



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103831528 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 23

(21) 申请号 201410062725. 3

(22) 申请日 2014. 02. 24

(73) 专利权人 广东美的厨房电器制造有限公司
地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇永安路 6 号
专利权人 美的集团股份有限公司

(72) 发明人 黄良志 夏泽明 田辉

(74) 专利代理机构 北京友联知识产权代理事务所 (普通合伙) 11343
代理人 梁朝玉 尚志峰

(56) 对比文件

CN 202344126 U, 2012. 07. 25, 说明书第 [0028]-[0032] 段, 附图 1-6.
CN 103363562 A, 2013. 10. 23, 说明书第 9 段, 附图 1.
CN 203751521 U, 2014. 08. 06, 权利要求 1-10.
CN 103418967 A, 2013. 12. 04, 全文.
KR 20120040988 A, 2012. 04. 30, 全文.

审查员 孙晓慧

(51) Int. Cl.

- B23K 26/02(2014. 01)
- B23K 26/12(2014. 01)
- B23K 26/08(2014. 01)
- B23K 26/24(2014. 01)

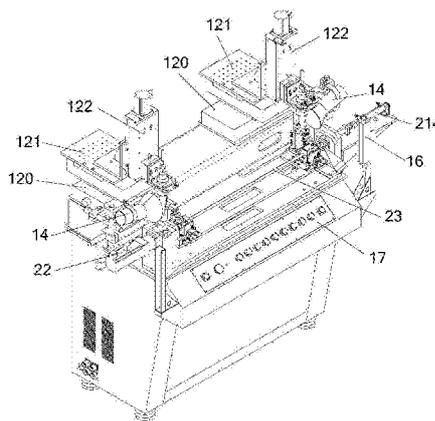
权利要求书1页 说明书6页 附图8页

(54) 发明名称

油杯焊接设备

(57) 摘要

本发明提供了一种油杯焊接设备,包括专焊机和工装夹具,专焊机包括激光器,激光器包括两个激光输出头;工装夹具包括有两夹具,每一夹具均包括内仿形支撑机构和压紧机构,内仿形支撑机构的形状与油杯的内部形状相适配,油杯的两端可支撑在两内仿形支撑机构上,压紧机构将油杯压紧,以便激光输出头对油杯进行焊接。本发明提供的油杯焊接设备,采用两个激光输出头,提高了焊接效率,配合氩气保护装置,提高了焊缝的品质,进而提高了油杯的合格率;激光输出头可沿 X/Y/Z 轴方向移动,配合工装旋转,可实现油杯不同面的直边焊接,外加激光头可旋转,以便调节最佳焊接角度;工装夹具采用“内仿形,外夹紧”设计,提高了生产效率。



CN 103831528 B

1. 一种油杯焊接设备,其特征在于,包括:

专焊机,所述专焊机包括激光器,所述激光器包括激光输出头;和

工装夹具,所述工装夹具包括固定在所述专焊机上的支架和分别设置在所述支架的两端的两夹具,每一所述夹具均包括内仿形支撑机构和压紧机构,所述内仿形支撑机构的形状与油杯的内部形状相适配,所述油杯的两端支撑在两所述内仿形支撑机构上,所述压紧机构将所述油杯压紧,以便所述激光输出头对所述油杯进行焊接;

其中,每一所述夹具均还包括有定位补块,两所述定位补块分别设置在两所述内仿形支撑机构上,并可对所述油杯的两端进行定位;

每一所述夹具均还包括补块定位装置,所述补块定位装置可对所述定位补块进行定位,且所述补块定位装置上设有磁铁或真空吸盘,以固定所述定位补块。

2. 根据权利要求 1 所述的油杯焊接设备,其特征在于,

所述内仿形支撑机构上设有导向部。

3. 根据权利要求 1 所述的油杯焊接设备,其特征在于,

两所述定位补块中的一个固定设置在一所述内仿形支撑机构上,另一个可移动地设置在另一所述内仿形支撑机构上。

4. 根据权利要求 1 所述的油杯焊接设备,其特征在于,所述压紧机构包括:

第一压紧组件,所述第一压紧组件位于所述内仿形支撑机构的一侧,并可将所述油杯的一侧板压紧;和

第二压紧组件,所述第二压紧组件位于所述内仿形支撑机构的上方,并可将所述油杯的底板和另一侧板压紧。

5. 根据权利要求 1 所述的油杯焊接设备,其特征在于,

所述工装夹具还包括驱动装置,所述驱动装置可带动两所述夹具转动。

6. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的油杯焊接设备,其特征在于,

所述专焊机还包括两个设置在所述工装夹具侧面的移动支架,每一所述移动支架均包括第一托板、第二托板和第三托板,所述第一托板可滑动地安装在所述专焊机的移动平台上,所述第二托板可滑动地安装在所述第一托板上,所述第三托板可滑动地安装在所述第二托板上,所述第一托板、第二托板和第三托板分别可沿相互垂直的 X 轴、Y 轴和 Z 轴移动;

所述激光器包括两个所述激光输出头,每一所述激光输出头安装在一所述移动支架的所述第三托板上。

7. 根据权利要求 6 所述的油杯焊接设备,其特征在于,

所述专焊机还包括两个旋转机构,每一所述旋转机构安装在一所述第三托板上,并可相对所述第三托板在 $0 \sim \pm 45$ 度的范围内摆动,所述激光输出头安装在所述旋转机构上。

8. 根据权利要求 7 所述的油杯焊接设备,其特征在于,

所述专焊机还包括惰性气体保护装置,以便在焊接过程中对焊缝进行保护。

油杯焊接设备

技术领域

[0001] 本发明涉及焊接设备领域,更具体而言,涉及一种油杯焊接设备。

背景技术

[0002] 目前,油烟机行业的“油杯”(接油的零件)均采用焊接方式制作,常用的焊接方式有两种:(1)传统的人工氩弧焊接方式;(2)较为先进的机器人激光焊配合特定夹具的焊接方式,如图1所示。但是两种焊接方式均存在缺点:

[0003] 第一种焊接方式较为落后,存在焊接产品易变形、焊接效率低,焊接质量差、焊瘤大,焊接后焊缝发黑、发黄,需要人工打磨拉丝处理的面积大,辅料消耗多,费用高;

[0004] 第二种焊接方式,焊接无变形,但是,如图1所示,只有一个激光输出头1',且工装夹具2'不可动,使得机器人3'只得焊接完一面,再旋转焊接另外一面,焊接效率相对较低。

发明内容

[0005] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。

[0006] 为此,本发明的目的在于,提供一种焊接效率高、焊缝品质好的油杯焊接设备。

[0007] 为实现上述目的,本发明的实施例提供了一种油杯焊接设备,包括:专焊机,所述专焊机包括激光器,所述激光器包括激光输出头;和工装夹具,所述工装夹具包括固定在所述专焊机上的支架和分别设置在所述支架的两端的两夹具,每一所述夹具均包括内仿形支撑机构和压紧机构,所述内仿形支撑机构的形状与油杯的内部形状相适配,所述油杯的两端支撑在两所述内仿形支撑机构上,所述压紧机构将所述油杯压紧,以便所述激光输出头对所述油杯进行焊接。

[0008] 本发明实施例提供的油杯焊接设备包括专焊机和工装夹具,专焊机包括激光器,工装夹具包括支架和两夹具,支架固定安装在专焊机的安装平台上,两夹具分别设置在支架的两端,夹具包括内仿形机构和压紧机构,其中内仿形机构的形状与油杯的内部形状相适配,且油杯的内部支撑在内仿形支撑机构上,然后用压紧机构压紧,以便激光器的激光输出头可对油杯进行焊接。

[0009] 内仿形机构的形状与油杯的内部形状相适配,可防止油杯在夹紧或焊接过程中发生变形,使油杯的焊接效果好,提高了油杯的合格率。

[0010] 另外,根据本发明上述实施例提供的油杯焊接设备还具有如下附加技术特征:

[0011] 根据本发明的一个实施例,所述内仿形支撑机构上设有导向部。

[0012] 根据本发明的一个实施例,每一所述夹具均还包括有定位补块,两所述定位补块分别设置在两所述内仿形支撑机构上,并可对所述油杯的两端进行定位。

[0013] 根据本发明的一个实施例,两所述定位补块中的一个固定设置在一所述内仿形支撑机构上,另一个可移动地设置在另一所述内仿形支撑机构上。

[0014] 根据本发明的一个实施例,每一所述夹具均还包括补块定位装置,所述补块定位

装置可对所述定位补块进行定位,且所述补块定位装置上设有磁铁或真空吸盘,以固定所述定位补块。

[0015] 根据本发明的一个实施例,所述压紧机构包括:第一压紧组件,所述第一压紧组件位于所述内仿形支撑机构的一侧,并可将所述油杯的一侧板压紧;和第二压紧组件,所述第二压紧组件位于所述内仿形支撑机构的上方,并可将所述油杯的底板和另一侧板压紧。

[0016] 根据本发明的一个实施例,所述工装夹具还包括驱动装置,所述驱动装置可带动两所述夹具转动。

[0017] 根据本发明的一个实施例,所述专焊机还包括两个设置在所述工装夹具侧面的移动支架,两所述移动支架均安装在所述专焊机上,每一所述移动支架均包括第一托板、第二托板和第三托板,所述第一托板可滑动地安装在所述专焊机的移动平台上,所述第二托板可滑动地安装在所述第一托板上,所述第三托板可滑动地安装在所述第二托板上,所述第一托板、第二托板和第三托板分别可沿相互垂直的 X 轴、Y 轴和 Z 轴移动;所述激光器包括两个所述激光输出头,每一所述激光输出头安装在一所述移动支架的所述第三托板上。

[0018] 根据本发明的一个实施例,所述专焊机还包括两个旋转机构,每一所述旋转机构安装在一所述第三托板上并可相对所述第三托板在 $0 \sim \pm 45$ 度的范围内摆动,所述激光输出头安装在所述旋转机构上。

[0019] 根据本发明的一个实施例,所述专焊机还包括惰性气体保护装置,以便在焊接过程中对焊缝进行保护。

[0020] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述部分中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0021] 本发明的上述和 / 或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0022] 图 1 是根据现有技术所述的油杯焊接设备的结构示意图

[0023] 图 2 是根据本发明一个实施例所述的油杯焊接设备的结构示意图;

[0024] 图 3 是图 2 所示的油杯焊接设备中专焊机的结构示意图;

[0025] 图 4 是图 2 所示的油杯焊接设备中工装夹具的结构示意图;

[0026] 图 5 是图 4 所示的工装夹具与油杯的装配结构示意图;

[0027] 图 6 是图 5 所述工装夹具中夹具的结构示意图;

[0028] 图 7 是图 6 的 A 向结构示意图;

[0029] 图 8 是根据本发明一个实施例所述的油杯的结构示意图。

[0030] 其中,图 1 中附图标记与部件名称之间的对应关系为:

[0031] 1` 激光输出头,2` 工装夹具,3` 机器人

[0032] 图 2 至图 8 中附图标记与部件名称之间的对应关系为:

[0033] 1 专焊机,11 安装平台,120 第一托板,121 第二托板,122 第三托板,

[0034] 13 旋转机构,14 抽风除尘装置,150 第一出气口,151 第二出气口,

[0035] 16 光电保护装置,17 控制面板,2 工装夹具,21 夹具,210 内仿形支撑机构,

[0036] 211 第一压紧组件,212 第二压紧组件,213 定位补块,214 输送装置,

[0037] 215 补块定位装置, 22 伺服电机, 23 直线度矫正机构, 24 支架, 3 油杯,

[0038] 31 侧板, 32 底板

具体实施方式

[0039] 为了能够更清楚地理解本发明的上述目的、特征和优点, 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行进一步的详细描述。需要说明的是, 在不冲突的情况下, 本申请的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0040] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明, 但是, 本发明还可以采用其他不同于在此描述的方式来实施, 因此, 本发明的保护范围并不受下面公开的具体实施例的限制。

[0041] 下面参照附图描述根据本发明一些实施例提供的油杯焊接设备。

[0042] 如图 2 至图 5 所示, 根据本发明一些实施例提供的油杯焊接设备, 包括专焊机 1 和工装夹具 2。

[0043] 具体而言, 所述专焊机 1 包括激光器, 所述激光器包括激光输出头;

[0044] 所述工装夹具 2 包括固定在所述专焊机 1 的安装平台 11 上的支架 24 和分别设置在所述支架 24 的两端的两夹具 21, 每一所述夹具 21 均包括内仿形支撑机构 210 和压紧机构, 所述内仿形支撑机构 210 的形状与油杯 3 的内部形状相适配 (具体如图 6 和图 8 所示), 所述油杯 3 的两端支撑在两所述内仿形支撑机构 210 上, 所述压紧机构将所述油杯 3 压紧, 以便所述激光输出头对所述油杯 3 进行焊接。

[0045] 进一步, 所述内仿形支撑机构 210 上设有导向部。

[0046] 本发明实施例提供的油杯焊接设备包括专焊机和工装夹具, 专焊机包括激光器, 工装夹具包括支架和两夹具, 支架固定安装在专焊机的安装平台上, 两夹具分别设置在支架的两端, 夹具包括内仿形机构和压紧机构, 其中内仿形机构的形状与油杯的内部形状相适配, 且油杯的内部支撑在内仿形支撑机构上, 然后用压紧机构压紧, 以便激光器的激光输出头可对油杯进行焊接。

[0047] 内仿形机构的形状与油杯的内部形状相适配, 可防止油杯在夹紧或焊接过程中发生变形, 使油杯的焊接效果好, 合格率高; 油杯的内部支撑在内仿形支撑机构上, 外部采用压紧机构压紧, 实现了工装夹具的“内仿形、外夹紧”设计; 内仿形支撑机构上设有导向部, 使得油杯支撑到内仿形支撑机构上的操作简单, 提高了油杯安装到工装夹具或从工装夹具上拆卸油杯的效率, 进而提高了油杯的生产效率。

[0048] 在本发明一个具体实施例中, 如图 7 所示, 每一所述夹具 21 均还包括有定位补块 213, 两所述定位补块 213 分别设置在两所述内仿形支撑机构 210 上, 并可对所述油杯的两端进行定位。

[0049] 优选地, 两所述定位补块 213 中的一个固定设置在一所述内仿形支撑机构 210 上, 另一个可移动地设置在另一所述内仿形支撑机构 210 上。

[0050] 在图 4 和图 5 所示的具体实施例中, 可移动地所述定位补块通过输送装置 214 实现在内仿形支撑机构上的移动。

[0051] 夹具包括定位补块, 定位补块设置在内仿形支撑机构上, 这样, 位于两夹具上的两定位补块可对油杯的两端进行定位; 两定位补块中一个固定设置, 另一个可移动, 这样可通

过移动定位补块,调整两定位补块之间的距离,使两定位补块能更好地对油杯的两端进行定位。

[0052] 在本发明的一实施例中,如图 4 所示,每一所述夹具 21 均还包括补块定位装置 215,所述补块定位装置 215 可对所述定位补块进行定位。

[0053] 具体地,所述补块定位装置 215 上设有磁铁或真空吸盘,以固定所述定位补块。

[0054] 夹具还包括补块定位装置,补块定位装置采取补块仿形,且其上设有磁铁或震动吸盘,可有效地将定位补块固定在补块定位装置上。

[0055] 在本发明的一具体实施例中,如图 5 至图 8 所示,所述压紧机构包括第一压紧组件 211 和第二压紧组件 212。

[0056] 其中,所述第一压紧组件 211 位于所述内仿形支撑机构 210 的一侧,并可将所述油杯 3 的一侧板 31 压紧;

[0057] 所述第二压紧组件 212 位于所述内仿形支撑机构 210 的上方,并可将所述油杯 3 的底板 32 和另一侧板 31 压紧。

[0058] 进一步,所述第二压紧组件 212 的压紧面为弧面,所述压紧面与所述油杯 3 的所述底板 32 和所述另一侧板 31 线接触。

[0059] 压紧机构包括第一压紧组件和第二压紧组件,第一压紧组件设置在内仿形支撑机构的一侧,以便将倒置在内仿形支撑机构上的油杯的一侧板压紧,第二压紧机构位于内仿形支撑机构的上方,可将油杯的底板和另一侧板压紧,第一压紧机构和第二压紧机构的设置,可将油杯牢固地固定在内仿形支撑机构上,便于油杯的焊接;第二压紧组件采用旋转压紧的方式,且压紧面为弧面,使得压紧面与油杯的底板和侧板之间为线接触,线接触一方面,可校正油杯冲压角度的偏差,使夹具的整体仿形效果更佳,另一方面,相比点接触,线接触使油杯不会产生压伤变形。

[0060] 根据本发明一个具体实施例,如图 4 和图 5 所示,所述工装夹具 2 还包括驱动装置,所述驱动装置可带动两所述夹具 21 转动。

[0061] 进一步,所述驱动装置包括伺服电机 22。

[0062] 工装夹具包括伺服电机,伺服电机带动两夹具转动,进而带动夹具上的油杯转动,便于油杯上不同面的焊接。

[0063] 在本发明的一实施例中,如图 4 所示,所述工装夹具 2 还包括直线度矫正机构 23,所述直线度矫正机构 23 的两端分别与两所述夹具 21 相连,以便调整两所述夹具 21 的直线度。

[0064] 工装夹具包括可调整两夹具的直线度的直线度矫正机构,使得两夹具之间的直线度得到保证,进而保证夹具上的油杯的直线度,使得油杯的焊接效果更佳。

[0065] 根据本发明一实施例,如图 2 和图 3 所示,所述专焊机 1 还包括两个设置在所述工装夹具 2 侧面的移动支架,每一所述移动支架均包括第一托板 120、第二托板 121 和第三托板 122,所述第一托板 120 可滑动地安装在所述专焊机 1 的移动平台上,所述第二托板 121 可滑动地安装在所述第一托板 120 上,所述第三托板 122 可滑动地安装在所述第二托板 121 上,所述第一托板 120、第二托板 121 和第三托板 122 分别可沿相互垂直的 X 轴、Y 轴和 Z 轴运动;

[0066] 所述激光器包括两个所述激光输出头,每一所述激光输出头安装在一所述移动支

架的所述第三托板 122 上。

[0067] 在本发明的一具体实施例中,所述激光器的功率为 500w,每个激光输出头的输出功率为 250w。

[0068] 在本发明的上述实施例中,专焊机包括两移动支架,激光器包括两个激光输出头,两激光输出头分别安装在两移动支架上,每一移动支架均包括有第一托板、第二托板和第三托板,第一托板可沿 X 轴方向滑动,第二托板设置在第一托板上,并可沿 Y 轴方向滑动,第三托板设置在第二托板上,并可沿 Z 轴滑动,激光输出头安装在第三托板上,使得激光输出头可沿 X、Y、Z 轴三个方向移动,有效地实现了油杯上直线焊缝的焊接;激光器包括两个激光输出头,提高了油杯焊接的效率。

[0069] 在本发明的一优选实施例中,如图 3 所示,所述专焊机 1 还包括两个旋转机构 13,每一所述旋转机构 13 安装在一所述第三托板 122 上并可相对所述第三托板 122 在 $0 \sim \pm 45$ 度的范围内摆动,所述激光输出头安装在所述旋转机构 13 上。

[0070] 专焊机还包括旋转机构,旋转机构设置在第三托板上,激光输出头安装在旋转机构上,旋转机构的设置,使得激光输出头的角度可进行调整,这样在油杯焊接的过程中,可调节激光输出头到最佳的焊接角度,以便于焊接的进行。

[0071] 在图 3 所示的具体实施例中,可通过手动调节旋转机构 13 在 $0 \sim \pm 45$ 度的范围内摆动,进而带动激光输出头在 $0 \sim \pm 45$ 度(即 90 度)的范围内旋转,以便实现最佳焊接角度的选取。

[0072] 本发明上述实施例提供的油杯焊接设备,移动支架上的第一托板 120、第二托板 121 和第三托板 122 带动激光输出头沿 X、Y、Z 轴移动,实现了油杯 3 上直线焊缝的焊接;伺服电机 22 带动夹具 21 转动,实现了油杯 3 上不同面的焊接;旋转机构 13 带动激光输出头转动,使得激光输出头可在最佳的焊接角度进行焊接;通过移动支架、伺服电机 22 和旋转机构 13 的配合,使得油杯 3 的焊接更加方便、高效。

[0073] 在本发明的一实施例中,如图 3 所示,所述专焊机 1 还包括抽风除尘装置 14。

[0074] 抽风除尘装置可将焊接过程中产生的异味及烟雾吸走,使得焊接环境的质量好,保证了工作人员的健康。

[0075] 在本发明的一实施例中,所述专焊机还包括惰性气体保护装置,以便在焊接过程中对焊缝进行保护。

[0076] 具体地,所述惰性气体保护装置为氩气保护装置,所述氩气保护装置包括第一出气口 150 和第二出气口 151。

[0077] 其中,如图 3 和图 4 所示,所述第一出气口 150 设置在所述激光输出头的周边,并可在焊接过程中对所述油杯的外表面进行气体保护;

[0078] 如图 6 所示,所述第二出气口 151 设置在所述内仿形支撑机构 210 内,并可在焊接过程中对所述油杯的内表面进行气体保护。

[0079] 专焊机还包括氩气保护装置,氩气保护装置与第一出气口和第二出气口相连,其中第一出气口设置在激光输出头的周边,以便在焊接过程中对油杯的外表面进行保护;第二出气口设置在内仿形支撑机构内,以便在焊接过程中对油杯的内表面进行保护,两个出气口的设置,可对油杯的不同位置进行气体保护,使得焊缝呈白色或者金黄色,提高了焊缝及油杯的品质。

[0080] 在本发明的一实施例中,如图 2 和图 3 所示,所述专焊机还包括光电保护装置 16。

[0081] 具体地,所述专焊机包括两光电保护装置 16,两所述光电保护装置 16 分别设置在工装夹具的两端。

[0082] 光电保护装置在油杯焊接设备开启后一直处于开启状态,人手装夹油杯时,手穿过光电保护区域,整个设备处于断电状态,无法操作;油杯装夹好后,人手拿出,设备处于通电状态,可以正常工作,光电保护装置的设置,解决了焊接过程中存在的夹具夹手问题。

[0083] 在本发明的一实施例中,如图 2 和图 3 所示,所述专焊机还包括控制面板 17,所述控制面板 17 上设有电控开关,所述电控开关可控制所述专焊机 1 和所述工装夹具的工作。

[0084] 专焊机还包括控制面板,控制面板上设有电控开关,可通过操作电控开关,控制专焊机和工装夹具的工作,提高了油杯焊接设备的工作效率,且电控开关采用双手操作,保证了操作的安全性。

[0085] 综上所述,本发明提供的油杯焊接设备,采用两个激光输出光头,即一次可焊接油杯的两个面,提高了焊接效率,配合氩气保护装置,使得焊接后的焊点均匀且呈白色或者金黄色,提高了焊缝的品质,进而提高了油杯的合格率;两个激光输出头具有 X/Y/Z 轴方向的平行移动,配合工装旋转后,可实现油杯不同面的直边焊接,外加每个激光头可手动调节旋转 90 度,以便调节最佳焊接角度;工装夹具采用“内仿形,外夹紧”的旋转工装夹具,提高了油杯的装拆效率,进而提高了生产效率。综上,油杯焊接设备使得油杯的生产效率明显提高,是机器人焊接效率的两倍;工装夹具“内仿型、外夹紧”的设计及应用,提高了焊接的合格率(合格率可高达 98%);氩气保护装置中两个出气口的设置,提高了焊接质量。

[0086] 在本发明的描述中,术语“相连”、“连接”、“固定”等均应做广义理解,例如,“连接”可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0087] 在本说明书的描述中,术语“一个实施例”、“一些实施例”、“具体实施例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0088] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

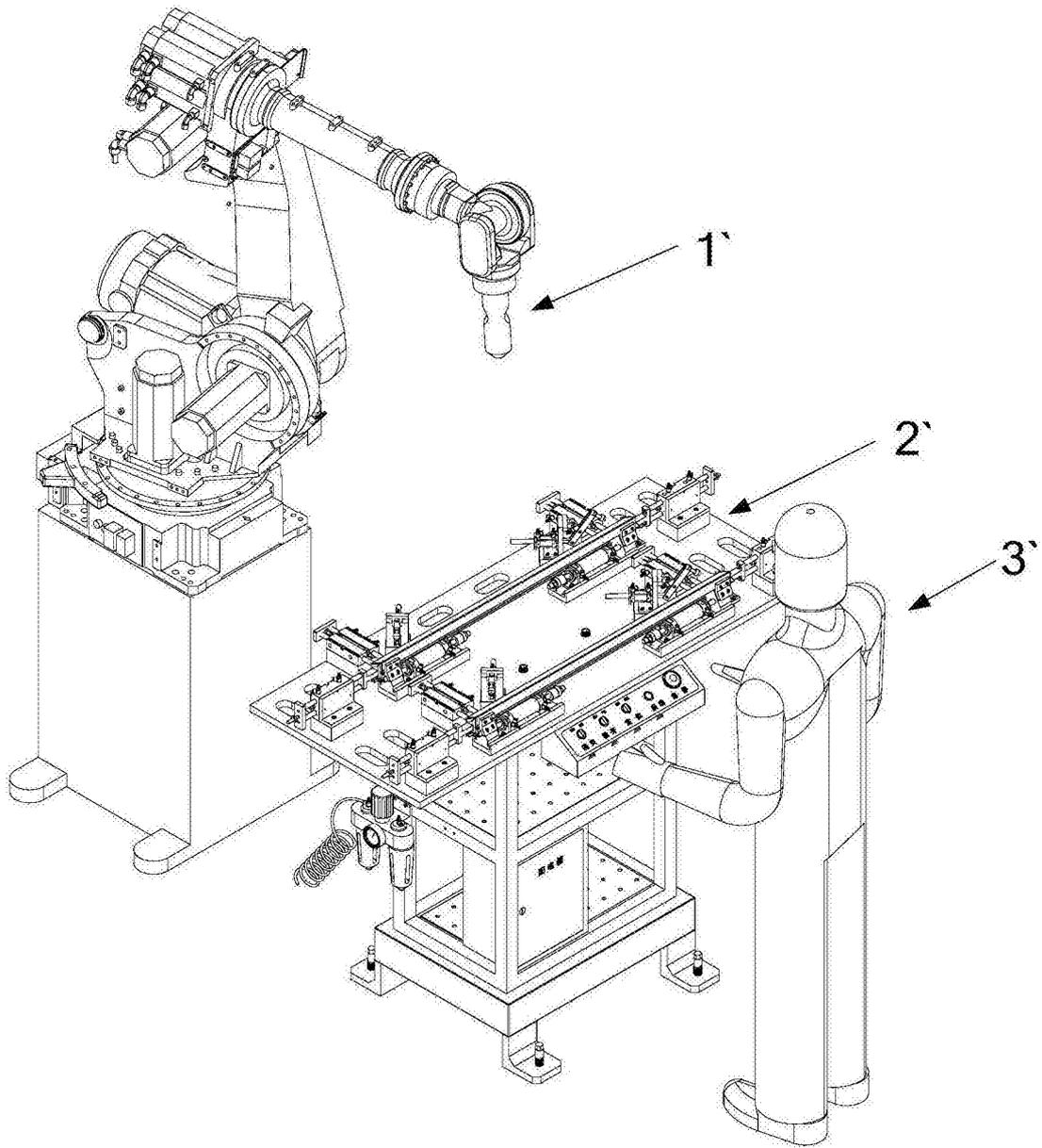


图 1

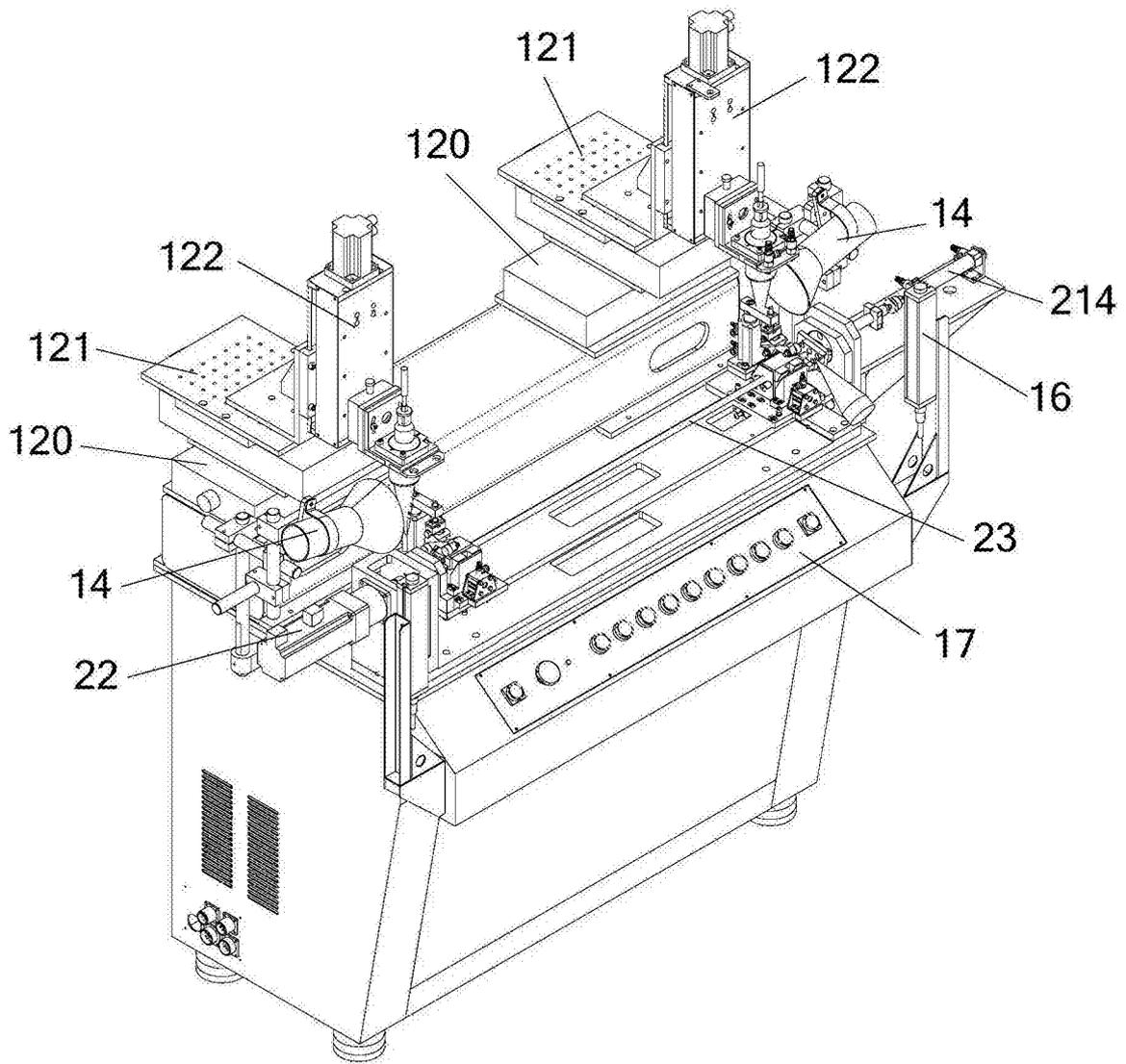


图 2

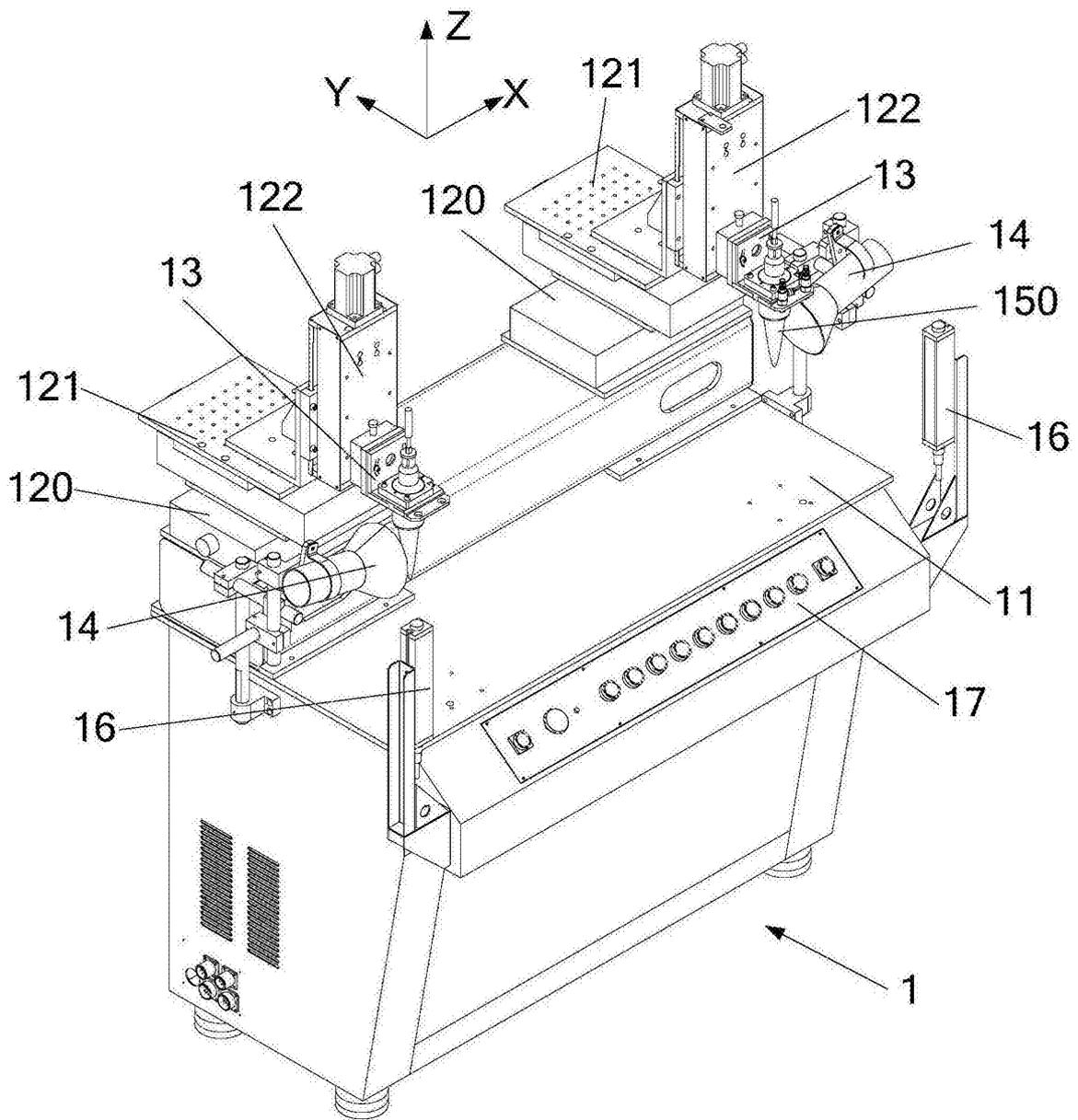


图 3

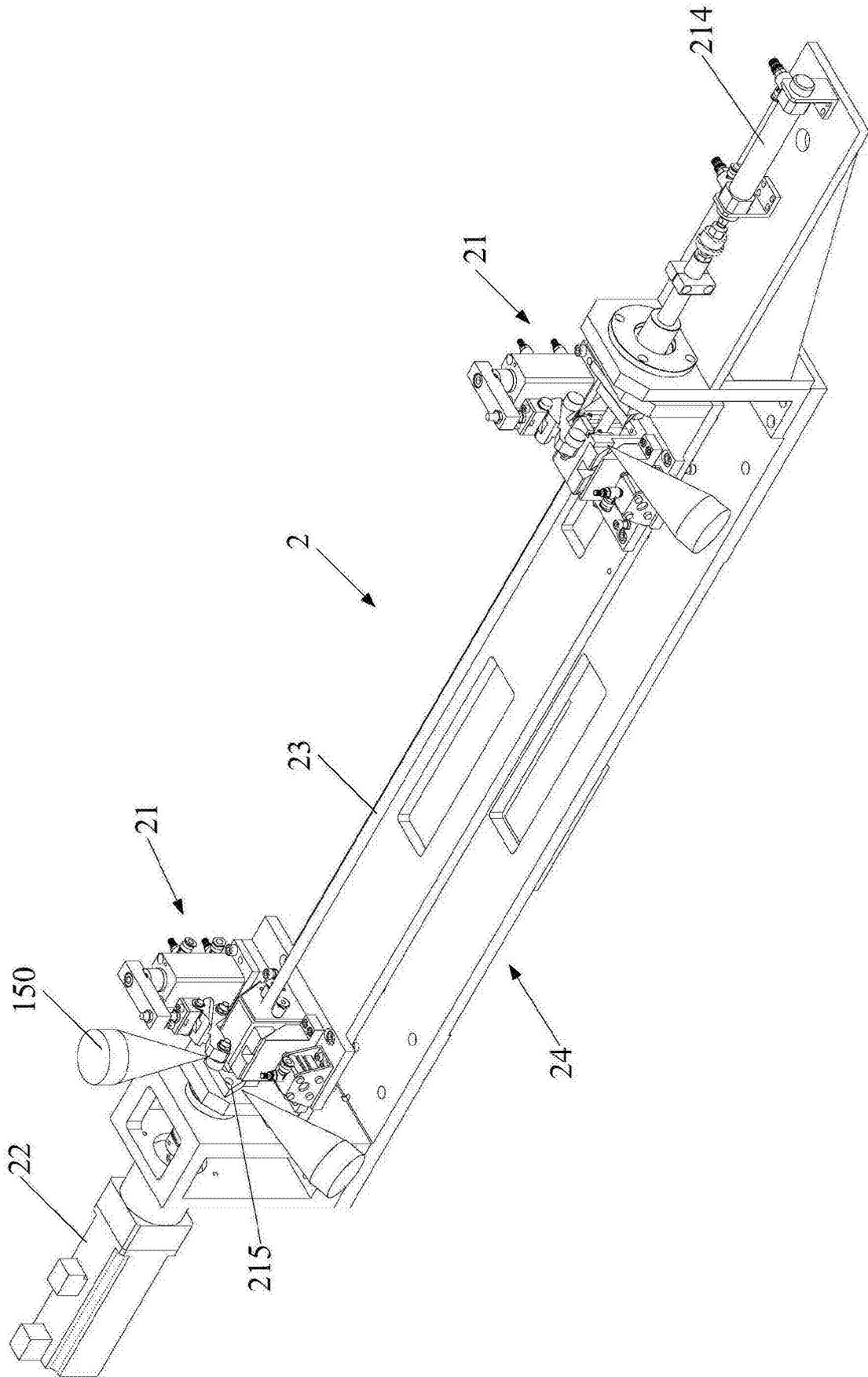


图 4

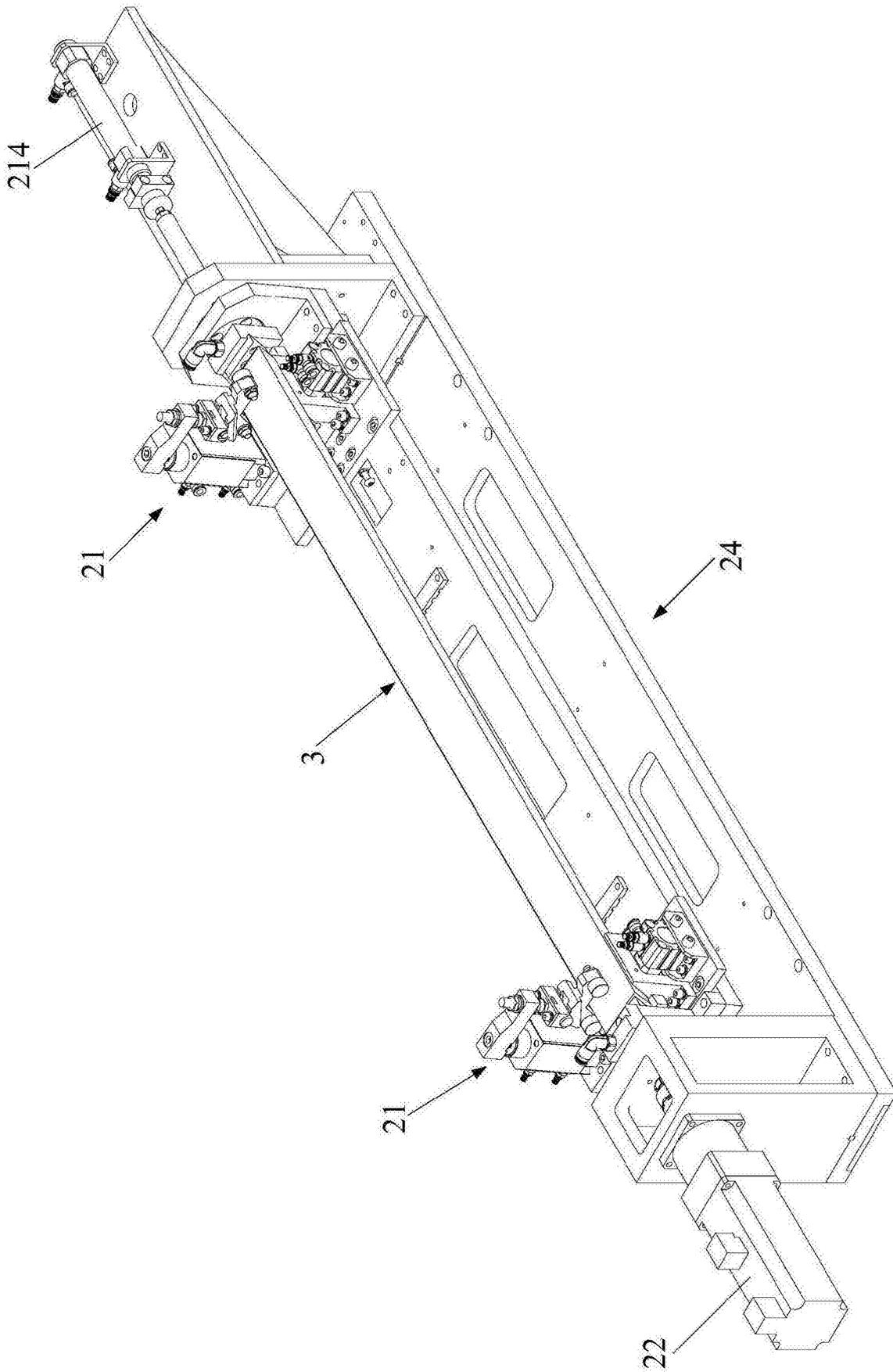


图 5

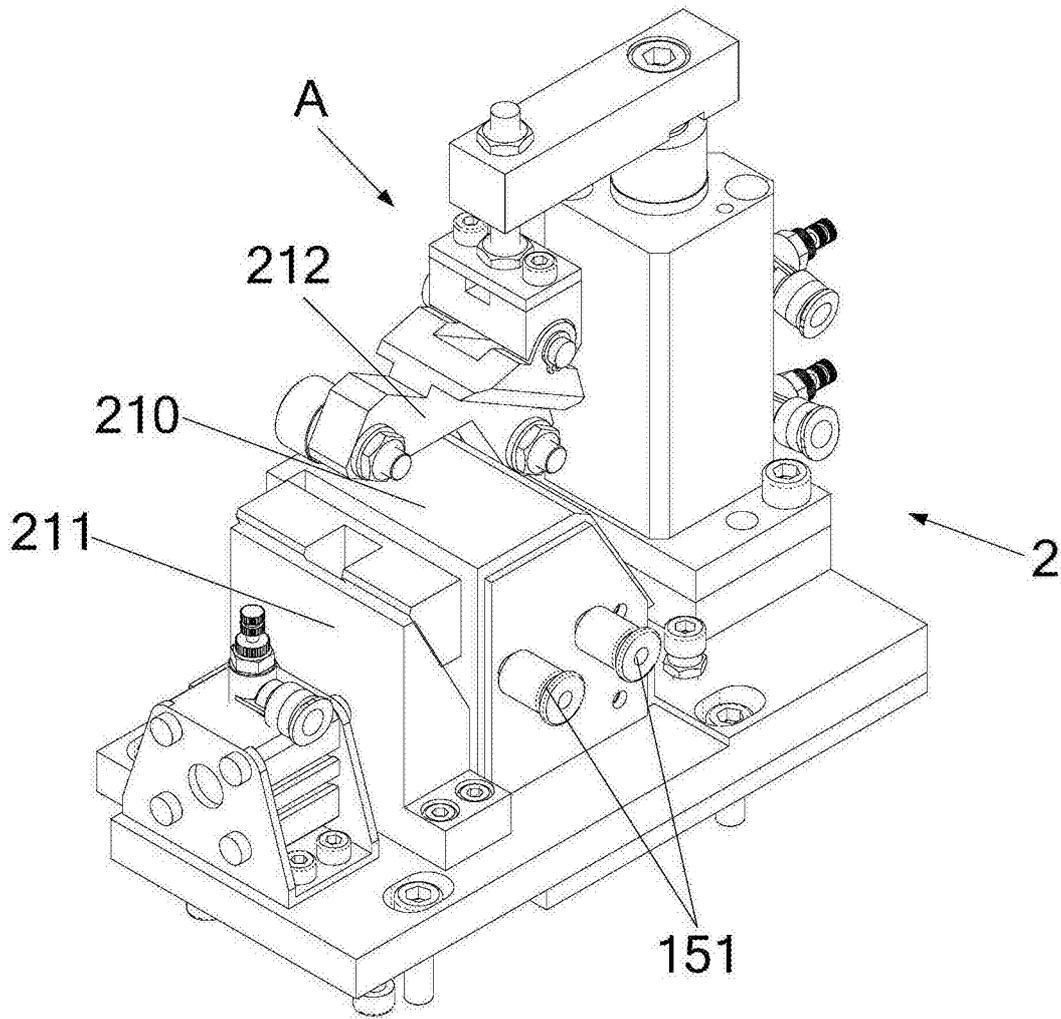


图 6

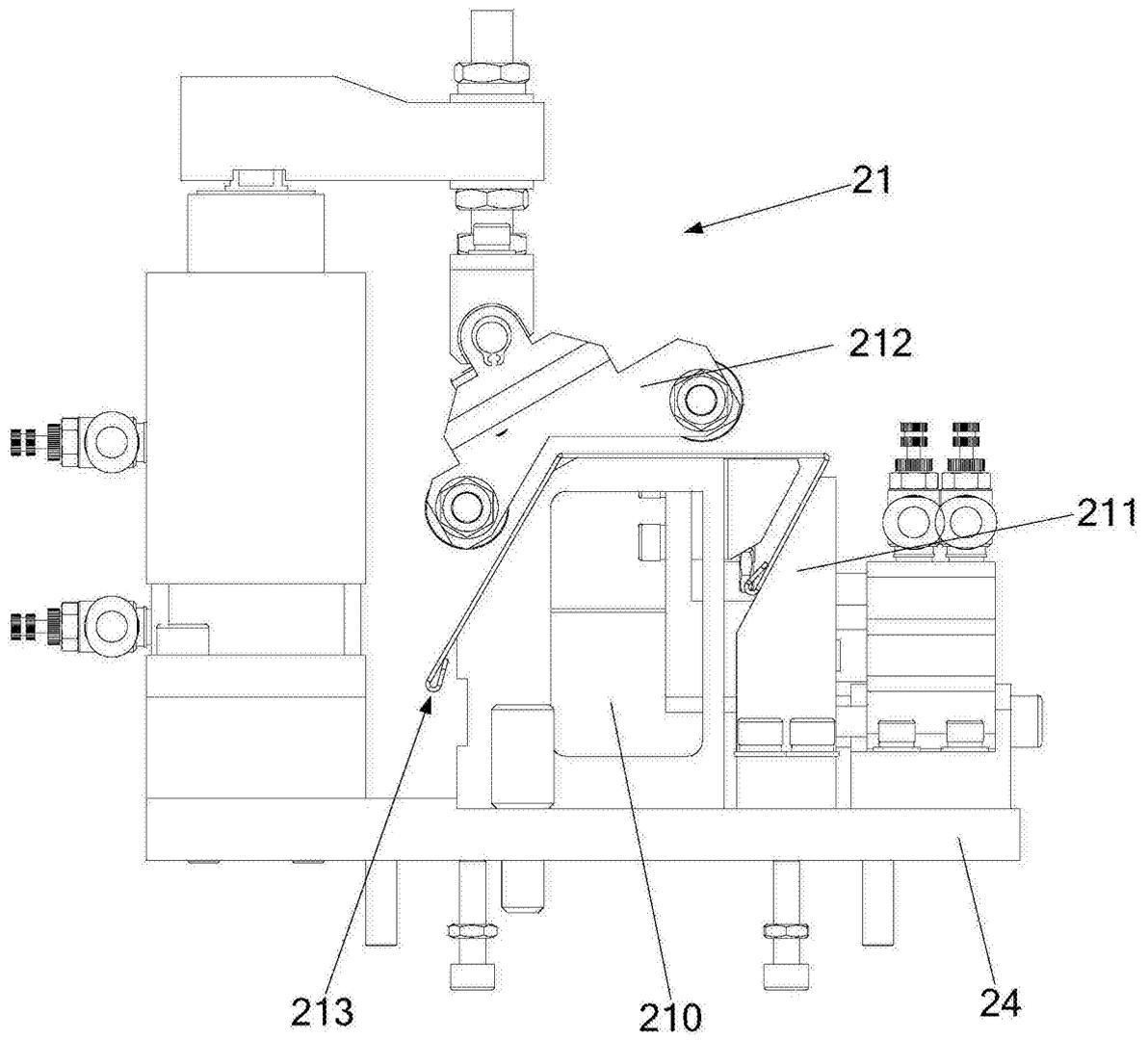


图 7

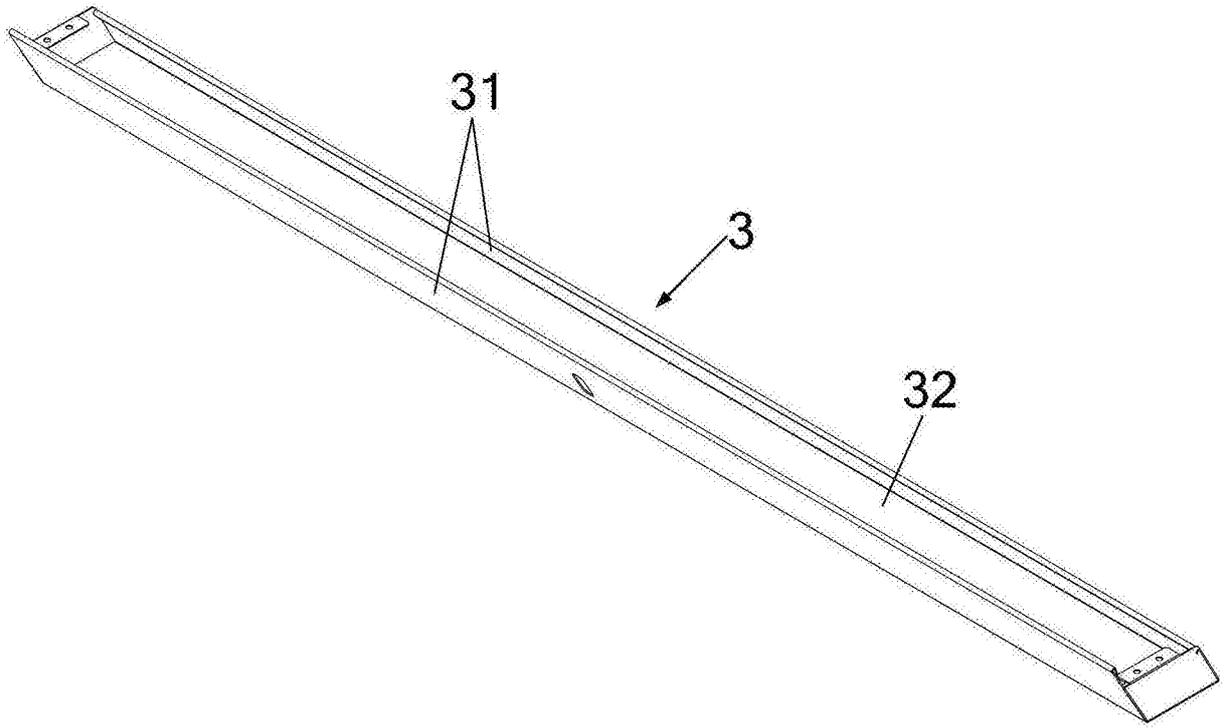


图 8