



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103192288 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 07

(21) 申请号 201310124041. 7

CN 202622457 U, 2012. 12. 26, 全文 .

(22) 申请日 2013. 04. 10

CN 202742035 U, 2013. 02. 20, 全文 .

CN 202742132 U, 2013. 02. 20, 全文 .

(73) 专利权人 伟本机电(上海)有限公司

地址 201600 上海市松江区东兴路 398 号

审查员 刘然

(72) 发明人 于澎 李苏斌 杨凯

(74) 专利代理机构 北京联瑞联丰知识产权代理

事务所(普通合伙) 11411

代理人 曾少丽

(51) Int. Cl.

B23Q 7/14(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102514002 A, 2012. 06. 27, 全文 .

CN 102942120 A, 2013. 02. 27, 全文 .

CN 201364682 Y, 2009. 12. 16, 说明书第 5 页
第 2 段 - 第 6 页第 2 段、附图 1-3.

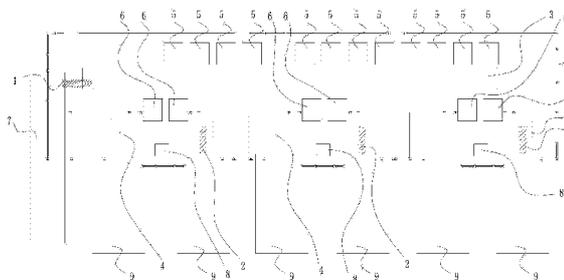
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

工件机床加工自动上下料线

(57) 摘要

本发明公开了一种工件机床加工自动上下料线,其包括第一机器人、第二机器人、第一移栽机构、第二移栽机构、物流缓存区域、机器人上下料区域、人工上下料区域、倒角设备、机床和电控系统,第一机器人和第二机器人均设有抓手,人工上下料区域设置有输送装置,电控系统包括 PLC 安全模块、触摸屏 HMI。本发明实现了整线只需要以为操作人员对设备运行进行实时检查,相比以前的人工上下料方式,减少了该线生产的人力需求,且该线采用机器人上下料,机器人重复性动作位置一致,不存在外界不良的干扰,并且机器人可以实现 24 小时不停线工作,减少了该工序的工时需求,从而大大的提高了产品的日产量,节约了生产成本。



1. 一种工件机床加工自动上下料线,其特征在于:所述工件机床加工自动上下料线包括第一机器人、第二机器人、第一移栽机构、第二移栽机构、物流缓存区域、机器人上下料区域、人工上下料区域、倒角设备、机床和电控系统,所述第一机器人和第二机器人均设有抓手,所述人工上下料区域设置有输送装置,所述电控系统包括 PLC 安全模块、触摸屏 HMI,其中:

所述第一机器人安装在第一移栽机构上,所述第一移栽机构并行地安装于机器人上下料区域和物流缓存区域之间,所述第一移栽机构与机器人上下料区域、物流缓存区域和人工上下料区域之间有间距,所述机器人上下料区域、物流缓存区域和人工上下料区域位于所述第一机器人的抓手活动范围内;

所述第二机器人安装在第二移栽机构上,所述第二机器人并行地安装于机器人上下料区域和机床之间,所述第二移栽机构与机器人上下料区域、机床之间有间距,所述机器人上下料区域和机床位于第二机器人的抓手活动范围内;

所述倒角设备安装在机床一侧并位于第二机器人的抓手活动范围内;

所述电控系统通过总线与第一机器人、第二机器人联接。

2. 根据权利要求 1 所述的工件机床加工自动上下料线,其特征在于:所述第一机器人负载不低于其最大量地承载的工件装载工具与工件的总重量。

3. 根据权利要求 1 所述的工件机床加工自动上下料线,其特征在于:所述第二机器人的抓手为两抓指,该两抓指能够相向浮动,所述第二机器人的抓手上设置有吹气头。

4. 根据权利要求 1 或 3 所述的工件机床加工自动上下料线,其特征在于:所述第二机器人设置有气缸和电磁阀,所述第二机器人的抓手通过气缸驱动,所述气缸由电磁阀驱动。

5. 根据权利要求 1 所述的工件机床加工自动上下料线,其特征在于:所述输送装置为辊道。

6. 根据权利要求 1 所述的工件机床加工自动上下料线,其特征在于:所述物流缓存区域设置有定位机构。

7. 根据权利要求 1 所述的工件机床加工自动上下料线,其特征在于:所述工件机床加工自动上下料线设置有安全光幕、安全门锁和急停按钮,所述安全光幕和安全门锁接入 PLC 安全模块。

8. 根据权利要求 1 所述的工件机床加工自动上下料线,其特征在于:所述电控系统设置有故障报警指示。

9. 根据权利要求 1 或 6 或 7 所述的工件机床加工自动上下料线,其特征在于:所述电控系统设置有一个主操纵站,所述主操纵站设有设备启动声光报警装置,并设置报警时间,所述主操纵站运行操作方式为自动或手动。

10. 根据权利要求 1 所述的工件机床加工自动上下料线,其特征在于:所述总线为 profibus-DP 总线。

工件机床加工自动上下料线

技术领域

[0001] 本发明涉及一种工件机床加工上下料线,尤其涉及一种工件机床加工自动上下料线。

背景技术

[0002] 在新兴工业时代,工件机床加工上下料线对工作效率高和降低成本投入有着越来越高的要求,这引领着时代加工工艺的进步。但以前工件机床加工上下料线是采用人工上下料进行工件生产,每台机床每班需要 1 名操作名进行机床上下料、整线每班需要一名操作人员进行物料输送,厂方采用的每日三班制进行生产,即每日需操作人员 21 名,从而需要大量的劳动人员投入该线的工件生产,并且整线产量受到人为因素的影响。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服现有技术的缺陷,提供一种工件机床加工自动上下料线,适用于履带生产线机器人自动化上下料系统。本发明实现了整线只需要操作人员对设备运行进行实时检查,相比以前的人工上下料方式,本发明减少了该线生产的人力需求,也不存在外界不良的干扰,机器人不停线工作因而大大地提高了产品的日产量,节约了生产成本。

[0004] 实现上述目的的技术方案是:一种工件机床加工自动上下料线,其包括第一机器人、第二机器人、第一移载机构、第二移载机构、物流缓存区域、机器人上下料区域、人工上下料区域、倒角设备、机床和电控系统,所述第一机器人和第二机器人均设有抓手,所述人工上下料区域设置有输送装置,所述电控系统包括 PLC 安全模块、触摸屏 HMI,其中:

[0005] 所述第一机器人安装在第一移载机构上,所述第一移载机构并行地安装于机器人上下料区域和物流缓存区域之间,所述第一移载机构与机器人上下料区域、物流缓存区域和人工上下料区域之间有间距,所述机器人上下料区域、物流缓存区域和人工上下料区域位于所述第一机器人的抓手活动范围内;

[0006] 所述第二机器人安装在第二移载机构上,所述第二机器人并行地安装于机器人上下料区域和机床之间,所述第二机器人与机器人上下料区域、机床之间有间距,所述机器人上下料区域和机床位于第二机器人的抓手活动范围内;

[0007] 所述倒角设备安装在机床一侧并且位于第二机器人的抓手活动范围内;

[0008] 所述电控系统通过总线与第一机器人、第二机器人联接。

[0009] 上述的工件机床加工自动上下料线,其中,所述第一机器人负载不低于其最大量地承载的工件装载工具与工件的总重量。

[0010] 上述的工件机床加工自动上下料线,其中,所述第二机器人的抓手为两抓指,该两抓指能够相向浮动,所述第二机器人的抓手上设置有吹气头。

[0011] 上述的的工件机床加工自动上下料线,其中,所述第二机器人设置有气缸和电磁阀,所述第二机器人的抓手通过气缸驱动,所述气缸由电磁阀驱动。

[0012] 上述的工件机床加工自动上下料线,其中,所述输送装置为辊道。

- [0013] 上述的工件机床加工自动上下料线,其中,所述物流缓存区域设置有定位机构。
- [0014] 上述的工件机床加工自动上下料线,其中,所述工件机床加工自动上下料线设置有安全光幕、安全门锁和急停按钮,所述安全光幕和安全门锁接入 PLC 安全模块。
- [0015] 上述的工件机床加工自动上下料线,其中,所述电控系统设置有故障报警指示。
- [0016] 上述的工件机床加工自动上下料线,其中,所述电控系统设置有一个主操纵站,所述主操纵站设有设备启动声光报警装置,并设置报警时间,所述主操纵站运行操作方式为自动或手动。
- [0017] 上述的工件机床加工自动上下料线,其中,所述总线为 profibus-DP 总线。
- [0018] 本发明的有益效果是:本发明采用工件机床加工自动上下料线,实现了整线只需要以为操作人员对设备运行进行实时检查,相比以前的人工上下料方式,减少了该线生产的人力需求,且该线采用机器人上下料,机器人重复性动作位置一致,不存在外界不良的干扰,并且机器人可以实现 24 小时不停线工作,减少了该工序的工时需求,从而大大的提高了产品的日产量,节约了生产成本。

附图说明

- [0019] 图 1 是本发明的工件机床加工自动上下料线的分布图;
- [0020] 图 2 是本发明的工件机床加工自动上下料线的第一机器人的俯视图;
- [0021] 图 3 是本发明的工件机床加工自动上下料线的第二机器人的俯视图;
- [0022] 图 4 是本发明的工件机床加工自动上下料线的第一移载机构的俯视图;
- [0023] 图 5 是本发明的工件机床加工自动上下料线的第二移载机构的俯视图;
- [0024] 图 6 是本发明的工件机床加工自动上下料线的物流缓存区域的俯视图;
- [0025] 图 7 是本发明的工件机床加工自动上下料线的机器人上下料区域的俯视图;
- [0026] 图 8 是本发明的工件机床加工自动上下料线的人工上下料区域的俯视图;
- [0027] 图 9 是本发明的工件机床加工自动上下料线的倒角设备的俯视图;
- [0028] 图 10 是本发明的工件机床加工自动上下料线的电控系统的系统示意图。

具体实施方式

- [0029] 下面将结合附图对本发明作进一步说明。
- [0030] 请参阅图 1、图 2、图 3、图 4、图 5、图 6、图 7、图 8、图 9 和图 10,本发明一种工件机床加工自动上下料线,包括第一机器人 1、第二机器人 2、第一移载机构 3、第二移载机构 4、物流缓存区域 5、机器人上下料区域 6、人工上下料区域 7、倒角设备 8、机床 9 和电控系统,第一机器人 1 设有抓手 10,第二机器人 2 设有抓手 11,人工上下料区域 7 设置有输送装置,电控系统包括 PLC 安全模块 14 和触摸屏 HMI 13。
- [0031] 第一机器人 1 安装在第一移载机构 3 上,第一移载机构 3 并行地安装于机器人上下料区域 6 和物流缓存区域 5 之间,第一移载机构 3 与机器人上下料区域 6、物流缓存区域 5 和人工上下料区域 7 之间有间距,机器人上下料区域 6、物流缓存区域 5 和人工上下料区域 7 位于第一机器人 1 的抓手 10 活动范围内。
- [0032] 第二机器人 2 安装在第二移载机构 4 上,第二机器人 2 并行地安装于机器人上下料区域 6 和机床 9 之间,第二机器人 2 与机器人上下料区域 6、机床 9 之间有间距,机器人上

下料区域 6 和机床 9 位于第二机器人 2 的抓手 11 活动范围内。

[0033] 倒角设备 8 安装在机床 9 一侧并且位于第二机器人 2 的抓手 11 活动范围内。

[0034] 实施例中,整线共使用 4 套 KUKA 移栽机器人,包括 3 套 KUKA KR60 (以下简称 KR60) 机器人即第一机器人 1 和 1 套 KUKA KR500-2(以下简称 KR500) 机器人即第二机器人 2,分别安装在第一移栽机构 3 和第二移栽机构 4 上。其中, KR60 机器人用于工件的抓取,每套 KR60 机器人可对应 2 台机床 9 的自动上下料;KR500 机器人可承担整线物流料盘的搬运流转工作。

[0035] 实施例中物流缓存区域 5 空间为 20 米 X1.6 米,用于装载工件的料盘设计尺寸为 1.3 米 X1.3 米。考虑到料盘间的间隔等因素缓存区域可放置 12 堆料盘,每堆可放置 13 层,每幅料盘 16 对工件。本实施例设计共放了 6 堆料盘(分别是 2 堆成品件缓存料盘,2 堆待加工件缓存料盘和 2 堆空料盘)。物流缓存区域 5 设有定位装置(图中未示出),料盘放置在有定位功能的放置台上,料盘与料盘之间也有定位机构。物流缓存区域 5 的主要目的是提高工人工作效率,减少等待时间。

[0036] 实施例中,输送装置为辊道 12。

[0037] 第一机器人 1 负载不低于其最大量地承载的工件装载工具与工件的总重量。物流料盘连同 16 对工件总重量为 330KG 左右,KR500 机器人负载为 500KG,KR500 机器人可以满足搬运的负载要求。KR500 机器人抓手 10 扣住料盘两侧达到抓起料盘。

[0038] 以下对 KR500 机器人工作循环作详细描述。人工上下料区域 7 操作工将待加工工件按照要求放入空的物流料盘内,一副料盘能放 16 对工件,全部放好后操作工退出放件区域,并按动启动按钮,料盘通过辊道 12 输送到 KR500 机器人取件区域,此时 KR500 机器人得到取件信号将料盘抓起。KR500 机器人抓起后放置于物流缓存区域 5,随即从物流缓存区域 5 抓一个空料盘放置到人工上下料区域 7,KR500 机器人从机器人上下料区域 6 抓起成品件料盘放置到物流缓存区域 5,从物流缓存区域 5 抓起待加工件料盘放置到机器人上下料区域 6,从物流缓存区域 5 抓一个成品件料盘放置于人工上下料区域 7。成品件料盘通过辊道 12 输送到装配区域。

[0039] KR500 机器人能满足一台机器人 KR60 所有料盘的搬运节拍要求(必须小于 288Sec),结合 KR500 工作循环对其动作节拍分析如下:

[0040]

KR500 机器人抓取动作时间表			
序号	动作	起始时间	结束时间
1	KR500 机器人原点位置启动	0	0
2	KR500 机器人去人工上下料区域 7 抓取待加工件料盘	1	16
3	KR500 机器人抓起后放置于物流缓存区域 5	17	37
4	KR500 机器人从物流缓存区域 5 抓一个空料盘放置到人工上下料区域 7	38	60
5	KR500 机器人去机器人上下料区域 6 抓件	61	76
6	KR500 机器人从机器人上下料区域 6 抓起成品件料盘放置到物流缓存区域 5	77	97
7	KR500 机器人从物流缓存区域 5 抓起待加工件料盘放置到机器人上下料区域 6	98	120
8	KR500 机器人到人工上下料区域 7 抓件	121	136
9	KR500 机器人抓起后放置于物流缓存区域 5	137	157
10	KR500 机器人从物流缓存区域 5 抓一个成品件料盘放置于人工上下料区域 7	158	180
11	KR500 机器人回原点	181	190

[0041] 在 KR500 机器人从人工上下料区域 7 抓取待加工件时, KR500 机器人会对整线物流情况进行判断, 如果此时机器人上下料区域 6 有空缺位置, KR500 机器人将会直接将料盘放置到机器人上下料区域 6 的空位置上。随后, KR500 机器人将一副成品件料盘放回到人工上下料区域 7, 成品件料盘通过辊道 12 输送到装配区域。本情况未列入以上分析表格。

[0042] 以下对 KR60 机器人工作循环作详细描述。

[0043] KR60 机器人设置有气缸 (图中未显示) 和电磁阀 (图中未显示), KR60 机器人的抓手 11 通过气缸驱动, 气缸由电磁阀驱动。KR60 机器人抓手 11 为两抓指, 该两抓指能够在一定范围内相向浮动, 用于预防毛坯料尺寸偏差较大, 机器人抓取件时超载的情况。KR60 机器人的抓手 11 上设置有吹气头 (图中未显示), 用于对机床夹具内部进行吹气清洁。

[0044] 一对工件加工完毕, 机床 9 夹具打开, KR60 机器人从机床 9 上取出加工好的半成

品加工件 A, KR60 机器人将工件 A 放入倒角设备 8。其中, 倒角设备 8 由定位气缸 (图中未显示)、压紧气缸 (图中未显示)、驱动电机 (图中未显示)、升降机构 (图中未显示)、吹气清理 (图中未示出) 组成。倒角设备 8 上的定位气缸先对工件进行定位, 随后压紧气缸将工件夹紧, 驱动电机带动工作, 升降机构带动驱动电机钻头上升到倒角位置, 对工件 A 进行倒角, 倒角完成后自动吹气清理, 倒角升降机构复位, 气缸复位。倒角设备 8 对工件 A 进行倒角处理时, KR60 机器人抓手 11 对机床 9 夹具内部进行吹气清洁, 清洁完毕后 KR60 机器人从机器人上下料区域 6 物流料盘上抓起一对待加工件 B, KR60 将待加工件 B 放入机床 9 夹具, KR60 从倒角设备 8 上抓起工件 A, 将工件 A 放到机器人上下料区域 6 物流料盘上 B 之前所在的位置, 这样一个机床上下料的循环结束。

[0045] KR60 机器人能满足一台机对两台机床上下件的节拍要求 (必须小于 54Sec), 结合 KR60 工作循环对其动作节拍分析如下:

[0046]

序号	动作	起始时间	结束时间
1	KR60 机器人原点位置启动	0	0
2	KR60 机器人抓住工件 A	1	7
3	机床 9 夹具打开	7	12
4	KR60 机器人对机床 9 夹具打开状态进行判断	12	12
5	KR60 机器人从机床 9 夹具取出工件 A 并放入倒角设备 8	12	19
6	倒角设备 8 对已经加工好的工件 A 进行夹紧并倒角	19	43
7	KR60 机器人抓手 11 对机床 9 夹具内部进行吹气清洁	19	27

[0047]

8	KR60 机器人从机器人上下料区域 6 上抓取待加工工件 B 并放置到机床 9 夹具上	27	35
9	机床 9 夹具夹紧	35	40
10	KR60 机器人对机床 9 夹具夹紧状态进行判断	40	40
11	KR60 机器人从倒角设备 8 上抓取工件 A 放入机器人上下料区域 6 中	43	50
12	机床 9 夹具旋转 90°，换另一个面	50	53
13	KR60 机器人回原点	50	53

[0048] 如图 10 所示,电控系统包括 PLC 安全模块 14 和触摸屏 HMI 13, PLC 安全模块 14 通过 profibus-DP 总线联接第一机器人 1 和第二机器人 2; PLC 安全模块 14 联接有远程模块 15, PLC 安全模块 14 还可以通过 Ethernet 网线联接到主操作站 16 上。通过本实施例采用的 PLC 安全模块 14 为 Siemens 315F 安全 PLC 和 10 寸触摸屏 HMI。整线运行由 Siemens 315F 安全 PLC 进行监控,采用触摸屏 HMI 13 显示整个系统工作状态,并在触摸屏 HMI13 上进行预置工件参数的设置,并可向操作人员提供操作帮助,可指示班次、工件记数和各工位工作状态。

[0049] 工件机床加工自动上下料线设置有安全光幕(图中未示出)、安全门锁(图中未示出)和急停按钮(图中未示出),由于采用 Siemens 315F PLC 安全模块,安全光幕和安全门锁并接入 Siemens 315F PLC 安全模块,急停按钮等所有安全信号由独立的安全程序控制,充分保证设备运行的安全性,同时工作状态中不能随意进入工作区域,而当维修人员进入工作区时安全门打开设备不能自动运行。

[0050] 电控系统设置有故障报警指示(图中未示出),并可通过触摸屏 HMI13 提供故障信息和故障排除的帮助提示。

[0051] 电控系统设置有一个主操纵站 16,主操纵站 16 设有设备启动声光报警装置(图中未示出),报警时间能够设置,主操作站 16 运行操作方式分为自动和手动两种方式。

[0052] 电控系统与机器人单元之间采用 profibus-DP 总线方式联接,以保证系统平稳运行,定位准确。输送装置即辊道 12 和第一机器人 1 和第二机器人 2 组成的机器人单元可单独手动控制,也可自动连续运行。

[0053] 综上所述,本发明采用工件机床加工自动上下料线,实现了整线只需要以为操作人员对设备运行进行实时检查,相比以前的人工上下料方式,本发明减少了该线生产的人力需求,且该线采用机器人上下料,机器人重复性动作位置一致,不存在外界不良的干扰,并且机器人可以实现 24 小时不停线工作,减少了该工序的工时需求,从而大大的提高了产品的日产量,节约了生产成本。

[0054] 以上结合附图实施例对本发明进行了详细说明,本领域中普通技术人员可根据上述说明对本发明做出种种变化例。因而,实施例中的某些细节不应构成对本发明的限定,本发明将以所附权利要求书界定的范围作为本发明的保护范围。

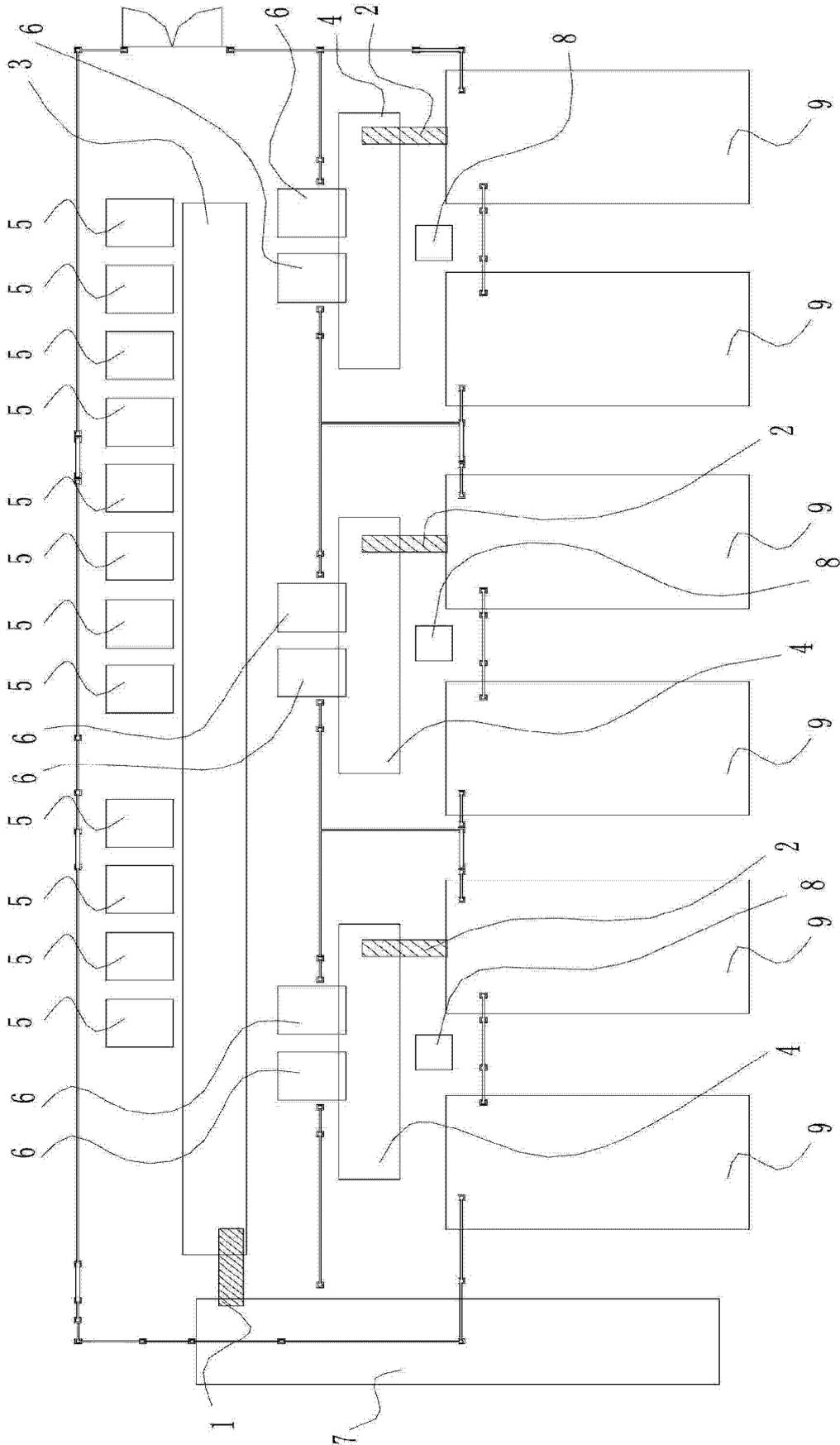


图 1

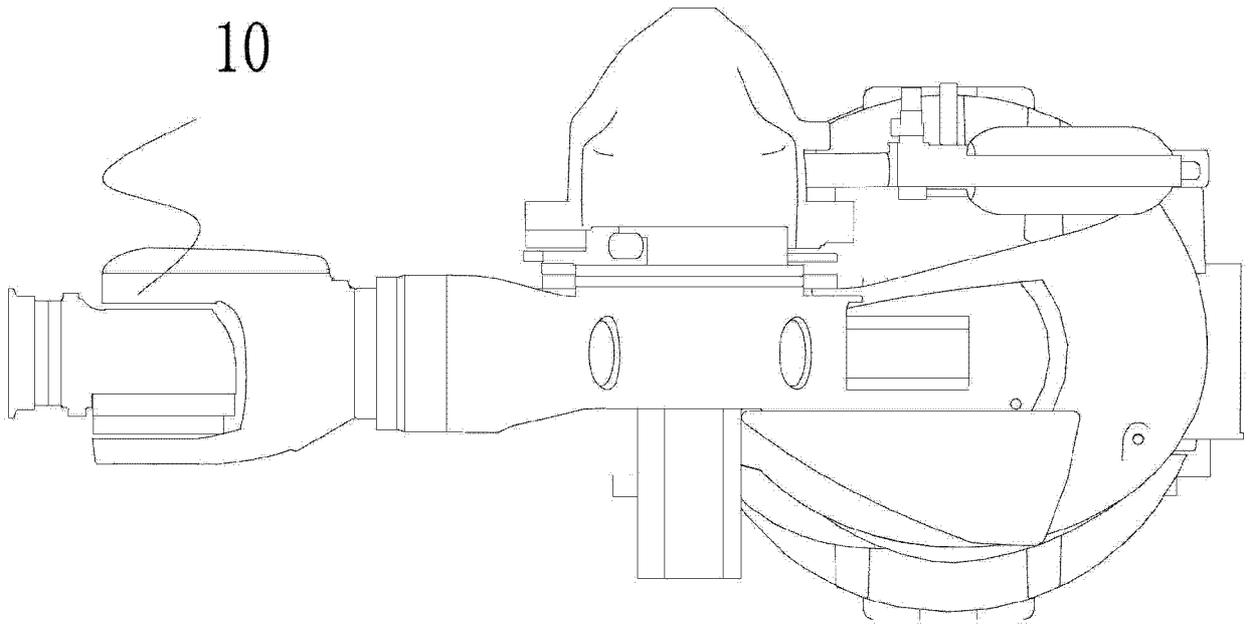


图 2

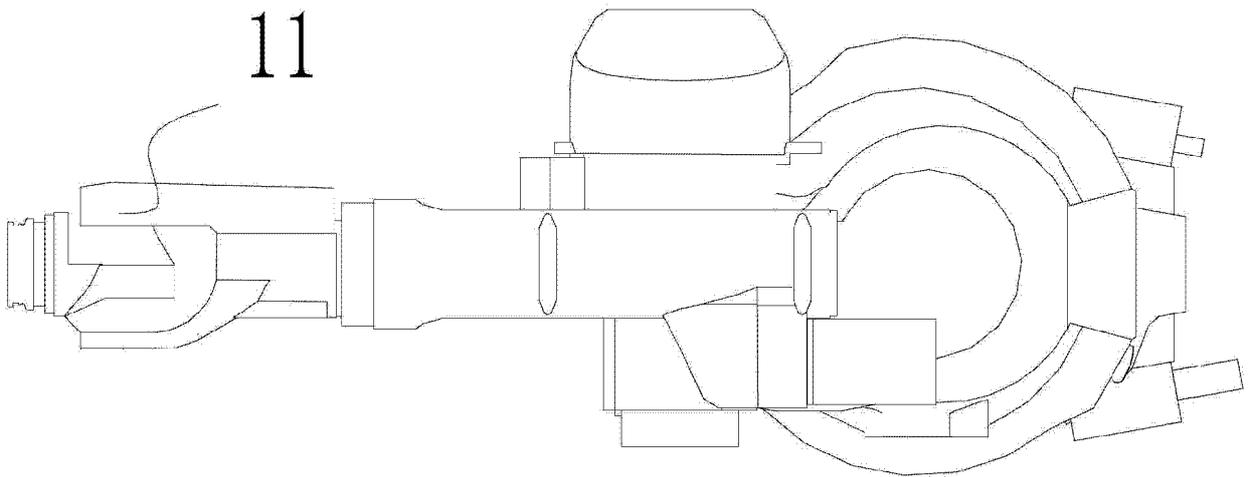


图 3

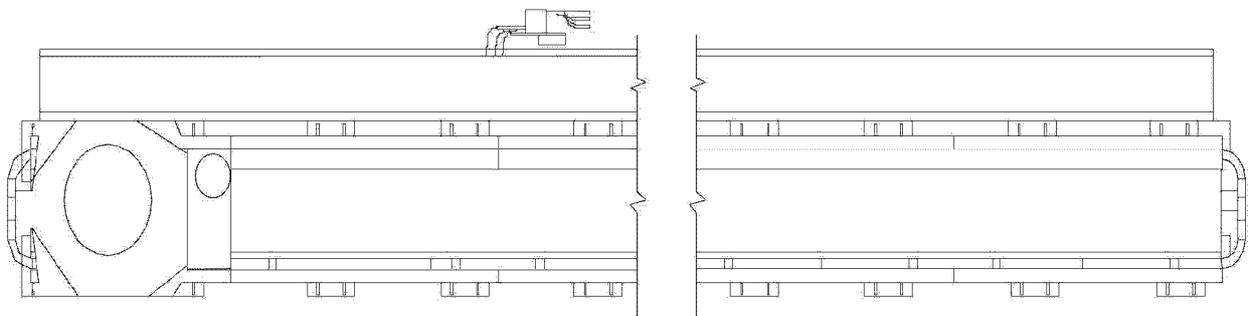


图 4

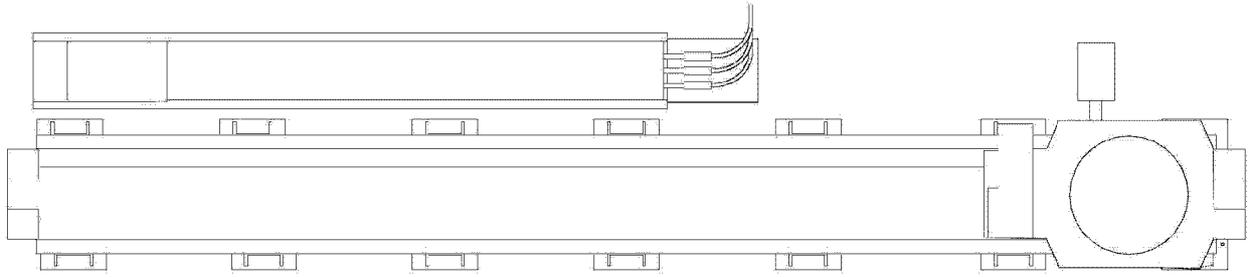


图 5

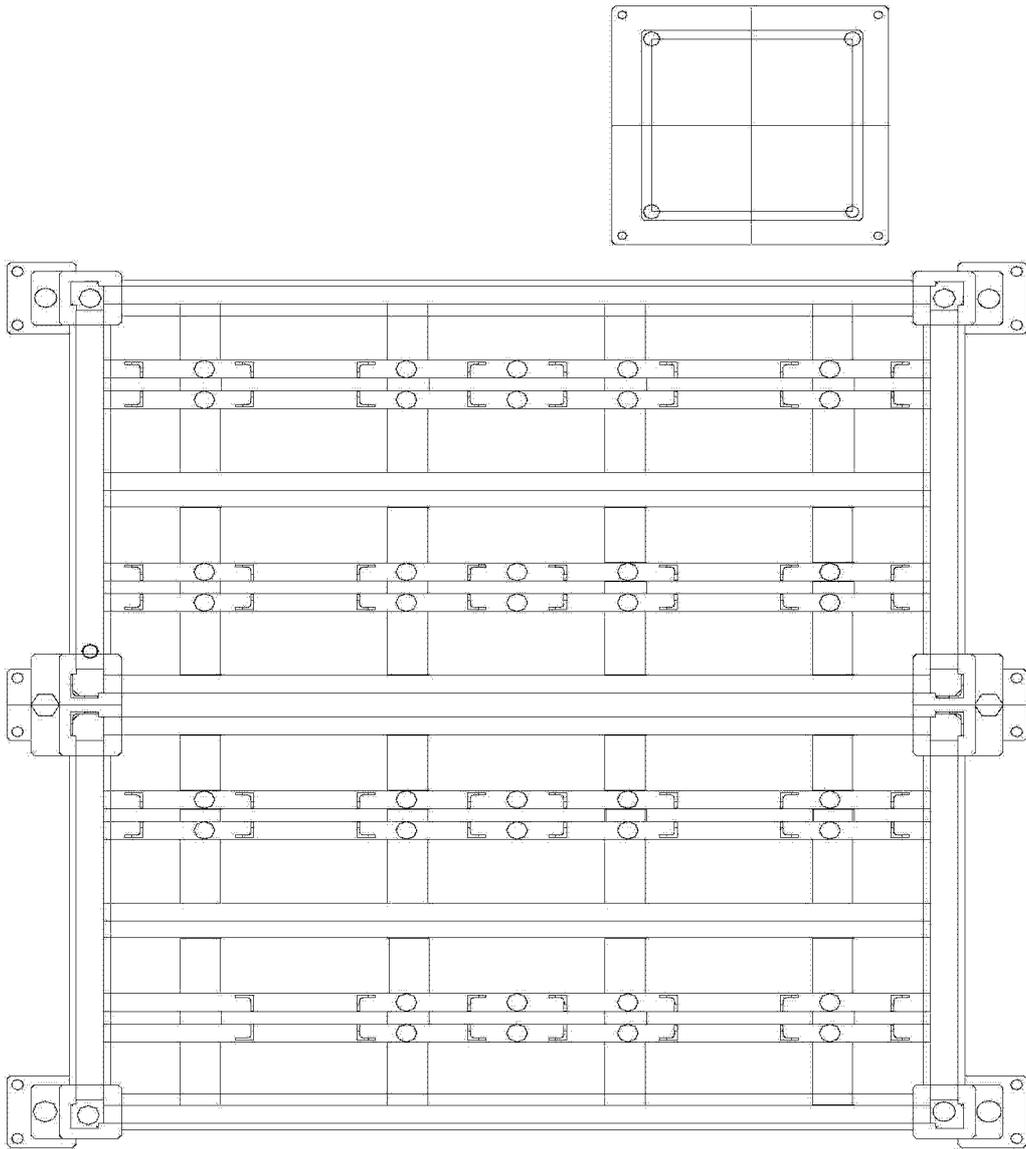


图 6

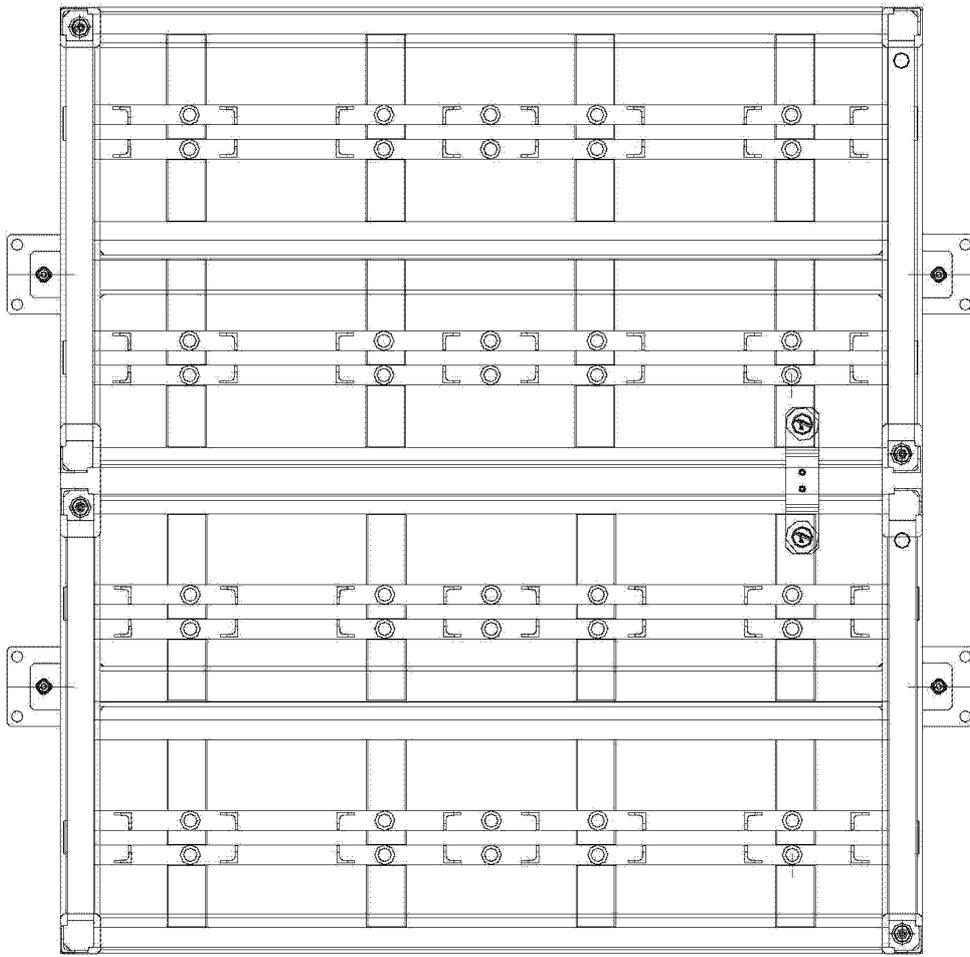


图 7

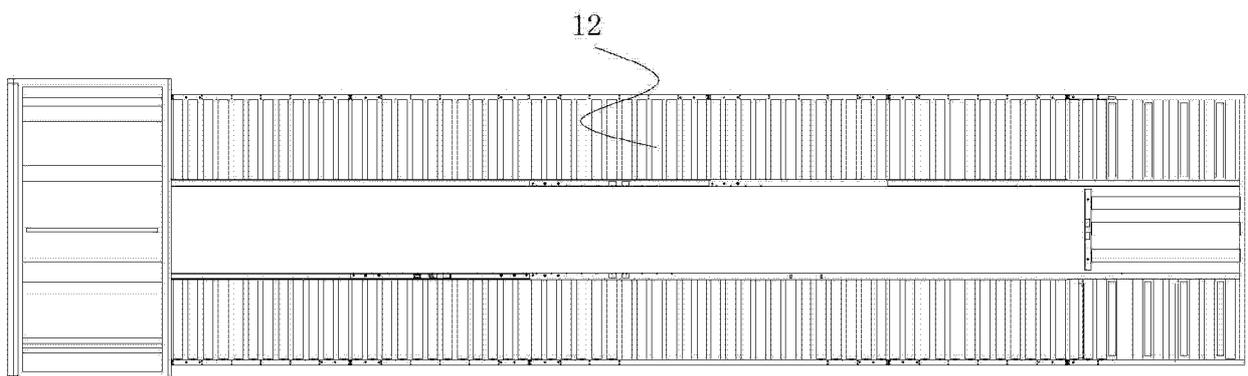


图 8

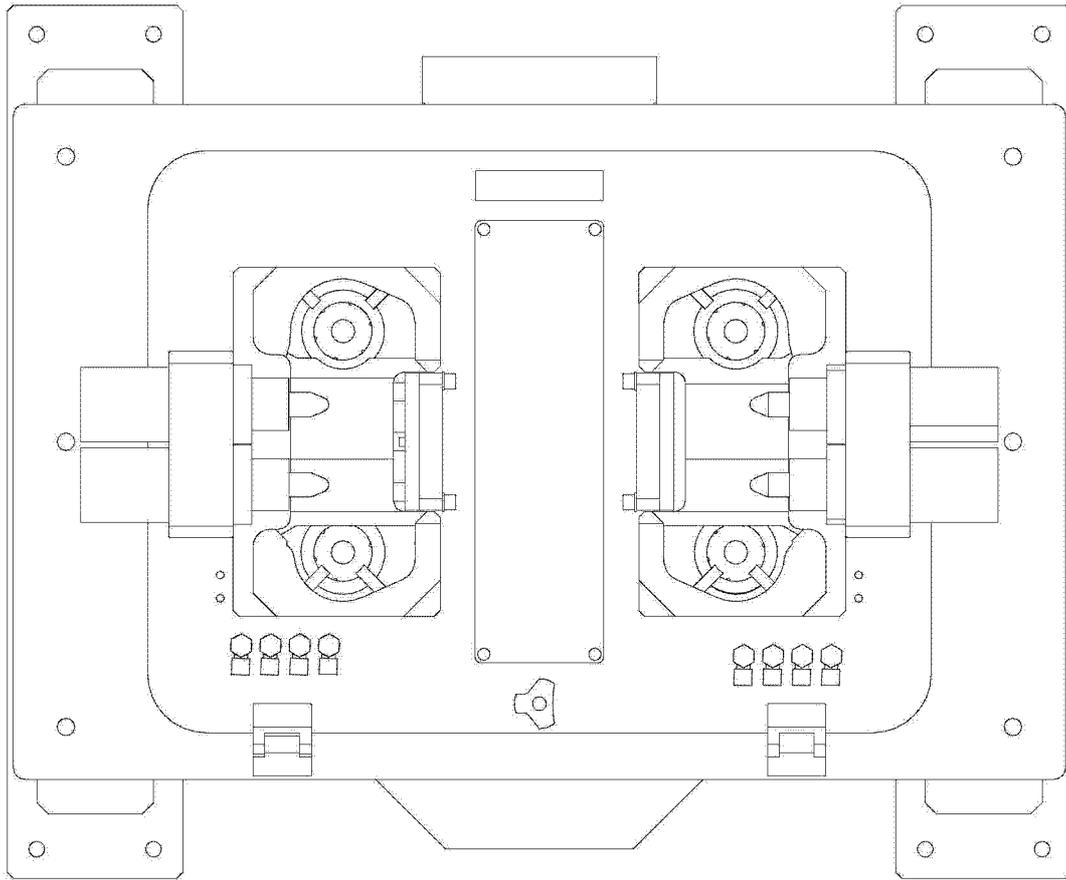


图 9

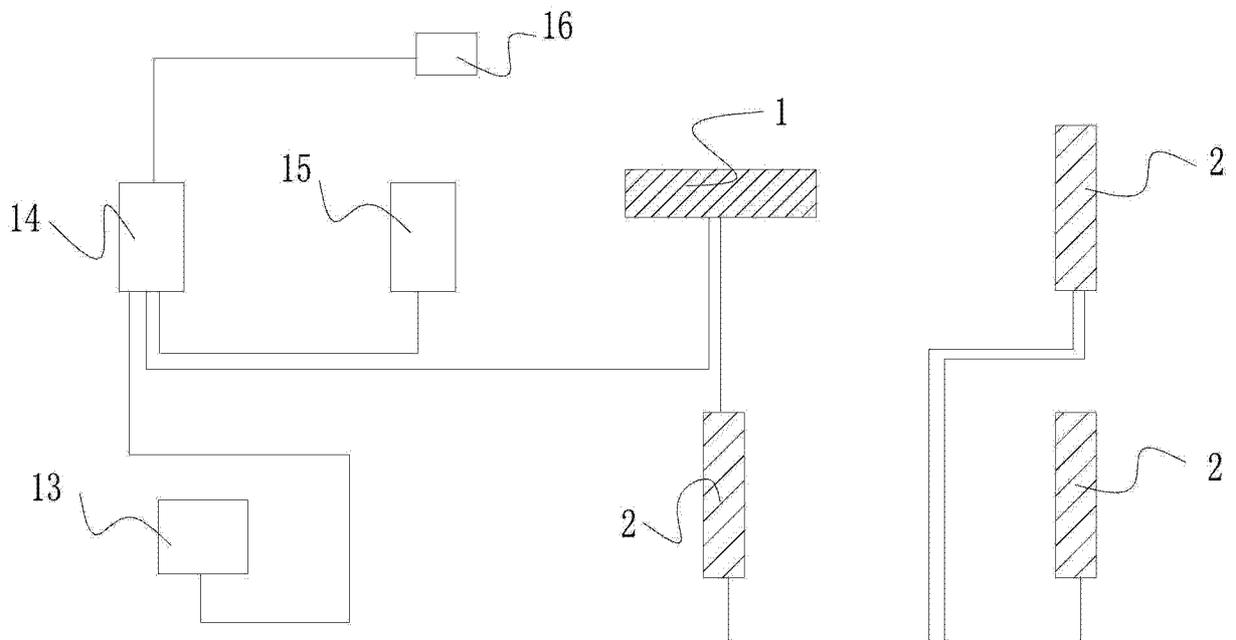


图 10