(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117818428 A
(43)申请公布日 2024.04.05

(21)申请号 202211204956.4

(22)申请日 2022.09.29

(71)申请人 比亚迪股份有限公司
地址 518118 广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号

(72)发明人 高文 闫磊 张俊伟 孟郭强

(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
专利代理师 张桂杰

(51)Int.Cl.
B60L 58/22(2019.01)
B60L 1/00(2006.01)
B60L 53/22(2019.01)
H02J 7/00(2006.01)
H02M 3/158(2006.01)

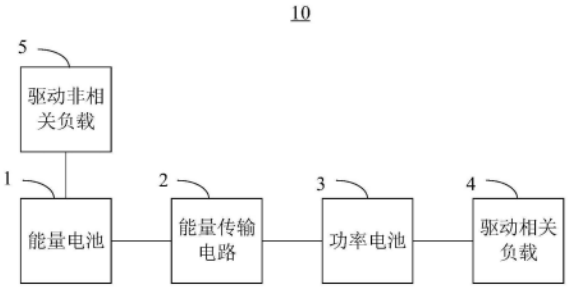
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54)发明名称

能量转换系统和车辆

(57)摘要

本公开涉及一种能量转换系统和车辆,所述能量转换系统包括能量电池;能量传输电路,能量传输电路的第一端与能量电池连接;功率电池,功率电池与能量传输电路的第二端连接,能量电池通过能量传输电路,为功率电池供电;驱动相关负载,驱动相关负载与功率电池连接;以及,驱动非相关负载,驱动非相关负载与能量电池连接;其中,能量电池的容量大于功率电池的容量,功率电池的充放电倍率大于能量电池的充放电倍率。本公开中能量电池和功率电池协同合作,能够兼顾续航性能和动力性能。



CN 117818428 A

1.一种能量转换系统,其特征在于,所述能量转换系统包括:

能量电池;

能量传输电路,所述能量传输电路的第一端与所述能量电池连接;

功率电池,所述功率电池与所述能量传输电路的第二端连接,所述能量电池通过所述能量传输电路,为所述功率电池供电;

驱动相关负载,所述驱动相关负载与所述功率电池连接;以及,

驱动非相关负载,所述驱动非相关负载与所述能量电池连接;其中,所述能量电池的容量大于所述功率电池的容量,所述功率电池的充放电倍率大于所述能量电池的充放电倍率。

2.根据权利要求1所述的能量转换系统,其特征在于,其还包括:

控制器,所述控制器与所述能量传输电路连接,所述控制器被配置为:在预设变速状态下,控制所述能量传输电路,以致所述能量电池通过所述能量传输电路为所述功率电池供电,且所述功率电池为所述驱动相关负载供电,和所述能量电池为所述驱动非相关负载供电。

3.根据权利要求2所述的能量转换系统,其特征在于,其还包括:

所述能量传输电路还与所述驱动相关负载连接;

所述控制器还被配置为:在非预设变速状态下,控制所述能量传输电路,以致能量电池通过所述能量传输电路为所述驱动相关负载供电,和所述能量电池为所述驱动非相关负载供电。

4.根据权利要求3所述的能量转换系统,其特征在于,所述控制器还被配置为:

控制所述驱动相关负载将回馈能量存储至所述功率电池,和/或通过所述能量传输电路存储至所述能量电池。

5.根据权利要求2所述的能量转换系统,其特征在于,其还包括:

充电口;

第一开关,所述第一开关的第一端与所述充电口的正极连接,所述第一开关的第二端分别与所述能量电池的正极,所述能量传输电路连接,所述充电口的负极分别与所述能量电池的负极,所述能量传输电路,所述功率电池的负极连接;

所述控制器与所述第一开关连接,所述控制器还被配置为:控制所述第一开关导通,通过所述充电口,接收外部电源的电能,以为所述能量电池充电,或接收外部电源的电能,以为所述能量电池充电,且通过所述能量传输电路,以为所述功率电池充电。

6.根据权利要求5所述的能量转换系统,其特征在于,其还包括:

第二开关,所述第二开关的第一端与所述充电口的正极连接,所述第二开关的第二端分别与所述能量传输电路,所述功率电池的正极连接,所述充电口的负极分别与所述能量电池的负极,所述能量传输电路,所述功率电池的负极连接;

所述控制器与所述第二开关连接,所述控制器还被配置为:控制所述第二开关导通,通过所述充电口,接收外部电源的电能,以为所述功率电池充电,或接收外部电源的电能,以为所述功率电池充电,且通过所述能量传输电路,以为所述能量电池充电。

7.根据权利要求1至6任一所述的能量转换系统,其特征在于,所述能量传输电路包括:

双向DC电路,所述双向DC电路分别与所述能量电池和所述功率电池连接,所述双向DC

电路被配置为,控制所述能量电池和所述功率电池之间的能量传输。

8.根据权利要求7所述的能量转换系统,其特征在于,所述双向DC电路包括:

升降压电路,所述控制器与所述升降压电路连接,所述控制器被配置为:通过所述升降压电路,以致所述能量电池为所述功率电池供电,或通过所述升降压电路,以致所述功率电池为所述能量电池供电。

9.根据权利要求8所述的能量转换系统,其特征在于,所述升降压电路包括:

升压电路,所述控制器与所述升压电路连接,所述控制器被配置为:通过所述升压电路,以致所述能量电池为所述功率电池供电;

降压电路,所述控制器与所述降压电路连接,所述控制器被配置为:通过所述降压电路,以致所述功率电池为所述能量电池供电。

10.一种车辆,其特征在于,包括权利要求1-9任一所述的能量转换系统。

能量转换系统和车辆

技术领域

[0001] 本公开涉及电动汽车领域,具体地,涉及一种能量转换系统和车辆。

背景技术

[0002] 随着电动汽车的发展,人们对于电动汽车的要求越来越高。一方面,要求其具有较多的能量,以满足较高的续航里程,这意味着电动汽车的电池需要具备较高的能量密度。另一方面,要求其具有强劲的驱动性能,以满足急加速或者急减速的指标,这就意味着电动汽车的电池需要具备较高的功率密度。但是,对于电池而言,能量密度和功率密度不可兼得,因此,目前的电动汽车无法同时满足续航性能和驱动性能。

发明内容

[0003] 本公开的目的是提供一种能量转换系统和车辆,以解决相关技术中存在的上述问题。

[0004] 为了实现上述目的,本公开提供一种能量转换系统包括

[0005] 能量电池;

[0006] 能量传输电路,所述能量传输电路的第一端与所述能量电池连接;

[0007] 功率电池,所述功率电池与所述能量传输电路的第二端连接,所述能量电池通过所述能量传输电路,为所述功率电池供电;

[0008] 驱动相关负载,所述驱动相关负载与所述功率电池连接;以及,

[0009] 驱动非相关负载,所述驱动非相关负载与所述能量电池连接;其中,所述能量电池的容量大于所述功率电池的容量,所述功率电池的充放电倍率大于所述能量电池的充放电倍率。

[0010] 可选地,所述能量转换系统还包括控制器,所述控制器与所述能量传输电路连接,所述控制器被配置为:在预设变速状态下,控制所述能量传输电路,以致所述能量电池通过所述能量传输电路为所述功率电池供电,且所述功率电池为所述驱动相关负载供电,和所述能量电池为所述驱动非相关负载供电。

[0011] 可选地,所述能量传输电路还与所述驱动相关负载连接;

[0012] 所述控制器还被配置为:在非预设变速状态下,控制所述能量传输电路,以致能量电池通过所述能量传输电路为所述驱动相关负载供电,和所述能量电池为所述驱动非相关负载供电。

[0013] 可选地,所述控制器还被配置为:

[0014] 控制所述驱动相关负载将回馈能量存储至所述功率电池,和/或通过所述能量传输电路存储至所述能量电池。

[0015] 可选地,所述能量转换系统还包括:

[0016] 充电口;

[0017] 第一开关,所述第一开关的第一端与所述充电口的正极连接,所述第一开关的第

二端分别与所述能量电池的正极,所述能量传输电路连接,所述充电口的负极分别与所述能量电池的负极,所述能量传输电路,所述功率电池的负极连接;

[0018] 所述控制器与所述第一开关连接,所述控制器还被配置为:控制所述第一开关导通,通过所述充电口,接收外部电源的电能,以为所述能量电池充电,或接收外部电源的电能,以为所述能量电池充电,且通过所述能量传输电路,以为所述功率电池充电。

[0019] 可选地,所述能量转换系统还包括:

[0020] 第二开关,所述第二开关的第一端与所述充电口的正极连接,所述第二开关的第二端分别与所述能量传输电路,所述功率电池的正极连接,所述充电口的负极分别与所述能量电池的负极,所述能量传输电路,所述功率电池的负极连接;

[0021] 所述控制器与所述第二开关连接,所述控制器还被配置为:控制所述第二开关导通,通过所述充电口,接收外部电源的电能,以为所述功率电池充电,或接收外部电源的电能,以为所述功率电池充电,且通过所述能量传输电路,以为所述能量电池充电。

[0022] 可选地,所述能量传输电路包括:

[0023] 双向DC电路,所述双向DC电路分别与所述能量电池和所述功率电池连接,所述双向DC电路被配置为,控制所述能量电池和所述功率电池之间的能量传输。

[0024] 可选地,所述双向DC电路包括:

[0025] 升降压电路,所述控制器与所述升降压电路连接,所述控制器被配置为:通过所述升降压电路,以致所述能量电池为所述功率电池供电,或通过所述升降压电路,以致所述功率电池为所述能量电池供电。

[0026] 可选地,所述升降压电路包括:

[0027] 升压电路,所述控制器与所述升压电路连接,所述控制器被配置为:通过所述升压电路,以致所述能量电池为所述功率电池供电;

[0028] 降压电路,所述控制器与所述降压电路连接,所述控制器被配置为:通过所述降压电路,以致所述功率电池为所述能量电池供电。

[0029] 第二方面,本公开提供一种车辆,所述车辆包括第一方面的能量转换系统。

[0030] 在上述技术方案,能量转换系统包括能量电池、能量传输电路、功率电池、驱动相关负载和驱动非相关负载,其中,能量传输电路的第一端与能量电池连接,功率电池与该能量传输电路的第二端连接,能量电池可通过能量传输电路为功率电池供电,驱动相关负载与功率电池连接,驱动非相关负载与能量电池连接,其中,能量电池的容量大于功率电池的容量,功率电池的充放电倍率大于能量电池的充放电倍率。本申请实施例通过利用能量电池和功率电池协调合作,能够兼顾续航性能和动力性能。

[0031] 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

[0032] 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:

[0033] 图1是示例性的一种能量转换系统的结构框图。

[0034] 图2是根据一示例性实施例示出的一种能量转换系统的结构框图。

[0035] 图3是根据另一示例性实施例示出的一种能量转换系统的结构框图。

[0036] 图4是根据另一示例性实施例示出的一种能量转换系统中能量电池为功率电池供电的电路框图。

[0037] 图5是根据另一示例性实施例示出的一种能量转换系统中功率电池为驱动相关负载供电的电路框图。

[0038] 图6是根据另一示例性实施例示出的一种能量转换系统中能量电池为驱动非相关负载供电的电路框图。

[0039] 图7是根据另一示例性实施例示出的一种能量转换系统中能量电池为驱动相关负载供电的电路框图。

[0040] 图8是根据另一示例性实施例示出的一种能量转换系统中功率电池为能量电池供电的电路框图。

[0041] 图9是根据另一示例性实施例示出的一种能量转换系统中功率电池为驱动非相关负载供电的电路框图。

[0042] 图10是根据另一示例性实施例示出的一种能量转换系统中能量传输电路为降压电路的结构框图。

[0043] 图11是根据另一示例性实施例示出的一种能量转换系统中将驱动相关负载产生的能量回馈至功率电池的电路框图。

[0044] 图12是根据另一示例性实施例示出的一种能量转换系统中将驱动相关负载产生的能量回馈至能量电池的电路框图。

[0045] 图13是根据另一示例性实施例示出的一种能量转换系统中将驱动非相关负载产生的能量回馈至能量电池的电路框图。

[0046] 图14是根据另一示例性实施例示出的一种能量转换系统中将驱动非相关负载产生的能量回馈至功率电池的电路框图。

[0047] 图15是根据另一示例性实施例示出的一种车辆的高压系统的结构框图。

[0048] 图16是根据另一示例性实施例示出的一种能量转换系统中第一开关闭合的电路框图。

[0049] 图17是根据另一示例性实施例示出的一种能量转换系统中外部电源为能量电池充电的电路框图。

[0050] 图18是根据另一示例性实施例示出的一种能量转换系统中外部电源为能量电池和电感充电的电路框图。

[0051] 图19是根据另一示例性实施例示出的一种能量转换系统中外部电源为能量电池和功率电池同时充电的电路框图。

[0052] 图20是根据另一示例性实施例示出的一种能量转换系统中第二开关闭合的电路框图。

[0053] 图21是根据另一示例性实施例示出的一种能量转换系统中外部电源为功率电池充电的电路框图。

[0054] 图22是根据另一示例性实施例示出的一种能量转换系统中外部电源为能量电池和功率电池同时充电的电路框图。

具体实施方式

[0055] 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。

[0056] 需要说明的是,在本公开中,“第一”、“第二”等词汇,仅用于区分描述的目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性,也不能理解为指示或暗示顺序;下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。

[0057] 随着电动汽车的发展,人们对电动汽车的要求越来越高,除了要求其具有较高的续航里程性能,还要求汽车具有强劲的驱动性能,以满足电机的急加速/大扭矩加速指标。如此对电动汽车的动力电池提出了较高的要求,一方面为了满足续航里程要求,动力电池需要具有较高的能量密度,使得其在相同体积下,能够为整车提供最多的能量。另一方面为了满足电机的急加速/大扭矩加速指标,动力电池需要具有较高的功率密度,能够在瞬间提供强劲动力输出,即动力电池能够瞬间释放极大的电流。

[0058] 目前能量转换系统主要利用图1所示的框图为负载供电,通过图1知道现有高压系统中不论是能量型动力电池还是功率型动力电池,其均是直接为负载供电,且在供电时只能从能量型动力电池和功率型动力电池中选择一种为负载供电。

[0059] 然而,功率型动力电池为了提供瞬间大能量输出,往往具有较小的压实密度和面密度,以保证锂离子能够在瞬间快速移动,进而可以瞬间释放巨大能量,但与此同时,相同体积下表示功率型动力电池具有的总体能量将会降低。

[0060] 可选地,能量型动力电池往往具有较大的压实密度和面密度,以求在相同体积下,储存更多的能量,但与此同时,也表示能量型动力电池相较功率型动力电池具有更大的内阻,且锂离子的快速移动能力受限。换句话说,能量型动力电池的瞬间释放大电流的能力受限。

[0061] 综上所述,在相同提体积和成本下,目前的车辆如果选择较长的续航里程,则其就要牺牲部分动力性能,而如果选择较高的动力性能,则车辆就要牺牲部分的续航里程。

[0062] 图2是根据一示例性实施例示出的一种能量转换系统的结构框图。如图2所示,该能量转换系统10可以包括:能量电池1、能量传输电路2、功率电池3、驱动相关负载4和驱动非相关负载。

[0063] 在一些实施方式中,能量电池1可以与能量传输电路2的第一端连接,功率电池3可以与该能量传输电路2的第二端连接。其中,能量电池1可以通过能量传输电路2为功率电池3供电。

[0064] 另外,驱动相关负载4可以与功率电池3连接,以及驱动非相关负载5可以与能量电池1连接。本申请实施例中,能量电池1的容量可以大于功率电池3的容量,功率电池3的充放电倍率可以大于能量电池1的充放电倍率。

[0065] 在一些实施方式中,能量传输电路2可以为双向DC电路,该双向DC电路可以分别与能量电池1和功率电池3连接,其可被配置为,控制能量电池1和功率电池3之间的能量传输。该能量传输电路2一方面可用于对供电电压进行提升,实现对高电平负载的供电。另一方面,车辆制动产生的能量也可以通过该能量传输电路2回到动力电池。

[0066] 本申请实施例中,驱动非相关负载5可以与能量电池1直接连接,功率电池3可以通过能量传输电路2可以与驱动非相关负载5间接连接。

[0067] 作为一种可选地方式,在能量传输电路2导通能量电池1和功率电池3之间的电路连接的情况下,本申请实施例中的功率电池3能够向能量电池1和/或驱动非相关负载5供电。

[0068] 作为另一种可选地方式,驱动相关负载4可以包括车辆的驱动电机,该车辆的驱动电机可用于在产生能量反馈的情况下,为功率电池3充电和/或通过能量传输电路2为能量电池1充电。此时,驱动非相关负载5可以包括车载充电机(On Board Charger,OBC)、智能充电回路(小DC)、压缩机(空调)和汽车加热器(Positive Temperature Coefficient,PTC)中的至少一个。

[0069] 作为另一种可选地方式,驱动非相关负载5可以包括车辆的驱动电机,该车辆的驱动电机用于在产生能量反馈的情况下,为能量电池1充电和/或通过能量传输电路2为功率电池3充电。此时,驱动相关负载4可以包括车载充电机(On Board Charger,OBC)、智能充电回路(小DC)、压缩机(空调)和汽车加热器(Positive Temperature Coefficient,PTC)中的至少一个。

[0070] 驱动相关负载4和驱动非相关负载5可以按照与其连接的电池的等级确定,当功率电池3的电压等级比较高时,驱动相关负载4可以是对高压比较友好的一些零件。例如,驱动相关负载4可以是驱动电机。当能量电池1的电压等级比较低时,驱动非相关负载5可以是对低压比较友好的设备,即驱动非相关负载5可以是产品成本比较低或者耐低压的设备。

[0071] 本申请实施例中能量电池和功率电池之间可以协同合作互为冗余,既能提供瞬间大能量输出又能存储更多的能量。并且,在其中一个电池发生故障时,另一个负载可以代替该电池为负载供电,故本申请实施例可以提高能量转换系统的鲁棒性和稳定性。另外,本申请实施例中,能量电池能够向功率电池和/或驱动相关负载供电,功率电池能够向能量电池和/或驱动非相关负载供电,如此能够提高为负载充电的稳定性。并且,不同的负载可以与不同电池连接,能够进一步减少功率电池供电对象数量,进而可以提升车辆的加速性能。

[0072] 图3是根据另一示例性实施例示出的一种能量转换系统的结构框图。如图3所示,该能量转换系统10还可以包括充电口6、第一开关7、第二开关8和控制器9。

[0073] 在一些实施方式中,控制器9可以与能量传输电路2连接,该控制器9被配置为:在预设变速状态下,控制能量传输电路2,以致能量电池1通过能量传输电路2为功率电池3供电,供电电路框图如图4所示。可选地,功率电池3可以为驱动相关负载4供电,供电电路框图如图5所示。可选地,能量电池1可以为驱动非相关负载5供电,供电电路框图如图6所示。

[0074] 本申请实施例中,变速可以是加速或者减速,预设变速状态可以为加速度大于预设加速度时的状态,该预设加速度可以根据经验值设置。例如,预设加速度可以为6m/s^2。在预设变速状态下车辆处于急加速或者急减速的状态。

[0075] 在另一些实施方式中,如图3所示能量传输电路2还可以与驱动相关负载4连接。此时,控制器9还可以被配置为:在非预设变速状态下,控制能量传输电路2,以致能量电池1通过能量传输电路2为驱动相关负载4供电,供电电路框图如图7所示。可选地,能量电池1可以为驱动非相关负载5供电,供电电路框图如图6所示。

[0076] 本申请实施例中,非预设变速状态与预设变速状态相反,其可以是加速度小于或者等于预设加速度时的状态,在非预设变速状态下车辆处于平稳运行状态。车辆处于非预设变速状态下时,其无需瞬间提供强劲的动力,故可以通过能量密度高的能量电池为负载

供电。

[0077] 在一些实施方式中,能量传输电路2可以包括双向DC电路,该双向DC电路可以分别与能量电池1和功率电池3连接,所述双向DC电路可以被配置为,控制能量电池1和功率电池3之间的能量传输。

[0078] 作为一种可选地方式,双向DC电路可以包括:升降压电路,控制器9可以与该升降压电路连接,控制器9可以被配置为:通过升降压电路,以致能量电池1为功率电池3供电,详细如图4所示。

[0079] 在一些实施方式中,控制器9也可以通过升降压电路,以致功率电池3为能量电池1供电,详细如图8所示。可选地,控制器9也可以通过升降压电路,以致使功率电池3为驱动非相关负载5供电,详细如图9所示。

[0080] 本申请实施例中,能量传输电路2可以包括串联的第一开关管21和第二开关管22,以及连接在第一开关管21和第二开关管22之间的第一电感23。

[0081] 作为一个具体的实施方式,升降压电路包括可以包括升压电路,该控制器9与升压电路连接,控制器9可以被配置为:通过升压电路,以致能量电池1为功率电池3供电。其中,升压电路可以如图9所示。

[0082] 通过图9知道,升压电路中的第一电感23的第一端可以与能量电池1的正极连接,第一电感23的第二端、第一开关管21的第二端以及第二开关管22的第一端之间可以相互连接。另外,第一开关管21的第一端可以与主电池3的正极连接,第二开关管22的第二端可以与主电池3和备用电池1的负极连接。

[0083] 作为另一个具体的实施方式,升降压电路包括可以包括降压电路,控制器9与降压电路连接,控制器9可以被配置为:通过降压电路,以致功率电池3为能量电池1供电。其中,降压电路可以如图10所示。通过图10知道,第一电感23的第一端可以与功率电池3的正极连接,该第一电感23的第二端、第一开关管21的第二端以及第二开关管22的第一端之间可以相互连接。另外,第一开关管21的第一端可以与备用电池1的正极连接,该第二开关管22的第二端可以与主电池3和备用电池1的负极连接。

[0084] 需要说明的是,与充电口6连接的车辆的外部电源可以是充电柱,即充电柱可以通过充电口6为能量电池1和/或功率电池3供电。另外,升压电路和降压电路可以均是简单的BUCK/BOOST电路,升压电路和降压电路的电路结构不局限于本申请实施例提出的拓扑形式,其他可以实现升降压功能的电路均可以适用于本申请实施例。

[0085] 在另一些实施方式中,控制器9还可以被配置为控制驱动相关负载4将回馈能量存储至功率电池3,和/或通过能量传输电路2存储至能量电池1。具体的,驱动相关负载4若包括车辆的驱动电机,响应于驱动电机产生的制动回馈,控制器9可以控制能量传输电路2的状态,以使驱动电机的能量反馈至功率电池3和/或能量电池1。

[0086] 在驱动相关负载4为驱动电机的情况下,车辆产生制动回馈时可以将驱动相关负载4产生的能量回馈至功率电池3,详细如图11所示。可选地,在驱动相关负载4为驱动电机的情况下,车辆产生制动回馈时也可以将驱动相关负载4产生的能量通过能量传输电路2回馈至能量电池1,详细如图12所示。

[0087] 可选地,驱动非相关负载5若包括车辆的驱动电机,响应于驱动电机产生的制动回馈,控制器9可以控制能量传输电路2的状态,以使驱动电机的能量反馈至功率电池3和/或

能量电池1。具体的,在驱动非相关负载5为驱动电机的情况下,车辆产生制动回馈时可以将驱动非相关负载5产生的能量回馈至能量电池1,如图13所示。可选地,在驱动非相关负载5为驱动电机的情况下,车辆产生制动回馈时也可以将驱动非相关负载5产生的能量通过能量传输电路2回馈至功率电池3,如图14所示。

[0088] 请参阅图15,第一开关7的第一端可以与车辆的充电口6的正极连接,该第一开关7的第二端可以分别与能量电池1的正极和能量传输电路2连接。充电口6用于与车辆的外部电源(图中未给出图标)连接,该充电口6的负极可以分别与能量电池1的负极、能量传输电路2以及功率电池3的负极连接。

[0089] 在一些实施方式中,控制器9可以与第一开关7连接,该控制器9还可以被配置为:控制第一开关7导通,通过充电口6,接收外部电源的电能,以为能量电池1充电,或接收外部电源的电能,以为能量电池1充电,且通过能量传输电路2,以为功率电池3充电,详细请参阅图16,这里本申请可以先为能量电池1充电,后为能量电池1和功率电池3同时充电。

[0090] 具体的,在第一时刻(时序1)控制器9可以控制能量传输电路2处于关断状态,即控制第一开关管21和第二开关管22均处于关断状态,以使外部电源(充电桩)通过充电口6为能量电池1充电,充电过程可以如图17所示。

[0091] 可选地,在第二时刻(时序2)控制器9可以控制能量传输电路2的第一开关管21关断,以及控制第二开关管22开通,以使外部电源(充电桩)通过充电口6为能量电池1和电感23充电,充电过程可以如图18所示。

[0092] 可选地,在第三时刻(时序3)控制器9可以控制能量传输电路2的第一开关管21开通,以及控制第二开关管22关断,以使外部电源(充电桩)通过充电口6为能量电池1充电,同时本申请也可以利用外部电源和电感23一起为功率电池3充电,充电过程可以如图19所示。

[0093] 请参阅图15,第二开关8的第一端可以与充电口6的正极连接,所述第二开关8的第二端可以分别与能量传输电路1和功率电池3的正极连接。另外,充电口6的负极可以分别与能量电池1的负极、能量传输电路2以及功率电池3的负极连接。

[0094] 在一些实施方式中,控制器9可以与第二开关8连接,所述控制器9还可以被配置为:控制第二开关8的导通,并通过充电口6接收外部电源的电能,以为功率电池3充电,或接收外部电源的电能,以为功率电池3充电,且通过能量传输电路2,以为能量电池1充电,详细请参阅图20,这里本申请可以先为功率电池3充电,后为能量电池1和功率电池3同时充电。

[0095] 具体的,在第一时刻(时序1)控制器9可以控制能量传输电路2处于关断状态,即控制第一开关管21和第二开关管22均处于关断状态,以使外部电源(充电桩)通过充电口6为功率电池3充电,充电过程可以如图21所示。

[0096] 可选地,在第二时刻(时序2)控制器9可以控制能量传输电路2的第一开关管21开通,以及控制第二开关管22关断,以使外部电源(充电桩)通过充电口6为功率电池3充电,同时本申请也可以利用外部电源为能量电池1充电,充电过程可以如图22所示。

[0097] 通过对第一开关、第二开关以及外部传输电路的控制,本申请实施例能够更加灵活有效的利用外部电源对功率电池和能量电池进行充电。

[0098] 本申请实施例中能量电池和功率电池之间可以协同合作互为冗余,既能提供瞬间大能量输出又能存储更多的能量。并且,在其中一个电池发生故障时,另一个负载可以代替该电池为负载供电,故本申请实施例可以提高能量转换系统的鲁棒性和稳定性。另外,本申

请实施例在车辆制动时可以将驱动电机的能量反馈至功率电池和/或能量电池,能够节省电量。由于功率电池和能量电池具有不同的化学特征,故功率电池和能量电池各自具有不同的优势,本申请可以同时发挥功率电池和能量电池的优点,既可以满足负载瞬时大功率用电需求,又可以具有超常续航里程。

[0099] 此外,本公开还提供一种车辆,包括上述能量转换系统。

[0100] 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。

[0101] 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。

[0102] 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。

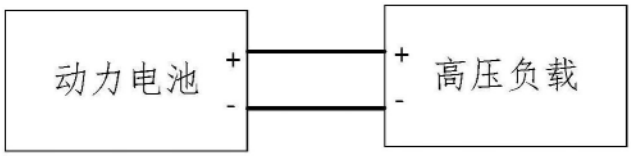


图1

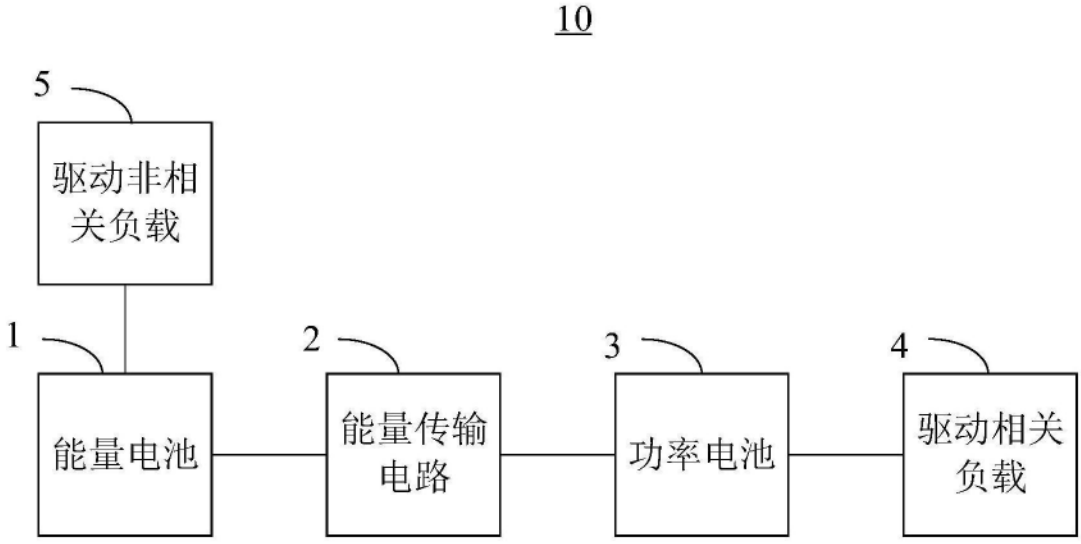


图2

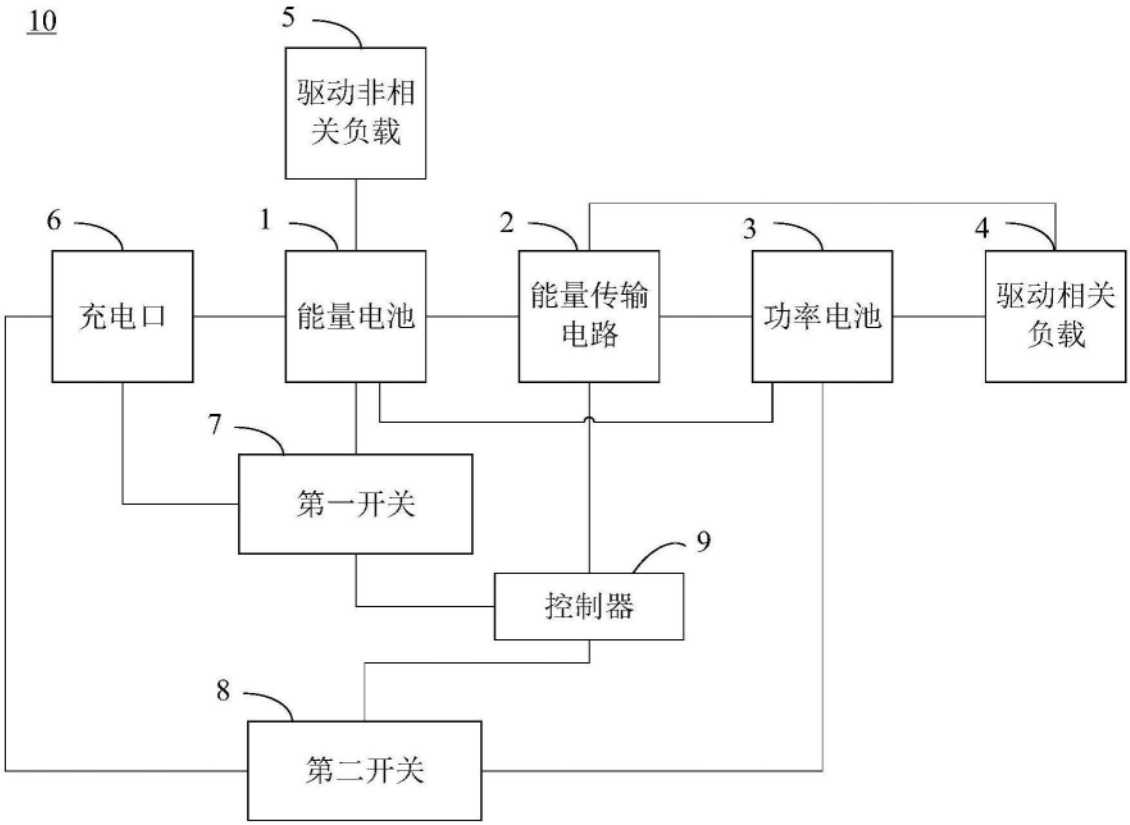

10
5
驱动非相关负载
6
充电口
1
能量电池
2
能量传输电路
3
功率电池
4
驱动相关负载
7
第一开关
9
控制器
8
第二开关

图3

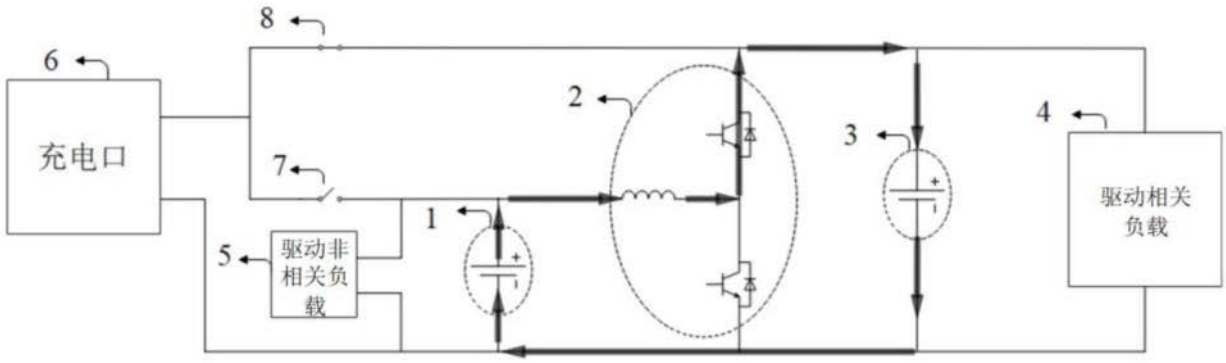

8
6
充电口
2
3
4
7
1
5
驱动非相关负载
驱动相关负载

图4

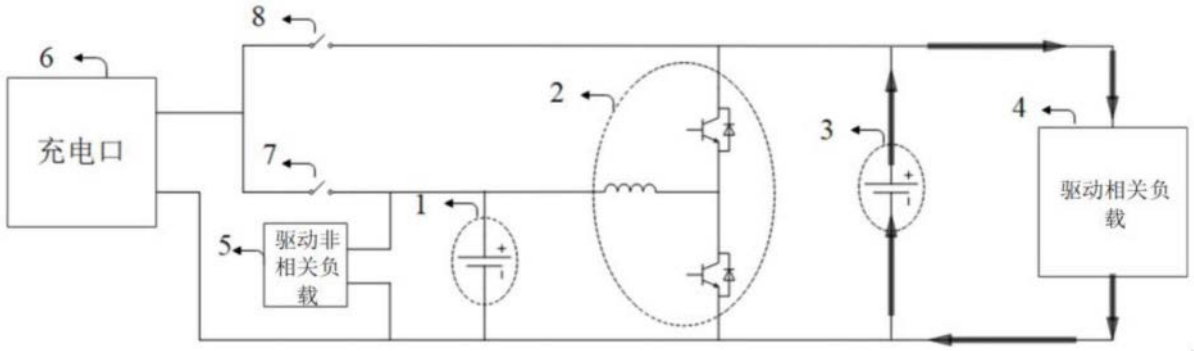

8
6
充电口
7
2
3
4
驱动相关负载
1
5
驱动非相关负载

图5

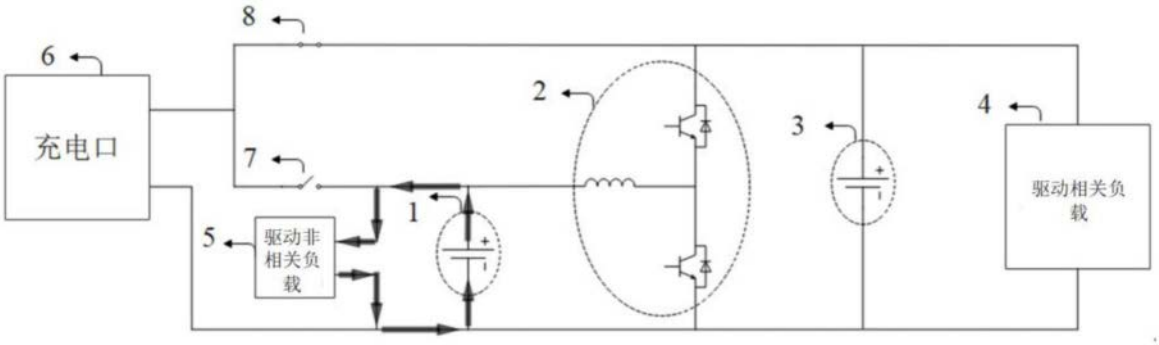

8
6
充电口
7
2
3
4
驱动相关负载
1
5
驱动非相关负载

图6

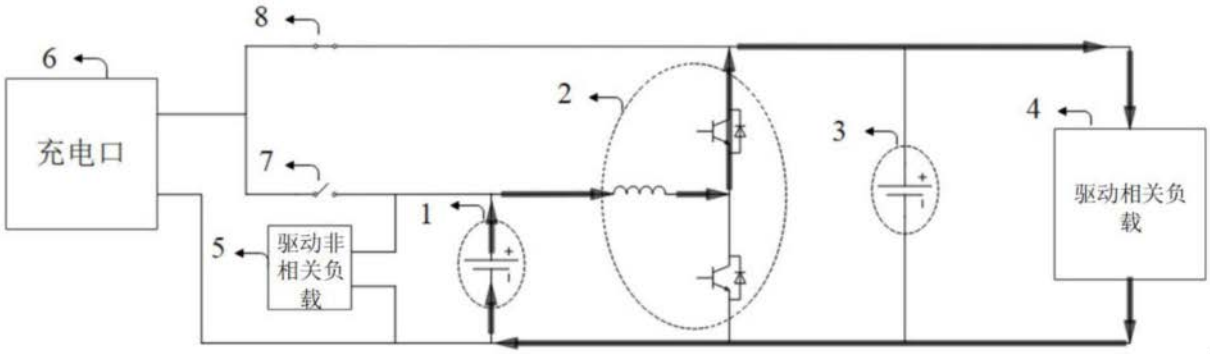

8
6
充电口
7
2
3
4
驱动相关负载
1
5
驱动非相关负载

图7

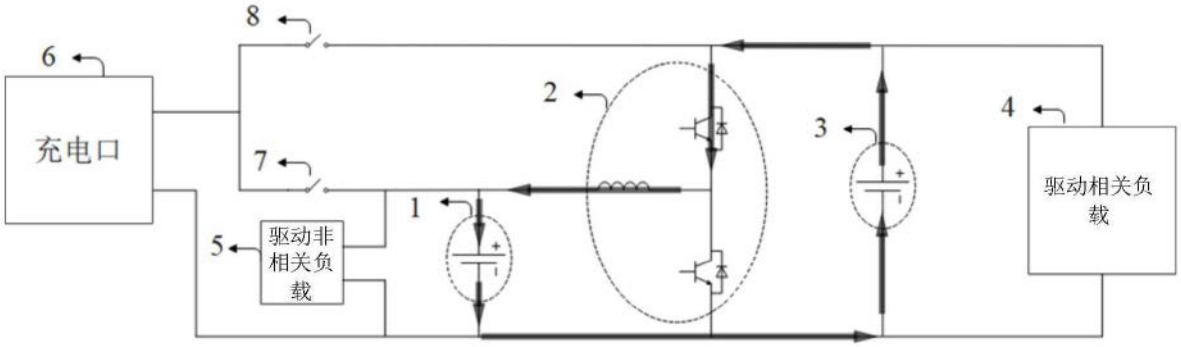

8
6
充电口
2
3
4
7
1
5
驱动非
相关负
载
驱动相关负
载

图8

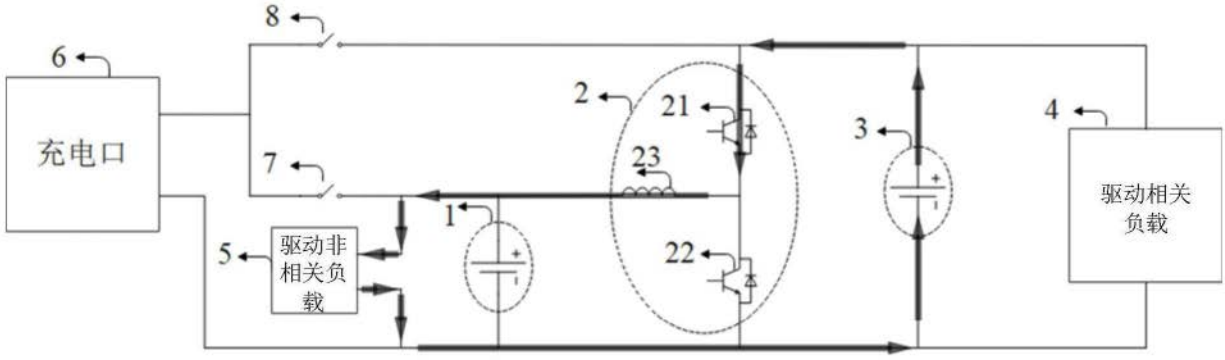

8
6
充电口
2
21
3
4
7
23
1
5
驱动非
相关负
载
22
驱动相关
负载

图9

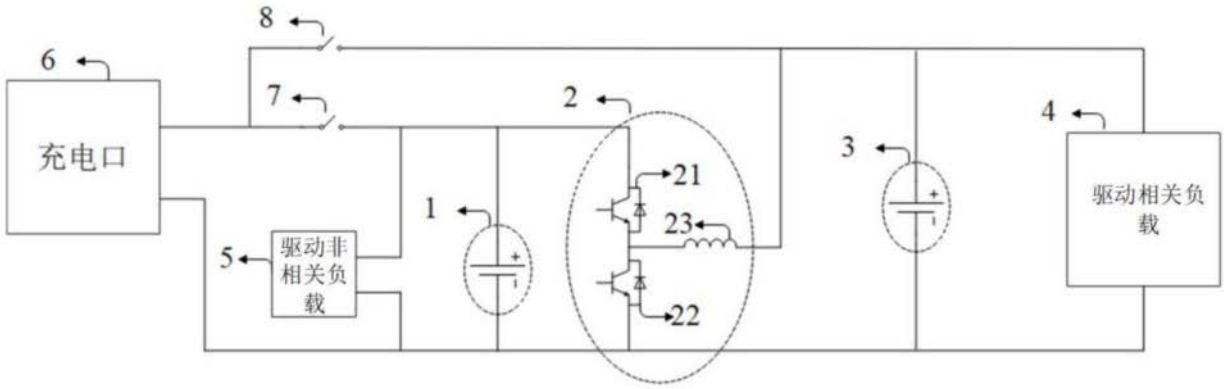

8
6
充电口
7
2
3
4
1
21
23
5
驱动非
相关负
载
22
驱动相关负
载

图10

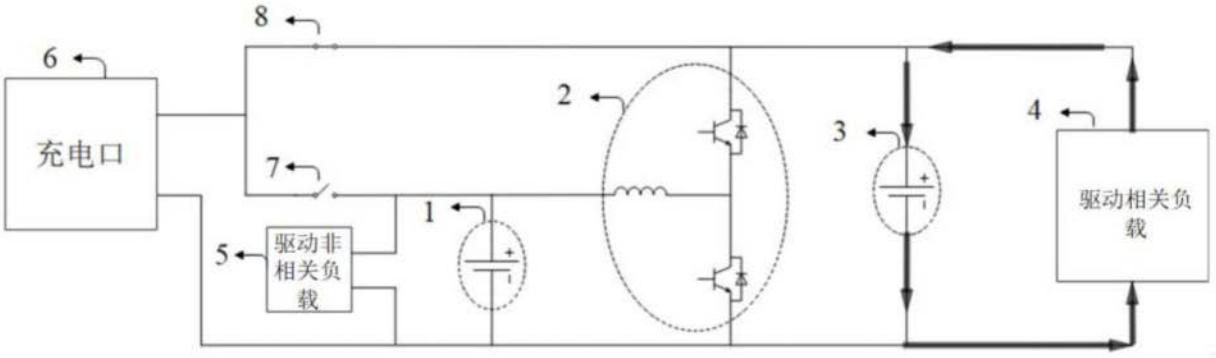

8
6
充电口
2
3
4
7
1
5
驱动非相关负载
驱动相关负载

图11

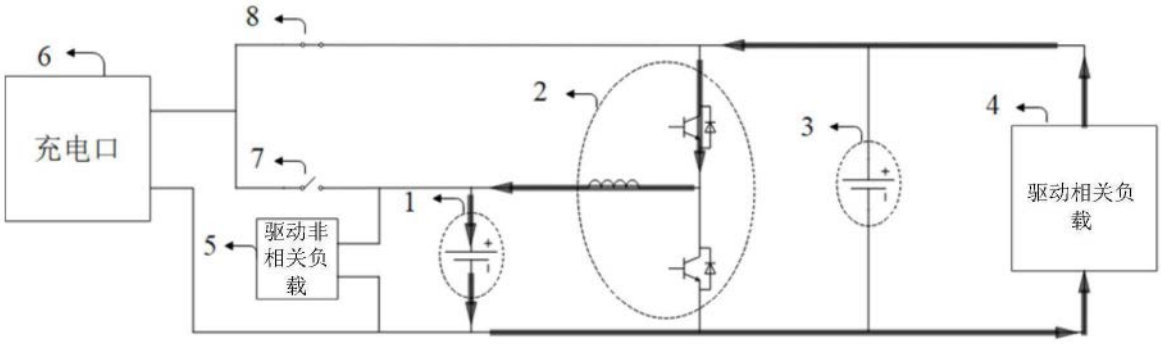

8
6
充电口
2
3
4
7
1
5
驱动非相关负载
驱动相关负载

图12

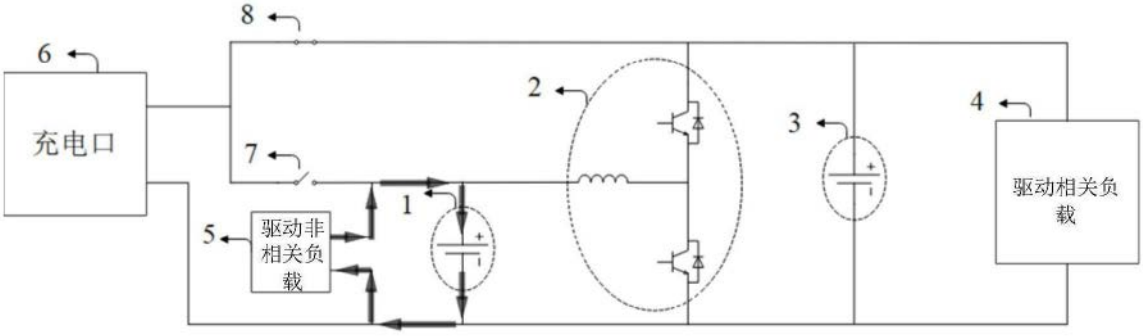

8
6
充电口
2
3
4
7
1
5
驱动非相关负载
驱动相关负载

图13

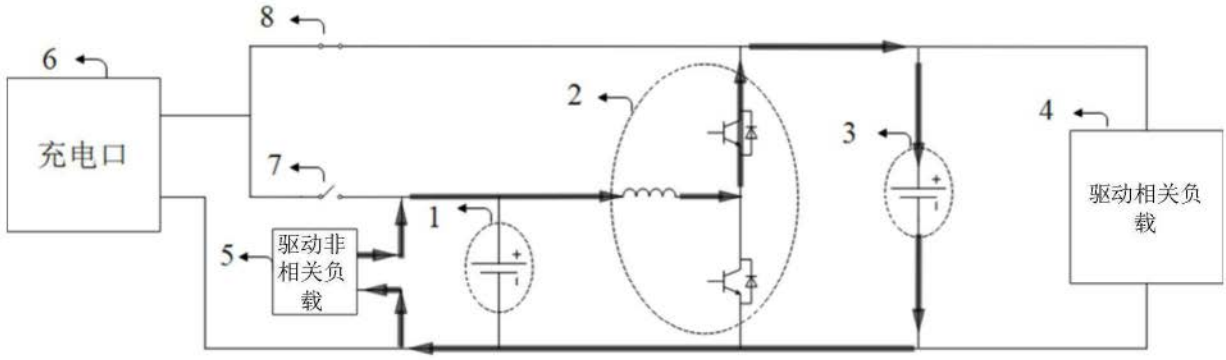

8
6
充电口
2
3
4
7
1
5
驱动非相关负载
驱动相关负载

图14

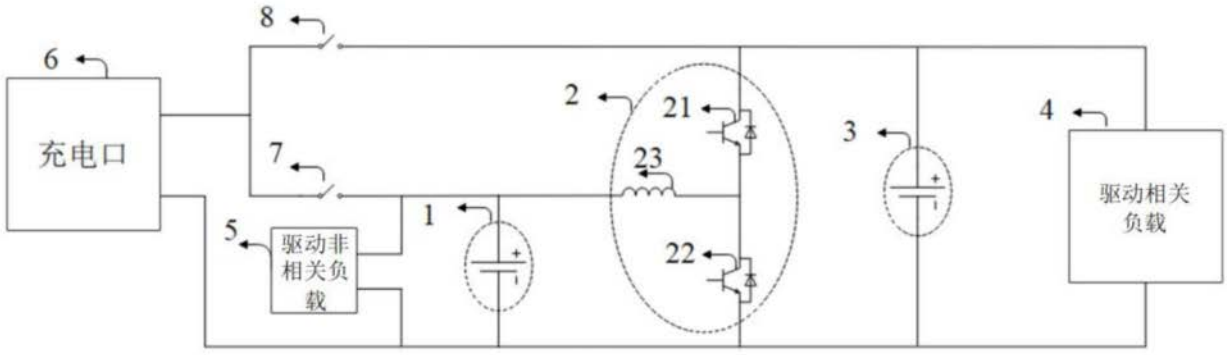

8
6
充电口
2
21
3
4
7
23
1
5
驱动非相关负载
22
驱动相关负载

图15

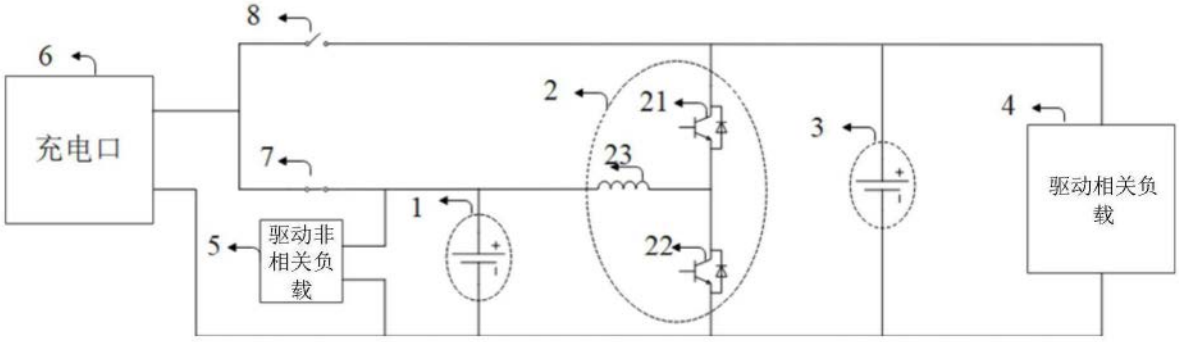

8
6
充电口
2
21
3
4
7
23
1
5
驱动非相关负载
22
驱动相关负载

图16

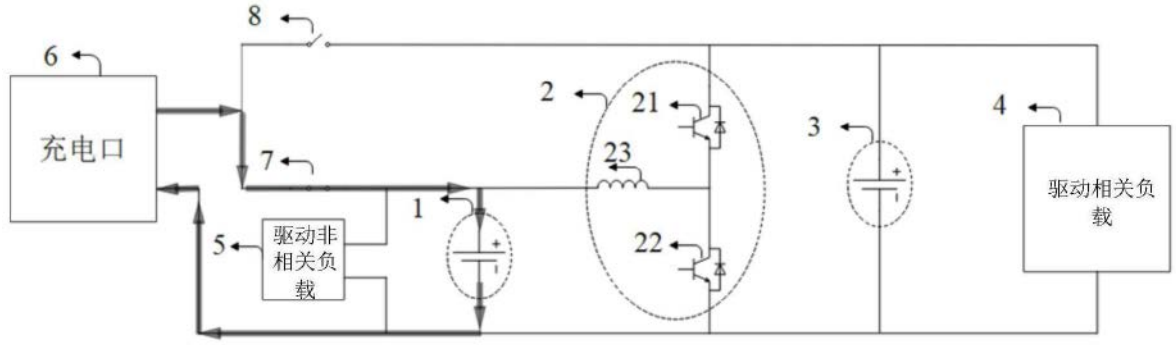

8
6
充电口
2
21
3
4
7
23
1
驱动相关负载
5
驱动非相关负载
22

图17

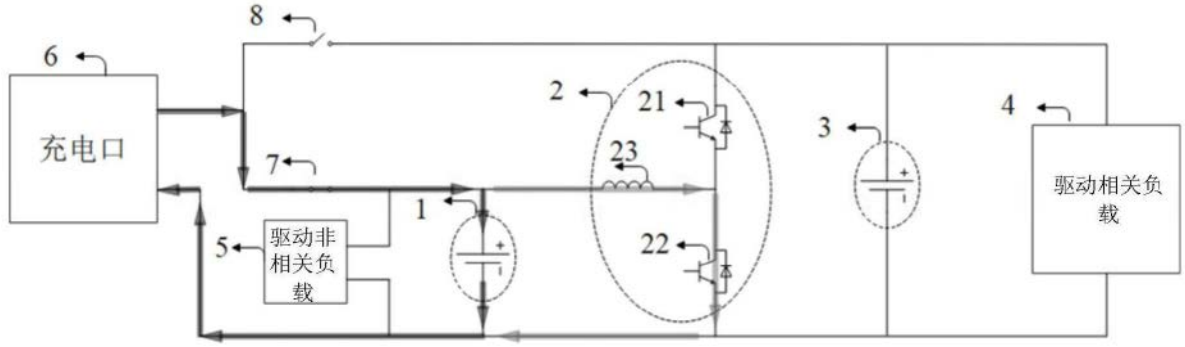

8
6
充电口
2
21
3
4
7
23
1
驱动相关负载
5
驱动非相关负载
22

图18

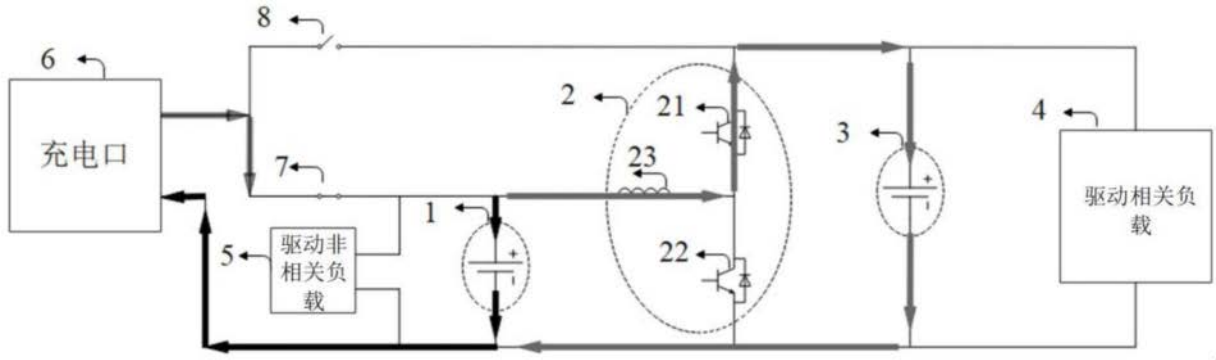

8
6
充电口
2
21
3
4
7
23
1
驱动相关负载
5
驱动非相关负载
22

图19

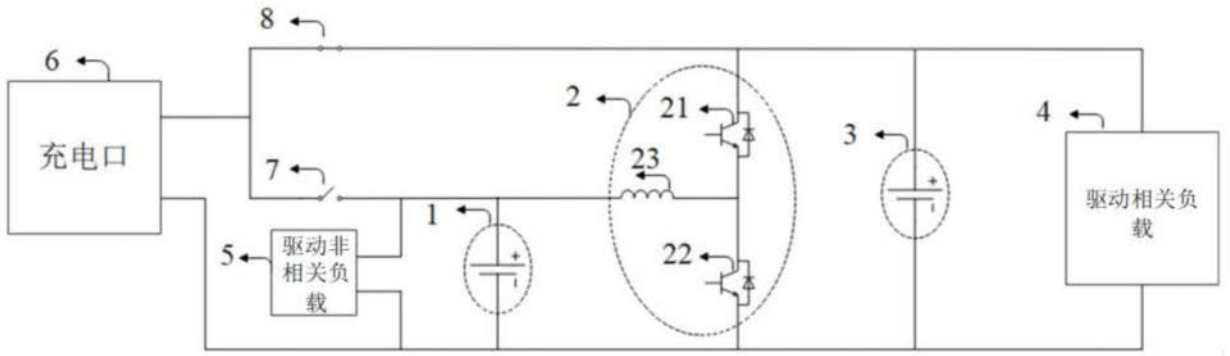

8
6
充电口
2
21
23
22
3
4
7
1
5
驱动非相关负载
驱动相关负载

图20

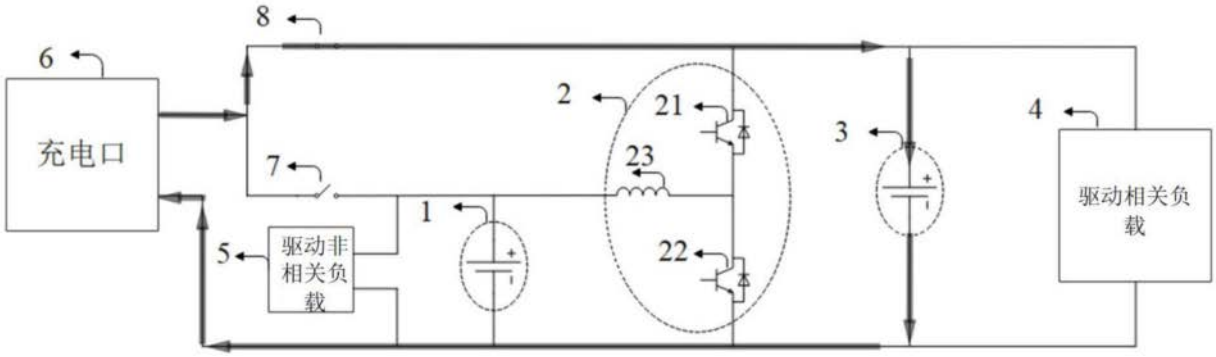

8
6
充电口
2
21
23
22
3
4
7
1
5
驱动非相关负载
驱动相关负载

图21

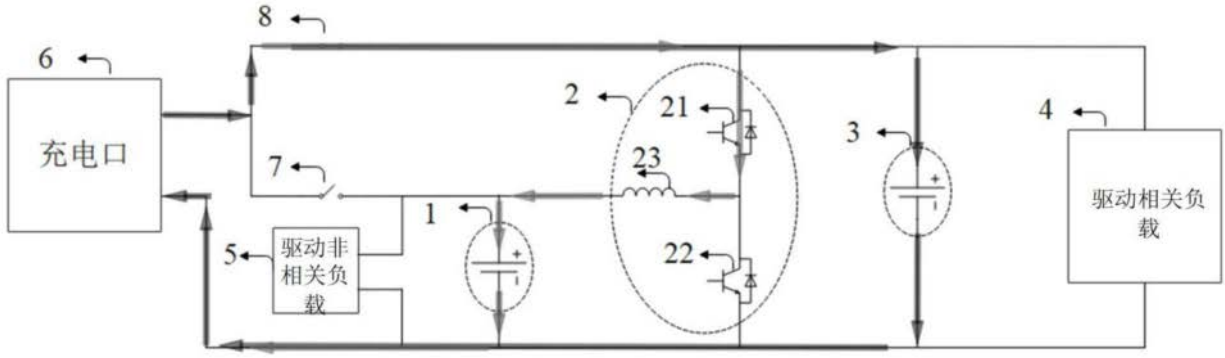

8
6
充电口
2
21
23
22
3
4
7
1
5
驱动非相关负载
驱动相关负载

图22