



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109665150 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 06

(21) 申请号 201811046736.7

JP H06278873 A,1994.10.04

(22) 申请日 2018.09.08

CN 207644703 U,2018.07.24

CN 209008968 U,2019.06.21

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109665150 A

审查员 王成博

(43) 申请公布日 2019.04.23

(73) 专利权人 王贤淮

地址 521000 广东省潮州市潮安区庵埠镇
新潮汕公路梅林湖东侧广东隆兴包装
实业有限公司

(72) 发明人 王昌佑 王贤淮

(51) Int.Cl.

B65B 35/40 (2006.01)

B65B 5/10 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 105730764 A,2016.07.06

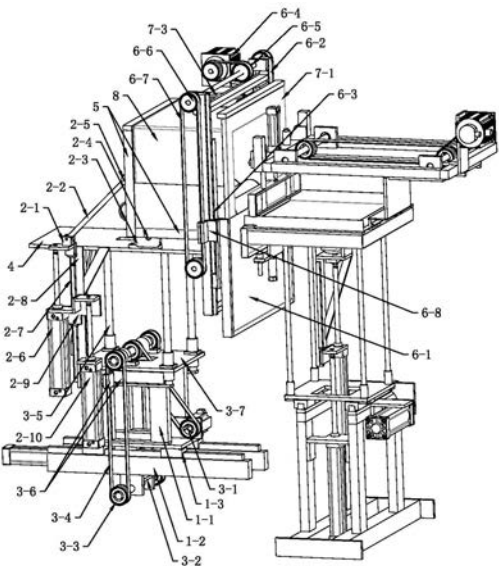
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

容器和盖的按层接料装箱装置

(57) 摘要

本发明涉及一种容器和盖的按层装箱装置,其包括有翻转驱动机构、升降驱动机构、纸箱放置架、纸箱支撑架、限位闸机构和套袋圈,纸箱放置架用于放置纸箱,本发明实现了自动化传送,分层装箱,效率高、人力资源成本低。对于盖、碟及盘等深度较浅叠放不牢的物料可有效防止散乱倒塌,箱内分层装料装箱完毕后,脱圈气缸自动将套袋圈顶出纸箱而无需人工抽离,效率高、降少工人劳动量及节约人力成本,而且整体结构紧凑、占地面积小。



1. 容器和盖的按层装箱装置,其特征在于:包括有平移驱动机构、翻转驱动机构、升降驱动机构、纸箱放置架、纸箱支撑架、限位闸机构和套袋圈,

所述套袋圈的进料口设有折边,工作时,所述套袋圈可伸入纸箱内将包装袋套夹在纸箱与套袋圈之间用于防止纸箱开口变形保证顺利进料并且套袋圈将包装袋固定在纸箱内,套袋圈的折边位于纸箱外;

所述纸箱放置架用于放置纸箱,所述纸箱放置架安装于纸箱支撑架并可由所述翻转驱动机构驱动翻转;所述翻转驱动机构包括翻转驱动装置、翻转连接座、翻转连杆、传动轴及翻转轴承座,所述翻转轴承座固定于所述纸箱支撑架,所述纸箱放置架固接有转动轴,所述转动轴可转动地安装于所述翻转轴承座;

所述翻转连杆的一端通过销轴与所述纸箱放置架,另一端通过销轴与所述翻转连接座可相对转动地连接;

所述翻转驱动装置包括有第一气缸、升降滑行导轨、升降导轨支架、两气缸连接座和第二气缸,升降滑行导轨竖直安装于升降导轨支架,两气缸连接座与升降滑行导轨的滑块连接,第一气缸的缸体安装于所述两气缸连接座,第一气缸拉动翻转连接座沿升降滑行导轨升降,第二气缸驱动所述两气缸连接座带动第一气缸升降;当收叠后,第一气缸和第二气缸并列同高;

所述升降驱动机构驱动所述纸箱支撑架升降,平移驱动机构驱动纸箱支撑架平移;

所述限位闸机构安装于所述纸箱放置架且限位闸机构的闸门可升降运动部分或者全部遮挡纸箱开口;所述限位闸机构包括有闸门支撑架、闸门驱动装置、闸门导轨及闸门,所述闸门支撑架安装于所述纸箱放置架,所述闸门通过所述闸门导轨可滑动地安装于所述闸门支撑架,所述闸门位于放入纸箱放置架内的纸箱开口前且与纸箱开口相平行,所述闸门由所述闸门驱动装置驱动升降。

2. 根据权利要求1所述的容器和盖的按层装箱装置,其特征在于:所述闸门驱动装置由闸门电机、传动轴、同步轮及同步带组成,同步带与闸门使用夹板连接,所述同步带在闸门电机的驱动下带动闸门升降。

3. 根据权利要求1所述的容器和盖的按层装箱装置,其特征在于:所述升降驱动机构包括有升降电机、传动轴、升降同步轮和升降同步带,所述升降同步带安装于升降同步轮,所述升降同步轮安装于传动轴,所述升降电机驱动所述传动轴转动,所述纸箱支撑架固接有多根升降滑杆,所述升降滑杆穿过升降连接台上的滑套且下端通过滑杆连接板与升降同步带连接。

4. 根据权利要求3所述的容器和盖的按层装箱装置,其特征在于:设有平移升降支撑架,升降连接台安装于平移升降支撑架的上部,所述升降连接台的中部开设有可供升降传动带穿过的窗口,升降连接台的上方和平移升降支撑架的下方分别安装有传动轴,传动轴固接有升降同步轮,上方的升降同步轮和下方的升降同步轮之间安装升降传动带,升降同步带通过连接板连接升降滑杆并带动纸箱支撑架升降。

5. 根据权利要求4所述的容器和盖的按层装箱装置,其特征在于:平移升降支撑架的下方设有平移道轨,平移升降支撑架通过滑动副可平移滑行地安装于平移道轨,平移驱动机构平移升降支撑架平移。

6. 根据权利要求1所述的容器和盖的按层装箱装置,其特征在于:还设有脱圈气缸,所

述脱圈气缸的伸缩杆与套袋圈的折边连接。

容器和盖的按层接料装箱装置

技术领域

[0001] 本发明涉及塑料杯、碗、碟及盖等塑料制品包装技术领域,特别是涉及一种按层接料装箱装置。

背景技术

[0002] 在塑料杯、碗、碟及盖等塑料制品的包装装箱过程中需要将堆叠成条的物料按照一定的条数或者排数推进到包装箱中,对于大多数的整条堆叠杯碗盖等物料还需要将物料进行翻转调整方向后再进行叠层进箱,现有技术中的装箱机结构复杂、机械部件较多,设备成本较高,设备占地面积较大,而且能不能实现将多条杯、碗或盖一层一层按层装箱的功能,堆叠好的杯碗盖容易散乱。公布号为CN 105730764 A的专利文献公开了一种《物料装箱方法》,其技术虽然可以在一定程度解决物料的自动按层装箱问题,但存在以下问题,(1)纸箱口容易变形因而容易导致物料碰撞箱口或者已经装入纸箱内的物料而难以顺利进入。(2)该技术不能适用于容易散乱的成叠的盖、碟及盘等物料。

[0003] 因此,针对现有技术中的存在问题,亟需提供一种可适用于杯、碗、盖、碟、盘及异形等塑料件的容器和盖的按层装箱装置显得尤为重要。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于避免现有技术中的不足之处而提供一种可适用于杯、碗、盖、碟、盘及异形等塑料件的容器和盖的按层装箱装置。

[0005] 本发明的目的通过以下技术方案实现:

[0006] 容器和盖的按层装箱装置,包括有平移驱动机构、翻转驱动机构、升降驱动机构、纸箱放置架、纸箱支撑架、限位闸机构和套袋圈,

[0007] 套袋圈的进料口设有折边,工作时,套袋圈可伸入纸箱内将包装袋套夹在纸箱与套袋圈之间,套袋圈的折边位于纸箱外;

[0008] 纸箱放置架用于放置纸箱,纸箱放置架安装于纸箱支撑架并可由翻转驱动机构驱动翻转;

[0009] 升降驱动机构驱动纸箱支撑架升降,平移驱动机构驱动纸箱支撑架平移;

[0010] 限位闸机构安装于纸箱放置架且限位闸机构的闸门可升降运动部分或者全部遮挡纸箱开口。

[0011] 优选的,限位闸机构包括有闸门支撑架、闸门驱动装置、闸门导轨及闸门,闸门支撑架安装于纸箱放置架,闸门通过闸门导轨可滑动地安装于闸门支撑架,闸门位于放入纸箱放置架内的纸箱开口前且与纸箱开口相平行,闸门由闸门驱动装置驱动升降。

[0012] 优选的,闸门驱动装置由闸门电机、传动轴、同步轮及同步带组成,同步带与闸门使用夹板连接,同步带在闸门电机的驱动下带动闸门升降。

[0013] 优选的,翻转驱动机构包括翻转驱动装置、翻转连接座、翻转连杆、传动轴及翻转轴承座,翻转轴承座固定于纸箱支撑架,纸箱放置架固接有转动轴,转动轴可转动地安装于

翻转轴承座；翻转连杆的一端通过销轴与纸箱放置架，另一端通过销轴与翻转连接座可相对转动地连接；翻转驱动装置拉动翻转连接座升降或者平移使纸箱放置架翻转。

[0014] 优选的，翻转驱动装置包括有第一气缸、升降滑行导轨、升降导轨支架、两气缸连接座、第二气缸和翻转连接座，升降滑行导轨竖直安装于升降导轨支架，两气缸连接座与升降滑行导轨的滑块连接，第一气缸的缸体安装于两气缸连接座，第一气缸拉动翻转连接座沿升降滑行导轨升降，第二气缸驱动两气缸连接座带动第一气缸升降。

[0015] 优选的，当收叠后，第一气缸和第二气缸并列同高。

[0016] 优选的，升降驱动机构包括有升降电机、传动轴、升降同步轮和升降同步带，升降同步带安装于升降同步轮，升降同步轮安装于传动轴，升降电机驱动传动轴转动，纸箱支撑架固接有多根升降滑杆，升降滑杆穿过升降连接台上的滑套且下端通过滑杆连接板与升降同步带连接。

[0017] 更优选的，设有平移升降支撑架，平移升降支撑架的上部设有升降连接台，升降连接台的中部开设有可供升降传动带穿过的窗口，升降连接台的上方和平移升降支撑架的下方分别安装有传动轴，传动轴固接有升降同步轮，上方的升降同步轮和下方的升降同步轮之间安装升降升降传动带，升降同步带通过连接板连接升降滑杆并带动纸箱支撑架升降。

[0018] 优选的，平移升降支撑架的下方设有平移道轨，平移升降支撑架通过滑动副可平移滑行地安装于平移道轨，平移驱动机构平移升降支撑架平移。

[0019] 优选的，还设有脱圈气缸，脱圈气缸的伸缩杆与套袋圈的折边连接。

[0020] 本发明的有益效果：

[0021] (1) 自动化传送，分层装箱，效率高、人力资源成本低。

[0022] (2) 设有限位闸机构，闸门按照一层的高度将逐层上升将物料挡在纸箱开口前，防止下层的物料掉出纸箱，特别对于防止盖、碟及盘等深度较浅叠放不牢的物料的散乱倒塌非常有效，而且本发明的闸门能够逐层上升，分层传送效果更好。

[0023] (3) 套袋圈的一方面可以防止纸箱开口并行而难顺利进料，另一方面套袋圈将包装袋很好地固定在纸箱内避免包装袋随气流或者因静电等原因而移动而影响装袋效果，箱内分层装料装箱完毕后，脱圈气缸自动将套袋圈顶出纸箱而无需人工抽离，效率高、降少工人劳动量及节约人力成本。

[0024] (4) 整体结构紧凑、占地面积小。

[0025] (5) 本发明省去单条套袋改用纸箱大袋既保证成品的卫生，用时也为广品使用单位在车间生产时独条拆塑袋麻烦以及拆袋后的废袋难管理问题，而且纸箱中的大塑料袋的套装方便简单，在节约时间提高效率的同时又保证了产品的卫生，一举两得。

附图说明

[0026] 利用附图对本发明做进一步说明，但附图中的内容不构成对本发明的任何限制。

[0027] 图1是本发明的容器和盖的分层装箱装置的一个实施例的结构示意图。

[0028] 图2是本发明的容器和盖的分层装箱装置的升降驱动装置局部示意图。

[0029] 图3是本发明的容器和盖的分层装箱装置的套袋圈示意图。

[0030] 图4是本发明的容器和盖的分层装箱装置的升降驱动装置局部示意图。

[0031] 在图1至图4中包括有：

- [0032] 平移驱动机构:1-1平移升降支撑架、1-2平移道轨、1-3滑动副、1-4平移气缸;
- [0033] 翻转驱动机构:2-1翻转连接座、2-2翻转连杆、2-3翻转轴承座、2-4转动轴、2-5销轴、2-6第一气缸、2-7升降滑行导轨、2-8升降导轨支架、2-9两气缸连接座、2-10第二气缸2-10;
- [0034] 升降驱动机构:3-1升降电机、3-2传动轴、3-3升降同步轮、3-4升降同步带、3-5升降滑杆、3-6滑杆连接板、3-7升降连接台、3-8滑套、3-9窗口;
- [0035] 4纸箱支撑架、5纸箱放置架、
- [0036] 限位闸机构:6-1闸门、6-2闸门支撑架、6-3闸门导轨、6-4闸门电机、6-5传动轴、6-6同步轮、6-7同步带、6-8夹板;
- [0037] 7-1套袋圈、7-2折边、7-3脱圈气缸、
- [0038] 8纸箱。

具体实施方式

[0039] 结合以下实施例对本发明作进一步说明。

实施例1

[0040] 参见图1至3,本实施例的容器和盖的按层装箱装置包括有平移驱动机构、升降驱动机构、翻转驱动机构、纸箱放置架5、纸箱支撑架4、限位闸机构和套袋圈7-1,纸箱放置架5用于放置纸箱。

[0041] 在装箱过程中,需要先将纸箱8开口横放以便于物料水平整层进入,而装箱完成后需要将纸箱开口朝上,因此如何实现纸箱的简单有效地自动翻转也是现有技术难题。本实施例的纸箱放置架5安装于纸箱支撑架4并可由翻转驱动机构驱动翻转以便于安装纸箱或者卸下装满物料的纸箱。而翻转驱动机构包括翻转驱动装置、翻转连接座2-1、翻转连杆2-2及翻转轴承座2-5,翻转轴承座2-5固定于纸箱支撑架4,纸箱放置架5固接有转动轴2-4,转动轴2-4可转动地安装于翻转轴承座2-5;翻转连杆2-2的一端通过销轴2-5与纸箱放置架5可相对转动地连接,另一端通过销轴2-5与翻转连接座2-1可相对转动地连接,翻转驱动装置拉动翻转连接座2-1升降或者平移,翻转连接座2-1拉动翻转连杆2-2运动,从而使纸箱放置架5绕转动轴2-4的中轴线旋转,本实施例的翻转驱动装置包括有第一气缸2-6、升降滑行导轨2-7、升降导轨支架2-8、两气缸连接座2-9、第二气缸2-10和翻转连接座2-1,升降滑行导轨2-7竖直安装于升降导轨支架2-8,两气缸连接座2-9与升降滑行导轨2-7的滑块连接,第一气缸2-6的缸体安装于两气缸连接座2-9,第一气缸2-6拉动翻转连接座2-1沿升降滑行导轨2-7升降,第二气缸2-10驱动两气缸连接座2-9带动第一气缸升降。当收叠后,第一气缸2-6和第二气缸2-10并列同高,如此设置收叠状态下体积最小,同时满足大行程的要求。当翻转连接座2-1往下被拉到一定的距离时,纸箱放置架5将翻转90度使得纸箱开口朝上,当翻转连接座2-1往上被推一定距离时,翻转连杆2-2将纸箱放置架5从纸箱开口朝上翻转90度后开口朝侧方。而本实施例采用双气缸接连驱动翻转连接座2-1升降,可是在实现翻转连接座2-1的大行程移动从而使得纸箱放置架5顺利翻转90度,而且翻转速度快。本实施例使用两个气缸作为升降驱动源从而起到使纸箱放置架5翻转,在没有其他辅助支撑下,两个气缸之间的连接运行不稳定,容易发生晃动且牢固性不足,容易出现不能顺利翻转的问题,本发明还设有导轨支架,导轨支架的一端与纸箱支撑架4固接,另一端与升降连接台3-7固接,

升降连接台3-7安装于平移升降支撑架1-1上,滑行导轨安装于导轨支架,两气缸连接座与该滑行导轨的滑块固接并在第二气缸的驱动下沿滑行导轨移动,第一气缸6的缸体安装于两气缸连接座上,此结构运行稳定,保证纸箱放置架5顺利翻转。此外,为了使第一气缸6和第二气缸兼顾上升时行程最大,下降收叠时体积最小,第一气缸6和第二气缸为同一型号的气缸,且通过两气缸连接座实现收叠时第一气缸6和第二气缸同高。

[0042] 升降驱动机构驱动纸箱支撑架4升降,该升降驱动装置包括有升降电机3-1、传动轴3-2、升降同步轮3-3和升降同步带3-5,升降同步带3-5安装于升降同步轮3-3,升降同步轮3-3安装于传动轴3-2,升降电机3-1驱动传动轴3-2转动,纸箱支撑架4固接有多根升降滑杆3-5,升降滑杆3-5穿过升降连接台3-7上的滑套3-8且下端通过滑杆连接板3-7与升降同步带3-5连接。其中,所述升降连接台3-7的中部开设有可供升降传动带穿过的窗口3-9。传动轴3-2设有两根,一根位于升降连接台3-7的上方,一根位于升降连接台3-7的下方,两根传动轴3-2用于安装所述升降同步轮3-3,升降同步轮3-3上安装升降同步带3-5,升降同步带3-5竖直设置且穿过升降连接台3-7的中心位置的窗口3-9,如此设置可以在有限的小空间内实现纸箱升降架的大行程升降,而且使用伺服电机驱动升降,实现定距离升降,能够带动纸箱按照所装的物料一层一层下降,从而实现物料的分层装箱。平移升降支撑架1-1的下方设有平移道轨1-2,平移升降支撑架1-1通过滑动副1-3可平移滑行地安装于平移道轨1-2,平移驱动机构平移升降支撑架1-1平移,其中,平移驱动机构为平移气缸1-4。

[0043] 限位闸机构安装于纸箱放置架5且限位闸机构的闸门6-1可升降运动部分或者全部遮挡纸箱开口。本实施中,限位闸机构包括有闸门支撑架6-2、闸门驱动装置、闸门导轨6-1及闸门6-1,闸门支撑架6-2安装于纸箱放置架5,闸门6-1通过闸门导轨6-1可滑动地安装于闸门支撑架6-2,闸门6-1位于放入纸箱放置架5内的纸箱开口前且与纸箱开口相平行,闸门6-1由闸门驱动装置驱动升降,该闸门驱动装置由闸门电机6-4、传动轴6-5、同步轮6-6及同步带6-7组成,同步带6-7与闸门6-1使用夹板6-8连接,同步带6-7在闸门电机6-4的驱动下带动闸门6-1升降。每当箱内装入一层物料时,闸门电机6-4通过传动轴6-5、同步轮6-6及同步带6-7传动使闸门6-1上升一层物料的高度将物料挡在纸箱内防止物料掉出纸箱,特别对于防止盖、碟及盘等深度较浅叠放不牢的物料的散乱倒塌非常有效,而且本发明的闸门6-1能够逐层上升,分层传送效果更好。

[0044] 套袋圈7-1设有与纸箱开口形状相同的环形套以及与环形套固接的折边7-2,套袋圈7-1的环形套可伸入纸箱内将包装袋套夹在纸箱内,一方面可以防止纸箱开口并行而难顺利进料,另一方面套袋圈7-1将包装袋很好地固定在纸箱内避免包装袋随气流或者因静电等原因而移动而影响装袋效果,同时本实施例的分层传送装置还设有脱圈气缸7-3,脱圈气缸7-3的伸缩杆放入纸箱放置架5内的纸箱开口垂直并可驱动套袋圈7-1脱离纸箱,当箱内分层装料装箱完毕后,脱圈气缸7-3的伸缩杆将套袋圈7-1顶出纸箱而无需人工抽离,效率高、降少工人劳动量及节约人力成本。

[0045] 本实施例的容器和盖的按层装箱装置还包括有整层定量送料装置,该整层定量送料装置包括有传送台、承料盘、推送板组件和推送驱动机构,其中,传送台设有推送沟,承料盘放置于传送台上并由底板和两张平行相对的侧板组成,承料盘的底板设有插销孔,推送板组件设有插销,插销可插入插销孔并沿推送沟运行,推送板组件由推送驱动机构带动平移。本发明与现有技术相比,在传送台上设有推送沟,而承料盘的底板设有插销孔,推送板

组件设有插销,当插销插入插销孔并沿推送沟运行推送物料使,承料盘与传送台相对移动,承料盘连通盘内的物料整盘整层移动送入纸箱,实现了堆叠成条的塑料杯等物料的自动整层装箱传送。推送支撑架的前方设有上闸板气缸和上限位闸,上闸板气缸的伸缩杆垂直于承料盘的底板并且驱动上限位闸升降;上限位闸的下方对应设有下限位闸,下限位闸由下闸板气缸驱动升降。下限位闸用于拦住承料盘的物料避免承料盘在接料及传送过程中物料提前掉落,当推送驱动机构将承料盘及盘内物料整盘送到纸箱入口时,下限位闸下降以使推送驱动机构将承料盘及物料整盘继续送入纸箱内,在推送驱动机构完全拉出承料盘时,纸箱前的限位闸机构驱动闸门6-1上升一层的距离拦住已经进入纸箱内的物料,整层定量传送装置重新去取料,如此循环,此结构可以使承料盘顺利抽出而不会将物料再次带出,配合紧密、结构简单合理。

[0046] 同时为了从分层定量中转传送平台中接料,并配合容器和盖的按层装箱装置的高度,整层定量传送装置还设有、传送台升降装置及传送台旋转装置,传送台升降装置由第一气缸2-6、两气缸连接座和第二气缸2-10组成,升降连接台3-7的中心设有镂空的升降窗,第一气缸2-6可穿过升降窗且伸缩杆带动传送台升降,第一气缸2-6的缸体固接于两气缸连接座,两气缸连接座由第二气缸2-10驱动升降。

[0047] 本所述的工作过程及原理如下:整层定量传送装置下降平移到从分层定量中转传送平台接料的工位,接取多条物料形成的一层物料后,平移上升到位,然后旋转使承料盘的出料口对准容器和盖的按层装箱装置的纸箱进口,推送驱动机构及推送板组件将整层物料送入纸箱内,限位闸机构的闸门6-1将上升将物料挡住防止跟随承料盘一并抽出,承料盘退出,整层定量传送装置再次取料传送,纸箱支撑架4在升降驱动机构的作用下下降一层物料的高度以便于整层定量传送装置进料,本发明实现整个流程自动化的高效运作,节省人力资源成本并提高传送及装箱效率。

[0048] 上述的容器和盖的按层装箱装置应用于容器和盖取卸堆叠传送装箱机组,是该机组的最后一步。参见图4,该容器和盖取卸堆叠传送装箱机组中包括物料取卸传送机械手02、双盘交替接料传送装置03、容器和盖中转传送机械手04、单排多条传送装置05、平移旋转传送装置06、整层定量传送平台08及按层装箱装置,物料取卸传送机械手02从制杯机01中取料叠放于双盘交替接料传送装置03的接料盘,容器和盖中转传送机械手04从接料盘的多叠物料传送给单排多条传送装置05使小叠物料定量叠堆,单排多条传送装置05将多条堆叠的物料传送给平移旋转传送装置06,平移旋转传送装置06中将物料推送给整层定量传送平台08,整层定量传送平台08将多条排成一层的物料整层送入按层装箱装置的纸箱内。

[0049] 其中,物料取卸传送机械手02位于制杯模的前下方,物料取卸传送机械手02的手掌盘下方设为接料堆叠工位,在物料取卸机械手的平移支撑架的内侧安装可移动的双盘交替接料传送装置03,容器和盖中转传送机械手04的平移支撑架的前端下方设置为取料工位,容器和盖中转传送机械手04的平移支撑架的尾端下方设为卸料工位,该卸料工位位于单排多条传送装置05的上方。单排多条传送装置05的数量设置有两个,且两个单排多条传送装置05位于中转传送工位的后面,平移旋转传送装置06安装于两个单排整条堆叠传送装置的外侧并可平移对接两个单排多条传送装置05中任何一个。接料定量传送平台07位于平移旋转传送装置06的后方,整层定量传送平台08位于接料定量传送平台07的外侧,接料定量传送平台07完成接料后把平台上的物料传送至整层定量传送平台08,整层定量传送平台

08的后方为按层装箱装置09。如此设置生产线结构分布合理,动作少而紧凑,实现完全自动化取料、卸料、叠堆成条、传送、定量分层及自动按层装箱,能够满足高速运行的要求及大规模生产的需要。

[0050] 最后应当说明的是,以上实施例仅用于说明本发明的技术方案说明而非对权利要求保护范围的限制。本领域的普通技术人员参照较佳实施例应当理解,并可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,但属于本发明技术方案的实质相同和保护范围。

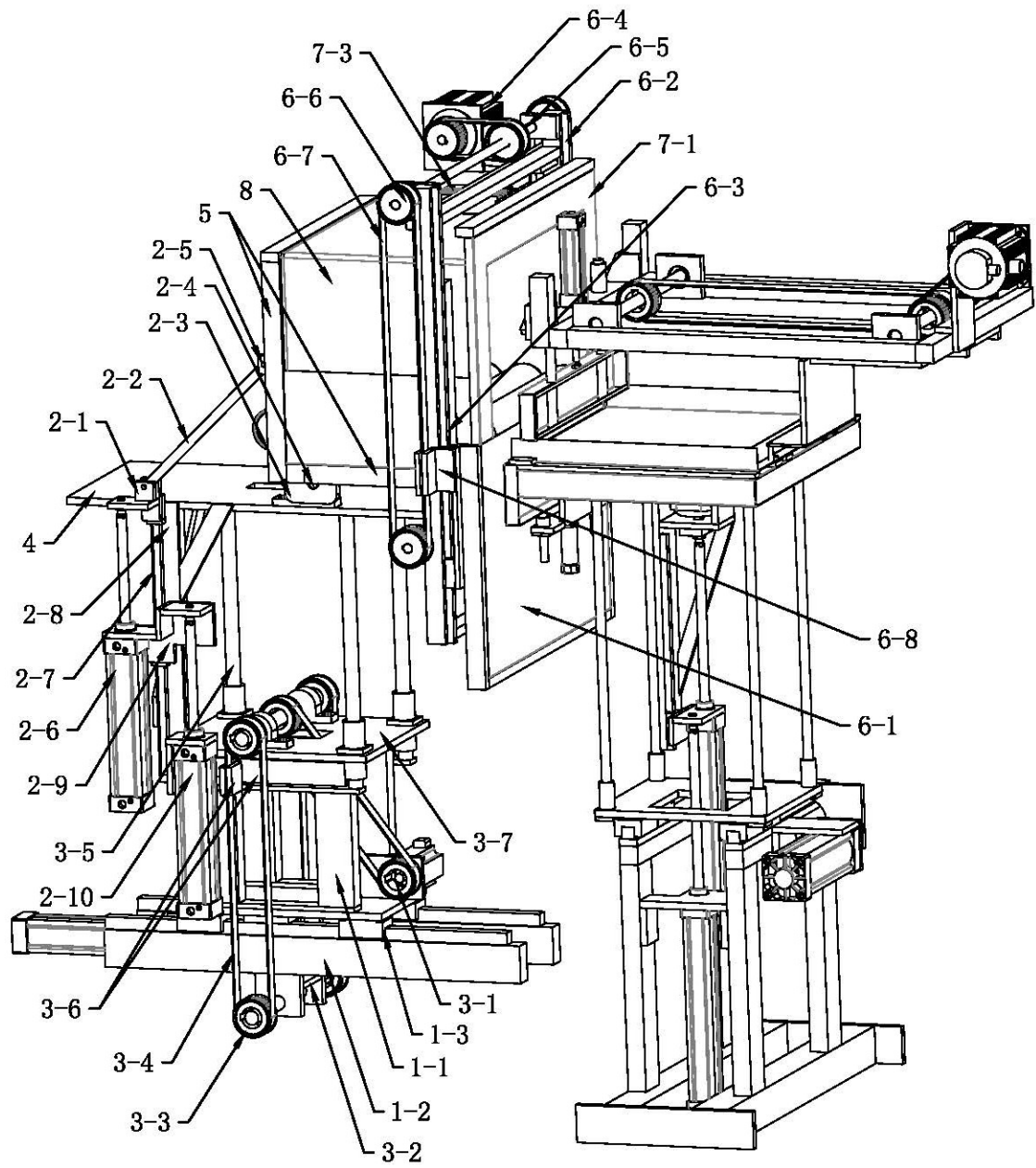


图1

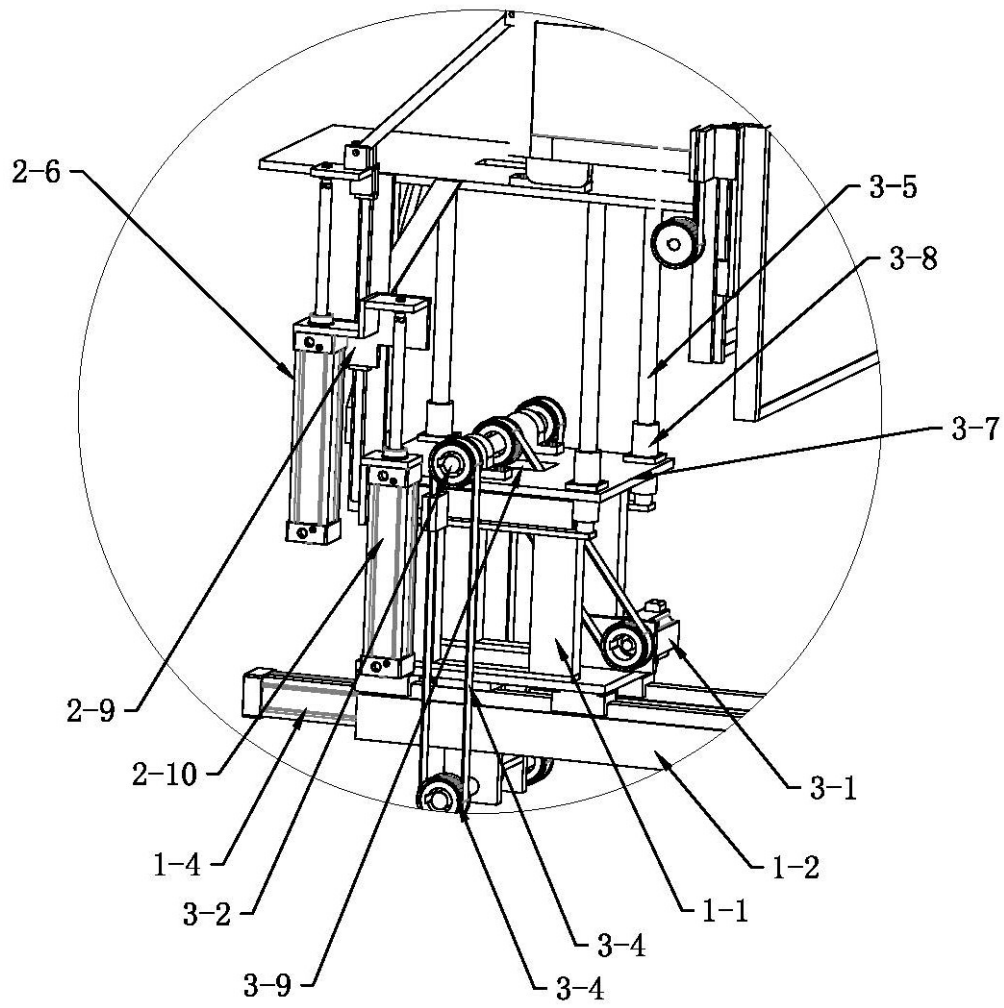


图2

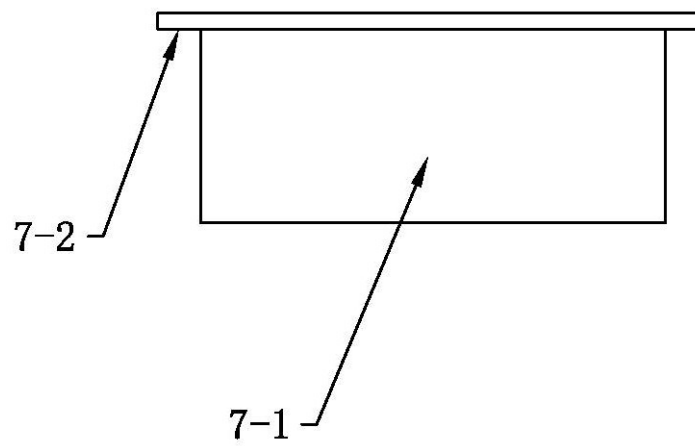


图3

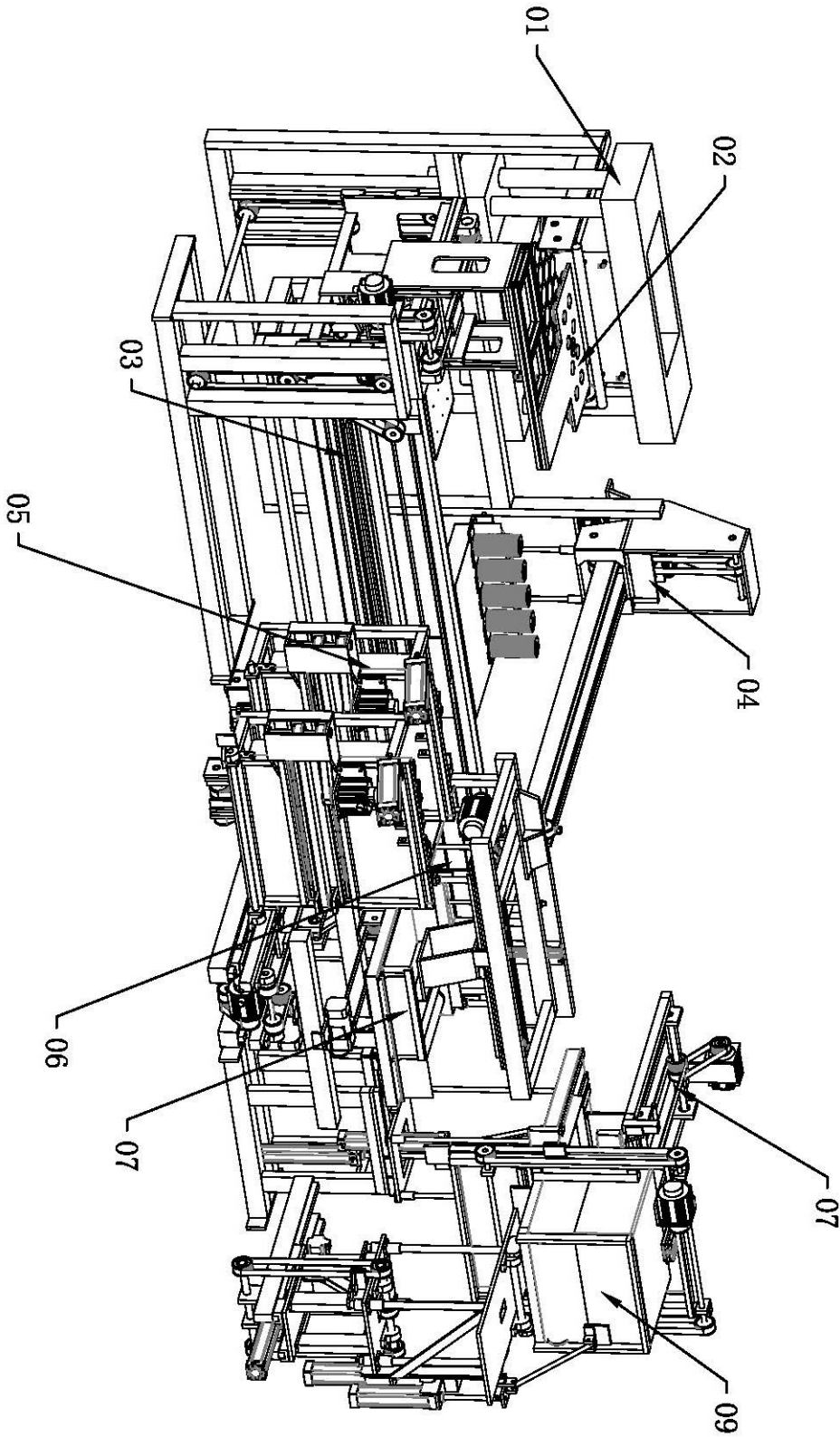


图4