



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106830652 A

(43)申请公布日 2017.06.13

(21)申请号 201710166745.9

(22)申请日 2017.03.20

(71)申请人 西南大学

地址 400715 重庆市北碚区天生路2号

(72)发明人 李路 李豪 王放 潘志远 蒋威

郭棋

(51)Int. Cl.

C03B 25/06(2006.01)

C03B 35/04(2006.01)

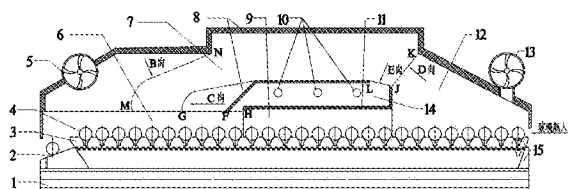
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

可节能降耗的管制玻璃瓶退火方法

(57)摘要

本发明公开了一种可节能降耗的管制玻璃瓶退火方法,该方法通过退火炉腔,热循环系统,两列平行布置的固定梁和一系列与其匹配的活动步进梁实现,具体包括将带余热的玻璃瓶从制瓶机引入固定梁V型槽,玻璃瓶在固定梁上顺序逐次进给,玻璃瓶预热、加热和保温以及降温等步骤。本发明将管制玻璃瓶的退火工艺与生产工序相结合,充分利用产品自身余热,辅以高效的热循环和炉内转移系统,在瓶体成形后直接进行自动化连续退火,具有热损失小,炉温稳定,瓶体受热均匀,能源浪费小的优点。



1. 可节能降耗的管制玻璃瓶退火方法,该方法通过退火炉腔,热循环系统,两列平行布置的固定梁和一系列与其匹配的活动步进梁实现,其中所述退火炉腔从入口到出口按功能顺序布置为预热区、加热保温区和缓冷区;所述热循环系统设置于退火炉工作区上部,其特征为内部贯通的夹层结构,通过助燃风机从室外导入的助燃空气和抽离工作区的缺氧热废气沿交替设置且一端封闭的独立夹层通道流动、换热并参与退火炉热量循环;所述固定梁和活动步进梁包覆有隔热材料,整体位于退火炉封闭炉腔内部;所述一系列活动步进梁布置于两平行固定梁中间并预留一定间隙,三者都设置有间距相等的V型槽;所述活动步进梁由设置于炉体下部的电机带动,在一个步距内作上升、进给、下降和回退的往复运动;该方法包含以下步骤:

1) 固定梁受瓶:带余热的玻璃瓶从制瓶机出口经落料槽滚落到固定梁第一V型槽;

2) 玻璃瓶在固定梁上顺序逐次进给:启动活动步进梁,并通过活动步进梁的上升、进给、下降和退回的往复运动实现玻璃瓶从固定梁第一V型槽到以后各个V型槽的逐次进给运动;

3) 玻璃瓶预热:活动步进梁将玻璃瓶转移到退火炉预热区,由预热区末端吹送的热废气和加热保温区的热辐射进行瓶体预热;

4) 玻璃瓶加热和保温:活动步进梁将玻璃瓶转移到退火炉加热保温区,通过辐射热逐渐加热到退火温度并保温预先设计的行程时间进行退火;

5) 玻璃瓶降温:活动步进梁将玻璃瓶转移到缓冷区,借助热循环系统的散热夹层使瓶体温度逐渐下降,并从固定梁最后一个工位的斜面进入集瓶器,最终完成整个退火工序。

2. 如权利要求1所述的可节能降耗的管制玻璃瓶退火方法,其特征在于:所述热循环系统侧壁和顶部均用保温材料包覆,并且在退火炉预热区末端顶部开设有热废气出口,在缓冷区始端开设有热废气入口,与之对应的,在热废气入口上部的热循环系统一端设置有助燃空气入口,并在热废气出口下方的燃烧室顶部设置有助燃空气出口,所述热废气和助燃空气在热循环系统内分别沿独立的夹层通道流动。

3. 如权利要求1所述的可节能降耗的管制玻璃瓶退火方法,其特征在于:步骤(2)所述玻璃瓶在固定梁上顺序逐次进给依靠活动步进梁在一个移动步距内的四个动作循环实现:① 活动步进梁启动并上升:活动步进梁初始静止于固定梁下方下止点位置,步进梁启动后开始缓慢平稳上升,将位于第一工位的玻璃瓶托举离开固定梁V型槽,并限制在活动步进梁对应的V型槽里;② 活动步进梁进给:活动步进梁上升到上止点后,托举玻璃瓶沿水平方向进给位移一个步距到左侧上止点位置,与此同时下一个玻璃瓶进入固定梁第一工位;③ 活动步进梁下降:活动步进梁从左侧上止点位置下降到固定梁下方下止点位置,在活动步进梁下降穿过固定梁时,玻璃瓶被固定梁第二工位上的V型槽承接,并实现玻璃瓶在固定梁上一个步距的水平位移;④ 活动步进梁回退:活动步进梁从左侧下止点位置水平平移回右侧下止点准备开始①操作。

4. 如权利要求1所述的可节能降耗的管制玻璃瓶退火方法,其特征在于:步骤(3)所述预热区炉体顶部为外低内高的斜面,在入口侧顶部设置有排废气风机,靠近加热保温区的预热区末端顶部设置有热废气出口,所述预热区内沿进给方向温度从100℃均匀上升到约550℃,且预热区根据升温需要可设置5-10个V型槽,从预热区末端吹送的热废气温度为300-400℃。

5. 如权利要求1所述的可节能降耗的管制玻璃瓶退火方法,其特征在于:步骤(4)所述加热保温区布置有6-12个V型槽,同时设置有测温系统,并将加热保温区温度数据实时反馈到控制计算机,进一步通过控温系统实时调节燃烧室内的火焰喷嘴燃烧强度,保证加热保温区温度稳定为600-700 °C。

6. 如权利要求1所述的可节能降耗的管制玻璃瓶退火方法,其特征在于:步骤(5)所述缓冷区顶部使用耐热钢板与热循环系统分隔,缓冷区开始端顶部开设有与燃烧室连通的热废气缓冷区出口,在出口旁沿进给方向设置有热废气入口,所述缓冷区沿进给方向温度从600 °C均匀下降至约100 °C,且缓冷区根据降温时间需要可设置8-15个V型槽,在缓冷区开始端抽离的热废气温度为500-600 °C。

7. 如权利要求1所述的可节能降耗的管制玻璃瓶退火方法,其特征在于:加热保温区上方和热循环系统下方设置有燃烧室,其侧壁和顶部采用保温材料包覆,底部为碳化硅隔热板,所述燃烧室侧壁上均匀布置有3-9个火焰喷嘴直接对碳化硅板加热,燃烧室靠近预热区一侧的顶部设置有与热循环系统连通的助燃空气出口。

8. 如权利要求1所述的可节能降耗的管制玻璃瓶退火方法,其特征在于:所述缓冷区长度大于加热保温区长度。

9. 如权利要求1所述的可节能降耗的管制玻璃瓶退火方法,其特征在于:所述热循环系统夹层通道由纯铜薄板分隔而成。

可节能降耗的管制玻璃瓶退火方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种玻璃瓶退火方法,具体涉及一种可节能降耗的管制玻璃瓶退火方法。

背景技术

[0002] 玻璃瓶成型后通常都需要进行退火处理,以消除其在成型急速冷却中所产生的内应力。目前行业内主要采用网带式退火炉配合制瓶机使用,由于网带多采用1Cr13材料,极易使瓶壁与网带接触处产生锈斑,而且移动中的网带循环穿越退火炉高温区和炉外室温区,反复受热和冷却,一方面造成瓶体各部分受热不均,有炸瓶风险,同时造成热量散失,能源浪费。另外,现有玻璃瓶退火炉多采用单层保温壁结构,炉体温区单一,往往要借助其他设备对玻璃瓶进行预热和缓冷,缺乏有效的余热循环利用措施,未能充分发挥退火炉潜力,成本提高。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明的目的是针对上述网带式玻璃瓶退火炉工作过程中存在的问题和不足,提供一种可利用自身余热实现热循环和分段控温,有效减少热量损失和能源消耗的管制玻璃瓶退火方法。

[0004] 为实现上述目的,本发明所采用的技术方案是:可节能降耗的管制玻璃瓶退火方法,该方法通过退火炉腔,热循环系统,两列平行布置的固定梁和一系列与其匹配的活动步进梁实现,其中所述退火炉腔从入口到出口按功能顺序布置为预热区、加热保温区和缓冷区;所述热循环系统设置于退火炉工作区上部,其特征为内部贯通的夹层结构,通过助燃风机从室外导入的助燃空气和抽离工作区的缺氧热废气沿交替设置且一端封闭的独立夹层通道流动、换热并参与退火炉热量循环;所述固定梁和活动步进梁包覆有隔热材料,整体位于退火炉封闭炉腔内部;所述一系列活动步进梁布置于两平行固定梁中间并预留一定间隙,三者都设置有间距相等的V型槽;所述活动步进梁由设置于炉体下部的电机带动,在一个步距内作上升、进给、下降和回退的往复运动;该方法包含以下步骤:

- (1) 固定梁受瓶:带余热的玻璃瓶从制瓶机出口经落料槽滚落到固定梁第一V型槽;
- (2) 玻璃瓶在固定梁上顺序逐次进给:启动活动步进梁,并通过活动步进梁的上升、进给、下降和退回的往复运动实现玻璃瓶从固定梁第一V型槽到以后各个V型槽的逐次进给运动;
- (3) 玻璃瓶预热:活动步进梁将玻璃瓶转移到退火炉预热区,由预热区末端吹送的热废气和加热保温区的热辐射进行瓶体预热;
- (4) 玻璃瓶加热和保温:活动步进梁将玻璃瓶转移到退火炉加热保温区,通过辐射热逐渐加热到退火温度并保温预先设计的行程时间进行退火;
- (5) 玻璃瓶降温:活动步进梁将玻璃瓶转移到缓冷区,借助热循环系统的散热夹层使瓶体温度逐渐下降,并从固定梁最后一个工位的斜面进入集瓶器,最终完成整个退火工序。

[0005] 进一步,所述热循环系统侧壁和顶部均采用保温材料包覆,并且在退火炉预热区末端顶部开设有热废气出口,在缓冷区始端开设有热废气入口,与之对应的,在热废气入口上部的热循环系统一端设置有助燃空气入口,并在热废气出口下方的燃烧室顶部设置有助燃空气出口,所述热废气和助燃空气在热循环系统内分别沿独立的夹层通道流动。

[0006] 进一步,步骤(2)所述玻璃瓶在固定梁上顺序逐次进给依靠活动步进梁在一个移动步距内的四个动作循环实现:① 活动步进梁启动并上升:活动步进梁初始静止于固定梁下方下止点位置,步进梁启动后开始缓慢平稳上升,将位于第一工位的玻璃瓶托举离开固定梁V型槽,并限制在活动步进梁对应的V型槽里;② 活动步进梁进给:活动步进梁上升到上止点后,托举玻璃瓶沿水平方向进给位移一个步距到左侧上止点位置,与此同时下一个玻璃瓶进入固定梁第一工位;③ 活动步进梁下降:活动步进梁从左侧上止点位置下降到固定梁下方下止点位置,在活动步进梁下降穿过固定梁时,玻璃瓶被固定梁第二工位上的V型槽承接,并实现玻璃瓶在固定梁上一个步距的水平位移;④ 活动步进梁回退:活动步进梁从左侧下止点位置水平平移回右侧下止点准备开始①操作。

[0007] 进一步,步骤(3)所述预热区炉体顶部为外低内高的斜面,在入口侧顶部设置有排废气风机,靠近加热保温区的预热区末端顶部设置有热废气出口,所述预热区内沿进给方向温度从100℃均匀上升到约550℃,且预热区根据升温需要可设置5-10个V型槽,从预热区末端吹送的热废气温度为300-400℃。

[0008] 进一步,步骤(4)所述加热保温区布置有6-12个V型槽,同时设置有测温系统,并将加热保温区温度数据实时反馈到控制计算机,进一步通过控温系统实时调节燃烧室内的火焰喷嘴燃烧强度,保证加热保温区温度稳定为600-700℃。

[0009] 进一步,步骤(5)所述缓冷区顶部使用耐热钢板与热循环系统分隔,缓冷区开始端顶部开设有与燃烧室连通的热废气缓冷区出口FH,在出口旁沿进给方向设置有热废气入口,所述缓冷区沿进给方向温度从600℃均匀下降至约100℃,且缓冷区根据降温时间需要可设置8-15个V型槽,在缓冷区开始端抽离的热废气温度为500-600℃。

[0010] 进一步,加热保温区上方和热循环系统下方设置有燃烧室,其侧壁和顶部采用保温材料8包覆,底部为碳化硅隔焰板,所述燃烧室侧壁上均匀布置有3-9个火焰喷嘴直接对碳化硅板加热,燃烧室靠近预热区一侧的顶部设置有与热循环系统连通的助燃空气出口。

[0011] 进一步,所述缓冷区长度大于加热保温区长度。

[0012] 进一步,所述热循环系统夹层通道由纯铜薄板分隔而成。

[0013] 相比现有技术,本方法具有的有益效果在于:

(1)本发明设计的热循环系统,具有显著的预热区和缓冷区过渡段控温效果,利用冷热空气在热循环夹层回路中的辐射、传导换热,构造预热区逐渐上升和缓冷区逐渐下降的温度梯度,避免玻璃瓶在进出退火炉加热保温区时温度突变,造成退火质量不稳定,产品一致性差的问题;

(2)本发明设计的热循环系统,改变现有技术中必须通过额外加热措施预热瓶体的现状,高效利用废气余热预热初始进入炉体的玻璃瓶,可有效稳定瓶体温度,节能效果明显,热效率极大提高;

(3)采用设置于退火炉工作空间内部的固定梁和活动步进梁取代传统网带式结构,实现玻璃瓶在退火炉中的转移,有效避免瓶体运载系统本体由于反复出入炉体高温区和炉外

低温区造成的热量损失和温度波动,在减少热损失的同时,显著提高炉体温度均匀性和玻璃瓶退火质量;

(4)通过固定梁和活动步进梁上设置的V型槽转移玻璃瓶,V型槽所在的结构主体与梁身用燕尾配合,可以实现快速更换,减少停机维护时间。并可根据需要配做特定间距和尺寸的V型槽,通过与活动步进梁的步进间距配合实现不同外形尺寸玻璃瓶的转移要求,极大拓展了退火炉适用的玻璃瓶尺寸范围,有效提升了本退火炉的生产柔性。

附图说明

[0014] 图1为本发明所采用装置的结构示意图,图中活动步进梁处于上升段。

[0015] 图2为图1所示热循环系统B、C、D和E向示意图。

[0016] 图3为活动步进梁与固定梁结构示意图。

[0017] 图中序号:1-机座,2-固定梁斜面,3-活动步进梁,4-玻璃瓶,5-助燃风机,6-缓冷区,7-热循环系统,8-保温材料,9-加热保温区,10-火焰喷嘴,11-碳化硅隔焰板,12-预热区,13-排废气风机,14-燃烧室,15-固定梁,16-助燃空气入口,17-热废气夹层封闭端,18-热废气入口,19-助燃空气夹层封闭端,20-热废气出口,21-助燃空气出口,22-V型槽,23-活动步进梁底座,24-固定梁底座,25-燕尾槽。

[0018] 图1中所示热循环系统7出入口为:FG-热废气入口端面,JK-热废气出口端面,MN-助燃空气入口端面, JL-助燃空气出口端面, FH-热废气缓冷区出口。

具体实施方式

[0019] 如图1、图2、图3所示,可节能降耗的管制玻璃瓶4退火方法,包括以下步骤:在玻璃瓶4开始进入退火炉前5-10分钟预先开启退火炉燃烧室14的火焰喷嘴10,助燃风机5和排废气风机13,使热循环系统7正常工作,待加热保温区9的温度稳定后将带余热的玻璃瓶4从制瓶机出口经落料槽滚落到固定梁15第一V型槽22,随后初始静止于固定梁15下方下止点位置的活动步进梁3在电机的作用下启动并开始缓慢平稳上升,上升过程中将位于第一工位的玻璃瓶4托举离开固定梁15的V型槽22,并限制在活动步进梁3对应的V型槽22里,活动步进梁3一直上升到上止点,随后活动步进梁3托举玻璃瓶4沿水平方向进给位移一个步距到左侧上止点位置,与此同时下一个玻璃瓶进入固定梁15第一工位待移动;活动步进梁3进一步从左侧上止点下降到固定梁15下方下止点位置,在活动步进梁3下降穿过固定梁15时,玻璃瓶4被固定梁15第二工位上的V型槽22承接,并实现玻璃瓶4在固定梁15上一个步距的水平位移,随后活动步进梁3从左侧下止点位置水平平移回右侧下止点准备开始下一个玻璃瓶4移动操作;在整个移动过程中通过调节安装于机架1上的电机转速与制瓶机节拍的配合,实现待退火玻璃瓶4平稳顺次进入退火炉预热区12。

[0020] 在本实施例中,预热区12炉体顶部为外低内高的斜面,此区域共设置有8个V型槽22工位。由助燃风机5吹送的助燃冷空气经助燃空气入口端面MN进入热循环系统7,如附图2 B向视图所示,其特征为在该端面上交替开设有助燃空气入口16和防止热废气逸出的热废气夹层封闭端17。助燃空气和热废气在热循环系统7中定向流动,在此过程中充分换热。随后热废气从热废气出口端面JK(附图2 D向)经热废气出口20排出到预热区12,此时热废气温度约为350-400 °C。根据V型槽22距离热废气出口端面JK以及加热保温区9入口的距离不

同,预热区12温度从退火炉入口约100 °C逐渐上升到加热保温区9入口端约500 °C。

[0021] 玻璃瓶4随活动步进梁3的周期运动继续步进入加热保温区9,该区域设置有9个V型槽22工位。在热循环系统7中经过充分换热的助燃空气从助燃空气出口端面JL(附图 2 E向)经助燃空气出口21进入喷嘴所在的燃烧室14助燃和升温,并在新进入的助燃空气的气流推动下经热废气缓冷区出口FH进入缓冷区6,同时有一部分热废气从热废气入口端面FG经热废气入口18(附图2 C向)进入热循环系统7,与助燃空气入口端面MN进入的助燃冷空气充分换热后,降温后的热废气从热废气出口端面JK排入预热区12,升温后的助燃空气从助燃空气出口端面JL进入燃烧室14,以此实现热循环。所述的热废气入口端面FG,如附图2 C向视图所示,其特征为在该端面上交替开设有热废气入口18和防止助燃空气逸出的助燃空气夹层封闭端19;所述燃烧室14两侧壁各设置有3个火焰喷嘴10,直接对碳化硅隔焰板11加热,并将热量辐射入退火炉的加热保温区9,通过测温系统将加热保温区9温度数据实时反馈到控制计算机,进一步通过控温系统实时调节燃烧室14内的火焰喷嘴10燃烧强度,保证加热保温区9温度恒定在 650 ± 10 °C。

[0022] 玻璃瓶4经过所设置的步距停留时间后完成加热保温过程,之后随活动步进梁3继续步进入缓冷区6,该区域设置有10个V型槽22工位,此时大部分热量进入缓冷区6上方的热循环系统7,沿玻璃瓶4进给方向炉温逐渐从加热保温区9出口端约600 °C均匀下降到缓冷区6末端约100 °C,最后玻璃瓶4通过固定梁15最后一个V型槽22工位后方的固定梁斜面2进入集瓶器,最终完成整个退火工序。

[0023] 活动步进梁与固定梁结构示意图如附图3所示,其中固定梁15与活动步进梁3工作部分的装配部位都加工为燕尾槽25结构,并与固定梁底座24和活动步进梁底座23装配形状相匹配,以实现固定梁15和活动步进梁3工作部位正常失效后的快速更换以及匹配不同尺寸玻璃瓶退火时的定位要求。

[0024] 采用本发明提出的可节能降耗的管制玻璃瓶退火方法,并按照权利要求限定的参数合理取值进行常规药用管制玻璃瓶退火处理,与传统网带式电发热退火炉相比有益效果十分显著。经初步测算,传统网带式电发热退火炉每万只药品退火约需 30度电,折合约3.69 千克标准煤;采用本发明方法及其优选的工艺参数需1.80立方米天然气,折合约2.21 千克标准煤,节能率约为40.1 %,以年产药用玻璃瓶5 亿只计算,可年节能约 74吨标准煤,节能降耗效果显著。

[0025] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

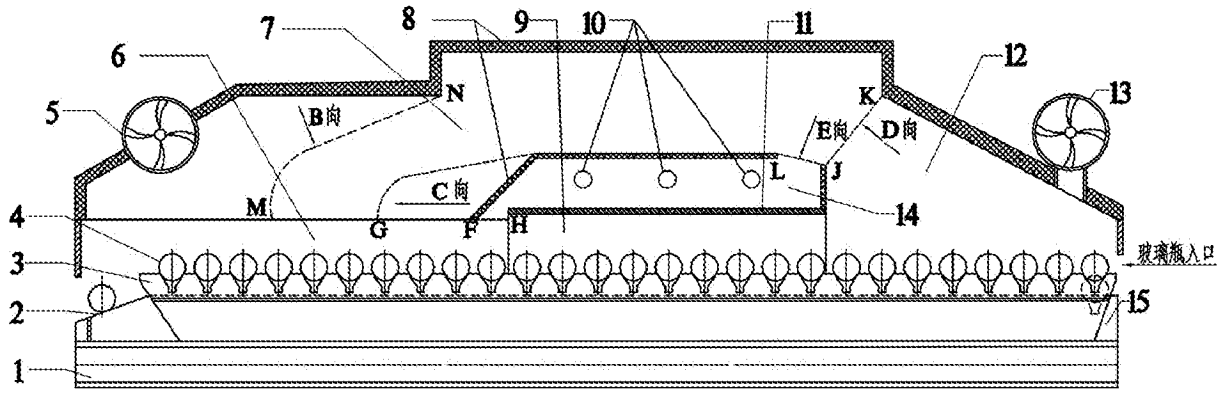


图1

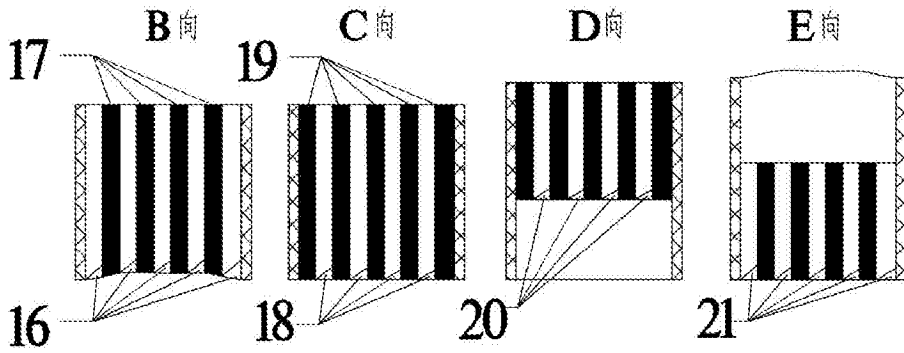


图2

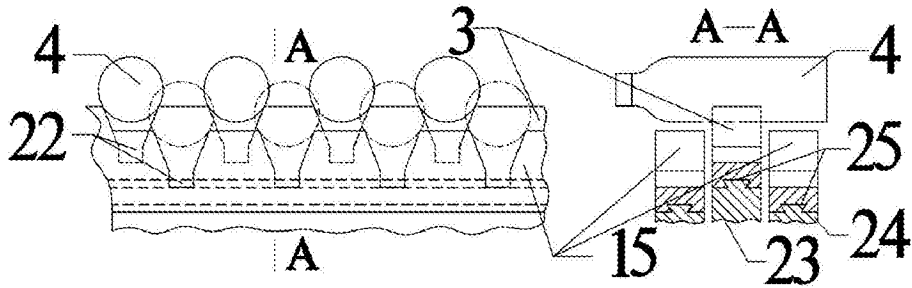


图3