



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107332356 A

(43)申请公布日 2017. 11. 07

(21)申请号 201710687012.X

(22)申请日 2017.08.11

(71)申请人 深圳市航盛电子股份有限公司
地址 518000 广东省深圳市宝安区福永街
道和平居委福园一路航盛工业园

(72)发明人 何照丹 肖经

(74)专利代理机构 深圳市科吉华烽知识产权事
务所(普通合伙) 44248
代理人 孙伟

(51) Int. Cl.
H02J 50/10(2016.01)

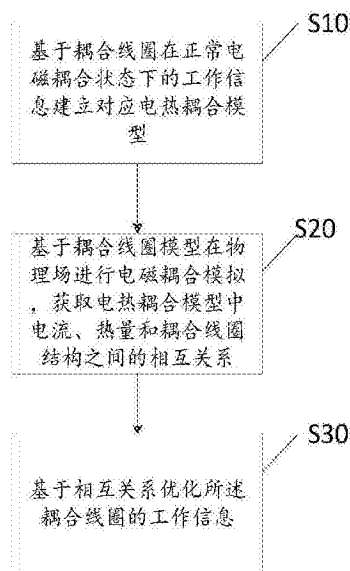
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

无线电能传输耦合线圈优化设计方法

(57)摘要

本发明公开了一种无线电能传输耦合线圈优化设计方法,包括以下步骤:步骤S10,基于耦合线圈在正常电磁耦合状态下的工作信息建立对应电热耦合模型;步骤S20,基于电热耦合模型在物理场进行电磁耦合模拟,获取电热耦合模型中电流、热量和耦合线圈结构之间的相互关系;步骤S30,基于相互关系优化所述耦合线圈的工作信息。本发明通过构建模型以对耦合线圈的工作信息进行优化调整,以提高耦合线圈的耦合效率和稳定性。



1. 一种无线电能传输耦合线圈优化设计方法,其特征在于,包括以下步骤:
 - 步骤S10,基于耦合线圈在正常电磁耦合状态下的工作信息建立对应电热耦合模型;
 - 步骤S20,基于电热耦合模型在物理场进行电磁耦合模拟,获取电热耦合模型中电流、热量和耦合线圈结构之间的相互关系;
 - 步骤S30,基于相互关系优化所述耦合线圈的工作信息。
2. 如权利要求1所述无线电能传输耦合线圈优化设计方法,其特征在于,在步骤S10中,所述工作信息包括耦合线圈功率范围或流经耦合线圈的电流范围。
3. 如权利要求1所述无线电能传输耦合线圈优化设计方法,其特征在于,在步骤S30之后包括步骤:
 - 步骤S40,计算优化后的耦合线圈在正常电磁耦合状态下的耦合效率,并判断所述耦合效率是否大于预设效率;
 - 步骤S50,若大于,则将优化后的工作信息作为常规工作信息;
 - 步骤S60,若小于,则返回步骤S10。
4. 如权利要求1所述无线电能传输耦合线圈优化设计方法,其特征在于,所述物理场包括重力、电力和磁场力的一种或多种。
5. 如权利要求1所述无线电能传输耦合线圈优化设计方法,其特征在于,所述步骤S10之前包括步骤:
 - 步骤S1,对耦合线圈进行供电,获取耦合线圈处于正常电磁耦合状态时的工作信息。
6. 如权利要求1所述无线电能传输耦合线圈优化设计方法,其特征在于,所述步骤S30包括步骤:
 - 步骤S31,从各个相互关系中确认热量最低的相互关系;
 - 步骤S32,根据所述相互关系调整耦合线圈的工作信息。

无线电能传输耦合线圈优化设计方法

技术领域

[0001] 本发明属于技术领域,尤其涉及一种无线电能传输耦合线圈优化设计方法。

背景技术

[0002] 目前,采用电磁场作为传输媒介可以实现无线电能传输。根据原理的不同,无线电能传输大致可以分为三类:第一种是感应式,这种方式传输功率大,但传输的距离较近;第二种是辐射式,这种方式定向性好,传输距离远,但是对周围电磁环境影响大;第三种是谐振式,这是一种新兴的无线电能传输方式,又称磁耦合谐振式无线电能传输技术。该方式能够以较大的功率,在较高的效率下传输较远的距离。其中,无线电能传输耦合线圈属于第三种,在电磁耦合过程中,往往因为电磁耦合所产生的磁场变化以对耦合线圈的工作状态造成影响,也可能是对电流大小影响,也可能是对温度影响,以导致耦合线圈在一定时间范围内效率低下技术问题。

[0003] 因此,现有技术有待于改善。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的在于提出一种无线电能传输耦合线圈优化设计方法,旨在通过构建电热模型以对耦合线圈的工作信息进行优化调整,以提高耦合线圈的耦合效率和稳定性,减少耦合过程中磁场对于耦合线圈的影响。

[0005] 为实现上述技术效果,本发明的无线电能传输耦合线圈优化设计方法,包括以下步骤:

步骤S10,基于耦合线圈在正常电磁耦合状态下的工作信息建立对应电热耦合模型;

步骤S20,基于电热耦合模型在物理场进行电磁耦合模拟,获取电热耦合模型中电流、热量和耦合线圈结构之间的相互关系;

步骤S30,基于相互关系优化所述耦合线圈的工作信息。

[0006] 优选地,在步骤S10中,所述工作信息包括耦合线圈功率范围或流经耦合线圈的电流范围。

[0007] 优选地,在步骤S30之后包括步骤:

步骤S40,计算优化后的耦合线圈在正常电磁耦合状态下的耦合效率,并判断所述耦合效率是否大于预设效率;

步骤S50,若大于,则将优化后的工作信息作为常规工作信息。

[0008] 步骤S60,若小于,则返回步骤S10。

[0009] 优选地,所述物理场包括重力、电力和磁场力的一种或多种。

[0010] 优选地,所述步骤S10之前包括步骤:

步骤S1,对耦合线圈进行供电,获取耦合线圈处于正常电磁耦合状态时的工作信息。

[0011] 优选地,所述步骤S30包括步骤:

步骤S31,从各个相互关系中确认热量最低的相互关系;

步骤S32,根据所述相互关系调整耦合线圈的工作信息。

[0012] 本发明具有以下有益效果:

1、通过本发明的优化设计方法,基于建立的电热模型,以获取耦合线圈在电磁耦合过程中耦合效率高时的工作信息,并以此优化,以提高耦合效率。

[0013] 2、通过本发明的优化设计方法,确定耦合线圈在电磁耦合过程中耦合效率高时的工作信息,以提高耦合稳定性。

附图说明

[0014] 图1为本发明第一实施例中的流程示意图;

图2为本发明第二实施例中的流程示意图;

图3为本发明第三实施例中的流程示意图;

图4为本发明第一实施例中步骤S30的细化流程示意图。

[0015] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0016] 应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0017] 参考图1,图1为本发明第一实施例的流程示意图。

[0018] 如图1所示,本发明的无线电能传输耦合线圈优化设计方法,包括以下步骤:

步骤S10,基于耦合线圈在正常电磁耦合状态下的工作信息建立对应电热耦合模型;

在步骤S10中,工作信息包括耦合线圈在正常电磁耦合状态下的功率范围或流经耦合线圈的电流范围;正常电磁耦合状态表示的是耦合线圈经电流后所产生磁场强度达至少5A/cm(安每厘米);实现方式可以是在终端的有限元软件中建立电热耦合模型;终端表示的是掌上电脑、移动手机和IPAD。

[0019] 步骤S20,基于电热耦合模型在物理场进行电磁耦合模拟,获取电热耦合模型中电流、热量和耦合线圈结构之间的相互关系;

建立完电热耦合模型后,即执行完步骤S10后,对电热耦合模型在物理场进行电磁耦合模拟,可以通过有限元软件进行模拟;物理场包括重力、电力和磁场力的一种或多种。通过电磁耦合模拟,可以获取若干组电流、热量和耦合线圈结构之间的相互关系;热量表示的是耦合线圈在正常电磁耦合过程中的温度;所述耦合线圈结构包括耦合线圈形变量;通过耦合线圈形变量以明确对应的电流和热量,以供后续步骤的优化调整。

[0020] 步骤S30,基于相互关系优化所述耦合线圈的工作信息。

[0021] 执行完步骤S20后,根据步骤S20的若干组相互关系,选择耦合效率高的一组互相关系,以作为耦合线圈的常规工作信息,实现优化。本实施例相较于现有技术,降低了耦合线圈在电磁耦合过程中的线圈形变量,以提高耦合效率。

[0022] 参考图2,图2为本发明第二实施例的流程示意图。

[0023] 如图2所示,优选地,在步骤S30之后包括步骤:

步骤S40,计算优化后的耦合线圈在正常电磁耦合状态下的耦合效率,并判断所述耦合效率是否大于预设效率;

步骤S50,若大于,则将优化后的工作信息作为常规工作信息。

[0024] 步骤S60,若小于,则返回步骤S10。

[0025] 在步骤S30之后,执行步骤S40,计算优化后的耦合线圈在正常电磁耦合状态下的耦合效率,实施方式可以是对耦合线圈进行通电,获取耦合线圈单位时间内产生的磁场强度,以作为耦合效率,判断所述耦合效率是否大于预设效率;若大于,则将优化后的工作信息作为常规工作信息,例如可将优化后流经耦合线圈的电流范围作为优化后耦合线圈的常规工作信息。所述预设效率为耦合线圈优化前的平均耦合效率。本实施例进一步提高了优化后耦合线圈的耦合效率,提高耦合稳定性。

[0026] 参考图3,图3为本发明第三实施例的流程示意图。

[0027] 如图3所示,优选地,所述步骤S10之前包括步骤:

步骤S1,对耦合线圈进行供电,获取耦合线圈处于正常电磁耦合状态时的工作信息。

[0028] 本实施例中,对获取耦合线圈处于正常电磁耦合状态的工作信息的方式进行限定,将耦合线圈置于零磁场的场景,并对耦合线圈进行供电,获取耦合线圈处于正常电磁耦合状态时的工作信息。以提高所获取工作信息的准确性。

[0029] 参考图4,图4为本发明第一实施例中步骤S30的细化流程示意图。

[0030] 如图4所示,优选地,所述步骤S30包括步骤:

步骤S31,从各个相互关系中确认热量最低的相互关系;

步骤S32,根据所述相互关系调整耦合线圈的工作信息。

[0031] 本实施例对步骤S30进行限定,在步骤S31中,从获取的各个相互关系中确认热量最低的相互关系;将耦合线圈的工作电流调整为热量最低的相互关系中的电流,以实现优化。降低耦合线圈在电磁耦合过程中耦合线圈的温度,以减少线圈的形变量,提高了耦合效率。其中,热量表示的是耦合线圈在正常电磁耦合过程中的温度。

[0032] 以上仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

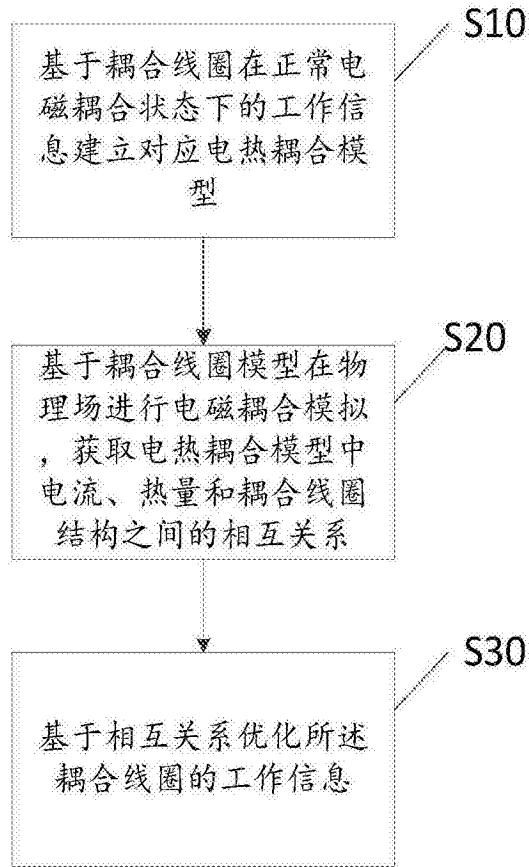


图1

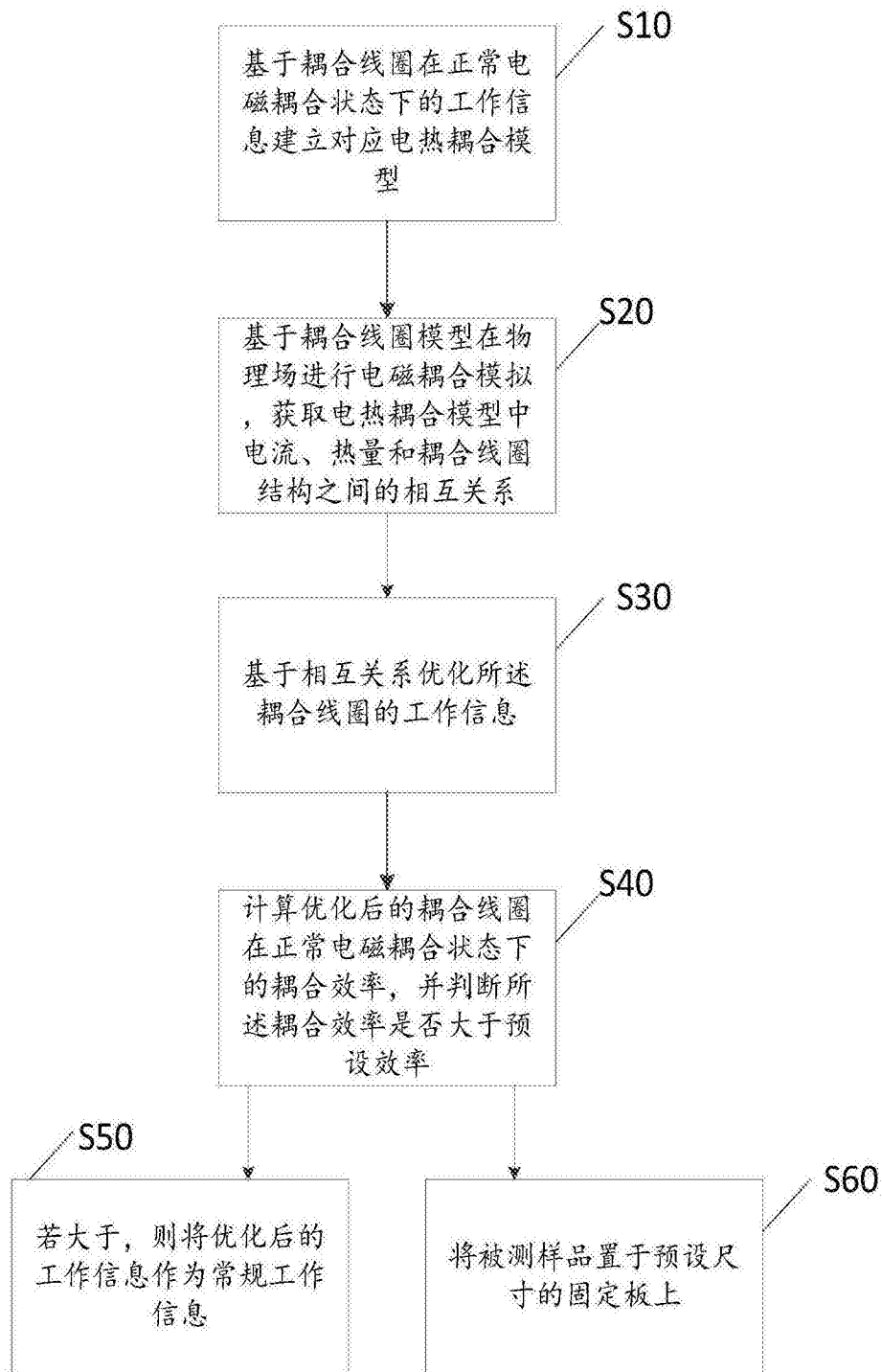


图2

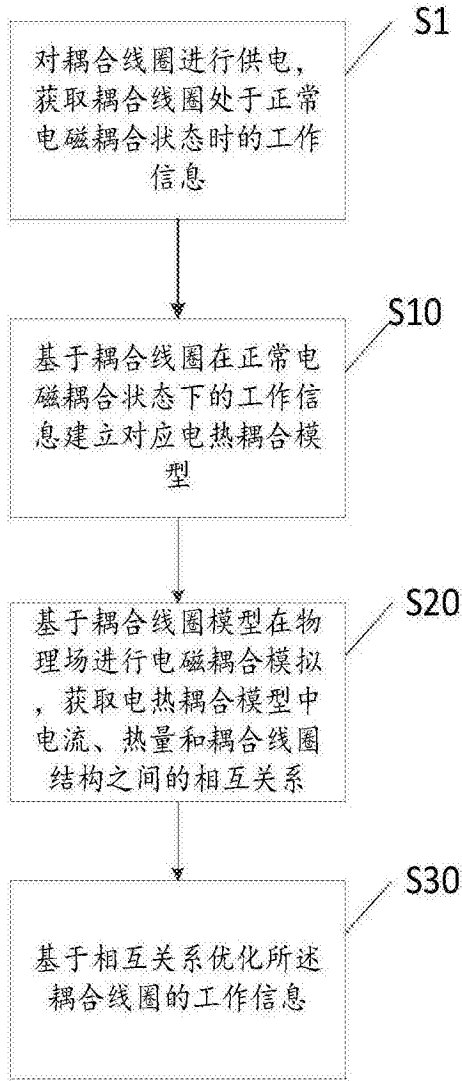


图3

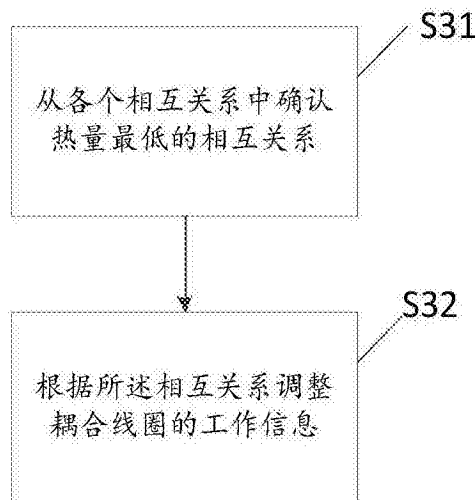


图4