



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104024037 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 03

- (21) 申请号 201280064495. 3 H02J 7/00 (2006. 01)
- (22) 申请日 2012. 11. 02 B60L 1/12 (2006. 01)
- (30) 优先权数据 B60L 7/12 (2006. 01)
 - 61/555, 308 2011. 11. 03 US
 - 13/666, 380 2012. 11. 01 USH02J 7/14 (2006. 01)
- (85) PCT国际申请进入国家阶段日
2014. 06. 25
- (86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2012/063227 2012. 11. 02
- (87) PCT国际申请的公布数据
W02013/067292 EN 2013. 05. 10
- (71) 申请人 约翰逊控制技术公司
地址 美国密歇根州
- (72) 发明人 张琦 布莱恩·西斯克
- (74) 专利代理机构 上海脱颖律师事务所 31259
代理人 脱颖
- (51) Int. Cl.
B60L 11/18 (2006. 01)
B60L 11/12 (2006. 01)

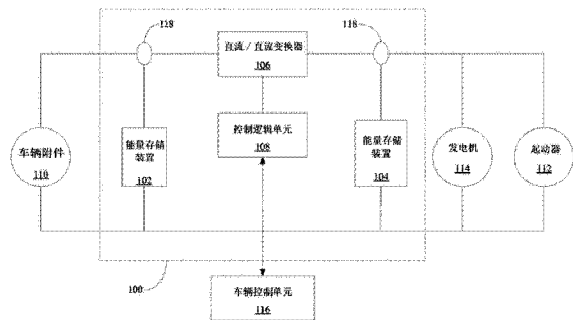
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

用于微混合动力车的双能量存储系统

(57) 摘要

一种车辆的能量存储系统, 包括第一能量存储装置和第二能量存储装置, 耦合到第一和第二能量存储装置的电压和电流调节器装置, 用于控制所述调节器装置的控制单元以及多个用于检测输入到所述第一和第二能量存储装置的至少一个中的电流输入信号和电压输入信号的传感装置。



1. 一种车辆的能量存储系统,包括:
第一能量存储装置和第二能量存储装置;
耦合到所述第一和第二能量存储装置的电压和电流调节器装置;
用于控制所述调节器装置的控制单元;以及
多个传感装置,其用于检测输入到所述第一和第二能量存储装置的至少一个中的电流输入信号和电压输入信号。
2. 根据权利要求1的能量存储系统,其中所述电压和电流调节器装置可以通过脉冲宽度调制来调节在所述第一和第二能量存储装置之间的电能传输。
3. 根据权利要求1的能量存储系统,其中可以根据所述能量存储系统的操作模式,从与车辆有关的电源向所述第一和第二能量存储装置提供充电电能。
4. 根据权利要求1的能量存储系统,其中电能可以单独通过所述第一能量存储装置或通过所述第一和第二能量存储装置供应给所述车辆的电器附件。
5. 根据权利要求1的能量存储系统,其中可以通过所述第二能量存储装置向所述车辆的发动机提供起动功率。
6. 根据权利要求1的能量存储系统,其中所述控制单元可以控制所述电压和电流调节器装置,使得所述第一和第二能量存储装置均在它们各自的最大功率水平附近操作。
7. 根据权利要求1的能量存储系统,其中所述控制单元可以控制所述电压和电流调节器装置,使得所述第二能量存储装置在对应的最大功率水平或其附近操作,而所述第一能量存储装置在对应的最大功率水平的一部分范围内操作。
8. 根据权利要求1的能量存储系统,其中所述控制单元可以控制所述电压和电流调节器装置,使得所述第一和第二能量存储装置均在它们各自的最大功率水平的一部分范围内操作。
9. 根据权利要求1的能量存储系统,其中所述车辆包括双电力网络,从而对所述车辆的电器附件输入的电压可以与第一电压水平相等,且对发电机的电压输入可以处于所述第一电压水平和第二电压水平之间。
10. 根据权利要求9的能量存储系统,其中所述第一电压水平大约为12伏特,所述第二电压水平大约为50伏特。
11. 根据权利要求1的能量存储系统,其中所述第一和第二能量存储装置,所述电压和电流调节器装置,所述控制装置,以及所述多个传感装置为微混合动力应用而配置。
12. 根据权利要求1的能量存储系统,其中所述电压和电流调节器装置是直流/直流变换器。
13. 一种微混合动力车辆,包括:
车辆操作单元,其用于确定所述微混合动力车辆的操作模式,以及产生与所述操作模式对应的控制信号;
能量存储系统,其被配置为接收所述控制信号,并包括:
第一能量存储装置和第二能量存储装置;
耦合到所述第一和第二能量存储装置的电压和电流调节器装置;
用于控制所述调节器装置的控制单元;以及
多个传感装置,其用于检测输入到所述第一和第二能量存储装置的至少一个中的电流

输入信号和电压输入信号。

14. 根据权利要求 13 的微混合动力车辆,进一步包括:

耦合到所述第二能量存储装置的发电机;和

耦合到所述第一能量存储装置的多个电器附件。

15. 根据权利要求 13 的微混合动力车辆,其中所述电压和电流调节器装置是直流/直流变换器。

16. 一种计算机实现方法,该方法用于控制与微混合动力车辆的能量存储系统有关的第一和第二能量存储装置之间电力传输,所述能量存储系统具有车辆操作单元,控制单元和电压和电流调节器装置,所述方法包括:

确定微混合动力车的操作模式,其中,所述操作模式是起动模式,充电模式,放电模式和切断模式中的一种;

确定所述第一和第二能量存储装置的每一个的充电状态,以及

根据确定的操作模式和确定的所述第一和第二能量存储装置的相应的充电状态,产生激活信号或停止信号并将其传递到所述电压和电流调节器装置。

17. 根据权利要求 16 的计算机实现方法,进一步包括:

在判断出所述操作模式是起动模式后,产生用于停止所述电压和电流调节器装置的控制信号,并将所述第一和第二能量存储装置互相断开。

18. 根据权利要求 16 的计算机实现方法,进一步包括:

在判断出所述操作模式是充电模式后,确定所述第二能量存储装置的充电状态是否小于第一预先设置的阈值;以及

根据所述第二能量存储装置的充电状态小于第一预先设置的阈值的确定,产生控制信号,利用所述第二能量存储装置来再生电能,并利用所述第一能量存储装置来向车辆的电器附件提供电力。

19. 根据权利要求 16 的计算机实现方法,进一步包括:

在判断出所述操作模式是充电模式后,确定所述第二能量存储装置的充电状态是否大于第二预先设置的阈值;以及

根据所述第二能量存储装置的充电状态大于第二预先设置的阈值的确定,产生控制信号,利用所述第一和第二能量存储装置两者来再生电能和向车辆的电器附件提供电力。

20. 根据权利要求 16 的计算机实现方法,进一步包括:

在判断出所述操作模式是放电模式后,确定所述第二能量存储装置的充电状态是否大于第三预先设置的阈值;以及

根据所述第二能量存储装置的充电状态大于第三预先设置的阈值的确定,产生控制信号,用于调节所述电压和电流调节器装置,使得所述第二能量存储装置向所述第一能量存储装置和车辆的电器附件提供电力。

用于微混合动力车的双能量存储系统

背景技术

[0001] 除非另有说明,本部分描述的内容对于本申请权利要求而言不属于现有技术,且本部分中包含这些内容也不被申请人承认为现有技术。

[0002] 出于对环境的关注,使用标准内燃机(IC)的汽车的替代品包括电动车,混合动力电动车以及微混合动力车。已发现传统的电动和混合动力电动车受限于它们的向其电动发动机/发电机和车辆附件供电的电能系统。通常,电动发动机靠能量源提供能量,而该能量源需要存储适用于大功率放电以及在各种驾驶条件下产生的电力需求的能量。

[0003] 除了环境方面的考虑外,提高燃油经济性、提高电力负载和更好的能量管理的需求也驱使主要的原始设备制造商(OEMs)在它们的车中考虑具有再生功能(regeneration functionalities)和启停功能(start stop functions)。该启停功能能够降低车辆停止期间的燃料消耗,而制动能量的回收则提供额外的燃料经济效益。为了充分利用再生电能,目前铅酸电池不能为启停应用提供足够的充电接受能力。

[0004] 微混合动力车必然比燃料驱动的、电动的和混合动力车具有更高的燃料效率。“微混合动力车”或“停启车”之所以这样命名是因为它们的内燃发动机(combustion engines)在车停下时(例如当在路口信号等变为红灯时)被关闭。这些车依靠电池来维持空调、收音机和其他电子设备等车辆附件在车停下时保持运转,并且在灯变绿后依靠电池来启动发动机。

[0005] 因此,就期望微混合动力车配备有更好的充电接受能力(charge acceptance)的能量储存系统。

发明内容

[0006] 这里公开的是用于根据图像内容向第三方内容提供商建议关键词的改进的方法和系统。

[0007] 一方面,车辆的能量存储系统的一种实施方式包括:第一能量存储装置和第二能量储存装置,耦合(coupled to)到所述第一和第二能量存储装置的电压和电流调节器装置,用于控制该调节器装置的控制单元,以及用于检测输入到该第一和第二能量存储装置的至少一个中的电流输入信号和电压输入信号的多个传感装置。

[0008] 在另一方面,第一和第二能量存储装置,电压和电流调节器装置,控制单元和多个传感设备为微混合动力应用而进行配置。

[0009] 在另一方面,微混合动力车包括:车辆操作单元,其用于确定微混合动力车的操作模式以及根据相应的操作模式产生控制信号,以及上面介绍的被配置为接收控制信号的能量存储系统。

[0010] 在另一方面,提供了一种计算机实现的方法,该方法用于控制与微混合动力车辆的能量存储系统有关的第一和第二能量存储装置之间电力传输,该能量存储系统具有车辆操作单元,控制单元以及电压和电流调节器装置。该方法包括:确定的微混合动力车的操作模式,其中,所述操作模式是起动(cranking)模式,充电模式,放电模式和切断(key-off)

模式中的一种,确定第一和第二能量存储装置的每一个的充电状态,以及根据确定的操作模式和确定的第一和第二能量存储装置的相应的充电状态,产生激活信号或停止信号并将其传递到电压和电流调节器装置。

[0011] 本领域普通技术人员在阅读了以下详细描述并适当参考附图后,上述这些方面以及其他方面以及它们的优点和其他可替代的方式都将是明显的。另外,在该发明内容部分和本申请其他地方公开的内容应当理解为仅以示例的方式而非限制的方式讨论发明的实施方式。

附图说明

图中:

- [0012] 图 1 是微混合动力车的双能量存储系统的一种实施方式的示意框图;
- [0013] 图 2 是图 1 的双能量存储系统的控制逻辑单元的一种示例性实施方式的框图;
- [0014] 图 3 是耦合图 1 的双能量存储系统的各组件 / 装置的通信电路的示意框图;
- [0015] 图 4 是管理图 1 的双能量存储系统能量的方法的一种实施方式的流程图;以及
- [0016] 图 5 是计算机程序产品的例子的概念性局部视图。

具体实施方式

[0017] 在下面的详细描述中,将参考附图进行,附图构成详细描述的一部分。图中,除非另有说明,类似的附图标记一般标识类似的组件。在详细描述部分、附图和权利要求中描述的实施方式并不意味着任何限制。在不脱离这里给出的发明主题的精神或范围的情况下,仍可以使用其他的实施方式和作出其他的改变。容易理解的是,如在这里进行的一般性描述和在附图中示出的内容那样,本申请公开的各方面能够以各种不同的组合方式进行布置、替换、组合、分离和设计,所有的这些方式都已在这里被明确构思出。

综述

[0018] 如上所述,微混合动力车必然比燃料驱动的、电动的和混合动力车具有更高的燃料效率。并且,微混合动力车作为一种有吸引力的选择有以下一些原因:它们的设计不要求汽车制造商像制造插电式混合动力车或纯电动车那样进行本质上的改进。与电动车不同的是,用户尽管能注意到发动机的关闭,但不需要像驾驶电动车那样花费太多的时间来习惯与传统汽油车完全不同的车。由于不需要设计新的动力传动系统,微混合动力车为汽车制造商有效降低排放率提供一种经济的方式。并且,微混合动力车被配置成实现再生制动技术,该技术将制动时车辆的动能转化为可对能量存储系统充电的能量,这里的能量存储系统可包括电池和电容器。因此,虽然微混合动力车可能不需要巨大的机械设计的变化,它们仍需要具有比传统汽车改进的能量存储系统。

[0019] 相应地,能量存储系统 (ESS) 的实施方式的例子包括双能量储存装置,该系统被配置在微混合动力车中应用,该微混合动力车具有如启动停止、再生制动和被动增加 (passive boost) 的功能。如图 1 所示,ESS 系统 100 包括一对 (双) 能量存储装置 102 和 104,电压 / 功率调节装置 106 和控制逻辑单元 108。如图所示,能量存储装置 102 连接到电器附件 110,能量存储装置 104 连接到起动机单元 112 和发电机 / 电动机单元 114。或者,起动机单元 112 和发电机 / 电动机单元 114 可以组合成一个集成启动发电机,提供起动机

和发电机的功能。如图所示,起动机单元 112 耦合到发动机 115。可选的,电器附件 110 可以位于能量存储装置 102 和直流 / 直流变换器装置 106 之间。并且,电器附件 110 和能量存储装置 102 可以设置在直流 / 直流变换器装置 106 的相对两侧。能量存储装置 102 处于 ESS100 内的这些不同位置可以支持能量存储装置 102 的不同电压,以满足电器附件 110 的不同功率要求。

[0020] 控制逻辑单元 108 被配置为从车辆控制单元 116 接收电压、电流和操作模式信号,并通过控制电压 / 功率调节装置 106,允许 ESS 系统 100 在多种模式下操作。此外,控制逻辑单元 108 可以控制电压 / 功率调节装置 106,从而 ESS100 可以在再生和 / 或加速过程中根据需求提供最大功率,并为与车辆电器附件相关的负载提供电压稳定性。此外,ESS 系统 100 还包括电压和电流传感装置 118,其被配置为检测流入或流出能量存储装置 102 和 104 的电流信号,以及检测能量存储装置 102 和 104 的电压信号。此外,ESS 系统 100 还包括开关单元(未显示),其可以将上述元件相互之间进行断开 / 解耦或连接 / 耦合。

[0021] 双能量存储装置 102 和 104 的例子可以是铅酸电池、氢镍电池、锂离子电池、先进的锂电池、电容器等的组合。在一种实施方式中,能量存储装置 104 可以作为 ESS 系统 100 的能量载体,而能量存储装置 102 可以作为 ESS 系统 100 中的功率缓冲器。电压 / 功率调节装置 106 可以是直流到直流(DC 到 DC 或者 DC/DC)变换器装置,它被配置为允许能量存储装置 102 和 104 有不同的电压,并调节它们之间的电流和功率通量。这样,直流 / 直流变换器装置 106 可以在能量存储装置 102 和 104 之间提供无缝永久界面,并能适应它们之间的电压差和在不同的电压范围内进行双向操作。在一种实施方式中,通过能量存储装置 110(或与能量存储装置 102 相连的电力网络)的电压可以达到十二(12)伏左右,通过发电机 / 电动机单元 114 和起动机单元 112(或与能量存储装置 104 相连的电力网络)的电压可以是在 12 和五十(50)伏特之间。可选的,任何其他的电压值也可应用于车辆附件 110 和发电 / 电动机单元 114。

[0022] 此外,在逻辑控制单元 108 的控制输入下,直流 / 直流变换器装置 106 可以根据车辆的不同操作模式,将能量存储装置 102 和 104 进行耦合 / 去耦。除了帮助外,直流 / 直流变换器装置 106 使微混合动力车不但可以执行停启功能,而且还能进行再生制动。直流 / 直流变换器装置 106 可以是降压变换器(Buck converter),升压变换器(Boost converter),降压 - 升压变换器(Buck-Boost converter),单端初级电感变换器(SEPIC),或 CUK 变换器(都未示出)。

[0023] 在一种实施方式中,发电机 / 发动机 114 被配置成使发动机 115 启动,并且一旦发动机 115 进入运行模式,则产生车辆所需的电力。起动机单元 112 被配置成在发动机 115 启动后向能量存储装置 104 传输电能(功率)对其充电,以及从车辆,如从再生制动中捕捉电力。如上所述,能量存储装置 102 与电器附件 110 相连,能量存储装置 104 与起动机单元 112 和发电机 / 发动机 114 相连。这样,即使发动机 115 未处于运行模式,能量存储装置 102 也可向电器附件 110 供应电力。另外,直流 / 直流变换器装置 106 可以根据能量存储装置 102 和 104 它们各自的充电状态(SOC)值(以下称为 SOC),以及根据从控制逻辑单元 108 接收到的控制信号来在能量存储装置 102 和 104 之间传输能量,其中,控制信号是基于车辆的操作模式来确定。

[0024] 除了向控制逻辑单元 108 提供电压,电流和操作模式信号外,车辆控制单元 116 还

将指示车辆的运动状态,例如驾驶中,停下,停放等的信号进行通信。此外,控制逻辑单元 108 被配置成提供关于能量存储装置 102 和 104 的 SOC,以及起动机单元 112、发电 / 电动机单元 114、发动机单元 115、直流 / 直流变换器装置 106 以及车辆附件 110 的信息。

[0025] 现在参照图 2,在一个示例性的实施方式中,控制逻辑单元 108 包括起始功能模块或程序 202,停止功能模块 204 和再生功能模块 206。根据从车辆控制单元 116 接收到的控制信号,控制逻辑单元 108 被配置为通过向直流 / 直流变换器装置 106,能量存储装置 102 和 104,起动机单元 112 和发电机 / 电动机单元 114 提供相应的信号而执行起动、停止和再生功能。起动功能信号对应于发动机单元 115 正处于起动的车辆状态。停止功能信号对应于车辆处于完全停止的状态。再生功能信号对应于在执行车辆制动事件时电能被产生和储存的车辆状态。这样,发电机 / 电动机单元 114 能够在制动事件期间产生电能,并根据能量存储装置 102 和 104 它们各自的 SOC 值而将能量存储在能量存储装置 104 和 / 或能量存储装置 102 中。对于它们各自的 SOC,两个能量存储装置 102 和 104 都具有上限和下限或阈值。例如,能量存储装置 102 具有预先设置或预定的上限(最大)和下限(最小)阈值的,它们分别为 SOC1_最大和 SOC1_最小。类似的,能量存储装置 104 也具有预先设置的最大和最小阈值 SOC2_最大和 SOC2_最小。

[0026] 发动机停止功能是在车辆控制单元 116 确定车辆已经完全停止时,由起动机单元 112 关掉发动机 115。此外,当需要车辆再次移动时(例如,车辆从阻塞停滞的交通中出来),能量存储装置 104 提供电能给起动机单元 112 来重新启动发动机 115,而发电机 / 电动机单元 114 可以在重新启动发动机 115 后在车辆行驶过程中给能量存储装置 104 充电。

[0027] 如上所述,车辆控制单元 116 根据检测到的车辆的运行模式向控制逻辑单元 108 提供特定的信号,其中每一种操作模式可以确定 ESS100 不同的操作方案。这些车辆操作模式包括但不限于:充电模式,放电模式,起动模式以及切断模式(cranking mode)。这些车辆操作模式在 ESS100 中进行实施而提供的控制策略,使充电接受性达到最大化而实现了燃料的经济效益,并且为微混合动力车中的附件负载提供电压稳定性。

[0028] 根据一种示例性实施方式,在充电模式,如再生制动状态或者当能量存储装置 102 的 SOC 的水平下降到低于预定的低阈值 SOC1_低的充电模式下,控制逻辑单元 108 被配置为根据能量存储装置 104 的 SOC 来关闭 / 打开直流 / 直流变换器设备 106。在操作过程中,当能量存储装置 104 的 SOC 低于预定值 SOC2_1 时,控制逻辑单元 108 被配置为触发能量存储装置 104 的再生和利用能量存储装置 102 向车辆附件 110 提供电能。此外,当能量存储装置 104 的 SOC 高于预定值 SOC2_2 时,控制逻辑单元 108 被配置为触发两个能量存储装置 102 和 104 的再生,同时向车辆附件 110 提供电能。预定值 SOC2_1 和 SOC2_2 值处于由 SOC2_最大和 SOC2_最小的最大值和最小值定义的范围,并且预定值 SOC2_1 大于预定值 SOC2_2。

[0029] 根据一种示例性实施方式,在放电模式下,控制逻辑单元 108 被配置为根据能量存储装置 104 的 SOC 来关闭 / 打开直流 / 直流变换器 106。在操作过程中,当能量存储装置 104 的 SOC 比预定值 SOC2_3 高时,控制逻辑单元 108 被配置来调节直流 / 直流变换器 106,使得来自能量存储装置 104 的电能通过直流 / 直流变换器 106 提供给能量存储装置 102 用作充电目的,同时提供电能给车辆附件 110。此外,当能量存储装置 104 的 SOC 低于预定值 SOC2_4 时,控制逻辑单元 108 被配置为将关闭直流 / 直流变换器 106,使得能量存储装置

104 从能量存储装置 102 断开连接,同时由能量存储装置 102 独自向汽车附件 110 提供电能。

[0030] 根据一种示例性的实施方式,在起动模式下,控制逻辑单元 108 被配置为关闭直流 / 直流变换器 106,并使能量存储装置 102 和 104 彼此之间断开或解耦合。在此解耦合状态时,控制逻辑单元 108 允许能量存储装置 102 向车辆附件 110 提供电能且允许能量存储装置 104 独自向起动机单元 112 提供起动功率 (cranking power)。此外,在检测到起动失败后,控制逻辑单元 108 被配置成激活直流 / 直流变换器 106 从而连接或耦合能量存储装置 102 和 104,这样能量存储装置 102 可以提供电能对能量存储装置 104 进行充电并提高能量存储装置 104 的充电水平以用于下一次起动尝试。

[0031] 根据一种示例性的实施方式,在切断模式下,当确定能量存储装置 104 的 SOC 大于预定值 SOC_{2_3} 后,控制逻辑单元 108 被配置为启动和调节直流 / 直流变换器 106,从而将能量存储装置 102 和 104 相互连接。这样,能量存储装置 104 可以提供电能给能量存储装置 102 并对其进行充电。此外,当确定能量存储装置 104 的 SOC 小于预定值 SOC_{2_4} 后,为了使能量存储装置 102 和 104 彼此断开,控制逻辑单元 108 被配置为关闭直流 / 直流变换器 106。

[0032] 现在请参照图 3,图中示出了将 ESS100 的各组件 / 设备耦合的通信电路 300 的一种实例性的实施方式。如图所示,车辆控制单元 116 连接到通信总线 302。连接到该通信总线 302 的还有控制逻辑单元 108,直流 / 直流变换器装置 106,能量存储装置 102 和 104,车辆附件 110 和传感装置 118。如上所述,车辆的操作模式是由车辆控制单元 116 确定的。因此,为了实现 ESS100 的相应的操作方案,控制逻辑单元 108 通过通信总线 302 接收来自车辆控制单元 116 的适当的控制信号和来自能量存储装置 102 和 104 的 SOC 信号,并且向直流 / 直流变换器装置 106,起动机单元 112 和发电机 / 发动机 114 传送控制信号。

[0033] 如图 3 所示,车辆控制单元 116 包括起动模式模块或程序 304,充电模式模块 306,放电模式模块 308,切断 (key-off) 模块 310,处理单元 312 和耦合到处理单元 312 的存储单元 314。此外,如图所示,控制逻辑单元 108 包括处理单元 322 和耦合到处理单元 322 的存储单元 324。

[0034] 处理单元 312 和 322 的每一个都可以在单芯片,多芯片或多电气元件上实现。例如,各种可被使用的结构包括专用或嵌入式处理器或微处理器 (μP),单用途处理器,控制器或微控制器 (μC),数字信号处理器 (DSP),或它们的任意组合。在大多数情况下,处理单元 312 和 322 中的每一个与操作系统一同进行操作以执行计算机代码并产生和使用数据。存储器单元 314 和 324 中的每一个可以是任何现在已知类型或以后开发类型的存储器,包括但不限于:易失性存储器 (如 RAM),非易失性存储器 (如 ROM,闪存等) 或它们的任意组合物,这些存储器或它们的组合例如可存储能够分别被处理单元 312 和 322 访问和执行的软件。

[0035] 现在接着参照图 4,流程图显示了示例性方法 400,该方法由步骤 401 开始,用于执行和管理 ESS100 的不同操作方案。在步骤 402 中,控制逻辑单元 108 被配置为根据从车辆控制单元 116 接收到的指令信号来确定车辆是否处于起动模式。如果是,控制逻辑单元 108 在起动事件之后随即在引擎步骤 404 确定起动是否成功。在发现起动不成功的情况下,则在步骤 406 控制逻辑单元 108 被配置成激活 DC/DC 变换器 106,从而使得能量存储装置 102

可提供电能给能量存储装置 104,用于下一次起动尝试。如果不是,控制逻辑单元 108 在步骤 408 确定车辆是否处于充电模式。如果是,则控制逻辑单元 108 在步骤 410 确定能量存储装置 104 的 SOC 是否小于预定值 SOC2_1。如果是,则控制逻辑单元 108 在步骤 412 被配置为触发能量存储装置 104 的再生和利用能量存储装置 102 向车辆附件 110 提供电能。否则,如果在步骤 414 中能量存储装置 104 的 SOC 被发现比预定值 SOC2_2 高,控制逻辑单元 108 被配置为在步骤 416 触发两个能量存储装置 102 和 104 的再生,同时提供电能给车辆附件 110。如果车辆不处于充电模式时,控制逻辑单元 108 在步骤 418 确定车辆是否处于放电模式。如果是,则控制逻辑单元 108 在步骤 420 确定能量存储装置 104 的 SOC 是否大于预定值 SOC2_3。如果是,控制逻辑单元 108 在步骤 422 被配置成调节直流 / 直流变换器 106,使得来自能量存储装置 104 的电能通过直流 / 直流变换器 106 提供给能量存储装置 102 用作充电目的,同时提供电能给车辆附件 110。否则,控制逻辑单元 108 在步骤 424 检查能量存储装置 104 的 SOC 是否低于预定值 SOC2_4。如果是,则控制逻辑单元 108 在步骤 426 关闭直流 / 直流变换器 106,使得能量存储装置 104 从能量存储装置 102 断开。否则,控制逻辑单元 108 在步骤 428 确定车辆是否是处于切断模式。如果是这样的话,控制逻辑单元 108 在步骤 430 确定能量存储装置 104 的 SOC 是否大于预定值 SOC2_3。如果是,控制逻辑单元 108 在步骤 432 被配置成调节直流 / 直流变换器 106,使得来自能量存储装置 104 的电能通过直流 / 直流变换器 106 提供给能量存储装置 102 用作充电目的,同时提供电能给车辆附件 110。否则,控制逻辑单元 108 在步骤 434 检查能量存储装置 104 的 SOC 是否低于预定值 SOC2_4。如果是,则控制逻辑单元 108 在步骤 436 关闭直流 / 直流变换器 106,使得能量存储装置 104 从能量存储装置 102 断开。

[0036] 如本领域普通技术人员所知,直流 / 直流变换器通常采用脉冲宽度调制来根据负载的需要或特性来调节电压和电流信号。在一种示例性实施方式中,根据能量存储装置 102 和 104 的功率能力 (power capabilities),直流 / 直流变换器 106 可以通过多个脉冲宽度调制 (PWM) 方案使能量存储装置 102 和 104 处于下面的操作状态:

1. 两个能量存储装置 102 和 104 都在它们的最大功率能力下运行,这样 ESS100 在其最大功率能力下操作。
2. 能量存储装置 104 可以在其最大功率能力下操作,而能量存储装置 102 可以在其最大功率能力的一部分范围内操作。
3. 两个能量存储装置 102 和 104 都在它们的最大功率能力的一部分范围内操作。

[0037] 在一些实施方案中,所公开的方法可以被实现为计算机程序指令,该指令以机器可读格式在计算机可读存储介质上编码。图 5 是计算机程序产品 500 的例子的概念局部视图,该计算机程序产品包括根据至少一些这里给出的实施方式安排的用于在计算设备上执行计算机过程的计算机程序。在一种实施方案中,提供了使用信号承载介质 501 的示例性的计算机程序产品 500。信号承载介质 501 可以包括一个或多个程序指令 502,当其由处理单元执行时可以提供以上图 1-4 中描述的功能或功能的一部分。因此,例如,参照图 4 所示的实施例中,框 402-422 中的一个或多个特征可通过一个或多个与信号承载介质 501 相关联的指令进行。

[0038] 在一些实施例中,信号承载介质 501 可包括非临时性计算机可读介质 503,例如但不限于,硬盘驱动器,存储器等。在一些实施方式中,信号承载介质 501 可以包括计算机可

记录介质 504, 例如但不限于存储器, 读 / 写 (R/W) CD, 读 / 写 DVD 等。在一些实施方式中, 信号承载介质 501 可包括通信介质 505, 例如但不限于数字和 / 或模拟通信介质 (例如, 光纤电缆, 波导, 有线通信链路等。)

[0039] 这里已经公开了各种方面和实施方式, 其他方面和实施方案对于本领域技术人员而言将是显而易见。这里公开的各个方面和实施方式是为了说明的目的, 并非旨在进行限制, 发明的真正的范围和精神由下面的权利要求以及这些权利要求能够享有的全部等同物所表明。也应当理解, 此处所用的术语仅用于描述特定实施方式, 而不是为了进行限制。

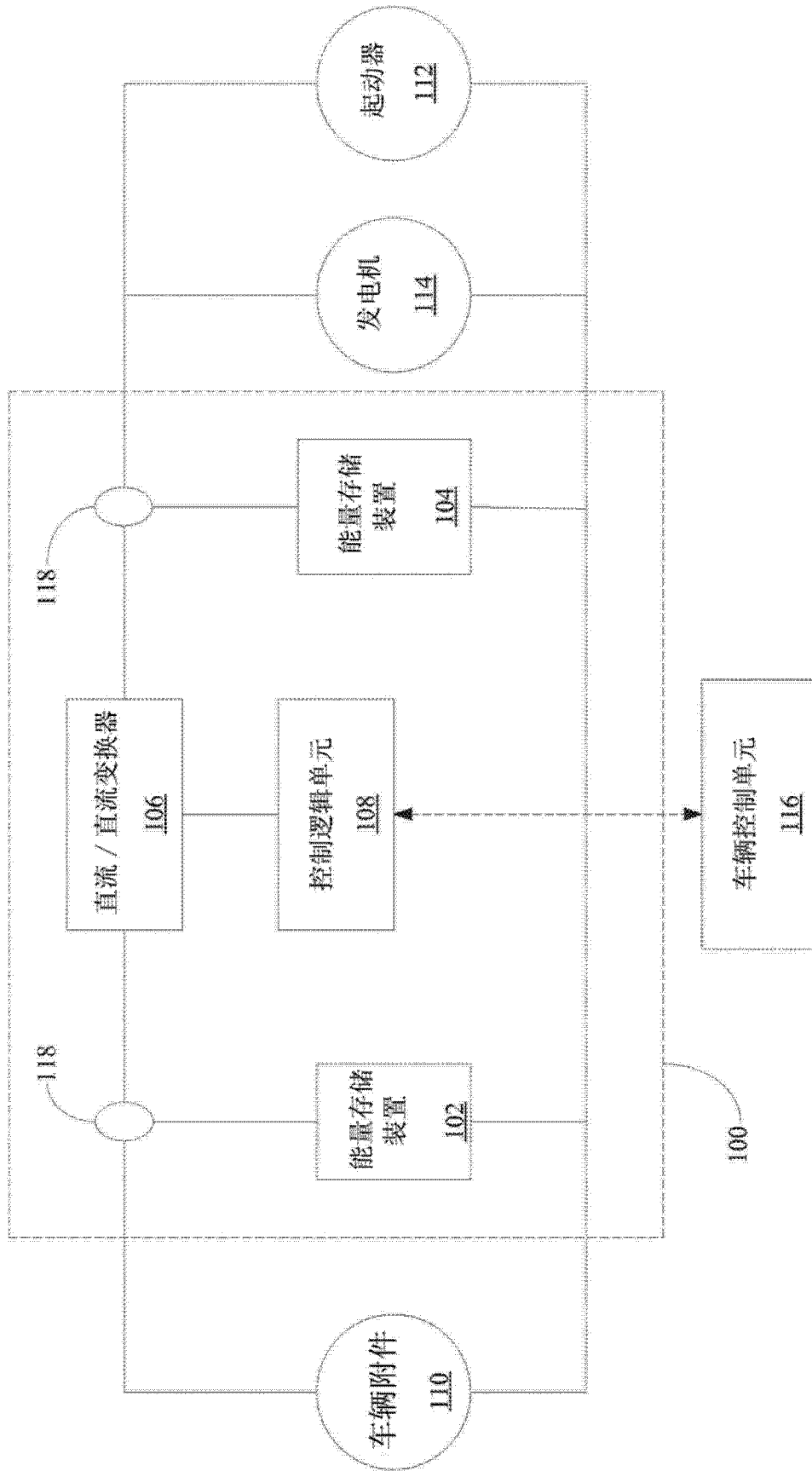


图 1

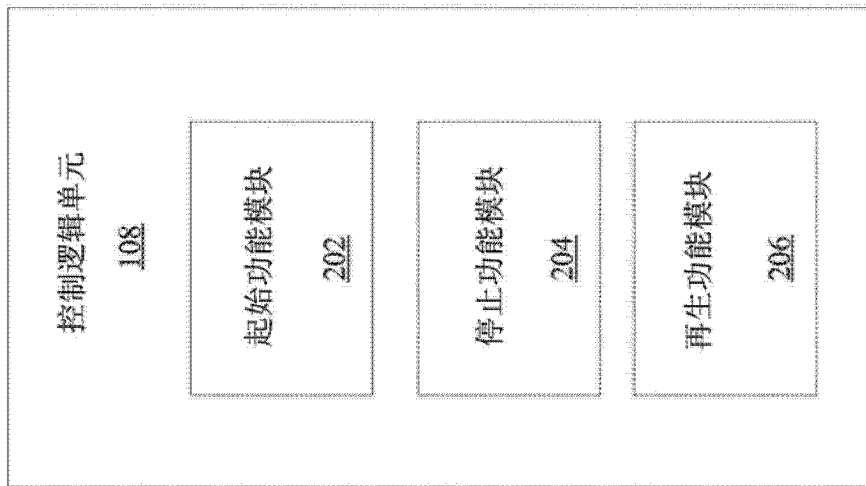


图 2

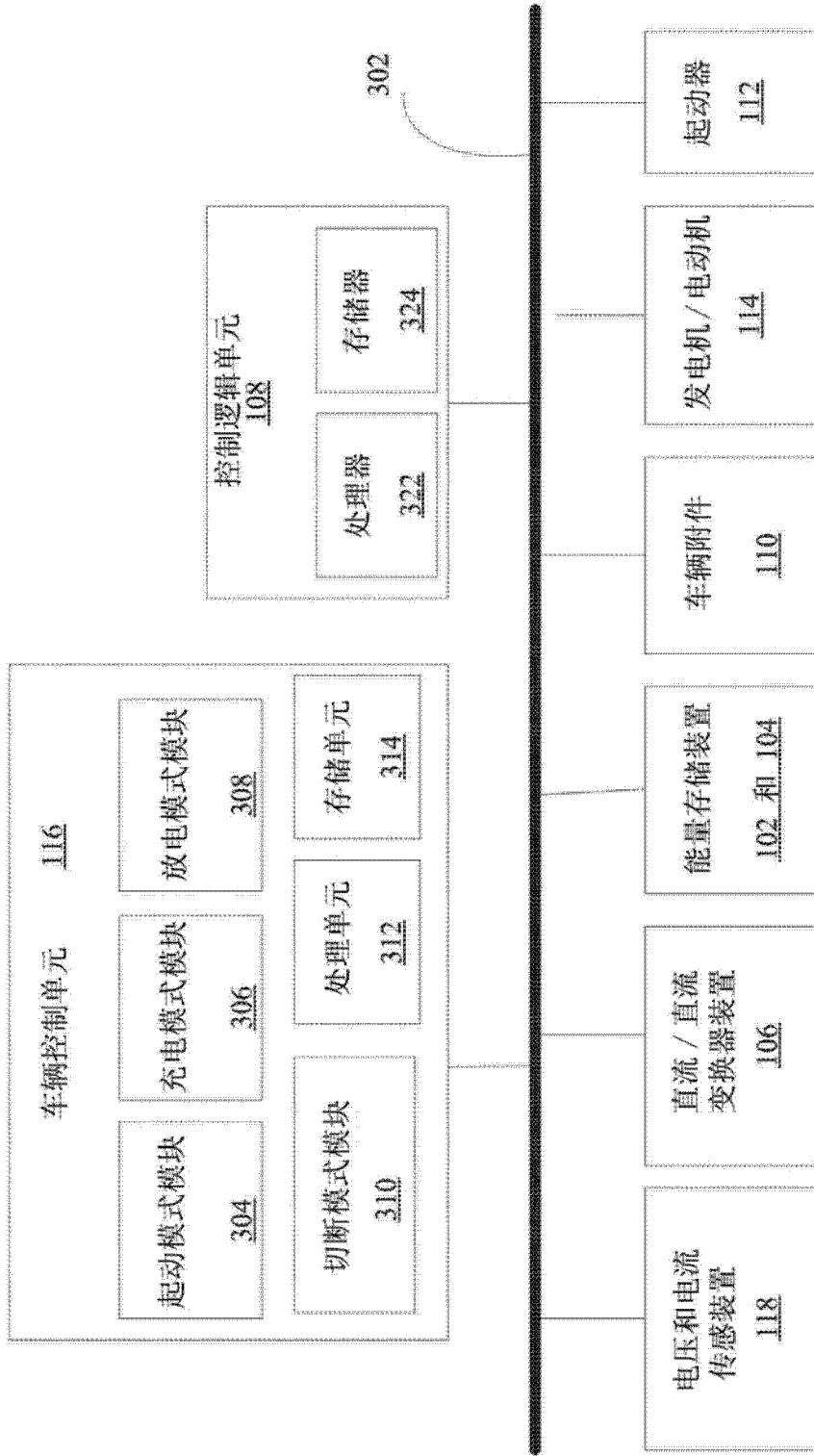


图 3

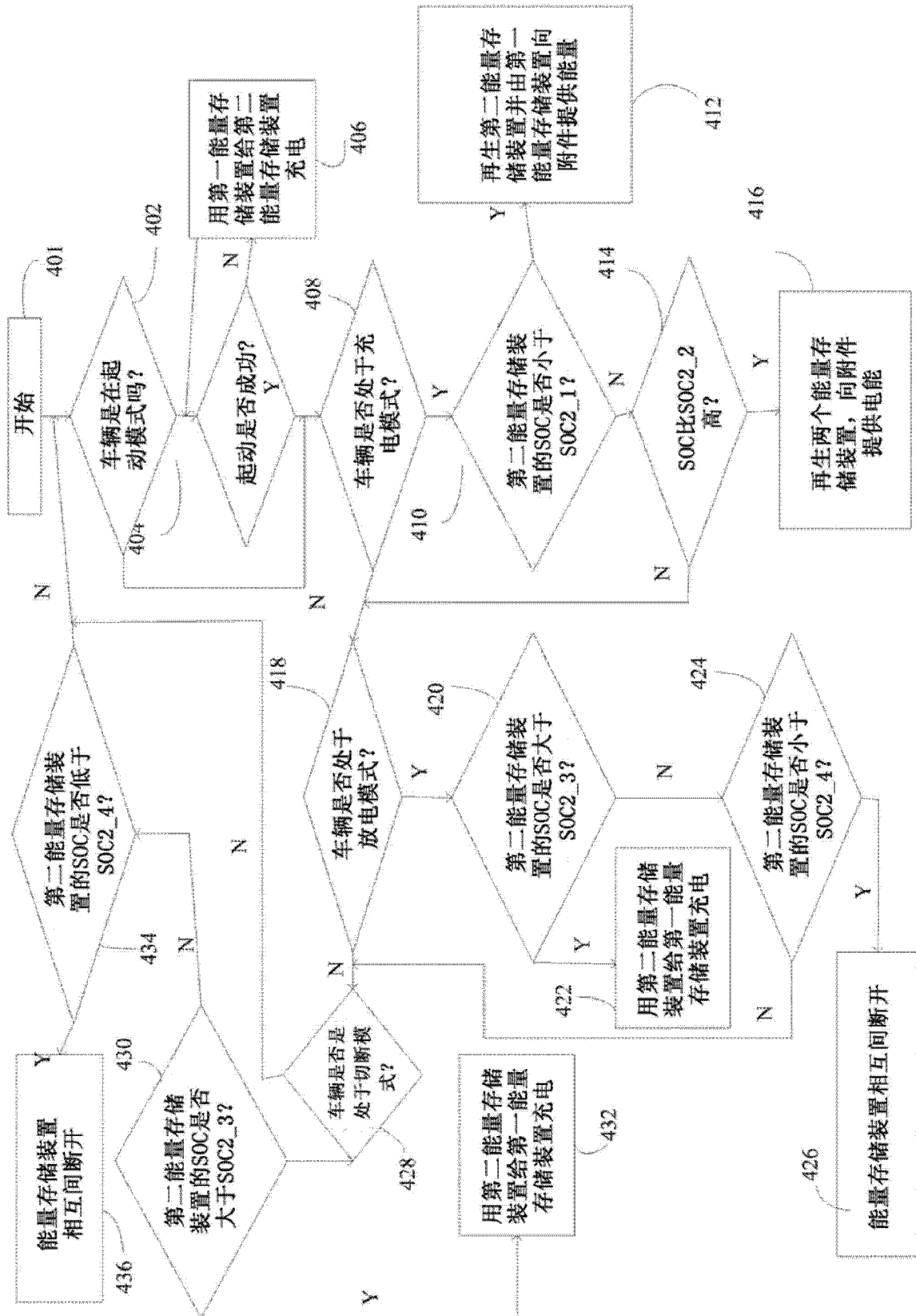


图 4

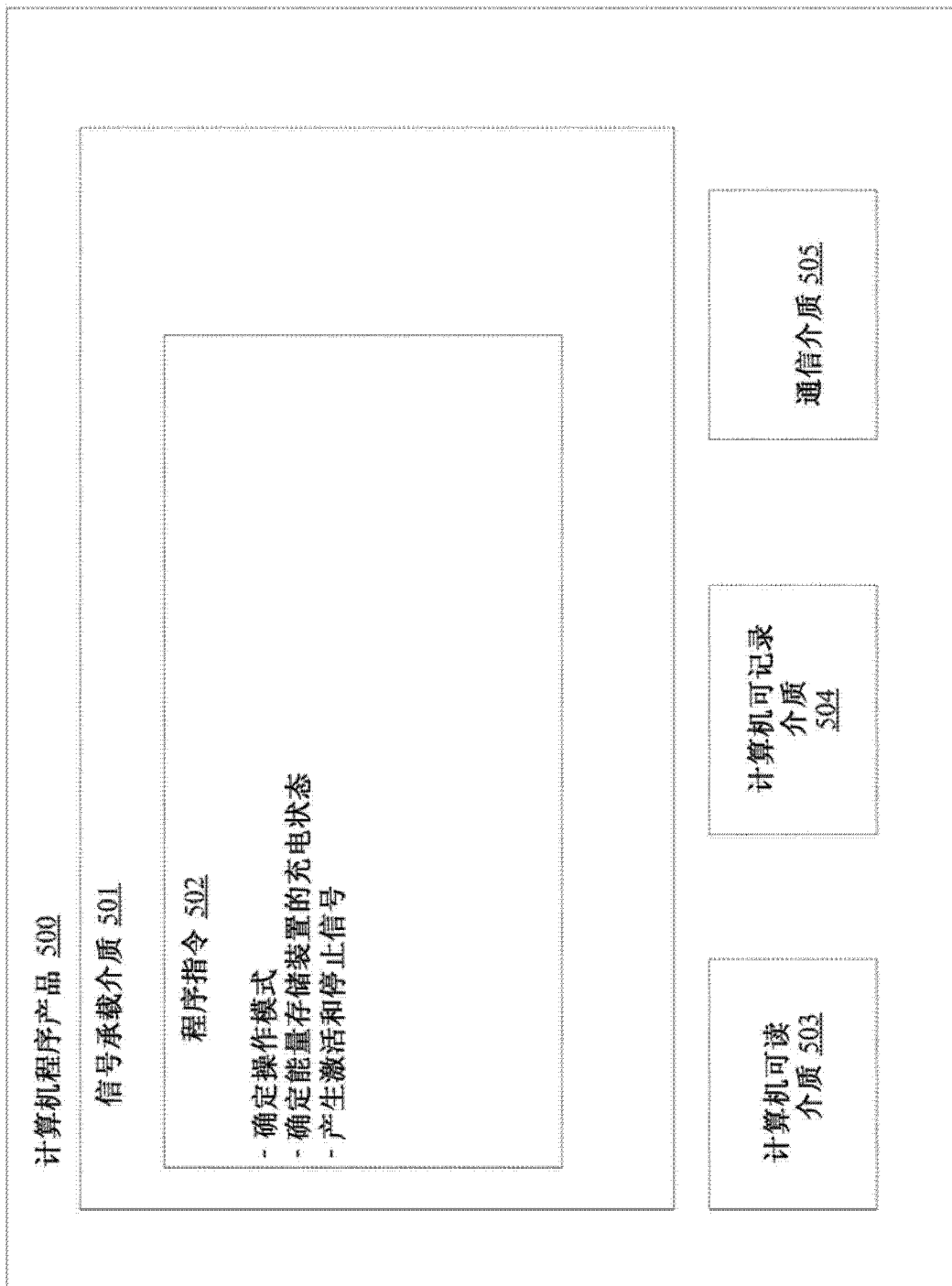


图 5