



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106826892 B

(45)授权公告日 2019.06.25

(21)申请号 201610921935.2

(22)申请日 2016.10.21

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106826892 A

(43)申请公布日 2017.06.13

(30)优先权数据
2015-219440 2015.11.09 JP

(73)专利权人 发那科株式会社
地址 日本山梨县

(72)发明人 向大志 落石好纪

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事
务所(普通合伙) 11277
代理人 刘新宇

(51)Int.Cl.

B25J 15/06(2006.01)

(56)对比文件

CN 1040017 A, 1990.02.28,
CN 103889866 A, 2014.06.25,
CN 1463906 A, 2003.12.31,
US 4527783 A, 1985.07.09,
US 2941799 A, 1960.06.21,
US 3519303 A, 1970.07.07,

审查员 陈琛

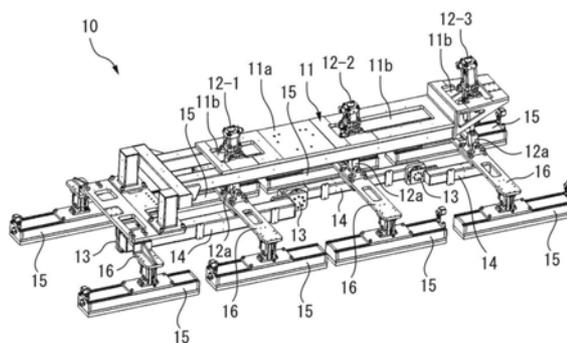
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

吸附式机械手

(57)摘要

本发明的吸附式机械手包括:基座部;多个直线驱动装置,其依次配置于基座部;多个连杆部,其分别与直线驱动装置的各自的可动部(12a)相连接,并利用各可动部的移动相对于基座部接近和远离;多个关节部,其将多个连杆部互相连接成一系列,并将各连杆部支承为旋转自由;以及多个吸附部,其分别支承于多个连杆部并用于吸附工件。



1. 一种吸附式机械手,其中,
该吸附式机械手包括:
基座部;
至少3个直线驱动装置,其依次配置于所述基座部;
配置成一系列结构的至少3个连杆部,其分别与所述至少3个直线驱动装置的各自的可动部相连接,并利用各所述可动部的移动相对于所述基座部接近和远离;
多个关节部,其将所述至少3个连杆部以成一系列结构的状态互相连接,并将各所述连杆部支承为旋转自由;
连接构件,其在所述一系列结构的端部借助所述关节部将配置成一系列结构的至少3个连杆部的至少1个连接于所述基座部;以及
多个吸附部,其分别支承于所述至少3个连杆部并用于吸附工件,
所述吸附部具有长方体形状,
所述至少3个直线驱动装置的各自的可动部将所述至少3个连杆部单独地驱动到相对于所述基座部不同的至少3个位置。
2. 根据权利要求1所述的吸附式机械手,其中,
所述直线驱动装置具有用于使所述可动部停止的制动装置。
3. 根据权利要求1或2所述的吸附式机械手,其中,
所述直线驱动装置具有驱动所述可动部而使其直线运动的气缸。
4. 根据权利要求1所述的吸附式机械手,其中,
所述直线驱动装置具有伺服电动机以及将该伺服电动机的旋转转换为所述可动部的直线运动的旋转直线运动转换机构。

吸附式机械手

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于吸附工件的吸附式机械手。特别是,本发明涉及一种工业用机器人所使用的、用于吸附要输送的工件的吸附式机械手。

背景技术

[0002] 作为工业用机器人所使用的机械手,公知有用于吸附工件的吸附式机械手。特别是,以往提案有一种使用真空产生装置利用具有用于抽吸空气的抽吸孔的吸附部来吸附工件的吸附式机械手。

[0003] 例如,日本特开2000-079590号公报和日本特开2007-221031号公报公开了一种用于吸附工件的吸附部配置于平面内的吸附式机械手。但是,若工件的表面弯曲,则在工件的表面与吸附部之间产生间隙,因此,吸附部的真空抽吸力不会作用于工件的表面。也就是说,日本特开2000-079590号公报、日本特开2007-221031号公报所公开的吸附式机械手无法吸附具有弯曲的表面的工件。

[0004] 因此,在吸附具有弯曲的表面的工件的情况下,为了不产生所述的间隙,需要移动吸附部的位置而使其模仿工件的弯曲的表面。图5是表示能够吸附具有弯曲的表面的工件的以往的机械手的结构例的图。

[0005] 图5所示的以往的机械手100包括作为多个连杆部的吸附部102,该多个连杆部分别借助关节部101互相连结起来。各关节部101具有将各吸附部102支承为旋转自由的旋转轴(未图示),各旋转轴沿着相同方向(图5的与纸面垂直的方向)延伸。而且,通过使各吸附部102绕关节部101的旋转轴旋转,能够使各吸附部102的位置模仿具有规定的曲率的曲面。

[0006] 但是,在具有弯曲的表面的工件例如为薄板这样的低刚性的工件的情况下,利用各吸附部102吸附薄板并且保持各吸附部102的位置,由此,需要防止薄板挠曲变形。为了该目的,考虑有在关节部101的旋转轴上连结电动机、并利用该电动机的扭矩保持各吸附部102的位置的方法。

[0007] 然而,在如上所述利用电动机的扭矩保持各吸附部102的位置的情况下,新产生了以下这样的问题。例如,在工件在一个方向上相对较长的情况下,为了确保作用于工件的真空抽吸力,需要使吸附部102在工件的长度方向上延长。由此,作用于电动机的力矩变大,要求电动机提供的扭矩也变大。其结果,可能导致电动机大型化和重量化,且机械手100的重量增加、成本增加。

发明内容

[0008] 本发明提供一种在工件具有弯曲的表面的情况下也能够吸附工件、且能够抑制重量增加、成本增加的吸附式机械手。

[0009] 根据本发明的第一技术方案,提供一种吸附式机械手,该吸附式机械手包括:基座部;多个直线驱动装置,其依次配置于基座部;多个连杆部,其分别与直线驱动装置的各自的可动部相连接并利用各可动部的移动相对于基座部接近和远离;多个关节部,其将多个

连杆部互相连接成一列,并将各连杆部支承为旋转自由;以及多个吸附部,其分别支承于多个连杆部并用于吸附工件。

[0010] 本发明的第二技术方案提供一种吸附式机械手,在第一技术方案的基础上,直线驱动装置具有用于使可动部停止的制动装置。

[0011] 本发明的第三技术方案提供一种吸附式机械手,在第一技术方案或第二技术方案的基础上,直线驱动装置具有驱动可动部直线而使其直线运动的气缸。

[0012] 本发明的第四技术方案提供一种吸附式机械手,在第一技术方案的基础上,直线驱动装置具有伺服电动机以及将该伺服电动机的旋转转换为可动部的直线运动的旋转直线运动转换机构。

附图说明

[0013] 根据附图所示的本发明的典型的实施方式的详细说明,能够更加明确本发明的这些目的、特征以及优点及其他的目的、特征以及优点。

[0014] 图1是表示本发明的一实施方式的吸附式机械手的立体图。

[0015] 图2是表示本发明的一实施方式的吸附式机械手的侧视图。

[0016] 图3是表示图2所示的机械手的动作的图。

[0017] 图4是表示使图2所示的机械手的各吸附部的位置模仿工件的弯曲的表面的样子的图。

[0018] 图5是表示能够吸附具有弯曲的表面的工件的以往的机械手的结构例的图。

具体实施方式

[0019] 接着,参照附图说明本发明的实施方式。在以下的附图中,对相同构件标注相同的附图标记。而且,不同的附图中标注了相同的附图标记的构件表示具有相同功能的构成要素。另外,为了容易理解,这些附图适当变更了比例尺。另外,在以下的实施方式中,表示了作为工业用机器人的机械手使用的吸附式机械手,但是本发明的吸附式机械手能够在用于输送工件的任何机械、装置等中使用。

[0020] 图1是表示本发明的一实施方式的吸附式机械手的立体图。图2是表示本发明的一实施方式的吸附式机械手的侧视图。

[0021] 参照图1和图2,本实施方式的吸附式机械手10包括能够安装于机械臂部(未图示)的基座部11以及依次配置于基座部11的多个直线驱动装置12-1~12-3。

[0022] 另外,机械手10包括多个连杆部14,该多个连杆部14分别与直线驱动装置12-1~12-3的各自的可动部12a相连接并利用各可动部12a的移动相对于基座部11接近和远离。

[0023] 另外,机械手10包括:多个关节部13,其将多个连杆部14相互连接成一列,并将各连杆部14支承为旋转自由;以及多个吸附部15,其分别借助连接构件16支承于多个连杆部14。

[0024] 更详细而言,基座部11形成为纵长板状。在基座部11的上表面的预定的位置、例如基座部11的长度方向上的大致中央部分设有安装部11a,该安装部11a用于将基座部11安装于机械臂部。

[0025] 在基座部11上形成有多个开口部11b,多个开口部11b在基座部11的长度方向上空

开预定的间隔地依次配置。多个直线驱动装置12-1~12-3分别安装在多个开口部11b内。此时,以直线驱动装置12-1~12-3的各自的可动部12a能够相对于基座部11的下表面接近和远离的方式将各直线驱动装置12-1~12-3固定在基座部11的各开口部11b内。

[0026] 连杆部14具有纵长的大致长方体形状。多个关节部13将多个连杆部14相互连接成一列。各关节部13具有将各连杆部14支承为旋转自由的旋转轴(未图示)。这样的各关节部13的旋转轴沿着与基座部11的长度方向和可动部12a的移动方向分别大致垂直的方向(后述的图2至图4中与纸面垂直的方向)延伸。在以上这样的每个连杆部14上借助连接构件16连接有直线驱动装置12-1~12-3的各自的可动部12a。

[0027] 在各连杆部14上借助连接构件16支承有至少一个吸附部15。

[0028] 各吸附部15具有抵接面15a(参照图2),该抵接面15a用于抵接于要利用机械手10输送的工件的表面,在抵接面15a上形成有用于抽吸空气的抽吸孔(未图示)。通过使吸附部15的抵接面15a抵接于工件的表面,并利用真空产生装置(未图示)自吸附部15的抽吸孔负压抽吸空气,从而能够将工件吸附于吸附部15。

[0029] 如图2所示,各吸附部15以将抵接面15a朝向与连接构件16侧相反的一侧的方式连接于连接构件16。另外,这样的吸附部15也与连杆部14相同地具有纵长的大致长方体形状。

[0030] 以各吸附部15的长度方向与多个连杆部14的排列方向一致的方式,将多个吸附部15沿着多个连杆部14的排列方向相互依次配置成一列。

[0031] 在所述各直线驱动装置12-1~12-3中应用有气缸。但是,只要各直线驱动装置12-1~12-3能够使可动部12a直线移动,就可以是任何装置。例如,还可以在各直线驱动装置12-1~12-3中应用伺服电动机。

[0032] 在各直线驱动装置12-1~12-3中应用伺服电动机的情况下,优选的是,各直线驱动装置12-1~12-3具有将伺服电动机的旋转转换为直线运动的旋转直线运动转换机构。例如,作为旋转直线运动转换机构,考虑使用将进给丝杠与线性导轨卡合的机构,通过将伺服电动机的旋转轴与进给丝杠相联结,并利用伺服电动机使进给丝杠旋转,从而使线性导轨作为可动部12a被驱动而进行直线运动。或者,作为旋转直线运动转换机构,还可以使用将同步带的一部分与线性导轨卡合的机构,通过利用伺服电动机使卡挂有同步带的带轮旋转,从而使线性导轨作为可动部12a被驱动而进行直线运动。当然,还可以是这些以外的旋转直线运动转换机构。

[0033] 另外,在本实施方式中,直线驱动装置12-1~12-3的各自的可动部12a的、以同一位置为基准的直线移动量互相不同。在此,图3是表示图2所示的机械手10的动作用的图。如图3所示,各可动部12a的直线移动量利用箭头A~C来定义。在图3中,本实施方式的直线移动量A、B、C确定为满足 $A < B < C$ 这样的大小关系。

[0034] 其中,为了能够分别容易地设定及变更直线驱动装置12-1~12-3的直线移动量A、B、C,优选的是,各直线驱动装置12-1~12-3包括以下这样的构成要素。

[0035] 即,在各直线驱动装置12-1~12-3中应用气缸的情况下,优选的是,各直线驱动装置12-1~12-3具有使与气缸的活塞杆的顶端部相连接的可动部12a停止的机械式的制动装置(未图示)。具体而言,优选的是,在利用线性传感器或限位开关等传感器检测出了作为目标的可动部12a的移动量或位置之后立即使上述的制动装置作用于可动部12a而将可动部12a的位置固定。作为机械式的制动装置,考虑有使用摩擦构件对可动部12a进行按压或夹

持从而进行制动的装置。

[0036] 在上述这样的、将伺服电动机应用于各直线驱动装置12-1~12-3的情况下,优选的是,利用编码器等位置检测器监视与作为目标的可动部12a的位置相对应的伺服电动机的旋转位置,并且控制伺服电动机以使得位置检测器的检测信号成为目标值。

[0037] 根据以上这样的直线驱动装置12-1~12-3,能够分别容易地设定及变更所述的直线驱动装置12-1~12-3的直线移动量A、B、C。

[0038] 图4是表示使图2所示的机械手10的各吸附部15的位置模仿工件的弯曲的表面的样子的图。参照图1至图4,说明本实施方式的机械手10的动作。特别是,说明机械手10吸附具有弯曲的表面的工件的情况下的动作。

[0039] 例如,如图3所示,直线移动量A、B、C满足 $A < B < C$ 这样的大小关系,并且,伴随着自基座部11的一端侧朝向另一端侧(图3的左侧至右侧),直线移动量A、B、C依次变大。该情况下,利用直线驱动装置12-2移动的连杆部14的移动量多于利用直线驱动装置12-1移动的连杆部14的移动量。而且,利用直线驱动装置12-3移动的连杆部14的移动量多于利用直线驱动装置12-2移动的连杆部14的移动量。此时,如图3中利用箭头D和箭头E所示,各连杆部14以各关节部13的旋转轴(未图示)为中心旋转。伴随着这样的各连杆部14的旋转,各吸附部15也移动。作为以上的结果,使基座部11的长度方向上的多个吸附部15的抵接面15a成为模仿具有某一确定的曲率的面G的位置。

[0040] 在利用机械手10吸附具有图4所示的那样的弯曲的面G的工件的情况下,根据工件的弯曲的面G的位置,预先设定直线驱动装置12-1~12-3的直线移动量A、B、C。由此,在使直线驱动装置12-1~12-3驱动时,能够使基座部11的长度方向上的多个吸附部15的抵接面15a模仿工件的弯曲的面G的位置。另外,上述的直线移动量A、B、C的变更方法如上说明的那样。

[0041] 另外,在本实施方式中,通过分别变更所述的直线移动量A、B、C,从而不限于图4所示的朝向上方弯曲的面G,还能够对朝向下方弯曲的面进行吸附。而且,通过增加连杆部14和驱动连杆部14的直线运动驱动装置的各自的数量,还能够应对具有朝向上方弯曲的面和朝向下方弯曲的面的面的吸附。

[0042] 根据以上说明的那样的机械手10,能够获得以下这样的效果。

[0043] 即,在本实施方式中,在固定于基座部11的直线驱动装置12-1~12-3的各自的各可动部12a上连接有各连杆部14,在各连杆部14支承有吸附部15。只要是这样的结构,就能够利用直线驱动装置12-1~12-3的各自的各可动部12a使各连杆部14旋转从而使各吸附部15的抵接面15a向工件的表面移动,且能够容易地确保各吸附部15的位置。因此,即使具有弯曲的表面的工件例如为薄板这样的低刚性的工件,也能够不使该工件变形地进行吸附。

[0044] 另外,由于不需要为了保持各吸附部15的位置而将电动机与各关节部13的旋转轴相连接,因此,能够抑制机械手10的重量增加、成本增加。另外,在工件在一个方向上相对较长的情况下,即使为了确保真空吸附力而将吸附部15设定为在工件的长度方向上较长地延伸而成的形状,也不会导致各关节部13的大型化、重量化。

[0045] 另外,在利用直线驱动装置12-1~12-3使吸附部15向工件的表面移动时,通过利用制动装置固定直线驱动装置12-1~12-3的各自的各可动部12a的位置,能够将各吸附部15的位置保持在工件的表面的对应的位置。

[0046] 另外,通过在直线驱动装置12-1~12-3中使用气缸,能够简单地使可动部12a直线移动。而且,若设定为能够利用制动装置使与气缸的活塞杆的顶端部相连接的可动部12a停止,则能够设定及变更可动部12a的直线移动量。由此,能够将伴随着可动部12a的移动的吸附部15的位置变更为任意的位置。

[0047] 如上所述,由于在直线驱动装置12-1~12-3中使用伺服电动机和旋转直线运动转换机构的组合的情况下,也能够根据伺服电动机的旋转位置设定及变更可动部12a的位置,因此,能够将吸附部15的位置变更为任意的位置。

[0048] 以上,参照图1至图4说明了本发明,但本发明并不限于图1至图4所示的机械手10的结构。

[0049] 因而,图1至图4所示的构成机械手10的直线驱动装置12-1~12-3、关节部13、连杆部14以及吸附部15的各自的数量、形状等为一例子,并不限于附图的方案。

[0050] 以上使用典型的实施方式说明了本发明,但只要是本领域技术人员,就能够理解的是,在不脱离本发明的范围的前提下,能够对上述的实施方式进行变更以及各种其他的变更、省略、追加。

[0051] 发明的效果

[0052] 根据本发明的第一技术方案,能够利用直线驱动装置的各自的可动部使各连杆部旋转而使各吸附部向工件的表面移动,且能够容易地保持各吸附部的位置。因此,即使具有弯曲的表面的工件例如为薄板这样的低刚性的工件,也能够不使该工件变形地进行吸附。另外,由于不需要为了保持各吸附部的位置而将电动机与各关节部的旋转轴相联结,因此,能够抑制机械手的重量增加、成本增加。

[0053] 根据本发明的第二技术方案,在利用各直线驱动装置使各吸附部向工件的表面移动时,通过利用制动装置将各直线驱动装置的可动部的位置固定,从而能够将各吸附部的位置保持在工件的表面的位置。

[0054] 根据本发明的第三技术方案,通过在直线驱动装置中应用气缸,能够简单地使直线驱动装置的可动部直线移动。特别是,若设定为能够利用制动装置使与气缸的活塞杆的顶端部相连接的可动部停止,则能够将吸附部的位置设定及变更为任意的位置。

[0055] 根据本发明的第四技术方案,即使在直线驱动装置中使用伺服电动机和旋转直线运动转换机构的组合的情况下,也能够将吸附部的位置设定及变更为任意的位置。

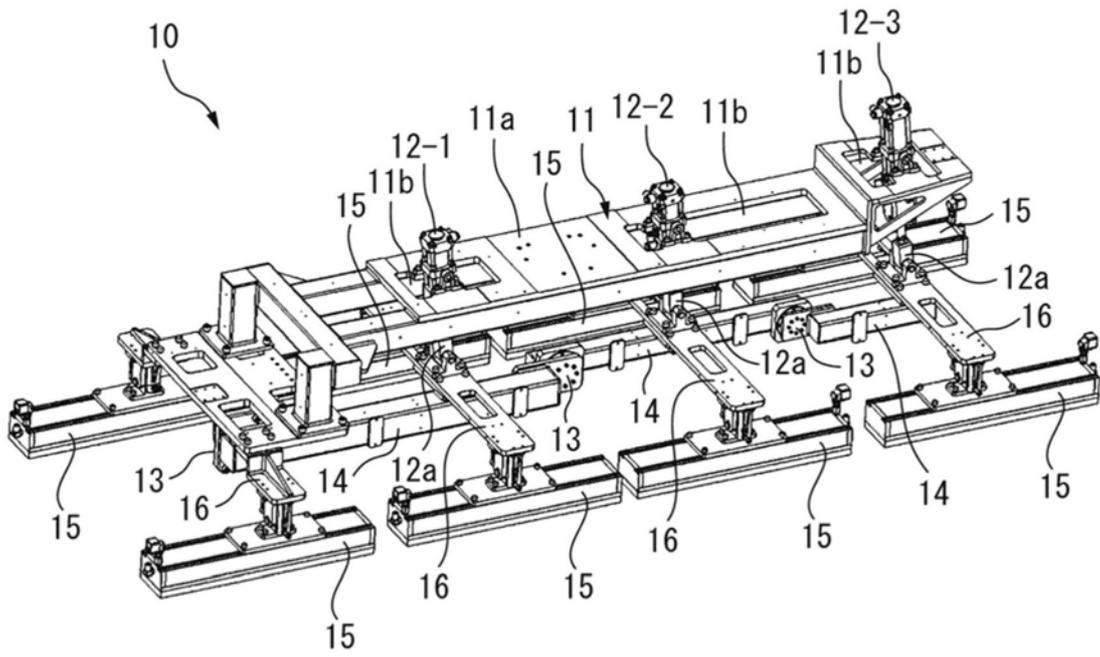


图1

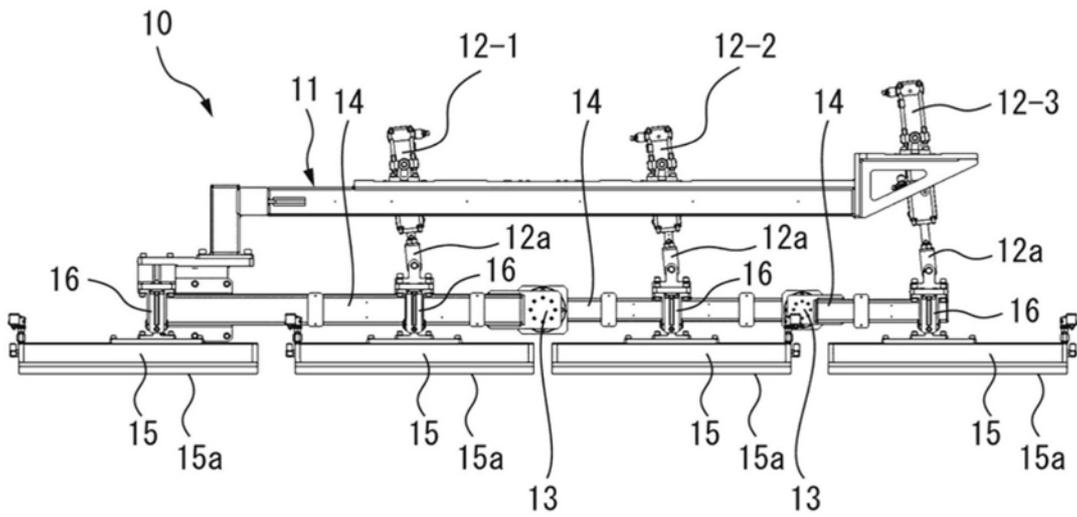


图2

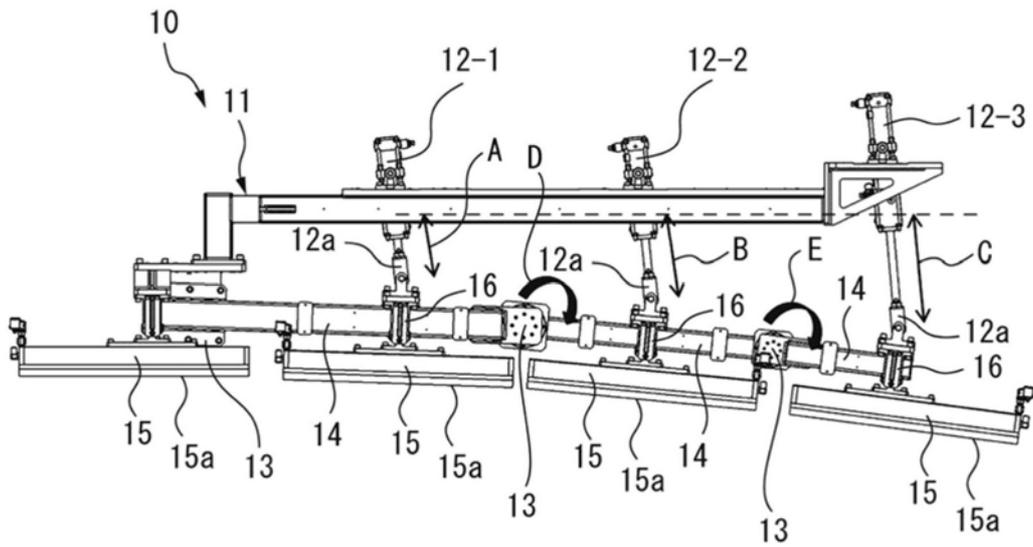


图3

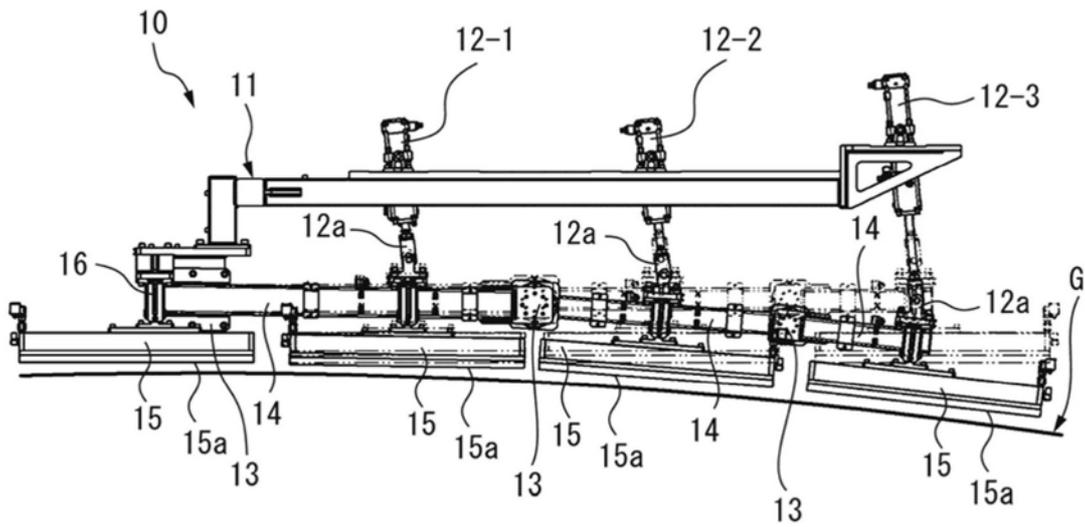


图4

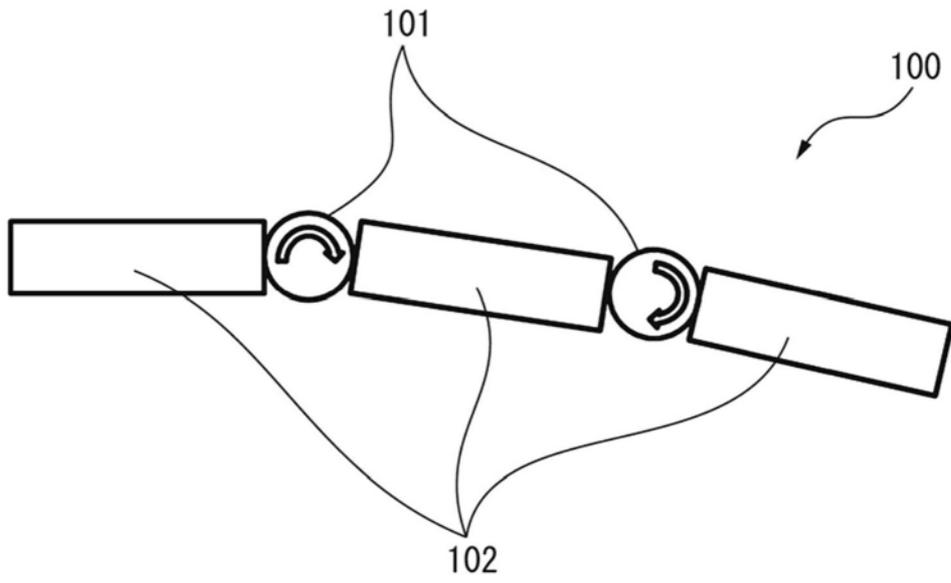


图5