



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108791292 B

(45) 授权公告日 2021. 11. 26

(21) 申请号 201810394083.5

(22) 申请日 2018.04.27

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108791292 A

(43) 申请公布日 2018.11.13

(30) 优先权数据
62/491234 2017.04.27 US
15/918002 2018.03.12 US

(73) 专利权人 IP传输控股公司
地址 美国康涅狄格州

(72) 发明人 D.帕蒂 A.A.帕拉利卡
S.S.库尔卡尼 D.C.格拉尼

(74) 专利代理机构 北京博思佳知识产权代理有限公司 11415

代理人 林祥

(51) Int.Cl.

B60W 30/18 (2012.01)

B60W 50/00 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2005251299 A1, 2005.11.10

US 2015134156 A1, 2015.05.14

CN 104973057 A, 2015.10.14

CN 105383498 A, 2016.03.09

CN 104125902 A, 2014.10.29

审查员 黄素君

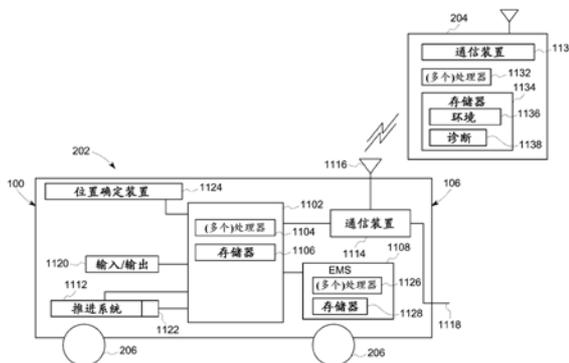
权利要求书2页 说明书24页 附图6页

(54) 发明名称

车辆控制系统

(57) 摘要

系统包含配置成获得在地理上和时间上对应于车辆系统的预定行驶的环境数据的一个或多个处理器。一个或多个处理器进一步配置成基于获得的环境数据,确定用于在行程期间行驶的车辆系统的功率输出能力范围。一个或多个处理器也配置成传递指令到车辆系统的推进系统或车辆系统的车辆控制器中的至少一个,以便在行程期间控制车辆系统的移动,使得在车辆系统行驶时车辆系统产生在功率输出能力范围内的功率输出。环境数据包含车辆系统在行程期间将行驶通过的地理区域中的温度、压力或空气组分中的一项或多项的历史值。



1. 一种车辆控制系统,包括:

一个或多个处理器,其配置成获得在地理上和时间上对应于车辆系统的预定行驶的环境数据,所述一个或多个处理器进一步配置成基于获得的所述环境数据,确定用于在行程期间行驶的所述车辆系统的功率输出能力范围,

其中所述一个或多个处理器配置成传递指令到所述车辆系统的推进系统或所述车辆系统的车辆控制器中的至少一个,以便在所述行程期间控制所述车辆系统的移动,使得在所述车辆系统行驶时所述车辆系统产生在所述功率输出能力范围内的功率输出,

其中所述环境数据包含在所述行程预定发生的年度的某个时间期间用于在所述行程期间预定所述车辆系统行驶通过的多个地理区域的平均温度范围和平均压力范围的历史值,所述一个或多个处理器配置成确定在所述行程期间用于所述车辆系统的多个功率输出能力范围,每个所述功率输出能力范围对应于所述地理区域中的不同的一个。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述一个或多个处理器配置成在所述车辆系统开始沿用于所述行程的路线移动前,确定用于行驶通过所述地理区域的所述车辆系统的所述功率输出能力范围。

3. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述一个或多个处理器配置成在所述车辆系统已开始沿用于所述行程的路线移动后,并且在所述车辆系统行驶通过所述地理区域前,确定用于行驶通过所述地理区域的所述车辆系统的所述功率输出能力范围。

4. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述一个或多个处理器在所述车辆系统上车载部署。

5. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述一个或多个处理器在所述车辆系统外非车载部署,所述一个或多个处理器配置成通过经由通信装置无线传递控制信号或行程计划中的一个或多个,传递指令以在所述行程期间控制所述车辆系统的所述移动。

6. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述一个或多个处理器进一步配置成基于确定的所述功率输出能力范围,生成或选择用于所述车辆系统的行程计划,所述行程计划指定用于所述车辆系统的操作设置以在所述行程期间控制通过所述地理区域的所述车辆系统的所述移动。

7. 根据权利要求6所述的系统,其特征在于,所述功率输出能力范围包含至少第一功率输出上限和第二功率输出上限,其中所述一个或多个处理器配置成使用所述第一功率输出上限或所述第二功率输出上限中的至少一个作为约束,生成所述行程计划。

8. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述一个或多个处理器配置成使用在存储器中存储的引擎性能图来确定所述功率输出能力范围,所述引擎性能图基于在所述环境数据中的所述历史值和表示在以前行程期间所述车辆系统或类似车辆系统的监视引擎性能的实地经验数据,提供用于所述车辆系统的引擎的至少一个功率输出上限。

9. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,从非车载数据库获得所述环境数据。

10. 一种车辆控制系统,包括:

一个或多个处理器,其配置成获得在地理上和时间上对应于车辆系统的预定行驶的环境数据,所述一个或多个处理器进一步配置成基于获得的所述环境数据,确定用于在行程期间行驶的所述车辆系统的功率输出能力范围,

其中,所述一个或多个处理器配置成传递指令到所述车辆系统的推进系统或所述车辆

系统的车辆控制器中的至少一个,以便在所述行程期间控制所述车辆系统的移动,使得在所述车辆系统行驶时所述车辆系统产生在所述功率输出能力范围内的功率输出,

其中,所述环境数据包含在预定所述车辆系统行驶通过地理区域的年度的某个时间期间用于预定所述车辆系统行驶通过的所述地理区域的平均温度范围和平均压力范围的历史值,其中,根据在所述平均温度范围内的外界温度和和在所述平均压力范围内的外界压力的所述车辆系统的引擎的性能确定所述功率输出能力范围。

11. 一种车辆控制系统,包括:

一个或多个处理器,配置成获得在地理上和在时间上对应于车辆系统的预定行程的环境数据,所述环境数据表示在所述行程预定发生的年度的某个时间期间预定所述车辆系统在所述行程行驶通过地理区域的平均温度范围和平均压力范围的历史值,

其中所述一个或多个处理器配置成基于所述环境数据,确定在所述行程期间用于所述车辆系统的功率输出能力范围,每个功率输出能力范围对应于所述车辆系统将行驶通过的所述地理区域中的不同的一个,并根据在所述平均温度范围内的外界温度下和在所述平均压力范围内的外界压力下所述车辆系统的引擎的性能来确定,

其中所述一个或多个处理器配置成传递指令以在所述行程期间控制所述车辆系统的移动,使得当在所述行程期间所述车辆系统行驶通过所述不同地理区域时,所述车辆系统产生在与所述地理区域关联的所述功率输出能力范围内的功率输出。

12. 根据权利要求11所述的系统,其特征在于,所述一个或多个处理器配置成使用在存储器中存储的引擎性能图,确定所述功率输出能力范围,所述引擎性能图基于在所述环境数据中的所述历史值和表示在以前行程期间所述车辆系统或类似车辆系统的监视引擎性能的实地经验数据,提供用于所述车辆系统的引擎的至少一个功率输出上限。

车辆控制系统

技术领域

[0001] 本文中描述的主题的实施例涉及控制车辆系统的操作。

背景技术

[0002] 一些已知车辆系统包含一个或多个引擎,其消耗燃料和空气(例如,氧气)以生成推进力和在行程期间沿路线行驶。在计划车辆系统在即将到来的预定行程期间将如何行驶时,存在的通常假设是车辆系统的一个或多个引擎将能在行程的整个持续时间,至少通过隧道和其它空气流动受限区域外的开放区域,提供一致的功率输送。例如,通常假设在车辆系统行驶通过开放区域时,车辆系统将具有足够的供氧和通风,以使得引擎能持续提供对应于引擎的马力定额的功率输出。

[0003] 然而,此通常假设经常是不真实的,因为引擎可在行程期间遇到减额。在引擎遇到减额时,引擎不能提供在引擎的马力定额的功率输出。变化的引擎能力可由在行程期间由引擎遇到的各种环境和内部更改造造成,诸如高度(或海拔)、空气质量、空气中氧浓度、外界温度、外界压力、外界湿度、燃料质量/或引擎状况的更改。由于可事先计划在行程期间车辆系统的移动,因此,此类计划可假设一致的引擎性能而未考虑到在行程期间在不同时间和位置遇到的引擎性能的变化。因此,移动计划可未准确地匹配车辆系统的能力,这能够导致在移动计划与在行程期间车辆系统的实际性能之间的增加的差异。如果车辆系统基于移动计划被自动控制,则操作员可由于在计划的移动与由未考虑到的引擎减额造成的实际移动之间的差异而不得不采取车辆系统的手动控制。

发明内容

[0004] 在一个实施例中,提供了一种系统(例如,用于控制车辆系统),其包含配置成获得在地理上和时间内对应于车辆系统的预定行驶的环境数据的一个或多个处理器。一个或多个处理器进一步配置成基于获得的环境数据,确定用于在行程期间行驶的车辆系统的功率输出能力范围。一个或多个处理器也配置成传递指令到车辆系统的推进系统或车辆系统的车辆控制器中的至少一个,以便在行程期间控制车辆系统的移动,使得在车辆系统行驶时车辆系统产生在功率输出能力范围内的功率输出。环境数据包含车辆系统在行程期间将行驶通过的地理区域中的温度、压力或空气组分中的一项或多项的历史值。

[0005] 在另一实施例中,提供了一种系统(例如,用于控制车辆系统),其包含进一步配置成使用预测减额模型,预测在行程期间预定沿路线行驶的第一车辆系统是否将在该行程期间在指定的地理区域处遇到减额事件的一个或多个处理器。预测减额模型基于由多个车辆系统遇到的减额事件的历史数据被生成。历史数据包含减额事件的地理区域、遇到减额事件的年度的时间和遇到减额事件的车辆系统的车辆特性。一个或多个处理器进一步配置基于预测传递指令以控制在该行程期间第一车辆系统的移动,使得第一车辆系统在该行程期间在指定的地理区域处不会遇到减额事件。

[0006] 在另一实施例中,提供了一种系统(例如,用于控制车辆系统),其包含配置成获得

在地理上和时间上对应于车辆系统的预定行程的环境数据的一个或多个处理器。环境数据表示车辆系统在该行程期间将行驶通过的地理区域中的温度、压力或空气组分中的一项或多项的历史值和预定车辆系统在该行程上行驶通过地理区域的年度的时间。一个或多个处理器配置成基于环境数据,确定用于在该行程期间的车辆系统的功率输出能力范围。每个功率输出能力范围对应于车辆系统将行驶通过的地理区域中的不同的一个地理区域。一个或多个处理器配置成传递指令以控制在该行程期间车辆系统的移动,使得在该行程期间车辆系统行驶通过不同地理区域时,车辆系统产生在与对应地理区域关联的功率输出能力范围内的功率输出。

[0007] 实施方案1.一种系统,包括:

[0008] 一个或多个处理器,其配置成获得在地理上和时间上对应于车辆系统的预定行驶的环境数据,所述一个或多个处理器进一步配置成基于获得的所述环境数据,确定用于在行程期间行驶的所述车辆系统的功率输出能力范围,

[0009] 其中所述一个或多个处理器配置成传递指令到所述车辆系统的推进系统或所述车辆系统的车辆控制器中的至少一个,以便在所述行程期间控制所述车辆系统的移动,使得在所述车辆系统行驶时所述车辆系统产生在所述功率输出能力范围内的功率输出,

[0010] 其中所述环境数据包含所述车辆系统在所述行程期间将行驶通过的地理区域中的温度、压力或空气组分中的一项或多项的历史值。

[0011] 实施方案2.根据实施方案1所述的系统,其特征在于,所述一个或多个处理器配置成在所述车辆系统开始沿用于所述行程的路线移动前,确定用于行驶通过所述地理区域的所述车辆系统的所述功率输出能力范围。

[0012] 实施方案3.根据实施方案1所述的系统,其特征在于,所述一个或多个处理器配置成在所述车辆系统已开始沿用于所述行程的路线移动后,并且在所述车辆系统行驶通过所述地理区域前,确定用于行驶通过所述地理区域的所述车辆系统的所述功率输出能力范围。

[0013] 实施方案4.根据实施方案1所述的系统,其特征在于,所述一个或多个处理器在所述车辆系统上车载部署。

[0014] 实施方案5.根据实施方案1所述的系统,其特征在于,所述一个或多个处理器在所述车辆系统外非车载部署,所述一个或多个处理器配置成通过经由通信装置无线传递控制信号或行程计划中的一个或多个,传递指令以在所述行程期间控制所述车辆系统的所述移动。

[0015] 实施方案6.根据实施方案1所述的系统,其特征在于,所述一个或多个处理器进一步配置成基于确定的所述功率输出能力范围,生成或选择用于所述车辆系统的行程计划,所述行程计划指定用于所述车辆系统的操作设置以在所述行程期间控制通过所述地理区域的所述车辆系统的所述移动。

[0016] 实施方案7.根据实施方案6所述的系统,其特征在于,所述功率输出能力范围包含至少第一功率输出上限和第二功率输出上限,其中所述一个或多个处理器配置成使用所述第一功率输出上限或所述第二功率输出上限中的至少一个作为约束,生成所述行程计划。

[0017] 实施方案8.根据实施方案1所述的系统,其特征在于,所述一个或多个处理器配置成使用在存储器中存储的引擎性能图来确定所述功率输出能力范围,所述引擎性能图基于

在所述环境数据中的温度和压力的对应历史值和表示在以前行程期间所述相同车辆系统或类似车辆系统的监视引擎性能的实地经验数据,提供用于所述车辆系统的引擎的至少一个功率输出上限。

[0018] 实施方案9.根据实施方案1所述的系统,其特征在于,所述环境数据包含在预定所述车辆系统行驶通过所述地理区域的该年度的某个时间期间用于预定所述车辆系统行驶通过的所述地理区域的平均温度范围和平均压力范围、根据在所述平均温度范围内的外界温度和在所述平均压力范围内的外界压力的所述引擎的性能确定的所述功率输出能力范围。

[0019] 实施方案10.根据实施方案1所述的系统,其特征在于,所述环境数据包含在该年度的某个时间期间用于在所述行程期间预定所述车辆系统行驶通过的多个地理区域的平均温度范围和平均压力范围,所述一个或多个处理器配置成确定在所述行程期间用于所述车辆系统的多个功率输出能力范围,每个所述功率输出能力范围对应于所述地理区域之一。

[0020] 实施方案11.根据实施方案1所述的系统,其特征在于,从非车载数据库获得所述环境数据。

[0021] 实施方案12.一种系统,包括:

[0022] 一个或多个处理器,配置成使用预测减额模型,预测在行程期间预定沿路线行驶的第一车辆系统是否将在所述行程期间在指定的地理区域处遇到减额事件,所述预测减额模型基于由多个车辆系统遇到的减额事件的历史数据生成,所述历史数据包含所述减额事件的地理位置、遇到所述减额事件的所述年度的时间和遇到所述减额事件的所述车辆系统的车辆特性,其中所述一个或多个处理器进一步配置成基于所述预测传递指令以在所述行程期间控制所述第一车辆系统的移动,使得所述第一车辆系统在所述行程期间在所述指定的地理区域处不会遇到所述减额事件。

[0023] 实施方案13.根据实施方案12所述的系统,其特征在于,遇到所述减额事件的所述车辆系统的所述车辆特性包含在所述车辆系统中推进生成车辆的类型、所述推进生成车辆中引擎的额定功率输出能力、所述车辆系统中所述推进生成车辆的数量、所述车辆系统的总重量或所述车辆系统的车辆组成中的一项或多项。

[0024] 实施方案14.根据实施方案12所述的系统,其特征在于,所述一个或多个处理器配置成从诊断数据库获得所述减额事件的所述历史数据,并且基于所述减额事件的所述历史数据,生成所述预测减额模型。

[0025] 实施方案15.根据实施方案12所述的系统,其特征在于,所述一个或多个处理器配置成通过使用所述预测减额模型来比较所述行程的所述年度的某个时间和所述第一车辆系统的车辆特性与在所述指定的地理区域处遇到所述减额事件的所述年度的所述时间和在所述指定的地理区域处遇到所述减额事件的所述车辆系统的所述车辆特性,预测所述第一车辆系统是否将在所述行程期间在所述指定的地理区域处遇到减额事件。

[0026] 实施方案16.根据实施方案12所述的系统,其特征在于,响应于预测所述第一车辆系统将在所述行程期间在所述指定的地理区域处遇到减额事件,所述一个或多个处理器配置成传递指令以执行以下中的一个或多个:更改所述第一车辆系统中推进生成车辆的所述类型,在所述第一车辆系统行驶通过所述指定的地理区域时更改所述第一车辆系统中提供

功率输出的推进生成车辆的数量,或者在所述第一车辆系统行驶通过所述指定的地理区域时重新分布由所述第一车辆系统的所述推进生成车辆提供的指定的功率输出,以便降低在所述行程期间在所述指定的地理区域处所述第一车辆系统遇到所述减额事件的可能性。

[0027] 实施方案17.根据实施方案12所述的系统,其特征在于,用于生成所述预测减额模型的所述减额事件的所述历史数据包含在所述车辆系统遇到所述减额事件时由所述车辆系统提供的功率输出,并且响应于预测所述第一车辆系统将在所述行程期间在所述指定的地理区域处遇到减额事件,所述一个或多个处理器配置成传递用于所述第一车辆系统的指令,以便在所述车辆系统行驶通过所述指定的地理区域时提供降低的功率输出,所述降低的功率输出小于由遇到所述减额事件的所述车辆系统提供的所述功率输出。

[0028] 实施方案18.一种系统,包括:

[0029] 一个或多个处理器,配置成获得在地理上和在时间上对应于车辆系统的预定行程的环境数据,所述环境数据表示所述车辆系统在所述行程期间将行驶通过的地理区域中的温度、压力或空气组分中的一项或多项的历史值和预定所述车辆系统在所述行程上行驶通过所述地理区域的年度的时间,其中所述一个或多个处理器配置成基于所述环境数据,确定在所述行程期间用于所述车辆系统的功率输出能力范围,每个功率输出能力范围对应于所述车辆系统将行驶通过的所述地理区域中的不同的一个,其中所述一个或多个处理器配置成传递指令以在所述行程期间控制所述车辆系统的移动,使得当在所述行程期间所述车辆系统行驶通过所述不同地理区域时,所述车辆系统产生在与所述对应地理区域关联的所述功率输出能力范围内的功率输出。

[0030] 实施方案19.根据实施方案18所述的系统,其特征在于,所述一个或多个处理器配置成使用在存储器中存储的引擎性能图,确定所述功率输出能力范围,所述引擎性能图基于在所述环境数据中温度和压力的对应历史值和表示在以前行程期间所述相同车辆系统或类似车辆系统的监视引擎性能的实地经验数据,提供用于所述车辆系统的引擎的至少一个功率输出上限。

[0031] 实施方案20.根据实施方案18所述的系统,其特征在于,所述环境数据包含在预定所述车辆系统行驶通过所述地理区域的该年度的某个时间期间用于预定所述车辆系统行驶通过的所述地理区域的平均温度范围和平均压力范围、根据在所述平均温度范围内的外界温度和在所述平均压力范围内的外界压力的所述引擎的性能确定的所述功率输出能力范围。

[0032] 在一个实施例中,提供了一种车辆控制系统,包括:一个或多个处理器,其配置成获得在地理上和在时间上对应于车辆系统的预定行驶的环境数据,所述一个或多个处理器进一步配置成基于获得的所述环境数据,确定用于在行程期间行驶的所述车辆系统的功率输出能力范围,其中所述一个或多个处理器配置成传递指令到所述车辆系统的推进系统或所述车辆系统的车辆控制器中的至少一个,以便在所述行程期间控制所述车辆系统的移动,使得在所述车辆系统行驶时所述车辆系统产生在所述功率输出能力范围内的功率输出,其中所述环境数据包含在所述行程预定发生的年度的某个时间期间用于在所述行程期间预定所述车辆系统行驶通过的多个地理区域的平均温度范围和平均压力范围的历史值,所述一个或多个处理器配置成确定在所述行程期间用于所述车辆系统的多个功率输出能力范围,每个所述功率输出能力范围对应于所述地理区域中的不同的一个。

[0033] 在一个实施例中,所述一个或多个处理器配置成在所述车辆系统开始沿用于所述行程的路线移动前,确定用于行驶通过所述地理区域的所述车辆系统的所述功率输出能力范围。

[0034] 在一个实施例中,所述一个或多个处理器配置成在所述车辆系统已开始沿用于所述行程的路线移动后,并且在所述车辆系统行驶通过所述地理区域前,确定用于行驶通过所述地理区域的所述车辆系统的所述功率输出能力范围。

[0035] 在一个实施例中,所述一个或多个处理器在所述车辆系统上车载部署。

[0036] 在一个实施例中,所述一个或多个处理器在所述车辆系统外非车载部署,所述一个或多个处理器配置成通过经由通信装置无线传递控制信号或行程计划中的一个或多个,传递指令以在所述行程期间控制所述车辆系统的所述移动。

[0037] 在一个实施例中,所述一个或多个处理器进一步配置成基于确定的所述功率输出能力范围,生成或选择用于所述车辆系统的行程计划,所述行程计划指定用于所述车辆系统的操作设置以在所述行程期间控制通过所述地理区域的所述车辆系统的所述移动。

[0038] 在一个实施例中,所述功率输出能力范围包含至少第一功率输出上限和第二功率输出上限,其中所述一个或多个处理器配置成使用所述第一功率输出上限或所述第二功率输出上限中的至少一个作为约束,生成所述行程计划。

[0039] 在一个实施例中,所述一个或多个处理器配置成使用在存储器中存储的引擎性能图来确定所述功率输出能力范围,所述引擎性能图基于在所述环境数据中的所述历史值和表示在以前行程期间所述车辆系统或类似车辆系统的监视引擎性能的实地经验数据,提供用于所述车辆系统的引擎的至少一个功率输出上限。

[0040] 在一个实施例中,从非车载数据库获得所述环境数据。

[0041] 在又一个实施例中,提供了一种车辆控制系统,包括:一个或多个处理器,其配置成获得在地理上和时间内对应于车辆系统的预定行驶的环境数据,所述一个或多个处理器进一步配置成基于获得的所述环境数据,确定用于在行程期间行驶的所述车辆系统的功率输出能力范围,其中,所述一个或多个处理器配置成传递指令到所述车辆系统的推进系统或所述车辆系统的车辆控制器中的至少一个,以便在所述行程期间控制所述车辆系统的移动,使得在所述车辆系统行驶时所述车辆系统产生在所述功率输出能力范围内的功率输出,其中,所述环境数据包含在预定所述车辆系统行驶通过地理区域的年度的某个时间期间用于预定所述车辆系统行驶通过的所述地理区域的平均温度范围和平均压力范围的历史值,其中,根据在所述平均温度范围内的外界温度和和所述平均压力范围内的外界压力的所述车辆系统的引擎的性能确定所述功率输出能力范围。

[0042] 在另一个实施例中,提供了一种车辆控制系统,包括:一个或多个处理器,配置成获得在地理上和时间内对应于车辆系统的预定行程的环境数据,所述环境数据表示在所述行程预定发生的年度的某个时间期间预定所述车辆系统在所述行程行驶通过地理区域的平均温度范围和平均压力范围的历史值,其中所述一个或多个处理器配置成基于所述环境数据,确定在所述行程期间用于所述车辆系统的功率输出能力范围,每个功率输出能力范围对应于所述车辆系统将行驶通过的所述地理区域中的不同的一个,并根据在所述平均温度范围内的外界温度下和在所述平均压力范围内的外界压力下所述车辆系统的引擎的性能来确定,其中所述一个或多个处理器配置成传递指令以在所述行程期间控制所述车辆

系统的移动,使得当在所述行程期间所述车辆系统行驶通过所述不同地理区域时,所述车辆系统产生在与所述地理区域关联的所述功率输出能力范围内的功率输出。

[0043] 在一个实施例中,所述一个或多个处理器配置成使用在存储器中存储的引擎性能图,确定所述功率输出能力范围,所述引擎性能图基于在所述环境数据中的所述历史值和表示在以前行程期间所述车辆系统或类似车辆系统的监视引擎性能的实地经验数据,提供用于所述车辆系统的引擎的至少一个功率输出上限。

附图说明

[0044] 参照附图,通过阅读非限制性实施例的下面描述将更好地理解本文中描述的主题,其中下面:

[0045] 图1是用于在行程期间控制车辆系统的移动的车辆控制系统的实施例的示意图;

[0046] 图2是根据一实施例,沿路线行驶的车辆系统的示意图;

[0047] 图3是用于在行程期间沿路线控制车辆系统的方法的一个实施例的流程图;

[0048] 图4图示了根据一实施例,用于车辆系统的行程的路线;

[0049] 图5是图示了用于车辆系统的推进系统的引擎的引擎性能图的表格;

[0050] 图6是用于在行程期间沿路线控制车辆系统的另一方法的一实施例的流程图;以及

[0051] 图7图示了减额图,其绘出了在美国的地图上作为事件标记的记录的减额事件的位置。

[0052] 零件列表

[0053] 100 车辆系统

[0054] 102 路线

[0055] 106 推进生成车辆

[0056] 108 非推进生成车辆

[0057] 202 车辆控制系统

[0058] 204 调度设施

[0059] 206 轮

[0060] 300 方法

[0061] 402 开始位置

[0062] 404 目的地位置

[0063] 406 地理区域

[0064] 502 引擎性能图

[0065] 504 x轴

[0066] 506 y轴

[0067] 508 单元格

[0068] 600 方法

[0069] 702 减额图

[0070] 704 事件标记

- [0071] 706 地图
- [0072] 1102 车辆控制器
- [0073] 1104 一个或多个处理器
- [0074] 1106 存储器
- [0075] 1108 能量管理系统
- [0076] 1112 推进系统
- [0077] 1114 通信装置
- [0078] 1116 无线天线
- [0079] 1118 电缆
- [0080] 1120 输入/输出装置
- [0081] 1122 推进传感器
- [0082] 1124 位置确定装置
- [0083] 1126 一个或多个处理器
- [0084] 1128 存储器
- [0085] 1130 通信装置
- [0086] 1132 一个或多个处理器
- [0087] 1134 存储器
- [0088] 1136 环境数据库
- [0089] 1138 诊断数据库。

具体实施方式

[0090] 本文中描述的发明主题的一个或多个实施例提供沿行程控制车辆系统的系统和方法。例如,一个或多个实施例描述用于预测诸如在特定地理区域中的在行程的特定部分中的潜在引擎减额的系统和方法。在车辆系统行驶通过该行程的特定部分时,预测的引擎减额能够被考虑在内以控制车辆系统的移动。例如,可控制车辆系统以降低通过该行程的该部分遇到减额的可能性。降低遇到引擎减额的可能性意味着与在车辆系统通过另一行程计划或者通过操作员的手动控制而受到控制时将遇到的减额事件的数量相比,车辆系统在根据本文中描述的方法和系统受到控制时在行程期间遇到更少的减额事件或发生。因此,根据本文描述的方法和系统控制的车辆系统可在该行程期间未遇到任何减额事件,或者许多车辆系统遇到比在车辆系统未通过本文中描述的方法和系统控制时将遇到的减额事件的数量更少的非零数量的减额事件。

[0091] 可选的是,通过修改由车辆系统中多个推进生成车辆提供的指定的功率输出的分布,通过相对于要由推进生成车辆提供的计划的功率输出降低要由一个或多个推进生成车辆提供的指定的功率输出,通过更改在车辆系统中推进生成车辆的数量和/或类型或诸如此类,可控制车辆系统以降低遇到减额的可能性。在行程计划的生成或选择中,可考虑预测的潜在引擎减额,该行程计划指定操作设置(例如,油门设置、制动设置、速度限制等)以便在行程期间控制车辆系统的移动。因此,相对于根据手动控制和/或未考虑到在行程的特定部分的潜在引擎减额的行程计划的车辆系统的移动,根据行程计划在行程期间沿路线行驶的车辆系统可具有遇到减额的降低的可能性。此外,由于该行程计划考虑到潜在的引擎减

额,因此,相对于未考虑到由于减额造成的引擎性能的变化行程计划,该行程计划可更准确地匹配在行程期间车辆系统的实际移动。

[0092] 在另一示例中,一个或多个实施例描述用于确定车辆系统在行程的不同特定区域(诸如沿路线的特定地理区域)处有能力提供的功率输出能力范围的系统和方法。确定的功率输出能力范围考虑到减额,并且与假设引擎能沿行程的各种部分中的每个提供在引擎的额定马力处的一致功率输出相比更准确。确定的功率输出能力范围可基于由车辆系统在行程的特定部分中遇到的环境状况和车辆特性。确定的功率输出能力范围可用于在行程期间控制车辆系统的移动,使得车辆系统的引擎未控制成超出用于行程的指定部分的功率输出能力范围。因此,引擎更不可能遇到减额事件,在该减额事件中引擎没有能力提供请求的功率输出,并且提供小于请求的功率输出的降低的功率输出。

[0093] 在行程计划的生成或选择中可使用确定的功率输出能力范围,该行程计划指定操作设置以便在行程期间控制车辆系统的移动。将用于行程的不同部分的确定的功率输出能力范围作为约束,可生成或选择行程计划,使得由行程计划指定的用于行程的特定部分的油门设置不会造成由引擎提供的实际功率输出超过用于行程的该特定部分的功率输出能力范围。当与未考虑到引擎能力由于减额而变化的行程计划相比时,基于确定的功率输出能力范围的行程计划可更准确地匹配在行程期间车辆系统的实际移动,产生改进的车辆系统处理和对手动输入的降低依赖。

[0094] 本文中描述的系统和方法能够用于控制各种类型的车辆系统,诸如火车、汽车(例如,自动驾驶小汽车和卡车)、非公路用车辆、船舶及诸如此类。由本文中描述的系统和方法控制的每个车辆系统可包含仅单个车辆或多个车辆。在带有多个车辆的车辆系统中,车辆可以以机械和/或逻辑方式耦合在一起以沿路线一起移动。

[0095] 图1是用于在行程期间控制车辆系统100的移的车辆控制系统202的一个实施例的示意图。图示的实施例中的车辆系统100包含推进生成车辆106。推进生成车辆106能够生成推进力以沿路线推进车辆系统100。推进生成车辆106可表示机车、非公路用车辆(例如,未设计用于或被允许在公共道路上行驶的车辆)、汽车(例如,设计用于在公共道路上行驶的小汽车和卡车)、船舶或诸如此类。推进生成车辆106可表示整个车辆系统100,或备选地可表示车辆系统100的多个车辆中的一个车辆。

[0096] 车辆控制系统102至少部分地被部署在推进生成车辆106上。例如,如本文中所述,车辆控制系统202可整体在车辆系统100上车载部署,或者车辆控制系统202的至少一部分可位于车辆系统100外,诸如在调度设施204处。车辆控制系统202配置成在行程期间沿路线控制车辆系统100的操作。例如,车辆控制系统202可控制车辆系统100的移动以考虑到在行程的特定部分处车辆系统100的引擎能力的变化,诸如提供车辆系统100的更准确控制和/或避免遇到减额事件。

[0097] 在本文中引用时,“减额”和“减额事件”指在其中引擎不能产生对应于引擎的额定或设计马力的功率输出的情况。遇到减额事件的引擎因此具有相对于额定功率输出降低的功率输出能力。减额能够由各种因素造成,诸如可用于燃烧的有限氧气体积、高引擎温度、较差的燃料质量、较差的引擎健康或引擎的其它状况及诸如此类。空气中的氧浓度可由于例如由相对高的海拔高度或高度产生的低外界气压和/或由空气中高浓度的废气造成的较差的空气质量而受到限制。高引擎温度可由相对高的外界气温和/或从引擎散热的降低的

能力造成。在减额事件期间,引擎可只能产生一部分的额定功率输出(也被称为马力),诸如60%、75%或90%的额定功率输出。因此,用于行程的特定部分的操作设置可指定引擎提供油门设置(例如,缺口设置)8,但如果引擎被减额并且不能产生更大的功率输出,则由引擎生成的实际功率可对应于油门设置6。由于由引擎提供的降低推进,车辆系统在遇到减额事件时未如受控般(例如,所希望或所命令地)移动。由于车辆系统的降低控制和车辆系统的降低性能能力,引擎减额是不合需要的。

[0098] 推进生成车辆106包含推进系统1112,其包含消耗燃料和氧气以生成用于沿诸如轨道、公路、水道、越野路径或诸如此类的路线推进车辆系统100的功率的一个或多个引擎。例如,一个或多个引擎可燃烧燃料和氧气以推动汽缸中的活塞、使轴旋转或诸如此类以生成推进力。另外或备选的是,引擎可燃烧燃料和氧气以生成电流来为生成推进力的一个或多个牵引马达供电。推进力被用于旋转车辆系统100的轴和轮206以沿路线移动车辆系统100。推进系统1112配置成提供牵引力以推进车辆系统100和制动力以减慢和/或停止车辆系统100。例如,除一个或多个内部燃烧引擎和牵引马达外,推进系统1112可包含一个或多个制动器、电池、发电机、交流发电机、冷却系统(例如,散热器、风扇等)及诸如此类。推进系统1112可也包含使用从车载存储装置(例如,电池)和/或非车载源(例如,悬链线和/或电气化铁轨)获得的电能来为牵引马达供电的电组件,诸如变压器、转换器、逆变器及诸如此类。推进生成车辆106可选地可具有混合推进系统,其包含由燃料消耗引擎和电流的车载或非车载源供电的马达。

[0099] 一个或多个推进传感器1122可与推进系统1112操作性连接以便获得表示推进系统1112的操作参数的数据。例如,传感器1122可包含测量在引擎内的燃料氧气比的氧气传感器、测量到引擎中的空气流量的空气质量流传感器、测量诸如水的引擎冷却剂的温度的温度传感器、测量引擎的曲轴的每分钟转数的位置传感器、测量引擎的扭矩以确定由引擎提供的功率输出(或马力)的测力计、测量由推进系统1112的发电机或交流发电机提供的电流的电压传感器或其它传感器中的一个或多个。车辆106也包含至少一个输入装置和输出装置,其可选地可作为单个输入/输出装置1120被集成在一起。输入装置可包含键盘、踏板、按钮、杠杆、麦克风、触摸屏或诸如此类,并且输出装置可包含扬声器、显示屏、灯或诸如此类。输入/输出装置1120可由操作员使用以在行程期间提供输入和/或监视车辆106和/或车辆系统100的输出。如本文中更详细所述,输入/输出装置1120也可由操作员使用以选择或修改在行程期间用于车辆系统100的行程计划。

[0100] 车辆106包含车载车辆控制器1102,其控制车辆106和/或车辆系统100的操作。例如,车辆控制器1102可输送控制信号到推进系统1112以控制推进系统1112的牵引力和制动力。在其中车辆系统100包含多个推进生成车辆106的一实施例(例如,图2中示出的实施例中),每个推进生成车辆106可包含相应车辆控制器1102。备选的是,多个推进生成车辆106中的仅一个包含车辆控制器1102,并且车辆控制器1102可传递控制信号到其它推进生成车辆106以控制在那些车辆106上的推进系统1112。

[0101] 车辆控制器1102可包含一个或多个处理器1104和/或其它基于逻辑的装置,其基于在有形且非暂态计算机可读存储介质或存储器1106上存储的指令来执行操作。控制器1102可另外或备选地包含基于装置的硬连线(hard-wired)逻辑来执行操作的一个或多个硬连线装置。控制器1102可表示基于软件或硬连线指令、引导硬件执行操作的软件或其组

合进行操作的硬件。

[0102] 推进生成车辆106包含位置确定装置1124,其在车辆系统100在行程期间沿路线行驶时确定车辆106的位置。位置确定装置1124可以是获得表示车辆106的位置的位置数据(例如,坐标)的全球定位系统(GPS)接收器。控制器1102的一个或多个处理器1104经由一个或多个有线或无线连接,以通信方式耦合到位置确定装置1124,并且配置成分析位置数据以确定在行程期间在各种时间车辆106的位置。一个或多个处理器1104可比较车辆106的位置数据和地图或行程时间表,以确定沿路线的车辆系统100的进展的程度和/或车辆系统100与诸如目的地的关注的一个或多个位置的邻近度。

[0103] 推进生成车辆106也包含通信装置1114。通信装置1114可与非车载位置通信,诸如另一车辆系统、调度设施204、相同车辆系统100中的另一车辆、路边装置(例如,应答机)或诸如此类。通信装置1114可经由有线和/或无线连接(例如,经由射频)与非车载位置通信。通信装置1114可包含无线天线1116和相关联的电路系统与软件以便以无线方式通信。例如,通信装置1114可包含收发器或单独的接收器和传送器组件。另外或备选的是,通信装置1114可通过经由电缆1118的有线连接,连接到在车辆系统100中的另一车辆。例如,电缆1118可以是列车风管(trainline)、多单元电缆、电子控制气动制动线或诸如此类。通信装置1114能够用于传递(例如,广播或传送)本文中描述的多种信息。例如,通信装置1114能够传递控制信号到车辆系统100的其它推进生成车辆106、表示由传感器1122获得的推进系统1112的操作参数的数据等。通信装置1114也能够用于接收来自非车载、远程位置的信息,诸如环境数据、诊断数据、远程控制信号、行程时间表和/或远程生成的行程计划。

[0104] 推进生成车辆106进一步包含经由有线或无线连接与车辆控制器1102以通信方式耦合的能量管理系统(图1中的“EMS”)。能量管理系统1108能够生成或创建行程计划和/或选择以前创建的行程计划。行程计划根据在特定行程期间沿路线的位置、经过的时间或行驶的距离中的至少一个,指定车辆系统100的操作设置(例如,油门设置、功率输出、速度、制动设置及诸如此类)。行程计划与行程时间表不同。例如,行程时间表可指定要行驶的路线和在什么时间车辆系统100将处在沿路线的一个或多个特定位置处,诸如何时到达目的地位置。然而,行程计划可指定操作设置以控制车辆系统100如何沿路线移动。行程计划配置成允许车辆系统实现一个或多个目的,诸如在时间表的预定到达时间到达、降低燃料消耗、和/或降低总行驶时间以完成行程、同时遵守指定的额外约束。外部约束可以是对于消耗的燃料量、生成的排放量的限制、速度限制、车辆加速能力限制、噪声限制及诸如此类。作为示例,与相同车辆系统100沿来自相同两个位置的相同路线,但根据另一行程计划或者根据车辆系统100的手动控制行驶相比,根据行程计划在指定时间内从开始位置到目的地位置沿路线行驶的车辆系统100可消耗更少的燃料或产生更少的排放。美国专利申请(序号11/385354)中提供了行程计划(也被称为任务计划或行程简档)和如何确定行程计划的一个或多个示例,其整个公开通过引用被并入本文。

[0105] 能量系统1108可表示操作以执行本文中描述的一个或多个功能的硬件和/或软件系统。例如,能量管理系统1108可包含一个或多个处理器1126和/或其它基于逻辑的装置,其基于在有形且非暂态计算机可读存储介质或存储器1128上存储的指令来执行操作。能量管理系统1108可另外或备选地包含基于装置的硬连线逻辑来执行操作的一个或多个硬连线装置。能量管理系统1108可表示基于软件或硬连线指令、引导硬件执行操作的软件或其

组合进行操作的硬件。

[0106] 能量管理系统1108能够生成行程计划,检索和选择在存储器1128(或车辆控制器1102的存储器1106)中存储的行程计划,和/或经由通信装置1114接收来自非车载位置的行程计划。车辆控制器1102(例如,一个或多个处理器1104)能够参照行程计划以便确定指定的油门设置和/或在行程期间要由车辆系统100的一个或多个推进生成车辆106生成的功率输出。

[0107] 调度设施204位于车辆系统100外并且与其远离。调度设施204包含能经由通信装置1114与车辆系统100无线通信的通信装置1130。通信装置1130可类似于通信装置1114,诸如包含天线、收发器和相关联的电路系统。在图示的实施例中,调度设施204包含一个或多个处理器1132和有形且非暂态计算机可读存储介质或存储器1134。存储器1134可包含各种数据库,诸如环境数据库1136和诊断数据库1138。一个或多个处理器1132配置成访问存储器1134,并且从环境数据库1136或诊断数据库1138中的一个或多个检索数据。一个或多个处理器1132可控制通信装置1130以向车辆系统100无线传递数据,如本文中更详细所述。一个或多个处理器1132也可配置成将由通信装置1130接收的数据存储到数据库1136,1138中的一者或两者中。图1中示出的调度设施204可从广义上表示车辆系统100外并且能与车辆系统100通信以执行本文中描述的功能的任何处理装置。

[0108] 在一实施例中,车辆控制系统202配置成基于沿路线在不同地理区域处推进系统1112的引擎的确定功率输出能力范围,在行程期间控制车辆系统100的移动。功率输出能力范围由车辆控制系统202通过考虑到在车辆系统100行驶通过不同地理区域时引擎的性能能力的变化(例如,减额)来确定。对于给定地理区域,确定的功率输出能力范围可等于或小于引擎的额定功率输出或马力。

[0109] 图2图示了根据一实施例,沿路线102行驶的车辆系统100的示意图。车辆系统100包含一起沿路线02行驶的多个车辆106,108。车辆106,108诸如通过耦合器以机械方式相互连接,以形成一串车辆。在一备选实施例中,车辆106,108不以机械方式相互连接,而是经由控制车辆106,108一起沿路线102以相邻车辆106,108之间的指定间距行驶的通信网络,以逻辑和可操作的方式连接。在一实施例中的车辆系统100可以是包含表示推进生成车辆106的至少一个机车的列车,并且至少一个轨道车能够以机械方式耦合到机车。在其它实施例中,车辆系统100可以是一个或多个汽车,诸如卡车。例如,推进生成车辆106可表示拉动一个或多个被动式拖车(其可表示车辆系统100的其它车辆)的牵引拖拉卡车(Tractor trailer truck)的牵引车。

[0110] 在图示的实施例中的推进生成车辆106包含头前推进生成车辆106A、尾部推进生成车辆106C和部署在头前与尾部车辆106A,106C之间的中间推进生成车辆106B。虽然推进生成车辆106A-C被示为相互直接耦合,但推进生成车辆106A-C的两个或不止两个可在在一备选实施例中相互分隔有一个或多个车辆108。在车辆系统100在行程期间沿路线102行驶时,车辆系统100能够协调推进生成车辆106的操作。

[0111] 车辆108表示不能生成推进力以沿路线102推进车辆系统100的非推进生成车辆。非推进生成车辆108可被用于携带货物和/或乘客。非推进生成车辆108可以是轨道车、拖车或沿路线102由推进生成车辆106推进的其它车辆单元。推进生成车辆106组可表示车辆编组。尽管在图示的实施例中示出了三个推进生成车辆106和三个非推进生成车辆108,但车

辆系统100可在备选实施例中具有不同数量和/或布置的推进生成车辆106和非推进生成车辆108。

[0112] 图3是用于在行程期间沿路线控制车辆系统的方法300的一个实施例的流程图。结合如图1中示出的车辆控制系统202来描述方法300。例如,在一个实施例中,方法300能够完全由能量管理系统1108的一个或多个处理器1126执行。在备选实施例中,方法300能够完全或部分地由车辆控制器1102的一个或多个处理器1104和/或调度设施204的一个或多个处理器1132执行。

[0113] 在302,获得用于车辆系统的预定行程的行程时间表。行程时间表识别路线和行程发生的日期。在304,获得对应于沿行程的路线的不同地理区域和在其中行程发生的年度的时间的环境数据。环境数据用于预测车辆系统将沿路线在各种地理区域处将遇到的环境状况。行程可覆盖较长距离,诸如长达或超过500英里。由于行程的长距离,沿路线的一些地理区域可具有与沿路线的其它地理区域不同的环境状况,诸如不同的外界温度、不同外界压力、不同高度、不同湿度及诸如此类。此外,由车辆系统在路线上遇到的环境状况也是基于该年度的时间。沿路线行驶通过特定地理区域的车辆系统可在7月遇到与在1月不同的外界温度。

[0114] 图4图示了根据一实施例用于车辆系统的行程的路线102。路线102从开始位置402延伸到目的地位置404。如上所述,在沿路线102从开始位置402到目的地位置404之间的距离可以是成百上千英里。由于路线102的长距离,路线102能够被划分成多个段或地理区域406。每个地理区域406的长度能够是数英里长,诸如十英里、五十英里或一百英里。不同地理区域406可具有或不具有相互相同的长度。例如,地理区域406的位置可至少部分地基于城市、城镇的位置或甚至沿路线102的天气传感器的位置。在图示的实施例中,路线102包含五个地理区域406A-E。在行程期间,车辆系统从开始位置402行驶,通过第一地理区域406A,随后通过第二地理区域406B,并且之后是地理区域406C-406E,直至到达目的地404。由于路线102的长距离,车辆系统在行驶通过不同地理区域406A-E的同时可遇到不同环境状况,诸如外界温度和气压。例如,路线102可从Texas向北延伸到South Dakota,因此,在Texas中的第一地理区域406A中的温度可能大于在South Dakota中第五地理区域406E中的温度。

[0115] 如本文中所述,诸如温度、压力和空气组分的环境状况能够影响车辆系统的引擎的性能能力。例如,车辆系统可以在高于90°F的热外界温度下不如在冷外界温度下(例如,在30°F与60°F之间)表现得那么好。空气组分可指车辆系统行驶通过的外界空气的组成。空气组分可包含氧浓度、氮氧化物(例如,NO_x)浓度、烟雾和微粒物质含量及诸如此类。车辆系统可以在具有更大氧含量的外界空气内比在带有降低的氧浓度的外界空气内表现更佳。

[0116] 车辆系统的路线可包含一个或多个隧道或其它空气流动受限区域。此类空气流动受限区域可具有对于引擎操作的较差的环境状况。例如,在带有多个推进车辆的车辆系统行驶通过空气流动受限区域时,跟在通过空气流动受限区域的前面车辆后的随后车辆可遇到比由前面车辆遇到的空气质量更差的空气组分含量(例如,降低的空气质量)。在由随后车辆遇到的空气中的氧浓度由于氧气由前面车辆用于燃料燃烧的使用而减小。由随后车辆遇到的空气中的NO_x、烟雾和其它微粒物质的浓度由于由前面车辆生成的废气而增大。由随后车辆遇到的外界空气的温度由于由前面车辆发出的热量而增大。

[0117] 由于环境状况影响车辆系统的引擎的性能能力,因此,环境数据被获得以便预测环境状况将在行程期间对车辆系统所具有的影响。现在回头参照图3中示出的方法300,环境数据能够包含基于在前几年中测量的环境状况的历史数据。环境数据可包含在沿路线102的不同地理区域406A-E内记录的平均温度、平均压力、平均湿度、平均空气组分含量(例如,氧浓度、NO_x浓度等)和/或诸如此类。可选的是,环境数据可包含沿路线的隧道或其它已知空气流动受限区域的地理位置。

[0118] 环境数据也基于该年度的时间被分类。环境数据可划分成年度的每月、每周或双周时间。例如,对于将在1月的第二周中发生的行程,获得的环境数据对应于在1月的前几个月中(用于按月)、在年度的前两周中(用于按双周)或者在1月的第二周中(用于按周)沿路线102在不同地理区域406A-E处记录的环境状况。环境数据可包含平均温度范围和平均压力范围。平均温度范围包含在该年度的特定时间期间用于给定地理区域的平均低温度和平均高温度。同样地,平均压力范围包含基于地理区域和该年度的时间的平均低压力和平均高压力。

[0119] 从存储历史环境数据的数据库,诸如在调度设施204处的环境数据库1136,可获得环境数据。例如,能量管理系统1108的一个或多个处理器1126可请求用于预定行程的环境数据,并且随后通过使用通信装置1114与调度设施204通信,接收所请求的环境数据。备选的是,可在能量管理系统1108的存储器1128中本地存储环境数据。

[0120] 环境数据用于在轨道数据库中沿路线102提供空间标记。例如,轨道数据库包含有关用于行程的路线102的信息,包含起始位置402、目的地位置404和每个地理区域406A-E的开始和结束位置。对于每个地理区域406A-E,轨道数据库可包含基于年度的时间,识别用于该地理区域406的环境数据的空间标记。例如,用于第一地理区域406A的空间标记可包含用于行程将发生的该年度的特定时间的平均温度范围和平均压力范围。平均温度范围可以是例如在20华氏度(F)与60华氏度之间,并且平均压力范围可以是例如在每平方英寸11磅(psi)与13psi之间。用于其它地理区域406B-E的空间标记可相对于第一地理区域406A的空间标记(或彼此),具有不同平均温度和/或不同平均压力。可在能量管理系统1108的存储器1128中可选地存储轨道数据库。

[0121] 在306,确定用于在行程期间行驶通过地理区域406A-E的车辆系统的功率输出能力范围。为沿路线102的每个地理区域406A-E确定对应功率输出能力范围。基于在每个空间标记中车辆系统的车辆特性和环境数据,确定功率输出能力范围。例如,车辆特性可包含在推进系统1112中(多个)引擎的类型、(多个)引擎的规范(例如,其额定功率输出能力(马力))和/或诸如此类。可选的是,另外的车辆特性可用于确定功率输出能力范围,诸如(多个)引擎的健康、寿命或状况。如本文中所述,也可基于实地经验(例如,在一个或多个更早行程期间获得的信息)和分析,确定功率输出能力范围。

[0122] 功率输出能力范围包含用于车辆106的引擎的至少一个功率输出上限。例如,功率输出上限可被确定为4300kW,因此,功率输出能力范围是在诸如0kW的下限与4300kW的上限之间的范围。功率输出能力范围表示在车辆系统100在行程期间行驶通过区域时,引擎被确定为能在特定地理区域406内提供的功率输出的范围。例如,用于每个地理区域406的功率输出能力范围是基于在行程的年度的时间期间,当暴露在对于该地理区域406的平均温度范围内的外界温度和在平均压力范围内的外界压力时引擎通过特定地理区域406的性能

(例如,预期和/或历史性能)。功率输出能力范围考虑到在行驶通过不同地理区域406时由于由车辆系统遇到的不同环境状况所引起的引擎的性能能力的变化。例如,功率输出上限表示推进生成车辆106的推进系统1112被预测在该状况能实现的功率输出,即使该功率输出可低于推进系统1112被设计成实现的额定功率输出。例如,推进系统1112的引擎可被额定用于4500kW的功率输出,但在年度的给定时间期间基于给定地理区域406用于引擎的功率输出能力范围可被确定成由于状况而具有4400kW的功率输出上限。

[0123] 在一实施例中,一个或多个处理器配置成使用对应于车辆106的推进系统1112的一个或多个引擎的引擎性能图,确定功率输出能力范围。图5是图示了用于车辆106的推进系统1112的引擎的引擎性能图502的表格。引擎性能图502可被存储在能量管理系统1108的存储器1128中,或备选地可被存储在车辆控制器1102的存储器1106中或存储在远程调度设施204的存储器1134中。引擎性能图502基于从环境数据推导的对应温度和压力值,提供用于车辆系统的引擎的功率输出上限。例如,引擎性能图502提供当暴露于不同外界温度和压力时引擎的功率输出上限。

[0124] 在表格中,x轴504(例如,垂直柱)表示来自环境数据的气压的值。y轴506(例如,水平行)表示来自环境数据的增压进气温度的值。图5中的引擎性能图502包含变量A、B和C以表示三个不同温度值,和包含变量X、Y和Z以表示三个不同压力值。引擎性能图502的单元格508表示功率输出上限(例如,马力)的值,并且在图中标示为(1)、(2)、(3)、(4)、(5)、(6)、(7)、(8)和(9)。图5中示出的引擎性能图502作为描述引擎性能图的布局的通用图解提供,使得实际引擎性能图将包含用于变量A-C、X-Z和(1)-(9)的定量值。引擎性能图在各种实施例中一般包含不止三个温度值和压力值。引擎性能图可对于引擎的类型和/或作为车辆系统100的推进生成车辆106的推进生成车辆的类型是特定的。

[0125] 可至少部分地从实地经验数据、诸如来自监视在以前行程期间引擎性能的传感器的历史数据,推导填充引擎性能图502的单元格508的马力数据。例如,在车辆的推进系统上的传感器可监视在过去行程期间的外界温度和压力以及由推进系统的引擎提供的实际功率输出和所期望或命令的功率输出两者。在假设的示例中,当车辆在20华氏度的气温和12psi的压力下行驶时引擎的命令的功率输出可能已经是4450kW。如果推进传感器确定由引擎提供的实际功率输出仅为4330kW,则引擎遇到由于环境状况造成的减额,并且不能提供所期望的功率输出。基于此实地经验,引擎实际能提供的4330kW可在引擎性能图中被记录为对应于20华氏度的温度和12psi的压力的功率输出上限。参照图5,可填充引擎性能图502,使得变量X为12psi,变量A为20华氏度,并且变量(1)为4330kW。使用诸如测力计、电压传感器、氧气传感器、空气质量流传感器、位置传感器和/或诸如此类的一个或多个传感器,可测量和/或计算在行程期间引擎的实际功率输出,诸如在上面示例中的4330kW。使用在车辆上车载部署、在路旁装置上的对应传感器,或者基于从诸如气象中心的远程源接收到的天气数据,可监视在行程期间由车辆遇到的温度和压力。

[0126] 引擎性能图502填充有与车辆106带有相同类型(或至少类似类型)的引擎和/或推进系统的车辆的各种不同过去行程的数据。在一实施例中,图5中的引擎性能图502可对应于被额定以产生4500kW的引擎。在一些单元格508中的功率输出上限可等于4500kW,而在其它单元格508中的功率输出限制可由于环境状况而小于4500kW。对应于不同引擎或推进系统的引擎性能图将含有功率输出上限的不同填充值。

[0127] 可选的是,基于来自相同或类似车辆的过去行程的记录的实地经验数据,可计算引擎性能图502中的一些数据。例如,基于记录的数据,可外推一些功率输出上限值。可选的是,可使用基于物理的建模,为车辆106的推进系统1112建模以推导在引擎性能图中的至少一些功率输出上限值。

[0128] 引擎性能图提供用于在行程期间可由车辆系统100遇到的各种不同气温和压力中的每个的功率输出上限。例如,参照引擎性能图502,如果与路线102的第一地理区域406A关联的空间标记指示在在行程期间车辆系统100将行驶通过地理区域406A的年度的时间,在图502中由变量B表示的平均温度值和在图502中由变量Y表示的平均压力,则引擎性能图502提供由变量(5)表示的功率输出上限值。如果由变量(5)表示的功率输出上限是4380kW,则用于在行程期间行驶通过第一地理区域406A的车辆系统100的功率输出能力范围被确定成是在0与4380kW之间。第二地理区域406B可相对于第一地理区域406A在该年度的时间具有不同的平均温度和/或平均压力,并且因此根据引擎性能图502,用于第二地理区域406B的功率输出上限(和功率输出能力范围)可不同于用于第一地理区域406A的功率输出上限。因此,引擎性能图502用于为沿路线102的每个地理区域406A-E确定相应功率输出能力范围。

[0129] 可选的是,用于给定地理区域的功率输出能力范围可包含基于环境数据的多个功率输出上限。例如,由于用于给定地理区域406的环境数据可包含在低温与高温之间的温度范围和/或在低压与高压之间的压力范围,可基于温度和压力边界值的不同组合,使用引擎性能图502确定多个功率输出上限。在使用图502的假设示例中,温度范围在由变量A与C表示的值之间,并且压力范围在由变量X与Z表示的值之间。引擎性能图502提供表示用于这些范围的潜在功率输出上限的四个数据点,包含在温度A和压力X的交点处的变量(1)、在温度A和压力Z的交点处的变量(3)、在温度C和压力X的交点处的变量(7)和在温度C和压力Z处的交点的变量(9)。可能的是,由变量(1)、(3)、(7)和(9)表示的至少一些功率输出上限可以是相同的。如果由图502提供的用于对应环境数据的所有功率输出上限是相同的,则该马力值可被用作功率输出能力范围的功率输出上限。另一方面,如果由变量(1)、(3)、(7)和(9)表示的至少一些值不同,则通过选择这些马力值之一,或者通过使用这些马力值来计算功率输出上限,可确定功率输出上限。

[0130] 在一个实施例中,保守地确定功率输出能力范围以扩展达到由引擎性能图502中变量(1)、(3)、(7)和(9)表示的最低马力值。假设而言,由变量(1)、(3)、(7)和(9)表示的值中的最低马力值可以是4150kW。因此,通过在车辆系统100行驶通过对应地理区域406时,在行程期间操作车辆系统100而不超过4150kW,则预期推进系统1112满足功率命令,而未遇到将导致推进系统1112产生低于所请求的功率输出的任何减额。

[0131] 在另一实施例中,宽容地确定功率输出能力范围以扩展达到由引擎性能图502中变量(1)、(3)、(7)和(9)表示的最大马力值。假设而言,由变量(1)、(3)、(7)和(9)表示的值中的最大马力值可以是4500kW。通过以4500kW的上限操作车辆系统100通过地理区域406,视在行程期间遇到的实际环境状况而定,推进系统1112可遇到或可未遇到减额。虽然存在引擎可减额的风险,但相对于4150kW的更保守上限,更大的功率输出上限可产生通过地理区域的车辆系统100的更佳总体性能。例如,车辆系统100可通过坚持更大功率输出上限,更快地行驶通过该区域。在其它实施例中,功率输出能力范围可被选择成扩展到由在引擎性

能图502中变量(1)、(3)、(7)和(9)表示的值中的中间马力值,和/或可扩展到被计算为由在引擎性能图502中变量(1)、(3)、(7)和(9)表示的至少一些马力值的平均值或均值的上限。例如,功率输出能力范围可被选择成扩展到被计算为在4500kW的最大马力值与4150kW的最小马力值之间的平均值,这是4325kW。

[0132] 在308,基于沿路线102的各种地理区域406A-E的确定的功率输出能力范围,可选地提供用于沿路线102的车辆系统100的行程的行程计划。如上所述,行程计划指定诸如油门设置和制动设置的操作设置,以便车辆106在行程期间控制车辆系统100的移动。操作设置对应于沿行程的车辆系统100的进展,诸如车辆系统100的位置、行驶的距离和/或自经过指定位置后经过的时间。在一实施例中,基于用于不同地理区域406的功率输出能力范围中的每个的功率输出上限,提供行程计划。功率输出上限可被用作约束,使得由行程计划指定的油门设置不会使在行程期间推进系统1112的功率输出超过用于对应地理区域406的功率输出上限。例如,确定的功率输出能力范围包含用于第一地理区域406A的4100kW的上限、用于第二地理区域406B的4450kW的上限和用于第三地理区域406C的4300kW的上限。因此,提供了行程计划,使得在车辆系统100行驶通过第一地理区域406A时指定的油门设置不会促使车辆106的功率输出超过4100kW,在车辆系统100行驶通过第二地理区域406B时油门设置不会促使功率输出超过4450kW,以及在车辆系统100行驶通过第三地理区域406C时油门设置不会促使功率输出超过4300kW。因此,只要功率输出不超过与第二地理区域406B关联的上限(例如,4450kW),当在第二地理区域406B中行驶时车辆106的功率输出便可受到控制,超过与第一地理区域406A关联的上限(例如,4100kW),而不考虑减额。通过生成新行程计划或者从一组存储的行程计划中选择以前创建的行程计划,可提供行程计划。例如,可选择以前创建的行程计划,其满足用于不同地理区域406的功率输出上限约束,并且也实现其它目标,诸如到达时间,降低燃料消耗和/或降低总行程时间。

[0133] 在310,在行程期间车辆系统100的移动受到控制,使得车辆系统100(例如,其车辆106)产生在与不同地理区域406关联的指定的功率输出能力范围内的功率输出。车辆系统100受到控制以便在车辆系统100行驶通过每个地理区域406时不超过对应功率输出上限。由于车辆系统100在确定的功率输出能力范围内行驶,因此,每个推进生成车辆106的推进系统1112将能产生命令的功率输出而不会遇到减额事件。

[0134] 在一实施例中,通过将以控制信号的形式指令传递到车辆控制器1102或直接传递到车辆106的推进系统1112,控制车辆系统100的移动。例如,能量管理系统1108的一个或多个处理器1126可向推进系统1112或车辆控制器1102输送包含指定的操作设置(例如,油门和/或制动设置)的控制信号。控制信号可由车辆控制器1102和/或推进系统1112自动实现,以控制车辆系统100的移动。在另一实施例中,指令被包含在行程计划内,并且行程计划被传递到车辆控制器1102以在行程期间控制车辆系统100的移动。例如,能量管理系统1108的一个或多个处理器1126可向车辆控制器1102输送生成或选择的行程计划,并且车辆控制器1102可通过向推进系统1112传送基于行程计划的控制信号,在行程期间实现行程计划。

[0135] 在一个实施例中,在车辆系统100开始行程之前执行方法300的步骤302、304、306和308。例如,基于预测车辆系统100在即将到来的行程期间遇到的环境状况,确定用于不同地理区域的功率输出能力范围,并且在行程之前生成或选择行程计划。基于实时反馈,在行程期间可修订或更新行程计划。在一备选实施例中,在车辆系统100已开始在行程期间沿路

线102移动后,但在车辆系统100行驶通过指定的地理区域前,可执行方法300的步骤302、304、306和308中的至少一些。在车辆系统100行驶通过第一地理区域406A时,能量管理系统1108的一个或多个处理器1126可为沿路线102的即将到来的地理区域406B-E执行步骤302、304、306和308中的一个或多个。例如,在车辆系统100行驶通过第一地理区域406A时,一个或多个处理器1126可确定用于第二地理区域406B的功率输出能力范围和/或创建或选择行程计划以便控制车辆系统100通过第二区域406B的移动。

[0136] 虽然在一个实施例中,在车辆106上车载的能量管理系统1108的一个或多个处理器1126执行整个方法300,但在备选实施例中,车辆控制器1102的一个或多个处理器1104执行至少部分的方法300。例如,能量管理系统1108的一个或多个处理器1126可在308只提供行程计划,并且车辆控制器1102的一个或多个处理器1104可执行方法300的其它步骤。在另一备选实施例中,方法300可至少部分地在车辆系统100外诸如由在调度设施204处的一个或多个处理器1132执行。例如,一个或多个处理器1132可执行整个方法300,并且可在310通过经由通信装置1130向车辆106无线传递诸如行程计划或控制信号的指令,在行程期间控制车辆系统100的移动。接收到的指令可由在车辆106上车载的车辆控制器1102实现。在这样一备选实施例中,车辆106可选地可不具有车载能量管理系统1108,或至少不使用能量管理系统1108来执行方法300。

[0137] 图6是用于在行程期间沿路线控制车辆系统的另一方法600的一实施例的流程图。结合如图1中示出的车辆控制系统202来描述方法600。例如,在一个实施例中,方法600能够完全由能量管理系统1108的一个或多个处理器1126执行。在备选实施例中,方法600能够完全或部分地由车辆控制器1102的一个或多个处理器1104和/或调度设施204的一个或多个处理器1132执行。像在图3中示出的方法300,方法600配置成在行程期间控制车辆系统100的移动,以降低在行程期间引擎减额的可能性,相对于控制车辆系统而不考虑到潜在引擎减额,在行程期间产生更佳的移动计划和车辆处理。然而,方法600使用在过去行程期间由车辆系统遇到的减额事件的历史数据,并且不使用由方法300使用的环境数据。

[0138] 在602,获得用于车辆系统的预定行程的行程时间表。行程时间表识别路线和行程发生的日期。在604,获得减额事件的历史数据。历史数据包含有关在过去行程期间已对各种车辆系统发生的实际引擎减额的信息。历史数据可从诸如在调度设施204处的存储器1134中诊断数据库1138的远程数据库获得。例如,对于在网络中行驶的一组车辆系统,每次该组中的某个车辆系统检测到减额事件时,该车辆系统可远程传递有关减额事件的信息。信息被收集和存储在诊断数据库1138中。车辆系统可配置成在车辆系统确定由车辆系统的引擎或推进系统提供的实际功率输出小于命令的功率输出时检测减额事件。可选的是,因为由于与减额无关的变量预期了标称量的引擎性能变化,因此,车辆系统可配置成在实际功率输出与命令的功率输出之间的差超过指定的方差阈值(variance threshold)时检测减额事件。方差阈值可以是命令的功率输出的5%、命令的功率输出的10%或诸如此类。

[0139] 在车辆系统遇到减额事件时,被传递并且在数据库中存储的信息可包含识别车辆系统的车辆特性和识别行程、路线、减额事件发生的日期及减额事件发生的地理位置的行程特性。可选的是,记录的信息也可包含减额特性,诸如在减额事件期间命令的功率输出和在减额事件期间提供的实际功率输出。车辆特性可包含有关车辆系统的另外信息,诸如(多个)引擎的类型、推进系统的类型、推进生成车辆的类型、减额引擎的额定功率输出能力、车

辆系统中的推进生成车辆的数量、车辆系统的总重量、车辆系统的车辆组成及诸如此类。车辆组成可指相对于在车辆系统中的非推进生成车辆,推进生成车辆的布置,非推进生成车辆的数量和类型,由车辆系统携带的货物的类型或诸如此类。

[0140] 在一实施例中,从其中收集减额信息的车辆系统的网络是宽带网络。例如,诊断数据库1138可从行驶贯穿连续的美国以及部分加拿大和墨西哥的车辆系统收集和聚集减额事件的历史数据。在数据库1138中存储的减额事件的数量可数以千计。可收集超过一年或多年的数据。图7图示了减额图702,其绘出了在美国的地图706上作为事件标记704的记录的减额事件的位置。减额图702上的每个事件标记704表示在其中网络中的车辆系统之一在过去行程期间遇到减额事件的地理位置。如图7中所示,一些地理区域包含事件标记704的集群,其指示相对于在减额图702上的其它更少集群的区域的更大数量或量的减额事件。虽然图7中的减额图702只示出记录的减额事件的地理位置,但减额图702可选地可包含有关减额事件的另外信息,诸如减额事件发生的年度的时间。例如,可基于诸如周、月或季节的年度的时间,对在一备选实施例中的事件标记704进行颜色编码。

[0141] 在606,基于减额事件的历史数据,生成预测减额模型。预测减额模型用于预测车辆系统100是否在即将到来的行程期间(或在当前行程的即将到来的段期间)将遇到减额事件。

[0142] 在一个实施例中,可基于不同类别,诸如在其中发生了减额事件的地理区域、发生减额事件的年度的时间和遇到减额事件的车辆系统的车辆特性,分类历史减额事件。在610,通过关于识别的相关类别,将车辆系统100的行程与减额事件相关,预测减额模型用于比较车辆系统100的行程信息和在历史数据中的减额事件。例如,预测减额模型用于比较车辆系统100将行驶通过的地理区域406A-E和在其中过去发生了减额事件的地理位置。也比较在其中调度车辆系统100的行程的年度的时间和在其中发生了记录的减额事件的年度的时间。此外,比较车辆系统100的特性和遇到减额事件的车辆系统的车辆特性。

[0143] 预测减额模型可以是预测分析模型,其分类和比较控制数据(例如,减额事件的历史数据)和可变数据(例如,车辆系统100的行程信息)以识别图案、相关和/或做出有关车辆系统100的行程是否将类似于在控制数据中的行程的预测。因此,通过输入包含行程的路线102、行程的年度的时间的车辆系统100的行程信息和诸如在车辆系统100中的推进生成车辆106的类型(例如,品牌、标记或模型号)的车辆特性,可使用预测减额模型。

[0144] 车辆系统100是否将在行程期间遇到减额事件的预测是基于在用于车辆系统100的行程信息与减额事件的历史数据之间的相关。如果预测减额模型识别在历史数据中匹配在分析的所有相关类别中用于车辆系统100的行程信息的一个或多个减额事件,则可预测车辆系统100将在行程期间遇到减额事件。例如,如果在最后两年内的三个车辆系统在行程将发生的年度的相同时间期间在行驶通过路线102的第一地理区域406A时遇到减额事件,并且车辆系统包含与推进系统1112相同类型的推进系统,则存在车辆系统100在行驶通过地理区域406A时将也减额的高可能性。然而,如果三个车辆系统在气温极高时的七月全部遇到减额事件,并且车辆系统100的行程被预定在气温温和时的三月,则预测可以不同,因为现在三个类别中只两个类别在预定的行程与历史减额事件之间匹配。例如,如果在历史数据中无减额事件匹配用于在所有相关类别中车辆系统100的即将到来的行程的行程信息,则可预测车辆系统100将不遇到减额事件,或者至少比如果有更强相关更不可能遇到减

额事件。

[0145] 虽然预测减额模型在上面被描述为比较用于车辆系统100的行程信息和在仅三个类别中的减额事件,但可选的是,车辆特性类别可被分成多个单独类别。例如,除分析在车辆系统上引擎或推进系统的类型(其通常提供引擎性能定额)外,能够为某些重量范围内的车辆系统的总重量形成另外的类别。但是,能够为车辆组成形成另一类别,诸如车辆系统是联运车辆还是单元车辆。

[0146] 可选的是,可将行程分段,使得在车辆系统100沿路线102行驶通过多个地理区域406A-E中的每个时,形成有关车辆系统100是否将遇到减额事件的单独预测。可能的是,车辆系统100被预测成在沿路线102的一些区域406中而不是其它区域中遇到减额事件。

[0147] 在612,如果在车辆系统100沿路线102(即使只沿路线102的地理区域406A-E之一)行驶时预测车辆系统100在预定行程期间遇到减额事件,则流程继续到614。在614,提供用于车辆系统100的行程的行程计划。可生成或选择行程计划,以便在行程期间控制车辆系统100,以防止车辆系统100遇到预测的减额事件(或至少降低车辆系统遇到减额事件的可能性)。如上所述,行程计划指定诸如油门设置和制动设置的操作设置,以在行程期间控制车辆系统100的移动。通过指定用于在车辆系统100行驶通过预测车辆系统100在其中遇到减额事件的一个或多个地理区域406A-E时降低的油门设置,行程计划可降低车辆系统100遇到预测的减额事件的可能性。降低的油门设置是相对于在未考虑到减额的可能性的情况下将被指定的油门设置。

[0148] 在616,可为车辆系统100的行程修改车辆系统特性,以便防止或降低车辆系统100遇到减额事件的可能性。例如,在车辆系统100中使用的(多个)推进生成车辆106的类型可被更改成能更好地提供命令的功率输出而无减额的不同类型。在另一示例中,可更改车辆系统100中提供功率输出的推进生成车辆106的数量,诸如添加一个或多个另外的推进生成车辆106,或者激活车辆系统100中存在但不活动(例如,不提供功率输出)的推进生成车辆106。

[0149] 在618,在行程期间控制车辆系统100的移动以降低车辆系统100遇到预测的一个或多个减额事件的可能性。例如,通过重新分布要由车辆系统100的不同推进生成车辆106提供的指定的功率输出,可控制移动,以防止或降低遇到(多个)减额事件的可能性。因此,在车辆系统100行驶通过预测车辆系统100在其中遇到减额事件的地理区域406时,不是单个车辆产生4500kW和在车辆系统100中的第二车辆106产生3000kW时可预测地减额,而是可重新分布指定的功率输出,使得第一车辆106产生4000kW并且第二车辆106产生3500kW。因此,总功率输出是相同的,并且第一车辆106更不可能减额。在另一示例中,通过控制推进生成车辆106中的一个或多个以相对于在未考虑到减额的风险的情况下将提供的输出而提供降低的功率输出,可控制移动以降低遇到(多个)减额事件的可能性。可选的是,降低的功率输出可基于减额事件的历史数据。例如,历史数据可包含命令的功率输出以及由沿相同的地理区域并且在年度的与车辆系统100的行程相同的时间期间遇到减额事件的推进生成车辆提供的实际功率输出。使用此信息,可控制通过此地理区域的车辆系统100的移动,使得推进生成车辆106被命令成提供例如不超过来自历史数据的实际功率输出的功率输出。通过防止车辆系统100的推进生成车辆106超过在减额事件期间车辆能生成的实际输出,推进生成车辆106可更不可能减额。

[0150] 在一实施例中,通过将以控制信号的形式指令传递到车辆控制器1102或直接传递到车辆106的推进系统1112,控制车辆系统100的移动。例如,能量管理系统1108的一个或多个处理器1126可向推进系统1112或车辆控制器1102输送包含指定的操作设置(例如,油门和/或制动设置)的控制信号。控制信号可由车辆控制器1102和/或推进系统1112自动实现,以控制车辆系统100的移动。在另一实施例中,指令被包含在行程计划内,并且行程计划被传递到车辆控制器1102以在行程期间控制车辆系统100的移动。例如,能量管理系统1108的一个或多个处理器1126可向车辆控制器1102输送生成或选择的行程计划,并且车辆控制器1102可通过向推进系统1112传送基于行程计划的控制信号,在行程期间实现行程计划。

[0151] 返回612,如果确定车辆系统100被预测在行程期间不会遇到减额事件,则流程继续到620,并且可选地为车辆系统100的行程提供行程计划。可生成或从在存储器中存储的预存在的行程计划中选择行程计划。在622,能够在不考虑遇到减额事件的情况下在行程期间控制车辆系统100的移动。例如,可基于目标(例如,满足到达时间,降低燃料消耗和降低总行程时间等)、内部车辆限制(例如,加速限制、功率限制等)和外部约束(例如,速度限制)来控制移动,但不基于降低遇到减额事件的可能性和因此降低遇到的减额事件的数量来控制移动。

[0152] 在一个实施例中,在车辆系统100开始行程之前执行方法600的步骤602、604、606、608、612、614、616和620。例如,使用预测减额模型来预测车辆系统100是否将沿行程遇到减额事件,并且基于在行程前的预测来生成或选择行程计划。基于实时反馈,在行程期间可修订或更新行程计划。在一备选实施例中,在车辆系统100已开始行程期间沿路线102移动后,但在车辆系统100行驶通过指定的地理区域前,可执行方法600的至少一些步骤602、604、606、608、612、614、616和620。例如,在车辆系统100行驶通过第一地理区域406A时,能量管理系统1108的一个或多个处理器1126可为沿路线102的即将到来的地理区域406B-E执行步骤602、604、606、608、612、614、616和620中的一个或多个。

[0153] 在一个实施例中,在车辆106上车载的能量管理系统1108的一个或多个处理器1126执行整个方法600。例如,一个或多个处理器1126获得减额事件的历史数据,并且基于历史数据来生成预测减额模型。在一备选实施例中,预测减额模型基于历史数据在以前被生成,并且不是由能量管理系统1108的一个或多个处理器1126生成。例如,一个或多个处理器1126接入和利用预测减额模型,但不执行在604和606的步骤以生成模型或获得用于创建模型的历史数据。

[0154] 在另一备选实施例中,车辆控制器1102的一个或多个处理器1104执行至少部分的方法600。例如,能量管理系统1108的一个或多个处理器1126可仅在614和620提供行程计划,并且车辆控制器1102的一个或多个处理器1104可执行方法606的其它步骤(可能除步骤604和606之外)。在再另一备选实施例中,方法600可至少部分地在系统100外诸如由在调度设施204处的一个或多个处理器1132非车载执行。例如,一个或多个处理器1132可执行整个方法600,并且可在618和622通过经由通信装置1130向车辆106无线传递诸如行程计划或控制信号的指令,在行程期间控制车辆系统100的移动。接收到的指令可由在车辆106上车载的车辆控制器1102实现。在这样一备选实施例中,车辆106可选地可不具有车载能量管理系统1108,或至少不使用能量管理系统1108来执行方法600。

[0155] 本文中描述的系统和方法的一个或多个技术效应包含在车辆行程期间降低减额

事件的发生。避免减额事件与在行程期间遇到减额事件的车辆系统相比具有几个优点,包含对车辆系统的更佳控制和处理、计划车辆系统的移动的改进能力和增大的组件操作寿命期。例如,减额事件可对车辆系统的各种组件应用某些应力或应变,使得避免减额事件可增大组件的操作寿命和降低维护和修复成本。此外,避免减额事件可改进燃料效率,因为通过向引擎供应引擎不能用于提供功率的燃料,未浪费燃料。

[0156] 在一实施例中,系统包含配置成获得在地理上和时间上对应于车辆系统的预定行驶的环境数据的一个或多个处理器。一个或多个处理器进一步配置成基于获得的环境数据,确定用于在行程期间行驶的车辆系统的功率输出能力范围。一个或多个处理器进一步配置成传递指令到车辆系统的推进系统或车辆系统的车辆控制器中的至少一个,以便在行程期间控制车辆系统的移动,使得在车辆系统行驶时车辆系统产生在功率输出能力范围内的功率输出。环境数据包含车辆系统在行程期间将行驶通过的地理区域中的温度、压力或空气组分中的一项或多项的历史值。

[0157] 可选的是,一个或多个处理器配置成在车辆系统开始沿用于行程的路线移动前,确定用于行驶通过地理区域的车辆系统的功率输出能力范围。

[0158] 可选的是,一个或多个处理器配置成在车辆系统已开始沿用于行程的路线移动后,并且在车辆系统行驶通过地理区域前,确定用于行驶通过地理区域的车辆系统的功率输出能力范围。

[0159] 可选的是,一个或多个处理器在车辆系统上车载部署。

[0160] 可选的是,一个或多个处理器在车辆系统外非车载部署。一个或多个处理器配置成通过经由通信装置无线传递行程计划或控制信号中的一个或多个,传递指令以在行程期间控制车辆系统的移动。

[0161] 可选的是,一个或多个处理器进一步配置成基于确定的功率输出能力范围,生成或选择用于车辆系统的行程计划。行程计划指定用于车辆系统的操作设置以在行程期间控制通过地理区域的车辆系统的移动。

[0162] 可选的是,功率输出能力范围包含至少第一功率输出上限和第二功率输出上限。一个或多个处理器配置成使用第一功率输出上限或第二功率输出上限中的至少一个作为约束,生成行程计划。

[0163] 可选的是,一个或多个处理器配置成使用在存储器中存储的引擎性能图,确定功率输出能力范围。引擎性能图基于在环境数据中温度和压力的对应历史值和表示在以前行程期间相同车辆系统或类似车辆系统的监视引擎性能的实地经验数据,提供用于车辆系统的引擎的至少一个功率输出上限。

[0164] 可选的是,环境数据包含在预定车辆系统行驶通过地理区域的该年度的某个时间期间用于预定车辆系统行驶通过的地理区域的平均温度范围和平均压力范围。根据在平均温度范围内的外界温度和在平均压力范围内的外界压力的引擎的性能,确定功率输出能力范围。

[0165] 可选的是,环境数据包含在该年度的某个时间期间用于在行程期间预定车辆系统行驶通过的多个地理区域的平均温度范围和平均压力范围。一个或多个处理器配置成确定在行程期间用于车辆系统的多个功率输出能力范围。每个功率输出能力范围对应于地理区域之一。

[0166] 可选的是,从非车载数据库获得环境数据。

[0167] 在一实施例中,系统包含配置成使用预测减额模型,预测在行程期间预定沿路线行驶的第一车辆系统是否将在该行程期间在指定的地理区域遇到减额事件的一个或多个处理器。预测减额模型基于由多个车辆系统遇到的减额事件的历史数据被生成。历史数据包含减额事件的地理位置、遇到减额事件的年度的时间和遇到减额事件的车辆系统的车辆特性。一个或多个处理器进一步配置基于预测传递指令以控制在该行程期间第一车辆系统的移动,使得第一车辆系统在该行程期间在指定的地理区域处不会遇到减额事件。

[0168] 可选的是,遇到减额事件的车辆系统的车辆特性包含在车辆系统中推进生成车辆的类型、推进生成车辆中引擎的额定功率输出能力、车辆系统中推进生成车辆的数量、车辆系统的总重量和车辆系统的车辆组成中的一项或多项。

[0169] 可选的是,一个或多个处理器配置成获得减额事件的历史数据,并且基于减额事件的历史数据,生成预测减额模型。

[0170] 可选的是,一个或多个处理器从诊断数据库获得减额事件的历史数据。

[0171] 可选的是,一个或多个处理器配置成通过使用预测减额模型来比较行程的年度的某个时间和第一车辆系统的车辆特性与在指定的地理区域处遇到减额事件的年度的时间和在指定的地理区域处遇到减额事件的车辆系统的车辆特性,预测第一车辆系统是否将在该行程期间在指定的地理区域遇到减额事件。

[0172] 可选的是,一个或多个处理器配置成使用预测减额模型,预测在第一车辆系统将在行程期间行驶通过的多个地理区域中的任何地理区域处第一车辆系统是否将遇到减额事件。

[0173] 可选的是,响应于预测第一车辆系统将在行程期间在指定的地理区域处遇到减额事件,一个或多个处理器配置成传递指令以执行以下中的一个或多个:更改第一车辆系统中推进生成车辆的类型,在第一车辆系统行驶通过指定的地理区域时更改第一车辆系统中提供功率输出的推进生成车辆的数量,以及在第一车辆系统行驶通过指定的地理区域时重新分布由第一车辆系统的推进生成车辆提供的指定的功率输出,以便降低在行程期间在指定的地理区域处第一车辆系统遇到减额事件的可能性。

[0174] 可选的是,用于生成预测减额模型的减额事件的历史数据包含在车辆系统遇到减额事件时由车辆系统提供的功率输出。响应于预测第一车辆系统将在行程期间在指定的地理区域处遇到减额事件,一个或多个处理器配置成传递用于第一车辆系统的指令,以便在车辆系统行驶通过指定的地理区域时提供降低的功率输出。降低的功率输出小于由遇到减额事件的车辆系统提供的功率输出。

[0175] 可选的是,一个或多个处理器进一步配置成基于第一车辆系统是否将在行程期间在指定的地理区域处遇到减额事件的预测,生成或选择用于车辆系统的行程计划。行程计划指定用于车辆系统的操作设置以在行程期间控制通过指定的地理区域的车辆系统的移动。

[0176] 可选的是,一个或多个处理器配置成在第一车辆系统在行程期间开始沿路线移动前或者在第一车辆系统在行程期间已开始沿路线移动后但在第一车辆系统行驶通过指定的地理区域前的一项或多项,预测第一车辆系统是否将在行程期间在指定的地理区域处遇到减额事件。

[0177] 在一实施例中,系统包含配置成获得在地理上和时间内对应于车辆系统的预定行程的环境数据的一个或多个处理器。环境数据表示车辆系统在该行程期间将行驶通过的地理区域中的温度、压力或空气组分中的一项或多项的历史值和预定车辆系统在该行程上行驶通过地理区域的年度的时间。一个或多个处理器配置成基于环境数据,确定用于在该行程期间的车辆系统的功率输出能力范围。每个功率输出能力范围对应于车辆系统将行驶通过的地理区域中的不同的一个不同地理区域。一个或多个处理器配置成传递指令以控制在该行程期间车辆系统的移动,使得当在该行程期间车辆系统行驶通过不同地理区域时,车辆系统产生在与对应地理区域关联的功率输出能力范围内的功率输出。

[0178] 可选的是,一个或多个处理器进一步配置成基于确定的功率输出能力范围,生成或选择用于车辆系统的行程计划。行程计划指定用于车辆系统的操作设置以在行程期间控制通过地理区域的车辆系统的移动。

[0179] 可选的是,每个功率输出能力范围包含至少第一功率输出上限和第二功率输出上限。一个或多个处理器配置成使用第一功率输出上限或第二功率输出上限中的至少一个作为约束,生成行程计划。

[0180] 可选的是,一个或多个处理器配置成使用在存储器中存储的引擎性能图,确定功率输出能力范围。引擎性能图基于在环境数据中温度和压力的对应历史值和表示在以前行程期间相同车辆系统或类似车辆系统的监视引擎性能的实地经验数据,提供用于车辆系统的引擎的至少一个功率输出上限。

[0181] 可选的是,环境数据包含在预定车辆系统行驶通过地理区域的该年度的某个时间期间用于预定车辆系统行驶通过的地理区域的平均温度范围和平均压力范围。根据在平均温度范围内的外界温度和在平均压力范围内的外界压力的引擎的性能,确定功率输出能力范围。

[0182] 要理解的是,上面的描述旨在是说明性的而不是限制性的。例如,上述实施例(和/或其方面)可被相互组合使用。另外,在不脱离其范围的情况下,可进行许多修改以使特定情况或材料适应本发明主题的教导。尽管本文中描述的材料范围和类型旨在定义本发明主题的参数,但它们无意于限制,并且是示例实施例。在查看上面的描述后,本领域技术人员将明白许多其它实施例。因此,应参照所附权利要求连同此类权利要求被授权的等同物的完全范围来确定本发明主题的范围。在所附权利要求中,用语“包含”和“在其中”被用作相应用语“包括”和“其中”的易懂英语等同物。另外,在下述权利要求中,用语“第一”、“第二”和“第三”等只被用作标签,并且无意在其对象上强加数字要求。此外,除非且直至此类权利要求限制明确使用词语“用于...的部件”且之后是缺乏其它结构的功能的声明,否则,以下权利要求的限制不以部件加功能的格式编写。

[0183] 此书面描述使用示例来公开本发明主题的若干实施例,并且也允许本领域技术人员实践本发明主题的实施例,包含制作和使用任何装置或系统并执行任何并入的方法。本发明主题的可取得专利的范围由权利要求定义,并且可包含本领域技术人员想到的其它示例。如果此类其它示例具有并非与权利要求的书面语言不同的结构元素,或者如果它们包含具有与权利要求的书面语言非实质不同的等效结构元素,则它们旨在将在权利要求的范围内。

[0184] 在结合附图阅读时,将更好地理解本发明主题的某些实施例的以上描述。就图图

示各种实施例的功能块的程度而言,功能块不一定指示在硬件电路系统之间的分割。因此,例如,一个或多个功能块(例如,处理器或存储器)可实现成硬件的单件(例如,通用信号处理器、微处理器、随机存取存储器、硬盘及诸如此类)。类似地,程序可以是独立程序,可以作为子程序在操作系统中并入,可以是安装的软件包中的功能及诸如此类。各种实施例不限于图中示出的布置和工具。

[0185] 在本文使用时,以单数形式表述或前面带有字词“一”或“一个”的元素或步骤应被理解为不排除多个所述元素或步骤,除非明确陈述此类排除。此外,对本发明主题的“一个实施例”的引用无意于被解释为排除也并入所述特性的另外实施例的存在。另外,除非有明确相反的陈述,否则,“包括”、“包含”或“具有”含特定属性的元素或多个元素的实施例可包含不具有该属性的另外此类元素。

[0186] 因为可在上述系统和方法中进行某些更改而不脱离本文中涉及的本发明主题的精神和范围,因此,要将上面描述或附图中示出的所有主题仅理解为图示了本文中本发明概念的示例,并且不应被视为限制本发明主题。

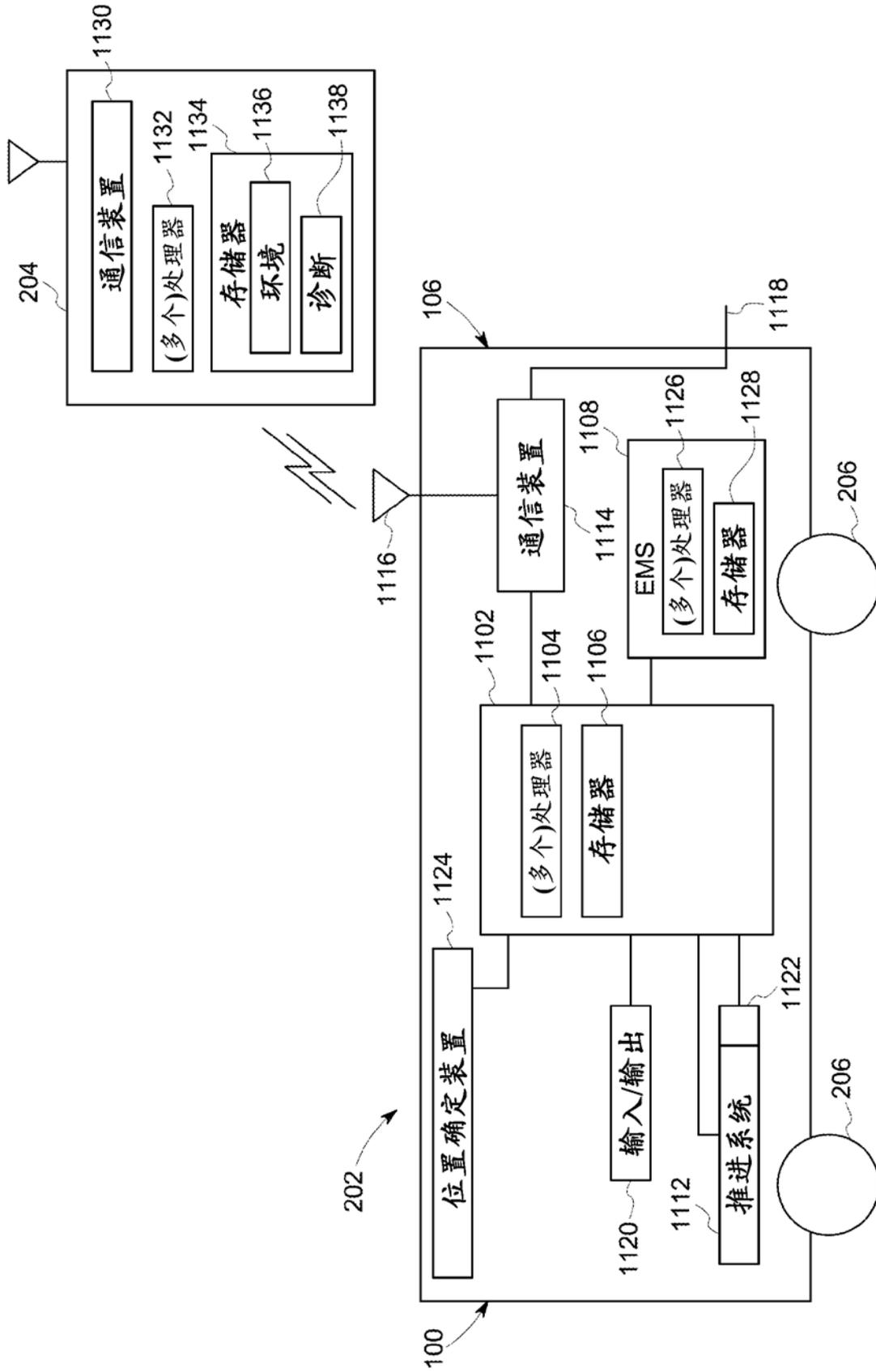


图 1

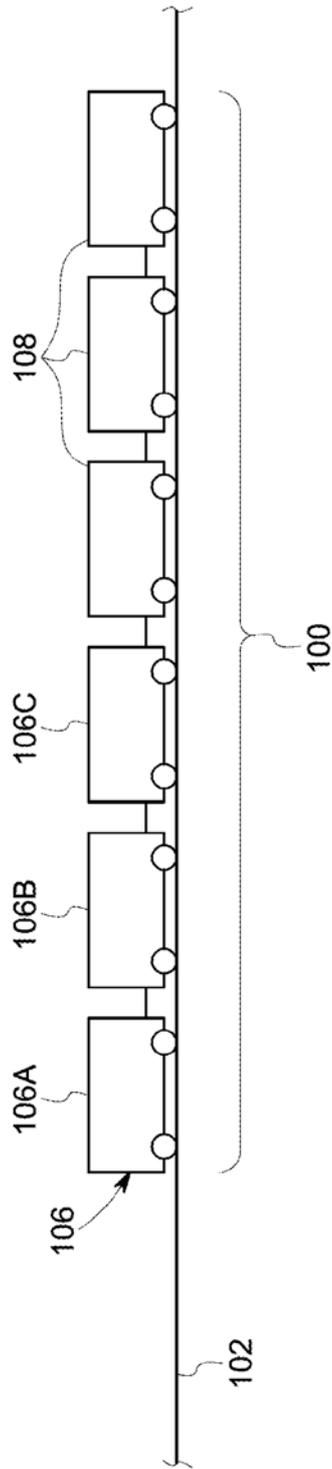


图 2

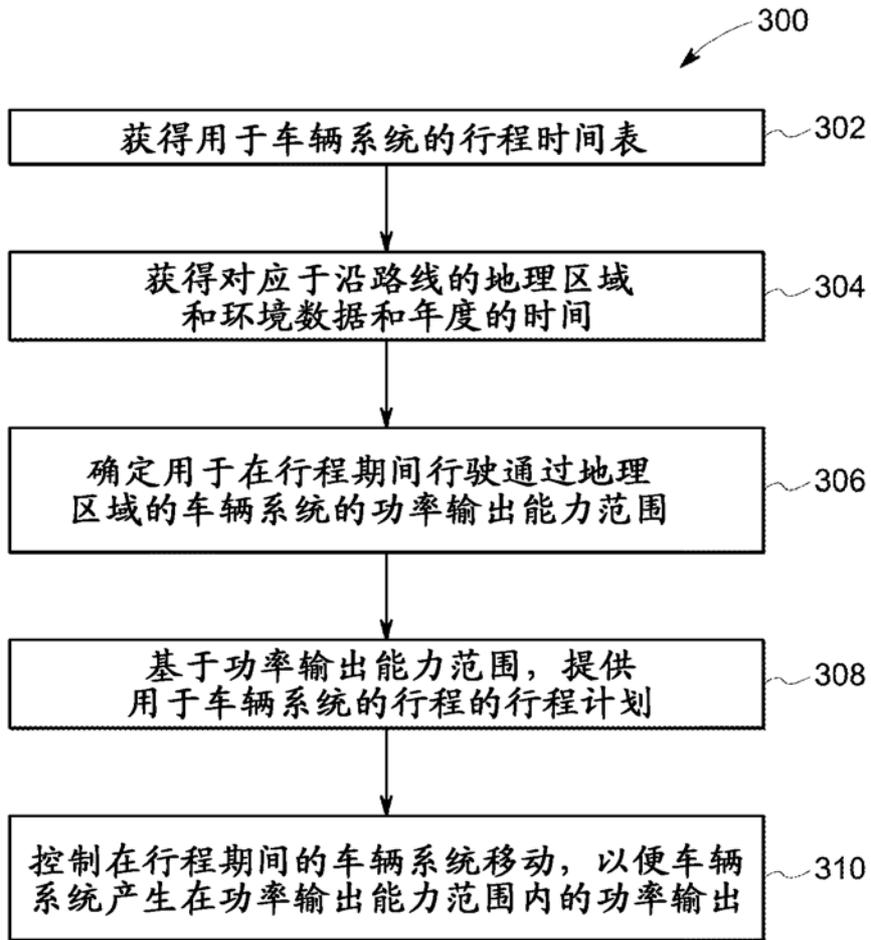


图 3

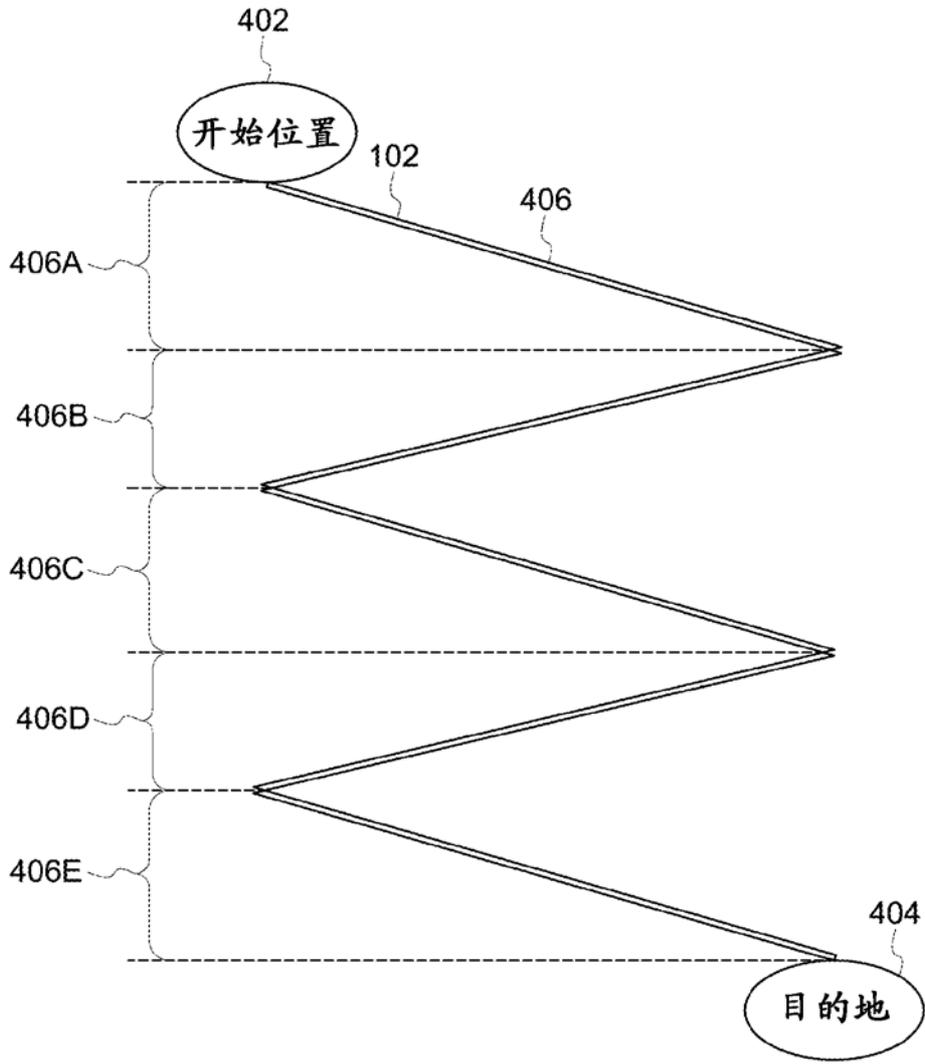


图 4

		气压		
		X	Y	Z
温度	A	(1)	(2)	(3)
	B	(4)	(5)	(6)
	C	(7)	(8)	(9)

Figure 5 is a table with columns for '气压' (Pressure) and '温度' (Temperature). The table is labeled 502, 504, 506, and 508.

图 5

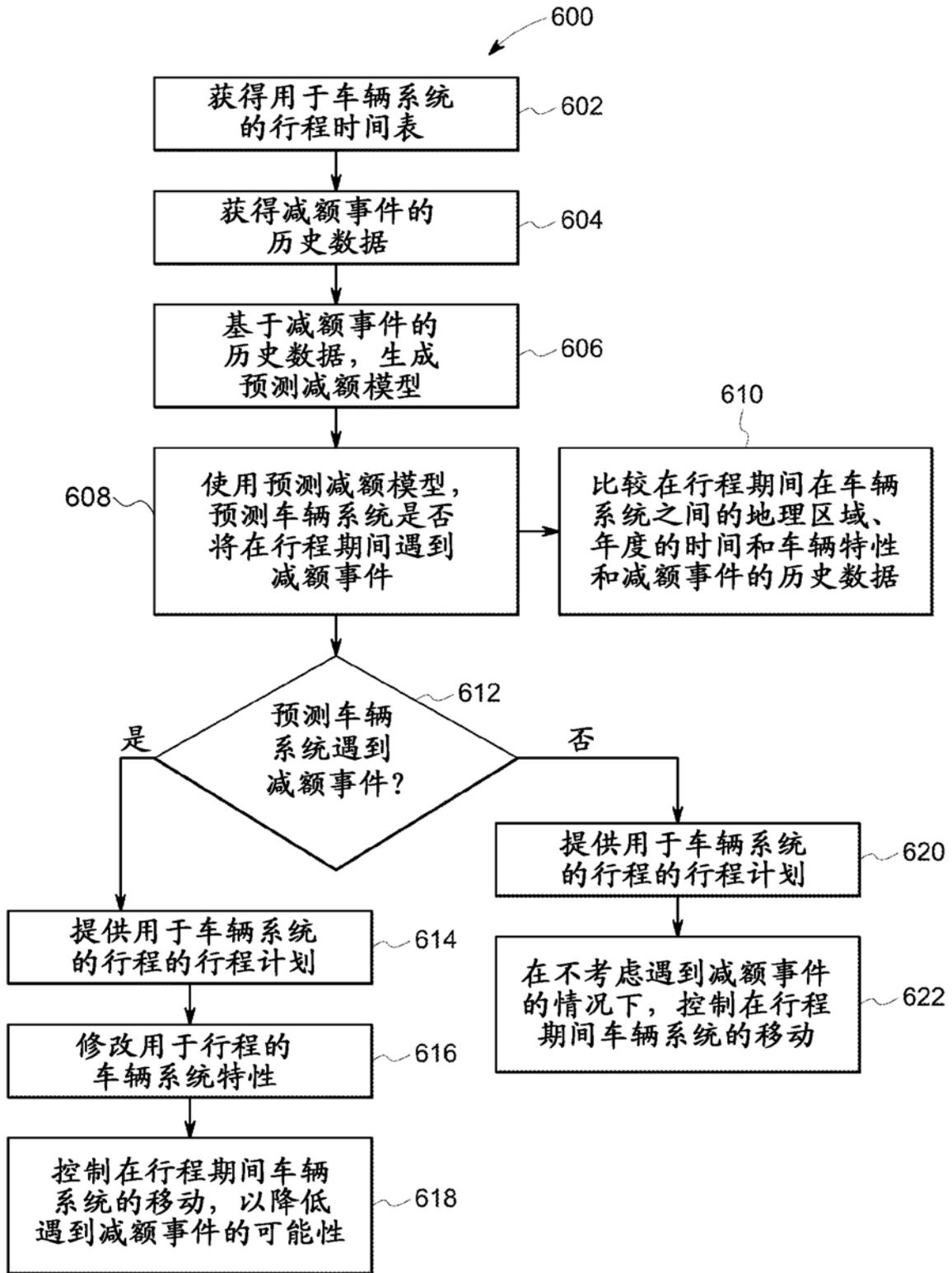


图 6

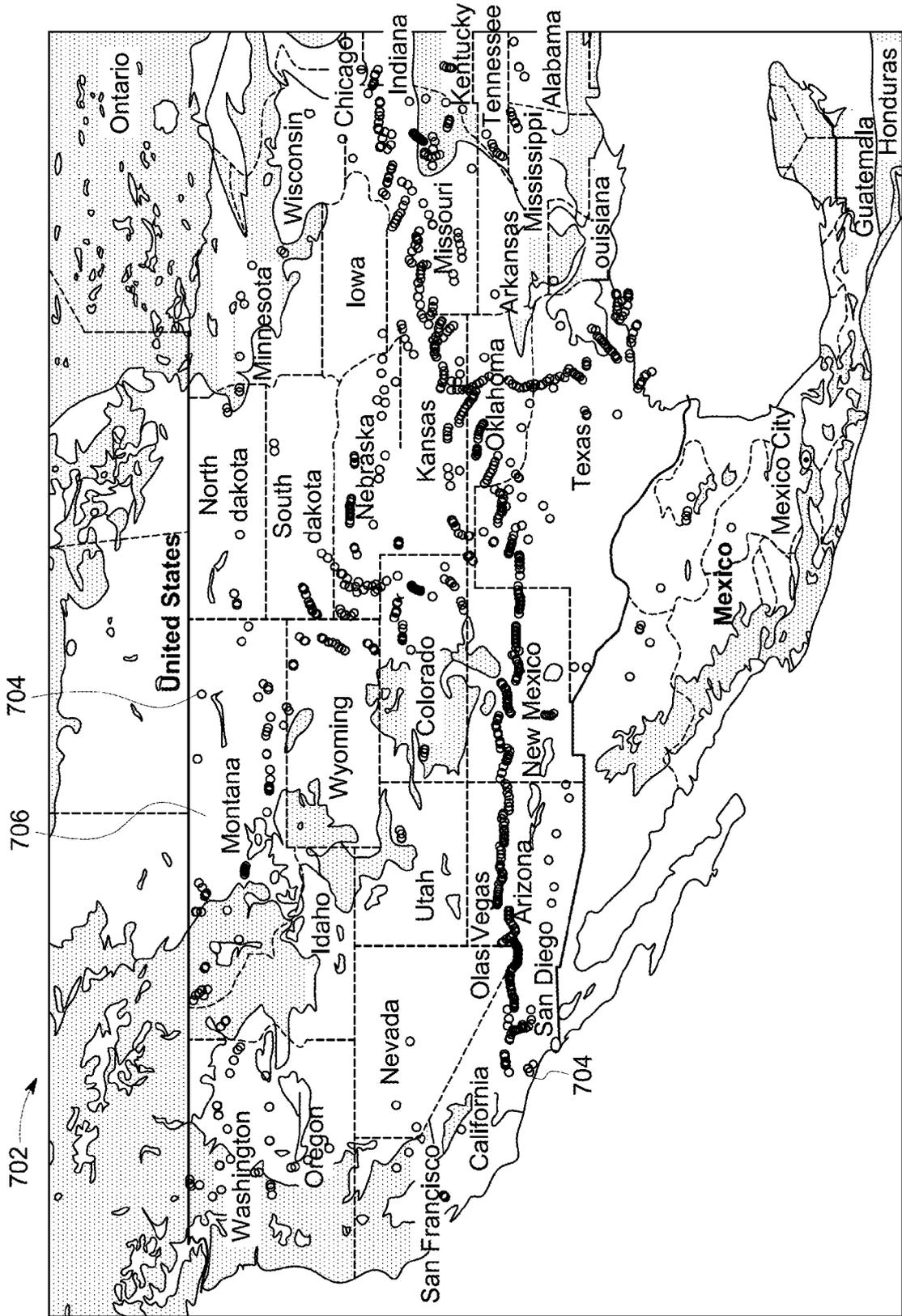


图 7