



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105603162 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 25

(21) 申请号 201610098735. 1

(22) 申请日 2016. 02. 23

(71) 申请人 广州宏晟光电科技有限公司

地址 510925 广东省广州市从化河东北路
93 号

(72) 发明人 蔡昀志 何相平 付志华 吴逸文
黄朋 罗新华

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有
限公司 44205

代理人 谭英强

(51) Int. Cl.

G21D 1/26(2006. 01)

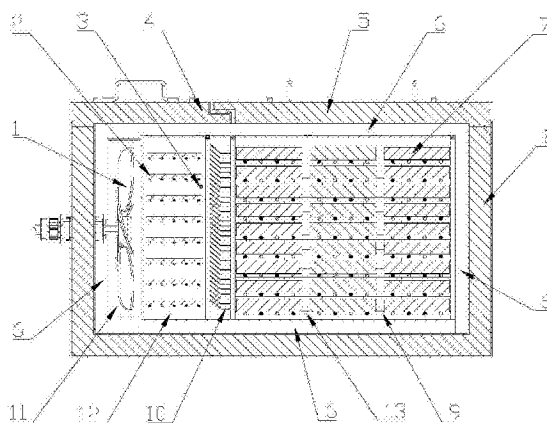
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种箱式退火炉及使用其退火的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种箱式退火炉及使用其退火的方法。此箱式退火炉及使用其退火的方法，设有的动力室扰动气流送风通过热力室，热力室内设有加热装置，气流在加热后通过工件室，对工件室内的工件进行加热，并通过风道回流气流，形成循环流道，此通过气流运动加热或者降温的方法使得退火炉内温区更均匀，退火炉升降温速率快且稳定可控，退火效率高，退火炉温控系统准确可靠。本发明适用于退火设备领域。



1. 一种箱式退火炉,其特征在於:包括退火炉炉体,所述退火炉炉体内设有动力室、热力室及工件室,所述热力室内设有加热装置,绕所述动力室、热力室及工件室的周围设有用于气流循环的风道,所述动力室内设有用于扰动气流的扰流装置,所述扰流装置扰动气流依次通过热力室及工件室并与风道形成循环流道。

2. 根据权利要求1所述的箱式退火炉,其特征在於:所述热力室与工件室之间还设有辐射挡件,所述辐射挡件包括若干均匀排列的辐射板。

3. 根据权利要求2所述的箱式退火炉,其特征在於:各所述辐射板均包括水平板和倾斜板,所述水平板和倾斜板连接并呈一夹角,所述倾斜板设置于热力室一侧,所述水平板设置于工件室一侧。

4. 根据权利要求1至3中任意一项所述的箱式退火炉,其特征在於:所述热力室内设有加热装置为若干电热板,所述电热板多层水平均匀排列。

5. 根据权利要求4所述的箱式退火炉,其特征在於:所述电热板采用陶瓷电热板。

6. 根据权利要求1至3中任意一项所述的箱式退火炉,其特征在於:所述热力室设有温控系统,所述温控系统在热力室内设有测温点,所述测温点设置在热力室正后方。

7. 根据权利要求6所述的箱式退火炉,其特征在於:所述温控系统为热电偶测温温控系统并通过温控负反馈系统来调节热源功率大小。

8. 根据权利要求1至3中任意一项所述的箱式退火炉,其特征在於:所述动力室、热力室及工件室的两侧或者四周设有引风板,所述动力室、热力室及工件室内部为加热风道,所述引风板外围回流风道,所述回流风道包围加热风道,所述风道的转折处为平缓过渡。

9. 根据权利要求1所述的箱式退火炉,其特征在於:所述退火炉炉体内设有保温层,所述动力室内设有的扰流装置为风机。

10. 一种使用权利要求1所述的箱式退火炉退火的方法,其特征在於,包括以下步骤:

A. 将待退火工件摆放于工件室中,待退火工件的层与层之间及件与件之间设有间隙,且每层每行待退火工件间的间隙交错排列;

B. 关闭退火炉,升温,根据工件尺寸及摆放情况选择风速及升温时间;

C. 完成升温后,保温,保持风速不变;

D. 完成保温后,降温,通过调整风速控制降温速率变化;

E. 待炉膛内腔温度降至室温时,关闭动力室的动力和热力室的热源,取出完成退火的工件。

一种箱式退火炉及使用其退火的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及退火设备技术领域,特别是涉及一种箱式退火炉及使用其退火的方法。

背景技术

[0002] 退火是一种对材料的热处理工艺。指将材料缓慢加热到一定温度并保持足够时间,然后按照一定的速度冷却。目的是降低硬度,改善切削加工性;消除残余应力,稳定尺寸,减少变形与裂纹倾向;调整组织,消除组织缺陷;均匀材料组织和成分,改善材料性能或者为后续热处理做准备。退火工艺根据使用目的不同分为很多种,如等温退火、均匀化退火、球化退火、去除应力退火、再结晶退火、以及稳定化退火、磁场退火等等。退火处理一般在退火炉里进行,退火炉种类多种多样,有台车式、井式、箱式和罩式等。其中,箱式退火炉由于装载量大、生产率高和制作成本较低等原因,被广泛应用于小、中型工件的退火处理。这种退火炉为了最大限度地利用空间、提高产量,一般采用热源层包裹腔体的方式,以“炉壳—保温隔热层—热源层—内腔”作为整体框架来进行设计。现有箱式退火炉装载量大,制作成本低,比较适用于小批量中小型工件的退火处理。但它在使用方面存在着如下一些问题:

1. 炉温分布不均匀

当工件装载量大且所装载工件导热性能差(如玻璃工件)时,箱式退火炉的炉温分布容易出现不均匀现象。这是因为在箱式退火炉中,热量的传导方式以辐射和自然冷热对流为主,一旦外层工件导热性能差且堆积较多时,它们将会对内外热辐射和热对流起到较大的阻碍作用。由此造成腔体内外温度的不均匀:升温时外热内冷,降温时外冷内热。工件沿径向装填层数越多,这种现象越明显。炉温分布的不均匀性,给退火操作带来了一些问题:

a)退火效率低。为了解决内外温度差异的问题,做到内外兼顾,现在一般采取延长退火时间或减少退火工件装填量的做法。只要退火时间足够长或装填工件数足够少,腔体内外温度就会逐渐趋于一致。但这些做法极大地牺牲了退火效率,无法发挥出箱式退火炉高效率,高容量的特点。

[0003] b)退火精度低。由于温度的不均匀性,不同位置的工件往往经历了不同的退火过程(升温、保温、降温时间和具体温度等或多或少都有差别)。这对一些需要严格控制退火参数的工件或工序来说是不可接受的。

[0004] 2. 温控系统可靠性不高

一般箱式退火炉采用热电偶测温的方式来控制温度。由前可知,炉内温度容易出现不均匀现象,因此依靠固定位置的热电偶探头来测量温度的温控系统明显可靠性不高。若探头安装在外围,则内部工件退火参数不可控,可能出现退火不完全问题;若探头安装在内部,则外部加热系统容易出现冲温现象,导致外围工件的损坏。增加测温点和温控系统可以缓解这个问题,但炉子的制作成本将大大提高。

发明内容

[0005] 为解决上述问题,本发明提供一种装载容量大,热传导效率高,炉子内腔温度均匀性好且制作成本不高的箱式退火炉及使用其退火的方法。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种箱式退火炉,包括退火炉炉体,退火炉炉体内设有动力室、热力室及工件室,热力室内设有加热装置,绕动力室、热力室及工件室的周围设有用于气流循环的风道,动力室内设有用于扰动气流的扰流装置,扰流装置扰动气流依次通过热力室及工件室并与风道形成循环流道。

[0007] 进一步作为本发明技术方案的改进,热力室与工件室之间还设有辐射挡件,辐射挡件包括若干均匀排列的辐射板。

[0008] 进一步作为本发明技术方案的改进,各辐射板均包括水平板和倾斜板,水平板和倾斜板连接并呈一夹角,倾斜板设置于热力室一侧,水平板设置于工件室一侧。

[0009] 进一步作为本发明技术方案的改进,热力室内设有的加热装置为若干电热板,电热板多层水平均匀排列。

[0010] 进一步作为本发明技术方案的改进,电热板采用陶瓷电热板。

[0011] 进一步作为本发明技术方案的改进,热力室设有温控系统,温控系统在热力室内设有测温点,测温点设置在热力室正后方。

[0012] 进一步作为本发明技术方案的改进,温控系统为热电偶测温温控系统并通过温控负反馈系统来调节热源功率大小。

[0013] 进一步作为本发明技术方案的改进,动力室、热力室及工件室的两侧或者四周设有引风板,动力室、热力室及工件室内部为加热风道,引风板外围回流风道,回流风道包围加热风道,风道的转折处为平缓过渡。

[0014] 进一步作为本发明技术方案的改进,退火炉炉体内设有保温层,动力室内设有的扰流装置为风机。

[0015] 一种使用箱式退火炉退火的方法,包括以下步骤:

A.将待退火工件摆放于工件室中,待退火工件的层与层之间及件与件之间设有间隙,且每层每行待退火工件间的间隙交错排列;

B.关闭退火炉,升温,根据工件尺寸及摆放情况选择风速及升温时间;

C.完成升温后,保温,保持风速不变;

D.完成保温后,降温,通过调整风速控制降温速率变化;

E.待炉膛内腔温度降至室温时,关闭动力室的动力和热力室的热源,取出完成退火的工件。

[0016] 本发明的有益效果:此箱式退火炉及使用其退火的方法,设有的动力室扰动气流送风通过热力室,热力室内设有加热装置,气流在加热后通过工件室,对工件室内的工件进行加热,并通过风道回流气流,形成循环流道,此通过气流运动加热或者降温的方法使得退火炉内温区更均匀,退火炉升降温速率快且稳定可控,退火效率高,退火炉温控系统准确可靠。

附图说明

[0017] 下面结合附图对本发明作进一步说明：

图1是本发明实施例整体结构示意图；

图2是本发明实施例每层工件的摆放示意图；

图3是本发明实施例气流运动示意图。

具体实施方式

[0018] 参照图1至图3,本发明为一种箱式退火炉,包括退火炉炉体,退火炉炉体内设有动力室11、热力室12及工件室13,热力室12内设有加热装置,绕动力室11、热力室12及工件室13的周围设有用于气流循环的风道6,动力室11内设有用于扰动气流的扰流装置,扰流装置扰动气流依次通过热力室12及工件室13并与风道6形成循环流道。

[0019] 此箱式退火炉及使用其退火的方法,设有的动力室11扰动气流送风通过热力室12,热力室12内设有加热装置,气流在加热后通过工件室13,对工件室13内的工件进行加热,并通过风道6回流气流,形成循环流道,此通过气流运动加热或者降温的方法使得退火炉内温区更均匀,退火炉升降温速率快且稳定可控,退火效率高,退火炉温控系统准确可靠。

[0020] 作为本发明优选的实施方式,热力室12与工件室13之间还设有辐射挡件,辐射挡件包括若干均匀排列的辐射板。

[0021] 作为本发明优选的实施方式,各辐射板均包括水平板和倾斜板,水平板和倾斜板连接并呈一夹角,倾斜板设置于热力室12一侧,水平板设置于工件室13一侧。

[0022] 作为本发明优选的实施方式,热力室12内设有加热装置为若干电热板2,电热板2多层水平均匀排列。

[0023] 作为本发明优选的实施方式,电热板采用陶瓷电热板。

[0024] 作为本发明优选的实施方式,热力室12设有温控系统,温控系统在热力室12内设有测温点3,测温点3设置在热力室12正后方。

[0025] 作为本发明优选的实施方式,温控系统为热电偶测温温控系统并通过温控负反馈系统来调节热源功率大小。

[0026] 作为本发明优选的实施方式,动力室11、热力室12及工件室13的两侧或者四周设有引风板61,动力室11、热力室12及工件室13内部为加热风道,引风板61外围回流风道,回流风道包围加热风道,风道6的转折处为平缓过渡。

[0027] 作为本发明优选的实施方式,退火炉炉体内设有保温层8,动力室11内设有扰流装置为风机1。

[0028] 一种使用箱式退火炉退火的方法,包括以下步骤:

A.将待退火工件摆放于工件室13中,待退火工件的层与层之间及件与件之间设有间隙,且每层每行待退火工件间的间隙交错排列;

B.关闭退火炉,升温,根据工件尺寸及摆放情况选择风速及升温时间;

C.完成升温后,保温,保持风速不变;

D.完成保温后,降温,通过调整风速控制降温速率变化;

E.待炉膛内腔温度降至室温时,关闭动力室11的动力和热力室12的热源,取出完成退火的工件。

[0029] 本发明优选实施例为一种中小型箱式退火炉,该退火炉内腔分为动力室11、热力室12、测温点3、辐射挡件10、工件室13和风道6等六部分。退火炉设有小炉盖4及大炉盖5,工件7摆放在金属支架9上,该箱式退火炉的基本工作原理是:由风机1推动气体,将热源散发出来的热气吹向所有工件7,使它们均匀受热。完成传热的气流经由风道6返回,形成循环。

[0030] 动力室11的主要作用是为气体的流动提供源源不断的推动力,促使炉腔内部形成高效的冷热气流循环。通过风机1推动热气流不断循环来加热工件7,属于气体接触导热。使用高温不锈钢风叶提供推动力,由于风叶轴向尺寸小,动力室11占据空间不大,此加热方式更好地保证了工件7的均匀受热。

[0031] 热力室12的主要作用是不断加热气体,为所有工件7的升温退火提供所需热量。热力室12与动力室11、工件室13间保持连通,确保热气流顺畅通过。其内部安装有合适的热源,热源外接温控系统。热力室12大小由其内部热源种类决定。本发明采用小尺寸电热板2作为热源,因此热力室12占据空间不大。

[0032] 电热板2,本方案优选采用陶瓷电热板作为热源。除了温度范围广,温控灵敏和寿命长之外,采用该热源的最主要原因是其形状为板状,只要放置合理,则几乎可以实现对炉内气流循环的“零阻碍”。电热板2为多层水平放置,既能提供大面积源源不断的热气流,又能将风机1吹出来的集中气流打散,便于其扩散至所有工件7的位置,还不会阻碍到炉内的整体气流循环。本方案引入电热板2作为热源。利用其结构和性能特点保证了退火炉热力系统和动力系统的正常运行。

[0033] 测温点3的主要作用是测量该处气流温度,然后通过温控负反馈系统来调节热源功率大小,从而控制炉内温度。测温点3的位置安排在热力室12正后方,确保吹出来的热风温度能第一时间受到监控,避免工件7因热风温度过高而发生形变。本发明采用热电偶测温的温控系统,因此测温点3基本不占空间。

[0034] 为了避免多余的热辐射带来的不良影响,本方案采用辐射挡件10。辐射挡件10为用于遮挡热辐射的部件。防止最左端工件7因为直接接受热辐射而温度过高,保证了所有工件7都由热气流进行接触导热。根据具体需要,可以对该部件的尺寸及形状设计进行灵活调整。辐射挡件10使得热源发射出来的红外线并不能直接照射到工件7表面。这样可以避免部分位置靠近热源的工件7由于直接受到热源辐射而温度过高。热气流则可以顺着挡板中的预设轨道流动,顺利穿过挡板抵达工件7表面进行热传导。该辐射挡件10具备选择性透过的特点,在允许气流通过的同时遮挡住大部分热辐射。

[0035] 工件室13是放置工件7的地方。其大小决定了退火炉的容量。工件7在工件室13中的堆放要留有缝隙,以确保热气流能顺利通过,形成循环。本方案采用分层堆积工件7的方式,层与层之间留有一定空隙作为风道6。

[0036] 风道6的主要作用是引导气流走向,使炉腔内气流形成所需的循环。风道6设计采用了气体回流通道包裹在炉膛内腔四周的设计,该结构既能保证风叶四周气流量接近,避免风叶在非正常状态下工作;又能充分利用炉膛内腔四周的空间,不会因为单独设计气体回流通道而导致退火炉整体体积过大,风道6转折处设计平缓,避免因气流冲撞产生不受控制的乱流。本方案采用了“回流风道6包裹于加热风道6四周”的设计,在保护风机1寿命的同时,也很好的减小了退火炉的体积,还能保证退火炉膛内腔的均匀受热。

[0037] 工件7摆放方法,有别于传统箱式退火炉的紧密堆积摆法,工件7的摆放方式决定

着炉内气流循环力度,工件7的受热情况和退火炉实际容量等。本实施例中工件7外形呈长条状,从侧面看,其摆放方式为多层堆积,每层工件7由金属架撑起,层与层之间留有间隙作为气流通道。所有工件7平行,且不同的工件层之间错开放置。这样摆放是为了让气流在通过时能够更好地包裹住工件7表面,对工件7进行全面均匀加热,减少受热死角。本方案中所有工件7按照特定规律进行摆放,形成有效的气流通道。既能降低系统气流循环阻力,也保证了每个工件7的全面均匀加热。

[0038] 该退火炉退火的具体操作流程如下:

- 1)打开炉盖,将待退火工件以一定方式摆放于工件室13中;
- 2)关闭并上紧炉盖,调程序升温。根据工件尺寸及摆放情况选择合适的风速及升温时间;
- 3)完成升温后,调程序保温。保温阶段风速应保持不变,避免炉内温度产生波动;
- 4)完成保温后,调程序降温。降温阶段可根据需要多次调整风速,从而控制降温速率变化;
- 5)待炉膛内腔温度降至室温时,关闭风机1和热源,开盖取出完成退火的工件。

[0039] 本方案不再局限于传统中小型箱式退火炉“用电炉丝包裹工件”的基本设计理念,采用了“动力室11+热力室12+工件室13+风道6+其它辅助部件”的设计框架。各区域部件功能明确且不重叠冲突。合理的组合设计也很好地节省了退火炉体积。并同时具备以下优点:

1)退火炉内温区更均匀。工件加热方式由原来的以辐射导热为主改为以热气流导热为主。留有合适的缝隙、风力足够及风阻设计合理,使得热气流在短时间内包裹所有工件,达到同时均匀加热的目的。

[0040] 2)退火炉升降温速率快且稳定可控。本方案中采用热(冷)气流迅速包裹着所有工件同时升(降)温,使得不管装填工件数量有多少,每炉的升温、保温及降温时间基本是稳定的。此外,只要对热源功率及风机1转速进行调整,就能随时控制退火炉内部温度变化,因此退火工艺可控性高。

[0041] 3)退火炉温控系统准确可靠。本方案中退火炉的测温点3安置于热源正前方,可以在热气流到达工件室13前第一时间监控其温度,并通过反馈系统对温度进行适当调节,避免热气流温度过高损坏工件或温度过低降低效率。

[0042] 4)退火炉装载量大,退火效率高。由于动力室11,热力室12、测温点3及风道6占据空间都较小,使得退火炉内腔容量大。工件装填数量多,退火效率高。

[0043] 当然,本发明创造并不局限于上述实施方式,熟悉本领域的技术人员在不违背本发明精神的前提下还可做出等同变形或替换,这些等同的变形或替换均包含在本申请权利要求所限定的范围内。

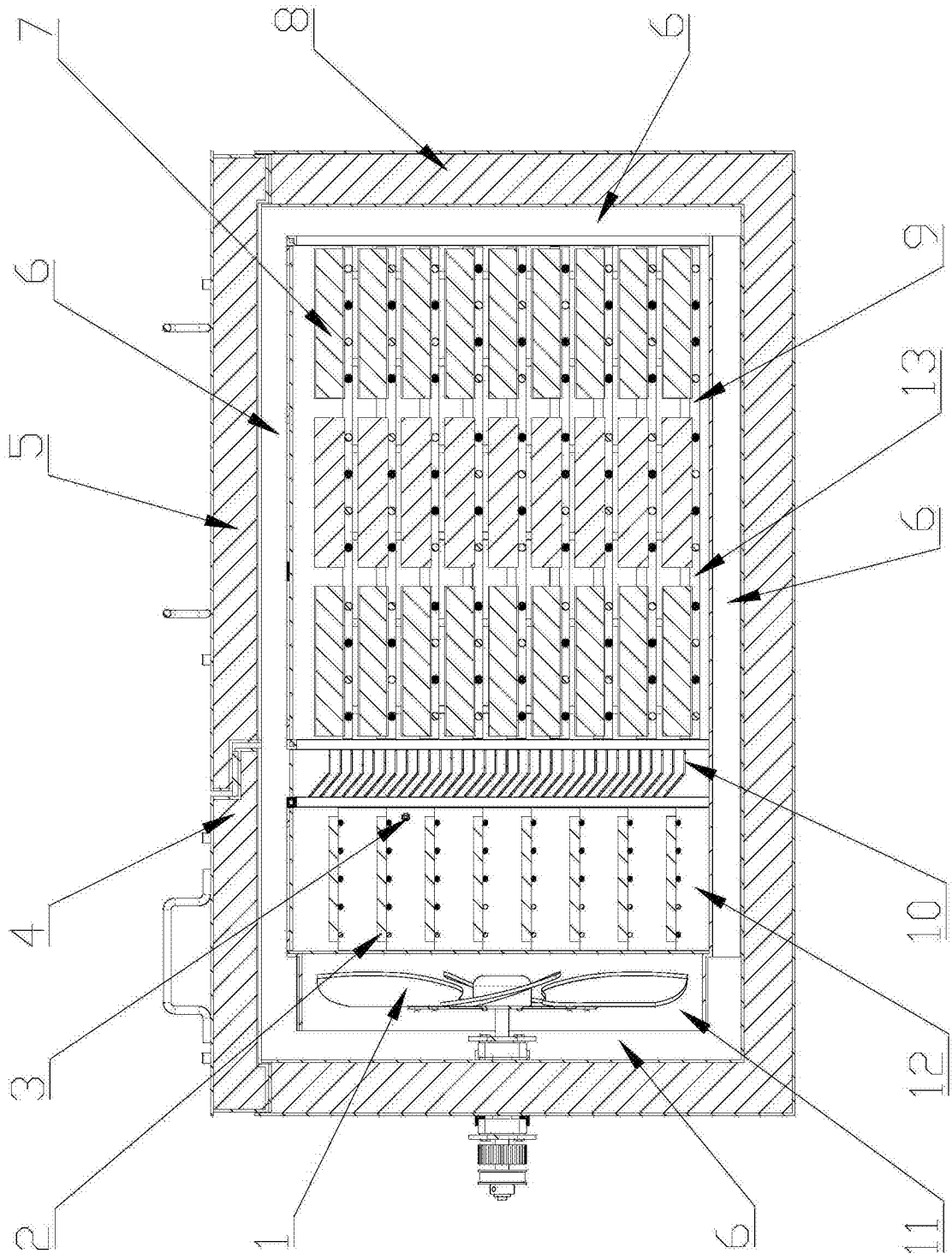


图1

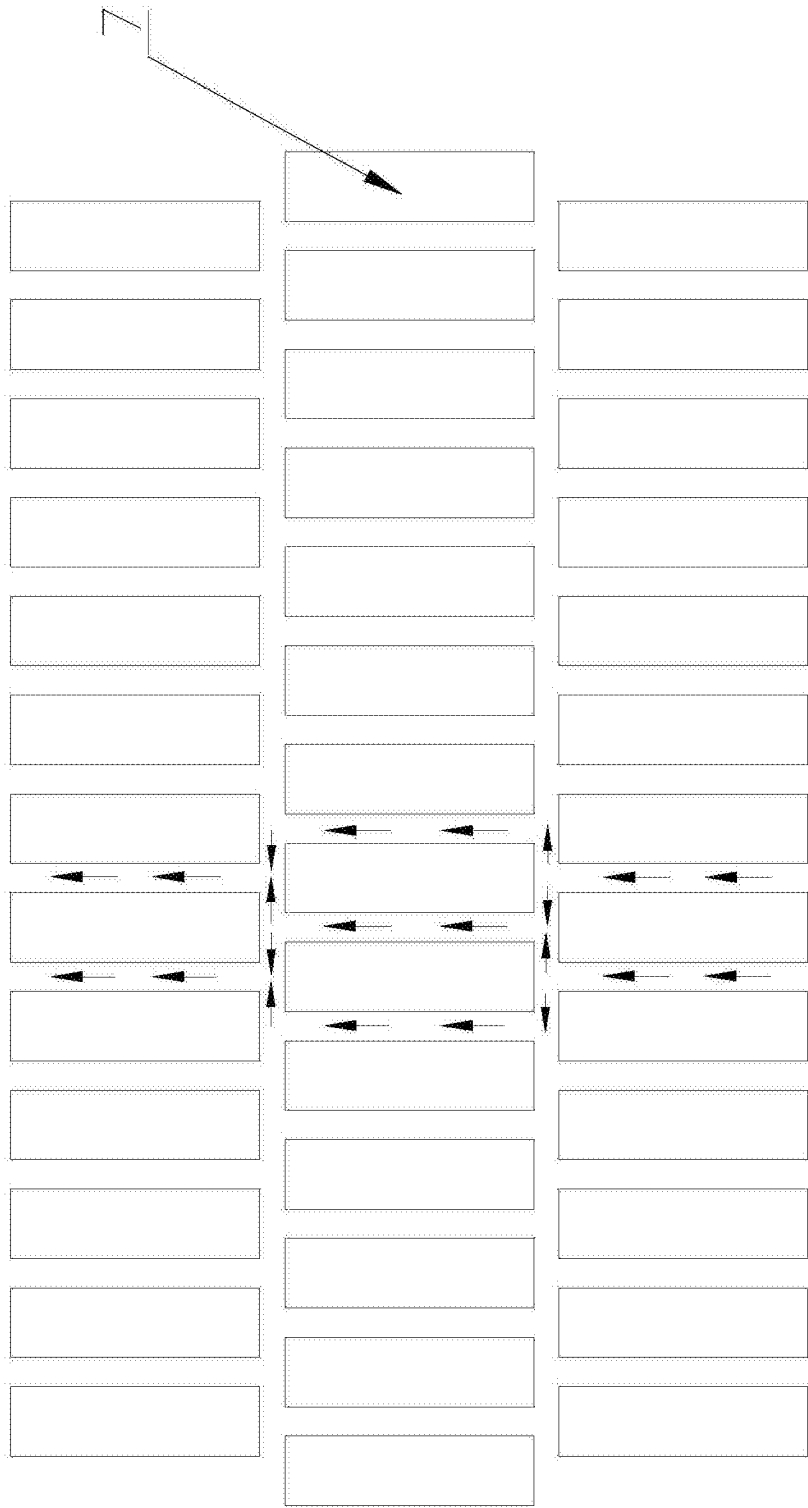


图2

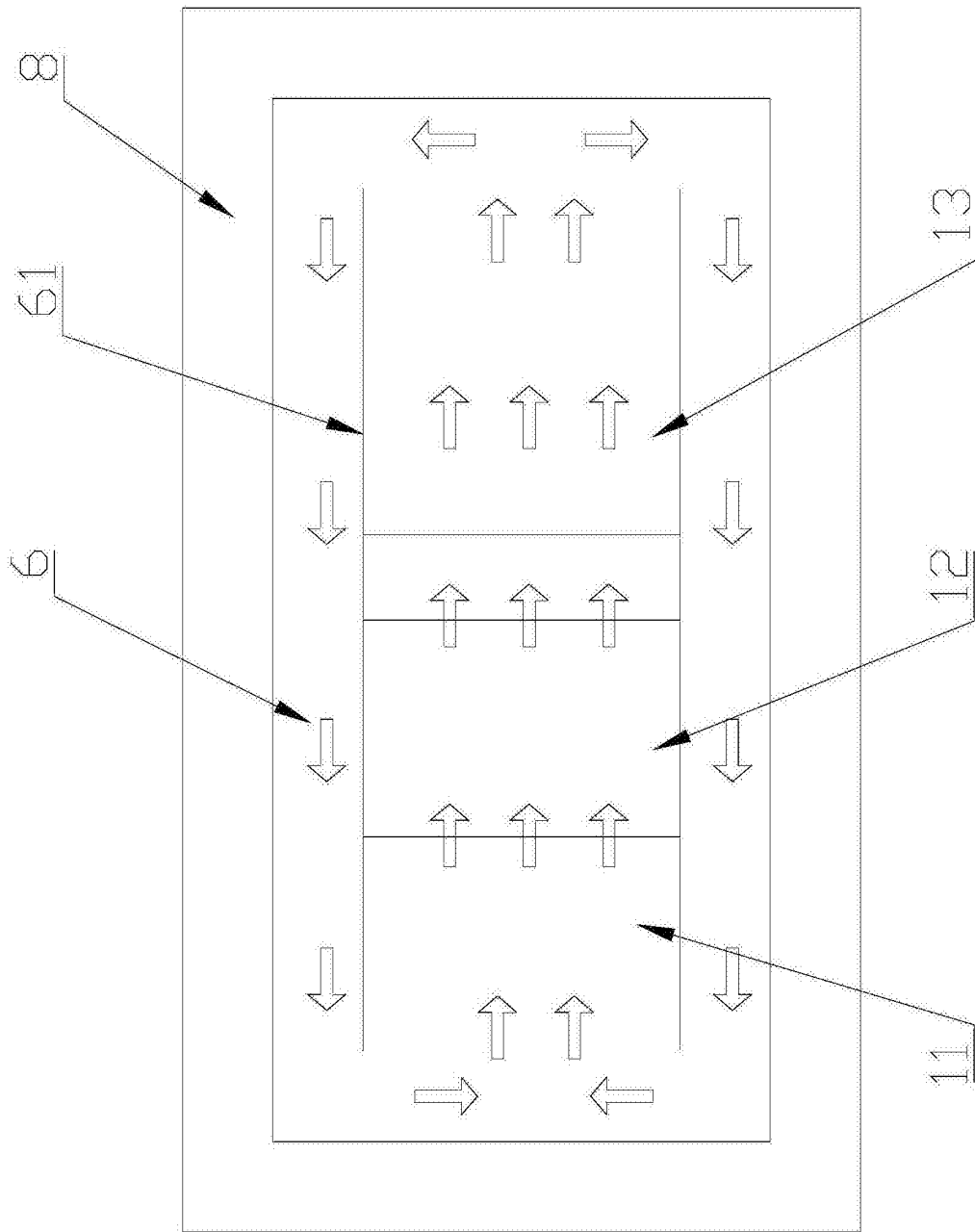


图3