



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106945189 A

(43)申请公布日 2017. 07. 14

(21)申请号 201710302531.X

(22)申请日 2017.05.03

(71)申请人 江苏秉宸科技有限公司

地址 214407 江苏省无锡市江阴市徐霞客
镇璜塘工业园伟业路2号

(72)发明人 吕伟南

(51)Int.Cl.

B28D 5/04(2006.01)

B28D 5/00(2006.01)

B28D 1/06(2006.01)

B28D 7/02(2006.01)

B28D 7/00(2006.01)

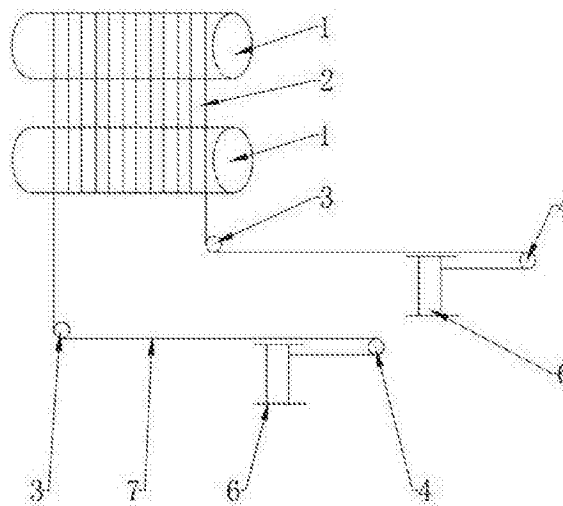
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种金刚线多线切片机

(57)摘要

本发明涉一种金刚线多线切片机,由切割用的线网、导轮、线轮、切割头和冷却系统组成,线网两端导出的金刚线分别通过一号导轮和二号导轮与两个线轮连接;线网导出的金刚线通过一号导轮后与原导出的金刚线垂直,金刚线通过二号导轮后与二号导轮前的金刚线呈平行并列排布;经过二号导轮的金刚线缠绕在线轮上;两个线轮转动以驱动金刚线和线网运动进行切割作业;线网缠绕在两个主辊外侧;两个线轮均与线网内的主辊垂直设置。本发明将线轮方向旋转90度,垂直于主棍,因此实现系统张力损耗降低1/3;并且排线误差方向与张力调整方向完全正交,互不影响,实现解耦;通过摆动冷却机构能够实现高效的冷却。



1. 一种金刚线多线切片机, 由切割用的线网、导轮、线轮、切割头和冷却系统组成, 其特征在于, 线网两端导出的金刚线分别通过一号导轮和二号导轮与两个线轮连接;

线网导出的金刚线通过一号导轮后与原导出的金刚线垂直, 金刚线通过二号导轮后与二号导轮前的金刚线呈平行并列排布; 经过二号导轮的金刚线缠绕在线轮上; 两个线轮转动以驱动金刚线和线网运动进行切割作业;

线网缠绕在两个主辊外侧; 两个线轮均与线网内的主辊垂直设置。

2. 如权利要求1所述的金刚线多线切片机, 其特征在于, 二号导轮为张力调整导轮, 二号导轮的径向移动以调整金刚线的张力。

3. 如权利要求1所述的金刚线多线切片机, 其特征在于, 线轮和主辊组成的闭环控制金刚线的线速度。

4. 如权利要求1所述的金刚线多线切片机, 其特征在于, 线网上的排线误差方向与张力调整方向正交。

5. 如权利要求1-4任一所述的金刚线多线切片机, 其特征在于, 冷却系统设有摆动冷却机构, 摆动冷却机构包括基板, 基板上侧设有若干个主杆, 主杆的下端通过铰接轴与基板上侧面的主基座铰接; 主杆的上端设有喷头管, 喷头管上设有若干个用于喷出砂浆的喷嘴; 若干个主杆的侧面通过横杆连接为一体, 电缸驱动主杆往复运动以驱动主杆上端的喷嘴往复运动进行喷砂浆冷却作业。

6. 如权利要求5所述的金刚线多线切片机, 其特征在于, 主杆的侧面设有与横杆平行的砂浆管, 砂浆管通过管路分别与喷头管连通。

7. 如权利要求5所述的金刚线多线切片机, 其特征在于, 主杆外侧的基板上侧设有竖向的竖杆, 竖杆的上端设有水平方向的电缸, 电缸缸体的下端通过铰接轴与竖杆上端铰接; 主基座与竖杆之间的基板上侧设有次基座, 次基座上侧设有摆动杆, 摆动杆的下端通过铰接轴与次基座铰接; 摆动杆的外侧套接有调节套, 调节套在摆动杆外侧上下滑动配合, 调节套上设有紧固螺杆, 摆动杆侧面设有竖向的紧固槽, 紧固螺杆与紧固槽配合; 电缸的伸缩杆端部通过铰接轴与调节套的一侧铰接, 调节套的另一侧通过铰接轴与连接杆的一端铰接, 连接杆的另一端通过铰接轴与横杆的侧面铰接。

8. 如权利要求6-7任一所述的金刚线多线切片机, 其特征在于, 基板的左部和右部对称设置有左部主杆组和右部主杆组; 左部主杆组和右部主杆组分别由一个电缸和摆动杆驱动摆动; 左部主杆组和右部主杆组的主杆相间设置。

9. 如权利要求8所述的金刚线多线切片机, 其特征在于, 竖架的侧面设有与基板连接的斜置的斜拉杆。

10. 如权利要求8所述的金刚线多线切片机, 其特征在于, 左部主杆组和右部主杆组之间的主基座的垂直距离为3-15cm。

一种金刚线多线切片机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种工业切割设备,具体涉及一种金刚线多线切片机。

背景技术

[0002] 金刚线多线切片机是目前切割脆硬性材料的有力设备,它是由切割线网、导轮、收/放线轮以及切割头和冷却系统组成。其中切割的关键是线网的高速往返运动对工件的磨削切割。如图1所示,市场现存的金钢线多线切片机是由主辊线网、一号导轮、二号导轮、三号导轮以及线轮实现线网的高速运动。

[0003] 设切割设定张力 T_0 ,线网张力为 T ,钢线破断张力为 T_b 导轮线速从0到最高线速所需切向力为 F ;

则:一号导轮到二号导轮之间钢线张力为 T_1 ;

二号导轮到三号导轮之间钢线张力为 T_2 ;

三号导轮到线轮之间钢线张力为 T_3 ;

则钢线在加减速时,金刚线上的张力分布为:

$T_1 = T \pm F$;

$T_2 = T_1 \pm F$;

$T_3 = T_2 \pm F$;

故系统本身占用/损耗张力为 $3F$,这些力是不能参与到切割线网的,如果切割张力设定加上 $3F$ 大于钢线破断张力: $T_0 + 3F > T_b$;则切割中钢线加减速时,钢线必然断裂。断线造成的损失是多线切片机最大的。

[0004] 三个导轮的作用,使的金钢线的张力过大,而造成系统的动力损耗过大,甚至可能会造成因张力过大而造成金刚线断裂,造成更大的损失。

[0005] 主棍按照设定运行速度曲线带动线网做高速正反运动,而收放线轮则跟随主棍线速度,在这个过程中,由于同步问题、钢线变形等原因,会出现钢线张力的波动,由于绕线张力以及排线间距差异会带来排线和张力的波动。

[0006] 在市场现存多线切片机中,会存在以下耦合:

设:张力为 T ,线速度为 V ,排线误差为 ΔL ,则三者中存在以下耦合:

$T \propto F(V, \Delta L, \Delta \theta)$;

$V \propto F(T, \Delta L, \Delta \theta)$;

$\Delta L \propto F(T, V, \Delta \theta)$;

那么在无法分辨误差源时一般采用模糊控制,加死区控制而降低系统灵敏度。因此其存在以下问题:

1、排线误差和线速度的耦合:在存在排线误差时,要调整线轮位置,而这个调整会引起线轮到排线轮线长变化,因此需要同事调整线速度以适应张力和排线;

2、排线和张力的耦合:在钢线运行时,钢线的绕线张力变化以及钢线的振动会耦合在排线轮的张力检测,因此控制中会存在这两者的耦合和解耦;

3、张力和线速度的耦合：在张力发生变化引起张力轮位置改变时，张力轮的运动会带来线长的变化，从而需要线速度的调整以适应张力控制。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于克服现有技术中的缺陷，设计一种金刚线多线切片机，本发明将线轮方向旋转90度，垂直于主棍，在做旋转收放线的同时，按照凸轮运动做沿线轮轴向的直线运动实现排线，因此实现了原系统的二号导轮和三号导轮功能的统一，消减一个导轮，因此实现系统张力损耗降低1/3；并且排线误差方向与张力调整方向完全正交，互不影响，实现解耦；通过摆动冷却机构能够实现高效的冷却，并且摆动的方式能够使砂浆变换方向进行有效的冲洗和冷却，提高冷却效率。

[0008] 为实现上述目的，本发明所采用的技术方案是一种金刚线多线切片机，由切割用的线网、导轮、线轮、切割头和冷却系统组成，线网两端导出的金刚线分别通过一号导轮和二号导轮与两个线轮连接；

线网导出的金刚线通过一号导轮后与原导出的金刚线垂直，金刚线通过二号导轮后与二号导轮前的金刚线呈平行并列排布；经过二号导轮的金刚线缠绕在线轮上；两个线轮转动以驱动金刚线和线网运动进行切割作业；

线网缠绕在两个主辊外侧；两个线轮均与线网内的主辊垂直设置。线轮方向旋转90度，垂直于主棍，在做旋转收放线的同时，按照凸轮运动做沿线轮轴向的直线运动实现排线，因此实现了原系统的二号导轮和三号导轮功能的统一，消减一个导轮，因此实现系统张力损耗降低1/3。

[0009] 优选的，二号导轮为张力调整导轮，二号导轮的径向移动以调整金刚线的张力。

[0010] 优选的，线轮和主棍组成的闭环控制金刚线的线速度。

[0011] 优选的，线网上的排线误差方向与张力调整方向正交。排线误差方向与张力调整方向完全正交，互不影响，实现解耦。

[0012] 本发明的结构使得这三者的耦合得以解耦：

1、线速度仅仅由线轮和主轴组成的闭环进行控制，张力调整仅仅由张力轮的直线移动实现与张力完全解耦；

2、张力调整仅仅由张力轮的直线移动实现，与线速度和排线无关，不对线速度和排线影响；

3、排线误差方向与张力调整方向完全正交，互不影响，实现解耦。

[0013] 进一步优选的，冷却系统设有摆动冷却机构，摆动冷却机构包括基板，基板上侧设有若干个主杆，主杆的下端通过铰接轴与基板上侧面的主基座铰接；主杆的上端设有喷头管，喷头管上设有若干个用于喷出砂浆的喷嘴；若干个主杆的侧面通过横杆连接为一体，电缸驱动主杆往复运动以驱动主杆上端的喷嘴往复运动进行喷砂浆冷却作业。

[0014] 优选的，主杆的侧面设有与横杆平行的砂浆管，砂浆管通过管路分别与喷头管连通。

[0015] 优选的，主杆外侧的基板上侧设有竖向的竖杆，竖杆的上端设有水平方向的电缸，电缸缸体的下端通过铰接轴与竖杆上端铰接；主基座与竖杆之间的基板上侧设有次基座，次基座上侧设有摆动杆，摆动杆的下端通过铰接轴与次基座铰接；摆动杆的外侧套接有调

节套,调节套在摆动杆外侧上下滑动配合,调节套上设有紧固螺杆,摆动杆侧面设有竖向的紧固槽,紧固螺杆与紧固槽配合;电缸的伸缩杆端部通过铰接轴与调节套的一侧铰接,调节套的另一侧通过铰接轴与连接杆的一端铰接,连接杆的另一端通过铰接轴与横杆的侧面铰接。

[0016] 进一步优选的,基板的左部和右部对称设置有左部主杆组和右部主杆组;左部主杆组和右部主杆组分别由一个电缸和摆动杆驱动摆动;左部主杆组和右部主杆组的主杆相间设置。

[0017] 优选的,竖架的侧面设有与基板连接的斜置的斜拉杆。

[0018] 优选的,左部主杆组和右部主杆组之间的主基座的垂直距离为3-15cm。

[0019] 本发明的摆动冷却机构工作时,通过调节套调整调节套的高度位置,以调整主杆的摆动范围,进而调整喷嘴的砂浆喷洗位置,以适应不同器件的切割作业;通过紧固螺杆将调节套紧固固定在摆动杆上。左右两个主杆组同时摆动能够从两侧高效冲洗冷却,相比固定不变的喷洗方式,具有更高的冲洗和冷却效果。

[0020] 本发明的优点和有益效果在于:

金刚线多线切片机,将线轮方向旋转90度,垂直于主棍,在做旋转收放线的同时,按照凸轮运动做沿线轮轴向的直线运动实现排线,因此实现了原系统的二号导轮和三号导轮功能的统一,消减一个导轮,因此实现系统张力损耗降低1/3;

排线误差方向与张力调整方向完全正交,互不影响,实现解耦;

通过摆动冷却机构能够实现高效的冷却,并且摆动的方式能够使砂浆变换方向进行有效的冲洗和冷却,提高冷却效率。

附图说明

[0021] 图1是背景技术的切片机结构示意图。

[0022] 图2是本发明金刚线多线切片机的结构示意图。

[0023] 图3是本发明摆动冷却机构的结构示意图。

[0024] 图4是图3中摆动冷却机构的左视图。

[0025] 图中:1、主辊;2、线网;3、一号导轮;4、二号导轮;5、三号导轮;6、线轮;7、金刚线;8、喷嘴;9、主杆;10、喷头管;11、横杆;12、电缸;13、主基座;14、竖杆;15、基板;16、砂浆管;17、斜拉杆;18、摆动杆;19、次基座;20、铰接轴;21、伸缩杆;22、紧固槽;23、紧固螺杆;24、连接杆;25、调节套。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案,而不能以此来限制本发明的保护范围。

[0027] 实施例1

如图2所示:一种金刚线7多线切片机,由切割用的线网2、导轮、线轮6、切割头和冷却系统组成,线网2两端导出的金刚线7分别通过一号导轮3和二号导轮4与两个线轮6连接;

线网2导出的金刚线7通过一号导轮3后与原导出的金刚线7垂直,金刚线7通过二号导轮4后与二号导轮4前的金刚线7呈平行并列排布;经过二号导轮4的金刚线7缠绕在线轮6

上;两个线轮6转动以驱动金刚线7和线网2运动进行切割作业;

线网2缠绕在两个主辊1外侧;两个线轮6均与线网2内的主辊1垂直设置。线轮6方向旋转90度,垂直于主棍,在做旋转收放线的同时,按照凸轮运动做沿线轮6轴向的直线运动实现排线,因此实现了原系统的二号导轮4和三号导轮5功能的统一,消减一个导轮,因此实现系统张力损耗降低1/3。

[0028] 二号导轮4为张力调整导轮,二号导轮4的径向移动以调整金刚线7的张力。线轮6和主棍组成的闭环控制金刚线7的线速度。线网2上的排线误差方向与张力调整方向正交。排线误差方向与张力调整方向完全正交,互不影响,实现解耦。

[0029] 如图3和图4所示,冷却系统设有摆动冷却机构,摆动冷却机构包括基板15,基板15上侧设有若干个主杆9,主杆9的下端通过铰接轴20与基板15上侧面的主基座13铰接;主杆9的上端设有喷头管10,喷头管10上设有若干个用于喷出砂浆的喷嘴8;若干个主杆9的侧面通过横杆11连接为一体,电缸12驱动主杆9往复运动以驱动主杆9上端的喷嘴8往复运动进行喷砂浆冷却作业。

[0030] 主杆9的侧面设有与横杆11平行的砂浆管16,砂浆管16通过管路分别与喷头管10连通。主杆9外侧的基板15上侧设有竖向的竖杆14,竖杆14的上端设有水平方向的电缸12,电缸12缸体的下端通过铰接轴20与竖杆14上端铰接;主基座13与竖杆14之间的基板15上侧设有次基座19,次基座19上侧设有摆动杆18,摆动杆18的下端通过铰接轴20与次基座19铰接;摆动杆18的外侧套接有调节套25,调节套25在摆动杆18外侧上下滑动配合,调节套25上设有紧固螺杆23,摆动杆18侧面设有竖向的紧固槽22,紧固螺杆23与紧固槽22配合;电缸12的伸缩杆21端部通过铰接轴20与调节套25的一侧铰接,调节套25的另一侧通过铰接轴20与连接杆24的一端铰接,连接杆24的另一端通过铰接轴20与横杆11的侧面铰接。

[0031] 基板15的左部和右部对称设置有左部主杆9组和右部主杆9组;左部主杆9组和右部主杆9组分别由一个电缸12和摆动杆18驱动摆动;左部主杆9组和右部主杆9组的主杆9相间设置。竖架的侧面设有与基板15连接的斜置的斜拉杆17。左部主杆9组和右部主杆9组之间的主基座13的垂直距离为3-15cm。

[0032] 摆动冷却机构工作时,通过调节套25调整调节套25的高度位置,以调整主杆9的摆动范围,进而调整喷嘴8的砂浆喷洗位置,以适应不同器件的切割作业;通过紧固螺杆23将调节套25紧固固定在摆动杆18上。左右两个主杆9组同时摆动能够从两侧高效冲洗冷却,相比固定不变的喷洗方式,具有更高的冲洗和冷却效果。

[0033] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

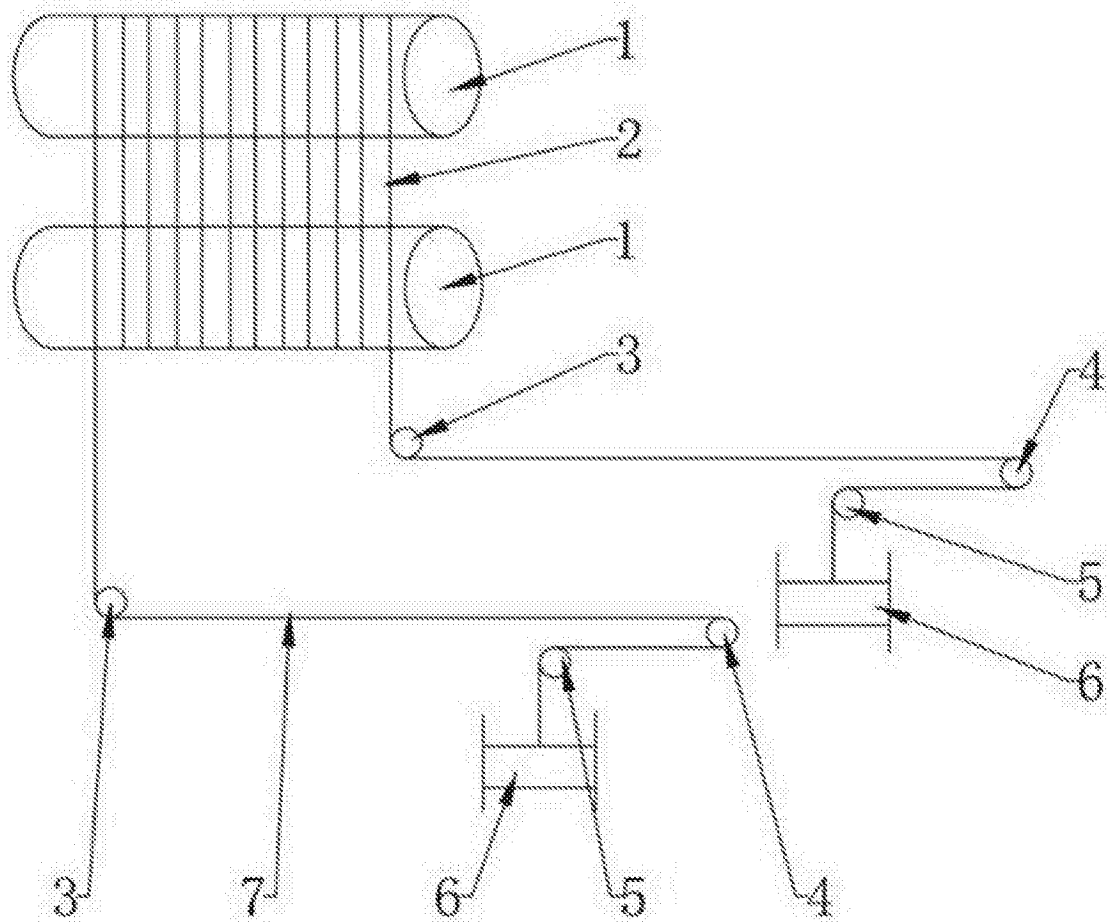


图1

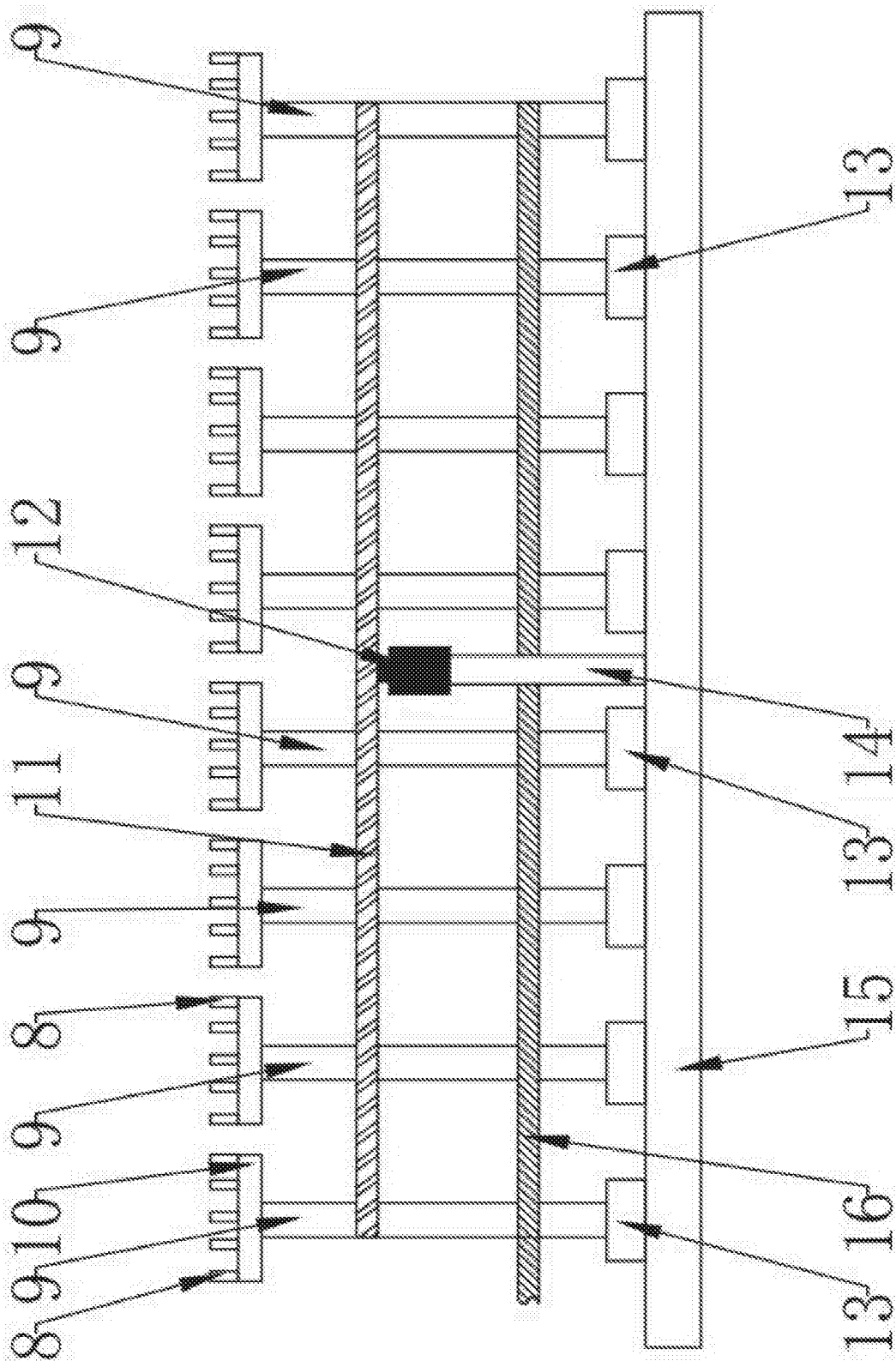


图3

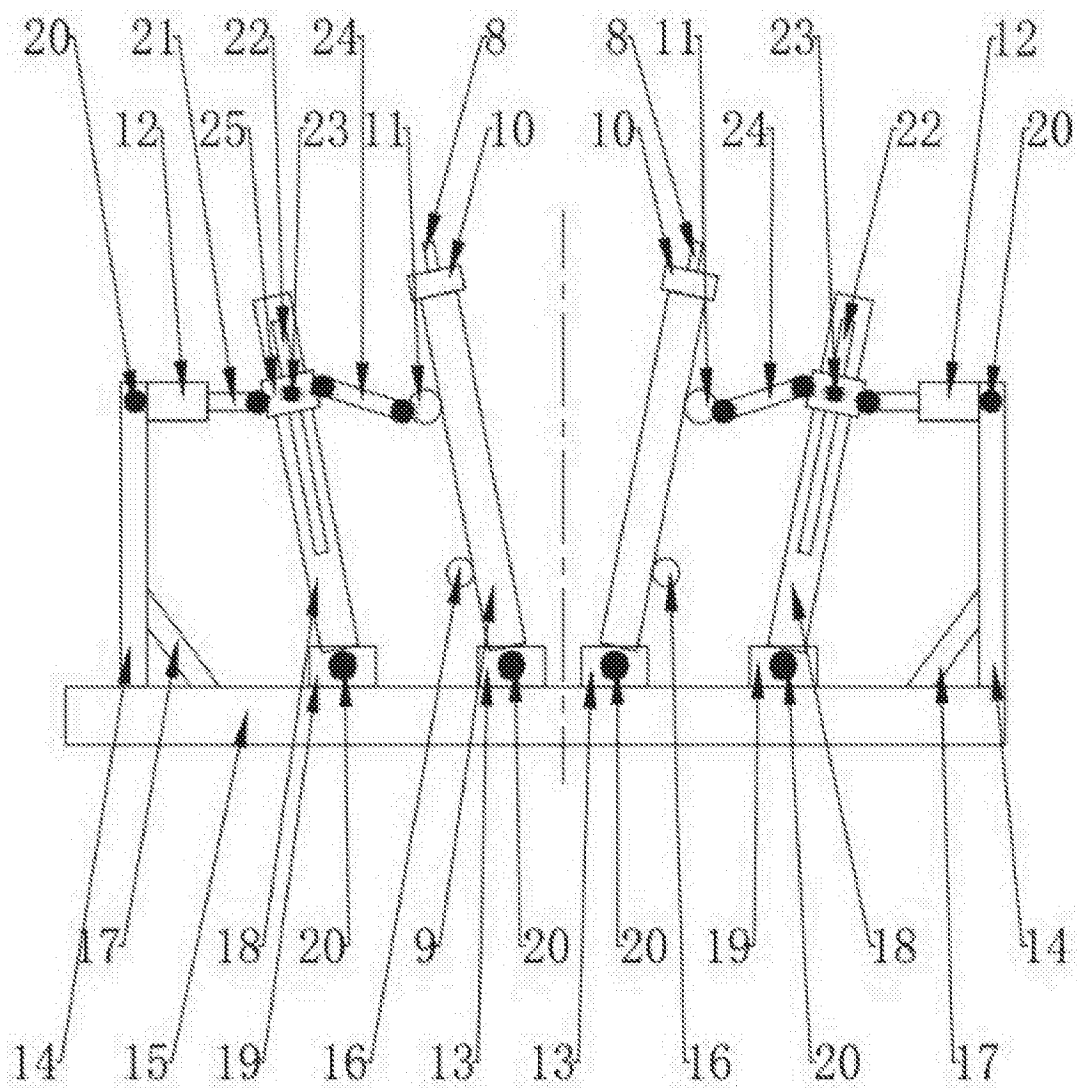


图4