



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105171389 B

(45)授权公告日 2019.04.30

(21)申请号 201510552918.1

(22)申请日 2015.09.01

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105171389 A

(43)申请公布日 2015.12.23

(73)专利权人 徐州德坤电气科技有限公司

地址 221000 江苏省徐州市铜山区大学路
99号高新区大学创业园B区

(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.

B23P 19/04(2006.01)

(56)对比文件

CN 205085639 U,2016.03.16,

CN 103182637 A,2013.07.03,

CN 104191197 A,2014.12.10,

CN 102886666 A,2013.01.23,

US 5685066 A,1997.11.11,

CN 104646989 A,2015.05.27,

CN 104668930 A,2015.06.03,

JP S59220235 A,1984.12.11,

审查员 陈军委

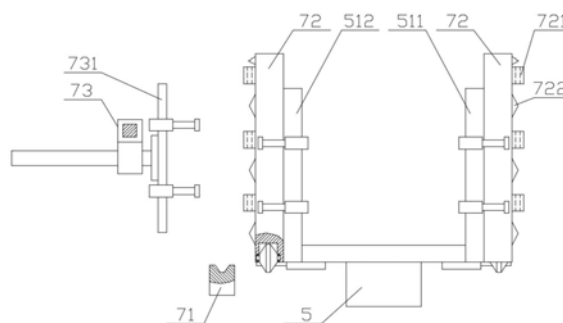
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

一种翅片总成自动插管系统的U型管随行工装单元

(57)摘要

本发明公开了一种翅片总成自动插管系统的U型管随行工装单元,设置在U型管随行工装转位工作单元(5)的后方,包括U型管随行工装道轨(71)、U型管随行工装(72)和U型管随行工装抓取推动装置(73)。本翅片总成自动插管系统的U型管随行工装单元采用U型管随行工装道轨和U型管随行工装抓取推动装置将两个U型管随行工装转位工作单元上的U型管随行工装交替抓取并推移至U型管随行工装道轨的中央插管位置依次插管,因此可实现U型管抓取单元和插管单元之间无工作干涉、保证工作互不干扰,且可以与其他工作单元同时高效工作,特别适用于数字化两器工厂的长U型管插管工序。



1. 一种翅片总成自动插管系统的U型管随行工装单元,其特征在于,本翅片总成自动插管系统的U型管随行工装单元(7)设置在U型管随行工装转位工作单元(5)的后方,包括U型管随行工装道轨(71)、U型管随行工装(72)和U型管随行工装抓取推动装置(73);

所述的U型管随行工装道轨(71)设置在支撑框架(1)的上层后部底端、U型管随行工装转位工作单元(5)的后下方,平行于U型管随行工装旋转后工作面(512)水平设置,U型管随行工装道轨(71)上设有U型管随行工装定位装置;

所述的U型管随行工装(72)是竖直设置的立板结构,立板结构后面板上沿竖直及水平方向上阵列设有多个U型管导向块(721)和U型管定位卡(722),U型管导向块(721)的横截面是带有开口的槽型结构,槽型结构的尺寸与U型管横截面的宽度尺寸及圆弧尺寸配合,U型管定位卡(722)的宽度尺寸与U型管的内档宽度尺寸配合,U型管导向块(721)开口向外安装在U型管随行工装(72)的立板结构上,立板结构沿水平方向上的多个U型管导向块(721)之间的间距与翅片总成水平方向上的U型管之间的间距尺寸配合,U型管定位卡(722)正对U型管导向块(721)可伸缩地安装在U型管随行工装(72)的立板结构上,U型管随行工装(72)的立板结构的底部设有导向轮,导向轮靠近立板结构前面板设置,U型管随行工装(72)设置为三件,三件U型管随行工装(72)分别通过设置在U型管随行工装转位工作单元(5)上的U型管随行工装夹紧装置和U型管随行工装伸缩托底装置安装在U型管随行工装旋转前工作面(511)和U型管随行工装旋转后工作面(512)上,且U型管随行工装(72)的U型管导向块(721)和U型管定位卡(722)面向外侧方向设置;

所述的U型管随行工装抓取推动装置(73)设置为两件,两件U型管随行工装抓取推动装置(73)均设置在支撑框架(1)的上层、且位于U型管随行工装转位工作单元(5)的正后方,包括U型管随行工装抓取码放机械手(731)和抓取坐标控制机构,抓取坐标控制机构与翅片总成长U型管自动插管系统的工业控制计算机电连接、包括前后和左右方向的坐标控制,U型管随行工装抓取码放机械手(731)后面板与抓取坐标控制机构连接。

2. 根据权利要求1所述的翅片总成自动插管系统的U型管随行工装单元,其特征在于,所述的U型管随行工装(72)上还设有多个U型管U型端定位块,U型管U型端定位块可伸缩地、对应设定的U型管U型端位置安装在U型管随行工装(72)的立板结构后面板上,U型管U型端定位块顶端设置成与U型管U型端内圈顶端的U型结构配合的弧形面。

3. 根据权利要求1或2所述的翅片总成自动插管系统的U型管随行工装单元,其特征在于,所述的U型管随行工装抓取码放机械手(731)是竖直设置的立板结构,立板结构是左右两侧均设有面向U型管随行工装旋转后工作面(512)设置的U型管随行工装夹紧装置,且U型管随行工装抓取码放机械手(731)的U型管随行工装夹紧装置与U型管随行工装旋转前工作面(511)上的U型管随行工装夹紧装置及U型管随行工装旋转后工作面(512)上的U型管随行工装夹紧装置空间交错设置。

4. 根据权利要求1或2所述的翅片总成自动插管系统的U型管随行工装单元,其特征在于,所述的U型管随行工装道轨(71)沿其长度方向上具有内凹导向槽,所述的U型管随行工装(72)的导向轮与内凹导向槽配合、设置在内凹导向槽内。

5. 根据权利要求4所述的翅片总成自动插管系统的U型管随行工装单元,其特征在于,所述的内凹导向槽的横截面呈V形,所述的U型管随行工装(72)的导向轮通过轴承安装在U型管随行工装(72)的底平面内部,U型管随行工装(72)的底平面与V形内凹导向槽的顶平面

之间是间隙配合。

6. 根据权利要求1或2所述的翅片总成自动插管系统的U型管随行工装单元,其特征在
于,所述的U型管随行工装(72)和U型管随行工装抓取码放机械手(731)均采用框架结构。

一种翅片总成自动插管系统的U型管随行工装单元

技术领域

[0001] 本发明涉及一种U型管随行工装单元,具体是一种适用于空调器的散热器、冷凝器翅片总成长U型管插管工序的翅片总成自动插管系统的U型管随行工装单元,属于空调器制造技术领域。

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铜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型铜管并排穿入多个翅片上的安装孔,最后在长U型铜管的开口端进行胀管,长U型铜管内部烘干后再插接并焊接小U型铜管将各个长U型铜管依次连通,即将全部长U型铜管连通成一个通道。

[0005] 目前空调器制造商在散热器和冷凝器的翅片总成长U型管插管工序上依然大量采用人工作业,即人工将长U型铜管一个一个插入码垛整齐的翅片中,完成人工插长U型管后的翅片总成再进入下道小U型管插管工序。

[0006] 现有技术中出现有自动插长U型管的插管系统,通常是水平插接并排的水平或竖直方向码放的长U型管。

[0007] 这种人工插管和现有的自动插管的生产方式还存在以下缺陷:

[0008] 1.由于采用人工进行插管操作,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,且由于前道冲压翅片工序和铜管折弯工序均是通过机械操作,效率较高,因此为满足后续的胀管工序的正常进行,往往需要设置多人同时进行人工插长U型管工序,操作人员劳动强度大、效率低,且往往会因人员安排不合理造成前道工序积累太多的产出、后道工序停工待料的情况,设备自动化程度低,设备利用率低,产能不能保证;

[0009] 2.由于插管工序采用人工操作,因此对操作人员的技能及熟练程度要求较高,多个操作人员的操作熟练程度参差不齐也在不同程度上影响生产进度,且易造成产品质量不稳定;

[0010] 3.现有的自动插管系统是水平插接横置的、并排设置的水平放置或竖直放置的长U型管,由于长U型管通常较长,横置长U型管的插接方法通常会因长U型管自身重力因素或摆放因素的影响无法保证绝对准确插入翅片组的插接孔中,通常会造成插管过程中翅片组与长U型管发生摩擦,甚至损坏翅片;且翅片抓取单元、U型管抓取单元和插管单元通常是按照顺序工作的,互相之间有工作干涉、不能同时工作,需要完成一个工作流之后再次进行下一工作流,工作不能穿插进行,进而造成插管效率不高。

发明内容

[0011] 针对上述现有技术存在的问题,本发明提供一种翅片总成自动插管系统的U型管随行工装单元,能够实现自动化操作,降低人为因素对生产进度的影响,生产效率高,同时可以实现U型管抓取单元和插管单元之间无工作干涉。

[0012] 为了实现上述目的,本翅片总成自动插管系统的U型管随行工装单元设置在U型管随行工装转位工作单元的后方,包括U型管随行工装道轨、U型管随行工装和U型管随行工装抓取推动装置;

[0013] 所述的U型管随行工装道轨设置在支撑框架的上层后部底端、U型管随行工装转位工作单元的后下方,平行于U型管随行工装旋转后工作面水平设置,U型管随行工装道轨上设有U型管随行工装定位装置;

[0014] 所述的U型管随行工装是竖直设置的立板结构,立板结构后面板上沿竖直及水平方向上阵列设有多个U型管导向块和U型管定位卡,U型管导向块的横截面是带有开口的槽型结构,槽型结构的尺寸与U型管横截面的宽度尺寸及圆弧尺寸配合,U型管定位卡的宽度尺寸与U型管的内档宽度尺寸配合,U型管导向块开口向外安装在U型管随行工装的立板结构上,立板结构沿水平方向上的多个U型管导向块之间的间距与翅片总成水平方向上的U型管之间的间距尺寸配合,U型管定位卡正对U型管导向块可伸缩地安装在U型管随行工装的立板结构上,U型管随行工装的立板结构的底部设有导向轮,导向轮靠近立板结构前面板设置,U型管随行工装设置为三件,分别通过U型管随行工装夹紧装置和U型管随行工装伸缩托底装置、U型管导向块和U型管定位卡向外设置安装在U型管随行工装旋转前工作面和U型管随行工装旋转后工作面上;

[0015] 所述的U型管随行工装抓取推动装置设置为两件,分别设置在支撑框架的上层、U型管随行工装转位工作单元的正后方,包括U型管随行工装抓取码放机械手和抓取坐标控制机构,抓取坐标控制机构与翅片总成长U型管自动插管系统的工业控制计算机电连接、包括前后和左右方向的坐标控制,U型管随行工装抓取码放机械手后面板与抓取坐标控制机构连接。

[0016] 作为本发明的进一步改进方案,所述的U型管随行工装上还设有多个U型管U型端定位块,U型管U型端定位块可伸缩地、对应设定的U型管U型端位置安装在U型管随行工装的立板结构后面板上,U型管U型端定位块顶端设置成与U型管U型端内圈顶端的U型结构配合的弧形面。

[0017] 作为本发明的一种实施方式,所述的U型管随行工装抓取码放机械手是竖直设置的立板结构,立板结构是左右两侧均设有面向U型管随行工装旋转后工作面的、并与U型管随行工装旋转前工作面和U型管随行工装旋转后工作面上的U型管随行工装夹紧装置空间交错设置的U型管随行工装夹紧装置。

[0018] 作为本发明的进一步改进方案,所述的U型管随行工装道轨沿其长度方向上具有内凹导向槽,所述的U型管随行工装的导向轮与内凹导向槽配合、设置在内凹导向槽内。

[0019] 作为本发明的进一步改进方案,所述的内凹导向槽的横截面呈V形,所述的U型管随行工装的导向轮通过轴承安装在U型管随行工装的底平面内部,U型管随行工装的底平面与V形内凹导向槽的顶平面之间是间隙配合。

[0020] 作为本发明的进一步改进方案,所述的U型管随行工装和U型管随行工装抓取码放

机械手均采用框架结构。

[0021] 与现有技术相比,本翅片总成自动插管系统的U型管随行工装单元是采用U型管竖直插接结构的翅片总成长U型管自动插管系统的一部分,通过翅片总成长U型管自动插管系统的工业控制计算机的全自动控制可实现自动化插管,因此设备自动化程度高、插管效率较高,可完全避免人工插管的操作人员劳动强度大、效率低、人员设置不合理、对操作人员的技能及熟练程度要求较高等问题;由于本翅片总成自动插管系统的U型管随行工装单元设置在U型管随行工装转位工作单元的后方、采用U型管随行工装道轨和U型管随行工装抓取推动装置将两个U型管随行工装转位工作单元上的U型管随行工装交替抓取并推移至U型管随行工装道轨的中央插管位置依次插管,因此可实现U型管抓取单元和插管单元之间无工作干涉、保证工作互不干扰,且可以与其他工作单元同时高效工作,特别适用于数字化两器工厂的长U型管插管工序。

附图说明

[0022] 图1是本发明安装在翅片总成长U型管自动插管系统中的前视轴测示图;

[0023] 图2是本发明安装在翅片总成长U型管自动插管系统中的后视轴测示图;

[0024] 图3是本发明安装在翅片总成长U型管自动插管系统中的俯视图;

[0025] 图4是图3的底视图;

[0026] 图5是本发明的结构示意图;

[0027] 图6是本发明U型管随行工装的结构示意图。

[0028] 图中:1、支撑框架,2、翅片总成随行工装转位工作单元,21、翅片总成随行工装旋转工作台,211、翅片总成随行工装旋转前工作面,212、翅片总成随行工装旋转后工作面,213、定位针伸缩装置,3、翅片总成抓取码放单元,31、翅片组托架,32、翅片总成托架,33、翅片组抓取码放机械手,34、翅片总成抓取码放机械手,4、翅片总成随行工装单元,41、翅片总成随行工装道轨,42、翅片总成随行工装,43、翅片总成随行工装推拉装置,5、U型管随行工装转位工作单元,51、U型管随行工装旋转工作台,511、U型管随行工装旋转前工作面,512、U型管随行工装旋转后工作面,6、U型管抓取单元,61、U型管托架,62、U型管抓取装置,621、U型管抓取机械手,7、U型管随行工装单元,71、U型管随行工装道轨,72、U型管随行工装,721、U型管导向块,722、U型管定位卡,73、U型管随行工装抓取推动装置,731、U型管随行工装抓取码放机械手,8、插管单元,81、翅片总成随行工装平移抓取装置,811、定位卡板,812、坐标控制平移机构,82、支撑平台,83、导向针推移装置,831、导向针,832、导向针导向伸缩驱动机构,84、插管装置,841、U型管加压机手,9、支撑钢板抓取码放单元,91、支撑钢板托架,92、支撑钢板抓取码放装置,10、U型管管口修复单元,101、下压部件,102、修孔部件,1021、导向定位孔,1022、修口针。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图对本发明做进一步说明(以下描述以翅片总成抓取码放单元3在翅片总成长U型管自动插管系统中所在的方向为前方)。

[0030] 如图1至图6所示,本翅片总成自动插管系统的U型管随行工装单元7设置在U型管随行工装转位工作单元5的后方,包括U型管随行工装道轨71、U型管随行工装72和U型管随

行工装抓取推动装置73。

[0031] 所述的U型管随行工装道轨71设置在支撑框架1的上层后部底端、U型管随行工装转位工作单元5的后下方,平行于U型管随行工装旋转后工作面512水平设置,U型管随行工装道轨71上设有U型管随行工装定位装置。

[0032] 所述的U型管随行工装72是竖直设置的立板结构,立板结构后面板上沿竖直及水平方向上阵列设有多个U型管导向块721和U型管定位卡722,U型管导向块721的横截面是带有开口的槽型结构,槽型结构的尺寸与U型管横截面的宽度尺寸及圆弧尺寸配合,U型管定位卡722的宽度尺寸与U型管的内档宽度尺寸配合,U型管导向块721开口向外安装在U型管随行工装72的立板结构上,立板结构沿水平方向上的多个U型管导向块721之间的间距与翅片总成水平方向上的U型管之间的间距尺寸配合,U型管定位卡722正对U型管导向块721可伸缩地安装在U型管随行工装72的立板结构上,U型管定位卡722可以支撑在U型管的中间档距位置对U型管进行定位,防止其在U型管随行工装72中脱落,U型管抓取机械手621可以竖直下移运动穿过U型管导向块721的槽型结构至U型管托架61后部进行抓取U型管,U型管随行工装72的立板结构的底部设有导向轮,导向轮靠近立板结构前面板设置,U型管随行工装72可以通过导向轮架设在U型管随行工装道轨71上,U型管随行工装72设置为三件,分别通过U型管随行工装夹紧装置和U型管随行工装伸缩托底装置、U型管导向块721和U型管定位卡722向外设置安装在U型管随行工装旋转前工作面511和U型管随行工装旋转后工作面512上。

[0033] 所述的U型管随行工装抓取推动装置73设置为两件,分别设置在支撑框架1的上层、U型管随行工装转位工作单元5的正后方,包括U型管随行工装抓取码放机械手731和抓取坐标控制机构,抓取坐标控制机构与翅片总成长U型管自动插管系统的工业控制计算机电连接、包括前后和左右方向的坐标控制,U型管随行工装抓取码放机械手731后面板与抓取坐标控制机构连接,U型管随行工装抓取码放机械手731可以通过抓取坐标控制机构前移将套装有U型管的U型管随行工装72自U型管随行工装旋转后工作面512上抓取后后移并放置在U型管随行工装道轨71上,并可以推动U型管随行工装72在U型管随行工装道轨71上左右移动。

[0034] 为了进一步防止U型管在U型管随行工装72中脱落,作为本发明的进一步改进方案,所述的U型管随行工装72上还设有多个U型管U型端定位块,U型管U型端定位块可伸缩地、对应设定的U型管U型端位置安装在U型管随行工装72的立板结构后面板上,U型管U型端定位块顶端设置成与U型管U型端内圈顶端的U型结构配合的弧形面,U型管抓取机械手621抓取着U型管上移至设定位置是松开U型管后,U型管的U型端内圈顶端可架设在U型管U型端定位块上,实现进一步防止U型管在U型管随行工装72中脱落。

[0035] 作为本发明的一种实施方式,所述的U型管随行工装抓取码放机械手731是竖直设置的立板结构,立板结构是左右两侧均设有面向U型管随行工装旋转后工作面512的、并与U型管随行工装旋转前工作面511和U型管随行工装旋转后工作面512上的U型管随行工装夹紧装置空间交错设置的U型管随行工装夹紧装置,在U型管随行工装抓取码放机械手731自U型管随行工装旋转后工作面512上抓取U型管随行工装72时,U型管随行工装抓取码放机械手731和U型管随行工装旋转后工作面512上的U型管随行工装夹紧装置依次动作实现U型管随行工装72的交接。

[0036] 为了保证U型管随行工装72在U型管随行工装道轨71上移动时的稳定性,防止跑偏及掉道,作为本发明的进一步改进方案,所述的U型管随行工装道轨71沿其长度方向上具有内凹导向槽,所述的U型管随行工装72的导向轮与内凹导向槽配合、设置在内凹导向槽内。

[0037] 为了进一步保证U型管随行工装72在U型管随行工装道轨71上移动时的稳定性,作为本发明的进一步改进方案,所述的内凹导向槽的横截面呈V形,所述的U型管随行工装72的导向轮通过轴承安装在U型管随行工装72的底平面内部,U型管随行工装72的底平面与V形内凹导向槽的顶平面之间是间隙配合,即,尽量降低U型管随行工装72的重心实现移动时的稳定性,同时V形内凹导向槽可防止跑偏、倾翻。

[0038] 为了减小额定功率,作为本发明的进一步改进方案,所述的U型管随行工装72和U型管随行工装抓取码放机械手731均采用框架结构,重量较轻的U型管随行工装72和U型管随行工装抓取码放机械手731可以减小额定功率。

[0039] 本翅片总成自动插管系统的U型管随行工装单元通过合理设置翅片总成随行工装旋转工作台21和U型管随行工装旋转工作台51的回转时机可以避免插管单元8的停工待料状态,实现高效插管。

[0040] 由于翅片总成通常以双排插管居多,以下以双排插管翅片总成为例具体描述本翅片总成自动插管系统的U型管随行工装单元的工作过程。

[0041] 如图1所示,本翅片总成自动插管系统的U型管随行工装单元未启动时(即初始位置时),三件翅片总成随行工装42通过翅片总成随行工装道轨41上的翅片总成随行工装定位装置定位在翅片总成随行工装道轨41的左段或右段上、翅片总成随行工装旋转前工作面211和翅片总成随行工装旋转后工作面212上,翅片总成随行工装道轨41的伸缩道轨处于完全缩入状态、翅片总成随行工装辅助滑移装置处于位于左段和右段上的翻入状态;翅片总成随行工装旋转前工作面211面向前方,翅片总成随行工装旋转后工作面212面向后方,翅片总成随行工装旋转前工作面211和翅片总成随行工装旋转后工作面212上的定位针伸缩装置213的定位针处于完全缩入状态,翅片总成随行工装伸缩托底装置处于完全缩入状态,翅片总成随行工装旋转前工作面211和翅片总成随行工装旋转后工作面212的翅片总成随行工装夹紧装置处于夹紧状态;翅片组抓取码放机械手33位于翅片总成随行工装旋转前工作面211前方、处于面向翅片总成随行工装旋转前工作面211的张开停滞状态,翅片总成抓取码放机械手34位于随行工装道轨41的左段或右段上的翅片总成随行工装42的前方、处于面向翅片总成随行工装42的张开停滞状态;U型管随行工装旋转前工作面511面向前方,U型管随行工装旋转后工作面512面向后方,三件U型管随行工装72分别设置在两件U型管随行工装转位工作单元5的U型管随行工装旋转前工作面511和U型管随行工装旋转后工作面512上,其中一件U型管随行工装转位工作单元5的U型管随行工装旋转后工作面512上不带U型管随行工装72,U型管随行工装旋转前工作面511和U型管随行工装旋转后工作面512的左右两侧的U型管随行工装夹紧装置处于夹紧状态,U型管随行工装旋转前工作面511和U型管随行工装旋转后工作面512底部的U型管随行工装伸缩托底装置处于伸出托举状态;U型管抓取装置62的坐标控制伸缩机构处于完全缩入状态,U型管抓取机械手621位于支撑框架1的上层顶部位置、处于张开的停滞状态;U型管随行工装道轨71的U型管随行工装定位装置处于伸出状态,U型管随行工装抓取码放机械手731位于U型管随行工装道轨71的后方、正对U型管随行工装旋转后工作面512、处于张开的停滞状态;定位卡板811处于翅片总成随行工

装旋转后工作面212的正后方、翅片总成随行工装旋转工作台21的回转半径之外的停滞状态,定位卡板811左右两侧的翅片总成随行工装夹紧装置处于张开状态,导向针831处于完全缩入状态,插管装置84的坐标控制伸缩机构处于完全缩入状态,U型管加压机机械手841位于支撑框架1的上层顶部、处于张开的停滞状态;支撑钢板抓取码放装置92的抓取机械手位于支撑框架1的中层后上部、处于张开的停滞状态。

[0042] 当载有已冲好插管孔并码放整齐的翅片组的翅片组托架31、空载的翅片总成托架32被人工或自动导引运输车自支撑框架1下层前部进入到设定位置并定位,载有码放整齐的长U型管的U型管托架61、载有码放整齐的支撑钢板的支撑钢板托架91被人工或自动导引运输车自支撑框架1下层后部进入到设定位置并定位后,启动系统电源回路,系统开始工作。

[0043] 翅片总成抓取码放控制回路和定位针伸缩控制回路工作,工业控制计算机发出指令使位于翅片总成随行工装旋转前工作面211上的定位针伸缩装置213的定位针伸出、下移至设定的位置,翅片组抓取码放机械手33竖直下移至设定位置抓取翅片组托架31内、位于前部的第一排翅片组后竖直上移,被抓取的第一排翅片组在上移的过程中脱离翅片组托架31内的定位针、定位针伸缩装置213的定位针同时插入,上移至设定位置后,位于翅片总成随行工装旋转前工作面211上的翅片总成随行工装伸缩托底装置完全伸出,第一排翅片组即在定位针伸缩装置213的定位针和翅片总成随行工装伸缩托底装置的定位作用下定位在位于翅片总成随行工装旋转前工作面211上的翅片总成随行工装42的凹槽内,翅片组抓取码放机械手33松开第一排翅片组后回撤至初始位置待命。

[0044] 在翅片组抓取码放机械手33工作的同时,U型管抓取控制回路工作,两面都带有U型管随行工装72的U型管随行工装转位工作单元5一侧的U型管抓取机械手621同步竖直下移抓取U型管托架61内、位于后部的第一排U型管后竖直上移,第一排U型管上移的过程中穿入位于U型管随行工装旋转后工作面512上的U型管随行工装72的U型管导向块721内,U型管抓取机械手621上移至设定位置后,第一排U型管即套入全部的U型管导向块721中,U型管定位卡722将第一排U型管定位,U型管抓取机械手621松开后继续上移至初始位置待命;U型管随行工装控制回路工作,U型管随行工装抓取码放机械手731在抓取坐标控制机构的控制下前移抓取载有第一排U型管的U型管随行工装72,稳固抓取后,U型管随行工装旋转后工作面512的U型管随行工装夹紧装置张开,然后U型管随行工装抓取码放机械手731抓取着载有第一排U型管的U型管随行工装72后移并放置在U型管随行工装道轨71上,U型管随行工装道轨71上的U型管随行工装定位装置缩入后U型管随行工装抓取码放机械手731推动载有第一排U型管的U型管随行工装72沿U型管随行工装道轨71水平向中部移动,将载有第一排U型管的U型管随行工装72推移至支撑平台82的正上方后,U型管随行工装道轨71上的U型管随行工装定位装置伸出将载有第一排U型管的U型管随行工装72定位,U型管随行工装抓取码放机械手731松开后回到初始位置待命。

[0045] 在载有第一排U型管的U型管随行工装72被U型管随行工装抓取推动装置73水平推移至支撑平台82的正上方待命的同时,此侧的U型管随行工装转位工作单元5的U型管随行工装旋转工作台51在U型管随行工装转位旋转驱动装置的驱动下旋转180°,使载有空载的U型管随行工装72的U型管随行工装旋转前工作面511旋转至后部,U型管托架61向后步进一个步距后,U型管抓取机械手621继续抓取U型管托架61内、位于后部的第二排U型管,使第二

排U型管定位在U型管随行工装旋转前工作面511的U型管随行工装72内,然后整体被待命的U型管随行工装抓取推动装置73抓取后后移并放置在U型管随行工装道轨71上原地待命;U型管随行工装抓取推动装置73再次回到初始位置待命。

[0046] 然后翅片总成随行工装转位工作控制回路工作,翅片总成随行工装转位旋转驱动装置驱动翅片总成随行工装旋转工作台21旋转180°并定位,使翅片总成随行工装旋转前工作面211载着带有第一排翅片组的翅片总成随行工装42旋转至后部,定位针伸缩控制回路再次工作,位于翅片总成随行工装旋转前工作面211上的定位针伸缩装置213的定位针收缩至初始位置、脱离第一排翅片组;翅片总成随行工装旋转后工作面212同时载着空载的翅片总成随行工装42旋转至前部,翅片组托架步进控制回路工作,翅片组托架31向前步进一个步距后,翅片组抓取码放机械手33继续抓取翅片组托架31内、位于前部的第二排翅片组,位于翅片总成随行工装旋转后工作面212上的定位针伸缩装置213的定位针伸出,位于翅片总成随行工装旋转后工作面212上的翅片总成随行工装42将第二排翅片组承接住的同时定位针伸缩装置213的定位针穿入后待命。

[0047] 当位于翅片总成随行工装旋转前工作面211上的定位针伸缩装置213的定位针收缩至初始位置、脱离第一排翅片组后,翅片总成交接控制回路工作,翅片总成随行工装平移抓取装置81的定位卡板811在坐标控制平移机构812的驱动下前移至设定距离使其凹槽与带有第一排翅片组的翅片总成随行工装42的凹槽合并后,定位卡板811的翅片总成随行工装夹紧装置动作将带有第一排翅片组的翅片总成随行工装42夹持住,然后翅片总成随行工装旋转前工作面211上的翅片总成随行工装夹紧装置张开,定位卡板811底部的翅片总成随行工装伸缩托底装置伸出承接带有第一排翅片组的翅片总成随行工装42后翅片总成随行工装旋转前工作面211的翅片总成随行工装伸缩托底装置缩入至初始位置,即完成交接,带有第一排翅片组的翅片总成随行工装42即被稳固夹持在定位卡板811上,然后坐标控制平移机构812动作使定位卡板811载着带有第一排翅片组的翅片总成随行工装42后移至支撑平台82上的设定位置,支撑平台82的翅片总成随行工装定位机构动作使带有第一排翅片组的翅片总成随行工装42定位后待命。

[0048] 然后支撑钢板抓取码放控制回路工作,支撑钢板抓取码放装置92的抓取机械手在坐标控制驱动机构的驱动下竖直下移至设定位置,然后抓取控制机构动作使抓取机械手抓取支撑钢板托架91内的第一块支撑钢板,抓取机械手抓取后上移至高于一排翅片组顶端的设定位置,然后向前平移至支撑平台82上的带有第一排翅片组的翅片总成随行工装42的正上方、支撑钢板正对第一排翅片组顶端的设定位置,然后抓取控制机构动作使抓取机械手释放第一块支撑钢板后抓取机械手回到初始位置待命,第一块支撑钢板即被放置在第一排翅片组顶端的设定位置。

[0049] 然后导向针伸缩控制回路工作,导向针导向伸缩驱动机构832驱动导向针831竖直上移、穿入位于支撑平台82上的带有第一排翅片组的翅片总成随行工装42内的第一排翅片组的插管孔中,并继续上移穿过支撑钢板的插管孔至与位于支撑平台82正上方的U型管随行工装72内的第一排U型管底端对接的设定位置,然后插管控制回路工作,插管装置84的坐标控制伸缩机构动作使U型管加压机械手841伸出,抓接在第一排U型管的U型顶端,U型管加压机械手841继续伸出下压,同时导向针导向伸缩驱动机构832驱动导向针831同步竖直下移,第一排U型管即自U型管随行工装72内被压出,在导向针831的导向作用下穿过支撑钢板

的插管孔、穿入定位于支撑平台82上的翅片总成随行工装42内的第一排翅片组的插管孔中,U型管加压机手841伸出至设定位置时第一排U型管即完全插入第一排翅片组内、U型管铜管端部穿出第一排翅片组,完成第一排U型管的插管工作,U型管加压机手841松开第一排U型管的U型顶端并上移至初始位置待命。

[0050] 然后U型管随行工装控制回路再次工作,U型管随行工装道轨71上的U型管随行工装定位装置缩入,一面带有U型管随行工装72的U型管随行工装转位工作单元5一侧的U型管随行工装抓取码放机械手731伸出移动至中部位置抓取已完成第一排U型管插管的空载的U型管随行工装72,同时两面都带有U型管随行工装72的U型管随行工装转位工作单元5一侧的U型管随行工装抓取码放机械手731伸出抓取在U型管随行工装道轨71上原地待命的带有第二排U型管的U型管随行工装72,然后两件U型管随行工装抓取码放机械手731推动各自的U型管随行工装72同步沿U型管随行工装道轨71向U型管随行工装道轨71另一端移动至设定距离,U型管随行工装道轨71上的U型管随行工装定位装置再次伸出对U型管随行工装72进行定位,已完成第一排U型管插管的空载的U型管随行工装72即定位在U型管随行工装道轨71的另一端,带有第二排U型管的U型管随行工装72定位在支撑平台82的正上方;已完成第一排U型管插管的空载的U型管随行工装72被U型管随行工装抓取推动装置73抓取着前移,被此侧的单面带有U型管随行工装72的U型管随行工装转位工作单元5的U型管随行工装旋转后工作面512承接。

[0051] 在U型管随行工装控制回路再次工作的同时,翅片总成交接控制回路也再次工作,坐标控制平移机构812可根据程序设定带动载有已完成第一排U型管插管的第一排翅片组的翅片总成随行工装42及支撑平台82向后或向前、向左或向右平移至设定距离,使已完成第一排U型管插管的第一排翅片组的第二排插管孔位置正对正下方的导向针831后定位,插管控制回路再次工作,同上所述,导向针导向伸缩驱动机构832驱动导向针831再次竖直上移、穿入已完成第一排U型管插管的带有第一排翅片组的翅片总成随行工装42内的第二排插孔中,穿过支撑钢板的插孔并与位于支撑平台82正上方的U型管随行工装72内的第二排U型管底端对接后,U型管加压机手841再次伸出,抓接在第二排U型管的U型顶端后将第二排U型管压出,U型管加压机手841伸出至设定位置时,完成第二排U型管的插管工作,U型管加压机手841上移至初始位置再次待命。

[0052] 然后翅片总成交接控制回路再次工作,双排插管工作完成后的翅片总成被坐标控制平移机构812带动先向前或向后、向右或向左平移至第一排U型管的插孔位置,再前移至设定距离后被翅片总成随行工装旋转前工作面211承接,然后翅片总成随行工装转位工作控制回路再次工作,翅片总成随行工装旋转工作台21旋转180°使翅片总成随行工装旋转前工作面211旋转至前部,然后翅片总成随行工装控制回路工作,翅片总成随行工装道轨41的伸缩控制机构动作使伸缩道轨完全伸出使翅片总成随行工装道轨41的三段道轨连接成一个整体水平道轨,同时翅片总成随行工装辅助滑移装置控制回路工作、翅片总成随行工装道轨41的左段或右段前方的翅片总成随行工装辅助滑移装置翻出将双排插管工作完成后的翅片总成托举住,翅片总成随行工装道轨41的翅片总成随行工装定位装置缩入、翅片总成随行工装旋转前工作面211的翅片总成随行工装夹紧装置张开,翅片总成随行工装推拉装置43的伸缩夹取机构随后伸出并夹紧位于翅片总成随行工装道轨41左端或右端的空载的翅片总成随行工装42和载有双排插管工作完成后的翅片总成的翅片总成随行工装42并

同时推动空载的翅片总成随行工装42沿翅片总成随行工装道轨41向中部移动、拉动载有双排插管工作完成后的翅片总成的翅片总成随行工装42沿翅片总成随行工装道轨41向翅片总成随行工装道轨41另一端移动,同时翅片总成随行工装辅助滑移装置同步移动,将载有双排插管工作完成后的翅片总成的翅片总成随行工装42移动至翅片总成随行工装道轨41的另一端,然后翅片总成随行工装道轨41的翅片总成随行工装定位装置再次伸出将翅片总成随行工装42定位,然后伸缩道轨缩入至初始位置,然后翅片组托架31向前再次步进一个步距后,翅片组抓取码放机械手33继续抓取翅片组托架31内、位于前部的第三排翅片组,位于翅片总成随行工装旋转前工作面211上的定位针伸缩装置213的定位针再次伸出,位于翅片总成随行工装旋转前工作面211上的翅片总成随行工装42将第三排翅片组承接住的同时定位针伸缩装置213的定位针穿入后待命;同时,翅片总成抓取码放机械手34动作,抓取位于翅片总成随行工装道轨41另一端的载有双排插管工作完成后的翅片总成的翅片总成随行工装42内的双排插管工作完成后的翅片总成,稳固抓取后翅片总成随行工装推拉装置43和翅片总成随行工装辅助滑移装置回到初始位置待命,翅片总成抓取码放机械手34将双排插管工作完成后的翅片总成码放在翅片总成托架32上后翅片总成抓取码放机械手34回到初始位置待命,完成第一排翅片组的全部插管工序。

[0053] 以此类推,重复同上所述的步骤,全部翅片组均完成插管工序后,翅片总成托架32向下道工序流转。

[0054] 本翅片总成自动插管系统的U型管随行工装单元是数字化控制系统,可以与数字工厂的数字总线无缝连接实现集中数字化管理。

[0055] 本翅片总成自动插管系统的U型管随行工装单元是采用U型管竖直插接结构的翅片总成长U型管自动插管系统的一部分,通过翅片总成长U型管自动插管系统的工业控制计算机的全自动控制可实现自动化插管,因此设备自动化程度高、插管效率较高,可完全避免人工插管的操作人员劳动强度大、效率低、人员设置不合理、对操作人员的技能及熟练程度要求较高等问题;由于本翅片总成自动插管系统的U型管随行工装单元7设置在U型管随行工装转位工作单元5的后方、采用U型管随行工装道轨71和U型管随行工装抓取推动装置73将两个U型管随行工装转位工作单元5上的U型管随行工装72交替抓取并推移至U型管随行工装道轨71的中央插管位置依次插管,因此可实现U型管抓取单元和插管单元之间无工作干涉、保证工作互不干扰,且可以与其他工作单元同时高效工作,特别适用于数字化两器工厂的长U型管插管工序。

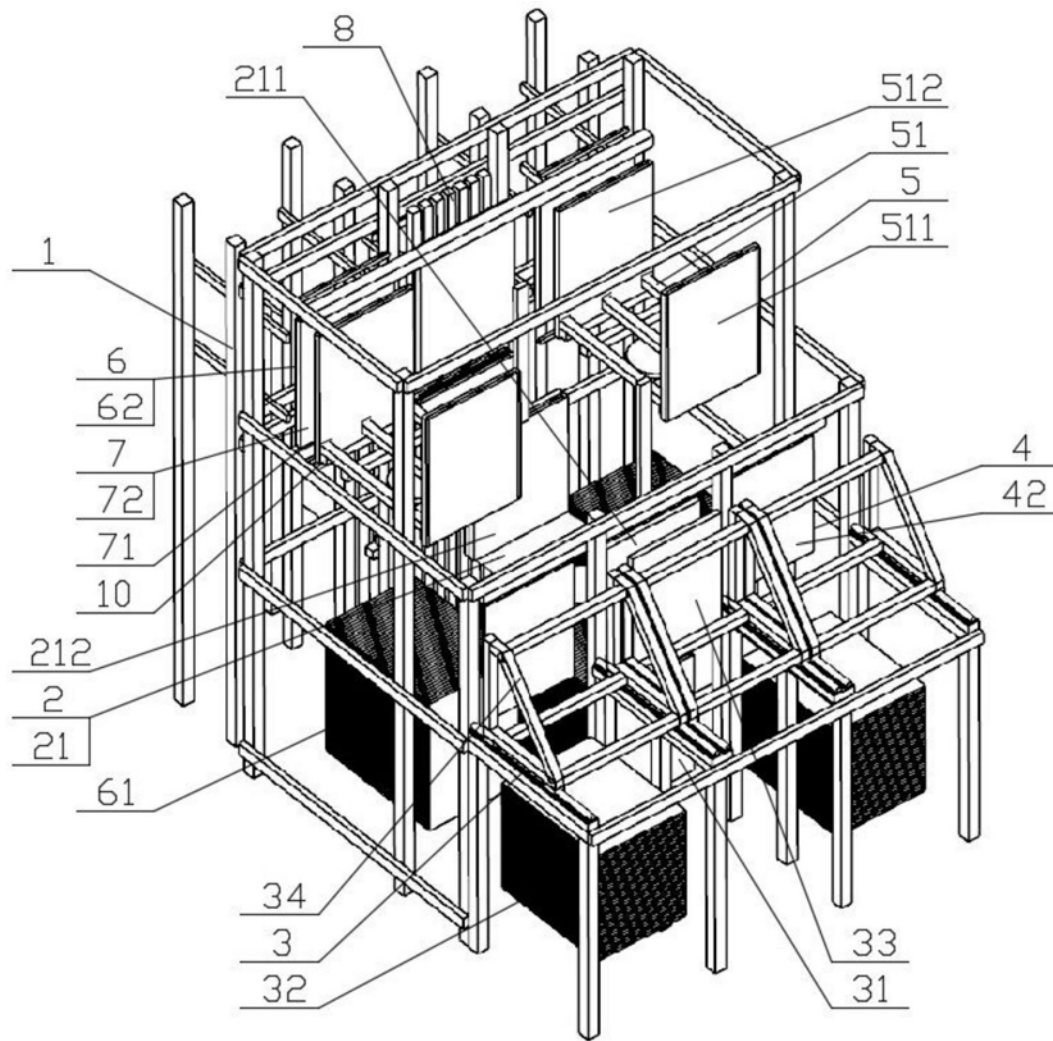


图1

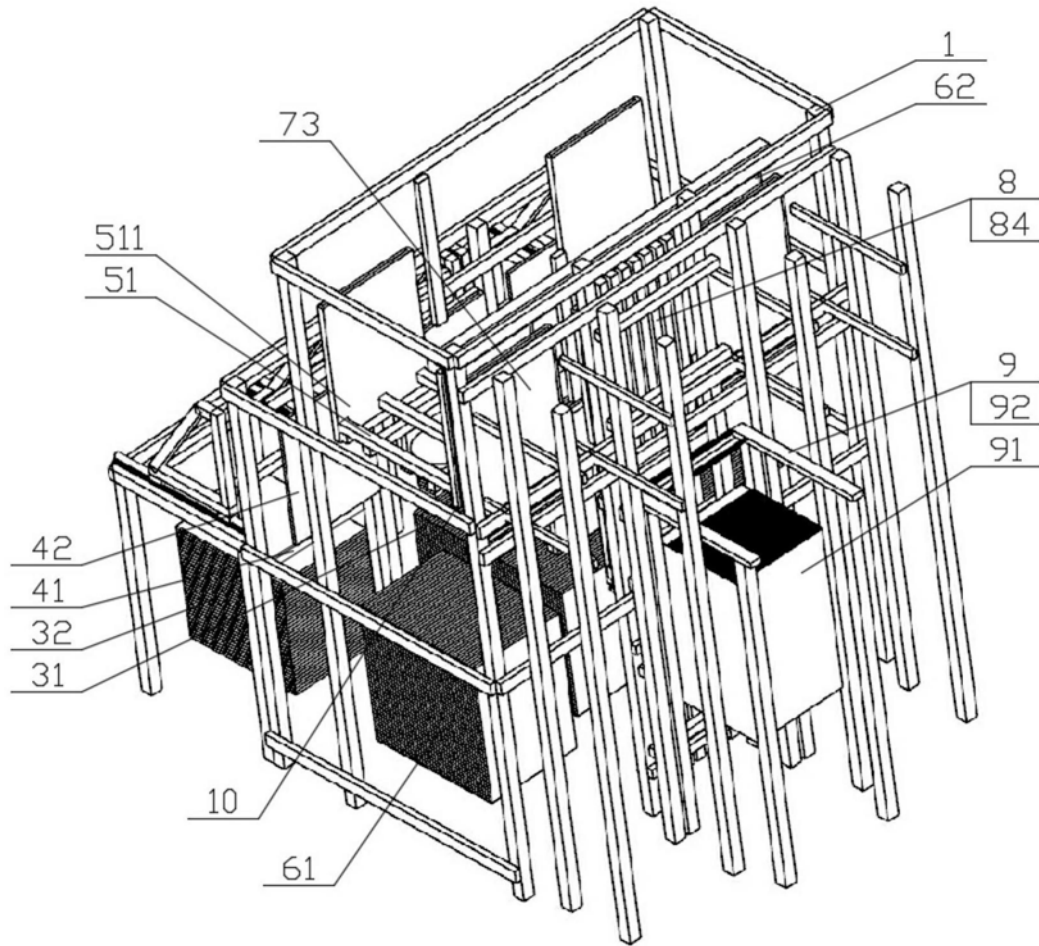


图2

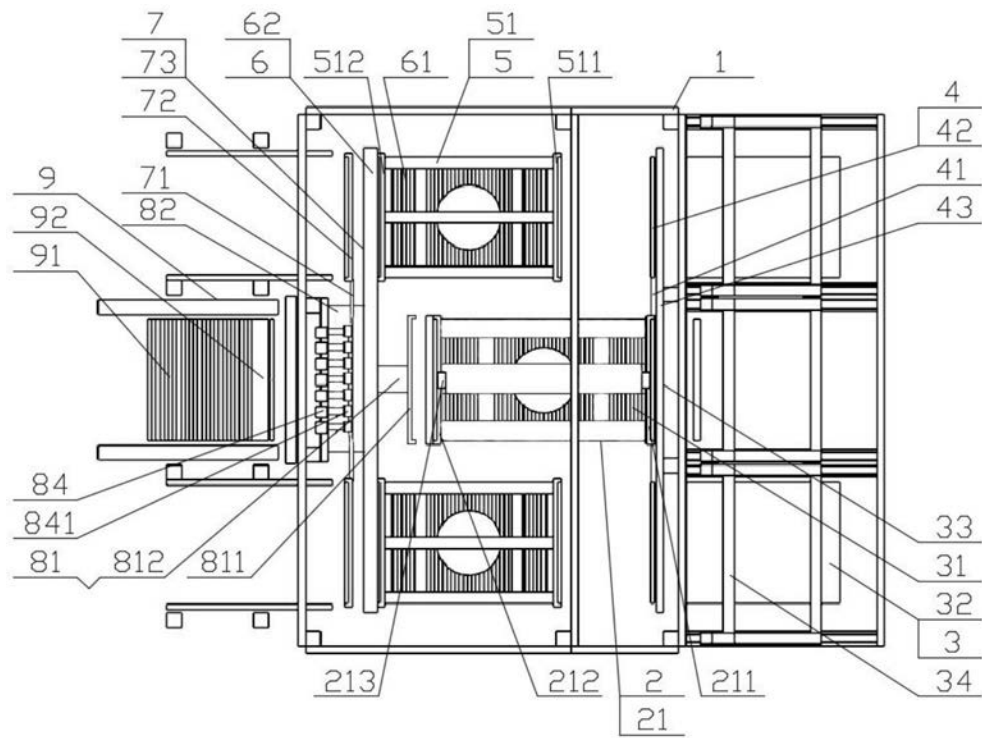


图3

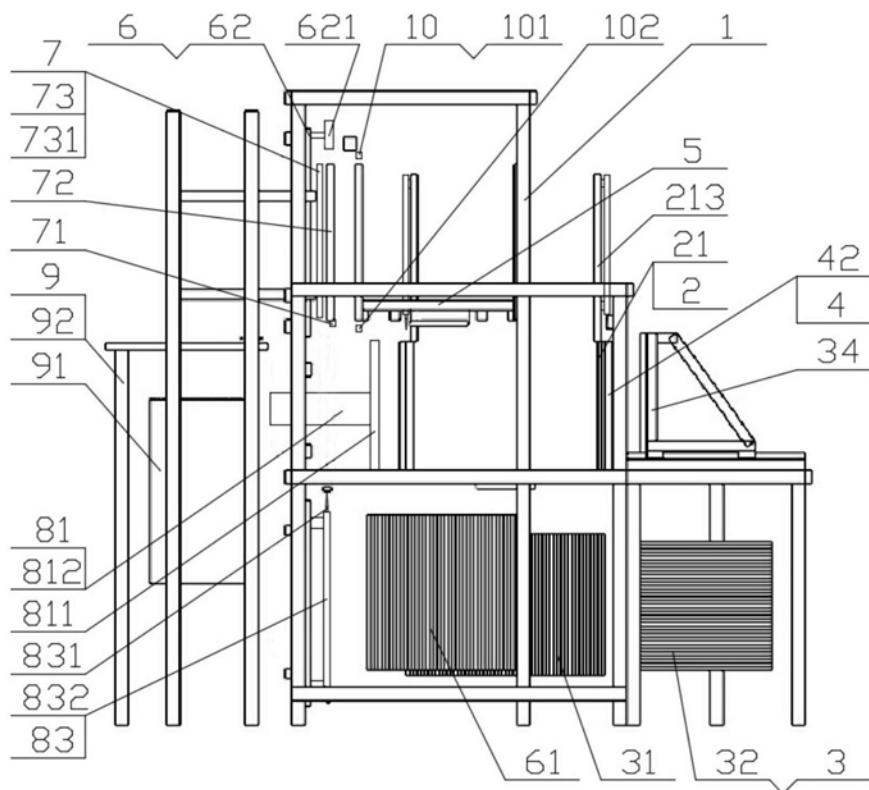


图4

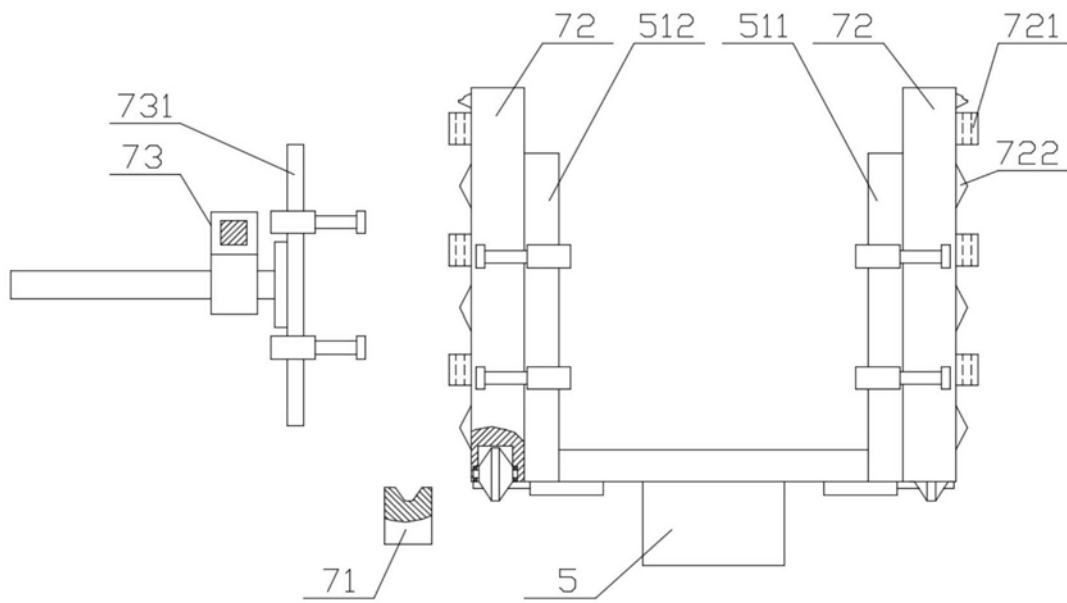


图5

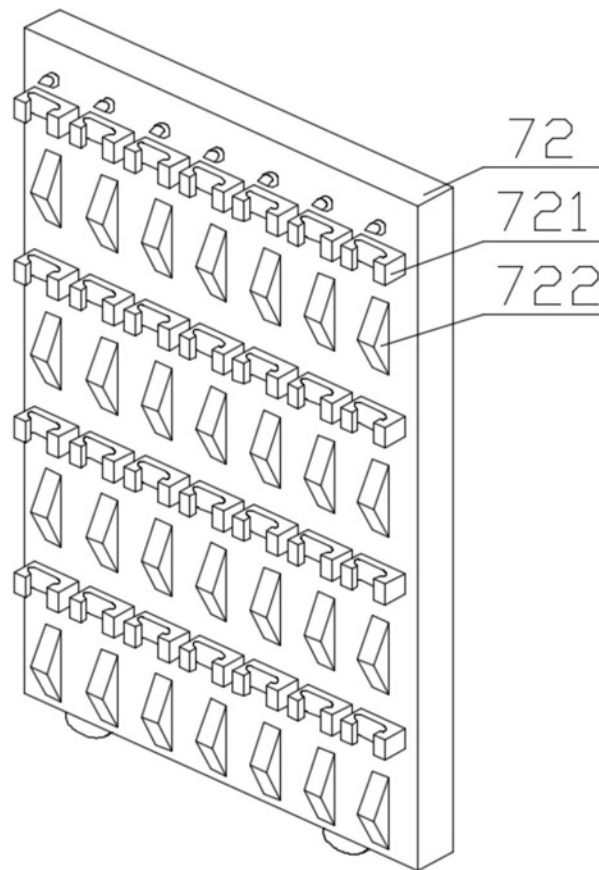


图6