



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103166517 A

(43) 申请公布日 2013. 06. 19

(21) 申请号 201110407495. 6

(22) 申请日 2011. 12. 08

(71) 申请人 北京北大千方科技有限公司

地址 100191 北京市海淀区学院路 39 号唯
实大厦 8 层

(72) 发明人 刘起昌 赵志泳 周双全 张志平
夏曙东

(74) 专利代理机构 北京润泽恒知识产权代理有
限公司 11319

代理人 苏培华

(51) Int. Cl.

H02N 11/00 (2006. 01)

B60R 16/03 (2006. 01)

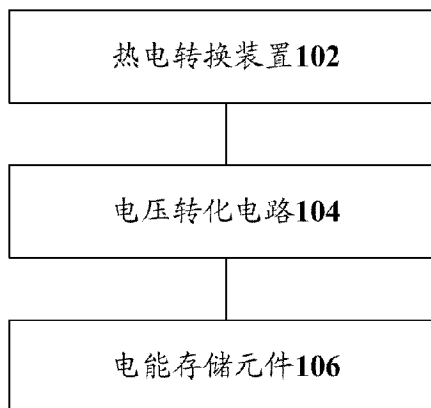
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

车载设备及其供电方法

(57) 摘要

本申请提供了一种车载设备及其供电方法, 其中, 车载设备包括: 热电转换装置、电压转化电路和电能存储元件; 其中, 所述热电转换装置, 用于将所述车载设备所在的车辆的外部 and 所述车辆的内部的温度差, 转化为电压并输出给所述电压转化电路; 所述电压转化电路, 用于接收所述热电转换装置输出的所述电压, 将所述电压转化为所述车载设备的存储电压并输出给所述电能存储元件; 所述电能存储元件, 用于存储所述电压转化电路输出的所述存储电压, 在所述车载设备控制下向所述车载设备供电。通过本申请, 延长了 OBU 的供电时间, 减少了 OBU 更换电池的次数, 在一定程度上减轻了用户负担, 提升了用户使用体验。



1. 一种车载设备,其特征在于,包括:热电转换装置、电压转化电路和电能存储元件;
其中,

所述热电转换装置,用于将所述车载设备所在的车辆的外部 and 所述车辆的内部温度差,转化为电压并输出给所述电压转化电路;

所述电压转化电路,用于接收所述热电转换装置输出的所述电压,将所述电压转化为所述车载设备的存储电压并输出给所述电能存储元件;

所述电能存储元件,用于存储所述电压转化电路输出的所述存储电压,在所述车载设备控制下向所述车载设备供电。

2. 根据权利要求1所述的车载设备,其特征在于,所述热电转换装置为热电偶,所述热电偶的两个热电极分别设置于所述车载设备的车内朝向侧和车外朝向侧。

3. 根据权利要求1所述的车载设备,其特征在于,所述电能存储元件为法拉电容,所述法拉电容的容量为 0.47F 至 1.0F,所述法拉电容的漏电流小于 2 μ A。

4. 根据权利要求3所述的车载设备,其特征在于,所述存储电压为 5V。

5. 根据权利要求3所述的车载设备,其特征在于,所述电能存储元件,用于存储所述电压转化电路输出的所述存储电压,在所述车载设备控制下,向所述车载设备提供 2.2V 至 3.3V,或者,3.0V 至 3.6V 的工作电压供所述车载设备使用。

6. 根据权利要求1所述的车载设备,其特征在于,所述电压转化电路为直流电压转换器或直流升压器。

7. 根据权利要求1所述的车载设备,其特征在于,所述车载设备还包括微处理器,所述微处理器用于控制所述电压转化电路将所述热电转换装置输出的所述电压转化为所述车载设备的存储电压,并输出给所述电能存储元件;以及,控制所述电能存储元件向所述车载设备供电。

8. 根据权利要求1所述的车载设备,其特征在于,所述车载设备还包括判断器,用于判断所述热电转换装置转化的电压是否达到 20mV;若是,则所述热电转换装置将转化的所述电压输出给所述电压转化电路。

9. 一种车载设备的供电方法,其特征在于,包括:

使用热电转换装置将所述车载设备所在的车辆的外部 and 所述车辆的内部温度差转化为电压并输出给电压转化电路;

使用所述电压转化电路将所述热电转换装置输出的所述电压转化为所述车载设备的存储电压并存储到电能存储元件;

在所述车载设备控制下,使用所述电能存储元件存储的所述存储电压向所述车载设备供电。

10. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述热电转换装置为热电偶,所述热电偶的两个热电极分别设置于所述车载设备的车内朝向侧和车外朝向侧;所述电能存储元件为法拉电容,所述法拉电容的容量为 0.47F 至 1.0F,所述法拉电容的漏电流小于 2 μ A。

车载设备及其供电方法

技术领域

[0001] 本申请涉及微波通信领域,特别是涉及一种车载设备及其供电方法。

背景技术

[0002] ETC(Electronic Toll collection,电子不停车收费系统)是指车辆在通过收费站时,通过 OBU(On-Board Unit,车载设备)实现车辆识别、信息写入,并自动从预先绑定的 IC 卡或银行帐户上扣除相应资金,是国际上正在努力开发并推广普及的一种用于道路、大桥和隧道的电子收费系统。

[0003] ETC 系统由后台系统、车道控制器、RSU(Road-Side Unit,路侧单元)和 OBU 等组成。其中,车道控制器、RSU 和 OBU 组成 ETC 前端系统,实现对车道通过车辆的控制、识别和收费等;后台系统与服务网络连接,用来进行清算和费用结算等。作为 ETC 系统主要组成部分的 OBU(俗称为电子标签),通常由电子标签和双界面 CPU 卡组成,一般安装于车辆前挡风玻璃内侧,主要作为被标识物体(如车辆、集装箱、货物等)的信息存储卡(如 ID 信息、身份信息、属性信息等),用来和路边架设的 RSU 通讯,实现不停车收费。

[0004] 目前,ETC 系统中使用的车载设备,通常安装于车辆前挡风玻璃内侧,使用一次性电池进行供电,实现其功能。但是,使用一次性电池为 OBU 供电,电池的供电时间有限,在电池耗尽后客户无法自行更换,只能通过商家更换,在一定程度上增加了用户负担,降低了用户使用体验。

[0005] 总之,需要本领域技术人员迫切解决的一个技术问题就是:如何能够延长 OBU 供电时间,减少电池更换次数,从而在一定程度上减轻用户负担,提升用户使用体验。

发明内容

[0006] 本申请所要解决的技术问题是提供一种车载设备及其供电方法,以能够延长 OBU 供电时间,减少电池更换次数,从而在一定程度上减轻用户负担,提升用户使用体验。

[0007] 为了解决上述问题,本申请公开了一种车载设备,包括:热电转换装置、电压转化电路和电能存储元件;其中,所述热电转换装置,用于将所述车载设备所在的车辆的外部 and 所述车辆的内部的温度差,转化为电压并输出给所述电压转化电路;所述电压转化电路,用于接收所述热电转换装置输出的所述电压,将所述电压转化为所述车载设备的存储电压并输出给所述电能存储元件;所述电能存储元件,用于存储所述电压转化电路输出的所述存储电压,在所述车载设备控制下向所述车载设备供电。

[0008] 优选地,所述热电转换装置为热电偶,所述热电偶的两个热电极分别设置于所述车载设备的车内朝向侧和车外朝向侧。

[0009] 优选地,所述电能存储元件为法拉电容,所述法拉电容的容量为 0.47F 至 1.0F,所述法拉电容的漏电流小于 2 μ A。

[0010] 优选地,所述存储电压为 5V。

[0011] 优选地,所述电能存储元件,用于存储所述电压转化电路输出的所述存储电压,在

所述车载设备控制下,向所述车载设备提供 2.2V 至 3.3V,或者,3.0V 至 3.6V 的工作电压供所述车载设备使用。

[0012] 优选地,所述电压转化电路为直流电压转换器或直流升压器。

[0013] 优选地,所述车载设备还包括微处理器,所述微处理器用于控制所述电压转化电路将所述热电转换装置输出的所述电压转化为所述车载设备的存储电压,并输出给所述电能存储元件;以及,控制所述电能存储元件向所述车载设备供电。

[0014] 优选地,所述车载设备还包括判断器,用于判断所述热电转换装置转化的电压是否达到 20mV;若是,则所述热电转换装置将转化的所述电压输出给所述电压转化电路。

[0015] 为了解决上述问题,本申请还公开了一种车载设备的供电方法,其特征在于,包括:使用热电转换装置将所述车载设备所在的车辆的外部 and 所述车辆的内部的温度差转化为电压并输出给电压转化电路;使用所述电压转化电路将所述热电转换装置输出的所述电压转化为所述车载设备的存储电压并存储到电能存储元件;在所述车载设备控制下,使用所述电能存储元件存储的所述存储电压向所述车载设备供电。

[0016] 优选地,所述热电转换装置为热电偶,所述热电偶的两个热电极分别设置于所述车载设备的车内朝向侧和车外朝向侧;所述电能存储元件为法拉电容,所述法拉电容的容量为 0.47F 至 1.0F,所述法拉电容的漏电流小于 2uA。

[0017] 与现有技术相比,本申请具有以下优点:

[0018] 本申请的技术方案根据车载设备 OBU 通常设置在车窗上的特点,使用热电转换装置收集车辆内外环境的温差,将温差转化为电能并存储,作为 OBU 的备用能源,延长了 OBU 的供电时间,减少了 OBU 更换电池的次数,在一定程度上减轻了用户负担,提升了用户体验。

附图说明

[0019] 图 1 是根据本申请实施例一的一种 OBU 的结构框图;

[0020] 图 2 是根据本申请实施例二的一种 OBU 的结构框图;

[0021] 图 3 是根据本申请实施例三的一种 OBU 的结构示意图;

[0022] 图 4 是根据本申请实施例四的一种 OBU 的供电方法的步骤流程图。

具体实施方式

[0023] 为使本申请的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本申请作进一步详细的说明。

[0024] 实施例一

[0025] 参照图 1,示出了根据本申请实施例一的一种 OBU 的结构框图。

[0026] 本实施例的 OBU 包括:热电转换装置 102、电压转化电路 104 和电能存储元件 106。

[0027] 其中,热电转换装置 102,与电压转化电路 104 连接,用于将车载设备所在的车辆的外部 and 车辆的内部的温度差,转化为电压并输出给电压转化电路 104;电压转化电路 104,与热电转换装置 102 和电能存储元件 106 连接,用于接收热电转换装置 102 输出的电压,将其转化为车载设备的存储电压并输出给电能存储元件 106;电能存储元件 106,一端与电压转化电路 104 相连,另一端连接于车载设备的电路,用于存储电压转化电路 104 输出

的存储电压,并在车载设备控制下向车载设备供电。

[0028] OBU 通常设置于车辆的车窗上,特别是前挡风玻璃上。本实施例充分利用了 OBU 的这种设置特点,使用热电转换装置收集车辆内外环境的温差,将温差转化为电能并存储,作为 OBU 的备用能源,延长了 OBU 的供电时间,减少了 OBU 更换电池的次数,在一定程度上减轻了用户负担,提升了用户使用体验。

[0029] 实施例二

[0030] 参照图 2,示出了根据本申请实施例二的一种 OBU 的结构框图。

[0031] 本实施例的 OBU 为图 1 所示实施例一的 OBU 的优选结构,包括:热电偶 202、直流电压转换器 204、法拉电容 206、微处理器 208 和判断器 210。

[0032] 本实施例中,热电转换装置使用热电偶实现,热电偶由两种不同成份的导体(两个热电极)两端接合成回路,当两个接合点的温度不同时,在两个电极间产生电压,从而将温差转化为电能,可以作为能量收集装置。本实施例中,热电偶 202 的两个热电极分别设置于 OBU 的车内朝向侧和车外朝向侧,收集车辆的内外部温差并转化为电压输出给直流电压转换器 204。热电偶 202 的两个热电极可以设置在 OBU 的内部,也可以设置在 OBU 的外部。使用热电偶实现热电转换装置,实现简单,且对温度敏感,能够有效地将温差转化为电能。

[0033] 电压转化电路可以使用直流电压转换器或者直流升压器实现,本实施例使用直流电压转换器实现电压转化电路。本实施例中,直流电压转换器 204 分别与热电偶 202 和法拉电容 206 相连,将热电偶 202 输出的较低的电压升高,然后,存储到法拉电容 206 中。一般情况下,热电偶 202 会产生不稳定的 20mV(毫伏)至 500mV 的电压,这样的电压不能直接使用,需要电压转化电路,如本实施例中的直流电压转换器 204,将其转化为稳定的电压,如,将热电偶 202 输出的不稳定的 20mV 至 500mV 的电压升高为稳定的 5V(伏),然后,再输出到法拉电容 206 中进行存储。通过直流电压转换器 204,能够灵活、方便地将不稳定的电压转化为所需的稳定电压,实现简单,实现成本低。

[0034] 本实施例中,电能存储元件使用法拉电容实现,法拉电容的选择需要与升高了的电压相匹配,以进行有效存储。通常,应选择容量大、漏电流小的法拉电容,优选地,选择容量为 0.47F(法拉)至 1.0F,漏电流小于 2 μ A(微安)的法拉电容。一方面,这样的法拉电容存储的电能基本上能够满足 OBU 较长时间的供电需求,另一方面,也具有较高的性价比。也即,既满足了供电需求,又减低了实现成本。

[0035] 法拉电容 206 在向 OBU 供电时,可以向 OBU 提供 2.2V 至 3.3V,或者,3.0V 至 3.6V 的工作电压,该范围的工作电压可以满足大部分的 OBU 的工作需求。

[0036] 其次,本实施例的 OBU 还优选地包括判断器 210,用于判断热电转换装置(本实施例中为热电偶)转化的电压是否达到 20mV;并且,在达到的情况下,才将热电转换装置转化的电压输出给电压转化电路(本实施例中为直流电压转换器)。热电转换装置转化的电压较不稳定,在该电压达到 20mV 以上时再进行转化存储,一方面有效地提高了电能存储效率,另一方面也提升了电压转化电路和电能存储元件的稳定性。

[0037] OBU 中的微处理器 208 主要用于对 OBU 的各个部件或模块进行控制,包括控制电压转化电路将热电转换装置输出的电压转化为车载设备的存储电压,并输出给电能存储元件;以及,控制电能存储元件向车载设备供电等等。

[0038] 需要说明的是,微处理器 208 可以在 OBU 电池电量用尽或不足的时候,发出指令要

求电能存储元件向 OBU 供电;也可以在电能存储元件存储满电能时,暂时中断原电池的供电,转而使用电能存储元件供电,然后再进行热电转换存储,这种供电方式,在原电池使用过程中,即可多次反复使用外部能量转化的电能,进一步延长了电池使用时间,进而减少电池更换次数,减轻用户负担,提升用户使用体验。

[0039] 实施例三

[0040] 参照图 3,示出了根据本申请实施例三的一种 OBU 的结构示意图。图中,粗箭头为能量流,细箭头为控制流。

[0041] 专用短程通信(DSRC)电子不停车收费(ETC)系统中,车载设备(OBU)安装在汽车前挡风玻璃上,可以利用挡风玻璃与车内温差,所导致的车载设备正面与背面温差,转化为电能存储起来。在车载设备中设置热电偶,车载设备内的热电偶的一个热电极放置在车载设备朝向挡风玻璃一侧,紧密与挡风玻璃接触,使其温度与车挡风玻璃相近;另一个热电极放置在车载设备朝向驾驶室一侧,靠近外壳,使其温度与车内环境相近。当车内温度与挡风玻璃温度差在一定温度以上,热电偶产生一定的电动势,如 20mV 以上电动势时,系统即可给车载设备的电能存储元件充电,作为车载设备的备用电源。

[0042] 具体地,本实施例的 OBU 包括:热电偶 302、电压转化电路 304、电能存储元件 306、车载设备电路 308。其中,车载设备电路 308 包括:微波通信模块 3082、微处理器 3084 和功能模块 3086。

[0043] 热电偶 302:是将温差转化为电能的装置,作为能量收集模块。热电偶由两种不同成份的导体(称为电热线)两端接合成回路,当接合点的温度不同时,在两个电极间产生电压,也即,在回路中就会产生电动势,这种现象称为热电效应,这种电动势称为热电势。可见,热电偶是一种能量转换器,它将热能转换为电能。

[0044] 本实施例中,可以采用的热电偶材料如表 1 所示。

[0045] 表 1

[0046]

热电偶分度号	热电极材料	
	正极	负极
S	铂铑 10	纯铂
R	铂铑 13	纯铂
B	铂铑 30	铂铑 6
K	镍铬	镍硅
T	纯铜	铜镍
J	铁	铜镍

[0047] 当然,本领域技术人员应当理解,表 1 仅为实现热电偶的示例性说明,在实际使用中,本领域技术人员可以根据实际情况,任意采用适当的材料实现热电偶,本申请对此不作限制。

[0048] 电压转化电路 304:收集热电偶 302 产生的电能,将热电偶输出的电压转化为可供

车载设备使用的电压值,存储在电能存储元件 306 中。电压转化电路 304 可以由本领域技术人员根据实际情况,采用适当方式实现,如直流升压器或直流电压转换器等。

[0049] 电压转化电路 304 将热电偶 302 输出的比较低的电压升高,并存储在电能存储元件 306 中。例如,热电偶产生的电压一般为 20mV 至 500mV,电压转化电路 304 将热电偶 302 产生的 20mV 至 500mV 电压转化为 5V 的电压值存储在电能存储元件 306 中,并在需要时,将电能存储元件 306 输出的电压转化为 2.2V 至 3.3V,或 3.0V 至 3.6V 的电压给车载设备电路供电,供其他设备使用。

[0050] 电能存储元件 306:本实施例使用法拉电容实现,选择容量大、漏电流小的法拉电容,电压值满足车载设备的要求。优选地,容量 0.47F 至 1.0F,漏电流小于 2 μ A 的法拉电容,所存储的电能即可以满足车载设备较长时间的供电需求。

[0051] 车载设备电路 308:是车载设备中需要供电的电子电路,包括微处理器 3084、微波通信模块 3082 和其他功能模块 3086。

[0052] 其中,微波通信模块用于实现车载设备与路侧设备之间进行微波通信的功能;其他功能模块 3086 为实现车载设备各项其他功能的模块,如人机交互、储值卡操作等功能;微处理器 3084 用于实现车载设备的各项控制功能,包括对电压转化电路 304 的控制、对微波通信模块 3082 的控制,以及对其他功能模块 3086 的控制等。

[0053] 本实施例的 OBU 通过热电转换装置,将温差转化为电能,收集并存储起来,作为车载设备的备用电源,从而延长了电池使用时间,减少了电池更换次数,减轻了用户负担,提升了用户使用体验。

[0054] 实施例四

[0055] 参照图 4,示出了根据本申请实施例四的一种 OBU 的供电方法的步骤流程图。

[0056] 本实施例的 OBU 包括热电转换装置、电压转化电路和电能存储元件,本实施例的 OBU 的供电方法包括以下步骤:

[0057] 步骤 S402:使用热电转换装置将 OBU 所在的车辆的外部 and 车辆的内部的温度差转化为电压并输出给电压转化电路。

[0058] 步骤 S404:使用电压转化电路将热电转换装置输出的电压转化为车载设备的存储电压,并存储到电能存储元件。

[0059] 步骤 S406:在车载设备控制下,使用电能存储元件存储的存储电压向车载设备供电。

[0060] 优选地,热电转换装置为热电偶,热电偶的两个热电极分别设置于 OBU 的车内朝向侧和车外朝向侧。

[0061] 优选地,电能存储元件为法拉电容,法拉电容的容量为 0.47F 至 1.0F,法拉电容的漏电流小于 2 μ A。

[0062] 优选地,电压转化电路将热电转换装置输出的电压转化为 5V 的存储电压。

[0063] 优选地,在车载设备控制下,电能存储元件向车载设备提供 2.2V 至 3.3V,或者,3.0V 至 3.6V 的工作电压供车载设备使用。优选地,车载设备通过微处理器进行控制。

[0064] 优选地,电压转化电路为直流电压转换器或直流升压器。

[0065] 优选地,车载设备在判断热电转换装置转化的电压达到 20mV 的情况下,使热电转换装置将转化的电压输出给电压转化电路。

[0066] 本实施例通过热电转换装置将温差转化为电能收集并存储起来,作为车载设备的备用电源,延长了电池使用时间,减少了电池更换次数,减轻了用户负担,提升了用户体验。

[0067] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可。对于方法实施例而言,描述的比较简单,相关之处参见装置实施例的部分说明即可。

[0068] 以上对本申请所提供的一种车载设备及其供电方法进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本申请的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本申请的限制。

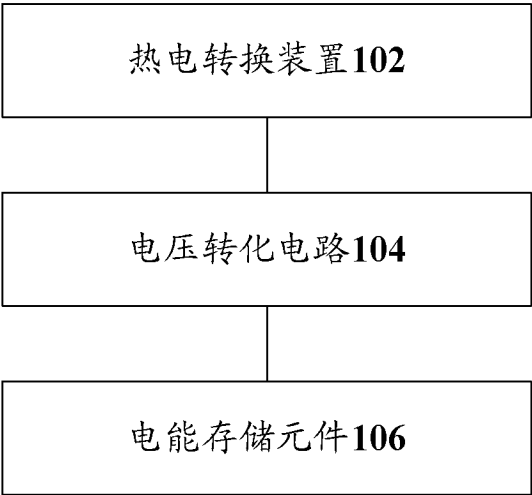


图 1

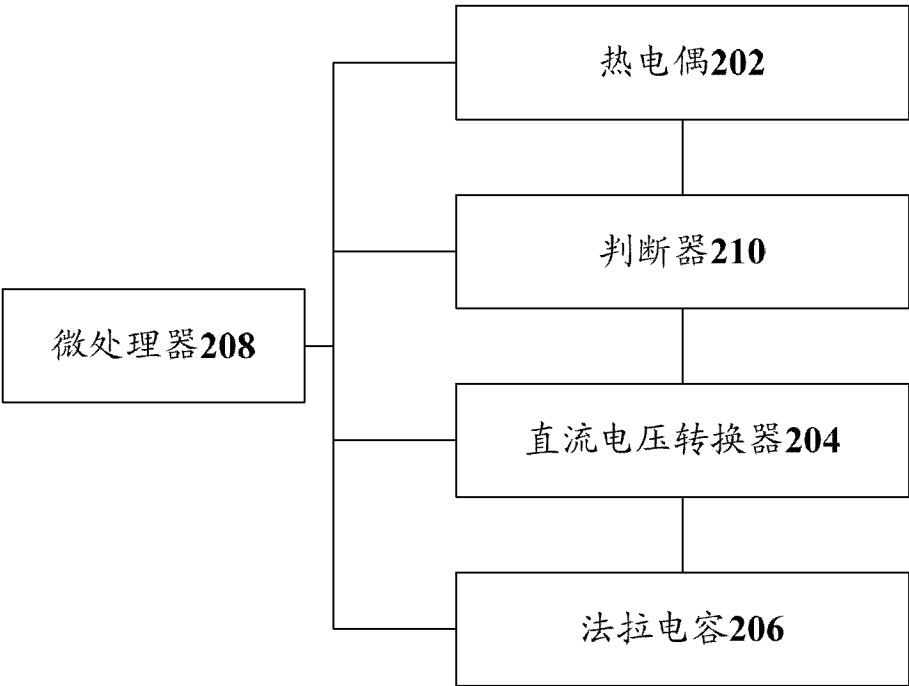


图 2

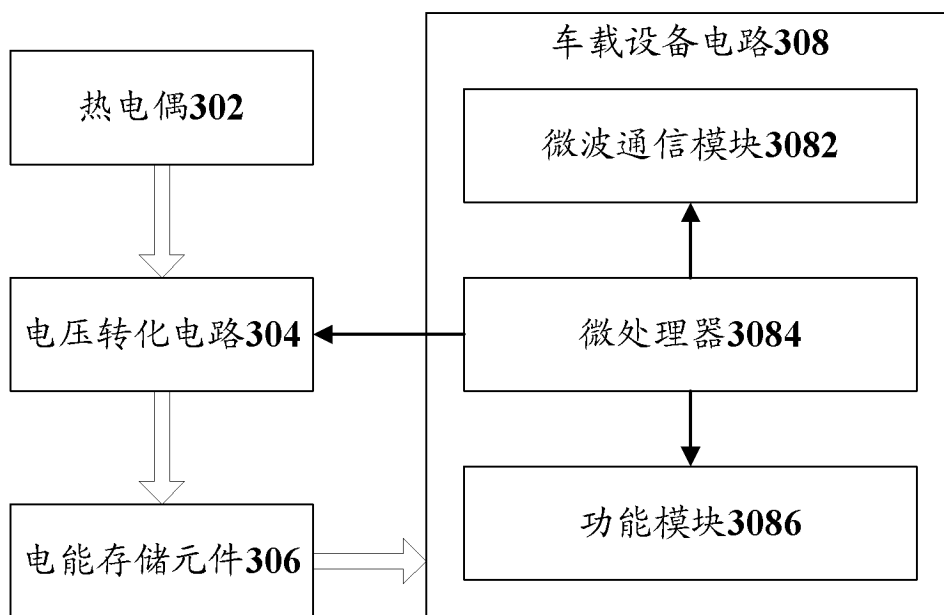


图 3

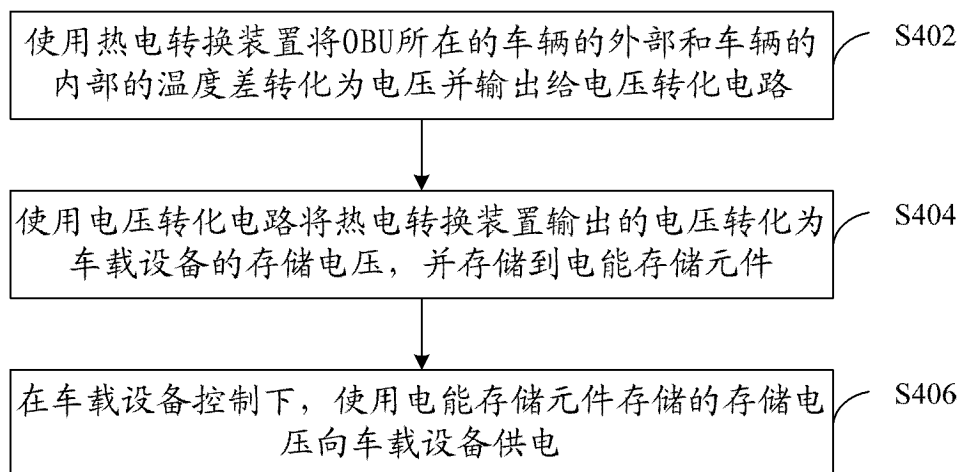


图 4