



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110745001 A

(43)申请公布日 2020.02.04

(21)申请号 201810821051.9

(22)申请日 2018.07.24

(71)申请人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号

(72)发明人 邵晶晶 倪琰 邓林旺

(74)专利代理机构 北京英创嘉友知识产权代理事务所(普通合伙) 11447

代理人 曾尧 魏嘉熹

(51)Int.Cl.

B60L 1/00(2006.01)

B60L 1/02(2006.01)

B60L 7/10(2006.01)

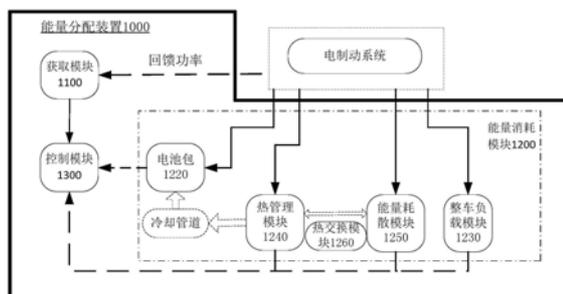
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

能量分配装置和车辆

(57)摘要

本公开提供一种能量分配装置和车辆,以解决相关技术中长下坡行驶时车辆制动能量不能持续耗散的问题。本公开实施例提供一种能量分配装置,所述能量分配装置包括获取模块、能量消耗模块以及与所述获取模块相连的控制模块;所述获取模块用于,获取车辆的电制动系统的回馈功率;能量消耗模块包括若干消耗子模块以及能量耗散模块;所述控制模块用于,根据所述回馈功率大小,以及所述若干消耗子模块以及能量耗散模块的需求功率大小,按照预设优先级顺序进行能量分配,在所述预设优先级顺序中,所述能量耗散模块的优先级顺序最低。



1. 一种能量分配装置,其特征在于,所述能量分配装置包括获取模块、能量消耗模块以及与所述获取模块相连的控制模块;

所述获取模块用于,获取车辆的电制动系统的回馈功率;

能量消耗模块包括若干消耗子模块以及能量耗散模块;

所述控制模块用于,根据所述回馈功率大小,以及所述若干消耗子模块以及能量耗散模块的需求功率大小,按照预设优先级顺序进行能量分配,在所述预设优先级顺序中,所述能量耗散模块的优先级顺序最低。

2. 根据权利要求1所述的能量分配装置,其特征在于,所述能量耗散模块为PTC发热模块或者备用电源,所述若干消耗子模块包括:电池包、整车负载模块以及热管理模块。

3. 根据权利要求1所述的能量分配装置,其特征在于,所述能量耗散模块为PTC发热模块,所述若干消耗子模块还包括:电池包、整车负载模块、热管理模块以及备用电源。

4. 根据权利要求2或3所述的能量分配装置,其特征在于,所述控制模块包括:

第一判断子模块,用于判断所述回馈功率是否大于所述电池包的需求功率;

第一控制子模块,用于在所述回馈功率不大于所述电池包的需求功率时,将所述回馈功率分配至所述电池包。

5. 根据权利要求2或3所述的能量分配装置,其特征在于,所述控制模块包括:

第二判断子模块,用于在所述回馈功率大于所述电池包的需求功率时,判断所述回馈功率是否大于所述电池包和所述整车负载模块的需求功率之和;

第二控制子模块,用于在所述回馈功率不大于所述电池包和所述整车负载模块的需求功率之和时,在满足所述电池包的需求功率的基础上,将所述回馈功率分配至所述整车负载模块。

6. 根据权利要求2或3所述的能量分配装置,其特征在于,所述控制模块包括:

第三判断子模块,用于在所述回馈功率大于所述电池包和所述整车负载模块的需求功率之和时,判断所述回馈功率是否大于所述电池包、所述整车负载模块和所述热管理模块的需求功率之和;

第三控制子模块,用于在所述回馈功率不大于所述电池包、所述整车负载模块和所述热管理模块的需求功率之和时,在分别满足所述电池包和所述整车负载模块的需求功率的基础上,将所述回馈功率分配至所述热管理模块。

7. 根据权利要求2所述的能量分配装置,其特征在于,所述控制模块包括:

第四控制子模块,用于在所述回馈功率大于所述电池包、所述整车负载模块和所述热管理模块的需求功率之和时,在分别满足所述电池包、所述整车负载模块和所述热管理模块的需求功率的基础上,将所述回馈功率分配至所述能量耗散模块。

8. 根据权利要求3所述的能量分配装置,其特征在于,所述控制模块包括:

第五控制子模块,用于在所述回馈功率大于所述电池包、所述整车负载模块和所述热管理模块的需求功率之和时,在分别满足所述电池包、所述整车负载模块和所述热管理模块的需求功率的基础上,将所述回馈功率分配至所述备用电源以对所述备用电源进行充电;

第六控制子模块,用于在所述回馈功率大于所述电池包、所述整车负载模块、所述热管理模块和所述备用电源的需求功率之和时,在分别满足所述电池包、所述整车负载模块、所

述热管理模块和所述备用电源的需求功率的基础上,将所述回馈功率分配至所述能量耗散模块。

9. 根据权利要求1所述的能量分配装置,其特征在于,所述能量耗散模块为PTC发热模块;

所述能量分配装置还包括接于所述能量耗散模块与所述热管理模块之间的热交换模块;

所述控制模块包括:第七控制子模块,用于在所述热管理模块处于发热工作状态,且所述能量耗散模块处于开启状态时,开启所述能量耗散模块与所述热管理模块之间的热交换模块,以使所述能量耗散模块消耗所述回馈功率产生的热能传递至所述热管理模块。

10. 根据权利要求1-3任一项所述的能量分配装置,其特征在于,所述控制模块包括:

第八控制子模块,用于在所述能量耗散模块的温度超过预设温度阈值时,通过所述热管理模块对所述能量耗散模块进行冷却。

11. 一种车辆,其特征在于,所述车辆包括权利要求1-10任一项所述的能量分配装置。

能量分配装置和车辆

技术领域

[0001] 本公开涉及车辆工程领域,具体地,涉及一种能量分配装置和车辆。

背景技术

[0002] 纯电动汽车制动包括两个部分,即电制动和机械制动。有的车辆装有中间储能装置,该中间储能装置可以回收电制动时产生的回馈电能。例如,采用超级电容的中间储能装置,在车辆电制动时回收电能;在制动电能回收结束之后,超级电容放电。然而,超级电容容量有限,不能长时间充电,因而不能在长下坡状况下对制动回馈电能进行长时间的能量回收。

[0003] 相关技术中,车辆制动时判断当前状态下电池是否可以充电,如果可以电池可以充电,则把制动回馈电能用于给电池充电,否则电制动系统不再工作,只靠机械制动系统完成车辆制动。然而,机械制动是使刹车盘与摩擦片摩擦,其过程是把动能转化为热能。若长下坡状况下依赖机械制动,车辆动能转化为热能耗散,制动能量得不到有效的回收。此外,长时间的摩擦发热会导致刹车片过热使制动效果变差。

发明内容

[0004] 本公开提供一种能量分配装置和车辆,以解决相关技术中长下坡行驶时车辆制动能量不能持续耗散的问题。

[0005] 为了实现上述目的,第一方面,本公开实施例提供一种能量分配装置,所述能量分配装置包括获取模块、能量消耗模块以及与所述获取模块相连的控制模块;

[0006] 所述获取模块用于,获取车辆的电制动系统的回馈功率;

[0007] 能量消耗模块包括若干消耗子模块以及能量耗散模块;

[0008] 所述控制模块用于,根据所述回馈功率大小,以及所述若干消耗子模块以及能量耗散模块的需求功率大小,按照预设优先级顺序进行能量分配,在所述预设优先级顺序中,所述能量耗散模块的优先级顺序最低。

[0009] 可选的,所述能量耗散模块为PTC发热模块或者备用电源,所述若干消耗子模块包括:电池包、整车负载模块以及热管理模块。

[0010] 可选的,所述能量耗散模块为PTC发热模块,所述若干消耗子模块还包括:电池包、整车负载模块、热管理模块以及备用电源。

[0011] 可选的,所述控制模块包括:

[0012] 第一判断子模块,用于判断所述回馈功率是否大于所述电池包的需求功率;

[0013] 第一控制子模块,用于在所述回馈功率不大于所述电池包的需求功率时,将所述回馈功率分配至所述电池包。

[0014] 可选的,所述控制模块包括:

[0015] 第二判断子模块,用于在所述回馈功率大于所述电池包的需求功率时,判断所述回馈功率是否大于所述电池包和所述整车负载模块的需求功率之和;

[0016] 第二控制子模块,用于在所述回馈功率不大于所述电池包和所述整车负载模块的需求功率之和时,在满足所述电池包的需求功率的基础上,将所述回馈功率分配至所述整车负载模块。

[0017] 可选的,所述控制模块包括:

[0018] 第三判断子模块,用于在所述回馈功率大于所述电池包和所述整车负载模块的需求功率之和时,判断所述回馈功率是否大于所述电池包、所述整车负载模块和所述热管理模块的需求功率之和;

[0019] 第三控制子模块,用于在所述回馈功率不大于所述电池包、所述整车负载模块和所述热管理模块的需求功率之和时,在分别满足所述电池包和所述整车负载模块的需求功率的基础上,将所述回馈功率分配至所述热管理模块。

[0020] 可选的,所述控制模块包括:

[0021] 第四控制子模块,用于在所述回馈功率大于所述电池包、所述整车负载模块和所述热管理模块的需求功率之和时,在分别满足所述电池包、所述整车负载模块和所述热管理模块的需求功率的基础上,将所述回馈功率分配至所述能量耗散模块。

[0022] 可选的,所述控制模块包括:

[0023] 第五控制子模块,用于在所述回馈功率大于所述电池包、所述整车负载模块和所述热管理模块的需求功率之和时,在分别满足所述电池包、所述整车负载模块和所述热管理模块的需求功率的基础上,将所述回馈功率分配至所述备用电源以对所述备用电源进行充电;

[0024] 第六控制子模块,用于在所述回馈功率大于所述电池包、所述整车负载模块、所述热管理模块和所述备用电源的需求功率之和时,在分别满足所述电池包、所述整车负载模块、所述热管理模块和所述备用电源的需求功率的基础上,将所述回馈功率分配至所述能量耗散模块。

[0025] 可选的,所述能量耗散模块为PTC发热模块;

[0026] 所述能量分配装置还包括接于所述能量耗散模块与所述热管理模块之间的热交换模块;

[0027] 所述控制模块包括:第七控制子模块,用于在所述热管理模块处于发热工作状态,且所述能量耗散模块处于开启状态时,开启所述能量耗散模块与所述热管理模块之间的热交换模块,以使所述能量耗散模块消耗所述回馈功率产生的热能传递至所述热管理模块。

[0028] 可选的,所述控制模块包括:

[0029] 第八控制子模块,用于在所述能量耗散模块的温度超过预设温度阈值时,通过所述热管理模块对所述能量耗散模块进行冷却。

[0030] 第二方面,本公开实施例提供一种车辆,所述车辆包括任一项所述的能量分配装置。

[0031] 通过上述技术方案,至少能达到以下技术效果:

[0032] 获取所述车辆的电制动系统的回馈功率,并根据所述回馈功率大小,以及所述若干消耗子模块以及能量耗散模块的需求功率大小,按照预设优先级顺序进行能量分配。由于能量耗散模块的能量耗散是可持续的,当车辆处于长下坡的行驶状态时,电制动系统可以持续开启将车辆的动能转化为电能,减少了机械制动系统的摩擦损耗,进一步提升车辆

制动的可靠性。

[0033] 本公开的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

[0034] 附图是用来提供对本公开的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本公开,但并不构成对本公开的限制。在附图中:

[0035] 图1是本公开一示例性实施例示出的一种能量分配装置示意图。

[0036] 图2是本公开一示例性实施例示出的一种能量分配方法流程图。

[0037] 图3是本公开一示例性实施例示出的一种制动能量流向示意图。

[0038] 图4是本公开一示例性实施例示出的另一种制动能量流向示意图。

[0039] 图5是本公开一示例性实施例示出的另一种制动能量流向示意图。

[0040] 图6是本公开一示例性实施例示出的另一种制动能量流向示意图。

[0041] 图7是本公开一示例性实施例示出的另一种制动能量流向示意图。

[0042] 图8是本公开一示例性实施例示出的一种电制动能量回收控制流程示意图。

具体实施方式

[0043] 以下结合附图对本公开的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本公开,并不用于限制本公开。

[0044] 图1是本公开一示例性实施例示出的一种能量分配装置1000示意图。所述系统包括:

[0045] 所述能量分配装置1000包括获取模块1100、能量消耗模块1200以及与所述获取模块1100相连的控制模块1300;

[0046] 所述获取模块1100用于,获取车辆的电制动系统的回馈功率;

[0047] 能量消耗模块1200包括若干消耗子模块以及能量耗散模块1250;

[0048] 所述控制模块1300用于,根据所述回馈功率大小,以及所述若干消耗子模块以及能量耗散模块1250的需求功率大小,按照预设优先级顺序进行能量分配,在所述预设优先级顺序中,所述能量耗散模块1250的优先级顺序最低。

[0049] 如图1所示,所述若干消耗子模块包括:电池包1230、整车负载模块1230以及热管理模块1240。

[0050] 其中,所述能量耗散模块1250与所述电制动系统的高压回路相连。在车辆采用电制动时,电制动系统将车辆的动能转化为电制动系统高压回路中的电能,并通过ADC控制器输出相应的直流电。其中,所述能量耗散模块1250为PTC发热模块或者备用电源。所述PTC发热模块包括热敏电阻PTC、功率电阻等元器件,以将从电制动系统中获取的电能转化为热能。

[0051] 由于能量耗散模块1250的能量耗散是可持续的,当车辆处于长下坡的行驶状态时,电制动系统可以持续开启将车辆的动能转化为电能,减少了机械制动系统的摩擦损耗,进一步提升车辆制动的可靠性。

[0052] 在另一种可选的实施方案中,所述能量耗散模块1250为PTC发热模块,所述若干消耗子模块还包括:电池包1230、整车负载模块1230、热管理模块1240以及备用电源。

[0053] 热管理模块1240内部有发热子模块和制冷子模块,并通过冷却管道(如图1中虚线部分所示)与电池包1230连接。

[0054] 能量分配装置可以软硬结合的方式作为车辆电池管理单元(又名电池管理控制系统BMS,Battery Management System)的一部分。车辆电池管理单元可以监控电池包1230的电压、温度等信息,并通过这些信息判断是否需要通过开启热管理模块1240调节电池包1230的温度,以使电池包1230的工作温度处于最优的工作温度区间。热管理模块1240可以接收电池管理单元BMS的命令对电池包1230的温度进行调控,例如,热管理模块1240响应于BMS的命令,通过发热、制冷或者内循环等工作模式对电池包1230的温度进行调节。

[0055] 另外,能量分配装置也可以获取电池包1230的充放电量,获取电池包1230允许的充电功率。在具体实施时,能量分配装置可以通过CAN总线与上述热管理模块1240,整车负载模块1230,电电池包1230,以及电制动系统进行数据通信。

[0056] 如图1所示,在一种可选的实施例中,所述能量分配装置还包括接于所述能量耗散模块1250与所述热管理模块1240之间的热交换模块1260。这样,能量耗散模块1250从电制动系统获取的电能产生的热量可以通过热交换模块1260传递至热管理模块1240,进一步的,热管理模块1240可以利用这部分热量调节电池包1230的温度,从而使电制动系统回收的电能能够得到有效的利用。

[0057] 因能量耗散模块1250和热管理模块1240二者的工作条件不同,因此需要置于能量耗散模块1250和热管理模块1240之间的热交换模块1260,以该热交换模块1260可以开启或者关闭能量耗散模块1250与热管理模块1240之间的热交换。

[0058] 可选的,所述控制模块1300包括:第一判断子模块,用于判断所述回馈功率是否大于所述电池包1230的需求功率;第一控制子模块,用于在所述回馈功率不大于所述电池包1230的需求功率时,将所述回馈功率分配至所述电池包1230。

[0059] 可选的,所述控制模块1300包括:第二判断子模块,用于在所述回馈功率大于所述电池包1230的需求功率时,判断所述回馈功率是否大于所述电池包1230和所述整车负载模块1230的需求功率之和;第二控制子模块,用于在所述回馈功率不大于所述电池包1230和所述整车负载模块1230的需求功率之和时,在满足所述电池包1230的需求功率的基础上,将所述回馈功率分配至所述整车负载模块1230。

[0060] 可选的,所述控制模块1300包括:第三判断子模块,用于在所述回馈功率大于所述电池包1230和所述整车负载模块1230的需求功率之和时,判断所述回馈功率是否大于所述电池包1230、所述整车负载模块1230和所述热管理模块1240的需求功率之和;第三控制子模块,用于在所述回馈功率不大于所述电池包1230、所述整车负载模块1230和所述热管理模块1240的需求功率之和时,在分别满足所述电池包1230和所述整车负载模块1230的需求功率的基础上,将所述回馈功率分配至所述热管理模块1240。

[0061] 可选的,所述控制模块1300包括:第四控制子模块,用于在所述回馈功率大于所述电池包1230、所述整车负载模块1230和所述热管理模块1240的需求功率之和时,在分别满足所述电池包1230、所述整车负载模块1230和所述热管理模块1240的需求功率的基础上,将所述回馈功率分配至所述能量耗散模块1250。

[0062] 可选的,所述控制模块1300包括:第五控制子模块,用于在所述回馈功率大于所述电池包1230、所述整车负载模块1230和所述热管理模块1240的需求功率之和时,在分别满

足所述电池包1230、所述整车负载模块1230和所述热管理模块1240的需求功率的基础上,将所述回馈功率分配至所述备用电源以对所述备用电源进行充电;第六控制子模块,用于在所述回馈功率大于所述电池包1230、所述整车负载模块1230、所述热管理模块1240和所述备用电源的需求功率之和时,在分别满足所述电池包1230、所述整车负载模块1230、所述热管理模块1240和所述备用电源的需求功率的基础上,将所述回馈功率分配至所述能量耗散模块1250。

[0063] 可选的,所述能量耗散模块1250为PTC发热模块;所述能量分配装置还包括接于所述能量耗散模块1250与所述热管理模块1240之间的热交换模块1260;所述控制模块1300包括:第七控制子模块,用于在所述热管理模块1240处于发热工作状态,且所述能量耗散模块1250处于开启状态时,开启所述能量耗散模块1250与所述热管理模块1240之间的热交换模块1260,以使所述能量耗散模块1250消耗所述回馈功率产生的热能传递至所述热管理模块1240。

[0064] 可选的,所述控制模块1300包括:第八控制子模块,用于在所述能量耗散模块1250的温度超过预设温度阈值时,通过所述热管理模块1240对所述能量耗散模块1250进行冷却。

[0065] 下面通过本公开实施例提出的一种能量分配方法对上述能量分配装置进行详细说明。

[0066] 图2是本公开一示例性实施例示出的一种能量分配方法流程图。该方法可以应用于如图1所示的能量分配装置1000,所述方法包括:

[0067] S21,获取所述车辆的电制动系统的回馈功率。

[0068] S22,根据所述回馈功率大小,以及所述车辆的电池包、整车负载模块和热管理模块当前各自的需求功率大小,将所述回馈功率按照电池包、整车负载模块、热管理模块、能量耗散模块的优先级顺序进行能量分配。

[0069] 下面通过制动能量流向示意图对上述方法进行说明。下述说明中,以能量耗散模块为PTC发热模块的情况举例说明。

[0070] 电制动系统制动时的回馈功率为 $P_{\text{制动}}$,电池包的充电功率为 $P_{\text{电池}}$,整车负载模块的工作功率为 $P_{\text{负载}}$,热管理模块的工作功率为 $P_{\text{热管理}}$ 。在具体实施时,电制动系统产生的电能可以分别流向电池包($P_{\text{电池}}$),整车负载模块($P_{\text{负载}}$),管理模块($P_{\text{热管理}}$),能量耗散模块($P_{\text{耗散}}$)。

[0071] 在一种可选的实施方式中,所述能量分配装置用于,在所述热管理模块处于非工作状态时,若 $P_{\text{电池}}+P_{\text{负载}} \geq P_{\text{制动}}$,则控制所述功率 $P_{\text{耗散}}=0$;若 $P_{\text{电池}}+P_{\text{负载}} < P_{\text{制动}}$ 时,则控制所述功率 $P_{\text{耗散}}=P_{\text{制动}}-(P_{\text{电池}}+P_{\text{负载}})$ 。

[0072] 示例地,如图3所示的制动能量流向示意图(图中实连接线表示该路径有能量传递,虚连接线表示该路径没有能量传递,如下示意图中线条均有相同表意)。若电池包未充满电,则电制动系统产生的电能优先流向电池包进行能量存储(功率为 $P_{\text{电池}}$),以及优先流向整车负载模块消耗(功率为 $P_{\text{负载}}$)。而当电池包的温度处理最优工作温度区间时,热管理模块处于非工作状态,则电制动系统产生的电能无需流向热管理模块。而 $P_{\text{电池}}+P_{\text{负载}} \geq P_{\text{制动}}$,表明电制动产生的电能可以完全被电池包和整车负载模块消耗,因此无需开启能量耗散模块消耗电制动系统产生的电能。此外,如图3所示,车辆制动过程中可以同时开启机械制动系统和电制动系统,该机械制动系统也可以通过刹车片的摩擦吸收部分车辆的动能。

[0073] 反之,如图4所示,若电池未充满电,且 $P_{\text{电池}}+P_{\text{负载}}<P_{\text{制动}}$,且热管理模块处于非工作状态时,则可以通过控制能量耗散模块从电制动系统中获取功率为 $P_{\text{耗散}}=P_{\text{制动}}-(P_{\text{电池}}+P_{\text{负载}})$,以消耗剩余的由电制动系统产生的电能。此外,如图4所示的制动能量流向示意图,车辆制动过程中可以同时开启机械制动系统和电制动系统,该机械制动系统也可以通过刹车片的摩擦吸收部分车辆的动能。

[0074] 在另一种可选的实施方式中,所述能量分配装置还用于,在 $P_{\text{电池}}+P_{\text{负载}}+P_{\text{热管理}}>P_{\text{制动}}$ 时,控制所述功率 $P_{\text{耗散}}=0$;在 $P_{\text{电池}}+P_{\text{负载}}+P_{\text{热管理}}<P_{\text{制动}}$ 时,控制所述功率 $P_{\text{耗散}}=P_{\text{制动}}-(P_{\text{电池}}+P_{\text{负载}}+P_{\text{热管理}})$ 。

[0075] 示例地,如图5所示制动能量流向示意图,若电池未充满电,且所述热管理模块处于加热工作状态,则电制动系统产生的电能优先流向电池包进行能量存储(功率为 $P_{\text{电池}}$),以及整车负载模块消耗(功率为 $P_{\text{负载}}$)和热管理模块消耗(功率为 $P_{\text{热管理}}$)。而 $P_{\text{电池}}+P_{\text{负载}}+P_{\text{热管理}}>P_{\text{制动}}$,表明电制动产生的电能可以完全被电池包,整车负载模块以及热管理模块消耗,因此无需开启能量耗散模块消耗电制动系统产生的电能,即控制所述功率 $P_{\text{耗散}}=0$ 。此外,如图5所示,车辆制动过程中可以同时开启机械制动系统和电制动系统,该机械制动系统也可以通过刹车片的摩擦吸收部分车辆的动能。

[0076] 反之,如图6所示制动能量流向示意图,若在 $P_{\text{电池}}+P_{\text{负载}}+P_{\text{热管理}}<P_{\text{制动}}$,则可以通过控制能量耗散模块从电制动系统中获取功率 $P_{\text{耗散}}=P_{\text{制动}}-(P_{\text{电池}}+P_{\text{负载}}+P_{\text{热管理}})$ 的电能,以消耗剩余的由电制动系统产生的电能。此外,如图6所示,车辆制动过程中可以同时开启机械制动系统和电制动系统,该机械制动系统也可以通过刹车片的摩擦吸收部分车辆的动能。

[0077] 在另一种可选的实施方式中,所述能量分配装置还用于,在 $P_{\text{电池}}+P_{\text{负载}}+P_{\text{热管理}}<P_{\text{制动}}$ 时,若所述热管理模块处于加热工作状态,则通过控制所述热交换模块开启所述热管理模块与所述能量耗散模块之间的热交换,以使所述能量耗散模块的产生的热能传递至所述热管理模块;在 $P_{\text{电池}}+P_{\text{负载}}+P_{\text{热管理}}>P_{\text{制动}}$ 时,若所述热管理模块未处于加热工作状态,则通过控制所述热交换模块关闭所述热管理模块与所述能量耗散模块之间的热交换。

[0078] 示例的,如图7所示的制动能量流向示意图,在 $P_{\text{电池}}+P_{\text{负载}}+P_{\text{热管理}}<P_{\text{制动}}$ 时,控制所述功率 $P_{\text{耗散}}=P_{\text{制动}}-(P_{\text{电池}}+P_{\text{负载}}+P_{\text{热管理}})$,此时能量耗散模块处于发热工作状态。如图7中双向箭头,若所述热管理模块处于加热工作状态,则通过控制所述热交换模块开启所述热管理模块与所述能量耗散模块之间的热交换,以使所述能量耗散模块的产生的热能传递至所述热管理模块。

[0079] 进一步的,若检测到能量耗散模块过热,还可以控制热管理模块进入制冷工作状态,并通过控制所述热交换模块开启所述热管理模块与所述能量耗散模块之间的热交换,以使热管理模块对过热的能量耗散模块降温。

[0080] 图8是基于如图1所示能量分配装置示出的一种电制动能量回收控制流程示意图。下述说明中,以能量耗散模块为PTC发热模块的情况举例说明。

[0081] 在车辆未处于制动状态时,控制能量耗散模块关闭。

[0082] 在车辆处于制动状态时,若电池包允许充电,且 $P_{\text{电池}}+P_{\text{负载}}>P_{\text{制动}}$,则控制能量耗散模块关闭。

[0083] 在车辆处于制动状态时,若电池包允许充电,且 $P_{\text{电池}}+P_{\text{负载}}<P_{\text{制动}}$,且热管理模块未开启,则控制能量耗散模块的功率为 $P_{\text{耗散}}=P_{\text{制动}}-(P_{\text{电池}}+P_{\text{负载}})$ 。

[0084] 在车辆处于制动状态时,若电池包允许充电,且 $P_{\text{电池}}+P_{\text{负载}}<P_{\text{制动}}$,且热管理模块开启,并进一步判断确定 $P_{\text{电池}}+P_{\text{负载}}+P_{\text{热管理}}<P_{\text{制动}}$,则控制能量耗散模块的功率为 $P_{\text{耗散}}=P_{\text{制动}}-(P_{\text{电池}}+P_{\text{负载}}+P_{\text{热管理}})$ 。

[0085] 在车辆处于制动状态时,若电池包不允许充电,且热管理模块未开启,且 $P_{\text{负载}}<P_{\text{制动}}$,则控制能量耗散模块的功率为 $P_{\text{耗散}}=P_{\text{制动}}-P_{\text{负载}}$ 。

[0086] 在车辆处于制动状态时,若电池包不允许充电,且 $P_{\text{热管理}}+P_{\text{负载}}<P_{\text{制动}}$,且热管理模块开启,则控制能量耗散模块的功率为 $P_{\text{耗散}}=P_{\text{制动}}-(P_{\text{负载}}+P_{\text{热管理}})$ 。

[0087] 进一步的,若能量耗散模块处于发热工作状态,且热管理模块未开启加热功能,则通过控制热交换模块关闭所述热管理模块与所述能量耗散模块之间的热交换。

[0088] 若能量耗散模块处于发热工作状态,且热管理模块开启加热功能,则通过控制所述热交换模块开启所述热管理模块与所述能量耗散模块之间的热交换,以使所述能量耗散模块的产生的热能传递至所述热管理模块。

[0089] 进一步的,若能量耗散模块处于发热工作状态,在热交换模块开启时,检测到能量耗散模块的温度不符合预设温度条件,则控制热管理模块对能量耗散模块进行冷却。

[0090] 本公开实施例提供一种车辆,所述车辆包所述能量分配装置。

[0091] 通过上述技术方案,至少能达到以下技术效果:

[0092] 获取所述车辆的电制动系统的回馈功率,并根据所述回馈功率大小,以及所述车辆的电池包、整车负载模块和热管理模块当前各自的需求功率大小,将所述回馈功率按照电池包、整车负载模块、热管理模块、能量耗散模块的优先级顺序进行能量分配。由于能量耗散模块的能量耗散是可持续的,当车辆处于长下坡的行驶状态时,电制动系统可以持续开启将车辆的动能转化为电能,减少了机械制动系统的摩擦损耗,进一步提升车辆制动的可靠性。

[0093] 以上结合附图详细描述了本公开的优选实施方式,但是,本公开并不限于上述实施方式中的具体细节,在本公开的技术构思范围内,可以对本公开的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本公开的保护范围。

[0094] 另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合,为了避免不必要的重复,本公开对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0095] 此外,本公开的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合,只要其不违背本公开的思想,其同样应当视为本公开所公开的内容。

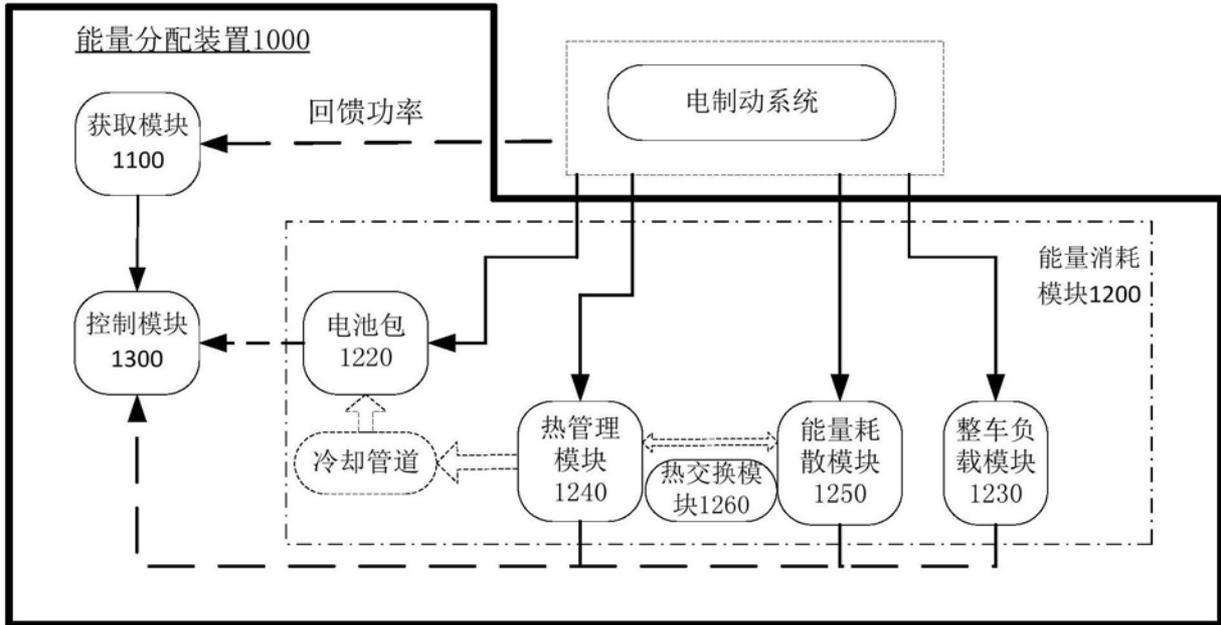


图1

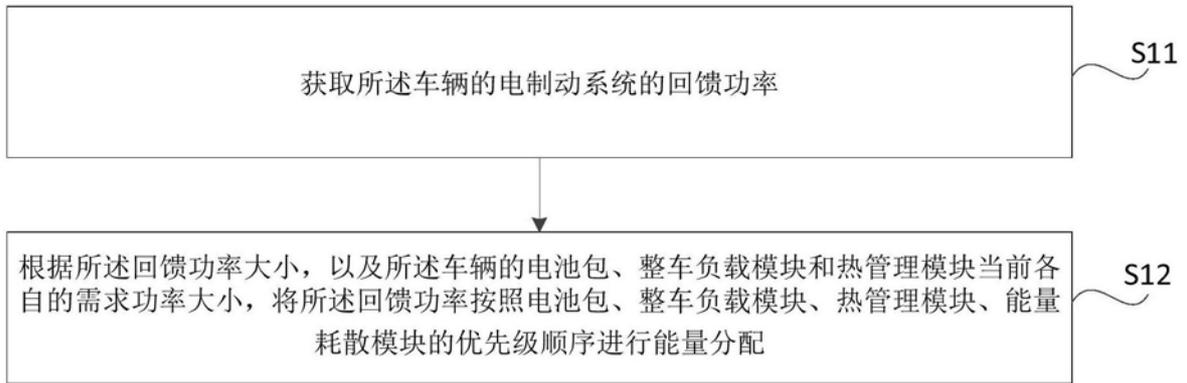


图2

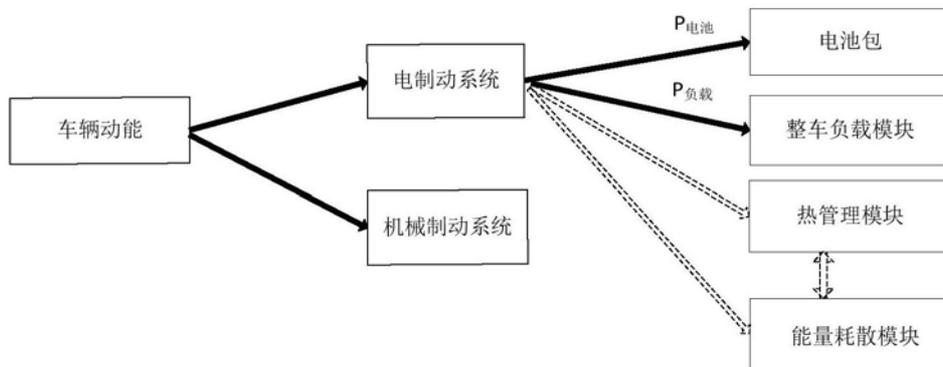


图3

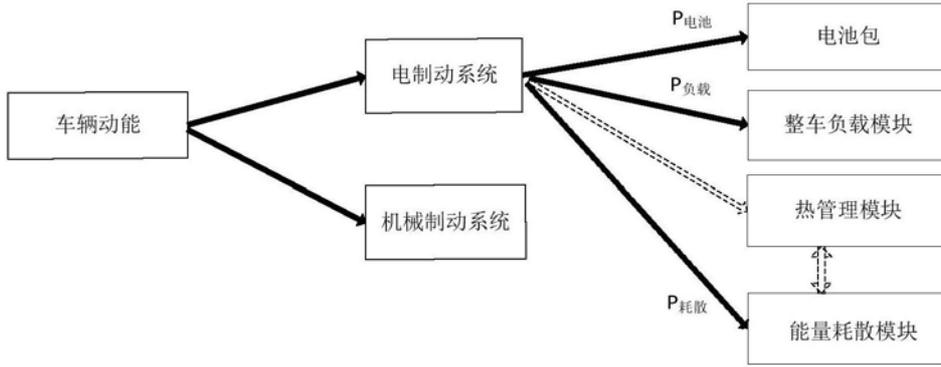


图4

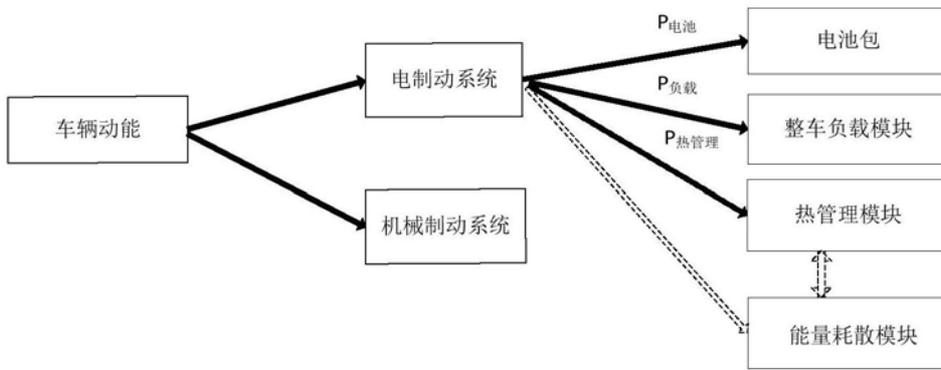


图5

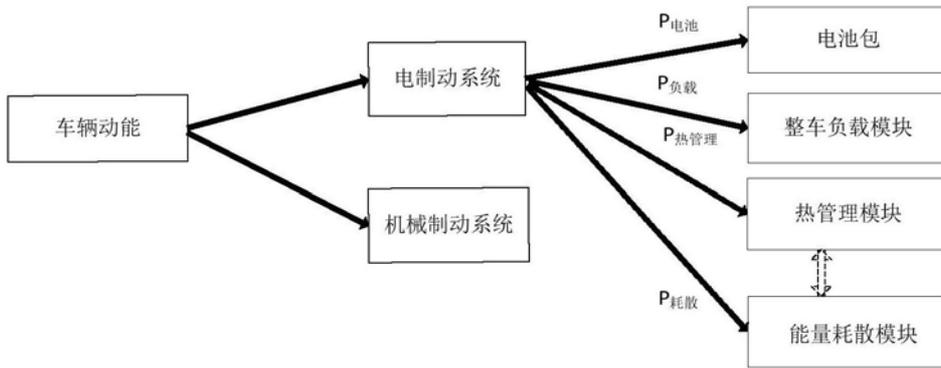


图6

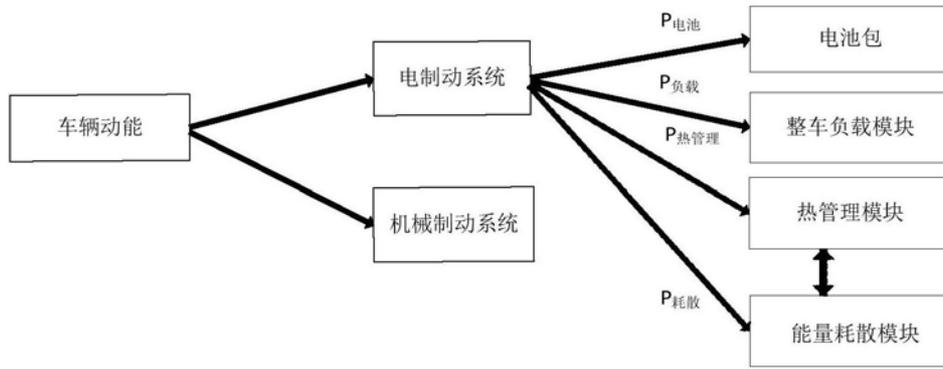


图7

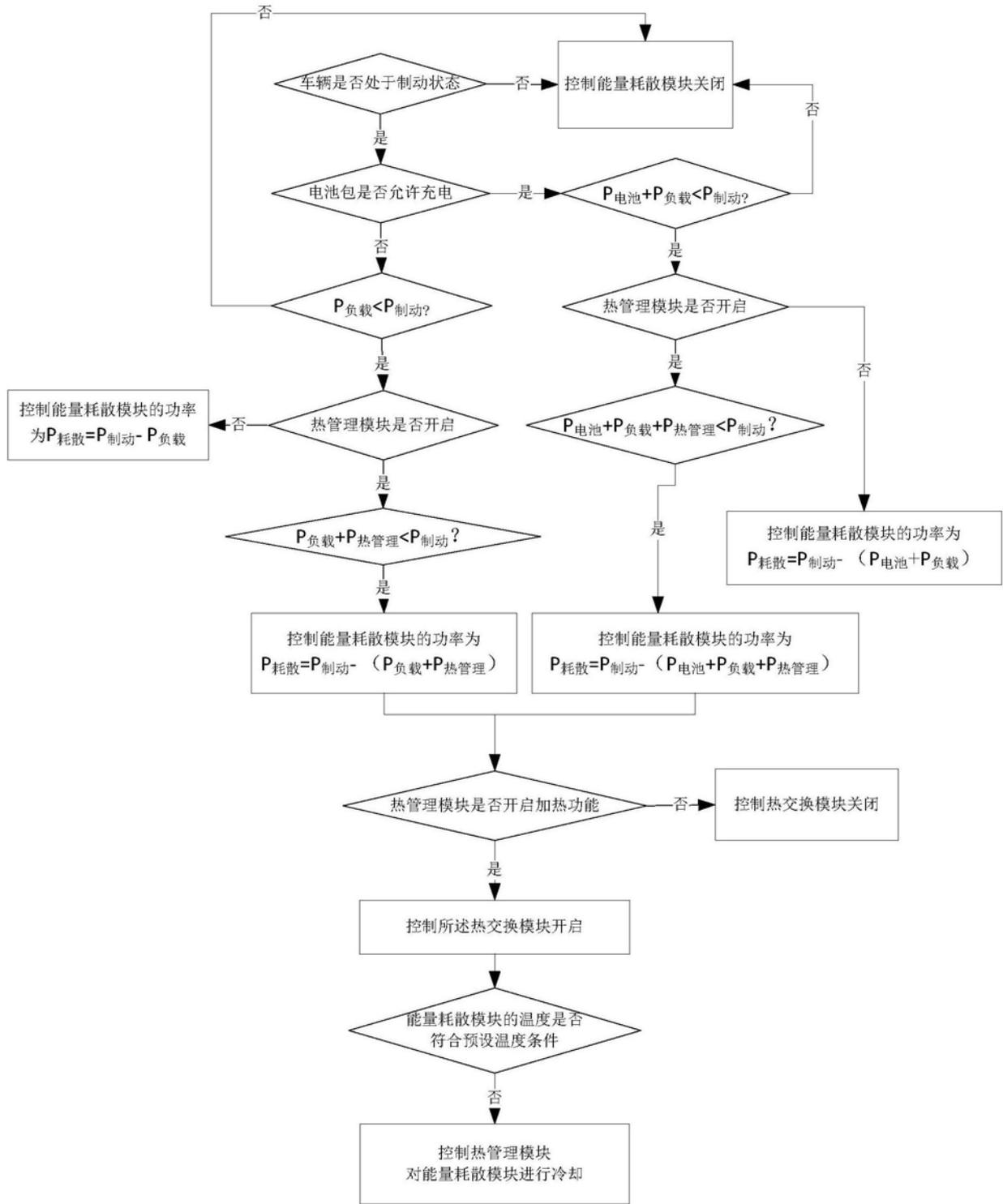


图8