



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106891743 A

(43) 申请公布日 2017. 06. 27

(21) 申请号 201510956675. 8

(22) 申请日 2015. 12. 18

(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 王兴辉

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事

务所(普通合伙) 11201

代理人 张大威

(51) Int. Cl.

B60L 11/18(2006. 01)

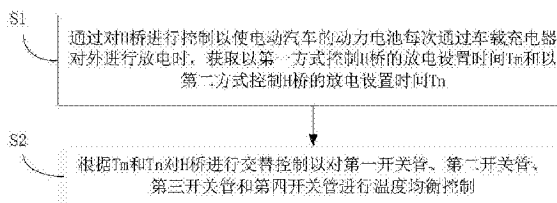
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

电动汽车及其车载充电器和车载充电器的控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种电动汽车及其车载充电器和车载充电器的控制方法,其中,控制方法包括以下步骤:通过对H桥进行控制以使电动汽车的动力电池每次通过车载充电器对外进行放电时,获取以第一方式控制H桥的放电设置时间Tm和以第二方式控制H桥的放电设置时间Tn;根据Tm和Tn对H桥进行交替控制以对第一开关管、第二开关管、第三开关管和第四开关管进行温度均衡控制,从而使得H桥中的第一至第四开关管的发热相对平衡,提高H桥中开关管的工作寿命。



1. 一种电动汽车车载充电器的控制方法,其特征在于,所述车载充电器包括H桥,所述H桥由第一开关管、第二开关管、第三开关管和第四开关管构成,所述控制方法包括以下步骤:

通过对所述H桥进行控制以使所述电动汽车的动力电池每次通过所述车载充电器对外进行放电时,获取以第一方式控制所述H桥的放电设置时间 T_m 和以第二方式控制所述H桥的放电设置时间 T_n ;

根据 T_m 和 T_n 对所述H桥进行交替控制以对所述第一开关管、第二开关管、第三开关管和第四开关管进行温度均衡控制。

2. 如权利要求1所述的电动汽车车载充电器的控制方法,其特征在于,所述根据 T_m 和 T_n 对所述H桥进行交替控制,包括:

当采用所述第一方式控制所述H桥的时间达到 T_m 时,采用所述第二方式对所述H桥进行控制,直至采用所述第二方式控制所述H桥的时间达到 T_n ;或者

当采用所述第二方式控制所述H桥的时间达到 T_n 时,采用所述第一方式对所述H桥进行控制,直至采用所述第一方式控制所述H桥的时间达到 T_m 。

3. 如权利要求1或2所述的电动汽车车载充电器的控制方法,其特征在于,以所述第一方式控制所述H桥时,其中,

当所述车载充电器的对外放电瞬时电压大于0时,控制所述第一开关管处于一直开通状态,并控制所述第二开关管处于一直关断状态,以及控制所述第三开关管和所述第四开关管交替互补开通和关断;

当所述车载充电器的对外放电瞬时电压小于0时,控制所述第三开关管处于一直开通状态,并控制所述第四开关管处于一直关断状态,以及控制所述第一开关管和所述第二开关管交替互补开通和关断。

4. 如权利要求1或2所述的电动汽车车载充电器的控制方法,其特征在于,以所述第二方式控制所述H桥时,其中,

当所述车载充电器的对外放电瞬时电压大于0时,控制所述第二开关管处于一直开通状态,并控制所述第一开关管处于一直关断状态,以及控制所述第三开关管和所述第四开关管交替互补开通和关断;

当所述车载充电器的对外放电瞬时电压小于0时,控制所述第四开关管处于一直开通状态,并控制所述第三开关管处于一直关断状态,以及控制所述第一开关管和所述第二开关管交替互补开通和关断。

5. 如权利要求1所述的电动汽车车载充电器的控制方法,其特征在于,以所述第一方式控制所述H桥的放电设置时间 T_m 等于以所述第二方式控制所述H桥的放电设置时间 T_n 。

6. 一种电动汽车车载充电器,其特征在于,包括:

H桥,所述H桥由第一开关管、第二开关管、第三开关管和第四开关管构成;

控制模块,所述控制模块通过对所述H桥进行控制以使所述电动汽车的动力电池每次通过所述车载充电器对外进行放电时获取以第一方式控制所述H桥的放电设置时间 T_m 和以第二方式控制所述H桥的放电设置时间 T_n ,并根据 T_m 和 T_n 对所述H桥进行交替控制以对所述第一开关管、第二开关管、第三开关管和第四开关管进行温度均衡控制。

7. 如权利要求6所述的电动汽车车载充电器,其特征在于,所述控制模块根据 T_m 和 T_n 对

所述H桥进行交替控制时,其中,

当采用所述第一方式控制所述H桥的时间达到 T_m 时,采用所述第二方式对所述H桥进行控制,直至采用所述第二方式控制所述H桥的时间达到 T_n ;或者

当采用所述第二方式控制所述H桥的时间达到 T_n 时,采用所述第一方式对所述H桥进行控制,直至采用所述第一方式控制所述H桥的时间达到 T_m 。

8.如权利要求6或7所述的电动汽车车载充电器,其特征在于,所述控制模块以所述第一方式控制所述H桥时,其中,

当所述车载充电器的对外放电瞬时电压大于0时,所述控制模块控制所述第一开关管处于一直开通状态,并控制所述第二开关管处于一直关断状态,以及控制所述第三开关管和所述第四开关管交替互补开通和关断;

当所述车载充电器的对外放电瞬时电压小于0时,所述控制模块控制所述第三开关管处于一直开通状态,并控制所述第四开关管处于一直关断状态,以及控制所述第一开关管和所述第二开关管交替互补开通和关断。

9.如权利要求6或7所述的电动汽车车载充电器,其特征在于,所述控制模块以所述第二方式控制所述H桥时,其中,

当所述车载充电器的对外放电瞬时电压大于0时,所述控制模块控制所述第二开关管处于一直开通状态,并控制所述第一开关管处于一直关断状态,以及控制所述第三开关管和所述第四开关管交替互补开通和关断;

当所述车载充电器的对外放电瞬时电压小于0时,所述控制模块控制所述第四开关管处于一直开通状态,并控制所述第三开关管处于一直关断状态,以及控制所述第一开关管和所述第二开关管交替互补开通和关断。

10.如权利要求6-9中任一项所述的电动汽车车载充电器,其特征在于,所述第一开关管、第二开关管、第三开关管和第四开关管均为IGBT或MOS管。

11.如权利要求6所述的电动汽车车载充电器,其特征在于,以所述第一方式控制所述H桥的放电设置时间 T_m 等于以所述第二方式控制所述H桥的放电设置时间 T_n 。

12.一种电动汽车,其特征在于,包括如权利要求6-11中任一项所述的电动汽车车载充电器。

电动汽车及其车载充电器和车载充电器的控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车技术领域,特别涉及一种电动汽车车载充电器的控制方法、一种电动汽车车载充电器以及一种电动汽车。

背景技术

[0002] 伴随着电动汽车商业化进度,电动汽车车载充电器已成为电动汽车重要零部件之一。

[0003] 其中,通过控制车载充电器使得整车对外放电的方法有很多,而相关技术中大多采用单相H桥的离网逆变控制方法,而采用单相H桥的离网逆变控制方法一般包括双极性控制方法和单极性控制方法。

[0004] 但是,采用双极性控制方法时,H桥中的4个开关管都处于高频开关状态,开关损耗较高,产生的热损耗较大;采用单极性控制方法时,尽管可以一定程度上解决采用双极性控制方法时的开关管热损耗,但是动力电池放电过程中总是按照固定方式来控制H桥中的四个开关管,H桥中部分开关管需要带电流关断,带电流关断的开关管的过热问题并不能得到有效解决。

[0005] 因此,不管采用双极性控制方法还是单极性控制方法,均不能有效解决H桥中的开关管的发热问题,影响开关管的工作寿命。

发明内容

[0006] 本发明旨在至少在一定程度上解决上述技术中的技术问题之一。为此,本发明的第一个目的在于提出一种电动汽车车载充电器的控制方法,能够使得H桥中的第一至第四开关管的发热相对平衡,提高H桥中开关管的工作寿命。

[0007] 本发明的第二个目的在于提出一种电动汽车车载充电器。本发明的第三个目的在于提出一种电动汽车。

[0008] 为达到上述目的,本发明一方面实施例提出了一种电动汽车车载充电器的控制方法,其中,所述车载充电器包括H桥,所述H桥由第一开关管、第二开关管、第三开关管和第四开关管构成,所述控制方法包括以下步骤:通过对所述H桥进行控制以使所述电动汽车的动力电池每次通过所述车载充电器对外进行放电时,获取以第一方式控制所述H桥的放电设置时间 T_m 和以第二方式控制所述H桥的放电设置时间 T_n ;根据 T_m 和 T_n 对所述H桥进行交替控制以对所述第一开关管、第二开关管、第三开关管和第四开关管进行温度均衡控制。

[0009] 根据本发明实施例的电动汽车车载充电器的控制方法,在动力电池通过车载充电器对外放电时,获取以第一方式控制H桥的放电设置时间 T_m 和以第二方式控制H桥的放电设置时间 T_n ,然后根据 T_m 和 T_n 对H桥进行交替控制以对第一开关管、第二开关管、第三开关管和第四开关管进行温度均衡控制,使得每个开关管的发热相对平衡,提高H桥中开关管的工作寿命,从而延长车载充电器的生命周期。

[0010] 为达到上述目的,本发明另一方面实施例提出的一种电动汽车车载充电器,包括:

H桥,所述H桥由第一开关管、第二开关管、第三开关管和第四开关管构成;控制模块,所述控制模块通过对所述H桥进行控制以使所述电动汽车的动力电池每次通过所述车载充电器对外进行放电时获取以第一方式控制所述H桥的放电设置时间 T_m 和以第二方式控制所述H桥的放电设置时间 T_n ,并根据 T_m 和 T_n 对所述H桥进行交替控制以对所述第一开关管、第二开关管、第三开关管和第四开关管进行温度均衡控制。

[0011] 根据本发明实施例的电动汽车车载充电器,在动力电池通过其对外进行放电时,通过控制模块获取以第一方式控制H桥的放电设置时间 T_m 和以第二方式控制H桥的放电设置时间 T_n ,并根据 T_m 和 T_n 对H桥进行交替控制以对第一开关管、第二开关管、第三开关管和第四开关管进行温度均衡控制,使得每个开关管的发热相对平衡,提高H桥中开关管的工作寿命,从而延长车载充电器的生命周期。

[0012] 此外,本发明的实施例还提出了一种电动汽车,其包括上述的电动汽车车载充电器。

[0013] 本发明实施例的电动汽车,动力电池通过上述的车载充电器对外放电时,能够实现H桥中的第一开关管、第二开关管、第三开关管和第四开关管进行温度均衡控制,使得每个开关管的发热相对平衡,提高H桥中开关管的工作寿命,从而延长了车载充电器的生命周期。

附图说明

[0014] 图1A为根据本发明一个实施例的电动汽车车载充电器的电路示意图;

[0015] 图1B为根据本发明另一个实施例的电动汽车车载充电器的电路示意图;

[0016] 图1C为根据本发明又一个实施例的电动汽车车载充电器的电路示意图;

[0017] 图2为根据本发明实施例的电动汽车车载充电器的控制方法的流程图;

[0018] 图3为根据本发明一个实施例的采用第一方式对H桥进行控制时的四个开关管的控制波形示意图;

[0019] 图4为根据本发明一个实施例的采用第二方式对H桥进行控制时的四个开关管的控制波形示意图;以及

[0020] 图5为根据本发明一个具体实施例的电动汽车车载充电器的控制方法的流程图。

具体实施方式

[0021] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0022] 下面参照附图来描述本发明实施例提出的电动汽车车载充电器的控制方法、电动汽车车载充电器以及具有该车载充电器的电动汽车。

[0023] 如图1A-图1C所示,根据本发明实施例的电动汽车车载充电器包括H桥,H桥由第一开关管 T_1 、第二开关管 T_2 、第三开关管 T_3 和第四开关管 T_4 构成。其中,如图1A所示,该电动汽车车载充电器包括第一电感 L_1 和第二电感 L_2 ,第一电感 L_1 与负载的一端或交流电网AC的正极端相连,第二电感 L_2 与负载的另一端或交流电网AC的负极端相连;如图1B所示,该电动汽车车载充电器仅包括一个电感例如第一电感 L_1 ,第一电感 L_1 与负载的一端或交流电网AC的

正极端相连;如图1C所示,该电动汽车车载充电器仅包括一个电感例如第一电感L1,第一电感L1与负载的另一端或交流电网AC的负极端相连。由此可知,动力电池通过车载充电器对外进行放电可以是并网放电即放电到交流电网AC,也可以是离网逆变即逆变给负载供电。

[0024] 并且,如图2所示,本发明实施例的电动汽车车载充电器的控制方法包括以下步骤:

[0025] S1,通过对H桥进行控制以使电动汽车的动力电池每次通过车载充电器对外进行放电时,获取以第一方式控制H桥的放电设置时间 T_m 和以第二方式控制H桥的放电设置时间 T_n 。

[0026] 根据本发明的一个实施例,如图3所示,以第一方式A控制H桥时,其中,当车载充电器的对外放电瞬时电压大于0时,控制第一开关管T1处于一直开通状态,并控制第二开关管T2处于一直关断状态,以及控制第三开关管T3和第四开关管T4交替互补开通和关断,其中,在控制第三开关管T3和第四开关管T4交替互补开通和关断时,控制第三开关管T3的PWM波形和第四开关管T4的PWM波形互补,且控制第三开关管T3的PWM波形的占空比从大变小再变大,控制第四开关管T4的PWM波形的占空比从小变大再变小;当车载充电器的对外放电瞬时电压小于0时,控制第三开关管T3处于一直开通状态,并控制第四开关管T4处于一直关断状态,以及控制第一开关管T1和第二开关管T2交替互补开通和关断,其中,在控制第一开关管T1和第二开关管T2交替互补开通和关断时,控制第一开关管T1的PWM波形和第二开关管T2的PWM波形互补,且控制第一开关管T1的PWM波形的占空比从大变小再变大,控制第二开关管T2的PWM波形的占空比从小变大再变小。

[0027] 并且,如图4所示,以第二方式B控制H桥时,其中,当车载充电器的对外放电瞬时电压大于0时,控制第二开关管T2处于一直开通状态,并控制第一开关管T1处于一直关断状态,以及控制第三开关管T3和第四开关管T4交替互补开通和关断,其中,在控制第三开关管T3和第四开关管T4交替互补开通和关断时,控制第三开关管T3的PWM波形和第四开关管T4的PWM波形互补,且控制第三开关管T3的PWM波形的占空比从小变大再变小,控制第四开关管T4的PWM波形的占空比从大变小再变大;当车载充电器的对外放电瞬时电压小于0时,控制第四开关管T4处于一直开通状态,并控制第三开关管T3处于一直关断状态,以及控制第一开关管T1和第二开关管T2交替互补开通和关断,其中,在控制第一开关管T1和第二开关管T2交替互补开通和关断时,控制第一开关管T1的PWM波形和第二开关管T2的PWM波形互补,且控制第一开关管T1的PWM波形的占空比从小变大再变小,控制第二开关管T2的PWM波形的占空比从大变小再变大。

[0028] S2,根据 T_m 和 T_n 对H桥进行交替控制以对第一开关管、第二开关管、第三开关管和第四开关管进行温度均衡控制。

[0029] 其中,需要说明的是,在动力电池通过车载充电器对外放电的过程中,如果仅采用第一方式A对H桥进行控制,对外放电电压瞬时值大于0时,第一开关管T1保持一直开通,第二开关管T2保持一直关断,第三开关管T3和第四开关管T4交替互补开通和关断,而在第三开关管T3关断、第四开关管T4开通时车载充电器中的电感充电,在第三开关管T3开通、第四开关管T4关断时电感放电;对外放电电压瞬时值小于0时,第三开关管T3保持一直开通,第四开关管T4保持一直关断,第一开关管T1和第二开关管T2交替互补开通和关断,而在第一开关管T1关断、第二开关管T2开通时车载充电器中的电感充电,在第一开关管T1开通、第二

开关管T2关断时电感放电。由于第二开关管T2和第四开关管T4开通时给电感充电,所以第二开关管T2和第四开关管T4带电流关断,进行硬开关,因此第二开关管T2和第四开关管T4会出现过热现象。

[0030] 同样地,在动力电池通过车载充电器对外放电的过程中,如果仅采用第二方式B对H桥进行控制,对外放电电压瞬时值大于0时,第一开关管T1保持一直关断,第二开关管T2保持一直开通,第三开关管T3和第四开关管T4交替互补开通和关断,而在第四开关管T4关断、第三开关管T3开通时车载充电器中的电感充电,在第四开关管T4开通、第三开关管T3关断时电感放电;对外放电电压瞬时值小于0时,第四开关管T4保持一直开通,第三开关管T3保持一直关断,第一开关管T1和第二开关管T2交替互补开通和关断,而在第二开关管T2关断、第一开关管T1开通时车载充电器中的电感充电,在第二开关管T2开通、第一开关管T1关断时电感放电。由于第一开关管T1和第三开关管T3开通时给电感充电,所以第一开关管T1和第三开关管T3带电流关断,进行硬开关,因此第一开关管T1和第三开关管T3会出现过热现象。

[0031] 因此,在本发明的实施例中,动力电池每次通过车载充电器对外放电时,先设置 T_m 和 T_n ,然后在动力电池通过车载充电器对外放电的过程中,可先采用第一方式A对H桥进行控制以使动力电池通过车载充电器对外放电,直至采用第一方式A对H桥进行控制的时间达到 T_m ,切换到采用第二方式B对H桥进行控制以使动力电池通过车载充电器对外放电,直至采用第二方式B对H桥进行控制的时间达到 T_n ,如此完成一个放电循环(即一个放电循环时间= T_m+T_n),再切换到采用第一方式A对H桥进行控制以使动力电池通过车载充电器对外放电,直至采用第一方式A对H桥进行控制的时间达到 T_m ,然后切换到采用第二方式B对H桥进行控制以使动力电池通过车载充电器对外放电,直至采用第二方式B对H桥进行控制的时间达到 T_n ,……,如此反复进行,实现对H桥进行交替控制,从而实现对第一开关管、第二开关管、第三开关管和第四开关管进行温度均衡控制。当然,在动力电池对外放电的过程中,也可先采用第二方式B对H桥进行控制以使动力电池通过车载充电器对外放电,直至采用第二方式B对H桥进行控制的时间达到 T_n ,切换到采用第一方式A对H桥进行控制以使动力电池通过车载充电器对外放电,直至采用第一方式A对H桥进行控制的时间达到 T_m ,如此完成一个放电循环,并按照这样的放电循环反复进行,直至动力电池放电结束。

[0032] 即言,上述步骤S2中的根据 T_m 和 T_n 对H桥进行交替控制,包括:当采用第一方式控制H桥的时间达到 T_m 时,采用第二方式对H桥进行控制,直至采用第二方式控制H桥的时间达到 T_n ;或者当采用第二方式控制H桥的时间达到 T_n 时,采用第一方式对H桥进行控制,直至采用第一方式控制H桥的时间达到 T_m 。

[0033] 根据本发明的一个实施例,以第一方式控制H桥的放电设置时间 T_m 可等于以第二方式控制H桥的放电设置时间 T_n 。

[0034] 具体而言,根据本发明的一个实施例,如图5所示,上述的电动汽车车载充电器的控制方法包括以下步骤:

[0035] S501,放电开波,即在动力电池通过车载充电器对外放电时,需要输出控制波形来对H桥中的开关管进行控制。

[0036] S502,设置 T_m 和 T_n 。

[0037] S503,采用第一方式A对H桥进行控制以使动力电池通过车载充电器对外放电,并

在放电过程中判断本次放电是否结束,如果是,结束流程,如果否,返回继续判断。

[0038] S504,判断采用第一方式A控制H桥的时间是否达到 T_m 。如果是,执行步骤S505;如果否,返回步骤S503。

[0039] S505,采用第二方式B对H桥进行控制以使动力电池通过车载充电器对外放电,并在放电过程中判断本次放电是否结束,如果是,结束流程,如果否,返回继续判断。

[0040] S506,判断采用第二方式B控制H桥的时间是否达到 T_n 。如果是,返回步骤S503;如果否,返回步骤S505。

[0041] 综上所述,本发明实施例的电动汽车车载充电器的控制方法可以使动力电池每次通过车载充电器对外放电过程中保证第一开关管、第二开关管、第三开关管和第四开关管发热相对平衡,提高车载充电器的工作寿命。

[0042] 根据本发明实施例的电动汽车车载充电器的控制方法,在动力电池通过车载充电器对外放电时,获取以第一方式控制H桥的放电设置时间 T_m 和以第二方式控制H桥的放电设置时间 T_n ,然后根据 T_m 和 T_n 对H桥进行交替控制以对第一开关管、第二开关管、第三开关管和第四开关管进行温度均衡控制,使得每个开关管的发热相对平衡,提高H桥中开关管的工作寿命,从而延长车载充电器的生命周期。

[0043] 如图1A-图1C所示,根据本发明实施例的电动汽车车载充电器包括H桥和控制模块例如MCU(Micro Control Unit,微控制器)。其中,H桥由第一开关管 T_1 、第二开关管 T_2 、第三开关管 T_3 和第四开关管 T_4 构成。控制模块通过对H桥进行控制以使电动汽车的动力电池每次通过车载充电器对外进行放电时获取以第一方式控制H桥的放电设置时间 T_m 和以第二方式控制H桥的放电设置时间 T_n ,并根据 T_m 和 T_n 对H桥进行交替控制以对第一开关管 T_1 、第二开关管 T_2 、第三开关管 T_3 和第四开关管 T_4 进行温度均衡控制。

[0044] 根据本发明的一个实施例,控制模块根据 T_m 和 T_n 对H桥进行交替控制时,其中,当采用第一方式控制H桥的时间达到 T_m 时,采用第二方式对H桥进行控制,直至采用第二方式控制H桥的时间达到 T_n ;或者当采用第二方式控制H桥的时间达到 T_n 时,采用第一方式对H桥进行控制,直至采用第一方式控制H桥的时间达到 T_m 。

[0045] 也就是说,在本发明的实施例中,动力电池每次通过车载充电器对外放电时,控制模块先设置 T_m 和 T_n ,然后在动力电池通过车载充电器对外放电的过程中,可先采用第一方式A对H桥进行控制以使动力电池通过车载充电器对外放电,直至采用第一方式A对H桥进行控制的时间达到 T_m ,切换到采用第二方式B对H桥进行控制以使动力电池通过车载充电器对外放电,直至采用第二方式B对H桥进行控制的时间达到 T_n ,如此完成一个放电循环(即一个放电循环时间= T_m+T_n),再切换到采用第一方式A对H桥进行控制以使动力电池通过车载充电器对外放电,直至采用第一方式A对H桥进行控制的时间达到 T_m ,然后切换到采用第二方式B对H桥进行控制以使动力电池通过车载充电器对外放电,直至采用第二方式B对H桥进行控制的时间达到 T_n ,……,如此反复进行,实现对H桥进行交替控制,从而实现对第一开关管、第二开关管、第三开关管和第四开关管进行温度均衡控制。当然,在动力电池对外放电的过程中,也可先采用第二方式B对H桥进行控制以使动力电池通过车载充电器对外放电,直至采用第二方式B对H桥进行控制的时间达到 T_n ,切换到采用第一方式A对H桥进行控制以使动力电池通过车载充电器对外放电,直至采用第一方式A对H桥进行控制的时间达到 T_m ,如此完成一个放电循环,并按照这样的放电循环反复进行,直至动力电池放电结束。

[0046] 其中,以第一方式控制H桥的放电设置时间 T_m 可等于以第二方式控制H桥的放电设置时间 T_n 。

[0047] 根据本发明的一个实施例,控制模块以第一方式控制H桥时,其中,当车载充电器的对外放电瞬时电压大于0时,控制模块控制第一开关管T1处于一直开通状态,并控制第二开关管T2处于一直关断状态,以及控制第三开关管T3和第四开关管T4交替互补开通和关断,其中,在控制第三开关管T3和第四开关管T4交替互补开通和关断时,控制第三开关管T3的PWM波形和第四开关管T4的PWM波形互补,且控制第三开关管T3的PWM波形的占空比从大变小再变大,控制第四开关管T4的PWM波形的占空比从小变大再变小;当车载充电器的对外放电瞬时电压小于0时,控制模块控制第三开关管T3处于一直开通状态,并控制第四开关管T4处于一直关断状态,以及控制第一开关管T1和第二开关管T2交替互补开通和关断,其中,在控制第一开关管T1和第二开关管T2交替互补开通和关断时,控制第一开关管T1的PWM波形和第二开关管T2的PWM波形互补,且控制第一开关管T1的PWM波形的占空比从大变小再变大,控制第二开关管T2的PWM波形的占空比从小变大再变小。

[0048] 并且,控制模块以第二方式控制H桥时,其中,当车载充电器的对外放电瞬时电压大于0时,控制模块控制第二开关管T2处于一直开通状态,并控制第一开关管T1处于一直关断状态,以及控制第三开关管T3和第四开关管T4交替互补开通和关断,其中,在控制第三开关管T3和第四开关管T4交替互补开通和关断时,控制第三开关管T3的PWM波形和第四开关管T4的PWM波形互补,且控制第三开关管T3的PWM波形的占空比从小变大再变小,控制第四开关管T4的PWM波形的占空比从大变小再变大;当车载充电器的对外放电瞬时电压小于0时,控制模块控制第四开关管T4处于一直开通状态,并控制第三开关管T3处于一直关断状态,以及控制第一开关管T1和第二开关管T2交替互补开通和关断,其中,在控制第一开关管T1和第二开关管T2交替互补开通和关断时,控制第一开关管T1的PWM波形和第二开关管T2的PWM波形互补,且控制第一开关管T1的PWM波形的占空比从小变大再变小,控制第二开关管T2的PWM波形的占空比从大变小再变大。

[0049] 在本发明的实施例中,如图1A或图1B或图1C所示,第一开关管T1、第二开关管T2、第三开关管T3和第四开关管T4均为IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor,绝缘栅双极型晶体管),当然,在本发明的其他实施例中,第一开关管T1、第二开关管T2、第三开关管T3和第四开关管T4也可以为MOS管。

[0050] 根据本发明实施例的电动汽车车载充电器,在动力电池通过其对外进行放电时,通过控制模块获取以第一方式控制H桥的放电设置时间 T_m 和以第二方式控制H桥的放电设置时间 T_n ,并根据 T_m 和 T_n 对H桥进行交替控制以对第一开关管、第二开关管、第三开关管和第四开关管进行温度均衡控制,使得每个开关管的发热相对平衡,提高H桥中开关管的工作寿命,从而延长车载充电器的生命周期。

[0051] 此外,本发明的实施例还提出了一种电动汽车,其包括上述的电动汽车车载充电器。

[0052] 本发明实施例的电动汽车,动力电池通过上述的车载充电器对外放电时,能够实现H桥中的第一开关管、第二开关管、第三开关管和第四开关管进行温度均衡控制,使得每个开关管的发热相对平衡,提高H桥中开关管的工作寿命,从而延长了车载充电器的生命周期。

[0053] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0054] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0055] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0056] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0057] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0058] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

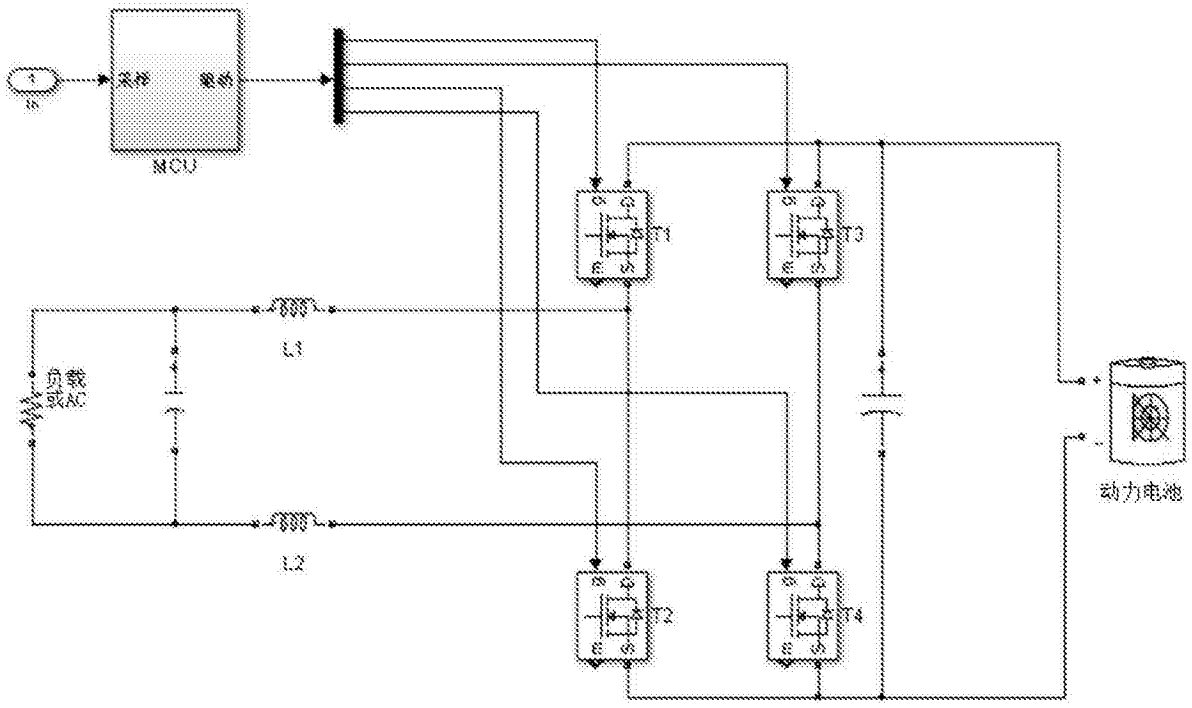


图1A

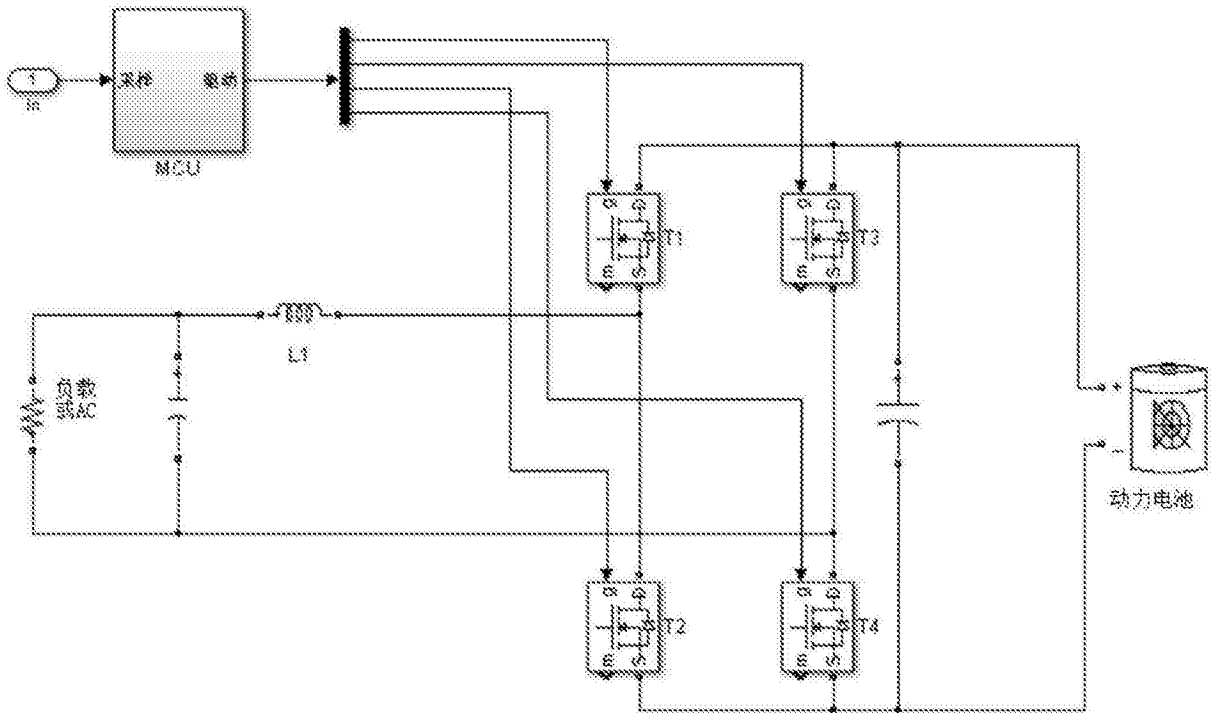


图1B

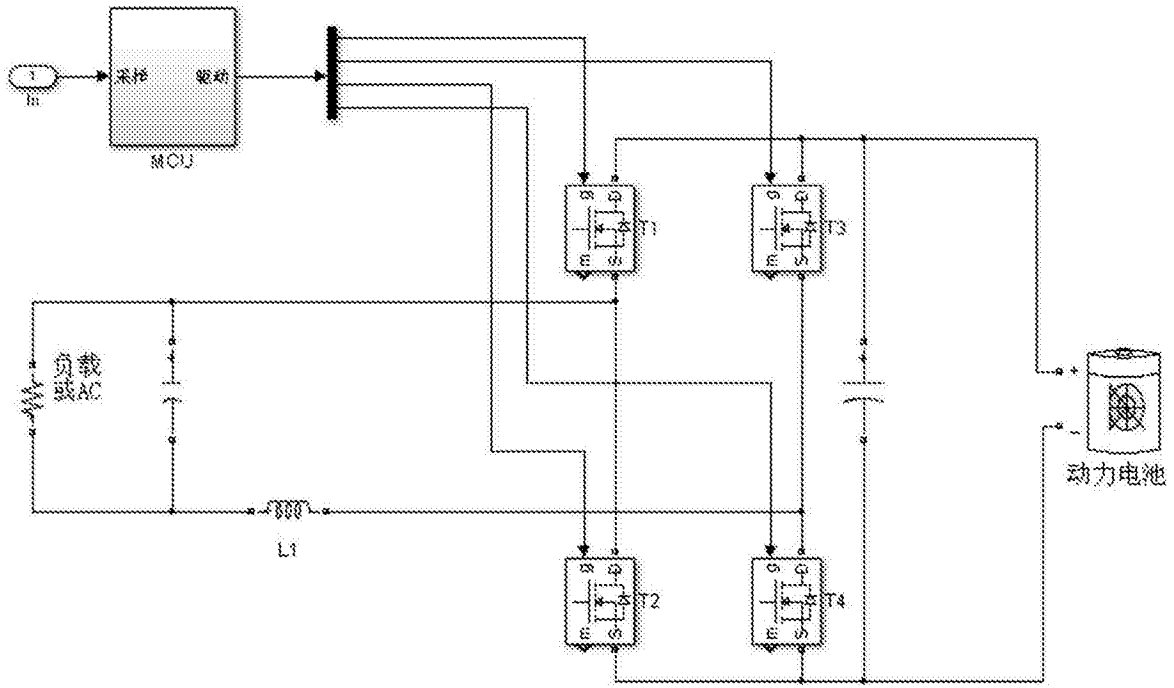


图1C

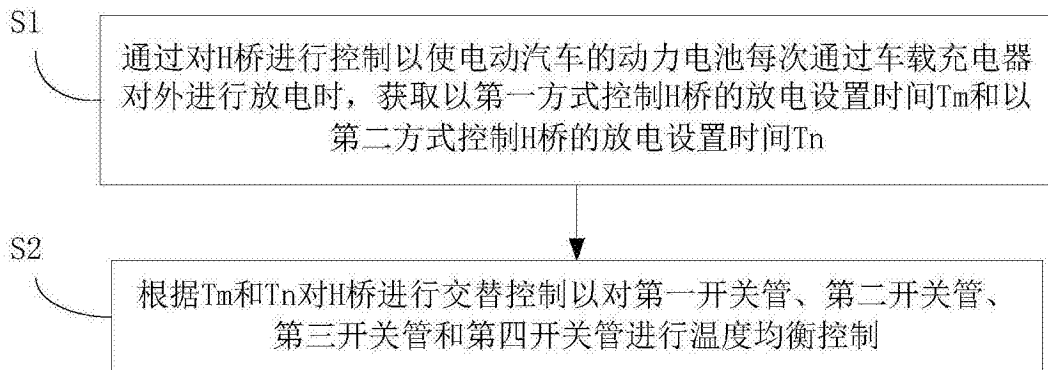


图2

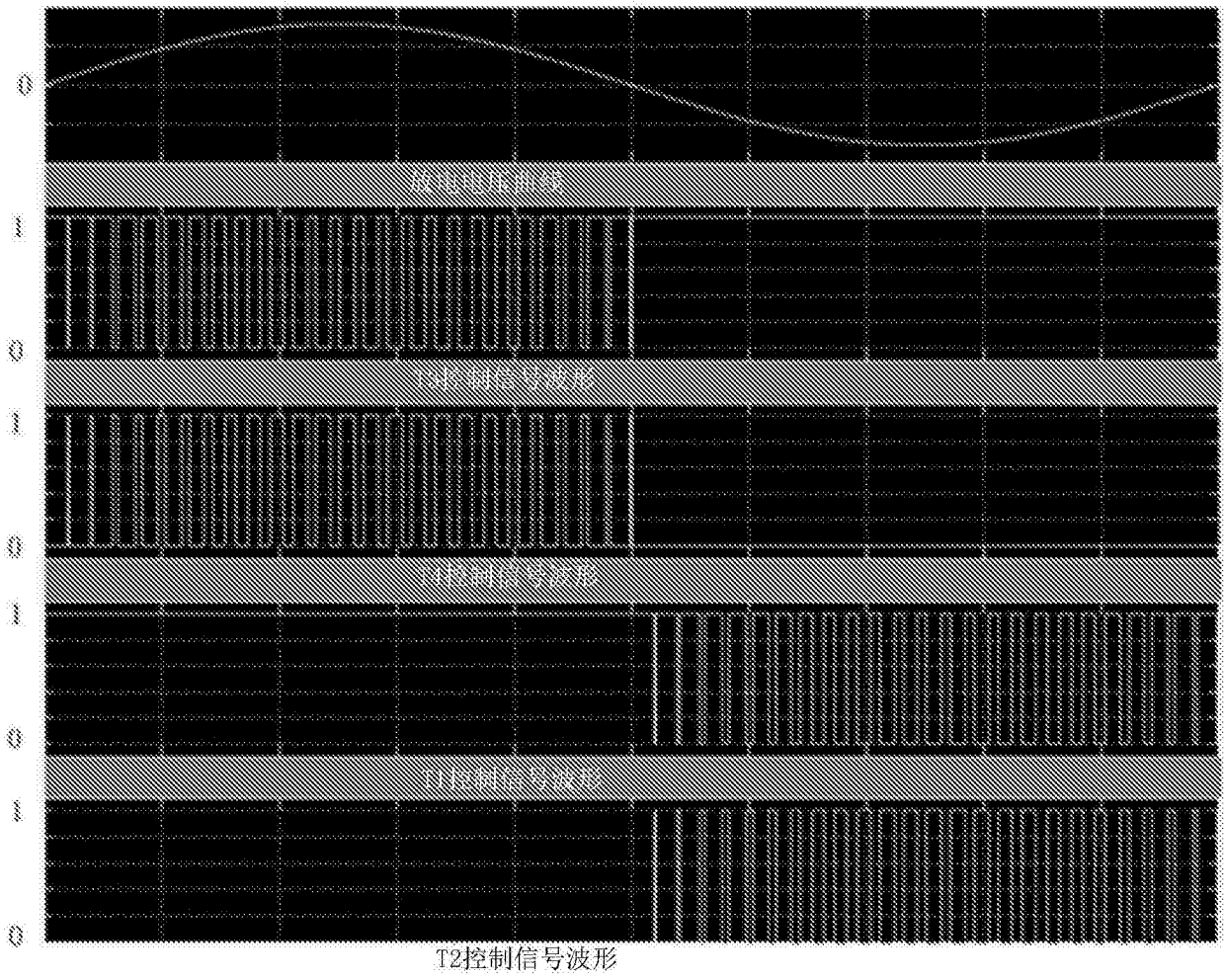


图3

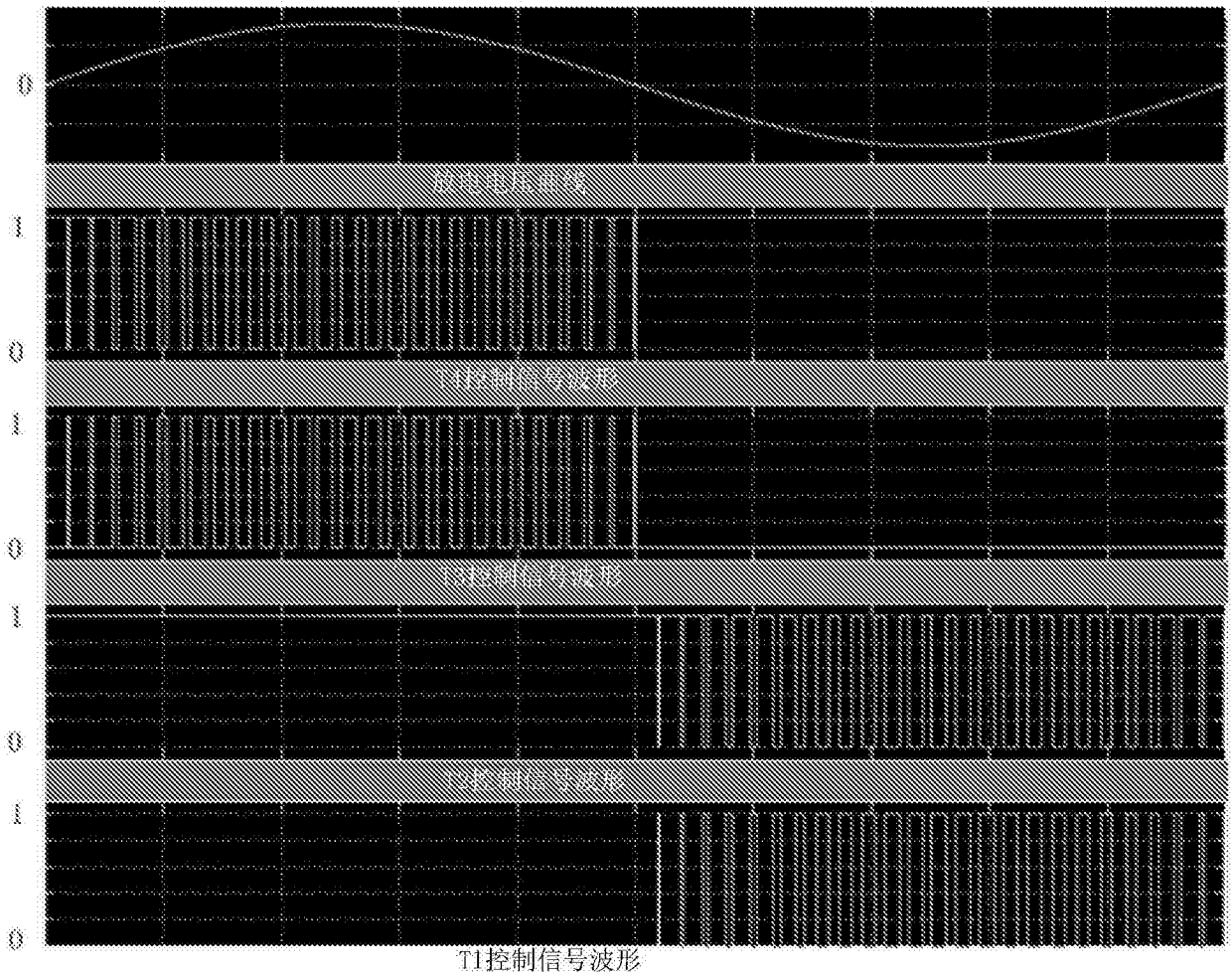


图4

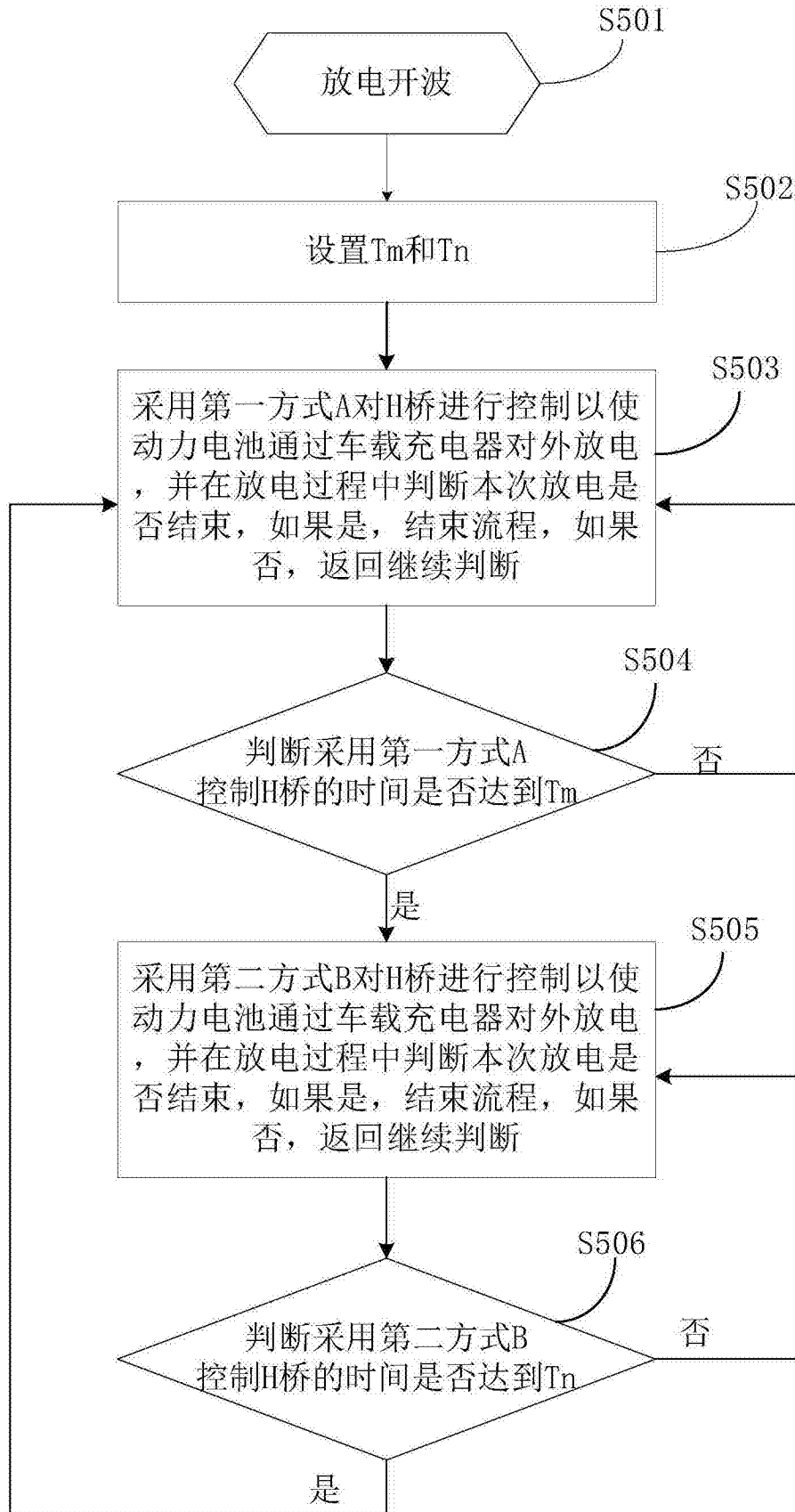


图5