(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110281396 B
(45)授权公告日 2024.12.13

(21)申请号 201910601935.8

(22)申请日 2019.07.03

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110281396 A

(43)申请公布日 2019.09.27

(73)专利权人 全准数控设备(苏州)有限公司
地址 215000 江苏省苏州市苏州工业园区星龙街275号1号厂房E单元南

(72)发明人 沈耀强

(51)Int.Cl.
B28D 1/00(2006.01)
B28D 7/04(2006.01)

(56)对比文件
CN 108081842 A,2018.05.29
CN 109465664 A,2019.03.15
CN 206255030 U,2017.06.16
CN 207915794 U,2018.09.28
CN 211074220 U,2020.07.24

审查员 周立静

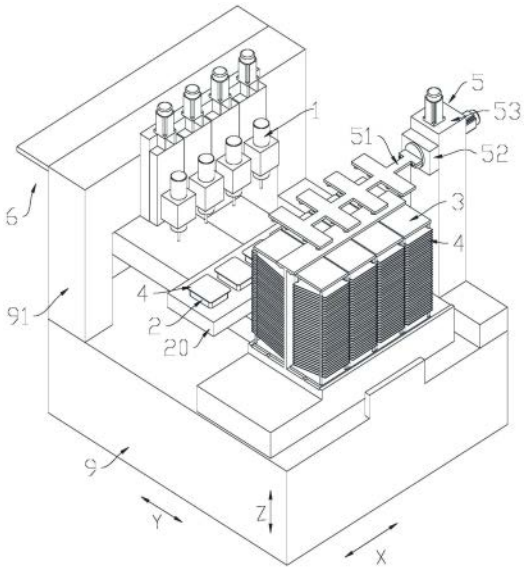
权利要求书5页 说明书20页 附图12页

(54)发明名称

片材取放装置、片材加工机及加工方法

(57)摘要

本发明公开了片材取放装置、片材加工机及加工方法，装置包括料盒及取放片材机械臂；取放片材机械臂包括承载体、翻转驱动器及第一驱动机构；在承载体上设置取放部，取放部包括两个用于取放片材的拾取器且两个拾取器沿垂直于承载体长度方向分别设置在承载体两侧用于其中一拾取器拾取加工区的已加工片材后另一拾取器相对于加工区可平移地将待加工片材填补到该加工区。采用承载体同一面设置具有两个拾取器的取放部，能够使两片片材保持在机械臂的同一面，在加工区更换片材时只需在取到已加工片材后直接平移一定距离即可放下待加工片材，更换时间得到了极大的缩减，使得加工主轴的等待时间得到极大缩减，大幅提升了整体的加工效率。



CN 110281396 B

1.片材取放装置,其特征在于,包括料盒及用于将片材在料盒与加工区之间取放的取放片材机械臂;取放片材机械臂包括以横向作为长度方向延伸的承载体,驱动承载体以长度方向为轴翻转的翻转驱动器及驱动所述翻转驱动器连同承载体可在竖向和纵向上移动的第一驱动机构;在承载体上设置取放部,取放部包括两个用于取放片材的拾取器且两个拾取器沿垂直于承载体长度方向分别设置在承载体两侧用于其中一拾取器拾取加工区的已加工片材后另一拾取器相对于加工区可平移地将待加工片材填补到该加工区;料盒具有用于排列盛放片材的料槽,料槽与取放片材机械臂上的取放部数量一致且对应设置;承载体同一面设置具有两个拾取器的取放部,能够使两片片材保持在机械臂的同一面,在加工区更换片材时只需在取到已加工片材后直接平移一定距离即可放下待加工片材;承载体同一面上沿长度方向排布至少两组以上取放部,料盒中的料槽也相应具有两个以上;第一驱动机构包括纵向轨道、纵向承载台、驱动纵向承载台在纵向轨道上移动的纵向驱动器、设置在纵向承载台上的竖向轨道、竖向承载台及驱动竖向承载台在竖向轨道上移动的竖向驱动器,翻转驱动器安装在竖向承载台上。

2.如权利要求1所述的片材取放装置,其特征在于,料槽的一端设为初始加工时不放置待加工板材的空槽区用于取放部从加工区取回已加工片材后将已加工板材由料槽的空槽区一端顺序向料槽的待加工片材区一端排列而形成待加工片材和已加工片材共用的料槽。

3.如权利要求1所述的片材取放装置,其特征在于,料槽具有使片材平放且竖向排列的隔槽,料槽纵向上分别设置前侧片材放置区和后侧片材放置区,前侧片材放置区与后侧片材放置区背向设置且开口相反。

4.如权利要求2所述的片材取放装置,其特征在于,料槽具有使片材平放且沿竖向排列或使片材竖立且沿纵向排列的隔槽。

5.如权利要求1所述的片材取放装置,其特征在于,料槽具有使片材平放且沿竖向排列的隔槽,隔槽包括对片材前部固定的前卡部及对片材后部固定的后卡部,后卡部相对于前卡部的水平位置低用于使片材后部下沉形成倾斜放置。

6.如权利要求1所述的片材取放装置,其特征在于,料槽具有使片材平放且沿竖向排列的隔槽,在料槽开口处设置用于搬运时防止片材滑出的止挡部,止挡部可活动地安装在料槽开口处用于加工时止挡部可由料槽开口处移开。

7.如权利要求1所述的片材取放装置,其特征在于,料盒底部设置一用于在横向上调整料槽位置以使料槽纵向与取放部对准的料盒调整驱动装置,料盒调整驱动装置包括料盒横向轨道及驱动料盒在料盒横向轨道上移动的料盒驱动器。

8.如权利要求1所述的片材取放装置,其特征在于,承载体为一承载板,承载板上横向分布取放部,承载板的横向一端安装在翻转驱动器上,每组取放部的两个拾取器以翻转驱动器横向的翻转轴线为中线直接设置于承载板同面两侧。

9.如权利要求8所述的片材取放装置,其特征在于,承载板位于相邻的取放部之间设置开口朝外的避让槽。

10.如权利要求8或9所述的片材取放装置,其特征在于,承载板用于安装到翻转驱动器的一端形成宽度小于承载板本体宽度的收缩部,收缩部的端部设置宽度大于收缩部本体宽度的安装部,安装部相对于收缩部形成可沿横向上将承载板安装到翻转驱动器上的两肩部。

11.如权利要求1所述的片材取放装置,其特征在于,承载体用于安装到翻转驱动器的一端形成板结构,翻转驱动器上设置与承载体板结构适配的矩形槽。

12.如权利要求1所述的片材取放装置,其特征在于,承载体为一承载杆,承载杆上沿横向分布安装承载块,承载块上设置两个拾取器作为一组取放部的两个拾取器。

13.如权利要求1所述的片材取放装置,其特征在于,取放部以承载体的横向轴线为对称轴形成对称结构,取放部上的两个拾取器相对于承载体的横向轴线对称设置。

14.如权利要求1至6中任意一项所述的片材取放装置,其特征在于,位于料槽纵向的两侧分别设置加工区,取放部在料盒及两侧的加工区之间取放片材。

15.片材加工机,其特征在于,包括上述权利要求1至14中任意一项所述的片材取放装置,还包括加工主轴及设置在加工区内与料槽对应的加工台。

16.如权利要求15所述的片材加工机,其特征在于,加工主轴、取放部、料槽在数量上保持一致且在纵向上一一对应设置。

17.如权利要求15所述的片材加工机,其特征在于,加工区内设置用于加工台在纵向上移动的纵向滑轨,加工台由一加工台驱动器驱动沿纵向滑轨纵向移动。

18.如权利要求15所述的片材加工机,其特征在于,料槽在片材排列方向的一端设置宽度大于取放部厚度的空槽区用于已加工片材由空槽区开始向另一端排列。

19.如权利要求15所述的片材加工机,其特征在于,还包括机台,第一驱动机构驱动片材取放机械臂相对于机台可纵向及竖向移动,机台纵向上的一侧设置定梁式龙门架,定梁式龙门架上设置横向轨道及用于驱动加工主轴在横向轨道上移动的横向驱动器,机台上位于加工主轴下方处设置可在机台上纵向移动的纵向移动台,加工台安装在纵向移动台上,料盒安装在机台上与加工主轴相对的一侧。

20.如权利要求19所述的片材加工机,其特征在于,定梁式龙门架的后侧设置了刀库,刀库内设置了与加工主轴相对应的刀头安装座,机台上设置了纵向滑轨,纵向滑轨上设置用于在刀库与加工主轴之间移动以更换刀头的刀头运输机构,刀头运输机构上设有用于从刀库内或加工主轴上夹持取下或装上刀头的夹持部。

21.如权利要求15所述的片材加工机,其特征在于,还包括机台,第一驱动机构驱动片材取放机械臂相对于机台可纵向及竖向移动,机台纵向上的两侧均设置定梁式龙门架,定梁式龙门架上均设置横向轨道及用于驱动加工主轴在横向轨道上移动的横向驱动器,机台上位于加工主轴下方处设置加工区,料盒安装在两加工区之间。

22.如权利要求21所述的片材加工机,其特征在于,还包括在机台纵向两侧或其中一侧设置的并联机台,并联机台纵向两侧或其中一侧设置安装了加工主轴的定梁式龙门架,并联机台上的定梁式龙门架与靠近机台上的定梁式龙门架背靠设置,并联机台上设置与机台上同样的取放片材机械臂、加工区及料盒。

23.如权利要求22所述的片材加工机,其特征在于,并联机台与机台背靠设置的定梁式龙门架之间设置共用刀库,共用刀库内设置了与加工主轴相对应的刀头安装座,机台与并联机台上设置了共用纵向滑轨,共用纵向滑轨上设置用于在刀库与背靠设置的定梁式龙门架上的两侧加工主轴之间移动以更换刀头的刀头运输机构,刀头运输机构上设有用于从刀库内或加工主轴上夹持取下或装上刀头的夹持部。

24.片材取放方法,用于片材取放装置,其特征在于,包括如下步骤:

A:取放片材机械臂的承载体旋转至取放部平面与片材平面保持平行的状态且拾取器朝向待加工片材,由靠近料槽一侧的拾取器拾取待加工片材并将该待加工片材由料槽中取出;

B: 取放片材机械臂上的承载体与加工区相对移动使取放部进入加工区,承载体旋转至取放部平面与加工区平面保持平行的状态且片材朝下,取放部中空闲的拾取器将加工区上的已加工片材取走,取放部相对于加工区纵向平移由拾取了待加工片材的拾取器将该待加工片材放至加工区;

C:取放部拾取已加工片材移动至料槽处,承载体旋转使拾取了已加工片材的拾取器靠近料槽并保持已加工片材平面与料槽内片材平面平行状态,将已加工片材放入到料槽内;

D:取放部退出料槽后结束片材取放,或取放部退出料槽后返回步骤A。

25.如权利要求24所述的片材取放方法,其特征在于,在步骤A之前还包括首次满载取料步骤:取放部的其中一个拾取器由料槽的一端取出待加工片材后退出料槽,承载体承载取放部至料槽另一端,且承载体翻转使另一拾取器拾取所述料槽另一端的待加工片材;承载体承载取放部至加工区,由其中一拾取器将待加工片材放至加工区,取放部退出加工区等待加工区内的片材完成加工后,取放部的空闲拾取器将加工区的已加工片材拾取,并纵向平移由另一拾取器将待加工片材放至加工区,取放部退出加工区移动至料盒处;承载体旋转使拾取了已加工片材的拾取器靠近料槽并保持已加工片材平面与料槽内片材平面平行状态,将已加工片材放入到料槽内。

26.如权利要求24的片材取放方法,其特征在于,片材在料槽内平放且沿竖向排列,拾取器朝下在料槽内由上向下拾取待加工片材时:靠近料槽的拾取器将待加工片材由料槽内取出后,承载体承载取放部至加工区,取放部上空闲的拾取器拾取加工区内的已加工片材,取放部相对于加工区纵向平移并由所述靠近料槽的拾取器将待加工片材放入加工区,承载体承载取放部至料槽处,取放部翻转使拾取了已加工片材的拾取器朝上并将该已加工片材放入料槽的上端空槽区;

或者,片材在料槽内平放且沿竖向排列,拾取器朝上在料槽内由下向上拾取待加工片材时:靠近料槽的拾取器将待加工片材由料槽内取出后,取放部翻转使拾取了待加工片材的拾取器朝下,承载体承载取放部至加工区,取放部上空闲的拾取器拾取加工区内的已加工片材,取放部相对于加工区纵向平移并由拾取了待加工片材的拾取器将待加工片材放入加工区,承载体承载取放部至料槽处,拾取了已加工片材的拾取器保持朝下并将该已加工片材放入料槽的下端空槽区。

27.如权利要求24的片材取放方法,其特征在于,片材在料槽内竖立且沿纵向排列,拾取器朝向加工区在料槽内相对于加工区由远向近拾取待加工片材时:靠近料槽的拾取器将待加工片材由料槽内取出后,取放部翻转使拾取器朝下,承载体承载取放部至加工区,取放部上空闲的拾取器拾取加工区内的已加工片材,取放部相对于加工区纵向平移并由所述靠近料槽的拾取器将待加工片材放入加工区,承载体承载取放部至料槽处,取放部翻转使拾取了已加工片材的拾取器背向加工区并将该已加工片材放入料槽的远端空槽区;

或者,片材在料槽内竖立且沿纵向排列,拾取器背向加工区在料槽内相对于加工区由近向远拾取待加工片材时:靠近料槽的拾取器将待加工片材由料槽内取出后,取放部翻转使拾取了待加工片材的拾取器朝下,承载体承载取放部至加工区,取放部上空闲的拾取器

拾取加工区内的已加工片材,取放部相对于加工区纵向平移并由拾取了待加工片材的拾取器将待加工片材放入加工区,承载体承载取放部至料槽处,取放部翻转使拾取了已加工片材的拾取器朝向加工区并将该已加工片材放入料槽的近端空槽区。

28.如权利要求24所述的片材取放方法,其特征在于,料槽一端设置空槽区,拾取器将已加工片材从加工区取回后由空槽区一端向待加工片材一端顺序排列放置。

29.如权利要求24所述的片材取放方法,其特征在于,片材在料槽内倾斜放置,拾取器将待加工片材取出料槽或将已加工片材放入料槽时,翻转驱动器驱动承载体转动使取放部倾斜角度与料槽内片材倾斜角度一致,第一驱动机构在竖向和纵向上以相应的速度比同时驱动承载体使承载体承载取放部以一定速度倾斜移动。

30.如权利要求24所述的片材取放方法,其特征在于,所述取放片材机械臂上的承载体与加工区相对移动使取放部进入加工区的步骤包括:承载体向加工区移动一段距离使取放部进入加工区以取料或放料,或者加工台向料槽移动一段距离使取放部进入加工区以取料或放料,或者加工台向料槽移动一段距离且承载体也向加工区移动一段距离使取放部进入加工区以取料或放料。

31.片材取放方法,其特征在于,位于料槽纵向的两侧分别设置加工区,取放部在料盒及两侧的加工区之间取放片材时,具体包括如下步骤:

A1:其中一侧的加工主轴对片材进行加工时,取放部的其中一个拾取器由料槽区取出待加工片材保持其中一个拾取器拾取待加工片材另一拾取器为空载并运行至另一侧加工主轴对应的加工区,待该另一侧加工主轴对片材加工完成后,空载的拾取器拾取该加工区的已加工片材,载有待加工片材的拾取器将待加工片材放入该另一侧加工主轴对应的加工区,取放部离开该另一侧加工主轴对应的加工区后加工主轴对待加工片材进行加工;

B1:取放部承载已加工片材放入至料槽区,并由料槽区取出一待加工片材后运行至所述其中一侧的加工主轴对应的加工区,待该侧加工主轴对片材加工完成后,空载的拾取器拾取已加工片材,另一个拾取器将待加工片材放入所述其中一侧的加工主轴对应的加工区,取放部离开该侧加工主轴对应的加工区后加工主轴对待加工片材进行加工;

C1:取放部承载已加工片材放入至料槽区后进入步骤A1,或者取放部承载已加工片材放入至料槽区后取放部将两侧加工区内的已加工板材分别取回至料槽区,结束加工;

其中,具有两个拾取器的取放部设置在承载体同一面,能够使两片片材保持在机械臂的同一面,在加工区更换片材时只需在取到已加工片材后直接平移一定距离即可放下待加工片材。

32.如权利要求31的片材取放方法,其特征在于,料槽具有使片材平放且竖向排列的隔槽,料槽纵向上分别设置前侧片材放置区和后侧片材放置区,前侧片材放置区与后侧片材放置区背向设置且开口相反时,具体包括如下步骤:

取放部的前侧拾取器在料槽的后侧片材放置区拾取待加工片材完成取料;取放部运行至加工区,取放部的后侧拾取器拾取加工区内已加工片材后取放部的前侧拾取器将待加工片材放入加工区完成换料;取放部运行至料槽区,取放部的后侧拾取器将已加工片材放入到料槽的前侧片材放置区完成存料;取放部的后侧拾取器继续在料槽的前侧片材放置区取出待加工片材完成取料;取放部运行至加工区,取放部的前侧拾取器拾取加工区内已加工片材后取放部的后侧拾取器将待加工片材放入加工区完成换料;取放部运行至料槽区,取

放部的前侧拾取器将已加工片材放入到料槽的后侧片材放置区完成存料。

片材取放装置、片材加工机及加工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电子产品的玻璃屏幕加工技术领域,具体涉及一种片材取放装置、片材加工机及加工方法。

背景技术

[0002] 3C产业中(电脑Computer、通讯Communication和消费性电子Consumer Flectronic)屏幕玻璃或触屏玻璃(如手机玻璃)片材类零件加工,普遍应用多主轴机床及其自动上下料装置。

[0003] 例如,申请号为201220196703.2的中国专利公开了一种板材的加工装置;申请号为201510316063.2的中国专利公开了一种板材上下料装置及手机玻璃加工中心、加工方法;申请号为201720308268.0的中国专利公开了一种用于板材上下料的转动机构、板材上下料装置及加工中心;申请号为201720450862.3的中国专利公开了一种用于料槽的挡件、料槽及托架;申请号为201210542090.8的中国专利公开了一种片材料匣。

[0004] 上述现有技术,都是试图解决板材自动上下料效率、空间、精度、稳定可靠性及料件装载问题。

[0005] 然而,申请号为201220196703.2的专利中,在加工台端取换料时,由于采用摆臂机械手,且摆臂机械手只能摆动90度,需要通过一个升降保持器来实现取换料交接,导致取换料时间较长,在升降保持器上交接,还导致玻璃料件的刮痕损伤风险增大。实现更高效率的双主轴作业时,是通过前后镜像对称设置,无法实现多主轴的多线操作,单位占地面积和单机效率受限明显。

[0006] 申请号为201510316063.2的中国专利中解决了上述问题,首先由于采用了带转动杆的转动机构,且转动杆能旋转360度,转动杆上安装转动块,转块上设置双面取放部,无需设置额外的升降保持器;其次,通过转动杆的延伸,以及在转动杆上设置与加工台或加工头对应数量的转动块,使得多主轴多线操作扩展变得容易,结构更加紧凑。

[0007] 首先,当更多主轴扩展时,转动杆的悬伸,使得取放料的精度下降。即便是采用两端双支撑的转动杆,如申请号为201720308268.0的中国专利,由于多主轴的累积误差,使得加工精度降低,特别批量加工时,机床设备的制程能力(CPK值)急剧下降,无法实现较高精度的加工,且操控性一并下降。

[0008] 另外,由于转动块安装在转动杆上,板材竖立装入料槽内,板材插入料槽有一定的深度,料槽档杆容易与转动杆产生干涉,与之相适配的现有技术申请号为201720450862.3的中国专利公开了料槽及其挡件,当料槽内装入板材,转动杆上的转动块在料槽内吸取板材时,需要规避转动杆与料槽档件的干涉,难以抓取板材在上下方向上的对称中心,而料槽对板材的装入必须具有一定的容错性,转动块吸取板材上部时,常常导致料件吸取失败,而申请号为201220196703.2的中国专利中具备偏心摆臂机械手,并不会存在这样的问题,但偏心摆动臂机械手只能摆动旋转90度,需要升降保持器来交接,增加了运动线路。申请号为201510316063.2的中国专利在实施例中所采用的方式是“将转动块的上部固定在转动杆

上,使得转动为偏心转动轴,以便更有效的操控。”,但这种方式使得板材料件转动时偏心,取换料时取换料机械手行进线路较长,转动时转动惯性增大,板材料件的稳定性降低。

[0009] 另一方面,在转动机构上安装转动杆,转动杆上安装转动块,再在转动块上安装取放部,安装环节多,零件数量多,组件刚性低,装配、调整繁锁。

[0010] 还有,通过在转动杆上安装转动块,杆的存在以及安装结构的存在,增加了正反两侧取换器的厚度尺寸,在料槽端取换料时,料槽必须留出更多的空槽数与转动杆取换器做空间适配,这样使得料槽容量下降。而现实中取代人工的自动上下料装置,是希望有限的料槽占用尺寸空间范围内,尽可能增加料槽装入板材料件数量,以提高料槽容量,从而使得一次装载料槽后自动连续加工时间长,料槽更换频率降低。

[0011] 上述现有技术,加工时间相对换料时间长,因此,其上下料装置在加工时长期处于闲置待机状态,未被充分调动,节拍不合理,导致较高的单机成本。尤其是申请号为201510316063.2的中国专利其在加工台上取换料时,取走已加工板材后需要退出加工区获得一个翻转空间才能够将待加工板材翻转朝下放到加工台上继续加工,如此在加工区换料的时间则大大增加了,加工区还需要预留较大的空间来为转动杆带动转动块翻转提供条件,但加工区往往还要设计其他模块,势必又增加了设备的空间占用程度。

[0012] 目前众所周知的现有技术中,料槽的排布方式基本分为两种方式:一种是板材沿水平方向竖立排列(卧式料槽);一种是板材沿上下方向水平排列(立式料槽)。其中竖立排列垂直方向依靠重力定位,而板材之间在料槽内依靠分隔片隔离,板材在槽内不会滑落,易于整盘料槽转运,料槽整体在设备内占用水平方向的空间较大,由于板材之间设置有分隔片,以及由于特殊的容错性要求,板材之间间隔较大,因此料槽容量较低;另一种方式,板材沿上下方向水平排列,水平排列板材在槽内上下方向依靠重力定位,但水平方向由于要留有取换料开口,此处容易滑落,转运时增加了滑落风险,而料槽整体在设备内占用上下方向的空间,在水平方向占用的空间较小(只有立式放置的一半左右),由于板材上下方向依靠重力自然定位,之间设置的分隔片,没有特殊的容错性要求,板材之间间隔较小,因此料槽容量较高。即板材在料槽内沿水平方向竖立排列时(卧式料槽),料槽容量低,占用水平方向面积大,但固定保持性好,移运方便;板材在料槽内沿上下方向水平排列时(立式料槽),料槽容量高,占用水平方向面积小,但固定保持性差,移运不方便。

[0013] 以上现有技术,存在如下问题需解决:

[0014] 1、针对取放部的拾取器只有一个由加工区取下片材后放入料槽后再拾取一个片材放到加工区,或者取放部的拾取器有一对,但是其中一个拾取器取下片材后,仍然需要退出加工区调整另一个拾取器的朝向,导致加工主轴的等待时间过长,取换料效率低的问题;

[0015] 2、简化转动机构机械结构,使其装配、调整简单、快捷,尤其是加工区内取换料的时间越少越有利于提高加工效率;

[0016] 3、进一步减少装置的空间占用,以及减少该装置的运动空间,或在有限空间下布设更多的加工装置;

[0017] 4、充分调动上下料装置,尤其是取放料的机械臂,尽可能的减少其闲置时间,降低单机成本;

[0018] 5、既规避转动杆与料槽挡件的干涉,又减少运动线路,使自动上下料装置更加稳定可靠的取换料件,减少由于故障产生的停机时间;

[0019] 6、增大料槽容量，以此降低料槽的更换频率，连续加工时间变长。

[0020] 简而言之，如何在现有技术的基础上提高效率，减少空间占用，实现稳定可靠性，是提高生产设备技术水平的重要课题，并最终实现降低成本，获得良好的经济性。

发明内容

[0021] 本发明提供一种片材取放装置、片材加工机及加工方法，以解决上述问题。

[0022] 本发明提供的一种片材取放装置，包括料盒及用于将片材在料盒与加工区之间取放的取放片材机械臂；取放片材机械臂包括以横向作为长度方向延伸的承载体，驱动承载体以长度方向为轴翻转的翻转驱动器及驱动所述翻转驱动器连同承载体可在竖向和纵向上移动的第一驱动机构；在承载体上设置取放部，取放部包括两个用于取放片材的拾取器且两个拾取器沿垂直于承载体长度方向分别设置在承载体两侧用于其中一拾取器拾取加工区的已加工片材后另一拾取器相对于加工区可平移地将待加工片材填补到该加工区；料盒具有用于排列盛放片材的料槽，料槽与取放片材机械臂上的取放部数量一致且对应设置。

[0023] 优选地，承载体同一面上沿长度方向排布至少两组以上取放部，料盒中的料槽也相应具有两个以上，如此有利于更多地扩展取放部，倍速提高加工效率。

[0024] 优选地，料槽的一端设为初始加工时不放置待加工板材的空槽区用于取放部从加工区取回已加工片材后将已加工板材由料槽的空槽区一端顺序向料槽的待加工片材区一端排列而形成待加工片材和已加工片材共用的料槽。更有利于片材的有序存入或取出。

[0025] 优选地，料槽具有使片材平放且竖向排列的隔槽，料槽纵向上分别设置前侧片材放置区和后侧片材放置区，前侧片材放置区与后侧片材放置区背向设置且开口相反。两个放置区并列能够增加料槽容量，且能够适应更快速、更有序的存取片材方法。

[0026] 优选地，料槽具有使片材平放且沿竖向排列或使片材竖立且沿纵向排列的隔槽，片材在此类料槽内有序摆放，更便于取放部的有序取放。

[0027] 优选地，料槽具有使片材平放且沿竖向排列的隔槽，隔槽包括对片材前部固定的前卡部及对片材后部固定的后卡部，后卡部相对于前卡部的水平位置低用于使片材后部下沉形成倾斜放置。此种特殊结构的料槽无需设置任何止挡部件即可实现片材防滑。

[0028] 优选地，料槽具有使片材平放且沿竖向排列的隔槽，在料槽开口处设置用于搬运时防止片材滑出的止挡部，止挡部可活动地安装在料槽开口处用于加工时止挡部可由料槽开口处移开，能够实现片材水平平放且具有防滑出功能。

[0029] 优选地，料盒底部设置一用于在横向上调整料槽位置以纵向于取放部对准的料盒调整驱动装置，料盒调整驱动装置包括料盒横向轨道及驱动料盒在料盒横向轨道上移动的料盒驱动器，以简单的结构设计能够让料盒实现精确对位的功能。

[0030] 优选地，承载体为一承载板，承载板上横向分布取放部，承载板的横向一端安装在翻转驱动器上，每组取放部的两个拾取器以翻转驱动器横向的翻转轴线为中线直接设置于承载板同面两侧。板式一体化的结构设计能够省去更多的取放部安装到承载体的步骤。

[0031] 优选地，承载板位于相邻的取放部之间设置开口朝外的避让槽。避让槽能够使承载体省材而质量轻，且让取放部快速取放片材而不碰触有挡杆的料槽。

[0032] 优选地，承载板用于安装到翻转驱动器的一端形成宽度小于承载板本体宽度的收

缩部,收缩部的端部设置宽度大于收缩部本体宽度的安装部,安装部相对于收缩部形成可沿横向上将承载板安装到翻转驱动器上的两肩部。这种特殊的安装结构有利于工人将承载体安装到翻转驱动器上,也更有利于拆下维修。

[0033] 优选地,承载体用于安装到翻转驱动器的一端形成板结构,翻转驱动器上设置与承载体板结构适配的矩形槽,有利于承载体的快速安装定位,也进一步使安装结构更加稳定。

[0034] 优选地,承载体为一承载杆,承载杆上沿横向分布安装承载块,承载块上设置两个拾取器作为一组取放部的两个拾取器,杆和块的配合虽然增加了安装工序,但是单个承载块有利于单独更换维修。

[0035] 优选地,取放部以承载体的横向轴线为对称轴形成对称结构,取放部上的两个拾取器相对于承载体的横向轴线对称设置,此种对称结构能够更加符合力学原理使机械臂整体保持平衡,防止转动不平衡而带来的抖动,减小出错。

[0036] 优选地,第一驱动机构包括纵向轨道、纵向承载台、驱动纵向承载台在纵向轨道上移动的纵向驱动器、设置在纵向承载台上的竖向轨道、竖向承载台及驱动竖向承载台在竖向轨道上移动的竖向驱动器,翻转驱动器安装在竖向承载台上。采用合理简洁的轨道设计,提高驱动效率,减小空间占用。

[0037] 优选地,位于料槽纵向的两侧分别设置加工区,取放部在料盒及两侧的加工区之间取放片材。同一个机械臂和料盒同时向两侧加工区供给片材,加工效率得到大幅提升,甚至可以扩展为生产线模式。

[0038] 本发明中提供的一种片材加工机,包括上述的片材取放装置,还包括加工主轴及设置在加工区内与料槽对应的加工台。

[0039] 优选地,加工主轴、取放部、料槽在数量上保持一致且在纵向上一一对应设置,纵向上一对一的设置方式能够提高加工效率、提升加工准度。

[0040] 优选地,加工区内设置用于加工台在纵向上移动的纵向滑轨,加工台由一加工台驱动器驱动沿纵向滑轨纵向移动,加工台作为移动工作台,能够减少机械臂的纵向行程,大幅提升加工效率,还能够使加工区的取换料空间大幅增大,有利于取放料的效率。

[0041] 优选地,还包括机台,第一驱动机构驱动片材取放机械臂相对于机台可纵向及竖向移动,机台纵向上的一侧设置定梁式龙门架,定梁式龙门架上设置横向轨道及用于驱动加工主轴在横向轨道上移动的横向驱动器,机台上位于加工主轴下方处设置可在机台上纵向移动的纵向移动台,加工台安装在纵向移动台上,料盒安装在机台上与加工主轴相对的一侧,机台与定梁式龙门架的配合能够保证整个设备的稳定运行及整体搬运,机台上还能够提供各种配件的安装空间。

[0042] 优选地,料槽在片材排列方向的一端设置宽度大于取放部厚度的空槽区用于已加工片材由空槽区开始向另一端排列,空槽区的设置更有利于片材有序取放。

[0043] 优选地,定梁式龙门架的后侧设置了刀库,刀库内设置了与加工主轴相对应的刀头安装座,机台上设置了纵向滑轨,纵向滑轨上设置用于在刀库与加工主轴之间移动以更换刀头的刀头运输机构,刀头运输机构上设有用于从刀库内或加工主轴上夹持取下或装上刀头的夹持部,定梁式龙门架的后侧设置刀库配合机台上的纵向滑轨,有利于防止刀头污染,且充分的利用了机台空间。

[0044] 优选地,还包括机台,第一驱动机构驱动片材取放机械臂相对于机台可纵向及竖向移动,机台纵向上的两侧均设置定梁式龙门架,定梁式龙门架上均设置横向轨道及用于驱动加工主轴在横向轨道上移动的横向驱动器,机台上位于加工主轴下方处设置加工区,料盒安装在两加工区之间。在基本不增加占用空间的情况下能够大幅提升工作效率。

[0045] 还包括在机台纵向两侧或其中一侧设置的并联机台,并联机台纵向两侧或其中一侧设置安装了加工主轴的定梁式龙门架,并联机台上的定梁式龙门架与靠近机台上的定梁式龙门架背靠设置,并联机台上设置与机台上同样的取放片材机械臂、加工区及料盒。使得多个机台可以并联设置形成一个生产线,提升加工效率,甚至形成统一的加工工序。

[0046] 优选地,并联机台与机台背靠设置的定梁式龙门架之间设置共用刀库,共用刀库内设置了与加工主轴相对应的刀头安装座,机台与并联机台上设置了共用纵向滑轨,共用纵向滑轨上设置用于在刀库与背靠设置的定梁式龙门架上的两侧加工主轴之间移动以更换刀头的刀头运输机构,刀头运输机构上设有用于从刀库内或加工主轴上夹持取下或装上刀头的夹持部。并联设置的两个机台之间共用刀库,且还能够共用刀头运输机构,充分的利用了机台上仅有的空间,一刀库两机台的结构设计也大大的节约了相应的材料成本及控制成本。

[0047] 本发明还提供了一种片材取放方法,用于片材取放装置,包括如下步骤:

[0048] A:取放片材机械臂的承载体旋转至取放部平面与片材平面保持平行的状态且拾取器朝向待加工片材,由靠近料槽一侧的拾取器拾取待加工片材并将该待加工片材由料槽中取出;

[0049] B:取放片材机械臂上的承载体与加工区相对移动使取放部进入加工区,承载体旋转至取放部平面与加工区平面保持平行的状态且片材朝下,取放部中空闲的拾取器将加工区上的已加工片材取走,取放部相对于加工区纵向平移由拾取了待加工片材的拾取器将该待加工片材放至加工区;

[0050] C:取放部拾取已加工片材移动至料槽处,承载体旋转使拾取了已加工片材的拾取器靠近料槽并保持已加工片材平面与料槽内片材平面平行状态,将已加工片材放入到料槽内;

[0051] D:取放部退出料槽后结束片材取放,或取放部退出料槽后返回步骤A。

[0052] 此方法体现了机械臂只在料槽区一侧做适应调整,但是在加工区则无需调整,取放部直接相对加工区平移即可实现已加工片材拾取及待加工片材放入的极简取放片材的方法,极大的减少了加工主轴等待时间,大幅提升了加工效率。

[0053] 优选地,在步骤A之前还包括首次满载取料步骤:取放部的其中一个拾取器由料槽的一端取出待加工片材后退出料槽,承载体承载取放部至料槽另一端,且承载体翻转使另一拾取器拾取所述料槽另一端的待加工片材,或者在料槽的一端的空槽区内事先放置一块片材,承载体的取放部伸入空槽区取出该事先放置的片材,然后承载体翻转使另一拾取器拾取与空槽区相邻的待加工片材;承载体承载取放部至加工区,由其中一拾取器将待加工片材放至加工区,取放部退出加工区等待加工区内的片材完成加工后,取放部的空闲拾取器将加工区的已加工片材拾取,并纵向平移由另一拾取器将待加工片材放至加工区,取放部退出加工区移动至料盒处;承载体旋转使拾取了已加工片材的拾取器靠近料槽并保持已加工片材平面与料槽内片材平面平行状态,将已加工片材放入到料槽内。此方法能够保证

首次满载,提高效率。

[0054] 优选地,片材在料槽内平放且沿竖向排列,拾取器朝下在料槽内由上向下拾取待加工片材时:靠近料槽的拾取器将待加工片材由料槽内取出后,承载体承载取放部至加工区,取放部上空闲的拾取器拾取加工区内的已加工片材,取放部相对于加工区纵向平移并由所述靠近料槽的拾取器将待加工片材放入加工区,承载体承载取放部至料槽处,取放部翻转使拾取了已加工片材的拾取器朝上并将该已加工片材放入料槽的上端空槽区;或者,片材在料槽内平放且沿竖向排列,拾取器朝上在料槽内由下向上拾取待加工片材时:靠近料槽的拾取器将待加工片材由料槽内取出后,取放部翻转使拾取了待加工片材的拾取器朝下,承载体承载取放部至加工区,取放部上空闲的拾取器拾取加工区内的已加工片材,取放部相对于加工区纵向平移并由拾取了待加工片材的拾取器将待加工片材放入加工区,承载体承载取放部至料槽处,拾取了已加工片材的拾取器保持朝下并将该已加工片材放入料槽的下端空槽区。对于立式料槽机械臂可以由上向下取料,也可以由下向上取料,选择方式灵活,适合更多加工场景,取放料效率较高。

[0055] 优选地,片材在料槽内竖立且沿纵向排列,拾取器朝向加工区在料槽内相对于加工区由远向近拾取待加工片材时:靠近料槽的拾取器将待加工片材由料槽内取出后,取放部翻转使拾取器朝下,承载体承载取放部至加工区,取放部上空闲的拾取器拾取加工区内的已加工片材,取放部相对于加工区纵向平移并由所述靠近料槽的拾取器将待加工片材放入加工区,承载体承载取放部至料槽处,取放部翻转使拾取了已加工片材的拾取器背向加工区并将该已加工片材放入料槽的远端空槽区;或者,片材在料槽内竖立且沿纵向排列,拾取器背向加工区在料槽内相对于加工区由近向远拾取待加工片材时:靠近料槽的拾取器将待加工片材由料槽内取出后,取放部翻转使拾取了待加工片材的拾取器朝下,承载体承载取放部至加工区,取放部上空闲的拾取器拾取加工区内的已加工片材,取放部相对于加工区纵向平移并由拾取了待加工片材的拾取器将待加工片材放入加工区,承载体承载取放部至料槽处,取放部翻转使拾取了已加工片材的拾取器朝向加工区并将该已加工片材放入料槽的近端空槽区。对于卧式料槽,可以由前向后取料,也可以由后向前取料,选择方式灵活,适合更多加工场景,取放料效率较高。

[0056] 优选地,料槽一端设置空槽区,拾取器将已加工片材从加工区取回后由空槽区一端向待加工片材一端顺序排列放置。空槽区设置在料槽一端,更有利于片材的有序高效的取放。

[0057] 优选地,片材在料槽内倾斜放置,拾取器将待加工片材取出料槽或将已加工片材放入料槽时,翻转驱动器驱动承载体转动使取放部倾斜角度与料槽内片材倾斜角度一致,第一驱动机构在竖向和纵向上以相应的速度比同时驱动承载体使承载体承载取放部以一定速度倾斜移动。针对片材的特殊设置,第一驱动机构的竖向和纵向通过速度比配合实现倾斜取放片材,提高了取放效率。

[0058] 优选地,所述取放片材机械臂上的承载体与加工区相对移动使取放部进入加工区的步骤包括:承载体向加工区移动一段距离使取放部进入加工区以取料或放料,或者加工台向料槽移动一段距离使取放部进入加工区以取料或放料,或者加工台向料槽移动一段距离且承载体也向加工区移动一段距离使取放部进入加工区以取料或放料。根据不同场合,可以选择承载体与加工区的相对平移的方式,以便于寻求更合理的取放料方式。

[0059] 本发明中还提供了一种片材取放方法,位于料槽纵向的两侧分别设置加工区,取放部在料盒及两侧的加工区之间取放片材时,具体包括如下步骤:

[0060] A1:其中一侧的加工主轴对片材进行加工时,取放部的其中一个拾取器由料槽区取出待加工片材保持其中一个拾取器拾取待加工片材另一拾取器为空载并运行至另一侧加工主轴对应的加工区,待该另一侧加工主轴对片材加工完成后,空载的拾取器拾取该加工区的已加工片材,载有待加工片材的拾取器将待加工片材放入该另一侧加工主轴对应的加工区,取放部离开该另一侧加工主轴对应的加工区后加工主轴对待加工片材进行加工;

[0061] B1:取放部承载已加工片材放入至料槽区,并由料槽区取出一待加工片材后运行至所述其中一侧的加工主轴对应的加工区,待该侧加工主轴对片材加工完成后,空载的拾取器拾取已加工片材,另一个拾取器将待加工片材放入所述其中一侧的加工主轴对应的加工区,取放部离开该侧加工主轴对应的加工区后加工主轴对待加工片材进行加工;

[0062] C1:取放部承载已加工片材放入至料槽区后进入步骤A1,或者取放部承载已加工片材放入至料槽区后取放部将两侧加工区内的已加工板材分别取回至料槽区,结束加工。

[0063] 优选地,料槽具有使片材平放且竖向排列的隔槽,料槽纵向上分别设置前侧片材放置区和后侧片材放置区,前侧片材放置区与后侧片材放置区背向设置且开口相反时,具体包括如下步骤:取放部的前侧拾取器在料槽的后侧片材放置区拾取待加工片材完成取料;取放部运行至加工区,取放部的后侧拾取器拾取加工区内已加工片材后取放部的前侧拾取器将待加工片材放入加工区完成换料;取放部运行至料槽区,取放部的后侧拾取器将已加工片材放入到料槽的前侧片材放置区完成存料;取放部的后侧拾取器继续在料槽的前侧片材放置区取出待加工片材完成取料;取放部运行至加工区,取放部的前侧拾取器拾取加工区内已加工片材后取放部的后侧拾取器将待加工片材放入加工区完成换料;取放部运行至料槽区,取放部的前侧拾取器将已加工片材放入到料槽的后侧片材放置区完成存料。

[0064] 上述技术方案可以看出,由于本发明采用承载体同一面设置具有两个拾取器的取放部,能够使两片片材保持在机械臂的同一面,在加工区更换片材时只需在取到已加工片材后直接平移一定距离即可放下待加工片材,颠覆了以往机械臂在加工区需要翻转才能更换片材,或者需要两个不同两个加工台甚至缓冲区配合中转换料的思路,由于加工区内机械臂只需相对平移较小距离即可更换片材,更换时间得到了极大的缩减,使得加工主轴的等待时间得到极大缩减,大幅提升了整体的加工效率,同时配合排列式盛放片材的料槽结构,能够保证加工主轴加工片材时,片材放入料槽中具有足够的时间且能够有序存取,提升了存取效率。同时料槽的模式可以选配立式料槽或卧式料槽,能够根据不同场景选择适合的料槽模式,更有利于适配不同模型加工机,尤其是在适配立式料槽式,取放料更加高效且纵向上占用空间得到缩减,机械臂的行程少,机台的长度也可以得到缩减,进一步减少车间的空地占用,更有利于实现集成化、精小化的设计方向。

附图说明

[0065] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0066] 图1是本发明实施例1中采用片材倾斜放置的立式料槽的加工机的立体结构示意图；

[0067] 图2是本发明实施例1中采用片材倾斜放置的立式料槽的加工机的侧视结构示意图；

[0068] 图3是本发明实施例1中采用卧式料槽的加工机的立体结构示意图；

[0069] 图4是本发明实施例1中采用卧式料槽的加工机的侧视结构示意图；

[0070] 图5是本发明实施例2中一种特殊结构的片材取放机械臂的平面结构示意图；

[0071] 图6是本发明实施例2中在图5基础上改进的片材取放机械臂的立体结构示意图；

[0072] 图7、8是本发明实施例3中采用片材倾斜放置的立式料槽时取放部取料和放料的示意图；

[0073] 图9是本发明实施例4中加工岛模式及生产线式的加工机结构示意图；

[0074] 图10式本发明实施例5中加工方法的流程图；

[0075] 图11、12、13是本发明实施例6中取放部在加工区换料、在卧式料槽中取料和放料的示意图。

具体实施方式

[0076] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明保护的范围。

[0077] 实施例1：

[0078] 在本实施例中以及接下来的其他实施例中，明确方位有利于读者更清楚的理解技术方案，但并不绝对限定当设备重新摆放后的方向定义。以图1为参考，X轴方向为横向，即承载体延伸的方向为代表，Y轴方向为纵向，即取放部由料槽至加工区被驱动的方向为代表，Z轴方向为竖向，即加工主轴的上下方向为代表。

[0079] 本发明实施例提供一种片材加工机，如图1所示，包括加工主轴1及加工台2，还包括片材取放装置，加工主轴包括了主轴电机11及加工刀头12，加工刀头12可更换以便于加工不同类型的工件片材。加工台2设置在加工区内，加工区是一个人为划定的区域，实际上就是用于区分料槽区域和加工区域。片材在加工区内被加工，在料槽区域内完成存取。有些场合下加工区内只有一个加工台，该加工台则为加工区，有些场合下，加工台是可纵向移动的，则加工台活动的区域作为加工区，例如，加工区内设置用于加工台在纵向上移动的纵向滑轨，加工台由一加工台驱动器驱动沿纵向滑轨纵向移动。对于部分加工机来说，可以不需要机台，将加工主轴及加工台直接安装到产线上即可；需要进一步说明的是，本实施例是以雕铣雕刻的加工主轴为例，但是对于其他加工机中可以是扫光机、抛光机，甚至是物料输送机，所以对于片材取放装置而言，加工区不一定要配设加工主轴，加工区可以只是物料输送机一个物料中转区。作为需要密闭环境加工的加工机来说，还包括机台9，机台可以采用大理石机台或金属机台，机台上可以设置防护罩使加工环境封闭，保障安全。本实施例中纵向轨道安装在机台9上横向两侧的其中一侧，有利于整机的空间布局。机台纵向上的一侧设置定梁式龙门架91，定梁式龙门架91上设置横向轨道及用于驱动加工主轴在横向轨道上移动

的横向驱动器,加工主轴是可以相对于加工区在竖向和横向上位移,机台9上位于加工主轴1下方处设置可在机台上纵向移动的纵向移动台20,加工台2安装在纵向移动台20上,由移动台统一安装加工台更有利于统一控制,且统一安装维护也更方便。对于相关驱动机构,在图1中并无需一一展示。

[0080] 对于多主轴的加工机而言,更换刀头是需要面对的设计,本实施例中定梁式龙门架的后侧设置了刀库6,刀库6内设置了与加工主轴1相对应的刀头安装座61,机台9上设置了纵向滑轨62,纵向滑轨62上设置用于在刀库6与加工主轴1之间移动以更换刀头的刀头运输机构63,刀头运输机构63上设有用于从刀库6内或加工主轴1上夹持取下或装上刀头的夹持部64。刀库6设置于定梁式龙门架9后侧有利于与加工主轴1的隔离,减少对到头座的污染,更换刀头也极为方便,减少刀库对加工主轴的干扰,移动台20甚至可以共用刀库设置的纵向滑轨62,或者说刀头运输机构63甚至可以共用移动台20的纵向滑轨,高效的利用了机台仅有的空间。

[0081] 片材取放装置用于为加工机提供取放料功能,片材取放装置包括料盒3及用于将片材4在料盒3与加工区(加工台2)之间取放的取放片材机械臂5;取放片材机械臂5包括以横向作为长度方向延伸的承载体51,驱动承载体51以长度方向为轴翻转的翻转驱动器52及驱动所述翻转驱动器连同承载体可在竖向和纵向上移动的第一驱动机构53。

[0082] 在承载体51上设置取放部510,取放部510用于实现对片材的取放,取放部包括两个用于取放片材的拾取器511、512,该两个拾取器实际上作为一个取放部的两个模块,取放部可以有具体的结构特征,也可以只是包含了两个拾取器及承载或安装结构,发挥取放作用的还是拾取器,一个拾取器负责对应取放一片片材,拾取器可以采用吸盘,一个拾取器可以采用一个大吸盘,也可以包括几个小吸盘,例如在图1中则使用4个小吸盘呈矩形分布作为一个拾取器。

[0083] 本实施例中的取放部510颠覆以往的常规设计,取放部510的两个拾取器511、512沿垂直于承载体51长度方向分别设置在承载体51两侧,图2是承载体的侧视图,承载体的长度方向在图2中刚好是垂直于纸面的方向,由图1则示出了承载体的立体结构,相当于一个取放部与承载体十字相交,构成一个十字架结构,图1中是一个承载体中包括了4个取放部沿承载体长度方向(横向)扩展排列的结构,例如承载体51旋转至取放部510的两个拾取器511、512均朝下,两个拾取器则在纵向上一前一后的位于承载体的前后两侧,如此,则两个拾取器在承载体的同一面设置,能够使其中一拾取器511拾取加工区(加工台2)的已加工片材4后另一拾取器512相对于加工区可平移地将待加工片材填补到该加工区,而无需翻转即实现片材在加工区的更换,此处拾取器相对于加工区可平移地将片材放入加工区是包括了拾取器抬起和放下在空中平移之意;作为一个特别的适配,料盒3具有用于排列盛放片材的料槽,所谓用于排列盛放片材,即片材被按序排列的放置,料槽与取放片材机械臂上的取放部数量一致且对应设置,例如,取放部只有一个,则料槽也只设置一个,且料槽设置在取放部的行进路线上形成对应设置,从而使取放部有最佳捷径向料槽存取片材,图1中的料盒3具有4个料槽,这四个料槽横向上并排设置,可以是各个料槽独立组装在一起,也可以是一个料盒被分割成四个料槽,图1中还示出了4个料槽对应的4个取放部。加工机是用于雕铣雕刻片材的设备,因此设置了加工台2,片材4在加工台2上被加工,加工台2设置在加工区内与料槽对应,同样也是在取放部510行进路线上的对应,如此,在片材的始点和终点是两点一

线的最佳捷径,有利于缩短取放部的取放片材的行进路径。

[0084] 可以理解的是,两侧的两个拾取器511、512,在同一面设置,可以是同一平面内的同一面,如图2中所示的是同一个平面,当然两个拾取器也可以是同一面的不同平面,所谓不同平面,是指两个面存在一定的高度差,但方向相同,这样做的目的是为了应对当加工台上有高出加工件的定位夹具等辅助装置时,一前一后的两个拾取器及其之上的料件,在切换过程中不致于与夹具等辅助装置产生干涉碰撞。

[0085] 为了提升加工效率,同时本发明实施例中的承载体是沿横向延伸形成一定长度,也为其上扩展安装取放部提供了条件,承载体同一面上沿长度方向排布至少两组以上取放部,料盒中的料槽也相应具有两个以上。承载体的同一面特指相对于翻转而言的同一面,即承载体上的拾取器都朝向同一面。以图1中的加工机为示例,同一个承载体上的取放部设置了四个,则对应了八个拾取器,料盒中的料槽也对应设置了四个。料盒是料槽的载体,料槽也可以单独成为一个料盒,或者几个料槽拼装成料盒,对于几个料槽拼装而成料盒,易于统一安装和拆卸维修。料盒内的料槽可以是立式料槽,如图1、图2中的料槽为立式料槽,也可以是卧式料槽,如图3、图4中的料槽为卧式料槽,即料槽具有使片材平放且沿竖向排列或使片材竖立且沿纵向排列的隔槽。片材平放、上下排列,料槽则为立式料槽,料槽的高度决定了片材的容量。片材竖立、水平排列,料槽则为卧式料槽,料槽的长度决定了片材容量。

[0086] 由于在取放料过程中,料槽可能在横向上会存在一点位置偏移,若采用人工调试则需要太多人力及时间成本,本实施例中在料盒底部设置一用于在横向上调整料槽位置以使料槽纵向与取放部对准的料盒调整驱动装置,料盒调整驱动装置包括料盒横向轨道及驱动料盒在料盒横向轨道上移动的料盒驱动器(图中未示出)。如图1,机台1上则设置了用于料盒安装其上的料盒安装台11。对于上述的料盒调整驱动装置也可以设置在料盒安装台11上。

[0087] 本实施例中第一驱动机构53包括纵向轨道531、纵向承载台532、驱动纵向承载台532在纵向轨道531上移动的纵向驱动器(图3中未示出)、设置在纵向承载台532上的竖向轨道533、竖向承载台534及驱动竖向承载台534在竖向轨道533上移动的竖向驱动器535,翻转驱动器52安装在竖向承载台534上。以上对于直线行程的驱动方式均可以采用驱动电机配合丝杠螺杆组件来实现,能够非常精确的控制受控部件的运行距离及运行速度。翻转驱动器可采用驱动电机,对于承载体的翻转角度、翻转速度都有较精准的控制,当然在承载板上安放更多的取放部和拾取器,以便扩展多主轴,翻转驱动器还可以增设增力的减速机,以便输出更大扭矩,带动更多取放部。

[0088] 本实施例中加工主轴1、取放部510、料槽在数量上保持一致且在纵向上一一对应设置,形成了纵向上各部件整齐划一的配合且具有最短的行程距离,加工效率最高,而在其他实施例中不排除一个加工主轴对应两个加工台或多个加工台的情形,或一个加工台对应两个主轴或多个主轴,以实现同一料件采用不同的加工主轴进行加工,完成特殊工艺。

[0089] 可见,本实施例中的加工机具有特殊结构的机械臂,并配合有序排放片材的料槽,使取放部在料槽与加工区之间穿梭搬运片材,其能够保证加工区内取放部相对于加工台在纵向上移动一点距离即实现了片材“一取一放”的更换过程,加工主轴的等待时间极短,若换成双面结构的取放部,则片材拾取后,需要退出加工区,在宽敞的空间里转动后,再返回加工区放下片材,使加工主轴的等待时间大大延长。显然,本实施例中加工机采用的机械臂

能够极大的提高加工效率。另外,对于机械臂由料槽取料或向料槽放料而言,本实施例中的机械臂结构也极为高效,无论是立式料槽还是卧式料槽,假设取放部的其中一个拾取器取走待加工片材时朝上,则另一个取放器取回已加工片材时,该拾取器朝下将已加工片材放入料槽的空槽区即可,然后翻转使拾取器朝上继续拾取待加工片材,而在料槽区取放料的过程中加工主轴的加工状态不受影响,从而合理的分配了机械臂调动时间,即允许料槽区的机械臂多一些运转时间,而减少加工区的加工主轴的停机等待时间。相比于目前的加工设备从未考虑取放料时间和加工等待时间的分配问题,本实施例从合理分配各阶段时间的角度出发做出了极大贡献。

[0090] 实施例2:

[0091] 对于一个片材取放装置而言,片材取放机械臂的设计可以不断优化,以适应更多的加工场合。例如,承载体为一承载杆,承载杆上沿横向分布安装承载块,承载块上设置两个拾取器作为一组取放部的两个拾取器。对于此种组合安装式的机械臂的优点式有利于单个取放部的拆卸维护,后期可以根据需要进行延伸扩展。但是将承载块安装到承载杆上需要适配设计,还需要人工安装及配线,成本较高,尤其是承载块本身一定厚度,为保证管线布置,承载块的其中一面安装在承载杆上,承载杆本身也具有一定厚度,如此两部件的厚度叠加使得实际的取放部厚度非常大,在适配料槽时需要更宽的空槽区,进而导致了整个料槽的容量被压缩。

[0092] 本实施例提供了一种最优的机械臂方案,该用于片材取放装置的机械臂,如图5所示(省去了驱动机构),包括以横向作为长度方向延伸的承载体51,承载体51为一承载板51,承载板51上横向分布取放部510,承载板51的横向一端501安装在翻转驱动器上,每组取放部的两个拾取器511、512以翻转驱动器横向的翻转轴线为中线直接设置于承载板51同面两侧。可见,在此种方案中,承载体采用一体板的结构,取放部相当于被虚拟化,图5中虚线所示部分为取放部,拾取器直接安装在承载板上,使得整个取放部的厚度被极大的压缩,可实现取放部的最薄化,这种类似长条矩形板的机械臂有着最薄的取放部厚度,还免去了各种部件安装的问题,管线可以从承载板内设计的漏空处布置,料槽的挡杆相应后移能够避免被承载板碰触。这种一体化结构的机械臂在结构稳固性上也堪称最佳,不会存在取放部(承载块)松脱的问题。

[0093] 为了与多数料槽适应,提升这种一体化机械臂的通用性,承载板51位于相邻的取放部510之间设置开口朝外的避让槽500,如图6所示。避让槽500在生产之初即可以模具定型完成,避让槽的设计也能够进一步减小械臂的重量,使机械臂更易于驱动,减小功耗。

[0094] 承载板51用于安装到翻转驱动器52的一端形成宽度小于承载板本体宽度的收缩部514,此种设计一方面能够进一步减轻整体重量,另一方面能够形成避让槽的结构,收缩部的端部设置宽度大于收缩部514本体宽度的安装部513,以便于增加承载板与翻转驱动器的结合面积,进而增加稳定性,安装部513相对于收缩部514形成可沿横向上将承载板安装到翻转驱动器上的两肩部515,可以采用螺丝或栓销穿过两肩部将承载板固定到翻转驱动器上,这种结构非常便于人工操作安装,为安装螺丝或栓销提供了充足的空间,横向安装的方式最有利于固定及受力。

[0095] 承载体用于安装到翻转驱动器的一端形成板结构,翻转驱动器上设置与承载体板结构适配的矩形槽,安装时,承载板的一端顺着矩形槽滑入,非常方便,矩形槽一方面能够

起到引导定位的作用,另一方面,承载板一端深入槽内更有利于结构稳固,至少矩形槽的槽壁能够对承载板施加一定的支撑力。

[0096] 取放部以承载体的横向轴线为对称轴形成对称结构,取放部上的两个拾取器相对于承载体的横向轴线对称设置,这种对称结构有利于承载体的翻转平衡,减小能耗,能够使取放部在料槽处取放片材时更容易被控制,而且整个机械臂的外形更加优美。

[0097] 承载体可通过挤压拉伸工艺获得一致整齐合理的截断面,且长度不受限。

[0098] 实施例3:

[0099] 对于一个片材取放装置而言,料盒的设计可以不断优化,以适应更多的加工场合。片材竖立的卧式料槽,在纵向上会占据较多空间,需要提升料槽空间则加长料槽的纵向长度,如此导致机械臂的行程随之增加,机台的纵向空间被压缩,或者需要增加机台的纵向长度,又会导致机台空间占用增加;而片材平放的立式料槽在水平方向上(纵向上)无需占用过多的空间,料槽的容量是取决于料槽竖向的高度,如此,机台的纵向空间不会被挤压,机台的纵向空间甚至可以进一步减小,以获得更小的空间占用,同时原本无用的竖向空间则可以充分得到利用,因此,本实施例中采用立式料槽作为优选方案。

[0100] 例如,以图1中展示的料盒为模型,料槽具有使片材平放且竖向排列的隔槽,料槽纵向上分别设置前侧片材放置区和后侧片材放置区,前侧片材放置区与后侧片材放置区背向设置且开口相反。这种结构设计显然增加了料槽的容量,而且还能够适应最佳的加工方式,例如,机械臂可以使拾取器朝下,取放部后侧的拾取器拾取前侧片材放置区内的待加工片材后运行至加工区,取放部前侧的拾取器拾取加工区内已加工片材并由后侧的拾取器放下待加工片材,取放部回到料槽区,取放部的前侧拾取器将已加工片材放入到料槽的后侧片材放置区,整个过程机械臂可以无需翻转调整拾取器的朝向,极大的减少取放部在料槽区的取放时间。以此种料槽设置前侧片材放置区和后侧片材放置区为基础,进行优化设计的进一步改进方案中,机械臂中无需设置翻转驱动器,即取放片材机械臂包括以横向作为长度方向延伸的承载体,在承载体上设置取放部,取放部包括两个朝下设置用于取放片材的拾取器且两个拾取器沿垂直于承载体长度方向分别设置在承载体两侧用于其中一拾取器拾取加工区的已加工片材后另一拾取器相对于加工区可平移地将待加工片材填补到该加工区;承载体直接安装在第一驱动机构上即可,即承载体安装在第一驱动机构的竖向承载台上,由竖向承载台承担了如实施例1中翻转驱动器的安装结构。上述与该机械臂配合的料槽则需要将相邻隔槽的间距设置为大于取放部的厚度使取放部的拾取器可伸入到相邻隔槽的两片材之间对片材进行拾取,如此,拾取器一直朝下在立式料槽内取片材和存片材,也无需设置空槽区,取放部单面拾取器的设计有助于实现取放部的厚度最薄化,有利于料槽的相邻隔槽间距减小,以增加容量。

[0101] 对于立式料槽来说,由于片材平放,则需要面对的问题是片材可能会在搬运过程中滑出料槽,这也是多数加工机的设计者选择卧式料槽而避用立式料槽的原因。在一种可行的实施例中,料槽具有使片材平放且沿竖向排列的隔槽,在料槽开口处设置用于搬运时防止片材滑出的止挡部,止挡部可活动地安装在料槽开口处用于加工时止挡部可由料槽开口处移开。这种活动安装结构的止挡部能够有效的放置片材滑出料槽,但是需要人工或增加设置自动装置以驱动止挡部移开,人工耗时较多,而增加自动装置则不可避免的会有设计误差、成本高昂的问题。

[0102] 鉴于以上问题的存在,设计了一种最佳的料槽方案,本实施例提供一种用于片材取放装置的料槽,如图7、图8所示,料槽具有使片材4平放且沿竖向排列的隔槽,隔槽包括对片材前部固定的前卡部301及对片材后部固定的后卡部302,后卡部302相对于前卡部301的水平位置低用于使片材4后部下沉形成倾斜放置。可以理解的是,在这个场合下,为了区分于片材竖立放置的方式,这种片材稍微倾斜的摆放仍可以视为平放的一种。在这一技术方案中,并不需要增加额外的止挡部件,节约了成本,且结构简单易于实现,机床设计者们往往限于简化驱动的设计思维,而横槽或竖槽是最为适配简化驱动的,但是,以料槽为核心,斜向槽的料槽作为参考基准,逆向改变驱动则可以解决更多问题,以最简结构的料槽实现片材滑落、倾斜放置的片材能够让料槽整体更稳定,不会翻倒。在驱动方面,只需要第一驱动机构做适应性调整即可,例如取放部在驱动下在纵向与竖向上不断迭代,使机械臂整体上以适配倾斜槽的角度进入或抽出。本实施例中优选第一驱动机构在竖向和纵向上以相应的速度比同时驱动承载体使承载体承载取放部以一定速度倾斜移动,效率更高。图7中是取放部倾斜放入一片已加工片材4的示意图;图8是取放部将要倾斜地取出一片待加工片材4的示意图。

[0103] 可以理解的是,无论是立式料槽还是卧式料槽,取放部伸入料槽取料时会占据一定空间,料槽如果放满片材,则需要提供一个中转区或缓存区,额外增加空间并不是设计人员想要的,因此,本实施例中料槽的一端设为初始加工时不放置待加工板材的空槽区(图4中在料盒3中特别标记了空槽区30,该空槽区30内已经放置了一片已加工片材)用于取放部从加工区取回已加工片材后将已加工板材由料槽的空槽区一端顺序向料槽的待加工片材区一端排列而形成待加工片材和已加工片材共用的料槽。空槽区是料槽内排放好待加工片材后所预留的区域,但并非一直空闲,第一片已加工片材及后续的已加工片材会由该区域排放,随着待加工片材的减少,已加工片材的增加,空槽区域最终由料槽一端转移到另一端,加工完成,直接将料盒或料槽取走。如此可以在牺牲料槽饱满的情况下,无需配设额外空间,且能够极大的提升片材取放效率。一般来说,取放部的厚度会大于料槽内相邻隔槽间两片材的间距,尤其是以承载块安装到承载杆上的那种取放部,如此则需要提供空槽区,料槽在片材排列方向的一端设置宽度大于取放部厚度的空槽区用于已加工片材由空槽区开始向另一端排列。往往空槽区空置一个隔槽即可使取放部正常从料槽内取放片材,对于厚度较大的取放部则需要空置更多的隔槽,这样会减小料槽的实际容量,因此设计人员会尽可能将取放部设计的更薄,显然单面设置拾取器更有利于实现取放部厚度最小化,尤其是承载体采用承载板的设计,更能实现厚度最薄化。

[0104] 实施例4:

[0105] 本实施例以上述实施例为基础做出改进,主要是围绕片材取放装置形成一个两侧加工区相对的加工岛模式,如图9所示,具体的技术方案是将位于料槽(料盒3)纵向的两侧分别设置加工区(加工台2),承载体51的取放部在料盒及两侧的加工区之间取放片材。由于现有的上下料装置中,如背景技术中所提及的几种加工机,都是在机台纵向一侧设置了加工主轴及加工区,而在机台的纵向另一侧会相对设置料槽,同时在完整的加工机中整个机台会被保护罩完全封闭的罩住以保证安全,仅仅在设置了料槽的机台侧开设拉门,从而方便操作人员更换料槽,“机械臂在机台纵向滑动,机台纵向开设拉门”的设计思想则被本领域技术人员一直遵循。即便是相应的加工设备中使用一个多轴连动的机械手臂能够在各个

方位去取放料,但配合上固定的排列式料槽仍然会操作困难。

[0106] 鉴于此,本实施例中突破了现有的惯常思维,改变了料槽一侧设置拉门的思路,以此形成的加工机则更加高效。

[0107] 加工机中设置机台9,第一驱动机构53安装在机台9横向上的一侧上,机台9纵向上的两侧均设置定梁式龙门架91,定梁式龙门架91上均设置横向轨道及用于驱动加工主轴1在横向轨道上移动的横向驱动器,机台9上位于加工主轴1下方处设置加工区,料盒3安装在两加工区之间。第一驱动机构安装在机台横向上的一侧上能够有利于片材取放机械臂的承载体在横向上做扩展。

[0108] 在其他的实施例中第一驱动机构可以设置在机台上方采用悬挂式轨道,甚至是第一驱动机构的纵向滑轨设置在机台中间位置上而机械臂的承载体向横向两侧延伸的结构亦可,只要保证片材取放机械臂相对于机台能够在纵向及竖向上移动即可。如果第一驱动机构设置在机台上侧,则机台的横向两侧均可以设置拉门以更换料槽,机台的空间会被进一步利用。

[0109] 为了有利于各个加工机的统一设置,本实施例中做出相应改进措施,使得多个加工机能够并联形成生产线模式,具体方案是在机台纵向两侧或其中一侧设置的并联机台,并联机台纵向两侧或其中一侧设置安装了加工主轴的定梁式龙门架,并联机台上的定梁式龙门架与靠近机台上的定梁式龙门架背靠设置,并联机台上设置与机台上同样的取放片材机械臂、加工区及料盒。

[0110] 这种并联模式能够让相邻机台存在更多的共用空间,例如可以共用刀库,具体方案是:并联机台9与机台背靠设置的定梁式龙门架之间设置共用刀库,机台和并联机台事实上可以具有完全相同的结构,共用刀库6内设置了与加工主轴1相对应的刀头安装座,机台与并联机台上设置了共用纵向滑轨62,共用纵向滑轨62上设置用于在刀库与背靠设置的定梁式龙门架上的两侧加工主轴之间移动以更换刀头的刀头运输机构63,刀头运输机构上设有用于从刀库内或加工主轴上夹持取下或装上刀头的夹持部。

[0111] 如图9所示,在本实施例中形成的生产线包括了至少两个并联机台,每个并联机台的纵向两侧设置了定梁式龙门架,每两个相邻的(背靠设置的)定梁式龙门架之间设置了共用刀库,每两个相邻的机台之间设置了共用纵向滑轨,共用纵向滑轨上设置用于在刀库与背靠设置的定梁式龙门架上的两侧加工主轴之间移动以更换刀头的刀头运输机构,刀头运输机构上设有用于从刀库内或加工主轴上夹持取下或装上刀头的夹持部。当然,在整个生产线两端的机台可以存在特殊,即端头处的机台可以是单个的定梁式龙门架,该定梁式龙门架能够与相邻机台的定梁式龙门架形成背靠设置,但端头处的机台也可以是在纵向两侧设置定梁式龙门架的结构,只是靠外侧端的定梁式龙门架后侧的刀库没有被共用而已。因此,只要相邻机台的两个相邻的定梁式龙门架后侧设置了共用刀库即符合。

[0112] 所涉及的刀库结构完全可以使用中国公开号为CN109465664A所公开的专利文献中的刀库装置及相关应用。

[0113] 由于这种并联式机台形成的生产线在纵向前后不设置拉门,而是可以在机台横向上两侧或其中一侧设置拉门或开口用于更换料槽,因此,更有利于在机台的侧面增加料槽运输线,与运输线形成衔接的横向搬运线,料槽通过运输线输送至每个机台的横向侧,然后通过横向搬运线运入机台,进一步实现自动化产线。

[0114] 实施例5：

[0115] 针对上述实施例中的片材加工机，本实施例提供了一种较为高效的加工方法，适用于取放部包括两个用于取放片材的拾取器且两个拾取器沿垂直于承载体长度方向分别设置在承载体两侧的机械手结构配合料槽顺序排放片材的片材取放装置，加工机加工时按照如下步骤进行。

[0116] 由于取放部包括两个拾取器，因此，在某些环境下，首次取料时可以让两个拾取器都分别拾取片材，实现首次满载取料。以图6中的机械臂作为示例更有利于读者理解，取放部的其中一个拾取器511由料槽的一端取出待加工片材后退出料槽，承载体承载取放部至料槽另一端，且承载体翻转使另一拾取器512拾取所述料槽另一端的待加工片材；承载体承载取放部至加工区，由其中一拾取器511将待加工片材放至加工区，取放部退出加工区等待加工区内的片材完成加工后，取放部的空闲拾取器511将加工区的已加工片材拾取，并纵向平移由另一拾取器512将待加工片材放至加工区，取放部退出加工区移动至料盒处；承载体旋转使拾取了已加工片材的拾取器511靠近料槽并保持已加工片材平面与料槽内片材平面平行状态，将已加工片材放入到料槽内。

[0117] 还有一种在首次取料时取放部满载的方式是，料槽的空槽区内预留足够的空间，且空槽区的一端预先放置一片待加工片材，取放部伸入空槽区内吸取空槽区内的该片待加工片材，取放部退出料槽翻转使另一空闲的拾取器朝向待加工片材放置区后伸入料槽继续取出一片待加工片材，实现取放部满载。

[0118] 减少料槽空槽区的空间增加料槽容量，同时又能实现取放部首次满载的方式还可以是，料槽旁设置暂存区，将一片待加工片材放入到暂存区，先由一个拾取器拾取该暂存区的待加工片材，然后取放部经过调整，由另一个空闲的拾取器伸入到料槽内取出待加工片材，实现取放部满载。取放部满载后运行到加工区进行放料和更换片材的方式与前述并无差别。

[0119] 对于实际加工的过程中，首次取料时取放部满载并不是必须步骤，鉴于本技术方案的思想是尽可能多的调动机械臂运转，而且加工主轴加工的时候，可以分配更多的时间让机械臂在料槽区运转取料或放料，因此，在最优化的加工方法中，首次取料时，取放部可以只取出一片待加工片材即可。具体的实现方法如下，仍然以图6中机械臂作为示例以便于读者理解，结合图10。

[0120] 首先是取料步骤：加工开始时，取放部的两个拾取器均为空载，取放片材机械臂的承载体旋转至取放部平面与片材平面保持平行的状态以便于取放部的其中一个拾取器能够伸入到料槽内，此时拾取器应朝向待加工片材以便于拾取器伸入料槽后稍微向前移动即能够拾取到该待加工片材，由于取放部的两个拾取器是在纵向上相对于承载体一前一后的设置，则由靠近料槽一侧的拾取器拾取待加工片材并将该待加工片材由料槽中取出，从而完成了在料槽中取料的步骤。需要说明的是，本步骤中如果一开始取放部平面就已经与片材平面保持平行了且拾取器也朝向待加工片材，则视为取放部平面旋转0°，如果需要微调，则取放部会被驱动旋转微小角度，如果取放部平面与片材平面垂直，则需要使取放部旋转90°，总之取放部在料槽区进行取料时需要根据拾取器的角度进行调整，以实现伸入料槽内取料。

[0121] 接着是换料步骤：取放片材机械臂上的承载体与加工区相对移动使取放部进入加

工区。鉴于加工区可以设置为纵向移动的移动台模式,因此所述取放片材机械臂上的承载体与加工区相对移动使取放部进入加工区的步骤包括:承载体向加工区移动一段距离使取放部进入加工区以取料或放料,或者加工台向料槽移动一段距离使取放部进入加工区以取料或放料,或者加工台向料槽移动一段距离且承载体也向加工区移动一段距离使取放部进入加工区以取料或放料。加工区内的移动台主动向料槽区靠近,一方面减少了片材取放机械臂的行程,提升了加工效率,另一方面移动台向料槽区靠近则走出了加工主轴的干扰区能够获得相对空旷的区域,便于取放部快速高效地更换料槽。承载体旋转至取放部平面与加工区平面保持平行的状态且片材朝下,以便于拾取器直接拾取已加工片材后快速放下待加工片材,当然这一动作也可以在进入加工区之前就完成,在料槽区内即可调整取放部使片材朝下,之后取放部中空闲的拾取器将加工区上的已加工片材取走,取放部相对于加工区纵向平移由拾取了待加工片材的拾取器将该待加工片材放至加工区,从而完成换料步骤。

[0122] 然后是存料步骤:取放部拾取已加工片材移动至料槽处,承载体旋转使拾取了已加工片材的拾取器靠近料槽并保持已加工片材平面与料槽内片材平面平行状态,将已加工片材放入到料槽内,从而完成了存料步骤。需要说明的是,本步骤中如果取放部由加工区取回已加工片材后,针对取放部厚度大于料槽内相邻隔槽间距的情形,料槽一端设置空槽区,拾取器将已加工片材从加工区取回后由空槽区一端向待加工片材一端顺序排列放置。存料时的拾取器朝向会相对于取料时拾取器朝向翻转180°,例如取料时拾取器朝上,则存料时拾取器应朝下,即取放部平面与料槽内片材平面保持平行了且拾取器朝向空槽区一侧,进而顺利将片材放回料槽。如果是卧式料槽,取放部将片材由加工区取回时需要进行±90°的翻转调整,使拾取器朝向空槽区且竖立,如果需要微调,则取放部会被驱动旋转微小角度,总之取放部在料槽区进行存料时也需要根据拾取器的角度进行调整,以实现伸入料槽内存料。

[0123] 最后判断退出或循环的步骤:根据料槽内待加工片材的数量能够判定加工主轴在加工一定数量的片材后,需要停机更换已经满载了已加工片材的料槽,这时根据系统判断放回料槽内的已加工片材是否是最后一片片材,如果是最后一片已加工片材,则取放部退出料槽后结束片材取放。如果是不是最后一片已加工片材,则说明还需继续取料给加工区,则取放部退出料槽后返回上述的取料步骤。

[0124] 以上可以看出,本实施例中的加工方法是可以适用卧式料槽或者立式料槽的,整个加工方法中取放部在加工区内几乎可以无调整,取放部直接与加工区平行的状态发生相对移动而实现换料,加工主轴的等待换料的时间实现了最小化,巧妙的使加工主轴的加工时间段覆盖了机械臂在料槽区取料、存料的时间段,将机械臂的复杂动作放在料槽区,将机械臂的简单动作留在加工区,合理分配机械臂的动作时间和动作区域。

[0125] 除了竖立排列或水平平放的料槽外,片材在料槽内倾斜放置仍适用本实施例的加工方法,只是拾取器将待加工片材取出料槽或将已加工片材放入料槽时驱动会做适当调整,即翻转驱动器驱动承载体转动使取放部倾斜角度与料槽内片材倾斜角度一致,第一驱动机构在竖向和纵向上以相应的速度比同时驱动承载体使承载体承载取放部以一定速度倾斜移动,针对片材的特殊设置,第一驱动机构的竖向和纵向通过速度比配合实现倾斜取放片材,提高了取放效率。

[0126] 实施例6：

[0127] 本实施例在上述实施例5的基础上对加工方法进行优化，使得加工方法在适用于立式料槽及卧式料槽时效率更高。

[0128] 以立式料槽为例，存在两种加工模式，其中一种是片材在料槽内平放且沿竖向排列，拾取器朝下在料槽内由上向下拾取待加工片材，则靠近料槽的拾取器将待加工片材由料槽内取出后，承载体承载取放部至加工区，取放部上空闲的拾取器拾取加工区内的已加工片材，取放部相对于加工区纵向平移并由所述靠近料槽的拾取器将待加工片材放入加工区，承载体承载取放部至料槽处，取放部翻转使拾取了已加工片材的拾取器朝上并将该已加工片材放入料槽的上端空槽区。整个模式中，拾取器朝下从料槽内取出片材后可以直接进入加工区进行换料，但取回已加工片材时，拾取器需要翻转调整，使拾取器朝上将已加工片材放入到空槽区。

[0129] 另一种模式是，片材在料槽内平放且沿竖向排列，拾取器朝上在料槽内由下向上拾取待加工片材，则靠近料槽的拾取器将待加工片材由料槽内取出后，取放部翻转使拾取了待加工片材的拾取器朝下，承载体承载取放部至加工区，取放部上空闲的拾取器拾取加工区内的已加工片材，取放部相对于加工区纵向平移并由拾取了待加工片材的拾取器将待加工片材放入加工区，承载体承载取放部至料槽处，拾取了已加工片材的拾取器保持朝下并将该已加工片材放入料槽的下端空槽区。整个模式中，拾取器朝上从料槽内取出片材后需要翻转调整后使拾取器朝下后才可进入加工区进行换料，但取回已加工片材时，拾取器可以无需翻转调整，直接是拾取器朝下将已加工片材放入到空槽区。

[0130] 可见，对于立式料槽，拾取器在取料或放料过程中只需要一次调整即可，相对来说，加工方法会更简化些，加工效率会更好一些。若是片材倾斜放置，则仍按照实施例5中针对倾斜放置片材在驱动上做出调整即可。

[0131] 以卧式料槽为例，也存在两种加工模式，参见图11、图12、图13中取放部在加工区换料、在卧式料槽中取料和放料的示意图。

[0132] 其中一种是片材在料槽内竖立且沿纵向排列，图12所示，拾取器511朝向加工区，并且在料槽内相对于加工区由远向近拾取待加工片材，则靠近料槽的拾取器511将待加工片材由料槽内取出后，取放部翻转使拾取器朝下，承载体承载取放部至加工区，取放部上空闲的拾取器拾取加工区内的已加工片材，承载体51的取放部相对于加工区(加工台2)纵向平移并由所述靠近料槽的拾取器将待加工片材放入加工区，例如在图11中，加工台2是可移动的，图11中虚线示出的加工台是变换位置前取放部的拾取器拾取了已加工片材的位置，实线示出的加工台是取放部的拾取器放下了待加工片材的位置，承载体承载取放部至料槽处，取放部翻转使拾取了已加工片材的拾取器背向加工区并将该已加工片材放入料槽的远端空槽区。整个模式中，拾取器朝左或右从料槽内取出片材后必须要翻转调整后使拾取器朝下后才可进入加工区进行换料，且取回已加工片材时，拾取器仍然需翻转调整(90°)，取放部与料槽内片材平行后才可将已加工片材放入到空槽区。

[0133] 另一种模式是，片材在料槽内竖立且沿纵向排列，拾取器背向加工区在料槽内相对于加工区由近向远拾取待加工片材，则靠近料槽的拾取器将待加工片材由料槽内取出后，取放部翻转使拾取了待加工片材的拾取器朝下，承载体承载取放部至加工区，取放部上空闲的拾取器拾取加工区内的已加工片材，取放部相对于加工区纵向平移并由拾取了待加

工片材的拾取器将待加工片材放入加工区，承载体承载取放部至料槽处，取放部翻转使拾取了已加工片材的拾取器朝向加工区并将该已加工片材放入料槽的近端空槽区。整个模式中，拾取器朝上从料槽内取出片材后必须要翻转调整后使拾取器朝下后才可进入加工区进行换料，且取回已加工片材时，拾取器仍然需翻转调整(90°)，取放部与料槽内片材平行后才可将已加工片材放入到空槽区。

[0134] 可见，对于卧式料槽来说，采用的加工方法相对于立式料槽来说会复杂一点，拾取器的调整动作会增加，但仍然会是一个高效的加工模式。

[0135] 实施例7：

[0136] 本实施例仅仅针对特别的机械臂配合特别的料槽而提供优选的加工方法，该机械臂中无需设置翻转驱动器，即取放片材机械臂包括以横向作为长度方向延伸的承载体，在承载体上设置取放部，取放部包括两个朝下设置用于取放片材的拾取器且两个拾取器沿垂直于承载体长度方向分别设置在承载体两侧用于其中一拾取器拾取加工区的已加工片材后另一拾取器相对于加工区可平移地将待加工片材填补到该加工区；承载体直接安装在第一驱动机构上即可，即承载体安装在第一驱动机构的竖向承载台上，由竖向承载台承担了如实施例1中翻转驱动器的安装结构。该特别的料槽的结构为料槽具有使片材平放且竖向排列的隔槽，料槽纵向上分别设置前侧片材放置区和后侧片材放置区，前侧片材放置区与后侧片材放置区背向设置且开口相反，即形成一个两排背靠的立式料槽。上述与该机械臂配合的料槽则需要将相邻隔槽的间距设置为大于取放部的厚度使取放部的拾取器可伸入到相邻隔槽的两片材之间对片材进行拾取，如此，拾取器一直朝下在立式料槽内取片材和存片材，也无需设置空槽区。

[0137] 介绍方法前，为了便于理解，鉴于料槽定义了前侧片材放置区和后侧片材放置区，则相应定义取放部的两个拾取器为前侧拾取器和后侧拾取器，例如，纵向上远离加工主轴一侧的称为前侧，则靠近加工主轴一侧的称为后侧。对应的优选加工方法是，包括：

[0138] 后侧取料步骤：取放部的前侧拾取器在料槽的后侧片材放置区拾取待加工片材完成取料步骤。

[0139] 一加工区换料步骤：取放部运行至加工区，取放部的后侧拾取器拾取加工区内已加工片材后取放部的前侧拾取器将待加工片材放入加工区完成换料。

[0140] 前侧存料步骤：取放部运行至料槽区，取放部的后侧拾取器将已加工片材放入到料槽的前侧片材放置区完成存料。

[0141] 前侧取料步骤：取放部的后侧拾取器继续在料槽的前侧片材放置区取出待加工片材完成取料。

[0142] 二加工区换料步骤：取放部运行至加工区，取放部的前侧拾取器拾取加工区内已加工片材后取放部的后侧拾取器将待加工片材放入加工区完成换料。

[0143] 后侧存料步骤：取放部运行至料槽区，取放部的前侧拾取器将已加工片材放入到料槽的后侧片材放置区完成存料。

[0144] 至此取放部的两个拾取器已经完成交叉取换料的全过程，事实上存料与取料是在料槽同一侧完成，有利于节省存取时间。此时可以返回到取放部的前侧拾取器在料槽的后侧片材放置区拾取待加工片材完成取料步骤，如此循环，直至料槽内的待加工片材均被加工完成替换为已加工片材，则加工结束。当然，以取放部的后侧拾取器向料槽的前侧片材放

置区取料作为开始步骤亦可,同样进入循环直至加工结束。

[0145] 以上可以看出,此种加工方法能够使取放部的两个拾取器交替在料槽的两个片材放置区对应取放料,拾取器在该对应一侧的区域内存放完已加工片材后可以直接向下取出待加工片材,无需过多的行程,极大的节省了取放料的时间,也同时增大了料槽的容量。

[0146] 当然,在设置了翻转驱动器的片材取放机械臂时,仍然可以适用本实施例中的加工方法,只是翻转驱动器可以不经常被使用。

[0147] 实施例8:

[0148] 基于上述实施例7,若料槽具有使片材平放且沿竖向排列的隔槽,隔槽包括对片材前部固定的前卡部及对片材后部固定的后卡部,后卡部相对于前卡部的水平位置低用于使片材后部下沉形成倾斜放置,此种特殊结构的料槽无需设置任何止挡部件即可实现片材防滑。则机械臂相应恢复为实施例1或2中的具有翻转驱动器的结构。片材在料槽内倾斜放置,拾取器将待加工片材取出料槽或将已加工片材放入料槽时,翻转驱动器驱动承载体转动使取放部倾斜角度与料槽内片材倾斜角度一致,第一驱动机构在竖向和纵向上以相应的速度比同时驱动承载体使承载体承载取放部以一定速度倾斜移动。这种加工方法中,翻转驱动器可以只用于适配倾斜放置片材的料槽中斜进斜出的取放料,可以无需大幅度翻转,减少对翻转驱动器的操作,节约时间及操控成本。

[0149] 当然,由于取放片材机械臂设置了翻转驱动器结构,因此,仍然可以适用上述实施例1、2、5中的取放料方法,来针对两侧设置加工区及料盒设置为实施例6中的料盒进行应用。例如下述的方法中:

[0150] A1:其中一侧的加工主轴对片材进行加工时,取放部的其中一个拾取器由料槽区取出待加工片材保持其中一个拾取器拾取待加工片材另一拾取器为空载并运行至另一侧加工主轴对应的加工区,待该另一侧加工主轴对片材加工完成后,空载的拾取器拾取该加工区的已加工片材,载有待加工片材的拾取器将待加工片材放入该另一侧加工主轴对应的加工区,取放部离开该另一侧加工主轴对应的加工区后加工主轴对待加工片材进行加工。

[0151] B1:取放部承载已加工片材放入至料槽区,并由料槽区取出一待加工片材后运行至所述其中一侧的加工主轴对应的加工区,待该侧加工主轴对片材加工完成后,空载的拾取器拾取已加工片材,另一个拾取器将待加工片材放入所述其中一侧的加工主轴对应的加工区,取放部离开该侧加工主轴对应的加工区后加工主轴对待加工片材进行加工。

[0152] C1:取放部承载已加工片材放入至料槽区后进入步骤A1,或者取放部承载已加工片材放入至料槽区后取放部将两侧加工区内的已加工板材分别取回至料槽区,结束加工。

[0153] 可见,上述方法中对于料盒是否为两排背靠立式料槽并无限定,采用单排的立式或卧式料槽均可,例如实施例1中或实施例3中的料槽均可。事实上对于其他结构的机械臂只要一取放部对应有两个拾取器则也可以适用上述双侧加工区加工的方法。

[0154] 若料盒采用片材倾斜放置的两排背靠立式料槽且配合两侧设置加工区的结构,则本实施例中还进一步提供相应的最佳的加工方法如下。

[0155] 后侧取料步骤:翻转驱动器调整取放部的角度,取放部的前侧拾取器在料槽的后侧片材放置区拾取待加工片材完成取料。

[0156] 一加工区换料步骤:取放部运行至加工区,取放部的后侧拾取器拾取加工区内已加工片材后取放部的前侧拾取器将待加工片材放入加工区完成换料。

[0157] 前侧存料步骤:取放部运行至料槽区,翻转驱动器调整取放部的角度,取放部的后侧拾取器将已加工片材放入到料槽的前侧片材放置区完成存料。

[0158] 前侧取料步骤:翻转驱动器调整取放部的角度,取放部的后侧拾取器继续在料槽的前侧片材放置区取出待加工片材完成取料。

[0159] 二加工区换料步骤:取放部运行至加工区,取放部的前侧拾取器拾取加工区内已加工片材后取放部的后侧拾取器将待加工片材放入加工区完成换料。

[0160] 后侧存料步骤:取放部运行至料槽区,翻转驱动器调整取放部的角度,取放部的前侧拾取器将已加工片材放入到料槽的后侧片材放置区完成存料。

[0161] 以上对本发明所提供的包括了片材取放装置的加工机及加工方法进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想和方法,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

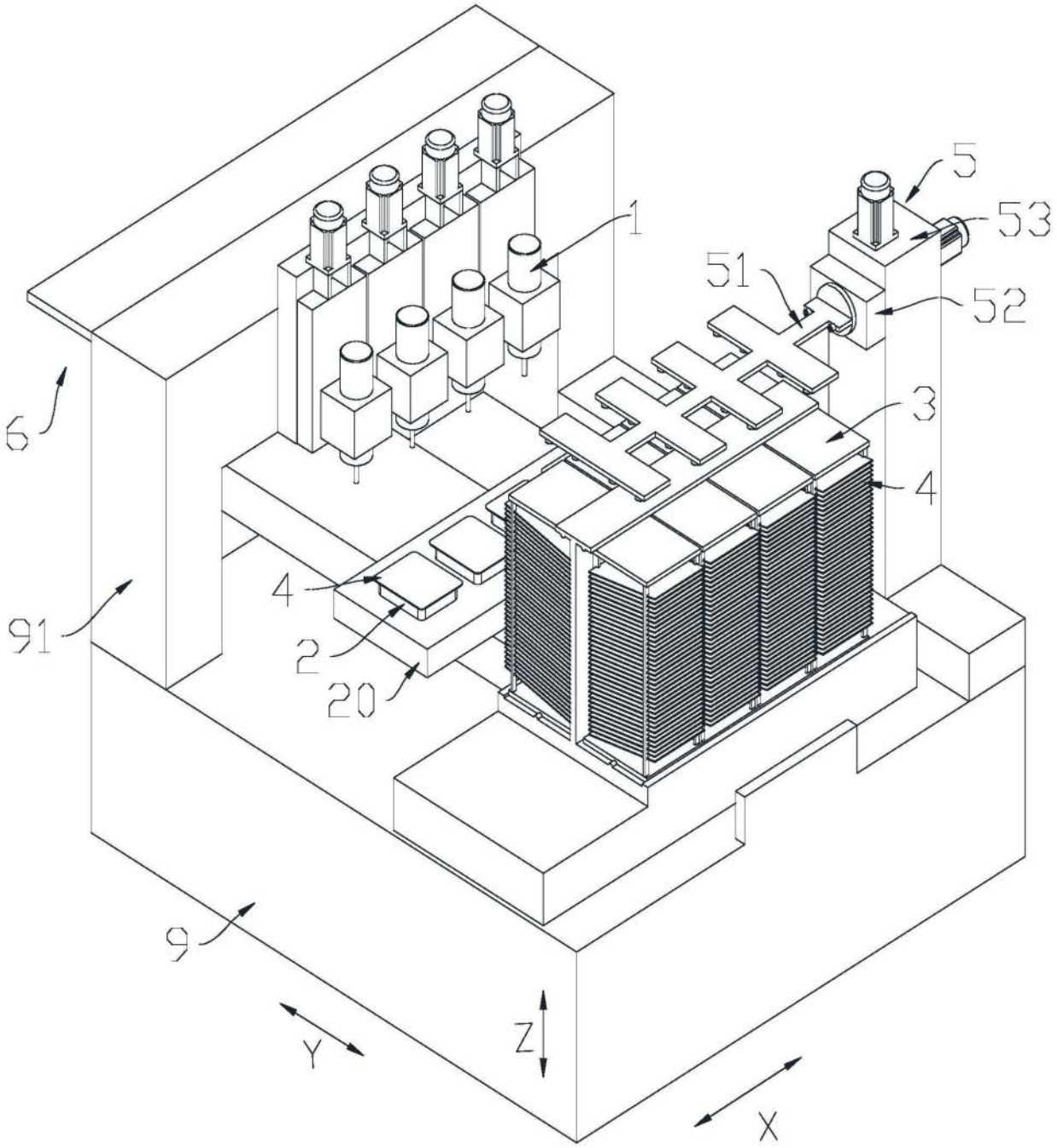


图1

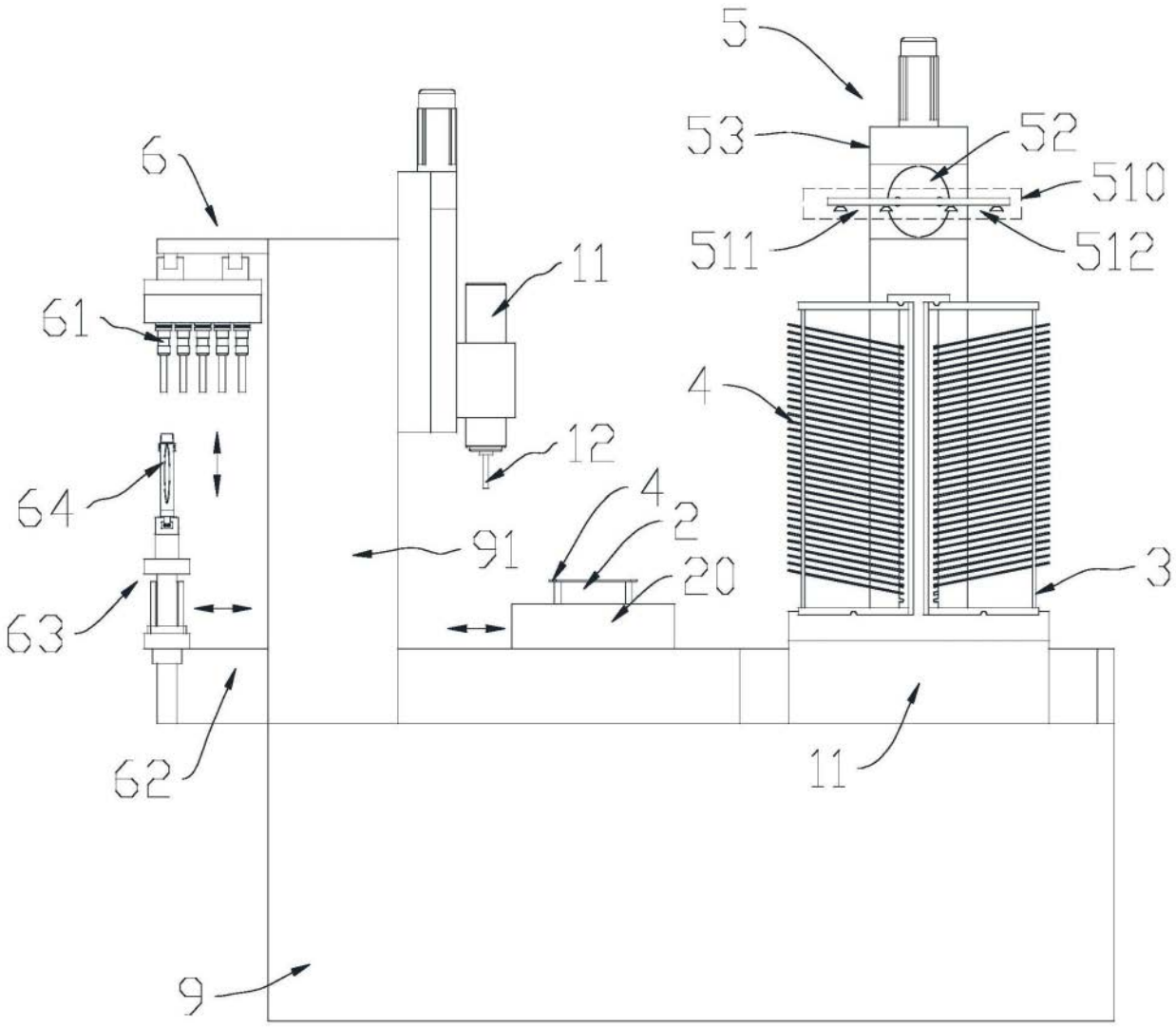


图2

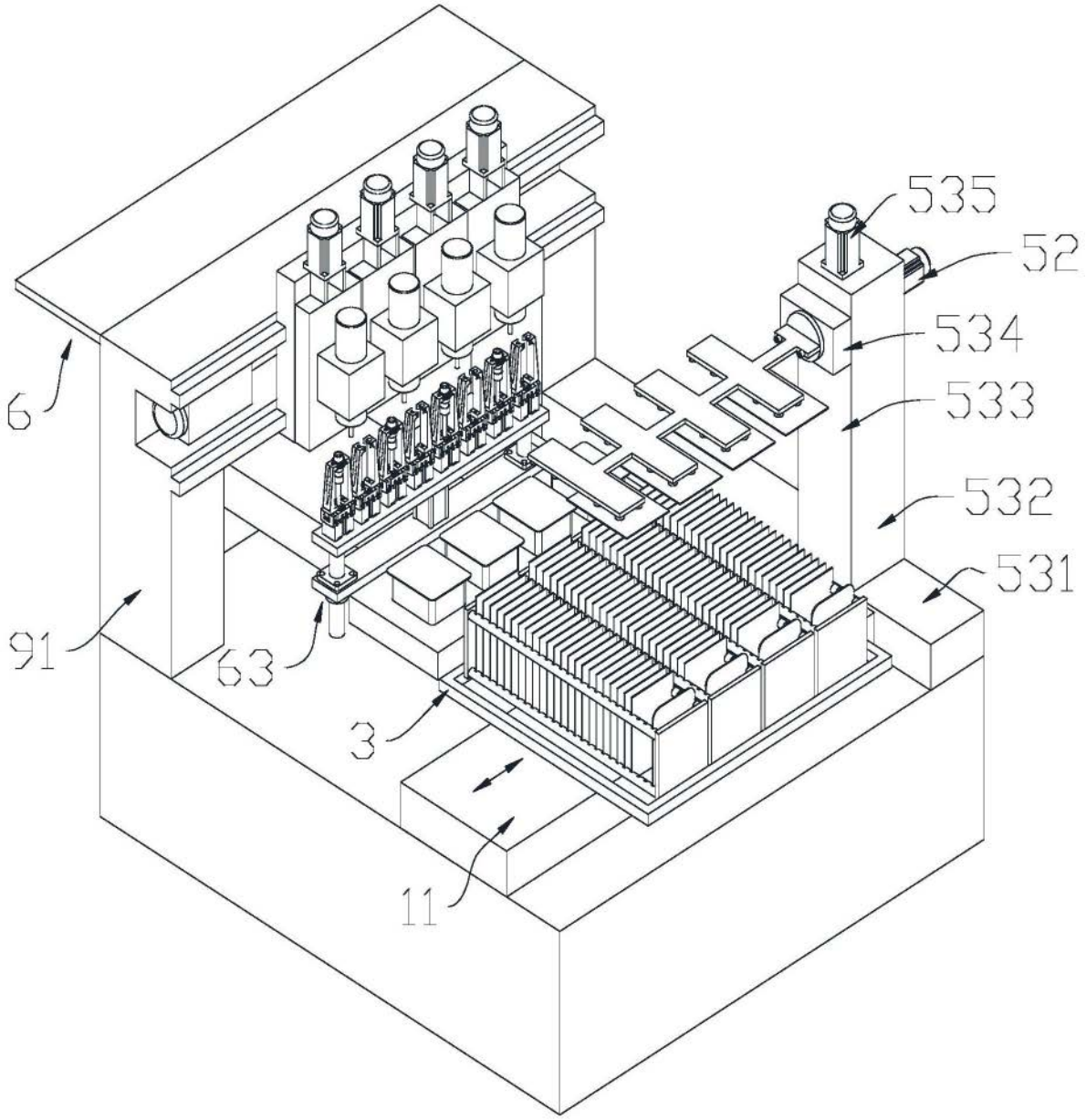


图3

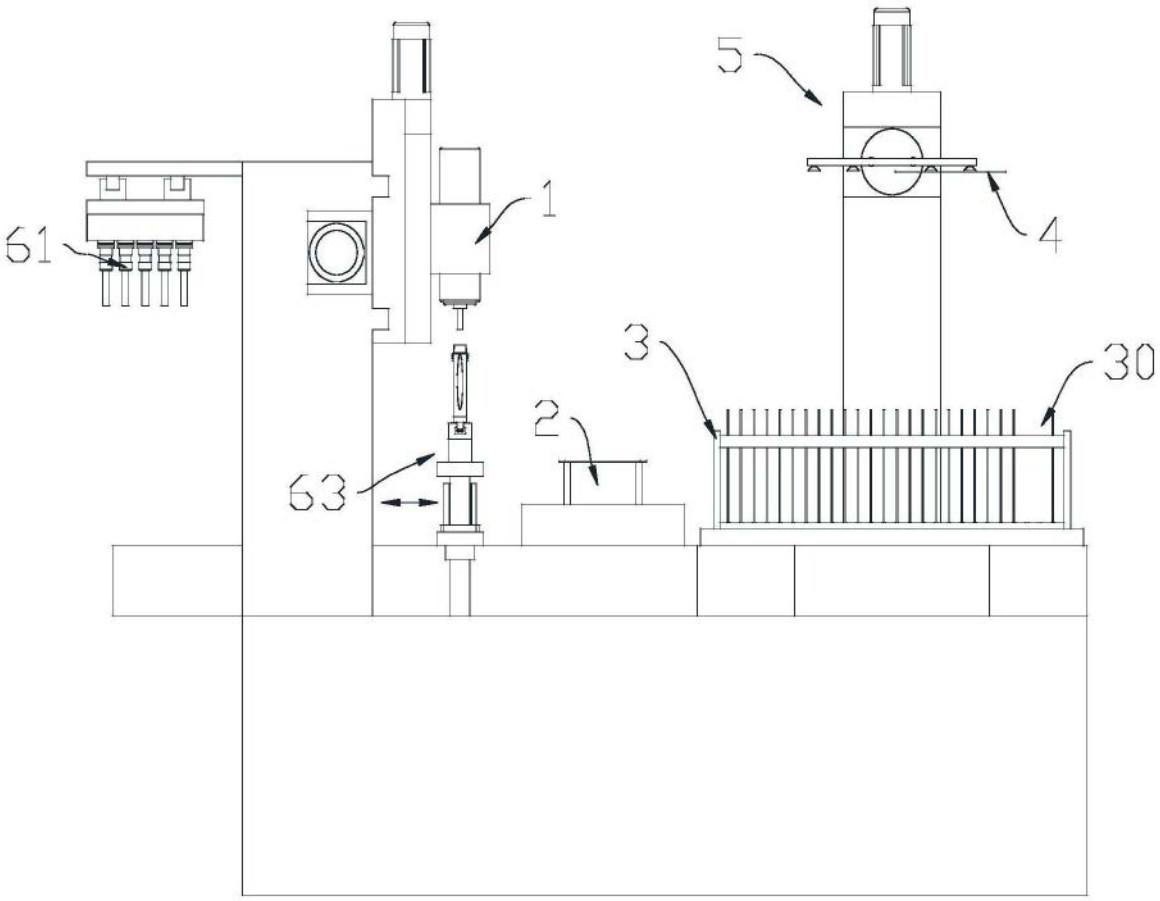


图4

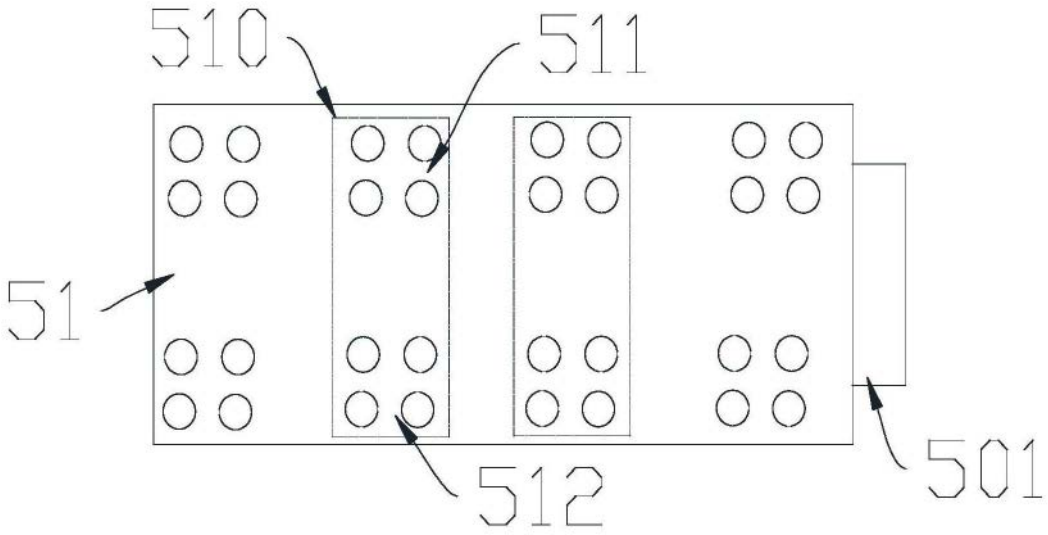


图5

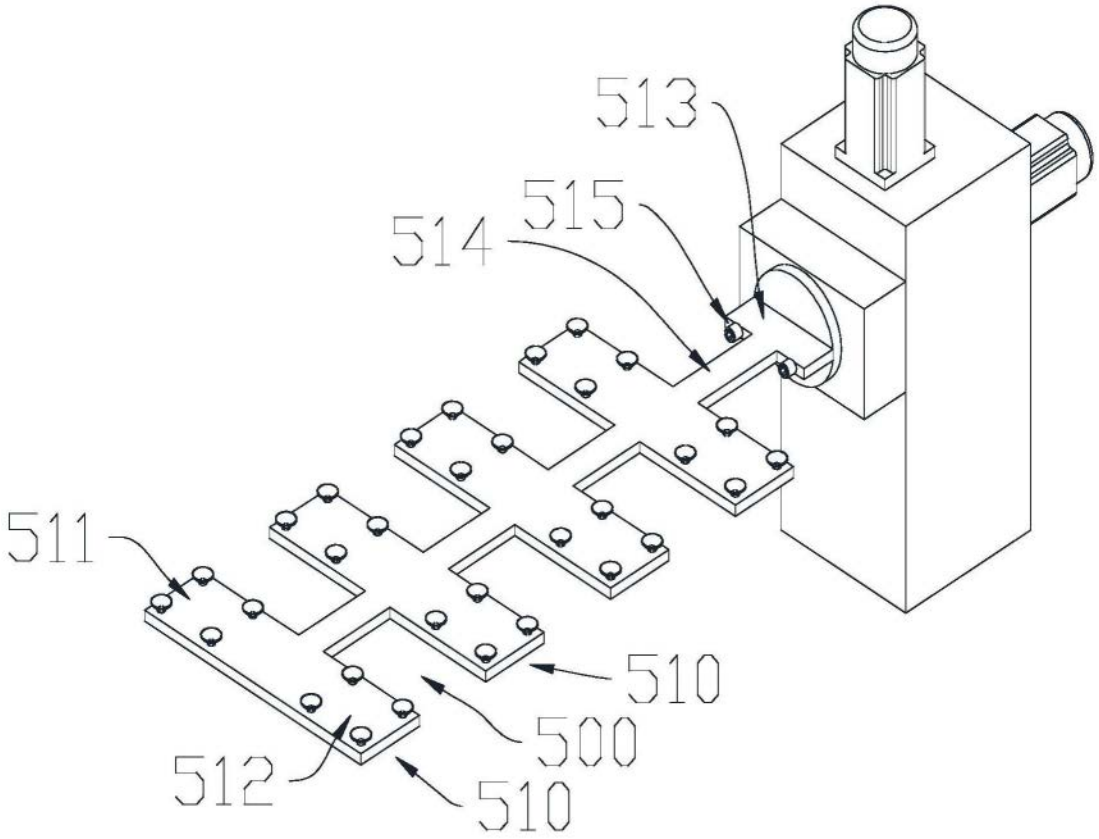


图6

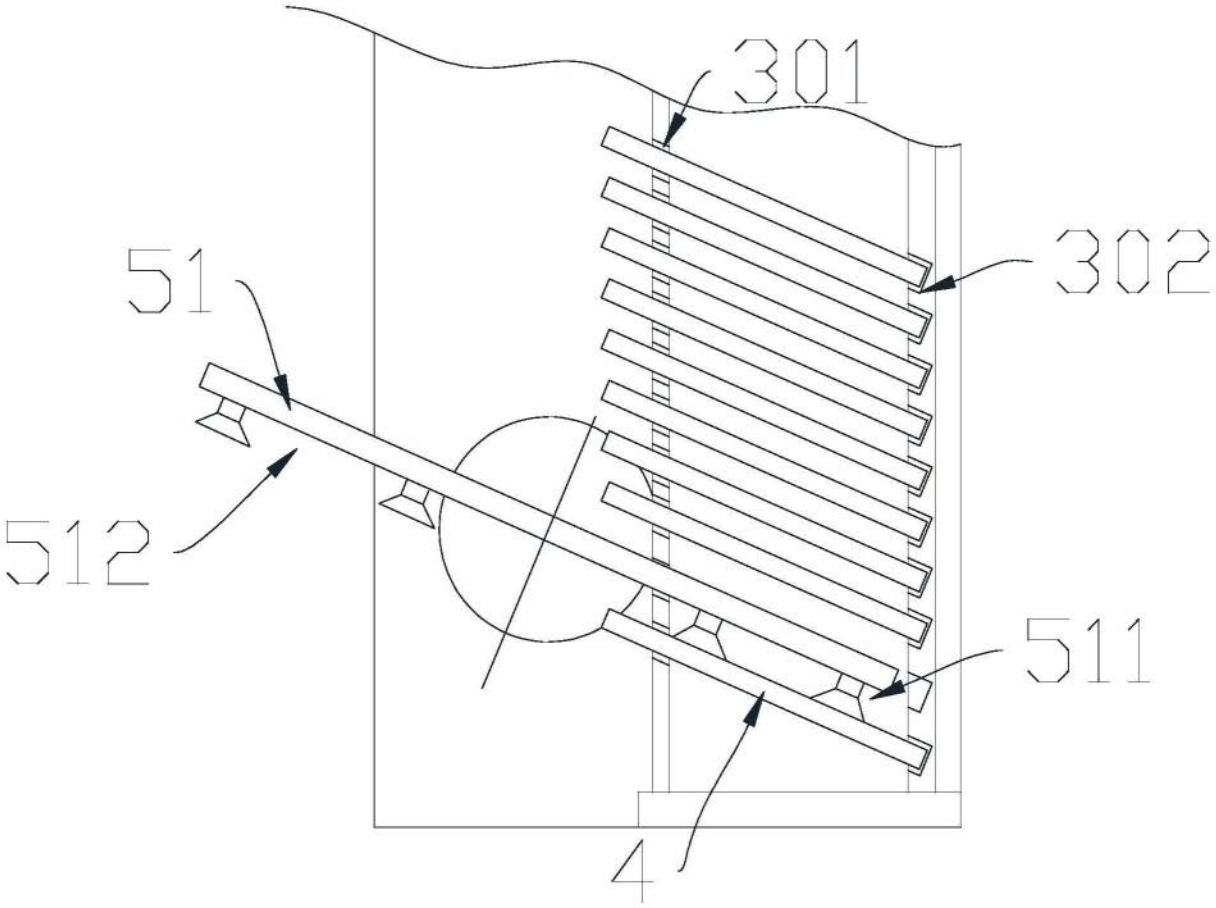


图7

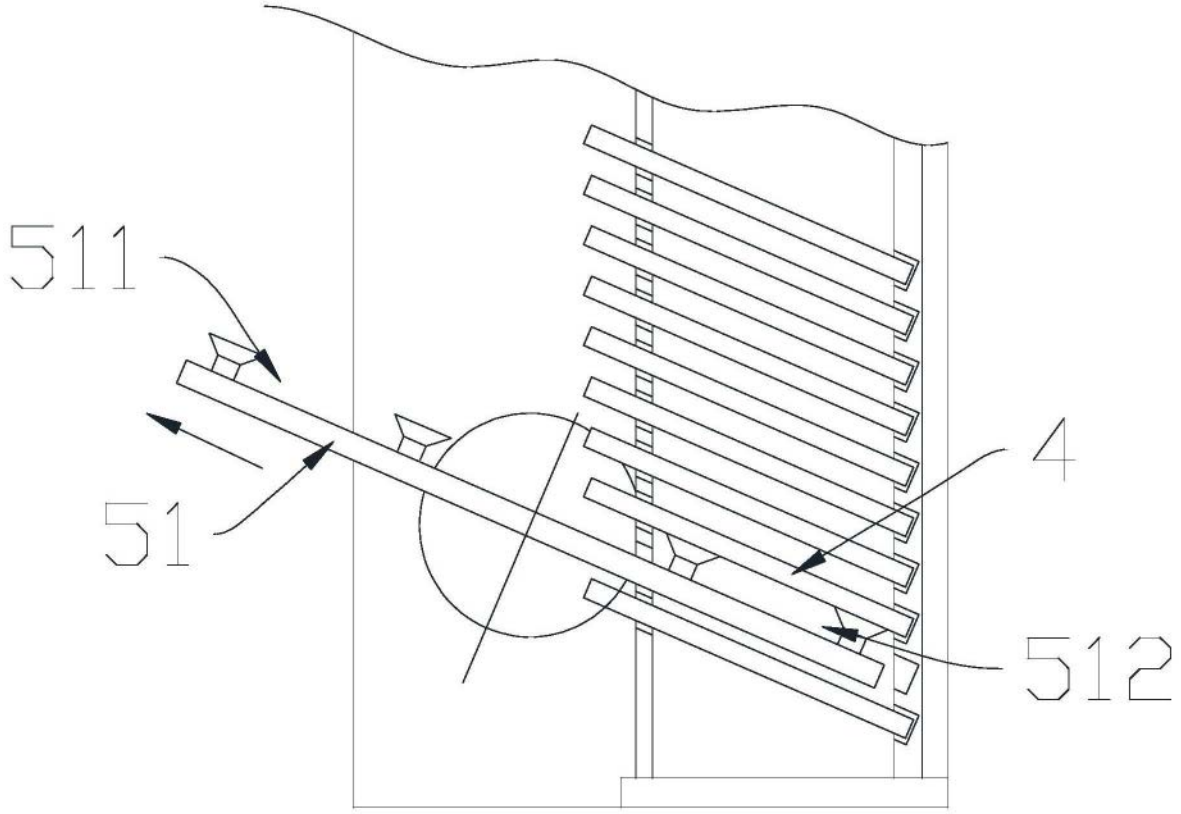


图8

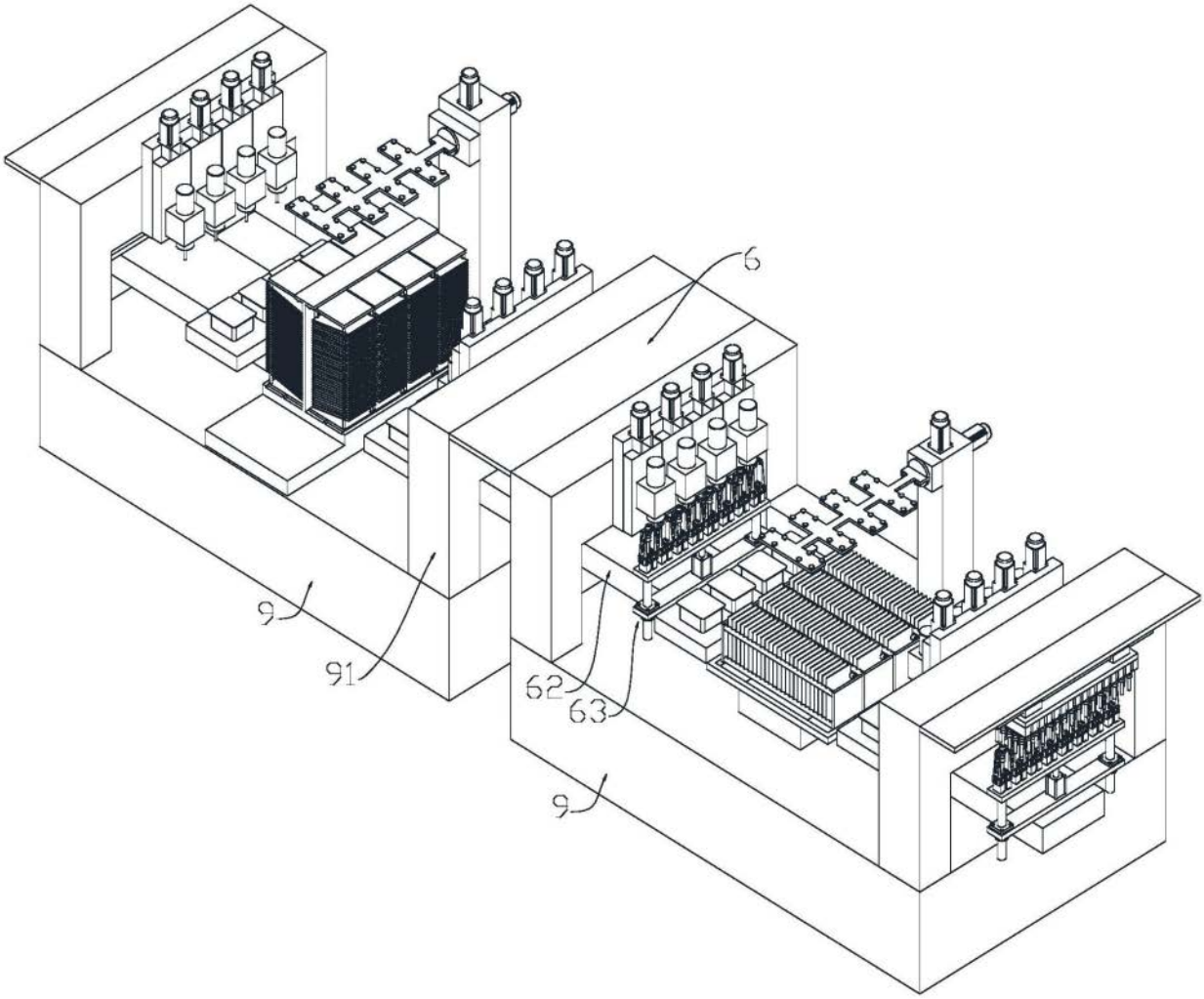


图9

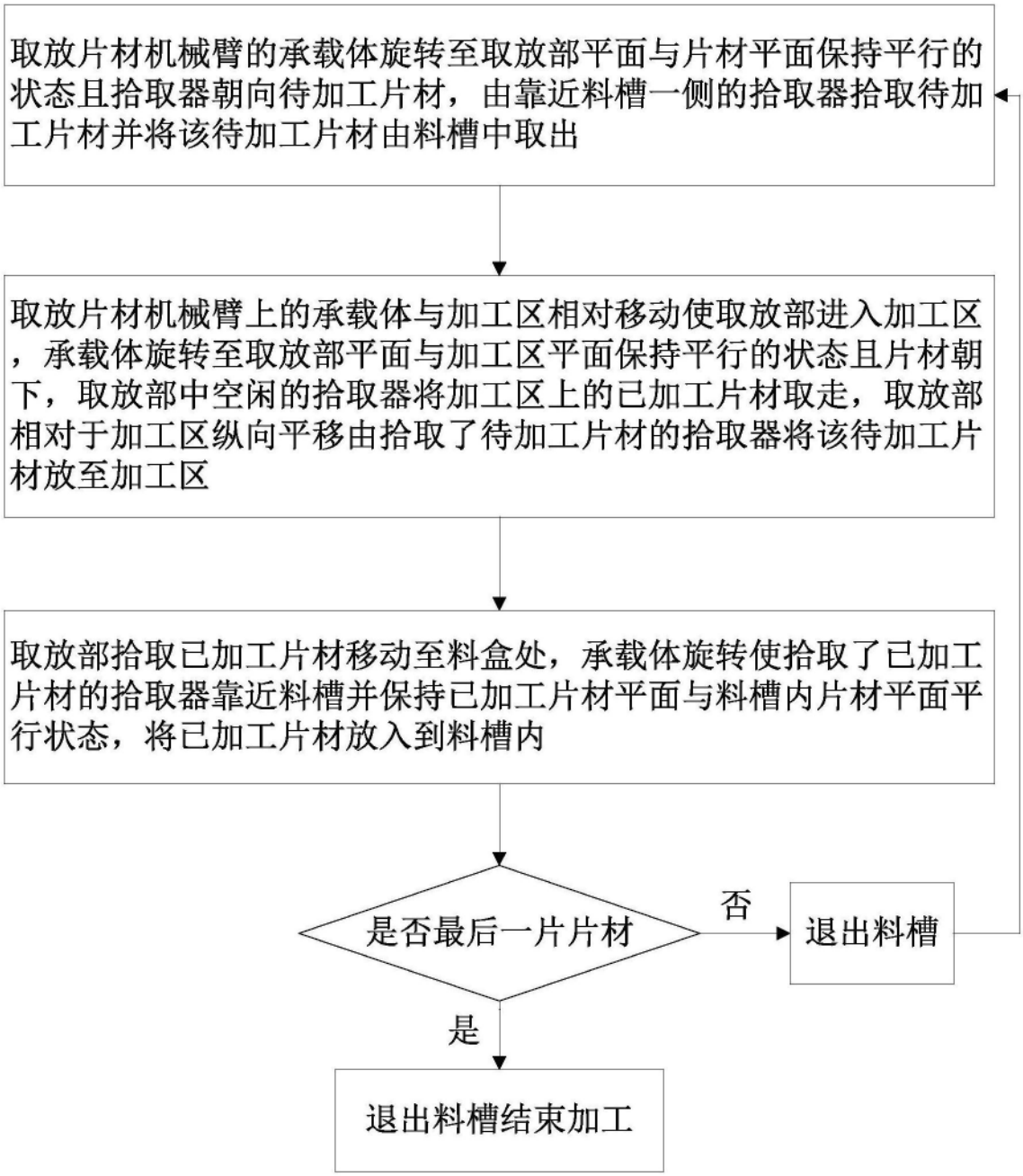

取放片材机械臂的承载体旋转至取放部平面与片材平面保持平行的状态且拾取器朝向待加工片材，由靠近料槽一侧的拾取器拾取待加工片材并将该待加工片材由料槽中取出
取放片材机械臂上的承载体与加工区相对移动使取放部进入加工区，承载体旋转至取放部平面与加工区平面保持平行的状态且片材朝下，取放部中空闲的拾取器将加工区上的已加工片材取走，取放部相对于加工区纵向平移由拾取了待加工片材的拾取器将该待加工片材放至加工区
取放部拾取已加工片材移动至料盒处，承载体旋转使拾取了已加工片材的拾取器靠近料槽并保持已加工片材平面与料槽内片材平面平行状态，将已加工片材放入到料槽内
是否最后一片片材
否
退出料槽
是
退出料槽结束加工

图10

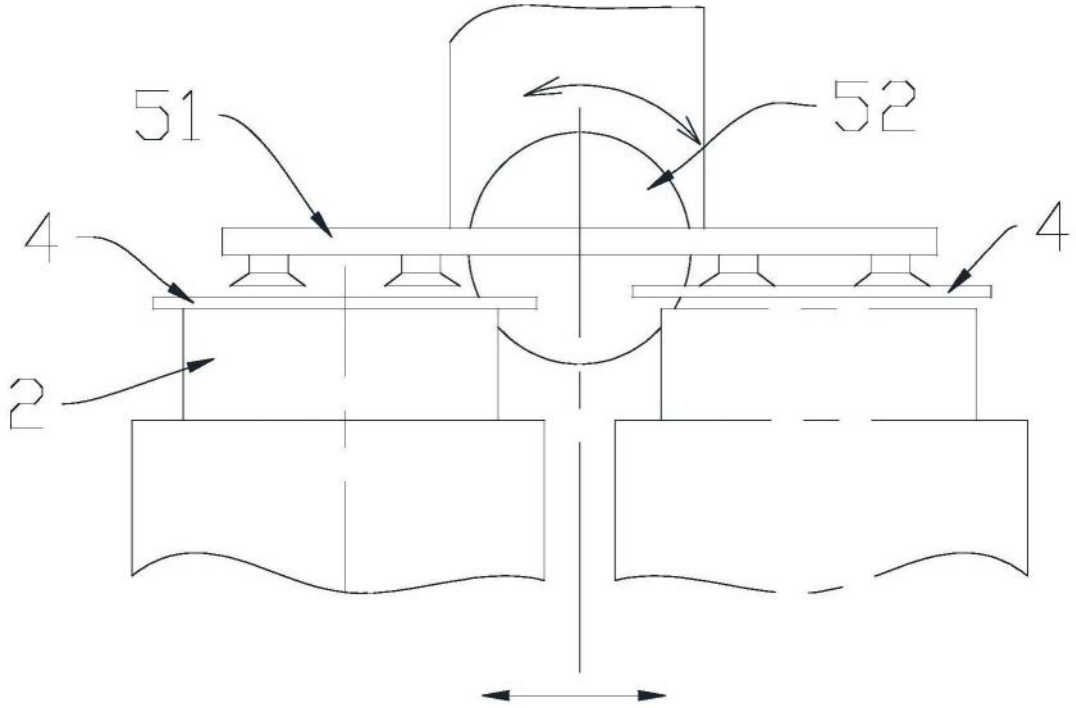


图11

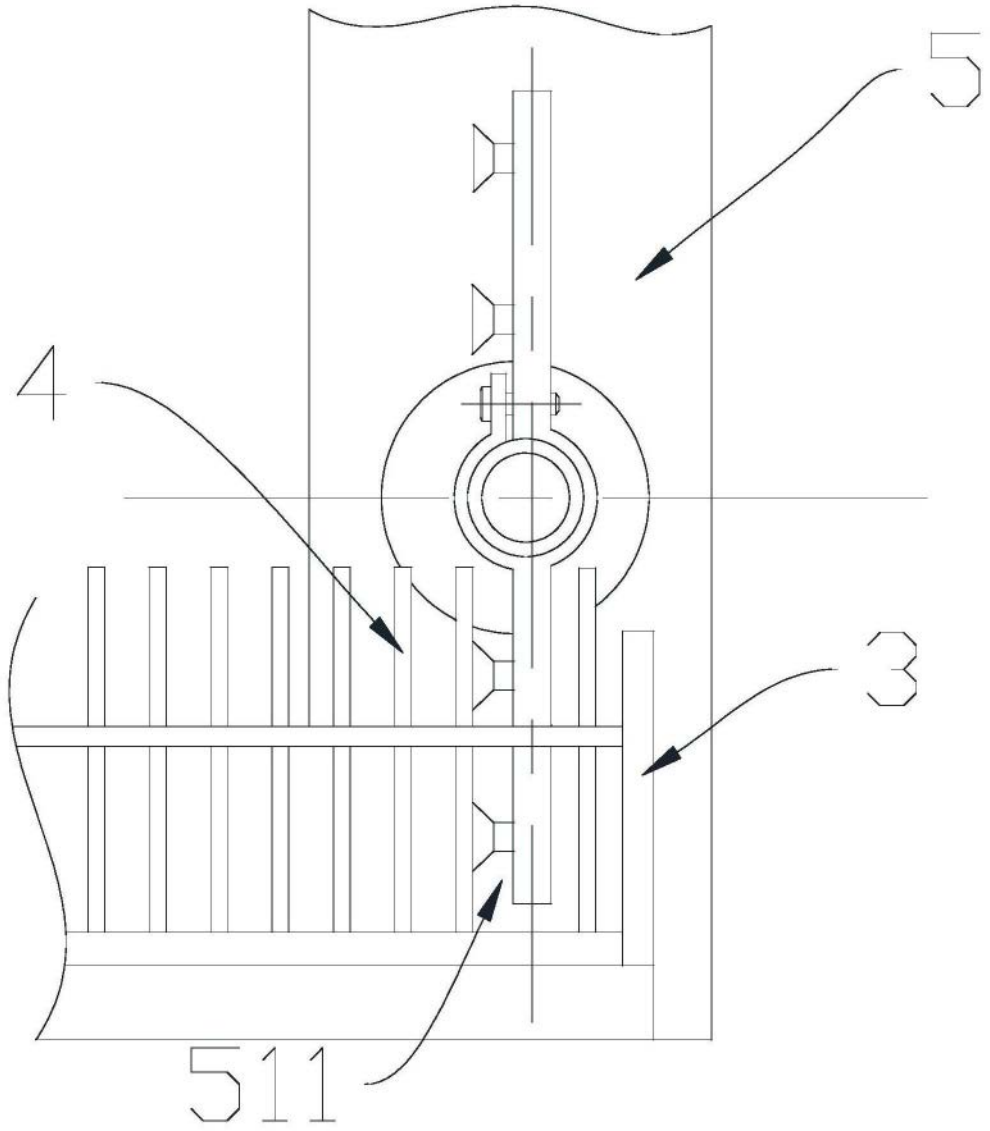


图12

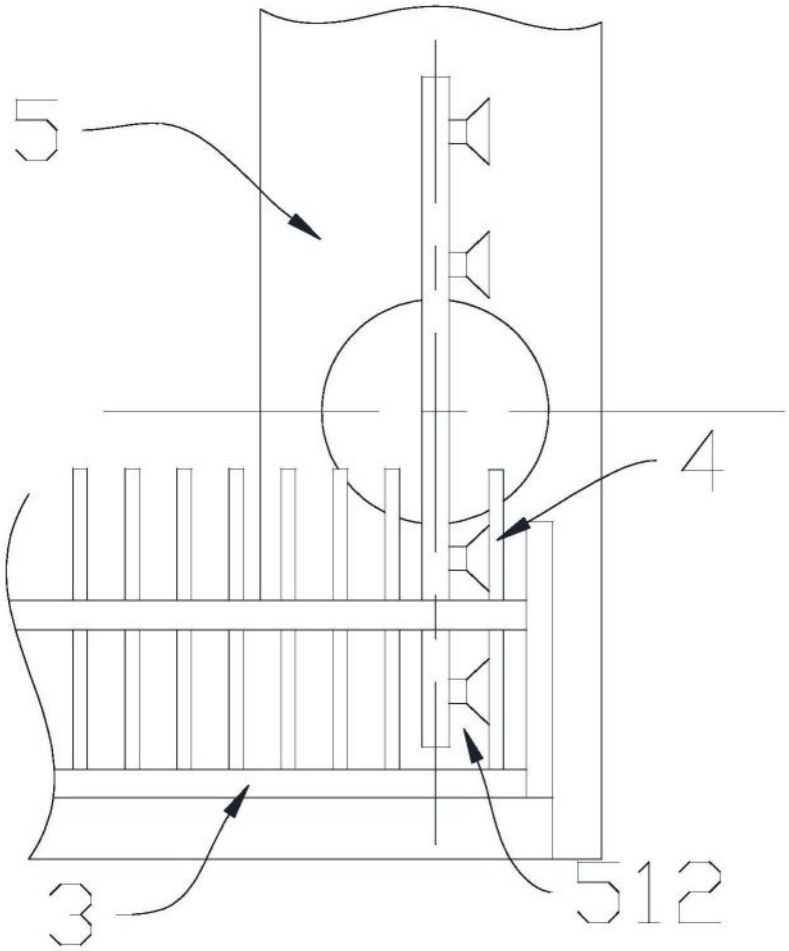


图13