



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105521843 B

(45)授权公告日 2017.09.26

(21)申请号 201510266244.9

(22)申请日 2015.05.21

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105521843 A

(43)申请公布日 2016.04.27

(73)专利权人 辽宁省计量科学研究院  
地址 110004 辽宁省沈阳市和平区文化路  
三巷九号

(72)发明人 王振 邹海波 王俊 李宏伟  
韩聪 陆科 李涛

(74)专利代理机构 沈阳亚泰专利商标代理有限公司 21107

代理人 韩辉

(51)Int.Cl.

B01L 7/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 102059163 A,2011.05.18,说明书第47-48段以及附图3.

CN 102059163 A,2011.05.18,说明书第47-48段以及附图3.

CN 202621198 U,2012.12.26,说明书第21-23段以及附图1-2.

CN 204699722 U,2015.10.14,权利要求1-3.

EP 0545673 A1,1993.06.09,全文.

CN 203874798 U,2014.10.15,全文.

CN 101284250 A,2008.10.15,全文.

审查员 许远平

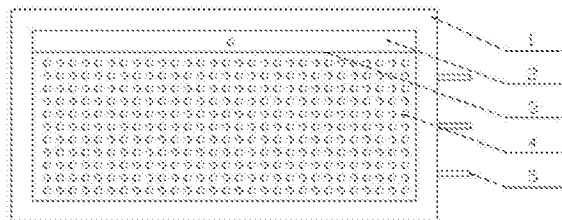
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

单侧断层溢流式恒温水浴

(57)摘要

一种单侧断层溢流式恒温水浴,包括有恒温水浴槽体,其特点是恒温水浴槽体内设置的恒温区域为单侧断层溢流式循环方式结构,其中:整个系统的循环水经过制冷系统,加热系统后由槽液循环系统通过给水管注入到恒温区域的缓冲区;在恒温区域的缓冲区与恒温区域之间放置有一个多孔出水孔板,保证缓冲区内的水自下而上均匀的进入恒温区域与之进行热交换;在恒温区域的一端设置有一个单侧溢流式挡水板,恒温水浴中漫过该单侧溢流式挡水板的那部分水流入待控温区,再由循环泵吸入控温模块,注入恒温水浴缓冲区,完成循环。本发明使恒温水均匀流入恒温水浴的整个区域,保证了恒温水浴良好的温度均匀性。



1. 一种单侧断层溢流式恒温水浴,其装置主体包括有恒温水浴槽体(1)、制冷系统、加热系统、槽液循环系统、电气控制系统,恒温水浴槽体(1)外形尺寸长宽高为2630mm×1065mm×1520mm,其特征在于恒温水浴槽体(1)内设置的恒温区域为单侧断层溢流式循环方式结构,恒温区域的长宽高分布为1800mm×800mm×480mm,其中:

整个系统的循环水经过制冷系统,加热系统后由槽液循环系统通过给水管(5)注入到恒温区域的缓冲区;

在恒温区域的缓冲区与恒温区域之间放置有一个多孔出水孔板(4),保证缓冲区内的水自下而上均匀的进入恒温区域与之进行热交换;

在恒温区域的一端设置有一个单侧溢流式挡水板(3),恒温水浴中漫过该单侧溢流式挡水板(3)的那部分水流入待控温区(2),再由循环泵吸入控温模块,注入恒温水浴缓冲区,完成循环;

给水管(5)为一端进水,一端封堵上的PVC管,直径25mm,在水浴内长1800mm,每间隔100mm设置有一个出水孔(10);

电气控制系统采用PID调节控制,由制冷机持续提供相对恒定的冷量,再由温度控制器(7),采用PID控制加热系统进行加热补偿,从而将水温恒定在要求的温度范围内,在恒温水浴与缓冲区之间的多孔出水孔板(4)上方设置一只精度为±0.05℃的铂电阻温度计(6),通过该铂电阻温度计(6),测量恒温槽水的温度,温度控制器(7)根据设定的温度,对固态继电器(8)进行触发,来控制固态继电器(8)负载端的通断,从而调节加热制冷装置(9)的加热量,达到恒温的目的。

## 单侧断层溢流式恒温水浴

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种恒温水浴,特别是涉及一种可以提供大尺寸、高均匀性、低波动性温场的单侧断层溢流式恒温水浴,属于温度计量测试技术领域。本发明给出的这种单侧断层溢流式恒温水浴,恒温水在控温区域自下而上循环,漫过单侧断层挡板后进入循环系统,经过精确的温度控制后再进入控温区域完成循环。

### 技术背景

[0002] 恒温水浴装置在工业生产、科学研究和人们的生活领域中,得到了广泛应用。尤其在科学实验过程中,很多时候都需要对温度进行严格的控制,以保证得实验结果准确可靠。市场上供应的恒温水浴主要有三类。第一类是普通的恒温水浴,其在水浴槽内配置一套恒温加热系统,并外带一机械搅拌装置,但由于没有制冷源,只能将温度控制在室温以上,限制了其使用范围。第二类恒温水浴,恒温区域之外有一个恒温缓冲区,控温系统对该缓冲区进行控温,再由循环系统将恒温水送至恒温区域,这种水浴虽然可以较精确恒温,但由于恒温容器内没有搅拌装置,其温度均匀性偏低( $\leq \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ )。第三类是利用控制系统实现制冷和加热并带有循环系统和搅拌系统的恒温水浴,这种恒温水浴可根据用户要求,准确快速的将水温控制到指定温度,但目前国内现有的此类恒温水浴控温区域较小(通常 $\leq 20\text{L}$ )。而设计制造一种大尺寸、快速响应、精确控温的恒温水浴可以在很多对环境温度要求高的领域(例如:PVTt气体流量标准装置等)等到应用。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的就在于解决现有技术存在的上述问题,给出了一种可以大尺寸、响应快速、精确精确、均匀度高、波动度低的单侧断层溢流式恒温水浴。

[0004] 为了实现上述目的,本发明给出的技术方案是:一种单侧断层溢流式恒温水浴,其装置主体包括有恒温水浴槽体1、制冷系统、加热系统、槽液循环系统、电气控制系统,其特点是槽体内设置的恒温区域为单侧断层溢流式循环方式结构,其中。

[0005] 整个系统的循环水经过制冷系统,加热系统后由槽液循环系统通过给水管5注入到恒温区域的缓冲区。

[0006] 在恒温区域的缓冲区与恒温区域之间放置有一个多孔出水孔板(底面)4,保证缓冲区内的水自下而上均匀的进入恒温区域与之进行热交换。在恒温区域的一端设置有一个单侧溢流式挡水板3,恒温水浴中漫过该单侧溢流式挡水板3的那部分水流入待控温区2,再由循环泵吸入控温模块(制冷系统、加热系统),注入恒温水浴缓冲区,完成循环。

[0007] 所述的给水管5为一端进水,一端封堵上的PVC管,直径25mm,在水浴内长1800mm,每间隔100mm设置有一个出水孔10,由于每个孔都存在压降,为了保证每个孔出水量相等,所述出水孔径加工成渐变大小,每个孔的出水量为0.56L/min。上述设计保证了恒温水均匀的进入恒温区域的缓冲区。

[0008] 电气控制系统采用P I D调节控制,温度稳定性好,控温精度高。由制冷机持续提

供相对恒定的冷量,再由温度控制器7,采用PID控制加热系统进行加热补偿,从而将水温恒定在要求的温度范围内。在恒温水浴与缓冲区之间的多孔出水孔板(底面)4上方设置一只精度为 $\pm 0.05^{\circ}\text{C}$ 的铂电阻温度计6,通过该铂电阻温度计6,测量恒温槽水的温度,温度控制器7根据设定的温度,对固态继电器8进行触发,来控制固态继电器8负载端的通断,从而调节加热制冷装置9的加热量,达到恒温的目的。

[0009] 所述的单侧断层溢流式循环方式是指:在恒温水浴一端设置一个高度固定的单侧断层溢流挡板,循环水通过制冷加热系统控温,由循环泵注入恒温水浴缓冲区,经过多空孔板不断流入恒温区域,漫过溢流挡板的水流入待控温区,再被循环泵吸入控温系统,完成循环。

[0010] 与现有技术相比,本发明的有益效果。

[0011] 本发明采用自下而上单侧溢流的循环方式,通过固定结构而非外加搅拌系统,降低了装置能耗。渐变多孔入水管和多孔孔板的设计,使恒温水均匀流入恒温水浴的整个区域,保证了恒温水浴良好的温度均匀性。采用持续制冷电动加热PID调节控制方法,保证了系统温度控制的闭环反馈,快速准确的控制水浴温度,保证了恒温水浴良好的温度波动性。

## 附图说明

[0012] 图1 为恒温水浴的结构示意图。

[0013] 图2 为控制基本电路的示意图。

[0014] 图3 为给水管的结构示意图。

[0015] 图中标记:1.恒温水浴槽体,2.待控温区,3.单侧溢流式挡水板,4.多孔出水孔板(底面),5.给水管,6.铂电阻温度计,7.温度控制器,8.固态继电器,9.加热制冷装置,10.出水孔。

## 具体实施方式

[0016] 实施例。

[0017] 如图1所示,这种单侧断层溢流式恒温水浴的装置主体由恒温水浴槽体1、制冷系统、加热系统、槽液循环系统、电气控制系统等组成。槽体外形尺寸长宽高为 $2630\text{mm}\times 1065\text{mm}\times 1520\text{mm}$ ,恒温区域长宽高为 $1800\text{mm}\times 800\text{mm}\times 480\text{mm}$ (690L)。恒温区域采用单侧断层溢流式循环方式,整个系统的循环水经过制冷系统,加热系统后由循环系统通过三根间距为 $270\text{mm}$ 的给水管5注入到恒温区域的缓冲区2( $1800\text{mm}\times 800\text{mm}\times 100\text{mm}$ )。

[0018] 在缓冲区与水浴恒温区域之间放置一个多孔出水孔板(底面)4,保证缓冲区内的水自下而上均匀的进入恒温区域与之进行热交换。在恒温区域的一端有一个 $1800\text{mm}\times 480\text{mm}$ 垂直的单侧溢流式挡水板3,恒温水浴中漫过该单侧溢流式挡水板3的那部分水流入待控温区2,再由循环泵吸入控温模块(制冷系统、加热系统),注入恒温水浴缓冲区,完成循环。

[0019] 如图2所示,本发明的控制系统采用PID调节控制,温度稳定性好,控温精度高。由制冷机持续提供相对恒定的冷量,再由温度控制器7,采用PID控制加热系统进行加热补偿,从而将水温恒定在要求的温度范围内。在恒温水浴与缓冲区之间的多孔出水孔板(底面)4上方设置一只高精度铂电阻温度计6,通过该铂电阻温度计6,测量恒温槽水的温度,温

度控制器7根据设定的温度,对固态继电器8进行触发,来控制固态继电器8负载端的通断,从而调节加热制冷装置9的加热量,达到恒温的目的。

[0020] 如图3所示,所述的给水管5为一端进水,一端封堵上的PVC管,直径25mm,在水浴内长1800mm,间隔100mm有一个出水孔10,由于每个孔都存在压降,为了保证每个孔出水量相等,我们将出水孔径加工成渐变大小,每个孔的出水量为0.56L/min。上述设计保证了恒温水均匀的进入缓冲区。

[0021] 通过上述设计,本发明在硬件上实现了大尺寸恒温区域1800mm×800mm×480mm的水浴循环问题,保证了恒温水均匀流入恒温区域,为单侧断层溢流式恒温水浴的均匀性提供了技术保障。

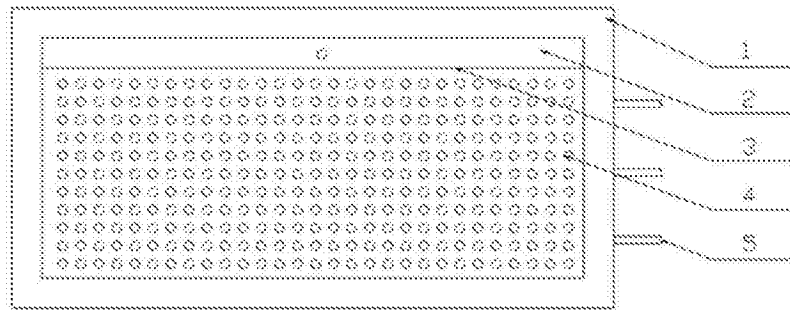


图1

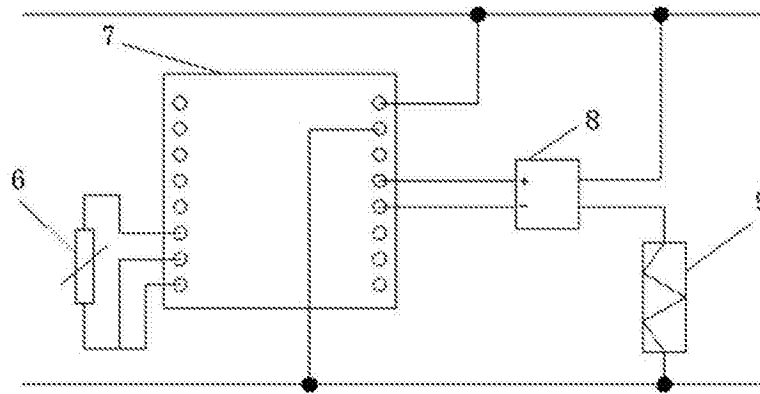


图2

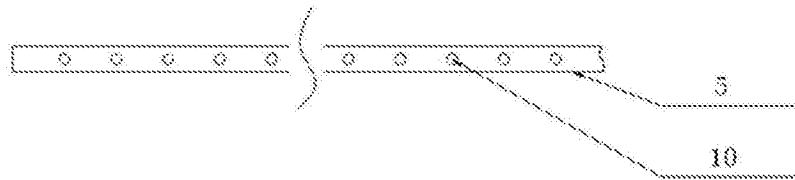


图3