



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104297389 B

(45) 授权公告日 2016.07.06

(21) 申请号 201410570971.X

(22) 申请日 2014.10.23

(73) 专利权人 佛山市南海区环境保护监测站

地址 528200 广东省佛山市南海区桂城南新
三路 4 号环保大厦 8 楼

(72) 发明人 陈鉴祥 吴建勋 周健能 冯毅明
李佩贤

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224

代理人 曾旻辉

(51) Int. Cl.

G01N 30/20(2006.01)

(56) 对比文件

CN 2620277 Y, 2004.06.09,

JP 20002679 A, 2000.01.07,

CN 1928547 A, 2007.03.14,

US 2008/0178693 A1, 2008.07.31,

CN 103837629 A, 2014.06.04,

CN 103018378 A, 2013.04.03,

沈伟健 等. 毛细管气相色谱切割反吹技术
归一化法定量分析航空煤油中的芳烃.《分析化学
研究简报》. 2004, 第 32 卷 (第 7 期), 第 953 —
957 页 .

刘俊涛 等. 用于炼厂气分析的多维气相色
谱系统.《现代仪器》. 2004, (第 6 期), 第 48 —
51 页 .

审查员 熊翠娥

权利要求书2页 说明书7页 附图4页

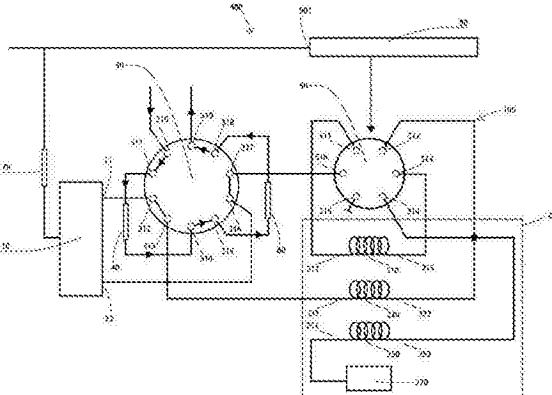
(54) 发明名称

一种色谱分析系统

(57) 摘要

本发明涉及一种色谱分析系统,设有气相色谱仪,其特征在于:所述色谱分析系统进一步包括进样装置,所述进样装置为所述气相色谱仪提供待检测样气,所述气相色谱仪包括第一色谱柱、第二色谱柱、阻尼柱及 FID 检测器;所述进样装置包括十通阀及六通阀,所述六通阀可选择为状态一及状态二;检测时,所述六通阀处于状态一,载气分两路进入所述十通阀,将待测样气分两路带出,一路流经第二色谱柱及阻尼柱送到 FID 检测器进行检测,另一路依次流经六通阀、第一色谱柱及阻尼柱后送至 FID 检测器进行检测;反吹时,所述六通阀处于状态二,所述载气通过所述六通阀后,沿着与状态一的流向相反的方向流经所述第一色谱柱,对所述第一色谱柱进行反吹。

B
CN 104297389 B



1. 一种色谱分析系统，设有气相色谱仪，其特征在于：所述色谱分析系统进一步包括进样装置，所述进样装置为所述气相色谱仪提供待检测样气，所述气相色谱仪包括第一色谱柱、第二色谱柱、阻尼柱及FID检测器；所述进样装置包括十通阀及六通阀，所述六通阀可选择为状态一及状态二；

所述进样装置进一步包括流量控制器，所述流量控制器将载气分为第一支路及第二支路，所述第一支路及第二支路分别通过管道与十通阀连接；

所述进样装置包括用于定量暂存待检测样气的第一定量环及第二定量环，所述第一定量环设在第一开口与所述第四开口之间的管道上；所述第二定量环设在所述第五开口与所述第八开口之间的管道上；

所述十通阀设有十个开口，分别为第十开口、第一开口、第二开口、第三开口、第四开口、第五开口、第六开口、第七开口、第八开口及第九开口，所述第十开口为待测样气进口，所述第九开口为待测样气出口；所述第二开口和所述第六开口为载气入口；所述第一开口与所述第四开口通过管道连接，所述第五开口与所述第八开口通过管道连接；所述第一支路与所述第二开口管路连接，所述第二支路与所述第六开口连接；

检测时，所述六通阀处于状态一，载气分两路进入所述十通阀，将待测样气分两路带出，一路气体从所述第一支路进入所述第二开口，经所述第一开口将所述第一定量环中的气体带出，依次流经所述第四开口、第三开口、进入所述第二色谱柱及阻尼柱送到FID检测器进行检测，另一路从所述第二支路进入所述第六开口，经所述第五开口将所述第二定量环中的样气带出，依次流经所述第八开口、所述第七开口、六通阀、沿第一方向流经所述第一色谱柱、阻尼柱后，送至FID检测器进行检测；

反吹时，所述六通阀处于状态二，载气经所述流量控制器形成两路气体，一路气体从所述第一支路进入所述第二开口、经所述第一开口将所述第一定量环中的样气带出，经所述第四开口、所述第三开口、进入所述第二色谱分析柱、阻尼柱进入FID检测器；另一气体从所述第二支路进入所述第六开口，经所述第五开口将所述第二定量环中的样气带出，依次流经所述第八开口、第七开口、所述第六开口和六通阀，所述载气通过所述六通阀后，沿第二方向流经所述第一色谱柱，对所述第一色谱柱进行反吹；所述第二方向与所述第一方向相反，当载气沿第二方向流动时，可清除所述第一色谱柱中的杂质；所述载气经所述第一色谱柱后，经所述阻尼柱进入FID检测器。

2. 根据权利要求1所述的色谱分析系统，其特征在于，所述六通阀设有六个开孔，分别为第一开孔，第二开孔，第三开孔，第四开孔，第五开孔及第六开孔；所述第七开口与所述第六开孔管道连接，所述第一色谱柱包括第一端部及相对的第二端部，所述第二色谱柱包括第一端口及相对的第二端口，所述阻尼柱包括第一端部及相对的第二端部；所述第一色谱柱的第一端部与所述第一开孔管道连接；所述第一色谱柱的第二端部与所述第三开孔管道连接；所述第二色谱柱的第一端口与所述第三开口管道连接；所述第二色谱柱的第二端口分别与所述第二开孔、所述第四开孔、所述阻尼柱的第二端部管道连接；所述阻尼柱的第一端部与所述FID检测器管道连接。

3. 根据权利要求1-2任意一项所述的色谱分析系统，其特征在于，所述进样装置进一步包括分子筛过滤管，所述载气经分子筛过滤管过滤后进入流量控制器。

4. 根据权利要求3所述的色谱分析系统，其特征在于，所述六通阀的状态切换由手动或

者自动方式进行切换。

5. 根据权利要求4所述的色谱分析系统，其特征在于，所述第一色谱柱为极性毛细柱，所述极性毛细柱为三氧化二铝毛细柱或者分子筛毛细柱；所述第二色谱柱及所述阻尼柱均为空心毛细柱。

6. 一种色谱分析系统，设有气相色谱仪，其特征在于：所述色谱分析系统进一步包括进样装置，所述进样装置为所述气相色谱仪提供待检测样气，所述气相色谱仪包括第一色谱柱、第二色谱柱、阻尼柱及FID检测器；

所述进样装置包括流量控制器、十通阀、六通阀、第一定量环及第二定量环；

所述流量控制器将载气分为第一支路及第二支路，所述第一支路及第二支路的载气分别将第一定量环及第二定量环里的样气带出；

所述十通阀设有十个开口，分别为第十开口、第一开口、第二开口、第三开口、第四开口、第五开口、第六开口、第七开口、第八开口及第九开口，所述第十开口为待测样气进口，所述第九开口为待测样气出口，所述第二开口和所述第六开口为载气入口；所述第一开口与所述第四开口通过管道连接，所述第一定量环串联于第一开口与所述第四开口之间的管道上；所述第五开口与所述第八开口通过管道连接，所述第二定量环串联于所述第五开口与所述第八开口之间的管道上；所述第一支路与第二开口连接，所述第二支路与第六开口连接；

所述六通阀设有六个开孔，分别为第一开孔，第二开孔，第三开孔，第四开孔，第五开孔及第六开孔，所述第七开口与所述第六开孔管道连接；

所述第一色谱柱包括第一端部及相对的第二端部，所述第二色谱柱包括第一端口及相对的第二端口，所述阻尼柱包括第一端部及相对的第二端部；所述第一色谱柱的第一端部与所述第一开孔管道连接；所述第一色谱柱的第二端部与所述第三开孔管道连接；所述第二色谱柱的第一端口与所述第三开口管道连接；所述第二色谱柱的第二端口分别与所述第二开孔、所述第四开孔、所述阻尼柱的第二端部管道连接；所述阻尼柱的第一端部与所述FID检测器管道连接；

检测时，所述第一支路的载气进入所述十通阀第二开口后依次流经第一开口、第一定量环，第四开口、第三开口、第二色谱柱及阻尼柱后，送到FID检测器进行检测，所述第二支路的载气进入第六开口后依次流经第五开口、第二定量环、第八开口、第七开口、所述六通阀的第六开孔、第一开孔、沿第一方向流经所述第一色谱柱、第三开孔、第四开孔及阻尼柱后送至FID检测器进行检测；

反吹时，所述载气通过所述六通阀后，沿第二方向流经所述第一色谱柱，对所述第一色谱柱进行反吹；所述第二方向与所述第一方向相反，当载气沿第二方向流动时，可清除所述第一色谱柱中的杂质；所述载气经所述第一色谱柱后，经所述阻尼柱进入FID检测器。

7. 根据权利要求6所述的色谱分析系统，其特征在于，所述进样装置进一步包括分子筛过滤管，所述载气经分子筛过滤管过滤后进入流量控制器。

一种色谱分析系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种色谱分析系统。

背景技术

[0002] 目前,对于非甲烷总烃的检测,大多数按照环保部标准HJ/T 38-1999所述的方法进行分析,由于样气中的高沸点大极性的组分在色谱柱中停留的时间较长,容易干扰下一个样气的分析,且容易污染色谱柱,缩短色谱柱使用寿命。

发明内容

[0003] 有鉴于此,实有必要提供一种一次进样能同时测量两种成分、并提高色谱柱使用寿命的色谱分析系统。

[0004] 本发明的目的通过以下技术方案实现:

[0005] 一种色谱分析系统,设有气相色谱仪,其特征在于:所述色谱分析系统进一步包括进样装置,所述进样装置为所述气相色谱仪提供待检测样气,所述气相色谱仪包括第一色谱柱、第二色谱柱、阻尼柱及FID检测器;所述进样装置包括十通阀及六通阀,所述六通阀可选择为状态一及状态二;检测时,所述六通阀处于状态一,载气分两路进入所述十通阀,将待测样气分两路带出,一路流经第二色谱柱及阻尼柱送到FID检测器进行检测,另一路依次流经六通阀、沿第一方向(如图2箭头方向所示)流经所述第一色谱柱、阻尼柱后,送至FID检测器进行检测;反吹时,所述六通阀处于状态二,所述载气通过所述六通阀后,沿第二方向(如图3箭头方向所示)流经所述第一色谱柱,对所述第一色谱柱进行反吹;

[0006] 所述第二方向与所述第一方向相反,当载气沿第二方向流动时,可清除所述第一色谱柱中的杂质。

[0007] 优选地,进行反吹时,所述载气的气压为80kpa。

[0008] 优选地,所述进样装置进一步包括流量控制器,所述流量控制器将载气分为第一支路及第二支路,所述第一支路及第二支路分别通过管道与十通阀连接。

[0009] 优选地,所述十通阀设有十个开口,分别为第十开口、第一开口、第二开口、第三开口、第四开口、第五开口、第六开口、第七开口、第八开口及第九开口,所述第十开口为待测样气进口,所述第九开口为待测样气出口;所述第二开口和所述第六开口为载气入口;所述第一开口与所述第四开口通过管道连接,所述第五开口与所述第八开口通过管道连接;所述第一支路与所述第二开口管路连接,所述第二支路与所述第六开口连接。

[0010] 优选地,所述进样装置包括用于定量暂存待检测样气的第一定量环及第二定量环,所述第一定量环设在第一开口与所述第四开口之间的管道上;所述第二定量环设在所述第五开口与所述第八开口之间的管道上。

[0011] 优选地,所述六通阀设有六个开孔,分别为第一开孔,第二开孔,第三开孔,第四开孔,第五开孔及第六开孔;所述第七开口与所述第六开孔管道连接,所述第一色谱柱包括第一端部及相对的第二端部,所述第二色谱柱包括第一端口及相对的第二端口,所述阻尼柱

包括第一端部及相对的第二端部；所述第一色谱柱的第一端部与所述第一开孔管道连接；所述第一色谱柱的第二端部与所述第三开孔管道连接；所述第二色谱柱的第一端口与所述第三开口管道连接；所述第二色谱柱的第二端口分别与所述第二开孔、所述第四开孔、所述阻尼柱的第二端部管道连接；所述阻尼柱的第一端部与所述FID检测器管道连接。

[0012] 优选地，所述进样装置进一步包括分子筛过滤管，所述流动相经分子筛过滤管过滤后进入流量控制器。

[0013] 优选地，所述六通阀的状态切换由手动或者自动方式进行切换。

[0014] 优选地，所述第一色谱柱为极性毛细柱，所述极性毛细柱为三氧化二铝毛细柱或者分子筛毛细柱；所述第二色谱柱及所述阻尼柱均为空心毛细柱。

[0015] 一种色谱分析系统，设有气相色谱仪，其特征在于：所述色谱分析系统进一步包括进样装置，所述进样装置为所述气相色谱仪提供待检测样气，所述气相色谱仪包括第一色谱柱、第二色谱柱、阻尼柱及FID检测器；

[0016] 所述进样装置包括流量控制器、十通阀、六通阀、第一定量环及第二定量环；

[0017] 所述流量控制器将载气分为第一支路及第二支路，所述第一支路及第二支路的载气分别将第一定量环及第二定量环里的样气带出；

[0018] 所述十通阀设有十个开口，分别为第十开口、第一开口、第二开口、第三开口、第四开口、第五开口、第六开口、第七开口、第八开口及第九开口，所述第十开口为待测样气进口，所述第九开口为待测样气出口，所述第二开口和所述第六开口为载气入口；所述第一开口与所述第四开口通过管道连接，所述第一定量环串联于第一开口与所述第四开口之间的管道上；所述第五开口与所述第八开口通过管道连接，所述第二定量环串联于所述第五开口与所述第八开口之间的管道上；所述第一支路与第二开口连接，所述第二支路与第六开口连接；

[0019] 所述六通阀设有六个开孔，分别为第一开孔，第二开孔，第三开孔，第四开孔，第五开孔及第六开孔，所述第七开口与所述第六开孔管道连接；

[0020] 所述第一色谱柱包括第一端部及相对的第二端部，所述第二色谱柱包括第一端口及相对的第二端口，所述阻尼柱包括第一端部及相对的第二端部；所述第一色谱柱的第一端部与所述第一开孔管道连接；所述第一色谱柱的第二端部与所述第三开孔管道连接；所述第二色谱柱的第一端口与所述第三开口管道连接；所述第二色谱柱的第二端口分别与所述第二开孔、所述第四开孔、所述阻尼柱的第二端部管道连接；所述阻尼柱的第一端部与所述FID检测器管道连接；检测时，所述第一支路的载气进入所述十通阀第二开口后依次流经第一开口、第一定量环，第四开口、第三开口、第二色谱柱及阻尼柱后，送到FID检测器进行检测，所述第二支路的载气进入第六开口后依次流经第五开口、第二定量环、第八开口、第七开口、所述六通阀的第六开孔、第一开孔、沿第一方向流经所述第一色谱柱、第三开孔、第四开孔及阻尼柱后送至FID检测器进行检测；反吹时，所述载气通过所述六通阀后，沿第二方向流经所述第一色谱柱，对所述第一色谱柱进行反吹；所述第二方向与所述第一方向相反，当载气沿第二方向流动时，可清除所述第一色谱柱中的杂质。

[0021] 优选地，所述进样装置进一步包括分子筛过滤管，所述载气经分子筛过滤管过滤后进入流量控制器。

[0022] 与现有技术相比，本发明色谱分析系统具有如下有益效果：

[0023] (1)本发明用毛细柱代替传统的填充柱,分析样气时所需要的载气量较小,出来的色谱图峰比较尖,不会有拖尾现象,不仅节省了载气的用量,还提高了样气分离的精确度。

[0024] (2)本发明的色谱分析系统设有六通阀,该六通阀可以通过改变载气流经色谱柱的方向,从而实现对色谱柱的反吹功能,大大减轻了色谱柱的污染,减少了上一样气残留对下一个样气测量的干扰,特别是分离高沸点大极性的组分时,效果尤其明显,因此,提高了样气检测的精确度,延长了色谱柱的寿命。

[0025] (3)此外,本发明还引入了十通阀,从而实现同时测量同一样气的两种不同物质,大大提高了工作效率。

附图说明

[0026] 图1是本发明较佳实施例的色谱分析系统样气定量状态的结构示意图。

[0027] 图2是本发明较佳实施例的色谱分析系统检测状态的结构示意图。

[0028] 图3是本发明较佳实施例的色谱分析系统反吹状态的结构示意图。

[0029] 图4是本发明另一实施例的色谱分析系统样气检测状态的结构示意图。

[0030] 图5是本发明另一实施例的色谱分析系统反吹状态的结构示意图。

[0031] 这里列出各个附图标记所对应的部件名称:

[0032]	400—色谱分析系统	10—流量控制器
[0033]	100—进样装置	11—第一支路
[0034]	13—第二支路	515—第五开孔
[0035]	30—十通阀	516—第六开孔
[0036]	311—第一开口	60—第二定量环
[0037]	312—第二开口	70—分子筛过滤管
[0038]	313—第三开口	90—电控气动组件
[0039]	314—第四开口	901—入口
[0040]	315—第五开口	200—气相色谱仪
[0041]	316—第六开口	210—第一色谱柱
[0042]	317—第七开口	211—第一端部
[0043]	318—第八开口	213—第二端部
[0044]	319—第九开口	230—第二色谱柱
[0045]	310—第十开口	231—第一端口
[0046]	40—第一定量环	233—第二端口
[0047]	50—六通阀	250—阻尼柱
[0048]	511—第一开孔	251—第一端部
[0049]	512—第二开孔	253—第二端部
[0050]	513—第三开孔	270—FID检测器
[0051]	514—第四开孔	290—进样口

具体实施方式

[0052] 本发明的色谱分析系统以用于检测气体为例,在本发明的较佳实施例中,以其应

用于测量空气和废气中的非甲烷总烃为例加以说明。

[0053] 如图1本发明较佳实施例的色谱分析系统400包括进样装置100及气相色谱仪200，所述进样装置100为气相色谱仪200提供待检测气体或载气。所述气相色谱仪200包括第一色谱柱210、第二色谱柱230、阻尼柱250及氢火焰离子化检测器(Flame Ionization Detector,FID检测器)270。所述进样装置100包括流量控制器10、十通阀30及六通阀50。检测时，流经所述流量控制器10的载气形成两路气流分别经十通阀30后，一路气流将待测样气吹入第二色谱柱230及阻尼柱250后送至FID检测仪270进行检测；另一路气流将待测样气吹入六通阀50及第一色谱柱210后经阻尼柱250后送至FID检测仪270进行检测，从而实现了对同一样气中两种组分的同时检测。

[0054] 所述十通阀30用于同时对所述第一色谱柱210和所述第二色谱柱230进行进样，从而实现在一次进样中同时检测样气中的两种不同组分，例如检测大气中总烃和甲烷的含量。所述六通阀50用于控制气体流动方向，实现将样气从正向送至所述第一色谱柱210进行分离检测，将载气反向送入所述第一色谱柱210，对所述第一色谱柱210进行反吹，以清除色谱柱中残留的样气。

[0055] 所述六通阀50用于控制气流流经所述第一色谱柱210的方向，正向流过进行样气分离；反向流过对所述第一色谱柱210进行反吹。本发明通过增加六通阀50来实现对极性色谱柱的反吹清除残留的样气，提高了样气检测的精确度，延长了极性色谱柱的寿命。

[0056] 所述流量控制器10包括第一支路11和第二支路13，在本发明的较佳实施例中，所述第一支路11与第二支路13的气压相同。优选地，第一支路11和第二支路13的压力为80kpa。

[0057] 所述十通阀30设有十个开口，分别为第十开口310、第一开口311、第二开口312、第三开口313、第四开口314、第五开口315、第六开口316、第七开口317、第八开口318及第九开口319。所述第十开口310为样气进口，所述第九开口319为样气出口。所述第二开口312和所述第六开口316为载气入口。所述第一开口311与所述第四开口314通过管道(图未标)连接，在所述第一开口311与所述第四开口314之间的管道上设有第一定量环40；所述第五开口315与所述第八开口318通过管道连接，在所述第五开口315与所述第八开口318之间的管道上设有第二定量环60。所述第一定量环40和所述第二定量环60用于定量暂存待测样气。

[0058] 所述十通阀30具有第一状态(如图1所示)和第二状态(如图2所示)，所述第一状态与所述第二状态之间可以切换。所述切换既可以通过手动控制，也可以通过电控气动控制来实现。当所述十通阀30处于所述第一状态时，样气从所述第十开口310注入，依次流经所述第一开口311、所述第一定量环40、所述第四开口314、所述第五开口315、所述第二定量环60、所述第八开口318，最后由所述第九开口319流出，此为样气定量时的气流流向过程，气流方向如图1箭头方向所示。

[0059] 如图2所示，当所述十通阀30处于所述第二状态时，载气从所述流量控制器10流入，形成两路气体。一路气体从所述第一支路11进入所述第二开口312，经所述第一开口311、将所述第一定量环40中的样气带出，依次流经所述第四开口314、所述第三开口313、进入所述第二色谱柱230进行分离后、经所述阻尼柱250，最后进入FID检测器进行定量检测。另一路气体从所述第二支路13进入所述第六开口316，经所述第五开口315、将所述第二定量环60中的样气带出，依次流经所述第八开口318、所述第七开口317、所述六通阀50、进入

所述第一色谱柱210进行分离后、经所述阻尼柱250，最后进入FID检测器进行定量检测。

[0060] 所述六通阀50设有六个开孔，分别为第一开孔511，第二开孔512，第三开孔513，第四开孔514，第五开孔515及第六开孔516。所述六通阀50具有两种状态，分别为状态一(如图2所示)和状态二(如图3所示)，所述状态一与所述状态二之间可以相互切换。所述切换动作既可以通过手动控制，也可以通过电控气动控制实现。

[0061] 如图2所示，所述六通阀50处于状态一，当气流从所述第七开口317流入所述六通阀50时，依次流经所述第六开孔516、所述第一开孔511、正向进入所述第一色谱柱210进行分离后，经所述阻尼柱250，最后进入FID检测器进行定量检测(即检测过程气流流向)。如图3所示，所述六通阀50处于状态二，当气流从所述第七开口317流入所述六通阀50时，依次流经所述第六开孔516、所述第三开孔513、反向流入所述第一色谱柱210，再依次流经所述第一开孔511、所述第二开孔512、所述阻尼柱250，最后进入FID检测器将残留物质排出(即反吹过程气流流向)。

[0062] 所述第一色谱柱210包括第一端部211及相对的第二端部213。所述第二色谱柱230包括第一端口231及相对的第二端口233。所述阻尼柱250包括第一端部251及相对的第二端部253。在本发明的较佳实施例中，所述第一色谱柱210为极性毛细柱，所述极性毛细柱为三氧化二铝毛细柱或者分子筛毛细柱。所述第二色谱柱230及所述阻尼柱250均为空心毛细柱。相对于使用填充柱而言，当所述第一色谱柱210和所述第二色谱柱230均为毛细柱时，检测时所需要的载气用量较小，出来的色谱图峰比较尖，避免拖尾现象，提高样气分离的精确度。在所述六通阀50进行状态切换时，管道中的流体流量会发生突变，所述阻尼柱250用于缓冲所述六通阀50状态切换时所引起的流体流量突变，防止所述FID检测器270熄火。所述FID检测器270用于对分离后的流出组分进行定量分析。

[0063] 所述第一支路11与所述第二开口312管道连接，所述第二支路13与所述第六开口316管道连接。所述第七开口317与所述第六开孔516管道连接。所述第一色谱柱210的第一端部211与所述第一开孔511管道连接。所述第一色谱柱210的第二端部213与所述第三开孔513管道连接。所述第二色谱柱230的第一端口231与所述第三开口313管道连接。所述第二色谱柱230的第二端口233分别与所述第二开孔512、所述第四开孔514、所述阻尼柱250的第二端部253管道连接。所述阻尼柱250的第一端部251与所述FID检测器270管道连接。

[0064] 在本发明的较佳实施例中，所述进样装置100进一步设有分子筛过滤管70，载气经过分子筛过滤管70的净化后输送至流量控制器10管道连接。

[0065] 在本发明的较佳实施例中，所述进样装置100进一步设有电控气动组件90。所述电控气动组件90上设有载气入口901，且与所述六通阀50的切换开关(图未示出)管道连接。当需要切换所述六通阀50的状态时，启动载气，所述六通阀50在载气的气压下就推动所述六通阀50在所述状态一和状态二之间切换。

[0066] 样气定量过程：如图1所示，所述十通阀30处于所述第一状态，样气从所述第十开口310注入，依次流经所述第一开口311、所述第一定量环40、所述第四开口314、所述第五开口315、所述第二定量环60、所述第八开口318，最后由所述第九开口319流出，此为样气定量时的气流流向过程，气流方向如图1箭头方向所示。当充满所述第一定量环40和所述第二定量环60时，停止进样，完成定量过程。

[0067] 检测过程：如图2所示，定量完成后，将所述十通阀30调整至所述第二状态，将所述

六通阀50调整至所述状态一。载气，例如氮气，经所述分子筛过滤管70净化后，经所述流量控制器10，形成两路气体。一路气体从所述第一支路11进入所述第二开口312，经所述第一开口311、将所述第一定量环40中的样气带出，依次流经所述第四开口314、所述第三开口313、进入所述第二色谱柱230进行分离后、经所述阻尼柱250，最后进入FID检测器进行定量检测。另一路气体从所述第二支路13进入所述第六开口316，经所述第五开口315、将所述第二定量环60中的样气带出，依次流经所述第八开口318、所述第七开口317、所述第六开孔516、所述第一开孔511，从所述第一色谱柱210的第一端部211进入(正向进入)所述第一色谱柱210进行分离后，经所述阻尼柱250，最后进入FID检测器进行定量检测。

[0068] 反吹过程：如图3所示，所述十通阀30仍处于所述第二状态，将所述六通阀50调整至状态2。载气，例如氮气，经所述分子筛过滤管70净化后，经所述流量控制器10，形成两路气体。一路气体从所述第一支路11进入所述第二开口312，经所述第一开口311、将所述第一定量环40中的样气带出，依次流经所述第四开口314、所述第三开口313、进入所述第二色谱柱230进行分离后、经所述阻尼柱250，最后进入FID检测器进行定量检测。另一路气体从所述第二支路13进入所述第六开口316，经所述第五开口315、将所述第二定量环60中的样气带出，依次流经所述第八开口318、所述第七开口317、所述第六开孔516、所述第三开孔513、从所述第一色谱柱210的第二端部213进入(反向进入)所述第一色谱柱210后、依次流经所述第一开孔511、所述第二开孔512、所述阻尼柱250，最后进入FID检测器将残留在所述第一色谱柱210中的杂质排出。。

[0069] 如图4所示，在本发明的另一实施例中，所述色谱分析系统400包括六通阀50及气相色谱仪200。

[0070] 所述六通阀50包括六个开孔，分别为第一开孔511，第二开孔512，第三开孔513，第四开孔514，第五开孔515及第六开孔516。所述六通阀50具有两种状态，分别为状态一(如图4所示)和状态二(如图5所示)，所述状态一与所述状态二之间可以相互切换。所述切换动作既可以通过手动控制，也可以通过电控气动控制来实现。

[0071] 所述气相色谱仪200包括第一色谱柱210、阻尼柱250、FID检测器270及进样口290。所述第一色谱柱210包括第一端部211及相对的第二端部213。所述阻尼柱250包括第一端部251及相对的第二端部253。在本发明的较佳实施例中，所述第一色谱柱210为极性毛细柱，所述极性毛细柱为三氧化二铝毛细柱或者分子筛毛细柱。所述阻尼柱250为空心毛细柱。

[0072] 所述进样口290与所述第六开孔516管道连接。所述第一色谱柱210的第一端部211与所述第一开孔511管道连接；所述第一色谱柱210的第二端部213与所述第三开孔513管道连接。所述阻尼柱250的第一端部251与所述FID检测器管道连接；所述阻尼柱250的第二端部253分别与所述第二开孔512、所述第四开孔514管道连接。

[0073] 在本发明的较佳实施例中，所述色谱分析系统400进一步设有分子筛过滤管70，载气经过分子筛过滤管70的净化后从所述进样口进入所述六通阀。

[0074] 在本发明的较佳实施例中，所述色谱分析系统400进一步设有电控气动组件90。所述电控气动组件90上设有载气入口901，且与所述六通阀50的切换开关(图未示出)管道连接。当需要切换所述六通阀50的状态时，启动载气，所述六通阀50在载气的气压下就推动所述六通阀50在所述状态一和状态二之间切换。

[0075] 检测过程：如图4所示，所述六通阀50处于所述状态一。样气从所述进样口290进

入,依次经所述第六开孔516、所述第一开孔511,从所述第一色谱柱210的第一端部211进入(正向进入)所述第一色谱柱210进行分离后,经所述阻尼柱250,最后进入FID检测器进行定量检测。

[0076] 反吹过程:如图5所示,所述六通阀50处于所述状态二。载气,例如氮气,经所述分子筛过滤管70净化后,依次流经所述进样口290、所述第六开孔516、所述第三开孔513、从所述第一色谱柱210的第二端部213进入(反向进入)所述第一色谱柱210后、依次流经所述第一开孔511、所述第二开孔512、所述阻尼柱250,最后进入FID检测器将残留在所述第一色谱柱210中的杂质排出。

[0077] 本发明并不局限于上述实施方式,如果对本发明的各种改动或变形不脱离本发明的精神和范围,倘若这些改动和变形属于本发明的权利要求或等同技术范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变形。

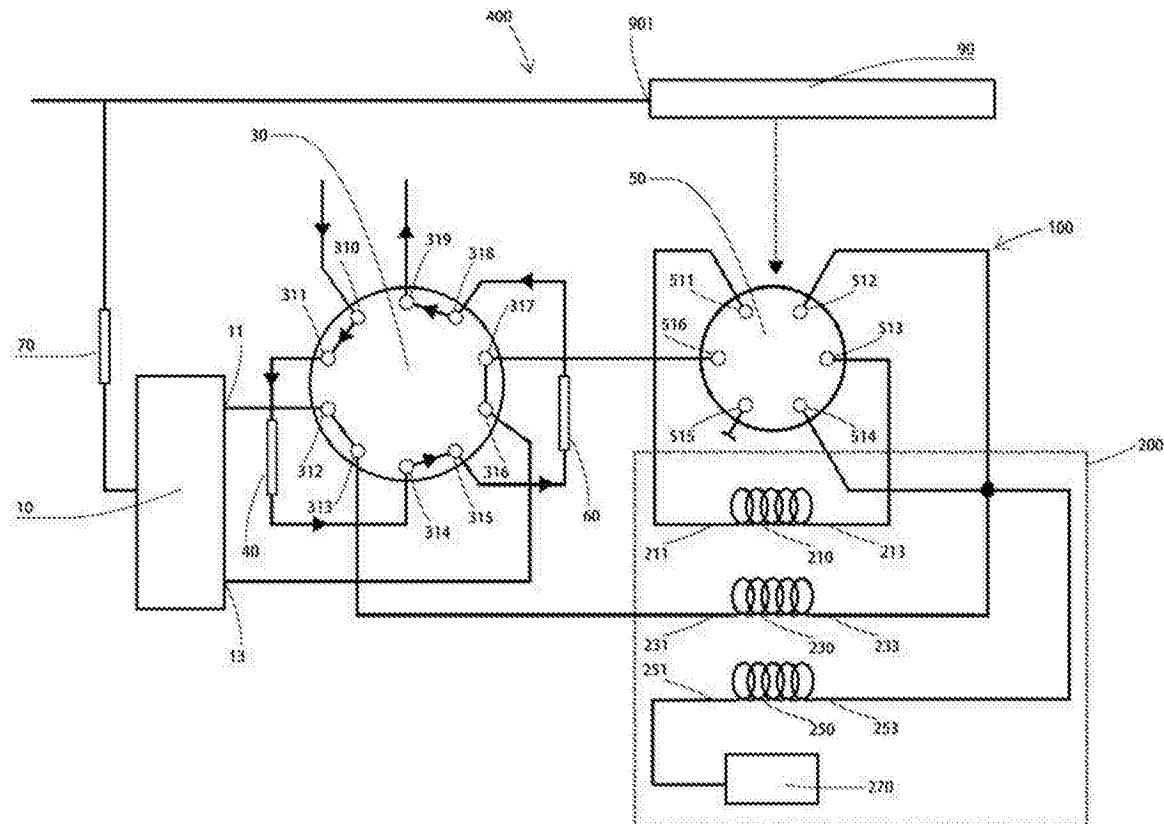


图 1

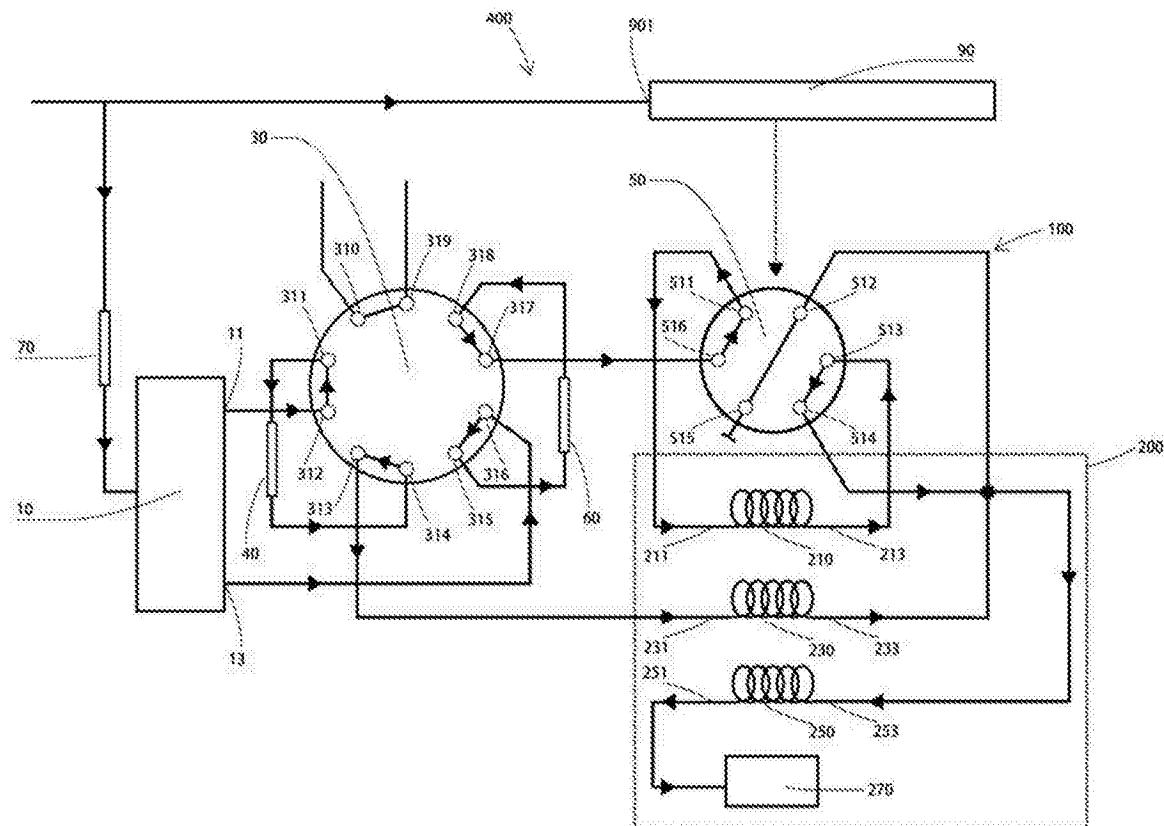


图2

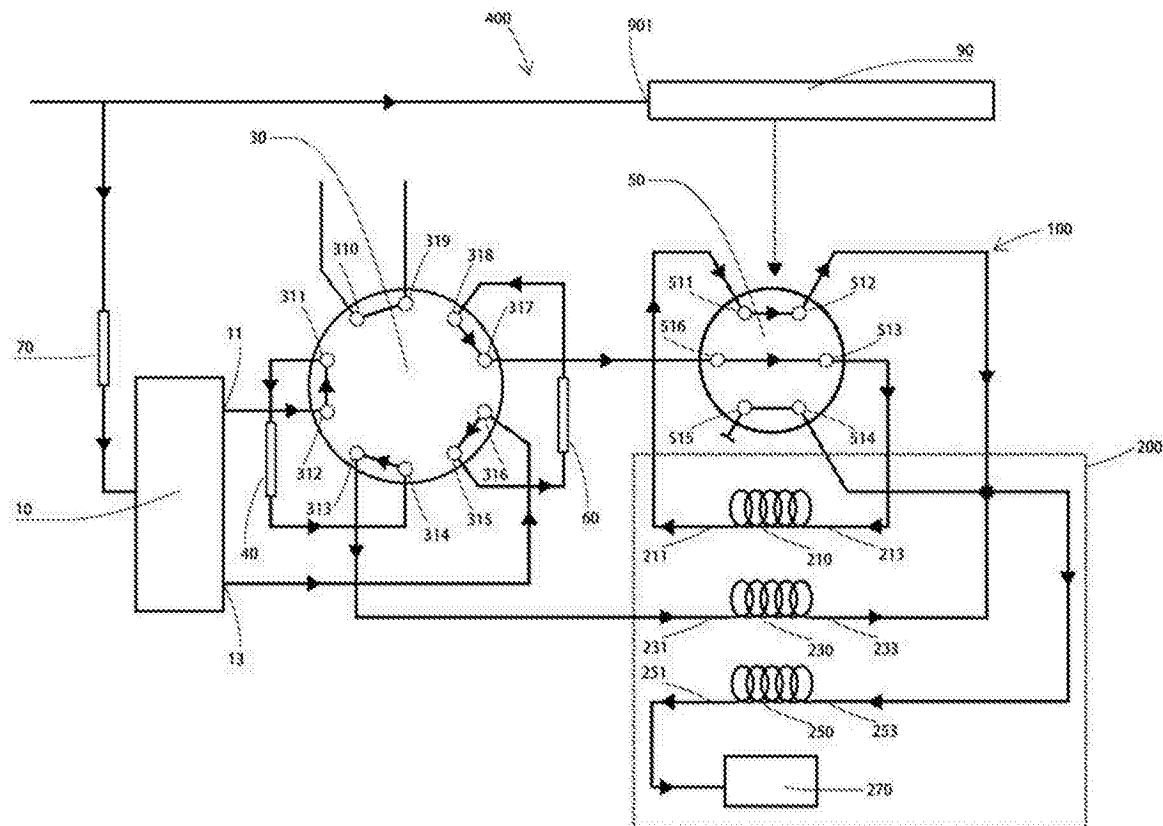


图3

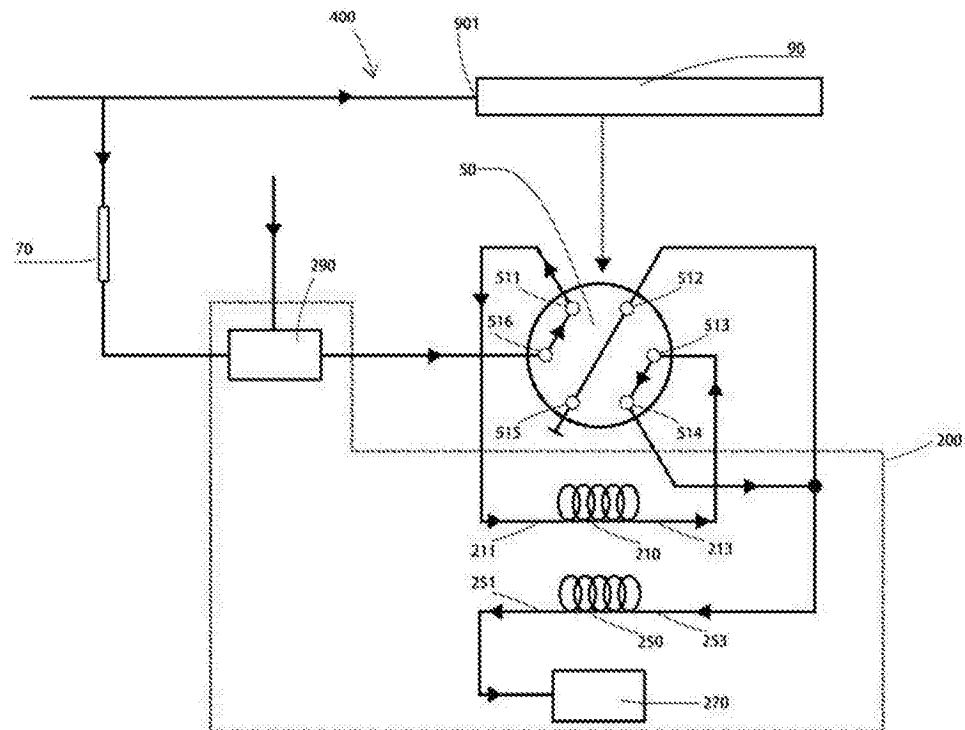


图4

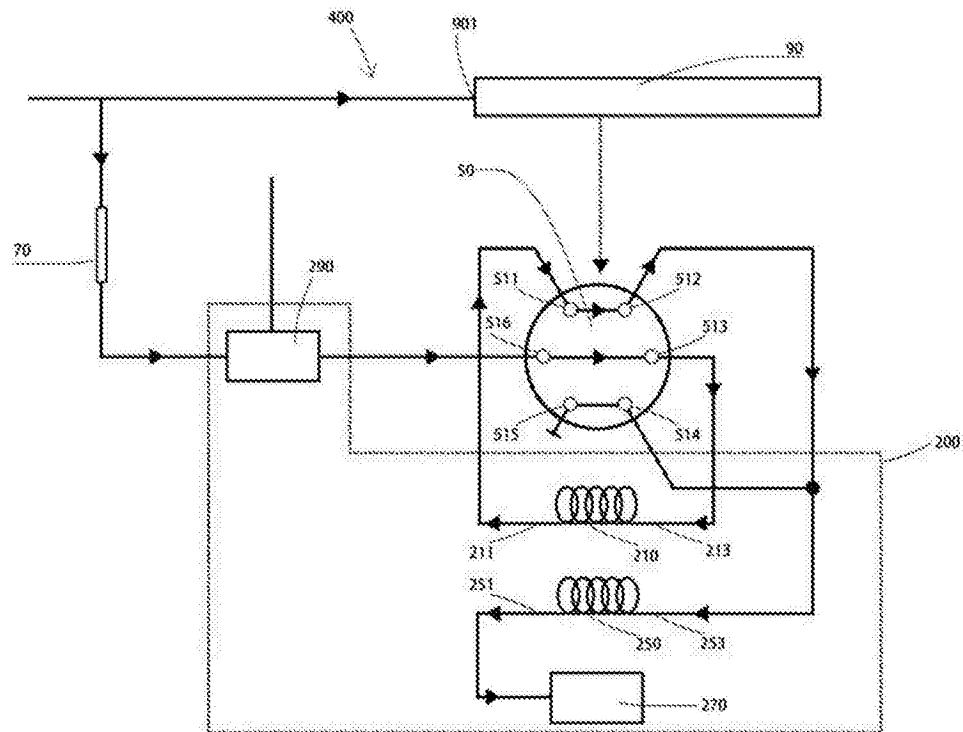


图5