

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2017 年 6 月 22 日 (22.06.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/101835 A1

- (51) 国际专利分类号:
B60L 11/18 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/110268
- (22) 国际申请日: 2016 年 12 月 16 日 (16.12.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510955965.0 2015 年 12 月 18 日 (18.12.2015) CN
- (71) 申请人: 比亚迪股份有限公司 (BYD COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong 518118 (CN)。
- (72) 发明人: 王兴辉 (WANG, Xinghui); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong 518118 (CN)。
- (74) 代理人: 北京清亦华知识产权代理事务所 (普通合伙) (TSINGYIHUA INTELLECTUAL PROPERTY LLC); 中国北京市海淀区清华园清华大学照澜院商业楼 301 室, Beijing 100084 (CN)。

- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: ELECTRIC AUTOMOBILE, ON-BOARD CHARGER THEREOF, AND ON-BOARD CHARGER CONTROL METHOD

(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

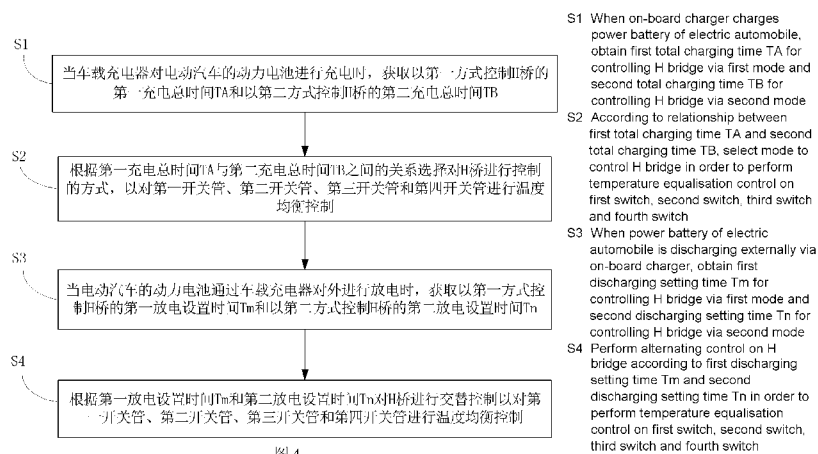


图 4

(57) Abstract: Disclosed is an electric automobile on-board charger control method. The control method comprises: when a power battery is charging, obtaining a first total charging time TA for controlling an H bridge via a first mode and a second total charging time TB for controlling the H bridge via a second mode; according to a relationship between TA and TB, selecting a mode to control the H bridge in order to control first to fourth switches; when the power battery is discharging externally, obtaining a first discharging setting time Tm for controlling the H bridge via the first mode and a second discharging setting time Tn for controlling the H bridge via the second mode; performing alternating control on the H bridge according to Tm and Tn in order to perform temperature equalisation control on the first to fourth switches. Also disclosed are an electric automobile, and an on-board charger thereof.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2017/101835 A1



一种电动汽车车载充电器的控制方法。控制方法包括：当动力电池充电时，获取以第一方式控制 H 桥的第一充电总时间 T_A 和以第二方式控制 H 桥的第二充电总时间 T_B ；根据 T_A 与 T_B 之间的关系选择对 H 桥进行控制的方式，以对第一至第四开关管进行控制；当动力电池对外放电时，获取以第一方式控制 H 桥的第一放电设置时间 T_m 和以第二方式控制 H 桥的第二放电设置时间 T_n ；根据 T_m 和 T_n 对 H 桥进行交替控制以对第一至第四开关管进行温度均衡控制。还公开了一种电动汽车及其车载充电器。

电动汽车及其车载充电器和车载充电器的控制方法

相关申请的交叉引用

本申请基于申请号为 201510955965.0、申请日为 2015/12/18 的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在此引入本申请作为参考。

技术领域

本申请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

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。

其中，通过控制车载充电器对整车进行充电和使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 桥的控制方法，而采用单相 H 桥的控制方法一般包括双极性控制方法和单极性控制方法。

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，但是整车充电或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。

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

本申请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，本申请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。

本申请的第二个目的在于提出一种电动汽车车载充电器。本申请的第三个目的在于提出一种电动汽车。

为达到上述目的，本申请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，所述车载充电器包括 H 桥，所述 H 桥包括第一开关管、第二开关管、第三开关管和第四开

关管，所述控制方法包括：当所述车载充电器对所述电动汽车的动力电池进行充电时，获取以第一方式控制所述 H 桥的第一充电总时间 TA 和以第二方式控制所述 H 桥的第二充电总时间 TB；根据所述第一充电总时间 TA 与所述第二充电总时间 TB 之间的关系选择对所述 H 桥进行控制的方式，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；当所述电动汽车的动力电池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 桥的第一放电设置时间 Tm 和以第二方式控制所述 H 桥的第二放电设置时间 Tn；根据所述第一放电设置时间 Tm 和所述第二放电设置时间 Tn 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，其中所述第一放电设置时间 Tm 和所述第二放电设置时间 Tn 是为放电过程中的每个放电循环预设的。

根据本申请实施例的电动汽车车载充电器的控制方法，当动力电池充电时，获取以第一方式控制 H 桥的第一充电总时间 TA 和以第二方式控制 H 桥的第二充电总时间 TB，并根据第一充电总时间 TA 与第二充电总时间 TB 之间的关系选择对 H 桥进行控制的方式，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；当动力电池对外放电时，获取以第一方式控制 H 桥的第一放电设置时间 Tm 和以第二方式控制 H 桥的第二放电设置时间 Tn，并根据第一放电设置时间 Tm 和第二放电设置时间 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，进而延长车载充电器的生命周期。

为达到上述目的，本申请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 桥包括第一开关管、第二开关管、第三开关管和第四开关管；控制器，所述控制器用于在所述车载充电器对所述电动汽车的动力电池进行充电时获取以第一方式控制所述 H 桥的第一充电总时间 TA 和以第二方式控制所述 H 桥的第二充电总时间 TB，并根据所述第一充电总时间 TA 与所述第二充电总时间 TB 之间的关系选择对所述 H 桥进行控制的方式，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，并且还用于在所述电动汽车的动力电池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 桥的第一放电设置时间 Tm 和以第二方式控制所述 H 桥的第二放电设置时间 Tn，并根据所述第一放电设置时间 Tm 和所述第二放电设置时间 Tn 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，其中所述第一放电设置时间 Tm 和所述第二放电设置时间 Tn 是为放电过程中的每个放电循环预设的。

根据本申请实施例的电动汽车车载充电器，当动力电池充电时，控制器获取以第一方式控制 H 桥的第一充电总时间 TA 和以第二方式控制 H 桥的第二充电总时间 TB，并根据第一充电总时间 TA 与第二充电总时间 TB 之间的关系选择对 H 桥进行控制的方式，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，并且当动力电池对外放电时，控制器获取以第一方式控制 H 桥的第一放电设置时间 Tm 和以第二方式控制 H 桥的第二放电设置时间 Tn，并根据第一放电设置时间 Tm 和第二放电设置时间 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，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。

此外，本申请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。

本申请实施例的电动汽车，在动力电池通过上述的车载充电器进行充电和放电时，能够实现对 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

图 1 为根据本申请一个实施例的电动汽车车载充电器的电路示意图；

图 2 为根据本申请另一个实施例的电动汽车车载充电器的电路示意图；

图 3 为根据本申请又一个实施例的电动汽车车载充电器的电路示意图；

图 4 为根据本申请实施例的电动汽车车载充电器的控制方法的流程图；

图 5 为根据本申请一个实施例的采用第一方式对 H 桥进行控制以对动力电池充电时的四个开关管的控制波形示意图；

图 6 为根据本申请一个实施例的采用第二方式对 H 桥进行控制以对动力电池充电时的四个开关管的控制波形示意图；

图 7 为根据本申请一个具体实施例的通过车载充电器给动力电池充电时的控制流程图；

图 8 为根据本申请一个实施例的采用第一方式对 H 桥进行控制以使动力电池对外放电时的四个开关管的控制波形示意图；

图 9 为根据本申请一个实施例的采用第二方式对 H 桥进行控制以使动力电池对外放电时的四个开关管的控制波形示意图；以及

图 10 为根据本申请一个具体实施例的动力电池通过车载充电器对外放电时的控制流

程图。

具体实施方式

下面详细描述本申请的实施例，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，旨在用于解释本申请，而不能理解为对本申请的限制。

下面参照附图来描述本申请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。

图 1 至图 3 示出了根据本申请实施例的电动汽车车载充电器的连接方式。如图 1 至图 3 所示，根据本申请实施例的电动汽车车载充电器包括 H 桥，H 桥包括第一开关管 T1、第二开关管 T2、第三开关管 T3 和第四开关管 T4。如图 1 所示，电动汽车车载充电器包括第一电感 L1 和第二电感 L2，其中第一电感 L1 的第一端与负载的一端或交流电网 AC 的正极端相连，第二电感 L2 的第一端与负载的另一端或交流电网 AC 的负极端相连，第一电感 L1 的第二端和第二电感 L2 的第二端分别和 H 桥相连。如图 2 所示，电动汽车车载充电器仅包括一个电感例如第一电感 L1，其中第一电感 L1 的第一端与负载的一端或交流电网 AC 的正极端相连，第一电感 L1 的第二端和 H 桥相连。如图 3 所示，电动汽车车载充电器仅包括一个电感例如第一电感 L1，其中第一电感 L1 的第一端与负载的另一端或交流电网 AC 的负极端相连，第一电感 L1 的第二端和 H 桥相连。当车载充电器对电动汽车的动力电池进行充电时，可由交流电网 AC 提供电能；当动力电池通过车载充电器对外进行放电时，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。

图 4 为根据本申请实施例的电动汽车车载充电器的控制方法的流程图。如图 4 所示，本申请实施例的电动汽车车载充电器的控制方法包括：

S1，当车载充电器对电动汽车的动力电池进行充电时，获取以第一方式控制 H 桥的第一充电总时间 TA 和以第二方式控制 H 桥的第二充电总时间 TB。

根据本申请的一个实施例，采用第一方式对 H 桥进行控制以对动力电池充电时的四个开关管的控制波形如图 5 所示。以第一方式 A 控制 H 桥时，当供给车载充电器的电网瞬时电压大于 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；当供给车载充电器的电网瞬时电压小于 0 时，控制第三开关 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。

- 5 根据本申请的一个实施例，采用第二方式对 H 桥进行控制以对动力电池充电时的四个开关管的控制波形如图 6 所示。以第二方式 B 控制 H 桥时，当供给车载充电器的电网瞬时电压大于 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；当供给车载充电器的电网瞬时电压小于 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。

S2，根据第一充电总时间 TA 与第二充电总时间 TB 之间的关系选择对 H 桥进行控制的方式，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。

在具体实施中，S2 具体包括以下：

- 20 S21，根据第一充电总时间 TA 与第二充电总时间 TB 之间的关系从第一方式 A 或第二方式 B 中选择对 H 桥进行控制的方式；

S22，根据选择的方式对 H 桥进行控制，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。

- 25 需要说明的是，在车载充电器对动力电池充电的过程中，如果仅采用第一方式 A 对 H 桥进行控制，电网电压瞬时值大于 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 开通、第四开关管 T4 关断时车载充电器中的电感充电，在第三开关管 T3 关断、第四开关管 T4 开通时电感放电；电网电压瞬时值小于 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 开通、第二开关管 T2 关断时车载充电器中的电感充电，在第一开关管 T1 关断、第二开关管 T2 开通时电感放电。由于第一开关管 T1 和第三开关管 T3 开通时给电感充电，开通占空比较大，因此第一开关管 T1、第三开关管 T3 会过热。

同样地，在车载充电器对动力电池充电的过程中，如果仅采用第二方式 B 对 H 桥进行控制，电网电压瞬时值大于 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 开通、第三开关管 T3 关断时车载充电器中的电感充电，在第四开关管 T4 关断、第三开关管 T3 开通时电感放电；电网电压瞬时值小于 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 开通、第一开关管 T1 关断时车载充电器中的电感充电，在第二开关管 T2 关断、第一开关管 T1 开通时电感放电。由于第二开关管 T2 和第四开关管 T4 开通时给电感充电，开通占空比较大，因此第二开关管 T2、第四开关管 T4 会过热。

因此，在本申请的实施例中，采用第一方式 A 对 H 桥进行控制以使车载充电器对动力电池充电时，记录采用第一方式 A 对 H 桥进行控制的时间，从而可得到以第一方式控制 H 桥的第一充电总时间 TA，然后进行存储；采用第二方式 B 对 H 桥进行控制以使车载充电器对动力电池充电时，记录采用第二方式 B 对 H 桥进行控制的时间，从而可得到以第二方式控制 H 桥的第二充电总时间 TB，然后进行存储。然后判断第一充电总时间 TA 与第二充电总时间 TB 之间的关系，最后根据第一充电总时间 TA 与第二充电总时间 TB 之间的关系选择对 H 桥进行控制的方式，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。

根据本申请的一个实施例，根据第一充电总时间 TA 与第二充电总时间 TB 之间的关系选择对 H 桥进行控制的方式，具体包括：当第一充电总时间 TA 大于第二充电总时间 TB 时，选择第二方式对 H 桥进行控制；当第一充电总时间 TA 小于第二充电总时间 TB 时，选择第一方式对 H 桥进行控制；当第一充电总时间 TA 等于第二充电总时间 TB 时，选择第一方式或第二方式对 H 桥进行控制。

具体而言，根据本申请的一个实施例，如图 7 所示，上述的电动汽车车载充电器的控制方法包括：

S501，充电开波，即在车载充电器对动力电池充电时，需要输出控制波形来对 H 桥中的开关管进行控制。

S502，读取以第一方式 A 控制 H 桥的第一充电总时间 TA 和以第二方式 B 控制 H 桥的第二充电总时间 TB。

S503，判断第一充电总时间 TA 是否大于第二充电总时间 TB。如果是，执行 S504；如果否，执行 S508。

S504，选择第二方式 B 对 H 桥进行控制。

S505，车载充电器对动力电池进行充电过程。

S506, 判断本次充电过程是否结束。如果是, 执行 S507; 如果否, 返回 S505。

S507, 记录本次充电时间, 从而根据本次充电开始时从存储区域获取的第二充电总时间 TB 加上本次充电时间来更新第二充电总时间 TB。

5 S508, 判断第一充电总时间 TA 是否小于第二充电总时间 TB。如果是, 执行 S509; 如果否, 执行 S513。

S509, 选择第一方式 A 对 H 桥进行控制。

S510, 车载充电器对动力电池进行充电过程。

S511, 判断本次充电过程是否结束。如果是, 执行 S512; 如果否, 返回 S510。

10 S512, 记录本次充电时间, 从而根据本次充电开始时从存储区域获取的第一充电总时间 TA 加上本次充电时间来更新第一充电总时间 TA。

S513, 选择第一方式 A 或者第二方式 B 对 H 桥进行控制。

S514, 车载充电器对动力电池进行充电过程。

S515, 判断本次充电过程是否结束。如果是, 执行 S516; 如果否, 返回 S514。

15 S516, 记录本次充电时间。其中, 如果是选择第一方式 A 对 H 桥控制, 从而根据本次充电开始时从存储区域获取的第一充电总时间 TA 加上本次充电时间来更新第一充电总时间 TA; 如果是选择第二方式 B 对 H 桥控制, 从而根据本次充电开始时从存储区域获取的第二充电总时间 TB 加上本次充电时间来更新第二充电总时间 TB。

20 因此, 通过记录每次充电时是采用第一方式还是第二方式对 H 桥控制, 并记录采用第一方式时的第一充电总时间 TA 和采用第二方式时的第二充电总时间 TB, 然后对第一充电总时间 TA 和第二充电总时间 TB 之间的关系进行判断, 从而选择控制 H 桥的方式, 能够在车载充电器的整个生命周期内实现 H 桥中的开关管 T1、T2、T3 和 T4 的发热量和过电流相对平衡, 这样才可以增加车载充电器的工作寿命, 减少故障率。

S3, 当电动汽车的动力电池通过车载充电器对外进行放电时, 获取以第一方式控制 H 桥的第一放电设置时间 Tm 和以第二方式控制 H 桥的第二放电设置时间 Tn。

25 根据本申请的一个实施例, 采用第一方式对 H 桥进行控制以使动力电池对外放电时的四个开关管的控制波形如图 8 所示。以第一方式 A 控制 H 桥时, 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

30

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。

5 并且, 采用第二方式对 H 桥进行控制以使动力电池对外放电时的四个开关管的控制波形如图 9 所示。以第二方式 B 控制 H 桥时, 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 10 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, 15 控制第二开关管 T2 的 PWM 波形的占空比从大变小再变大。

S4, 根据第一放电设置时间 T_m 和第二放电设置时间 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。

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 20 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 25 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。

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 30 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。

因此，在本申请的实施例中，动力电池每次通过车载充电器对外放电时，先设置第一放电设置时间 T_m 和第二放电设置时间 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第一放电设置时间 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第二放电设置时间 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第一放电设置时间 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第二放电设置时间 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第二放电设置时间 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第一放电设置时间 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。

即言，上述 S2 中的根据第一放电设置时间 T_m 和第二放电设置时间 T_n 对 H 桥进行交替控制，包括：当采用第一方式控制 H 桥的时间达到第一放电设置时间 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 桥的时间达到第二放电设置时间 T_n ；或者当采用第二方式控制 H 桥的时间达到第二放电设置时间 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 桥的时间达到第一放电设置时间 T_m 。

根据本申请的一个实施例，以第一方式控制 H 桥的第一放电设置时间 T_m 可等于以第二方式控制 H 桥的第二放电设置时间 T_n 。

具体而言，根据本申请的一个实施例，如图 10 所示，上述的电动汽车车载充电器的控制方法包括：

S801，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。

S802, 设置第一放电设置时间 T_m 和第二放电设置时间 T_n 。

S803, 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。

S804, 判断采用第一方式 A 控制 H 桥的时间是否达到第一放电设置时间 T_m 。如果是,

5 执行 S805; 如果否, 返回 S803。

S805, 在放电过程中判断本次放电是否结束, 如果是, 执行 S809, 如果否, 执行 S806。

S806, 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。

S807, 判断采用第二方式 B 控制 H 桥的时间是否达到第二放电设置时间 T_n 。如果是, 执行 S808; 如果否, 返回 S806。

10 S808, 在放电过程中判断本次放电是否结束, 如果是, 执行 S809, 如果否, 执行 S803。

S809, 放电流程结束。

因此, 本申请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。

15 根据本申请实施例的电动汽车车载充电器的控制方法, 当动力电池充电时, 获取以第一方式控制 H 桥的第一充电总时间 T_A 和以第二方式控制 H 桥的第二充电总时间 T_B , 并根据第一充电总时间 T_A 与第二充电总时间 T_B 之间的关系选择对 H 桥进行控制的方式, 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; 当动力电池对外放电时, 获取以第一方式控制 H 桥的第一放电设置时间 T_m 和以第二方式控制 H 桥的第二放电设置时间 T_n , 并根据第一放电设置时间 T_m 和第二放电设置时间 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。从而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, 进而延长车载充电器的生命周期。

25 如图 1-图 3 所示, 根据本申请实施例的电动汽车车载充电器包括 H 桥和控制器例如 MCU (Micro Control Unit, 微控制器)。其中, H 桥包括第一开关管 T1、第二开关管 T2、第三开关管 T3 和第四开关管 T4。控制器在车载充电器对电动汽车的动力电池进行充电时用于获取以第一方式控制 H 桥的第一充电总时间 T_A 和以第二方式控制 H 桥的第二充电总时间 T_B , 并根据第一充电总时间 T_A 与第二充电总时间 T_B 之间的关系选择对 H 桥进行控制的方式, 以对第一开关管 T1、第二开关管 T2、第三开关管 T3 和第四开关管 T4 进行温度均衡控制, 并且在电动汽车的动力电池通过车载充电器对外进行放电时还用于获取以第一方式控制 H 桥的第一放电设置时间 T_m 和以第二方式控制 H 桥的第二放电设置时间 T_n , 并根据第一放电设置时间 T_m 和第二放电设置时间 T_n 对 H 桥进行交替控制以对第一开关

管 T1、第二开关管 T2、第三开关管 T3 和第四开关管 T4 进行温度均衡控制，其中第一放电设置时间 T_m 和第二放电设置时间 T_n 是为放电过程中的每个放电循环预设的。

根据本申请的一个实施例，控制器根据第一充电总时间 TA 与第二充电总时间 TB 之间的关系选择对 H 桥进行控制的方式时，其中，当第一充电总时间 TA 大于第二充电总时间 TB 时，控制器选择第二方式对 H 桥进行控制；当第一充电总时间 TA 小于第二充电总时间 TB 时，控制器选择第一方式对 H 桥进行控制；当第一充电总时间 TA 等于第二充电总时间 TB 时，控制器选择第一方式或第二方式对 H 桥进行控制。

也就是说，在本申请的实施例中，控制器采用第一方式 A 对 H 桥进行控制以使车载充电器对动力电池充电时，记录采用第一方式 A 对 H 桥进行控制的时间，从而可得到以第一方式控制 H 桥的第一充电总时间 TA，然后进行存储；控制器采用第二方式 B 对 H 桥进行控制以使车载充电器对动力电池充电时，记录采用第二方式 B 对 H 桥进行控制的时间，从而可得到以第二方式控制 H 桥的第二充电总时间 TB，然后进行存储。然后控制器判断第一充电总时间 TA 与第二充电总时间 TB 之间的关系，最后根据第一充电总时间 TA 与第二充电总时间 TB 之间的关系选择对 H 桥进行控制的方式，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。

根据本申请的一个实施例，控制器以第一方式控制 H 桥时，其中，当供给车载充电器的电网瞬时电压大于 0 时，控制器控制第一开关管 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；当供给车载充电器的电网瞬时电压小于 0 时，控制器控制第三开关管 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。

并且，控制器以第二方式控制 H 桥时，其中，当供给车载充电器的电网瞬时电压大于 0 时，控制器控制第二开关管 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；当供给车载充电器的电网瞬时电压小于 0 时，控制器控制第四开关管 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。

根据本申请的一个实施例，控制器根据第一放电设置时间 T_m 和第二放电设置时间 T_n 对 H 桥进行交替控制时，其中，当采用第一方式控制 H 桥的时间达到第一放电设置时间 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 桥的时间达到第二放电设置时间 T_n ；或者当采用第二方式控制 H 桥的时间达到第二放电设置时间 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 桥的时间达到第一放电设置时间 T_m 。

也就是说，在本申请的实施例中，动力电池每次通过车载充电器对外放电时，控制器先设置第一放电设置时间 T_m 和第二放电设置时间 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第一放电设置时间 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第二放电设置时间 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第一放电设置时间 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第二放电设置时间 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第二放电设置时间 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第一放电设置时间 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。

其中，以第一方式控制 H 桥的第一放电设置时间 T_m 可等于以第二方式控制 H 桥的第二放电设置时间 T_n 。

根据本申请的一个实施例，控制器以第一方式控制 H 桥时，其中，当车载充电器的对外放电瞬时电压大于 0 时，控制器控制第一开关管 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，控制器控制第三开关管 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。

控制器以第二方式控制 H 桥时，其中，当车载充电器的对外放电瞬时电压大于 0 时，控制器控制第二开关管 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，控制器控制第四开关管 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。

在本申请的实施例中，如图 1 或图 2 或图 3 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，在本申请的其他实施例中，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。

根据本申请实施例的电动汽车车载充电器，当动力电池充电时，控制器获取以第一方式控制 H 桥的第一充电总时间 TA 和以第二方式控制 H 桥的第二充电总时间 TB，并根据第一充电总时间 TA 与第二充电总时间 TB 之间的关系选择对 H 桥进行控制的方式，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，并且当动力电池对外放电时，控制器获取以第一方式控制 H 桥的第一放电设置时间 Tm 和以第二方式控制 H 桥的第二放电设置时间 Tn，并根据第一放电设置时间 Tm 和第二放电设置时间 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，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。

此外，本申请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。

5 本申请实施例的电动汽车，在动力电池通过上述的车载充电器进行充电和放电时，能够实现对 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。

10 在本申请的描述中，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申请和简化描述，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申请的限制。

15 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。在本申请的描述中，“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。

20 在本申请中，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申请中的具体含义。

25 在本申请中，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。

30 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申请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

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。

尽管上面已经示出和描述了本申请的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本申请的限制，本领域的普通技术人员在本申请的范围内可以对上述实施例

5 进行变化、修改、替换和变型。

权利要求书

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 桥包括第一开关管、第二开关管、第三开关管和第四开关管，所述控制方法包括：

5 当所述车载充电器对所述电动汽车的动力电池进行充电时，获取以第一方式控制所述 H 桥的第一充电总时间 TA 和以第二方式控制所述 H 桥的第二充电总时间 TB；

根据所述第一充电总时间 TA 与所述第二充电总时间 TB 之间的关系选择对所述 H 桥进行控制的方式，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；

10 当所述电动汽车的动力电池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 桥的第一放电设置时间 Tm 和以第二方式控制所述 H 桥的第二放电设置时间 Tn；

根据所述第一放电设置时间 Tm 和所述第二放电设置时间 Tn 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，其中所述第一放电设置时间 Tm 和所述第二放电设置时间 Tn 是为放电过程中的每个放电循环预设的。

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，根据所述第一充电总时间 TA 与所述第二充电总时间 TB 之间的关系选择对所述 H 桥进行控制的方式，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，包括：

20 根据所述第一充电总时间 TA 与所述第二充电总时间 TB 之间的关系从第一方式 A 或第二方式 B 中选择对 H 桥进行控制的方式；

根据所述选择的方式对 H 桥进行控制，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。

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，根据所述第一充电总时间 TA 与所述第二充电总时间 TB 之间的关系选择对所述 H 桥进行控制的方式，包括：

25 当所述第一充电总时间 TA 大于所述第二充电总时间 TB 时，选择所述第二方式对所述 H 桥进行控制；

当所述第一充电总时间 TA 小于所述第二充电总时间 TB 时，选择所述第一方式对所述 H 桥进行控制；

30 当所述第一充电总时间 TA 等于所述第二充电总时间 TB 时，选择所述第一方式或所述第二方式对所述 H 桥进行控制。

4、如权利要求 1 至 3 任一项所述的电动汽车车载充电器的控制方法，其特征在于，所

述根据所述第一放电设置时间 T_m 和所述第二放电设置时间 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 桥的时间达到所述第一放电设置时间 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 桥的时间达到所述第二放电设置时间 T_n ；或者

当采用所述第二方式控制所述 H 桥的时间达到所述第二放电设置时间 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 桥的时间达到所述第一放电设置时间 T_m 。

5、如权利要求 1 至 4 中任一项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，

当供给所述车载充电器的电网瞬时电压大于 0 或者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；

当供给所述车载充电器的电网瞬时电压小于 0 或者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。

6、如权利要求 1 至 4 中任一项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，

当供给所述车载充电器的电网瞬时电压大于 0 或者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；

当供给所述车载充电器的电网瞬时电压小于 0 或者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。

7、如权利要求 1 至 6 中任一项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 桥的所述第一放电设置时间 T_m 等于以所述第二方式控制所述 H 桥的所述第二放电设置时间 T_n 。

8、一种电动汽车车载充电器，其特征在于，包括：

H 桥，所述 H 桥包括第一开关管、第二开关管、第三开关管和第四开关管；

控制器，用于在所述车载充电器对所述电动汽车的动力电池进行充电时获取以第一方式控制所述 H 桥的第一充电总时间 T_A 和以第二方式控制所述 H 桥的第二充电总时间 T_B ，并根据所述第一充电总时间 T_A 与所述第二充电总时间 T_B 之间的关系选择对所述 H 桥进

行控制的方式，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，并且还用于在所述电动汽车的动力电池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 桥的第一放电设置时间 T_m 和以第二方式控制所述 H 桥的第二放电设置时间 T_n ，并根据所述第一放电设置时间 T_m 和所述第二放电设置时间 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，其中所述第一放电设置时间 T_m 和所述第二放电设置时间 T_n 是为放电过程中的每个放电循环预设的。

9、如权利要求 8 所述的电动汽车车载充电器，其特征在于，所述控制器还用于：

根据所述第一充电总时间 T_A 与所述第二充电总时间 T_B 之间的关系从第一方式 A 或第二方式 B 中选择对 H 桥进行控制的方式；

根据所述选择的方式对 H 桥进行控制，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。

10、如权利要求 8 或 9 所述的电动汽车车载充电器，其特征在于，所述控制器用于：

当所述第一充电总时间 T_A 大于所述第二充电总时间 T_B 时，选择所述第二方式对所述 H 桥进行控制；

当所述第一充电总时间 T_A 小于所述第二充电总时间 T_B 时，选择所述第一方式对所述 H 桥进行控制；

当所述第一充电总时间 T_A 等于所述第二充电总时间 T_B 时，选择所述第一方式或所述第二方式对所述 H 桥进行控制。

11、如权利要求 8 至 10 任一项所述的电动汽车车载充电器，其特征在于，所述控制器还用于：

当采用所述第一方式控制所述 H 桥的时间达到所述第一放电设置时间 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 桥的时间达到所述第二放电设置时间 T_n ；或者

当采用所述第二方式控制所述 H 桥的时间达到所述第二放电设置时间 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 桥的时间达到所述第一放电设置时间 T_m 。

12、如权利要求 8 至 11 中任一项所述的电动汽车车载充电器，其特征在于，所述控制器还用于：

当供给所述车载充电器的电网瞬时电压大于 0 或者所述车载充电器的对外放电瞬时电压大于 0 时，所述控制器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；

当供给所述车载充电器的电网瞬时电压小于 0 或者所述车载充电器的对外放电瞬时电压小于 0 时，所述控制器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。

5 13、如权利要求 8 至 11 中任一项所述的电动汽车车载充电器，其特征在于，所述控制器还用于：

当供给所述车载充电器的电网瞬时电压大于 0 或者所述车载充电器的对外放电瞬时电压大于 0 时，所述控制器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；

10 当供给所述车载充电器的电网瞬时电压小于 0 或者所述车载充电器的对外放电瞬时电压小于 0 时，所述控制器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。

14、如权利要求 8 至 13 中任一项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 桥的所述第一放电设置时间 T_m 等于以所述第二方式控制所述 H 桥的所述第二放电设置时间 T_n 。

15 15、一种电动汽车，其特征在于，包括如权利要求 8 至 14 中任一项所述的电动汽车车载充电器。

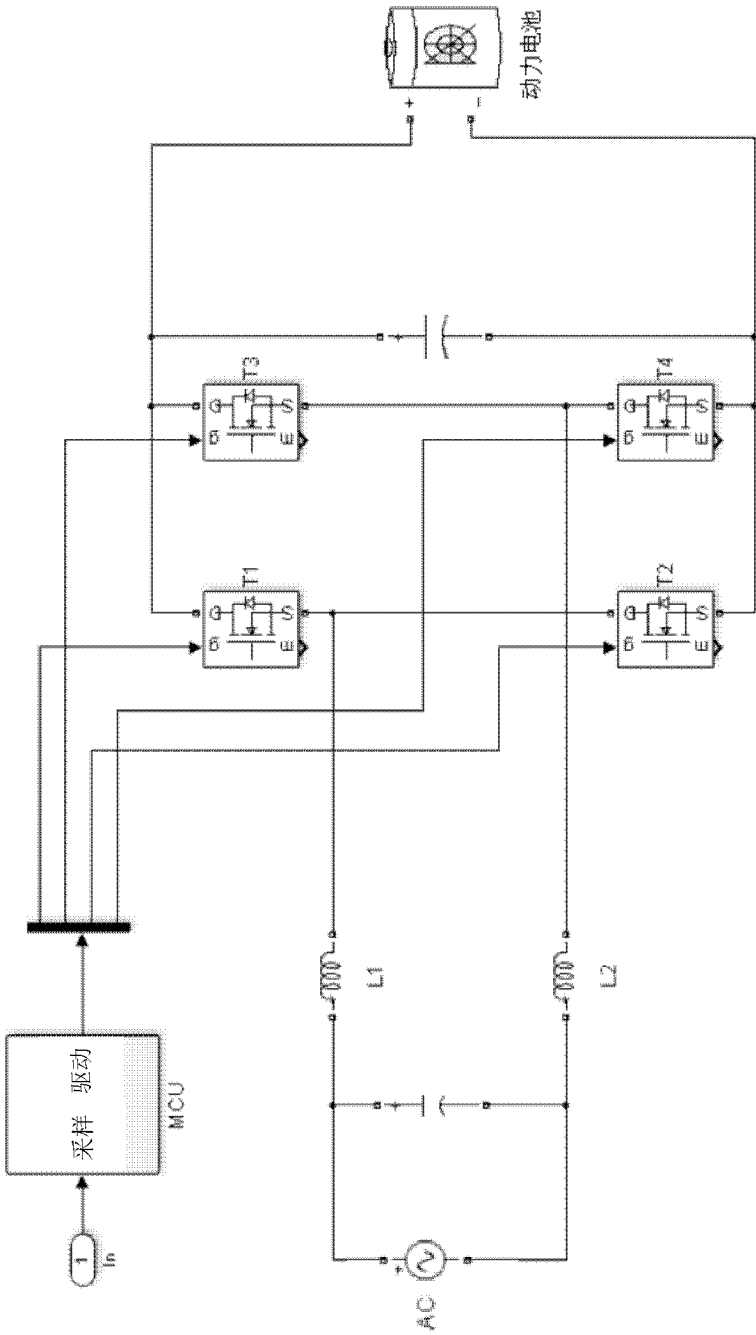


图 1

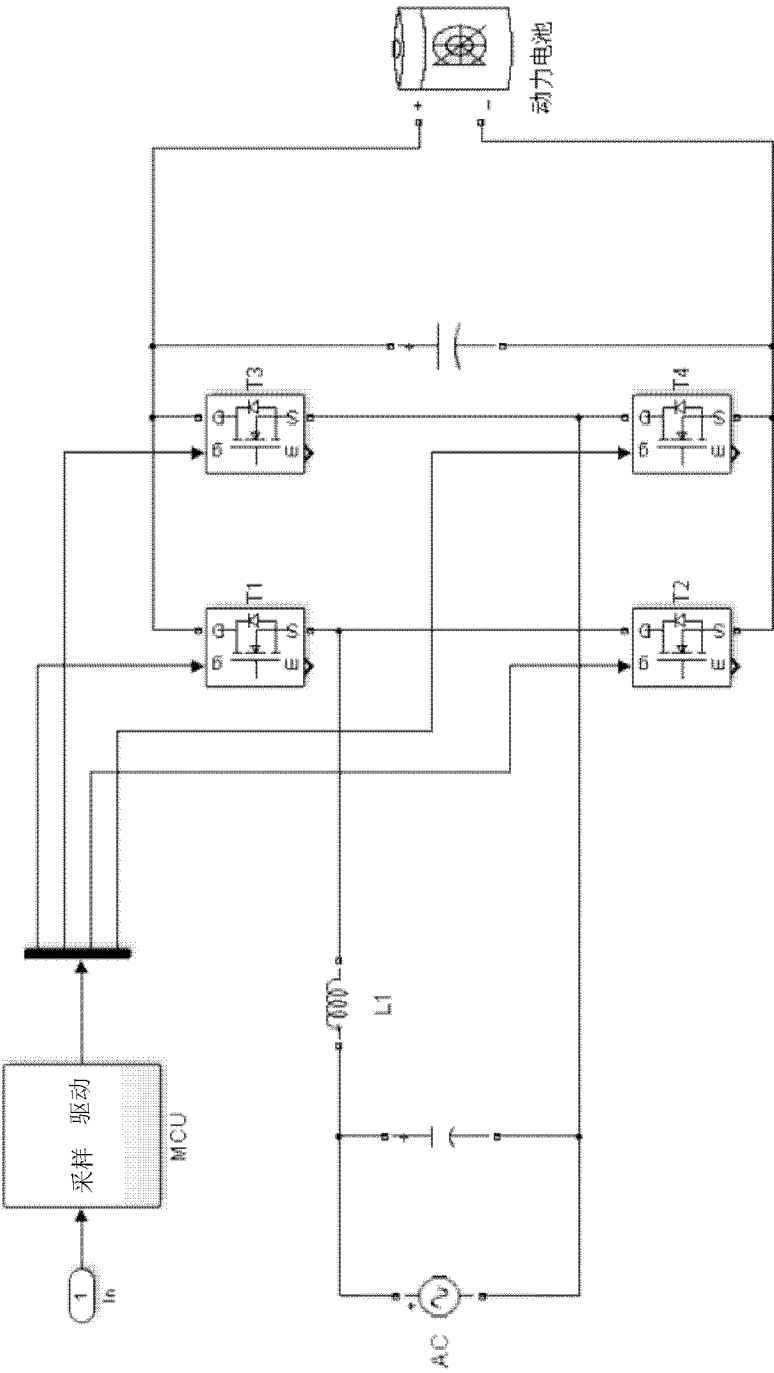


图 2

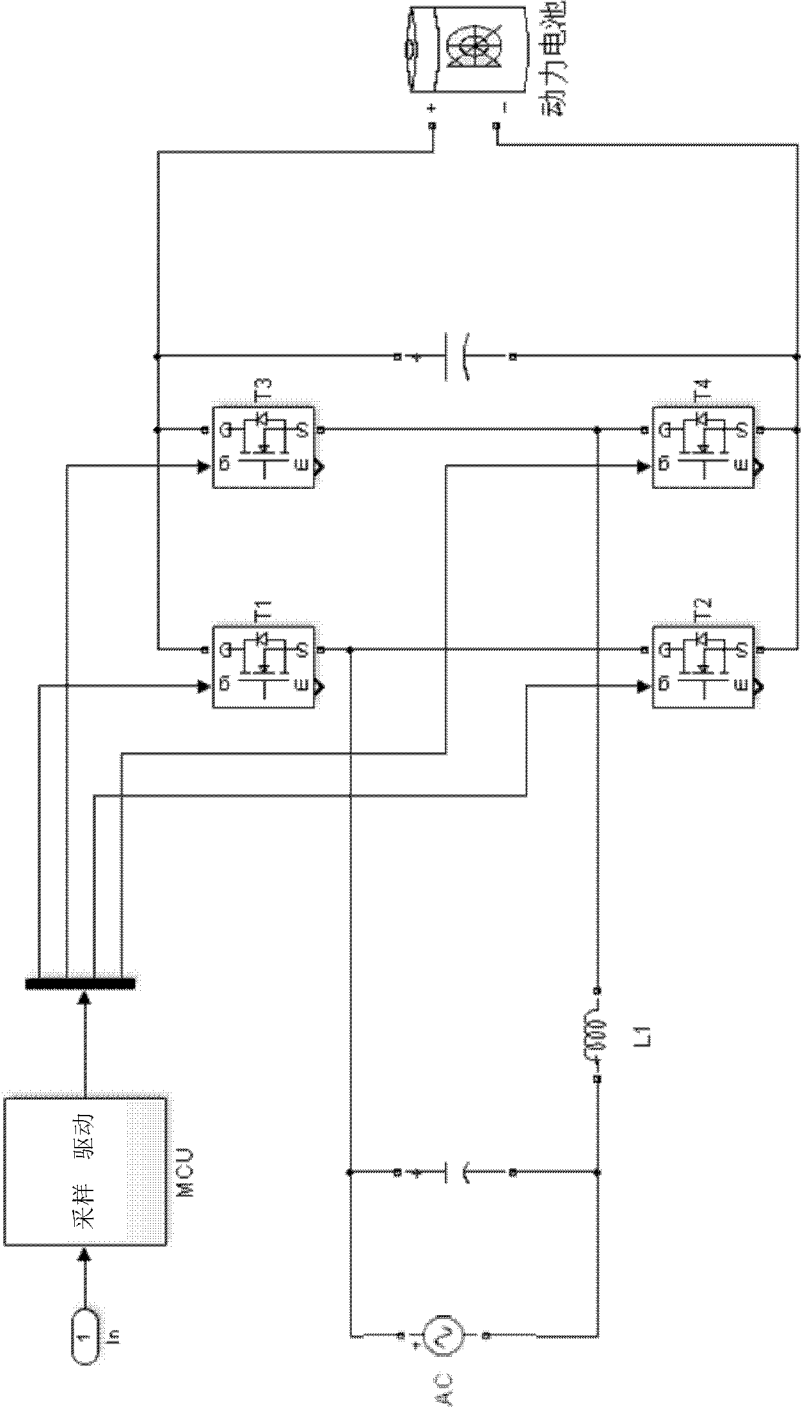


图 3

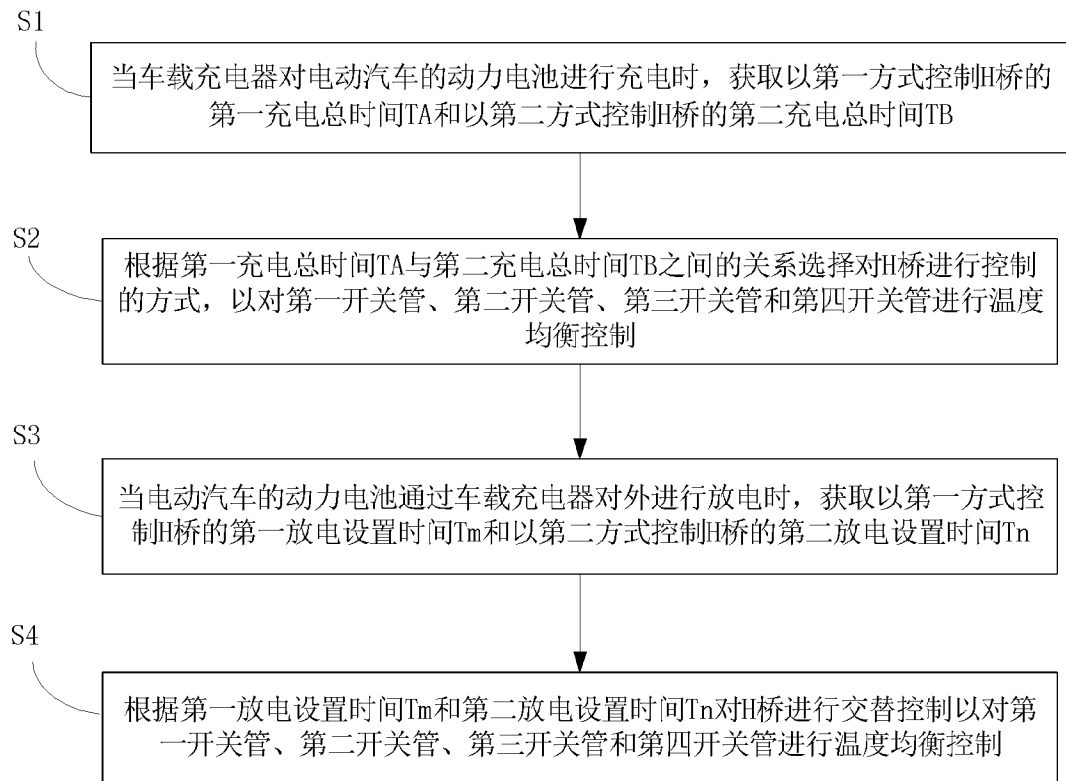


图 4

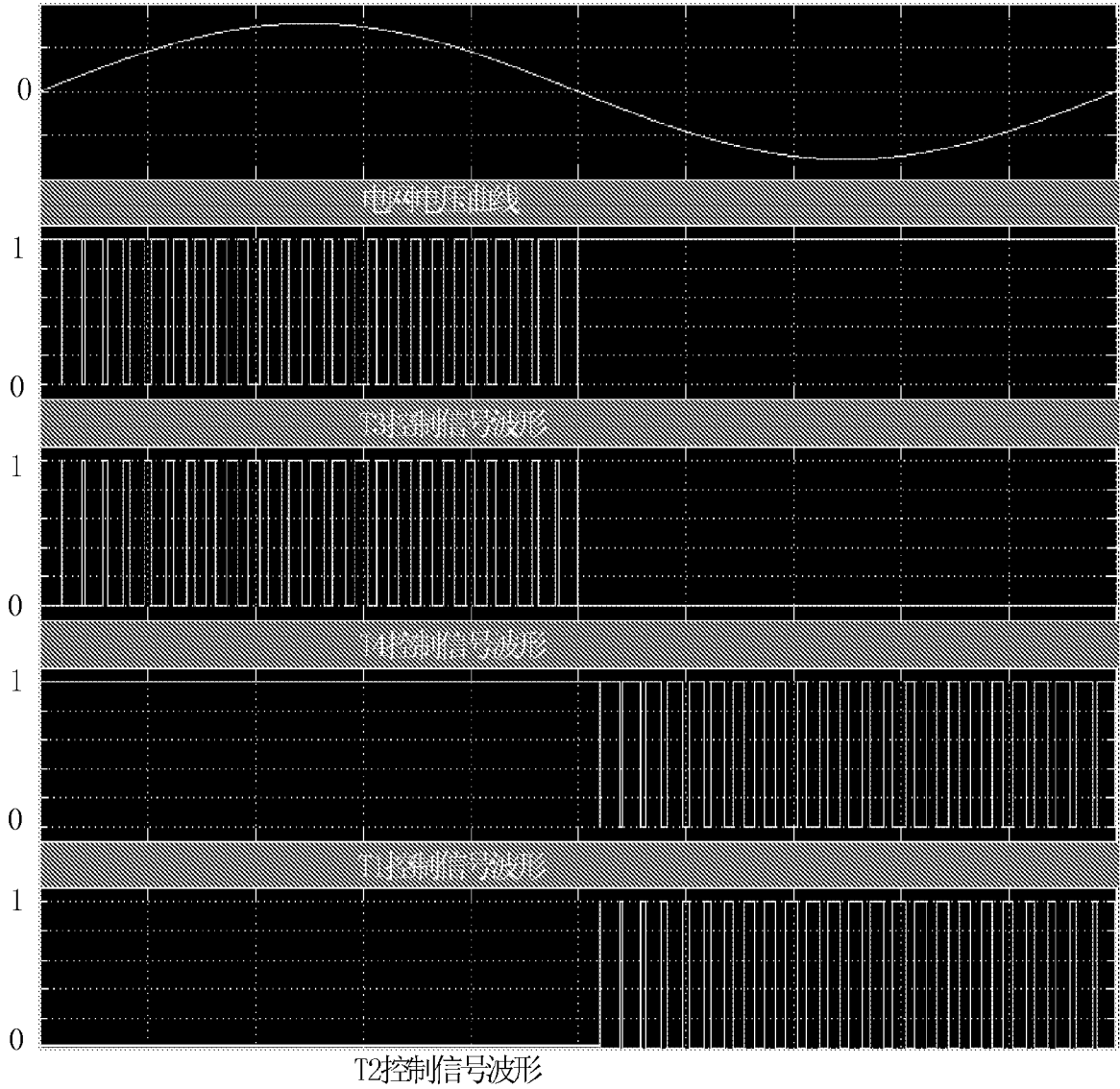


图 5

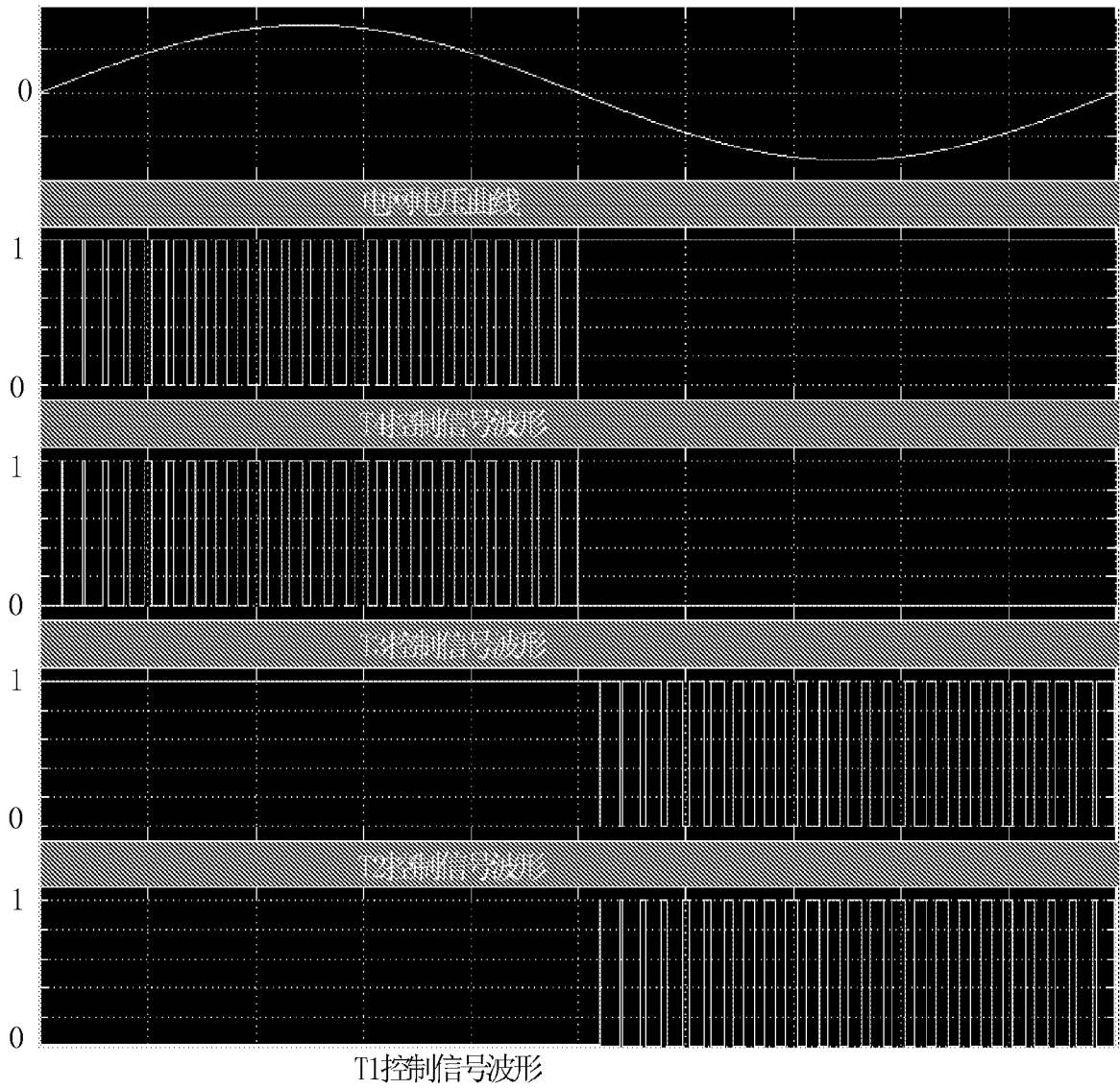


图 6

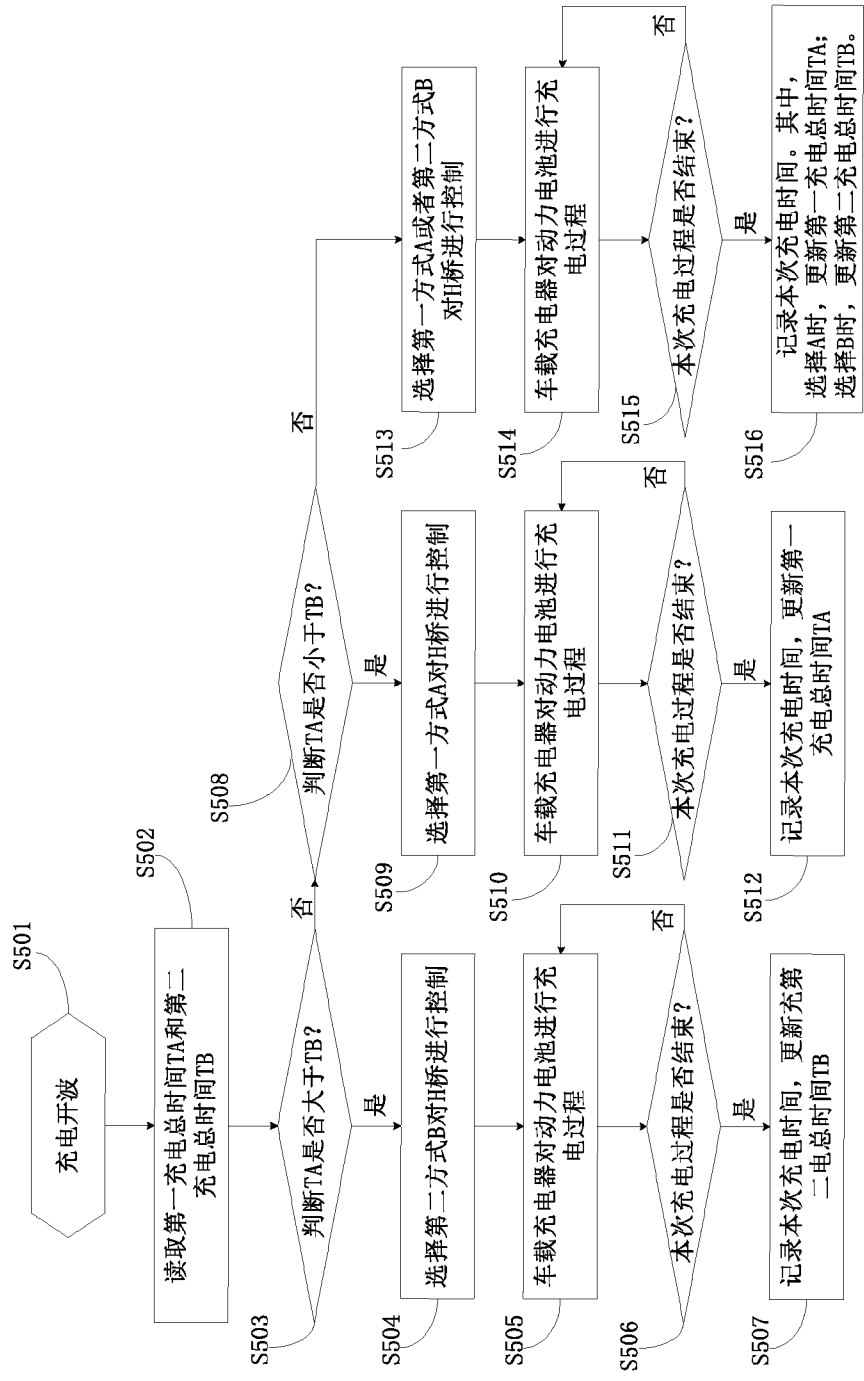


图 7

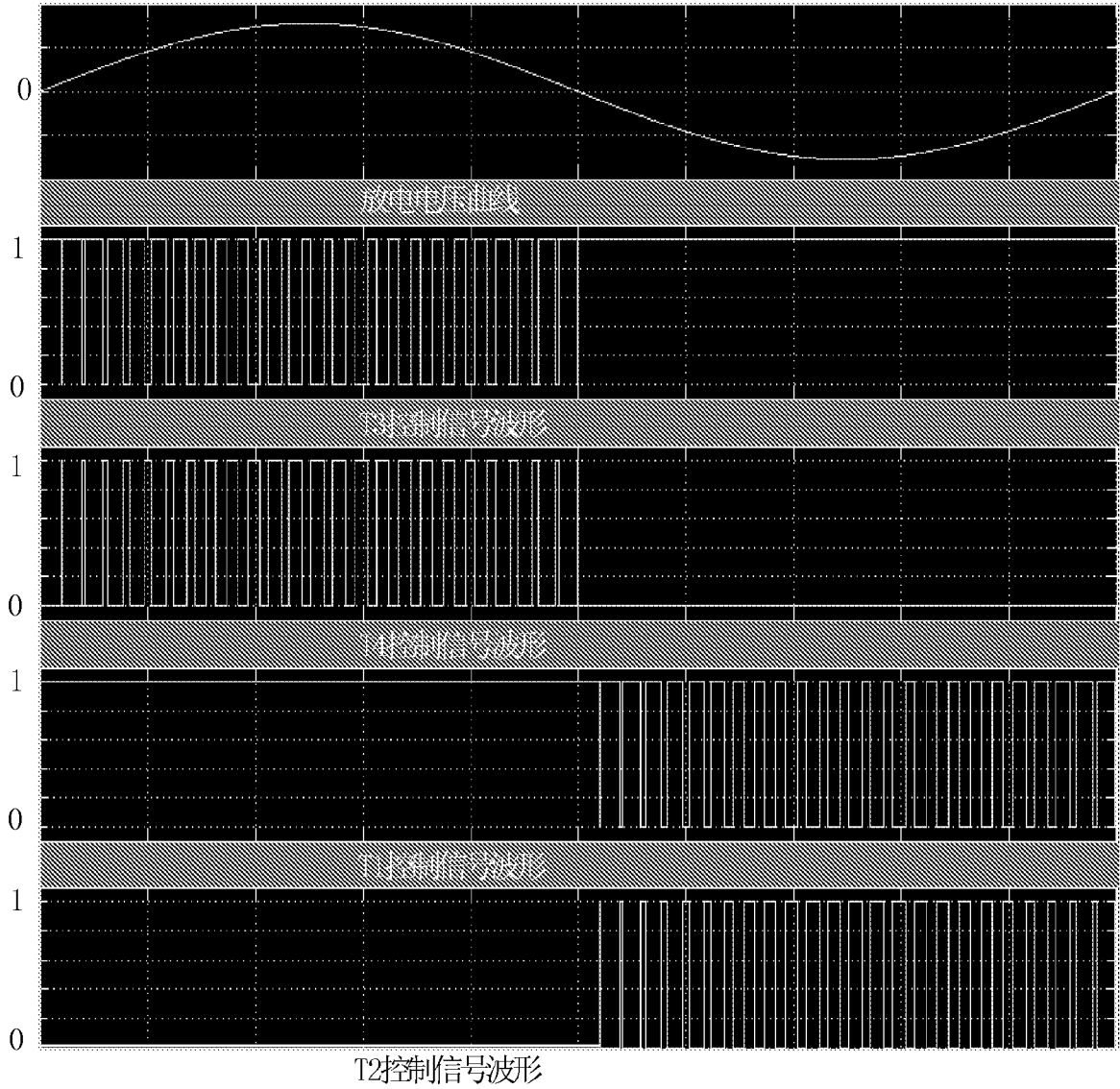


图 8

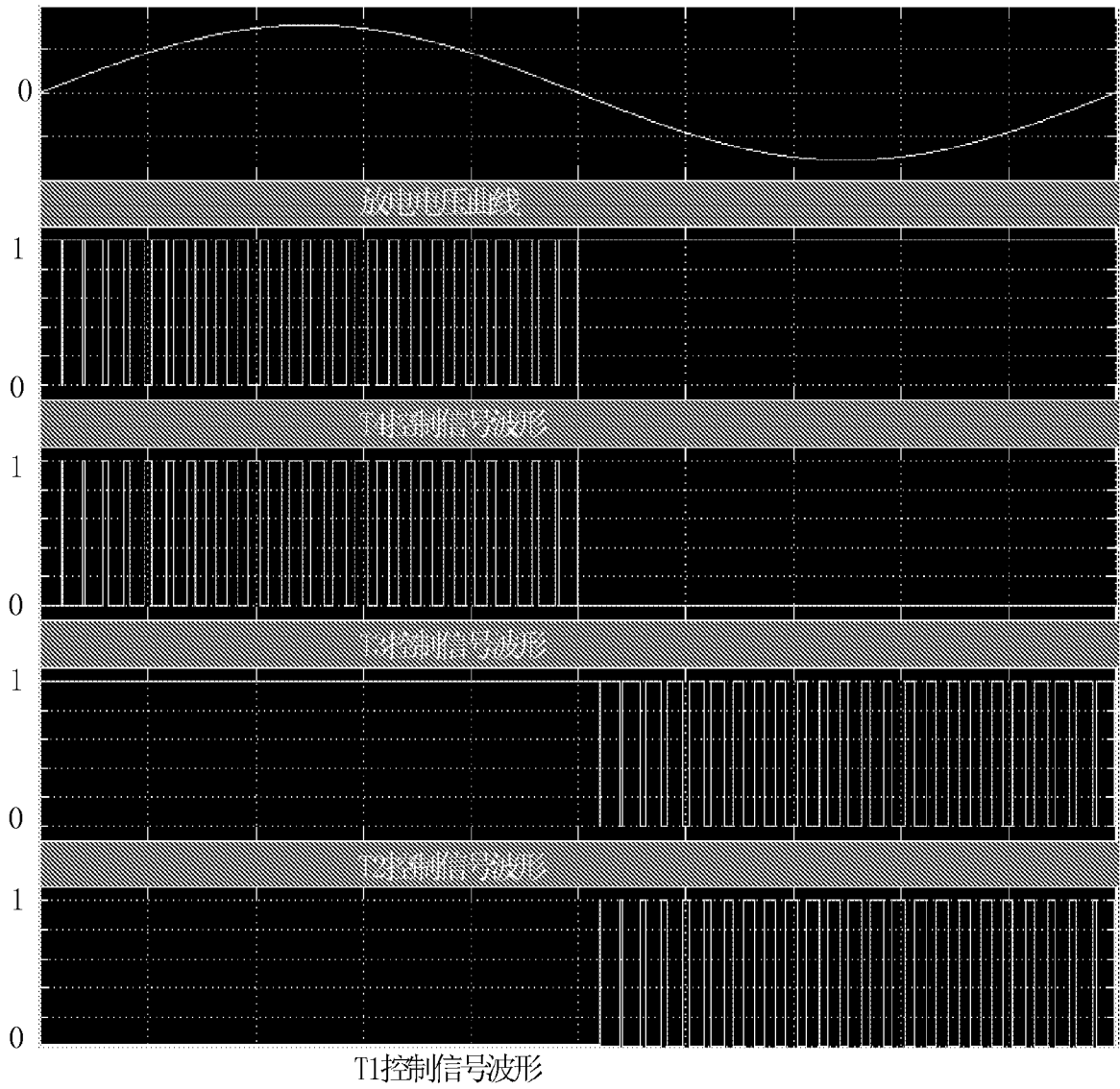


图 9

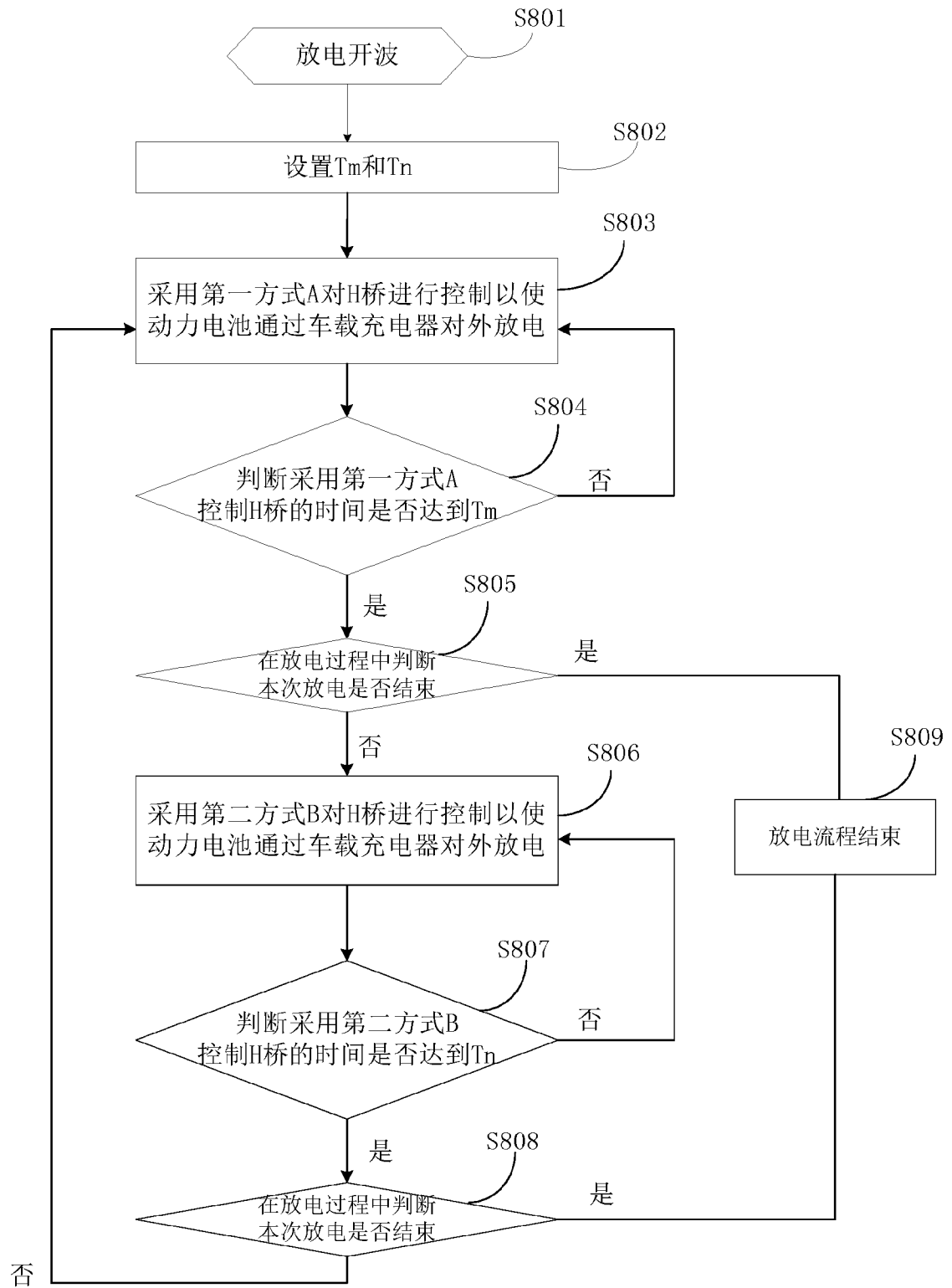


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/110268

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60L 11/18 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTEXT, CNABS, VEN: car charger, discharge total time, charge total time, electric vehicle, charger, electric automobile, h bridge, fourth switch tube, battery, period, charge, temperature, discharge, time

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104009528 A (SHANGHAI MARITIME UNIVERSITY) 27 August 2014 (27.08.2014) embodiments, and figures 1 and 2	1-15
A	CN 204835609 U (BYD CO., LTD.) 02 December 2015 (02.12.2015) the whole document	1-15
A	CN 101617456 A (MITSUBISHI MOTORS CORP.) 30 December 2009 (30.12.2009) the whole document	1-15
A	US 2002069000 A1 (NAKAO Y) 06 June 2002 (06.06.2002) the whole document	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 21 February 2017	Date of mailing of the international search report 16 March 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer HAN, Weiwei Telephone No. (86-10) 010-62085417

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/110268

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104009528 A	27 August 2014	None	
CN 204835609 U	02 December 2015	None	
CN 101617456 A	30 December 2009	WO 2009034728 A1	19 March 2009
		US 2010164438 A1	01 July 2010
		JP 2009072029 A	02 April 2009
		EP 2187499 A1	19 May 2010
US 2002069000 A1	06 June 2002	JP 2002171603 A	14 June 2002
		EP 1211121 A2	05 June 2002
		DE 60133446 T2	09 April 2009

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/110268

A. 主题的分类 B60L 11/18 (2006.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) B60L 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNTXT, CNABS, VEN: 车载充电器, 放电总时间, 充电总时间, 充电, 电动车, 放电, 充电器, 电动汽车, h 桥, 温度, 时间, 第四开关管, battery, period, charge, temperature		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 104009528 A (上海海事大学) 2014 年 8 月 27 日 (2014 - 08 - 27) 具体实施方式、附图 1-2	1-15
A	CN 204835609 U (比亚迪股份有限公司) 2015 年 12 月 2 日 (2015 - 12 - 02) 全文	1-15
A	CN 101617456 A (三菱自动车工业株式会社) 2009 年 12 月 30 日 (2009 - 12 - 30) 全文	1-15
A	US 2002069000 A1 (NAKAO Y) 2002 年 6 月 6 日 (2002 - 06 - 06) 全文	1-15
☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2017 年 2 月 21 日		国际检索报告邮寄日期 2017 年 3 月 16 日
ISA/CN 的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号 (86-10) 62019451		受权官员 韩伟伟 电话号码 (86-10) 010-62085417

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/110268

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	104009528	A	2014年 8月 27日	无			
CN	204835609	U	2015年 12月 2日	无			
CN	101617456	A	2009年 12月 30日	WO	2009034728	A1	2009年 3月 19日
				US	2010164438	A1	2010年 7月 1日
				JP	2009072029	A	2009年 4月 2日
				EP	2187499	A1	2010年 5月 19日
US	2002069000	A1	2002年 6月 6日	JP	2002171603	A	2002年 6月 14日
				EP	1211121	A2	2002年 6月 5日
				DE	60133446	T2	2009年 4月 9日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)