



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114737029 A

(43) 申请公布日 2022.07.12

(21) 申请号 202210422124.3

(22) 申请日 2022.04.21

(71) 申请人 苏州热传道集成电路科技有限公司
地址 215335 江苏省苏州市昆山开发区前进东路科技广场405室72号工位(集群登记)

(72) 发明人 王文寿 康文兵 陈永红 朱炜泉

(74) 专利代理机构 浙江新篇律师事务所 33371
专利代理师 王嘉

(51) Int. Cl.

G21D 1/26 (2006.01)

G21D 1/40 (2006.01)

G21D 9/00 (2006.01)

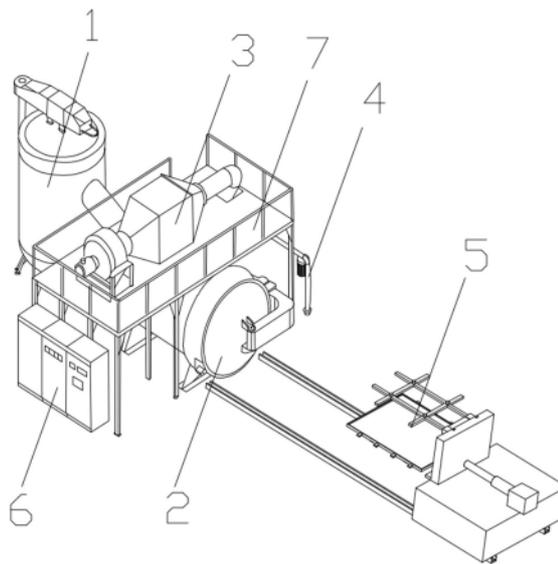
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

一种快速加热的退火炉系统

(57) 摘要

本发明涉及退火炉技术领域,尤其涉及一种快速加热的退火炉系统,包括加热系统、工作系统、冷却系统、气压平衡系统、运输上料系统、控制系统。加热系统产生高温气流。工作系统内完成产品的处理工作。冷却系统对工作系统内部进行冷却。气压平衡系统对工作系统的内部工作压力进行控制。运输上料系统运输物料盘。控制系统控制退火炉系统的整体运行。本发明具有如下有益效果:通过加热系统内的镀金层以及工作系统的进风管设计,便于加热系统的快速加热,便于工作系统内部快速升温至工作温度,加热效率更为高效,同时兼顾了能耗的节约;可实现工作系统内部物料盘的自动化更换,自动化程度更高,提高了工作效率。



1. 一种快速加热的退火炉系统,其特征在于:包括加热系统(1)、工作系统(2)、冷却系统(3)、气压平衡系统(4)、运输上料系统(5)、控制系统(6);所述加热系统(1)包括加热炉壳(11)、加热炉壁(12)、加热炉盖(13)以及与工作炉膛连通的上方的第一进风管道(14)、下方的第一出风管道(15);所述加热炉壁(12)由炉衬耐高温材料制成,表面设有镀金层(121);所述加热炉壁(12)上设有多个测温装置(16),工作炉膛内设有电热辐射管(17);所述第一进风管道(14)和所述第一出风管道(15)上都设有单向电磁阀,所述第一出风管道(15)上设有导风风机(18);所述工作系统(2)包括工作炉壳(21)、工作炉壁(22)、工作炉盖(23)以及与所述第一出风管道(15)连接的第二进风管道(25)、与所述第一进风管道(14)连接的第二出风管道(24);所述工作炉壁(22)内设有测温装置,下方设有放置座(26),下方设有水平的匀流板(27),后端设有竖直的匀流板(27),所述放置座(26)上放置待处理产品;所述第二进风管道(25)包括上层管道(251)与下层管道(252),所述上层管道(251)中的气流通过竖直设置的匀流板(27)后进入工作炉膛;所述下层管道(252)中的气流通过水平设置的匀流板(27)后进入工作炉膛;所述冷却系统(3)对所述工作系统(2)内部进行冷却;所述气压平衡系统(4)与所述工作系统(2)上设置的气压管道连接,对所述工作系统(2)的内部工作压力进行控制;所述运输上料系统(5)将待处理元件运输至所述工作系统(2)的内部;所述控制系统(6)控制退火炉系统的整体运行。

2. 根据权利要求1所述的一种快速加热的退火炉系统,其特征在于:所述退火炉系统还包括安装平台(7),所述安装平台(7)后方设置所述加热系统(1),上方固定所述冷却系统(3),下方安装所述工作系统(2),两侧分别设置所述控制系统(6)与所述气压平衡系统(4),前方设置所述运输上料系统(5)。

3. 根据权利要求1所述的一种快速加热的退火炉系统,其特征在于:水平的所述匀流板(27)倾斜设置,靠近所述下层管道(251)的一侧处于高位。

4. 根据权利要求1所述的一种快速加热的退火炉系统,其特征在于:所述运输上料系统(5)包括运输车(51)、运输轨道(52)以及驱动机构,所述运输车(51)包括上料支架(53)与运输支架(54),两个支架上可放置物料盘(8),所述上料支架(53)设置于所述运输支架(54)的下方。

5. 根据权利要求4所述的一种快速加热的退火炉系统,其特征在于:所述放置座(26)上设有单向转动的放置部(261),所述放置部(26)与所述放置座(261)为可旋转连接,所述物料盘(8)上设有与所述放置部(261)匹配的凸起部(81)。

6. 根据权利要求4所述的一种快速加热的退火炉系统,其特征在于:所述物料盘(8)两侧设有弹性伸缩的限位部(82),所述限位部(82)与所述物料盘(8)本体弹性连接,且所述限位部(82)外侧倾斜设置。

7. 根据权利要求5或6所述的一种快速加热的退火炉系统,其特征在于:所述驱动机构包括推进杆(55)以及升降推杆(56),所述升降推杆(56)为两节推杆设计。

8. 根据权利要求1所述的一种快速加热的退火炉系统,其特征在于:所述冷却系统(3)包括冷却风机、冷却室、冷却进风管道以及冷却出风管道,所述冷却室内设有水冷组件,所述冷却进风管道、冷却出风管道与工作炉膛连通,且都设有单向电磁阀。

9. 根据权利要求8所述的一种快速加热的退火炉系统,其特征在于:所述冷却进风管道与冷却出风管道设置于工作系统的中间位置,所述冷风进风管道出风口分叉设计。

10. 根据权利要求1所述的一种快速加热的退火炉系统,其特征在于:所述气压平衡系统(4)包括与气压管道连接的输气管道与排气管道,所述输气管道与排气管道分设于气压管道的两侧,都设有电磁阀、手动阀以及压力表。

一种快速加热的退火炉系统

技术领域

[0001] 本发明涉及退火炉技术领域,尤其涉及一种快速加热的退火炉系统。

背景技术

[0002] 退火炉是实现退火工艺不可缺少的设备,能够将金属缓慢加热到一定温度,并保持足够时间,然后以适宜速度冷却。目的是降低硬度,改善切削加工性;降低残余应力,稳定尺寸,减少变形与裂纹倾向;细化晶粒,调整组织,消除组织缺陷等。

[0003] 专利CN201621128649.2公开了快速退火炉的反应腔体结构,所述腔体包括金属腔体和金属腔体内部的石英腔体,金属腔体与石英腔体之间为加热灯带,所述石英腔体的后端设有工艺气体进气板,并由后法兰固定,石英腔体的前端设有废气排出管,石英腔体内设有石英托片架,所述石英托片架上固定有硅片,前法兰的中央设有工艺气体进气管,前法兰与石英腔体的接触面上设有密封圈,所述上板、下板上设有若干均匀分布的小孔,使得冷却气体通过小孔分流呈均匀状态进入金属腔体。

[0004] 但是上述技术方案仍然存在着不小的缺陷:反应腔体内的加热效率低,无法快速的加热至指定温度。

发明内容

[0005] 本发明的主要目的在于克服现有技术中的不足,提供一种快速加热的退火炉系统。该系统具有快速加热等优点。

[0006] 本发明为实现其技术目的所采用的技术方案是:一种快速加热的退火炉系统,其结构特点为,包括加热系统、工作系统、冷却系统、气压平衡系统、运输上料系统、控制系统。

[0007] 所述加热系统包括加热炉壳、加热炉壁、加热炉盖以及与工作炉膛连通的上方的第一进风管道、下方的第一出风管道;所述加热炉壁由炉衬耐高温材料制成,表面设有镀金层,加热炉壁形成加热炉膛;所述加热炉壁上设有多个测温装置,工作炉膛内设有电热辐射管;所述第一进风管道和第一出风管道上都设有单向电磁阀,所述第一出风管道上设有导风风机。所述导风风机具有多种工作模式。加热系统内产生高温气流,并传输气流至工作系统。

[0008] 所述工作系统包括工作炉壳、工作炉壁、工作炉盖以及与第一出风管道连接的第二进风管道、与第一进风管道连接的第二出风管道;所述工作炉壁形成工作炉膛,内部设有测温装置,工作炉壁下方设有放置座,下方设有水平的匀流板,后端设有竖直的匀流板,所述放置座上放置待处理产品。工作系统内完成产品的处理工作。

[0009] 所述第二进风管道包括上层管道与下层管道,所述上层管道中的气流通过竖直设置的匀流板后进入工作炉膛;所述下层管道中的气流通过水平设置的匀流板后进入工作炉膛。

[0010] 所述冷却系统对工作系统内部进行冷却。

[0011] 所述气压平衡系统与工作系统上设置的气压管道连接,对工作系统的内部工作压

力进行控制。

[0012] 所述运输上料系统将待处理元件运输至工作系统内部。

[0013] 所述控制系统控制退火炉系统的整体运行。

[0014] 退火炉系统通过加热系统中的镀金层,显著反射加热红外光谱,节省能源,提高工艺过程中每秒升温率,同时更为稳定耐用。工作系统中第二进风管道与第二出风管道的设计,提高了工作系统内的加热速率,工作系统内部可以更快速的达到工作状态所需的温度,工作效率更高,同时,在达到指定温度后,可调整导风风机的速率,在维持工作温度的过程中可减少大量能耗,兼顾了加热效率与能耗。

[0015] 优选地,所述退火炉系统还包括安装平台,所述安装平台后方设置加热系统,上方固定所述冷却系统,下方安装所述工作系统,两侧分别设置控制系统与气压平衡系统,前方设置运输上料系统。退火炉系统的各个组成部分分设于安装平台的四周,便于各个组成部分之间的管道连连接和连通,减小了管道连接的长度,避免了管道长度过长导致的热量损失问题,各个组成部分相对独立,系统整体装配方便,便于后期的维护工作。

[0016] 优选地,水平的所述匀流板倾斜设置,靠近所述下层管道的一侧处于高位。在加热系统的气体进入工作系统的过程中,靠近所述下层管道的一侧空间大,气压小,远离所述下层管道的一侧空间小,气压大。使气体在进入工作系统过程中空间逐渐减小,气压逐渐增大,出风量更为均匀,具有更好的匀流效果。

[0017] 优选地,所述运输上料系统包括运输车、运输轨道以及驱动机构,所述运输车包括上料支架与运输支架,两个支架上放置物料盘,所述上料支架设置于运输支架的下方。通过运输车与上料支架、运输支架,可实现工作系统内部物料盘的自动化更换,运输支架取下已处理产品的物料盘,上料支架将待处理产品的物料盘上至放置座上,自动化程度更高,提高了工作效率。

[0018] 优选地,所述放置座上设有单向转动的放置部,所述放置部与所述放置座为可旋转连接,所述物料盘上设有与放置部匹配的凸起部。通过单向转动的放置部,便于物料盘向上取出与放置。

[0019] 优选地,所述物料盘两侧设有弹性伸缩的限位部,所述限位部与物料盘本体弹性连接,且限位部外侧倾斜设置。通过可伸缩的限位部,便于物料盘向上取出与放置。

[0020] 优选地,所述驱动机构包括推进杆以及升降推杆,所述升降推杆为两节推杆设计。推进杆驱动上料支架与运输支架进入工作系统,两节推杆设计的升降推杆分别实现取下物料盘和上物料盘的操作。

[0021] 优选地,所述冷却系统包括冷却风机、冷却室、冷却进风管道以及冷却出风管道,所述冷却室内设有水冷组件,所述冷却进风管道、冷却出风管道与工作炉膛连通,且都设有单向电磁阀。

[0022] 优选地,所述冷却进风管道与冷却出风管道设置于工作系统的中间位置,所述冷风进风管道出风口分叉设计。分叉设计的冷风进风管道便于冷却气体在工作系统内扩散降温,冷却效率更高。

[0023] 优选地,所述气压平衡系统包括与气压管道连接的输气管道与排气管道,所述输气管道与排气管道分设于气压管道的两侧,都设有电磁阀、手动阀以及压力表。通过输气管道与排气管道可方便对工作系统内部的气压进行控制。

[0024] 本发明的有益效果是：本发明通过加热系统内的镀金层以及工作系统的进风管设计，便于加热系统的快速加热，便于工作系统内部快速升温至工作温度，加热效率更为高效，同时兼顾了能耗的节约；通过运输上料系统可实现工作系统内部物料盘的自动化更换，自动化程度更高，提高了工作效率。

附图说明

[0025] 图1是本发明一种快速加热的退火炉系统的整体结构示意图。

[0026] 图2是本发明一种快速加热的退火炉系统的加热系统剖面示意图。

[0027] 图3是本发明一种快速加热的退火炉系统的工作系统剖面示意图。

[0028] 图4是本发明一种快速加热的退火炉系统的运输上料系统结构示意图。

[0029] 图5是本发明一种快速加热的退火炉系统的运输上料过程状态一示意图。

[0030] 图6是本发明一种快速加热的退火炉系统的运输上料过程状态二示意图。

[0031] 图7是本发明一种快速加热的退火炉系统的运输上料过程状态三示意图。

[0032] 图8是本发明一种快速加热的退火炉系统的另一实施例示意图。

[0033] 其中：1-加热系统；11-加热炉壳；12-加热炉壁；121-镀金层；13-加热炉盖；14-第一进风管道；15-第一出风管道；16-测温装置；17-电热辐射管；18-导风风机；2-工作系统；21-工作炉壳；22-工作炉壁；23-工作炉盖；24-第二进风管道；25-第二出风管道；251-上层管道；252-下层管道；26-放置座；261-放置部；27-匀流板；3-冷却系统；4-气压平衡系统；5-运输上料系统；51-运输车；52-运输轨道；53-上料支架；54-运输支架；55-推进杆；56-升降推杆；6-控制系统；7-安装平台；8-物料盘；81-凸起部；82-限位部。

具体实施方式

[0034] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明了，下面通过附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。但是应该理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限制本发明的范围。此外，在以下说明中，省略了对公知结构和技术的描述，以避免不必要地混淆本发明的概念。

[0035] 在本发明的描述中，需要说明的是，当元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者间接在该另一个元件上。当一个元件被称为是“连接于”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或间接连接至该另一个元件上。

[0036] 在本发明的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位，以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述，而不能理解为指示或暗示相对重要性。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。“若干”的含义是一个或一个以上，除非另有明确具体的限定。

[0037] 在本发明的描述中，还需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“设置”、

“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0038] 参阅图1,如图所示,一种快速加热的退火炉系统,包括加热系统1、工作系统2、冷却系统3、气压平衡系统4、运输上料系统5、控制系统6。退火炉系统还包括安装平台7,安装平台7后方设置加热系统1,上方固定冷却系统3,下方安装工作系统2,两侧分别设置控制系统6与气压平衡系统4,前方设置运输上料系统5。退火炉系统的各个组成部分分设于安装平台的四周,各个组成部分相对独立,系统整体装配方便,便于后期的维护工作。

[0039] 参阅图2,如图所示,加热系统1包括加热炉壳11、加热炉壁12、加热炉盖13以及与工作炉膛连通的上方的第一进风管道14、下方的第一出风管道15。加热炉壁12由炉衬耐高温材料制成,表面设有镀金层121,加热炉壁形成加热炉膛。加热系统1产生高温气流。加热炉壁12上设有多个测温装置16,工作炉膛内设有电热辐射管17;第一进风管道14和第一出风管道15上都设有单向电磁阀,第一出风管道15上设有导风风机18。导风风机18包括多种工作模式,包括转速较快的快速加热模式以及转速较慢的维持温度模式。在刚开始工作时,导风风机18转速快,循环风速较快,可对工作系统2中的环境快速加热。工作系统2中的温度达到指定工作温度后,可转化为转速较慢的维持温度模式,在维持温度的同时减少能耗。

[0040] 参阅图3,工作系统2包括工作炉壳21、工作炉壁22、工作炉盖23以及与第一出风管道15连接的第二进风管道25、与第一进风管道14连接的第二出风管道24。工作炉壁22形成工作炉膛,内部设有测温装置,工作炉壁下方设有放置座26,下方设有水平设置的匀流板27,后端设有竖直设置的匀流板27,放置座26上放置待处理产品。工作系统2内完成产品的处理工作。匀流板27对进入工作系统2内的进行匀风处理,将加热风发散至工作系统内,具有更好的加热效果。

[0041] 加热系统1和工作系统2分别设置于安装平台7的后方与下方,便于两者管道的连接。第二进风管道25设置于工作系统2的下方,便于与加热系统1下方的第一出风管道15连接,减少第一出风管道15与第二进风管道25整体的长度,减少循环风在第一出风管道15与第二进风管道25内的热量损失。第二出风管道24设置于工作系统2的上方,便于与加热系统1上方的第一进风管道14连接,减少第一进风管道14与第二出风管道24整体的长度。各个进风管道与出风管道设置的位置减少了管道整体的长度,节约了管道的生产成本,同时减少了热量在管道内运输过程中的损失,减小了系统整体的体积。

[0042] 第二进风管道25包括上层管道251与下层管道252,上层管道251中的气流通过竖直设置的匀流板27后进入工作炉膛。下层管道252中的气流通过水平设置的匀流板27后进入工作炉膛。参阅图3,上层管道251中的空气从左往右进入工作系统中,所述下层管道从下往上进入工作系统中。水平的匀流板27倾斜设置,靠近下层管道252的一侧处于高位。在加热系统1的气体进入工作系统2的过程中,靠近下层管道252的一侧空间大,气压小,远离下层管道252的一侧空间小,气压大。使气体在进入工作系统2的过程中空间逐渐减小,气压逐渐增大,出风量更为均匀,具有更好的匀流效果。

[0043] 退火炉系统通过加热系统1中的镀金层121,显著反射加热红外光谱,节省能源,提高工艺过程中每秒升温率,同时更为稳定耐用。工作系统2中第二进风管道25与第二出风管

道24的设计,提高了工作系统2内的加热速率,工作系统2内部可以更快速的达到工作状态所需的温度,工作效率更高,同时,在达到指定温度后,可调整导风风机的速率,在维持工作温度的过程中可减少大量能耗,兼顾了加热效率与能耗。

[0044] 冷却系统3对工作系统2内部进行冷却。

[0045] 冷却系统3包括冷却风机、冷却室、冷却进风管道以及冷却出风管道,冷却室内设有水冷组件,冷却进风管道、冷却出风管道与工作炉膛连通,且都设有单向电磁阀。冷却系统3设置于安装平台7的上方,工作系统2设置于安装平台7的下方,冷却系统3的冷却进风管道、冷却出风管道可从上方与工作系统2的两侧连通,避免了冷却进风管道、冷却出风管道与第一进风管道14、第一出风管道15的交叉或接触,安装更为方便,整体结构更为简单。

[0046] 冷却进风管道与冷却出风管道设置于工作系统的中间位置,冷风进风管道出风口分叉设计。分叉设计的冷风进风管道便于冷却气体在工作系统内扩散降温,冷却效率更高。

[0047] 气压平衡系统4与工作系统2上设置的气压管道连接,对工作系统的内部工作压力进行控制。气压平衡系统4包括与气压管道连接的输气管道与排气管道,输气管道与排气管道分设于气压管道的两侧,都设有电磁阀、手动阀以及压力表。通过输气管道与排气管道可方便对工作系统内部的气压进行手动或电动控制。

[0048] 运输上料系统5将待处理元件运输至工作系统内部。

[0049] 参阅图4,运输上料系统5包括运输车51、运输轨道52以及驱动机构,运输车51包括上料支架53与运输支架54,两个支架上放置物料盘8,上料支架53设置于运输支架54的下方。通过运输车51与上料支架53、运输支架54,可实现工作系统内部物料盘8的自动化更换,运输支架54取下已处理产品的物料盘8,上料支架53将待处理产品的物料盘8上至放置座26上,自动化程度更高,提高了工作效率。上料支架53与运输支架54都设有对物料盘8进行限位的结构,例如都设有凸柱,物料盘底部设有与凸柱匹配的凹槽。或上料支架53与运输支架54上都设有磁吸组件,可吸引物料盘8。

[0050] 本实施例中,放置座26上设有单向转动的放置部261,放置部26与放置座261为可旋转连接,且设置复位弹簧,参阅图5,放置部261仅可向上转动。物料盘8向上移动过程中可顶开放置部261,放置部261逆时针转动,物料盘8与放置部261脱离接触后,放置部261在复位弹簧的作用下旋转至原位置,此时物料盘8可放置在放置部261上,物料盘8上设有与放置部261匹配的凸起部81。通过单向转动的放置部261,便于物料盘8向上取出与放置。放置部261上设有与凸起部81相匹配的固定槽,可对放置在上的物料盘8进行固定。

[0051] 驱动机构包括推进杆55以及升降推杆56,升降推杆56为两节推杆设计。推进杆驱动上料支架53与运输支架54进入工作系统2,两节推杆设计的升降推杆56分别实现取下物料盘8和上物料盘8的操作。

[0052] 具体自动上料过程如下:

在上料过程中,运输支架54上不放置物料盘8,上料支架53上放置物料盘8,运输车51移动至工作系统2的前方位置。推进杆55推动运输支架54与上料支架53进入工作系统内部,运输支架54与上料支架53位于放置部261的下方,如图5所示状态,升降推杆56的两节推杆同时上升推动运输支架54与上料支架53上升,运输支架54高度超过放置部261后继续上升,如图6所示状态,此时若放置部261上有物料盘8,运输支架54会带动物料盘8一起上升,在放置部261上取下完成处理的物料盘8,上料支架53上升过程中,待处理产品的物料盘8两

侧的凸起部81顶开单向转动的放置部261,达到一定高度后凸起部81与放置部261脱离接触,放置部261在复位弹簧的作用下旋转至原位,升降推杆56上升至顶点,此时运输支架54与上料支架53都位于放置部261的上方,如图7所示状态。此后,升降推杆56的一节推杆先下降,此时上料支架53上的物料盘8下降放置于放置部261上并脱离上料支架53,上料支架53继续下降,放置部261位于上料支架53与运输支架54之间,最后推进杆55回缩,升降推杆56的另一节推杆也下降,使上料支架53与运输支架54退至原位,运输车51也范围原位,完成自动上料工作。

[0053] 另一实施例中,物料盘8两侧设有弹性伸缩的限位部82,限位部82与物料盘8本体弹性连接,且限位部82外侧倾斜设置,具体参阅图8。通过可伸缩的限位部82,便于物料盘8向上取出与放置。在本实施例中,上料过程中放置座26压缩限位部82,使物料盘8能够保持上升,在下降过程中,限位部82不会被压缩,使上料支架53上的物料盘8在下降过程中停留在放置座26上,与上料支架53脱离完成上料工作。

[0054] 控制系统6控制退火炉系统的整体运行。

[0055] 具体工作过程如下:工作系统2的工作炉盖23打开,运输上料系统5将待处理的物料盘运输至工作系统2的放置座26上,工作炉盖23关闭,控制系统6控制加热系统1开始运行产生高温气流,第一进风管道14和第一出风管道15上的单向电磁阀打开,导风风扇18通过第一出风管道15将高温气流运输至第二进风管道25,并通过第二进风管道25扩散至工作系统2内部,对工作系统2内部进行升温,第二出风管道24将工作系统2内部的气体通过第一进风管道14传输至加热系统1内,进行工作系统2内部与加热系统1内部的气流循环,使工作系统2内部升温迅速,并加热至指定温度后能够以较低的能耗维持温度。处理完成后,加热系统1停止工作,第一进风管道14和第一出风管道15上的单向电磁阀关闭,冷却进风管道以及冷却出风管道上的单向电磁阀打开,对工作系统2内部进行降温,降温完成后,工作炉盖23打开,运输上料系统5再次进行取料、上料的过程,关闭工作炉盖23后可继续退火工作。在工作系统2工作过程中,气压平衡系统4对工作系统2内部的气压实时监控并可进行控制调节。

[0056] 需要说明的是,尽管在本文中已经对上述各实施例进行了描述,但并非因此限制本发明的专利保护范围。因此,基于本发明的创新理念,对本文所述实施例进行的变更和修改,或利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构、等效流程或等效功能变换,直接或间接地将以上技术方案运用在其他相关的技术领域,均包括在本发明专利的保护范围之内。

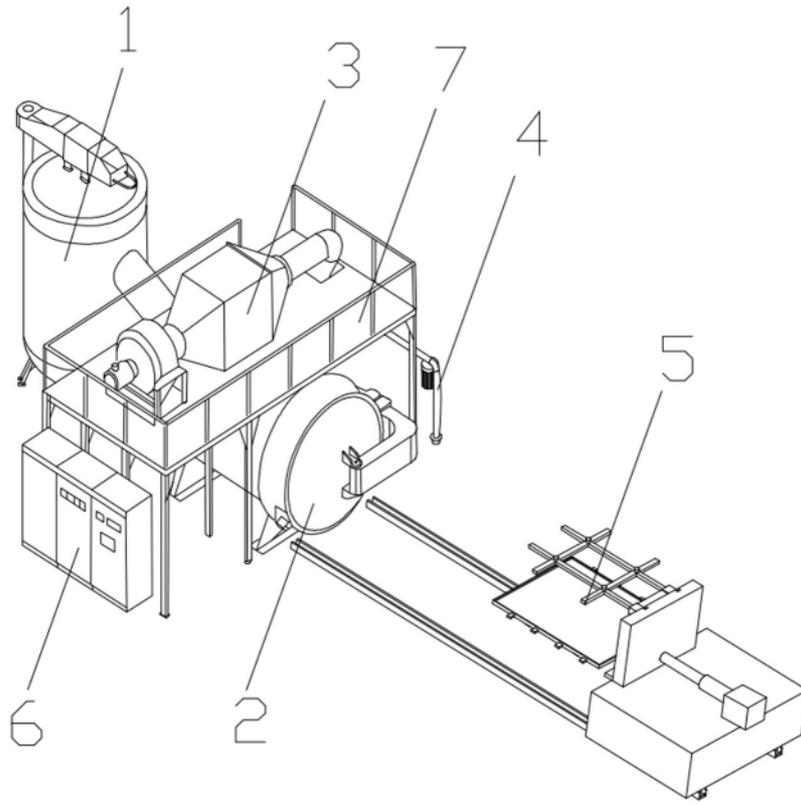


图1

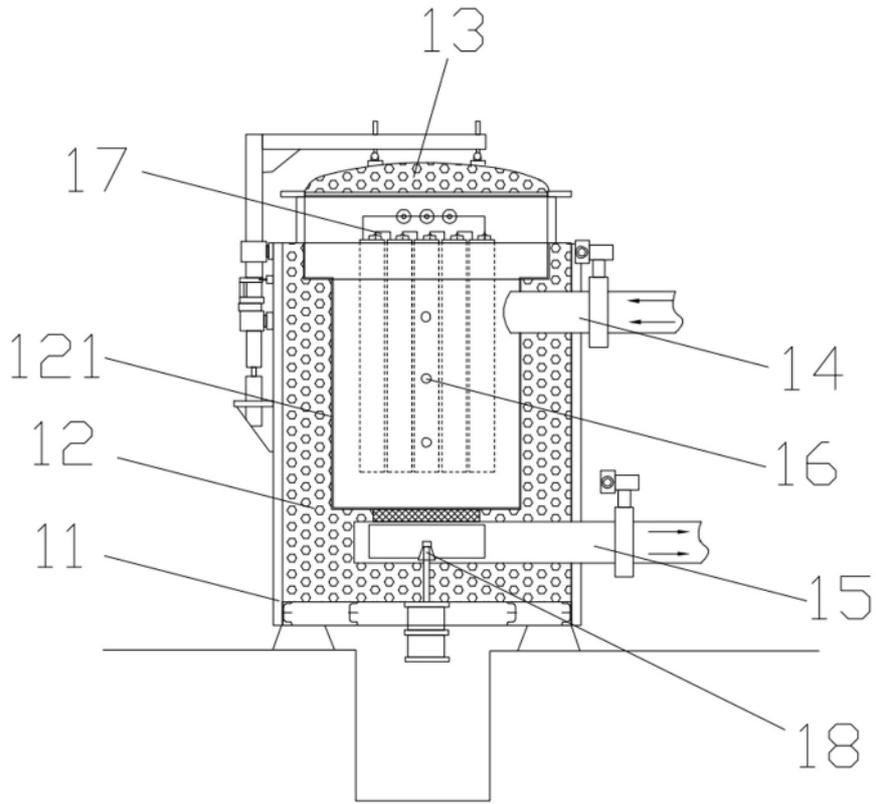


图2

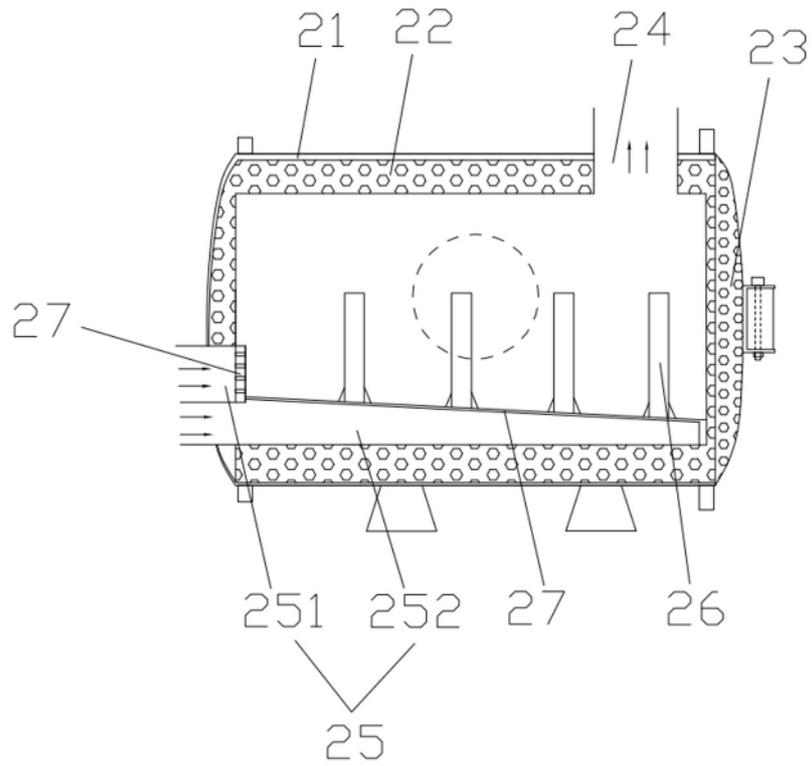


图3

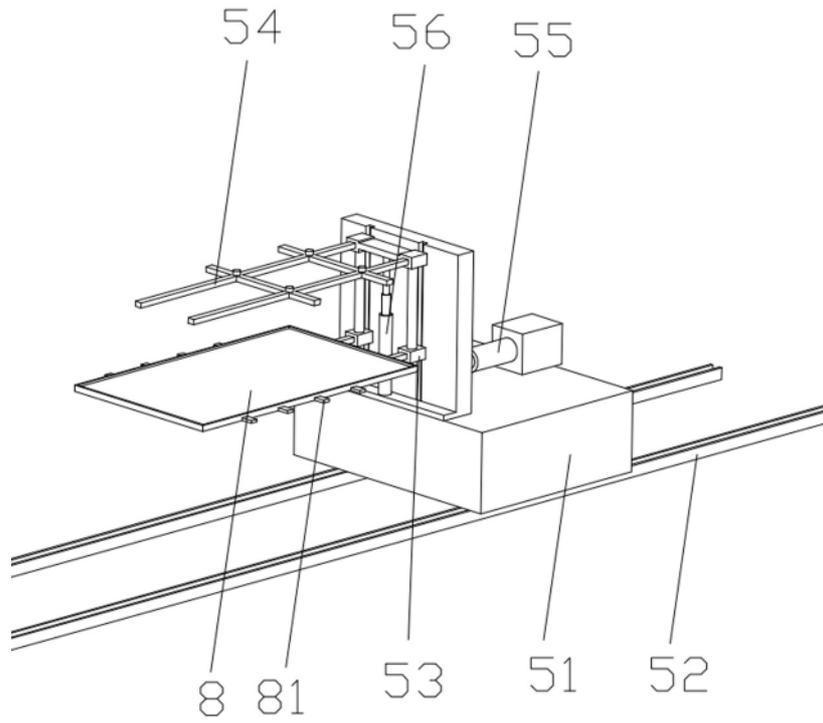


图4

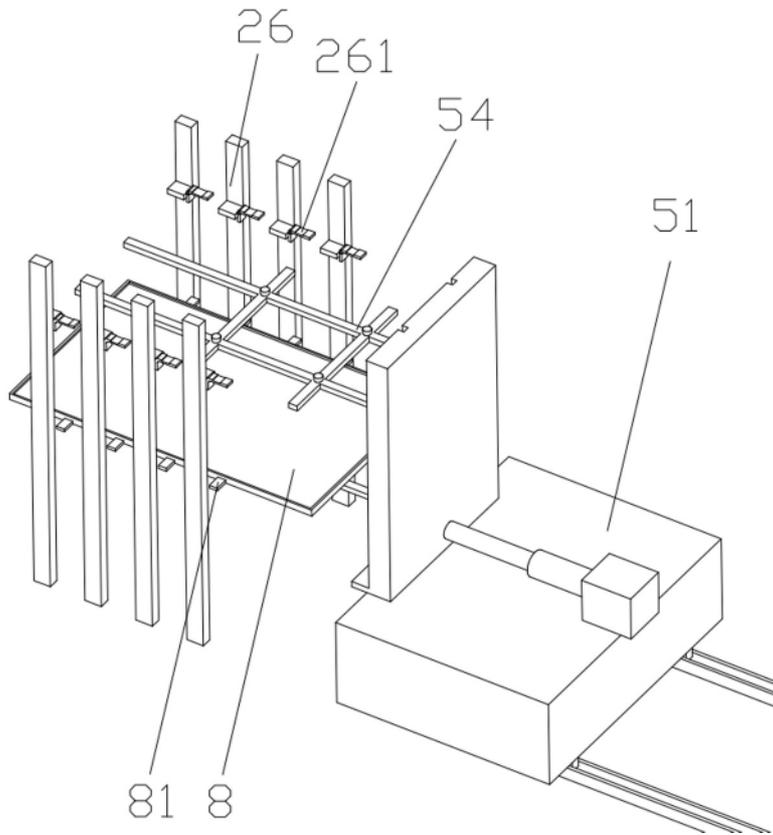


图5

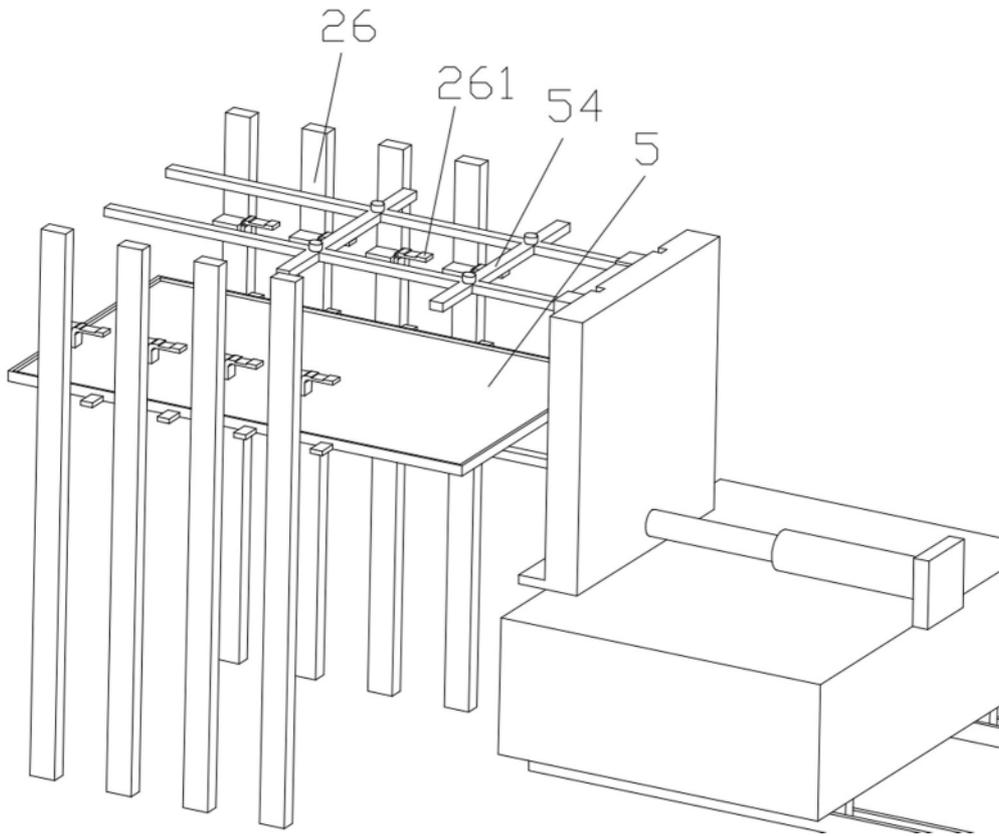


图6

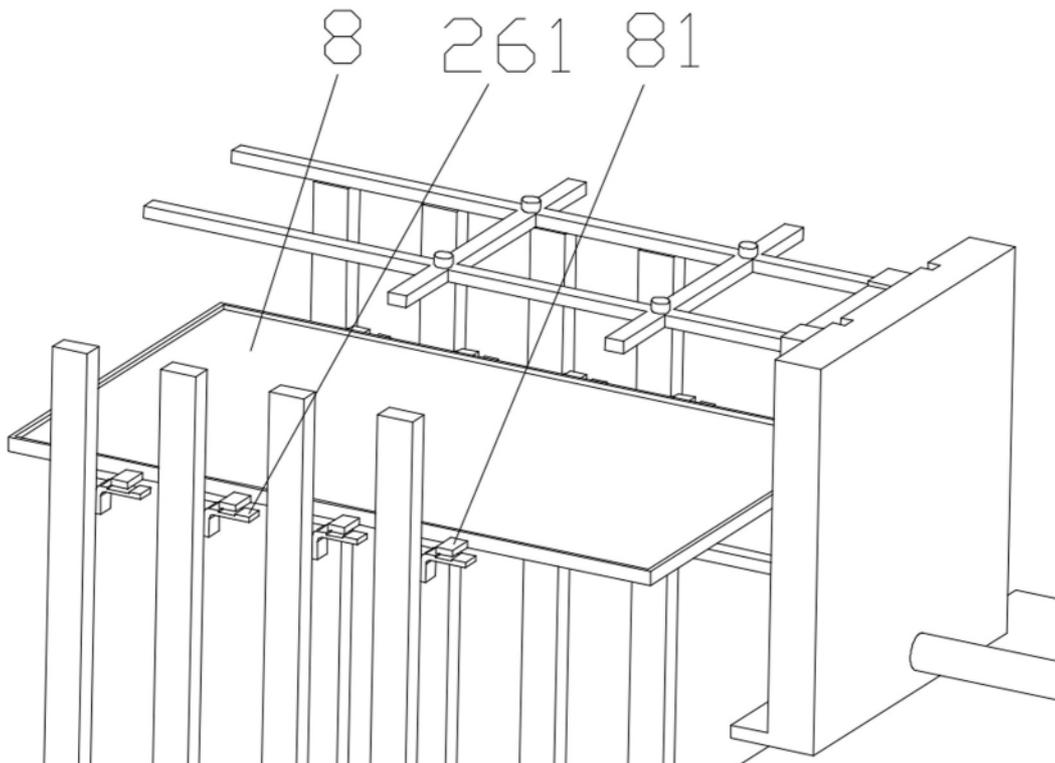


图7

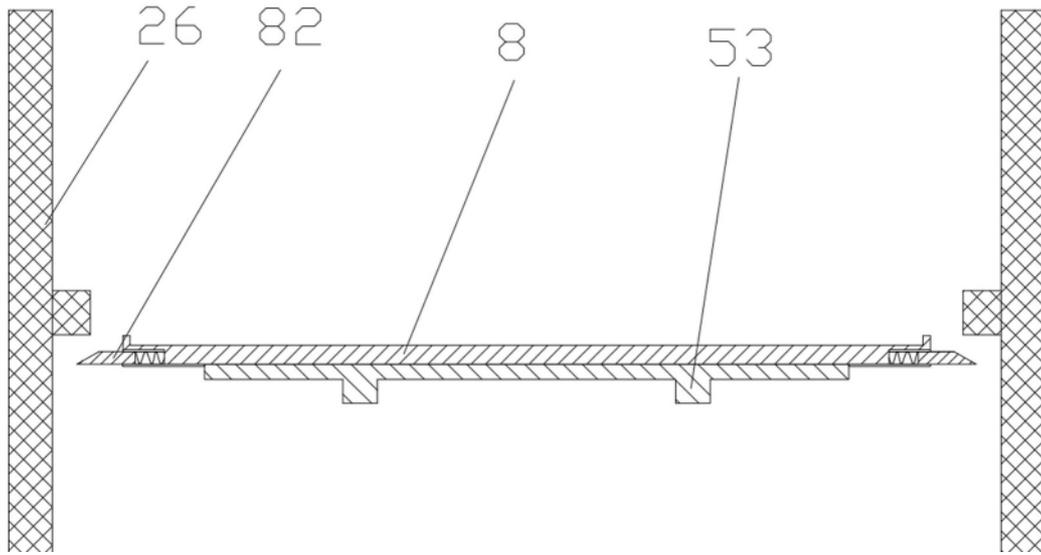


图8