



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106908100 A

(43)申请公布日 2017.06.30

(21)申请号 201710156978.0

(22)申请日 2017.03.16

(71)申请人 西安近代化学研究所

地址 710065 陕西省西安市雁塔区丈八东路168号

(72)发明人 马宁 陈松 张哲 刘晶 蒋浩龙
秦能

(74)专利代理机构 中国兵器工业集团公司专利
中心 11011

代理人 蒋忠亮

(51)Int.Cl.

G01D 21/02(2006.01)

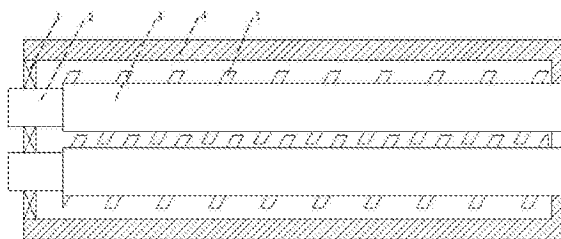
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种捏合机整场参数测试装置

(57)摘要

本发明公开一种捏合机整场参数测试装置，为捏合机整场参数的动态测试提供可行的实现途径。本发明包括轴承(1)、轴(2)、旋转体(3)、混合腔体壁面(4)、混合元件(5)，混合元件(5)套装在旋转体(3)上，或者混合元件(5)与旋转体(3)成一整体，所述轴(2)和旋转体(3)中心开有沿轴向贯通的中心孔(6)，所述混合腔体壁面(4)、旋转体(3)、混合元件(5)顶面及侧面均开有贯通的安装孔(7)，安装孔(7)内安装有传感器(8)；所有传感器(8)均连接在信号线(9)上；所述信号线(9)连接至数据采集器(11)。本发明能够实现捏合机多种物料参数的整场测试，可形成参数三维分布图，有利于打开工艺“黑匣子”。



1. 一种捏合机整场参数测试装置,包括:轴承(1)、轴(2)、旋转体(3)、混合腔体壁面(4)、混合元件(5),混合腔体壁面(4)形成一个混合腔,混合腔的开口端安装有轴承(1),轴承(1)安装有轴(2),轴(2)远离混合腔的一端上连接驱动电机,轴(2)靠近混合腔的一端上安装有旋转体(3),旋转体(3)整个在混合腔内部支撑混合元件(5),混合元件(5)套装在旋转体(3)上,或者混合元件(5)与旋转体(3)成一体,其特征在于,所述轴(2)和旋转体(3)中心开有沿轴向贯通的中心孔(6);所述混合腔体壁面(4)、旋转体(3)、混合元件(5)顶面及侧面均开有贯通的安装孔(7),安装孔(7)内安装有传感器(8);所有传感器(8)均连接在信号线(9)上;其中旋转体(3)和混合元件(5)上的传感器(8)所连接的信号线(9)通过中心孔(6)从轴(2)端引出连接到滑环(10)上;所述信号线(9)最终都连接至数据采集器(11)上;所述传感器(8)为温度传感器或应力传感器或应变传感器或近红外传感器。

2. 根据权利要求1所述的一种捏合机整场参数测试装置,其特征在于,对于混合元件(5)套装在旋转体(3)上的情形,所述中心孔(6)为沿轴向开在旋转体(3)表面的贯通槽。

3. 根据权利要求1所述的一种捏合机整场参数测试装置,其特征在于,所述传感器(8)根据外形特征、使用要求及安装位置,直接插入安装孔(7),并通过开有引线孔(14)的螺栓(13)进行限位,螺栓(13)和开有螺纹的安装孔(7)配合,信号线(9)从引线孔(14)引出;或者,所述传感器(8)安装在混合腔体壁面(4)或旋转体(3)表面或混合元件(5)表面的凹槽内,信号线(9)通过安装孔(7)引出。

4. 根据权利要求1所述的一种捏合机整场参数测试装置,其特征在于,所述传感器(8)根据安装位置进行特殊的封装处理,使传感器(8)的测试端与安装位置表面平齐,或者在传感器(8)安装后,使用填充物(12)填充在安装缝隙,使安装位置表面平滑。

5. 根据权利要求1所述的一种捏合机整场参数测试装置,其特征在于,所述传感器(8)根据测试需求,在与传感器(8)安装位置相邻的旋转体(3)或混合腔体壁面(4)或混合元件(5)上安装弹性刮片(15),轴向方向上弹性刮片(15)与相对应的传感器(8)在同一位置,当弹性刮片(15)与相对应的传感器(8)位于同一周向位置时,弹性刮片(15)与相对应的传感器(8)能发生刮擦。

一种捏合机整场参数测试装置

技术领域

[0001] 本发明涉及机械设计领域, 主要涉及螺杆、捏合机等旋转机械领域, 尤其涉及一种捏合机整场参数测试装置。

背景技术

[0002] 捏合机包括单螺杆捏合机、双螺杆捏合机、多螺杆捏合机、立式捏合机、卧式捏合机等, 广泛应用于塑料、橡胶、医药等领域, 主要用于材料加工过程的分散混合、驱水驱溶、塑化成型等。随着材料的发展, 对捏合机结构设计和工艺控制提出更高的要求, 需要明确捏合机内部不同位置物料参数的实时状态, 也即是常提的打开工艺过程的“黑匣子”。

[0003] 目前, 捏合机过程参数测试主要存在以下问题: (1) 测试传感器安全位置主要为捏合机机筒壁面, 所得到的测试参数也仅限于捏合机机筒内壁面, 对内部, 特别是混合元件附近的关键参数没有测试; (2) 测试参数种类单一, 主要测试参数仅限于温度和压力。

[0004] 近年来, 在人工智能、物联网、3D打印高速发展的带动下, 各种参数测试的传感器技术也得到了前所未有的发展, 如出现了光纤光栅传感器、微纳米传感器、无线传感器、自供电传感器、柔性传感器等。总的来说, 传感器发展实现了尺寸更小、精度更高、环境适应性更强、本质安全性更好。

[0005] 传感器的快速发展使得一些测试工作由不可能变为可实现, 对传感器新技术的应用, 能够实现捏合机整场参数的动态测试, 通过将整场测试参数与数值仿真结果的结合, 可以使工艺过程“黑匣子”透明化。

发明内容

[0006] 针对以上背景中所述捏合机参数测试所存在的参数单一、区域仅限于机筒内壁面的问题, 本发明的目的在于提供一种捏合机整场参数测试装置, 这种测试装置能够实现温度、应力、应变、水分及成分变化的全场测试, 通过数据采集系统的时间关联, 能够绘制出整个混合区域物料参数随时间变化的三维分布图, 打开工艺过程“黑匣子”。

[0007] 为了达到上述目的, 本发明采用以下技术方案予以实现:

[0008] 一种捏合机整场参数测试装置, 包括: 轴承、轴、旋转体、混合腔体壁面、混合元件, 混合腔体壁面形成一个混合腔, 混合腔的开口端安装有轴承, 轴承安装有轴, 轴远离混合腔的一端上连接驱动电机, 轴靠近混合腔的一端上安装有旋转体, 旋转体整个在混合腔内部支撑混合元件, 混合元件套装在旋转体上, 或者混合元件与旋转体成一整体, 所述轴和旋转体中心开有沿轴向贯通的中心孔; 所述混合腔体壁面、旋转体、混合元件顶面及侧面均开有贯通的安装孔, 安装孔内安装有传感器; 所有传感器均连接在信号线上; 其中旋转体和混合元件上的传感器所连接的信号线通过中心孔从轴端引出连接到滑环上; 所述信号线最终都连接至数据采集器上; 所述传感器为温度传感器或应力传感器或应变传感器或近红外传感器。

[0009] 对于混合元件套装在旋转体上的情形, 所述中心孔为沿轴向开在旋转体表面的贯

通槽。

[0010] 所述传感器根据外形特征、使用要求及安装位置,直接插入安装孔,并通过开有引线孔的螺栓进行限位,螺栓和开有螺纹的安装孔配合,信号线从引线孔引出;所述传感器安装在混合腔体壁面或旋转体表面或混合元件表面的凹槽内,信号线通过安装孔引出。

[0011] 所述传感器根据安装位置进行特殊的封装处理,使传感器的测试端与安装位置表面平齐,或者在传感器安装后,使用填充物填充在安装缝隙,使安装位置表面平滑。

[0012] 所述传感器根据测试需求,在与传感器安装位置相临的旋转体或混合腔体壁面或混合元件上安装弹性刮片,轴向方向上弹性刮片与相对应的传感器在同一位置,当弹性刮片与相对应的传感器位于同一周向位置时,弹性刮片与相对应的传感器能发生刮擦。

[0013] 与现有技术相比,本发明的优点是:(1)提供一种整场测试装置,能够实现混合腔体内壁面、旋转部件以及混合元件壁面及流场内部的参数测试,使测试点遍布整个混合区域;(2)测试参数种类多,包括温度、应力、应变、水分、化学成分变化;(3)通过数据采集器及相应处理软件,能够将不同时间和空间的参数绘制成为工艺过程物料参数的三维分布图。

附图说明

[0014] 图1为本发明在未安装传感器时的结构示意图。

[0015] 图2为本发明安装传感器时的结构示意图。

[0016] 图3为一种典型传感器安装方式结构示意图。

[0017] 图4为另一种典型传感器安装方式结构示意图。

[0018] 图中:1、轴承,2、轴,3、旋转体,4、混合腔体壁面,5、混合元件,6、中心孔,7、安装孔,8、传感器,9、信号线,10、滑环,11、数据采集器,12、填充物,13、螺栓,14、引线孔,15、弹性刮片。

具体实施方式

[0019] 下面结合发明附图和具体实施例对本发明做进一步的说明。

[0020] 图1和图2所示为一种捏合机整场参数测试装置的结构示意图,包括轴承1、轴2、旋转体3、混合腔体壁面4、混合元件5,混合腔体壁面4形成一个混合腔,混合腔的开口端安装有轴承1,轴承1安装有轴2,轴2远离混合腔的一端上连接驱动电机,轴2靠近混合腔的一端上安装有旋转体3,旋转体3整个在混合腔内部支撑混合元件5,混合元件5套装在旋转体3上,或者混合元件5与旋转体3成一体,轴2和旋转体3中心开有沿轴向贯通的中心孔6;混合腔体壁面4、旋转体3、混合元件5顶面及侧面均开有贯通的安装孔7,安装孔7内安装有传感器8;所有传感器8均连接在信号线9上;其中旋转体3和混合元件5上的传感器8所连接的信号线9通过中心孔6从轴2端引出连接到滑环10上;信号线9最终都连接至数据采集器11上;传感器8为温度传感器或应力传感器或应变传感器或近红外传感器。

[0021] 本发明所针对的捏合机可以是单螺杆捏合机、双螺杆捏合机、多螺杆捏合机、立式捏合机和卧式捏合机。图2中所示的传感器8在实际安装过程中根据测试需求,在不同位置布置不同类型的传感器8,并且,传感器8的布置密度也可以根据测试需求调整。

[0022] 优选的,对于混合元件5套装在旋转体3上的情形,中心孔为沿轴向开在旋转体3表面的贯通槽。在螺杆式捏合机中有一种形式为混合元件5通过键槽套装在旋转体3上的,可

根据使用要求更换混合元件5,在这种情况下可以不用在旋转体3轴心开中心孔6,而是直接在旋转体3表面开槽,信号线9通过胶水或其它方式固定在槽中,然后套上混合元件5即可。当采用该种安装方式时,信号线9在轴2与轴承1的接触端依然要通过径向孔(或斜径向孔)从轴2的中心引出。

[0023] 图3和图4所示为传感器的两种典型安装方式示意图。传感器8根据外形特征、使用要求及安装位置,直接插入安装孔7,并通过开有引线孔14的螺栓13进行限位,螺栓13和开有螺纹的安装孔7配合,信号线9从引线孔14引出;传感器8安装在混合腔体壁面4或旋转体3表面或混合元件5表面的凹槽内,信号线9通过安装孔7引出。最常用的传感器8为温度传感器,而温度传感器最常用的为热电偶、热电阻以及近年来出现的光纤光栅温度传感器。以热电偶为例,裸装热电偶为直径1mm左右的焊接点,可以在安装部位开有直径相仿的凹槽,然后通过高温硅胶或焊锡等方式将热电偶镶嵌在其中。对于铠装的热电偶,一般为直径2mm-6mm的圆柱棒,可以直接插入到安装孔7,使测温端和安装表面平齐,然后通过带有引线孔14的螺栓对其进行定位。热电阻和光纤光栅温度传感器可以采用类似的安装方法,并且传感器8可以根据安装位置进行特殊的封装处理,尤其是结合3D打印技术,可以制作任意形状的封装结构。

[0024] 有些测试,如近红外测试,并不是将近红外传感器直接与物料接触,而是在相应的传感器8位置安装石英玻璃,光线探头透过石英玻璃接收物料的反射光线,然后将数据传递给相应的处理器进行水分分析,化学成分分析等。

[0025] 安装完成后,为了保证测试流场的真实性以及保证传感器不被破坏,使传感器8的测试端与安装位置表面平齐,或者在传感器8安装后,使用填充物12填充在安装缝隙,使安装位置表面平滑。填充物12的选择以不影响测试结果为准,例如对于温度测试,填充物12应当是温度的良导体。

[0026] 根据测试需求,在与传感器8安装位置相邻的旋转体3或混合腔体壁面4或混合元件5上安装弹性刮片15,轴向方向上弹性刮片15与相对应的传感器8在同一位置,当弹性刮片15与相对应的传感器8位于同一周向位置时,弹性刮片15与相对应的传感器8能发生刮擦。这点非常重要,对于旋转捏合机械,一般是不允许转子与定子发生摩擦碰撞,在这种情况下,混合腔体壁面4会粘有一层物料,这层物料的流动交换不如流场中心物料剧烈。在测试过程中,如温度测试,可能由于传感器8测试端粘结的一层物料交换频率低而导致测试结果不能反映整体流场真实情况。为此,设计了弹性刮片15,弹性刮片15与相对应的传感器8刮擦后的短暂时刻所得测试值可以认为流场内部测试值,没有弹性刮片15刮擦的传感器8所测数值可以认为是混合腔体壁面4的物料参数。可以将两个参数进行比较,进一步完善测试结果。

[0027] 结合相应的数据统计和分析软件,可以获取每一个传感器8在各个时刻的测试值和各个时刻传感器8在捏合机内的位置参数,进而可以绘制不同时刻条件下整个流场区域物料参数分布的三维图。

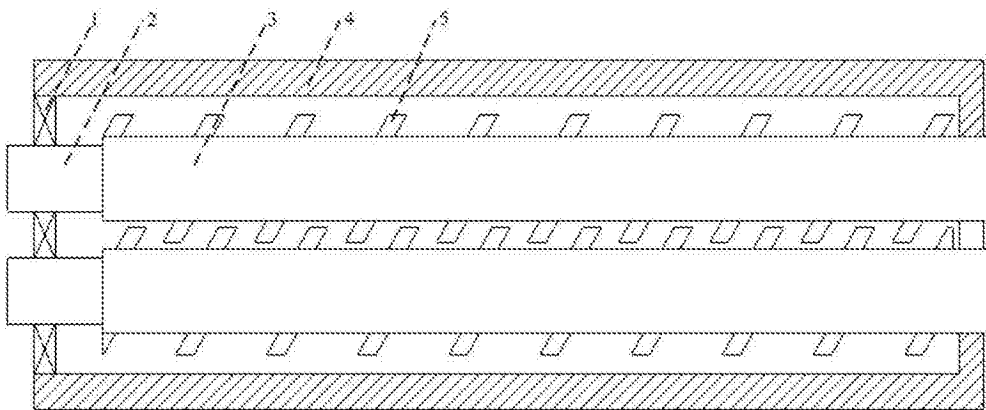


图1

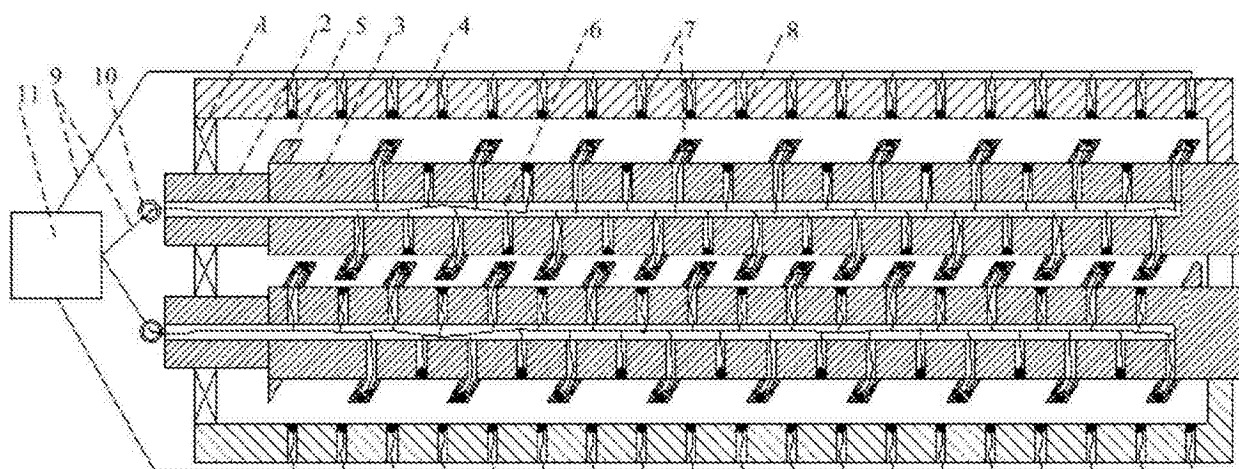


图2

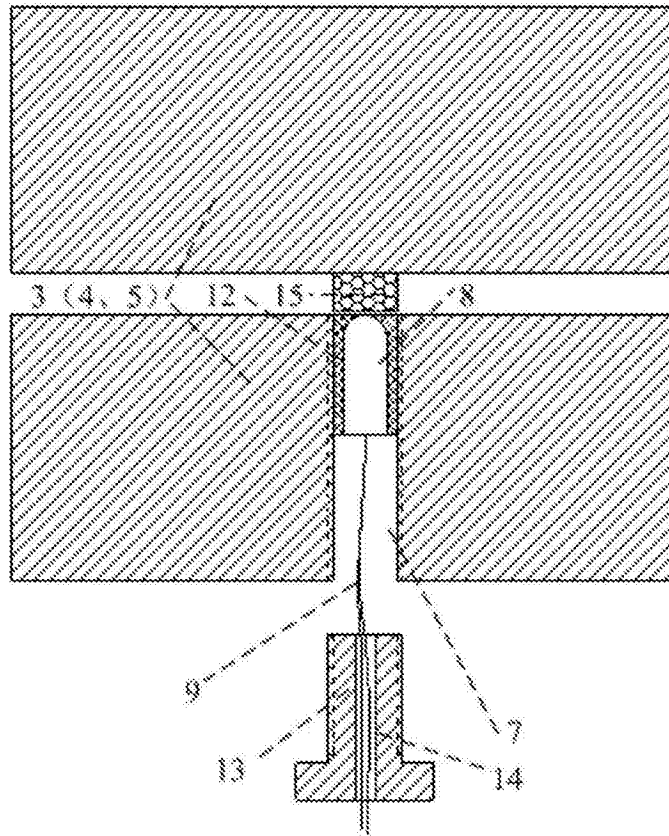


图3

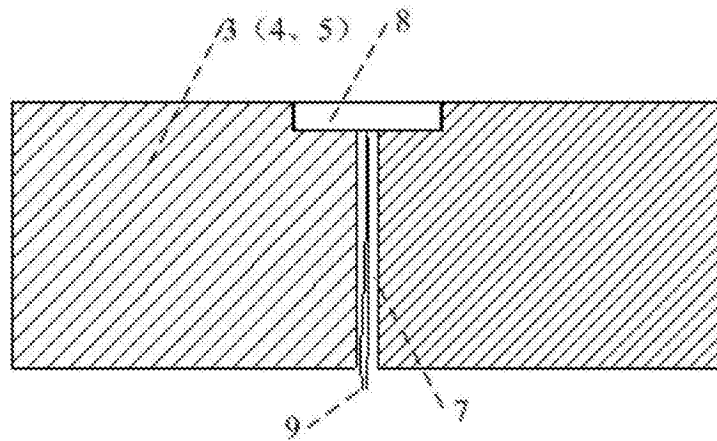


图4