



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104148533 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 19

(21) 申请号 201410372917. 4

(22) 申请日 2014. 08. 01

(71) 申请人 徐州德坤电气科技有限公司

地址 221000 江苏省徐州市同昌路北南京路
东商住楼一层

(72) 发明人 郝新浦

(74) 专利代理机构 徐州市淮海专利事务所

32205

代理人 华德明

(51) Int. Cl.

B21D 53/08 (2006. 01)

B21D 39/08 (2006. 01)

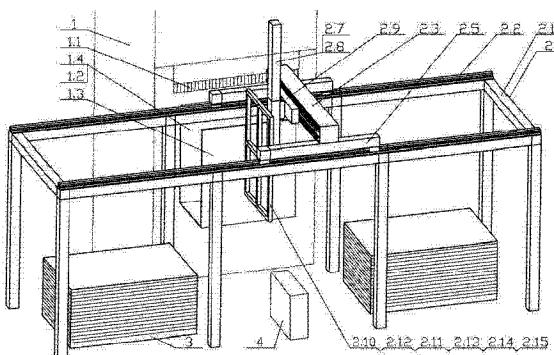
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种基于数字总线的翅片总成铜管口全自动胀管系统

(57) 摘要

本发明公开了一种基于数字总线的翅片总成铜管口全自动胀管系统，包括胀管机(1)、翅片总成取码装置(2)、受控物料小车(3)和电控装置(4)，翅片总成取码装置包括支撑框架(2.1)、导轨(2.2)、纵梁(2.3)和机械臂(2.6)，机械臂包括滑轨(2.7)、坐标旋转机构总成(2.10)和取码机械手(2.14)，机械臂可实现至少四坐标运动；受控物料小车(3)至少设置为两件，放置于支撑框架(2.1)内部两侧；电控装置(4)包括工业控制计算机、电源回路、计数回路、翅片总成抓取上料回路、胀管机控制回路和翅片总成抓取下料码放回路等。本胀管系统能够实现自动化操作，降低人为因素对生产进度的影响，保证产品质量。



1. 一种基于数字总线的翅片总成钢管口全自动胀管系统,包括胀管机(1)、受控物料小车(3)和电控装置(4),胀管机(1)包括胀管压头(1.1)和自动转位锁定工装(1.2),自动转位锁定工装(1.2)包括前工装面(1.3)和后工装面(1.4),胀管压头(1.1)位于后工装面(1.4)的上方位置,前工装面(1.3)和后工装面(1.4)上均设有锁紧机构,自动转位锁定工装(1.2)内部设有旋转控制机构;受控物料小车(3)至少设置为两件;电控装置(4)包括工业控制计算机、电源回路、计数回路和胀管机控制回路,工业控制计算机与胀管机电控系统电连接,其特征在于,

还包括翅片总成取码装置(2),翅片总成取码装置(2)包括支撑框架(2.1)和机械臂(2.6),支撑框架(2.1)底部固定安装于地面,其顶部设有X坐标方向设置的导轨(2.2),在导轨(2.2)上Y坐标方向上架设有纵梁(2.3),纵梁(2.3)上设有驱动机构(2.5);

机械臂(2.6)安装在纵梁(2.3)上,机械臂(2.6)包括沿Z坐标方向上安装在纵梁(2.3)上的滑轨(2.7)、安装在滑轨(2.7)底端的坐标旋转机构总成(2.10)和安装在坐标旋转机构总成(2.10)上的取码机械手(2.14),

滑轨(2.7)上设置有升降机构(2.8)和纵向行走机构(2.9),

坐标旋转机构总成(2.10)底部设有安装座(2.11),坐标旋转机构总成(2.10)内设有A坐标旋转机构(2.12),

取码机械手(2.14)内部设置关节控制机构(2.15),正面设置有传感器,背面固定安装在安装座(2.11)上;

所述的两件受控物料小车(3)设置于支撑框架(2.1)内部的左右两侧;

所述的电控装置(4)还包括翅片总成抓取上料回路、和翅片总成抓取下料码放回路等,工业控制计算机与传感器电连接,工业控制计算机与驱动机构(2.5)电连接,工业控制计算机与升降机构(2.8)电连接,工业控制计算机与纵向行走机构(2.9)电连接,工业控制计算机与A坐标旋转机构(2.12)电连接。

2. 根据权利要求1所述的基于数字总线的翅片总成钢管口全自动胀管系统,其特征在于,所述的机械臂(2.6)和纵梁(2.3)均设置为两件,左右对称设置于导轨(2.2)上,所述的翅片总成抓取上料回路控制位于进料受控物料小车上方的机械臂,所述的翅片总成抓取下料码放回路控制位于出料受控物料小车上方的机械臂。

3. 根据权利要求1或2所述的基于数字总线的翅片总成钢管口全自动胀管系统,其特征在于,所述的安装座(2.11)内还设有C坐标旋转机构(2.13);所述的电控装置(4)还包括翅片总成模式识别回路,工业控制计算机与C坐标旋转机构(2.13)电连接。

4. 根据权利要求1或2所述的基于数字总线的翅片总成钢管口全自动胀管系统,其特征在于,所述的取码机械手(2.14)上并排设置多个抓取机构,所述的电控装置(4)还包括顺序抓取回路。

5. 根据权利要求1或2所述的基于数字总线的翅片总成钢管口全自动胀管系统,其特征在于,所述的支撑框架(2.1)内部的左右两侧底部位置、承接所述的受控物料小车(3)的极限位置设置触点开关,所述的电控装置(4)还包括启动回路,触点开关与电源回路电连接。

6. 根据权利要求1或2所述的基于数字总线的翅片总成钢管口全自动胀管系统,其特征在于,所述的受控物料小车(3)是数字化轨道小车或数字化托盘。

一种基于数字总线的翅片总成铜管口全自动胀管系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种铜管口全自动胀管系统，具体是一种适用于空调器的散热器、冷凝器翅片钢管口胀管工序的基于数字总线的翅片总成钢管口全自动胀管系统，属于空调制造领域。

背景技术

[0002] 通常在需要进行热传递的换热装置表面通过增加导热性较强的金属片，增大换热装置的换热表面积，提高换热效率，具有此功能的金属片称之为翅片。

[0003] 空调器中有两个主要换热器，即散热器和冷凝器，这两大换热器的一侧工作介质是制冷剂，另一侧是空气，为了强化换热器的传热，一般在空气侧采取紧凑布置换热面积，空调器大多采用紧凑管翅式换热器。

[0004] 紧凑管翅式换热器的翅片上一般设有多个能与钢管外径配合的安装孔，制作过程一般是先将翅片冲压成型，然后将长“U”型钢管并排穿入多个翅片上的安装孔，最后在长“U”型钢管的开口端进行胀管，长“U”型钢管内部烘干后再安装并焊接短“U”型钢管将各个长“U”型钢管依次连通，即将全部长“U”型钢管连通成一个通道。

[0005] 目前空调器制造商在散热器和冷凝器的翅片钢管口胀管工序上依然大量使用人工作业，即将插管后的翅片总成一个一个人工搬到胀管机的工装上，再操作胀管机工装将翅片总成夹紧定位后操作胀管机进行胀管，完成胀管后，再人工一个一个地取下码放、转移到下道工序。

[0006] 这些传统的生产方式存在以下缺陷：

1. 虽然胀管机已实现自动化操作，但取放翅片总成仍采用人工操作，因此设备自动化程度低，设备利用率低，产能低；
2. 由于取放翅片总成采用人工操作，因此操作人员责任心、情绪等人为因素对生产进度的影响较大；
3. 由于翅片一般比较薄，挤压或者碰撞后极易变形，进而影响产品外观及质量，人工操作搬放时需小心谨慎，无形中延长了操作时间，且产品质量不稳定。

发明内容

[0007] 针对上述现有技术存在的问题，本发明提供一种基于数字总线的翅片总成钢管口全自动胀管系统，能够实现自动化操作，降低人为因素对生产进度的影响，进而保证产品质量。

[0008] 为了实现上述目的，本基于数字总线的翅片总成钢管口全自动胀管系统包括胀管机、翅片总成取码装置、受控物料小车和电控装置；

所述的胀管机包括胀管压头和自动转位锁定工装，自动转位锁定工装包括前工装面和后工装面，胀管压头位于后工装面的上方位置，前工装面和后工装面上均设有锁紧机构，自动转位锁定工装内部设有旋转控制机构；

所述的翅片总成取码装置包括支撑框架和机械臂，支撑框架底部固定安装于地面，其顶部设有 X 坐标设置的导轨，在导轨上 Y 坐标方向上架设有纵梁，纵梁上设有驱动机构；

机械臂安装在纵梁上，机械臂包括沿 Z 坐标方向上安装在纵梁上的滑轨、安装在滑轨底端的坐标旋转机构总成和安装在坐标旋转机构总成上的取码机械手，

滑轨上设置有升降机构和纵向行走机构，

坐标旋转机构总成底部设有安装座，坐标旋转机构总成内设有 A 坐标旋转机构，

取码机械手内部设置关节控制机构，正面设置有传感器，背面固定安装在安装座上；

所述的受控物料小车至少设置为两件，设置于支撑框架内部的左右两侧；

所述的电控装置包括工业控制计算机、电源回路、计数回路、翅片总成抓取上料回路、胀管机控制回路和翅片总成抓取下料码放回路等，工业控制计算机与传感器电连接，工业控制计算机与驱动机构电连接，工业控制计算机与升降机构电连接，工业控制计算机与纵向行走机构电连接，工业控制计算机与 A 坐标旋转机构电连接，工业控制计算机与胀管机电控系统电连接。

[0009] 作为本发明的进一步改进方案，所述的机械臂和纵梁均设置为两件，左右对称设置于导轨上，所述的翅片总成抓取上料回路控制位于进料受控物料小车上方的机械臂，所述的翅片总成抓取下料码放回路控制位于出料受控物料小车上方的机械臂。

[0010] 作为本发明的进一步改进方案，所述的安装座内还设有 C 坐标旋转机构；所述的电控装置还包括翅片总成模式识别回路，工业控制计算机与 C 坐标旋转机构电连接。

[0011] 作为本发明的进一步改进方案，所述的取码机械手上并排设置多个抓取机构，所述的电控装置还包括顺序抓取回路。

[0012] 作为本发明的进一步改进方案，所述的电控装置还包括启动回路，所述的支撑框架内部的左右两侧底部位置、承接所述的受控物料小车的极限位置设置触点开关，触点开关与电源回路电连接。

[0013] 作为本发明的优选方案，所述的受控物料小车是数字化轨道小车或数字化托盘。

[0014] 与现有技术相比，本空调器翅片总成自动胀管系统由于采用机械臂对翅片总成进行抓取与码放，因此自动化程度高、设备利用率较高、产能较高，且人为因素对生产进度的影响较小；由于机械臂内部设置有 X 坐标驱动机构、Y 坐标驱动机构、Z 坐标驱动机构、A 坐标旋转机构及 C 坐标旋转机构五坐标控制，因此可以根据程序设定使取码机械手实现自适应抓取翅片总成，实现自动化的同时进一步保证翅片总成在上、下料的过程中的精确操作，防止翅片总成在冲压、上下料过程中翅片被挤压、磕碰或其他原因造成形变，进而保证产品质量。

附图说明

[0015] 图 1 是本发明的结构示意图；

图 2 是本发明中机械臂部分的局部结构示意图；

图 3 是本发明采用两套机械臂时的结构示意图。

[0016] 图中：1、胀管机，1.1、胀管压头，1.2、自动转位锁定工装，1.3、前工装面，1.4、后工装面，2、翅片总成取码装置，2.1、支撑框架，2.2、导轨，2.3、纵梁，2.5、驱动机构，2.6、机械臂，2.7、滑轨，2.8、升降机构，2.9、纵向行走机构，2.10、坐标旋转机构总成，2.11、安装

座,2.12、A坐标旋转机构,2.13、C坐标旋转机构,2.14、取码机械手,2.15、关节控制机构,3、受控物料小车,4、电控装置。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图对本发明做进一步说明。

[0018] 如图1、图2所示,本基于数字总线的翅片总成铜管口全自动胀管系统包括胀管机1、翅片总成取码装置2、受控物料小车3和电控装置4(以下描述以胀管机1在整个基于数字总线的翅片总成铜管口全自动胀管系统中所在的方向为后方,以左右水平方向为X坐标,以前后水平方向为Y坐标,以竖直方向为Z坐标,以沿水平轴线为旋转轴旋转的方向为A坐标,以沿竖直轴线为旋转轴旋转的方向为C坐标)。

[0019] 所述的胀管机1包括胀管压头1.1和自动转位锁定工装1.2,自动转位锁定工装1.2包括前工装面1.3和后工装面1.4,胀管压头1.1位于后工装面1.4的上方位置,前工装面1.3和后工装面1.4上均设有锁紧机构,自动转位锁定工装1.2内部设有旋转控制机构,旋转中心位于其中心位置,可沿旋转中心前后方向180°旋转并定位。

[0020] 为了缩短物料取码的距离,所述的翅片总成取码装置2设置在胀管机1的正前方,包括支撑框架2.1和机械臂2.6,支撑框架2.1底部固定安装于地面,其顶部前后两端均设有X坐标方向平行设置的导轨2.2,在导轨2.2上Y坐标方向上架设有纵梁2.3,纵梁2.3上设有驱动机构2.5,驱动机构2.5可以驱动纵梁2.3在导轨2.2上左右移动;

机械臂2.6安装在纵梁2.3上,机械臂2.6包括沿Z坐标方向上安装在纵梁2.3上的滑轨2.7、安装在滑轨2.7底端的坐标旋转机构总成2.10和安装在坐标旋转机构总成2.10上的取码机械手2.14,

滑轨2.7上设置有升降机构2.8和纵向行走机构2.9,升降机构2.8和纵向行走机构2.9可以使整个机械臂2.6在纵梁2.3上实现Z轴方向上的上下升降运动及Y轴方向上的前后移动,

坐标旋转机构总成2.10底部设有安装座2.11,坐标旋转机构总成2.10内设有A坐标旋转机构2.12,安装座2.11可以沿Y坐标方向上的轴线为旋转轴±90°范围内自由旋转并定位,

取码机械手2.14内部设置关节控制机构2.15,正面设置有传感器,背面固定安装在机械臂2.6的安装座2.11上。

[0021] 所述的受控物料小车3至少设置为两件,设置于支撑框架2.1内部的左右两侧,一个用来进料,一个用来出料。

[0022] 所述的电控装置4包括工业控制计算机、电源回路、计数回路、翅片总成抓取上料回路、胀管机控制回路和翅片总成抓取下料码放回路等,工业控制计算机与传感器电连接,工业控制计算机与驱动机构2.5电连接,工业控制计算机与升降机构2.8电连接,工业控制计算机与纵向行走机构2.9电连接,工业控制计算机与A坐标旋转机构2.12电连接,工业控制计算机与胀管机电控系统电连接。

[0023] 本基于数字总线的翅片总成铜管口全自动胀管系统的工作原理:以图1所示的左方为进料方向、右方为出料方向为例,即左方的受控物料小车为进料物料小车,载着按设定数量码放的待胀管翅片总成自上道工序流转到本基于数字总线的翅片总成铜管口全自动

胀管系统的支撑框架 2.1 内部左端,右方的受控物料小车为出料物料小车,停放在支撑框架 2.1 内部右端,完成胀管工序的翅片总成码放到出料物料小车上,码放数量达到设定值后,出料物料小车往下道工序流转。

[0024] 系统未启动时(即机械臂零位置时),机械臂 2.6 在 X 坐标方向对称定位在自动转位锁定工装 1.2 的正前方,Y 坐标方向定位在纵梁 2.3 的中间位置,Z 坐标方向上定位在高于码放高度且大于取码机械手 2.14 在 A 坐标系内的旋转半径的位置,A 坐标方向上取码机械手 2.14 的正面面对自动转位锁定工装 1.2,即,机械臂 2.6 的安装座 2.11 处于 -90° 位置。

[0025] 当载着待胀管翅片总成的进料物料小车进入支撑框架 2.1 内部左端就位、出料物料小车进入支撑框架 2.1 内部右端就位时,本基于数字总线的翅片总成钢管口全自动胀管系统电源回路启动,系统开始工作:工业控制计算机发出指令,翅片总成抓取上料回路工作,纵梁 2.3 上的驱动机构 2.5 驱动纵梁 2.3 左移靠近进料物料小车,同时,机械臂 2.6 的 A 坐标旋转机构 2.12 在 A 坐标系内旋转 90° 使机械臂 2.6 的取码机械手 2.14 的正面面对进料物料小车上的按设定数量码放的待胀管翅片总成,计数回路工作;

当机械臂 2.6 的取码机械手 2.14 位于待胀管翅片总成正上方时,纵梁 2.3 停止运行;

同时,机械臂 2.6 的升降机构 2.8 工作使滑轨 2.7 下降,关节控制机构 2.15 工作使机械臂 2.6 的取码机械手 2.14 张开,抓取第一块待胀管翅片总成,抓取后,机械臂 2.6 的升降机构 2.8 工作使滑轨 2.7 上升一定距离使第一块待胀管翅片总成与下面的待胀管翅片总成脱离,同时,纵梁 2.3 由驱动机构 2.5 驱动右移至零位置,升降机构 2.8 根据设定程序工作使滑轨 2.7 下降至设定位置,机械臂 2.6 的 A 坐标旋转机构 2.12 在 A 坐标系内旋转 90° 使机械臂 2.6 的取码机械手 2.14 连同被抓取的第一块待胀管翅片总成处于待胀管端向上且正对着自动转位锁定工装 1.2 正前方位置,机械臂 2.6 的纵向行走机构 2.9 工作使机械臂 2.6 整体向 Y 坐标方向移动贴近自动转位锁定工装 1.2,直至被抓取的待胀管翅片总成接触自动转位锁定工装 1.2 的安装面;关节控制机构 2.15 工作使机械臂 2.6 的取码机械手 2.14 张开,待胀管端向上状态的待胀管翅片总成即落在自动转位锁定工装 1.2 的前工装面 1.3 的承接槽内,机械臂 2.6 随即回到零位完成第一块翅片总成的抓取上料;

同时,工业控制计算机发出信号使胀管机控制回路开始工作:自动转位锁定工装 1.2 的前工装面 1.3 的锁紧机构工作将第一块待胀管翅片总成锁紧,然后沿工装中心原地顺时针或逆时针旋转 180°,使其后工装面 1.4 面对翅片总成取码装置 2,此时,翅片总成抓取上料回路再次工作,同上所述,机械臂 2.6 抓取第二块待胀管翅片总成并将其抓放在自动转位锁定工装 1.2 的后工装面 1.4 的承接槽内,然后机械臂 2.6 再次回零位完成第二块翅片总成的抓取上料,同时,自动转位锁定工装 1.2 的后工装面 1.4 的锁紧机构工作将第二块待胀管翅片总成锁紧;同时胀管压头 1.1 落下至设定距离,对第一块待胀管翅片总成进行胀管,胀管工序完成后,胀管压头 1.1 升起,自动转位锁定工装 1.2 沿工装中心原地逆时针或顺时针旋转 180° 后其前工装面 1.3 的锁紧机构松开;

工业控制计算机发出信号使翅片总成抓取下料码放回路开始工作:机械臂 2.6 的纵向行走机构 2.9 工作使机械臂 2.6 在 Y 坐标方向由零位开始向后移动,关节控制机构 2.15 工作使机械臂 2.6 的取码机械手 2.14 张开,抓取第一块已胀管翅片总成;

抓取后,机械臂 2.6 的纵向行走机构 2.9 工作使机械臂 2.6 在 Y 坐标方向回到零位,同

时,纵梁 2.3 上的驱动机构 2.5 驱动纵梁 2.3 右移在 X 坐标方向上至设定位置、机械臂 2.6 的升降机构 2.8 根据计数回路反馈的信息工作使滑轨 2.7 下降至设定位置、机械臂 2.6 的 A 坐标旋转机构 2.12 在 A 坐标系内旋转 90°,最终使机械臂 2.6 的取码机械手 2.14 连同被抓取的第一块已胀管翅片总成面对出料物料小车的托盘,机械臂 2.6 的关节控制机构 2.15 工作使机械臂 2.6 的取码机械手 2.14 张开,已胀管翅片总成即落在出料物料小车的托盘上,机械臂 2.6 随即回到零位完成第一块已胀管翅片总成的抓取下料码放;

机械臂 2.6 抓取下料码放完成后,机械臂 2.6 继续进行第三块待胀管翅片总成的上料工作,机械臂 2.6 将第三块待胀管翅片总成抓放到自动转位锁定工装 1.2 的前工装面 1.3 的承接台上并回到零位,自动转位锁定工装 1.2 随即将第三块待胀管翅片总成锁紧定位,等待胀管工序完成,以此类推,直至将进料物料小车上的待胀管翅片总成全部完成胀管工序并码放在出料物料小车上。

[0026] 由于受控物料小车 3 是设置于支撑框架 2.1 内部的左右两侧,机械臂 2.6 在上、下料的过程中其运动轨迹较长,为了防止因运动轨迹较长引起的定位失真,如图 3 所示,作为本发明的进一步改进方案,所述的机械臂 2.6 和纵梁 2.3 均设置为两件,左右对称设置于导轨 2.2 上,所述的翅片总成抓取上料回路控制位于进料受控物料小车上方的机械臂,所述的翅片总成抓取下料码放回路控制位于出料受控物料小车上方的机械臂,这样设置,使两个机械臂的行程均相对较短,可防止因运动轨迹较长引起的定位失真。

[0027] 理想状态下,来自上道工序的待胀管翅片总成是在进料物料小车码放整齐的,如果码放不整齐或者位置错位,易出现抓取及上料位置不正确的现象,为了进一步实现智能化,作为本发明的进一步改进方案,所述的安装座 2.11 内还设有 C 坐标旋转机构 2.13,安装座 2.11 自身可以沿垂直于 A 坐标旋转机构 2.12 旋转轴的方向上 360° 范围内自由旋转并定位;所述的电控装置 4 还包括翅片总成模式识别回路,工业控制计算机与 C 坐标旋转机构 2.13 电连接,在取码机械手 2.14 抓取待胀管翅片总成或已胀管翅片总成时,翅片总成模式识别回路工作,取码机械手 2.14 正面上的传感器捕获待胀管翅片总成的形状及位置信息并反馈给工业控制计算机,取码机械手 2.14 根据翅片总成模式识别回路反馈的位置信息和形状信息 C 坐标旋转机构 2.13 工作,自动调整自身位置,实现自适应抓取。

[0028] 为了实现不同型号、尺寸的翅片总成的通用性,作为本发明的进一步改进方案,所述的取码机械手 2.14 上并排设置多个抓取机构,所述的电控装置 4 还包括顺序抓取回路,针对宽度尺寸不同的翅片总成,根据翅片总成模式识别回路的反馈,取码机械手 2.14 可以实现并排依次抓取,码放时依次码放。

[0029] 为了实现自动启动本基于数字总线的翅片总成铜管口全自动胀管系统,作为本发明的进一步改进方案,所述的支撑框架 2.1 内部的左右两侧底部位置、承接所述的受控物料小车 3 的极限位置设置触点开关,所述的电控装置 4 还包括启动回路,触点开关与电源回路电连接,当进料物料小车、出料物料小车同时就位,即均完成闭合触点开关,开启系统电源回路,系统开始工作,实现智能操作。

[0030] 所述的受控物料小车 3 可以采用人工推行操作,也可以采用数字化操作,由于后者自动化程度更高,可进一步降低人为因素的影响,因此优选后者,即,作为本发明的优选方案,所述的受控物料小车 3 是数字化轨道小车或数字化托盘,数字化轨道小车或数字化托盘符合数字总线工厂规范,可以与工厂的数字总线连接实现集中数字化管理,即上道工

序完成的翅片总成可以通过数字化控制的轨道小车或输送带承载的数字化托盘运输至本基于数字总线的翅片总成铜管口全自动胀管系统的设定工位,完成胀管工序的翅片总成也可以通过数字化控制的轨道小车或输送带承载的数字化托盘运输至下道工序的工位。

[0031] 本基于数字总线的翅片总成铜管口全自动胀管系统是数字化控制单元,可以与工厂的数字总线无缝连接实现集中数字化管理。

[0032] 本空调器翅片总成自动胀管系统自动化程度高、设备利用率较高、产能较高,且人为因素对生产进度的影响较小;由于机械臂设置有X坐标驱动机构、Y坐标驱动机构、Z坐标驱动机构、A坐标旋转机构及C坐标旋转机构五坐标控制,因此可以根据程序设定使取码机械手实现自适应抓取翅片总成,实现自动化的同时进一步保证翅片总成在上、下料的过程中的精确操作,防止翅片总成在冲压、上下料过程中翅片被挤压、磕碰或其他原因造成形变,进而保证产品质量。

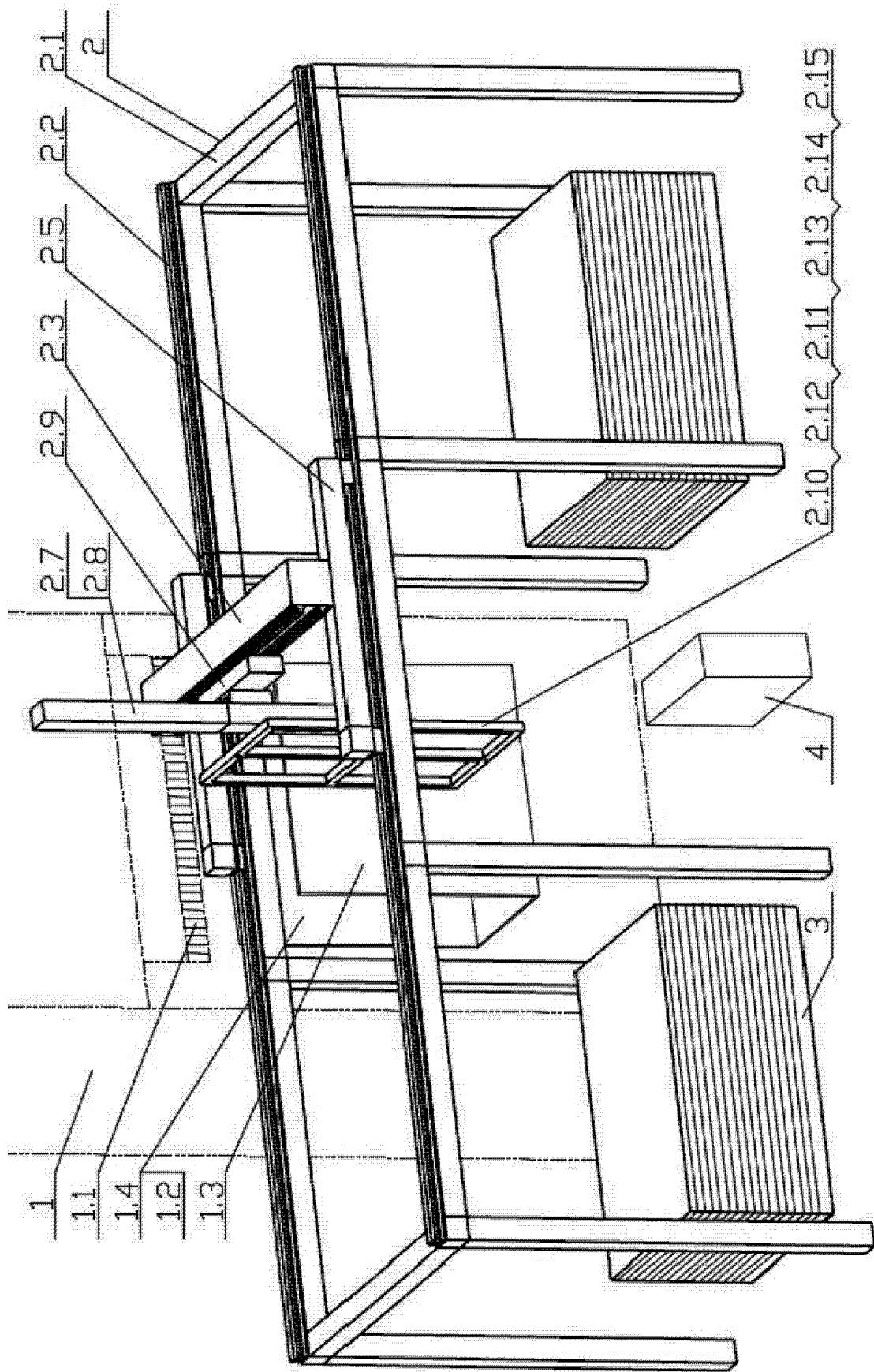


图 1

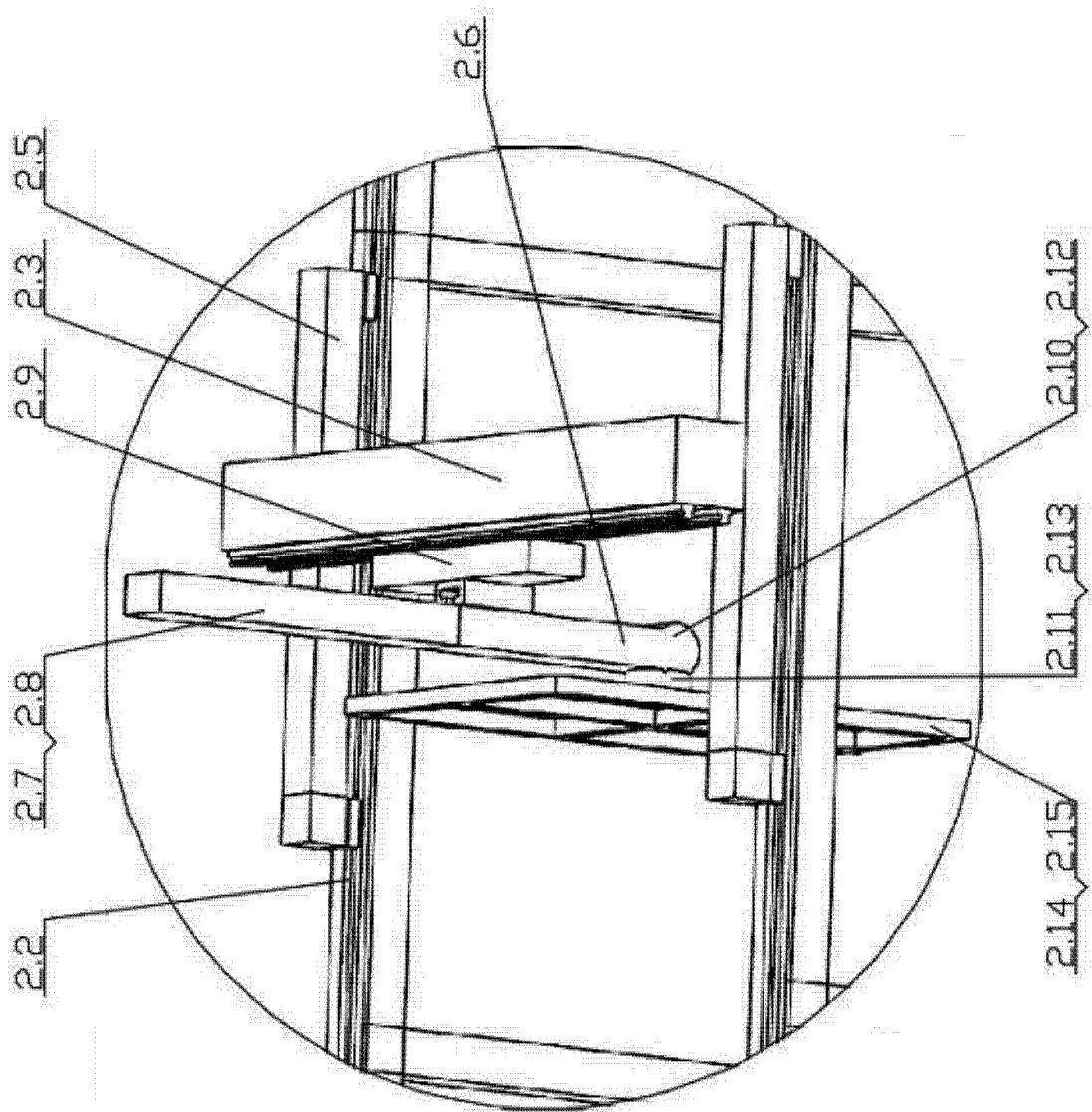


图 2

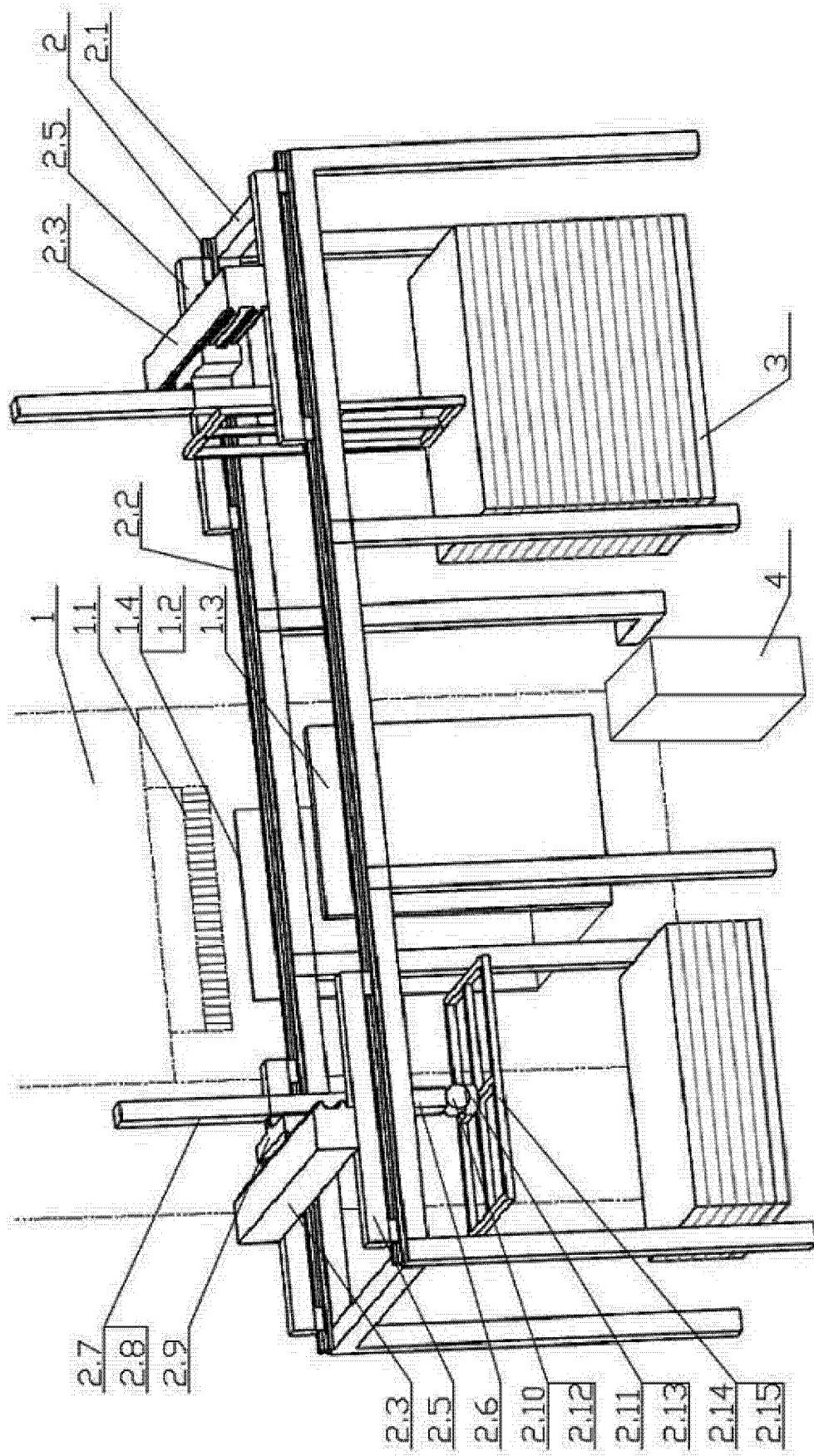


图 3