(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 105899318 B
(45)授权公告日 2019.03.15

(21)申请号 201480072460.3

(22)申请日 2014.12.01

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105899318 A

(43)申请公布日 2016.08.24

(30)优先权数据
2014-002102 2014.01.09 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.07.06

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2014/005986 2014.12.01

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2015/104746 JA 2015.07.16

(73)专利权人 株式会社天田米亚基
地址 日本神奈川县

(72)发明人 萩泽洋一

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243
代理人 张敬强 严星铁

(51)Int.Cl.
B23K 9/00(2006.01)
B23K 9/067(2006.01)
B23K 9/167(2006.01)
B23K 9/32(2006.01)

(56)对比文件
JP 2010-82674 A,2010.04.15,
JP 2004-351432 A,2004.12.16,
CN 101076429 A,2007.11.21,
CN 201950353 U,2011.08.31,
CN 102596478 A,2012.07.18,
JP 3651651 B2,2005.05.25,
JP 2005-88032 A,2005.04.07,

审查员 曲霞

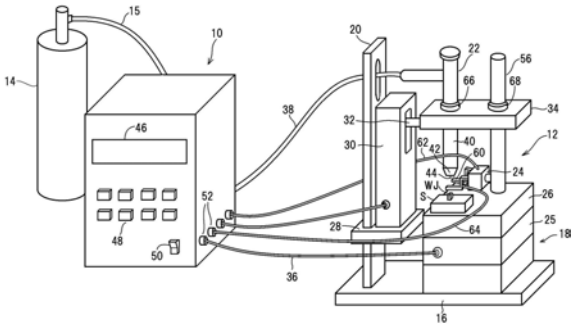
权利要求书2页 说明书8页 附图14页

(54)发明名称

TIG焊接装置

(57)摘要

该TIG焊接装置具有内置了直流式的焊接电源电路、控制电路及各种驱动电路等的单元形式的装置主体(10)、在来自该装置主体(10)的用力的供给和控制下对电部件支撑体(S)上的母材的被焊接部以触摸开始方式实施TIG焊接的焊接头(12),在焊接头(12)中,在升降塔(30)的升降驱动部通过升降支撑轴(32)结合直进驱动部件(34),通过在该直进驱动部件(34)上能在铅垂方向一体移动且能分离地安装焊炬(22)及夹钳电极(24),能高品质且稳定可靠地进行利用夹钳保持两个部件、即母材并进行的电弧焊接。



CN 105899318 B

1.一种TIG焊接装置,其特征在于,

具有:

能利用被焊接部使作为母材的第一及第二部件密合并保持的夹钳电极;

保持上述夹钳电极的升降机构;

能装卸地安装焊炬电极并保持的焊炬机体;

直进驱动部件,其与上述升降机构连结,支撑上述夹钳电极及上述焊炬机体,能在用于使上述夹钳电极及上述焊炬电极从上述被焊接部远离的第一位置、用于使上述夹钳电极到达工作位置的第二位置、用于使上述焊炬电极的前端与上述被焊接部接触的第三位置以及用于使上述焊炬电极的前端以适于生成电弧的预定距离从上述被焊接部离开的第四位置之间与上述焊炬电极的轴向平行地直进移动;以及

用于使电流在包括上述焊炬电极和上述被焊接部的封闭回路内流动的焊接电源,

利用上述夹钳电极在上述被焊接部上施加压力,并且在使上述焊炬电极的前端与上述被焊接部接触的状态下,利用上述焊接电源在上述焊炬电极与上述被焊接部之间施加电压并在上述封闭回路内开始通电,一边继续相对于上述被焊接部的加压和上述封闭回路内的通电一边使上述焊炬电极的前端从上述被焊接部离开,在上述焊炬电极与上述被焊接部之间产生电弧,利用上述电弧的热量焊接上述被焊接部。

2.根据权利要求1所述的TIG焊接装置,其特征在于,

上述夹钳电极具有夹钳,该夹钳在上述被焊接部的与上述焊炬电极对置的部分附近,利用电磁力或空气压力或液压的压力夹持上述第一及第二部件并固定。

3.根据权利要求1所述的TIG焊接装置,其特征在于,

上述夹钳电极的与上述被焊接部接触的部分具有与上述焊接电源电连接的导体,上述导体在上述电流在上述封闭回路内流动时构成上述封闭回路的一部分。

4.根据权利要求1所述的TIG焊接装置,其特征在于,

具有在上述直进驱动部件从上述第一位置移动至上述第三位置的途中,检测上述焊炬电极的前端与上述被焊接部接触的传感器,应答上述传感器的输出信号而使上述直进驱动部件的移动停止。

5.根据权利要求1所述的TIG焊接装置,其特征在于,

具有第一弹簧部件,其设于上述直进驱动部件和上述焊炬机体或与上述焊炬机体结合的第一直进可动部件之间,能在上述直进驱动部件移动的方向弹性变形。

6.根据权利要求1所述的TIG焊接装置,其特征在于,

具有第二弹簧部件,其设于上述直进驱动部件和与上述夹钳电极结合的升降棒之间,能在上述直进驱动部件移动的方向弹性变形。

7.根据权利要求1所述的TIG焊接装置,其特征在于,

上述直进驱动部件构成为在铅垂方向直进移动,

能相对于上述直进驱动部件载置在其上并连结的第一连结部件固定于或一体形成于上述焊炬机体或与上述焊炬机体结合的第一直进可动部件,

能相对于上述直进驱动部件载置在其上并连结的第二连结部件固定于或一体形成于与上述夹钳电极结合的升降棒,

在上述直进驱动部件位于比上述第二位置高的位置时,在上述第二连结部件载置在上

述直进驱动部件上的状态下，上述夹钳电极能与上述直进驱动部件一体地升降移动，

在上述直进驱动部件位于比上述第三位置高的位置时，在上述第一连结部件载置在上述直进驱动部件上的状态下，上述焊炬机体能与上述直进驱动部件一体地升降移动。

8.根据权利要求1所述的TIG焊接装置，其特征在于，

在上述焊炬电极的前端与上述被焊接部接触时，上述焊接电源将在上述封闭回路内流动的电流控制为第一电流值，在上述焊炬电极的前端从上述被焊接部离开后，上述焊接电源将在上述封闭回路内流动的电流控制为比上述第一电流值大的第二电流值。

9.根据权利要求8所述的TIG焊接装置，其特征在于，上述第一电流值是20A以下，上述第二电流值是30A以上。

TIG焊接装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一边利用夹钳保持互相面对面的两个部件一边焊接的TIG焊接装置。

背景技术

[0002] 电路通过由配线连接利用成为电的供给源的电源或电力而起到一定功能的电部件等而构成，在电路的构筑上必须需要配线连接或接线的作业。一般地，独立的端子部件彼此的焊接普遍使用利用电力的放电现象(电弧放电)的电弧焊接法。尤其在构成电路的端子部件的焊接上普遍使用使用非消耗型的焊炬电极(钨电极棒)的TIG焊接法。

[0003] 以往，机器人等自动作业机械所搭载的TIG焊接装置将兼作构成一方的电极的焊炬电极和另一方的电极的固定夹具例如夹钳(也称为“夹盘”)安装于相同或共同的机器人臂前端部，一边利用夹钳夹持两个端子部件(母材)的被焊接部一边使焊炬电极的前端接近被焊接部并在两电极(焊炬电极和夹钳)之间施加电压，在焊炬电极与被焊接部之间生成电弧，利用电弧的热量使被焊接部溶化。

[0004] 在该情况下，焊炬电极与夹钳在机器人臂上总是处于恒定的位置关系，因此，能相对于多个工件或被焊接部将夹钳夹持位置及焊炬电极接近位置(电弧放电位置)管理为一定(例如参照专利文献1)。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2010-82674号公报

发明内容

[0008] 发明所要解决的课题

[0009] 但是，如上那样在焊炬电极与夹钳总是处于一定的位置关系的现有的TIG焊接装置中，难以在焊炬电极与被焊接部之间稳定可靠地产生电弧，根据情况，有时在焊炬电极与夹钳之间产生电弧而使夹钳熔融或烧损。

[0010] 这种电弧的不期望的飞散的火星通过将夹钳配置在充分远离焊炬电极的位置，能一并回避。但是，当使夹钳的夹持被焊接部的位置远离焊炬电极时，无法在被焊接部的前端部附近保证密封型，即减弱夹钳的功能的结果，无法得到期望的电弧焊接品质。

[0011] 本发明是鉴于上述那样的现有技术的问题点而进行的，其提供能高品质且稳定地进行用夹钳保持互相面对面的两个部件(母材)并实施的电弧焊接的TIG焊接装置。

[0012] 用于解决课题的方法

[0013] 本发明的TIG焊接装置具有能利用被焊接部使作为母材的第一及第二端子部件密合并保持的夹钳电极、保持上述夹钳电极的升降机构、能装卸地安装焊炬电极并保持的焊炬机体、与上述升降机构连结并支撑上述夹钳电极及上述焊炬机体且能在用于使上述夹钳电极及上述焊炬电极从上述被焊接部远离的第一位置、用于使上述夹钳电极到达工作位置的第二位置、用于使上述焊炬电极的前端与上述被焊接部接触的第三位置以及用于使上述

焊炬电极的前端以适于生成电弧的预定距离从上述被焊接部离开的第四位置之间与上述焊炬电极的轴向平行地直进移动的直进驱动部件、用于使电流在包括上述焊炬电极与上述被焊接部的封闭回路内流动的焊接电源，利用上述夹钳电极在上述被焊接部上施加加压力，并且在使上述焊炬电极的前端与上述被焊接部接触的状态下，利用上述焊接电源在上述焊炬电极与上述被焊接部之间施加电压并在上述封闭回路内开始通电，一边继续相对于上述被焊接部的加压和上述封闭回路内的通电一边使上述焊炬电极的前端从上述被焊接部离开，在上述焊炬电极与上述被焊接部之间产生电弧，利用上述电弧的热量焊接上述被焊接部。

[0014] 在本发明中，一边在两端子部件(母材)的被焊接部施加密合固定用的加压力，一边在使焊炬电极的前端与被焊接部接触的状态下开始通电后拉开并产生电弧放电，因此，能可靠地使电弧集中在被焊接部，能使夹钳电极可靠地靠近焊炬电极并稳定可靠地得到期望的焊接品质。另外，能利用一轴的直进驱动机构有效地使焊炬电极与固定夹具相对于母材的被焊接部结合移动。

[0015] 作为本发明的优选的一方式，夹钳电极具有在被焊接部的与焊炬电极对置的部位的附近以电磁力或空气压力或液压的压力夹持第一及第二部件并固定的夹钳。

[0016] 发明效果

[0017] 根据本发明的TIG焊接装置，能利用上述那样的结构，高品质且稳定地进行利用夹钳保持两个部件(母材)并实施的电弧焊接。

附图说明

[0018] 图1是表示本发明的一实施方式的TIG焊接装置的整体结构的图。

[0019] 图2是表示实施方式的母材及被焊接部的形态与夹钳的主要部分的结构的立体图。

[0020] 图3是表示实施方式的TIG焊接的顺序的流程图。

[0021] 图4A是表示上述TIG焊接装置的升降动作的一阶段的图。

[0022] 图4B是表示上述TIG焊接装置的升降动作的一阶段的图。

[0023] 图4C是表示上述TIG焊接装置的升降动作的一阶段的图。

[0024] 图4D是表示上述TIG焊接装置的升降动作的一阶段的图。

[0025] 图4E是表示上述TIG焊接装置的升降动作的一阶段的图。

[0026] 图4F是表示上述TIG焊接装置的升降动作的一阶段的图。

[0027] 图5A是表示上述TIG焊接装置的夹钳动作及通电动作的一阶段的图。

[0028] 图5B是表示上述TIG焊接装置的夹钳动作及通电动作的一阶段的图。

[0029] 图5C是表示上述TIG焊接装置的夹钳动作及通电动作的一阶段的图。

[0030] 图5D是表示上述TIG焊接装置的夹钳动作及通电动作的一阶段的图。

[0031] 图5E是表示上述TIG焊接装置的夹钳动作及通电动作的一阶段的图。

[0032] 图6是表示在现有的TIG焊接装置中，使夹钳工作位置(夹持位置)从焊炬电极远离并产生电弧放电的方法的图。

[0033] 图7是表示绕实施方式的直进驱动部件的一变形例的图。

[0034] 图8是表示绕实施方式的直进驱动部件的其他变形例的图。

具体实施方式

[0035] 下面，参照附图说明本发明的优选的实施方式。

[0036] 图1表示本发明的一实施方式的TIG焊接装置的整体结构。该TIG焊接装置为尤其适合与接缝焊接(面对面焊接)对应的放置型的装置结构，具有内置直流式的焊接电源电路、控制电路及各种驱动电路等的单元形式的装置主体10、在来自该装置主体10的用力的供给与控制下对电部件支撑体(例如聚板或基板)S上的被焊接材料(母材)实施TIG焊接的焊接头12以及作为屏蔽气体例如氩气体的供给源的气体缸14。

[0037] 焊接头12在板状的基座16上一并设置可动工作台18与焊炬台20，在焊炬台20上能升降移动地搭载TIG焊接用的焊炬22及夹钳电极24。

[0038] 更详细地说，可动工作台18具有用于使电部件支撑体S在水平面内的XY方向移动的XY工作台25、用于使电部件支撑体S在水平面内的方位角方向(θ方向)移动的θ工作台26。另一方面，焊炬台20在固定台28上设置内置了例如将伺服马达作为驱动源的升降驱动部(未图示)的升降塔30。在该升降塔30的升降驱动部上通过升降支撑轴32结合直进驱动部件34，在该直进驱动部件34上，能在铅垂方向上一体移动且能分离地安装焊炬22及夹钳电极24。关于连结直进驱动部件34、焊炬22及夹钳电极24的机构，之后详细地说明。

[0039] 焊炬22在水平方向上被固定。通过在从装置主体10通过电缆36输送的控制信号下，XY工作台25及θ工作台26分别进行XY方向的移动动作及θ方向的移动(旋转)动作，在载置于工作台18的电部件支撑体S上，能将作为TIG焊接的对象的被焊接材料的被焊接部WJ定位在焊炬22的正下方。

[0040] 焊炬22从装置主体10通过焊炬电缆内置的软管38接受TIG焊接用的电力与屏蔽气体SG的供给，具有由绝缘体例如树脂构成的圆筒状的焊炬机体40与安装于该焊炬机体40的前端(下端)部的圆筒状或圆锥状的焊炬喷嘴42，在焊炬机体40及焊炬喷嘴42中装卸自如地安装棒形的焊炬电极(钨电极棒)44，从焊炬喷嘴42的下端稍微(通常2～3mm)使焊炬电极44的前端突出。

[0041] 装置主体10在单元正面以触摸板形式配设显示器46、操作按钮48及电源开关50等。在单元侧面或背面配设外部连接端子或连接器类52。从气体缸14送出至软管15的屏蔽气体SG经由装置主体10及软管38供给至焊炬22。

[0042] 图2表示该实施方式的被焊接材料(母材)的一例。在图示的例子中，将例如由铜或铜合金构成的两个棒状或板状的端子部件W_1、W_2作为母材(被焊接材料)，使两端子部件W_1、W_2的各自的上端面(顶面)大致对其为同一面并使各自的上端部一体地重合。该一体重合的端子部件W_1、W_2的上端部形成被焊接部WJ。各端子部件W_1、W_2的另一端(未图示)例如与搭载在电部件支撑体S上的电部件(未图示)连通。或者，一方的端子部件W_1搭载在电部件支撑体S2上，另一端子部件W_2的另一端与搭载在其他电部件支撑体(未图示)上的电部件(未图示)连通。

[0043] 夹钳电极24如图1及图2所示，安装于能相对于直进驱动部件34在铅垂方向上一体移动且能分离的升降棒56的下端部，具有收纳或装备马达、柱塞或缸等驱动源(未图示)的夹钳主体58、从该夹钳主体58平行地突出并延伸的一对的能开闭的夹钳臂60。夹钳主体58内的驱动源从装置主体10通过电缆或配管62供给所需的用力(电力、压缩空气或工作油)，基于电磁力或空气压力或液压的压力产生所需的夹持力或加压力。夹钳臂60与该驱动源结

合，能够在端子部件W_1、W_2的板厚方向夹持固定被焊接部WJ。以夹钳臂60能够在最适的高度位置夹持固定被焊接部WJ的方式、即以能调整夹钳电极24的工作位置的方式具备能在升降棒56上调整夹钳电极24的位置或后述的连结部件(68)的位置的机构(未图示)。

[0044] 夹钳臂60由导体例如黄铜构成，通过接地电缆64与装置主体10内的焊接电源电连接。在该实施方式中，在焊接电源的正极电连接夹钳臂60。在焊接电源的负极通过内置于软管38的焊炬电缆电连接焊炬电极44。

[0045] 接着，基于图4A～图4F，在该实施方式的TIG焊接装置中，对连结直进驱动部件34、焊炬22及夹钳电极24的机构进行说明。如图所示，在板状的直进驱动部件34的贯通孔34a、34b分别导通焊炬机体40及升降棒56，固定于焊炬机体40及升降棒56的上部或中间部的唇状或凸缘状的连结部件66、68载置在直进驱动部件34的上面，将焊炬机体40及升降棒56连结在直进驱动部件34上。在升降棒56的下端部，如上所述安装夹钳电极24。

[0046] 在该结构的焊炬及夹钳升降机构中，在焊炬电极44的下端(前端)及升降棒56的下端分别浮在空中期间(图4A)，当升降塔30使直进驱动部件34下降时，在连结部件66、68载置在直进驱动部件34的上面的状态下，焊炬22及夹钳电极24与直进驱动部件34一体地下降移动。并且，当夹钳电极24到达工作位置时，马上开始夹钳动作，夹持母材W_1、W_2的被焊接部WJ。当直进驱动部件34进一步下降时，升降棒56的连结部件68从直进驱动部件34分离(图4C)。并且，焊炬电极44的下端与母材W_1、W_2的被焊接部WJ的上面接触后(图4D)，焊炬机体40的连结部件66从直进驱动部件34分离，焊炬机体40从直进驱动部件34独立地在被焊接部WJ上立起(图4D)。此时，焊炬22的自重施加在被焊接部WJ。

[0047] 另外，在图示的结构例中，当升降棒56的连结部件68从直进驱动部件34分离时，升降棒56及夹钳电极24的自重施加在母材W_1、W_2上。但是，如后所述，通过使压缩螺旋弹簧86介于连结部件68与直进驱动部件34之间，能可靠地减少施加在母材W_1、W_2上的负荷。

[0048] 另外，当从焊炬电极44的下端与母材W_1、W_2的被焊接部WJ接触的状态(图4E)使直进驱动部件34移动至原来的高度位置时，在其途中，首先焊炬机体40的连结部件66载置在直进驱动部件34上，焊炬机体40也与直进驱动部件34一体地上升移动，接着，升降棒56的连结部件68载置在直进驱动部件34上，升降棒56及夹钳电极24也与直进驱动部件34一体地上升移动(图4F)。

[0049] 在该实施方式中，具备用于检测焊炬机体40的连结部件66与直进驱动部件34之间的连结或分离状态的传感器70。图示的传感器70由垂直直线刻度构成，具有安装于凸缘的侧面的在铅垂方向上延伸的刻度部72、以与直进驱动部件34的相对的高度位置相应的水准光学地读取该刻度部72的方式安装于直进驱动部件34的刻度读取部74。刻度读取部74由反射式的光学传感器构成，通过电性电缆(未图示)电连接于装置主体10内的控制电路。

[0050] 在该传感器70中，只要焊炬机体40的连结部件66载置在直进驱动部件34上，即使直进驱动部件34在任意的高度位置升降移动，刻度读取部74的输出信号(读取值)也保持恒定值。但是，当直进驱动部件34从焊炬机体40的连结部件66分离时，刻度部72与刻度读取部74的相对位置变化，刻度读取部74的输出信号(读取值)变化。装置主体10内的控制部能基于来自刻度读取部74的输出信号监视直进驱动部件34与焊炬机体40的相对的位置关系，并且，当在直进驱动部件34进行往动(下降移动)的途中，焊炬电极44的下端与母材W_1、W_2的被焊接部WJ接触时，能够检测这种情况。另外，也能代替使用这种刻度的光学式传感器，使用

接近传感器等其他方式的传感器。

[0051] 接着，参照图3、图4A～图4F及图5A～图5E，说明该实施方式的TIG焊接装置的动作及TIG焊接方法。

[0052] 首先，在将支撑母材W_1、W_2的电部件支撑体S载置在工作台18上的状态下，XY工作台25及θ工作台26如上那样，在利用装置主体10内的控制部的控制下进行水平面内的位置重合。通过该位置重合动作，母材W_1、W_2的被焊接部WJ位于焊炬电极44的正下方附近。通常，由于在电部件支撑体S上，在成为焊接对象的全部的被焊接部WJ上分配XY坐标，因此，也可以进行开环控制的位置重合动作。但是，也能使用监视摄像机等进行反馈控制的位置重合动作。

[0053] 与这种水平面内的位置重合不同，即使在高度方向，也在利用装置主体10内的控制部的控制下，利用升降塔30将焊炬22的开始位置调整在适当的高度位置。另外，在相对于相同种类的多个被焊接材料持续进行相同条件的电弧焊接的情况下，在电弧焊接结束后，通过将焊炬22返回至与前一次相同的开始位置，也能省略用于下一次的电弧焊接的初期高度位置调整。

[0054] 从上述那样的位置重合或初期高度位置的调整结束的状态(图4A)，在利用装置主体10内的控制部的控制下，利用焊接头12执行相对于工作台18上的母材W_1、W_2的TIG焊接。图3的流程表示该实施方式的TIG焊接方法的顺序。

[0055] 首先，控制部使升降塔30的升降驱动部进行动作，开始直进驱动部件34的下降动作(步骤S_1)。焊炬电极44的下端(前端)及升降棒56的下端分别浮在空中(图4A)，因此，当开始直进驱动部件34的下降移动时，在连结部件66、68载置在直进驱动部件34的上面的状态下，焊炬22及夹钳电极24也与直进驱动部件34一体地进行下降动作。

[0056] 直进驱动部件34开始下降动作不久之后，夹钳电极24到达铅垂方向的预定的位置、即工作位置(步骤S_2)。在该工作位置，夹钳电极24开始夹钳动作(步骤S_3)，在关闭夹钳臂60的方向进行驱动并夹持母材W_1、W_2的被焊接部WJ的上端部(图5A)。通过该夹钳动作，在板厚方向修正相对于焊炬电极44的被焊接部WJ的位置，并且在被焊接部WJ，几乎没有间隙，接触阻力下降。

[0057] 另一方面，焊炬22在升降棒56的下降移动结束后，也与直进驱动部件34一体地进行下降移动(步骤S_4)，焊炬电极44的下端(前端)与母材W_1、W_2的被焊接部WJ逐渐接近。并且，当焊炬电极44的下端与被焊接部WJ的上面接触时(步骤S_5)，焊炬22的下降动作在此结束(图4C)，不久之后，直进驱动部件34从焊炬机体40的连结部件66分离(图4D)，控制部应答传感器70的输出信号并停止直进驱动部件34的下降移动(步骤S_6)。

[0058] 另外，控制部在焊炬22的下降移动的途中或者在下降移动结束不久之后，开始屏蔽气体SG的供给。屏蔽气体SG从气体缸14通过装置主体10及软管38供给至焊炬22。焊炬22将屏蔽气体SG导入焊炬机体40的上部，并将导入的屏蔽气体SG从焊炬喷嘴42的开口喷出。

[0059] 这样，在焊炬电极44的前端与母材W_1、W_2的被焊接部WJ接触的状态下，控制部开始通电(步骤S_7)。即，在装置主体10内，将焊接电源电路E_{DC}的开关SW从之前的断开状态切换至接通状态。这样，从焊接电源电路E_{DC}将直流电压施加在焊炬电极44与被焊接部WJ之间。由此，在焊接电源电路E_{DC}的正极端子→接通状态的开关SW→接地电缆64→夹钳臂60→被焊接部WJ→焊炬电极44→软管38内的焊炬电缆39→焊接电源电路E_{DC}的负极端子的路径(关闭回

路)，通电开始的直流电流即开始电流i_1流动(图5C)。

[0060] 此时，由于焊炬电极44的前端与母材W_1、W_2的被焊接部WJ接触，因此，与电流i_1的大小无关地未产生电弧。但是，在该实施方式中，通过控制焊接电源电路E_{DC}的输出电压或输出电流，将开始电流i_1的电流值控制在恒定范围。即，为了延长焊炬44的寿命，优选在原样使焊炬电极44的前端从被焊接部WJ离开时只引起不使被焊接部WJ溶化的程度的弱放电的小的电流值(通常20A)以下。另一方面，为了将焊炬电极44的前端从被焊接部WJ拉开并可靠地产生适于电弧焊接的高热的电弧放电，在该阶段(接触状态)的通电中，需要预先在被焊接部WJ产生相当的焦耳热。在该实施方式中，从这两面的观点来看，将开始电流i_1的电流值控制在10～20A的范围。

[0061] 这样，通过在焊炬电极44的前端与母材W_1、W_2的被焊接部WJ接触的状态下电弧电流i_{DC}以预定的电流值l_1流动，在焊炬电极44(特别其前端附近)及被焊接部WJ产生相当的焦耳热。

[0062] 当从通电开始经过预定时间T_1时(步骤S_8)，控制部使直进驱动部件34稍微进行上升移动，将焊炬电极44的前端从被焊接部WJ以设定离开距离(例如1mm)向上方拉开(步骤S_9)，在其高度位置停止。并且，与该焊炬电极44的拉开同时，或者在拉开结束后，使焊接电源电路E_{DC}的输出电压进一步上升，将在上述封闭回路内流的电流切换至比之前的开始电流i_1大的电弧放电用的正规的直流电流或主电流i_2(步骤S_{10})。该主电流i_2的电流值被选为产生对使被焊接部WJ溶化充分的高热的电弧的值(通常30A以上)。

[0063] 这样，在主电流i_2流动期间，在焊炬电极44(尤其其前端附近)与被焊接部WJ之间，电弧AC持续，被焊接部WJ利用电弧AC的热量熔融(图5D)。另外，可以始终将主电流i_2的电流值保持为恒定值，但为了促进被焊接部WJ的熔融，也能使用在途中使主电流i_2的电流值进一步逐级或依次增大那样的电流波形控制(或相反向下倾斜的电流波形控制)。

[0064] 当从通电开始经过预定的时间T_2(通常2～3sec)时(步骤S_{11})，控制部将开关SW切换为断开状态，停止通电(步骤S_{12})。不久之后，屏蔽气体SG的供给也停止。当通电停止，主电流i_2被切换时，在瞬间电弧消失。当电弧消失时，被焊接部WJ的熔融部分由于大气中的自然冷却而马上凝固。这样，利用母材W_1、W_2的被焊接部WJ焊接接合为一体或一个。

[0065] 之后，控制部使夹钳电极24复动，解除相对于被焊接部WJ的加压或夹持固定(步骤S_{13}、图5E)。接着，通过升降塔30的升降驱动部使直进驱动部件34上升移动，使焊炬22及夹钳电极24返回开始位置(步骤S_{14})。

[0066] 如上所述，在该实施方式中，一边利用夹钳电极24在母材W_1、W_2的被焊接部WJ的前端部附近施加密合固定用的加压力，一边在使焊炬电极44的前端与被焊接部WJ接触的状态下开始通电之后拉开，并产生电弧放电(触摸开始方式或升降开始方式)，因此，能使电弧AC稳定可靠地集中在被焊接部WJ(尤其其中央部)，得到期望的焊接品质(接合强度、外观美观度)。

[0067] 关于这一点，在以往的这种TIG焊接装置中，由于焊炬电极与夹钳总是处于恒定的位置关系，因此无法采用触摸开始方式，从最初在使焊炬电极的前端从被焊接部WJ离开的状态下开始通电，产生电弧放电。但是在该情况下，不仅需要高价的高频电源、高压直流电源，并且以电弧必须集中在被焊接部(尤其其中央部)的方式产生电弧放电非常困难，在正极侧，在电弧不稳定的位置着火，根据情况，在图5D中如以假想线(单点划线)AC′表示那样，

有时也在夹钳臂60上产生飞火。因此，如图6所示，通过将夹钳的工作位置(夹持固定位置)设定在距焊炬电极充分远的位置，从而对应。但是，当这样使夹钳的工作位置(夹持固定位置)远离焊炬电极时，无法在被焊接部WJ的前端部附近保证密合性，难以稳定可靠地得到期望的电弧焊接品质。在该实施方式中，如上那样解决该现有技术的课题。

[0068] 尤其，该实施方式的TIG焊接装置具备与夹钳电极24及焊炬机体40连结并能与焊炬电极44的轴向平行地直进移动的直进驱动部件34，在用于使夹钳电极24及焊炬电极44从母材W_1、W_2的被焊接部WJ向上方远离的第一位置(图4A)、用于使夹钳电极24到达工作位置的第二位置(图4B)、用于使焊炬电极44的前端与被焊接部WJ接触的第三位置(图4D)、用于使焊炬电极44的前端以适于电弧的生成的预定距离从被焊接部WJ离开的第四位置(图4E)之间，使直进驱动部件34直进移动，因此，能利用一轴的直进驱动机构，使焊炬电极与夹钳相对于被焊接部WJ有效地进行连带移动，能以低成本有效地解决上述现有技术的课题。当然，不需要高价的高频电源、高压直流电源，焊接电源电路E_{DC}能以低输出的便宜的直流电压源或直流电流源解决。

[0069] [其他实施方式或变形例]

[0070] 以上，对本发明优选的实施方式进行了说明，但上述实施方式并未限定本发明。对于本领域技术人员而言，能在具体的实施方式中不脱离本发明的技术思想及技术范围地追加多种变形、改变。

[0071] 例如，在上述实施方式中，在焊炬电极44的前端与母材W_1、W_2的被焊接部WJ接触之前，开始夹钳电极24相对于被焊接部WJ的加压(夹持固定)。在该情况下，在进行了利用夹钳电极24的被焊接部WJ的位置修正后，焊炬电极44的下端与被焊接部WJ接触，因此，能精确地控制其接触位置，例如能精确地将焊炬电极44的前端插入母材W_1、W_2的间隙。并且，作为一变形例，也能在焊炬电极44的前端与母材W_1、W_2的被焊接部WJ接触后，开始夹钳电极24相对于被焊接部WJ的加压(夹持固定)。

[0072] 作为其他实施例(变形例)，如图7所示，在直进驱动部件34与焊炬机体40的一部分(例如固定于焊炬机体40的唇状的弹簧支承部80)之间，也能设置能在直进驱动部件34移动的方向弹性变形的弹簧部件、例如螺旋弹簧82。在该情况下，通过螺旋弹簧82使用压缩螺旋弹簧82，在焊炬电极44与被焊接部WJ接触时，能任意地使被焊接部WJ受到的负荷比焊炬机体40的自重轻。是在母材W_1、W_2是小型精密电子部件的端子部件的情况下有利的方式。或者，通过螺旋弹簧82使用拉伸螺旋弹簧，能在焊炬电极44与被焊接部WJ接触时也任意地使被焊接部WJ受到的负荷比焊炬机体40的自重轻。另外，通过具备调整弹簧支承部80的位置的机构(未图示)，也能调整螺旋弹簧82的弹力。

[0073] 同样地，在直进驱动部件34与升降棒56的一部分(例如固定于升降棒56的唇状的弹簧支承部84)之间，也能设置能在直进驱动部件34移动的方向弹性变形的弹簧部件例如螺旋弹簧86。尤其通过螺旋弹簧86使用压缩螺旋弹簧，能可靠地使夹钳电极24夹持被焊接部WJ时母材W_1、W_2受到的负荷轻，能防止母材W_1、W_2损伤。

[0074] 在这样在直进驱动部件34上隔着螺旋弹簧82、86安装焊炬机体40及升降棒56的结构中，也能使直进驱动部件34在斜向或水平方向直进移动，使焊炬电极44及夹钳电极24在相同方向上进行直进移动。

[0075] 上述实施方式的直进驱动部件34的板状的方式是一例，直进驱动部件34能采用任

意的形状的板体、块、筒体或箱体的结构。同样地，连结部件66、68也能采用任意的形式。

[0076] 另外，在上述实施方式中，在直进驱动部件34直接安装焊炬22。但是，如图8所示，也能为在直进驱动部件34上沿铅垂方向能一体移动且分离地安装例如升降棒那样的直进可动部件88，能在与该直进可动部件88结合的支架90上装卸地安装焊炬22。

[0077] 上述实施方式的TIG焊接装置是放置型，但也能是搭载于机器人的形式。在该情况下，只要将直进驱动部件34或升降支撑轴32结合于机器人臂即可。

[0078] 上述实施方式的TIG焊接机在焊接头12的工作台18上具备自动位置重合机构(XY工作台25、θ工作台26)。但是，也能为将工作台18构成为手动式的可动工作台、或以手动在固定式的工作台18上进行工件或电部件支撑体S的位置重合。

[0079] 在被焊接部WJ，端子部件W_1、W_2的材质未限定于铜或铜合金，例如可以是铝或铝合金、黄铜等导体，端子部件W_1的材质与端子部件W2的材质可以不同。另外，端子部件W_1、W_2的形状也任意，例如未限于截面为矩形的棒体或板体，也可以是截面为圆形的棒体或板体。

[0080] 符号说明

[0081] 10—装置主体，12—焊接头，18—可动工作台，22—焊炬，24—夹钳电极，30—升降塔，34—直进驱动部件，40—焊炬机体，44—焊炬电极，56—升降棒，66、68—连结部件，70—传感器，80、84—弹簧支承部，82、86—螺旋弹簧，W_1、W_2—端子部件(母材)，WJ—被焊接部。

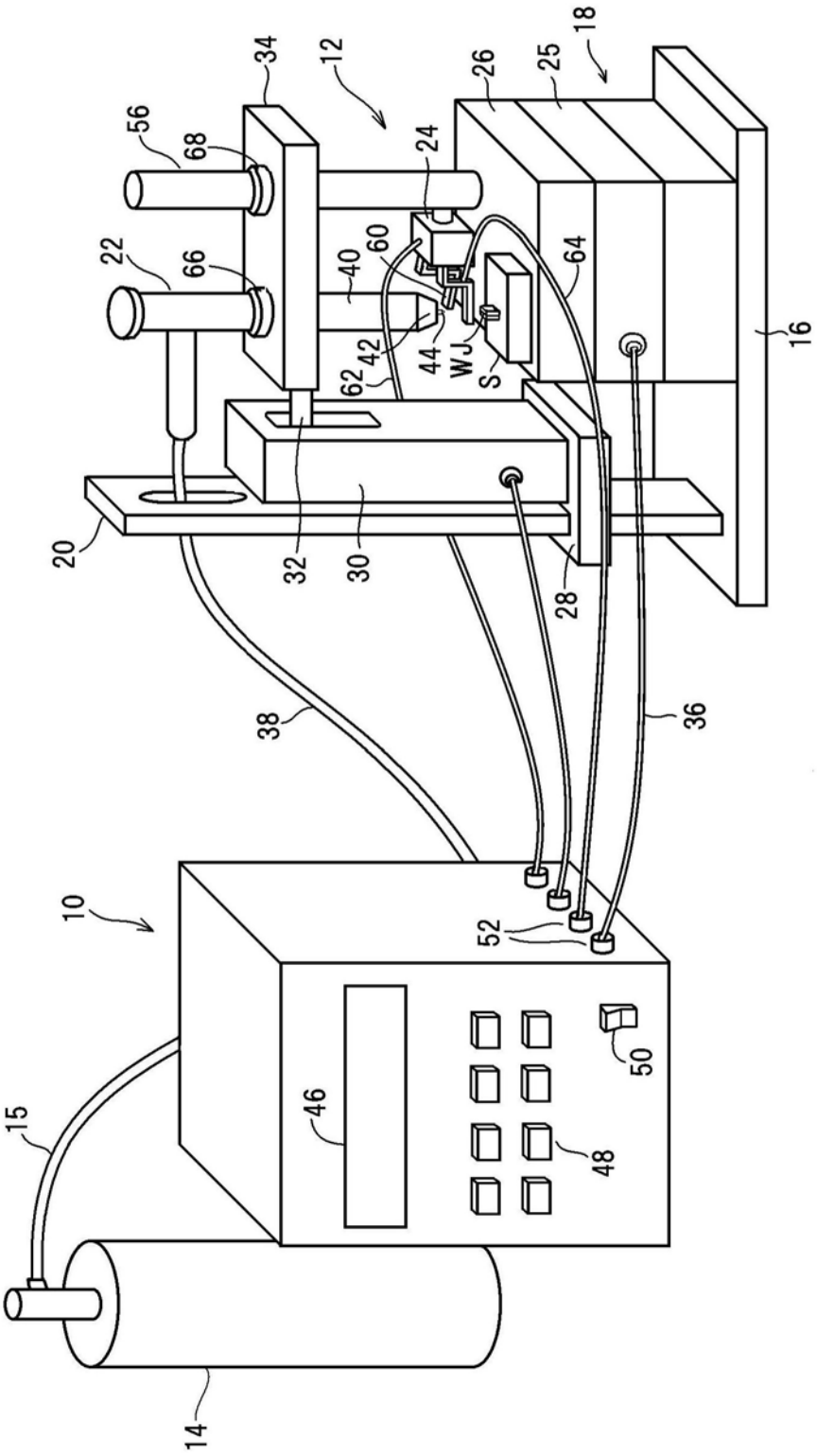

34
12
18
26
25
56
68
24
22
66
40
60
64
16
42
44
WJ
S
62
20
32
30
28
38
36
10
52
50
46
48
15
14

图1

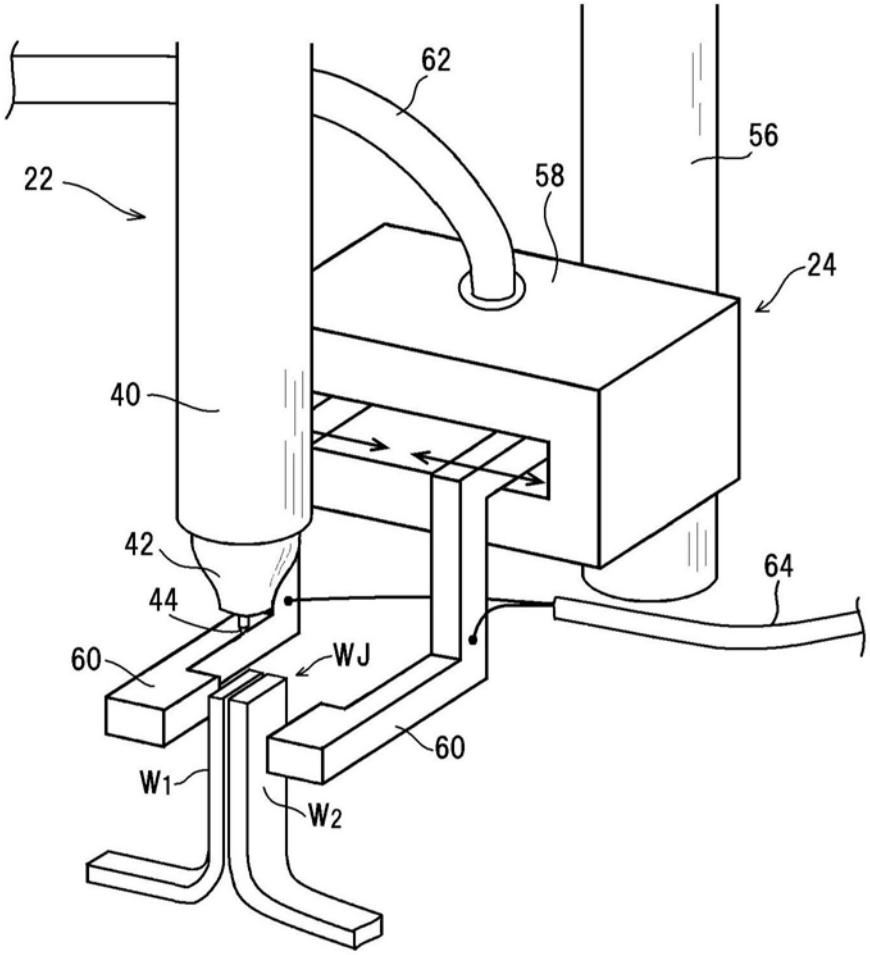


图2

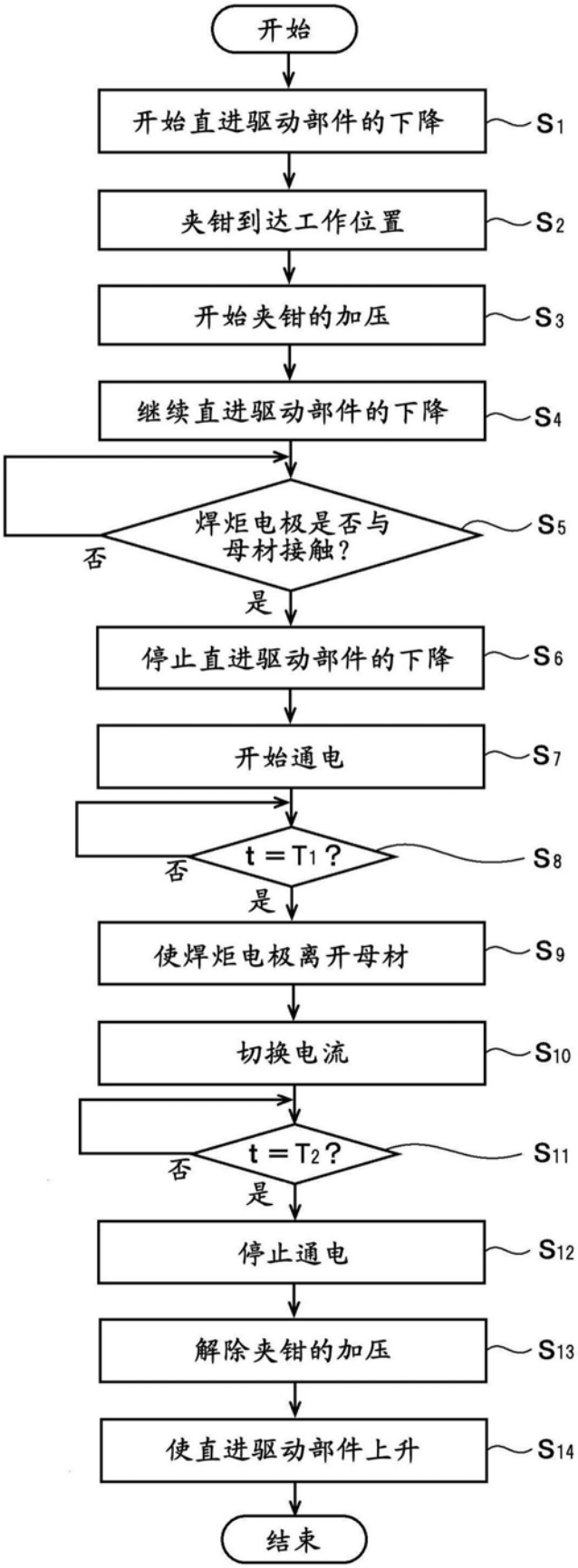

开始
开始直进驱动部件的下降
S1
夹钳到达工作位置
S2
开始夹钳的加压
S3
继续直进驱动部件的下降
S4
焊炬电极是否与母材接触？
S5
否
是
停止直进驱动部件的下降
S6
开始通电
S7
t＝T1？
S8
否
是
使焊炬电极离开母材
S9
切换电流
S10
t＝T2？
S11
否
是
停止通电
S12
解除夹钳的加压
S13
使直进驱动部件上升
S14
结束

图3

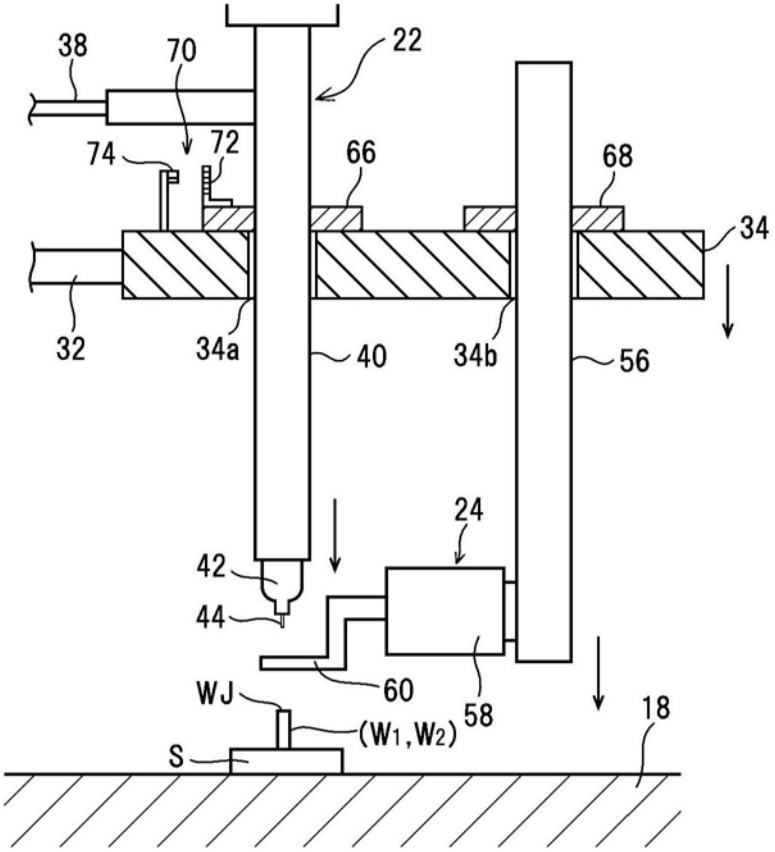


图4A

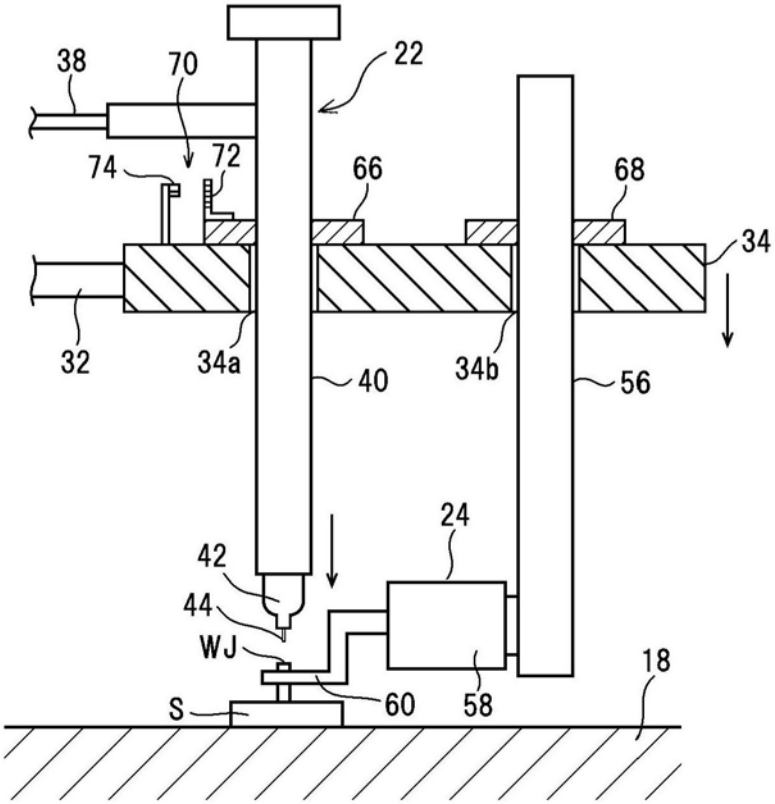

38
70
22
74
72
66
68
34
32
34a
40
34b
56
24
42
44
WJ
18
S
60
58

图4B

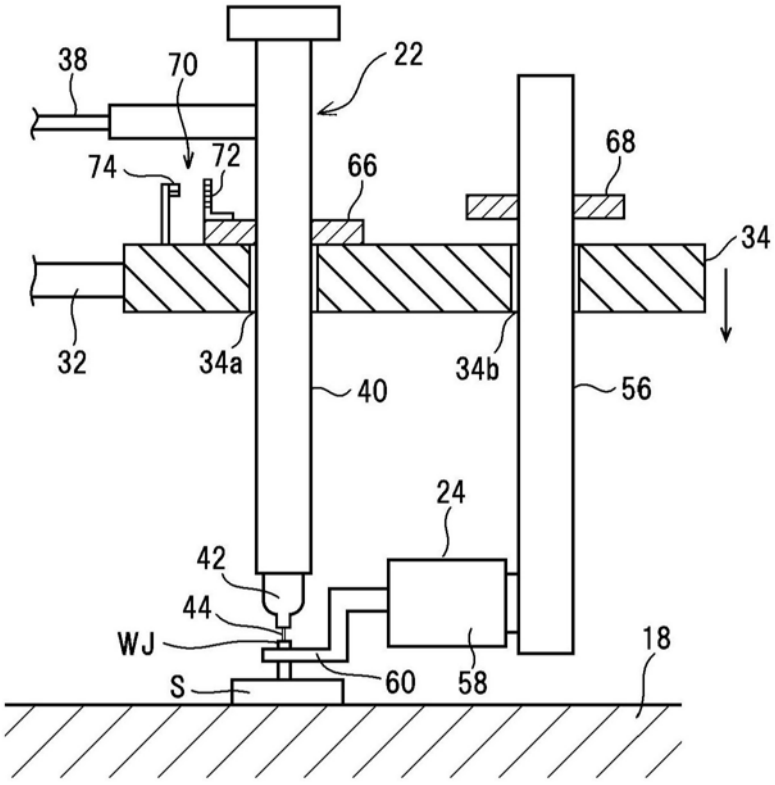

38
70
22
74
72
66
68
34
32
34a
40
34b
56
24
42
44
WJ
18
S
60
58

图4C

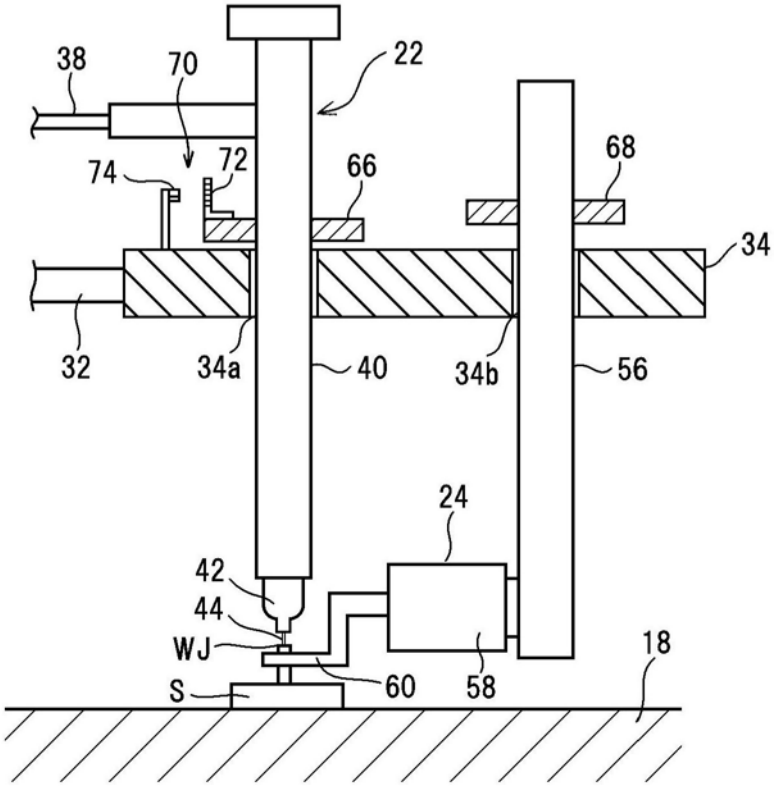

38
70
22
74
72
66
68
34
32
34a
40
34b
56
24
42
44
WJ
60
58
18
S

图4D

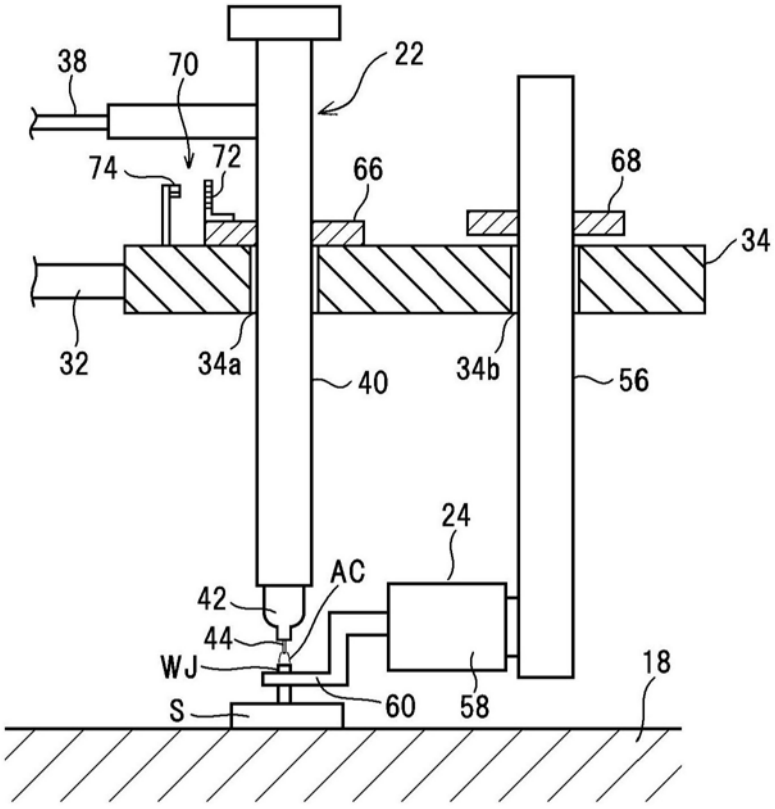

38
70
22
74
72
66
68
34
32
34a
40
34b
56
24
AC
42
44
WJ
60
58
18
S

图4E

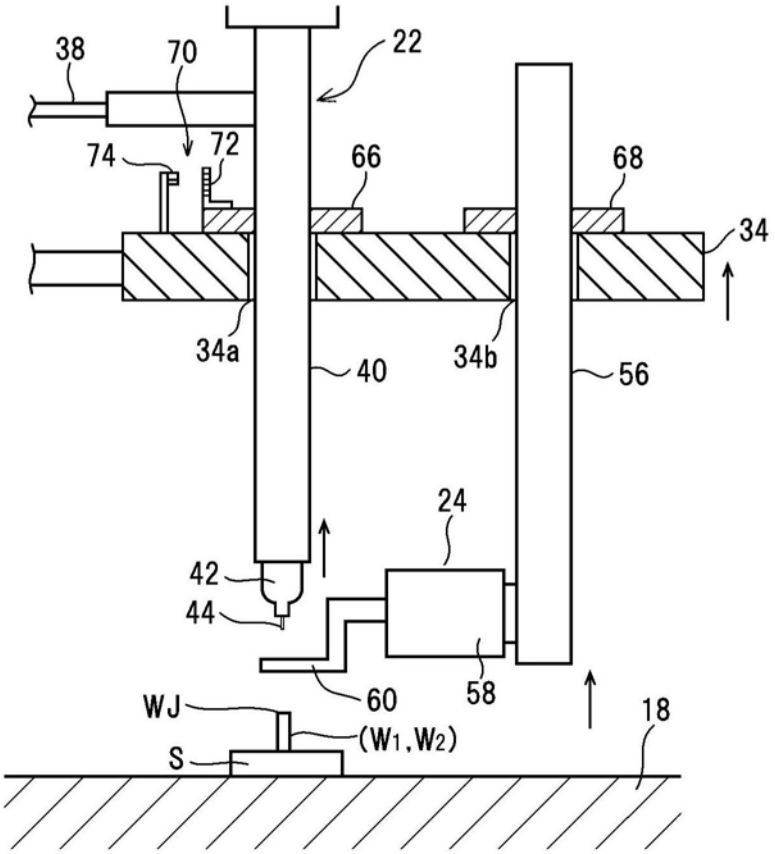


图4F

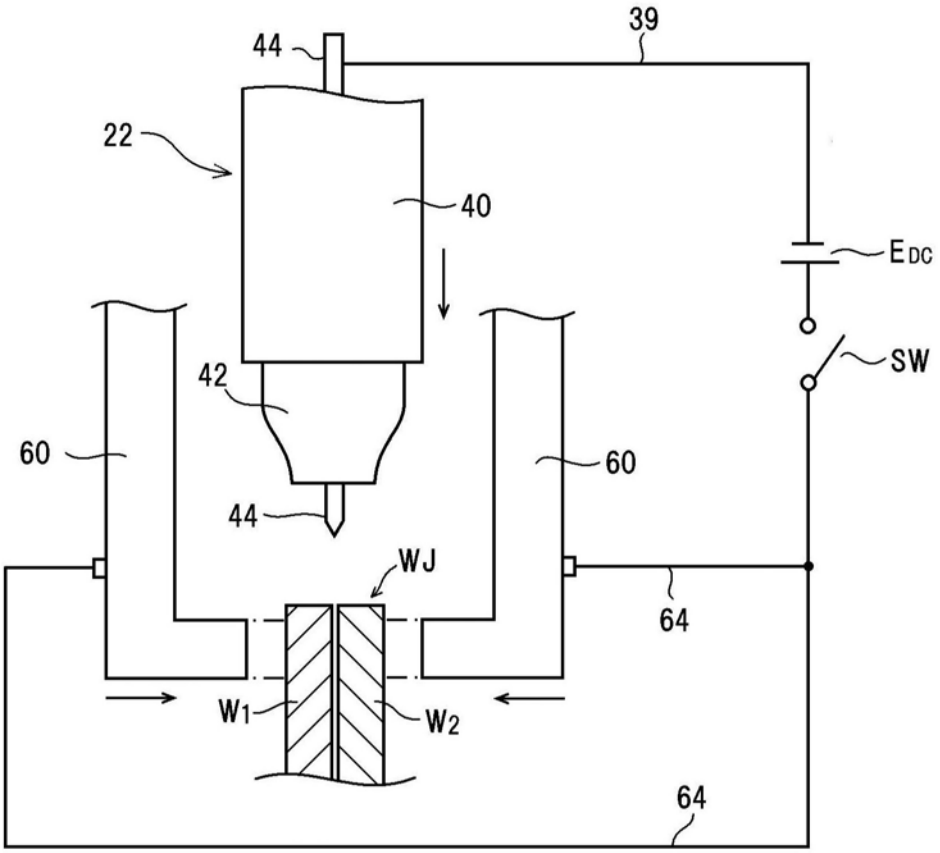


图5A

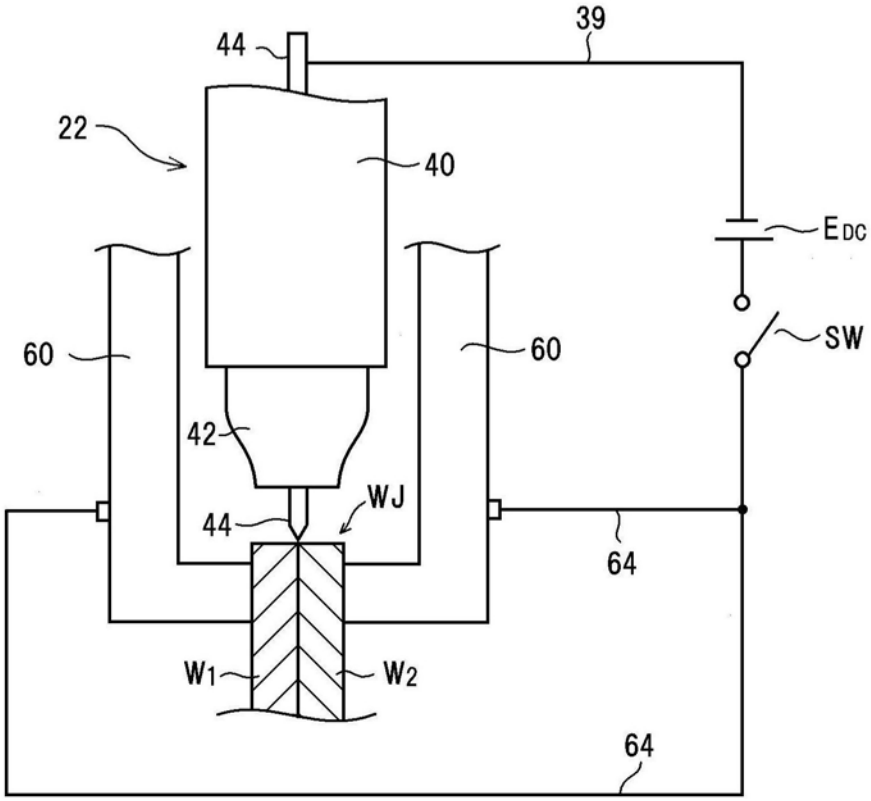


图5B

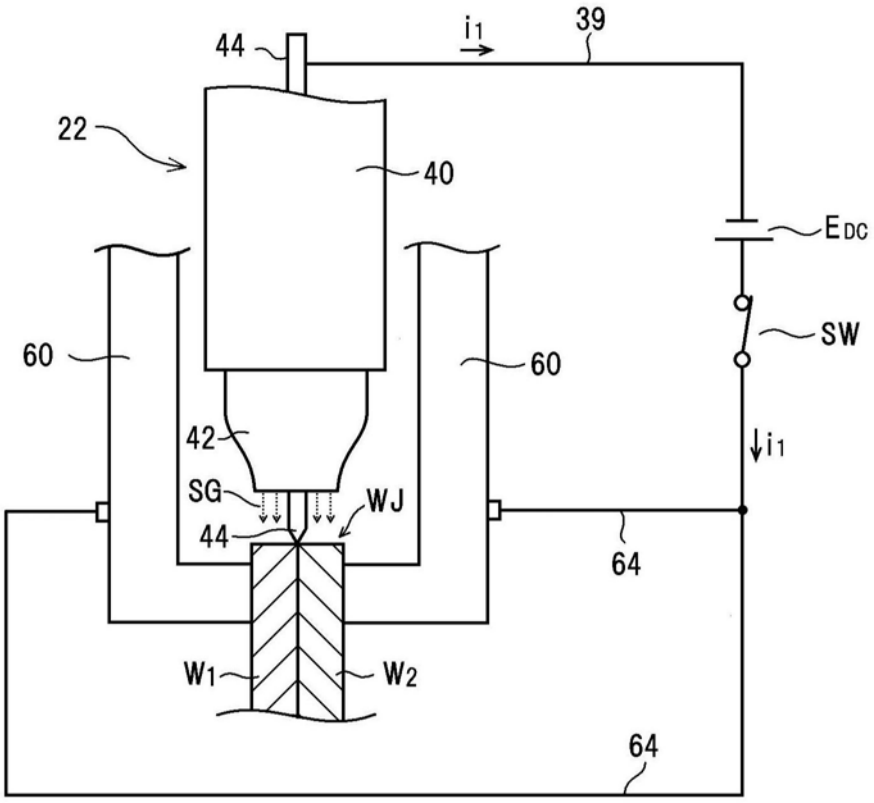


图5C

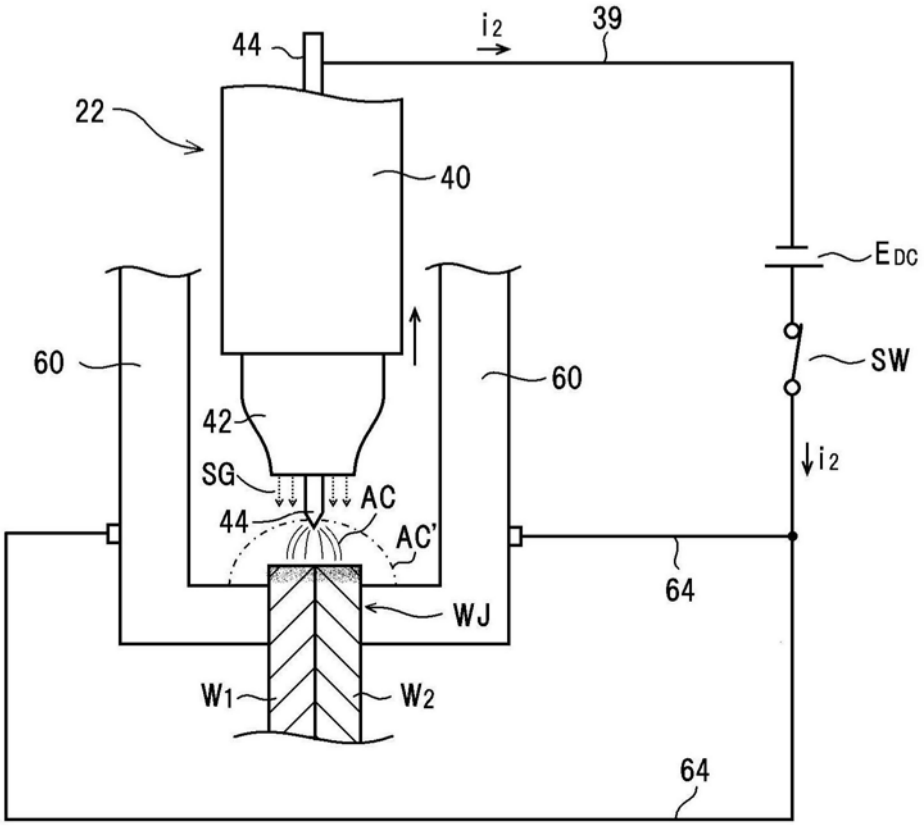


图5D

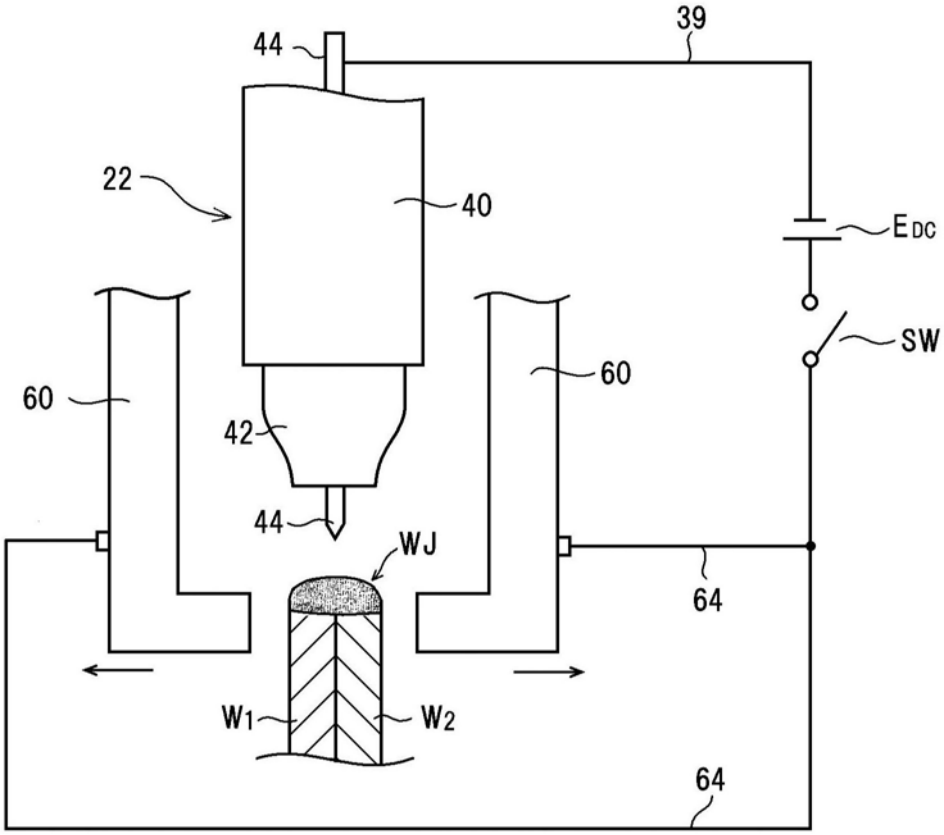


图5E

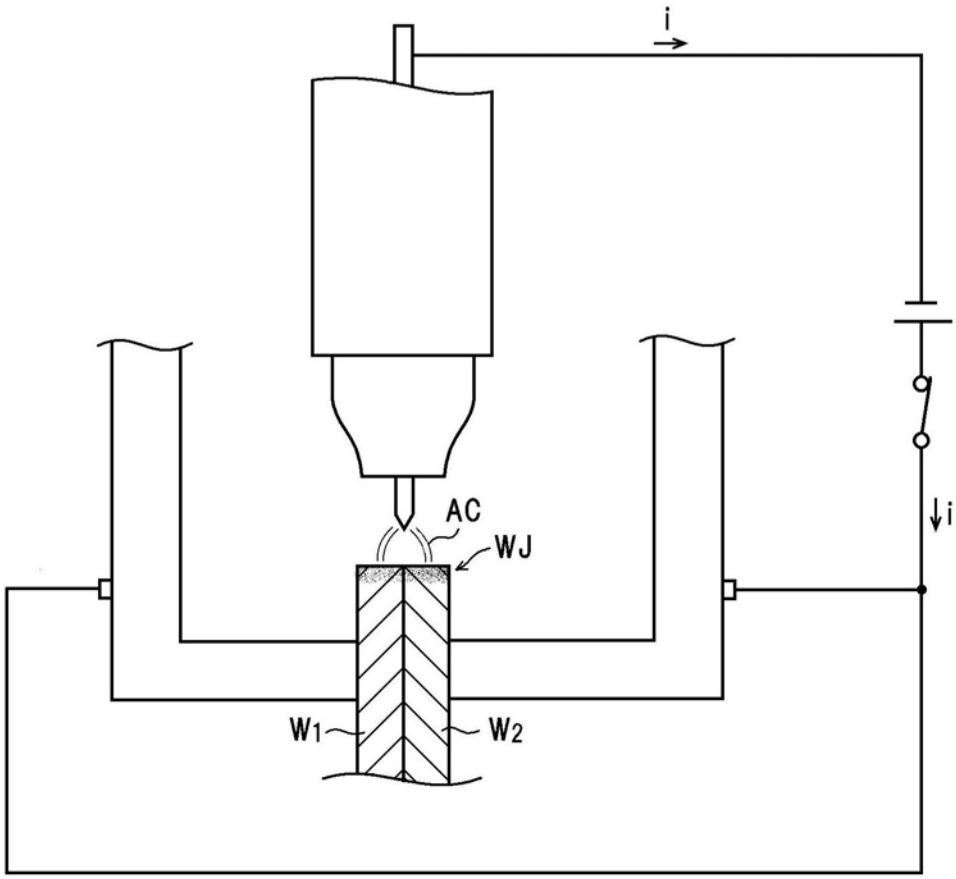


图6

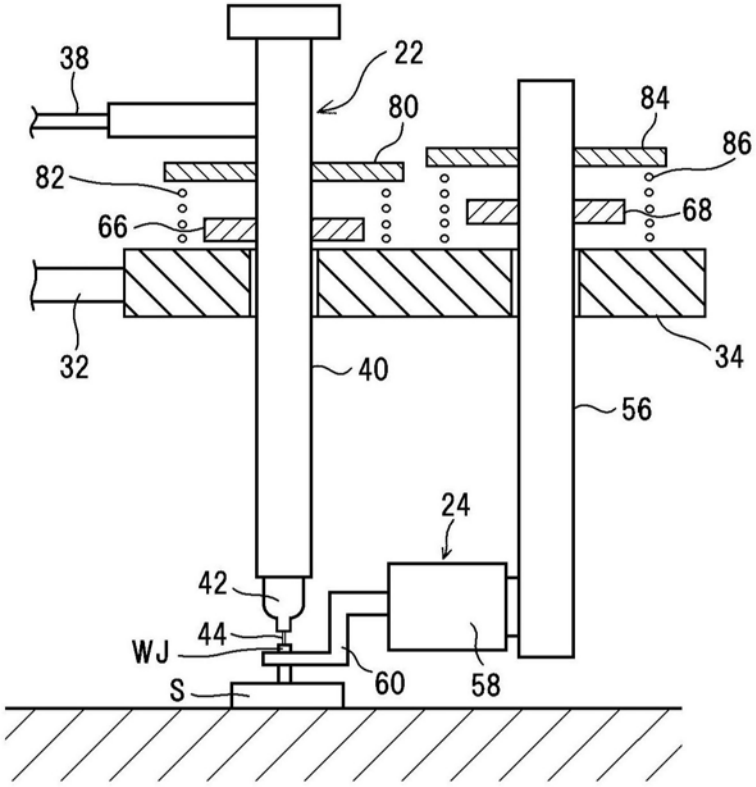

38
22
80
84
86
82
66
68
32
40
34
56
24
42
44
WJ
60
58
S

图7

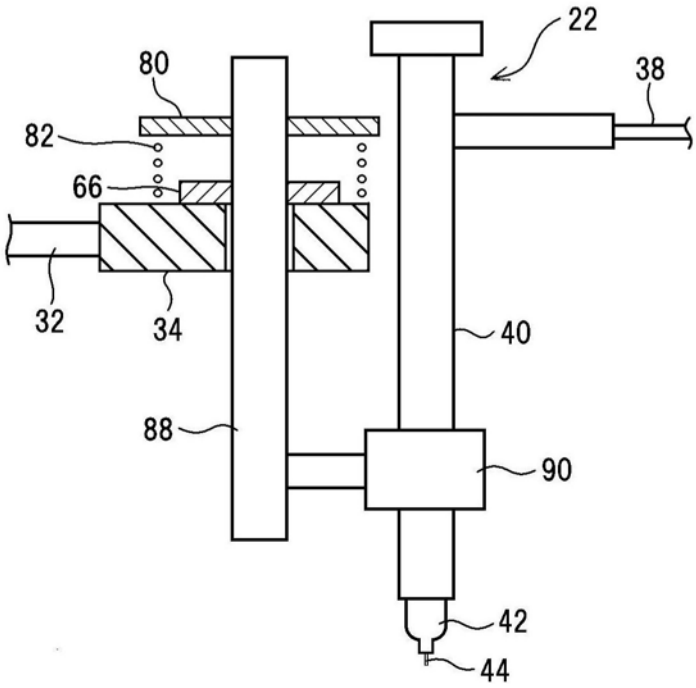

22
80
38
82
66
32
34
40
88
90
42
44

图8