(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208223151 U
(45)授权公告日 2018.12.11

(21)申请号 201820262004.0

(22)申请日 2018.02.22

(73)专利权人 深圳市鹰慧科技有限公司
地址 518101 广东省深圳市宝安区新安街道45区华丰裕安商务大厦728-02

(72)发明人 赵苗苗

(74)专利代理机构 北京挺立专利事务所(普通合伙) 11265
代理人 李鑫

(51)Int.Cl.
F27B 9/12(2006.01)
F27B 9/30(2006.01)
F27B 9/36(2006.01)

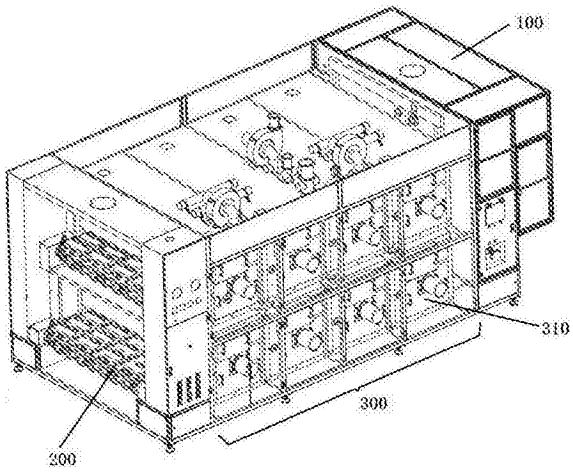
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)实用新型名称

一种锂电池电芯预热隧道炉

(57)摘要

本实用新型公开了一种锂电池电芯预热隧道炉，在本实用新型中，空气从风机进风口进入，通过风机后向上流动，经过加热装置加热形成热风，热风到达均压室后聚集，形成一定风压后向下通过第一过滤装置到达位于输送平台上的电芯表面，使产品在热风环境下预热，被使用过的热风夹带着电芯粉层继续向下进入回风室，然后经过第二过滤装置过滤掉电芯粉层，进入风机的进风口开始下一轮的循环，该锂电池电芯预热隧道炉的第一过滤装置及第二过滤装置将电芯粉层充分过滤，提高了电芯的洁净度同时也保证了员工的身体健康。



CN 208223151 U

1.一种锂电池电芯预热隧道炉，包括自动上料装置、输送平台和预热装置，所述输送平台与所述自动上料装置连接并穿过所述预热装置伸出，所述自动上料装置将电芯放置在所述输送平台上，电芯通过所述输送平台输送到所述预热装置内经过烘烤后输出；所述预热装置包括预热风箱模组，所述预热风箱模组包括若干平行排列设置的预热风箱，所述输送平台依次穿过若干所述预热风箱并伸出，其特征在于，位于每一所述预热风箱内所述输送平台上方设有第一过滤装置，所述第一过滤装置及所述预热风箱顶壁之间设有均压室，所述输送平台下方设有镂空均风板，所述镂空均风板及所述预热风箱底壁之间形成回风室，每一所述预热风箱内垂直于所述输送平台输送方向的一侧设有风机，所述回风室内设有第二过滤装置，所述回风室出口与所述风机的进风口连通，所述风机的出风口上方设有加热装置。

2.根据权利要求1所述的一种锂电池电芯预热隧道炉，其特征在于，所述第二过滤装置固定连接于所述镂空均风板下方。

3.根据权利要求1所述的一种锂电池电芯预热隧道炉，其特征在于，所述第二过滤装置设置于所述回风室的出口。

4.根据权利要求2或3所述的一种锂电池电芯预热隧道炉，其特征在于，所述第一过滤装置及所述第二过滤装置均为耐热过滤器，所述加热装置为发热管或者发热板。

5.根据权利要求2或3所述的一种锂电池电芯预热隧道炉，其特征在于，所述均压室与所述加热装置之间设置有限风板。

6.根据权利要求5所述的一种锂电池电芯预热隧道炉，其特征在于，所述镂空均风板上设置有若干平行排列的板孔，所述板孔的间距采用等差递增排布。

7.根据权利要求1所述的一种锂电池电芯预热隧道炉，其特征在于，每一所述预热风箱的四周外侧壁均设置有硅酸铝隔热棉。

8.根据权利要求7所述的一种锂电池电芯预热隧道炉，其特征在于，所述硅酸铝隔热棉的厚度为50-90mm。

9.根据权利要求1所述的一种锂电池电芯预热隧道炉，其特征在于，每一所述预热风箱内垂直于所述输送平台的输送方向的两侧均设置有维修门。

10.根据权利要求1所述的一种锂电池电芯预热隧道炉，其特征在于，所述风机的外侧设有新风进入口及风流调节阀。

11.根据权利要求1或6所述的一种锂电池电芯预热隧道炉，其特征在于，所述输送平台包括输送导轨及输送链板，所述输送导轨位于输送平台垂直于输送方向的两侧，所述输送链板固定设置于所述输送导轨之间，所述输送链板包括电芯承载板、底板及限位导柱，所述电芯承载板设置于所述底板上，所述电芯承载板为沿底板中部伸长方向上凸起的凸棱，所述电芯承载板垂直于输送方向上设置有多个电芯放置位，每一所述电芯放置位两侧对应底板位置设置有限位滑槽，所述限位导柱可调节的设置于所述限位滑槽内。

12.根据权利要求1或6所述的一种锂电池电芯预热隧道炉，其特征在于，所述自动上料装置包括若干柔性夹爪，每一所述柔性夹爪包括一平行夹紧气缸及一对相向设置的夹爪组件，所述平行夹紧气缸上的两个输出端分别连接有一导向块，每一所述夹爪组件包括一夹持所述电芯的夹持部及带动所述夹持部水平移动的间距调节部，所述间距调节部上设有滑槽，所述滑槽与所述导向块滑动连接。

13.根据权利要求12所述的一种锂电池电芯预热隧道炉，其特征在于，所述夹持部包括一组电池钩爪及与电池压块，所述电池钩爪包括连接杆及钩爪部，所述电池压块与所述钩爪部相对设置且位于所述钩爪部上方，所述电池压块上部安装有伸缩气缸，所述伸缩气缸的气缸轴与所述电池压块固定连接，所述伸缩气缸上部与所述间距调节部固定连接，所述电池压块及所述伸缩气缸位于所述连接杆内侧，所述钩爪部上表面、所述电池压块下表面及所述连接杆内侧表面设置有硅胶垫片。

14.根据权利要求13所述的一种锂电池电芯预热隧道炉，其特征在于，在所述电池钩爪与所述间距调节部之间连接有弹簧组件，所述连接杆外侧固定连接有报警触发片，所述伸缩气缸外侧设置有光电感应器，所述光电感应器安装位置高于所述报警触发片上端位置一定距离。

一种锂电池电芯预热隧道炉

技术领域

[0001] 本实用新型属于机械自动化技术领域，特别涉及一种锂电池电芯预热隧道炉。

背景技术

[0002] 目前，对于软包的锂离子电芯需要预烘烤进行固化处理，一般采用烘烤箱或者隧道式烘烤炉进行烘烤。而这两种方式中，采用烘烤箱，需要一批电芯一起放进去，设定温度和时间开始加热，等烘烤时间到了，才能整批次取出来，整个环境处于较为封闭的状态，温度容易控制，而且烘烤后的一批电芯需要等降温后才方便拿出后；另外，等新一批的电芯放入后关上烘烤箱门后，需要等待一段时间才能达到预定的温度，所以这种方式效率低，员工还需要处于高温下工作，影响员工的身心健康。对于采用隧道式烘烤炉进行烘烤的，电芯为连续进料，经过隧道式烘烤炉不同温度段后，达到烘烤的效果，但是这种的温度无法维持恒定，影响烘烤的一致性；另外，这种方式不断的有冷空气补充，所以能量消耗大，不节能，生产成本高。

[0003] 于是，为了解决上述的技术问题，锂电池电芯预热隧道炉应运而生，预热炉用裸电芯的预热烘烤，将电芯加热到一定温度后送入烘烤，可减小50％的烘烤时间，提高了生产效率，减小了一半的的热压设备，节约了热压成本与厂房站地面积，但是现有的预热炉对电芯粉层没有及时处理，员工有可能吸入导致身体受损或者是热风循环时杂质过多严重影响电芯质量。此外，在现有技术中为了保证强度，采用的电芯链板的承载板一般采用双层结构，在电芯预热过程中，电芯承载板的双层结构容易堆积电芯粉层，且不易清理，因此造成电芯洁净度达不到要求，严重影响锂电池的生产效率。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的主要目的是提供一种能够有效处理电芯粉层，能保证循环热风与电芯接触的洁净度要求的锂电池电芯预热隧道炉。

[0005] 为了解决以上技术问题，本实用新型提供了一种锂电池电芯预热隧道炉，包括自动上料装置、输送平台和预热装置，所述输送平台与所述自动上料装置连接，所述输送平台穿过所述预热装置伸出，所述自动上料装置将电芯放置在所述输送平台上，电芯通过所述输送平台输送到所述预热装置内经过烘烤后输出；所述预热装置包括预热风箱模组，所述预热风箱模组包括若干平行排列设置的预热风箱，所述输送平台依次穿过若干所述预热风箱并伸出，位于每一所述预热风箱内所述输送平台上方设有第一过滤装置，所述第一过滤装置及所述预热风箱顶壁之间设有均压室，所述输送平台下方设有镂空均风板，所述镂空均风板及所述预热风箱底壁之间形成回风室，每一所述预热风箱内垂直于所述输送平台输送方向的一侧设有风机，所述回风室内设有第二过滤装置，所述回风室出口与所述风机的进风口连通，所述风机的出风口上方设有加热装置。优选的，所述第二过滤装置固定连接于所述镂空均风板下方。

[0006] 优选的，所述第二过滤装置设置于所述回风室的出口。

[0007] 优选的，所述第一过滤装置及所述第二过滤装置均为耐热过滤器，所述加热装置为发热管或者发热板。

[0008] 优选的，所述均压室与所述加热装置之间设置有限风板。

[0009] 优选的，所述镂空均风板上设置有若干平行排列的板孔，所述板孔的间距采用等差递增排布。

[0010] 优选的，每一所述预热风箱的四周外侧壁均设置有硅酸铝隔热棉。

[0011] 优选的，所述硅酸铝隔热棉的厚度为50-90mm。

[0012] 优选的，每一所述预热风箱内垂直于所述输送平台的输送方向的两侧均设置有维修门。

[0013] 优选的，所述风机的外侧设有新风进入口及风流调节阀。

[0014] 优选的，所述输送平台包括输送导轨及输送链板，所述输送导轨位于输送平台垂直于输送方向的两侧，所述输送链板固定设置于所述输送导轨之间，所述输送链板包括电芯承载板、底板及限位导柱，所述电芯承载板设置于所述底板上，所述电芯承载板为沿底板中部伸长方向上凸起的凸棱，所述电芯承载板垂直于输送方向上设置有多个电芯放置位，每一所述电芯放置位两侧对应底板位置设置有限位滑槽，所述限位导柱可调节的设置于所述限位滑槽内。

[0015] 优选的，所述自动上料装置包括若干柔性夹爪，每一所述柔性夹爪包括一平行夹紧气缸及一对相向设置的夹爪组件，所述平行夹紧气缸上的两个输出端分别连接有一导向块，每一所述夹爪组件包括一夹持所述电芯的夹持部及带动所述夹持部水平移动的间距调节部，所述间距调节部上设有滑槽，所述滑槽与所述导向块滑动连接。

[0016] 优选的，所述夹持部包括一组电池钩爪及与电池压块，所述电池钩爪包括连接杆及钩爪部，所述电池压块与所述钩爪部相对设置且位于所述钩爪部上方，所述电池压块上部安装有伸缩气缸，所述伸缩气缸的气缸轴与所述电池压块固定连接，所述伸缩气缸上部与所述间距调节部固定连接，所述电池压块及所述伸缩气缸位于所述连接杆内侧，所述钩爪部上表面、所述电池压块下表面及所述连接杆内侧表面设置有硅胶垫片。

[0017] 优选的，在所述电池钩爪与所述间距调节部之间连接有弹簧组件，所述连接杆外侧固定连接有报警触发片，所述伸缩气缸外侧设置有光电感应器，所述光电感应器安装位置高于所述报警触发片上端位置一定距离。

[0018] 本实用新型的锂电池电芯预热隧道炉在使用时，空气从风机进风口进入，通过风机后向上流动，经过加热装置加热形成热风，热风到达加热室后聚集，形成一定风压后涌入均压室，通过高效过滤装置到达位于输送平台上的电芯表面，使产品在热风环境下预热，被使用过的热风夹带着电芯粉层通过均风板，继续向下进入回风室，经过初效过滤装置过滤掉颗粒物，进入风机的进风口开始下一轮的循环，高效过滤器将电芯粉层充分过滤，提高了电芯的洁净度同时也保证了员工的身体健康。

[0019] 此外，该预热炉使用的输送链板的电芯承载板为沿底板中部伸长方向上凸起的凸棱，保证了输送链板的强度，由于导柱安装部和电芯承载板是一体的单层结构，彻底解决了现有电芯链板积尘的技术问题。

[0020] 除了可以有效过滤电芯粉尘之外，该预热炉采用了热量循环利用的方案，高效节能；箱体采用模块化设计，可单个加工组装调试，简化生产加工调试流程。该预热炉用于对

裸电芯的预热烘烤，将电芯加热到105℃后送入热压，可减小50％的热压时间，提高生产效率，减小一半的的热压设备，大大节约热压成本与厂房占地面积。

附图说明

[0021] 图1为本实用新型中锂电池电芯预热隧道炉的结构示意图；

[0022] 图2为本实用新型中预热风箱的截面示意图；

[0023] 图3为本实用新型中镂空均风板的结构示意图；

[0024] 图4为本实用新型另一实施方式中预热风箱的截面示意图；

[0025] 图5为本实用新型中输送链板的结构示意图；

[0026] 图6为本实用新型中自动上料装置的示意图；

[0027] 图7为本实用新型中柔性夹爪的结构示意图；

[0028] 图中，100-自动上料装置、200-输送平台、300-预热装置、110-柔性夹爪、111-平行夹紧气缸、1111-导向块、1121-间距调节部、1122-滑槽、113-电池钩爪、1131-连接杆、1132-钩爪部、1133-报警触发片、1134-硅胶垫片、114-电池压块、115-伸缩气缸、1151-光电感应器、116-弹簧组件、210-输送导轨、220-输送链板、221-电芯承载板、222-底板、223-限位导柱、310-预热风箱，311-第一过滤装置、312-均压室、313-回风室、314-风机、315-第二过滤装置、316-加热装置、317-硅酸铝隔热棉、318-维修门、319-镂空均风板、320-限风板、321-加热腔、322-电芯。

具体实施方式

[0029] 以下结合附图对本实用新型的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本实用新型，并不是用于限制本实用新型。

[0030] 如图1所示，为本实用新型提供的一种锂电池电芯预热隧道炉，包括自动上料装置100、输送平台200、预热装置300，输送平台200穿过预热装置300伸出，自动上料装置100将电芯放置在输送平台200上，电芯通过输送平台200输送到预热装置300内经过烘烤后输出后，由外部的六轴机器人进行下料操作，将电芯从输送平台200上取下进入之后的热压机工序。该预热装置300包括预热风箱模组，预热风箱模组包括若干平行排列设置的预热风箱310，输送平台200依次穿过若干预热风箱310并伸出。

[0031] 如图2所示为本实用新型中预热风箱310的截面示意图，位于每一预热风箱310内输送平台200上方设有第一过滤装置311，第一过滤装置311为高效过滤装置。第一过滤装置311及预热风箱310顶壁之间设有均压室312，输送平台200下方设有镂空均风板319，所述镂空均风板319及所述预热风箱310底壁之间形成回风室313，每一预热风箱310内垂直于输送平台输送方向的一侧设有风机314，回风室313及风机314之间设有第二过滤装置315，所述第二过滤装置315设置于所述回风室的出口。

[0032] 在另一实施方式中，如图4所示，所述第二过滤装置315也可以固定连接于所述镂空均风板319下方。可以使被使用过的夹带着电芯粉的热风在继续向下进入回风室之前即被第二过滤装置过滤掉电芯粉。

[0033] 如图2、图4所示，回风室313出口与风机314进风口连通，风机314的出风口上方设有加热装置316，其中第一过滤装置311及第二过滤装置315为千级耐热过滤器，加热装置

316可采用发热管或者发热板。所述均压室312与所述加热装置316之间设置有限风板320。

[0034] 更具体来说，所述均压室312与所述加热装置316所在的加热腔321之间设置有限风板320。该限风板320将加热腔321与均压室312间隔成为两个风腔，由于限风板320限制了出口尺寸，可对加热腔321进行加压，让加热腔321出口的风速加大，均压室312远侧的风量更均匀，可以达到使电芯受热更均匀的效果。

[0035] 本实用新型的锂电池电芯预热隧道炉在使用时，空气从风机314进风口进入，通过风机后向上流动，经过加热装置316加热形成热风，热风到达均压室312后聚集，形成一定风压后向下通过第一过滤装置311到达位于输送平台200上的电芯表面，使产品在热风环境下预热，被使用过的热风夹带着电芯粉层继续向下进入回风室313，然后经过第二过滤装置315过滤掉电芯粉层，进入风机314的进风口开始下一轮的循环；该锂电池电芯预热隧道炉的第一过滤装置311及第二过滤装置315将电芯粉层充分过滤，提高了电芯的洁净度同时也保证了员工的身体健康。

[0036] 如图2、图4所示，为了使热风在预热风箱内流动时热量不会通过预热风箱的箱体向外泄漏，在每一预热风箱310的四周外侧壁均设置有硅酸铝隔热棉317，该硅酸铝隔热棉317的厚度为50-90mm，优选为70mm。该预热风箱310的主体结构采用Q235A结构钢钣金组焊，内表面采用不锈钢，保证与电芯的接触的洁净度要求。

[0037] 为了方便预热风箱310的维修和检查，每一预热风箱310内垂直于输送平台输送方向的两侧设置有维修门318。

[0038] 为了保证热空气的余量在一定的范围内，需要从外部引入新风，可在风机的外侧设有新风进入口及风流调节阀(图中未示出)，通过风流调节阀来控制新风流量，有效避免了新风流量过大使热风空气温度下降过多带来的不良影响。

[0039] 如图3所示，所述镂空均风板319上设置有若干平行排列的板孔，所述板孔的间距采用等差递增排布，可以达到从远至近均匀排风的效果。

[0040] 如图2、图5所示，在本实施例中，输送平台200包括输送导轨210及输送链板220，输送导轨210位于输送平台200垂直于输送方向的两侧，输送链板220固定设置于输送导轨210之间，输送链板220包括电芯承载板221、底板222及限位导柱223，电芯承载板221设置于底板222上，更具体的，该电芯承载板221为沿底板222中部伸长方向上凸起的凸棱，电芯承载板221垂直于输送方向上设置有多个电芯放置位，每一电芯放置位两侧对应底板位置设置有限位滑槽，限位导柱223可调节的设置于限位滑槽内。

[0041] 电芯承载板221底端向两侧延伸形成导柱安装部，电芯承载板221上间隔设置有若干电芯放置位，导柱安装部对应每一电芯放置位两侧对称设有限位滑槽，限位导柱223与限位滑槽滑动连接(附图中未示出)。

[0042] 该输送链板220的电芯承载板221为沿底板222中部伸长方向上凸起的凸棱，保证了输送链板220的强度，由于导柱安装部和电芯承载板是一体的单层结构，彻底解决了现有电芯链板积尘的技术问题。

[0043] 为了保证该预热炉电芯链板在预热过程中的通风性，每一电芯放置位上还可设置有若干通风孔；同时为了保证电芯不会沿电芯承载板长度方向移位，在底板222伸长方向的两端设置有限位块。

[0044] 如图6、图7所示，为了实现该预热炉能适配不同型号和规格的锂电池电芯，该自动

上料装置100包括若干柔性夹爪110，每一柔性夹爪110包括一平行夹紧气缸111及一对相向设置的夹爪组件，平行夹紧气缸111上的两个输出端分别连接有一导向块1111，每一夹爪组件包括一夹持电芯的夹持部及带动夹持部水平移动的间距调节部1121，间距调节部1121上设有滑槽1122，滑槽1122与导向块1111滑动连接，该柔性夹爪110由于间距调节部1121安装在导向块上面，因此通过间距调节部1121的调节可以实现无极间距调节，兼容市面上不同型号的锂电池电芯，做到零成本换型。

[0045] 具体的，夹持部包括一组电池钩爪113及与电池压块114，电池钩爪113包括连接杆1131及钩爪部1132，电池压块114与钩爪部1132相对设置且位于钩爪部1132上方，电池压块114上方安装有伸缩气缸115，该伸缩气缸115可为双轴气缸，该伸缩气缸115的气缸轴与电池压块114固定连接，伸缩气缸115上部与间距调节部1121固定连接，电池压块114及伸缩气缸115均位于连接杆内侧。为了保证电池被夹取时，电芯表面不被损坏，钩爪部1132上表面和电池压块114下表面及连接杆1131内侧表面设置有硅胶垫片1134。

[0046] 为了保证上述柔性夹爪的钩爪部1132在受到碰触或者阻挡时，能够及时提醒操作者，在一组电池钩爪113与间距调节部1121之间连接有弹簧组件116，连接杆1131外侧固定连接有报警触发片1133，伸缩气缸115外侧设置有光电感应器1151，光电感应器1151安装位置高于报警触发片1133上端位置一定距离，在使用时，如果发生故障，钩爪部1132在下降过程中碰到异物而上升，进而带动报警触发片1133上升压缩弹簧组件116，报警触发片1133触发光电感应器1151，设备报警。该弹簧柔性结构简单可靠，实用性强，如果有故障发生，可以有效保护电芯和夹爪不会受到损坏。

[0047] 该柔性夹爪110可以实现对电芯的夹取和松开，当平行夹紧气缸111合拢，夹紧电芯后，伸缩气缸115下压，压紧电芯，可有效防止电芯在移动过程中掉落。该夹爪既可以夹取电芯，又有压紧电芯的功能，还能保护电芯和机构不受损坏，做到集多功能于一体的良好效果。

[0048] 以上结合附图对本实用新型的实施方式作了详细说明，但本实用新型不限于所描述的实施方式。对于本领域的技术人员而言，在不脱离本实用新型原理和精神的情况下，对这些实施方式进行多种变化、修改、替换和变型，仍落入本实用新型的保护范围内。

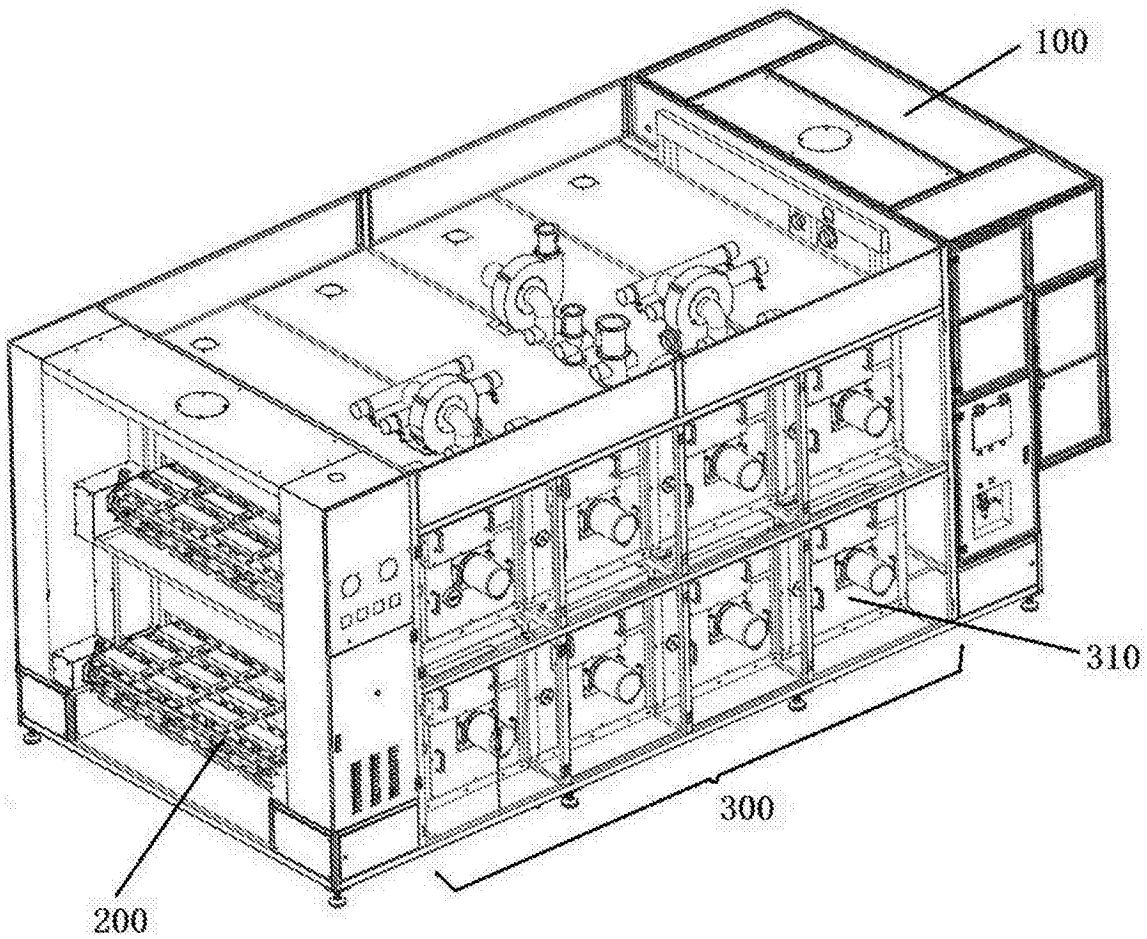

100
310
300
200

图1

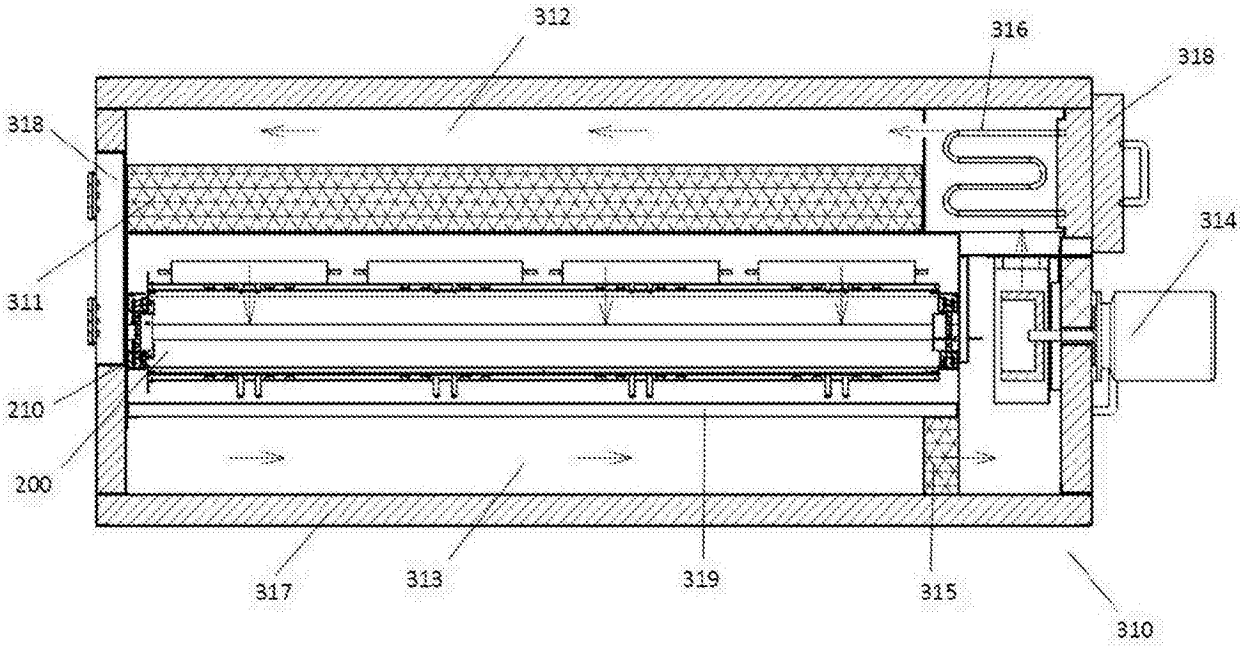

312
316
318
318
314
311
210
200
317
313
319
315
310

图2

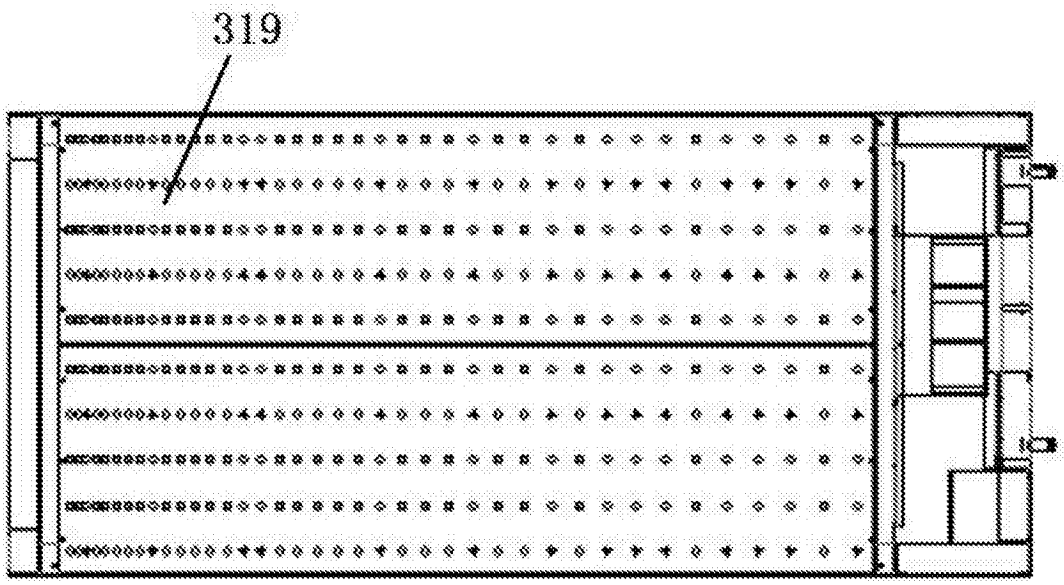


图3

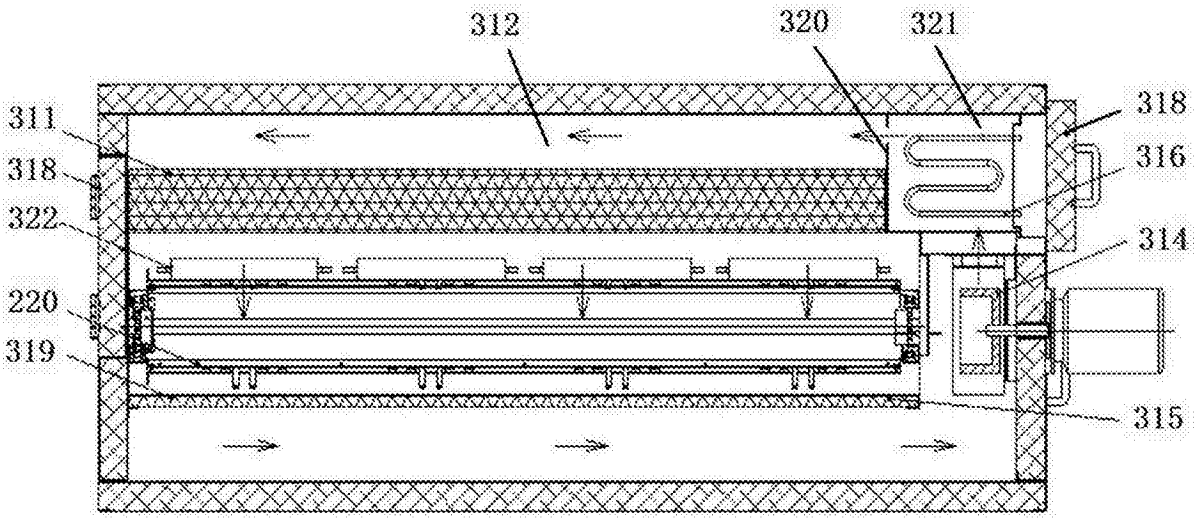


图4

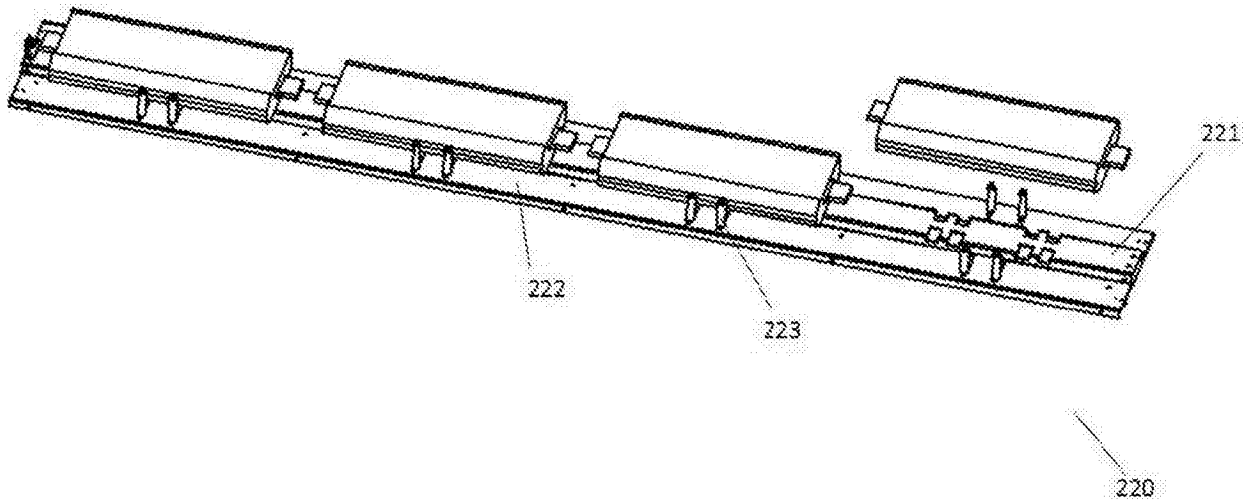


图5

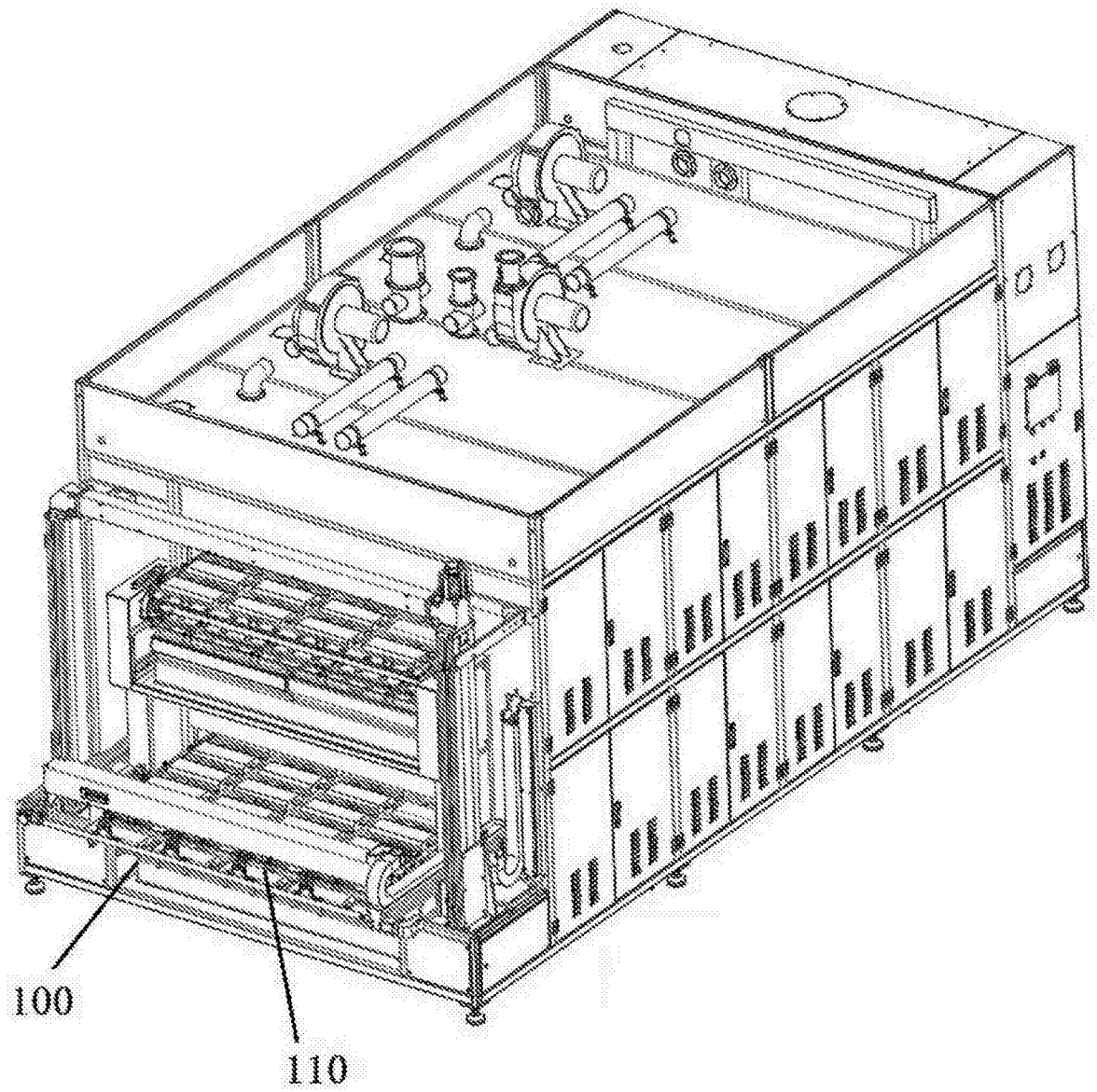


图6

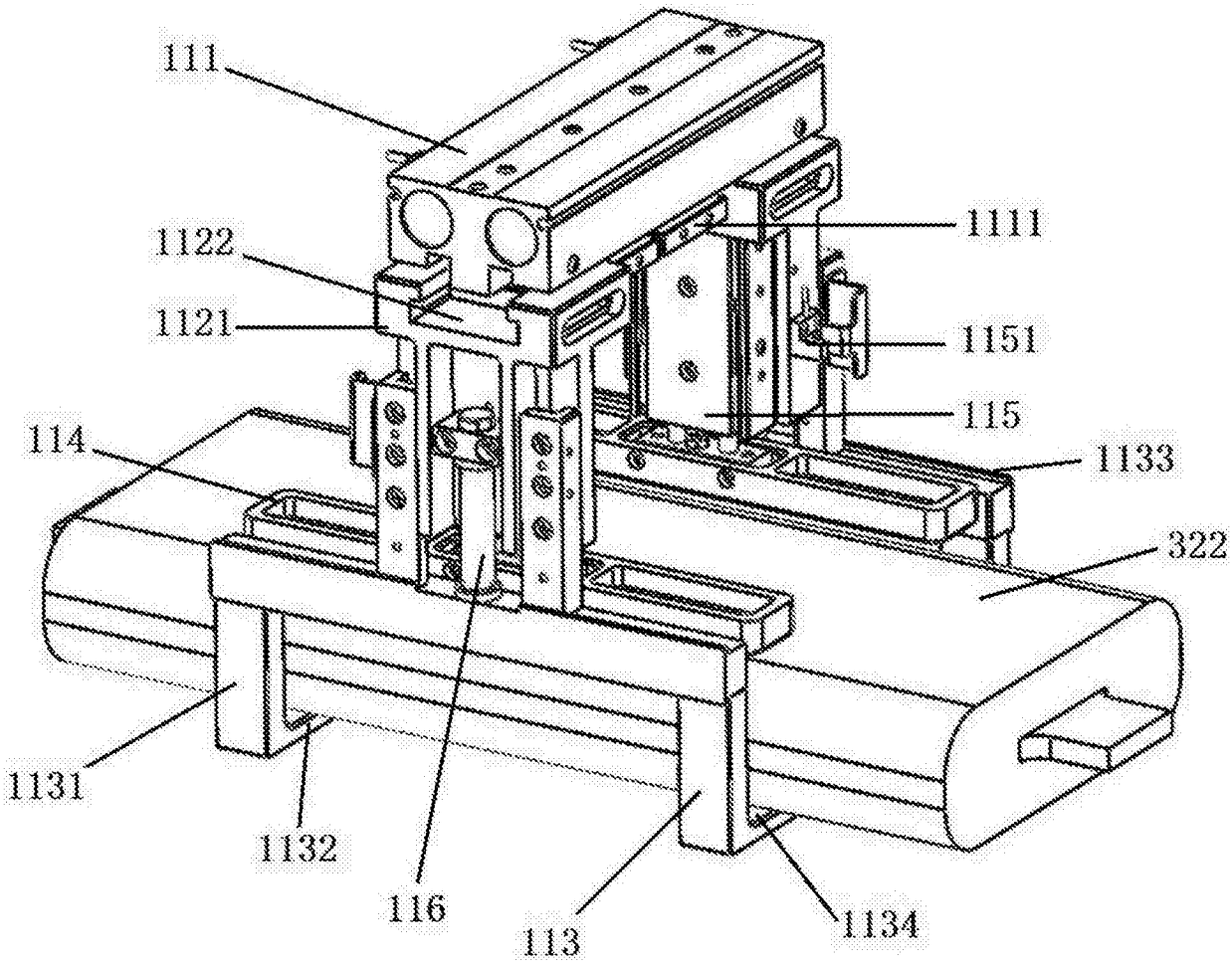

111
1122
1121
1111
1151
115
1133
322
114
1131
1132
116
113
1134

图7