



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109660009 A

(43)申请公布日 2019.04.19

(21)申请号 201910011905.1

(22)申请日 2019.01.07

(71)申请人 深圳市行自迹科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市龙岗区珠江广
场A2栋12A2E

(72)发明人 杨青春

(74)专利代理机构 深圳市中智立信知识产权代
理有限公司 44427

代理人 刘蕊

(51) Int. Cl.

H02J 7/02(2016.01)

H02J 50/12(2016.01)

H02J 50/90(2016.01)

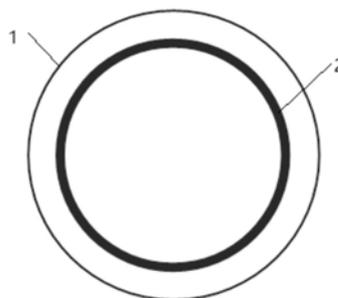
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

具有带外通讯和辅助定位功能的无线充电装置

(57)摘要

一种具有带外通讯和辅助定位功能的无线充电装置,包括:通讯线圈和用于充电时的能量传输的功率传输线圈,功率传输线圈和通讯线圈同心地设置,功率传输线圈的频率低于通讯线圈的频率,利用通讯线圈对功率传输线圈进行定位。本发明将通讯和能量传输进行分离,使用独立的通讯线圈。功率传输线圈只进行能量传输,减小因调制解调造成的能量损失,提高无线充电的工作效率。通讯和能量传输使用不同的频率,能量传输使用低频率,通讯使用高频率。通讯使用较高的频率,使得线圈的感值较小、匝数少、成本比较低、传输距离较远,传输的数据量较大。使用独立的通讯线圈,既可以起到数据传输的作用,也可以起到辅助发射线圈和接收线圈对位的作用。



1. 一种具有带外通讯和辅助定位功能的无线充电装置,其特征在于,包括:

通讯线圈(1)和用于充电时的能量传输的功率传输线圈(2),所述功率传输线圈(2)和通讯线圈(1)同心地设置,所述功率传输线圈(2)的频率低于所述通讯线圈(1)的频率,利用所述通讯线圈(1)对所述功率传输线圈(2)进行定位。

2. 根据权利要求1所述的无线充电装置,其特征在于,所述通讯线圈(1)位于所述功率传输线圈(2)的内侧和/或外侧,优选地所述功率传输线圈(2)的内侧和外侧各设置有一个或多个所述通讯线圈(1)。

3. 根据权利要求1和2所述的无线充电装置,其特征在于,所述通讯线圈(1)采用串联谐振或并联谐振,所述通讯线圈(1)的频率值选择在ISM高频频段,其中,通讯接收→发射时采用ASK,通讯发射→接收时采用FSK或者PSK。

4. 根据权利要求1所述的无线充电装置,其特征在于,所述串联谐振包括串联设置的第一线圈(L3)、第一电容(C3)及用于对信号进行调制解调处理的处理器(D1),所述处理器(D1)通过IIC、CAN、SPI或者MQTT协议传递给无线充电控制芯片,为无线充电能量传输提供数据传输路径。

5. 根据权利要求2所述的无线充电装置,其特征在于,所述功率传输线圈(2)外侧的所述通讯线圈(1)用于实现粗略的定位功能,所述功率传输线圈(2)内侧的所述通讯线圈(1)用于实现精确定位。

6. 根据权利要求2所述的无线充电装置,其特征在于,通过开关切换各所述通讯线圈(1)进行实时通讯。

7. 根据权利要求2所述的无线充电装置,其特征在于,所述通讯线圈(1)的定位方法如下:

如果位于功率传输线圈(2)外侧的通讯线圈(1)的面积远大于内侧的功率传输线圈(2)的面积,由于面积比较大,所以通讯距离比较远、通讯范围比较大,此时在通讯信号建立的边缘处能量传输不能进行有效的传输或者效率比较低,因此需要通过内侧较小的通讯线圈(1)进行精确的辅助定位以保证能量最佳的传输效率;或

如果外侧通讯线圈(1)的面积略大于功率传输线圈(2),通讯线圈建立通讯后能量传输同时可以进行,只需要在通讯范围移动,找到最大传输效率的点即可;或

如果只有内侧通讯线圈(1),只要把接收线圈设计大小适中,只要能建立通讯即为最大能量传输点,不需要在进行二次定位。

8. 根据权利要求7所述的无线充电装置,其特征在于,所述辅助定位包括:

首先切换到外侧的通讯线圈进行通讯,当通讯建立后,沿X方向移动,并计算充电效率,当充电效率开始逐步增大,找到效率最大点时运动开始向Y方向移动并同时开始计算效率,同时切换到内侧的通讯线圈,如果可以通讯,就是接收线圈和发射线圈效率最大点,从而实现精准定位。

9. 根据权利要求8所述的无线充电装置,其特征在于,所述辅助定位具体包括:

在外侧的通讯线圈建立连接后,按照X方向移动,同时计算充电效率,如果效率增大,继续X方向移动;

在移动的同时切换内侧的通讯线圈,如果内侧的通讯线圈可以建立连接,则定位完成。

10. 根据权利要求9所述的无线充电装置,其特征在于,所述辅助定位具体还包括:

当效率开始降低时,运动开始向Y方向移动同时开始计算效率,同时切换到内侧通讯线圈,如果可以通讯,定位完成;

定位完成后切换到外侧的通讯线圈进行通讯。

具有带外通讯和辅助定位功能的无线充电装置

技术领域

[0001] 本发明属于无线充/供电领域,尤其是中、大功率无线充/供电的具有带外通讯和辅助定位功能的无线充电装置。

背景技术

[0002] 目前无线充电通讯主要有两种:一种是带内通讯,即使用载波(ASK和FSK);另一种是使用无线通讯协议(蓝牙、WiFi、NFC等)。但是,这两种方式有以下缺点:

[0003] (1) 带内通讯:a. 通讯距离过短,只有十几个毫米,距离远的接收端不能建立通讯连接,导致客户的体验非常的不好;b. 对基波进行调制,降低传输效率,导致增加热耗;c. 由于基波的频率较低,传输数据的速度非常慢,很多安全和鉴权策略无法有效的实施。

[0004] (2) 无线通讯协议:a. 通讯距离过长,可以达到十几米,现在很多设备都具有以上无线通讯功能,导致不能及时的识别出哪个是需要连接的无线充电设备;b. 通讯距离过长引发的另一个弊端就是,多个无线充电设备在一起时,引起通讯发射端和接收端连接错误;c. 在很多设备不开启蓝牙或WiFi功能导致无法充电;d. 成本比较高。

[0005] 为了解决以上两个问题,本发明一种通讯距离适中,通讯速度快,成本较低,而又可以进行辅助定位功能的无线充电带外通讯技术。

发明内容

[0006] 本发明提供了一种具有带外通讯和辅助定位功能的无线充电装置,其通讯距离适中,通讯速度快,成本较低,而又可以进行辅助定位。

[0007] 为解决上述问题,作为本发明的一个方面,提供了一种具有带外通讯和辅助定位功能的无线充电装置,包括:通讯线圈1和用于充电时的能量传输的功率传输线圈2,所述功率传输线圈2和通讯线圈1同心地设置,所述功率传输线圈2的频率低于所述通讯线圈1的频率,利用所述通讯线圈1对所述功率传输线圈2进行定位。

[0008] 优选地,所述通讯线圈1位于所述功率传输线圈2的内侧和/或外侧,优选地所述功率传输线圈2的内侧和外侧各设置有一个或多个所述通讯线圈1。

[0009] 优选地,所述通讯线圈1采用串联谐振或并联谐振,所述通讯线圈1的频率值选择在ISM高频频段,其中,通讯接收→发射时采用ASK,通讯发射→接收时采用FSK或者PSK。

[0010] 优选地,所述串联谐振包括串联设置的第一线圈L3、第一电容C3及用于对信号进行调制解调处理的处理器D1,所述处理器D1通过IIC、CAN、SPI或者MQTT协议传递给无线充电控制芯片,为无线充电能量传输提供数据传输路径。

[0011] 优选地,所述功率传输线圈2外侧的所述通讯线圈1用于实现粗略的定位功能,所述功率传输线圈2内侧的所述通讯线圈1用于实现精确定位。

[0012] 优选地,通过开关切换各所述通讯线圈1进行实时通讯。

[0013] 优选地,所述通讯线圈1的定位方法如下:如果位于功率传输线圈2外侧的通讯线圈1的面积远大于内侧的功率传输线圈2的面积,由于面积比较大,所以通讯距离比较远、通

讯范围比较大,此时在通讯信号建立的边缘处能量传输不能进行有效的传输或者效率比较低,因此需要通过内侧较小的通讯线圈1进行精确的辅助定位以保证能量最佳的传输效率;或如果外侧通讯线圈1的面积略大于功率传输线圈2,通讯线圈建立通讯后能量传输同时可以进行,只需要在通讯范围移动,找到最大传输效率的点即可;或如果只有内侧通讯线圈1,只要把接收线圈设计大小适中,只要能建立通讯即为最大能量传输点,不需要在进行二次定位。

[0014] 优选地,所述辅助定位包括:首先切换到外侧的通讯线圈进行通讯,当通讯建立后,沿X方向移动,并计算充电效率,当充电效率开始逐步增大,找到效率最大点时运动开始向Y方向移动并同时开始计算效率,同时切换到内侧的通讯线圈,如果可以通讯,就是接收线圈和发射线圈效率最大点,从而实现精准定位。

[0015] 优选地,所述辅助定位具体包括:在外侧的通讯线圈建立连接后,按照X方向移动,同时计算充电效率,如果效率增大,继续X方向移动;在移动的同时切换内侧的通讯线圈,如果内侧的通讯线圈可以建立连接,则定位完成。

[0016] 优选地,所述辅助定位具体还包括:当效率开始降低时,运动开始向Y方向移动同时开始计算效率,同时切换到内侧通讯线圈,如果可以通讯,定位完成;定位完成后切换到外侧的通讯线圈进行通讯。

[0017] 本发明将通讯和能量传输进行分离,使用独立的通讯线圈。功率传输线圈只进行能量传输,减小因调制解调造成的能量损失,提高无线充电的工作效率。通讯和能量传输使用不同的频率,能量传输使用低频率,通讯使用高频率。通讯使用较高的频率,使得线圈的感值较小、匝数少、成本比较低、传输距离较远,传输的数据量较大。使用独立的通讯线圈,既可以起到数据传输的作用,也可以起到辅助发射线圈和接收线圈对位的作用。

附图说明

[0018] 图1示意性地示出了通讯线圈在功率线圈外侧时的结构示意图;

[0019] 图2示意性地示出了通讯线圈在功率线圈内侧时的结构示意图;

[0020] 图3示意性地示出了通讯线圈位于功率线圈两侧时的结构示意图;

[0021] 图4示意性地示出了通讯线圈地电路连接示意图;

[0022] 图5示意性地示出了两个通讯线圈电路连接示意图;

[0023] 图6示意性地示出了辅助定位方法的运动示意图;

[0024] 图7示意性地示出了辅助定位的流程图。

[0025] 图中附图标记:1、通讯线圈;2、功率传输线圈。

具体实施方式

[0026] 以下结合附图对本发明的实施例进行详细说明,但是本发明可以由权利要求限定和覆盖的多种不同方式实施。

[0027] 本发明主要是解决无线充电通讯中造成的错连和数据量传输太小和无法实现准确定位问题,其成本较低、通讯速度快、效率高,同时还可以对功率传输线圈进行辅助定位,不用增加额外的定位设备。

[0028] 本发明将通讯和能量传输进行分离,使用独立的通讯线圈。功率传输线圈只进行

能量传输,减小因调制解调造成的能量损失,提高无线充电的工作效率。通讯和能量传输使用不同的频率,能量传输使用低频率,通讯使用高频率。通讯使用较高的频率,使得线圈的感值较小、匝数少、成本比较低、传输距离较远,传输的数据量较大。使用独立的通讯线圈,既可以起到数据传输的作用,也可以起到辅助发射线圈和接收线圈对位的作用。

[0029] 数据通讯用的通讯线圈采用串联谐振或并联谐振。通讯线圈的谐振频率为 $f=1/(2\pi\sqrt{LC})$ 。数据传输发射端的线圈电感值为 L_1 ,数据传输接收端线圈的电感值为 L_2 ,通过匹配电容,使发射端和接收端线圈的谐振频率相等,即 $f_1=f_2$ 。 f 的值选择在ISM高频频段。在数据传输线圈上加载要传输的信号。通讯接收→发射,采用ASK。通讯发射→接收,采用FSK或者PSK。

[0030] 通讯线圈可用于辅助功率线圈对齐和定位。无线充电对发射线圈和接收线圈正对位置,要求比较高,位置对齐会提高效率,减小能量损耗。如果功率发射和接收线圈面积较大,通讯线圈位于功率线圈外侧,需要对通讯线圈大小进行仿真计算,使功率线圈重合面积达到一定值 A 时,通讯连接建立。可以进行大概位置定位。如果对功率率线圈对位要求比较严格,通讯线圈位于发射线圈内侧。由于通讯线圈正对面积较小。可以实现比较精确的对齐和定位。

[0031] 使用独立的通讯线圈,无需在功率传输线圈进行调制,从而提高了通讯效率,由于独立的通讯线圈采用的频率较高。能有较大的数据量传输,除了无线充电基本的数据交互和传输外,还可以传输额外的数据。例如可以实现:客制化的数据传输,推送服务和室内定位,付款链接等功能,可把无线充电变成一个数据终端。使用一个或多个线圈进行定位功能也在本专利的保护范围之内。

[0032] 下面,对本发明中的带外通讯进行如下说明:

[0033] 如图1所示,通讯线圈既可以放在功率传输线圈的外侧;也可以如图2所示,通讯线圈放在功率传输线圈的内侧;也可以如图3所示,放置两个通讯线圈,一个放在功率传输线圈的内侧,另一个放在功率传输线圈的外侧。同理功率线圈内侧放置多个通讯线圈也在此专利保护范围之内。

[0034] 通讯线圈的连接方式如图4所示:线圈 L_3 和 C_3 共同组成串联谐振电路,然后由处理器 D_1 对信号进行调制解调处理。并通过IIC、CAN、SPI或者MQTT协议传递给无线充电控制芯片,为无线充电能量传输提供数据传输路径。

[0035] 如图5所示, D_1 也可以同时连接两个线圈。一个位于功率线圈外侧,一个位于功率线圈内侧。大线圈可以实现粗略的定位功能,而小线圈由于通讯距离较短,通讯范围较小,可以实现精确定位。可以通过开关切换两个通讯线圈进行实时通讯。同理多于2个线圈的应用也在此专利保护范围之内。

[0036] 辅助定位功能可以通过通讯线圈实现,以保证无线充电发射线圈和接收线圈实现最大效率的功率传输,减小能量损耗,具体定位方法如下:

[0037] (1) 如果位于功率传输线圈外侧的通讯线圈的远大于内侧的功率传输线圈,由于面积比较大,所以通讯距离比较远,而且通讯的范围比较大。此时在通讯信号建立的边缘处,能量传输不能进行有效的传输或者效率比较低。因此,还需要内侧较小的通讯线圈进行精确定位来保证能量最佳的传输效率。此场景适用于大功率无人驾驶或者无人值守的智能机器人、工业机器人及电动汽车领域。

[0038] (2) 如果外侧通讯线圈的面积略大于功率传输线圈,通讯线圈建立通讯后,能量传输同时可以进行,只需要在通讯范围移动,找到最大传输效率的点即可。此场景适用于中小功率无线充电无人驾驶或者无人值守的智能机器人、工业机器人领域或者消费者领域。

[0039] (3) 如果只有内侧通讯线圈,只要把接收线圈设计大小适中,只要能建立通讯,就是最大能量传输点,因此不需要在进行二次定位。此场景适用于功率传输线圈位置较为固定的领域或者有结构对位置进行限定。如电动工具、医疗器械等领域。

[0040] 如图7所示,实现辅助定位的方法包括:首先切换到外侧线圈进行通讯,当通讯建立后,沿X方向移动,并计算充电效率,当充电效率开始逐步增大,找到效率最大点时。运动开始向Y方向移动同时开始计算效率,同时切换到内侧通讯线圈,如果可以通讯。就是接收线圈和发射线圈效率最大点。从而实现精准定位。保证能量最大传输效率,避免能量浪费。

[0041] 具体辅助定位控制流程图:外侧通讯线圈(即通讯线圈1)建立连接后,按照X方向移动,同时计算充电效率,如果效率增大,继续X方向移动。在移动的同时切换内侧通讯线圈(即通讯线圈2)。如果内侧通讯线圈可以建立连接,则定位完成。当效率开始降低时。运动开始向Y方向移动同时开始计算效率,同时切换到内侧通讯线圈,如果可以通讯,定位完成。定位完成后切换到外侧线圈进行通讯。

[0042] 本发明具有以下优点:

[0043] (1) 成本较低,和现有的蓝牙和NFC等通讯技术来讲,成本有非常大的降低,而且不需要行业/国际标准认证,认证的费用也会降低很多。

[0044] (2) 和现有的无线充电带内通讯相比传输的数据量较大。现有的无线充电采用带内通讯技术,由于基波的频率较低,数据量非常有限。很多服务和功能无法满足。不能直接作为数据终端来使用。

[0045] (3) 可以实现定位功能。通过通讯线圈可以实现辅助定位功能,对工业、汽车等自动化/无人值守的领域实现自动辅助定位功能,而无需增加额外的辅助定位器件。

[0046] (4) 提高效率。采用独立的通讯通道减小因调制造成的功率损失

[0047] (5) 提高稳定性。不会因为功率传输的抖动和变化造成数据调制解调错误,无法及时的响应功率控制和安全策略的需求。造成系统不稳定或引发安全事故。

[0048] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

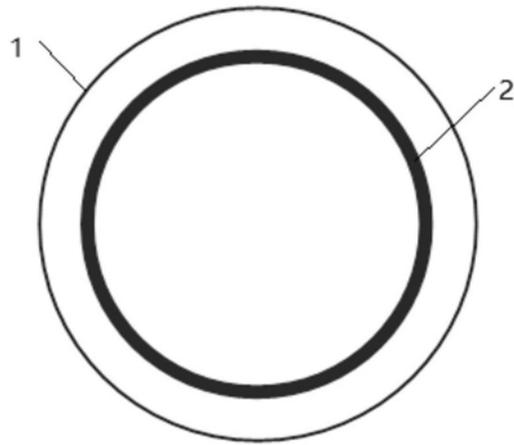


图1

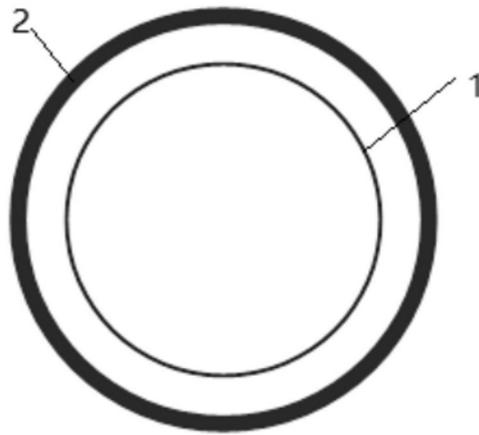


图2

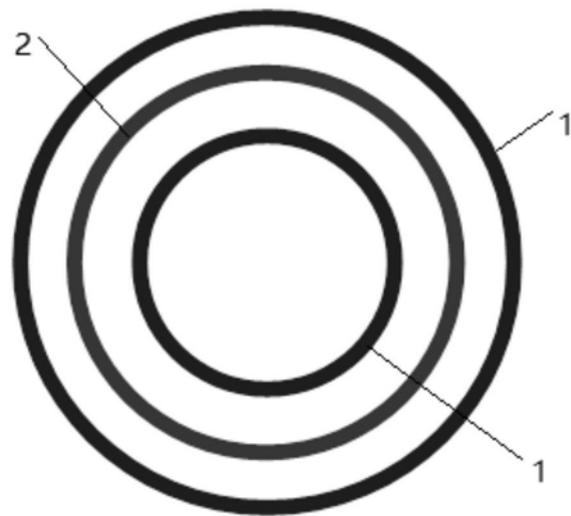


图3

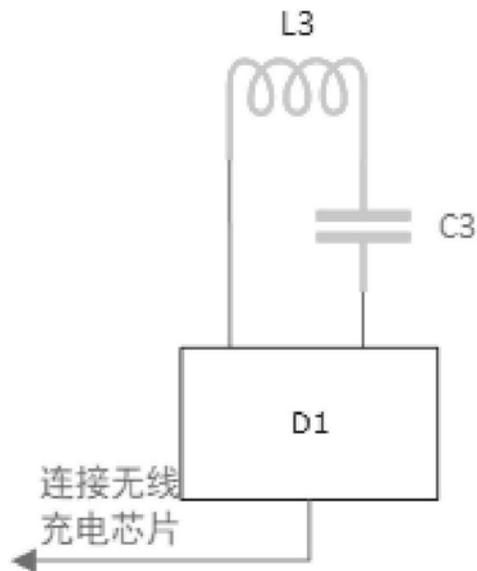


图4

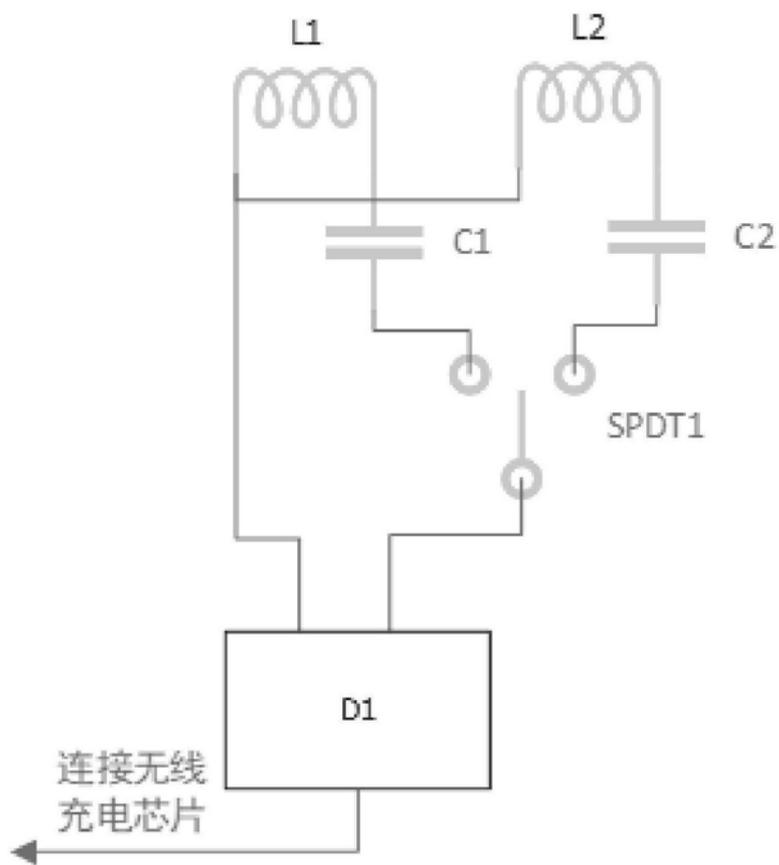


图5

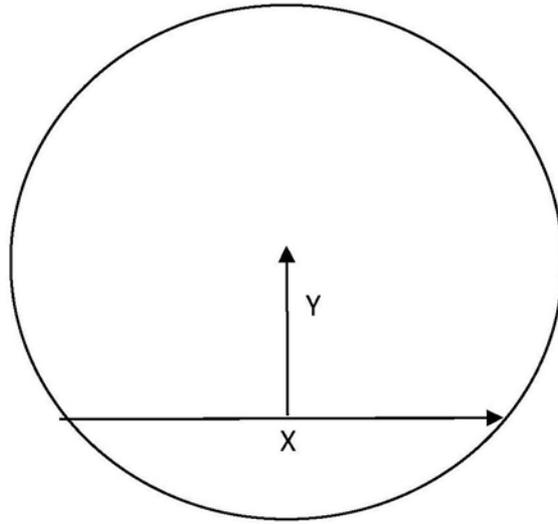


图6

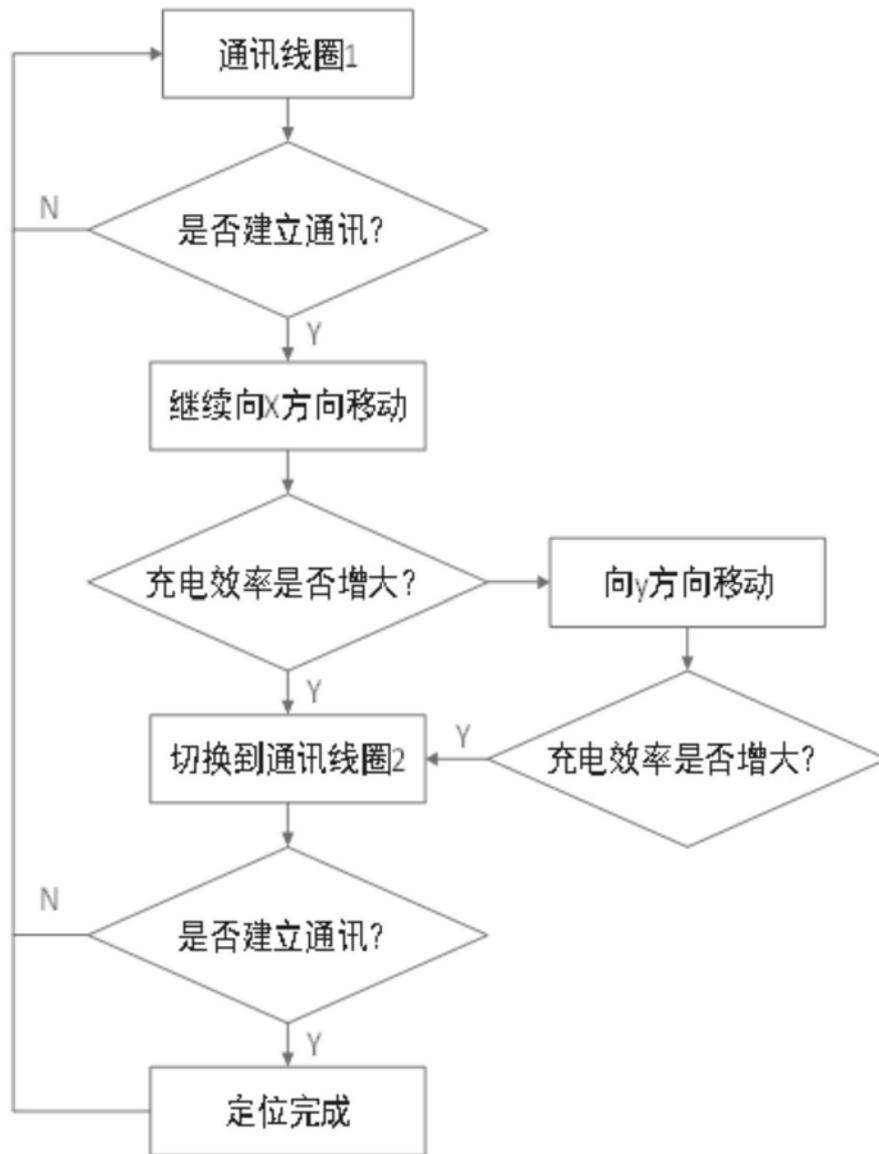


图7