



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104501551 B

(45)授权公告日 2017.09.22

(21)申请号 201410750790.5

F26B 21/02(2006.01)

(22)申请日 2014.12.09

F26B 25/18(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104501551 A

(56)对比文件

CN 202522051 U,2012.11.07,说明书第[0014]-[0058]段、附图1-15.

(43)申请公布日 2015.04.08

CN 103486836 A,2014.01.01,说明书第

(73)专利权人 浙江省农业机械研究院

[0017],[0021]-[0022]段、附图1-2.

地址 321017 浙江省金华市婺城区双龙南街828号农科教大楼7楼

CN 203524153 U,2014.04.09,说明书第

(72)发明人 张加清 林雪 陈长卿 徐锦大

[0017]-[0020]段、附图1-3.

郑涛 杨靖 陈朝晖

审查员 张雪

(74)专利代理机构 杭州华鼎知识产权代理事务所(普通合伙) 33217

代理人 胡根良

(51)Int.Cl.

F26B 11/00(2006.01)

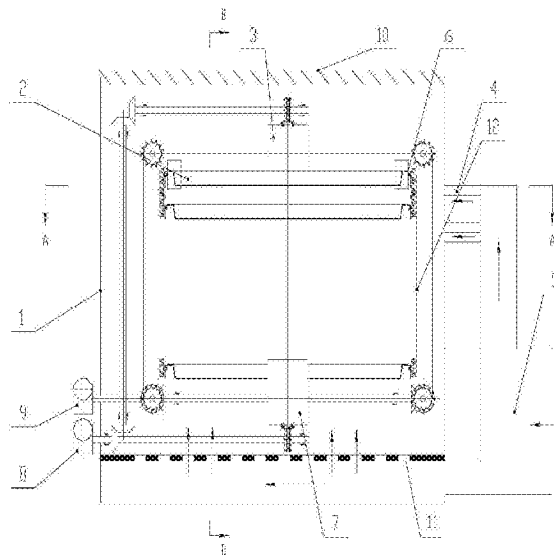
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种自动循环立体送风烘干箱及其托盘控制方法

(57)摘要

本发明针对现有烘干箱存在的需人工辅助置换上下托盘、烘干均匀性差等问题提供一种自动循环置换托盘的烘干箱。一种自动循环立体送风烘干箱,包括箱体,箱体上设有进风管路,进风管路连接有进风接口,箱体内设有前后两列托盘以及前后两列用于搭接托盘的托板,箱体内部上侧设有用于推动顶层托盘的上推板,箱体内部下侧设有用于推动底层托盘的下推板,箱体内设有用于控制上推板和下推板前后移动的推盘系统,箱体内设有用于控制托盘上下移动的升降系统。自动循环置换托盘位置,提高烘干均匀性和生产效率,减低劳动强度和作业成本。



1. 一种自动循环立体送风烘干箱,包括箱体(1),所述箱体(1)上设有进风管路(4),所述进风管路(4)连接有进风接口(5),其特征在于,所述箱体(1)内设有前后两列托盘(2)以及前后两列用于搭接托盘(2)的托板(6),所述箱体(1)内部上侧设有用于推动顶层托盘(2)的上推板(3),所述箱体(1)内部下侧设有用于推动底层托盘(2)的下推板(7),所述箱体(1)内设有用于控制上推板(3)和下推板(7)前后移动的推盘系统(8),所述箱体(1)内设有用于控制托盘(2)上下移动的升降系统(9),每列所述托板(6)均包括左板和右板,所述托盘(2)一端搭接在左板上,另一端搭接在对应的右板上,推盘系统(8)包括推盘伺服电机(81)、锥齿轮一(82)、轴一(83)、链轮一(84)、链条一(85)、链轮二(86)、轴三(87)、锥齿轮二(88)、轴二(89)、锥齿轮三(810)、锥齿轮四(811)、轴四(812)、链轮三(813)、链条二(814)、链轮四(815)、轴五(816),所述推盘伺服电机(81)与所述轴一(83)连接,所述轴一(83)上连接有所述锥齿轮一(82)以及所述链轮一(84),所述轴三(87)与所述轴一(83)平行,所述轴三(87)上装有所述链轮二(86),所述链轮一(84)与所述链轮二(86)通过所述链条一(85)相连,所述下推板(7)固定在所述链条一(85)上,所述轴二(89)分别与所述轴一(83)及所述轴四(812)垂直,所述轴二(89)两端分别连接所述锥齿轮二(88)与所述锥齿轮三(810),所述锥齿轮二(88)与所述锥齿轮一(82)相啮合,所述锥齿轮三(810)与所述锥齿轮四(811)相啮合,所述锥齿轮四(811)装于所述轴四(812),所述轴四(812)另一端装有链轮三(813),所述轴五(816)与所述轴四(812)平行且所述轴五(816)上装有链轮四(815),所述链轮三(813)与链轮四(815)通过链条二(814)相连,所述上推板(3)固定在所述链条二(814)上,所述升降系统(9)包括送盘伺服电机(91),所述送盘伺服电机(91)连接有主动轴(92),所述主动轴(92)上依次装有下列锥齿轮一(93)和下右锥齿轮一(95),所述下左锥齿轮一(93)连接有左升降装置,所述左升降装置包括下左轴一(97)、上左轴一(914)、左换向轴(917)、下左轴二(919)、上左轴二(926),所述下左轴一(97)与主动轴(92)垂直且其上依次装有下列锥齿轮二(94)、下左链轮一(98)、下左链轮二(99)以及下换向锥齿轮一(915),所述下左锥齿轮二(94)与下左锥齿轮一(93)相啮合,所述上左轴一(914)与下左轴一(97)平行布置且所述上左轴一(914)上装有下列链轮一(911)与上左链轮二(913),所述下左链轮一(98)与上左链轮一(911)通过左箱链条一(910)相连,所述下左链轮二(99)与上左链轮二(913)通过左箱链条二(912)相连,所述下左轴二(919)与下左轴一(97)处于同轴心布置且下左轴二(919)上依次装有下列换向锥齿轮三(918)、下左链轮三(920)以及下左链轮四(923),所述左换向轴(917)与下左轴一(97)及下左轴二(919)垂直且其上装有下列换向锥齿轮二(916),下换向锥齿轮二(916)分别与下换向锥齿轮一(915)及下换向锥齿轮三(918)相啮合,所述下左轴二(919)转向与下左轴一(97)相反,所述上左轴二(926)与下左轴二(919)平行且所述上左轴二(926)上装有下列链轮三(922)及上左链轮四(925),下左链轮三(920)与上左链轮三(922)通过左箱链条三(921)相连,下左链轮四(923)与上左链轮四(925)通过左箱链条四(924)相连,托板(6)固定在所述左箱链条一(910)、左箱链条二(912)和左箱链条三(921)、左箱链条四(924)上,所述下右锥齿轮一(95)连接有右升降装置,所述右升降装置与所述左升降装置结构相同,所述箱体(1)顶部设有百叶(10),所述两列托盘(2)下方设有下进风筛网(11),所述进风管路(4)包括第一进风管道和第二进风管道,所述第一进风管道出风口位于箱体(1)侧面,所述第二进风管道出风口位于进风筛网(11)下方。

2. 如权利要求1所述的一种自动循环立体送风烘干箱,其特征在于,所述托盘(2)左右侧设有左右限位板(12),所述托盘(2)前后侧设有前后限位板(13)。

3. 如权利要求1所述的一种自动循环立体送风烘干箱,其特征在于,两顶层所述托盘(2)之间和两底层所述托盘(2)之间均设有过渡板(14)。

4. 如权利要求1所述的一种自动循环立体送风烘干箱,其特征在于,所述两列托盘(2)之间设有导向板(15),所述导向板(15)纵截面前后侧均为弧线形。

一种自动循环立体送风烘干箱及其托盘控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种自动循环立体送风烘干箱及其托盘控制方法,属于烘干机械技术领域。

背景技术

[0002] 现有香菇、木耳、酥饼、药材等各类物品烘干箱内置物托盘分多层固定摆放,一般为左右对称双列式多层形式,从下往上送热风进行烘干,也有单列多层置物托盘置于箱内旋转架上,四周送风进行烘干。前者最大问题是需人工多次定期上下层交替置换托盘,以达到烘干均匀一致目的,但费时费力;后者通过旋转置物托盘并四周送风形式,烘干均匀性有所改善,但上下层物品均匀性得不到明显的改善,仍需人工辅助置换上下层托盘。

发明内容

[0003] 本发明针对现有烘干箱存在的需人工辅助置换上下托盘、烘干均匀性差等问题提供一种自动循环置换托盘的烘干箱,提高烘干均匀性和生产效率,减低劳动强度和作业成本。

[0004] 为了实现所述目的,本发明一种自动循环立体送风烘干箱,包括箱体,所述箱体上设有进风管路,所述进风管路连接有进风接口,所述箱体内设有前后两列托盘以及前后两列用于搭接托盘的托板,所述箱体内部上侧设有用于推动顶层托盘的上推板,所述箱体内部下侧设有用于推动底层托盘的下推板,所述箱体内设有用于控制上推板和下推板前后移动的推盘系统,所述箱体内设有用于控制托盘上下移动的升降系统。

[0005] 优选的,每列所述托板均包括左板和右板,所述托盘一端搭接在左板上,另一端搭接在对应的右板上。这样的结构,通过左板和右板配合,使得托盘放置更稳定,而且对左板和右板的宽度要求低,可以节省材料,同时便于推板系统对托盘进行前后推动。

[0006] 优选的,推盘系统包括推盘伺服电机、锥齿轮一、轴一、链轮一、链条一、链轮二、轴三、锥齿轮二、轴二、锥齿轮三、锥齿轮四、轴四、链轮三、链条二、链轮四、轴五,所述推盘伺服电机与所述轴一连接,所述轴一上连接有所述锥齿轮一以及所述链轮一,所述轴三与所述轴一平行,所述轴三上装有所述链轮二,所述链轮一与所述链轮二通过所述链条一相连,所述下推板固定在所述链条一上,所述轴二分别与所述轴一及所述轴四垂直,所述轴二两端分别连接所述锥齿轮二与所述锥齿轮三,所述锥齿轮二与所述锥齿轮一相啮合,所述锥齿轮三与所述锥齿轮四相啮合,所述锥齿轮四装于所述轴四,所述轴四另一端装有所述链轮三,所述轴五与所述轴四平行且所述轴五上装有所述链轮四,所述链轮三与所述链轮四通过所述链条二相连,所述上推板固定在所述链条二上。下推板随链条移动进而将箱体内前列最底层托盘推入后列最底层,上推板随链条二移动进而将箱内后列最顶层托盘推入前列最顶层,同时上下推板通过推盘伺服电机同时控制,不但节省成本,而且上下推板可以同步推送,降低整体的控制难度。

[0007] 所述升降系统包括送盘伺服电机,所述送盘伺服电机连接有主动轴,所述主动轴

上依次装有下列锥齿轮一和下右锥齿轮,所述下左锥齿轮一连接有左升降装置,所述左升降装置包括下左轴一、上左轴一、左换向轴、下左轴二、上左轴二,所述下左轴一与主动轴垂直且其上依次装有下列锥齿轮二、下左链轮一、下左链轮二以及下换向锥齿轮一,所述下左锥齿轮二与所述下左锥齿轮一相啮合,所述上左轴一与下左轴一平行布置且所述上左轴一上装有上左链轮一与上左链轮二,所述下左链轮一与所述上左链轮一通过左箱链条一相连,所述下左链轮二与所述上左链轮二通过左箱链条二相连,所述下左轴二与所述下左轴一处于同轴心布置且下左轴二上依次装有下列换向锥齿轮三、下左链轮三以及下左链轮四,所述左换向轴与所述下左轴一及下左轴二垂直且其上装有下列换向锥齿轮二,下换向锥齿轮二分别于下换向锥齿轮一及下换向锥齿轮三相啮合,所述下左轴二转向与下左轴一相反,所述上左轴二与下左轴二平行且所述上左轴二上装有上左链轮三及上左链轮四,下左链轮三与上左链轮三通过左箱链条三相连,下左链轮四与上左链轮四通过左箱链条四相连,托板固定在所述左箱链条一、左箱链条二和左箱链条三、左箱链条四上,所述下右锥齿轮一连接有右升降装置,所述右升降装置与所述左升降装置结构相同。仅仅通过一个送盘伺服电机就可控制前列托板向上传动以及后列托板向下传动,同时保证上下传动距离与速度相同,即保证传动时的稳定性又降低结构的复杂度和控制的难度,整体结构简单,制作成本低。

[0008] 优选的,所述箱体顶部设有百叶。

[0009] 优选的,所述托盘左右侧设有左右限位板,所述托盘前后侧设有前后限位板。限制托盘所在位置,防止托盘随链条移动时掉落以及被上、下推板推出时推过头掉落,左右限位板和前后限位板可以方便得设置在对应的箱链条上。

[0010] 优选的,两顶层所述托盘之间和两底层所述托盘之间均设有过渡板。防止托盘移动时掉落,同时防止卡滞不能进入另一列托板上。

[0011] 优选的,所述两列托盘之间设有导向板,所述导向板纵截面前后侧均为弧线形。托盘移动时,通过导向板的弧度,自动将托盘调整到合适位置,同时调整幅度先大后小,保证调整时的稳定性。

[0012] 优选的,所述两列托盘下方设有下进风筛网,所述进风管路包括第一进风管道和第二进风管道,所述第一进风管道出风口位于箱体侧面,所述第二进风管道出风口位于进风筛网下方。热风均匀通过管路分别由下自上及由中间向前后吹入对各托盘里待烘干食品进行烘干,由于热量的自然向上的扩展性,箱体内上部能量聚集较多,两列托盘循环置换传递达到各层托盘里待烘干食品受热烘干均匀的目的,进风筛网可以进一步提高待烘干食品受热烘干的均匀性。

[0013] 一种用于如权利要求1~10任意一个所述的自动循环立体送风烘干箱的托盘控制方法,其特征在于,包括:

[0014] 步骤1:将托盘放置到托板上,其中前列顶层托板和后列底层托板上不放托盘,进入步骤2;

[0015] 步骤2:通过推盘系统将前列底层托板上的托盘推到后列底层托板,将后列顶层托板上的托盘推到前列顶层托板上,进入步骤3;

[0016] 步骤3:通过升降系统控制后列托板向上移动一层,控制前列托板整体 向下移动一层,进入步骤4;

[0017] 步骤4:判断烘干箱是否结束烘干,如果是,则结束,如果不是则进入步骤2。

[0018] 通过实施本发明可以取得以下有益技术效果:实现托盘位置的自动循环置换,达到烘干均匀和提高生产效率的目的,减低劳动强度和作业成本。

附图说明

[0019] 图1是本发明的结构示意图;

[0020] 图2是本发明图1的B-B向剖视图;

[0021] 图3是本发明图1的A-A向剖视图;

[0022] 图4是本发明推盘系统传动原理图;

[0023] 图5是本发明升降系统传动原理图。

具体实施方式

[0024] 为了便于本领域技术人员的理解,下面结合具体实施例对本发明作进一步的说明:

[0025] 如图1~图5所示,一种自动循环立体送风烘干箱,包括箱体1,进风管路4,进风接口5,箱体1内设有前后两列托盘2以及前后两列用于搭接托盘2的托板6,两列托盘2之间前后对称,且有多层,托盘2搭接于托板6上,前列顶层托板6和后列底层托板6在初始状态时均不搭接托盘2,箱体1内部上侧设有上推板3,上推板3用于将后列顶层托盘2推动到前列顶层托板6上,箱体1内部下侧设有下推板7,所述下推板7用于将前列底层托盘2推动到后列底层托板6上,箱体1内设有用于控制上推板3和下推板7移动的推盘系统8,箱体1内设有用于控制后列托板6向上移动、前列托板6向下移动的升降系统9,进风接口5为热风炉接口,进风管路4为侧进风管路4,箱体1顶部设有百叶10,箱体1前后部设有门16。图1相对于图3是图3C-C向的剖视图。

[0026] 工作时,被烘干物品放置在各个托盘上,初始状态下,前列顶层托板和后列底层托板上均不放托盘,其他托板上放置托盘,前后两排托盘各层之间相互对应。

[0027] 烘箱自动按以下步骤进行均匀烘干:

[0028] 步骤1:将托盘2放置到托板6上,其中前列顶层托板6和后列底层托板6上不放托盘2,进入步骤2;

[0029] 步骤2:通过推盘系统8将前列底层托板6上的托盘2推到后列底层托板6,将后列顶层托板6上的托盘2推到前列顶层托板6上,进入步骤3。此时,后列顶层托板和前列底层托板没有托盘;

[0030] 步骤3:通过升降系统9控制后列托盘2向上移动,控制前列托盘2整体向下移动,进入步骤4。此时前列顶层托板和后列底层托板上均没有托盘,但原托盘的位置均已发生移动。

[0031] 步骤4:判断烘干箱是否结束烘干,如果是,则结束,如果不是则进入步骤2。

[0032] 重复步骤2和步骤3,即可循环调换被烘干物品。

[0033] 各个步骤之间的间隔时间可根据实际情况设定,同时可以通过定时或人工的方式结束烘干箱的烘干工作。

[0034] 本发明通过自动循环更换托盘位置,达到烘干均匀和提高生产效率的目的。

[0035] 如图4所示,推盘系统包括推盘伺服电机81、锥齿轮一82、轴一83、链轮一84、链条一85、链轮二86、轴三87、锥齿轮二88、轴二89、锥齿轮三810、锥齿轮四811、轴四812、链轮三813、链条二814、链轮四815、轴五816,推盘伺服电机81与轴一83连接,轴一83上连接有锥齿轮一82以及链轮一84,轴三87与轴一83平行,轴三87上装有链轮二86,链轮一84与链轮二86通过链条一85相连,下推板7固定在链条一85上,轴二89分别与轴一83及轴四812垂直,轴二89两端分别连接锥齿轮二88与锥齿轮三810,锥齿轮二88与锥齿轮一82相啮合,锥齿轮三810与锥齿轮四811相啮合,锥齿轮四811装于轴四812,轴四812另一端装有链轮三813,轴五816与轴四812平行且轴五816上装有链轮四815,链轮三813与链轮四815通过链条二814相连,上推板3固定在链条二814上。下推板随链条移动进而将箱体前内列最底层托盘推入后内列最底层,上推板随链条二移动进而将箱内后列最顶层托盘推入前列最顶层,同时上下推板通过推盘伺服电机同时控制,不但节省成本,而且上下推板可以同步推送,降低整体的控制难度。

[0036] 为了使托盘放置更稳定,同时节省材料,每列托板6均包括左板和右板,左板位于托盘2左侧,右板位于托板2右侧,托盘一端搭接在左板上,另一端搭接在对应的右板上,这样的结构还便于推板系统对托盘进行前后推动。

[0037] 如图5所示,托盘升降系统9包括送盘伺服电机91、主动轴92、下左锥齿轮一93、下左锥齿轮二94、下右锥齿轮一95、下右锥齿轮二96、下左轴一97、下左链轮一98、下左链轮二99、左箱链条一910、上左链轮一911、左箱链条二912、上左链轮二913、上左轴一914、下换向锥齿轮一915、下换向锥齿轮二916、左换向轴917、下换向锥齿轮三918、下左轴二919、下左链轮三920、左箱链条三921、上左链轮三922、下左链轮四923、左箱链条四924、上左链轮四925、上左轴二926、下右轴一927、下右链轮一928、右箱链条一929、上右链轮一930、下右链轮二931、右箱链条二932、上右链轮二933、上右轴一934、下换向锥齿轮四935、下换向锥齿轮五936、右换向轴937、下换向锥齿轮六938、下右轴二939、下右链轮三940、右箱链条三941、上右链轮三942、上右轴二943、下右链轮四944、右箱链条945、上右链轮四946。

[0038] 送盘伺服电机91连接主动轴92,主动轴92上从左到右依次装有下列锥齿轮一93和下右锥齿轮一95,下左锥齿轮一93连接左升降装置,左升降装置包括下左轴一97、上左轴一914、左换向轴917、下左轴二919、上左轴二926,下左轴一97与主动轴92垂直且其上依次装有下列锥齿轮二94、下左链轮一98、下左链轮二99以及下换向锥齿轮一915,下左锥齿轮二94与下左锥齿轮一93相啮合,上左轴一914与下左轴一97平行布置且上左轴一914上装有下列链轮一911与上左链轮二913,下左链轮一98与上左链轮一911通过左箱链条一910相连,下左链轮二99与上左链轮二913通过左箱链条二912相连,故动力分别传至下左链轮一98、上左链轮一911、左箱链条一910以及下左链轮二99、上左链轮二913、左箱链条二912组成的链传动系统。下左轴二919与下左轴一97处于同轴心布置且下左轴二919上依次装有下列换向锥齿轮三918、下左链轮三920以及下左链轮四923,左换向轴917与下左轴一97及下左轴二919垂直且其上装有下列换向锥齿轮二916,下换向锥齿轮二916分别于下换向锥齿轮一915及下换向锥齿轮三918相啮合,下左轴二919转向与下左轴一97相反,上左轴二926与下左轴二919平行且上左轴二926上装有下列链轮三922及上左链轮四925,下左链轮三920与上左链轮三922通过左箱链条三921相连,下左链轮四923与上左链轮四925通过左箱链条四924相连,左箱链条一910、左箱链条二912、左箱链条三921、左箱链条四924均固定有若干托板6,

下右锥齿轮一95连接有右升降装置,右升降装置与左升降装置结构相同。故动力分别传至下左链轮三920、上左链轮三922、左箱链条三921以及下左链轮四923、上左链轮四925、左箱链条四924组成的链传动系统且与下左链轮一98、上左链轮一911、左箱链条一910以及下左链轮二99、上左链轮二913、左箱链条二912组成的链传动系统转动方向相反,右边结构及传动与左边相同,各左箱链条与右箱链条上分别固定有若干托板6,各托板2分两列多层搭接于托板6上,前列最顶层以及后列最下层不放托板2以便于各托板2循环置换,后列托板2随着下左链轮一98、上左链轮一911、左箱链条一910组成的链条系统、下左链轮二99、上左链轮二913、左箱链条二912组成的链传动系统、下右链轮一928、上右链轮一930、右箱链条一929组成的链传动系统以及下右链轮二931、上右链轮二933、右箱链条二932组成的链传动系统自下而上传递,而前列托板2随着下左链轮三920、上左链轮三922、左箱链条三921组成的链传动系统、下左链轮四923、上左链轮四925、左箱链条四924组成的链传动系统、下右链轮三940、上右链轮三942、右箱链条三941组成的链传动系统以及下右链轮四944、上右链轮四946、右箱链条945组成的链传动系统自上而上传递。仅仅通过一个送盘伺服电机91就可控制前列托板向上传动以及后列托板向下传动,同时保证上下传动距离与速度相同,即保证传动时的稳定性又降低结构的复杂度和控制的难度。

[0039] 如图1、图2所示,为了限制托板所在位置,防止托板随链条移动时掉落以及被上、下推板推出时推过头掉落,托板2左右侧设有左右限位板12,托板2前后侧设有前后限位板13,左右限位板12与前后限位板13呈板状且通过螺栓固定于各托板所在链条。为了防止托板移动时,掉落在两列托板之间,两顶层托板2之间和两底层托板2之间均设有过渡板14。进一步的,为了在托板上下移动时时,自动将托板调整到合适位置,两列托板2之间设有导向板15,导向板15纵截面前后侧均为弧线形,两列托板沿着弧线逐渐调整好所在位置,使托板整齐的排列好并进行传递;导向板15纵截面前侧弧线从上至下向后弯曲,导向板15纵截面后侧弧线从下至上向前弯曲,通过导向板的弧度,动调整托板位置,同时,作为优选结构,在托板的移动方向上,导向板的弧度变化由大变小,使得调整幅度先大后小,保证了调整时的稳定性,导向板15前侧顶部与托板贴近,导向板15后侧与托板贴近。

[0040] 为了进一步提高烘干的均匀性,进风接口5与热风炉相连,进风管路4位于箱体1侧面,两列托板2下方设有下进风筛网11,进风管路4包括第一进风管道和第二进风管道,第一进风管道出风口位于箱体1侧面,第二进风管道出风口位于进风筛网下方。热风炉传出的热风分别通过下进风筛网11与进风管路4进入烘干箱,风向如图1~3中箭头所示,进风管路4伸入箱体1内部分为筛网状,热风均匀通过管路分别由下自上及由中间分别向前后吹入对各托板里待烘干食品进行烘干,由于热量的自然向上的扩展性,箱体内上部能量聚集较多,两列托板循环置换传递达到各层托板里待烘干食品受热烘干均匀的目的。

[0041] 通过实施本发明可以取得以下有益技术效果:实现托板位置的自动循环置换,达到烘干均匀和提高生产效率的目的,减低劳动强度和作业成本。

[0042] 以上所述仅为本发明的具体实施例,但本发明的技术特征并不局限于此,任何本领域的技术人员在本发明的领域内,所作的变化或修饰皆涵盖在本发明的专利范围之内。

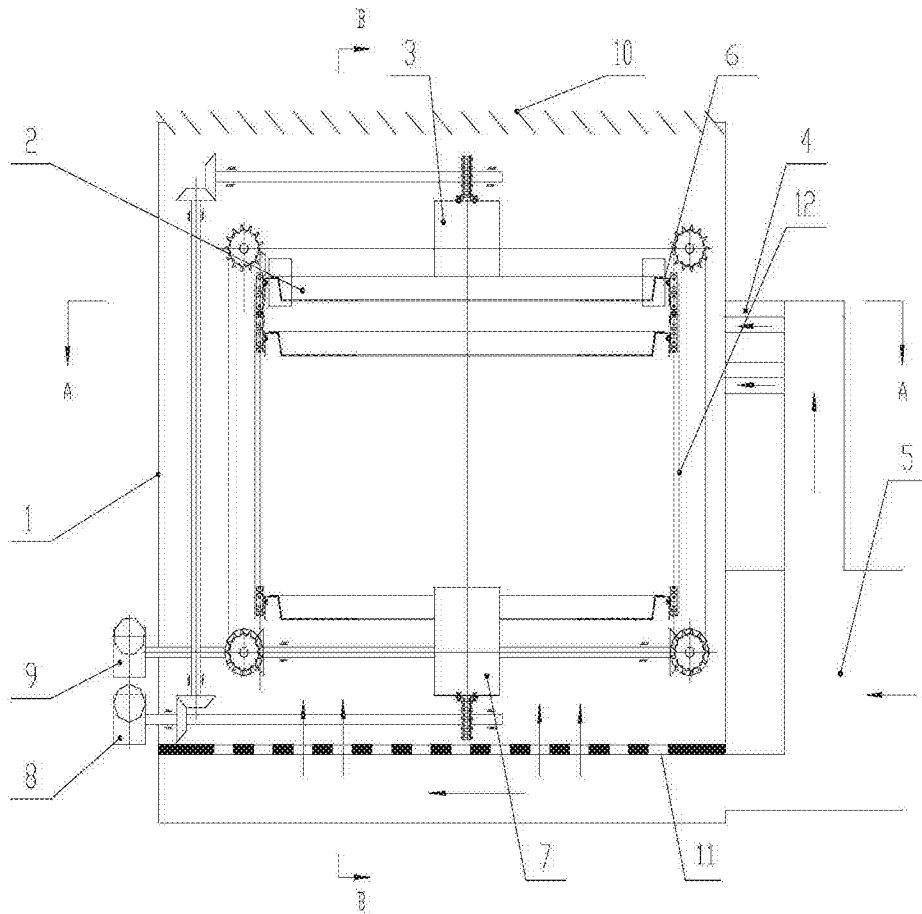


图1

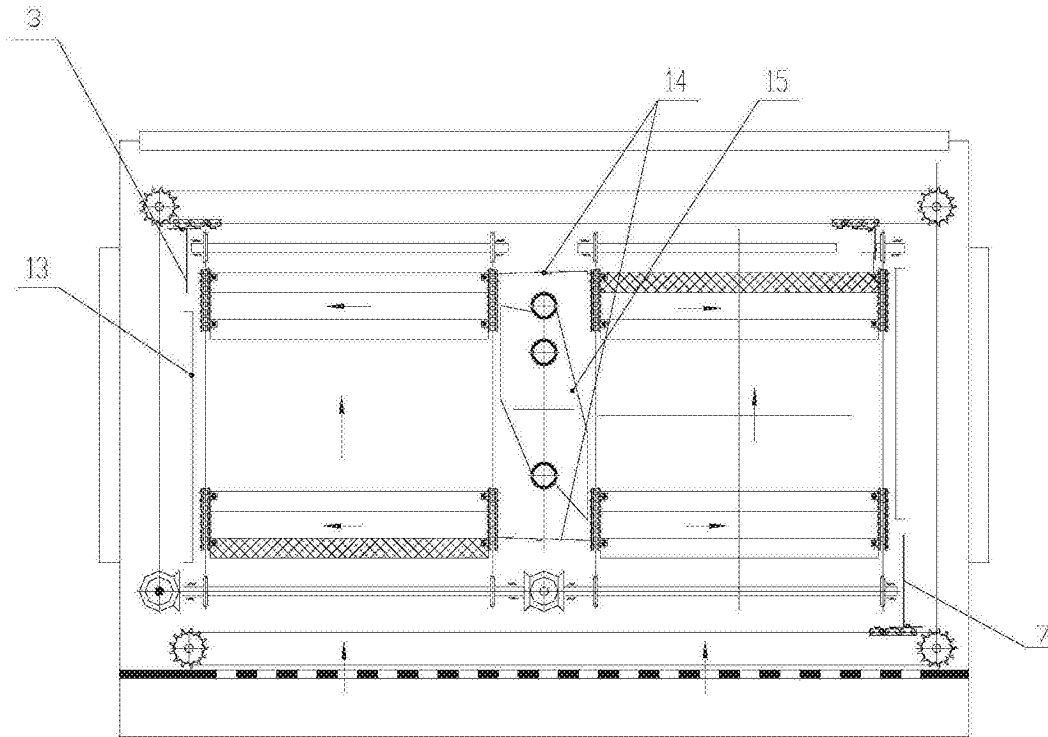


图2

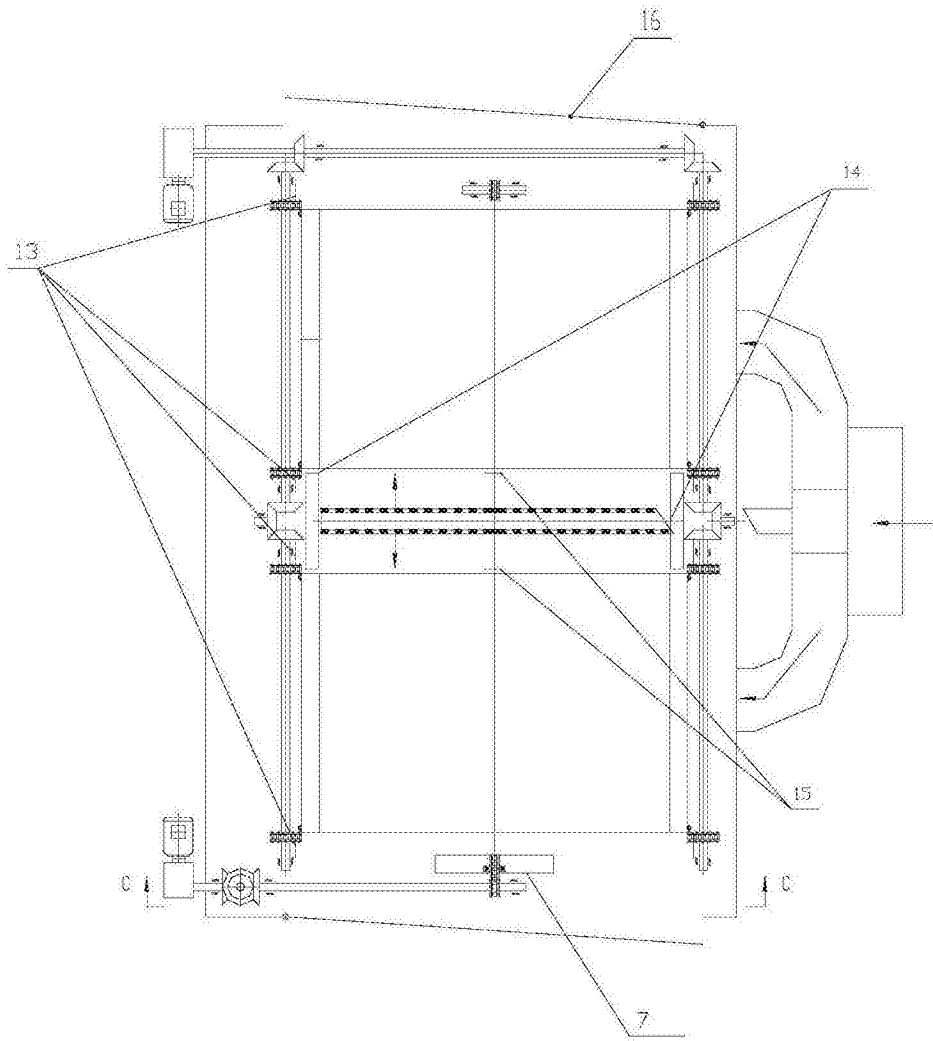


图3

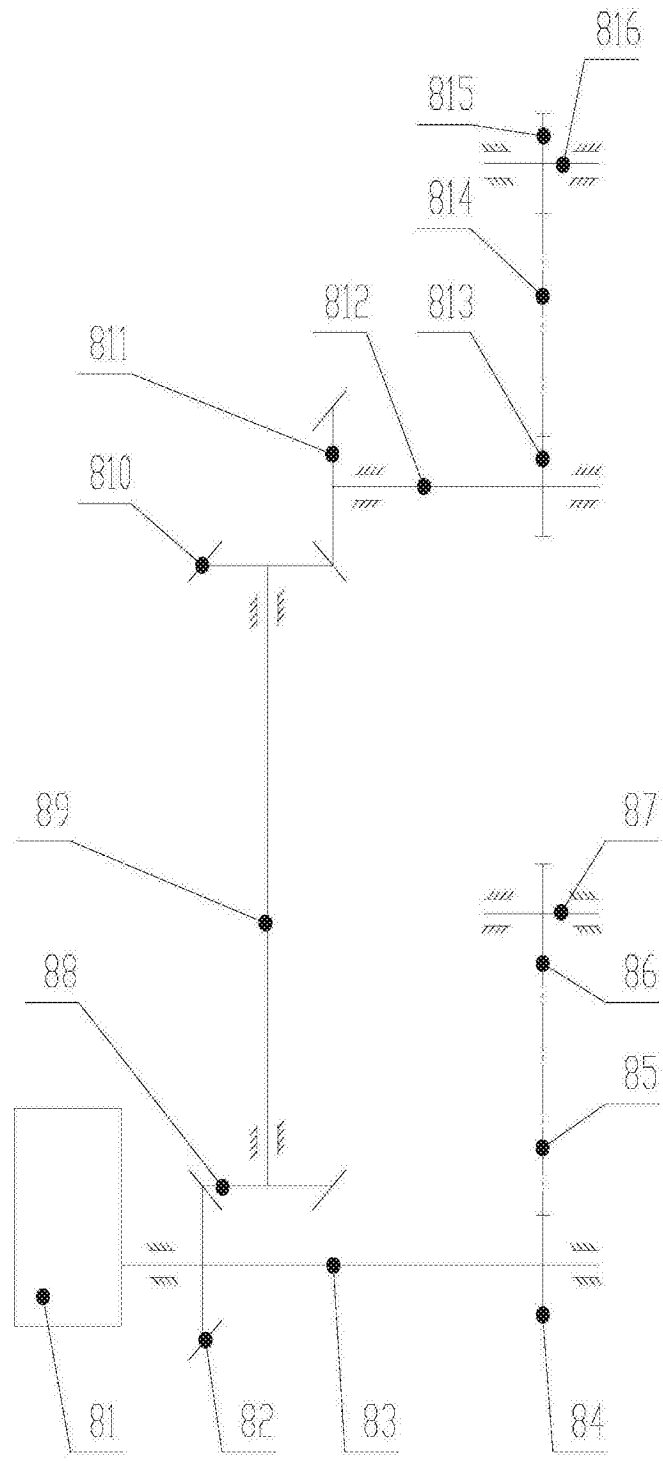


图4

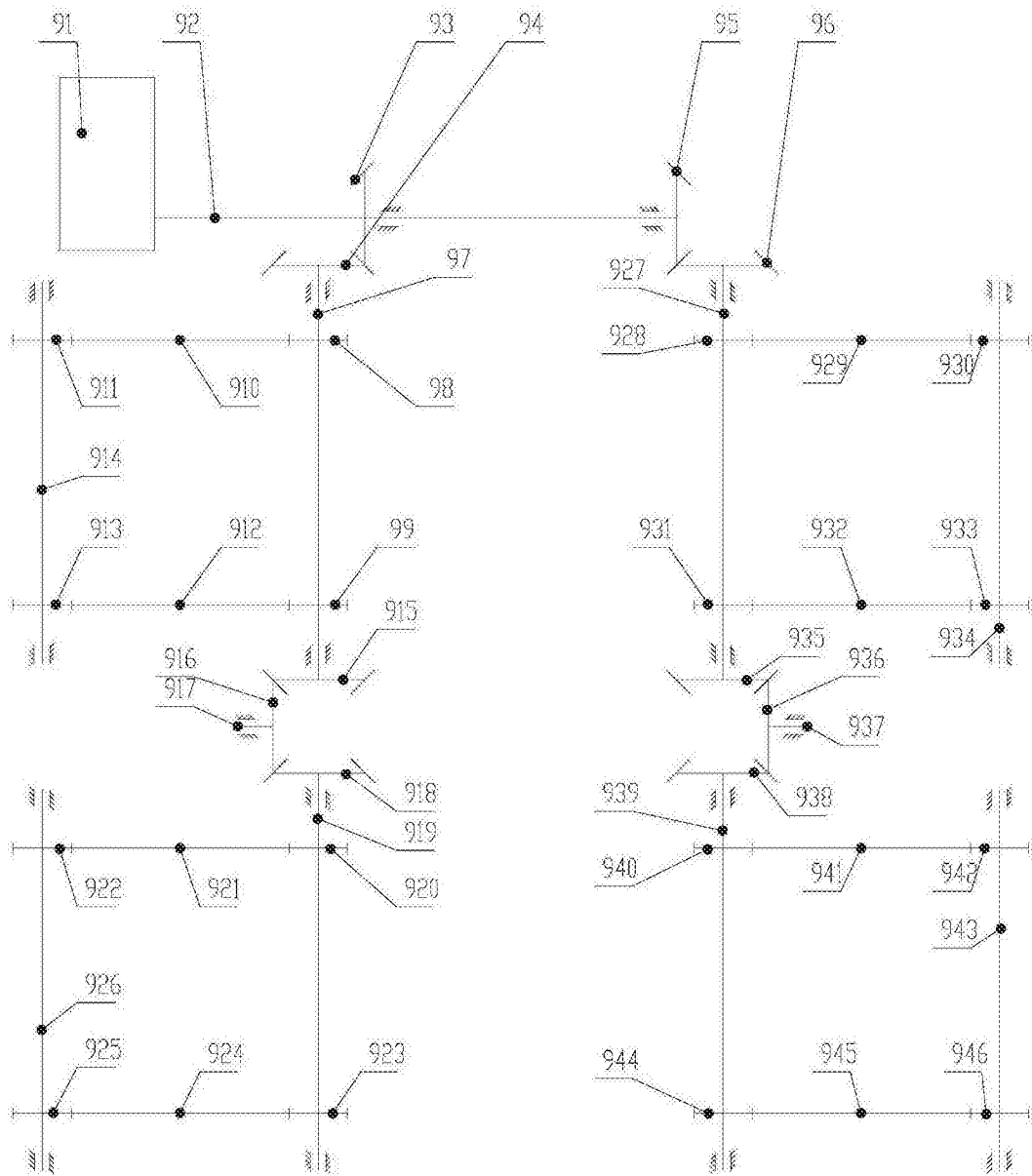


图5