[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G01N 35/00 (2006.01)
G01N 1/24 (2006.01)

[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820143003.0

[45] 授权公告日 2009 年 9 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 201314914Y

[22] 申请日 2008.11.11

[21] 申请号 200820143003.0

[73] 专利权人 天津世纪动力科技发展有限公司

地址 300384 天津市华苑产业区鑫茂科技园 B 座 -6 层 -D 单元

[72] 发明人 李德宽 李 斌

[74] 专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代理事务所

代理人 王丽英

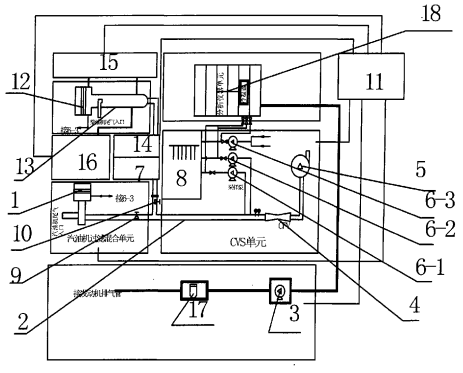
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称

一种轻型汽车及发动机的排气污染物测量装置

[57] 摘要

本实用新型公开了一种轻型汽车及发动机的排气污染物测量装置，它包括：一个第一、第二过滤空气用的空气滤清器；一个主混合气管路；一个稀释通道；一个用于对所述的混合气稀释通道中的颗粒物采样的颗粒物采样单元；一个采样袋单元；一个加热型过滤器；一个与所述的过滤器相连的加热型泵；一个分析仪器单元；一个计算机控制单元，计算机控制单元接收各个单元的信号以计算出发动机排气污染物排放量。 本装置性能完全达到国内、外标准的要求，性能价格比明显高于国外同类产品；且技术服务措施切合实际和完善，服务响应很快，用户维修成本很低。



1.一种轻型汽车及发动机的排气污染物测量装置，其特征在于它包括：

(1)一个第一、第二过滤空气用的空气滤清器，所述的两个空气滤清器的清洁空气采样出口分别通过第九、十管路和第三采样泵的进口相连；

(2)一个主混合气管路，该主混合气管路的入口分别和所述的第一空气滤清器的出口、汽油机汽车尾气出口相连通，在主混合气管路上依次设置有第一蝶阀、流量为 5L/min 和10L/min 的采样用第一、第二文丘里管、温度计、压力计、流量为 6m^3/min、 9 m^3/min 或流量为 12 m^3/min 的计量主混合气管路流量的主文丘里管，该混合气管路的出口和一个风机的入口相连，该风机的出口和大气相连通；

（3）一个其上依次设置有采样接口和颗粒物采样出口的稀释通道，该稀释通道的进口端与第二空气滤清器及柴油机汽车尾气出口相连通，所述的稀释通道出口端通过其上依次装有过滤混合气中大颗粒用的混合气过滤器、控制所述的主文丘里管工作温度的温控热交换器、第二蝶阀的排气管路与所述的主混合气管路相连通；

(4)一个用于对所述的混合气稀释通道中的颗粒物采样的颗粒物采样单元，该颗粒物采样单元包括其上依次设置有可调取样泵、颗粒物采样流量计量控制器的计量管道，所述的计量管道的入口、出口分别与所述的混合气稀释通道上的颗粒物采样出口、颗粒物采样单元的入口相连通，在所述的颗粒物采样单元内设置有三组并联设置的颗粒物采集滤纸架，在所述的每一颗粒物采集滤纸架上安放有滤纸，所述的三组颗粒物采集滤纸架的入口端与所述的颗粒物采样单元的入口相连通并且其出口与大气相连通或者与设置在所述的稀释通道上的回气口相连通；

(5) 一个加热型碳氢化合物分析仪，该加热型碳氢化合物分析仪的入口和设在稀释通道的采样接口相连通；

(6)一个设置有稀释排气采样袋和干净空气采样袋的采样袋单元，该稀释排气采样袋的入口分别通过其上设置有第一、第二控制阀的第一、第二管路与第一、第二采样泵的出口相连，所述的第一、第二采样泵的入口分别通过第四、第五管路与所述的主混合气管路相连通，

所述的第三采样泵的出口通过其上设置有第三控制阀的第三管路与所述的干净空气采样袋相连；

(7)一个加热型过滤器，该加热型过滤器的入口与一个在发动机试验台架上的发动机的排气管的出口相连；

(8)一个加热型泵，该加热型泵的入口与所述的加热型过滤器的出口相连；

(9)一个分析仪器单元，所述的分析仪器单元包括加热型碳氢化合物分析仪、加热型氮氧化物分析仪、氧气分析仪、其进气口分别与一个冷凝器的出口相连的一氧化碳分析仪和二氧化碳分析仪，所述的冷凝器的入口、加热型碳氢化合物分析仪、加热型氮氧化物分析仪、氧气分析仪的入口经过其上分别设置有第四、第五、第六控制阀、第一、二、三抽气泵的第六、第七、第八管路与所述的稀释排气采样袋和和干净空气采样袋的出口分别相连，或者通过第十一管路与发动机排气直采管路中的加热泵相连；

(10)一个计算机控制单元，所述的计算机控制单元接收所述的温度计和压力计的温度和压力信号、仪器分析单元内的各分析仪器输出的成分浓度的信号在发动机试验台架上测量发动机排气污染物时接受来自发动机试验台架上的功率、转速信号以计算出发动机排气污染物排放量。

一种轻型汽车及发动机的排气污染物测量装置

技术领域

本实用新型涉及一种动力机械排放测量装置，具体涉及一种轻型汽车及发动机的排气污染物测量装置。

背景技术

洁净大气是人类赖于生存的必要条件之一。人类在开发物质进步的同时，也造成大量的有害物质被排放到空气中，改变了空气的正常组成，使空气质量变坏，破坏了人类的生存环境。

我国汽车和发动机的生产量和保有量逐年增加，其排气污染量已经对环境品质造成了严重破坏。为此，国家对汽车及发动机的排放采取了越来越严格的限值法规，执行汽车排气污染物型式论证和生产一致性检查的检测规范见(GB18352.3-2005、GB17691-2005、GB14762-2002和GB14762-2008)。

为此，需要相关的汽车及发动机排气污染物（工况法）的测量设备。目前此类设备全部为进口，价格昂贵，同类国产设备尚属空白，国内汽车及发动机生产企业、研发检测机构等除需购置此类国外测量装置外，也迫切需要国内自主开发生产轻型汽车及发动机的排气污染物（工况法）测量的设备。

发明内容

本实用新型装置的目的在于，填补国内轻型汽车和发动机排气污染物（工况法）测量设备的产品空白，提供一种满足国家标准和欧、美同类标准，可靠实用、易于操作，价格低廉的轻型汽车并兼顾同类发动机排气污染物测量之装置。

本实用新型的技术方案是：

本实用新型的一种轻型汽车及发动机的排气污染物测量装置，它包括：

(1)一个第一、第二过滤空气用的空气滤清器，所述的两个空气滤清器的清洁空气采样出口分别通过第九、十管路和第三采样泵的进口相连；

(2)一个主混合气管路，该主混合气管路的入口分别和所述的第一空气滤清器的出口、汽油机汽车尾气出口相连通，在主混合气管路上依次设置有第一蝶阀、流量为 5L/min 和 10L/min 的采样用第一、第二文丘里管、温度计、压力计、流量为 $6m^3/min$、 $9\ m^3/min$ 或流量为 $12\ m^3/min$ 的计量主混合气管路流量的主文丘里管，该混合气管路的出口和一个风机的入口相连，该风机的出口和大气相连通；

（3）一个其上依次设置有采样接口和颗粒物采样出口的稀释通道，该稀释通道的进口端与第二空气滤清器及柴油机汽车尾气出口相连通，所述的稀释通道出口端通过其上依次装有过滤混合气中大颗粒用的混合气过滤器、控制所述的主文丘里管工作温度的温控热交换器、第二蝶阀的排气管路与所述的主混合气管路相连通；

(4)一个用于对所述的混合气稀释通道中的颗粒物采样的颗粒物采样单元，该颗粒物采样单元包括其上依次设置有可调取样泵、颗粒物采样流量计量控制器的计量管道，所述的计量管道的入口、出口分别与所述的混合气稀释通道上的颗粒物采样出口、颗粒物采样单元的入口相连通，在所述的颗粒物采样单元内设置有三组并联设置的颗粒物采集滤纸架，在所述的每一颗粒物采集滤纸架上安放有滤纸，所述的三组颗粒物采集滤纸架的入口端与所述的颗粒物采样单元的入口相连通并且其出口与大气相连通或者与设置在所述的稀释通道上的回气口相连通；

(5) 一个加热型碳氢化合物分析仪，该加热型碳氢化合物分析仪的入口和设在稀释通道的采样接口相连通；

(6)一个设置有稀释排气采样袋和干净空气采样袋的采样袋单元，该稀释排气采样袋的入口分别通过其上设置有第一、第二控制阀的第一、第二管路与第一、第二采样泵的出口相连，所述的第一、第二采样泵的入口分别通过第四、第五管路与所述的主混合气管路相连通，所述的第三采样泵的出口通过其上设置有第三控制阀的第三管路与所述的干净空气采样袋相连；

(7)一个加热型过滤器，该加热型过滤器的入口与一个在发动机试验台架上的发动机的排气管的出口相连；

(8)一个加热型泵，该加热型泵的入口与所述的加热型过滤器的出口相连；

(9)一个分析仪器单元，所述的分析仪器单元包括加热型碳氢化合物分析仪、加热型氮氧化物分析仪、氧气分析仪、其进气口分别与一个冷凝器的出口相连的一氧化碳分析仪和二氧化碳分析仪，所述的冷凝器的入口、加热型碳氢化合物分析仪、加热型氮氧化物分析仪、氧气分析仪的入口经过其上分别设置有第四、第五、第六控制阀、第一、二、三抽气泵的第六、第七、第八管路与所述的稀释排气采样袋和和干净空气采样袋的出口分别相连，或者通过第十一管路与发动机排气直采管路中的加热泵相连；

(10)一个计算机控制单元，所述的计算机控制单元接收所述的温度计和压力计的温度和压力信号、仪器分析单元内的各分析仪器输出的成分浓度的信号在发动机试验台架上测量发动机排气污染物时接受来自发动机试验台架上的功率、转速信号以计算出发动机排气污染物排放量。

本实用新型装置，改变此类测量装置完全依赖国外进口的局面，带来有利于国内技术发展和促进国外产品价格降低的有益竞争。

本实用新型装置由于依托国内技术及工业力量，故价格远低于国外进口产品 ，而性能完全达到国内、外标准的要求，性能价格比明显高于国外同类产品；且技术服务措施切合实际和完善，服务响应很快，用户维修成本很低。

附图说明

附图是本实用新型的一种轻型汽车及发动机的排气污染物测量装置的结构示意图。

具体实施方式

下面通过具体实施例，结合附图，对本实用新型的技术方案作进一步具体的说明。

如附图所示的本实用新型的一种轻型汽车及发动机的排气污染物测量装置，包括汽油机

汽车用过滤空气稀释排气的混合单元、柴油机汽车用过滤空气稀释排气的混合通道单元，定容稀释排气取样单元（CVS）和分析仪器单元 18 依次相联。计算机控制单元 11 分别与上述单元相连。

具体的本装置包括：(1)一个过滤空气用的第一空气滤清器 1 和第二空气滤清器 12，两空气滤清器的清洁空气采样出口分别通过第九、十管路和第三采样泵 6-3 的入口相连；(2)一个主混合气管路 2，该主混合气管路 2 的入口分别和所述的第一空气过滤器 1 的出口、汽油机尾气出口相连通，在主混合气管路 2 上依次设置有第一蝶阀 9、流量为 5L/min 和 10L/min 的采样用第一、第二文丘里管、温度计、压力计、流量为 $6m^3/min$ 和 $9\ m^3/min$ 的计量主混合气管路流量的主文丘里管 4（CFV，适用于汽油机汽车）或流量为 $12\ m^3/min$ 的计量主混合气管路流量的第三主文丘里管 4（CFV，适用于柴油机汽车），该混合管路的出口和一个风机 5 的入口相连，该风机 5 的出口和大气相连通；(3)一个其上依次设置有采样接口和颗粒物采样出口的稀释通道 13，该稀释通道的尺寸设计应保证雷诺数大于 4000，该稀释通道出口端连接依次装有过滤混合气中大颗粒用的混合气过滤器 14、控制所述的主文丘里管工作温度的温控热交换器 7、第二蝶阀 10 的排气管路，所述的排气管路的出口端与所述的主混合气管路相连通；第一蝶阀 9 或第二蝶阀 10 用于控制是做汽油机汽车或柴油机汽车的排放测量；(4)一个用于对所述的混合气稀释通道 13 中的颗粒物采样的颗粒物采样单元 15，该颗粒物采样单元包括其上依次设置有可调取样泵、颗粒物采样流量计量控制器的计量管道，所述的计量管道的入口、出口分别与所述的混合气稀释通道 13 上的颗粒物采样出口、颗粒物采样单元 15 的入口相连通，在所述的颗粒物采样单元 15 内设置有三组并联的颗粒物采集滤纸架；在所述的每一颗粒物采集滤纸架上安放有滤纸，所述的三组颗粒物采集滤纸架的入口端与所述的颗粒物采样单元的入口相连通并且其出口与大气相连通或者也可返回设在稀释通道上的回气口；所述的颗粒物采样单元 15 的工作原理为：将稀释通道的部分样气通过三组颗粒物采集滤纸架上滤纸，稀释排气中的颗粒物被滤纸过滤留在滤纸上，工作一段时间后，将其滤芯拆下称重取得颗粒物的重量，然后将重量值输入计算机控制单元 11；(5)一个加热型碳氢化合物分析仪 16，该加热型碳氢化合物分析仪 16 的入口和设在稀释通道 13 采样接口相连

通；(6)一个设置有稀释排气采样袋和干净空气采样袋的采样袋单元 8，该稀释排气采样袋的入口分别通过其上设置有第一、二控制阀的第一、第二管路与第一、第二采样泵 6-1、6-2 的出口相连，所述的第一、第二采样泵 6-1、6-2 的入口分别通过第四、第五管路与所述的主混合气管路 2 相连通；所述的第三采样泵 6-3 的出口通过其上设置有第三控制阀的第三管路与所述的干净空气采样袋相连并且其进口分别与第一或第二空气滤清器连通用于采集干净空气样气；(7)一个加热型过滤器 17，该加热型过滤器的入口与一个在发动机试验台架上的发动机的排气管的出口相连；(8)一个加热型泵 3，该加热型泵 3 的入口与所述的加热型过滤器 17 的出口相连；(9)一个分析仪器单元 18，所述的分析仪器单元 18 包括加热型碳氢化合物分析仪、加热型氮氧化物分析仪、氧气分析仪、其进气口分别与一个冷凝器的出口相连的一氧化碳分析仪和二氧化碳分析仪，所述的冷凝器的入口、加热型碳氢化合物分析仪、加热型氮氧化物分析仪、氧气分析仪的入口经过其上分别设置有第四、第五、第六控制阀、第一、二、三抽气泵的第六、第七、第八管路与所述的稀释排气采样袋和和干净空气采样袋的出口分别相连；或者与发动机排气直采管路中的加热泵 3 过第十一管路相连；汽车在试验完成后，分析仪器单元 18 内的抽气泵通过控制阀从采样袋单元 8 中抽取稀释排气样气和干净空气，进行排气样气和干净空气的成分浓度分析；在发动机排放试验时，是利用加热泵 3 直采发动机的排气并通过加热型过滤器 17 将排气送入分析仪器单元进行成分浓度分析。所述的选用的每一分析仪可以选用美国 CAI 公司或英国 Singal 公司的产品。用加热型碳氢化合物分析仪（FID）测量 HC，用加热型氮氧化物分析仪（CLD）测量 NO_X，用一氧化碳分析仪和二氧化碳分析仪（NDIR）测量 CO、CO_2，用氧气分析仪（PMA）测量 O_2。由于要兼顾发动机台架试验中的直采气态成分分析，所以 FID 和 CLD 均采用加热型分析仪器。(10)一个计算机控制单元 11，用于控制本装置各部分组成的有序运行，包括接收 CVS 单元的流量、压力、温度和仪器分析单元 18 的各分析仪器输出的成分浓度等的信号；在发动机 试验台架上测量发动机排气污染物时还将接受来自发动机台架的功率、转速等信号（这些信号的测量不属本装置范围），再按照国标规定计算出发动机排气污染物量。

下面以汽油机汽车为例，说明测量过程。

在底盘测功机上按国家标准（或欧、美同类标准）规范运行的汽车，其发动机的尾气进入汽油机空气过滤混合单元，与干净空气混合成稀释排气混合气后，被风机 5 抽吸，强制通过主文丘里管（CFV）4 后排到大气。由主文丘里管（CFV）4 准确计量排气稀释混合气的体积流量（m^3/min）。

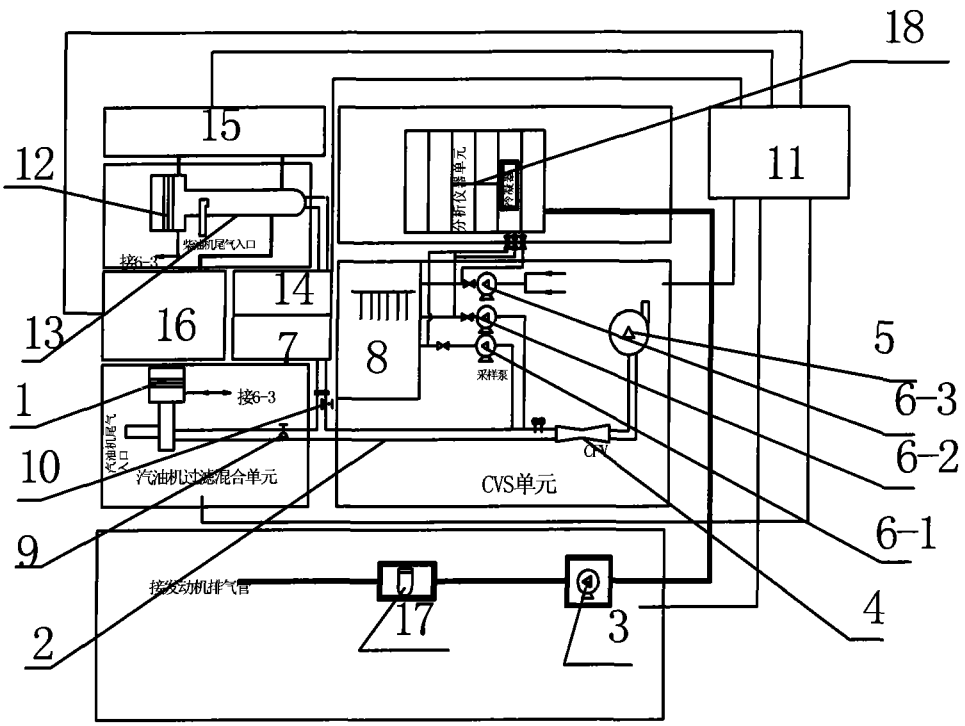
在气体通过主文丘里管（CFV）4 的主混合管路 2 中，同时设置两个采样用第一、第二文丘里管。通过第一、第二采样泵 6-1、6-2 抽取经过第一或第二文丘里管的排气稀释混合气（两管流量为 5L/min 或 10L/min）进入采样袋单元 8，以确保采样气体流量恒定并和主文丘里管（CFV）4 同比例采样。通过第三采样泵 6-3，从第一或第二空气滤清器中抽取干净空气送入采样袋单元 8 的干净空气采样袋中。

在采样结束后，将采样袋单元 8 内样气送入分析仪器单元 18，分别测量排气气态污染物（CO、CO_2、NO_X、HC）以及干净空气成分的浓度，以 ppm 表示。

根据底盘测功机测量的里程数（km）、主文丘里管（CFV）4 流量（m^3/min）、各排气气态污染物（CO、CO_2、NO_X、HC）以及干净空气成分的浓度（ppm），以及其他环境参数，按照国标提供的公式，可以分别计算出各排气气态污染物的排放量（g/km）。

对柴油机汽车而言，其发动机尾气是经第二空气滤清器 12 引入排气稀释混合通道 13，随后的过程与汽油机汽车相似，但要增加颗粒物的采样和分析。

本装置的计算机控制采用了全工业局域网的控制方式，所有的仪表、传感器、分析仪器的信号都经过 A/D 模块转换成遵循 RS232 协议或 RS-485 总线的数字信息，上位机程序通过工业局域网访问和控制所有检测设备和执行元件。按功能编制的专业软件可以全自动或者手动控制和管理装置的全部功能，用户可完成国标、欧 III 和美 EPA 等标准测试。


18
15
11
12
分析仪单元
接6-3
柴油机尾气入口
14
16
7
8
13
5
1
接6-3
采样泵
6-3
6-2
10
汽油机尾气入口
汽油机过滤混合单元
CVS单元
6-1
9
接发动机排气管
4
17
3
2