(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102770888 B
(45)授权公告日 2015.08.19

(21)申请号 201180006585.2
(22)申请日 2011.01.24
(30)优先权数据
10151437.0 2010.01.22 EP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2012.07.20
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2011/050915 2011.01.24
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2011/089251 EN 2011.07.28
(73)专利权人 国际壳牌研究有限公司
地址 荷兰海牙
(72)发明人 P·W·亚当斯
(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 11038
代理人 高青
(51)Int.Cl.
G07C 5/00(2006.01)
G07C 5/08(2006.01)

审查员 孟祥龙

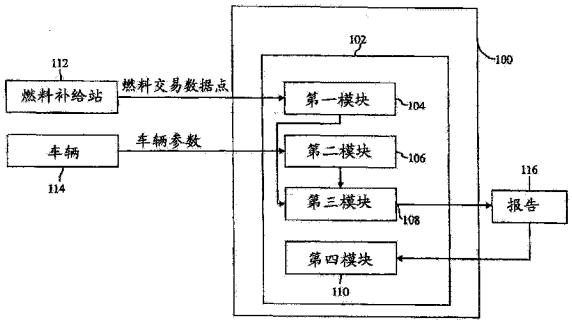
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54)发明名称

燃料管理系统和方法

(57)摘要

本发明提供了燃料管理的系统和方法。本发明提供了生成包含与燃料消耗、燃料欺诈、CO2排放、驾驶员行为和旅途中止有关的分析的报告的综合系统。



CN 102770888 B

1. 一种燃料管理系统 (100)，包含：

集中处理器 (102)；

集中处理器的第一模块 (104)，该第一模块被配置成从一个或多个燃料补给站 (112) 接收多个燃料交易数据点；

集中处理器的第二模块 (106)，该第二模块被配置成从一台或多台车辆 (114) 接收多个车辆参数；

集中处理器的第三模块 (108)，该第三模块被配置成结合该第三模块能访问的、与每台车辆相关联的一组信息，按照预定的一组规则来处理第一模块和第二模块所接收的数据的至少一部分，并且生成一个或多个报告，所述报告提供包含对燃料消耗、燃料欺诈、二氧化碳排放、驾驶员行为、以及旅途中止的分析的处理总结，并使用发动机转矩、车辆速度、和车轮半径来实时计算车辆质量，以确定车辆的距离加权的平均有效载荷；以及

集中处理器的第四模块 (110)，该第四模块被配置成存储第三模块所生成的一个或多个报告 (116)；

其中，按照预定的一组规则的处理包含：根据所使用的燃料量、所使用的燃料的平均生物能含量、车辆的距离加权的平均有效载荷、以及穿越的总距离来确定多台车辆的 CO2 效率。

2. 如权利要求 1 所述的燃料管理系统，其中，所述燃料交易数据点包含下列中的一项或多项：燃料补给站位置、燃料补给站编号、交易日期、交易时间、交易的燃料产品类型、交易的燃料量、以及所使用的燃料卡的信息。

3. 如权利要求 1 所述的燃料管理系统，其中，所述车辆参数包含下列中的一项或多项：车辆标识号、驾驶员标识号、车辆的 GPS 信息、燃料箱油位变化、发动机转矩、齿轮比、车辆速度、车辆加速度、总覆盖距离、发动机速度、制动踏板状态、油门踏板状态、离合器踏板状态、动力输出 (PTO) 状态、离合器踏板启动时间、制动踏板启动时间、时钟时间读数、里程表读数、以及发动机冷却剂温度。

4. 如权利要求 1 所述的燃料管理系统，其中，与每台车辆相关联的一组信息包含车辆标识号、驾驶员标识号、燃料卡信息、车辆的路线图、车轮半径、车辆自重、可用有效载荷能力、以及与每台车辆和每个驾驶员相关联的历史数据。

5. 如权利要求 1 所述的燃料管理系统，其中，按照预定的一组规则的处理包含：确定在交易的燃料量和车辆中的燃料箱油位变化之间是否存在异常，以及如果确定存在异常则生成燃料欺诈警报，否则将燃料交易过程记录成补给燃料事件。

6. 如权利要求 1 所述的燃料管理系统，其中，按照预定的一组规则的处理包含：确定交易的燃料产品类型的标准生物能含量，然后对生物能含量进行距离加权以报告所使用的燃料的平均生物能含量。

7. 一种用于燃料管理的方法，包含：

-将燃料管理系统 (100) 与一个或多个车辆 (114) 的车载单元相连接，该燃料管理系统包括处理单元；

- 在所述处理单元处从所述车载单元接收多个车辆参数；

- 结合所述处理单元能访问的、与每台车辆相关联的一组信息，按照预定的一组规则，使用所述处理单元来处理所述车辆参数；以及

使用发动机转矩、车辆速度、和车轮半径来实时计算车辆质量；

其中，按照预定的一组规则的处理包含：根据所使用的燃料量、所使用的燃料的平均生物能含量、车辆的距离加权的平均有效载荷、以及穿越的总距离来确定一台或多台车辆的 CO2 效率。

8. 如权利要求 7 所述的方法，其中，与每台车辆相关联的信息包括被表示成三阶多项式的发动机转矩。

9. 如权利要求 8 所述的方法，包括使用三阶多项式，使用以 rpm 为单位的发动机速度或最大发动机转矩的百分比之一来计算发动机转矩的步骤。

10. 如权利要求 7 所述的方法，包括使用质量输入来计算平均车辆质量的步骤。

11. 如权利要求 10 所述的方法，其中，所述质量输入包括下列中的一项或多项：齿轮比、加速度、发动机转矩、速度、以及车轮半径。

12. 如权利要求 7 所述的方法，包括计算齿轮比的步骤。

13. 如权利要求 12 所述的方法，其中，计算齿轮比包括使用车辆速度和车轮半径来计算车轮速度。

14. 如权利要求 13 所述的方法，其中，计算齿轮比包括使用所述车轮速度和发动机速度来计算齿轮比。

15. 如权利要求 7 所述的方法，其中，车辆质量按下式计算：

车辆质量＝ 0.8*{((发动机转矩 / 齿轮比)

/ 车轮半径)-(k0+(k2* 车辆速度 ^2))}/ 加速度，其中

k0 是滚动阻力；和

k2 是气动阻力。

燃料管理系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及燃料管理系统和方法。本发明的系统和方法提供了监视驾驶员行为和车辆的燃料消耗，例如，以确定排放量和 / 或检测燃料欺诈的手段。

背景技术

[0002] 除了整体成本之外，燃料效率和废气排放是车辆的越来越重要的方面。因此，车辆的车队，例如，公司轿车、货车和卡车的车队的管理人员正在寻找管理和监视这些方面的手段，优选的是使用能够监视个别车辆和整个车队两者的综合系统。此外，驾驶员行为对燃料消耗有重大影响。因此，监视驾驶员的行为也是一个重要方面。另外，随着燃料价格升高，欺诈交易和盗窃行为也更加频繁地发生。

[0003] 已有各种方法和系统来监视车辆效率和驾驶员行为。美国专利申请 2007174004 公开了根据与用户的驾驶习惯相对应的燃料消耗来识别车辆车队中的燃料节省机会的系统和方法。低效驾驶习惯，例如，超速和过度空转、未经授权的使用为燃料节省提供了机会。可以监视这样的参数，并确定基于使用条件的燃料消耗。可以针对每个使用条件来确定车队或车队的一部分的用户定义统计度量。可以将个别车辆或一群车辆的燃料消耗与更大一群车辆或车队的燃料消耗相比较，以确定与车队的度量相对应的车辆。车队管理人员可以使用这个信息来修改个别车辆的使用条件，以便为车队节省燃料。

[0004] US-6024142-A 公开了在容器和流体管理系统之间进行通信的通信系统和方法。该通信系统包含配置成在容器的流体入口上检测燃料喷嘴的存在的邻近检测器。该系统还包含与邻近检测器耦合的射频标识（RFID）查询器。与 RFID 查询器耦合的邻近检测器被配置成传达喷嘴是否在流体入口上。为了阻止燃料被盗，该方法包含在车辆与燃料输送系统之间建立第一通信链路的步骤。并且，建立了车辆与燃料输送系统之间的第二通信链路。此后，该系统根据第一通信链路的连通性来输送燃料。

[0005] 除了上述两种示范性现有技术系统之外，已知其它燃料管理系统。然而，本发明旨在提供改进和综合的燃料管理系统和方法。

发明内容

[0006] 本发明提供了包含集中处理器的燃料管理系统。此外，该燃料管理系统包括集中处理器的第一模块，该第一模块被配置成从一个或多个燃料补给站接收多个燃料交易数据点。而且，该系统包括集中处理器的第二模块，该第二模块被配置成从一台或多台车辆接收多个车辆参数。而且，该系统包括集中处理器的第三模块，该第三模块被配置成结合第三模块可访问的与每台车辆相关联的一组信息来处理第一模块和第二模块所接收的数据的一部分。该数据根据预定的一组规则来处理。并且，该第三模块被配置成生成一个或多个报告，该报告提供包含对燃料消耗、燃料欺诈、二氧化碳（CO2）排放、驾驶员行为和旅途中止中的一个或多个的分析的处理总结。除了第三模块之外，该系统还包括集中处理器的第四模块。该第四模块被配置成存储第三模块所生成的一个或多个报告。

[0007] 这种系统提供了一种为个别车辆以及为车辆的车队(的一部分)提供燃料欺诈检测、旅途中止细节、驾驶员行为细节以及 CO2 排放的计算的单个综合用户友好系统。因此，本发明的系统比现有技术的系统更全面，提供了一种综合燃料管理系统。

附图说明

[0008] 现在参考实施例和附图通过例子更详细地说明本发明，在附图中：

[0009] 图 1 示出了按照本发明实施例的燃料管理系统以及该燃料管理系统中的信息和数据流；

[0010] 图 2 示出了描述按照本发明实施例的燃料管理系统检测燃料欺诈的处理的流程图；

[0011] 图 3 示出了适用于按照本发明实施例的有效载荷计算的车辆；

[0012] 图 4 示意性地示出了与车辆耦合的本发明系统的一个实施例；

[0013] 图 5 示出了按照本发明实施例的报告的一种图形表示；以及

[0014] 图 6 示出了按照本发明实施例的报告的另一种图形表示。

具体实施方式

[0015] 按照本发明实施例的燃料管理系统 100 以及燃料管理系统 100 中的信息和数据流示出在图 1 中。燃料管理系统 100 包含集中处理器 102。集中处理器 102 进一步包含第一模块 104、第二模块 106、第三模块 108 和第四模块 110。按照本发明一个实施例的集中处理器 102 可以是能够处理电子指令的任何设备。集中处理器的例子包括但不限于微处理器、微控制器、计算机和专用集成电路(ASIC)。

[0016] 第一模块 102 被配置成接收多个燃料交易数据点。燃料交易数据点可以包含燃料补给站位置、燃料补给站编号、交易日期、交易时间、交易的燃料产品类型、交易的燃料量(L)以及使用的燃料卡的信息中的一种或多种。

[0017] 第一模块 102 从一个或多个燃料补给站 112 接收燃料交易数据点。燃料补给站 112 可以是欧洲壳牌燃料补给站、家庭燃料补给站、以及第三方燃料补给站中的任何一种。

[0018] 第二模块 104 被配置成接收多个车辆参数。该车辆参数可以包含车辆标识号、驾驶员标识号、车辆的 GPS 信息、燃料箱油位变化、发动机转矩、齿轮比、车辆速度、车辆加速度、总覆盖距离、发动机速度、制动踏板状态、油门踏板状态、离合器踏板状态、动力输出(PTO)状态、离合器踏板啮合时间、制动踏板啮合时间、时钟时间读数、里程表读数和发动机冷却剂温度中的一个或多个。

[0019] 从一台或多台车辆 114 接收车辆参数。所述一台或多台车辆 114 可以包含一台或多台轿车、卡车、客车 / 厢式客车等，或它们的任意组合。

[0020] 燃料补给站 112 和车辆 114 被配置成通过使用一种或多种可用网络连接将数据传送给燃料管理系统 100。可用网络系统可以是有线或无线网络。优选的是，网络连接包括控制器区域网络(CAN，controller area network)、媒体导向系统传输(MOST，media oriented system transfer)、局部互连网络(LIN，local interconnection network)和局域网(LAN)。网络连接还可以包括遵从 ISO、SAE 和 IEEE 标准和规范的其它连接。

[0021] 第三模块 108 访问与每台车辆相关联的一组信息。该组与每台车辆相关联的信息

可以包含下列中的一种或多种：车辆标识号、驾驶员标识号、燃料卡信息、车辆的路线图、车轮半径、车辆自重、可用有效载荷能力以及与每台车辆和驾驶员相关联的历史数据。

[0022] 此外，第三模块 108 被配置成接收来自第一模块 104 的数据。第一模块发送从燃料补给站 112 接收的燃料交易数据点。并且，第三模块还从第二模块 106 接收车辆参数的数据。此后，第三模块 108 被配置成根据一组规则来处理接收的数据。结合与每台车辆相关联的该组信息来处理所述数据。此后，第三模块 108 生成一个或多个报告 116。该一个或多个报告 116 包含对燃料消耗、燃料欺诈、CO2 排放、驾驶员行为、有效载荷和旅途中止中的一种或多种的分析。

[0023] 第四模块 110 被配置成存储第三模块 108 所生成的一个或多个报告 116。在以后的日子里可以访问和检索该一个或多个报告 116。第四模块可以是本地存储设备、缓冲存储器、随机访问存储器（RAM）、硬盘驱动器、光盘、磁盘和半导体存储器。

[0024] 燃料管理系统 100 提供与燃料欺诈、CO2 排放、驾驶员行为、以及旅途中止有关的分析。

[0025] 按照本发明一个实施例的燃料管理系统 100 检测燃料欺诈的处理被示出在图 2 中。在步骤 202 中周期性地从车辆 114 接收车辆参数。一旦车辆 114 发生点火事件，就在步骤 204 中检查点火前后燃料箱油位的任何变化。如果未检测到变化，则在步骤 206 中停止处理，直到下一个点火事件。否则，如果检测到燃料箱油位的变化，则在步骤 208 中，燃料管理系统检查燃料箱油位在点火之后是否更低了。如果检测到点火之后燃料箱油位更低了，则在步骤 210 中报告燃料被盗事件。该报告包含与车辆、驾驶员、燃料被盗量、事件发生位置、事件发生日期和时间有关的信息。否则，如果燃料箱油位在点火之后更高了，则在步骤 212 中从燃料补给站 112 接收燃料交易数据点。

[0026] 在步骤 214 中将燃料交易指定给与使用的燃料卡相对应的车辆或驾驶员。在步骤 216 中，检查燃料交易是否对应于燃料箱油位发生变化的车辆。如果燃料交易不对应于燃料箱油位发生变化的车辆，则在步骤 218 中报告欺诈交易事件。该报告包含与车辆、驾驶员、燃料欺诈量、事件发生位置、事件发生日期和时间有关的信息。否则，如果燃料交易对应于燃料箱油位发生变化的车辆，则在步骤 220 中将燃料箱油位变化与燃料交易量相比较。

[0027] 如果燃料交易量不等于燃料箱油位变化，则在步骤 222 中报告燃料箱溢出事件。该报告包含与车辆、驾驶员、燃料交易量、燃料箱油位变化、事件发生位置、事件发生日期和时间有关的信息。否则，如果燃料交易量等于燃料箱油位变化，则在步骤 224 中报告燃料补给事件。该报告包含与车辆、驾驶员、燃料交易量、事件发生位置、事件发生日期和时间有关的信息。

[0028] 燃料管理系统 100 按照预定一组规则的处理还包含测量和报告车辆 114 在时段 T 内消耗的总燃料。应当懂得，时段 T 可以是需要处理的任何时段。

[0029] 实际上，时段 T 是旅行时间的数量级。例如，T 可以在一个或多个小时直到几天的范围内。

[0030] 在本发明的一个实施例中，燃料管理系统 100 按照预定一组规则的处理包含计算和报告车辆 114 在时段 T 内购买的总燃料。

[0031] 在本发明的另一个实施例中，燃料管理系统 100 按照预定一组规则的处理包含测量和报告时段 T 内包括燃料被盗、燃料溢出和欺诈燃料交易的总潜在燃料损失。

[0032] 在本发明的另一个实施例中，燃料管理系统 100 按照预定一组规则的处理包含通过计算购买的燃料和总消耗燃料之间的差值和潜在燃料损失来测量和报告时段 T 内的燃料差异。

[0033] 按照本发明的又一个实施例，燃料管理系统 100 按照预定一组规则的处理包含使用如下公式来计算车辆载荷：

[0034] [{(((发动机转矩 / 齿轮比)/ 车轮半径)-(748+

[0035] 3.24*(车辆速度 ^{2}))) / 车辆加速度 }*0.8/1000]。

[0036] 该系统可以在每个时间间隔 t_i 之后，使用例如上面的公式来计算车辆载荷。在时间块 Bt 上对燃料管理系统 100 在所有时间间隔 t_i 上计算的车辆载荷求平均。这里，每个时间块包含，例如，大约 5 到 100 个时间间隔 t_i。实际上，每个时间块可以在大约 0.5 到 2 个小时，例如，大约 1 个小时的范围内。

[0037] 然后，在时段 T 内对每个平均车辆载荷进行距离加权，以计算在时段 T 期间的平均车辆重量。

[0038] 该处理进一步包含计算时段 T 期间的平均车辆重量和车辆自重之间的差值，以报告时段 T 期间车辆的有效载荷。也可以将车辆的总有效载荷可用性与计算的有效载荷结合用于确定和报告车辆的有效载荷能力和有效载荷性能。

[0039] 应当懂得，也可以使用任何其它适当公式来计算车辆载荷。

[0040] 按照本发明的另一个实施例，燃料管理系统 100 按照预定一组规则的处理包含计算和报告车辆 114 所消耗的燃料的生物能含量。计算生物能含量的处理包含根据燃料产品类型和交易的国家来识别交易的燃料的标准生物能含量。此后，对生物能含量进行距离加权以获得燃料的平均生物能含量。

[0041] 按照本发明的另一个实施例，燃料管理系统 100 按照预定一组规则的处理包含使用如下公式来计算 CO_2 效率 (g/tonne.km)：

[0042] (消耗的燃料 *2.63*(1-(0.5* 生物能含量)*1000))/

[0043] (有效载荷 * 总距离)。

[0044] 应当懂得，也可以使用任何其它适当公式来计算 CO_2 效率。

[0045] 按照本发明的另一个实施例，燃料管理系统 100 按照预定一组规则的处理包含使用 PTO 状态、发动机速度、油门踏板状态、里程表读数、离合器啮合时间、车辆速度来计算诸如动力输出 (PTO) 时间的各种旅途中止特征。换句话说，燃料管理系统 100 被配置成通过将时间基准用作输入来计算每个旅途中止事件期间的持续时间和 / 或行驶距离，检查各种旅途中止特征。

[0046] 按照本发明的另一个实施例，燃料管理系统 100 按照预定一组规则的处理包含通过将车辆速度、制动踏板状态、里程表读数和时钟时间读数用作输入来计算和报告制动时间和制动距离。

[0047] 按照本发明的另一个实施例，燃料管理系统 100 按照预定一组规则的处理包含通过将车辆速度、离合器踏板状态、离合器踏板啮合时间、里程表读数和时钟时间读数用作输入来计算滑行时间和滑行距离。优选的是，如果离合器踏板啮合超过 10 秒的平均时间，则认为该事件是滑行事件。然而，如果离合器啮合时间小于 10 秒，则可以假设该事件是正常驾驶事件。应当懂得，10 秒的时段是示范性时段，也可以按特定要求使用其它时段。

[0048] 按照本发明的另一个实施例，燃料管理系统 100 按照预定一组规则的处理包含通过将车辆速度、发动机速度和时钟时间读数用作输入来计算空转时间。

[0049] 按照本发明的另一个实施例，燃料管理系统 100 按照预定一组规则的处理包含通过将车辆速度、制动踏板状态、制动踏板启动时间、里程表读数、时钟时间读数和消耗的燃料用作输入来计算车辆 114 行驶的市区距离和消耗的相应燃料。优选的是，认为市区驾驶事件的车辆截止速度是 20mph，认为市区制动踏板启动时间是 30 秒。并且，为了把驾驶当作市区驾驶事件，20mph 的所需状态应当持续至少 1 分钟。应当懂得，也可以根据特定要求将例如 1 分钟的其它截止值和阈值用于计算。

[0050] 按照本发明的另一个实施例，燃料管理系统 100 按照预定一组规则的处理包含通过将车辆速度、市区驾驶状态、里程表读数、时钟时间读数和消耗的燃料用作输入来计算车辆 114 行驶的非市区距离和消耗的相应燃料。

[0051] 按照本发明的另一个实施例，燃料管理系统 100 按照预定一组规则的处理包含通过将车辆 GPS 高度、车辆速度用作输入来计算道路坡度。计算的道路坡度和里程表读数可被进一步用于确定车辆是正在上坡、正在下坡还是正在平坦区域中行驶。优选的是，对于上坡和下坡行驶计算，认为截止坡度是大约 2%。应当懂得，也可以将其它坡度值用于计算，例如，在大约 1% 到 5% 的范围内。

[0052] 按照本发明的另一个实施例，燃料管理系统 100 按照预定一组规则的处理包含通过将车辆速度用作输入来计算停止和启动的次数。

[0053] 按照本发明的另一个实施例，燃料管理系统 100 按照预定一组规则的处理包含通过将发动机速度和发动机冷却剂温度用作输入来计算冷启动的次数。优选的是，对于冷启动计算，认为发动机冷却剂截止温度是 60° C。应当懂得，也可以将其它温度值用于计算。

[0054] 按照本发明的另一个实施例，燃料管理系统 100 按照预定一组规则的处理包含通过将发动机速度、车辆速度和时钟时间读数用作输入来计算车辆 114 的静止时间。

[0055] 驾驶性能

[0056] 按照本发明的另一个实施例，燃料管理系统 100 按照预定一组规则的处理包含通过将车辆速度、车轮半径和发动机速度用作输入来计算车辆 114 的齿轮比。

[0057] 按照本发明的另一个实施例，燃料管理系统 100 按照预定一组规则的处理包含通过将齿轮比和离合器踏板状态用作输入来计算变速的次数。

[0058] 按照本发明的另一个实施例，燃料管理系统 100 按照预定一组规则的处理包含通过将车辆加速度、油门踏板状态、里程表读数和时钟时间读数用作输入来计算粗略加速时间和粗略加速距离。优选的是，对于粗略加速时间和距离计算，认为粗略截止加速度是大约 $1m/s^2$。应当懂得，也可以将其它加速度值用于计算，例如，在大约 $0.5m/s^2$到 $2m/s^2$的范围内。

[0059] 按照本发明的另一个实施例，燃料管理系统 100 按照预定一组规则的处理包含通过将车辆加速度、制动踏板状态、里程表读数和时钟时间读数用作输入来计算粗略制动时间和粗略制动距离。优选的是，对于粗略制动时间和距离计算，认为粗略截止减速度是大约 $-1m/s^2$。应当懂得，也可以将其它减速度值用于计算，例如，在大约 $-0.5m/s^2$到 $-2m/s^2$的范围内。

[0060] 按照本发明的另一个实施例，燃料管理系统 100 按照预定一组规则的处理包含通

过将发动机速度、油门踏板状态、里程表读数和时钟时间读数用作输入来计算粗略节流时间和粗略节流距离。优选的是，对于粗略节流时间和距离计算，认为粗略截止节流是大约90%。应当懂得，也可以将其它节流值用于计算，例如，在大约 85% 到 95% 的范围内。

[0061] 按照本发明的另一个实施例，燃料管理系统 100 按照预定一组规则的处理包含通过将发动机速度、里程表读数和时钟时间读数用作输入来计算超速时间和超速距离。

[0062] 按照本发明的另一个实施例，燃料管理系统 100 按照预定一组规则的处理包含通过将发动机速度、发动机冷却剂温度、里程表读数和时钟时间读数用作输入来计算粗略冷行驶时间和粗略冷行驶距离。优选的是，对于冷行驶时间和距离计算，认为发动机冷却剂截止温度是 60° C。应当懂得，也可以将其它温度值用于计算。

[0063] 按照本发明的另一个实施例，燃料管理系统 100 按照预定一组规则的处理包含通过将车辆速度、里程表读数和时钟时间读数用作输入来计算超速行驶事件和超速行驶距离。优选的是，对于车辆超速事件计算，认为车辆截止速度是大约 60mph。应当懂得，取决于车辆位置和当地最大速度，也可以将其它速度值用于计算。可以将车辆截止速度设置在，例如，当地最大速度的大约 95% 到 105% 的范围内。

[0064] 按照本发明一个实施例的燃料管理系统 100 的处理可以进一步包含处理器将至少一个车辆参数和燃料交易数据转换成可以与其它车辆参数和燃料交易数据相比较的单位 / 格式。转换车辆参数和 / 或燃料交易数据可以使两组数据更容易地相互比较。

[0065] 按照本发明的一个实施例，可以在燃料管理系统 100 中设置容限。该容限可以计及数据记录手段的误差，以及作为数据的任何转换或表示的一部分出现的误差。可以将容限设置在，例如，大约 0.5% 到 5% 的范围内的水平上。

[0066] 本发明的系统可以无需附加硬件地装配到现有车辆上。这使系统更加通用和更有能力。该系统使用相对简单的信息馈入来提供全面的分析和 / 或报告。

[0067] 都可以集成在该系统中的该系统的至少一个或多个关键区域是完全自动的，即，不需要用户介入：

[0068] 1. 无需使用附加硬件，简单地使用发动机转矩来计算有效载荷。然后，这使得能够：

[0069] i. 向车队管理人员指示空转；

[0070] ii. 以 g/tonne.km 为单位报告 CO2；和 / 或

[0071] iii. 优化载荷以最大化容量。

[0072] 2. 以，例如，g/tonne.km 为单位报告 CO2。这里，系统将燃料效率与有效载荷优化和燃料的生物能含量相结合；

[0073] 3. 防燃料欺诈机制：

[0074] i. 例如在预定时间间隔，将包含在燃料箱中的燃料的量与车辆管理系统指示相比较以突显燃料溢出；

[0075] ii. 知道燃料箱不属于相应车辆或驾驶员的时间。这里，由于系统监视相应车辆被补给燃料的时间，所以系统会突显异常。如果不存在车辆记录的事件，则使分配给车辆或驾驶员的燃料卡（暂时）无效；以及

[0076] iii. 监视燃料箱中的油位。当油位下降并在预定时段或稳定周期内保持下降时，则系统将该下降报告成油量不规则；

[0077] 4. 连续和密切地监视燃料交易、车辆和驾驶员之间的关系。由于除了包含本发明的系统的单个黑匣子之外，无需装配在燃料补给站和车辆中的附加硬件地随时知道所有要素，所以这些是以后使报告更切实际的车队操作的三种主要成分。这里，消除了车辆和燃料补给站这两个地点的硬件和软件升级。本发明的系统可以在任何时候被部署，并且适用于使用所述车辆的转矩规范的几乎任何车辆。

[0078] 为了能够计算有效载荷，将本发明的系统装配到车辆上并与车辆的车载单元(OBU)耦合。将各自车辆的转矩规范提供给本发明的系统。这里，转矩规范指示车辆的各自发动机所提供的转矩与所述发动机的输出主轴的每分钟转数(rpm)的关系。

[0079] 通过使用发动机转矩与rpm的关系，无需附加硬件。由于转矩规范可在(几乎)任何车辆或卡车上获得，所以本发明的系统可以估计任何车辆在每次换档过程中的有效载荷。如果转矩规范不可获得，则可以测量转矩规范，并将它提供给本发明的系统。

[0080] 从确认离散加速策略的在正常行驶期间获得的一系列质量事件中估计有效载荷。存在记录每个事件之前需要满足的某种准则。获取过程发生在车辆OBU上。这里，被动换档的每个时间块(例如，一个小时)可能包含多达约20个质量事件。当OBU数据在换档结束的时候到达核心系统时处理这些事件，其中将每个事件与属于从那里接收的车辆的车辆参考数据相关联。

[0081] 基本上，这个过程是获取在物理上实现被记录的测量加速度所需的实际转矩传递值。这将得出整台车辆的重量，但这未计及由通过变速箱和最终驱动轴的车辆动力学或传动系损失引起的转矩能量的任何损失。在缺乏有关实际损失的数据的情况下，将应用一般损失来计及与由车辆速度引起的拖动效应有关的损失和与传动系有关的固定损失。

[0082] 在整个换档内对每个时间块(每个小时)所作的有效载荷估计的平均值进行距离加权，以提供有效载荷的最终代表值。距离权重是重要的，因为它确认在某些距离上承载多少载荷，然后针对换档公平地分摊载荷。

[0083] 时间块的长度可以根据驾驶换档的所需分辨率或典型长度来设置。这里，典型换档的持续时间优选地包含多于一个时间块。时间块的长度在确认换档期间这种有效载荷的变化的同时保持有效载荷估计的足够精度可能就足够了。

[0084] 如果可用，将车辆制造商所提供的发动机转矩曲线用于计算。如果这样的转矩曲线不可用，则必须采用一般转矩曲线，这种参数化曲线中的任何误差将生成质量估计中的数值相等误差。

[0085] 来自每台车辆发动机的发动机转矩曲线使用三阶多项式来复制。将这种三阶多项式作为输入提供给本发明的系统，使该系统能够使用与发动机速度(例如，以rpm为单位)和/或最大发动机转矩的百分比(%)有关的来自车载单元(OBU)的输入来计算转矩值。

[0086] 表示与发动机速度有关的发动机转矩的三阶多项式的例子是(其中R代表发动机的输出轴以rpm为单位的旋转)：

[0087] i)转矩=1E-07R^3-0.0007R^2+1.45R-240(对于具有6缸6.41175kW发动机的梅塞德斯阿迪戈卡车)；

[0088] ii)转矩=5E-07R^3-0.0039R^2+7.8R-2076(对于具有6缸12.91 412kW发动机的依维柯斯特拉里斯卡车)。

[0089] 转矩曲线复制的误差容限在0到约+/-10%的范围内，其中误差容限在曲线顶部附

近，即，在最大转矩附近较小。

[0090] 图 3 示出了车辆 300 和它的相应转矩曲线 302。转矩曲线 302 示出了 x 轴上的发动机速度（rpm）和 y 轴上的发动机转矩 T （Nm）之间的关系。本发明的系统与车辆 300 的 OBU 耦合。OBU 将有关发动机速度的信息提供给本发明的系统，本发明的系统使用发动机速度来计算发动机转矩。发动机转矩被用于按如下来计算车辆 300 的重量 W。

[0091] 车辆群体使用如下道路载荷计算来确定作为车辆速度的函数的反作用力：

[0092] 道路载荷力 [N]=k0+k1v+k2v^2

[0093] 这里，v 代表车辆的速度（m/s），以及 k0、k1 和 k2 代表三个不同常数：

[0094] k0—来自轮胎等的滚动阻力（不是速度相关的）；

[0095] k1—来自传动系的摩擦损耗；以及

[0096] k2—气动阻力。

[0097] 这里，k0 可以在，例如，大约 200 到 800 的范围内。k2 可以，例如，在大约 0 到 3.5 的范围内，例如，在 0.24 到大约 3.24 的范围内。k1 的值与 k0 和 k2 相比相对较小。

[0098] 道路载荷系数将随车辆类型（例如，刚性、牵引单元等）而变化。上面提供的例子指示典型系数的极值，并且它们结合在一起用于观察对质量估计精度的影响。这里，误差容限保持在 0 与 +/-8% 之间。其结果是，应用于车辆数据的不正确系数对质量估计方法的结果没有明显影响，即，只有使质量估计保持在预置误差容限内的可接受影响。

[0099] 本发明的系统将来自车载单元（OBU）的如下输入用于实时质量（因此载荷）估计：

[0100] i）加速踏板位置（最大值的百分数）；

[0101] ii）发动机速度（rpm）；

[0102] iii）测速表车辆速度（km/hr）；和 / 或

[0103] iv）发动机转矩（最大值的百分数）。

[0104] 可以使用上面的一个或多个参数，通常，参数 i）到 iv）中的两个，诸如如下的其它参数可被计算：

[0105] v）实际发动机转矩（Nm）；

[0106] vi）齿轮比（发动机和车轮速度之间的比率）；

[0107] vii）车辆加速度（m/s^2）；

[0108] viii）车辆速度（m/s）。

[0109] 到该系统的其它输入可以包括常数或可以是各自车辆特有的（发动机、年份、型号、空车重量）。这样的其它输入可以在数据的后期处理期间被引用。其它输入可以包括：

[0110] ix）实际转矩曲线（制造商为每台特定发动机和每种类型的车辆提供）；

[0111] x）道路载荷常数（例如，北极、热带、泥路、刚性等）；以及

[0112] xi）从动轮的滚动半径（m）。

[0113] 这些数据参数都是使用预置分辨率捕获的。分辨率可以具有大约 1Hz 到 5Hz 的数量级。后者提供足够的分辨率来实现估计过程，并被大多数记录设备支持。

[0114] 鉴于上述情况，本发明的系统能够使如下计算给出累积平均车辆质量（kg）。

[0115] 将如车辆的测速表所提供的车辆速度（以 mph 或 km/hr 为单位）和车轮半径（m）用作两个输入，该系统可以计算车轮速度（转数 / 分钟）：

[0116] 车轮速度 =（车辆速度 [mph]*1.609*

[0117] (1000/60))/2*PI* 车轮半径 [m]。

[0118] 使用车轮速度和发动机速度(以 rpm 为单位,如 OBU 所提供):

[0119] 齿轮比 = 车轮速度 [rpm]/ 发动机速度 [rpm]。

[0120] 车辆的加速度根据预置时段内车辆速度随时间的变化而计算。加速度可以基于 0.5 到 10Hz,例如,大约 1Hz 来计算。这对应于大约 0.1 到 2 秒的时段。加速度值被用于确认加速或减速事件,和 / 或在质量估计中使用绝对加速度。

[0121] 车辆速度由测速表以 mph 或 km/hr 为单位来提供。将这个值转换成以 m/s 为单位的相应值。车辆速度在两个相继时间之间的改变被用于计算以 m/s^2 为单位的车辆加速度。

[0122] 当齿轮比是常数并且车辆在限定窗口内加速时,可以使用上述输入来计算车辆 300 的质量。当满足这条准则时,本发明的系统将计算和输出质量估计值(以 kg 为单位)。这种计算可以发生在车辆行驶期间,并且每个小时可以生成许多质量估计。估计的频率受到车辆所行驶的环境的支配。例如,在“A”和“B”型道路上行驶可能比在高速公路上的相对恒速行驶生成更多的估计。在上述时段上(0.5 到 10Hz)监视加速策略,以及用在计算中的加速度值将是这些时段中的两个或更多个时段上的平均值。

[0123] 车辆质量计算方程包括与传动系统效率有关的一个 80% 的固定标称修正因子。它代表通常与,例如,摩擦损耗相关联的普遍存在于传动系统中的典型损耗。当车辆完成旅程时,对各个质量估计量求平均。以后在报告中,给出例示估计值如何收敛在最终值上的数据。

[0124] 如图 4 所示,如上面所指计算齿轮比 400。指示了输入块 416。当齿轮比发生变化时,在 402 中将此记录成触发。只要齿轮比保持不变,就可以使用车辆加速度 404 来计算车辆质量,并在 406 中转发它。这里,车辆加速度优选的是在 0.5 到 $0.75m/s^2$ 的范围内。

[0125] 使用输入,即,以 Nm 为单位的发动机转矩 408、以 m/s 为单位的车辆速度 410、常数 412 (k0-k2 等)、以及以 m 为单位的车轮半径 414,能够计算以 kg 为单位的车辆质量 418 :

[0126] 车辆质量 =0.8*{((发动机转矩 / 齿轮比)

[0127] / 车轮半径)-(k0+(k2* 车辆速度 ^2))}/ 加速度。

[0128] 在 420 中在车辆的整个旅程上对车辆质量求平均。因此,系统 422 能够提供累积平均车辆质量 424。

[0129] CO2 报告(g/tonne.km)

[0130] 由于车辆需要装备轴上重量传感器形式的附加硬件,所以用每公吨有效载荷行驶每公里排放的 CO2 克数来表示的 CO2 报告通常难以获得。

[0131] 本发明的系统使燃料效率和有效载荷能力利用率同时得到监视。它综合如下要素 :

[0132] - 燃料经济性(受有效载荷、驾驶风格、卡车类型、路线等影响);

[0133] - 有效载荷和使用能力(每台车辆每次换档的距离加权平均);

[0134] - 生物能含量(购买 / 派发的每个国家的法定使用百分比);以及

[0135] - 由于针对每台车辆 / 每个驾驶员计算它,所以可以根据从单台卡车到,例如,一个停车场、分队、客户群或总队的任何层次作出报告。

[0136] 防燃料欺诈机制

[0137] 这个方面的基础是可能进行欺诈活动的环境的完全自动化和识别。通常,需要将

附加硬件安装在燃料补给站和车辆燃料箱两者中来实现这样的功能，而本发明的系统降低了这种要求，使它能够应用于任何车辆和任何燃料补给站，变得更加灵活和没有差别。

[0138] 由于每台车辆被补给燃料时识别和存储它自己的事件，所以以后将此用在将来自油泵的燃料交易与车辆帐户的事件相比较的匹配过程中。

[0139] 此时，就如下方面对交易和车辆燃料补给事件两者加以审查：

[0140] • 日期 / 时间

[0141] • 位置

[0142] • 燃料量

[0143] • 车辆和驾驶员

[0144] • 燃料补给站的类型—壳牌、非壳牌、顾客家用等。

[0145] 车辆燃料补给事件的捕获还迎合发动机还在运行的时候对燃料箱补给燃料的情况，因为期待燃料箱油位在限定时段内连续变化。

[0146] 该系统可以处理登记到驾驶员或车辆的两种燃料卡。在采用驾驶员登记卡的情况下，经由发放给驾驶员的数字行车记录器或 PIN 码作出与车辆的连接。万一驾驶员在驾驶或燃料补给期间不能识别自身，就引发警报。

[0147] 借助于这种信息，可以在匹配过程中就如下方面加以报告：

[0148] 1. 燃料溢出

[0149] 一旦证实燃料交易属于车辆燃料补给事件，就可以比较实际油量。在派发的燃料多于车辆帐户接收的油量的情况下，在可定制容限内将这个差值报告成溢出。

[0150] 2. 无效燃料交易

[0151] 如果匹配过程揭示燃料交易不属于特定车辆，则这被认为是无效交易，因为不能入帐。在这种状况下，例如，如果燃料卡曾经用在另一台卡车上，则系统将试图找出车队内交易可能所属的卡车。

[0152] 3. 燃料箱油位下降

[0153] 油位通过稳定算法来监视，该稳定算法缓冲油位信号，并且当在限定容限内在限定时间间隔上存在 3 个相继油位读数时报告任何新油位—这降低了在卡车正常行驶期间报告假油位变化的风险。

[0154] 如果存在燃料箱油位下降到超过限定阈值的情况，则引发警报。

[0155] 向系统的用户展示燃料对帐的图形表示，使围绕燃料记帐的问题能够从以车辆或燃料卡为中心的角度得到快速识别。

[0156] 这使性能度量可以成为以后评级燃料的记帐如何取得成功的所应用“对帐性能”。

[0157] 然后用户可以使用随后屏幕将对帐可视化，以帮助理解围绕任何问题的原因。在日历栏顶部的车辆燃料补给事件应当具有在该栏目下面的相应燃料交易。绿色 = 一切顺利，红色 = 有问题。

[0158] 上面针对车辆对本发明作了描述。本发明的系统可以适用于，例如，像船舶那样的许多其它运输手段。

[0159] 在所附权利要求书的范围内可想像出本发明的上述实施例的许多修改。各个实施例的特征可以，例如，组合在一起。

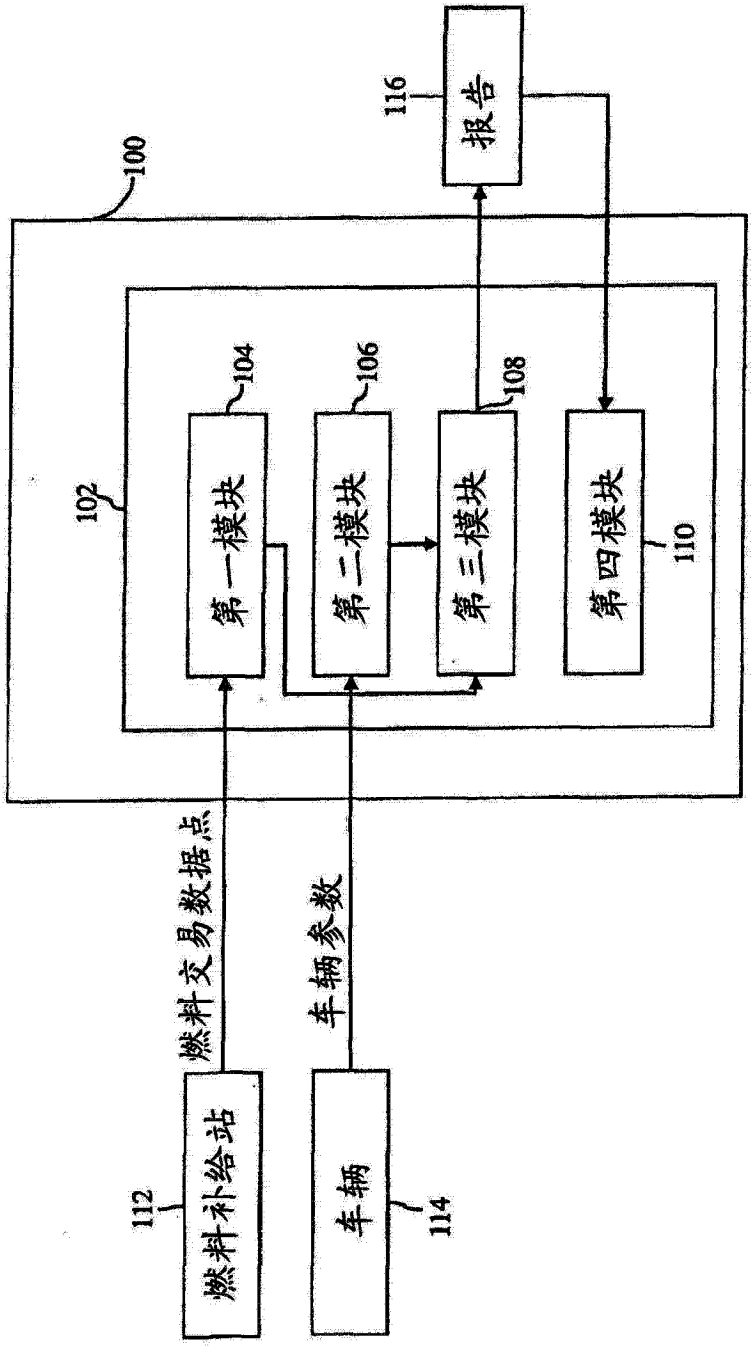

116
报告
100
102
104
第一模块
106
第二模块
108
第三模块
第四模块
110
燃料交易数据点
车辆参数
112
燃料补给站
车辆
114

图 1

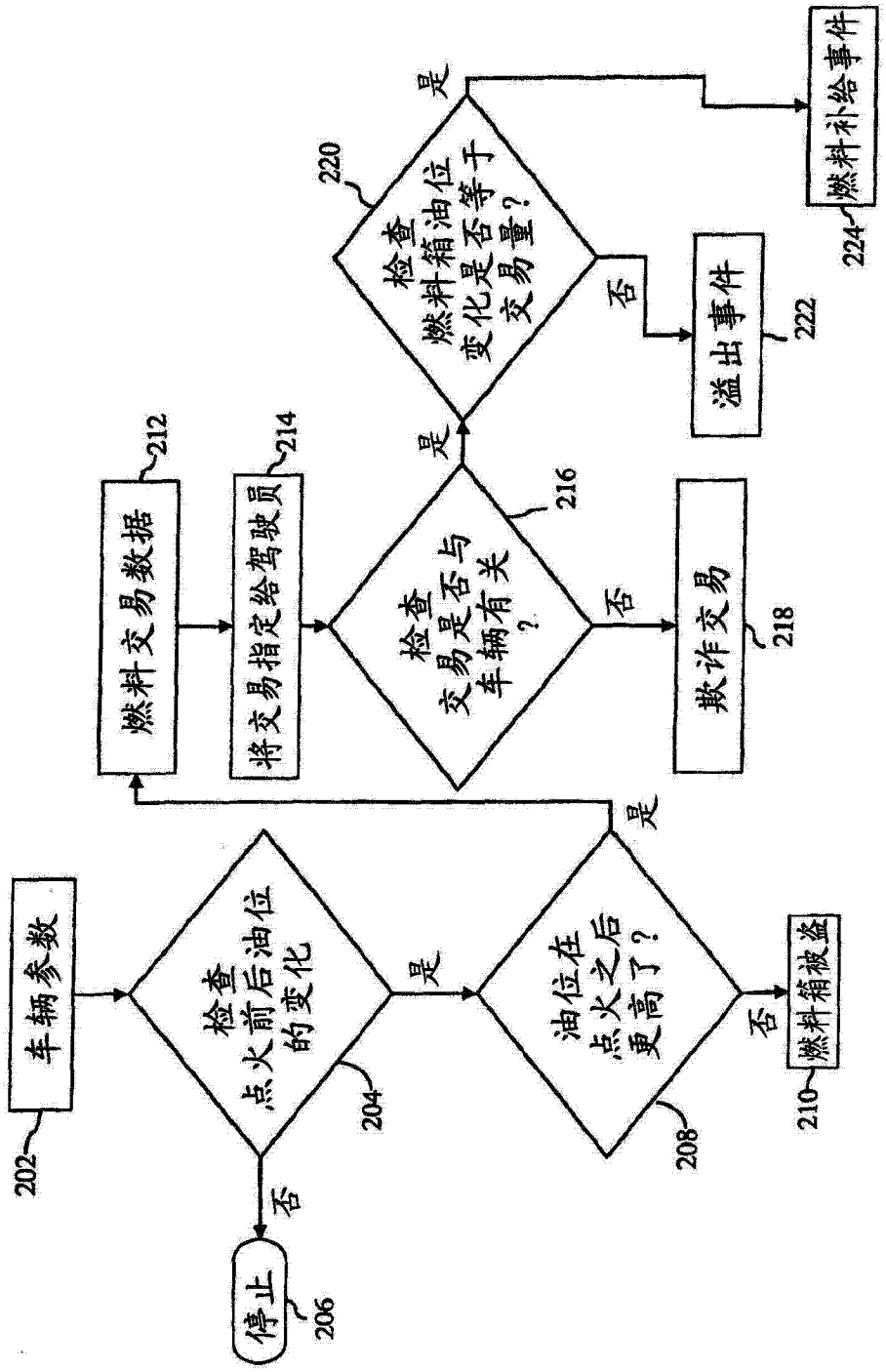

车辆参数
202
检查点火前后油位的变化
204
是
否
停止
206
油位在点火之后更高了?
208
是
否
燃料箱被盗
210
燃料交易数据
212
将交易指定给驾驶员
214
检查交易是否与车辆有关?
216
是
否
欺诈交易
218
检查燃料箱油位变化是否等于交易量?
220
是
否
溢出事件
222
燃料补给事件
224

图 2

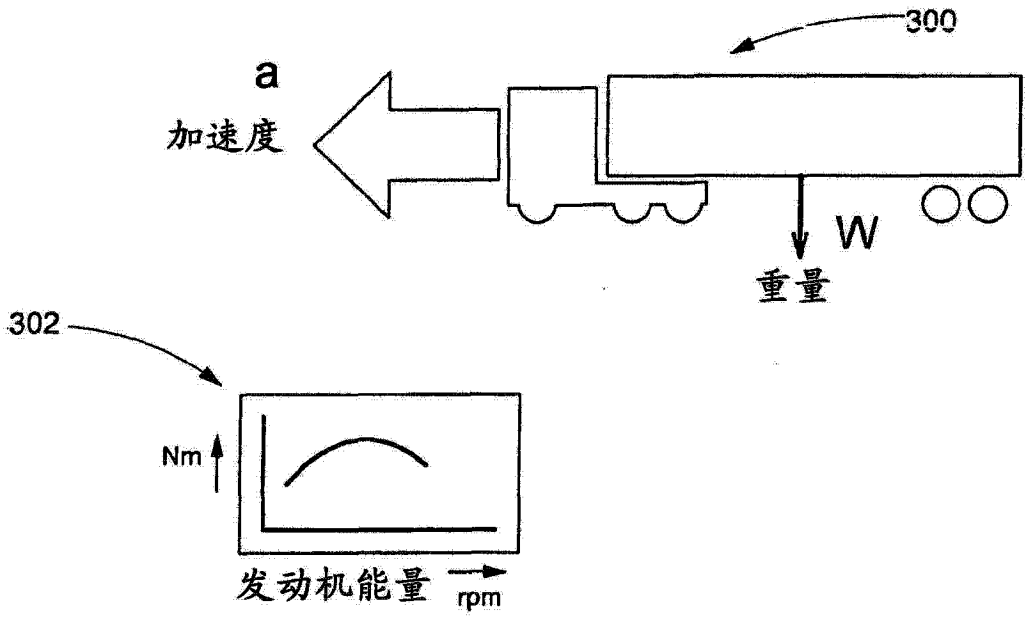


图 3

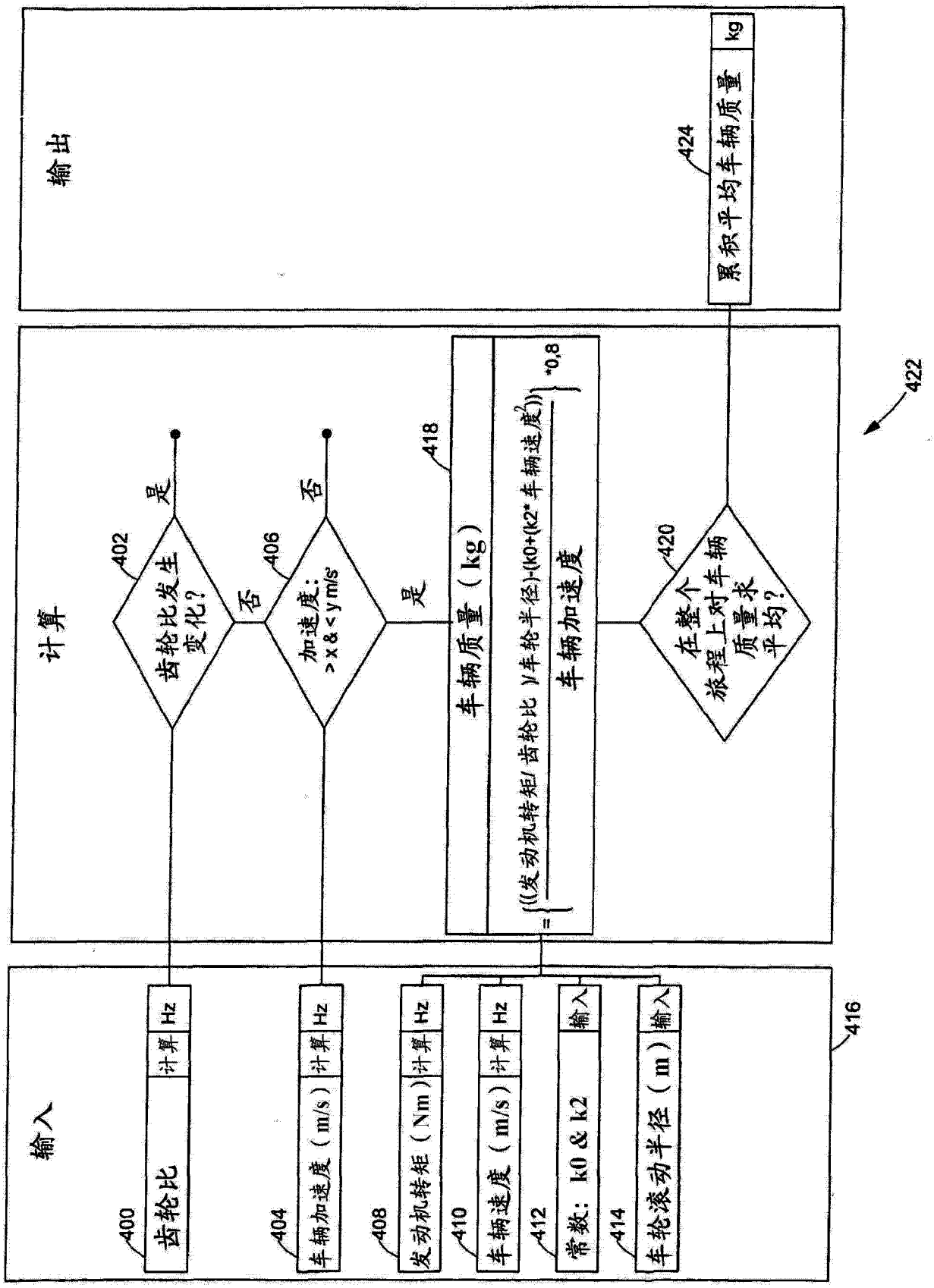

输出
424
累积平均车辆质量
kg
计算
402
齿轮比发生变化?
是
否
406
加速度: > x & < y m/s²
否
是
418
车辆质量 (kg)
((发动机转矩/ 齿轮比)/车轮半径)-(k0+(k2* 车辆速度²))
*0,8
车辆加速度
420
在整个旅程上对车辆质量求平均?
422
输入
400
齿轮比
计算
Hz
404
车辆加速度 (m/s²)
计算
Hz
408
发动机转矩 (Nm)
计算
Hz
410
车辆速度 (m/s)
计算
Hz
412
常数: k0 & k2
输入
414
车轮滚动半径 (m)
输入
416

图 4