

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B23K 11/14 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01811013.4

[45] 授权公告日 2006 年 11 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 1282518C

[22] 申请日 2001.6.28 [21] 申请号 01811013.4

[86] 国际申请 PCT/JP2001/005560 2001.6.28

[87] 国际公布 WO2003/002288 日 2003.1.9

[85] 进入国家阶段日期 2002.12.12

[71] 专利权人 青山好高

地址 日本大阪府

[72] 发明人 青山好高 青山省司

审查员 孙 锐

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

代理人 王学强

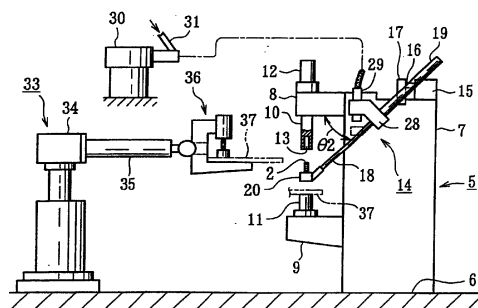
权利要求书 4 页 说明书 17 页 附图 6 页

[54] 发明名称

凸头螺栓的焊接方法以及装置

[57] 摘要

在固定式焊接机(5)的支撑臂件(8、9)上分别安装可动电极(10)和固定电极(11)，在两电极中的任意一方形成用于收入凸头螺栓(1)轴部(2)的承接孔(13)。将凸头螺栓供给装置(14)安装在固定式焊接机(5)上。凸头螺栓(1)在它的轴部(2)与承接孔(13)为同轴的位置处停止，然后，将轴部(2)插入承接孔(13)。通过机械手装置(33)焊件(37)被移动到两电极间，完成凸头螺栓(1)与焊件(37)的焊接。



1. 将由轴部、法兰以及在与轴部相反的法兰面上形成的焊着用突起构成的凸头螺栓焊接在板状的焊件上的焊接方法，其特征是：包括以下步骤：

使设置在进退式供给杆件上的保持头，在轴部从保持头突出的状态下支撑凸头螺栓；

使供给杆件移动、使凸头螺栓位于可动电极的进退轴线上；

使设有收入凸头螺栓轴部的承接孔的可动电极前进，轴部进入承接孔时停止可动电极的前进；

在可动电极停止期间，使保持头从可动电极的进退轴线上退避；

然后，再次使可动电极前进，将凸头螺栓焊接到焊件上。

2. 用于将由轴部，法兰以及在与轴部相反的法兰面上形成的焊着用突起构成的凸头螺栓焊接在板状的焊件上的凸头螺栓焊接装置，其特征是：包括下述部件：

分别通过各个支撑臂件设置了可动电极和固定电极的焊接机；

具有为了移动可动电极而将旋转运动改变为直线运动的变换装置的电动发动机；

在可动电极上形成的、用于收入凸头螺栓的轴部的承接孔；

具有能够在凸头螺栓的轴部突出的状态下保持凸头螺栓的保持头的进退式供给杆件。

3. 根据权利要求2所述的凸头螺栓焊接装置，其特征是：包括

安装在焊接机的一部分上的凸头螺栓供给装置，供给杆件被设置在凸头螺栓供给装置上。

4. 根据权利要求3所述的凸头螺栓焊接装置，其特征是：从上述支撑臂件的长度方向看、凸头螺栓供给装置设置在电极后面的位置处。

5. 根据权利要求2、3或4所述的凸头螺栓焊接装置，其特征是：具有使保持头从可动电极的进退轴线上退避的驱动装置。

6. 根据权利要求2~4的任意一项所述的凸头螺栓焊接装置，其特征是：供给杆件使支撑臂件向两个方向倾斜，通过这样的结构使保持头中被保持的轴部能在与承接孔为同轴时的位置处停止。

7. 用于将由轴部，法兰以及在与轴部相反的法兰面上形成的焊着用突起构成的凸头螺栓焊接在板状的焊件上的凸头螺栓焊接装置，其特征是：包括下述部件：

具有通过各支撑臂件在固定式焊接机上设置的多对可动电极和固定电极的固定式焊接机；

在上述电极的任意一方上形成的用于收入上述凸头螺栓轴部的承接孔；

在固定式焊接机的静止部件上安装的凸头螺栓供给装置；

以及，使焊件保持在两电极之间并从上述两电极移出的机械手装置。

8. 根据权利要求7所述的凸头螺栓焊接装置，其特征是：从上述支撑臂件的长度方向看，上述凸头螺栓供给装置设置在电极后面的位

置处。

9. 根据权利要求 7 或 8 所述的凸头螺栓焊接装置，其特征是：
上述凸头螺栓供给装置由安装在具有进退驱动装置的进退式供给杆件上的保持头和将凸头螺栓轴部插入上述承接孔的驱动装置构成。

10. 根据权利要求 9 所述的凸头螺栓焊接装置，其特征是：上述驱动装置被固定在上述固定式焊接机的静止部件上，该驱动装置的输出部件上固定了供给杆件的进退驱动装置，上述供给杆件使上述支撑臂件朝两个方向倾斜，使保持头中保持的凸头螺栓的轴部在与承接孔为同轴时的位置处停止，并且，从该停止位置将轴部插入到承接孔中。

11. 根据权利要求 7~8 的任意一项所述的凸头螺栓焊接装置，其特征是：将多组的可动电极、固定电极以及凸头螺栓供给装置分成两部分设置在焊件的中心线两侧。

12. 用于将由轴部、法兰以及与在轴部相反的法兰面上形成的焊着用突起构成的凸头螺栓焊接到板状的焊件上的凸头螺栓焊件装置，其特征是：包括以下部分：

分别通过各个支撑臂件设置了可动电极和固定电极的固定式焊接机；

在上述两电极的任意一方上形成的、用于收入凸头螺栓的轴部的承接孔；

安装在固定式焊接机的静止部件上的凸头螺栓供给装置；

使焊件与上述任意一方的电极之间保持一定间隔，能够在焊件插

入上述两电极间的状态下、允许通过凸头螺栓供给装置将轴部插入上述承接孔；以及，

为了将焊件保持在上述两电极之间、以及从上述两电极之间移走焊件的机械手装置。

凸头螺栓的焊接方法以及装置

技术领域

本发明涉及的是凸头螺栓的焊接方法以及装置。

背景技术

凸头螺栓由切出螺纹的轴部、轴部一端的法兰以及法兰上的与轴部相反的面上形成的焊着用突起构成，使焊着用突起熔化，与板状等焊件焊接。在特许公报第 2509103 号公报中，公开了将在可动电极上形成的承接孔中插入轴部的凸头螺栓，通过可动电极的前进与钢板等焊件进行焊接的内容。使凸头螺栓在可动电极的轴线上暂时停止，然后使其在轴线上移动，将轴部插入到承接孔中。

上述所说的现有技术，作为使凸头螺栓移动、使其轴部插入电极的承接孔中的装置，发挥了所需要的作用。但是，由于不能精确地控制该轴部的插入长度，会出现如果插入长度不充分插入用杆件就返回原位置，或者如果插入过多，保持凸头螺栓的部件妨碍电极的前面部分。在前者的情形下，由于插入不充分会引起螺栓从承接孔中掉出，在后者的情形下，会损伤电极的前部和保持螺栓的部件。发生这样的问题是因为使用了象气缸这样利用流体压力来驱动插入用杆件。特别是，必须对包括如何进行凸头螺栓轴部与电极承接孔这两者之间相对位置的改变、对电极以及杆件类的操作进行设定。

上述所说的现有技术，作为将凸头螺栓插入电极的承接孔中的装置，发挥了所需要的作用。但是，对于提高焊接工序的生产效率没有进行特别的考虑。而且，在最小限度内对已有设备进行改造，实现设备的简化以及降低设备费用这些方面，满足不了要求。特别是在小件的钢板制的焊件上焊接凸头螺栓时，这样的要求就变得非常重要。而且必须要考虑当焊件进入到两电极间时，焊件的操作不会碍事。另一方面，在焊件被设置在两电极之间的情况下，螺栓的轴部不可能插入电极的承接孔。

发明内容

根据本发明的一例实施例，凸头螺栓的焊件方法是将由轴部、法兰以及在与轴部相反的法兰面上形成的焊着用突起构成的凸头螺栓焊接在板状的焊件上的焊接方法，包括以下步骤：

在进退式供给杆件上设置的保持头上，使轴部从保持头突出的状态支撑凸头螺栓；

使供给杆件移动、使凸头螺栓位于可动电极的进退轴线上；

使设有收入凸头螺栓轴部的承接孔的可动电极前进，从轴部进入承接孔时停止可动电极的前进；

在可动电极停止期间，使保持头从可动电极的进退轴线上退出；

然后，再次使可动电极前进，将凸头螺栓焊接在焊件。

本发明所述的另一个实施例的凸头螺栓的焊接装置是为了实施上述焊接方法而设计的。即用于将由轴部，法兰以及在与轴部相反的法兰面上形成的焊着用突起构成的凸头螺栓焊接在板状的焊件上的凸

头螺栓焊接装置，包括下述部件：设置了通过各支撑臂件设置的可动电极和固定电极的焊接机；具有用于移动可动电极而将旋转运动改变为直线运动的变换装置的电动发动机；设置在可动电极上的、收入凸头螺栓的轴部的承接孔；以及具有能够在凸头螺栓的轴部突出的状态下保持凸头螺栓的保持头的进退式供给杆件。

作为电动发动机，AC 饲动电动机具有代表性，在它上面设置了能够将旋转运动改变为直线运动的变换装置。变换装置一般来说使螺纹轴贯穿阴螺纹块体，其基本原理是通过使该块体旋转使螺纹轴发生进退运动，为了减少机械抵抗采用滚珠螺杆方式。通过采用上述的变换装置，通过根据控制装置发出的指令精确地设定 AC 饲动发动机的旋转数，就能够精确控制进退运动的移动长度。

上述所述的电动发动机的特点，是能够设定可动电极的停止位置在指定的范围内，因此，可动电极向准备的轴部前进，当轴部只进入了指定长度时，马上停止可动电极的前进。在停止期间使保持头退让，然后可动电极在保持凸头螺栓的状态下再次前进，将焊着用突起与焊件压接通电，完成焊接。

这些操作，因为适当而准确地设定了将电动发动机的旋转移动变换为直线运动的装置和电动发动机的驱动控制，所以能够准确地决定可动电极的停止位置。这样，轴部进入承接孔的长度如果不大于指定长度，保持头就不会退让。即如果进入长度过短，保持头在其与电极轴线直交方向上退让时，轴部在承接孔内呈异常的倾斜，不能顺利地插入承接孔内。或者，如果可动电极前进到与保持头太过接近的程度，

保持头与可动电极之间产生干扰，对两者都会带来损伤。

最应该注意的是，采用电动发动机对于可动电极的控制是非常合适的。换句话说，被控制的电动发动机的输出，能够充分满足可动电极所要求的运动特性。而如果使用像现有技术那样，使用气缸对可动电极的前进的量进行控制，使它在必要的停止范围内暂时停止，再前进就会变得非常困难。必须通过在气缸中形成特殊的两段式气缸等方法进行控制。另外，对应于焊件和凸头螺栓的变更改变可动电极的前进的量时，如果使用本发明，只要改变电动发动机的运行控制存储器就能简单地应用，而不必象现有技术一样更换气缸，对于节省设备开支也是非常有效的。

供给杆件安装在凸头螺栓供给装置上，凸头螺栓供给装置能够安装在焊接机的一部分上。因此，凸头螺栓供给装置可以附加安装在已有的焊接机上，所以，只对焊接机进行很少的改造就可以，从节省设备开支的观点来看非常合适。

支撑臂件的长度方向看，凸头螺栓供给装置设置在电极后方较好。这样当焊件进入两电极之间时，凸头螺栓供给装置不会碍事。由于支撑臂件的最前端部分设置了两电极，焊件首先会被导向两电极之间，能够在与其他部件互不干扰的情况下进行顺利的焊接。

设置用于使保持头从可动电极的进退轴线上退让的驱动装置较好。一旦可动电极前进、轴部进入承接孔到指定长度，可动电极在该位置停止前进，于是通过上述驱动装置、使保持头从可动电极的进退轴线上退让。这样由于精确地控制可动电极的前进的量、停止后使保

持头退让，所以可动电极的承接孔可靠的保持螺栓后，才使保持头退让，因此，可动电极的前进和保持头的后退都能精确地进行，其工作具有很高的可靠性。

供给杆件使支撑臂件向两个方向倾斜，这样保持头中被保持的轴部在与承接孔为同轴时的位置时能够停止。这样通过使其朝两个方向倾斜，供给杆件呈与支撑臂件斜向交叉的状态。因此，在保持头中支持的轴部能够以直线的移动轨迹进入到与固定电极的轴线为同轴的部位。

通过本发明的其它实施例，凸头螺栓的焊接装置是将由轴部、法兰、在与轴部相反的法兰面上形成的焊着用突起构成的凸头螺栓焊接到板状的焊件上的装置，在固定式焊接机上设置的多对支撑臂件上分别设置可动电极和固定电极，在两电极的任意一方上形成插入上述轴部的承接孔，固定式焊接机的静止部件上安装凸头螺栓供给装置，另一方面，使焊件保持在机械手装置中并向上述两电极之间移动。

从安装在固定式焊接机的静止部件上的凸头螺栓供给装置将上述电极插入各个承接孔，在该状态下，一旦通过机械手装置焊件进入两电极之间，可动电极便开始工作，焊着用突起与焊件压接并通电进行焊接。由于两电极以及凸头螺栓供给装置设置了多对，所以对于一个焊件能够进行多点的螺栓焊接，有效地提高了生产效率。特别是电极以及螺栓供给装置是以多对的状态设置的，对焊件的多个部位能够同时或交替进行焊接，而且，由于设置了多对的关系，由机械手装置控制的焊件的移动距离变短，因此，在较短的焊接时间中能够焊接多个

凸头螺栓，这对于提高生产效率是非常有利的。

将固定式焊接机的焊接单元部分改造为多个，也可以与其对应地设置螺栓供给装置，这样就能够灵活利用原有设备，降低设备的费用以及简化设备。由于可以象这样将固定式焊接机的静止部件和凸头螺栓供给装置进行单元化设计，所以能够一边供给电极螺栓，一边可以在进入的焊件的所需部位上完成凸头螺栓的焊接。因此，只要对已有的固定式焊接机进行安装凸头螺栓供给装置的改造就可以。另外，对于机械手装置使用原有的就可以，在这点上不会出现经济上的问题。

将凸头螺栓供给装置安装在从支撑臂件的长度方向上看到的、比电极还要靠后的位置处。这样，当焊件进入到两电极之间时，凸头螺栓供给装置就不会碍事。这是因为支撑臂件的最前端部分处设置了电极，所以焊件首先被导入两电极之间，与其他部件互不干涉地、顺利地进行焊接。当焊件是复杂的弯曲形状时，这一点对于避免相互干扰是非常重要的。

凸头螺栓供给装置可以由安装在进退式供给杆件上的保持头和将凸头螺栓的轴部插入到承接孔中的驱动装置构成。进退式供给杆件由于可以向两电极伸出、后退，被保持头卡止的凸头螺栓能够被整个的运送到两电极之间。特别是，通过在轴部与承接孔为同轴时的位置处停止供给杆件的前进，轴部被可靠地移动到承接孔。由于通过驱动装置的输出将轴部插入到承接孔中，在上述供给杆件前进后，继续进行可靠的供给。

驱动装置被固定在固定式焊接机的静止部件，该驱动装置的输出

部件上固定了供给杆件的进退驱动装置，供给杆件使支撑臂件朝两个方向倾斜，因此在保持头中保持的凸头螺栓的轴部在它与承接孔为同轴时停止，并且，也可以从该停止位置将轴部插入到承接孔中。由于设置了驱动供给杆件的进退驱动装置和将轴部导入到承接孔的驱动装置，可靠地使螺栓向两电极间移动，而且，将轴部插入到承接孔中。这个操作特别是通过将进退驱动装置固定到驱动装置的输出装置上来实现。而且，由于供给杆件相对于支撑臂件朝两个方向倾斜，能够使凸头螺栓从电极的后方向两电极间移动，就容易进行凸头螺栓供给装置在相对于定式焊接机的静止部件的单元化。

能够将多对的可动电极、固定电极以及凸头螺栓供给装置在焊件的中心线两侧分成两部分设置。这样由于在焊件的中心线的两侧多对焊接单元是相互对应的，各个焊件单元能够同时或交替地进行螺栓焊接，而且，由于机械手装置缩短了焊件的移动距离，能够在短时间内进行多个螺栓焊接。

进而根据本发明的实施例，将由轴部、法兰以及与在轴部相反的法兰面上形成的焊着用突起构成的凸头螺栓焊接到板状的焊件上的凸头螺栓焊件装置包括以下部分：通过各支撑臂件设置了可动电极和固定电极的固定式焊接机；在上述两电极的任意一方上形成的、用于收入凸头螺栓的轴部的承接孔；安装在固定式焊接机的静止部件上的凸头螺栓供给装置；使焊件与上述任意一方的电极之间保持一定间隔，在焊件插入上述两电极间的状态下、能够允许通过凸头螺栓供给装置将轴部插入上述承接孔；以及，将焊件保持在两电极之间并将它

移动向上述两电极之间以及从上述两电极之间移走的机械手装置。因此，通过使焊件与设置由承接孔远的电极接触，就能够使焊件保持位于两电极之间的位置而螺栓的轴部能够插入承接孔。不必一次次移动大的焊件就能供给螺栓。提高的焊接效率。

以下，参照附图对本发明进行详细说明。

附图说明

图 1 表示本发明的一个实施例的凸头螺栓焊接装置的平面图。

图 2 是图 1 所示装置的正视图。

图 3A~3D 是表示工作顺序的工作图。

图 4 是表示保持头与承接孔关系的纵断面图。

图 5 是图 4 所示保持头的纵断面图。

图 6 是表示保持头与承接孔关系的纵断面。

图 7 是表示变换装置的控制系统图。

图 8 是表示本发明的其它实施例的凸头螺栓焊接装置的平面图。

图 9 是图 8 所示装置的正视图。

图 10 是表示保持头与承接孔关系的纵断面图。

图 11 是凸头螺栓的侧面图。

具体实施方式

参照图 11 对凸头螺栓首先进行说明，凸头螺栓 1，如果采用铁制，由轴部 2，与轴部 2 形成为一体的圆形法兰 3 和在与轴部 2 的法兰相反的面上形成的焊着用突起 4 构成。采用多个，例如 3 个或 4 个“疣”状的突起代替图示形状的焊着用突起，也是可以的。

在图 1 及图 2 中，用参照数字 5 概括地表示固定式焊接机，支撑臂件 8、9 与从地面 6 立起的支柱 7 结合在一起。支撑臂件 8、9 上分别设置了可动电极 10 和固定电极 11，可动电极 10 由安装在支撑臂件 8 上的电动发动机 12 驱动。在两个电极 10、11 中的任意一个上用于收放入凸头螺栓 1 的轴部 2 的承接孔 13。在这里，如图 2 和图 4 所示，将承接孔 13 设置在可动电极 10 上。

参照数字 14 指的是焊接螺栓供给装置，在支撑臂件 8 的长度方向看，它设置在比电极还要靠后位置处。即可动电极 10 被安装在支撑臂件 8 的前端部，而供给装置 14 被设置在它的后方，也就是说，设置在图 1 或图 2 的右方。再换句话说，焊件进入到固定式焊接装置 5 中时，最初进入两电极 10、11 之间，这时供给装置 14 对于焊件没有妨碍。

支柱 7 的上部安装了驱动装置 15，该装置 15 的输出是以进退运动而进行的。其输出方向是在与可动电极 10 的进退方向直交的方向。驱动装置 15 在这里由气缸构成，在它的活塞杆 16 上结合了托架 17。该托架 17 上固定了供给杆件 18 的进退驱动装置 19。该装置 19 由气缸构成，活塞杆 16 与气缸 19 通过上述托架 17 形成为一体。用电动机代替气缸 15、19 也可以。这时，借助于能够将发动机的旋转变换为直线运动的装置。因为驱动装置 15 被安装在固定式焊接机的静止部件上，这里，支柱的侧面相当于该静止部件。

使供给杆件 18 使向横向伸出的支撑臂件 8 向两个方向倾斜，将从图 1 的方向看到的该倾斜的角度设定为 θ_1 ，从图 2 的方向看到的该

倾斜的角度设定为 $\theta 2$ 。即供给杆件 18 与支撑臂件 8 是呈斜向交叉状态。在供给杆件 18 的前端结合了保持头 20，其结构是在保持头 20 进出时，保持在其中的凸头螺栓的轴部 2 与承接孔 13 的轴线为同轴。

保持头 20 的轴线，相对于供给杆件 18 的轴线呈锐角交叉。头的主体 21 在单侧是打开的，即图 4 左边形成开放的收容槽 22，其中收入了法兰 3。由于法兰 3 与焊着用突起 4 形成为一体，如图 5 所示，为了将它也都收入，收容槽 22 形成收入法兰 3 的大宽部 22a 和收入焊着用突起 4 的小宽部 22b。在收容槽下侧埋设磁石（永久磁石）23，它吸引进入收容槽 22 的法兰 3，使凸头螺栓 1 保持为安定状态，这时的状态，如图 5 所示，使法兰的外周部与收容槽 22 的阶梯部平面贴紧。

图 6 是用凹部 24 代替收容槽 22 的变形例。形成用于收入法兰 3 与焊着突起 4 的大径部 24a 和小径部 24b，在头的主体 21 的中央部打通空气通路 25，在小径部 24b 的底面开口。符号 26 是与空气通路 25 连接的空气管，符号 27 是设置在承接孔 13 深处的磁石（永久磁石），为了可靠地吸引并保持移动到承接孔 13 内的螺栓。设置磁石 27 与图 4 相同。即使图 4、图 6 的上下呈颠倒状态时，由于磁石 27 的作用螺栓也能安定地被保持。

杆件 18 后退时，必须使法兰已进入收容槽 22 或凹部 24。为此将支撑片 28 固定在气缸 19，再与零件供给管 29 结合，使它的端部与返回的保持头 20（图 2 中的双划线所示）吻合。零件供给管 29 与零件供给装置 30 连接，用空气管 31 发出的压缩空气将凸头螺栓 1 运送

到保持头 20。

机械手装置 33 是通常被广泛使用的机械手装置，是轴 6 类型的。关节连接件 34 与气缸 35 结合，在其前端安装了夹紧装置 36。钢板制的焊件 37 被夹紧装置 37 紧紧地夹住。机械手装置 33 中保持的焊件 37，如图 2 所示位于距具有承接孔 13 的电极 10 还有段距离的位置，即焊件 37 不接触固定电极 11 接触或者使其进入的位置与同电极 11 之间仅保持极小空隙。使焊件 37 进入这样的位置的理由是在焊件 37 插入两电极 11、10 之间的状态下，能够通过凸头螺栓供给装置 14 能够使轴部 2 插入上述承接孔 13 中。因此，要设定焊件 37 与任何一方电极的间隔都能允许上述轴部 2 插入。

使用 AC 伺服电动机作为电动发动机 12 使用是适合的。如图 7 所示，由于从电动发动机 12 的输出轴 38 输出的是旋转运动，所以设置了改变旋转运动为进退运动的变换装置 39。虽然作为该装置可以采用各种方式，这里使被固定在输出轴 38 上的驱动齿轮 40 咬合被动齿轮 41，在被动齿轮 41 上形成的筒部 42 的内侧设置螺旋槽，插入多个钢球 43，旋转轴 44 由钢球 43 支撑。即滚珠螺杆单元方式。

然后，旋转轴 44 内藏控制器，即能够设定电动发动机 12 的旋转数与可动电极 10 的进退长度之间关系的控制电路。因此，使其记住固定电极 10 的第 1 冲程的长度，再记住固定电极 10 的第 2 次冲程的长度，控制器 45 记忆的第 1 冲程的长度如果不在在图 4 的停止范围 L 以内，会导致上述所述的凸头螺栓的保持上的不良，所以控制停止在这个范围内是非常重要的。相对于这一要求，用控制器 45 控制 AC

饲动电动机对于焊接电极的进退冲程的控制是极为有利的。

第 1 冲程指的是前进到图 4 的位置、在停止范围 L 内停止的阶段。在该状态下，一旦气缸 15 进行工作、保持头 20 向右方移动，轴部 2 留在承接孔 13 内，由于磁石 27 的吸引力轴部 2 完全进入承接孔 13，法兰 3 与固定电极 10 的端面贴紧。然后，在第 2 冲程中再使固定电极 10 前进，焊着用突起 4 被焊件 37 压接、通电，完成焊接。然后一旦可动电极 10 回复到原来位置，凸头螺栓 1 被焊接到焊件 37 上，用机械手装置 33 运送到下一道工序。

下面对于上面的实施方式进行说明。在保持体 20 位于图 2 中双划线表示的位置时，从零件供给装置 30 凸头螺栓 1 被送入。于是螺栓的法兰 3、焊着用突起 4 被收入到收容槽 22 或凹部 24 中，轴部 2 处于从保持体 20 向上方突出来的状态。然后使供给杆件 18 前进，在轴部 2 与承接孔 13 为同轴的位置，停止杆件 18 的前进。然后，通过上述电动发动机 12 的控制，可动电极 10 前进到作为第 1 冲程即停止范围 L 处停止。其后，通过驱动装置 15 的驱动保持头 20 向图 4 正横向即右方移动，法兰 3 在收容槽 22 内相对滑动，而轴部 2 留在承接孔 13 内。

然后，可动电极 10 再次作第 2 冲程的前进，焊着用突起 4 与焊件 37 进行焊接。在这个焊接时期，焊件 37 虽然已经通过机械手 33 插入到两电极之间，其插入位置是焊件 37 与固定电极 11 接触的位置。上述的一连串的工作顺序在图 3 中进行阶段性的表示。

如图 6 一样如果是形成象凹进去的孔的凹部 24 时，使压缩空气从

空气通路 25 喷出,使轴部 2 和法兰 3 完全移动到承接孔 13 内,再使保持头 20 退避。

图 7 中的参照数字 46 指的是能够检测出可动电极 10 前进的传感器。该传感器 46 是被附加设置的,对于提高工作精度有效。将从传感器 46 发出的信号输入到控制器 45,这样使电动发动机 12 停止。停止时,如果使用这里没有图示的制动装置进行工作的话,能够控制停止在更加精确的位置。

下面,参照图 8、9 时,用参照数字 5 概括地表示固定式焊接机。支撑臂件 8、9 与从底面 6 立起的支柱 7 结合在一起。支撑臂件 8、9 上分别设置可动电极 10 和固定电极 11。可动电极 10 由安装在臂件 8 上的气缸 12 驱动。在两个电极 10、11 中的任意一个中形成收入螺栓 1 的轴部 2 的承接孔 13。这里,正如图 10 所示的,表示了可在可动电极 10 上形成承接孔 13 的情形。可以用电动发动机代替气缸 12,这时要一起使用将旋转运动变换为直线运动的装置。

凸头螺栓供给装置用参照数字 14 概括地表示。从支撑臂件 8 的长度方向看该供给装置 14 被设置在比电极还要靠后的位置。即支撑臂件 8 的前端部安装了可动电极 10,在它后方,即图 1 的右方设置了供给装置 14。换句话说,焊件进入固定式焊接机 5 时,首先焊件进入两电极 10、11 之间,这时,供给装置 14 对于焊件没有妨碍。

可动电极 10、固定电极 11、凸头螺栓供给装置 14 这三者形成一个组,可将由它们组成的多组设置在固定式焊接机 5 中。图 8 表示的是两组的情形。因此,支柱上设置多个臂件 8、9,分别设置可动电

极 10 和固定电极 11，相对于个电极的承接孔 13 设置多个凸头螺栓供给装置 14。

支柱 7 的侧面固定托架 15，在上面安装驱动装置机气缸 16。在相当于驱动装置输出部件的活塞杆 17 上固定供给杆件 18 的进退驱动装置 19。该装置 19 在这里由气缸构成，活塞杆 17 与气缸 19 通过气缸 19 上安装的结合托架 20 形成为一体。采用电动发动机代替气缸 16、19 也可以。采用电动发动机时，要借助于能够将发动机的旋转变换为直线运动的装置。驱动装置 16 安装在固定式焊接机的静止部件上，这里支柱的侧面相当于这个静止部件。

供给杆件 18，使向横向伸出的支撑臂件 8 朝两个方向倾斜。将从图 8 看到的倾斜角设定为 $\theta 1$ ，从图 9 看到的倾斜角设定为 $\theta 2$ 。即供给杆件 18 与支撑臂件 8 为斜向交叉状态。供给杆件 18 的前端结合了保持头 21，这里当保持头 21 前进时，被保持的凸头螺栓的轴部 2 被设置为与承接孔 13 的轴线为同轴。

保持头 21 的轴线相对于供给杆件 18 的轴线为锐角交叉。头的主体 22 上形成了向上打开的圆形凹部 24（图 10），该凹部 24 中收入了凸头螺栓 1 的法兰 3。法兰 3 上因为一体形成了焊着用突起 4，为了也能将它收入，在凹部 24 上形成了收入法兰 3 的大径部 24a 和收入焊着用突起 4 的小径部 24b。凹部 24 深处理置了磁石（永久磁石）23，吸引进入凹部 24 的法兰 3 保持凸头螺栓 1 为安定状态。这时，的状态如图 0 所示，法兰 3 的外周部与大径部 24a 的底面贴紧。

空气通路 25 在头的主体 22 的中央部形成，它开口在小径部 24b

的底面。从空气通路 25 进入的压缩空气抵抗磁石 23 的吸引力，强制使法兰 3 从凹部 24 脱离，使轴部 2 完全向承接孔 13 移动。压缩空气所供给的时机，是当轴部 2 的一部分进入承接孔 13 中时。参照数字 26 指的是与空气通路 25 连接的空气软管，承接孔 13 深处设置的磁石 27 可靠地吸引向承接孔 13 内移动的螺栓 1。即使颠倒图 10 中的上下方向，通过磁石 27 也能安定地保持螺栓。

供给杆件 18 后退时，必须使法兰 3 已进入凹部 24。因此，通过支持片 28 使零件供给管 29 与托架 20 结合，如图 9 的双点划线所示，使零件供给管 29 的端部与还原的保持头 21 相吻合。零件供给管 29 与零件供给装置 30 连接，通过的空气管 31 供给的压缩空气，凸头螺栓被运送到保持头 21。

机械手装置 33 是通常广泛使用的机械手，是 6 轴类型的。关节连接件 34 与气缸 35 集合。在其前端安装了夹紧装置 36。钢板制焊件 37 被夹紧装置 36 紧紧夹住。机械手装置 33 保持的焊件 37 如图 9 所示，位于与具有承接孔 13 的电极 10 相距一定距离的位置，即焊件与固定电极 11 接触，或者进入到与该电极之间仅有极小空隙的位置。使焊件 37 进入到这样的位置的理由是在焊件 37 进入两电极 10、11 之间的位置时能够通过凸头螺栓供给装置 14 将轴部 2 插入到承接口 13 中。换句话说，设定焊件 37 与任意一方的电极的间隔设定为能够允许上述轴部 2 插入。

下面，对上述实施例的运工作进行说明。保持头 21 位于图 9 的双点划线所示位置时，从零件供给装置 30 送来凸头螺栓 1。于是，螺栓

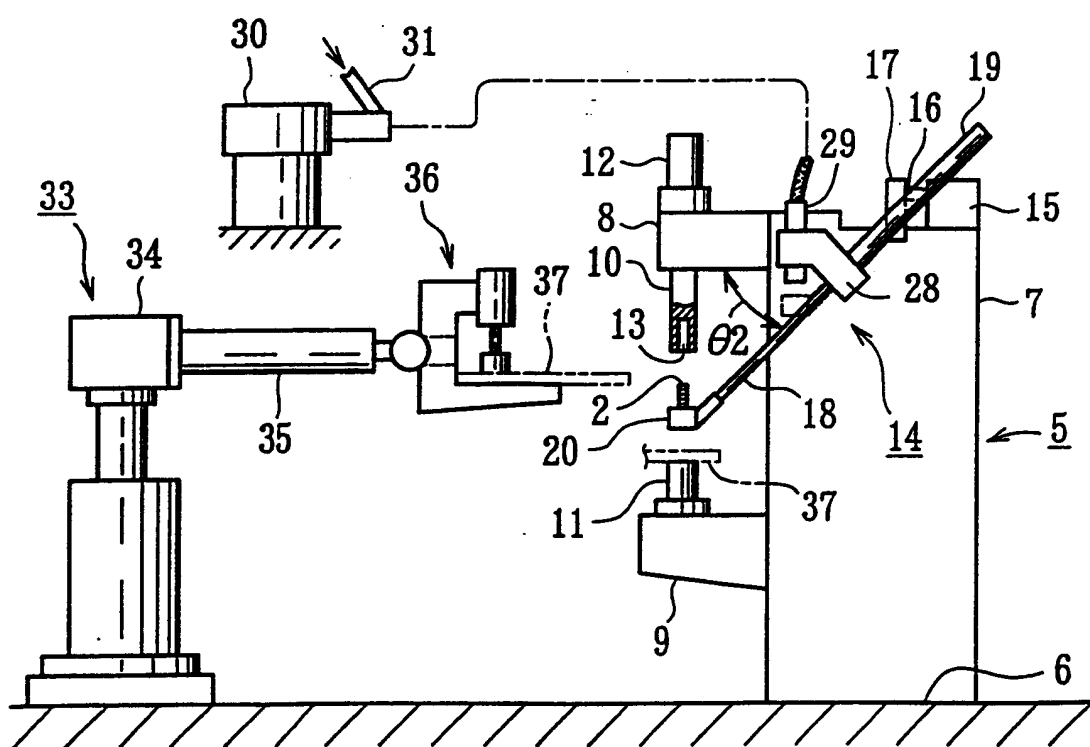
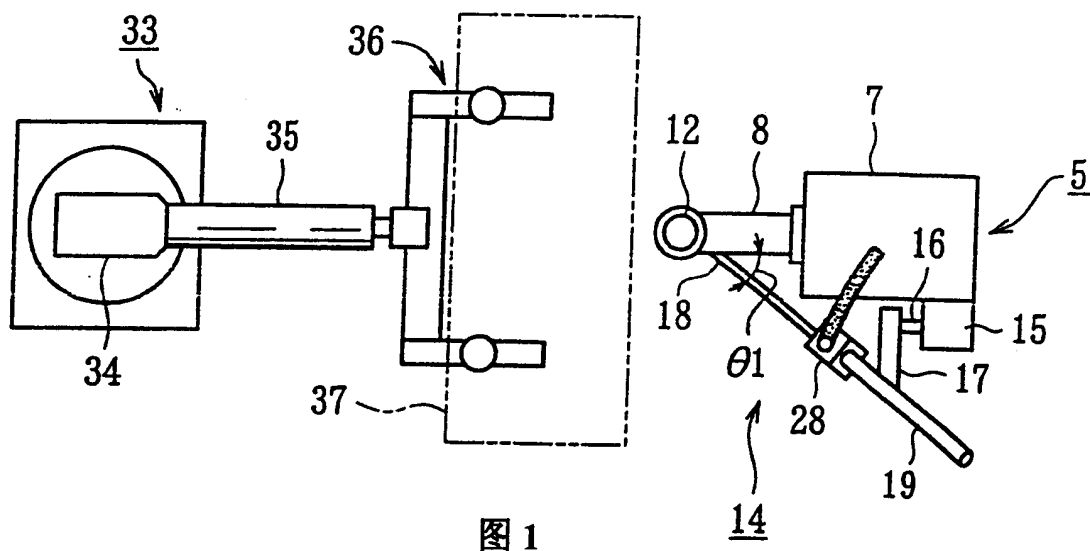
的法兰 3 以及焊着用突起 4 被收入到凹部 24 中，轴部 2 处于从保持头 21 向上方突出的状态。然后使供给杆件 18 前进，到轴部 2 与承接孔 13 为同轴的位置时杆件 18 停止前进。然后，一旦通过气缸 16 的作用使杆件 18 整体移动，轴部 2 进入承接孔 13，通过来自空气通路 25 的压缩空气轴部 2 即凸头螺栓 1 完全进入承接孔 13，被磁石 27 吸引并被保持。然后保持头 21 经过与上述相反的轨迹回到原来位置。

位于距固定式焊接机 5 一定距离位置的焊件 37 被夹紧装置 36 夹紧，通过气缸 35 等的作用进入两电极 10、11 之间。这时如图 9 的双划线所示，焊件 37 停止在与固定电极 11 接触的位置。然后，可动电极 10 前进使焊着用突起 4 与焊件 37 压接并通电，使凸头螺栓 1 焊接在焊件 37 上。通过多组，这里为两组单元在焊件 37 的中心线 0 的两侧同时或者交替进行这样的焊接。另外，其后，一旦将下面的凸头螺栓 1 的轴部 2 插入各个承接孔 13、移动机械手，移动焊件 37 的位置，使其他的焊接部位与电极相对应，再进行螺栓的焊接。这样完成预定的多个螺栓的焊接后，通过机械手装置 33 运行使焊件 37 从两电极 10、11 之间后退，完成对于该焊件的螺栓焊接。然后，将焊件 37 整个运送到下一道工序。

焊件 37 如图 9 所示一旦与固定电极 11 接触，螺栓焊接完了，通过使可动电极 10 向上方后退，保持头 21 保持着螺栓 1 再次进入，使轴部 2 插入承接孔 13，被可动电极 10 保持。即确保焊件 37 与可动电极 10 之间的间隔，就能通过保持头 21 插入轴部。

对图示的实施例，即使将图中的上下关系颠倒，也是成立的。另

外，作为固定式焊接机的静止部件包括支撑臂件，在同一臂件的侧面也可以安装凸头螺栓供给装置。



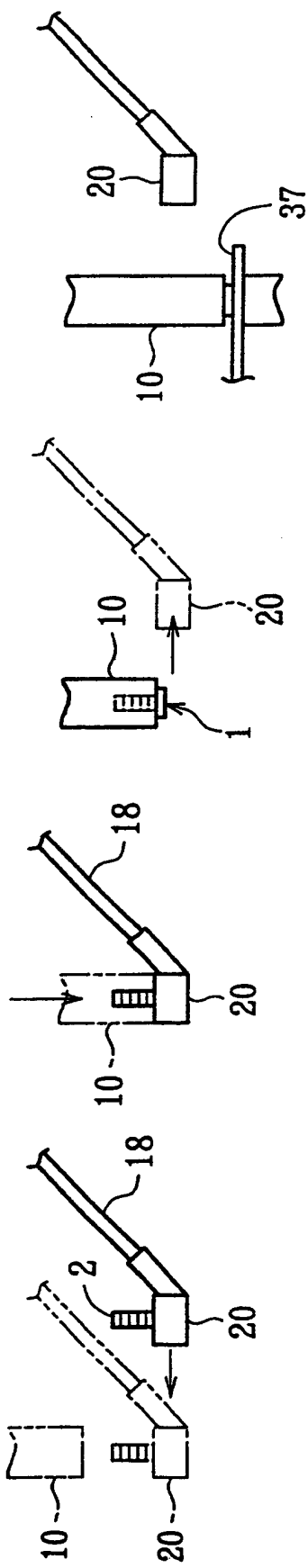


图 3D

图 3C

图 3B

图 3A

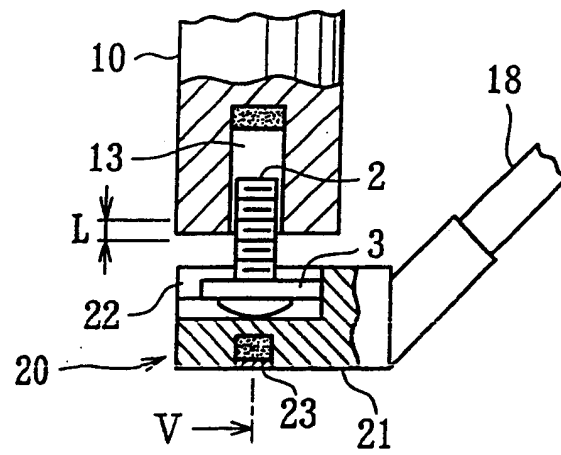


图 4

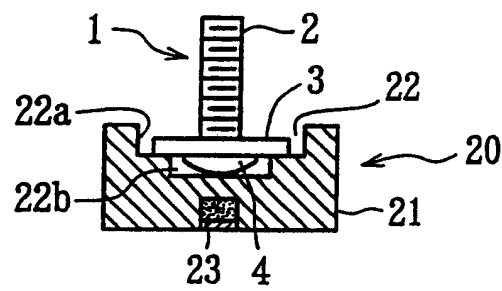


图 5

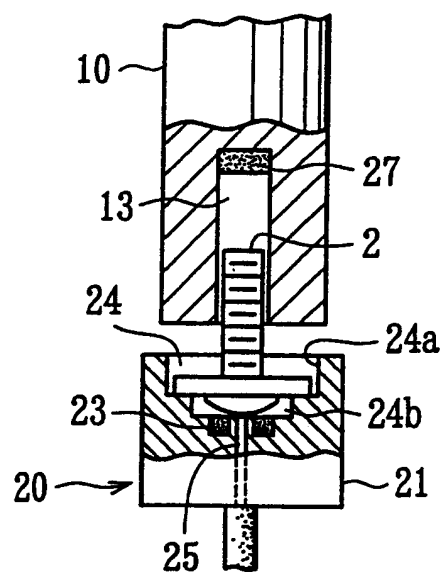


图 6

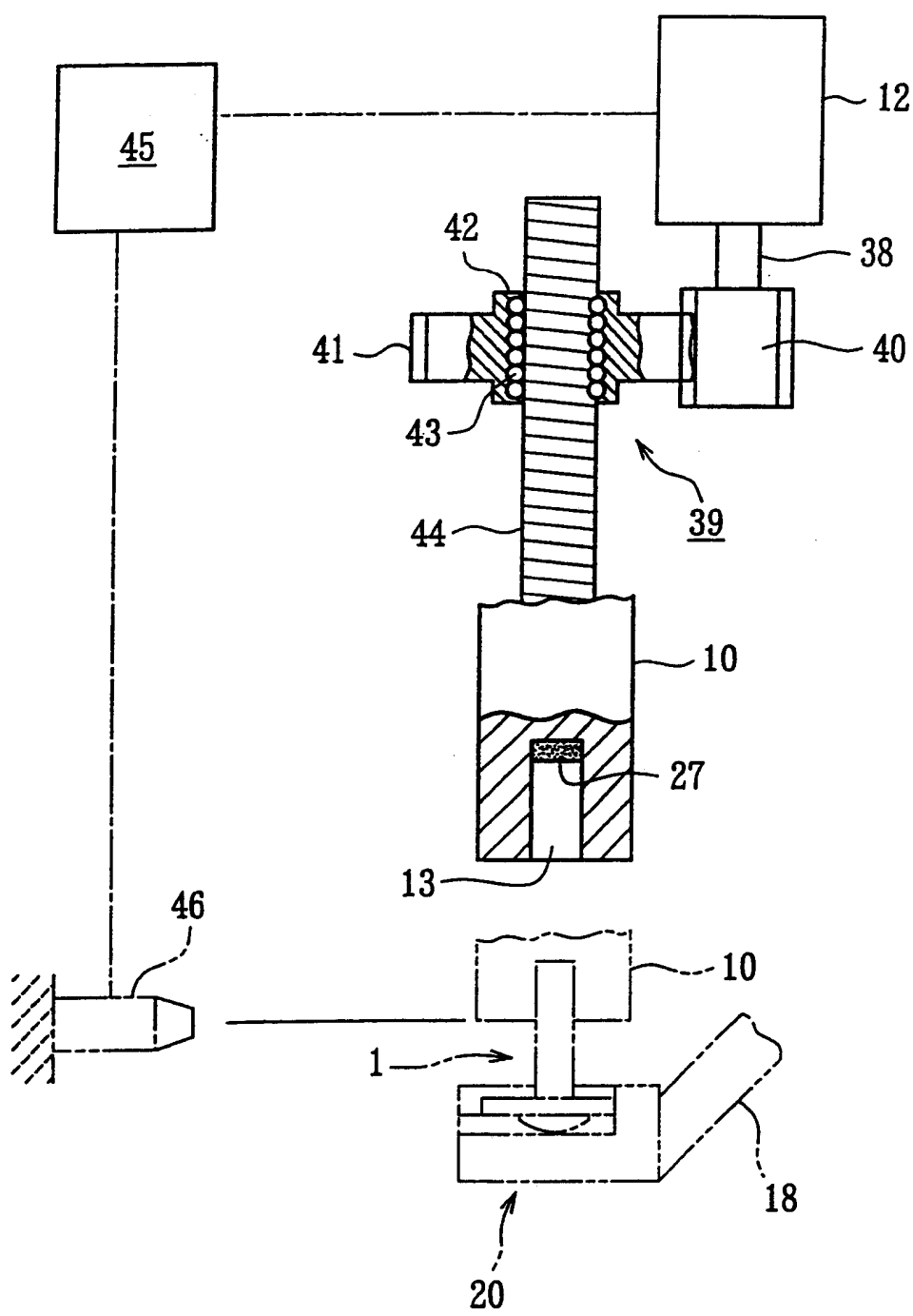


图 7

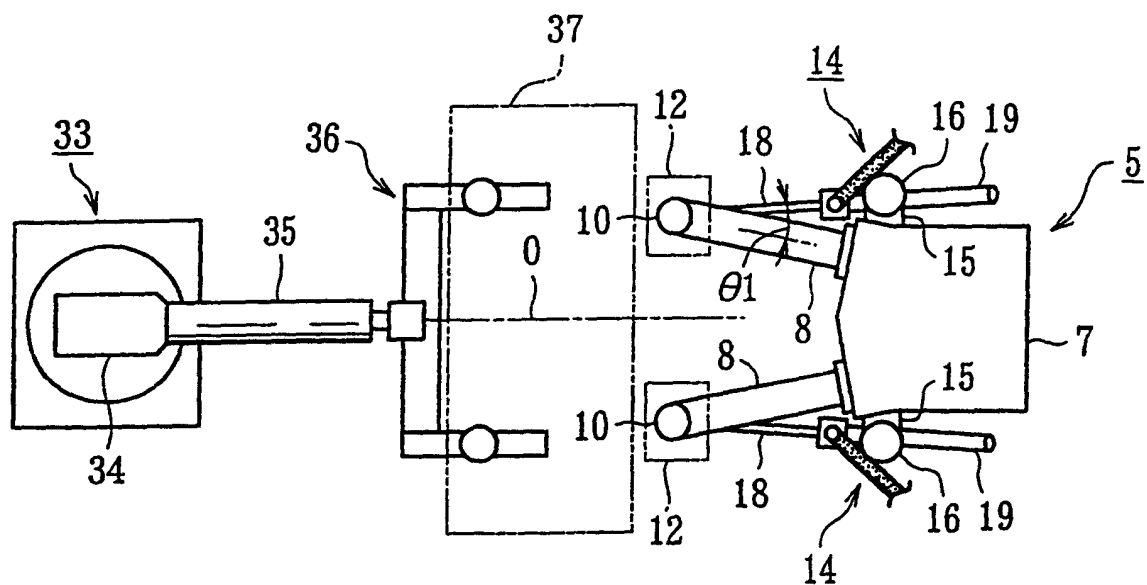


图 8

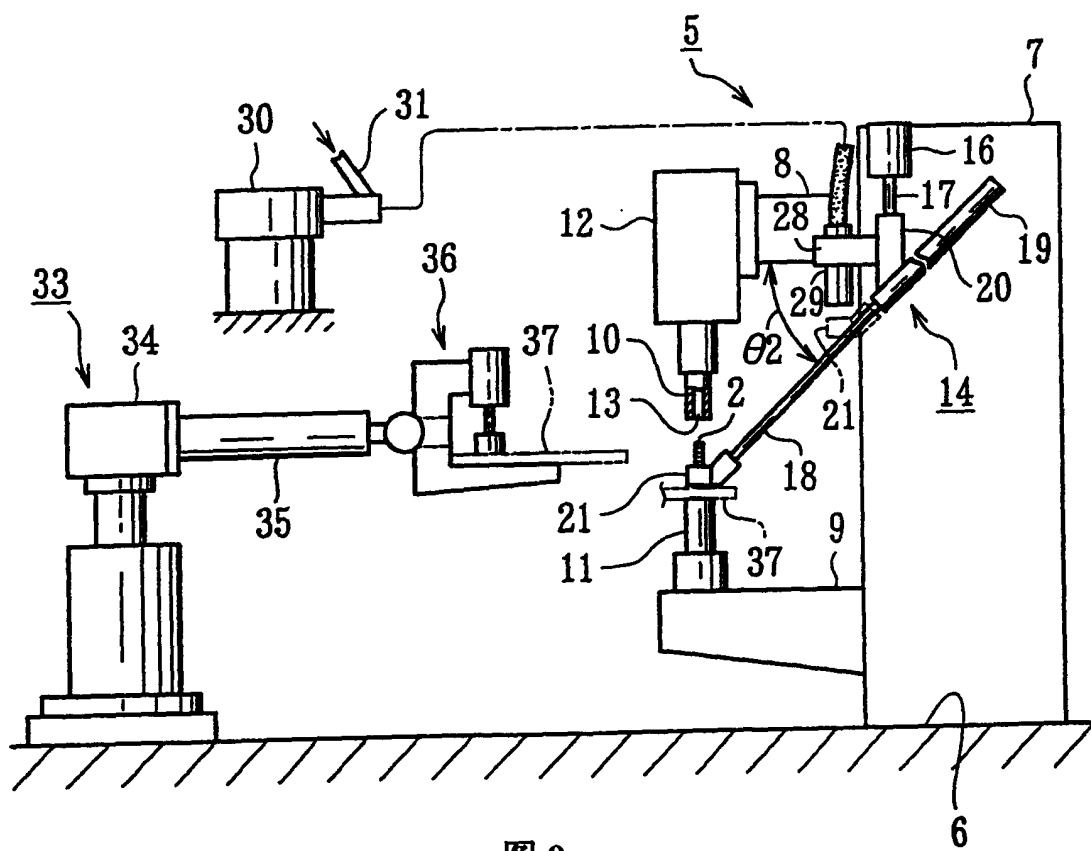


图 9

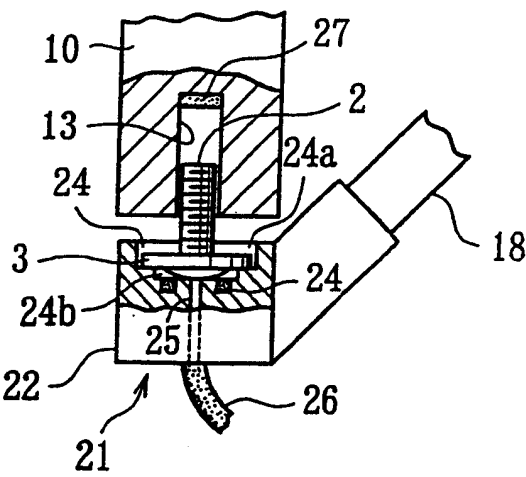


图 10

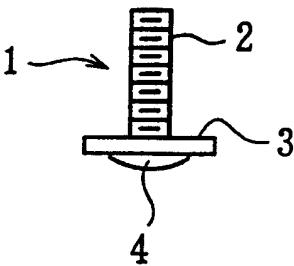


图 11