

高场不对称波形离子迁移管及其制作方法

申请号：[201010135135.0](#)

申请日：2010-03-25

申请(专利权)人 [中国科学院合肥物质科学研究院](#)
地址 [230031 安徽省合肥市西郊科学岛合肥智能机械研究所](#)
发明(设计)人 [林丙涛](#) [陈池来](#) [孔德义](#) [梅涛](#) [李庄](#) [郭攀](#) [殷世平](#) [程玉鹏](#)
[朱荣华](#) [赵聪](#) [王电令](#) [王焕钦](#)
主分类号 [H01J49/26\(2006.01\)I](#)
分类号 [H01J49/26\(2006.01\)I](#) [G01N27/62\(2006.01\)I](#)
公开(公告)号 [101800150A](#)
公开(公告)日 [2010-08-11](#)
专利代理机构 [安徽合肥华信知识产权代理有限公司](#) [34112](#)
代理人 [余成俊](#)



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101800150 A

(43) 申请公布日 2010.08.11

(21) 申请号 201010135135.0

(22) 申请日 2010.03.25

(71) 申请人 中国科学院合肥物质科学研究院
地址 230031 安徽省合肥市西郊科学岛合肥
智能机械研究所

(72) 发明人 林丙涛 陈池来 孔德义 梅涛
李庄 郭攀 殷世平 程玉鹏
朱荣华 赵聪 王电令 王焕钦

(74) 专利代理机构 安徽合肥华信知识产权代理
有限公司 34112

代理人 余成俊

(51) Int. Cl.

H01J 49/26 (2006.01)

G01N 27/62 (2006.01)

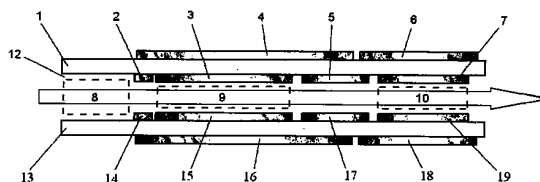
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

高场不对称波形离子迁移管及其制作方法

(57) 摘要

本发明公开了一种高场不对称波形离子迁移管及其制作方法,高场不对称波形离子迁移管包括基片、支撑梁、迁移区电极、检测电极、主屏蔽电极、辅助屏蔽电极、加热电阻和温度传感器。主屏蔽电极和辅助屏蔽电极降低了迁移区电场对检测电极的干扰,加热电阻和温度传感器直接集成于迁移管上,在不增加迁移管体积的前提下实现了迁移管温度的精确控制;制作方法采用丝网印刷浆料而后高温烧结的厚膜工艺,基片采用陶瓷材料,而不是易碎的硼硅玻璃材料,制作方法简单,工艺周期短,成本低,适合大批量生产。



1. 一种高场不对称波形离子迁移管,包括有上、下基片和支撑上、下基片的支撑梁,其特征在于:所述上、下基片和支撑梁之间的通道构成气流通道,所述上、下基片的内侧面沿着气流的方向通过烧结固化方式依次附着有相对应的上、下迁移电极,上、下辅助屏蔽电极和上、下检测电极,所述上、下基片的外侧面通过烧结固化方式依次附着有相对应的上、下加热电阻和上、下主屏蔽电极,所述上、下基片的内侧面或外侧面还通过烧结固化方式相对应的附着有上、下温度传感器;所述上、下迁移电极后方的气流通道构成离化区,上、下迁移电极之间的气流通道构成迁移区,所述上、下检测电极之间的气流通道构成检测区。

2. 一种高场不对称波形离子迁移管的制作方法,其特征在于:其方法具体包括以下步骤:

(1)、按照所需尺寸裁剪两片陶瓷基片作为上、下基片,并将上、下基片的表面清洗干净;

(2)、在上、下基片的内侧面印刷导体料浆,并通过烧结固化的方式在上、下基片的正面分别依次形成上、下迁移电极,上、下辅助屏蔽电极和上、下检测电极;

(3)、在上、下基片的外侧面印刷导体料浆,并通过烧结固化的方式在上、下基片的正面分别形成上、下主屏蔽电极;

(4)、在上、下基片的外侧面印刷厚膜介质浆料并烧结固化;然后在烧结固化有厚膜介质的上、下基片的外侧面印刷厚膜电阻浆料,并通过烧结固化的方式在上、下基片的外侧面分别形成加热电阻;

(5)、在上、下基片的内侧面或外侧面印刷厚膜热敏浆料,并通过烧结固化的方式在上、下基片的内侧面分别形成上、下温度传感器;

(6)、在上、下基片之间用填充浆料进行填充,并通过烧结固化的方式在上、下基片之间形成支撑梁,上、下基片与支撑梁之间形成气流通道。

3. 根据权利要求1所述的高场不对称波形离子迁移管,其特征在于:所述上、下主屏蔽电极的长度分别大于或等于所述上、下检测电极的长度;所述上、下加热电阻的长度分别小于或等于所述上、下基片的长度。

4. 根据权利要求2所述的高场不对称波形离子迁移管的制作方法,其特征在于:所述导体浆料为银、金、铂、钯、钨、钯银、钯金、金铂、钼锰或铝银浆料;所述介质浆料为陶瓷粉、玻璃体、有机溶剂混合组成的混合物浆料或聚合物浆料;所述电阻浆料为厚膜钯银、铂族、钨系、硅化钨系、铜系或氧化锡系电阻浆料;所述热敏浆料为钛酸钡、铂或钨热敏电阻浆料。

5. 根据权利要求2所述的高场不对称波形离子迁移管的制作方法,其特征在于:所述填充浆料为导体浆料或厚膜介质浆料。

高场不对称波形离子迁移管及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于物质成分测定的高场不对称波形离子迁移谱仪领域,特别涉及一种高场不对称波形离子迁移管及其制作方法。

背景技术

[0002] 高场不对称波形离子迁移谱仪 (FAIMS) 是一种快速高灵敏的分析检测仪器,在战场、机场、码头、车站等军事和民用领域均有广泛的应用。高场不对称波形离子迁移管是 FAIMS 的核心部件,迁移管结构和制作工艺的复杂程度将直接影响到 FAIMS 的加工成本,迁移管需保持在一定的温度以免检测物质残留在电极或者基片上,而温度的精确控制需要一个加热器件和温度信号采集的温度传感器。

[0003] 美国查尔斯斯塔克布料实验室公司的拉安安·A·米勒等人申请的专利 (CN1390361A) ”纵向场驱动场致非对称离子迁移过滤器和检测系统”提供了一种微型化的迁移管结构,结构简单,外观小巧,但其中未集成加热器件和温度传感器,若要维持迁移管的温度稳定在所需要的值,必须采用分立的加热器件和温度传感器,增加了迁移管的体积和成本。而拉安安·A·米勒等发表在杂志《Sensors and Actuators》A91 (2001) 杂志的文献《A MEMS radio-frequency ion mobility spectrometer for chemical vapor detection》提出的离子迁移管制作方法为:先在硼硅玻璃基片上甩光刻胶,经曝光显影形成所需图形,接着溅射上金属薄膜 (Ti/Au), Lift-off 工艺剥离后形成所需的金属电极图形,划片打孔后与硅条静电键合制作成迁移管;但是硼硅玻璃价格高,经划片打孔后边缘有毛刺,易碎,且其制作工艺耗时长,成本高,不适合大批量生产。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是提供一种高场不对称波形离子迁移管及其制作方法,同时集成有加热电阻和温度传感器,使得离子迁移管结构更加简单,成本更低。

[0005] 本发明的技术方案如下:

[0006] 一种高场不对称波形离子迁移管,包括有上、下基片和支撑上、下基片的支撑梁,其特征在于:所述上、下基片和支撑梁之间的通道构成气流通道,所述上、下基片的内侧面沿着气流的方向通过烧结固化方式依次附着有相对应的上、下迁移电极,上、下辅助屏蔽电极和上、下检测电极,所述上、下基片的外侧面通过烧结固化方式依次附着有相对应的上、下加热电阻和上、下主屏蔽电极,所述上、下基片的内侧面或外侧面还通过烧结固化方式相对应的附着有上、下温度传感器;所述上、下迁移电极后方的气流通道构成离化区,上、下迁移电极之间的气流通道构成迁移区,所述上、下检测电极之间的气流通道构成检测区。

[0007] 一种高场不对称波形离子迁移管的制作方法,其特征在于:其方法具体包括以下步骤:

[0008] (1)、按照所需尺寸裁剪两片陶瓷基片作为上、下基片,并将上、下基片的表面清洗干净;

[0009] (2)、在上、下基片的内侧面印刷导体料浆,并通过烧结固化的方式在上、下基片的正面分别依次形成上、下迁移电极,上、下辅助屏蔽电极和上、下检测电极;

[0010] (3)、在上、下基片的外侧面印刷导体料浆,并通过烧结固化的方式在上、下基片的正面分别形成上、下主屏蔽电极;

[0011] (4)、在上、下基片的外侧面印刷厚膜介质浆料并烧结固化;然后在烧结固化有厚膜介质的上、下基片的外侧面印刷厚膜电阻浆料,并通过烧结固化的方式在上、下基片的外侧面分别形成加热电阻;

[0012] (5)、在上、下基片的内侧面或外侧面印刷厚膜热敏浆料,并通过烧结固化的方式在上、下基片的内侧面分别形成上、下温度传感器;

[0013] (6)、在上、下基片之间用填充浆料进行填充,并通过烧结固化的方式在上、下基片之间形成支撑梁,上、下基片与支撑梁之间形成气流通道。

[0014] 所述的高场不对称波形离子迁移管,其特征在于:所述上、下主屏蔽电极的长度分别大于或等于所述上、下检测电极的长度;所述上、下加热电阻的长度分别小于或等于所述上、下基片的长度。

[0015] 所述的高场不对称波形离子迁移管的制作方法,其特征在于:所述导体浆料为银、金、铂、钯、钨、钯银、钯金、金铂、钼锰或铝银浆料;所述介质浆料为陶瓷粉、玻璃体、有机溶剂混合组成的混合物浆料或聚合物浆料;所述电阻浆料为厚膜钯银、铂族、钎系、硅化钼系、铜系或氧化锡系电阻浆料;所述热敏浆料为钛酸钡、铂或钨热敏电阻浆料。

[0016] 所述的高场不对称波形离子迁移管的制作方法,其特征在于:所述填充浆料为导体浆料或厚膜介质浆料。

[0017] 本发明的有益效果:

[0018] (1)、本发明高场不对称波形离子迁移管同时集成有加热电阻和温度传感器,相对于带有分立加热器件和温度传感器的迁移管,结构更加简单;

[0019] (2)、本发明高场不对称波形离子迁移管的基片采用陶瓷材料,而不是易碎的硼硅玻璃,减少了划片和打孔两个工艺步骤,加工边缘没有毛刺,提高了器件的力学可靠性;

[0020] (3)、本发明的制作方法均采用现有厚膜工艺,制作方法简单,成本低,周期短,较适合于高场不对称波形离子迁移管的大批量生产。

附图说明

[0021] 图1为本发明高场不对称波形离子迁移管结构示意图,其中(a)为主视图,(b)为侧视图。

[0022] 图2为本发明高场不对称波形离子迁移管的制作方法流程图。

具体实施方式

[0023] 参见图1、2,一种高场不对称波形离子迁移管,包括有上、下基片1、13和支撑上、下基片1、13的支撑梁11,上、下基片1、13和支撑梁11之间的通道构成气流通道12,上、下基片1、13的内侧面沿着气流的方向通过烧结固化方式依次附着有相对应的上、下迁移电极3、15,上、下辅助屏蔽电极5、17和上、下检测电极7、19,上、下基片1、13的外侧面通过烧结固化方式依次附着有相对应的上、下加热电阻4、16和上、下主屏蔽电极6、18,上、下基片

1、13 的内侧面或外侧面还通过烧结固化方式相对应的附着有上、下温度传感器 2、14；上、下迁移电极 3、15 后方的气流通道构成离化区 8，上、下迁移电极 3、15 之间的气流通道构成迁移区 9，上、下检测电极 7、19 之间的气流通道构成检测区 10。

[0024] 上、下主屏蔽电极 6、18 的长度分别大于或等于上、下检测电极 7、19 的长度；上、下加热电阻 4、16 的长度分别小于或等于上、下基片 1、13 的长度。

[0025] 待检测气体在载气的带动下进入离化区 8，在离化区 8 内被离化为离子，然后随载气进入迁移区 9，经选择性过滤后只有一种离子能通过，其余的离子则撞击到上、下迁移电极 3、15 上被中和掉，通过迁移区 9 的离子到达检测区 10，并在检测区电场作用下撞击到上、下检测电极 7、19 上形成电流信号输出；上、下加热电阻 4、16 对迁移管进行加热，上、下温度传感器 2、14 将迁移管的温度信号实时的反馈到相应的温度控制电路，使得迁移管维持在一个恒定的温度，避免待检测气体残留在上、下基片 1、13 上，上、下辅助屏蔽电极 5、17 和上、下主屏蔽电极 6、18 构成屏蔽系统，作用是降低迁移区 9 电场对上、下检测电极 7、19 的干扰。

[0026] 一种高场不对称波形离子迁移管的制作方法具体包括以下步骤：

[0027] (1)、按照所需尺寸裁剪两片陶瓷基片作为上、下基片，并将上、下基片的表面清洗干净；

[0028] (2)、在上、下基片的内侧面印刷导体料浆，并通过烧结固化的方式在上、下基片的正面分别依次形成上、下迁移电极，上、下辅助屏蔽电极和上、下检测电极；

[0029] (3)、在上、下基片的外侧面印刷导体料浆，并通过烧结固化的方式在上、下基片的正面分别形成上、下主屏蔽电极；

[0030] (4)、在上、下基片的外侧面印刷厚膜介质浆料并烧结固化；然后在烧结固化有厚膜介质的上、下基片的外侧面印刷厚膜电阻浆料，并通过烧结固化的方式在上、下基片的外侧面分别形成加热电阻；

[0031] (5)、在上、下基片的内侧面或外侧面印刷厚膜热敏浆料，并通过烧结固化的方式在上、下基片的内侧面分别形成上、下温度传感器；

[0032] (6)、在上、下基片之间用填充浆料进行填充，并通过烧结固化的方式在上、下基片之间形成支撑梁，上、下基片与支撑梁之间形成气流通道。

[0033] 导体浆料为银、金、铂、钯、钨、钯银、钯金、金铂、钼锰或铝银浆料；介质浆料为陶瓷粉、玻璃体、有机溶剂混合组成的混合物浆料或聚合物浆料；电阻浆料为厚膜钯银、铂族、钌系、硅化钼系、铜系或氧化锡系电阻浆料；热敏浆料为钛酸钡、铂或钨热敏电阻浆料；填充浆料为导体浆料或厚膜介质浆料。

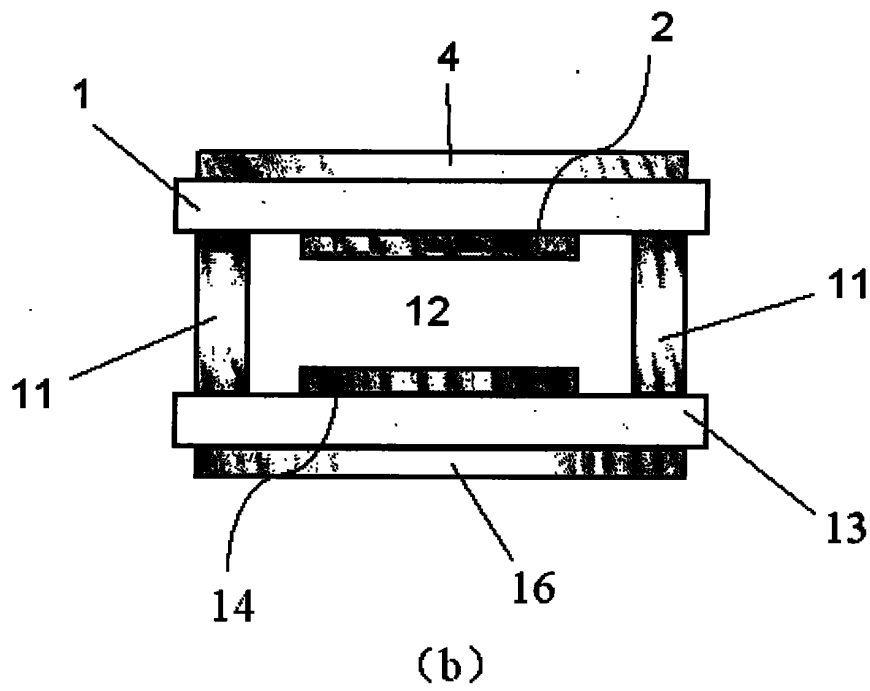
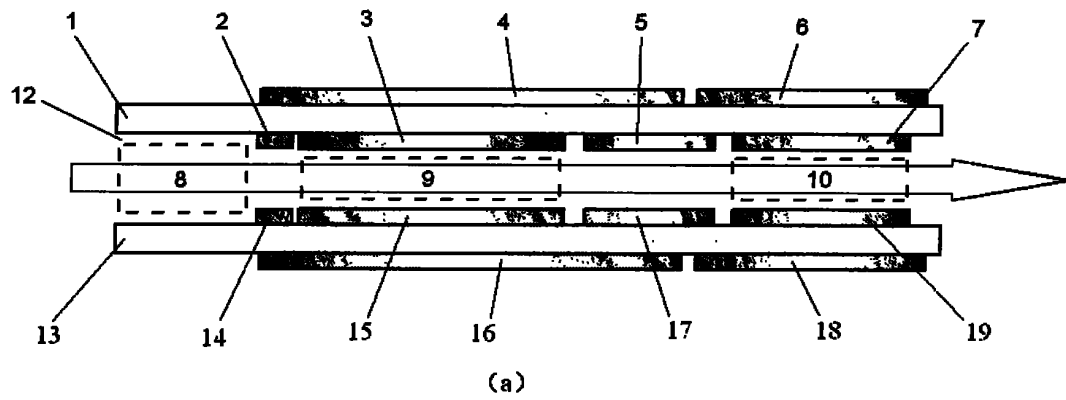


图 1

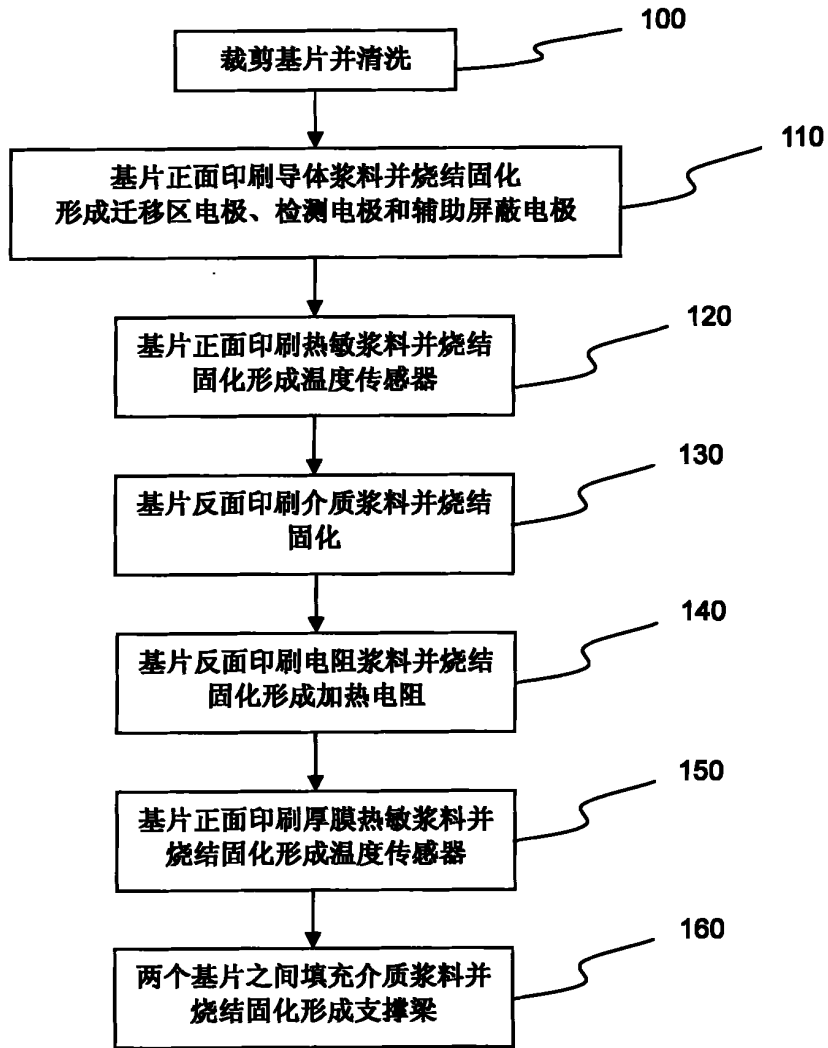


图 2