



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102730369 B

(45) 授权公告日 2015. 03. 04

(21) 申请号 201210202180. 2

(22) 申请日 2012. 06. 18

(73) 专利权人 惠州市三协精密有限公司

地址 516006 广东省惠州市惠环办事处惠环工业区一号

(72) 发明人 王伟

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有限公司 44245

代理人 李卫东

(51) Int. Cl.

B65G 17/12(2006. 01)

B65G 17/30(2006. 01)

B65G 43/08(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102431763 A, 2012. 05. 02,

CN 202193450 U, 2012. 04. 18,

CN 202765761 U, 2013. 03. 06,

US 2002162727 A1, 2002. 11. 07,

CN 201092480 Y, 2008. 07. 30,

CN 201287953 Y, 2009. 08. 12,

US 2009084749 A1, 2009. 04. 02,

审查员 周丹

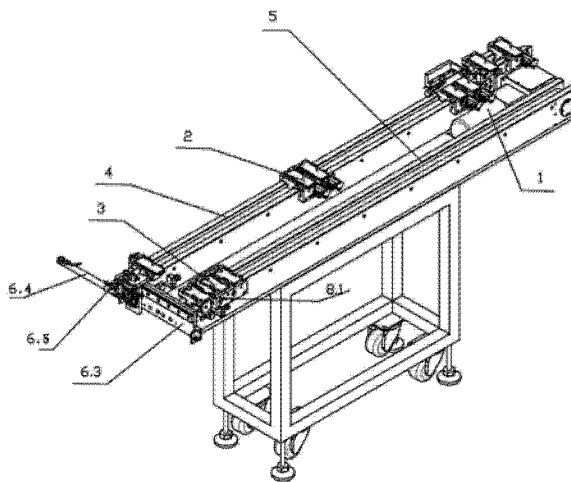
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种柔性流水线工作段及其工作方法

(57) 摘要

本发明公开了一种柔性流水线工作段及其工作方法,包括由电机同步驱动的,用于输送装载产品后治具的左输送带以及用于输送空治具的右输送带,所述的左输送带与右输送带相互水平设置;使治具在右输送带转到左输送带之间做来回运动的尾部移动机构;所述左输送带的头部设有可将装载产品后治具从左输送带抬升到工作高度的头部上升机构;所述电机、尾部移动机构及头部上升机构均与PLC控制器连接,接受PLC控制器的控制。本发明实现了治具的自动循环,减少了工人的劳动强度,有效防止了传统方法在治具搬运过程中对治具的损伤。而且,可根据不同的产品及治具类型,通过在PLC控制器调节相应的参数,可用于不同产品及治具的流水线生产加工,成为一种柔性的流水线工作段。



1. 一种柔性流水线工作段,其特征在于:包括由电机同步驱动的,用于输送装载产品后治具的左输送带以及用于输送空治具的右输送带,所述的左输送带与右输送带相互水平设置;

其中所述左输送带的尾部与右输送带的尾部横跨方向设有使治具在右输送带与左输送带之间做来回运动的尾部移动机构;

所述左输送带的头部设有将装载产品后治具从左输送带抬升到工作高度的头部上升机构;

所述电机、尾部移动机构及头部上升机构均与 PLC 控制器连接,接受 PLC 控制器的控制,

所述右输送带的尾部设置有空治具 STOP 机构,所述空治具 STOP 机构设置与 PLC 控制器连接,用于检测是否有空治具到达第一相应位置的第一光纤感应器,由 PLC 控制器根据第一光纤感应器的检测结果,控制右输送带的停止转动或者重新转动,此处所述的第一相应位置是指空治具位于空治具 STOP 机构,设定空治具 STOP 机构能容纳两个空治具的流水线长度,所述第一相应位置即为两个空治具刚好容纳于空治具 STOP 机构。

2. 根据权利要求 1 所述的柔性流水线工作段,其特征在于:所述头部上升机构的流水线方向前端设置有产品 STOP 机构,所述产品 STOP 机构设置与 PLC 控制器连接,用于检测是否有装载产品后治具到达第二相应位置的第二光纤感应器,由 PLC 控制器根据第二光纤感应器的检测结果,控制左输送带的停止转动或者重新转动,此处所述的第二相应位置是指装载产品后治具位于产品 STOP 机构的具体位置,设定产品 STOP 机构能容纳两个治具的流水线长度,第二相应位置即为两个治具刚好容纳于产品 STOP 机构内的位置。

3. 根据权利要求 2 所述的柔性流水线工作段,其特征在于:所述尾部移动机构包括用于装载治具的平台、尾部上升机构、连接于左输送带尾部与右输送带尾部的横跨导轨,以及一移动气缸;所述平台位于尾部上升机构上方,由尾部上升机构控制上升至与左输送带以及右输送带一致的平面高度或下降脱离该平面高度;所述尾部上升机构连接有用于将治具拉进或推出平台的推料气缸,且位于平台上方;所述尾部上升机构通过一滑块连接于横跨导轨,由移动气缸控制尾部上升机构在横跨导轨做左、右移动。

4. 根据权利要求 3 所述的柔性流水线工作段,其特征在于:所述尾部上升机构还设置有与 PLC 控制器连接的感应器,第一光纤感应器感应到有空治具到达第一相应位置后,反馈信息至 PLC 控制器,PLC 控制器控制推料气缸将空治具拉进平台,当感应器感应到有空治具到达位于横跨导轨右端的平台上时,由 PLC 控制器根据感应器的反馈信息控制尾部上升机构升起,由移动气缸将空治具移动至左输送带尾部,在空治具移动至左输送带尾部后,外置机械手对空治具进行产品的装载。

5. 根据权利要求 4 所述的柔性流水线工作段,其特征在于:所述头部上升机构包括一上升底座,上升底座由一上升气缸驱动进行升降,头部上升机构还设置有头部推料气缸,将治具推入后一流水线工作段。

6. 根据权利要求 5 所述的柔性流水线工作段,其特征在于:所述左输送带的尾部设置有与 PLC 控制器连接的第三光纤感应器,用于感应位于左输送带尾部的平台上是否有装载产品后的治具,如有则由 PLC 控制器根据其反馈信息重新启动输送带,并控制推料气缸将装载产品后治具推到运动中的左输送带。

7. 根据权利要求6所述的柔性流水线工作段的工作方法,其特征在于,具体如下:

(1) PLC 控制器控制电机启动左、右输送带,空治具从右输送带的头部流向尾部;

(2) 当第一光纤感应器感应到空治具在到达空治具 STOP 机构的第一相应位置后,反馈信息至 PLC 控制器以停止电机对输送带的驱动运行,而后 PLC 控制器驱动尾部移动机构的推料气缸将空治具拉进平台;

(3) 位于尾部上升机构的感应器感应到空治具到达平台上时,由 PLC 控制器根据感应器的反馈信息控制尾部上升机构升起,由移动气缸将空治具及平台整体移动至左输送带尾部;

(4) 在空治具移动至左输送带尾部后,外置机械手对空治具进行产品的装载;

(5) 在第三光纤感应器感应到空治具装载产品后,由 PLC 控制器根据第三感应光纤感应器的反馈信息重新启动输送带,并控制推料气缸将装载产品后治具推到运动中的左输送带并向左输送带的头部移动;

(6) 当第二光纤感应器检测到装载产品后治具到达产品 STOP 机构的第二相应位置后,由 PLC 控制器根据第二光纤感应器的检测结果,控制左输送带停止转动,而后左输送带重新启动放行一个装载产品后治具至头部上升机构的上升底座之上,由上升气缸驱动上升底座将装载产品后治具抬升到工作高度,并由头部推料气缸将装载产品后治具推入后一流水线工作段;

上述步骤中,左、右输送带同步运行、同步停止,在步骤(6)所述左输送带重新启动放行一个装载产品后,右输送带尾部亦启动前移一个空治具的位置,如第一光纤感应器再次感应到空治具在到达空治具 STOP 机构的第一相应位置后,将反馈信息至 PLC 控制器以停止电机对输送带的驱动运行,而后 PLC 控制器驱动尾部移动机构的推料气缸将空治具拉进平台,而后继续上述步骤(3)、(4)、(5)、(6)操作。

8. 根据权利要求7所述的柔性流水线工作段的工作方法,其特征在于:步骤(5)所述第三光纤感应器感应到空治具装载产品的判定,是通过在 PLC 预设第三光纤感应器感应到位于左输送带尾部的平台上的治具时限比外置机械手装载产品至空治具的时限略长一定时间,在第三感应器感应到位于左输送带尾部的平台上的治具时限到点时,PLC 控制器才重新启动输送带,并控制推料气缸将装载产品后治具推到运动中的左输送带并向左输送带的头部移动。

## 一种柔性流水线工作段及其工作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种生产流水线，具体是指一种柔性的生产流水线工作段及其工作方法。

### 背景技术

[0002] 在工业生产中，由于流水线输送能力大，输送距离长，还可在输送过程中同时完成若干工艺操作，所以得到了十分广泛的应用。在产品的生产流水线上，产品在大多数情况下需要装夹在特定的治具上才能完成工序，为了降低成本和提高效率，大多数治具需要循环使用，需要在流水线的后面工序中把使用过的治具取下运到前面的工序中，如靠人工搬运治具则劳动强度较大，成本也较高，且治具在搬运过程中容易受损，影响治具的使用寿命，定位处理误差大，影响产品质量。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是克服上述现有技术中的不足之处，提供一种使治具自动循环的柔性流水线工作段及其工作方法。

[0004] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的：

[0005] 一种柔性流水线工作段，包括由电机同步驱动的，用于输送装载产品后治

[0006] 具的左输送带以及用于输送空治具的右输送带，所述的左输送带与右输送带相互水平设置；

[0007] 其中所述左输送带的尾部与右输送带的尾部横跨方向设有使治具在右输送带与左输送带之间做来回运动的尾部移动机构；

[0008] 所述左输送带的头部设有可将装载产品后治具从左输送带抬升到工作高度的头部上升机构；

[0009] 所述电机、尾部移动机构及头部上升机构均与 PLC 控制器连接，接受 PLC 控制器的控制。

[0010] 以上技术方案，实现了空治具在左、右流水线的自动循环，节省了人工劳动的成本，提高了循环效率，亦达到了保护治具的技术效果。

[0011] 为实现空治具精确的流水传输定位，所述右输送带的尾部设置有空治具 STOP 机构，所述空治具 STOP 机构设置与 PLC 控制器连接，用于检测是否为实现空治具精确的流水传输定位，所述右输送带的尾部设置有空治具到达第一相应位置的第一光纤感应器，由 PLC 控制器根据第一光纤感应器的检测结果，控制右输送带的停止转动或者重新转动。

[0012] 为实现装载产品后治具精确的流水传输定位，所述头部上升机构的流水线方向前端设置有产品 STOP 机构，所述产品 STOP 机构设置与 PLC 控制器连接，用于检测是否有装载产品后治具到达第二相应位置的第二光纤感应器，由 PLC 控制器根据第二光纤感应器的检测结果，控制左输送带的停止转动或者重新转动。

[0013] 具体地，所述头部上升机构包括一上升底座，上升底座由一上升气缸驱动可进行

升降,头部上升机构还设置有头部推料气缸,可将治具推入后一流水线工作段。

[0014] 所述第一相应位置是指治具位于空治具 STOP 机构,第二相应位置是指产品 STOP 机构的具体位置,一般可设定空治具 STOP 机构和产品 STOP 机构能容纳两个治具的流水线长度,所述第一相应位置即为两个治具刚好容纳于空治具 STOP 机构,第二相应位置是指产品 STOP 机构内的位置。

[0015] 具体地,所述尾部移动机构包括用于装载治具的平台、尾部上升机构、连接于左输送带尾部与右输送带尾部的横跨导轨,以及一移动气缸;所述平台位于尾部上升机构上方,由尾部上升机构控制上升至与左输送带以及右输送带的一致的平面高度或下降脱离该平面高度;所述尾部上升机构连接有用于将治具拉进或推出平台的推料气缸,且位于平台上方;所述尾部上升机构通过一滑块连接于横跨导轨,由移动气缸控制尾部上升机构在横跨导轨做左、右移动。

[0016] 所述尾部上升机构还设置有与 PLC 控制器连接的感应器,第一光纤感应器感应到有空治具到达第一相应位置后,反馈信息至 PLC 控制器,PLC 控制器控制推料气缸将空治具拉进平台,当感应器感应到有空治具到达位于横跨导轨右端的平台上时,由 PLC 控制器根据感应器的反馈信息控制尾部上升机构升起,由移动气缸将空治具移动至左输送带尾部。在空治具移动至左输送带尾部后,外置机械手对空治具进行产品的装载。

[0017] 所述左输送带的尾部设置有与 PLC 控制器连接的第三光纤感应器,用于感应位于左输送带尾部的平台上是否有装载产品后的治具,如有则由 PLC 控制器根据其反馈信息重新启动输送带,并控制推料气缸将装载产品后治具推到运动中的左输送带。

[0018] 上述柔性流水线工作段的具体工作方法如下:

[0019] (1) PLC 控制器控制电机启动左、右输送带,空治具从右输送带的头部流向尾部;

[0020] (2) 当第一光纤感应器感应到空治具在到达空治具 STOP 机构的第一相应位置后,反馈信息至 PLC 控制器以停止电机对输送带的驱动运行,而后 PLC 控制器驱动尾部移动机构的推料气缸将空治具拉进平台;

[0021] (3) 位于尾部上升机构的感应器感应到空治具到达平台上时,由 PLC 控制器根据感应器的反馈信息控制尾部上升机构升起,由移动气缸将空治具及平台整体移动至左输送带尾部;

[0022] (4) 在空治具移动至左输送带尾部后,外置机械手对空治具进行产品的装载;

[0023] (5) 在第三光纤感应器感应到空治具装载产品后,由 PLC 控制器根据第三感应光纤感应器的反馈信息重新启动输送带,并控制推料气缸将装载产品后治具推到运动中的左输送带并向左输送带的头部移动;

[0024] (6) 当第二光纤感应器检测到装载产品后治具到达产品 STOP 机构的第二相应位置后,由 PLC 控制器根据第二光纤感应器的检测结果,控制左输送带停止转动,而后左输送带重新启动放行一个装载产品后治具至头部上升机构的上升底座之上,由上升气缸驱动上升底座将装载产品后治具抬升到工作高度,并由头部推料气缸将装载产品后治具推入后一流水线工作段。

[0025] 上述步骤中,左、右输送带同步运行、同步停止,在步骤(6)所述左输送带重新启动放行一个装载产品后,右输送带尾部亦启动前移一个空治具的位置,如第一光纤感应器再次感应到空治具在到达空治具 STOP 机构的第一相应位置后,将反馈信息至 PLC 控制器以

停止电机对输送带的驱动运行,而后 PLC 控制器驱动尾部移动机构的推料气缸将空治具拉进平台,而后继续上述步骤 (3)、(4)、(5)、(6) 操作。

[0026] 上述方法中,步骤 (5) 所述第三光纤感应器感应到空治具装载产品的判定,可通过在 PLC 预设第三光纤感应器感应到位于左输送带尾部的平台上的治具时限比外置机械手装载产品至空治具的时限略长一定时间,在第三感应器感应到位于左输送带尾部的平台上的治具时限到点时,PLC 控制器才重新启动输送带,并控制推料气缸将装载产品后治具推到运动中的左输送带并向左输送带的头部移动,以实现外置机械手装载产品和 PLC 控制器重新启动输送带在时间上的相协调。

[0027] 本发明相比现有技术具有以下优点及有益效果:

[0028] 本发明左输送带平行设置有输送空治具的右输送带,并且还设置有将空治具从右输送带转到左输送带的尾部移动机构以及将装载产品后治具从左输送带抬升到工作高度的头部上升机构。因此,空治具由右输送带的头部运至尾部,由尾部移动机构转到左输送带进行产品的装载,装载了产品的治具再由左输送带的尾部运至头部,继续进入流水线作业,本发明由此实现了治具的自动循环,减少了工人的劳动强度,有效防止了传统方法在治具搬运过程中对治具的损伤。而且,可根据不同的产品及治具类型,通过在 PLC 控制器调节相应的参数,如产品装载时限和第三光纤感应器感应到位于左输送带尾部的平台上的治具时限,可用于不同产品及治具的流水线生产加工,成为一种柔性的流水线工作段。

#### 附图说明

[0029] 图 1 所示为本发明的右向结构立体图;

[0030] 图 2 所示为本发明的左向结构立体图;

[0031] 图 3 所示为尾部上升机构的详图;

[0032] 图 4 所示为头部上升机构的详图。

#### 具体实施方式

[0033] 下面结合实施例及附图对本发明作进一步详细的描述,但本发明的实施方式不限于此。

[0034] 实施例

[0035] 如图 1、2 所示,一种柔性流水线工作段,包括由电机 1 同步驱动的,用于

[0036] 输送装载产品 2 后治具的左输送带 4 以及用于输送空治具 3 的右输送带 5,所述的左输送带 4 与右输送带 5 相互水平设置;左输送带 4 的尾部与右输送带 5 的尾部横跨方向设有可使治具在右输送带 5 与左输送带 4 之间做来回运动的尾部移动机构 6;

[0037] 左输送带 4 的头部设有可将装载产品后治具从左输送带 4 抬升到工作高度

[0038] 的头部上升机构 7;

[0039] 电机 1、尾部移动机构 6 及头部上升机构 7 均与 PLC 控制器(图中未示出)连接,接受 PLC 控制器的控制。

[0040] 右输送带 5 的尾部设置有空治具 STOP 机构 8,所述空治具 STOP 机构 8 设置有与 PLC 控制器连接,用于检测是否有空治具 3 到达第一相应位置的第一光纤感应器 8.1,由 PLC 控制器根据第一光纤感应器 8.1 的检测结果,控制右输送带 5 的停止转动或者重新转动,此

处所述的第一相应位置是指空治具 3 位于空治具 STOP 机构 8, 设定空治具 STOP 机构 8 能容纳两个空治具 3 的流水线长度, 所述第一相应位置即为两个空治具 3 刚好容纳于空治具 STOP 机构 8。

[0041] 为实现装载产品后治具精确的流水传输定位, 所述头部上升机构 7 的流水线方向前端设置有产品 STOP 机构 9, 所述产品 STOP 机构 9 设置有与 PLC 控制器连接, 用于检测是否有装载产品后治具到达第二相应位置的第三光纤感应器 9.1, 由 PLC 控制器根据第三光纤感应器 9.1 的检测结果, 控制左输送带 4 的停止转动或者重新转动, 此处所述的第二相应位置是指装载产品后治具位于产品 STOP 机构 9 的具体位置, 设定产品 STOP 机构 9 能容纳两个治具的流水线长度, 第二相应位置即为两个治具刚好容纳于产品 STOP 机构 9 内的位置。

[0042] 具体地, 头部上升机构 7 包括一上升底座 7.1, 上升底座 7.1 由一上升气缸 (图中未示出) 驱动可进行升降, 头部上升机构 7 还设置有头部推料气缸 7.2, 可将治具推入后一流水线工作段。

[0043] 如图 3 所示, 尾部移动机构 6 包括用于装载治具的平台 6.1、尾部上升机构 6.2、连接于左输送带 4 尾部与右输送带 5 尾部的横跨导轨 6.3, 以及一移动气缸 6.4; 平台 6.1 位于尾部上升机构 6.2 上方, 由尾部上升机构 6.2 控制上升至与左输送带 4 以及右输送带 5 的一致的平面高度或下降脱离该平面高度; 尾部上升机构 6.2 连接有用于将治具拉进或推出平台 6.1 的推料气缸 6.5, 且位于平台 6.1 上方; 所述尾部上升机构 6.2 通过一滑块 (图中未示出) 连接于横跨导轨 6.3, 由移动气缸 6.4 控制尾部上升机构 6.2 在横跨导轨 6.3 做左、右移动。

[0044] 尾部上升机构 6.4 还设置有与 PLC 控制器连接的感应器 (图中未示出), 第一光纤感应器 8.1 感应到有空治具 3 到达第一相应位置后, 反馈信息至 PLC 控制器, PLC 控制器控制推料气缸 6.5 将空治具 3 拉进平台 6.1, 当感应器感应到有空治具 3 到达位于横跨导轨 6.3 右端的平台 6.1 上时, 由 PLC 控制器根据感应器的反馈信息控制尾部上升机构 6.2 升起, 由移动气缸 6.4 将空治具 3 移动至左输送带 5 尾部。在空治具 3 移动至左输送带 5 尾部后, 外置机械手对空治具 3 进行产品的装载。

[0045] 左输送带 4 的尾部设置有与 PLC 控制器连接的第三光纤感应器 10, 用于感应位于左输送带 4 尾部的平台 6.1 上是否有装载产品后的治具, 如有则由 PLC 控制器根据其反馈信息重新启动输送带, 并控制推料气缸 6.5 将装载产品后治具推到运动中的左输送带 4。

[0046] 上述柔性流水线工作段的具体操作方法如下:

[0047] (1) PLC 控制器控制电机 1 启动左输送带 4、右输送带 5, 空治具 3 从右输送带 5 的头部流向尾部;

[0048] (2) 当第一光纤感应器 8.1 感应到空治具 3 在到达空治具 STOP 机构 8 的第一相应位置后, 反馈信息至 PLC 控制器以停止电机 1 对两输送带的驱动运行, 而后 PLC 控制器驱动尾部移动机构 6 的推料气缸 6.5 将空治具 3 拉进平台 6.1;

[0049] (3) 位于尾部上升机构 6.2 的感应器感应到空治具 3 到达平台 6.1 上时, 由 PLC 控制器根据感应器的反馈信息控制尾部上升机构 6.2 升起, 由移动气缸 6.4 将空治具 3 及平台 6.1 整体移动至左输送带尾部;

[0050] (4) 在空治具 3 移动至左输送带 4 尾部后, 外置机械手对空治具 3 进行产品的装载;

[0051] (5) 在第三光纤感应器 10 感应到空治具 3 装载产品后,由 PLC 控制器根据第三感应光纤感应器 10 的反馈信息重新启动两输送带,并控制推料气缸 6.5 将装载产品后治具推到运动中的左输送带 4 并向左输送带 4 的头部移动;

[0052] (6) 当第二光纤感应器 9.1 检测到装载产品后治具到达产品 STOP 机构 9 的第二相应位置后,由 PLC 控制器根据第二光纤感应器 9.1 的检测结果,控制左输送带 4 停止转动,而后左输送带 4 带重新启动放行一个装载产品后治具至头部上升机构 7 的上升底座 7.1 之上,由上升气缸 7.2 驱动上升底座 7.1 将装载产品后治具抬升到工作高度,并由头部推料气缸 7.3 将装载产品后治具推入后一流水线工作段。

[0053] 上述步骤中,两输送带同步运行、同步停止,在步骤 (6) 所述左输送带 4 重新启动放行一个装载产品后,右输送带 4 尾部亦启动前移一个空治具 3 的位置,如第一光纤感应器 8.1 再次感应到空治具 3 在到达空治具 STOP 机构 8 的第一相应位置后,将反馈信息至 PLC 控制器以停止电机 1 对输送带的驱动运行,而后 PLC 控制器驱动尾部移动机构 6 的推料气缸 6.5 将空治具 3 拉进平台 6.1,而后继续上述步骤 (3)、(4)、(5)、(6) 操作。

[0054] 上述方法中,步骤 (5) 所述第三光纤感应器 10 感应到空治具 3 装载产品的判定,可通过在 PLC 预设第三光纤感应器 10 感应到位于左输送带 4 尾部的平台 6.1 上的治具时限比外置机械手装载产品至空治具 3 的时限略长一定时间,在第三感应器 10 感应到位于左输送带 4 尾部的平台上的治具时限到点时,PLC 控制器才重新启动输送带,并控制推料气缸 6.5 将装载产品后治具推到运动中的左输送带 4 并向左输送带 4 的头部移动,以实现外置机械手装载产品和 PLC 控制器重新启动输送带在时间上的相协调。

[0055] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。



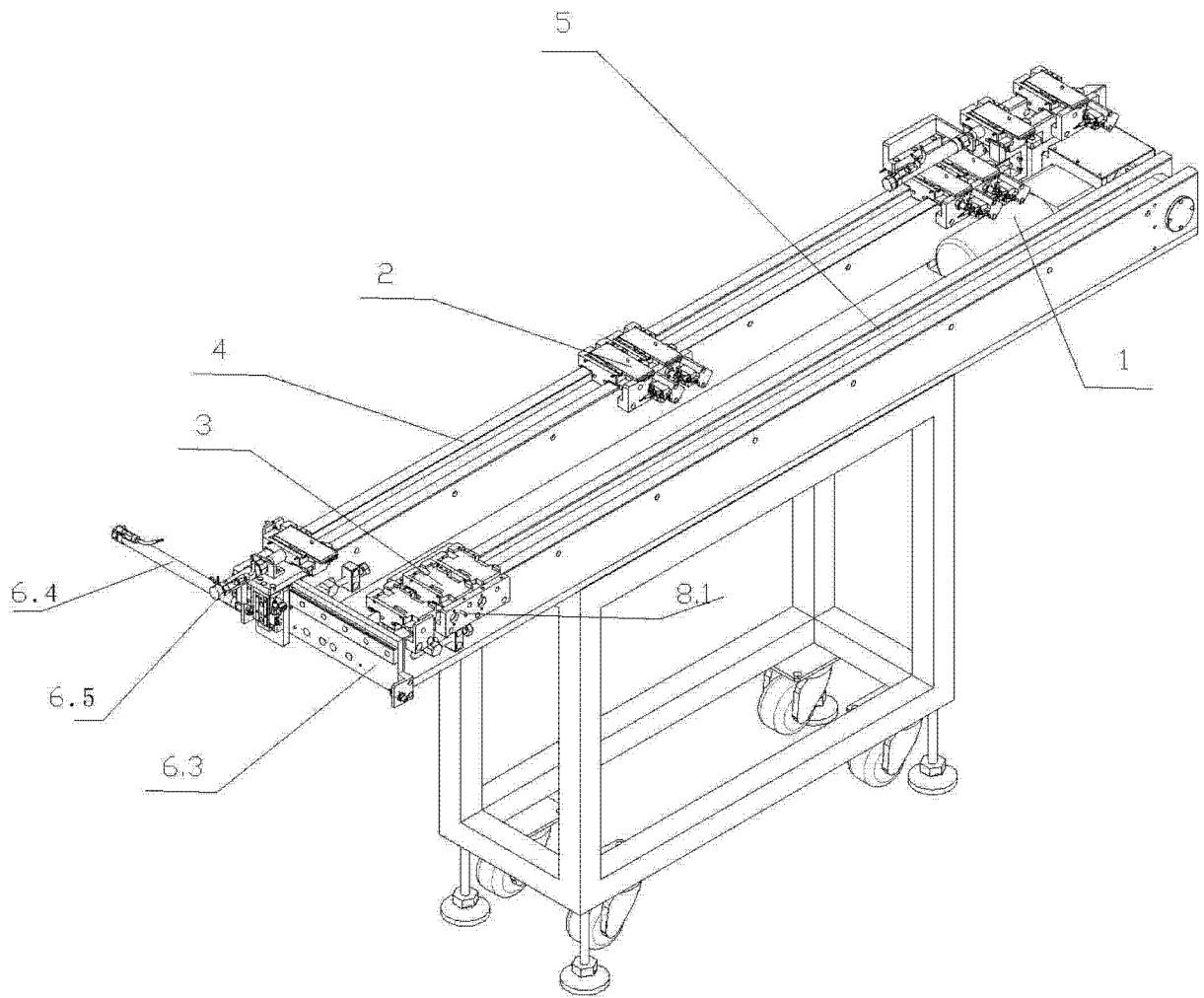


图 1

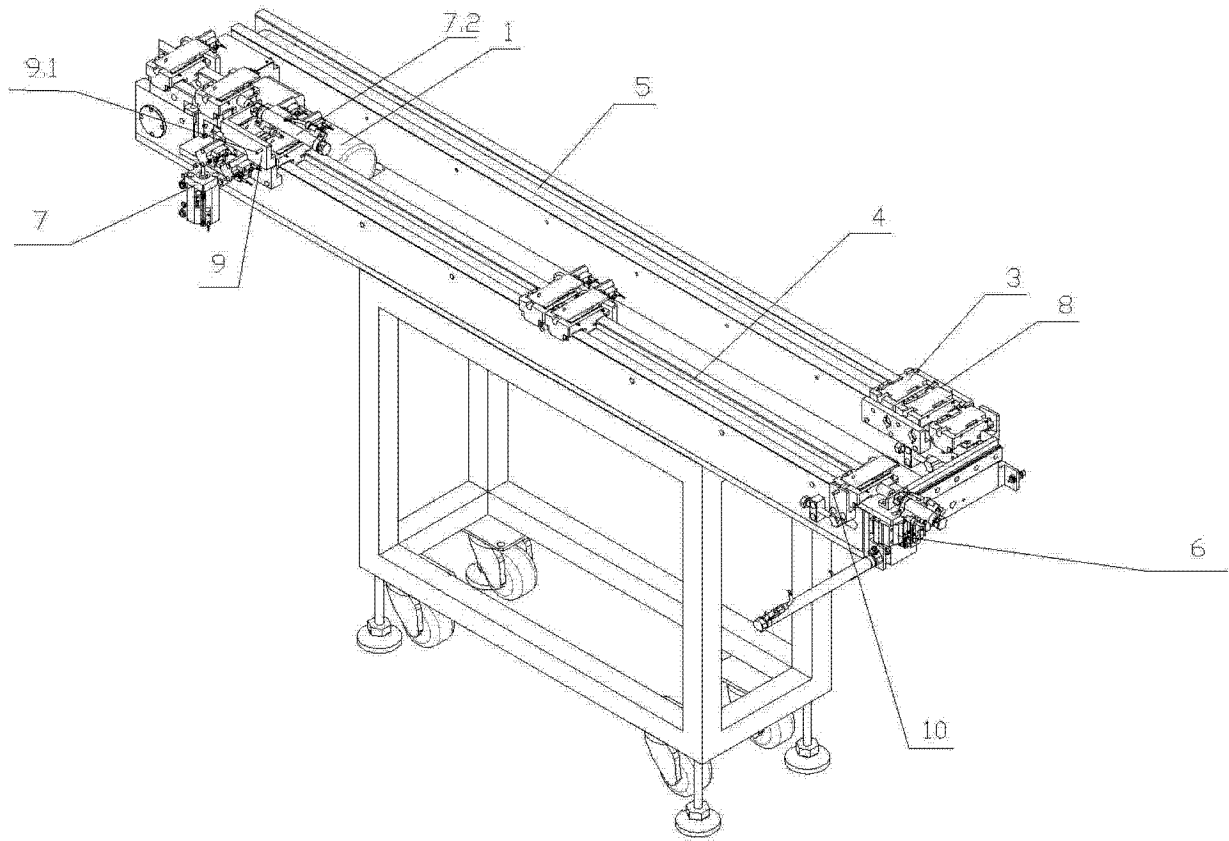


图 2

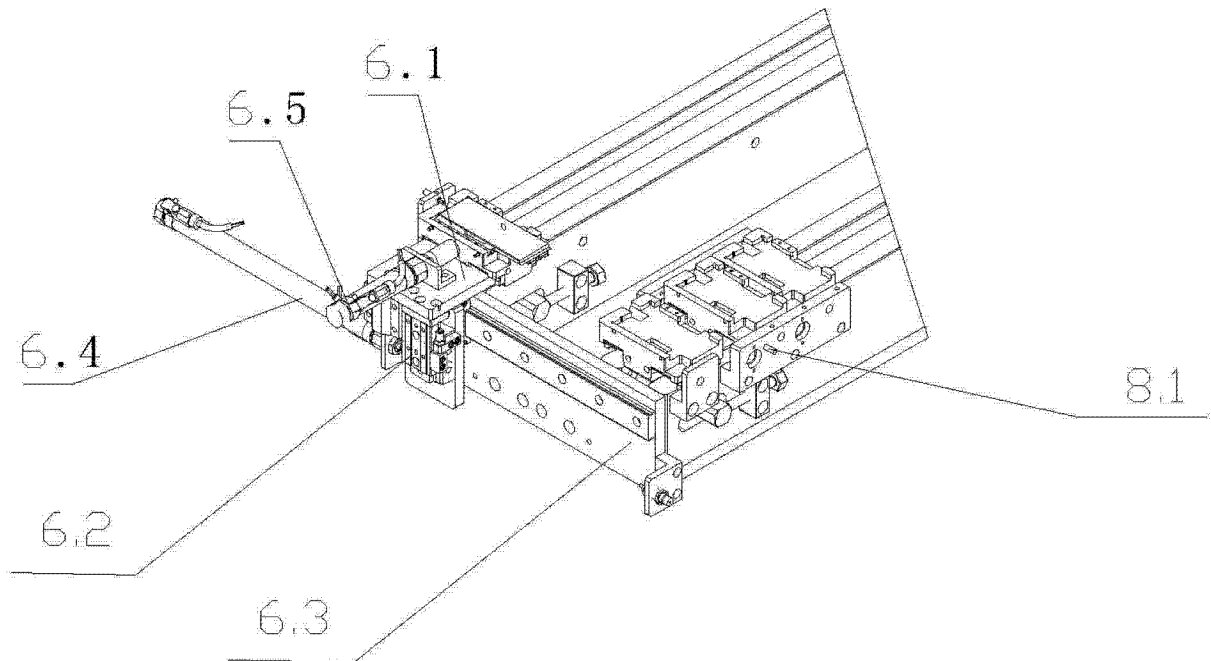


图 3

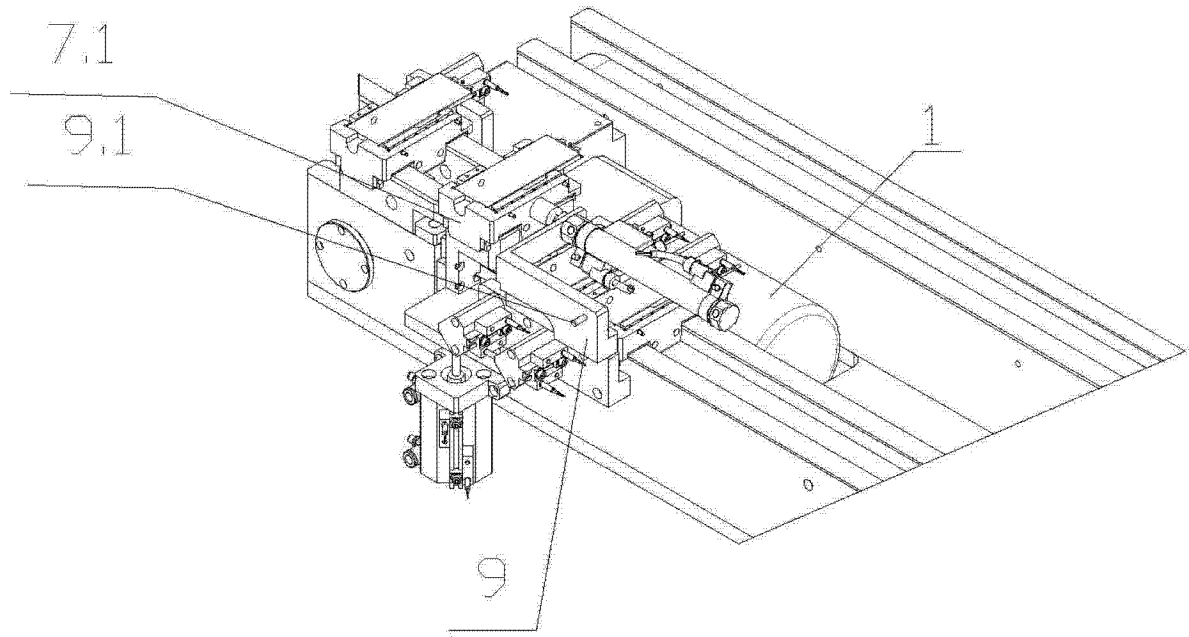


图 4