[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
F02D 17/00
F02N 11/08 B60K 6/04

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00124106.0

[45] 授权公告日 2004 年 1 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 1134588C

[22] 申请日 2000.8.16 [21] 申请号 00124106.0

[30] 优先权

[32] 1999.8.16 [33] JP [31] 230132/1999

[71] 专利权人 本田技研工业株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 黑田惠隆 清宫孝 松原笃
北岛真一

审查员 庄一方

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

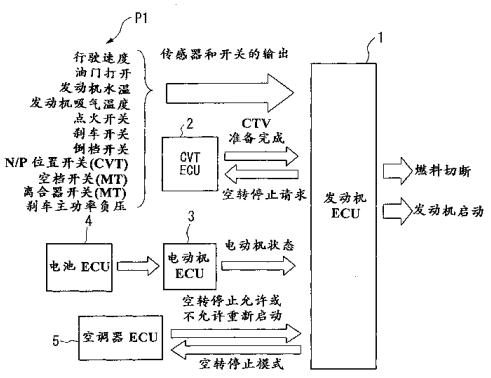
代理人 王以平

权利要求书 2 页 说明书 56 页 附图 20 页

[54] 发明名称 发动机自动启动停止控制的设备和方法

[57] 摘要

一种发动机自动启动停止控制设备，根据车辆的行驶状态控制车辆的发动机(10)。具体地说，该设备适于为减少排放气体进行空转停止控制的车辆。这里，设备根据用来在发动机停止模式下重新启动发动机的判定控制发动机重新启动。即，在其中发动机速度成为零的发动机熄火期间，如果驾驶员压下离合器踏板或没有压下刹车踏板，则设备控制发动机重新启动。这改进了驾驶员的可驾驶性。



ISSN1008-4274

1. 一种根据混合型车辆的行驶状态控制发动机（10）自动停止和启动的发动机自动启动停止控制的设备，包括:

一个内燃机，与电动机一起操作以驱动所述混合型车辆;

一个发动机速度检测装置（18、SB12），用来检测发动机的发动机速度;

一个离合器检测装置（SB18），用来检测离合器踏板的压下;

一个自动停止检测装置（18、SB10），用来检测发动机的空转停止；及

一个自动启动装置（18、SB10-SB68），如果离合器检测装置检测到离合器踏板的压下、发动机速度检测装置检测到发动机速度是零、及自动停止检测装置没有检测到发动机的空转停止，该自动启动装置（18、SB10-SB68）用来自动启动发动机。

2. 一种根据混合型车辆的行驶状态控制发动机（10）自动停止和启动的发动机自动启动停止控制的设备，包括:

一个内燃机，与电动机一起操作以驱动所述混合型车辆;

一个发动机速度检测装置（18、SD12），用来检测发动机的发动机速度;

一个刹车检测装置（SD22），用来检测刹车踏板的压下;

一个自动停止检测装置（18、SD10），用来检测发动机的空转停止；及

一个自动启动装置（18、SD10-SD40），如果刹车检测装置没有检测到刹车踏板的压下、发动机速度检测装置检测到发动机速度是零、及自动停止检测装置没有检测到发动机的空转停止，该自动启动装置（18、SD10-SD40）用来自动启动发动机。

3. 一种发动机自动启动停止控制的方法，其中根据混合型车辆的行驶状态控制车辆的发动机（10）自动停止和启动，所述方法包括下列步骤:

使用内燃机和电动机来驱动所述车辆；

检测发动机的发动机速度；

检测离合器踏板的压下；

检测发动机的空转停止；及

如果检测到离合器踏板的压下，而发动机速度是零、并且没有检测到发动机的空转停止，则自动启动发动机。

4. 一种发动机自动启动停止控制的方法，其中根据混合型车辆的行驶状态控制车辆的发动机（10）自动停止和启动，所述方法包括下列步骤：

使用内燃机和电动机来驱动所述车辆；

检测发动机的发动机速度；

检测刹车踏板的压下；

检测发动机的空转停止；及

如果没有检测到刹车踏板的压下，而发动机速度是零、并且没有检测到发动机的空转停止，则自动启动发动机。

发动机自动启动停止控制的设备和方法

本发明涉及按照规定条件自动停止发动机空转的发动机自动启动停止控制设备。

该申请基于在日本提出的专利申请 No. Hei 11-230132，其内容在此引入作为参考。

最近，人们关心诸如地球上升高温度的环境问题。因此，汽车制造厂和研究所正在积极开发电动车辆和混合型车辆，以减少诸如二氧化碳之类的气体和物质的排放。电动车辆因为其气体的零排放是对环境问题的最佳解决方案。然而，在当前形势下，电动车辆必须进一步发展，以应付如下的技术缺陷：

(i)当前电动车辆一次充电仅能够运行短距离。

(ii)电动车辆不足以赶上使用内燃机的常规车辆的能力和实际性能。

混合型车辆装有发动机和电动机，其中根据发动机的转动使电池充电。在其中发动机产生较大量二氧化碳排放的规定低发动机速度范围中，混合型车辆仅致动电动机或他们并行地致动发动机和电动机，从而有可能减小二氧化碳排放量。混合型车辆是对环境问题的实际解决方案，因为他们能够减少二氧化碳排放，同时保证常规车辆的性能(例如运行距离和可驾驶性)。最近，汽车制造厂生产出各种本身能够运行长距离的实际使用的混合型车辆。

为了减小诸如二氧化碳和氧化氮(NOx)之类的排放量，工程师提出和开发了一种其中在车辆停止期间停止发动机空转然后启动发动机的发动机自动停止启动技术。

然而，设计该技术而没有考虑到发动机熄火事件，如下所述：

在混合型车辆中，例如当驾驶员进行错误操作而在离合器啮合下停止车辆时，引起发动机熄火发生。在这种情况下，驾驶员未必

意识到因为错误操作发生发动机熄火。另外，驾驶员可能错误地认为因为停止车辆进行空转停止控制。在由驾驶员的错误操作引起发动机熄火的情况下，发动机不是由于空转停止控制而停止。因此，为了正常地重新启动车辆运行，驾驶员必须操作起动机钥匙重新启动发动机运行。

由于驾驶员错误地认为由空转停止控制停止车辆，所以不期望驾驶员操作起动机钥匙重新启动发动机。因为发动机由驾驶员的错误操作而停止，所以即使驾驶员驱动车辆启动，车辆也不会从发动机的空转停止状态启动。在这种情况下，加速可能不同于在车辆启动时的预期加速。因此，因为“不需要的”加速，驾驶员可能有错误的感觉。这引起损害可驾驶性方面的问题。

本发明的一个目的在于，提供一种适用于其每一辆设计成为减小排放气体进行空转停止控制的车辆的发动机自动启动停止控制设备。这里，即使车辆发动机由于驾驶员的错误操作而熄火该设备也能够控制车辆的重新启动操作而不损害可驾驶性。

本发明基本上涉及一种根据车辆的驱动状态控制发动机自动停止和启动的发动机自动启动停止控制设备。

根据本发明的第一方面，提供一种根据混合型车辆的行驶状态控制发动机自动停止和启动的发动机自动启动停止控制的设备，包括：一个内燃机，与电动机一起操作以驱动所述混合型车辆；一个发动机速度检测装置，用来检测发动机的发动机速度；一个离合器检测装置，用来检测离合器踏板的压下；一个自动停止检测装置，用来检测发动机的空转停止；及一个自动启动装置，如果离合器检测装置检测到离合器踏板的压下、发动机速度检测装置检测到发动机速度是零、及自动停止检测装置没有检测到发动机的空转停止，该自动启动装置用来自动启动发动机。

在上文中，自动启动装置在发动机停止模式下根据用来重新启动发动机的判定控制发动机重新启动。另外，它控制发动机重新启动，条件是驾驶员压下离合器踏板，尽管发动机由于驾驶员的错误操作而熄火，从而发动机速度成为零。

就是说，即使驾驶员错误地认为发动机由自动停止控制而停止，发动机也通过在自动停止模式下重新启动发动机的操作而重新启动，尽管发动机由于驾驶员的错误操作而熄火。因而，有可能对于操纵车辆的驾驶员改进可驾驶性。

根据本发明的第二方面，提供一种根据混合型车辆的行驶状态控制发动机自动停止和启动的发动机自动启动停止控制的设备，包括：一个内燃机，与电动机一起操作以驱动所述混合型车辆；一个发动机速度检测装置，用来检测发动机的发动机速度；一个刹车检测装置，用来检测刹车踏板的压下；一个自动停止检测装置，用来检测发动机的空转停止；及一个自动启动装置，如果刹车检测装置没有检测到刹车踏板的压下、发动机速度检测装置检测到发动机速度是零、及自动停止检测装置没有检测到发动机的空转停止，该自动启动装置用来自动启动发动机。

在上文中，自动启动装置控制发动机重新启动，条件是驾驶员压下刹车踏板，尽管发动机由于驾驶员的错误操作而熄火，从而发动机速度成为零。

根据本发明的第三方面，提供一种发动机自动启动停止控制的方法，其中根据混合型车辆的行驶状态控制车辆的发动机自动停止和启动，所述方法包括下列步骤：使用内燃机和电动机来驱动所述车辆；检测发动机的发动机速度；检测离合器踏板的压下；检测发动机的空转停止；及如果检测到离合器踏板的压下，而发动机速度是零、并且没有检测到发动机的空转停止，则自动启动发动机。

根据本发明的第四方面，提供一种发动机自动启动停止控制的方法，其中根据混合型车辆的行驶状态控制车辆的发动机自动停止和启动，所述方法包括下列步骤：使用内燃机和电动机来驱动所述车辆；检测发动机的发动机速度；检测刹车踏板的压下；检测发动机的空转停止；及如果没有检测到刹车踏板的压下，而发动机速度是零、并且没有检测到发动机的空转停止，则自动启动发动机。

因为混合型车辆通过仅使用电动机能够独立运行，所以有驾驶员没意识到发动机熄火的很大可能性。该设备能够避免其中联接到电动机上的电池因为发动机熄火持续在长时间内不能充电的有害情形。

参照如下附图更详细地描述本发明的这些和其他目的、方面及实施例，在附图中：

图 1 是方块图，表示按照本发明的一种发动机自动启动停止控制设备的概要配置；

图 2 是方块图，表示按照本发明第一实施例的发动机自动启动停止控制设备的具体配置；

图 3A 是逻辑图，表示用来判定和控制停止发动机空转的一系列

条件；

图 3B 是逻辑图，表示用来判定和控制重新启动发动机的一系列条件；

图 4A 是曲线图，表示用于发动机空转停止控制的区域，与剩余电池电荷与电消耗之间的关系有关；

图 4B 是曲线图，表示用于发动机空转停止和重新启动控制的区域，与剩余电池电荷与电消耗之间的关系有关；

图 5A 是曲线图，表示当停止空调器时用于发动机空转停止控制的条件；

图 5B 是曲线图，表示当停止空调器时用于发动机空转停止控制的条件；

图 6A 是逻辑图，表示用来判定和控制减速燃料切断的一系列条件；

图 6B 是逻辑图，表示用来判定和控制从减速燃料切断恢复的一系列条件；

图 7 是流程图，表示按照本发明第一实施例的空转停止判定过程的第一部分；

图 8 是流程图，表示按照本发明第一实施例的空转停止判定过程的第二部分；

图 9 是流程图，表示一个用于外部气温估计的过程；

图 10 是流程图，表示一个用于发动机水温估计的过程；

图 11 是曲线图，表示用于发动机空转停止的在发动机水温与外部气温之间的关系；

图 12 是流程图，表示按照本发明第一实施例的发动机重新启动判定过程的第一部分；

图 13 是流程图，表示按照本发明第一实施例的发动机重新启动判定过程的第二部分；

图 14 是方块图，表示按照本发明第二实施例的发动机自动启动停止控制设备的一种配置；

图 15A 是逻辑图，表示按照第二实施例空转停止判定条件；

图 15B 是逻辑图，表示按照第二实施例发动机重新启动判定条件；

图 16 是流程图，表示按照第二实施例的空转停止判定过程的第一部分；

图 17 是流程图，表示按照第二实施例的空转停止判定过程的第二部分；及

图 18 是流程图，表示按照第二实施例的发动机重新启动判定过程。

参照附图通过例子将详细描述本发明。

图 1 表示按照本发明的一种发动机自动启动停止控制设备的概要配置。发动机自动启动停止控制设备由一个发动机 ECU 1 实现，发动机 ECU 1 控制至发动机(未表示)的燃料供给以启动或停止。基本上，发动机 ECU 1 根据在图 1 中用标号 P1 指示的传感器和开关的输出进行规定的发动机控制。

作为传感器和开关的输出，标号 P1 指示车辆的行驶速度、加速踏板的开口程度、发动机水温、发动机吸气温度、点火开关的通/断、刹车的通/断、档位、离合器的通/断(在手动变速箱(MT)车辆的情况下使用)、及装有伺服装置的刹车的主功率负压力。

在车辆装有连续可变变速箱(CVT)的情况下，发动机 ECU 1 向一个 CVT ECU 2 发出一个空转停止请求。因此，仅当 CVT ECU 2 输出一个宣布 CVT 完成对于空转停止操作的准备时，发动机 ECU 1 才进行规定的发动机控制。这是因为 CVT 的原理，其细节以后将描述。

顺便说明，本说明书使用“空转停止”术语来主要表示发动机空转的停止，并且进一步表示按照规定条件在减速模式下燃料供给的停止，这将在以后描述。

在混合型车辆除发动机外装有一个电动机的情况下，提供有一个电池 ECU 4 和一个电动机 ECU 3。这里，电池 ECU 4 用来控制一

个作为用于电动机电源的电池的状态(例如，剩余电池电荷(或电荷的状态)和温度)，而电动机 ECU 3 用来控制电动机的状态(例如，转动速度)。具体地说，电池 ECU 4 输出代表电池剩余电池电荷的“SOC”(或“电荷的状态”)，而电动机 ECU 3 输出一个代表例如关于电动机能不能启动的电动机当前状态的电动机状态信号。因而，发动机 ECU 1 根据从电池 ECU 4 输出的 SOC 和从电动机 ECU 3 输出的电动机状态信号进行规定的发动机控制。发动机 ECU 1 根据上述因素操作，以应付混合型车辆的特定条件，如下所述:

即使发动机由于空转停止操作而自动停止，电池也把电力供给到几个元件(例如 ECU、头灯、转向灯(或转向信号))。因此，如果这些元件消耗的电力太多，则由于电池电荷的减少在重新启动发动机之后不能重新启动发动机或不能驱动电动机。

通常，在市场上销售的车辆(或汽车)常常装有空调器，空调器的压缩机由发动机驱动。因此，装有自动空转停止控制的车辆在发动机空转停止期间不能驱动空调器。通过只根据诸如行驶速度和发动机速度之类的车辆状态进行发动机控制，不可能根据变得比对于驾驶员的舒适温度范围高或低的外部气温变化，给驾驶员提供舒适的驾驶条件。为此，图 1 的发动机自动启动停止控制设备安装一个用来控制空调器状态的空调器 ECU 5。所以，发动机 ECU 1 根据由驾驶员设置的空调器的操作条件进行规定的发动机控制。

[A]第一实施例

现在，按照本发明的第一实施例更详细地描述一种发动机自动启动停止控制设备。

图 2 表示第一实施例的发动机自动启动停止控制设备的配置。第一实施例为装有手动变速箱(MT)的混合型车辆而设计。

在图 2 中，一个发动机 10 产生借助于一个手动变速箱 12 传递到车轮 14 的驱动动力。车轮的每一个(或车轮的一些)14 装有一个每转产生一个脉冲的脉冲发生器(未表示)。一个发动机 ECU 18 根据在由车轮 14 产生的脉冲之间测量的时间间隔计算车辆的行驶速度。另

外，设备安装一个与发动机 10 并联用三相交流电源操作的电动机/发电动机 16。电动机/发电动机 16 的转动轴直接与发动机 10 的转动轴相连。当发动机 10 停止时，电动机/发电动机 16 起产生驱动动力的电动机的作用，该驱动力借助于手动变速箱 12 传递到车轮 14。当发动机 10 运行时，电动机/发电动机 16 的转动轴由发动机 10 转动，从而电动机/发电动机 16 起用来产生电力的发电动机的作用。

通过一根信号线 10a，一个发动机 ECU 18 从发动机 10 输入各种信号，各种信号例如代表发动机速度 Ne、进气通道压力 Pb、水温 TW 及吸气温度。另外，发动机 ECU 18 也通过信号线 20a 输入关于驾驶员是否用他的/她的(即他的或她的)脚压下踏板 20 的压下信号。根据这些信号，发动机 ECU 18 产生用来控制燃料供给和点火计时的控制信号，这些控制信号通过信号线 18a 供给到发动机 10。一个用来测量发动机 10 的吸气温度的温度传感器布置在一个进气通道内部，该进气通道例如位于一个空气滤清器(未表示)与发动机 10 之间。上述踏板 20 对应于一个加速踏板、一个离合器踏板及一个刹车踏板。在加速踏板的情况下，发动机 ECU 18 接收一个压下信号和一个表示加速踏板压下角度的压下角度信号(θ_{Th})。而且，发动机 ECU 18 接收一个表示驾驶员通过操作换档杠杆 19 选择的档的档选择信号。此外，发动机 ECU 18 从一个空调器 ECU 21 接收一个关于根据由驾驶员进行的其设置允许或不允许发动机空转停止控制的信号。

发动机 ECU 18 通过信号线 18b、22a 与一个电动机 ECU 22 相连。通过信号线 18b，发动机 ECU 18 向电动机 ECU 22 输出启动电动机/发电动机 16 操作和指示其输出功率的控制信号。通过信号线 22a，电动机 ECU 22 向发动机 ECU 18 输出表示剩余电池电荷和电池 26 的输出电流量的信号，其细节将在以后描述。

一个功率驱动单元 24 与电动机/发电动机 16 相连，并且也通过一根信号线 22b 与电动机 ECU 22 相连。根据从电动机 ECU 22 给出的控制信号，功率驱动单元 24 把来自电池 26 的直流功率供给转换成具有规定电幅值的三相交流功率，这供给到电动机/发电动机 16。

功率驱动单元24检测流经电动机/发电动机16的相电流和全电流。检测的相电流和全电流通过信号线24a供给到电动机ECU 22。考虑到从功率驱动单元24给出的检测相电流和全电流，电动机ECU 22进行(算术)运算，以这样一种方式指示供给到电动机/发电动机16的电功率量，从而电动机/发电动机16实际产生由通过信号线18b从发动机ECU 18给出的外来控制信号指定的输出功率。

一个电流检测器31安装和布置在电池26与功率驱动单元24之间。电流检测器31检测电池26的输出电流。检测电流供给到电池ECU 32。电池26装有一个电压检测器和一个温度检测器，这两者都没有表示在图2中。电池26的检测电压和温度通过一根信号线26a送到一个电池ECU 32。

一个降压器(downverter)28连接在功率驱动单元24与电池26之间。降压器28把功率驱动单元24或电池26的输出直流电压转换成例如12V的规定电压。降压器28与一个其输出电压是12V的电池30和诸电气负载29相连。电气负载29包括由刮水器和头灯造成的负载以及由诸如发动机ECU 18、电动机ECU 22及电池ECU 32之类的控制装置造成的负载。电池30装有一个电压检测器和一个电流检测器，这两者都没有表示在图2中。电池30的检测电压和电流通过一根信号线30a送到电池ECU 32。

电池ECU 32通常监视电池26、30的状态，例如象剩余电池电荷、温度及电流。具体地说，电池ECU 32检测剩余电池电荷和电池26的输出电流以及电池30的输出电流，从而检测结果通过一根信号线32a发送到电动机ECU 22。

一个警报装置34向驾驶员报警关于是否停止发动机空转的发动机10的状态。警报装置34例如布置在靠近驾驶员座位的车辆显示板上的一个规定位置处。在其中当停止车辆时把发动机空转控制为停止的空转停止条件下，如果驾驶员运动他的/她的脚离开离合器踏板，换句话说，如果释放离合器踏板建立离合器的完全闭合状态，则警报装置34接通并且切断一个灯(或几个灯)。按照驾驶员的意图

进行发动机10的重新启动。另外，发动机10也根据例如电池26的剩余电池电荷的减少自动重新启动。在这种情况下，不会重新启动发动机10，除非驾驶员用他的/她的脚深深地压下离合器踏板。因此，通过离合器踏板的压下通知驾驶员发动机10的重新启动请求。当车辆的门在空转停止模式下打开时，警报装置34用警报声或通过接通用来指示空转停止模式的一个灯(或几个灯)通知驾驶员停止了发动机空转。

其次，将描述与发动机自动启动停止控制设备有关的车辆的全部操作，该设备按照本发明第一实施例配置。

首先，相对于其中车辆借助于发动机10的驱动动力运行的发动机运行模式给出描述。

当驾驶员用他的/她的脚压下踏板20时，与被压下踏板类型相对应的信号通过信号线20a发送到发动机ECU 18。根据这些信号，发动机ECU 18通过信号线18a向发动机10输出控制信号。就是说，发动机ECU 18控制燃料供给和点火计时以控制发动机10的操作。

发动机10通过信号线10a把表示发动机速度、进气通道压力及水温的信号输出到发动机ECU 18。根据这些信号，发动机ECU 18在信号线18a上控制发动机10的操作。另外，电动机/发电动机16根据发动机10的转动产生电力。由电动机/发电动机16产生的电功率通过功率驱动单元24供给到电池26，从而电池26被充电。另外，电力也通过降压器28发送到电池30，从而电池30也被充电。电流检测30检测从功率驱动单元24流到电池26的电流，从而把检测结果发送到电池ECU 32。

第二，相对于其中车辆借助于电动机/发电动机16的驱动动力运行的电动机运行模式给出描述。

当驾驶员用他的/她的脚压下踏板20(即加速踏板)时，如果电池26的剩余电池电荷大于一个规定值，则发动机ECU 18根据加速踏板的压下角度产生一个控制信号。该控制信号通过信号线18b供给到电动机ECU 22。因而，电动机ECU 22向控制电动机/发电动机16

转动的功率驱动单元24输出一个控制信号。

如上所述，相对于其中车辆仅由发动机10驱动的发动机运行模式和其中车辆仅由电动机/发电动机16驱动的电动机运行模式描述了概要操作。具体地说，由发动机ECU 18根据由从传感器和开关输出的信号以及空调器ECU 21、电动机ECU 22及电池ECU 32的输出建立的条件，把发动机空转控制成停止。就是说，例如，发动机空转在一种规定空转停止条件下停止，或者发动机在一种规定发动机重新启动条件下重新启动。

其次，相对于用于停止或重新启动的发动机空转的控制给出描述。

为了减少排放气体和改进可驾驶性(或操纵车辆的手动操作)，本实施例的发动机自动启动停止控制设备在如下条件下停止和重新启动发动机空转。

(1)在减速期间发动机停止

该设备根据在如下条件下检测的驾驶员停止车辆的意图自动停止发动机:

(i) 驾驶员连续压下刹车踏板，同时车辆行驶速度在规定速度以下。

(ii) 驾驶员连续压下离合器踏板，同时发动机速度在规定速度以下。

例如，如果驾驶员连续压下刹车踏板同时车辆行驶速度在30 km/h以下，或者如果驾驶员连续压下离合器踏板同时发动机速度在1000 rpm以下，则该设备自动停止发动机。即使发动机由于上述条件成立自动停止，当驾驶员换档时发动机也重新启动。如果车辆没有完全停止，则发动机也重新启动，从而车辆仍继续行驶。

(2)停止的车辆的发动机空转停止

该设备根据当驾驶员在比规定行驶速度低的低行驶速度下压下离合器踏板或把档移到空档时检测的驾驶员停止车辆的意图，自动停止发动机。例如，当驾驶员在低于5 km/h的低行驶速度下压下离

合器踏板或把档移到空档时，停止发动机。即使发动机因为上述条件成立而停止，当驾驶员换档时也重新启动发动机。如果车辆没有完全停止，则发动机也重新启动，从而车辆仍继续行驶。独立于上述模式(1)的控制进行该模式(2)的控制。就是说，本实施例没有这样设计，从而在发动机由上述模式(1)控制停止之后，发动机重新启动，然后，发动机再次由该模式(2)的控制停止。换句话说，该模式(2)的控制用来肯定地停止发动机，即使模式(1)的上述条件不成立也是如此，因为驾驶员进行这样一种特定操作，从而仅在例如 40 km/h 的行驶速度下通过离合器踏板的压下减速车辆。

(3)重新启动后发动机的空转停止禁止

提供该模式，以应付其中在车辆重新启动行驶在啮合状态下之后驾驶员再次把档放到空档的特定换档操作。就是说，该设备允许发动机空转根据换档操作立即停止。然而，如果驾驶员进行换档操作两次或多次，则设备禁止发动机空转停止，直到车辆的行驶速度达到规定速度例如 3 km/h。在交通拥挤的情况下，驾驶员常常重复停止-走的操作，其中车辆以低速行驶一小段距离，然后，通过把档移到空档停止车辆。如果这样的操作在其中发动机停止从而车辆借助于电池的驱动动力行驶的发动机停止模式下连续地重复，则会大大地消耗电池的电力。为此，本设备原则上设计成，如果车辆重新启动行驶在啮合状态下而行驶速度没有达到规定速度，则允许根据一种其中驾驶员把档移到空档的单次换档操作使发动机空转停止。然而，如果车辆重新启动再次在啮合状态下行驶，然后，驾驶员在行驶速度达到规定速度之前把档再次移到空档，则该设备禁止发动机空转停止。

上文描述了用于停止和重新启动发动机空转的基本控制。本实施例设计成进行下面将描述的更精确控制。

(4)突然加速措施

提供该措施以防止车辆突然启动，而不顾驾驶员的意图，因为在空转停止模式期间发动机的空转停止释放条件成立。在其中在空

转停止模式期间驾驶员压下离合器踏板把档放到空档的条件下，本设备允许根据如下操作重新启动发动机:

(i) 驾驶员压下加速踏板。

(ii) 剩余电池电荷减小到低于一个阈值。

(iii) 空调器要求重新启动发动机。

本实施例没有把发动机控制成仅根据空档重新启动。因为，必须避免有故障车辆的突然启动，其中一个检测“空档”的开关由于某些错误失效，通常输出一个宣布“空档”的信号。

(5)空转停止通信

为了通知驾驶员设备停止了发动机空转，警报装置 34(见图 2)接通和断开指示停止发动机空转的灯。

例如，当驾驶员把他的/她的脚从离合器踏板离开，从而在其中相对于停止的车辆把发动机空转控制为停止的条件下离合器放置在一种全闭合状态下时，警报装置 34 接通和断开该灯。重新启动发动机不必仅通过驾驶员重新启动车辆的意图实现。就是说，如果电池 26 的剩余电池电荷变得低于规定值，则也重新启动发动机，这联系上述模式(4)描述。顺便说明，除非驾驶员压下离合器踏板发动机不会重新启动。所以，该设备根据离合器踏板压下通知驾驶员发动机重新启动请求。

(6)警报声

提供警报声以应付其中因为发动机空转停止驾驶员错误地判断车辆完全停止的错误假设。在这种情况下，警报装置 34 通过产生警报声或通过接通指示空转停止模式的灯通知驾驶员空转停止模式。

(7)与空调器的合作

该设备根据空调器的操作条件做出关于是否停止发动机空转的决定。通常，提供空调器以控制车辆的内部温度。如果驾驶员觉得内部温度非常低或非常高，则驾驶员操作空调器迅速降低或升高温度。在这种情况下，如果该设备具有电池电力消耗的优先权，由该优先权在空转停止模式下把空调器控制成停止，则损害车辆的舒适

性。为了处理这样一种缺陷，该设备把发动机空转控制成停止，或者该设备忽略空调器的操作条件。

(8)基于刹车主功率负压力传感器的检测结果的控制

当今的车辆一般装有帮助驾驶员减小施加到刹车踏板上的压下压力的伺服装置。如果驾驶员在发动机停止模式下持续压下刹车踏板，则伺服装置的负压力减小，从而对于刹车踏板压下的伺服帮助相应减小。这使得驾驶员需要把较大的压下压力施加到刹车踏板上。在这种情况下，设备启动发动机以保证用于刹车伺服装置的足够负压力。

(9)操纵车辆的手动操作的改进

为了改进对于操纵车辆的驾驶员的手动操作，这里由该设备提供两种类型的控制。就是说，第一种类型的控制是在驾驶员接通点火开关后的规定时间(例如两分钟)内禁止发动机空转停止。第二种类型的控制是在其中驾驶员选择倒档的反向啮合状态下禁止发动机空转停止。因为如下原因必须进行第一种类型的控制:

通常，发动机在驾驶员把车辆停在停车场中之后保持温暖一小时左右，因此有可能停止发动机空转。一般地说，驾驶员可能必须在停车场中减速车辆，换句话说，对于驾驶员不方便的是，在车辆在停车场中以低速运动的同时，该设备重复停止和重新启动发动机空转。为了处理这样一种不便，该设备采用第一种类型的控制来改进其功能。

因为如下原因必须进行第二种类型的控制:

为了把车辆放到车库中，驾驶员重复车辆的前后运动。因此，对于驾驶员不方便的是，每当车辆向前或向后运动时该设备停止发动机空转。为了处理这样一种不便，该设备采用第二种类型的控制来改进其功能。

其次，将参照图 3A 和 3B 描述发动机的空转停止条件和重新启动条件。具体地说，图 3A 是表示发动机空转停止条件的逻辑图，而图 3B 是表示发动机重新启动条件的逻辑图。

在图 3A 中，条件 CA13 至 CA15 由一个 AND(与)运算器 OP3 逻辑连接在一起。另外，条件 CA12 和 AND 运算器 OP3 的输出由一个 OR(或)运算器 OP2 逻辑连接在一起。而且，OR 运算器 OP2 的输出和条件 CA1 至 CA11 由一个 AND 运算器 OP1 逻辑连接在一起。因而，AND 运算器 OP1 输出一个实现停止发动机空转的信号。就是说，当所有条件 CA1 至 CA11 和条件 CA13 至 CA15 都成立或当条件 CA1 至 CA11 的全部和条件 CA12 都成立时，该设备停止发动机空转。

具体地说，当在接通一个起动器开关之后过去规定时间(例如两分钟)时，条件 CA1 成立。该条件 CA1 用于在(9)中描述的第一种类型的控制。当车辆准备仅使用图 2 中所示的电动机/发电动机 16 启动时，条件 CA2 成立。在混合型车辆的情况下，在停止发动机空转之后只有电动机/发电动机 16 常常用来重新启动车辆，以便减少排放气体。因此，条件 CA2 构成一个用于发动机空转停止的先决条件。

如果电池 26 的剩余电池电荷处在电的规定范围，则条件 CA3 成立，该范围是例如在相对于全电池电荷的 30%与 40%之间的范围。类似于上述条件 CA2，混合型车辆在停止发动机空转之后常常只使用电动机/发电动机 16 来重新启动，以便减少排放气体。因此，条件 CA3 构成一个用于发动机空转停止的先决条件。

其次，相对于电池 26 的剩余电池电荷将给出描述。一般地说，电池 26 具有与高和低剩余电池电荷有关的不同特性。在高剩余电池电荷(例如全电池电荷的 80%或更多)的情况下，电池 26 的输出电压基本上与剩余电池电荷成比例地增大。在低剩余电池电荷(例如全电池电荷的 20%)的情况下，电池 26 的输出电压基本上与剩余电池电荷成比例地减小。如果剩余电池电荷适中或适当，换句话说，如果剩余电池电荷处在相对于全电池电荷的 20%与 80%之间的电规定范围中，则电池 26 的输出电压基本上保持恒定。对于实际使用，这样一种电范围用于电池 26。如上所述，联系剩余电池电荷判定电池电的实际使用范围。为了使关于累计电的控制容易，本实施例考虑到电池 26 的剩余电池电荷和电池 30 的电消耗，提供三个不同的控制

区域(或范围)。

本实施例根据电池 26 的剩余电池电荷(SOC)设置各种控制区域，这将参照图 4A 和 4B 描述。图 4A 用来解释关于在车辆的正常运行模式中是否停止发动机空转的决定。图 4B 用来解释关于在发动机空转停止模式期间是否重新启动发动机的决定。

图 4A 表示用于是否停止发动机空转的决定的三个区域，其中主要考虑到电池 26 的剩余电池电荷和电池 30 的电力消耗来分类这些区域。就是说，第一区域 Z_1 指示允许发动机空转停止的执行，因为电池 26 的剩余电池电荷较高。第二区域 Z_2 指示发动机空转停止的禁止，因为电池 30 的电力消耗较小，并且电池 26 的剩余电池电荷较低。第三区域 Z_3 指示发动机空转停止的禁止，因为电池 30 的电力消耗较大。

在图 4A 的曲线中，在关于剩余电池电荷(SOC)的竖轴上把三个值画作 S1、S2、S3。这里，S1 指示电池 26 使用区域中的下限，例如 20%。如果电池 30 的电力消耗较小，则 S2 指示用于判定发动机空转停止的执行的边界。另外，在关于电池 30 的电力消耗的横轴上把两个值画作 I_1、I_2，横轴表示消耗电流的使用量(安培)。如果电池 30 的电力消耗变得较大，则上述值 S2、S3 和值 I_1、I_2 用来判定是否停止发动机空转。就是说，如果电池 30 的电力消耗变得较大，则四个参数用来控制发动机的空转停止。这是因为如果电池 30 的电力消耗变得较大，则电池 26 的剩余电池电荷在短时间段内减小。为此，本实施例给出用于允许发动机空转停止的执行的严格条件。就是说，本实施例通过如果剩余电池电荷较高则允许发动机空转停止的执行，来努力防止在短时间段内剩余电池电荷减少。

在图 3 中，条件 CA4、CA5 用于根据空调器的操作允许发动机的空转停止，并且如果外部气温 TA 和水温 TW 处于规定值的范围中则这些条件成立。一般地，当驾驶员在驾驶员座位中故意设置一定温度时，空调器操作。如果与空调器操作无关地实现停止发动机空转，则有由于发动机空转停止损害车辆内部空间舒适性的可能

性。因此，必须提供条件 CA5。如果实现发动机的空转停止，则发动机不会排放由于燃料燃烧产生的高温废气，从而催化剂的工作温度降低。催化剂的温度降低使排放气体增加。条件 CA4 用来避免催化剂的温度降低，从而排放气体不会增加。该条件与上述模式(7)的控制有关。

其次，参照图 5A 和 5B 将描述在条件 CA4 与 CA5 之间的关系。图 5A 表示关于如果驾驶员停止空调器则是否执行发动机空转停止的条件。图 5B 表示关于如果空调器正在工作则是否执行发动机空转停止的条件。图 5A、5B 都表示两个区域，即 Z_{11} 指示发动机空转的执行，而 Z_{12} 指示发动机空转的不允许。顺便说明，图 5A、5B 曲线图的每一个由表示发动机水温的竖轴和表示外部气温的横轴定义。

如果停止空调器，则即使执行发动机的空转停止以停止空调器的压缩机，车辆空间的舒适性也不会损害很大。在这种情况下，本实施例考虑到催化剂工作温度的降低进行控制。在图 5A 中，如果发动机水温在一个值 TW1(画在竖轴上)以下，则本设备不执行发动机的空转停止，从而发动机 10 连续地运行。如果停止空调器，则这是设备的基本控制。如果外部气温低于一个预置值 TA1(画在横轴上)，则观察到催化剂的工作温度随时间过去快速降低。为了处理它，本实施例设置一个比关于发动机水温的值 TW1 高的值 TW2。就是说，如果外部气温在预置值 TA1 以下，则设备执行发动机的空转停止，条件是发动机水温等于或高于值 TW2。在其中外部气温从 TA2 向 TA1 减小的温度范围中，允许发动机空转停止执行的区域 Z_{11} 根据在关于发动机水温的 TW1 与 TW2 之间的斜率变窄。因而，通过增大发动机的工作时间有可能抑制催化剂的工作温度降低。顺便说明，外部气温的值 TA1 和 TA2 分别设置在 15°C 和 20°C，而发动机水温的值 TW1 和 TW2 分别设置在 50°C 和 75°C。

如果空调器正在工作，则考虑到车辆内部空间的舒适性和催化剂的温度降低必须控制发动机的空转停止。就是说，如果外部气温非常低或非常高，则考虑到车辆内部空间的舒适性设备不执行发动

机的空转停止。在图 5B 中，如果外部气温在 TA0 以下或者如果它等于或高于 TA3(其中值 TA0、TA3 都画在横轴上)，则设备不执行发动机的空转停止。另外，如果发动机水温在值 TW2 以下，则考虑到催化剂的温度降低设备不执行发动机的空转停止。顺便说明，外部气温的值 TA0 和 TA3 例如分别设置在 10°C 和 30°C。

在图 3A 中，如果驾驶员把档放在除倒档之外的档上，则条件 CA6 成立。以前描述了为了把车辆放到车库中，驾驶员驱动车辆重复地前后运动。如果每当车辆向后运动时停止发动机 10，则对于操纵车辆的驾驶员是不方便的。为此，如果驾驶员把档放到倒档，则设备不执行发动机的空转停止。换句话说，如果驾驶员把档放在除倒档之外的档上，则允许发动机的空转停止。该条件为上述模式(9)的控制而提供。

条件 CA7 是关于油门(或加速器)是否完全关闭的判定，换句话说，它是关于驾驶员是否压下加速踏板的判定。如果驾驶员用他的/她的脚压下加速踏板，则必须检测驾驶员加速车辆的意图，从而应该操作发动机 10。然而，油门(或加速器)的完全关闭状态判断为一个用来判定驾驶员停止车辆意图的条件，因此它用作用于判定发动机空转停止的一个条件。如果空调器不发出发动机 10 的操作请求信号，则条件 CA8 成立。空调器的某一设置给出控制以指定方式设置的车辆内部温度的最高优先权。在这种情况下，空调器 ECU 21 向发动机 ECU 18 输出一个发动机 10 的操作请求信号。如果输出这样一种操作请求信号，则必须操作发动机 10，从而致动压缩机。在这种情况下，不可能执行发动机的空转停止。该条件是用于控制上述模式(7)的条件之一。

如果用于空档、离合器及刹车踏板的所有开关工作正常，则条件 CA9 成立。在这些开关上发生故障，则有车辆违背驾驶员意图操作的可能性。因此，考虑到发动机速度、换档及行驶速度，必须做出关于这些开关是否正常操作的决定。该条件是用于控制上述模式(4)的条件之一。

条件 CA10 是关于指示车辆行驶速度的脉冲信号是否正常输出的判定。如以前所描述的那样，车轮 14 装有其每一个每一转产生一个脉冲的脉冲发生器。因此，发动机 ECU 18 根据脉冲之间的时间间隔计算车辆的行驶速度。即使车辆停止，也执行发动机的空转停止。如果脉冲发生器发生故障，发动机 ECU 18 可能即使当车辆实际在加速时也把车辆判定为停止。在这种情况下，设备犯执行发动机的空转停止的错误。提供条件 CA10，以防止错误地执行发动机的空转停止。条件 CA11 是关于车辆的行驶速度是否在规定值(例如 3 km/h)以下的判定。该条件用于关于是否停止车辆的判定。

条件 CA12 是关于驾驶员是否把档放到空档的判定。条件 CA13 是关于驾驶员是否用他的/她的脚压下离合器踏板的判定。为了停止车辆，驾驶员在压下离合器踏板的同进常常把档放到空档。因此，上述条件是用于是否执行发动机的空转停止的判定。

条件 CA14、CA15 与关于驾驶员是否把档放到除第一档之外的档上的判定有关。在上述模式(3)的重新启动之后的空转停止禁止中，如果驾驶员重复前面的换档操作，其中在车辆开始运行在啮合状态中之后当行驶速度没有达到规定速度时，驾驶员再次把档放到空档，则设备把发动机的空转停止控制成不执行。为了执行发动机的空转停止，必须做出驾驶员是否把档放到除第一档之外的档上和车辆行驶速度是否增大到等于或高于规定速度的判定。

其次，参照图 3B 相对于用来重新启动发动机的条件将给出描述。

在图 3B 中，条件 CB6 至 CB10 由一个 OR(或)运算器 OP15 逻辑连接在一起。OR 运算器 OP15 的输出和条件 CB4、CB5 由一个 AND 运算器 OP14 逻辑连接在一起。条件 CB2 和 CB3 由一个 AND 运算器 OP12 逻辑连接在一起。AND 运算器 OP12 的输出、OR 运算器 OP14 的输出及条件 CB11 由一个 OR 运算器 OP13 逻辑连接在一起。OR 运算器 OP13 的输出和条件 CB1、CB12 由一个 AND 运算器 OP11 逻辑连接在一起。因而，AND 运算器 OP11 输出一个指令发动机重

新启动的信号。

条件 CB1 是关于是否停止发动机空转的判定。在发动机的空转停止之后进行发动机的重新启动，因此，自然引入用于发动机重新启动的判定的条件。条件 CB2 是关于驾驶员是否用他的/她的脚压下离合器踏板的判定。条件 CB3 是由驾驶员进行的换档的检测。这些条件 CB2、CB3 包括在用来重新启动发动机的条件中，因为驾驶员为了启动发动机通常压下离合器踏板和换档。

条件 CB4 是关于驾驶员是否用他的/她的脚压下离合器踏板的判定。条件 CB5 是关于驾驶员是否把档放到空档的判定。

条件 CB6 是关于加速器(或油门)是否完全打开的判定。条件 CB6 与条件 CB4、CB5 由 AND 运算器 OP14 和 OR 运算器 OP15 逻辑连接在一起。提供该逻辑以检测一种其中在空转停止条件下驾驶员在把档放到空档的同时压下离合器踏板的特定条件。因此，如果在这样一种特定条件下驾驶员压下加速踏板，则设备判定驾驶员有启动发动机 10 的意图，从而设备控制发动机 10 重新启动。在这种情况下，如果驾驶员进行上述操作但未能重新启动发动机，则驾驶员感觉发动机故障发生。为了缓解操纵车辆的不方便，当上述条件成立时，该设备当然得控制发动机 10 重新启动。

条件 CB7 是关于在车辆停止之后行驶速度是否变得大于规定速度(例如 3 km/h)的判定。条件 CB8 是关于驾驶员是否进行所谓的泵动刹车技术的判定。如果驾驶员在空转停止模式期间进行泵动刹车操作，则伺服装置在其负压力源方面会有些减弱，从而施加到刹车踏板上的压下压力应该增大以肯定地压下刹车。提供条件 CB8，以避免伺服装置的这样一种减弱现象。顺便说明，条件 CB8 为上述模式(8)的控制而提供。

条件 CB9 是关于电池 26 的剩余电池电荷相对于全电池电荷是否在 25%以下的判定。如果设备在低剩余电池电荷下继续空转停止模式，则电气负载 29(见图 2)消耗电池 30 的电力太多。为了保持电池 30 的剩余电池电荷的一定水平，由电池 26 经降压器 28 实现电池 30

的充电。如果这种充电操作继续较长时间，则电池26的剩余电池电荷变得太少不能重新启动发动机10。为了避免这样一种缺陷，剩余电池电荷的减少构成一个用来重新启动发动机的条件。该条件是用于控制上述模式(4)的条件之一。

其次，参照图4B相对于用来重新启动发动机的剩余电池电荷给出描述。图4B表示在电池26的剩余电池电荷(或SOC)与电池30的电力消耗之间的关系。根据剩余电池电荷，本实施例设置三个控制区，即Z_A、Z_B及Z_C。就是说，区域Z_C指示因为剩余电池电荷较低强制执行的发动机重新启动。区域Z_B指示这样一种空转停止禁止，其中即使因为电池26由强制重新启动的发动机足够地充电而不需要发动机强制重新启动则也禁止执行发动机空转停止。这由如下假设支持：即使电池26由强制重新启动的发动机充电，强制重新启动发动机需要的时间也变得较短，从而其剩余电池电荷变得比规定值S1(画在竖轴上)高。就是说，即使剩余电池电荷高于S1，也预期设备频繁重复停止和重新启动发动机空转。这使操纵车辆的可驾驶性和手动操作变坏。因为上述原因，本实施例禁止相对于剩余电池电荷的区域Z_B执行发动机的空转停止。区域Z_A指示在发动机的强制重新启动之后允许发动机的空转停止。在其中剩余电池电荷较高的该区域Z_A中，即使执行发动机的空转停止，也预期设备不会频繁重复发动机10的停止和重新启动。为此，本实施例允许相对于区域Z_A执行发动机的空转停止。

条件CB10是关于空调器是否发出发动机重新启动请求的判定。提供该条件以保持车辆内部空间的舒适性，换句话说，它是用于控制上述模式(4)的条件之一。条件CB11是关于驾驶员在压下刹车踏板的同时是否压下离合器踏板的判定、或关于刹车主功率负压力是否变得等于或大于在空档下表压力的规定值的判定。表压力规定值的一个例子是-250 mmHg。条件CB11用于上述模式(8)的控制。

条件CB12是关于在驾驶员把他的/她的脚离开离合器踏板以建立啮合状态之后驾驶员是否再次压下离合器踏板的判定。为了启动

车辆，驾驶员一般深深地压下离合器踏板以建立啮合状态，然后，驾驶员在把他的/她的脚从离合器踏板松开的同时压下加速器踏板。为了匆忙启动车辆，驾驶员常常进行操作以松开离合器踏并且同时建立啮合状态。在这样一种情形下，如果驾驶员未能及时启动发动机，则不可能在启动车辆时得到足够的加速。为此，当驾驶员在从离合器踏板松开他的/她的脚以建立啮合状态之后再次压下离合器踏板时，本实施例判定驾驶员犯了手动操作的错误。在这种情况下，该设备允许发动机重新启动。

如上所述，本实施例设置了用于判定发动机空转停止和重新启动的各种条件。为了提高燃料效率，该设备在减速期间进行对发动机 10 的燃料停止控制。这叫做燃料切断，将称作“减速 F/C”。

其次，相对于用于燃料停止控制的条件将给出描述。图 6A 和 6B 表示按照本发明的燃料停止控制条件和恢复条件的概括。具体地说，图 6A 表示燃料停止控制条件，而图 6B 表示恢复条件。

在图 6A 中，条件 CC12 至 CC16 由一个 AND 运算器 OP22 逻辑连接在一起。AND 运算器 OP22 的输出和条件 CC1 至 CC11 由一个 AND 运算器 OP21 逻辑连接在一起。简短地说，只有当所有条件 CC1 至 CC16 都成立时，减速 F/C 才执行或继续。

表示在图 6A 中的条件 CC1 至 CC10 分别与表示在图 3A 中的上述条件 CA1 至 CA10 相同。条件 CC11 是关于车辆的行驶速度是否在一个规定值以下的判定。这里，行驶速度的规定值例如设置为 30 km/h。条件 CC12 是关于减速是否等于或大于一个减速规定值的判定。这里，减速规定值例如设置为 0.05G。该条件 CC12 用来判定是否减速车辆行驶。条件 CC13 是关于驾驶员是否压下离合器踏板的判定。为了停止车辆，驾驶员一般用他的/她的脚压下离合器踏板。因此，条件 CC13 列为关于驾驶员是否操作车辆停止的判定条件之一。

条件 CC14 是关于驾驶员是否把档放到第一档之外的档上的判定。当所有条件 CC1 至 CC12 都成立时选择第一档。即使当驾驶员

不打算停止车辆时也使用第一档。因此，本实施例使用用于减速判定的条件 CC14，从而检测选择第一档而不进行减速 F/C。条件 CC15 是关于驾驶员是否用他的/她的脚压下刹车踏板的判定。为了停止车辆，驾驶员一般压下刹车踏板。因此，条件 CC15 列为用于关于驾驶员是否操作车辆停止的判定条件之一。条件 CC16 是关于在其中发动机速度在空转速度以下的低发动机速度下驾驶员是否把他的/她的脚从离合器踏板松开的判定。

其次，参照图 6B 将描述用于减速 F/C 的恢复条件。

在图 6B 中，条件 CD6 至 CD10 由一个 OR 运算器 OP35 逻辑连接在一起。OR 运算器 OP35 的输出和条件 CD4、CD5 由一个 AND 运算器 OP34 逻辑连接在一起。条件 CD2 和 CD3 由一个 AND 运算器 OP32 逻辑连接在一起。AND 运算器 OP32、OP34 的输出和条件 CD11 由一个 OR 运算器 OP33 逻辑连接在一起。OR 运算器 OP33 的输出和条件 CD1 由一个 AND 运算器 OP31 逻辑连接在一起。因而，AND 运算器 OP31 输出一个从减速 F/C 恢复指令重新启动发动机的信号。

条件 CD1 是关于设备是否继续减速 F/C 的判定。条件 CD2 是关于驾驶员是否用他的/她的脚压下离合器踏板的判定。条件 CD3 是关于驾驶员是否换档的判定。考虑到压下离合器踏板和为了启动发动机进行换档的驾驶员的正常操作，为了发动机重新启动的判定列出这些条件。

条件 CD4 是关于驾驶员是否用他的/她的脚压下离合器踏板的判定。条件 CD5 是关于驾驶员是否把档放到空档的判定。

条件 CD6 是关于驾驶员是否换档的判定。条件 CD7 是关于加速器(或油门)是否打开的判定。该条件 CD7 与上述条件 CD4 和 CD5 由 OR 运算器 OP35 和 AND 运算器 OP34 逻辑连接在一起。就是说，当在其中驾驶员压下离合器踏板并且把档放到空档而在同时减速 F/C 继续的条件下，驾驶员压下加速踏板时，该设备判定驾驶员有意启动发动机 10 工作，从而发动机 10 从减速 F/C 恢复并且重新启

动。如果即使当驾驶员进行上述操作时发动机10也未能启动，则驾驶员觉得在发动机10上发生故障。为了改进可驾驶性和操纵车辆的手动操作，当上述条件成立时，该设备把发动机10控制成从减速F/C恢复。

条件CD8是关于驾驶员把他的/她的脚从刹车踏板离开的判定。条件CD9是关于电池26的剩余电池电荷是否在规定值以下的判定。这里，剩余电池电荷的规定值例如是相对于全电池电荷的25%。如果设备在电池26的低剩余电池电荷下继续发动机的空转停止，则电气负载29(见图2)消耗电池30的电力。为了保持电池30的电力的一定水平，电池30通过降压器28由电池26充电。如果这种充电操作继续较长时间，则电池26的剩余电池电荷减少得太多而不能重新启动发动机10。为了避免这样一种缺陷，电池26的剩余电池电荷的减少列为通过其发动机10从减速F/C恢复的恢复条件之一。

条件CD10是关于空调器是否发出发动机10的重新启动请求的判定。该条件是用来保持车辆内部空间的舒适性的条件之一，换句话说，它是用于控制上述模式(4)的条件之一。条件CD11是关于驾驶员在压下刹车踏板的同时是否用他的/她的脚压下离合器踏板的判定、或关于在驾驶员把档放到空档的同时刹车主功率负压力是否变得等于或大于表压力的规定值的判定。这里，规定值例如设置为-250 mmHg。该条件用于上述模式(8)的控制。

其次，相对于用于应用和实施图3A、3B中所示的空转停止条件和重新启动条件以及用来继续图6A、6B中所示的减速F/C和恢复条件的条件的控制流程给出描述。

图7和8是按照本发明第一实施例用于判定是否执行发动机的空转停止的流程图。图7和8的流程(或程序)从一个主程序(未表示)引入，并且每隔恒定时间段例如10毫秒执行一次。实际上，这些流程的步骤由图2中所示的发动机ECU 18执行。是否执行发动机空转停止的决定由在图7和8中是“1”的标志F_FCMG做出。就是说，当标志F_FCMG是“1”时，设备回复对主程序的控制以进行空转

停止控制。如果是“0”，设备不进行空转停止控制。最初，把标志F_FCMG设置为“0”。

当设备从主程序引入图 7 的过程时，流程前进到做出关于从接通起动器开关(未表示)的启动计时起是否过去规定时间的决定的步骤SA10。作为规定时间，在步骤SA10把120秒(即两分钟)的时间值设置到一个变量#TMIDLST。通过在该时间值与计时器 T20ACRST的一个值之间的比较，进行关于从启动计时是否过去规定时间的判定。当启动器开关通时，计时器T20ACRST开始计数(或测量)时间。如果步骤SA10的决定结果是“否”，换句话说，如果设备判定从接通起动器开关的启动计时起没有过去规定时间，则流程直接前进到图 8 中所示的步骤SA52，其中把标志F_FCBRK设置为“0”。然后，流程回复对主程序的控制。这里，标志F_FCBRK指示在继续减速F/C期间的刹车断事件。

如果步骤SA10的决定结果是“是”，则流程前进到步骤SA12，其中进行关于标志F_FCMG是否是“1”的决定。图 7 和 8 中的过程通过把标志F_FCMG设置为“1”用来执行空转停止。为此，如果标志F_FCMG已经设置为“1”，则该过程变得无意义。所以，如果步骤SA12的决定结果是“是”，则回复对主程序的控制。

如果步骤 SA12 的决定结果是“否”，换句话说，如果标志F_FCMG是“0”，则流程前进到步骤SA14。

在步骤SA14，做出关于一个变量MOTINFO的第二位(位 2)是否是“1”的决定。变量MOTINFO的第二位指示电池26的温度是否在0°C以下。如果在温度0°C以下，则电池ECU 32设置它。如果步骤SA14的决定结果是“是”，换句话说，如果电池26的温度在 0°C 以下，则流程直接前进到图 8 中所示的步骤SA52。在步骤SA52，把指示在继续减速F/C期间的刹车断事件的标志F_FCBRK设置为“0”。然后，流程回复对主程序的控制。

如果步骤SA14的决定结果是“否”，换句话说，如果设备判定电池26的温度高于0°C，则流程前进到步骤SA16。

在步骤SA16，做出关于标志F_MOTSTB是否设置为“1”的决定。这里，标志F_MOTSTB指示车辆是否能用电动机/发电动机16启动。因此，电动机ECU 22根据电动机/发电动机16的状态设置标志F_MOTSTB的值。如果步骤SA16的决定结果是“否”，则流程前进到步骤SA52，其中把指示在继续减速F/C期间的刹车断事件的标志F_FCBRK设置为“0”。然后，流程回复对主程序的控制。

如果步骤SA16的决定结果是“是”，则流程前进到步骤SA18。

在步骤SA18，做出关于标志F_ESZONEC是否设置为“1”的决定。该标志F_ESZONEC用来指示因为电池26的剩余电池电荷处于图4B中所示的区域Z_B或Z_C的空转禁止。电池ECU 32(见图2)设置标志F_ESZONEC。如果步骤SA18的决定结果是“是”，则设备不进行发动机的空转停止。因此，流程前进到步骤SA52，其中把标志F_FCBRK设置为“0”。然后，流程回复对主程序的控制。

如果步骤SA18的决定结果是“否”从而电池26被足够充电以允许发动机空转停止的执行，则流程前进到步骤SA20。

在步骤SA20，做出关于标志F_TWFCMG是否设置为“1”的决定。这里，标志F_TWFCMG用来指示发动机水温是否升高到足以执行发动机空转停止的程度。发动机ECU 18设置标志F_TWFCMG。按照图5A和5B中所示的在发动机水温与外部气温之间的上述关系做出关于是否执行发动机的空转停止的决定。下面将描述这种判定。

在车辆行驶规定时间之后，本实施例通过测量吸气温度估计外部气温。使用估计的外部气温，设备计算能够致动发动机空转停止的水温。根据计算水温与实际发动机水温之间的比较，发动机ECU 18把标志F_TWFCMG设置为“1”或“0”。下面将描述上述操作的细节。

图9是流程图，表示用于关于估计外部气温是否处于致动发动机空转停止的温度范围的判定的步骤。图9的过程与图7和8的上述过程独立和并行地进行。该过程在每个规定时间间隔(例如10毫

秒)由发动机 ECU 18 进行。

当启动图 9 的过程时，流程首先前进到步骤 S100，其中做出关于是否把变量 VP 设置为“0”的决定。这里，变量 VP 存储在规定时段内从安装在车轮 14 中的脉冲发生器输出的多个脉冲。即，变量 VP 指示车辆的行驶速度。就是说，步骤 S100 根据变量 VP 做出关于是否停止车辆的判定。如果步骤 S100 的决定结果是“是”，则流程前进到步骤 S102，其中发动机 ECU 18 用变量 TMTAFCMG 代替变量#TMTAFCMG。这里，变量 TMTAFCMG 用来做出关于在车辆启动行驶之后是否过去规定时间的判定。因此，设置到变量 TMTAFCMG 的值根据过去时间进行减法处理。另外，变量#TMTAFCMG 存储设置到变量 TMTAFCMG 的值。简短地说，步骤 S102 用于变量 TMTAFCMG 的初始设置。在步骤 S102 完成之后，流程回复对主程序的控制。

如果步骤 S100 的决定结果是“否”，换句话说，如果设备判定车辆正在行驶，则流程前进到步骤 S104。在步骤 S104，做出关于变量 TMTAFCMG 是否设置为“0”的决定，换句话说，做出关于在车辆启动行驶之后是否过去规定时间的判定。如果步骤 S104 的决定结果是“否”，则流程回复对主程序的控制。如果是“是”，则流程前进到步骤 S106。

在步骤 S106，做出关于外部气温 TA 是否等于或高于变量#TAFCMGL 的决定，其中本实施例假定外部气温与发动机吸气温度相同。这里，变量#TAFCMGL 指示在允许发动机空转停止的温度条件中的下限值。例如，它设置到-10°C。如果步骤 S106 的决定结果是“否”，换句话说，如果设备判定外部气温太低不能执行发动机的空转停止，则流程前进到其中把标志 F_TAFCMG 设置为“0”的步骤 S108。然后，流程回复对主程序的控制。这里，标志 F_TAFCMG 与用于允许执行发动机空转停止的温度条件有关。如果把标志 F_TAFCMG 设置到“1”，则允许空转停止。如果是“0”，则不允许空转停止。

如果步骤S106的决定结果是“是”，则流程前进到步骤S110。

在步骤S110，做出关于外部气温TA是否等于或低于变量#TAFCMGH的决定。这里，变量#TAFCMGH指示允许发动机空转停止的温度条件的上限值。例如，它设置到80°C。如果步骤S110的决定结果是“否”，换句话说，如果设备判定外部气温太高不能执行发动机的空转停止，则流程前进到其中把标志F_TAFCMG设置为“0”的步骤S108。然后，流程回复对主程序的控制。如果步骤S110的决定结果是“是”，则流程前进到步骤S112。

在步骤S112，发动机ECU 18用外部气温TA代替变量TAFCMG。这里，变量TAFCMG用于发动机水温的判定，这是用于关于是否执行发动机空转停止的判定的条件之一。在步骤S112完成之后，流程前进到其中把标志F_TAFCMG(即一个用于关于是否允许发动机空转停止的判定的温度条件)设置为“1”的步骤S114。在步骤S114完成之后，流程回复对主程序的控制。

使用估计以代表外部气温的上述变量TAFCMG，设备进行一个用于关于发动机水温是否处于允许发动机空转停止的水温范围的判定的过程。

图10是流程图，表示用于关于发动机水温是否处于允许发动机空转停止的水温范围的判定的过程。该过程与图7、8及9的上述过程独立和并行地进行。图10的过程在每个规定时间间隔(例如10毫秒)由发动机ECU 18进行。

当启动图10的过程时，流程首先前进到步骤S200，其中通过参考表示用于关于是否执行发动机空转停止的判定的在发动机水温与外部气温之间的关系的表，把由图9的过程得到的变量TAFCMG转换成变量TWFCMG。这里，变量TWFCMG指示是关于是否执行发动机空转停止的判定的条件之一的发动机水温。图11表示存储用于关于是否执行发动机空转停止的判定的在发动机水温与外部气温之间关系的表的内容。图11表示同变量TAFCMG与TWFCMG之间的关系有关的两个区域，即Z_{21}和Z_{22}。就是说，如果这些变量位

于区域 Z_{21} 中，则允许发动机的空转停止。在区域 Z_{21} 与 Z_{22} 之间的边界按照实现图 5A 和 5B 中所示的上述空转停止控制变化。在图 10 的过程中，这样执行转换，从而当变量 TAFCMG 设置到图 11 中的 Tax 时，变量 TWFCMG 设置到 TWx。

在产生发动机水温 TW 的步骤 S200 完成之后，流程前进到其中做出发动机水温 TW 是否等于或高于变量 TWFCMG 的决定的步骤 S202。该步骤用来判定发动机水温是否处于图 11 中所示的区域 Z_{21}。如果步骤 S202 的决定结果是“否”，则流程前进到其中把标志 F_TWFCMG 设置为“0”的步骤 S204。当把标志 F_TWFCMG 设置到“1”时，允许发动机的空转停止，而当把标志 F_TWFCMG 设置到“0”时，不允许发动机的空转停止。在步骤 S204 完成之后，流程回复对主程序的控制。

如果步骤 S202 的决定结果是“是”，则流程前进到其中把标志 F_TWFCMG 设置为“1”的步骤 S206。

在图 7 中，如果步骤 SA20 的决定结果是“否”，则流程前进到步骤 SA52，其中把指示在继续减速 F/C 期间的刹车断事件的标志 F_FCBRK 设置为“0”。然后，流程回复对主程序的控制。

如果步骤 SA20 的决定结果是“是”，则流程前进到其中做出是否把标志 F_TAFCMG 设置为“1”的步骤 SA22。如果步骤 SA22 的决定结果是“否”，则流程前进到步骤 SA52，其中把指示在继续减速 F/C 期间的刹车断事件的标志 F_FCBRK 设置为“0”。然后，流程回复对主程序的控制。如果步骤 SA22 的决定结果是“是”，则流程前进到步骤 SA24。通过上述步骤 SA20 和 SA22，有可能判定外部气温和发动机水温是否满足用来允许发动机的空转停止的条件。

在步骤 SA24，做出关于标志 F_RVSSW 是否设置为“1”的决定。这里，标志 F_RVSSW 在其中驾驶员把档放到倒档的状态 qf 下设置为“1”，而在其他状态下它设置为“0”。如果步骤 SA24 的决定结果是“是”，则流程前进到其中把标志 F_RVSREST 设置为“1”的步骤 SA26。标志 F_RVSREST 指示其中原来向前运动的车辆变为向

后运动的车辆运动改变。一旦标志 F_RVSREST 设置为“1”，则它保持直到车辆的行驶速度达到规定速度。即，设备禁止向后运动的车辆的发动机空转停止，从而把标志 F_RVSREST 设置为“1”。在步骤 SA26 完成之后，流程前进到步骤 SA52，其中把指示在继续减速 F/C 期间的刹车断事件的标志 F_FCBRK 设置为“0”。然后，流程回复对主程序的控制。如果步骤 SA24 的决定结果是“否”，则流程前进到步骤 SA28。

在步骤 SA28，做出关于标志 F_THIDLMG 是否设置为“1”的决定。标志 F_THIDLMG 存储加速踏板的状态。因此，当加速器(或油门)是全打开时(或当驾驶员用他的/她的脚压下加速踏板时)，把标志 F_THIDLMG 设置为“1”。当加速器是全关闭时(或当驾驶员没有踩下加速踏板时)，它设置为“0”。如果步骤 SA28 的决定结果是“是”，指示驾驶员压下加速踏板，则流程前进到步骤 SA52，以便禁止发动机的空转停止。就是说，把指示在继续减速 F/C 期间的刹车断事件的标志 F_FCBRK 设置为“0”。然后，流程回复对主程序的控制。

如果步骤 SA28 的决定结果是“否”，则流程前进到步骤 SA30。

在步骤 SA30，做出关于标志 F_HTRMG 是否设置为“1”的决定。标志 F_HTRMG 存储从空调器输出的空转停止禁止信号。因此，当禁止发动机的空转停止时，把标志 F_HTRMG 设置为“1”，而当允许发动机的空转停止时，它设置为“0”。如果步骤 SA30 的决定结果是“是”，则流程前进到步骤 SA32。

在步骤 SA32，做出关于表示车辆行驶速度的变量 VP 是否等于或高于变量#VIDLST 的决定。如以前所述，变量 VP 指示根据车辆行驶速度产生的多个脉冲。因此，步骤 SA32 用来判定车辆行驶速度是否等于或高于规定速度。如果步骤 SA32 的决定结果是“是”，那么，流程回复对主程序的控制。如果是“否”，则流程前进到其中把标志 F_IDLREST 设置为“1”的步骤 SA34。标志 F_IDLREST 用来禁止当停止车辆时的发动机空转停止。由于步骤 SA32 和 SA34，

发动机的空转停止由空调器禁止，直到车辆开始行驶。在步骤SA34完成之后，流程前进到步骤SA52，然后，流程回复对主程序的控制。

如果步骤SA30的决定结果是“否”，则流程前进到步骤SA36，其中做出关于标志F_FCMGBAT是否设置为“1”的决定。这里，当电池26的剩余电池电荷处于图4A中所示的区域Z_1时，标志F_FCMGBAT设置为“1”，而剩余电池电荷不处于区域Z_1时，它设置为“0”。顺便说明，标志F_FCMGBAT由电池ECU 32设置。如果步骤SA36的决定结果是“否”，则流程前进到步骤SA52，然后，流程回复对主程序的控制。如果是“是”，则流程前进到步骤SA38。

在步骤SA38，做出关于标志F_OKNSW是否设置为“1”的决定。在步骤SA39，做出关于标志F_OKCLSW是否设置为“1”的决定。在步骤SA40，做出关于标志F_OKBRKSW是否设置为“1”的决定。这里，标志F_OKNSW指示空档的通/断，标志F_OKCLSW指示离合器踏板的通/断，及标志F_OKBRKSW指示刹车踏板的通/断。考虑到发动机速度、车辆的行驶速度、及换档设置这些标志。如果步骤SA38、SA39及SA40的任何一个决定结果是“否”，则流程前进到步骤SA52，然后，流程回复对主程序的控制。只有当步骤SA38至SA40的所有决定结果是“是”时，流程才前进到步骤SA42。

在步骤SA42，做出关于标志F_VPFCMG是否设置为“1”的决定。当在由安装在车轮14中的脉冲发生器产生的脉冲出现错误时，把标志F_VPFCMG设置为“1”。认为脉冲发生器通常每秒产生一百个脉冲。在该状态下，如果脉冲发生器在某一时刻停止产生脉冲，则设备判定在脉冲发生器上出现错误，从而把标志F_VPFCMG设置为“1”。如果步骤SA42的决定结果是“是”，则流程前进到步骤SA52，然后，流程回复对主程序的控制。如果是“否”，则流程前进到图8中所示的步骤SA44。

在步骤SA44，做出关于存储车辆行驶速度的变量VP是否等于或高于存储规定速度(例如3 km/h)的变量#VIDLST的决定。流程根

据步骤SA44的决定结果分支成两路。如果步骤SA44的决定结果是“是”，则流程前进到从步骤SA46开始的一系列步骤，以判定是否进行减速F/C。如果是“否”，则流程前进到从步骤SA70开始的另一系列步骤，以判定是否允许发动机的空转停止。

具体地说，如果步骤SA44的决定结果是“是”，换句话说，如果车辆的行驶速度达到规定速度或更高并且设备判定车辆开始行驶，则流程前进到步骤SA46以开始关于是否继续减速F/C的判定。就是说，在步骤SA46，把标志F_FCMGV设置为“1”，把指示当停止车辆时禁止发动机空转的标志F_IDLREST设置为“0”，及把变量CNTL设置为“0”。当车辆的行驶速度一旦增高，就把标志F_FCMGV设置为“1”。换句话说，该标志指示其中车辆立即开始行驶的事件。由于步骤SA44判定车辆开始行驶，所以在步骤SA46把标志F_FCMGV设置为“1”。变量CNTL存储车辆的重新启动的计数值，其中根据啮合状态检测车辆的重新启动。

在步骤SA48，做出关于表示车辆行驶速度的变量VP是否等于或高于存储规定速度(例如30 km/h)的变量#VFCMGST的决定。如果步骤SA48的决定结果是“是”，则流程前进到其中把指示车辆向后运动的标志F_RVSREST设置为“0”的步骤SA50。在步骤SA50完成之后，流程前进到步骤SA52，其中把指示在继续减速F/C期间的刹车断事件的标志F_FCBRK设置为“0”。然后，流程回复对主程序的控制。

如果步骤SA48的决定结果是“否”，则流程前进到其中做出是否继续减速F/C的决定。就是说，步骤SA54做出关于是否把标志F_VDEC设置为“1”的决定。当减速等于或高于规定值(例如0.05G)时，把该标志设置为“1”。如果步骤SA54的决定结果是“否”，即，如果判定车辆没有减速，则流程回复对主程序的控制。如果是“是”，则流程前进到步骤SA56。

在步骤SA56，做出关于标志F_NDLY是否设置为“1”的决定。标志F_NDLY设置为“1”，除非车辆的行驶速度的偏离差不超过规

定值。如果步骤SA56的决定结果是“是”，则流程前进到其中把标志F_FCMG设置为“1”步骤SA68。然后，流程回复对主程序的控制，从而执行发动机的空转停止。

如果步骤SA56的决定结果是“否”，则流程前进到步骤SA58至SA66，以进行关于标志F_NGRMG、F_CLNE、F_FCBRK、F_BKSW及F_CLON是否分别设置为“1”的决定。这里，当驾驶员选择第一档之外的档时，把标志F_NGRMG设置为“1”。当驾驶员踩在离合踏板上时，如果发动机速度在规定值(例如1000 rpm)以下，则把标志F_CLNE设置为“1”。标志F_FCBRK指示在继续减速F/C期间的刹车断事件。标志F_BKSW指示驾驶员当前用他的/她的脚压下刹车踏板。当离合器通时，把标志F_CLON设置为“1”。

如果步骤SA62的决定结果是“是”，或者如果步骤SA58、SA60、SA64及SA66的决定结果的任一个是“否”，则流程回复对主程序的控制。如果步骤SA62的决定结果是“否”，并且步骤SA58、SA60、SA64及SA66的所有决定结果是“是”，则流程前进到其中把标志F_FCMG设置为“1”的步骤SA68。然后，流程回复对主程序的控制，从而执行发动机的空转停止。

如果在步骤SA44的决定结果是“否”，换句话说，如果车辆的行驶速度没达到规定速度或更大，则流程前进到步骤SA70，以便开始空转停止判定过程。在步骤SA70，做出关于变量CNTL是否等于或高于变量#CNTLFCMG的决定。这里，变量CNTL存储车辆重新启动的计数值，其中根据啮合状态检测车辆的重新启动。例如，把变量#CNTLFCMG设置为“2”。如果步骤SA70的决定结果是“是”，则流程回复对主程序的控制。

如果步骤SA70的决定结果是“否”，则流程前进到步骤SA72。在步骤SA72，做出关于标志F_RVSREST是否设置为“1”的决定。标志F_RVSREST指示其中车辆向前运动变成向后运动的车辆运动变化。如果步骤SA72的决定结果是“是”，则流程回复对主程序的控制。如果是“否”，则流程前进到步骤SA74，其中做出关于标志

F_IDLREST 是否设置为“1”的决定。标志 F_IDLREST 指示当停止车辆时的发动机的空转停止的禁止。如果步骤 SA74 的决定结果是“是”，则流程回复对主程序的控制。如果是“否”，则流程前进到步骤 SA76。

在步骤 SA76，做出关于标志 F_NDLY 是否设置为“1”的决定。如果驾驶员在一定时间内继续选择空档，则把标志 F_NDLY 设置为“1”。如果步骤 SA76 的决定结果是“是”，则流程前进到其中把标志 F_FCMG 设置为“1”的步骤 SA68。然后，流程回复对主程序的控制，从而执行发动机的空转停止。

如果步骤 SA76 的决定结果是“否”，则设备执行从步骤 SA78 开始的一系列步骤。

在步骤 SA78，做出关于指示车辆立即开始行驶的标志 F_FCMGV 是否设置为“1”的决定。在步骤 SA80，做出关于标志 F_NGRMG 是否设置为“1”的决定。在步骤 SA82，做出关于指示离合器的通事件的标志 F_CLON 是否设置为“1”的决定。

如果步骤 SA78、SA80 及 SA82 的决定结果的任一个是“否”，则流程回复对主程序的控制。如果所有决定结果是“是”，则流程前进到其中把指示允许发动机的空转停止的标志 F_FCMG 设置为“1”的步骤 SA68。然后，流程回复对主程序的控制，从而执行发动机的空转停止。

通过上述步骤，设备判定是否执行发动机的空转停止。

其次，相对于关于是否重新启动在空转停止模式中的发动机 10 的判定的过程，给出详细描述。

图 12 和 13 表示按照本发明第一实施例的发动机重新启动判定过程，其中做出关于是否重新启动发动机 10 的判定。设备从主程序引入每隔规定时间(例如 10 毫秒)执行的图 12 和 13 的流程。具体地说，由发动机 ECU 18(见图 2)执行图 12 和 13 的流程的步骤。在图 12 和 13 中是否重新启动发动机的判定通过把标志 F_FCMG 设置为“0”实现。在图 7 和 8 的上述流程中，通过把标志 F_FCMG 设置

为“1”完成空转停止判定过程。在图12和13的流程中，通过把标志F_FCMG从“1”变为“0”开始发动机重新启动判定过程。

当设备从主程序引入图12的流程时，流程首先前进到其中做出关于是否把标志F_FCMG设置为“1”的决定的步骤SB10。该步骤需要图12和13的过程，以把标志F_FCMG从“1”变为“0”。就是说，提供该步骤以防止当该过程开始时，如果标志F_FCMG已经设置为“0”，则设备不必要地执行诸步骤。如果步骤SB10的决定结果是“否”，则流程前进到步骤SB12。

在步骤SB12，做出关于是否把标志F_MEOF设置为“1”的决定。当发动机速度是零时，把标志F_MEOF设置为“1”。就是说，该步骤用来进行发动机停止判定。具体地说，如果把标志F_FCMG设置为“0”，则估计发动机正在运行，因为禁止发动机的空转停止。在这种情况下，步骤SB12的决定结果是“否”，从而流程前进到其中把标志F_VSTP设置为“0”的步骤SB44。然后，在步骤SB46，把标志F_INGMG设置为“0”。此后，流程回复对主程序的控制。顺便说明，以后将描述标志F_VSTP和F_INGMG。

在步骤SB12判定如果标志F_MEOF设置为“1”，则发动机停止发生，从而在发动机的空转停止的禁止下发动机速度是零。在这种情况下，步骤SB12的决定结果是“是”，从而设备执行发动机启动判定过程。具体地说，流程前进到步骤SB14。其中在发动机的空转停止的禁止下发动机速度是零的上述情形，由例如把车辆停止在啮合状态的驾驶员的粗心操作引起。因此，必须通过自动空转停止或发动机的重新启动进行启动车辆的准备。

在步骤SB14，做出关于标志F_VCLRUN是否设置为“1”的决定。标志F_VCLRUN指示车轮14是否转动。就是说，当车轮14转动时，把标志F_VCLRUN设置为“1”。如果步骤SB14的决定结果是“是”，则流程前进到步骤SB18。如果是“否”，则流程前进到其中把标志F_VSTP设置为“1”的步骤SB16。这里，标志F_VSTP指示是否停止车辆。就是说，当停止车辆时，把它设置为“1”。参

照标志 F_VSTP，有可能监视在过去是否停止过车辆，并且有可能监视在过去停止车辆的次数。

在步骤 SB18，做出关于标志 F_CLSW 是否设置为“1”的决定。标志 F_CLSW 指示离合器是否放在脱开状态，换句话说，驾驶员是否用他的/她的脚压下离合器踏板。因此，在离合器脱开状态下标志 F_CLSW 设置为“1”。如果步骤 SB18 的决定结果是“是”，则流程前进到其中做出关于起动器开关是否是通的决定的步骤 SB20。如果步骤 SB20 的决定结果是“是”，则流程前进到步骤 SB36，其中把指示当停止车辆时禁止发动机的空转停止的标志 F_IDLREST 设置为“1”。提供该步骤以禁止执行发动机的空转停止，直到当车辆开始行驶时把标志 F_IDLREST 设置为“0”。在步骤 SB36 完成之后，流程经步骤 SB38 和 SB40 前进到步骤 SB42。在步骤 SB42，把标志 F_FCMG 设置为“0”。在步骤 SB42 完成之后，流程顺序前进到步骤 SB44 和 SB46，然后，流程回复对主程序的控制。因而，设备控制发动机 10 重新启动。

如果步骤 SB20 的决定结果是“否”，则流程前进到步骤 SB22，其中做出关于标志 F_INGMG 是否设置为“1”的决定。这里，标志 F_INGMG 指示驾驶员是否在离合器啮合(或驾驶员把他的/她的脚从离合器踏板离开)的离合器啮合条件下进行啮合操作同时驾驶员把档放到空档。当驾驶员进行上述操作时，把标志 F_INGMG 设置为“1”。如果步骤 SB22 的决定结果是“是”，则流程前进到步骤 SB36，其中把指示当停止车辆时禁止发动机的空转停止的标志 F_IDLREST 设置为“1”。

通过步骤 SB22 和 SB36，当起动器开关是通，从而驾驶员在离开空档之后建立啮合状态同时驾驶员不踩在离合器踏板上时，指示禁止发动机的空转停止的标志 F_IDLREST 设置为“1”。用于发动机的空转停止和重新启动的基本设计概念是，当驾驶员在压下离合器踏板的同时换档时启动发动机。为了紧急启动车辆，驾驶员未必认识到首先进行离合器踏板压下和啮合状态建立的哪一个。实际

上，驾驶员在压下离合器踏板之前选择啮合状态。因此，如果驾驶员认识到在离合器踏板压下之后建立啮合状态，则发动机不会良好地启动。在这种情况下，驾驶员认为发动机故障发生。提供步骤 SB22 和 SB36 以改进操纵车辆的可驾驶性和手动操作，以便应付上述情形。就是说，本实施例保证当驾驶员再压下离合踏板时重新启动发动机。

如果步骤 SB22 的决定结果是“否”，则流程前进到步骤 SB24，其中做出关于标志 F_VSTP 是否设置为“1”的决定。这里，标志 F_VSTP 指示是否停止车辆。如果步骤 SB24 的决定结果是“否”，则流程前进到步骤 SB26。当步骤 SB24 的决定结果是“否”时，假定当驾驶员压下离合器踏板时车辆没有停止的历史，换句话说，车辆靠惯性行驶。在步骤 SB26，做出关于表示加速踏板状态的标志 F_THIDLMG 是否设置为“1”的决定。如果步骤 SB26 的决定结果是“是”，换句话说，如果驾驶员压下加速踏板，则流程前进到步骤 SB40，其中把指示继续在减速 F/C 期间的刹车断事件的标志 F_FCBRK 设置为“1”。在步骤 SB42，把标志 F_FCMG 设置为“0”。在步骤 SB42 完成之后，流程前进到步骤 SB44 和 SB46，然后流程回复对主程序的控制，从而设备控制发动机 10 重新启动。简短地说，当在车辆靠惯性行驶时驾驶员压下加速踏板时，自动重新启动发动机。

如果步骤 SB26 的决定结果是“否”，换句话说，如果车辆具有停止的历史，或者如果车辆靠惯性行驶而驾驶员没有压下加速踏板，则流程前进到步骤 SB28，其中做出关于在前一个循环中标志 F_NSW 是否以前设置为“1”的决定。标志 F_NSW 指示驾驶员是否把档放到空档。在空档的情况下，标志 F_NSW 设置为“1”。如果步骤 SB28 的决定结果是“是”，则流程前进到步骤 SB30，其中做出关于在当前循环中标志 F_NSW 是否当前设置为“1”的决定。如是这样，则流程前进到步骤 SB32。当驾驶员压下离合器踏板以建立啮合状态时，流程顺序前进到步骤 SB28、SB30 及 SB32。就是说，

设备进行用于发动机空转停止和重新启动的基本控制，从而当驾驶员压下离合器踏板进行换档时启动发动机。

在步骤 SB32，存储车辆重新启动的计数值的变量 CNTL 增大。在步骤 SB34，做出关于变量 CNTL 是否等于或高于变量#CNTLFCMG 的决定。例如，把变量#CNTLFCMG 设置为“2”。

如果步骤 SB34 的决定结果是“是”，则流程前进到其中把所有标志 F_FCMGV、F_NGRMG、F_CLON 及 F_CLNE 都设置为“0”的步骤 SB38，这里，标志 F_FCMGV 指示车辆立即开始行驶，标志 F_NGRMG 指示驾驶员使用除第一档之外的档，标志 F_CLON 指示离合器通，及标志 F_CLNE 指示发动机速度在规定值下。在步骤 SB38 完成之后，或者如果步骤 SB34 的决定结果是“否”，则流程进行步骤 SB40。

在步骤 SB40，把指示继续在减速 F/C 期间的刹车断事件的标志 F_FCBRK 设置为“1”。

在步骤 SB40 完成之后，流程前进到步骤 SB42，其中把指示发动机重新启动的标志 F_FCMG 设置为“0”。因此，流程顺序前进到步骤 SB44 和 SB46，然后，流程回复对主程序的控制，从而设备控制发动机重新启动。

如果步骤 SB28 和 SB30 的决定结果都是“是”，换句话说，如果驾驶员在前一个循环和当前循环中都选择空档，则流程前进到步骤 SB58(见图 13)。在步骤 SB58，做出关于标志 F_ESZONEC 是否设置为“1”的决定。如果步骤 SB58 的决定结果是“是”，换句话说，如果电池 26 的剩余电池电荷处于图 4B 中所示的上述区域 Z_B 或 Z_C，从而禁止发动机的空转停止，则流程前进到 SB36(见图 12)，其中把指示禁止发动机的空转停止的标志 F_IDLREST 设置为“1”。因此，流程前进到步骤 SB38 和 SB40，然后，流程前进到其中把标志 F_FCMG 设置为“0”的步骤 SB42。在步骤 SB42 完成之后，流程前进到步骤 SB44 和 SB46，然后，流程回复对主程序的控制，从而设备控制发动机 10 重新启动。

如果步骤SB58的决定结果是“否”，则流程前进到步骤SB60，其中做出关于表示加速踏板状态的标志 F_THIDLMG 是否设置为“1”的决定。如果步骤SB60的决定结果是“是”，则流程前进到当步骤SB58的决定结果是“是”时流程前进到的上述步骤。

如果步骤SB60的决定结果是“否”，则流程前进到其中做出关于变量 MPGA 是否等于或高于变量#MPFCMG 的决定的步骤SB52。变量MPGA存储表示伺服装置的主功率负压力的一个值。另外，变量#MPFCMG存储当在主功率负压力上出现减少时开始发动机的重新启动的值。就是说，提供步骤SB52，以通过重新启动发动机保证“足够的”负压力，以便应付其中当主功率负压力消失时由于增大刹车踏板的反作用驾驶员感觉难以操作刹车的有害情形。如果步骤SB52的决定结果是“否”，则流程前进到当步骤SB58的决定结果是“是”时流程前进到的上述步骤。

如果步骤SB52的决定结果是“是”，则流程前进到其中做出关于变量F_PBRK是否设置为“1”的决定的步骤SB54。这里，如果进行刹车踏板的通/断操作到规定次数或更多，则把标志F_PBRK设置为“1”。即，该标志指示驾驶员是否进行泵动刹车技术。提供步骤SB54以避免刹车负压力的减小，如果驾驶员频繁实施泵动刹车技术，则刹车负压力减小。如果步骤SB54的决定结果是“是”，则流程前进到当步骤 SB58 的决定结果是“是”时流程前进到的上述步骤。

如果步骤SB54的决定结果是“否”，则流程回复对主程序的控制。

其次，启动发动机重新启动判定过程，从而如果步骤SB18(见图12)的决定结果是“否”并且步骤SB48(见图13)的决定结果是“是”，换句话说，如果设备判定驾驶员在空档下没有压下离合器踏板，则流程前进到步骤 SB50。另外，当步骤 SB28(见图 12)的决定结果是“否”时，流程也前进到步骤SB50。

在步骤 SB50，做出关于指示驾驶员当前压下刹车踏板的标志

F_BKSW 是否设置为“1”的决定。如果步骤 SB50 的决定结果是“是”，则流程前进到以前描述其内容的步骤 SB52。如果步骤 SB50 的决定结果是“否”，换句话说，如果驾驶员没有压下刹车踏板，则流程前进到步骤 SB56，其中做出关于指示是否停止车辆的标志 F_VSTP 是否设置为“1”的决定。如果步骤 SB56 的决定结果是“是”，则流程回复对主程序的控制。如果是“否”，则流程前进到步骤 SB40(见图 12)，从步骤 SB40 流程前进到其中把标志 F_FCMG 设置为“0”的步骤 SB42。因此，流程前进到步骤 SB44 和 SB46，然后，流程回复对主程序的控制，从而设备控制发动机 10 重新启动。

当步骤 SB56 的决定结果是“否”时，驾驶员在空档下没有压下离合器踏板也没有压下刹车踏板，并且车辆没有停止的历史。该情形能这样解释，驾驶员真具有靠惯性行驶车辆的意图。在驾驶员靠惯性行驶车辆的同时，不清楚驾驶员是否有停止车辆的意图(换句话说，驾驶员可能有停止车辆的意图)。在这种情况下，设备提供从步骤 SB56 至步骤 SB40 的控制的流程，以便重新启动发动机为下次操作(例如加速操作)作准备。

如果启动发动机重新启动判定过程，从而步骤 SB18 的决定结果变成“否”，换句话说，如果驾驶员没有压下离合器踏板，则流程前进到其中做出关于指示驾驶员是否把档放到空档的标志 F_NSW 是否设置为“1”的决定。如果因为设备判定建立了啮合状态所以步骤 SB48 的决定结果是“否”，则流程前进到步骤 SB62，其中做出关于在上个循环中标志 F_NSW 是否设置为“1”的决定。就是说，设备判定在处理的上个循环中驾驶员是否把档放到空档上。如果步骤 SB62 的决定结果是“是”，则流程前进到其中把标志 F_INGMG 设置为“1”的步骤 SB64。这里，标志 F_INGMG 指示在驾驶员把档放到空档上之后在离合器的啮合状态下驾驶员是否进行啮合操作。在步骤 SB64 完成之后，流程前进到步骤 SB66。另外，如果步骤 SB62 的决定结果是“否”，流程也前进到步骤 SB66，从而跳过步骤 SB64。

在步骤 SB66，做出关于表示车辆行驶速度的变量 VP 是否等于或高于存储规定速度(例如 3 km/h)的变量#VIDLST 的决定。如果步骤 SB66 的决定结果是“否”，则流程回复对主程序的控制。因而，设备控制发动机不重新启动，因为车辆的行驶速度没有达到由变量#VIDLST 指示的规定速度。如果步骤 SB66 的决定结果是“是”，则流程前进到步骤 SB68，其中进行关于表示发动机速度的变量 NE 是否等于或高于变量#NEIDLST(例如 250 rpm)的决定。如果决定结果是“否”，则流程回复对主程序的控制。

如果步骤 SB68 的决定结果是“是”，则流程前进到步骤 SB40(见图 12)，其中把指示继续在减速 F/C 期间的刹车断事件的标志 F_FCBRK 设置为“1”。在步骤 SB42，把指示发动机重新启动的标志 F_FCMG 设置为“0”。因此，流程前进到步骤 SB44 和 SB46，然后，流程回复对主程序的控制，从而设备控制发动机重新启动。

当步骤 SB68 的决定结果是“是”时，驾驶员没有在啮合状态下压下离合踏板，并且行驶速度是这样高，从而发动机速度相应地高。在这种情况下，设备继续减速 F/C。然而，如果减速 F/C 继续得如此长，则有可能建立推动启动条件，就象某人推动车辆启动发动机一样。例如，在车辆以第二档靠惯性行驶的同时，当驾驶员迫使离合器在执行发动机的空转停止下啮合时，这样一种推动启动条件成立。以为了避免推动启动条件的出现，设备控制发动机重新启动。

[B]第二实施例

其次，按照本发明的第二实施例描述一种发动机自动启动停止控制设备。

图 14 表示第二实施例的发动机自动启动停止控制设备的配置。

在第一实施例(见图 2)与第二实施例之间的主要差别在于变速箱的类型。就是说，第二实施例用图 14 中所示的连续可变变速箱 13 代替图 2 中所示的手动变速箱 12。另外，第二实施例装有一个用于 CVT 13 的控制的 CVT ECU 36。CVT ECU 36 进行与发动机 ECU 18 通信。具体地说，发动机 ECU 18 向 CVT ECU 36 输出一个空转停止

执行请求，从而 CVT ECU 36 监视 CVT 13 的状态。在用于发动机 10 的空转停止的准备完成时，CVT ECU 36 向发动机 ECU 18 输出一个 CVT 准备完成信号。

其次，相对于空转停止和启动控制给出描述。

象第一实施例那样，第二实施例基本上设计成进行与上述模式(1)至(9)有关的发动机空转停止或重新启动。因而，有可能减少气体排放，同时改进操纵车辆的可驾驶性和手动操作。在本说明书中，主要相对于第一与第二实施例之间的技术差别给出描述。

(1)在减速期间发动机停止

当驾驶员用他的/她的脚压下刹车踏板，并且 CVT ECU 36 向发动机 ECU 18 输出一个 CVT 准备完成信号时，第二实施例的发动机自动启动停止控制设备控制发动机 10 停止。然而，当驾驶员压住刹车不动时，换句话说，当驾驶员施加所谓的“紧急刹车”时，设备不进行发动机的空转停止。这是因为 CVT 原则上有这样的限制，从而 CVT 13 的比率对于由紧急刹车造成的减速没有足够的时间不会返回低比率，所以 CVT ECU 36 不会输出 CVT 准备完成信号。当 CVT 的比率返回低比率时，设备执行发动机的空转停止，因为当车辆开始行驶时，没有 CVT 的低比率不是总能得到足够的加速。另外，当驾驶员把他的/她的脚从刹车踏板离开时，设备控制发动机重新启动。

(2)停止的车辆的发动机空转停止

当驾驶员压下刹车踏板并且 CVT ECU 36 输出一个 CVT 准备完成信号时，设备控制发动机停止。另外，当驾驶员把他的/她的脚从刹车踏板离开时，设备控制发动机重新启动。独立于上述模式(1)的控制进行这些控制。该设备不以这样一种方式控制发动机，从而在发动机由模式(1)的控制停止之后，发动机由该模式(2)的控制启动并且然后停止。换句话说，该模式(2)保证肯定地停止发动机，即使上述模式(1)的条件不成立也是如此。

(3)重新启动后的空转停止禁止

提供该模式，以应付其中驾驶员把他的/她的脚从刹车踏板离开以重新启动发动机、然后驾驶员压下刹车踏板的特定刹车踏板操作。就是说，如果驾驶员进行上述特定刹车踏板操作一次，则该设备允许发动机的空转停止。然而，当驾驶员进行特定刹车踏板操作两次或多次，则设备禁止发动机的空转停止，直到车辆的行驶速度达到规定速度(例如 15 km/h)。在交通拥挤的情况下，驾驶员常常重复停止和走的操作，其中驾驶员把他的/她的脚从刹车踏板离开使车辆以低速行驶一小段距离，然后，驾驶员踩在刹车踏板上停止车辆。如果这样的停和走操作重复较长时间，则会大大地消耗电池的电力。为了处理上述问题，本设备原则上这样操作，从而如果驾驶员把他的/她的脚从刹车踏板离开以启动车辆，然后，在车辆的行驶速度没有达到规定速度之前，驾驶员踩在刹车踏板上，则执行发动机的空转停止。然而，如果驾驶员把他的/她的脚从刹车踏板离开再次启动车辆，然后，在车辆的行驶速度没有达到规定速度之前，驾驶员踩在刹车踏板上，则设备禁止执行发动机的空转停止。为了停止装有 CVT 13 的车辆，驾驶员通过重复压下和松开刹车踏板调节在该车辆与前面另一车辆之间的距离。在执行发动机的空转停止期间，有可能出现因为缺乏驱动力不能良好地调节车辆之间的距离的缺陷。为了避免这样一种缺陷的发生，在重新启动之后必须通过禁止发动机的空转停止来保证车辆的驱动力。

上述操作是用于发动机空转停止和重新启动的基本控制。本实施例设计成进行下面将描述的更精确控制。

(4)突然加速措施

在空转停止模式期间，在 CTV 13 在空档的同时，在其中驾驶员在空转停止模式中压下刹车踏板的条件下，如果驾驶员压下加速踏板以减小剩余电池电荷，或者空调器请求发动机重新启动，则该设备允许发动机的重新启动。这里，在空转停止模式期间，只有如果 CTV 13 在空档以便处理在空档检测开关上出现的故障以正常输出宣布 CTV 在空档的空档信号，则该设备才不允许发动机的重新启

动。就是说，在空转停止模式期间，只有如果CTV在空档，才必须避免由于发动机的重新启动造成车辆的突然启动。

顺便说明，关于如下模式类似于第一实施例设计第二实施例：

(5)空转停止通信；

(6)警报声；

(7)与空调器的合作；

(8)基于刹车主功率负压力传感器的检测结果的控制；及

(9)操纵车辆的手动操作的改进。

图15A和15B表示按照本发明第二实施例的空转停止判定条件和发动机重新启动判定条件的概要。具体地说，图15A表示空转停止判定条件，而图15B是表示发动机重新启动判定条件。

在图15A中，所有条件CE1至CE14由一个AND运算器OP40逻辑连接在一起。即，仅当所有条件CE1至CE14都成立时，设备才执行发动机的空转停止。

顺便说明，条件CE1至CE5与图3A中所示的上述条件CA1至CA5相同。

条件CE6专门为第二实施例提供，以判定变速箱是放置在D范围(或驱动模式)还是放在N范围(或空档模式)。在本说明书中不讨论变速箱模式选择的细节。第二实施例安装多个控制模式以通过根据驾驶员的操作改变CVT的控制来改变驱动性能。一般地说，D范围(或驱动模式)用来进行正常的驱动操作，而N范围(或空档模式)用来停止车辆较长时间。除D和N范围之外，变速箱安装一个S范围(或运动模式)。与D范围或其他相比，S范围(或运动模式)为启动设置大转矩以便提供高加速。另外，S范围控制车辆，从而在车辆高速驱动下CVT的比率增大到较高。使用S范围，有可能提供车辆的驱动性能。

条件CE7至CE10大致与图3A中所示的上述条件CA7至CA10相同。其中，条件CE9不同于条件CA9。就是说，条件CE9是关于刹车踏板的开关是否操作正常的判定。

条件 CE11 是关于驾驶员是否用他的/她的脚压下刹车踏板的判定。因为基本上根据驾驶员用他的/她的脚压下刹车踏板的判定，执行装有 CVT 的车辆的发动机的空转停止。

条件 CE12 是关于 CVT ECU 36 是否输出一个 CVT 准备完成信号的判定。CVT 准备完成信号表示 CVT 13 的准备完成以执行发动机的空转停止。在 CVT 13 的低比率情况下，如果执行 S/C 隔离，则 CVT ECU 36 输出 CVT 准备完成信号。因为发动机不总能产生足够的加速，除非当车辆启动时 CVT 13 返回低比率。

条件 CE13 是关于刹车主功率负压力变得是否等于或高于表压力的规定值的判定。例如，规定值设置到-250 mmHg。该条件用于上述模式(8)的控制。条件 CE14 是关于在发动机重新启动之后车辆的行驶速度是否变得等于或高于一个规定值(例如 15 km/h)的判定。

其次，参照图 15B 描述在空转停止模式下的发动机重新启动判定条件。

在图 15B 中，条件 CF3、CF4 由一个 AND 运算器 OP52 逻辑连接在一起，条件 CF5、CF6 由一个 AND 运算器 OP53 逻辑连接在一起，及条件 CF7 至 CF10 由一个 OR 运算器 OP55 逻辑连接在一起。AND 运算器 OP53 和 OR 运算器 OP55 的输出由一个 AND 运算器 OP54 逻辑连接在一起。条件 CF2 和 AND 运算器 OP52 的输出以及 AND 运算器 OP54 的输出和条件 CF11 由一个 OR 运算器 OP51 逻辑连接在一起。而且，条件 CF1 和 OR 运算器 OP51 的输出由一个 AND 运算器 OP50 逻辑连接在一起。因而，AND 运算器 OP50 输出指令发动机重新启动的信号。

条件 CF1 与图 3B 中所示的上述条件 CB1 相同。条件 CF2 是关于驾驶员是否不用他的/她的脚压下刹车踏板的判定。条件 CF3 是关于驾驶员是否用他的/她的脚压下刹车踏板的判定。条件 CF2 和 CF3 的提供实现在装有 CVT 13 的车辆的空转停止控制中的基本概念。即，当驾驶员压下刹车踏板时，设备执行发动机的空转停止，而当驾驶员把他的/她的脚从刹车踏板离开时，设备重新启动发动机。

条件 CF4 是关于 CVT 13 的啮合状态是否对应于“R”(反向)啮合状态、“P”(停放)啮合状态、“S”(第二)啮合状态或“L”(低)啮合状态。众所周知，不象手动变速箱，连续可变变速箱(CVT)不设计成允许以一步一步方式换档，换句话说，CVT 根据车辆的行驶速度实现变速箱的线性变化。在一些情况下，驾驶员进行特定的操作以特意设置 CVT 的比率。设置 CVT 的比率列作一个用于发动机重新启动的判定条件。

条件 CF5 是关于驾驶员是否用他的/她的脚压下刹车踏板的判定。条件 CF6 至 CF8 与图 3B 中所示的上述条件 CB5 至 CB7 相同。条件 CF9 至 CF11 与图 3B 中所示的上述条件 CB9 至 CB11 相同。

第二实施例设置上述的空转停止判定条件和发动机重新启动判定条件。

其次，相对于分析图 15A、15B 的上述条件的控制流程给出描述。

图 16 和 17 表示按照第二实施例的关于空转停止判定过程的控制流程。设备从主程序(未表示)引入每隔规定时间间隔(或每 10 毫秒)执行的图 16、17 的流程。实际上，发动机 ECU 18 执行控制流程的步骤。关于是否执行发动机空转停止的判定由关于在图 16、17 中表示的标志 F_FCMG 是否设置为“1”的决定实现。就是说，如果标志 F_FCMG 设置为“1”，当流程回复对主程序的控制时，设备进行发动机的空转停止控制。如果标志 F_FCMG 设置为“0”，设备不进行发动机的空转停止控制。最初把标志 F_FCMG 设置为“0”。

当设备从主程序引入要执行的图 16 的过程时，流程首先前进到其中做出关于标志 F_FCMG 是否设置为“1”的决定的步骤 SC10。如上所述，在图 16、17 中，当标志 F_FCMG 设置为“1”时，执行发动机的空转停止。因此，如果标志 F_FCMG 已经在步骤 SC10 之前设置为“1”，则其随后步骤是无意义的。所以，如果步骤 SC10 的决定结果是“是”，则流程回复对主程序的控制。如果决定结果是“否”，则流程前进到步骤 SC12。

在步骤SC12，做出关于从接通启动器开关的计时起是否过去规定时间的决定。在步骤SC12，一个变量#TMIDLSTC存储120秒(即两分钟)作为规定时间。通过在一个计时器值 T20ACRST 与变量#TMIDLSTC 之间的比较，有可能判定从接通起动器开关的计时起是否过去规定时间。顺便说明，当起动器开关接通时，时间T20ACRST开始时间计数。

如果步骤SC12的决定结果是“否”，则流程前进到步骤SC46(见图17)，其中把标志F_FCMGSTB设置为“0”。然后，流程回复对主程序的控制。标志F_FCMGSTB指示发动机ECU 18是否向CVT ECU 36输出一个空转停止请求信号。就是说，当发动机ECU 18向CVT ECU 36输出空转停止请求信号时，把标志F_FCMGSTB设置为“1”。

如果步骤SC12的决定结果是“是”，换句话说，如果设备判定从接通起动器开关的计时起过去了变量#TMIDLSTC 的规定时间，则流程前进到步骤SC14，其中做出关于一个变量MOTINFO的第二位是否设置为“1”的决定。这里，变量MOTINFO的第二位指示电池26的温度是否在0°C以下。所以，根据电池26的温度由电池ECU 32设置它。如果步骤SC14的决定结果是“是”，换句话说，如果电池26的温度在0°C以下，则流程前进到步骤SC46，其中把指示发动机ECU 18向CVT ECU 36输出空转停止请求信号的标志F_FCMGSTB设置为“0”。然后，流程回复对主程序的控制。

如果步骤SC14的决定结果是“否”，换句话说，如果设备判定电池26的温度高于0°C，则流程前进到步骤SC16.

在步骤SC16，做出关于标志F_MOTSTB是否设置为“1”的决定。标志F_MOTSTB指示车辆是否能用电动机/发电动机16启动。它根据电动机/发电动机16的状态由电动机ECU 22设置。如果步骤SC16的决定结果是“否”，则流程前进到步骤SC46，其中把标志F_FCMGSTB设置为“0”。然后，流程回复对主程序的控制。

如果步骤SC16的决定结果是“是”，则流程前进到步骤SC18.

在步骤 SC18，做出关于标志 F_TWFCMG 是否设置为“1”的决定。标志 F_TWFCMG 指示发动机水温是否升高得足以执行发动机空转停止。它由发动机 ECU 18 设置。按照图 5A 和 5B 中所示的在发动机水温与外部气温之间的关系做出关于是否执行发动机的空转停止的决定，这在以前参照图 9 至 11 描述。

如果步骤 SC18 的决定结果是“否”，则流程前进到步骤 SC46，其中把标志 F_FCMGSTB 设置为“0”。然后，流程回复对主程序的控制。

如果步骤 SC18 的决定结果是“是”，则流程前进到其中做出关于是否把标志 F_TAFCMG 设置为“1”的决定的步骤 SC20。如果步骤 SC20 的决定结果是“否”，则流程前进到步骤 SC46，其中把标志 F_FCMGSTB 设置为“0”。然后，流程回复对主程序的控制。如果步骤 SC20 的决定结果是“是”，则流程前进到步骤 SC22。

在步骤 SC22，做出关于标志 F_EMB 是否设置为“1”的决定。这里，标志 F_ EMB 指示驾驶员是否进行紧急刹车操作。该标志在紧急刹车操作的情况下设置为“1”。紧急刹车操作的判定由关于当驾驶员压下刹车踏板时产生的减速是否大于一个规定阈值的决定做出。如果步骤 SC22 的决定结果是“是”，则应该禁止发动机的空转停止以使 CVT 13 返回低比率。因此，流程前进到步骤 SC46，其中把标志 F_FCMGSTB 设置为“0”。然后，流程回复对主程序的控制。

如果步骤 SC22 的决定结果是“是”，则流程前进到步骤 SC24，其中做出关于是否把标志 F_OKBRKSW 设置为“1”的决定。标志 F_OKBRKSW 对应于关于刹车是通还是断的判定。换句话说，提供步骤 SC24 以判定相对于刹车踏板的开关是否正常检测通或断。如果步骤 SC24 的决定结果是“否”，则流程前进到步骤 SC46，其中把标志 F_FCMGSTB 设置为“0”。然后，流程回复对主程序的控制。

如果步骤 SC24 的决定结果是“是”，则流程前进到步骤 SC26，其中做出关于是否把标志 F_VPFCMG 设置为“1”的决定。当在由

安装在车轮 14 中的脉冲发生器产生的脉冲出现错误时，把标志 F_VPFCMG 设置为“1”。例如，在其中在车辆行驶期间脉冲发生器通常每秒产生一百个脉冲的情况下，当从脉冲发生器输出的脉冲数量在某一时刻是零时，设备判定在脉冲发生器中出现错误，从而把标志 F_VPFCMG 设置为“1”。如果步骤 SC26 判定标志 F_VPFCMG 设置为“1”，则流程前进到步骤 SC46，然后，流程回复对主程序的控制。如果步骤 SC26 判定标志 F_VPFCMG 设置为“0”，则流程前进到步骤 SC28。

在步骤 SC28，做出关于标志 F_FCMGV 是否设置为“1”的决定。当车辆的行驶速度立即增大到一个规定值或更大时，把标志 F_FCMGV 设置为“1”。即，它指示车辆是否一次开始行驶。例如，规定值设置为 15 km/h。如果步骤 SC28 判定标志 F_FCMGV 设置为“0”，则流程前进到步骤 SC30，其中做出关于变量 VP 是否等于或高于变量 VIDLSTC 的决定。变量 VP 存储在规定时间内从车轮 14 的脉冲发生器输出的脉冲数量，换句话说，它表示车辆的行驶速度。变量 VIDLSTC 例如设置为 15 km/h。

如果步骤 SC30 的决定结果是“否”，则流程前进到步骤 SC46，然后，流程回复对主程序的控制。如果是“是”，则流程前进到步骤 SC32，其中把指示车辆是否立即开始行驶的标志 F_FCMGV 设置为“1”，并且把一个变量 CBRST 设置为“0”。这里，变量 CBRST 存储车辆重新启动的计数值。车辆的重新启动由驾驶员是否把他的/她的脚从刹车踏板离开以断开刹车的决定检测。

在步骤 SC32 完成之后，流程前进到步骤 SC34(见图 17)。

如果步骤 SC28 判定标志 F_FCMGV 设置为“1”，则流程直接前进到步骤 SC34，而不进行步骤 SC30 和步骤 SC32。

在步骤 SC34，做出关于标志 F_FCMGBAT 是否设置为“1”的决定。当电池 26 的剩余电池电荷处于图 4A 中所示的区域 Z_1 时，标志 F_FCMGBAT 设置为“1”。如果剩余电池电荷处于其他区域，则它设置为“0”。该标志由电池 ECU 32 设置。如果步骤 SC34 的

决定结果是“否”，则流程前进到步骤SC46，然后，流程回复对主程序的控制。如果是“是”，则流程前进到步骤SC36。

在步骤SC36，做出关于标志F_ESZONEC是否设置为“1”的决定。标志F_ESZONEC指示因为电池26的剩余电池电荷处于图4B中所示的区域Z_B或Z_C禁止发动机的空转停止。该标志由图14中所示的电池ECU 32设置。如果步骤SC36的决定结果是“是”，则设备禁止发动机的空转停止。因此，流程前进到步骤SC46，然后，流程回复对主程序的控制。

如果步骤SC36的决定结果是“否”，换句话说，如果电池26被足够充电以把电池剩余电池电荷增大到发动机空转停止可执行的程度，则流程前进到步骤SC38。

在步骤SC38，做出关于移动位置是空档(N)、停放(P)或空档停放(NP)的决定。如果步骤SC38的决定结果是“否”，则流程前进到步骤SC42，其中做出关于标志F_CVTED是否设置为“1”的决定。标志F_CVTED指示CVT 13是否放置在D范围(或驱动模式)。该标志由图14中所示的CVT ECU 36设置。如果步骤SC42的决定结果是“否”，则设备禁止发动机的空转停止。因此，流程前进到步骤SC46，然后，流程回复对主程序的控制。

如果步骤SC38的决定结果是“是”，则流程前进到步骤SC40，其中做出关于标志F_STS是否设置为“1”的决定。标志F_STS指示起动器开关是否接通。如果步骤SC40的决定结果是“是”，则流程前进到步骤SC46，然后，流程回复对主程序的控制。如果是“否”，则流程前进到步骤SC44。顺便说明，如果步骤SC42的决定结果是“是”，换句话说，如果CVT 13放置在D范围(或驱动模式)，则流程也前进到步骤SC44。

在步骤SC44，做出关于刹车开关BRKSW是通还是断的决定。如果刹车开关BRKSW是断，则设备禁止发动机的空转停止。因此，流程前进到步骤SC46，然后，流程回复对主程序的控制。如果步骤SC44判定刹车开关BRKSW是通，则流程前进到步骤SC48。

在步骤SC48，做出关于标志F_THIDLMG是否设置为“1”的决定。标志F_THIDLMG存储加速踏板的状态。就是说，当油门是全打开时(或当驾驶员用他的/她的脚压下加速踏板时)，把标志F_THIDLMG设置为“1”。另外，当油门是全关闭时(或当驾驶员没有踩下加速踏板时)，它设置为“0”。如果步骤SC48的决定结果是“是”，指示驾驶员压下加速踏板，则必须禁止发动机的空转停止。因此，流程前进到步骤SC46，然后，流程回复对主程序的控制。如果步骤SC48的决定结果是“否”，则流程前进到步骤SC50。

在步骤SC50，做出关于变量MPGA是否等于或高于变量#MPFCMG的决定。这里，变量MPGA存储伺服装置的主功率负压力，而变量#MPFCMG存储重新启动发动机的减小主功率负压力。如果步骤SC50的决定结果是“否”，则必须禁止发动机的空转停止。因此，流程前进到步骤SC46，然后，流程回复对主程序的控制。如果步骤SC50的决定结果是“是”，则流程前进到步骤SC52。

在步骤SC52，做出关于标志F_HTRMG是否设置为“1”的决定。标志F_HTRMG存储从空调器输出的空转停止禁止请求。当禁止发动机的空转停止时，该标志设置为“1”。当允许发动机的空转停止时，它设置为“0”。如果步骤SC52的决定结果是“否”，则流程前进到步骤SC54。

在步骤SC54，把指示发动机ECU 18是否向CVT ECU36输出一个空转停止请求的标志F_FCMGSTB设置为“1”。在步骤SC54完成之后，流程前进到步骤SC56，其中做出关于标志F_CVTOK是设置为“1”还是为“0”的决定。标志F_CVTOK指示CVT ECU36是否向发动机ECU 18输出一个CVT准备完成信号。

如果步骤SC56判定标志F_CVTOK设置为“0”，则CVT 13没有完成用来执行发动机的空转停止的准备。因此，流程回复对主程序的控制。如果步骤SC56判定标志F_CVTOK设置为“1”，则CVT 13完成用来执行发动机的空转停止的准备。因此，在步骤SC58把F_FCMG设置“1”。然后，流程回复对主程序的控制，从而设

备进行对发动机的空转停止控制。

如果步骤SC52的决定结果是“是”，换句话说，空调器输出一个空转停止禁止请求，则流程前进到步骤SC60，其中做出关于表示车辆行驶速度的变量 VP 是否等于或高于表示规定速度(例如 15 km/h)的变量#VIDLST 的决定。如果步骤SC60的决定结果是“是”，则流程前进到步骤SC46，然后，流程回复对主程序的控制。

如果步骤SC60的决定结果是“否”，则在步骤SC62把指示车辆立即开始行驶的标志F_FCMGV设置为“0”。在步骤SC62完成之后，流程前进到步骤SC46，然后，流程回复对主程序的控制。图16和17的空转停止判定过程这样设计，从而当标志F_FCMGV为“0”时忽略步骤 SC58，因此，不执行发动机的空转停止。换句话说，如果车辆的行驶速度较低，则步骤SC60和SC62用来禁止发动机的空转停止。

如上所述，设备进行空转停止判定过程以判定是否执行发动机的空转停止。

其次，相对于发动机重新启动判定过程给出描述，以判定在空转停止模式中是否重新启动发动机。

图 18 表示按照本发明第二实施例的发动机重新启动判定过程。设备每隔规定时间间隔(例如 10 毫秒)从主程序(未表示)引入执行的图18的过程。实际上，图14中所示的发动机ECU 18执行图18的过程的步骤。是否重新启动发动机的判定由关于是否把图18中所示的标志F_FCMG设置为“0”实现。图16和17的上述过程以这样一种方式执行，从而通过把标志F_FCMG设置为“1”做出空转停止判定。在图18的过程中，通过把以前设置为“1”的标志F_FCMG复位到“0”做出发动机重新启动判定。

当设备从主程序引入执行的图18的过程时，流程首先前进到其中做出关于是否把标志F_FCMG设置为“1”的决定的步骤SD10。该步骤需要把由图16和17的上述过程设置为“1”的标志F_FCMG复位到“0”。就是说，提供该步骤以防止在图18的过程开始之前，

如果标志 F_FCMG 已经设置为“0”，则不必要地执行随后诸的步骤。如果步骤 SD10 的决定结果是“否”，则流程前进到步骤 SD12。

在步骤 SD12，做出关于是否把标志 F_MEOF 设置为“1”的决定。当发动机速度是零时，把标志 F_MEOF 设置为“1”。换句话说，该步骤用来做出用于发动机停止的判定。即，如果把标志 F_FCMG 设置为“0”从而禁止发动机的空转停止，则判定发动机正在运行，因此步骤 SD12 的决定结果是“否”。因此，流程回复对主程序的控制。

如果标志 F_MEOF 为“1”，指示在禁止发动机的空转停止的条件下发动机速度是零则假定发动机停止发生，从而步骤 SD12 的决定结果是“是”。在这种情况下，必须进行发动机重新启动判定，因此，流程前进到步骤 SD14。其中在发动机的空转停止的禁止下发动机速度是零的上述情形，由例如在保持齿轮啮合的同时操作车辆停止的驾驶员的“粗心”操作引起。

在步骤 SD14，做出关于移动位置是空档(N)、停放(P)或空档停放(NP)的决定。如果步骤 SD14 的决定结果是“否”，则流程前进到步骤 SD18，其中做出关于指示 CVT 13 是否放置在 D 范围(或驱动模式)的标志 F_CVTED 是否设置为“1”的决定。如果步骤 SD18 的决定结果是“否”，指示 CVT 13 没有放置在 D 范围，则流程前进到步骤 SD20，其中做出关于标志 F_MSPO 是否设置为“1”的决定。标志 F_MSPO 指示 CVT 13 是否放置在 S 范围(或运动模式)。根据选择的 S 范围它设置为“1”。

如果步骤 SD20 的决定结果是“否”，则流程前进到步骤 SD28，其中把指示车辆立即开始行驶的标志 F_FCMGV 设置为“0”。在步骤 SD28 完成之后，流程前进到步骤 SD30，其中把指示发动机 ECU 18 是否向 CVT ECU36 输出一个空转停止请求信号的标志 F_FCMGSTB 设置为“0”。因而，发动机 ECU 18 向 CVT ECU36 输出一个空转停止释放信号。在步骤 SD30 完成之后，流程前进到步骤 SD32，其中把标志 F_FCMG 设置为“0”。然后，流程回复对主

程序的控制。由于标志 F_FCMG 是“0”，所以设备控制发动机重新启动。

如果步骤 SD14 的决定结果是“是”，换句话说，如果设备辨别移动位置是空档(N)、停放(P)或空档停放(NP)，则流程前进到步骤 SD16，其中做出关于标志 F_STS 是否设置为“1”的决定。标志 F_STS 指示起动器开关是否接通。如果步骤 SD16 的决定结果是“是”，则流程前进到步骤 SD42，其中把指示车辆立即开始行驶的标志 F_FCMGV 设置为“0”。在步骤 SD42 完成之后，流程前进到步骤 SD30，其中把标志 F_FCMGSTB 设置为“0”，从而发动机 ECU 18 向 CVT ECU36 输出一个空转停止释放信号。在步骤 SD32，把标志 F_FCMG 设置为“0”。然后，流程回复对主程序的控制。由于标志 F_FCMG 是“0”，所以设备控制发动机重新启动。

如果步骤 SD16 的决定结果是“否”，换句话说，如果它判定起动器开关不是通，则流程前进到步骤 SD22。另外，如果步骤 SD18 的决定结果是“是”从而 CVT 13 放置在 D 范围(或驱动模式)，或者如果步骤 SD20 的决定结果是“是”从而 CVT 13 放置在 S 范围(或运动模式)，则流程也前进到步骤 SD22。

其次，相对于为什么流程从步骤 SD20 到步骤 SD22 的原因给出描述。考虑从图 18 的过程排除步骤 SD20。在这种情况下，如果步骤 SD18 的决定结果是“否”，则流程必定前进到步骤 SD28、SD30 和 SD32，从而设备控制发动机重新启动。在其中 CVT 13 放置在 S 范围(或运动模式)的情况下，步骤 SD14 和 SD18 的决定结果都是“否”，从而设备控制发动机重新启动。结果，当驾驶员把 CVT 13 的模式从 D 范围(驱动模式)改变到 S 范围(或运动模式)时，设备控制发动机重新启动。如以前描述的那样，驾驶员原则上通过在规定行驶条件下压下和松开刹车踏板进行对具有 CVT 13 的车辆的空转停止控制和发动机重新启动控制。因此，不希望根据 CVT 13 的模式转换执行发动机的重新启动控制。为此，图 18 的过程引入步骤 SD20，从步骤 SD20 流程前进到用于驾驶员是否踩在刹车踏板上的判定的

步骤 SD22。

在步骤 SD22，做出关于驾驶员是否用他的/她的脚压下刹车踏板从而刹车开关 BRKSW 是通的决定。如果步骤 SD22 判定驾驶员没有压下刹车踏板，则流程前进到其中变量 CBRST 增大的步骤 SD24。变量 CBRST 存储车辆重新启动的计数值。当驾驶员把他的/她的脚从刹车踏板离开从而刹车开关 BRKSW 是断时，检测车辆的重新启动。

在步骤 SD24 完成之后，流程前进到步骤 SD26，其中做出关于变量 CBRST 是否等于或高于变量# CBRST 的决定。这里，变量 CBRST 存储车辆重新启动的(增大)计数值，而变量#CBRST 存储例如设置为“2”规定值。如果步骤 SD26 的决定结果是“是”，则流程前进到步骤 SD28，其中把标志 F_FCMGV 设置为“0”。换句话说，如果发动机重新启动规定次数(例如两次)或更多，则把指示车辆是否立即开始行驶的标志 F_FCMGV 设置为“0”。因此，设备禁止发动机的空转停止，直到车辆的行驶速度超过规定速度(例如 15 km/h)。因此，流程前进到步骤 SD30 和 SD32，然后，流程回复对主程序的控制，从而设备控制发动机重新启动。

如果步骤 SD26 的决定结果是“否”，则流程前进到步骤 SD30。就是说，由于发动机没有重新启动规定次数，则必须在发动机重新启动之后禁止空转停止。因此，流程前进到步骤 SD30 和 SD32，然后，流程回复对主程序的控制，从而设备控制发动机重新启动。

如果步骤 SD22 判定驾驶员用他的/她的脚压下刹车踏板，则流程前进到步骤 SD34，其中做出关于变量 MPGA 是否等于或高于变量#MPFCMG 的决定。变量 MPGA 存储伺服装置的主功率负压力。如果步骤 SD34 的决定结果是“否”，指示主功率负压力较小，则流程前进到步骤 SD42、SD30 和 SD32，然后，流程回复对主程序的控制。因而，设备控制发动机重新启动，以便增大主功率负压力。

如果步骤 SD34 的决定结果是“是”，指示主功率负压力较大，则流程前进到步骤 SD36，其中做出关于移动位置是空档(N)、停放(P)

或空档停放(NP)的决定。如果步骤 SD36 的决定结果是“否”，则流程回复对主程序的控制，从而设备继续发动机的空转停止。如果步骤 SD36 的决定结果是“是”，则流程前进到步骤 SD38。

在步骤 SD38，做出关于标志 F_ESZONEC 是否设置为“1”的决定。就是说，步骤 SD38 判定电池 26 的剩余电池电荷在是空档(N)、停放(P)或空档停放(NP)的规定移动位置下较小。在这种情况下，必须强迫重新启动发动机。因此，如果步骤 SD38 的决定结果是“是”，则流程前进到步骤 SD42、SD30 和 SD32，然后，流程回复对主程序的控制，从而设备控制发动机重新启动。如果步骤 SD38 的决定结果是“否”，则流程前进到步骤 SD40。

在步骤 SD40，做出关于存储加速踏板状态的标志 F_THIDLMG 是否设置为“1”的决定。如果步骤 SD40 的决定结果是“是”，则流程前进到步骤 SD42、SD30 和 SD32，然后，流程回复对主程序的控制，从而设备控制发动机重新启动。在这种情况下，由于驾驶员在压下加速踏板的同时踩在刹车踏板上，所以设备控制发动机重新启动。如果步骤 SD40 的决定结果是“否”，则流程回复对主程序的控制，从而设备继续发动机的空转停止。

如上所述，相对于本发明的发动机自动启动停止控制设备的实施分别描述了最佳实施例。当然，本发明不必由诸实施例限定，因此，有可能在本发明的范围内自由改进诸实施例。诸实施例仅描述了混合型车辆。当然，本发明的技术特征适用于其他类型的车辆(例如，用内燃机运行而不使用电动机辅助的通常汽车)。在图 9 的上述过程中，在车辆行驶规定时间后从发动机吸气温度估计外部气温。如果车辆装有直接测量外部气温的温度传感器，则有可能不包括该过程。

第一实施例(见图 2)描述装有手动变速箱 12 的车辆，而第二实施(见图 14)描述装有 CVT 13 的车辆。当然，诸实施例的技术特点适用于装有自动变速箱(AT)的车辆。

如上文所述，本发明具有各种技术特征和效果，总结如下：

(1)本发明包括在发动机停止模式下根据用于重新启动发动机的判定基本上控制发动机重新启动的自动启动装置。当驾驶员压下离合器踏板时，或者在其中由于驾驶员的错误操作发动机熄火从而发动机速度成为零的特定情况下，当驾驶员没有压下刹车踏板时，该装置也控制发动机重新启动。

(2)因此，即使驾驶员错误地认为发动机由于自动停止控制而自动停止，尽管发动机实际上由于驾驶员的错误操作而熄火，则也有可能通过与在自动停止模式下用来重新启动发动机的规定操作类似的操作重新启动发动机。因此，有可能改进对于操纵车辆的驾驶员的可驾驶性。

(3)本发明适用于安装发动机和电动机的混合型车辆。这里，混合型车辆能够通过仅使用电动机独立地行驶。在混合型车辆的情况下，有很大可能性驾驶员未能认识到发动机熄火。然而，本发明能够根据发动机熄火自动重新启动发动机。因而，有可能避免这样一种情形：因为由于驾驶员缺乏认识发动机熄火继续，联接到电动机上的电池在很长时间内不充电。

因为本发明可能以几种形式实施而不脱离其基本特征的精神，所以本实施例因此是说明性的而不是限制性的，由于本发明的范围由所附权利要求书而不是由其前面的描述限定，并且落在权利要求书边界、或这些边界的等效物内的所有变更因此打算由权利要求书包括。

图1

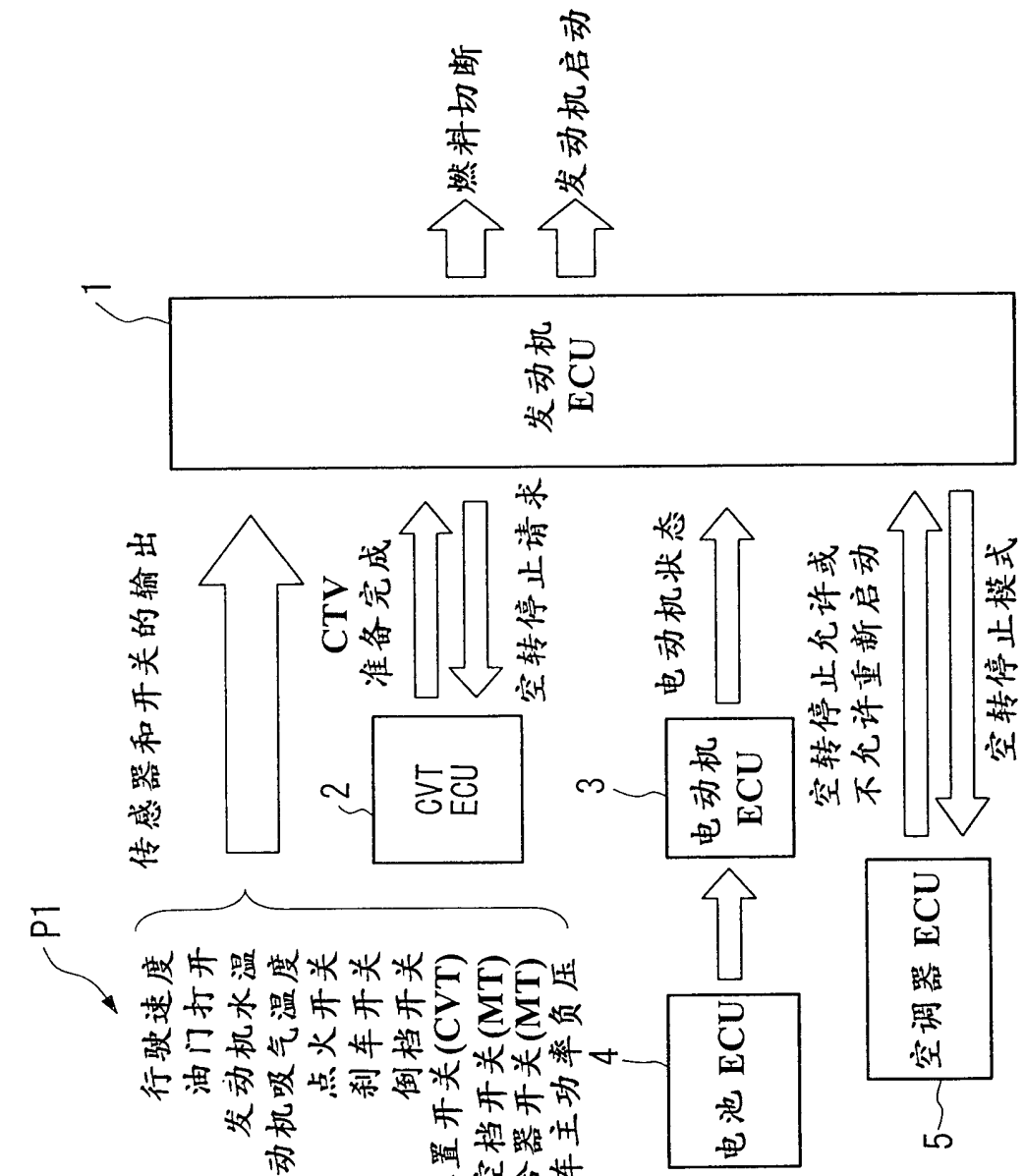

P1
行驶速度
油门打开
发动机水温
发动机吸气温度
点火开关
刹车开关
倒档开关
N/P 位置开关(CVT)
空档开关(MT)
离合器开关(MT)
刹车主功率负压
传感器和开关的输出
1
发动机 ECU
燃料切断
发动机启动
2
CVT ECU
CTV 准备完成
空转停止请求
3
电动机 ECU
电动机状态
4
电池 ECU
空转停止允许或不允许重新启动
5
空调器 ECU
空转停止模式

图2

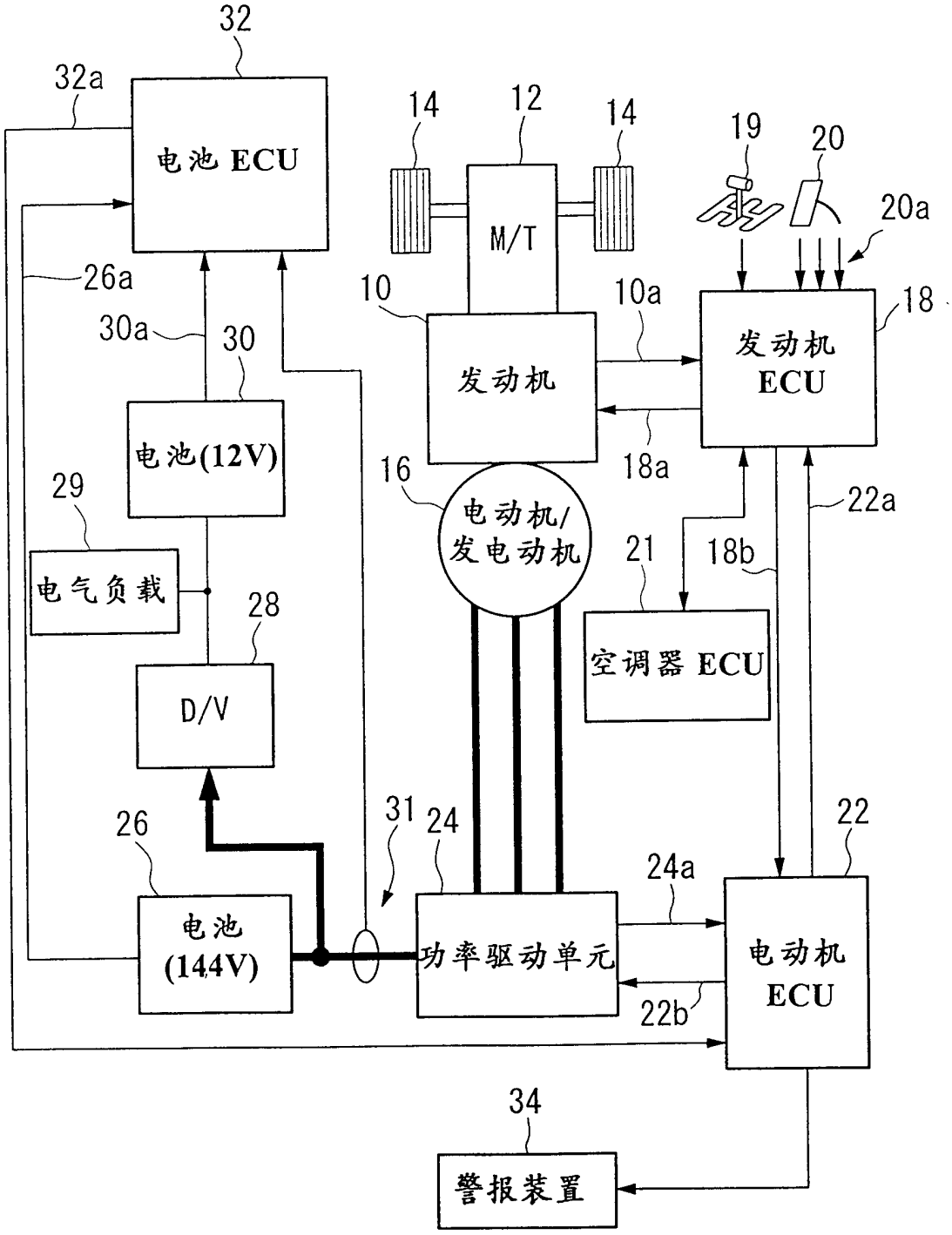

32
32a
电池 ECU
14
12
14
19
20
20a
M/T
26a
10
10a
18
30a
30
发动机
发动机
ECU
电池(12V)
18a
16
29
电动机/
发电动机
22a
21
18b
电气负载
28
空调器 ECU
D/V
31
24
22
26
24a
电池
(144V)
功率驱动单元
电动机
ECU
22b
34
警报装置

图3A

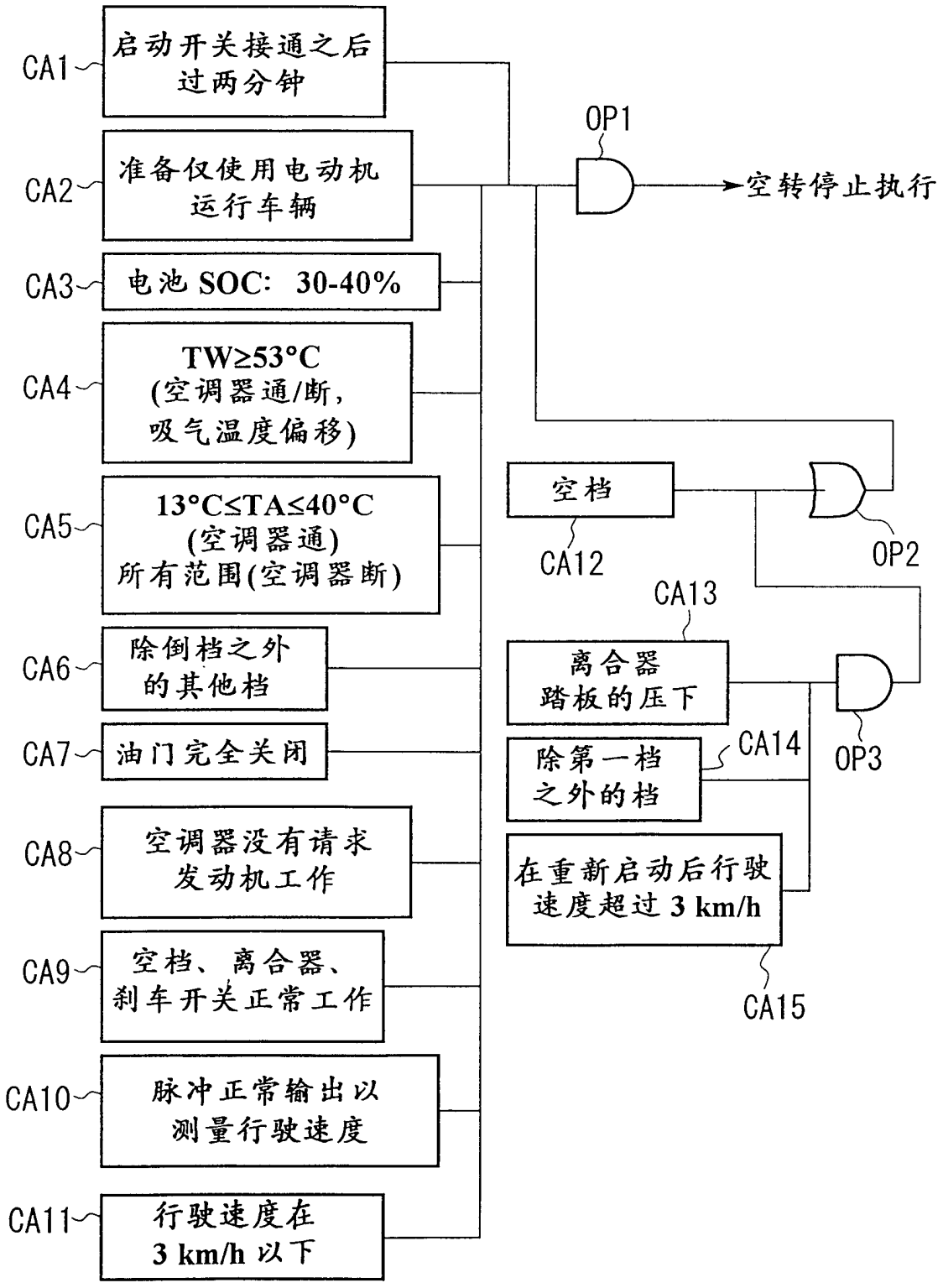

CA1
启动开关接通之后过两分钟
CA2
准备仅使用电动机运行车辆
CA3
电池 SOC: 30-40%
CA4
TW≥53°C
(空调器通/断,
吸气温度偏移)
CA5
13°C≤TA≤40°C
(空调器通)
所有范围(空调器断)
CA6
除倒档之外的其他档
CA7
油门完全关闭
CA8
空调器没有请求发动机工作
CA9
空档、离合器、刹车开关正常工作
CA10
脉冲正常输出以测量行驶速度
CA11
行驶速度在3 km/h 以下
OP1
空转停止执行
空档
CA12
OP2
CA13
离合器踏板的压下
除第一档之外的档
CA14
OP3
在重新启动后行驶速度超过 3 km/h
CA15

图3 B

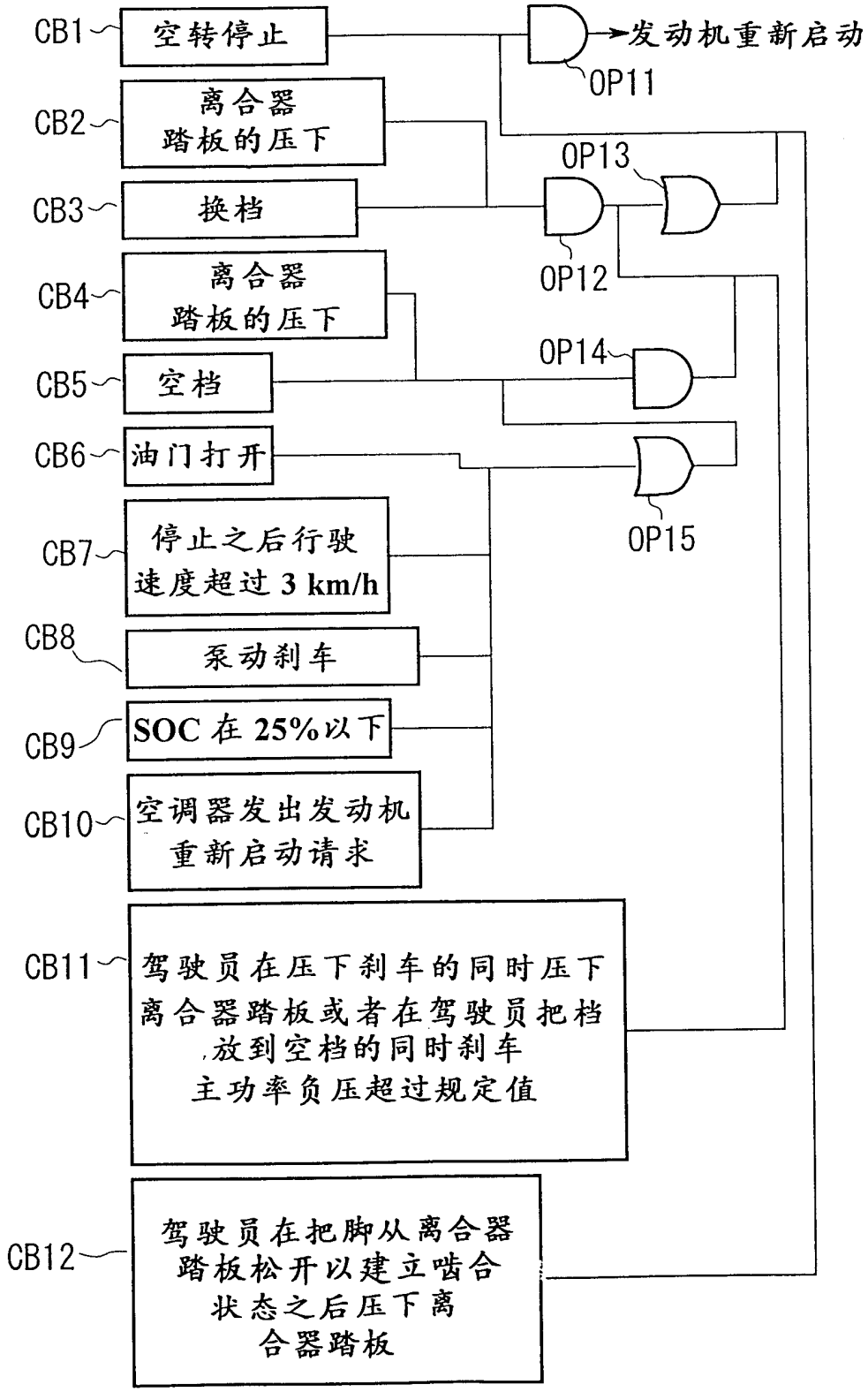
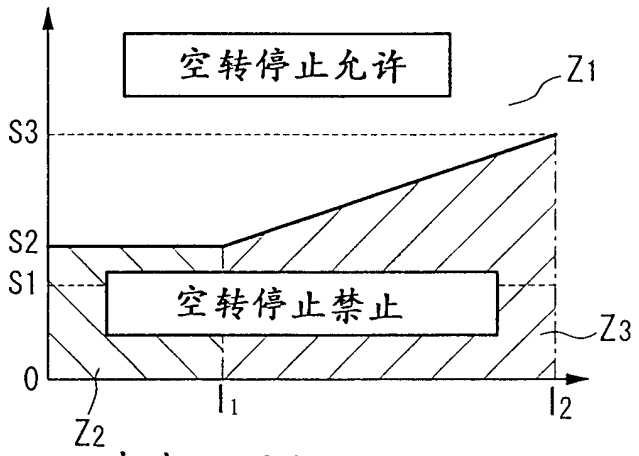
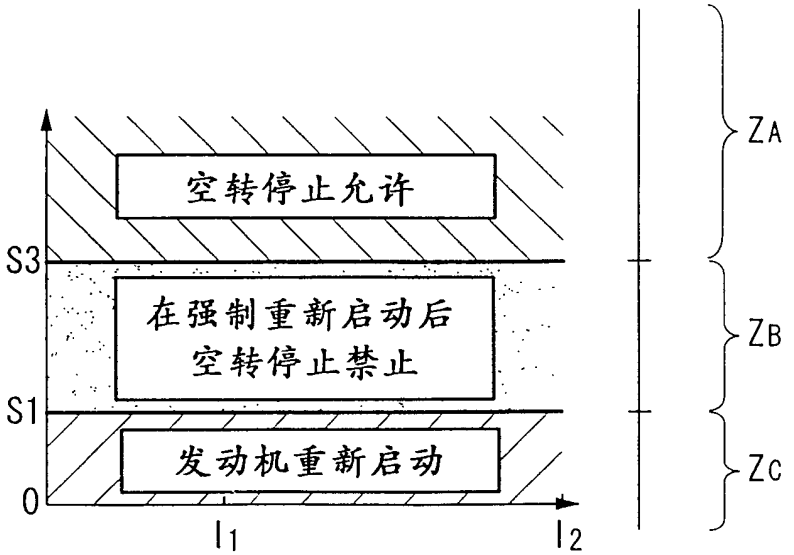

CB1
空转停止
发动机重新启动
OP11
CB2
离合器
踏板的压下
OP13
CB3
换档
OP12
CB4
离合器
踏板的压下
OP14
CB5
空档
CB6
油门打开
OP15
CB7
停止之后行驶
速度超过 3 km/h
CB8
泵动刹车
CB9
SOC 在 25%以下
CB10
空调器发出发动机
重新启动请求
CB11
驾驶员在压下刹车的同时压下
离合器踏板或者在驾驶员把档
放到空档的同时刹车
主功率负压超过规定值
CB12
驾驶员在把脚从离合器
踏板松开以建立啮合
状态之后压下离
合器踏板

图4 A



电池 30 的电力消耗(A)

图4 B



电池 30 的电力消耗(A)

图5 A

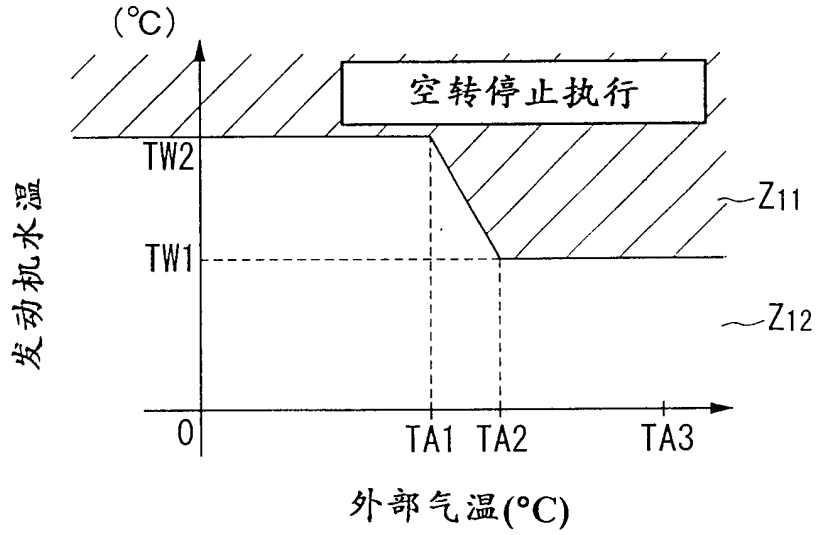
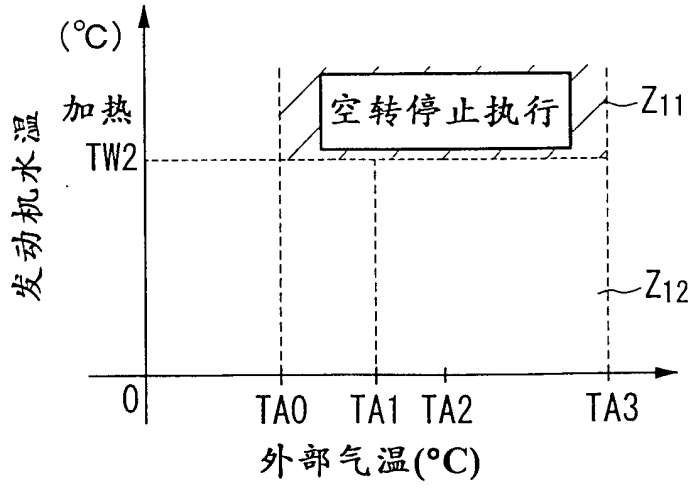

(℃)
空转停止执行
TW2
TW1
Z11
Z12
0
TA1
TA2
TA3
发动机水温
外部气温(℃)

图5B


(℃)
加热
空转停止执行
TW2
Z11
Z12
0
TA0
TA1
TA2
TA3
发动机水温
外部气温(℃)

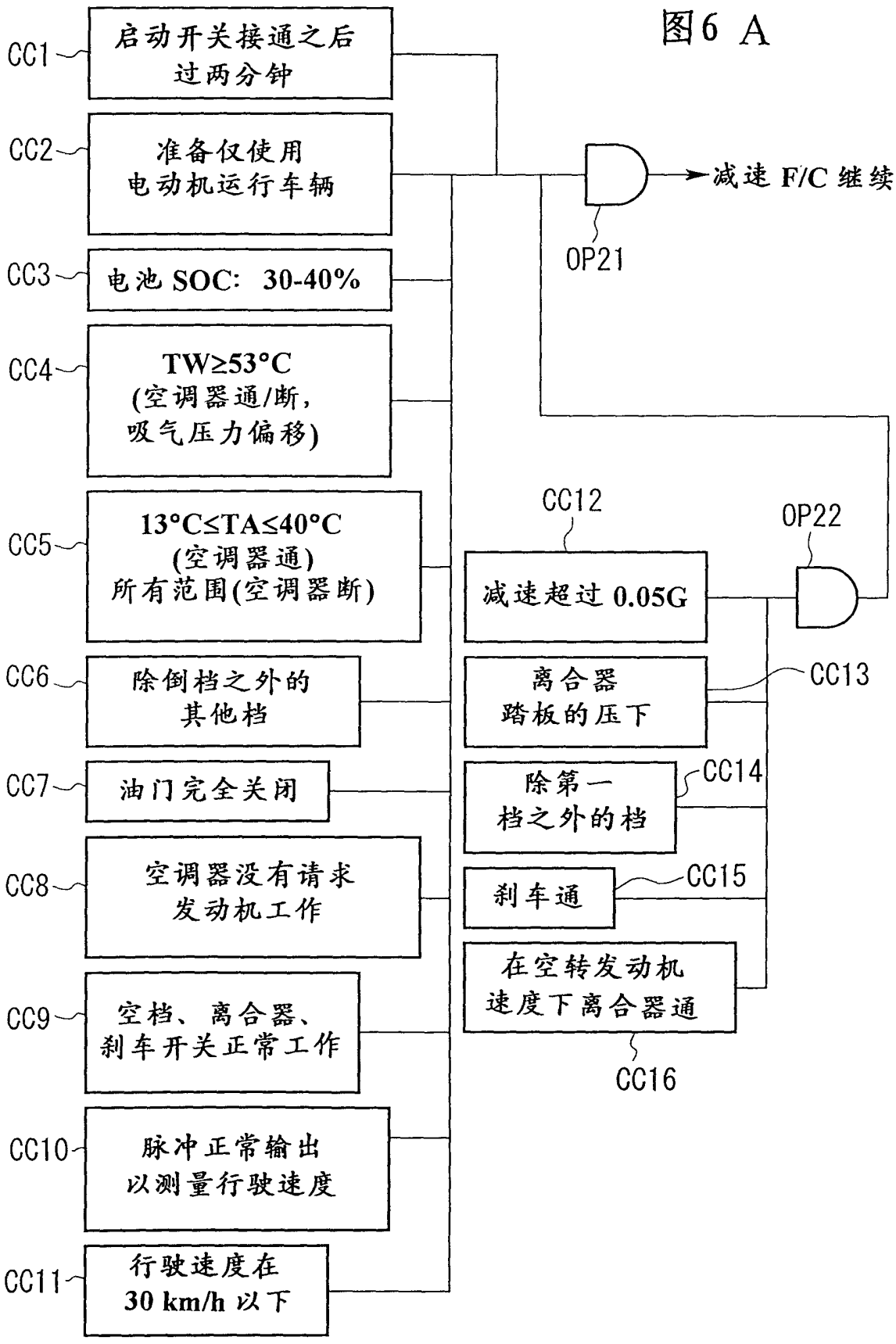
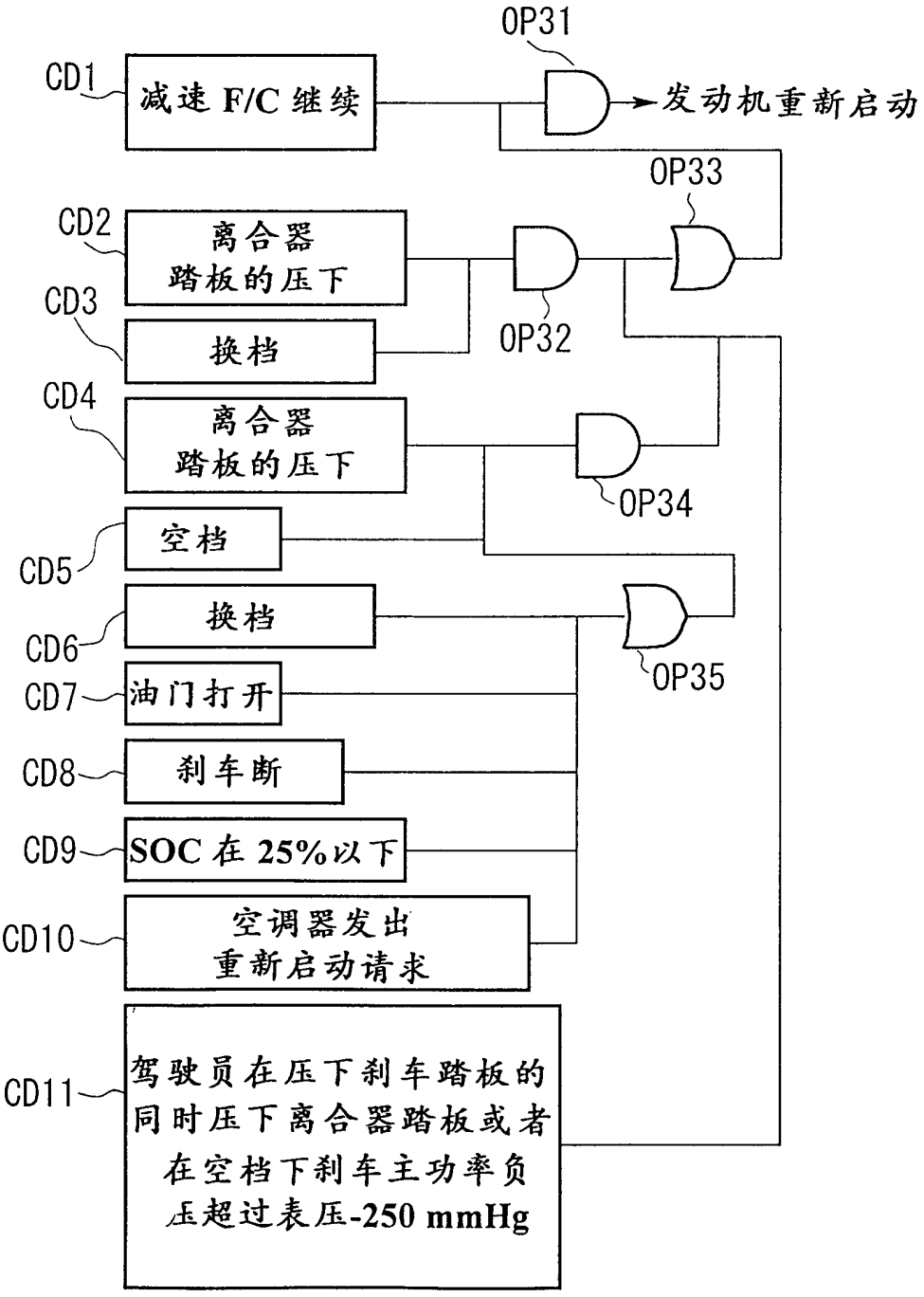

图6 A
CC1
启动开关接通之后
过两分钟
CC2
准备仅使用
电动机运行车辆
CC3
电池 SOC: 30-40%
CC4
TW≥53°C
(空调器通/断,
吸气压力偏移)
CC5
13°C≤TA≤40°C
(空调器通)
所有范围(空调器断)
CC6
除倒档之外的
其他档
CC7
油门完全关闭
CC8
空调器没有请求
发动机工作
CC9
空档、离合器、
刹车开关正常工作
CC10
脉冲正常输出
以测量行驶速度
CC11
行驶速度在
30 km/h 以下
OP21
减速 F/C 继续
CC12
减速超过 0.05G
OP22
CC13
离合器
踏板的压下
CC14
除第一
档之外的档
CC15
刹车通
在空转发动机
速度下离合器通
CC16

图6 B


OP31
CD1
减速 F/C 继续
发动机重新启动
OP33
CD2
离合器
踏板的压下
CD3
换档
OP32
CD4
离合器
踏板的压下
OP34
空档
CD5
换档
CD6
OP35
CD7
油门打开
CD8
刹车断
CD9
SOC 在 25%以下
CD10
空调器发出
重新启动请求
CD11
驾驶员在压下刹车踏板的
同时压下离合器踏板或者
在空档下刹车主功率负
压超过表压-250 mmHg

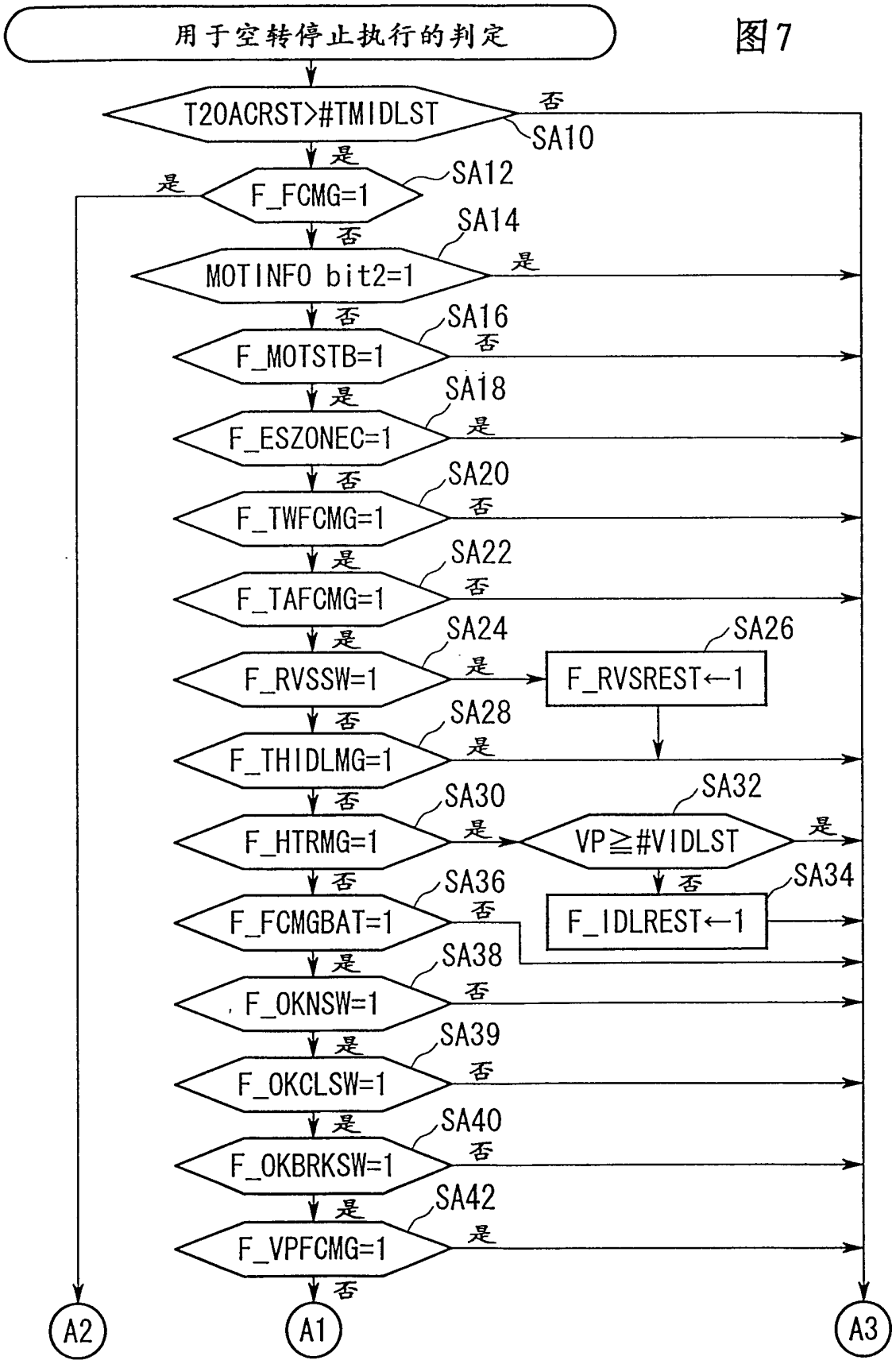

用于空转停止执行的判定
T20ACRST>#TMIDLST
否
SA10
是
F_FCMG=1
SA12
是
否
SA14
MOTINFO bit2=1
是
否
SA16
F_MOTSTB=1
否
是
SA18
F_ESZONEC=1
是
否
SA20
F_TWFCMG=1
否
是
SA22
F_TAFCMG=1
否
是
SA24
F_RVSSW=1
是
SA26
F_RVSREST←1
否
SA28
F_THIDLMG=1
是
否
SA30
F_HTRMG=1
是
SA32
VP≧#VIDLST
是
否
SA36
F_FCMGBAT=1
否
SA34
F_IDLREST←1
是
SA38
F_OKNSW=1
否
是
SA39
F_OKCLSW=1
否
是
SA40
F_OKBRKSW=1
否
是
SA42
F_VPFCMG=1
是
否
A2
A1
A3

图7

图8

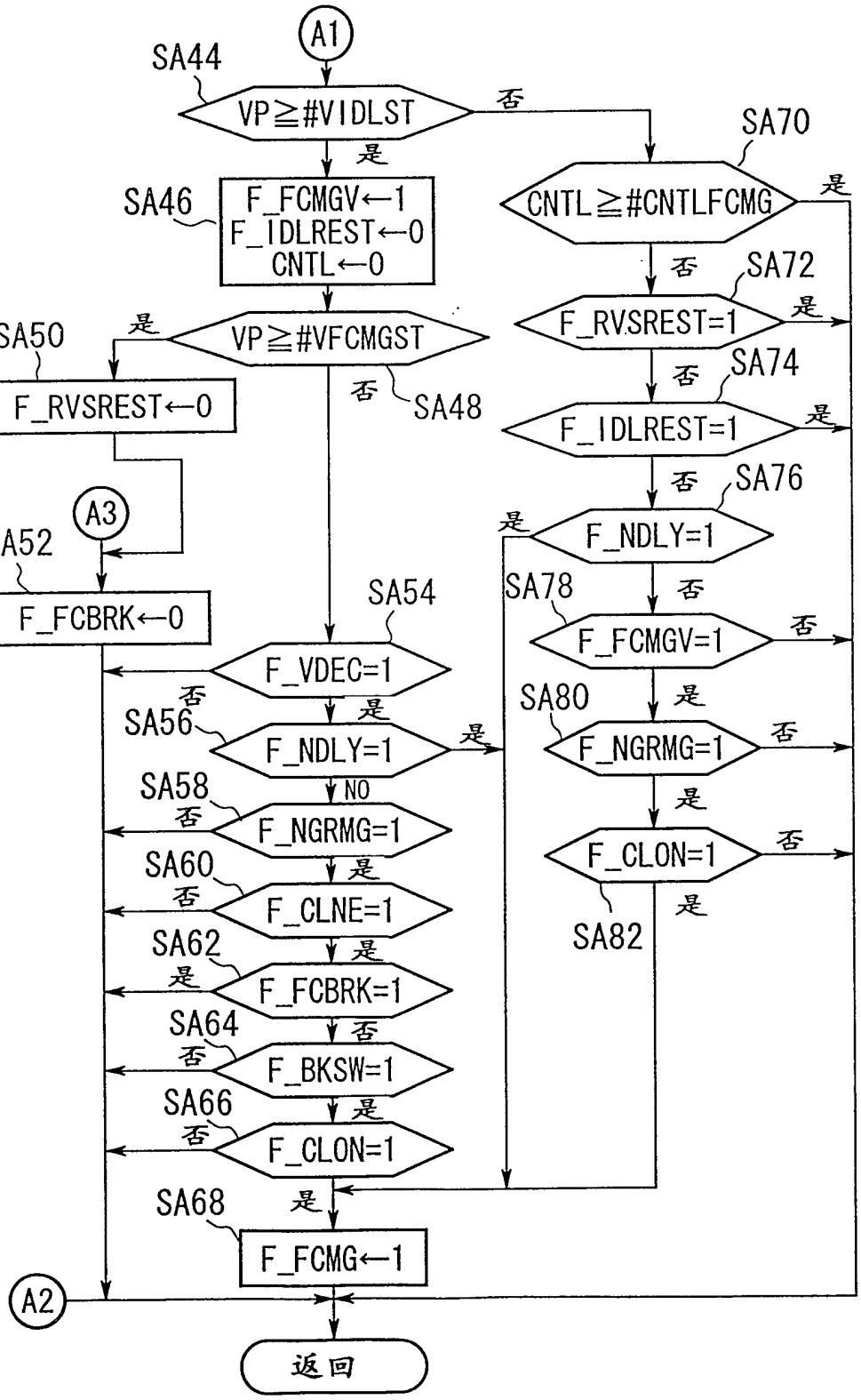

A1
SA44
VP≧#VIDLST
否
是
SA70
CNTL≧#CNTLFCMG
是
SA46
F_FCMGV←1
F_IDLREST←0
CNTL←0
否
SA72
F_RVSREST=1
是
SA50
是
VP≧#VFCMGST
否
SA48
否
SA74
F_IDLREST=1
是
F_RVSREST←0
否
SA76
A3
是
F_NDLY=1
SA52
SA78
否
F_FCBRK←0
SA54
F_FCMGV=1
否
F_VDEC=1
否
是
SA80
SA56
是
F_NDLY=1
是
否
F_NGRMG=1
NO
SA58
否
F_NGRMG=1
是
否
SA60
F_CLON=1
否
F_CLNE=1
是
是
SA82
SA62
是
F_FCBRK=1
是
SA64
否
F_BKSW=1
否
SA66
是
否
F_CLON=1
SA68
是
F_FCMG←1
A2
返回

图9

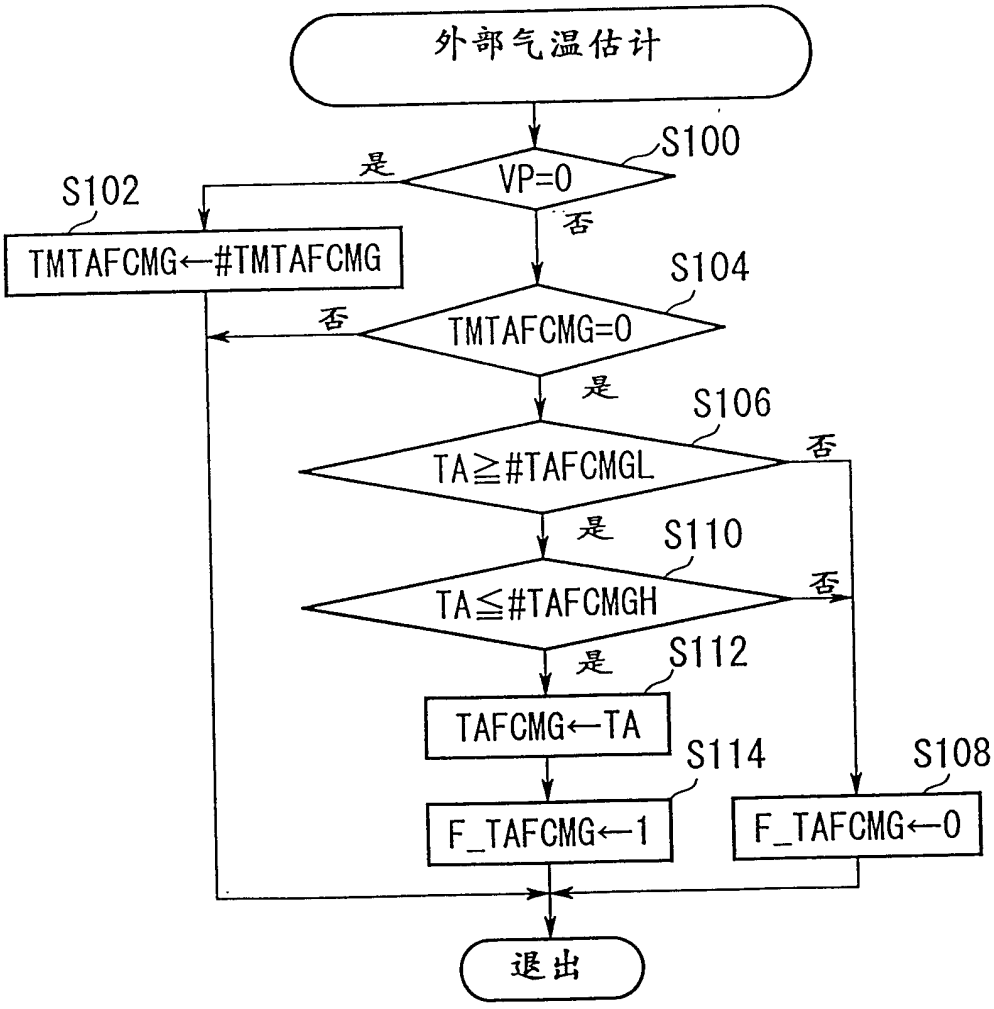

外部气温估计
S100
VP=0
是
否
S102
TMTAFCMG←#TMTAFCMG
S104
TMTAFCMG=0
否
是
S106
TA≧#TAFCMGL
否
是
S110
TA≦#TAFCMGH
否
是
S112
TAFCMG←TA
S114
F_TAFCMG←1
S108
F_TAFCMG←0
退出

图10

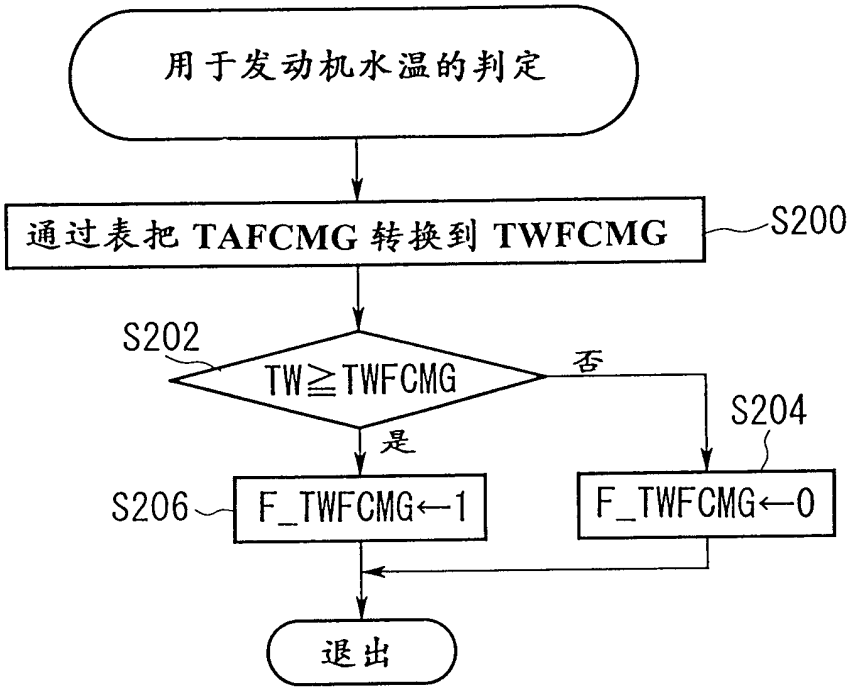

用于发动机水温的判定
通过表把 TAFCMG 转换到 TWFCMG
S200
S202
TW≧TWFCMG
否
是
S204
S206
F_TWFCMG←1
F_TWFCMG←0
退出

图11

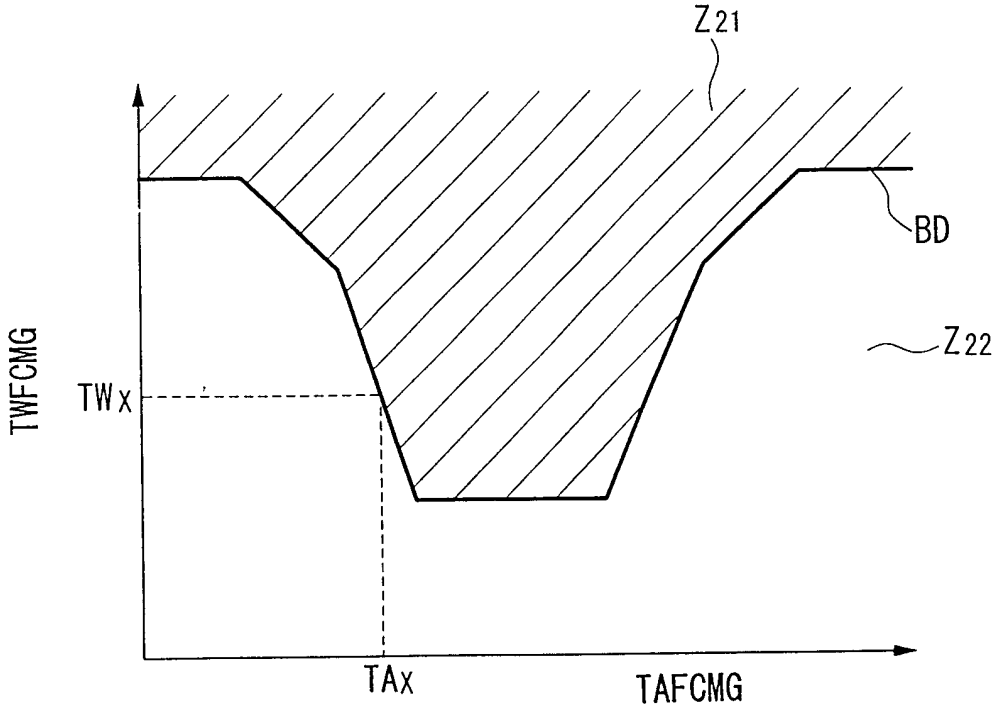

Z21
BD
Z22
TWFCMG
TWX
TAX
TAFCMG

图12

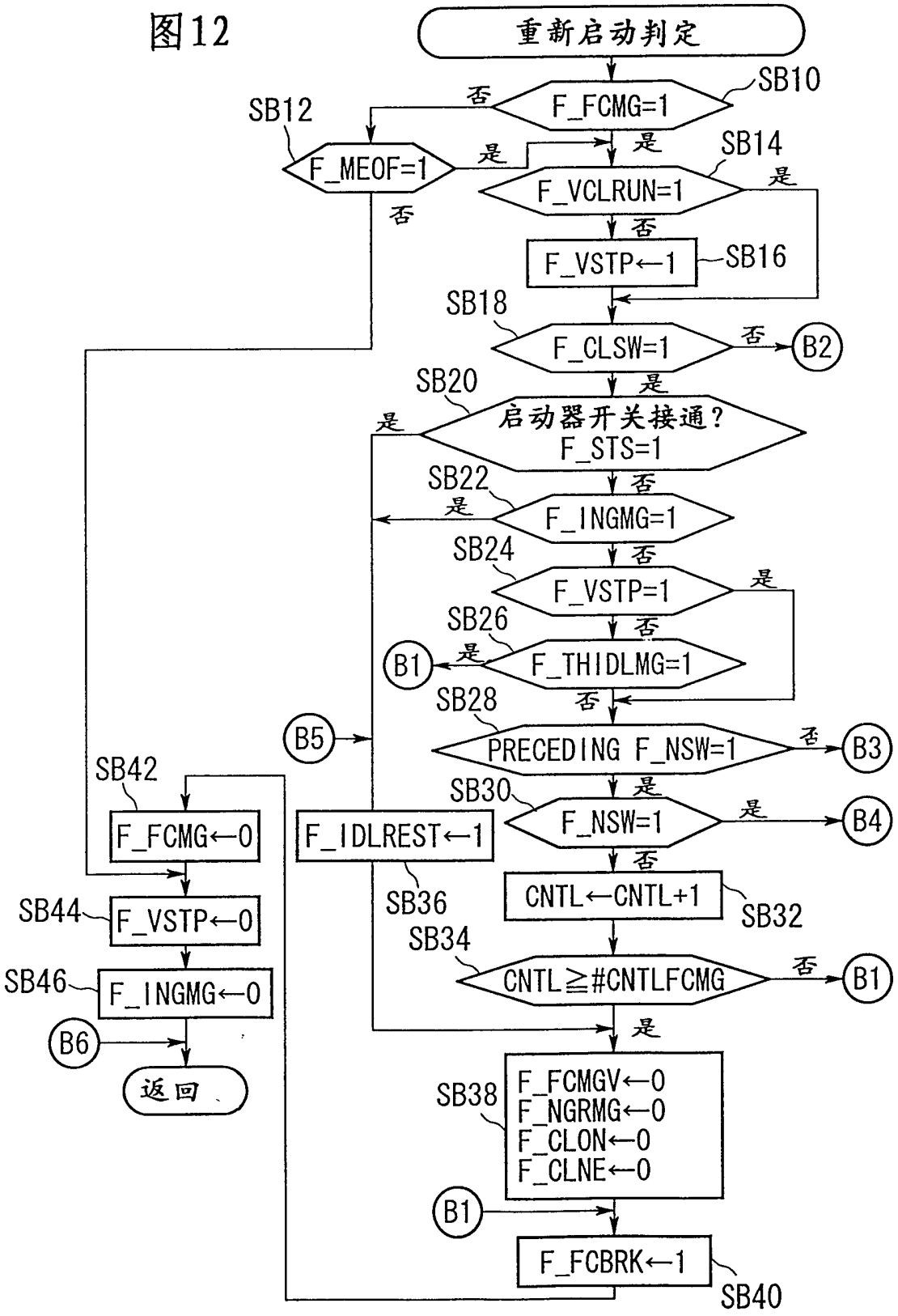

重新启动判定
SB10
F_FCMG=1
否
是
SB12
F_MEOF=1
是
否
SB14
F_VCLRUN=1
是
否
F_VSTP←1
SB16
SB18
F_CLSW=1
否
B2
是
SB20
启动器开关接通？
F_STS=1
是
否
SB22
F_INGMG=1
是
否
SB24
F_VSTP=1
是
否
SB26
B1
是
F_THIDLMG=1
否
SB28
B5
PRECEDING F_NSW=1
否
B3
是
SB30
F_NSW=1
是
B4
否
F_IDLREST←1
SB36
CNTL←CNTL+1
SB32
SB34
CNTL≧#CNTLFCMG
否
B1
是
SB38
F_FCMGV←0
F_NGRMG←0
F_CLON←0
F_CLNE←0
B1
F_FCBRK←1
SB40
SB42
F_FCMG←0
SB44
F_VSTP←0
SB46
F_INGMG←0
B6
返回

图13

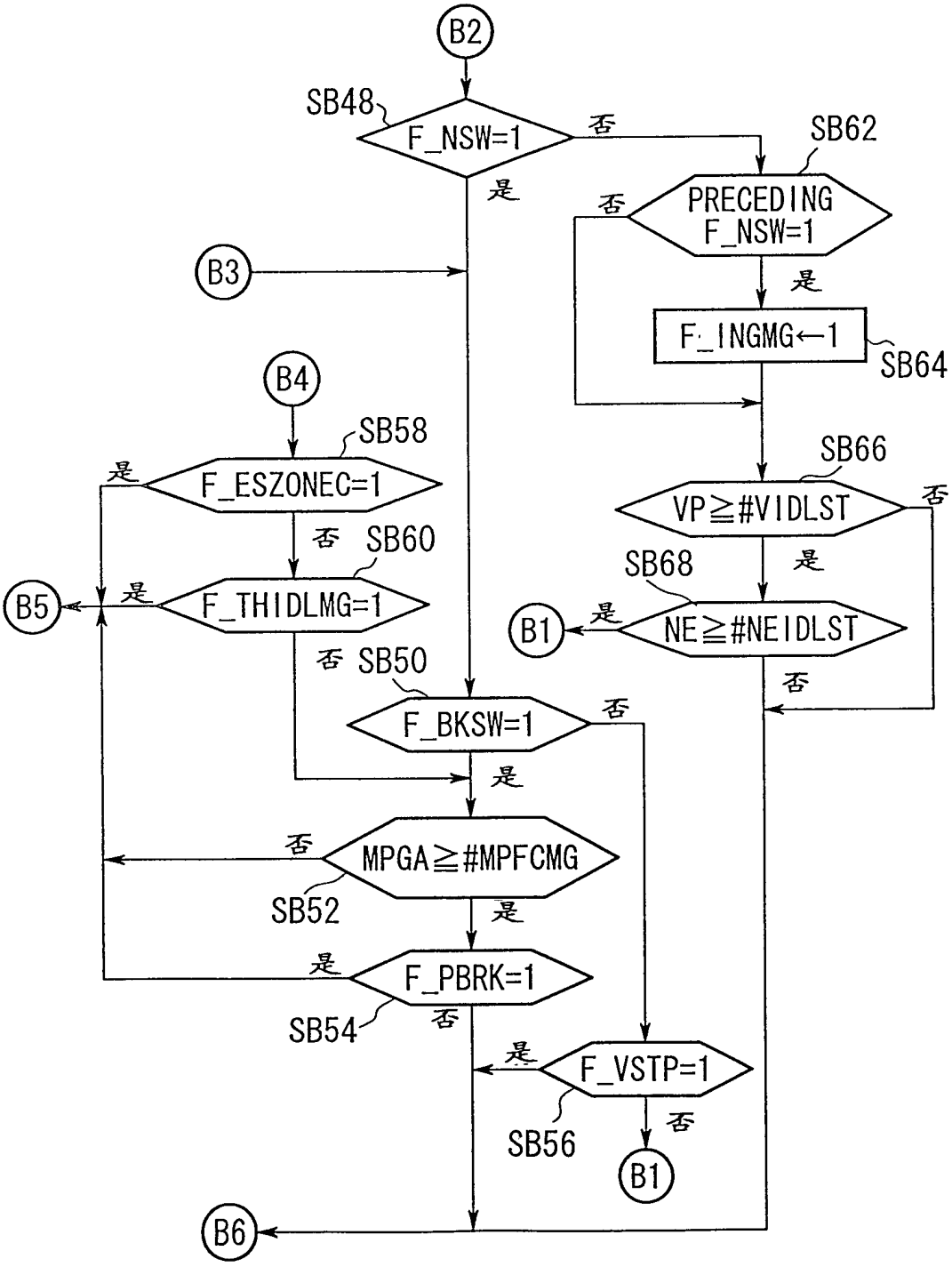

B2
SB48
F_NSW=1
否
SB62
是
否
PRECEDING
F_NSW=1
B3
是
F_INGMG←1
SB64
B4
SB58
SB66
是
F_ESZONEC=1
VP≧#VIDLST
否
否
SB60
SB68
是
B5
是
F_THIDLMG=1
B1
是
NE≧#NEIDLST
否
否
SB50
F_BKSW=1
否
是
否
MPGA≧#MPFCMG
SB52
是
是
F_PBRK=1
SB54
否
是
F_VSTP=1
SB56
否
B1
B6

图14

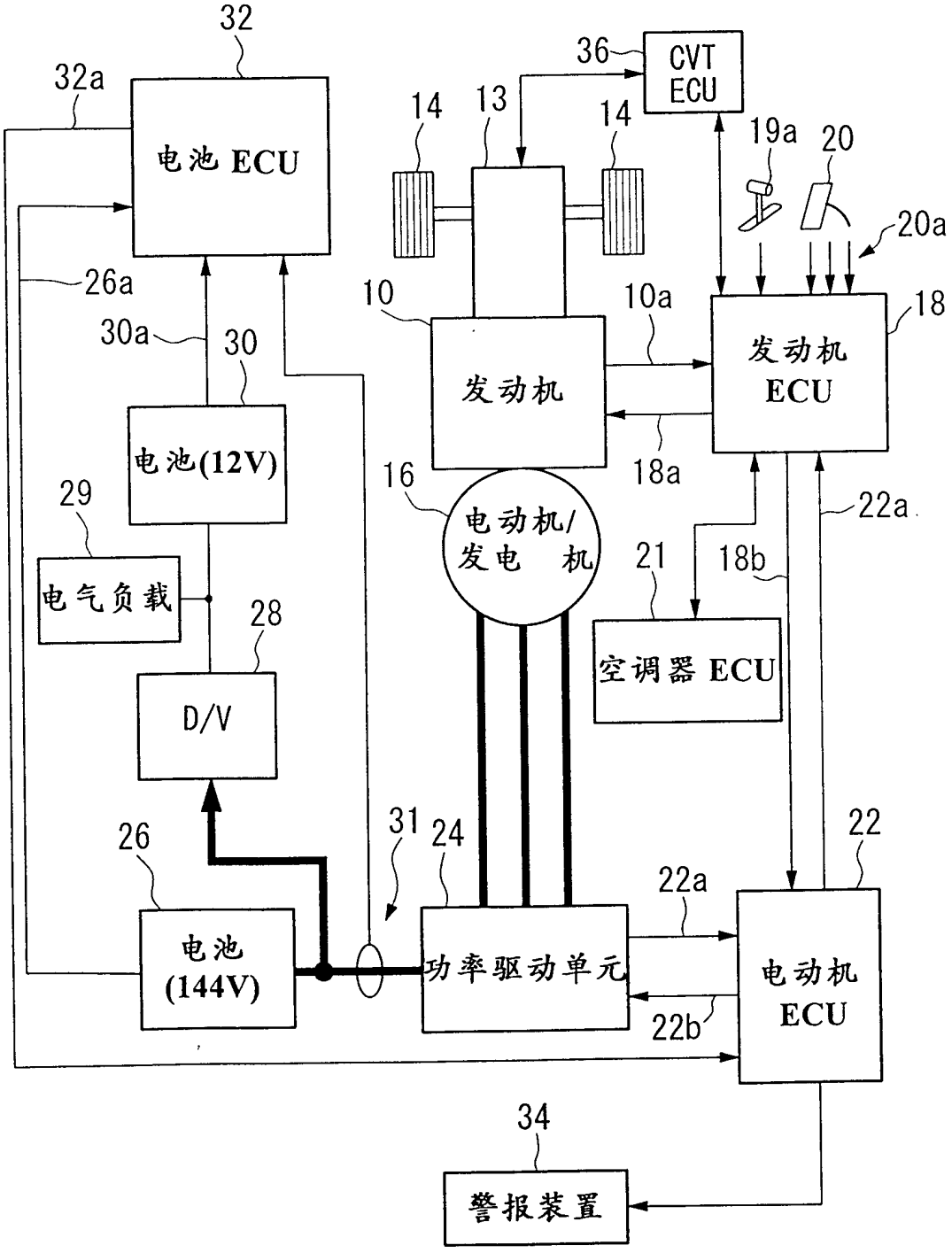

32
32a
电池 ECU
36
CVT ECU
14
13
14
19a
20
20a
26a
10
10a
18
30a
30
发动机
发动机 ECU
电池(12V)
16
18a
29
电动机/发电 机
22a
21
18b
电气负载
28
空调器 ECU
D/V
31
24
22
26
22a
电池 (144V)
功率驱动单元
电动机 ECU
22b
34
警报装置

图15 A

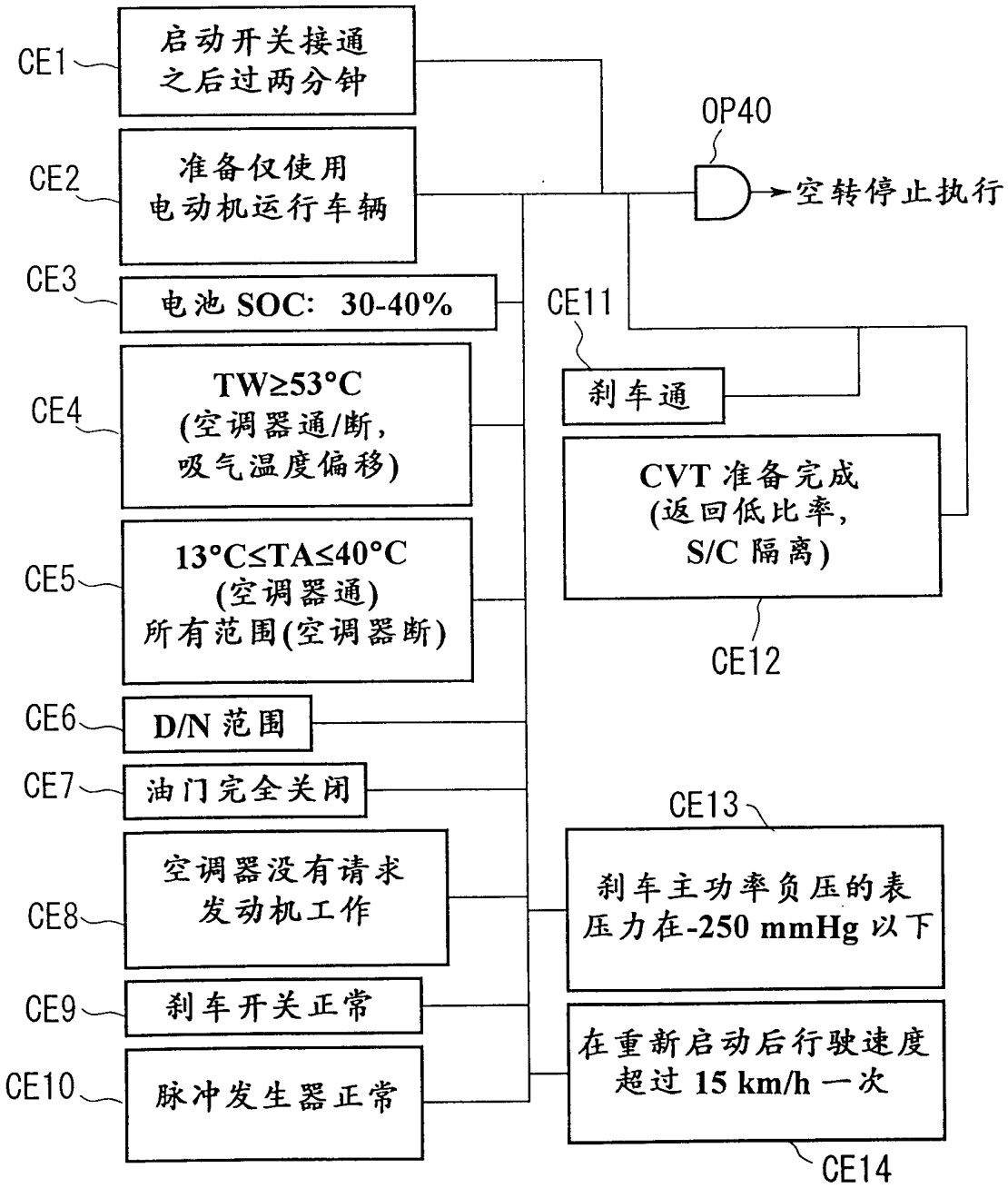

CE1
启动开关接通
之后过两分钟
CE2
准备仅使用
电动机运行车辆
CE3
电池 SOC: 30-40%
CE4
TW≥53°C
(空调器通/断,
吸气温度偏移)
CE5
13°C≤TA≤40°C
(空调器通)
所有范围(空调器断)
CE6
D/N 范围
CE7
油门完全关闭
CE8
空调器没有请求
发动机工作
CE9
刹车开关正常
CE10
脉冲发生器正常
OP40
空转停止执行
CE11
刹车通
CVT 准备完成
(返回低比率,
S/C 隔离)
CE12
CE13
刹车主功率负压的表
压力在-250 mmHg 以下
在重新启动后行驶速度
超过 15 km/h 一次
CE14

图15B

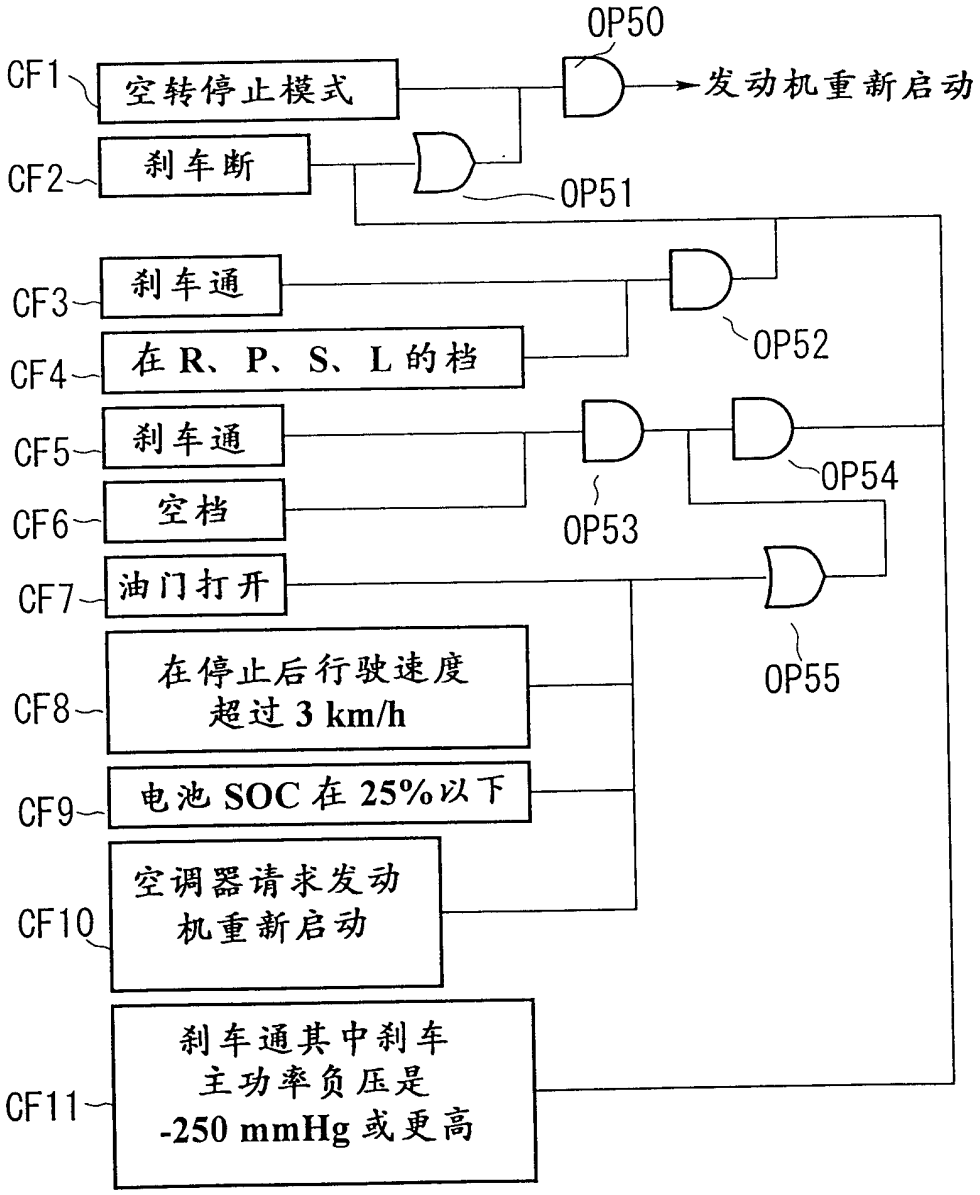

OP50
CF1
空转停止模式
发动机重新启动
CF2
刹车断
OP51
CF3
刹车通
OP52
CF4
在 R、P、S、L 的档
CF5
刹车通
OP54
CF6
空档
OP53
CF7
油门打开
OP55
CF8
在停止后行驶速度
超过 3 km/h
CF9
电池 SOC 在 25%以下
CF10
空调器请求发动
机重新启动
CF11
刹车通其中刹车
主功率负压是
-250 mmHg 或更高

图16

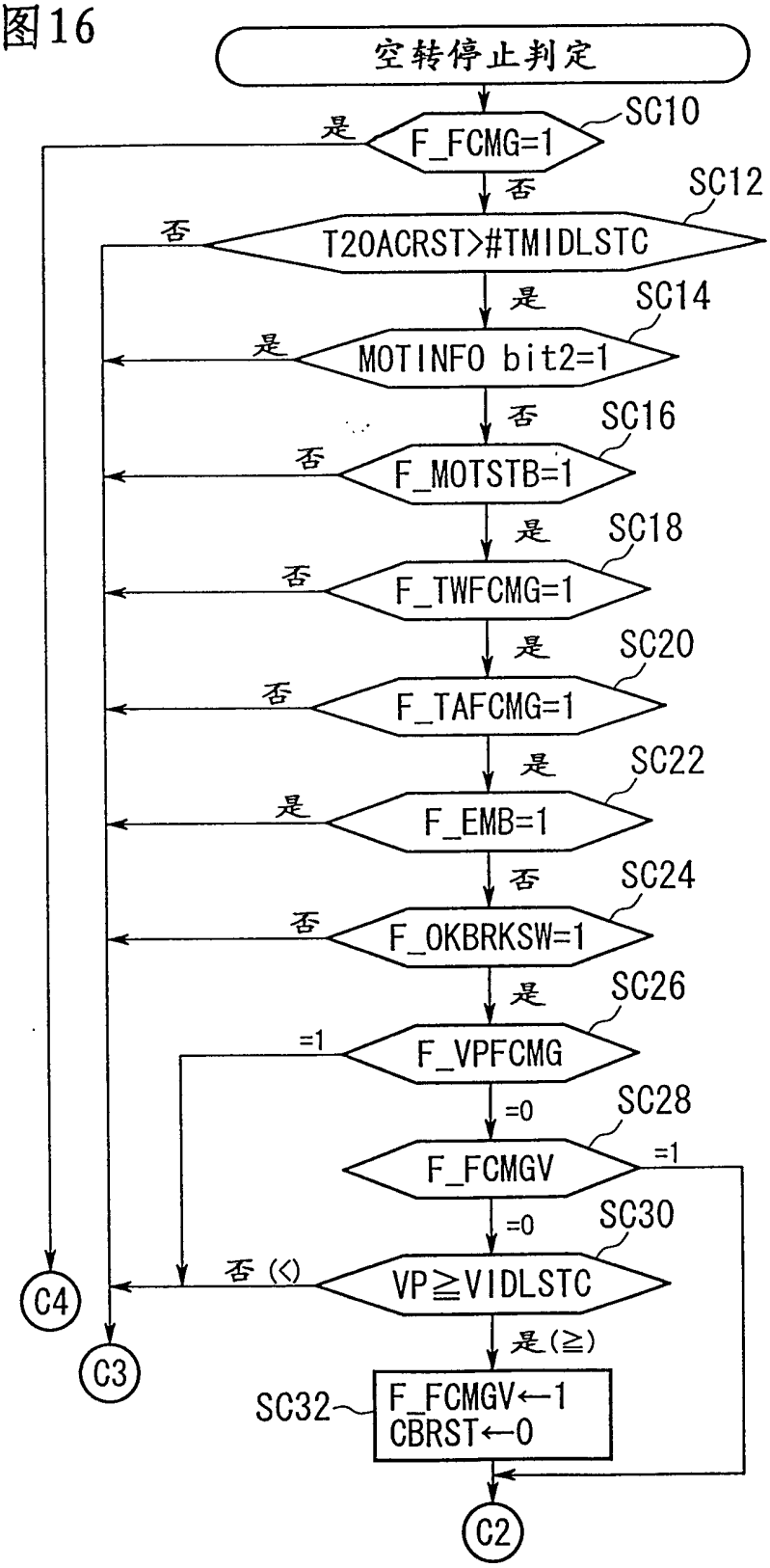

空转停止判定
SC10
F_FCMG=1
是
否
SC12
T20ACRST>#TMIDLSTC
否
是
SC14
MOTINFO bit2=1
是
否
SC16
F_MOTSTB=1
否
是
SC18
F_TWFCMG=1
否
是
SC20
F_TAFCMG=1
否
是
SC22
F_EMB=1
是
否
SC24
F_OKBRKSW=1
否
是
SC26
F_VPFCMG
=1
=0
SC28
F_FCMGV
=1
=0
SC30
VP≧VIDLSTC
否(<)
是(≧)
C4
C3
SC32
F_FCMGV←1
CBRST←0
C2

图17

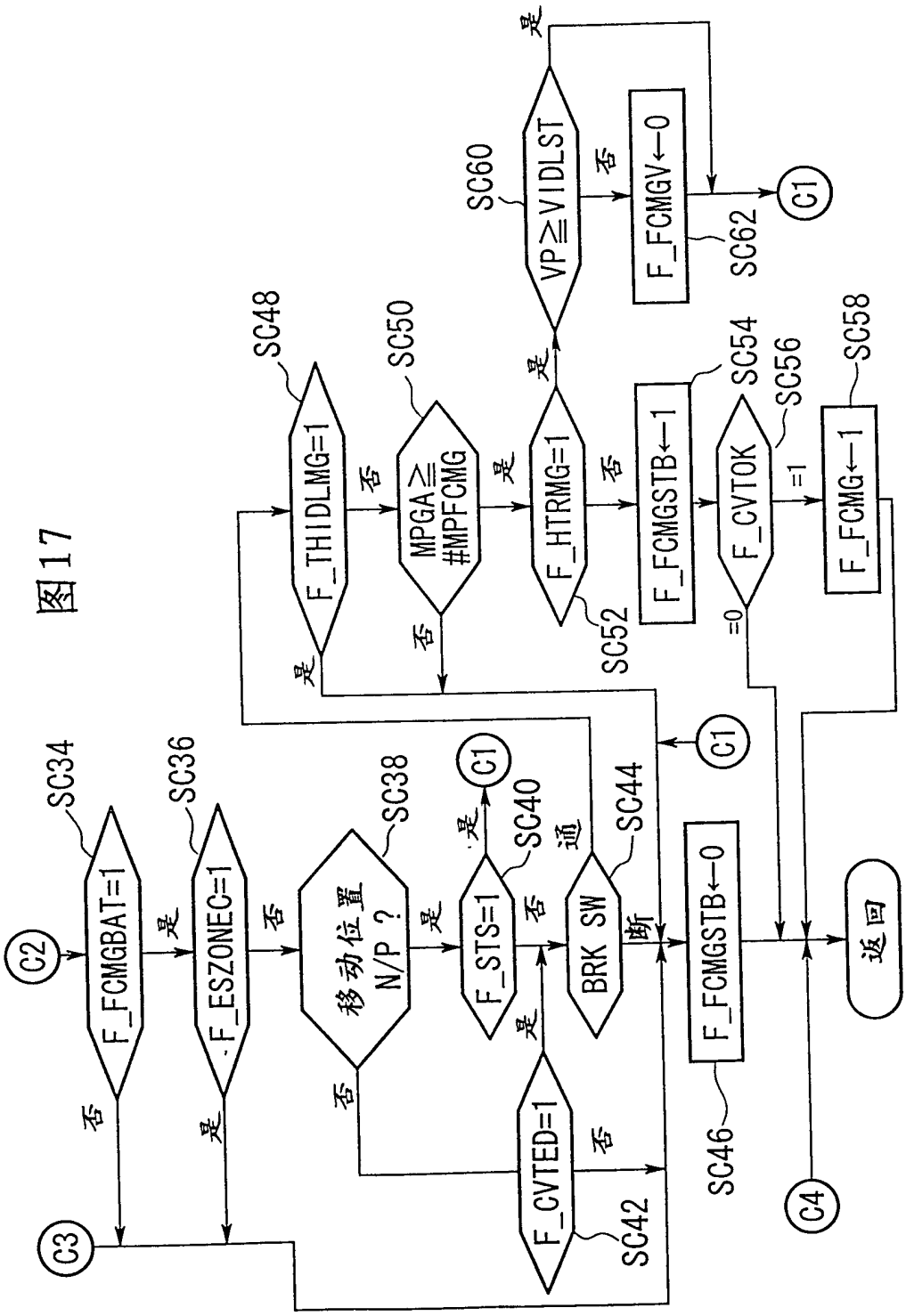
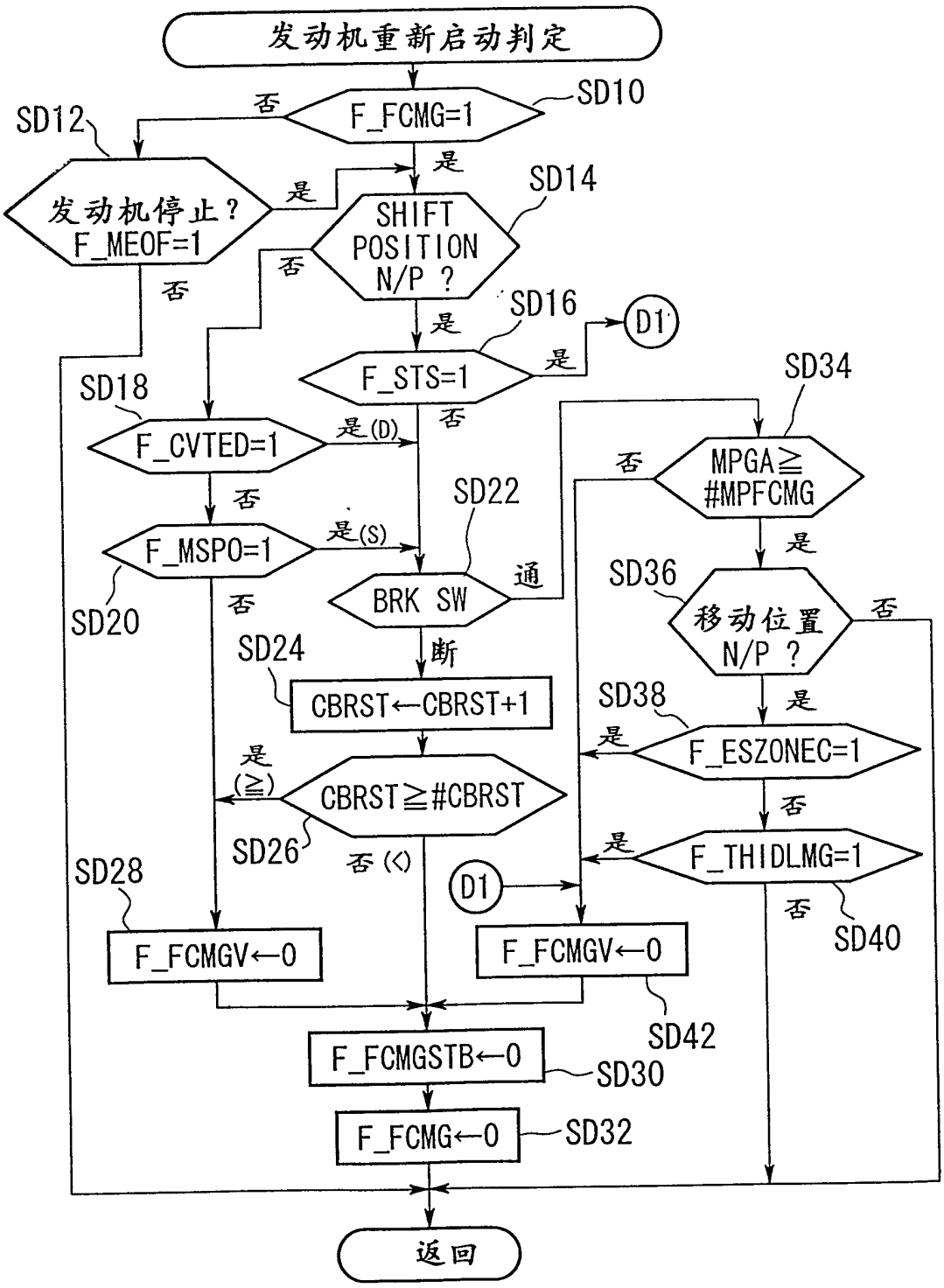

C2
SC34
F_FCMGBAT=1
否
是
SC36
F_ESZONEC=1
否
是
SC38
移动位置
N/P ?
否
是
C1
SC40
F_STS=1
否
是
SC44
BRK SW
通
断
C1
SC48
F_THIDLMG=1
否
是
SC50
MPGA≧
#MPFCMG
否
是
SC52
F_HTRMG=1
否
是
SC54
F_FCMGSTB←1
SC56
F_CVTOK
=0
=1
SC58
F_FCMG←1
SC60
VP≧VIDLST
否
是
SC62
F_FCMGV←0
C1
C3
F_CVTED=1
否
是
SC42
SC46
F_FCMGSTB←0
C4
返回

图18


发动机重新启动判定
F_FCMG=1
SD10
否
是
SD12
发动机停止？
F_MEOF=1
是
否
SD14
SHIFT
POSITION
N/P ？
否
是
SD16
D1
F_STS=1
是
否
SD18
F_CVTED=1
是(D)
否
SD34
否
MPGA≧
#MPFCMG
是
SD22
F_MSPO=1
是(S)
否
SD20
BRK SW
通
断
SD36
移动位置
N/P ？
否
是
SD24
CBRST←CBRST+1
SD38
是
F_ESZONEC=1
是
否
是
(≧)
CBRST≧#CBRST
SD26
否(<)
否
是
F_THIDLMG=1
D1
否
SD40
SD28
F_FCMGV←0
F_FCMGV←0
SD42
F_FCMGSTB←0
SD30
F_FCMG←0
SD32
返回