



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101687482 B

(45) 授权公告日 2012. 10. 10

(21) 申请号 200980000509.3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009.03.23

B60R 16/03 (2006.01)

H02J 7/14 (2006.01)

(30) 优先权数据

074989/2008 2008. 03. 24 .JP

(56) 对比文件

W0 2005028258 A1, 2005. 03. 31, 全文.

W0 02087053 A1, 2002. 10. 31, 全文.

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 12. 30

(86) PCT 申请的申请数据

审查员 张玉兵

PCT/IB2009/000578 2009. 03. 23

(87) PCT申请的公布数据

W02009/118603 EN 2009. 10. 01

(73) 专利权人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县

(72) 发明人 中川信之

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理

有限责任公司 11258

代理人 柳春雷 南霆

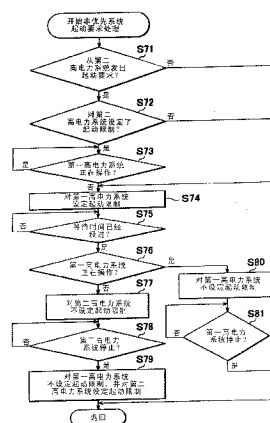
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 7 页

(54) 发明名称

操作控制器和控制操作的方法

(57) 摘要

操作控制器控制安装在车辆上的多个电气负载 (1,2) 的操作, 并包括起动要求接收单元 (3) 和起动协调单元 (3)。起动要求接收单元 (3) 从电气负载 (1,2) 接收起动要求。起动协调单元 (3) 基于分配给电气负载的优先级来控制输出起动要求的电气负载的起动; 在起动要求接收单元 (3) 从具有相对较低优先级的第二电气负载 (2) 接收到起动要求时向具有相对较高优先级的第一电气负载 (1) 输出用于限制起动的信号; 并在从该信号已经输出起经过预定的等待时间之后第一电气负载 (1) 停止时允许第二电气负载起动。



1. 一种操作控制器,其控制多个电气负载(1,2)的操作,所述多个电气负载安装在车辆上并被分配有优先级,所述操作控制器的特征在于包括:

起动要求接收装置,其用于从所述电气负载接收起动要求;以及

起动协调装置,其用于基于所述优先级对发出所述起动要求的电气负载的起动进行控制,其中

当所述起动要求接收装置从所述多个电气负载当中具有相对较低优先级的第二电气负载接收到所述起动要求时,所述起动协调装置向所述多个电气负载当中具有相对较高优先级的第一电气负载输出用于限制起动的信号,并且

当在从所述信号已经输出起经过预定的等待时间之后所述第一电气负载停止时,所述起动协调装置控制所述第二电气负载以使其起动。

2. 根据权利要求1所述的操作控制器,其中,当所述起动要求接收装置从所述第二电气负载接收到所述起动要求时并且此时所述第一电气负载停止时,所述起动协调装置向所述第一电气负载输出用于限制起动的信号。

3. 根据权利要求1所述的操作控制器,其中,所述等待时间至少包括将信号从所述操作控制器传输到所述第一电气负载所需的传输时间。

4. 根据权利要求3所述的操作控制器,其中,所述等待时间还包括将信号从所述第一电气负载传输到所述操作控制器所需的接收时间。

5. 根据权利要求3或4所述的操作控制器,其中,所述等待时间还包括所述第一电气负载从所述操作控制器接收信号然后对所述信号进行处理的处理时间。

6. 根据权利要求1或2所述的操作控制器,还包括电源判定装置,其用于判定安装在所述车辆上的电池的电力供应能力是否足够,其中

当所述电源判定装置判定为所述电池的电力供应能力足够时,所述起动协调装置允许所述第一电气负载和所述第二电气负载起动,

当所述电源判定装置判定为所述电池的电源供应能力不足时,所述起动协调装置允许所述第一电气负载起动,并向所述第二电气负载输出用于限制起动的信号,并且

当所述起动协调装置向所述第二电气负载输出所述用于限制起动的信号时,所述起动要求接收装置从所述第二电气负载接收所述起动要求。

7. 根据权利要求1或2所述的操作控制器,其中

当所述起动要求接收装置从所述第二电气负载接收到所述起动要求时,所述起动协调装置向所述第一电气负载输出用于限制起动的信号,并且

当在从所述信号已经输出起经过所述等待时间之后所述第一电气负载正在起动或正在操作时,所述起动协调装置再次允许所述第一电气负载起动,并继续向所述第二电气负载输出用于限制起动的信号。

8. 根据权利要求1所述的操作控制器,其中,在其他电气负载正在操作时所述起动要求接收装置从所述电气负载接收到所述起动要求的情况下,在所述其他电气负载停止之后,所述起动协调装置控制发出所述起动要求的所述电气负载以使其起动。

9. 根据权利要求1至4中任一项所述的操作控制器,其中,所述起动要求接收装置从其接收到所述起动要求的所述第二电气负载的起动预先被所述起动协调装置限制。

10. 根据权利要求1至4中任一项所述的操作控制器,其中,所述电源判定装置基于所

述电池的电压值一者或者所述电池的电压值和所述电池的输出电流值两者来进行判定。

11. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的操作控制器,其中

所述电源判定装置基于所述电池的温度来判定所述电池的电力供应能力是否足够,并且

当所述温度低于或等于预定温度时,所述电源判定装置判定为所述电池的电力供应能力不足。

12. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的操作控制器,其中,当所述电气负载正在操作时并且当所述起动协调装置输出用于限制所述电气负载的起动的信号时,正在操作的所述电气负载继续所述操作。

13. 一种控制多个电气负载(1,2)的操作的方法,所述多个电气负载安装在车辆上并被分配有优先级,所述方法的特征在于包括以下步骤:

从所述电气负载接收起动要求;

基于所述优先级控制输出所述起动要求的所述电气负载的起动;

当从所述多个电气负载当中具有相对较低优先级并且其起动被预先限制的第二电气负载输出所述起动要求时,限制所述多个电气负载当中具有相对较高优先级的第一电气负载的起动;以及

当在从所述第一电气负载的起动已经被限制起经过预定的等待时间之后所述第一电气负载停止时,控制所述第二电气负载以使其起动。

14. 根据权利要求 13 所述的方法,还包括以下步骤:

判定安装在所述车辆上的电池的电力供应能力是否足够;

当判定为所述电池的电力供应能力足够时,允许所述第一电气负载和所述第二电气负载起动;以及

当判定为所述电池的电力供应能力不足时,允许所述第一电气负载起动并限制所述第二电气负载的起动。

操作控制器和控制操作的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及控制电气负载的操作的操作控制器,更具体而言,涉及协调安装在车辆上的多个电气负载的操作的、用于车辆的控制器。本发明涉及控制电气负载的操作的方法。

背景技术

[0002] 诸如汽车之类的车辆配备有用于控制诸如内燃机、电动机和变速器之类的驱动机构、与驱动操作相关的操作机构等的各种电气负载。这些电气负载扮演重要的角色并极大地影响车辆的行驶性能和可驾驶性。此外,这些电气负载中的一些负载包括具有较大起动/操作电力的诸如电动机之类的致动器,因而车辆整体所需的供给电力量已经不断地增大。

[0003] 例如,日本专利申请公开 No. 2004-194495 (JP-A-2004-194495) 提出了一种车辆负载驱动控制器,其分别将电力分配给这些电气负载。在 JP-A-2004-194495 中描述的车辆负载驱动控制器计算能由安装在车辆上的电源供应的电力量,并基于每个电气负载的预定优先级将电力供应到可分配的电气负载。

[0004] 此处,在 JP-A-2004-194495 中描述的车辆负载驱动控制器基于每个电气负载的预定优先级将电力优先供应到发出起动要求的电气负载中具有更高优先级的电气负载。然而,在允许将电力供应到电气负载之后,可以附加执行将电力供应到具有更高优先级的另一电气负载。在此情况下,会出现电力供应变得过度,结果受到限制的车辆电力量不足。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种操作控制器,其通过最佳地协调在车辆上的多个电气负载的操作而能稳定地将电力供应到这些电气负载。

[0006] 本发明的第一方面提供了一种操作控制器,其控制多个电气负载的操作,所述多个电气负载安装在车辆上并被分配有优先级。所述操作控制器包括起动要求接收装置和起动协调装置。起动要求接收装置从所述电气负载接收起动要求。起动协调装置基于分配给所述电器负荷的所述优先级来控制输出所述起动要求的电气负载的起动。当所述起动要求接收装置从所述多个电气负载当中具有相对较低优先级的第二电气负载接收到所述起动要求时,所述起动协调装置向所述多个电气负载当中具有相对较高优先级的第一电气负载输出用于限制起动的信号。当在从所述信号已经输出起经过预定的等待时间之后所述第一电气负载停止时,所述起动协调装置控制所述第二电气负载以使其起动。

[0007] 利用以上构造,当起动具有相对较低优先级的第二电气负载时,用于限制起动的信号被输出到具有相对较高优先级的第一电气负载,然后在对第一电气负载执行起动限制所用的时间段经过之后允许第二电气负载起动。因而,可以防止多个电气负载重叠起动的情况。

[0008] 在根据以上方面的操作控制器中,当所述起动要求接收装置从所述第二电气负载接收到所述起动要求时并且当此时所述第一电气负载停止时,所述起动协调装置可以向所

述第一电气负载输出用于限制起动的信号。

[0009] 利用以上构造,当第二电气负载输出起动要求时,当第一电气负载正在操作时限制第二电气负载的起动。因而,可以防止多个系统重叠操作的情况。

[0010] 在根据以上方面的操作控制器中,所述等待时间可以至少包括将信号从所述操作控制器传输到所述第一电气负载所需的传输时间。

[0011] 利用以上构造,考虑将信号从操作控制器传输到第一电气负载所需的传输时间来设定等待时间。因而,可以防止由于传输起动限制时通信延迟造成的多个系统重叠操作的状态。

[0012] 在根据以上方面的操作控制器中,所述等待时间还可以包括将信号从所述第一电气负载传输到所述操作控制器所需的接收时间。

[0013] 利用以上构造,额外考虑将信号从第一电气负载传输到操作控制器所需的接收时间来设定等待时间。因而,可以防止由于接收到表示起动的信息等时的通信延迟造成的多个系统重叠操作的状态。

[0014] 在根据以上方面的操作控制器中,所述等待时间还可以包括所述第一电气负载从所述操作控制器接收信号然后对所述信号进行处理的处理时间。

[0015] 利用以上构造,额外地考虑第一电气负载的处理时间来设定等待时间。因而,可以防止由于处理时间造成的多个系统重叠操作的状态。

[0016] 根据以上方面的操作控制器还可以包括电源判定装置。电源判定装置可以判定安装在所述车辆上的电池的电力供应能力是否足够。当所述电源判定装置判定为所述电池的电力供应能力足够时,所述起动协调装置可以允许所述第一电气负载和所述第二电气负载起动。当所述电源判定装置判定为所述电池的电力供应能力不足时,所述起动协调装置可以允许所述第一电气负载起动并向所述第二电气负载输出用于限制起动的信号。当所述起动协调装置向所述第二电气负载输出用于限制起动的所述信号时,所述起动要求接收装置可以从所述第二电气负载接收所述起动要求。

[0017] 利用以上构造,可以基于电池的电力供应能力适当地协调起动。

[0018] 在根据以上方面的操作控制器中,当所述起动要求接收装置从所述第二电气负载接收到所述起动要求时,所述起动协调装置可以向所述第一电气负载输出用于限制起动的信号,并且当在从所述信号已经输出起经过所述等待时间之后所述第一电气负载正在起动或正在操作时,所述起动协调装置可以再次允许所述第一电气负载起动,并继续向所述第二电气负载输出用于限制起动的信号。

[0019] 利用以上构造,即使当第一电气负载和第二电气负载基本上同时要求起动时,也可以通过将最高优先级赋予给具有更高优先级的第一电气负载的起动和操作来执行协调。

[0020] 在根据以上方面的操作控制器中,在其他电气负载正在操作时所述起动要求接收装置从所述电气负载接收到所述起动要求的情况下,在所述其他电气负载停止之后,所述起动协调装置可以控制发出所述起动要求的所述电气负载以使其起动。

[0021] 利用以上构造,当电气负载输出起动要求时,在其他电气负载正在操作时,输出起动要求的电气负载的起动受到限制。因而,可以防止多个系统重叠操作的状态。

[0022] 在根据以上方面的操作控制器中,所述起动要求接收装置从其接收到所述起动要求的所述第二电气负载的起动预先被所述起动协调装置限制。

[0023] 在根据以上方面的操作控制器中,所述电源判定装置可以基于所述电池的电压值一者或者所述电池的电压值和所述电池的输出电流值两者来进行判定。

[0024] 在根据以上方面的操作控制器中,所述电源判定装置可以基于所述电池的温度来判定所述电池的电力供应能力是否足够,并且当所述温度低于或等于预定温度时,所述电源判定装置可以判定为所述电池的电力供应能力不足。

[0025] 在根据以上方面的操作控制器中,当所述电气负载正在操作时并且当所述起动协调装置输出用于限制所述电气负载的起动的信号时,正在操作的所述电气负载可以继续所述操作。

[0026] 本发明的第二方面提供一种控制多个电气负载的操作的方法,所述多个电气负载安装在车辆上并被分配有优先级。所述方法包括以下步骤:从所述电气负载接收起动要求;基于所述优先级控制输出所述起动要求的电气负载的起动;当从所述多个电气负载当中具有相对较低优先级并且其起动被预先限制的第二电气负载输出所述起动要求时,限制所述多个电气负载当中具有相对较高优先级的第一电气负载的起动;以及当在从所述第一电气负载的起动已经被限制起经过预定的等待时间之后所述第一电气负载停止时,控制所述第二电气负载以使其起动。

[0027] 根据以上方面的方法还可以包括以下步骤:判定安装在所述车辆上的电池的电力供应能力是否足够;当判定为所述电池的电力供应能力足够时,允许所述第一电气负载和所述第二电气负载起动;以及当判定为所述电池的电力供应能力不足时,允许所述第一电气负载起动并限制所述第二电气负载的起动。

附图说明

[0028] 将参照附图,在以下本发明示例实施例的详细描述中描述本发明的特征、优点、以及技术和工业意义,其中相似标号表示相似元件,其中:

[0029] 图 1 是示出包括根据本发明实施例的操作控制器的电力供应系统的构造的示例的示意构造图;

[0030] 图 2 是示出图 1 所示的起动协调系统的操作的示例的流程图;

[0031] 图 3 是示出图 2 的步骤 S54 中的优先系统起动要求处理的示例的子例程;

[0032] 图 4 是示出图 2 的步骤 S55 的非优先系统起动要求处理的示例的子例程;

[0033] 图 5 是示出了图 1 所示的第一高电力系统和第二高电力系统的操作的示例的流程图;

[0034] 图 6 是根据本发明实施例的当第一高电力系统和第二高电力系统的操作不重叠时操作控制的时序图的示例;并且

[0035] 图 7 是根据本发明实施例的当第一高电力系统和第二高电力系统的操作部分重叠时操作控制的时序图的示例。

具体实施方式

[0036] 以下,将参照图 1 描述包括根据本发明实施例的操作控制器的电力供应系统。通常,操作控制器安装在诸如汽车之类的车辆上。注意,图 1 是示出包括操作控制器的电力供应系统的构造的示例的示意性构造图。

[0037] 如图 1 所示,包括操作控制器的电力供应系统包括第一高电力系统 1、第二高电力系统 2、起动协调系统 3、电源监视单元 4 和电池 10。在电力供应系统中,存储在电池 10 中的电力至少供应到第一高电力系统 1、第二高电力系统 2 和起动协调系统 3。

[0038] 电池 10 是存储由交流发电机(未示出)产生的电力并将所存储的电力供应到第一高电力系统 1、第二高电力系统 2 和起动协调系统 3 的蓄电装置。电池 10 例如采用具有约 12V 额定电压的铅酸电池。取而代之,还可以使用其他二次电池(例如,镍氢电池或者锂离子电池)。

[0039] 第一高电力系统 1 和第二高电力系统 2 是安装在车辆上用于控制诸如内燃机、电动机和变速器的驱动机构以及与驱动状况相关的操作机构等的多个电气负载的示例。例如,第一高电力系统 1 和第二高电力系统 2 各包括诸如电动机之类的并具有大的起动和操作电力的致动器。第一高电力系统 1 和第二高电力系统 2 各要求比较大的起动和操作电力。具体地,空气喷射(AI)系统、连续手动变速器(SMT)系统、制动辅助系统等对应于第一高电力系统 1 和第二高电力系统 2 的示例。

[0040] 空气喷射系统通过将来自车辆的空气滤清器的空气引入到发动机排气系统中来促进燃烧。为了操作空气喷射系统,必须确保用于起动空气喷射泵以进行操作的电力,其中空气喷射泵将二次空气引入到发动机排气系统中。

[0041] 此外,连续手动变速器系统使用蓄积在蓄压器中的液压压力来改变变速器的档位(速比)。连续手动变速器系统对驱动电动机进行驱动以在蓄压器中蓄积压力。为了操作连续手动变速器系统,必须确保用于起动驱动电动机以进行操作的电力。

[0042] 此外,制动辅助系统基于驾驶员下压制动踏板的力对制动液压压力进行加压。为了操作制动辅助系统,必须确保用于使泵或电动机起动以进行操作的电力,其中该泵或电动机被用于对制动液压压力进行加压。

[0043] 注意,基于是否从起动协调系统 3 输出起动限制,来允许起动第一高电力系统 1 和第二高电力系统 2 中的各个。然后,起动协调系统 3 预设与第一高电力系统 1 和第二高电力系统 2 的起动相关的优先级。在以下描述中,第一高电力系统 1 被分配有最高起动优先级,并且第二高电力系统 2 被分配有低于第一高电力系统 1 的起动优先级。

[0044] 电源监视单元 4 由各种检测电池 10 的充电状态的装置形成,并向起动协调系统 3 输出检测到的充电状态。例如,电源监视系统 4 由检测从电池 10 输出的电流的电流传感器、检测电池 10 的温度的温度传感器和检测电池 10 的电压的电压传感器中的至少一者形成。注意,可以通过从电池 10 供应到起动协调系统 3 的电压来检测电池 10 的电压,因此检测电池电压的电压检测单元设置在起动协调系统 3 中。

[0045] 起动协调系统 3 是基于第一高电力系统 1 和第二高电力系统 2 的操作状态、电池 10 的充电状态等来协调第一高电力系统 1 的起动和第二高电力系统 2 的起动的控制器。起动协调系统 3 由电子控制单元等形成。然后,起动协调系统 3 经由能进行信息传输的车载 LAN(例如,控制器局域网(CAN))或者连接线(直连线)连接到第一高电力系统 1 和第二高电力系统 2。例如,起动协调系统 3 基于从电源监视单元 4 输出的与电池 10 相关的信息(电池 10 相关信息)来判定电池 10 的电力供应能力。此外,起动协调系统 3 分别从第一高电力系统 1 和第二高电力系统 2 接收起动要求信号。此外,起动协调系统 3 基于电池 10 的电力供应能力、是否发出起动要求、第一高电力系统 1 和第二高电力系统 2 的操作状态等向

第一高电力系统 1 和 / 或第二高电力系统 2 输出起动限制状态信号。注意, 起动协调系统 3 对应于根据本发明一些方面的操作控制器的示例。

[0046] 接着, 将参照图 2 至图 4 描述起动协调系统 3 的操作。注意, 图 2 是示出起动协调系统 3 的操作的示例的流程图。图 3 是示出图 2 的步骤 S54 中的优先系统起动要求处理的示例的子例程。图 4 是示出图 2 的步骤 S55 中的非优先系统起动要求处理的示例的子例程。

[0047] 在图 2 中, 起动协调系统 3 基于从电源监视单元 4 输出的电池 10 相关信息来判定电池 10 的电力供应能力是否较低 (不足) (步骤 S51)。当电池 10 的电力供应能力较低时, 起动协调系统 3 进行到下一个步骤 S52。另一方面, 当电池 10 的电力供应能力足够时, 起动协调系统 3 进行到下一个步骤 S53。以下, 将描述步骤 S51 中判定电池 10 的电力供应能力的方法。

[0048] 例如, 起动协调系统 3 使用包括在从电源监视单元 4 输出的电池 10 相关信息中的电池 10 的电压值 (电池电压值)。然后, 当电池电压值低于或者等于阈值 (例如, 11V) 时, 起动协调系统 3 判定为电池 10 的电力供应能力较低。

[0049] 例如, 起动协调系统 3 使用包括在从电源监视单元 4 输出的电池 10 相关信息中的电池 10 的输出电流值和电压值。然后, 起动协调系统 3 使用电池 10 的电流 - 电压特性计算电池充电率, 并且当电池充电率低于或者等于阈值 (例如, 50%) 时, 判定为电池 10 的电力供应能力较低。可以使用当电池 10 的输出电流值为 0A 时的电池电压值来计算电池充电率。

[0050] 例如, 起动协调系统 3 使用包括在从电源监视单元 4 输出的电池 10 相关信息中的电池 10 的温度。然后, 当电池 10 的温度低于或者等于阈值 (例如, 0°C) 时, 起动协调系统 3 判定为电池 10 的电力供应能力较低。在第三示例中, 因为铅酸电池一般具有放电能力随着电池温度降低而降低的特性, 所以使用此特性来判定电力供应能力。

[0051] 例如, 起动协调系统 30 使用包括在从电源监视单元 4 输出的电池 10 相关信息中的电池 10 的输出电流值和电压值。然后, 起动协调系统 3 使用电池 10 的电流 - 电压特性计算电池内阻, 并且当电池内阻高于或者等于阈值 (例如, 10mΩ) 时, 判定为电池 10 的电力供应能力较低。可以使用电池 10 的电流 - 电压特性的斜率计算电池内阻值。

[0052] 例如, 起动协调系统 3 使用包括在从电源监视单元 4 输出的电池 10 相关信息中的电池 10 的输出电流值和电压值。然后, 当与当前电池电压值对应的预定容许放电电流值和当前输出电流值之间的差小于阈值 (例如, 30A) 时, 起动协调系统 3 判定为电池 10 的电力供应能力较低。注意, 电池容许放电电流值是表示基于电池状态可以对多大电流进行放电的指标值, 并且是对应于电池电压的预定值。

[0053] 例如, 起动协调系统 3 使用包括在从电源监视单元 4 输出的电池 10 相关信息中的电池 10 的输出电流值和电压值。然后, 当与当前电池电压值对应的预定电流限制值小于阈值 (例如, 0A) 时, 起动协调系统 3 判定为电池 10 的电力供应能力较低。此处, 电流限制值是当起动第一高电力系统 1 或者第二高电力系统 2 时用于判定电池电压值是否低于电池 10 的目标电压的电流值。从以下数学表达式计算电流限制值。

[0054] 电流限制值 = 容许放电电流值 - 当前输出电流值 - 目标系统要求的电流值

[0055] 然后, 当电流限制值小于 0A 时, 即, 当容许放电电流值小于当前输出电流值和目标系统要求的电流值之和时, 判定为电池 10 的电力供应能力较低。

[0056] 在步骤 S52, 起动协调系统 3 对第一高电力系统 1 设定无起动限制, 并对第二高电力系统 2 设定起动限制, 然后分别向第一高电力系统 1 和第二高电力系统 2 输出表示这些起动限制状态的起动限制状态信号。即, 在步骤 S52, 当电池 10 的电力供应能力较低时, 仅对具有相对较低优先级的第二高电力系统 2 设定起动限制。然后, 起动协调系统 3 进行到下一个步骤 S54。

[0057] 另一方面, 在步骤 S53, 起动协调系统 3 对第一高电力系统 1 设定无起动限制, 并对第二高电力系统 2 设定无起动限制, 然后分别对第一高电力系统 1 和第二高电力系统 2 输出表示这些起动限制状态的起动限制状态信号。即, 在步骤 S53, 当电池 10 的电力供应能力足够时, 对第一高电力系统 1 和第二高电力系统 2 两者均设定无起动限制。然后, 起动协调系统 3 进行到下一个步骤 S54。

[0058] 在 S54, 起动协调系统 3 执行优先系统起动要求处理, 然后进行到下一个步骤。以下, 将参照图 3 描述由起动协调系统 3 执行的优先系统起动要求处理的详细操作。

[0059] 在图 3 中, 起动协调系统 3 判定是否从第一高电力系统 1 发出了起动要求 (步骤 S61)。如从以下描述中明显可见, 当第一高电力系统 1 试图起动自身的致动器时, 第一高电力系统 1 向起动协调系统 3 输出起动要求信号。然后, 当起动协调系统 3 从第一高电力系统 1 接收到起动要求信号时, 起动协调系统 3 进行到下一个步骤 S62。另一方面, 当起动协调系统 3 没有从第一高电力系统 1 接收到起动要求信号时, 起动协调系统 3 结束子例程。

[0060] 在步骤 S62, 起动协调系统 3 判定是否对第一高电力系统 1 设定了起动限制。然后, 当对第一高电力系统 1 设定起动限制时, 起动协调系统 3 进行到下个步骤 S63。另一方面, 当对第一高电力系统 1 没有设定起动限制时, 起动协调系统 3 结束子例程。

[0061] 在步骤 S63, 起动协调系统 3 判定第二高电力系统 2 的致动器是否正在操作。然后, 当第二高电力系统 2 的致动器没有正在操作或者当第二高电力系统 2 的致动器停止时, 起动协调系统 3 进行到下一个步骤 S64。另一方面, 当第二高电力系统 2 的致动器起动并正在操作时, 起动协调系统 3 等待, 直到第二高电力系统 2 的致动器停止。以下, 将描述步骤 S63 中判定第二高电力系统 2 的致动器是否正在操作的方法。

[0062] 例如, 起动协调系统 3 基于从第二高电力系统 2 的致动器已经起动起经过的时间段来判定第二高电力系统 2 的致动器是否正在操作。如从以下描述中明显可见, 当对第二高电力系统 2 设定起动限制时, 第二高电力系统 2 输出其自身系统的起动触发 (起动信号), 并等待直到起动限制解除。然后, 第二高电力系统 2 随着起动限制状态改变为无起动限制而开始起动致动器。因而, 在起动协调系统 3 已经从第二高电力系统 2 获得起动要求信号的状态下, 起动协调系统 3 对从第二高电力系统 2 的起动限制状态已经改变为无起动限制起经过的时间段进行计时。因而, 能获得从第二高电力系统 2 的致动器已经起动起经过的时间段。此外, 从以下描述中明显可见, 当对第二高电力系统 2 设定无起动限制时, 第二高电力系统 2 输出起动要求信号, 并同时立即开始起动致动器。因而, 当对第二高电力系统 2 设定无起动限制时, 起动协调系统 3 对从起动协调系统 3 已经从第二高电力系统 2 获得起动要求信号起经过的时间段进行计时, 由此可以获得从第二高电力系统 2 的致动器已经起动起经过的时间段。

[0063] 例如, 随着从第二高电力系统 2 输出的起动要求信号关断, 起动协调系统 3 判定为第二高电力系统 2 的致动器停止。从以下描述中明显可见, 当第二高电力系统 2 停止自

身的致动器时,第二高电力系统 2 取消用于起动自身系统的要求以关断起动要求信号的输出,因而使致动器停止。此外,当第二高电力系统 2 没有用于使自身致动器进行操作的要求时,第二高电力系统 2 不输出起动要求信号。因而,起动协调系统 3 检测到从第二高电力系统 2 接收到的起动要求信号被关断,以识别为第二高电力系统 2 的致动器停止。

[0064] 例如,起动协调系统 3 监视电池 10 的输出电流波形,检测由于第二高电力系统 2 的致动器的起动和操作造成的电流波形,然后对第二高电力系统 2 的致动器结束操作或者未正在操作(即,第二高电力系统 2 的致动器既未正在起动也未正在操作)的情况进行检测。例如,起动协调系统 3 能通过使用包括在从电源监视单元 4 输出的电池 10 相关信息中的电池 10 的输出电流值,来监视电池 10 的输出电流波形。

[0065] 在步骤 S64,起动协调系统 3 对第一高电力系统 1 设定无起动限制,并对第二高电力系统 2 设定起动限制,然后分别向第一高电力系统 1 和第二高电力系统 2 输出表示这些起动限制状态的起动限制状态信号。然后,在步骤 S64 的处理之后,起动协调系统 3 结束子例程。

[0066] 再参照图 2,在步骤 S54 的优先系统起动要求处理之后,起动协调系统 3 执行非优先系统起动要求处理(步骤 S55),然后进行到下一个步骤。以下,将参照图 4 描述由起动协调系统 3 执行的非优先系统起动要求处理的详细操作。

[0067] 在图 4 中,起动协调系统 3 判定是否从第二高电力系统 2 发出起动要求(步骤 S71)。如从以下描述中明显可见,当第二高电力系统 2 试图起动其自身的致动器时,第二高电力系统 2 还向起动协调系统 3 输出起动要求信号。然后,当起动协调系统 3 从第二高电力系统 2 接收到起动要求信号时,起动协调系统 3 进行到下一个步骤 S72。另一方面,当起动协调系统 3 没有从第二高电力系统 2 接收到起动要求信号时,起动协调系统 3 结束子例程。

[0068] 在步骤 S72,起动协调系统 3 判定是否对第二高电力系统 2 设定起动限制。然后,当对第二高电力系统 2 设定起动限制时,起动协调系统 3 进行到下一个步骤 S73。另一方面,当对第二高电力系统 2 设定无起动限制时,起动协调系统 3 结束子例程。

[0069] 在步骤 S73,起动协调系统 3 判定第一高电力系统 1 的致动器是否正在操作。然后,当第一高电力系统 1 的致动器未正在操作时或者当第一高电力系统 1 的致动器停止时,起动协调系统 3 进行到下一个步骤 S74。另一方面,当第一高电力系统 1 的致动器起动并正在操作时,起动协调系统 3 等待,直到第一高电力系统 1 的致动器停止。步骤 S73 中判定第一高电力系统 1 的致动器是否正在操作的方法类似于起动协调系统 3 在步骤 S63 中判定第二高电力系统 2 的致动器是否正在操作的方法,因此省略了详细的描述。

[0070] 在步骤 S74,起动协调系统 3 对第一高电力系统 1 设定起动限制,并向第一高电力系统 1 输出表示起动限制状态的起动限制状态信号。然后,起动协调系统 3 进行到下一个步骤。

[0071] 随后,起动协调系统 3 等待,直到等待时间 WT 经过(步骤 S75),然后进行到下一个步骤 S76。此处,等待时间 WT 是对以下情况进行考虑的时间段:在表示起动限制状态的起动限制状态信号正传输到第一高电力系统 1 时第一高电力系统 1 开始起动的情况,并且等待时间 WT 是为了实现起动限制而第一高电力系统 1 所要求的时间段。

[0072] 例如,通过将传输时间、处理时间和接收时间相加获得等待时间 WT。传输时间从

起动协调系统 3 输出起动限制状态信号时开始到第一高电力系统 1 接收到起动限制状态信号时为止。处理时间表示第一高电力系统 1 执行信息处理所用的处理时间段等。接收时间从第一高电力系统 1 输出起动要求信号开始到起动协调系统 3 接收到起动要求信号为止。此处,传输时间和接收时间是起动协调系统 3 和第一高电力系统 1 之间通信所需的时间段。处理时间是第一高电力系统 1 执行一系列处理所需的时间段(例如,第一高电力系统 1 判定为不被设定起动限制,然后向起动协调系统 3 输出起动要求信号所用的时间段)。

[0073] 注意,被相加以获得等待时间 WT 的传输时间、接收时间和处理时间可以是在电力供应系统中的预期平均时间或者可以是最大时间。此外,当处理时间比传输时间和接收时间短很多时,可以通过仅将预期的传输时间和接收时间相加来计算等待时间 WT。此外,取决于起动协调系统 3 和第一高电力系统 1 之间的通信模式,可以将传输时间和接收时间中的一者与处理时间相加来计算等待时间 WT。例如,当在起动协调系统 3 和第一高电力系统 1 之间执行事件通信时,可以将传输时间与处理时间相加来计算等待时间 WT。

[0074] 在步骤 S76,起动协调系统 3 判定第一高电力系统 1 的致动器是正被起动还是正在操作。当第一高电力系统 1 的致动器停止时,即,既未起动也不正在操作,起动协调系统 3 进行到下一个步骤 S77。另一方面,当第一高电力系统 1 的致动器正在起动或者正在操作,起动协调系统 3 进行到下一个步骤 S80。

[0075] 步骤 S76 中判定第一高电力系统 1 的致动器是正在起动还是正在操作的方法可以使用从第一高电力系统 1 输出的起动要求信号(步骤 S63 中的第二示例)或者电池 10 的输出电流波形(步骤 S63 中的第三示例)。具体地,当从第一高电力系统 1 输出的起动要求信号表示起动限制时或者当检测到由第一高电力系统 1 的致动器的起动或者操作引起的电流波形时,起动协调系统 3 判定为第一高电力系统 1 的致动器正在起动或者正在操作。此外,当从第一高电力系统 1 输出的起动要求信号表示无起动限制时或者当没有检测到由第一高电力系统 1 的致动器的起动或者操作引起的电流波形时,起动协调系统 3 判定为第一高电力系统 1 的致动器停止。

[0076] 在步骤 S77,起动协调系统 3 对第二高电力系统 2 设定无起动限制,并向第二高电力系统 2 输出表示起动限制状态的起动限制状态信号,然后进行到下一个步骤。以此方式,表示无起动限制的起动限制状态信号被输出到第二高电力系统 2,以允许第二高电力系统 2 的致动器起动。

[0077] 随后,起动协调系统 3 判定第二高电力系统 2 的致动器是否停止(步骤 S78)。然后,当第二高电力系统 2 的致动器停止时,起动协调系统 3 进行到下一个步骤 S79。另一方面,当第二高电力系统 2 的致动器起动并正在操作时,起动协调系统 3 等待,直到第二高电力系统 2 的致动器停止。在步骤 S78 中判定第二高电力系统 2 的致动器是否停止的方法类似于步骤 S63,因此省略其详细描述。

[0078] 在步骤 S79,起动协调系统 3 对第一高电力系统 1 设定无起动限制,并对第二高电力系统 2 设定起动限制,然后分别向第一高电力系统 1 和第二高电力系统 2 输出表示这些起动限制状态的起动限制状态信号。在步骤 S79 中的处理之后,起动协调系统 3 结束子例程。

[0079] 另一方面,当在步骤 S76 中判定为第一高电力系统 1 的致动器起动和正在操作时,起动协调系统 3 再次对第一高电力系统 1 设定无起动限制,并向第一高电力系统 1 输出表

示起动限制状态的起动限制状态信号（步骤 S80）。然后，起动协调系统 3 进行到下一个步骤。

[0080] 此后，起动协调系统 3 判定第一高电力系统 1 的致动器是否停止（步骤 S81）。然后，当第一高电力系统 1 的致动器停止时，起动协调系统 3 返回到步骤 S74 以重复该处理。另一方面，当第一高电力系统 1 的致动器起动和正在操作时，起动协调系统 3 等待直到第一高电力系统 1 的致动器停止。在步骤 S81 判定第一高电力系统 1 的致动器是否停止的方法类似于在步骤 S63 中判定第二高电力系统 2 是否正在操作的方法，因此省略其详细描述。

[0081] 再参照图 2，在步骤 S55 中非优先系统起动要求处理之后，起动协调系统 3 判定是否结束协调（步骤 S56）。例如，当车辆驾驶员手动结束协调（例如，关断点火开关）时，起动协调系统 3 判定结束协调。然后，当起动协调系统 3 进行此处理时，起动协调系统 3 返回到步骤 S51 以重复该处理。另一方面，当起动协调系统 3 结束该处理时，起动协调系统 3 根据流程图结束处理。

[0082] 将参照图 5 描述第一高电力系统 1 和第二高电力系统 2 的操作。注意，图 5 是示出第一高电力系统 1 和第二高电力系统 2 的操作的示例的流程图。注意，在以下描述中，第一高电力系统 1 和第二高电力系统 2 统称为高电力系统。

[0083] 在图 5 中，高电力系统判定是否起动自身的致动器（步骤 S91）。然后，当高电力系统试图起动致动器时，高电力系统进行到下个步骤 S92。另一方面，当高电力系统不试图起动致动器时，高电力系统进行到下一个步骤 S97。

[0084] 在步骤 S92，高电力系统向起动协调系统 3 输出表示起动要求的起动要求信号。随后，高电力系统参照从起动协调系统 3 输出的起动限制状态信号以判定是否对高电力系统设定起动限制（步骤 S93）。然后，当对高电力系统没有设定起动限制时，高电力系统进行到下一个步骤 S94。另一方面，当对高电力系统设定起动限制时，高电力系统返回到步骤 S91 以重复该处理。

[0085] 接着，高电力系统起动其自身的致动器（步骤 S94），并取决于致动器的操作状况继续致动器的操作（步骤 S95）。然后，当高电力系统停止致动器时（在步骤 S96 中的“是”），高电力系统进行到下个步骤 S97。另一方面，当高电力系统继续致动器的操作时（步骤 S96 中的“否”），高电力系统返回到步骤 S95 以重复该处理。以此方式，高电力系统参照从起动协调系统 3 输出的起动限制状态信号，并且能够仅当对自身系统设定无起动限制时起动自身的致动器。此外，即使当在自身致动器操作过程中从起动协调系统 3 输出的起动限制状态信号改变为起动限制时，高电力系统也继续操作。

[0086] 在步骤 S97，高电力系统取消起动要求，关断输出到起动协调系统 3 的起动要求信号，然后进行到下一个步骤。注意，在以上所述的步骤 S94 至步骤 S96 的处理过程中，表示起动要求的起动要求信号持续输出到起动协调系统 3。即，表示起动要求的起动要求信号在高电力系统试图起动致动器的时段（起动要求时段）、致动器正在起动的时段（起动时段）和致动器起动并正在操作的时段（操作时段）中被持续地输出。

[0087] 此后，高电力系统判定是否结束处理（步骤 S98）。例如，当车辆驾驶员手动结束协调（例如，关断点火开关）时，高电力系统判定为结束处理。然后，当高电力系统继续该处理时，高电力系统返回到步骤 S91 以重复该处理。另一方面，当高电力系统结束处理时，高电力系统根据流程图结束该处理。

[0088] 接着,将参照图 6 和图 7 描述根据图 2 至图 5 所示的流程图的电力供应系统的操作时间。注意,图 6 是当第一高电力系统 1 和第二高电力系统 2 的操作不重叠时操作控制的时序图的示例。图 7 是当第一高电力系统 1 和第二高电力系统 2 的操作局部重叠时操作控制的时序图的示例。此处,图 6 和图 7 所示的时序图各以横轴表示时间轴示出了系统的操作和状态。

[0089] 在图 6 中,当电池 10 的电力供应能力较低(在步骤 S51 中的“是”)时,起动协调系统 3 对具有相对较低优先级的第二高电力系统 2 设定起动限制(步骤 S52;附图中箭头 A)。注意,即使当电池 10 的电力供应能力较低时,起动协调系统 3 对第一高电力系统 1 继续设定无起动限制。

[0090] 在此状态下,当第一高电力系统 1 要求起动时,起动要求(附图中的 TRG)从第一高电力系统 1 输出到起动协调系统 3(步骤 S92;附图中的箭头 B)。然后,因为对第一高电力系统 1 设定无起动限制(步骤 S93 中的“否”),所以第一高电力系统 1 立即开始起动致动器(附图中的 ACT)(步骤 S94)。注意,当致动器起动并正在操作时,对第一高电力系统 1 继续设定无起动限制,并对第二高电力系统 2 继续设定起动限制。

[0091] 在第一高电力系统 1 的致动器停止之后,当第二高电力系统 2 要求起动时,起动要求从第二高电力系统 2 输出到起动协调系统 3(步骤 S92;附图中的箭头 C)。此时,因为对第二高电力系统 2 设定起动限制,所以不允许第二高电力系统 2 起动致动器(在步骤 S93 中的“是”)。另一方面,当起动协调系统 3 从第二高电力系统 2 接收到起动要求时,起动协调系统 3 对第一高电力系统 1 设定起动限制(步骤 S74),并等待直到等待时间 WT 经过(步骤 S75)。然后,当等待时间 WT 已经经过时,起动协调系统 3 判定第一高电力系统 1 是否正在操作(步骤 S76),然后对第二高电力系统 2 设定无起动限制(步骤 S77;附图中的箭头 D)。然后,当对第二高电力系统 2 设定无起动限制时(步骤 S93 中的“否”),第二高电力系统 2 开始起动致动器(步骤 S94)。注意,当致动器起动并正在操作时,对第一高电力系统 1 设定起动限制,并对第二高电力系统 2 设定无起动限制。

[0092] 当第二高电力系统 2 的致动器停止时(在步骤 S96 中的“是”),取消来自第二高电力系统 2 的起动要求(步骤 S97;附图中的箭头 E)。然后,当第二高电力系统 2 的致动器停止时(步骤 S78 中的“是”),起动协调系统 3 对第一高电力系统设定无起动限制,并对第二高电力系统 2 设定起动限制(步骤 S79)。

[0093] 在图 7 中,假定在第一高电力系统 1 要求起动(步骤 S92;附图中的箭头 F)并接着起动致动器(步骤 S94)之后,第二高电力系统 2 在第一高电力系统 1 的致动器的操作过程中要求起动(步骤 S92;附图中的箭头 G)。此时,因为对第二高电力系统 2 设定起动限制,所以不允许第二高电力系统 2 起动致动器(步骤 S93 中的“是”)。另一方面,起动协调系统 3 从第二高电力系统 2 接收起动要求(步骤 S71 中的“是”),然后等待直到第一高电力系统 1 的致动器停止(步骤 S73 中的“是”)。随后,当第一高电力系统 1 的致动器停止(步骤 S73 中的“否”)时,起动协调系统 3 对第一高电力系统 1 设定起动限制(步骤 S74;附图中的箭头 H)。然后,起动协调系统 3 等待,直到等待时间 WT 经过(步骤 S75)。然后,当等待时间 WT 已经经过时,起动协调系统 3 判定第一高电力系统 1 是否正在操作(步骤 S76),然后对第二高电力系统 2 设定无起动限制(步骤 S77;附图中的箭头 I)。当对第二高电力系统 2 设定无起动限制时(步骤 S93 中的“否”),第二高电力系统 2 开始起动致动器(步

骤 S94)。

[0094] 当第二高电力系统 2 的致动器停止时 (步骤 S96 中的“是”),取消来自第二高电力系统 2 的起动要求 (步骤 S97 ;附图中的箭头 J)。然后,当第二高电力系统 2 的致动器停止时 (步骤 S78 中的“是”),起动协调系统 3 对第一高电力系统 1 设定无起动限制,并对第二高电力系统 2 设定起动限制 (步骤 S79)。

[0095] 假定第一高电力系统 1 和第二高电力系统 2 基本上同时要求起动 (步骤 S92)。于是,因为对第一高电力系统 1 没有设定起动限制 (步骤 S93 中的“否”),所以第一高电力系统 1 立即开始起动致动器 (步骤 S94 ;附图中的 X)。另一方面,因为对第二高电力系统 2 设定起动限制,所以不允许第二高电力系统 2 起动致动器 (步骤 S93 中的“是”)。在起动协调系统 3 从第二高电力系统 2 接收到起动要求时 (步骤 S71 中的“是”),第一高电力系统 1 的致动器停止 (步骤 S73 中的“否”)。因而,起动协调系统 3 立即对第一高电力系统 1 设定起动限制 (步骤 S74 ;附图中的箭头 K)。

[0096] 此后,起动协调系统 3 一旦对第一高电力系统 1 设定起动限制,然后等待直到等待时间 WT 经过 (步骤 S75)。然后,在等待时间 WT 已经经过时,第一高电力系统 1 正在操作 (步骤 S76 中的“是”)。因而,起动协调系统 3 对第一高电力系统 1 设定无起动限制 (步骤 S80)。

[0097] 以此方式,曾经一度对第一高电力系统 1 设定起动限制,然后不再对第一高电力系统 1 设定起动限制。然而,因为对第二高电力系统 2 继续设定起动限制,所以继续不允许第二高电力系统 2 起动致动器 (步骤 S93 中的“是”)。

[0098] 此后,起动协调系统 3 从第二高电力系统 2 接收到起动要求 (步骤 S71 中的“是”),然后等待直到第一高电力系统 1 的致动器停止 (步骤 S73 中的“是”)。随后,当第一高电力系统 1 的致动器停止 (步骤 S73 中的“是”)时,起动协调系统 3 对第一高电力系统 1 设定起动限制 (步骤 S74 ;附图中的箭头 L)。然后,起动协调系统 3 再次等待直到等待时间 WT 经过 (步骤 S75)。随着等待时间 WT 已经经过,起动协调系统 3 判定第一高电力系统 1 是否正在操作 (步骤 S76),然后对第二高电力系统 2 设定无起动限制 (步骤 S77 ;附图中的箭头 M)。当对第二高电力系统 2 设定无起动限制时 (步骤 S93 中的“否”),第二高电力系统 2 开始起动致动器 (步骤 S94)。当第二高电力系统 2 的致动器停止时 (步骤 S96 中的“是”),取消来自第二高电力系统 2 的起动要求 (步骤 S97 ;附图中的箭头 N)。然后,当第二高电力系统 2 的致动器停止时 (步骤 S78 中的“是”),起动协调系统 3 对第一高电力系统 1 设定无起动限制,并对第二高电力系统 2 设定起动限制 (步骤 S97)。

[0099] 以此方式,当起动具有相对较低优先级的第二高电力系统 2 时,根据本实施例的操作控制器向具有相对较高优先级的第一高电力系统 1 输出用于限制起动的信号,然后在执行第一高电力系统的起动限制所用的时间段经过之后允许第二高电力系统 2 起动。因而,可以防止多个电气负载重叠起动的情况。例如,当基本上同时从多个系统发出起动要求时,优先执行具有更高优先级的系统的起动,因而可以在不使操作重叠的情况下起动致动器。具体地,如果响应于如图 7 中的箭头 K 所示的来自第二高电力系统 2 的起动要求立即允许第二高电力系统 2 的起动,则第一高电力系统 1 的致动器可能在正将起动限制通知提供给第一高电力系统 1 的情况下开始起动。这造成多个系统之间的重叠操作。然而,在等待直到从第二高电力系统 2 已经接收到如附图中的箭头 K 所示的起动要求起经过等待时间

WT 之后,判定是否允许第二高电力系统 2 起动。因而,可以防止在多个系统之间重叠操作。

[0100] 注意,在以上所述操作中,当电池 10 的电力供应能力足够时,对第一高电力系统 1 和第二高电力系统 2 两者均设定无起动限制以允许重复操作;取而代之,可以不管电池 10 的状态如何都执行操作控制。例如,同样当在步骤 S51 判定为电池 10 的电力供应能力足够时,执行步骤 S52 中的操作,即,对第一高电力系统 1 设定无起动限制,并对第二高电力系统 2 设定起动限制,然后分别向第一高电力系统 1 和第二高电力系统 2 输出表示这些起动限制状态的起动限制状态信号。因而,同样当电池 10 的电力供应能力足够时,可以执行与当电力供应能力较低时执行的起动协调类似的协调。在此情况下,用于判定电池 10 的电力供应能力的装置(电源监视单元 4)不是必需的,结果可以以更简单的处理过程执行起动协调。

[0101] 此外,在以上描述中,起动协调系统 3 协调具有不同优先级的两个高电力系统之间的操作。取而代之,起动协调系统 3 可以协调具有不同优先级的三个或者更多个高电力系统的操作。例如,在三个或者更多个高电力系统当中,类似于以上所述第一高电力系统 1 处理具有最高优先级的系统,类似于以上所述第二高电力系统 2 处理其他系统。然后,在步骤 S74 中,在未给予最高优先级的各个高电力系统的中,当第一系统发出起动要求时,相对于具有比第一系统更高优先级的第二系统设定起动限制,然后在步骤 S76 判定具有更高优先级的第二系统是否正在操作。以此方式,可以进行类似的处理。

[0102] 此外,在以上描述中,空气喷射系统、连续手动变速器系统、制动辅助系统等被列举为第一高电力系统 1 和第二高电力系统 2 的示例。这些列举系统中的任一者可以是第一高电力系统 1。并且所列举的这些系统中的任何一者可以是第二高电力系统 2。可以基于车辆中每个系统的重要性将优先级分配这些系统,然后起动协调系统 3 可以协调这些系统的操作。此外,第一高电力系统 1 和第二高电力系统 2 可以是与控制驱动机构或者操作机构的电气负载不同的电气负载。根据本发明的各方面的操作控制器能控制各种电气负载的操作,只要这些电气负载安装在车辆上即可。

[0103] 此外,用于判定以上所述操作顺序或者电力供应能力的阈值等仅仅是示例性的;当然,本发明的各方面可以用其他操作顺序或者其他阈值来实现。此外,在以上描述中,假定供应具有约 12V 额定电压的电力。当然,本发明的各方面可以应用到供应具有在大车辆中使用的约 24V 额定电压的电力的电力供应系统。

[0104] 已经详细描述了本发明的实施例;然而,以上所述实施例在每个方面仅是示例性的,并不意图限制本发明的范围。以上实施例可以在不脱离本发明范围的情况下改进或者修改成各种形式。

[0105] 根据本发明实施例的操作控制器通过最佳协调电气负载的操作而能将电力稳定地供应到安装在车辆上的多个电气负载。因而,操作控制器在配备有多个电气负载的车辆等中是有效的。

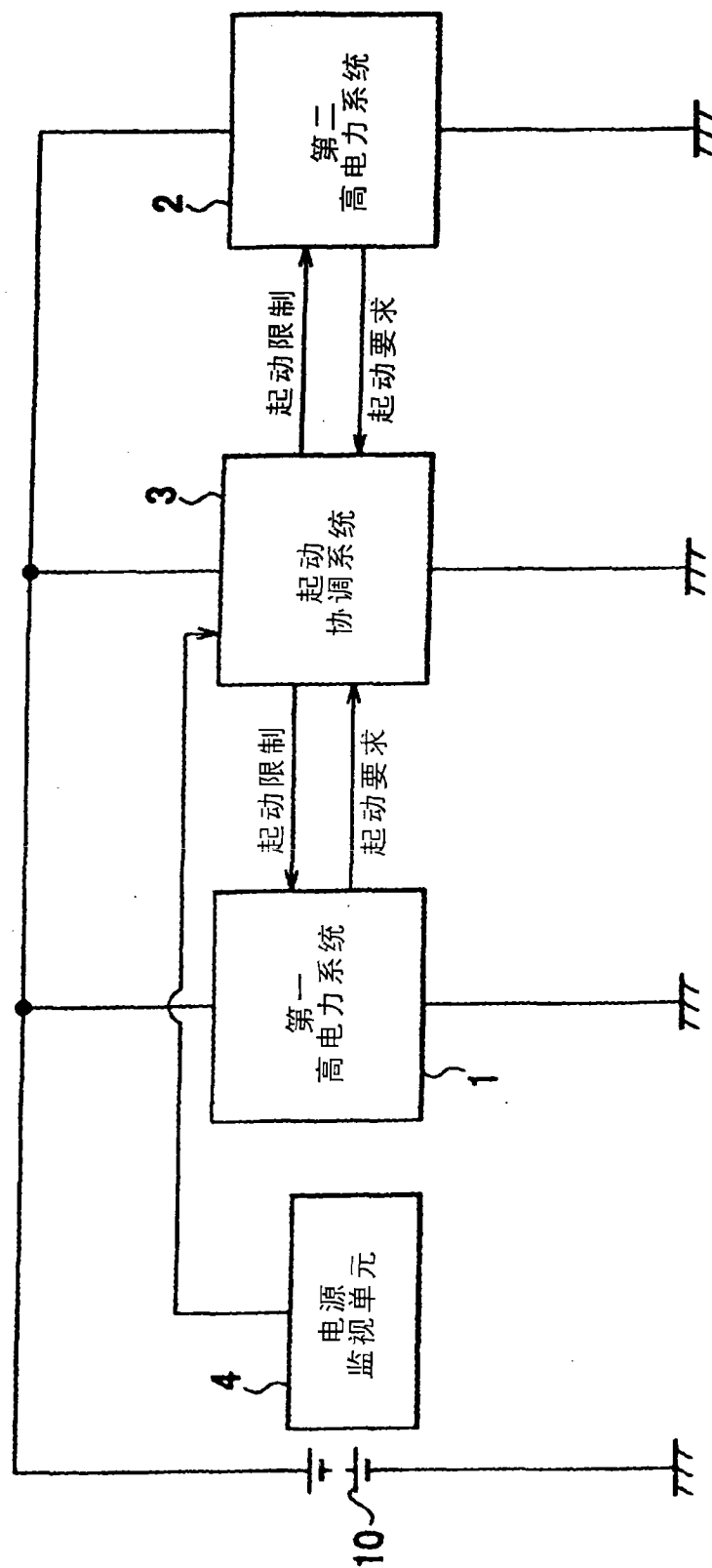


图 1

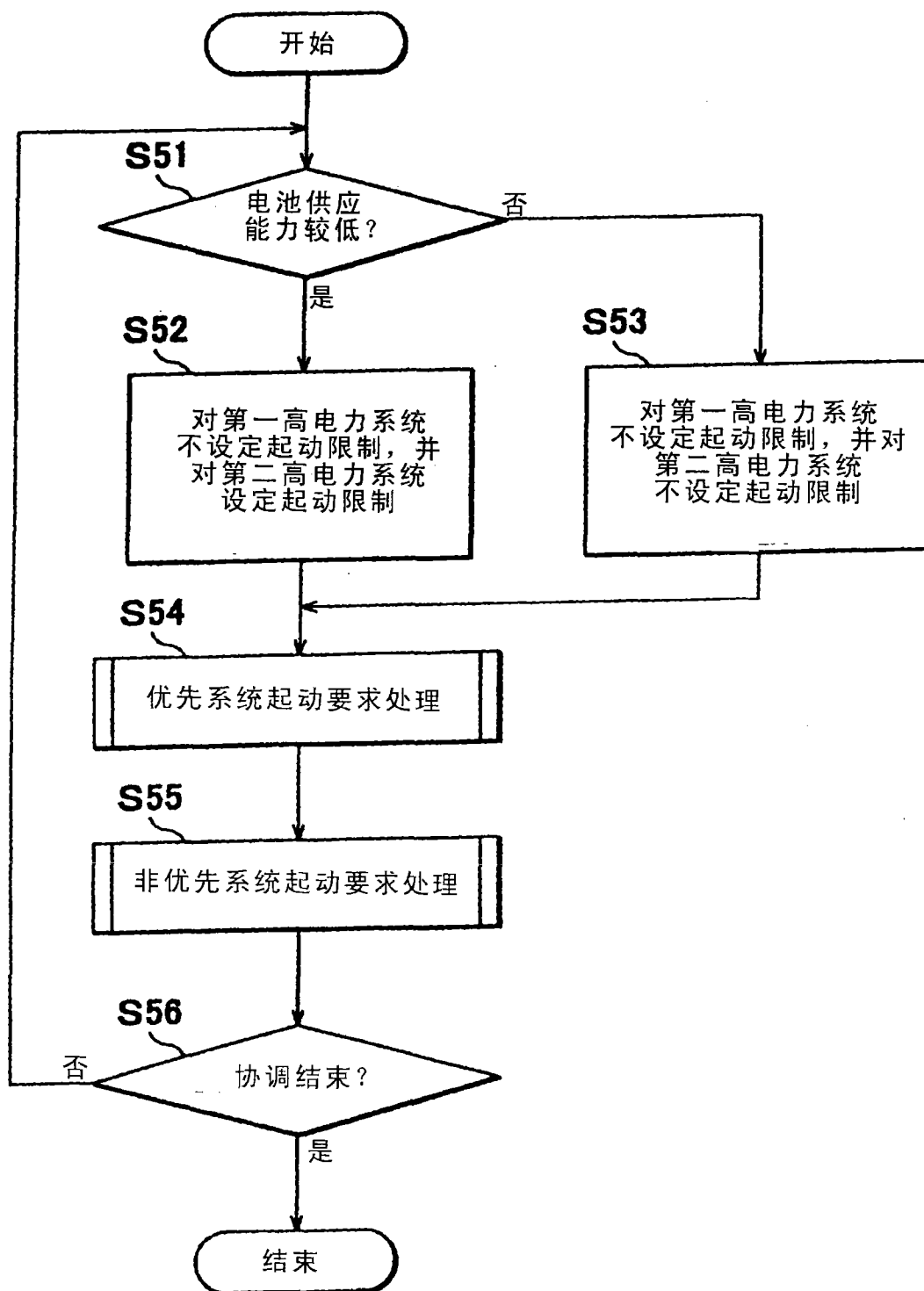


图 2

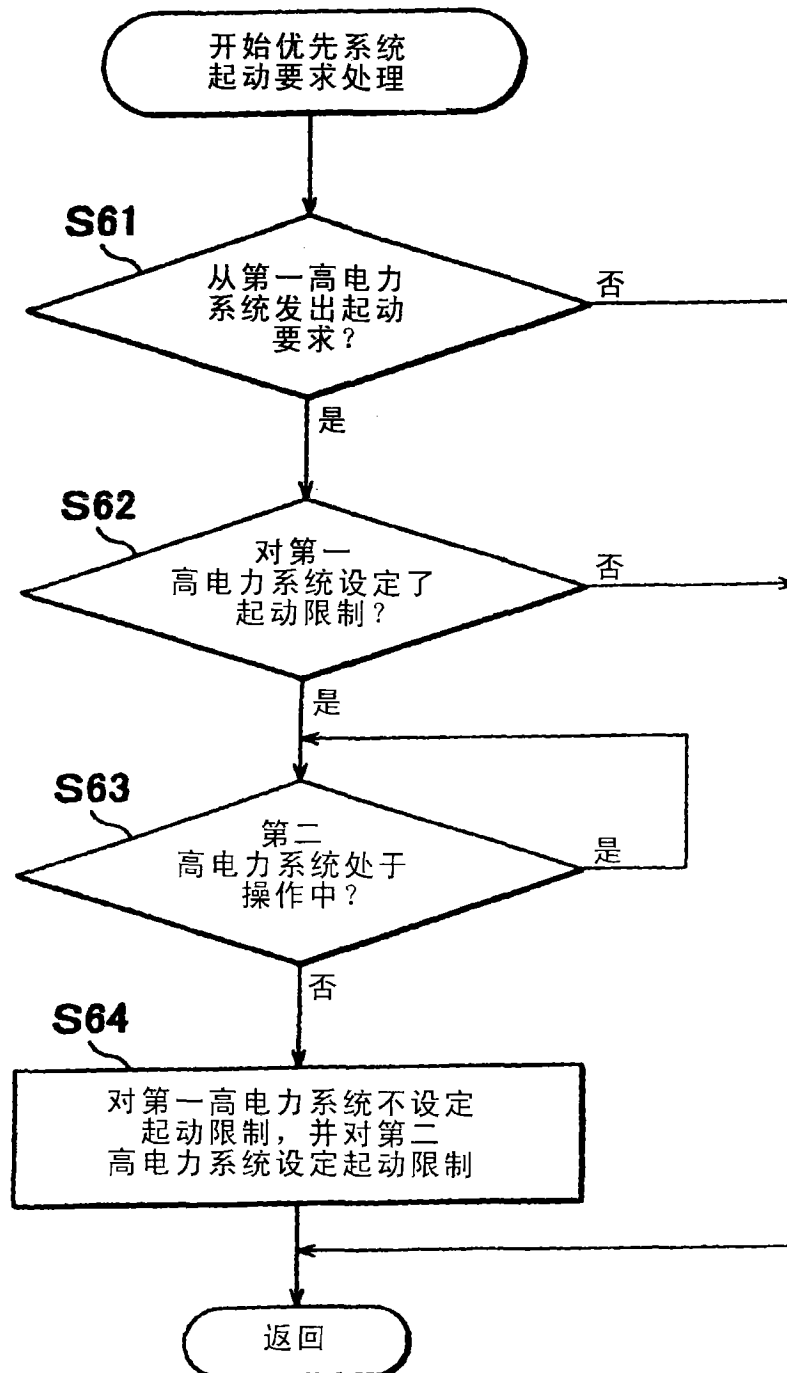


图 3

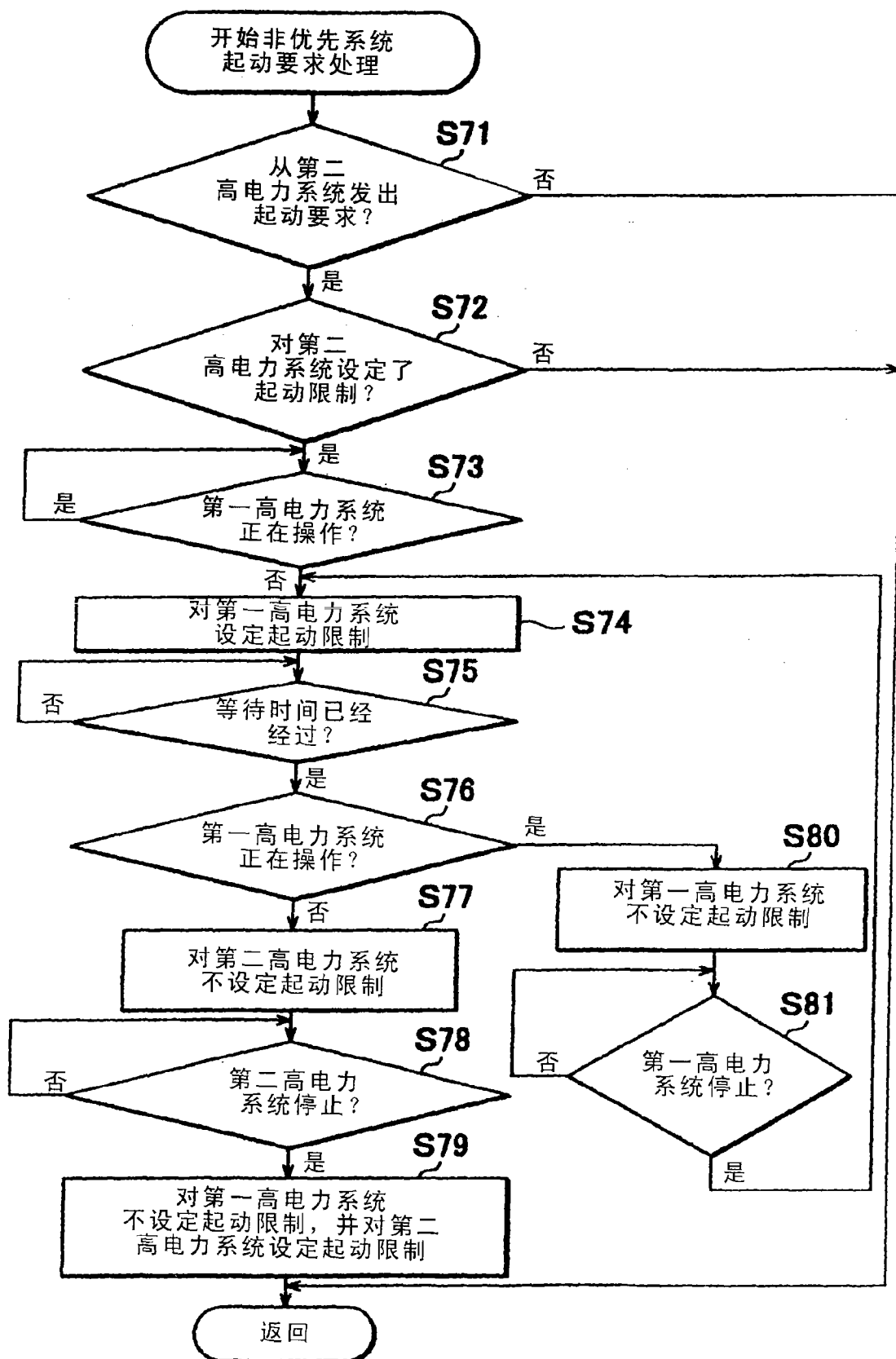


图 4

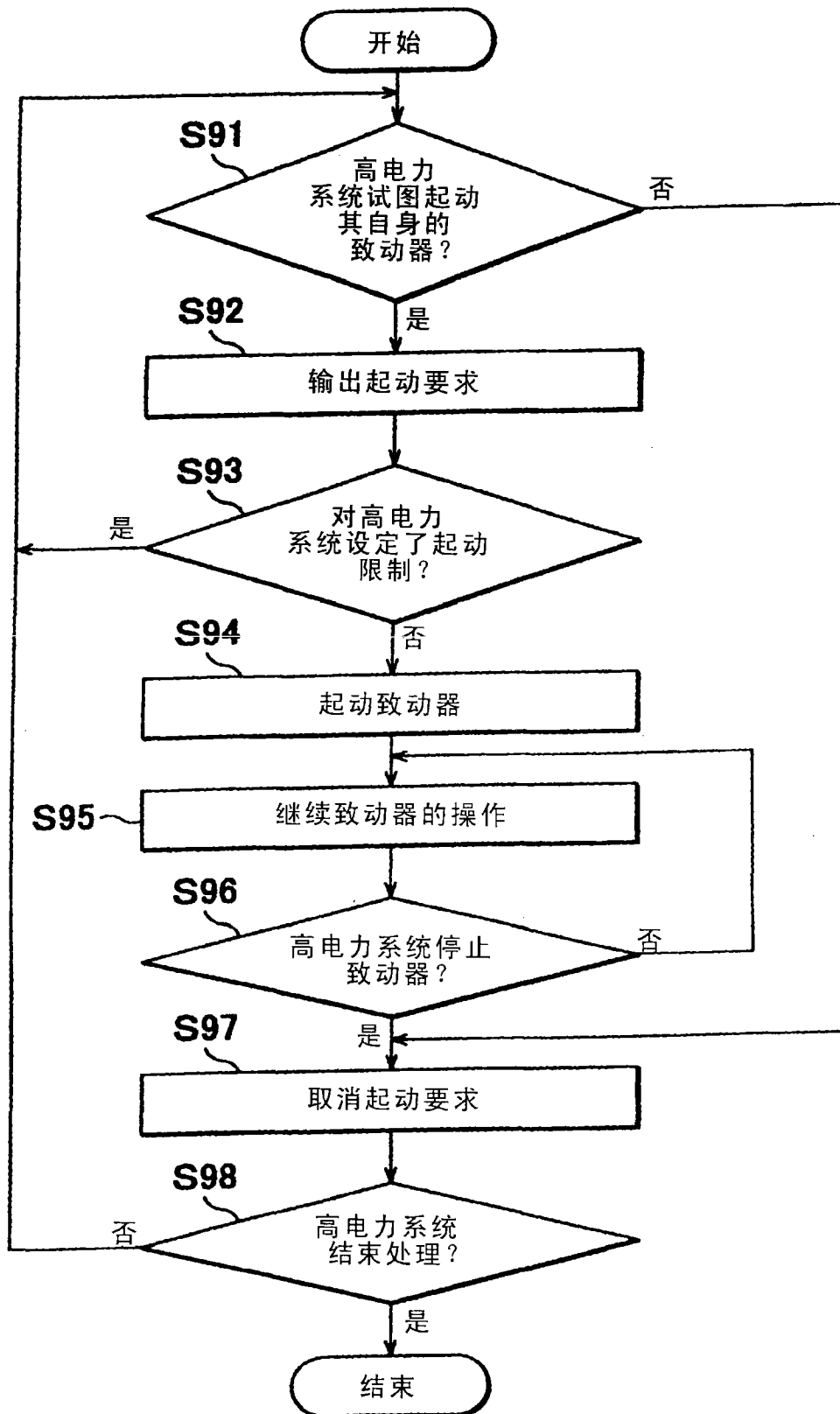


图 5

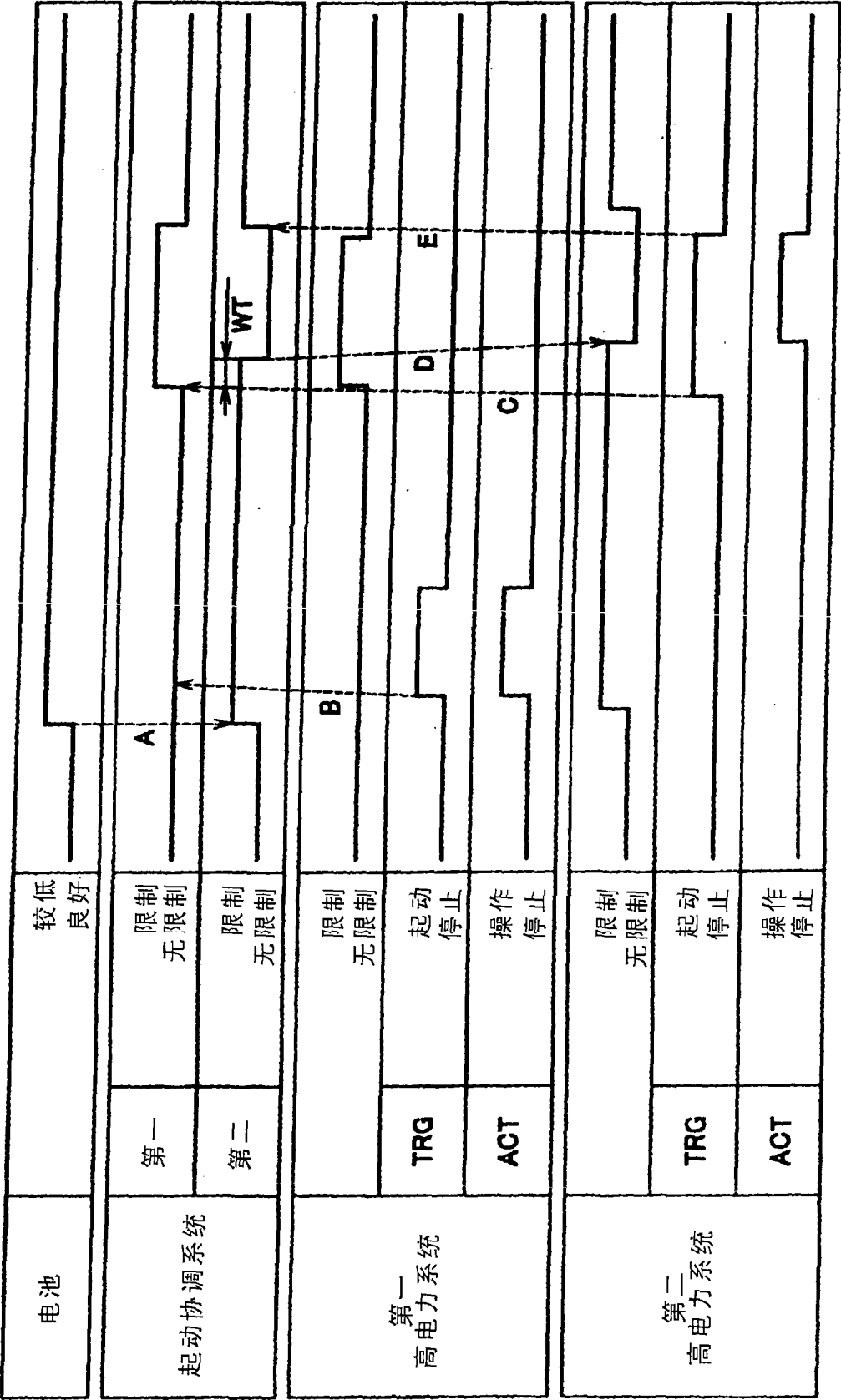


图 6

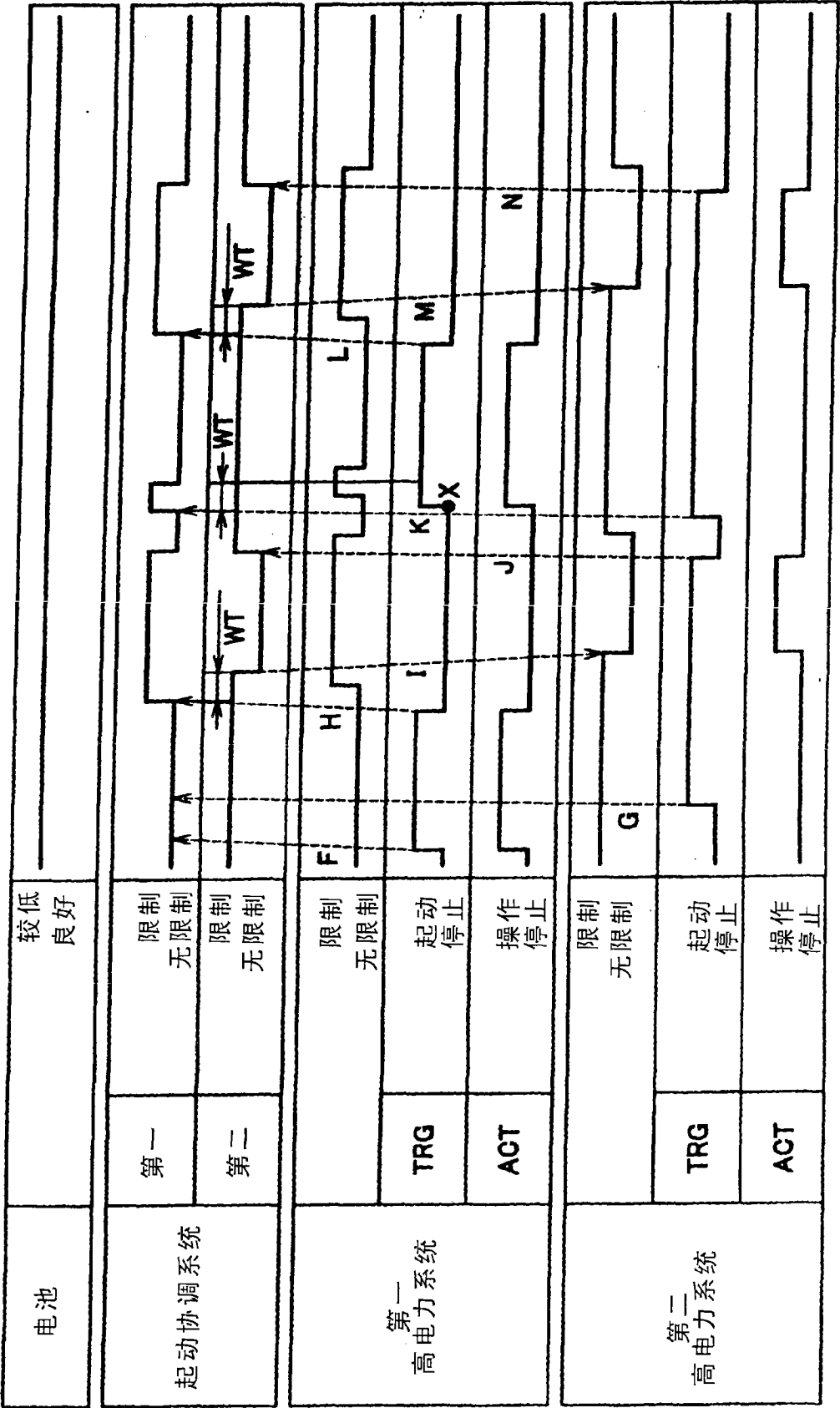


图 7