



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103196674 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 09

(21) 申请号 201310086063. 9

(22) 申请日 2013. 03. 18

(73) 专利权人 中国汽车技术研究中心

地址 300162 天津市东丽区成林道 218 号

(72) 发明人 王玉伟 谢晋中 袁正瑾 秦宏宇

郭红松 孙龙 冯于久 史广宝

付铁强 陆红雨 刘乐

(74) 专利代理机构 天津滨海科纬知识产权代理有限公司 12211

代理人 杨慧玲

(51) Int. Cl.

G01M 17/007(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 203148687 U, 2013. 08. 21, 权利要求 1-8.

CN 102435441 A, 2012. 05. 02, 说明书第 [0032] 段-[0042] 段, 附图 1.

CN 101915670 A, 2010. 12. 15, 说明书第

[0009] 段-[0014] 段.

CN 1721834 A, 2006. 01. 18, 说明书第 2 页倒数第 2 行-第 3 页第 18 行.

US 5977870 A1, 1999. 11. 02, 全文.

CN 201251511 Y, 2009. 06. 03, 全文.

CN 101738320 A, 2010. 06. 16, 全文.

CN 102313650 A, 2012. 01. 11, 全文.

审查员 陈琳

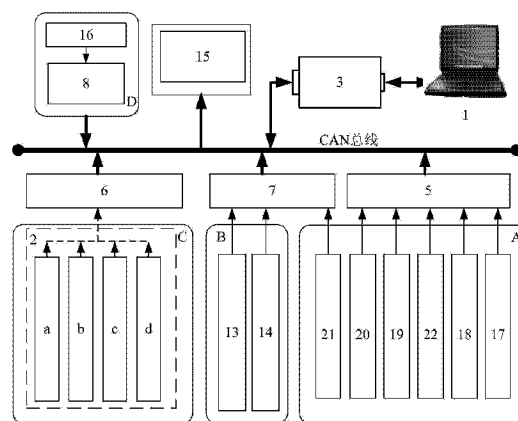
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种海拔环境下车辆试验环境信息采集系统

(57) 摘要

本发明公开了一种海拔环境下车辆试验环境信息采集系统, 涉及汽车试验测试设备领域, 模拟信号采集模块和温度采集模块连接试验环境信息测量单元中的相应传感器, 温度采集模块还连接车辆信息测量单元中的相应传感器, 采集车辆信息和试验环境信息实现模拟信号和温度信号的测量; 无线数据接收模块连接车轮状态测量单元中的相应传感器, 采集胎压胎温数据; GPS 信息测量单元对经纬度、车辆、车辆加速度和海拔高度信息进行采集; 上述采集到的数据都转换为 CAN 数据包, 通过 CAN 总线和 USBtoCAN 通讯模块传输至主机电脑。本系统减少了所需仪器数量, 简化了仪器操作过程, 降低了操作误差。



1. 一种海拔环境下车辆试验环境信息采集系统,包括:USBtoCAN 通讯模块,其特征在于,所述 USBtoCAN 通讯模块通过 USB 接口与主机电脑相连,通过 CAN 总线与模拟信号采集模块、无线数据接收模块、温度采集模块和 GPS 信息测量单元连接;

所述模拟信号采集模块和所述温度采集模块连接试验环境信息测量单元中的相应传感器,所述温度采集模块还连接车辆信息测量单元中的相应传感器,采集车辆信息和试验环境信息实现模拟信号和温度信号的测量;所述无线数据接收模块连接车轮状态测量单元中的相应传感器,采集胎压胎温数据;

所述 GPS 信息测量单元对经纬度、车速、行驶里程、车辆加速度和海拔高度信息进行采集;

上述采集到的数据都转换为 CAN 数据包,通过所述 CAN 总线和所述 USBtoCAN 通讯模块传输至所述主机电脑;其中,所述模拟信号采集模块、所述无线数据接收模块、所述温度采集模块和所述 GPS 信息测量单元由点烟器电源接头提供 12V 工作电压。

2. 根据权利要求 1 所述的一种海拔环境下车辆试验环境信息采集系统,其特征在于,所述海拔环境下车辆试验环境信息采集系统还包括:系统数据监控显示仪,

所述 CAN 数据包通过所述 USBtoCAN 通讯模块和所述 CAN 总线传输至所述系统数据监控显示仪。

3. 根据权利要求 1 所述的一种海拔环境下车辆试验环境信息采集系统,其特征在于,所述试验环境信息测量单元包括:连接所述模拟信号采集模块的风向传感器、风速传感器、大气压力传感器、环境湿度传感器和光照强度传感器;连接所述温度采集模块的环境温度传感器。

4. 根据权利要求 3 所述的一种海拔环境下车辆试验环境信息采集系统,其特征在于,所述大气压力传感器、所述环境湿度传感器和所述环境温度传感器都设置在百叶箱内。

5. 根据权利要求 1 所述的一种海拔环境下车辆试验环境信息采集系统,其特征在于,所述车辆信息测量单元包括:连接所述温度采集模块的冷却液温度传感器和机油温度传感器。

6. 根据权利要求 1 所述的一种海拔环境下车辆试验环境信息采集系统,其特征在于,所述车轮状态测量单元包括:设置在四个车轮上的胎压胎温传感器组,所述胎压胎温传感器组实时地测量四个运动轮胎的胎压和温度,并将车轮胎压和胎温数据通过无线传输的方式发送给所述无线数据接收模块。

7. 根据权利要求 1 所述的一种海拔环境下车辆试验环境信息采集系统,其特征在于,所述 GPS 信息测量单元包括:GPS 天线和 GPS 数据处理模块,

所述 GPS 天线测量车速、行驶里程、车辆加速度、经纬度和海拔高度信息,并传输至所述 GPS 数据处理模块;所述 GPS 数据处理模块接收信息,并转化为相应 CAN 数据包,通过所述 CAN 总线和所述 USBtoCAN 通讯模块传输至所述主机电脑。

8. 根据权利要求 7 所述的一种海拔环境下车辆试验环境信息采集系统,其特征在于,所述模拟信号采集模块、所述无线数据接收模块、所述温度采集模块和所述 GPS 数据处理模块均设置在汽车上的铝制防震泡沫箱内。

一种海拔环境下车辆试验环境信息采集系统

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车试验测试设备领域,特别涉及一种海拔环境下车辆试验环境信息采集系统。

背景技术

[0002] 汽车在海拔环境下进行各种道路试验和底盘测功机试验时,试验场地的环境信息(例如:风速、气压、温度、湿度、海拔高度和空气密度)、汽车发动机的水温油温信息、汽车车轮的压力和温度信息都会对汽车行驶过程中的阻力、油耗和排放产生较大的影响。因此,在进行海拔环境下的汽车试验时,对上述这些信息进行精确的测量是至关重要的。

[0003] 在实际试验时,为了能够测量上述试验信息,通常需要试验人员准备多种测量仪器,用气象仪测量大气环境信息,用专用的仪器测量发动机水温油温,用胎压测量仪监视车轮状态;另外还需要其它相关的仪器来测量汽车的阻力、油耗和排放数据。

[0004] 发明人在实现本发明的过程中,发现现有技术中至少存在以下缺点和不足:

[0005] 1) 在试验过程中,各种仪器的操作给试验人员造成了很大的负担,出错率高,且试验后试验数据记录分散,处理起来麻烦;

[0006] 2) 由于一些设备不具有保存功能,试验数据只能手动记录,造成采样率低和数据量少,从而使试验数据精度降低,跟实际情况相比,形成一定的误差。而对于一些不易直接测量的信息(例如:海拔高度和空气密度),目前市场上的测量仪器存在精度较差或者体积较大的缺点,在汽车试验中使用困难。

发明内容

[0007] 本发明提供了一种海拔环境下车辆试验环境信息采集系统,本系统减少了仪器的数量,简化了仪器操作过程,降低了操作误差,详见下文描述:

[0008] 一种海拔环境下车辆试验环境信息采集系统,包括:USBtoCAN 通讯模块,所述 USBtoCAN 通讯模块通过 USB 接口与主机电脑相连,通过 CAN 总线与模拟信号采集模块、无线数据接收模块、温度采集模块和 GPS 信息测量单元连接;

[0009] 所述模拟信号采集模块和所述温度采集模块连接试验环境信息测量单元中的相应传感器,所述温度采集模块还连接车辆信息测量单元中的相应传感器,采集车辆信息和试验环境信息实现模拟信号和温度信号的测量;所述无线数据接收模块连接车轮状态测量单元中的相应传感器,采集胎压胎温数据;所述 GPS 信息测量单元对经纬度、车辆、车辆加速度和海拔高度信息进行采集;上述采集到的数据都转换为 CAN 数据包,通过所述 CAN 总线和所述 USBtoCAN 通讯模块传输至所述主机电脑;其中,所述模拟信号采集模块、所述无线数据接收模块、所述温度采集模块和所述 GPS 信息测量单元由点烟器电源接头提供 12V 工作电压。

[0010] 所述海拔环境下车辆试验环境信息采集系统还包括:系统数据监控显示仪,所述 CAN 数据包通过所述 USBtoCAN 通讯模块和所述 CAN 总线传输至所述系统数据监控显示仪。

[0011] 所述试验环境信息测量单元包括：连接所述模拟信号采集模块的风向传感器、风速传感器、大气压力传感器、环境湿度传感器和光照强度传感器；连接所述温度采集模块的环境温度传感器。所述大气压力传感器、所述环境湿度传感器和所述环境温度传感器都设置在百叶箱内。

[0012] 所述车辆信息测量单元包括：连接所述温度采集模块的冷却液温度传感器和机油温度传感器。

[0013] 所述车轮状态测量单元包括：设置在四个车轮上的胎压胎温传感器组，所述胎压胎温传感器组实时地测量四个运动轮胎的胎压和温度，并将车轮胎压和胎温数据通过无线传输的方式发送给所述无线数据接收模块。

[0014] 所述 GPS 信息测量单元包括：GPS 天线和 GPS 数据处理模块，所述 GPS 天线测量车速、行驶里程、车辆加速度、经纬度和海拔高度信息，并传输至所述 GPS 数据处理模块；所述 GPS 数据处理模块接收信息，并转化为相应 CAN 数据包，通过所述 CAN 总线和所述 USBtoCAN 通讯模块传输至所述主机电脑。

[0015] 所述模拟信号采集模块、所述无线数据接收模块、所述温度采集模块和所述 GPS 数据处理模块均设置在汽车上的铝制防震泡沫箱内。

[0016] 本发明提供的技术方案的有益效果是：本发明通过温度采集模块、模拟信号采集模块、无线数据接收模块和 GPS 数据处理模块等模块结构设计，采集到车辆信息，能够满足不同试验、不同用户的不同试验需求，实现多用途的设计目标；本系统通过模块化的 CAN 总线结构设计，增加了系统对不同类型信号的适应性，且具有可扩展性，使得该系统能够全面地测量试验所需的所有信息，适用于多种不同的汽车道路试验，特别是在海拔环境下的试验；另外，能够全面地测量汽车在海拔环境下试验时所需的包括天气环境信息、GPS 信息、汽车发动机温度信息和轮胎状态信息等试验条件信息，并可用已测信息计算相关试验条件信息，减少了所需仪器数量，简化了仪器操作过程，降低了操作误差。

附图说明

[0017] 图 1 是海拔环境下车辆试验环境信息采集系统的构成框图；

[0018] 图 2 是海拔环境下车辆试验环境信息采集系统的具体结构示意图；

[0019] 图 3 是海拔高度计算流程图；

[0020] 图 4 是空气密度计算流程图。

[0021] 附图中所列部件列表如下所示：

- | | |
|-------------------------|---------------|
| [0022] 1：主机电脑； | 2：胎压胎温传感器组； |
| [0023] 3：USBtoCAN 通讯模块； | 4：铝制防震泡沫箱； |
| [0024] 5：模拟信号采集模块； | 6：无线数据接收模块； |
| [0025] 7：温度采集模块； | 8：GPS 数据处理模块； |
| [0026] 9：汽车尾气后处理器； | 10：点烟器电源接头； |
| [0027] 11：油门踏板； | 12：发动机； |
| [0028] 13：冷却液温度传感器； | 14：机油温度传感器； |
| [0029] 15：系统数据监控显示仪； | 16：GPS 天线； |
| [0030] 17：风向传感器； | 18：风速传感器； |

- [0031] 19 :大气压力传感器 ; 20 :环境湿度传感器 ;
[0032] 21 :环境温度传感器 22 :光照强度传感器 ;
[0033] a、b、c 和 d :胎压胎温传感器。

具体实施方式

[0034] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0035] 参见图 1 和图 2,一种海拔环境下车辆试验环境信息采集系统,包括:USBtoCAN 通讯模块 3,USBtoCAN 通讯模块 3 通过 USB 接口与主机电脑 1 相连,通过 CAN 总线与模拟信号采集模块 5、无线数据接收模块 6、温度采集模块 7 和 GPS 信息测量单元 D 连接;

[0036] 模拟信号采集模块 5 和温度采集模块 7 连接试验环境信息测量单元 A 中的相应传感器,温度采集模块 7 还连接车辆信息测量单元 B 中的相应传感器,采集车辆信息和试验环境信息实现模拟信号和温度信号的测量;无线数据接收模块 6 连接车轮状态测量单元 C 中的相应传感器,采集胎压胎温数据;

[0037] GPS 信息测量单元 D 对经纬度、车辆、车辆加速度和海拔高度信息进行采集;

[0038] 上述采集到的数据都转换为 CAN 数据包,通过 CAN 总线和 USBtoCAN 通讯模块 3 传输至主机电脑 1。其中,模拟信号采集模块 5、无线数据接收模块 6、温度采集模块 7 和 GPS 信息测量单元 D 由点烟器电源接头 10 提供 12V 工作电压。

[0039] 具体实现时,模拟信号采集模块 5、无线数据接收模块 6、温度采集模块 7 和 GPS 信息测量单元 D 都包含两个 CAN 数据端口,一个是 CAN 数据接收端口,一个是 CAN 数据发送端口,从而可以使用 CAN 总线将多个模块串联,并连接到 USBtoCAN 通讯模块 3 的一个 CAN 接口,形成 CAN 数据通道,实现与模拟信号采集模块 5、无线数据接收模块 6、温度采集模块 7 和 GPS 信息测量单元 D 的数据交换;USBtoCAN 通讯模块 3 的另一个 CAN 接口连接到主机电脑 1 的 USB 端口,实现与主机电脑 1 之间的数据交换。模拟信号采集模块 5、无线数据接收模块 6、温度采集模块 7 和 GPS 信息测量单元 D 都是八通道采集模块。

[0040] 主机电脑 1 中安装有数据采集软件,该数据采集软件调用 USBtoCAN 通讯模块 3 的驱动程序,读取 USBtoCAN 通讯模块 3 传输过来的各种测量数据(即 CAN 数据包),在电脑屏幕上进行数字显示或图形显示,同时,将测量数据实时存储在电脑硬盘上。对于一些不可直接进行测量的信息,该数据采集软件还可以利用系统中拥有的相关传感器测量信息进行在线计算,从而使试验人员能够更加快速和全面地了解汽车的试验环境信息,例如,在数据采集软件中使用大气压力和温度信息计算得到当地的海拔高度和空气密度,具体计算方法见图 3 和图 4。

[0041] 进一步地,为了让驾驶员了解试验参数,还可以将试验参数通过 USBtoCAN 通讯模块 3 和 CAN 总线传输至系统数据监控显示仪 15,这样驾驶员就可以实时的掌握试验参数。

[0042] 具体实现时,试验环境信息测量单元 A 主要用来测量试验车辆的环境参数,以便试验人员能够更加精准地确定试验时机,按照预先设定的试验条件进行试验。该测量单元包括:连接模拟信号采集模块 5 的风向传感器 17、风速传感器 18、大气压力传感器 19、环境湿度传感器 20 和光照强度传感器 22(该五个传感器都输出模拟信号);连接温度采集模块 7 的环境温度传感器 21。所有的传感器都固定在一个特制的便携式支架上,而该支架可以

通过底座固定在车辆顶部,也可以采用其他的固定方式,本发明实施例对此不做限制。

[0043] 进一步地,为了使得测量的信号更加准确,大气压力传感器 19、环境湿度传感器 20 和环境温度传感器 21 都设置在百叶箱内。

[0044] 具体实现时,车辆信息测量单元 B 主要用来测量汽车发动机的温度信号,以便实时了解车辆处于何种状态(冷机或热机),包括:连接温度采集模块 7 的冷却液温度传感器 13 和机油温度传感器 14。

[0045] 其中,冷却液温度传感器 13 和机油温度传感器 14 都直接采用原车的传感器,只需引出信号到温度采集模块 7,就可实时测量出温度数据。

[0046] 具体实现时,车轮状态测量单元 C 包括:设置在四个车轮上的胎压胎温传感器组 2 (例如:a、b、c 和 d 四个胎压胎温传感器),胎压胎温传感器组 2 实时地测量四个运动轮胎的胎压和温度,并将车轮胎压和胎温数据通过无线传输的方式发送给无线数据接收模块 6,从而使整个系统可以实时监控轮胎的状态。

[0047] 其中,每个胎压胎温传感器内部都包括一个压力传感器、一个温度传感器和一个无线数据发送模块,该无线数据发送模块可以采集压力和温度传感器的数据,并将数据转换为无线信号,发送给无线数据接收模块 6。

[0048] 具体实现时,GPS 信息测量单元 D 主要用来测量 GPS 相关的信息,包括车速、行驶里程、车辆加速度、经纬度和海拔高度等 GPS 信息,该单元由 GPS 天线 16 和 GPS 数据处理模块 8 组成,GPS 数据处理模块 8 连接到系统的 CAN 总线上,通过 GPS 天线 16 接收 GPS 信息,并且将相应的 GPS 信息转化为 CAN 数据包,然后,通过 CAN 总线和 USBtoCAN 通讯模块 3 将 CAN 数据包传输至主机电脑 1。

[0049] 进一步地,为了能够起到防震和抗干扰作用,模拟信号采集模块 5、无线数据接收模块 6、温度采集模块 7 和 GPS 数据处理模块 8 均设置在汽车上的铝制防震泡沫箱 4 内。

[0050] 本实例由于采用了多种类型的传感器和数据采集模块,以适应不同信号的采样速率要求,所以这些传感器和数据采集模块的采样频率存在差异。系统中的 GPS 信号和温度信号由于变化较慢,不需要太快的采集速率,系统中将其采样频率设定为 10Hz,而系统中的模拟信号本身变化较快,需要高的采样频率,其采样频率最高可设定为 100Hz,实际试验时可根据需要将其在 10Hz 到 100Hz 的范围内进行调整。对于不同采样频率采集到的试验数据,主机电脑 1 会以采样频率高的数据为基准,按采样时间对所有数据进行整合。例如:对于一个采样时间点,只有高采样率信号的数据,没有对应的低采样率信号的数据,就让该采样时间点的低采样率信号的数据等于低采样率信号前一采样时间点的数据,从而使得最终的不同采样率信号的数据量相同,方便存储。

[0051] 在使用本车载式汽车实验数据采集系统之前,启动车辆为系统供电,开启主机电脑 1 自动搜索各子模块,搜索完成后,系统将会自动进入测量和数据监控状态。如果需要重新设置信号的采样频率,需使用主机电脑 1 中的软件对对应信号的采样频率进行设置,同时,使用主机电脑 1 也可以对数据进行图形显示、监控和保存。

[0052] 表 1 传感器和数据采集模块型号列表

[0053]

序号	传感器	功能	量程
1	GPS 数据处理模块 8	收集、处理 GPS 信号	
2	温度采集模块 7	采集温度型传感器数据	8 通道
3	模拟信号采集模块 5	采集模拟信号传感器数据	8 通道
4	无线数据接收模块 6	接收胎压胎温数据	
6	点烟器电源分接头 10	提供电源	12V
7	冷却液温度传感器 13	测量发动机冷却液温度	-40~100℃
8	机油温度传感器 14	测量机油温度	-40~120℃
9	USBtoCAN 通讯模块 3	数据通讯	
10	系统数据监控显示仪 15	数据显示和监控	
11	GPS 天线 16	测量车速、距离和海拔等	
12	风向传感器 17	测量风向	0~360°

[0054]

13	风速传感器 18	测量风速	0~45m/s
14	大气压力传感器 19	测量大气压力	10~1100hpa
15	环境温度传感器 20	测量环境温度	-50~100℃
16	环境湿度传感器 21	测量环境湿度	0~100%RH
17	光照强度传感器 22	测量光照强度	0~2000W / m ²
18	数据采集软件	设置参数, 采集、计算和保存数据	
19	胎压胎温传感器组 2 (a, b, c, d)	测量轮胎的压力和温度	0~3bar 和 -30~60℃

[0055] 具体实现时, 本发明实施例对上述器件的型号不做限制, 只要能完成上述功能的任何器件均可。

[0056] 综上所述, 通过本系统减少了仪器的数量, 简化了仪器操作过程, 降低了操作误差, 满足了实际应用中的多种需求。

[0057] 本领域技术人员可以理解附图只是一个优选实施例的示意图, 上述本发明实施例序号仅仅为了描述, 不代表实施例的优劣。

[0058] 以上所述仅为本发明的较佳实施例, 并不用以限制本发明, 凡在本发明的精神和原则之内, 所作的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本发明的保护范围之内。

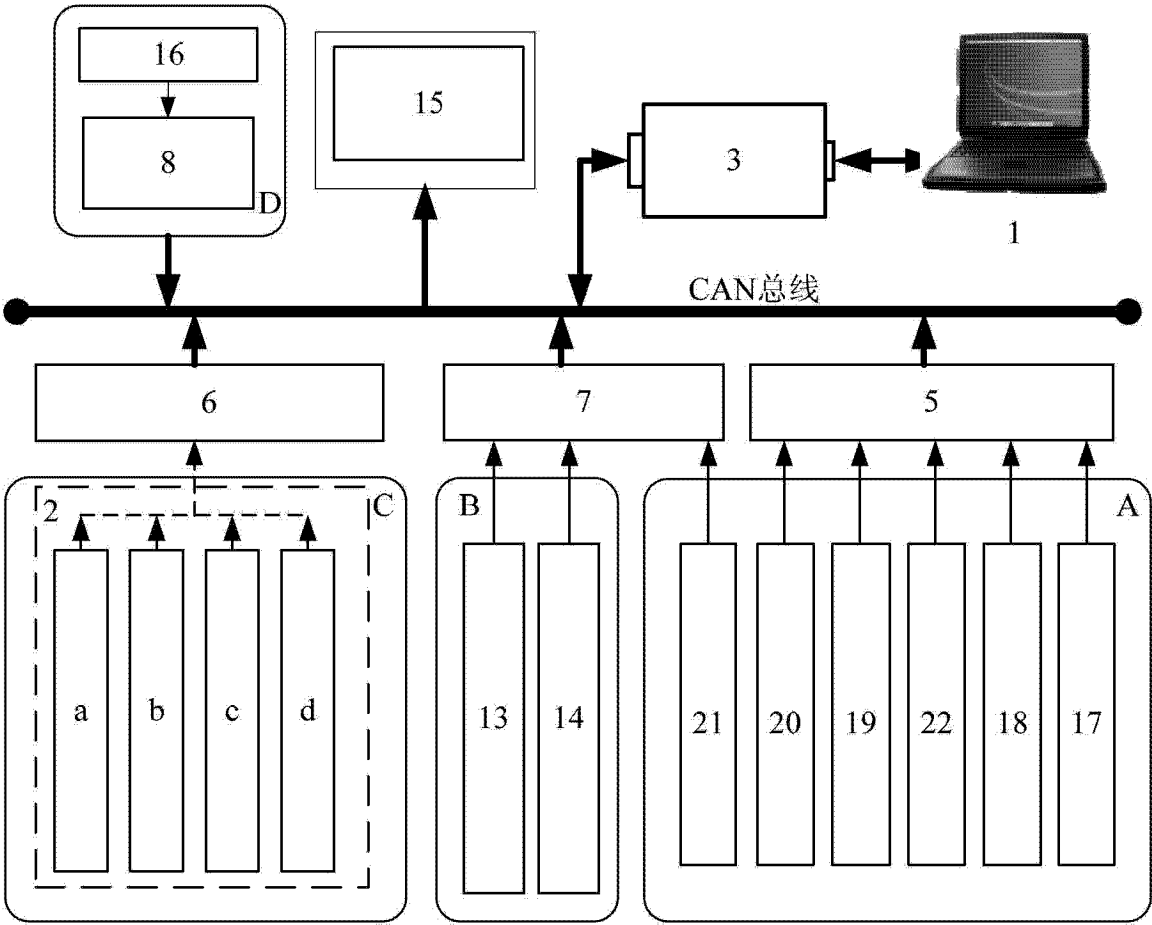


图 1

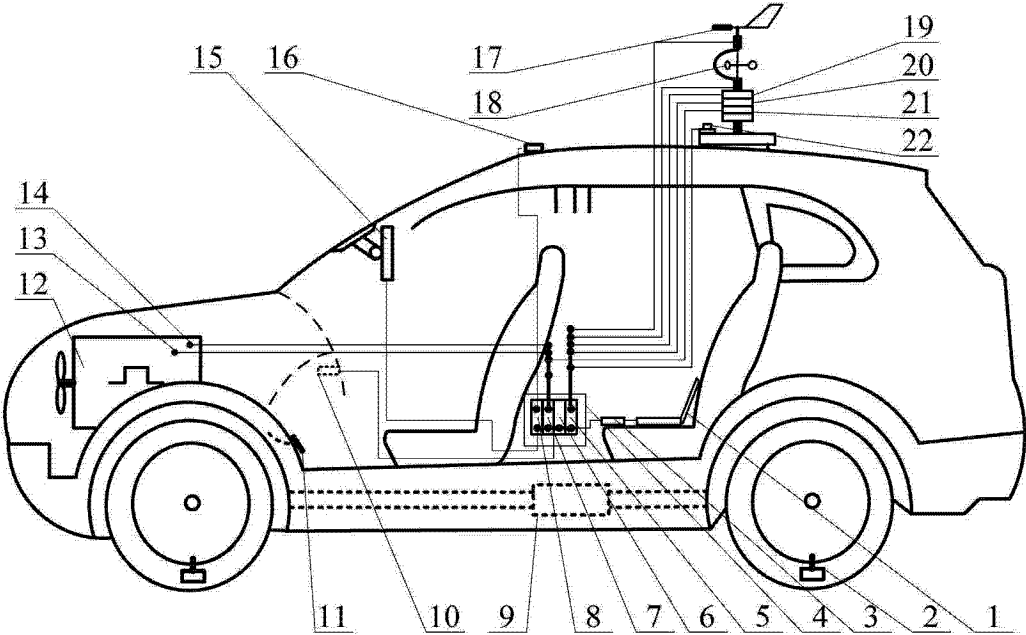


图 2

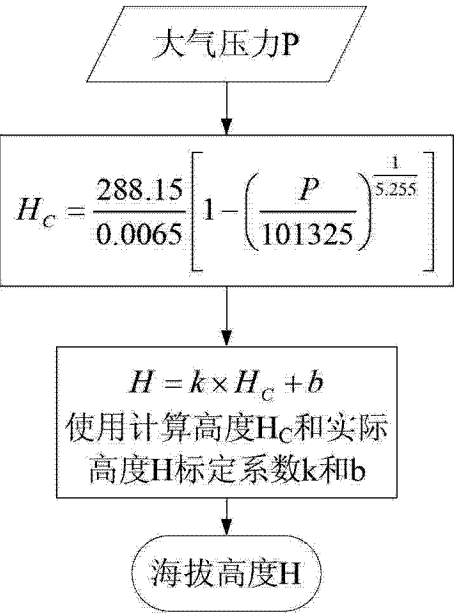


图 3

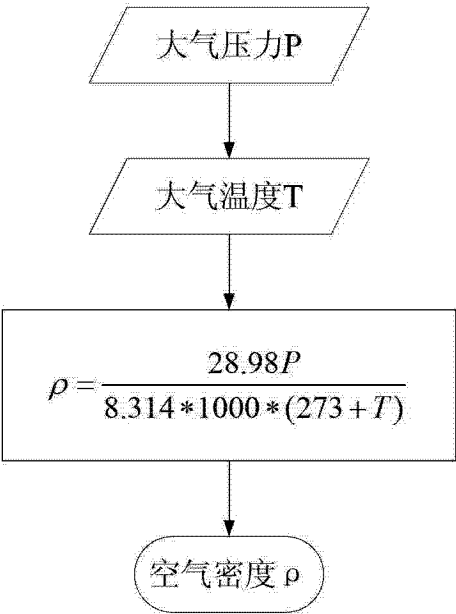


图 4