(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105438841 B
(45)授权公告日 2017.07.25

(21)申请号 201510986522.8

(22)申请日 2015.12.26

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105438841 A

(43)申请公布日 2016.03.30

(73)专利权人 中国电子科技集团公司第十三研究所
地址 050051 河北省石家庄市合作路113号

(72)发明人 张超 李阳 张金利 吴兵硕

(74)专利代理机构 石家庄国为知识产权事务所 13120
代理人 黄辉本

(51)Int.Cl.
B65G 61/00(2006.01)
B65G 59/06(2006.01)

(56)对比文件
US 2005/0279056 A1,2005.12.22,说明书第0045-0080段,附图1A-4.
CN 205240765 U,2016.05.18,权利要求1-5.
CN 201031084 Y,2008.03.05,全文.

审查员 孙路路

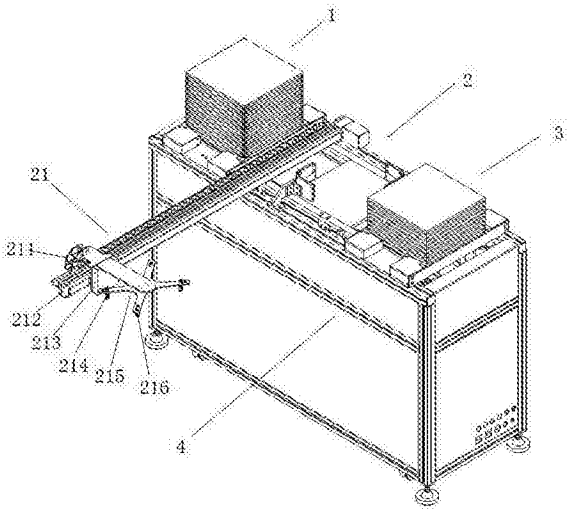
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54)发明名称

基于传送带的底部工装分离法的通用型自动上下料系统

(57)摘要

本发明公开了一种基于传送带的底部工装分离法的通用型自动上下料系统，涉及上下料设备及高温共烧陶瓷加工设备技术领域。本发明包括顺次排列在机架上的底部托盘分离机构、定位取料机构、托盘底部收集机构、托盘、传感器及控制器，底部托盘分离机构包括三工位顶升装置和托盘夹持装置，定位取料机构包括双工位顶升定位装置和上下料机械手，托盘底部收集机构包括双工位顶升夹持装置；底部托盘分离机构、定位取料机构、托盘底部收集机构和传感器均与控制器相连。利用该系统可以提高加工过程的连续性和上下料的灵活性；上下料系统为模块化标准单机，能够为多种产品或生瓷加工设备配套，其集成度高、上下料位置精度高、生产节拍紧凑、通用性强。



CN 105438841 B

1.一种基于传送带的底部工装分离法的通用型自动上下料系统，其特征在于，包括顺次排列在机架(4)上的底部托盘分离机构(1)、定位取料机构(2)、托盘底部收集机构(3)、托盘、传感器及控制器，底部托盘分离机构(1)包括一个三工位顶升装置(19)和一个托盘夹持装置(18)，定位取料机构(2)包括双工位顶升定位装置(301)和上下料机械手(21)，托盘底部收集机构(3)包括双工位顶升夹持装置(37)；底部托盘分离机构(1)、定位取料机构(2)、托盘底部收集机构(3)和传感器均与控制器相连；上料工作时，层叠的托盘(5)随传送机构的传送带送至底部托盘分离机构(1)的分离工位，层叠的托盘(5)及传送带被三工位顶升装置(19)顶起至上工位，托盘夹持装置(18)的夹持爪(12)打开，三工位顶升装置(19)回落至中工位，托盘夹持装置(18)夹持住从最底层起算倒数第二个以上的托盘，三工位顶升装置(19)回落至下工位，此时，最底层的托盘随三工位顶升装置(19)及传送带回落，并随传送带向前传送，进入定位取料机构(2)的取料工位，最底层的托盘及传送带被定位取料机构(2)的双工位顶升定位装置(301)顶起至上工位，上下料机械手(21)取料，双工位顶升定位装置(301)回位至下工位，传送带继续向前把空托盘传送到托盘底部收集机构(3)收集的层叠托盘的下面，托盘底部收集机构(3)的双工位顶升夹持装置(37)顶起传送来的空托盘至上工位，并被夹持，双工位顶升夹持装置(37)回落至下工位，该过程循环进行，自动完成上下料工作；

底部托盘分离机构(1)包括一个三工位顶升装置(19)、一个托盘夹持装置(18)和三个用于感应三工位位置的接近开关传感器，三工位顶升装置(19)包括支撑架(15)、步进电机(16)、底板(11)和丝杠(14)，步进电机(16)固定于支撑架(15)的下方，步进电机(16)的输出轴与上面的丝杠(14)相连，丝杠(14)穿过底板(11)的中间并与底板(11)螺纹配合，底板(11)的四角各设有一个导柱(17)，步进电机(16)正转或反转，带动丝杠(14)同步转动，使与丝杠(14)配合的底板(11)沿丝杠(14)上移或下移，使导柱(17)上升至上工位时顶起托盘(5)，导柱(17)下行至中工位时，托盘夹持装置(18)夹持从最底层起算倒数第二个以上的托盘(5)，导柱(17)下行至下工位时，最底层的托盘及传送带回落；用于感应三工位位置的接近开关传感器与控制器相连，准确定位三个工位的位置；托盘夹持装置(18)为分设于层叠托盘两侧的一对夹持气缸(13)，夹持气缸(13)的缸杆与夹持爪(12)相连，夹持气缸(13)动作使一对夹持爪(12)相向伸出托住层叠的托盘，或反向收回，使层叠的托盘(5)落至传送带上；

定位取料机构(2)包括双工位顶升定位装置(301)、上下料机械手(21)和两个用于感应双工位位置的光电传感器，双工位顶升定位装置(301)包括双工位取料顶升装置和取料定位装置，双工位取料顶升装置包括顶升支柱连接件(22)和取料顶升气缸(28)，取料顶升气缸(28)的缸杆与顶升支柱连接件(22)的下表面相连，顶升支柱连接件(22)的上面四角各设有一个顶升支柱(27)，取料顶升气缸(28)动作，使顶升支柱连接件(22)上的顶升支柱(27)上升至上工位，从底层分离出来的托盘被顶起，或顶升支柱(27)回落至下工位，托盘随传送带继续向下一工位传送；取料定位装置包括粗定位部件和精定位部件，粗定位部件包括粗定位气缸(29)，粗定位气缸(29)的缸杆通过连接部件(24)与两个定位柱(30)相连，精定位部件为由两个直角定位板(23)组成的下大上小的喇叭口结构，两个直角定位板(23)呈对角分设于其中一组对角的顶升支柱(27)的外上方，两个直角定位板(23)相对的内侧面的下部分为斜面(26)，上部分为竖直面(25)；传送带将托盘(5)运输到双工位取料顶升装置时，光

电传感器感知其位置，并输出信号至粗定位气缸(29)，粗定位气缸(29)动作，定位柱(30)上升，使托盘停止前进；此时，托盘下方的四个顶升支柱(27)托起托盘，托盘内的产品进入喇叭口结构中，至托盘相对的两角边与直角定位板(23)的竖直面(25)接触，完成整个定位过程，即产品精确定位，随后机械手将生瓷带料取走进行上料操作，随后定位柱(30)落下，顶升支柱(27)下降至下工位，传送带将托盘传送至下一个工位。

2.根据权利要求1所述的基于传送带的底部工装分离法的通用型自动上下料系统，其特征在于，上下料机械手(21)包括一端与机架(4)固定相连的悬臂滑轨(212)、与悬臂滑轨(212)配合的滑块(213)，悬臂滑轨(212)与托盘传送方向垂直，悬臂滑轨(212)的另一端设有拖链(211)，滑块(213)与拖链(211)相连，拖链(211)与水平气缸相连，滑块(213)通过拖链(211)拖动能够沿悬臂滑轨(212)水平移动，吸盘(215)与滑块(213)固定相连，吸盘(215)的四角各设有一个吸爪(216)，各吸爪(216)通过吸盘气缸(214)能够上下移动，取料时，水平气缸拖动拖链(211)，使吸盘(215)随滑块(213)沿悬臂滑轨(212)移动至定位取料机构(2)的上方，此时，托盘在双工位顶升定位装置(301)的作用下顶起并准确定位，吸盘(215)的吸爪(216)在吸盘气缸(214)的作用下下移，吸住托盘上的产品，吸爪(216)上移，并随吸盘(215)返回，把产品取走放至加工工位。

3.根据权利要求1所述的基于传送带的底部工装分离法的通用型自动上下料系统，其特征在于，托盘底部收集机构(3)包括双工位顶升夹持装置(37)，双工位顶升夹持装置(37)包括双工位收集顶升组件、托盘收集夹持组件和两个用于感应双工位位置的光电传感器，双工位收集顶升组件包括收集支架(35)和收集顶升气缸(36)，收集顶升气缸(36)固定在收集支架(35)的下方，收集顶升气缸(36)的缸杆穿过收集支架(35)并与上面的连接支撑板(34)相连，连接支撑板(34)的四角两两对称设有四个导向柱(33)；托盘收集夹持组件为两个，分设于层叠的托盘的两侧，每个托盘收集夹持组件包括一个固定座(31)和一个倒三角型夹持件(32)，倒三角型夹持件(32)的斜边向下，倒三角型夹持件(32)直角处与固定座(31)转动相连，并设有复位弹簧，复位弹簧的一端与倒三角型夹持件(32)相连，另一端与固定座(31)相连；托盘收集时，原有收集的层叠的托盘夹持在两倒三角型夹持件(32)的顶角之间，传送带把上一工序的空托盘传送至双工位收集顶升组件处，此时，光电传感器感应发出感应信号，收集顶升气缸(36)动作，连接支撑板(34)升起，使导向柱(33)向上顶起传送过来的托盘，导向柱(33)继续向上顶起，托盘的边沿向上顶起倒三角型夹持件(32)，倒三角型夹持件(32)在托盘的作用下向上转动，托盘与上面的托盘接触并继续向上顶起，至该托盘被倒三角型夹持件(32)夹持，收集顶升气缸(36)收回，导向柱(33)下降回至原位，继续下一个循环。

基于传送带的底部工装分离法的通用型自动上下料系统

技术领域

[0001] 本发明涉及上下料设备及高温共烧陶瓷加工设备技术领域，具体是一种基于传送带的底部工装分离法的通用型自动上下料系统。

背景技术

[0002] 1947年美国贝尔实验室诞生第一只晶体管，随即就产生了半导体器件的封装。60多年来半导体器件向高频、低噪声、大功率、小型化、高密度、高可靠及多功能发展，一代又一代的封装起着重要的支撑作用，因此封装和器件是相辅相承、缺一不可的关系。多层陶瓷封装作为一种封装形式在军用电子封装等高可靠领域有着广泛的应用，尤其是在近年来，元器件批量化生产对于陶瓷封装外壳有着很高的需求量。但是陶瓷封装外壳的生产制造中却存在着产品一致性差等问题。此问题的根本原因在于生产设备自动化程度低、产品受人为影响大。解决此类问题的一个重要思路就是利用自动化的方式进行产品生产。

[0003] 多层陶瓷封装外壳工艺复杂，包括流延、落料、冲孔、填孔等11个工艺流程。在多层高温共烧陶瓷(HTCC)外壳的前道工艺流程中，主要有落料、冲孔、填孔、印刷、层压等五个工艺步骤。其中落料、冲孔、填孔、印刷工艺的操作对象均为单片生瓷带料，批量加工过程中，将每片带料分别放入一个料盒工装中，并将若干工装堆叠成为一个堆垛实现产品的批量转移。因此若实现前道加工设备的自动化生产，需要一种自动化设备将单个的产品从工装的堆垛中分离，并放入制定加工台面中，加工完成后再将带料装回料盒工装进行收集。

[0004] 现有生瓷带料自动化加工设备中的自动上下料部分均为专用机构，具有集成度高、专用性强的特点，尚未提出通用自动化上下料系统的概念，且现有系统中多采用顶部托盘分离的方式实现托盘分离，单次上料数量有限，大批量产品加工连续性差，单片产品上料节拍时间较长。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是提供一种基于传送带的底部工装分离法的通用型自动上下料系统，可以在加工过程中将任意数量的产品放入到托盘堆垛中，提高加工过程的连续性和上下料的灵活性；工位顺序排列，能够提高产品生产的连续性，缩短生产节拍；上下料系统为模块化标准单机，能够为多种产品或生瓷加工设备配套，具有集成度高、上料位置精度高、生产节拍紧凑、通用性强的特点。

[0006] 为解决上述技术问题，本发明所采取的技术方案是：一种基于传送带的底部工装分离法的通用型自动上下料系统，包括顺次排列在机架上的底部托盘分离机构、定位取料机构、托盘底部收集机构、托盘、传感器及控制器，底部托盘分离机构包括一个三工位顶升装置和一个托盘夹持装置，定位取料机构包括双工位顶升定位装置和上下料机械手，托盘底部收集机构包括双工位顶升夹持装置；底部托盘分离机构、定位取料机构、托盘底部收集机构和传感器均与控制器相连；上料工作时，层叠的托盘随传送机构的传送带送至底部托盘分离机构的分离工位，层叠的托盘及传送带被三工位顶升装置顶起至上工位，托盘夹持

装置的夹持爪打开，三工位顶升装置回落至中工位，托盘夹持装置夹持住从最底层起算倒数第二个以上的托盘，三工位顶升装置回落至下工位，此时，最底层的托盘随三工位顶升装置及传送带回落，并随传送带向前传送，进入定位取料机构的取料工位，最底层的托盘及传送带被定位取料机构的双工位顶升定位装置顶起至上工位，上下料机械手取料，双工位顶升定位装置回位至下工位，传送带继续向前把空托盘传送到托盘底部收集机构收集的层叠托盘的下面，托盘底部收集机构的双工位顶升夹持装置顶起传送来的空托盘至上工位，并被夹持，双工位顶升夹持装置回落至下工位，该过程循环进行，自动完成上下料工作。

[0007] 进一步的技术方案，底部托盘分离机构包括一个三工位顶升装置、一个托盘夹持装置和三个用于感应三工位位置的接近开关传感器，三工位顶升装置包括支撑架、步进电机、底板和丝杠，步进电机固定于支撑架的下方，步进电机的输出轴与上面的丝杠相连，丝杠穿过底板的中间并与底板螺纹配合，底板的四角各设有一个导柱，步进电机正转或反转，带动丝杠同步转动，使与丝杠配合的底板沿丝杠上移或下移，使导柱上升至上工位时顶起托盘，导柱下行至中工位时，托盘夹持装置夹持从最底层起算倒数第二个以上的托盘，导柱下行至下工位时，最底层的托盘及传送带回落；用于感应三工位位置的接近开关传感器与控制器相连，准确定位三个工位的位置；托盘夹持装置为分设于层叠托盘两侧的一对夹持气缸，夹持气缸的缸杆与夹持爪相连，夹持气缸动作使一对夹持爪相向伸出托住层叠的托盘，或反向收回，使层叠的托盘落至传送带上。

[0008] 进一步的技术方案，定位取料机构包括双工位顶升定位装置、上下料机械手和两个用于感应双工位位置的光电传感器，双工位顶升定位装置包括双工位取料顶升装置和取料定位装置，双工位取料顶升装置包括顶升支柱连接件和取料顶升气缸，取料顶升气缸的缸杆与顶升支柱连接件的下表面相连，顶升支柱连接件的上面四角各设有一个顶升支柱，取料顶升气缸动作，使顶升支柱连接件上升上的顶升支柱上升至上工位，从底层分离出来的托盘被顶起，或回落至下工位，随传送带继续向下一工位传送；取料定位装置包括粗定位部件和精定位部件，粗定位部件包括粗定位气缸，粗定位气缸的缸杆通过连接部件与两个定位柱相连，精定位部件为由两个直角定位板组成的下大上小的喇叭口结构，两个直角定位板呈对角分设于其中一组对角的顶升支柱的外上方，两个直角定位板相对的内侧面的下部分为斜面，上部分为竖直面；传送带将托盘运输到双工位取料顶升装置时，光电传感器感知其位置状态，并输出信号至粗定位气缸，粗定位气缸动作，其上的定位柱上升，使托盘停止前进；此时，托盘下方的四个顶升支柱托起托盘，托盘内的产品进入喇叭口结构中，至托盘的相对的两角边与直角定位板的竖直面接触，完成整个定位过程，即产品精确定位，随后机械手将生瓷带料取走进行上料操作，随后定位柱落下，顶升支柱下降至下工位，传送带将托盘传送至下一个工位。

[0009] 进一步的技术方案，上下料机械手包括一端与机架固定相连的悬臂滑轨、与悬臂滑轨配合的滑块，悬臂滑轨与托盘传送的方向垂直，悬臂滑轨的另一端设有拖链，滑块与拖链相连，拖链与水平气缸相连，滑块通过拖链拖动能够沿悬臂滑轨水平移动，吸盘与滑块固定相连，吸盘的四角各设有一个吸爪，各吸爪通过吸盘气缸能够上下移动，取料时，水平气缸拖动拖链，使吸盘随滑块沿悬臂滑轨移动至定位取料机构的上方，此时，托盘在双工位顶升定位装置的作用下顶起并准确定位，吸盘的吸爪在吸盘气缸的作用下下移，吸住托盘上的产品，吸爪上移，并随吸盘返回，把产品取走放至加工工位。

[0010] 进一步的技术方案，托盘底部收集机构包括双工位顶升夹持装置，双工位顶升夹持装置包括双工位收集顶升组件、托盘收集夹持组件和两个用于感应双工位位置的光电传感器，双工位收集顶升组件包括收集支架和收集顶升气缸，收集顶升气缸固定在收集支架的下方，收集顶升气缸的缸杆穿过收集支架并与上面的连接支撑板相连，连接支撑板的四角两两对称设有四个导向柱；托盘收集夹持组件为两个，分设于层叠的托盘的两侧，每个托盘收集夹持组件包括一个固定座和一个倒三角型夹持件，倒三角型夹持件的斜边向下，倒三角型夹持件直角处与固定座转动相连，并设有复位弹簧，复位弹簧的一端与倒三角型夹持件相连，另一端与固定座相连；托盘收集时，原有收集的层叠的托盘夹持在两倒三角型夹持件的顶角之间，传送带把上一工序的空托盘传送至双工位收集顶升组件处，此时，光电传感器感应发出感应信号，收集顶升气缸动作，连接支撑板升起，使导向柱向上顶起传送过来的托盘，导向柱继续向上顶起，托盘的边沿向上顶起倒三角型夹持件，倒三角型夹持件在托盘的作用下向上转动，托盘与上面的托盘接触并继续向上顶起，至该托盘被倒三角型夹持件夹持，收集顶升气缸收回，导向柱下降回至原位，继续下一个循环。

[0011] 采用上述技术方案所产生的有益效果在于：本发明包括底部托盘分离机构、定位取料机构和托盘底部收集机构三部分，依次实现底部托盘分离、定位取料和底部托盘收集，其自动化程度高、可自由添加或取出托盘，托盘运行路径短、转运效率高，大大提高了生产效率，提高了设备的利用率。

附图说明

[0012] 图1是本发明的立体结构示意图；

[0013] 图2是图1中底部托盘分离机构的立体结构示意图；

[0014] 图3是图2的主视图；

[0015] 图4是图1中定位取料机构的立体结构示意图；

[0016] 图5是图4的主视图；

[0017] 图6是图1中托盘底部收集机构的立体结构示意图；

[0018] 图7是图6的主视图；

[0019] 图中：1、底部托盘分离机构；11、底板；12、夹持爪；13、夹持气缸；14、丝杠；15、支撑架；16、步进电机；17、导柱；18、托盘夹持装置；19、三工位顶升装置；2、定位取料机构；21、上下料机械手；211、拖链；212、悬臂滑轨；213、滑块；214、吸盘气缸；215、吸盘；216、吸爪；22、顶升支柱连接件；23、直角定位板；24、连接部件；25、竖直面；26、斜面；27、顶升支柱；28、取料顶升气缸；29、粗定位气缸；30、定位柱；301、双工位顶升定位装置；3、托盘底部收集机构；31、固定座；32、倒三角型夹持件；33、导向柱；34、连接支撑板；35、收集支架；36、收集顶升气缸；37、双工位顶升夹持装置；4、机架；5、托盘。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0021] 针对上下料工序，共有两种实现方案：一是基于顶部工装分离法的自动上下料模块；二是基于底部工装分离法的上下料模块。本发明是基于底部工装分离法的上下料系统。相比基于顶部工装分离法的自动上下料方式，基于底部工装分离法的上下料方式有以下特

点：

[0022] 1、采用托盘底部分离的方式实现托盘分离，此方式可以在加工过程中将任意数量的产品插入到待加工产品的堆垛中，提高加工过程的连续性；

[0023] 2、采用托盘分离——定位抓取——托盘收集三工位顺序排列的方式提高产品生产的连续性，缩短生产节拍；

[0024] 3、利用喇叭口式顶升定位机构提高了系统上料位置一致性；

[0025] 4、利用通用上下料系统的概念，将上下料系统设计为标准单机，能够为多种生瓷加工设备配套；

[0026] 5、本发明有两种型号，可以根据实际设备需求选择直线型和L型工位排布。

[0027] 首先对本发明采取的技术方案进行总体的介绍，参见图1所示，其中包括顺次排列在机架4上的底部托盘分离机构1、定位取料机构2、托盘底部收集机构3、托盘、传感器及控制器，底部托盘分离机构1包括一个三工位顶升装置19和一个托盘夹持装置18，定位取料机构2包括双工位顶升定位装置301和上下料机械手21，托盘底部收集机构3包括双工位顶升夹持装置37，底部托盘分离机构1、定位取料机构2、托盘底部收集机构3和传感器均与控制器相连；上料工作时，层叠的托盘5随传送机构的传送带送至底部托盘分离机构1的分离工位，层叠的托盘5被三工位顶升装置19顶起至上工位，托盘夹持装置18的夹持爪12打开，三工位顶升装置19回落至中工位，托盘夹持装置18夹持住从最底层起算倒数第二个以上的托盘，三工位顶升装置19回落至下工位，此时，最底层的托盘随三工位顶升装置19及传送带回落，并随传送带向前传送，进入定位取料机构2的取料工位，最底层的托盘5被定位取料机构2的双工位顶升定位装置301顶起至上工位，上下料机械手21取料，上下料机械手21把吸取的物料送至其他工位进行加工，加工完成后，上下料机械手21再将加工后的物料放回托盘，此时，放有物料的托盘随双工位顶升定位装置301及传送带回落至下工位，传送带继续向前把托盘连同物料传送到托盘底部收集机构3处收集的层叠托盘的下面，托盘底部收集机构3的双工位顶升夹持装置37把传送来的托盘顶至上工位，并夹持，双工位顶升夹持装置37回落至下工位，该过程循环进行，自动完成上下料工作。

[0028] 下面按顺序对各机构进行详细的介绍如下：

[0029] 一、底部托盘分离机构

[0030] 底部托盘分离机构1的设计构思为：三工位顶升装置的位置变化是由步进电机16带动一个丝杆实现的，同时设计三个接近开关传感器，用以感知顶升机构的位置状态，四个导柱17保证顶升机构平稳运行，利用两个水平运动的气缸带动金属挡片实现托盘夹持。其具体的技术方案如下：

[0031] 如图2、图3所示，底部托盘分离机构1包括一个三工位顶升装置19、一个托盘夹持装置18和三个用于感应三工位位置的接近开关传感器，三工位顶升装置19包括支撑架15、步进电机16、底板11和丝杠14，步进电机16固定于支撑架15的下方，步进电机16的输出轴与上面的丝杠14相连，丝杠14穿过底板11的中间并与底板11螺纹配合，底板11的四角各设有一个导柱17，步进电机16正转或反转，带动丝杠14同步转动，使与丝杠14配合的底板11沿丝杠14上移或下移，使导柱17上升至上工位时顶起托盘5，导柱17下行至中工位时，托盘夹持装置夹持从最底层起算倒数第二个以上的托盘，导柱17下行至下工位时，最底层的托盘及传送带回落；用于感应三工位位置的接近开关传感器与控制器相连，准确定位三个工位的

位置;托盘夹持装置18为分设于层叠托盘两侧的一对夹持气缸13,夹持气缸13的缸杆与夹持爪12相连,夹持气缸13动作使一对夹持爪12相向伸出托住层叠的托盘,或反向收回,使层叠的托盘落至传送带上。

[0032] 二、定位取料机构

[0033] 1、定位取料机构的设计构思为:传送带将托盘运输到顶升定位部分时,光电传感器感知其位置状态,当光电传感器输出信号为on时,前方拦挡升起,使托盘停止前进,由此完成第一次定位,即托盘粗定位;此时,托盘下方的四个顶升支柱升起,将托盘托起,被托起的托盘连同带料进入喇叭口式定位机构中,完成整个定位过程,即产品精确定位。随后机械手将带料取走进行上料操作,加工完成后,机械手将带料放回至托盘中,拦挡落下,顶升定位机构回落至低位,传送带将托盘连同带料传送至下一个工位。

[0034] 2、上下料机械手21的设计构思为:上下料机械手21的作用为完成带料在工作台上的取放。为了保证机械手与印刷机之间集成的灵活性,上下料机械手21采用悬臂式结构。机械手的水平移动由电动缸带动完成,机械手取放料动作由竖直安装的气缸实现。

[0035] 定位取料机构2的结构参见图4、图5所示,定位取料机构2包括双工位顶升定位装置301、上下料机械手21和两个用于感应双工位位置的光电传感器,双工位顶升定位装置301包括双工位取料顶升装置和取料定位装置,双工位取料顶升装置包括顶升支柱27连接件22和取料顶升气缸28,取料顶升气缸28的缸杆与顶升支柱27连接件22的下表面相连,顶升支柱27连接件22的上面四角各设有一个顶升支柱27,取料顶升气缸28动作,使顶升支柱27连接件22上升上的顶升支柱27上升至上工位,托盘被顶起,或回落至下工位,随传送带继续向下一工位传送;取料定位装置包括粗定位部件和精定位部件,粗定位部件包括粗定位气缸29,粗定位气缸29的缸杆通过连接部件24与两个定位柱30相连,精定位部件为由两个直角定位板23组成的下大上小的喇叭口结构,两个直角定位板23呈对角分设于其中一组对角顶升支柱27中的外上方,两个直角定位板23相对的内侧面的下部分为斜面26,上部分为竖直面25;传送带将托盘运输到双工位取料顶升装置时,光电传感器感知其位置状态,并输出信号至粗定位气缸29,粗定位气缸29动作,其上的定位柱30上升,使托盘停止前进;此时,托盘下方的四个顶升支柱27托起托盘,被托起的生瓷带料进入喇叭口结构中,至生瓷带料的相对的两角与直角定位板23的竖直面25接触,完成整个定位过程,即产品精确定位,随后上下料机械手21将生瓷带料取走进行上料操作,随后定位柱30落下,顶升支柱27下降至下工位,传送带将托盘传送至下一个工位。

[0036] 上下料机械手21包括一端与机架4固定相连的悬臂滑轨212、与悬臂滑轨212配合的滑块213,悬臂滑轨212与托盘传送的方向垂直,悬臂滑轨212的另一端设有拖链211,滑块213与拖链211相连,拖链211通过水平气缸拖动能够沿悬臂滑轨212水平移动,吸盘215与滑块213固定相连,吸盘215的四角各设有一个吸爪216,各吸爪216通过吸盘气缸214能够上下移动,取料时,水平气缸拖动拖链211,使吸盘215随滑块213沿悬臂滑轨212移动至定位取料机构2的上方,此时,托盘在双工位顶升定位装置的作用下顶起并准确定位,吸盘215的吸爪216在吸盘气缸214的作用下下移,吸住托盘上的生瓷带料,吸爪216上移,并随吸盘215返回,把生瓷带料送至印刷机上进行加工。

[0037] 上述是对于自动取料过程的描述,当需要把加工后的生瓷带料再送回托盘时,在产品精确定位、上下料机械手21将托盘中的生瓷带料取走进行上料操作后,托盘保持不动,

等待被取走的生瓷带料加工完后，上下料机械手21把加工后的生瓷带料再送回托盘，然后定位柱30落下，顶升支柱27下降至下工位，传送带将托盘连同加工后的生瓷带料传送至下一个工位。

[0038] 进一步的说明，本发明是以生瓷带料为例详细的说明本系统的工作原理，利用本发明的上下料机械手吸取生瓷带料，需要给生瓷带料加边框；而改变上下料机械手的取料方式，生瓷带料也可不加边框；而且，本发明的上下料系统，不仅可以应用在陶瓷加工领域，其适用于基于传送带传送的、产品为薄片状、并采用托盘传送的产品，能够进行自动上料、下料的作业。

[0039] 进一步说明，本发明所描述的上下料过程是，从托盘取出带料用于加工，加工完成后，再将带料放回托盘。本设计也可以进行一下操作，从托盘取出带料用于加工，加工完成后，将带料放置其他工位，空托盘进行收集。

[0040] 三、托盘收集部分机构设计构思为：托盘中的生瓷带料被取出以后，托盘随传送带前行至托盘收集工位。布置在设备尾端的位置传感器感知托盘状态。当传感器信号转为on状态时，顶升机构向上顶升，将空托盘顶入托盘堆垛。托盘堆垛的固定是由倒三角形自锁销钉实现的，托盘可以从下到上单方向运动，托盘到位后即被卡住不能下落。

[0041] 具体结构参见图6、图7所示，托盘底部收集机构3包括双工位顶升夹持装置，双工位顶升夹持装置包括双工位收集顶升组件、托盘收集夹持组件和两个用于感应双工位位置的光电传感器，双工位收集顶升组件包括收集支架35和收集顶升气缸36，收集顶升气缸36固定在收集支架35的下方，收集顶升气缸36的缸杆穿过收集支架35并与上面的连接支撑板34相连，连接支撑板34的四角两两对称设有四个导向柱33；托盘收集夹持组件为两个，分设于层叠的托盘的两侧，每个托盘收集夹持组件包括一个固定座31和一个倒三角型夹持件32，倒三角型夹持件32的斜边向下，倒三角型夹持件32直角处与固定座31转动相连，并设有复位弹簧，复位弹簧的一端与倒三角型夹持件32相连，另一端与固定座31相连；托盘收集时，原有收集的层叠的托盘夹持在两倒三角型夹持件32的顶角之间，传送带把上一工序的空托盘传送至双工位收集顶升组件处，此时，光电传感器感应发出感应信号，收集顶升气缸36动作，连接支撑板34升起，使导向柱33向上顶起传送过来的托盘，导向柱33继续向上顶起，托盘的上沿向上顶起倒三角型夹持件32，倒三角型夹持件32在托盘的作用下向上转动，托盘与上面的托盘接触并继续向上顶起，至该托盘被倒三角型夹持件32夹持，收集顶升气缸36收回，导向柱33下降回至原位，继续下一个循环。

[0042] 该系统的发明点在于：

[0043] (1)利用一体化机构实现底部工装分离：该技术具有连续加工能力强、一体化结构可靠性高的特点；

[0044] (2)采用了顺序工位排序：即工装运动轨迹为一条直线或折线，托盘运动路径不重复。由此节省工位转换时间；

[0045] (3)利用喇叭口顶升式的定位结构：此定位机构构造简单，实用性强，且定位精度高；对生瓷带料的定位精度可达±0.4mm。满足大多数加工设备的上料精度要求；

[0046] (4)通用化、模块化设计，能够为多种设备配套。

[0047] (5)灵活工位排布，该发明可有两种具体形式，分别为直线型和L型。

[0048] 对发明点(1)进行阐述：

[0049] 本发明中，底部工装分离机构用于通用自动上下料单机的托盘分离部分，其实现的主要功能是：将堆垛状态的托盘逐个分离，以便下一工位进行定位取料的操作，其具体结构见图2、3。运动模式为：将一定数量的工装放入上料工位，此时，顶升机构顶升后下降，待下降到一定位置，使得一个工装在夹持机构下方，其余工装在夹持机构上方时，夹持机构进行夹持。顶升机构继续下降，将夹持机构下方的工装放置于传送带上，向下传送。由此完成工装分离。

[0050] 这种底部托盘分离的方法具有托盘堆垛上方无干涉，可以自由添加或者取出产品的功能。提高了生产的连续性。

[0051] 对发明点(2)进行阐述：

[0052] 顺序工位是将托盘分离、定位取料、托盘收集三个过程依次进行排列，以缩短托盘的运动路径，提高托盘转运效率。将产品间隔时间缩短到最小，设备利用率最大化。

[0053] 对发明点(3)进行阐述：

[0054] 定位取料部分主要功能是：保证机械手抓取的生瓷带料相对位置固定，确保上料系统的重复位置精度。

[0055] 对于上料位置精度有要求的加工设备，需要对带料进行定位操作。在本专利中，利用喇叭口式的顶升定位机构实现。该顶升定位机构具有体积小，循环周期短的特点。利用顶升气缸将带料顶入下大上小的喇叭口中，随着喇叭口的变小，带料的位置也会被动调整，最终达到合理范围。本设计中通过采用对设备顶升定位机构的调整，上料精度可达±0.4mm，满足所有加工设备上料的精度要求，具体结构见图4、5。

[0056] 对发明点(4)进行阐述：

[0057] 将设备分为底部分离模块、顶升定位模块、收集模块等标准机构模块。在进行新产品研发的过程中可以直接移植使用，最大程度缩短了研发周期。能做到快速组装，避免重复设计。

[0058] 各个模块部分的设计思路与动作流程，可以参见附图说明部分。

[0059] 对发明点(5)进行阐述：

[0060] 针对不同形式的设备，可以对该自动上下料系统进行变形设计，通过从新设计通用上下料系统的型材框架，利用标准单元模块进行搭接，能够在很短的工期内完成设备的组装和调试，大大节省了设备研发的时间成本。

[0061] 为解决自动上下料系统的技术问题，本发明采用顺序工位的底部工装分离法其实现步骤为：

[0062] 1)准备工作：将成堆垛的带料放在上料工位；

[0063] 2)底部工装分离：在通过顶升夹持机构，在上料工位进行托盘分离。将托盘堆垛底部的一个分离，并放置到传送带上；

[0064] 3)产品定位，并取出：将分离的托盘运送至顶升定位工位。该工位通过顶升装置，将工装中的带料顶升至高位，并通过喇叭口式的定位装置对带料位置进行约束；

[0065] 4)产品上料、加工：利用机械手将顶升至高位的带料抓取到加工台上；

[0066] 5)取料：机械手将加工完成后的带料抓回至顶升上料机构，顶升机构下降，并将加工完成后的产品放回至原工装；

[0067] 6)托盘收集：将放有加工完成后的产品放回托盘，利用顶升被动夹持机构进行托

盘堆垛。

[0068] 根据本系统提供的设计思路与要求，一个顺序工位排布通用自动化单机设计如下：

[0069] 上料运输机共包含三个部分：托盘分离部分、定位取料部分、托盘收集部分。

[0070] 托盘分离部分由一个三工位顶升机构(共有上、中、下三个工位)和一个托盘夹持机构构成(共有夹持和打开两个状态)。

[0071] 定位取料部分由顶升定位机构和上下料机械手21构成，上下料机械手21由一个水平移动的电动缸带动吸盘式机械手构成。

[0072] 托盘收集部分由双工位顶升机构(共有上、下两个工位)和托盘被动夹持机构构成。

[0073] 将需要进行上下料操作的托盘堆垛放入托盘分离部分。此后上下料设备的动作流程如下(以上料过程为例)：三工位顶升机构顶升到上工位->上料夹持机构置于打开状态->三工位顶升机构回降至中工位->上料夹持机构置于夹持状态(夹持机构卡在最下边一个托盘和倒数第二个托盘之间)->三工位顶升机构下降至下工位(最后一个托盘随顶升装置落到传送带上，向前运动；剩余的托盘堆垛停留在夹持机构上方等待下一上料周期开始)->托盘运动至定位取料部分->取料部分拦挡上升->顶升定位机构将托盘及其上的带料顶升至上方的喇叭口式定位机构中进行定位->机械手取放料->取料工位拦挡下降，托盘随传送带前行至托盘收集机构->托盘收集部分中双工位顶升机构顶升，将空托盘顶入空托盘堆垛。如此完成自动上料过程。

[0074] 针对不同形式的设备，可以对该自动上下料系统进行变形设计，通过从新设计通用上下料系统的型材框架，利用标准单元模块进行搭接，能够在很短的工期内完成设备的组装和调试，大大节省了设备研发的时间成本。

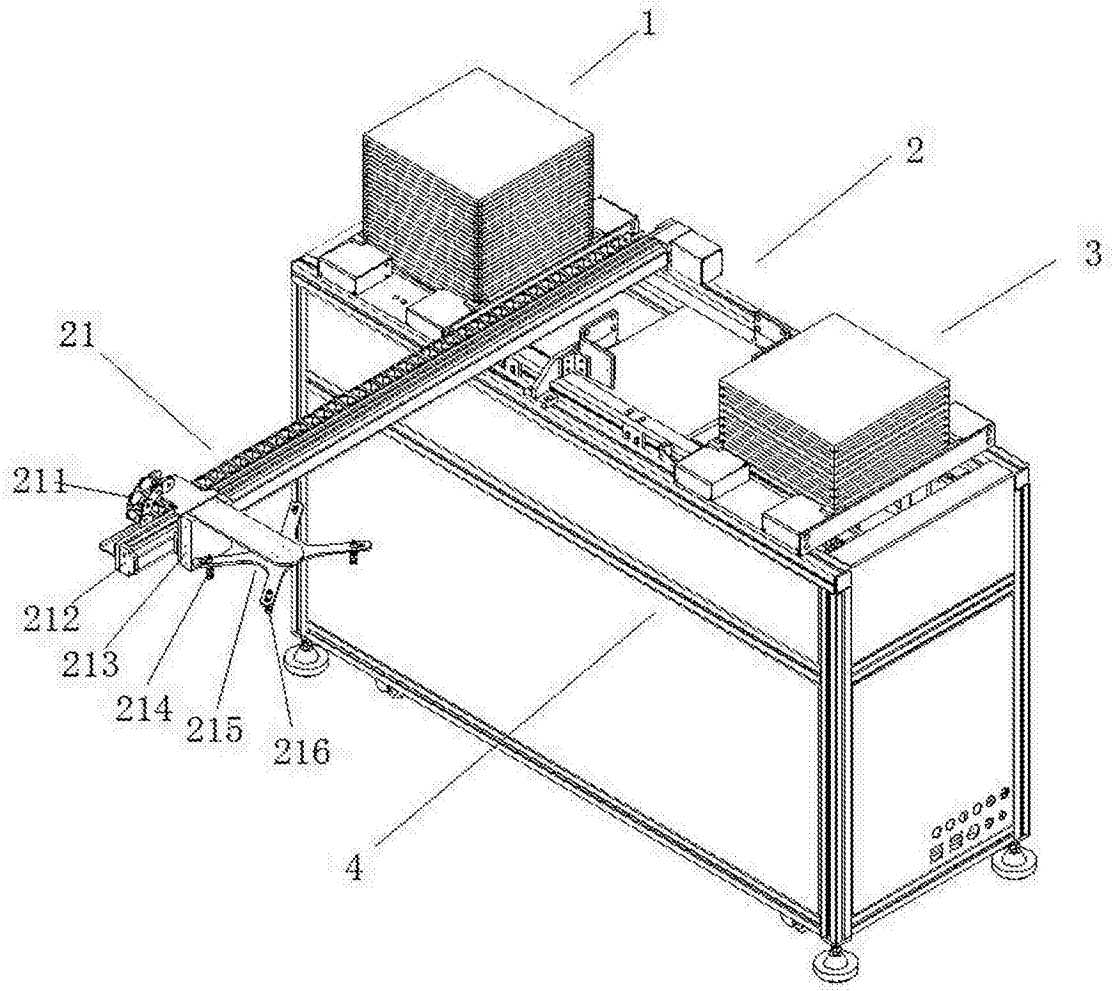


图 1

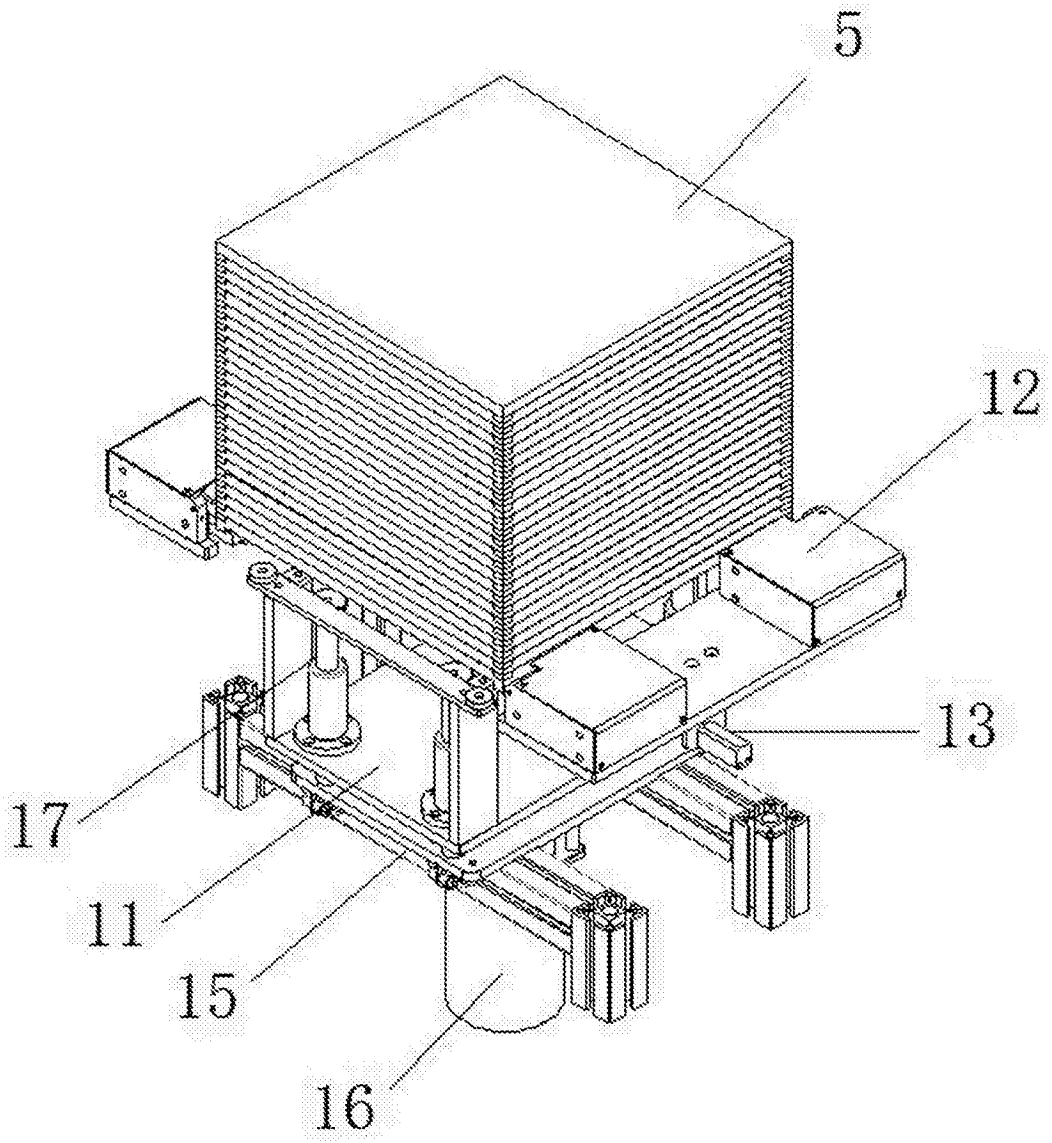


图 2

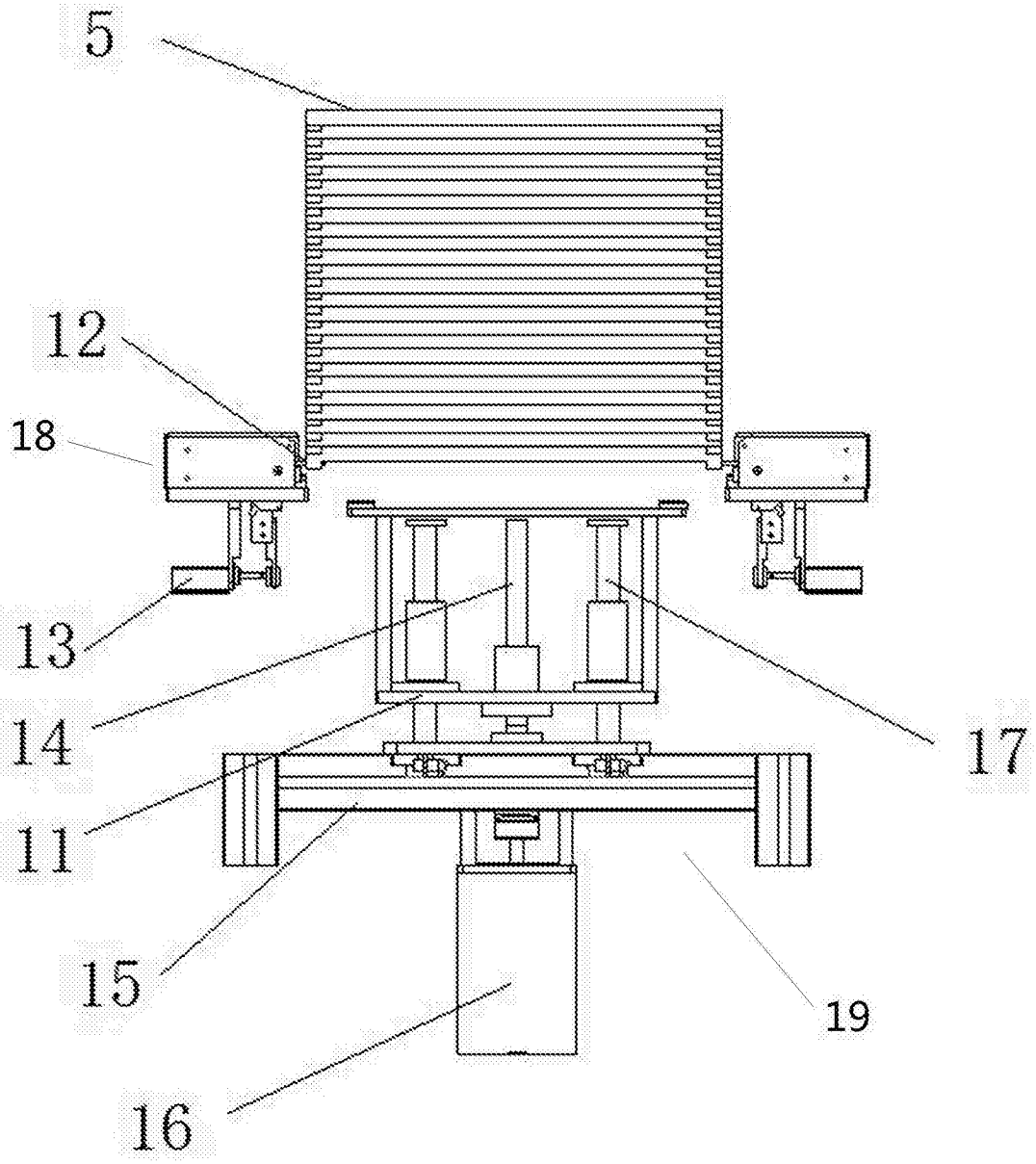


图 3

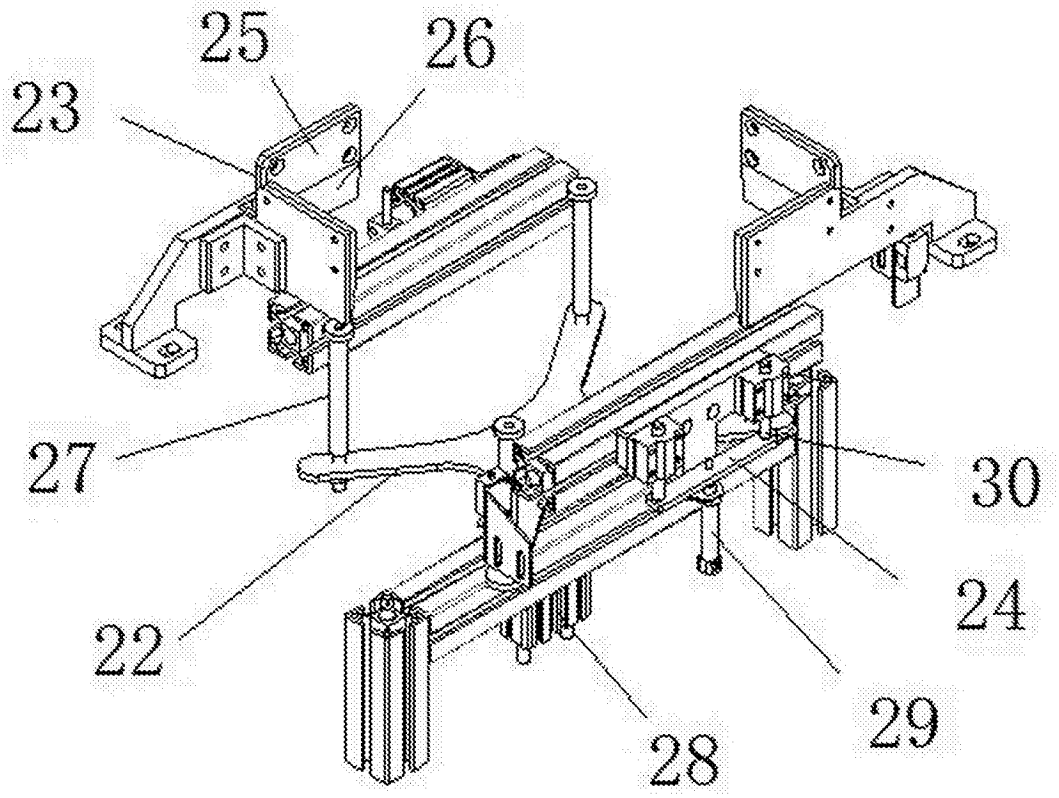


图 4

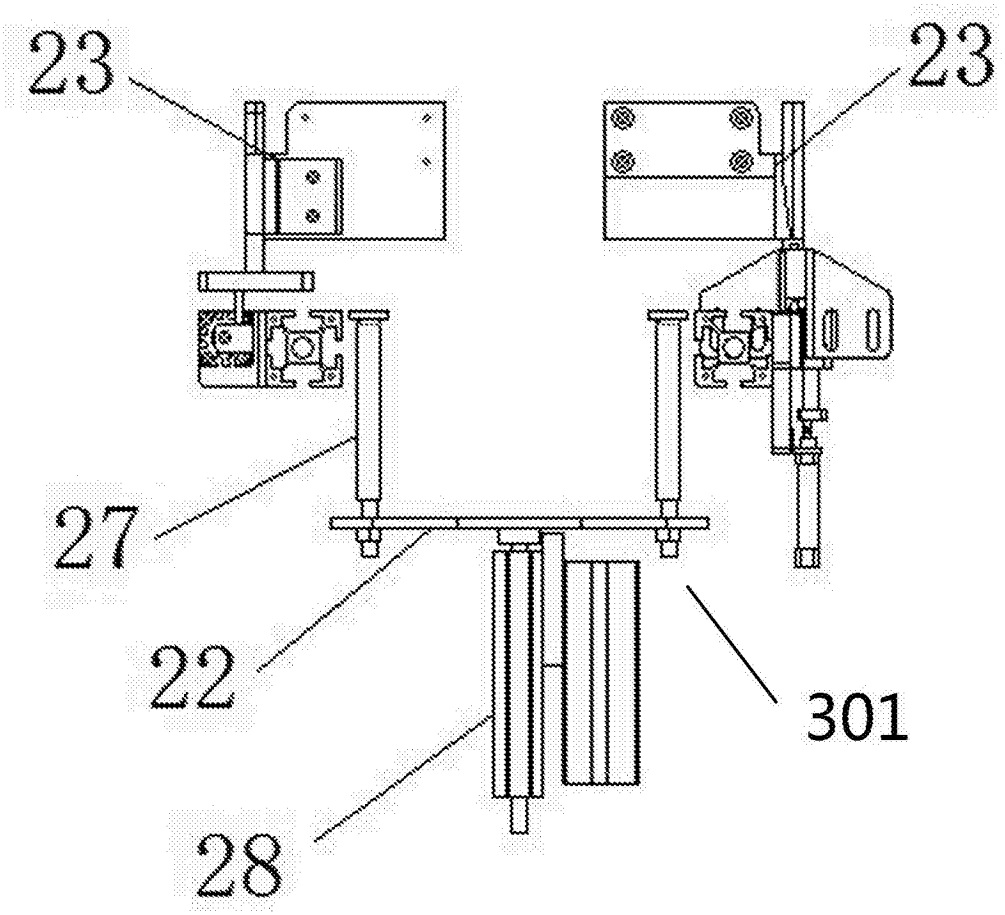


图 5

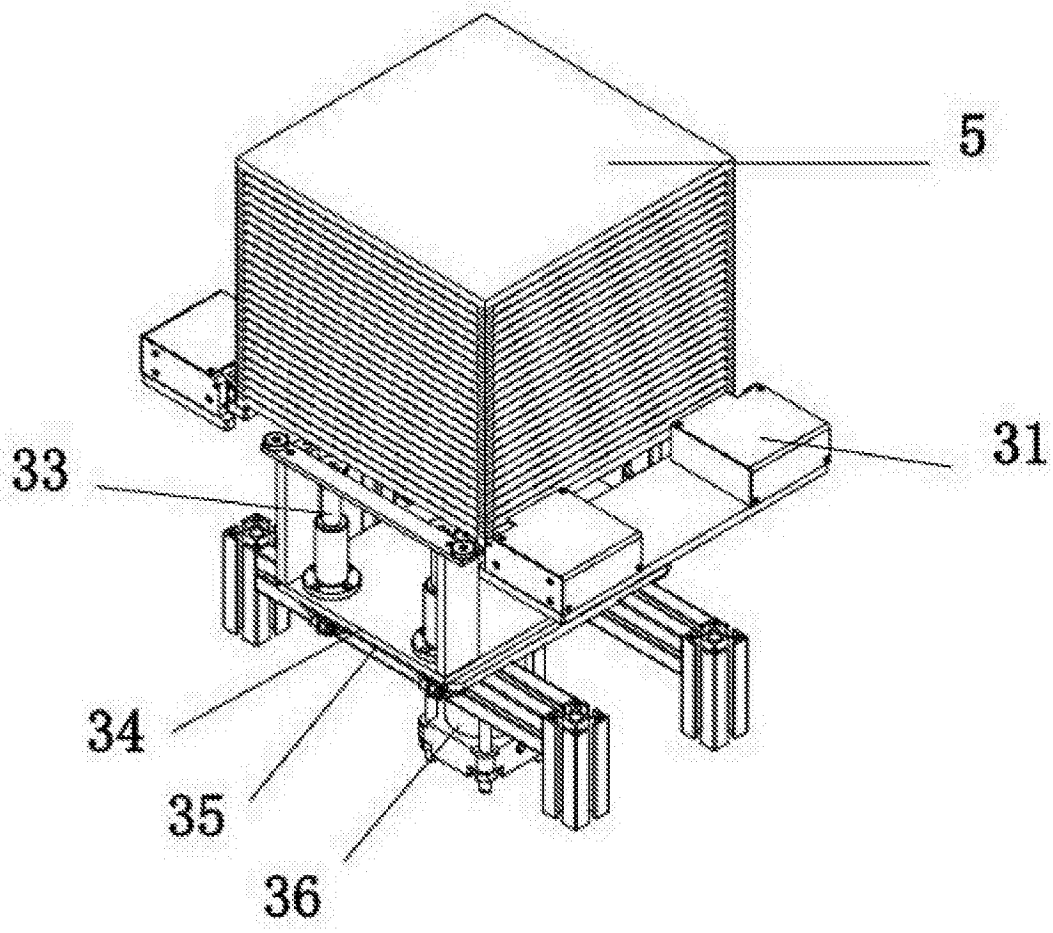


图 6

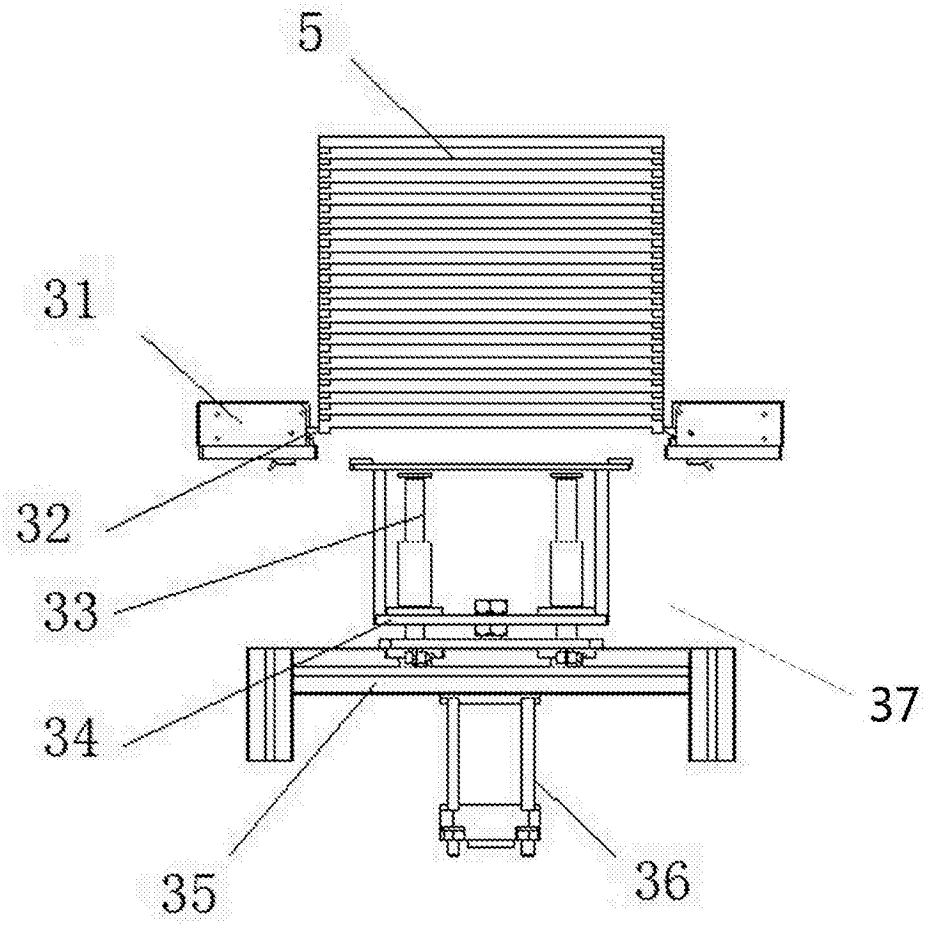


图 7