(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109127943 A
(43)申请公布日 2019.01.04

(21)申请号 201810930225.5

(22)申请日 2018.08.15

(71)申请人 珠海格力智能装备有限公司
地址 519015 广东省珠海市九洲大道中2097号珠海凌达压缩机有限公司1号厂房及办公楼
申请人 珠海格力电器股份有限公司

(72)发明人 张朋涛 陈亚龙 刘超 孙任格

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限责任公司 11240
代理人 韩建伟 丰佩印

(51)Int.Cl.
B21D 53/08(2006.01)
B21D 7/16(2006.01)
B21D 7/00(2006.01)
B21D 43/00(2006.01)

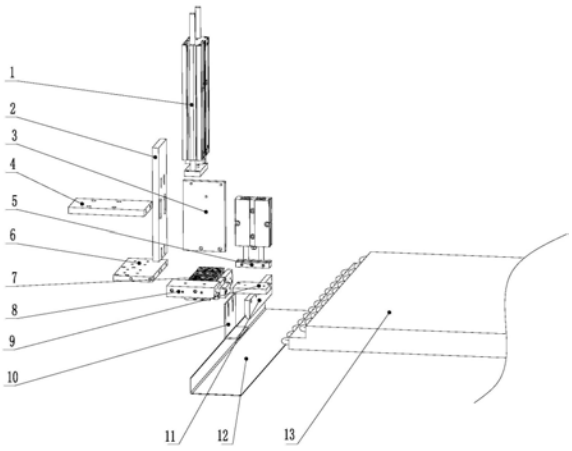
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

夹紧机构、换热器加工装置及双层换热器折弯的方法

(57)摘要

本发明提供了一种夹紧机构、换热器加工装置及双层换热器折弯的方法。夹紧机构包括第一驱动部，第一承载部，第二驱动部，第二承载部，第三驱动部，限位件和第四驱动部。第四驱动部与第一承载部相连接并位于限位件的一侧，第四驱动部的驱动端朝向限位件的方向可移动地设置，以使第四驱动部的驱动端与限位件之间形成夹持空间。其中，第一驱动部通过驱动第一承载部可使第二驱动部、第二承载部、第三驱动部、限位件和第四驱动部沿竖直方向向上或向下移动，第二驱动部通过驱动第二承载部可带动第三驱动部沿竖直方向向上或向下移动。采用该夹紧机构对换热器进行弯折加工，能够提高换热器加工效率和降低换热器的次品率，继而提高空调器的生产效率。



CN 109127943 A

1.一种夹紧机构,所述夹紧机构与工作台相邻地设置,其特征在于,所述夹紧机构包括:

第一驱动部,所述第一驱动部与安装基板相连接;

第一承载部,所述第一承载部与所述第一驱动部相连接;

第二驱动部,所述第二驱动部与所述第一承载部相连接;

第二承载部,所述第二承载部与所述第二驱动部相连接;

第三驱动部,所述第三驱动部与所述第二承载部相连接,所述第三驱动部的工作端朝向所述工作台的方向可移动地设置,所述第三驱动部用于将位于所述工作台上的换热器进行分层;

限位件,所述限位件与所述第一承载部相连接并靠近所述工作台的一侧设置;

第四驱动部,所述第四驱动部与所述第一承载部相连接并位于所述限位件的一侧,所述第四驱动部的驱动端朝向所述限位件的方向可移动地设置,以使所述第四驱动部的驱动端与所述限位件之间形成夹持空间;

其中,所述第一驱动部通过驱动所述第一承载部可使所述第二驱动部、所述第二承载部、所述第三驱动部、所述限位件和所述第四驱动部沿竖直方向向上或向下移动,所述第二驱动部通过驱动所述第二承载部可带动所述第三驱动部沿竖直方向向上或向下移动。

2.根据权利要求1所述的夹紧机构,其特征在于,所述第一驱动部包括:

下压气缸(1),所述下压气缸(1)与所述安装基板相连接,所述下压气缸(1)的活塞杆可沿竖直方向向下移动地设置。

3.根据权利要求2所述的夹紧机构,其特征在于,所述第一承载部包括:

下安装板(6),所述下安装板(6)与所述下压气缸(1)的活塞杆相连接,所述限位件与所述下安装板(6)相连接并靠近所述工作台的一侧设置。

4.根据权利要求3所述的夹紧机构,其特征在于,所述第二驱动部包括:

夹紧气缸(5),所述夹紧气缸(5)与所述下安装板(6)相连接,所述夹紧气缸(5)的活塞杆可沿竖直方向向下移动地设置。

5.根据权利要求4所述的夹紧机构,其特征在于,所述第二承载部包括:

分层气缸安装板(9),所述分层气缸安装板(9)与所述夹紧气缸(5)的活塞杆相连接。

6.根据权利要求5所述的夹紧机构,其特征在于,所述第三驱动部包括:

分层气缸(8),所述分层气缸(8)与所述分层气缸安装板(9)相连接,所述分层气缸(8)的活塞杆朝向所述工作台的方向可移动地设置,所述分层气缸(8)用于将位于所述工作台上的换热器进行分层。

7.根据权利要求6所述的夹紧机构,其特征在于,所述第四驱动部包括:

分层推进气缸(7),所述分层推进气缸(7)与所述下安装板(6)相连接并位于所述限位件的一侧,所述分层推进气缸(7)的活塞杆朝向所述限位件的方向可移动地设置,以使所述分层推进气缸(7)的活塞杆与所述限位件之间形成所述夹持空间,所述下压气缸(1)通过驱动所述下安装板(6)可使所述夹紧气缸(5)、所述分层气缸安装板(9)、所述分层气缸(8)、所述限位件和所述分层推进气缸(7)沿竖直方向向上或向下移动,所述夹紧气缸(5)通过驱动所述分层气缸安装板(9)可带动所述分层气缸(8)沿竖直方向向上或向下移动。

8.根据权利要求4所述的夹紧机构,其特征在于,所述夹紧机构还包括:

推进气缸安装板(3),所述推进气缸安装板(3)与所述下安装板(6)相连接,所述夹紧气缸(5)通过所述推进气缸安装板(3)与所述下安装板(6)相连接。

9.根据权利要求7所述的夹紧机构,其特征在于,所述第三驱动部还包括:

分层板(10),所述分层板(10)与所述分层气缸(8)的活塞杆相连接,所述分层板(10)相对所述分层气缸(8)的高度在竖直方向可调地设置,所述分层气缸(8)朝向所述换热器驱动所述分层板(10),可使所述分层板(10)位于所述换热器的其中一层的换热铜管的下方时,所述夹紧气缸(5)可驱动所述分层气缸安装板(9)沿竖直方向移动以使部分的换热器沿竖直方向抬起预设高度。

10.根据权利要求9所述的夹紧机构,其特征在于,所述夹紧机构还包括:

防倒片托板(12),部分的所述防倒片托板(12)位于所述夹持空间内,当所述分层推进气缸(7)的活塞杆朝向所述限位件一侧移动时,所述分层推进气缸(7)可将部分的所述防倒片托板(12)锁止于所述夹持空间内,驱动所述工作台作动,可使所述防倒片托板(12)插入被抬起预设高度的换热器的下方。

11.一种换热器加工装置,包括夹紧机构,其特征在于,所述夹紧机构为权利要求1至10中任一项所述夹紧机构。

12.一种双层换热器折弯的方法,所述方法采用权利要求1至11中任一项所述夹紧机构对双层换热器进行折弯,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

折弯机送料机构将夹紧机构的防倒片托板(12)放置于所述夹持空间处,并使分层推进气缸(7)将防倒片托板(12)锁止,通过机器人夹具将待折弯的双层换热器放置于所述工作台上的预设位置处;

控制下压气缸(1)作动,以使所述防倒片托板(12)的下表面与所述双层换热器的底层换热器的上表面相抵接;

控制夹紧气缸(5)作动以带动分层气缸(8)向下移动,以使分层板(10)位于顶层换热器铜管的下方,在控制所述夹紧气缸(5)沿竖直方向作动以将所述双层换热器的顶层抬起预设高度,控制所述折弯送料机构将带动夹紧机构作动,以使所述防倒片托板(12)插入所述双层换热器的底层换热器和顶层换热器之间;

控制所述分层气缸(8)作动以使所述分层板(10)远离所述双层换热器,控制所述夹紧气缸(5)作动以所述带动分层气缸(8)和所述分层板(10)向上移动至预设位置,所述折弯机构对所述双层换热器进行折弯作业。

夹紧机构、换热器加工装置及双层换热器折弯的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及空调器加工设备技术领域，具体而言，涉及一种夹紧机构、换热器加工装置及双层换热器折弯的方法。

背景技术

[0002] 双层冷凝器在U型折弯机上折弯的时候，双层冷凝器翅片由于折弯受力交叉引起翅片倒片乃至铜管变形，造成冷凝器报废。现有技术中，1天/班需折弯2000件冷凝器，需要安排1人放取U拖达4000次，造成了劳动力浪费，并且人工操作折弯机不能实现机器人夹取冷凝器等自动化工作模式，降低了空调器的生产效率。

发明内容

[0003] 本发明的主要目的在于提供一种夹紧机构、换热器加工装置及双层换热器折弯的方法，以解决现有技术中空调器生产效率低的问题。

[0004] 为了实现上述目的，根据本发明的一个方面，提供了一种夹紧机构，夹紧机构与工作台相邻地设置，夹紧机构包括：第一驱动部，第一驱动部与安装基板相连接；第一承载部，第一承载部与第一驱动部相连接；第二驱动部，第二驱动部与第一承载部相连接；第二承载部，第二承载部与第二驱动部相连接；第三驱动部，第三驱动部与第二承载部相连接，第三驱动部的工作端朝向工作台的方向可移动地设置，第三驱动部用于将位于工作台上的换热器进行分层；限位件，限位件与第一承载部相连接并靠近工作台的一侧设置；第四驱动部，第四驱动部与第一承载部相连接并位于限位件的一侧，第四驱动部的驱动端朝向限位件的方向可移动地设置，以使第四驱动部的驱动端与限位件之间形成夹持空间；其中，第一驱动部通过驱动第一承载部可使第二驱动部、第二承载部、第三驱动部、限位件和第四驱动部沿竖直方向向上或向下移动，第二驱动部通过驱动第二承载部可带动第三驱动部沿竖直方向向上或向下移动。

[0005] 进一步地，第一驱动部包括：下压气缸，下压气缸与安装基板相连接，下压气缸的活塞杆可沿竖直方向向下移动地设置。

[0006] 进一步地，第一承载部包括：下安装板，下安装板与下压气缸的活塞杆相连接，限位件与下安装板相连接并靠近工作台的一侧设置。

[0007] 进一步地，第二驱动部包括：夹紧气缸，夹紧气缸与下安装板相连接，夹紧气缸的活塞杆可沿竖直方向向下移动地设置。

[0008] 进一步地，第二承载部包括：分层气缸安装板，分层气缸安装板与夹紧气缸的活塞杆相连接。

[0009] 进一步地，第三驱动部包括：分层气缸，分层气缸与分层气缸安装板相连接，分层气缸的活塞杆朝向工作台的方向可移动地设置，分层气缸用于将位于工作台上的换热器进行分层。

[0010] 进一步地，第四驱动部包括：分层推进气缸，分层推进气缸与下安装板相连接并位

于限位件的一侧，分层推进气缸的活塞杆朝向限位件的方向可移动地设置，以使分层推进气缸的活塞杆与限位件之间形成夹持空间，下压气缸通过驱动下安装板可使夹紧气缸、分层气缸安装板、分层气缸、限位件和分层推进气缸沿竖直方向向上或向下移动，夹紧气缸通过驱动分层气缸安装板可带动分层气缸沿竖直方向向上或向下移动。

[0011] 进一步地，夹紧机构还包括：推进气缸安装板，推进气缸安装板与下安装板相连接，夹紧气缸通过推进气缸安装板与下安装板相连接。

[0012] 进一步地，第三驱动部还包括：分层板，分层板与分层气缸的活塞杆相连接，分层板相对分层气缸的高度在竖直方向可调地设置，分层气缸朝向换热器驱动分层板，可使分层板位于换热器的其中一层的换热铜管的下方时，夹紧气缸可驱动分层气缸安装板沿竖直方向移动以使部分的换热器沿竖直方向抬起预设高度。

[0013] 进一步地，夹紧机构还包括：防倒片托板，部分的防倒片托板位于夹持空间内，当分层推进气缸的活塞杆朝向限位件一侧移动时，分层推进气缸可将部分的防倒片托板锁止于夹持空间内，驱动工作台作动，可使防倒片托板插入被抬起预设高度的换热器的下方。

[0014] 根据本发明的另一方面，提供了一种换热器加工装置，包括夹紧机构，夹紧机构为上述夹紧机构。

[0015] 根据本发明的另一方面，提供了一种双层换热器折弯的方法，方法采用上述夹紧机构对双层换热器进行折弯，方法包括以下步骤：折弯送料机构将夹紧机构的防倒片托板放置于夹持空间处，并使分层推进气缸将防倒片托板锁止，通过机器人夹具将待折弯的双层换热器放置于工作台上的预设位置处；控制下压气缸作动，以使防倒片托板的下表面与双层换热器的底层换热器的上表面相抵接；控制夹紧气缸作动以带动分层气缸向下移动，以使分层板位于顶层换热器铜管的下方，在控制夹紧气缸沿竖直方向作动以将双层换热器的顶层抬起预设高度，控制折弯送料机构将带动夹紧机构作动，以使防倒片托板插入双层换热器的底层换热器和顶层换热器之间；控制分层气缸作动以使分层板远离双层换热器，控制夹紧气缸作动以带动分层气缸和分层板向上移动至预设位置，折弯机构对双层换热器进行折弯作业。

[0016] 应用本发明的技术方案，在对换热器进行弯折加工工序中，采用该夹紧机构对换热器进行夹紧，并通过该夹紧机构的第三驱动部将换热器进行分层处理，能够防止换热器在弯折工序中换热器的铜管发生变形造成换热器损坏。采用该夹紧机构对换热器进行弯折加工，能够提高换热器的加工效率和降低换热器的次品率，继而提高空调器的生产效率。

附图说明

[0017] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

[0018] 图1示出了根据本发明的夹紧机构的第一实施例的爆炸示意图；

[0019] 图2示出了根据本发明的夹紧机构的第二实施例的爆炸示意图；

[0020] 图3示出了根据本发明的夹紧机构的第三实施例的爆炸示意图。

[0021] 其中，上述附图包括以下附图标记：

[0022] 1、下压气缸；2、固定板；3、推进气缸安装板；4、固定板；5、夹紧气缸；6、下安装板；7、分层推进气缸；8、分层气缸；9、分层气缸安装板；10、分层板；11、限位板；12、防倒片托板；

13、双层冷凝器。

具体实施方式

[0023] 需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0024] 需要注意的是，这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式，而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的，除非上下文另外明确指出，否则单数形式也意图包括复数形式，此外，还应当理解的是，当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时，其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0025] 需要说明的是，本申请的说明书和权利要求书及附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的术语在适当情况下可以互换，以便这里描述的本申请的实施方式例如能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0026] 为了便于描述，在这里可以使用空间相对术语，如“在……之上”、“在……上方”、“在……上表面”、“上面的”等，用来描述如在图中所示的一个器件或特征与其他器件或特征的空间位置关系。应当理解的是，空间相对术语旨在包含除了器件在图中所描述的方位之外的在使用或操作中的不同方位。例如，如果附图中的器件被倒置，则描述为“在其他器件或构造上方”或“在其他器件或构造之上”的器件之后将被定位为“在其他器件或构造下方”或“在其他器件或构造之下”。因而，示例性术语“在……上方”可以包括“在……上方”和“在……下方”两种方位。该器件也可以其他不同方式定位(旋转90度或处于其他方位)，并且对这里所使用的空间相对描述作出相应解释。

[0027] 现在，将参照附图更详细地描述根据本申请的示例性实施方式。然而，这些示例性实施方式可以由多种不同的形式来实施，并且不应当被解释为只限于这里所阐述的实施方式。应当理解的是，提供这些实施方式是为了使得本申请的公开彻底且完整，并且将这些示例性实施方式的构思充分传达给本领域普通技术人员，在附图中，为了清楚起见，有可能扩大了层和区域的厚度，并且使用相同的附图标记表示相同的器件，因而将省略对它们的描述。

[0028] 结合图1至图3所示，根据本发明的实施例，提供了一种夹紧机构。

[0029] 具体地，如图1所示，该夹紧机构与工作台(未示出)相邻地设置。夹紧机构包括第一驱动部、第一承载部、第二承载部、第二驱动部、第三驱动部，限位件和第四驱动部。第一驱动部与安装基板相连接；第一承载部与第一驱动部相连接。第二驱动部与第一承载部相连接。第二承载部与第二驱动部相连接。第三驱动部与第二承载部相连接，第三驱动部的工作端朝向工作台的方向可移动地设置，第三驱动部用于将位于工作台上的换热器进行分层。限位件与第一承载部相连接并靠近工作台的一侧设置。第四驱动部与第一承载部相连接并位于限位件的一侧，第四驱动部的驱动端朝向限位件的方向可移动地设置，以使第四驱动部的驱动端与限位件之间形成夹持空间。其中，第一驱动部通过驱动第一承载部可使

第二驱动部、第二承载部、第三驱动部、限位件和第四驱动部沿竖直方向向上或向下移动，第二驱动部通过驱动第二承载部可带动第三驱动部沿竖直方向向上或向下移动。

[0030] 在本实施例中，在对换热器进行弯折加工工序中，采用该夹紧机构对换热器进行夹紧，并通过该夹紧机构的第三驱动部将换热器进行分层处理，能够防止换热器在弯折工序中换热器的铜管发生变形造成换热器损坏。采用该夹紧机构对换热器进行弯折加工，能够提高换热器的加工效率和降低换热器的次品率，继而提高空调器的生产效率。

[0031] 具体地，第一驱动部包括下压气缸1。下压气缸1与安装基板相连接，下压气缸1的活塞杆可沿竖直方向向下移动地设置。第一承载部包括下安装板6。下安装板6与下压气缸1的活塞杆相连接，限位件与下安装板6相连接并靠近工作台的一侧设置。第二驱动部包括夹紧气缸5。夹紧气缸5与下安装板6相连接，夹紧气缸5的活塞杆可沿竖直方向向下移动地设置。第二承载部包括分层气缸安装板9。分层气缸安装板9与夹紧气缸5的活塞杆相连接。第三驱动部包括分层气缸8。分层气缸8与分层气缸安装板9相连接，分层气缸8的活塞杆朝向工作台的方向可移动地设置，分层气缸8用于将位于工作台上的换热器进行分层。第四驱动部包括分层推进气缸7。分层推进气缸7与下安装板6相连接并位于限位件的一侧，分层推进气缸7的活塞杆朝向限位件的方向可移动地设置，以使分层推进气缸7的活塞杆与限位件之间形成夹持空间，下压气缸1通过驱动下安装板6可使夹紧气缸5、分层气缸安装板9、分层气缸8、限位件和分层推进气缸7沿竖直方向向上或向下移动，夹紧气缸5通过驱动分层气缸安装板9可带动分层气缸8沿竖直方向向上或向下移动。其中，限位件为限位板。这样设置能够有效提高该夹紧机构的稳定性和可靠性。

[0032] 进一步地，夹紧机构还包括推进气缸安装板3。推进气缸安装板3与下安装板6相连接，夹紧气缸5通过推进气缸安装板3与下安装板6相连接。这样设置能够进一步地有效提高该夹紧机构的稳定性和可靠性。

[0033] 其中，第三驱动部还包括分层板10。分层板10与分层气缸8的活塞杆相连接，分层板10相对分层气缸8的高度在竖直方向可调地设置，分层气缸8朝向换热器驱动分层板10，可使分层板10位于换热器的其中一层的换热铜管的下方时，夹紧气缸5可驱动分层气缸安装板9沿竖直方向移动以使部分的换热器沿竖直方向抬起预设高度。这样设置能够通过分层板10有效地将多层换热器进行分开。其中，可以根据换热器的厚度调节分层板10相对分层气缸8的高度。分层板10优选为L形。

[0034] 进一步地，夹紧机构还包括防倒片托板12。部分的防倒片托板12位于夹持空间内，当分层推进气缸7的活塞杆朝向限位件一侧移动时，分层推进气缸7可将部分的防倒片托板12锁止于夹持空间内，驱动工作台作动，可使防倒片托板12插入被抬起预设高度的换热器的下方。这样设置能够方便防倒片托板12插入换热器内。

[0035] 上述实施例中的夹紧机构还可以用于空调器设备加工技术领域，即根据本发明的另一方面，提供了一种换热器加工装置，包括夹紧机构，夹紧机构为上述实施例中夹紧机构。

[0036] 根据本发明的另一方面，提供了一种双层换热器折弯的方法，方法采用上述实施例中夹紧机构对双层换热器进行折弯。该方法包括以下步骤：步骤S10：折弯送料机构将夹紧机构的防倒片托板12放置于夹持空间处，并使分层推进气缸7将防倒片托板12锁止，通过机器人夹具将待折弯的双层换热器放置于工作台上的预设位置处；步骤S20：控制下压气缸

1作动，以使防倒片托板12的下表面与双层换热器的底层换热器的上表面相抵接；步骤S30：控制夹紧气缸5作动以带动分层气缸8向下移动，以使分层板10位于顶层换热器铜管的下方，在控制夹紧气缸5沿竖直方向作动以将双层换热器的顶层抬起预设高度，控制折弯送料机构将带动夹紧机构作动，以使防倒片托板12插入双层换热器的底层换热器和顶层换热器之间；步骤S40：控制分层气缸8作动以使分层板10远离双层换热器，控制夹紧气缸5作动以带动分层气缸8和分层板10向上移动至预设位置，折弯机构对双层换热器进行折弯作业。

[0037] 具体地，采用该夹紧机构，对换热器进行加工，尤其是双层的冷凝器，能够消除双层冷凝器翅片交叉倒片及铜管拉伤问题，实现机器人自动化工作模式，节约了人力成本。

[0038] 其中，冷凝器在输送线上过来的时候通过机器人夹取放到折弯机构的折弯机上进行折弯，由于双层冷凝器翅片在折弯时交叉变形引起倒片，增加防倒片托板即U拖装置可以消除此问题，如果增加人工位来操作就无法运用机器人来实现自动化，而自动放取双层冷凝器U拖装置可以通过程序控制来动作达到自动放取U拖的目的，这样既节约了人力成本，也能实现自动化的工作模式。

[0039] 通过增加自动放取双层冷凝器U拖装置来实现自动对双层冷凝器进行折弯，并消除折弯时产生冷凝器翅片倒片及端部铜管拉伸变形，实现冷凝器折弯自动化的目的。

[0040] 双层冷凝器13通过皮带输送线输送到指定位置，然后需要上U型折弯机进行折弯，有两种工作模式：一、人工把冷凝器搬运到折弯机上放好然后操作折弯机手动折弯；二、通过机器人从输送线上夹取冷凝器到折弯机上，控制系统再给U型折弯机启动信号达到自动折弯。由于双层冷凝器在折弯时翅片容易倒片以及端部铜管拉伸变形，所以增加U拖来减少冷凝器上下两层之间的摩擦进而消除翅片倒片及端部铜管拉伸变形。人工操作折弯机按1000件/台/人的产量要求(每天任务产量2000台，共2台折弯机，需配2人)，每个操作员工每天需要搬运1000件双层冷凝器13，需要手工放取U拖2000次，并且还要手工把折弯好的冷凝器搬运到流水线工装板底盘上，使员工承受很重的劳动强度。而通过增加自动放取双层冷凝器13的U拖装置可以实现从冷凝器上折弯机、冷凝器折弯、折弯好的冷凝器上流水线工装板等自动化的生产模式，降低了员工的劳动强度，可减员2-3人，节约了劳动成本。

[0041] 该夹紧机构可以安装在U型折弯机送料机构上，整体结构通过固定板4安装在折弯机送料机构上，下压气缸1固定在固定板2上，固定板4和固定板2通过螺钉连接，且固定板4的上、下位置可调。下安装板6固定在下压气缸1上。分层推进气缸7安装在下安装板6下侧，推进气缸安装板3通过螺钉和下安装板6连接。夹紧气缸5安装在推进气缸安装板3上。分层气缸安装板9固定在夹紧气缸5上。分层气缸8安装在分层气缸安装板9下侧。分层板10固定在分层气缸8上，分层板10的上、下位置可调。限位板11固定在下安装板6的前端。

[0042] 夹紧机构的工作原理如下：整体结构固定到折弯机送料机构上，安装时需根据冷凝器来调节安装高度，并通过程序来调节送料机构零点位置。程序启动后，折弯机送料机构行进到型号零点(非机械零点)，第一次要把防倒片托板12放到分层推进气缸7和限位板11之间，分层推进气缸7动作夹紧防倒片托板12。双层冷凝器13放到U型折弯机定位好，下压气缸1开始动作使防倒片托板12压到冷凝器下层上表面，并且使防倒片托板12前端距离铜管顶部2-4mm。夹紧气缸5动作向下运动，使分层气缸8下移，然后分层气缸8动作使分层板10向前动作，距离冷凝器铜管顶部8-10mm。接着控制器控制折弯机送料机构向前行进20-25mm，在行进过程中分层板10会先把铜管稍微抬起来，让双层冷凝器13上下两层产生间隙，接着

防倒片托板12会沿着缝隙插入冷凝器上下两层之间，然后分层气缸8作动收回，使分层板10后退避开双层冷凝器13上层铜管，接着夹紧气缸5动作带动分层气缸8及分层板10上移，避开冷凝器，然后折弯机开始动作折弯，折弯完成后，控制送料机构带动自动放取双层冷凝器13防倒片托板12的装置运动到防倒片托板12上方，下压气缸1动作，使连接部分下压，接着分层推进气缸7动作夹紧防倒片托板12，然后控制折弯机后退一段距离把防倒片托板12拉出冷凝器，接着下压气缸1动作上移，最后U型折弯机送料机构带动自动放取双层冷凝器13的U拖装置整体移动回到型号零点，下线机器人动作夹取折弯好的冷凝器放到流水线工装板上，这样一个动作周期完成，等待下一个待加工的换热器工件。

[0043] 除上述以外，还需要说明的是在本说明书中所谈到的“一个实施例”、“另一个实施例”、“实施例”等，指的是结合该实施例描述的具体特征、结构或者特点包括在本申请概括性描述的至少一个实施例中。在说明书中多个地方出现同种表述不是一定指的是同一个实施例。进一步来说，结合任一实施例描述一个具体特征、结构或者特点时，所要主张的是结合其他实施例来实现这种特征、结构或者特点也落在本发明的范围内。

[0044] 在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中没有详述的部分，可以参见其他实施例的相关描述。

[0045] 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。

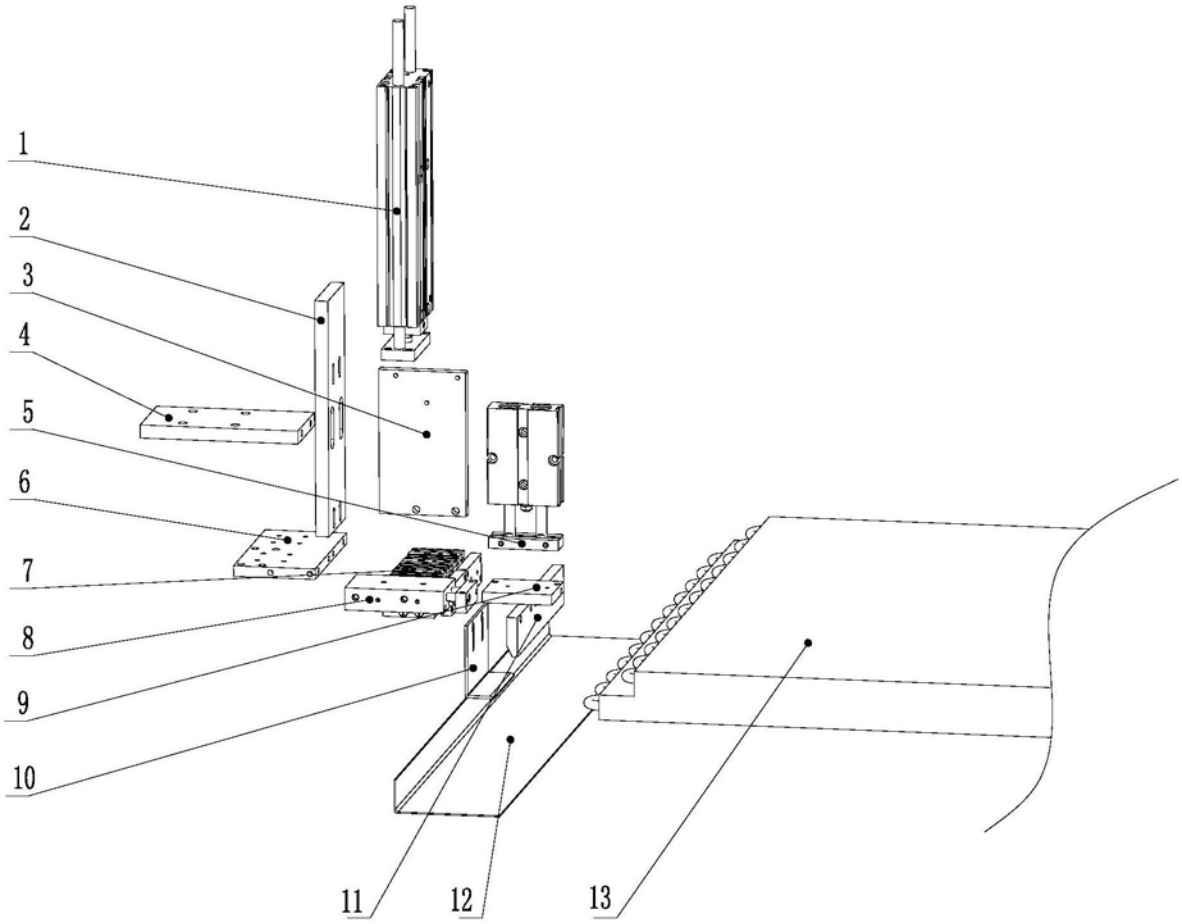


图1

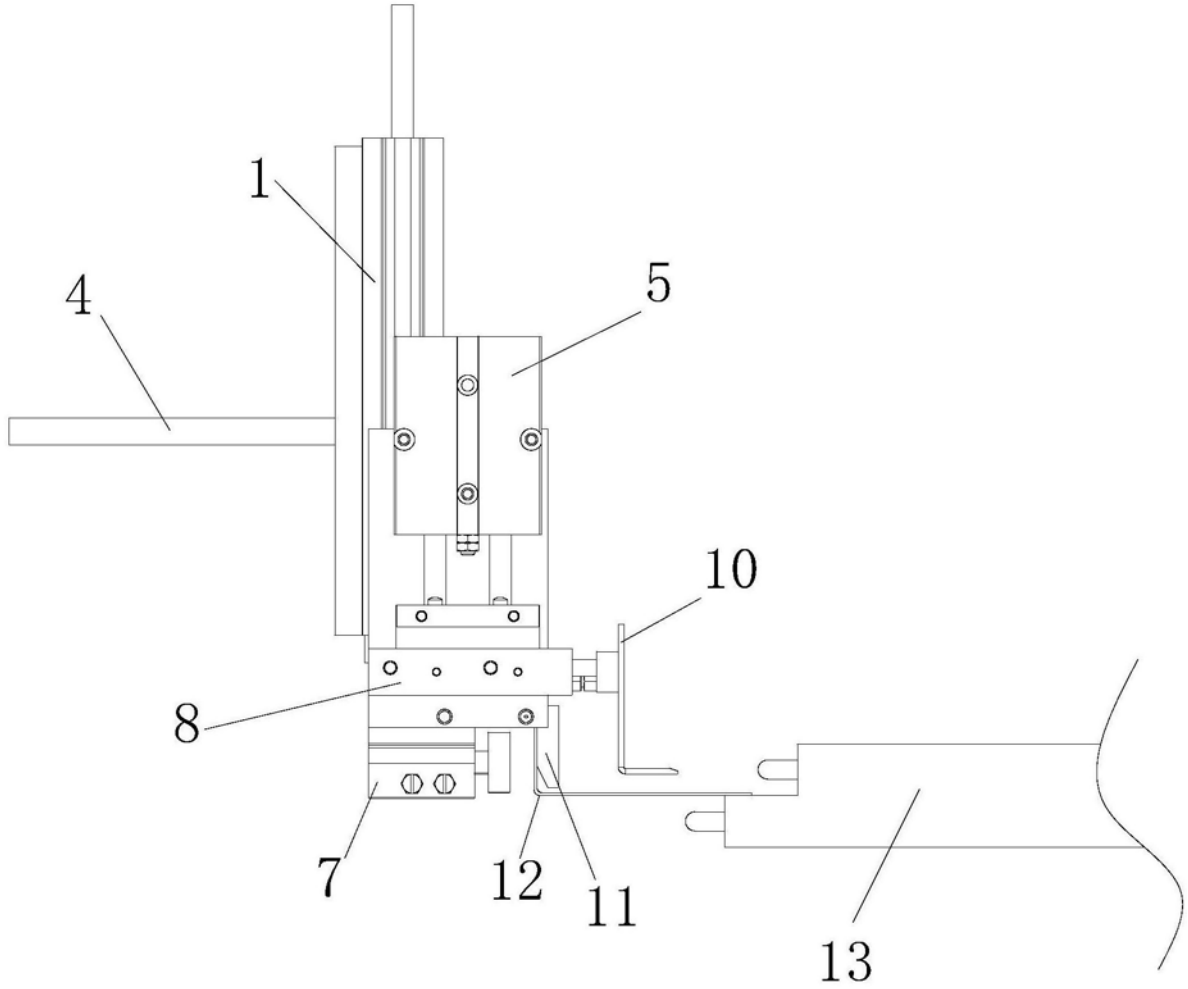


图2

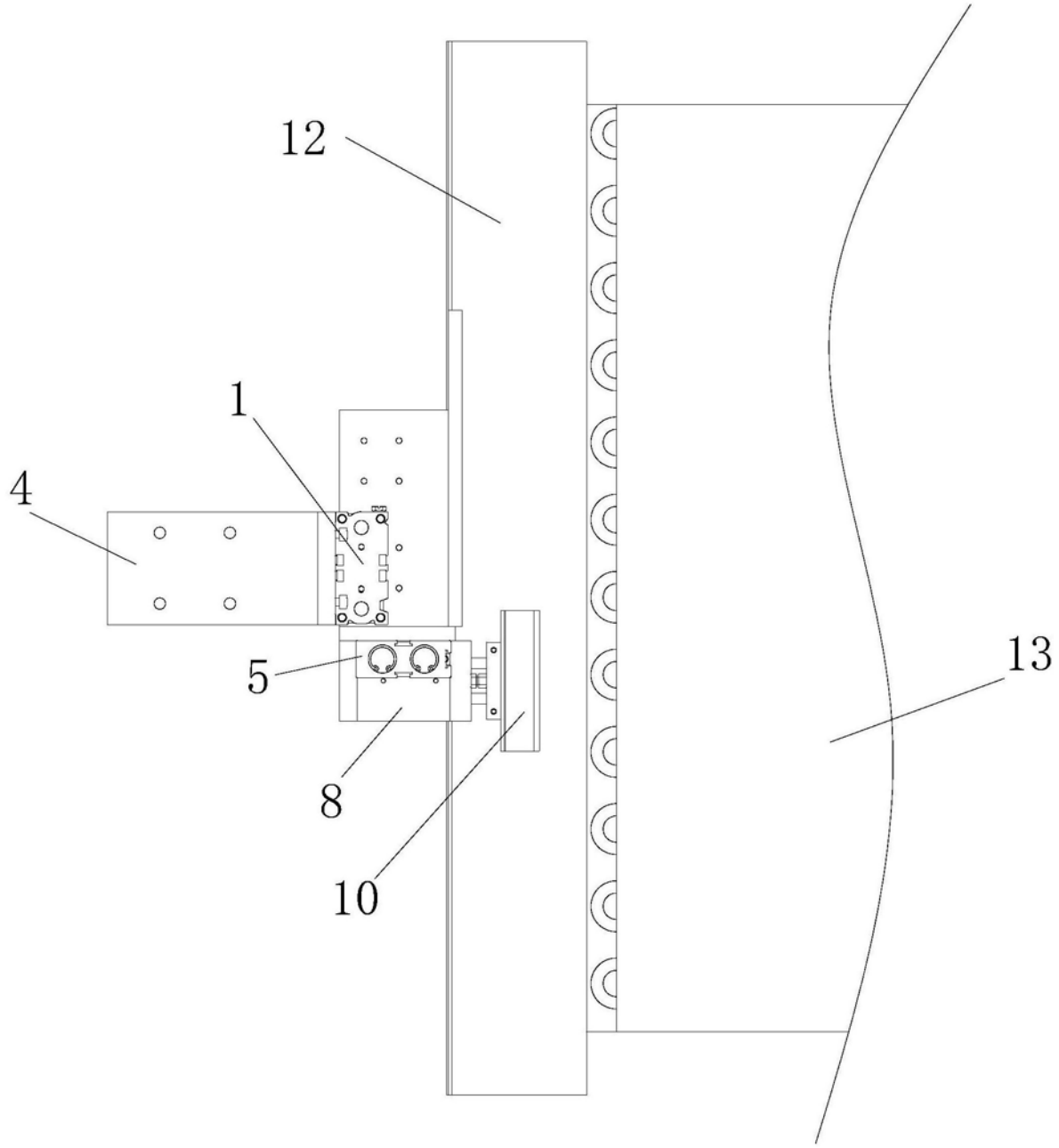


图3