



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106369993 A

(43)申请公布日 2017.02.01

(21)申请号 201610948966.7

(22)申请日 2016.10.26

(71)申请人 西南交通大学

地址 610031 四川省成都市二环路北一段
111号西南交通大学科技处

(72)发明人 刘金铃 高燕 安立楠 王一光
刘佃光

(74)专利代理机构 成都信博专利代理有限责任
公司 51200

代理人 刘凯 崔建中

(51)Int.Cl.

F27B 5/05(2006.01)

F27B 5/06(2006.01)

F27B 5/14(2006.01)

F27B 5/16(2006.01)

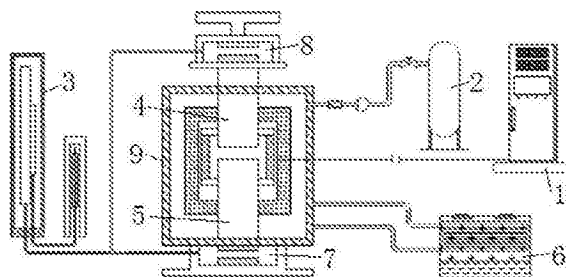
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种中频双向振动气氛烧结炉

(57)摘要

本发明一种中频双向振动气氛烧结炉,包括带有压力系统的炉体,炉体的上部设有上压头,下部设有下压头;下压头底部设有频率、振幅和压力可调的底部电液伺服施压装置,上压头顶部设顶部电液伺服施压装置,顶部电液伺服施压装置和底部电液伺服施压装置均连接到电液伺服系统。本发明能够在振动烧结中促使颗粒重排,加速体积收缩,达到迅速致密化的目的,有效提高烧结制品的致密度和力学性能,得到更优异的高性能陶瓷和粉末冶金材料;且能够进行不同气氛下高性能陶瓷和粉末冶金制品的烧结,从而针对各种不同的材料选用合适的气氛介质。



1. 一种中频双向振动气氛烧结炉,其特征在于,包括带有压力系统的炉体(9),炉体(9)的上部设有上压头(4),下部设有下压头(5);下压头(5)底部设有频率、振幅和压力可调的底部电液伺服施压装置(7),底部电液伺服施压装置(7)连接到电液伺服系统(3)。

2. 根据权利要求1所述的中频双向振动气氛烧结炉,其特征在于,所述上压头(4)顶部设有频率、振幅和压力可调的顶部电液伺服施压装置(8),顶部电液伺服施压装置(8)连接到电液伺服系统(3)。

3. 根据权利要求2所述的中频双向振动气氛烧结炉,其特征在于,所述底部电液伺服施压装置(7)和顶部电液伺服施压装置(8)的振动频率为0-50Hz可调。

4. 根据权利要求2所述的中频双向振动气氛烧结炉,其特征在于,所述底部电液伺服施压装置(7)和顶部电液伺服施压装置(8)压力波动范围为0-预加载压力*15%MPa可调。

5. 根据权利要求1所述的中频双向振动气氛烧结炉,其特征在于,所述上压头(4)和下压头(5)采用高强度石墨块制成。

6. 根据权利要求1所述的中频双向振动气氛烧结炉,其特征在于,所述炉体(9)内部设有通过温控系统(1)控制的发热体,且发热体为高纯石墨、碳化硅或电阻丝。

7. 根据权利要求1所述的中频双向振动气氛烧结炉,其特征在于,所述还包括连接到炉体(9)用于实现抽真空和充保护气氛的气控系统(2),以及用于冷却炉内温度的水循环系统(6)。

8. 根据权利要求7所述的中频双向振动气氛烧结炉,其特征在于,所述保护气氛为氩气或氮气。

一种中频双向振动气氛烧结炉

技术领域

[0001] 本发明涉及用于热压烧结法制备陶瓷和金属材料的烧结炉技术领域,具体为一种中频双向振动气氛烧结炉。

背景技术

[0002] 材料是人类赖以生存和发展的物质基础,与国民经济建设、国防建设和人民生活密切相关。材料性能的好坏除与材料本身性能有关,还与材料的制备工艺密切相关。其中,烧结是材料制备的一种常用方法。而热压炉是烧结金属和陶瓷材料比较常用的一种烧结炉。热压烧结炉可以在真空或者保护气氛中,对陶瓷、金属及一些难熔金属中间化合物粉末进行烧结,从而获得具有一定致密度和机械强度的材料。热压烧结的基本原理是在一定的高温下,对样品施加一定的压力,使坯体颗粒中的质点在高温和机械力的双重作用下,实现生坯中不同粉粒间的接触和扩散,气孔排除,最终实现材料的致密化。而目前采用的双向机械加压的热压烧结加压方式虽然稳定可靠,但是灵活性不够。

发明内容

[0003] 针对上述问题,本发明的目的在于提供一种能够制备高性能陶瓷和粉末冶金制品,并能够有效提高烧结制品的性能的中频双向振动气氛烧结炉。技术方案如下:

一种中频双向振动气氛烧结炉,包括带有压力系统的炉体,炉体的上部设有上压头,下部设有下压头;下压头底部设有频率、振幅和压力可调的底部电液伺服施压装置,底部电液伺服施压装置连接到电液伺服系统。

[0004] 进一步的,所述上压头顶部设有频率、振幅和压力可调的顶部电液伺服施压装置,顶部电液伺服施压装置连接到电液伺服系统。

[0005] 更进一步的,所述底部电液伺服施压装置和顶部电液伺服施压装置的振动频率为0-50Hz可调。

[0006] 更进一步的,所述底部电液伺服施压装置和顶部电液伺服施压装置压力波动范围为0-预加载压力*15%MPa可调。

[0007] 更进一步的,所述上压头和下压头采用高强度石墨块制成。

[0008] 更进一步的,所述炉体内部设有通过温控系统控制的发热体,且发热体为高纯石墨、碳化硅或电阻丝。

[0009] 更进一步的,所述还包括连接到炉体用于实现抽真空和充保护气氛的气控系统,以及用于冷却炉内温度的水循环系统。

[0010] 更进一步的,所述保护气氛为氩气或氮气。

[0011] 本发明的有益效果是:

1) 本发明在现有设备的基础上实现振动烧结,在得到同样烧结制品的情况下大大降低了生产成本;

2) 本发明在原有高温烧结的基础上增加了可调频率、可调幅度/压力振动烧结两大特

点,振动烧结中促使颗粒重排,加速体积收缩,达到迅速致密化的目的,有效提高烧结制品的致密度和力学性能,得到更优异的高性能陶瓷和粉末冶金材料;

3) 本发明可以烧结不同振动频率下的高性能陶瓷和粉末冶金制品,研究获得高性能陶瓷和粉末冶金制品最佳性能的频率范围;

4) 本发明可以进行不同振动幅度/压力下粉末冶金制品的制备,研究获得高性能陶瓷和粉末冶金制品最佳性能的振幅范围;

5) 本发明实现在得到相同烧结制品性能的情况下,有效降低能耗和烧结时间,在大大提高工作效率的同时也减少了环境污染。

[0012] 6) 本发明可以进行不同气氛下高性能陶瓷和粉末冶金制品的烧结,从而针对各种不同的材料选用合适的气氛介质。

附图说明

[0013] 图1为本发明中频双向振动气氛烧结炉的结构示意图。

[0014] 1-温控系统;2-气控系统;3-电液伺服系统;4-上压头;5-下压头;6-水循环系统;7-底部电液伺服施压装置;8-顶部电液伺服施压装置;9-炉体。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图和具体实施例对本发明做进一步详细说明。如图1所示,一种中频双向振动气氛烧结炉,包括带有压力系统的炉体9,温控系统1、气控系统2、电液伺服系统3、电控系统和水循环系统6;炉体9的上部设有上压头4,下部设有下压头5;,下压头5底部设有频率、振幅和压力可调的电液伺服施压装置7,电液伺服施压装置7连接到电液伺服系统3。压力系统采用双向加压方式,故上压头4顶部设有频率、振幅和压力可调的顶部电液伺服施压装置8,顶部电液伺服施压装置8连接到电液伺服系统3,可使振动效果加倍,更有效地促使颗粒重排,加速体积收缩,达到迅速致密化的目的。

[0016] 通过参数设置可以对整套实验装置进行控制。实验装置通过温度传感器和压力传感器可以控制和显示炉体内加热室的温度和压强。

[0017] 气控系统2能在一至五分钟内将炉体的压力降到 10^{-3} Pa,同时能够充入氩气等气体到炉体9中,为烧结做准备。随后,通过温控系统1加温,并通过电液伺服施压装置对加载压力、振动频率和幅度/压力进行控制,整个过程,水循环系统6起到冷却作用。

[0018] 本实施例的底部电液伺服施压装置7和顶部电液伺服施压装置8的振动频率为0-50Hz,在烧结的同时提供可调频率的振动。

[0019] 本实施例的电液伺服施压装置7在预加载压力的基础之上,还可以同时实现振动加压,压力波动范围在0-加载压力*15% MPa可调。

[0020] 本实施例的上压头4和下压头5采用高强度石墨块制成,保证压头所承压力不低于60MPa。

[0021] 炉体9为单室蛤壳式,前开门,立式安装,炉体内存在加热室,加热室用于真空或保护气氛,发热体可以采用高纯石墨或碳化硅或电阻丝制成。气控系统2用以实现抽真空和充保护气氛操作,所述保护气氛一般为氩气或氮气。

[0022] 本发明的工作原理是在原有普通热压烧结炉的基础上于顶部和底部加上一个通

过电液伺服原理设计的可调频率和振幅/压力装置,通过这个可调频率和振幅/压力装置实现高性能陶瓷和粉末冶金制品的振动热压烧结,从而提高烧结制品的致密度和性能。

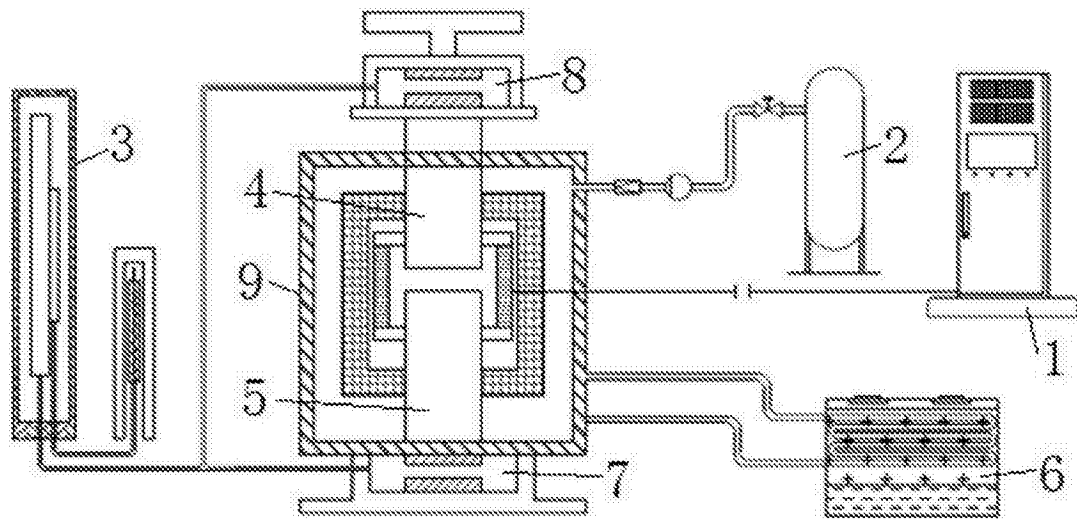


图1