



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105067730 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201510457544. 5

(22) 申请日 2015. 07. 30

(71) 申请人 安徽中杰信息科技有限公司

地址 230001 安徽省合肥市高新区望江西路  
800号合肥创新产业园C3楼4层中东部

(72) 发明人 朱卫国 叶剑鸣 印金汝

(51) Int. Cl.

G01N 30/68(2006. 01)

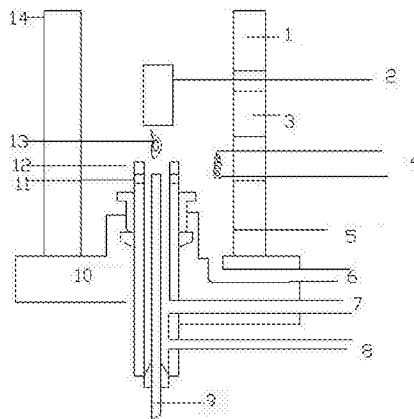
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

## (54) 发明名称

一种用于烃类混合物作定量分析的氢焰离子化检测器

## (57) 摘要

一种用于烃类混合物作定量分析的氢焰离子化检测器,其涉及物质检测技术领域。其特征在于包含第一陶瓷绝缘体、收集极、第二陶瓷绝缘体、极化极和点火线圈、气体扩散器、空气入口、氢气入口、补充气入口、石英毛细管、加热器、绝缘体、喷嘴、火焰、监测器筒体,极化极和点火线圈安装在喷嘴之上,收集极位于极化极上方。本发明对几乎所有的有机物均有响应,它特别是对烃类灵敏度高且与碳原子个数成正比,即使在样品中含量甚微,也可被检测出来。



1. 一种用于烃类混合物作定量分析的氢焰离子化检测器,其特征在于包含第一陶瓷绝缘体、收集极、第二陶瓷绝缘体、极化极和点火线圈、气体扩散器、空气入口、氢气入口、补充气入口、石英毛细管、加热器、绝缘体、喷嘴、火焰、监测器筒体,极化极和点火线圈安装在喷嘴之上,收集极位于极化极上方。

2. 根据权利要求 1 所述的一种用于烃类混合物作定量分析的氢焰离子化检测器,其特征在于所述的极化极为铂丝做成的圆环,收集极是金属圆筒,在收集极和极化极间加一定的直流电压(常用 150~300V),以收集极作负极、极化极作正极,构成一外加电场。

## 一种用于烃类混合物作定量分析的氢焰离子化检测器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及物质检测技术领域,具体涉及一种用于烃类混合物作定量分析的氢焰离子化检测器。

### 背景技术

[0002] 气相色谱检测器是用于检测载气中各分离组分及其浓度变化的装置,其目的是把组分及其浓度变化以不同的方式变换成易于测量的电信号,气相色谱检测器的分类方法很多,通常分为积分型和微分型,积分型检测器显示某一组分含量随时间的累加,当不同组分的物质通过检测器时,记录器相应得到的是一系列的台阶图,微分型检测器显示某一物理量随时间的变化,所得的色谱图是由一系列类似高斯正态分布形状的峰组成,每一个峰对应于不同的组分,每个峰所包括的面积正比于该组分的含量,由于微分型检测器具有灵敏度高、能测出痕量组分,并可同时得到各组分的峰面积以及组分相应的保留数据,因此被采用的范围较为广泛。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种用于烃类混合物作定量分析的氢焰离子化检测器,其对几乎所有的有机物均有响应,它特别是对烃类灵敏度高且与碳原子个数成正比,即使在样品中含量甚微,也可被检测出来。

[0004] 为了解决背景技术所存在的问题,本发明是采用以下技术方案的:它包含第一陶瓷绝缘体、收集极、第二陶瓷绝缘体、极化极和点火线圈、气体扩散器、空气入口、氢气入口、补充气入口、石英毛细管、加热器、绝缘体、喷嘴、火焰、监测器筒体,极化极和点火线圈安装在喷嘴之上,收集极位于极化极上方。

[0005] 所述的极化极为铂丝做成的圆环,收集极是金属圆筒,在收集极和极化极间加一定的直流电压(常用 150~300V),以收集极作负极、极化极作正极,构成一外加电场。

[0006] 工作原理:当氢气在空气中燃烧时,由于永久性气体不被电离,若有微弱电离,那是由于气体纯度不够高或者色谱柱流失物造成,通常把这一部分极微弱的离子流,约为  $10^{-12}$ A,通称为“本底电流”或“零电流”,俗称“基流”,一旦有载气携带有机物进入火焰中,在氢火焰中发生化学电离,产生的离子在极化极和收集极的外电场作用下定向运动而产生离子流急剧增加,可达到  $10^{-7}$ A 或者更高;实验指出,这种电流的大小与引入火焰中的有机物的速率成正比,这种被电场收集而形成的离子流通过放大器的高值电阻,转变成相应的电压信号加到放大器上进行放大,最后把放大的信号记录下来,由于离子化产生的电流的强弱程度取决于单位时间内进入离子室的组分量,故可用于定量测定。

[0007] 本发明的设计的基本参数:

#### ① 基流

在氢火焰燃烧过程中,只有载气通过时,检测器产生的微弱电流(一般约为  $10^{-12}$ ~ $10^{-11}$ A)称为基流。基流的存在会影响检测器灵敏度和测量结果。产生基流的原因可

能是由于助燃气和载气不纯,柱内固定相流失,进样器硅橡胶垫的挥发等。克服基流的方法有:保证载气和助燃气的纯度;色谱柱应经严格老化;进样气化室温度应适当。另外,为了抵消基流,仪器设有基流补偿装置加以补偿抵消。

#### [0008] ② 载气种类及气体流速

目前,载气通常选用氮气或者氢气,考虑到整个系统的结构设计及应用特点,我们选择了氢气作载气。载气流速选择主要考虑柱分离效能,对一定的色谱柱和试样,要找到一个最佳的载气流速,使色谱柱的分离效果最好。若氢气流速过低,不仅火焰温度低,组分分子离子化数目少,检测器灵敏度低,而且还容易熄火;氢气流速太高,火焰不稳定,基线不稳。空气是氢焰检测器的助燃气,并为离子化过程提供氧,在较低空气流速时,离子化信号随空气流速的增加而增大,达到一定值后,空气流速对离子化信号几乎没有影响。因此,当用氢气作载气时, $H_2$ 和空气的流速比值有一个最佳值,最佳比值只能由实验确定。本发明取  $H_2$ 和空气的比例最佳值是 1:10。

#### [0009] ③ 极化电压

极化电压的大小会直接影响检测器的灵敏度。当极化电压较低时,离子化信号随极化电压的增加迅速增大。当电压超过一定值时,增加电压对离子化电流增加没有大的影响。本发明取正常操作时,极化电压在 150~300V 范围。

#### [0010] ④ 电极形状和距离

有机物在氢火焰中的离子化效率很低,因此要求收集极要有足够大的表面积,这样可以收集更多的正离子,提高收集效率。收集极的形状多样,有网状、片状、圆筒状等。圆筒状电极的采集效率最高。本发明设计两极之间距离为 6mm 时,可以获得较高灵敏度。另外喷嘴内径小,气体流速大有利于组分的电离,检测器灵敏度高。本发明设计喷嘴内径为 0.5mm。

#### [0011] 本发明具有的效果:

虽然它有破坏被检测组分的缺点,但有更多的优点,其突出优点是对几乎所有的有机物均有响应,它特别是对烃类灵敏度高且与碳原子个数成正比,即使在样品中含量甚微,也可被检测出来;这些气体中含有通常的污染物二氧化碳与水对检测基本无妨害;对气体流速、压力和温度变化不敏感,载气和助燃气的流量稍有波动,对基线影响较小;由于此检测器对各种烃类的相对校正因子很接近(甲烷除外),线性范围高达  $10^7$ ,故用它对烃类混合物作定量分析非常合适。

#### [0012] 附图说明:

图 1 为本发明的结构示意图。

### 具体实施方式

[0013] 参照图 1,一种用于烃类混合物作定量分析的氢焰离子化检测器,其特征在于包含第一陶瓷绝缘体 1、收集极 2、第二陶瓷绝缘体 3、极化极和点火线圈 4、气体扩散器 5、空气入口 6、氢气入口 7、补充气入口 8、石英毛细管 9、加热器 10、绝缘体 11、喷嘴 12、火焰 13、监测器筒体 14,极化极和点火线圈 4 安装在喷嘴 12 之上,收集极 2 位于极化极和点火线圈 4 上方。

[0014] 所述的极化极和点火线圈 4 为铂丝做成的圆环,收集极 2 是金属圆筒,在收集极 2

和极化极和点火线圈 4 间加一定的直流电压 (常用 150~300V), 以收集极 2 作负极、极化极作正极, 构成一外加电场。

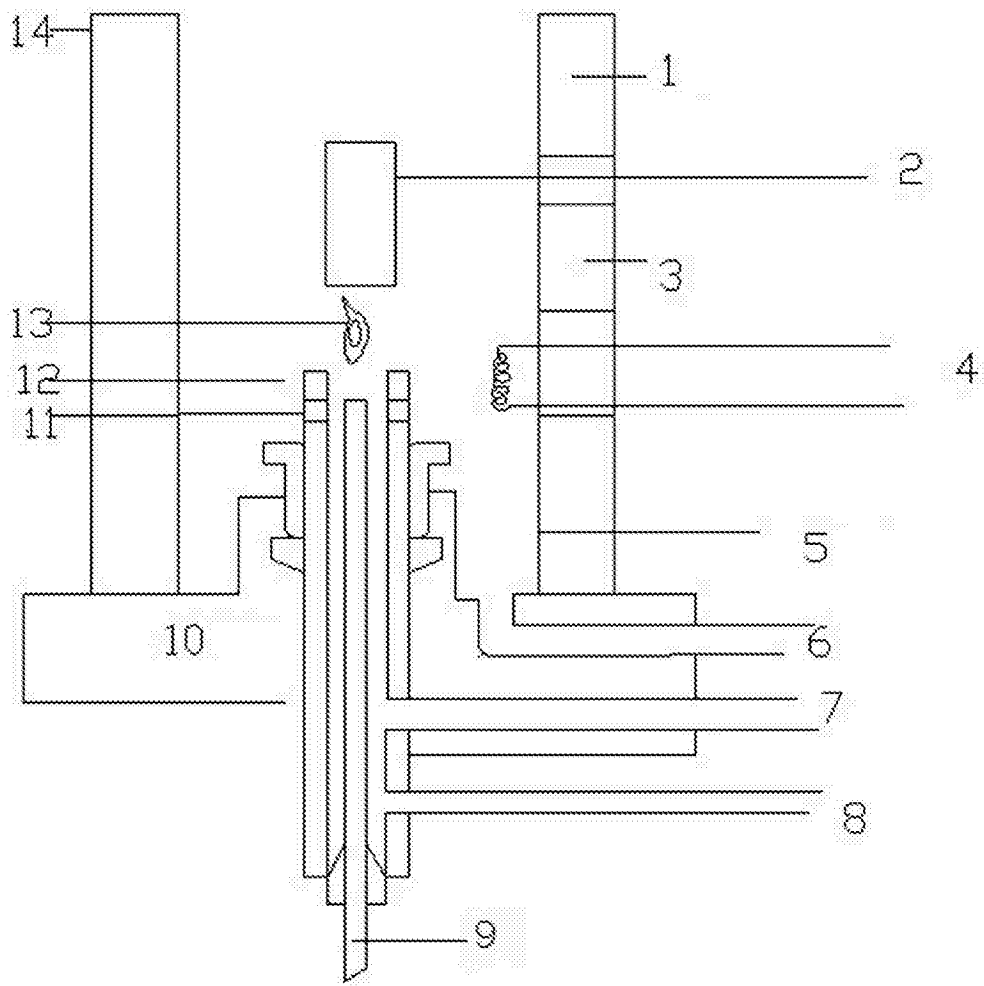


图 1