



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109368231 B

(45)授权公告日 2020.05.12

(21)申请号 201811180289.4

审查员 李璐

(22)申请日 2018.10.10

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109368231 A

(43)申请公布日 2019.02.22

(73)专利权人 歌尔股份有限公司

地址 261031 山东省潍坊市高新技术产业  
开发区东方路268号

(72)发明人 张玉亮

(74)专利代理机构 北京辰权知识产权代理有限

公司 11619

代理人 郎志涛

(51)Int.Cl.

B65G 47/74(2006.01)

B65G 59/02(2006.01)

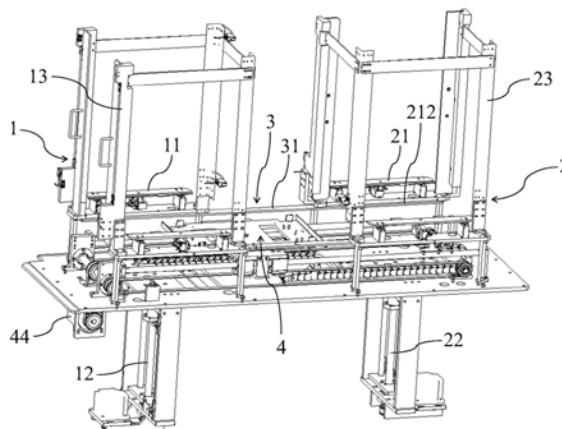
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

上下料设备及上下料方法

(57)摘要

本发明属于自动化生产设备领域,具体涉及一种上下料设备及上下料方法。上下料设备包括第一料盘保持单元、料盘转移机构和第二料盘保持单元,上下料设备还包括上料部,第一料盘保持单元包括第一托料机构和第一升降机构,第一托料机构包括用于承托料盘的第一承托构件,第一承托构件能够水平移动,第二料盘保持单元包括第二托料机构和第二升降机构,第二托料机构包括用于承托料盘的第二承托构件和第三承托构件,第二承托构件能够水平移动,第三承托构件位于第二升降机构所承托的料盘所在的区域内且低于第二承托构件,料盘转移机构能够将料盘从第一承托构件转移至上料部以用于批量上料,以及将上料完成后的空料盘从上料部转移至第三承托构件。



1. 一种上下料设备,其特征在于,包括第一料盘保持单元、料盘转移机构和第二料盘保持单元,所述上下料设备还包括上料部,所述第一料盘保持单元包括第一托料机构和第一升降机构,所述第一升降机构能够承托料盘以及带动料盘上升或下降,所述第一托料机构包括用于承托料盘的第一承托构件,所述第一承托构件能够水平移动,从而进入所述第一升降机构所承托的料盘所在的区域或从该区域撤出,所述第二料盘保持单元包括第二托料机构和第二升降机构,所述第二升降机构能够承托料盘以及带动料盘上升或下降,所述第二托料机构包括用于承托料盘的第二承托构件和第三承托构件,所述第二承托构件能够水平移动,从而进入所述第二升降机构所承托的料盘所在的区域或从该区域撤出,所述第三承托构件位于所述第二升降机构所承托的料盘所在的区域内且低于所述第二承托构件,所述料盘转移机构能够沿从所述第一料盘保持单元向所述第二料盘保持单元传送料盘的传送方向移动,以将料盘从第一承托构件转移至所述上料部以用于批量上料并且将上料完成后的空料盘从所述上料部转移至所述第三承托构件;

所述料盘转移机构包括固定构件、驱动传动装置、第四承托构件和升降驱动装置,所述驱动传动装置与所述固定构件连接,用于驱动所述固定构件沿所述传送方向由第一料盘保持单元运动至所述上料部以及由所述上料部运动至所述第二料盘保持单元,所述固定构件升降驱动装置连接所述第四承托构件,以使所述第四承托构件能够相对于所述固定构件上升或下降。

2. 根据权利要求1所述的上下料设备,其特征在于,所述第一托料机构还包括第一水平导向构件和第一驱动装置,所述第一承托构件滑动设置在所述第一水平导向构件上,所述第一驱动装置与所述第一承托构件连接,以驱动所述第一承托构件沿与所述传送方向垂直的方向在所述第一水平导向构件上移动,所述第二托料机构还包括第二水平导向构件和第二驱动装置,所述第二承托构件滑动设置在所述第二水平导向构件上,所述第二驱动装置与所述第二承托构件连接,以驱动所述第二承托构件沿与所述传送方向垂直的方向在所述第二水平导向构件上移动。

3. 根据权利要求1所述的上下料设备,其特征在于,所述上料部包括第五承托构件,所述第五承托构件为两个且间隔布置,当所述料盘转移机构带着料盘移动至所述上料部且所述升降驱动装置下降时,所述料盘由所述第四承托构件转移至第五承托构件上。

4. 根据权利要求2所述的上下料设备,其特征在于,所述第一托料机构为两个,从而能够从两个方向以相向运动的方式进入所述第一升降机构所承托的料盘所在的区域,所述第二托料机构为两个,从而能够从两个方向以相向运动的方式进入所述第二升降机构所承托的料盘所在的区域。

5. 根据权利要求1至4任一项所述的上下料设备,其特征在于,所述第一料盘保持单元还包括第一保持框体,所述第一保持框体的内部形成长方体区域,用于容纳和定位上、下叠放的并装有物料的料盘,所述第二料盘保持单元还包括第二保持框体,所述第二保持框体的内部形成长方体区域,用于容纳和定位上、下叠放的空料盘。

6. 根据权利要求1所述的上下料设备,其特征在于,所述驱动传动装置包括电机和同步带传动机构,所述电机通过所述同步带传动机构与所述固定构件连接。

7. 如权利要求6所述的上下料设备,其特征在于,所述上料部位于所述第一料盘保持单元与所述第二料盘保持单元之间,所述料盘转移机构还包括导向构件,所述导向构件从所

述第一料盘保持单元经由所述上料部延伸至所述第二料盘保持单元,所述固定构件通过连接构件与所述导向构件滑动连接。

8. 根据权利要求1至4任一项所述的上下料设备,其特征在于,所述第一升降机构和第二升降机构均包括起重装置和设置于起重装置顶部的托板。

9. 一种上下料方法,其特征在于,基于权利要求1至8任一项所述的上下料设备而实施,包括以下步骤:

- 1) 将上、下叠放的并装有物料的料盘置于第一承托构件上;
- 2) 第一升降机构上升,将全部料盘顶起,使料盘脱离第一承托构件;
- 3) 使第一承托构件从料盘所在的区域撤出;
- 4) 第一升降机构下降一定距离,使第一承托构件在高度方向上介于最上层的两个料盘之间;
- 5) 第一承托构件进入料盘所在区域并位于最上层的两个料盘之间;
- 6) 第一升降机构下降,最上层的料盘落在第一承托构件上;
- 7) 料盘转移机构将落在第一承托构件上的料盘被转移至上料部,进行上料;
- 8) 待料盘中物料清空后,料盘转移机构将空料盘转移至第三承托构件;
- 9) 第二升降机构上升,将空料盘顶起,使空料盘高于第二承托构件;
- 10) 使第二承托构件进入空料盘所在的区域,第二升降机构下降使空料盘落在第二承托构件上。

## 上下料设备及上下料方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于自动化生产设备领域,具体涉及一种上下料设备及上下料方法。

### 背景技术

[0002] 本部分提供的仅仅是与本公开相关的背景信息,其并不必然是现有技术。

[0003] 在自动化加工领域,为了实现产品的自动化批量加工,经常需要将多个待加工的零件放置于料盘后进行批量上料。现有的自动化物料组装流水线中,大多采用长条型流水循环上料,这种流水线结构采购及加工成本高,还会造成空间的极大浪费。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是至少解决上述现有技术中存在的问题之一,该目的是通过以下技术方案实现的:

[0005] 本发明提出了一种上下料设备,包括第一料盘保持单元、料盘转移机构和第二料盘保持单元,所述上下料设备还包括上料部,所述第一料盘保持单元包括第一托料机构和第一升降机构,所述第一升降机构能够承托料盘以及带动料盘上升或下降,所述第一托料机构包括用于承托料盘的第一承托构件,所述第一承托构件能够水平移动,从而进入所述第一升降机构所承托的料盘所在的区域或从该区域撤出,所述第二料盘保持单元包括第二托料机构和第二升降机构,所述第二升降机构能够承托料盘以及带动料盘上升或下降,所述第二托料机构包括用于承托料盘的第二承托构件和第三承托构件,所述第二承托构件能够水平移动,从而进入所述第二升降机构所承托的料盘所在的区域或从该区域撤出,所述第三承托构件位于所述第二升降机构所承托的料盘所在的区域内且低于所述第二承托构件,所述料盘转移机构能够沿从所述第一料盘保持单元向所述第二料盘保持单元传送料盘的传送方向移动,以将料盘从第一承托构件转移至所述上料部以用于批量上料并且将上料完成后的空料盘从所述上料部转移至所述第三承托构件。

[0006] 进一步地,所述第一托料机构还包括第一水平导向构件和第一驱动装置,所述第一承托构件滑动设置在所述第一水平导向构件上,所述第一驱动装置与所述第一承托构件连接,以驱动所述第一承托构件沿与所述传送方向垂直的方向在所述第一水平导向构件上移动,所述第二托料机构还包括第二水平导向构件和第二驱动装置,所述第二承托构件滑动设置在所述第二水平导向构件上,所述第二驱动装置与所述第二承托构件连接,以驱动所述第二承托构件沿与所述传送方向垂直的方向在所述第二水平导向构件上移动。

[0007] 进一步地,所述料盘转移机构包括固定构件、驱动传动装置、第四承托构件和升降驱动装置,所述驱动传动装置与所述固定构件连接,用于驱动所述固定构件沿所述传送方向由第一料盘保持单元运动至所述上料部以及由所述上料部运动至所述第二料盘保持单元,所述固定构件升降驱动装置连接所述第四承托构件,以使所述第四承托构件能够相对于所述固定构件上升或下降。

[0008] 进一步地,所述上料部包括第五承托构件,所述第五承托构件为两个且间隔布置,

当所述料盘转移机构带着料盘移动至所述上料部且所述升降驱动装置下降时,所述料盘由所述第四承托构件转移至第五承托构件上。

[0009] 进一步地,所述第一托料机构为两个,从而能够从两个方向以相向运动的方式进入所述第一升降机构所承托的料盘所在的区域,所述第二托料机构为两个,从而能够从两个方向以相向运动的方式进入所述第二升降机构所承托的料盘所在的区域。

[0010] 进一步地,所述第一料盘保持单元还包括第一保持框体,所述第一保持框体的内部形成长方体区域,用于容纳和定位上、下叠放的并装有物料的料盘,所述第二料盘保持单元还包括第二保持框体,所述第二保持框体的内部形成长方体区域,用于容纳和定位上、下叠放的空料盘。

[0011] 进一步地,所述驱动传动装置包括电机和同步带传动机构,所述电机通过所述同步带传动机构与所述固定构件连接。

[0012] 进一步地,所述上料部位于所述第一料盘保持单元与所述第二料盘保持单元之间,所述料盘转移机构还包括导向构件,所述导向构件从所述第一料盘保持单元经由所述上料部延伸至所述第二料盘保持单元,所述固定构件通过连接构件与所述导向构件滑动连接。

[0013] 进一步地,所述第一升降机构和第二升降机构均包括起重装置和设置于起重装置顶部的托板。

[0014] 一种上下料方法,基于上述的上下料设备而实施,包括以下步骤:

[0015] 1) 将上、下叠放的并装有物料的料盘置于第一承托构件上;

[0016] 2) 第一升降机构上升,将全部料盘顶起,使料盘脱离第一承托构件;

[0017] 3) 使第一承托构件从料盘所在的区域撤出;

[0018] 4) 第一升降机构下降一定距离,使第一承托构件在高度方向上介于最上层的两个料盘之间;

[0019] 5) 第一承托构件进入料盘所在区域并位于最上层的两个料盘之间;

[0020] 6) 第一升降机构下降,最上层的料盘落在第一承托构件上;

[0021] 7) 料盘转移机构将落在第一承托构件上的料盘被转移至上料部,进行上料;

[0022] 8) 待料盘中物料清空后,料盘转移机构将空料盘转移至第三承托构件;

[0023] 9) 第二升降机构上升,将空料盘顶起,使空料盘高于第二承托构件;

[0024] 10) 使第二承托构件进入空料盘所在的区域,第二升降机构下降使空料盘落在第二承托构件上。

[0025] 本发明的优点在于:

[0026] 本发明实施例所提出的上下料设备,适用于自动化加工中的批量上料,其中,第一料盘保持单元用于保持上、下叠放的并装有物料的多个料盘,并能够对所放置的料盘进行分料操作,分料过程将位置最上层的一个料盘分离出来,然后通过料盘转移机构转移至上料部进行上料,上料完成后,料盘转移机构将空料盘转移至第二料盘保持单元,第二料盘保持单元用于保持空料盘,并能够对空料盘进行上、下叠放的操作。本发明因可用于对批量的、叠放布置的料盘进行自动化的上下料处理,因此,占地面积小,可有效地提高空间利用率。此外,其结构简单,采购及加工成本低,输送过程稳定可靠,使用安全,减少了人为往设备上料带来的安全风险。

## 附图说明

[0027] 通过阅读下文优选实施方式的详细描述,各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出优选实施方式的目的,而并不认为是对本发明的限制。而且在整个附图中,用相同的参考符号表示相同的部件。在附图中:

[0028] 图1为本发明实施例的整体结构示意图;

[0029] 图2为本发明实施例的第一托料机构的结构示意图;

[0030] 图3为本发明实施例的第二托料机构的结构示意图;

[0031] 图4为本发明实施例的料盘转移机构在省略驱动传动装置时的结构示意图;

[0032] 图5为本发明实施例的料盘转移机构中的传动驱动装置和导向构件的结构示意图;

[0033] 图6为本发明实施例的第一升降机构的结构示意图;

[0034] 图7为本发明实施例的第二升降机构的结构示意图。

[0035] 附图中各标记表示如下:

[0036] 1:第一料盘保持单元、11:第一托料机构、111:第一承托构件、112:第一水平导向构件、113:第一驱动装置、12:第一升降机构、121:第一起重装置、122:第一托板、13:第一保持框体;

[0037] 2:第二料盘保持单元、21:第二托料机构、211:第二承托构件、212:第三承托构件、213:第二水平导向构件、214:第二驱动装置、22:第二升降机构、221:第二起重装置、222:第二托板、23:第二保持框体;

[0038] 3:上料部、31:第五承托构件;

[0039] 4:料盘转移机构、41:固定构件、42:第四承托构件、421:可动板、422:夹持片、423:滑台气缸、424限位挡块、43:升降驱动装置、44:电机、45:同步带传动机构、46:导向构件、47:连接构件。

## 具体实施方式

[0040] 下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施方式。虽然附图中显示了本公开的示例性实施方式,然而应当理解,可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施方式所限制。相反,提供这些实施方式是为了能够更透彻地理解本公开,并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。

[0041] 应理解的是,文中使用的术语仅出于描述特定示例实施方式的目的,而无意于进行限制。除非上下文另外明确地指出,否则如文中使用的单数形式“一”、“一个”以及“所述”也可以表示包括复数形式。术语“包括”、“包含”、“含有”以及“具有”是包含性的,并且因此指明所陈述的特征、步骤、操作、元件和/或部件的存在,但并不排除存在或者添加一个或多个其它特征、步骤、操作、元件、部件、和/或它们的组合。文中描述的方法步骤、过程、以及操作不解释为必须要求它们以所描述或说明的特定顺序执行,除非明确指出执行顺序。还应当理解,可以使用另外或者替代的步骤。

[0042] 尽管可以在文中使用术语第一、第二、第三等来描述多个元件、部件、区域、层和/或部段,但是,这些元件、部件、区域、层和/或部段不应被这些术语所限制。这些术语可以仅用来将一个元件、部件、区域、层或部段与另一区域、层或部段区分开。除非上下文明确地指

出,否则诸如“第一”、“第二”之类的术语以及其它数字术语在文中使用时并不暗示顺序或者次序。因此,以下讨论的第一元件、部件、区域、层或部段在不脱离示例实施方式的教导的情况下可以被称作第二元件、部件、区域、层或部段。

[0043] 为了便于描述,可以在文中使用空间相对关系术语来描述如图中示出的一个元件或者特征相对于另一元件或者特征的关系,这些相对关系术语例如为“内部”、“外部”、“内侧”、“外侧”、“下面”、“下方”、“上面”、“上方”等。这种空间相对关系术语意于包括除图中描绘的方位之外的在使用或者操作中装置的不同方位。例如,如果在图中的装置翻转,那么描述为“在其它元件或者特征下面”或者“在其它元件或者特征下方”的元件将随后定向为“在其它元件或者特征上面”或者“在其它元件或者特征上方”。因此,示例术语“在……下方”可以包括在上和在下的方位。装置可以另外定向(旋转90度或者在其它方向)并且文中使用的空间相对关系描述符相应地进行解释。

[0044] 如图1-图3所示,本发明实施例提出了一种上下料设备,包括第一料盘保持单元1、料盘转移机构4、上料部3和第二料盘保持单元2,第一料盘保持单元1包括第一托料机构11和第一升降机构12,第一升降机构12能够承托料盘以及带动料盘上升或下降,第一托料机构11包括用于承托料盘的第一承托构件111,第一承托构件111能够水平移动,从而进入第一升降机构12所承托的料盘所在的区域或从该区域撤出,第二料盘保持单元2包括第二托料机构21和第二升降机构22,第二升降机构22能够承托料盘以及带动料盘上升或下降,第二托料机构21包括用于承托料盘的第二承托构件211和第三承托构件212,第二承托构件211能够水平移动,从而进入第二升降机构22所承托的料盘所在的区域或从该区域撤出,第三承托构件212位于第二升降机构22所承托的料盘所在的区域内且低于第二承托构件211,料盘转移机构4能够将料盘从第一承托构件111转移至上料部3以用于批量上料,以及将上料完成后的空料盘从上料部3转移至第三承托构件212。

[0045] 本发明实施例所提出的上下料设备,适用于自动化加工中的批量上料,其中,第一料盘保持单元1用于保持(例如放置)上、下叠放的并装有物料的多个料盘,并能够对所放置的料盘进行分料操作,分料过程将位置最上层的一个料盘分离出来,然后通过料盘转移机构4转移至上料部3进行上料,上料完成后,料盘转移机构4将空料盘转移至第二料盘保持单元2,第二料盘保持单元2用于保持空料盘,并能够对空料盘进行上、下叠放的操作。待叠放的空料盘达到预定高度后,由人工取走。本发明实施例可用于对批量的、叠放布置的料盘进行自动化的上下料处理,因此,占地面积小,可有效地提高空间利用率。此外,其结构简单,采购及加工成本低,输送过程稳定可靠,使用安全,减少了人为往设备上料带来的安全风险。

[0046] 上述实施例中,优选地,如图4、图5所示,料盘转移机构4包括固定构件(例如固定板)41、驱动传动装置、第四承托构件42和升降驱动装置43,驱动传动装置与固定构件41连接,用于驱动固定构件41沿水平方向由第一料盘保持单元1运动至上料部3以及由上料部3运动至第二料盘保持单元2,升降驱动装置(例如气缸)43连接第四承托构件42,以使第四承托构件42能够相对于固定构件41上升或下降。

[0047] 上述实施例中,优选地,如图1、图4、图5所示,上料部3位于第一料盘保持单元1与第二料盘保持单元2之间,料盘转移机构4还包括导向构件(例如导杆)46,导向构件46从第一料盘保持单元1经由上料部3延伸至第二料盘保持单元2,固定构件41通过连接构件(例如

滑块) 47与导向构件46滑动连接。

[0048] 上述实施例中,优选地,如图4所示,第四承托构件42包括可动板421、夹持片422和滑台气缸423,可动板421水平布置,可动板421的底面与升降驱动装置43连接,夹持片422为两个且布置在可动板421相对的两边,夹持片422所在的平面与可动板421所在的平面相互垂直,每一夹持片422均通过一个滑台气缸423与可动板421连接。当料盘落在可动板421上后,可通过滑台气缸423控制两夹持片422相向运动,从而对料盘形成夹持力,以提高保持料盘转移过程中的平稳性。进一步地,还可在可动板421另相对的两边设置限位挡块424,以避免料盘转移过程中发生偏移。

[0049] 上述实施例中,优选地,如图5所示,驱动传动装置包括电机44和同步带传动机构45,电机44通过同步带传动机构45与固定构件41连接。

[0050] 上述实施例中,优选地,如图2、图3所示,第一托料机构11还包括第一水平导向构件(例如水平导轨)112和第一驱动装置(例如气缸)113,第一承托构件111滑动设置在第一水平导向构件112上,第一驱动装置113与第一承托构件111连接,以驱动第一承托构件111在第一水平导向构件112上移动,第二托料机构21还包括第二水平导向构件(例如水平导轨)213和第二驱动装置214,第二承托构件211滑动设置在第二水平导向构件213上,第二驱动装置214与第二承托构件211连接,以驱动第二承托构件211在第二水平导向构件213上移动。

[0051] 上述实施例中,优选地,第一托料机构11为两个,从而能够从两个方向以相向运动的方式进入第一升降机构12所承托的料盘所在的区域,采用两个第一承托构件111对料盘进行支持,可以保证支撑的稳固性。相应地,第二托料机构21也为两个,从而能够从两个方向以相向运动的方式进入第二升降机构22所承托的料盘所在的区域,采用两个第二承托构件211对料盘进行支持,可以保证支撑的稳固性。

[0052] 上述实施例中,优选地,第三承托构件212为两个且呈间隔布置。当料盘转移机构4带着空料盘移动至第二料盘保持单元2且升降驱动装置43下降时,空料盘可由第四承托构件42转移至第三承托构件212上。

[0053] 上述实施例中,优选地,上料部3包括第五承托构件31,第五承托构件31为两个且间隔布置,当料盘转移机构4带着料盘移动至上料部3且升降驱动装置43下降时,料盘由第四承托构件42转移至第五承托构件31上。

[0054] 上述实施例中,优选地,第一承托构件111、第二承托构件211、第三承托构件212和第五承托构件31均为托板。另外,第五承托构件31与第三承托构件212可为同一块托板。

[0055] 上述实施例中,优选地,如图1所示,第一料盘保持单元1还包括第一保持框体13,第一保持框体13的内部形成长方体区域,用于容纳和定位上、下叠放的并装有物料的料盘,第二料盘保持单元2还包括第二保持框体23,第二保持框体23的内部形成长方体区域,用于容纳和定位上、下叠放的空料盘。

[0056] 上述实施例中,优选地,可以在第二保持框体23上设置接近开关传感器(图中未示出),接近开关传感器用于探测第二保持框体23的指定高度处是否存在空料盘,一旦探测到空料盘,即向与之电连接的报警器发送信号,使报警器发出警报,以便提醒工人及时取出空料盘。

[0057] 上述实施例中,优选地,在第一保持框体13和第二保持框体23上分别设置可打开



和闭合的仓门,为了便于开关门,还可以进一步在仓门上设置门把手。

[0058] 上述实施例中,优选地,第一升降机构12包括第一起重装置121和设置于第一起重装置顶部的第一托板122,第二升降机构22包括第二起重装置221和设置于第二起重装置221顶部的第二托板222。

[0059] 基于上述上下料设备,本发明实施例还提出一种上下料方法,包括以下步骤:

[0060] 1) 将上、下叠放的并装有物料的料盘(即,一摞料盘)置于第一承托构件111上;

[0061] 2) 第一升降机构12上升,将全部料盘顶起,使料盘脱离第一承托构件111;

[0062] 3) 第一承托构件111从料盘所在的区域撤出;

[0063] 4) 第一升降机构12下降一定距离,使第一承托构件111在高度方向上介于最上层的两个料盘之间;

[0064] 5) 第一承托构件111进入料盘所在区域并位于最上层的两个料盘之间;

[0065] 6) 第一升降机构12下降,最上层的料盘落在第一承托构件111上;

[0066] 7) 料盘转移机构4将落在第一承托构件111上的料盘转移至上料部3,进行上料;

[0067] 8) 待料盘中物料清空后,料盘转移机构4将空料盘转移至第三承托构件212;

[0068] 9) 第二升降机构22上升,将空料盘顶起,使空料盘高于第二承托构件211;

[0069] 10) 第二承托构件211进入空料盘所在的区域,第二升降机构22下降使空料盘落在第二承托构件211上。

[0070] 重复实施步骤2)到步骤10),可对叠放在第一料盘保持单元1中的各料盘中的物料依次实施上料操作,再依次将空料盘送至第二料盘保持单元2进行叠放。

[0071] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

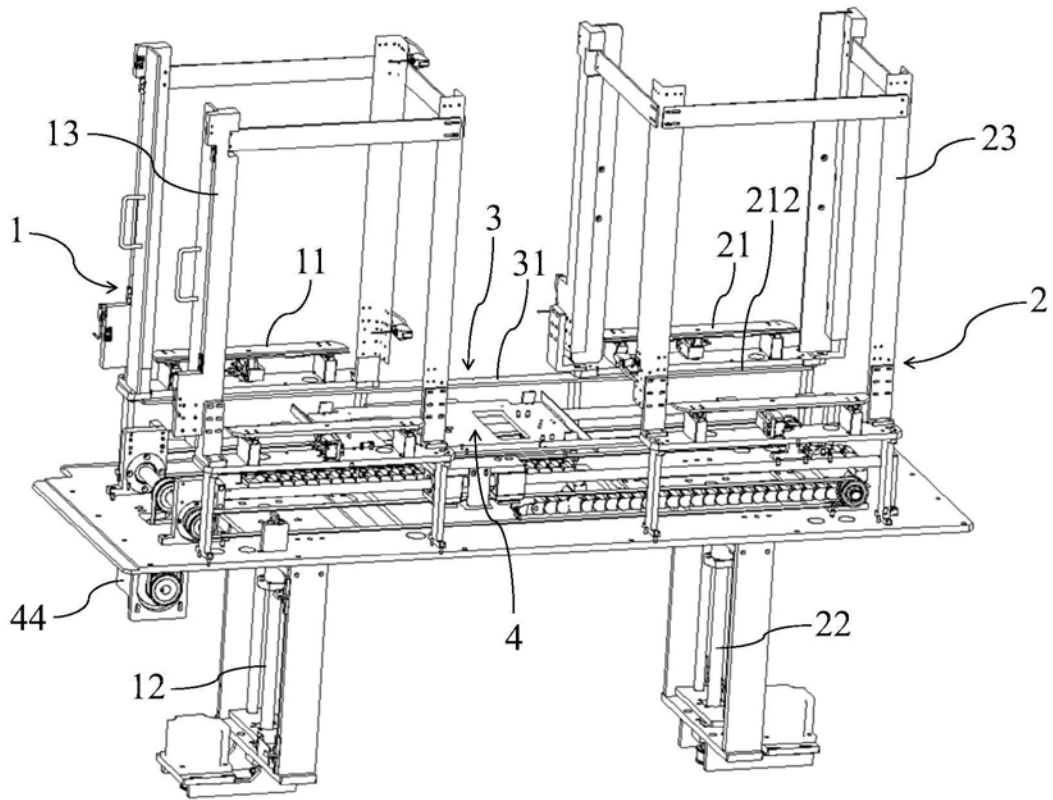


图1

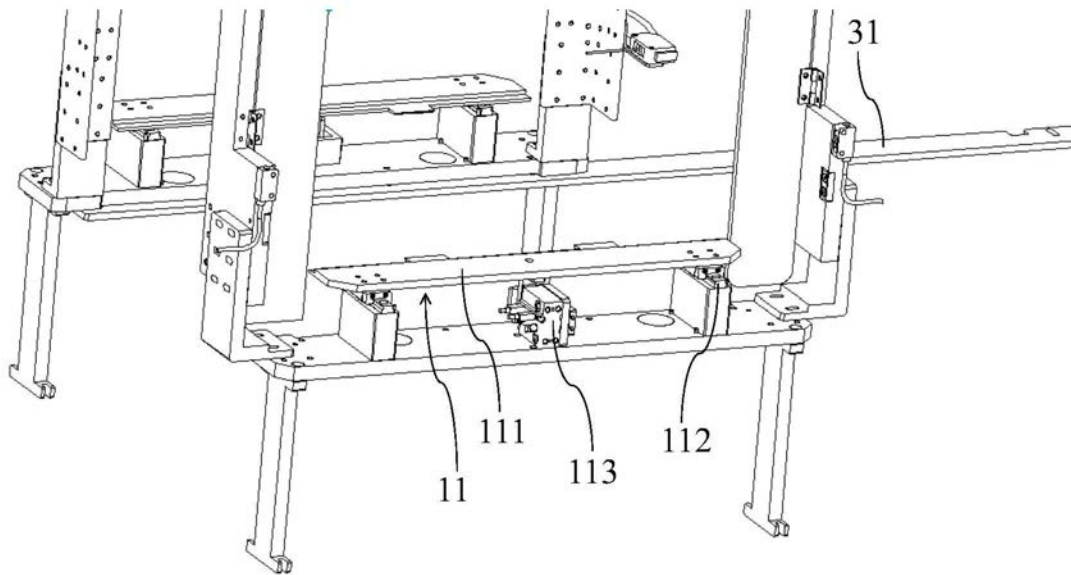


图2

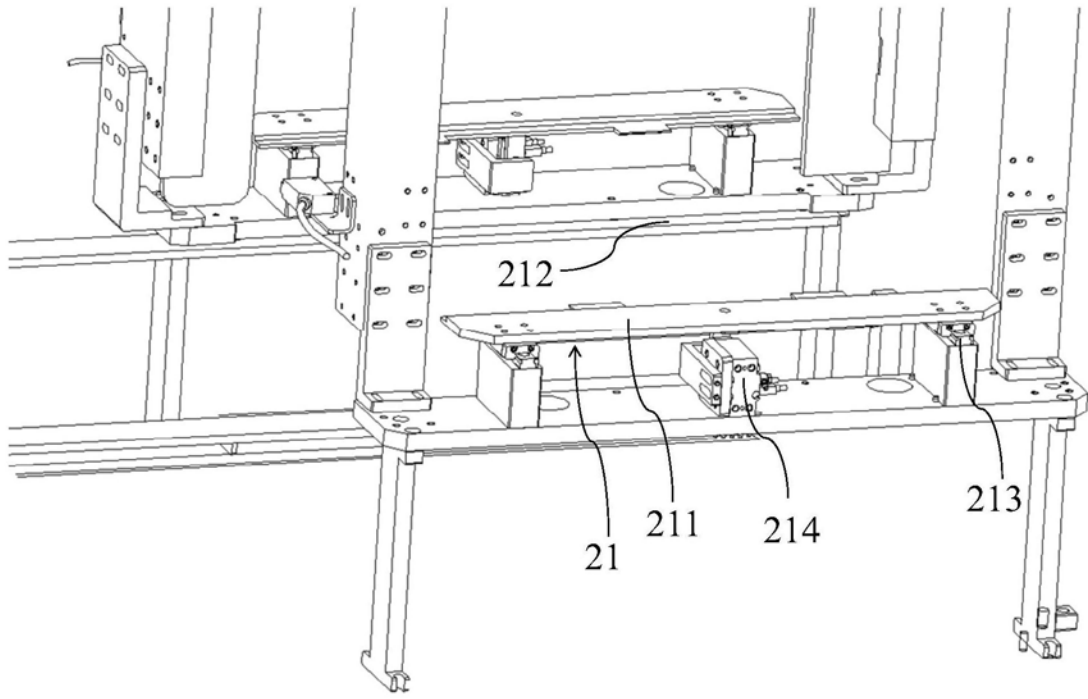


图3

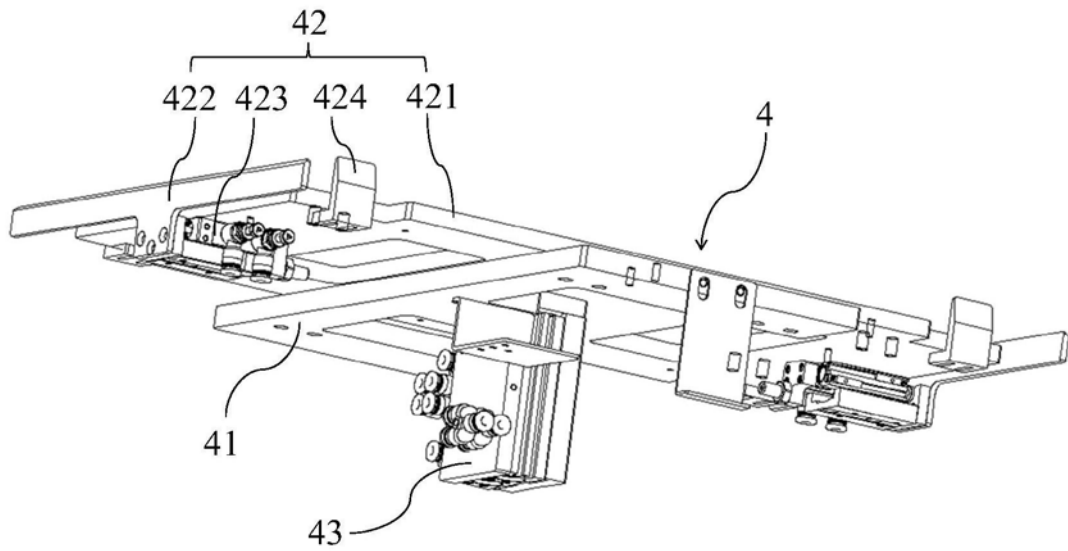


图4

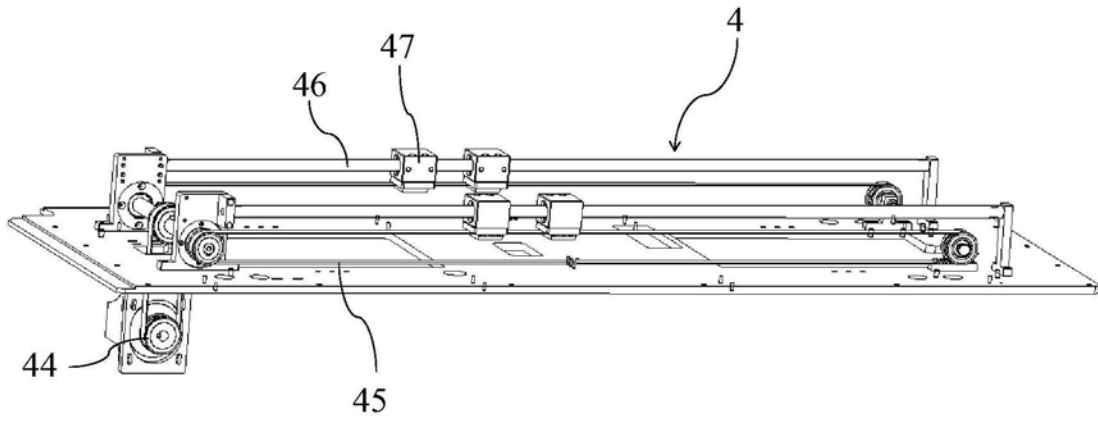


图5

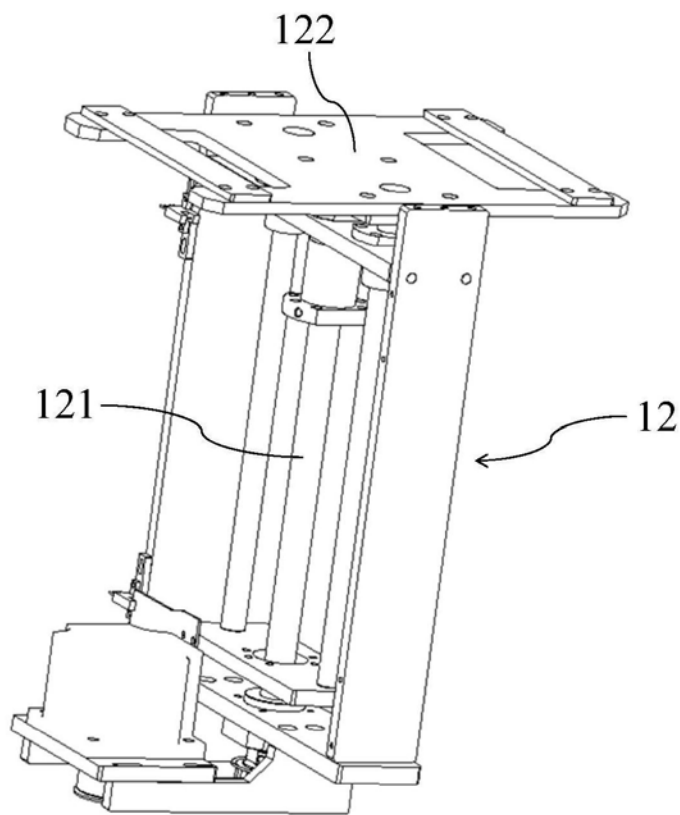


图6

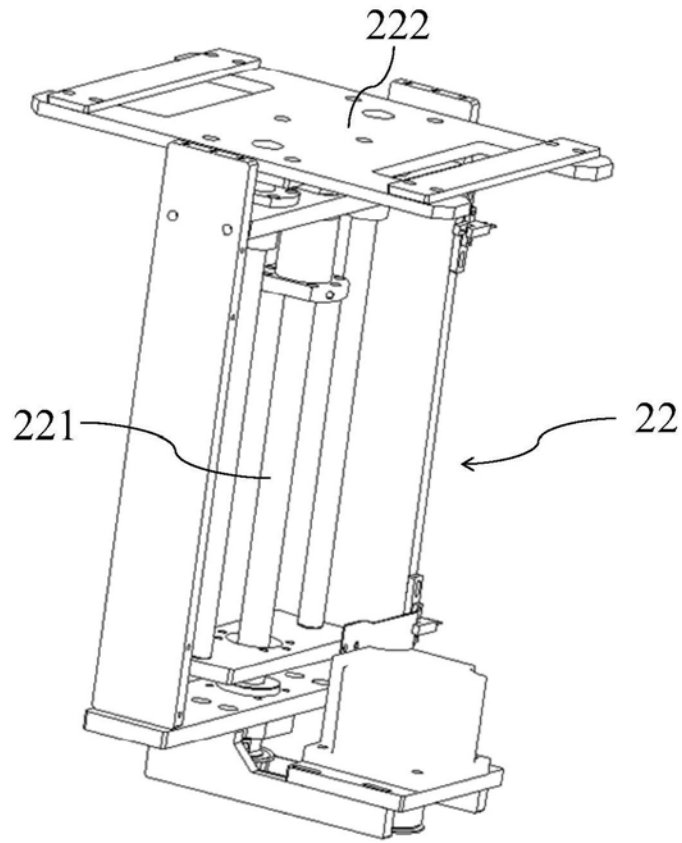


图7