



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109311396 A

(43)申请公布日 2019.02.05

(21)申请号 201680086663.7

(22)申请日 2016.06.14

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2018.12.11

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2016/063619 2016.06.14

(87)PCT国际申请的公布数据
W02017/215738 EN 2017.12.21

(71)申请人 沃尔沃卡车集团
地址 瑞典,哥德堡

(72)发明人 尼克拉斯·莱格达尔
汉娜·布林格尔松
西蒙·布鲁内特
托比亚斯·斯米德布兰特

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 陆弋 安翔

(51)Int.Cl.
B60L 3/00(2019.01)
B60L 58/10(2019.01)
B60L 58/13(2019.01)

权利要求书2页 说明书9页 附图4页

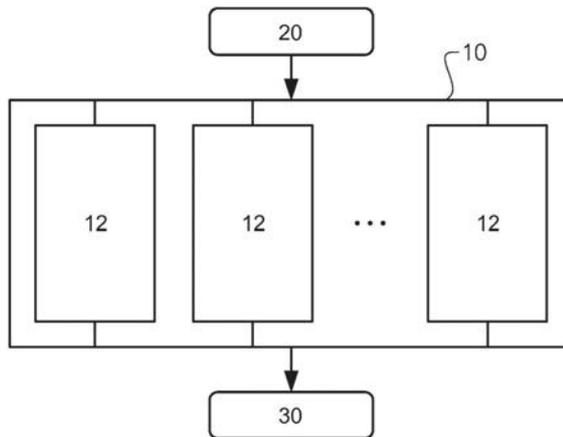
(54)发明名称

用于控制车辆中的能量存储系统的操作的方法和设备

(57)摘要

本发明涉及一种用于控制车辆(30)中的能量存储系统(10)的操作的方法,该车辆优选是电动车辆或混合动力车辆,所述能量存储系统(10)包括并联连接的至少两个电池组(12),所述能量存储系统(10)适于使用所述能量存储系统(10)的所有的所述电池组(12)的允许操作限度至少提供用于推进所述车辆(30)的标称功率功能,所述允许操作限度是所述电池组(12)的标称工作范围;所述方法包括:断开至少一个电池组(12);以及将剩余的互连且活动的电池组(12)的所述允许操作限度设定为增加的工作范围,以使所述能量存储系统(10)能够向所述车辆(30)提供所述标称功率功能,所述方法还包括:从断开所述至少一个电池组(12)的时刻起监测指示所述能量存储系统(10)的操作的至少一个累积参数,并且当所述累积参数达到阈值时,将所述剩余的电池组(12)的所述允许操作限度设定为减小的工

作范围。本发明还涉及一种用于控制能量存储系统(10)的操作的控制单元。



1. 一种用于控制车辆(30)中的能量存储系统(10)的操作的方法,所述车辆(30)优选是电动车辆或混合动力车辆,所述能量存储系统(10)包括并联连接的至少两个电池组(12),

所述能量存储系统(10)适于使用所述能量存储系统(10)的所有的所述电池组(12)的允许操作限度来至少提供用于推进所述车辆(30)的标称功率功能,所述允许操作限度是所述电池组(12)的标称工作范围;

所述方法包括:

断开至少一个电池组(12);以及

将剩余的互连且活动的所述电池组(12)的所述允许操作限度设定为增加的工作范围,以使所述能量存储系统(10)能够向所述车辆(30)提供所述标称功率功能,

其特征在于

从断开所述至少一个电池组(12)的时刻起,监测指示所述能量存储系统(10)的操作的至少一个累积参数,以及

当所述累积参数达到阈值时,将所述剩余的电池组(12)的所述允许操作限度设定为减小的工作范围。

2. 根据权利要求1所述的方法,包括:监测指示所述能量存储系统(10)的所述操作的至少第一累积参数和第二累积参数,并且当所述第一累积参数达到第一阈值或者所述第二累积参数达到第二阈值时,将所述剩余的电池组(12)的所述允许操作限度设定为减小的工作范围。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,所述累积参数指示在断开所述至少一个电池组(12)之后经过的时间、在断开所述至少一个电池组(12)之后由所述能量存储系统(10)所做的电功和/或在断开所述至少一个电池组(12)之后所述能量存储系统(10)的能量产量。

4. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法,其中,所述累积参数指示在断开所述至少一个电池组之后所述能量存储系统(10)的能量产量,并且所述阈值大于200kWh,优选大于500kWh,和/或所述阈值小于10000kWh,更优选小于7000kWh,最优选小于5000kWh。

5. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法,其中,所述允许操作限度是从指示所述电池组(12)的荷电状态、充电电流、放电电流和功率输出中的至少一个的方面来表述的。

6. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法,包括:当达到所述阈值时,将所述剩余的电池组(12)的所述允许操作限度设定为减小的工作范围,使得禁止从所述能量存储单元(10)向所述车辆(30)提供所述标称功率功能。

7. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法,其中,所述标称功率功能对应于由所述能量存储系统(10)提供的一组或多组功能参数,所述功能参数包括电功输出和/或能量产量和/或持续时间。

8. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法,其中,所述阈值适于使得能够完成所述车辆(30)的预期使用时间表,所述预期使用时间表要求在计划的间隔内从所述能量存储系统向所述车辆提供预期的功率功能。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述计划的间隔是至少4h,优选至少8h,更优选至少10h,和/或小于36h,优选小于24h,最优选小于15h。

10. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法,包括:在将所述电池组(12)从所述剩余的电池组断开之前,确定所述至少一个电池组(12)有故障。

11. 一种计算机程序,所述计算机程序包括程序代码组件,所述程序代码组件用于当所述程序在计算机上运行时执行根据权利要求1-10中的任一项所述的步骤。

12. 一种载有计算机程序的计算机可读介质,所述计算机程序包括程序代码组件,所述程序代码组件用于当所述程序产品在计算机上运行时执行根据权利要求1-10中的任一项所述的步骤。

13. 一种用于控制车辆(30)中的能量存储系统(10)的操作的控制单元(20),所述车辆(30)优选是电动车辆或混合动力车辆,所述能量存储系统(10)包括并联连接的至少两个电池组(12),所述能量存储系统(10)适于使用所述能量存储系统(10)的所有的所述电池组(12)的允许操作限度来至少提供用于推进所述车辆(30)的标称功率功能,所述允许操作限度是所述电池组(12)的标称工作范围;所述控制单元(20)适于将至少一个电池组(12)从剩余的互连且活动的所述电池组(12)断开;以及将所述剩余的电池组(12)的所述允许操作限度设定为增加的工作范围,以便使所述能量存储系统(10)能够向所述车辆(30)提供所述标称功率功能,其特征在于,所述控制单元(20)适于从断开所述至少一个电池组(12)的时刻起监测指示所述能量存储系统(10)的操作的至少一个累积参数,并且当所述累积参数达到阈值时,将所述剩余的电池组(12)的所述允许操作限度设定为减小的工作范围。

14. 根据权利要求13所述的控制单元(20),所述控制单元(20)适于监测至少第一累积参数和第二累积参数,并且当所述第一累积参数达到第一阈值时或者当所述第二累积参数达到第二阈值时,将所述剩余的电池组(12)的所述允许操作限度设定为所述减小的操作范围。

15. 根据权利要求13和14中的任一项所述的控制单元,其中,所述第一累积参数和/或所述第二累积参数指示了:在所述至少一个电池组(12)从所述能量存储系统(10)断开之后经过的时间,在所述至少一个电池组(12)断开之后由所述能量存储系统(10)所做的电功,和/或在所述至少一个电池组(12)断开之后所述能量存储系统(10)的能量产量。

16. 一种车辆,其包括根据权利要求13至15中的任一项所述的控制单元。

用于控制车辆中的能量存储系统的操作的方法和设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于控制车辆中的能量存储系统的操作的方法,所述车辆优选是电动车辆或混合动力车辆。本发明还涉及一种用于控制车辆中的能量存储系统的操作的控制单元。

[0002] 本发明能够应用于包括用于推进车辆的能量存储系统的车辆。因此,所述车辆可以是电动车辆或混合动力车辆。虽然在本发明的以下详细描述中将针对公共汽车来描述本发明,但本发明不限于这种特定车辆,而是也可以用在其它车辆中,例如轿车、货车或卡车。

背景技术

[0003] 在车辆中,电池形式的能量存储系统用于各种目的。特别是,在电动车辆或混合动力车辆中,能量存储系统可以用于在电动操作模式下或至少在部分电动操作模式下提供推进车辆的动力源。

[0004] 本公开涉及如下类型的能量存储系统:其包括并联连接的至少两个电池组。在能量存储系统的标称使用期间,所有电池组都有助于至少提供用于推进车辆的标称功率功能。该能量系统适于使用电池组的标称允许工作范围来提供所述标称功率功能。根据所述电池组的特性来设定这种标称允许工作范围,并且其目的是在该能量系统和/或电池组的预期寿命内提供电池组的适当功能。

[0005] 例如,当在电池组中使用锂离子电池时,标称工作范围可以设定为使用以电池组的荷电状态(SOC)表示的20%至60%之间的范围。已知的是,如果使用更宽的工作范围,则电池组有过早老化的风险。

[0006] 然而,如果在能量存储系统中并联连接的电池组中的一个电池组发生异常,使得异常的电池组无法达到其标称性能,则剩余的且活动的电池组可能无法在使用标称工作范围的情况下向车辆提供标称功率功能。

[0007] 为应对这种情形,已经提出了各种方法。

[0008] US2007/0247106描述了一种系统,其中,如果其中一个电池组出现异常,则断开该异常的电池组,并将剩余的完好电池组引导到增加的高荷电状态(SOC)。

[0009] US 2015/0239366描述了一种系统,其中,如果其中一个电池组出现异常,则断开异常的电池组,并限制剩余的完好电池组以向车辆提供减小的最大功率。

[0010] 现有方法的缺陷在于:要么导致过度使用剩余的完好电池组而存在使完好电池组劣化的风险,要么导致提供给车辆的功率功能受到限制,这意味着损害车辆的功能。

发明内容

[0011] 本发明的目的是提供一种用于控制车辆中的能量存储系统的操作的方法和设备,该车辆优选是电动车辆或混合动力车辆,该方法和设备使得能够从能量存储系统断开至少一个电池组,同时提供关于现有方法的改进或替代方案。

[0012] 根据本发明的第一方面,该目的通过根据权利要求1的方法来实现。

[0013] 根据所述第一方面,提供了一种用于控制车辆中的能量存储系统的操作的方法,该车辆优选是电动车辆或混合动力车辆,该能量存储系统包括并联连接的至少两个电池组。该能量存储系统适于使用所有电池组的允许操作限度至少提供用于推进所述车辆的标称功率功能,所述允许操作限度是电池组的标称工作范围。该方法包括:断开至少一个电池组;以及将剩余的互连且活动的电池组的允许操作限度设定为增加的工作范围,以便使能量存储系统能够向车辆提供所述标称功率功能。该方法还包括:从断开所述至少一个电池组的时刻起,监测指示该能量存储系统的操作的至少一个累积参数;以及,当所述累积参数达到阈值时,将所述剩余的电池组的允许操作限度设定为减小的工作范围。

[0014] 通常,对于上述的能量存储系统,该系统的任务是向车辆提供标称功率功能。标称功率功能表示对于车辆的期望功能而言必要的、能量存储系统的期望容量,这将在下文中更详细地描述。

[0015] 为了优化能量存储系统,希望使用电池组提供足够的能量存储和功率输出容量以向车辆提供所述标称功率功能,但通常也希望不要因为提供多余电池组而使能量存储系统尺寸过大。

[0016] 电池组通常被设计成在允许操作限度内使用,该操作限度被优化以确保电池组的足够工作寿命。为此,所述允许操作限度可以例如设定电池组的最大负载和最大消耗、放电电流、放电功率等的极限。

[0017] 因此,能量存储系统的尺寸可以针对所确定的标称功率功能进行优化,使得:当使用能量存储系统的所有电池组的标称工作范围时,这足以提供所述标称功率功能。然而,如果使用小于所有电池组的标称工作范围,例如,如果至少一个电池组被断开,则该能量系统不能提供所述标称功率功能。

[0018] 在能量存储系统中,出于各种原因,可能希望断开该能量存储系统的电池组中的至少一个电池组。一个这样的原因是该电池组不能充分工作的情况,这被定义为该电池组中的故障。

[0019] 可选地,该方法包括以下步骤:在将至少一个电池组与剩余的电池组断开之前,确定所述电池组有故障。

[0020] 为了确定电池组中的故障,已经提出了对于本领域技术人员已知的数种方法。有利地,能量存储系统可以包括用于测量电池组的属性的测量装置,和/或用于使电池组能够从剩余的电池组断开的断开装置。这种测量装置和/或断开装置可以有利地与控制单元通信。

[0021] 根据本文中提出的方法,一旦电池组被断开,则剩余的互连且活动的电池组的允许操作限度被重置为增加的工作范围。

[0022] 与标称工作范围相比,增加的工作范围是允许电池组中存储的能量的增加使用的工作范围。为此,工作范围可以以不同的方式增加。例如,增加的工作范围可以比标称工作范围更宽,使得存储在电池组中的能量的使用的最大极限增加和/或存储在电池组中的能量的使用的最小极限减小。可选地,增加的工作范围可以增加是因为该范围被平移以包含新值,但该范围的宽度没有增加。在任一种情况下,工作范围都应该增加,使得它允许来自电池组的功率的输出增加。

[0023] 因此,增加的工作范围允许从能量存储系统提供标称功率功能,尽管其至少一个

电池组已经断开。

[0024] 允许剩余的电池组在与标称工作范围相比增加的工作范围内工作本身可能会存在使电池组劣化从而缩短其工作寿命的风险。然而,为了降低损坏电池组的风险,仅在有限的间隔内、即在累积参数达到阈值之前允许所述增加的工作范围(即,将形成电池组的允许操作限度)。一旦达到阈值,则将所述允许操作限度设定为减小的工作范围。通过允许仅在有限的间隔内过度使用剩余的电池组,可以避免电池组的寿命的严重劣化。

[0025] 减小的工作范围是仅允许在电池组中存储的能量的减小使用的工作范围,至少与增加的工作范围相比是这样。为此,工作范围可以以不同的方式减小。例如,减小的工作范围可以比增加的工作范围窄,使得存储在电池组中的能量的使用的最大极限减小和/或存储在电池组中的能量的使用的最小极限增加。可选地,减小的工作范围可以减小是因为该范围被平移以包含新值,但该范围的宽度没有减小。在任一种情况下,与增加的工作范围相比,减小的工作范围应该减小,使得它限制来自电池组的功率输出。

[0026] 可选地,另外与标称工作范围相比,减小的工作范围可以是仅允许存储在电池组中的能量的减小使用的工作范围。在本情况中,相对于以上段落中的增加的工作范围对“减小的工作范围”的解释类似地可应用于相对于标称工作范围对“减小的工作范围”的解释。

[0027] 因此,所提出的方法旨在平衡向车辆提供标称功率功能以使其持续正常操作的需要(即使至少一个电池组被断开),其中需要保护剩余的完好电池组免于衰退。

[0028] 实际上,这意味着在其中一个电池组从能量存储系统断开之后,车辆可以在一定的间隔内继续正常操作。该间隔可以用于将车辆驾驶到维修站,或者如果需要,用于完成工作时间表,例如用于公共汽车或工作车辆。

[0029] 可选地,该方法可以包括:监测指示能量存储系统的操作的至少第一累积参数和第二累积参数,并且当所述第一累积参数达到第一阈值或者所述第二累积参数达到第二阈值时,将剩余的电池组的允许操作限度设定为减小的工作范围。

[0030] 可以考虑能量存储系统的特性来确定第一阈值和/或第二阈值。第一阈值和/或第二阈值可以是预定的,或者可以使用普遍条件作为输入参数来计算。

[0031] 此外,可以根据被断开的电池组的数量来调整所述阈值,例如,如果一个电池组被断开,则第一阈值可以适用;如果两个电池组被断开,则第二阈值可以适用;等等。

[0032] 可选地,所述累积参数可以指示在断开所述至少一个电池组之后经过的时间、在断开所述至少一个电池组之后由能量存储系统所做的电功和/或在断开所述至少一个电池组之后该能量存储系统的能量产量。

[0033] 可选地,所述累积参数指示在断开所述至少一个电池组之后该能量存储系统的能量产量,并且所述阈值大于200kWh,优选大于500kWh,和/或所述阈值小于10000kWh,更优选小于7000kWh,最优选小于5000kWh。

[0034] 例如,可以设定使用所述能量产量或电功作为累积参数的阈值,以便导致在至少4h、优选至少8h、更优选至少10h的估计的时间间隔内提供所述标称功率功能。这样的时间段也可以小于36h、优选小于24h、最优选小于15h。

[0035] 可选地,所述累积参数可以指示在断开所述至少一个电池组之后经过的时间,并且所述阈值是至少4h,优选至少8h,更优选至少10h,和/或小于36h,优选小于24h,最优选小于15h。

[0036] 可选地,电池组的允许操作限度(即,不同的工作范围)可以指示以下项中的至少一个:电池组的荷电状态、充电电流、放电电流和功率输出。

[0037] 作为非限制性示例,可以使用例如放电电流作为限制参数来设定标称工作范围。如果是这样,则可能优选的是,在整个方法中使用放电电流作为限制参数,即,通过使放电电流的上限从标称放电电流值增加来实现增加的工作范围,并且通过使放电电流的上限减小来实现随后的减小的工作范围。

[0038] 上面是一个示例,其中相同的参数用于设定标称工作范围、增加的工作范围和减小的工作范围。

[0039] 然而,替代地,可以设想在整个方法中使用不同的参数来设定标称允许工作范围、增加所述允许工作范围和/或减小所述允许工作范围。

[0040] 可选地,可以针对每一个电池组单独地控制工作范围。

[0041] 可选地,可以针对包括电池组中的至少两个电池组的一个组或针对包括所有电池组的组来控制工作范围。

[0042] 可选地,该方法包括:当达到所述阈值时,将剩余的电池组的允许操作限度设定为减小的工作范围,以便不再能够从能量存储单元向车辆提供所述标称功率功能。

[0043] 例如,剩余的电池组的允许操作限度可以被设定为减小的工作范围,以便仅向车辆提供受限的功率功能,从而使得例如能够以有限的速度行驶一定距离,例如以允许出于紧急原因而移动车辆。替代地,剩余的电池组的减小的工作范围可以使得能量存储系统不对车辆提供功率功能或提供非常受限的功率功能,由此,车辆不可能在电动模式下进一步行驶。

[0044] 可选地,标称功率功能可以对应于要由所述能量存储系统提供的一组或多组功能参数,所述功能参数包括电功输出和/或能量产量和/或持续时间。

[0045] 这些组功能参数可以根据车辆的类型来确定,并且对应于使得能够在限定的驾驶情形中实现某种驾驶行为所必需的功能参数。驾驶情形的非限制性示例可以是车辆应当能够以预定速度爬上预定倾斜度的斜坡。

[0046] 当设定所述累积参数的阈值时,对于使电池保持良好状况的关注可以与获取特定间隔(例如时间或距离)的需要相平衡,在该间隔期间,仍可以实现用于车辆推进的标称功率功能。

[0047] 可以适当地调整该间隔,例如以将车辆驾驶到维修站以更换故障电池。

[0048] 替代地或除以上之外,这些组功能参数可以根据车辆的预期使用时间表来确定。例如,这些组功能参数可以通过限定使得能够实现车辆功能所需的参数来实现,特别是在所述预期使用时间表期间发生的特定驾驶情形中。例如,在特定公共汽车路线上行驶的公共汽车应当能够以预定速度爬上该公共汽车路线的最陡斜坡,或者应当能够在沿着所述路线出现的公共汽车站处的上山坡道上起动。

[0049] 车辆的预期使用时间表可以限定车辆预期行驶的时间和/或距离和/或路线。

[0050] 因此,当设定所述累积参数的阈值时,对于使电池保持良好状况的关注可以与获取所计划的特定间隔(例如时间或距离)的需要相平衡,在该间隔期间,仍可以实现用于车辆推进的预期功率功能。

[0051] 例如,所述阈值可以被设定成使得公共汽车能够在持续提供标称功率功能的情况

下完成其预定路线或完成一个工作日,即,不损害车辆的功能。

[0052] 可选地,所计划的间隔可以是至少4h,优选至少8h,更优选至少10h。这样的时间段也可以小于36h、优选小于24h、最优选小于15h。

[0053] 可选地,不是考虑在设定所述累积参数的阈值时在时间方面确保间隔,而是可以在工作操作的距离和/或数目方面考虑继续提供标称功率功能的需要,其中工作操作例如可以是车辆的停止和起动。

[0054] 一旦剩余的电池组的工作范围被减小,则车辆可以不再被提供有标称功率功能。但仍然可以为车辆提供一些功率功能,例如使其能够以相对慢的速度行驶。

[0055] 在第二方面,该目的通过根据所附权利要求11的计算机程序来实现,该计算机程序包括程序代码组件,该程序代码组件用于当所述程序在计算机上运行时执行上文所述方法的步骤。

[0056] 在第三方面,该目的通过根据所附权利要求12的计算机可读介质来实现,该计算机可读介质携带计算机程序,该计算机程序包括程序代码组件,该程序代码组件用于当所述程序产品在计算机上运行时执行上文所述方法的步骤。

[0057] 在第四方面,该目的通过根据所附权利要求13的控制单元来实现。

[0058] 该控制单元可以是用于控制车辆中的能量存储系统的操作的控制单元,所述车辆优选是机动车辆或混合动力车辆,该能量存储系统包括并联连接的至少两个电池组,该能量存储系统适于使用能量存储系统的所有电池组的允许操作限度来至少提供用于推进车辆的标称功率功能,该允许操作限度是电池组的标称工作范围;该控制单元适于将至少一个电池组从剩余的互连且活动的电池组断开;以及将剩余的电池组的允许操作限度设定为增加的工作范围,以便使能量存储系统能够向车辆提供标称功率功能,其特征在于,该控制单元适于从断开所述至少一个电池组的时刻起监测指示该能量存储系统的操作的至少一个累积参数,并且当该累积参数达到阈值时,将剩余的电池组的允许操作限度设定为减小的工作范围。

[0059] 可选地,该控制单元可以适于监测至少第一累积参数和第二累积参数,并且当第一累积参数达到第一阈值时或者当第二累积参数达到第二阈值时,将所述剩余的电池组的允许操作限度设定为减小的操作范围。

[0060] 可选地,第一累积参数和/或第二累积参数指示在所述至少一个电池组从能量存储系统断开之后经过的时间、在所述至少一个电池组断开之后由能量存储系统所做的电功和/或在所述至少一个电池组断开之后该能量存储系统的能量产量。

[0061] 可选地,该控制单元可以适于执行上文关于用于控制能量存储系统的操作的方法描述的任何步骤和/或设有具有用于完成这些步骤的特征的装置。

[0062] 在第五方面,该目的通过根据所附权利要求15的车辆来实现,该车辆包括如上所述的控制单元。

[0063] 在以下描述和从属权利要求中,公开了本发明的其它优点和有利特征。

附图说明

[0064] 参照附图,下面是作为示例引用的本发明实施例的更详细描述。

[0065] 在图中:

- [0066] 图1是连接到车辆的能量存储系统的实施例的示意图，
[0067] 图2是用于控制能量存储系统的方法的示意性流程图，
[0068] 图3是连接到车辆的能量存储系统的实施例的更详细的示意图，
[0069] 图4A和4B示出了包括能量存储系统的车辆的实施例。

具体实施方式

- [0070] 图1示意性地示出了包括多个电池组12的能量存储系统10的实施例。
- [0071] 电池组12在能量存储系统10中并联连接。每个电池组12被布置成可与其它电池组12断开。因此，如果需要，可以断开一个电池组12，并且能量存储系统10可以使用剩余的互连的电池组12继续其操作。
- [0072] 控制单元20被布置成控制电池组12的操作。此外，电池组12被连接以便提供用于推进车辆30的电力。
- [0073] 尽管控制单元20优选以车载方式布置在车辆30上，但控制单元20可以替代地是远程单元，能量存储系统10被布置成例如经由无线连接（例如经由互联网连接）与该远程单元通信。
- [0074] 该能量存储系统适于使用电池组12的标称工作范围至少提供用于推进车辆30的标称功率功能。
- [0075] 车辆的标称功率功能可被确定为确保车辆的预期用途所需的功能。为此，电池组必须能够在足够的持续时间内提供足够的电功输出和/或能量产量（throughput）。
- [0076] 为了建立车辆的标称功率功能，可以建立一组或多组功能参数，例如上文所述的电功输出、能量产量和/或持续时间，其中如果能量存储系统可以提供所有这些组功能参数，则认为确保了标称功率功能。
- [0077] 可以通过研究车辆的具体使用情形来确定这些组功能参数。例如，可以通过考虑“什么是必要的”来确定一组功能参数，以便使得车辆在加载有特定负载时能够以某个速度持续行驶，和/或使得车辆能够实现所需的加速度，和/或使得车辆能够例如以最小速度沿陡坡爬坡行驶。
- [0078] 对于预期用途未知的车辆，可以基于对这种车辆的正常用途的假设和/或一般车辆要求来完成所选择的使用情形以确定标称工作范围。
- [0079] 对于预期用途已知的车辆（例如，特定线路上的公共汽车、特定街区中的出租车等），可以设想为各个车辆选择具体的使用情形，并相应地调整该组功能参数。例如，一些工作车辆，例如服务于特定公共汽车线路的公共汽车或执行常规装卸活动的卡车，可以被确定遵循非常具体的工作时间表。在这种情况下，可以根据沿着车辆的各个工作时间表发生的情形来确定这些组功能参数，并且因此可以确定车辆的标称功率功能，以便相对准确地反映完成车辆的工作时间表所需的功率功能。
- [0080] 应当仅使用电池组12的标称工作范围可以从能量存储系统10实现标称功率功能。可以考虑电池组的最佳工作状况来设定电池组12的标称工作范围，以便实现其预期寿命。
- [0081] 标称工作范围可以表示为例如可允许的荷电状态（SOC）。典型的标称允许工作范围可以例如是40%到60%。因此，避免了电池组的过度加载和消耗，这通常有利于电池组的

长期功能。

[0082] 替代地,可以在例如最大放电电流或放电功率方面设定标称工作范围。

[0083] 在至少一个电池组12断开时,剩余的互连的电池组12的允许操作限度将从标称工作范围增加到增加的工作范围,从而使得能量存储系统10能够继续向车辆提供标称功率功能。

[0084] 因此,通过将所述允许操作限度设定为增加的工作范围,允许该能量系统的剩余的电池组12也在标称工作范围之外工作。例如,如果以荷电状态来测量标称工作范围,则标称工作范围可以是40%到60%,而增加的工作范围可以是30%到70%。

[0085] 替代地,可以在不同方面设定所述工作范围,例如在能量存储系统的功率输出、放电电流等方面。

[0086] 可以选择所述增加的工作范围以便能够继续向车辆提供标称功率功能,即车辆可以“照常”运行。然而,如果在这种增加的工作范围内工作,至少如果在相当长的一段时间内发生电池组的过度使用,则剩余的电池组有变得损坏的危险。

[0087] 因此,应该限制允许该能量系统提供所述增加的工作范围的间隔。

[0088] 为此,从电池组12与剩余的活动的且起作用的电池组12断开的时刻起,将监测指示能量存储系统10的操作的至少一个累积参数。

[0089] 当该累积参数达到阈值时,剩余的电池组的允许操作限度将被设定为减小的工作范围。“减小的工作范围”是指可能的功率输出相对于先前的增加的工作范围减小,而不一定是相对于标称工作范围。然而,可能优选的是,减小的工作范围等于标称工作范围,或者它可以比标称工作范围窄。

[0090] 在减小的工作范围并且仅使用剩余的电池组12的情况下,能量存储系统10通常将不再可能提供用于推进车辆30的标称功率功能。

[0091] 然而,如从上文理解的,该方法导致在电池组12断开的时刻和设定所述减小的工作范围之间的间隔,在该间隔期间,增加的工作范围确保了仍然可以实现标称功率功能。

[0092] 可以适当地调整该间隔,例如以将车辆驾驶到维修站以更换故障电池12。

[0093] 替代地,可以调整该时间段以完成车辆的工作时间表。特别是,对于具有涉及预定工作时间的预期用途的车辆,可以考虑预定工作时间表来设定所述累积参数的阈值。

[0094] 例如,该阈值可以被设定成使得公共汽车能够在持续提供标称功率功能的情况下完成其预定路线或完成一个工作日,即,丝毫不损害车辆的功能。

[0095] 因此,当设定所述累积参数的阈值时,对于使电池保持良好状况的关注可以与获取特定间隔的需要相平衡,其中在该间隔期间,仍然可以实现用于推进车辆的标称功率功能。

[0096] 该间隔可以是至少4h,优选至少8h,更优选至少10h。这样的时间段也可以小于36h、优选小于24h、最优选小于15h。

[0097] 一旦剩余的电池组12的允许操作限度被设定为减小的工作范围,则车辆30可能不再被提供有标称功率功能。但仍然可以为车辆30提供一些功率功能,例如使其能够以相对慢的速度行驶。

[0098] 特别是,预期可以实现使得能够完成工作时间的、计划的间隔。为此,可以考虑车辆的工作时间表来建立所述累积参数的阈值。

[0099] 因此,可以确保例如公共汽车可以在需要维修之前完成其预定路线。

[0100] 在实践中,当设定阈值时,可以考虑对于在所期望的间隔内维持标称功率功能来说必要的因素。

[0101] 参考图2,上述方法可以呈现为多个步骤,包括:

[0102] -断开至少一个电池组(100),

[0103] -将剩余的互连的且活动的电池组的允许操作限度设定为增加的工作范围,以便使能量存储系统能够向车辆提供标称功率功能(200),

[0104] -从断开所述至少一个电池组的时刻起,监测指示该能量存储系统的操作的至少一个累积参数(300),以及

[0105] 当该累积参数达到阈值时,

[0106] -将所述剩余的电池组的允许操作限度设定为减小的工作范围(400)。

[0107] 应当理解,可以向该方法添加额外的步骤。例如,在断开所述至少一个电池组(100)之前,可以执行确定电池组是否应当被断开的步骤。

[0108] 此外,监测至少一个累积参数的步骤可以被修改,以便包括监测至少两个不同的累积参数,每个累积参数具有不同的阈值。如果这两个累积参数中的至少一个达到其对应的阈值,则该方法可以继续设定减小的工作范围(400)。

[0109] 可以以多种方式设计具有其电池组12的能量存储系统10,以实现其必要控制以及电池组12的存储能量向车辆30的推进系统的传输。

[0110] 图3示出了这种能量存储系统10的示例性实施例。

[0111] 电池组12可以包括能够存储和释放电力的任何类型的蓄电设备13,例如锂离子电池、镍氢电池、铅蓄电池或双电层电容器。电池组12中的蓄电设备13的数量可以在数百到数千的范围内。

[0112] 通常,每个电池组12可以具有包括多个单独蓄电设备13的模块。

[0113] 能量存储系统10可以有利地包括用于测量电池组12的属性的测量装置17,和/或用于使电池组12能够从剩余的电池组12断开的断开装置15。

[0114] 测量装置17和/或断开装置15可以布置成连接到每个电池组12,使得每个电池组12包括蓄电设备13以及对应的测量装置17和断开装置15,如图1所示。

[0115] 替代地,测量装置17和/或断开装置15可以与电池组12分开布置。

[0116] 测量装置15可以布置成测量电池组12的任何属性,例如电池组12的放电电流和/或电压和/或其温度。

[0117] 基于由测量装置17执行的测量,可以确定电池组12的状态。例如,可以检测电池组12中的荷电状态(SOC)、健康状态(SOH)以及异常。

[0118] 有利地,控制单元20可以执行:确定电池组12的状态,和/或确定电池组12应被断开。为此,控制单元20可以向电池组12的各个部件13、14、15、16、17发送控制信号以及接收来自这些部件的控制信号。

[0119] 可选地,对电池组12的状态的确定可以例如在布置成与每个单独的电池组12连接的子控制单元14中进行。

[0120] 通常,可以执行对电池组12的状态的确定,以便确定电池组12是否有故障。

[0121] 一般来讲,可以使用用于检测电池组12中的错误的任何已知方法来确定电池组12

有故障,为此可以提供任何必要的测量器械。

[0122] 如果确定电池组12有故障,它将被从剩余的电池组12断开。

[0123] 电池组12中的故障可以是永久性的,即需要用新的电池组替换该电池组12。这种故障例如可以是电池组12的电子器件中的故障、能量存储设备13中的故障、电池组的传感器设备中的故障。

[0124] 替代地,电池组12中的故障可以是暂时性的,例如,可以确定具体电池组12内或周围的温度使得该电池组12的功能受损,但是一旦建立了更合适的温度,该电池组12将会恢复。

[0125] 如果确定电池组12有故障,则该电池组将被与剩余的电池组12断开,优选使用断开装置15进行断开。

[0126] 应当理解,本发明不局限于上述的且在附图中示出的实施例;相反,技术人员将认识到,可以在所附权利要求的范围内进行许多修改和变型。

[0127] 例如,电池组12可以以各种方式布置,并且可以包括用于在能量存储系统中实现不同目的的各种装置,例如用于控制能量存储设备13的温度的气候调节装置(climatisation means)。为此,冷却系统可以有利地布置成与电池组12连通。

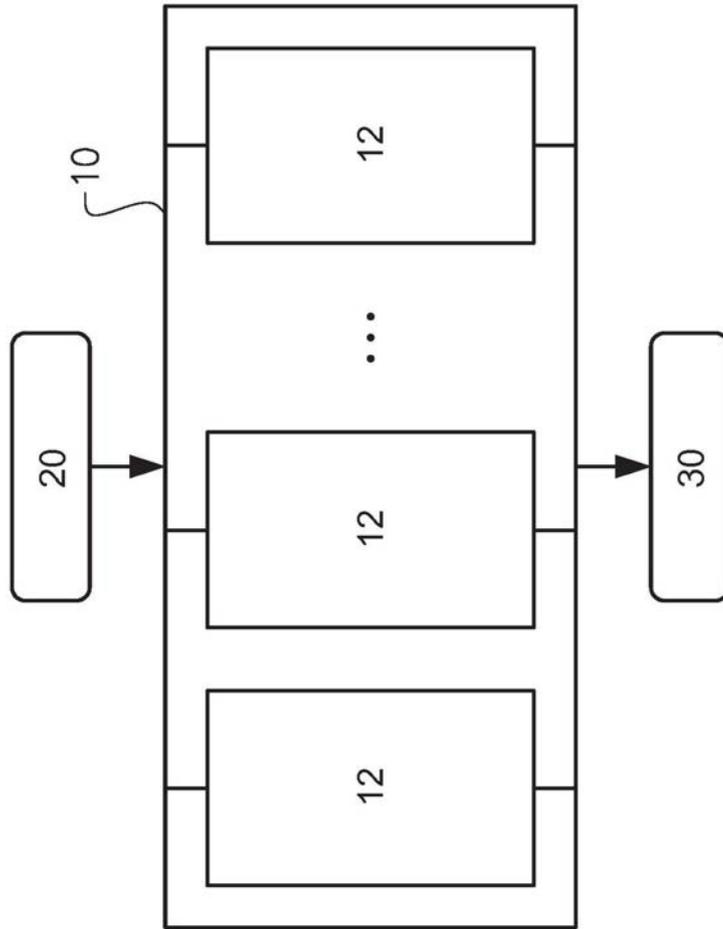


图1

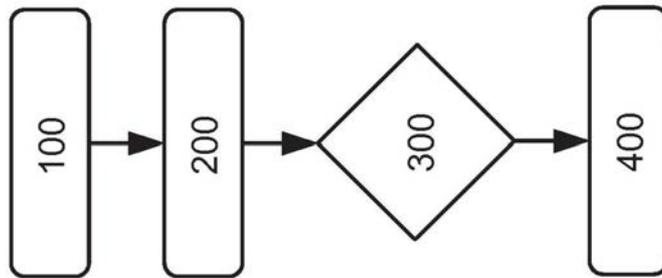


图2

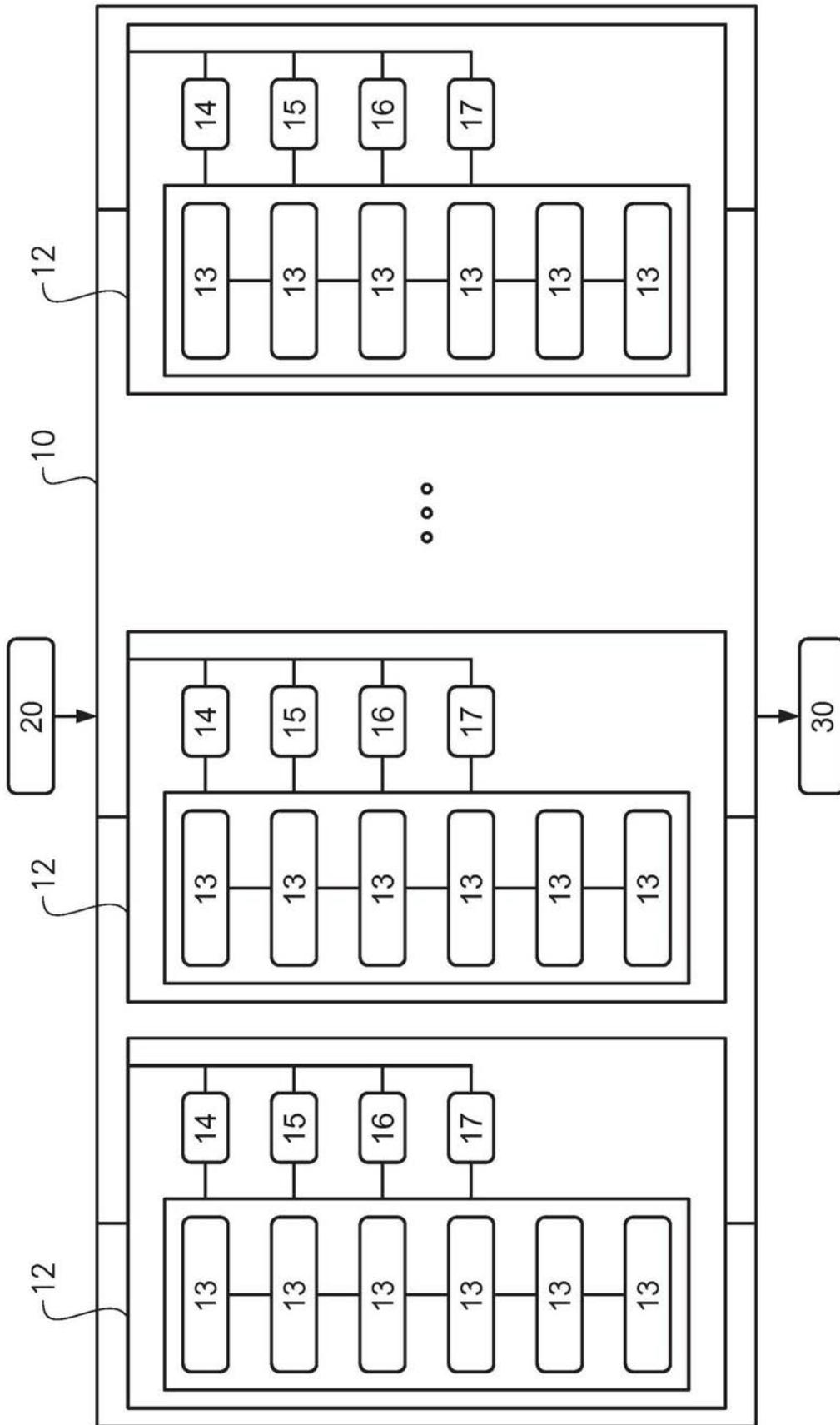


图3

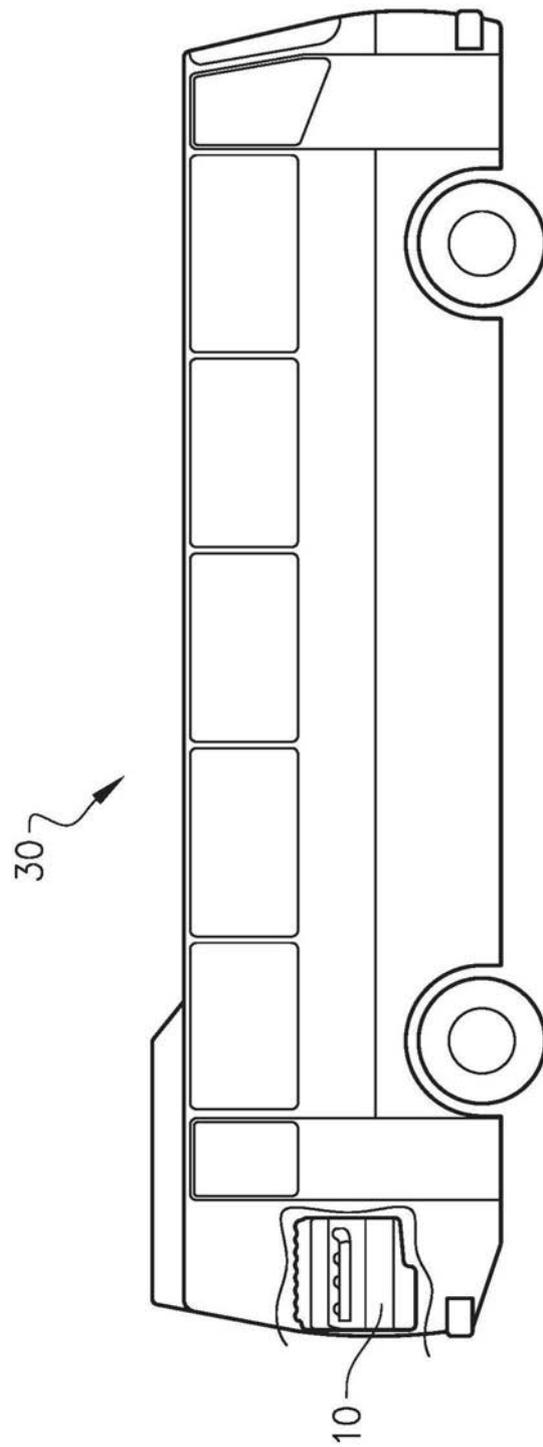


图4a

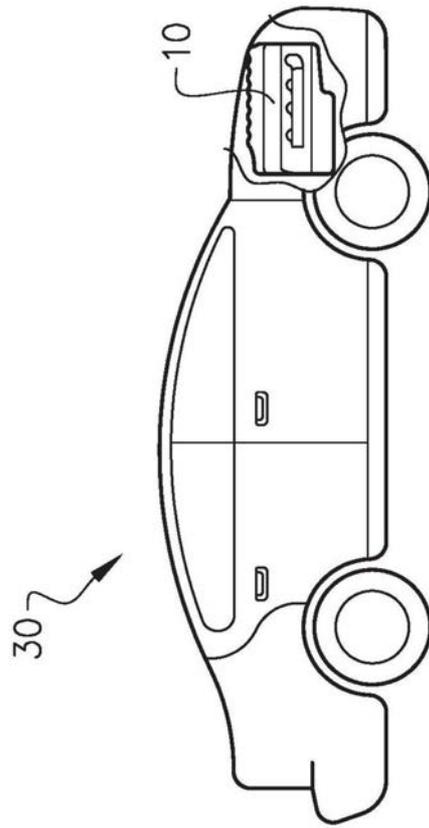


图4b