



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103359100 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 23

(21) 申请号 201210100840. 6

(22) 申请日 2012. 04. 09

(71) 申请人 广州汽车集团股份有限公司

地址 510030 广东省广州市越秀区东风中路
448-458 号成悦大厦 23 楼

(72) 发明人 惠文权

(74) 专利代理机构 深圳市凯达知识产权事务所

44256

代理人 朱业刚

(51) Int. Cl.

B60T 13/66(2006. 01)

B60T 13/52(2006. 01)

B60T 17/22(2006. 01)

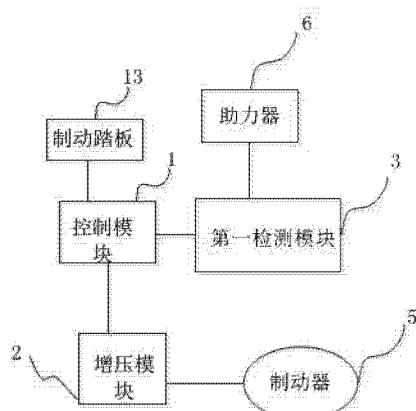
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

一种汽车制动控制系统以及控制方法

(57) 摘要

本发明提出了一种汽车制动控制系统，包括汽车电子稳定控制系统中的增压模块；第一检测模块，用于检测并向控制模块输出真空助力器内的真空气度；控制模块，用于当接收到汽车制动信号后，判断真空助力器中的真空气度是否小于真空气度预设门限值，若为是，则发送增压指令，若为否，则制动控制终止；所述增压模块用于根据控制模块发出的增压指令增压以控制制动器执行制动；本发明利用汽车上汽车电子稳定控制系统中的增压模块来实现特定运行工况下车辆制动性能补偿，提高汽车电子稳定控制系统的利用率；另外本发明还针对所述制动控制系统提供了一种控制方法。



1. 一种汽车制动控制系统,其特征在于,该系统包括:

汽车电子稳定控制系统中的增压模块;

第一检测模块,用于检测并向控制模块输出真空助力器内的真空度;

控制模块,用于当接收到汽车制动信号后,判断真空助力器中的真空度是否小于真空度预设门限值,若为是,则发送增压指令,若为否,则制动控制终止;

所述增压模块用于根据控制模块发出的增压指令增压以控制制动器执行制动。

2. 根据权利要求 1 所述的汽车制动控制系统,其特征在于,还包括:

第二检测模块,用于检测并向控制模块输出发动机运行参数;

所述控制模块在判断真空助力器中的真空度小于真空度预设门限值之后,且在发送增压指令之前,判断发动机运行参数是否符合预设要求,若发动机运行参数不符合预设要求,发送增压指令,若发动机运行参数符合预设要求,发送增压指令和第一报警指令;以及

报警单元,用于根据第一报警指令报警。

3. 根据权利要求 1 所述的汽车制动控制系统,其特征在于,还包括:

第三检测模块,用于检测并向控制模块输出汽车的环境气压;

所述控制模块在判断真空助力器中的真空度小于真空度预设门限值之后,且在发送增压指令之前,判断环境气压是否符合预设门限值,若为否,则发送增压指令,若为是,则发送增压指令和第一报警指令;以及

报警单元,用于根据第一报警指令报警。

4. 根据权利要求 2 所述的汽车制动控制系统,其特征在于,所述发动机运行参数包括发动机转速和发动机水温;

所述控制模块判断发动机水温和发动机转速是否符合预设门限值,若发动机水温和发动机转速至少其中之一不符合预设门限值,则发送增压指令,若发动机水温和发动机转速都符合预设门限值,则发送增压指令和第一报警指令。

5. 根据权利要求 1 所述的汽车制动控制系统,其特征在于,所述第一检测模块周期性地检测真空助力器中的真空度。

6. 根据权利要求 1 所述的汽车制动控制系统,其特征在于,所述真空度预设门限值包括依次增大的第一真空度预设门限值、第二真空度预设门限值和第三真空度预设门限值;

当控制模块判断所述真空助力器内的真空度小于第一真空度预设门限值时,发送第一增压指令;

当控制模块判断所述真空助力器内的真空度大于或等于第一真空度预设门限值且小于第二真空度预设门限值时,发送第二增压指令;

当控制模块判断所述真空助力器内的真空度大于或等于第二真空度预设门限值且小于第三真空度预设门限值时,控制模块发送第三增压指令;

当控制模块判断所述真空助力器内的真空度大于或等于第三真空度预设门限值时,控制模块的制动控制终止;

所述第一增压指令、第二增压指令和第三增压指令控制的增压依次呈梯度增大;

所述增压模块根据第一增压指令、第二增压指令和第三增压指令完成呈梯度增大的增压。

7. 根据权利要求 1 所述的汽车制动控制系统,其特征在于,还包括:

第四检测模块,用于检测并向控制模块输出车速;

所述增压模块控制制动器执行制动后,所述控制模块判断车速是否为零,若为是,控制模块停止发送增压指令,若为否,控制模块继续发送增压指令;

增压模块根据增压指令继续增压控制制动器执行制动直到增压指令解除或车速为零。

8. 根据权利要求 1 所述的汽车制动控制系统,还包括:

第五检测模块,用于检测并向控制模块输出发动机歧管内的真空度;

所述控制模块判断真空助力器中的真空度与发动机歧管内的真空度的差值是否大于预设门限值,若为是,则发送第二报警指令并储存故障码,若为否,判断终止;以及

报警单元,用于根据第二报警指令报警。

9. 根据权利要求 1 所述的汽车制动控制系统,其特征在于,所述控制模块为汽车电子稳定系统中的控制模块。

10. 根据权利要求 1 所述的汽车制动控制系统,其特征在于,还包括关断执行模块,所述控制模块通过信号线与空调开关连接获取空调开闭信号;

在所述控制模块判断真空助力器中的真空度小于真空度预设门限值之后,且在发送增压指令之前,所述控制模块判断空调是否开启,若空调开启,则发送关断指令,关断执行模块根据关断指令关闭空调,当空调关闭后,所述控制模块继续判断真空助力器真空度是否小于真空度预设门限值,若真空助力器真空度不小于真空度预设门限值,则制动控制终止,若真空助力器真空度小于真空度预设门限值,则发送增压指令。

一种汽车制动控制系统以及控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车的制动领域，尤其涉及一种汽车制动控制系统以及控制方法。

背景技术

[0002] 汽车制动控制作为汽车技术领域的一项重要技术，它关系着汽车的安全性能，真空助力式制动系统利用发动机歧管真空度实现真空助力，但在特定工况下常常因为真空度不足造成汽车制动控制性能下降；现有技术中用来提高汽车制动性能的方法有：射流阀、电动辅助真空泵、电动液压主缸、电动真空泵或者机械式真空泵，上述现有技术中射流阀方案对发动机的最低真空度有要求，不能彻底解决特定工况下制动真空度不足引起的制动性能下降；电动真空泵可以有效提高真空度不足引起的制动性能，但电动真空泵寿命低，系统零部件多，增加了车辆用电负荷和噪音源；电动液压主缸结构复杂、成本高、用电负荷大和噪音大，目前普及使用有一定限制，主要用在纯电、混合动力或高档 SUV 等车系，机械式真空泵可以有效解决解决真空度不足引起的制动性能下降，但由于机械式真空泵直接由发动机驱动，对发动机的布置和发动机振动平衡等要求较高，上述汽车制动控制系统是额外增加的，用来弥补真空助力器真空度不足造成汽车制动性能下降的缺陷，额外制动控制系统不但增加成本，同时导致汽车变得更复杂。

发明内容

[0003] 为了解决现有技术中真空助力器的真空度补偿系统补偿复杂、成本高等问题，从而本发明提出一种汽车制动的控制系统，该系统包括：

汽车电子稳定控制系统中的增压模块；

第一检测模块，用于检测并向控制模块输出真空助力器内的真空度；

控制模块，用于当接收到汽车制动信号后，判断真空助力器中的真空度是否小于真空度预设门限值，若为是，则发送增压指令，若为否，则制动控制终止；

所述增压模块用于根据控制模块发出的增压指令增压以控制制动器执行制动。

[0004] 为了解决现有技术存在的问题，本发明还提出了一种上述所述汽车制动控制系统的控制方法，包括以下步骤：

接收制动信号；

检测真空助力器中的真空度；

判断真空助力器真空度是否小于真空度预设门限值，若为否，制动控制终止，若为是，发送增压指令；

根据增压指令控制制动器执行制动。

[0005] 本发明所述汽车制动控制系统利用汽车电子稳定控制系统中原有的增压模块来实现真空助力器的真空度的补偿，提高了汽车电子稳定控制系统的利用率，同时没有增加额外控制系统来补偿真空助力器真空度的不足，降低汽车的复杂性和成本。

附图说明

- [0006] 图 1 本发明汽车制动控制系统实施例一框图。
- [0007] 图 2 本发明汽车制动控制系统实施例二框图。
- [0008] 图 3 本发明汽车电子稳定控制系统控制汽车制动的控制方法实施例三的流程图。
- [0009] 图 4 本发明利用汽车电子稳定控制系统控制汽车制动的控制方法针对实施例三的改进流程图。
- [0010] 图 5 本发明利用汽车电子稳定控制系统控制汽车制动的控制方法针对实施例三的另一改进流程图。

具体实施方式

[0011] 以下结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明，并不用于限制本发明。

[0012] 本文中所使用的术语“模块”指的是特定用途集成电路、电子电路执行一种或多种软件或硬件程序的处理器和储存器、组合逻辑电路和 / 或提供所述功能的其它合适器件。

[0013] 汽车电子稳定程序控制系统主要用于在车辆发生偏转或侧倾时，稳定车身，其它的具体细节，这里不再介绍，本领域技术人员结合现有技术能够了解。

[0014] 汽车电子稳定控制系统中含有程序控制自主增压模块，本发明所示的电子稳定控制系统涵盖但不限于现存具有自主增压功能的 ABS (ABS+EBD)、ASR (ABS + EBD + ASR)、电子稳定控制系统 (EBD + ABS + ASR + ESC)、VDC (EBD + ABS + ASR + ESC + VDC)、电动液压助力系统，但是汽车电子稳定控制系统中的自主增压模块在正常的制动过程中，使用概率比较低，因此本发明拓展了电子稳定控制系统的功能应用，将电子稳定控制系统中的自主增压模块应用于汽车真空助力器的真空气度补偿，使其利用效率更高。

[0015] 本发明汽车制动控制系统的控制模块可以单独设置，也可以设置于汽车电子稳定控制系统的 ECU 上，所述 ECU 为汽车电子稳定控制系统的处理器，这里所说的处理器为硬件，本文中的控制模块设置在汽车电子稳定控制系统的 ECU 上，这样可以节约硬件成本，控制模块中设有真空气度预设门限值、发动机运行参数预设要求、发动机歧管与真空助力器真空气度差值的预设门限值等，控制模块能根据各检测值与内部储存的预设门限值进行比较，然后发送相应的增压指令和 / 或第一报警指令给电子稳定控制系统中原有的增压模块，增压模块通过增压控制制动器来弥补真空助力器中真空气度不足造成汽车制动性能下降的缺陷，具体控制方案如下：

如图 1 所示为本发明实施例一，本发明提出的汽车制动的控制系统包括：汽车电子稳定控制系统中的增压模块 2；第一检测模块 3，用于检测并向控制模块输出真空助力器 6 内的真空气度，其中第一检测模块可以为真空气度传感器、气压传感器、还有其它可以检测真空气度的器件；控制模块 1 通过信号线从制动踏板取得制动信号，用于当接收到汽车制动信号后，判断真空助力器 6 中的真空气度是否小于真空气度预设门限值，若为是，则发送增压指令，若为否，则制动控制终止；所述增压模块 2 用于根据控制模块发出的增压指令增压以控制制动器执行制动。

[0016] 本发明实施例一利用汽车电子稳定控制系统中的增压模块完成对助力器真空气度的补偿，提高了增压模块的利用效率，同时相对单独设置的助力器真空气度补偿系统来说，降

低汽车制动控制的复杂程度。

[0017] 为了能够准确判断造成真空度助力器真空度不足的原因,本发明提出实施例二。

[0018] 如图 2 所示为本发明实施例二的框图,实施二与实施例一的区别之一在于,实施例二中增加了第二检测模块 4 和报警单元,第二检测模块用于检测并向控制模块 1 输出发动机 7 的运行参数,所述第二检测模块 4 为车上原有的模块,它通过信号线与控制模块 1 连接实现信号传递,例如控制模块通过 CAN 总线从 CAN 系统中取得发动机运行参数,这时第二检测模块 4 来源于 CAN 系统,当然第二检测模块 4 也可以为单独设置的检测模块;所述控制模块 1 判断真空助力器中的真空度小于真空度预设门限值后先不发送增压指令,而是进一步判断发动机运行参数是否符合预设要求,若发动机运行参数不符合预设要求,才发送增压指令,若发动机运行参数符合预设要求,发送增压指令和第一报警指令;所述增压模块 2 用于根据增压指令增压以控制制动器 5 执行制动,报警单元根据第一报警指令报警,本实施例报警单元为汽车电子稳定控制系统中原有的报警器,当然报警器也可以新设置,本实施例中发动机运行参数的预设要求根据车型、发动机型号等因素视具体情况而定,这里不做限制。

[0019] 上述实施例中真空助力器 6 分为两个腔室,真空助力器正常工作时,其中一个腔室与外界环境相通,可叫大气室,另一个腔室为真空室,真空室的真空是通过发动机歧管抽取空气形成,所述第一检测模块 3 安装于真空室,监测真空室真空度并将真空度传输给电子稳定控制系统中的控制模块 1,控制模块 1 中设有真空度预设门限值,该预设门限值是根据车型、车的配置等因素设置,例如,本实施例真空度预设门限值为 30kPa,那么当真空助力器中真空度小于这个值时,控制模块就会发出增压指令;第二检测模块 4 用于检测发动机的运行参数,如水温、转速等,第二检测模块具体为温度传感器和转速传感器,控制模块里通过程序设定了发动机水温预设门限值和转速预设门限值,当控制模块判断真空助力器中的真空度小于真空度预设门限值后先不发送增压指令,而是进一步判断由什么因素造成真空助力器真空度不足,就会一一排查发动机运行参数,根据具体情况做出相应的动作,发动机运行参数的一种具体判断为:控制模块 1 判断发动机水温是否小于发动机水温预设门限值,若为是,则发送增压指令,若为否,则判断发动机转速是否小于发动机转速预设门限值,若发动机转速小于发动机转速预设门限值,则发送增压指令,若发动机转速大于或等于发动机转速预设门限值,则发送增压指令和第一报警指令,发送报警指令在于提醒工作人员真空度不足不是发动机运行参数造成,而是其它原因,如管道漏气等,便于工作人员查修;这里水温预设门限值为 85℃,发动机转速预设门限值为 1000rpm,当然助力器真空度、发动机水温、转速的预设门限值不是唯一的,视具体情况而定,另外本发明对发动机水温和转速的判断顺序没有先后之分。

[0020] 上述实施例中增压模块接收增压指令后会根据增压指令做出合适的增压并通过管路传递压力给制动器,制动器执行制动,本实施例中所述增压为液压增压,电子稳定控制系统液压控制单元通过液压泵实现增压,并通过电子稳定控制系统中液压单元的液压输出通道与制动器液压管路连接,从而实现制动。

[0021] 针对实施例一的改进,本实施例二中还包括对空调开闭的判断,控制模块通过信号线获取空调开闭信号,对空调开闭的判断还包括空调关断执行模块(图中未示出),当控制模块 1 判断真空助力器中真空度小于真空度预设门限值后,先不发送增压指令,而是对

空调是否开启进行判断,因为空调开启,发动机负荷增加,会导致发动机在特定工况下真空度比较低,如果所述控制模块判断为空调为关闭,则对空调的判断终止,如果判断为空调开启,则发送关断指令,所述关断执行模块接收关断指令关闭空调,本实施例的空调关断是临时关断,当制动完成后,空调会正常工作;

空调关闭后所述控制模块继续判断真空助力器真空度是否小于预设门限值,若为否,控制模块的制动控制终止。

[0022] 本实施例二相对实施例一还增加了第三检测模块 8 和报警单元,用于检测环境的气压并输出环境气压给控制模块 1,本实施例第三检测模块 8 为气压传感器,当然可以为任意能检测环境气压的传感器,本发明不做限制,这里环境气压判断的增设主要是汽车在高原等海拔高的地方时,由于空气的稀薄,可能造成真空助力器中大气室与真空室压差小从而影响制动性能,在所述控制模块判断真空助力器中的真空度小于真空度预设门限值之后,且在发送增压指令之前,控制模块 1 判断环境气压是否小于预设门限值,若为是,发送增压指令,若为否,则发送增压指令和第一报警指令,增压模块 2 根据增压指令增压以控制制动器执行制动,报警单元用于根据第一报警指令报警,报警单元具体可为风鸣器、灯光或风鸣器和灯光的组合。

[0023] 本实施例二对环境气压的判断、发动机运行参数和空调开闭的判断可以同时进行,也可以分布进行,例如在对发动机运行参数和环境气压判断完成后才发送增压指令控制制动器执行增压和 / 或发送第一报警指令,也可以对发动机运行参数和环境气压判断的其中之一判断完成后就发送增压指令控制制动器执行增压和 / 或发送第一报警指令。

[0024] 本实施例二相对实施例一还增加了第五测模块 9 和报警单元,用于检测汽车发动机歧管的真空度并输出给控制模块 1,第五检测模块 9 可以为压力传感器、真空度传感器,控制模块 1 判断第一检测模块输出的真空助力器真空度和发动机歧管真空度差值,若两者之间的差值大于预设门限值,则发出第二报警指令并储存故障码,这种情况可能是连接真空室和发动机之间的导管漏气等造成,这时报警单元执行报警,以便提醒操作人员检修;若两者之间的差值小于等于预设门限值,则判断终止,本实施例中是针对本次判断做出的响应,控制模块在下一周期接收到真空助力器真空度和发动机歧管真空度时也会判断并做出相应响应。

[0025] 作为对实施例一进一步改进,实施例二中所述控制模块 1 还将第一检测模块检测真空助力器中的真空度的当前值与前一次检测的真空度做比较,若差值超过预设门限值,则发送第三报警指令并储存故障码,报警单元报警,若差值小于或等于预设门限值,本次判断终止,等到下一周期到来继续判断,后面依次类推;上述两种检测主要是判断真空助力器和 / 或发动机歧管是否漏气,同时能提醒操作人员。

[0026] 本实施例二相对于实施例一还增加了第四模块 11,它用于检测汽车轮速并输出给控制模块 1。当制动器执行制动后,在增压指令存续期内,如果控制模块 1 判断车速不为零,则增压模块维持持续增压,直到增压指令解除或车速为零,若车速为零,控制模块停止发送增压指令,制动控制终止,此功能旨在防止汽车电子稳定控制系统中液压控制模块长时间无效工作;所述车速检测模块 11 为电子稳定控制系统中的轮速传感器,电子稳定控制系统的轮速传感器一般安装于轮毂单元 12 上。

[0027] 作为对实施例一和实施例二进一步改进,所述真空度预设门限值包括依次增大的

第一真空度预设门限值、第二真空度预设门限值和第三真空度预设门限值；当控制模块根据第一检测模块输出的信息判断所述真空助力器中的真空度小于第一真空度预设门限值时，控制模块发送第一增压指令，当控制模块根据第一检测模块输出的信息判断所述真空助力器中的真空度大于或等于第一真空度预设门限值且小于第二真空度预设门限值时，控制模块发送第二增压指令，当控制模块根据第一检测模块输出的信息判断所述真空助力器中的真空度大于或等于第二真空度预设门限值且小于第三真空度预设门限值时，控制模块发送第三增压指令，所述第一增压指令、第二增压指令和第三增压指令控制的增压依次呈梯度增大，这里的“呈梯度增大”是指按一定规律增大，例如等差数列规律；当控制模块根据第一检测模块输出的信息判断所述真空助力器中的真空度大于或等于第三真空度预设门限值时，控制模块的制动控制终止；本发明设置 3 个真空度预设门限值，控制模块根据不同预设门限值发出不同增压指令，增压模块根据增压指令做出不同响应，更好匹配汽车制动，当然真空度预设门限值的个数并没有特别限制，需要根据实际需要而定。

[0028] 针对上述实施例一和实施例二，本发明还提出了实施例三，实施例三为一种利用汽车电子稳定控制系统控制汽车制动的方法，如图 3 所示，所述汽车制动的控制方法，包括以下步骤：

步骤 101 为接收制动信号，

步骤 101 中制动信号来源于汽车制动踏板，通常接收以电平表示的制动信号，当接收到的电平为高电平时，说明开始制动，制动信号通过汽车的 CAN 总线传输，当然也制动信号也可以用低电平表示；

步骤 102 为检测真空助力器中的真空度，

步骤 102 中真空度通过传感器进行检测，通常为真空度传感器；

步骤 103 为判断真空助力器真空度是否小于真空度预设门限值，若为否，制动控制终止，若为是，执行步骤 1041 发送增压指令，

步骤 103 中是通过汽车电子稳定控制系统中的控制模块完成对真空度的判断，并做出响应；

步骤 105 根据增压指令控制制动器执行增压，

执行增压的器件为汽车电子稳定控制系统中的增压模块，通常为液压增压。

[0029] 如图 4 所示，作为对实施例三的改进，提出了实施例四，实施例四中执行步骤 103 判断真空助力器真空度小于真空度预设门限值后，不发送增压指令，而是执行步骤 104 继续判断发动机运行参数是否符合预设要求，若发动机运行参数不符合预设要求，则执行步骤 1041 发送增压指令，若发动机运行参数符合预设要求，则执行步骤 1042 发送增压指令和第一报警指令，步骤 105 为在判断发动机运行参数符合预设要求后接收增压指令增压控制制动器执行制动，步骤 106 为在判断发动机运行参数不符合预设要求后接收增压指令增压控制制动器执行制动并报警；这里的真空度预设门限值是根据实践得来，不同型号的汽车，预设门限值可能不同。

[0030] 步骤 102 对真空助力器中的真空度和发动机运行参数的检测一直存在，而对真空助力器中的真空度的判断是以接收到制动信号为前提，其中发动机运行参数可通过汽车 CAN 系统提供；

作为实施例三的改进，如图 5 所示，执行 103 步骤判断真空助力器中的真空度小于真空

度预设门限值之后,且在发送增压指令之前,对发动机运行参数和空调同时进行判断,当然也可以分开判断,发动机运行参数的判断在上述已详述,这里不再赘述,步骤 107 为判断空调是否开启,若空调关闭,则执行步骤 1071 终止空调的判断,若空调开启,

则执行步骤 108 关闭空调,判断真空助力器中的真空度,若真空助力器中的真空度小于真空度预设门限值,执行步骤 1071 终止空调的判断,若真空度大于或等于预设门限值,则执行步骤 109 终止制动控制;对空调开闭进行判断的原因为:空调开启,发动机负荷增加,导致发动机在特定工况下真空度比较低,因此当真空助力器中真空度小于预设门限值后,需要判断空调开闭。

[0031] 对发动机运行参数判断的具体步骤为:

判断发动机水温是否小于发动机水温预设门限值,若为是,则发送增压指令,若为否;

判断发动机转速是否小于发动机转速预设门限值,若为是,则发送增压指令,若为否,则发送增压指令和第一报警指令;

接收增压指令并增压以控制制动器执行制动以及接收第一报警指令执行报警。

[0032] 发动机水温和转速的判断没有顺序关系,另外判断发动机运行参数的原因为发动机水温和转速低会造成发动机歧管真空度低,这样会导致真空助力器真空室的真空度下降。

[0033] 作为进一步改进,当判断真空助力器的真空度小于真空度预设门限值之后,且在发送增压指令之前,还包括以下步骤:

检测环境气压并输出,

判断环境气压是否小于预设门限值,若为是,则发送增压指令,若为否,则发送增压指令和第一报警指令,环境的气压低会造成真空助力器中大气室和真空室压差减小进而造成制动性能下降,环境气压主要是由于天气变化或海拔高度变化引起,环境气压一直进行检测,本发明只有在执行制动时才会对环境气压进行判断。

[0034] 本实施例三中对环境气压和发动机运行参数的判断还可以相继判断也可以同时判断,相继判断的一种方式为对环境气压判断后再对发动机运行参数判断,若其中之一不符合预设要求,则发送增压指令,若全部符合预设要求,则发送增压指令和第一报警指令,相继判断的另一种方式为对环境气压判断前对发动机运行参数判断,同时判断为控制模块一边判断环境气压,一边判断发动机运行参数,当发动机参数和环境气压都满足预设要求,说明真空度不足是其它原因造成,需要工作人员排查。

[0035] 当制动器执行制动后,为了保护电子稳定控制系统液压增压模块,避免液压增压模块在车速为零后还对制动器增压进而导致温度升高烧坏器件,还执行以下步骤:检测车速是否为零,若为否,则控制模块持续发送增压指令,液压模块维持持续增压,直到增压指令解除,在增压指令存续期内若车速为零则终止增压。

[0036] 为了能够对真空助力器中不同的真空度实现不同增压,本发明实施例三中的真空度预设门限值为三个,分别为依次增大的第一真空度预设门限值、第二真空度预设门限值和第三真空度预设门限值;对真空助力器真空度进行判断,当真空助力器真空度小于第一真空度预设门限值时,发送第一增压指令;当真空助力器真空度大于或等于第一真空度预设门限值且小于第二真空度预设门限值时,发送第二增压指令;当真空助力器真空度大于或等于第二真空度预设门限值且小于第三真空度预设门限值时,发送第三增压指令;

当真空助力器真空度大于或等于第三真空气度预设门限值时,制动控制终止;所述第一增压指令、第二增压指令和第三增压指令控制的增压依次呈梯度增大,当然真空气度预设门限值个数不做限制,根据具体需要而定。

[0037] 为了更准确判断造成真空助力器的真空气度不足的原因,本发明利用汽车电子稳定控制系统控制汽车的制动控制方法中还检测发动机歧管的真空气度,并判断真空助力器中的真空气度与发动机歧管真空气度差值是否大于预设门限值,若为是,则发送第二报警指令并储存故障码且报警,这时存在的情况可能是真空室和/或发动机到真空助力器的联结管路漏气造成,若真空助力器中的真空气度与发动机歧管真空气度差值是否小于或等于预设门限值,则终止本次,等到下一周期到来后继续判断。

[0038] 进一步地,本方法还对本次检测的真空助力器中的真空气度与上一次检测的真空助力器真空气度差值进行判断,若差值大于预设门限值,则发送第三报警指令并储存故障码且报警,这时可能是真空助力器损坏、漏气等因素造成,若差值小于或等于预设门限值,则终止本次判断,等待接收到下一周期的真空气度后继续判断。

[0039] 本发明所有实施例中第一报警指令和第二报警指令和第三报警指令的报警提示各不相同,例如通过报警声音的长短、报警声音的音量等,工作人员根据报警指令可以区分是什么原因造成的报警。

[0040] 本发明实施例中第一检测模块周期性检测真空助力器中的真空气度。

[0041] 本发明实施例中不但利用汽车电子稳定控制系统完成真空助力器的真空气度补偿,还针对可能影响真空助力器真空气度的各个因素进行了排查,例如发动机运行参数、环境气压和空调开闭状况等,并针对不同状况做出适应性响应,例如发动机参数不符合预设要求时,发送增压指令,发动机运行参数符合预设要求时,发送增压指令和第一报警指令;另外本发明还针对发动机歧管的真空气度和助力器真空气度进行了比较,查看连接发动机和真空助力器的导管是否漏气;本发明针对汽车制动控制设置各种安全排查措施,使得详细了解造成真空气度不足的具体原因。

[0042] 以上结合附图详细描述了本发明的优选实施方式,但是,本发明并不限于上述实施方式中的具体细节,在本发明的技术构思范围内,可以对本发明的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本发明的保护范围。

[0043] 另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合,为了避免不必要的重复,本发明对各种可能的组合方式不再另行说明。此外,本发明的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合,只要其不违背本发明的思想,其同样应当视为本发明所公开的内容。

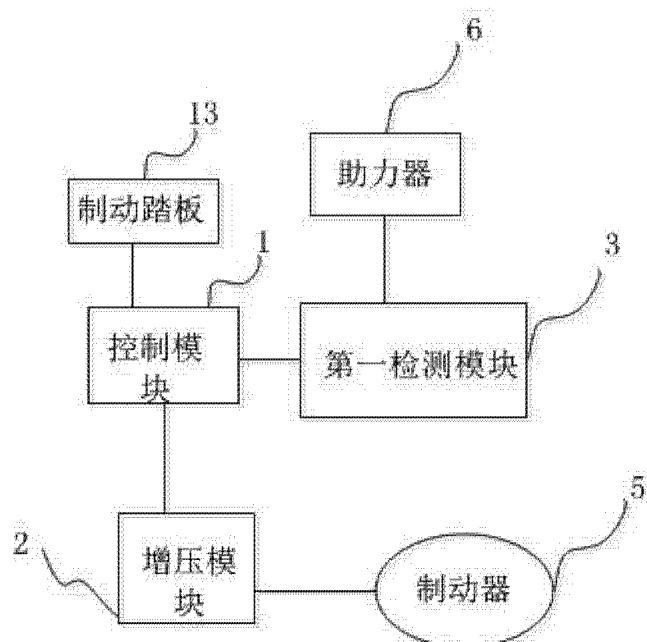


图 1

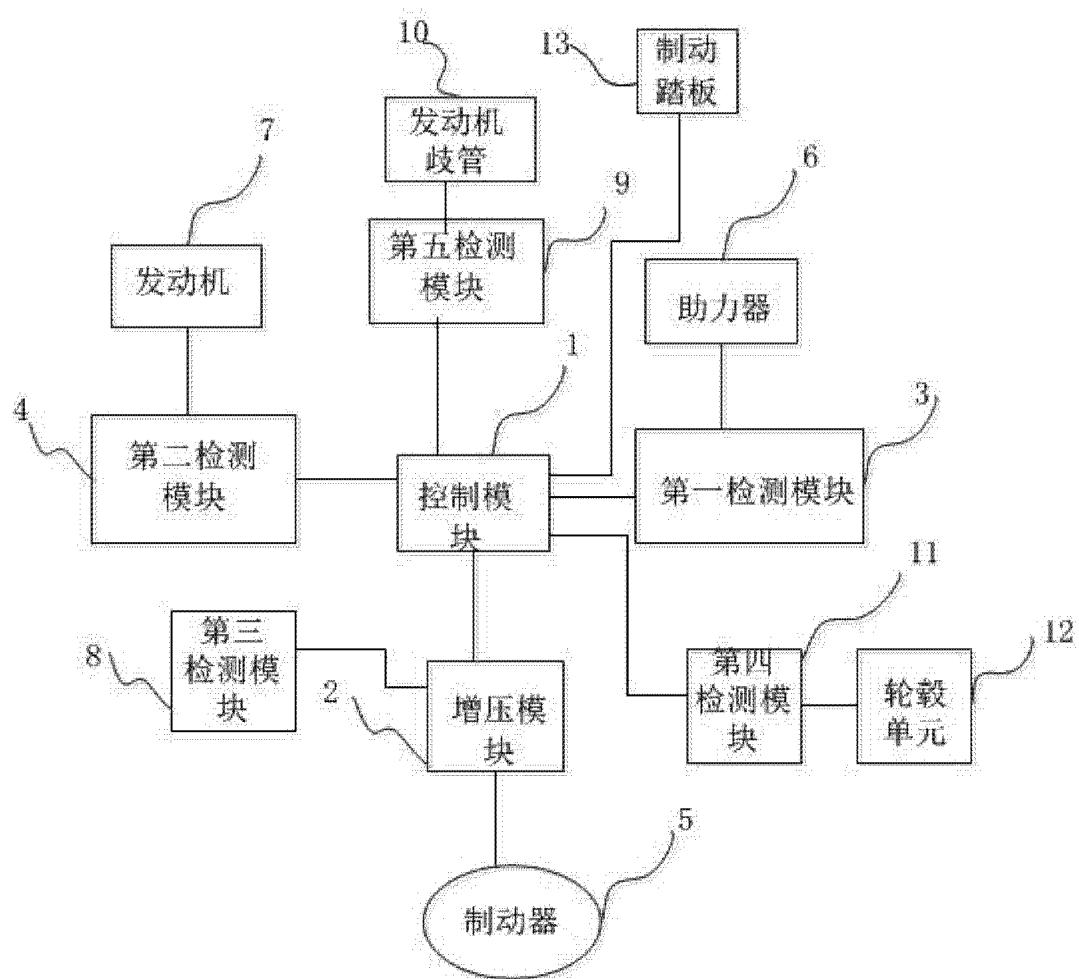


图 2

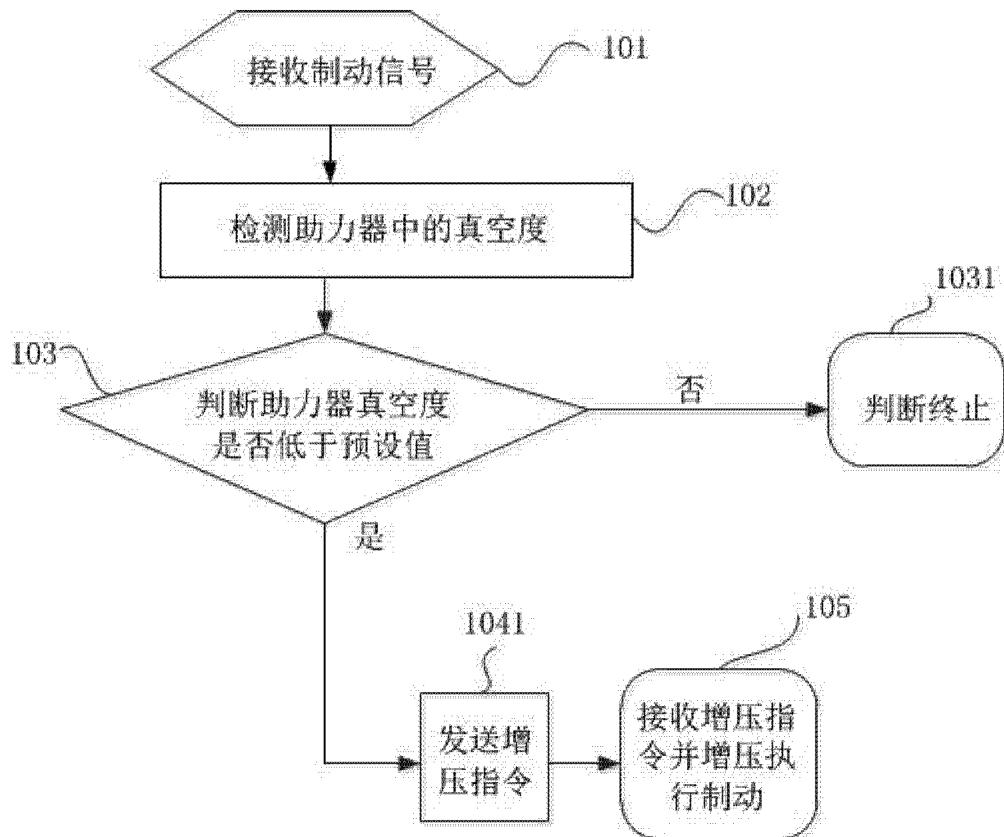


图 3

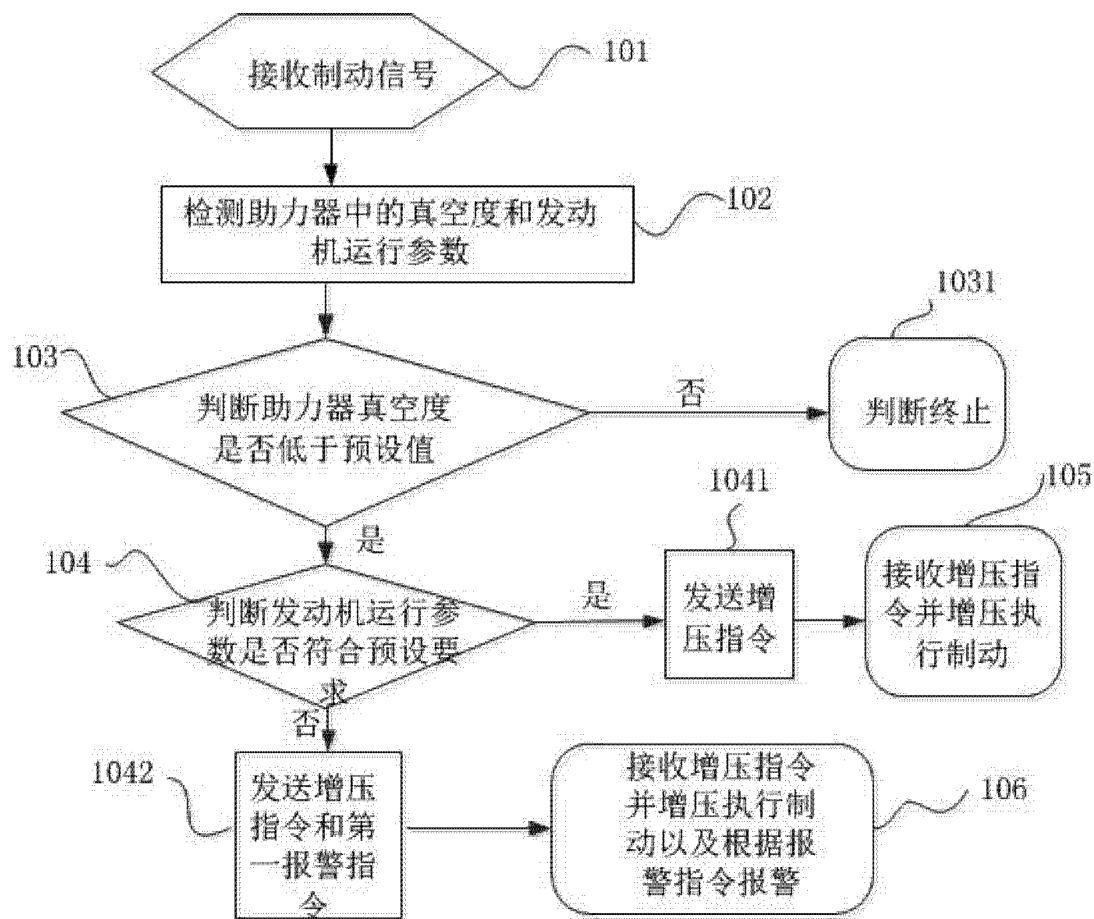


图 4

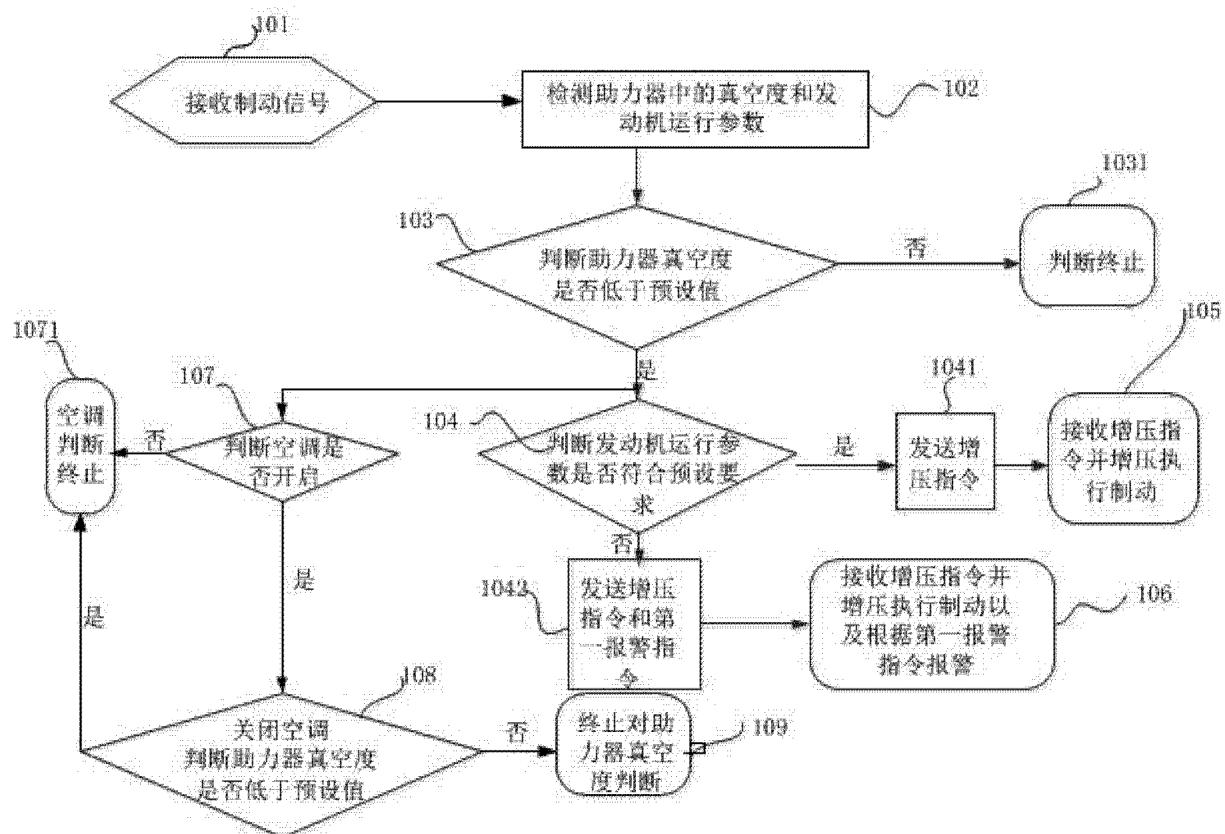


图 5