(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 114919030 B
(45)授权公告日 2023.06.09

(21)申请号 202210487815.1
(22)申请日 2022.05.06
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114919030 A
(43)申请公布日 2022.08.19
(73)专利权人 新盛世机电制品(中山)有限公司
地址 528400 广东省中山市南朗工业区
(72)发明人 卢齐荣
(74)专利代理机构 中山驰鼎专利商标代理事务所(普通合伙) 44706
专利代理师 凌信景
(51)Int.Cl.
B27M 3/24(2006.01)
B27C 9/04(2006.01)
B27C 5/02(2006.01)
B27C 5/06(2006.01)
B27G 3/00(2006.01)

审查员 施思

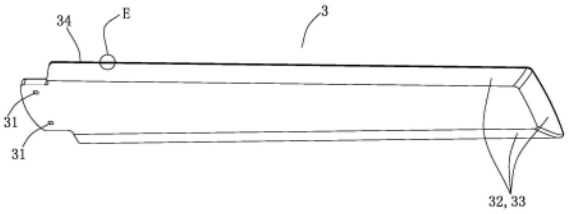
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

(54)发明名称

一种风扇叶片的加工工艺

(57)摘要

本发明公开了一种风扇叶片的加工工艺,当需要加工风扇叶片时,先将中纤板板材平铺摆放在机床工作平台上,将中纤板板材夹紧,启动机床,此时机床上的刀具移动至工件原点,完成对准,刀具按加工程序设定的加工轨迹进行移动,并在中纤板板材的平面上加工铣削出多片风扇叶片的连接孔,之后再对每片风扇叶片的曲面和/或边缘倒角进行铣削,最后将多片风扇叶片的外轮廓进行铣削切断,此时风扇叶片就一次性的加工成型了,由于刀具可以设置多套,所以在同一时间内机床至少能够加工出两个以上的扇叶,提高了效率,而且将打孔、曲面和/或边缘倒角的铣削及风扇叶片的外轮廓的铣削切断集中在机床一处进行,更高效,而且一次性成型,精度更高。



CN 114919030 B

1.一种风扇叶片的加工工艺,其特征在于,包括如下步骤:

A、设定工件原点,将中纤板板材(1)平铺摆放在机床(2)的工作平台(21)上,将中纤板板材(1)固定,一所述中纤板板材(1)上可排列多片同一规格或不同规格的风扇叶片(3),启动机床(2),移动刀具(22)至程序原点,将程序原点设定与工件原点重合,完成中纤板板材(1)工件原点设定;

B、启动加工程序,刀具(22)按加工程序设定的加工轨迹进行移动,先在中纤板板材(1)上对应每一片风扇叶片(3)上加工铣削连接孔(31),之后对每片风扇叶片(3)的曲面(32)和/或边缘倒角(33)进行铣削,最后将多片风扇叶片(3)的外轮廓(34)进行铣削,使之一次加工成型多片风扇叶片(3);

C、辅助加工压紧,在执行加工程序过程中,当刀具(22)移动并铣削中纤板板材(1)铣削位置时,通过弹性压紧机构(23)弹性地按压住中纤板板材(1)铣削位置周围区域,弹性压紧机构(23)包括位于刀具(22)前后两侧且平行于Y轴的压辊(231),压辊(231)随着刀具(22)沿X轴实时移动;

D、除尘及收集碎屑,在执行加工程序过程中,当刀具(22)在铣削中纤板板材(1)时,刀具(22)周围形成有封闭加工空间(24),该封闭加工空间连接有真空收集装置(25),通过真空收集装置将加工过程中产生的粉尘及碎屑进行收集;

在步骤A之前,该风扇叶片的加工工艺还包括自动吸取上料,即通过控制设置在工作平台(21)上料侧的吸取上料移动装置(26),将吸取上料移动装置(26)的移动架(261)平移至供给中纤板板材(1)的供料处(210),然后控制移动架(261)下降,并通过移动架(261)上的真空吸盘(262)将中纤板板材(1)吸起,移动架(261)连接于跨设在工作平台(21)上的龙门机架(20)上,中纤板板材(1)通过龙门机架(20)沿X轴方向移动至工作平台(21)上;

X轴平行于工作平台(21)的长度方向,Y轴平行于工作平台(21)的宽度方向并与X轴垂直,Z轴与XY轴的平面垂直并与龙门机架(20)的高度方向平行。

2.根据权利要求1所述的风扇叶片的加工工艺,其特征在于:所述步骤A中,所述的工作平台(21)为真空吸附工作平台,中纤板板材(1)的底面(11)通过真空吸附工作平台吸住固定。

3.根据权利要求2所述的风扇叶片的加工工艺,其特征在于:所述的工作平台(21)在吸住固定中纤板板材(1)底面(11)之前,设置在工作平台(21)前侧面(211)及左侧面(212)的基准定位装置(28)升起,设置在工作平台(21)后侧面(213)及右侧面(214)的气动模块(27)顶推中纤板板材(1)的后侧边及右侧边而使得中纤板板材(1)的前侧边及左侧边分别与对应的基准定位装置(28)相互顶靠,实现中纤板板材(1)自动定位。

4.根据权利要求1所述的风扇叶片的加工工艺,其特征在于:当通过吸取上料移动装置(26)进行上料时,龙门机架(20)沿X轴方向移动,以将中纤板板材(1)移动至工作平台(21)上,且在移动过程中,设在龙门机架(20)上且位于吸取上料移动装置(26)远离供料处(210)一侧的清洁装置(2b)沿着Z轴方向相对龙门机架(20)向下移动贴近工作平台(21)以清洁工作平台(21)上残留的木屑及粉尘。

5.根据权利要求1所述的风扇叶片的加工工艺,其特征在于:所述的步骤C中,当刀具(22)移动加工时,压辊(231)可保持按压中纤板板材(1)的顶面(12)并沿X轴滚动。

6.根据权利要求1所述的风扇叶片的加工工艺,其特征在于:所述步骤D中,沿刀具(22)

周围设置有围帘(29),以使得当刀具(22)切削中纤板板材(1)时,围帘(29)与中纤板板材(1)顶面之间围成可防止加工时所产生的木屑及粉尘向外飞溅的封闭加工空间(24),且通过与封闭加工空间(24)连通的真空收集装置(25)实时吸除加工所产生的木屑及粉尘。

一种风扇叶片的加工工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及扇叶加工领域，具体设计一种风扇叶片的加工工艺。

背景技术

[0002] 现有的扇叶加工中，首先通过铣削加工设备将中纤板板材加工成具有外轮廓的风扇叶片，然后工人将加工出外轮廓的风扇叶片与运送至CNC加工中心(仿形铣)对风扇叶片进行曲面和/或边缘倒角的铣削，但是这种CNC加工中心(仿形铣)在进行铣削时一次只能够铣削一块风扇叶片的曲面和/或边缘倒角，加工效率低，一个工人仅能够同时操作两台CNC加工中心(仿形铣)进行铣削，工人需要往返在两台CNC加工中心(仿形铣)之间取放风扇叶片，操作麻烦，生产效率低，工人需要定期的清理CNC加工中心(仿形铣)，确保铣削扇叶板时产生的粉尘及木屑不会堆积在夹具和刀具处，确保加工时的精度，提高良品率。由于生产扇叶时是在几个不同的机器完成的，所以需要将风扇叶片在各个机器之间进行搬运和对模，操作繁琐，生产效率低。

[0003] 本发明正是基于上述不足研发而产生的。

发明内容

[0004] 本发明目的是克服了现有技术的不足，提供一种风扇叶片的加工工艺，使用本方法加工风扇叶片时能够将风扇叶片一次加工成型、提高加工效率，并且刀具移动时加工中心上的弹性压紧机构弹性地按压住刀具位置周围，并且弹性压紧机构随着刀具实时移动，从而确保风扇叶片加工时不会产生位移，及向上拱起，确保的精度，而且加工中心上的封闭加工空间能够防止加工时木屑飞溅，还设置了收集装置实时将切削产生的木屑及粉尘收集起来，确保加工中心及加工车间的清洁卫生。

[0005] 一种风扇叶片的加工工艺，包括如下步骤：

[0006] A、设定工件原点，将中纤板板材1平铺摆放在机床2的工作平台21上，将中纤板板材1固定，一所述中纤板板材1上可排列多片同一规格或不同规格的风扇叶片3，启动机床2，移动刀具22至程序原点，将程序原点设定与工件原点重合，完成中纤板板材1工件原点设定；

[0007] B、启动加工程序，刀具22按加工程序设定的加工轨迹进行移动，先在中纤板板材1上对应每一片风扇叶片3上加工铣削连接孔31，之后对每片风扇叶片3的曲面32和/或边缘倒角33进行铣削，最后将多片风扇叶片3的外轮廓34进行铣削，使之一次加工成型多片风扇叶片3；

[0008] C、辅助加工压紧，在执行加工程序过程中，当刀具22移动并铣削中纤板板材1铣削位置时，通过弹性压紧机构23弹性地按压住中纤板板材1铣削位置周围区域，弹性压紧机构23包括位于刀具22前后两侧且平行于Y轴的压辊231，压辊231随着刀具22沿X轴实时移动；

[0009] D、除尘及收集碎屑，在执行加工程序过程中，当刀具22在铣削中纤板板材1时，刀具22周围形成有封闭加工空间24，该封闭加工空间连接有真空收集装置25，通过真空收集

装置将加工过程中产生的粉尘及碎屑进行收集。

[0010] 在步骤A之前，该风扇叶片的加工工艺还还包括自动吸取上料，即通过控制设置在工作平台21上料侧的吸取上料移动装置26，将吸取上料移动装置26的移动架261平移至供给中纤板板材1的供料处210，然后控制移动架261下降，并通过移动架261上的真空吸盘262将中纤板板材1吸起，移动架261连接于跨设在工作平台21上的龙门机架20上，中纤板板材1通过龙门机架20沿X轴方向移动至工作平台21上。

[0011] 所述步骤A中，所述的工作平台21为真空吸附工作平台，中纤板板材1的底面11通过真空吸附工作平台而吸住固定。

[0012] 所述的工作平台21在吸住固定中纤板板材1底面11之前，设置在工作平台21前侧面211及左侧面212的基准定位装置28升起，设置在工作平台21后侧面213及右侧面214的气动模块27顶推中纤板板材1的后侧边及右侧边而使得中纤板板材1的前侧边及左侧边分别与对应的基准定位装置28相互顶靠，实现中纤板板材1自动定位。

[0013] 当通过吸取上料移动装置26进行上料时，龙门机架20沿X轴方向移动，以将中纤板板材1移动至工作平台21上，且在移动过程中，设在龙门机架20上且位于吸取上料移动装置26远离供料处210一侧的清洁装置2b沿着Z轴方向相对龙门机架20向下移动贴近工作平台21以清洁工作平台21上残留的木屑及粉尘。

[0014] 所述的步骤C中，当刀具22移动加工时，压辊231可保持按压中纤板板材1的顶面12并沿X轴滚动。

[0015] 所述步骤D中，沿刀具22周围设置有围帘29，以使得当刀具22切削中纤板板材1时，围帘29与中纤板板材1顶面之间围成可防止加工时所产生的木屑及粉尘向外飞溅的封闭加工空间24，且通过在与封闭加工空间24连通的真空收集装置25实时吸除加工所产生的木屑及粉尘。

[0016] 与现有技术相比，本发明有如下优点：

[0017] 当需要加工风扇叶片时，先将中纤板板材平铺摆放在机床工作平台上，将中纤板板材夹紧，启动机床，此时机床上的刀具移动至工件原点，完成对准，刀具按加工程序设定的加工轨迹进行移动，并在中纤板板材的平面上加工铣削出多片风扇叶片的连接孔，之后对每片风扇叶片的曲面和/或边缘倒角进行铣削，最后将多片风扇叶片的外轮廓进行铣削切断，此时风扇叶片就一次性的加工成型了，由于刀具可以设置多套，所以在同一时间内机床至少能够加工出两个以上的扇叶，提高了效率，而且将打孔、曲面和/或边缘倒角的铣削及风扇叶片的外轮廓的铣削切断集中在机床一处进行，相较于现有加工工艺中，工人在铣削完成外轮廓后将扇叶收集到一起，然后通过CNC加工中心对扇叶的曲面和/或边缘倒角的铣削来说，本发明更高效，而且一次性成型，精度更高。

[0018] 当然为了确保风扇叶片时不会凸起，以及确保刀具下刀时风扇叶片和中纤板板材不会产生位移，所以需要对风扇叶片和中纤板板材进行夹紧，通过弹性压紧机构弹性地按压住铣削位置周围，并且弹性压紧机构随着刀具实时移动，从而确保扇叶加工的完整。

[0019] 为了防止加工时木屑飞溅，在刀具周围形成有封闭加工空间，以防止木屑飞溅，同时还设置了收集装置，刀具移动时收集装置实时将切削产生的木屑及粉尘收集起来，确保加工中心及车间的清洁卫生。

附图说明

[0020] 图1是本发明风扇叶片的加工工艺中风扇叶片的立体图；

[0021] 图2是图1中E区域的放大图；

[0022] 图3是本发明风扇叶片的加工工艺中风扇叶片的俯视图；

[0023] 图4是本发明风扇叶片的加工工艺中风扇叶片的侧视图；

[0024] 图5是本发明风扇叶片的加工工艺加工中心的示意图之一；

[0025] 图6是本发明风扇叶片的加工工艺加工中心的示意图之二；

[0026] 图7是本发明风扇叶片的加工工艺加工中心的示意图之三；

[0027] 图8是本发明风扇叶片的加工工艺加工中心的示意图之四；

[0028] 图9是本发明风扇叶片的加工工艺中刀具、封闭空间、围帘及收集装置件的示意图；

[0029] 图10是本发明风扇叶片的加工工艺中中纤板板材的侧视图；

[0030] 图11是本发明风扇叶片的加工工艺中加工机床中中纤板加工坯料及多块风扇叶片的示意图。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图对本发明作进一步描述：

[0032] 如图1至11所示，本发明提供一种风扇叶片的加工工艺，包括如下步骤：

[0033] A、设定工件原点，将中纤板板材1平铺摆放在机床2的工作平台21上，将中纤板板材1固定，一所述中纤板板材1上可排列多片同一规格或不同规格的风扇叶片3，启动机床2，移动刀具22至程序原点，将程序原点设定与工件原点重合，完成中纤板板材1工件原点设定；

[0034] B、启动加工程序，刀具22按加工程序设定的加工轨迹进行移动，先在中纤板板材1上对应每一片风扇叶片3上加工铣削连接孔31，之后对每片风扇叶片3的曲面32和/或边缘倒角33进行铣削，最后将多片风扇叶片3的外轮廓34进行铣削，使之一次加工成型多片风扇叶片3；

[0035] C、辅助加工压紧，当刀具22移动并铣削中纤板板材1铣削位置时，通过弹性压紧机构23弹性地按压住中纤板板材1铣削位置周围区域，弹性压紧机构23包括位于刀具22前后两侧且平行于Y轴的压辊231，压辊231随着刀具22沿X轴实时移动；

[0036] D、除尘及收集碎屑，在执行加工程序过程中，当刀具22在铣削中纤板板材1时，刀具22周围形成有封闭加工空间24，该封闭加工空间连接有真空收集装置25，通过真空收集装置将加工过程中产生的粉尘及碎屑进行收集。

[0037] 当需要加工风扇叶片3时，先将中纤板板材1平铺摆放在机床2工作平台21上，将中纤板板材1夹紧，启动机床2，此时机床2上的刀具22移动至工件原点，完成对准，刀具22按加工程序设定的加工轨迹进行移动，并在中纤板板材1的平面上加工铣削出多片风扇叶片3的连接孔31，之后对每片风扇叶片3的曲面32和/或边缘倒角33进行铣削，最后将多片风扇叶片3的外轮廓进行铣削切断，此时风扇叶片3就一次性的加工成型了，由于刀具22可以设置多套，所以在同一时间内机床2至少能够加工出两个以上的扇叶，提高了效率，而且将打孔、曲面32和/或边缘倒角33的铣削及风扇叶片3的外轮廓的铣削切断集中在机床2一处进行，

相较于现有加工工艺中，工人在铣削完成外轮廓后将扇叶收集到一起，然后通过CNC加工中心对扇叶的曲面和/或边缘倒角的铣削来说，本发明更高效，而且一次性成型，精度更高。当然为了确保风扇叶片3时不会凸起，以及确保刀具22下刀时风扇叶片和中纤板板材1不会产生位移，所以需要对风扇叶片和中纤板板材1进行夹紧，通过弹性压紧机构23弹性地按压住铣削位置周围，并且弹性压紧机构23随着刀具22实时移动，从而确保扇叶加工的完整。为了防止加工时木屑飞溅，在刀具22周围形成有封闭加工空间24，以防止木屑飞溅，同时还设置了真空收集装置25，刀具22移动时真空收集装置25实时将切削产生的木屑及粉尘收集起来，确保加工中心及车间的清洁卫生。

[0038] 如图5至8所示，在步骤A之前，该风扇叶片的加工工艺还还包括自动吸取上料，即通过控制设置在工作平台21上料侧的吸取上料移动装置26，将吸取上料移动装置26的移动架261平移至供给中纤板板材1的供料处210，然后控制移动架261下降，并通过移动架261上的真空吸盘262将中纤板板材1吸起，移动架261连接于跨设在工作平台21上的龙门机架20上，中纤板板材1通过龙门机架20沿X轴方向移动至工作平台21上。为了提高加工的效率以及充分地应用中纤板板材1，将中纤板板材1设置的大小适中，使得一块中纤板板材1至少能够加工出多块风扇叶片3，这样既能够确保加工的效率而且还能够提高板材的有效应用面积，减少浪费；现有的加工工艺中需要人工的将中纤板板材1抬到加工机床上时，中纤板板材1较长，而工人站在中纤板板材1两侧抬起中纤板板材1时，中纤板板材1的中部可能会向下塌导致局部变形，中纤板板材1还有可能会存磕碰加工机床的问题，本发明中的机床2的龙门机架20向后移动至供料处210，此时移动架261与中纤板板材1对准时，移动架261相对龙门机架20沿Z轴向下移动，移动架261上的真空吸盘262启动将中纤板板材1夹吸住，并且在龙门机架20移动时跟随龙门机架20移动而将中纤板板材1移动至工作平台21上放下。

[0039] 如图5至8所示，所述步骤A中，所述的工作平台21为真空吸附工作平台，中纤板板材1的底面11通过真空吸附工作平台吸住固定。所述的工作平台21为真空夹吸平台，真空夹吸平台具有多真空吸盘，在中纤板板材1达到预设位置后真空夹吸平台将中纤板板材1底面11吸住，从而避免中纤板板材1在加工时出现晃动。

[0040] 如图5至8所示，所述的工作平台21在吸住固定中纤板板材1底面11之前，设置在工作平台21前侧面211及左侧面212的基准定位装置28升起，设置在工作平台21后侧面213及右侧面214的气动模块27顶推中纤板板材1的后侧边及右侧边而使得中纤板板材1的前侧边及左侧边分别与对应的基准定位装置28相互顶靠，实现中纤板板材1自动定位。为了使得中纤板板材1达到设定的位置，首先位于工作平台21前侧面211及左侧面212的基准定位装置28升起，然后设置在工作平台21后侧面213及右侧面214的气动模块27启动并对中纤板板材1的后侧边及右侧边施加气压而顶推中纤板板材1在工作平台21上自动定位。

[0041] 如图5至8所示，当通过吸取上料移动装置26进行上料时，龙门机架20沿X轴方向移动，以将中纤板板材1移动至工作平台21上，且在移动过程中，设在龙门机架20上且位于吸取上料移动装置26远离供料处210一侧的清洁装置2b沿着Z轴方向相对龙门机架20向下移动贴近工作平台21以清洁工作平台21上残留的木屑及粉尘。所述的龙门机架20上设置的清洁装置2b会在龙门机架20移动时清扫工作平台21并将工作平台21上已经完成的多个风扇叶片3及部分残余中纤板板材1顶推至工作平台21外并清理残留在工作平台21上的粉尘及木屑。当上一轮的加工完成时，多个风扇叶片3及部分残余中纤板板材1还留在工作平台21

上，此时龙门机架20先向后移动，吸取上料移动装置26将中纤板板材1夹起，然后龙门机架20上设置的清洁装置2b就向下移动并逐渐靠近工作平台21，龙门机架20向前移动，清洁装置2b就将逐渐将多个风扇叶片3及部分残余中纤板板材1推出至工作平台21外并且在推动多个风扇叶片3及部分残余中纤板板材1时真空收集装置25就将工作平台21也清理干净了，然后吸取上料移动装置26下降将中纤板板材1放置在工作平台21上。

[0042] 如图5至8所示，所述的步骤C中，当刀具22移动加工时，压辊231可保持按压中纤板板材1的顶面并沿X轴滚动。压辊231具有升降功能，位于刀具22前后两侧且平行于Y轴的压辊231能够配合将刀具22周围的中纤板板材1压紧，避免中纤板板材1滑动或拱起，影响风扇叶片3的加工。

[0043] 如图5至8所示，所述步骤D中，沿刀具22周围设置有围帘29，以使得当刀具22切削中纤板板材1时，围帘29与中纤板板材1顶面之间围成可防止加工时所产生的木屑及粉尘向外飞溅的封闭加工空间24，且通过与封闭加工空间24连通的真空收集装置25实时吸除加工所产生的木屑及粉尘。传统的加工机床在加工中纤板板材1时，刀具22铣削中纤板板材1会造成中纤板板材1的木屑及粉尘向外飞溅，所以在加工机床2上环绕刀具22设置有围帘29，围帘29的下部具有开口，当刀具22与中纤板板材1接触时围帘29就压在中纤板板材1上，这样就在局部形成了封闭加工空间24，阻止了木屑及粉尘向外飞溅，保持了加工车间的清洁。真空收集装置25能够将加工产生的木屑及粉尘吸除，直接吸除除尘。真空收集装置25具有套管的抽风机。

[0044] 如图5所示，机床2设置了能够将中纤板板材1抬起的抬升装置2a。抬升装置2a能够一次性放置多块中纤板板材1，方便机床2直接夹吸使用。

[0045] 一块中纤板板材1被划分为多个前后设置的扇叶组100，且每组扇叶组均具由前后两列风扇叶片组成，每列风扇叶片由多个左右横向设置的风扇叶片3组成，且同组内两列风扇叶片3的头部与头部相邻，且同组内任一列的风扇叶片3的尾部与另一组风扇叶片3的尾部相邻；所述的机床2上平行设置了多组刀具22，在进行B步骤时，多组刀具22沿着加工轨迹时，多组刀具22先横向移动将一列风扇叶片3上的连接孔31加工成型，然后向后移动并再次横向移动将同组中另一列风扇叶片3上的连接孔31加工成型，然后移动至另一组扇叶组100重复上述步骤，直至加工完成所有的风扇叶片3上的连接孔31后停止，刀具22移动至程序原点并更换刀头，所述的曲面32和/或边缘倒角33由风扇叶片3的底边、右侧边及左侧边组成，多组刀具22沿着加工轨迹移动时，多组刀具22横向移动并由左向右依次加工同列风扇叶片3中每块风扇叶片3的底边、右侧边及左侧边，当完成一列的风扇叶片3后刀具22组件向后移动至另一列风扇叶片3并由左向右依次加工出每块风扇叶片3的右侧边、底边及左侧边，然后移动至另一组扇叶组100重复上述步骤，直至加工完成所有的风扇叶片3上的曲面32和/或边缘倒角33后停止，刀具22移动至程序原点并更换刀头；多组刀具22横向移动并由左向右依次沿着风扇叶片3的外轮廓34将风扇叶片3从中纤板板材1上切下，当完成一列的风扇叶片3后刀具22组件向后移动至另一列风扇叶片3并由左向右依次加工出每块风扇叶片3的外轮廓34，然后移动至另一组扇叶组100重复上述步骤，直至加工完成所有的风扇叶片3上的外轮廓34后停止，刀具22移动至程序原点并更换至用于加工连接孔31的刀头。

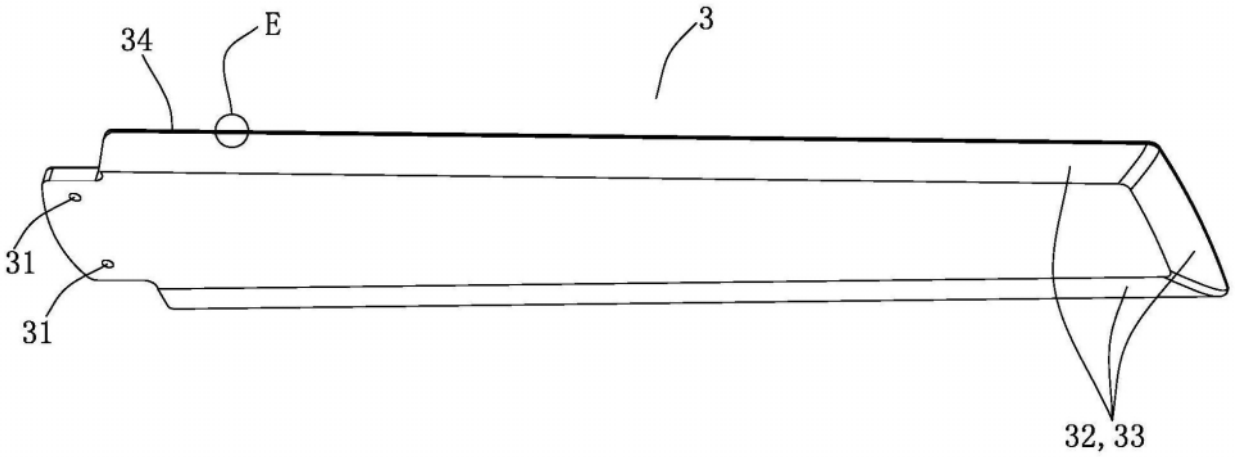


图1

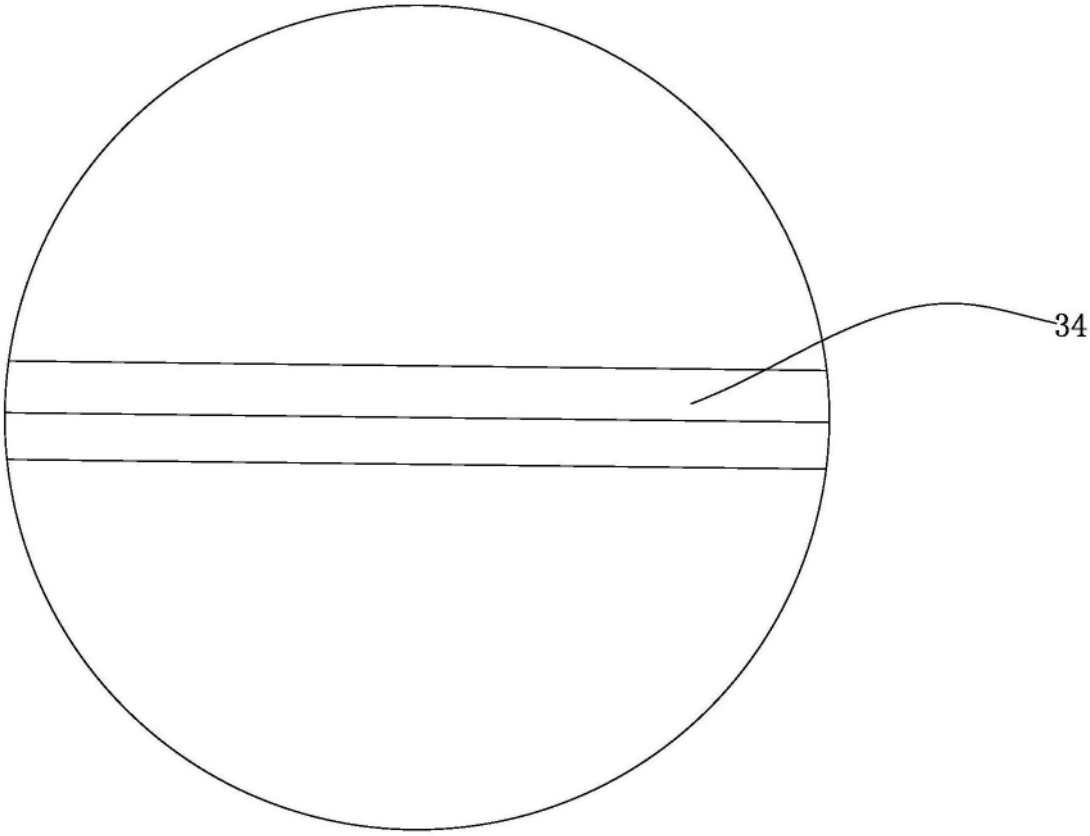


图2

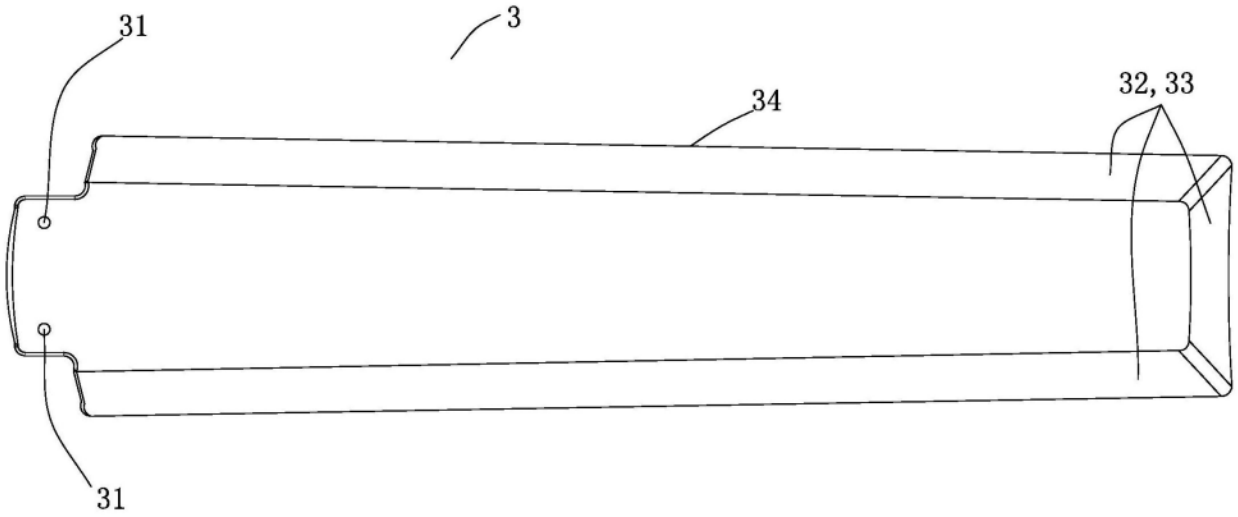


图3



图4

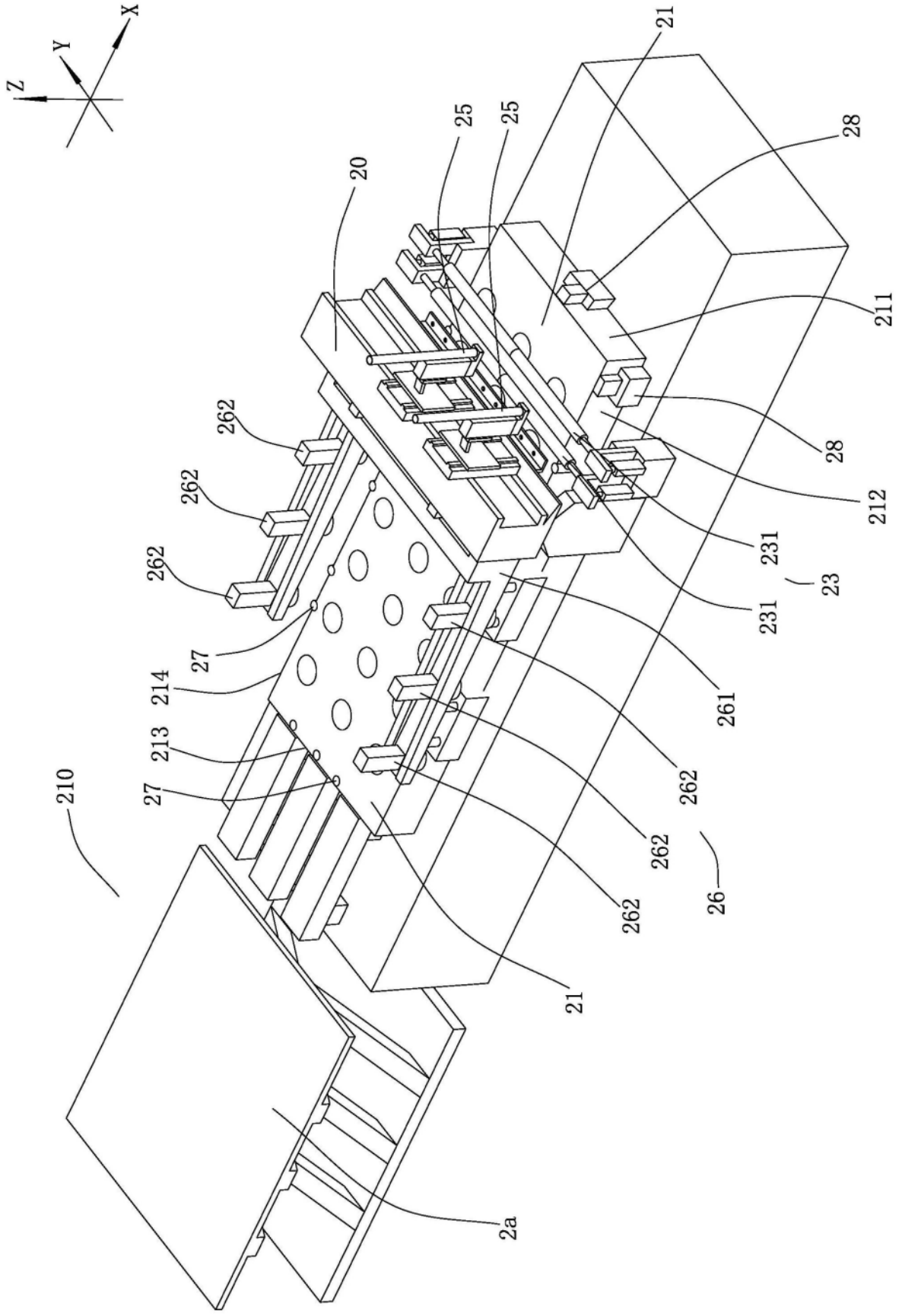

X
Y
Z
21
25
25
28
20
211
262
28
262
212
262
231
23
231
27
214
261
213
27
262
210
262
262
26
21
2a

图5

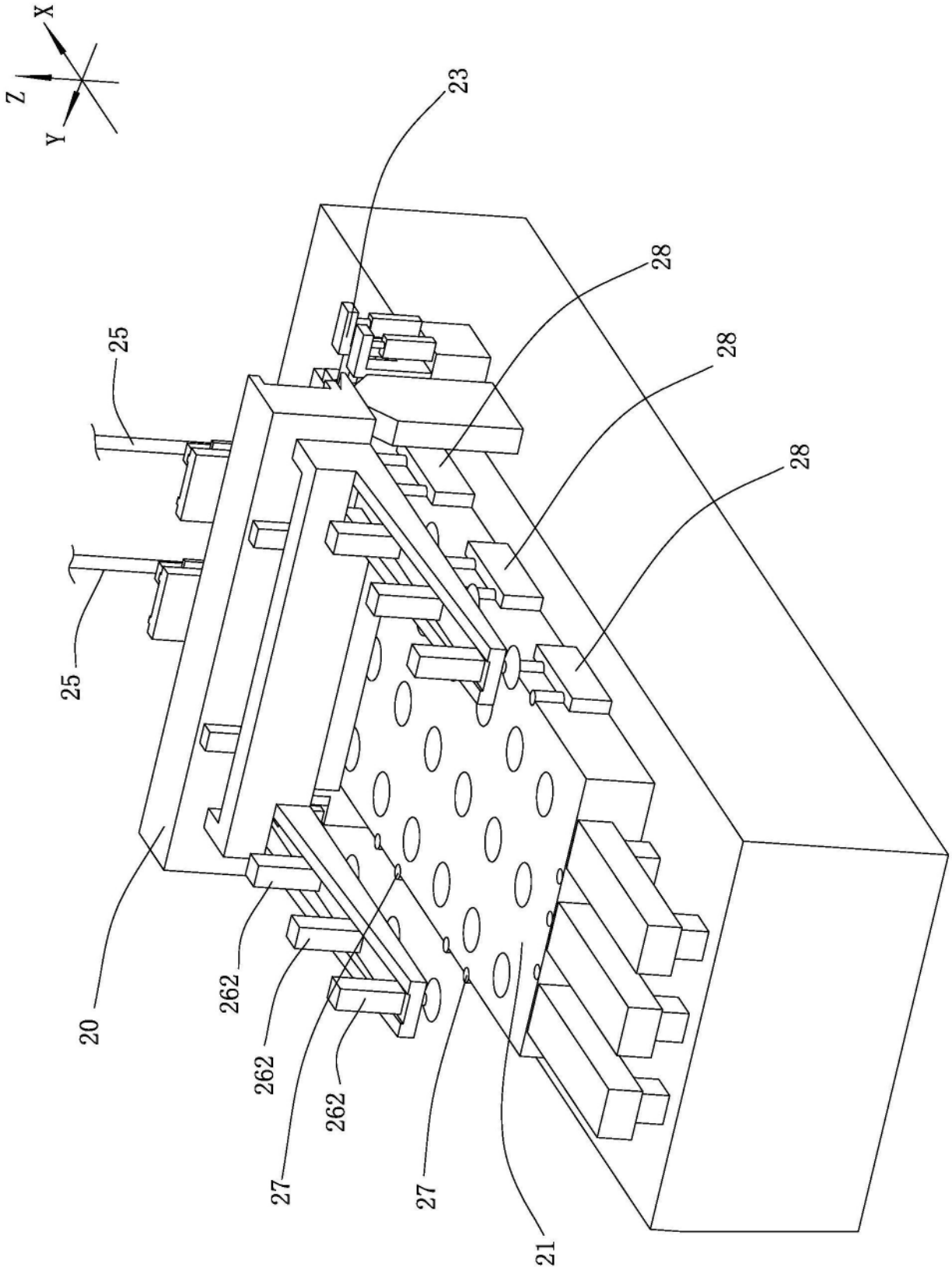


图6

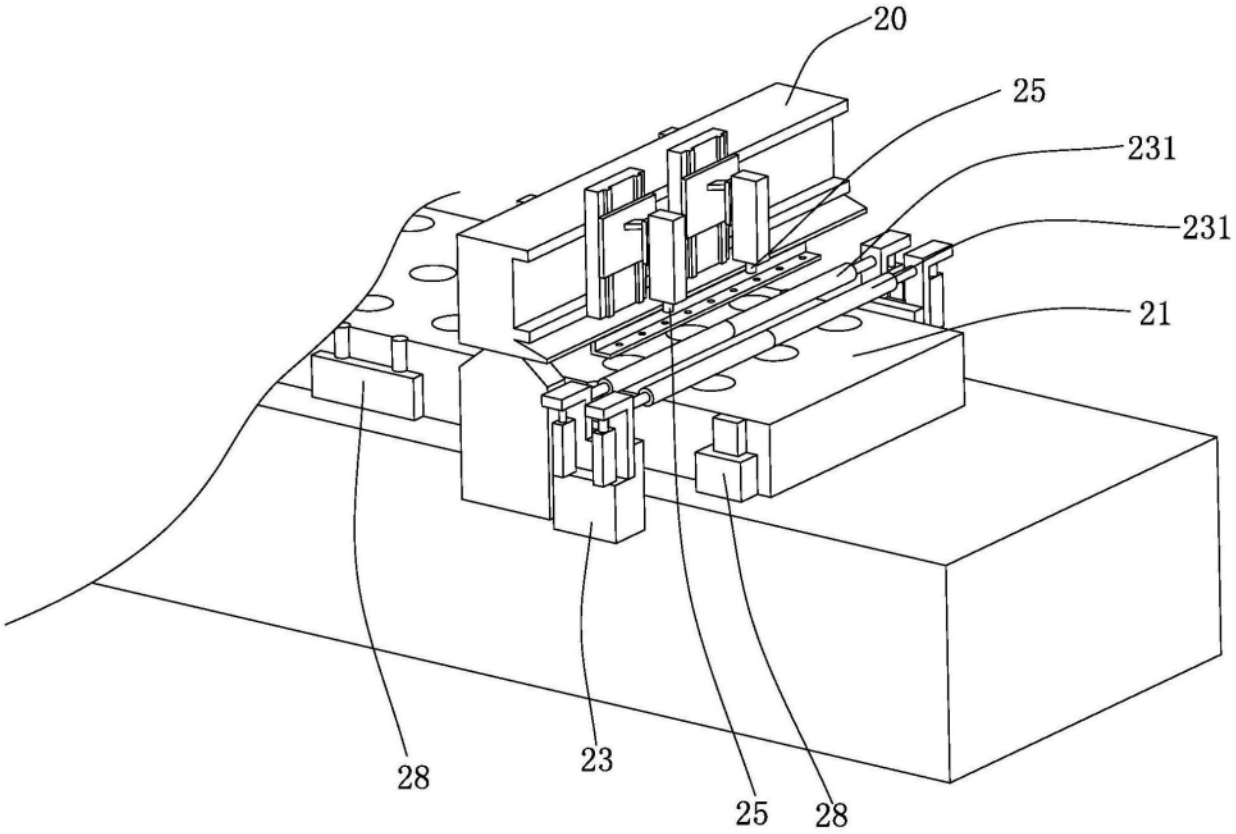


图7

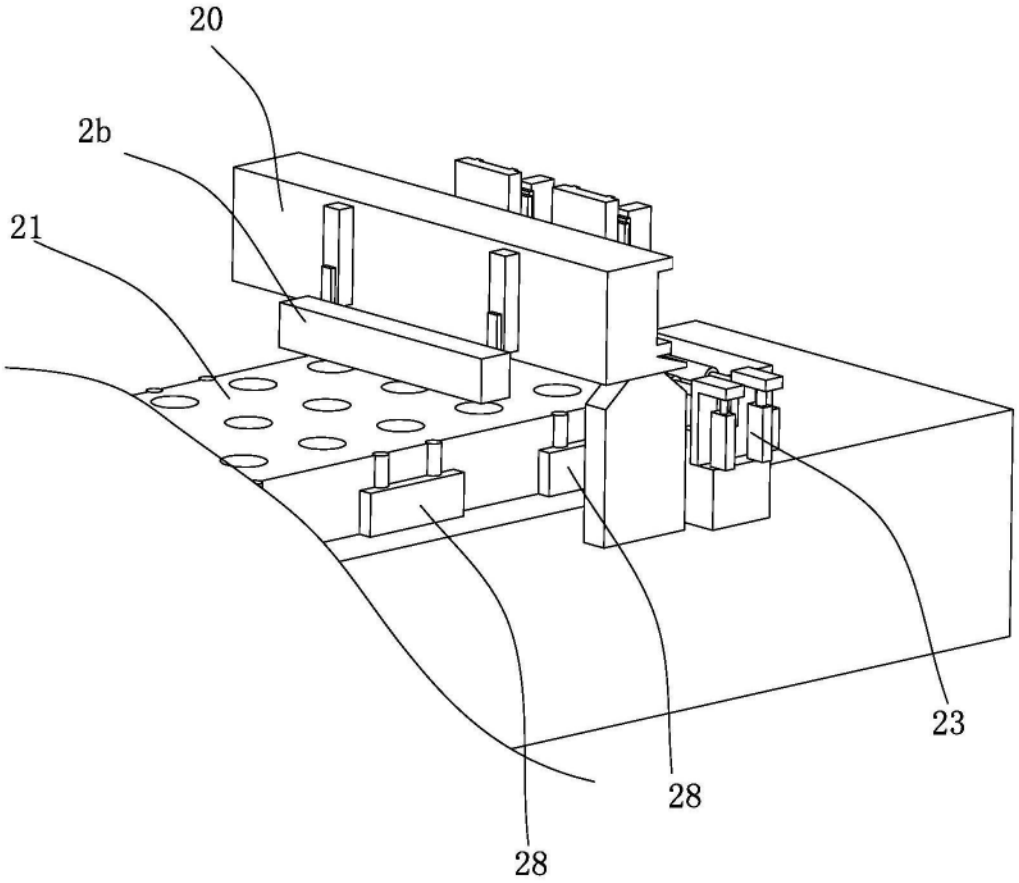


图8

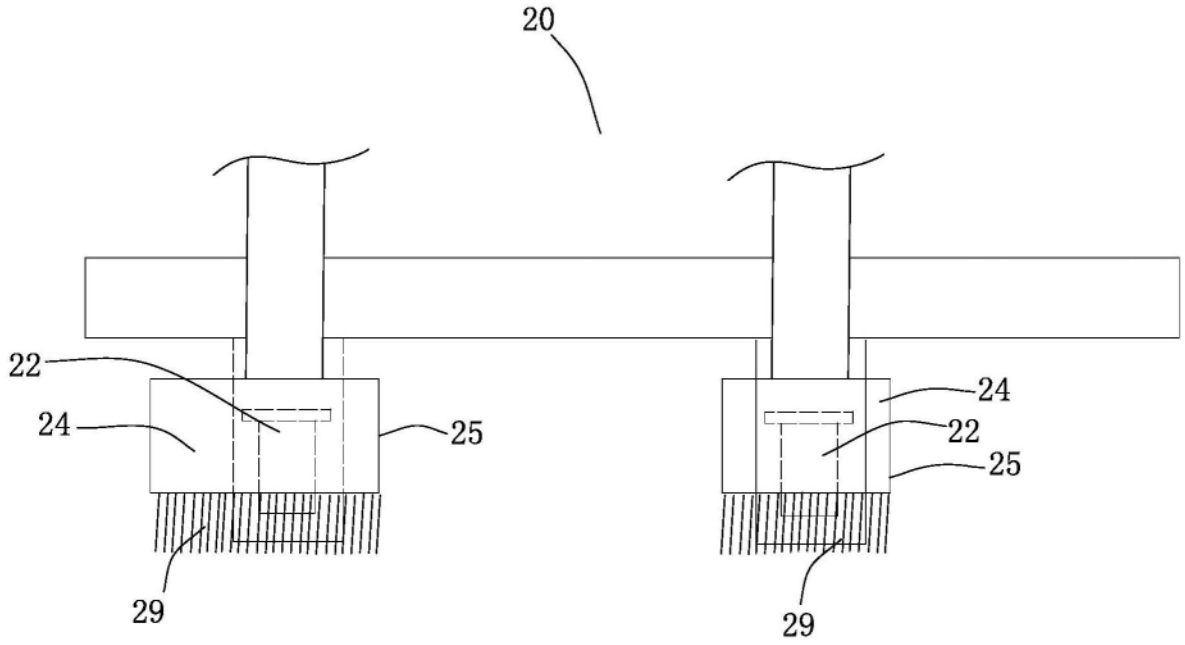


图9

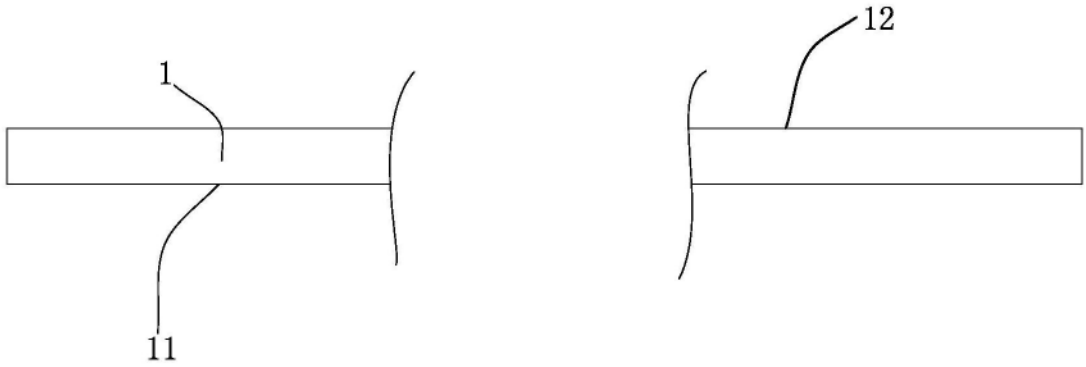


图10

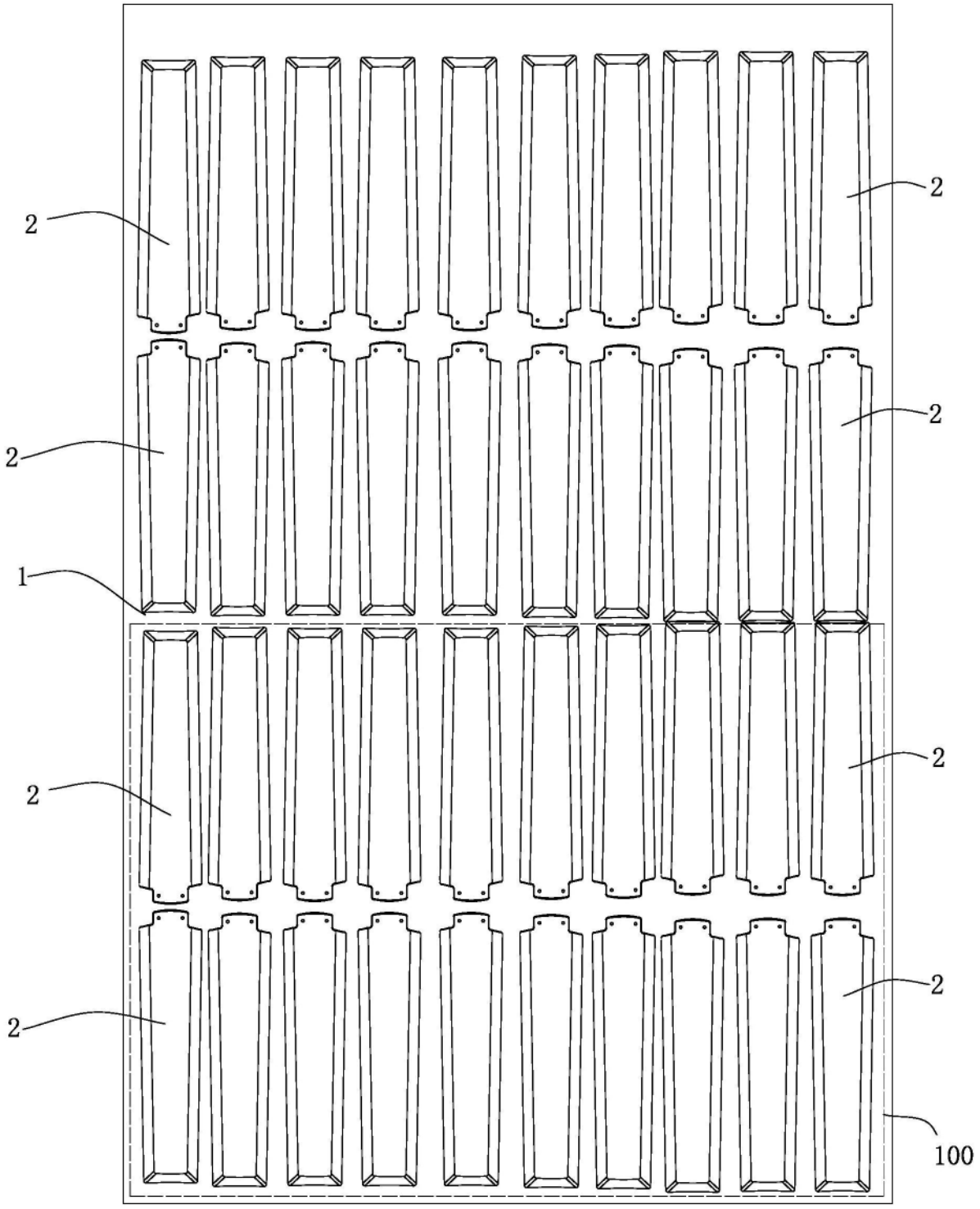


图11