



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109782220 B

(45) 授权公告日 2023. 03. 10

(21) 申请号 201711101318.9

H04W 4/06 (2009.01)

(22) 申请日 2017.11.10

H02J 7/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109782220 A

(56) 对比文件

US 2015151641 A1, 2015.06.04

WO 2017001867 A1, 2017.01.05

US 2016240186 A1, 2016.08.18

CN 1809008 A, 2006.07.26

CN 106416317 A, 2017.02.15

(43) 申请公布日 2019.05.21

(73) 专利权人 光宝电子(广州)有限公司

地址 510663 广东省广州市高新技术产业

开发区科学城光谱西路25号

专利权人 光宝科技股份有限公司

审查员 郑俊

(72) 发明人 林享桦 廖光耀 李秉懋 柯俊逸

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理

有限公司 11205

专利代理师 马雯雯 臧建明

(51) Int. Cl.

G01S 5/02 (2010.01)

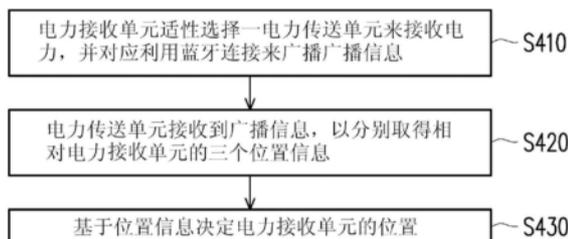
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

定位追踪系统及其方法

(57) 摘要

本发明提供一种定位追踪系统及其方法。在此系统中,电力传送单元基于磁共振技术提供电力给电力接收单元。而电力接收单元适性选择一个电力传送单元来接收电力,并对应利用蓝牙连接来广播广播信息。这些电力传送单元接收此广播信息,以分别取得相对于那些电力接收单元的位置信息后,即可基于这些位置信息决定电力接收单元的位置。藉此,仅需变动软件设计,即可在无线充电技术中导入定位功能。



1. 一种定位追踪方法,适用于通过多个电力传送单元定位电力接收单元,而所述多个电力传送单元基于磁共振技术传输电力至所述电力接收单元,其特征在于,所述定位追踪方法包括:

所述电力接收单元适性选择所述电力传送单元通过所述磁共振技术来接收电力,所述电力接收单元并利用蓝牙连接来广播广播信息;

所述多个电力传送单元中的三个经由所述蓝牙连接分别接收所述广播信息,所述多个电力传送单元中的三个并通过所述广播信息分别取得相对所述电力接收单元的三个位置信息;以及

基于所述三个位置信息决定所述电力接收单元的位置。

2. 根据权利要求1所述的定位追踪方法,其特征在于,每一所述位置信息为接收信号强度,而基于所述多个位置信息决定所述电力接收单元的位置的步骤包括:

依据所述电力接收单元分别相对于所述多个电力传送单元的接收信号强度,计算所述电力接收单元分别相对于所述多个电力传送单元的距离,并据以决定所述电力接收单元的位置。

3. 根据权利要求2所述的定位追踪方法,其特征在于,其中所述接收信号强度夹带于所述广播信息中。

4. 根据权利要求1所述的定位追踪方法,其特征在于,每一所述蓝牙连接为低电源蓝牙连接,而利用所述蓝牙连接来广播所述广播信息的步骤包括:

对通用属性协议服务的通用唯一识别码新增所述广播信息;以及

发送夹带于所述通用唯一识别码的数据中的所述广播信息。

5. 根据权利要求1所述的定位追踪方法,其特征在于,基于所述多个位置信息决定所述电力接收单元的位置的步骤,包括:

基于三边测量计算所述电力接收单元的位置。

6. 根据权利要求1所述的定位追踪方法,其特征在于,基于所述多个位置信息决定所述电力接收单元的位置的步骤,包括:

将所述多个位置信息传送至后端主机;以及

通过所述后端主机决定所述电力接收单元的位置。

7. 一种定位追踪系统,其特征在于,包括:

多个电力传送单元,基于磁共振技术传送电力;以及

电力接收单元,适性选择所述多个电力传送单元通过所述磁共振技术来接收电力,所述电力接收单元并利用蓝牙连接来广播广播信息,使所述多个电力传送单元中的三个经由所述蓝牙连接分别接收所述广播信息,所述多个电力传送单元中的三个并通过所述广播信息取得相对于所述电力接收单元的三个位置信息,且所述电力接收单元的位置基于所述三个位置信息而得出。

8. 根据权利要求7所述的定位追踪系统,其特征在于,每一所述位置信息为接收信号强度,而所述电力接收单元的位置是基于所述电力接收单元分别相对于所述多个电力传送单元的接收信号强度而得出。

9. 根据权利要求8所述的定位追踪系统,其特征在于,所述接收信号强度夹带于所述广播信息中。

10. 根据权利要求7所述的定位追踪系统,其特征在于,每一所述蓝牙连接为低电源蓝牙连接,而所述电力接收单元对通用属性协议服务的通用唯一识别码新增所述广播信息,并发送夹带于所述通用唯一识别码的数据中的所述广播信息。

11. 根据权利要求7所述的定位追踪系统,其特征在于,所述电力接收单元的位置为基于三边测量而得出。

12. 根据权利要求7所述的定位追踪系统,其特征在于,还包括:

后端主机,自所述多个电力传送单元取得所述多个位置信息,并依据所述多个位置信息决定所述电力接收单元的位置。

定位追踪系统及其方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种定位技术,尤其涉及一种基于磁共振(Magnetic Resonance,MR)技术的定位追踪系统及其方法。

背景技术

[0002] 出门在外,人们已经习惯通过卫星导航系统(例如,全球定位系统(Global Positioning System,GPS)、全球导航卫星系统(GLONAS)、北斗卫星导航系统等)来得知所在位置。而在现行管理需求日益增加的情况下,针对使用者或物品的进出管理及其位置追踪也有其必要性。然而,当人们处于室内环境或其他无法接收到卫星信号的环境,便无法通过习用的卫星导航系统来定位。因此,相关业者已积极开发前述环境下的定位方案。

[0003] 另一方面,为了提升方便性,越来越多行动装置(例如,智能手机、平板电脑等)配备有无线充电功能,从而摆脱使用充电线的困扰。以磁共振(Magnetic Resonance,MR)无线充电技术为例,移动装置作为电力接收单元(Power Receiving Unit,PRU)以通过耦合共振接收电力传送单元(Power Transmitting Unit,PTU)所提供电力。虽然现行无线充电技术的充电效率略逊于有线充电,但随着大量厂商投入研发,其相当有机会成为未来电子产品的主要功能。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提供一种定位追踪系统及其方法,其对磁共振(MR)无线充电技术导入定位功能,从而实现室内定位同时充电的双重功能。

[0005] 本发明的定位追踪方法,适用于通过数个电力传送单元定位一个电力接收单元,这些电力传送单元基于磁共振技术传输电力至电力接收单元,而此方法包括下列步骤。电力接收单元适性选择一个电力传送单元来接收电力,并对应利用一条蓝牙连接来广播信息。电力接收单元接收此广播信息,以分别取得相对于电力接收单元的三个位置信息。基于那些位置信息决定电力接收单元的位置。

[0006] 在本发明的一实施例中,上述各位置信息为接收信号强度,而基于那些位置信息决定电力接收单元的位置,包括下列步骤。依据电力接收单元分别相对于电力传送单元接收信号强度计算电力接收单元分别相对于那些电力传送单元的距离,并据以计算电力接收单元的位置。

[0007] 在本发明的一实施例中,上述蓝牙连接为低电源蓝牙(Bluetooth Low Energy,BLE)连接,而分别通过那些蓝牙连接传送那些位置信息,包括下列步骤。对通用属性协议(General Attribute Profile,GATT)服务的通用唯一识别码(Universally Unique Identifier,UUID)新增广播信息。发送夹带于通用唯一识别码的数据中的广播信息。

[0008] 在本发明的一实施例中,上述基于那些位置信息决定电力接收单元的位置,包括下列步骤。基于三边测量(Trilateration)计算电力接收单元的位置。

[0009] 在本发明的一实施例中,上述基于那些位置信息决定电力接收单元的位置,包括

下列步骤。将那些位置信息传送至后端主机。通过后端主机决定电力接收单元的位置。

[0010] 而本发明的定位追踪系统,其包括数个电力传送单元及一个电力接收单元。各电力传送单元基于磁共振技术传送电力。而电力接收单元适性选择一个电力传送单元来接收电力,并对应利用一条蓝牙连接来广播广播信息,使那些电力传送单元分别接收此广播信息而取得相对于电力接收单元的位置信息,且电力接收单元的位置基于那些位置信息而得出。

[0011] 在本发明的一实施例中,上述各位置信息为接收信号强度。而电力接收单元的位置是基于电力接收单元分别相对于那些电力传送单元的接收信号强度而得出。

[0012] 在本发明的一实施例中,上述接收信号强度夹带于广播信息中。

[0013] 在本发明的一实施例中,上述各蓝牙连接为低电源蓝牙连接。而电力接收单元对通讯属性协议服务的通用唯一识别码新增那广播信息,并发送夹带于此通用唯一识别码的数据中的广播信息。

[0014] 在本发明的一实施例中,上述电力接收单元的位置是基于三边测量而得出。

[0015] 在本发明的一实施例中,上述的定位追踪系统还包括后端主机。此后端主机自那些电力传送单元取得那些位置信息,并依据那些位置信息决定电力接收单元的位置。

[0016] 基于上述,基于MR无线充电的技术下,仅需变更软件程序(即增加协议传送UUID及接收信号强度),再适当布建电力传送单元及后端主机,即能在硬件设计未变动的情况下,导入室内定位追踪。

[0017] 为让本发明的上述特征和优点能更明显易懂,下文特举实施例,并配合附图作详细说明如下。

附图说明

[0018] 图1是依据本发明一实施例的定位追踪系统的示意图。

[0019] 图2是依据本发明一实施例的电力传送单元及电力接收单元的元件方块图。

[0020] 图3是依据本发明一实施例的后端主机的元件方块图。

[0021] 图4是依据本发明一实施例的定位追踪方法的流程图。

[0022] 图5是依据本发明一实施例的电力接收单元的运作流程图。

[0023] 图6是依据本发明一实施例的后端主机的运作流程图。

[0024] 符号说明

[0025] 1:定位追踪系统;

[0026] 100:电力传送单元;

[0027] 200:电力接收单元;

[0028] 300:后端主机;

[0029] 110:传送共振器;

[0030] 120:匹配电路;

[0031] 130:放大器;

[0032] 140:电源供应;

[0033] 150、250:微控制单元;

[0034] 160:后端网络单元;

- [0035] 210:接收共振器;
- [0036] 220:整流器;
- [0037] 230:直流-直流转换器;
- [0038] 240:装置负载;
- [0039] 310:储存单元;
- [0040] 320:通讯单元;
- [0041] 330:处理单元;
- [0042] S410~S430、S510~S560、S610~S630:步骤。

具体实施方式

[0043] 图1是依据本发明一实施例的定位追踪系统1的示意图。请参照图1,定位追踪系统1包括电力传送单元(PTU)100、电力接收单元(PRU)200及后端主机300。需说明的是,图1中各装置的数量仅供参考,但至少需要有三个PTU 100及一个PRU 200,以通过三个PTU 100对一个PRU 200定位。

[0044] 请参照图2为PTU 100及PRU 200的元件方块图。PTU 100为无线充电器,并至少包括但不限于传送共振器110、匹配电路120、放大器130、电源供应140、微控制单元(Micro Control Unit,MCU)150及后端网络单元160(可选的)。

[0045] 传送共振器110具有感应线圈及共振电路,以操作在6.78百万赫兹(M Hz)的共振频率。匹配电路120可以为电感及电容以各种形式(例如,串联、并联、矩阵网络等)所组成电路。放大器130可以为运算放大电路、缓冲器或仪表放大器等增加或维持信号输出功率的电路。电源供应140可以为各类型电池或市电。微控制单元150可以是中央处理单元(CPU),或是其他可程序化的一般用途或特殊用途的微处理器(Microprocessor)、数字信号处理器(DSP)、可程序化控制器、特殊应用集成电路(ASIC)或其他类似元件或上述元件的组合,微控制单元150可以处理PTU 100所有软件程序操作。此外,于本实施例中,微控制单元150还整合蓝牙收发器、电路、芯片或系统单芯片(System-on-chip,SoC),支持低功耗蓝牙(Bluetooth Low Energy,BLE)标准,并可处理频外(out-of-band)信令(signaling)。后端网络单元160可以系支持光纤、以太网、总线等有线通讯或是支持Wi-Fi、ZigBee等无线通讯技术的网络处理器、电路、收发器或SoC。

[0046] PRU 200可以为智能手机、平板电脑、穿戴式装置、笔记本电脑等各类型可携式装置,并至少包括但不限于接收共振器210、整流器220、直流-直流转换器230、装置负载240及微控制单元250。

[0047] 接收共振器210具有感应线圈及共振电路,并与传送共振器110共振耦合在6.78MHz的共振频率。整流器220可以为各类型全波或半波整流器。直流-直流转换器230为将直流电源转换成不同电压直流电源的转换器。装置负载240可以为显示器、喇叭、麦克风等可消耗功率的电子元件。微控制单元250的实施方式可参照微控制单元150,微控制单元250可以处理PRU 200所有软件程序操作,并整合蓝牙收发器、电路、芯片或SoC(支持BLE标准)与微控制单元150双向通讯。

[0048] 基于前述硬件结构,PTU 100不仅可通过磁共振技术传输电力至PRU 200,PTU 100也可与PRU 200通过蓝牙技术双向通讯。前述硬件架构也可参考AirFuel共振无线充电技术

的标准或其他磁共振无线充电技术标准,本文不再赘述。此外,于其他实施例中,微控制单元150,250与其所整合的蓝牙收发器、电路、芯片或SoC也可能是分别独立的元件(即,未整合在一起)。

[0049] 请接着参照图3为后端主机300的元件方块图,后端主机300可以为台式电脑、笔记本电脑、服务器、电脑工作站等电子装置,并至少包括但不限于储存单元310、通讯单元320及处理单元330。储存单元310可以是任何型态的固定或可移动随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、快闪存储器(flash memory)、传统硬盘(hard disk drive)、固态硬盘(solid-state drive)或类似元件或上述元件的组合,并用以储存位置信息(例如,与其他装置间的距离、接收信号强度等)、通用唯一识别码(UUID)、PRU 200的位置等相关信息、数据及文件。通讯单元320的实施方式可参照后端网络单元160,并通过有线或无线连接,使后端主机300与PTU 100可相互传递信号。处理单元330的实施方式可参照微控制单元150,且处理单元330处理后端主机300所有软件程序操作。

[0050] 需说明的是,为了维持符合原MR技术的PTU的硬件设计,于本实施例中,通讯单元320为蓝牙收发器、电路、芯片或SoC,使PTU 100无须额外设置后端网络单元160,且通讯单元320直接与微控制单元150建立蓝牙连接来传送或接收数据。然而,于其他实施例中,PTU 100也可设置后端网络单元160,而通过蓝牙技术以外的通讯技术与后端主机300通讯。

[0051] 为了方便理解本发明实施例的操作流程,以下将举诸多实施例详细说明如何对定位追踪系统1中的PRU 200定位。图4是依据本发明一实施例说明一种定位追踪方法的流程图。请参照图4,本实施例的方法适用于图1中定位追踪系统1中的各装置。下文中,将搭配图1中定位追踪系统1的各装置及其位置说明本发明实施例所述的方法。本方法的各个流程可依照实施情形而随之调整,且并不仅限于此。此外,图中各装置的位置可视应用者的需求而调整,其仅作为范例来帮助读者理解。

[0052] 以图1左上角的PRU 200为例,PRU 200可适性选择邻近PTU 100来接收电力,并对应利用蓝牙连接来广播广播信息(步骤S410)。具体而言,针对电力传输部分,PRU 200会挑选最接近或信号最强的PTU 100来接收电力,假设PRU 200较接近上方的PTU 100或此PTU 100相对于PRU 200的信号强度为最强,则此PTU 100会被挑选并对PRU 200提供电力。

[0053] 需说明的是,PRU 200静止或移动过程中,微控制单元250会随时比较不同PTU 100的电力信号强度,以适时地调整到接收来自信号强度最强的PRU 200所提供的电力。

[0054] 另一方面,针对数据传输部分,由于PTU 100及PRU 200皆支持BLE标准,此标准具有一对多数据传输功能,因此PTU 100可与特定范围(例如,10、15公尺等)内的PTU 100分别建立BLE连接。而于本实施例中,PRU 200是与传送电力的PTU 100建立蓝牙连接,且当蓝牙连接建立完成后,PTU 100即可与PRU 200相互经由对应蓝牙连接收发数据。此时,PRU 200的微控制单元250也可检测或取得相对于那些PTU 100的接收信号强度(例如,接收信号强度指示(Received Signal Strength Indicator,RSSI)、接收功率(Received Power,RX)或其他关于接收信号大小的数值),以取得分别相对于那邻近PTU 100的位置信息。而接收信号强度可由公式(1)推算得出PRU 200相对于PTU 100的距离:

[0055]
$$d = 10^{\frac{(RSSI - A)}{(10 * n)}} \dots (1)$$

[0056] D为距离,RSSI为接收信号强度指示(负值),A为发射端(即PTU 100)与接收端(即PRU 200)相隔1公尺时的信号强度,而n为环境衰减因子。位置信息即可采用接收信号强度

或是距离d。而为了简化PRU 200的运作,本发明实施例的位置信息为接收信号强度,并待后续由其他装置推算距离d。

[0057] 接着,PRU 200可通过已建立的蓝牙连接传送广播信息。具体而言,根据BLE标准的软件运作流程,在系统正常运作流程中建立BLE连接后,微控制单元250可在BLE连接事件周期间呼叫处理BLE事件。此时,微控制单元250可挑选(建立或使用既有)某一通用属性协议(General Attribute Profile,GATT)服务的通用唯一识别码(Universally Unique Identifier,UUID),并对其新增一个或更多个广播信息,即在选定的UUID对应数据中的承载数据(payload)、标头(header)或特征(characteristic)的特定栏位填入广播信息。而选定的UUID即为代表此PRU 200。接着,微控制单元250可经由已建立的BLE连接发送夹带于选定UUID的数据中的广播信息至对应PTU 100的微控制单元150。

[0058] 需说明的是,本实施例是为了符合AirFuel共振无线充电技术而采用BLE标准,然于其他实施例中,微控制单元150,250也可能为支持蓝牙基本速率(Basic Rate,BR)/增进数据速率(Enhanced Data Rate,EDR)、或BR/EDR与BLE结合的双模,而位置信息须因应于通讯协定的变更而夹带于其他协议(profile)中。

[0059] 而由于PRU 200是通过广播方式来发送广播信息,因此其他相邻PTU 100也可接收到此广播信息,并使这些PTU 100的微控制单元150能分别检测接收此广播信息的接收信号强度,从而取得相对于PRU 200的位置信息(步骤S420)。不同PTU 100所收到的接收信号强度则会因与PRU 200的距离远近关系而有所不同。此外,由于此广播信息夹带代表PRU 200的UUID,各微控制单元150即可辨识此位置信息是对应于哪一PRU 200,而不会受其他PRU 200所广播的广播信息而混淆。

[0060] 而微控制单元150收到位置信息后,即可将位置信息(或若有设置后端网络单元160则通过后端网络单元160)转送至后端主机300,并由处理单元330基于三边测量(Trilateration)计算PRU 200的位置(步骤S430)。具体而言,假设处理单元330的储存单元310已记录所有PTU 100的位置信息(可转换成各种坐标系统的坐标,图1中PRU 200左上方的PTU 100的坐标为 (x_1, y_1) ,PRU 200右上方最近的PTU 100的坐标为 (x_2, y_2) ,PRU 200左下方最近的PTU 100的坐标为 (x_3, y_3)),处理单元330可进一步基于公式(1)得出或直接取得PRU 200相对不同PTU 100的距离d(图1中PRU 200与其左上方的PTU 100的距离为 d_1 ,PRU 200与其右上方最近的PTU 100的距离为 d_2 ,PRU 200与其左下方最近的PTU 100的距离为 d_3)。以距离 d_1 、 d_2 、 d_3 为半径做三个圆,再根据毕氏定理,即可得出PRU 200的位置(坐标为 (x_0, y_0)),其详细推导可参照现有三边测量的公式,本文不加以赘述):

$$[0061] \quad (x_1 - x_0)^2 + (y_1 - y_0)^2 = d_1^2 \dots (2)$$

$$[0062] \quad (x_2 - x_0)^2 + (y_2 - y_0)^2 = d_2^2 \dots (3)$$

$$[0063] \quad (x_3 - x_0)^2 + (y_3 - y_0)^2 = d_3^2 \dots (4)$$

[0064] 需说明的是,前述实施例是将接收信号强度夹带于广播信息中,然于其他实施例中,广播信息也可仅夹带UUID而不具有接收信号强度,且传送电力的PTU 100是直接检测反应于此广播信息的接收信号强度。而为了简化PTU 100及PRU 200的运算,前述实施例是通过后端主机300来计算PRU 200的相对位置,然于其他实施例中,前述PTU 100的微控制单元150也可取得另二PTU 100所取得的位置信息,或者PRU 200取得三个PTU 100所取得的位置

信息,并据以推算PRU 200的相对位置,故可省略不设后端主机300。此外,前述至少取得对应于三个不同装置的位置信息,是为了符合三边测量的要求,但事实上基于距离及已知坐标来推算未知坐标的测量公式还有有很多种,端视应用本发明者自行调整,且位置信息只要至少三个即可。

[0065] 为了方便理解,以下再通过BLE标准的软件运作流程图作为范例辅以说明。请参照图5为PRU 200的运作流程图,微控制单元250先与微控制单元150建立BLE连线(步骤S510)。经连接成功(步骤S520)后,微控制单元250即可处理BLE事件,而于GATT层增加UUID及RSSI至传送的协议(步骤S530)。接着,微控制单元250处理接收封包及先前传输状态并扫描感测器(步骤S540),再确认是否有任何数据要传送(步骤S550)。最后,微控制单元250呼叫BLE元件的发送功能,并要求传送前述UUID及RSSI值至后端主机300(步骤S560),而使微控制单元250广播UUID及RSSI。

[0066] 数个PTU 100接收到前述UUID及RSSI之后,请参照图6为一范例说明后端主机300的运作流程。处理单元330通过通讯单元320接收来自PTU100的UUID及RSSI(步骤S610),并检查相同UUID(即对应到某一PRU 200)是否已收到三个以上RSSI值(步骤S620)。若未达三个RSSI值,则后端主机300继续接收此UUID的RSSI(返回步骤S610)。而若已达到三个RSSI值,则处理单元330使用接收的UUID及三个RSSI值进行三边量测,以决定PRU 200的相对位置。

[0067] 值得注意的是,本发明实施例的应用情境有很多,例如,在医院中,针对特定病患、护士、医生或医疗仪器的位置需要加以管控,则可将PRU 200应用于前述管控人员的电子设备或物品,若前述管控人员或仪器移动至管控区域则发出警报。在卖场中,将推车装载PRU 200,则可监控推车位置,并在推车移动至特定位置时通过周围的显示器呈现符合使用者的商品广告。诸如此类的室内定位应用,可依据需求而调整。

[0068] 综上所述,现存MR无线充电技术已结合蓝牙通讯,使PTU不仅能提供电力至PRU,也可与PRU相互传送数据。基于前述背景条件,本发明实施例仅调整软件程序,增加协议传送UUID及RSSI的机制,即可推算特定PRU的相对位置。应用者只要适当地于环境中布建PTU,甚至额外增设后端主机,即可在硬件设计未变动的情况下,导入室内定位追踪。

[0069] 虽然本发明已以实施例揭示如上,然其并非用以限定本发明,任何所属技术领域中技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作些许的更改与润饰,故本发明的保护范围当视所附的权利要求所界定者为准。

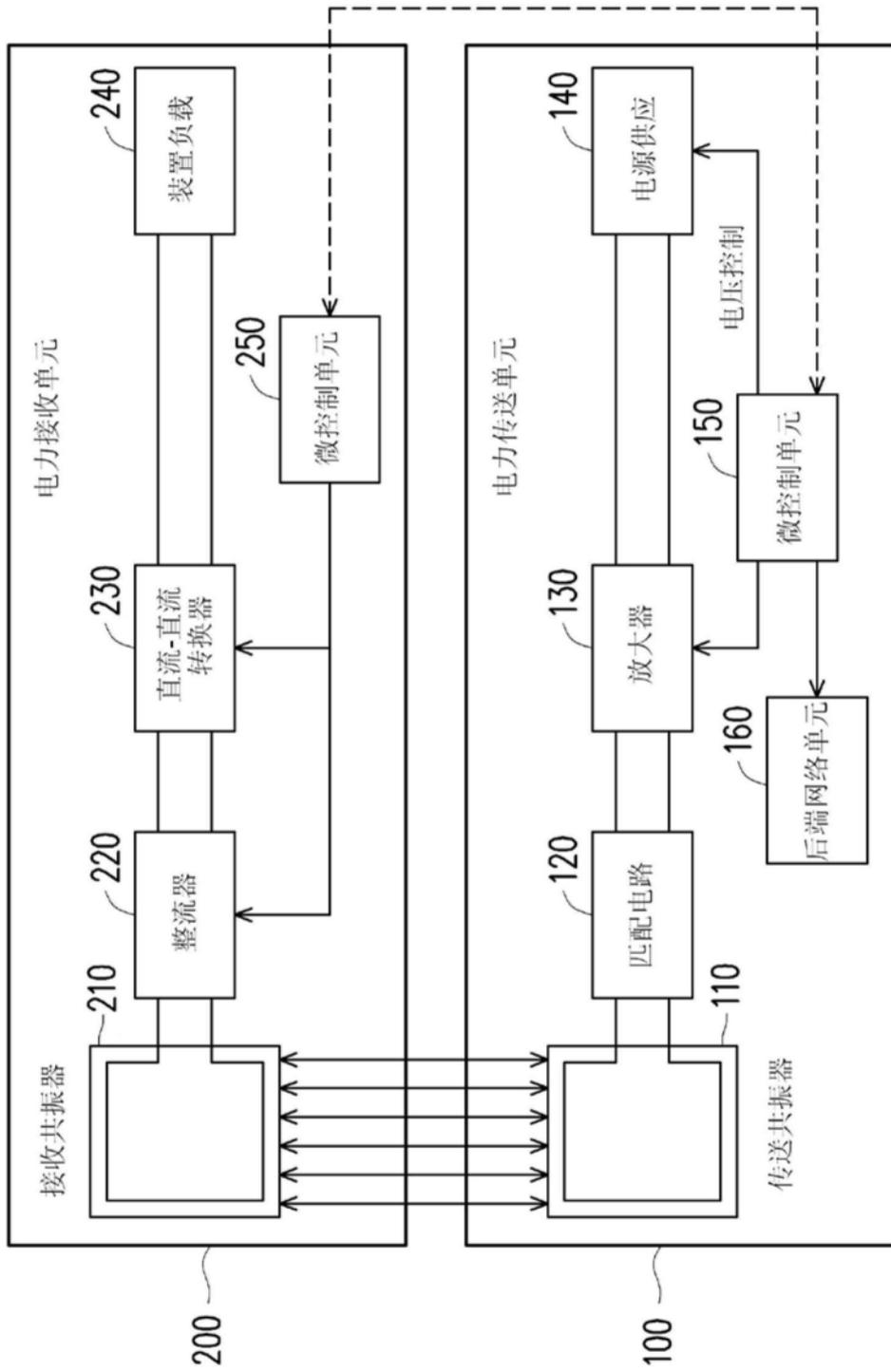


图2

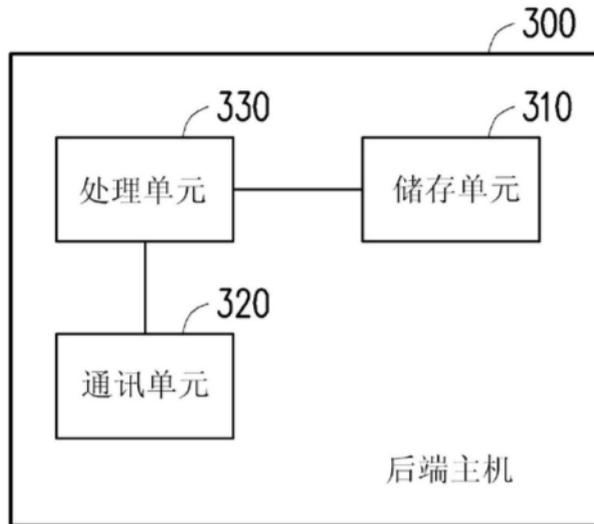


图3

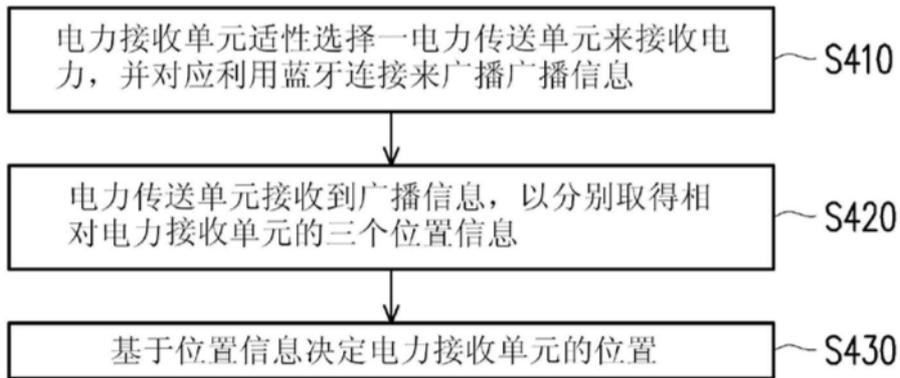


图4

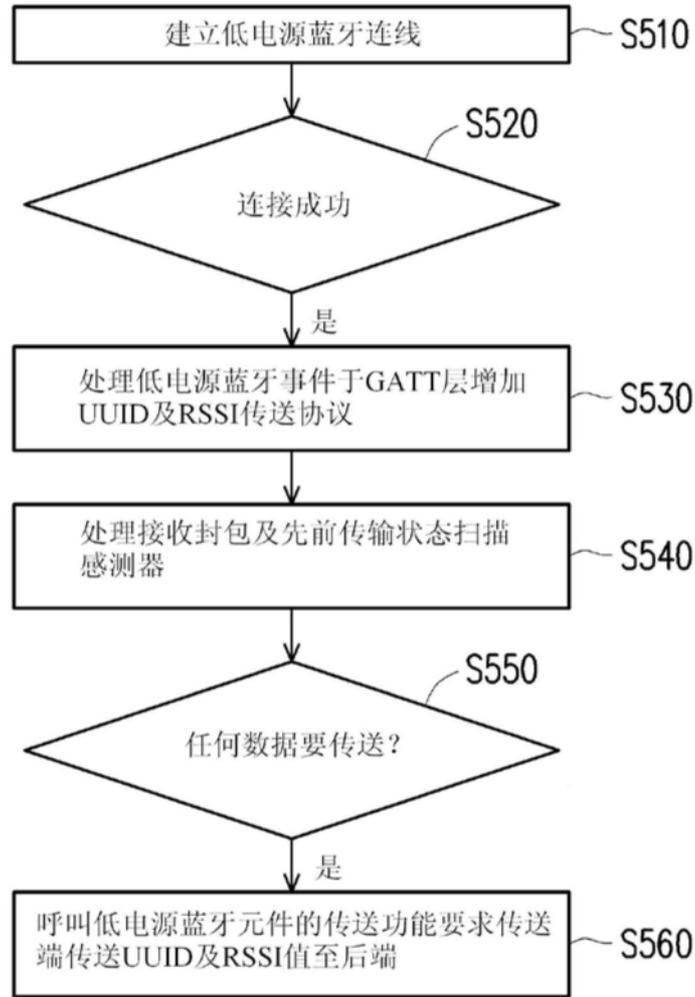


图5

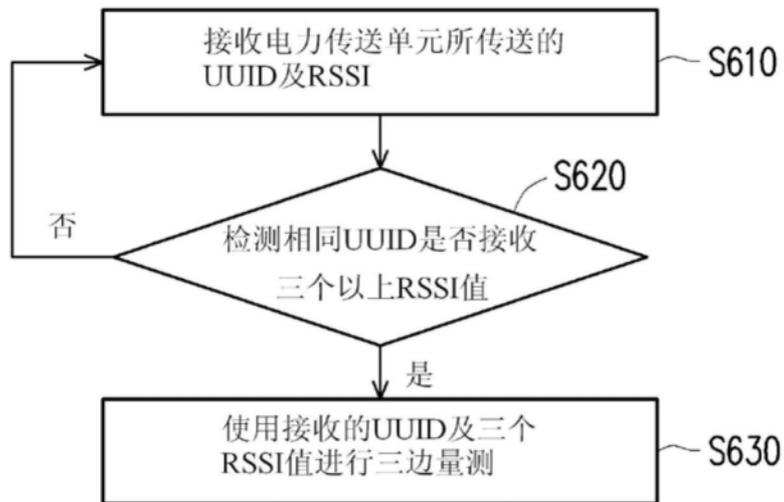


图6