



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102858573 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 21

(21) 申请号 201180020108. 1

B60W 20/00(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 02. 23

B60K 6/38(2006. 01)

B60K 6/42(2006. 01)

(30) 优先权数据

61/307, 118 2010. 02. 23 US

(56) 对比文件

AU 199870134 B2 , 2001. 03. 01, 全文 .

CN 101068696 A , 2007. 11. 07, 说明书第 4 页第 5 段 - 第 5 页第 1 段 .

(85) PCT 国际申请进入国家阶段日

2012. 10. 22

(86) PCT 国际申请的申请数据

PCT/US2011/025967 2011. 02. 23

CN 101522497 A , 2009. 09. 02, 全文 .

EP 1939433 A2 , 2008. 07. 02, 全文 .

(87) PCT 国际申请的公布数据

W02011/106462 EN 2011. 09. 01

US 5697466 A , 1997. 12. 16, 说明书第 3 纵栏第 17-53 行, 第 1 纵栏第 55-68 行、第 4 纵栏第 43-47 行、第 5 纵栏第 10-30 行、附图 1、附图 4.

说明书第 3 纵栏第 17-53 行, 第 1 纵栏第 55-68 行、第 4 纵栏第 43-47 行、第 5 纵栏第 10-30 行、附图 1、附图 4.

(73) 专利权人 伊顿公司

地址 美国俄亥俄州

审查员 方赞

(72) 发明人 M·A·斯通纳 V·J·杜雷

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 厉锦 吴鹏

(51) Int. Cl.

B60K 6/12(2006. 01)

B60K 17/02(2006. 01)

B60W 10/02(2006. 01)

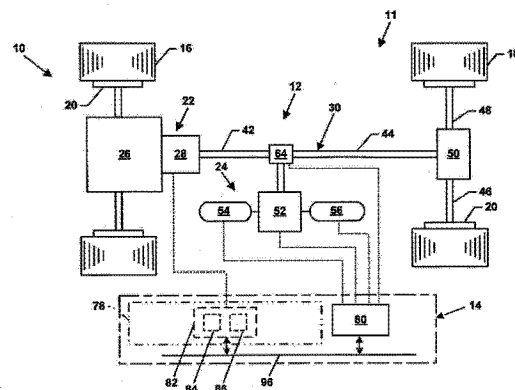
权利要求书1页 说明书6页 附图9页

(54) 发明名称

用于车辆的变矩器控制

(57) 摘要

一种用于控制变速器总成的方法包括:提供具有第一动力源和与第一动力源并联配置的第二动力源的车辆。第一动力源包括原动机和变速器总成。变速器总成包括联接到原动机的变矩器。变速器总成还包括使变矩器与变速器总成的变速器选择性地接合的离合器。第二动力源包括泵-马达单元、储液器和蓄能单元。将第二动力源的扭矩值与扭矩阈值进行比较。当第二动力源的扭矩值大于或等于扭矩阈值时,使变速器总成的离合器分离,以使得变速器总成的变矩器与变速器总成的变速器分离。



CN 102858573 B

1. 一种用于控制车辆的变速器总成的方法,所述方法包括:

提供具有第一动力源的车辆,所述第一动力源包括原动机和变速器总成,所述变速器总成包括联接到所述原动机的变矩器,所述变速器总成还包括使所述变矩器与所述变速器总成的变速器选择性地接合的离合器;

仅当所述车辆的加速器踏板被释放且车速为零时,使所述变速器总成的离合器分离,以使得所述变速器总成的变矩器与所述变速器总成的变速器分离;以及

当所述车辆的加速器踏板被压下或车速大于零时,使所述离合器接合。

2. 根据权利要求 1 的方法,其中,所述车辆包括适于推进所述车辆的第二动力源。

3. 根据权利要求 2 的方法,还包括在通过所述第二动力源使所述车辆加速的期间使所述变速器总成的离合器分离。

4. 根据权利要求 3 的方法,还包括在车辆减速期间使所述变速器总成的离合器分离。

5. 根据权利要求 2 的方法,其中,所述第二动力源是包括泵-马达组件、储液器和蓄能单元的液压动力源。

6. 一种用于控制车辆的变速器总成的方法,所述方法包括:

提供具有第一动力源的车辆,所述第一动力源包括原动机和变速器总成,所述变速器总成包括变矩器,所述变矩器具有联接到所述原动机的输入部和联接到变速器的输出部,所述变速器总成还包括使所述变矩器的输出部与所述变速器选择性地接合的离合器;

将加速器踏板位置与一和踏板的释放位置对应的位置阈值进行比较;

将车速与一和零车速对应的速度阈值进行比较;

仅当加速器踏板位置小于或等于所述位置阈值、并且车速小于或等于所述速度阈值时,使所述变速器总成的离合器分离,以使得所述变速器总成的变矩器与所述变速器总成的变速器分离;以及

当加速器踏板位置大于所述位置阈值、或车速大于所述速度阈值时,使所述离合器接合。

7. 根据权利要求 6 的方法,其中,所述车辆包括适于推进所述车辆的第二动力源。

8. 根据权利要求 7 的方法,其中,所述第二动力源是包括泵-马达单元、储液器和蓄能单元的液压动力源。

9. 根据权利要求 8 的方法,还包括在通过所述第二动力源使所述车辆加速的期间使所述变速器总成的所述离合器分离。

10. 根据权利要求 7 的方法,还包括:如果在所述第二动力源中识别到故障事件,则使所述离合器接合。

## 用于车辆的变矩器控制

[0001] 本申请于 2011 年 2 月 23 日作为 PCT 国际专利申请提交, 该国际专利申请在除美国外的所有指定国的申请人为伊顿公司(一个美国跨国公司), 仅在美国指定美国公民 Michael Anthony Stoner 和美国公民 Vincent J. Duray 为申请人, 并要求 2010 年 2 月 23 日提交的序号为 61/307, 118 的美国专利申请的优先权。

### 背景技术

[0002] 公路和野外混合动力车辆是包括多个动力源的车辆。在一个示例中, 混合动力车辆可在一种运行模式中使用常规燃气驱动式发动机来推进车辆, 而在另一种运行模式中使用电动机来推进车辆。在另一个示例中, 混合动力车辆可在一种运行模式中使用常规燃气驱动式发动机来推进车辆, 而在另一种运行模式中使用液压马达来推进车辆。由于多个动力源, 混合动力车辆提供了成本经济的运行。

### 发明内容

[0003] 本发明的一个方面涉及一种用于控制车辆的变速器总成的方法。该方法包括提供具有第一动力源的车辆。第一动力源包括原动机和变速器总成。变速器总成包括联接到原动机的变矩器。变速器总成还包括使变矩器与变速器总成的变速器选择性地接合的离合器。当车辆的原动机空转时, 使变速器总成的离合器分离, 以使得变速器总成的变矩器与变速器总成的变速器分离。当车辆的原动机处于非空转状态时, 使离合器接合。

[0004] 本发明的另一个方面涉及一种用于控制车辆的变速器总成的方法。该方法包括提供具有第一动力源的车辆。第一动力源包括原动机和变速器总成。变速器总成包括具有联接到原动机的输入部和联接到变速器的输出部的变矩器。变速器总成还包括使变矩器的输出部与变速器选择性地接合的离合器。将加速器踏板位置与位置阈值进行比较。将车速与速度阈值进行比较。当加速器踏板位置小于或等于位置阈值并且车速小于或等于速度阈值时, 使变速器总成的离合器分离, 以使得变速器总成的变矩器与变速器总成的变速器分离。

[0005] 本发明的另一个方面涉及一种用于控制车辆的变速器总成的方法。该方法包括提供具有第一动力源和与第一动力源并联配置的第二动力源的车辆。第一动力源包括原动机和变速器总成。变速器总成包括联接到原动机的变矩器。变速器总成还包括使变矩器与变速器总成的变速器选择性地接合的离合器。第二动力源包括泵 - 马达单元、储液器和蓄能单元。将第二动力源的扭矩值与扭矩阈值进行比较。当第二动力源的扭矩值大于或等于扭矩阈值时, 变速器总成的离合器分离, 以使得变速器总成的变矩器与变速器总成的变速器分离。

[0006] 将在下文的描述中阐述各种其他方面。这些方面会涉及单独的特征和特征的组合。应理解, 前文的总体描述和下文的详细描述只是示范性和说明性的, 且并非对文中公开的实施例所基于的宽泛概念加以限制。

### 附图说明

- [0007] 图 1 是具有根据本发明原理的示例性特征的车辆的驱动系统的示意图。
- [0008] 图 2 是图 1 的驱动系统的变速器总成的示意图。
- [0009] 图 3 是适合供图 1 的驱动系统使用的第二动力源的示意图。
- [0010] 图 4 是用于控制车辆的变速器总成的方法的流程图。
- [0011] 图 5 是示出变速器总成的离合器接合和车速的曲线图。
- [0012] 图 6 是用于控制车辆的变速器总成的替代方法的流程图。
- [0013] 图 7 是示出变速器总成的离合器接合和车速的曲线图。
- [0014] 图 8 是示出变速器总成的离合器接合和车速的曲线图。
- [0015] 图 9 是用于计算燃料节省的方法的流程图。

### 具体实施方式

[0016] 现将对附图中示出的本发明的示例性方面进行详细说明。在可能的情况下,附图中将始终使用相同的附图标记来表示相同或相似的结构。

[0017] 现在参见图 1,示出了车辆 11 的驱动系统 10 的示意图。在本发明的一个方面,驱动系统 10 适合用于例如卡车、垃圾车、巴士或汽车的公路车辆或例如施工车辆和农用车辆的野外车辆。

[0018] 在图 1 所示的示例中,驱动系统 10 包括混合动力驱动总成 12 和控制系统 14。混合动力驱动总成 12 适于选择性地推进车辆 11,而控制系统 14 适于控制混合动力驱动总成 12。

[0019] 驱动系统 10 还包括一个或多个前轮 16 和一个或多个后轮 18。制动器 20 可操作地与驱动系统 10 的前轮 16 和后轮 18 中的每一者相关。制动器 20 适于选择性地减小车辆 11 的动能。在本发明的一个方面,制动器 20 为摩擦制动器。适合用于驱动系统 10 中的摩擦制动器的非限制性的示例包括盘式制动器、鼓式制动器、机械致动式制动器、液压致动式制动器、气动致动式制动器、电子致动式制动器或其组合。

[0020] 驱动系统 10 的混合动力驱动总成 12 包括适于推进车辆 11 的第一动力源 22 和适于推进车辆 11 的第二动力源 24。在图 1 所示的示例中,第二动力源 24 与第一动力源 22 并联配置。然而,在其他示例中,第二动力源 24 可与第一动力源 22 串联配置。

[0021] 混合动力驱动总成 12 的第一动力源 22 包括常规原动机 26,例如内燃发动机。通常,原动机 26 响应于燃料的燃烧而产生动力。在本发明的一个方面,第一动力源 22 还包括变速器总成 28。当第二动力源 24 与第一动力源 22 并联连接时,变速器总成 28 将动力从原动机 26 经传动系 30 引导到车轮 16、18 中的至少一者。

[0022] 现在参见图 2,示出了变速器总成 28 的示意图。变速器总成 28 联接到原动机 26。

[0023] 变速器总成 28 包括变矩器 32 和变速器 34。变矩器 32 为常规变矩器并且包括壳体 36 和涡轮 38。在所示实施例中,变矩器 32 的壳体 36 联接到原动机 26 的飞轮 40。变矩器 32 的涡轮 38 联接到变速器 34。

[0024] 变速器总成 28 的变速器 34 将变矩器 32 联接到传动系 30。在所示实施例中,变速器 34 包括离合器 41。离合器 41 适于使变速器 34 与原动机 26 接合和分离。

[0025] 现在参见图 1 和 2,所示实施例的传动系 30 包括前传动轴 42、后传动轴 44、左右车轴 46、48 和差速器 50。差速器 50 配置在左右车轴 46、48 之间。在所示示例中,左右车轴

46、48 将后轮 18 连接到差速器 50。在其他实施例中,传动系 30 可包括将前轮 16 连接到一差速器的车轴。

[0026] 现在参见图 1 和 3,第二动力源 24 为液压动力源。在所示实施例中,第二动力源 24 包括泵-马达组件 52、储液器 54 和蓄能单元 56。第二动力源 24 还包括系统过滤器 58。泵-马达组件 52 包括泵/马达单元 60 和端盖组件 62。泵-马达组件 52 布置成与储液器 54 和蓄能单元 56 选择性地流体连通。

[0027] 泵/马达单元 60 属于可变排量的类型。在所示实施例中,泵/马达单元 60 属于轴向活塞的类型(例如可变排量轴向活塞的类型)。在所示实施例中,泵/马达单元 60 包括可变倾角旋转斜盘 64。旋转斜盘 64 适于在用于泵送的全冲程与用于马达驱动的全冲程之间移动。在所示实施例中,泵/马达单元 60 被偏压至中间位置。在中间位置,旋转斜盘 64 设置在用于泵送的全冲程位置与用于马达驱动的全冲程位置之间。

[0028] 泵/马达单元 60 还包括旋转斜盘位置传感器 66。旋转斜盘位置传感器 66 适于向控制系统 14 提供与旋转斜盘 64 的角位置对应的信号。在所示实施例中,泵/马达单元 60 包括两个旋转斜盘位置传感器 66。

[0029] 中性压力传感器 67 与泵/马达单元 60 的流体端口流体连通。中性压力传感器 67 在泵/马达单元 60 处于泵送模式时监控从泵/马达单元 60 至蓄能单元 56 的流体压力,而在泵/马达单元 60 处于马达驱动模式时监控从蓄能单元 56 至泵/马达单元 60 的流体压力。

[0030] 泵/马达单元 60 与蓄能单元 56 之间配置有模式阀组件 68。在一个实施例中,模式阀组件 68 配置在端盖组件 62 中。

[0031] 在所示实施例中,模式阀组件 68 包括多个阀,这些阀可被致动以允许在泵送模式下流体从泵/马达单元 60 流向蓄能单元 56 以及允许在马达驱动模式下流体从蓄能单元 56 流向泵/马达单元 60。另外,模式阀组件 68 可被致动以允许流体从泵/马达单元 60 或蓄能单元 56 流向储液器 54。

[0032] 在所示实施例中,蓄能单元 56 为蓄能器(例如充气式蓄能器等)。蓄能单元 56 包括可在打开位置与关闭位置之间移动的脚踏阀 69。在一个实施例中,脚踏阀 69 的移动基于蓄能单元 56 中的流体压力。在另一个实施例中,脚踏阀 69 是电子致动的。

[0033] 蓄能单元 56 还包括接近传感器 70 和高压传感器 72。接近传感器 70 监控脚踏阀 69 的位置。高压传感器 72 监控蓄能单元 56 中的流体压力。

[0034] 第二动力源 24 还包括接合组件 74。在所示实施例中,接合组件 74 配置在前后传动轴 32、34 之间。接合组件 74 适于使泵/马达单元 60 与传动系 30 选择性地接合。在本发明的一个方面,接合组件 74 包括构造成使泵/马达单元 60 与传动系 30 选择性地接合的离合器。例如,离合器可包括离合器阀 76。在本发明的另一个方面,接合组件 74 包括分动箱(参见图 3)。

[0035] 在本发明的一个方面,接合组件 74 适于在车辆 11 减速时使泵/马达单元 60 与传动系 30 接合(例如经由离合器)。在减速期间,泵/马达单元 60 与传动系 30 接合并起到泵的作用。泵/马达单元 60 将流体从储液器 54 传递(例如泵送)到蓄能单元 56。随着流体传递到蓄能单元 56,蓄能单元 56 中的流体压力提高。

[0036] 在本发明的另一个方面,接合组件 74 适于在车辆 11 加速时(例如经由离合器)使

泵 / 马达单元 60 与传动系 30 接合。在加速期间, 泵 / 马达单元 60 与传动系 30 接合并起到马达的作用。泵 / 马达单元 60 接收来自蓄能单元 56 的加压流体, 这导致泵 / 马达单元 60 向传动系 30 传输扭矩。从泵 / 马达单元 60 产生并传输到传动系 30 的该扭矩被用于推进车辆 11。

[0037] 在其他方面, 第二动力源 24 与第一动力源 22 串联连接, 并且原动机 26 联接到泵 / 马达单元 60。泵 / 马达单元 60 与联接到左右车轴 36、38 的马达组件(未示出) 流体连通。

[0038] 控制系统 14 包括第一动力源控制系统 78 和第二动力源控制系统 80。第一动力源控制系统 78 适于控制第一动力源 22。第二动力源控制系统 80 适于控制第二动力源 24。

[0039] 第一动力源控制系统 78 包括变速器控制单元 82。变速器控制单元 82 适于控制变速器总成 28 的运行。在所示实施例中, 变速器控制单元 82 适于控制变速器总成 28 的离合器 41 (在图 2 中示出) 的接合 / 分离。

[0040] 在所示实施例中, 变速器控制单元 82 包括微处理器 84 和非易失性存储构件 86(例如 EPROM、EEPROM、闪存等)。变速器控制单元 82 的微处理器 84 适于接收来自多个变速器传感器的电子数据信号输入。在本发明的一个方面, 变速器传感器可包括输入速度传感器、输出速度传感器、车轮速度传感器、节气门位置传感器、变速器流体温度传感器等中的任意一者或多者。在本发明的另一个方面, 变速器控制单元 82 可适于从用于判断加速器是否已下压超过节气门全开位置的自动跳合开关、牵引力控制系统、巡航控制模块等中的任意一者或多者接收电子数据信号输入。

[0041] 第二动力源控制系统 80 适于控制第二动力源 24 的运行。在本发明的一个方面, 第二动力源控制系统 80 包括微处理器和非易失性存储构件(例如 EPROM、EEPROM、闪存等)。微处理器 90 适于从多个传感器接收电子数据信号输入。在本发明的一个方面, 多个传感器可包括蓄能器压力传感器、泵 / 马达速度传感器、储液器流体温度传感器、储液器流体液位传感器、旋转斜盘角度传感器等中的任意一者或多者。

[0042] 第二动力源控制系统 80 的微处理器适于根据存储在第二动力源控制系统 80 的非易失性存储构件中的控制算法来计算用于第二动力源 24 的控制参数。利用从多个传感器 94 接收的电子数据信号来计算控制参数。

[0043] 在图示的实施例中, 变速器控制单元 82 和第二动力源控制系统 80 经由通信网络 96 (在图 1 中作为线条示出) 与相关的传感器通信并彼此通信。在本发明的一个方面, 通信网络 96 为控制器局域网(CAN 或 CAN-Bus)。在本发明的另一个方面, 通信网络 96 采用 J1939 协议。

[0044] 现在参见图 1、2、4 和 5, 将描述用于控制变速器总成 28 的方法 200。如前文所述, 变速器总成 28 包括变矩器 32 和变速器 34, 变速器 34 具有适于使变速器 34 与原动机 26 接合 / 分离的离合器 41。在常规变速器总成中, 变速器总成的离合器在车辆加速、减速和空转时接合。在离合器接合、同时车辆空转的情况下, 变矩器的输入部旋转得比变矩器的输出部快。变矩器的输入部和输出部之间的这种速度差导致对发动机加载, 这引起能量损失。这些能量损失称为风阻损失。

[0045] 通过在车辆 11 运行期间的选择时段使变速器 34 的离合器 41 分离, 方法 200 适于使与车辆 11 变速器总成 28 的变矩器 32 相关的风阻损失最小化。虽然将参考车辆 11 描述方法 200, 但应理解, 方法 200 可供具有仅一个动力源(例如第一动力源 22) 的车辆使用。

[0046] 在步骤 202 中,变速器控制单元 82 接收车辆 11 的加速器踏板的位置。在一个实施例中,将踏板未被压下(即被释放)时加速器踏板的位置设定为零,而当踏板被压下时设定为大于零的值。

[0047] 在步骤 204 中,变速器控制单元 82 从通信网络 84 接收车辆 11 的速度。在一个实施例中,可从监控传动系 30 速度的速度传感器获得车辆 11 的速度。

[0048] 在步骤 206 中,将踏板位置与位置阈值进行比较。在所示实施例中,位置阈值等于零。如果踏板位置大于零(即踏板被压下),则在步骤 208 中使变速器总成 28 的离合器 41 接合,以使得变矩器 32 联接到变速器 34。

[0049] 如果踏板位置等于零(即踏板被释放),则在步骤 210 中将车速与一速度阈值进行比较。在所示实施例中,速度阈值等于零。如果车速大于零,则在步骤 212 中使变速器总成 28 的离合器 41 接合,以使得变矩器 32 联接到变速器 34。然而,如果车速等于零并且踏板位置等于零,则在步骤 214 中使变速器总成 28 的离合器 41 分离,以使得变矩器 32 不联接到变速器 34。图 5 用曲线图示出了离合器 41 的接合 / 分离与车速之间的关系。

[0050] 通过使离合器 41 分离,变矩器 32 的输入部和输出部之间不存在速度差。结果,减小了与变矩器 32 相关的风阻损失。通过降低使原动机 26 空转所需的扭矩,在原动机 26 空转时变矩器 32 与变速器 34 的分离减少了燃料消耗。

[0051] 现在参见图 1、2 和 6,将描述用于控制具有第一动力源 22 和第二动力源 24 的车辆 11 的变速器总成 28 的替代方法 300。在步骤 302 中,变速器控制单元 82 接收车辆 11 的加速器踏板的位置。在一个实施例中,将踏板未被压下(即被释放)时加速器踏板的位置设定为零值,而当踏板被压下时设定为大于零的值。

[0052] 在步骤 304 中,变速器控制单元 82 从通信网络 84 接收车辆 11 的速度。在一个实施例中,可从监控传动系 30 速度的速度传感器获得车辆 11 的速度。

[0053] 在步骤 306 中,变速器控制单元 82 从第二动力源 24 的第二动力源控制系统 80 接收扭矩值。当第二动力源 24 的泵 / 马达单元 60 处于马达驱动模式时(例如,当第二动力源 24 加速或向车辆 11 提供动力时),从第二动力源 24 接收的扭矩值等于能由第二动力源 24 向传动系 30 施加的扭矩。在一个实施例中,该扭矩值等于蓄能单元 56 中的流体压力乘以泵 / 马达单元的排量除以两倍圆周率。

[0054] 当第二动力源 24 的泵 / 马达单元 60 处于泵送模式时(例如当车辆 11 减速时),从动力源 24 接收的扭矩值等于使泵 / 马达单元 60 旋转以便向蓄能单元 56 供给流体所需的扭矩。在一个实施例中,使泵 / 马达单元 60 旋转所需的扭矩值等于蓄能单元 56 中的流体压力乘以泵 / 马达单元的排量除以两倍圆周率。

[0055] 在步骤 308 中,变速器控制单元 82 接收扭矩阈值。当第二动力源 24 处于马达驱动模式时,扭矩阈值等于驾驶者请求的扭矩值。发动机控制单元可经通信网络 84 使变速器控制单元 82 获得驾驶者请求的扭矩值。当第二动力源 24 处于泵送模式时,扭矩阈值的预定阈值选择成使得离合器 41 的接合 / 分离之间的过渡是平稳的。

[0056] 在步骤 310 中,评估第二动力源 24,以判断是否已发生故障事件(例如错误、故障等)。如果第二动力源 24 中的任何构件存在错误、故障等,则会发生故障事件。如果已发生故障事件,则在步骤 311 中使离合器 41 接合。

[0057] 如果尚未发生故障事件,则在步骤 312 中将踏板位置与一位置阈值进行比较。在

所示实施例中,位置阈值等于零。

[0058] 如果踏板位置等于零,则在步骤 314 中将车速与一速度阈值进行比较。在所示实施例中,速度阈值等于零。

[0059] 在步骤 316 中,当不存在故障事件、踏板位置等于零并且车速等于零时,使变速器总成 28 的离合器 41 分离。然而,如果踏板位置大于位置阈值或车速大于速度阈值,则在步骤 318 中将第二动力源 24 的扭矩值与扭矩阈值进行比较。如果扭矩值大于扭矩阈值,则使离合器 41 分离。如果扭矩值小于扭矩阈值,则在步骤 320 中使离合器 41 接合。

[0060] 现在参见图 7,提供了示出在原动机 26 空转期间和加速期间采用的方法 300 的曲线图。在该曲线图中,变速器总成 28 的离合器 41 至少在车辆 11 加速期间的一段时间内分离,因为第二动力源 24 将在该时间段内向传动系 30 提供动力。离合器 41 在原动机 26 空转时也是分离的。

[0061] 现在参见图 8,提供的曲线图示出了在原动机 26 空转期间、在车辆加速期间和车辆减速期间采用方法 300。

[0062] 现在参见图 9,将描述用于估算由于变矩器 32 与变速器 34 分离所获得的燃料节省的方法 400。在步骤 402 中,计算在车辆的停止 / 起动循环期间离合器 41 被分离的平均时间。在步骤 404 中,确定车辆每天的停止 / 起动循环的总数。在步骤 406 中,计算变矩器 32 每天与变速器分离的时间。在所示实施例中,通过将离合器 41 在停止 / 起动循环期间被分离的平均时间乘以每天的停止 / 起动循环数量来计算变矩器 32 每天与变速器分离的时间。在一个实施例中,可能需要应用一转换系数。

[0063] 在步骤 408 中,通过将每天空转的时间乘以使变矩器空转所需的动力来计算每天的变矩器能量节约。在步骤 410 中,通过将每天的变矩器能量节约除以燃料转换效率来计算每天节省的燃料能量。在步骤 412 中,通过将每天节省的燃料能量除以燃料中的能量含量来计算每天节省的燃料加仑数。

[0064] 在一个实施例中,在远离车辆 11 的地点执行方法 400。在该实施例中,远程地点从车辆 11 接收信息以作出上述计算。然后可以预定周期(例如每天、每周、每月、每年等)向客户提供输出。

[0065] 在另一个实施例中,控制系统 14 执行方法 400。可经车辆接口系统(例如 LCD 显示器等)向车辆 11 的操作员提供燃料节省(信息)。

[0066] 本发明的各种改型和变型对本领域的技术人员来说将变得明显而不脱离本发明的范围和精神,并且应当理解,本发明的范围不会不适当地局限于本文阐述的说明性的实施例。



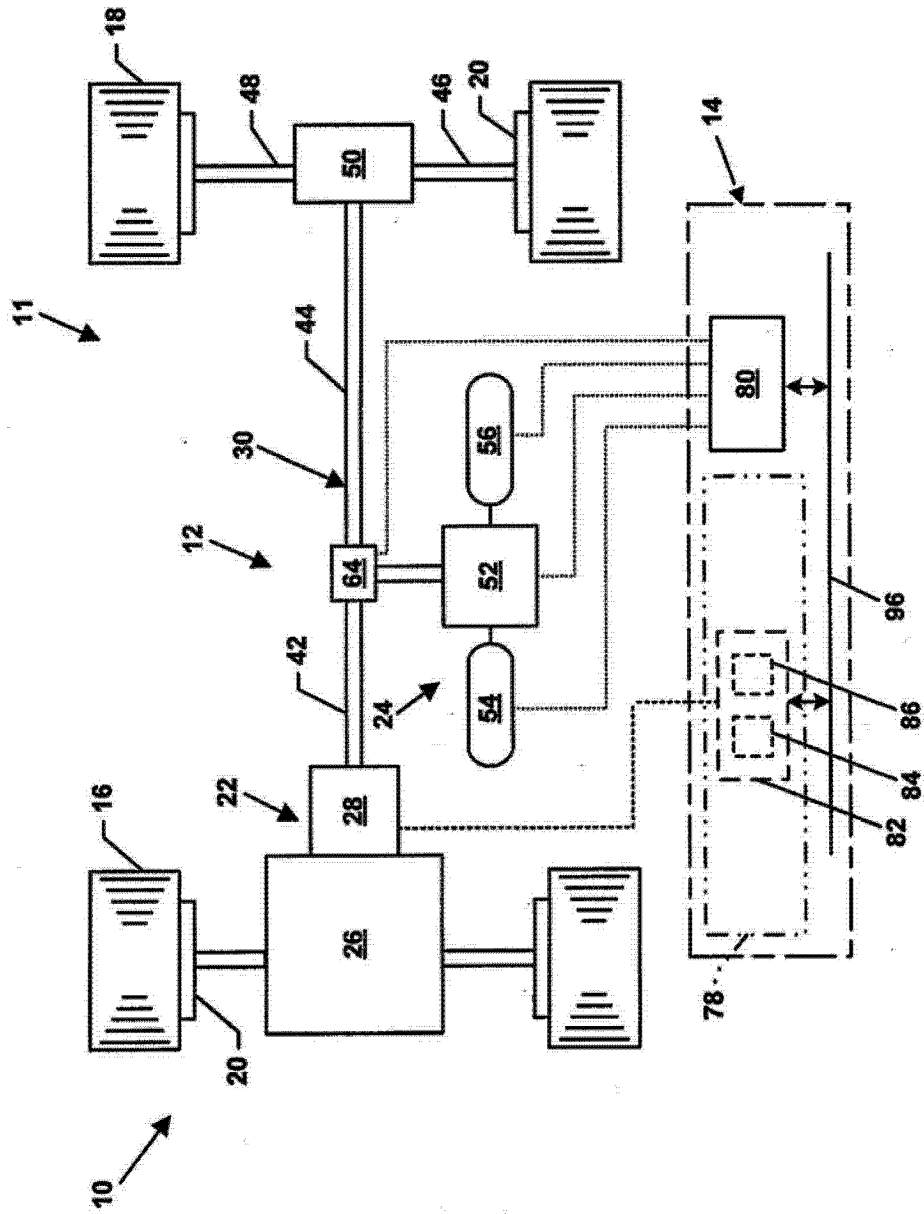


图 1

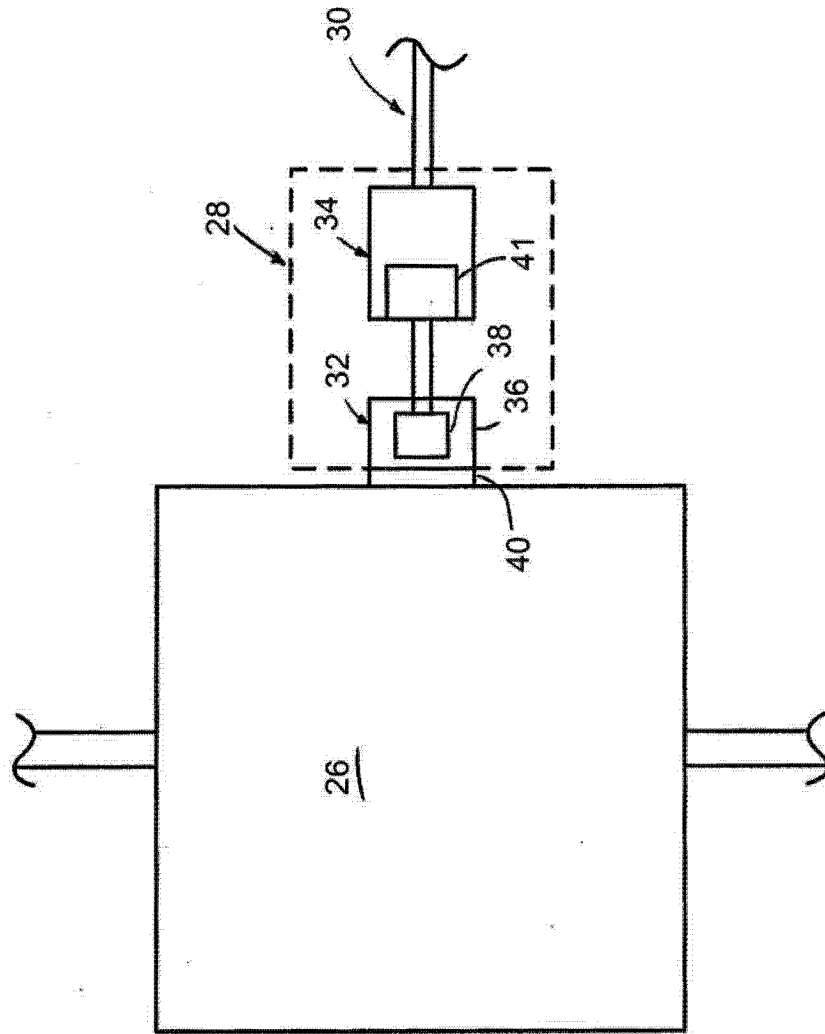


图 2

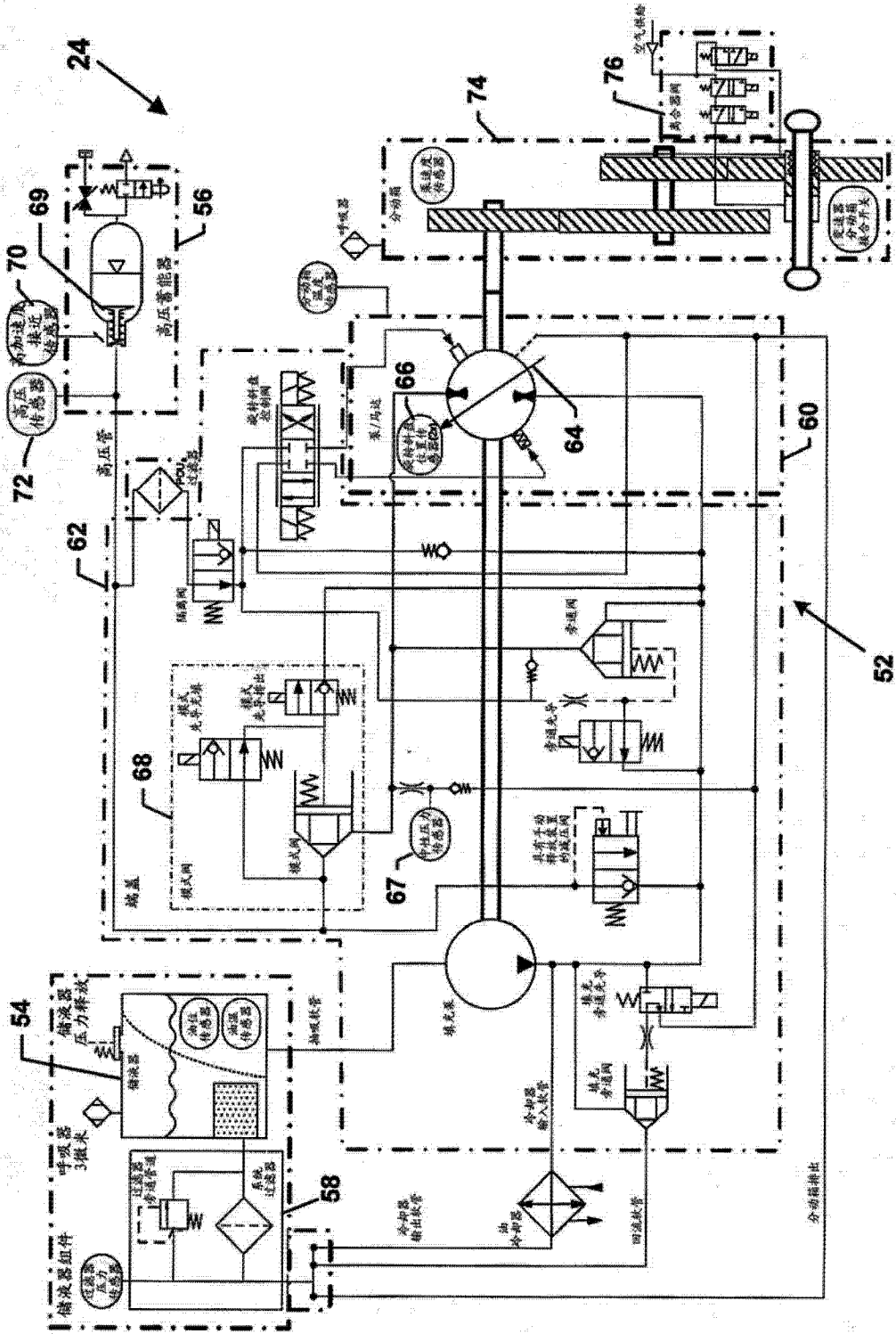


图 3

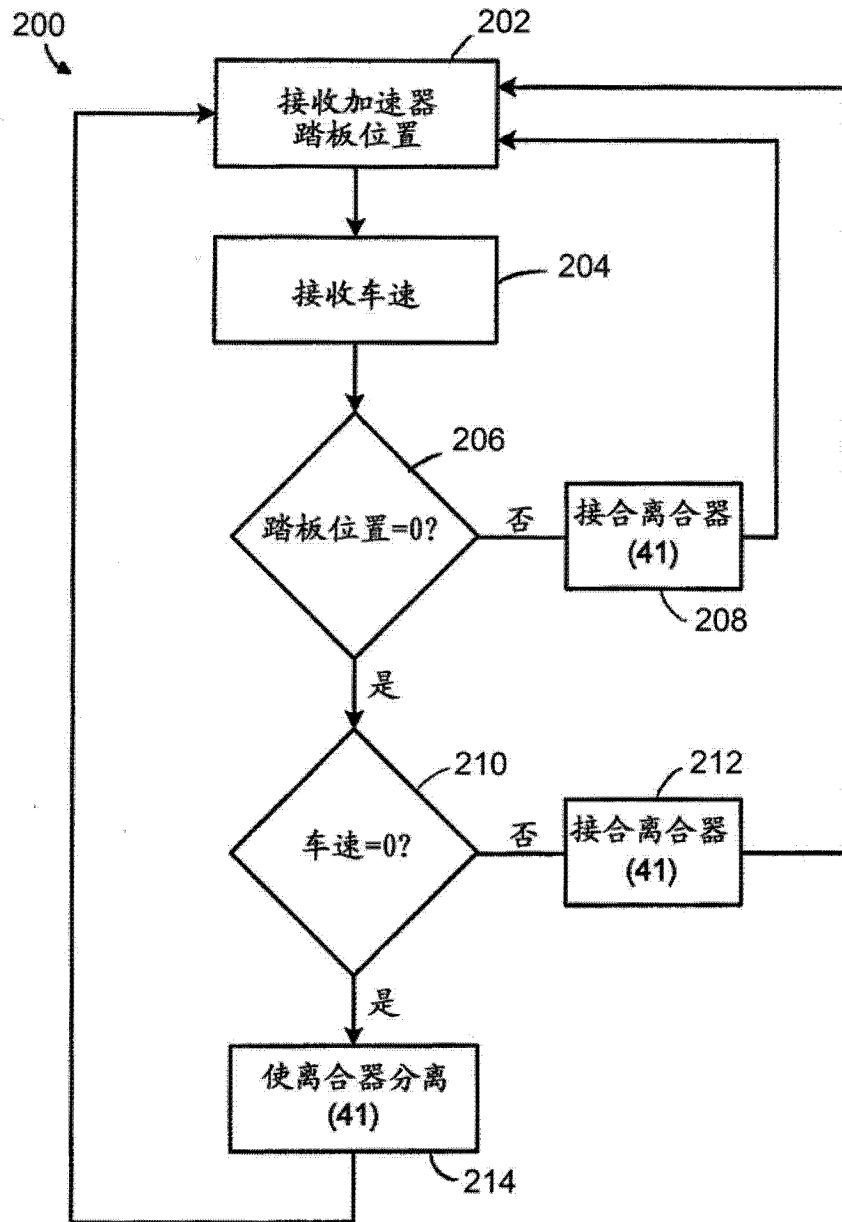


图 4

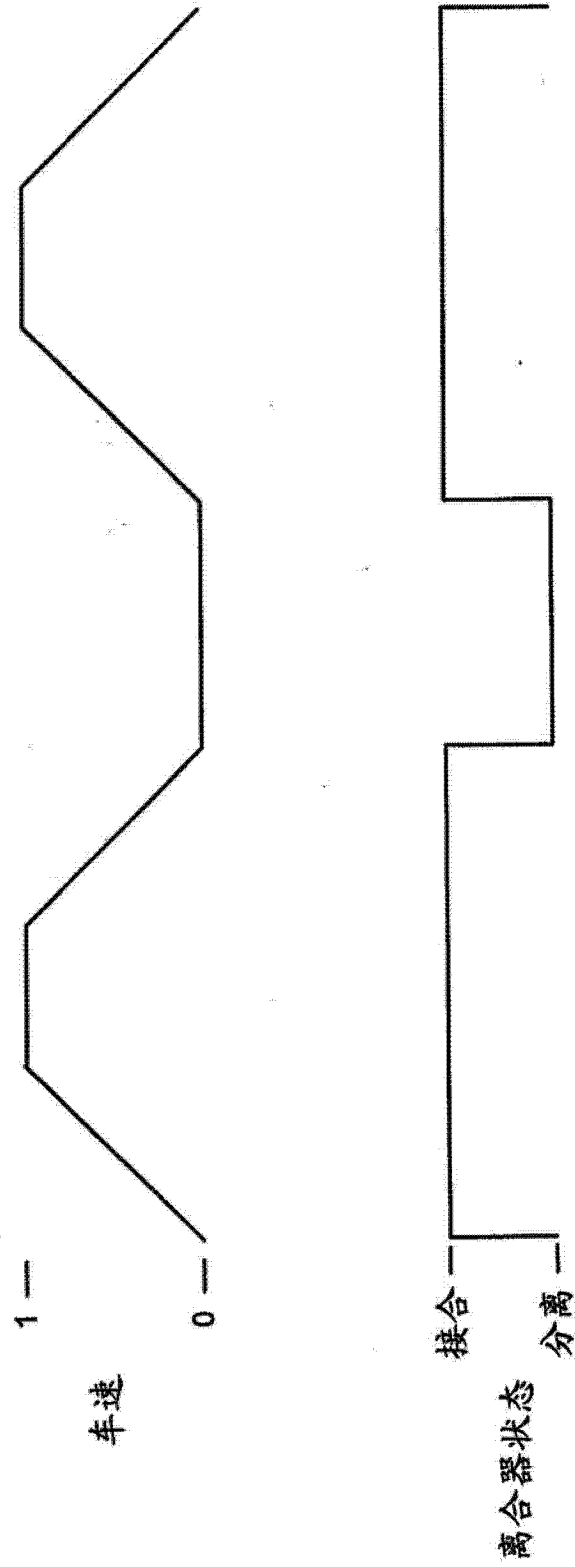


图 5

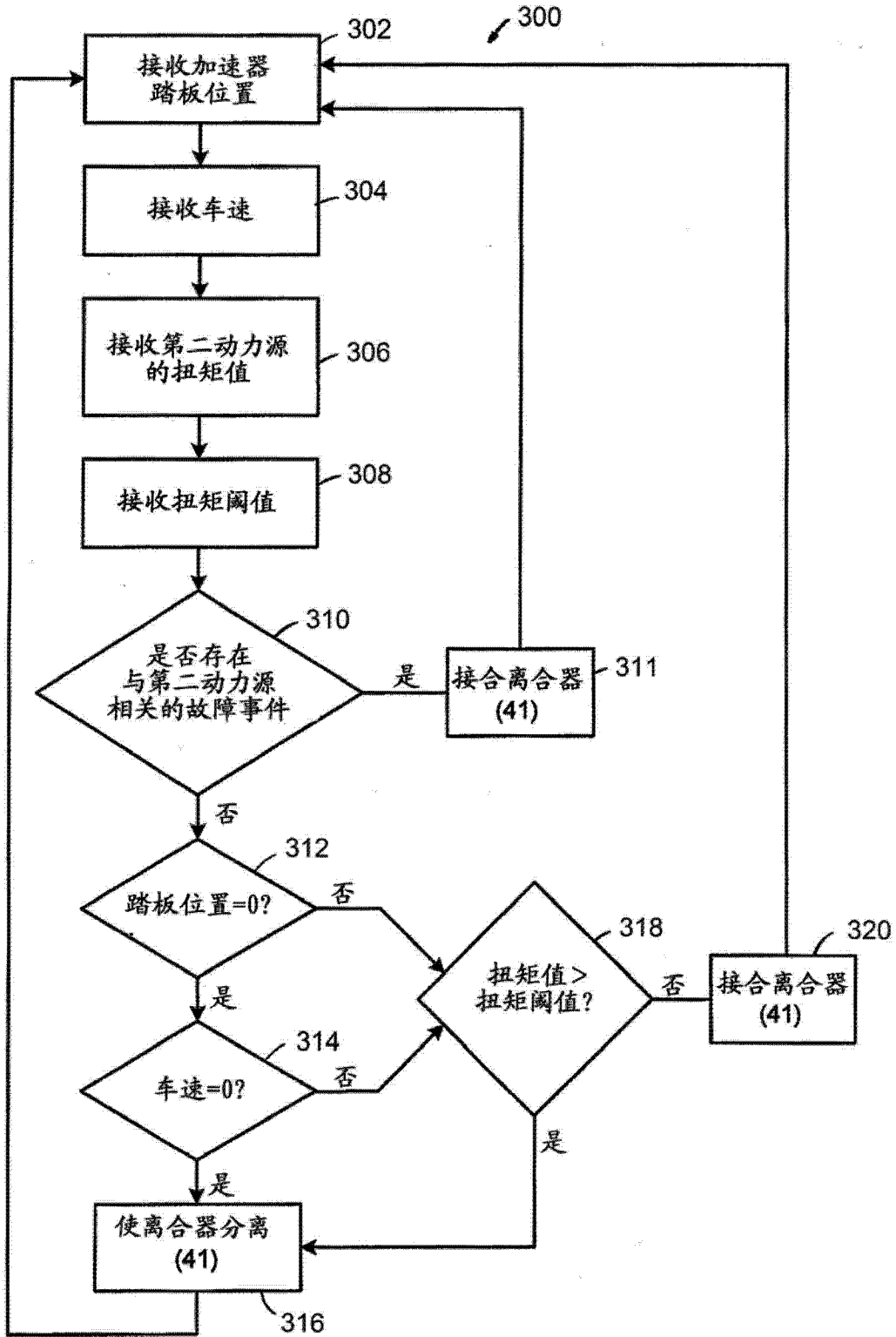


图 6

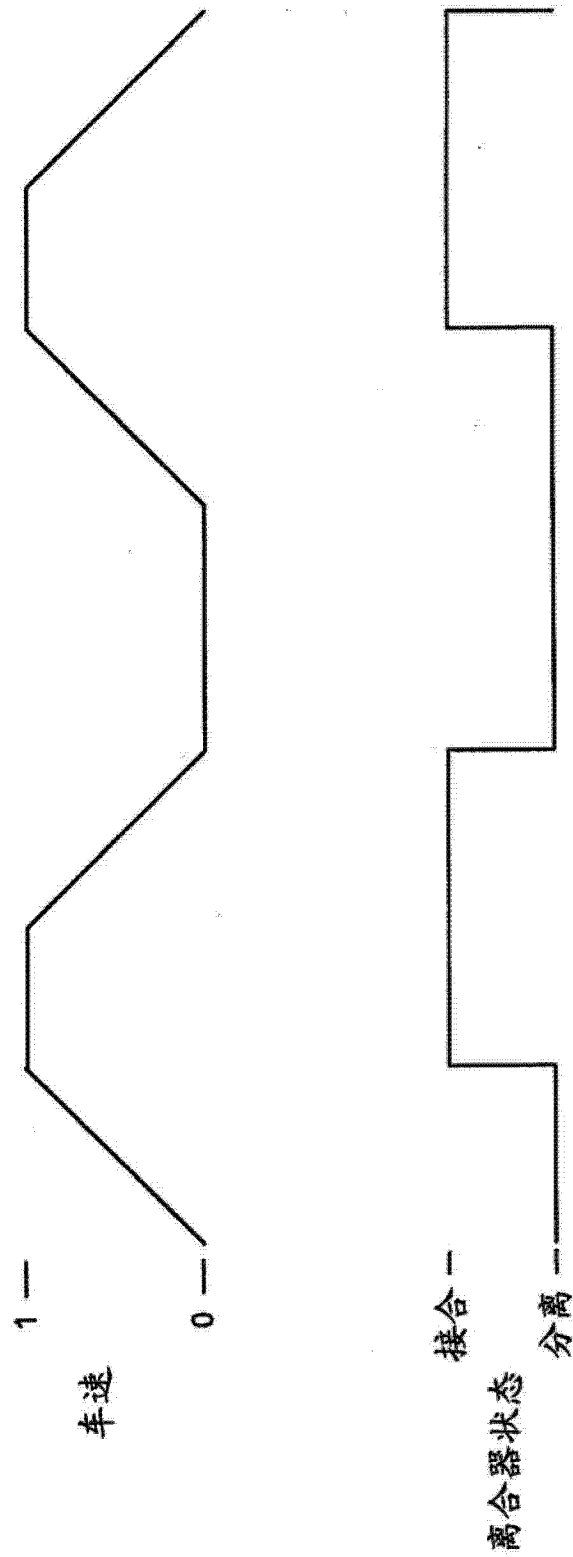


图 7

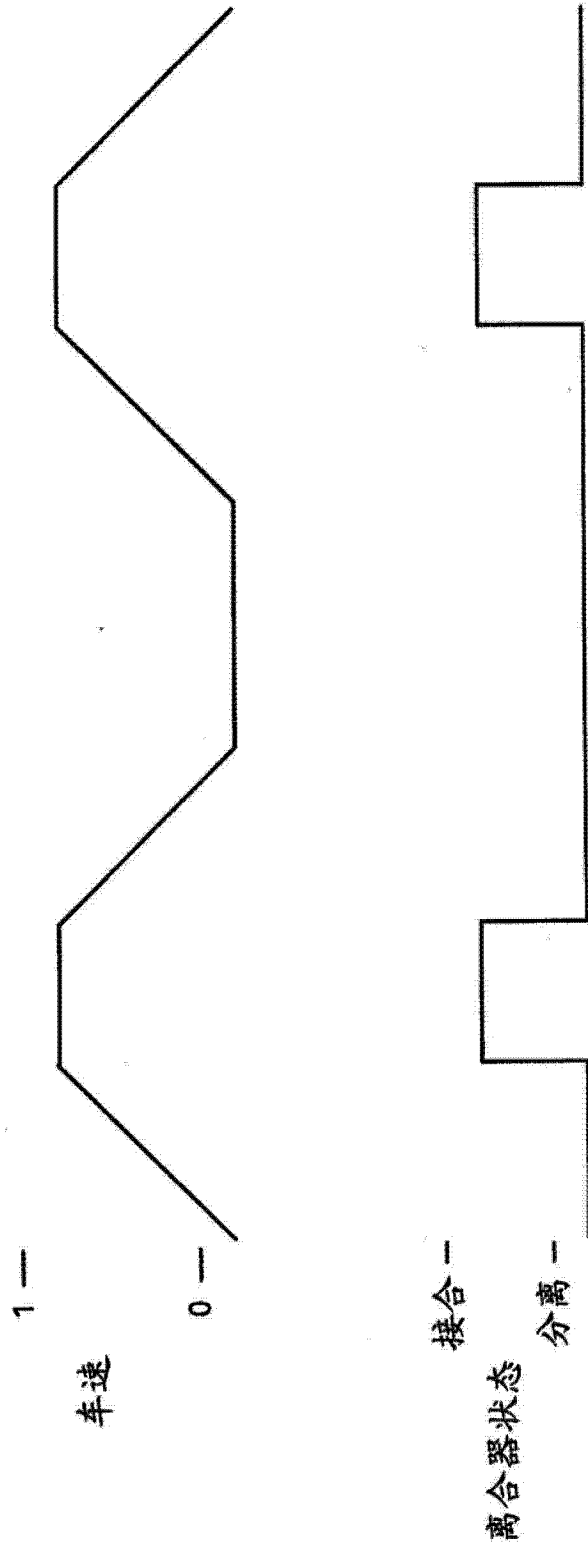


图 8



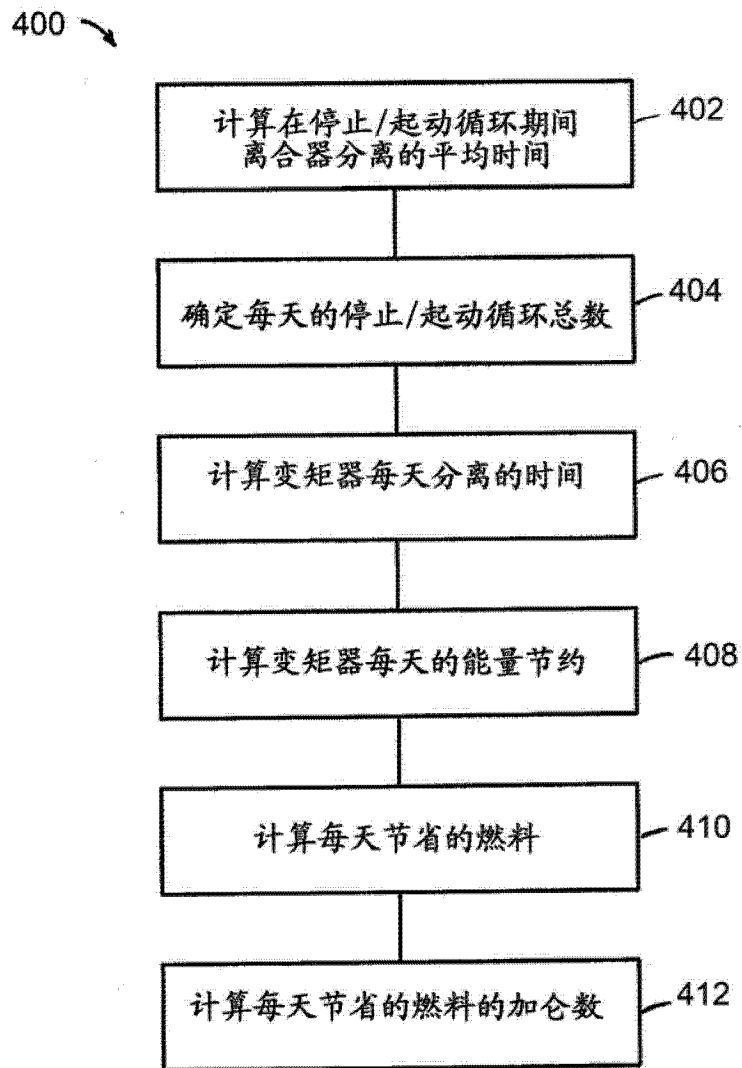


图 9