



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104772749 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 27

(21) 申请号 201510205224. 0

(22) 申请日 2015. 04. 24

(73) 专利权人 芜湖哈特机器人产业技术研究院
有限公司

地址 241000 安徽省芜湖市鸠江区电子产业
园 E 座 1 层

(72) 发明人 高云峰 李振振 曹维清

(51) Int. Cl.

B25J 5/00(2006. 01)

审查员 梁艳

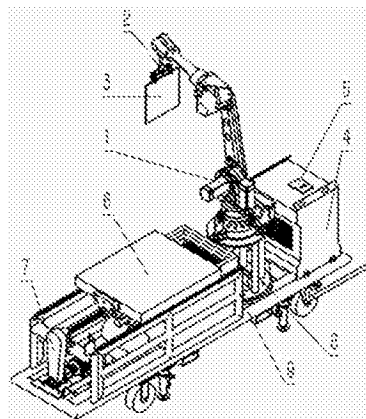
权利要求书2页 说明书4页 附图6页

(54) 发明名称

一种 X 光片取放机器人系统

(57) 摘要

本发明涉及一种 X 光片取放机器人系统,包括可移动车体,可移动车体的右端上方安装有电控柜,电控柜上端安装有人机交互界面,可移动车体的中部上方安装有底座,底座的上端安装有六自由度机器人,可移动车体的左部上方安装有片库传动机构和胶片库,片库传动机构与胶片库相连。本发明将六自由度机器人应用在了 X 光片取放,灵活程度高,运转速度快,极大的缩短了 X 光胶片暗盒取放所耗费的时间,可以使拍摄一张 X 光胶片暗盒的时间缩短为 1min,并且可以实现多张 X 光胶片暗盒的连续自动拍摄,大幅度提高了工效,机械臂可以折叠,设备方便运输。自动化程度高,可以实现任意位置 X 射线照相连续作业。



1. 一种 X 光片取放机器人系统,包括可移动车体 (9),所述可移动车体 (9) 的右端上方安装有电控柜 (4),所述电控柜 (4) 上端安装有人机交互界面 (5),其特征在于:所述可移动车体 (9) 的中部上方安装有底座 (8),所述底座 (8) 的上端安装有六自由度机器人 (1),所述可移动车体 (9) 的左部上方安装有片库传动机构 (7) 和胶片库 (6),所述片库传动机构 (7) 与胶片库 (6) 相连;

所述可移动车体 (9) 包括底盘 (10)、托台 (11)、万向轮 (12)、转向连杆 (17)、导轨支撑架 (13)、调平千斤顶 (14)、隔架 (15)、叉车定位孔 (16)、左行程开关 (33) 和右行程开关 (34),所述万向轮 (12) 对称安装在底盘 (10) 的底部,所述调平千斤顶 (14) 对称安装在底盘 (10) 的底部,位于底盘 (10) 的底部右下方的万向轮 (12) 之间通过转向连杆 (17) 相连,所述托台 (11) 设置在底盘 (10) 的中部上方,所述底座 (8) 安装在托台 (11) 上,所述导轨支撑架 (13) 安装在底盘 (10) 的左部上方,所述隔架 (15) 水平固定在导轨支撑架 (13) 的上方,所述叉车定位孔 (16) 对称安装在底盘 (10) 的中部下方,所述胶片库 (6) 安装在导轨支撑架 (13) 上,且所述胶片库 (6) 通过隔架 (15) 定位,所述左行程开关 (33) 安装在导轨支撑架 (13) 的上端左部,所述右行程开关 (34) 安装在隔架 (15) 上;

所述胶片库 (6) 包括片库壳体 (19)、片库顶盖 (18) 和胶片暗盒支架 (20),所述片库顶盖 (18) 的前后两侧对称安装有导轨滑块 (22),所述片库壳体 (19) 的前后两侧对称设有与导轨滑块 (22) 相配合的直线导轨 (21),且所述直线导轨 (21) 安装在导轨支撑架 (13) 上面,所述胶片暗盒支架 (20) 位于片库壳体 (19) 内,所述左行程开关 (33)、右行程开关 (34) 分别与片库顶盖 (18) 配合实现对片库顶盖 (18) 的运动限位;

所述片库传动机构 (7) 包括丝杠螺母 (30)、滚珠丝杠 (29)、大带轮 (28)、同步带 (27)、小带轮 (26)、联轴器 (32)、轴承座 (25)、三相异步电动机 (24)、电机安装板 (23)、支撑座 (31) 和联轴器 (32),所述电机安装板 (23) 固定在可移动车体 (9) 的左部上方,所述三相异步电动机 (24) 安装在电机安装板 (23) 上面,所述三相异步电动机 (24) 通过联轴器 (32) 与小带轮 (26) 相连接,所述小带轮 (26) 通过轴承座 (25) 与电机安装板 (23) 相连,所述小带轮 (26) 通过同步带 (27) 与大带轮 (28) 连接,所述大带轮 (28) 固定在滚珠丝杠 (29) 的左端,所述支撑座 (31) 固定在可移动车体 (9) 的上部,所述滚珠丝杠 (29) 的右端与支撑座 (31) 相连,所述丝杠螺母 (30) 安装在片库顶盖 (18) 的下端面上,所述丝杠螺母 (30) 与滚珠丝杠 (29) 螺纹配合。

2. 根据权利要求 1 所述的一种 X 光片取放机器人系统,其特征在于:所述六自由度机器人 (1) 设有两个气动手爪 (2)。

3. 根据权利要求 1 所述的一种 X 光片取放机器人系统,其特征在于:所述胶片暗盒支架 (20) 的上部前侧壁、后侧壁对称设有上卡槽 (20a),所述胶片暗盒支架 (20) 的下部设有下卡槽 (20b),所述上卡槽 (20a)、下卡槽 (20b) 沿着胶片暗盒支架 (20) 的长度方向上依次交错排布,所述胶片暗盒支架 (20) 内盛放有 X 光胶片暗盒 (3)。

4. 根据权利要求 3 所述的一种 X 光片取放机器人系统,其特征在于:所述 X 光胶片暗盒 (3) 包括竖放式胶片暗盒 (3a) 和横放式胶片暗盒 (3b),所述竖放式胶片暗盒 (3a) 和横放式胶片暗盒 (3b) 沿着胶片暗盒支架 (20) 的长度方向上依次交错排布,所述横放式胶片暗盒 (3b) 分别插装在下卡槽 (20b) 中,所述横放式胶片暗盒 (3b) 的前后两侧通过上卡槽 (20a) 定位,所述竖放式胶片暗盒 (3a) 分别插装在上卡槽 (20a) 中,所述竖放式胶片暗盒

(3a) 的下侧通过下卡槽 (20b) 定位。

5. 根据权利要求 1 所述的一种 X 光片取放机器人系统, 其特征在于: 所述片库顶盖 (18) 上设有与右行程开关 (34) 相配合的内限位槽 (18a)。

一种 X 光片取放机器人系统

技术领域

[0001] 本发明涉及工业自动化设备技术领域,具体涉及一种 X 光片取放机器人系统。

背景技术

[0002] 作为五大常规无损检测方法之一的射线探伤,在工业上有着非常广泛的应用,既用于金属检查,也用于非金属检查。对金属内部可能产生的缺陷,如气孔、针孔、夹杂、疏松、裂纹、偏析、未焊透和熔合不足等,都可以用射线检查。应用的行业有特种设备、航空航天、船舶、兵器、水工成套设备和桥梁钢结构。

[0003] X 光探伤是较为常用的方法之一,工厂中多通过人工更换 X 光片暗盒,不仅效率较低,而且会对人体造成损伤;也有采用自动更换 X 光片暗盒的机械手,如中国专利号为 201310081600.0 的自动更换 X 光胶片暗盒的机械手,其回转部件固定在底盘的上表面,两自由度机械臂的下连接板与回转部件连接板固接,片库组件固定在底盘的上表面上,X 光胶片暗盒插装在片库组件中的箱体内部,电控柜固定在底盘的上表面上,人机界面设置在电控柜的上表面。该专利用于自动换 X 光胶片暗盒,可使拍摄一张 X 光照片的时间缩短到 1.5 分钟,并可以实现十二张照片的连续自动拍摄,同时还可以远程手动操作,提高了工效三十余倍,大大减少了残余 X 射线对作业人员的身体损害。但是,该专利的机械臂的运动由丝杠螺旋传动完成,运动精度较低,运动速度较慢,并且胶片库只能容纳 12 个胶片暗盒,由于暗盒数量较少,致使检测效率较低,而且该专利的机械臂较长,设备运输高度较高,运输不方便。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题在于提供一种 X 光片取放机器人系统,以提高 X 光片拍摄的效率,进一步缩减 X 光片更换的时间,采用六自由度工业机器人,机械臂可以折叠,降低设备的运输高度。实现自动换片,替代了传统的人工操作的方式,防止 X 射线对人体造成伤害。

[0005] 本发明所要解决的技术问题采用以下技术方案来实现:

[0006] 一种 X 光片取放机器人系统,包括可移动车体,所述可移动车体的右端上方安装有电控柜,所述电控柜上端安装有人机交互界面,所述可移动车体的中部上方安装有底座,所述底座的上端安装有六自由度机器人,所述可移动车体的左部上方安装有片库传动机构和胶片库,所述片库传动机构与胶片库相连。利用电控柜控制六自由度机器人,将六自由度机器人应用在了 X 光片取放,灵活程度高,运转速度快,极大的缩短了 X 光片取放所耗费的时间;利用电控柜驱动片库传动机构,进而实现了胶片库的自动启闭,方便六自由度机器人执行取放动作。

[0007] 所述可移动车体包括底盘、托台、万向轮、转向连杆、导轨支撑架、调平千斤顶、隔架、叉车定位孔、左行程开关和右行程开关,所述万向轮对称安装在底盘的底部,所述调平千斤顶对称安装在底盘的底部,位于底盘的底部右下方的万向轮之间通过转向连杆相连,所述托台设置在底盘的中部上方,所述底座安装在托台上,所述导轨支撑架安装在底盘的

左部上方,所述隔架水平固定在导轨支撑架的上方,所述叉车定位孔对称安装在底盘的中部下方,所述胶片库安装在导轨支撑架上,且所述胶片库通过隔架定位,所述左行程开关安装在导轨支撑架的上端左部,所述右行程开关安装在隔架上。采用左行程开关和右行程开关可对胶片库的启闭运动进行限位,保证了运动准确性和稳定性;可根据实际的使用需要,将本发明移动至指定的位置,转向连杆可控制可移动车体转向,至适宜位置后,调平千斤顶开始工作,保证整体的水平度。

[0008] 所述胶片库包括片库壳体、片库顶盖和胶片暗盒支架,所述片库顶盖的前后两侧对称安装有导轨滑块,所述片库壳体的前后两侧对称设有与导轨滑块相配合的直线导轨,且所述直线导轨安装在导轨支撑架上面,所述胶片暗盒支架位于片库壳体内,所述片库顶盖上设有与右行程开关相配合的内限位槽。所述左行程开关、右行程开关分别与片库顶盖配合实现对片库顶盖的运动限位。

[0009] 所述片库传动机构包括丝杠螺母、滚珠丝杠、大带轮、同步带、小带轮、联轴器、轴承座、三相异步电动机、电机安装板、支撑座和联轴器,所述电机安装板固定在可移动车体的左部上方,所述三相异步电动机安装在电机安装板上,所述三相异步电动机通过联轴器与小带轮相连接,所述小带轮通过轴承座与电机安装板相连,所述小带轮通过同步带与大带轮连接,所述大带轮固定在滚珠丝杠的左端,所述支撑座固定在可移动车体的上部,所述滚珠丝杠的右端与支撑座相连,所述丝杠螺母安装在片库顶盖的下端面上,所述丝杠螺母与滚珠丝杠螺纹配合。三相异步电动机工作时,驱动小带轮转动,通过同步带将动力传递给大带轮,进而带动滚珠丝杠转动,驱使丝杠螺母移动,从而使片库顶盖在导轨滑块、直线导轨滑动配合的导向作用下滑动,实现了胶片库开启和关闭。

[0010] 所述六自由度机器人设有两个气动手爪。

[0011] 所述胶片暗盒支架的上部前侧壁、后侧壁对称设有上卡槽,所述胶片暗盒支架的下部设有下卡槽,所述上卡槽、下卡槽沿着胶片暗盒支架的长度方向上依次交错排布,所述胶片暗盒支架内盛放有 X 光胶片暗盒。

[0012] 所述 X 光胶片暗盒包括竖放式胶片暗盒和横放式胶片暗盒,所述竖放式胶片暗盒和横放式胶片暗盒沿着胶片暗盒支架的长度方向上依次交错排布,所述横放式胶片暗盒分别插装在下卡槽中,所述横放式胶片暗盒的前后两侧通过上卡槽定位,所述竖放式胶片暗盒分别插装在上卡槽中,所述竖放式胶片暗盒的下侧通过下卡槽定位。采用上述设计,可使得 X 光胶片暗盒排布更加紧凑,空间利用率高,使胶片暗盒支架的容纳量得到提升,进一步提高了检测效率。

[0013] 本发明的有益效果体现在:本发明将六自由度机器人应用在了 X 光片取放,灵活程度高,运转速度快,极大的缩短了 X 光胶片暗盒取放所耗费的时间,可以使拍摄一张 X 光胶片暗盒的时间缩短为 1min,并且可以实现多张 X 光胶片暗盒的连续自动拍摄,大幅度提高了工效,自动化程度高,可以实现任意位置 X 射线照相连续作业,同时六自由度机器人可以实现折叠,以方便设备的运输。

附图说明

[0014] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0015] 图 1 为本发明的立体结构示意图;

- [0016] 图 2 为本发明的可移动车体去除左行程开关和右行程开关后的立体结构示意图；
- [0017] 图 3 为本发明的胶片库的立体结构示意图；
- [0018] 图 4 为本发明的片库传动机构的立体结构示意图；
- [0019] 图 5 为本发明的片库壳体、胶片暗盒支架、X 光胶片暗盒安装的立体结构示意图；
- [0020] 图 6 为本发明的片库壳体、胶片暗盒支架、X 光胶片暗盒安装的内部结构示意图；
- [0021] 图 7 为本发明的片库壳体、胶片暗盒支架连接的内部结构示意图；
- [0022] 图 8 为本发明的片库顶盖的立体结构示意图；
- [0023] 图 9 为本发明的左行程开关、右行程开关、导轨支撑架、隔架连接的立体结构示意图。

具体实施方式

[0024] 为了使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解，下面对本发明进一步阐述。

[0025] 如图 1 至图 9 所示，一种 X 光片取放机器人系统，包括可移动车体 9，所述可移动车体 9 的右端上方安装有电控柜 4，所述电控柜 4 上端安装有人机交互界面 5，所述可移动车体 9 的中部上方安装有底座 8，所述底座 8 的上端安装有六自由度机器人 1，所述可移动车体 9 的左部上方安装有片库传动机构 7 和胶片库 6，所述片库传动机构 7 与胶片库 6 相连。利用电控柜 4 控制六自由度机器人 1，将六自由度机器人 1 应用在了 X 光片取放，灵活程度高，运转速度快，极大的缩短了 X 光片取放所耗费的时间；利用电控柜 4 驱动片库传动机构 7，进而实现了胶片库 6 的自动启闭，方便六自由度机器人 1 执行取放动作。

[0026] 所述可移动车体 9 包括底盘 10、托台 11、万向轮 12、转向连杆 17、导轨支撑架 13、调平千斤顶 14、隔架 15、叉车定位孔 16、左行程开关 33 和右行程开关 34，所述万向轮 12 对称安装在底盘 10 的底部，所述调平千斤顶 14 对称安装在底盘 10 的底部，位于底盘 10 的底部右下方的万向轮 12 之间通过转向连杆 17 相连，所述托台 11 设置在底盘 10 的中部上方，所述底座 8 安装在托台 11 上，所述导轨支撑架 13 安装在底盘 10 的左部上方，所述隔架 15 水平固定在导轨支撑架 13 的上方，所述叉车定位孔 16 对称安装在底盘 10 的中部下方，所述胶片库 6 安装在导轨支撑架 13 上，且所述胶片库 6 通过隔架 15 定位，所述左行程开关 33 安装在导轨支撑架 13 的上端左部，所述右行程开关 34 安装在隔架 15 上。采用左行程开关 33 和右行程开关 34 可对胶片库 6 的启闭运动进行限位，保证了运动准确性和稳定性；可根据实际的使用需要，将本发明移动至指定的位置，转向连杆 17 可控制可移动车体 9 转向，至适宜位置后，调平千斤顶 14 开始工作，保证整体的水平度。

[0027] 所述胶片库 6 包括片库壳体 19、片库顶盖 18 和胶片暗盒支架 20，所述片库顶盖 18 的前后两侧对称安装有导轨滑块 22，所述片库壳体 19 的前后两侧对称设有与导轨滑块 22 相配合的直线导轨 21，且所述直线导轨 21 安装在导轨支撑架 13 上面，所述胶片暗盒支架 20 位于片库壳体 19 内，所述片库顶盖 18 上设有与右行程开关 34 相配合的内限位槽 18a。所述左行程开关 33、右行程开关 34 分别与片库顶盖 18 配合实现对片库顶盖 18 的运动限位。

[0028] 所述片库传动机构 7 包括丝杠螺母 30、滚珠丝杠 29、大带轮 28、同步带 27、小带轮 26、联轴器 32、轴承座 25、三相异步电动机 24、电机安装板 23、支撑座 31 和联轴器 32，所述

电机安装板 23 固定在可移动车体 9 的左部上方,所述三相异步电动机 24 安装在电机安装板 23 上面,所述三相异步电动机 24 通过联轴器 32 与小带轮 26 相连接,所述小带轮 26 通过轴承座 25 与电机安装板 23 相连,所述小带轮 26 通过同步带 27 与大带轮 28 连接,所述大带轮 28 固定在滚珠丝杠 29 的左端,所述支撑座 31 固定在可移动车体 9 的上部,所述滚珠丝杠 29 的右端与支撑座 31 相连,所述丝杠螺母 30 安装在片库顶盖 18 的下端面上,所述丝杠螺母 30 与滚珠丝杠 29 螺纹配合。三相异步电动机 24 工作时,驱动小带轮 26 转动,通过同步带 27 将动力传递给大带轮 28,进而带动滚珠丝杠 29 转动,驱使丝杠螺母 30 移动,从而使片库顶盖 18 在导轨滑块 22、直线导轨 21 滑动配合的导向作用下滑动,实现了胶片库 6 开启和关闭。

[0029] 所述六自由度机器人 1 设有两个气动手爪 2。

[0030] 所述胶片暗盒支架 20 的上部前侧壁、后侧壁对称设有上卡槽 20a,所述胶片暗盒支架 20 的下部设有下卡槽 20b,所述上卡槽 20a、下卡槽 20b 沿着胶片暗盒支架 20 的长度方向上依次交错排布,所述胶片暗盒支架 20 内盛放有 X 光胶片暗盒 3。

[0031] 所述 X 光胶片暗盒 3 包括竖放式胶片暗盒 3a 和横放式胶片暗盒 3b,所述竖放式胶片暗盒 3a 和横放式胶片暗盒 3b 沿着胶片暗盒支架 20 的长度方向上依次交错排布,所述横放式胶片暗盒 3b 分别插装在下卡槽 20b 中,所述横放式胶片暗盒 3b 的前后两侧通过上卡槽 20a 定位,所述竖放式胶片暗盒 3a 分别插装在上卡槽 20a 中,所述竖放式胶片暗盒 3a 的下侧通过下卡槽 20b 定位。采用上述设计,可使得 X 光胶片暗盒 3 排布更加紧凑,空间利用率高,使胶片暗盒支架 20 的容纳量得到提升,进一步提高了检测效率。

[0032] 使用时,将本发明移动至指定位置,即可启动电控柜 4,操作人员可在人机交互界面 5 上进行操控,输入相应的指令后,驱动三相异步电动机 24 工作,进而打开片库顶盖 18,X 光胶片暗盒 3 则裸露出来,此后启动六自由度机器人 1,利用两个气动手爪 2 夹住对应的竖放式胶片暗盒 3a 或横放式胶片暗盒 3b,即实现了 X 光胶片暗盒 3 的自动取放。

[0033] 本发明解决了现有技术中存在的容纳量小、X 光胶片暗盒 3 检测效率低的缺陷,自动化和灵活程度高,控制精准,可以使拍摄一张 X 光胶片暗盒 3 的时间缩短为 1min,并且可以实现多张 X 光胶片暗盒 3 的连续自动拍摄,大幅度提高了工效,自动化程度高,可以实现任意位置 X 射线照相连续作业。

[0034] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

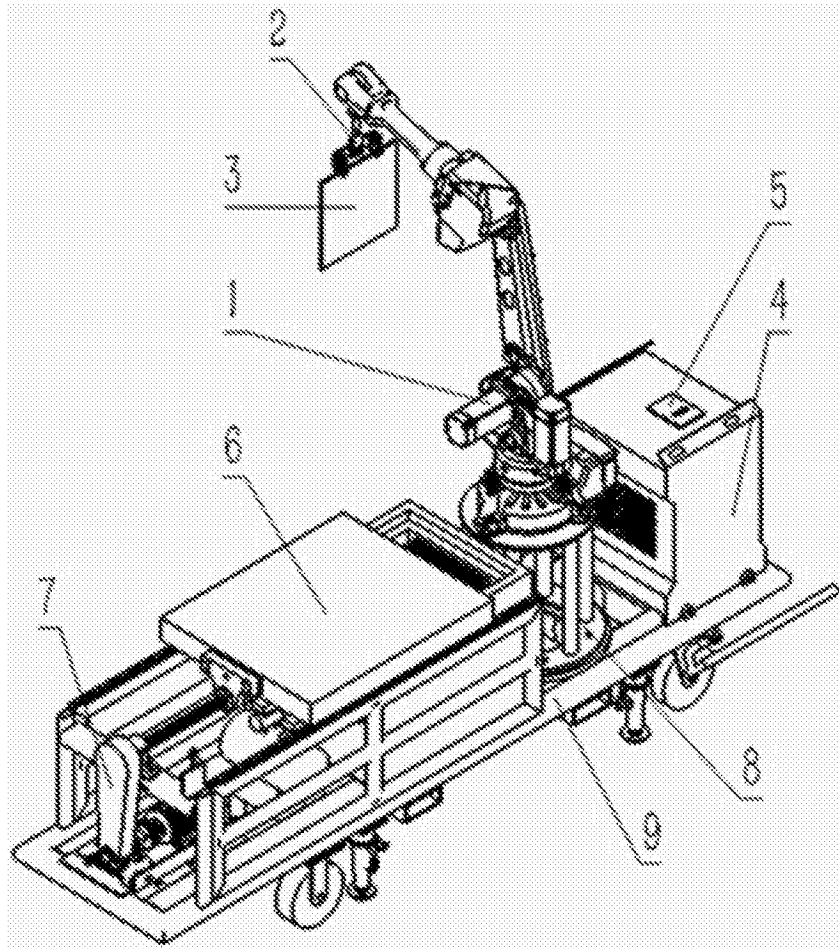


图 1

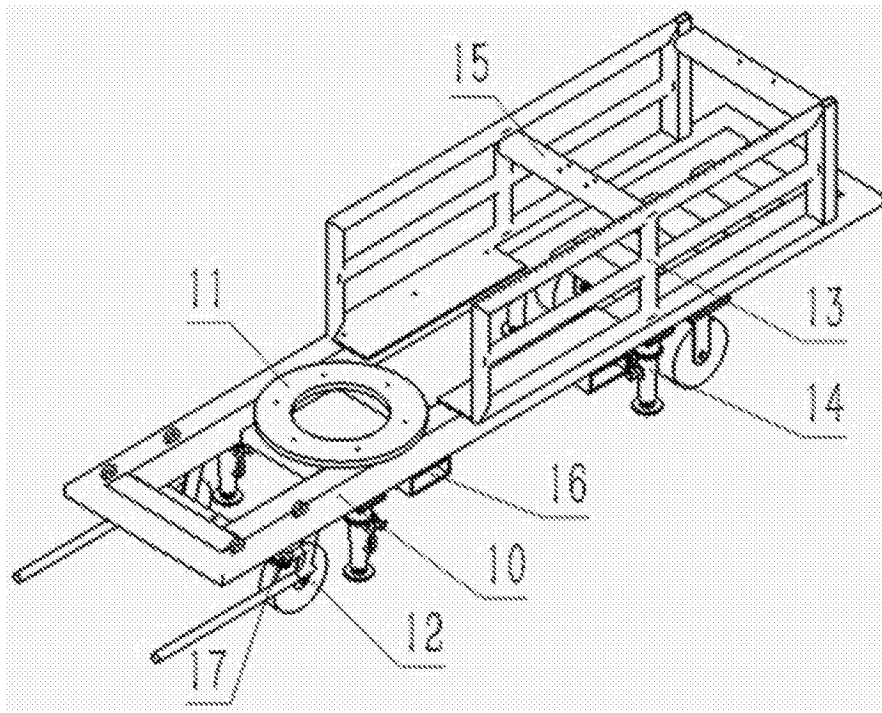


图 2

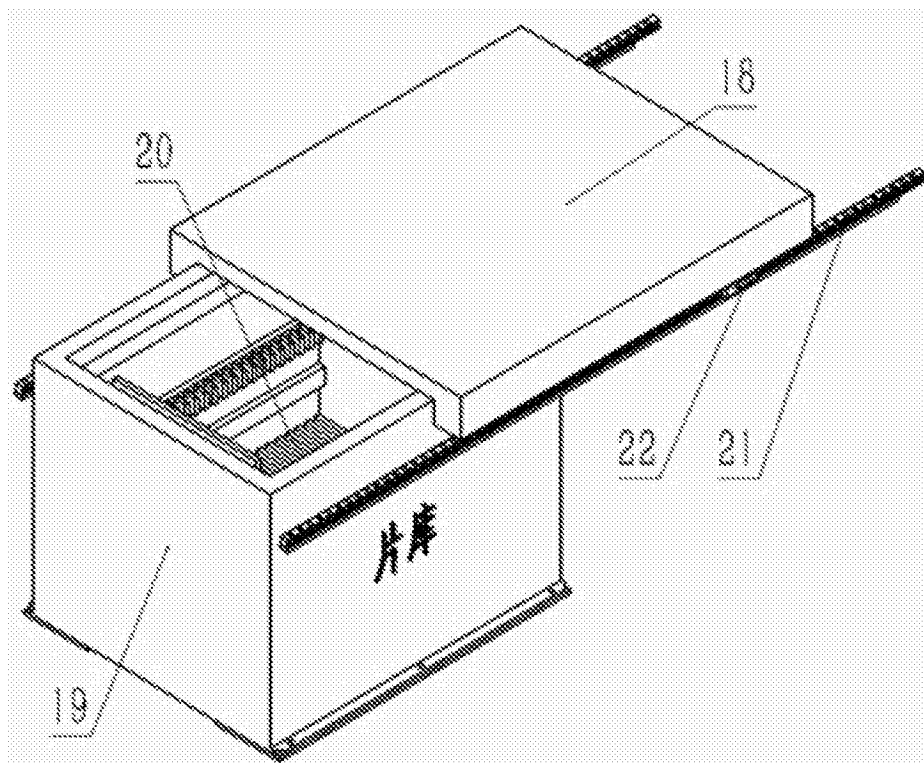


图 3

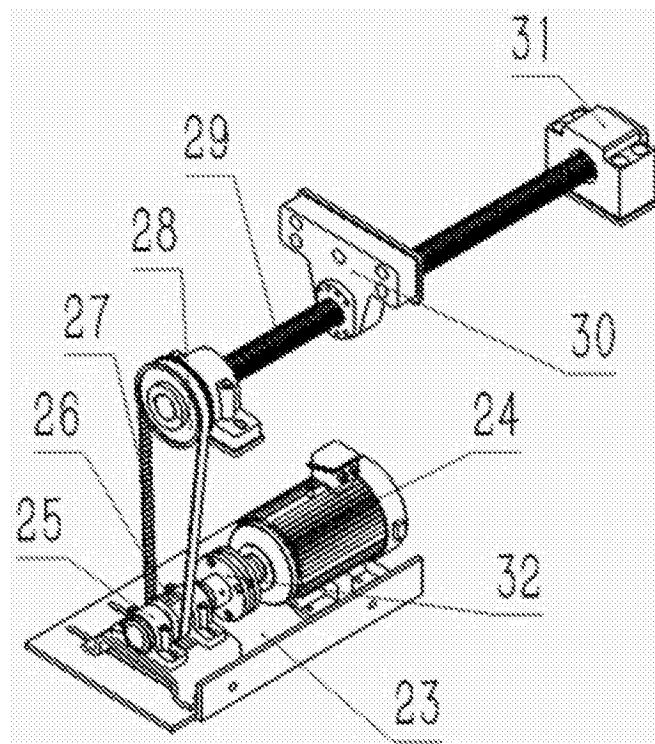


图 4

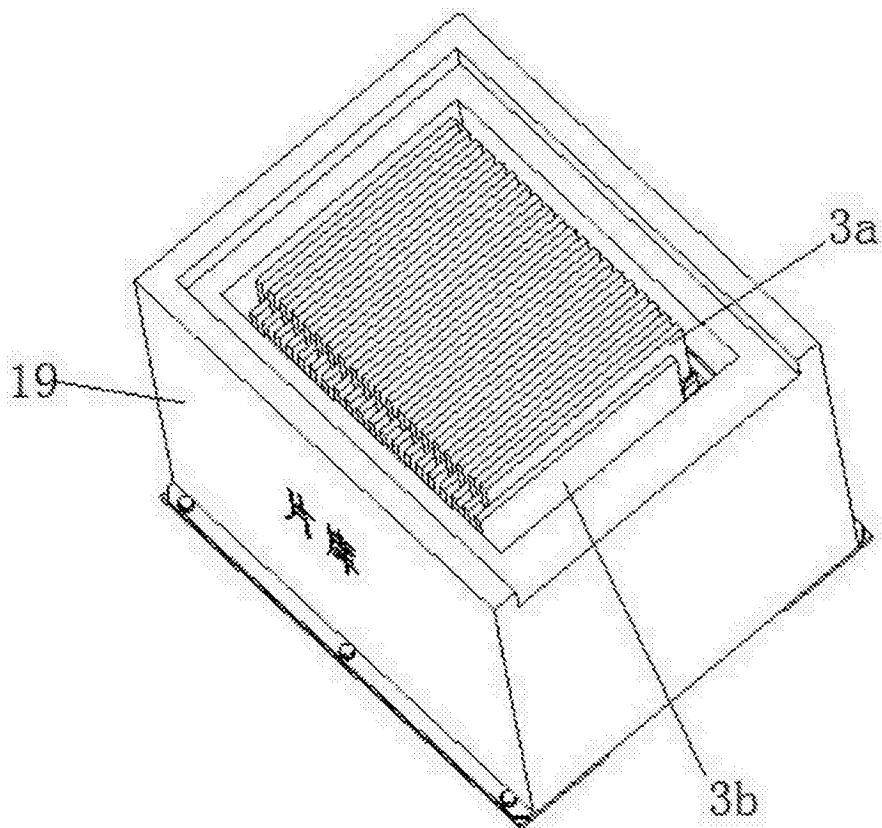


图 5

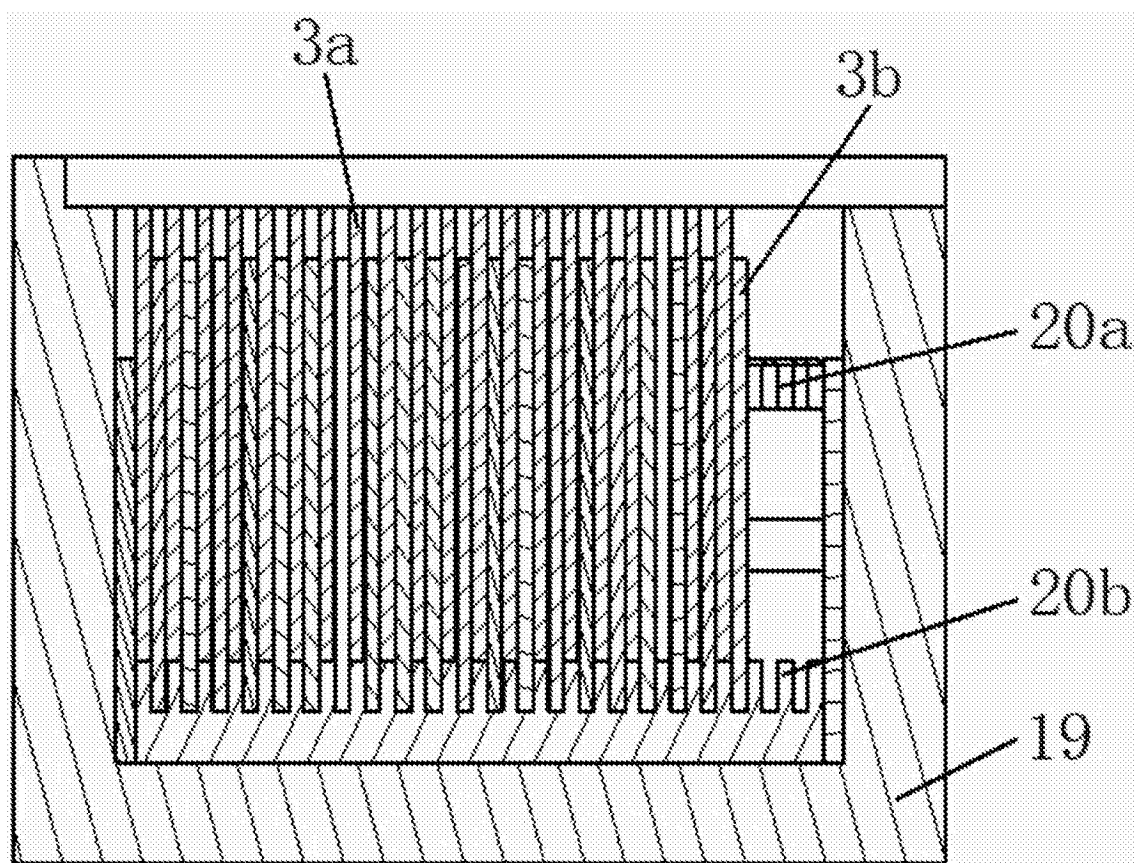


图 6

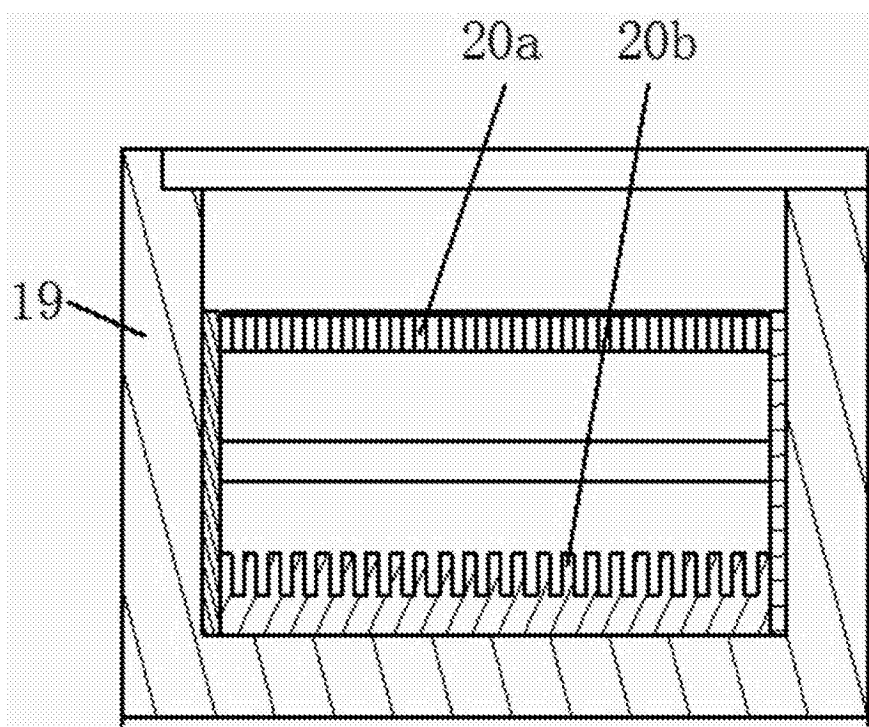


图 7

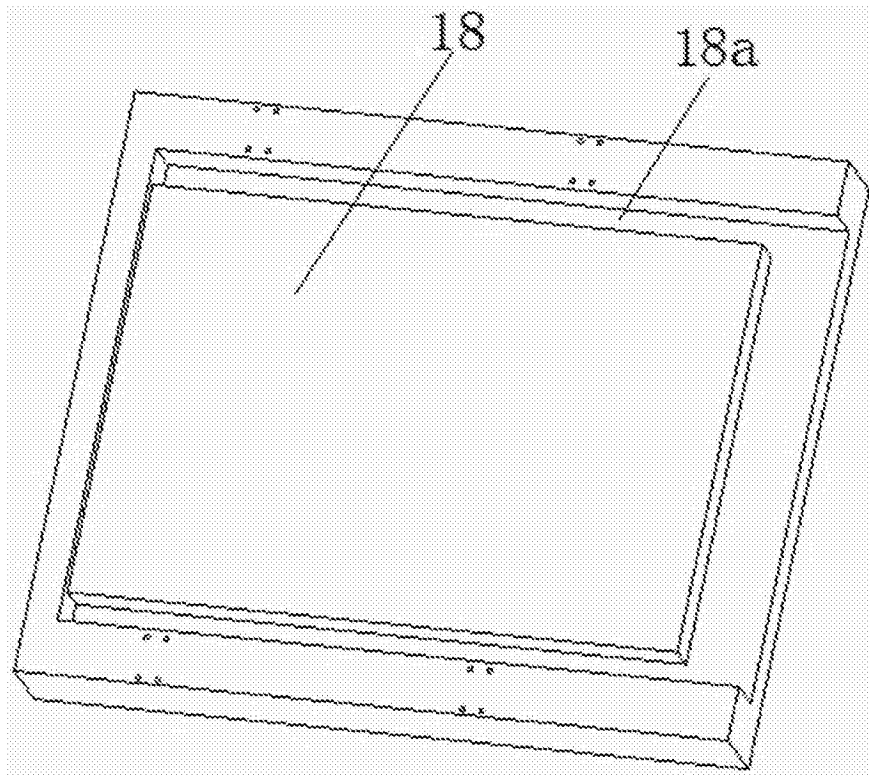


图 8

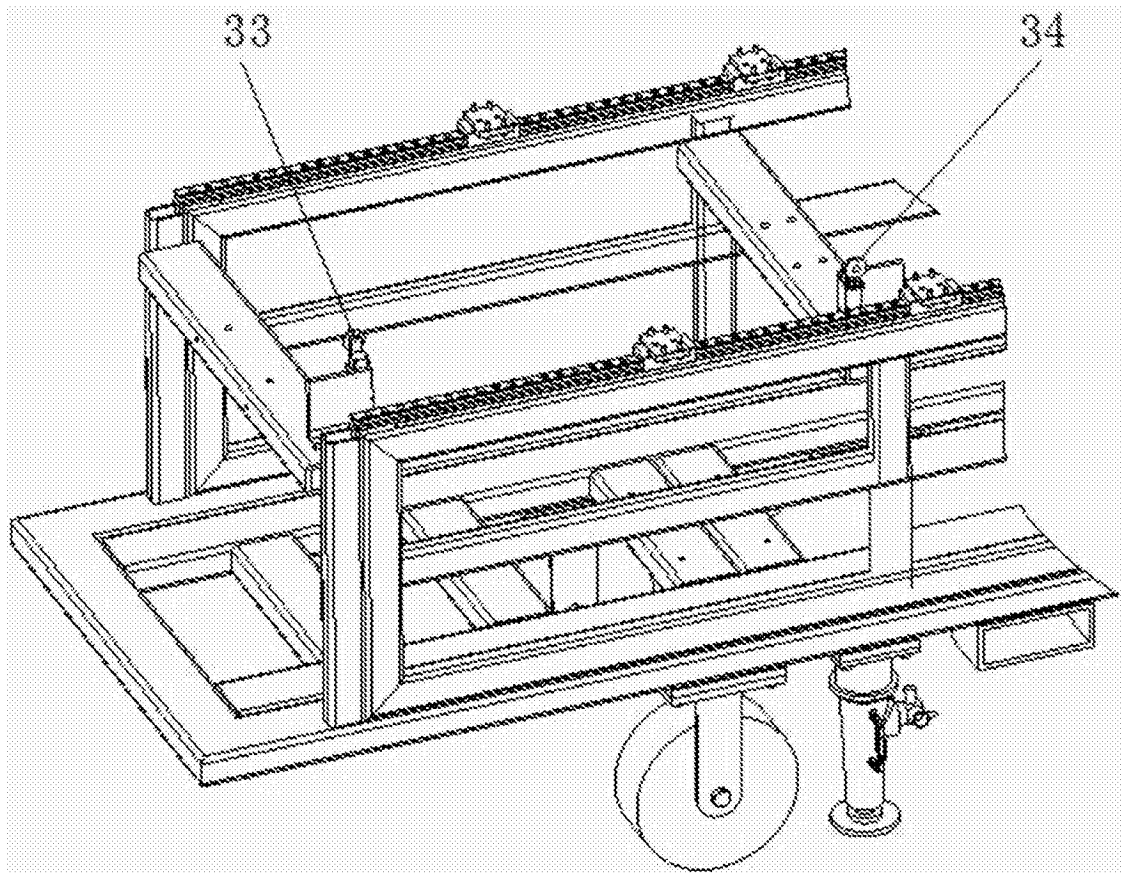


图 9