

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610101453.9

[51] Int. Cl.

B25J 19/00 (2006.01)

B23K 9/133 (2006.01)

B23K 9/12 (2006.01)

[43] 公开日 2007年1月17日

[11] 公开号 CN 1895859A

[22] 申请日 2006.7.13

[21] 申请号 200610101453.9

[30] 优先权

[32] 2005.7.14 [33] JP [31] 2005-206093

[71] 申请人 发那科株式会社

地址 日本山梨县

[72] 发明人 井上俊彦 中山一隆 岩山贵敏

本门智之 安孙子俊介

[74] 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司
代理人 张敬强

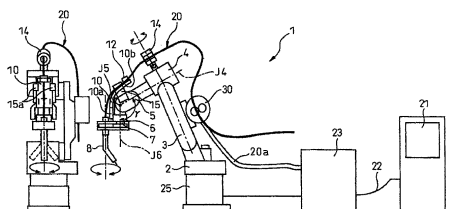
权利要求书2页 说明书11页 附图9页

[54] 发明名称

工业机器人的管线处理构造

[57] 摘要

本发明提供一种工业机器人的管线处理构造，具有：在前臂的前端侧可转动地设置的第一手腕单元；在第一手腕单元的前端侧可转动地设置的第二手腕单元；在第二手腕单元的前端侧可转动地设置的作业工具；与作业工具相互连接，沿第一手腕单元和第二手腕单元配设的管线；和一端固定在第二手腕单元上，另一端是以从第二手腕单元向第一手腕单元的方向，沿第一手腕单元及第二手腕单元弯曲而延伸的自由端，将管线在一端和另一端之间引导的挠性的板状引导构件，其具有：安装在板状引导构件的另一端侧，以另一端的变形范围为主在板状引导构件的板厚方向限制的弯曲限制构件；和在前臂上设置在板状引导构件的面前侧，使被板状引导构件引导的管线插通的插通构件。



1. 一种工业机器人(1)的管线处理构造,具有:在前臂(4)的前端侧可转动地设置的第一手腕单元(5);在该第一手腕单元(5)的前端侧可转动地设置的第二手腕单元(6);在该第二手腕单元(6)的前端侧设置的作业工具(8);与该作业工具(8)相互连接,沿上述第一手腕单元(5)和上述第二手腕单元(6)配设且与上述作业工具(8)相互连接的管线(20);以及一端固定在上述第二手腕单元(6)上,另一端是以从上述第二手腕单元(6)向上述第一手腕单元(5)的方向沿上述第一手腕单元(5)及上述第二手腕单元(6)弯曲而延伸的自由端,将上述管线(20)在上述一端和上述另一端之间引导的挠性板状引导构件(10),其特征在于,

具有:安装在上述板状引导构件(10)的上述另一端侧,以该另一端的变形范围为主在该板状引导构件(10)的板厚方向进行限制的弯曲限制构件(15);和在上述前臂(4)上设置在上述板状引导构件(10)的前侧,使被该板状引导构件(10)引导的上述管线(20)插通的插通构件(14)。

2. 根据权利要求1所述的工业机器人(1)的管线处理构造,其特征在于,

上述弯曲限制构件(16)设在上述第一手腕单元(5)上,是配置在上述板状引导构件(10)的宽度方向两侧的一对限制片,在该一对限制片的相互对向的内面,突出设置防止上述板状引导构件(10)由于自身的弹性恢复力向外侧弹性复位的卡定部(15a)。

3. 根据权利要求1所述的工业机器人(1)的管线处理构造,其特征在于,

上述作业工具(8)是焊炬。

4. 根据权利要求3所述的工业机器人(1)的管线处理构造,其特征在于,

上述管线(20)由焊丝用套管、辅助气体用管件及焊接电源用缆线等构成,上述管线(20)的外周用挠性导管(20b)覆盖。

5. 根据权利要求1所述的工业机器人(1)的管线处理构造,其特征在

于，

转动自如地设置上述插通构件（14），使其可以按照上述管线（20）的运动而改变其方向。

6. 根据权利要求 5 所述的工业机器人（1）的管线处理构造，其特征在于，

在从上述前臂（4）的正上方偏置规定量的方向上配设通过上述插通构件（14）的上述管线（20）。

工业机器人的管线处理构造

技术领域

本发明涉及与设在机器人手臂的前端侧的作业工具相互连接的管线沿机器人手臂配设的工业机器人的管线处理构造。

背景技术

以往，在作为与可以改变位置或姿势的作业工具相互连接的管线的缆线束沿机器人手臂的上方配设的工业机器人的管线处理构造中，在机器人手臂的手腕单元较大地动作的场合，缆线束的举动不稳定，缆线束与周围引起干涉或在缆线束上作用拉力而产生断线等损伤。例如，在使用电弧焊机器人的实际作业中，存在使作为作业工具的焊炬进入工件或夹具或外部设备等之间的狭窄的空间进行焊接作业的场合，在这种场合，在机器人手臂的上方缓慢处理的焊炬缆线伴随焊炬的运动与周围干涉的问题存在。

因此，作为实现与周围的干涉的防止并实现焊炬缆线的举动的稳定化的现有技术，如图 9A 及 9B 所示，有在具有 6 轴自由度的多关节型的电弧焊机器人 50 的前臂 52 上搭载具有弹簧平衡器（未图示）的直线导轨 51 的构造。

如图 9A 及 9B 所示，电弧焊机器人 50 具有：在作为机器人手臂的前臂 52 的前端侧，绕前臂长度方向的第一轴线 J4 可转动地设置的第一手腕单元 53；在该第一手腕单元 53 的前端侧，绕与第一轴线 J4 大致垂直相交的第二轴线 J5 可转动地设置的第二手腕单元 54；以及接着第二手腕单元 54，绕相对与第二轴线 J5 大致垂直的作为机器人最终轴的第三轴线 J6 偏置一定量的平行轴线可转动地设置的焊炬 55。

直线导轨 51 搭载在第一手腕单元 53 的基部侧（靠上臂），通过直线电机或伺服电机和滚珠螺杆的组合等的驱动力或者弹簧等的弹性力，可进行往复移动。即，以往的焊炬缆线 56，在前臂 52 基部的上方被直线导轨 51 保持中间部分，通过该直线导轨 51 在焊炬 55 侧配设焊炬缆线 56，根据手腕单元的运动焊炬缆线 56 前后往复移动，向前臂 52 上方及 / 或前臂 52 后方焊炬 56

鼓起，防止与周围干涉。

作为这种电弧焊机器人的管线处理构造的其它一个例子，知道特开 2004-223576 号公报（JP-A-2004-223576）公开的构造。该现有例通过直线导轨，在前臂上搭载向焊炬传送焊丝的送丝装置。送丝装置可以通过直线导轨往复移动。

然而，在上述现有例中，由于直线导轨 51 在前臂 52 基部侧向上方及 / 或后方突出，因此担心直线导轨 51 与周围干涉。而且，直线导轨 51 与焊炬缆线 56 不同坚硬，所以担心通过干涉破坏周围的外部设备，或直线导轨 51 自身破损。

而且，直线导轨 51 具有直线电机或伺服电机，所以存在前臂变重而前臂的运动变坏的问题。而且，机器人的重心变高，所以存在稳定性或耐振动性降低等问题。

发明内容

本发明的目的在于提供一种线条体处理构造，是在前臂上没有设置直线导轨，通过按照手腕单元的运动，焊炬缆线沿前臂前后可以往复移动的另外的结构，可以使沿机器人手臂配设的管线的举动稳定，同时可以抑制在前臂上方及 / 或前臂后方的管线的余长的伸出，由此可以防止管线的干涉的工业机器人的。

为了达到上述目的，本发明提供一种工业机器人的管线处理构造，具有：在前臂的前端侧可转动地设置的第一手腕单元；在该第一手腕单元的前端侧可转动地设置的第二手腕单元；在该第二手腕单元的前端侧设置的作业工具；沿上述第一手腕单元和上述第二手腕单元配设且与上述作业工具相互连接的管线；以及一端固定在上述第二手腕单元上，另一端是以从上述第二手腕单元向上述第一手腕单元的方向，沿上述第一手腕单元及上述第二手腕单元弯曲而延伸的自由端，将上述管线在上述一端和上述另一端之间引导的挠性的板状引导构件，在该工业用机器人的管线处理构造中，具有：安装在上述板状引导构件的上述另一端侧，以该另一端的变形范围为主在该板状引导构件的板厚方向进行限制的挠曲限制构件；和在上述前臂上设置在上述板状引导构件的前侧，使被该板状引导构件引导的上述管线插通的插通构件。

根据上述发明，管线总是被板状引导构件引导，所以可以使管线的举动稳定化，可以防止管线缠绕在手腕单元上。而且，通过具有安装在板状引导构件的另一端侧，以板状引导构件的另一端的变形范围为主在板状引导构件的板厚方向进行限制，并且使板状引导构件在与板厚方向正交的长度方向可以往复移动的挠曲限制构件，在第二手腕单元向内侧转动而第一手腕单元和第二手腕单元的弯曲角度变小的场合，可以防止板状引导构件由于自身的弹性恢复力向外侧鼓起，由此，没有使在板状引导构件的上面被引导的管线向上方鼓起，可以沿第一手腕单元及 / 和第二手腕单元配设管线。而且，由于具有在前臂上设置在板状引导构件的前面侧，使被板状引导构件引导的管线插通的插通构件，因此按照手腕单元的运动被板状引导构件引导并往复移动的管线，可以在前臂上顺利地移动。因此，可以使与作业工具相互连接的管线的举动稳定，同时可以抑制在前臂上方及 / 和前臂后方案线的余长的伸出，由此可以防止管线的与周围的干涉。管线的寿命也可以提高。

而且，本发明提供一种工业机器人的管线处理构造，上述挠曲限制构件设在上述第一手腕单元上，是配置在上述板状引导构件的宽度方向两侧的一对限制片，在该一对限制片的相互对向的内面，突出设置防止上述板状引导构件由于自身的弹性恢复力向外侧弹性复位的卡定部。根据该发明，由于挠曲限制构件是一对限制片，在一对限制片的相互对置的内面突出设置卡定部，因此可以防止板状引导构件由于自身的弹性恢复力向外侧弹性复位。而且，可以防止板状引导构件的自由端部分的在宽度方向的横向偏移。因此，板状引导构件在板厚方向和与板厚方向正交的宽度方向的两方向上其移动被限制，可以更加稳定管线的举动。

还有，本发明提供一种工业机器人的管线处理构造，上述作业工具是焊炬。根据该发明，在间隙狭窄的场所进行焊接作业的场合，可以有效防止管线和周围的干涉。

而且，本发明提供一种工业机器人的管线处理构造，上述管线由焊丝用套管、辅助气体用管件及焊接电源用缆线等构成，上述管线的外周用挠性的导管覆盖。根据该发明，由于焊丝用套管、辅助气体用管件及焊接电源用缆线等汇集成一条，所以与每个电线和管件用挠性的导管覆盖的场合相比，可

以将管线小型化、轻量化，由此提高管线的操作性，同时延长管线的寿命。而且，通过用挠性的导管覆盖，可以使管线的自由度提高，使管线的举动稳定。

还有，本发明提供一种工业机器人的管线处理构造，上述插通构件可以按照上述管线的运动改变其方向地转动自如地设置。根据该发明，可以使在前臂上方配设的管线的运动上具有自由度，由此可以使管线的举动稳定化。而且，避免管线弯曲或扭转而在管线的局部应力集中，可以防止断线等破损。

再有，本发明提供一种工业机器人的管线处理构造，通过上述插通构件的上述管线配设在从上述前臂的正上方向偏置规定量的方向上。根据该发明，可以没有向前臂基部后方伸出管线地在管线上形成余长，可以吸收通过上臂和前臂的相对移动，或者第一手腕单元或第二手腕单元的位置或姿势的变化的管线的移动量。因此，可以减轻作用于管线的弯曲或扭转所引起的应力，同时可以实现紧凑稳定的管线处理。

附图说明

本发明的上述及其它目的、特征及优点，通过与附图关联的以下适合的实施方式的说明将更加明确。在同附图中，

图 1A 是表示本发明的工业机器人的管线处理构造的第一实施方式的主视图，

图 1B 同样是表示工业机器人的管线处理构造的第一实施方式的侧视图，

图 2A 是表示本发明的第一实施方式的变形例的主视图，

图 2B 同样是表示第一实施方式的变形例的侧视图，

图 3A 是表示在工业机器人的前臂弯曲时的管线的举动的例的主视图，

图 3B 同样是表示在工业机器人的前臂弯曲时的管线的举动的例的侧视图，

图 3C 是表示工业机器人的前臂伸开状态的管线的举动的例的主视图，

图 3D 同样是表示工业机器人的前臂伸开状态的管线的举动的例的侧视图，

图 4A 是表示在工业机器人的第一手腕单元绕第一轴线逆时针方向转动 90° 时的管线的举动的例的主视图，

图 4B 同样是表示在工业机器人的第一手腕单元位于基准位置时的管线的举动的例的主视图，

图 4C 同样是表示在工业机器人的第一手腕单元绕第一轴线顺时针方向转动 90° 时的管线的举动的例的主视图，

图 5A 是表示在工业机器人的第一手腕单元和第二手腕单元成一直线时的管线的举动的例的主视图，

图 5B 同样是表示相对工业机器人的第一手腕单元第二手腕单元弯曲成直角时的管线的举动的例的主视图，

图 5C 是表示相同在工业机器人的第二手腕单元向内（逆时针方向）强烈地弯曲时的管线的举动的例的主视图，

图 6A 是表示在工业机器人的上臂向逆时针方向大约转动 50° 时的管线的举动的例的主视图，

图 6B 同样是表示在工业机器人的上臂成垂直时的管线的举动的例的主视图，

图 6C 同样是表示在工业机器人的上臂顺时针方向转动大约 50° 时的管线的举动的例的主视图，

图 7A 是表示在工业机器人的旋转运动向逆时针方向转动大约 55° 时的管线的举动的例的俯视图，

图 7B 同样是表示在工业机器人的旋转运动位于基准位置时的管线的举动的例的俯视图，

图 7C 同样是表示在工业机器人的旋转运动向顺时针方向转动大约 55° 时的管线的举动的例的俯视图，

图 8 是本发明的管线的剖视图，

图 9A 是表示工业机器人的管线处理构造的现有的一例的主视图，以及，

图 9B 同样是表示工业机器人的管线处理构造的现有的一例的侧视图。

具体实施方式

以下利用附图详细说明本发明的实施方式的具体例。在图 1A 及图 1B 中表示本发明的工业机器人的管线处理构造的第一实施方式。该工业机器人除了具有一对限制片（弯曲限制构件）15、15 及插通构件 14 的这一点之外，

与现有的工业机器人 50 大致相同。而且，在作业工具上使用焊炬 8，但本发明没有将作业工具局限于焊炬 8，也可以使用具有吸盘的搬运工具或其它作业工具。

图 1A 及图 1B 表示具有焊炬 8 的电弧焊机器人系统的结构。机器人 1 是具有 6 轴的自由度的多关节型的电弧焊机器人。该机器人 1 按照来自通过控制用缆线 22 相互连接的机器人控制装置 21 的指令，用分别安装在 6 轴的驱动部的未图示的伺服电机驱动、控制，使安装在手腕前端的焊炬 8 以指定的姿势移动到作为焊接对象的未图示的工件（部品）的位置。从焊接电源 23 引出焊接电源用缆线 20a。

机器人 1 与向上述伺服电机输出动作指令同时，通过焊接电源 23 向焊炬 8 输出焊接电流（或送丝量）及焊接电压，由此，焊炬 8 与机器人 1 的动作同步按照预定的焊接条件进行焊接。

该机器人 1 包括：载置在主体基座 25 上的旋转体 2；在旋转体 2 上转动自如地连接的上臂 3；在上臂 3 的前端侧转动自如地连接的前臂 4；以及在前臂 4 的前端侧通过多个手腕单元 5、6、7 连接的焊炬 8。旋转体 2、上臂 3、前臂 4 分别以 J1 轴（未图示）、J2 轴（未图示）、J3 轴（未图示）为转动轴自如转动。

连接在前臂 4 上的多个手腕单元包括：绕前臂 4 的长度方向的 J4 轴（第一轴）可转动地设置的第一手腕单元 5；在该第一手腕单元 5 的前端侧，绕与 J4 轴大致垂直相交的 J5 轴（第二轴）可转动地设置，相对第一手腕单元 5 以规定的弯曲角度 γ 交叉的第二手腕单元 6；以及在第二手腕单元 6 的前端侧，绕与 J4 轴大致垂直的 J6 轴（第三轴）可转动地设置的第三手腕单元 7。J6 轴成为 6 轴的电弧焊机器人 1 的最终轴。焊炬（作业工具）8 通过传动机构，在第三手腕单元 7 的前端侧绕相对 J6 轴偏置一定量的平行轴线可转动地安装。

关于支撑焊炬 8 使其转动的未图示的传动机构如下构成。在位于第三手腕单元 7 前端的第六伺服电机上，结合内置支撑输出凸缘的轴承的减速装置，在该减速装置上结合绕 J6 轴转动控制的输入齿轮。在输出凸缘基体部分上安装齿轮箱箱体，焊炬 8 与输出凸缘相隔规定距离通过轴承可转动地安装，与

焊炬 8 的转动一体化的输出齿轮与输入齿轮啮合地安装。由此，按照来自机器人控制装置 21 的指令，可以自由转动焊炬 8。另外，关于该传动机构是众所周知的（在专利文献 1 等已公开），所以省略详细说明。

在焊炬 8 上相互连接有：构成作为管线的焊炬缆线 20 的用于传输焊接电流的电力缆线（焊接电源用缆线）20a；供给焊丝 20d 的套管（焊丝用套管）20c；以及供给辅助气体的气体管件（辅助气体用管件）20b 等（图 8）。再有，也存在在焊炬 8 上连接冷却用的水冷管件等的场合。机器人 1 按照适当焊接位置改变手臂的姿势，一边控制焊炬 8 的位置和姿势，一边进行焊接作业，用于防止在改变位置或姿势时焊炬缆线 20 与周围干涉或缠绕或断线的办法，通过以下说明的本发明得以实现。

在本申请发明中，将供给焊接电流、焊丝、辅助气体的焊炬缆线 20 以沿第一、二手腕单元 5、6 的状态引导的板状引导构件 10 设在第二手腕单元 6 上，在板状引导构件 10 的自由端上设置在板状引导构件 10 上可滑动地保持焊炬缆线 20 的插通导轨 12，在前臂 4 后部设置将焊炬缆线 20 的中途部分向焊炬缆线 20 的长度方向滑动自如地保持的插通构件 14，再有，在板状引导构件 10 的自由端 10b 上设置将该自由端 10b 的动作范围以向板状引导构件 10 的长度方向往复移动自如的状态进行限制的一对限制片（挠曲限制构件）15、15，由此使焊炬缆线 20 相对上臂 3 较大地伸出，防止前臂 4 后方的干涉领域变大，使焊炬缆线 20 的举动稳定地处理。

板状引导构件 10 由特氟隆（注册商标）等低摩擦系数且具有挠性的材料形成，一端是固定在第二手腕单元 6 上的固定端 10a，另一端是以从第二手腕单元 6 向第一手腕单元 5 的方向，沿第一手腕单元 5 及第二手腕单元 6 弯曲延伸的自由端 10b。在固定端 10a 侧，具有与 J6 轴平行地延伸的笔直部分，具有与第一手腕单元 5 大致同等的宽度尺寸。在笔直部分通过弯曲部继续的自由端 10b 侧，具有以从第一手腕单元 5 偏置的状态与第一手腕单元 5 平行地延伸的笔直部分。因此，焊炬缆线 20 通过被板状引导构件 10 引导，沿第一、二手腕单元 5、6 配设。

插通导轨 12 成筒状，在板状引导构件 10 的自由端 10b 侧，在宽度方向的中心位置设置。插通导轨 12 形成使焊炬缆线 20 滑动自如地插通的尺寸，

但不会使焊炬缆线 20 不必要地抖动。通过设置这种插通导轨 12，焊炬缆线 20 在板状引导构件 10 上被引导，而且在板状引导构件 10 上焊炬缆线 20 沿第一、第二手腕单元 5、6 配设。还有，插通导轨 12 的位置最好尽量接近后述的插通构件 14。换言之，是因为插通导轨 12 和插通构件 14 的间隔过宽，则焊炬缆线 20 的无引导的部分的长度变大，稳定的焊炬缆线 20 的处理变得困难的场合存在。因此，考虑机器人 1 的动作范围，最好是插通导轨 12 和插通构件 14 在不干涉的范围接近的设计。

一对限制片 15、15，安装在板状引导构件 10 的自由端 10b 侧，用于将自由端 10b 的范围限制在板状引导构件 10 的板厚方向及与该板厚方向正交的宽度方向上，使板状引导构件 10 与焊炬缆线 20 一起向第一手腕单元 5 的长度方向往复移动。一对限制片 15、15 以配置在板状引导构件 10 的两侧的状态，其基部侧通过螺钉等的连结方法固定在第一手腕单元 5 上，前端侧从板状引导构件 10 的上面突出地设置。在一对限制片 15、15 的内面，突出形成向内突出的卡爪部（卡定部）15a（图 1B），板状引导构件 10 成为位于一对限制片 15、15 和卡爪部 15a 的内侧。通过一对限制片 15、15，利用卡爪部 15a 限制因板状引导构件 10 的弹性恢复力而在板厚方向的挠曲和板状引导构件 10 的宽度方向的横向偏移。

插通构件 14 成筒状，在前臂 4 的后方侧在板状引导构件 10 的面前侧转动自如地设置。通过该插通构件 14 和板状引导构件 10 和组合，可以使焊炬缆线 20 在前臂 4 上沿其长度方向往复移动，不需要现有例的直线导轨 51（图 9A），能以简易的结构不增加成本地使焊炬缆线 20 的举动稳定化。

图 2A、图 2B 表示挠曲限制构件的变形例。该挠曲限制构件是将板状引导构件 10 的自由端侧与第一手腕单元 5 连结的弹簧 17。弹簧 17 的弹簧常数或长度按照板状引导构件 10 的挠性或焊炬缆线 20 的举动任意选定，总是保持将焊炬缆线 20 向第一手腕单元 5 侧牵引的力。在这次例中，表示了在第一手腕单元 5 的两侧配置一对弹簧 17、17 的例，当然，也可以在第一手腕单元 5 的中心部配置一个弹簧。其它机器人 1' 的结构与图 1A 及图 1B 同样，所以省略说明。

图 3A~图 3D 表示，在图 1A 及图 1B 的实施方式中，在上臂 3 和前臂 4

相对转动时的焊炬缆线 20 的举动。焊炬缆线 20 由位于前臂 4 上部的插通构件 14 沿焊炬缆线 20 的长度方向可滑动地支撑后，如图 3D 所示从机器人侧面看，以向右侧弯曲的状态配设，用上臂 3 的途中部分保持。保持可以将焊炬缆线 20 直接用上臂 3 保持也没关系，通过送丝装置 30 用上臂 3 保持也没关系。在机器人 1 的手臂结构上，上臂 3 相对前臂 4，从机器人侧面看配置在向右侧偏置的位置。由于这种结构，焊炬缆线 20 在前臂 4 和上臂 3 的相对转动时，也可以吸收在管线上发生的应力，可以实现焊炬缆线 20 其寿命的确保及稳定的缆线处理。

图 4A~图 4C 表示在第一手腕单元 5 转动时的焊炬缆线 20 的举动。在第一手腕单元 5 转动的场合，固定在第二手腕单元 6 上的板状引导构件 10 也与第一手腕单元 5 一起转动。板状引导构件 10 用插通导轨 12 约束焊炬缆线 20 的运动。板状引导构件 10 用一对限制片 15、15 限制横向偏移。由此，板状引导构件 10 将焊炬缆线 20 卷绕在前臂 4 上进行处理。将焊炬缆线 20 在前臂 4 上部以向焊炬缆线 20 的长度方向往复移动自如的状态保持的插通构件 14，绕与焊炬缆线 20 的长度方向成直角的轴可转动地支撑，可以变更其方向使焊炬缆线 20 卷绕到手腕单元。板状引导构件 10 也可以在比限制片 15 更靠自由端侧变更其方向，使焊炬缆线 20 卷绕到手腕单元。由此，可以不对焊炬缆线 20 作用过分的力，顺利地进行处理。当然，为了根据前臂 4 的转动，调整调整插通构件 14 的后方的焊炬缆线 20 的长度，如下地进行该调整，即通过利用位于上臂 3 和前臂 4 之间的余长，只是有必要的长度部分从插通构件 14 出入。

图 5A~图 5C 表示在第二手腕单元 6 摆动时的焊炬缆线 20 的举动。在第二手腕单元 6 摆动的场合，固定在第二手腕单元 6 上的板状引导构件 10 也与第二手腕单元 6 一起转动。板状引导构件 10 是挠性的构件，一边用插通导轨 12 约束焊炬缆线 20 的横向的运动，一边根据第二手腕单元 6 的摆动，使焊炬缆线 20 只是有必要的长度从插通导轨 12 出入。板状引导构件 10，通过一对限制片 15、15 限制因弹性恢复力向外伸出的变形（板厚方向的变形），可以使板状引导构件 10 沿手腕单元向长度方向往复移动。即，板状引导构件 10 绕进第二手腕单元 6 的外侧地变形，可以不使板状引导构件 10 从第一手

腕单元 5 及第二手腕单元 6 较大地伸出，而顺利地处理焊炬缆线 20。当然，插通构件 14 的后方的焊炬缆线 20 根据前臂 4 的转动，通过只是有必要的长度部分从插通构件 14 出入，调整位于上臂 3 和前臂 4 之间的余长。

图 6A~图 6C 表示在上臂 3 摆动时的焊炬缆线 20 的举动。焊炬缆线 20 用上臂 3 途中的保持部保持（未图示），用旋转体 2 后部的夹子 28 固定。通过在上臂 3 途中的保持部和旋转体 2 后部的夹子 28 之间具有适当的余长，可以适当地吸收上臂 3 的摆动。

图 7A~图 7C 表示在机器人旋转体 2 转动时的焊炬缆线 20 的举动。焊炬缆线 20 在旋转体 2 后方通过固定部 29 固定，之后与焊接电源 23 或机器人控制装置 21 连接。机器人旋转体 2 在转动时，通过将焊炬缆线 20 用立在地面上的吊杆 27（图 6B）等吊挂，可以在旋转体 2 后方的固定部 29 和吊杆 27 之间预先使焊炬缆线 20 具有适当的余长，可以适当地吸收旋转体 2 的转动。而且，吊杆 27 也可以固定在未图示的主体基座 25 上。由此，没必要在机器人外部设立吊杆 27，可以减少在车间的作业，同时可以使作业间隙缩小化。

机器人 1 具有 6 轴自由度，各轴进行复杂的动作。在本申请发明的管线处理构造中，实现对这些 6 轴的动作也可以灵活对应的管线处理。对于第三手腕单元 7 的转动动作，通过将焊炬 8 从作为机器人最终轴的 J6 轴偏置而安装，焊炬缆线 20 不改变其位置，在焊炬缆线 20 的全长范围吸收作用于焊炬缆线 20 的扭转。第一、二手腕单元 5、6 成为如上述一样。即使在第一~三手腕单元 5~7 同时动作的场合，也可以用前臂部的管线处理构造顺利地处理。在前臂 4 摆动时的管线处理用图 3A~图 3D 的说明描述的内容可以进行处理，在上臂 3 摆动时的管线处理用图 6A~图 6C 的说明描述的内容可以进行处理，在旋转体 2 转动时的管线处理用图 7A~图 7C 的说明描述的内容可以进行处理。特别是关于上臂 3 摆动和旋转体 2 转动以外的四个轴（J3 轴~J6 轴），通过使用这里的管线处理，可以对应各种机器人的动作方式。

图 8 是焊炬缆线 20 的剖视图。在该构造中，金属线 20d、辅助气体用管件 20b 通过导管 20e 的大致轴芯，焊接电源缆线 20a 通过从轴芯偏置规定量的位置。即使对焊炬缆线 20 作用扭转力，也由于线径细，可以在缆线 20 的全长吸收扭转。对于扭转，通过在辅助气体用管件 20b 的周围螺旋状卷绕，

吸收扭转的构造也可以。通过将焊接电源用缆线 20a 分成多个电线，更加变细其电线的线径，可以实现更好的长寿命化。而且，通过使用拧捆成多芯的可动用导体，也可以实现更好的长寿命化，该可动用导体通过拧捆更细的素线的集合体而成。

焊炬缆线 20 被导管 20e 覆盖，所以在图 4A~图 4C、图 5A~图 5C 所示的机器人动作时，内部的电源类直接没有与前臂接触，也可以更加改善焊炬缆线 20 的寿命。

如上所述，根据本实施方式的发明，用简单的结构，可以不使与焊炬 8 连接的焊炬缆线 20 相对前臂 4 上方及后方较大地伸出，将其以稳定的举动沿前臂 3 配设。

以上，将本发明与其适合的实施方式关联进行了说明，但应该可以理解本领域技术人员在不脱离后述的权利要求的公开范围的情况下可以进行各种修正及变更。

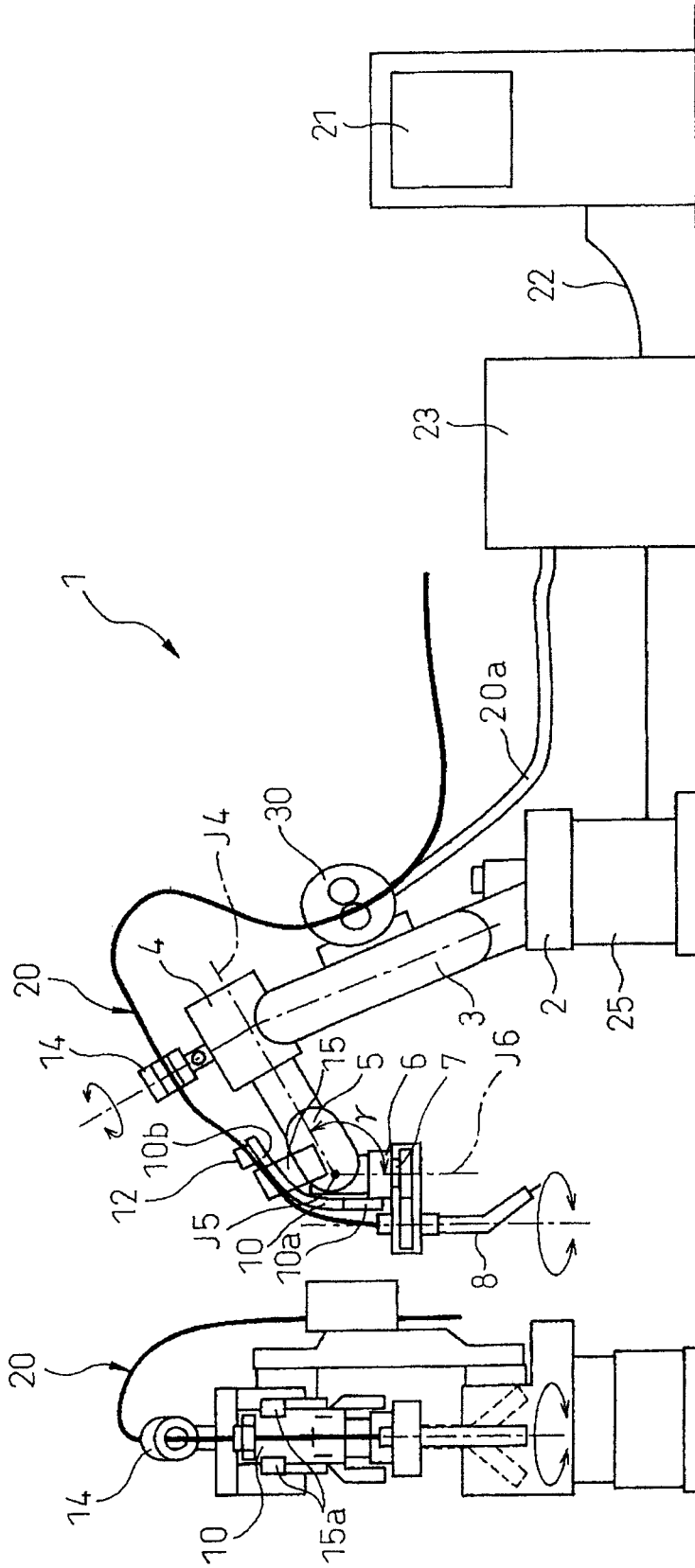


图1A

图1B

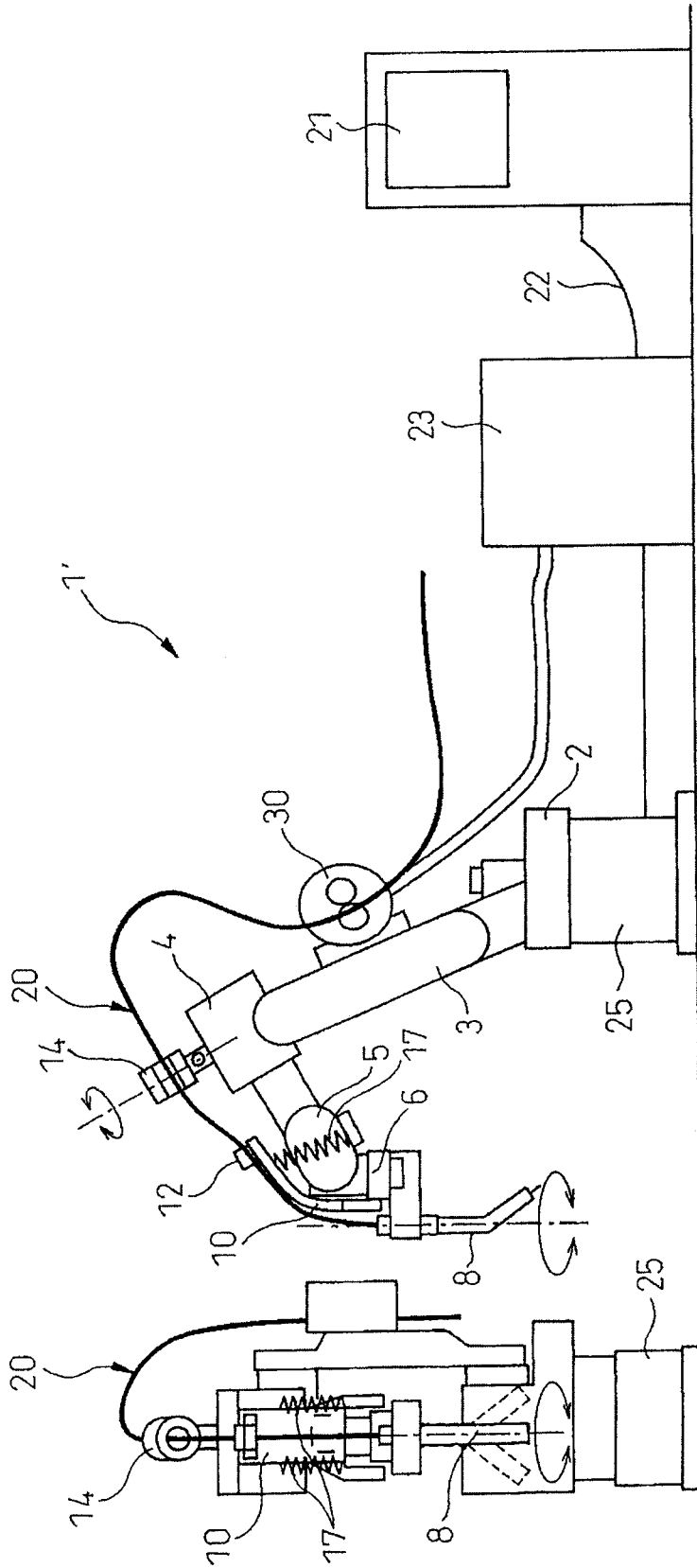


图2A

图2B

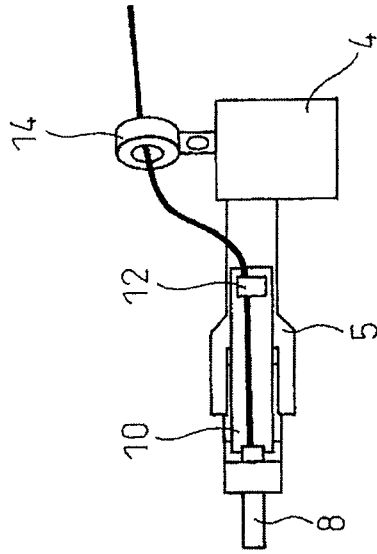


图4C

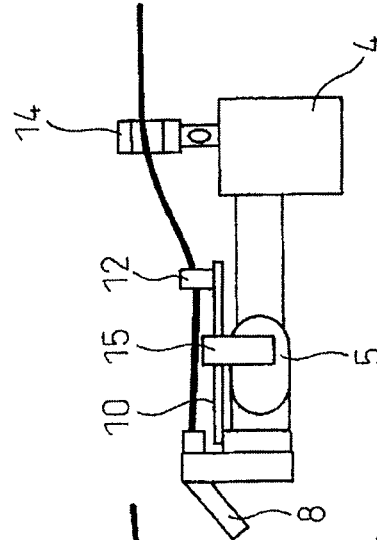


图4B

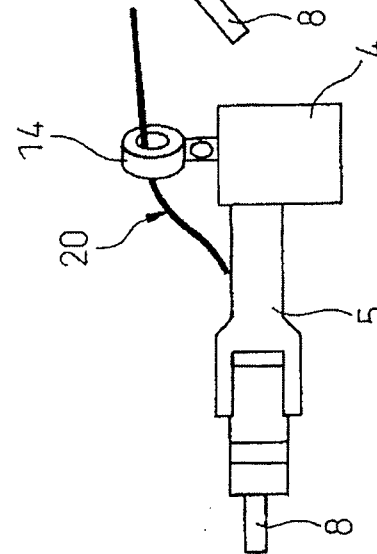


图4A

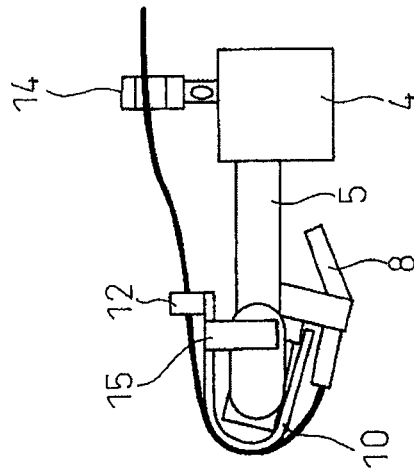


图5C

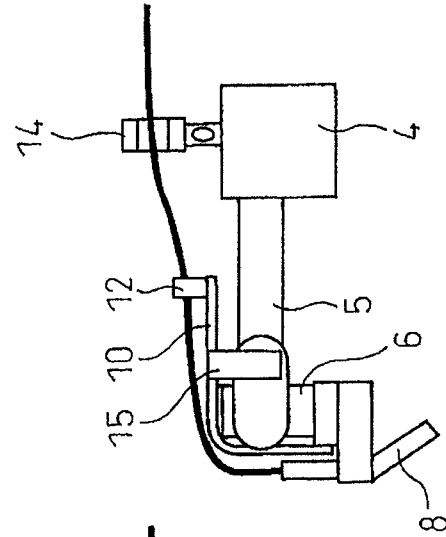


图5B

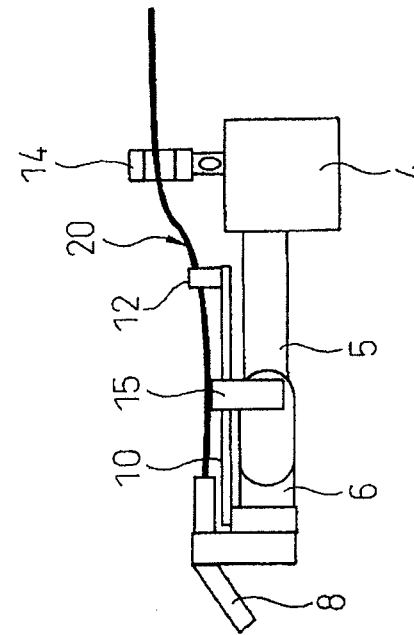


图5A

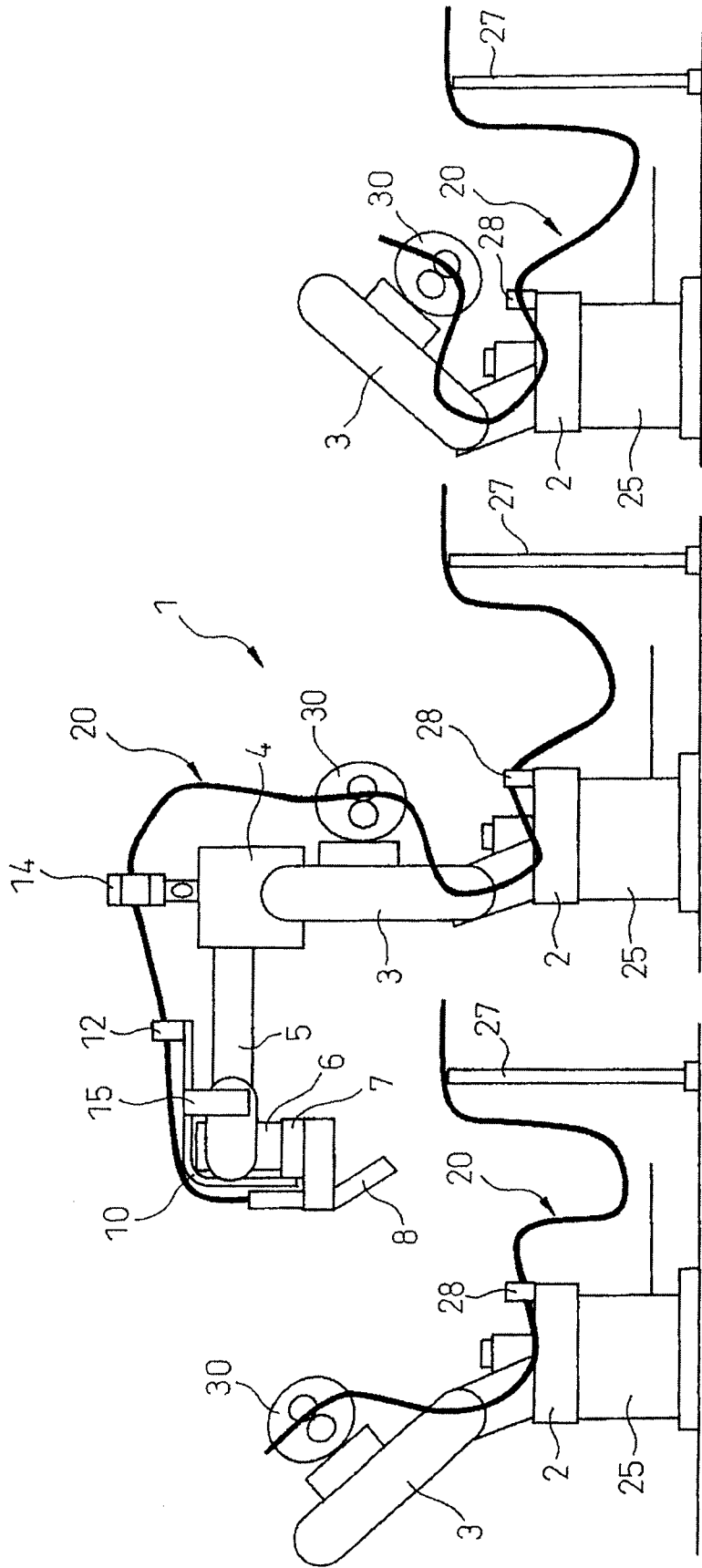


图6C

图6B

图6A

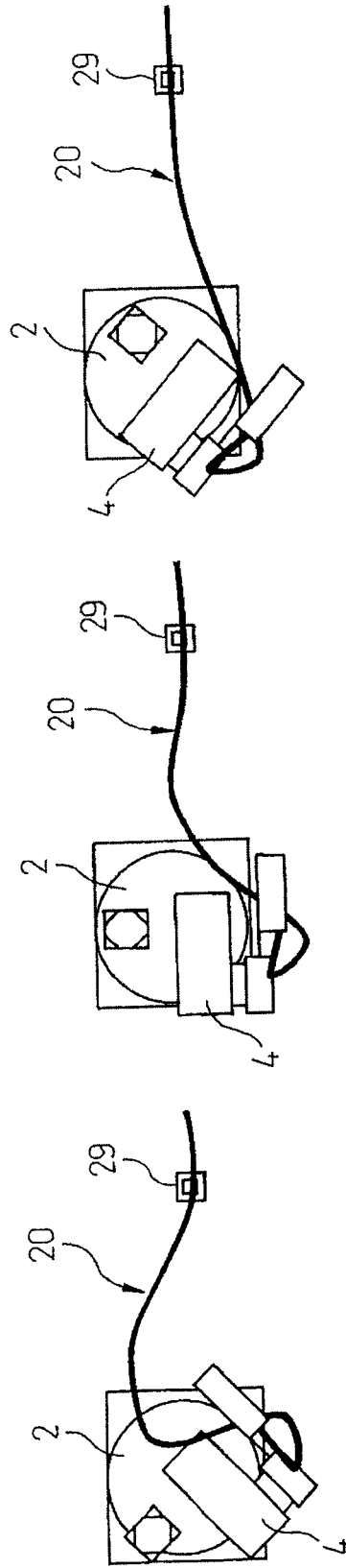


图7C

图7B

图7A

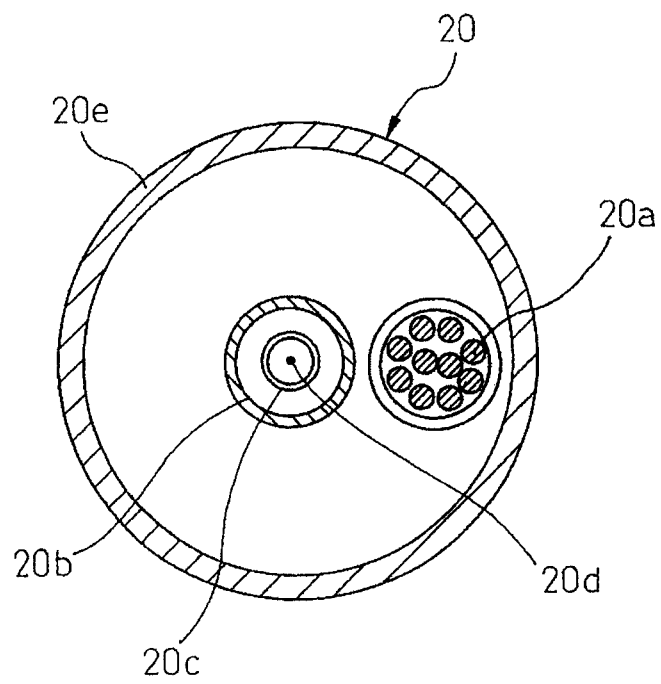


图8

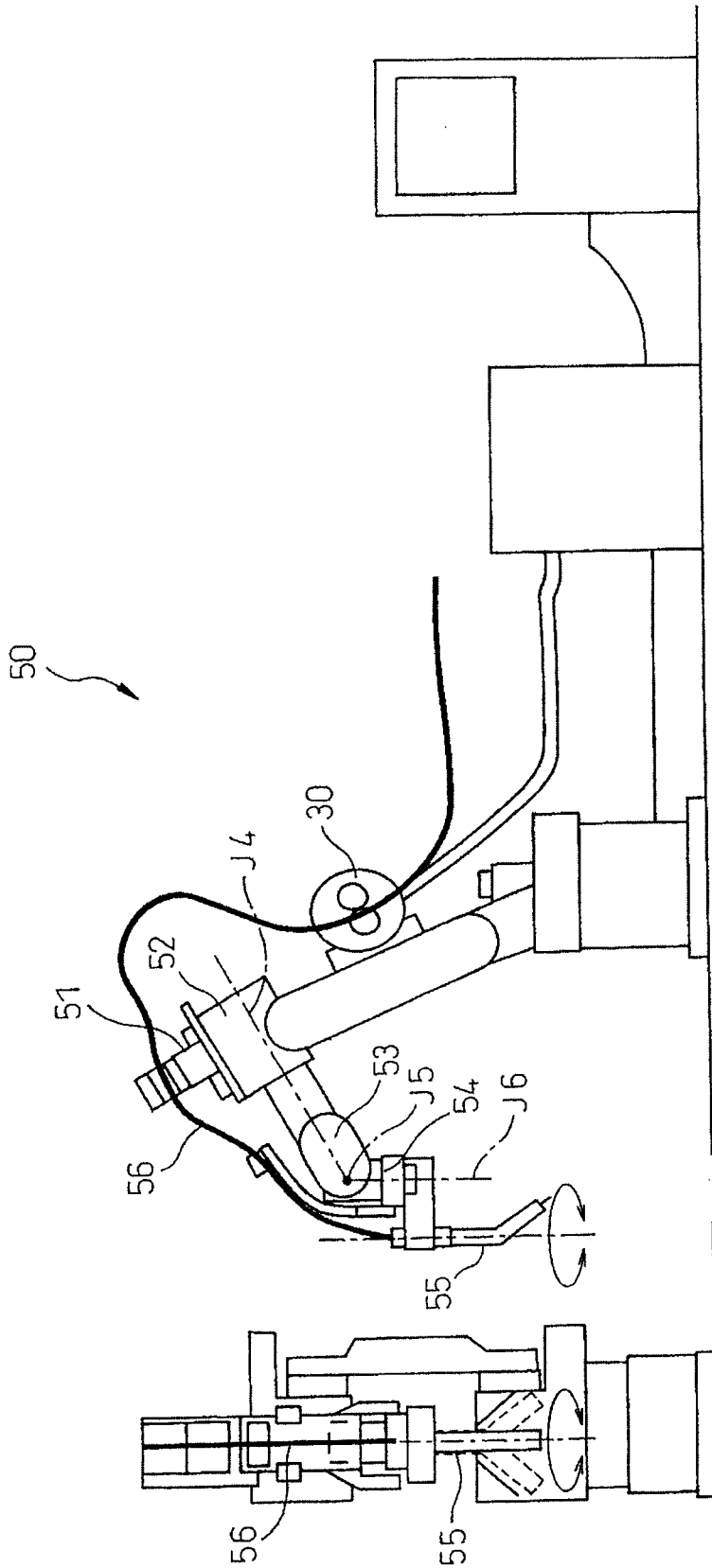


图9A

图9B