



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104296792 B

(45)授权公告日 2017.01.25

(21)申请号 201410477912.8

(22)申请日 2014.09.18

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104296792 A

(43)申请公布日 2015.01.21

(73)专利权人 中国核电工程有限公司
地址 100840 北京市海淀区西三环北路117号

(72)发明人 韩旭 叶欣楠 王宏宇 刘宇
马卫民 元一单

(74)专利代理机构 北京天悦专利代理事务所
(普通合伙) 11311
代理人 田明 任晓航

(51)Int.Cl.
G01D 11/30(2006.01)

(56)对比文件

CN 103575559 A, 2014.02.12,
SU 582487 A1, 1977.11.21,
CN 2328008 Y, 1999.07.07,
CN 101382562 A, 2009.03.11,
DE 102008020765 A1, 2009.10.29,
CN 201662459 U, 2010.12.01,
TW 201421031 A, 2014.06.01,
CN 103713152 A, 2014.04.09,

审查员 王昆朋

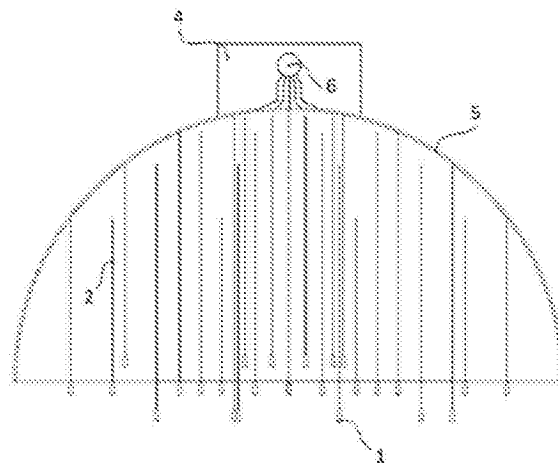
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种空间流场热工参数测量系统

(57)摘要

本发明涉及一种空间流场热工参数测量系统,该测量系统包括多个热工测量单元(1),每个所述热工测量单元(1)通过各自的悬线(2)悬挂在空间流场测点位置,所述悬线(2)通过设置在空间流场固定边界(5)顶部的集总悬线控制器(6)控制。本发明提供的热工参数测量系统,不但能够在空间热工实验的过程中高效而准确地记录空间中任意一点的热工参数,而且实现了对空间特定平面上空间点热工参数的测量和对空间中一条特定曲线上空间点热工参数的扫描;每个热工测量单元自成体系,在整个实验过程中可独立热工参数的测量和记录工作。



1. 一种空间流场热工参数测量系统,其特征是:该测量系统包括多个热工测量单元(1),每个所述热工测量单元(1)通过各自的悬线(2)悬挂在空间流场测点位置,所述悬线(2)通过设置在空间流场固定边界(5)顶部的集总悬线控制器(6)控制,每根所述悬线(2)的下端均设有独立悬线控制器(21),所述独立悬线控制器(21)用以实现对应悬线的收放;所述多个热工测量单元(1)采用扫描式的布置结构;所述扫描式的布置结构即在所述空间流场固定边界(5)内设有多条环形轨道,每条环形轨道上均设有天车和控制天车运行的控制机构,所述天车上悬挂所述悬线(2),每根悬线(2)通过天车能够沿所述环形轨道运行。

2. 如权利要求1所述的一种空间流场热工参数测量系统,其特征是:所述集总悬线控制器(6)包括多组悬线轴、驱动每组悬线轴旋转的驱动系统以及控制该驱动系统启停的控制芯片。

3. 如权利要求2所述的一种空间流场热工参数测量系统,其特征是:所述独立悬线控制器(21)包括悬线轴、驱动悬线轴转动的电机以及控制电机转动的控制芯片。

4. 如权利要求3所述的一种空间流场热工参数测量系统,其特征是:每个所述热工测量单元(1)包括存贮器(13)和传感器(14)。

5. 如权利要求4所述的一种空间流场热工参数测量系统,其特征是:每个所述热工测量单元(1)还包括计时器(11)、电池(12)和配重(15)。

6. 如权利要求5所述的一种空间流场热工参数测量系统,其特征是:所述空间流场测点位置通过设置在空间流场固定边界(5)顶部的测点控制单元(4)控制。

一种空间流场热工参数测量系统

技术领域

[0001] 本发明属于热工参数测量系统设计,具体涉及一种空间流场热工参数测量系统。

背景技术

[0002] 空间流场内任意一点热工参数的测量一直是热工实验中的一个难题,常规的解决方式是采用固定传感器,并将传感器信号远传至控制室终端并记录。这种方式随着空间的增大将愈发困难,用以固定传感器的支撑结构将笨重而复杂,甚至会对流场产生干扰从而影响实验效果。我国第三代核电系统的自主设计已取得了阶段性的成果,ACP1000、ACPR1000及CAP1400等核电厂初步设计方案相继完成,未来将有一批关于安全壳系统的验证性实验需要进行,这些实验均涉及对大空间流场内热工参数的测量。

[0003] 目前对空间流场的测量主要采取光学或声学方法,如:3D激光空间测量CN201080031534.0、大尺寸三维空间测量的现场标定装置及测量方法CN01136502.1,基于小孔成像原理的三维物体空间测量装置CN201110026058.X及局部空间测量定位系统的光电传感器装置CN20082022273.0。这些方案所说的空间测量,实质上都是对空间中几何体位置及尺寸的测量,不是对热工参数的测量。与本发明方案相关的技术还包括温度湿度记录仪Honeywell-HH8000,Maxim Integrated DS1922E及石油测井技术IES-Series 200, Owen HSDR-1700,在这些测量实例中,温度、压力及湿度等热工参数均为测量对象,但与本发明方案相比,无论是温度记录仪抑或是测井仪均是单独或逐个使用,未见阵列面测量和空间扫描测量的先例。

发明内容

[0004] 针对现有技术中存在的缺陷,本发明提供一种空间流场热工参数测量系统,能够在大空间热工实验的过程中高效而准确地记录空间中任意一点的热工参数。

[0005] 为达到以上目的,本发明采用的技术方案是:提供一种空间流场热工参数测量系统,该测量系统包括多个热工测量单元,每个所述热工测量单元通过各自的悬线悬挂在空间流场测点位置,所述悬线通过设置在空间流场固定边界顶部的集总悬线控制器控制。

[0006] 进一步,所述集总悬线控制器包括多组悬线轴、驱动每组悬线轴旋转的驱动系统以及控制该驱动系统启停的控制芯片。

[0007] 进一步,所述多个热工测量单元采用阵列式的布置结构。

[0008] 进一步,所述多个热工测量单元采用扫描式的布置结构。

[0009] 进一步,所述扫描式的布置结构即在所述空间流场固定边界内设有多个环形轨道,每条环形轨道上均设有天车和控制天车运行的控制机构,所述天车上悬挂所述悬线,每根悬线通过天车能够沿所述环形轨道运行。

[0010] 进一步,每根所述悬线的下端均设有独立悬线控制器,所述独立悬线控制器包括悬线轴、驱动悬线轴转动的电机以及控制电机转动的控制芯片,所述独立悬线控制器用以实现对应悬线的收放。

- [0011] 进一步,每个所述热工测量单元包括存贮器和传感器。
- [0012] 进一步,每个所述热工测量单元还包括计时器、电池和配重。
- [0013] 进一步,所述空间流场测点位置通过设置在空间流场固定边界顶部的测点控制单元控制。
- [0014] 本发明的有益技术效果在于:
- [0015] (1)本发明提供的空间流场热工参数测量系统,能够在空间热工实验的过程中高效而准确地记录空间中任意一点的热工参数;
- [0016] (2)每个热工测量单元自成体系,在整个实验过程中可独立完成热工参数的测量及记录工作,热工测量单元可以通过支撑结构固定于任意表面或通过柔性悬线悬挂于空间中任意位置执行测量任务;
- [0017] (3)呈阵列状悬挂排列的热工测量单元可藉由独立悬线控制器调整各自悬线长度,实现对空间中特定平面上空间点热工参数的测量;
- [0018] (3)悬线连接于轨道机构的热工测量单元,可以藉由轨道机构的带动和独立悬线控制器调整选线长度,实现对空间中一条特定曲线上空间点热工参数的扫描。

附图说明

- [0019] 图1是本发明空间流场热工参数测量系统阵列式布置的结构示意图;
- [0020] 图2是图1的仰视图;
- [0021] 图3是本发明空间流场热工参数测量系统扫描式布置的结构示意图;
- [0022] 图4是图3的仰视图;
- [0023] 图5是热工测量单元的结构示意图。

具体实施方式

- [0024] 下面结合附图,对本发明的具体实施方式作进一步详细的描述。
- [0025] 如图1所示,是本发明提供的空间流场热工参数测量系统,该测量系统包括多个热工测量单元1,每个热工测量单元1通过各自的悬线2悬挂在空间流场测点位置,每根悬线2的通过设置在空间流场固定边界5顶部的集总悬线控制器6控制。为了便于控制空间流场测点位置,空间流场固定边界5顶部还设有测点控制单元4。
- [0026] 其中,集总悬线控制器6包括多组悬线轴、驱动每组悬线轴旋转的驱动系统以及控制该驱动系统启停的控制芯片。由此,通过控制芯片来控制电机的启停,达到控制每条悬线2的长度的目的。
- [0027] 如图2所示,为了实现对空间中特定平面上空间点热工参数的测量,多个热工测量单元采用阵列式的布置结构。
- [0028] 如图3、4所示,为了实现对空间中一条特定曲线上空间点热工参数的扫描,多个热工测量单元采用扫描式的布置结构。该扫描式的布置结构即在空间流场固定边界内设有轨道机构3,该轨道机构3包括多条环形轨道,每条环形轨道包括天车和控制天车运行的控制机构,天车上悬挂悬线2,每根悬线2通过天车能够沿所述环形轨道运行,将每个热工测量单元进行空间定位。由此,可藉由轨道机构的带动,实现对空间中一条特定曲线上空间点热工参数的扫描。

[0029] 如图5所示,为了控制每个热工测量单元1上对应悬线的长度,每根悬线2的下端均设有独立悬线控制器21,独立悬线控制器21包括悬线轴、驱动悬线轴转动的电机以及控制电机转动的控制芯片,该独立悬线控制器21用以实现对应悬线的收放。由此可知,每个热工测量单元1自成体系,在整个实验的过程中可独立完成热工参数的测量以及记录工作。但是由于体积小,所以数据不必远传。

[0030] 每个热工测量单元1包括计时器11、电池12、存储器13、传感器14以及配重15。

[0031] 其中,传感器14用以对空间流场参数的测量;存储器13用以将测量的数据存储并传输;计时器11用以计算测量的时间;电池12用以提供电源;配重15用以准确定位。

[0032] 需要说明的是每个热工测量单元可通过柔性悬线悬挂在空间任意位置,也可以通过支撑结构固定于任意表面;热工测量单元的个数可根据实际情况确定。

[0033] 本发明的空间流场热工参数测量系统并不限于上述具体实施方式,本领域技术人员根据本发明的技术方案得出其他的实施方式,同样属于本发明的技术创新范围。

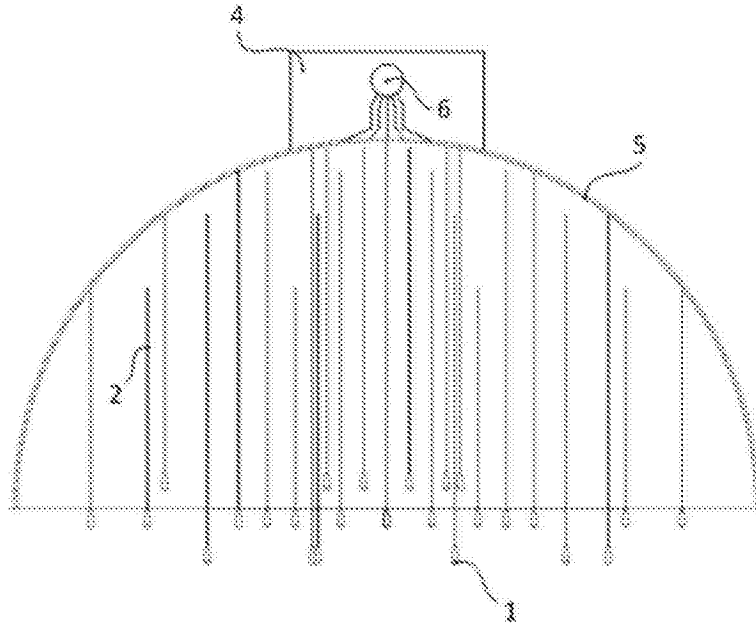


图1

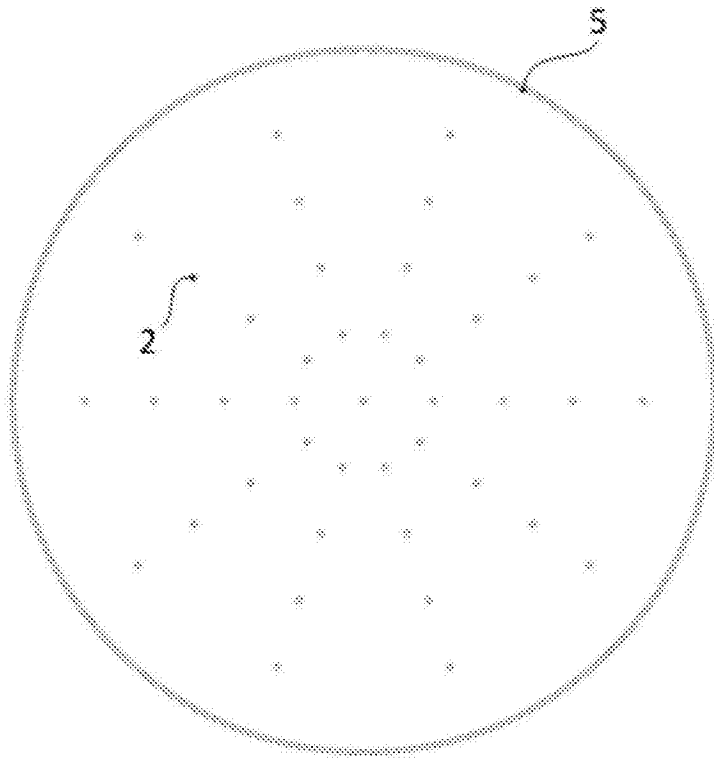


图2

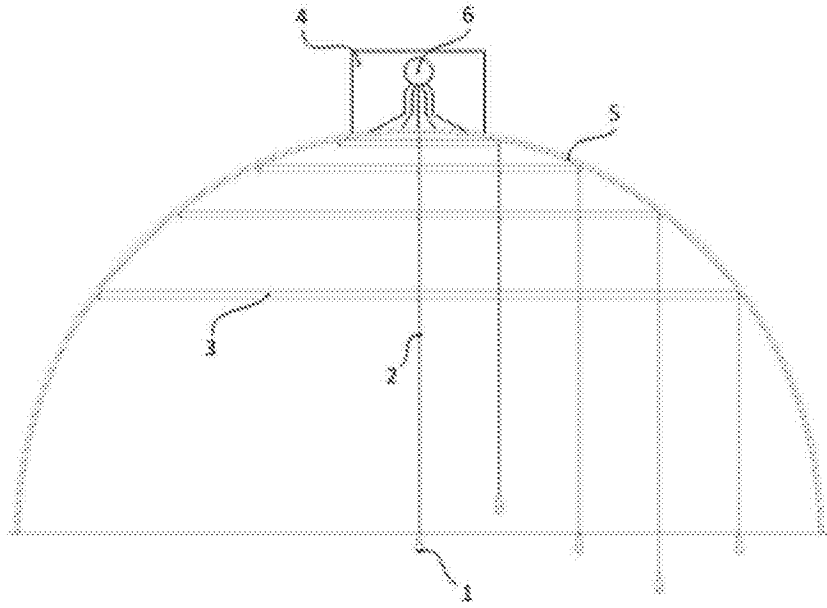


图3

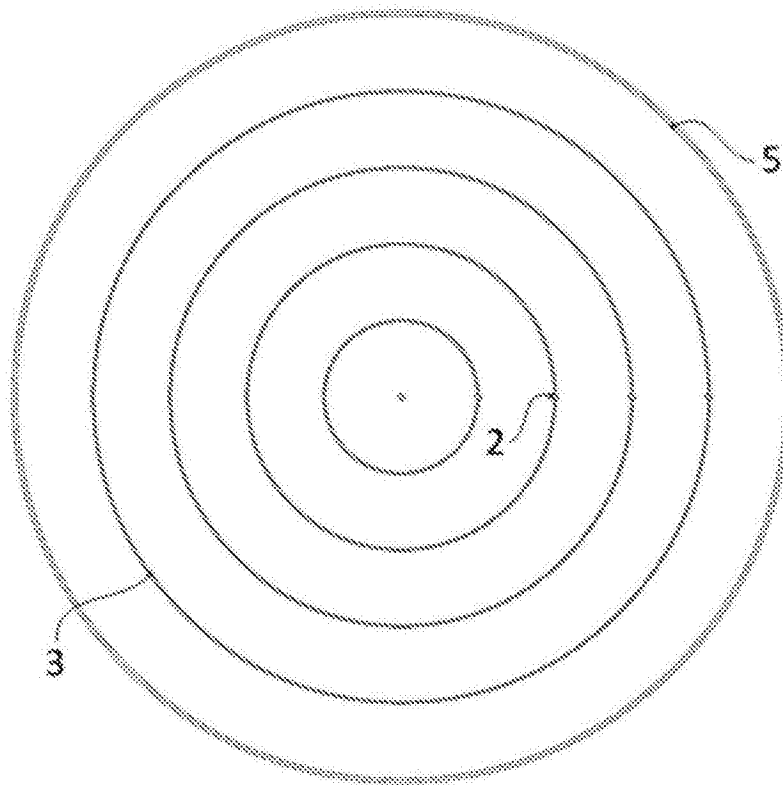


图4

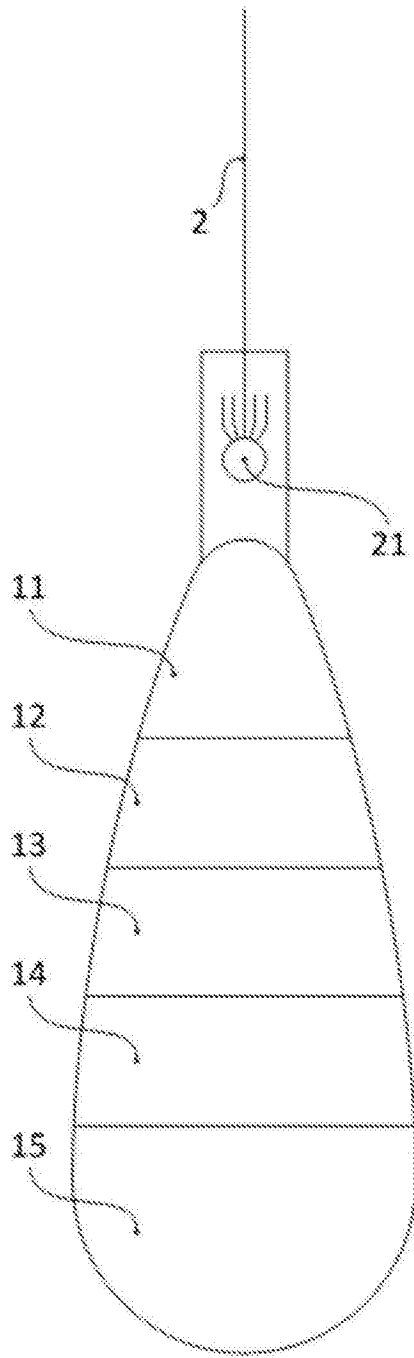


图5