(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111267356 A
(43)申请公布日 2020.06.12

(21)申请号 202010283928.0

(22)申请日 2020.04.13

(71)申请人 山东润德复合材料有限公司
地址 271000 山东省泰安市大汶口石膏工业园区

(72)发明人 吕俊杰 梁训美 陆诗德

(74)专利代理机构 济南誉丰专利代理事务所（普通合伙企业）37240
代理人 王舵

(51)Int.Cl.
B29C 65/30(2006.01)
B29C 37/00(2006.01)
B08B 15/04(2006.01)

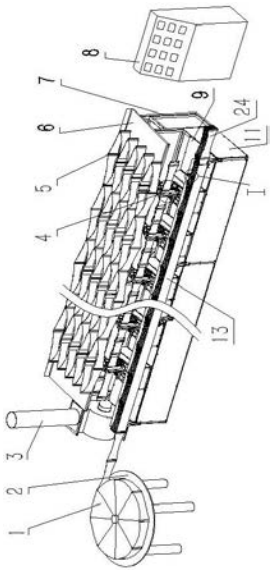
权利要求书1页 说明书6页 附图13页

(54)发明名称

高强土工格室片自动焊接设备及焊接方法

(57)摘要

本发明涉及一种高强土工格室片自动焊接设备及焊接方法，其中高强土工格室片自动焊接设备包括沿长度方向依次设置在机架上的若干焊接机，所述焊接机包括两相对设置的滑动支座、位于两滑动支座之间的加热板，以及分别驱动两滑动支座相对移动的两个第一气缸及驱动加热板沿格室片宽度方向上运动的第二气缸。本发明的有益效果为：通过加热板对两格室片上的连接部位进行同时加热至熔融状态，通过滑动支座带动两格室片相互压紧，从而在熔融处形成牢固粘结，保证了焊接后格室片的连接强度；加热板不仅起到加热作用，而且利用加热板的移动将焊接好的格室片推出焊接位置，方便工作人员取出，大大提高了生产效率。



CN 111267356 A

1.一种高强土工格室片自动焊接设备,其特征在于:包括沿长度方向依次设置在机架(7)上的若干焊接机(4),所述焊接机包括两相对设置的滑动支座(18)、位于两滑动支座之间的加热板(15),以及分别驱动两滑动支座相对移动的两个第一气缸(20)和驱动加热板沿格室片宽度方向上下移动的第二气缸(27)。

2.根据权利要求1所述的高强土工格室片自动焊接设备,其特征在于:两滑动支座相对的侧面上开设有与格室片横筋适配的卡槽(35)。

3.根据权利要求1所述的高强土工格室片自动焊接设备,其特征在于:所述滑动支座上设有格室片夹紧装置。

4.根据权利要求3所述的高强土工格室片自动焊接设备,其特征在于:所述格室片夹紧装置包括安装在滑动支座上的夹紧气缸(22)和固接在夹紧气缸伸缩端的压板(17),所述压板与滑动支座之间形成格室片插入通道。

5.根据权利要求4所述的高强土工格室片自动焊接设备,其特征在于:所述夹紧气缸的缸体固定在与滑动支座固接的安装板(33)上,所安装板上固接有与夹紧气缸平行且穿过所述压板(17)的导向轴(30)。

6.根据权利要求1所述的高强土工格室片自动焊接设备,其特征在于:加热板与滑动支座相对的侧面上设有横向和/或纵向的V型沟槽(34)。

7.根据权利要求1所述的高强土工格室片自动焊接设备,其特征在于:两滑动支座相对的侧面上设有定位块(19)。

8.根据权利要求1所述的高强土工格室片自动焊接设备,其特征在于:机架上设有位于焊接机一侧的成品存放平台(6),成品存放平台上远离焊接机一侧的边缘设有向上延伸的挡板。

9.根据权利要求8所述的高强土工格室片自动焊接设备,其特征在于:机架上还设有位于焊接机另一侧且沿长度方向延伸的格室片料盒(13)。

10.一种高强土工格室片的焊接方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1)启动加热板的开关,使加热板表面升温到250~260度;

(2)打开夹紧装置,将土工格室片的横筋插入滑动支座的卡槽中,每次隔一台焊接机交叉错位插装格室片,关闭夹紧装置,使格室片与滑动支座相对固定;

(3)各焊接点全部插装后,第一气缸伸出,推动滑动支座朝向加热板移动,并使两滑动支座上的格室片分别压紧在加热板的两个表面,5~6秒钟后,第一气缸收缩,带动滑动支座退回;

(4)第二气缸收缩,带动加热板落下至离开两滑动支座的相对位置,第一气缸再次伸出,推动滑动支座使步骤(3)中加热熔化的格室片压紧一起,5~6秒钟后,第一气缸再次带动滑动支座(18)退回;

(5)第二气缸伸出,推动加热板向上移动,将焊在一起的格室片从滑动支座的卡槽中顶出,然后将焊在一起的格室片提起并推送到成品存放平台上,之后进入下一次焊接循环,直到满足规定长度的点数,即完成一组高强土工格室产品的生产。

高强土工格室片自动焊接设备及焊接方法

技术领域

[0001] 本发明涉及土工格室加工设备技术领域，尤其涉及到土工合成材料高强土工格室生产加工设备领域，具体是指一种高强土工格室片自动焊接设备及焊接方法。

背景技术

[0002] 传统的土工格室是用聚乙烯塑料(PE)合成聚酯塑料(PET)为主要原料经挤出机加热塑化，经片材机头挤出熔融料，经过三辊压制成板材，经分切机分切成长条状的片材，长条片材再用超声波焊接机把格室片两两顺序交错焊接在一起，展开后成为三维立体蜂窝状的土工格室施工材料。高强土工格室是用聚丙烯(PP)为原料加色母粒及增强剂，经挤出机加热熔化机头模具挤出板材，经特制专用三辊挤压出在其纵向设有等间距凸起棱横筋长条形板材，经等距分切刀分切成等宽度的长条带，再经烘箱加热按一定的拉伸倍数纵向拉成平面投影图形为均匀重复的哑铃状高强土工格室片材，用收卷机收集成盘状高强格室片材半成品，经专用高强格室片焊接机，把长条状片材凸起带棱的横筋两两相对交错加热溶化后粘合在一起，展开后行成呈三维蜂窝状立体网格结构的高强土工格室土工合成施工材料。普通土工格室使用的聚乙烯(PE)经三辊剂压成板材后直接分切成条状片材用超声波焊机焊接成土工格室产品的。高强土工格室是用聚丙烯(PP)为原料三辊挤压出板材后需经纵向拉伸烘箱进行一定倍数的拉伸，拉伸后使得高分子材料原来分布散乱的链形分子重新定向而成线性状态，充分提高了土工格室片材的抗拉伸强度。

[0003] 20世纪70年代中期西方发达国家基础建设快速发展，为满足施工需

要解决自然石块和土壤同钢材及洪凝土相比载荷支撑不稳定问题。因自然石块和土壤颗粒的自然属性决定，是由各种尺寸的松散颗粒组成，受载荷可以相互滚动、滑动和跨越，因而其具有较低的抗挤压、剪切强度，它在一种或多种载荷作用下就会产生较大变形或松散，严重影响路基设计强度要求使用寿命。技术人员基于沥青和水泥一般是用于增强松散材料的稳定性，约束其相互滚动、滑动和跨越的思路，工程师们想设计一种产品用于路基施工中，用来克服松散材料不稳定的固有弱点，用三维立体网格让散料承受约束力，限制材料侧向位移，提高局部整体的承载能力。研究结果证明土工格室三维网格能有效提高填充散料受载荷的稳定性，能满足合成土工材料施工的要求。

[0004] 土工格室产品投放市场后受到很多相关工程技术人员的认可，现已广泛用于公路、铁路、机场、码头、沙漠、海滩的基建工程建设中。近几年因施工质量要求提高、基础建设使用寿命的加长及生产效率提高等方面的要求，有以下问题急需要解决：1、普通土工格室原料是用聚乙烯(PE)或聚酯(PET)材料生产，聚乙烯材料抗拉强度相对聚丙烯较低，且普通土工格室三辊挤压出板材后直接分切成长条状焊接，没有拉伸重新排列其分子结构的线性排列，不能满足某些高强度路基施工的技术要求的需要，大量检测数据证明聚酯(PET)材料不耐盐碱环境，特别是土工格室在碱性土壤环境中难以持续保持其应有的强度要求。2、普通土工格室挤出板材较薄，超声波焊接点易焊穿，且焊穿后无法处理，只能报废或者留存质量瑕疵使用，班产合格率低浪费严重。3、超声波焊头是合金铸造材料加工的成本很高，超声

波换能器使焊头高频振动摩擦生热溶化高分子材料，焊头触点易磨损、产生裂纹等损坏情况且不能修复使用，产品生产成本较高，超声波换能器及控制箱电器元件易损坏维修费用也很高。4、近几年有使用特制螺栓或销钉、铆钉、插接等方式替代超声波焊接机连接土工格室片组成土工格室产品，在施工中出现有连接强度低、连接点易脱落、不抗剪切力等问题，且这种装配组装方式不能用机械化和自动化设备，主要靠人工操作，劳动强度大，生产效率低，质量不稳定等特点。

发明内容

[0005] 本发明针对现有技术的不足，提供一种高强土工格室片自动焊接设备及焊接方法，自动化程度高，而且生产效率也大幅提高。

[0006] 本发明是通过如下技术方案实现的，提供一种高强土工格室片自动焊接设备，包括沿长度方向依次设置在机架上的若干焊接机，所述焊接机包括两相对设置的滑动支座、位于两滑动支座之间的加热板，以及分别驱动两滑动支座相对移动的两个第一气缸和驱动所述加热板沿格室片宽度方向上下移动的第二气缸。

[0007] 本方案在使用时，将两格室片分别放在加热板两侧，通过第一气缸将格室片压紧在加热板的表面，通过加热板对格室片进行加热，使两个格室片上对应的连接处于熔融状态，然后第一气缸退回，通过第二气缸带动加热板脱离格室片，第一气缸再次伸出，将两格室片压紧在一起，熔融部位粘为一体，第一气缸收缩，第二气缸伸出，带动加热板移动，通过加热板将焊接后的格室片推出两滑动支座之间，方便取出操作。

[0008] 作为优化，两滑动支座相对的侧面上开设有与格室片横筋适配的卡槽。本优化方案通过设置卡槽，放置格室片时，将横筋插入卡槽中，便于对格室片进行定位，保证两格室片对齐，从而提高产品质量。

[0009] 作为优化，所述滑动支座上设有格室片夹紧装置。本优化方案通过设置格室片夹紧装置使格室片与滑动支座相对固定，避免格室片发生错位，保证焊接位置的准确性。

[0010] 作为优化，所述格室片夹紧装置包括安装在滑动支座上的夹紧气缸和固接在夹紧气缸伸缩端的压板，所述压板与滑动支座之间形成格室片插入通道。本优化方案的格室片夹紧装置结构简单，便于操作，利用夹紧气缸带动压板移动，夹紧动作迅速可靠。

[0011] 作为优化，所述夹紧气缸的缸体固定在与滑动支座固接的安装板上，所述安装板上固接有与夹紧气缸平行且穿过所述压板的导向轴。本优化方案将夹紧气缸通过安装板与滑动支座连接，结构简单，安装方便，同时方便设置导向轴，通过设置导向轴，给压板的移动提供导向，使压板对格室片的压紧更精准可靠。

[0012] 作为优化，加热板与滑动支座相对的侧面上设有横向和/或纵向的V型沟槽。本优化方案通过在加热板的侧面设置V型沟槽，缩短了压紧熔化时间，而且不易粘连杂物。

[0013] 作为优化，两滑动支座相对的侧面上设有定位块。本优化方案通过设置定位块，在放置格室片时对格室片起到定位作用，更方便保证格室片对齐，也提高了格室片的安装效率。

[0014] 作为优化，机架上设有位于焊接机一侧的成品存放平台，存放平台上远离焊接机一侧的边缘设有向上延伸的挡板。本优化方案通过设置成品存放平台，便于放置焊接完成部分的格室片，以保证后续部分焊接的顺利进行，通过设置挡板，避免格室片掉落。

[0015] 作为优化，机架上还设有位于焊接机另一侧且沿长度方向延伸的格室片料盒。本优化方案通过设置格室片料盒，便于存放待焊接的格室片，以保证焊接的连续性，提高了生产效率。

[0016] 本方案还提供一种高强土工格室片的焊接方法，包括如下步骤：

1、启动加热板的开关，使加热板表面升温到250~260度；

2、打开夹紧装置，将土工格室片的横筋插入滑动支座的卡槽中，每次隔一台焊接机交叉错位插装格室片，关闭夹紧装置，使格室片与滑动支座相对固定；

3、各焊接点全部插装后，第一气缸伸出，推动滑动支座朝向加热板移动，并使两滑动支座上的格室片分别压紧在加热板的两个表面，5~6秒钟后，第一气缸收缩，带动滑动支座退回；

4、第二气缸收缩，带动加热板落下至离开两滑动支座的相对位置，第一气缸再次伸出，推动滑动支座使步骤3中已加热熔化的格室片紧压一起，5~6秒钟后，第一气缸再次带动滑动支座退回，格室片上熔接点两侧的部分受拉发生弹性变形和位移，熔接点不会剥离开；

5、第二气缸伸出，推动加热板向上移动，将焊在一起格室片从滑动支座的卡槽中顶出，然后将焊在一起的格室片提起并推送到成品存放平台，之后进入下一次焊接循环，直到满足规定长度的点数，即完成一组高强土工格室产品的生产。

[0017] 本发明的有益效果为：通过加热板对两格室片上的连接部位进行同时加热至熔融状态，通过滑动支座带动两格室片相互压紧，从而在熔融处形成牢固粘结，保证了焊接后格室片的连接强度；加热板不仅起到加热作用，而且利用加热板的移动将焊接好的格室片推出焊接位置，方便工作人员取出，大大提高了生产效率。

附图说明

[0018] 图1为本发明焊接设备结构示意图；

图2为图1中序号4所指处放大视图；

图3为图1中Ⅰ处放大视图；

图4为本发明焊接设备主视图；

图5为本发明焊接机结构示意图；

图6为图5中Ⅰ处放大视图；

图7为图5中Ⅱ处放大视图；

图8为图5中Ⅲ处放大视图；

图9为本发明焊接机主视图；

图10为图9的侧视图；

图11为图9的俯视图；

图12为本发明滑动支座结构示意图；

图13为图12的俯视图；

图14为图12中Ⅰ处放大视图；

图15为本发明加热板结构示意图；

图16为图15中Ⅰ处放大视图；

图中所示：

1、格室片材料盘，2、旋转圆盘，3、吸风机，4、焊接机，5、成品格室产品，6、成品存放平台，7、机架，8、总控制箱， 9、上盖板，10、弹簧卡片，11、右盖板，12、后盖板，13、格室片料盒，14、吸风管，15、加热板，16、电加热管，17、压板，18、滑动支座，19、定位块，20、第一气缸，21、第一气缸座，22、夹紧气缸，23、焊接机箱体，24、格室片，25、第二气缸的活塞杆，26、安装支架，27、第二气缸，28、滑块，29、导轨，30、导向轴， 32、安装座，33、安装板，34、V型沟槽，35、卡槽。

具体实施方式

[0019] 为能清楚说明本方案的技术特点，下面通过具体实施方式，对本方案进行阐述。

[0020] 如图1所示一种高强土工格室片自动焊接设备，包括格室片料盒13、成品存放平台6、旋转圆盘2、除尘系统、总控制箱8、机架7以及沿格室片长度方向依次设置在机架7上的若干焊接机4，相邻焊接机之间的间距相等，且焊接机均位于机架的上平面上，各焊接机在PLC预设程序控制下各执行元件按设定动作顺序和时间完成其规定动作。

[0021] 机架为焊接结构，机架上固定连接有焊接机箱体、上盖板9、右盖板11、左盖板、前盖板和后盖板12，上盖板9、右盖板11、左盖板、前盖板、后盖板12和焊接机箱体围成一个收尘密闭空间，焊接机安装在焊接机箱体上，焊接机箱体上平面设有长度为80mm、宽度为40mm的吸风口，后盖板上开设有与焊接机箱体内部连通的出风口，且出风口与焊接机一一对应。

[0022] 在格室片压紧在加热板加热熔化时会冒出少量烟雾，为保证工人健康和环保的需要，本实施例设置了除尘系统，除尘系统包括吸风机3和吸风管14，吸风管14的一端与后盖板上的出风口连通，另一端与吸风机3的的进风口连通，为保证吸风效果，焊接机箱体、机架外部所有孔洞全部用盖板打密封胶封闭，风机运行时机架及焊接机箱体内部形成负压，外部空气仅能从焊接机箱体上部中间的40*80mm吸风口处进风，使处在其中间加热板上的烟雾被吸走，有排烟管道送到专用环保处理设备中处理排放。

[0023] 焊接机包括两相对设置的滑动支座18、位于两滑动支座之间的加热板15，以及分别驱动两滑动支座相对移动的两个第一气缸20和驱动所述加热板沿格室片宽度方向上下移动的第二气缸27，第一气缸20通过第一气缸座21安装在焊接机箱体23上，第二气缸27通过安装支架26安装在焊接机箱体23上，为了提高加热板移动的稳定性，本实施例的第二气缸27为双轴气缸，第二气缸的活塞杆25上端连接安装座32，安装座上固定所述的加热板，焊接机箱体上开设有供加热板上下移动时通过的穿过孔，该穿过孔同时也作为吸风机吸风时的唯一的进风口。

[0024] 本实施例高强格室片焊接机焊接原理是：通过电加热管16使加热板15达到聚丙烯的熔化温度，把熔化后的两片需要粘合一起的格室片横筋对正压紧成一体，这种连接方式是靠高分子之间的作用力来连接，使得高强土工格室连接处的力学检测技术指标剥离力、对拉强度、抗剪切力等技术指标，远优于传统的超声波、螺栓、铆钉、插接等连接方式，能满足施工高强度的要求。

[0025] 两滑动支座相对的侧面上开设有与格室片横筋适配的卡槽35。为快速精准安装高强格式片于滑动支座的卡槽内，保证两片格室片的焊接部位左右对齐、上下等高。滑动支座的卡槽深度与横筋适配，卡槽的挤压棱边设置倒角或倒圆弧处理，在将格室片24推动压紧时能自动找正并卡在槽内，在两滑动支座相对的侧面下部设置定位块19，定位块19也卡设

在卡槽35中，侧面凸出于卡槽，用以限制格室片焊接横筋的插入深度，保证其焊接面高度一致，在重力的作用下能使焊接部位下部紧靠在定位块的上端，实现等高要求，使产品焊点外形美观，连接点面积大强度高。定位块19的高度可调，以满足不同宽度的格室片焊接要求。

[0026] 本实施例滑动支座的运动结构关系为，滑块28在导轨29上直线滑动，滑动支座固接在滑块28上，第一气缸动作时，使滑动支座运动，导轨和第一气缸支座均固定在机架的焊接机箱体上。

[0027] 滑动支座上设有格室片夹紧装置，本实施例的格室片夹紧装置包括安装在滑动支座上的夹紧气缸22和固接在夹紧气缸伸缩端的压板17，压板17为弹性压板，压板与滑动支座之间形成格室片插入通道，两片格室片插入后左右对齐，上下等高。具体地，夹紧气缸的缸体固定在与滑动支座18固接的安装板33上，所述安装板上固接有与夹紧气缸平行且穿过所述压板17的导向轴30。夹紧气缸固定在安装板上并随滑动支座一块滑动，导向轴30的作用是给弹性压板直线运动提供导向，弹性压板打开时插入高强格室片，回位时压紧格室片随滑动支座移动而不变位，使黏焊在一起格室片左右对齐上下等高。

[0028] 格室片插入滑动支座的卡槽内后，通过弹性压板夹紧，防止第一气缸推动滑动支座移动时，卡槽内格室片的焊接部位空间位置发生变化，本实施例的压板用65Mn弹簧钢经压形模具成型淬火处理，具有较好的刚性、弹性、和夹紧力，压板上端部倒直角或倒圆弧以方便格室片插入滑动支座的卡槽内，其造型结构巧妙，运动互不干涉。

[0029] 加热板中开设有安装通孔，安装通孔内安装有电加热管16和热电偶传感器，以方便实现自动控制加热板节能恒温，加热管的接线柱向下延伸出安装通孔的下端，以便于接线。加热板的温度控制是由加热管及热电偶传感器控制，设定温度能实现智能自动控制误差在2~3度，可采用设定温度为255度，压紧熔化时间设定为6秒，达到时间短焊接点强度高的目的。

[0030] 高强格室片的焊接质量和加热板的温度及加热板的表面几何形状有重要关系，为保证焊接点的强度要求、减少焊接时间提高工作效率及表面不沾黏溶化的高分子材料，本实施例在加热板与滑动支座相对的侧面上设有横向和纵向的V型沟槽34，V型沟槽34的深度为1.5mm，V型沟槽的表面清除毛刺、抛光，棱边设置倒圆角，并且在V型沟槽的表面设置镀铬层，电度后再用布轮抛光工艺抛光处理，使得焊接点强度高，压紧熔化时间短，减少黏连杂物，即使有少量杂物也很容易清理。

[0031] 成品存放平台6位于机架上焊接机的一侧，成品存放平台上远离焊接机一侧的边缘设有向上延伸的挡板，通过设置成品存放平台，方便放置成品格室产品5。

[0032] 格室片料盒13设置在机架上焊接机远离成品存放平台6的一侧，且沿长度方向延伸，通过旋转圆盘2把格室片材料盘1展开，并逐条排放在格室片料盒13内，格室片料盒两端设有弹簧卡片10，将格室片卡紧定位，避免各格室片焊点错位，以方便取拿，降低了工人劳动强度，提高了生产效率，实现了连续焊接操作。

[0033] 总控制箱8是高强土工格室自动焊接设备的电器控制中心，各电器开关动作指令由PLC发出，一键操作各执行元件自动安预设程序完成各种规定动作，实现智能化、自动化、高效率生产。

[0034] 采用本实施例高强土工格室片自动焊接设备进行的焊接方法，包括如下步骤：

1、启动加热板的开关，使加热板表面升温到250~260度，在土工格室片料盒中备好片

材；

2、用脚踩夹紧气缸的脚踏控制开关，打开夹紧装置，使压板与滑动支座之间形成插设格室片的通道，人工从土工格室片料盒中拿取高强土工格室片，将土工格室片的横筋插入滑动支座的卡槽中，松开夹紧气缸的踏板开关，关闭夹紧装置，压板回位压紧格室片，使格室片位置与滑动支座相对固定，每次隔一台焊接机交叉错位插装格室片；

3、各焊接点全部插装后，启动开关开始压紧熔化、压紧粘接、卸料动作；动作开始首先是第一气缸伸出，推动滑动支座朝向加热板移动，并使两滑动支座上的格室片分别紧压在加热板的两个表面，5~6秒钟后，第一气缸收缩，带动滑动支座退回；

4、第二气缸收缩，带动加热板下落至离开两滑动支座的相对位置，第一气缸再次伸出，推动滑动支座使步骤3中已加热熔化的格室片压紧在一起，5~6秒钟后，第一气缸再次带动滑动支座退回，利用格室片上熔接点两侧的部分发生的弹性变形，熔接点不会剥离开；

5、第二气缸伸出，推动加热板向上移动，将焊在一起格室片从滑动支座的卡槽中顶出，然后将焊在一起的格室片提起并推送到成品存放平台，之后进入下一次焊接循环，直到满足规定长度的点数，即完成一组高强土工格室产品的生产。

[0035] 为满足市场6米幅宽的高强土工格室产品的需要，本实施例在每台机架上平行布置11台格室片焊接机，用PLC程序控制技术，当格室片定位后，一键操作几台焊接机同时压紧熔化、加热板顶出退下、格室片压紧粘在一起、加热板升起退料动作。该设备能生产6*12米的土工格室产品，单位产品铺设面积比传统土工格室大近一倍，大大提高了工地施工效率。

[0036] 当然，上述说明也并不仅限于上述举例，本发明未经描述的技术特征可以通过或采用现有技术实现，在此不再赘述；以上实施例及附图仅用于说明本发明的技术方案并非是对本发明的限制，参照优选的实施方式对本发明进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，本技术领域的普通技术人员在本发明的实质范围内所做出的变化、改型、添加或替换都不脱离本发明的宗旨，也应属于本发明的权利要求保护范围。

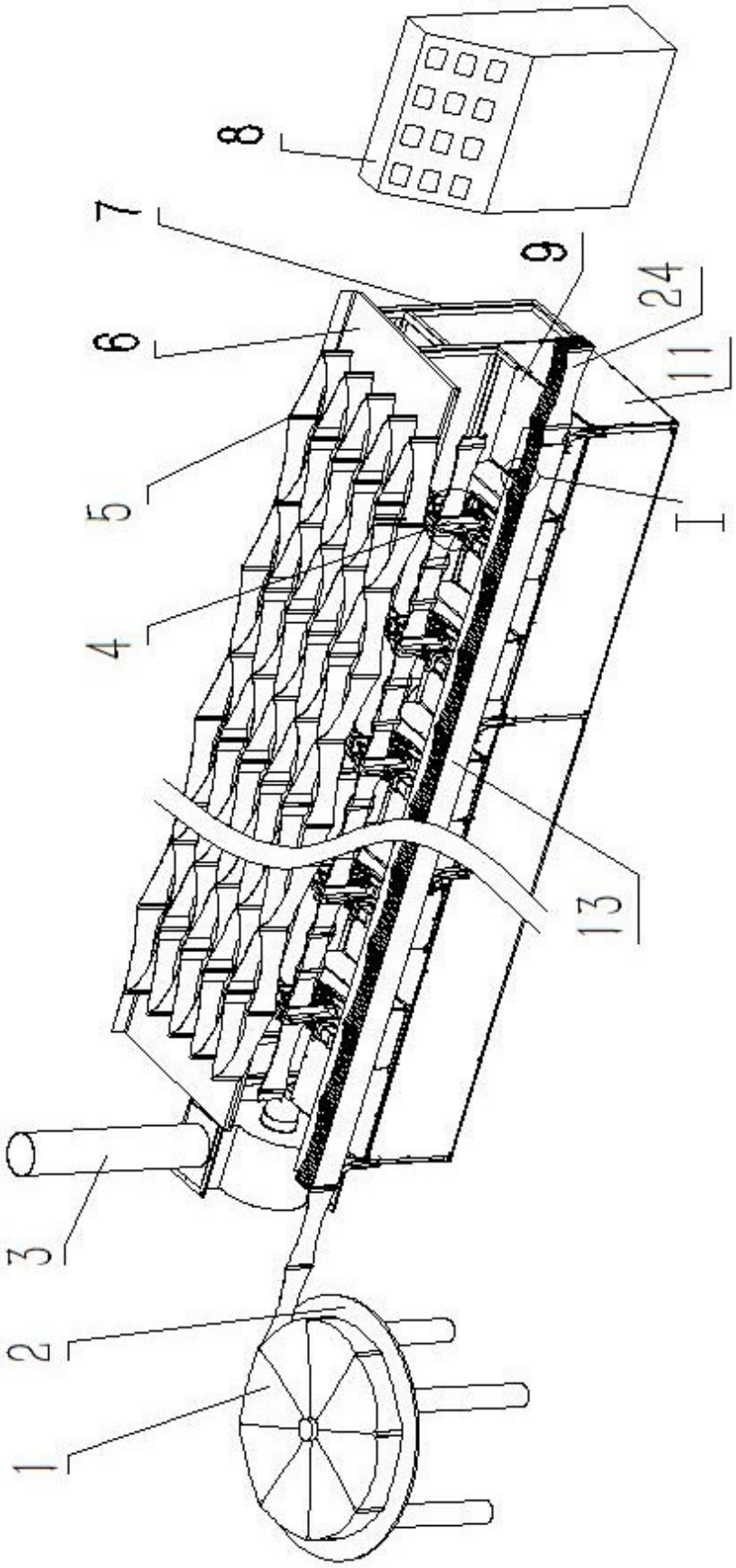


图1

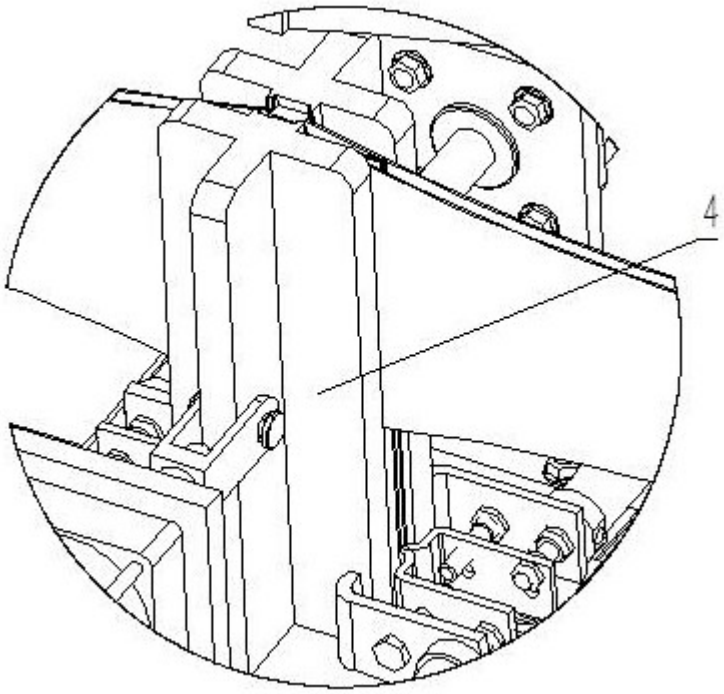


图2

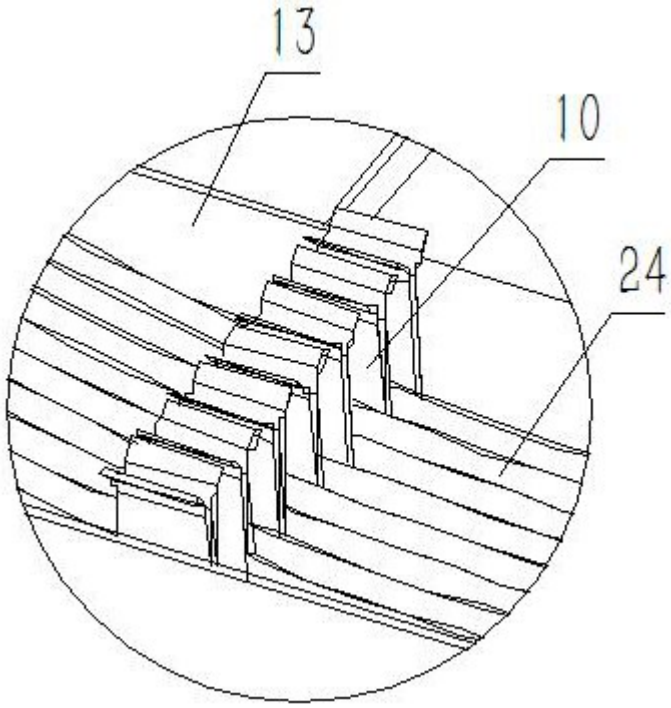


图3

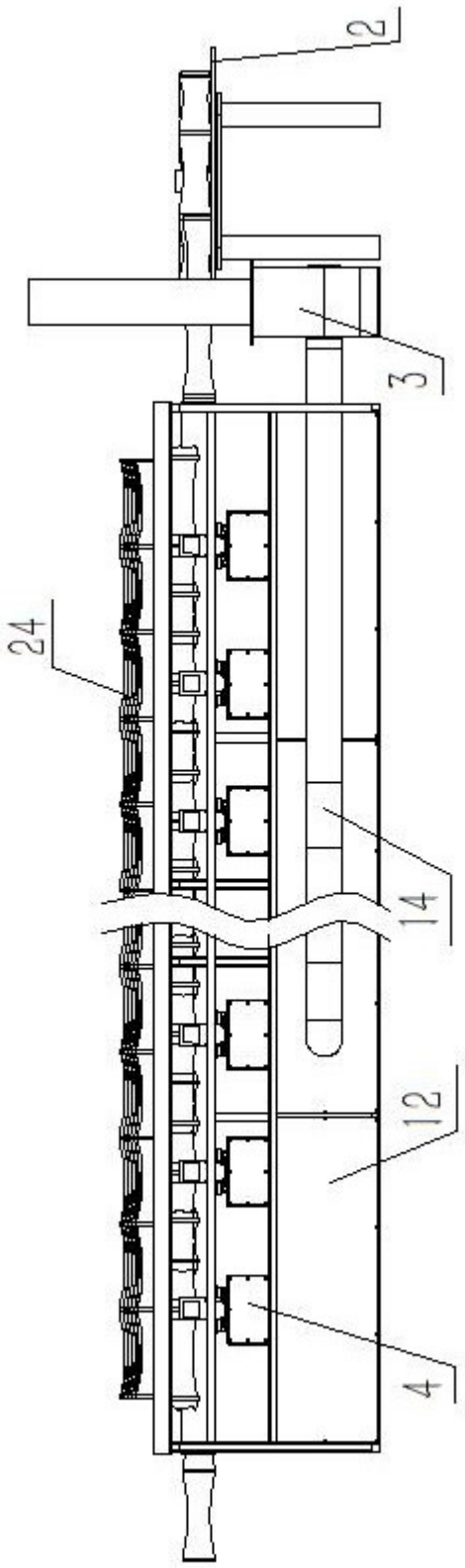


图4

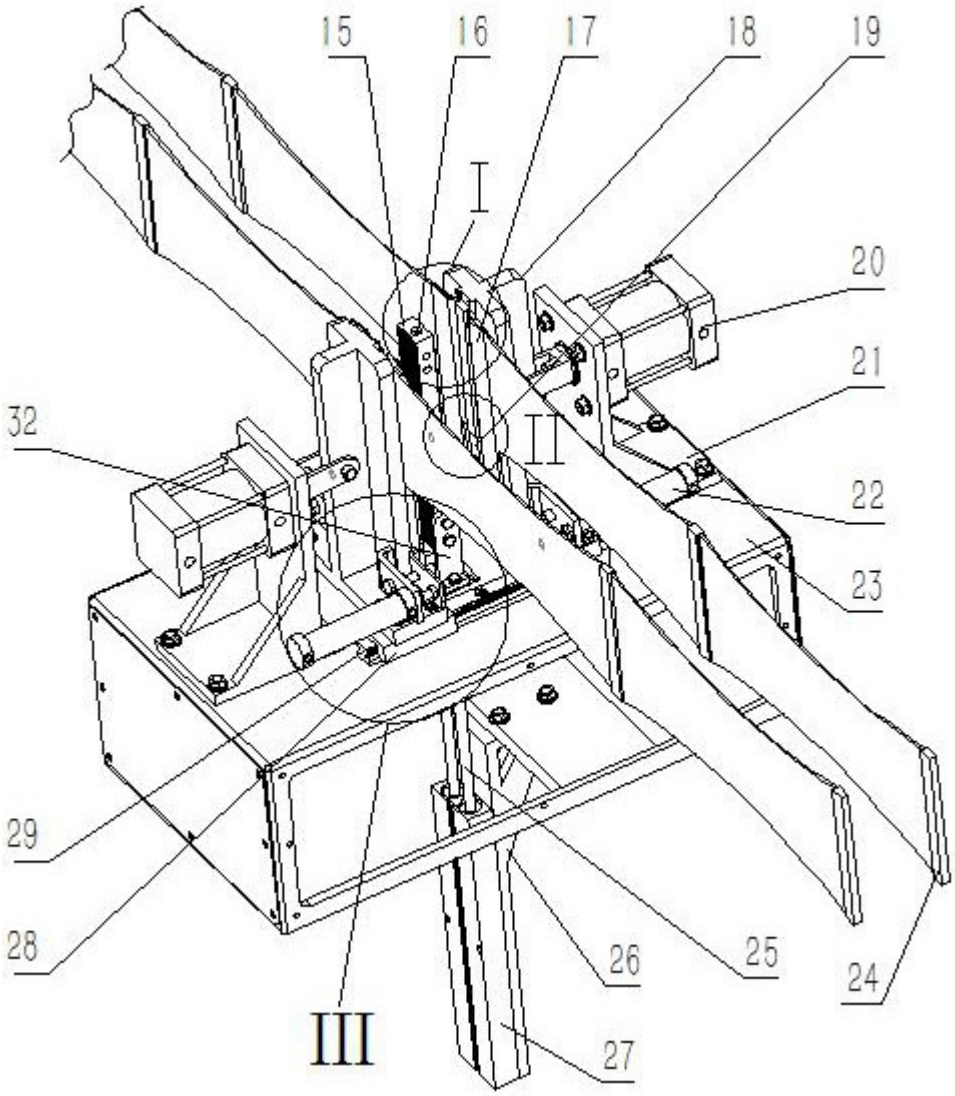


图5

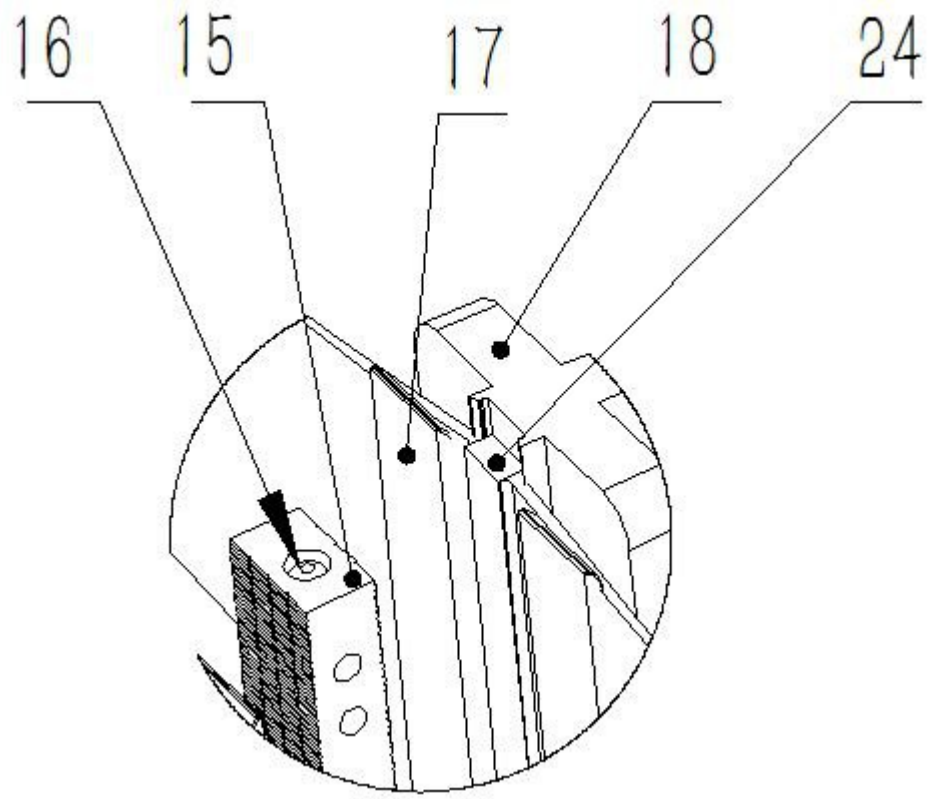


图6

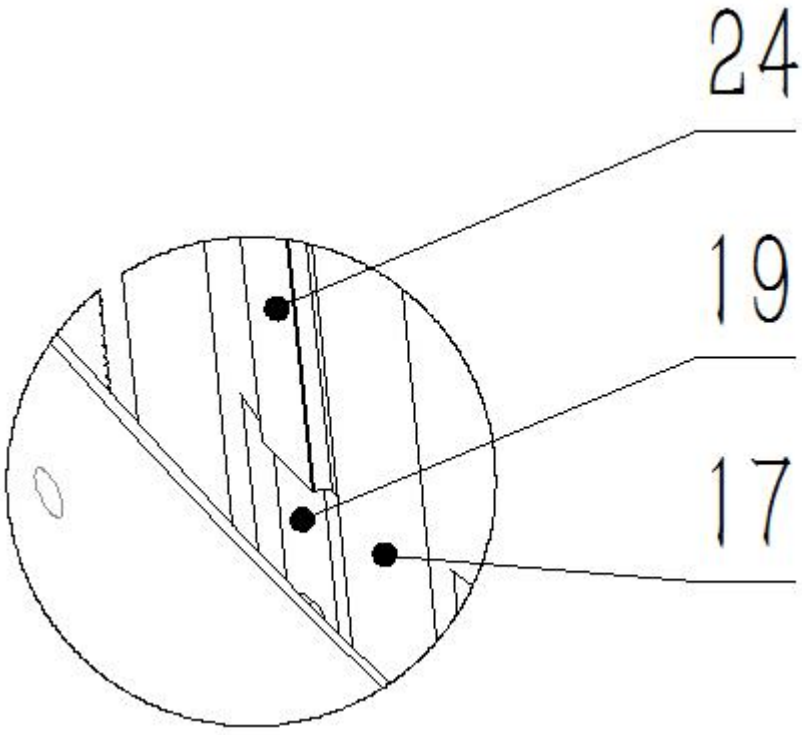


图7

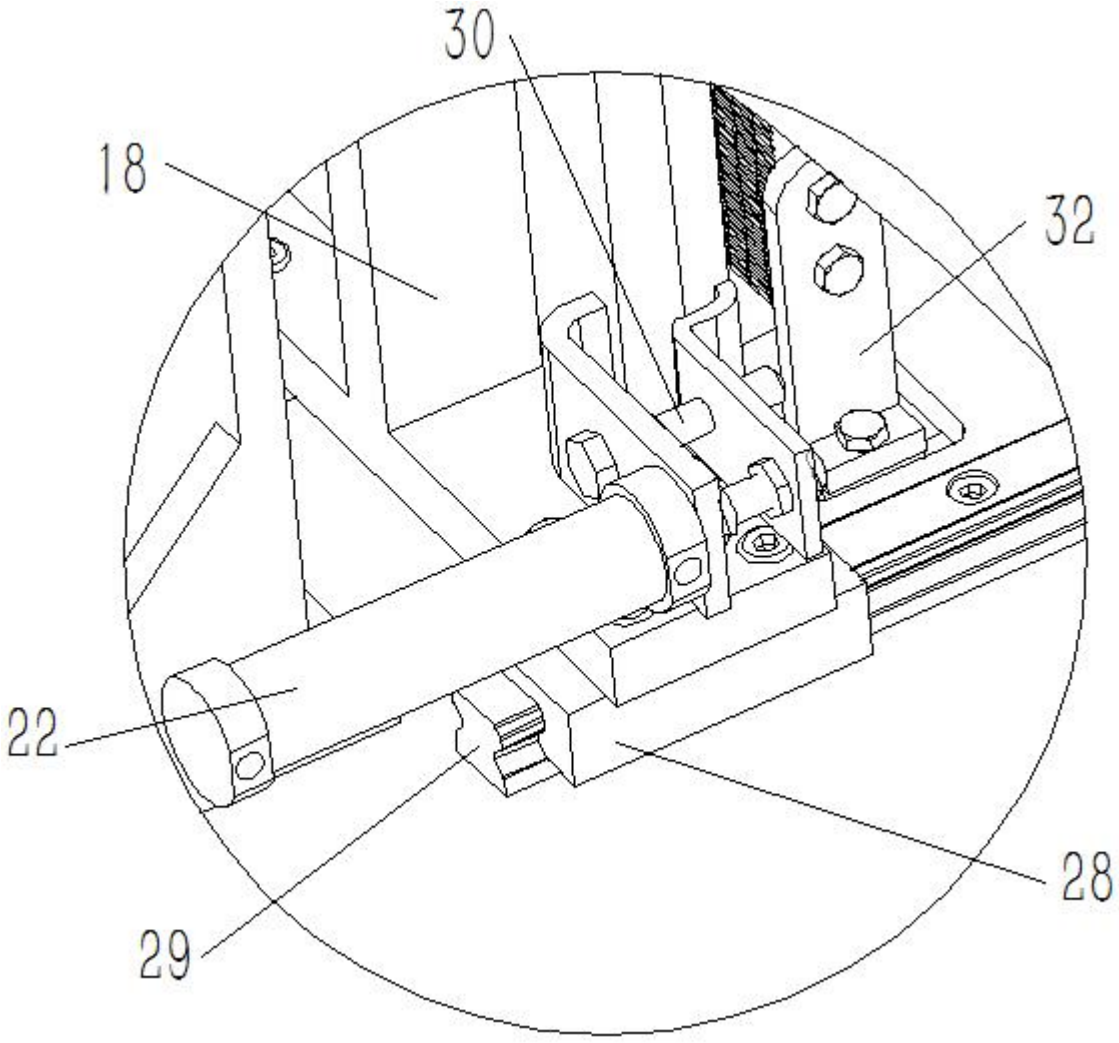


图8

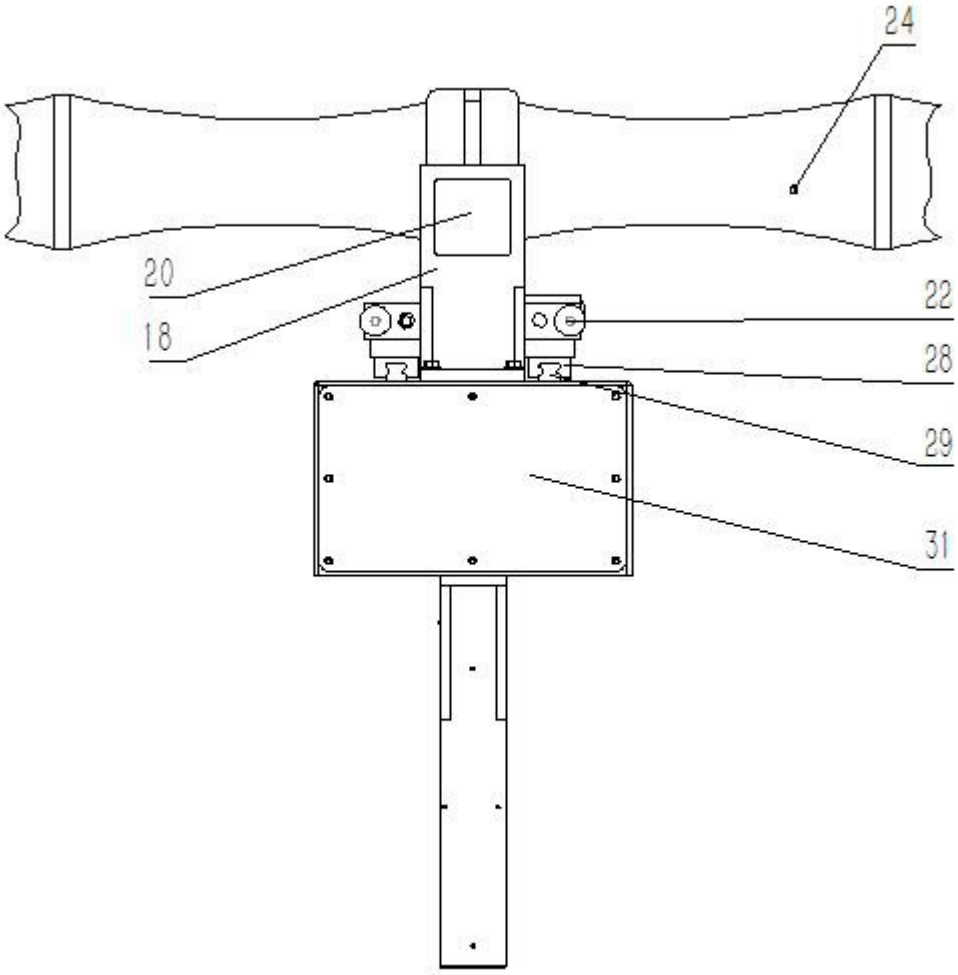


图9

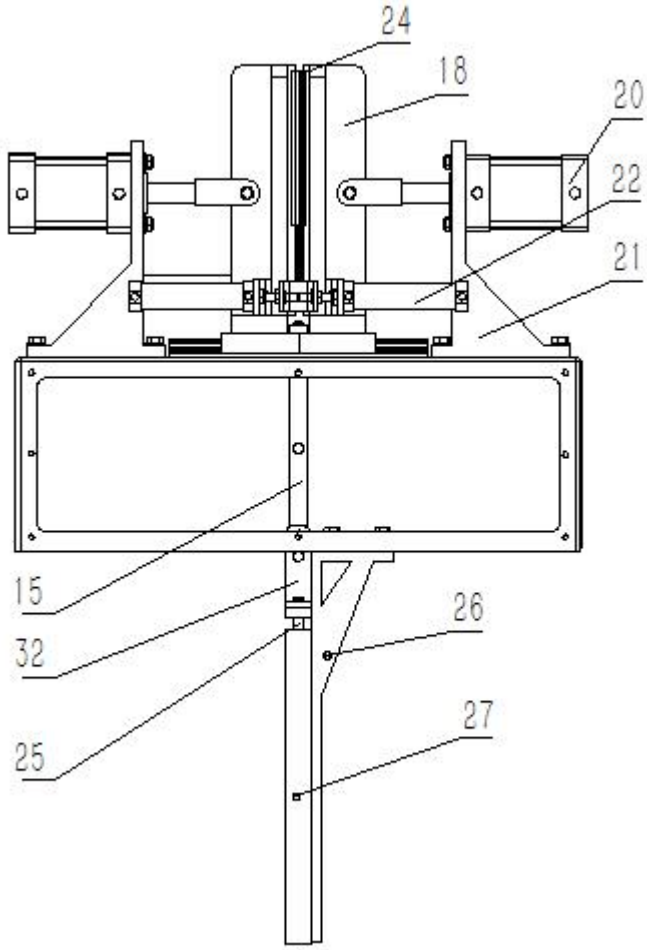


图10

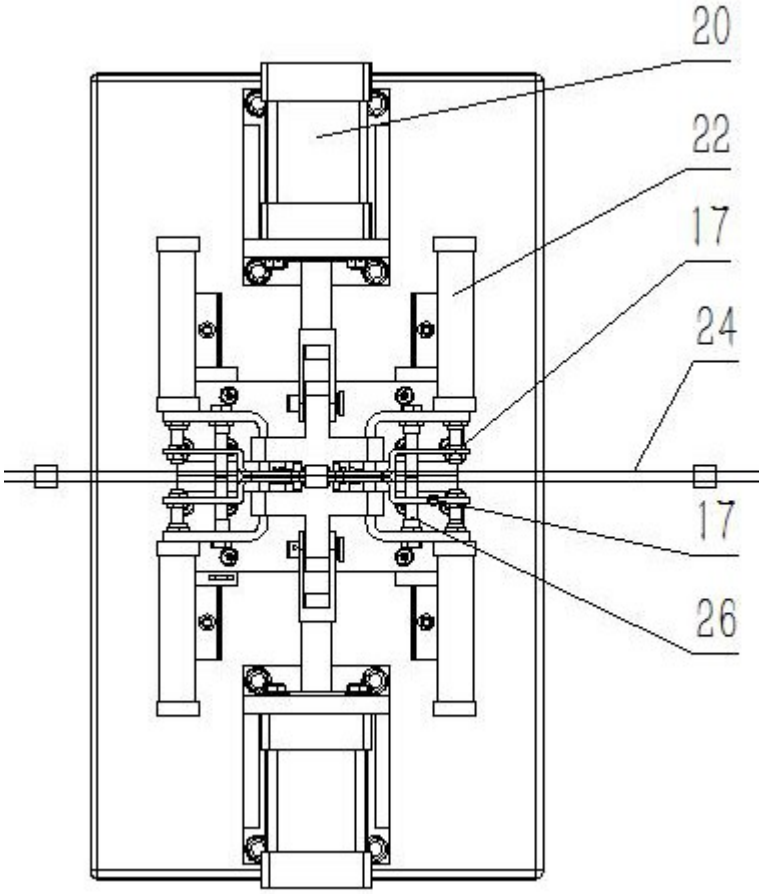


图11

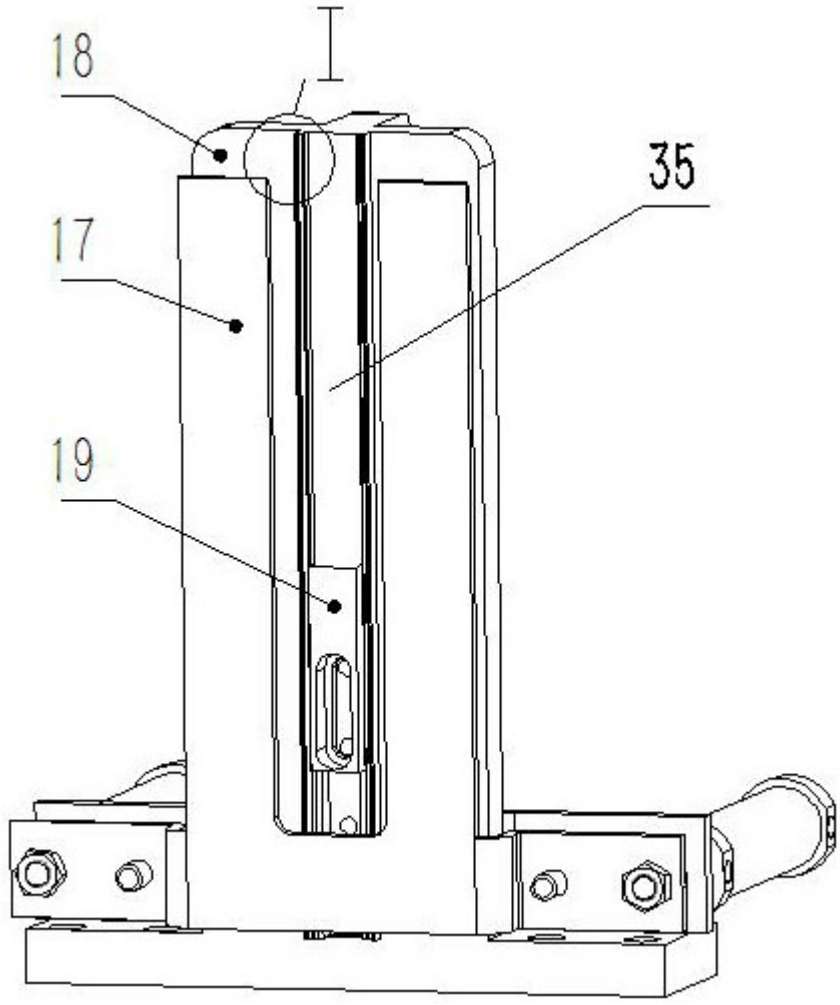


图12

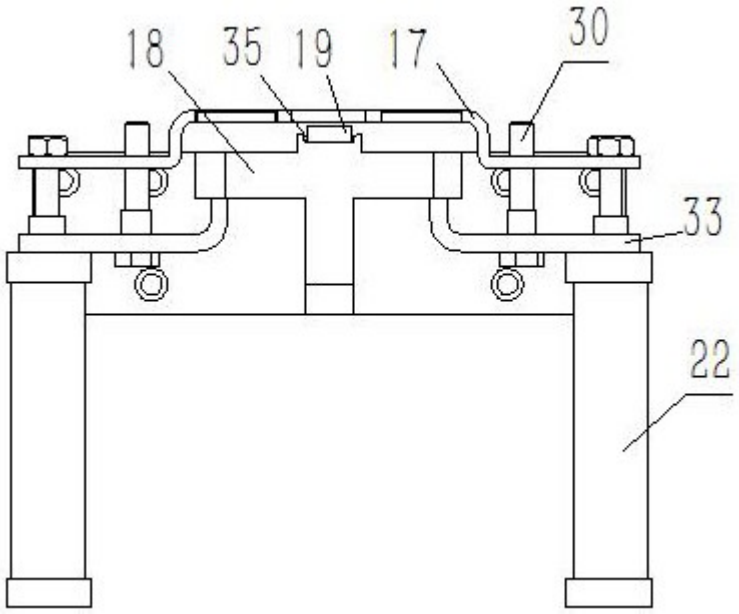


图13

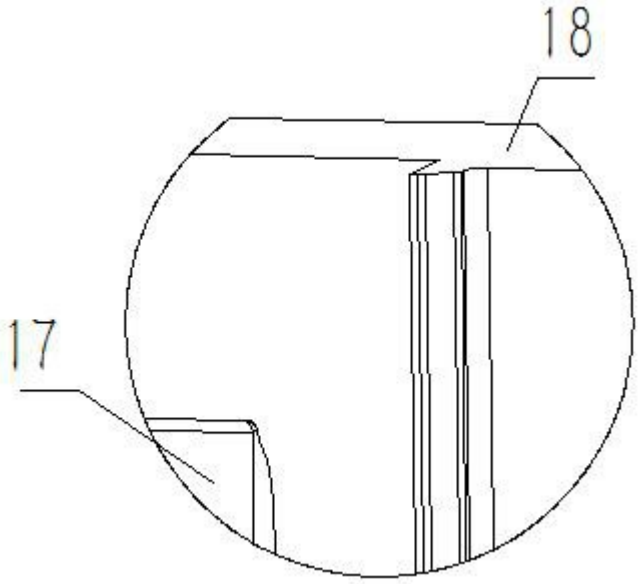


图14

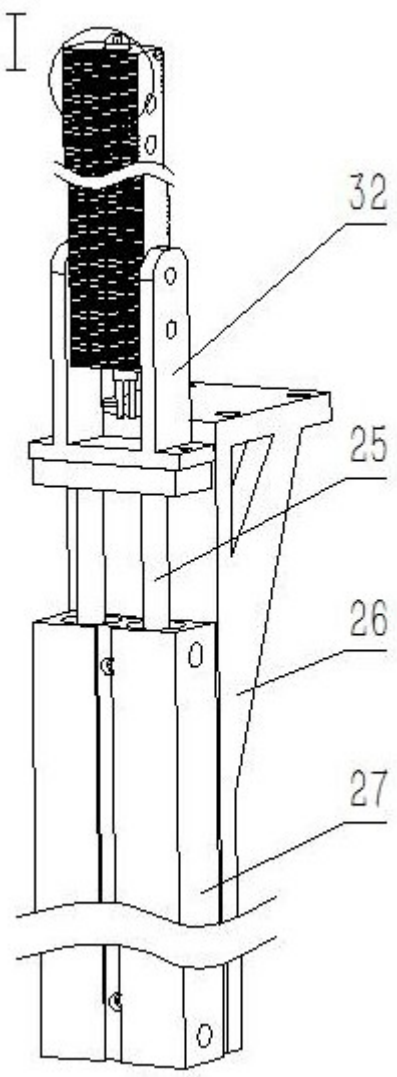


图15

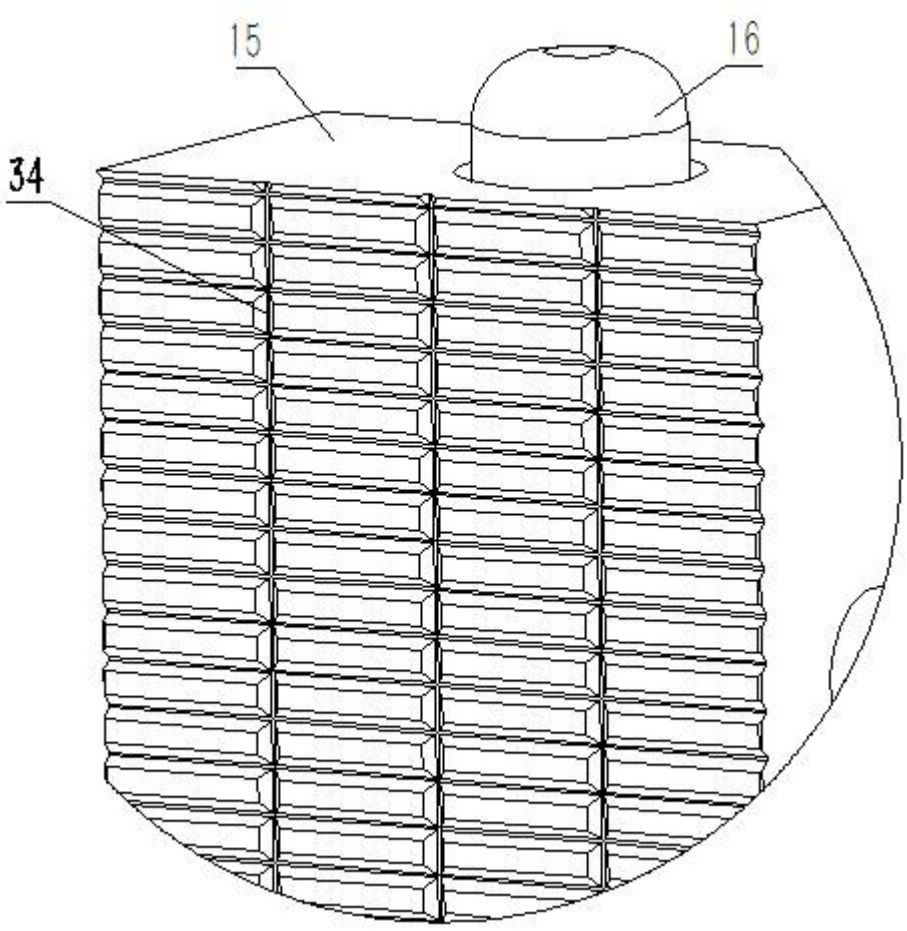


图16