



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107235326 A

(43)申请公布日 2017. 10. 10

(21)申请号 201611224205.3

(22)申请日 2016.12.27

(71)申请人 山东大学

地址 250061 山东省济南市经十路17923号

(72)发明人 张进生 高伟

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221

代理人 赵敏玲

(51) Int. Cl.

B65G 47/91(2006.01)

B65G 57/09(2006.01)

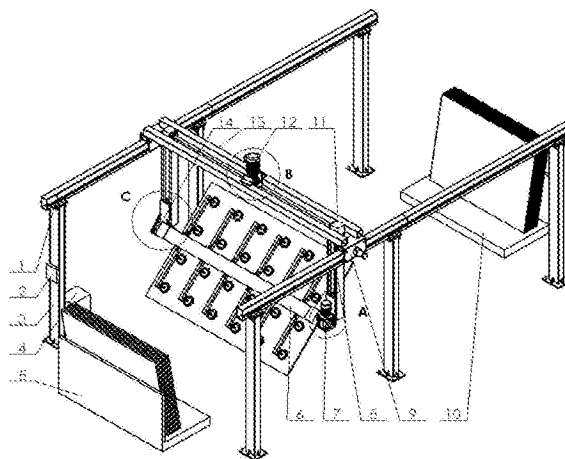
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种石材大板桁架式自动下料装置与方法

(57)摘要

本发明涉及了一种石材大板桁架式自动下料装置及方法,该装置包括机架、横向运动机构、竖直运动机构、吸盘组件、控制系统。机架包括多个立柱以及置于立柱上的横向梁,横向梁包括多段呈直线排列的子横向梁,每段子纵向梁的首尾两端分别对应一个立柱,纵向梁为互相平行的两根,连接在横向运动机构上,机架整体呈桁架式。控制系统可控制横向往复运动、竖直往复运动、吸盘翻转运动、吸盘元件吸取、释放动作,且可以通过合理优化进行复合运动。其中吸盘组件可以翻转180°,竖直运动、横向运动的行程可以根据具体工况调整。该装置与相应的摆渡车、码放台配套工作,将石材大板吸附之后,经过一系列的复合运动,石材大板由摆渡车运送至码放台。



1. 一种石材大板桁架式自动下料装置,其特征在于,包括机架和吸盘组件,所述的机架包括两个横向梁和设置在两个横向梁上的纵向梁,所述的纵向梁在横向运动结构的驱动下驱动其沿着所述的横向梁往复运动;在所述的纵向梁的下方设置有两个竖向滑轨,在所述的竖向滑轨上安装有吸盘组件,所述的吸盘组件在竖向运动机构的驱动下能沿着所述的竖向滑轨上下运动,且所述的吸盘组件还能实现翻转运动,翻转角度可达 180° 。

2. 如权利要求1所述的石材大板自动下料装置,其特征在于,所述机架还包括多个立柱,所述的两个横向梁平行的设置在多个立柱上,每个横向梁包括多段呈直线排列的子横向梁,每段子横向梁的首尾两端分别对应一个立柱,在两个所述的横向梁上安装两根与其垂直的纵向梁,机架机构整体呈桁架式。

3. 如权利要求1所述的石材大板自动下料装置,其特征在于,所述横向运动机构,共有两套,每套均包括滚轮、双头螺柱、安装板连接成的U形组件,所述的纵向梁两端分别在两个U形组件上,两个U形组件卡装在两个横向梁上,每个U形组件上均通过双头螺柱安装有多个沿着横向梁滚动的滚轮;其中一套横向滚动机构的滚轮通过电机以及齿轮齿条驱动其运动。

4. 如权利要求3所述的石材大板自动下料装置,其特征在于,所述滚轮,安装在U型组件内部,每个运动单元共6个,上部两个大滚轮,起支撑、主要导向作用,侧面四个小滚轮,起辅助导向作用。

5. 如权利要求1所述的石材大板自动下料装置,其特征在于,所述竖直运动机构,包括固定于纵向梁上的提升电机,所述的提升电机输出轴连接双输出轴的减速器,减速器的两个输出轴分别连接一个联轴器,两个所述的联轴器分别各连接一个输出轴,两个所述的输出轴通过锥齿轮箱转向后各自连接一个丝杠上,每个丝杠上安装有两个丝杠螺母,两个丝杠螺母由同一块安装板连接,保证两者同步运动;所述的吸盘组件安装在四个丝杠螺母上,实现其上下运动。

6. 如权利要求5所述的石材大板自动下料装置,其特征在于,所述吸盘组件包括吸盘组件梁,吸盘组件梁两端伸出有短轴,短轴由轴承、轴承座、安装基座固定,其中一侧短轴连接电机、减速器,在电机带动下可实现旋转运动。吸盘组件梁由螺栓连接有若干与之垂直的矩管,矩管上焊接有吸盘安装板,吸盘通过活动螺栓固定在吸盘安装板上。

7. 如权利要求5所述的石材大板自动下料装置,其特征在于,所述的电机、减速器固定在所述的丝杠螺母上。

8. 如权利要求1所述的石材大板自动下料装置,其特征在于,还包括一个控制系统,其包含操作面板和电控柜;操作面板按钮与电控柜的控制器相连;控制器控制横向运动机构、竖直运动机构和吸盘组件的动作。

9. 如权利要求1所述的石材大板自动下料装置,其特征在于,所述横向运动机构,下方地面上对应设有与石材大板下料相配合的摆渡车、大板码放平台。

10. 利用权利要求1-9任一所述的利用石材大板下料装置的下料方法,其特征在于,包括:

- (1) 框架锯锯解石材大板后,摆渡车将锯解后的板材运送至指定位置;
- (2) 通过控制系统启动横向运动机构,横向运动机构沿横向梁向大板放置端移动;
- (3) 横向运动机构运动时,可同时控制吸盘组件的旋转,使之旋转至大致与石材大板平

行的角度;同时垂直运动机构调整吸盘组件到适宜的高度,尽量使吸盘组件的中心靠近石材大板的中心;

(4)当吸盘组件与板材表面接触时,横向运动停止,吸盘组件开始工作,紧紧吸附石材大板;

(5)电机控制垂直运动机构,将石材大板提起一定高度;

(6)横向运动机构的电机开始工作,使大板远离荒料车,在远离适当距离时,吸盘组件开始翻转动作,将石材大板翻转180度;

(7)当横向运动机构至码垛位置时,横向运动机构停止,垂直运动机构工作,向下运动,大板接触到码垛台时,停止运动;

(8)吸盘停止工作,大板释放,下料完成。

一种石材大板桁架式自动下料装置与方法

技术领域

[0001] 本发明属于石材机械设备技术领域,尤其是一种石材大板桁架式自动下料装置与方法。

背景技术

[0002] 石材制品的需求量近年保持了良好的良好态势,在互联网经济以及石材进家装的背景下,通过线上、线下渠道双重渠道,石材大板的需求量将会持续上升。石材大板将逐渐过渡为框架锯加工,框架锯使石材大板的锯解效率大大提高,而锯解后的较落后的大板下料方式,却成为制约整个加工过程的瓶颈。石材加工车间内作业环境较差,设备的自动化程度低下,工人劳动强度较大,在人力成本逐年上升的背景下,企业面临的生存压力将会更大。随着《中国制造2025》战略的提出,石材大板下料装置的开发符合时代要求。

[0003] 现有石材部分石材大板加工车间采用了天车配合钳爪式夹盘或者钢缆吊取的方法,这些方法在一定程度上解决了工人体力消耗过大的问题。但在实际生产中,空中钢缆吊取有一定的安全隐患,且效率提高不大。现有一些类似装置,如中国专利申请ZL 201410386376.0,提供了一种石材板工字型自动上下料装置,在一定程度上实现了自动化上下料。其在竖直方向采用气缸驱动,气缸需要订做,且存在驱动力以及驱动行程受限的问题,仅适用于小幅面板材。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为克服上述现有技术的弊端,解决生产过程中效率低下的瓶颈,提供一种石材大板桁架式智能下料装置,其采用电气化自动控制,极大提高下料过程的率,降低车间工人劳动强度,减轻企业的人力成本压力。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用下属技术方案:

[0006] 一种石材大板自动下料装置,包括机架和吸盘组件,所述的机架包括两个横向梁和设置在两个横向梁上的纵向梁,所述的纵向梁在横向运动机构的驱动下,驱动其沿着所述的横向梁往复运动;在所述的纵向梁的下方设置有两个竖向滑轨,在所述的竖向滑轨上安装有吸盘组件,所述的吸盘组件在竖向运动机构的驱动下能沿着所述的竖向滑轨上下运动,且所述的吸盘组件还能实现翻转运动。

[0007] 所述石材大板自动下料装置整体为桁架式结构,具有三个自由度,即两个移动和一个翻转自由度。在机架机构上设置能在其上做往复运动的横向运动机构,机架和横向运动结构俯视图呈现“H”形;竖直运动机构设置于机架的纵向梁结构上,竖直运动机构的下端连接有可旋转的吸盘组件,吸盘组件为石材大板的下料的末端执行件。

[0008] 进一步的,所述机架还包括多个立柱,所述的两个横向梁平行的设置在多个立柱上,每个横向梁包括多段呈直线排列的子横向梁,每段子横向梁的首尾两端分别对应一个立柱,在两个所述的横向梁上还安装有两根与其垂直的纵向梁,机架机构整体呈桁架式。

[0009] 进一步的,所述横向运动机构,共有两套,每套均包括滚轮、双头螺柱、安装板连接成的U形组件,所述的纵向梁两端分别在两个U形组件上,两个U形组件卡装在两个横向梁上,每个U形组件上均通过双头螺柱安装有多个沿着横向梁滚动的滚轮;其中一套横向滚动机构的滚轮通过电机以及齿轮齿条驱动其运动。

[0010] 进一步的,所述的电机的输出轴连接齿轮,齿轮与横向梁外侧面中沿横向梁长度方向开设的开槽中的齿条相啮合,在电机带动下,横向运动机构能沿横向梁往复移动。

[0011] 进一步的,所述滚轮,安装在U型组件内部,每个运动单元共6个,上部两个大滚轮,起支撑、主要导向作用,侧面四个小滚轮,起辅助导向作用。

[0012] 进一步的,所述竖直运动机构,包括固定于纵向梁上的提升电机,所述的提升电机输出轴连接双输出轴的减速器,减速器的两个输出轴分别连接一个联轴器,两个所述的联轴器分别各连接一个输出轴,两个所述的输出轴通过锥齿轮箱转向后各自连接一个丝杠上,每个丝杠上安装有两个丝杠螺母,两个丝杠螺母由同一块安装板连接,保证两者同步运动;所述的吸盘组件安装在四个丝杠螺母,实现其上下运动。

[0013] 进一步的,所述的丝杠设置在竖向滑轨内,所述的丝杠螺母可以沿着竖向滑轨移动。

[0014] 进一步的,所述吸盘组件包括吸盘组件梁,吸盘组件梁两端伸出有短轴,短轴由轴承、轴承座、安装基座固定,其中一侧短轴连接电机、减速器,在电机带动下可实现旋转运动。吸盘组件梁由螺栓连接有若干(根据实际情况确定)与之垂直的矩管,矩管上焊接有吸盘安装板,吸盘通过活动螺栓固定在吸盘安装板上。

[0015] 进一步的,所述的电机、减速器固定在所述的丝杠螺母上。

[0016] 优选,所述吸盘组件,由若干个吸盘与吸盘梁构成吸盘组。

[0017] 进一步的石材大板自动下料装置还包括一个控制系统,包含操作面板,电控柜,操作面板按钮与电控柜的控制器相连。控制器控制横向运动机构、竖直运动机构、吸盘组件的动作。

[0018] 优选的,所述操作面板,安装于立柱适当高度处,电控箱设置于立柱一侧适当位置处。

[0019] 优选的,所述立柱、梁的型材选取矩管。

[0020] 优选的,所述横向运动机构,下方地面上对应设有与石材大板下料相配合的摆渡车、大板码放平台。

[0021] 一种利用石材大板下料装置的下料方法,包括:

[0022] (1) 框架锯锯解石材大板后,摆渡车将锯解后的板材运送至指定位置;

[0023] (2) 通过控制系统启动横向运动机构,横向运动机构沿横向梁向大板放置端移动;

[0024] (3) 横向运动机构运动时,可同时控制吸盘组件的旋转,使之旋转至大致与石材大板平行的角度;同时竖直运动机构调整吸盘组件到适宜的高度,尽量使吸盘组件的中心靠近石材大板的中心;

[0025] (4) 当吸盘组件与板材表面接触时,横向运动停止,吸盘组件开始工作,紧紧吸附石材大板;

[0026] (5) 电机控制竖直运动机构,将石材大板提起一定高度;

[0027] (6) 横向运动机构的电机开始工作,使大板远离荒料车,在远离适当距离时,吸盘

组件开始翻转动作,将石材大板翻转180度;

[0028] (7)当横向运动机构至码垛位置时,横向运动机构停止,竖直运动机构工作,向下运动,大板接触到码垛台时,停止运动;

[0029] (8)吸盘停止工作,大板释放,下料完成。

[0030] 本发明的有益效果是:

[0031] (1)针对石材大板采用真空吸盘组,保证足够的吸附力与安全系数,吸盘组件采用电动机、蜗轮蜗杆减速器驱动,可实现180度旋转;竖直提升机构采用电机、减速器、光杠、锥齿轮、梯形丝杠实现,采用丝杠旋转,双螺母同步运动实现竖直方向往复移动;横向运动通过电动机驱动齿轮齿条、滚轮导向的方式实现;

[0032] (2)该装置具有三个自由度,横向运动、竖直运动、吸盘旋转运动,三个运动可在控制系统的调控下同步进行,可通过三个运动的的耦合优化下料动作,提高下料效率;

[0033] (3)吸盘安装时采用活动螺栓、弹簧等,使吸盘可以根据实际工况自适应吸附角度;采用若干吸盘构成吸盘组的形式,保证吸附更加牢靠;

[0034] (4)控制系统以及传感器的使用,使吸盘组件工作时定位准确,抓取、释放动作精准,极大提高了装置的自动化、智能化程度,提高了生产效率,降低了车间对人力的依赖度,降低了企业的生产成本。

附图说明

[0035] 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他的附图。

[0036] 图1是一种石材大板桁架式自动下料装置结构示意图;

[0037] 图2是吸盘组件右端安装示意图;

[0038] 图3是竖直运动电机安装示意图;

[0039] 图4是吸盘组件左端安装示意图;

[0040] 图5是横向运动机构示意图;

[0041] 图中,1、横向梁,2、操作面板,3、立柱,4、电控柜,5、摆渡车,6、吸盘组件,7、旋转部件,8、丝杠组件,9、横向运动机构,10、石材大板码放台,11、锥齿轮箱,12、竖直运动机构,13、纵向梁,14、吸盘组件左端连接部件,15、旋转电机安装板,16、蜗轮蜗杆减速器,17、旋转用电机,18、滑动组件,19、U型电机安装板,20、减速器,21、电动机,22、联轴器,23、轴承座,24、滑动组件连接板,25、导轨,26、小滚轮,27、齿条,28、齿轮,29、减速电机,30、圆螺母,31、滚轮,32、U形组件

具体实施方式

[0042] 下面结合符合和实施例随本发明进一步说明。

[0043] 如说明书附图1-4所示,石材大板桁架式下料装置,包括机架、横向运动机构、竖直运动机构、吸盘组件、摆渡车、板材码垛平台、电控柜和操作面板。该发明最大可吸附幅面3200mm×2500mm、厚度20mm的石材大板。该装置布局合理,充分利用车间的空间,减少了人

工的劳动强度,提高了生产效率,降低了生产成本。本发明同时还公开了利用该自动上下料装置的上下料方法。

[0044] 如图1,机架机构包括两根(或者若干根连接在一起)平行且间隔一定距离的横向梁1,每段横向梁的两端通过两根立柱3支撑,立柱的数量根据横向梁的长度确定。每两根立柱与相应横向梁可组成门式框架,该结构简单,但承载能力足够。

[0045] 立柱、横向梁作为机架主要承载部件,其截面形状可以使方形、矩形、工字形等形状,不仅限于图中所述的矩形。立柱的高度、横向梁的长度,以及两者截面面积,均可以根据实际工况常规设计,并不影响整体功能。

[0046] 立柱通过地脚螺栓固定在地面上,横向梁通过连接板和螺栓固定在立柱上。其中在横向运动电机一侧的横向梁上焊接有导轨条和齿条(齿面朝上),齿条与减速机输出轴上的齿轮啮合;另一侧焊接有两根导轨条,导轨条、齿条的焊接位置根据装置具体情况常规设计即可,应保证齿轮齿条的啮合。

[0047] 对于齿轮齿条的啮合是设计手册中的公知技术。

[0048] 图1中,在边缘立柱3的适当高度位置设置有操作面板2,操作面板2在该位置处有诸多好处,一是可以方便工人的操作;二是不影响吸盘组件的运动;三是直接安装在立柱上,可节省资源与空间。电控柜4设置于该立柱一侧,主要考虑该位置空间足够,不影响工作过程,而且安装布线容易。

[0049] 电控箱内中安装控制器等,操作面板的按钮与电控柜内控制器相连,共同组成控制系统。控制器与吸盘组件翻转部6件、竖直提升部件8、横向运动机构9中的电器元件相连,并控制各电器元件的动作。

[0050] 如图1,在横向运动机构的下方的地面上,设置有石材大板摆渡车5的停放位置,以及石材大板码放台10,两者为现有技术,不再赘述

[0051] 横向运动机构如图5所示,包括两条纵向梁13,减速电机29,齿轮28,齿条27,滚轮31,小滚轮26,导轨15,U形组件32。两个纵向梁13两端分别固定在U形组件上侧面上,U形组件为三个安装板组成,靠滚轮31、双头螺柱两端的螺母将其连接在一起。

[0052] 滚轮31安装在U形组件内部上方,每组共两个,滚轮31与横向梁1触良好,滚轮31、横向梁1起承载、主要导向的作用;小滚轮26安装在U形组件下方,小滚轮26与导轨25的下侧面应保证良好的位置,小滚轮、导轨起辅助导向的作用。

[0053] 齿轮28连接减速电机29的输出轴,齿轮齿条应保证良好的啮合。

[0054] 在减速电机的带动下,横向运动机构能够沿着横向梁1往复运动。

[0055] 如图1、3所示。竖直运动机构包括提升电动机20、减速器21、联轴器22、光杠、一对锥齿轮11、梯形丝杠组件8。

[0056] 提升电机20固定于U形板上,U形板固定于纵向梁上,提升电机20输出轴连接为双输出轴的减速器,减速器21的两个输出轴分别连接一个联轴器,两个所述的联轴器22分别各连接一个输出轴,两个所述的输出轴通过锥齿轮箱11转向后各自连接一个丝杠上,每个丝杠上安装有两个丝杠螺母,两个丝杠螺母由同一块安装板连接,保证两者同步运动;所述的吸盘组件安装在四个丝杠螺母,实现其上下运动。

[0057] 其中,每套丝杠组件采用两个丝杠螺母,并用一个安装板将两者连接,使之同步运动。采用这样的安装方法主要是为了加大与吸盘组件安装位置的接触面积,使连接更加紧

固。丝杠螺母连接吸盘组件6,丝杆旋转,丝杠螺母的上下运动带动吸盘组件运动。

[0058] 如图1所示,吸盘组件包括吸盘组件梁6、横向梁、活动螺栓连接块和吸盘,吸盘组件梁由直角形连接板、螺栓固定在吸盘组件纵向梁上,吸盘由活动螺栓安装在纵向梁的条形连接板上。所述吸盘共24个。吸盘为现有技术,密封材料为聚氨酯,不再赘述。

[0059] 优选的,所述吸盘组件,由若干个吸盘与吸盘梁构成吸盘组。

[0060] 控制系统,包含操作面板,电控柜,操作面板按钮与电控柜的控制器相连。控制器控制横向运动部件、竖直运动部件、吸盘部件的动作。

[0061] 操作面板,安装于立柱适当高度处,电控箱设置于立柱一侧适当位置处。

[0062] 横向运动机构,下方地面上对应设有与石材大板下料相配合的摆渡车、大板码放平台。

[0063] 下料流程如下:

[0064] 待下料的石材大板由摆渡车运5送至指定位置。启动横向运动电机29,带动齿轮28转动,由齿轮齿条的啮合,使滚轮31沿着横向梁1靠近摆渡车。同时吸盘组件6可旋转调整适宜的吸取角度。待吸盘组件接近石材大板时,竖直运动电机12工作,使之缓缓下降,大致使吸盘组件中心与石材大板中心靠近,然后竖直运动电机20停止。横向运动电机29继续工作,吸盘接触到石材大板同时,真空吸盘开始吸附。吸取后,竖直提升电机20使吸盘组件向上运动适当距离后停止。然后横向运动电机29启动,使吸盘组件6向着石材大板码放台移动,移动的过程中,吸盘组件旋转电机17工作,使吸盘吸附着石材大板翻转180°,以利于适应码放台位置。当移动至码放台10时,横向运动电机29停止工作。竖直运动电机20启动,使大板缓慢放下,接触到码放台10时,竖直运动电机20停止工作。吸盘停止吸附,石材大板被放置到码放台上。此时,竖直运动电机20启动,将吸盘组件提升适当距离,横向运动电机29反向运动。下料动作完成。

[0065] 在下料过程中,传感器和配套的电控系统使吸盘总能准确到达正确位置抓取板材,保证了下料的循环持续进行。

[0066] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述,但并非对本发明保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本发明的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

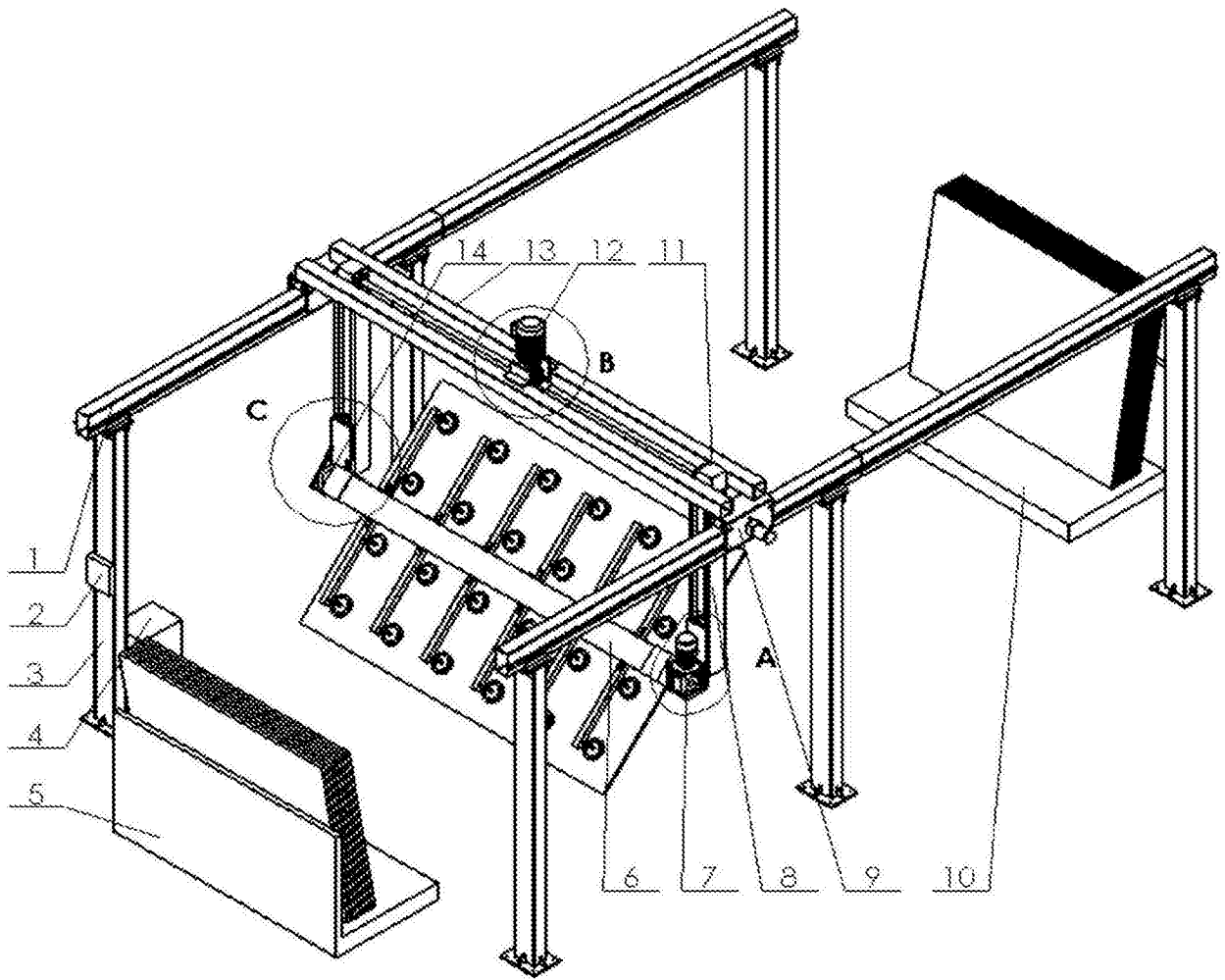


图1

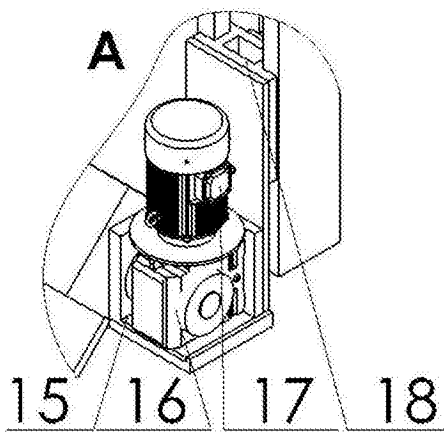


图2

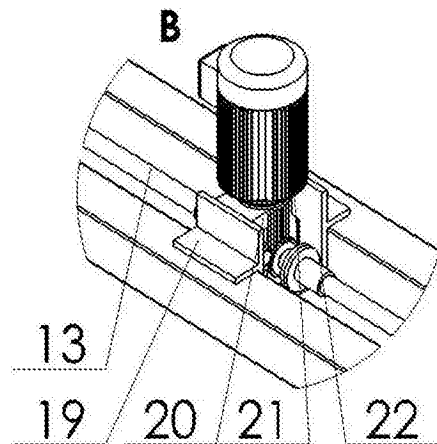


图3

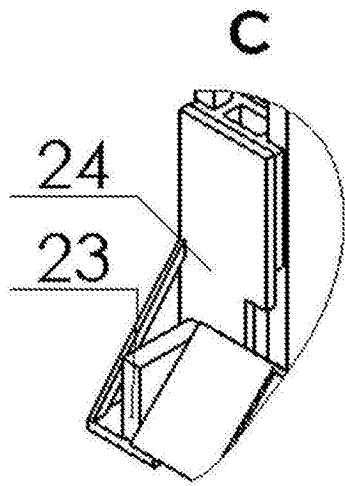


图4

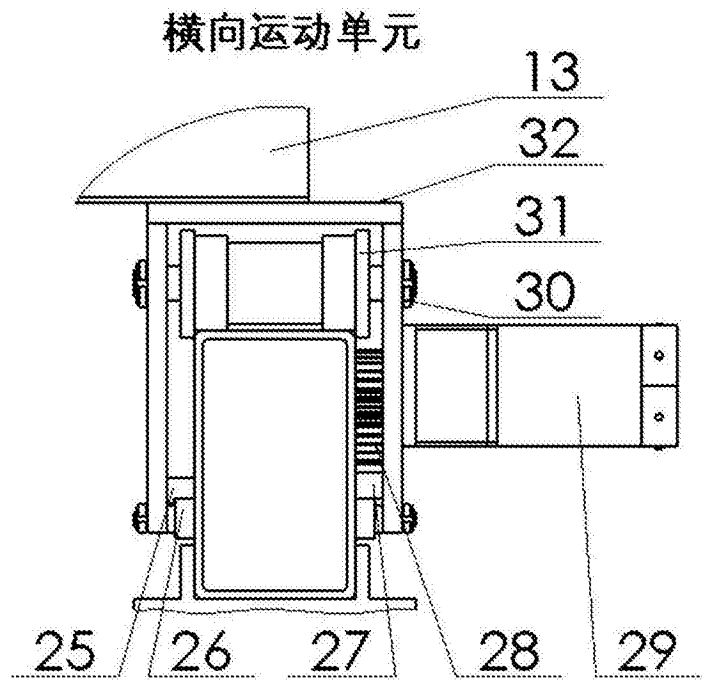


图5