



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106249070 A
(43)申请公布日 2016. 12. 21

(21)申请号 201610545918.3

(22)申请日 2016.07.12

(71)申请人 北京长城华冠汽车科技股份有限公司

地址 101300 北京市顺义区时骏北街1号院4栋

(72)发明人 陆群 张宇

(74)专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 张驰 宋志强

(51)Int. Cl.

G01R 31/00(2006.01)

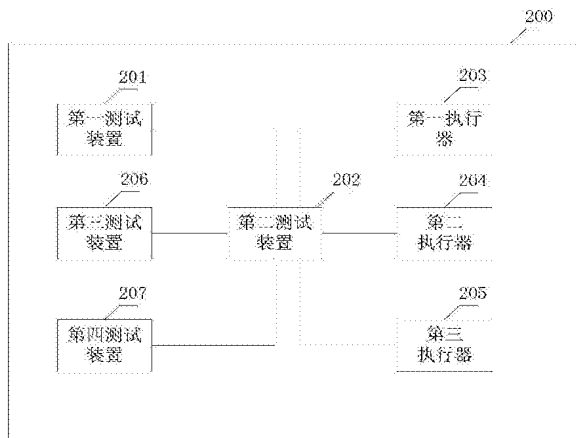
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54)发明名称

一种电动汽车热管理管路的测试系统和方法

(57)摘要

本发明实施方式公开了一种电动汽车热管理管路的测试系统和方法。测试系统包括第一测试装置、第二测试装置和第一执行器,其中:第一测试装置,用于基于第一传感量输入值生成第一模拟传感信号;第二测试装置,与第一测试装置和第一执行器连接,用于基于第一模拟传感信号生成用于控制第一执行器的第一模拟控制指令,并向第一执行器发出第一模拟控制指令;第一执行器,用于执行第一模拟控制指令。应用本发明实施方式,无需传感器和控制器即可对管路进行控制测试,节省了测试时间,促进了整车产品开发进度。



1. 一种电动汽车热管理管路的测试系统,其特征在于,包括第一测试装置、第二测试装置和第一执行器,其中:

第一测试装置,用于基于第一传感量输入值生成第一模拟传感信号;

第二测试装置,与第一测试装置和第一执行器连接,用于基于所述第一模拟传感信号生成用于控制第一执行器的第一模拟控制指令,并向第一执行器发出第一模拟控制指令;

第一执行器,用于执行所述第一模拟控制指令。

2. 根据权利要求1所述的电动汽车热管理管路的测试系统,其特征在于,还包括第二执行器;

第二测试装置,进一步与第二执行器连接,还用于基于所述第一模拟传感信号生成用于控制第二执行器的第二模拟控制指令,并向第二执行器发出第二模拟控制指令;

第二执行器,用于执行所述第二模拟控制指令。

3. 根据权利要求2所述的电动汽车热管理管路的测试系统,其特征在于,还包括第三执行器;

第二测试装置,进一步与第三执行器连接,还用于基于所述第一模拟传感信号生成用于控制第三执行器的第三模拟控制指令,并向第三执行器发出第三模拟控制指令;

第三执行器,用于执行所述第三模拟控制指令。

4. 根据权利要求3所述的电动汽车热管理管路的测试系统,其特征在于,所述第一执行器为电动汽车热管理管路的水泵,所述第二执行器为电动汽车热管理管路的电磁阀,所述第三执行器为电动汽车热管理管路的散热风扇;所述第一传感量输入值为温度输入值;所述第一模拟传感信号为电动汽车热管理管路中的温度模拟信号;所述第一模拟控制指令为水泵开启指令;所述第二模拟控制指令为电磁阀打开指令;所述第三模拟控制指令为散热风扇启动指令。

5. 根据权利要求3所述的电动汽车热管理管路的测试系统,其特征在于,所述第一执行器为电动汽车热管理管路的水泵,所述第二执行器为电动汽车热管理管路的电磁阀,所述第三执行器为电动汽车热管理管路的散热风扇;所述第一传感量输入值为流量输入值;所述第一模拟传感信号为电动汽车热管理管路中的流量模拟信号;所述第一模拟控制指令为水泵停止指令;所述第二模拟控制指令为电磁阀关闭指令;所述第三模拟控制指令为散热风扇停止指令。

6. 根据权利要求1所述的电动汽车热管理管路的测试系统,其特征在于,还包括:

第三测试装置,用于基于第二传感量输入值生成第二模拟传感信号;

控制器,还与第三测试装置连接,用于基于所述第一模拟传感信号和第二模拟传感信号生成所述第一模拟控制指令。

7. 根据权利要求1-6中任一项所述的电动汽车热管理管路的测试系统,其特征在于,所述第一测试装置包括:

输入信号量模块,用于接收第一传感量输入值;

模拟模块,用于将第一传感量输入值转化为模拟电压信号,将所述模拟电压信号数字转换为作为所述第一模拟传感信号的数字电压信号;

输出端口,用于向第二测试装置输出所述第一模拟传感信号。

8. 根据权利要求1-6中任一项所述的电动汽车热管理管路的测试系统,其特征在于,所

述第二测试装置包括：

传感信号接收模块，用于接收所述第一模拟传感信号；

控制指令生成模块，保存有基于传感信号生成模拟控制指令的预定逻辑，用于利用所述预定逻辑基于所述第一模拟传感信号生成第一模拟控制指令，并将所述第一模拟控制指令的格式封装为与所述第一执行器相兼容；

输出端口，用于向第一执行器输出封装后的第一模拟控制指令。

9. 一种电动汽车热管理管路的测试方法，其特征在于，包括：

第一测试装置基于第一传感量输入值生成第一模拟传感信号，并将第一模拟传感信号发送到第二测试装置；

第二测试装置基于所述第一模拟传感信号生成用于控制第一执行器的第一模拟控制指令，并向第一执行器发出第一模拟控制指令；

第一执行器执行所述第一模拟控制指令。

10. 根据权利要求9所述的电动汽车热管理管路的测试方法，其特征在于，还包括：

第二测试装置基于所述第一模拟传感信号生成用于控制第二执行器的第二模拟控制指令以及用于控制第三执行器的第三模拟控制指令，并向第二执行器发出第二模拟控制指令，向第三执行器发出第三模拟控制指令，

第二执行器执行所述第二模拟控制指令，第三执行器执行所述第三模拟控制指令；

其中：所述第一传感量输入值为温度输入值，所述第一模拟传感信号为电动汽车热管理管路中的温度模拟信号，所述第一执行器为水泵，所述第二执行器为电磁阀，所述第三执行器为散热风扇，第一模拟控制指令为水泵开启指令，第二模拟控制指令为电磁阀打开指令，第三模拟控制指令为散热风扇启动指令；或，所述第一传感量输入值为流量输入值，所述第一模拟传感信号为电动汽车热管理管路中的流量模拟信号，所述第一执行器为电动汽车热管理管路的水泵，所述第二执行器为电动汽车热管理管路的电磁阀，所述第三执行器为电动汽车热管理管路的散热风扇，所述第一模拟控制指令为水泵停止指令，所述第二模拟控制指令为电磁阀关闭指令；所述第三模拟控制指令为散热风扇停止指令。

一种电动汽车热管理管路的测试系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车技术领域,更具体地,涉及一种电动汽车热管理管路的测试系统和方法。

背景技术

[0002] 能源短缺、石油危机和环境污染愈演愈烈,给人们的生活带来巨大影响,直接关系到国家经济和社会的可持续发展。世界各国都在积极开发新能源技术。电动汽车作为一种降低石油消耗、低污染、低噪声的新能源汽车,被认为是解决能源危机和环境恶化的重要途径。混合动力汽车同时兼顾纯电动汽车和传统内燃机汽车的优势,在满足汽车动力性要求和续驶里程要求的前提下,有效地提高了燃油经济性,降低了排放,被认为是当前节能和减排的有效路径之一。

[0003] 电动汽车汽车所使用的热管理管路通常包含传感器、执行器和控制器。控制器根据传感器提供的传感信号对热管理管路的执行器进行控制。

[0004] 在现有技术中,为了测试控制器能否对热管理管路的执行器进行控制,通常需要选择多种类型的传感器产品以及已研制成型的控制器产品对管路进行控制测试。然而,由于控制器的研制周期较长,利用已研制成型的控制器产品执行测试,造成测试时间冗长,不利于整车产品开发进度。而且,管路测试所采用的传感器的种类繁多,如果采用真实的传感器产品执行测试,同样导致测试时间冗长且成本高昂。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提出一种电动汽车热管理管路的测试系统和方法,从而节省测试时间和降低成本,促进整车产品开发进度。

[0006] 本发明实施方式的技术方案如下:

[0007] 一种电动汽车热管理管路的测试系统,包括第一测试装置、第二测试装置和第一执行器,其中:

[0008] 第一测试装置,用于基于第一传感量输入值生成第一模拟传感信号;

[0009] 第二测试装置,与第一测试装置和第一执行器连接,用于基于所述第一模拟传感信号生成用于控制第一执行器的第一模拟控制指令,并向第一执行器发出第一模拟控制指令;

[0010] 第一执行器,用于执行所述第一模拟控制指令。

[0011] 在一个实施方式中,还包括第二执行器;

[0012] 第二测试装置,进一步与第二执行器连接,还用于基于所述第一模拟传感信号生成用于控制第二执行器的第二模拟控制指令,并向第二执行器发出第二模拟控制指令;

[0013] 第二执行器,用于执行所述第二模拟控制指令。

[0014] 在一个实施方式中,还包括第三执行器;

[0015] 第二测试装置,进一步与第三执行器连接,还用于基于所述第一模拟传感信号生

成用于控制第三执行器的第三模拟控制指令,并向第三执行器发出第三模拟控制指令;

[0016] 第三执行器,用于执行所述第三模拟控制指令。

[0017] 在一个实施方式中,所述第一执行器为电动汽车热管理管路的水泵,所述第二执行器为电动汽车热管理管路的电磁阀,所述第三执行器为电动汽车热管理管路的散热风扇;

[0018] 所述第一传感量输入值为温度输入值;

[0019] 所述第一模拟传感信号为电动汽车热管理管路中的温度模拟信号;

[0020] 所述第一模拟控制指令为水泵开启指令;

[0021] 所述第二模拟控制指令为电磁阀打开指令;

[0022] 所述第三模拟控制指令为散热风扇启动指令。

[0023] 在一个实施方式中,所述第一执行器为电动汽车热管理管路的水泵,所述第二执行器为电动汽车热管理管路的电磁阀,所述第三执行器为电动汽车热管理管路的散热风扇;

[0024] 所述第一传感量输入值为流量输入值;

[0025] 所述第一模拟传感信号为电动汽车热管理管路中的流量模拟信号;

[0026] 所述第一模拟控制指令为水泵停止指令;

[0027] 所述第二模拟控制指令为电磁阀关闭指令;

[0028] 所述第三模拟控制指令为散热风扇停止指令。

[0029] 在一个实施方式中,还包括:

[0030] 第三测试装置,用于基于第二传感量输入值生成第二模拟传感信号;

[0031] 控制器,还与第三测试装置连接,用于基于所述第一模拟传感信号和第二模拟传感信号生成所述第一模拟控制指令。

[0032] 在一个实施方式中,所述第一测试装置包括:

[0033] 输入信号量模块,用于接收第一传感量输入值;

[0034] 模拟模块,用于将第一传感量输入值转化为模拟电压信号,将所述模拟电压信号数字转换为作为所述第一模拟传感信号的数字电压信号;

[0035] 输出端口,用于向第二测试装置输出所述第一模拟传感信号。

[0036] 在一个实施方式中,所述第二测试装置包括:

[0037] 传感信号接收模块,用于接收所述第一模拟传感信号;

[0038] 控制指令生成模块,保存有基于传感信号生成模拟控制指令的预定逻辑,用于利用所述预定逻辑基于所述第一模拟传感信号生成第一模拟控制指令,并将所述第一模拟控制指令的格式封装为与所述第一执行器相兼容;

[0039] 输出端口,用于向第一执行器输出封装后的第一模拟控制指令。

[0040] 一种电动汽车热管理管路的测试方法,包括:

[0041] 第一测试装置基于第一传感量输入值生成第一模拟传感信号,并将第一模拟传感信号发送到第二测试装置;

[0042] 第二测试装置基于所述第一模拟传感信号生成用于控制第一执行器的第一模拟控制指令,并向第一执行器发出第一模拟控制指令;

[0043] 第一执行器执行所述第一模拟控制指令。

[0044] 在一个实施方式中,还包括:

[0045] 第二测试装置基于所述第一模拟传感信号生成用于控制第二执行器的第二模拟控制指令以及用于控制第三执行器的第三模拟控制指令,并向第二执行器发出第二模拟控制指令,向第三执行器发出第三模拟控制指令,

[0046] 第二执行器执行所述第二模拟控制指令,第三执行器执行所述第三模拟控制指令;

[0047] 其中:所述第一传感量输入值为温度输入值,所述第一模拟传感信号为电动汽车热管理管路中的温度模拟信号,所述第一执行器为水泵,所述第二执行器为电磁阀,所述第三执行器为散热风扇,第一模拟控制指令为水泵开启指令,第二模拟控制指令为电磁阀打开指令,第三模拟控制指令为散热风扇启动指令;或,所述第一传感量输入值为流量输入值,所述第一模拟传感信号为电动汽车热管理管路中的流量模拟信号,所述第一执行器为电动汽车热管理管路的水泵,所述第二执行器为电动汽车热管理管路的电磁阀,所述第三执行器为电动汽车热管理管路的散热风扇,所述第一模拟控制指令为水泵停止指令,所述第二模拟控制指令为电磁阀关闭指令;所述第三模拟控制指令为散热风扇停止指令。

[0048] 从上述技术方案可以看出,在本发明实施方式中,测试系统包括第一测试装置、第二测试装置和第一执行器,其中:第一测试装置,用于基于第一传感量输入值生成第一模拟传感信号;第二测试装置,与第一测试装置和第一执行器连接,用于基于第一模拟传感信号生成用于控制第一执行器的第一模拟控制指令,并向第一执行器发出第一模拟控制指令;第一执行器,用于执行第一模拟控制指令。应用本发明实施方式,无需传感器和控制器即可对管路进行控制测试,节省了测试时间,促进了整车产品开发进度。

[0049] 而且,本发明实施方式通过对传感器信号的模拟,可以对热管理系统所处环境进行模拟,可以在常温环境实现不同环境条件下的控制功能测试,还可减少使用环境舱的时间,达到节约成本的效果。

附图说明

[0050] 以下附图仅对本发明做示意性说明和解释,并不限定本发明的范围。

[0051] 图1为现有技术中电动汽车热管理管路的测试系统的结构图。

[0052] 图2为根据本发明的电动汽车热管理管路的测试系统的结构图。

[0053] 图3为根据本发明的电动汽车热管理管路的测试系统的示范性结构图。

[0054] 图4为根据本发明的第一测试装置的结构图。

[0055] 图5为根据本发明的第二测试装置的结构图。

[0056] 图6为根据本发明的电动汽车热管理管路的测试方法的流程图。

具体实施方式

[0057] 为了对发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图说明本发明的具体实施方式,在各图中相同的标号表示相同的部分。

[0058] 为了描述上的简洁和直观,下文通过描述若干代表性的实施方式来对本发明的方案进行阐述。实施方式中大量的细节仅用于帮助理解本发明的方案。但是很明显,本发明的技术方案实现时可以不局限于这些细节。为了避免不必要地模糊了本发明的方案,一些实

施方式没有进行细致地描述,而是仅给出了框架。下文中,“包括”是指“包括但不限于”,“根据……”是指“至少根据……,但不限于仅根据……”。由于汉语的语言习惯,下文中没有特别指出一个成分的数量时,意味着该成分可以是一个也可以是多个,或可理解为至少一个。

[0059] 图1为现有技术中电动汽车热管理管路的测试系统的结构图。

[0060] 由图1可见,现有技术中电动汽车热管理管路的测试系统包括多个传感器、多个执行器和热管理系统控制器。热管理系统控制器根据各个传感器提供的传感信号对热管理管路的各个执行器进行控制。

[0061] 然而,由于控制器的研制周期较长,如果采用真实的成熟控制器执行测试,会造成测试时间推后,不利于整车产品开发进度。

[0062] 而且,现有技术中还需要选择多种类型的传感器产品对管路进行控制测试。然而,由于测试所采用的传感器的种类繁多,如果采用真实的传感器产品执行测试,造成测试时间冗长且成本高昂,不利于整车产品开发进度。

[0063] 另外,当采用真实的传感器执行测试时,还需要使用环境舱等贵重设备,进一步提高了成本。

[0064] 实际上,测试的目的是验证管路是否正常工作以及执行器是否正常。管路测试中传感器的作用是产生供控制器生成控制指令的传感信号,管路测试中控制器的作用是生成用于控制执行器的控制指令。因此,可以对传感器和控制器进行模拟,验证管路是否正常工作以及执行器是否正常,并实现管道测试目的。

[0065] 本发明实施方式采用仿真的传感信号,可以方便提供多种类型的传感信号,而且可以省去传感器成本并节约测试时间,还可以免除环境舱等贵重设备。而且,在本发明实施方式中,无需采用控制器即可以对执行器进行测试。

[0066] 图2为根据本发明的电动汽车热管理管路的测试系统的结构图。

[0067] 如图2所示,该系统200包括:包括第一测试装置201、第二测试装置202和第一执行器203,其中:

[0068] 第一测试装置201,用于基于第一传感量输入值生成第一模拟传感信号;

[0069] 第二测试装置202,与第一测试装置201和第一执行器203连接,用于基于第一模拟传感信号生成用于控制第一执行器的第一模拟控制指令,并向第一执行器203发出第一模拟控制指令;

[0070] 第一执行器203,用于执行第一模拟控制指令。

[0071] 在这个实施方式中,执行器只包括第一执行器203。

[0072] 检测人员在第一测试装置201上输入第一传感量输入值,第一测试装置201基于第一传感量输入值生成第一模拟传感信号。具体地,第一测试装置201接收检测人员输入的第一传感量输入值,然后将第一传感量输入值转化为模拟电压信号,将模拟电压信号数字转换为作为第一模拟传感信号的数字电压信号,再向第二测试装置202输出作为第一模拟传感信号的数字电压信号。

[0073] 第二测试装置202基于第一模拟传感信号生成用于控制第一执行器203的第一模拟控制指令。具体地,第二测试装置202保存有基于传感信号生成控制指令的预定逻辑。第二测试装置202接收第一模拟传感信号。第二测试装置202利用该预定逻辑基于第一传感信号生成第一模拟控制指令,并将第一模拟控制指令的格式封装为与第一执行器203相兼容,

并向第一执行器203输出封装后的第一模拟控制指令。

[0074] 检测人员通过观测第一执行器203是否正确执行第一模拟控制指令,可以检测热管理管路(比如:第一测试装置201(通过检测后被替换为真实传感器)与第二测试装置202(通过检测后被替换为真实控制器)之间的管路,以及第二测试装置202(检测后被替换为真实控制器)与第一执行器203之间的管路)是否工作正常。其中,当第一执行器203正确执行第一控制指令时,认定热管理管路测试通过。当第一执行器203不能正确执行第一控制指令时,认定热管理管路测试不通过。

[0075] 可见,第一测试装置201可以对热管理系统的传感器进行模拟,第二测试装置202对控制器进行模拟。应用本发明实施方式之后,可以不采用真实的传感设备和控制器,而且不使用环境舱等贵重设备。

[0076] 在一个实施方式中,该系统200还包括第二执行器203;

[0077] 第二测试装置202,进一步与第二执行器203连接,还用于基于第一模拟传感信号生成用于控制第二执行器203的第二模拟控制指令,并向第二执行器203发出第二模拟控制指令;

[0078] 第二执行器203,用于执行第二模拟控制指令。

[0079] 在这个实施方式中,执行器包括第一执行器203和第二执行器204。

[0080] 首先,检测人员在第一测试装置201上输入第一传感量输入值,第一测试装置201基于第一传感量输入值生成第一模拟传感信号。具体地,第一测试装置201接收检测人员输入的第一传感量输入值,然后将第一传感量输入值转化为模拟电压信号,将模拟电压信号数字转换为作为第一模拟传感信号的数字电压信号,再向第二测试装置202输出作为第一模拟传感信号的数字电压信号。

[0081] 第二测试装置202基于第一模拟传感信号生成用于控制第一执行器203的第一模拟控制指令,以及基于第一模拟传感信号生成用于控制第二执行器204的第二模拟控制指令。具体地,第二测试装置202保存有基于传感信号生成控制指令的预定逻辑。第二测试装置202接收第一模拟传感信号。第二测试装置202利用该预定逻辑基于第一传感信号生成第一模拟控制指令,并将第一模拟控制指令的格式封装为与第一执行器203相兼容,并向第一执行器203输出封装后的第一模拟控制指令。第二测试装置202还利用该预定逻辑基于第一传感信号生成第二模拟控制指令,并将第二模拟控制指令的格式封装为与第二执行器204相兼容,并向第二执行器204输出封装后的第二模拟控制指令。

[0082] 检测人员通过观测第一执行器203是否正确执行第一模拟控制指令,可以检测热管理管路(比如:第一测试装置201(通过检测后被替换为真实传感器)与第二测试装置202(通过检测后被替换为真实控制器)之间的管路,以及第二测试装置202(通过检测后被替换为真实控制器)与第一执行器203之间的管路)是否工作正常。其中,当第一执行器203正确执行第一模拟控制指令时,认定到达第一执行器203的检测热管理管路测试通过。当第一执行器203不能正确执行第一模拟控制指令时,认定到达第一执行器203的检测热管理管路测试不通过。而且,检测人员通过观测第二执行器204是否正确执行第二模拟控制指令,可以检测热管理管路(比如:第一测试装置201(通过检测后被替换为真实传感器)与第二测试装置202(检测后被替换为真实控制器)之间的管路,以及第二测试装置202(通过检测后被替换为真实控制器)与第二执行器204之间的管路)是否工作正常。其中,当第二执行器204正

确执行第二模拟控制指令时,认定到达第二执行器204的检测热管理管路测试通过。当第二执行器204不能正确执行第二模拟控制指令时,认定到达第二执行器204的检测热管理管路测试不通过。

[0083] 在一个实施方式中,该系统200还包括第三执行器205;

[0084] 第二测试装置202,进一步与第三执行器205连接,还用于基于第一模拟传感信号生成用于控制第三执行器205的第三模拟控制指令,并向第三执行器205发出第三模拟控制指令;

[0085] 第三执行器205,用于执行第三模拟控制指令。

[0086] 在这个实施方式中,执行器包括第一执行器203、第二执行器204和第三执行器205。

[0087] 首先,检测人员在第一测试装置201上输入第一传感量输入值,第一测试装置201基于第一传感量输入值生成第一模拟传感信号。具体地,第一测试装置201接收检测人员输入的第一传感量输入值,然后将第一传感量输入值转化为模拟电压信号,将模拟电压信号数字转换为作为第一模拟传感信号的数字电压信号,再向第二测试装置202输出作为第一模拟传感信号的数字电压信号。

[0088] 第二测试装置202基于第一模拟传感信号生成用于控制第一执行器203的第一模拟控制指令,以及基于第一模拟传感信号生成用于控制第二执行器204的第二模拟控制指令,以及基于第一模拟传感信号生成用于控制第三执行器205的第三模拟控制指令。具体地,第二测试装置202保存有基于传感信号生成控制指令的预定逻辑。第二测试装置202接收第一模拟传感信号。第二测试装置202利用该预定逻辑基于第一传感信号生成第一模拟控制指令,并将第一模拟控制指令的格式封装为与第一执行器203相兼容,并向第一执行器203输出封装后的第一模拟控制指令。第二测试装置202还利用该预定逻辑基于第一传感信号生成第二模拟控制指令,并将第二模拟控制指令的格式封装为与第二执行器204相兼容,并向第二执行器204输出封装后的第二模拟控制指令。第二测试装置202还利用该预定逻辑基于第一传感信号生成第三模拟控制指令,并将第三模拟控制指令的格式封装为与第三执行器205相兼容,并向第三执行器205输出封装后的第三模拟控制指令。

[0089] 检测人员通过观测第一执行器203是否正确执行第一模拟控制指令,可以检测热管理管路(比如:第一测试装置201(通过检测后被替换为真实传感器)与第二测试装置202(检测后被替换为真实控制器)之间的管路,以及第二测试装置202(通过检测后被替换为真实控制器)与第一执行器203之间的管路)是否工作正常。其中,当第一执行器203正确执行第一模拟控制指令时,认定到达第一执行器203的检测热管理管路测试通过。当第一执行器203不能正确执行第一模拟控制指令时,认定到达第一执行器203的检测热管理管路测试不通过。而且,检测人员通过观测第二执行器204是否正确执行第二模拟控制指令,可以检测热管理管路(比如:第一测试装置201(通过检测后被替换为真实传感器)与第二测试装置202(通过检测后被替换为真实控制器)之间的管路,以及第二测试装置202(通过检测后被替换为真实控制器)与第二执行器204之间的管路)是否工作正常。其中,当第二执行器204正确执行第二模拟控制指令时,认定到达第二执行器204的检测热管理管路测试通过。当第二执行器204不能正确执行第二模拟控制指令时,认定到达第二执行器204的检测热管理管路测试不通过。而且,检测人员通过观测第三执行器205是否正确执行第三模拟控制指令,

可以检测热管理管路(比如:第一测试装置201(通过检测后被替换为真实传感器)与第二测试装置202(通过检测后被替换为真实控制器)之间的管路,以及第二测试装置202(通过检测后被替换为真实控制器)与第三执行器205之间的管路)是否工作正常。其中,当第三执行器205正确执行第三控制指令时,认定到达第三执行器205的检测热管理管路测试通过。当第三执行器205不能正确执行第三模拟控制指令时,认定到达第三执行器205的检测热管理管路测试不通过。

[0090] 以上详细描述了具有三个执行器的典型实例,本领域技术人员可以意识到,本发明实施方式还可以包括更多的执行器,本发明实施方式对此并无限定。

[0091] 在一个实施方式中,第一测试装置201用于模拟温度传感器,第一执行器203为电动汽车热管理管路的水泵,第二执行器为电动汽车热管理管路的电磁阀204,第三执行器205为电动汽车热管理管路的散热风扇;第一模拟传感信号为电动汽车热管理管路中的温度模拟信号;第一模拟控制指令为水泵开启指令;第二模拟控制指令为电磁阀打开指令;第三模拟控制指令为散热风扇启动指令。

[0092] 比如,第一测试装置201接收用户手动输入的第一温度输入值(比如为35摄氏度),将第一温度输入值转化为模拟电压信号,将模拟电压信号数字转换为作为温度模拟信号的数字电压信号。然后,第一测试装置201向第二测试装置202接口输出温度模拟信号。

[0093] 在第二测试装置202中预先保存有处理逻辑如下:当温度大于预先设定的门限值(比如30摄氏度)时,分别生成水泵开启指令、电磁阀打开指令和散热风扇启动指令。当温度低于预先设定的门限值(比如30摄氏度)时,不生成指令。在本例中,由于温度模拟信号大于30度,因此第二测试装置202分别生成水泵开启指令、电磁阀打开指令和散热风扇启动指令。

[0094] 而且,第二测试装置202向水泵发送水泵开启指令,向电磁阀发送电磁阀打开指令,向散热风扇发送散热风扇启动指令。然后,观测人员观测水泵、电磁阀和散热风扇的执行情况。当水泵顺利开启时认定水泵测试通过,观测人员可以认定水泵正常以及到达水泵的管路正常;当水泵不能顺利开启时认定水泵测试不通过,观测人员可以认定水泵异常或到达水泵的管路异常;当电磁阀顺利打开时认定电磁阀测试通过,观测人员可以认定电磁阀正常以及到达电磁阀的管路正常,当电磁阀不能顺利打开时认定电磁阀测试不通过,观测人员可以认定电磁阀或到达电磁阀的管路异常;当散热风扇顺利启动时认定散热风扇测试通过,观测人员可以认定散热风扇正常以及到达散热风扇的管路正常;当散热风扇不能顺利启动时认定散热风扇测试不通过,观测人员可以认定散热风扇或到达散热风扇的管路异常。

[0095] 类似地,当需要调整温度模拟信号的温度值时,只需要用户手动在第一测试装置201上调整第一传感量输入值,因此无需环境仓等昂贵设备,即可实现对管道的测试。类似地,当需要调整处理逻辑时,只需要用户手动在第二测试装置202上刷写最新的处理逻辑即可,无需替换昂贵的控制设备。

[0096] 在一个实施方式中,第一测试装置201用于模拟流量传感器,第一执行器203为电动汽车热管理管路的水泵,第二执行器204为电动汽车热管理管路的电磁阀,第三执行器205为电动汽车热管理管路的散热风扇;第一模拟传感信号为电动汽车热管理管路中的流量模拟信号;第一模拟控制指令为水泵停止指令;第二模拟控制指令为电磁阀关闭指令;第

三模拟控制指令为散热风扇停止指令。

[0097] 比如,第一测试装置201接收用户手动输入的第一流量输入值(比如为0),将第一流量输入值转化为模拟电压信号,将模拟电压信号数字转换为作为温度模拟信号的数字电压信号。然后,第一测试装置201向控制器的传感信号输入接口输出流量模拟信号。

[0098] 在第二测试装置202中预先保存有处理逻辑如下:当流量为零时,分别生成水泵停止指令、电磁阀关闭指令和散热风扇停止指令。当流量不为零时,不生成指令。在本例中,由于流量为0,因此控制器202分别生成水泵停止指令、电磁阀关闭指令和散热风扇停止指令。优选地,在第二测试装置202布置接口,可以通过接口刷写处理逻辑。

[0099] 而且,第二测试装置202向水泵发送水泵停止指令,向电磁阀发送电磁阀关闭指令,向散热风扇发送散热风扇停止指令。然后,观测人员观测水泵、电磁阀和散热风扇的执行情况。当水泵顺利停止时认定水泵测试通过,观测人员可以认定水泵正常以及到达水泵的管道正常;当水泵不能顺利停止时认定水泵测试不通过,观测人员可以认定水泵异常或到达水泵的管道异常。当电磁阀顺利关闭时认定电磁阀测试通过,观测人员可以认定电磁阀正常;当电磁阀不能顺利关闭时认定电磁阀测试不通过,观测人员可以认定电磁阀异常或到达电磁阀的管道异常;当散热风扇顺利停止时认定散热风扇测试通过,观测人员可以认定散热风扇正常;当散热风扇不能顺利停止时认定散热风扇测试不通过,观测人员可以认定散热风扇异常或到达散热风扇的管道异常。

[0100] 在一个实施方式中,还包括:

[0101] 第三测试装置206,用于基于第二传感量输入值生成第二模拟传感信号;

[0102] 第二测试装置202,还与第三测试装置206连接,用于基于第一模拟传感信号和第二模拟传感信号生成第一模拟控制指令。

[0103] 比如,第一测试装置201用于模拟温度传感器,第三测试装置206用于模拟流量传感器,第一执行器203为电动汽车热管理管路的水泵。当第一测试装置201提供的温度模拟信号低于预先设定的门限值(比如20度)且第三测试装置206提供的流量模拟信号低于预先设定的门限值时(比如,流量为零),第二测试装置202生成水泵停止指令。

[0104] 在一个实施方式中,还包括:

[0105] 第三测试装置207,用于基于第三传感量输入值生成第三模拟传感信号;

[0106] 控制器202,还与第三测试装置207连接,用于基于第一模拟传感信号、第二模拟传感信号和第三模拟传感信号生成第一模拟控制指令。

[0107] 图3为根据本发明的电动汽车热管理管路的测试系统的第一示范性结构图。

[0108] 在图3中,第一测试装置模拟传感器,向第二测试装置提供各个传感器模拟信号;第二测试装置模拟处理器,基于传感器模拟信号发出用于控制执行器的控制指令,因此不需要以虚线框显示的真实传感器和真实控制器。

[0109] 下面具体说明本发明实施方式的第一测试装置和第二测试装置的具体结构。

[0110] 图4为根据本发明的第一测试装置的结构图。

[0111] 如图4所示,第一测试装置400包括:

[0112] 输入信号量模块401,用于接收第一传感量输入值;

[0113] 模拟模块402,用于将第一传感量输入值转化为模拟电压信号,将所述模拟电压信号数字转换为作为所述第一模拟传感信号的数字电压信号;

- [0114] 输出端口403,用于向控制器的传感信号输入接口输出所述第一模拟传感信号。
- [0115] 图5为根据本发明的第二测试装置的结构图。
- [0116] 如图5所示,第二测试装置500包括:
- [0117] 传感信号接收模块501,用于接收所述第一模拟传感信号;
- [0118] 控制指令生成模块502,保存有基于传感信号生成模拟控制指令的预定逻辑,用于利用所述预定逻辑基于所述第一模拟传感信号生成第一模拟控制指令,并将所述第一模拟控制指令的格式封装为与所述第一执行器相兼容;
- [0119] 输出端口503,用于向第一执行器输出封装后的第一模拟控制指令。
- [0120] 基于上述描述,本发明实施方式还提出了一种电动汽车热管理管路的测试方法。
- [0121] 本申请的一种热管理系统管路的测试方法,至少具有下列优点:
- [0122] (1)、本实施方式的测试方法,是一种适合新能源车辆的热管理系统管路和控制器功能的测试方法,该方法可以压缩开发周期。
- [0123] (2)、本发明实施方式通过对传感器信号的模拟,对热管理系统所处环境进行模拟,可以在常温环境实现对控制器对于不同环境条件下的控制功能的测试,如此可减少使用环境舱的时间,达到节约成本的效果。
- [0124] (3)、本发明实施方式通过对控制器模拟,可以省却使用成熟的控制器,从而降低成本并加快开发进度。
- [0125] 图6为根据本发明的电动汽车热管理管路的测试方法的流程图。
- [0126] 如图6所示,该方法包括:
- [0127] 步骤601:第一测试装置基于第一传感量输入值生成第一模拟传感信号,并将第一模拟传感信号发送到第二测试装置。
- [0128] 步骤602:第二测试装置基于所述第一模拟传感信号生成用于控制第一执行器的第一模拟控制指令,并向第一执行器发出第一模拟控制指令。
- [0129] 步骤603:第一执行器执行所述第一模拟控制指令。
- [0130] 在一个实施方式中,还包括:
- [0131] 第二测试装置基于所述第一模拟传感信号生成用于控制第二执行器的第二模拟控制指令以及用于控制第三执行器的第三模拟控制指令,并向第二执行器发出第二模拟控制指令,向第三执行器发出第三模拟控制指令,
- [0132] 第二执行器执行所述第二模拟控制指令,第三执行器执行所述第三模拟控制指令;
- [0133] 其中:所述第一传感量输入值为温度输入值,所述第一模拟传感信号为电动汽车热管理管路中的温度模拟信号,所述第一执行器为水泵,所述第二执行器为电磁阀,所述第三执行器为散热风扇,第一模拟控制指令为水泵开启指令,第二模拟控制指令为电磁阀打开指令,第三模拟控制指令为散热风扇启动指令;或,所述第一传感量输入值为流量输入值,所述第一模拟传感信号为电动汽车热管理管路中的流量模拟信号,所述第一执行器为电动汽车热管理管路的水泵,所述第二执行器为电动汽车热管理管路的电磁阀,所述第三执行器为电动汽车热管理管路的散热风扇,所述第一模拟控制指令为水泵停止指令,所述第二模拟控制指令为电磁阀关闭指令;所述第三模拟控制指令为散热风扇停止指令综上所述,在本发明实施方式中,测试系统包括第一传感器、测试装置和第一执行器,其中:第一传

感器,用于检测电动汽车热管理管路中的第一传感信号;测试装置,与第一执行器和第一传感器连接,用于基于所述第一传感信号生成用于控制第一执行器的第一控制指令,并向第一执行器发出第一控制指令;第一执行器,用于执行所述第一控制指令。

[0134] 应用本发明实施方式,无需传感器和控制器即可对管路进行控制测试,节省了测试时间,促进了整车产品开发进度。而且,本发明实施方式通过对传感器信号的模拟,对热管理系统所处环境进行模拟,可以在常温环境实现不同环境条件下的控制功能的测试,如此可减少使用环境舱的时间,达到节约成本的效果。

[0135] 上文所列出的一系列的详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施方式的具体说明,而并非用以限制本发明的保护范围,凡未脱离本发明技艺精神所作的等效实施方案或变更,如特征的组合、分割或重复,均应包含在本发明的保护范围之内。

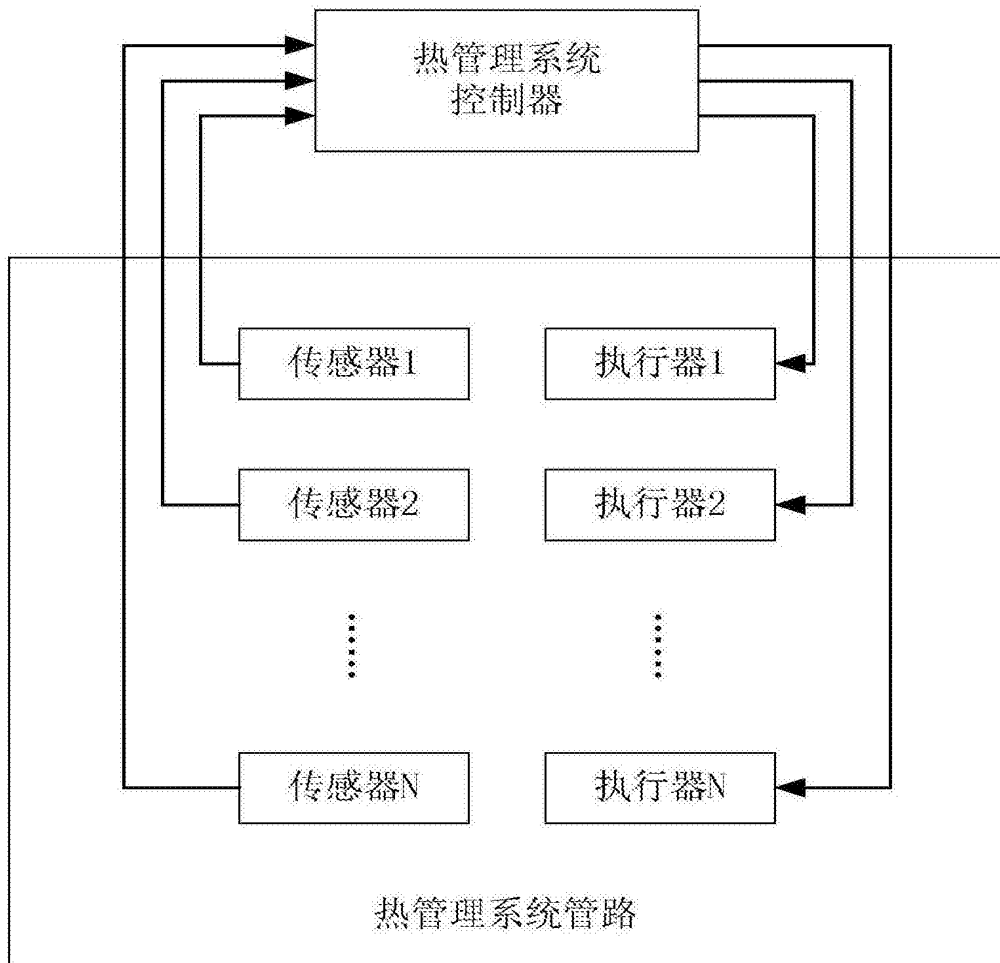


图1

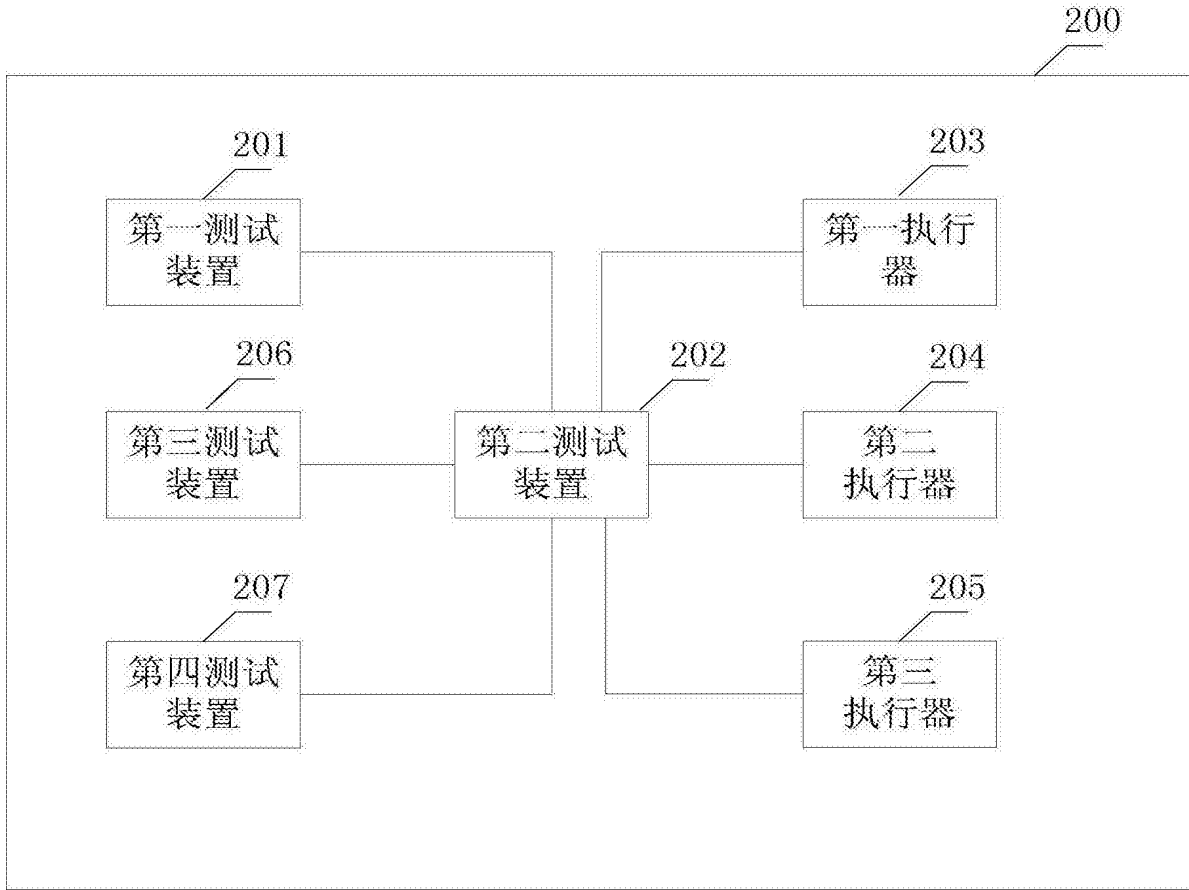


图2

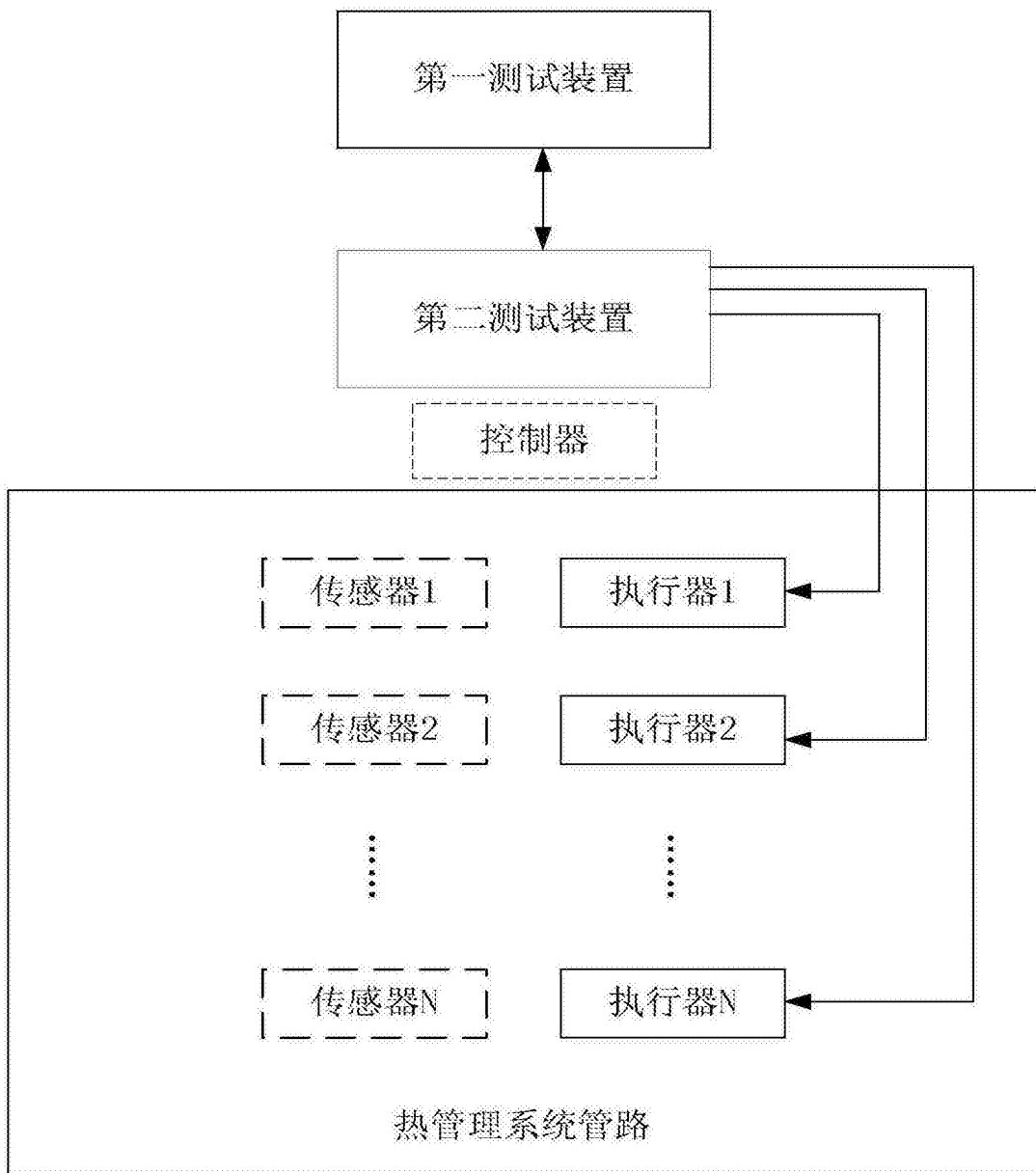


图3

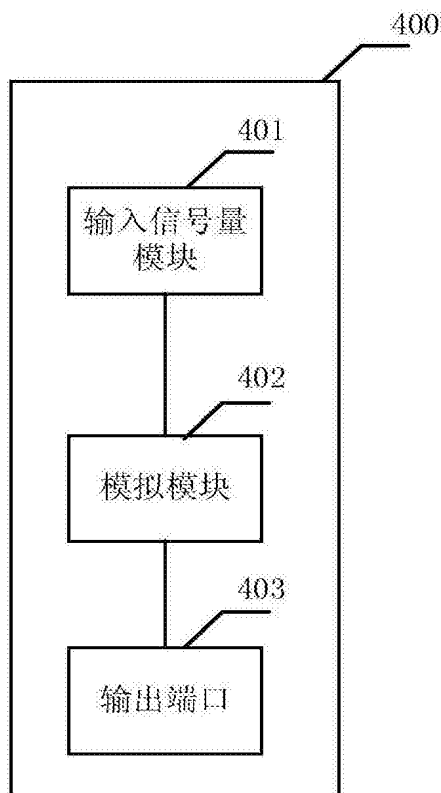


图4

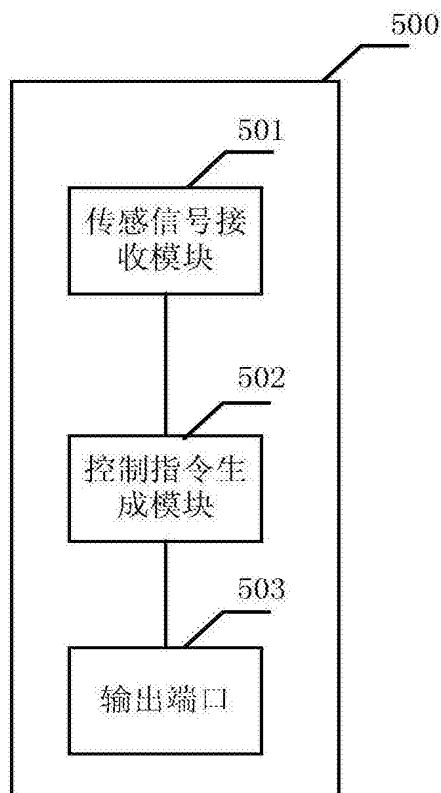


图5

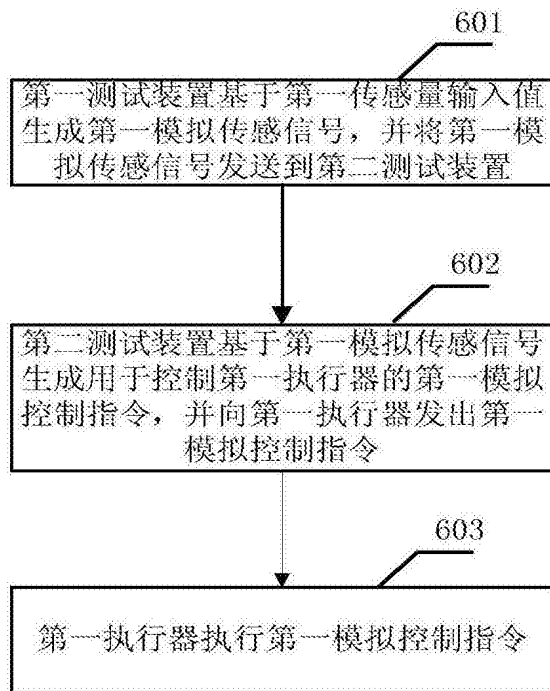


图6