



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104272545 B

(45)授权公告日 2018.06.12

(21)申请号 201280069521.1

(22)申请日 2012.12.18

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104272545 A

(43)申请公布日 2015.01.07

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.08.12

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2012/002730 2012.12.18

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/088238 EN 2013.06.20

(73)专利权人 奥克兰联合服务有限公司
地址 新西兰奥克兰

专利权人 格兰特·安东尼·科维克
约翰·塔尔博特·博伊斯

(72)发明人 格兰特·安东尼·科维克
约翰·塔尔博特·博伊斯

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 冯玉清

(51)Int.Cl.

G01V 3/10(2006.01)

H02J 50/60(2016.01)

H02J 50/90(2016.01)

B60L 11/18(2006.01)

(56)对比文件

CN 101483357 A, 2009.07.15,

CN 102823101 A, 2012.12.12,

CN 101483357 A, 2009.07.15,

CN 102823101 A, 2012.12.12,

CN 102803005 A, 2012.11.28,

US 2010225173 A1, 2010.09.09,

Neil Kuyvenhoven, C. Dean

et.al. Development of a Foreign Object
Detection and Analysis Method for
Wireless Power Systems.《2011 IEEE
Symposium on product compliance
engineering(PSES)》.2011, 1-6.

审查员 王鸿

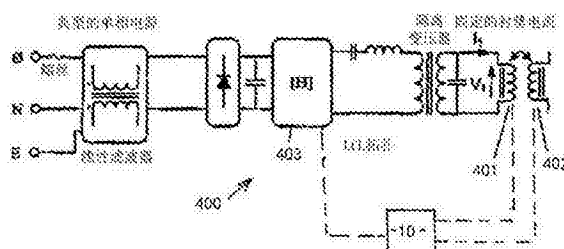
权利要求书2页 说明书12页 附图3页

(54)发明名称

感应功率传输系统和方法

(57)摘要

用于IPT系统(400)的外物检测设备,包括控制装置(10),所述控制装置(10)适于检测在所述系统的IPT初级衬垫(401)上或其附近的外物的存在。



1. 外物检测设备,所述设备包括控制装置,所述控制装置适于检测在感应功率传输IPT系统的初级衬垫上或靠近所述初级衬垫的外物的存在,所述控制装置能操作为将次级衬垫置于无负荷条件下并且检测所述次级衬垫的无负荷电流或者施加到所述初级衬垫的电流之一以检测外物的存在。

2. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述控制装置能操作为检测由于外物的存在导致的所述次级衬垫中的无负荷电流的降低。

3. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述控制装置能操作为检测当所述次级衬垫在无负荷条件下时由于外物的存在导致的施加到所述初级衬垫的电流的增大。

4. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述控制装置能操作为检测施加到所述初级衬垫的实时电流。

5. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述控制装置能操作为检测所述次级衬垫的无负荷电流和施加到所述初级衬垫的电流两者。

6. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述控制装置使用IPT初级衬垫和/或IPT次级衬垫检测外物。

7. 根据权利要求1或权利要求2所述的设备,其中,所述控制装置适于检测IPT次级衬垫相对于IPT初级衬垫何时处于充电位置。

8. 根据权利要求1-6中任一项所述的设备,其中,所述控制装置适于在检测到外物时选择性降低由所述系统传输的功率。

9. 根据权利要求1-6中任一项所述的设备,其中,所述控制装置还在通过将所述次级衬垫置于无负荷条件下来检测外物的存在之后开始充电周期时,通过至少以下步骤检测外物:

确定预期功率传输速率;

确定实际功率传输速率;以及

比较预期功率传输速率与实际功率传输速率。

10. 根据权利要求9所述的设备,进一步包括确定实际功率传输速率是否比预期功率传输速率小预定量以上。

11. 根据权利要求1-6中任一项所述的设备,包括:测量所述系统的IPT初级衬垫和所述系统的IPT次级衬垫之间的相对位置的装置。

12. 根据权利要求11所述的设备,其中,测量相对位置的装置适于测量所述IPT初级和次级衬垫的电学特征。

13. 根据权利要求11所述的设备,其中,测量相对位置的装置适于通过所述次级衬垫中的无负荷电流的相位和幅值测量所述初级和次级衬垫的横向偏移。

14. 根据权利要求11所述的设备,其中,测量相对位置的装置适于通过在所述IPT次级衬垫中感生的电压测量所述初级和次级衬垫的横向偏移。

15. 根据权利要求11所述的设备,进一步包括通过比较所述IPT初级和IPT次级衬垫中的电流的幅值来测量所述初级和次级衬垫之间的距离的装置。

16. 根据权利要求1-6中任一项所述的设备,包括通信装置,所述通信装置用于向所述控制装置传送关于所述IPT初级衬垫和所述IPT次级衬垫之一或二者的信息。

17. 一种操作感应功率传输IPT系统的方法,所述方法包括将次级衬垫置于无负荷条件

下并且检测所述次级衬垫的无负荷电流或者施加到所述IPT系统的初级衬垫的电流之一以检测在所述初级衬垫上或靠近所述初级衬垫的外物的存在。

18. 根据权利要求17所述的方法, 包括检测由于外物的存在导致的所述次级衬垫中的无负荷电流的降低。

19. 根据权利要求17所述的方法, 包括检测当所述次级衬垫在无负荷条件下时由于外物的存在导致的施加到所述初级衬垫的电流的增大。

20. 根据权利要求17所述的方法, 包括检测施加到所述初级衬垫的实时电流。

21. 根据权利要求17所述的方法, 包括检测所述次级衬垫的无负荷电流和施加到所述初级衬垫的电流两者。

22. 根据权利要求17所述的方法, 还包括:

在通过将所述次级衬垫置于无负荷条件下来检测外物的存在之后开始充电周期时, 通过至少以下步骤检测外物:

确定预期功率传输速率;

确定实际功率传输速率; 以及

比较预期功率传输速率与实际功率传输速率。

23. 根据权利要求22所述的方法, 进一步包括确定实际功率传输速率是否比预期功率传输速率小预定量以上。

24. 根据权利要求17或权利要求18所述的方法, 包括测量所述系统的IPT初级衬垫和所述系统的IPT次级衬垫之间的相对位置。

25. 根据权利要求24所述的方法, 其中, 测量相对位置包括测量所述IPT初级和次级衬垫的电学特征。

26. 根据权利要求24所述的方法, 其中测量相对位置包括通过所述次级衬垫中的无负荷电流的相位和幅值测量所述初级和次级衬垫的横向偏移。

27. 根据权利要求24所述的方法, 其中, 测量相对位置包括通过在所述IPT次级衬垫中感生的电压测量所述初级和次级衬垫的横向偏移。

28. 根据权利要求19所述的方法, 进一步包括通过比较所述IPT初级和IPT次级衬垫中的电流的幅值来测量所述初级和次级衬垫之间的距离。

29. 根据权利要求17至23中任一项所述的方法, 包括向控制装置传送关于所述IPT初级衬垫和所述IPT次级衬垫之一或二者的信息。

感应功率传输系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于检测感应功率传输 (IPT) 系统中的外物以及检测 IPT 系统中的磁功率传输结构的排列或相对位置的系统和方法。本发明还涉及提高 IPT 系统的安全, 例如缓解高功率 IPT 系统以高速率对电动车辆充电时的火灾风险。

背景技术

[0002] 在纯电动车辆 (即与混合车辆不同, 只通过电力供电的车辆) 的开发中, 有许多问题需要解决才能使纯电动车辆获得广泛接受。主要问题之一是和对车辆的电池充电相关的不方便和安全因素。

[0003] 感应功率传输 (IPT) 提供了更传统充电的有用替代。IPT 系统在美国专利 US5293308 中有描述。

[0004] 除了其它优点, 使用 IPT 不需要用户将电缆手动连接到电池。在优选实施例中, 只需要将车驾驶到嵌入道路或停车场中 (或设置于道路或停车场上) 的 IPT 充电衬垫上就可以开始充电。

[0005] 在电动车辆的感应充电开发中, 使用安装在道路上的发射器衬垫将磁通耦合到车辆下面的衬垫, 关心的问题是地面安装的衬垫上可能有各种物体在加热。IPT 系统固有便利性的一个缺点是在将车停在衬垫上开始充电之前用户不可能检查 IPT 衬垫没有外物 (可能降低效率或对 IPT 系统的操作构成危害的物体 (例如金属物体)) 或垃圾。

[0006] 此问题的一种解决方案是提供复杂的电子外物检测 (FOD) 系统, 但这种系统需要在苛刻的条件下工作, 要求其极其敏感。此外, 道路上的衬垫和车辆上的衬垫可能由不同的企业使用不同的调谐技术和不同的磁路结构制造, 因此产生额外的复杂性。

[0007] 在一些情况下, 甚至非常小的物体 (例如香烟或口香糖包装的薄箔) 如果在充电操作过程中位于 IPT 衬垫上都有可能引起安全问题。小片的金属纸可能在一些充电条件下引起火灾。纸本身的燃烧可能是无关紧要的, 但如果在车辆下方附近还有其它易燃材料 (例如干树叶), 则也可能引起火灾, 这意味着局势可能很快就变得更加严重。

[0008] 较大物体 (例如铝罐) 本身可能不会引起火灾, 但可能非常热, 使得当车辆离开充电衬垫时, 有热的碎片留下, 小孩可能拾到而受伤。非常大的物体可能停止充电过程本身。

[0009] 在本说明书中, 提到“IPT”时表示“感应功率传输”。提到“IPT 衬垫”时是指作为 IPT 系统的一部分的配置为用于产生用于能量传输的磁场或从磁场中得到能量的一个或多个线圈。提到磁结构时包括衬垫或导电元件的其它布置 (例如 IPT 系统轨道或线圈), 他们用来通过使用 IPT 系统中的磁场来传输能量。词语“初级 (primary)”指被激励以产生磁场的磁结构, 词语“次级 (secondary)”指一种磁结构, 在这种磁结构中由来自初级或发射器结构的磁场感生出电流。因此, “初级衬垫”和“发射器衬垫”指被激励以产生磁场的衬垫结构, 词语“次级衬垫”指一种衬垫结构, 在这种衬垫结构中, 由来自初级结构的磁场感生出电流。

[0010] 在此说明书中通过申请号或公开号引用的所有以前的专利说明书通过引用被全文并入本文中。然而, 在该说明书中对现有技术的引用不是也不应认为是对现有技术任

何国家形成公知常识的一部分的承认或任何形式的建议。

发明内容

[0011] 本发明的目的是提供IPT系统或用于IPT系统的设备或方法,其会克服或改善目前这种系统的问题,或者至少提供一种有用选择。

[0012] 进一步或替代性目的是提供用于检测由IPT初级衬垫产生的磁场中的外物或IPT初级衬垫之上或其附近的外物的存在的方法或设备,其会克服或改善目前这种系统的问题,或者至少提供一种有用选择。

[0013] 本发明的进一步或替代性目的是提供用于检测IPT系统的初级磁结构和次级磁结构之间的相对位置或排列的方法或设备。

[0014] 本发明的进一步或替代性目的是提供缓解来自IPT衬垫的火灾风险的系统和方法,其会克服或改善目前这种系统或方法的问题,或者至少提供一种有用选择。

[0015] 通过下文仅通过示例给出的描述,本发明的其它目的将变得明显。

[0016] 根据一个方面,提供了一种用于IPT系统的外物检测设备,所述设备包括控制装置,所述控制装置适于检测所述系统的IPT初级衬垫之上或其附近的外物的存在。

[0017] 优选地,所述控制装置使用IPT初级衬垫和/或IPT次级衬垫来检测外物。

[0018] 优选地,所述控制装置适于检测IPT次级衬垫相对于IPT初级衬垫何时处于充电位置。

[0019] 优选地,所述控制装置适于在检测到外物时选择性降低由所述系统传输的功率。

[0020] 优选地,所述控制装置通过至少以下步骤检测外物:

[0021] 确定预期功率传输速率;

[0022] 确定实际功率传输速率;以及

[0023] 比较预期功率传输速率与实际功率传输速率。

[0024] 优选地,所述设备确定实际功率传输速率是否比预期功率传输速率小预定量以上。

[0025] 优选地,所述设备包括测量所述系统的IPT初级衬垫和所述系统的IPT次级衬垫之间的相对位置的装置。

[0026] 优选地,所述测量相对位置的装置适于测量所述IPT初级和次级衬垫的电学特征。

[0027] 优选地,所述测量相对位置的装置适于通过短路电流的相位和幅值测量所述初级和次级衬垫的横向偏移。

[0028] 优选地,所述测量相对位置的装置适于测量在所述IPT次级衬垫中感生的电压的横向偏移。

[0029] 优选地,所述设备包括通过比较所述IPT初级和IPT次级衬垫中的电流的幅值来测量所述初级和次级衬垫之间的距离的装置。

[0030] 优选地,所述设备包括通信装置,所述通信装置用于向所述控制装置传送关于所述IPT初级衬垫和所述IPT次级衬垫之一或二者的信息。

[0031] 在另一方面,提供了一种操作IPT系统以检测外物存在的方法,所述方法包括:

[0032] 确定预期功率传输速率;

[0033] 确定实际功率传输速率;以及

- [0034] 比较预期功率传输速率与实际功率传输速率。
- [0035] 优选地,所述方法包括确定实际功率传输速率是否比预期功率传输速率小预定量以上。
- [0036] 优选地,所述方法包括测量所述系统的IPT初级衬垫和所述系统的IPT次级衬垫之间的相对位置。
- [0037] 优选地,测量相对位置包括测量所述IPT初级和次级衬垫的电学特征。
- [0038] 优选地,测量相对位置包括通过短路电流的相位和幅值测量所述初级和次级衬垫的横向偏移。
- [0039] 优选地,测量相对位置包括测量在所述IPT次级衬垫中感生的电压的横向偏移。
- [0040] 优选地,所述方法包括通过比较所述IPT初级和IPT次级衬垫中的电流的幅值来测量所述初级和次级衬垫之间的距离。
- [0041] 优选地,所述方法包括向控制装置传送关于所述IPT初级衬垫和所述IPT次级衬垫之一或二者的信息。
- [0042] 在另一方面,提供了用于IPT系统的外物检测设备,所述设备包括控制装置,所述控制装置适于确定由于IPT初级衬垫和IPT次级衬垫之间的相对位置引起的VAR电流,并测量所述IPT初级衬垫中的实际VAR电流以确定所述IPT初级衬垫上或其附近是否有外物存在。
- [0043] 优选地,所述控制装置包括位置检测装置,所述位置检测装置检测所述IPT初级和IPT次级衬垫的相对位置。
- [0044] 优选地,所述位置检测装置测量所述IPT初级和IPT次级衬垫的电学特征以检测一个衬垫相对于另一个衬垫的位置。
- [0045] 优选地,所述位置检测装置通过短路电流的相位和幅值测量所述初级和次级衬垫的横向偏移。
- [0046] 优选地,所述位置检测装置通过在所述IPT次级衬垫中感生的电压测量所述横向偏移。
- [0047] 优选地,所述位置检测装置通过比较在所述IPT初级和IPT次级衬垫中的电流的幅值来测量IPT初级和次级衬垫之间的距离。
- [0048] 优选地,所述设备包括向所述控制装置传送关于所述IPT初级衬垫和所述IPT次级衬垫之一或二者的信息的装置。
- [0049] 在另一方面,提供了一种操作IPT系统以检测外物存在的方法,所述方法包括:
- [0050] 确定由于IPT初级衬垫和IPT次级衬垫的相对位置引起的VAR电流;以及
- [0051] 测量所述IPT初级衬垫中的实际VAR电流以确定在所述IPT初级衬垫上或其附近是否有外物存在。
- [0052] 优选地,所述方法包括测量所述系统的IPT初级衬垫和IPT次级衬垫的相对位置。
- [0053] 优选地,测量相对位置包括测量所述IPT初级和IPT次级衬垫的电学特征以检测一个衬垫相对于另一衬垫的位置。
- [0054] 优选地,测量相对位置包括通过短路电流的相位和幅值测量所述初级和次级衬垫的横向偏移。
- [0055] 优选地,测量相对位置包括测量在所述IPT次级衬垫中感生的电压的横向偏移。

[0056] 优选地,所述方法包括通过比较所述IPT初级和IPT次级衬垫中的电流的幅值来测量所述IPT初级衬垫和所述IPT次级衬垫之间的距离。

[0057] 优选地,所述方法包括向控制装置传送关于所述IPT初级衬垫和所述IPT次级衬垫之一或二者的信息。

[0058] 在另一方面,提供了用于检测IPT系统初级磁结构和次级磁结构之间的相对位置的装置,所述装置包括位置检测装置,所述位置检测装置适于测量所述IPT初级和IPT次级磁结构的电学特征以检测一个衬垫相对于另一衬垫的位置。

[0059] 优选地,所述位置检测装置通过短路电流的相位和幅值测量所述初级和次级结构的横向偏移。

[0060] 优选地,所述位置检测装置测量在所述IPT次级结构中感生的电压的横向偏移。

[0061] 优选地,所述位置检测装置通过比较在所述IPT初级和IPT次级结构中的电流的幅值来测量IPT初级和次级结构之间的距离。

[0062] 在另一方面,提供了一种用于检测IPT系统的初级磁结构和次级磁结构之间的相对位置的方法,所述方法包括测量所述IPT初级和IPT次级磁结构的电学特征以检测一个衬垫相对于另一衬垫的位置。

[0063] 优选地,所述方法包括通过短路电流的相位和幅值测量所述初级和次级结构的横向偏移。

[0064] 优选地,所述方法包括通过所述IPT次级结构中感生的电压测量所述横向偏移。

[0065] 优选地,所述方法包括通过比较在所述IPT初级和所述IPT次级结构中的电流的幅值来测量IPT初级和次级结构之间的距离。

[0066] 在另一方面,提供了一种IPT系统,包括:

[0067] 控制装置,以及

[0068] 气流装置;

[0069] 其中,所述控制装置选择性操作所述气流装置,以产生在所述系统的IPT初级衬垫的表面上流动的气流。

[0070] 优选地,所述控制装置操作所述气流装置以作为火灾缓解策略的一部分。

[0071] 优选地,所述控制装置适于检测IPT次级衬垫相对于IPT初级衬垫何时处于功率传输位置。

[0072] 优选地,所述控制装置适于选择性降低由所述系统传输的功率以作为火灾缓解策略的一部分。

[0073] 优选地,所述控制装置适于检测在IPT初级衬垫上或其附近的外物的存在。

[0074] 优选地,所述控制装置通过至少以下步骤检测外物:

[0075] 确定预期功率传输速率;

[0076] 确定实际功率传输速率;以及

[0077] 比较预期功率传输速率和实际功率传输速率。

[0078] 优选地,所述控制装置确定实际功率传输是否比预期功率传输速率小预定量以上。

[0079] 优选地,所述系统包括测量所述系统的IPT初级衬垫和所述系统的IPT次级衬垫之间的相对位置的装置。

- [0080] 优选地,所述测量相对位置的装置测量所述IPT初级和次级衬垫的电学特征。
- [0081] 优选地,所述测量相对位置的装置适于通过短路电流的相位和幅值测量所述初级和次级衬垫的横向偏移。
- [0082] 优选地,所述测量相对位置的装置适于测量在所述IPT次级衬垫中感生的电压的横向偏移。
- [0083] 优选地,所述系统进一步包括通过比较所述IPT初级和IPT次级衬垫中的电流的幅值来测量所述IPT初级和次级衬垫之间的距离的装置。
- [0084] 优选地,所述系统进一步包括通信装置,所述通信装置用于向所述控制装置传送关于所述IPT初级衬垫和所述IPT次级衬垫之一或二者的信息。
- [0085] 在另一方面,提供了一种操作IPT系统的方法,包括步骤:
- [0086] i) 确定IPT次级衬垫相对于所述系统的IPT初级衬垫何时处于充电位置,以及
- [0087] ii) 操作气流装置以产生在所述IPT初级衬垫的表面上流动的气流。
- [0088] 优选地,所述方法包括操作所述气流装置以作为火灾缓解策略的一部分。
- [0089] 优选地,所述方法包括在开始充电之前操作所述气流装置。
- [0090] 优选地,所述方法包括降低由所述系统传输的功率以作为火灾缓解策略的一部分的步骤。
- [0091] 优选地,所述方法包括检测外物是否位于所述IPT系统的初级衬垫上或其附近的步骤。
- [0092] 优选地,所述方法包括检测外物的步骤,该步骤又包括至少这些步骤:
- [0093] 确定预期功率传输速率;
- [0094] 确定实际功率传输速率;以及
- [0095] 比较预期功率传输速率与实际功率传输速率。
- [0096] 优选地,所述方法包括确定实际功率传输速率是否比预期功率传输速率小预定量以上。
- [0097] 优选地,所述方法包括测量所述系统的IPT初级衬垫和所述系统的IPT次级衬垫之间的相对位置。
- [0098] 优选地,所述方法包括测量所述IPT初级和次级衬垫的电学特征以检测相对位置。
- [0099] 优选地,测量相对位置包括通过短路电流的相位和幅值测量所述初级和次级衬垫的横向偏移。
- [0100] 优选地,测量相对位置包括测量在所述IPT次级衬垫中感生的电压的横向偏移。
- [0101] 优选地,所述方法包括通过比较在所述IPT初级和IPT次级衬垫中的电流的幅值来测量所述初级和次级衬垫之间的距离。
- [0102] 优选地,所述方法包括向控制装置传送关于所述IPT初级衬垫和所述IPT次级衬垫之一或二者的信息。
- [0103] 在另一方面,提供了一种缓解来自IPT初级衬垫的火灾风险的系统,所述系统包括根据前述陈述中任一陈述所述的IPT系统。
- [0104] 在另一方面,提供了一种缓解来自IPT初级衬垫的火灾风险的方法,所述方法包括在所述初级衬垫的顶表面上产生气流。
- [0105] 优选地,所述方法包括产生基本上在所述初级衬垫的整个顶表面上流动的气流。

- [0106] 优选地,在边界效应的影响下,所述气流沿着所述IPT充电衬垫的顶表面前进。
- [0107] 优选地,所述边界效应是柯恩达效应。
- [0108] 优选地,气流被配置为基本上宽的薄片。
- [0109] 优选地,所述方法包括在达到所述初级衬垫的顶表面之前,在边界效应的影响下引导气流沿着表面前进。
- [0110] 优选地,所述方法包括使用所述充电衬垫作为具有边界效应的第二表面。
- [0111] 在另一方面,提供了用于IPT系统的外物检测设备,所述设备包括红外检测装置,所述红外检测装置用于检测位于IPT初级衬垫之上或其附近的物体是否具有大于预定最大温度的温度。
- [0112] 在另一方面,提供了一种IPT充电系统,包括:
- [0113] IPT发射器线圈;
- [0114] IPT接收器线圈;以及
- [0115] 控制装置;
- [0116] 其中,使用时,所述控制装置:
- [0117] 确定在所述IPT发射器线圈和所述IPT接收器线圈之间的预期功率传输速率;
- [0118] 确定实际功率传输速率;以及
- [0119] 如果实际功率传输速率比预期功率传输速率小预定方差以上,则实施火灾缓解策略。
- [0120] 优选地,所述火灾缓解策略包括降低功率传输速率。
- [0121] 优选地,所述火灾缓解策略包括操作用于在所述IPT充电衬垫上产生气流的装置。
- [0122] 优选地,所述系统包括通信装置,所述通信装置用于向控制装置传送关于所述IPT发射器线圈和所述IPT接收器线圈之一或二者的信息。
- [0123] 根据另一方面,一种检测由IPT发射器线圈产生的磁场中的外物存在的方法,包括步骤:
- [0124] i) 对于到所述IPT发射器线圈的预定功率输入,计算所述IPT发射器线圈和IPT接收器线圈之间的预期功率传输速率;
- [0125] ii) 以所述预定功率输入操作所述IPT发射器线圈;以及
- [0126] iii) 测量到所述IPT接收器线圈的实际功率传输速率。
- [0127] 优选地,所述方法包括检测所述IPT发射器线圈和所述IPT接收器线圈之间的相对排列。
- [0128] 优选地,所述方法包括确定实际功率传输速率是否比预期功率传输速率小预定量以上。
- [0129] 根据另一方面,一种操作IPT充电系统的方法,包括步骤:
- [0130] i) 对于到所述IPT发射器线圈的预定功率输入,计算所述IPT发射器线圈和IPT接收器线圈之间的预期功率传输速率;
- [0131] ii) 以所述预定功率输入操作所述IPT发射器线圈;
- [0132] iii) 测量到所述IPT接收器线圈的实际功率传输速率;
- [0133] iv) 确定实际功率传输速率是否比预期功率传输速率小预定量以上;以及
- [0134] v) 如果实际功率传输速率比预期功率传输速率小预定量以上,则实施火灾缓解策

略。

[0135] 优选地,所述方法包括检测所述IPT发射器线圈之间的相对排列。

[0136] 优选地,所述火灾缓解策略包括操作用于在所述IPT充电衬垫上产生气流的装置。

[0137] 优选地,所述火灾缓解策略包括降低到所述IPT发射器线圈的功率输入。

[0138] 根据另一方面,用于缓解来自IPT充电衬垫的火灾风险的系统包括用于在所述IPT充电衬垫的顶表面上产生气流的装置。

[0139] 优选地,所述用于产生气流的装置产生基本上在所述IPT充电衬垫的整个顶表面上流动的气流。

[0140] 优选地,所述用于产生气流的装置在边界效应的影响下产生沿着所述IPT充电衬垫的顶表面前进的气流。

[0141] 优选地,所述边界效应是柯恩达效应。

[0142] 优选地,所述气流被配置为基本上宽的薄片。

[0143] 优选地,所述系统包括控制装置,所述控制装置用于确定何时操作用于产生气流的装置。

[0144] 优选地,所述控制装置包括定时器装置。

[0145] 优选地,所述控制装置包括这样一种装置,该装置用于监视由所述IPT衬垫发射的功率、由磁耦合的IPT接收器衬垫接收的功率,并确定外物在由所述充电衬垫产生的磁场内。

[0146] 优选地,所述控制装置包括红外检测装置,所述红外检测装置用于检测位于所述IPT充电衬垫上的物体是否具有超过预定最大温度的温度。

[0147] 优选地,用于产生气流的装置包括细长导管,所述细长导管配备有提供于其一侧上的至少一个出口装置。

[0148] 优选地,所述出口装置包括细长切口。

[0149] 替代性地,所述出口装置包括多个出口孔。

[0150] 优选地,所述出口孔基本上是对齐的。

[0151] 优选地,所述用于产生气流的装置包括一表面,在边界效应的影响下,气流沿着所述表面前进。优选地,所述边界效应是柯恩达效应。

[0152] 优选地,所述表面具有尾缘,该尾缘诱发湍流进入到气流中。

[0153] 优选地,所述表面与所述IPT充电衬垫间隔开。

[0154] 根据另一方面,一种缓解来自IPT充电衬垫的火灾风险的方法包括在所述IPT充电衬垫的顶表面上产生气流。

[0155] 优选地,所述方法包括产生基本上在所述IPT充电衬垫的整个顶表面上流动的气流。

[0156] 优选地,所述方法包括在边界效应的影响下产生沿着所述IPT充电衬垫的顶表面前进的气流。

[0157] 优选地,所述边界效应是柯恩达效应。

[0158] 优选地,所述方法包括将气流配置为基本上宽的薄片。

[0159] 优选地,所述方法包括在气流到达所述IPT充电衬垫的顶表面之前,在边界效应的影响下引导气流沿着表面前进。

[0160] 本发明还可以被宽泛地认为包括在本申请的说明书中单独或一起提到或指出的部件、元件和特征,以及两个或更多个所述部件、元件或特征的任何组合或所有组合,在本文中提到的特定事物具有本领域已知的与本发明相关的等同物时,这些已知的等同物如同被单独描述的那样也被认为并入本文中。

[0161] 根据又一方面,提供了IPT充电系统和/或操作IPT充电系统的方法,所述系统和方法基本上如本文中参照附图描述的。

[0162] 根据本发明的又一方面,提供了用于缓解来自IPT充电衬垫的火灾风险的系统和/或方法,所述系统和/或方法基本上如本文中参照附图描述的。

[0163] 通过本发明可能的实施例的示例给出的下文的描述,应在所有其新颖性方面考虑的本发明的另外方面将变得显然。

[0164] 除非上下文文明确要求为相反,否则在说明书和权利要求书中,词语“包括”等应在包括的含义上进行解读,与排它性的或排它的含义相反,也就是说“包括但不限于”的含义。

附图说明

[0165] 图1是本发明的系统使用时的分解侧视图,具有以横截面示出的细长导管。

[0166] 图2是图1系统的细长导管和出口的分解前视图。

[0167] 图3是图1系统使用时的分解前视图,具有由IPT充电衬垫加热的外物。

[0168] 图4示出了使用固定频率LCL变换器(加入变压器隔离)将已知电流I1驱动到初级衬垫中的充电系统的配置。

[0169] 图5是显示本发明的实施例的操作的示意图。

具体实施方式

[0170] 本发明通过使用IPT系统的(一个或更多个)初级和/或次级衬垫可以检测外物。本发明还可以确定IPT系统的磁结构的相对位置或排列。

[0171] 本发明还认识到,如果具有足够大速度的空气层可以吹过安装在道路上的IPT充电衬垫的上表面,则上文指出的与IPT充电衬垫上的外物相关的一些或基本上所有问题都可以缓解或基本上消除。

[0172] 具有恰当形状、方向和速度的气流可以实现以下功能:

[0173] 1. 在引起火灾之前,吹走小的金属片。

[0174] 2. 其它小的、可能易燃的碎片(诸如干树叶或纸)可以从衬垫上被吹走,从而消灭任何燃料引起的小火灾。

[0175] 3. 没有被吹走的较大物体可以被气流冷却,使得他们的温升保持在可接受限度内,不会造成危害。

[0176] 非常大的物体可能吹不走。然而,不能被气流移除或至少充分冷却的一定尺寸的物体可能是足够大的,可以在送到拾取线圈的电功率流中检测到。一旦检测到这种物体,通过IPT衬垫的功率传输可以根据需要被调节或终止。

[0177] 首先参照图1,2和3,根据本发明的一个实施例的用于缓解来自IPT充电衬垫的火灾风险的系统大致由箭头100指示。

[0178] 系统100包括用于产生气流的装置,该装置包括与细长导管2流体连通的推动装置1。导管2具有在其一侧上提供的至少一个出口3。出口3优选是细长槽,如图1到图3中所示的,但在其它实施例中,可以并排、彼此对齐地提供多个出口,以接近槽形形状。

[0179] 在特别优选的实施例中,导管2限定刚好在出口3下游的流动(flow)表面4。导管3和流动表面4的配置优选为使来自导管3的气流F在边界效应(通常是柯恩达(Coanda)效应)的影响下沿着流动表面4前进。流动表面4可以具有拱形轮廓。

[0180] 流动表面4的尾缘5优选限定夹角,该夹角足够小,使气流F离开尾缘5,变成湍流。

[0181] 来自尾缘5的气流F沿基本上笔直的路径行进,直到它接触IPT充电衬垫7的上表面6。然而,当气流在尾缘5和上表面6之间行进时,气流周围的环境空气被加速,加入到气流中,提高了移动空气的质量,但降低了平均流动速度。

[0182] 本领域技术人员会认识到尽管衬垫7显示为从地面上突出,但它可以安装成基本上与地面齐平或甚至低于地面水平。

[0183] 气流F冲击上表面6的角度选择为保证气流在边界条件(通常是柯恩达效应)的影响下保持贴着上表面6。接近角度优选为在 10° 到 70° 之间,更优选为在 30° 和 60° 之间,最优选为 45° 左右。申请人选择 45° 作为确保在柯恩达效应的影响下气流贴着衬垫的表面以及减少出口3必须位于衬垫7前面的距离之间的最佳折衷。

[0184] 气流F优选基本上在整个上表面6上行进。气流在出口3的速度选择为使气流在上表面上的平均速度为至少5米/秒,更优选为至少10米/秒。申请人发现在此范围内的空气速度适合清除衬垫7的小外物(诸如箔、纸、金属塑料和树叶),还适合提供较大物体(诸如铝罐)的充分冷却。

[0185] 衬垫7上的气流F中的湍流对提高空气和任何较大物体之间的热传递系数、冷却物体是有益的。

[0186] 与使用无导管的轴向风扇的气流系统相比,气流产生装置可以被配置成具有相对低的轮廓,所以相对容易地定位和安装在IPT衬垫7和承载接收IPT衬垫(未显示)的车辆底侧之间可用的空间中。

[0187] 由于所有的运动部件(例如推动器和马达)可以提供于适当的外壳8中,系统是结实、可靠的。在优选的实施例中,推动器1可以安装在出口3的远端。

[0188] 系统100优选包括控制装置10。在优选的实施例中,控制装置控制推动器1,使得它在正常条件下不会连续运行。在一些实施例中,控制装置10可以包括定时器,推动器1可以在定时间隔运行预定周期。另外或替代性地,控制装置10可以配备有一个或更多个传感装置11和/或可以与一个或更多个传感装置11通信,传感装置检测外物的存在,这表明可能需要气流F。在一个实施例中,传感装置11可以包括能够检测红外辐射13的被动式红外(PIR)传感器12,红外辐射13是物体14被加热到超过最小或阈值温度的特征。在另一实施例(未显示)中,控制装置可以包括检测由衬垫7产生的磁场的变化的传感装置,磁场的变化指示物体在该磁场中。在又一实施例中,传感装置可以包括用于监视衬垫7的上表面6或者衬垫附近的空气(或者覆盖衬垫的任何材料,比方说例如道路表面)的温度的装置。为避免疑惑,提到衬垫7的顶或上表面包括与覆盖衬垫的材料的上或顶表面有关的地方。这可以有助于识别被加热的外物,但还可以用来在衬垫7的温度升高到超过预定最大值而不管是否存在任何外物时,激活推动器1。这样,系统还可以提供通过冷却衬垫来提高IPT衬垫的效率的附加

优点。然而,气流的形状、速度、方向和湍流优选地选择为实现使物体离开衬垫和/或冷却衬垫上的物体而不是冷却衬垫本身的目的。

[0189] 控制装置10能够检查IPT衬垫7上外物的存在。

[0190] 在优选实施例中,次级接收器的位置(相对于初级或发射器衬垫的位置)、尺寸、几何形状和调谐连同从初级传送的在次级可用的功率通过控制装置10确定和/或为控制装置10所知。在一些实施例中,此信息是通过发射器侧充电电路和车辆/接收器侧充电电路之间的通信装置(未显示)传送的。这种通信系统是许多IPT充电协议的基本特征。

[0191] 在一个实施例中,使用并联调谐充电系统。为了帮助进行衬垫间排列的检测和功率检测,短路可以施加到次级或接收器衬垫(尽管在串联调谐系统情况下,应当施加开路)。施加到(一个或更多个)次级线圈的短路代表有效的无负荷条件。

[0192] 能够使系统损耗被确定并用来帮助检测功率传输过程中的外物(因此对于检测,不需要关闭功率传输)的替代方法包括在次级和初级衬垫之间的通信信道上共享关于功率传输的信息。如上文指出的,此信息共享对静止充电应用是必要的,在静止充电应用中,次级必须通知初级车辆电池管理系统的需求以帮助管理充电系统来达到最大效率。次级电子电路可以使用在调谐电路的输出和/或在连接到次级上的电池负荷的电子电路的输出的电流和电压的测量值,以确定接收和传送到车辆电池的精确功率。此信息可以与初级电子电路共享以帮助确定损耗。在初级侧,可以使用来自干线的测量值和/或逆变桥电流的测量值来测量有功功率,以确定被传送的功率。初级传送的功率和在次级接收的功率之间的差可以被计算并用来确定损耗。超过被认为可接受的任何损耗可以触发故障条件。这种损耗计算可以被连续地进行,使得由于被插入的外物引起的损耗的阶跃变化可以被快速地检测为在衬垫之间的物体移动。

[0193] 为了帮助确定预期的损耗水平,确定次级和初级衬垫的相对位置,获得他们的尺寸和拓扑是有帮助的。此信息可以在初级和次级系统之间通过通信或例如RFID标签传送,前者(衬垫的相对位置)在一个实施例中可以使用下文描述的方法确定。

[0194] 为了确定发射器和接收器衬垫的相对位置,(一个或更多个)次级(接收器)线圈中的电流的幅值和相位可以被测量并用来确定接收器衬垫相对于初级的位置。对于具有多个次级线圈以进行功率抽取的衬垫(诸如在PCT/NZ2011/000153中定义的DDQ衬垫,其具有并排排列的两个大致扁平的线圈和与并排的线圈重叠的中心正交“Q”线圈,或在W02011/016737和PCT/NZ2011/000154中定义的双极衬垫,其具有两个大致扁平的相互重叠的去耦合线圈)而言,各个功率线圈中的短路电流的相位和幅值的测量值提供确定与X和Y方向的中心排列位置的相对横向偏移的足够信息,而初级衬垫电流的幅值与次级线圈中电流的幅值的比较可以帮助识别高度或系统中的气隙,作为耦合变化的结果。为实现此目的,在每个接收器线圈的调谐之后(在整流之前)加入电流传感器。在DDQ接收器的情况下,一个线圈测量“水平”磁通,另一线圈测量“垂直”磁通分量。因此,当接收器位于发射器线圈的左边或右边时,在横向位移时幅值有变化,相对相位位移大约180度(实际位移会根据失调水平和线圈质量而略有不同)。两个接收器线圈的输出之间出现这种相对相位位移与地面上的初级衬垫是圆形的或是极性结构或另一磁结构(比方说例如轨道)无关。与此同时,耦合到线圈中的所接收电压的幅值在相对于初级结构的定义位置下降到0。作为一个示例,在中心排列位置,如果初级是极性结构,则没有电压耦合到Q线圈中,而如果初级是圆形结构,无电压耦

合到DD线圈中。当接收器横向移动时,耦合电压在一个线圈中积累,而在另一线圈中下降,此不同可以帮助确定横向位置,而接收线圈之间的相位不同帮助确定接收器位移到哪一侧。使用在用作接收结构的双极衬垫的输出放置的电流传感器可以获得类似结果。

[0195] 当次级结构在Y方向上移动时,例如当次级结构安装在移动到停车位置的车下方时,可以确定在y方向(车辆的行进方向)上的相对位置。在这些条件下,当接收器关闭时(这是车辆移动到位时的通常条件),此结构的线圈中的耦合电压和短路电流的幅值会升高。当车辆通过中心位置时,此耦合电压会下降。

[0196] 对于只有一个线圈的次级系统(如在W02008/140333中描述的圆形衬垫系统),与次级无耦合的附加搜索线圈可以位于衬垫周围,以帮助以上文描述的方式排列和停车。

[0197] 参照图4,示出了IPT系统400的一个示例,IPT系统400的形式为使用固定频率LCL变换器(加入了变压器隔离)驱动已知电流I1到初级衬垫401中的充电系统。系统400的一般结构是已知的,但如在此文献中描述的控制装置10为未知的。

[0198] 当次级衬垫402被置于短路条件时,轨道中的电流I1和逆变桥(如这里指出的H-桥配置403)中的电流可以被调节。在理想的调谐条件下,在H桥中流动的电流是理想的并代表负荷(为系统在短路条件下的损耗)。位置和调谐的变化,会有附加的VAR电流(然而,这些电流应当很小),如果次级与初级的相对位置可以被确定,则可以推断出VAR电流。另外,干线电流和电压可以被测量,可以确定实际的瓦特和VAR。如之前提到的,这些损耗的测量还可以在功率传输过程中在原地进行,使用有源通信信道来在初级和次级之间共享信息。

[0199] 因此,确定了由初级和次级结构之间的相对位置引起的VAR电流后,初级结构中的实际VAR电流可以用来确定在IPT初级衬垫之上或其附近是否存在外物。

[0200] 当可能被加热的外物位于初级和次级衬垫之间时,传送到次级的VA会降低,一些磁通拦截外物,激发涡流和损耗。这降低了次级衬垫中的磁通,使得短路电流幅值降低。如果物体足够大,则可以检测到此降低。在最坏情况下,根本没有磁通可以耦合到次级(例如,在金属板被置于充电衬垫之间的情况)。物体的损耗也由H桥中电流幅值的增大来代表。在短路条件下,此电流是相当小的,如果已知次级的位置、几何形状和调谐,则应知道该电流在有效范围内。因此由于外物引起的任何附加损耗能够被检测到。

[0201] 在一个实施例中,系统可以大致如图5中所示的操作。

[0202] 在步骤200,系统检测车辆何时移动到充电位置,充电周期何时开始。在步骤201,系统使用上文描述的一个或更多个方法计算到达车辆的预期功率传输速率。

[0203] 在开始充电操作之前,推动器工作了一个周期以清除衬垫的任何碎片(步骤203)。然后在步骤204开始充电操作。

[0204] 在步骤205,将实际功率传输速率与预期速率进行比较。如果速率如预期的(或至少在小的范围内,例如等于预期的传输速率计算的误差边界),则系统周期性(例如以1:10的占空比)操作推动器(步骤206),并继续监控功率传输速率以防出现异常。

[0205] 如果功率传输速率小于预期但在预期值的可允许范围内(诸如能表明有物体在衬垫上,但足够小使得可以通过气流来保持冷却),则控制装置可以实施火灾缓解策略(步骤207)。这可以包括操作推动器以产生气流和/或降低到达发射器衬垫的功率。控制装置继续监视发射器和接收器衬垫之间的功率传输速率。

[0206] 所选火灾缓解策略可以取决于计算的由外物吸收的功率的量。例如,相对小的功

率损耗可以引起只比基本上没有功率损耗发生时稍微频繁地使用推动器。然而,如果计算的功率损耗接近最大允许值,则可以降低功率传输速率,推动器频繁地或连续地操作。尽管这可能引起充电操作相对较慢、低效率,但这会避免用户返回车时发现根本没有充电的情况。

[0207] 如果功率传输速率小于预期,在可允许范围之外(诸如表明有物体在衬垫上,并且太大不能保持冷却),则控制器可以停止充电操作(步骤208),激活一些形式的警示或警报以给用户指示所发生的情况。尽管这是最不希望的结果,但在一些情况下,即使在低充电速率下推动器连续地操作,也不可能继续安全地充电。

[0208] 在一些实施例中,系统还可以从另外的传感器(例如温度或红外传感器)接收输入,如果(一个或更多个)传感器指示物体正在被加热到超过可接受温度,则可以实施火灾缓解策略或完全停止充电。这甚至在实际功率传输速率和预期功率传输速率之间的差在计算误差的边界之内时也可能发生。

[0209] 在另一实施例中,红外摄像机或传感器可以用来扫描初级和次级磁结构之间的区域。在一些实施例中,可能需要在各个位置布置或以阵列提供多个摄像机或传感器以提供足够的信息。在车辆充电系统的示例中,摄像机或传感器可以安装在车辆下面。如果摄像机随着车辆的运动而运动,则它必须是非常结实的,以抵御预期的条件,例如石头、水和冰。如果摄像机或传感器是静止的,需要保护他们不受到其它车辆、故意破坏者还有天气的破坏。

[0210] 本发明的进一步优点可以是猫或其它宠物可以发现气流是不舒服的,所以可以阻止他们停留在IPT充电衬垫上。由于衬垫在正常使用中可能有点热,否则它可能是宠物停留的有吸引力地方。由于IPT充电衬垫可以操作于20kHz到30kHz之间,在此充电频率下可以相对容易地产生动物(诸如猫和狗)可以听得到的但人听不到的(讨厌)声调。这还可以有助于使宠物远离衬垫。

[0211] 在系统的组件的位置方面可以有一些灵活性。例如,在优选实施例中,推动器和导管可以安装到车辆,以便在车辆充电时可用。然而,在一些实施例中,这些组件可以安装到发射器衬垫附近的地面或地板。

[0212] 控制装置10可以安装到推动器和导管附近。然而,在其它实施例中,控制装置10可以远离这些组件。在一些实施例中,控制装置可以与发射器线圈关联,而在其它实施例中,控制装置可以安装到车辆。

[0213] 上文描述的外物检测方法和设备可以与用于移动被检测物体的任何设备(诸如气流系统)单独地或独立地使用。类似地,上文描述的相对位置或排列方法和设备通常可以用在IPT系统中,但不限于对外物的检测,且不限于衬垫型系统。

[0214] 除非上下文文明确要求为相反,否则在说明书和权利要求书中,词语“包括”等应在包括的含义上进行解读,与排它性的或排它的含义相反,也就是说“包括但不限于”的含义。

[0215] 在前述的描述中提到具有已知等同物的本发明的特定组件或事物,这些等同物如同单独地列出一样被并入本文。

[0216] 尽管通过示例并参照其可能的实施例描述了本发明,但要理解在不偏离本发明的精神或范围下可以对其进行各种变形或改进。

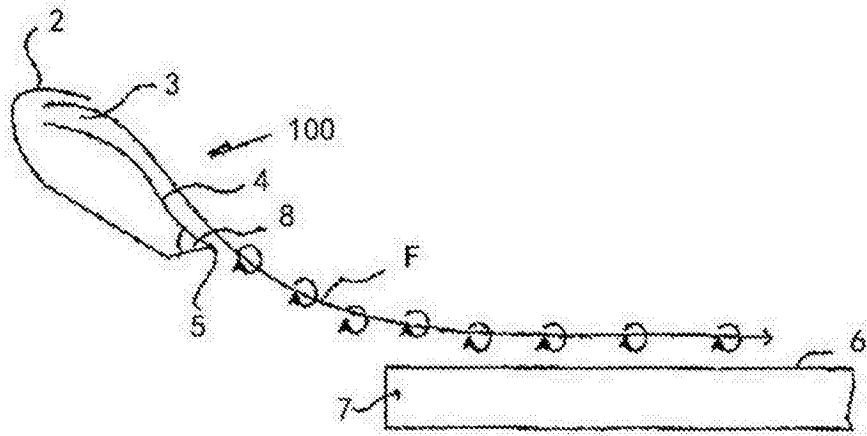


图1

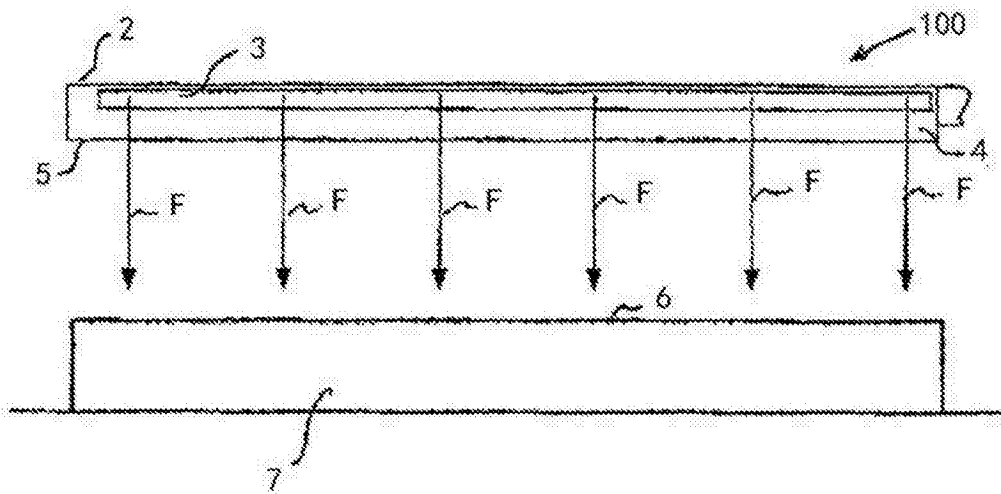


图2

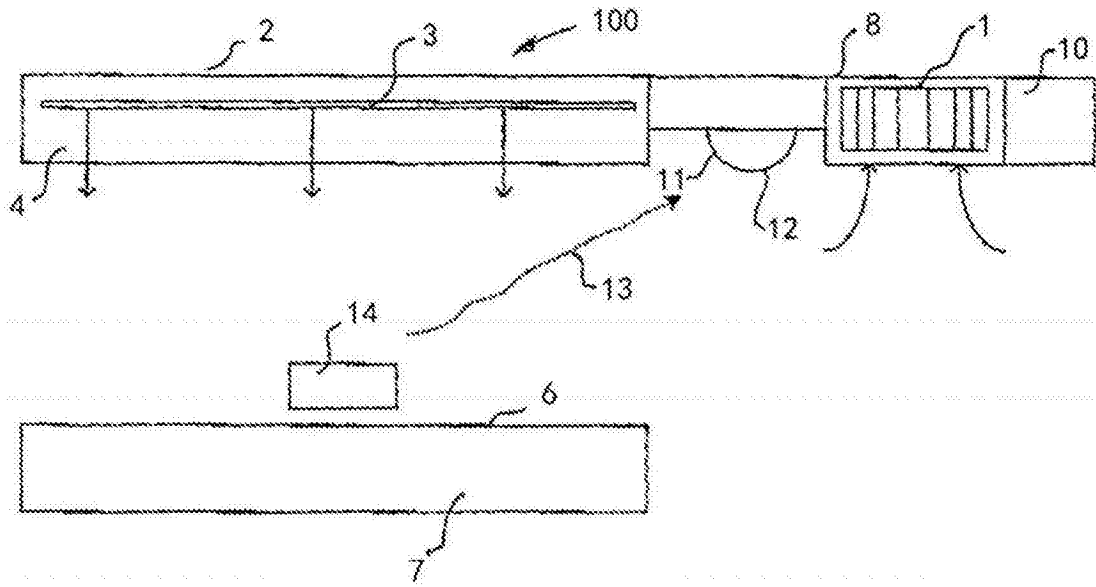


图3

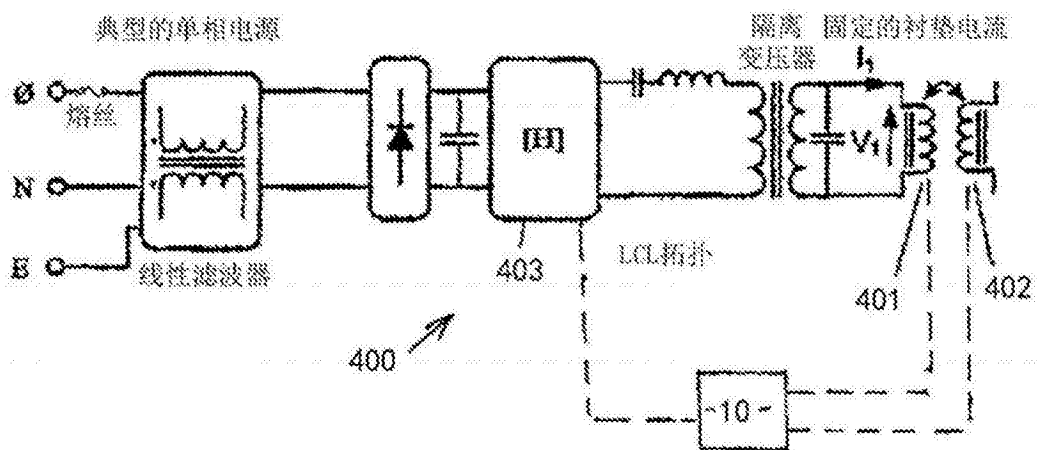


图4

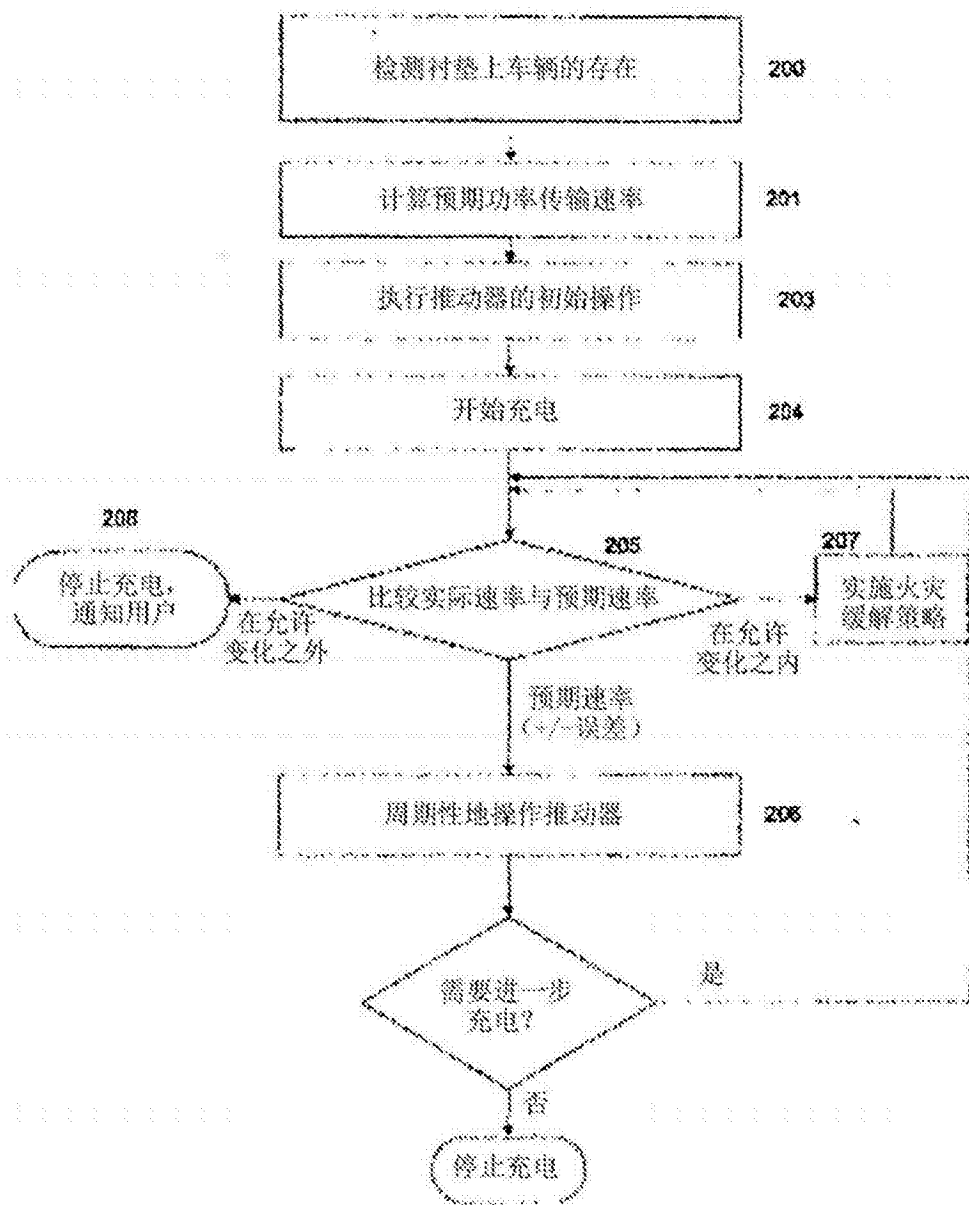


图5