



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102877961 A

(43) 申请公布日 2013. 01. 16

(21) 申请号 201210228947. 9

(22) 申请日 2012. 07. 03

(30) 优先权数据

13/179, 747 2011. 07. 11 US

(71) 申请人 福特全球技术公司

地址 美国密歇根州迪尔伯恩市

(72) 发明人 森基特·森加米西威兰

凯文·罗伊·哈盆敖 柯克·佩布瑞

戴维·赛林斯基

埃里克·迈克尔·拉德马赫

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限

公司 11286

代理人 郭鸿禧

(51) Int. Cl.

F02D 17/04 (2006. 01)

F02D 29/02 (2006. 01)

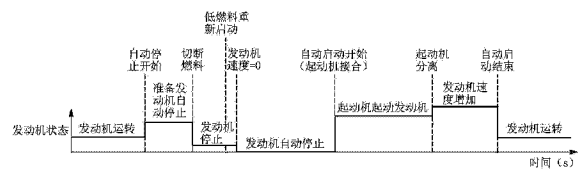
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

车辆及用于控制车辆的发动机的方法

(57) 摘要

本发明提供一种车辆及用于控制车辆的发动机的方法。一种车辆包括发动机和至少一个控制器。所述至少一个控制器周期性地确定在发动机自动停止期间车辆电负荷所需的估计电流, 将估计电流与阈值电流进行比较, 如果在预定时间段内估计电流大于阈值电流, 则禁止发动机自动停止。



1. 一种车辆,所述车辆包括:  
发动机;  
至少一个控制器,被配置成:当在发动机自动停止期间车辆电负荷所需的估计电流大于阈值电流时,检测到发动机自动停止禁止条件,并响应于检测到发动机自动停止禁止条件而防止发动机自动停止。
2. 如权利要求 1 所述的车辆,所述车辆还包括(i) 电池和(ii) 交流发电机或起动发电一体机,其中,所述至少一个控制器还被配置成确定由(i) 电池和(ii) 交流发电机或起动发电一体机提供的净电流,其中,所述至少一个控制器还被配置成基于净电流与车辆电负荷在发动机自动停止期间所需的预期的电流变化之间的差异确定在发动机自动停止期间车辆电负荷所需的估计电流。
3. 如权利要求 2 所述的车辆,其中,所述至少一个控制器还被配置成在开启发动机自动停止之前确定估计电流。
4. 如权利要求 1 所述的车辆,其中,所述至少一个控制器还被配置成:当在发动机自动停止期间车辆电负荷所需的估计电流小于阈值电流时,检测到发动机自动停止允许条件,并响应于检测到发动机自动停止允许条件而允许发动机自动停止。
5. 如权利要求 4 所述的车辆,其中,所述至少一个控制器还被配置成:当发动机速度接近 0 时,确定电池的电流,将电池的电流与阈值电流进行比较,如果电池的电流大于阈值电流,则开启发动机自动启动。
6. 一种用于控制车辆的发动机的方法,所述方法包括下述步骤:  
确定在发动机自动停止期间车辆电负荷所需的估计电流;  
将估计电流与阈值电流进行比较;  
如果估计电流大于阈值电流,则禁止发动机自动停止;  
如果估计电流小于阈值电流,则允许发动机自动停止。
7. 如权利要求 6 所述的方法,所述方法还包括下述步骤:  
确定由(i) 电池和(ii) 交流发电机或起动发电一体机提供的净电流,其中,确定在发动机自动停止期间车辆电负荷所需的估计电流的步骤包括确定净电流与车辆电负荷在发动机自动停止期间所需的预期的电流变化之间的差异。
8. 如权利要求 6 所述的方法,其中,在开启发动机自动停止之前确定估计电流。
9. 如权利要求 6 所述的方法,其中,禁止发动机自动停止的步骤包括防止发动机停止。
10. 如权利要求 6 所述的方法,其中,如果在预定时间段内估计电流大于阈值电流,则禁止发动机自动停止。

## 车辆及用于控制车辆的发动机的方法

### 技术领域

[0001] 本公开涉及一种基于对电负荷的电流需求量的估计来确定是否禁止发动机自动停止的技术。

### 背景技术

[0002] 在驾驶循环的间歇时间期间(车辆速度接近或等于 0 时),微混合动力车辆可使其内燃发动机停止一段时间。针对驾驶循环,这些发动机自动停止事件可通过减少发动机怠速时间(进而减少燃料消耗)来提高燃料经济性。

### 发明内容

[0003] 一种车辆可包括发动机和至少一个控制器。所述至少一个控制器可被配置成:周期性地确定在发动机自动停止期间车辆电负荷所需的估计电流;将估计电流与阈值电流进行比较;如果在预定时间段内估计电流大于阈值电流,则禁止发动机自动停止。

[0004] 一种车辆可包括发动机和至少一个控制器,所述至少一个控制器被配置成:当在发动机自动停止期间车辆电负荷所需的估计电流大于阈值电流时,检测到发动机自动停止禁止条件。响应于检测到发动机自动停止禁止条件,所述至少一个控制器可防止发动机自动停止。

[0005] 一种用于控制车辆的发动机的方法可包括下述步骤:确定在发动机自动停止期间车辆电负荷所需的估计电流;将估计电流与阈值电流进行比较;如果估计电流大于阈值电流,则禁止发动机自动停止,如果估计电流小于阈值电流,则允许发动机自动停止。

### 附图说明

[0006] 图 1 是微混合动力车辆的框图。

[0007] 图 2 是在发动机停止/启动事件之前、期间和之后,发动机状态与时间的关系的图示。

[0008] 图 3 是与图 2 的图示相关联的系统的实际电流和系统的估计电流的图示。

[0009] 图 4 是用于确定是否禁止发动机自动停止的算法的流程图。

### 具体实施方式

[0010] 根据需要,在此公开本发明的详细实施例;然而,应该理解的是,公开的实施例仅仅是本发明的示例,本发明可以以各种及替代的形式实施。附图未必按比例绘制;一些特征可能会被夸大或最小化,以显示特定组件的细节。因此,在此公开的具体结构和功能上的细节不应该被解释为限制,而仅仅被解释为用于教导本领域技术人员以各种方式使用本发明的代表性基准。

[0011] 参照图 1,微混合动力车辆 10 可包括发动机 12、交流发电机或起动机一体(ISG) 14、电池 16 (例如,12V 电池)、电负荷 18 (例如,气候控制系统的泵、电动转向助力系

统等), 发动机 12、交流发电机或起动发电一体机 14、电池 16 与一个或多个控制器 20 通信 / 受一个或多个控制器 20 控制(如由虚线所指示的)。发动机 12 与交流发电机或起动发电一体机 14 机械地连接(如由粗线所指示的), 使得发动机 12 可驱动交流发电机或起动发电一体机 14, 以产生电流。交流发电机或起动发电一体机 14、电池 16 和电负荷 18 彼此电连接(如由细线所指示的)。因此, 交流发电机或起动发电一体机 14 可给电池 16 充电; 电负荷 18 可消耗由交流发电机或起动发电一体机 14 和 / 或电池 16 提供的电流。

[0012] 控制器 20 可开启发动机 12 的自动停止或自动启动。例如, 当车辆 10 停下来时, 控制器 20 可发出命令以开始使发动机 12 停止的过程, 从而防止交流发电机或起动发电一体机 14 将电流提供给电负荷 18。电池 16 可在发动机 12 停止时将电流提供给电负荷 18。当在发动机自动停止之后松开制动踏板(未示出)(和 / 或踩下加速踏板(未示出))时, 控制器 20 可发出命令以开始使发动机 12 启动的过程, 从而使交流发电机或起动发电一体机 14 能够将电流提供给电负荷 18。

[0013] 参照图 2, 发动机自动停止事件可包括下述几个阶段: “自动停止开始”, 标志着发动机自动停止事件的开始; “准备发动机自动停止”, 其为这样的时间段, 在该时间段期间, 车辆系统以及发动机为即将发生的发动机停止作准备(如果在该阶段期间检测到发动机自动停止禁止条件, 则不再继续为即将发生的发动机停止作准备, 车辆系统和发动机返回到其正常运行模式); “切断燃料”, 标志着燃料停止流向发动机的时刻; “发动机停止”, 其为这样的时间段, 在该时间段期间, 发动机速度减小到 0; “低燃料重新启动”, 标志着这样的时刻, 在“发动机停止”阶段期间, 在该时刻之后, 如果请求重新启动, 则会需要使起动机接合, 以起动发动机(如果在“发动机停止”阶段期间且在“低燃料重新启动”之前请求重新启动, 则可通过重新开启燃料流来使发动机重新启动); “发动机速度=0”, 标志着发动机速度接近或等于 0 的时刻; “发动机自动停止”, 其为这样的时间段, 在该时间段期间, 发动机关闭; “起动机接合”, 标志着(响应于检测到发动机自动启动条件)起动机开始起动发动机以使发动机启动的时刻; “起动机起动发动机”, 其为这样的时间段, 在该时间段期间, 发动机无法凭借其自身的动力而起动; “起动机分离”, 标志着发动机能够凭借其自身的动力而起动的时刻; “发动机速度增加”, 其为这样的时间段, 在该时间段期间, 发动机速度增加到其运转速度(等于或高于目标怠速转速的速度); “自动启动结束”, 标志着发动机速度达到其运转速度的时刻。

[0014] 再次参照图 1, 在发动机停止 / 启动事件期间, 当发动机 12 关闭时, 电负荷 18 可能会运转。例如, 与气候控制系统相关联的泵可能会在该时间段期间打开。因此, 电池 16 会需要提供电流, 以维持这些负荷。然而, 电负荷 18 在发动机停止 / 启动事件期间的电流需求量可能会超过电池 16 的推荐容量。即, 在发动机停止 / 启动事件期间, 在电池 16 维持电负荷 18 时, 电池 16 的电压可能会降至推荐极限以下。为了防止这种情形发生, 控制器 20 可确定电负荷 18 的电流需求量, 并可将该电流需求量与预定阈值进行比较。例如, 可计算由交流发电机或起动发电一体机 14 提供的电流值和由电池 16 提供的电流值之和, 以确定电负荷 18 的总的电流需求量。如果总的电流需求量超过预定阈值, 则控制器 20 可禁止使发动机 12 自动停止的任何尝试。可通过测试、仿真等来确定和选择预定阈值, 以防止电池 16 的电压降至期望水平以下。

[0015] 某些电负荷 18 的电流需求量可取决于发动机 12 是打开还是关闭。例如, 在发动

机停止 / 启动事件期间,当发动机 12 关闭时,发动机冷却风扇或燃料泵的电流需求量可能会减小至 0。同样地,在发动机停止 / 启动事件期间,当发动机 12 关闭时,与气候控制系统相关联的泵的电流需求量可能会减小。然而,在发动机停止 / 启动事件期间,当发动机 12 关闭时,其他子系统的电流需求量可能会增加。因此,一旦发动机 12 已经自动停止,那么电负荷 18 的电流需求量的净值可能要么减小要么增加。

[0016] 在发动机停止 / 启动事件之前基于由交流发电机或起动发电一体机 14 和电池 16 提供的电流的实际值来禁止发动机自动停止会导致较少的发动机自动停止事件和不太理想的燃料经济性,这是因为一旦发动机 12 已经自动停止,电负荷 18 的电流需求量就会减小。因此,在发动机停止 / 启动事件期间对电负荷 18 使用电流的变化的估计可用于决定是否禁止发动机自动停止。即,由发动机 12 的停止所引起的电负荷 18 的电流需求量的变化可通过测试、仿真等进行量化,并可被提供给控制器 20,从而关于是否禁止发动机 12 自动停止的决定可以以当发动机 12 关闭时对电负荷 18 的电流需求量的估计为基础。

[0017] 参照图 3,可在发动机自动停止之前持续地 / 周期性地确定系统的实际电流和系统的估计电流。例如,可通过计算由交流发电机或起动发电一体机 14 提供的电流值和由电池 16 提供的电流值之和来确定系统的实际电流或净电流(如由粗线所指示的)。可通过从系统的实际电流减去(或加上)伴随发动机自动停止而产生的预期的电流需求量的减小值(或增加值)来计算系统的估计电流(如由细线所指示的)。例如,伴随发动机自动停止信息而产生的预期的电流需求量的减小值(或增加值)可根据需要被存储在存储器中并可被访问,或者可通过电流传感器进行检测。然后,可将系统的估计电流与阈值电流(如由虚线所指示的)进行比较。如果系统的估计电流大于阈值电流,则可禁止开启发动机自动停止的任何尝试(将防止发动机自动停止)。如果系统的估计电流小于阈值电流,则可不禁止开启发动机自动停止的任何尝试(可允许发动机自动停止)。例如,可根据上述比较来设定禁止发动机自动停止的标志。当系统的估计电流小于电流阈值时,这样的标志可被设为 0,当系统的估计电流大于电流阈值时,这样的标志可被设为 1。然后,可将该标志视为标准程序的一部分,用于确定是否开启发动机自动停止。

[0018] 在其他示例中,在开启发动机自动停止的任何尝试被允许之前的某个预定的时间段(例如,3 秒)内,可能需要系统的估计电流小于阈值电流。同样地,在开启发动机自动停止的任何尝试被禁止之前的某个预定的时间段内,可能需要系统的估计电流大于阈值电流。这些策略可被用于使电流的瞬变对关于是否禁止发动机自动停止的决定的影响最小化。也可考虑其他方案。

[0019] 假设系统的估计电流小于阈值电流,则一旦已经开启了发动机自动停止,就可暂停对系统的估计电流的确定。当各种车辆子系统为发动机停止运转作准备时,系统电流会经历瞬时事件。这些瞬时事件会干扰系统的估计电流的任何确定结果的精度。因此,就在发动机停止运转开始之前确定的系统的估计电流值可被保持,直到发动机速度等于 0 为止。

[0020] 一旦发动机速度等于 0,就可再次持续地 / 周期性地确定系统的实际电流。在图 3 的示例中,对可在发动机自动停止期间运转的电负荷进行控制,使得它们的电流需求量与在开启发动机自动停止之前估计的电流需求量相匹配。即,将对估计其工作电流在发动机自动停止期间经历 0.3A 的减小的发动机冷却风扇进行控制,使得发动机冷却风扇的工作电流在发动机自动停止期间不会经历 0.3A 的减小等。这种控制方案可继续,直到检测到发

动机自动启动条件(例如,驾驶员踩下加速踏板、在某个预定的时间段内系统的实际电流增加到阈值电流以上等)为止。然后,当起动机用于起动发动机时,系统的实际电流会增加。在某些示例中,诸如在图 3 的示例中,由于起动机需要一定量的电流,因此,当起动机起动发动机时,暂停对系统的实际电流的确定。一旦发动机凭借其自身的动力运转,就可继续如上所述地确定实际电流和估计电流。

[0021] 参照图 4,可在操作 22 处确定实际电流。例如,控制器 20 可读取可从控制器局域网获得的关于电池的电流和交流发电机或起动发电一体机的电流的信息。可计算与此信息相关联的值的和,以计算实际电流。在操作 24 处,可确定估计电流。例如,控制器 20 可读取关于预期气候、转向和 / 或动力系统等任何系统将在发动机停止运转期间经历的电流减小(或增加)的信息,并可从实际电流将其减去(或者将其加入实际电流),以计算估计电流。在操作 26 处,确定估计电流是否大于阈值电流。例如,控制器 20 可将估计电流与阈值电流进行比较。如果比较结果为是(自动停止禁止条件),则可在操作 28 处禁止发动机自动停止。例如,控制器 20 可阻止使发动机 12 自动停止的尝试。如果比较结果为否(自动停止允许条件),则可在操作 30 处允许发动机自动停止。例如,控制器 20 可允许使发动机 12 自动停止的尝试。

[0022] 在此公开的算法可被传送到处理装置(诸如,控制器 20) / 通过处理装置被实现,所述处理装置可包括任何现有的电子控制单元或者专用的电子控制单元,所述电子控制单元以多种形式包括但不限于永久地存储在非可写存储介质(诸如,ROM 装置)上的信息以及可变地存储在可写存储介质(诸如,软盘、磁带、CD、RAM 装置以及其他磁介质和光学介质)上的信息。所述算法还可被实现为软件可执行对象。可选地,所述算法可利用合适的硬件组件(诸如,专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)、状态机或其他硬件组件或装置)或者硬件、软件和固件组件的组合被整体或部分地实现。

[0023] 尽管在上面描述了示例性实施例,但是这些实施例并非意在描述了本发明所有可能的形式。相反,在说明书中使用的词语是描述性词语而非限制性词语,应该理解的是,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,可进行各种改变。另外,实现的各个实施例的特征可被结合,以形成本发明的进一步的实施例。

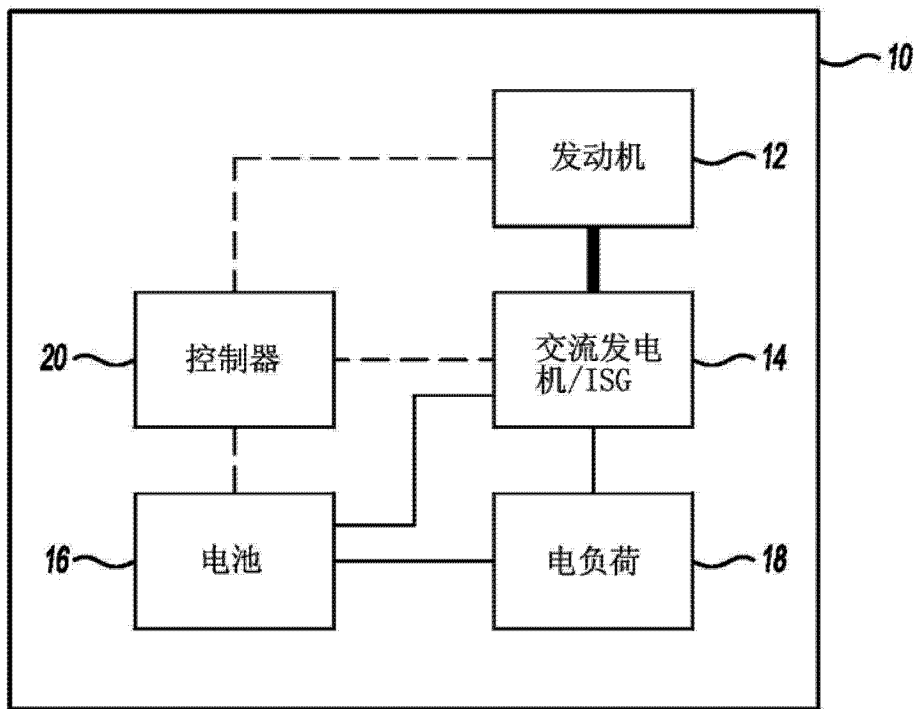


图 1

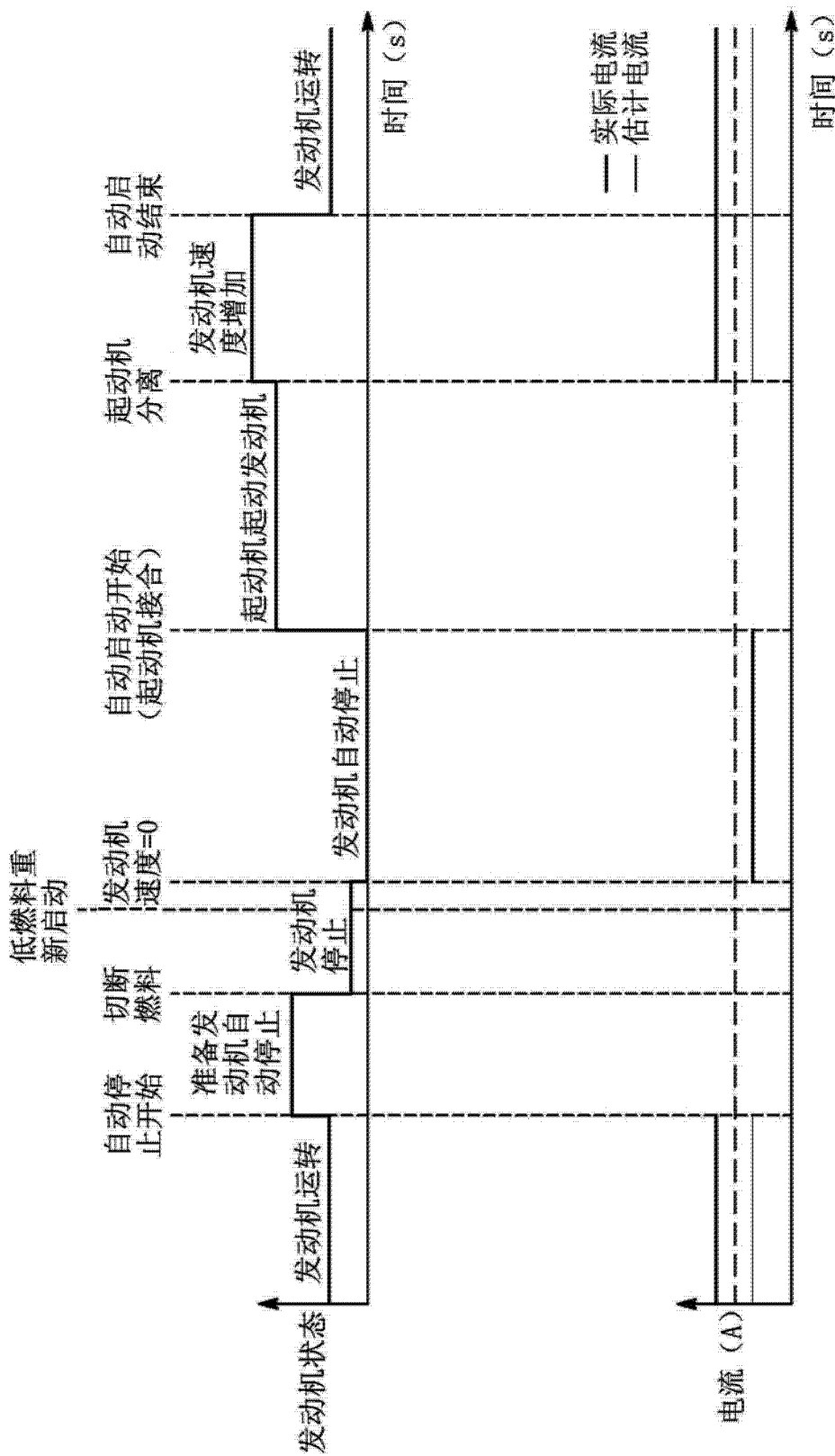


图 2

电流 (A)

时间 (s)

— 实际电流  
- - - 估计电流

图 3



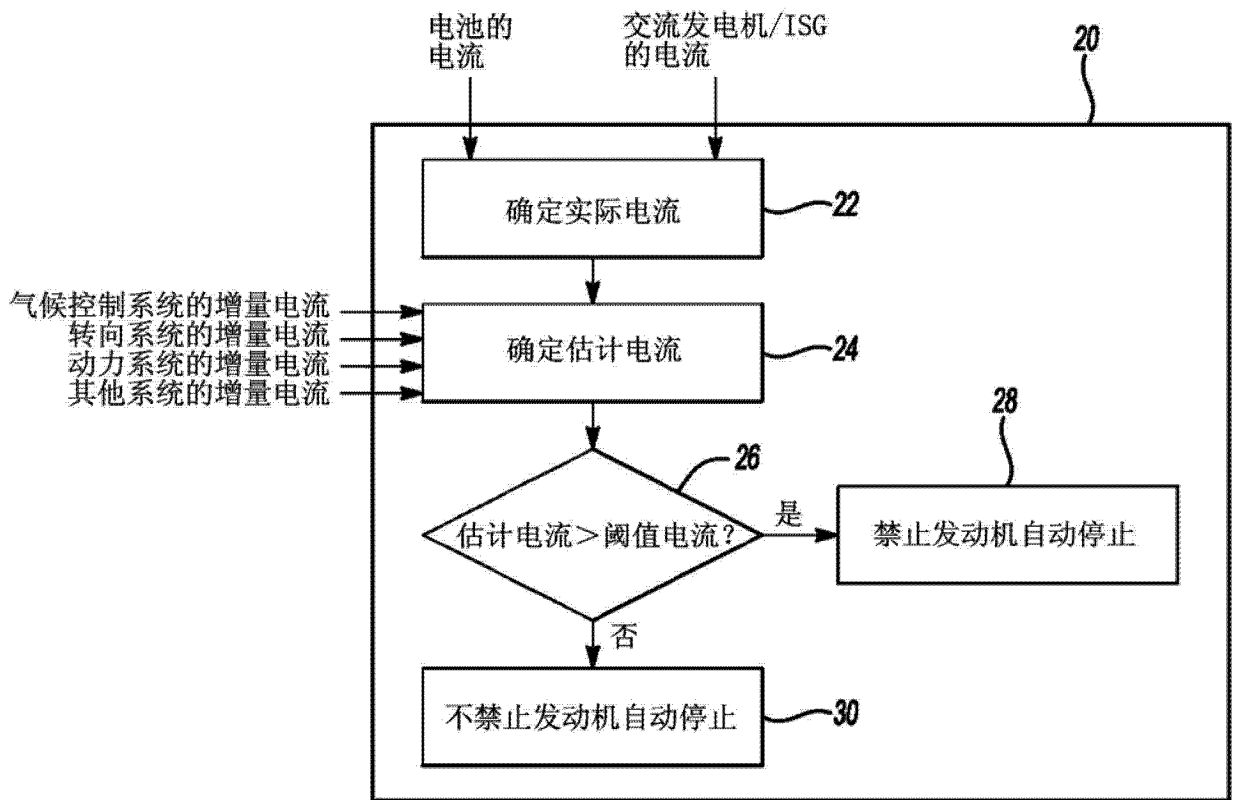


图 4