

(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
2023年9月21日 (21.09.2023)



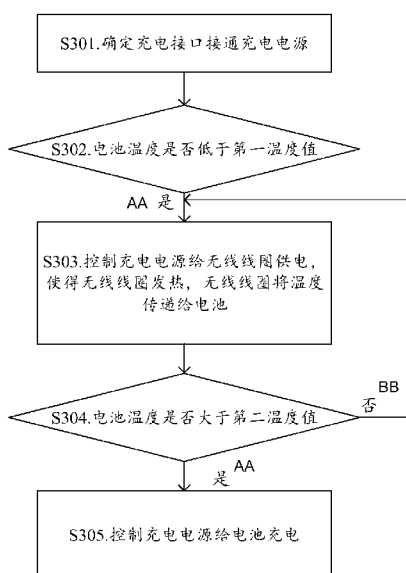
(10) 国际公布号
WO 2023/174231 A1

- (51) 国际专利分类号:
H02J 7/00 (2006.01) H02J 7/02 (2016.01)
H01M 10/615 (2014.01) H02J 50/10 (2016.01)
H01M 10/623 (2014.01) H01M 10/44 (2006.01)
H01M 10/633 (2014.01) H05B 6/06 (2006.01)
H01M 10/635 (2014.01) H01M 10/63 (2014.01)
H01M 10/637 (2014.01) H01M 10/647 (2014.01)
H01M 10/667 (2014.01) H01M 10/657 (2014.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/081206
- (22) 国际申请日: 2023年3月14日 (14.03.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202210250593.1 2022年3月15日 (15.03.2022) CN
202210467593.7 2022年4月29日 (29.04.2022) CN

- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 何泽瑞 (HE, Zerui); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 崔瑞 (CUI, Rui); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (74) 代理人: 广州三环专利商标代理有限公司 (SCIHEAD IP LAW FIRM); 中国广东省广州市越秀区先烈中路80号汇华商贸大厦1508室, Guangdong 510070 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,

(54) Title: CHARGING METHOD AND RELATED APPARATUS

(54) 发明名称: 一种充电方法及相关装置



- S301. Determine that a charging interface is connected to a charging power supply
S302. Is the battery temperature lower than a first temperature value
S303. Control the charging power supply to supply power to a wireless coil to make the wireless coil generate heat, and the wireless coil transmits the heat energy to a battery
S304. Is the battery temperature higher than a second temperature value
S305. Control the charging power supply to charge the battery
AA Yes
BB No

图 3

(57) Abstract: Disclosed in the present application are a charging method and a related apparatus. An electronic device can measure the battery temperature of the electronic device when determining that a charging interface is connected to a charging power supply. When the battery temperature is lower than a first temperature value, the electronic device controls the charging power supply to stop charging a battery, and controls the charging power supply to supply power to a wireless coil to make the wireless coil generate heat and transmit the heat energy to the battery. Therefore, the electronic device can raise the temperature of the battery by means of heat generation of the wireless coil, so as to avoid the situation in which the electronic device cannot be charged under a low-temperature condition. Moreover, because the wireless coil is generally arranged on the surface of the battery, the contact area between the wireless

WO 2023/174231 A1

GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

coil and the battery is large, thereby achieving uniform battery heating, high heat transfer efficiency, and low power consumption.

(57) 摘要: 本申请公开了一种充电方法及相关装置。电子设备可以在确定出充电接口接通充电电源时, 检测电子设备的电池温度, 当电池温度小于第一温度值时, 控制充电电源停止给电池充电, 并控制充电电源给无线线圈供电, 使得无线线圈发热, 并将热能传递给电池。这样, 电子设备可以通过无线线圈发热提升电池的温度, 避免在低温条件下无法给电子设备充电的情形。并且, 由于无线线圈一般设置在电池的表面, 无线线圈和电池的接触面积大, 电池受热均匀, 热传递效率高, 耗电量低。

一种充电方法及相关装置

本申请要求于 2022 年 03 月 15 日提交中国专利局、申请号为 202210250593.1、申请名称为“一种充电方法”的中国专利申请的优先权，以及要求于 2022 年 04 月 29 日提交中国专利局、申请号为 202210467593.7、申请名称为“一种充电方法及相关装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及终端技术领域，尤其涉及一种充电方法及相关装置。

背景技术

由于电池的化学活性会随着温度的变化而改变，在低温条件下，电池化学活性差，极化增强，电池内部容易产生结晶，如果在低温条件下充电，不仅充电速度会变慢，还会影响电池的性能和寿命，严重时会导致电池在充电时爆炸。因此，如何在低温条件下充电成为亟待解决的问题。

发明内容

本申请提供了一种充电方法及相关装置，实现了当电池温度低于第一温度值时，给无线线圈供电，使得无线线圈发热，以提高电池温度，让电子设备在低温条件下也可以给电池充电。

第一方面，本申请提供了一种充电方法，包括：确定充电接口接通充电电源；

当电池的温度低于第一温度值，控制充电电源给无线线圈供电，使无线线圈发热，以提高电池的温度；

当电池的温度高于第二温度值，控制充电电源给电池充电，其中，第二温度值大于或等于第一温度值。

这样，电子设备可以通过无线线圈发热提升电池的温度，避免在低温条件下无法给电子设备充电的情形。并且，由于无线线圈一般设置在电池的表面，无线线圈和电池的接触面积大，电池受热均匀，热传递效率高，耗电量低，可以让电池在更短的时间内达到可以充电的温度，减少充电时间。

在一种可能的实现方式中，当电池的温度低于第一温度值，方法还包括：控制充电电源给主系统供电。这样，可以避免电池电量的减少。

在一种可能的实现方式中，当电池的温度低于第一温度值，方法还包括：控制充电电源不给电池充电。

这样，可以避免低温条件下，给电池充电造成电池的损耗。

在一种可能的实现方式中，当电池的温度低于第一温度值，方法还包括：控制电池不给主系统充电。

这样，不仅可以避免电池电量的消耗，也可以避免在低温条件下，电池输出电流较大时，可能会造成电压不稳，致使电子设备宕机的情形。

在一种可能的实现方式中，控制充电电源给无线线圈供电，具体包括：控制充电电源给充电芯片供电，控制充电芯片给无线线圈供电。

在一种可能的实现方式中，控制充电电源给充电芯片供电，控制充电芯片给无线线圈供电，具体包括：控制充电电源给充电芯片输入直流电；控制充电芯片将直流电转换为交流电；控制充电芯片将交流电输送给无线线圈。

在一种可能的实现方式中，充电电源给无线线圈供电的供电频率为第一供电频率，第一供电频率为用于确定充电芯片给无线线圈供电的供电频率。

可选的，第一供电频率为充电芯片给无线线圈供电的最大供电频率。

在一种可能的实现方式中，方法还包括：充电电源给无线线圈供电的供电功率为第一无线供电功率，第一无线供电功率为用于确定充电电源给无线线圈供电的供电功率。

可选的，第一无线供电功率为充电芯片给无线线圈供电的最大供电功率。

在一种可能的实现方式中，方法还包括：控制无线线圈以第一周期发送第一信号，第一周期为用于确定无线线圈发送第一信号的周期。

可选的，第一周期为无线线圈发送第一信号的最小周期，例如，0ms。

在一种可能的实现方式中，在控制充电电源给无线线圈供电期间，方法还包括：若充电接口和充电电源断开，停止给无线线圈供电。

在一种可能的实现方式中，在控制充电电源给无线线圈供电期间，方法还包括：若电池给主系统供电，控制充电电源停止给无线线圈供电。

在一种可能的实现方式中，在控制充电电源给无线线圈供电期间，方法还包括：若显示屏亮屏，控制充电电源暂停给无线线圈供电，且在显示屏上显示加热提示信息，加热提示信息用于提示用户正在加热电池。

在一种可能的实现方式中，在控制充电电源暂停给无线线圈供电，且在显示屏上显示加热提示信息期间，方法还包括：若显示屏灭屏，控制充电电源继续给无线线圈供电。

在一种可能的实现方式中，充电电源以第一供电功率给无线线圈供电，以第二供电功率给主系统供电，在控制充电电源给无线线圈供电期间，方法还包括：若主系统的功耗大于第一功耗值，控制充电电源以第三供电功率给无线线圈供电，以第四供电功率给主系统供电，第一供电功率大于第三供电功率，第二供电功率小于第四供电功率。

这样，可以根据主系统功耗调整给无线线圈供电的功率，避免出现由于主系统供电不足，导致电子设备关机的情形。

在一种可能的实现方式中，在控制充电电源以第三供电功率给无线线圈供电，以第四供电功率给主系统供电期间，方法还包括：若主系统的功耗小于或等于第一功耗值，控制充电电源以第一供电功率给无线线圈供电，以第二供电功率给主系统供电。

在一种可能的实现方式中，充电电源以第一供电功率给无线线圈供电，以第二供电功率给主系统供电，在控制充电电源给无线线圈供电期间，方法还包括：若主系统的功耗大于第二功耗值，控制充电电源暂停给无线线圈供电。这样，在主系统功耗过大时，优先保证主系统所需电能。

在一种可能的实现方式中，在控制充电电源暂停给无线线圈供电期间，方法还包括：若主系统的功耗小于或等于第二功耗值，控制充电电源继续给无线线圈供电。

在一种可能的实现方式中，在控制充电电源给无线线圈供电期间，方法还包括：若外壳温度高于第一外壳温度值，且显示屏亮屏，控制充电电源暂停给无线线圈供电，且在显示屏上显示高温提示信息，高温提示信息用于提示用户外壳的温度较高。这样，可以避免外壳温度过高，导致用户体验不佳的情形。

在一种可能的实现方式中，在控制充电电源给电池充电期间，方法还包括：控制充电电

源停止给无线线圈供电。

在一种可能的实现方式中，控制充电电源给电池充电，具体包括：控制充电电源以直流快速充电的方式给电池充电。

这样，可以通过快充的方式给电池充电，减少充电时间。

在一种可能的实现方式中，充电电源和充电接口通过充电设备相连，充电设备支持的充电协议包括专用充电协议 DCP，快速充电协议 FCP，智能充电协议 SCP，电力传输 PD 充电协议。

第二方面，本申请提供了一种电子设备，该电子设备包括：处理器、无线线圈和电池，无线线圈位于电池附近；处理器，用于确定充电接口接通充电电源，并当电池的温度低于第一温度值，控制充电电源给无线线圈供电，使无线线圈发热，以提高电池的温度；处理器，还用于当电池的温度高于第二温度值，控制充电电源给电池充电，其中，第二温度值大于或等于第一温度值。

在一种可能的实现方式中，当电池的温度低于第一温度值，处理器，还用于控制充电电源给主系统供电。

在一种可能的实现方式中，当电池的温度低于第一温度值，处理器，还用于控制充电电源不给电池充电。

在一种可能的实现方式中，当电池的温度低于第一温度值，处理器，还用于控制电池不给主系统供电。

在一种可能的实现方式中，电子设备还包括充电芯片；处理器，具体用于控制充电电源给充电芯片供电，控制充电芯片给无线线圈供电。

在一种可能的实现方式中，充电芯片，具体用于接收充电电源输入的直流电，将直流电转换为交流电，将交流电输送给无线线圈。

在一种可能的实现方式中，处理器，具体用于控制充电电源以第一供电频率给无线线圈供电，第一供电频率为用于确定电子设备给无线线圈供电的供电频率。

在一种可能的实现方式中，处理器，具体用于控制充电电源以第一无线供电功率给无线线圈供电，第一无线供电功率为用于确定电子设备给无线线圈供电的供电功率。

在一种可能的实现方式中，处理器，还用于控制无线线圈以第一周期发送第一信号，第一周期为用于确定电子设备发送第一信号的周期。

在一种可能的实现方式中，处理器，还用于在控制充电电源给无线线圈供电期间，若充电接口和充电电源断开，停止给无线线圈供电。

在一种可能的实现方式中，处理器，还用于在控制充电电源给无线线圈供电期间，若电池给主系统供电，控制充电电源停止给无线线圈供电。

在一种可能的实现方式中，电子设备还包括显示屏；

处理器，还用于在控制充电电源给无线线圈供电期间，若显示屏亮屏，控制充电电源暂停给无线线圈供电，且在显示屏上显示加热提示信息，加热提示信息用于提示用户正在加热电池。

在一种可能的实现方式中，处理器，还用于在控制充电电源暂停给无线线圈供电，且在显示屏上显示加热提示信息期间，若显示屏灭屏，控制充电电源继续给无线线圈供电。

在一种可能的实现方式中，处理器，具体用于控制充电电源以第一供电功率给无线线圈供电，以第二供电功率给主系统供电；

处理器，还用于在控制充电电源以第一供电功率给无线线圈供电，以第二供电功率给主系统供电期间，若主系统的功耗大于第一功耗值，控制充电电源以第三供电功率给无线线圈供电，以第四供电功率给主系统供电，第一供电功率大于第三供电功率，第二供电功率小于第四供电功率。

在一种可能的实现方式中，处理器，还用于在控制充电电源以第三供电功率给无线线圈供电，以第四供电功率给主系统供电期间，若主系统的功耗小于或等于第一功耗值，控制充电电源以第一供电功率给无线线圈供电，以第二供电功率给主系统供电。

在一种可能的实现方式中，处理器，具体用于控制充电电源以第一供电功率给无线线圈供电，以第二供电功率给主系统供电；

处理器，还用于在控制充电电源以第一供电功率给无线线圈供电，以第二供电功率给主系统供电期间，若主系统的功耗大于第二功耗值，控制充电电源暂停给无线线圈供电。

在一种可能的实现方式中，处理器，还用于在控制充电电源暂停给无线线圈供电期间，若主系统的功耗小于或等于第二功耗值，控制充电电源继续给无线线圈供电。

在一种可能的实现方式中，电子设备还包括显示屏；

处理器，还用于在控制充电电源给无线线圈供电期间，若外壳温度高于第一外壳温度值，且显示屏亮屏，控制充电电源暂停给无线线圈供电，且在显示屏上显示高温提示信息，高温提示信息用于提示用户外壳的温度较高。

在一种可能的实现方式中，处理器，还用于在控制充电电源给电池充电期间，控制充电电源停止给无线线圈供电。

在一种可能的实现方式中，处理器，具体用于控制充电电源以直流快速充电的方式给电池充电。

在一种可能的实现方式中，充电电源和充电接口通过充电设备相连，充电设备支持的充电协议包括专用充电协议 DCP，快速充电协议 FCP，智能充电协议 SCP，电力传输 PD 充电协议。

第三方面，本申请实施例提供了一种处理器，处理器用于调用计算机指令，使得电子设备执行上述第一方面任一项可能的实现方式中的充电方法。

第四方面，本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质，包括指令，当指令在电子设备上运行时，使得电子设备执行上述第一方面任一项可能的实现方式中的充电方法。

第五方面，本申请实施例提供了一种计算机程序产品，包括计算机指令，当计算机指令被一个或多个处理器执行时，使得一个或多个处理器执行上述第一方面任一项可能的实现方式中的充电方法。

附图说明

图 1A 为本申请实施例提供的一种无线线圈和电池示意图；

图 1B 为本申请实施例提供的一种电子设备 100 的结构示意图；

图 2 为本申请实施例提供的一种充电管理系统示意图；

图 3 为本申请实施例提供的一种充电方法的流程示意图；

图 4 为本申请实施例提供的另一种充电方法的流程示意图；

图 5A-图 5C 为本申请实施例提供的一组界面示意图；

图 6A-图 6C 为本申请实施例提供的另一组界面示意图；

图7为本申请实施例提供的另一种充电方法的流程示意图。

具体实施方式

下面将结合附图对本申请实施例中的技术方案进行清楚、详尽地描述。其中，在本申请实施例的描述中，除非另有说明，“/”表示或的意思，例如，A/B可以表示A或B；文本中的“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A和/或B，可以表示：单独存在A，同时存在A和B，单独存在B这三种情况。

以下，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为暗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一个或者更多个该特征，在本申请实施例的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

在一些应用场景中，在电子设备电量不足，需要对其进行充电操作时，如果电子设备的电池温度太低，往往不能充电或者充电速度慢，严重影响充电效率，用户充电体验不佳。日本电子信息产业协会（japan electronics and information technology industries association, JEITA）为了提高电池充电的安全性，发布了JEITA标准，用于规范充电规则。示例性的，以电池容量为4400mAh的电池为例，在不同温度下给该电池充电的标准如下表1所示：

表1：JEITA温控标准

温度	充电模式	充电电流（单位：毫安）	限流标准
0°C以下	无	0	0
0°C-5°C	普通（buck）充电	440	0.1C
5°C-10°C	buck充电	1320	0.3C
10°C-45°C	快充	13200	无规定

其中，表1中的C由电池容量决定，在此，C的值为4400。当电池温度为0°C以下时，电池无法充电。当电池温度处于0°C-5°C时，限流标准为0.1C，由限流标准得到最大充电电流为440mA。当电池温度处于5°C-10°C时，限流标准为0.3C，由限流标准得到最大充电电流为1320mA。当电池温度处于10°C-45°C时，没有规定的限流标准，在此，表1中示出的13200mA仅为示例，最大充电电流也可以为其他值，本申请实施例对此不做限定。或者，当电池温度处于10°C-45°C时，最大限流标准为充电电流不超过最大充电电流，其中，最大充电电流为充电功率和充电电压的商。其中，由于常见的充电电压为5v，当充电功率为66w时，最大充电电流为13200mA。当充电功率为100w时，最大充电电流为200000mA。

在一种可能的实现方式中，电子设备可以通过提升处理器的性能，提高处理器的温度，处理器可以将热量传递给电池，达到加热电池的目的。但是，由于处理器体积较小，通过处理器发热提高电池的温度，耗电量大，加热效率不高，电池受热也不均匀。

本申请实施例提供了一种充电方法。电子设备可以在确定充电接口接通充电电源时，且电池温度小于第一温度值时，控制充电电源给无线线圈供电，使得无线线圈发热，无线线圈的热能可以传递给电池，以提高电池的温度。当电池温度高于第二温度值时，电子设备可以控制充电电源给电池充电。这样，电子设备可以通过无线线圈发热提升电池的温度，避免在低温条件下无法给电子设备充电的情形。并且，由于无线线圈一般设置在电池的表面，无线线圈和电池的接触面积大，电池受热均匀，热传递效率高，耗电量低。

示例性的，如图 1A 所示的电子设备 100，该电子设备 100 可以用于实施本申请实施例提供的充电方法。电子设备 100 的无线线圈设置于电池表面，无线线圈和电池接触面积大。无线线圈进行无线充放电过程中，由于线圈中持续有电流流通，无线线圈可以持续发热，并将热能传递给电池。这样，电子设备 100 的电池温度随着无线线圈的无线充放电过程而升高，让电子设备 100 在低温条件下，也可以充电。

下面介绍本申请实施例提供的一种电子设备 100 的硬件结构。

电子设备 100 可以是手机、平板电脑、桌面型计算机、膝上型计算机、手持计算机、笔记本电脑、超级移动个人计算机 (ultra-mobile personal computer, UMPC)、上网本，以及蜂窝电话、个人数字助理 (personal digital assistant, PDA)、增强现实 (augmented reality, AR) 设备、虚拟现实 (virtual reality, VR) 设备、人工智能 (artificial intelligence, AI) 设备、可穿戴式设备、车载设备、智能家居设备和/或智慧城市设备，本申请实施例对该电子设备的具体类型不作特殊限制。

图 1B 示出了电子设备 100 的结构示意图。

电子设备 100 可以包括处理器 110，外部存储器接口 120，内部存储器 121，通用串行总线 (universal serial bus, USB) 接口 130，充电管理模块 140，电源管理模块 141，电池 142，天线 1，天线 2，移动通信模块 150，无线通信模块 160，音频模块 170，扬声器 170A，受话器 170B，麦克风 170C，耳机接口 170D，传感器模块 180，按键 190，马达 191，指示器 192，摄像头 193，显示屏 194，以及用户标识模块 (subscriber identification module, SIM) 卡接口 195 等。其中传感器模块 180 可以包括压力传感器 180A，陀螺仪传感器 180B，气压传感器 180C，磁传感器 180D，加速度传感器 180E，距离传感器 180F，接近光传感器 180G，指纹传感器 180H，触摸传感器 180I，环境光传感器 180J，骨传导传感器 180K 等。

可以理解的是，本发明实施例示意的结构并不构成对电子设备 100 的具体限定。在本申请另一些实施例中，电子设备 100 可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者拆分某些部件，或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件，软件或软件和硬件的组合实现。

处理器 110 可以包括一个或多个处理单元，例如：处理器 110 可以包括应用处理器 (application processor, AP)，调制解调处理器，图形处理器 (graphics processing unit, GPU)，图像信号处理器 (image signal processor, ISP)，控制器，视频编解码器，数字信号处理器 (digital signal processor, DSP)，基带处理器，和/或神经网络处理器 (neural-network processing unit, NPU) 等。其中，不同的处理单元可以是独立的器件，也可以集成在一个或多个处理器中。

控制器可以根据指令操作码和时序信号，产生操作控制信号，完成取指令和执行指令的控制。

处理器 110 中还可以设置存储器，用于存储指令和数据。在一些实施例中，处理器 110 中的存储器为高速缓冲存储器。该存储器可以保存处理器 110 刚用过或循环使用的指令或数据。如果处理器 110 需要再次使用该指令或数据，可从所述存储器中直接调用。避免了重复存取，减少了处理器 110 的等待时间，因而提高了系统的效率。

在一些实施例中，处理器 110 可以包括一个或多个接口。接口可以包括集成电路 (inter-integrated circuit, I2C) 接口，集成电路内置音频 (inter-integrated circuit sound, I2S) 接口，脉冲编码调制 (pulse code modulation, PCM) 接口，通用异步收发传输器 (universal asynchronous receiver/transmitter, UART) 接口，移动产业处理器接口 (mobile industry processor interface,

MIPI), 通用输入输出(general-purpose input/output, GPIO)接口, 用户标识模块(subscriber identity module, SIM)接口, 和/或通用串行总线(universal serial bus, USB)接口等。

其中,USB 接口 130 是符合 USB 标准规范的接口,具体可以是 Mini USB 接口, Micro USB 接口, USB Type C 接口等。USB 接口 130 可以用于连接充电器为电子设备 100 充电,也可以用于电子设备 100 与外围设备之间传输数据。也可以用于连接耳机,通过耳机播放音频。该接口还可以用于连接其他电子设备,例如 AR 设备等。

可以理解的是,本发明实施例示意的各模块间的接口连接关系,只是示意性说明,并不构成对电子设备 100 的结构限定。在本申请另一些实施例中,电子设备 100 也可以采用上述实施例中不同的接口连接方式,或多种接口连接方式的组合。

充电管理模块 140 用于通过充电器接收充电电源的充电输入。其中,充电器可以是无线充电器,也可以是有线充电器。在一些无线充电的实施例中,充电管理模块 140 可以通过电子设备 100 的无线线圈接收无线充电输入。在一些有线充电的实施例中,充电管理模块 140 可以通过 USB 接口 130 接收有线充电器的充电输入。充电管理模块 140 为电池 142 充电的同时,还可以通过电源管理模块 141 为电子设备供电。在一些实施例中,充电管理模块 140 可以接收电池 142 的输入,通过电源管理模块 141 给处理器 110 等供电。在一些实施例中,充电管理模块 140 可以通过电子设备 100 的无线线圈发送无线充电输出,给其他电子设备供电。

电源管理模块 141 用于连接充电管理模块 140 与处理器 110。电源管理模块 141 接收充电管理模块 140 的输入,为处理器 110,内部存储器 121,显示屏 194,摄像头 193,和无线通信模块 160 等供电。需要说明的是,在本申请实施例中,处理器 110,内部存储器 121 等器件可以统称为主系统,也就是说,电源管理模块 141 接收充电管理模块 140 的输入,为主系统供电。电源管理模块 141 还可以用于监测电池容量,电池循环次数,电池健康状态(漏电,阻抗)等参数。在一些实施例中,电源管理模块 141 也可以设置于处理器 110 中。在另一些实施例中,电源管理模块 141 和充电管理模块 140 也可以设置于同一个器件中。

在一些实施例中,电子设备 100 还包括无线管理模块(图中未示出)。无线管理模块可以用于连接充电管理模块 140 和无线线圈。在一些无线充电的实施例中,无线管理模块通过无线线圈接收无线充电设备的充电输入,通过充电管理模块 140,给电池 142 充电,和/或给主系统供电。其中,无线管理模块用于将无线线圈输入的交流电,转换为直流电,并输送给充电管理模块 140。在一些无线供电(又称为无线反充)的实施例中,无线管理模块接收充电管理模块 140 的输入,为无线线圈供电。其中,无线管理模块用于将充电管理模块 140 输入的直流电,转换为交流电,并输送给无线线圈。

可选的,无线管理模块可以用于设置给无线线圈供电的供电频率,供电频率可以理解为交流电每秒变化的次数。由于给无线线圈的供电频率越大,交流电变化次数增加,无线线圈将电能转换为热能的转换率增加。在本申请实施例中,为了让无线线圈将电能转换为热能的转换率增加,无线管理模块可以将供电频率设置为无线线圈支持的最大供电频率。

可选的,无线管理模块可以用于设置给无线线圈供电的供电功率,例如,无线管理模块可以设置供电功率为 5w 到 10w 之间的任一功率值。由于给无线线圈的供电功率越大,无线线圈流经的电流越大,无线线圈将电能转换为热能的转换率增加。在本申请实施例中,为了让无线线圈将电能转换为热能的转换率增加,无线管理模块可以将供电功率设置为无线线圈支持的最大供电功率,例如,10w。

可选的,无线管理模块可以用于设置无线线圈发送第一信号的发送周期。其中,第一信号为电子设备 100 查找待充电设备的信号。例如,第一信号发送周期可以为 200ms,电子设

备 100 的无线线圈可以每隔 200ms 发送第一信号。由于无线线圈发送第一信号时，无线线圈功耗增大，无线线圈将电能转换为热能的转换率增加。在本申请实施例中，为了让无线线圈将电能转换为热能的转换率增加，无线管理模块可以将发送周期设置为无线线圈支持的最小发送周期，例如，可以将发送周期设置为 0ms，无线线圈将持续发送第一信号，无线线圈发热增加。

在一些实施例中，无线管理模块可以设置于处理器 110 中。在另一些实施例中，无线管理模块和充电管理模块 140 也可以设置于同一个器件中，例如，电子设备 100 的充电芯片 (integrated circuit, IC) 中。在其他一些实施例中，无线管理模块可以设置于电子设备 100 的无线芯片中，充电管理模块 140 可以设置于电子设备 100 的充电芯片中。

可选的，充电芯片可以为图 2 示出的充电芯片 11，无线芯片可以为图 2 示出的无线芯片 15。

电子设备 100 还包括用于检测电池 142 温度的温度传感器 A (图 1B 中未示出)，以及用于检测电子设备 100 的外壳温度的温度传感器 B (图 1B 中未示出)。在一些实施例中，当温度传感器 A 检测到电池 142 的温度大于一数值和/或温度传感器 B 检测到电子设备 100 的外壳温度大于另一数值时，电子设备 100 执行降低处理器的性能，以便降低功耗实施热保护。在一些实施例中，当温度传感器 A 检测到电池 142 的温度小于其他一数值 (又称为第一温度值) 时，电子设备 100 的无线线圈接收充电管理模块 140 的电信号输入，向外辐射无线充电信号，使得无线线圈发热，和/或电子设备 100 对电池 142 的输出电压执行升压，和/或电子设备 100 执行提高处理器的性能，处理器发热增加，以避免低温导致电子设备 100 异常关机。可选的，温度传感器 A 和温度传感器 B 可以为同一个传感器。

电子设备 100 的无线通信功能可以通过天线 1，天线 2，移动通信模块 150，无线通信模块 160，调制解调处理器以及基带处理器等实现。其中，无线通信功能的相关器件为常用通信器件，在此不再具体描述。需要说明的是，这些器件需要电源管理模块 141 供电，才可以实现无线通信功能。

电子设备 100 通过 GPU，显示屏 194，以及应用处理器等实现显示功能。GPU 为图像处理的微处理器，连接显示屏 194 和应用处理器。GPU 用于执行数学和几何计算，用于图形渲染。处理器 110 可包括一个或多个 GPU，其执行程序指令以生成或改变显示信息。

显示屏 194 用于显示图像，视频等。显示屏 194 包括显示面板。显示面板可以采用液晶显示屏 (liquid crystal display, LCD)，有机发光二极管 (organic light-emitting diode, OLED)，有源矩阵有机发光二极体或主动矩阵有机发光二极体 (active-matrix organic light emitting diode 的, AMOLED)，柔性发光二极管 (flex light-emitting diode, FLED)，Miniled, MicroLed, Micro-oLed, 量子点发光二极管 (quantum dot light emitting diodes, QLED) 等。在一些实施例中，电子设备 100 可以包括 1 个或 N 个显示屏 194，N 为大于 1 的正整数。

电子设备 100 可以通过 ISP，摄像头 193，视频编解码器，GPU，显示屏 194 以及应用处理器等实现拍摄功能。外部存储器接口 120 可以用于连接外部的非易失性存储器，实现扩展电子设备 100 的存储能力。内部存储器 121 可以用于存储计算机可执行程序代码，所述可执行程序代码包括指令。处理器 110 通过运行存储在内部存储器 121 的指令，从而执行电子设备 100 的各种功能应用以及数据处理。内部存储器 121 可以包括存储程序区和存储数据区。其中，存储程序区可存储操作系统，至少一个功能所需的应用程序 (比如声音播放功能，图像播放功能等) 等。存储数据区可存储电子设备 100 使用过程中所创建的数据 (比如音频数据，电话本等) 等。此外，内部存储器 121 可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非易失性存

存储器，例如至少一个磁盘存储器件，闪存器件，通用闪存存储器(universal flash storage, UFS)等。

电子设备 100 可以通过音频模块 170，扬声器 170A，受话器 170B，麦克风 170C，耳机接口 170D，以及应用处理器等实现音频功能。例如音乐播放，录音等。

接下来介绍本申请实施例中提供的一种充电管理系统。

示例性的，如图 2 所示，充电管理系统 10 可以包括电子设备 100 和充电设备 200。其中，电子设备 100 可以包括但不限于充电芯片 (integrated circuit, IC) 11，电池 12，电源管理单元 (power management unit, PMU) 13，无线芯片 IC15，无线线圈 16，处理器 17。充电管理系统 10 可以用于执行本申请实施例提供的充电方法。

其中，充电芯片 11 可以用于从充电设备 200 接收外部电源的电流输入，给电子设备的不同部件供电。在此，充电芯片 11 可以通过电路 (1) 给电池 12 充电，增加电池 12 的存储电量。充电芯片 11 还可以通过电路 (2)、电源管理单元 13 和电路 (6) 给处理器 17 供电，维持电子设备 100 的运行。充电芯片 11 还可以通过电路 (3) 给无线芯片 15 供电。充电芯片 11 可以控制是否给电路 (1)、电路 (2) 和电路 (3) 供电，以及给每一条电路供电的功率。例如，充电设备 200 的电功率为 66w，当电池 12 的温度低于第一温度值 (例如，10°C) 时，充电芯片 11 可以只将电功率分配给电路 (2) 和电路 (3)，若处理器 17 所需电功率为 25w，充电芯片 11 可以将电功率中的 25w 分配给电路 (2)，将电功率中的 41w 分配给电路 (3)。

在一些实施例中，电子设备 100 不包括无线芯片 15，无线芯片 15 的功能由充电芯片 11 实现。也就是说，电子设备 100 的无线芯片 15 和充电芯片 11 为同一个芯片，该芯片可以成为充电芯片 11。

电池 12 为充电电池，即，在电池放电后可通过充电的方式使活性物质激活而继续使用的电池。例如，电池 12 可以为锂离子电池、镍络电池、镍氢电池、铅酸电池等。电池 12 可以用于通过充电芯片 11 和电源管理单元 13 给处理器 17 供电。

电源管理单元 13 可以用于连接充电芯片 11 和处理器 17，并将充电芯片 11 提供的电能，传输给处理器 17。

需要说明的是，不限于处理器 17，当电子设备 100 还包括其他部件时，例如，传感器，摄像头，显示屏等等，电源管理单元 13 还可以用于给电子设备 100 的这些部件传输电能。在本申请实施例中，处理器 17 (以及这些部件) 可以称为主系统，处理器 17 (以及这些部件) 的功耗可以称为主系统的功耗，具体的，主系统包括的其他部件可以参照图 1B 所示的以电能为驱动的器件，例如，传感器模块 180，音频模块 170，移动通信模块 150 等等。

无线芯片 15 可以用于在电子设备 100 向其他电子设备供电时，将充电芯片 11 输出的直流电转换为交流电，并通过电路 (4) 将交流电输入到无线线圈 16，使得无线线圈 16 通过电磁感应效应将电能转换为磁能。在无线线圈 16 将电能转换为磁能的过程中，由于电流通过，无线线圈 16 发热，将电能转换为热能。

其中，无线芯片 15 还可以用于调整输入给无线线圈 16 的交流电的频率 (又称为供电频率)，以调整无线线圈 16 将电能转换为热能的转化率。其中，供电频率可以理解与交流电每秒变化的次数。电子设备 100 中存储有无线线圈的配置文件，例如，设备树源码 (device tree source, DTS) 文件，该配置文件中包括无线线圈的供电频率的范围。电子设备 100 可以将无线线圈的供电频率设置为最大供电频率，提高无线线圈 16 将电能转换为热能的转化率。

无线芯片 15 还可以用于调整无线线圈 16 发送第一信号的发送周期。其中，第一信号可

以为用于查找附近的待充电设备的信号，发送周期为无线线圈 16 发送第一信号的周期。电子设备 100 中存储有无线线圈的配置文件，例如，设备树源码文件，该配置文件中包括无线线圈发送第一信号的发送周期范围，例如，0ms 至 200ms。由于无线线圈发送第一信号时，无线线圈功耗增大，无线线圈将电能转换为热能的转换率增加。为了在增加电能转换为热能的转换率，电子设备 100 可以将无线线圈的发送周期设置为最小周期，例如 0ms，提高无线线圈 16 将电能转换为热能的转化率。

在一些实施例中，电子设备 100 可以在从无线充电设备接收外部电源的充电输入时，无线线圈 16 通过电磁感应，将磁能转换为电能，无线芯片 15 可以通过电路 (4) 将无线线圈 16 的交流电转换为直流电，并将直流电输出到充电芯片 11。

本方案通过给无线线圈 16 供电，使得无线线圈 16 工作过程中产生热能，并将热能传递给电池 12，使得电池 12 的温度提升。

其中，充电设备 200 可以用于连接外部电源和充电芯片 11，将外部电源的电能输送到充电芯片 11。外部电源可以为 220v 的有线电源，或者，充电宝等等。

在一些实施例中，充电芯片 11 可以包括图 1B 所示的充电管理模块 140，电池 12 可以为图 1B 所示的电池 142，电源管理单元 13 可以包括图 1B 所示的电源管理模块 141，无线芯片 15 可以包括图 1B 所示的无线管理模块。

接下来介绍本申请实施例中提供的一种充电方法的流程示意图。

如图 3 所示，该充电方法包括如下步骤：

S301.电子设备 100 确定充电接口接通充电电源。

其中，电子设备 100 可以通过充电 IC 确定充电接口接通充电电源。例如，当充电器的充电插口和电子设备 100 的充电接口对接后，充电器将充电电源的电能传输到充电 IC，充电 IC 可以据此判定出充电器插入。在一些实施例中，电子设备 100 在检测到充电器插口的电信号时，可以确定充电接口接通充电电源。

例如，响应于电子设备 100 确定充电接口接通充电电源，电子设备 100 可以调用函数 `bat_beating_start()`。其中，充电接口接通充电电源可以触发中断，电子设备 100 可以通过中断异步执行函数 `bat_beating_start()`。其中，函数 `bat_beating_start()` 可以创建用于加热电池的程序的线程 `Work`。电子设备 100 在创建主线程之后，可以调用函数 `bat_heating_monitor_work()`，创建线程 `Monitor`。该线程 `Monitor` 可以用于监测开始加热事件 `ET_HEATING_START`。

S302.电子设备 100 判断电池温度是否低于第一温度值。

当电子设备 100 检测到电池温度小于第一温度值时，电子设备 100 可以执行步骤 S303。其中，第一温度值可以为预先设置的值（例如，5°C），或者，可以为充电准则规定的数值（例如，JEITA 中指出的温度 10°C）。其中，电子设备 100 可以通过温度传感器，例如，图 1B 所示实施例中提及的温度传感器 A，获取电池的温度。

在一些实施例中，若电子设备 100 的电池包括热敏电阻，例如，正温度系数（positive temperature coefficient, PTC）热敏电阻。电子设备 100 可以基于热敏电阻的温度和电阻值的对应关系，确定出电池温度。

在一些实施例中，电子设备 100 可以将环境温度作为电池温度。电子设备 100 可以通过温度传感器获取环境温度。

当电子设备 100 检测到电子设备 100 的电池温度大于或等于第一温度值时，不执行步骤

S302, 并控制充电电源和/或电池给电子设备 100 的电池供电。

可选的, 当电池温度小于最低温度值(例如, 零下 10、15、20°C)时, 电子设备 100 不执行步骤 S302。也就是说, 电子设备 100 在检测到电池温度小于最低温度值时, 无法执行控制无线线圈发热, 以加热电池的操作。这样, 可以避免由于温度过低, 即使使用充电电源传输的电加热电池, 也无法将电池温度提升到第二温度值的情形, 减少电能的损耗。

在一种可能的实现方式中, 电子设备 100 在检测到电池温度小于第一温度值, 并且符合预设条件时, 才执行电池加热操作。其中, 预设条件可以包括充电器支持指定充电协议、充电电源保持给电子设备 100 供电、电池的电量小于第一电量值、充电电源给电池供电的功率小于第一充电功率值、无线线圈支持给其他电子设备供电等中的一种或多种。

其中, 指定充电协议可以包括但不限于专用充电协议(dedicated charging protocol, DCP), 快速充电协议(fast charge protocol, FCP), 智能充电协议(smart charge protocol, SCP), 电力传输(power delivery, PD)充电协议。需要说明的是, 指定充电协议不限于提及的多种充电协议, 只要充电协议支持的充电额定功率大于第一充电功率值(例如, 10W、20W), 都可以称为指定充电协议, 本申请实施例对此不做限定。当电子设备 100 判定出符合预设条件中除了充电器支持指定充电协议的其他条件时, 若电子设备 100 判定出充电器支持指定充电协议, 才可以执行步骤 S303。这样, 电子设备 100 不会出现因为充电功率过低, 无法在给电子设备 100 供电时, 控制无线线圈发热的情形。

其中, 充电电源保持给电子设备 100 供电, 也可以称为充电器在位。在一些实施例中, 充电器在位可以理解为充电器和电子设备 100 插接在一起并接通充电电源, 并且充电电源可通过充电器给电子设备 100 供电。当电子设备 100 判定出符合预设条件中除了充电器在位的其他条件时, 若电子设备 100 判定出充电器在位, 才可以执行步骤 S303。这样, 电子设备 100 不会出现因为充电器和电子设备 100 脱离, 电子设备 100 依旧控制无线线圈发热的情形。

其中, 在本申请实施例中, 可以以电量状态(state of charge, SOC)来表示电池的电量, 其中, 电量状态为电池剩余电量与电池最大电量的比值。在此, 第一电量值可以为大于 0 并且小于 1 的值, 例如, 90%, 99%, 100%等。当电子设备 100 判定出符合预设条件中除了电池电量小于第一电量值的其他条件时, 若电子设备 100 判定出电池电量小于第一电量值, 才可以执行步骤 S303。这样, 可以避免出现电子设备 100 的电池电量为 100%, 电子设备 100 依旧控制无线线圈加热的情形。

其中, 针对预设条件中的充电电源给电池供电的电功率(功率)小于第一充电功率值。当电子设备 100 判定出符合预设条件中除了充电电源给电池供电的功率小于第一充电功率值的其他条件时, 若电子设备 100 判定出充电电源给电池供电的功率小于第一充电功率值, 才可以执行步骤 S303。可以理解的是, 当充电电源给电池供电的功率大于第一充电功率值时, 不需要加热电池, 电子设备 100 也可以以较快的充电速率充电。这样, 可以避免将用于电池充电的功率划分给无线线圈。

其中, 第一充电功率值可以为预设值, 或基于充电器的额定充电功率确定出的值。在一些实施例中, 第一充电功率值可以为充电器的额定充电功率和指定系数的乘积, 指定系数为大于 0 且小于 1 的分数。例如, 当充电器的额定充电功率为 66w 时, 若指定系数为 0.2, 第一充电功率值为 13.2w。若预设条件只包括充电电源给电池供电的电功率是否小于第一充电功率值, 电子设备 100 只有判定出充电电源给电池供电的电功率小于 13.2w, 才可以执行步骤 S303。

其中, 针对预设条件中无线线圈支持给其他电子设备供电, 即, 电子设备 100 是否可以

通过无线线圈给其他电子设备供电。当电子设备 100 判定出符合预设条件中除了无线线圈支持给其他电子设备供电的其他条件时，若电子设备 100 判定出无线线圈支持给其他电子设备供电，才可以执行步骤 S303。由于电子设备 100 通过无线线圈给其他电子设备供电时，电能转换为热能的转换率高于电子设备 100 通过无线线圈接收无线充电信号时，将电能转换为热能的转换率。因此，电子设备 100 通过无线线圈给其他电子设备供电可以更快将电池加热至可以充电的温度。并且，电子设备 100 通过无线线圈给其他电子设备供电时，不需要无线充电设备提供电能，更加方便。

其中，针对充电接口未短路。在一些实施例中，可以通过充电接口和电池的温度差是否大于第一温度差值（例如， 15°C ），判断充电接口是否短路。当充电接口和电池的温度差大于第一温度差值时，可以确定出充电接口短路。当充电接口和电池的温度差小于或等于第一温度差值时，可以确定出充电接口未短路。当电子设备 100 判定出符合预设条件中除了充电接口未短路的其他条件时，若电子设备 100 判定出充电接口未短路，才可以执行步骤 S303。

具体的，电子设备 100 确定充电接口接通充电电源，且电池温度小于第一温度值，且符合预设条件时，才执行步骤 S303。

例如，电子设备 100 在成功创建线程 Monitor 之后，可以调用函数 `bat_heating_check()`，该函数可以用于判断是否调用电池加热服务 `bms_heating`。其中，`bat_heating_check()` 函数中的具体判断条件可以参照步骤 S302 所示实施例。在一些实施例中，电子设备 100 判断电池温度是否低于第一温度值时，可以将第一温度阈值存储在电子设备 100 的存储器中，第一温度阈值的值和第一温度值相同或相近，也就是说，第一温度值为第一温度阈值的参考值。电子设备 100 可以基于判断电池温度值是否低于第一温度阈值，来判断电子设备 100 的电池温度是否低于第一温度值。

S303. 电子设备 100 控制充电电源给无线线圈供电，使得无线线圈发热，无线线圈将温度传递给电池。

在一些实施例中，由于电子设备 100 的电池温度较低（例如，电池温度低于 0°C ）时，给电池充电可能会造成硬件损耗，电子设备 100 还可以控制充电电源不给电池供电。

具体的，电子设备 100 包括有图 2 所示的电路（1）、电路（2）和电路（3）时，电子设备 100 的充电芯片 11 可以接收充电电源输入的电能，并将电能分配给电路（2）的处理器 17 和电路（3）的无线芯片 15。电子设备 100 的充电芯片 11 不给电路（1）分配电能。

进一步的，由于电池温度较低（例如，电池温度低于 0°C ，或， 5°C ）时，若电池给处理器等供电，可能会出现电池电压不足，导致电子设备 100 断电的情形。为了避免电子设备 100 的运行受到电池温度的影响，电子设备 100 可以停止电池给电子设备 100 的主系统供电。例如，电子设备 100 可以控制图 2 所示电路（5）不传输电流。

在一些实施例中，充电器的充电功率为第一功率，若主系统功耗为第二功率时，分配给电路（2）的电功率为第二功率，分配给电路（3）的电功率为第一功率和第二功率的差。这样，电子设备 100 可以保证电子设备 100 的运行。

在另一些实施例中，充电器的充电功率为第一功率，分配给电路（3）的电功率为第三功率，分配给电路（2）的电功率为第一功率和第三功率的差，其中，第三功率小于第一功率。这样，电子设备 100 可以优先确保加热电池所需的电能。

在一种可能的实现方式中，充电器的充电功率为第一功率，当电池温度处于第一温度范围时，分配给电路（3）的电功率为第四功率，当电池温度处于第二温度范围时，分配给电路（3）的电功率为第五功率，第一温度范围的所有温度值小于第二温度范围内任意温度值，第

四功率大于第五功率。这样，电子设备 100 可以在电池温度升高后，减少电池加热所需功耗。

电子设备 100 在控制充电电源给无线线圈供电的同时，电子设备 100 还可以通过无线芯片（例如，图 2 所示的无线芯片 15）设置无线线圈（如图 2 所示的无线线圈 16）的工作模式，将无线线圈的工作模式设置为发送（transmit, TX）模式。其中，无线线圈的工作模式分为 TX 模式和接收（receive, RX）模式。在 TX 模式下，无线线圈可以基于电磁感应原理将电能传输给其他电子设备。在 RX 模式下，无线线圈可以基于电磁感应原理接收其他电子设备传输的电能。由于在 TX 模式下，无线线圈在将一部分电能转换为磁能时，会将另一部分电能转换为热能，无线线圈的温度升高，并将温度传递给电池，达到加热电池的目的。

电子设备 100 还可以配置无线芯片的工作参数。该工作参数可以包括但不限于给无线线圈供电的供电频率，无线线圈发送第一信号（例如，查找其他电子设备的广播信号）的周期。其中，给无线线圈的供电频率可以和无线线圈发送第一信号的周期可以影响无线线圈将电能转换为热能的转换率。供电频率越高，交流电每秒钟变化次数越多，无线线圈将电能转换为热能的转换率越高。无线线圈发送第一信号的周期越短，无线线圈向外发送第一信号次数增加，无线线圈将电能转换为热能的转换率越高。其中，当无线线圈发送的第一信号为用于查找待充电设备的 ping 信号时，该周期可以称为 ping 周期。

例如，当 `bat_heating_check()` 函数返回第一调用值（例如，返回 0 值）时，电子设备 100 可以调用电池加热服务 `bms_heating`，并将开始加热事件 `ET_HEATING_START` 上传至 Monitor 线程。当 Monitor 线程接收到开始加热事件 `ET_HEATING_START` 后，可以给无线线圈供电，将无线线圈设置为 TX 模式，并且配置电池加热服务 `bms_heating` 的服务参数。其中，该服务参数可以包括但不限于无线芯片的工作参数等等。其中，无线芯片的工作参数可以参见上述实施例，在此不再赘述。

可选的，电子设备 100 在配置无线芯片的工作参数之前，可以获取电子设备 100 存储的设备树源码文件，该 DTS 文件中存储有无线芯片给无线线圈供电的供电频率范围、无线线圈发送第一信号的周期范围。在此，电子设备 100 可以将供电频率设置为指定供电频率，指定供电频率为无线线圈的配置文件（例如，DTS 文件）中无线线圈的最大供电频率。电子设备 100 还可以将无线线圈发送第一信号的周期设置为发送周期，发送周期为无线线圈的配置文件中的无线线圈发送第一信号的最小周期。其中，电子设备 100 可以从 DTS 文件中获取给无线芯片供电的最大供电频率和无线线圈发送第一信号的最小周期。

当 `bat_heating_check()` 函数返回第一调用值（例如，返回 1 值）时，可以调用重置参数函数 `bat_heating_set_default_data()`，该函数可以用于初始化电池加热服务 `bms_heating` 的服务参数。

在一种可能的实现方式中，电子设备 100 在给电池加热的过程中，若电子设备 100 的温度处于第一阶段温度范围，电子设备 100 可以控制充电电源给无线线圈和主系统供电的同时，以第一阶段电流给电池充电。若电子设备 100 的温度处于第二阶段温度范围，电子设备 100 可以控制充电电源给无线线圈和主系统供电的同时，以第二阶段电流给电池充电。若电子设备 100 的温度处于第三阶段温度范围，电子设备 100 可以控制充电电源给无线线圈和主系统供电的同时，以第三阶段电流给电池充电。例如，第一阶段温度范围可以为 0°C 到 5°C ，第一阶段电流可以为 440mA。第二阶段温度范围可以为 5°C 到 10°C ，第二阶段电流可以为 1320mA。第三阶段温度范围可以为 10°C 到第二温度值，第三阶段电流可以为 13200mA。这样，可以更早给电池充电。

在一些实施例中，电子设备 100 可以实时检测电池温度值，避免电池温度低于最低温度

值（例如，0°C）时，继续给电池充电。

在一些实施例中，电子设备 100 可以在电池电流低于第一充电电量值（例如，20%，50%，70%等）时，才在电池加热过程中给电池充电。第一充电电量值低于第一电量值。电子设备 100 可以实时检测电池电量，避免电池充满电时，依旧给电池加热。

在另一些实施例中，电子设备 100 可以在电池电流高于第一充电电量值（例如，20%，50%，70%等）且低于第一电量值时，才在电池加热过程中给电池充电。第一充电电量值低于第一电量值。这样，可以在电子设备 100 电量较低时，在加热线圈的同时，提高电子设备 100 的电量值。

S304. 电池温度是否大于第二温度值。

当电池温度大于（高于）第二温度值，电子设备 100 执行步骤 S305。当电池温度小于（低于）或等于第二温度值，电子设备 100 执行步骤 S304。

或者，当电池温度大于（高于）或等于第二温度值，电子设备 100 执行步骤 S305。当电池温度小于（低于）第二温度值，电子设备 100 执行步骤 S304。可选的，为了节约电子设备 100 的功耗，电子设备 100 可以在判定出电池温度小于或等于第二温度值时，相隔预设等待时间后，再执行步骤 S304。其中，预设等待时间可以为任意大于 0 的时间值，例如，500ms。

在一些实施例中，电子设备 100 可以实时监测电池温度。

在一种可能的实现方式中，第二温度值和第一温度值相同。在一些实施例中，由于第二温度值和第一温度值相同，电子设备 100 的电池温度在达到第二温度值后，由于环境温度的影响，电池温度逐渐下降，电池温度将再次低于第一温度值。这样，会导致电子设备 100 的电池温度始终保持在第一温度值附近，多次执行给电池加热的操作，降低充电效率。

在一些示例中，若第一温度值和第二温度值都为 5°C。若电池温度低于 0°C，电子设备 100 无法给电池充电，电子设备 100 给无线线圈供电。若电池温度高于 0°C，且低于 5°C，电子设备 100 可以给无线线圈供电。或者，电子设备 100 可以给无线线圈供电，并开始给电池充电。若电池温度高于第二温度值，电子设备 100 可以开始给电池充电。电子设备 100 可以不给无线线圈供电。

在一种可能的实现方式中，第二温度值大于第一温度值。这样，在由于环境温度低导致电池温度低于第一温度值的情形中，电子设备 100 可以将电池加热至第二温度值（例如，30°C），即使电池温度因为环境温度的影响下降一部分，电子设备 100 也可以继续给电池充电。

在一些示例中，若第一温度值为 5°C，第二温度值都为 10°C。若电池温度低于 0°C，电子设备 100 无法给电池充电，电子设备 100 给无线线圈供电。若电池温度高于 0°C，且低于 10°C，电子设备 100 可以给无线线圈供电。或者，电子设备 100 可以给无线线圈供电，并开始给电池充电。若电池温度高于第二温度值，电子设备 100 可以开始给电池充电。电子设备 100 可以不给无线线圈供电。

在一些实施例中，电子设备 100 判断电池温度是否高于第二温度值时，可以将第二温度阈值存储在电子设备 100 的存储器中，第二温度阈值的值和第二温度值相同或相近，也就是说，第二温度值为第二温度阈值的参考值。电子设备 100 可以基于判断电池温度值是否高于第二温度阈值，来判断电子设备 100 的电池温度是否高于第二温度值。

在一些实施例中，电子设备 100 可以存储有回滞（hysteresis）参数和基础温度参数。其中，基础温度参数可以为预先设置的值（例如，5°C），或者，可以为充电准则规定的数值（例如，JEITA 中指出的温度 10°C）。回滞参数用于避免电子设备 100 的电池温度处于基础温度参数指示的温度附近。回滞参数的初始值为第一值，第一值小于等于零。电子设备 100 只有在

判定出电池温度低于基础温度参数与回滞参数的和时,才可以执行电池加热操作。也就是说,可以理解为第一温度阈值为基础温度参数与回滞参数的和,回滞参数的值为第一值。在此,低于可以理解为小于,或者,低于可以理解为小于或等于。

当电子设备 100 判定出符合预设条件后,可以将回滞参数的值设置为第二值,第二值大于等于零。电子设备 100 可以在判定出电池温度高于回滞参数与基础温度参数的和时,停止电池加热操作,开始电池充电操作。同时,电子设备 100 还可以将回滞参数的值设置为第一值。也就是说,可以理解为第二温度阈值为基础温度参数与回滞参数的和,回滞参数的值为第二值。在此,高于可以理解为大于,或者,高于可以理解为大于或等于。需要说明的是,此处为了便于描述回滞参数和基础温度参数,只描述了预设条件中的电池温度是否低于第一温度阈值这一个条件,可以理解的是,预设条件还可以包括步骤 S301 中的其他一个或多个条件,此处的描述不应构成对预设条件的限定。

例如,电池温度的值为 3,基础温度参数的值为 10,第一值为 0,第二值为 10。首先,回滞参数的值为第一值,电池温度小于基础温度参数与回滞参数的和,电子设备 100 开始加热电池,并将回滞参数的值设置为第二值。当电池的温度上升,电池温度的值为 5 时,电池温度依旧小于基础温度参数与回滞参数的和,电子设备 100 继续执行电池加热操作。当电池温度的值达到 20,电池温度等于基础温度参数与回滞参数的和,电子设备 100 可以停止电池加热操作,开始执行电池充电操作,并将回滞参数的值再次设置为第一值,即,设置为 0。这样,电子设备 100 的电池温度处于 10°C-20°C 范围内时,电子设备 100 不会执行电池加热操作,直到电池温度低于 10°C。在一些实施例,电子设备 100 在调用电池加热服务 bms_heating 后,可以创建电池温度监控线程,电池温度监控线程可以用于监测电子设备 100 的电池温度是否高于第二温度阈值。并在检测到电池温度高于第二温度阈值时,停止电池加热服务 bms_heating,不再给无线线圈供电,并开始给电池充电。

S305.电子设备 100 控制充电电源给电池充电。

电子设备 100 可以在电池温度大于第二温度值后,开始充电操作。

在一些实施例,电子设备 100 可以在开始充电操作的同时,停止加热电池操作。具体的,电子设备 100 可以控制充电电源不给无线线圈供电。这样,可以避免由于充电电源给无线线圈供电,导致充电电源给电池充电的功率减少。

示例性的,电子设备 100 包括有图 2 所示的电路 (1)、电路 (2) 和电路 (3) 时,电子设备 100 的充电芯片 11 可以接收充电设备 200 输入的电能,并将电能分配给电路 (1) 的电池 12。在此,电子设备 100 不给电路 (3) 分配电能。

可选的,在电池充电过程中,电子设备 100 控制充电电源和/或电池给主系统供电。

进一步的,电子设备 100 在充电过程中,可以在检测到电池温度低于第一温度值时,控制充电电源暂停给电池供电,控制充电电源给无线线圈供电,通过无线线圈将电能转换为热能,并将热能传递给电池。这样,可以避免在充电过程中,电池温度下降,导致无法充电的情形。其中,电子设备 100 加热电池的过程可以参见上述图 3 所示实施例,在此不再赘述。进一步的,当电子设备 100 判定出电池温度低于第一温度值时,可以检测充电电源给电池供电的电功率是否小于第一充电功率值。当电子设备 100 判定出充电电源给电池供电的电功率小于第一充电功率值时,才执行电池加热操作。

在一些实施例,电子设备 100 的电池温度高于第二温度值时,可以在一段时间(例如,500ms)内控制充电电源给电池和无线线圈供电。其中,电子设备 100 可以在一段时间(例如,500ms)内,将传输给无线线圈的电流逐渐减少为零,将传输给充电电源的电流逐渐增

加为额定充电电流。

在一种可能的实现方式中，为了让电子设备 100 可以采用直流快充的方式给电池充电，加快电池充电速度。电子设备 100 可以将第一温度值设置为电池可以采用快充方式充电时的最低电池温度（例如，10°C）。将第二温度值设置为大于或等于第一温度值，且小于第三温度值。其中，第三温度值可以为电池可以采用快充方式充电时的最高电池温度，或者，不会造成硬件损耗的最高电池温度，或者，预先设置的温度值，例如，第三温度值可以为 45°C。电子设备 100 可以将电池加热到第一温度值或第二温度值时，采用直流快速充电方式给电池充电，提高充电效率。

在一些实施例中，在电子设备 100 加热电池的过程中，若电子设备 100 没有外部电源输入的电能，电子设备 100 停止加热电池。

具体的，电子设备 100 执行图 3 所示的步骤 S303 之后，可以每隔预设时间（例如，500ms）判断电子设备 100 是否有电能输入。当电子设备 100 判定出电子设备 100 没有外部电源输入的电能时，停止给无线线圈供电，即，停止加热电池操作。可以理解的是，此处描述的停止给无线线圈供电即为不通过电池给无线线圈供电。这样，当充电器和电子设备 100 的连接断开，或者充电器无外部电源的电能输入时，电子设备 100 停止加热电池操作，可以避免电子设备 100 将电池的电能提供给无线线圈，损耗电池的电能。需要说明的是，当电子设备 100 检测到没有外部电源输入的电能时，通过电池给主系统供电。

在一些实施例中，电子设备 100 没有外部电源输入的电能可以理解为充电插口无电信号。

例如，电子设备 100 可以在调用电池加热服务 `bms_heating` 时，创建充电电源监控线程。充电电源监控线程可以用于检测电子设备 100 的充电接口是否接通充电电源。当充电电源监控线程检测到充电接口未接通充电电源，例如，充电器和电子设备 100 未插接在一起，或者，充电器未向电子设备 100 输入电能时，停止电池加热服务 `bms_heating`。电子设备 100 还可以调用重置参数函数 `bat_heating_set_default_data()`，初始化服务参数。

在一些实施例中，在电子设备 100 加热电池的过程中，若电子设备 100 的电池向外输出电能，电子设备 100 停止加热电池。

具体的，电子设备 100 执行图 3 所示的步骤 S303 之后，可以每隔预设时间（例如，500ms）判断电子设备 100 的电池是否向外输出电能。当电子设备 100 判定出电子设备 100 的电池向外输出电能时，停止给无线线圈供电，即，停止加热电池操作。这样，电子设备 100 可以避免低温条件下，电池供电电压不稳，导致电子设备 100 关机的情形。

在一些实施例中，可以将电池向外输出电能理解为电池给处理器或主系统供电。

例如，电子设备 100 还可以在调用电池加热服务 `bms_heating` 时，创建电池输出监控线程。电池输出监控线程可以用于检测电池是否向外输出电能，即，电池是否向主系统供电。当电池输出监控线程检测到电池给主系统供电时，停止电池加热服务。电子设备 100 还可以调用重置参数函数 `bat_heating_set_default_data()`，初始化服务参数。

在一种可能的实现方式中，电子设备 100 在加热电池过程中，检测到用户使用电子设备 100 时，可以暂停电池加热操作，直到电子设备 100 检测到用户未使用电子设备 100，继续加热电池操作。

在一些实施例中，电子设备 100 可以通过显示屏是否亮屏来判断用户是否使用电子设备

100。其中，当电子设备 100 亮屏时，电子设备 100 可以确定出用户正在使用电子设备 100，当电子设备 100 灭屏（又称为熄屏）时，电子设备 100 可以确定出用户未使用电子设备 100。在电子设备 100 加热电池期间，电子设备 100 可以在检测到显示屏亮屏时，暂停加热电池操作，且显示加热提示信息，加热提示信息可以用于提示用户电子设备 100 正在加热电池。电子设备 100 可以在检测到显示屏灭屏后，继续加热电池操作。这样，可以避免用户使用过程中，电池温度增加过快，用户体验不佳。

示例性的，电子设备 100 可以在加热电池过程中，每隔一段时间（例如，500ms），检测显示屏是否亮屏。电子设备 100 可以在确定出显示屏亮屏时，暂停给无线线圈供电。之后，电子设备 100 可以每隔一段时间（例如，500ms），检测显示屏是否灭屏。电子设备 100 可以在确定出显示屏灭屏时，继续给无线线圈供电。电子设备 100 还可以在确定出显示屏亮屏时，显示加热提示信息。

如图 4 所示，该充电方法包括如下步骤：

S401.电子设备 100 确定充电接口接通充电电源，且电池温度低于第一温度值，控制充电电源给无线线圈供电。

S402.电子设备 100 判断电池温度是否高于第二温度值。

当电子设备 100 判定出电池温度高于第二温度值，执行步骤 S407。当电子设备 100 判定出电池温度低于或等于第二温度值，执行步骤 S403。

其中，步骤 S401 和步骤 S402 的描述可以参见图 3 所示实施例，在此不再赘述。

可选的，电子设备 100 可以在控制充电电源给无线线圈供电期间，实时监测电池温度值。电子设备 100 可以在控制充电电源给无线线圈供电期间，每隔一段时间检测显示屏状态，并基于显示屏状态，执行相应的步骤，例如，基于显示屏亮屏，暂停给无线线圈供电，并显示加热提示信息；基于显示屏灭屏，保持/继续给无线线圈供电。

S403.电子设备 100 判断显示屏是否亮屏。

电子设备 100 可以判断显示屏是否亮屏。若电子设备 100 检测到显示屏亮屏，可以执行步骤 S404。若电子设备 100 检测到显示屏灭屏，可以继续执行步骤 S402。

可选的，为了节约电子设备 100 的耗电量，电子设备 100 可以在检测到显示屏灭屏时，相隔预设时间（例如，500ms），再执行步骤 S402。

例如，电子设备 100 可以在调用电池加热服务 `bms_heating` 时，创建终端监控线程，终端监控线程可以用于检测用户是否使用电子设备 100。在此，终端监控线程用于检测电子设备 100 的显示屏是否亮屏。当终端监控线程检测到电子设备 100 的显示屏亮屏时，可以执行步骤 S404。

S404.电子设备 100 控制充电电源不给无线线圈供电，显示加热提示信息。

电子设备 100 可以在检测到显示屏亮屏时，控制充电电源暂停给无线线圈供电，并在显示屏上显示加热提示信息。其中，加热提示信息可以用于提示用户电子设备 100 正在加热电池。例如，电子设备 100 可以在检测到显示屏亮屏后，暂停电池加热服务 `bms_heating`。

S405.电子设备 100 判断显示屏是否亮屏。

电子设备 100 在控制充电电源不给无线线圈供电后，可以再次判断显示屏是否亮屏。若电子设备 100 检测到显示屏亮屏，可以执行步骤 S405。若电子设备 100 检测到显示屏灭屏，可以继续执行步骤 S406。

可选的，为了节约电子设备 100 的耗电量，电子设备 100 可以在检测到显示屏亮屏时，相隔预设时间（例如，500ms），再执行步骤 S405。

例如，电子设备 100 在暂停电池加热服务 `bms_heating` 后，可以通过终端监控线程，检测显示屏是否灭屏。当终端监控线程检测到电子设备 100 的显示屏灭屏时，可以执行步骤 S406。

S406. 电子设备 100 控制充电电源给无线线圈供电。

电子设备 100 在检测到显示屏灭屏后，控制充电电源继续给无线线圈供电，以加热电池。之后，电子设备 100 可以继续执行步骤 S405。可选的，电子设备 100 可以在执行步骤 S406 后，相隔预设时间（例如，500ms）再执行步骤 S405。

可选的，电子设备 100 可以在执行步骤 S406 之前，再次判断电池温度是否高于第二温度值。当电池温度高于第二温度值，将不再执行步骤 S406，直接执行步骤 S407。

例如，电子设备 100 通过终端监控线程检测到电子设备 100 的显示屏灭屏时，通知电池加热服务 `bms_heating` 继续电池加热操作。电子设备 100 可以通过终端监控线程继续监测电子设备 100 的显示屏是否亮屏。

S407，电子设备 100 控制充电电源给电池充电。

当电池温度高于第二温度值，电子设备 100 控制充电电源给电池充电。具体的，步骤 S407 的描述可以参见图 3 所示实施例，在此不再赘述。

需要说明的是，不限于显示屏是否亮屏，电子设备 100 也可以基于其他部件的状态来判断用户是否使用电子设备 100，例如，可以通过扬声器是否播放音频判断用户是否使用电子设备 100。当电子设备 100 检测到扬声器播放音频时，判定出用户正在使用电子设备 100，当电子设备 100 检测到扬声器未播放音频时，判定出用户未使用电子设备 100。

在一些实施例中，电子设备 100 存储有上述图 3 所示的回滞参数和基础温度参数。在电池加热过程中，回滞参数的值为第二值。当电子设备 100 判定出电子设备 100 没有外部电源输入的电能，或者，电子设备 100 的电池向外输出电能时，电子设备 100 可以停止电池加热操作，并将回滞参数的值设置为第一值。例如，基础温度参数的值为 10，第一值为 0，第二值为 10。在电池加热过程中，回滞参数的值为第二值，电池温度的值为 11，该值小于基础温度参数与回滞参数的和，电子设备 100 继续加热电池。

若电子设备 100 的显示屏亮屏，由于回滞参数的值依旧为第二值，电池温度的值 11 小于基础温度参数与回滞参数的和，电子设备 100 不终止电池加热操作，只是暂停执行电池加热操作，等到电子设备 100 的显示屏灭屏时，继续电池加热操作。当电池的温度上升，电池温度的值为 5 时，电池温度依旧小于基础温度参数与回滞参数的和，电子设备 100 继续执行电池加热操作。若电子设备 100 没有外部电源输入的电能，电子设备 100 直接终止电池加热操作，并将回滞参数的值设置为第一值。当电子设备 100 再次接收到外部电源输入的电能，电子设备 100 的电池温度的值 11 大于基础温度参数与回滞参数的和，此时，回滞参数的值为第一值。电子设备 100 不会执行电池加热操作。这样，电子设备 100 可以基于回滞参数，避免出现重复加热电池的情形。

在一种可能的实现方式中，电子设备 100 在开始执行加热电池操作之前，检测到显示屏处于亮屏状态。电子设备 100 可以显示加热提示信息，并在检测到显示屏灭屏之后，再执行加热电池操作。

具体的，电子设备 100 在执行图 3 所示的步骤 S303 之前，检测显示屏是否亮屏。当电子设备 100 检测到显示屏亮屏时，可以相隔预设时间（例如，5s），再次判断显示屏是否亮屏。直到电子设备 100 判定出显示屏灭屏，执行步骤 S303。

例如，电子设备 100 可以在调用电池加热服务 `bms_heating` 之前，检测显示屏是否亮屏。

电子设备 100 可以在检测到显示屏亮屏时，将主线程 Work 从运行态切换为阻塞态。电子设备 100 可以相隔预设时间（例如，5s），再将主线程 Work 从阻塞态切换为运行态，并再次判断显示屏是否亮屏，以此类推，直到电子设备 100 判定出显示屏灭屏，调用电池加热服务 bms_heating。

接下来介绍本申请实施例提供的一组充电场景示意图。

在一些应用场景中，电子设备 100 在开始执行加热电池操作之前，检测到显示屏亮屏。电子设备 100 可以显示加热提示信息，加热提示信息可以用于提示用户电子设备 100 正在加热电池。其中，加热提示信息可以包括但不限于文字类提示信息、图片类提示信息、动画类提示信息、语音类提示信息中的一种或多种。

示例性的，如图 5A 所示，电子设备 100 可以显示有桌面 501。其中，桌面 501 可以包括多个应用图标（例如，时钟应用图标、聊天应用图标等等）。可选的，桌面 501 的上方还可以显示包括有时间标识图标、电量标识图标 502 等图标的状态栏。其中，电量标识图标 502 可以用于指示电子设备 100 的电池的剩余电量。可选的，多个应用图标的下方可以显示有多个托盘图标（例如拨号应用图标、信息应用图标、联系人应用图标、相机应用图标），托盘图标可以在页面切换时保持显示。

电子设备 100 可以在确定出充电接口接通充电电源时，判断电池温度是否低于第一温度值。其中，电子设备 100 判断是否电池温度是否低于第一温度值的描述可以参加图 3 所示实施例，在此不再赘述。电子设备 100 在判定出电池温度低于第一温度值后，检测到电子设备 100 的显示屏亮屏。电子设备 100 可以在桌面 501 上显示如图 5B 所示的提示框 511。

如图 5B 所示，提示框 511 可以包括提示信息 512。提示信息 512 可以用于提示用户暂停使用电子设备 100。例如，提示信息 512 可以为文字类提示信息：“由于温度过低，无法给电池充电，当前正在提升电池温度”。

可选的，提示框 511 中还可以包括确定按键 513，确定按键 513 可以用于出发电子设备 100 取消显示提示框 511。

在一种可能的实现方式中，为了避免用户在电子设备 100 加热电池过程中，断开外部电源的电能输入（例如，断开充电器和电子设备 100 的连接），电子设备 100 可以显示断开提示信息，断开提示信息可以用于提示用户保持充电器在位。其中，断开提示信息可以包括但不限于文字类提示信息、图片类提示信息、动画类提示信息、语音类提示信息中的一种或多种。例如，断开提示信息可以为文字类提示信息：“请保持充电器连接”。

在一种可能的实现方式中，由于显示屏亮屏，电子设备 100 暂停加热电池操作，电子设备 100 可以显示暂停使用提示信息，暂停使用提示信息可以用于提示用户暂停使用电子设备 100。其中，暂停使用提示信息可以包括但不限于文字类提示信息、图片类提示信息、动画类提示信息、语音类提示信息中的一种或多种。例如，暂停使用提示信息可以为文字类提示信息：“请暂停使用电子设备 100”。

进一步的，暂停使用提示信息还可以用于提示用户电子设备 100 显示屏亮屏会延长电池充电时间。例如，暂停使用提示信息可以为文字类提示信息：“显示屏亮屏会影响电池充电效率，请暂停使用电子设备 100”。这样，可以提示用户暂停使用电子设备 100，更快完成电池加热操作。可选的，确定按键 513 可以用于触发电子设备 100 的显示屏灭屏。这样，用户可以通过直接通过确定按键，控制电子设备 100 灭屏。

在一些实施例中，由于电子设备 100 正在给电池加热，还未开始给电池充电，电子设备

100 可以在桌面 501 的状态栏中继续显示电量标识图标 502。在另一些实施例中，电子设备 100 可以在确定出充电接口接通充电电源后，取消显示电量标识图标 502，并在电量标识图标 502 的位置上显示充电标识图标，充电标识图标可以用于提示用户电子设备 100 正在接收充电器输入的电能。在另一些实施例中，电子设备 100 可以在判定出电池温度低于第一温度值后，取消显示电量标识图标 502，并在电量标识图标 502 的位置上显示电池加热图标，电池加热图标可以用于提示用户电子设备 100 正在提升电池的温度。

可选的，电子设备 100 的显示屏亮屏，电子设备 100 可以在判定出电池温度低于第一温度值后，直接控制电子设备 100 的显示屏灭屏。

在另一些应用场景中，电子设备 100 正在执行加热电池操作，电子设备 100 检测到显示屏亮屏。电子设备 100 可以显示加热提示信息，加热提示信息可以用于提示用户电子设备 100 正在执行加热电池操作。其中，加热提示信息可以包括但不限于文字类提示信息、图片类提示信息、动画类提示信息、语音类提示信息中的一种或多种。

示例性的，电子设备 100 可以在控制充电电源给无线线圈供电，使得无线线圈发热，并将热量传递给电池的过程中，每隔预设时间（例如，500ms）检测电子设备 100 的显示屏是否亮屏。电子设备 100 可以在检测到电子设备 100 的显示屏亮屏时，显示如图 5C 所示的锁屏界面 521。

如图 5C 所示，锁屏界面 521 可以包括提示框 531 可以包括提示信息 532。可选的，提示框 531 还可以包括确定按键 533。具体的，提示框 531 的描述可以参见图 5B 所示实施例，在此不再赘述。

在一些实施例中，由于电子设备 100 正在给电池加热，还未开始给电池充电，电子设备 100 可以在锁屏界面 521 中显示电量标识图标 502，其中，电量标识图标 502 的描述可以参见图 5A 所示实施例，在此不再赘述。在另一些实施例中，电子设备 100 可以在锁屏界面 521 上显示充电标识图标，充电标识图标可以用于提示用户电子设备 100 正在接收充电电源输入的电能。在另一些实施例中，电子设备 100 可以在锁屏界面 521 上显示电池加热图标，电池加热图标可以用于提示用户电子设备 100 正在提升电池的温度。

在一些实施例中，电子设备 100 也可以在接收到用户的亮屏输入（例如，针对电子设备 100 的电源按键的输入）后，响应于该输入，显示如图 5C 所示的锁屏界面 521。

可选的，电子设备 100 可以在控制充电电源给无线线圈供电，使得无线线圈发热，并将热量传递给电池的过程中，接收到用户触发电子设备 100 显示桌面 501 的输入（例如，针对电子设备 100 的指纹解锁按键的输入）后，响应于该输入，显示如图 5B 所示的桌面 501。

需要说明的是，当电子设备 100 检测到电池温度高于第二温度值，开始给电池充电后，若电子设备 100 检测到电子设备 100 亮屏，将不再显示加热提示信息。可选的，电子设备 100 可以在检测到电子设备 100 亮屏时，显示如图 5A 所示的电量标识图标 502。

在另一些应用场景中，电子设备 100 开启息屏显示功能。当电子设备 100 开启息屏显示功能时，电子设备 100 锁屏/熄屏/灭屏后，可以在显示屏上显示预设的息屏显示资源。息屏显示资源可以包括但不限于时间信息、电量信息、消息信息、预设图像等等。若电子设备 100 的显示屏息屏，电子设备 100 可以在执行电池加热操作的过程中，息屏显示加热提示信息，加热提示信息可以用于提示用户电子设备 100 正在执行加热电池操作。其中，加热提示信息可以包括但不限于文字类提示信息、图片类提示信息、动画类提示信息、语音类提示信息中

的一种或多种。这样，用户可以通过息屏显示的加热提示信息，了解到电子设备 100 正在执行电池加热操作，减少点亮显示屏的操作次数，或者，不执行点亮显示屏的操作，电子设备 100 可以减少暂停电池加热的的时间，更快提升电池温度。

示例性的，如图 6A 所示，电子设备 100 显示有息屏显示界面 601。息屏显示界面 601 中显示有电量标识图标 603，电量标识图标 603 可以用于指示电子设备 100 的剩余电量。可选的，息屏显示界面 601 中还可以显示有时间信息 602。

电子设备 100 可以在确定出充电接口接通充电电源后，判断电池温度是否低于第一温度值。其中，电子设备 100 判断电池温度是否低于第一温度值的描述可以参加图 3 所示实施例，在此不再赘述。电子设备 100 在判定出电池温度低于第一温度值后，可以在息屏显示界面 601 上显示如图 6B 所示的提示信息 611。

如图 6B 所示，提示信息 611 可以用于提示用户电子设备 100 正在加热电池。提示信息 611 包括但不限于图片类提示信息、文字类提示信息、动画类提示信息等中的一种或多种。在此，提示信息 611 可以为文字类提示信息：“正在提升电池温度”。可选的，提示信息 611 还可以包括超链接信息，该超链接信息用于指示指定页面，指定页面可以包括用于解释电子设备 100 为什么执行电池加热操作的信息。

在一种可能的实现方式中，为了避免用户在电子设备 100 加热电池过程中，断开外部电源的电能输入（例如，断开充电器和电子设备 100 的连接），电子设备 100 可以息屏显示断开提示信息，断开提示信息可以用于提示用户保持充电器在位。其中，断开提示信息可以包括但不限于文字类提示信息、图片类提示信息、动画类提示信息、语音类提示信息中的一种或多种。例如，断开提示信息可以为文字类提示信息：“请保持充电器连接”。

在一种可能的实现方式中，由于显示屏亮屏，电子设备 100 暂停加热电池操作，电子设备 100 可以息屏显示暂停使用提示信息，暂停使用提示信息可以用于提示用户暂停使用电子设备 100。其中，暂停使用提示信息可以包括但不限于文字类提示信息、图片类提示信息、动画类提示信息、语音类提示信息中的一种或多种。例如，暂停使用提示信息可以为文字类提示信息：“请暂停使用电子设备 100”。

进一步的，暂停使用提示信息还可以用于提示用户电子设备 100 显示屏亮屏会延长电池充电时间。例如，暂停使用提示信息可以为文字类提示信息：“显示屏亮屏会影响电池充电效率，请暂停使用电子设备 100”。这样，可以提示用户暂停使用电子设备 100，更快完成电池加热操作。

在一些实施例中，由于电子设备 100 正在给电池加热，还未开始给电池充电，电子设备 100 可以在息屏显示界面 601 上继续显示如图 6A 所示的电量标识图标 603。在另一些实施例中，电子设备 100 可以在确定出充电接口接通充电电源后，取消显示电量标识图标 603，并在电量标识图标 603 的位置上显示充电标识图标，充电标识图标可以用于提示用户电子设备 100 正在接收充电电源输入的电能。在另一些实施例中，电子设备 100 可以在判定出符合预设条件后，取消显示电量标识图标 603，并在电量标识图标 603 的位置上显示如图 6B 所示的电池加热图标 612，电池加热图标 612 可以用于提示用户电子设备 100 正在提升电池的温度。

当电子设备 100 检测到电池温度高于第二温度值，开始给电池充电后，电子设备 100 可以在显示如图 6C 所示的充电标识图标 621。

在一种可能的实现方式中，在电子设备 100 加热电池的过程中，电子设备 100 的显示屏亮屏，电子设备 100 可以控制充电电源不给无线线圈供电，并显示断开提示信息。其中，断

开提示信息可以用于提示用户不要断开充电器。断开提示信息可以包括但不限于图片类提示信息、文字类提示信息、动画类提示信息等中的一种或多种。例如，断开提示信息可以为文字类提示信息：“正在提升电池温度，请保持充电器连接”。

进一步的，电子设备 100 在开始电池加热过程中，若电子设备 100 的显示屏亮屏，电子设备 100 可以控制充电电源不给无线线圈供电。并且，电子设备 100 还可以检测电子设备 100 的外壳温度。当电子设备 100 检测到外壳温度大于或等于指定第一外壳温度值时，电子设备 100 可以显示暂停使用提示信息。其中，暂停使用提示信息可以用于提示用户暂停使用电子设备 100。暂停使用提示信息可以包括但不限于图片类提示信息、文字类提示信息、动画类提示信息等中的一种或多种。例如，暂停使用提示信息可以为文字类提示信息：“正在提升电池温度，请保持充电器连接，并暂缓使用电子设备”。再例如，暂停使用提示信息可以为文字类提示信息：“正在提升电池温度，请保持充电器连接，当前电子设备温度较高，请暂缓使用电子设备”。需要说明的是，电子设备 100 的显示屏亮屏，电子设备 100 的外壳温度小于指定第一外壳温度值时，显示断开提示信息。电子设备 100 的外壳温度大于指定第一外壳温度值时，显示暂停使用提示信息。

在一些实施例中，电子设备 100 可以通过温度传感器（例如，图 1B 所示实施例中提及的温度传感器 B）获取电子设备 100 的外壳的温度。

在一些实施例中，指定第一外壳温度值可以为 47°C。这样，由于当电子设备 100 的温度高于 47°C 时，可能会造成用户的皮肤烫伤，将指定第一外壳温度值设置为 47°C，可以避免电池温度提升，烫伤用户。可选的，指定第一外壳温度值可以低于 47°C，进一步降低烫伤用户的可能性。

在一种可能的实现方式中，电子设备 100 在开始电池加热过程中，若电子设备 100 的显示屏亮屏，电子设备 100 还可以检测电子设备 100 的外壳温度。当电子设备 100 检测到外壳温度小于指定第一外壳温度值时，电子设备 100 可以控制充电电源继续给无线线圈供电，并且显示断开提示信息。当电子设备 100 检测到外壳温度大于或等于指定第一外壳温度值时，电子设备 100 可以控制充电电源不给无线线圈供电，并且显示暂停使用提示信息。

在一种可能的实现方式中，电子设备 100 在开始电池加热过程中，可以检测电子设备 100 的外壳温度。当电子设备 100 检测到外壳温度小于指定第一外壳温度值时，电子设备 100 可以控制充电电源继续给无线线圈供电。当电子设备 100 检测到外壳温度大于或等于指定第一外壳温度值时，电子设备 100 可以控制充电电源不给无线线圈供电。在电子设备 100 检测到外壳温度大于或等于指定第一外壳温度值时，若电子设备 100 的显示屏亮屏，电子设备 100 可以显示暂停使用提示信息。这样，可以避免电池温度过高，给电子设备 100 的硬件造成损害。例如，电子设备 100 可以在调用电池加热服务 `bms_heating` 时，创建外壳温度监控线程，外壳温度监控线程可以用于检测电子设备 100 的外壳温度是否大于或等于指定第一外壳温度值。当外壳温度监控线程检测到电子设备 100 的外壳温度大于或等于指定第一外壳温度值时，可以控制充电电源暂停给无线线圈供电，直到外壳温度监控线程检测到电子设备 100 的外壳温度小于指定第一外壳温度值。当外壳温度监控线程检测到电子设备 100 的外壳温度小于指定第一外壳温度值时，可以控制充电电源继续给无线线圈供电。

在一些应用场景中，在电子设备 100 加热电池的过程中，若电子设备 100 的功耗增加，为了保证电子设备 100 的运行，减少充电电源给无线线圈供电的电功率，增加充电电源给主系统供电的电功率。例如，电子设备 100 可以通过无线芯片降低给无线线圈供电的供电频率，

和/或，加大无线线圈发送第一信号的周期，和/或，减少给无线线圈供电的供电功率。

示例性的，电子设备 100 可以在加热电池过程中，控制充电电源以第一供电功率给主系统供电，以第二供电功率给无线线圈供电。电子设备 100 可以每隔一段时间（例如，500ms），检测主系统的功耗。电子设备 100 可以在确定出主系统功耗大于第一功耗值时，控制充电电源以第三供电功率给主系统供电，以第四供电功率给无线线圈供电，第三供电功率大于第一供电功率，第四供电功率小于第二供电功率。之后，电子设备 100 可以每隔一段时间（例如，500ms），检测主系统功耗是否小于第一功耗值。电子设备 100 可以在确定出主系统功耗小于第一功耗值时，控制充电电源以第一供电功率给主系统供电，以第二供电功率给无线线圈供电。

示例性的，如图 7 所示，该充电方法包括如下步骤：

S701.电子设备 100 确定充电接口接通充电电源，且电池温度低于第一温度值，控制充电电源给无线线圈供电。

S702.电子设备 100 判断电池温度是否高于第二温度值。

当电子设备 100 判定出电池温度高于第二温度值，执行步骤 S707。当电子设备 100 判定出电池温度低于或等于第二温度值，执行步骤 S703。

其中，步骤 S701 和步骤 S702 的描述可以参见图 3 所示实施例，在此不再赘述。

可选的，电子设备 100 可以在控制充电电源给无线线圈供电期间，实时监测电池温度值。电子设备 100 可以在控制充电电源给无线线圈供电期间，每隔一段时间检测主系统功耗，并基于主系统功耗是否大于第一功耗值，执行相应的步骤，例如，主系统功耗大于第一功耗值，控制充电电源以第一供电功率给主系统供电，以第二供电功率给无线线圈供电；主系统功耗大于第一功耗值，控制充电电源以第三供电功率给主系统供电，以第四供电功率给无线线圈供电。

S703.在加热电池过程中，充电电源给主系统供电的功率为第一供电功率，充电电源给无线线圈供电的功率为第二供电功率，主系统功耗是否大于第一功耗值。

若电子设备 100 检测到主系统功耗大于第一功耗值，可以执行步骤 S704。若电子设备 100 检测到主系统功耗小于或等于第一功耗值，可以继续执行步骤 S702。其中，第一功耗值大于或等于电子设备 100 调用电池加热服务时主系统的功耗，并且小于或等于第一供电功率。

可选的，为了节约电子设备 100 的耗电量，电子设备 100 可以在检测到主系统功耗小于或等于第一功耗值时，相隔预设时间（例如，500ms），再执行步骤 S702。

例如，电子设备 100 可以在调用电池加热服务 `bms_heating` 时，创建功耗监控线程，功耗监控线程可以用于检测主系统功耗是否大于第一功耗值。当功耗监控线程检测到电子设备 100 的主系统功耗大于第一功耗值时，可以执行步骤 S704。

S704.电子设备 100 设置充电电源给主系统供电的功率为第三供电功率，设置充电电源给无线线圈供电的功率为第四供电功率，第三供电功率大于第一供电功率，第四供电功率小于第二供电功率。

电子设备 100 可以在检测到主系统功耗大于第一功耗值时，控制充电电源增加给主系统的供电量，并减少给无线线圈的供电量。其中，第三供电功率与第四供电功率的和，以及，第一供电功率与第二供电功率的和相同。

在一种可能的实现方式中，电子设备 100 可以暂停给无线线圈供电，并将所有电量输入给主系统。

例如，电子设备 100 可以在检测到主系统功耗大于第一功耗值后，配置无线芯片的工作参数。电子设备 100 可以降低给无线线圈供电的供电频率，和/或，延长无线线圈发送第一信

号的周期。

S705.电子设备 100 判断主系统功耗是否大于第一功耗值。

电子设备 100 在调整给主系统和无线线圈的供电频率后，可以再次判断主系统功耗是否大于第一功耗值。若电子设备 100 检测到主系统功耗大于第一功耗值，可以执行步骤 S705。若电子设备 100 检测到主系统功耗小于或等于第一功耗值，可以执行步骤 S706。

可选的，为了节约电子设备 100 的耗电量，电子设备 100 可以在检测到主系统功耗大于第一功耗值时，相隔预设时间（例如，500ms），再执行步骤 S705。

可选的，电子设备 100 可以在执行步骤 S706 之前，再次判断电池温度是否高于第二温度值。当电池温度高于第二温度值，将不再执行步骤 S706，直接执行步骤 S707。

例如，电子设备 100 在暂停电池加热服务 bms_heating 后，可以通过功耗监控线程，检测主系统功耗是否小于或等于第一功耗值。当功耗监控线程检测到电子设备 100 的主系统功耗是否小于或等于第一功耗值时，可以执行步骤 S706。

S706.电子设备 100 设置充电电源给主系统供电的功率为第一供电功率，设置充电电源给无线线圈供电的功率为第二供电功率。

电子设备 100 在检测到主系统功耗是否小于或等于第一功耗值后，控制充电电源增加给主系统的供电量，并减少给无线线圈的供电量。之后，电子设备 100 可以继续执行步骤 S702。可选的，电子设备 100 可以在执行步骤 S706 后，相隔预设时间（例如，500ms）再执行步骤 S702。

例如，电子设备 100 通过功耗监控线程检测到电子设备 100 的主系统功耗是否小于或等于第一功耗值时，再次调用电池加热服务 bms_heating。并配置无线芯片的工作参数，电子设备 100 可以增大给无线线圈供电的供电频率，和/或，缩短无线线圈发送第一信号的周期。可选的，电子设备 100 可以将给无线线圈供电的供电频率设置为最大供电频率，其中，最大供电频率可以存储在电子设备 100 的 DTS 文件中。可选的，电子设备 100 可以将无线线圈发送第一信号的周期设置为最短周期，其中，最短周期可以存储在电子设备 100 的 DTS 文件中。

S707，电子设备 100 控制充电电源给电池充电。

当电池温度高于第二温度值，电子设备 100 控制充电电源给电池充电。具体的，步骤 S707 的描述可以参见图 3 所示实施例，在此不再赘述。

可选的，在电子设备 100 加热电池的过程中，若电子设备 100 的主系统功耗增加，为了保证电子设备 100 的运行，电子设备 100 可以不给无线线圈供电。具体的，当电子设备 100 的主系统功耗大于或等于第二功耗值时，电子设备 100 只给主系统供电。当电子设备 100 的主系统功耗小于第二功耗值时，电子设备 100 同时给无线线圈和主系统供电。

可选的，在加热电池过程中，充电电源给主系统供电的功率为第一供电功率，充电电源给无线线圈供电的功率为第二供电功率。若电子设备 100 的主系统功耗大于第一功耗值，电子设备 100 设置充电电源给主系统供电的功率为第三供电功率，设置充电电源给无线线圈供电的功率为第四供电功率，第三供电功率大于第一供电功率，第四供电功率小于第二供电功率。若电子设备 100 的主系统功耗大于第二功耗值，电子设备 100 设置充电电源给主系统供电的功率为第五供电功率，设置充电电源不给无线线圈供电，第五供电功率为第一供电功率与第二供电功率的和，第二功耗值大于第一功耗值。这样，电子设备 100 可以在主系统功耗增加较少时，继续加热电池，在主系统功耗增加较多时，优先给主系统供电。

需要说明的是，电子设备 100 可以只执行图 3 所示的充电方法，来加热电池并给电池充

电。或者，电子设备 100 可以在执行图 3 所示的充电方法的同时，执行检测充电电源是否在位，检测电池是否输出电能，检测用户是否使用电子设备 100，检测电子设备的外壳温度是否大于指定第一外壳温度值以及检测主系统功耗是否大于第一功耗值中的一个步骤或多个步骤。

在一种可能的实现方式中，电子设备 100 响应于确定充电接口接通充电电源，可以中断调用函数 `bat_heating_start()`，创建用于加热电池的程序的主线程 `Work`。电子设备 100 在创建主线程之后，可以调用函数 `bat_heating_monitor_work()`，创建线程 `Monitor`。该线程 `Monitor` 可以用于监测开始加热事件 `ET_HEATING_START`。电子设备 100 在成功创建线程 `Monitor` 之后，调用函数 `bat_heating_check()`，该函数可以用于判断是否调用电池加热服务 `bms_heating`。

其中，`bat_heating_check()` 函数的输入值包括但不限于电池的温度值。当 `bat_heating_check()` 函数判定出电池的温度值小于或等于基础温度参数与回滞参数的和，此时，回滞参数的值为第一值，第一值小于等于 0，例如，第一值等于 0。`bat_heating_check()` 函数返回第一调用值（例如，返回 0 值）。当 `bat_heating_check()` 函数判定出电池的温度值大于第一温度阈值与回滞参数的和，`bat_heating_check()` 函数返回第二调用值（例如，返回 1 值）。需要说明的是，在此，`bat_heating_check()` 函数不止判断电池温度是否小于或等于第一温度阈值与回滞参数的和，还可以判断图 3 所示步骤 S301 中的其他条件是否符合，具体的，可以参见图 3 所示实施例，在此不再赘述。

当 `bat_heating_check()` 函数返回第一调用值（例如，返回 0 值）时，电子设备 100 可以调用电池加热服务 `bms_heating`，并将开始加热事件 `ET_HEATING_START` 上传至 `Monitor` 线程。当 `Monitor` 线程接收到开始加热事件 `ET_HEATING_START` 后，可以配置电池加热服务 `bms_heating` 的服务参数，在此，电子设备 100 可以将回滞参数设置为第二值（例如，30）。电池加热服务 `bms_heating` 可以基于服务参数，控制充电芯片给无线线圈供电，并将无线线圈设置为 TX 模式。同时，电子设备 100 可以创建电池温度监控线程，外壳温度监控线程，充电电源监控线程，电池输出监控线程，终端监控线程，功耗监控线程等监控线程。

其中，终端监控线程用于获取终端监控参数，终端监控参数用于指示用户是否使用电子设备 100。例如，当电子设备 100 亮屏时，终端监控线程获取的终端监控参数的值为第一参数值，当电子设备 100 灭屏时，终端监控线程获取的终端监控参数的值为第二参数值。

电子设备 100 在加热电池的过程中，可以每隔预设时间调用屏幕状态检测函数 `bat_heating_check_screen_state()`，该函数可以在基于第一参数值判定出用户使用电子设备 100 时，若主线程 `Work` 处于阻塞态，保持主线程 `Work` 处于阻塞态；若主线程 `Work` 处于运行态，可以将主线程 `Work` 切换至阻塞态。`bat_heating_check_screen_state()` 函数可以在基于第二参数值判定出用户未使用电子设备 100 时，若主线程 `Work` 处于阻塞态，可以将主线程 `Work` 切换至运行态；若主线程 `Work` 处于运行态，保持主线程 `Work` 处于运行态。

其中，外壳温度监控线程用于检测电子设备 100 的外壳温度，外壳温度监控线程可以在电子设备 100 的外壳温度高于指定第一外壳温度值时，显示第三提示信息，第三提示信息可以用于提示用户电子设备 100 的温度较高，暂停使用电子设备 100。

其中，功耗监控线程用于检测电子设备 100 的主系统功耗，并在主系统功耗增加时，降低给无线线圈供电的功率，或者，不给无线线圈供电。

其中，电池温度监控线程用于获取电池温度参数，电池温度参数用于函数 `bat_heating_check()` 判断电池温度是否达到第二温度阈值，第二温度阈值为第一温度阈值与回滞参数的和，此时，回滞参数的值为第二值。

其中，充电电源监控线程用于获取充电电源输入功率参数（例如，充电电源输入电功率值，或，充电电源输入电流值），充电电源输入功率参数用于函数 `bat_heating_check()` 判断充电电源是否给电子设备 100 输入电能，当充电电源输入功率参数的值大于 0，可以判定出充电电源给电子设备 100 输入电能。

其中，电池输出监控线程用于获取电池输出参数（例如，电池输出电功率值，或，电池输出电流值），电池输出参数用于函数 `bat_heating_check()` 判断电池是否给主系统供电，当电池输出参数的值大于 0，可以判定出电池给主系统供电。当函数 `bat_heating_check()` 返回第一调用值时，电子设备 100 可以在预设时间（例如，500ms）后，再次调用函数 `bat_heating_check()`。函数 `bat_heating_check()` 可以从电池温度监控线程获取电池温度参数，从充电电源监控线程获取充电电源输入功率参数，从电池输出监控线程获取电池输出参数。电子设备 100 可以将这些参数作为函数的输入参数，判断是否结束电池加热服务 `bms_heating`。

例如，当电池温度参数大于或等于第二温度阈值，或充电电源输入功率参数等于零，或电池输出参数大于零，`bat_heating_check()` 函数返回第二调用值（例如，返回 1 值）。当电池温度参数小于第二温度，并且，充电电源输入功率参数大于零，并且，电池输出参数等于零，`bat_heating_check()` 函数返回第一调用值。需要说明的是，等于零可以理解为小于指定数值 A，例如，2。大于零可以理解为大于指定数值 B，例如，1。还需要说明的是，当函数 `bat_heating_check()` 返回第一调用值时，电子设备 100 可以在预设时间（例如，500ms）后，再次调用函数 `bat_heating_check()`，直到函数 `bat_heating_check()` 返回第二调用值。

当 `bat_heating_check()` 函数返回第二调用值时，电子设备 100 停止电池加热服务 `bms_heating`，并且可以调用重置参数函数 `bat_heating_set_default_data()`，初始化服务参数。在此，回滞参数的值被设置为第一值。

可以理解的是，电子设备 100 在加热电池之前和加热电池过程中，调用的函数 `bat_heating_check()` 的判断条件不同。可选的，电子设备 100 可以存储有 `bat_heating_check_A()` 和 `bat_heating_check_B()`。其中，`bat_heating_check_A()` 可以用于判断是否调用电池加热服务 `bms_heating`，`bat_heating_check_B()` 可以用于判断是否停止电池加热服务 `bms_heating`，以及在停止电池加热服务后是否再次启动该服务。

在一种可能的实现方式中，电子设备 100 可以接收无线充电设备发送的无线充电信号，将无线充电信号转化为电能，使得无线线圈加热，间接加热电池。这样，电子设备 100 可以先通过无线充电设备提供的电能加热电池，并在电子设备 100 的电池温度达到第二温度阈值后，通过无线充电设备提供的电能给电池充电。

以上所述，以上实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的范围。

权利要求书

- 1.一种充电方法，其特征在于，包括：
确定充电接口接通充电电源；
当电池的温度低于第一温度值，控制所述充电电源给无线线圈供电，使所述无线线圈发热，以提高所述电池的温度；
当所述电池的温度高于第二温度值，控制所述充电电源给所述电池充电，其中，所述第二温度值大于或等于所述第一温度值。
- 2.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，当所述电池的温度低于第一温度值，所述方法还包括：
控制所述充电电源给主系统供电。
- 3.根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，当所述电池的温度低于第一温度值，所述方法还包括：
控制所述充电电源不给所述电池充电。
- 4.根据权利要求1至3中任一项所述的方法，其特征在于，当所述电池的温度低于第一温度值，所述方法还包括：
控制所述电池不给主系统充电。
- 5.根据权利要求1至4中任一项所述的方法，其特征在于，所述控制所述充电电源给无线线圈供电，具体包括：
控制所述充电电源给充电芯片供电，控制所述充电芯片给所述无线线圈供电。
- 6.根据权利要求5所述的方法，其特征在于，控制所述充电电源给充电芯片供电，控制所述充电芯片给所述无线线圈供电，具体包括：
控制所述充电电源给所述充电芯片输入直流电；
控制所述充电芯片将所述直流电转换为交流电；
控制所述充电芯片将所述交流电输送给所述无线线圈。
- 7.根据权利要求5或6所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：所述充电电源给所述无线线圈供电的供电频率为第一供电频率，所述第一供电频率为用于确定所述充电芯片给所述无线线圈供电的供电频率。
- 8.根据权利要求1至7中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：所述充电电源给所述无线线圈供电的供电功率为第一无线供电功率，所述第一无线供电功率为用于确定所述充电电源给所述无线线圈供电的供电功率。
- 9.根据权利要求1至8中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
控制所述无线线圈以第一周期发送第一信号，所述第一周期为用于确定所述无线线圈发送所述第一信号的周期。
- 10.根据权利要求1至9中任一项所述的方法，其特征在于，在所述控制所述充电电源给无线线圈供电期间，所述方法还包括：
若所述充电接口和所述充电电源断开，停止给所述无线线圈供电。
- 11.根据权利要求1至10中任一项所述的方法，其特征在于，在所述控制所述充电电源给无线线圈供电期间，所述方法还包括：
若所述电池给主系统供电，控制所述充电电源停止给所述无线线圈供电。
- 12.根据权利要求1至11中任一项所述的方法，其特征在于，在所述控制所述充电电源给无线线圈供电期间，所述方法还包括：

若显示屏亮屏，控制所述充电电源暂停给所述无线线圈供电，且在所述显示屏上显示加热提示信息，所述加热提示信息用于提示用户正在加热电池。

13.根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，在所述控制所述充电电源暂停给所述无线线圈供电，且在所述显示屏上显示加热提示信息期间，所述方法还包括：

若所述显示屏灭屏，控制所述充电电源继续给所述无线线圈供电。

14.根据权利要求 1 至 13 中任一项所述的方法，其特征在于，所述充电电源以第一供电功率给所述无线线圈供电，以第二供电功率给主系统供电，在所述控制所述充电电源给无线线圈供电期间，所述方法还包括：

若所述主系统的功耗大于第一功耗值，控制所述充电电源以第三供电功率给所述无线线圈供电，以第四供电功率给主系统供电，所述第一供电功率大于所述第三供电功率，所述第二供电功率小于所述第四供电功率。

15.根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，在所述控制所述充电电源以第三供电功率给所述无线线圈供电，以第四供电功率给主系统供电期间，所述方法还包括：

若所述主系统的功耗小于或等于所述第一功耗值，控制所述充电电源以所述第一供电功率给所述无线线圈供电，以所述第二供电功率给所述主系统供电。

16.根据权利要求 1 至 15 中任一项所述的方法，其特征在于，所述充电电源以第一供电功率给所述无线线圈供电，以第二供电功率给主系统供电，在所述控制所述充电电源给无线线圈供电期间，所述方法还包括：

若主系统的功耗大于第二功耗值，控制所述充电电源暂停给所述无线线圈供电。

17.根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，在所述控制所述充电电源暂停给所述无线线圈供电期间，所述方法还包括：

若主系统的功耗小于或等于所述第二功耗值，控制所述充电电源继续给所述无线线圈供电。

18.根据权利要求 1 至 17 中任一项所述的方法，其特征在于，在所述控制所述充电电源给无线线圈供电期间，所述方法还包括：

若外壳温度高于第一外壳温度值，且显示屏亮屏，控制所述充电电源暂停给所述无线线圈供电，且在所述显示屏上显示高温提示信息，所述高温提示信息用于提示用户所述外壳的温度较高。

19.根据权利要求 1 至 18 中任一项所述的方法，其特征在于，在控制所述充电电源给所述电池充电期间，所述方法还包括：

控制所述充电电源停止给所述无线线圈供电。

20.根据权利要求 1 至 19 中任一项所述的方法，其特征在于，所述控制所述充电电源给所述电池充电，具体包括：

控制所述充电电源以直流快速充电的方式给所述电池充电。

21.根据权利要求 1 至 19 中任一项所述的方法，其特征在于，所述充电电源和所述充电接口通过充电设备相连，所述充电设备支持的充电协议包括专用充电协议 DCP，快速充电协议 FCP，智能充电协议 SCP，电力传输 PD 充电协议。

22.一种电子设备，其特征在于，所述电子设备包括：处理器、无线线圈和电池，所述无线线圈位于所述电池附近；

所述处理器，用于确定充电接口接通充电电源，并当所述电池的温度低于第一温度值，

控制所述充电电源给所述无线线圈供电，使所述无线线圈发热，以提高所述电池的温度；

所述处理器，还用于当所述电池的温度高于第二温度值，控制所述充电电源给所述电池充电，其中，所述第二温度值大于或等于所述第一温度值。

23.根据权利要求 22 所述的电子设备，其特征在于，当所述电池的温度低于第一温度值，所述处理器，还用于控制所述充电电源给主系统供电。

24.根据权利要求 22 或 23 所述的电子设备，其特征在于，当所述电池的温度低于第一温度值，所述处理器，还用于控制所述充电电源不给所述电池充电。

25.根据权利要求 22 至 24 中任一项所述的电子设备，其特征在于，当所述电池的温度低于第一温度值，所述处理器，还用于控制所述电池不给主系统供电。

26.根据权利要求 22 至 25 中任一项所述的电子设备，其特征在于，所述电子设备还包括充电芯片；

所述处理器，具体用于控制所述充电电源给所述充电芯片供电，控制所述充电芯片给所述无线线圈供电。

27.根据权利要求 26 所述的电子设备，其特征在于，所述充电芯片，具体用于接收所述充电电源输入的直流电，将所述直流电转换为交流电，将所述交流电输送给所述无线线圈。

28.根据权利要求 22 至 27 中任一项所述的电子设备，其特征在于，所述处理器，具体用于控制所述充电电源以第一供电频率给所述无线线圈供电，所述第一供电频率为用于确定所述电子设备给所述无线线圈供电的供电频率。

29.根据权利要求 22 至 28 中任一项所述的电子设备，其特征在于，所述处理器，具体用于控制所述充电电源以第一无线供电功率给所述无线线圈供电，所述第一无线供电频率为用于确定所述电子设备给所述无线线圈供电的供电功率。

30.根据权利要求 22 至 29 中任一项所述的电子设备，其特征在于，所述处理器，还用于控制所述无线线圈以第一周期发送第一信号，所述第一周期为用于确定所述电子设备发送所述第一信号的周期。

31.根据权利要求 22 至 30 中任一项所述的电子设备，其特征在于，所述处理器，还用于在所述控制所述充电电源给所述无线线圈供电期间，若所述充电接口和所述充电电源断开，停止给所述无线线圈供电。

32.根据权利要求 22 至 31 中任一项所述的电子设备，其特征在于，所述处理器，还用于在所述控制所述充电电源给所述无线线圈供电期间，若所述电池给主系统供电，控制所述充电电源停止给所述无线线圈供电。

33.根据权利要求 22 至 32 中任一项所述的电子设备，其特征在于，所述电子设备还包括显示屏；

所述处理器，还用于在所述控制所述充电电源给所述无线线圈供电期间，若所述显示屏亮屏，控制所述充电电源暂停给所述无线线圈供电，且在所述显示屏上显示加热提示信息，所述加热提示信息用于提示用户正在加热电池。

34.根据权利要求 33 所述的电子设备，其特征在于，所述处理器，还用于在所述控制所述充电电源暂停给所述无线线圈供电，且在所述显示屏上显示加热提示信息期间，若显示屏灭屏，控制所述充电电源继续给所述无线线圈供电。

35.根据权利要求 22 至 34 中任一项所述的电子设备，其特征在于，所述处理器，具体用于控制所述充电电源以第一供电功率给所述无线线圈供电，以第二供电功率给主系统供电；

所述处理器，还用于在所述控制所述充电电源以第一供电功率给所述无线线圈供电，以

第二供电功率给主系统供电期间，若所述主系统的功耗大于第一功耗值，控制所述充电电源以第三供电功率给所述无线线圈供电，以第四供电功率给主系统供电，所述第一供电功率大于所述第三供电功率，所述第二供电功率小于所述第四供电功率。

36.根据权利要求 35 所述的电子设备，其特征在于，所述处理器，还用于在所述控制所述充电电源以第三供电功率给所述无线线圈供电，以第四供电功率给主系统供电期间，若所述主系统的功耗小于或等于所述第一功耗值，控制所述充电电源以所述第一供电功率给所述无线线圈供电，以所述第二供电功率给所述主系统供电。

37.根据权利要求 22 至 36 中任一项所述的电子设备，其特征在于，所述处理器，具体用于控制所述充电电源以第一供电功率给所述无线线圈供电，以第二供电功率给主系统供电；

所述处理器，还用于在所述控制所述充电电源以第一供电功率给所述无线线圈供电，以第二供电功率给主系统供电期间，若所述主系统的功耗大于第二功耗值，控制所述充电电源暂停给所述无线线圈供电。

38.根据权利要求 37 所述的电子设备，其特征在于，所述处理器，还用于在所述控制所述充电电源暂停给所述无线线圈供电期间，若所述主系统的功耗小于或等于所述第二功耗值，控制所述充电电源继续给所述无线线圈供电。

39.根据权利要求 22 至 38 中任一项所述的电子设备，其特征在于，所述电子设备还包括显示屏；

所述处理器，还用于在所述控制所述充电电源给所述无线线圈供电期间，若外壳温度高于第一外壳温度值，且所述显示屏亮屏，控制所述充电电源暂停给所述无线线圈供电，且在所述显示屏上显示高温提示信息，所述高温提示信息用于提示用户所述外壳的温度较高。

40.根据权利要求 22 至 39 中任一项所述的电子设备，其特征在于，所述处理器，还用于在所述控制所述充电电源给所述电池充电期间，控制所述充电电源停止给所述无线线圈供电。

41.根据权利要求 22 至 40 中任一项所述的电子设备，其特征在于，所述处理器，具体用于控制所述充电电源以直流快速充电的方式给所述电池充电。

42.根据权利要求 22 至 41 中任一项所述的电子设备，其特征在于，所述充电电源和所述充电接口通过充电设备相连，所述充电设备支持的充电协议包括专用充电协议 DCP，快速充电协议 FCP，智能充电协议 SCP，电力传输 PD 充电协议。

43.一种处理器，其特征在于，所述处理器应用于电子设备，所述处理器用于调用计算机指令以使得所述电子设备执行如权利要求 1 至 21 中任一项所述的方法。

44.一种计算机可读存储介质，包括指令，其特征在于，当所述指令在电子设备上运行时，使得所述电子设备执行如权利要求 1 至 21 中任一项所述的方法。

45.一种计算机程序产品，包括计算机指令，其特征在于，当所述计算机指令被一个或多个处理器执行时实现如权利要求 1 至 21 中任一项所述的方法。

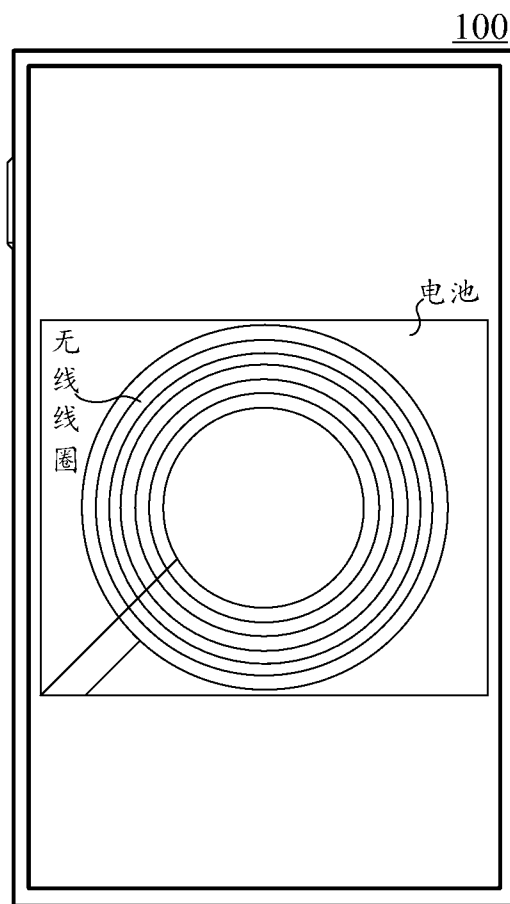


图 1A

电子设备100

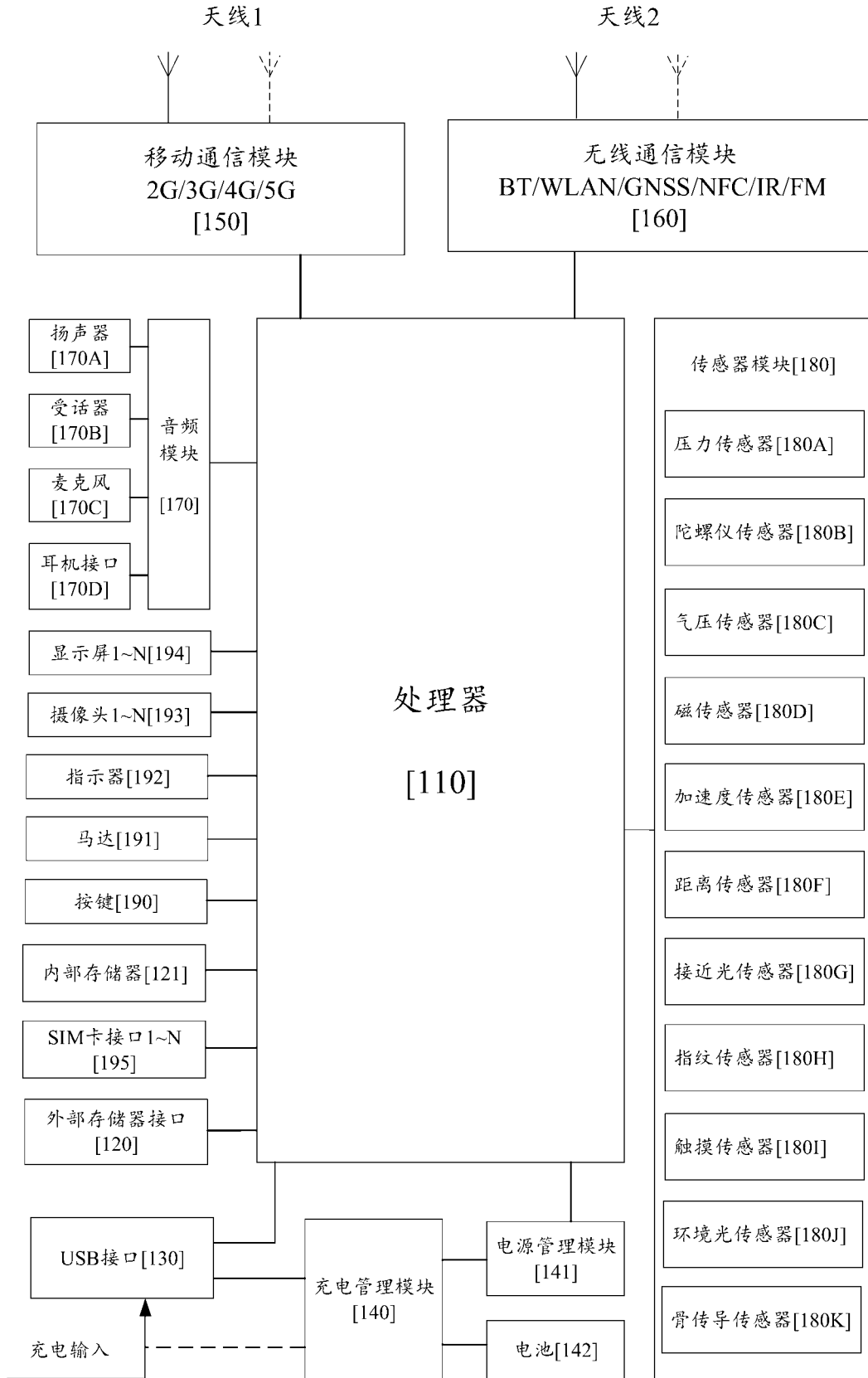


图 1B

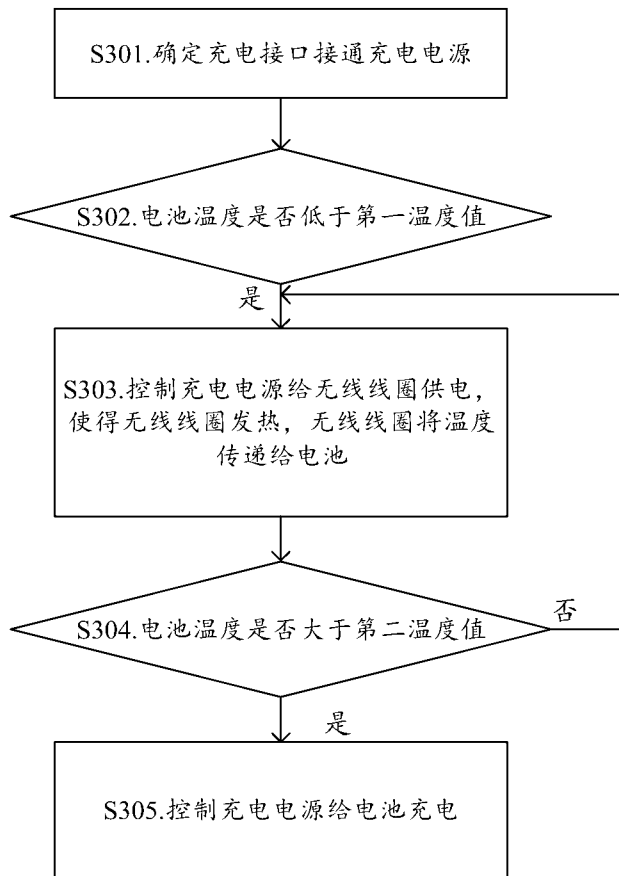


图 3

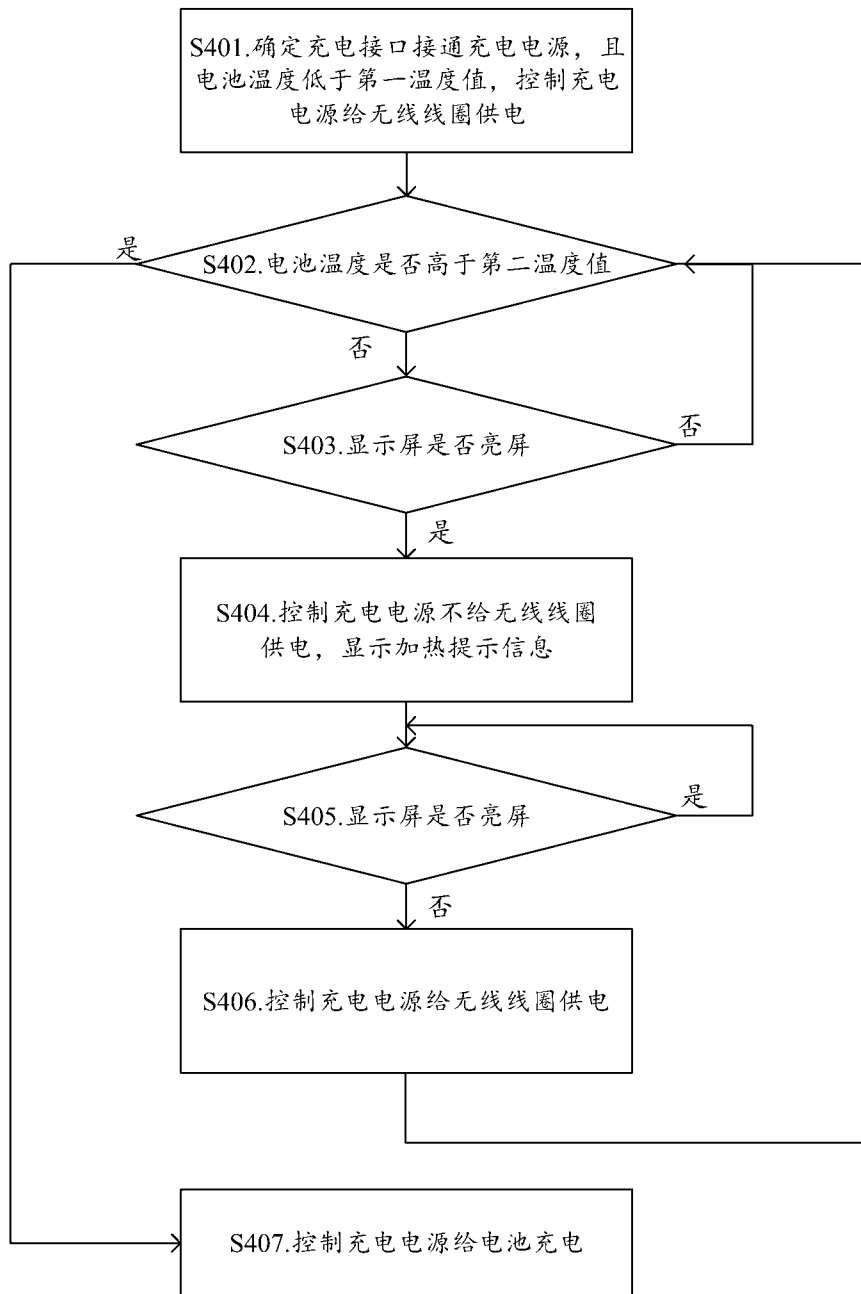


图 4

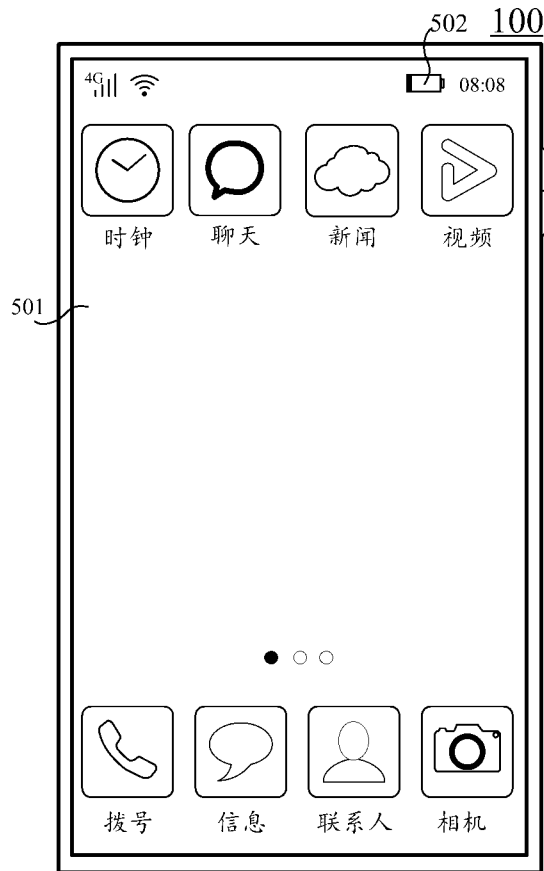


图 5A

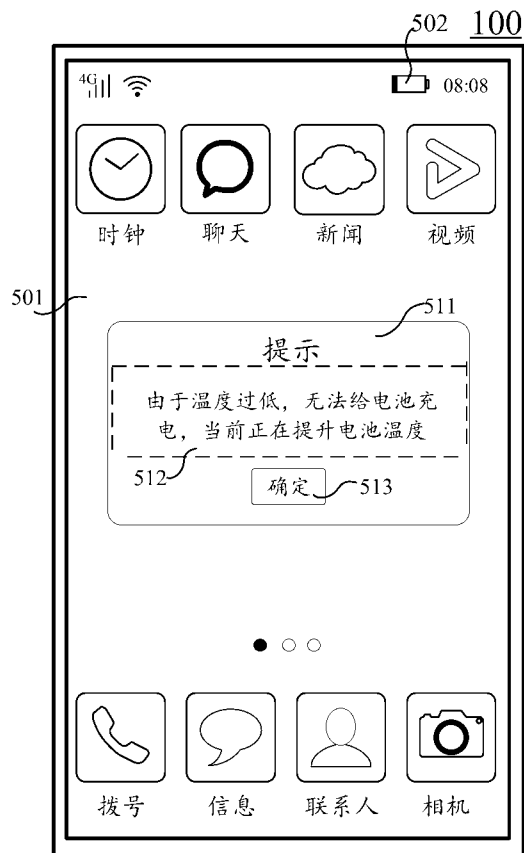


图 5B

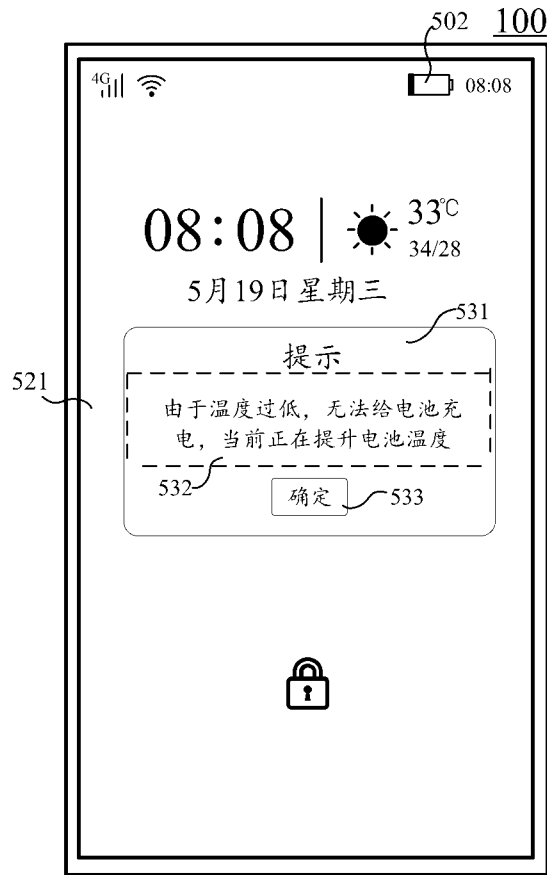


图 5C

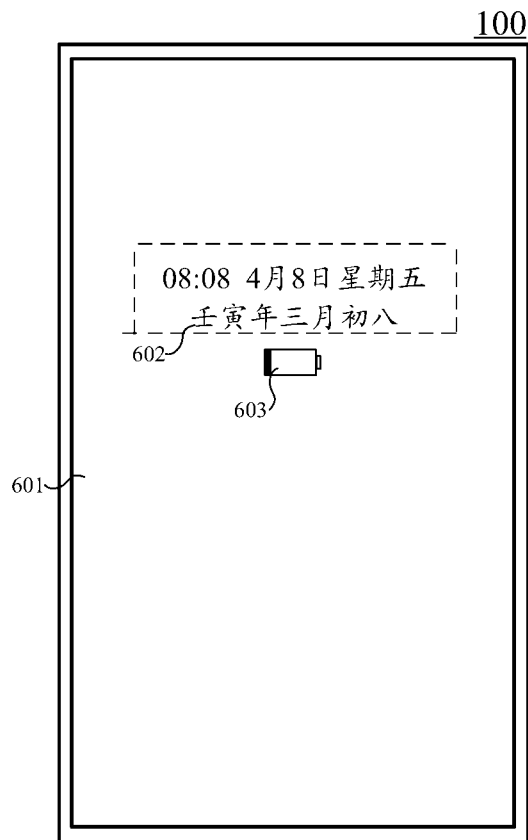


图 6A

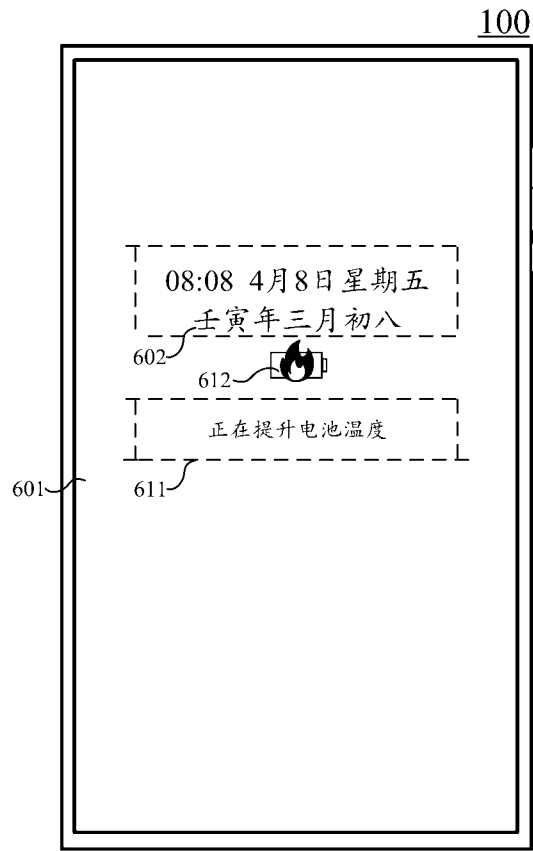


图 6B

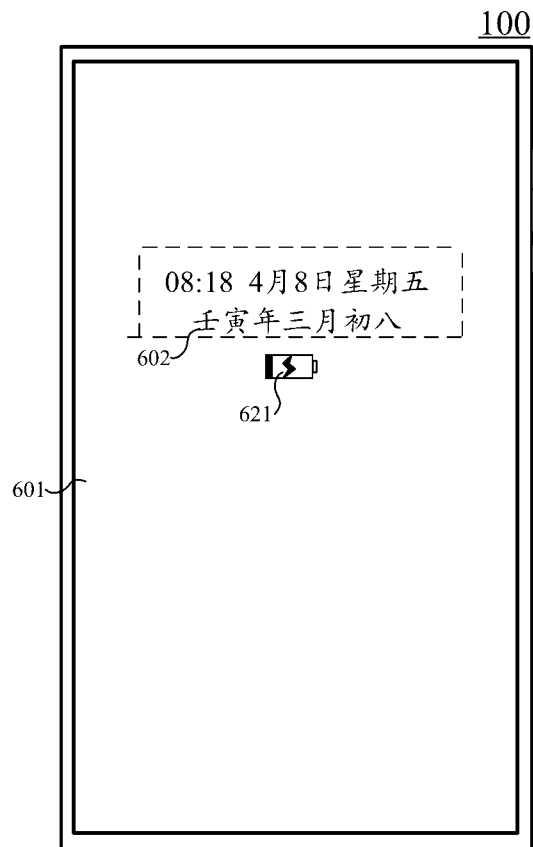


图 6C

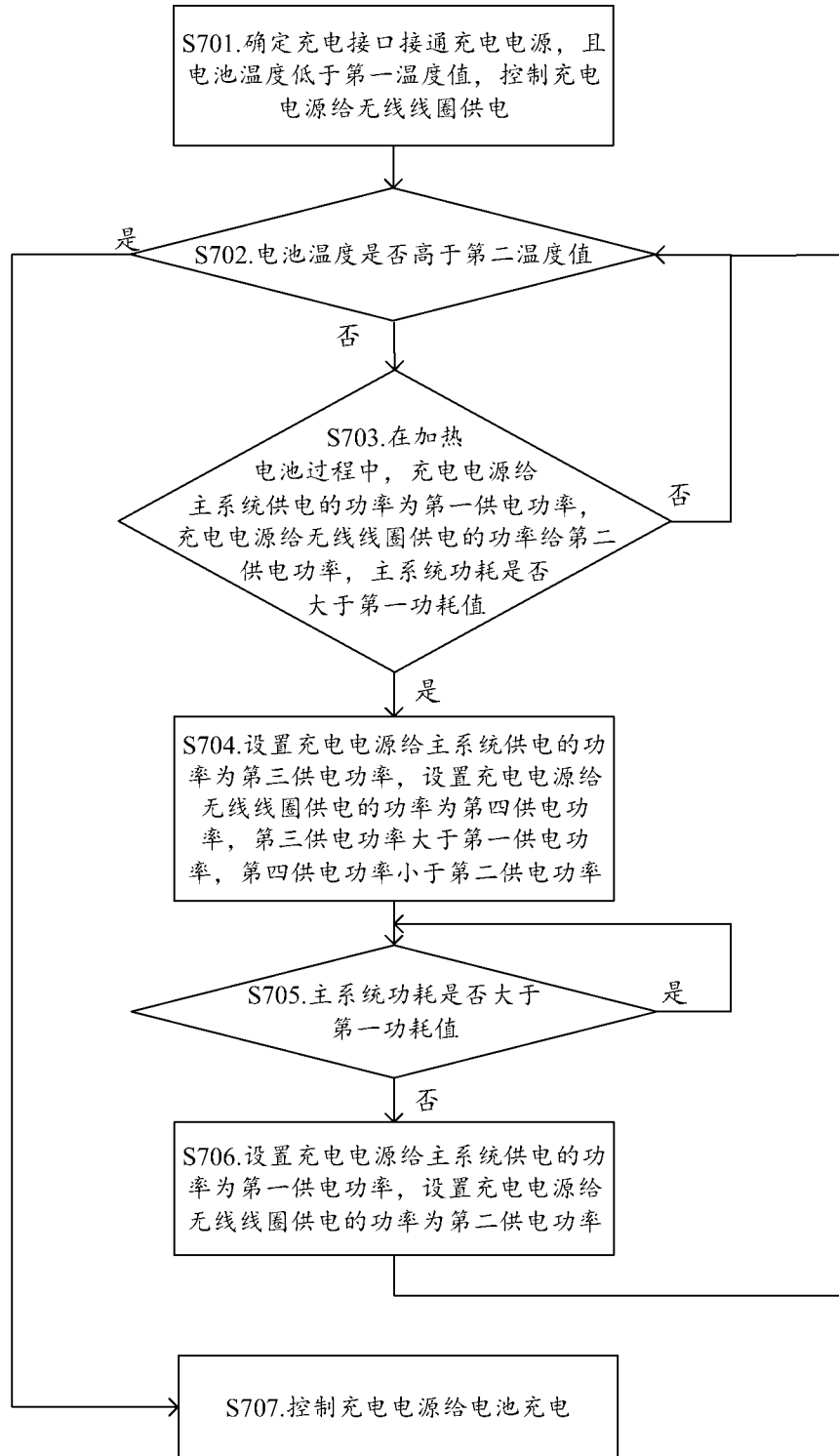


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/081206

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J7/00(2006.01)i;H01M10/615(2014.01)i;H01M10/623(2014.01)i;H01M10/633(2014.01)i;H01M10/635(2014.01)i;H01M10/637(2014.01)i;H01M10/667(2014.01)i;H02J7/02(2016.01)i;H02J50/10(2016.01)i;H01M10/44(2006.01)i;H05B6/06(2006.01)i;H01M10/63(2014.01)i;H01M10/647(2014.01)i;H01M10/657(2014.01)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)

IPC: H02J H01M H05B

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)

CNXTX; CNABS; DWPI; EPTXT; USTXT; WOTXT; CNKI: 电池, 电芯, 加热, 充电, 无线线圈, 温度, 阈值, 华为, battery, cell, charging, heat, temperature, wireless, coil

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 112349999 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 09 February 2021 (2021-02-09) description, paragraphs [0052]-[0104], and figures 2-4	1-45
X	CN 112928789 A (HONOR TERMINAL CO., LTD.) 08 June 2021 (2021-06-08) description, paragraphs [0172]-[0377], and figures 2-17	1-45
X	CN 108574321 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 25 September 2018 (2018-09-25) description, paragraphs [0024]-[0148], and figures 1-9	1-45

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 April 2023

Date of mailing of the international search report

28 April 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

**China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088**

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/081206

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	112349999	A	09 February 2021	CN	211088458	U	24 July 2020
				CN	110459837	A	15 November 2019
				WO	2021027611	A1	18 February 2021

CN	112928789	A	08 June 2021	CN	112928789	B	24 March 2023

CN	108574321	A	25 September 2018	KR	20180103629	A	19 September 2018
				KR	102374821	B1	17 March 2022
				US	2018262043	A1	13 September 2018
				US	11070074	B2	20 July 2021
				EP	3373408	A1	12 September 2018
				EP	3373408	B1	23 June 2021

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2023/081206

A. 主题的分类		
H02J7/00(2006.01)i;H01M10/615(2014.01)i;H01M10/623(2014.01)i;H01M10/633(2014.01)i;H01M10/635(2014.01)i;H01M10/637(2014.01)i;H01M10/667(2014.01)i;H02J7/02(2016.01)i;H02J50/10(2016.01)i;H01M10/44(2006.01)i;H05B6/06(2006.01)i;H01M10/63(2014.01)i;H01M10/647(2014.01)i;H01M10/657(2014.01)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)		
IPC: H02J H01M H05B		
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;DWPI;EPTXT;USTXT;WOTXT;CNKI; 电池, 电芯, 加热, 充电, 无线线圈, 温度, 阈值, 华为, battery, cell, charging, heat, temperature, wireless, coil		
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
X	CN 112349999 A (华为技术有限公司) 2021年2月9日 (2021 - 02 - 09) 说明书第[0052]-[0104]段, 附图2-4	1-45
X	CN 112928789 A (荣耀终端有限公司) 2021年6月8日 (2021 - 06 - 08) 说明书第[0172]-[0377]段, 附图2-17	1-45
X	CN 108574321 A (三星电子株式会社) 2018年9月25日 (2018 - 09 - 25) 说明书第[0024]-[0148]段, 附图1-9	1-45
<input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “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		国际检索报告邮寄日期
2023年4月13日		2023年4月28日
ISA/CN的名称和邮寄地址		授权官员
中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088		金海琴
传真号 (86-10)62019451		电话号码 (+86) 0512-88995774

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/081206

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	112349999	A	2021年2月9日	CN	211088458	U	2020年7月24日
				CN	110459837	A	2019年11月15日
				WO	2021027611	A1	2021年2月18日
CN	112928789	A	2021年6月8日	CN	112928789	B	2023年3月24日
CN	108574321	A	2018年9月25日	KR	20180103629	A	2018年9月19日
				KR	102374821	B1	2022年3月17日
				US	2018262043	A1	2018年9月13日
				US	11070074	B2	2021年7月20日
				EP	3373408	A1	2018年9月12日
				EP	3373408	B1	2021年6月23日