(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 213470097 U
(45)授权公告日 2021.06.18

(21)申请号 202021837600.0

(22)申请日 2020.08.28

(73)专利权人 安徽成飞集成瑞鹄汽车模具有限公司

地址 241000 安徽省芜湖市芜湖经济技术开发区长山路19号

(72)发明人 盛学林 汪权

(74)专利代理机构 芜湖安汇知识产权代理有限公司 34107

代理人 朱顺利

(51)Int.Cl.

B23K 37/04(2006.01)

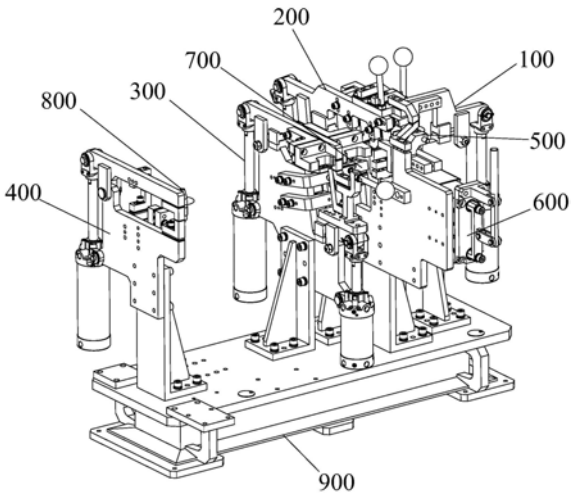
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)实用新型名称

汽车车身纵梁加强板总成焊接夹具

(57)摘要

本实用新型公开了一种汽车车身纵梁加强板总成焊接夹具，包括用于夹紧加强板本体和第一支架的第一夹紧装置、用于夹紧加强板本体且对第一支架施加压力的第二夹紧装置、用于夹紧加强板本体和第二支架的第三夹紧装置、用于夹紧加强板本体的第四夹紧装置、用于对加强板本体进行定位的第一定位装置、用于对第一支架进行定位的第二定位装置、用于对第二支架进行定位的第三定位装置以及用于对加强板本体进行定位的第四定位装置。本实用新型的汽车车身纵梁加强板总成焊接夹具，通过在多个预设位置处设置夹紧装置和定位装置的配合，共同夹紧汽车车身纵梁加强板总成的各个部件，确保各个部件定位精确，提高了焊接后的产品质量。



CN 213470097 U

1.汽车车身纵梁加强板总成焊接夹具，其特征在于：包括底座、用于夹紧加强板本体和第一支架的第一夹紧装置、用于夹紧加强板本体且对第一支架施加压力的第二夹紧装置、用于夹紧加强板本体和第二支架的第三夹紧装置、用于夹紧加强板本体的第四夹紧装置、设置于第一夹紧装置上且用于对加强板本体进行定位的第一定位装置、用于对第一支架进行定位的第二定位装置、设置于第三夹紧装置上且用于对第二支架进行定位的第三定位装置以及设置于第四夹紧装置上且用于对加强板本体进行定位的第四定位装置，第一夹紧装置、第二夹紧装置、第三夹紧装置和第四夹紧装置为沿底座的长度方向依次布置。

2.根据权利要求1所述的汽车车身纵梁加强板总成焊接夹具，其特征在于：所述第一夹紧装置包括第一夹紧支架、第一夹紧臂、设置于第一夹紧支架上且用于控制第一夹紧臂进行旋转的第一驱动器、设置于第一夹紧臂上的第一上夹块以及设置于第一夹紧支架上且与第一上夹块相配合以夹紧加强板本体和第一支架的第一下夹块，第一夹紧臂的旋转中心线与加强板本体的宽度方向相平行。

3.根据权利要求2所述的汽车车身纵梁加强板总成焊接夹具，其特征在于：所述第一定位装置包括设置于所述第一夹紧支架上的第一定位座和竖直设置于第一定位座上的第一定位销。

4.根据权利要求1至3任一所述的汽车车身纵梁加强板总成焊接夹具，其特征在于：所述第二夹紧装置包括第二夹紧支架、第二夹紧臂、设置于第二夹紧支架上且用于控制第二夹紧臂进行旋转的第二驱动器、设置于第二夹紧臂上的第二上夹块、设置于第二夹紧支架上且与第二上夹块相配合以夹紧加强板本体的第二下夹块以及设置于第二夹紧支架上且用于对第一支架施加向下的压力的第一压板，第二夹紧臂的旋转中心线与加强板本体的长度方向相平行。

5.根据权利要求1至3任一所述的汽车车身纵梁加强板总成焊接夹具，其特征在于：所述第三夹紧装置包括第三夹紧支架、第三前夹紧臂、第三后夹紧臂、设置于第三夹紧支架上且用于控制第三前夹紧臂进行旋转的第三前驱动器、设置于第三夹紧支架上且用于控制第三后夹紧臂进行旋转的第三后驱动器、设置于第三前夹紧臂上的第三前上夹块和第三后上夹块、设置于第三夹紧支架上且与第三前上夹块相配合以夹紧加强板本体的第三前下夹块、设置于第三后夹紧臂上且与第三后上夹块相配合以夹紧加强板本体的第三后下夹块以及设置于第三后夹紧臂上且与第三定位装置相配合以夹紧第二支架的第二压板，第三前夹紧臂和第三后夹紧臂的旋转中心线与加强板本体的长度方向相平行。

6.根据权利要求5所述的汽车车身纵梁加强板总成焊接夹具，其特征在于：所述第三定位装置包括设置于所述第三夹紧支架上的第一定位气缸、与第一定位气缸连接的第三定位座和设置于第三定位座上的第三定位销，第三定位座与所述第二压板相配合夹紧第二支架。

7.根据权利要求1至3任一所述的汽车车身纵梁加强板总成焊接夹具，其特征在于：所述第四夹紧装置包括第四夹紧支架、第四夹紧臂、设置于第四夹紧支架上且用于控制第四夹紧臂进行旋转的第四驱动器、设置于第四夹紧臂上的第四上夹块以及设置于第四夹紧支架上且与第四上夹块相配合以夹紧加强板本体的第四下夹块，第四夹紧臂的旋转中心线与加强板本体的长度方向相平行。

8.根据权利要求7所述的汽车车身纵梁加强板总成焊接夹具，其特征在于：所述第四定

位装置包括设置于所述第四夹紧支架上的第四定位座和竖直设置于第四定位座上的第四定位销。

9.根据权利要求1至3任一所述的汽车车身纵梁加强板总成焊接夹具，其特征在于：所述第二定位装置包括定位支架、设置于定位支架上的第二定位气缸、与第二定位气缸连接的第二定位座和设置于第二定位座上的第二定位销，第二定位销为水平设置且第二定位销的轴线与加强板本体的宽度方向相平行。

汽车车身纵梁加强板总成焊接夹具

技术领域

[0001] 本实用新型属于夹具技术领域，具体地说，本实用新型涉及一种汽车车身纵梁加强板总成焊接夹具。

背景技术

[0002] 汽车车身纵梁加强板总成主要是由加强板本体以及与加强板本体连接的第一支架和第二支架组成。汽车车身纵梁加强板总成的各部件之间为焊接连接，在焊接时需通过焊接夹具对组成汽车车身纵梁加强板总成的各部件进行装夹。现有的焊接夹具结构复杂，操作不方便，不能实现组成汽车车身纵梁加强板总成的各个部件的精确定位，导致影响焊接后的产品质量，而且生产效率低。

实用新型内容

[0003] 本实用新型提供一种汽车车身纵梁加强板总成焊接夹具，目的是提高焊接后的汽车车身纵梁加强板总成的产品质量。

[0004] 为了实现上述目的，本实用新型采取的技术方案为：汽车车身纵梁加强板总成焊接夹具，包括底座、用于夹紧加强板本体和第一支架的第一夹紧装置、用于夹紧加强板本体且对第一支架施加压力的第二夹紧装置、用于夹紧加强板本体和第二支架的第三夹紧装置、用于夹紧加强板本体的第四夹紧装置、设置于第一夹紧装置上且用于对加强板本体进行定位的第一定位装置、用于对第一支架进行定位的第二定位装置、设置于第三夹紧装置上且用于对第二支架进行定位的第三定位装置以及设置于第四夹紧装置上且用于对加强板本体进行定位的第四定位装置，第一夹紧装置、第二夹紧装置、第三夹紧装置和第四夹紧装置为沿底座的长度方向依次布置。

[0005] 所述第一夹紧装置包括第一夹紧支架、第一夹紧臂、设置于第一夹紧支架上且用于控制第一夹紧臂进行旋转的第一驱动器、设置于第一夹紧臂上的第一上夹块以及设置于第一夹紧支架上且与第一上夹块相配合以夹紧加强板本体和第一支架的第一下夹块，第一夹紧臂的旋转中心线与加强板本体的宽度方向相平行。

[0006] 所述第一定位装置包括设置于所述第一夹紧支架上的第一定位座和竖直设置于第一定位座上的第一定位销。

[0007] 所述第二夹紧装置包括第二夹紧支架、第二夹紧臂、设置于第二夹紧支架上且用于控制第二夹紧臂进行旋转的第二驱动器、设置于第二夹紧臂上的第二上夹块、设置于第二夹紧支架上且与第二上夹块相配合以夹紧加强板本体的第二下夹块以及设置于第二夹紧支架上且用于对第一支架施加向下的压力的第一压板，第二夹紧臂的旋转中心线与加强板本体的长度方向相平行。

[0008] 所述第三夹紧装置包括第三夹紧支架、第三前夹紧臂、第三后夹紧臂、设置于第三夹紧支架上且用于控制第三前夹紧臂进行旋转的第三前驱动器、设置于第三夹紧支架上且用于控制第三后夹紧臂进行旋转的第三后驱动器、设置于第三前夹紧臂上的第三前上夹块

和第三后上夹块、设置于第三夹紧支架上且与第三前上夹块相配合以夹紧加强板本体的第三前下夹块、设置于第三后夹紧臂上且与第三后上夹块相配合以夹紧加强板本体的第三后下夹块以及设置于第三后夹紧臂上且与第三定位装置相配合以夹紧第二支架的第二压板，第三前夹紧臂和第三后夹紧臂的旋转中心线与加强板本体的长度方向相平行。

[0009] 所述第三定位装置包括设置于所述第三夹紧支架上的第一定位气缸、与第一定位气缸连接的第三定位座和设置于第三定位座上的第三定位销，第三定位座与所述第二压板相配合夹紧第二支架。

[0010] 所述第四夹紧装置包括第四夹紧支架、第四夹紧臂、设置于第四夹紧支架上且用于控制第四夹紧臂进行旋转的第四驱动器、设置于第四夹紧臂上的第四上夹块以及设置于第四夹紧支架上且与第四上夹块相配合以夹紧加强板本体的第四下夹块，第四夹紧臂的旋转中心线与加强板本体的长度方向相平行。

[0011] 所述第四定位装置包括设置于所述第四夹紧支架上的第四定位座和竖直设置于第四定位座上的第四定位销。

[0012] 所述第二定位装置包括定位支架、设置于定位支架上的第二定位气缸、与第二定位气缸连接的第二定位座和设置于第二定位座上的第二定位销，第二定位销为水平设置且第二定位销的轴线与加强板本体的宽度方向相平行。

[0013] 本实用新型的汽车车身纵梁加强板总成焊接夹具，通过在多个预设位置处设置夹紧装置和定位装置的配合，共同夹紧汽车车身纵梁加强板总成的各个部件，确保各个部件定位精确，提高了装夹效率，提高了焊接后的汽车车身纵梁加强板总成的产品质量。

附图说明

[0014] 本说明书包括以下附图，所示内容分别是：

[0015] 图1是本实用新型汽车车身纵梁加强板总成焊接夹具的结构示意图；

[0016] 图2是本实用新型汽车车身纵梁加强板总成焊接夹具的俯视图；

[0017] 图3是第一夹紧装置的结构示意图；

[0018] 图4是第二夹紧装置的结构示意图；

[0019] 图5是第三夹紧装置的结构示意图；

[0020] 图6是第二定位装置的结构示意图；

[0021] 图7是第四夹紧装置的结构示意图；

[0022] 图8是本实用新型汽车车身纵梁加强板总成焊接夹具的使用状态示意图；

[0023] 图9是汽车车身纵梁加强板总成的结构示意图；

[0024] 图中标记为：100、第一夹紧装置；101、第一夹紧支架；102、第一夹紧臂；103、第一驱动器；104、第一上夹块；105、第一下夹块；200、第二夹紧装置；201、第二夹紧支架；202、第二夹紧支架；203、第二驱动器；204、第二上夹块；205、第二下夹块；206、第一压板；300、第三夹紧装置；301、第三夹紧支架；302、第三前夹紧臂；303、第三后夹紧臂；304、第三前驱动器；305、第三后驱动器；306、第三后上夹块；307、第三前下夹块；308、第三后下夹块；309、第二压板；310、第三前上夹块；400、第四夹紧装置；401、第四夹紧支架；402、第四夹紧臂；403、第四驱动器；404、第四上夹块；405、第四下夹块；500、第一定位装置；501、第一定位座；502、第一定位销；600、第二定位装置；601、定位支架；602、第二定位气缸；603、第二定位座；

604、第二定位销;700、第三定位装置;701、第三定位气缸;702、第三定位座;703、第三定位销;800、第四定位装置;801、第四定位座;802、第四定位销;900、底座;1000、加强板本体;1100、第一支架;1200、第二支架。

具体实施方式

[0025] 下面对照附图,通过对实施例的描述,对本实用新型的具体实施方式作进一步详细的说明,目的是帮助本领域的技术人员对本实用新型的构思、技术方案有更完整、准确和深入的理解,并有助于其实施。

[0026] 如图1至图9所示,本实用新型提供了一种汽车车身纵梁加强板总成焊接夹具,包括底座900、用于夹紧加强板本体和第一支架的第一夹紧装置100、用于夹紧加强板本体且对第一支架施加压力的第二夹紧装置200、用于夹紧加强板本体和第二支架的第三夹紧装置300、用于夹紧加强板本体的第四夹紧装置400、设置于第一夹紧装置100上且用于对加强板本体进行定位的第一定位装置500、用于对第一支架进行定位的第二定位装置600、设置于第三夹紧装置300上且用于对第二支架进行定位的第三定位装置700以及设置于第四夹紧装置400上且用于对加强板本体进行定位的第四定位装置800,第一夹紧装置100、第二夹紧装置200、第三夹紧装置300和第四夹紧装置400为沿底座900的长度方向依次布置。

[0027] 具体地说,如图8和图9所示,汽车车身纵梁加强板总成主要是由加强板本体以及与加强板本体连接的第一支架和第二支架组成,第一支架和第二支架是在加强板本体的相对两侧与加强板本体焊接连接。

[0028] 如图1、图2、图8和图9所示,底座900为水平设置,底座900具有一定的宽度和长度,底座900的长度方向与第一方向相平行,底座900的宽度方向与第二方向相平行,第一方向和第二方向均为水平方向且第一方向和第二方向相垂直。第一夹紧装置100、第二夹紧装置200、第三夹紧装置300、第四夹紧装置400和第二定位装置600设置于底座900上,第一夹紧装置100位于底座 900的长度方向上的一端,第四夹紧装置400位于底座900的长度方向上的另一端,第二定位装置600与第二夹紧装置200处于与第二方向相平行的同一直线上。

[0029] 如图1、图2、图3和图8所示,第一夹紧装置100包括第一夹紧支架101、第一夹紧臂102、设置于第一夹紧支架101上且用于控制第一夹紧臂102进行旋转的第一驱动器103、设置于第一夹紧臂102上的第一上夹块104以及设置于第一夹紧支架101上且与第一上夹块104相配合以夹紧加强板本体和第一支架的第一下夹块105,第一夹紧臂102的旋转中心线与第二方向相平行,加强板本体的宽度方向与第二方向相平行。第一夹紧支架101竖直设置于底座900上,第一夹紧支架101的下端与底座900固定连接。第一驱动器103设置在第一夹紧支架101上,第一驱动器103用于控制第一夹紧臂102上下旋转,第一驱动器 103为气缸,第一上夹块104固定设置在第一夹紧臂102上,第一上夹块104用于与第一支架接触。第一下夹块105固定设置在第一夹紧支架101上,第一下夹块105用于与加强板本体接触。在夹紧状态时,第一支架位于加强板本体的上方,且第一支架呈竖直状态,加强板本体呈水平状态,加强板本体的长度方向与第一方向相平行,加强板本体的宽度方向与第二方向相平行,第一下夹块 105位于加强板本体的下方且第一下夹块105与加强板本体的底面接触,从而第一上夹块104和第一下夹块105相配合,夹紧加强板本体和第一支架。

[0030] 如图1、图2、图3和图8所示,第一定位装置500包括设置于第一夹紧支架101上的第

一定位座501和竖直设置于第一定位座501上的第一定位销502。第一定位销502为圆柱销，第一定位座501与第一夹紧支架101固定连接，加强板本体具有让第一定位销502插入的定位孔，该定位孔为圆孔。

[0031] 如图1、图2、图4和图8所示，第二夹紧装置200包括第二夹紧支架201、第二夹紧臂、设置于第二夹紧支架201上且用于控制第二夹紧臂进行旋转的第二驱动器203、设置于第二夹紧臂上的第二上夹块204、设置于第二夹紧支架201 上且与第二上夹块204相配合以夹紧加强板本体的第二下夹块205以及设置于第二夹紧支架201上且用于对第一支架施加向下的压力的第一压板206，第二夹紧臂的旋转中心线与加强板本体的长度方向相平行。第二夹紧支架201竖直设置于底座900上，第二夹紧支架201的下端与底座900固定连接，第二夹紧臂与第二夹紧支架201转动连接。第二驱动器203设置在第二夹紧支架201上，第二驱动器203用于控制第二夹紧臂上下旋转，第二驱动器203为气缸，第二上夹块204固定设置在第二夹紧臂上，第二上夹块204用于与加强板本体接触。第二下夹块205固定设置在第二夹紧支架201上，第二下夹块205用于与加强板本体接触。第一压板206固定设置在第二夹紧臂上，第一压板206是用于在第一支架的顶面上与第一支架相接触，以对第一支架施加向下的压紧力，使第一支架与加强板本体保持贴合。在夹紧状态时，第一支架位于加强板本体的上方，且第一支架呈竖直状态，加强板本体呈水平状态，加强板本体的长度方向与第一方向相平行，加强板本体的宽度方向与第二方向相平行，第二上夹块204 位于加强板本体的上方且第二上夹块204与加强板本体的顶面接触，第二下夹块205位于加强板本体的下方且第二下夹块205与加强板本体的底面接触，从而第二上夹块204和第二下夹块205相配合，夹紧加强板本体和第一支架，第一压板206与第一支架的顶面相接触。

[0032] 如图1、图2、图6和图8所示，第二定位装置600包括定位支架601、设置于定位支架601上的第二定位气缸602、与第二定位气缸602连接的第二定位座603和设置于第二定位座603上的第二定位销604，第二定位销604为水平设置且第二定位销604的轴线与加强板本体的宽度方向相平行。定位支架601竖直设置于底座900上，定位支架601的下端与底座900固定连接，定位支架601 与第二夹紧支架201处于与第二方向相平行的同一直线上。第二定位气缸602 与定位支架601固定连接，第二定位座603与第二定位气缸602的活塞杆固定连接，第二定位销604与第二定位座603固定连接，第二定位销604为圆柱销且第二定位销604的轴线与第二方向相平行，第二定位气缸602的轴线也与第二方向相平行。第一支架具有让第二定位销604插入的定位孔，该定位孔为从第一支架的一端端面开始朝向第一支架内部延伸的圆孔，通过第二定位气缸602 的伸缩，可以控制第二定位销604插入第一支架的定位孔中，或者控制第二定位销604从第一支架的定位孔中抽出。

[0033] 如图1、图2、图5和图8所示，第三夹紧装置300包括第三夹紧支架301、第三前夹紧臂302、第三后夹紧臂303、设置于第三夹紧支架301上且用于控制第三前夹紧臂302进行旋转的第三前驱动器304、设置于第三夹紧支架301上且用于控制第三后夹紧臂303进行旋转的第三后驱动器305、设置于第三前夹紧臂 302上的第三前上夹块310和第三后上夹块306、设置于第三夹紧支架301上且与第三前上夹块310相配合以夹紧加强板本体的第三前下夹块307、设置于第三后夹紧臂303上且与第三后上夹块306相配合以夹紧加强板本体的第三后下夹块308以及设置于第三后夹紧臂303上且与第三定位装置700相配合以夹紧第二支架的第二压板309，第三前夹紧臂302和第三后夹紧臂303的旋转中心线与加强板本体的长度

方向相平行。第三夹紧支架301竖直设置于底座900上，第三夹紧支架301的下端与底座900固定连接，第三前夹紧臂302和第三后夹紧臂303与第三夹紧支架301转动连接，第三前夹紧臂302和第三后夹紧臂303 位于第三夹紧支架301的相对两端。第三前驱动器304和第三后驱动器305设置在第三夹紧支架301上，第三前驱动器304用于控制第三前夹紧臂302上下旋转，第三后驱动器305用于控制第三后夹紧臂303上下旋转，第三前驱动器 304与第三前夹紧臂302连接，第三后驱动器305与第三后夹紧臂303连接，第三前驱动器304和第三后驱动器305为气缸。第三前上夹块310固定设置在第三前夹紧臂302上，第三前上夹块310用于与加强板本体接触。第三前下夹块 307固定设置在第三夹紧支架301上，第三前下夹块307用于与加强板本体接触。第三后上夹块306固定设置在第三前夹紧臂302上，第三后上夹块306用于与加强板本体接触。第三后下夹块308固定设置在第三后夹紧臂303上，第三后下夹块308用于与加强板本体接触。在夹紧状态时，加强板本体呈水平状态，第三前上夹块310和第三后上夹块306处于与第二方向相平行的同一直线上，第三前上夹块310和第三后上夹块306位于加强板本体的上方且第三前上夹块310和第三后上夹块306与加强板本体的顶面接触，第三前下夹块307和第三后下夹块308位于加强板本体的下方且第三前下夹块307和第三后下夹块308与加强板本体的底面接触，从而通过第三前上夹块310和第三前下夹块307以及第三后上夹块306和第三后下夹块308相配合，夹紧加强板本体。

[0034] 如图1、图2、图5和图8所示，第三定位装置700包括设置于第三夹紧支架301上的第一定位气缸、与第一定位气缸连接的第三定位座702和设置于第三定位座702上的第三定位销703，第三定位座702与第二压板309相配合夹紧第二支架。第一定位气缸为可伸缩的气缸，第一定位气缸为倾斜设置，第一定位气缸的轴线与第一方向相垂直，第一定位气缸的轴线与第二方向之间具有夹角且该夹角为锐角。第一定位气缸与第三夹紧支架301固定连接，第一定位气缸位于第三前驱动器304和第三后驱动器305之间，第三定位座702与第一定位气缸的活塞杆固定连接，第三定位销703与第三定位座702固定连接，第三定位销703为圆柱销且第三定位销703的轴线与第一定位气缸的轴线相平行。第二压板309为固定设置在第三后夹紧臂303上，在第三后上夹块306与第三后下夹块308相配合夹紧加强板本体后，此时第二支架位于加强板本体的下方，第三后夹紧臂303位于第二前夹紧臂的下方，第二压板309与第三定位座702 位置相对，第二压板309与第三定位座702相配合夹紧第二支架，同时第三定位销703插入第二支架上的定位孔中，实现第二支架的准确定位和固定。

[0035] 如图1、图2、图7和图8所示，第四夹紧装置400包括第四夹紧支架401、第四夹紧臂402、设置于第四夹紧支架401上且用于控制第四夹紧臂402进行旋转的第四驱动器403、设置于第四夹紧臂402上的第四上夹块404以及设置于第四夹紧支架401上且与第四上夹块404相配合以夹紧加强板本体的第四下夹块 405，第四夹紧臂402的旋转中心线与加强板本体的长度方向相平行。第四夹紧支架401竖直设置于底座900上，第四夹紧支架401的下端与底座900固定连接，第四夹紧臂402与第四夹紧支架401转动连接。第四驱动器403设置在第四夹紧支架401上，第四驱动器403用于控制第四夹紧臂402上下旋转，第四驱动器403为气缸，第四上夹块404固定设置在第四夹紧臂402上，第四上夹块404用于与加强板本体接触。第四下夹块405固定设置在第四夹紧支架401 上，第四下夹块405用于与加强板本体接触。在夹紧状态时，加强板本体呈水平状态，第四上夹块404位于加强板本体的上方且第四上夹块404与加强板本体的顶面接触，第四下夹块405位于加强板本体的下方且第四下夹块405

与加强板本体的底面接触，从而第四上夹块404和第四下夹块405相配合，夹紧加强板本体。

[0036] 如图1、图2、图7和图8所示，第四定位装置800包括设置于第四夹紧支架401上的第四定位座801和竖直设置于第四定位座801上的第四定位销802。第四定位销802为圆柱销，第四定位座801与第四夹紧支架401固定连接，加强板本体具有让第四定位销802插入的定位孔，该定位孔为圆孔。通过第一定位装置500和第二定位装置600的配合，可以实现加强板本体的准确定位，有助于提高焊接后的产品质量。

[0037] 以上结合附图对本实用新型进行了示例性描述。显然，本实用新型具体实现并不受上述方式的限制。只要是采用了本实用新型的方法构思和技术方案进行的各种非实质性的改进；或未经改进，将本实用新型的上述构思和技术方案直接应用于其它场合的，均在本实用新型的保护范围之内。

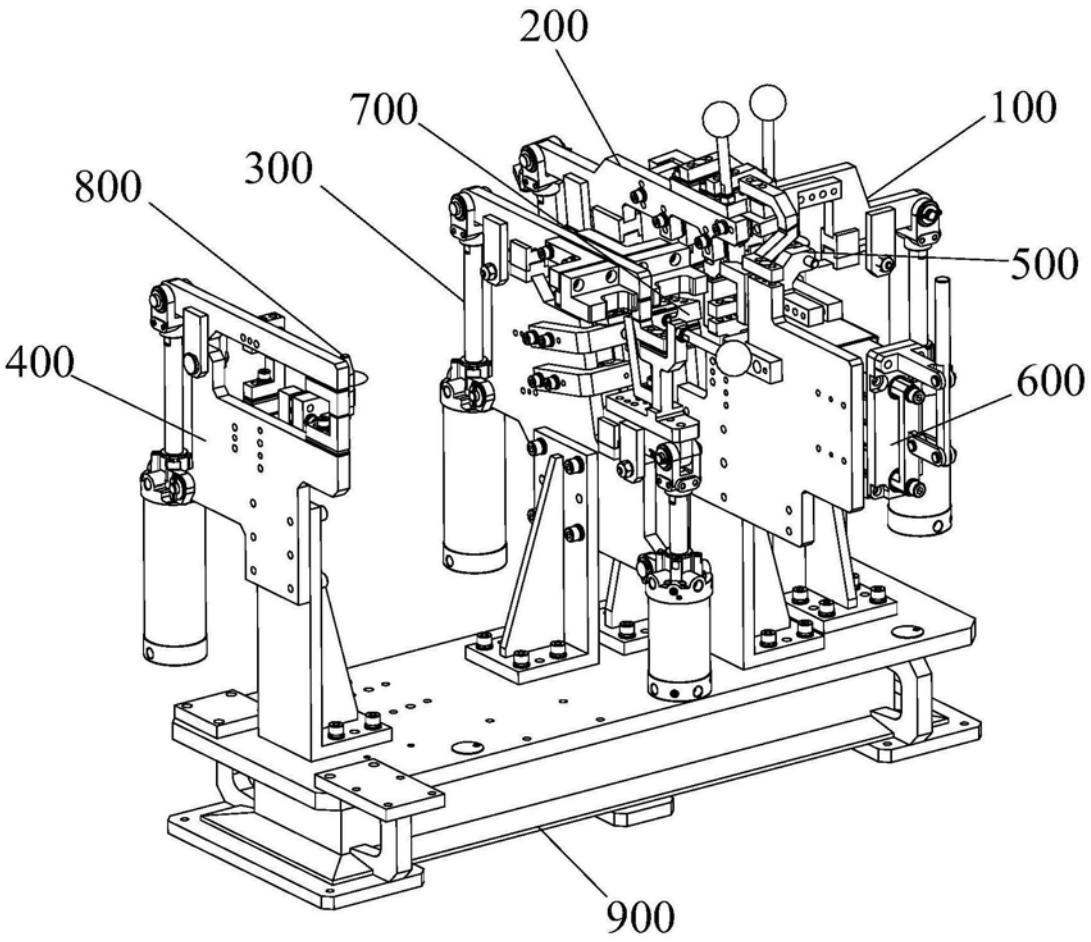


图1

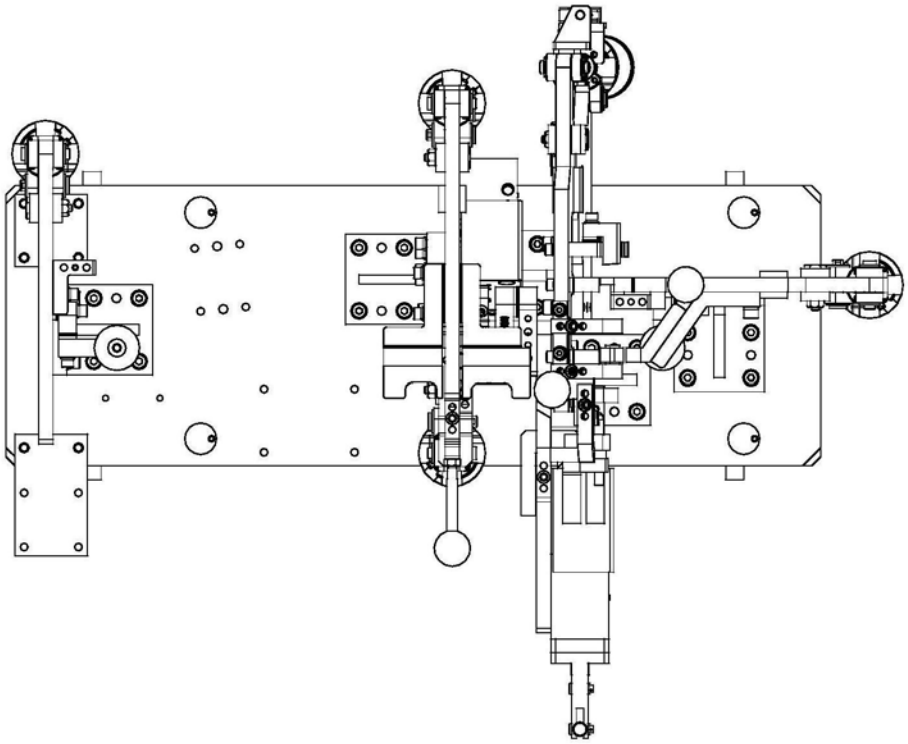


图2

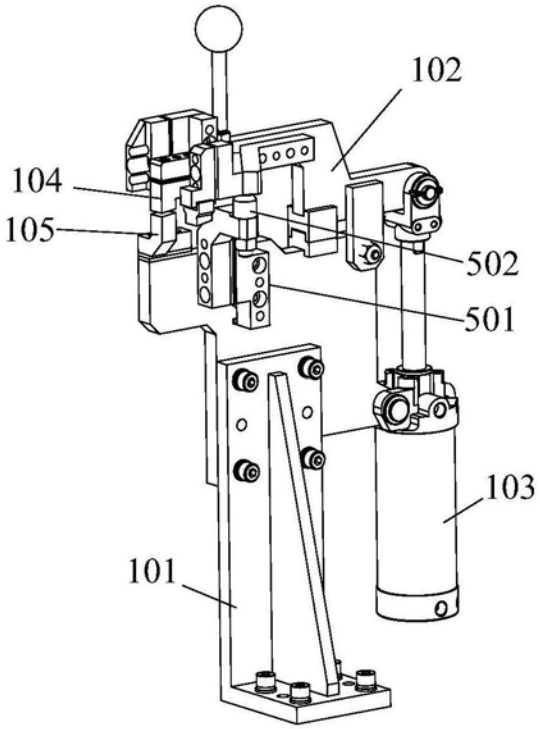


图3

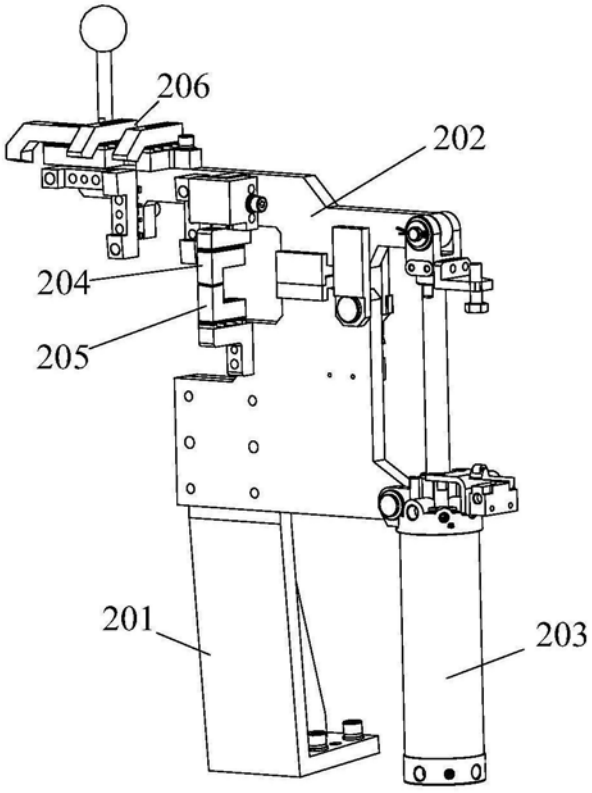


图4

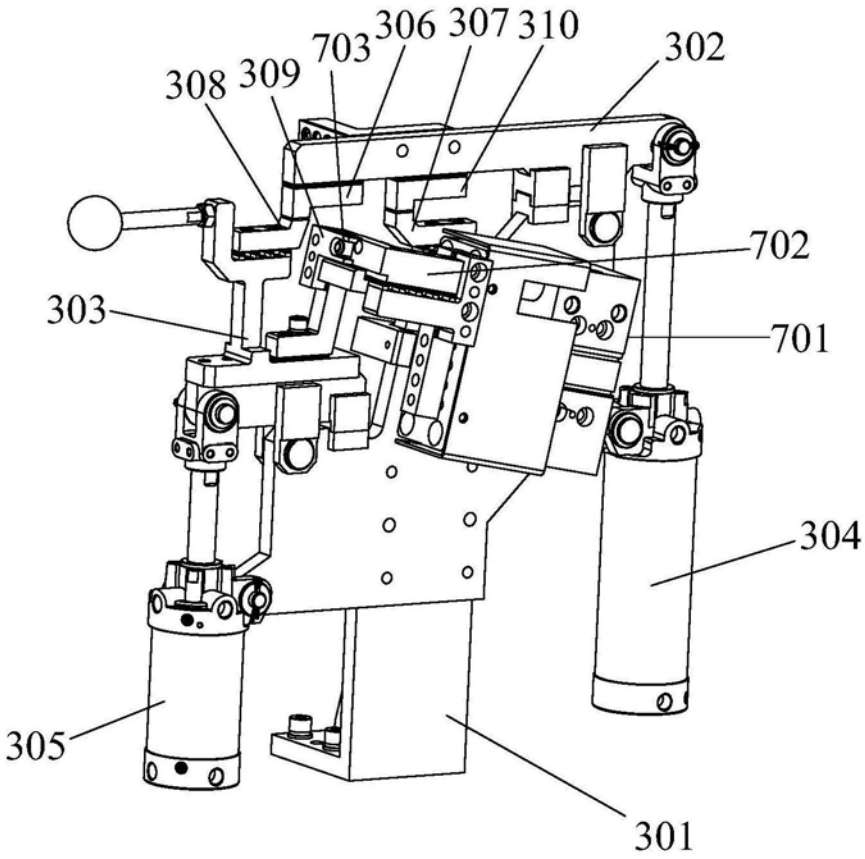

306
307
310
703
308
309
302
702
303
701
304
305
301

图5

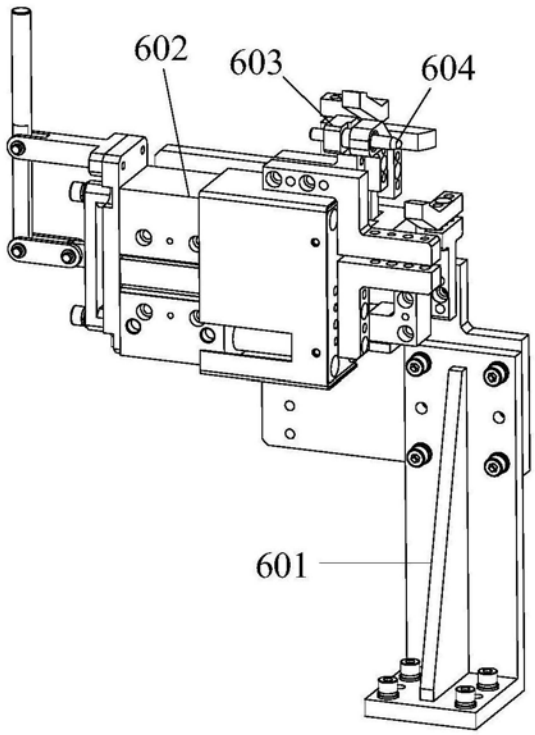

602
603
604
601

图6

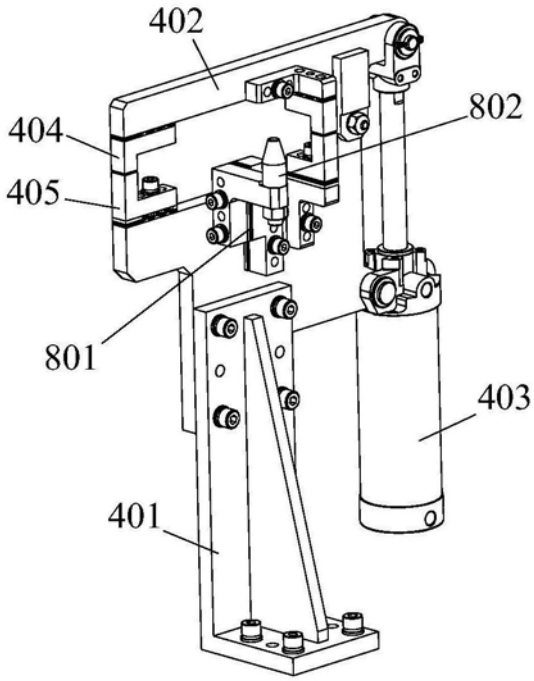


图7

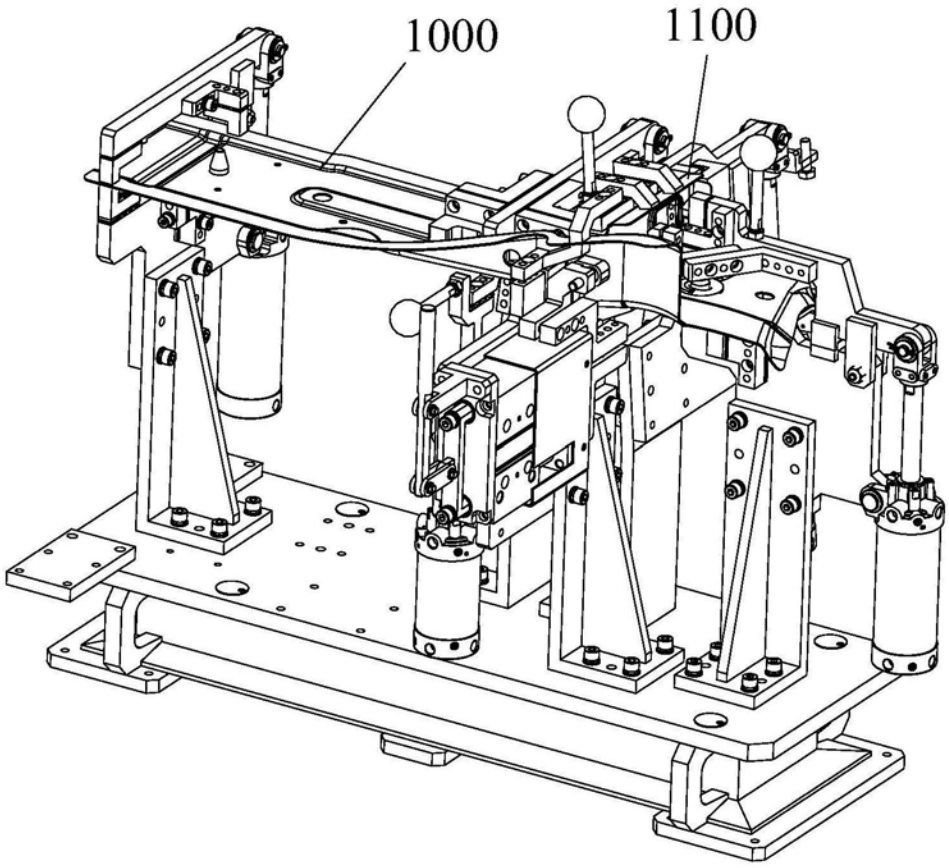


图8

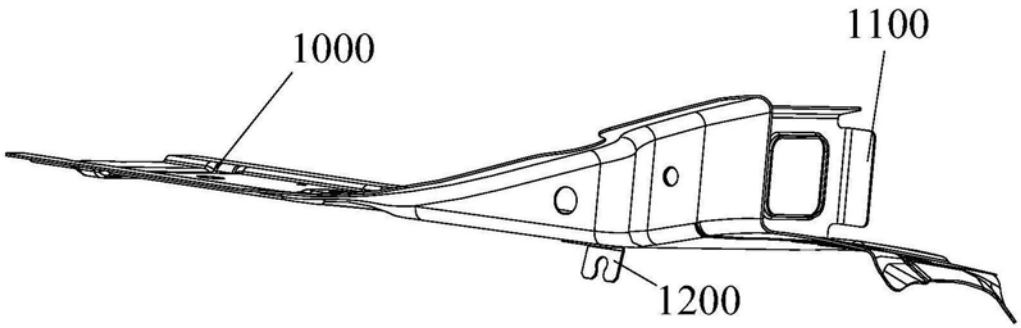


图9