(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 204650316 U
(45)授权公告日 2015.09.16

(21)申请号 201520352852.7

(22)申请日 2015.05.28

(73)专利权人 青岛亿朗橡胶装备有限公司
地址 266061 山东省青岛市崂山区深圳路178号

(72)发明人 宗殿瑞 边慧光 田晓龙

(74)专利代理机构 青岛高晓专利事务所 37104
代理人 赵映蓉 于正河

(51)Int.Cl.
G05D 23/20(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

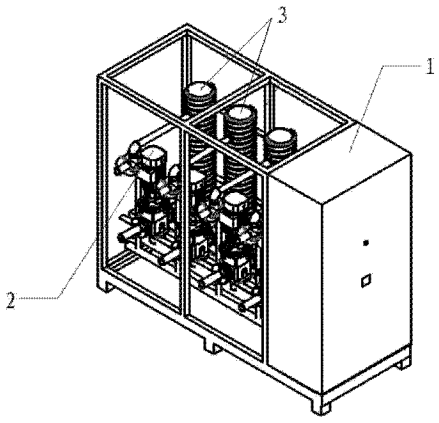
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)实用新型名称

一种中频加热式温控装置

(57)摘要

本实用新型属于温控控制设备技术领域，涉及一种中频加热式温控装置，控制单元中温度传感器将检测到的设备工作温度传送给PLC，PLC通过PID模式控制整个装置的加热和冷却；循环部件用于对设备中的流体介质进行高速循环；加热冷却部件中密闭容器的内部设置有相互连通式的金属管路，金属管路的两端分别与密闭容器两端分别开设的流体介质入口和流体介质出口对接，密闭容器的左侧上端和右侧下端分别开设有冷却介质出口和冷却介质入口，密闭容器的内部壁体上设有保温层，密闭容器的外面设有两端分别与控制单元电连通的加热线圈；该装置结构简单，设计巧妙，原理科学，节能效果好，热能损失小，使用效率高，使用寿命长，安全隐患少。



CN 204650316 U

1.一种中频加热式温控装置，使用时配合接入各类需控温设备中，其特征在于主体结构包括控制单元、循环部件和加热冷却部件共三大部分，控制单元包括相互电信息连接的人机界面、PLC、温控表、温度传感器和控制电路，温度传感器将检测到的设备工作温度传送给 PLC，PLC 通过比例 - 积分 - 微分模式控制整个温控装置的加热和冷却过程；循环部件包括相互连通的循环泵、控制阀和控制管路；加热冷却部件包括密闭容器、流体介质入口、保温层、冷却介质出口、加热线圈、流体介质出口和冷却介质入口，圆柱形筒状结构的密闭容器的内部设置有相互连通式的金属管路，金属管路的两端分别与密闭容器两端分别开设的流体介质入口和流体介质出口对接，密闭容器的左侧上端和右侧下端分别开设有冷却介质出口和冷却介质入口，密闭容器的内部壁体与金属管路之间设置有厚度为 1-2cm 保温层，密闭容器的外面设有缠绕式螺旋状结构的加热线圈，加热线圈的两端分别与控制单元电连通。

一种中频加热式温控装置

技术领域：

[0001] 本实用新型属于温控控制设备技术领域，具体涉及一种中频加热式温控装置，能够适应性配合接入各类设备中，是利用法拉第电磁感应定律的一种应用形式——中频加热方式，通过流体介质的热交换实现对设备的温度控制。

背景技术：

[0002] 模温机又叫模具温度控制机，最初时应用在注塑模具的控温行业，现已广泛应用于塑胶成型、导光板压铸、橡胶轮胎、滚轮、化工反应釜、粘合、密炼等各行各业，从广义方面讲，叫温度控制设备即是一种使设备维持恒温的装置，其主要采用电热管式加热系统，该系统的工作原理是采用电加热管将封闭容器内中的水通过电能输出的热能加热至设定温度后自动保持恒温状态，同时经水泵、导管将温水送入快速封闭循环管路系统中，使被加热设备迅速提高温度并达到恒温效果；由于该加热装置的核心元件是电加热管，该器件是由金属管、螺旋状电阻丝、结晶氧化镁粉等组成的，不锈钢无缝管内均匀地分布有高温电阻丝，空隙部分填充有导热性能和绝缘性能均良好的结晶氧化镁粉，当高温电阻丝中有电流通过时，产生的热通过氧化镁粉向金属管表面扩散，再传递到液体中去以达到加热的目的；实践发现，上述加热装置存在以下缺陷：(1) 电加热管直接和液体接触，存在“漏电”隐患；(2) 通过导热绝缘镁粉热阻大，电热丝易氧化损坏、需要定期更换，且更换困难、维护成本高；(3) 电热管数量多、故障率高、结构复杂；(4) 热传导过程中热量损失大、使用效率低、浪费严重。

[0003] 中频加热技术是指利用高频交变电流通过线圈产生高速变化的交变磁场，当交变磁场内的磁力线通过磁性金属时，磁性金属体内会产生无数的小涡流，涡流使容器金属体内的原子高速无规则运动，原子互相碰撞、摩擦而产生热能，由于金属的电阻很小，所以较低的感应电动势便可产生较强的涡电流，从而在金属内产生大量的焦耳热，使磁性金属本身自行高速发热，从而达到将流体介质加热的目的。目前，现有技术中见到的应用中频加热的有中频感应加热电源、中频加热炉和中频电路等，例如中国专利 201420522734.1 公开的钢管预热装置、中国专利 201420640662.0 公开的一种锻造连续生产的加热生产线、中国专利 201420536708.4 公开的一种用于变速箱齿轮的自动预热装置等装置或设备中均用到了中频加热炉或加热系统等，并未见有在温控装置中使用中频加热原理的，因此，发明人首次将中频加热原理应用在温控设备中，较好地解决了传统温控装置中存在的安全性低、寿命短、加热速度慢、效率低、能耗大等技术问题，所设计出的中频加热式温控装置具有结构简单、节能效果显著、使用寿命长、安全系数高等优势，应用前景和市场价值俱佳。

发明内容：

[0004] 本实用新型的目的在于克服现有技术存在的缺点，寻求设计提供一种中频加热式温控装置，能够广泛用于橡塑机械、模具、硫化罐、反应釜及硫化机中。

[0005] 为了实现上述目的，本实用新型涉及的中频加热式温控装置使用时配合接入各类

需控温设备中，其主体结构包括控制单元、循环部件和加热冷却部件共三大部分，控制单元包括相互电信息连接的人机界面、PLC、温控表、温度传感器和控制电路，温度传感器将检测到的设备工作温度传送给 PLC，PLC 通过比例 - 积分 - 微分模式控制整个温控装置的加热和冷却过程；循环部件包括相互连通的循环泵、控制阀和控制管路，用于对设备中的流体介质进行高速循环；加热冷却部件包括密闭容器、流体介质入口、保温层、冷却介质出口、加热线圈、流体介质出口和冷却介质入口，圆柱形筒状结构的密闭容器的内部设置有相互连通式的金属管路，金属管路的两端分别与密闭容器两端分别开设的流体介质入口和流体介质出口对接，密闭容器的左侧上端和右侧下端分别开设有冷却介质出口和冷却介质入口，密闭容器的内部壁体与金属管路之间设置有厚度为 1-2cm 保温层，密闭容器的外面设有缠绕式螺旋状结构的加热线圈，加热线圈的两端分别与控制单元电连通，以便利用高频交变电流实现中频加热。

[0006] 本实用新型中涉及的中频加热式温控装置的运行原理为：加热冷却部件利用电磁感应现象使密闭容器内的金属管路和管壁产生无数的小涡流，使得金属管路产生大量热量并将进入其内部的流体介质加热，整个能量的转化过程为由电能到磁场能再到电能然后到内能。

[0007] 本实用新型与现有技术相比，加热冷却部件中将加热部分与换热部分巧妙的组合在一起，既节省了空间体积又利用了各自优势，使加热 / 冷却效果及换热效果大大提高；封闭容器外部的加热线圈在频率为 20-30kHz 的供电作用下工作，实现了加热部件不与流体介质接触，避免了导热绝缘安全问题，且功率密度不受限制；使用的加热线圈结构简单、体积小，加热效率较电阻丝加热方式提高 2-3 倍，且不存在老化和寿命问题，平均无故障时间可达 4 年以上，能够达到的加热温度范围宽，节能率达到 20％以上；该装置结构简单，设计巧妙，原理科学，节能效果好，热能损失小，使用效率高，使用寿命长，安全隐患少，适用范围广。

附图说明：

[0008] 图 1 为本实用新型涉及的温控装置的主体结构原理示意图。

[0009] 图 2 为本实用新型涉及的温控装置中加热冷却部件的结构原理示意图。

[0010] 图 3 为本实用新型涉及的控制单元中 PLC 用于控制加热线圈的控制电路的连接示意图。

[0011] 图 4 为本实用新型涉及的中频加热式温控装置使用过程中能量转化原理示意图。

[0012] 图 5 为本实用新型涉及的中频加热式温控装置使用时工作过程原理示意图。

具体实施方式：

[0013] 下面结合附图并通过实施例对本实用新型作出进一步详细说明，但本实用新型并不仅限于以下实施方式。

[0014] 实施例 1：

[0015] 本实施例涉及的中频加热式温控装置使用时配合接入各类需控温设备中，其主体结构（如图 1 所示）包括控制单元 1、循环部件 2 和加热冷却部件 3 共三大部分，控制单元 1 包括相互电信息连接的人机界面、可编程逻辑控制器 (PLC)、温控表、温度传感器和控制

电路等部件，温度传感器将检测到的设备工作温度传送给 PLC，PLC 通过比例 - 积分 - 微分 (PID) 模式控制整个温控装置的加热和冷却过程；循环部件 2 包括相互连通的循环泵、控制阀和控制管路等部件，用于对设备中的流体介质进行高速循环；加热冷却部件 3 主体结构（如图 2 所示）包括密闭容器 4、流体介质入口 5、保温层 6、冷却介质出口 7、加热线圈 8、流体介质出口 9、冷却介质入口 10，圆柱形筒状结构的密闭容器 4 的内部设置有相互连通式的金属管路，金属管路的两端分别与密闭容器 4 两端分别开设的流体介质入口 5 和流体介质出口 9 对接，密闭容器 4 的左侧上端和右侧下端分别开设有冷却介质出口 7 和冷却介质入口 10，密闭容器 4 的内部壁体与金属管路之间设置有厚度为 1-2cm 保温层 6，密闭容器 4 的外面设有缠绕式螺旋状结构的加热线圈 8，加热线圈 8 的两端分别与控制单元 1 电连通，以便利用高频交变电流实现中频加热。

[0016] 本实施例中涉及的控制单元 1 中用于控制连接加热线圈 8 的控制电路的原理（如图 3 所示），380V 交流电源经过整流滤波后，产生的一个直流电压通过电磁加热圈连接到功率输出部分，同时输出一个 18V 直流电压供给振荡部分，振荡部分输出 25KHz 的振荡信号至功率输出部分，功率输出部分将直流电压逆变成 20-30Hz 的交变磁场；该交变磁场产生的磁力线通过加热冷却部件 3 中保温层 6 后作用到密闭容器 4 的管壁上，密闭容器 4 内的金属管路和管壁在感应到交变磁场后产生无数的小涡流发热升温，实现中频加热工作。

[0017] 本实施例中涉及的中频加热式温控装置运行时整个能量转化过程为由电能到磁场能再到电能然后到内能（具体如图 4 所示）；所述加热冷却部件 3 利用电磁感应现象使密闭容器 4 内的金属管路和管壁产生无数的小涡流，即使得金属管路产生大量热量并将进入其内部的流体介质加热，所述密闭容器 4 中流体介质和冷却介质之间通过密闭容器 4 的管壁进行换热，当设备的工作温度低于预设的控制温度时，密闭容器 4 外部的加热线圈 8 在 PLC 控制下通过电磁感应效应快速对流体介质进行加热；当设备的工作温度高于预设的控制温度时，冷却介质通过密闭容器的管壁进行快速换热以及时带走热量，使设备的工作温度维持在预设的稳定范围。

[0018] 实施例 2：

[0019] 本实施例中以实施例 1 所述的中频加热式温控装置为例，其使用时与需要温控的设备及配件配合连接，具体工作过程为：先通过控制单元 1 上的人机界面对需要温控的设备的温控温度进行预设，PLC 根据接收到的预设信息实现对循环部件 2 和加热冷却部件 3 中的加热、换热、温控、和循环等功能的自动控制；具体如图 5 所示：流体介质通过流体介质入口 5 进入加热冷却部件 3 中经中频加热后，从流体介质出口 9 中流出并由循环部件 2 中的循环泵和控制管道送入需要温控的设备中，使需要温控的设备的工作温度维持在所需温度范围内，当需要温控的设备的工作温度升高时，加热冷却部件 3 中的冷却介质通过密闭容器的管壁进行快速换热以实现高速冷却，使需要温控的设备的工作温度维持所需温度范围内，实现对设备恒温控制的要求。

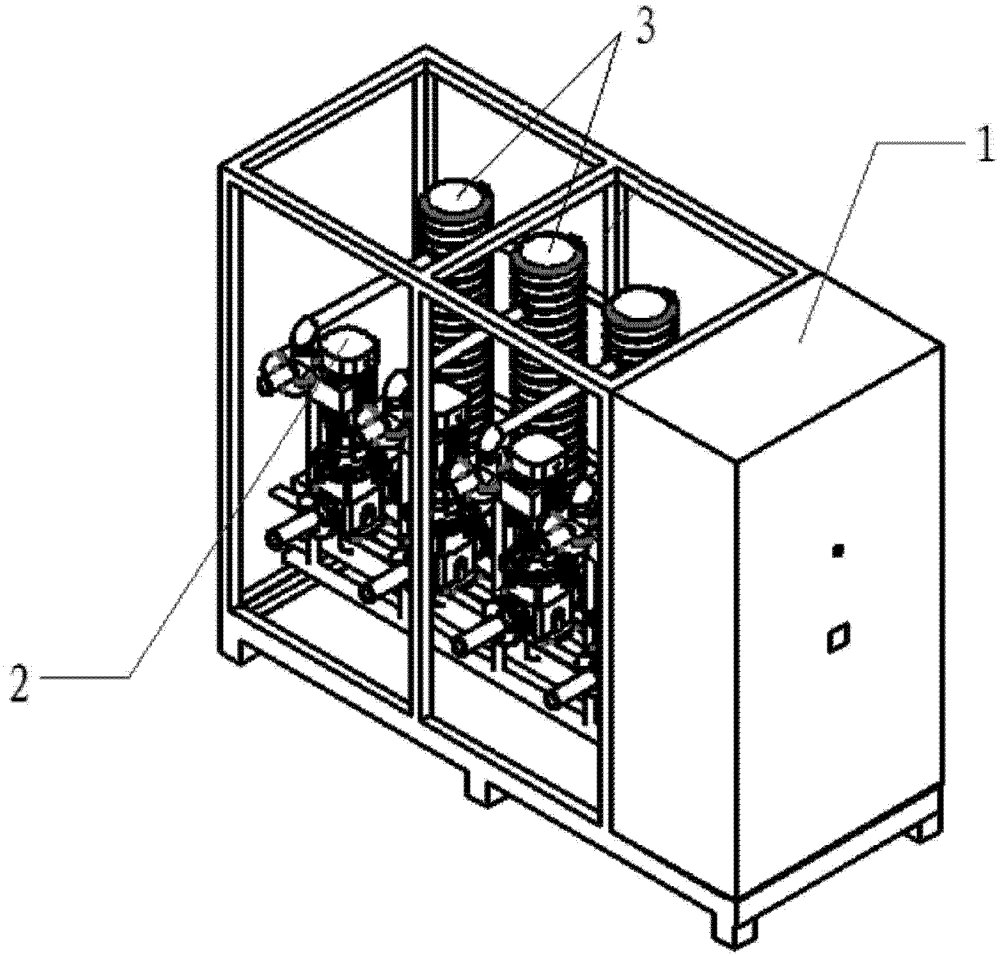


图 1

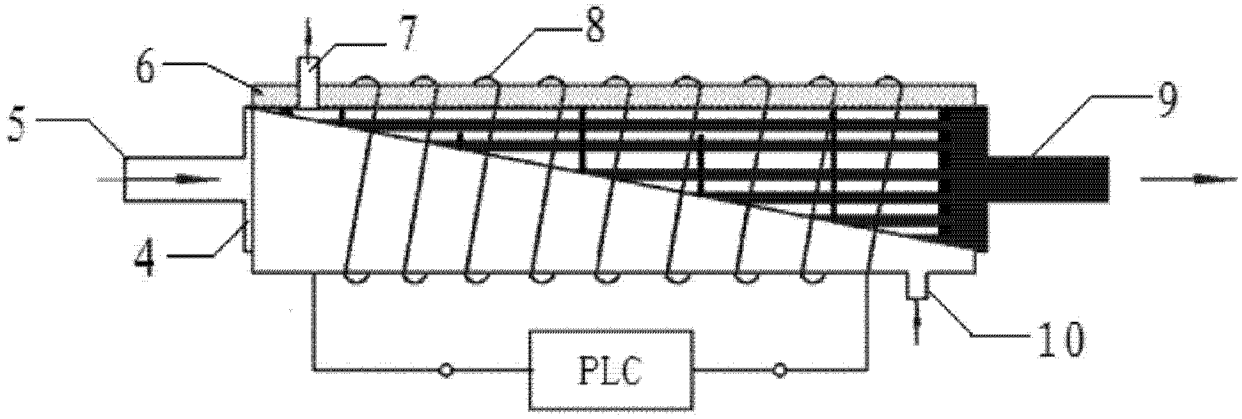


图 2

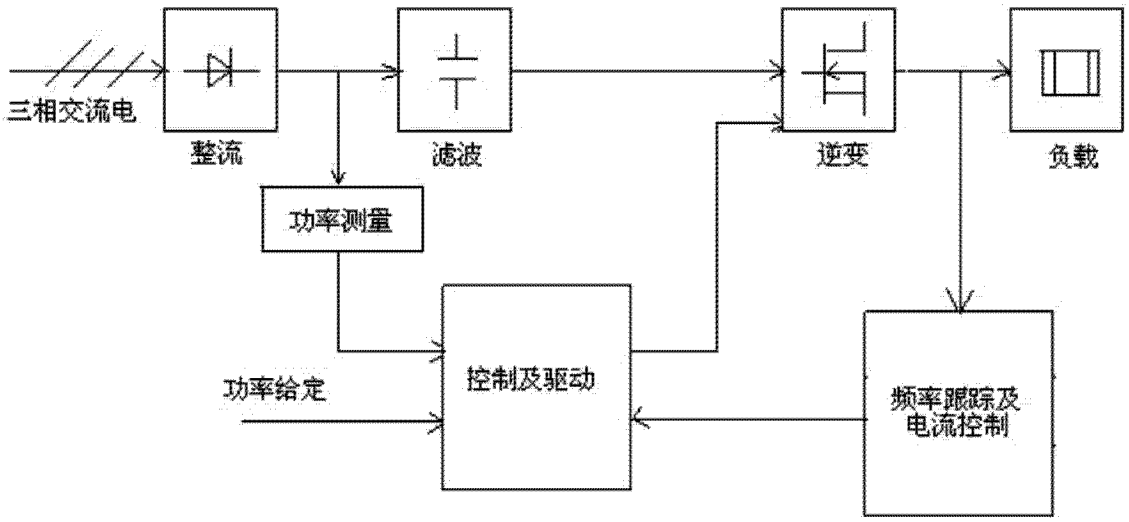

三相交流电
整流
滤波
逆变
负载
功率测量
功率给定
控制及驱动
频率跟踪及
电流控制

图 3

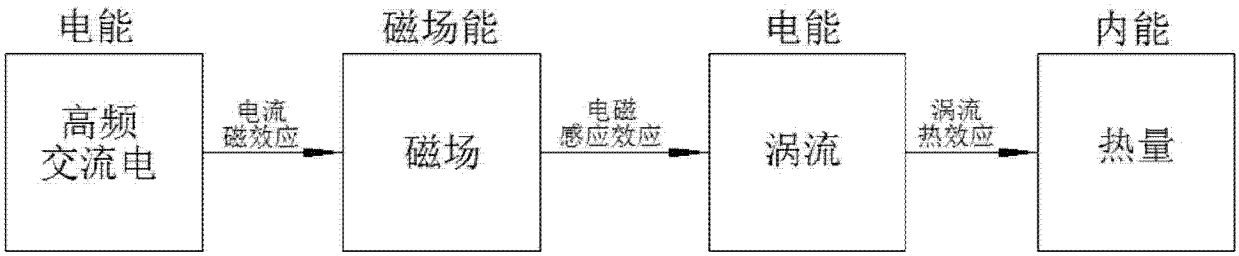

电能
高频
交流电
电流
磁效应
磁场能
磁场
电磁
感应效应
电能
涡流
涡流
热效应
内能
热量

图 4

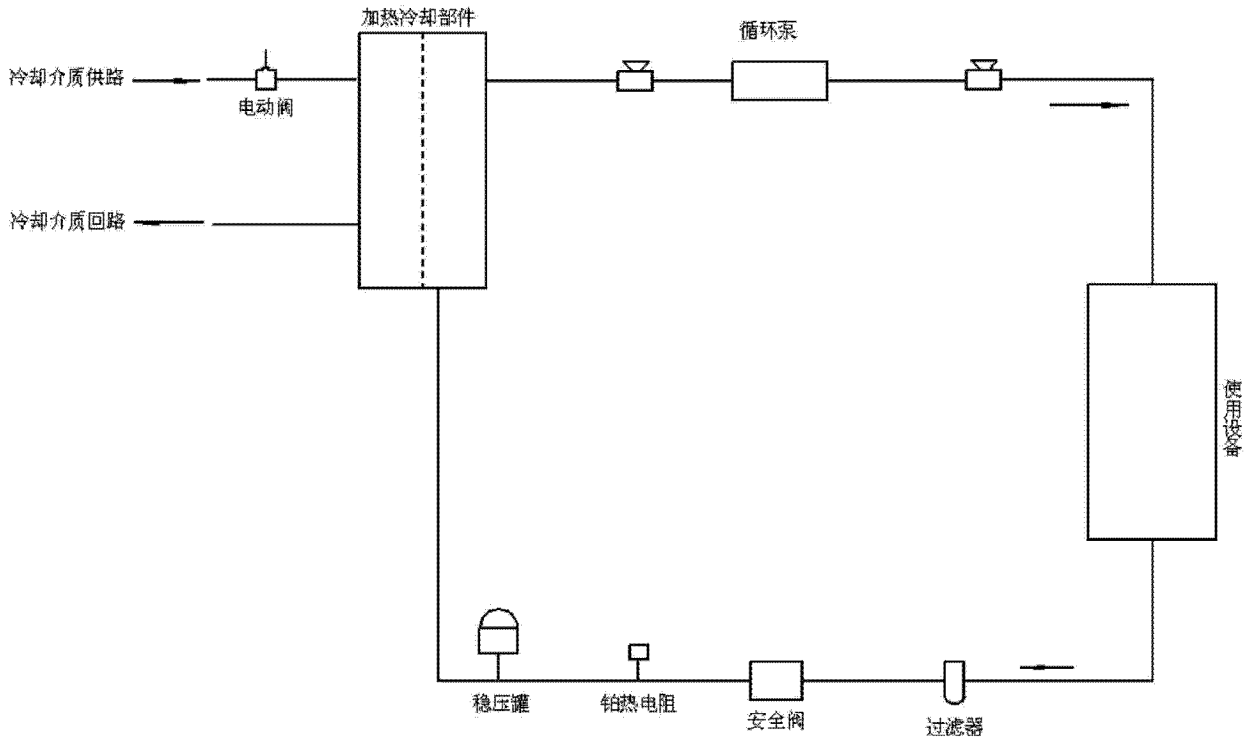


图 5