



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101531190 B

(45) 授权公告日 2013.06.19

(21) 申请号 200910006884.0

(22) 申请日 2009.03.06

(30) 优先权数据

61/034620 2008.03.07 US

12/357740 2009.01.22 US

(73) 专利权人 通用汽车环球科技运作公司

地址 美国密执安州

(72) 发明人 R·B·杰斯 M·T·哈钦森

J·M·斯滕普尼克 M·L·科奇巴

M·H·科斯丁 P·A·鲍尔勒

M·J·皮特施

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 温大鹏 杨松龄

(51) Int. Cl.

B60W 10/06(2006.01)

B60W 10/10(2012.01)

B60W 40/12(2012.01)

F02D 29/02(2006.01)

(56) 对比文件

US 5492192 A, 1996.02.20, 全文.

CN 1989019 A, 2007.06.27, 全文.

JP 2007-331503 A, 2007.12.27, 全文.

JP 2006-248319 A, 2006.09.21, 全文.

US 5103694 A, 1992.04.14, 全文.

审查员 汪旻梁

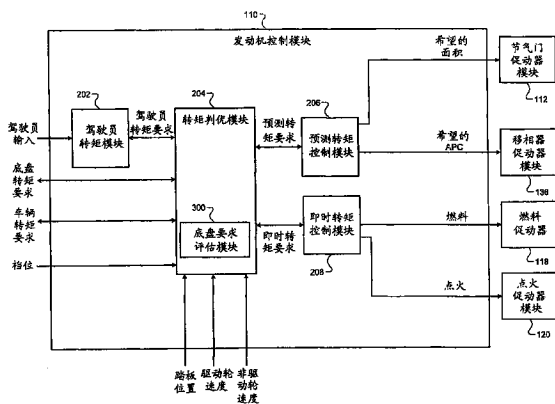
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

(54) 发明名称

底盘系统发动机转矩要求

(57) 摘要

本发明涉及一种车辆发动机控制系统,该系统包括转矩模块和底盘要求评估模块。转矩模块基于驾驶员转矩要求控制发动机的转矩输出,且基于底盘转矩要求选择性地增加转矩输出。底盘要求评估模块基于车速、变速器状态和加速踏板位置的至少一个选择性地防止转矩输出的增加。



1. 一种用于车辆的发动机控制系统,包括:

发动机控制模块,该发动机控制模块基于驾驶员转矩要求控制发动机的转矩输出,且基于底盘转矩要求选择性地增加所述转矩输出;和

底盘要求评估模块,该底盘要求评估模块基于车速、变速器状态和加速踏板位置的至少一个选择性地防止所述转矩输出的所述增加。

2. 根据权利要求1所述的发动机控制系统,其中所述底盘要求评估模块在所述变速器状态是空档、驻车 and 倒车之一时防止所述增加。

3. 根据权利要求1所述的发动机控制系统,其中所述底盘要求评估模块在所述加速踏板位置大于预定位置时防止所述增加。

4. 根据权利要求1所述的发动机控制系统,其中所述底盘要求评估模块在所述车速为低于预定最小速度和高于预定最大速度之一时防止所述增加。

5. 根据权利要求1所述的发动机控制系统,其中所述底盘要求评估模块还基于驱动轮速度选择性地防止所述增加。

6. 根据权利要求5所述的发动机控制系统,其中所述底盘要求评估模块在所述驱动轮速度大于非驱动轮速度时防止所述增加。

7. 根据权利要求1所述的发动机控制系统,其中所述底盘要求评估模块还是在所述车辆的传感器和模块的至少一个中诊断到故障的判断选择性地防止所述增加。

8. 根据权利要求1所述的发动机控制系统,其中所述底盘要求评估模块还基于所述底盘转矩要求是否大于所述发动机的预定最大转矩的判断选择性地防止所述增加。

9. 根据权利要求1所述的发动机控制系统,其中所述底盘要求评估模块跟踪从所述发动机控制模块退出所述增加时到生成第二底盘转矩要求时的期间,且当所述期间小于预定期间时诊断为短要求情况。

10. 根据权利要求9所述的发动机控制系统,其中所述底盘要求评估模块当在第二预定期间内诊断到预定个数的短要求情况时禁止基于未来的底盘转矩要求将来增加所述转矩输出。

11. 根据权利要求1所述的发动机控制系统,其中所述底盘要求评估模块当在所述增加后预定期间内车辆响应与预期响应不同时基于所述驾驶员转矩要求限制所述转矩输出。

12. 根据权利要求1所述的发动机控制系统,其中所述底盘要求评估模块当在所述增加后预定期间内车轮拖曳情况持续时基于所述驾驶员转矩要求限制所述转矩输出。

13. 根据权利要求1所述的发动机控制系统,进一步包括生成所述底盘转矩要求的底盘控制模块,

其中在防止所述增加之后,所述底盘要求评估模块将故障数据传输到所述底盘控制模块。

14. 根据权利要求1所述的发动机控制系统,其中所述发动机控制模块基于所述底盘转矩要求增加至少一个发动机运行参数。

15. 一种发动机控制方法,包括:

基于驾驶员转矩要求控制发动机的转矩输出;

基于底盘转矩要求选择性地增加所述转矩输出;和

基于车速、变速器状态和加速踏板位置中的至少一个选择性地防止所述转矩输出的所

述增加。

16. 根据权利要求 15 所述的发动机控制方法,进一步包括在所述变速器状态是空档、驻车和倒车的至少一个时防止所述增加。

17. 根据权利要求 15 所述的发动机控制方法,进一步包括在所述加速踏板位置大于预定位置时防止所述增加。

18. 根据权利要求 15 所述的发动机控制方法,进一步包括在车速为低于预定最小速度和高于预定最大速度之一时防止所述增加。

19. 根据权利要求 15 所述的发动机控制方法,进一步包括基于驱动轮速度选择性地防止所述增加。

20. 根据权利要求 19 所述的发动机控制方法,进一步包括在所述驱动轮速度大于非驱动轮速度时防止所述增加。

21. 根据权利要求 15 所述的发动机控制方法,进一步包括基于是否在所述车辆的传感器和模块的至少一个中诊断到故障的判断选择性地防止所述增加。

22. 根据权利要求 15 所述的发动机控制方法,进一步包括基于所述底盘转矩要求是否大于所述发动机的预定最大转矩的判断选择性地防止所述增加。

23. 根据权利要求 15 所述的发动机控制方法,进一步包括:  
跟踪从退出所述增加时到生成第二底盘转矩要求时的期间;和  
当所述期间小于预定期间时诊断为短要求情况。

24. 根据权利要求 23 所述的发动机控制方法,进一步包括当在第二预定期间内诊断到预定个数的短要求情况时禁止基于未来的底盘转矩要求将来增加所述转矩输出。

25. 根据权利要求 15 所述的发动机控制方法,进一步包括当在所述增加开始后预定期间内车辆响应与预期响应不同时基于所述驾驶员转矩要求限制所述转矩输出。

26. 根据权利要求 15 所述的发动机控制方法,进一步包括当在所述增加开始后预定期间内车轮拖曳情况持续时基于所述驾驶员转矩要求限制所述转矩输出。

27. 根据权利要求 15 所述的发动机控制方法,进一步包括:  
使用底盘控制模块生成所述底盘转矩要求;和  
在防止所述增加之后将故障数据传输到所述底盘控制模块。

28. 根据权利要求 15 所述的发动机控制方法,其中所述增加所述发动机的所述转矩输出包括基于所述底盘转矩要求增加至少一个发动机运行参数。

## 底盘系统发动机转矩要求

[0001] 与相关申请的交叉参考

[0002] 此申请要求了 2008 年 3 月 7 日提交的美国临时申请 No. 61/034,620 的权益。以上申请的公开在此通过参考完整合并。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及内燃机,尤其涉及发动机控制系统和方法,特别涉及底盘系统发动机转矩要求的控制系统和方法。

### 背景技术

[0004] 在此提供的背景描述用于总体上展示本公开的上下文的目的。目前署名的发明人的工作 - 就在此背景部分描述的范围来说,以及在其他方面不能作为提交时的现有技术的描述方面,既不明确地也不隐含地被认为是相对于本公开的现有技术。

[0005] 内燃机在气缸内燃烧空气和燃料混合物以驱动活塞,活塞产生驱动转矩。流入发动机内的空气流通过节气门调节。更具体地,节气门调整节气门面积,这增加或降低流入发动机内的空气流量。当节气门面积增加时,流入发动机内的空气流量增加。燃料控制系统调整燃料喷射的速度,以向气缸提供希望的空气 / 燃料混合物。增加到气缸内的空气和燃料增加发动机的转矩输出。

[0006] 已开发了发动机控制系统来控制发动机转矩输出,以实现希望的转矩。其他车辆系统,例如底盘控制系统,可能要求发动机产生超过车辆驾驶员所要求的转矩的额外转矩。例如,额外转矩可用于消除车辆的车轮的拖曳,增加车辆的牵引,增加车辆稳定性,平滑换挡,和 / 或任何其他合适的目的。

### 发明内容

[0007] 车辆发动机控制系统包括转矩模块和底盘要求评估模块。转矩模块基于驾驶员转矩要求控制发动机的转矩输出,且基于底盘转矩要求选择性地增加转矩输出。底盘要求评估模块基于车速、变速器状态和加速踏板位置中的至少一个选择性地防止转矩输出增加。

[0008] 在其他特征中,底盘要求评估模块在变速器状态是空档、驻车 and 倒车之一时防止所述增加。

[0009] 在另一些其他的特征中,底盘要求评估模块在加速踏板位置大于预定位置时防止所述增加。

[0010] 在进一步的特征中,底盘要求评估模块在车速为低于预定最小速度和高于预定最大速度之一时防止所述增加。

[0011] 在再进一步的特征中,底盘要求评估模块基于车速、变速器状态、加速踏板位置和驱动轮速度的至少一个选择性地防止所述增加。

[0012] 在其它的特征中,底盘要求评估模块在驱动轮速度大于非驱动轮速度时防止所述增加。

[0013] 在另一些其他的特征中,底盘要求评估模块基于车速、变速器状态、加速踏板位置、和是否在车辆的传感器和模块的至少一个中诊断到故障的判断中的至少一个选择性地防止所述增加。

[0014] 在进一步的特征中,底盘要求评估模块基于车速、变速器状态、加速踏板位置、和底盘转矩要求是否大于发动机的预定最大扭矩的判断中的至少一个选择性地防止所述增加。

[0015] 在再进一步的特征中,底盘要求评估模块跟踪从转矩模块退出所述增加时到生成第二底盘转矩要求时的期间,且当该期间小于预定期间时诊断为短要求情况。

[0016] 在其他的特征中,底盘要求评估模块当在第二预定期间内诊断到预定个数的短要求情况时使基于未来底盘转矩要求在未来增加转矩输出的功能失效。

[0017] 在另一些其他的特征中,底盘要求评估模块当在所述增加后预定期间内车辆响应与预期响应不同时基于驾驶员转矩要求限制转矩输出。

[0018] 在进一步的特征中,底盘要求评估模块当在所述增加后车轮拖曳 (wheel drag) 情况持续预定期间时基于驾驶员转矩要求限制转矩输出。

[0019] 在再进一步的特征中,发动机控制系统还包括底盘控制模块。底盘控制模块生成底盘转矩要求。在防止转矩输出增加和使转矩输出增加失效的至少一个之后,底盘要求评估模块将故障数据传输到底盘控制模块。

[0020] 在其他的特征中,转矩模块基于底盘转矩要求增加至少一个发动机运行参数。

[0021] 发动机控制方法包括基于驾驶员转矩要求控制发动机的转矩输出,基于底盘转矩要求选择性地增加转矩输出,和基于车速、变速器状态和加速踏板位置的至少一个选择性地防止转矩输出的增加。

[0022] 在其他的特征中,发动机控制方法还包括在变速器状态是空档、驻车和倒车的至少一个时防止所述增加。

[0023] 在另一些其他的特征中,发动机控制方法还包括在加速踏板位置大于预定位置时防止所述增加。

[0024] 在进一步的特征中,发动机控制方法还包括在车速为低于预定最小速度和高于预定最大速度之一时防止所述增加。

[0025] 在再进一步的特征中,发动机控制方法还包括基于车速、变速器状态、加速踏板位置和驱动轮速度中的至少一个选择性地防止所述增加。

[0026] 在其它的特征中,发动机控制方法还包括在驱动轮速度大于非驱动轮速度时防止所述增加。

[0027] 在另一些其他的特征中,发动机控制方法还包括基于车速、变速器状态、加速踏板位置和是否在车辆的传感器和模块的至少一个中诊断到故障的判断中的至少一个选择性地防止所述增加。

[0028] 在进一步的特征中,发动机控制方法还包括基于车速、变速器状态、加速踏板位置和底盘转矩要求是否大于发动机的预定最大扭矩的判断中的至少一个选择性地防止所述增加。

[0029] 在再进一步的特征中,发动机控制方法还包括跟踪从退出所述增加时到生成第二底盘转矩要求时的期间,且当该期间小于预定期间时诊断为短要求情况。

[0030] 在其他的特征中,发动机控制方法还包括当在第二预定期间内诊断到预定个数的短要求情况时使基于未来底盘转矩要求在未来增加转矩输出的功能失效。

[0031] 在另一些其他的特征中,发动机控制方法还包括当在所述增加开始后预定期间内车辆响应与预期响应不同时基于驾驶员转矩要求限制转矩输出。

[0032] 在进一步的特征中,发动机控制方法还包括当在所述增加开始后车轮拖曳情况持续预定期间时基于驾驶员转矩要求限制转矩输出。

[0033] 在再进一步的特征中,发动机控制方法还包括使用底盘控制模块生成底盘转矩要求,且在防止转矩输出增加和使转矩输出增加失效的至少一个之后将故障数据传输到底盘控制模块。

[0034] 在其他的特征中,所述增加所述发动机的转矩输出包括基于底盘转矩要求增加至少一个发动机运行参数。

[0035] 本公开的另外的应用性范围将从在下文中提供的详细描述中变得显而易见。应理解的是详细描述和具体的例子仅旨在说明的目的,而不旨在限制本公开的范围。

#### 附图说明

[0036] 本公开将从详细描述和附图中变得更完全地被理解,其中:

[0037] 图 1 是根据本公开的原理的示例性的发动机系统的功能方框图;

[0038] 图 2 是根据本公开的原理的发动机控制模块的示例性实施的功能方框图;

[0039] 图 3 是根据本公开的原理的底盘要求评估模块的示例性实施的功能方框图;

[0040] 图 4 是描绘了由根据本公开的原理的底盘要求评估模块所执行的示例性步骤的流程图;和

[0041] 图 5 是根据本公开的原理的底盘要求评估模块的运行的示例性曲线图。

#### 具体实施方式

[0042] 如下的描述仅在本质上是示例性的,绝不意图于限制本公开、其应用或使用。为清晰性目的,相同的附图标记将在附图中用于指示类似的元件。如在此所使用,措辞“A、B 和 C 的至少一个”应解释为意味着逻辑(A 或 B 或 C),即使用非排他的逻辑“或”。应理解的是方法中的步骤能以不同的次序执行而不改变本公开的原理。

[0043] 如在此所使用,术语模块指特定用途集成电路(ASIC),电子电路,执行一个或多个软件或固件程序的处理器(共享处理器,专用处理器或处理器组)和存储器,组合逻辑电路,和/或提供所描述的功能性的其他合适部件。

[0044] 发动机控制器一般地基于车辆驾驶员所要求的转矩(即,驾驶员转矩要求)控制由发动机输出的转矩。在一些情形中,发动机控制器可将发动机的转矩输出调整为大于驾驶员转矩要求。例如,在所生成的底盘转矩要求大于驾驶员转矩要求时,发动机控制器可增加发动机的转矩输出。例如,可生成底盘转矩要求,以增加发动机的转矩输出且消除车轮拖曳。

[0045] 本公开的发动机控制器基于多种参数选择性地防止用于底盘转矩要求的发动机的转矩输出的增加。如仅作为例子,在变速器处于空档、驻车或倒车时,在加速踏板位置大于预定位置时,和/或在车速在预定速度范围之外时,发动机控制器防止转矩输出的增加。

在驱动轮停止拖曳时和 / 或在车辆的传感器或模块中已诊断到故障时, 发动机控制器可防止转矩输出的增加。在这些情形中增加发动机的转矩输出例如可能是不需要的和 / 或无用的。

[0046] 现在参考图 1, 图 1 中展示了发动机系统 100 的功能方框图。发动机系统 100 包括发动机 102, 该发动机 102 燃烧空气 / 燃料混合物以基于由驾驶员输入模块 104 提供的驾驶员输入来产生用于车辆的驱动转矩。虽然在此描述了火花点火式汽油发动机, 但本公开可应用于其他类型的转矩生成器而不限于汽油发动机、柴油发动机、燃料电池发动机、丙烷发动机、和应用一个或多个电动马达的混合动力发动机。驾驶员输入模块 104 例如从踏板位置传感器 105 接收驾驶员输入, 踏板位置传感器 105 监测加速踏板 (未示出) 的位置并相应地生成踏板位置信号。

[0047] 空气通过节气门 108 被吸到进气歧管 106 内。发动机控制模块 (ECM) 110 指令节气门促动器模块 112 调节点节气门 108 的开度以控制吸到进气歧管 106 内的空气量。来自进气歧管 106 的空气被吸到发动机 102 的气缸内。虽然发动机 102 可包括多个气缸, 但仅为图示目的, 在此示出了代表性的单个气缸 114。仅作为例子, 发动机 102 可包括 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10 和 / 或 12 个气缸。

[0048] 空气与通过燃料促动器 118 (例如燃料喷射器) 提供的燃料混合以形成空气 / 燃料混合物, 该空气 / 燃料混合物在气缸内燃烧。ECM 110 控制由燃料促动器 118 所喷射的燃料量。燃料促动器 118 可在中央位置处或在多个位置例如靠近气缸的每个的进气门处, 将燃料喷射到进气歧管 106 内。虽然燃料促动器 118 示出为将燃料喷射到进气歧管 106 内, 但燃料促动器 118 可在任何合适的位置处喷射燃料, 例如直接喷射到气缸 114 内。仅作为例子, 可为每个气缸提供一个燃料促动器。

[0049] 所喷射的燃料与空气混合且形成空气 / 燃料混合物。空气或空气 / 燃料混合物通过相关的进气门 119 被吸到气缸 114 内。气缸 114 内的活塞 (未示出) 压缩空气 / 燃料混合物。基于来自 ECM 110 的信号, 点火促动器模块 120 给与气缸 114 相关的火花塞 122 通电, 该火花塞 122 将空气 / 燃料混合物点燃。点火正时可相对于活塞处于其最上方位置 - 称为上止点 (TDC) - 的时间被规定, 在所述上止点处空气 / 燃料混合物被最大程度地压缩。在其他的发动机系统中, 例如在压燃式发动机 (例如, 柴油发动机系统) 或混合动力发动机系统中, 燃烧可不使用火花塞 122 而启动。

[0050] 空气 / 燃料混合物的燃烧将活塞向下驱动, 因此旋转地驱动曲轴 (未示出)。活塞随后开始向上移动且将燃烧的副产物通过排气门 124 排出。燃烧的副产物通过排气系统 126 从车辆中排出。

[0051] 进气门 119 可通过进气凸轮轴 128 控制, 而排气门 124 可通过排气凸轮轴 130 控制。在多种实施中, 多个进气凸轮轴可控制每个气缸的多个进气门, 和 / 或可控制多排气缸的进气门。类似地, 多个排气凸轮轴可控制每个气缸的多个排气门, 和 / 或可控制多排气缸的排气门。

[0052] 进气门 119 的开启时刻可通过进气凸轮移相器 132 而相对于活塞 TDC 改变。排气门 124 的开启时刻可通过排气凸轮移相器 134 而相对于活塞 TDC 改变。移相器促动器模块 136 基于来自 ECM 110 的信号控制进气凸轮移相器 132 和排气凸轮移相器 134。

[0053] 为抽象地表示发动机 102 的多种控制机制, 改变发动机参数的每个系统可称为促

动器。例如,节气门促动器模块 112 控制节气门 108 的开启面积。节气门促动器模块 112 因此被称为促动器,且节气门 108 的开启面积被称为促动器位置。

[0054] 类似地,点火促动器模块 120 可被称为促动器,而相应的促动器位置可指点火正时。其它的促动器例如包括移相器促动器模块 136 和燃料促动器 118。关于这些促动器的术语促动器位置可分别对应于凸轮移相器角度(即,进气和排气)和所喷射的燃料量。

[0055] ECM 110 调整这些促动器位置以调节由发动机 102 产生的转矩且提供希望的转矩输出。转矩由发动机 102 输出到变速器(未示出)。变速器选择地将转矩传递到车辆的一个或多个车轮以驱动车辆。转矩传递到其上的车轮称为驱动轮,而其上未提供有转矩的车轮称为非驱动轮。

[0056] ECM 110 可基于由车辆驾驶员要求的转矩和/或速度(即,驾驶员转矩要求)来调整发动机 102 的转矩输出。底盘控制系统(未示出)和/或其他车辆系统也可以形成转矩要求。底盘控制模块 138 监测底盘控制系统且选择地将底盘转矩要求传输到 ECM 110。

[0057] 例如,底盘控制模块 138 可监测车辆车轮的旋转速度。车轮之一的旋转速度称为轮速。轮速可通过轮速传感器 140 测量。虽然仅示出了轮速传感器 140,但发动机系统 100 可包括用于各车轮的多于一个的轮速传感器。轮速被提供到底盘控制模块 138 和 ECM 110。

[0058] 底盘控制模块 138 可例如基于车辆牵引、车轮拖曳和/或车辆稳定性控制生成底盘转矩要求。例如,车轮拖曳可发生在车辆的驱动轮的轮速低于非驱动轮的轮速时和/或非驱动轮的速度大致为例如零的预定速度时。底盘控制模块 138 在发生车轮拖曳时选择地生成底盘转矩要求。底盘控制模块 138 生成这样的底盘转矩要求以增加发动机 102 的转矩生成而高于驾驶员转矩要求。增加的转矩消除了车轮拖曳且导致(或允许)拖曳的车轮开始滚动。

[0059] 现在参考图 2,图中展示了 ECM 110 的示例性实施的功能方框图。ECM 110 包括驾驶员转矩模块 202、转矩判优模块 204、预测转矩控制模块 206,和即时转矩控制模块 208。驾驶员转矩模块 202 基于由驾驶员输入模块 104 提供的驾驶员输入生成驾驶员转矩要求。例如,驾驶员输入可基于加速踏板的位置。

[0060] 转矩判优模块 204 在驾驶员转矩要求、底盘转矩要求和其他转矩要求之间进行判优。其他转矩要求一起被称为车辆转矩要求。仅作为例子,车辆转矩要求可包括变速器转矩要求、混合动力发动机转矩要求和/或其他合适的转矩要求。例如可生成变速器转矩要求以将发动机速度与变速器输入速度相协调以完成换挡。例如可生成混合动力发动机转矩要求,以将发动机 102 和电动马达(未示出)的运行相协调。

[0061] 转矩判优模块 204 还在判优前验证转矩要求。例如,转矩判优模块 204 可使用任何合适的验证技术,例如二进制补码校验(如校验和)、有源摆动计数器校验和/或丢失消息校验。转矩判优模块 204 基于已验证的转矩要求确定预测转矩要求和即时转矩要求。更具体地,转矩判优模块 204 确定如何最好地实现转矩要求,且相应地生成预测转矩要求和即时转矩要求。

[0062] 预测转矩要求是未来将要求的转矩的量,以满足驾驶员转矩要求和/或驾驶员速度要求。即时转矩要求是目前要求的转矩的量,以满足临时转矩要求。即时转矩要求可使用快速响应的发动机促动器实现,而较慢的发动机促动器目标可在于实现预测转矩要求。

[0063] 例如,由火花塞 122 提供的点火正时和由燃料促动器 118 喷射的燃料量可在短时



间期间内被调整。因此,可调整点火正时和 / 或燃料量,以提供即时转矩要求。凸轮移相器位置和节气门 108 的开度的调整可能要求较长的时间。因此,节气门促动器模块 112 和 / 或移相器促动器模块 136 目标可在于满足预测转矩要求。

[0064] 转矩判优模块 204 将预测转矩要求输出到预测转矩控制模块 206,且将即时转矩要求输出到即时转矩控制模块 208。预测转矩控制模块 206 基于预测转矩要求确定用于缓慢促动器的希望的促动器位置。缓慢促动器例如可包括节气门促动器模块 112 和 / 或移相器促动器模块 136。仅作为例子,预测转矩控制模块 206 可确定希望的促动器位置以产生希望的歧管绝对压力 (MAP)、希望的节气门面积和 / 或希望的每缸空气 (APC)。缓慢促动器然后基于希望的促动器位置促动。

[0065] 例如,预测转矩控制模块 206 生成希望的面积信号,该信号输出到节气门促动器模块 112。节气门促动器模块 112 然后调节节气门 108 以产生希望的节气门面积。预测转矩控制模块 206 还可生成希望的每缸空气 (APC) 信号,该信号输出到移相器促动器模块 136。移相器促动器模块 136 然后可指令进气和 / 或排气凸轮移相器 132 和 134 以分别调节进气门 119 和 / 或排气门 124 的正时,以产生希望的 APC。

[0066] 即时转矩控制模块 208 基于即时转矩要求确定用于快速促动器的希望的促动器位置。快速促动器例如可包括点火促动器模块 120 和 / 或燃料促动器 118。仅作为例子,即时转矩控制模块 208 可指示点火正时到标定的正时,例如最小最佳转矩 (MBT) 正时。MBT 点火正时可指可能的最小点火提前 (相对于预定正时),此时可产生大量的转矩。快速促动器基于这些希望的促动器位置促动。

[0067] 转矩判优模块 204 包括底盘要求评估模块 300,该底盘要求评估模块 300 基于底盘转矩要求选择性地调整预测和即时转矩要求。底盘要求评估模块 300 评估底盘转矩要求且验证做出底盘转矩要求的条件正在发生 (或可接受)。底盘要求评估模块 300 也可验证底盘转矩要求对于车辆参数和对于发动机系统 100 的各种部件是合适的。

[0068] 一旦已验证,底盘要求评估模块 300 基于底盘转矩要求对于预定时间期间调整预测和即时转矩要求。在此时间期间后,底盘要求评估模块 300 将车辆响应与预期车辆响应进行比较。如果预期车辆响应没发生,则底盘要求评估模块 300 可使基于底盘转矩要求的预期和 / 或即时转矩要求的调整失效。另外,底盘要求评估模块 300 可选择地将转矩要求限制为驾驶员转矩要求和 / 或预期拖曳要求。底盘要求评估模块 300 也将关于底盘转矩要求状态的数据提供到底盘控制系统。这样的数据可防止底盘控制系统生成幅值更大的另一个底盘转矩要求 (称为扭振 (wind up))。

[0069] 现在参考图 3,图中展示了底盘要求评估模块 300 的示例性实施的功能方框图。虽然底盘要求评估模块 300 示出为位于转矩判优模块 204 内,但底盘要求评估模块 300 可位于任何合适的位置,且可在转矩判优模块 204 外部。

[0070] 转矩判优模块 204 包括预测转矩模块 210 和即时转矩模块 212。预测转矩模块 210 和即时转矩模块 212 各接收驾驶员转矩要求且基于驾驶员转矩要求分别生成预测转矩要求和即时转矩要求。

[0071] 预测转矩模块 210 和 / 或即时转矩模块 212 也可以基于底盘转矩要求调整预测转矩要求。虽然底盘转矩要求可以是降低转矩的要求,但本公开涉及增加发动机 102 的转矩输出的底盘转矩要求。更具体地,本公开涉及将发动机 102 的转矩输出增加到驾驶员转矩

要求以上的底盘转矩要求。

[0072] 在一些情形中,车辆的驱动轮可能瞬时地锁死且拖曳。底盘控制模块 138 可生成底盘转矩要求,以增加提供到一个或多个车轮的转矩且消除这样的拖曳。为消除车轮拖曳情况生成的底盘转矩要求被称为拖曳要求。虽然本公开将论述为涉及拖曳要求,但本公开也可应用于其他底盘转矩要求,以将转矩增加到驾驶员转矩要求以上,例如用于车辆稳定性和 / 或牵引控制的底盘转矩要求。

[0073] 底盘要求评估模块 300 包括启动模块 302、计时器 304 和监测模块 306。当满足预定启动条件时,启动模块 302 指令预测转矩模块 210 和即时转矩模块 212 来基于拖曳要求分别调整预测和即时转矩要求。仅作为例子,启动条件可基于驾驶员转矩要求、拖曳要求、踏板位置信号、变速器运行状态和 / 或驱动轮和非驱动轮的速度。

[0074] 更具体地,当拖曳要求大于驾驶员转矩要求时,启动模块 302 可指令基于拖曳要求调整预测和即时转矩要求。然而,当车轮拖曳不发生时,启动模块 302 可指令预测转矩模块 210 和即时转矩模块 212 避免调整预测和即时转矩要求。换言之,当不发生车轮拖曳时,启动模块 302 防止基于拖曳要求的预测和即时转矩要求调整。

[0075] 仅作为例子,当驱动轮的速度低于预定速度和 / 或当非驱动轮的速度高于驱动轮速度多于预定量时,可能发生车轮拖曳。如果不发生车轮拖曳,则拖曳要求可能是不需要的。

[0076] 当变速器处于预定状态时,例如处于空档、驻车或倒车时,启动模块 302 也可指令预测转矩模块 210 和即时转矩模块 212 避免调整预测和即时转矩要求。换言之,当变速器处于空档、驻车或倒车时,启动模块 302 防止基于拖曳要求调整预测和即时转矩要求。在这样的状态下,拖曳要求可能是无效的。

[0077] 启动模块 302 也可以确定发动机系统 100 是否能满足拖曳要求,且当发动机系统 100 不能满足该要求时指令预测转矩模块 210 和即时转矩模块 212 避免调整预测和即时转矩要求。换言之,当底盘转矩要求超过发动机系统 100 的转矩容量时,启动模块 302 防止基于拖曳要求的预测和即时转矩要求的调整。超过发动机系统 100 的容量的拖曳要求指示拖曳要求可能是无效的。

[0078] 另外,当对于车辆部件诊断到故障或错误时,启动模块 302 也可指令预测转矩模块 210 和即时转矩模块 212 避免调整预测和即时转矩要求。换言之,当诊断到故障或错误时,启动模块 302 防止基于拖曳要求的预测和即时转矩要求的调整。例如,可能在轮速传感器 140、底盘控制系统 138 和 / 或其他车辆模块或系统中诊断到错误或故障。例如,当由部件所生成的值超出范围时或在与预期值相关的范围外时,可能发生错误。当在预定时间期间内发生至少预定个数的错误时,可能发生故障。

[0079] 启动模块 302 也可以基于多种参数选择地指令预测转矩模块 210 和即时转矩模块 212 避免调整预测和即时转矩要求。仅作为例子,当加速踏板的位置大于预定位置时,例如大于 70% 时,启动模块 302 可指令预测转矩模块 210 和即时转矩模块 212 避免调整预测和即时转矩要求。换言之,当加速踏板位置大于预定位置时,启动模块 302 防止基于拖曳要求调整预测和即时转矩要求。

[0080] 当车速在预定速度范围之外时,启动模块 302 也可以指令预测转矩模块 210 和即时转矩模块 212 避免调整预测和即时转矩要求。换言之,当车速在预定范围之外时,启动模

块 302 防止了基于拖曳要求的预测和即时转矩要求的调整。

[0081] 启动模块 302 生成启动信号以允许预测和即时转矩要求基于拖曳要求进行调整。预测转矩模块 210 和即时转矩模块 212 然后分别调整预测和即时转矩要求。换言之,预测转矩模块 210 和即时转矩模块 212 基于拖曳要求增加发动机 102 的转矩输出。

[0082] 启动信号也被传输到计时器 304,且当生成启动信号时激活了计时器 304。当启动信号生成时,计时器 304 也可以被设定为预定复位值,例如零。计时器跟踪自启动条件被满足(即,当基于拖曳要求的调整启动时)开始经过的时间期间。

[0083] 监测模块 306 监测计时器 304 且指令预测转矩模块 210 和即时转矩模块 212 在预定期间内基于拖曳要求调整各自转矩要求。此时间期间从基于拖曳要求的调整启动时开始测量。此时间期间可称为标志时间(blip time),可以是可标定的,且可设定为预定值,例如 250.0ms。因此,预测转矩模块 210 和即时转矩模块 212 在标志时间期间基于拖曳要求调整各自转矩要求。以此方式,在标志时间期间基于拖曳要求调整促动器以增加发动机 102 的转矩输出。

[0084] 监测模块 306 还诊断短拖曳要求情况的发生。仅作为例子,当在预定时间期间内底盘控制模块 138 生成第一拖曳要求、停止生成第一拖曳要求且生成第二拖曳要求时,可发生短拖曳要求情况。此预定时间期间可以是可标定的,且可设定为例如 200.0ms。

[0085] 计数器(未示出)可在每次诊断到短拖曳要求情况时递增。当预定时间期间(例如,10s)内发生了预定个数的拖曳要求情况(例如三个)时,监测模块 306 指令预测转矩模块 210 和即时转矩模块 212 停止基于拖曳要求调节各自转矩要求。另外,监测模块 306 可指令预测转矩模块 210 和即时转矩要求 212 防止基于未来的拖曳要求调整各自转矩要求。预测转矩模块 210 和即时转矩模块 212 然后基于驾驶员转矩要求分别调整预测和即时转矩要求。

[0086] 监测模块 306 监测车辆响应且相应地选择性地调整预测和即时转矩要求。更具体地,监测模块 306 将车辆响应与预期响应进行比较。例如,对于拖曳要求,在拖曳要求被生成以停止驱动轮拖曳时,预期响应可以是车轮拖曳停止。

[0087] 如果车轮拖曳已停止,则监测模块 306 监测拖曳要求,且可限制对于拖曳要求的调整或使对于拖曳要求的调整失效。监测模块 310 也可以指令预测转矩模块 210 和即时转矩模块 212 防止基于未来的拖曳要求调整各自转矩要求,直至底盘控制系统清除(即停止要求)拖曳要求。当标志时间结束后,监测模块 306 可基于驾驶员要求的转矩限制转矩要求。仅作为例子,监测模块 306 可将转矩要求限制到大于驾驶员转矩要求的预定转矩量或百分比,例如 10.0Nm。

[0088] 如果车轮拖曳在标志时间经过后仍发生,则监测模块 306 可指令预测转矩模块 210 和即时转矩模块 212 基于驾驶员转矩要求限制各自转矩要求。仅作为例子,预测转矩模块 210 和即时转矩模块 212 可然后限制各自转矩要求为大于驾驶员转矩要求的预定转矩量,例如大致 10.0Nm。

[0089] 监测模块 306 还在标志时间经过后将拖曳要求与预期拖曳要求进行比较。例如,对于给定的拖曳要求,可预期对于至少预定时间期间(例如 1000ms)的转矩产生的增加(例如,10Nm)。当拖曳要求从预期拖曳要求偏离超过预定量或百分比时,监测模块 306 指示预测转矩模块 210 和即时转矩模块 212 基于预期拖曳要求调整各自转矩要求。可强加这样

的限制,以例如防止不需要的车辆加速。

[0090] 现在参考图 4,图中展示了描绘了由底盘要求评估模块 300 执行的示例性的步骤的流程图。控制在步骤 402 处开始,在此处控制接收驾驶员转矩要求和底盘转矩要求。更具体地,底盘转矩要求是拖曳要求(即,为将转矩产生增加到驾驶员转矩要求以上以消除车辆拖曳的转矩要求)。

[0091] 控制在步骤 404 中继续,在此处控制确定拖曳要求是否有效。如果判断为真,则控制继续到步骤 406;否则,控制转移到步骤 408。仅作为例子,控制可使用任何合适的技术验证拖曳要求,例如二进制补码校验、有源摆动误差计数器校验和 / 或丢失消息校验。

[0092] 控制在步骤 406 中继续,在此处控制确定是否已满足启动条件。如果判断为真,则控制继续到步骤 410;否则,控制转移到步骤 408。仅作为例子,当如下情况时可满足启动条件:拖曳要求大于驾驶员转矩要求;发生车轮拖曳;变速器不处于驻车、空档或倒车;发动机系统 100 能满足拖曳要求;对于车辆部件没有诊断到故障或错误;加速踏板的位置小于预定位置;和车速在预定速度范围内。

[0093] 在步骤 408 中,控制基于驾驶员转矩要求调整预测和即时转矩要求。以此方式,当拖曳要求无效或当启动条件不满足时,控制基于驾驶员转矩要求调整促动器。在步骤 408 后,控制返回到步骤 402。在返回到步骤 402 前在步骤 409 中,控制也可以将关于底盘转矩要求的状态(即,转矩要求调整是否发生)的数据和 / 或范围数据提供到底盘控制系统。

[0094] 在步骤 410 中(即如果拖曳要求有效且启动条件满足),控制使计时器开始。计时器跟踪自满足启动条件的有效拖曳要求被接收开始所经历的时间。控制在步骤 412 中继续,在该步骤中控制基于拖曳要求调整预测转矩要求和即时转矩要求。更具体地,控制基于拖曳要求调整发动机促动器且因此调整发动机 102 的转矩输出。

[0095] 控制然后在步骤 414 中继续,在此处控制确定是否已发生短拖曳要求情况。如果确定为真,则控制转移到步骤 416;否则,控制继续到步骤 418。仅作为例子,当在预定时间期间(例如,200.0ms)内生成第一拖曳要求、第一拖曳要求结束且生成第二拖曳要求时,可能发生短拖曳要求。当已发生短拖曳要求情况时,控制在步骤 416 中使计数器递增。在步骤 420 中,控制确定计数器是否等于预定值(例如,三)。如果确定为真,则控制在步骤 422 中继续;否则,控制转移到步骤 418。

[0096] 在步骤 422 中,控制基于驾驶员转矩要求调整预测和即时转矩要求。以此方式,控制使基于拖曳要求的转矩要求的调整失效,且基于驾驶员转矩要求调整发动机 102 的转矩输出。控制在步骤 424 中继续,在此处控制不允许基于未来的底盘转矩要求的促动器调整,且控制结束。以此方式,如果在预定时间期间内(例如在 1.0s 内)发生预定个数的短拖曳要求情况,则控制不允许基于未来的底盘转矩要求的调整,因为未来的转矩要求可能也将是有错误的。

[0097] 参考回到步骤 418,控制确定计时器是否大于或等于预定时间期间。如果确定为真,则控制继续到步骤 426;否则,控制保持在步骤 418 中。此时间期间可称为标志时间,可以是可标定的,且可以设定为例如 250.0ms。

[0098] 在步骤 426 中,控制监测车辆响应且确定车辆响应是否如预期的那样。对于拖曳要求,在步骤 426 中控制确定驱动轮是否仍处于拖曳。如果确定为真,则控制在步骤 428 中继续;否则,控制转移到步骤 422。以此方式,当车轮拖曳未被矫正时,控制基于驾驶员转矩

要求调整预测和即时转矩要求以防止不需要的车辆加速。

[0099] 在步骤 428 中,控制监测拖曳要求。在步骤 428 中,控制还限制拖曳要求。例如,当拖曳要求从预期拖曳要求偏离超过预定量或百分比时,控制可限制转矩要求。在步骤 430 中,控制确定拖曳要求是否完成。如果确定为真,则控制返回到步骤 408,以基于驾驶员转矩要求调整促动器;否则,控制返回到步骤 426。

[0100] 现在参考图 5,图中展示了底盘要求评估模块 300 的运行的示例性曲线图示。实线 502 表示示例性的驾驶员转矩要求。仅为图示目的,驾驶员转矩要求 502 被描绘为恒定的转矩要求。虚线 504 表示拖曳要求的状态,例如有效(例如,ON)或无效(例如,OFF)。虚线 506 表示了示例性的拖曳要求且虚线 508 表示了转矩要求(即,预测和即时转矩要求)。

[0101] 底盘控制模块 138 在时刻 510 生成拖曳要求 506,如由虚线 504 示出。更具体地,底盘控制模块 138 要求转矩产生增加到驾驶员转矩要求 502 以上,以例如消除车轮拖曳。底盘要求评估模块 300 在如在 512 处示出的预定时间期间基于拖曳要求 506 调整转矩要求 508。以此方式,在该时间期间中基于拖曳要求 506 调整促动器,且发动机 102 的转矩输出被增加到驾驶员转矩要求 502 以上。此时间期间(即在时刻 510 和 514 之间)称为标志时间。在时刻 514 处,标志时间结束。

[0102] 在时刻 514 处,底盘要求评估模块 300 限制转矩要求 508,如在 516 处示出。仅作为例子,底盘要求促动模块 300 将转矩要求 508 限制到大于驾驶员转矩要求 502 的预定转矩量或百分比。底盘要求评估模块 300 监测拖曳要求 506 且基于预期拖曳要求限制转矩要求 508。拖曳要求 506 在时刻 518 处结束。当拖曳要求 506 结束时,转矩要求 508 基于驾驶员转矩要求 502 被调整。

[0103] 本领域技术人员现在可从前述描述中认识到本公开的广泛的教示能以多种形式实施。因此,虽然此公开包括特定的例子,但本公开的真实范围不应因此受限制,因为在阅读附图、说明书和所附权利要求后,其他修改对于本领域技术人员将变得显而易见。

100

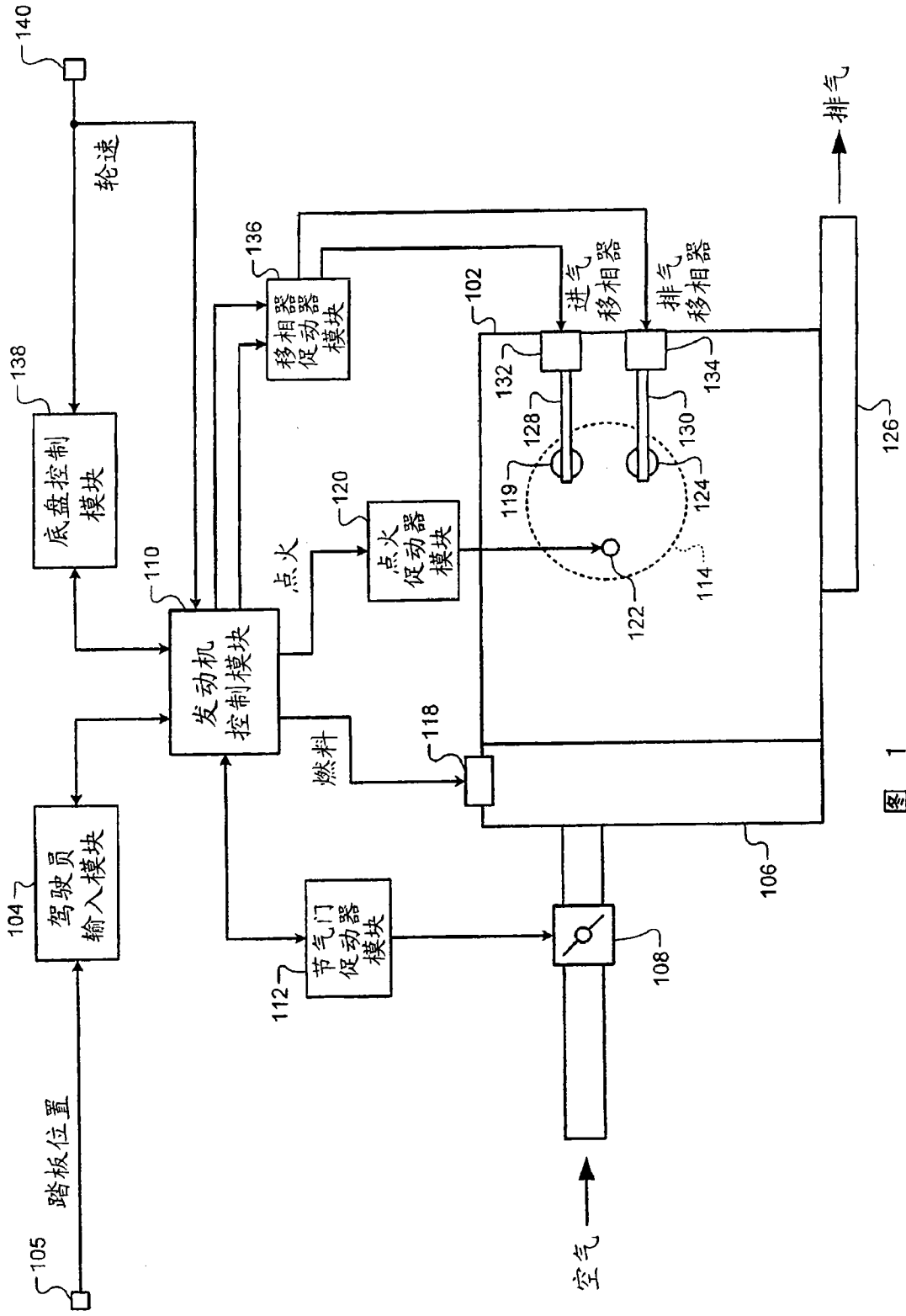


图 1

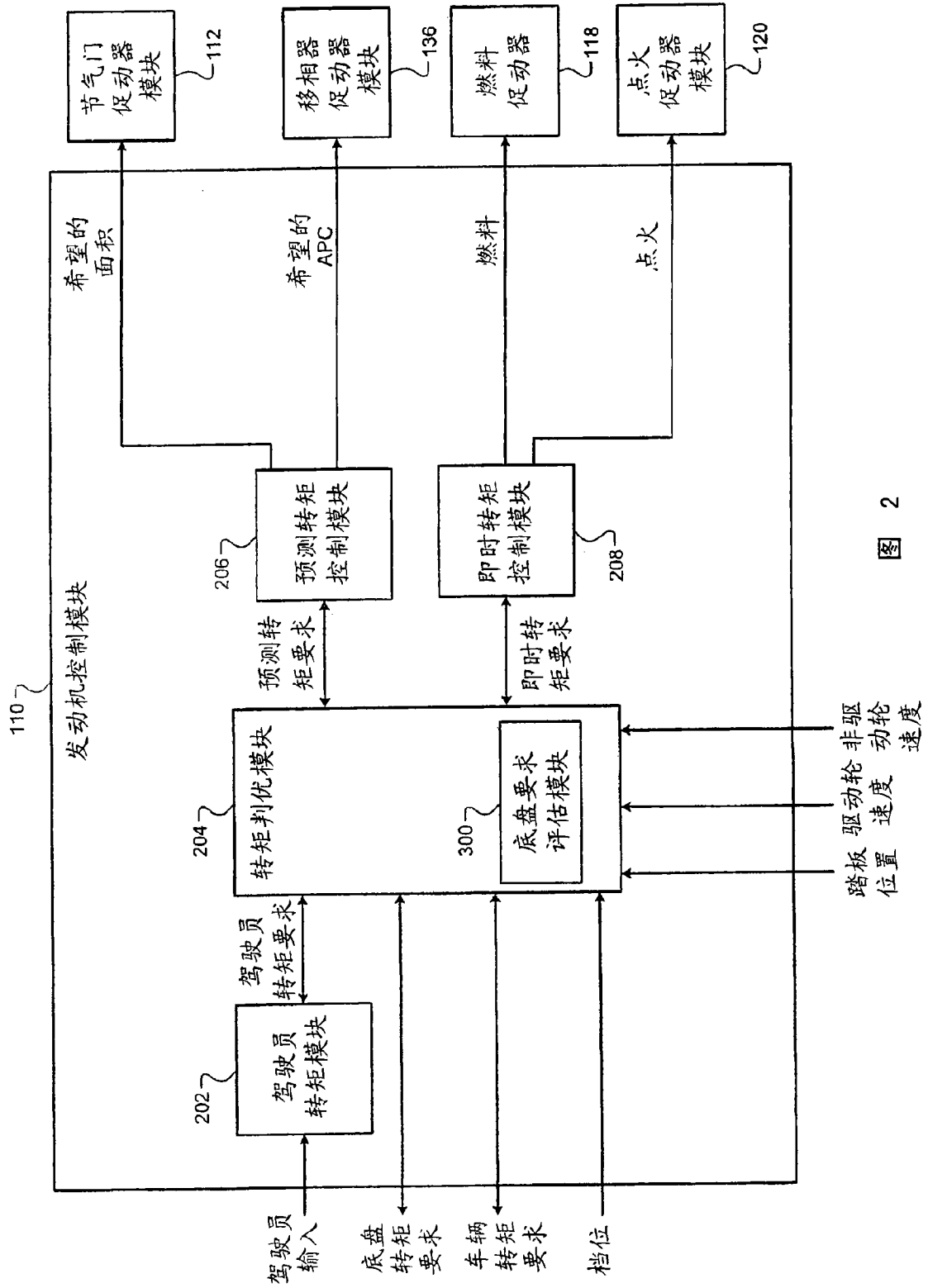


图 2

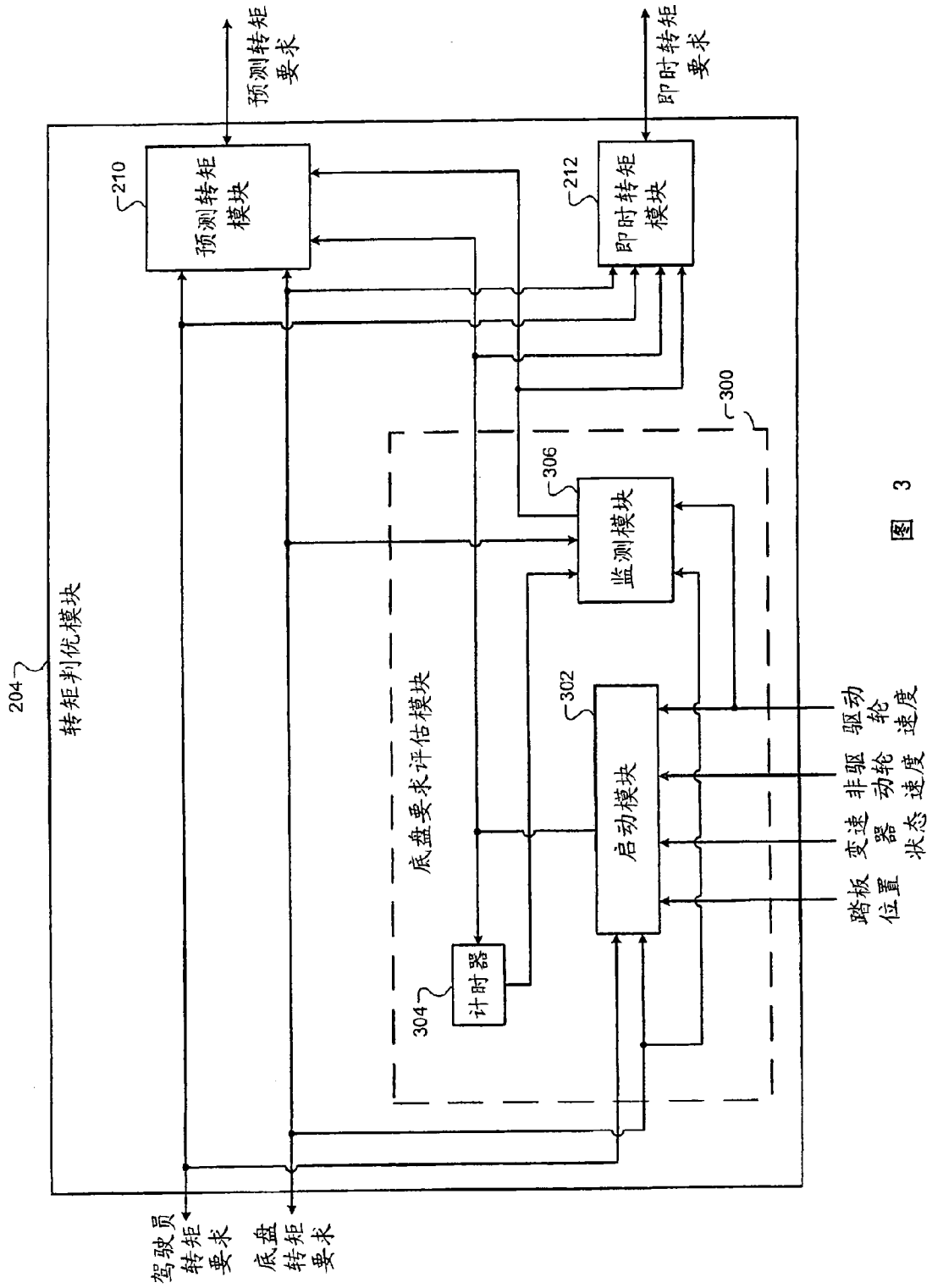


图 3



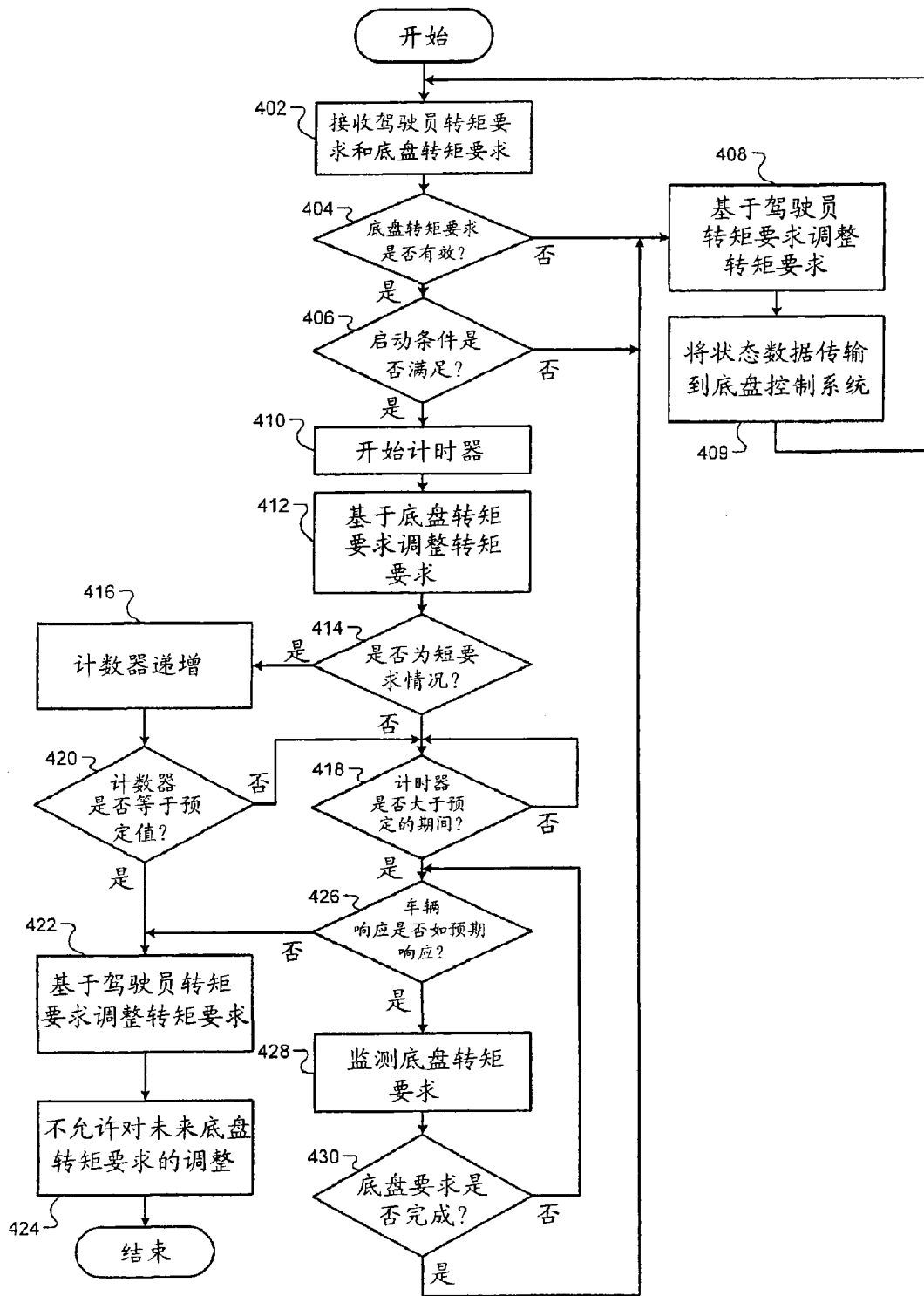


图 4

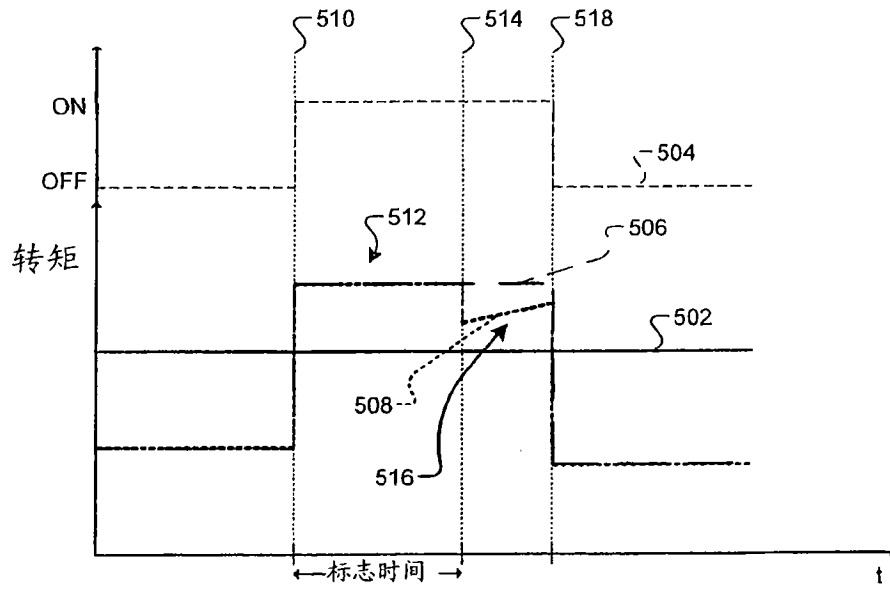


图 5