



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107311431 A

(43)申请公布日 2017.11.03

(21)申请号 201710592095.4

(22)申请日 2017.07.19

(71)申请人 武汉理工大学

地址 430070 湖北省武汉市洪山区珞狮路  
122号

(72)发明人 黎水平 张凯

(74)专利代理机构 武汉科皓知识产权代理事务  
所(特殊普通合伙) 42222

代理人 薛玲

(51)Int.Cl.

C03B 7/07(2006.01)

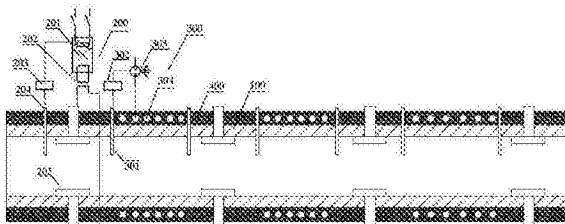
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种调节料道内玻璃液温差的复合温控系  
统

(57)摘要

本发明提供一种调节料道内玻璃液温差的复合温控系统，包括沿着玻璃液的流动方向上设置的若干相互独立的加热系统和冷却系统；加热系统包括位于料道内测量玻璃液温度的第一测温元件和对玻璃液进行加热的加热元件；第一测温元件和加热元件电连接到能控制加热温度的第一温度控制器；冷却系统包括位于料道内测量玻璃液温度的第二测温元件，围绕在料道周围的冷却管道，以及控制冷却管道内冷却液体或气体流量的流量控制器；第二测温元件和流量控制器电连接到能控制冷却温度的第二温度控制器。本发明利用加热和冷却复合的控制方式对玻璃液的温度进行精确控制，解决了玻璃液在流动过程中热辐射导致的周向温差变化，保证了玻璃液温度在料道周向的分布均匀。



1. 一种调节料道内玻璃液温差的复合温控系统,其特征在于:包括沿着玻璃液的流动方向上设置在料道(100)上的若干相互独立的加热系统(200)和冷却系统(300);

所述加热系统(200)包括位于料道(100)内测量玻璃液温度的第一测温元件(204)和对玻璃液进行加热的加热元件(205);所述第一测温元件(204)和所述加热元件(205)电连接到能控制加热温度的第一温度控制器(203);

所述冷却系统(300)包括位于料道(100)内测量玻璃液温度的第二测温元件(301),围绕在料道周围的冷却管道(304),以及控制冷却管道(304)内冷却液体或气体流量的流量控制器(303);所述第二测温元件(301)和所述流量控制器(303)电连接到能控制冷却温度的第二温度控制器(302)。

2. 根据权利要求1所述的复合温控系统,其特征在于:所述料道(100)外设有保温层(400)。

3. 根据权利要求2所述的复合温控系统,其特征在于:所述冷却管道(304)设置在保温层(400)内。

4. 根据权利要求1—3任一权利要求所述的复合温控系统,其特征在于:所述冷却管道(304)呈螺旋状。

5. 根据权利要求1所述的复合温控系统,其特征在于:所述加热元件(205)均匀分布在料道(100)的内壁上。

6. 根据权利要求1所述的复合温控系统,其特征在于:所述料道(100)由铂金构成。

7. 根据权利要求1所述的复合温控系统,其特征在于:所述加热系统(200)和冷却系统(300)相互交错设置。

## 一种调节料道内玻璃液温差的复合温控系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及柔性玻璃生产领域中的料道,特别是可以进行复合温控的料道。

### 背景技术

[0002] 玻璃液料道处于玻璃融窑和料盆之间,其主要作用是将熔融的玻璃液送入到后续的成型设备中。玻璃液在料道内流动时,玻璃液会向周围的环境辐射出大量的热量,这样导致玻璃液的温度会降低。而且玻璃液的温度并不是均匀的降低,往往料道中心的玻璃液温度会高于靠近料道处玻璃液的温度,这样就导致了料道内玻璃液存在较大温差。在柔性玻璃的制备中,对玻璃液的温度均匀性要求极高。温度分布不均匀的玻璃液会导致制备出来的柔性玻璃存在多种缺陷。

[0003] 授权公告号为CN201704191U的中国专利设计了一种减小熔融玻璃液温差的铂金通道结构。根据熔融玻璃液在料道内的温度分布原则,经过合理计算后将现有技术的圆形铂金通道改为四边形,由此大大减小了料道中心和边缘玻璃液的温差。这种方法虽然减小了玻璃液的温差,但是却不能够对玻璃液的温差进行合理的控制,无法保证料道内玻璃液的温度分布是否满足制品成型条件,可能会产生制品缺陷。

[0004] 授权公告号为CN203461952U的中国专利设计了一种具有均温功能的玻璃铂金通道上用的电加热法兰。在接线电极板的两侧设置相流速相同、流向相反的冷却水管,加快了接线电极板的冷却速度,确保了接线电极板处于良好的工作状态,而且还可以使玻璃液通道的周向温度分布均匀,提高玻璃液质量。但是,利用这种方法加热后的玻璃液温度不能得到有效控制,随着玻璃液的流动,玻璃液在周向的温差会逐渐加大,到最后,玻璃液的温度分布就不能满足成型要求。

### 发明内容

[0005] 为了解决料道内玻璃液温度分布不均匀的缺点,本发明提供一种调节料道内玻璃液温差的复合温控系统。

[0006] 为了解决上述技术问题,其技术解决方案为:

一种调节料道内玻璃液温差的复合温控系统,包括沿着玻璃液的运动方向上设置在料道上的若干相互独立的加热系统和冷却系统;

所述加热系统包括位于料道内测量玻璃液温度的第一测温元件和对玻璃液进行加热的加热元件;所述第一测温元件和所述加热元件电连接到能控制加热温度的第一温度控制器;

所述冷却系统包括位于料道内测量玻璃液温度的第二测温元件,围绕在料道周围的冷却管道,以及控制冷却管道内冷却液体或气体流量的流量控制器;所述第二测温元件和所述流量控制器电连接到能控制冷却温度的第二温度控制器。

[0007] 在上述技术方案中,料道某一位置处的加热系统的第一测温元件获取该加热系统所在位置处的玻璃液的温度值,第一温度控制器将该温度值与标准温度值进行比较,若低

于标准值，加热元件对玻璃液进行加热直到玻璃液的温度达到标准值。料道某一位置处的冷却系统的第二测温元件获取该冷却系统所在位置处的玻璃液的温度值，第二温度控制器将该温度值与标准温度值进行比较，若高于标准值，流量控制器增加冷却管道内冷却气体或液体的流量使玻璃液的温度达到标准值；若低于标准值，流量控制器减小冷却管道内冷却气体或液体的流量使玻璃液的温度达到标准值。加热系统和冷却系统的数量，以及每一段加热系统和冷却系统的长度可根据现场环境进行确定。这种将带有反馈控制功能的加热系统与冷却系统分离开来，相互独立的布置方式，使得玻璃液的周向温度分布更加均匀，而且能够对玻璃液的温差进行合理控制，确保了玻璃液的温差不会随着流动而变化，提高了玻璃液的质量。

- [0008] 进一步，所述料道外设有保温层。
- [0009] 进一步，所述冷却管道设置在保温层内。
- [0010] 进一步，所述冷却管道呈螺旋状。
- [0011] 进一步，所述加热元件均匀分布在料道的内壁上，确保对玻璃液加热的均匀性。
- [0012] 进一步，所述料道由铂金构成，避免了料道材料对玻璃液的污染。
- [0013] 进一步，所述加热系统和冷却系统相互交错设置，进一步确保了玻璃液的温差不会随着流动而变化。
- [0014] 本发明利用加热和冷却复合的控制方式，能够对玻璃液的温度进行精确控制，解决了玻璃液在流动过程中热辐射导致的周向温差变化，保证了玻璃液温度在料道周向的分布均匀。

## 附图说明

- [0015] 图1为安装了本发明一种调节料道内玻璃液温差的复合温控系统的料道的剖视图。
- [0016] 图2为本发明中涉及的加热元件在料道内的安装示意图，以及加热元件与变压器电路连接示意图。
- [0017] 图3为本发明中涉及的位于保温层内围绕在料道周围的冷却管道的安装示意图。
- [0018] 图中：100. 料道，200. 加热系统，201. 可控硅，202. 变压器，203. 第一温度控制器，204. 第一测温元件，205. 加热元件，300. 冷却系统，301. 第二测温元件，302. 第二温度控制器，303. 流量控制器，304. 冷却管道，400. 保温层。

## 具体实施方式

- [0019] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。
- [0020] 如图1至图3所示的实施方式，一种调节料道内玻璃液温差的复合温控系统，包括沿着玻璃液的流动方向上设置在料道100上的若干相互独立的加热系统200和冷却系统300。而且加热系统200和冷却系统300相互交错设置。加热系统200和冷却系统300的数量，以及每一段加热系统200和冷却系统300的长度可根据现场环境进行确定，图1示例性的设置了4个加热区和3个冷却区。
- [0021] 本实施例的料道100由铂金构成，避免了料道材料对玻璃液的污染，料道100外设有保温层400。

[0022] 加热系统200包括位于料道内测量玻璃液温度的第一测温元件204和对玻璃液进行加热的加热元件205；所述第一测温元件204和所述加热元件205电连接到能控制加热温度的第一温度控制器203；其中，所述加热元件205均匀分布在料道100的内壁上，对于加热元件205的具体数量并不作限定，根据实际需求确定，图2示例性的设置在料道100内的顶部和底部，且顶部和底部的电极正对。

[0023] 冷却系统300包括位于料道100内测量玻璃液温度的第二测温元件301，围绕在料道100周围的冷却管道304，以及控制冷却管道304内冷却液体或气体流量的流量控制器303；所述第二测温元件301和所述流量控制器303电连接到能控制冷却温度的第二温度控制器302。其中，冷却管道304呈螺旋状设置在保温层400内。

[0024] 其中，第一测温元件204和第二测温元件301可以为热电偶，当然也可采用铂电阻。第一温度控制器203和第二温度控制器302可为单片机，或者ARM处理器，当然也可为具有处理控制功能的其他器件。加热元件205为加热电极。

[0025] 料道100某一位置处的加热系统200的热电偶获取该加热系统所在位置处的玻璃液的温度值，第一温度控制器203将该温度值与标准温度值进行比较，若低于标准值，第一温度控制器203对可控硅201发出相应的指令来控制变压器202来改变加热电极205的电压，由此来控制加热电极205对玻璃液的加热，直到玻璃液的温度达到标准值。

[0026] 料道100某一位置处的冷却系统300的热电偶获取该冷却系统所在位置处的玻璃液的温度值，第二温度控制器302将该温度值与标准温度值进行比较，若高于标准值，第二温度控制器302对流量控制器303发出指令控制流量控制器303增加冷却管道内冷却气体或液体的流量使玻璃液的温度达到标准值；若低于标准值，流量控制器303减小冷却管道内冷却气体或液体的流量使玻璃液的温度达到标准值。

[0027] 利用加热和冷却复合的控制方式，能够对玻璃液的温度进行精确控制，解决了玻璃液在流动过程中热辐射导致的周向温差变化，保证了玻璃液温度在料道周向的分布均匀。

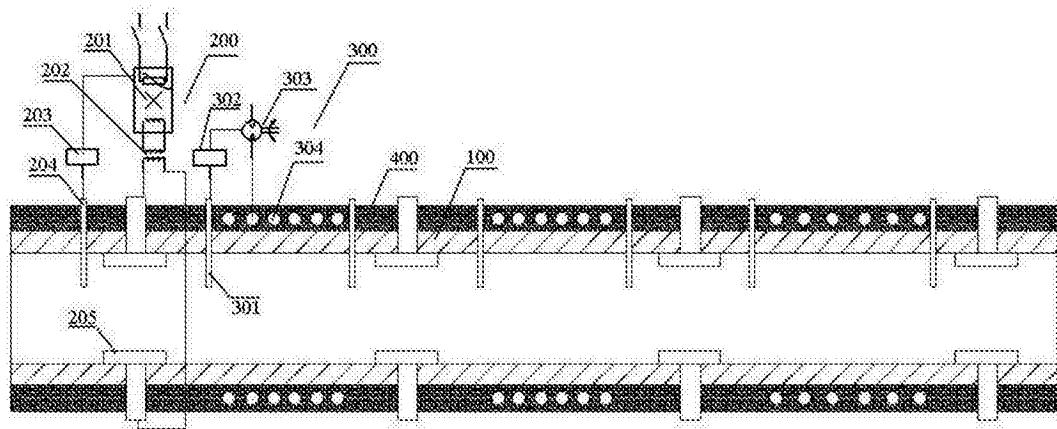


图1

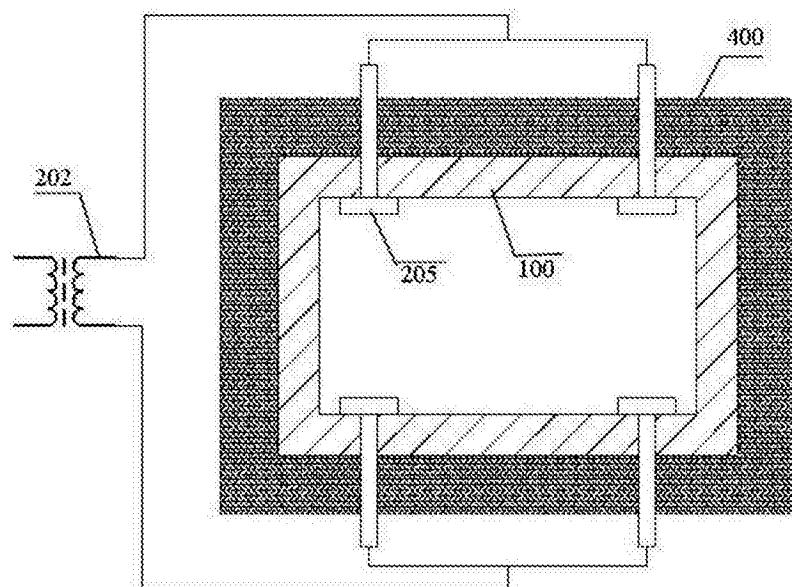


图2

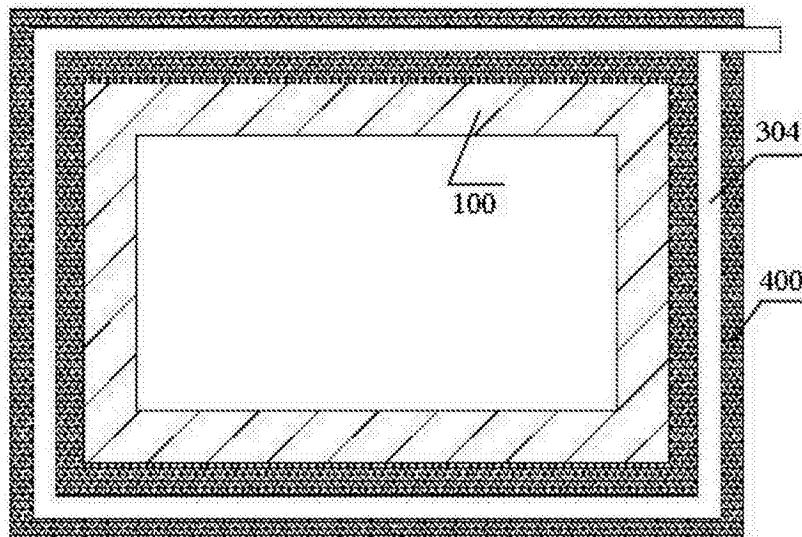


图3