

(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
2020 年 6 月 4 日 (04.06.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/107855 A1

(51) 国际专利分类号:
H02J 50/10 (2016.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/090408

(22) 国际申请日: 2019 年 6 月 6 日 (06.06.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811455820.4 2018 年 11 月 30 日 (30.11.2018) CN

(71) 申请人: 北京小米移动软件有限公司(BEIJING XIAOMI MOBILE SOFTWARE CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市海淀区清河中街 68 号华润五彩城购物中心二期 9 层 01 房间, Beijing 100085 (CN)。

(72) 发明人: 王彦腾(WANG, Yanteng); 中国北京市海淀区清河中街 68 号华润五彩城购物中心二期 9 层 01 房间由北京小米移动软件有限公司转交, Beijing 100085 (CN)。李志杰(LI, Zhijie); 中国北京市海淀区清河中街 68 号华润五彩城购物中心二期 9 层 01 房间由北京小米移动软件有限公司转交, Beijing 100085 (CN)。许春利(XU,

Chunli); 中国北京市海淀区清河中街 68 号华润五彩城购物中心二期 9 层 01 房间由北京小米移动软件有限公司转交, Beijing 100085 (CN)。

(74) 代理人: 北京律智知识产权代理有限公司(BEIJING INTELLEGAL INTELLECTUAL PROPERTY AGENT LTD.); 中国北京市朝阳区慧忠路 5 号 B1605、B1606、B1607, Beijing 100101 (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, JO, 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,

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING WIRELESS CHARGING DEVICE, AND WIRELESS CHARGING DEVICE

(54) 发明名称: 无线充电装置的控制方法、装置以及无线充电装置

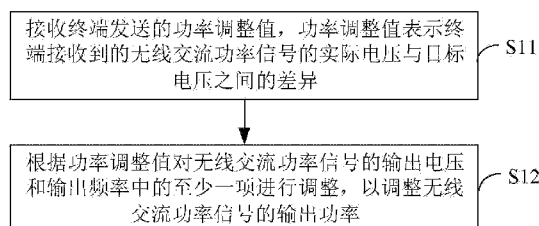


图2

S11 Receive a power adjustment value sent by a terminal, the power adjustment value indicating a difference between an actual voltage and a target voltage of a wireless AC power signal received by the terminal
S12 Adjust, according to the power adjustment value, at least one of an output voltage and an output frequency of the wireless AC power signal, so as to adjust an output power of the wireless AC power signal

(57) Abstract: A method and device for controlling a wireless charging device, and a wireless charging device. The method comprises: receiving a power adjustment value sent by a terminal; and adjusting, according to the power adjustment value, at least one of an output voltage and an output frequency of a wireless AC power signal, so as to adjust an output power of the wireless AC power signal. The method and device for controlling a wireless charging device and the wireless charging device can ensure wireless charging efficiency for a terminal while meeting a change in power requirements for the battery load of the terminal, and can prevent the terminal from being overheated during a high-power charging process. The invention has a wide application range.

(57) 摘要: 一种无线充电装置的控制方法、装置以及无线充电装置, 该方法包括: 接收终端发送的功率调整值; 根据功率调整值对无线交流功率信号的输出电压和输出频率中的至少一项进行调整, 以调整无线交流功率信号的输出功率。上述无线充电装置的控制方法、装置以及无线充电装置, 可以在满足终端的电池负载功率需求变化的同时, 保证为终端进行无线充电效率, 且避免了大功率充电过程中终端发热严重情况的发生, 适用范围广泛。

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))。

无线充电装置的控制方法、装置以及无线充电装置

本申请基于申请号为 201811455820.4、申请日为 2018 年 11 月 30 日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

本公开涉及无线充电技术领域，尤其涉及一种无线充电装置的控制方法、装置以及无线充电装置。

背景技术

随着无线充电技术（Wireless charging technology）的不断发展，越来越多的可穿戴设备、移动智能终端等终端设备，采用无线充电技术进行充电。相关技术中，无线充电中进行功率调整的方式存在的效率差，大功率充电时终端设备发热严重等问题。

发明内容

为克服相关技术中存在的问题，本公开提供一种无线充电装置的控制方法、装置以及无线充电装置。

根据本公开实施例的第一方面，提供一种无线充电装置的控制方法，应用于无线充电装置，所述无线充电装置将充电器提供的直流功率信号转换为无线交流功率信号，以对终端进行无线充电，所述方法包括：

接收所述终端发送的功率调整值，所述功率调整值表示终端接收到的无线交流功率信号的实际电压与目标电压之间的差异；

根据所述功率调整值对所述无线交流功率信号的输出电压和输出频率中的至少一项进行调整，以调整所述无线交流功率信号的输出功率。

对于上述方法，在一种可能的实现方式中，根据所述功率调整值确定对所述无线交流功率信号的输出电压和输出频率中的至少一项所进行的调整，以调整所述无线交流功率信号的输出功率，包括：

在所述功率调整值表示所述实际电压小于所述目标电压时，根据所述功率调整值对所述无线交流功率信号的输出电压和输出频率中的至少一项进行调整，以提高所述无线交流功率信号的输出功率；

在所述功率调整值表示所述实际电压大于所述目标电压时，根据所述功率调整值对所述无线交流功率信号的输出电压和输出频率中的至少一项进行调整，以降低所述无线交流功率信号的输出功率。

对于上述方法，在一种可能的实现方式中，根据所述功率调整值对所述无线交流功率

信号的输出电压和输出频率中的至少一项进行调整, 包括以下至少一项:

在所述功率调整值表示所述实际电压小于所述目标电压、且所述无线交流功率信号的输出电压小于电压限值时, 提高所述无线交流功率信号的输出电压;

5 在所述功率调整值表示所述实际电压小于所述目标电压、且所述无线交流功率信号的输出电压等于电压限值时, 降低所述无线交流功率信号的输出频率;

在所述功率调整值表示所述实际电压大于所述目标电压、且所述无线交流功率信号的输出频率小于频率限值时, 提高所述无线交流功率信号的输出频率;

在所述功率调整值表示所述实际电压大于所述目标电压、且所述无线交流功率信号的输出频率等于频率限值时, 降低所述无线交流功率信号的输出电压。

10 对于上述方法, 在一种可能的实现方式中, 所述功率调整值通过式 1 表示,

$$CEP_{value} = \frac{V_{target} - V_{rect}}{V_{target}} \times a \quad \text{式 1}$$

其中, CEP_{value} 为所述功率调整值, V_{target} 为所述终端所接收到的无线交流功率信号的目标电压, V_{rect} 为所述终端接收到的无线交流功率信号的实际电压, a 为调整系数。

对于上述方法, 在一种可能的实现方式中, 所述方法还包括:

15 当所述无线充电装置中不包含降压式变换电路时, 确定与所述无线充电装置连接的充电器的类型;

当所确定的类型的充电器不具有电压调整功能时, 根据所述功率调整值对所述无线交流功率信号的输出频率和占空比中的至少一项进行调整, 以调整所述无线交流功率信号的输出功率。

20 根据本公开实施例的第二方面, 提供一种无线充电装置的控制装置, 应用于无线充电装置, 所述无线充电装置将充电器提供的直流功率信号转换为无线交流功率信号, 以对终端进行无线充电, 所述装置包括:

调整值接收模块, 接收所述终端发送的功率调整值, 所述功率调整值表示终端接收到的无线交流功率信号的实际电压与目标电压之间的差异;

25 第一控制模块, 根据所述功率调整值对所述无线交流功率信号的输出电压和输出频率中的至少一项进行调整, 以调整所述无线交流功率信号的输出功率。

对于上述装置, 在一种可能的实现方式中, 所述第一控制模块, 包括:

提高功率子模块, 在所述功率调整值表示所述实际电压小于所述目标电压时, 根据所述功率调整值对所述无线交流功率信号的输出电压和输出频率中的至少一项进行调整, 以
30 提高所述无线交流功率信号的输出功率;

降低功率子模块, 在所述功率调整值表示所述实际电压大于所述目标电压时, 根据所述功率调整值对所述无线交流功率信号的输出电压和输出频率中的至少一项进行调整, 以降低所述无线交流功率信号的输出功率。

对于上述装置, 在一种可能的实现方式中, 第一控制模块, 包括以下至少一个子模块:

升压子模块, 在所述功率调整值表示所述实际电压小于所述目标电压、且所述无线交流功率信号的输出电压小于电压限值时, 提高所述无线交流功率信号的输出电压;

降频子模块, 在所述功率调整值表示所述实际电压小于所述目标电压、且所述无线交流功率信号的输出电压等于电压限值时, 降低所述无线交流功率信号的输出频率;

5 升频子模块, 在所述功率调整值表示所述实际电压大于所述目标电压、且所述无线交流功率信号的输出频率小于频率限值时, 提高所述无线交流功率信号的输出频率;

降压子模块, 在所述功率调整值表示所述实际电压大于所述目标电压、且所述无线交流功率信号的输出频率等于频率限值时, 降低所述无线交流功率信号的输出电压。

对于上述装置, 在一种可能的实现方式中, 所述功率调整值通过式 1 表示,

$$10 \quad CEP_{value} = \frac{V_{target} - V_{rect}}{V_{target}} \times \alpha \quad \text{式 1}$$

其中, CEP_{value} 为所述功率调整值, V_{target} 为所述终端所接收到的无线交流功率信号的目标电压, V_{rect} 为所述终端接收到的无线交流功率信号的实际电压, α 为调整系数。

对于上述装置, 在一种可能的实现方式中, 所述装置还包括:

15 类型确定模块, 当所述无线充电装置中不包含降压式变换电路时, 确定与所述无线充电装置连接的充电器的类型;

第二控制模块, 当所确定的类型的充电器不具有电压调整功能时, 根据所述功率调整值对所述无线交流功率信号的输出频率和占空比中的至少一项进行调整, 以调整所述无线交流功率信号的输出功率。

20 本公开的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果: 本公开实施例所提供的无线充电装置的控制方法、装置以及无线充电装置, 可以在满足终端的电池负载功率需求变化的同时, 保证为终端进行无线充电效率, 且避免了大功率充电过程中终端发热严重情况的发生, 适用范围广泛。

应当理解的是, 以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的, 并不能限制本公开。

25

附图说明

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分, 示出了符合本公开的实施例, 并与说明书一起用于解释本公开的原理。

图 1 是根据一示例性实施例示出的一种无线充电系统。

30 图 2 是根据一示例性实施例示出的一种无线充电装置的控制方法的流程图。

图 3 是根据一示例性实施例示出的一种无线充电装置的控制方法的流程图。

图 4 是根据一示例性实施例示出的一种无线充电装置的控制方法的流程图。

图 5 是根据一示例性实施例示出的一种无线充电装置的控制装置框图。

图 6 是根据一示例性实施例示出的一种无线充电装置的控制装置框图。

具体实施方式

这里将详细地对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所述的实施方式并不代表与本公开相一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本公开的一些方面相一致的装置和方法的例子。

图 1 是根据一示例性实施例示出的一种无线充电系统。如图 1 所示，该无线充电系统包括无线充电装置 10 以及设置于终端中的无线充电模块 20。其中，无线充电装置 10 可以包括发射器 1、控制器 2、发送线圈 3，无线充电模块 20 可以包括接收线圈 4、接收器 5、无线充电管理器 6。无线充电模块 20 中的接收器 5 和无线充电管理器 6 与终端的系统处理器 k 连接，从系统处理器 k 中获取到对终端的电池进行充电所需的充电信息，以及基于系统处理器 k 发出的配置信息进行配置等。

其中，发射器 1 与充电器 30 连接，接收充电器 30 提供的直流功率信号，并在控制器 2 的控制下将直流功率信号转换为无线交流功率信号，并通过发送线圈 3 发出。接收线圈 4 接收发送线圈 3 发出的无线交流功率信号，并将其发送至接收器 5。接收器 5 在无线充电管理器 6 的控制下，将无线交流功率信号转换成为终端的电池进行充电所需的直流充电功率信号。无线充电管理器 6 基于直流充电功率信号为终端的电池充电，以及为终端进行系统供电。

其中，发射器 1 中可以包括全桥逆变电路或半桥逆变电路，用于将直流功率信号转换为所需的无线交流功率信号。接收器 5 中可以包括整流电路、调制解调电路，整流电路用于将无线交流功率信号转换为所需的直流充电功率信号，调制解调电路用于对信号进行调制和解调。

图 2 是根据一示例性实施例示出的一种无线充电装置的控制方法的流程图。该方法可以应用于图 1 所示的无线充电装置，例如可通过控制器 2 执行，该无线充电装置将充电器提供的直流功率信号转换为无线交流功率信号，以对终端进行无线充电。如图 2 所示，该方法包括步骤 S11 和步骤 S12。

在步骤 S11 中，接收终端发送的功率调整值，功率调整值表示终端接收到的无线交流功率信号的实际电压与目标电压之间的差异。其中，终端可以是手机、平板电脑、智能手表等。

在步骤 S12 中，根据功率调整值对无线交流功率信号的输出电压和输出频率中的至少一项进行调整，以调整无线交流功率信号的输出功率。

本公开实施例所提供的无线充电装置的控制方法，接收终端发送的功率调整值，根据功率调整值对无线交流功率信号的输出电压和输出频率中的至少一项进行调整，以调整无线交流功率信号的输出功率。该方法可以在满足终端的电池负载功率需求变化的同时，保

证为终端进行无线充电效率，且避免了大功率充电过程中终端发热严重情况的发生，适用范围广泛。

在一种可能的实现方式中，终端可以通过自身的整流电路的输出电压来确定功率调整值。终端可以通过 ASK 调制 (Ask modulation) 信号将功率调整值耦合到无线充电装置中，

5 无线充电装置对 ASK 调制信号进行解调，得到功率调整值。

在一种可能的实现方式中，功率调整值可以通过式 1 表示，

$$\text{CEP}_{\text{value}} = \frac{V_{\text{target}} - V_{\text{rect}}}{V_{\text{target}}} \times a \quad \text{式 1}$$

其中， $\text{CEP}_{\text{value}}$ 为功率调整值， V_{target} 为终端所接收到的无线交流功率信号的目标电压， V_{rect} 为终端接收到的无线交流功率信号的实际电压， a 为调整系数。

10 其中，以根据终端的充电需求、无线充电装置的调整能力等对调整系数 a 的值进行设置，例如， a 可以设置为 128，本公开对此不作限制。

在该实现方式中，终端接收到的无线交流功率信号的目标电压，可以是根据终端中电池的类型、额定容量、限制电压等信息确定的。并且，由于电池在不同充电阶段（包括涪流充电、恒流充电、恒压充电和终止充电）所需的电压并不完全相同，可以为不同的电池
15 充电阶段设置不同的目标电压。例如，在电池的恒压充电阶段，将目标电压设置为 4.2v；在电池的涪流充电阶段，将目标电压设置为 3v。本领域技术人员可以根据实际需要对目标电压进行设置，本公开对此不作限制。

在该实现方式中，功率调整值的绝对值大小能够表征需要对无线交流功率信号的输出功率所需要进行调整的程度。功率调整值的绝对值越大，实际电压和目标电压的差距越大，
20 对无线交流功率信号的输出功率所需进行调整的程度越大。功率调整值的绝对值越小，实际电压和目标电压的差距越小，对无线交流功率信号的输出功率所需进行调整的程度越小。

在一种可能的实现方式中，终端所发送的功率调整值可以通过控制误差包 CEP (control error packet, 简称 CEP) 发送的。在 CEP 包中，功率调整值可以通过 8 个比特
25 位 (Bit) 来表示，其中，Bit6~0 可以用于表示功率调整值的具体数值，Bit7 可以用于表示功率调整值的正负。

在一种可能的实现方式中，在步骤 S12 中可以根据功率调整值确定终端所接收到的无线交流功率信号的实际电压与预先设定的终端所需接收无线交流功率信号的目标电压的大小关系，进而根据实际电压与目标电压的大小关系，确定提高或降低无线交流功率信号的
30 输出功率。图 3 是根据一示例性实施例示出的一种无线充电装置的控制方法的流程图。如图 3 所示，步骤 S12 可以包括步骤 S121 和步骤 S122。

在步骤 S121 中，在功率调整值表示实际电压小于目标电压时，根据功率调整值对无线交流功率信号的输出电压和输出频率中的至少一项进行调整，以提高无线交流功率信号的输出功率。

在步骤 S122 中, 在功率调整值表示实际电压大于目标电压时, 根据功率调整值对无线交流功率信号的输出电压和输出频率中的至少一项进行调整, 以降低无线交流功率信号的输出功率。

其中, 在功率调整值表示实际电压等于目标电压时, 可不对无线交流功率信号的输出功率进行调整。

在一种可能的实现方式中, 如果功率调整值是采用式 1 表示的, 在功率调整值大于零时, 可以确定实际电压小于目标电压; 在功率调整值小于零时, 可以确定实际电压大于目标电压。

在一种可能的实现方式中, 步骤 S12 可以包括以下至少一项:

在功率调整值表示实际电压小于目标电压、且无线交流功率信号的输出电压小于电压限值时, 提高无线交流功率信号的输出电压, 以提高无线交流功率信号的输出功率。

在功率调整值表示实际电压小于目标电压、且无线交流功率信号的输出电压等于电压限值时, 降低无线交流功率信号的输出频率, 以提高无线交流功率信号的输出功率。

在功率调整值表示实际电压大于目标电压、且无线交流功率信号的输出频率小于频率限值时, 提高无线交流功率信号的输出频率, 以降低无线交流功率信号的输出功率。

在功率调整值表示实际电压大于目标电压、且无线交流功率信号的输出频率等于频率限值时, 降低无线交流功率信号的输出电压, 以降低无线交流功率信号的输出功率。

在该实现方式中, 当确定需要提高无线交流功率信号的输出功率时, 可以首先提高无线交流功率信号的输出电压。若将输出电压提高至电压限值后, 仍需提高无线交流功率信号的输出功率, 可以通过降低无线交流功率信号的输出频率的方式继续提高无线交流功率信号的输出功率。这样, 可以在满足电池负载功率需求由少到多、需要提高无线交流功率信号的输出功率的同时, 保证无线充电的效率能保持在最优的状态。

在该实现方式中, 当确定需要降低无线交流功率信号的输出功率时, 可首先提高无线交流功率信号的输出频率。若将输出频率提高至频率限值后, 仍需降低无线交流功率信号的输出功率, 可以通过降低无线交流功率信号的输出电压的方式继续降低无线交流功率信号的输出功率。

通过上述方式, 通过调整无线交流功率信号的输出电压和输出频率相结合的方式改变无线交流功率信号的输出功率, 满足终端所需的无线交流功率信号的功率变化需求, 并保证为终端进行无线充电的过程中充电效率始终处于最优状态。

在一种可能的实现方式中, 可以预先确定功率调整值的数值大小与调整输出电压和输出频率之间的对应关系。进而在接收到功率调整值之后, 根据功率调整值的数值大小以及确定的对应关系, 确定需要调整的输出电压的幅度或者输出频率的幅度。

在该实现方式中, 可以设置不同的功率调整值的数值大小范围, 不同的数值范围对应不同的输出电压的幅度或者输出频率的范围。例如, 设置在 $|CEP_{value}| \in (U_1, U_2)$ 时, 输出电压可以提高或降低 20mv, 或者输出频率提高或降低 20Hz。在 $|CEP_{value}| \in (U_2, U_3)$ 时, 输出

电压可以提高或降低 30mv，或者输出频率提高或降低 30Hz。本领域技术人员可以根据实际需要，对输出电压和输出频率所需改变的幅度进行设置，本公开对此不作限制。

在该实现方式中，还可以根据功率调整值的数值大小，确定出与该数值大小相对应的输出电压和输出频率的幅度，进而根据确定的幅度调整无线交流功率信号的输出功率。

5 图 4 是根据一示例性实施例示出的一种无线充电装置的控制方法的流程图。在一种可能的实现方式中，如图 4 所示，该方法还可以包括步骤 S13 和步骤 S14。

在步骤 S13 中，当无线充电装置中不包含降压式变换电路（也称 BUCK 电路）时，确定与无线充电装置连接的充电器的类型。

10 在该实现方式中，充电器可以包括 DCP 充电器、QC2.0 充电器、QC3.0 充电器、QC4.0 充电器和 PD 充电器等能够为无线充电装置提供直流功率信号的充电器。其中，PD 充电器、QC3.0 充电器和 QC4.0 充电器具有电压调整功能。DCP 充电器、QC2.0 充电器不具备电压调整功能。

15 在步骤 S14 中，当所确定的类型的充电器不具有电压调整功能时，根据功率调整值对无线交流功率信号的输出频率和占空比中的至少一项进行调整，以调整无线交流功率信号的输出功率。

20 在该实现方式中，若充电器为 DCP 充电器或者 QC2.0 充电器时，由于二者不具备电压调整功能，对于这两种类型的充电器可以采用调整输出频率和/或占空比的方式调整无线交流功率信号的输出功率。其中，在根据功率调整值确定需要降低无线交流功率信号的输出功率时，可以首先提高无线交流功率信号的输出频率。若输出频率已提高至频率限值后，还需要降低无线交流功率信号的输出功率，可以通过降低占空比的方式继续降低无线交流功率信号的输出功率。在根据功率调整值确定需要提高无线交流功率信号的输出功率时，可以降低无线交流功率信号的输出频率，或者提高无线交流功率信号的占空比。

25 在一种可能的实现方式中，当无线充电装置中包含降压式变换电路时，可以不对无线充电装置所连接的充电器的类型进行识别，可以直接采用步骤 S12 的调节输出功率的方式对无线交流功率信号的输出功率进行调整。

在一种可能的实现方式中，当无线充电装置中不包含降压式变换电路、且与无线充电装置连接的充电器具备电压调整功能时，同样可以采用步骤 S12 的调节输出功率的方式对无线交流功率信号的输出功率进行调整。

30 这样，无论所连接的充电器是否具备电压调整功能，本公开所提供的方法均可以对无线充电装置所发出的无线交流功率信号的输出功率进行调整，适用范围广泛。

需要说明的是，尽管以上实施例作为示例介绍了无线充电装置的控制方法示例如上，但本领域技术人员能够理解，本公开应不限于此。事实上，用户完全可根据个人喜好和/或实际应用场景灵活设定各步骤，只要符合本公开的技术方案即可。

35 图 5 是根据一示例性实施例示出的一种无线充电装置的控制装置框图。该无线充电装

置的控制装置应用于无线充电装置，该无线充电装置将充电器提供的直流功率信号转换为无线交流功率信号，以对终端进行无线充电。如图 5 所示，该无线充电装置的控制装置包括调整值接收模块 41 和第一控制模块 42。该调整值接收模块 41 被配置为接收终端发送的功率调整值，功率调整值表示终端接收到的无线交流功率信号的实际电压与目标电压之间的差异。该第一控制模块 42 被配置为根据功率调整值对无线交流功率信号的输出电压和输出频率中的至少一项进行调整，以调整无线交流功率信号的输出功率。

图 6 是根据一示例性实施例示出的一种无线充电装置的控制装置框图。在一种可能的实现方式中，如图 6 所示，第一控制模块 42 可以包括提高功率子模块 421 和降低功率子模块 422。该提高功率子模块 421 被配置为在功率调整值表示实际电压小于目标电压时，根据功率调整值对无线交流功率信号的输出电压和输出频率中的至少一项进行调整，以提高无线交流功率信号的输出功率。该降低功率子模块 422 被配置为在功率调整值表示实际电压大于目标电压时，根据功率调整值对无线交流功率信号的输出电压和输出频率中的至少一项进行调整，以降低无线交流功率信号的输出功率。

在一种可能的实现方式中，第一控制模块 42 可以包括以下至少一个子模块：升压子模块、降频子模块、升频子模块和降压子模块。

其中，该升压子模块被配置为在功率调整值表示实际电压小于目标电压、且无线交流功率信号的输出电压小于电压限值时，提高无线交流功率信号的输出电压。该降频子模块被配置为在功率调整值表示实际电压小于目标电压、且无线交流功率信号的输出电压等于电压限值时，降低无线交流功率信号的输出频率。该升频子模块被配置为在功率调整值表示实际电压大于目标电压、且无线交流功率信号的输出频率小于频率限值时，提高无线交流功率信号的输出频率。该降压子模块被配置为在功率调整值表示实际电压大于目标电压、且无线交流功率信号的输出频率等于频率限值时，降低无线交流功率信号的输出电压。

在一种可能的实现方式中，功率调整值可以通过式 1 表示，

$$CEP_{value} = \frac{V_{target} - V_{rect}}{V_{target}} \times a \quad \text{式 1}$$

其中， CEP_{value} 为功率调整值， V_{target} 为终端所接收到的无线交流功率信号的目标电压， V_{rect} 为终端接收到的无线交流功率信号的实际电压， a 为调整系数。

在一种可能的实现方式中，如图 6 所示，该装置还可以包括类型确定模块 43 和第二控制模块 44。该类型确定模块 43 被配置为当无线充电装置中不包含降压式变换电路时，确定与无线充电装置连接的充电器的类型。该第二控制模块 44 被配置为当所确定的类型的充电器不具有电压调整功能时，根据功率调整值对无线交流功率信号的输出频率和占空比中的至少一项进行调整，以调整无线交流功率信号的输出功率。

本公开实施例所提供的无线充电装置的控制装置，可以在满足终端的电池负载功率需求变化的同时，保证为终端进行无线充电效率，且避免了大功率充电过程中终端发热严重情况的发生，适用范围广泛。

需要说明的是，尽管以上述实施例作为示例介绍了无线充电装置的控制装置示例如上，但本领域技术人员能够理解，本公开应不限于此。事实上，用户完全可根据个人喜好和/或实际应用场景灵活设定各模块，只要符合本公开的技术方案即可。

本公开实施例还提出一种无线充电装置，其包括上述无线充电装置的控制装置。

- 5 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后，将容易想到本公开的其它实施方案。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化，这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的，本公开的真正范围和精神由下面的权利要求指出。
- 10 应当理解的是，本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构，并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限制。

权利要求

1. 一种无线充电装置的控制方法，其特征在于，应用于无线充电装置，所述无线充电装置将充电器提供的直流功率信号转换为无线交流功率信号，以对终端进行无线充电，所述方法包括：

5 接收所述终端发送的功率调整值，所述功率调整值表示终端接收到的无线交流功率信号的实际电压与目标电压之间的差异；

根据所述功率调整值对所述无线交流功率信号的输出电压和输出频率中的至少一项进行调整，以调整所述无线交流功率信号的输出功率。

10 2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，根据所述功率调整值确定对所述无线交流功率信号的输出电压和输出频率中的至少一项所进行的调整，以调整所述无线交流功率信号的输出功率，包括：

在所述功率调整值表示所述实际电压小于所述目标电压时，根据所述功率调整值对所述无线交流功率信号的输出电压和输出频率中的至少一项进行调整，以提高所述无线交流功率信号的输出功率；

在所述功率调整值表示所述实际电压大于所述目标电压时，根据所述功率调整值对所述无线交流功率信号的输出电压和输出频率中的至少一项进行调整，以降低所述无线交流功率信号的输出功率。

20 3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，根据所述功率调整值对所述无线交流功率信号的输出电压和输出频率中的至少一项进行调整，包括以下至少一项：

在所述功率调整值表示所述实际电压小于所述目标电压、且所述无线交流功率信号的输出电压小于电压限值时，提高所述无线交流功率信号的输出电压；

25 在所述功率调整值表示所述实际电压小于所述目标电压、且所述无线交流功率信号的输出电压等于电压限值时，降低所述无线交流功率信号的输出频率；

在所述功率调整值表示所述实际电压大于所述目标电压、且所述无线交流功率信号的输出频率小于频率限值时，提高所述无线交流功率信号的输出频率；

在所述功率调整值表示所述实际电压大于所述目标电压、且所述无线交流功率信号的输出频率等于频率限值时，降低所述无线交流功率信号的输出电压。

30 4. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述功率调整值通过式 1 表示，

$$\text{CEP}_{\text{value}} = \frac{V_{\text{target}} - V_{\text{rect}}}{V_{\text{target}}} \times a \quad \text{式 1}$$

其中， $\text{CEP}_{\text{value}}$ 为所述功率调整值， V_{target} 为所述终端所接收到的无线交流功率信号的目标电压， V_{rect} 为所述终端接收到的无线交流功率信号的实际电压， a 为调整系数。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

当所述无线充电装置中不包含降压式变换电路时, 确定与所述无线充电装置连接的充电器的类型;

5 当所确定的类型的充电器不具有电压调整功能时, 根据所述功率调整值对所述无线交流功率信号的输出频率和占空比中的至少一项进行调整, 以调整所述无线交流功率信号的输出功率。

6. 一种无线充电装置的控制装置, 其特征在于, 应用于无线充电装置, 所述无线充电装置将充电器提供的直流功率信号转换为无线交流功率信号, 以对终端进行无线充电, 所述装置包括:

调整值接收模块, 接收所述终端发送的功率调整值, 所述功率调整值表示终端接收到的无线交流功率信号的实际电压与目标电压之间的差异;

15 第一控制模块, 根据所述功率调整值对所述无线交流功率信号的输出电压和输出频率中的至少一项进行调整, 以调整所述无线交流功率信号的输出功率。

7. 根据权利要求 6 所述的装置, 其特征在于, 所述第一控制模块, 包括:

20 提高功率子模块, 在所述功率调整值表示所述实际电压小于所述目标电压时, 根据所述功率调整值对所述无线交流功率信号的输出电压和输出频率中的至少一项进行调整, 以提高所述无线交流功率信号的输出功率;

降低功率子模块, 在所述功率调整值表示所述实际电压大于所述目标电压时, 根据所述功率调整值对所述无线交流功率信号的输出电压和输出频率中的至少一项进行调整, 以降低所述无线交流功率信号的输出功率。

25 8. 根据权利要求 6 或 7 所述的装置, 其特征在于, 第一控制模块, 包括以下至少一个子模块:

升压子模块, 在所述功率调整值表示所述实际电压小于所述目标电压、且所述无线交流功率信号的输出电压小于电压限值时, 提高所述无线交流功率信号的输出电压;

30 降频子模块, 在所述功率调整值表示所述实际电压小于所述目标电压、且所述无线交流功率信号的输出电压等于电压限值时, 降低所述无线交流功率信号的输出频率;

升频子模块, 在所述功率调整值表示所述实际电压大于所述目标电压、且所述无线交流功率信号的输出频率小于频率限值时, 提高所述无线交流功率信号的输出频率;

降压子模块, 在所述功率调整值表示所述实际电压大于所述目标电压、且所述无线交流功率信号的输出频率等于频率限值时, 降低所述无线交流功率信号的输出电压。

35

9. 根据权利要求 6 或 7 所述的装置，其特征在于，所述功率调整值通过式 1 表示，

$$CEP_{value} = \frac{V_{target} - V_{rect}}{V_{target}} \times a \quad \text{式 1}$$

其中， CEP_{value} 为所述功率调整值， V_{target} 为所述终端所接收到的无线交流功率信号的目标电压， V_{rect} 为所述终端接收到的无线交流功率信号的实际电压， a 为调整系数。

5

10. 根据权利要求 6 或 7 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

类型确定模块，当所述无线充电装置中不包含降压式变换电路时，确定与所述无线充电装置连接的充电器的类型；

10 第二控制模块，当所确定的类型的充电器不具有电压调整功能时，根据所述功率调整值对所述无线交流功率信号的输出频率和占空比中的至少一项进行调整，以调整所述无线交流功率信号的输出功率。

11、一种无线充电装置，其特征在于，包括根据权利要求 6-10 中任一项所述的控制装置。

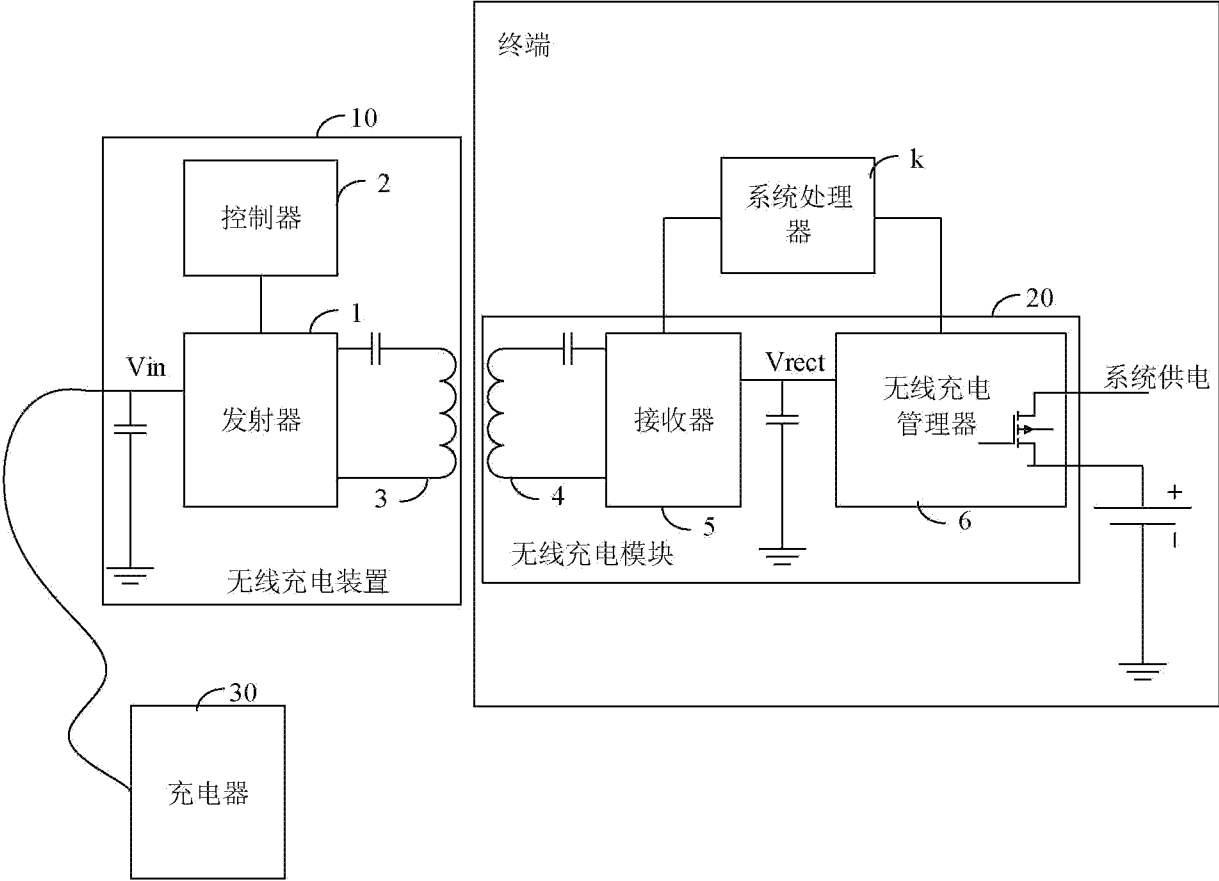


图1

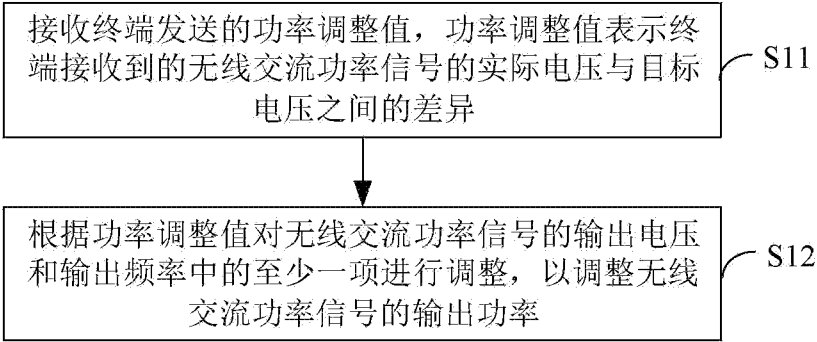


图2

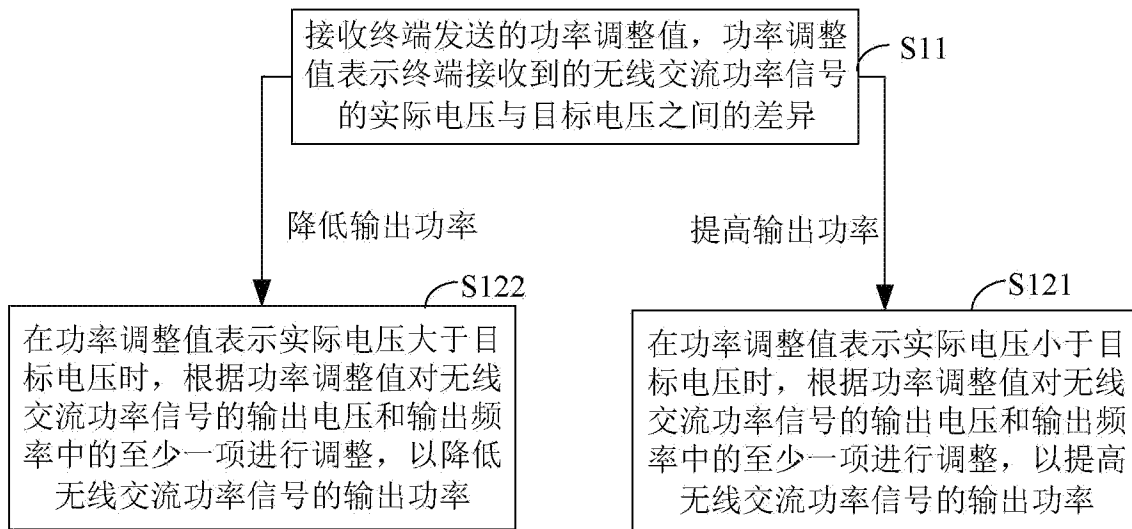


图3

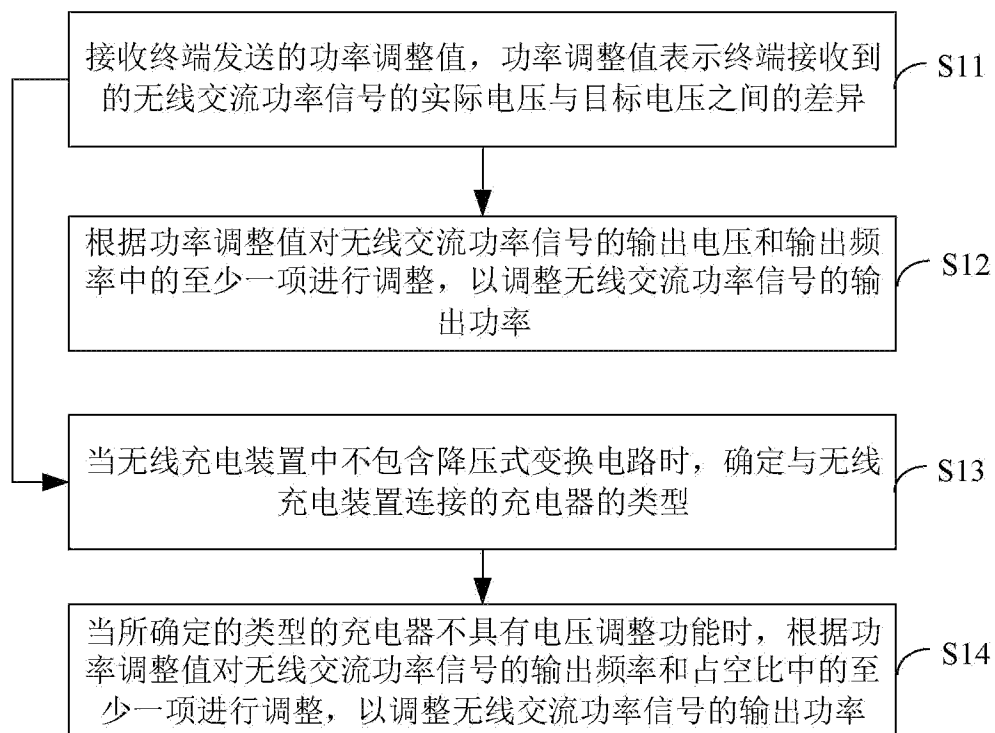


图4

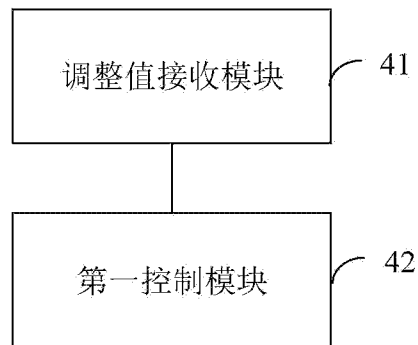


图5

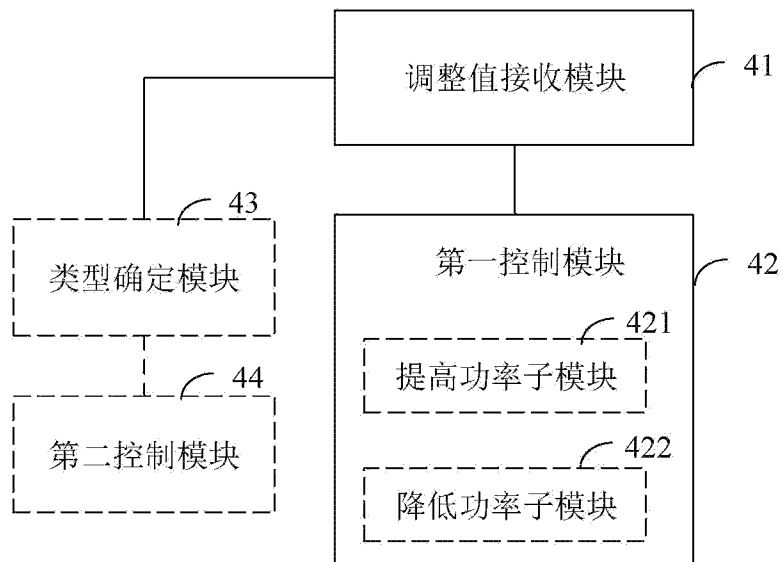


图6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/090408

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 50/10(2016.01)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)

H02J

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)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: 无线, 非接触, 充电, 功率, 频率, 电压, 调整, 调节, 大于, 小于, 终端, 手机, wireless, charge, power, frequency, voltage, adjust, phone

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 108649716 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 October 2018 (2018-10-12) description, paragraphs [0036]-[0106], and figures 1-7	1-11
X	CN 107968492 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 27 April 2018 (2018-04-27) description, paragraphs [0031]-[0088], and figures 1-8	1-11
A	CN 106532989 A (YULONG COMPUTER TELECOMMUNICATION SCIENTIFIC (SHENZHEN) CO., LTD.) 22 March 2017 (2017-03-22) entire document	1-11
A	CN 103427499 A (ACCESS BUSINESS GROUP INTERNATIONAL LLC) 04 December 2013 (2013-12-04) entire document	1-11
A	US 2015213933 A1 (LG INNOTEK CO., LTD.) 30 July 2015 (2015-07-30) entire document	1-11

☐ 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

“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

27 August 2019

Date of mailing of the international search report

04 September 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/090408

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108649716	A	12 October 2018	None			
CN	107968492	A	27 April 2018	None			
CN	106532989	A	22 March 2017	None			
CN	103427499	A	04 December 2013	WO	2013176751	A1	28 November 2013
				JP	2015517794	A	22 June 2015
				US	2015194814	A1	09 July 2015
				JP	6337308	B2	06 June 2018
				CN	103427499	B	20 June 2017
				KR	20150014504	A	06 February 2015
				TW	201401707	A	01 January 2014
				US	10250083	B2	02 April 2019
				TW	I580147	B	21 April 2017
US	2015213933	A1	30 July 2015	JP	2015142510	A	03 August 2015
				US	9887030	B2	06 February 2018
				EP	2899831	A1	29 July 2015
				JP	6084994	B2	22 February 2017
				CN	104810929	B	09 July 2019
				KR	20150089754	A	05 August 2015
				CN	104810929	A	29 July 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/090408

A. 主题的分类

H02J 50/10(2016.01)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)

H02J

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))

CNKI, CNPAT, WPI, EPDOC: 无线, 非接触, 充电, 功率, 频率, 电压, 调整, 调节, 大于, 小于, 终端, 手机, wireless, charge, power, frequency, voltage, adjust, phone

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 108649716 A (维沃移动通信有限公司) 2018年 10月 12日 (2018 - 10 - 12) 说明书第[0036]-[0106]段及附图1-7	1-11
X	CN 107968492 A (维沃移动通信有限公司) 2018年 4月 27日 (2018 - 04 - 27) 说明书第[0031]-[0088]段及附图1-8	1-11
A	CN 106532989 A (宇龙计算机通信科技深圳有限公司) 2017年 3月 22日 (2017 - 03 - 22) 全文	1-11
A	CN 103427499 A (捷通国际有限公司) 2013年 12月 4日 (2013 - 12 - 04) 全文	1-11
A	US 2015213933 A1 (LG INNOTEK CO., LTD.) 2015年 7月 30日 (2015 - 07 - 30) 全文	1-11

☐ 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

2019年 8月 27日

国际检索报告邮寄日期

2019年 9月 4日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (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

张震

电话号码 86-(10)-53961244

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/090408

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	108649716	A	2018年 10月 12日	无			
CN	107968492	A	2018年 4月 27日	无			
CN	106532989	A	2017年 3月 22日	无			
CN	103427499	A	2013年 12月 4日	WO	2013176751	A1	2013年 11月 28日
				JP	2015517794	A	2015年 6月 22日
				US	2015194814	A1	2015年 7月 9日
				JP	6337308	B2	2018年 6月 6日
				CN	103427499	B	2017年 6月 20日
				KR	20150014504	A	2015年 2月 6日
				TW	201401707	A	2014年 1月 1日
				US	10250083	B2	2019年 4月 2日
				TW	I580147	B	2017年 4月 21日
US	2015213933	A1	2015年 7月 30日	JP	2015142510	A	2015年 8月 3日
				US	9887030	B2	2018年 2月 6日
				EP	2899831	A1	2015年 7月 29日
				JP	6084994	B2	2017年 2月 22日
				CN	104810929	B	2019年 7月 9日
				KR	20150089754	A	2015年 8月 5日
				CN	104810929	A	2015年 7月 29日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)