(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115213562 A
(43)申请公布日 2022.10.21

(21)申请号 202211047655.5

(22)申请日 2022.08.30

(71)申请人 宁波乐惠国际工程装备股份有限公司
地址 315722 浙江省宁波市象山县西周镇象西机电工业园区

(72)发明人 徐豪翔 仇海龙

(74)专利代理机构 宁波诚源专利事务所有限公司 33102
专利代理师 徐雪波 莫梦婷

(51)Int.Cl.
B23K 26/21(2014.01)
B23K 26/70(2014.01)
B23K 37/04(2006.01)

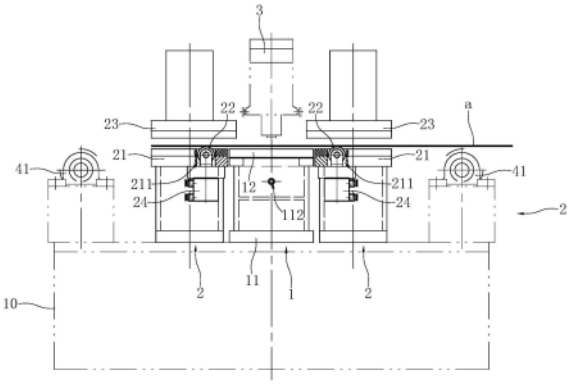
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

一种激光叠焊薄板焊接工艺

(57)摘要

本发明公开了一种激光叠焊薄板焊接工艺，包括有以下步骤：(1)将活动支撑件上移外伸于让位槽；(2)通过进料装置驱动工件移动至起始焊接位置；(3)将活动支撑件下移内缩于让位槽，以使工件下移直到搁置在平台上；(4)将压紧件下移紧压在工件的顶部；(5)通过焊枪对工件进行焊接，工件的焊接部正对工作台的凹陷部；(6)焊完一个步长区域后，将压紧件上移，同时将活动支撑件上移外伸于让位槽；(7)通过进料装置驱动工件移动一个步长；(8)重复步骤(3)至步骤(7)，直至工件全部焊完为止。与现有技术相比，本发明的激光叠焊薄板焊接工艺能够避免工件焊透时与平台粘连，同时避免工件进料时与平台相互刮伤。



CN 115213562 A

1.一种激光叠焊薄板焊接工艺,通过激光叠焊薄板焊接装置将两块薄板作为工件(a)进行焊接,其特征在于:

所述的激光叠焊薄板焊接包括有

工作台(1),顶面上具有与所述工件(a)的焊接部相对应的凹陷部(121);

两组压紧装置(2),分别位于工作台(1)的左右两侧,每组压紧装置(2)包括有固定支撑件(21)、活动支撑件(22)和压紧件(23),所述固定支撑件(21)的顶面与所述工作台(1)的顶面基本处于同一水平面,共同形成供工件(a)搁置的平台(b),所述的固定支撑件(21)上开设有顶部具有开口的让位槽(211),所述的活动支撑件(22)能上下活动地自该让位槽(211)顶部的开口进出让位槽(211),所述的压紧件(23)以能够相对固定支撑件(21)上下活动的方式安装在固定支撑件(21)的正上方;

焊枪(3),位于所述工作台(1)的正上方;以及

进料装置(4),用于驱动工件(a)自右向左移动;

所述的激光叠焊薄板焊接工艺包括有以下步骤:

(1)将活动支撑件(22)上移外伸于让位槽(211);

(2)通过进料装置(4)驱动工件(a)自右向左移动至起始焊接位置;

(3)将活动支撑件(22)下移内缩于让位槽(211),以使工件(a)下移直到搁置在平台(b)上;

(4)将压紧件(23)下移紧压在工件(a)的顶部,以使两块薄板相互紧贴;

(5)通过焊枪(3)对工件(a)进行焊接,工件(a)的焊接部正对工作台(1)的凹陷部(121);

(6)焊完一个步长区域后,将压紧件(23)上移,同时将活动支撑件(22)上移外伸于让位槽(211),以使工件(a)上移而脱离平台(b);

(7)通过进料装置(4)驱动工件(a)自右向左移动一个步长;

(8)重复步骤(3)至步骤(7),直至工件(a)全部焊完为止。

2.根据权利要求1所述的激光叠焊薄板焊接工艺,其特征在于:所述工作台(1)的内部具有供保护气体容置的空腔(111),所述的工作台(1)上具有与所述空腔(111)相贯通的进气孔(112)和排气孔(122),所述的排气孔(122)位于所述凹陷部(121)的内壁上;

步骤(4)中,焊接前,从进气孔(112)通入保护气体进入空腔(111),以使保护气体通过排气孔(122)排出,然后完成焊接。

3.根据权利要求2所述的激光叠焊薄板焊接工艺,其特征在于:所述排气孔(122)的数量至少为两个,并间隔布置在所述凹陷部(121)内部的底壁上。

4.根据权利要求2所述的激光叠焊薄板焊接工艺,其特征在于:所述的工作台(1)包括有

底座(11),内部具有所述的空腔(111),顶部具有开口;以及

焊接模板(12),覆盖在所述底座(11)的顶部开口处,表面具有所述的凹陷部(121)。

5.根据权利要求4所述的激光叠焊薄板焊接工艺,其特征在于:所述的焊接模板(12)拆卸式安装在所述的底座(11)上。

6.根据权利要求1所述的激光叠焊薄板焊接工艺,其特征在于:所述的活动支撑件(22)包括有升降座(221)以及转动连接在升降座(221)顶部的滚轮(222)。

7.根据权利要求6所述的激光叠焊薄板焊接工艺,其特征在于:所述的固定支撑件(21)上安装有第一驱动件(24),该第一驱动件(24)的动力输出端与所述的升降座(221)传动连接,用以驱动该升降座(221)升降。

8.根据权利要求1所述的激光叠焊薄板焊接工艺,其特征在于:将所述工作台(1)所处的位置记为焊接位置,将位于工作台(1)左侧的所述压紧装置(2)所处的位置记为压平位置,步骤(5)中,所述工件(a)相邻两个步长区域中,后一步长区域位于焊接位置的状态下,前一步长区域位于压平位置且夹设于对应的固定支撑件(21)和压紧件(23)之间。

9.根据权利要求8所述的激光叠焊薄板焊接工艺,其特征在于:所述固定支撑件(21)和压紧件(23)的相对面基本为水平面。

10.根据权利要求1至9中任一权利要求所述的激光叠焊薄板焊接工艺,其特征在于:所述的进料装置(4)包括有两副分别位于所述平台(b)左右两侧的托辊(41)。

一种激光叠焊薄板焊接工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及激光焊接技术领域,具体指一种激光叠焊薄板焊接工艺。

背景技术

[0002] 两块等厚度薄板(板厚通常为1～2mm)叠置后,可用激光焊方法进行叠置焊接,焊缝形状多为圆形,圆形以正方形或正三角形排列,两薄板周边以直焊缝封边以形成密闭空间,对此密闭空间充压使四周直焊缝与各圆形焊缝之间的空间鼓胀,从而使焊后两薄板形成蜂窝状,此谓激光焊鼓胀成型蜂窝板。

[0003] 激光焊鼓胀成型蜂窝板简称蜂窝板,对蜂窝板装设进出口后成为传热元件,使用时,一种流体由进口流入蜂窝腔(板内空间),在腔内经各蜂窝点绕流后从出口流出,另一种流体在板外流动,从而实现板内外两种流体间的热量交换,所以这种蜂窝板的基本用途是作为传热元件。具体可参见申请人在先申请的专利申请号为CN200420037437.4(公布号为CN2750279Y)的中国实用新型专利《内置式激光焊传热夹套结构》以及专利申请号为CN201310151188.5(公布号为CN104120053A)的中国发明专利《一种蜂窝夹套发酵罐》。

[0004] 两块等厚度薄板叠置后,用激光焊方法进行叠置焊接时,其叠置焊缝有两种方式:

[0005] 一种是焊缝不焊穿,即焊缝熔池深度小于两板厚度之和,两块板的下板背面看不到穿透的焊缝。其优点在于:一方面,由于没有焊穿,下板背面光滑,使用时不会使流体中的固体物挂住;另一方面,激光叠焊时,由于两薄板没有焊穿,薄板下方的激光焊机工作台表面不会与下板粘连,工作台表面保持光洁。其缺点在于:这种焊接方式的熔池宽度小、熔池深度浅,因而其焊缝强度差,焊后两薄板间充压鼓胀时的爆破压力低,工作时允许板内承受压力低。

[0006] 另一种叠焊方式是把两块薄板都焊穿,即焊缝熔池深度等于两板厚度之和,两块板的下板背面可以看到穿透的焊缝。其优点在于:这种焊接方式的熔池宽度大、熔池深度深,因而其焊缝强度好,焊后两薄板充压鼓胀时的爆破压力高,工作时允许板内承受压力高。其缺点在于:一方面,由于焊穿,下板背面焊缝不光滑且带有毛刺,使用时会使流体中的固体物挂住;另一方面,激光叠焊时两薄板焊穿,薄板下方的激光焊机工作台表面很容易与工件粘连,工作台表面不光洁,工件(两薄板组合件)在工作台上移动时会相互损伤对方表面。

发明内容

[0007] 本发明所要解决的技术问题是针对现有技术的现状,提供一种能够避免工件焊透时与平台粘连,同时避免工件进料时与平台相互刮伤的激光叠焊薄板焊接工艺。

[0008] 本发明所要解决的第二个技术问题是提供一种能够保证焊缝表面光滑的激光叠焊薄板焊接工艺。

[0009] 本发明解决上述第一个技术问题所采用的技术方案为:一种激光叠焊薄板焊接工艺,通过激光叠焊薄板焊接装置将两块薄板作为工件进行焊接,其特征在于:

[0010] 所述的激光叠焊薄板焊接包括有

[0011] 工作台，顶面上具有与所述工件的焊接部相对应的凹陷部；

[0012] 两组压紧装置，分别位于工作台的左右两侧，每组压紧装置包括有固定支撑件、活动支撑件和压紧件，所述固定支撑件的顶面与所述工作台的顶面基本处于同一水平面，共同形成供工件搁置的平台，所述的固定支撑件上开设有顶部具有开口的让位槽，所述的活动支撑件能上下活动地自该让位槽顶部的开口进出让位槽，所述的压紧件以能够相对固定支撑件上下活动的方式安装在固定支撑件的正上方；

[0013] 焊枪，位于所述工作台的正上方；以及

[0014] 进料装置，用于驱动工件自右向左移动；

[0015] 所述的激光叠焊薄板焊接工艺包括有以下步骤：

[0016] (1)将活动支撑件上移外伸于让位槽；

[0017] (2)通过进料装置驱动工件自右向左移动至起始焊接位置；

[0018] (3)将活动支撑件下移内缩于让位槽，以使工件下移直到搁置在平台上；

[0019] (4)将压紧件下移紧压在工件的顶部，以使两块薄板相互紧贴；

[0020] (5)通过焊枪对工件进行焊接，工件的焊接部正对工作台的凹陷部；

[0021] (6)焊完一个步长区域后，将压紧件上移，同时将活动支撑件上移外伸于让位槽，以使工件上移而脱离平台；

[0022] (7)通过进料装置驱动工件自右向左移动一个步长；

[0023] (8)重复步骤(3)至步骤(7)，直至工件全部焊完为止。

[0024] 为了进一步解决上述第二个技术问题，所述工作台的内部具有供保护气体容置的空腔，所述的工作台上具有与所述空腔相贯通的进气孔和排气孔，所述的排气孔位于所述凹陷部的内壁上；

[0025] 步骤(4)中，焊接前，从进气孔通入保护气体进入空腔，以使保护气体通过排气孔排出，然后完成焊接。

[0026] 为了保证保护气体均匀充满凹陷部，所述排气孔的数量至少为两个，并间隔布置在所述凹陷部内部的底壁上。

[0027] 为了方便工作台的加工，所述的工作台包括有

[0028] 底座，内部具有所述的空腔，顶部具有开口；以及

[0029] 焊接模板，覆盖在所述底座的顶部开口处，表面具有所述的凹陷部。

[0030] 为了方便替换不同的焊接模板，所述的焊接模板拆卸式安装在所述的底座上。

[0031] 为了减小工件与活动支撑件之间的摩擦力，避免与工件相互刮伤，所述的活动支撑件包括有升降座以及转动连接在升降座顶部的滚轮。

[0032] 为了方便驱动升降座升降，所述的固定支撑件上安装有第一驱动件，该第一驱动件的动力输出端与所述的升降座传动连接，用以驱动该升降座升降。

[0033] 为了及时将刚焊接的步长区域进行压平，将所述工作台所处的位置记为焊接位置，将位于工作台左侧的所述压紧装置所处的位置记为压平位置，步骤(5)中，所述工件相邻两个步长区域中，后一步长区域位于焊接位置的状态下，前一步长区域位于压平位置且夹设于对应的固定支撑件和压紧件之间。

[0034] 为了方便平整工件，所述固定支撑件和压紧件的相对面基本为水平面。

[0035] 为了实现工件的进料，所述的进料装置包括有两副分别位于所述平台左右两侧的托辊。

[0036] 与现有技术相比，本发明的优点在于：

[0037] 第一，工件焊接时，滚轮处于低位，滚轮的顶面不高于固定支撑件的顶面，工件搁置在平台上，压紧件紧压在工件的顶部，以使两块薄板相互紧贴，方便进行焊接操作，焊完一个步长区域后，将紧件上移，同时滚轮移动到高位将工件抬起而脱离平台，工件在被滚轮顶起状态下步进，这样工件焊缝背面虽无尖锐毛刺但有凸起焊缝时，由于工件被顶起不接触平台，因此工件与工作台和固定支撑件的顶面不会相互拉伤，从而保护了工作台和固定支撑件的顶面，也使工件背面不受损伤；

[0038] 第二，焊接会使工件产生卷起变形，并且每一步长焊接就产生一次变形，许多次步长累积而成总的卷起变形，这种变形使得焊接无法进行，夹紧装置可将每一焊接步长区域内的工件压平，从而使这个区域内的工件在平整状态下焊接，确保焊接稳定且质量可靠；

[0039] 第三，焊接时，工件的焊接部正对工作台的凹陷部，可避免工件焊透时与焊接模板焊接在一起。

附图说明

[0040] 图1为本发明激光叠焊薄板焊接装置的实施例在第一状态下的结构示意图；

[0041] 图2为图1中转换至第二状态之后的结构示意图；

[0042] 图3为图1中工作台的左视图；

[0043] 图4为图3中焊接模板的俯视图；

[0044] 图5为图1中平台部分的放大图；

[0045] 图6为为本发明激光叠焊薄板焊接装置的实施例制得的激光焊鼓胀成型蜂窝板的俯视图。

具体实施方式

[0046] 以下结合附图实施例对本发明作进一步详细描述。

[0047] 如图1至图6所示，为本发明激光叠焊薄板焊接装置的一个优选实施例。该激光叠焊薄板焊接装置用于将两块薄板作为工件a进行焊接，包括有机架10以及安装在机架10上的工作台1、压紧装置2、焊枪3和进料装置4。

[0048] 其中，工作台1包括有底座11和焊接模板12。具体地，如图3所示，底座11的内部具有供保护气体容置的空腔111，顶部具有开口，底座11的前后两侧各开设有一与上述空腔111相贯通的进气孔112；焊接模板12拆卸式安装在底座11上，并覆盖在底座11的顶部开口处，如图4所示，焊接模板12的上表面局部向下凹陷形成有凹陷部121，凹陷部121的底壁上间隔布置有至少两个与空腔111相贯通的排气孔122。本实施例中，焊接模板12的表面基本呈长方形，其长度稍长于工件a的宽度，其宽度稍宽于工件a一次焊接的步长。焊接模板12是根据工件的要求设计的，凹陷部121与工件a的焊接部(即焊圈a1和焊线a2等)相对应，不同的工件a要采用不同的焊接模板12，以使其适应工件a焊圈不同直径、焊圈不同中心距和焊圈不同布置和工件a不同宽度的情况。通入空腔111内的保护气体种类、组分和压力都可调，以适应和满足不同场合不同要求。

[0049] 压紧装置2的数量为两组，分别位于工作台1的左右两侧，每组压紧装置2包括有固定支撑件21、活动支撑件22、压紧件23、第一驱动件24和第二驱动件(图中未示出)，工件a在两组压紧装置2之间的区域为焊接区，通常可焊1～3排圆圈及两侧的封闭直线。具体地，如图5所示，固定支撑件21的顶面与工作台1的顶面(即焊接模板12的上表面)基本处于同一水平面，共同形成供工件a搁置的平台b；固定支撑件21上开设有顶部具有开口的让位槽211；活动支撑件22能上下活动地自该让位槽211顶部的开口进出让位槽211，包括有升降座221以及转动连接在升降座221顶部的滚轮222，滚轮222采用尼龙或其它非金属材料做成；压紧件23以能够相对固定支撑件21上下活动的方式安装在固定支撑件21的正上方；第一驱动件24为气缸，安装在固定支撑件21的侧部，其动力输出端与升降座221传动连接，用以驱动该升降座221升降；第二驱动件的动力输出端与压紧件23传动连接，用以驱动该压紧件23升降。另外，固定支撑件21和压紧件23的相对面基本为水平面。

[0050] 焊枪3位于工作台1的正上方。

[0051] 进料装置4用于驱动工件a自右向左移动，包括有两副分别位于平台b左右两侧的托辊41。具体地，每副托辊41由若干个辊子组成，辊子表面由软材料制成，托辊41在一方面可驱动工件a进料，另一方面可对工件a起辅助支撑作用。

[0052] 上述激光叠焊薄板焊接装置至少具有两种状态：

[0053] 在第一状态下，如图1所示，活动支撑件22内缩于让位槽211，滚轮222的顶面不高于固定支撑件21的顶面，工件a搁置在平台b上，且工件a的焊接部正对凹陷部121，压紧件23紧压在工件a的顶部，以使两块薄板相互紧贴；将工作台1所处的位置记为焊接位置，将位于工作台1左侧的压紧装置2所处的位置记为压平位置，在第一状态下，工件a相邻两个步长区域中，后一步长区域位于焊接位置的状态下，前一步长区域位于压平位置且夹设于对应的固定支撑件21和压紧件23之间；

[0054] 在第二状态下，如图2所示，活动支撑件22外伸于让位槽211，滚轮222的顶面高于固定支撑件21的顶面约5mm，压紧件23脱离工件a，并高于滚轮222的顶面，以使工件a脱离平台b，在进料过程中，工件a与滚轮222滚动接触。

[0055] 上述激光叠焊薄板焊接装置的焊接工艺包括有以下步骤：

[0056] (1)将活动支撑件22上移外伸于让位槽211，激光叠焊薄板焊接装置处于第二状态；

[0057] (2)通过进料装置4驱动工件a自右向左移动至起始焊接位置；

[0058] (3)将活动支撑件22下移内缩于让位槽211，以使工件a下移直到搁置在平台b上；

[0059] (4)将压紧件23下移紧压在工件a的顶部，以使两块薄板相互紧贴，激光叠焊薄板焊接装置处于第一状态；

[0060] (5)从进气孔112通入保护气体进入空腔111，以使保护气体通过排气孔122排出，然后通过焊枪3对工件a进行焊接，工件a的焊接部正对工作台1的凹陷部121；

[0061] (6)焊完一个步长区域后，将压紧件23上移，同时将活动支撑件22上移外伸于让位槽211，以使工件a上移而脱离平台b，激光叠焊薄板焊接装置处于第二状态；

[0062] (7)通过进料装置4驱动工件a自右向左移动一个步长；

[0063] (8)重复步骤(3)至步骤(7)，直至工件a全部焊完为止，制得如图6所示的激光焊鼓胀成型蜂窝板。

[0064] 本实施例的优点在于：

[0065] (1)通过在工作台1的顶面上设置与工件a的焊接部相对应的凹陷部121，可避免工件a焊透时与焊接模板12焊接在一起；

[0066] (2)通过提供保护气体充满凹陷部121并与工件a背面接触，可对工件a焊透后的背面焊缝起到保护作用，防止背面焊缝被氧化，保证焊缝表面光滑无毛刺；

[0067] (3)压紧装置2的主要作用有两个：

[0068] 第一，工件a焊接时，滚轮222处于低位，滚轮222的顶面不高于固定支撑件21的顶面，工件a搁置在平台b上，压紧件23紧压在工件a的顶部，以使两块薄板相互紧贴，方便进行焊接操作，焊完一个步长区域后，将紧件23上移，同时滚轮222移动到高位将工件a抬起而脱离平台b，工件a在被滚轮222顶起状态下步进，这样工件a焊缝背面虽无尖锐毛刺但有凸起焊缝时，由于工件a被顶起不接触平台b，因此工件a与工作台1和固定支撑件21的顶面不会相互拉伤，从而保护了工作台1和固定支撑件21的顶面，也使工件a背面不受损伤；

[0069] 第二，焊接会使工件a产生卷起变形，并且每一步长焊接就产生一次变形，许多次步长累积而成总的卷起变形，这种变形使得焊接无法进行，夹紧装置2可将每一焊接步长区域内的工件a压平，从而使这个区域内的工件a在平整状态下焊接，确保焊接稳定且质量可靠。

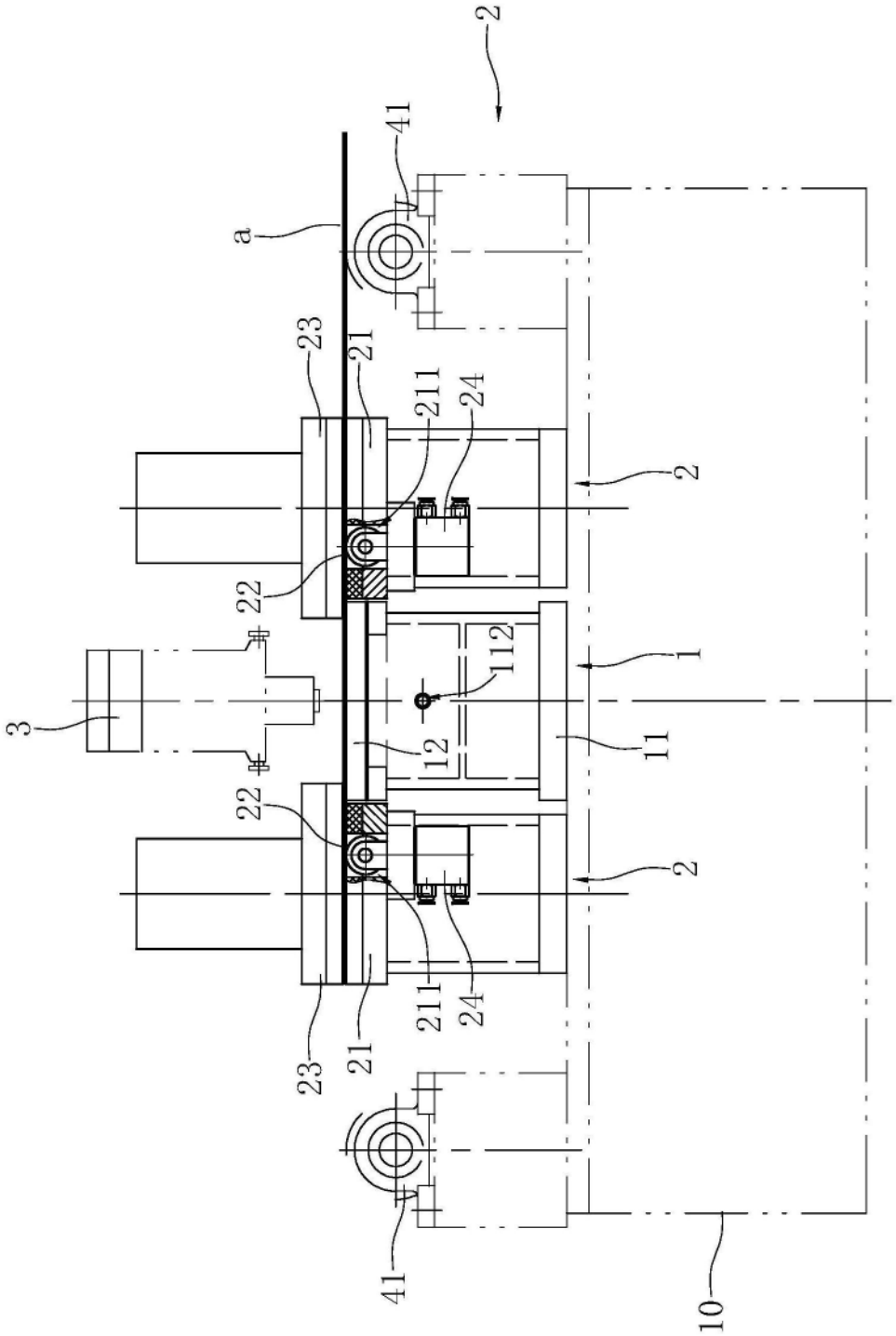


图1

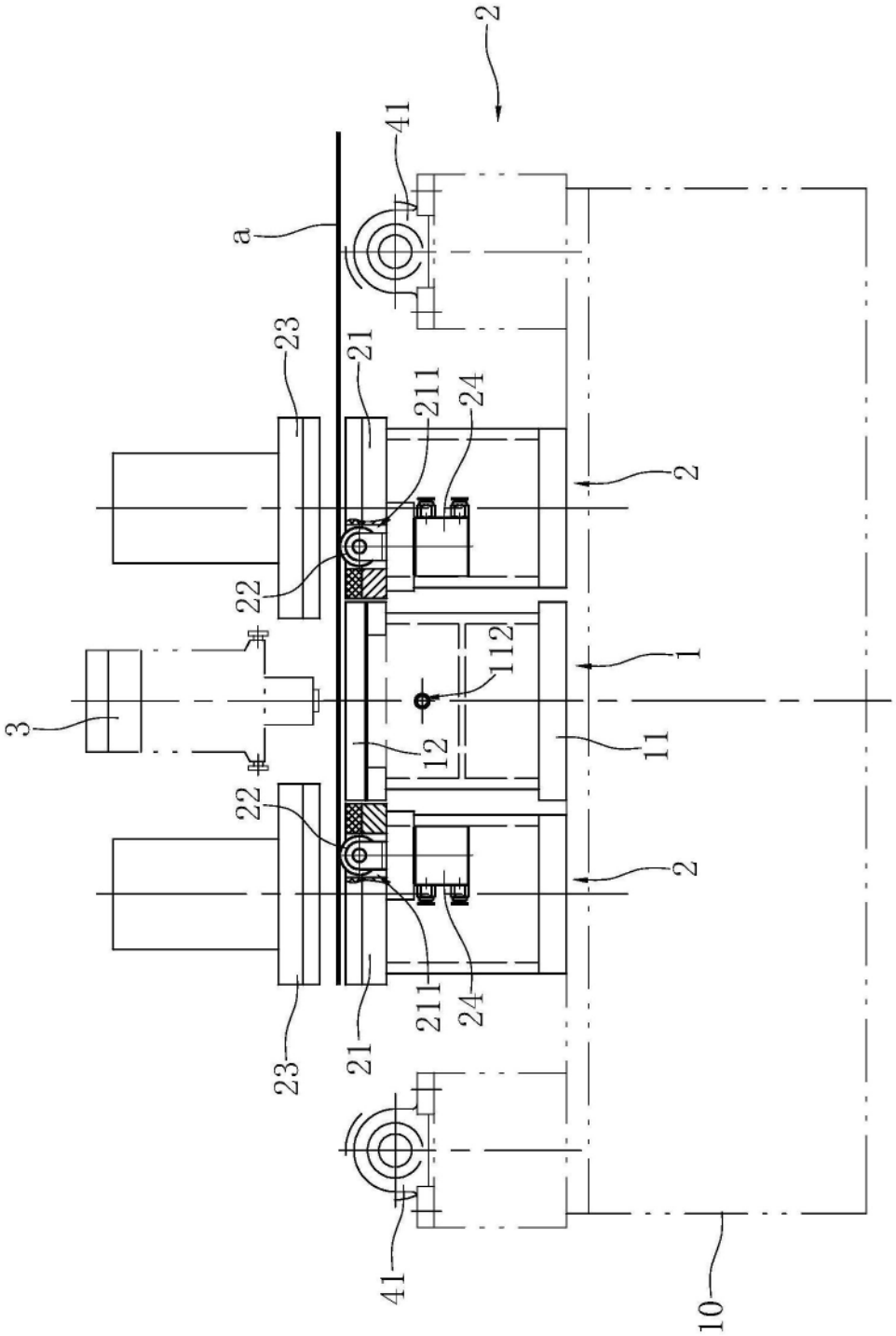


图2

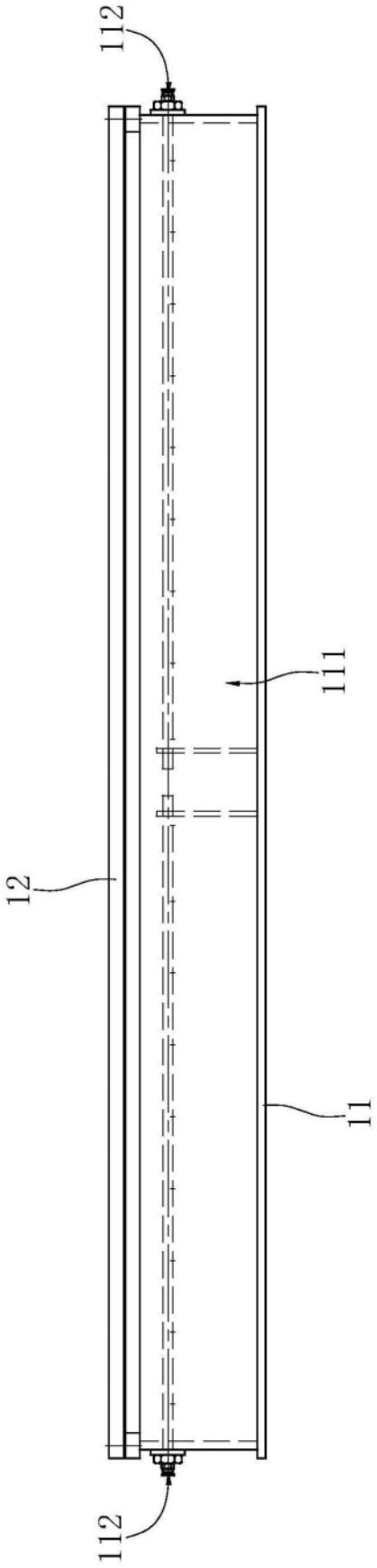


图3

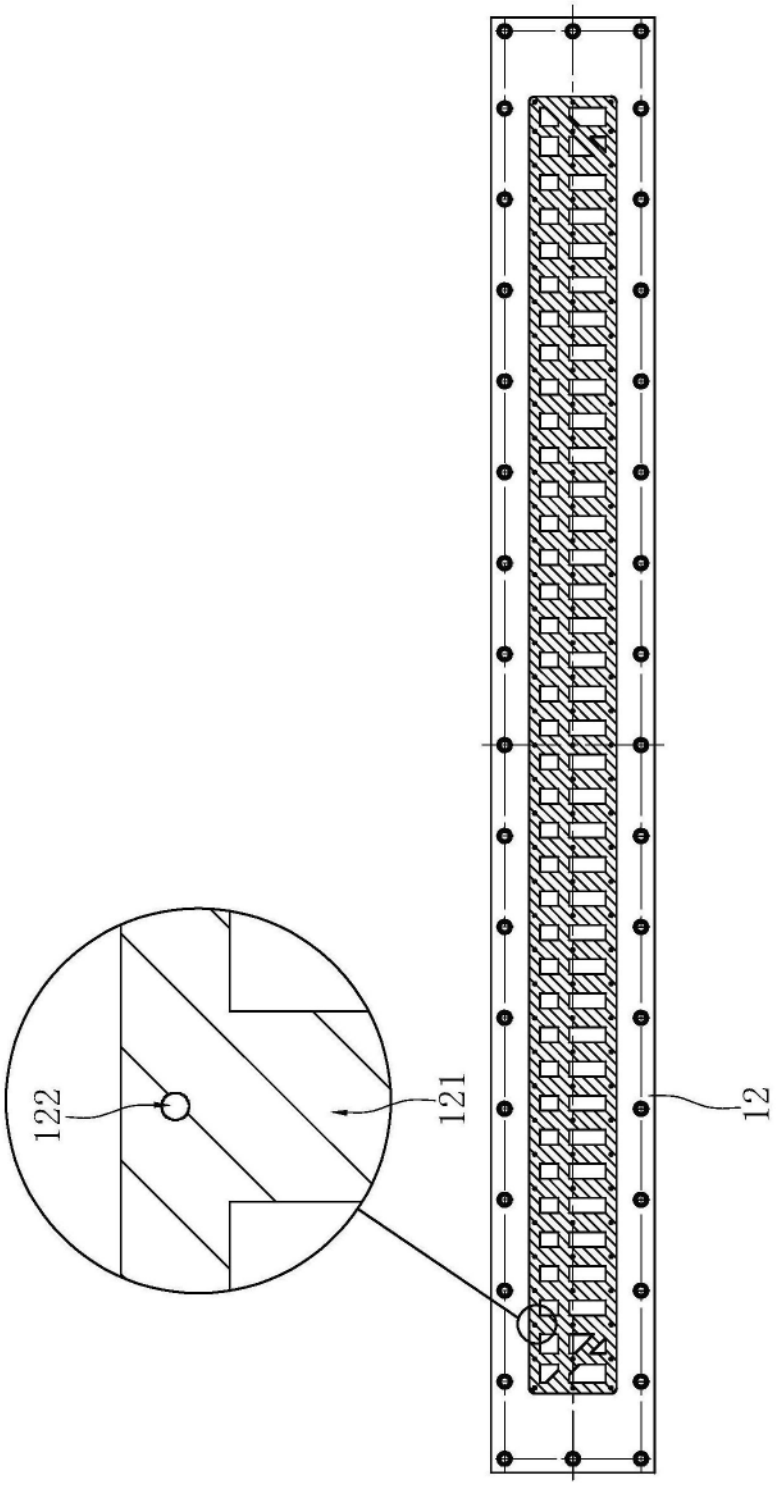


图4

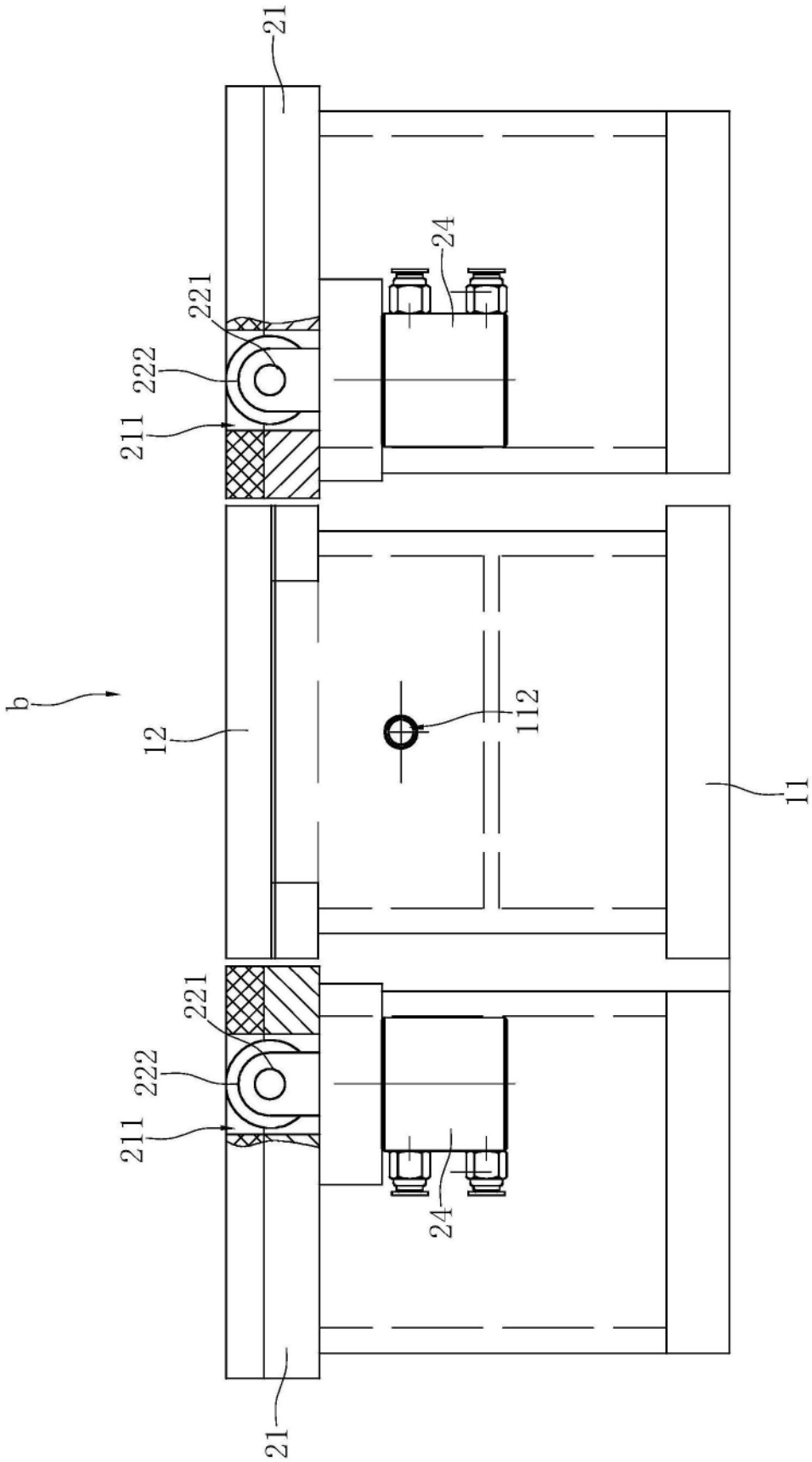


图5

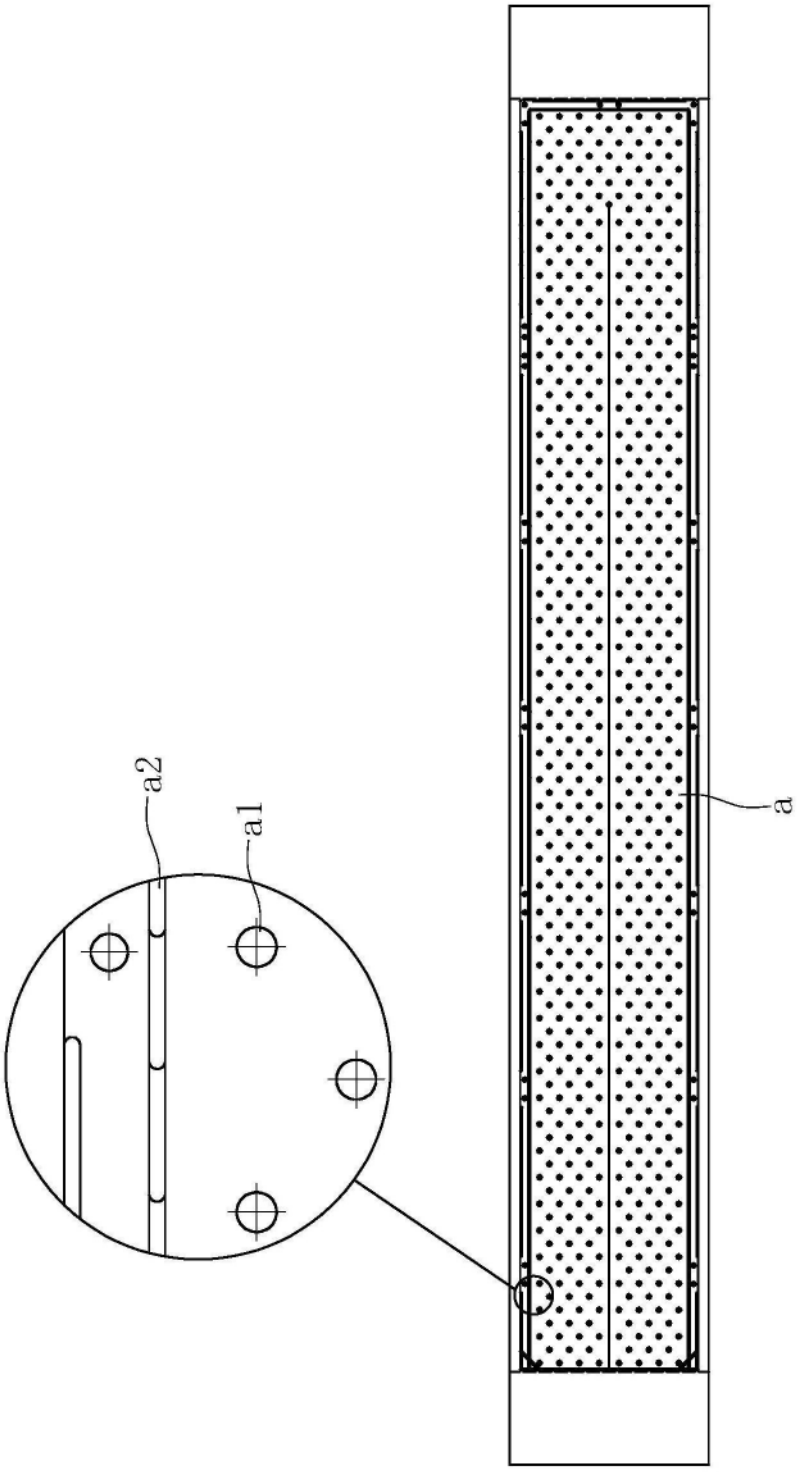


图6