



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106014656 A
(43) 申请公布日 2016. 10. 12

(21) 申请号 201610172921. 5
(22) 申请日 2016. 03. 24
(30) 优先权数据
2015-074369 2015. 03. 31 JP
(71) 申请人 丰田自动车株式会社
地址 日本爱知县
(72) 发明人 小田康隆 加藤宏和
(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 李洋 舒艳君
(51) Int. Cl.
F02D 29/02(2006. 01)

权利要求书1页 说明书13页 附图7页

(54) 发明名称
发动机自动控制装置

(57) 摘要

本发明涉及发动机自动控制装置，防止在伴随特定的再启动条件成立而发动机被自动再启动的情况下，之后发动机自动停止。在预定的停止条件成立的情况下使发动机自动停止，并且在发动机的自动停止后预定的再启动条件成立的情况下使发动机自动再启动的发动机自动控制装置具备自动停止控制单元，其在本车辆的停车时，当在使发动机自动再启动时最近成立的预定的再启动条件是第一再启动条件的情况下，禁止伴随预定的停止条件成立的发动机的自动停止，而当在使发动机自动再启动时最近成立的预定再启动条件是第二再启动条件的情况下，允许伴随预定的停止条件成立而产生的发动机的自动停止。第一再启动条件是表示驾驶员使本车辆起步的意思的再启动条件。

再启动条件	发动机再停止可否	再启动后经过时间	再启动次数
空挡要件	○	TA	Y
电池要件	○	TB	Y
换挡操作要件	○	TC	Y
转向操作要件	×	-	-
加速器操作要件	×	-	-
制动器操作要件	○	TD	Y
SS取消开关要件	○	TE	Y
诊断检测要件	×	-	-
---	---	---	---

1. 一种发动机自动控制装置, 在预定的停止条件成立的情况下使发动机自动停止, 并且在所述发动机的自动停止后预定的再启动条件成立的情况下使所述发动机自动再启动, 其中,

所述发动机自动控制装置具备自动停止控制单元, 该自动停止控制单元在本车辆的停车时, 当在使所述发动机自动再启动时最近成立的所述预定的再启动条件是第一再启动条件的情况下, 禁止伴随所述预定的停止条件的成立的所述发动机的自动停止, 另一方面, 当在使所述发动机自动再启动时最近成立的所述预定的再启动条件是与所述第一再启动条件不同的第二再启动条件的情况下, 允许伴随所述预定的停止条件的成立的所述发动机的自动停止,

所述第一再启动条件是表示驾驶员使本车辆起步的意思的再启动条件。

2. 根据权利要求1所述的发动机自动控制装置, 其中,

所述第一再启动条件是基于由驾驶员进行的转向操作、加速器操作而成立的再启动条件、或者基于诊断的检测有无而成立的条件。

3. 根据权利要求1所述的发动机自动控制装置, 其中,

所述第二再启动条件是基于空调状态而成立的条件、基于电池的状态而成立的条件、基于针对换挡杆的操作而成立的条件、基于针对制动踏板的操作而成立的条件、或者基于怠速停止控制的取消开关而成立的条件。

4. 根据权利要求1或者2所述的发动机自动控制装置, 其中,

所述发动机自动控制装置具备行驶时发动机停止禁止单元, 该行驶时发动机停止禁止单元在本车辆的行驶中, 当在使所述发动机自动再启动时最近成立的所述预定的再启动条件是第三再启动条件的情况下, 禁止伴随所述预定的停止条件的成立的所述发动机的自动停止。

5. 根据权利要求4所述的发动机自动控制装置, 其中,

所述第三再启动条件是在本车辆的行驶中成立的情况下禁止伴随所述预定的停止条件的成立的所述发动机的自动停止, 另一方面, 在本车辆的停车时成立的情况下允许伴随所述预定的停止条件的成立的所述发动机的自动停止的再启动条件。

6. 根据权利要求4或者5所述的发动机自动控制装置, 其中,

所述第三再启动条件包括与所述第一再启动条件不同的条件。

7. 根据权利要求6所述的发动机自动控制装置, 其中,

所述第三再启动条件包括制动踏板操作要件、路面坡度要件、制动器负压要件、制动器主缸压要件、诊断检测要件等。

发动机自动控制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及搭载于车辆的发动机自动控制装置。

背景技术

[0002] 以往,公知有一种执行在预定的停止条件成立的情况下使车辆的发动机自动停止,并且,之后在预定的再启动条件成立的情况下使发动机自动再启动的怠速停止控制的系统(例如,参照专利文献1)。在这样的系统中,当发动机在暂时自动停止后自动地再启动之后,在预定的停止条件成立的情况下发动机会自动停止。

[0003] 专利文献1:日本特开2000-18060号公报

[0004] 然而,若当发动机在暂时自动停止后自动地再启动之后,在预定的停止条件成立的情况下发动机自动停止,则有可能产生不良情况。具体而言,例如在成立的再启动条件是关于加速器操作的要件、或关于转向操作的要件的情况下,驾驶员准备从车辆停车状态起步的可能性较高。该情况下,会导致在发动机自动再启动后,违背驾驶员的意思而执行与预定的停止条件的成立相伴的发动机的自动停止。

发明内容

[0005] 本发明是鉴于上述的情况而完成的,其目的在于,提供一种能够防止在发动机伴随着特定的再启动条件的成立而自动再启动的情况下,之后发动机自动停止的发动机自动控制装置。

[0006] 本发明的一个方式是在预定的停止条件成立的情况下使发动机自动停止,并且在上述发动机的自动停止后预定的再启动条件成立的情况下使上述发动机自动再启动的发动机自动控制装置,其中,具备自动停止控制单元,该自动停止控制单元在本车辆的停车时使上述发动机自动再启动时最近成立的上述预定的再启动条件是第一再启动条件的情况下,禁止与上述预定的停止条件的成立相伴的上述发动机的自动停止,另一方面,在使上述发动机自动再启动时最近成立的上述预定的再启动条件是与上述第一再启动条件不同的第二再启动条件的情况下,允许与上述预定的停止条件的成立相伴的上述发动机的自动停止,上述第一再启动条件是表示驾驶员使本车辆起步的意思的再启动条件。

[0007] 其中,在本发明中,“预定的停止条件”是指不包括基于发动机再启动后的经过时间的条件,并且不包括基于发动机再启动次数的条件的概念。另外,“允许发动机的自动停止”包括只在发动机再启动后的经过时间是预定时间以上并且发动机再启动次数小于预定次数的情况下允许发动机的自动停止。

[0008] 根据本发明,能够防止在伴随特定的再启动条件的成立而发动机自动再启动的情况下,之后发动机自动停止。另外,由于能够防止在发动机自动再启动后,尽管发动机停止条件成立,也违反驾驶员的意思而不进行发动机再自动停止,所以可提高停车怠速停止控制的燃油利用率提高效果。

附图说明

[0009] 图1是本发明的第一实施例的发动机自动控制装置的构成图。

[0010] 图2是在本实施例的发动机自动控制装置中执行的控制程序的一个例子的流程图。

[0011] 图3是表示了在实施例的发动机自动控制装置中使用的按每个发动机再启动条件的、最近发动机再启动后的发动机再自动停止的可否、禁止最近发动机自动再启动后的发动机再自动停止的最长经过时间、以及在车辆停车中进行发动机自动再启动的次数即禁止发动机再自动停止的最小再启动次数的一个例子的图。

[0012] 图4是在本发明的第二实施例的发动机自动控制装置中执行的控制程序的一个例子的流程图。

[0013] 图5是在本实施例的发动机自动控制装置中根据车速控制发动机自动停止而实现的一个例子的动作时间图。

[0014] 图6是表示在本实施例的发动机自动控制装置中使用的按每个发动机再启动条件的、车速是零的情况和车速超过零的情况的最近发动机自动再启动后的发动机自动再停止的可否的一个例子的图。

[0015] 图7是在本实施例的发动机自动控制装置中根据再启动条件控制发动机自动停止而实现的一个例子的动作时间图。

具体实施方式

[0016] 以下,使用附图对本发明涉及的发动机自动控制装置的具体实施方式进行说明。

[0017] 【实施例1】

[0018] 图1示出本发明的第一实施例的发动机自动控制装置10的构成图。

[0019] 本实施例的发动机自动控制装置10被搭载于具备发动机12的车辆。发动机12是通过使汽油、轻油等燃料燃烧来产生动力的内燃机。由发动机12产生的动力经由变速机14传递到驱动轮16。

[0020] 在发动机12安装有发动机起动机(starter)20。发动机起动机20是通过使用电池22中储存的电力进行启动(cranking)来使发动机12启动的装置。发动机12通过发动机起动机20所进行的启动而被启动。其中,电池22是被搭载于车辆的输出直流电力的电池,通过基于发动机12的旋转驱动而引起的发电机的发电来进行充电。

[0021] 发动机自动控制装置10能够执行怠速停止控制(即,启动和停止控制(S&S控制)或者节能运行控制)。怠速停止控制是在预定的发动机停止条件成立的情况下使发动机12自动停止,并且还在该自动停止后,在预定的发动机再启动条件成立的情况下使发动机12自动再启动的控制。发动机自动控制装置10至少能够执行至少包括车辆停车作为预定的发动机停止条件的怠速停止控制(以下,称为停车怠速停止控制。))。

[0022] 预定的发动机停止条件例如在进行针对制动踏板的预定的踩踏操作(踩踏制动踏板)、进行针对加速踏板的预定的踩踏解除操作(松开加速踏板)、变速机14的换挡杆处于空挡模式或驻车模式、电池的充电状态为预定以上、车内空调装置不工作、车辆停车(车速为零)、电气负荷为预定值以下、制动器主缸压为预定压以上、未检测出诊断、能够由车辆乘员

操作的怠速停止控制的取消开关未被接通操作等各条件全部成立的情况下成立。

[0023] 另外,预定的发动机再启动条件例如在进行针对制动踏板的预定的踩踏解除操作(松开制动踏板)、进行针对加速踏板的预定的踩踏操作(踩踏加速踏板)、转向盘被操作预定角度以上、进行变速器14的换挡杆的换挡操作(特别是,向驱动模式、后退模式的换挡操作)、进行变速器14的离合器操作(特别是,离合器断开操作)、本车辆正在行驶的道路的坡度是预定坡度(例如,15°)以上、制动增压器负压与预定负压相比位于靠大气压侧、电池的充电状态降低至小于预定、车内空调装置正在工作、电气负荷超过预定值而增大、制动器主缸压小于预定压、检测出诊断、能够由车辆乘员操作的怠速停止控制的取消开关被接通操作等各条件中的任一个成立的情况下都成立。

[0024] 发动机自动控制装置10具备以微型计算机为主体构成的电子控制单元(以下,称为ECU。)24。ECU24具有执行程序的CPU、存储程序、数据的ROM、暂时存储数据的RAM、以及和各种传感器、致动器等连接的输入输出端口。

[0025] 用于判别停车怠速停止控制的发动机停止条件有无成立以及再启动条件有无成立所需要的数据被输入至ECU24。作为输出该数据的传感器、开关(以下,称为传感器等。)26,有用于检测车速V的车速传感器、用于检测制动踏板的踩踏的有无、踩踏开度、踩踏力的制动踏板传感器、用于检测加速踏板的踩踏量、踩踏开度的加速器开度传感器、用于检测换挡杆的位置的挡位传感器、用于检测电池22的充放电电流、端子电压的电池传感器、控制车内空调的空调装置、用于检测制动器主缸压的主缸压传感器、怠速停止控制的取消开关等。

[0026] ECU24与控制发动机起动机20、燃料喷射阀等辅机类的发动机控制计算机(以下,称为发动机ECU。)28连接。ECU24执行通过基于来自各种传感器等26的信号对发动机ECU28进行指令,来进行发动机12的自动停止和自动再启动的怠速停止控制。

[0027] 接下来,参照图2以及图3对本实施例的发动机自动控制装置10的动作进行说明。

[0028] 图2示出在本实施例的发动机自动控制装置10中ECU24执行的控制程序的一个例子的流程图。在本实施例的发动机自动控制装置10中,ECU24通过CPU执行程序,来在车辆的动力开关接通后,开始执行图2所示的程序。

[0029] ECU24首先判别停车怠速停止控制的发动机停止条件是否成立,具体而言,首先判别车速是否是零即本车辆是否停车(步骤100)。然后,在判别为车速是零的情况下,接下来,判别该车速是零以外的发动机停止条件(以下,称为其他的发动机停止条件。)是否成立(步骤102)。

[0030] ECU24在上述步骤100中判别为车速不是零的情况以及在上述步骤102中判别为其他的发动机停止条件不成立的情况下,认为停车怠速停止控制的发动机停止条件不成立,再次执行上述步骤100的处理(具体而言,车速是否是零的判别处理)。

[0031] 另一方面,ECU24在上述步骤100中判别为车速是零并且在上述步骤102中判别为其他的发动机停止条件成立的情况下,认为停车怠速停止控制的停止条件成立,开始执行停车怠速停止控制。具体而言,对于发动机ECU28发出使发动机12自动停止的指令(步骤104)。其中,该自动停止指令是在车辆的动力开关接通后并且车辆停车后首次进行的自动停止指令。若进行这样的自动停止指令,则发动机ECU28通过对发动机起动机20以及燃料喷射阀等辅机类发出使驱动停止的指令,来使发动机12自动停止。

[0032] ECU24在如上述那样使发动机12自动停止后,判别停车怠速停止控制的发动机再

启动条件是否成立(步骤106)。在结果判别为发动机再启动条件不成立的情况下,反复执行该步骤106的处理。另一方面,在判别为发动机再启动条件成立的情况下,结束执行停车怠速停止控制。具体而言,对发动机ECU28发出使发动机12自动再启动的指令(步骤108)。若进行了这样的发动机自动再启动指令,则发动机ECU28对发动机起动器20以及燃料喷射阀等辅机类发出驱动指令,从而发动机12自动再启动,之后,发动机12成为怠速运转状态。

[0033] 若在上述步骤108中使发动机12自动再启动,则ECU24将为了使该发动机12自动再启动而成立的发动机再启动条件存储到存储器30(步骤110)。例如,ECU24在因进行了针对制动踏板的预定的踩踏解除操作而使发动机12自动再启动的情况下,将该制动踏板操作作为发动机再启动条件存储到存储器30。另外,ECU24使用计数器32来开始用于计测从在上述步骤108中进行了发动机12的自动再启动起的经过时间的计数(步骤112)。

[0034] ECU24在如上述那样使发动机12自动再启动后,判别车速是否是零即本车辆是否停车(步骤114)。在结果判别为车速不是零的情况下,以后不进行任何处理地结束本次的程序。另一方面,在判别为车速是零的情况下,接下来,判别车速为零以外的其他的发动机停止条件是否成立(步骤116)。

[0035] ECU24在上述步骤116中判别为其他的发动机停止条件不成立的情况下,认为停车怠速停止控制的发动机停止条件不成立,执行上述步骤108的处理(具体而言,使发动机12的怠速运转状态继续的处理)。

[0036] 另一方面,ECU24在上述步骤116中判别为其他的发动机停止条件成立的情况下,接下来,读出存储于存储器30的使发动机12自动再启动时最近成立的再启动条件(最近发动机再启动条件),来判别在上述步骤108中使发动机12自动再启动的最近发动机再启动条件(再启动理由)是否是允许发动机12的自动停止的条件(步骤118)。

[0037] 图3示出对在本实施例的发动机自动控制装置10中使用的按每个发动机再启动条件的、最近发动机自动再启动后的发动机再自动停止的可否、禁止最近发动机自动再启动后的发动机再自动停止的最长经过时间、在车辆停车中进行发动机自动再启动的次数即禁止发动机再自动停止的最小再启动次数进行了表示的一个例子的图。

[0038] 在本实施例的发动机自动控制装置10中,按用于使发动机12再启动的每个再启动条件,预先决定了在与该再启动条件成立相伴的发动机自动再启动后是否允许发动机12自动停止(以下,称为发动机再自动停止。)。另外,对于在最近发动机自动再启动后允许发动机再自动停止的再启动条件,按每个该再启动条件预先决定了在与该再启动条件成立相伴的发动机自动再启动后禁止发动机再自动停止的从该最近发动机自动再启动起的最长经过时间(再启动后最长经过时间)。并且,对于在最近发动机自动再启动后允许发动机再自动停止的再启动条件,按每个该再启动条件预先决定了在车辆停车中进行发动机自动再启动的次数即禁止发动机再自动停止的最小的再启动次数(最小再启动次数)。

[0039] 例如,如图3所示,所有的再启动条件中的基于空调状态而成立的要件(空调要件)、基于电池22的状态而成立的要件(电池要件)、基于针对换挡杆的操作而成立的要件(换挡操作要件)、基于针对制动踏板的操作而成立的要件(制动踏板操作要件)、以及基于怠速停止控制的取消开关而成立的要件(取消开关要件)被决定为允许最近发动机自动再启动后的发动机再自动停止的再启动条件。

[0040] 另外,所有的再启动条件中的基于针对转向盘的操作而成立的要件(转向操作要

件)、基于针对加速踏板的操作而成立的要件(加速踏板操作要件)、以及基于诊断的检测有无而成立的要件(诊断检测要件)被决定为禁止发动机再自动停止的再启动条件。

[0041] 另外,如图3所示,允许最近发动机自动再启动后的发动机再自动停止的再启动条件的上述再启动后最长经过时间按空调要件、电池要件、换挡操作要件、制动踏板操作要件、以及怠速停止控制的取消开关要件的顺序是时间TA、TB、TC、TD、TE。其中,可以是空调要件、电池要件、以及换挡操作要件的再启动后最长经过时间TA、TB、TC比较长,制动踏板操作要件以及怠速停止控制的取消开关要件的再启动后最长经过时间TD、TE比较短。另外,该再启动后最长经过时间也可以根据再启动条件而彼此不同。

[0042] 并且,如图3所示,允许最近发动机自动再启动后的发动机再自动停止的再启动条件的上述最小再启动次数全部是相同的次数Y。此外,该允许最近发动机自动再启动后的发动机再自动停止的再启动条件的上述最小再启动次数也可以根据再启动条件而彼此不同。

[0043] 在本实施例中,ECU24将表示如上述图3所示的关系的信息预先储存到ROM内。ECU24参照如图3所示的关系来判别在上述步骤118中使发动机12自动再启动时最近成立的再启动条件是否是允许发动机再自动停止的条件。

[0044] 当判别为在上述步骤118中使发动机12自动再启动时最近成立的再启动条件不是允许发动机再自动停止的条件(具体而言,使发动机12的怠速运转状态继续的处理)。

[0045] 另一方面,当在上述步骤118中判别为使发动机12自动再启动时最近成立的再启动条件是允许发动机再自动停止的条件(具体而言,使发动机12的怠速运转状态继续的处理)的情况下,ECU24判别从发动机12最近自动再启动起的经过时间是否是针对该允许发动机再自动停止的最近的再启动条件决定的再启动后最长经过时间以上,并且,判别因发动机12最近自动再启动引起的车辆停车中的发动机再启动次数是否小于针对该允许发动机再自动停止的最近的再启动条件决定的最小再启动次数(步骤120)。

[0046] 在从发动机12最近再启动起的经过时间小于上述的再启动后最长经过时间的情况、或者包括最近发动机自动再启动在内的车辆停车中的发动机再启动次数为上述的最小再启动次数以上的情况下,应该禁止发动机再自动停止。因此,ECU24在上述步骤120中判别为从发动机12最近再启动起的经过时间小于上述的再启动后最长经过时间或者包括最近发动机自动再启动在内的车辆停车中的发动机再启动次数为上述的最小再启动次数以上的情况下,执行上述步骤108的处理(具体而言,使发动机12的怠速运转状态继续的处理)。

[0047] 另一方面,在从发动机12最近再启动起的经过时间是上述的再启动后最长经过时间以上,并且,包括最近发动机自动再启动在内的车辆停车中的发动机再启动次数小于上述的最小再启动次数的情况下,应该执行发动机再自动停止。因此,在上述步骤120中判别为从发动机12最近再启动起的经过时间是上述的再启动后最长经过时间以上并且包括最近发动机自动再启动在内的车辆停车中的发动机再启动次数小于上述的最小再启动次数的情况下,ECU24结束执行停车怠速停止控制。具体而言,对发动机ECU28发出使发动机12自动停止的指令(步骤122)。其中,该自动停止指令是在车辆的动力开关接通后且车辆停车后第二次以后进行的再自动停止指令。

[0048] 若进行这样的第二次以后的自动停止指令,则发动机ECU28对发动机起动机20以及燃料喷射阀等辅机类发出停止驱动的指令,从而发动机12自动停止。其中,若在上述步骤

122中使发动机12自动停止,则之后,ECU24进行在上述步骤106中停车怠速停止控制的发动机再启动条件是否成立的判别。

[0049] 这样,在本实施例的发动机自动控制装置10中,能够在车辆停车中,伴随发动机停止条件的成立来执行停车怠速停止控制,从而发动机12自动停止,之后,在伴随着发动机再启动条件成立而发动机12自动再启动后,根据该使发动机12自动再启动时成立的再启动条件,允许/禁止与下个发动机停止的条件成立相伴的发动机再自动停止。

[0050] 即,在使发动机12自动再启动时成立的发动机再启动条件是所有再启动条件中的特定的再启动条件(具体是转向操作要件、加速踏板操作要件、诊断检测要件等)的情况下,能够全面禁止一切与下个发动机停止条件成立相伴的发动机再自动停止。

[0051] 另外,在使发动机12自动再启动时成立的发动机再启动条件是所有再启动条件中的上述特定的再启动条件以外的再启动条件(具体是空调要件、电池要件、换挡操作要件、制动踏板操作要件、怠速停止控制的取消开关要件等)的情况下,能够允许与下个发动机停止条件成立相伴的发动机再自动停止。

[0052] 当在使发动机12自动再启动时成立的发动机再启动条件是转向操作要件、加速踏板操作要件时,驾驶员进行从停车状态起动车辆的准备,能够判断为驾驶员有使发动机12成为怠速运转状态而起动车辆的意思。该情况下,若在发动机自动再启动后伴随发动机停止条件的成立而执行发动机再自动停止,则违反驾驶员的意思而导致发动机12停止。另外,当在使发动机12自动再启动时成立的发动机再启动条件是诊断检测要件时,若在发动机自动再启动后,伴随发动机停止条件的成立而执行发动机再自动停止,则之后,因该诊断检测(例如,断线等)而不能使发动机12再启动,存在行驶安全性降低的可能性。

[0053] 与此相对,在本实施例中,当在车辆停车中上述的特定的再启动条件(具体是转向操作要件、加速踏板操作要件、诊断检测要件等)在使发动机12自动再启动时最近成立的情况下,能够全面禁止一切与下个发动机停止条件成立相伴的发动机再自动停止。即,能够与再启动后最长经过时间无关并且与车辆停车中的发动机再启动次数无关地禁止与下个发动机停止条件成立相伴的发动机再自动停止。

[0054] 因此,根据本实施例的发动机自动控制装置10,当在车辆停车中的发动机自动停止后,伴随上述特定的再启动条件成立而发动机12自动再启动的情况下,之后能够一直防止发动机12再次自动停止。因此,能够防止在车辆停车中的发动机自动再启动后,违反驾驶员的意思或者在发动机不应该停止的诊断检测时进行发动机再自动停止。

[0055] 另外,在本实施例中,当上述的特定的再启动条件以外的再启动条件在使发动机12自动再启动时最近成立的情况下,能够允许与下个发动机停止条件成立相伴的发动机再自动停止。例如,在进行针对制动踏板的预定的踩踏解除操作而发动机12自动再启动后,当进行针对制动踏板的预定的踩踏操作而发动机停止条件成立的情况下,能够允许伴随该发动机停止条件成立的发动机再自动停止。

[0056] 在通过驾驶员暂时松开制动踏板的踩踏而发动机12自动再启动,但之后制动踏板被踩到满足发动机停止条件的程度的情况下,能够判断为驾驶员有车辆停车的意思。因此,根据本实施例,能够防止在发动机自动再启动后,尽管发动机停止条件成立,也违反驾驶员的意思而不进行发动机再自动停止,可提高停车怠速停止控制的燃油利用率提高效果。

[0057] 其中,在本实施例中,即使在如上述那样允许了发动机自动再启动后的发动机再

自动停止的情况下,该发动机再自动停止的实施也被限定为从发动机12的再启动起的经过时间变为与再启动条件对应的再启动后最长经过时间以上的以后,或者车辆停车中的发动机自动再启动的次数小于与发动机再启动条件对应的最小再启动次数时。

[0058] 因此,根据本实施例,能够避免在发动机刚刚自动再启动之后的时机执行发动机再自动停止,并且,还能够防止在车辆停车中频繁地重复进行发动机自动再启动和发动机再自动停止。

[0059] 另外,上述的发动机再自动停止的实施被限制的发动机刚刚自动再启动之后的时机能够按每个允许发动机再自动停止的再启动条件被决定为再启动后最长经过时间。另外,上述的发动机再自动停止的实施被限制的最小再启动次数能够按每个允许发动机再自动停止的再启动条件决定。如果该再启动后最长经过时间、最小再启动次数根据再启动条件设定,则能够使发动机自动再启动后的发动机再自动停止的实施与在该发动机自动再启动时成立的再启动条件对应。因此,在发动机自动再启动后,能够在与该再启动条件相符的适当的时机实施与发动机停止条件成立相伴的发动机再自动停止。

[0060] 其中,在上述的第一实施例中,所有发动机再启动条件中的转向操作要件、加速踏板操作要件、诊断检测要件等特定的再启动条件相当于权利要求书所记载的“第一再启动条件”,所有发动机再启动条件中的空调要件、电池要件、换挡操作要件、制动踏板操作要件、取消开关要件等再启动条件相当于权利要求书所记载的“第二再启动条件”,ECU24在图2所示的程序中的步骤118中进行否定判定而不执行步骤122的处理以及在步骤118中进行肯定判定而执行步骤122的处理相当于权利要求书所记载的“自动停止控制单元”。

[0061] 另外,在上述的第一实施例中,如图3所示那样设定禁止最近发动机自动再启动后的发动机再自动停止的再启动条件以及允许该发动机再自动停止的再启动条件。然而,本发明并不局限于此,作为禁止发动机再自动停止的再启动条件,或者,作为允许发动机再自动停止的再启动条件,也可以包括其他的要件。

[0062] 【实施例2】

[0063] 本发明的第二实施例的发动机自动控制装置10通过使上述第一实施例中的ECU24取代图2所示的程序而执行图4所示的程序来实现。

[0064] 本实施例的发动机自动控制装置10能够执行减速怠速停止控制和多怠速停止控制双方。减速怠速停止控制至少包括预定的车辆减速(例如,车速小于6km/h等预定车速)来作为预定的发动机停止条件。另外,多怠速停止控制至少包括车辆停车(车速为零)、和从发动机自动再启动起的经过时间是预定时间以上并且车辆停车中的发动机再启动次数小于预定次数来作为预定的发动机停止条件。减速怠速停止控制以预定的车辆减速作为条件而开始执行,另外,多怠速停止控制以车辆停车作为条件而开始执行。

[0065] 对减速怠速停止控制的发动机停止条件和多怠速停止控制的发动机停止条件而言,除了关于车速、从发动机自动再启动起的经过时间、以及发动机再启动次数的条件以外的其他发动机停止条件可以彼此相同。此外,减速怠速停止控制以及多怠速停止控制的发动机再启动条件可以彼此相同。

[0066] 图4示出在本实施例的发动机自动控制装置10中ECU24执行的控制程序的一个例子的流程图。另外,图5示出在本实施例的发动机自动控制装置10中根据车速来控制发动机自动停止时实现的一个例子的动作时间图。其中,图5(A)示出车速的时间变化,另外,图5

(B)示出发动机12的起动(工作)以及不工作(停止)的时间变化。

[0067] 在本实施例的发动机自动控制装置10中,ECU24通过CPU执行程序而在车辆的动力开关接通后,开始执行图4所示的程序。

[0068] ECU24首先判别减速怠速停止控制的发动机停止条件是否成立,具体而言,首先判别车速是否小于预定车速A(步骤200)。其中,预定车速A是被决定为不允许减速怠速停止控制的执行的下限车速的值,例如是6km/h等。而且,当在上述步骤200中判别为车速是预定车速A以上的情况下,ECU24认为减速怠速停止控制的发动机停止条件不成立,再次执行上述步骤200的处理。

[0069] 另一方面,在上述步骤200中判别为车速小于预定车速A的情况下,ECU24接下来判别该车速小于预定车速A以外的发动机停止条件(以下,称为其他的发动机停止条件。)是否成立(步骤202)。在结果判别为其他的发动机停止条件不成立的情况下,认为减速怠速停止控制的发动机停止条件不成立,而不进行针对发动机ECU28的发动机12的自动停止要求(步骤204),之后,再次执行上述步骤200的处理。

[0070] 在上述步骤202中判别为其他的发动机停止条件成立的情况下,ECU24接下来判别包括上述步骤200、202的肯定判定的减速怠速停止控制的车速要件和其他的发动机停止条件的发动机停止条件的成立是否是车辆起步后初次使发动机12的自动停止实现的条件(步骤206)。

[0071] 在上述步骤206中判别为发动机停止条件的成立是车辆起步后初次使发动机12的自动停止实现的条件(步骤206)的情况下,ECU24开始执行减速怠速停止控制。具体而言,对发动机ECU28发出使发动机12自动停止的指令(步骤208)。其中,此时的自动停止指令是在车辆的动力开关接通后并且车辆起步后初次进行的自动停止指令。若进行这样的自动停止指令,则发动机ECU28对发动机起动机20以及燃料喷射阀等辅机类发出停止驱动的指令,从而发动机12自动停止。

[0072] 在如上述那样使发动机12自动停止后,当减速怠速停止控制的发动机再启动条件成立时,ECU24对发动机ECU28发出使发动机12自动再启动的指令,从而结束执行减速怠速停止控制。该情况下,发动机12自动再启动。其中,若使发动机24自动再启动,则ECU24将使该发动机12自动再启动时成立的发动机再启动条件存储到存储器30。

[0073] 在上述步骤208中使发动机12自动停止后,ECU24判别车速是否超过预定车速B(步骤210)。其中,预定车速B是被决定为应该超过在发动机12的自动再启动后允许减速怠速停止控制的再执行(发动机再自动停止)的车速的值,是比上述的预定车速A高的值(例如10km/h等)。

[0074] 当在上述步骤210中判别为车速是预定车速B以下的情况下,ECU24接下来判别多怠速停止控制的发动机停止条件是否成立,具体而言,首先判别车速是否是零即本车辆是否停车(步骤212)。而且,在判别为车速不是零的情况下,认为本车辆以预定车速B以下进行行驶,而再次执行上述步骤210的处理。另一方面,在上述步骤210中判别为车速超过预定车速B的情况下,ECU24再次执行上述步骤200的处理。

[0075] 当在上述步骤208中车辆起步后初次使发动机12自动停止后,经由上述步骤210的处理(车速超过预定车速B)执行了上述步骤206的处理时,ECU24判别为此前的发动机停止条件的成立不是车辆起步后初次而是第二次以后的实现发动机12的自动停止的条件。该情

况下,ECU24接下来判定与该发动机停止条件成立相伴的发动机自动停止的可否(步骤214)。具体而言,读出存储于存储器30的使发动机12自动再启动时最近成立的再启动条件,来判别使发动机12自动再启动的再启动条件(再启动理由)是否是允许发动机12的自动停止的条件。

[0076] 因此,在车辆起步后初次实现基于减速怠速停止控制的发动机自动停止时,需要车速小于预定车速A。另一方面,在实现车辆起步后第二次以后的发动机自动停止时车速小于预定车速A而实施了最近的发动机自动停止后,需要在车速暂时超过比预定车速A大的预定车速B后,车速小于预定车速A。

[0077] 例如,在允许了减速怠速停止控制的执行的发动机12的工作中,如图5所示,若车速降低而在时刻t1小于预定车速A从而发动机停止条件成立,则发动机12自动停止。之后,若在时刻t2任意的发动机再启动条件成立,则发动机12自动再启动。之后,只要车速不超过预定车速B,则即使车速小于预定车速A也不允许发动机12的自动停止,若在车速超过预定车速B后,在时刻t3中车速小于预定车速A,则发动机12自动停止。

[0078] 另外,如图5所示,若在时刻t4车辆停车后,在时刻t5任意的发动机再启动条件成立,则发动机12自动再启动。若之后在时刻t6多怠速停止控制的发动机停止条件成立,则发动机12自动停止。其中,该发动机自动停止只在最近的发动机自动再启动时成立的发动机再启动条件是如后述那样允许发动机再自动停止的条件的情况下进行。

[0079] 图6示出对在本实施例的发动机自动控制装置10中使用的按每个发动机再启动条件的、车速是零的情况和车速超过零的情况的最近发动机自动再启动后的发动机再自动停止的可否进行表示的一个例子的图。

[0080] 在本实施例的发动机自动控制装置10中,按每个用于使发动机12再启动的再启动条件,在车速为零(车速=0)的情况和车速非零(车速>0)的情况下,预先决定在与最近的再启动条件成立相伴的发动机自动再启动后是否允许发动机再自动停止。

[0081] 例如,如图6所示,所有再启动条件中的基于针对制动踏板的操作而成立的要件(制动踏板操作要件)、基于本车辆正在行驶的道路的坡度而成立的要件(路面坡度要件)、基于制动增压器负压而成立的要件(制动器负压要件)、以及基于制动器主缸压而成立的要件(制动器主缸压要件)在车速是零的情况下被决定为允许最近发动机自动再启动后的发动机再自动停止的再启动条件,并且在车速非零的情况下被决定为禁止最近发动机自动再启动后的发动机再自动停止的再启动条件。

[0082] 例如,车辆的制动增压器负压伴随发动机12的工作而产生。鉴于此,在发动机再启动条件是制动器负压要件的发动机再启动后,为了在车速非零时确保车辆的制动器性能而禁止发动机再自动停止是恰当的,并且为了在车速为零时确保缺乏制动器性能确保的必要性的怠速停止控制的功能而允许发动机再自动停止是恰当的。

[0083] 另外,所有再启动条件中的基于针对转向盘的操作而成立的要件(转向操作要件)在车速为零的情况下被决定为禁止最近发动机自动再启动后的发动机再自动停止的再启动条件,并且在车速非零的情况下被决定为允许最近发动机自动再启动后的发动机再自动停止的再启动条件。

[0084] 例如,车辆停车时的转向操作是在驾驶员有起动车辆的意思时进行的操作。鉴于此,在发动机再启动条件是转向操作要件的发动机再启动后,为了在车速为零时尊重驾驶

员的起动意思,禁止发动机再自动停止是恰当的,并且为了在车速非零时确保怠速停止控制的功能,允许发动机再自动停止是恰当的。

[0085] 另外,所有再启动条件中的基于诊断的检测有无而成立的要件(诊断检测要件)在车速为零的情况以及车速非零的情况下双方,被决定为禁止最近发动机自动再启动后的发动机再自动停止的再启动条件。在伴随诊断检测的发动机再启动后,为了在车速为零以及车速非零双方确保行驶安全性,禁止发动机再自动停止是恰当的。

[0086] 并且,所有再启动条件中的基于怠速停止控制的取消开关而成立的要件(取消开关要件)在车速零的情况以及车速非零的情况下双方,被决定为允许最近发动机自动再启动后的发动机再自动停止的再启动条件。在伴随取消开关的接通的发动机再启动后,取消开关被断开的情况下,为了在车速为零以及车速非零双方尊重驾驶员的通过怠速停止控制使发动机12自动停止的意思,允许发动机再自动停止是恰当的。

[0087] 此外,在车辆非零的情况下禁止最近发动机自动再启动后的发动机再自动停止的再启动条件可以包括与在车速为零的情况下允许最近发动机自动再启动后的发动机再自动停止的再启动条件不同的条件。

[0088] 在本实施例中,ECU24将表示如上述图6所示的关系的信息预先储存到ROM内。ECU24参照如图6所示的关系,在上述步骤214中判定与发动机停止条件成立相伴的发动机自动停止的可否,来判别使发动机12自动再启动时最近成立的再启动条件是否是允许发动机再自动停止的条件。

[0089] 当在上述步骤214中判别为使发动机12自动再启动时最近成立的再启动条件不是允许发动机再自动停止的条件(例如,判别为是车速非零时的制动踏板操作要件的情况)下,ECU24不进行针对发动机ECU28的发动机12的自动停止要求(步骤204),之后,再次执行上述步骤200的处理。

[0090] 另一方面,当在上述步骤214中判别为使发动机12自动再启动时最近成立的再启动条件是允许发动机再自动停止的条件(例如,判别为是车速非零时的转向操作要件的情况)下,ECU24开始减速怠速停止控制的再执行,具体而言,在上述步骤208中对发动机ECU28发出使发动机12自动停止的指令。若进行这样的自动停止指令,则发动机ECU28对发动机起动机20以及燃料喷射阀等辅机类发出停止驱动的指令,从而发动机12再次自动停止。

[0091] 其中,在如上述那样使发动机12自动停止后,当减速怠速停止控制的发动机再启动条件成立时,ECU24通过对发动机ECU28发出使发动机12自动再启动的指令来结束执行减速怠速停止控制。该情况下,发动机12自动再启动。若使发动机24自动再启动,则ECU24将使该发动机12自动再启动时成立的发动机再启动条件存储到存储器30。

[0092] 另外,当在上述步骤212中判别为车速是零的情况下,ECU24接下来判别该车速是零以外的发动机停止条件(以下,称为其他的发动机停止条件。)是否成立(步骤216)。在结果判别为其他的发动机停止条件不成立的情况下,认为多怠速停止控制的发动机停止条件不成立,不进行针对发动机ECU28的发动机12的自动停止要求(步骤218),之后,再次执行上述步骤216的处理。

[0093] 当在上述步骤216中判别为其他的发动机停止条件成立的情况下,ECU24接下来参照如图6所示的关系,来判定与此前的发动机停止条件成立相伴的发动机自动停止的可否

(步骤220)。具体而言,读出存储于存储器30的使发动机12自动再启动时最近成立的再启动条件,来判别使发动机12自动再启动的再启动条件(再启动理由)是否是允许发动机12的自动停止的条件。

[0094] 当在上述步骤220中判别为使发动机12自动再启动时最近成立的再启动条件不是允许发动机再自动停止的条件(例如,判别为是车速为零时的转向操作要件的情况)下,ECU24不进行针对发动机ECU28的发动机12的自动停止要求(步骤218),之后,再次执行上述步骤216的处理。

[0095] 另一方面,当在上述步骤220中判别为使发动机12自动再启动时最近成立的再启动条件是允许发动机再自动停止的条件(例如,判别为是车速为零时的制动踏板操作要件的情况)下,ECU24开始怠速停止控制的执行,具体而言,对发动机ECU28发出使发动机12自动停止的指令(步骤222)。若进行这样的自动停止指令,则发动机ECU28对发动机起动机20以及燃料喷射阀等辅机类发出使驱动停止的指令,从而发动机12自动停止。其中,若在上述步骤222中使发动机12自动停止,则之后,ECU24进行怠速停止控制的发动机再启动条件是否成立的判别,反复进行怠速停止控制的执行开始和执行结束。

[0096] 图7示出在本实施例的发动机自动控制装置10中根据包括车速和其他的再启动条件的再启动条件来控制发动机自动停止时实现的一个例子的动作时间图。其中,图7(A)示出车速的时间变化,图7(B)示出怠速停止控制的取消开关的接通以及断开的的时间变化,图7(C)示出车速如图7(A)所示那样随时间变化并且怠速停止控制的取消开关的接通以及断开如图7(B)所示那样随时间变化时(其中,设为满足其他的发动机停止条件。)的发动机12的起动以及停止的时间变化,图7(D)示出制动器主缸压的时间变化,另外,图7(E)示出车速如图7(A)所示那样随时间变化并且制动器主缸压如图7(D)所示那样随时间变化时(其中,设为满足其他的发动机停止条件。)的发动机12的起动以及停止的时间变化。

[0097] 例如,在允许了减速怠速停止控制的执行的发动机12的工作中,如图7所示,若车速降低而在时刻 t_{11} 小于预定车速A从而发动机停止条件成立,则发动机12自动停止。之后,若在时刻 t_{12} 怠速停止控制的取消开关被接通或者制动器主缸压低于阈值压力从而发动机再启动条件成立,则发动机12自动再启动。之后,只要车速不超过预定车速B,则例如即使在时刻 t_{13} 车速小于预定车速A,发动机12的自动停止也不被允许。

[0098] 取消开关要件是在车速非零的情况以及车速为零的情况双方下允许最近发动机自动再启动后的发动机再自动停止的再启动条件。因此,在上述的发动机12的自动停止后,若在怠速停止控制的取消开关如图7(B)所示那样断开并且车速超过预定车速B之后在时刻 t_{14} 车速小于预定车速A,则如图7(C)所示开始执行减速怠速停止控制而发动机12自动停止。

[0099] 另一方面,制动器主缸压要件是在车速非零的情况下禁止最近发动机自动再启动后的发动机再自动停止,且在车速为零的情况下允许最近发动机自动再启动后的发动机再自动停止的再启动条件。因此,在上述的发动机12的自动停止之后,在制动器主缸压如图7(D)所示超过阈值压力并且车速超过预定车速B后,当车速非零时发动机12的自动停止被禁止,但如果在时刻 t_{15} 车速为零则在该时刻如图7(E)所示开始执行多怠速停止控制而发动机12自动停止。

[0100] 这样,在本实施例的发动机自动控制装置10中,能够在车辆行驶中,伴随着发动机

停止条件成立而执行减速怠速停止控制从而发动机12自动停止,之后,在伴随发动机再启动条件的成立而发动机12自动再启动后,根据使该发动机12自动再启动时成立的再启动条件,允许/禁止与下个发动机停止条件的成立相伴的发动机再自动停止。

[0101] 即,在车速非零的车辆行驶中,当使发动机12自动再启动时最近成立的发动机再启动条件是所有再启动条件中的特定的再启动条件(具体是制动踏板操作要件、路面坡度要件、制动器负压要件、制动器主缸压要件、诊断检测要件等)的情况下,能够全面禁止一切与该再启动后的发动机停止条件的成立相伴的发动机再自动停止。

[0102] 此外,在如上述那样车辆行驶中的发动机再自动停止(限定于基于减速怠速停止控制的发动机再自动停止。不过,除了发动机再启动条件是诊断检测要件的发动机自动再启动后的发动机再自动停止以外。)被禁止的情况下,如果车辆停车,则能够允许发动机再自动停止(限定于基于多怠速停止控制的发动机再自动停止。)

[0103] 另外,当在车速非零的车辆行驶中,使发动机12自动再启动时最近成立的发动机再启动条件是所有再启动条件中的上述特定的再启动条件以外的再启动条件(具体是转向操作要件、怠速停止控制的取消开关要件等)的情况下,能够允许与发动机自动再启动后的发动机停止条件成立相伴的发动机再自动停止。具体而言,只要在从发动机再启动起的经过时间是预定时间以上并且再启动次数小于预定次数时,便能够允许与发动机自动再启动后的发动机停止条件成立相伴的发动机再自动停止。

[0104] 例如,若在发动机再启动条件是制动器主缸压要件的发动机自动再启动后,在车速非零时伴随发动机停止条件的成立而执行发动机再自动停止,则有制动器性能降低之虞。另外,若在发动机再启动条件是诊断检测要件的发动机自动再启动后,在车速非零时伴随发动机停止条件的成立而执行发动机再自动停止,则由于该诊断检测(例如,断线等)而不可能使发动机12再启动,存在行驶安全性降低之虞。

[0105] 与此相对,在本实施例中,当在车辆行驶中上述的特定的再启动条件(具体是制动踏板操作要件、路面坡度要件、制动器负压要件、制动器主缸压要件、诊断检测要件等)在使发动机12自动再启动时最近成立的情况下,能够禁止一切与发动机停止条件成立相伴的发动机再自动停止。即,能够与再启动后的经过时间、车辆行驶中的发动机再启动次数无关地禁止与发动机停止条件成立相伴的发动机再自动停止。

[0106] 因此,根据本实施例的发动机自动控制装置10,当在车辆行驶中的发动机自动停止后,伴随上述特定的再启动条件的成立而发动机12自动再启动的情况下,之后能够一直防止发动机12再次自动停止。因此,能够防止在车辆行驶中的发动机自动再启动后,违反驾驶员的意思或者不应该停止发动机的诊断检测时进行发动机再自动停止。

[0107] 另外,在本实施例中,能够在车辆停车中,伴随发动机停止条件的成立而执行多怠速停止控制从而发动机12自动停止,之后,在伴随发动机再启动条件的成立而发动机12自动再启动之后,也根据使该发动机12自动再启动时成立的再启动条件,允许/禁止与下个发动机停止条件成立相伴的发动机再自动停止。

[0108] 并且,在相同的再启动条件下,也能够使发动机再自动停止的允许/禁止在车辆行驶中(在车速非零时)执行的减速怠速停止控制和在车辆停车中(在车速为零时)执行的多怠速停止控制下不同。例如,能够在制动踏板操作要件中,在车辆行驶中禁止发动机再自动停止,另一方面,在车辆停车中允许发动机再自动停止。因此,根据本实施例,能够根据车辆

的状况、驾驶员的意思来适当地控制发动机自动再启动后的发动机再自动停止的允许/禁止。

[0109] 其中,在上述的第二实施例中,所有发动机再启动条件中的制动踏板操作要件、路面坡度要件、制动器负压要件、制动器主缸压要件、诊断检测要件等特定的再启动条件相当于权利要求书所记载的“第三再启动条件”,ECU2在图4所示的程序中的步骤214中进行否定判定从而不执行步骤208相当于权利要求书所记载的“行驶时发动机停止禁止单元”。

[0110] 在上述的第二实施例中,使减速怠速停止控制成为在发动机自动再启动后,如果车速不超过预定阈值B,则即使包括车速小于预定阈值A的发动机停止条件成立也不执行发动机再自动停止。然而,本发明并不局限于此,也可以为根据情况(例如,发动机自动再启动时成立的发动机再启动条件是取消开关要件时),在发动机自动再启动后,即使车速不超过预定阈值B,也在包括车速小于预定阈值A的发动机停止条件成立的情况下执行发动机再自动停止。

[0111] 另外,在上述的第二实施例中,如图6所示那样设定了车速非零的情况以及车速为零的情况下各自的禁止最近发动机自动再启动后的发动机再自动停止的再启动条件以及允许该发动机再自动停止的再启动条件。然而,本发明并不局限于此,也可以包括其他的要件作为车速非零的情况或者车速为零的情况下的禁止发动机再自动停止的再启动条件或者允许发动机再自动停止的再启动条件。

[0112] 符号说明

[0113] 10...发动机自动控制装置;12...发动机;20...发动机起动器;24...电子控制单元(ECU);26...传感器等;28...发动机控制计算机(发动机ECU)。

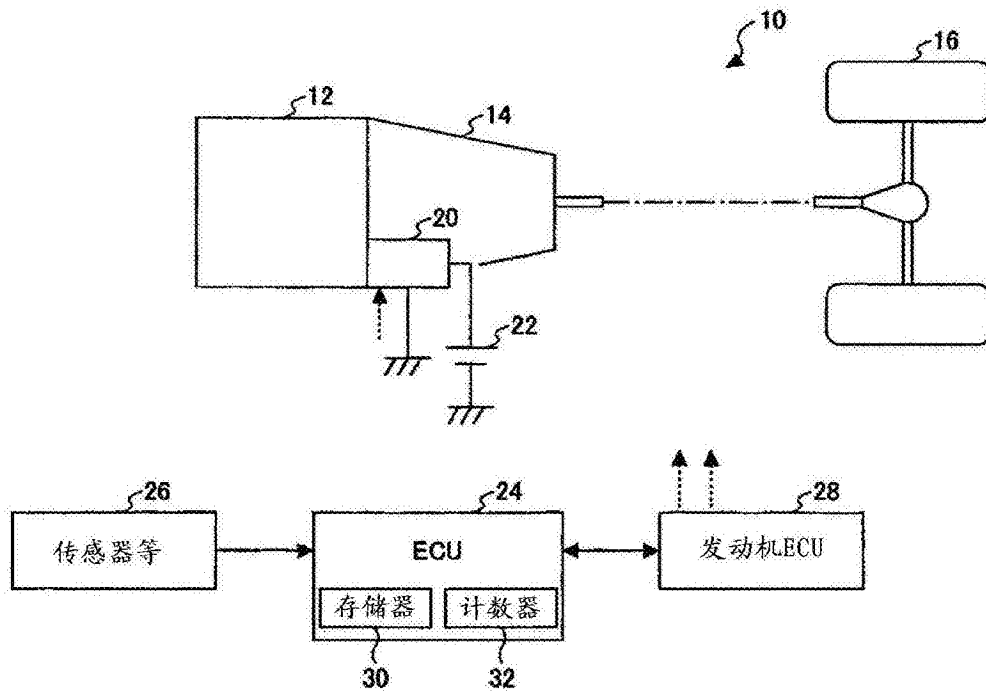


图1

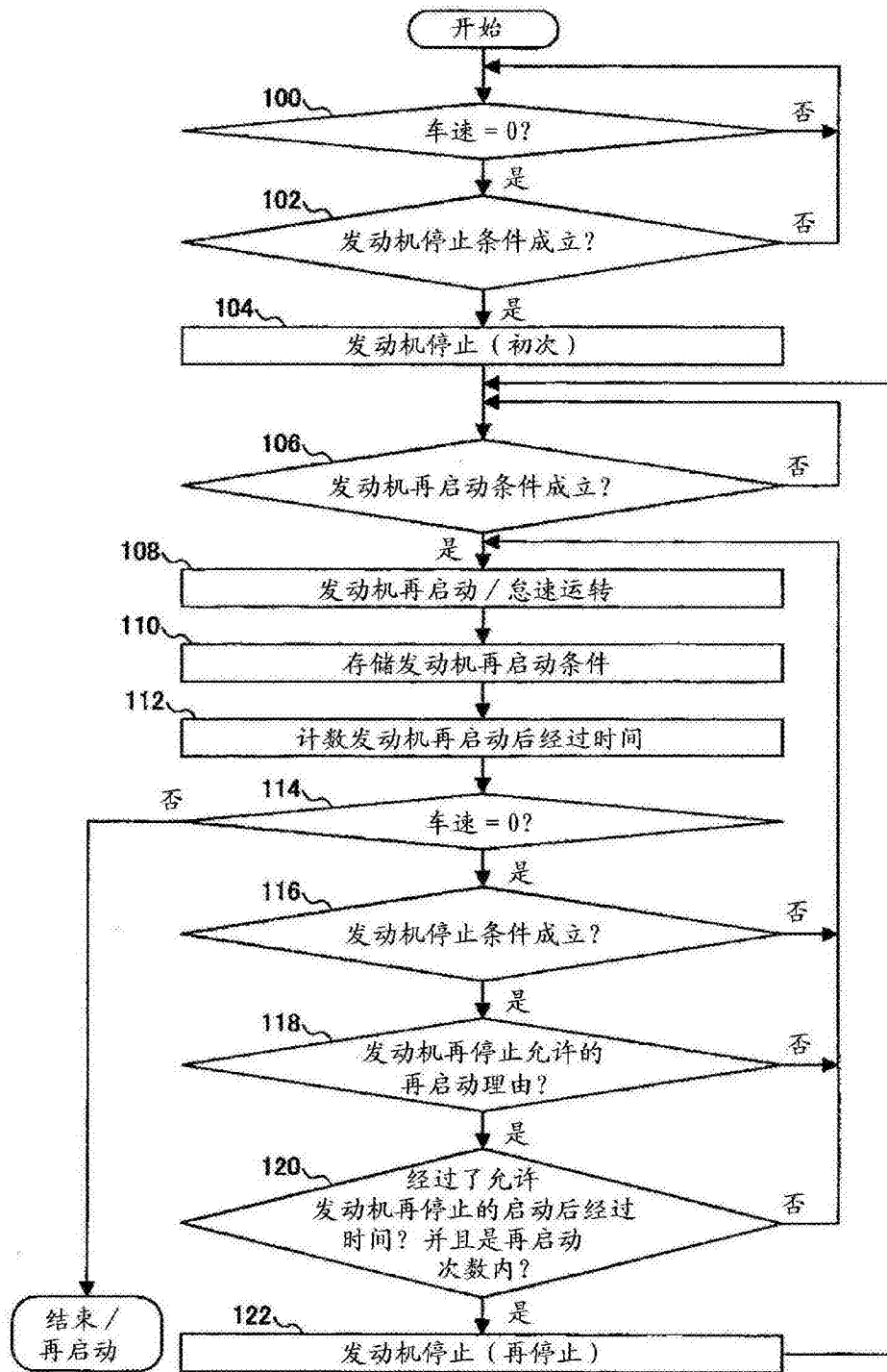


图2

再启动条件	发动机再停止可否	再启动后经过时间	再启动次数
空调要件	○	TA	Y
电池要件	○	TB	Y
换挡操作要件	○	TC	Y
转向操作要件	×	-	-
加速器操作要件	×	-	-
制动器操作要件	○	TD	Y
SS取消开关要件	○	TE	Y
诊断检测要件	×	-	-
...	...	...	...

图3

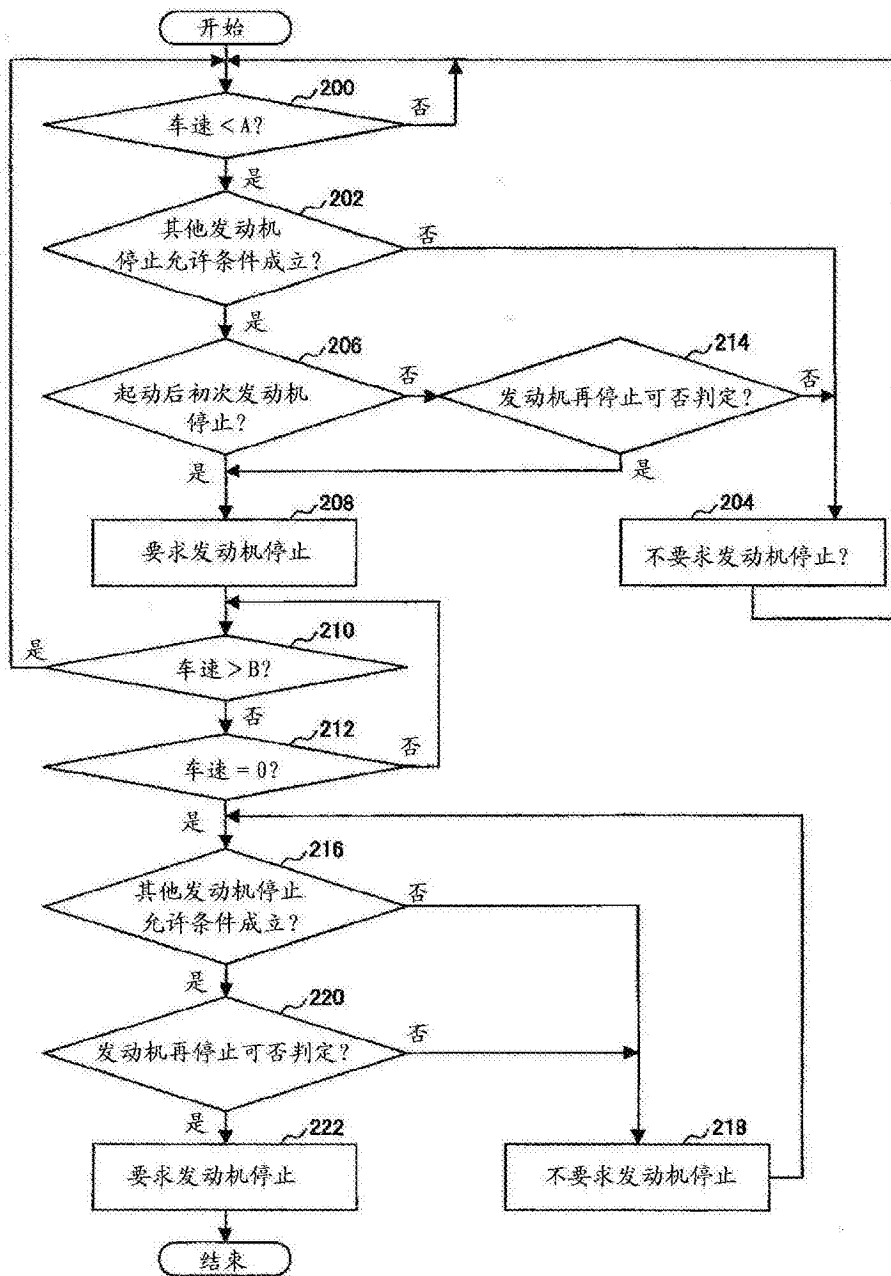


图4

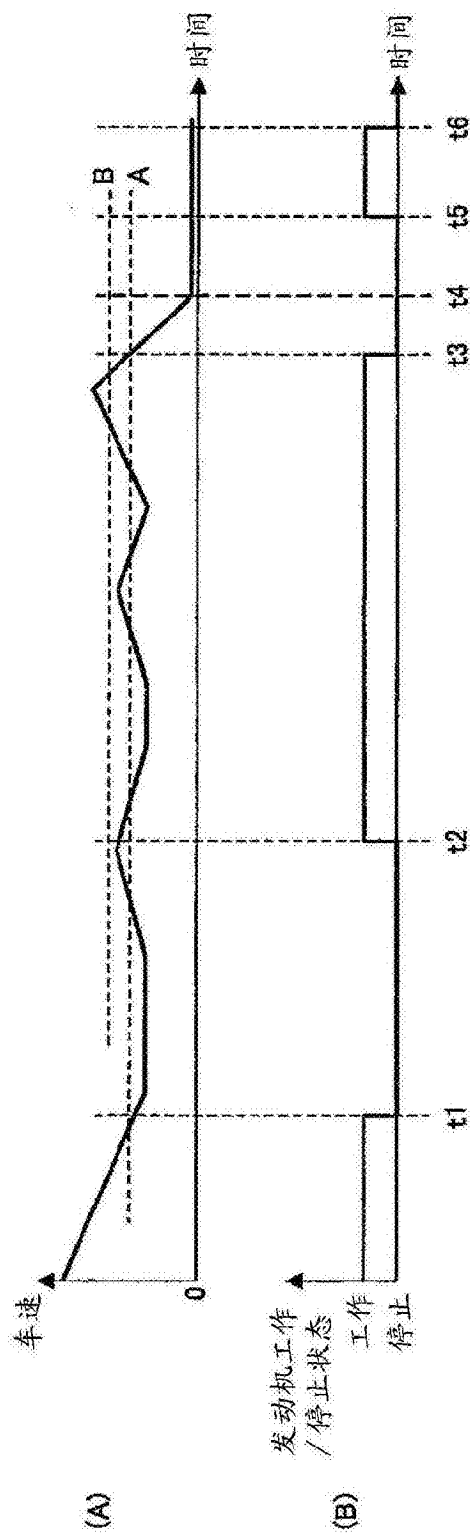


图5

再启动条件	发动机再停止可否	
	车速 > 0	车速 = 0
· 制动器操作要件 · 路面坡度要件 · 制动器负压要件 · 制动器主缸压要件	×	○
· 转向操作要件	○	×
· 诊断检测要件	×	×
· SS取消开关要件	○	○
***	***	***

图6

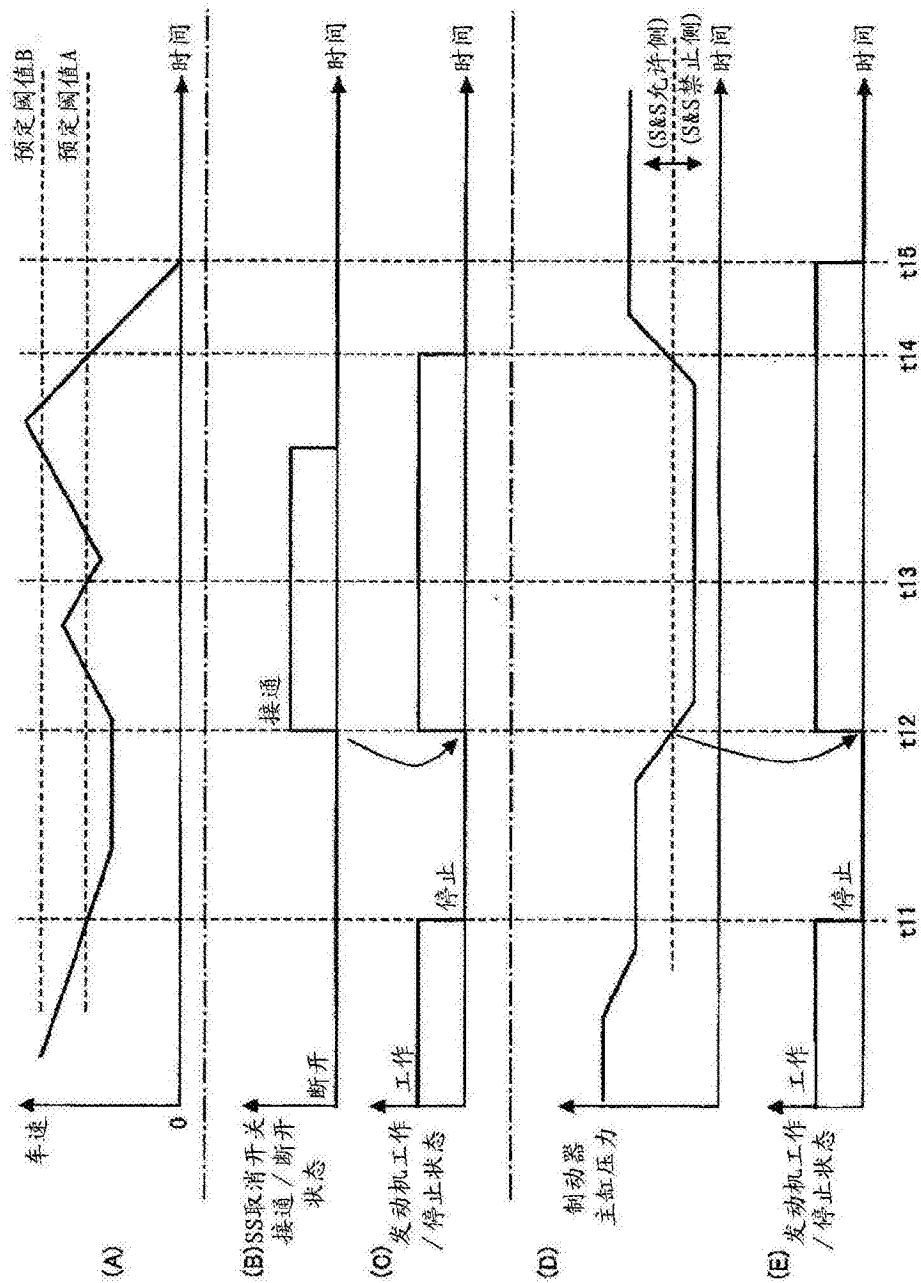


图7