



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104977620 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 14

(21) 申请号 201510490529. 0

(22) 申请日 2015. 08. 12

(71) 申请人 苏州宝润电子科技有限公司

地址 215500 江苏省苏州市常熟高新技术产
业开发区东南大道 68 号 1 幢 B406

(72) 发明人 胡颖 于保华

(51) Int. Cl.

G01V 3/10(2006. 01)

G01R 31/00(2006. 01)

权利要求书1页 说明书2页 附图2页

(54) 发明名称

异物监测与磁饱和的能量传输优化

(57) 摘要

本发明为异物监测与磁饱和的能量传输优化,当发射端将异物误认为接收端时,不仅会产生能量损耗还有可能引起电流瞬间过大造成爆炸等安全问题,所以未监测排除的异物会干扰无线充电系统的正常工作。磁饱和是磁性材料的一种物理特性,其伏安表现会对异物监测过程造成混淆,并产生能量损耗。本发明旨在无线充电过程中监测异物,避免异物和磁饱和造成的损耗,优化无线充电系统的能量传输。

1. 根据计算无线充电过程中能量传输的损耗是否超过阈值,判断无线充电系统是否在正常工作状态。
2. 基于权利 1 的要求,按照判断磁饱和状态的标准排除磁饱和情况,进行 FOD 异物监测。

异物监测与磁饱和的能量传输优化

技术领域

[0001] FOD (Foreign Object Detection), 异物监测即在无线充电过程中监测不能被感应充电的异物(多数为金属), 停止对其进行能量传输从而避免造成物体过热等负面影响。磁饱和是磁性材料的一种物理特性, 指的是导磁材料由于物理结构的限制, 所通过的磁通量无法无限增大, 从而保持在一定数量的状态。无线充电技术(Wireless charging technology), 又称作非接触式感应充电, 源于无线电力输送技术, 利用近场感应, 电感耦合, 由供电设备将能量传送至用电装置, 该装置使用接收到的能量对电池充电, 并同时供其本身运作之用。主流的无线充电标准有三种: Qi 标准、PMA 标准、A4WP 标准。FOD 和磁饱和在上述三种无线充电标准中均有可能出现。本发明旨在监测并排除异物和磁饱和, 适用于 Qi 标准和 PMA 标准。

背景技术

[0002] 基于无线充电系统框架, 两种设备(一般指能量发射端和能量接收端) 传输电力的过程不需要通过任何物理存在的有形电线。当发射端将异物误认为接收端时, 不仅会产生能量损耗还有可能引起电流瞬间过大造成爆炸等安全问题, 所以未监测排除的异物会干扰无线充电系统的正常工作。磁饱和是磁性材料的一种物理特性, 其伏安表现会对异物监测过程造成混淆, 并产生能量损耗。本发明旨在无线充电过程中监测异物, 避免异物和磁饱和造成的损耗, 优化无线充电系统的能量传输。

发明内容

[0003] 我们先了解一下无线充电系统框架, 如图 1 描绘了一个移动终端通过充电基座进行无线充电的系统框架。移动终端可以是普通手机、智能手机、手持电脑、Pad 等可以电磁感应无线充电的便携电子产品。当充电基座检测到移动终端时(移动终端距离充电基座距离小于 1cm), 发射端的能量转换单元提供能量给发射线圈, 产生磁场。在接收端, 磁场能量由接收线圈接收并转变为电流, 同时, 接收能量单元向移动终端的负载供电。发射端和接收端都有一个通信和控制单元, 负责感应和管理无线充电过程。

[0004] 在无线充电过程中, 充电基座可以通过检测发射端的发射电压和发射电流(即发射线圈两端的电压和流过发射线圈的电流) 计算发射端的传输能量($P=I*V$)。同理, 移动终端可以通过检测接收端的接收电压和接收电流(即接收线圈两端的电压和流过发射线圈的电流) 并提供给发射端, 然后由充电基座将由通信和控制单元计算接收端的传输能量($P=I*V$), 并计算能量损耗 Loss 为发射端的传输能量减去接收端的传输能量 ($Loss=P_{TX}-P_{RX}$)。

[0005] 附图说明: 下面结合附图和实施对本发明进一步说明。

[0006] 图 1 是无线充电系统框架图

图 2 是能量传输优化流程

具体实施方式: 本发明对异物监测和避免磁饱和, 从而优化能量传输的流程如图 2 所

示：

W0. Ping——发射端每隔数秒发出 Ping 命令,判断是否有物体在可充电范围内。

[0007] W1. 开启发射端——当 W0 的判断结果为是 YES,唤醒发射端使其开始工作。

[0008] W2. W9. 读发射端电压 V_{TX} 、电流 I_{TX} ——读取发射端电压和电流,计算发射端传输能量 $P_{TX}=I_{TX}*V_{TX}$ 。

[0009] W3. W10. 读接收端电压 I_{RX} 、电流 I_{RX} ——读取接收端电压和电流,计算接收端传输能量 $P_{RX}=I_{RX}*V_{RX}$ 。

[0010] W4. W11. 计算新的损耗 Lossnew ——计算新的损耗 $Lossnew= P_{TX}-P_{RX}$ 。

[0011] W5. 判断损耗是否超过阈值——不同的无线充电标准会有规定不同的阈值,例如 Qi 制式的阈值时 0.25W。

[0012] W6. 继续充电——当 W5 的判断结果为否 NO,无线充电系统正常工作,发射端将对接收端继续充电一段时间后,继续步骤 W2。

[0013] W7. 存储损耗值为 Loss ——当 W5 的判断结果为是 YES,说明有可能是接收端满格电量、物体时异物或者磁饱和状态,接下来,先将 W4 计算的结果存储在变量 Loss 中,即 $Loss=Lossnew$ 。

[0014] W8. 降低发射端电流 I_{TX} 固定比例——发射端电流 I_{TX} 需要被减少固定数值,即根据固定比例降低,例如新的 I_{TX} 减少为原 I_{TX} 的 90%,或者原 I_{TX} 的 80%,或者小于 100%的原 I_{TX} 任意一个百分比。

[0015] W12. 计算 $\Delta Loss=Loss- Lossnew$ ——根据公式计算能量损耗的变化。

[0016] W13. $\Delta Loss$ 是否与发射端电流 I_{TX} 等比例——判断能量损耗的变化 $\Delta Loss$ 是否与发射端电流 I_{TX} 的变化等比例,例如如果 I_{TX} 减少为 I_{TX} 的 90%,即 ΔI_{TX} 是 10%,那么需要计算是否在 W6 中 $\Delta Loss$ 所占 W1 中 Loss 的比例是否也将近 10%。

[0017] W14. 退出磁饱和状态继续充电——当 W13 的判断结果为否 NO,说明是磁饱和状态,退出磁饱和状态后继续充电。

[0018] W15. FOD 确定为异物停止充电——当 W13 的判断结果为是 YES,说明物体是异物(当接收端电量满格的情况也可以看作为异物),停止充电。

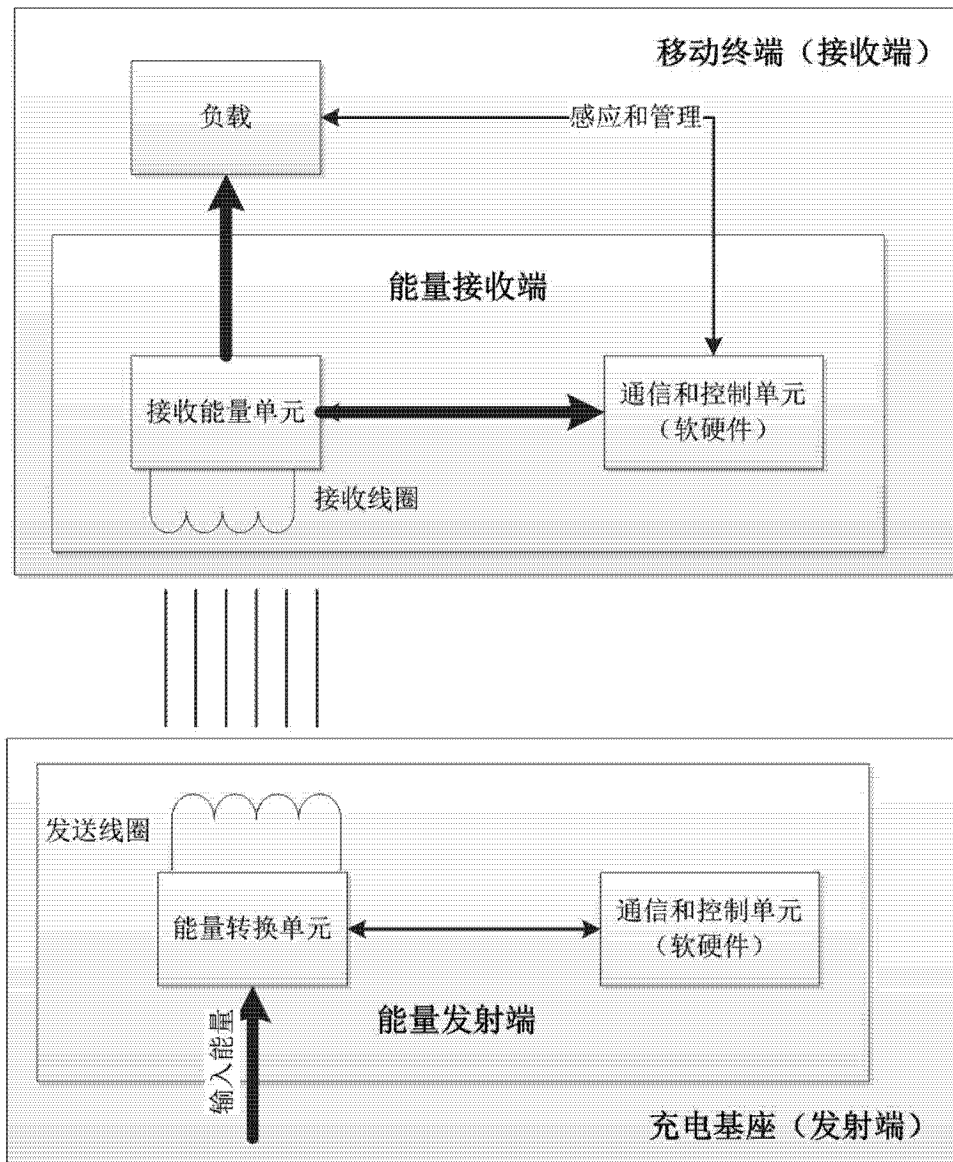


图 1

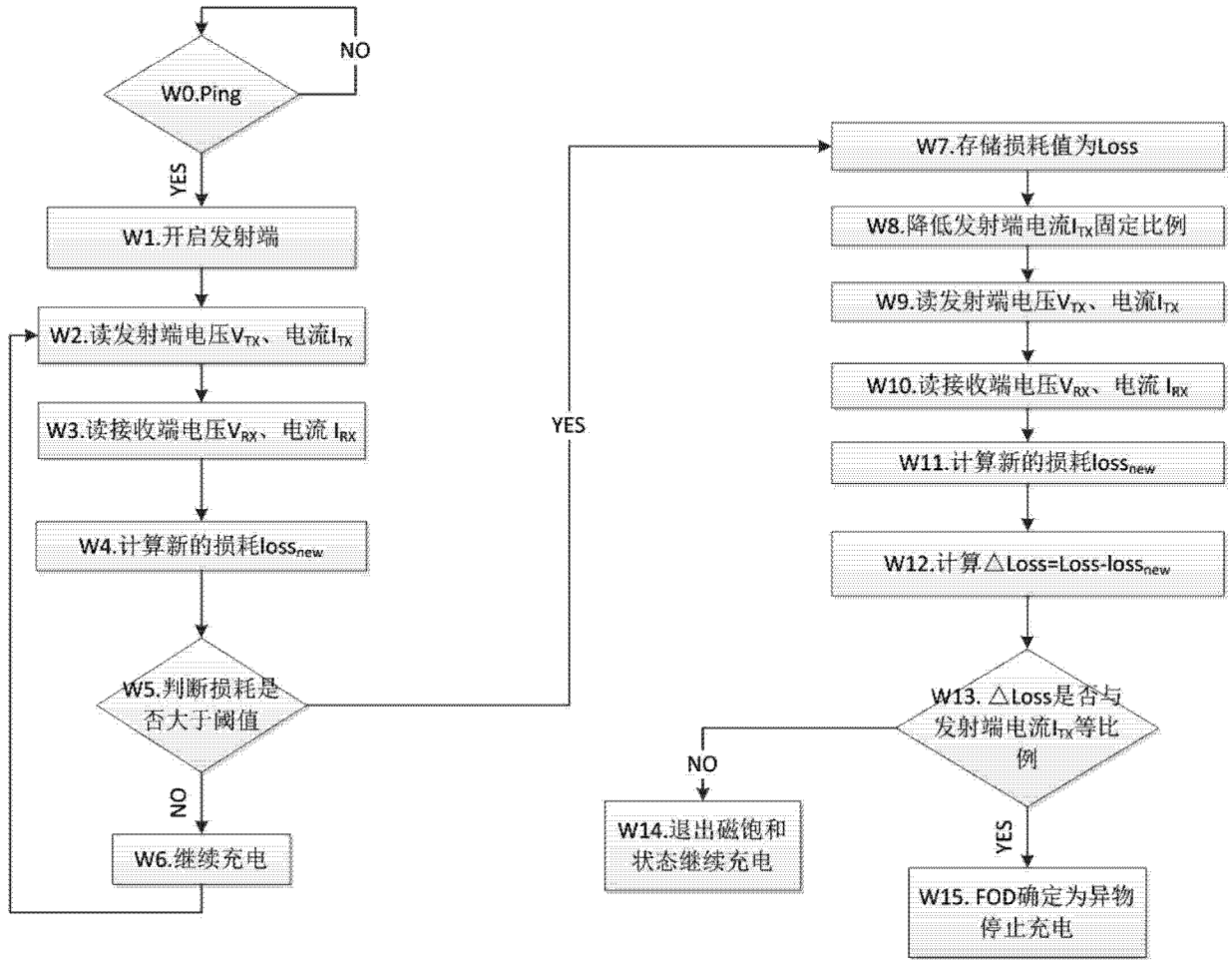


图 2