



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102545585 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 17

(21) 申请号 201010608079. 8

第 27-29 页.

(22) 申请日 2010. 12. 23

审查员 王金金

(73) 专利权人 上海汽车集团股份有限公司

地址 201203 上海市张江高科技园区松涛路
563 号 1 号楼 509 室

(72) 发明人 张君鸿 孟涛 陈森涛 张琳
马成杰 梁海波

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公
司 72001

代理人 李湘 高为

(51) Int. Cl.

H02M 3/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1996705 A, 2007. 07. 11,

US 2008/0084186 A1, 2008. 04. 10, 全文.

郑荣才等. 混合动力牵引车蓄电池快速充电
的控制策略. 《起重运输机械》. 2005, (第 8 期),

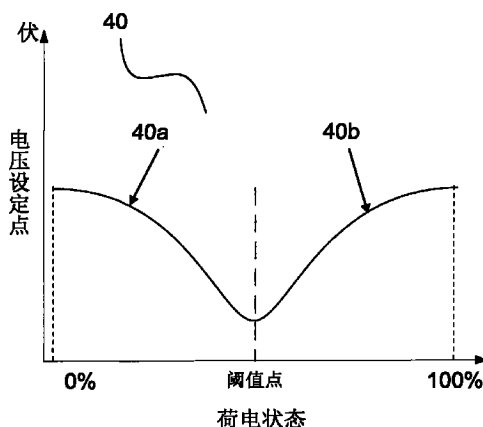
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

直流高低压转换器的电压设定点的控制方法

(57) 摘要

本发明提供一种直流高低压转换器的电压设定点的控制方法,属于混合动力汽车技术领域。该控制方法用于直流高低压转换器,其基于低压电池的荷电状态、来设定直流高低压转换器的电压设定点,其中,在所述荷电状态小于或等于阈值点时,所述电压设定点随着所述荷电状态的升高而降低;在所述荷电状态大于所述阈值点时,所述电压设定点随着所述荷电状态的升高而抬高。该方法可以使高压动力电池向低压电池提供的电能处于较优状态,提高高压动力电池的能量利用率。



1. 一种直流高低压转换器的电压设定点的控制方法,其特征在于,基于低压电池的荷电状态、来设定直流高低压转换器的电压设定点;其中,在所述荷电状态小于或等于阈值点时,所述电压设定点随着所述荷电状态的升高而降低;在所述荷电状态大于所述阈值点时,所述电压设定点随着所述荷电状态的升高而抬高。

2. 如权利要求 1 所述的控制方法,其特征在于,所述电压设定点随所述荷电状态以正态分布曲线或近似正态分布曲线形式变化。

3. 如权利要求 2 所述的控制方法,其特征在于,在所述荷电状态小于所述阈值点时,所述电压设定点随所述荷电状态增加、其变化速度逐渐变快;在所述荷电状态大于所述阈值点时,所述电压设定点随所述荷电状态增加、其变化速度逐渐变慢。

4. 如权利要求 1 所述的控制方法,其特征在于,所述电压设定点随所述荷电状态以直线形式线性变化。

5. 如权利要求 1 所述的控制方法,其特征在于,所述电压设定点随所述荷电状态以抛物线形式变化。

6. 如权利要求 5 所述的控制方法,其特征在于,在所述荷电状态小于所述阈值点时,所述电压设定点随所述荷电状态增加、其变化速度逐渐变慢;在所述荷电状态大于所述阈值点时,所述电压设定点随所述荷电状态增加、其变化速度逐渐变快。

7. 如权利要求 1 所述的控制方法,其特征在于,所述电压设定点随所述荷电状态以阶梯曲线形式变化。

8. 如权利要求 2、4、5 或 7 所述的控制方法,其特征在于,所述曲线或直线关于所述阈值点所在纵向直线轴对称。

9. 如权利要求 1、2、4、5 或 7 所述的控制方法,其特征在于,所述阈值点在所述荷电状态的 30%到 60%的范围内。

10. 如权利要求 1 所述的控制方法,其特征在于,所述低压电池为 12 伏、24 伏或 36 伏的电池。

11. 如权利要求 1 所述的控制方法,其特征在于,所述低压电池的荷电状态信息被采集并传递至整车控制器,所述整车控制器通过 CAN 总线与直流高低电压转换器连接。

直流高低压转换器的电压设定点的控制方法

技术领域

[0001] 本发明属于混合动力汽车技术领域,涉及一种直流高低压转换器,尤其涉及直流高低压转换器的电压设定点的控制方法。

背景技术

[0002] 随着全球环境的不断恶化和能源的紧缺,减少大气污染和对石油能源依赖成为各国越来越关注的问题。为了减少环境污染,缓解能源压力,研究节能、环保的汽车成为各国发展汽车工业一种必然的趋势。目前,研究和生产混合动力汽车已经成为各国汽车行业的首选。混合动力汽车是将电机和发动机结合在一起,可以实现电机启动、再生制动、怠速停机、智能充电、电机助力、电动爬行等混合功能,其具有降低油耗、增加续航里程、技术成熟度比较高等优点。

[0003] 通常地,混合动力车包括两个电能存储包:高压动力电池和低压电池。高压动力电池通常是在混动车再生制动时,将车辆动能转化成的电能储存起来;低压电池则用来给车载低压负载供电。为了提高高压动力电池的能量利用率,降低汽车燃油的消耗,混合动力车一般会在高压动力电池网络和低压电池网络之间采用一种直流高低压转换器(DC-DC Convert)。

[0004] 图1所示为现有技术的混合动力汽车中与直流高低压转换器相关的电源系统结构示意图。如图1所示,一般混动电机(Motor-Generator)可以将多余的动能转换为电能,该电能经过逆变器转换后,以直流高压的形式储存于高压动力电池中,直流高低压转换器从高压电池或逆变器中输入高压直流,然后以相对低压的形式输出给低压电池或负载,该输出的电压要求与低压电池相匹配、以给低压电池供电。同时,HCU(整车控制器)通过CAN总线与直流高低压转换器连接,并能控制直流高低压转换器,例如,控制直流高低压转换器的打开或者闭合状态,调控直流高低压转换器的电压设定点(Set Point)等。而直流高低压转换器的输出电压通常是由其电压设定点决定,因此需要一种控制方法来控制电压设定点,从而使高压动力电池向低压电池提供的电能处于较优状态。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是,提供一种直流高低压转换器的电压设定点的控制方法,以使高压动力电池向低压电池提供的电能处于较优状态。

[0006] 为解决以上技术问题,本发明提供一种直流高低压转换器的电压设定点的控制方法,其基于低压电池的荷电状态、来设定直流高低压转换器的电压设定点;其中,在所述荷电状态小于或等于阈值点时,所述电压设定点随着所述荷电状态的升高而降低;在所述荷电状态大于所述阈值点时,所述电压设定点随着所述荷电状态的升高而抬高。

[0007] 按照本发明体的控制方法的一个实施例,其中,,所述电压设定点随所述荷电状态以正态分布曲线或近似正态分布曲线形式变化。较佳地,在所述荷电状态小于所述阈值点时,所述电压设定点随所述荷电状态增加、其变化速度逐渐变快;在所述荷电状态大于所述

阈值点时,所述电压设定点随所述荷电状态增加、其变化速度逐渐变慢。

[0008] 按照本发明体的控制方法的又一个实施例,其中,所述电压设定点随所述荷电状态以直线形式线性变化。

[0009] 按照本发明体的控制方法的再一个实施例,其中,所述电压设定点随所述荷电状态以抛物线形式变化。较佳地,在所述荷电状态小于所述阈值点时,所述电压设定点随所述荷电状态增加、其变化速度逐渐变慢;在所述荷电状态大于所述阈值点时,所述电压设定点随所述荷电状态增加、其变化速度逐渐变快。

[0010] 按照本发明体的控制方法的还一个实施例,其中,所述电压设定点随所述荷电状态以阶梯曲线形式变化。

[0011] 较佳地,所述曲线或直线关于所述阈值点所在纵向直线轴对称。

[0012] 较佳地,所述阈值点可以在所述荷电状态的 30%到 60%的范围内。

[0013] 较佳地,为 12 伏、24 伏或 36 伏的电池。

[0014] 较佳地,所述低压电池的荷电状态信息被采集并传递至整车控制器,所述整车控制器通过 CAN 总线与直流高低电压转换器连接。

[0015] 本发明的技术效果是,通过基于低压电池的荷电状态变化来设定直流高低压转换器的电压设定点,可以使高压动力电池向低压电池提供的电能处于较优状态,并且可以提高高压动力电池的能量使用效率。

附图说明

[0016] 图 1 是现有技术的混合动力汽车中与直流高低压转换器相关的电源系统结构示意图;

[0017] 图 2 是按照本发明第一实施例所提供的控制方法的曲线示意图;

[0018] 图 3 是按照本发明第二实施例所提供的控制方法的曲线示意图;

[0019] 图 4 是按照本发明第三实施例所提供的控制方法的曲线示意图;

[0020] 图 5 是按照本发明第四实施例所提供的控制方法的曲线示意图。

具体实施方式

[0021] 下面介绍的是本发明的多个可能实施例中的一些,旨在提供对本发明的基本了解。并不旨在确认本发明的关键或决定性的要素或限定所要保护的范围。

[0022] 在该发明提供的控制方法用于直流高低压转换器中(例如图 1 所示的直流高低压转换器中),其可以用来设定直流高低压转换器的电压设定点(Set Point),以使直流高低压转换器的输出电压设定在某个点,从而与低压电池相匹配。需要说明的是,这里所说的,输出电压设定在某个点并不是绝对固定于某一个点,本领域技术人员可以理解,输出电压可以在匹配所允许的公差范围内(例如 0.1%的公差范围内)、在某个点附近振荡输出。

[0023] 图 2 所示为按照本发明第一实施例所提供的控制方法的曲线示意图。如图 2 所示,横坐标表示低压电池的荷电状态(State Of Charge),纵坐标表示直流高低压电压转换器的设定点,设定点以伏为单元。在该实施例中,曲线 40 表示电压设定点和荷电状态的关系示意图,如图 2 所示,基于低压电池的荷电状态的变化,在荷电状态小于或等于阈值点时,随着荷电状态的升高,高低压转换器的电压设定点不断降低(如曲线 40a 所示);在荷电状

态大于阈值点时,随着荷电状态的升高,高低压转换器的电压设定点不断抬高(如曲线 40b 所示)。在该实施例中,阈值点选择为低压电池的 50% 的荷电状态,曲线 40a 和曲线 40b 基本以阈值点所在直线(与纵坐标平行)轴对称。具体地,以 12 伏低压电池为例,结合图 1 所示,12 伏低压电池的相关信息(电流、电压、荷电状态等、特别包括荷电状态)可被采集并传递至 HCU, HCU 根据所传递的荷电状态信号、基于图 2 所示的曲线关系来计算直流高低压转换器的设定点,该设定点信号通过 CAN 总线传输至直流高低压转换器,从而在阈值点之前,实现随着低压电池的荷电状态的不升高(或降低)而降低(或抬高)直流高低压转换器的设定点,在阈值点之后,实现随着低压电池的荷电状态的不升高(或降低)而抬高(或降低)直流高低压转换器的设定点。

[0024] 在图 2 所示实施例中,曲线 40 为正态分布或近似正态分布的曲线,在荷电状态小于阈值点时,电压设定点在荷电状态较低时随着荷电状态变化而下降较慢,而在荷电状态较高时随荷电状态的变化而下降较快;在荷电状态大于阈值点时,电压设定点在荷电状态较低时随着荷电状态变化抬高较快,而在荷电状态较高时随荷电状态的变化抬高较慢。

[0025] 需要说明的是,图 2 所示实施例中,曲线 40 仅示出了抛物线的变化关系形式,但是这不是限制性的,直流高低压转换器的还可以依据其它曲线或直线形式来控制电压设定点随荷电状态变化,以下将示例性地进行说明。

[0026] 图 3 所示为按照本发明第二实施例所提供的控制方法的曲线示意图。相比于图 2 所示,其主要区别在于曲线的形式差异,在该实施例中,42 为两条直线组成,同样地,阈值点选择为低压电池的 50% 的荷电状态处,直线 42a 和直线 42b 基本以阈值点所在直线(与纵坐标平行)轴对称。在低压电池荷电状态小于阈值点时,电压设定点和荷电状态基于直线 42a 变化,从而使电压设定点随低压电压电池的荷电状态的升高(或降低)而线性降低(或抬高);在低压电池荷电状态大于阈值点时,电压设定点和荷电状态基于直线 42b 变化,从而使电压设定点随低压电压电池的荷电状态的升高(或降低)而线性抬高(或降低)。因此,在该实施例中,电压设定点是随着荷电状态的变化而均匀变化。直线 42a 和 42b 的斜率(也即电压设定点的变化速率)也不受本发明实施例限制。

[0027] 图 4 所示为按照本发明第三实施例所提供的控制方法的曲线示意图。相比于图 2 所示,其主要区别在于曲线的形式差异,在该实施例中,44 为类似抛物线的曲线,也即向下向上开口的抛物线类型。同样地,阈值点选择为低压电池的 50% 的荷电状态处,抛物线 44 基本以阈值点所在的纵向直线(平行于纵坐标)轴对称,也即,曲线 44a 和曲线 44b 基本以阈值点所在的纵向直线(平行于纵坐标)轴对称。在低压电池荷电状态小于阈值点时,电压设定点和荷电状态基于曲线 44a 变化,从而使电压设定点随低压电压电池的荷电状态的升高(或降低)而线性降低(或抬高),在该实例中,由于基于抛物线形式变化,曲线 44a 中,电压设定点在荷电状态较低时随着荷电状态变化而抬高降低较慢,而在荷电状态较高时随荷电状态的变化而抬高降低较快。在低压电池荷电状态大于阈值点时,电压设定点和荷电状态基于曲线 44b 变化,从而使电压设定点随低压电压电池的荷电状态的升高(或降低)而线性抬高(或降低)。在该实例中,由于基于抛物线形式变化,曲线 44b 中,电压设定点在荷电状态较低时随着荷电状态变化而下降抬高较慢,而在荷电状态较高时随荷电状态的变化而下降抬高较快。需要说明的是,抛物线 44 的具体形式也不受本发明实施例限制,只要能使电压设定点满足在荷电状态小于阈值点时随荷电状态升高而降低、在荷电状态大于阈

值点时随荷电状态升高而抬高即可。

[0028] 图 5 所示为按照本发明第四实施例所提供的控制方法的曲线示意图。相比于图 2 所示,其主要区别在于曲线的形式差异,在该实施例中,46 为阶梯形式的曲线,其由两端曲线 46a 和 46b 组成。同样地,阈值点选择为低压电池的 50% 的荷电状态处,曲线 46 基本以阈值点所在的纵向直线(平行于纵坐标)轴对称,也即,曲线 46a 和曲线 46b 基本以阈值点所在的纵向直线(平行于纵坐标)轴对称。在低压电池荷电状态小于阈值点时,电压设定点和荷电状态基于曲线 46a 变化,从而使电压设定点随低压电压电池的荷电状态的升高(或降低)而逐步降低(或抬高)。在低压电池荷电状态大于阈值点时,电压设定点和荷电状态基于曲线 46b 变化,从而使电压设定点随低压电压电池的荷电状态的升高(或降低)而逐步抬高(或降低)。曲线 46a 和 46b 的阶梯高度(纵坐标方向的高度)大小、阶梯跨度(横坐标方向的宽度)大小也不受本发明实施例限制。只要能使电压设定点满足在荷电状态小于阈值点时随荷电状态升高而降低、在荷电状态大于阈值点时随荷电状态升高而抬高即可。例如,同一曲线中,每个阶梯的高度可以是相同的,也可以是不相同的,例如可以在前一阶段下降快、后一阶段下降慢。

[0029] 需要说明的是,阈值点所在纵向直线的两旁的曲线不一定在形状上完全对称,例如,在其它实施例中,阈值点所在纵向直线的左边的曲线可以为图 2 所示的曲线 40a、而右边的曲线可以为图 4 所示实施例的曲线 44b 或图 5 所示实施例的曲线 46b;本领域技术人员还可以根据以上启示或教导选择其它组合形式的曲线来控制电压设定点的变化。

[0030] 同样需要说明的是,以上所示实施例中,阈值点较佳地选择于低压电池的荷电状态的 50% 处。但是这不是限制性的,例如,荷电状态的阈值点可以在低压电池的荷电状态的 30% 到 60% 的范围内选择。同样地,低压电池的类型也不是限制性的,其可以 12V、24V 或 36V。

[0031] 以上例子主要说明了本发明的控制方法。尽管只对其中一些本发明的实施方式进行了描述,但是本领域普通技术人员应当了解,本发明可以在不偏离其主旨与范围内以许多其他的形式实施。因此,所展示的例子与实施方式被视为示意性的而非限制性的,在不脱离如所附各权利要求所定义的本发明精神及范围的情况下,本发明可能涵盖各种的修改与替换。

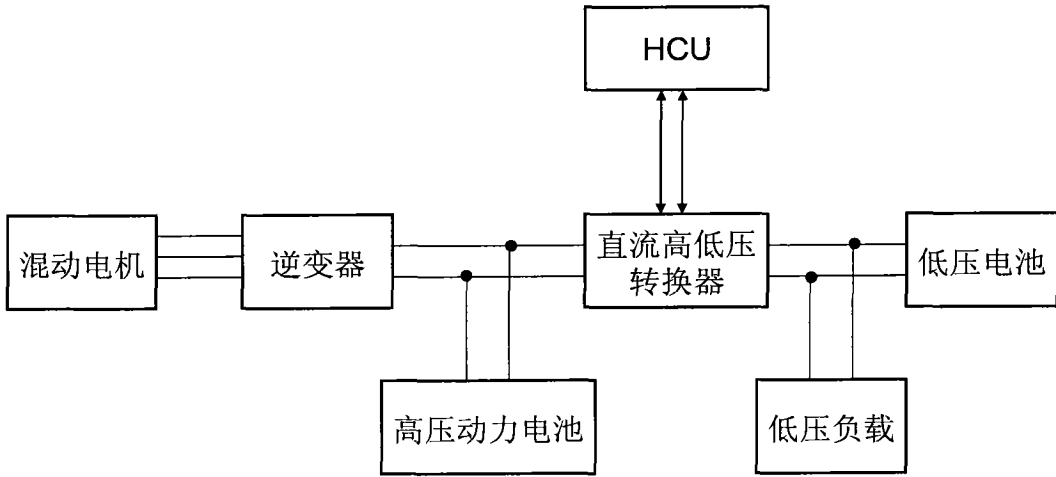


图 1

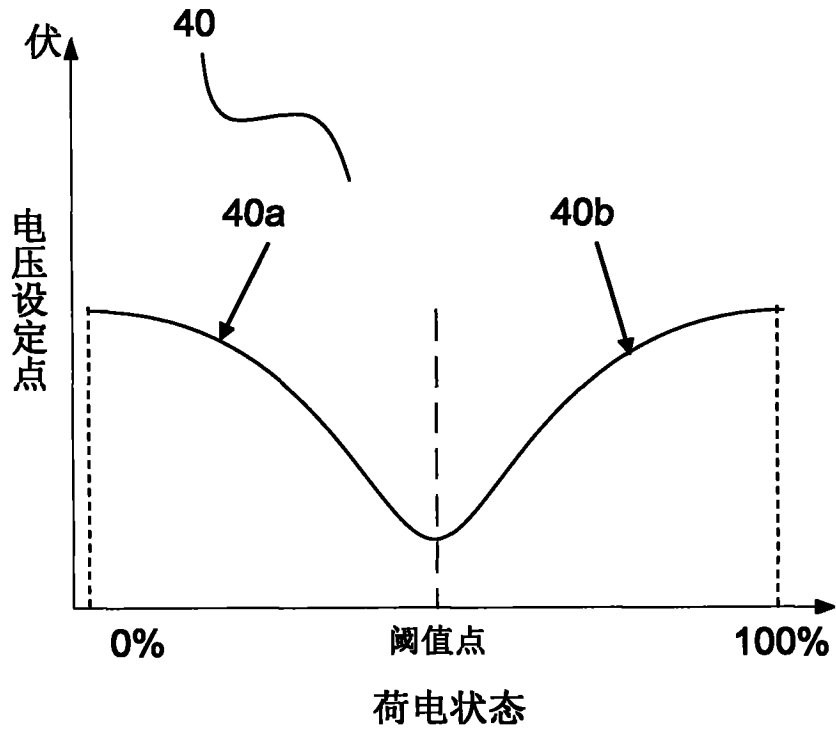


图 2

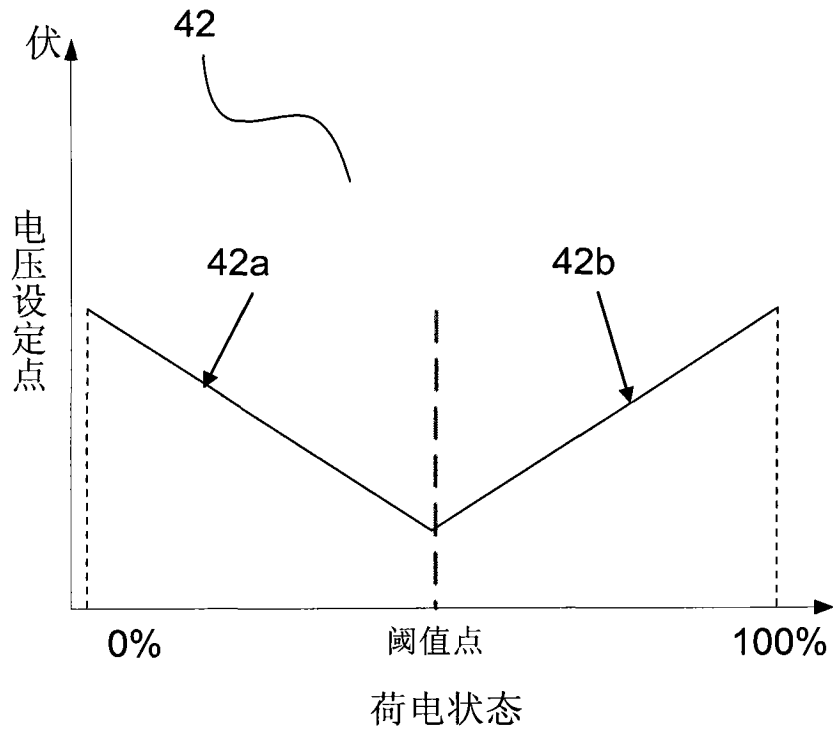


图 3

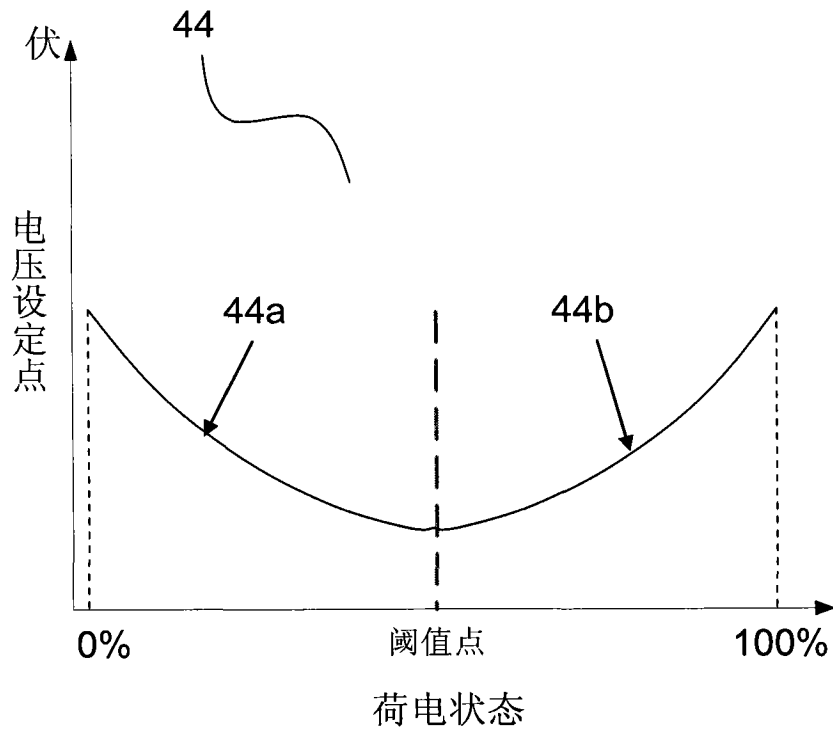


图 4

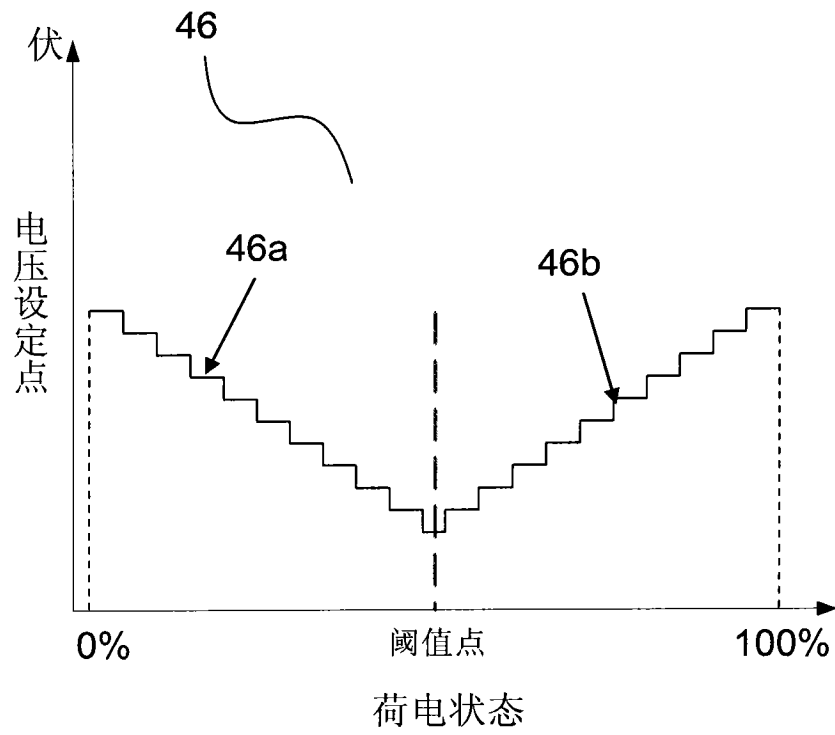


图 5