(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110356860 A
(43)申请公布日 2019.10.22

(21)申请号 201910717602.1

(22)申请日 2019.08.05

(71)申请人 珠海创智科技有限公司
地址 519000 广东省珠海市香洲区永田路21号1栋第6层之三

(72)发明人 李家钧 阮伟杰 昝学彦 李飞军 李旭健 邓瑶 刘泽森 蒋干胜

(74)专利代理机构 珠海智专专利商标代理有限公司 44262
代理人 黄炫畯 林永协

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

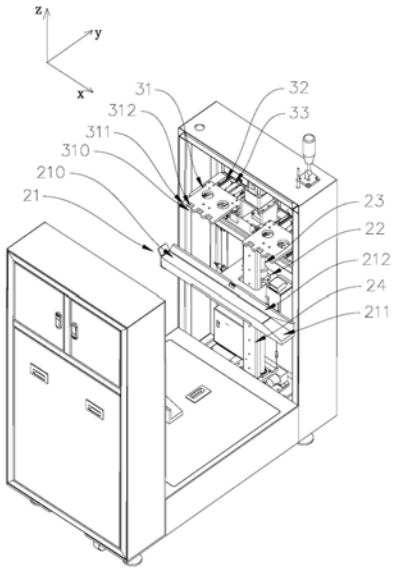
权利要求书2页 说明书6页 附图13页

(54)发明名称

物料盘叠拆机器人、物料盘堆叠方法和物料盘拆分方法

(57)摘要

本发明提供一种物料盘叠拆机器人、物料盘堆叠方法和物料盘拆分方法，物料盘叠拆机器人包括机体、升降装置和架持装置；机体的两道侧壁之间形成叠拆空间，升降装置的升降台可移动于第一水平位置和第二水平位置之间；架持装置的架持件可沿水平方向移动于收缩位置与外伸位置之间。升降台将物料盘逐个向上运送，并配合架持装置对物料盘的架持转换可实现物料盘的堆叠；升降台将堆叠的多个物料盘向上运送，并配合架持装置对目标物料盘的架持，可实现一个或多个物料盘的拆分。物料盘叠拆机器人可根据不同的物料运输机器人的运输台调节对接高度，适用性极强；物料盘叠拆机器人进行物料盘堆叠或拆分时，物料运输机器人同时进行运输，提高工作效率。



CN 110356860 A

1.物料盘叠拆机器人,其特征在于,包括:

机体、升降装置和架持装置;

所述机体包括相对设置的两道侧壁,两道所述侧壁之间形成叠拆空间,所述叠拆空间具有位于两道所述侧壁之间的物料盘入口;

所述升降装置包括位于所述叠拆空间中的升降台,所述升降台可沿竖直方向移动于第一水平位置和第二水平位置之间;

所述架持装置包括至少两个架持件,每道所述侧壁上至少设有一个所述架持件,所述架持件的架持部朝向所述叠拆空间;

所述架持件可沿水平方向移动于收缩位置与外伸位置之间,所述收缩位置为所述架持部位于所述侧壁内的位置,所述外伸位置为所述架持部位于所述叠拆空间的位置;

所述架持件位于第三水平位置,所述第三水平位置位于所述第一水平位置的上方且位于所述第二水平位置的上方。

2.根据权利要求1所述的物料盘拆卸机器人,其特征在于:

所述升降装置包括相对设置的一对所述升降台,每道所述侧壁上均设有一个所述升降台,两个所述升降台之间具有间隔而形成对接空间。

3.根据权利要求1或2所述的物料盘叠拆机器人,其特征在于:

所述物料盘入口的开口方向为第一水平方向,所述升降台具有支撑面,所述支撑面沿所述第一水平方向延伸成长形。

4.根据权利要求3所述的物料盘叠拆机器人,其特征在于:

所述支撑面具有朝向所述物料盘入口的坡面导向部,所述坡面导向部的水平高度沿所述第一水平方向逐渐下降。

5.根据权利要求3所述的物料盘叠拆机器人,其特征在于:

所述升降台还包括位于所述侧壁与所述支撑面之间的护壁,所述护壁凸起于所述支撑面。

6.根据权利要求1或2所述的物料盘叠拆机器人,其特征在于:

所述架持部包括沿第二水平方向朝所述叠拆空间伸出的至少两个架持凸起,多个所述架持凸起之间沿所述第一水平方向排列,且相邻的两个所述架持凸起之间形成架持凹位;

所述第二水平方向垂直于所述第一水平方向。

7.根据权利要求6所述的物料盘叠拆机器人,其特征在于:

所述架持件可沿所述第二水平方向移动于收缩位置与外伸位置之间。

8.根据权利要求6所述的物料盘叠拆机器人,其特征在于:

在所述第一水平方向上,所述架持凹位的第二宽度大于所述架持凸起的第一宽度。

9.物料盘堆叠方法,所述物料盘堆叠方法由上述权利要求1至8任一项所述的物料盘叠拆机器人执行,其特征在于:

所述物料盘堆叠方法包括:

所述升降台于所述第一水平位置承载第一物料盘,所述升降台上升至所述第二水平位置,所述架持件移动至所述外伸位置,所述第一物料盘被架持于两个所述架持件之间;

所述升降台下降至所述第一水平位置并承载第二物料盘,所述升降台上升至位于所述第二水平位置下方的第四水平位置,所述架持件移动至所述收缩位置,所述第一物料盘叠

于所述第二物料盘上方；

所述升降台上升至所述第二水平位置，所述架持件移动至所述外伸位置，所述第二物料盘被架持于两个所述架持件之间。

10.物料盘拆分方法，所述物料盘堆叠方法由上述权利要求1至8任一项所述的物料盘叠拆机器人执行，其特征在于：

所述物料盘拆分方法包括：

所述升降台于所述第一水平位置承载至少两个堆叠的物料盘，多个堆叠的所述物料盘包括位于底部的第三物料盘和叠合于所述第三物料盘上的第四物料盘；

所述升降台上升至位于所述第二水平位置下方的第五水平位置，所述架持件移动至所述外伸位置，所述第四物料盘被架持于两个所述架持件之间；

所述升降台承载所述第三物料盘下降至所述第一水平位置。

物料盘叠拆机器人、物料盘堆叠方法和物料盘拆分方法

技术领域

[0001] 本发明涉及物流运输机器人技术领域，具体涉及一种物料盘叠拆机器人和由该种物料盘叠拆机器人实现的物料盘堆叠方法和物料盘拆分方法。

背景技术

[0002] 现有一种具有叠盘功能和拆盘功能的AGV叉车，AGV叉车的前端为升降台，升降台的前端具有可伸缩的抓爪，抓爪可与物料盘的底部配合。进行叠盘工作时，升降台从底部承托第一物料盘，抓爪向外伸出，推出第一物料盘并将第一物料盘叠合在第二物料盘上，随后抓爪从第一物料盘与第二物料盘之间的间隙处回缩即可；进行拆盘工作时，AGV叉车到达堆叠物料盘处后，升降台的抓爪朝物料盘之间的间隙处伸入，随后抓爪回缩并将其上方的物料盘回推至升降台上，从而完成物料盘拆分。

[0003] 现有的该种AGV叉车存在的问题是，首先，物料盘之间间隙的形成影响物料盘内轮廓而影响物料盘的物料放置效果，或需额外增加料盘的高度；其次，物料盘的运输、堆叠和拆分均由同一台AGV叉车完成，AGV叉车的工作量和工作难度增加，工作效率下降。

发明内容

[0004] 本发明的第一目的在于提供一种适用性强和提高工作效率的物料盘叠拆机器人。

[0005] 本发明的第二目的在于提供一种适用性强和提高工作效率的物料盘堆叠方法。

[0006] 本发明的第三目的在于提供一种适用性强和提高工作效率的物料盘拆分方法。

[0007] 本发明第一目的提供的物料盘叠拆机器人包括机体、升降装置和架持装置；机体包括相对设置的两道侧壁，两道侧壁之间形成叠拆空间，叠拆空间具有位于两道侧壁之间的物料盘入口；升降装置包括位于叠拆空间中的升降台，升降台可沿竖直方向移动于第一水平位置和第二水平位置之间；架持装置包括至少两个架持件，每道侧壁上至少设有一个架持件，架持件的架持部朝向叠拆空间；架持件可沿水平方向移动于收缩位置与外伸位置之间，收缩位置为架持部位于侧壁内的位置，外伸位置为架持部位于叠拆空间的位置；架持件位于第三水平位置，第三水平位置位于第一水平位置的上方且位于第二水平位置的上方。

[0008] 由上述方案可见，物料盘入口供物料盘进入叠拆空间，升降台用于承载物料盘，架持件用于架持物料盘；进行物料盘堆叠时，升降台将第一物料盘向上运输并到达架持件处，架持件架持第一物料盘，升降台再次向上运输第二物料盘直至叠合到第一物料盘的下方，架持件松开第一物料盘，升降台继续上升，直至第二物料盘到达架持件处，架持件架持第二物料盘，从而完成两个物料盘之间的堆叠，依此循环，直至物料盘到达目标堆叠数量后即完成物料盘堆叠，升降台承载多个物料盘向下移动，即可待物料运输机器人取盘。而进行物料盘拆分时，升降台承载堆叠的多个物料盘上升，随后根据所需要拆分的物料盘目标数量决定哪个物料盘与架持件配合架持，随后升降台承载位于该物料盘以下的其他物料盘往下运输，从而完成物料盘拆分。由于升降台具备升降功能，不具备升降功能的物料运输机器人也

可与该物料盘叠拆机器人对接使用，且物料盘叠拆机器人可根据不同的物料运输机器人的运输台调节对接高度，适用性极强；另外，物料盘叠拆机器人与物料运输机器人区分功能，物料盘叠拆机器人进行物料盘堆叠或拆分时，物料运输机器人可同时进行运输，提高工作效率。

[0009] 进一步的方案是，升降装置包括相对设置的一对升降台，每道侧壁上均设有一个升降台，两个升降台之间具有间隔而形成对接空间。

[0010] 由上可见，此设置使物料盘叠拆机器人适用于具有伸缩运输台的物料运输机器人，物料运输机器人的运输台外伸部的宽度小于两个升降台之间的间隔宽度即可实现物料盘承载对接。

[0011] 进一步的方案是，物料盘入口的开口方向为第一水平方向，升降台具有支撑面，支撑面沿第一水平方向延伸成长形。

[0012] 由上可见，当物料运输机器人的运输台具有运输带时，在运输带的带动下物料盘将沿支撑面进入叠拆空间，最后完全支撑于升降台上。

[0013] 进一步的方案是，支撑面具有朝向物料盘入口的坡面导向部，坡面导向部的水平高度沿第一水平方向逐渐下降。

[0014] 由上可见，坡面导向部的设置使物料运输机器人和物料盘叠拆机器人之间的承载对接更流畅。

[0015] 进一步的方案是，升降台还包括位于侧壁与支撑面之间的护壁，护壁凸起于支撑面。

[0016] 由上可见，护壁对物料盘的水平位置进行限制，防止物料盘与侧壁壁面碰撞，影响运输。

[0017] 进一步的方案是，架持部包括沿第二水平方向朝叠拆空间伸出的至少两个架持凸起，多个架持凸起之间沿第一水平方向排列，且相邻的两个架持凸起之间形成架持凹位；第二水平方向垂直于第一水平方向。

[0018] 由上可见，为提高物料盘的强度和承载能力，物料盘的周壁外设置加强筋，架持部的架持凸起与加强筋之间形成的插孔配合，架持凹位与加强筋配合，从而使架持件与物料盘之间的配合更稳固，架持位置更准确。

[0019] 进一步的方案是，架持件可沿第二水平方向移动于收缩位置与外伸位置之间。

[0020] 由上可见，架持件的运动方向与加强筋的形成方向相反，此设置使架持件与物料盘的配合过程更流程。

[0021] 进一步的方案是，在第一水平方向上，架持凹位的第二宽度大于架持凸起的第一宽度。

[0022] 由上可见，设置更大的架持凹位保证加强筋更轻易地进入架持凹位。

[0023] 本发明第二目的提供的物料盘堆叠方法由上述的物料盘叠拆机器人执行；物料盘堆叠方法包括升降台于第一水平位置承载第一物料盘，升降台上升至第二水平位置，架持件移动至外伸位置，第一物料盘被架持于两个架持件之间；升降台下降至第一水平位置并承载第二物料盘，升降台上升至位于第二水平位置下方的第四水平位置，架持件移动至收缩位置，第一物料盘叠于第二物料盘上方；升降台上升至第二水平位置，架持件移动至外伸位置，第二物料盘被架持于两个架持件之间。

[0024] 由上述方案可见，由于升降台具备升降功能，不具备升降功能的物料运输机器人也可与该物料盘叠拆机器人对接使用，且物料盘叠拆机器人可根据不同的物料运输机器人的运输台调节对接高度，适用性极强；另外，物料盘叠拆机器人与物料运输机器人区分功能，物料盘叠拆机器人进行物料盘堆叠或拆分时，物料运输机器人可同时进行运输，提高工作效率。

[0025] 本发明第三目的提供的物料盘拆分方法由上述的物料盘叠拆机器人执行；物料盘拆分方法包括升降台于第一水平位置承载至少两个堆叠的物料盘，多个堆叠的物料盘包括位于底部的第三物料盘和叠合于第三物料盘上的第四物料盘；升降台上升至位于第二水平位置下方的第五水平位置，架持件移动至外伸位置，第四物料盘被架持于两个架持件之间；升降台承载第三物料盘下降至第一水平位置。

[0026] 由上述方案可见，由于升降台具备升降功能，不具备升降功能的物料运输机器人也可与该物料盘叠拆机器人对接使用，且物料盘叠拆机器人可根据不同的物料运输机器人的运输台调节对接高度，适用性极强；另外，物料盘叠拆机器人与物料运输机器人区分功能，物料盘叠拆机器人进行物料盘堆叠或拆分时，物料运输机器人可同时进行运输，提高工作效率。

附图说明

[0027] 图1为本发明物料盘叠拆机器人实施例的结构图。

[0028] 图2为本发明物料盘叠拆机器人实施例隐藏主体上部分外壳的结构图。

[0029] 图3为本发明物料盘叠拆机器人实施例架持件与物料盘配合关系的第一示意图。

[0030] 图4为本发明物料盘叠拆机器人实施例架持件与物料盘配合关系的第二示意图。

[0031] 图5为本发明物料盘堆叠方法实施例中第一工作状态的示意图。

[0032] 图6为本发明物料盘堆叠方法实施例中升降台与滑台之间承载对接的示意图。

[0033] 图7为本发明物料盘堆叠方法实施例中第二工作状态的示意图。

[0034] 图8为本发明物料盘堆叠方法实施例中第三工作状态的示意图。

[0035] 图9为本发明物料盘堆叠方法实施例中第四工作状态的示意图。

[0036] 图10为本发明物料盘堆叠方法实施例中第五工作状态的示意图。

[0037] 图11为本发明物料盘拆分方法实施例中第一工作状态的示意图。

[0038] 图12为本发明物料盘拆分方法实施例中第二工作状态的示意图。

[0039] 图13为本发明物料盘拆分方法实施例中第三工作状态的示意图。

[0040] 图14为本发明物料盘拆分方法实施例中第四工作状态的示意图。

具体实施方式

[0041] 物料盘叠拆机器人实施例

[0042] 参见图1和图2，图1为本发明物料盘叠拆机器人实施例的结构图，图2为本发明物料盘叠拆机器人实施例隐藏主体上部分外壳的结构图。物料盘叠拆机器人具有机体1，机体1整体呈四边框型，机体1包括底座11、从底座11左右两侧竖立的两道侧壁12以及连接在两道侧壁12的顶部之间的顶板13。底座11的底部设置有沿矩阵布置的四个支脚14和沿矩阵布置的四个万向滑轮15。机体1在底座11、侧壁12、侧壁13和顶板14的围绕处形成叠拆空间

100，叠拆空间100贯穿x轴方向而在x轴方向的前后两侧形成整体开口，叠拆空间100位于x轴正向的开口为物料盘入口101。

[0043] 物料盘叠拆机器人还包括升降装置2和架持装置3。升降装置3包括分别设置在两道侧壁12的两套升降机构，升降机构包括设置升降电机(图中未示出)、连接在升降电机转动输出端的丝杆23、套装在丝杆23上的螺母件22、与螺母件22相对固定的升降台21以及沿z轴方向竖立设置且与升降台21滑动配合的导轨24，其中，升降电机、丝杆23、螺母件22和导轨24均位于侧壁12内。

[0044] 升降台21位于叠拆空间100中，两道侧壁12上的两个升降台21之间具有间隔而形成对接空间102，对接空间102用于与物料运输机器人的滑台对接配合。物料盘入口101的开口方向为x轴正向，升降台21具有朝上的支撑面210，支撑面210沿x轴方向延伸成长形，支撑面210具有朝向物料盘入口101的坡面导向部211，坡面导向部211的水平高度沿x轴正向逐渐下降。升降台21还包括位于侧壁12与支撑面210之间的护壁212，护壁212凸起于支撑面210。侧壁12具有朝向叠拆空间100的壁板121，壁板121上开设有为避让升降台21而设置的窗口122，窗口122与升降台21之间安装折叠板123，安装折叠板123不阻碍升降台21的上下移动且具有防尘作用。

[0045] 架持装置3包括分别设置在两道侧壁12内的四组架持组件，每道侧壁12上设置两组位于同一水平位置上的两组架持组件，四组架持组件之间呈矩阵布置，四组架持组件均位于第三水平位置，第三水平位置位于升降台21升降运动可到达的最高水平位置之上。架持组件包括设置在固定面板上的气缸33和滑轨32，气缸33的活塞杆和滑轨32均沿y轴方向布置，气缸33的活塞杆固定连接有架持件31，架持件31具有朝向叠拆空间100的架持部310，架持部310包括沿y轴方向朝叠拆空间100伸出的四个架持凸起311，四个架持凸起311之间沿x轴方向排列，且相邻的两个架持凸起311之间形成架持凹位312，在x轴方向上，架持凹位312的第二宽度大于架持凸起311的第一宽度。

[0046] 架持件31可沿水平方向移动于收缩位置与外伸位置之间，收缩位置为架持部310位于侧壁12内的位置，外伸位置为架持部310位于叠拆空间100中的位置；不同侧壁12上的架持件31之间相对设置，位于叠拆空间100相对两侧的两个架持部310相互面对。从收缩位置到外伸位置，两个架持件31之间距离减小。

[0047] 结合图3和图4，图3为本发明物料盘叠拆机器人实施例架持件与物料盘配合关系的第一示意图，图4为本发明物料盘叠拆机器人实施例架持件与物料盘配合关系的第二示意图。物料盘9的周壁91上端具有凸缘92，在凸缘92的下方，周壁91的外表面凸起纵横相交的加强筋93，加强筋93之间形成插孔94，架持件31的架持凸起311可插入插孔94中，相对地，加强筋93位于架持凹位312中。因此，当位于叠拆空间100相对两侧的架持件31均从收缩位置移动到外伸位置时，架持部310则与物料盘9的外周配合而实现架持。

[0048] 物料盘堆叠方法实施例

[0049] 参见图1、图5和图6，图5为本发明物料盘堆叠方法实施例中第一工作状态的示意图，图6为本发明物料盘堆叠方法实施例中升降台与滑台之间承载对接的示意图。物料盘堆叠方法采用上述的物料盘叠拆机器人执行。初始状态时，物料盘叠拆机器人的升降台21和架持件310上均无放置或架持物料盘，升降台21处于第一水平位置。此时物料运输机器人7运输第一物料盘9a到达与物料盘叠拆机器人8的对接位置，物料运输机器人7的滑台71从物

料盘入口101进入叠拆空间100中，并到达两个升降台21之间的对接空间102中。由于物料盘叠拆机器人8在开始叠拆工作前已对升降台21的高度进行调整，位于第一水平位置的升降台21的支撑面210位于滑台71的支撑面的下方(图6中a状态所示)。传感器感应滑台71到达目标位置后，升降台21上升并承载第一物料盘9a，直至物料盘9a离开滑台71(图6中b状态所示)，从而完成承载对接。

[0050] 结合图7，图7为本发明物料盘堆叠方法实施例中第二工作状态的示意图。随后，承载有第一物料盘9a的升降台21上升到第二水平位置，此时第一物料盘9a位于第三水平位置。然后架持装置3启动，两侧的四个架持件31均从收缩位置移动至外伸位置，实现对第一物料盘9a的架持。由于得到了架持件31的架持，第一物料盘9a脱离与升降台21之间的承载关系。而在此步骤进行的同时，物料运输机器人7则可回收滑台71并行驶去承载另一个物料盘。

[0051] 再结合图8和图9，图8为本发明物料盘堆叠方法实施例中第三工作状态的示意图，图9为本发明物料盘堆叠方法实施例中第四工作状态的示意图。随后物料运输机器人7将第二物料盘9b送到升降台21上，完成承载对接后，承载着第二物料盘9b的升降台21上升至位于第二水平位置下方的第四水平位置，此时第二物料盘9b叠合到第一物料盘9a的下方，此时，架持第一物料盘9a的架持件31均从外伸位置移动至收缩位置，升降台21继续上升至第二水平位置，此时第二物料盘9b则位于第三水平位置，两侧的四个架持件31均从收缩位置移动至外伸位置，实现对第二物料盘9b的架持。

[0052] 结合图10，图10为本发明物料盘堆叠方法实施例中第五工作状态的示意图。此时，由于得到了架持件31的架持，第二物料盘9脱离与升降台21之间的承载关系，升降台21可下降运动并准备将另一个物料盘向上运送。循环上述步骤即可完成多个物料盘的堆叠，到达目标堆叠数量后，升降台21上升至第二水平位置，承载堆叠好的多个物料盘，架持件31松开对物料盘的架持，升降台21下降并与物料运输机器人进行承载对接，即可将堆叠好的多个物料盘送出。

[0053] 物料盘拆分方法实施例

[0054] 结合图1、图11和图12，图11为本发明物料盘拆分方法实施例中第一工作状态的示意图，图12为本发明物料盘拆分方法实施例中第二工作状态的示意图。物料运输机器人7将处于堆叠状态的三个物料盘运输到物料盘叠拆机器人8处并完成承载对接后，承载着三个物料盘的升降台21上升至位于第二水平位置以下的第五水平位置，此时自下往上排序为第二的第四物料盘9d位于第三水平位置，两侧的四个架持件31均从收缩位置移动至外伸位置，实现对第四物料盘9d的架持，此时升降台21向下移动，即可将位于底部的第三物料盘9c向下运送，从而实现对第三物料盘9c的拆分。

[0055] 再结合图13，图13为本发明物料盘拆分方法实施例中第三工作状态的示意图。随后，物料运输机器人7将第三物料盘9c送出，同时升降台21向上移动至第二水平位置，随后两侧的四个架持件31均从外伸位置移动至收缩位置，解除对第四物料盘9d的架持，相互叠合的第四物料盘9d和第五物料盘9e承载于升降台21上。

[0056] 再结合图14，图14为本发明物料盘拆分方法实施例中第三工作状态的示意图。随后，升降台21从第二水平位置下移到第五水平位置，此时第五物料盘9e位于第三水平位置，四个架持件31均从收缩位置移动至外伸位置，实现对第五物料盘9e的架持，此时升降台21

向下移动，即可将位于底部的第四物料盘9d向下运送，从而实现对第四物料盘9d的拆分。

[0057] 由于升降台具备升降功能，不具备升降功能的物料运输机器人也可与该物料盘叠拆机器人对接使用，物料盘叠拆机器人可根据不同的物料运输机器人的运输台调节对接高度，适用性极强；另外，物料盘叠拆机器人与物料运输机器人区分功能，物料盘叠拆机器人进行物料盘堆叠或拆分时，物料运输机器人可同时进行运输，提高工作效率。

[0058] 另外，由于物流运输场地空间使用价值大，物料运输机器人与物料盘叠拆机器人对接时，物料运输机器人的机体与物料盘叠拆机器人的机体之间超近距离对接，此设置使物料盘堆叠和物料盘拆分对接时使用空间最小化。

[0059] 另外，为体现两个升降台21之间对接空间102的使用，本实施例中物料运输机器人采用具有可外伸滑台71的物料运输机器人进行说明，在其他实施例中，物料运输机器人的承载面可由运输滚轴或运输带所形成，物料运输机器人到达其与物料盘叠拆机器人之间的对接位置后，电机启动驱动运输滚轴或运输带，从而将物料盘先前推进运输到升降台21上而完成承载对接。在其他实施中，物料运输机器人还可以是具有抓取机械手的物料运输机器人，抓取机械手可对物料盘进行夹持，且抓取机械手具有移动自由度，可将物料盘送入叠拆空间100并放置到升降台21上。

[0060] 另外，在其他实施例中，物料盘叠拆机器人上可仅设置一个具有较大支撑面的升降台，升降台沿y轴方向延伸于叠拆空间的横向两侧之间，此实施例适用于与滑台物料运输机器人以外的其他物料运输机器人对接使用。

[0061] 最后需要强调的是，以上所述仅为本发明的优选实施例，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种变化和更改，凡在本发明的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

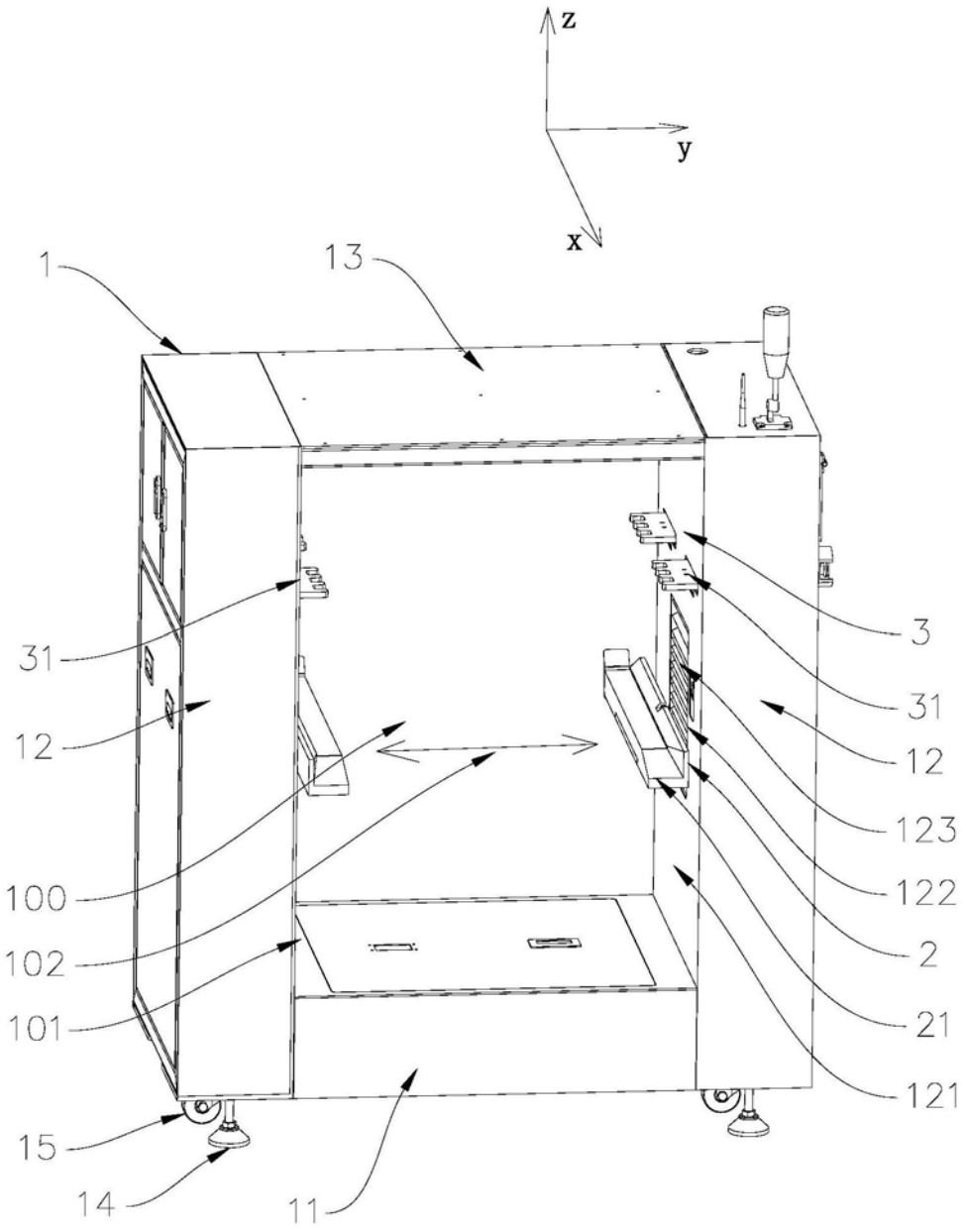


图1

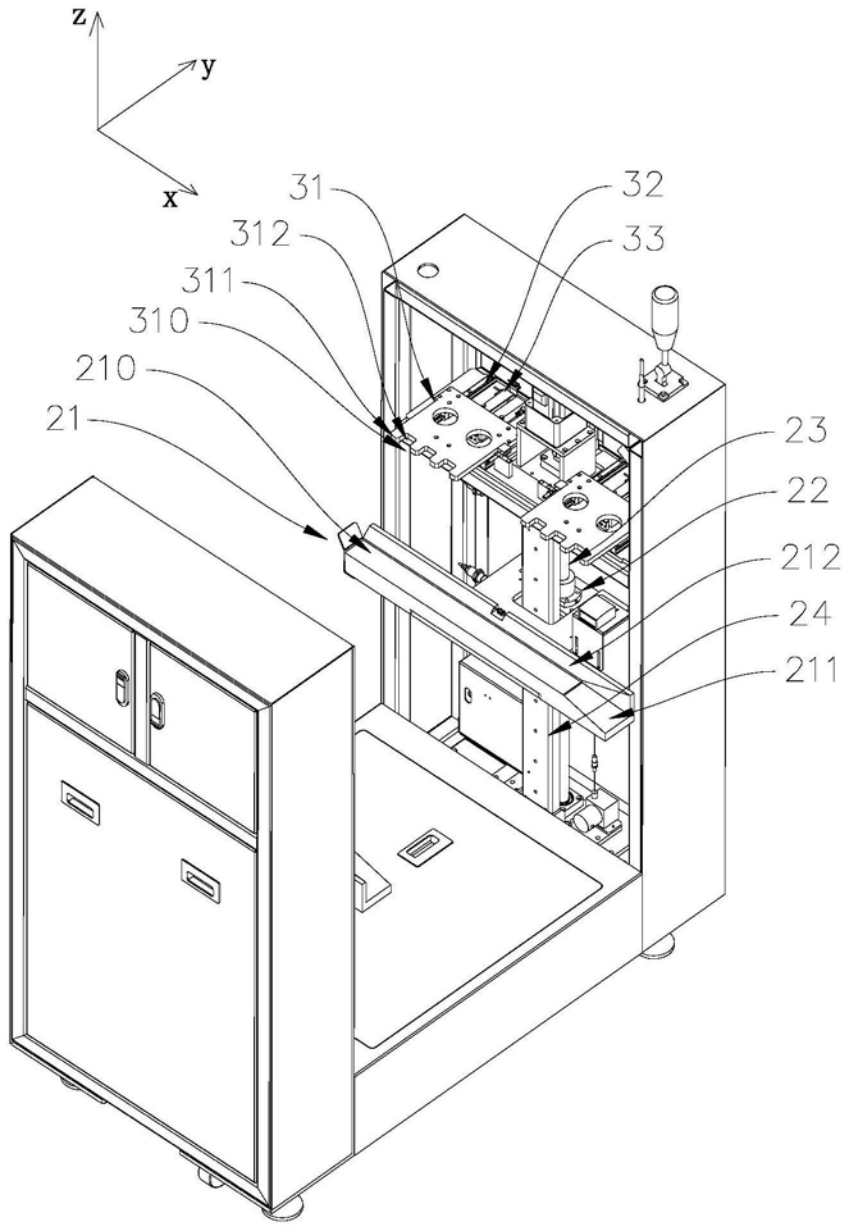

z
y
x
31
32
312
33
311
310
210
21
23
22
212
24
211

图2

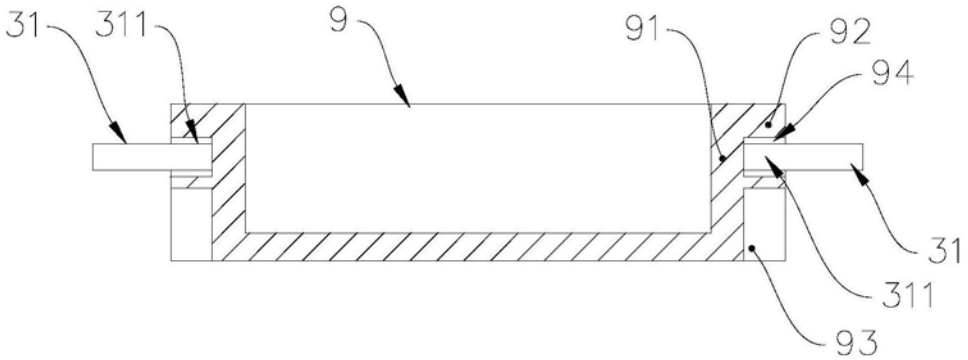

31
311
9
91
92
94
31
311
93

图3

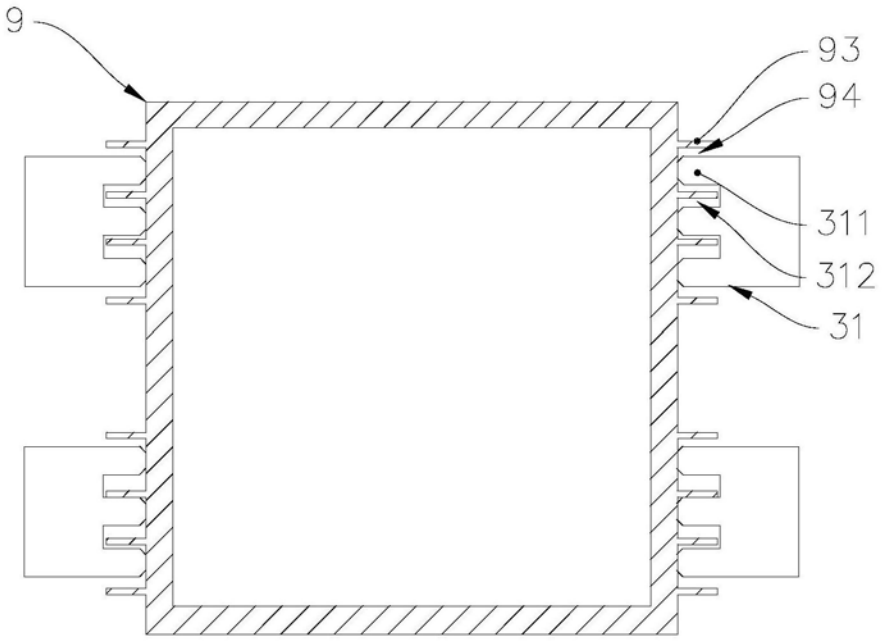


图4

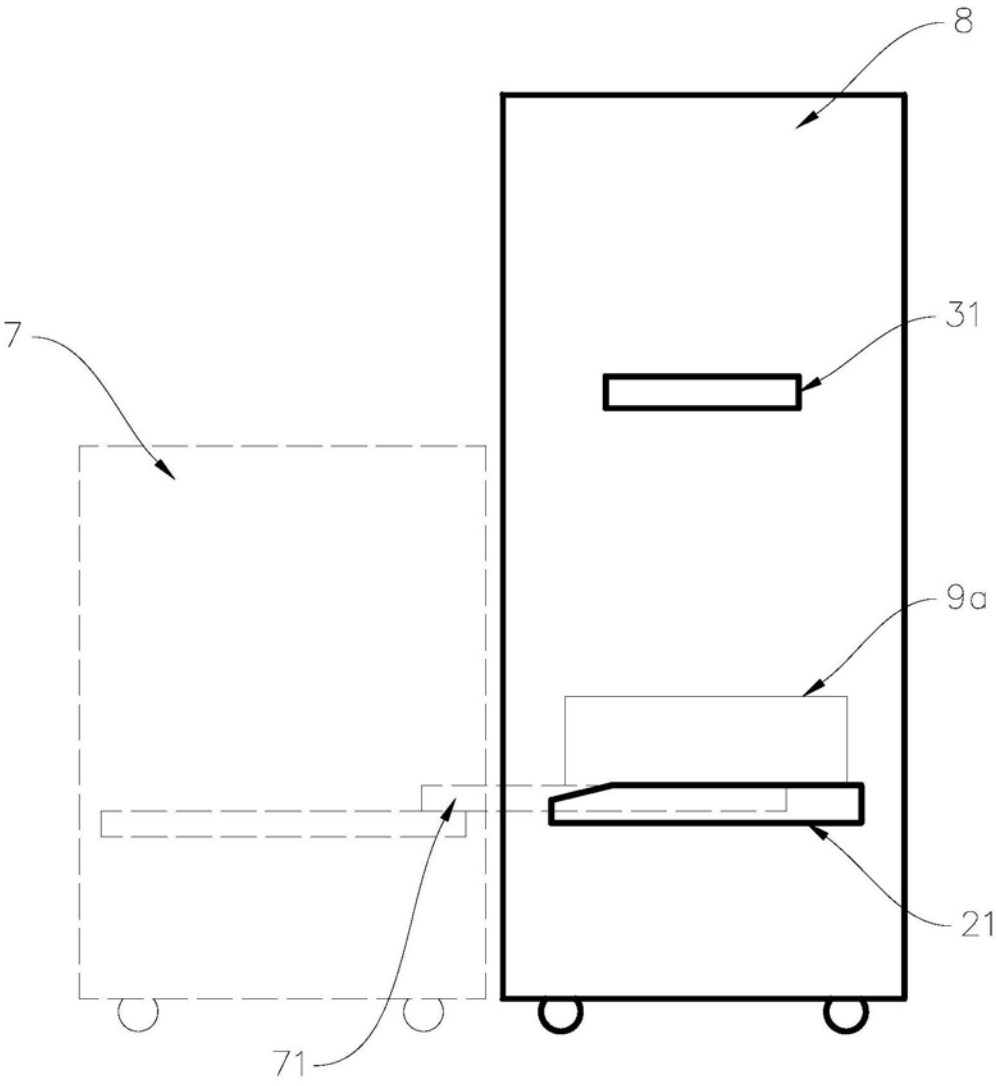


图5

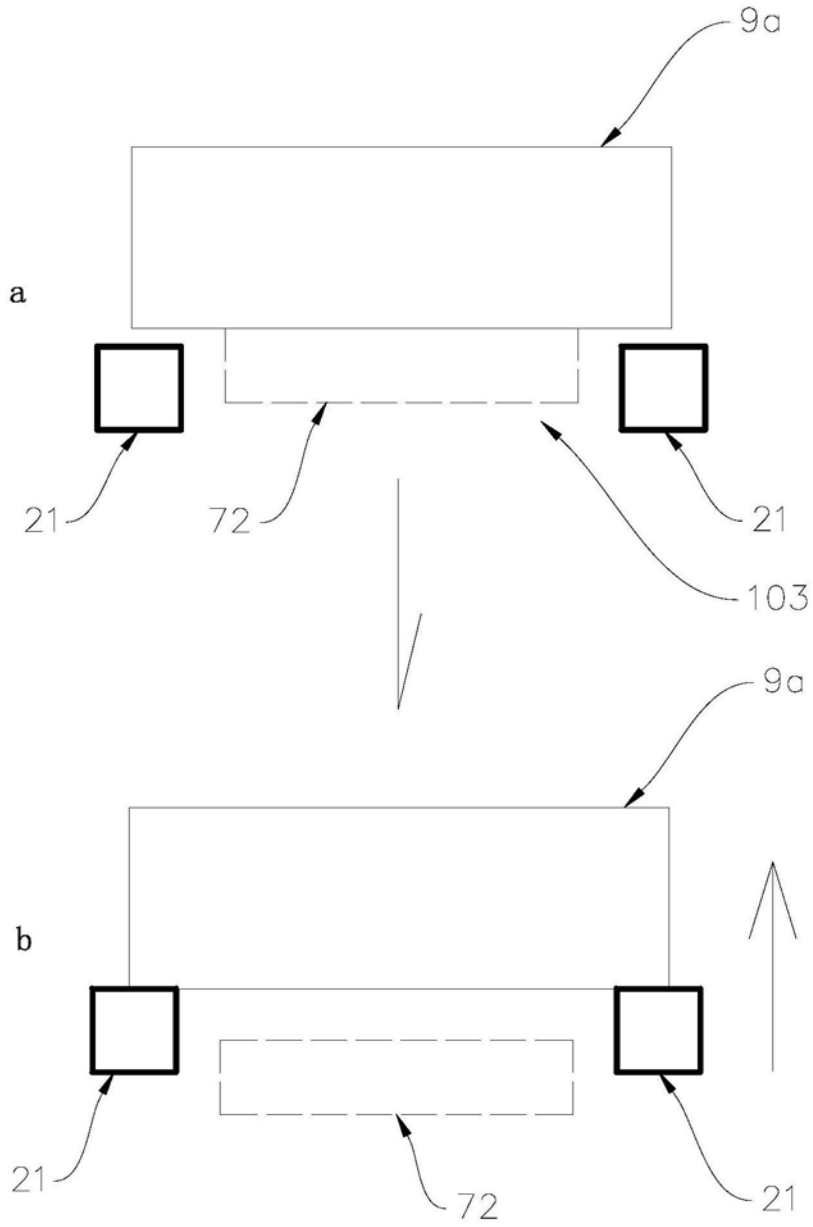


图6

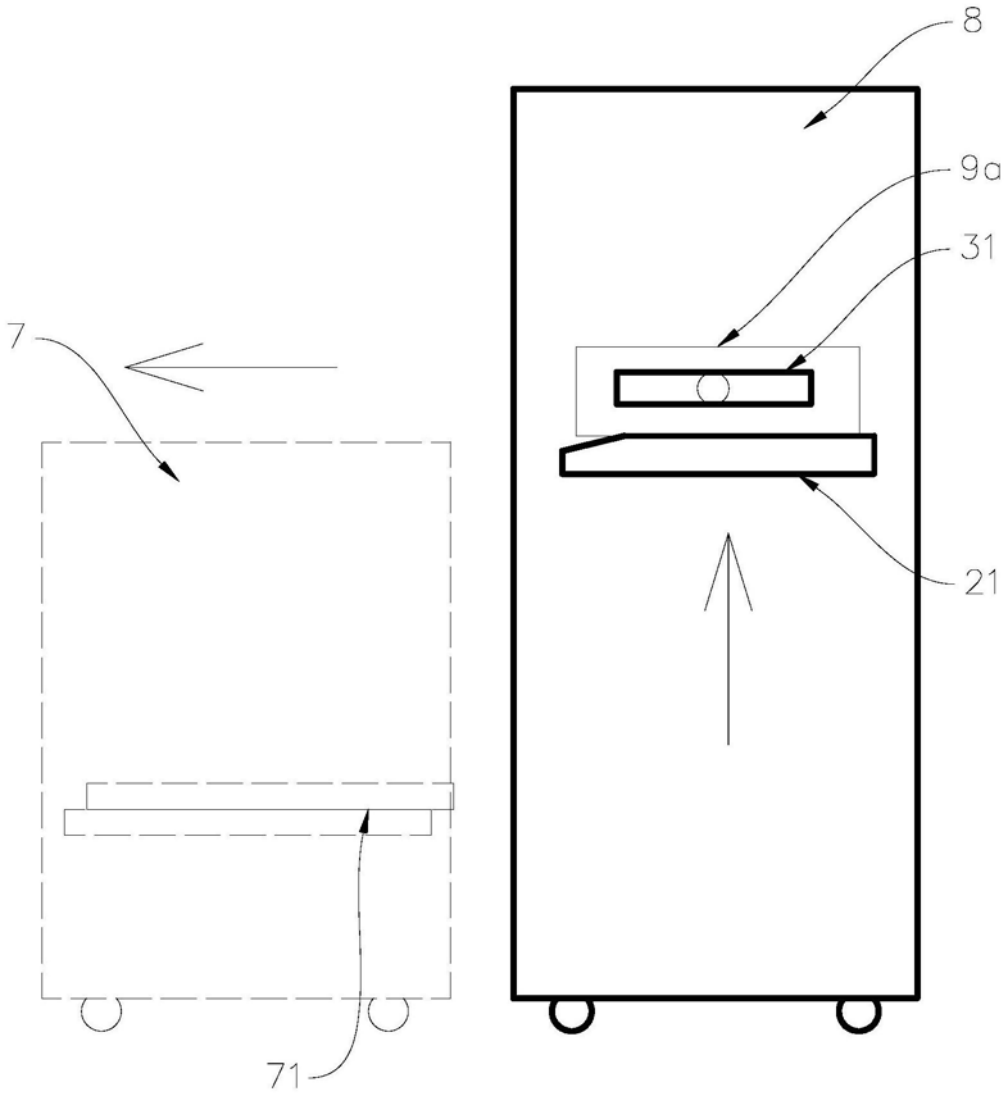


图7

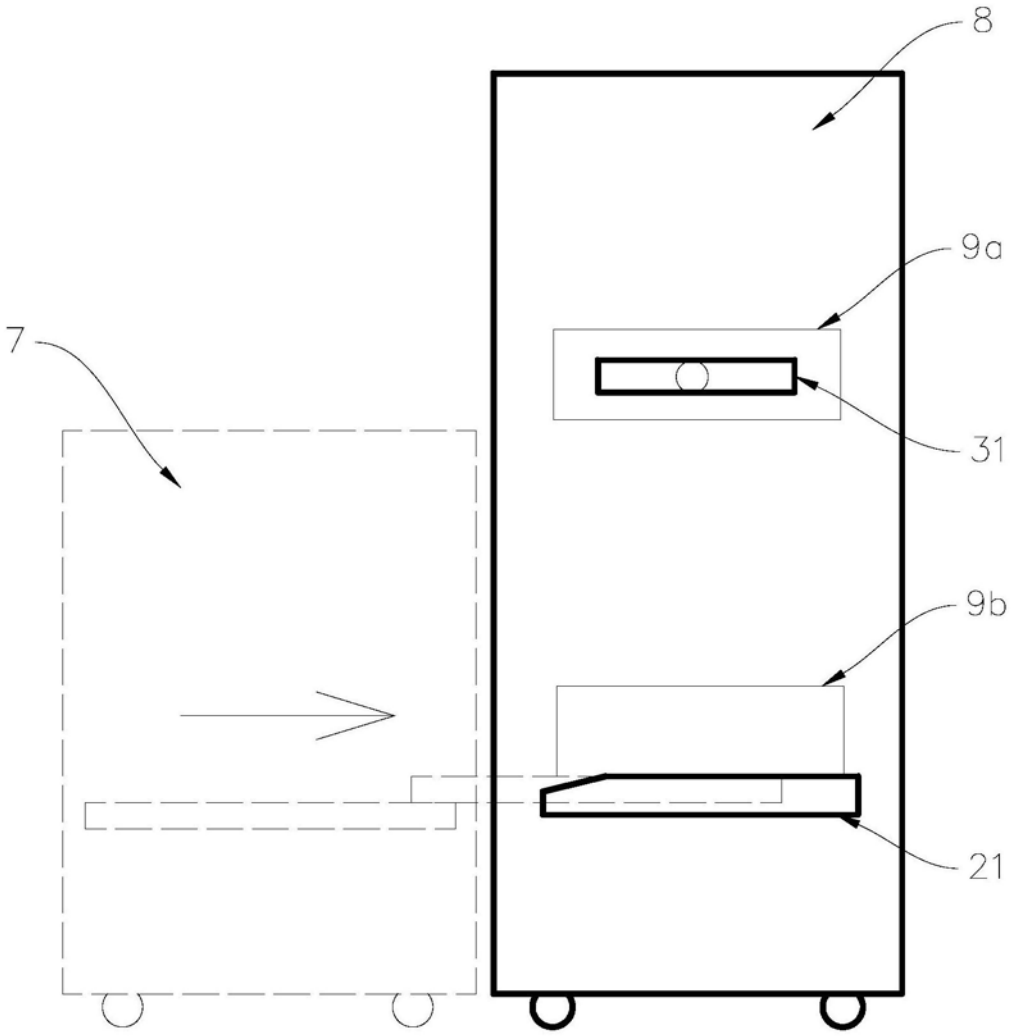


图8

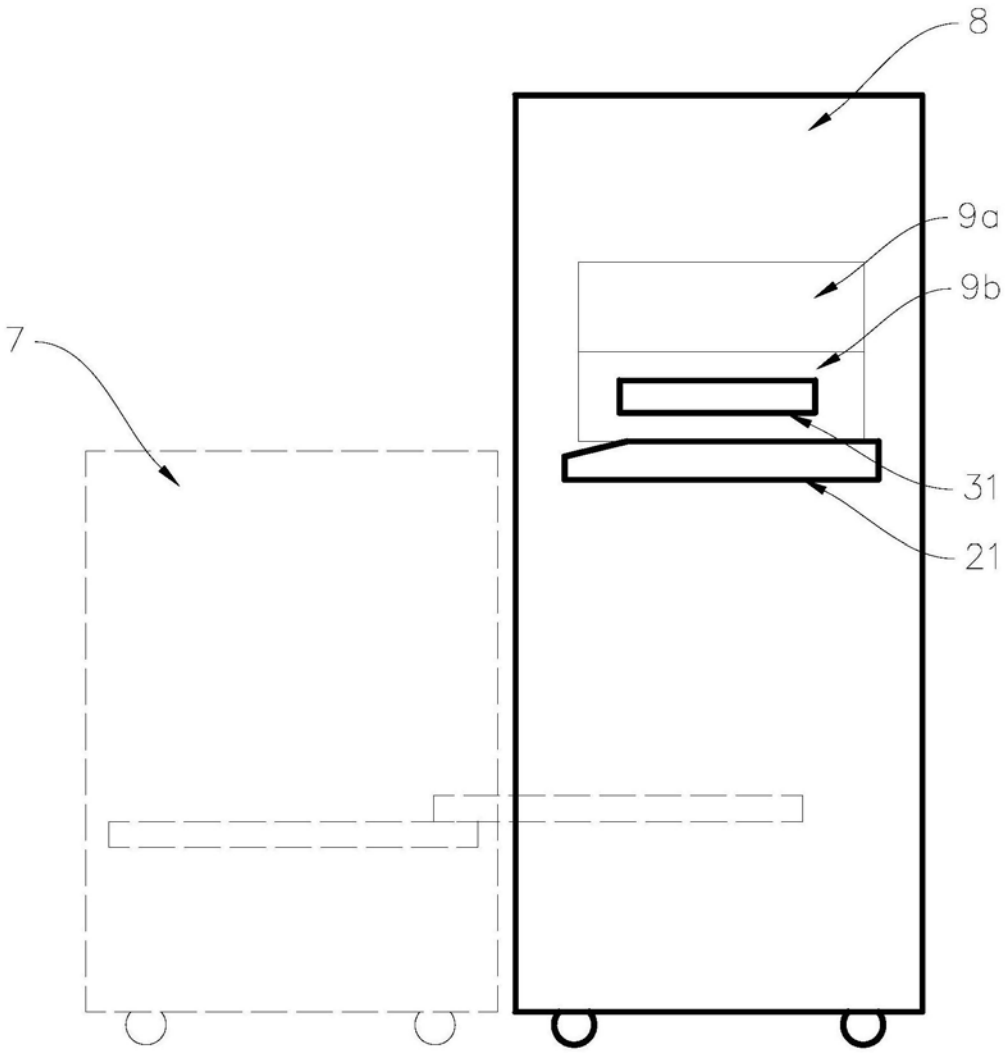


图9

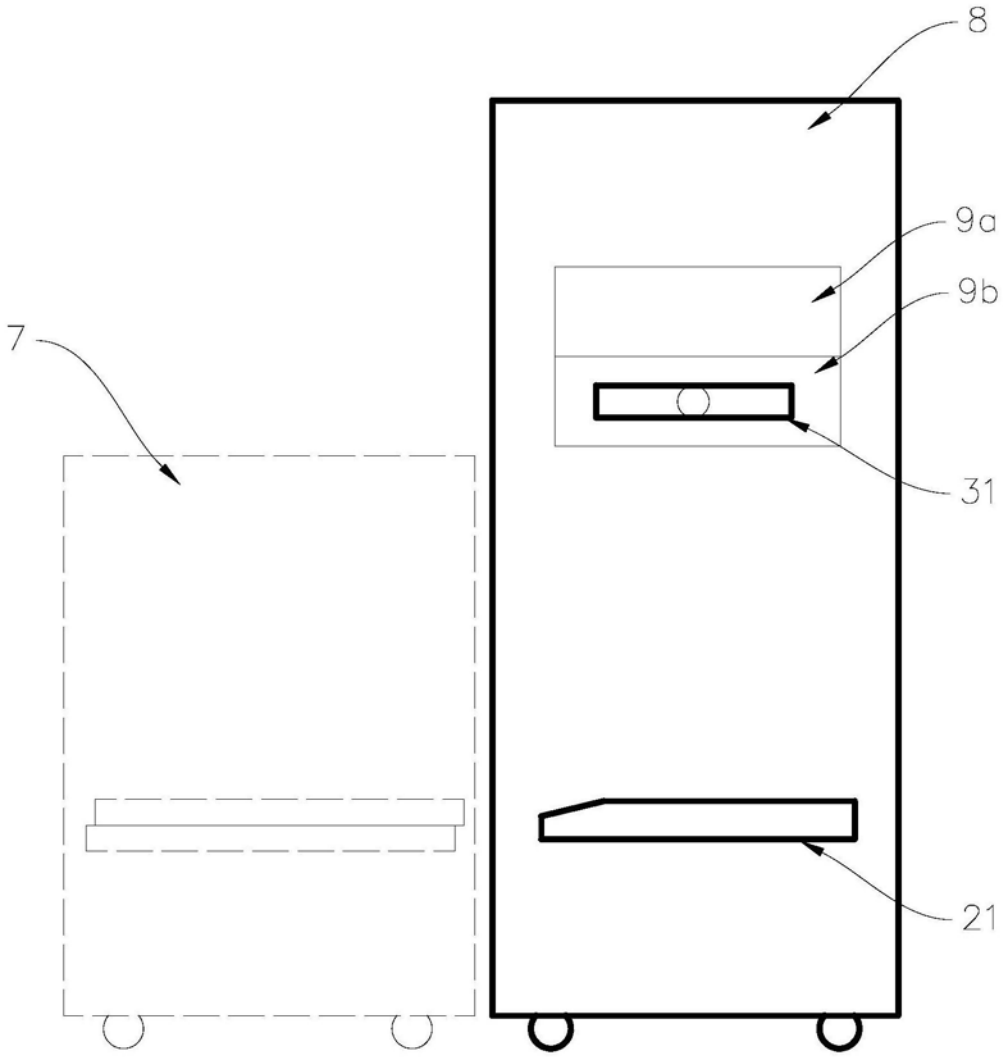


图10

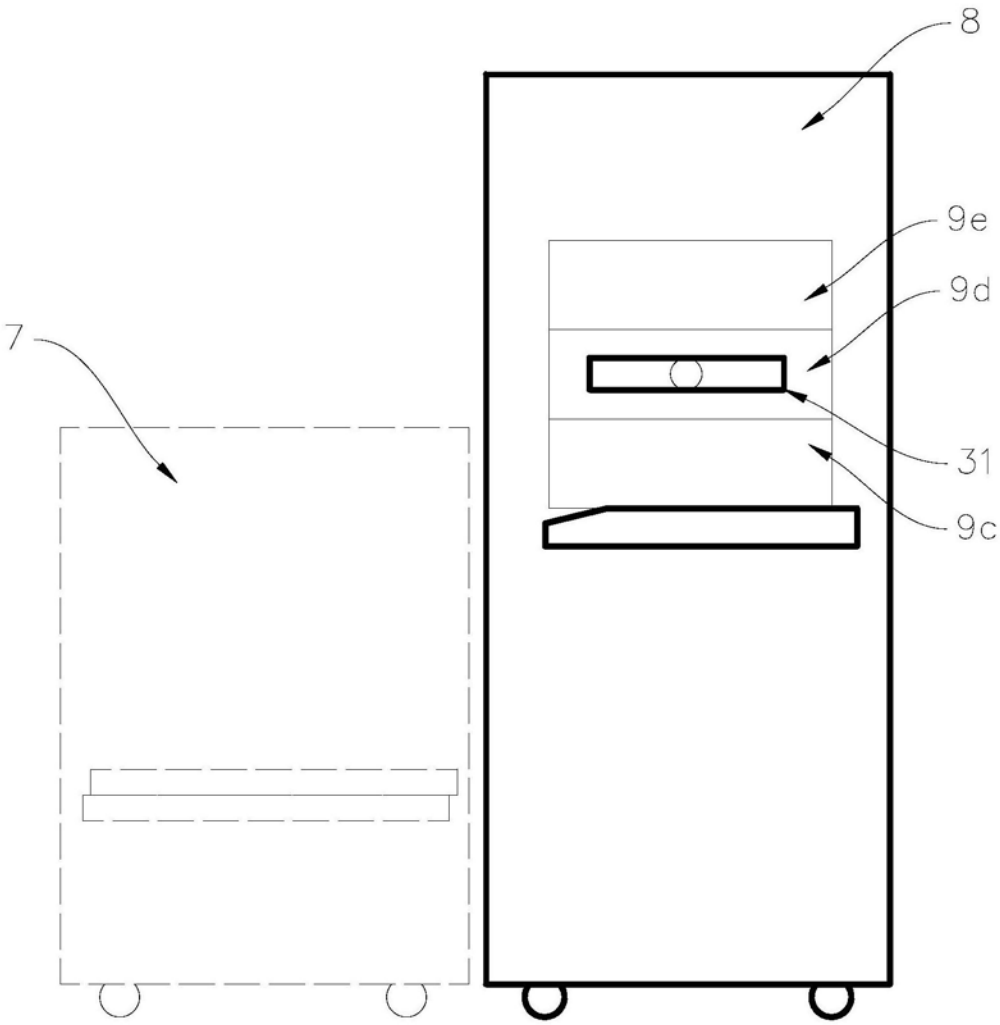


图11

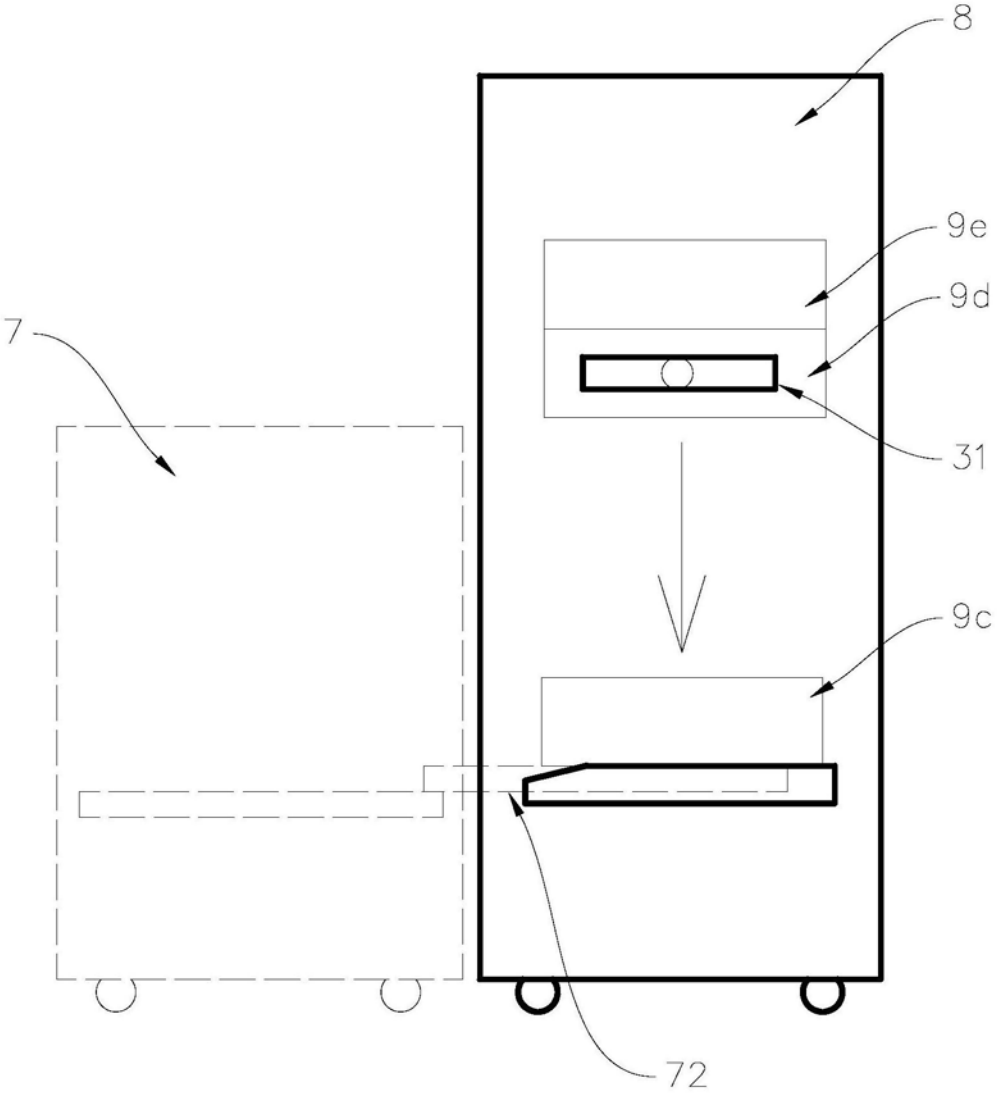


图12

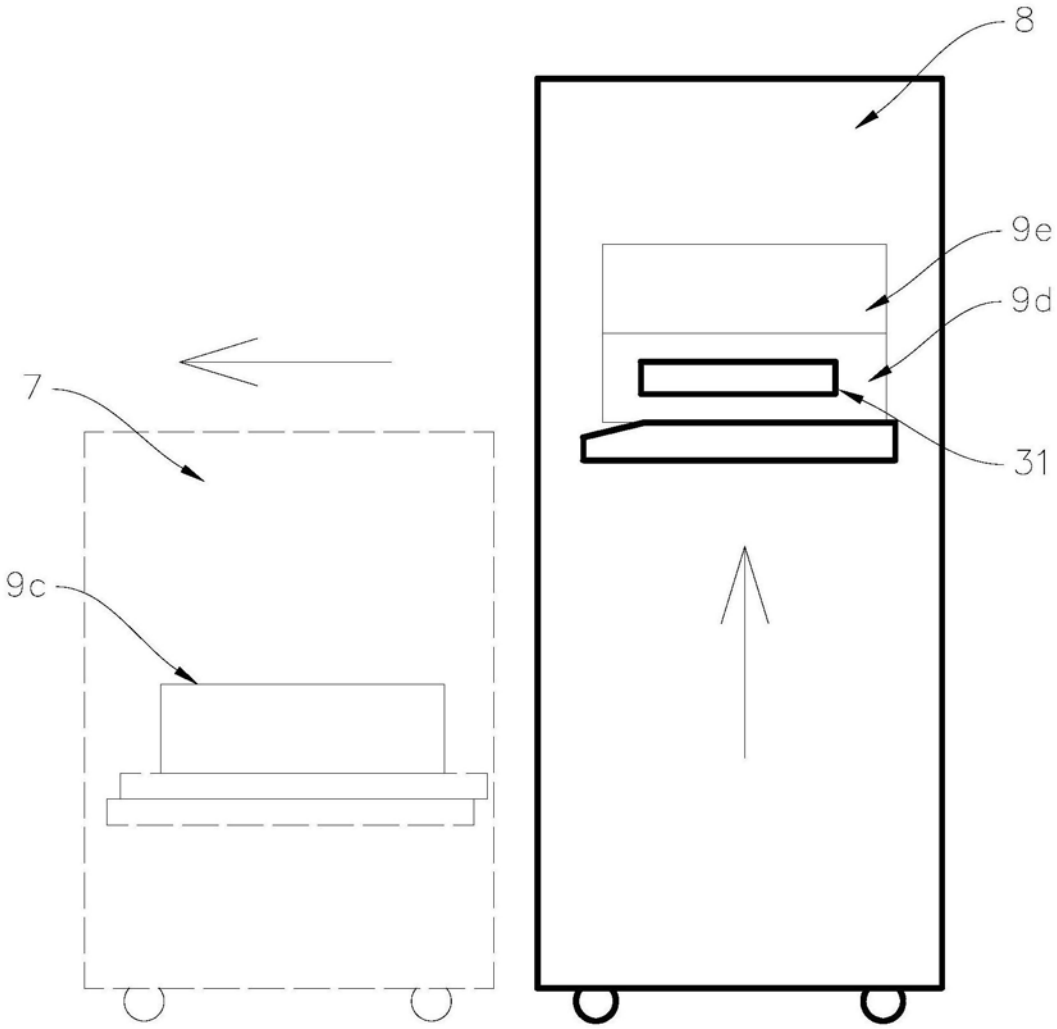


图13

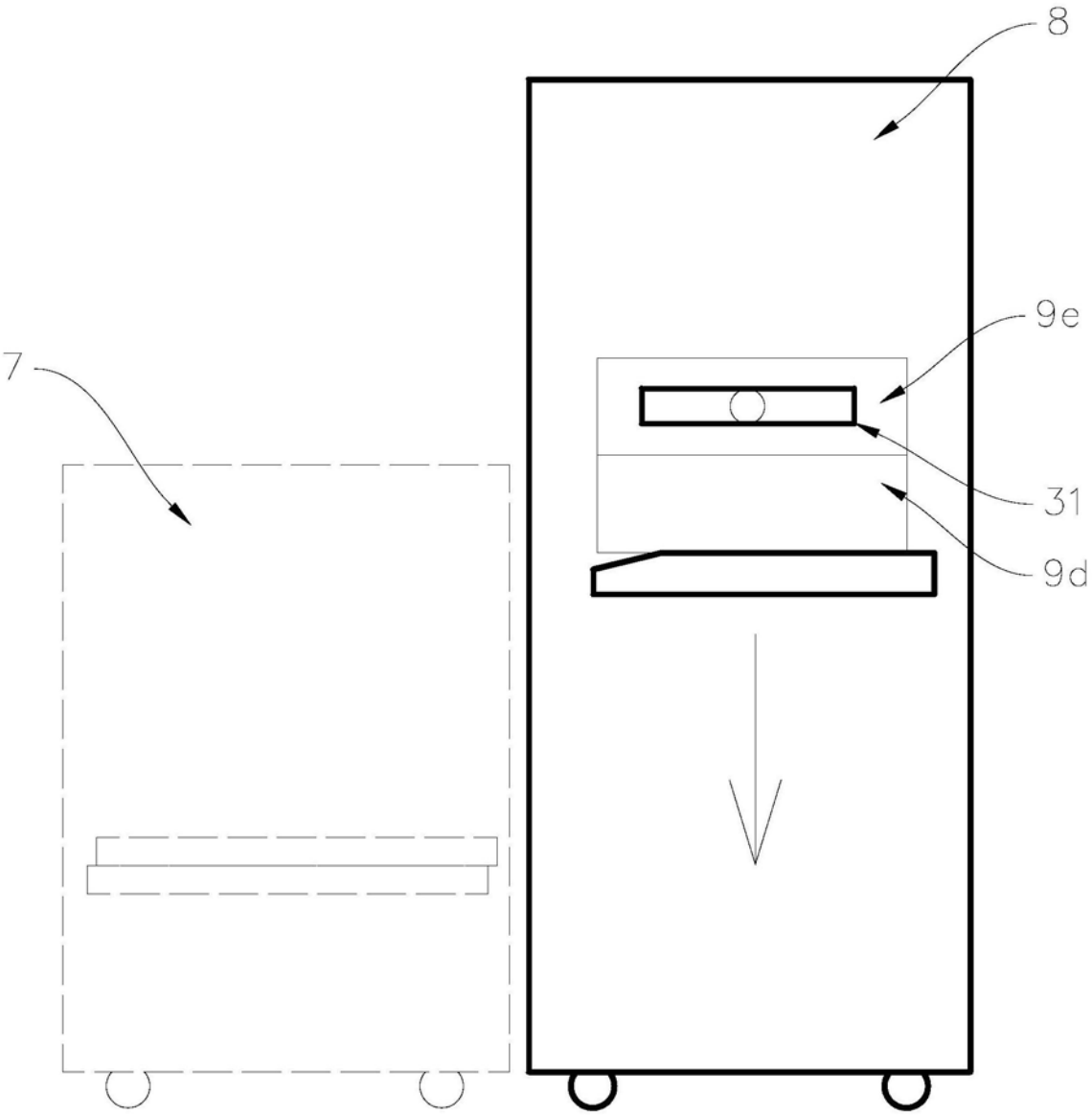


图14