



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106670567 A

(43) 申请公布日 2017. 05. 17

(21) 申请号 201510756130. 2

(22) 申请日 2015. 11. 09

(71) 申请人 中国科学院沈阳计算技术研究所有限公司

地址 110168 辽宁省沈阳市东陵区南屏东路 1 6 号

(72) 发明人 崔东静 宋佳 夏筱筠 王洪伟 刘丽丽 陆迺田 姜国雁

(74) 专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司 21002

代理人 何丽英

(51) Int. Cl.

B23D 33/00(2006. 01)

B23D 33/02(2006. 01)

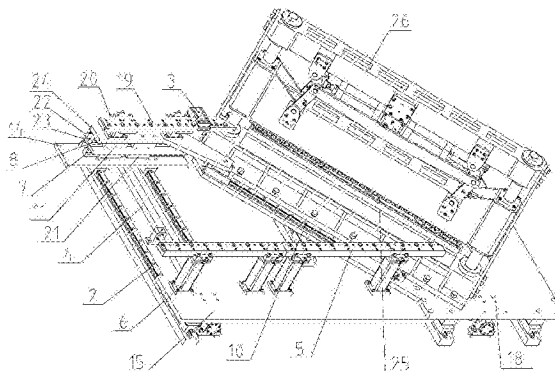
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种横剪生产线的跟随系统

(57) 摘要

本发明属于变压器铁芯横剪生产线技术领域,具体地说是一种横剪生产线的跟随系统。包括横向直线导轨、长导引、小托板、大托板、短导引、托板驱动机构及双层导轨结构,其中横向直线导轨和托板驱动机构设置于设备平台上,小托板和大托板与横向直线导轨滑动连接,大托板的一端与剪床托板固定连接,托板驱动机构与小托板和大托板连接,用于驱动小托板和大托板同时向相反方向运动,长导引通过长支座安装在大托板上,双层导轨结构设置于小托板上,短导引通过短支座设置于双层导轨结构上,双层导轨结构使短导引与剪床刀刃之间的距离恒定。本发明在横剪机剪切过程中,保证剪切不同宽度的矽钢片导引装置都能与 45° 剪床刀刃距离恒定。



1. 一种横剪生产线的跟随系统,其特征在于,包括横向直线导轨(2)、长导引(5)、小托板(14)、大托板(15)、短导引(19)、托板驱动机构及双层导轨结构,其中横向直线导轨(2)和托板驱动机构设置于设备平台(16)上,所述小托板(14)和大托板(15)与所述横向直线导轨(2)滑动连接,所述大托板(15)的一端与剪床托板(18)固定连接,所述托板驱动机构与所述小托板(14)和大托板(15)连接,用于驱动小托板(14)和大托板(15)同时向相反方向运动,所述长导引(5)通过长支座(6)安装在所述大托板(15)上,所述双层导轨结构设置于所述小托板(14)上,所述短导引(19)通过短支座(20)设置于所述双层导轨结构上,所述双层导轨结构使所述短导引(19)与剪床刀刃(25)之间的距离恒定。

2. 根据权利要求1所述的横剪生产线的跟随系统,其特征在于,所述短导引(19)上进一步设有推料气缸(3),所述推料气缸(3)用于推动矽钢片使其紧靠所述长导引(5)一侧,实现剪切矽钢片时不出现横向位移。

3. 根据权利要求1或2所述的横剪生产线的跟随系统,其特征在于,所述双层导轨结构包括上层导轨(8)、下层导轨(7)、上层滑块(11)、下层滑块(21)、上层连接板(24)及下层连接板(23),其中下层导轨(7)沿垂直于所述横向直线导轨(2)的方向设置于所述小托板(14)上,所述下层连接板(23)通过下层滑块(21)与所述下层导轨(7)滑动连接,所述上层导轨(8)铺设于所述下层连接板(23)上、并与所述下层导轨(7)平行,所述上层连接板(24)通过上层滑块(11)与所述上层导轨(8)滑动连接,所述上层连接板(24)与所述剪床托板(18)上设有的导向导轨(10)滑动连接,所述短支座(20)设置于所述上层连接板(24)上。

4. 根据权利要求3所述的横剪生产线的跟随系统,其特征在于,所述导向导轨(10)上设有导向滑块,所述上层连接板(24)的端部与所述导向滑块铰接。

5. 根据权利要求3所述的横剪生产线的跟随系统,其特征在于,所述上层导轨(8)和下层导轨(7)的两端均设有限制滑块行程的限位块(22)。

6. 根据权利要求3所述的横剪生产线的跟随系统,其特征在于,所述上层滑块(11)采用轻预载滑块,所述下层滑块(21)采用重预载滑块。

7. 根据权利要求1或2所述的横剪生产线的跟随系统,其特征在于,所述长导引(5)和短导引(19)相互平行、并相对应的一侧沿长度方向均设有轴承,用于减小矽钢片的前进阻力。

8. 根据权利要求1所述的横剪生产线的跟随系统,其特征在于,所述托板驱动机构包括丝杠(4)、步进电机(9)及传动装置,其中丝杠(4)的两端可转动地安装在设备平台(16)上、并一端通过传动装置与所述步进电机(9)的输出轴传动连接,所述丝杠(4)上设有正反向两段螺纹,所述小托板(14)和大托板(15)通过丝母分别与所述丝杠(4)上的正、反向螺纹连接。

9. 根据权利要求8所述的横剪生产线的跟随系统,其特征在于,所述丝杠(4)的两端转动安装在所述设备平台(16)上设有的丝杠固定座(13)上。

10. 根据权利要求8所述的横剪生产线的跟随系统,其特征在于,所述传动装置包括减速机(12)、齿形带、同步齿形带轮(1)及主动齿形带轮,其中减速机(12)的输入轴与所述步进电机(9)的输出轴连接,所述主动齿形带轮设置于所述减速机(12)的输出轴上,所述同步齿形带轮(1)设置于所述丝杠(4)的端部,所述同步齿形带轮(1)及主动齿形带轮通过

齿形带传动连接。

## 一种横剪生产线的跟随系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于变压器铁芯横剪生产线技术领域,具体地说是一种横剪生产线的跟随系统。

### 背景技术

[0002] 变压器铁芯横剪线是变压器生产企业的核心设备,其作用是将矽钢片开卷、定长之后使用冲孔、横剪等装置剪出需要的片形,并对剪切好的片形进行分类和整理。随着电力变压器市场需求的不断增加,对于能剪切不同宽度的矽钢片的横剪机的性能要求也越来越高。

[0003] 按照生产线所能剪切矽钢片最大宽度不同,横剪线可分为 400、600、以及 800 线。在 800 型横剪线中,由于剪切矽钢片宽度范围在 80-800 之间,矽钢片的宽度变化比较大,要保证剪切精度,就需要保证矽钢片导引装置与  $45^{\circ}$  剪床刀刃的距离在剪切过程中,能保持恒定不变,使待剪钢片不至于塌陷。另外,在剪床剪下矽钢片时,为了方便剪断矽钢片,刀具刃口有  $0.8^{\circ}$  的角度,由于有次角度的存在,当刀具下落时会给矽钢片一个推力,使矽钢片有一个微小的位移,很难保证每块剪下钢片的尺寸一致,并且切口毛刺较多。

### 发明内容

[0004] 针对上述问题,本发明的目的在于提供一种横剪生产线的跟随系统。该跟随系统保证剪切不同宽度的矽钢片导引装置都能与  $45^{\circ}$  剪床距离恒定。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0006] 一种横剪生产线的跟随系统,包括横向直线导轨、长导引、小托板、大托板、短导引、托板驱动机构及双层导轨结构,其中横向直线导轨和托板驱动机构设置于设备平台上,所述小托板和大托板与所述横向直线导轨滑动连接,所述大托板的一端与剪床托板固定连接,所述托板驱动机构与所述小托板和大托板连接,用于驱动小托板和大托板同时向相反方向运动,所述长导引通过长支座安装在所述大托板上,所述双层导轨结构设置于所述小托板上,所述短导引通过短支座设置于所述双层导轨结构上,所述双层导轨结构使所述短导引与剪床刀刃之间的距离恒定。

[0007] 所述短导引上进一步设有推料气缸,所述推料气缸用于推动矽钢片使其紧靠所述长导引一侧,实现剪切矽钢片时不出现横向位移。

[0008] 所述双层导轨结构包括上层导轨、下层导轨、上层滑块、下层滑块、上层连接板及下层连接板,其中下层导轨沿垂直于所述横向直线导轨的方向设置于所述小托板上,所述下层连接板通过下层滑块与所述下层导轨滑动连接,所述上层导轨铺设于所述下层连接板上、并与所述下层导轨平行,所述上层连接板通过上层滑块与所述上层导轨滑动连接,所述上层连接板与所述剪床托板上设有的导向导轨滑动连接,所述短支座设置于所述上层连接板上。

[0009] 所述导向导轨上设有导向滑块,所述上层连接板的端部与所述导向滑块铰接。

[0010] 所述上层导轨和下层导轨的两端均设有限制滑块行程的限位块。所述上层滑块采用轻预载滑块,所述下层滑块采用重预载滑块。

[0011] 所述长导引和短导引相互平行、并相对应的一侧沿长度方向均设有轴承,用于减小矽钢片的前进阻力。

[0012] 所述托板驱动机构包括丝杠、步进电机及传动装置,其中丝杠的两端可转动地安装在设备平台上、并一端通过传动装置与所述步进电机的输出轴传动连接,所述丝杠上设有正反向两段螺纹,所述小托板和大托板通过丝母分别与所述丝杠上的正、反向螺纹连接。

[0013] 所述丝杠的两端转动安装在所述设备平台上设有的丝杠固定座上。

[0014] 所述传动装置包括减速机、齿形带、同步齿形带轮及主动齿形带轮,其中减速机的输入轴与所述步进电机的输出轴连接,所述主动齿形带轮设置于所述减速机的输出轴上,所述同步齿形带轮设置于所述丝杠的端部,所述同步齿形带轮及主动齿形带轮通过齿形带传动连接。

[0015] 本发明具有以下优点及有益效果:

[0016] 1. 本发明集正反丝杠与导轨于一体,通过电机带动带轮工作,从而带动导轨动作,能够克服跟随系统工作不稳定、结构复杂、占用空间大、调试困难等缺点,完成整个跟随系统的各个动作,增加跟随系统的可靠性,提高横剪生产线的工作效率;同时在空间上对零件合理布局,充分利用有限的空间。

[0017] 2. 本发明跟随系统在平台侧面安装了推料气缸,从而保证了矽钢片能够紧密的贴合导轨的卡槽。

[0018] 3. 本发明跟随系统的导轨采用双层导轨结构,通过选择轻预载和重预载滑块保证了双层导轨的动作顺序,节省空间,并保证精度。

[0019] 4. 本发明横剪机剪切过程中,保证剪切不同宽度的矽钢片导引装置都能与 $45^{\circ}$ 剪床刀刃距离恒定。

## 附图说明

[0020] 图1为本发明的结构主视图;

[0021] 图2为本发明的结构俯视图;

[0022] 图3为本发明的轴测视图。

[0023] 其中:1为同步齿形带轮,2为横向直线导轨,3为推料气缸,4为丝杠,5为长导引,6为长支座,7为下层导轨,8为上层导轨,9为步进电机,10为导向导轨,11为上层滑块,12为精密减速机,13为丝杠固定座,14为小托板,15为大托板,16为设备平台,17为设备中心线,18为剪床托板,19为短导引,20为短支座,21下层滑块,22为限位块,23为下连接板,24为上连接板,25为剪床刀刃,26为剪床。

## 具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本发明作进一步详述。

[0025] 如图1-3所示,本发明提供了一种横剪生产线的跟随系统,包括横向直线导轨2、长导引5、小托板14、大托板15、短导引19、托板驱动机构及双层导轨结构,其中横向直线导轨2和托板驱动机构设置于设备平台16上,所述小托板14和大托板15与所述横向直线导

轨 2 滑动连接,所述大托板 15 的一端与剪床托板 18 固定连接。所述托板驱动机构与所述小托板 14 和大托板 15 连接,所述托板驱动机构用于驱动小托板 14 和大托板 15 同时向相反方向运动。所述长导引 5 通过多个长支座 6 安装在所述大托板 15 上,所述双层导轨结构设置于所述小托板 14 上,所述短导引 19 通过多个短支座 20 设置于所述双层导轨结构上,所述双层导轨结构使所述短导引 19 与剪床刀刃 25 之间的距离恒定。

[0026] 所述短导引 19 上进一步设有推料气缸 3,所述推料气缸 3 用于推动矽钢片使其紧靠所述长导引 5 一侧。当剪床刀刃 25 下落前,推料气缸 3 可以推动矽钢片使之紧靠长导引 5 一侧,实现剪切矽钢片时不出现横向位移,保证矽钢片的宽度尺寸。

[0027] 所述托板驱动机构包括丝杠 4、步进电机 9 及传动装置,其中丝杠 4 的两端可转动地安装在设备平台 16 上、并一端通过传动装置与所述步进电机 9 的输出轴传动连接,所述丝杠 4 上设有正反向两段螺纹,所述小托板 14 和大托板 15 通过丝母分别与所述丝杠 4 上的正、反向螺纹连接。丝杠 4 上的两个丝母分别固定在小托板 14 和大托板 15 上,可以实现当丝杠 4 旋转时,小托板 14 和大托板 15 可以同步相向或者相背沿横向直线导轨 2 运动。本实施例中,所述丝杠采用滚珠丝杠。

[0028] 所述丝杠 4 的两端转动安装在所述设备平台 16 上设有的丝杠固定座 13 上。所述传动装置包括减速机 12、齿形带、同步齿形带轮 1 及主动齿形带轮,其中减速机 12 的输入轴与所述步进电机 9 的输出轴连接,所述主动齿形带轮设置于所述减速机 12 的输出轴上,所述同步齿形带轮 1 设置于所述丝杠 4 的端部,所述同步齿形带轮 1 及主动齿形带轮通过齿形带传动连接。

[0029] 所述双层导轨结构包括上层导轨 8、下层导轨 7、上层滑块 11、下层滑块 21、上层连接板 24 及下层连接板 23,其中下层导轨 7 沿垂直于所述横向直线导轨 2 的方向设置于所述小托板 14 上,所述下层连接板 23 通过两个下层滑块 21 与所述下层导轨 7 滑动连接。所述上层导轨 8 铺设于所述下层连接板 23 上、并与所述下层导轨 7 平行。所述上层连接板 24 通过两个上层滑块 11 与所述上层导轨 8 滑动连接,所述上层导轨 8 和下层导轨 7 的两端均设有限制滑块行程的限位块 22,所述短支座 20 设置于所述上层连接板 24 上。所述上层滑块 11 采用轻预载滑块,所述下层滑块 21 采用重预载滑块。

[0030] 所述剪床托板 18 上设有导向导轨 10,所述导向导轨 10 上设有导向滑块,所述上层连接板 24 的端部与所述导向滑块铰接。

[0031] 所述长导引 5 和短导引 19 相互平行、并相对应的一侧沿长度方向均设有轴承,用于减小矽钢片的前进阻力。

[0032] 所述大托板 15 一端固定在与剪床托板 18 成 45° 角的剪床托板 18 上,保证大托板 15 和剪床托板 18 同步运动。当需要剪切不同宽度的矽钢片时,所述步进电机 9 驱动小托板 14 和大托板 15 同步移动,剪床托板 18 上固定有导向导轨 10,在移动的同时剪床托板 18 跟随移动,所述上层滑块 11 和下层滑块 21 分别沿上层导轨 8 和下层导轨 7 滑出,所述短导引 19 跟随滑块被拉出,实现短导引 19 到剪床刀刃 25 的距离保持恒定,保证矽钢片不至于塌陷变形。

[0033] 本发明的工作原理为:

[0034] 所述步进电机 9 为本发明的动力机构,通过步进电机 9 和减速机 12 带动同步齿形带轮 1 旋转,同步齿形带轮 1 带动丝杠 4 旋转。因为丝杠 4 上的两个丝母固定在大托板 15 和小托板 14 上,所以丝杠 4 旋转时,大托板 15 和小托板 14 可以同步相向或者相背沿横向

直线导轨 2 运动。同时大托板 15 一端固定在剪床托板 18 上,步进电机 9 驱动大托板 15 和小托板 14 同步运动时,因剪床托板 18 上固定有导向导轨 10,因此剪床托板 18 也跟随大托板 15 的移动而移动,这时上层滑块 11 和下层滑块 21 分别沿上层导轨 8 和下层导轨 7 滑动。由于上层滑块 11 选择轻预载滑块,下层滑块 21 选择重预载滑块,因此首先上层滑块 11 先被拉出,而后下层滑块 21 被拉出,从而实现短导引 19 到剪床刀刃 25 的距离保持恒定,保证矽钢片不至于塌陷变形。

[0035] 本发明在横剪线设备空间有限的前提下,集正反滚珠丝杠与导轨于一体,以步进电机为动力机构,采用双层导轨结构,在空间上对零件合理布局,通过选择轻预载和重预载滑块保证双层导轨的工作顺序,增加跟随系统的可靠性,提高横剪生产线的工作效率,保证了短导引到 45° 剪床刀刃的距离恒定。

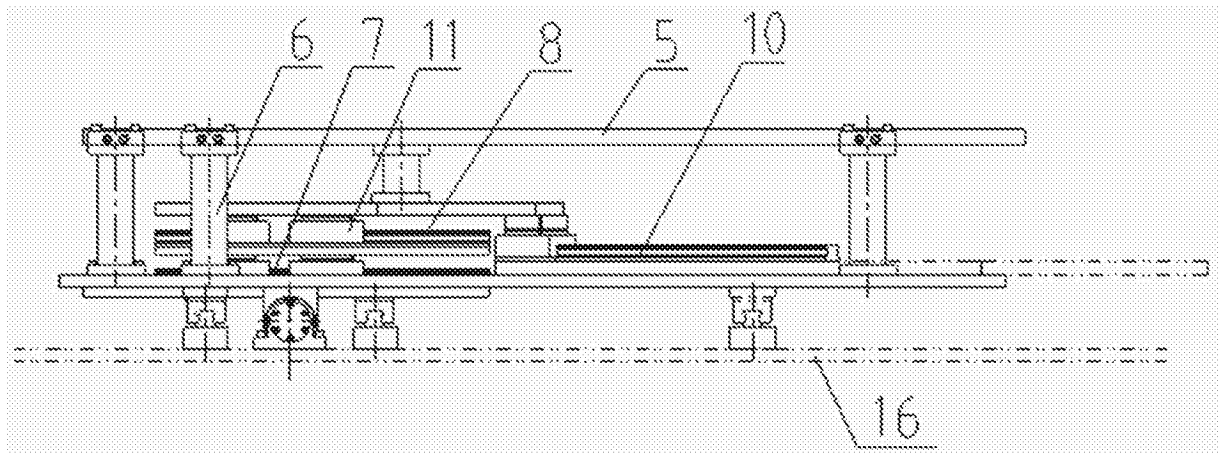


图 1

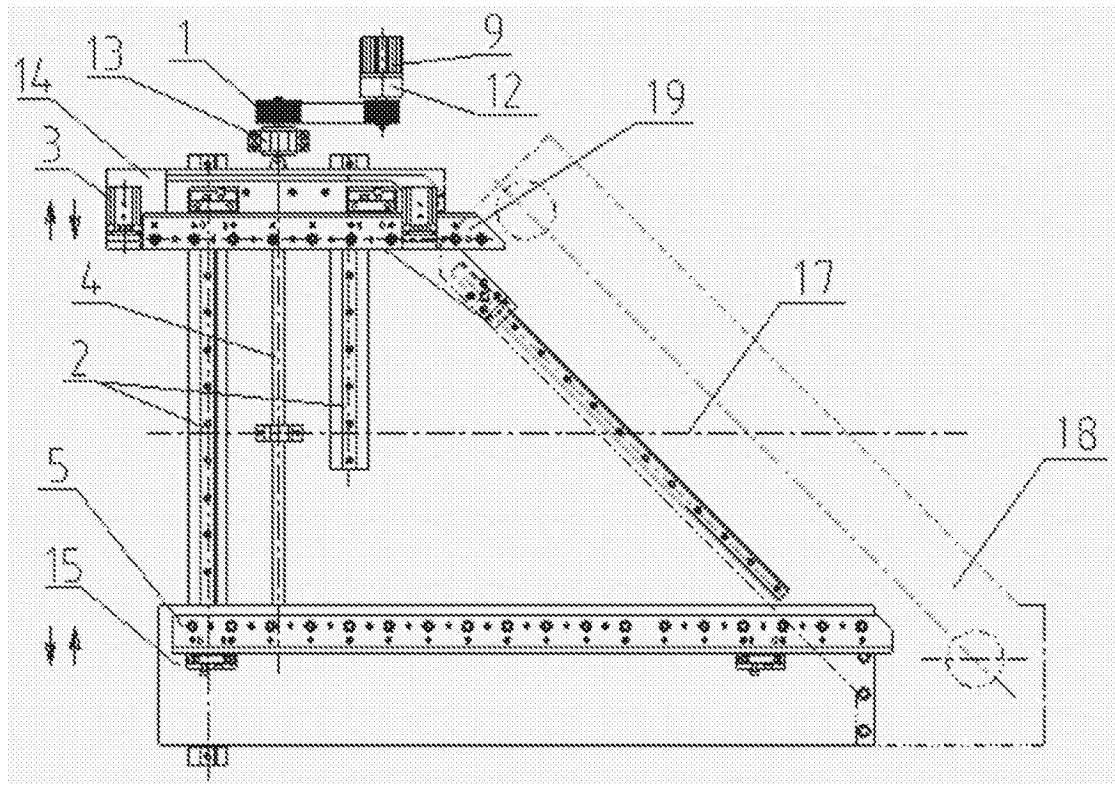


图 2



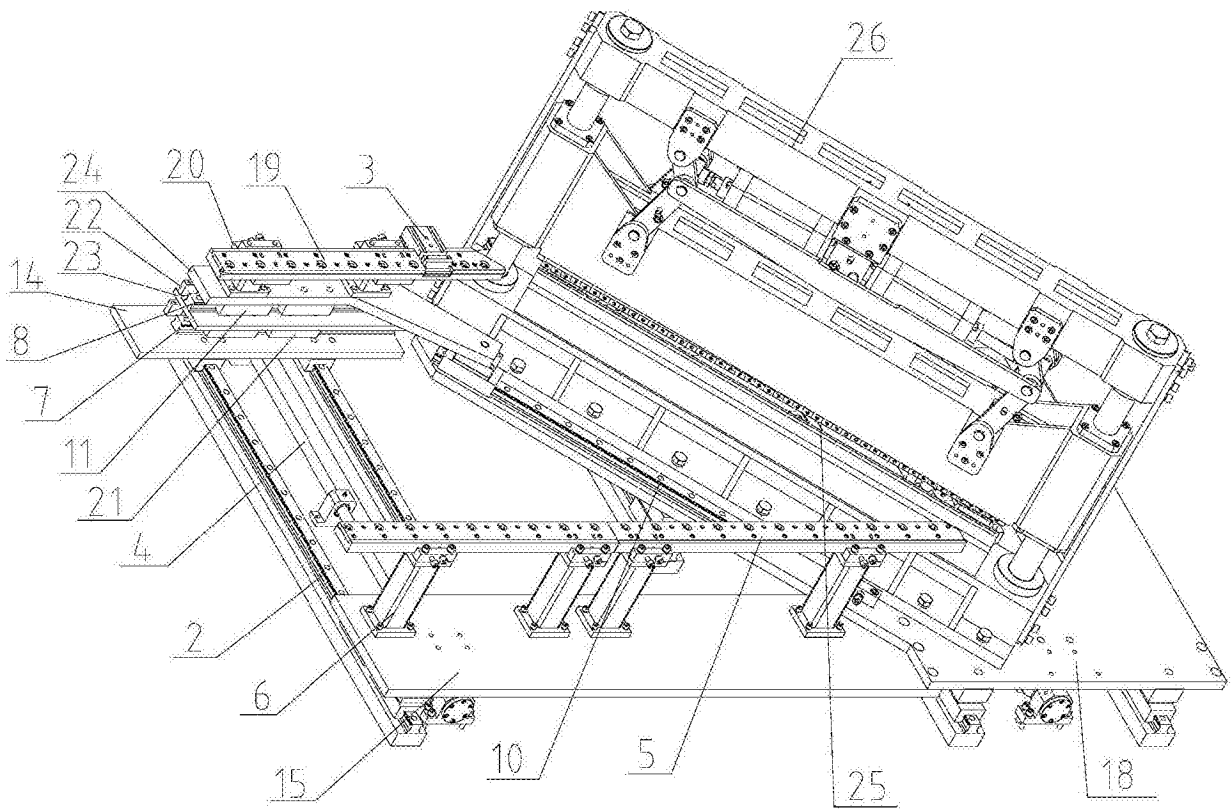


图 3