



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105377659 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 02

(21) 申请号 201480039368. 7

代理人 杜诚 陈炜

(22) 申请日 2014. 07. 03

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

B60W 30/188(2006. 01)

1312211. 4 2013. 07. 08 GB

F02D 13/02(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

F01N 3/20(2006. 01)

2016. 01. 08

F02D 41/00(2006. 01)

B60W 50/00(2006. 01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2014/064181 2014. 07. 03

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/003993 EN 2015. 01. 15

(71) 申请人 捷豹路虎有限公司

地址 英国沃里克郡

(72) 发明人 内尔·贝万 罗宾·莫姆

安德鲁·利利 西蒙·贾维斯

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

11227

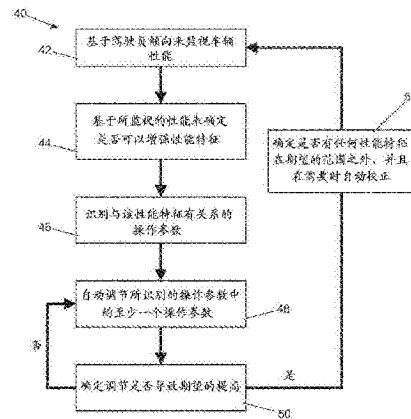
权利要求书3页 说明书11页 附图5页

(54) 发明名称

用于优化性能的自适应动力总成控制

(57) 摘要

本发明涉及一种用于实现一个或多个车辆特征的增强或优化的性能的自适应动力总成控制。通过监视车辆性能，可以对各车辆操作参数进行动态调整以增强诸如燃料经济性的车辆性能特征。一种控制车辆动力总成的方法 (40) 包括监视车辆性能 (42) 并且确定多个车辆性能特征中的至少一个车辆性能特征是否能够被增强 (44)。识别与动力总成关联并且与至少一个性能特征有关系的多个操作参数 (46)。自动对所识别的操作参数中的至少一个操作参数进行调节，从而增强至少一个性能特征的至少一个方面 (48)。性能特征可以包括燃料经济性或尿素消耗。



1. 一种控制车辆动力总成的方法,包括步骤:
监视车辆性能;
确定多个车辆性能特征中的至少一个车辆性能特征是否能够被增强;
识别与所述动力总成关联并且与所述至少一个性能特征有关系的多个操作参数;以及
自动调节所识别的操作参数中的至少一个操作参数,从而增强所述至少一个性能特征的至少一个方面。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,包括:
确定每个所识别的操作参数对所述性能特征具有的影响;以及
使所识别的操作参数中具有第一影响的操作参数的调节优先于具有较低的第二影响的另一所识别的操作参数。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,包括:
至少自动调节具有最高影响的所述操作参数。

4. 根据权利要求 3 所述的方法,包括:
确定对具有最高影响的所述操作参数的第一调节是否导致将所述性能特征增强期望量;以及

如果对所述性能特征的所述增强不同于所述期望量,则自动对具有最高影响的所述操作参数进行第二调节,或者

如果对所述性能特征的所述增强不同于所述期望量,则自动调节所识别的操作参数中基于所述优先而选择的至少一个其他操作参数。

5. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述自动调节包括:
实现对所述操作参数中的至少一个操作参数的调节;以及
确定所述调节是否引起对所述性能特征的期望增强。

6. 根据权利要求 5 所述的方法,包括:
如果最近的调节未引起对所述性能特征的所述期望增强,则重复实现对所述操作参数中的至少一个操作参数的另一不同的调节。

7. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,
所述关系包括对应于所述操作参数如何影响所述性能特征的数学模型;以及
所述自动调节所识别的操作参数中的至少一个操作参数包括:改变所述数学模型中所述操作参数中的所述至少一个操作参数的值,直到所述数学模型的性能特征值对应于所述性能特征的期望增强。

8. 根据权利要求 1 所述的方法,包括:
确定自动调节所识别的操作参数中的所述至少一个操作参数是否引起所述性能特征中的至少一个性能特征处于期望的性能范围之外;以及

以下操作中的至少一个:
进一步调节所述操作参数中的至少一个操作参数以使所述性能特征中的所述至少一个性能特征回到所述期望的性能范围中;或者

调节所述操作参数中的另一操作参数以使所述性能特征中的所述至少一个性能特征回到所述期望的性能范围中。

9. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述性能特征包括燃料经济性。

10. 一种系统,包括控制器,所述控制器被配置成:
监视车辆性能;
确定多个车辆性能特征中的至少一个车辆性能特征是否能够被增强;
识别与动力总成关联并且与所述至少一个性能特征有关系的多个操作参数;以及
自动调节所识别的操作参数中的至少一个操作参数,从而增强所述至少一个性能特征的至少一个方面。

11. 根据权利要求 11 所述的系统,其中,所述控制器被配置成:
确定每个所识别的操作参数对所述性能特征具有的影响;以及
使所识别的操作参数中具有第一影响的操作参数的调节优先于具有较低的第二影响的另一所识别的操作参数。

12. 根据权利要求 11 所述的系统,其中,所述控制器被配置成:
至少自动调节具有最高影响的所述操作参数。

13. 根据权利要求 12 所述的系统,其中,所述控制器被配置成:
确定对具有最高影响的所述操作参数的第一调节是否导致将所述性能特征增强期望量;以及

如果对所述性能特征的所述增强不同于所述期望量,则自动对具有最高影响的所述操作参数进行第二调节,或者

如果对所述性能特征的所述增强不同于所述期望量,则自动调节所识别的操作参数中基于所述优先而选择的至少一个其他操作参数。

14. 根据权利要求 10 所述的系统,其中,所述控制器被配置成通过以下操作来自动调节所识别的操作参数中的所述至少一个操作参数:

实现对所述操作参数中的至少一个操作参数的调节;以及
确定所述调节是否引起对所述性能特征的所述期望增强。

15. 根据权利要求 14 所述的系统,其中,所述控制器被配置成:
重复实现对所述操作参数中的至少一个操作参数的另一不同的调节,直到所述调节引起对所述性能特征的所述期望增强。

16. 根据权利要求 10 所述的系统,其中,
所述关系包括对应于所述操作参数如何影响所述性能特征的数学模型;以及
所述控制器被配置成通过以下操作来自动调节所识别的操作参数中的至少一个操作参数:改变所述数学模型中所述操作参数中的所述至少一个操作参数的值,直到所述数学模型的性能特征值对应于所述性能特征的期望增强。

17. 根据权利要求 10 所述的系统,其中,所述控制器被配置成:
确定自动调节所识别的操作参数中的所述至少一个操作参数是否引起所述性能特征中的至少一个性能特征处于期望的性能范围之外;以及

以下步骤中的至少一个:

进一步调节所述操作参数中的至少一个操作参数以使所述性能特征中的所述至少一个性能特征回到所述期望的性能范围中;或者

调节所述操作参数中的另一操作参数以使所述性能特征中的所述至少一个性能特征回到所述期望的性能范围中。

18. 根据权利要求 10 所述的系统,其中,所述性能特征包括燃料经济性。
19. 根据权利要求 10 所述的系统,其中,所述性能特征包括尿素消耗。
20. 一种车辆,包括根据权利要求 10 所述的系统。

用于优化性能的自适应动力总成控制

技术领域

[0001] 本说明书的主题内容总体上涉及车辆动力总成控制。更具体但非排他地,本说明书的主题内容涉及自适应地控制车辆动力总成的一个或更多个操作参数。本说明书的主题内容的多个方面涉及方法、系统和车辆。

背景技术

[0002] 现代车辆包括各种控制系统。典型的系统在工厂里被配置成使得各种操作参数被设置成期望值,所述期望值被预期导致根据所选择的设计的车辆性能。例如,一些操作参数对燃料经济性具有影响并且这些操作参数根据导致所选择的燃料经济性的设计来设置。其他参数被设置成将车辆排放控制在由监管部门设置的限制内。存在设计车辆系统以解决车辆的各种输出或性能特征的已知方式。

发明内容

[0003] 根据本发明的一种实施方式的自适应动力总成控制允许实现一个或更多个车辆特征的增强或优化的性能。例如,通过监视车辆性能,可以对各车辆操作参数进行动态调节以增强诸如燃料经济性的车辆性能特征。

[0004] 根据一种实施方式,一种控制车辆动力总成的方法包括监视车辆性能并且确定多个车辆性能特征中的至少一个车辆性能特征是否能够被增强。识别与动力总成关联并且与至少一个性能特征有关系的多个操作参数。自动调节所识别的操作参数中的至少一个操作参数,从而增强至少一个性能特征的至少一个方面。

[0005] 包括前一段落中的方法的一个或更多个特征的实施方式包括确定每个所识别的操作参数对性能特征具有的影响以及使所识别的操作参数中具有第一影响的操作参数的调节优先于具有较低的第二影响的另一所识别的操作参数。

[0006] 包括前述段落中的任意段落中的方法的一个或更多个特征的实施方式包括至少自动调节具有最高影响的操作参数。

[0007] 包括前述段落中的任意段落中的方法的一个或更多个特征的实施方式包括确定对具有最高影响的操作参数的第一调节是否导致将性能特征增强期望量。如果对性能特征的增强不同于期望量,则实施例包括自动对具有最高影响的操作参数进行第二调节,或者自动调节所识别的操作参数中基于优先而选择的至少一个其他操作参数。

[0008] 在包括前述段落中的任意段落中的方法的一个或更多个特征的实施方式中,所述自动调节包括:实现对操作参数中的至少一个操作参数的调节;以及确定调节是否引起对性能特征的期望增强。

[0009] 包括前述段落中的任意段落中的方法的一个或更多个特征的实施方式包括:如果最近的调节未引起对性能特征的期望增强,则重复实现对操作参数中的至少一个操作参数的另一不同的调节。

[0010] 在包括前述段落中的任意段落中的方法的一个或更多个特征的实施方式中,关系

包括对应于操作参数如何影响性能特征的数学模型 ;以及自动调节所识别的操作参数中的至少一个操作参数包括改变数学模型中操作参数中的至少一个操作参数的值,直到数学模型的性能特征值对应于性能特征的期望增强。

[0011] 包括前述段落中的任意段落中的方法的一个或多个特征的实施方式包括确定自动调节所识别的操作参数中的至少一个操作参数是否引起性能特征中的至少一个性能特征处于期望的性能范围之外 ;以及以下操作中的至少一个 : (i) 进一步调节操作参数中的至少一个操作参数以使性能特征中的至少一个性能特征回到期望的性能范围中 ;或者 (ii) 调节操作参数中的另一操作参数以使性能特征中的至少一个性能特征回到期望的性能范围中。

[0012] 在包括前述段落中的任意段落中的方法的一个或多个特征的实施方式中,性能特征包括燃料经济性。

[0013] 根据一种实施方式,一种系统包括控制器,该控制器被配置成 : (i) 监视车辆性能 ; (ii) 确定多个车辆性能特征中的至少一个性能特征是否能够被增强 ; (iii) 识别与动力系关联且与至少一个性能特征有关系的多个操作参数 ;以及 (iv) 自动调节所识别的操作参数中的至少一个操作参数,从而增强至少一个性能特征的至少一个方面。

[0014] 在包括前一段落中系统的一个或多个特征的实施方式中,控制器被配置成确定每个所识别的操作参数对性能特征具有的影响 ;以及使所识别的操作参数中具有第一影响的操作参数的调节优先于具有较低的第二影响的另一所识别的操作参数。

[0015] 在包括前述段落中的任意段落中的系统的一个或多个特征的实施方式中,控制器被配置成至少自动调节具有最高影响的操作参数。

[0016] 在包括前述段落中的任意段落中的系统的一个或多个特征的实施方式中,控制器被配置成确定对具有最高影响的操作参数的第一调节是否导致将性能特征增强期望量。如果对性能特征的增强不同于期望量,则控制器被配置成自动对具有最高影响的操作参数进行第二调节,或者自动调节所识别的操作参数中基于优先而选择的至少一个其他操作参数。

[0017] 在包括前述段落中的任意段落中的系统的一个或多个特征的实施方式中,控制器被配置成通过以下操作来自动调节所识别的操作参数中的至少一个操作参数 : 实现对操作参数中的至少一个操作参数的调节 ;以及确定调节是否引起对性能特征的期望的增强。

[0018] 在包括前述段落中的任意段落中的系统的一个或多个特征的实施方式中,控制器被配置成重复实现对操作参数中的至少一个操作参数的另一不同的调节,直到所述调节引起性能特征的期望的增强。

[0019] 在包括前述段落中的任意段落中的系统的一个或多个特征的实施方式中,关系包括对应于操作参数如何影响性能特征的数学模型 ;以及控制器被配置成通过以下操作来自动调节所识别的操作参数中的至少一个操作参数 : 改变数学模型中操作参数中的至少一个操作参数的值,直到数学模型的性能特征值对应于性能特征的期望的增强。

[0020] 在包括前述段落中的任意段落中的系统的一个或多个特征的实施方式中,控制器被配置成 (i) 确定自动调节所识别的操作参数中的至少一个操作参数是否引起性能特征中的至少一个性能特征处于期望的性能范围之外 ;以及 (ii) 进一步调节操作参数中的至少一个操作参数以使性能特征中的至少一个性能特征回到期望的性能范围中,或者调节

操作参数中的另一操作参数以使性能特征中的至少一个性能特征回到期望的性能范围中。

[0021] 在包括前述段落中的任意段落中的系统的一个或多个特征的实施方式中,性能特征包括燃料经济性。

[0022] 在包括前述段落中的任意段落中的系统的一个或多个特征的实施方式中,性能特征包括尿素消耗。

[0023] 根据一种实施方式,一种车辆,包括前述段落中的任意段落中的系统的一个或多个特征。

[0024] 可以独立地或以任意组合的方式采用前述段落、权利要求或者以下描述和附图的实施方式、示例和备选方案,包括它们各方面或相应单独特征中的任一个。结合一个实施方式描述的特征适用于所有实施方式,除非这样的特征不兼容。

附图说明

[0025] 现在将参照附图仅通过示例的方式对本发明的一个或多个实施方式进行描述,该附图可以被简要描述如下。

[0026] 图 1 概略地示出根据本发明的实施方式所设计的包括用于自适应地控制车辆动力总成的系统的车辆的被选择部分。

[0027] 图 2 是概述示例自适应动力总成控制策略的流程图。

[0028] 图 3 以图表方式示出多个操作参数可能对车辆性能特征例如氮氧化物排放具有的相应影响。

[0029] 图 4 以图表方式示出选择用于调节的操作参数以增强性能特征的一个方面。

[0030] 图 5 以图表方式示出调节变速器换挡规律 (schedule) 操作参数以用于增强第一类型的车辆的性能特征的一个方面。

[0031] 图 6 以图表方式示出调节变速器换挡规律操作参数以用于增强第二类型的车辆的性能特征的一个方面。

[0032] 图 7 以图表方式示出调节多个操作参数以用于增强车辆的性能特征的一个方面。

具体实施方式

[0033] 图 1 示意性地示出了车辆 20 的被选择的部分。车辆的动力总成 22 包括各种部件,如发动机 24、变速器 26 和排气装置 28。发动机 24、变速器 26 和排气装置 28 中的每个包括至少一个致动器或功能部件,为了简化图示而未示出致动器和功能部件。这样的部件或致动器是已知的,并且本领域普通技术人员将理解这样的部件或致动器如何与车辆动力总成 22 相关联。

[0034] 意图使车辆以提供期望的性能水平且符合对车辆的各性能特征强制实行标准的条例或法规的方式来运行。例如,车辆提供预期的燃油经济性,该燃油经济性是可以至少部分地基于与车辆动力总成 22 相关联的各种操作参数的设置可控制的一个性能特征。一些性能特征可以被调节并且要求性能在特定范围内。例如,来自车辆的废气排放和在车辆运行过程中产生的噪声应当符合相关标准。动力总成 22 的各致动器和功能部件的当前操作状况和设置对性能特征是否在期望的或可接受的性能范围内产生影响。

[0035] 车辆 20 包括控制器 30,该控制器 30 被配置成自适应地控制动力总成 22 的操作,

以实现优化的性能。控制器 30 被配置成监视车辆操作,并且以可以增强车辆性能特征中的至少一个性能特征——如燃油经济性——的方式自适应地控制动力总成 22 的操作,同时将性能特征保持在期望的或可接受的性能范围内。在一些情况下,控制器基于驾驶员的倾向来监视车辆性能。控制器 30 获得允许控制器 30 确定动力总成 22 的各个致动器或功能部件的状态(例如,操作状况或功能和设置)的信息。控制器 30 使用这样的信息来自动调节影响与动力总成操作相关联的性能特征的至少一个操作参数。

[0036] 图 2 包括流程图 40,该流程图 40 概述了由控制器 30 执行的用于自适应控制动力总成 22 的示例方法以增强或优化性能特征。为了讨论的目的,考虑燃油经济性作为示例性能特征。在 42 处,控制器 30 基于驾驶员的倾向来监视车辆性能。假设车辆由作为车辆的主驾驶员的一个人拥有,则存在车辆操作的特定模式,例如,所述模式可以由控制器 30 使用可以从发动机控制模块或变速器控制模块得到的信息来确定。该驾驶员通常从停止开始加速的方式或者该驾驶员通常驾驶的典型速度是控制器在 42 处考虑的一部分的信息的示例类型。驾驶员的倾向可以对性能特征是否处于最优水平产生影响。

[0037] 在 44 处,控制器 30 基于所监视的性能来确定是否可以增强任何性能特征。例如,可能可以实现更好的燃油经济性。在 46 处,控制器 30 识别与燃料经济性有关系的同动力总成 22 相关联的操作参数。可以影响燃料经济性的一个示例操作参数为用于变速器 26 的档位切换的换挡正时(shift timing)。

[0038] 控制器 30 被配置成使用动力总成操作参数与性能特征之间的预定关系来识别作为用于调节以试图提供性能特征的增强的候选的操作参数。在一个示例中,预定关系基于数学模型或者由数学模型来表示,该数学模型对应于每个操作参数对每个性能特征具有的影响。在一个具体示例中,性能特征被视为响应面,并且使用已知的数学优化工具来表示操作参数对响应面的影响。例如,已知的数学优化工具和技术对于在所施加的约束内找到多维表面的最大值或最小值是有用的。在一些实施方式中,控制器 30 执行这样的优化以确定对一个或多个操作参数的调节,以影响所选择的性能特征的变化。

[0039] 在另一示例中,基于经验数据来确定性能特征与操作参数之间的关系。例如,控制器 30 的一些实施方式将配置有对应于各性能特征与各操作参数之间的关系的数据集。这些基于经验数据的关系为控制器提供用于决定对这些操作参数中的哪一个或多个操作参数进行调节以试图增强或优化性能特征的信息。

[0040] 表 1 包含将在一些实施方式中有用的示例性能特征和操作参数。表 1 为对于一些车辆的控制器可用的动力总成数据的类型的仅部分表示。

[0041]

	HP EGR	LP EGR	CHARGE TEMP	VARVALVE TIMING	UREA DOS/CON	RAIL PRESSURE	LP EGR THROTTLE
NO _x	X	X	X	X	X	E	E
FUEL ECON	X	X	X	X	E	X	E
SCR EFF					X		

[0042] 表 1

[0043] 在表 1 的第一列中列出了性能特征,如氮氧化物排放 (NO_x)、燃料经济性 (FUEL ECON)、以及选择性催化还原转换效率 (SCR EFF)。在第一行中列出了操作参数,如高压废气再循环 (HP EGR)、低压废气再循环 (LP EGR)、排放温度 (CHARGE TEMP)、可变气门正时 (VARVALVE TIMING)、尿素计量或消耗 (UREA DOS/CON)、燃料轨压 (RAIL PRESSURE)、以及低压废气再循环节气门 (LP EGR THROTTLE)。

[0044] 在该示例中,与性能特征有关系的每个操作参数包括位于该操作参数下方的相应行中的指示。例如,高压废气再循环操作参数与氮氧化物排放和燃料经济性有关系,但是与选择性催化还原转换效率没有关系。成本函数用于评估每个操作参数对每个性能特征具有的影响。在一些实施方式中,较高的成本表示较大的影响。在表 1 中,X 指示相对高的影响,而 E 指示相对低的影响。标有 X 的操作参数可以直接影响性能特征,因此单独对这样的操作参数的调节可以使性能特征显著变化。在表 1 中,标有 E 的操作参数被视为使能参数,但是只有在与对至少一个其他操作参数的调节相结合地调节该操作参数的情况下才会影响性能特征。

[0045] 在一些实施方式中,控制器 30 被配置成确定每个操作参数的影响水平并且基于该相对影响来排列调节的优先级。在一些示例中,在试图校正特定性能特征时首先调节具有最高影响的操作参数。

[0046] 在 48 处,控制器实现对所识别的操作参数中的至少一个操作参数如换挡正时的改变。变速器 26 的换挡正时(例如,在控制器取决于扭矩要求和发动机速度请求换挡启动的点的换挡映射)最初将根据由车辆制造商提供的设计配置文件来设置。在这个示例中,对于齿轮比之间的至少一次转换,控制器 30 将换挡正时从至少一个设计设定点变为不同的设定点,以试图实现更好的燃油经济性。例如,如果在 42 处控制器确定驾驶员倾向于积极地加速,则变速器的换挡点可以以减少这种加速期间的燃料消耗的量的方式进行改变。

[0047] 在进行了选定的调节之后,控制器 30 在 50 处确定性能特征如燃油经济性是否已改善。如果没有改善,则在 48 处进行进一步的调节。进一步的调节可以是对相同的操作参数进行的另一调节,或者可以是对另一操作参数进行的调节。在某些情况下,可能无法实现增强,并且在这个示例中,控制器 30 包括对在 50 处为否定确定的情况下在步骤 48 与 50 之间执行循环的次数的预定限制。如果达到该限制,则控制器 30 返回至 42 处的步骤。

[0048] 在一些示例中,控制器确定增强的期望量并且当在 50 处做决定时将任何增强与

该期望量进行比较。在其他示例中,与性能特征的当前值相比,任何增强被认为是有利的,足以在 50 处得到肯定确定。在一些情况下,在可以检测到任何增强之前,在 50 处确定需要一些时间来监视性能特征。在本示例中,控制器 30 被适当地编程以识别用于确定是否已实现有意义或有用的增强的适当的准则。

[0049] 如果在 50 处确定表明性能特征如燃油经济性已被改进,则在 52 处,控制器确定在 48 处对被调节的操作参数的调节是否对任何性能特征产生了负面影响。某些操作参数对多于一个的性能特征具有影响,因此有可能为了一个目的如提高燃油经济性而对一个操作参数进行的调节可能会使另一性能特征移到根据法规的可接受的范围之外。如果性能特征不再被接受,则控制器 30 采取校正动作,以将尽可能多的车辆性能特征尽可能地保持在规定的限制内。

[0050] 控制器执行 52 处的步骤的一种方式包括与在步骤 44 和 46 处使用的基本上相同的策略。不同之处在于,在该阶段中控制器试图校正在可接受的范围之外的性能特征,而不是试图改进已经接受的性能特征。在一个示例中,控制器 30 通过识别与动力总成的致动器或功能部件相关联并且与该性能特征有关系的多个操作参数来开始校正动作。控制器 30 自动实现对所识别的操作参数中的至少一个操作参数的改变,以使该性能特征更接近可接受的或期望的范围,同时继续实现通过执行步骤 44 至 50 而达到的增强。

[0051] 在一些示例中,对所识别的操作参数中的单个操作参数的单个调节会校正这种情况,并且可以基于对动力总成 22 的自适应调节来继续进行车辆操作。例如,稍微减少最近的操作参数调节将足以使异常的性能特征回到可接受的范围中。在其他情况下,所识别的操作参数中的多于一个的操作参数将被调节,以作为使异常的性能特征得以符合常规的最初尝试的部分。然而,存在需要对所选择的操作参数或参数的组合进行不止最初调节或单个调节来校正不满意的性能特征。在每次试图的调节之后,控制器 30 确定该调节是否已经校正了该问题。如果该调节已经校正了该问题,则图 2 的过程继续返回至 42 处示出的步骤,重复示例过程。

[0052] 在调节以后性能特征仍然不在可接受的水平的情况下,控制器 30 通过下述操作来试图进行另一调节:对已经被调节过的任何操作参数进行进一步的调节;对所识别的操作参数中的至少一个其他的操作参数进行调节;或者它们的组合。可以重复多次过程的这部分,直到获得满意的结果或者达到自动调节的预定限制(例如,计时器期满或者可能的调节的预定最大数)。

[0053] 在不能使用自适应动力总成控制策略来校正问题的情况下,可以撤销在 48 处进行的调节以确保车辆符合法规要求,符合法规要求优先于相对于经历刚刚达到增强的益处。在大多数情况下,与基于所监视的车辆性能来获得增强的性能特征的一些益处相比,最好是确保符合适用法规的车辆操作。

[0054] 提及了燃油经济性作为可以使用示例实施方式的自适应策略来改进的示例性能特征。利用示例动态自适应调节的另一种方式是控制尿素消耗。考虑具有柴油发动机和用于控制废气排放的尿素罐的车辆。可能存在罐中的尿素量变低的情况。控制器 30 可以基于提供低尿素水平指示的适当的传感器来检测尿素作为所监视的车辆性能的一部分。使用本说明书的自适应控制技术允许通过减少尿素消耗来延迟驾驶员需要将尿素罐进行再填充的时间。

[0055] 如果只是单纯地降低尿素消耗率,则可能导致不充分的氮氧化物排放控制。然而,自适应地控制其他操作参数可以允许尿素消耗的较慢速率,同时停留在必要的氮氧化物排放限制内。控制器 30 可以调节允许较少尿素消耗的至少一个操作参数,而不影响由尿素用量控制的废气排放。

[0056] 出于说明的目的,考虑车辆废气排放故障,车辆废气排放故障包括超过关于这种排放的规定的来自车辆的排放水平,这是由控制器基于检测到低尿素水平而指使减少尿素消耗率造成的。控制器 30 可以使用指示废气的成分的已知的传感器信息来确定存在这种状况。

[0057] 图 3 是不同的操作参数对氮氧化物排放性能特征的相对影响的图形表示。图 3 中示出的更显著的(即,较高的)值对应于更显著的影响。例如,60 处的曲线对应于高压废气再循环具有的影响,曲线 62 对应于选择性催化还原计量具有的影响。在这个示例中,这两个操作参数具有最显著的影响,之后是由曲线 64 表示的低压废气再循环以及由曲线 66 表示的增压压力。如曲线 70 和 72 上的下限值所示,轨压操作参数和主喷射正时操作参数具有较不显著的影响。基本上平的曲线 74 指示后喷射正时对氮氧化物性能特征基本上没有影响。

[0058] 取决于将数据提供给控制器 30 的特定配置和方式,控制器 30 可以使用包含如上述表 1 或图 3 中表示的信息的查找表。受益于该描述的本领域普通技术人员将认识到什么数据格式将会满足其特定需要。

[0059] 继续不可接受的氮氧化物排放水平的示例,控制器 30 使用如表 1、图 3 或者两者中示出的预定信息来识别影响氮氧化物排放的操作参数。控制器 30 基于表 1 中的信息来实现对 HP EGR、LP EGR、CHARGE TEMP、VARVALVE TIMING 和 RAIL PRESSURE 中的至少一个的调节。如果调节校正了该问题,则车辆可以在不违反适用的排放标准的情况下继续运行,同时提供减少尿素消耗率的优点。如果首次调节不充分,则控制器可以使用一系列的调节来调节一个或更多个操作参数,直至实现满意的氮氧化物水平。

[0060] 考虑来自图 3 的数据,在一个示例中,控制器 30 识别对氮氧化物排放性能特征具有最显著影响的操作参数,并且试图对至少该操作参数进行调节。在图 3 的情况下,高压废气再循环具有最显著的影响,并且控制器 30 开始调节该操作参数。也可以调节其他操作参数来获得如上所述的期望结果。

[0061] 在一些示例中,控制器 30 被编程或设置有信息,使得控制器 30 可以取决于当前车辆操作状况在可以被调节的多个可能的操作参数之间进行选择。图 4 示意性地示出了取决于当前车辆操作状况、两个不同的操作参数中可以如何成为用于影响给定性能特征的变化更好的首选。图 4 中的曲线图 80 表示发动机速度与发动机扭矩之间的关系。当发动机速度和发动机扭矩的值在第一区域 82 内时,调节高压废气再循环可以是更有效的。当操作状况在第二区域 84 内时,调节低压废气再循环可以是更有效的。在一些情况下,如图 4 中示出的那样,存在 86 处示出的交叠区域,在该交叠区域中,可以调节操作参数中的任一操作参数以使异常的性能特征符合期望的或可接受的范围。在一些示例中,控制器 30 使用如图 4 中示出的信息来确定在特定情况下要调节哪个操作参数。

[0062] 图 5 包括发动机扭矩与发动机速度之间的示例关系的曲线图。曲线 92 表示满载曲线,曲线 94 表示车速动力要求,如针对 50kph 车速的 5kW 动力要求,这可以被视为用于巡

航条件的固定动力需求。车辆发动机可以在由变速器的齿轮比指定的多个速度负荷状况下形成该动力。96、98 和 100 处的圆圈分别表示在第三档、第四档和第五档中的每个档下可以实现的期望动力。如果燃料效率是所关注的性能特征,则选择针对给定的速度负荷状况的最高档位以使得能够实现最低的发动机速度和相关联的最低的摩擦损耗来实现最高的燃料效率会是有用的。然而,改变发动机工作点的另一个影响是对污染物的控制参数关系的强度变化,如操作参数与 NO_x 的梯度之间的关系的变化。一个示例实施方式包括通过确定圆圈 96、98 或 100 之一处的最佳折衷来选择所呈现的三个优化机会之一。这表明针对特定操作状况如何选择档位会影响除了主要关注的性能特征之外的性能特征(在该具体实例中)。

[0063] 图 6 示出了与图 5 的曲线图 90 类似的曲线图 90',以说明选择不同的操作参数的其他机会来实现不同或增强的性能特征。在这个示例中,在 102 处示意性示出的范围指示与使用非混合动力车辆呈现的可能性相比,可以如何将不同的负荷施加于混合动力车辆中的内燃机。混合动力车辆的一个或多个电动机的存在将可能性的范围从 94 处的线变宽到 102 处的范围。

[0064] 例如,混合动力车辆的一个或多个电动机可以提供额外的动力以实现当前驾驶状况所需的动力。圆圈 104 示出了操作参数的可能设置,该操作参数的可能设置提供了与当内燃机是唯一动力源时在 96 处提供的输出动力相同的、利用电动机向总动力贡献的动力输出。在混合动力汽车的实施方式中,控制器可以选择引入了针对下述状况的附加的折衷关系的各种发动机操作参数:在该状况下,可以实现整体动力总成的目标。

[0065] 图 7 示意性地表示车辆响应与发动机增压压力和高压废气再循环率之间的关系。如果高压废气再循环率是对所关注的性能特征具有最显著影响的操作参数,则控制器可以选择在 110 处由高压废气再循环操作参数值表示的选项之一。改变高压废气再循环值(例如,在图中从左向右移动)导致由背景中示意性地示出的不同的 iso 响应面 112、114 和 116 表示的改进的响应。最终 iso 响应达到稳定状态或者甚至更糟。在这个示例中,控制器通过恢复到更有利的高压废气再循环值来优化该状况。

[0066] 可以进行进一步的调节,如将增压压力变为 118 处示出的值。在 120 处示出的值可以是最优结果。在一些示例中,控制器被编程以使用全局优化方法,该全局优化方法搜索响应曲面以达到最优结果,而不是一次或以线性的序列的顺序来调节一个操作参数。在某些情况下,调节单个操作参数可以提供最优结果,因此在某些环境下全局最优搜索方法可以包括调节单个操作参数。

[0067] 在前面的描述中,提及了一些示例致动器或功能部件以用于讨论的目的。本领域普通技术人员将认识到,其他致动器如何与不同于上面所描述的环境的考虑相关,以及所公开的自适应控制技术将如何在解决调节一个或更多个性能特征是期望的其他情况的方面是有用的。

[0068] 虽然以上结合一个或更多个特定实施方式描述了各种特征和方面,但是这些特征和方面不一定专用于相应的实施方式。所公开的特征和方面可以按照与上述具体提及的方式不同的方式进行组合。换言之,一个实施方式的任何特征可以被包括在另一实施方式的特征中或者被另一实施方式的特征所取代。

[0069] 参照下面编号的段落还可以理解本发明的一个或更多个实施方式的非限制方

面：

[0070] 1. 一种控制车辆动力总成的方法，包括步骤：

[0071] 监视车辆性能；

[0072] 确定多个车辆性能特征中的至少一个车辆性能特征是否能够被增强；

[0073] 识别与所述动力总成关联并且与所述至少一个性能特征有关系的多个操作参数；
以及

[0074] 自动调节所识别的操作参数中的至少一个操作参数，从而增强所述至少一个性能特征的至少一个方面。

[0075] 2. 根据段落 1 所述的方法，包括：

[0076] 确定每个所识别的操作参数对所述性能特征具有的影响；以及

[0077] 使所识别的操作参数中具有第一影响的操作参数的调节优先于具有较低的第二影响的另一所识别的操作参数。

[0078] 3. 根据段落 2 所述的方法，包括：

[0079] 至少自动调节具有最高影响的所述操作参数。

[0080] 4. 根据段落 3 所述的方法，包括：

[0081] 确定对具有最高影响的所述操作参数的第一调节是否导致将所述性能特征增强期望量；以及

[0082] 如果对所述性能特征的所述增强不同于所述期望量，则自动对具有最高影响的所述操作参数进行第二调节，或者

[0083] 如果对所述性能特征的所述增强不同于所述期望量，则自动调节所识别的操作参数中基于所述优先而选择的至少一个其他操作参数。

[0084] 5. 根据段落 1 所述的方法，其中，所述自动调节包括：

[0085] 实现对所述操作参数中的至少一个操作参数的调节；以及

[0086] 确定所述调节是否引起对所述性能特征的期望增强。

[0087] 6. 根据段落 5 所述的方法，包括：

[0088] 如果最近的调节未引起对所述性能特征的所述期望增强，则重复实现对所述操作参数中的至少一个操作参数的另一不同的调节。

[0089] 7. 根据段落 1 所述的方法，其中，

[0090] 所述关系包括对应于所述操作参数如何影响所述性能特征的数学模型；以及

[0091] 所述自动调节所识别的操作参数中的至少一个操作参数包括：改变所述数学模型中所述操作参数中的所述至少一个操作参数的值，直到所述数学模型的性能特征值对应于所述性能特征的期望增强。

[0092] 8. 根据段落 1 所述的方法，包括：

[0093] 确定自动调节所识别的操作参数中的所述至少一个操作参数是否引起所述性能特征中的至少一个性能特征处于期望的性能范围之外；以及

[0094] 以下操作中的至少一个：

[0095] 进一步调节所述操作参数中的至少一个操作参数以使所述性能特征中的所述至少一个性能特征回到所述期望的性能范围中；或者

[0096] 调节所述操作参数中的另一操作参数以使所述性能特征中的所述至少一个性能

特征回到所述期望的性能范围中。

[0097] 9. 根据段落 1 所述的方法,其中,所述性能特征包括燃料经济性。

[0098] 10. 一种系统,包括控制器,所述控制器被配置成:

[0099] 监视车辆性能;

[0100] 确定多个车辆性能特征中的至少一个车辆性能特征是否能够被增强;

[0101] 识别与动力总成关联并且与所述至少一个性能特征有关系的多个操作参数;以及

[0102] 自动调节所识别的操作参数中的至少一个操作参数,从而增强所述至少一个性能特征的至少一个方面。

[0103] 11. 根据段落 11 所述的系统,其中,所述控制器被配置成:

[0104] 确定每个所识别的操作参数对所述性能特征具有的影响;以及

[0105] 使所识别的操作参数中具有第一影响的操作参数的调节优先于具有较低的第二影响的另一所识别的操作参数。

[0106] 12. 根据段落 11 所述的系统,其中,所述控制器被配置成:

[0107] 至少自动调节具有最高影响的所述操作参数。

[0108] 13. 根据段落 12 所述的系统,其中,所述控制器被配置成:

[0109] 确定对具有最高影响的所述操作参数的第一调节是否导致将所述性能特征增强期望量;以及

[0110] 如果对所述性能特征的所述增强不同于所述期望量,则自动对具有最高影响的所述操作参数进行第二调节,或者

[0111] 如果对所述性能特征的所述增强不同于所述期望量,则自动调节所识别的操作参数中基于所述优先而选择的至少一个其他操作参数。

[0112] 14. 根据段落 10 所述的系统,其中,所述控制器被配置成通过以下操作来自动调节所识别的操作参数中的所述至少一个操作参数:

[0113] 实现对所述操作参数中的至少一个操作参数的调节;以及

[0114] 确定所述调节是否引起对所述性能特征的所述期望增强。

[0115] 15. 根据段落 14 所述的系统,其中,所述控制器被配置成:

[0116] 重复实现对所述操作参数中的至少一个操作参数的另一不同的调节,直到所述调节引起对所述性能特征的所述期望增强。

[0117] 16. 根据段落 10 所述的系统,其中,

[0118] 所述关系包括对应于所述操作参数如何影响所述性能特征的数学模型;以及

[0119] 所述控制器被配置成通过以下操作来自动调节所识别的操作参数中的至少一个操作参数:改变所述数学模型中所述操作参数中的所述至少一个操作参数的值,直到所述数学模型的性能特征值对应于所述性能特征的期望增强。

[0120] 17. 根据段落 10 所述的系统,其中,所述控制器被配置成:

[0121] 确定自动调节所识别的操作参数中的所述至少一个操作参数是否引起所述性能特征中的至少一个性能特征处于期望的性能范围之外;以及

[0122] 以下步骤中的至少一个:

[0123] 进一步调节所述操作参数中的至少一个操作参数以使所述性能特征中的所述至少一个性能特征回到所述期望的性能范围中;或者

[0124] 调节所述操作参数中的另一操作参数以使所述性能特征中的所述至少一个性能特征回到所述期望的性能范围中。

[0125] 18. 根据段落 10 所述的系统,其中,所述性能特征包括燃料经济性。

[0126] 19. 根据段落 10 所述的系统,其中,所述性能特征包括尿素消耗。

[0127] 20. 一种车辆,包括根据段落 10 所述的系统。

[0128] 前面的描述是说明性的而不是在本质上进行限制。对于本领域技术人员而言会明白不一定背离所公开的示例所提供的对本领域的贡献的实质的对所公开的示例的变型和修改。提供本发明的法律保护范围可以仅通过研究所附权利要求来确定。

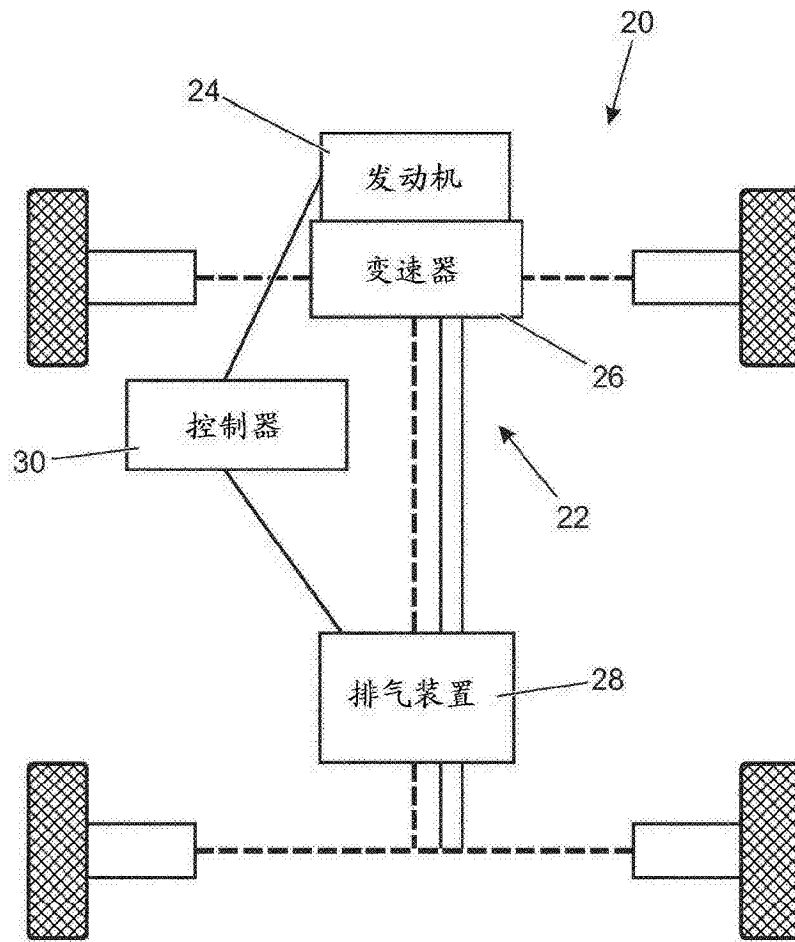


图 1

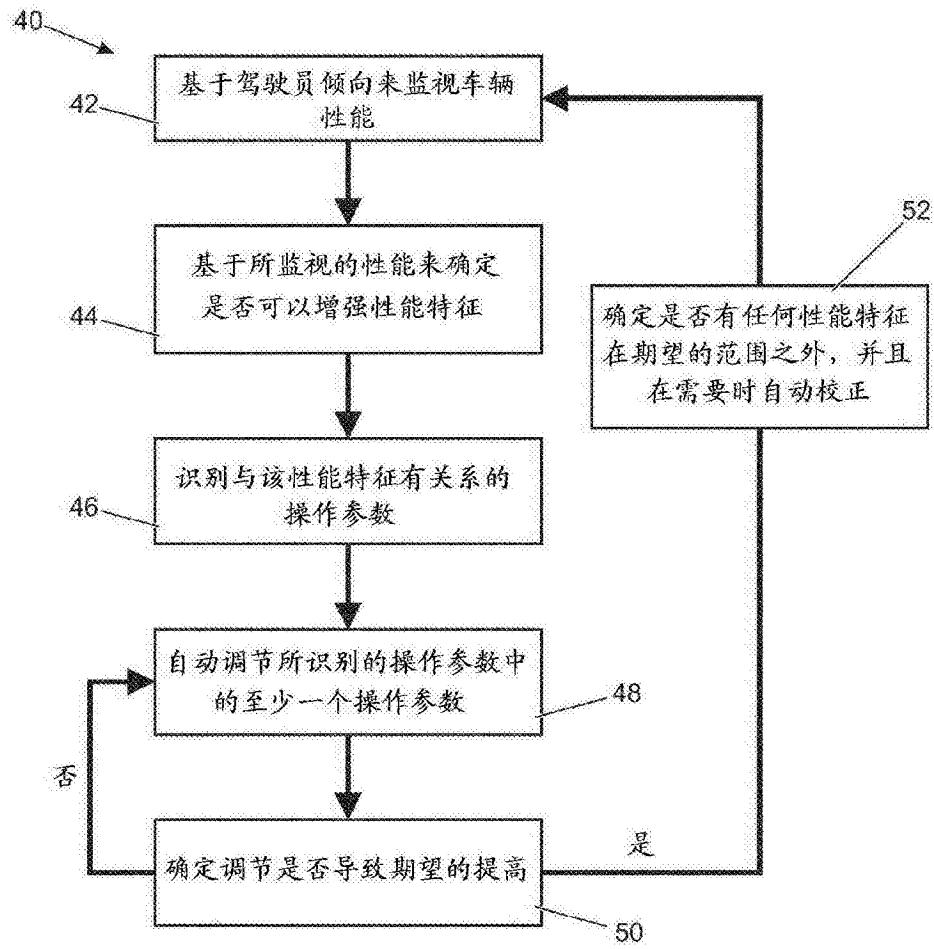


图 2

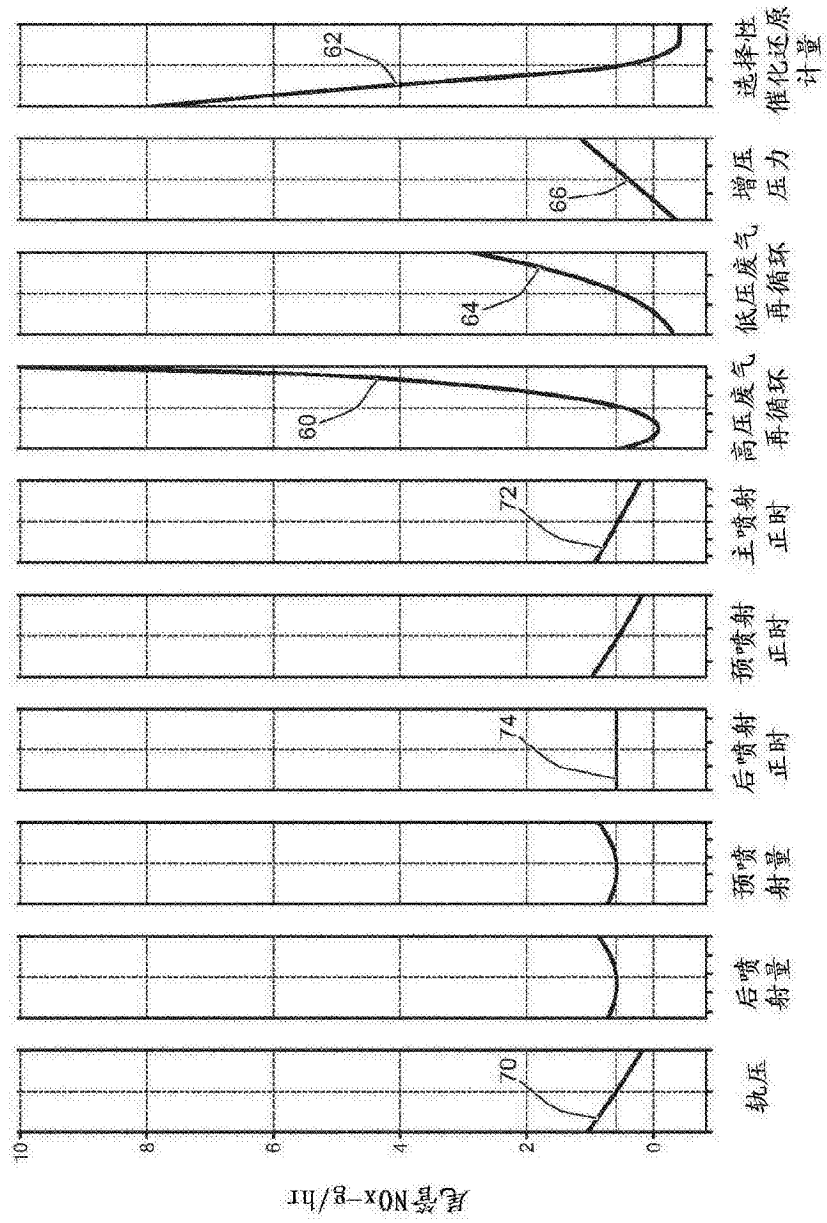


图 3

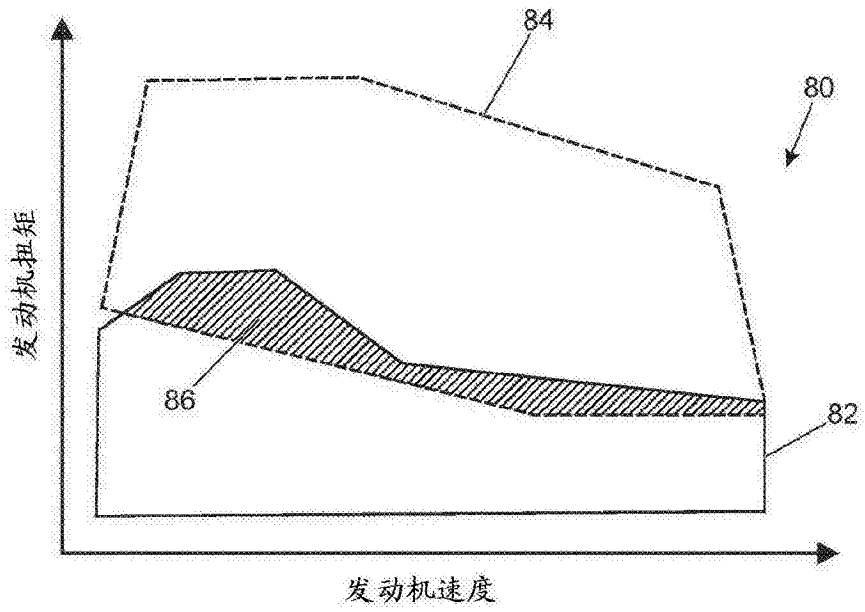


图 4

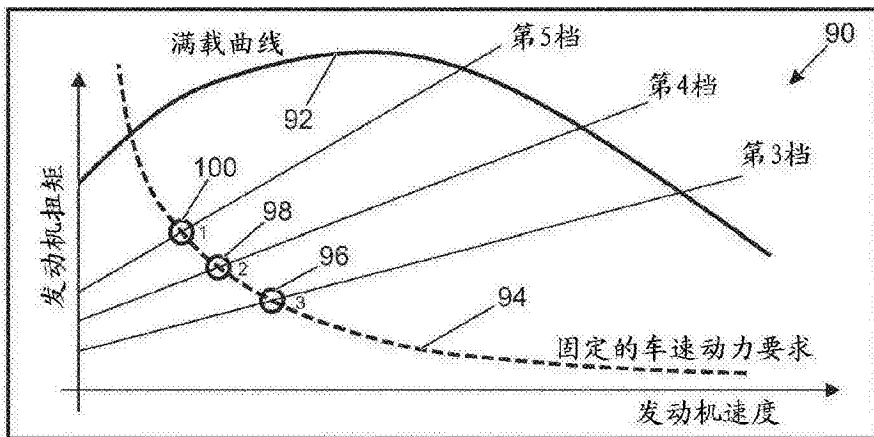


图 5

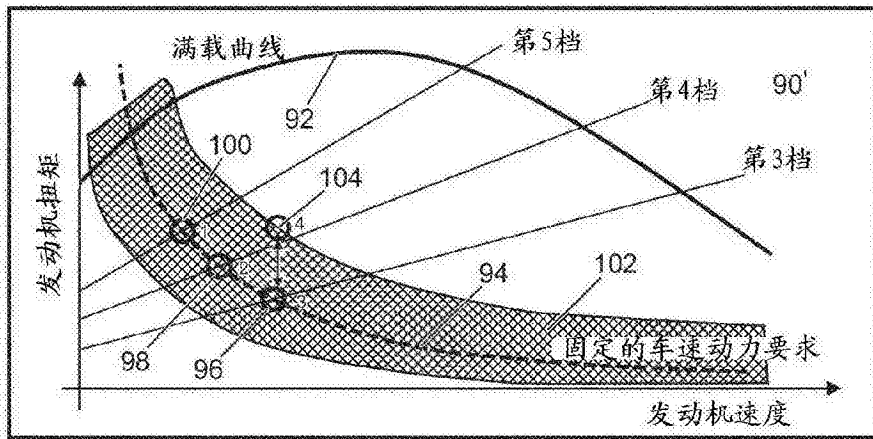


图 6

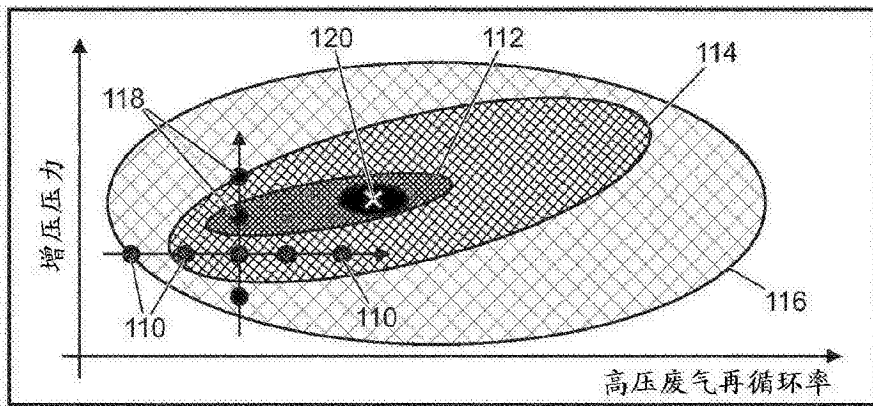


图 7