

# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103439364 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 11

(21) 申请号 201310339433. 5

(22) 申请日 2013. 08. 06

(71) 申请人 上海高分子材料研究开发中心  
地址 201203 上海市浦东新区郭守敬路 351 号

(72) 发明人 刘佩华

(74) 专利代理机构 上海三方专利事务所 31127  
代理人 吴干权

(51) Int. Cl.

G01N 27/00 (2006. 01)

G01N 15/06 (2006. 01)

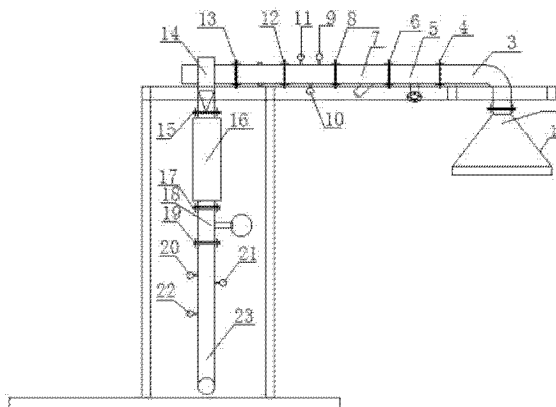
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

## (54) 发明名称

一种高分子材料燃烧产生有害气体的测试装置及试验方法

## (57) 摘要

本发明涉及高分子材料测试技术领域, 具体的说是一种高分子材料燃烧产生有害气体的测试装置由锥形加热器、集风罩、风机、流量计、冷却管、过滤器、测氧仪、氯化氢分析装置、氰化氢分析装置、一氧化碳分析装置以及二氧化碳分析装置构成, 利用锥形加热器调整不同功率对高分子材料进行加热, 对燃烧过程中烟雾浓度进行分析, 本发明实现了对高分子材料燃烧过程中有害气体的定量检测, 同时也实现了燃烧产生的一氧化碳、二氧化碳、氯化氢和氰化氢测试分析技术, 结构简单、新颖, 制造成本低, 使用方便、安全、可靠。



1. 一种高分子材料燃烧产生有害气体的测试装置,包括锥形加热器、集风罩、风机、流量计、冷却管、过滤器、测氧仪、氯化氢分析装置、氰化氢分析装置、一氧化碳分析装置以及二氧化碳分析装置,其特征在于该装置由第一管道和第二管道连接成倒 L 形,连接处内腔置有风机,第一管道上第一接口和第二接口内腔加有干燥剂,第二接口和第三接口间段的上方从左到右依次设有氯化氢、氰化氢分析装置,下方设有温度、湿度计,第三接口和第四接口内腔设有过滤器,第四接口和第五接口之间的管道下方设有烟尘浓度测试装置;烟尘浓度测试装置右侧连接集风罩,集风罩内部设有锥形加热器,第六接口与第七接口间段设有冷却管,第七接口和第八接口间段设有流量计,第八接口下方左侧从上到下依次设有二氧化碳、一氧化碳分析装置,右侧设有测氧仪。

2. 如权利要求 1 所述的一种高分子材料燃烧产生有害气体的测试装置,其特征在于所述的锥形加热器由若干个电热丝构成,呈锥形辐射加热,加热功率达到  $0\sim 50\text{kW/m}^2$ 。

3. 如权利要求 1 所述的一种高分子材料燃烧产生有害气体的测试装置,其特征在于所述的一氧化碳分析装置定量检测的有害气体为一氧化碳,测试范围为  $0\sim 1000\text{ppm}$ 。

4. 如权利要求 1 所述的一种高分子材料燃烧产生有害气体的测试装置,其特征在于所述的二氧化碳分析装置定量检测的有害气体为二氧化碳,测试范围为  $0\sim 10\%$ 。

5. 如权利要求 1 所述的一种高分子材料燃烧产生有害气体的测试装置,其特征在于所述的氯化氢分析装置定量检测的有害气体为氯化氢,测试范围为  $0\sim 3000\text{ppm}$ 。

6. 如权利要求 1 所述的一种高分子材料燃烧产生有害气体的测试装置,其特征在于所述的氰化氢分析装置,定量检测的有害气体为氰化氢,测试范围为  $0\sim 100\text{ppm}$ 。

7. 如权利要求 1 所述的一种高分子材料燃烧产生有害气体的测试装置,其特征在于所述的测氧仪分析燃烧过程中释放的热量,氧气浓度的测试范围为  $0\sim 30\%$ 。

8. 如权利要求 1 所述的一种高分子材料燃烧产生有害气体的测试装置,其特征在于所述的烟尘浓度测试装置的测试范围为  $0\sim 1000\text{mg/m}^3$ 。

9. 如权利要求 1 所述的一种高分子材料燃烧产生有害气体的测试装置的试验方法,其特征在于利用锥形加热器调整不同功率对高分子材料进行加热,高分子材料受热后会熔融、解聚、分解、燃烧,通过集风罩将从加热到燃烧的过程中产生的气体收集进入管道;有害气体的测试装置利用电位差传感探头,对全过程产生的一氧化碳、二氧化碳、氯化氢和氰化氢有害气体定量进行检测;通过测氧仪对燃烧过程中氧气浓度的变化进行监控,计算出燃烧释放的热量;通过烟尘浓度测试装置,对燃烧过程中烟雾浓度进行分析。

## 一种高分子材料燃烧产生有害气体的测试装置法及试验方法

### [ 技术领域 ]

[0001] 本发明涉及高分子材料测试技术领域,具体地说是一种高分子材料燃烧产生有害气体的测试装置及试验方法。

### [ 背景技术 ]

[0002] 目前高分子材料在家用电器、建筑、汽车、航空以及其它众多领域的应用日益广泛,使得高分子材料在防止火灾的问题上面临着巨大的压力。高分子材料属于可燃性材料,由于材料本身含有氮、硫、氯等元素,所以在加热分解、燃烧的过程中,会释放大量的二氧化碳、氯化氢及氰化氢等有害气体,而这些有害气体才是火灾过程中致命的关键性因素。

[0003] 高分子材料燃烧过程产生的烟气比较复杂,不容易定量检测分析,目前针对高分子材料燃烧过程中产生的有害气体的分析方法中,多数采用小白鼠进行毒理实验,判断高分子材料燃烧产生的毒性,无法对烟气的成分定性定量的分析,因此很难针对性的改进高分子材料的燃烧性能,降低燃烧过程中毒气的危害。

### [ 发明内容 ]

[0004] 本发明的目的在于根据化学分析原理,提供一种结构简单、使用方便的定量分析高分子材料燃烧产生有害气体的测试装置及试验方法,实现对燃烧过程中产生的一氧化碳、二氧化碳、氯化氢和氰化氢有害气体的定量检测。

[0005] 为实现上述目的,设计一种高分子材料燃烧产生有害气体的测试装置,包括锥形加热器、集风罩、风机、流量计、冷却管、过滤器、测氧仪、氯化氢分析装置、氰化氢分析装置、一氧化碳分析装置以及二氧化碳分析装置,其特征在于该装置由第一管道和第二管道连接成倒L形,连接处内腔置有风机,第一管道上第一接口和第二接口内腔加有干燥剂,第二接口和第三接口间段的上方从左到右依次设有氯化氢、氰化氢分析装置,下方设有温度、湿度计,第三接口和第四接口内腔设有过滤器,第四接口和第五接口之间的管道下方设有烟尘浓度测试装置;烟尘浓度测试装置右侧连接集风罩,集风罩内部设有锥形加热器,第六接口与第七接口间段设有冷却管,第七接口和第八接口间段设有流量计,第八接口下方左侧从上到下依次设有二氧化碳、一氧化碳分析装置,右侧设有测氧仪。

[0006] 所述的锥形加热器由若干个电热丝构成,呈锥形辐射加热,加热功率达到 $0\sim 50\text{kW}/\text{m}^2$ ;所述的一氧化碳分析装置定量检测的有害气体为一氧化碳,测试范围为 $0\sim 1000\text{ppm}$ ;所述的二氧化碳分析装置定量检测的有害气体为二氧化碳,测试范围为 $0\sim 10\%$ ;所述的氯化氢分析装置定量检测的有害气体为氯化氢,测试范围为 $0\sim 3000\text{ppm}$ ;所述的氰化氢分析装置,定量检测的有害气体为氰化氢,测试范围为 $0\sim 100\text{ppm}$ ;所述的测氧仪分析燃烧过程中释放的热量,氧气浓度的测试范围为 $0\sim 30\%$ ;所述的烟尘浓度测试装置的测试范围为 $0\sim 1000\text{mg}/\text{m}^3$ 。

[0007] 上述的一种高分子材料燃烧产生有害气体的测试装置的试验方法为利用锥形加

热器调整不同功率对高分子材料进行加热,高分子材料受热后会熔融、解聚、分解、燃烧,通过集风罩将从加热到燃烧的过程中产生的气体收集进入管道;有害气体的测试装置利用电位差传感探头,对全过程产生的一氧化碳、二氧化碳、氯化氢和氰化氢有害气体定量进行检测;通过测氧仪对燃烧过程中氧气浓度的变化进行监控,计算出燃烧释放的热量;通过烟尘浓度测试装置,对燃烧过程中烟雾浓度进行分析。

[0008] 本发明与现有技术相比,实现了对高分子材料燃烧过程中有害气体的定量检测,同时也实现了燃烧产生的一氧化碳、二氧化碳、氯化氢和氰化氢测试分析技术。结构简单、新颖,制造成本低,使用方便、安全、可靠。

#### [附图说明]

[0009] 图1是本发明的高分子材料燃烧产生有害气体的测试装置的结构示意图;

[0010] 图2是本发明实施例聚甲基丙烯酸甲酯试样燃烧过程中,一氧化碳含量随时间的变化曲线图;

[0011] 图3是本发明另一实施例聚氯乙烯试样燃烧过程中,氯化氢含量随时间的变化曲线图;

[0012] 如图所示,图中:1为集风罩,2为锥形加热器,3为第一管道,4为第五接口,5为烟尘浓度测试装置,6为第四接口,7为过滤器,8为第三接口,9为氯化氢分析装置,10为温度、湿度计,11为氰化氢分析装置,12为第二接口,13为第一接口,14为风机,15为第六接口,16为冷却管,17为第七接口,18为流量计,19为第八接口,20为二氧化碳分析装置,21为测氧仪,22为一氧化碳分析装置,23为第二管道;

[0013] 指定图1为本发明的摘要附图。

#### [具体实施方式]

[0014] 下面结合附图对本发明作进一步说明,这种装置的结构和原理对本专业的人来说是非常清楚的。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0015] 如图1所示,一种高分子材料燃烧产生有害气体的测试装置,包括锥形加热器、集风罩、风机、流量计、冷却管、过滤器、测氧仪、氯化氢分析装置、氰化氢分析装置、一氧化碳分析装置以及二氧化碳分析装置,其特征在于该装置由第一管道和第二管道连接成倒L形,连接处内腔置有风机,第一管道上第一接口和第二接口内腔加有干燥剂,第二接口和第三接口间段的上方从左到右依次设有氯化氢、氰化氢分析装置,下方设有温度、湿度计,第三接口和第四接口内腔设有过滤器,第四接口和第五接口之间的下方设有烟尘浓度测试装置;烟尘浓度测试装置右侧连接集风罩,集风罩内部设有锥形加热器,第六接口与第七接口间段设有冷却管,第七接口和第八接口间段设有流量计,第八接口下方左侧从上到下依次设有二氧化碳、一氧化碳分析装置,右侧设有测氧仪。

[0016] 锥形加热器由若干个电热丝构成,呈锥形辐射加热,加热功率达到 $0\sim 50\text{kW}/\text{m}^2$ ;一氧化碳分析装置定量检测的有害气体为一氧化碳,测试范围为 $0\sim 1000\text{ppm}$ ;二氧化碳分析装置定量检测的有害气体为二氧化碳,测试范围为 $0\sim 10\%$ ;氯化氢分析装置定量检测的有害气体为氯化氢,测试范围为 $0\sim 3000\text{ppm}$ ;氰化氢分析装置,定量检测的有害气体为氰

化氢,测试范围为 0~100ppm;测氧仪分析燃烧过程中释放的热量,氧气浓度的测试范围为 0~30%;烟尘浓度测试装置的测试范围为 0~1000mg/m<sup>3</sup>。

[0017] 该装置的试验方法为利用锥形加热器调整不同功率对高分子材料进行加热,高分子材料受热后会熔融、解聚、分解、燃烧,通过集风罩将从加热到燃烧的过程中产生的气体收集进入管道;通过烟尘浓度测试装置,对燃烧过程中烟雾浓度进行分析;有害气体的测试装置利用电位差传感探头,对全过程产生的一氧化碳、二氧化碳、氯化氢和氰化氢有害气体定量进行检测;通过测氧仪对燃烧过程中氧气浓度的变化进行监控,计算出燃烧释放的热量。

[0018] 实施例 1:

[0019] 聚甲基丙烯酸甲酯试样燃烧试验

[0020] 具体的试验步骤如下:

[0021] a. 启动程序,锥形加热器内的电热丝产生热量,使其加热辐射功率为 50kW/m<sup>2</sup>,满足权利要求 2 的规定;

[0022] b. 测量聚甲基丙烯酸甲酯试样的面积,并将试样放在样品台上,通过升降装置调整样品台与高压点火器之间的距离,操作控制箱进行电子高压点火操作;

[0023] c. 聚甲基丙烯酸甲酯受热后,逐渐熔融并解聚,产生小分子可燃性气体,并随着辐射热量的增加,最终燃烧起来;

[0024] d. 记录加热到燃烧过程中,一氧化碳、二氧化碳、氯化氢以及氰化氢四种气体浓度的变化;

[0025] e. 记录加热到燃烧过程中,氧气浓度的变化,并计算燃烧过程中热释放速率以及总燃烧热;

[0026] f. 记录加热到燃烧过程中,烟雾浓度的变化,并计算烟尘产率。

[0027] 本例聚甲基丙烯酸甲酯试样燃烧过程中,一氧化碳含量随时间的变化曲线图,如图 2 所示。

[0028] 实施例 2:

[0029] 聚氯乙烯试样燃烧试验

[0030] 具体的试验步骤如下:

[0031] a. 启动程序,锥形加热器内的电热丝产生热量,使其加热辐射功率为 50kW/m<sup>2</sup>,满足权利要求 2 的规定;

[0032] b. 测量聚氯乙烯试样的面积,并将试样放在样品台上,通过升降装置调整样品台与高压点火器之间的距离,操作控制箱进行电子高压点火操作;

[0033] c. 聚氯乙烯受热后,逐渐熔融并解聚,产生小分子可燃性气体,并随着辐射热量的增加,最终燃烧起来;

[0034] d. 记录加热到燃烧过程中,一氧化碳、二氧化碳、氯化氢以及氰化氢四种气体浓度的变化;

[0035] e. 记录加热到燃烧过程中,氧气浓度的变化,并计算燃烧过程中热释放速率以及总燃烧热;

[0036] f. 记录加热到燃烧过程中,烟雾浓度的变化,并计算烟尘产率。

[0037] 本例的聚氯乙烯试样燃烧过程中,氯化氢含量随时间的变化曲线图,如图 3 所示。

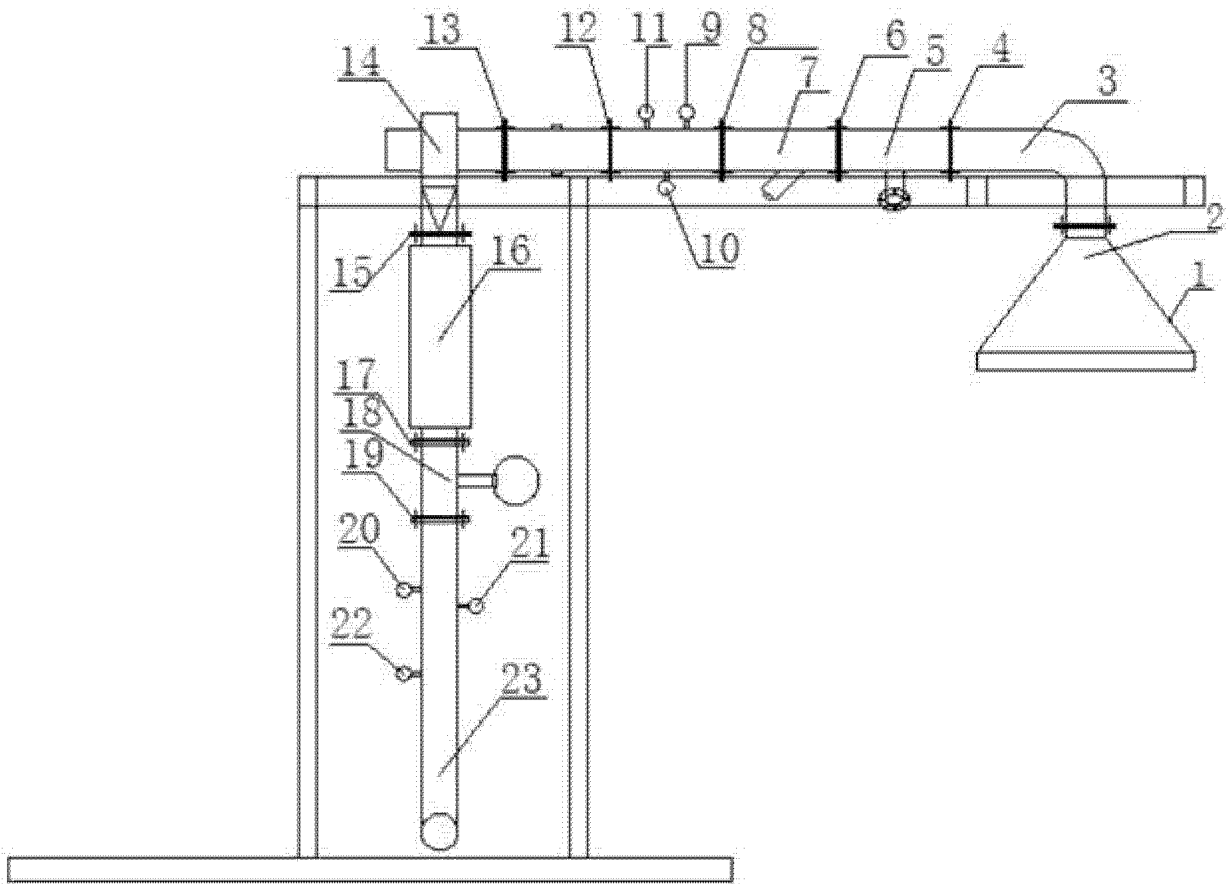


图 1

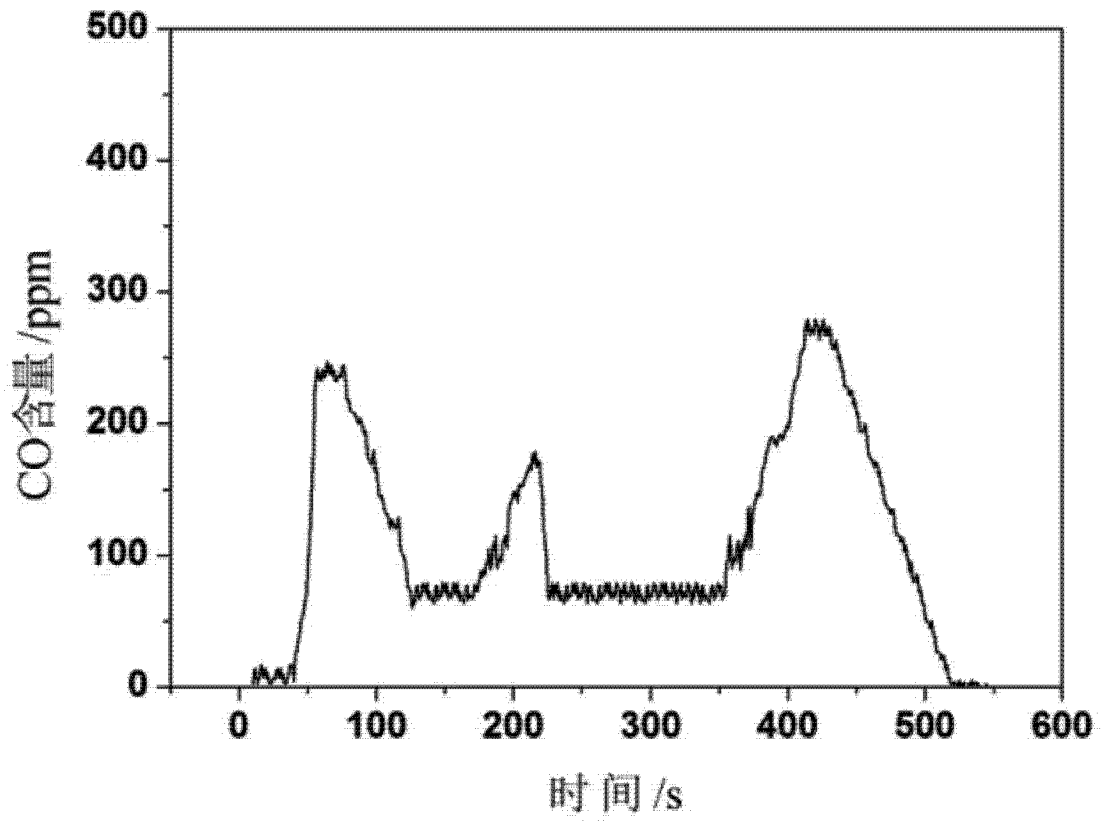


图 2

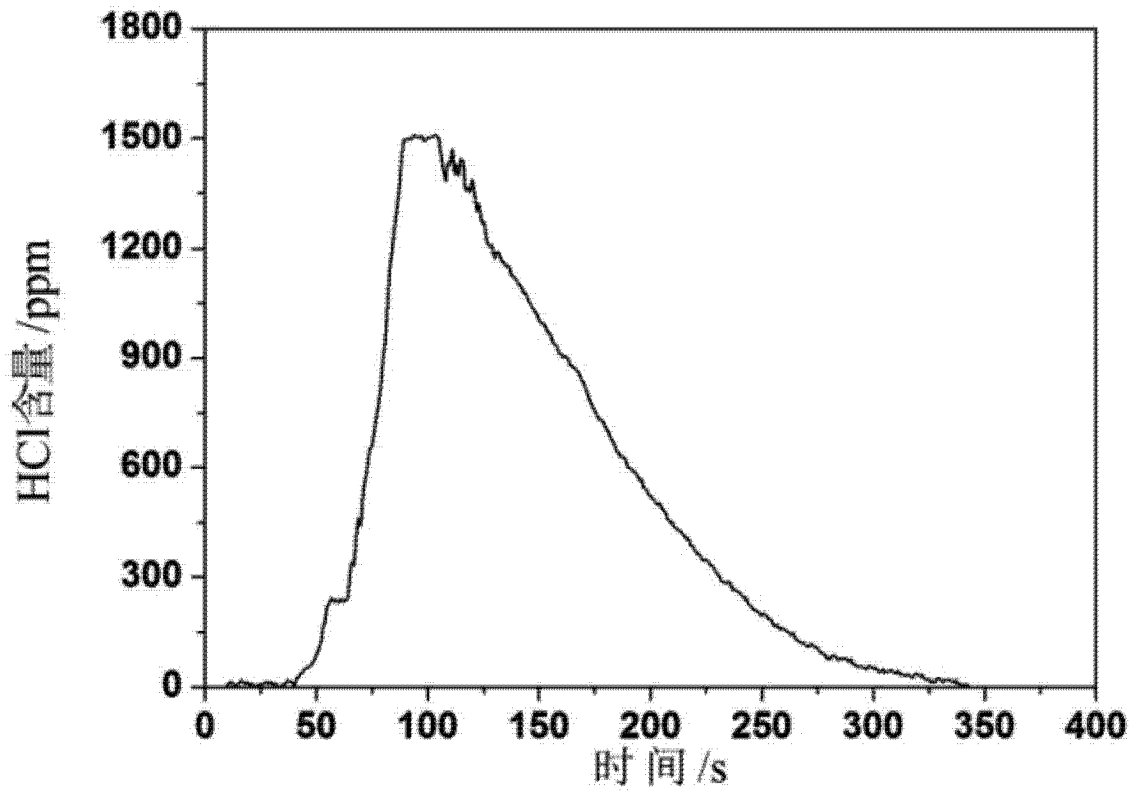


图 3