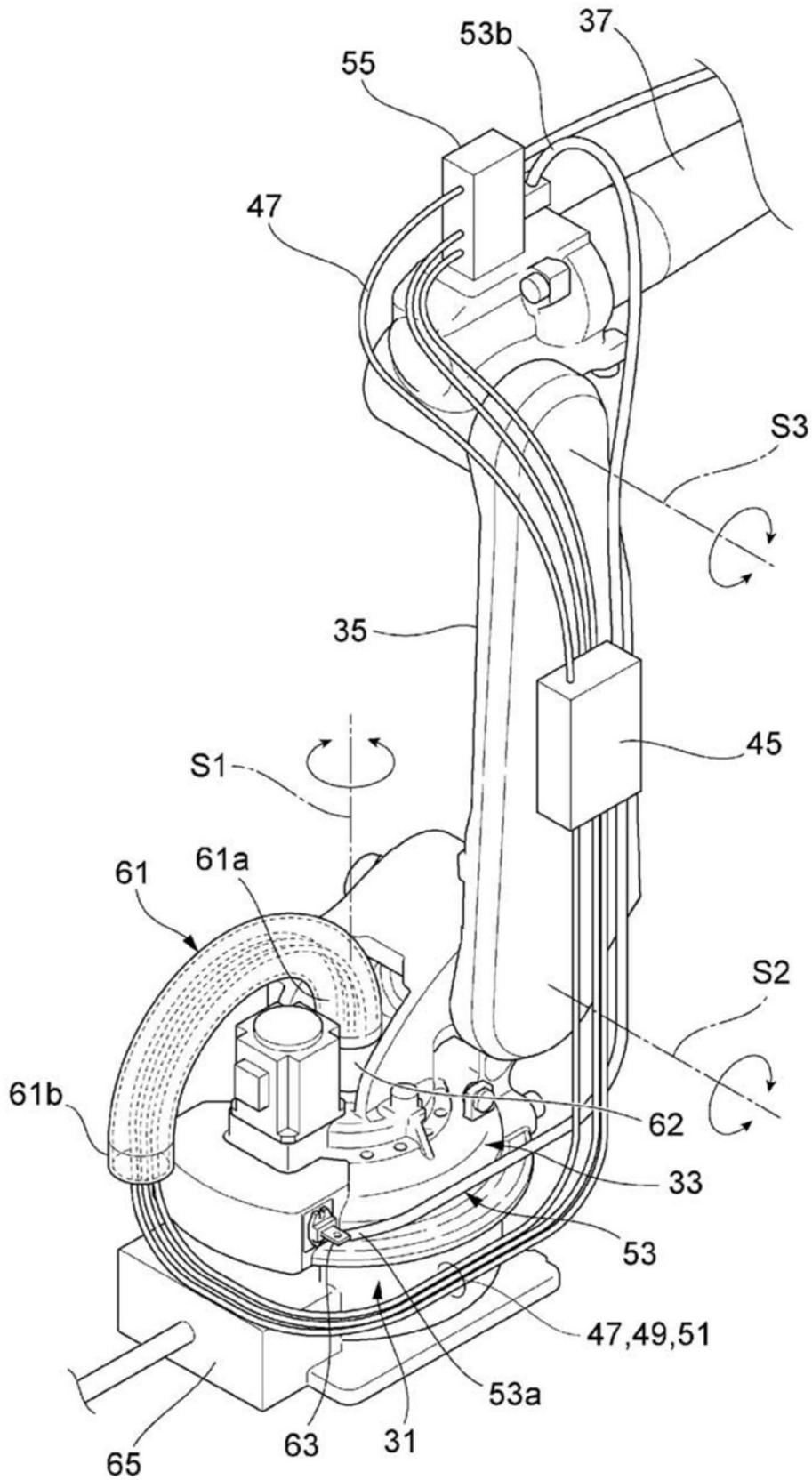


图4

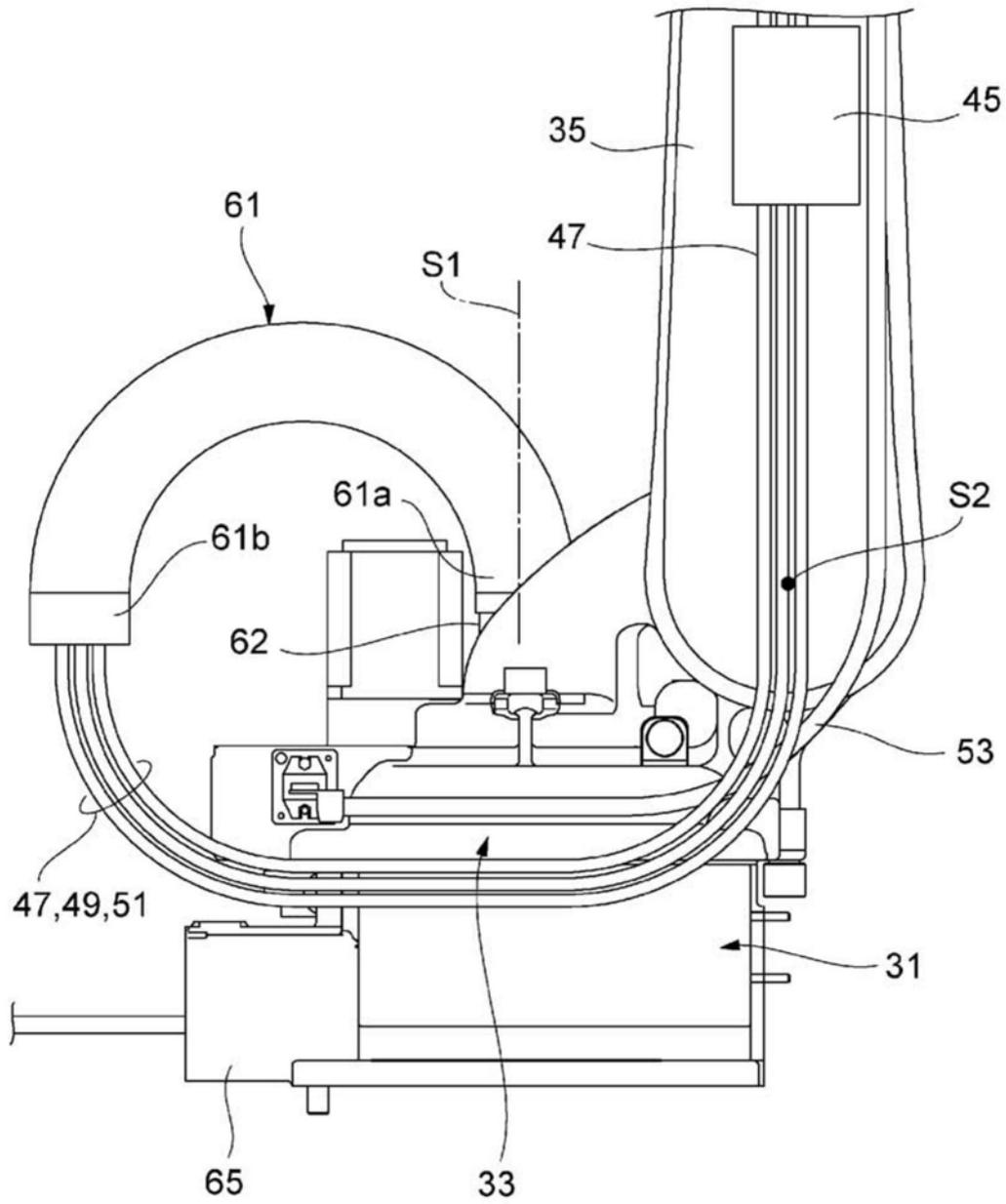


图5

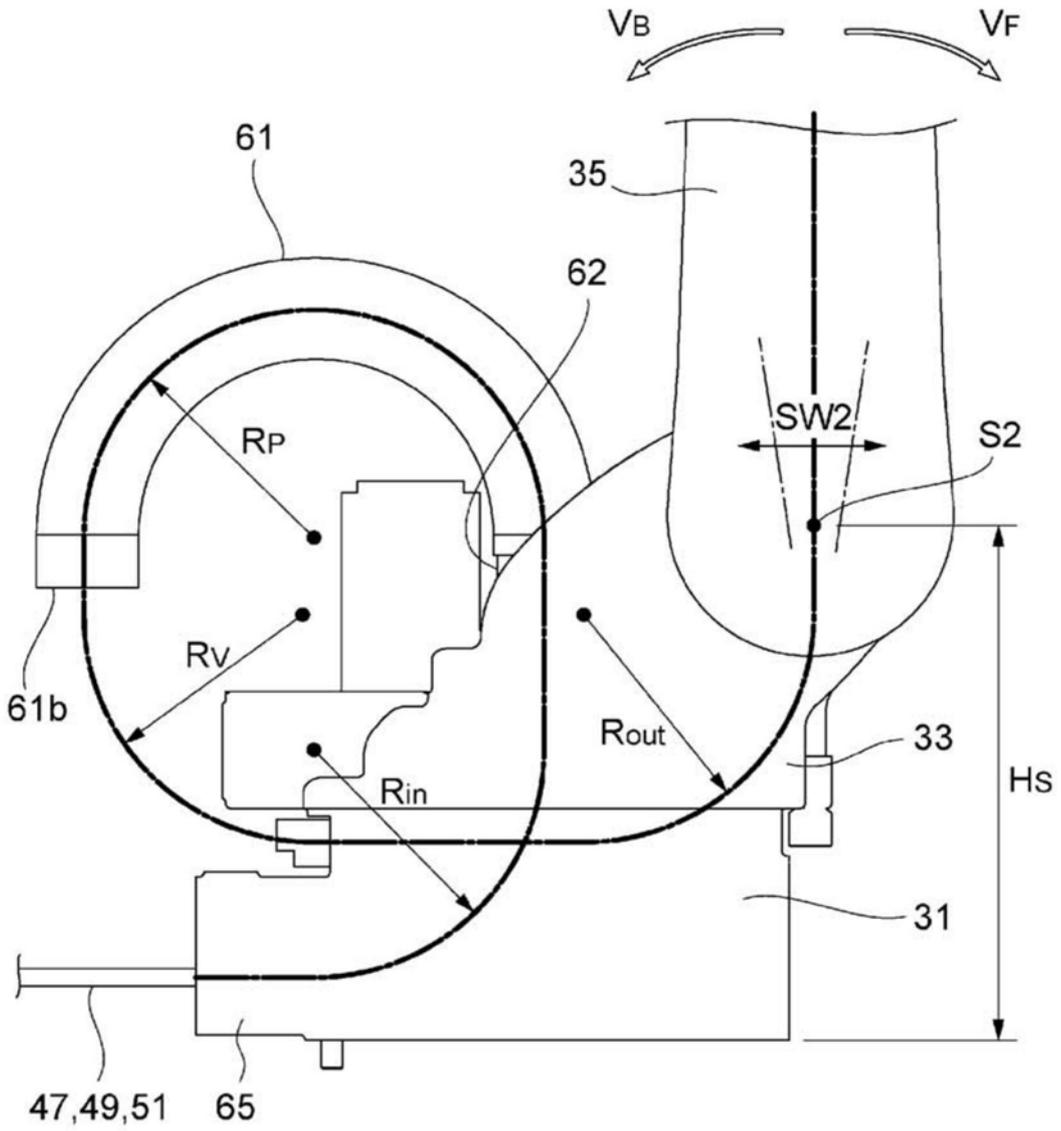


图6

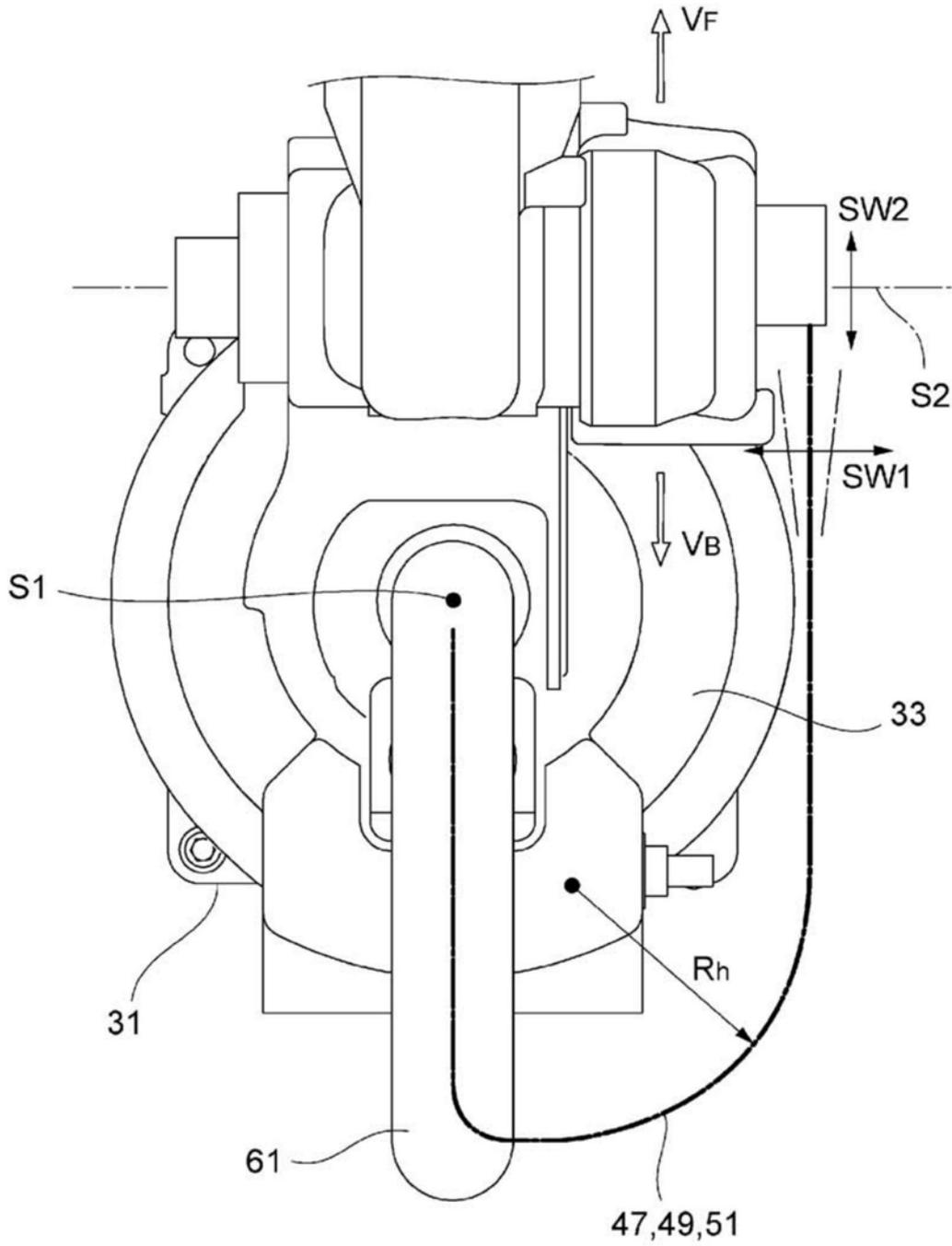


图7

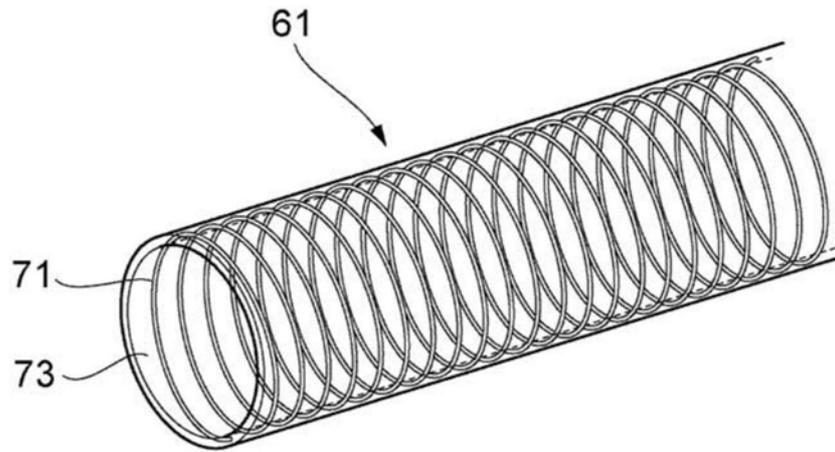


图8A

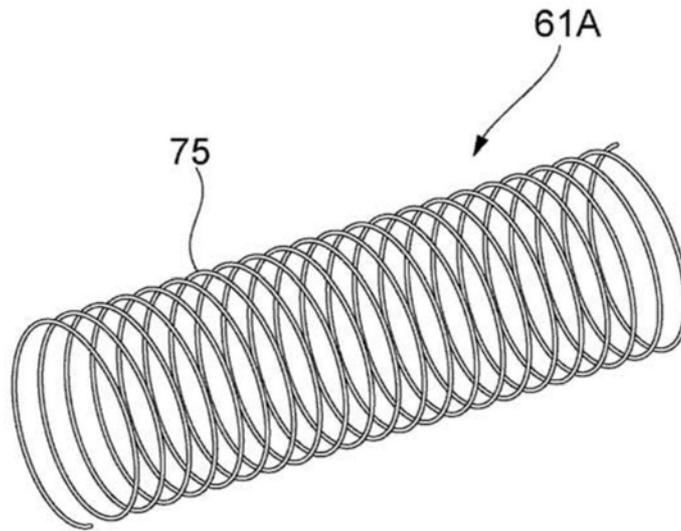


图8B

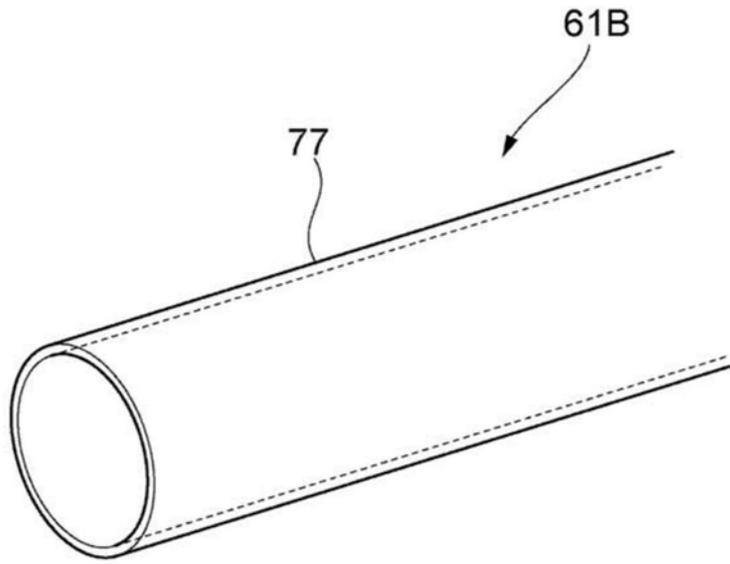


图8C

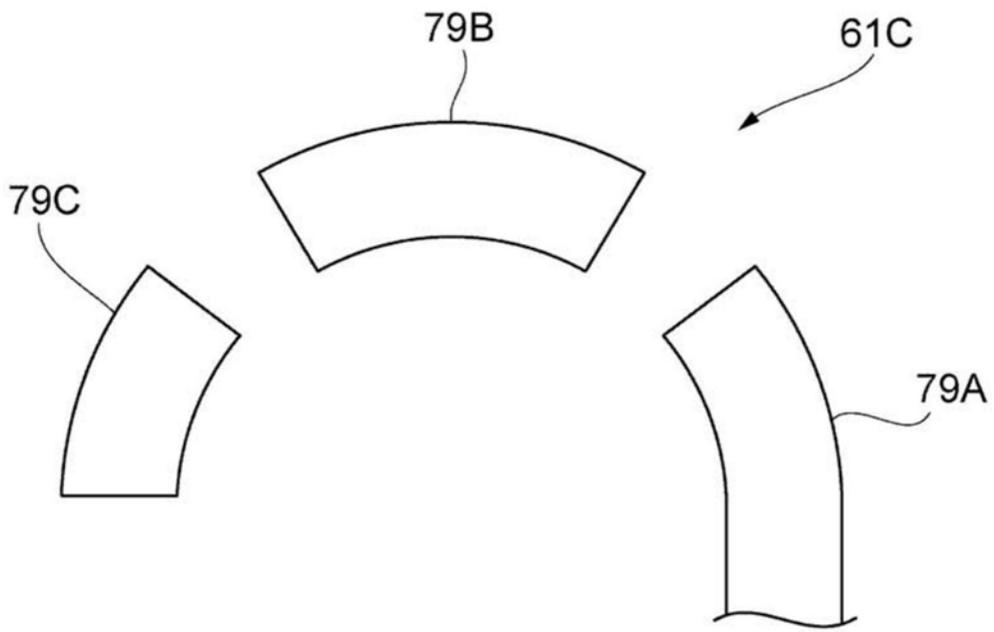


图9A

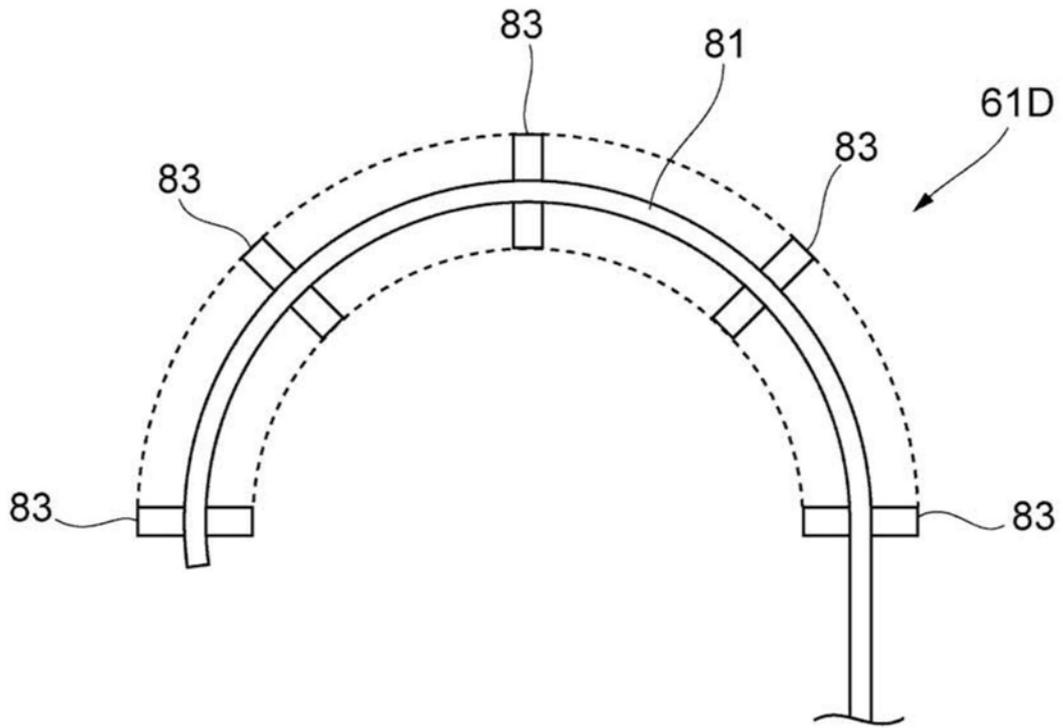


图9B

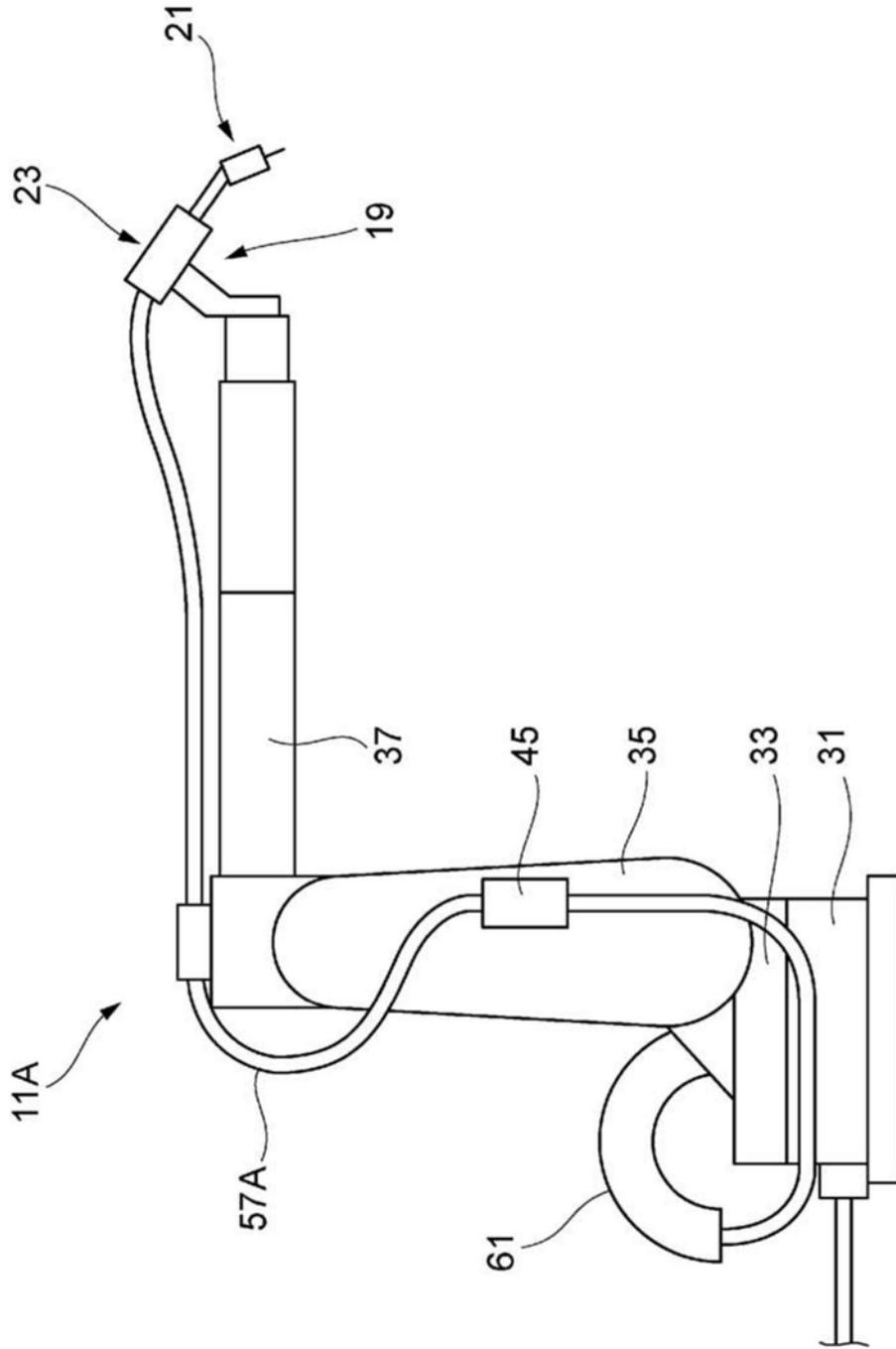


图10

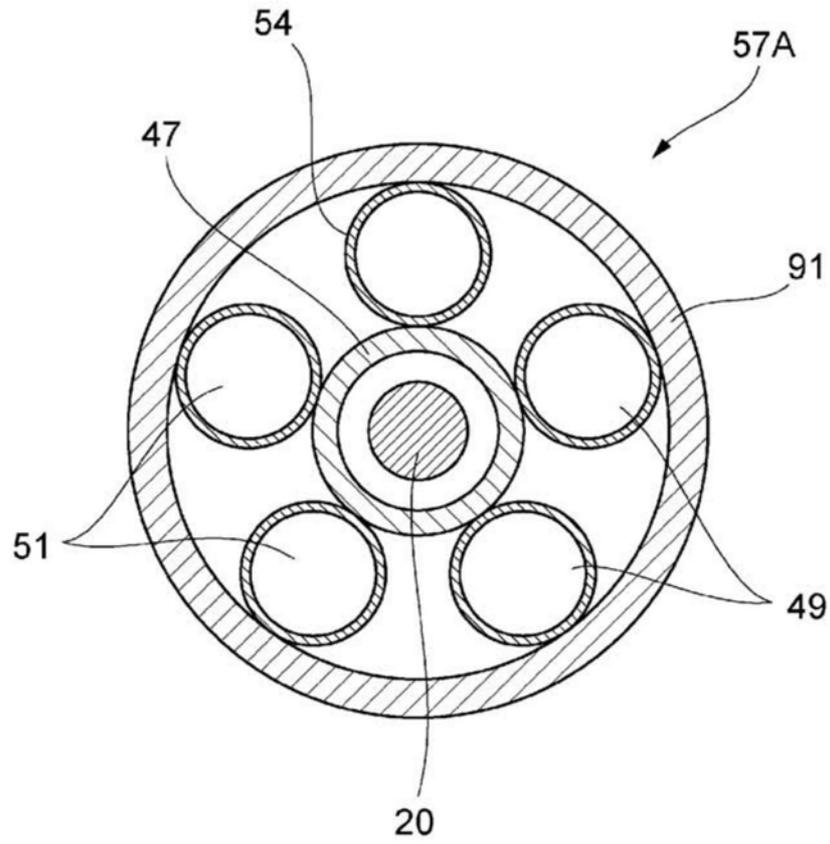


图11

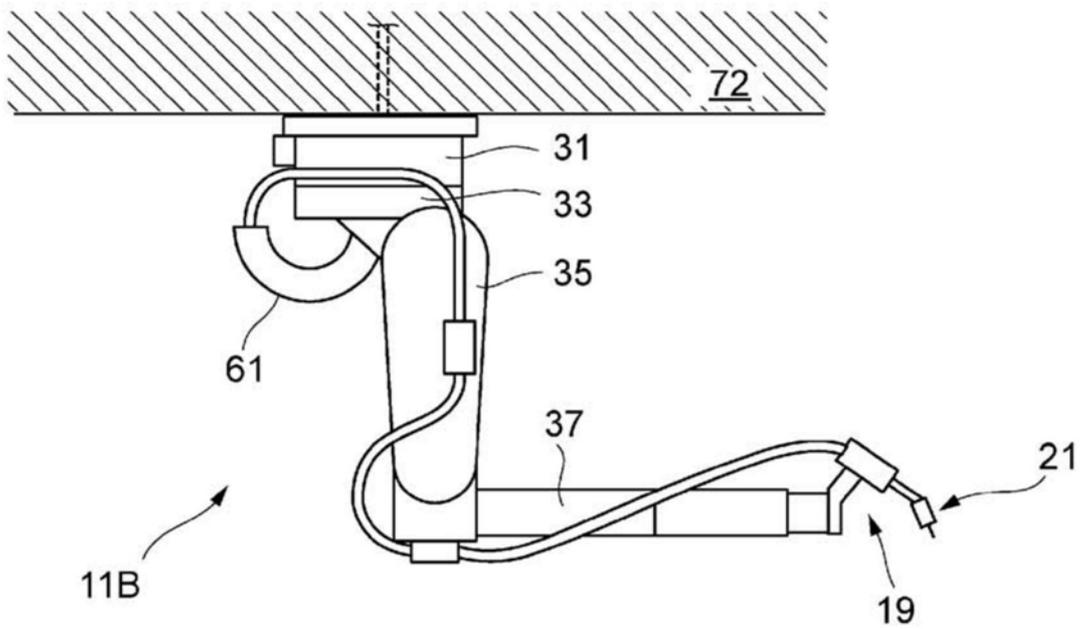


图12A

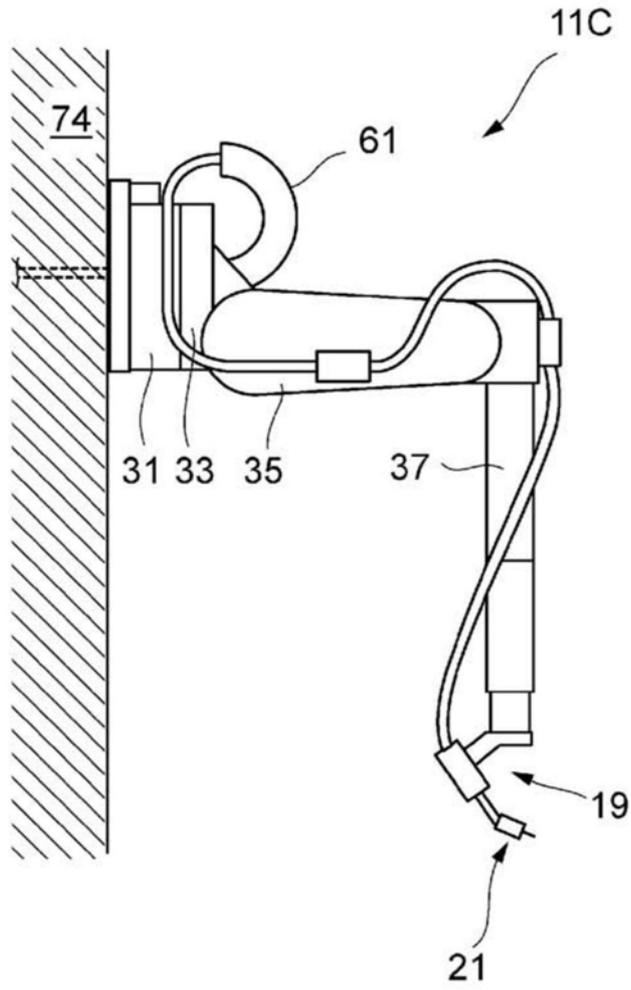


图12B