(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103978479 B
(45)授权公告日 2017.03.01

(21)申请号 201410104274.5

(22)申请日 2011.12.29

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103978479 A

(43)申请公布日 2014.08.13

(30)优先权数据
2011-035859 2011.02.22 JP

(62)分案原申请数据
201110450024.3 2011.12.29

(73)专利权人 精工爱普生株式会社
地址 日本东京都

(72)发明人 五十岚克司 大野政俊

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 舒艳君 李洋

(51)Int.Cl.
B25J 9/08(2006.01)
B25J 13/08(2006.01)
B25J 19/02(2006.01)

(56)对比文件
JP 2010-76024 A,2010.04.08,
JP 2011-20188 A,2011.02.03,
CN 101259585 A,2008.09.10,
CN 101506963 A,2009.08.12,
US 2005/0246061 A1,2005.11.03,

审查员 周建

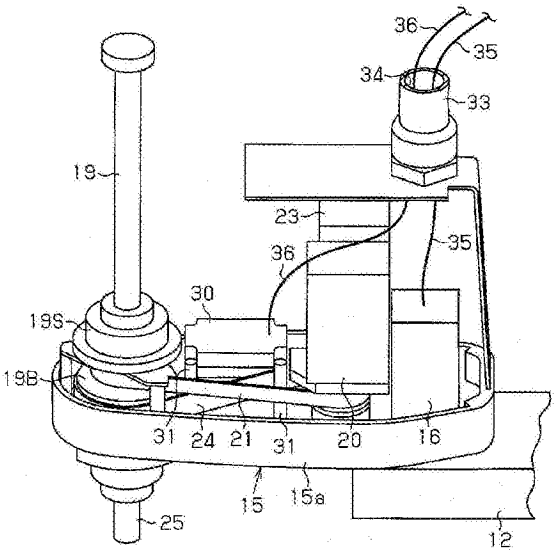
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

水平多关节机械手

(57)摘要

本发明涉及水平多关节机械手。机械手具备设置于第2水平臂部、用于得到第1水平臂部相对于基台的角速度的角速度传感器，利用基于第1水平臂部的角速度的第1电机的驱动对第1水平臂部进行减振。在机械手中，与内置于第2水平臂部的第2电机连接的电气布线、和与角速度传感器连接的电气布线经由布线管道被布线走向，该布线管道的端部与基台和第2水平臂部连结，并且其配设在第1水平臂部的外侧和第2水平臂部的外侧，具有通到基台内和第2水平臂部内的通道。



CN 103978479 B

1.一种水平多关节机械手，其特征在于，具备：

第1臂部，其能够转动地连结于基台；

第2臂部，其能够转动地连结于所述第1臂部；

角速度传感器，其配置于所述第2臂部，

第1驱动源，其配置于所述基台，使所述第1臂部转动；和

第2驱动源，其配置于所述第2臂部，使所述第2臂部转动，

根据由所述角速度传感器的输出而得到的角速度来驱动所述第1驱动源，

在所述第1臂部未配置角速度传感器。

2.根据权利要求1所述的水平多关节机械手，其特征在于，

具备配管构件，该配管构件的一端连结于所述基台，另一端连结于所述第2臂部，

所述配管构件配设于所述第1臂部的外侧，且配设于所述第2臂部的外侧，并具有通到所述基台内和所述第2臂部内的通道，

在所述配管构件中收纳有与所述第2驱动源连接的电气布线、和与所述角速度传感器连接的电气布线。

3.根据权利要求1所述的水平多关节机械手，其特征在于，

在所述第2臂部内，配设有向相对于所述第2臂部能够变位的变位构件、驱动所述变位构件的第3驱动源、以及将所述第3驱动源的驱动力向所述变位构件传递的传动带，

所述传动带配置在所述角速度传感器和所述第2臂部之间。

4.根据权利要求2所述的水平多关节机械手，其特征在于，

在所述第2臂部内，配设有向相对于所述第2臂部能够变位的变位构件、驱动所述变位构件的第3驱动源、以及将所述第3驱动源的驱动力向所述变位构件传递的传动带，

所述传动带配置在所述角速度传感器和所述第2臂部之间。

5.根据权利要求2或4所述的水平多关节机械手，其特征在于，

所述配管构件和所述第2臂部的连结部分被设置在所述第2臂部的上侧。

6.根据权利要求1～4中任一项所述的水平多关节机械手，其特征在于，

所述角速度传感器包括石英振荡器。

7.根据权利要求1～4中任一项所述的水平多关节机械手，其特征在于，

所述角速度传感器配置在所述第2臂部的内部。

8.根据权利要求1～4中任一项所述的水平多关节机械手，其特征在于，

通过根据由所述角速度传感器的输出而得到的角速度来驱动所述第1驱动源，来对所述第1臂部抑振。

水平多关节机械手

[0001] 本申请是申请号为201110450024.3，申请日为2011年12月29日，发明名称为“水平多关节机械手”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及具备角速度传感器的水平多关节机械手。

背景技术

[0003] 以往，如专利文献1所述那样，已知有一种水平多关节机械手，其利用检测臂部的角速度的角速度传感器来抑制臂部产生的振动。在专利文献1所述的水平多关节机械手中，能够相对于基台转动的第1臂部接受第1驱动源的驱动力而转动，并且该第1驱动源的旋转角被第1角度传感器检测。并且，第1臂部相对于基台的角速度被搭载于该第1臂部的角速度传感器检测。进而，根据角速度传感器所检测到的角速度来控制第1驱动源的驱动量，以使得第1臂部产生的振动被抑制。

[0004] 【专利文献1】日本特开2005－242794号公报

[0005] 然而，第1臂部产生的振动通常因第1臂部所连结的其他臂部而被放大，之后，被传递至水平多关节机械手的末端执行器。因此，为了抑制这样的末端执行器的振动，对第1驱动源进行上述那样的减振控制是有效的。

[0006] 一方面，为了驱动上述的角速度传感器，需要在角速度传感器和控制器之间连接向角速度传感器供给电源的布线、发送角速度传感器的检测信号的布线等各种电气布线。另一方面，这样的电气布线，除了角速度传感器以外，对于驱动源也是需要的，通常通过中空的基台而与外部的控制器连接。并且，如果采用上述的角速度传感器设置于第1臂部的构成，则这样的角速度传感器所需的电气布线也通过基台而被连接在第1臂部和控制器之间。

[0007] 此时，第1臂部相对于基台描画的轨迹中，与其他臂部相对于基台描画的轨迹相比，通常包含有较多的曲率较小的轨迹。因此，对于从第1臂部拉出的电气布线，与从其他臂部拉出的电气布线相比，被弯折的机会变多，另外，弯折位置处的曲率也变得较小。因此，对于利用角速度传感器进行减振控制的水平多关节机械手来说，期望提高与这样的角速度传感器连接的电气布线的耐久性。

发明内容

[0008] 本发明是鉴于上述情况而完成的，其目的是，提供一种水平多关节机械手，其利用角速度传感器进行减振控制，能够提高与该角速度传感器连接的电气布线的耐久性。

[0009] 本发明的水平多关节机械手具备与基台连结的第1臂部、至少经由上述第1臂部与上述基台连结的第2臂部、内置于上述基台使上述第1臂部在水平方向转动的第1驱动源、内置于上述第2臂部使上述第2臂部在水平方向转动的第2驱动源、和设置于上述第2臂部的角速度传感器，根据从上述角速度传感器得到的角速度来驱动上述第1驱动源，对上述第1臂部进行减振。

[0010] 根据该水平多关节机械手，通过将角速度传感器设置在第2臂部内，能够将与该角速度传感器连接的电气布线从第2臂部拉出。第2臂部相对于基台描画的轨迹与第1臂部相对于基台描画的轨迹相比，通常曲率较大。因此，能够使与角速度传感器连接的电气布线被弯折的机会变少，能够抑制与角速度传感器连接的电气布线的弯折位置的曲率变小的情况，因此，可以提高该电气布线的耐久性。

[0011] 该水平多关节机械手具备配管构件，该配管构件的一端与上述基台连结，另一端与上述第2臂部连结，并且该配管构件配设在上述第1臂部的外侧和上述第2臂部的外侧，具有通到上述基台内和上述第2臂部内的通道，与上述第2驱动源连接的电气布线和与上述角速度传感器连接的电气布线经由上述配管构件被布线走向。

[0012] 根据该水平多关节机械手，与第2驱动源连接的电气布线和与角速度传感器连接的电气布线通过配管构件所具有的通道，被从第2臂部内拉绕至基台内。若是这样的构成，则为了使与角速度传感器连接的电气布线弯折，需要同时将与第2驱动源连接的电气布线和配管构件弯折。因此，能够使与角速度传感器连接的电气布线被弯折的机会减少，能够抑制与角速度传感器连接的电气布线的弯折位置的曲率变小的情况，因此，可以进一步提高该电气布线的耐久性。

[0013] 在该水平多关节机械手中，在上述第2臂部内配设有传动带，该传动带向相对于上述第2臂部变位的变位构件传递第3驱动源的驱动力，上述角速度传感器配置在比上述传动带靠近上方的位置。

[0014] 这里，在被第3驱动源驱动的传动带的下方设置有角速度传感器的情况下，可能会发生从该传动带产生的异物落下并附着于角速度传感器的情况。对于这一点，根据上述构成，即使从传动带产生了异物，也能够抑制该异物附着于角速度传感器的情况。

[0015] 在该水平多关节机械手中，上述配管构件和上述第2臂部的连结部分被设置在该第2臂部的上侧。

[0016] 这里，若第2臂部和配管构件的连结部分被设置在第2臂部的水平方向侧的部位，则该连结部分和配管构件的第2臂部侧的端部周边的部位会与第2臂部的转动路径重合，因此可能会成为第2臂部转动时的障碍。对于这一点，根据上述构成，第2臂部和配管构件的连结部分和配管构件的第2臂部侧的端部周边的部位，被配置在不会与第2臂部的转动路径重合的位置。其结果，能够实现第2臂部的平滑的转动。

附图说明

[0017] 图1是表示本发明的一实施方式涉及的机械手的正面构造的主视图。

[0018] 图2是表示第2水平臂部的内部构造的立体图，并且是表示拆卸掉臂部罩后的状态的立体图。

具体实施方式

[0019] 以下，参照图1和图2，对本发明涉及的水平多关节机械手的一实施方式进行说明。

[0020] 如图1所示那样，就作为水平多关节机械手的机械手10而言，在设置于地面等的基台11的上端部，以沿着铅垂方向的轴心C1为中心，连结有作为相对于基台11转动的第1臂部的第1水平臂部12的基端部。在基台11内，设置有作为使第1水平臂部12转动的第1驱动源的

第1电机13，和与该第1电机的旋转轴13a连结并且其输出轴14a被连结固定于第1水平臂部12的减速器14。并且，第1水平臂部12由于第1电机13的驱动力经由减速器14被传递而相对于基台11在水平方向转动，即进行水平回转。第1水平臂部12由铸铁等金属材料形成，在其长度方向和回转方向等具有较高的刚性。

[0021] 在第1水平臂部12的前端部，连结有作为以沿着铅垂方向的轴心C2为中心相对于第1水平臂部12转动的第2臂部的第2水平臂部15所具有的臂部主体15a的基端部。在第2水平臂部15内，设置有作为使第2水平臂部15转动的第2驱动源的第2电机16，和与该第2电机16的旋转轴16a连结并且其输出轴17a被连结固定于第1水平臂部12的减速器17。并且，第2水平臂部15由于第2电机16的驱动力经由减速器17被传递，而以轴心C2为中心相对于第1水平臂部12在水平方向转动，即进行水平回转。第2水平臂部15由铸铁等金属材料形成，在其长度方向和回转方向等具有较高的刚性。

[0022] 第2水平臂部15具有臂部罩18，该臂部罩18从该第2水平臂部15的基端部到前端部，包含第2电机16等地覆盖在臂部主体15a的上侧。臂部罩18例如由树脂材料形成，一方面保护第2电机16等装置，另一方面对由这些装置产生的粉尘向周边飞散的情况进行抑制。本实施方式的第2水平臂部15由臂部主体15a和臂部罩18构成。

[0023] 在第2水平臂部15的前端部设置有作为变位构件的上下旋转轴19，其贯通臂部主体15a和臂部罩18，并相对于第2水平臂部15进行变位。上下旋转轴19是圆柱状的轴体，在其圆周表面上分别形成有未图示的滚珠丝杠槽和花键槽。如图2所示那样，上下旋转轴19以其花键槽嵌合于在第2水平臂部15的前端部配置的花键螺母19S的中心的方式被插通，并以其滚珠丝杠槽与也在第2水平臂部15的前端部配置的滚珠丝杠螺母19B的中心螺合的方式被插通。由此上下旋转轴19相对于第2水平臂部15可旋转地、且在上下方向可移动地被支承。

[0024] 如图2所示那样，在第2水平臂部15内，设置有作为第3驱动源的旋转电机20。旋转电机20的驱动力经由传动带21被传递至花键螺母19S。即，通过上述旋转电机20，花键螺母19S进行正反旋转，由此上下旋转轴19以沿着铅垂方向的自身的轴心C3为中心进行正反旋转。

[0025] 在第2水平臂部15内，设置有作为第3驱动源的升降电机23。升降电机23的驱动力经由传动带24被传递至滚珠丝杠螺母19B。即，通过上述升降电机23，滚珠丝杠螺母19B进行正反旋转，由此上下旋转轴19在铅垂方向进行升降移动。进而，通过该升降移动，而使作为其下端部的作业部25在上下方向升降。

[0026] 在上下旋转轴19的作业部25上，可以安装例如对被输送物进行把持、或对被加工物进行加工等的工具。进而，机械手利用安装于作业部25的各工具，对部件进行输送，或者对部件进行加工。

[0027] 另外，如图2所示那样，在第2水平臂部15内，设置有测量第2水平臂部15的角速度的角速度传感器30。角速度传感器30在本实施方式中是使用了石英振荡器的振动型陀螺仪。角速度传感器30通过在第2水平臂部15内竖立设置的多个支承脚31，以其姿势可调整的方式被支承。

[0028] 在此，上述旋转电机20和升降电机23的至少一方被驱动，由此当从传动带21、24产生了异物时，该异物向传动带21、24的下方落下。因此，若在该传动带21、24的下方配设有角速度传感器30，则该产生的异物容易附着于角速度传感器30。对此，在本实施方式中，被上

述支承脚31支承的角速度传感器30与第1水平臂部12和第2水平臂部15的转动角度无关，总是被配置在传动带21、24的上方。因此，即使旋转电机20和升降电机23的至少一方被驱动，也能够抑制从传动带21、24落下的异物附着于角速度传感器30的情况。

[0029] 另外，如图2所示那样，第2水平臂部15的上侧连结着布线管道33的一端，该布线管道33作为配管构件且具有柔性，并且其另一端与基台11连结。该布线管道33形成为筒状，上述一端相对于第2水平臂部自由旋转地被连结在其上，并且上述另一端相对于基台11自由旋转地被连结在其上。在布线管道33中，形成有通到第2水平臂部15内和基台11内的通道34。并且，与设置于第2水平臂部15内的第2电机16连接的电气布线35和与角速度传感器30连接的电气布线36通过上述通道34，被从第2水平臂部15内拉绕至基台11内。

[0030] 另外，虽然在图1和图2中省略了图示，但是与旋转电机20连接的电气布线和与升降电机23连接的电气布线也通过上述通道34被布线走向至基台11内。另外，在该通道34内，优选考虑电气布线的构成部件的材质和各电气布线的配置等，以使得其他电气布线不会对电气布线36造成电气影响。

[0031] 然而，布线管道33和第2水平臂部15的连结部分也可以设置在该第2水平臂部15的水平方向一侧、换句话说，可以设置在图1的纸面的跟前或者背后。但是，在这样的构成中，由于该连结部分和布线管道33中的第2水平臂部15侧的端部周边的部位与第2水平臂部15的转动路径重合，所以在第2水平臂部15转动时可能会成为障碍。对于这一点，在本实施方式中，第2水平臂部15和布线管道33的连结部分设置在该第2水平臂部15的上侧。因此，以布线管道33的第2水平臂部15侧的端部周边的部位不会与第2水平臂部15的转动路径重合的方式设置连结部分。由此，实现了第2水平臂部15的平滑的转动。

[0032] 另外，由于角速度传感器30是检测第2水平臂部15的角速度的传感器，所以设置于第2水平臂部15即可。尽管如此，如果不是设置在第2水平臂部15内而是设置在第2水平臂部15的外侧，则为了通过布线管道33的通道34拉绕电气布线，而需要另外设置用于将与角速度传感器30连接的电气布线拉绕至第2水平臂部15内的构成。如本实施方式那样，通过将角速度传感器30设置在第2水平臂部15内，而无需再设置用于将电气布线36拉绕至第2水平臂部15内的构成，因此能够实现第2水平臂部15的构成、乃至机械手10的构成的简化。

[0033] 并且，被布线走向至基台11内的各电气布线通过在基台11内集中以后，能够和与上述第1电机13连接的电气布线37一起，被布线走向至设置于基台11的外部并对机械手10进行综合控制的控制器40。

[0034] 控制器40根据从角速度传感器30输入的信号，对第1电机13的驱动量进行控制，以使得第2水平臂部15的振动被抑制。例如，控制器40从搭载于第1电机13的编码器取得第1电机13的旋转角度，并且从搭载于第2电机16的编码器取得第2电机16的旋转角度。进而，控制器40根据第2水平臂部15的角速度、第1电机13的旋转角度和第2电机16的旋转角度等，推算第1水平臂部12的角速度，对第1电机13的驱动量进行控制，以使得第1水平臂部12的振动被抑制。

[0035] 如上所述，根据本实施方式涉及的机械手10，可以得到下面列举的效果。

[0036] (1)根据上述实施方式的机械手10，由于用于控制第1电机13的驱动量的角速度传感器30设置于第2水平臂部15，所以与该角速度传感器30连接的电气布线36被从第2水平臂部15拉出。这里，第2水平臂部15相对于基台11描画的轨迹与第1水平臂部12相对于基台11

描画的轨迹相比，相对于基台11的曲率较大。因此，能够使与角速度传感器30连接的电气布线36被弯折的机会减少，能够抑制与角速度传感器30连接的电气布线36的弯折位置的曲率变小的情况，因此，可以提高该电气布线36的耐久性。

[0037] (2)根据上述实施方式的机械手10，与第2电机16连接的电气布线35和与角速度传感器30连接的电气布线36，通过布线管道33具有的通道34被从第2水平臂部15内拉绕至基台11内。如上述构成那样，能够利用与第2水平臂部15和基台11连结的布线管道33，将与角速度传感器30连接的电气布线36从第2水平臂部15拉绕至基台11。为了弯折这样的电气布线36，除了弯折该电气布线36以外，还需要弯折布线管道33，因此能够减少电气布线36被弯折的机会，能够抑制弯折位置的曲率变小的情况。其结果，可以进一步提高电气布线的耐久性。

[0038] 另外，与第2电机16和角速度传感器30连接的电气布线35、36分别被布线走向至基台11内，由此除了与第1电机13连接的电气布线37以外，与第2电机16、角速度传感器30连接的电气布线35、36也被布线走向至基台11内。因此，也能够将这些电气布线35～37集中拉绕至基台11的外部。

[0039] (3)在上述实施方式中，角速度传感器30被设置于第2水平臂部15内。由此，无需像例如将角速度传感器30设置在了臂部主体15a的下面的情况那样，设置用于将与该角速度传感器30连接的电气布线36引导至第2水平臂部15的构成。其结果，可以实现第2水平臂部15的构成、乃至机械手10的构成的简化。

[0040] (4)根据上述实施方式的机械手10，由于在传动带21、24的上方配置有角速度传感器30，所以能够抑制从传动带21、24落下的异物会附着于角速度传感器30的情况。

[0041] (5)根据上述实施方式的机械手10，由于第2水平臂部15和布线管道33的连结部分被设置在第2水平臂部15的上侧，所以布线管道33中的第2水平臂部15侧的端部周边的部位被配置在不会与第2水平臂部15的转动路径重合的位置处。其结果，能够实现第2水平臂部15的平滑的转动。

[0042] 另外，上述实施方式也可以如下述那样，进行适当的变更来实施。

[0043] • 在上述实施方式中，第2水平臂部15和布线管道33的连结部分设置在第2水平臂部15的上侧、即不与第2水平臂部15的转动路径重合的位置处。也可以对该构成进行变更，即在与第2电机16和角速度传感器30连接的电气布线35、36通过通道34被布线走向至基台11内的基础上，以与第2水平臂部15的转动路径重合的方式设置连结部分。即使是这样的构成，也能够得到与上述(1)～(4)所述的效果相当的效果。

[0044] • 在上述实施方式中，角速度传感器30配置在对旋转电机20和升降电机23的驱动力进行传递的传动带21、24的上方。也可以对该构成进行变更，即将角速度传感器30配置在上述传动带21、24的下方。即使是这样的构成，也能够得到与上述(1)～(3)所述的效果相当的效果。

[0045] • 在上述实施方式的机械手10中，设置有形成了拉绕电气布线36的通道34的布线管道33。但是不限于此，机械手10也可以是如下构成，即省略布线管道33，而露出从角速度传感器30延伸至基台11的电气布线。即使是这样的构成，在从臂部延伸的各种电气布线通常经由基台被向外部拉出，并且用于对第1臂部减振的角速度传感器被设置于第2臂部的基础上，也能够得到与上述(1)所述效果相当的效果。

[0046] • 上述实施方式的机械手10也可以是在第1水平臂部12和第2水平臂部15之间还存在有臂部的构成。

[0047] • 上述实施方式的角速度传感器30被配置在第2水平臂部15内。但是，由于角速度传感器30设置于第2水平臂部15即可，所以其设置位置不限于第2水平臂部15内。即使是这样的构成，也能够得到与上述(1)、(2)所述效果相当的效果。

[0048] • 上述实施方式的机械手10具有形成有通道34的筒状的布线管道33作为配管构件。但是不限于此，配管构件只要是收容电气布线且使在机械手10的动作过程中电气布线也不会缠绕的构件即可，其形状不限于筒状。另外，只要是具有柔性的构件即可，其材质也不被特别地限定。

[0049] • 上述实施方式的角速度传感器30是利用石英振荡器的振动型陀螺仪。但是不限于此，角速度传感器只要能够测量第2水平臂部15相对于基台11的角速度即可，也可以是旋转型陀螺仪、气体型陀螺仪、环形激光器陀螺仪等。

[0050] • 第1水平臂部12的减振只要是利用角速度传感器30的检测结果来控制第1电机13的驱动量的方式即可，例如可以是如下方式，即根据角速度传感器30的检测结果和第2电机16的旋转角度来检测第2水平臂部15的振动，将该振动推定为第1水平臂部12的振动来进行减振。另外，例如也可以是如下方式，即第1水平臂部12和第2水平臂部15被固定于同一轴线上，在只有第1水平臂部12转动的情况下，根据角速度传感器30的检测结果和第1电机13的旋转角度来推定第1水平臂部12的振动，并对其进行减振。

[0051] 符号说明：

[0052] 10…机械手；11…基台；12…第1水平臂部；13…第1电机；13a…旋转轴；14…减速器；14a…输出轴；15…第2水平臂部；15a…臂部主体；16…第2电机；16a…旋转轴；17…减速器；17a…输出轴；18…臂部罩；19…上下旋转轴；19B…滚珠丝杠螺母；19S…花键螺母；20…旋转电机；21…传动带；23…升降电机；24…传动带；25…作业部；30…角速度传感器；31…支承脚；33…布线管道；34…通道；35、36、37…电气布线；40…控制器。

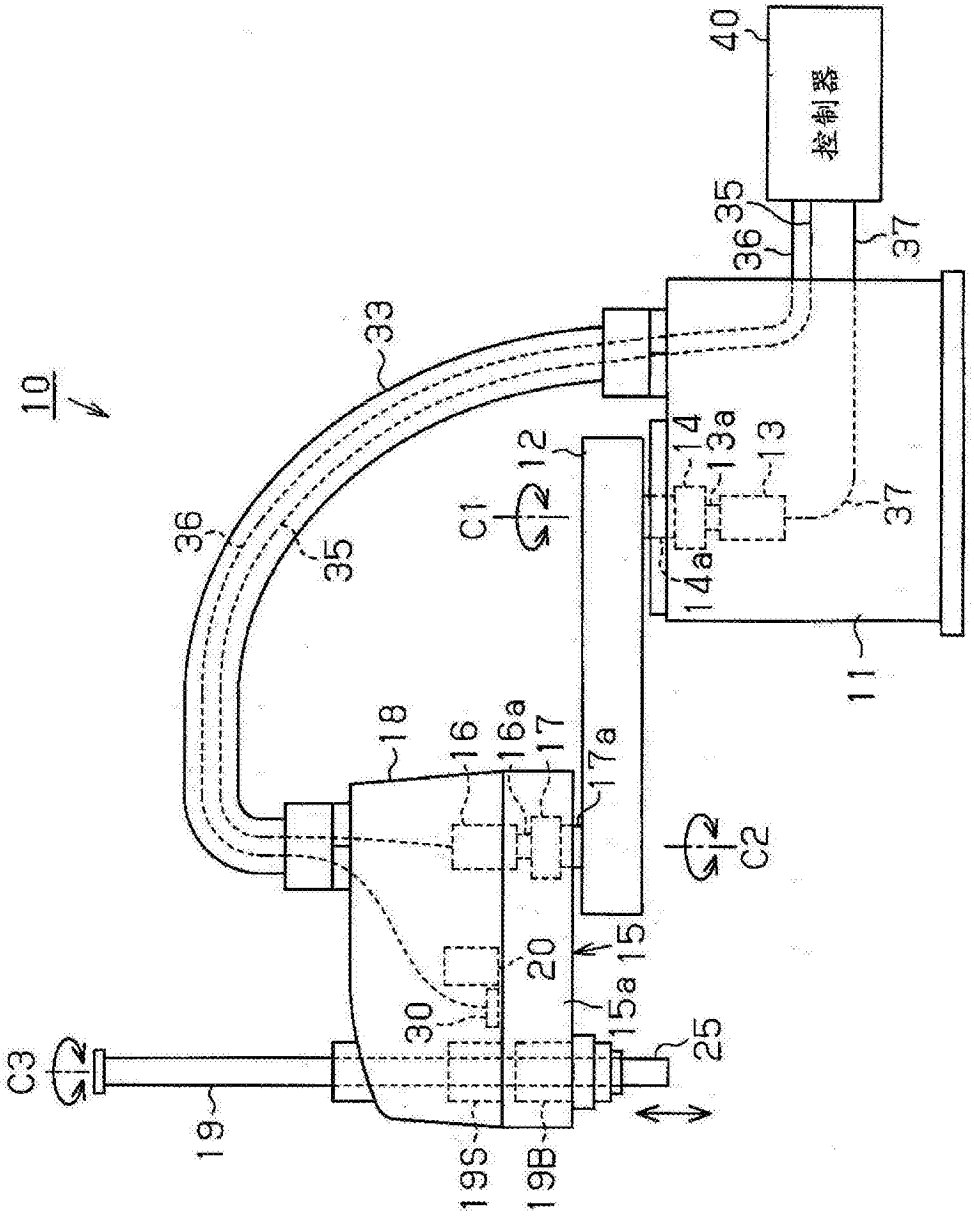

40
控制器
35
36
37
33
10
12
14
13a
13
C1
36
35
37
14a
11
18
16
16a
17
17a
C2
15
20
30
15a
25
C3
19
19S
19B

图1

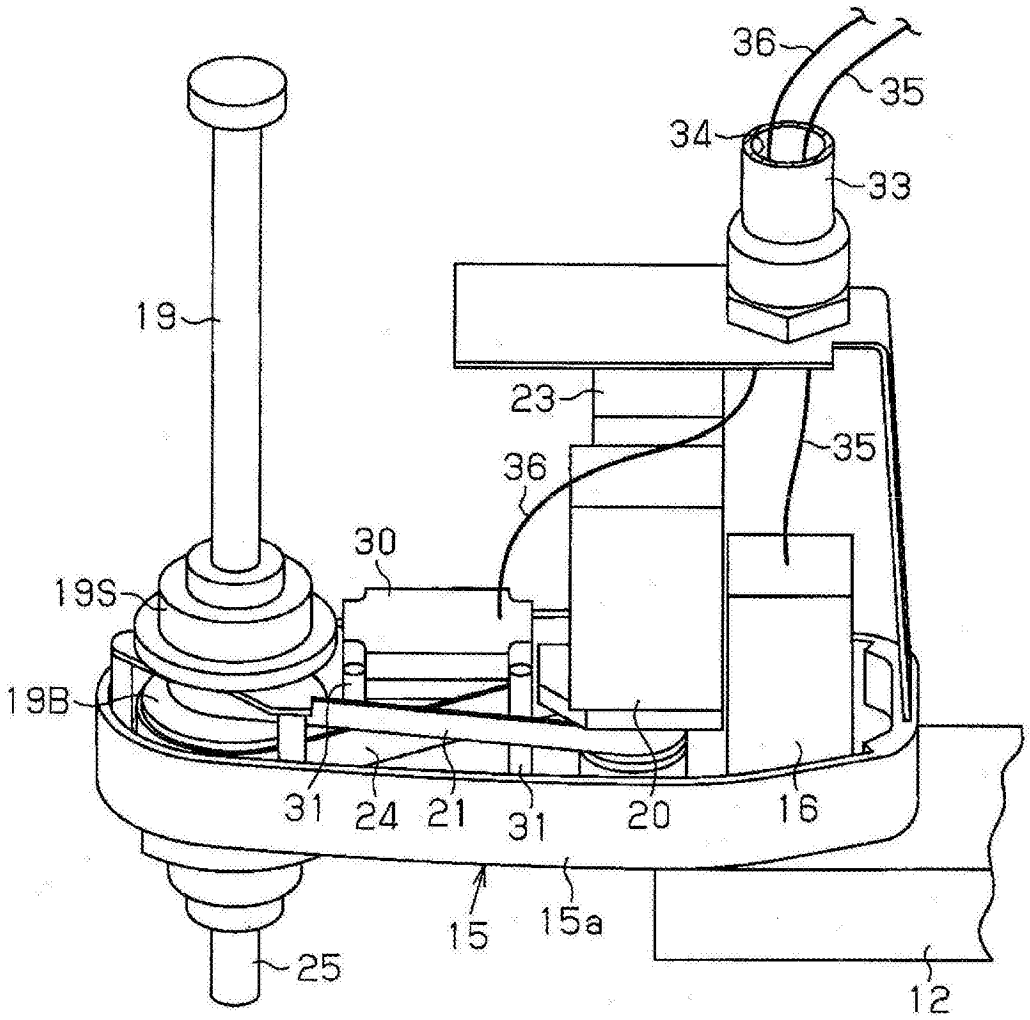


图2