(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110162315 A
(43)申请公布日 2019.08.23

(21)申请号 201910107953.0

(22)申请日 2019.02.02

(30)优先权数据
2018-026151 2018.02.16 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 林寺公

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224
代理人 何冲 黄隶凡

(51)Int.Cl.
G06F 8/65(2018.01)

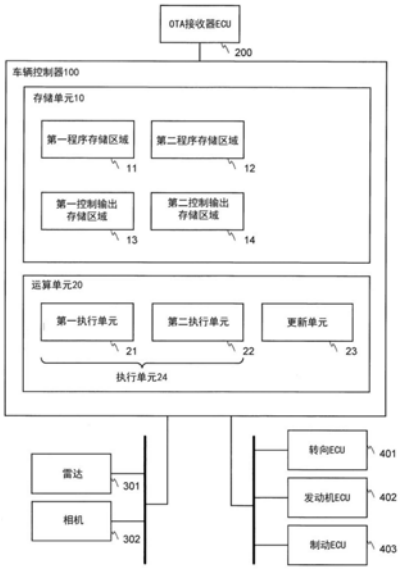
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

车辆控制器、程序更新方法和存储用于更新程序的程序的非暂时性存储介质

(57)摘要

一种车辆控制器，包括：执行单元，其配置为执行用于控制车辆的控制程序；存储单元，其具有存储所述控制程序的第一程序存储区域和存储更新程序的第二程序存储区域，该更新程序是所述控制程序的更新版本并且是基于通过网络从位于所述车辆的外部的设备获取的更新数据来创建的；和更新单元，其基于所述更新数据将所述更新程序存储到所述第二程序存储区域中，而不管所述执行单元是否正在执行所述控制程序。



CN 110162315 A

1.一种车辆控制器,其特征在于,包括:

执行单元,其配置为执行用于控制车辆的控制程序;

存储单元,其具有:

第一程序存储区域,其配置为存储所述控制程序,和

第二程序存储区域,其配置为存储作为所述控制程序的更新版本的更新程序,该更新程序是基于通过网络从位于所述车辆的外部的设备获取的更新数据来创建的;以及

更新单元,其配置为基于所述更新数据将所述更新程序存储到所述第二程序存储区域中,而不管所述执行单元是否正在执行所述控制程序。

2.根据权利要求1所述的车辆控制器,其特征在于:

所述执行单元配置为,

基于所述控制程序的执行输出,执行第一车辆控制,和

执行所述更新程序;以及

所述更新单元配置为,基于所述更新程序的执行输出,判定是否从所述第一车辆控制切换到基于所述更新程序的执行输出的第二车辆控制。

3.根据权利要求2所述的车辆控制器,其特征在于,所述更新单元配置为,

比较所述控制程序的执行输出和所述更新程序的执行输出,和

基于比较结果,判定是否从所述第一车辆控制切换到所述第二车辆控制。

4.根据权利要求2或3所述的车辆控制器,其特征在于,所述更新单元配置为,当所述更新单元验证所述更新程序已经实现预定功能时,判定为从所述第一车辆控制切换到所述第二车辆控制。

5.根据权利要求2至4中任一项所述的车辆控制器,其特征在于,所述执行单元配置为,当所述更新单元判定为从所述第一车辆控制切换到所述第二车辆控制时,执行所述第二车辆控制。

6.根据权利要求2至5中任一项所述的车辆控制器,其特征在于,所述更新单元配置为,当所述更新单元判定为从所述第一车辆控制切换到所述第二车辆控制时,通过将所述更新程序从所述第二程序存储区域移动到所述第一程序存储区域以重写所述第一程序存储区域,从而从所述第一程序存储区域删除所述控制程序。

7.根据权利要求1至6中任一项所述的车辆控制器,其特征在于,所述执行单元的功能配置为由包含在一个多核处理器中的多个处理器内核中的一个或多个处理器内核执行。

8.一种更新车辆控制器中的程序的方法,所述车辆控制器包括:执行单元,其配置为执行用于控制车辆的控制程序;存储单元,其具有配置为存储所述控制程序的第一程序存储区域和配置为存储作为所述控制程序的更新版本的更新程序的第二程序存储区域,该更新程序是基于通过网络从位于所述车辆的外部的设备获取的更新数据来创建的;和更新单元,其配置为执行更新所述控制程序的处理,所述方法由所述更新单元执行,并且所述方法的特征在于,包括:基于所述更新数据将所述更新程序存储到所述第二程序存储区域中,而不管所述执行单元是否正在执行所述控制程序。

9.一种非暂时性存储介质,其存储用于更新车辆控制器中的程序的程序,所述车辆控制器包括:执行单元,其执行用于控制车辆的控制程序;存储单元,其具有存储所述控制程序的第一程序存储区域和存储更新程序的第二程序存储区域,该更新程序是所述控制程序

的更新版本并且是基于通过网络从位于所述车辆的外部的设备获取的更新数据来创建的；和更新单元，其执行更新所述控制程序的处理，所述用于更新所述车辆控制器中的程序的程序使得所述更新单元基于所述更新数据将所述更新程序存储到所述第二程序存储区域中，而不管所述执行单元是否正在执行所述控制程序。

车辆控制器、程序更新方法和存储用于更新程序的程序的非暂时性存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及一种车辆控制器、程序更新方法和存储用于更新程序的程序的非暂时性存储介质。

背景技术

[0002] 车辆配备有被称为电子控制单元(ECU)的多个控制器，每个控制器具有存储单元和控制单元(处理器)，并且各个控制器的控制单元执行存储在存储单元中的程序以执行用于车辆控制的各种处理。

[0003] 有时会更新这些程序以改进功能或添加新功能。日本专利申请公开第2016-60407号公开了一种系统，在该系统中，经由网络将程序更新数据下载到移动终端，并从移动终端向车辆提供该数据以重写程序并由此更新程序。

发明内容

[0004] 在这样的程序更新系统中，在车辆静止(例如，在点火开关断开的状态下)时重写程序，因为在正在执行程序时，为了更新而重写程序可能会导致故障。因此，程序更新处理的执行时间存在限制。

[0005] 本发明提供一种车辆控制器、程序更新方法和存储用于更新程序的程序的非暂时性存储介质。

[0006] 本发明的第一方面是一种车辆控制器，该车辆控制器包括：执行单元，其配置为执行用于控制车辆的控制程序；存储单元，其具有配置为存储控制程序的第一程序存储区域和配置为存储作为控制程序的更新版本的更新程序的第二程序存储区域，该更新程序是基于通过网络从位于车辆的外部的设备获取的更新数据来创建的；和更新单元，其配置为，基于更新数据将更新程序存储到第二程序存储区域中，而不管执行单元是否正在执行控制程序。

[0007] 因此，即使在正在执行当前要执行的控制程序时也可以存储更新程序，这可以减少对程序重写的执行时间的限制并提高便利性。

[0008] 在上述方面中，执行单元可以配置为，基于控制程序的执行输出，执行第一车辆控制并执行更新程序；以及更新单元可以配置为，基于更新程序的执行输出，判定是否从第一车辆控制切换到基于更新程序的执行输出的第二车辆控制。

[0009] 在上述配置中，更新单元可以配置为，比较控制程序的执行输出和更新程序的执行输出，并基于比较结果，判定是否从第一车辆控制切换到第二车辆控制。

[0010] 在上述配置中，更新单元可以配置为，当更新单元验证更新程序已经实现预定功能时，判定为从第一车辆控制切换到第二车辆控制。

[0011] 在上述配置中，执行单元可以配置为，当更新单元判定为从第一车辆控制切换到第二车辆控制时，执行第二车辆控制。

[0012] 根据该配置，在每个车辆中验证了基于更新程序的执行输出的操作之后，将更新程序用于实际的车辆控制。通过在不能获得预期功能的情况下不更新程序，因此可以维持车辆控制的可靠性。

[0013] 在上述配置中，更新单元配置为，当更新单元判定为从第一车辆控制切换到第二车辆控制时，通过将更新程序从第二程序存储区域移动到第一程序存储区域以重写第一程序存储区域，从而从第一程序存储区域删除控制程序。

[0014] 根据该配置，可以删除不再需要的更新前的程序以清理存储区域。

[0015] 在上述配置中，执行单元的功能可以配置为由包含在一个多核处理器中的多个处理器内核中的一个或多个处理器内核执行。

[0016] 根据该配置，可以以有效的方式使执行单元中的处理同时执行。

[0017] 本发明的第二方面是一种更新车辆控制器中的程序的方法，所述车辆控制器包括：执行单元，其配置为执行用于控制车辆的控制程序；存储单元，其具有配置为存储控制程序的第一程序存储区域和配置为存储作为控制程序的更新版本的更新程序的第二程序存储区域，该更新程序是基于通过网络从位于车辆的外部的设备获取的更新数据来创建的；和更新单元，其配置为执行更新控制程序的处理。该方法由更新单元执行，并且包括：基于更新数据将更新程序存储在第二程序存储区域中，而不管执行单元是否正在执行控制程序。

[0018] 本发明的第三方面是一种非暂时性存储介质，其存储用于更新车辆控制器中的程序的程序，所述车辆控制器包括：执行单元，其执行用于控制车辆的控制程序；存储单元，其具有存储控制程序的第一程序存储区域和存储更新程序的第二程序存储区域，该更新程序是控制程序的更新版本并且是基于通过网络从位于车辆的外部的设备获取的更新数据来创建的；和更新单元，其执行更新控制程序的处理，所述用于更新车辆控制器中的程序的程序使得更新单元基于更新数据将更新程序存储在第二程序存储区域中，而不管执行单元是否正在执行控制程序。

[0019] 根据该配置，即使在正在执行当前要执行的控制程序时也可以存储更新程序，这可以减少对程序重写的执行时间的限制并提高便利性。

[0020] 如上所述，本发明可以提供一种车辆控制器、程序更新方法和程序，所述车辆控制器、程序更新方法和程序可以通过减少对程序更新的时间的限制来提高便利性并且还可以维持可靠性。

附图说明

[0021] 以下将参照附图描述本发明的示例实施例的特征、优点以及技术和工业意义，其中相似标号表示相似元素，且其中：

图1是根据本发明的实施例的车辆控制器及其周边部分的功能框图；和

图2是示出根据本发明的实施例的车辆控制器的处理的序列图。

具体实施方式

概要

[0022] 在根据本发明的车辆控制器中，更新程序存储在与当前正在执行的控制程序的存

储区域不同的存储区域中，这允许即使正在执行控制程序时也能够非常方便地执行将更新程序存储在存储区域中的处理。执行更新程序以验证操作，并且当验证了操作时将更新程序用于实际的车辆控制，以使得车辆控制器可以维持可靠性。

实施例

[0023] 下面将参照附图详细描述本发明的实施例。

配置

[0024] 图1是该实施例中的车辆控制器100及其周边部分的功能框图。作为示例，车辆控制器100是控制车辆的自动驾驶的自动驾驶ECU。车辆控制器100包括存储单元10和运算单元20。运算单元20通过执行存储在存储单元10中的程序来执行车辆控制，如自动驾驶控制。具体地，运算单元20从安装在车辆中的包括雷达301和相机302在内的传感器获取车辆周围的条件，例如，物体的存在，并基于所获取的条件计算表示车辆控制的内容(例如，转向、加速和减速)的控制输出。然后，运算单元20将控制输出输出到转向ECU401、发动机ECU 402、制动ECU 403等，并使这些ECU基于控制输出执行转向、加速、减速等。此外，运算单元20从通过网络从车外服务器等接收更新数据的OTA接收器ECU 200获取更新数据，并且基于所获取的更新数据执行更新存储在存储单元10中的程序的处理。

[0025] 运算单元20包括第一执行单元21、第二执行单元22(这些单元将统称为执行单元24)以及更新单元23。将在后面描述这些单元。虽然运算单元20的配置不受限制，但是作为示例，运算单元20是多核处理器，该多核处理器是具有多个处理器内核的CPU。第一执行单元21、第二执行单元22以及更新单元23的功能可以由在切换任务的同时执行功能的相同处理器内核实现，或者可以由同时执行功能的不同处理器内核实现。更新单元23可以是与执行单元24不同的CPU。通过使用多核处理器，可以以有效的方式同时执行多个处理。

[0026] 存储单元10具有第一程序存储区域11、第二程序存储区域12、第一控制输出存储区域13和第二控制输出存储区域14。将在后面描述这些区域。虽然存储单元10的配置不受限制，但作为示例，第一程序存储区域11和第二程序存储区域12由非易失性闪存ROM存储器形成，第一控制输出存储区域13和第二控制输出存储区域14由易失性存储器(RAM)形成。

处理

[0027] 以下将描述根据该实施例的程序更新处理的示例。图2是说明程序更新处理的序列图。例如，当点火开关接通时，序列开始。

[0028] 步骤S101：执行单元24通过执行存储在存储单元10中的程序来执行上述车辆控制。此处，第一执行单元21通过执行存储在第一程序存储区域11中的当前要执行的控制程序，创建和输出控制输出，并相应地控制ECU，从而执行车辆控制。

[0029] 步骤S102：OTA接收器ECU 200获取程序更新数据。例如，当OTA接收器ECU 200向服务器进行查询时，更新数据作为来自车外服务器的响应而被接收。

[0030] 步骤S103：更新单元23基于更新数据创建更新程序，并将更新程序存储在第二程序存储区域12中。虽然更新数据的格式不受限制，但是更新数据可以是例如包含从控制程序更新后的部分的差分数据，或者可以是差分数据的压缩数据。在这种情况下，更新单元23可以通过将控制程序的未被更新的部分从第一程序存储区域11复制到第二程序存储区域12，通过基于更新数据创建更新部分，并通过将更新部分写入第二程序存储区域12中，从而将更新程序存储在第二程序存储区域12中。或者，更新数据可以构成整个更新程序。

[0031] 步骤S101中的处理和步骤S102、S103中的处理同时且彼此独立地执行。当在处理期间断开点火开关时，步骤S101中的处理中断，但是步骤S102、S103中的处理可以中断也可以继续。即使在不执行步骤S101中的处理时，也可以执行步骤S102、S103中的处理。如果中断，则当下次接通点火开关时，再次执行步骤S102、S103中的处理。

[0032] 当已经执行了上述的步骤S101、S102、S103中的处理并且一旦点火开关被断开然后接通时，执行以下处理。

步骤S104：执行单元24通过执行存储在存储单元10中的控制程序来执行上述车辆控制。此处，第一执行单元21执行存储在第一程序存储区域11中的控制程序，创建作为程序执行输出的控制输出，并将控制输出输出到ECU以执行车辆控制。第一执行单元21将控制输出存储在第一控制输出存储区域13中。

[0033] 步骤S105：执行单元24执行存储在存储单元10中的更新程序。此处，第二执行单元22执行存储在第二程序存储区域12中的更新程序，并创建作为更新程序的执行输出的控制输出。第二执行单元22将控制输出存储到第二控制输出存储区域14中。然而，与步骤S104中的第一执行单元21不同，第二执行单元22不将控制输出输出到ECU或不执行实际的车辆控制。在步骤S104、S105中，执行单元24可以通过例如从更新单元23接收通知或参照存储单元10来检测更新程序已被存储在存储单元10中。

[0034] 同时执行上述的步骤S104中的处理和步骤S105中的处理。此后，当点火开关断开时，更新单元23基于作为存储在第二控制输出存储区域14中的更新程序的执行输出的控制输出，判定是否从基于当前执行的控制程序的执行输出的车辆控制切换到基于更新程序的执行输出的车辆控制。以下描述的判定处理是示例，并且判定处理不限于此。步骤S106：更新单元23例如通过验证更新程序的控制输出实现了预期的预定功能来执行上述判定。在该步骤中，更新单元23比较存储在第一控制输出存储区域13中的控制程序的控制输出和存储在第二控制输出存储区域14中的更新程序的控制输出。例如，在更新程序的预期的预定功能是提高乘坐舒适度的情况下，当更新程序的控制输出表示快速转向、快速加速、或快速减速度的频率等于或低于预定值、或者表示比控制程序的控制输出更低的频率时，可以验证为实现了预定功能。可以将用于验证这种预定功能的标准写入更新程序中或写入更新程序的控制输出中，以允许更新单元23参照该标准。或者，更新单元23可以通过利用来自安装在车辆中的加速度传感器等的信息来执行判定。

[0035] 步骤S107：当更新单元23验证实现了更新程序的预定功能时，更新单元23判定为从基于当前执行的控制程序的执行输出的车辆控制切换到基于更新程序的执行输出的车辆控制。在这种情况下，例如，更新单元23可以通过将更新程序移动到第一程序存储区域11以重写第一程序存储区域11并删除不再需要的控制程序，从而清理第二程序存储区域12。更新单元23可以在预定多次地验证实现了更新程序的预定功能之后，判定为切换到基于更新程序的执行输出的车辆控制，可以执行基于控制程序的执行输出的车辆控制直到做出该判定为止。

[0036] 步骤S108：当更新单元23不能验证实现了更新程序的预定功能时，更新单元23判定为执行基于控制程序的执行输出的车辆控制。

[0037] 当已执行上述的步骤S107或S108中的处理并且接下来已经接通点火开关时，执行以下处理。

步骤S109:根据更新单元23的判定结果,执行单元24选择更新程序或控制程序作为用于车辆控制的程序,并基于所选择的程序的执行输出执行车辆控制。此处,作为示例,第一执行单元21执行程序,创建并输出控制输出,并相应地控制ECU。然而,在更新单元23在步骤S107中预定多次地验证是否实现了更新程序的预定功能,并且因为未达到预定多次而更新单元23选择控制程序作为用于车辆控制的程序的情况下,重复步骤S105至S108中的处理以代替该步骤。当步骤S105至S108重复了预定次数但更新单元23还是不能在步骤S107中验证实现了更新程序的预定功能时,更新单元23可以停止验证并进一步删除更新程序。这样就结束了更新序列。

优点

[0038] 在上述更新序列中,即使正在执行控制程序时,也可以基于从外部服务器获取的更新数据来存储更新程序,这可以减少对执行时间的限制并提高便利性。

[0039] 尽管更新程序在提供之前经历了彻底的质量检查,但是驾驶支持技术的日益高级化和复杂化可能在将来导致以下情况:在车辆或者车辆行驶的道路的特性、用户的驾驶特性等是特殊和极端的条件下,更新程序不能完全展现预期功能。在上述更新序列中,在执行更新程序并在每个车辆周围的特殊条件下逐个验证实现了预定功能之后,将更新程序用于实际的车辆控制。通过在不能由更新程序获得预期功能的情况下不将更新程序用于车辆控制,因此可以维持车辆控制的可靠性。

[0040] 本发明不仅可以被视为车辆控制器,还可以被视为由车辆控制器的处理器执行的程序更新方法和用于更新程序的程序。

[0041] 本发明可用于具有自动驾驶功能等的车辆等。

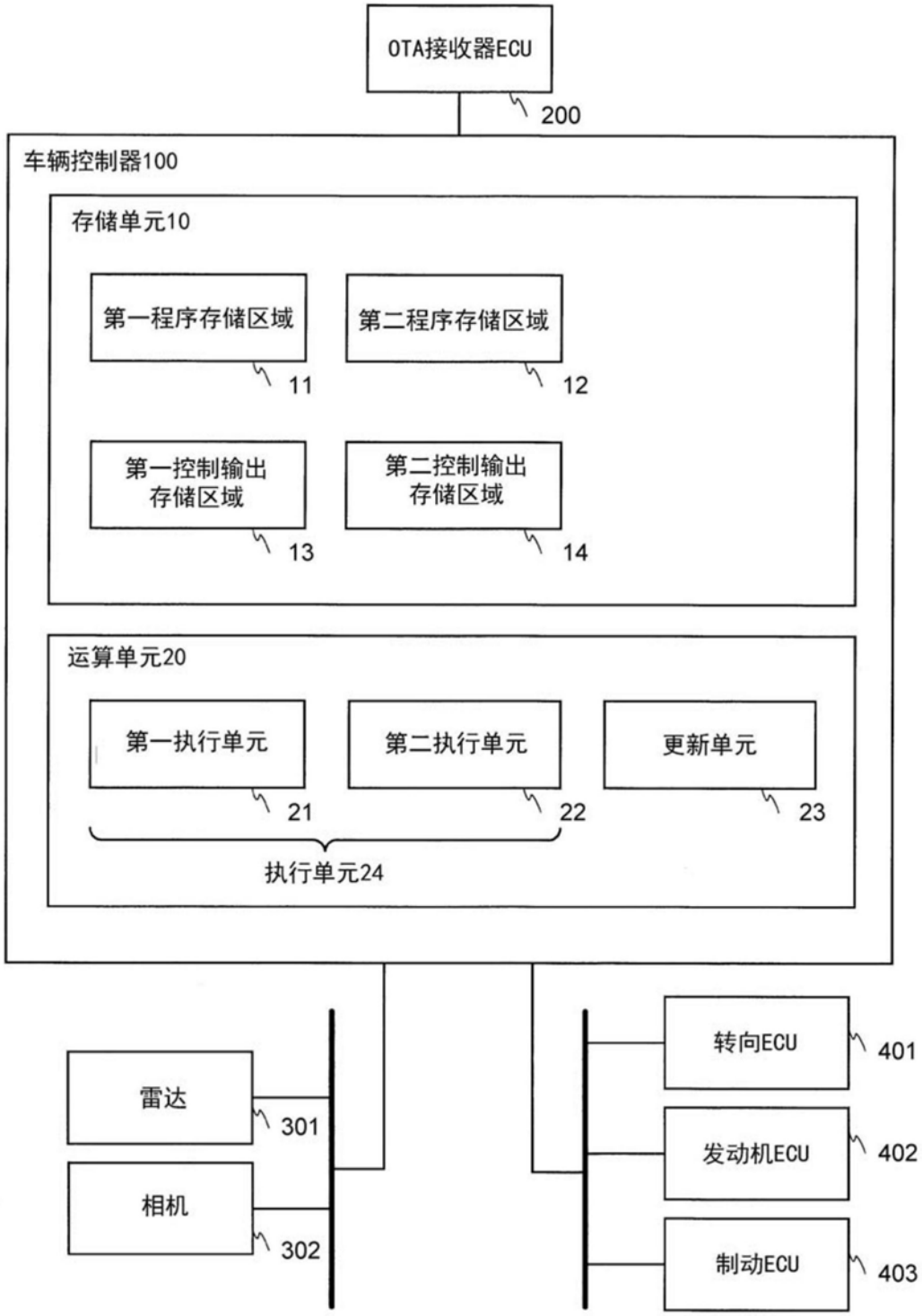

OTA接收器ECU
200
车辆控制器100
存储单元10
第一程序存储区域
11
第二程序存储区域
12
第一控制输出
存储区域
13
第二控制输出
存储区域
14
运算单元20
第一执行单元
21
第二执行单元
22
更新单元
23
执行单元24
雷达
301
相机
302
转向ECU
401
发动机ECU
402
制动ECU
403

图1

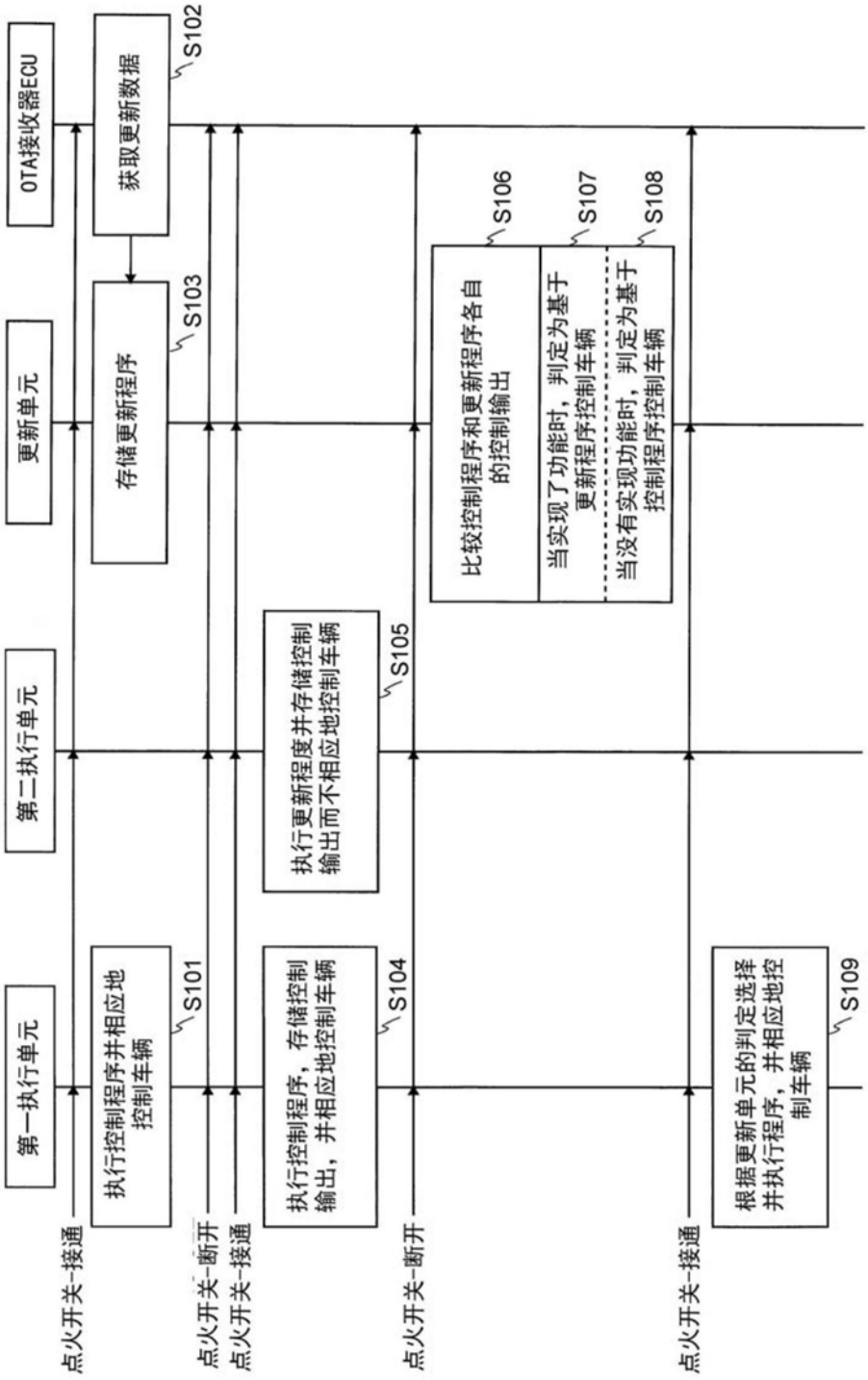

第一执行单元
第二执行单元
更新单元
OTA接收器ECU
点火开关-接通
执行控制程序并相应地控制车辆
S101
点火开关-断开
点火开关-接通
执行控制程序，存储控制输出，并相应地控制车辆
S104
执行更新程度并存储控制输出而不相应地控制车辆
S105
点火开关-断开
存储更新程序
S103
获取更新数据
S102
比较控制程序和更新程序各自的控制输出
S106
当实现了功能时，判定为基于更新程序控制车辆
S107
当没有实现功能时，判定为基于控制程序控制车辆
S108
点火开关-接通
根据更新单元的判定选择并执行程序，并相应地控制车辆
S109

图2