



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103988392 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 13

(21) 申请号 201280059508. 8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 11. 27

H02J 17/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

B60L 11/18(2006. 01)

2011-270407 2011. 12. 09 JP

H02J 7/00(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 06. 03

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/080638 2012. 11. 27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/084754 JA 2013. 06. 13

(71) 申请人 株式会社丰田自动织机

地址 日本爱知县

(72) 发明人 松仓启介 近藤直

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

11227

代理人 舒艳君 李洋

权利要求书1页 说明书9页 附图2页

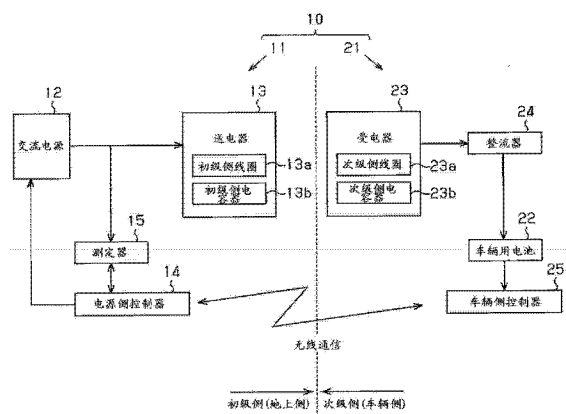
按照条约第19条修改的权利要求书1页

(54) 发明名称

非接触电力传送装置

(57) 摘要

本发明提供非接触电力传送装置。非接触电力传送装置具备交流电源、初级侧线圈、次级侧线圈、电气部件以及功率因数计算部。初级侧线圈从交流电源接受交流电力的供给。次级侧线圈能够从初级侧线圈接受交流电力。电气部件接受由次级侧线圈接受的交流电力的供给。功率因数计算部计算针对从交流电源的输出部到电气部件的负载的功率因数以及针对从次级侧线圈的输出部到电气部件的负载的功率因数的至少一方。



1. 一种非接触电力传送装置,其中,具备:
交流电源;
初级侧线圈,其从所述交流电源接受交流电力的供给;
次级侧线圈,其能够从所述初级侧线圈接受所述交流电力;
电气部件,其接受由所述次级侧线圈接受的交流电力的供给;以及
功率因数计算部,其计算针对从所述交流电源的输出部到所述电气部件的负载的功率因数和针对从所述次级侧线圈的输出部到所述电气部件的负载的功率因数的至少一方。
2. 根据权利要求 1 所述的非接触电力传送装置,其中,
还具备控制部,该控制部基于所述功率因数计算部的计算结果来控制所述交流电源。
3. 根据权利要求 2 所述的非接触电力传送装置,其中,
所述控制部基于所述功率因数计算部的计算结果来进行使所述交流电源停止所述交流电力的供给的停止控制。
4. 根据权利要求 1 ~ 3 中任一项所述的非接触电力传送装置,其中,
还具备功率因数改善部,该功率因数改善部以改善由所述功率因数计算部计算出的功率因数的方式工作。
5. 根据权利要求 1 ~ 4 中任一项所述的非接触电力传送装置,其中,
还具备比较部,
该比较部在开始所述初级侧线圈和所述次级侧线圈间的电力传送时,比较由所述功率因数计算部计算出的开始功率因数和预先决定的初始功率因数,并且,在进行所述初级侧线圈和所述次级侧线圈间的电力传送时,比较由所述功率因数计算部计算出的功率因数和所述开始功率因数。
6. 根据权利要求 1 ~ 5 中任一项所述的非接触电力传送装置,其中,
所述次级侧线圈以及所述电气部件被设置在车辆上,
所述交流电源以及所述初级侧线圈被设置在地上,
所述电气部件包括车辆用电池。

非接触电力传送装置

技术领域

[0001] 本发明涉及非接触电力传送装置。

背景技术

[0002] 以往,作为不使用电源线或者送电电缆的非接触电力传送装置,已知有例如使用磁场共振的装置。例如专利文献1中,在供电设备设有交流电源、以及从交流电源供给交流电力的初级侧共振线圈,在车辆设有能够与初级侧共振线圈进行磁场共振的次级侧共振线圈、以及车辆用电池。而且,通过共振线圈彼此进行磁场共振,交流电力被传送至次级侧共振线圈,通过设于车辆的整流器对该交流电力进行整流,输入至车辆用电池。

[0003] 专利文献1:日本特开2009-106136号公报

[0004] 这里,存在若电力传送路径的负载根据初级侧共振线圈和次级侧共振线圈的距离、车辆用电池的蓄电状态变化,则未适当地将交流电力输入至负载的情况。该情况下,在非接触的电力传送中可能产生传送效率下降等故障。此外,这样的问题不仅在磁场共振,在通过电磁感应进行电力传送的情况下同样也可能发生。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于,提供通过适当地掌握对负载的交流电力的输入方式,能够适当地进行电力传送的非接触电力传送装置。

[0006] 为了达到上述目的,根据本发明的一方式,非接触电力传送装置具备:交流电源、初级侧线圈、次级侧线圈、电气部件、以及功率因数计算部。上述初级侧线圈从上述交流电源接受交流电力的供给。上述次级侧线圈能够从上述初级侧线圈接受上述交流电力。上述电气部件接受由上述次级侧线圈接受的交流电力的供给。上述功率因数计算部计算针对从上述交流电源的输出部到上述电气部件的负载的功率因数以及针对从上述次级侧线圈的输出部到上述电气部件的负载的功率因数的至少一方。

[0007] 根据上述构成,通过计算针对从交流电源的输出部到电气部件的负载的功率因数以及针对从次级侧线圈的输出部到电气部件的负载的功率因数的至少一方,能够直接地掌握从交流电源供给的交流电力有多少有效地被输入至负载。另外,在因初级侧线圈和次级侧线圈间的距离的变化等而引起负载变化,由此对负载有效输入的交流电力变化了的情况下,能够直接地掌握该变化。而且,通过基于该功率因数进行电力传送的控制,能够适当地进行电力传送。

[0008] 优选非接触电力传送装置还具备控制部,该控制部基于上述功率因数计算部的计算结果来控制上述交流电源。

[0009] 根据上述构成,通过采用交流电源的控制作为与功率因数的变化对应的控制,能够与功率因数的变化灵活地对应。例如,为了抑制由功率因数下降而引起的电力损失的增大化,由电力损失而引起的发热等,能够以交流电力变小或者交流电力的供给停止的方式控制交流电源,或者不管功率因数的变化,以能够进行稳定的电力传送的方式控制交流电

源。

[0010] 优选上述控制部基于上述功率因数计算部的计算结果进行使上述交流电源停止上述交流电力的供给的停止控制。

[0011] 优选非接触电力传送装置还具备功率因数改善部,该功率因数改善部以改善由上述功率因数计算部计算出的功率因数的方式动作。

[0012] 根据上述构成,即使在负载根据初级侧线圈和次级侧线圈间的距离变化等而变化的情况下,也能够维持较高的功率因数。由此,能够不管上述那样的负载的变化,维持传送效率较高的状态。

[0013] 优选非接触电力传送装置还具备比较部。该比较部在开始上述初级侧线圈和上述次级侧线圈间的电力传送时,比较由上述功率因数计算部计算出的开始功率因数和预先决定的初始功率因数,并且,在进行上述初级侧线圈和上述次级侧线圈间的电力传送时,比较由上述功率因数计算部计算出的功率因数和上述开始功率因数。

[0014] 优选上述次级侧线圈以及上述电气部件被设置在车辆上。上述交流电源以及上述初级侧线圈被设置于地上。上述电气部件包括车辆用电池。

附图说明

[0015] 图 1 是表示本发明的第 1 实施方式的非接触电力传送装置的电构成的框图。

[0016] 图 2 是表示本发明的第 2 实施方式的非接触电力传送装置的电构成的框图。

具体实施方式

[0017] (第 1 实施方式)

[0018] 以下,使用图 1 对本发明的非接触电力传送装置的第 1 实施方式进行说明。

[0019] 如图 1 所示,非接触电力传送装置 10 由设于地上的地上侧设备 11 和安装于车辆的车辆侧设备 21 构成。地上侧设备 11 与初级侧(供电侧)的结构对应,车辆侧设备 21 与次级侧(受电侧)的结构对应。

[0020] 地上侧设备 11 具备能够供给规定的频率(例如 10kHz ~ 10MHz)的交流电力的交流电源 12 和送电器 13。送电器 13 与交流电源 12 电连接,交流电力从交流电源 12 供给至送电器 13。车辆侧设备 21 具备车辆用电池 22 以及能够从送电器 13 接受交流电力的受电器 23。

[0021] 送电器 13 以及受电器 23 以能够磁场共振的方式构成。具体而言,送电器 13 通过由并联连接的初级侧线圈 13a 以及初级侧电容器 13b 构成的谐振电路构成。受电器 23 通过由并联连接的次级侧线圈 23a 以及次级侧电容器 23b 构成的谐振电路构成。两者的谐振频率设定为相同。

[0022] 在车辆侧设备 21 设有将由受电器 23 接受的交流电力整流成直流电力的整流器 24。车辆用电池 22 经由整流器 24 而与受电器 23 电连接。通过整流器 24 整流出的直流电力被供给至车辆用电池 22。整流器 24 以及车辆用电池 22 与电气部件对应。

[0023] 在地上侧设备 11 设有与交流电源 12 电连接的作为控制部的电源侧控制器 14。电源侧控制器 14 进行交流电源 12 的控制等。在车辆侧设备 21 设有与车辆用电池 22 电连接的车辆侧控制器 25。车辆侧控制器 25 构成为能够检测车辆用电池 22 的蓄电状态。另外,

控制器 14、25 以能够相互进行无线通信的方式构成。由此,能够在地上侧设备 11 和车辆侧设备 21 间进行信息的交换。

[0024] 在车辆被配置于可充电的位置,详细而言送电器 13 以及受电器 23 相互能够进行磁场共振的位置的情况下,车辆侧控制器 25 对电源侧控制器 14 发送可充电信号。电源侧控制器 14 在接收到可充电信号的情况下,控制交流电源 12 供给交流电力。于是,送电器 13(初级侧线圈 13a)以及受电器 23(次级侧线圈 23a)进行磁场共振,受电器 23(次级侧线圈 23a)接受交流电力。其接受的交流电力被整流器 24 整流,并供给至车辆用电池 22。由此,不使用电源电缆等地进行通过非接触的车辆用电池 22 的充电。

[0025] 在车辆用电池 22 的充电完成(结束)的情况下,车辆侧控制器 25 对电源侧控制器 14 发送充电完成信号(充电结束信号)。电源侧控制器 14 在接收到充电完成信号的情况下,控制交流电源 12 停止交流电力的供给。

[0026] 非接触电力传送装置 10 具备用于计算针对从交流电源 12 的输出部到车辆用电池 22 的负载的功率因数的构成。对这些构成进行说明。

[0027] 在地上侧设备 11 设有测定对从交流电源 12 的输出部到车辆用电池 22 的负载输入的视在功率以及有效功率的测定器 15。测定器 15 与交流电源 12 的输出连接,通过测定对上述负载输入的电压波形以及电流波形,来测定视在功率以及有效功率。

[0028] 这里,所谓从交流电源 12 的输出部到车辆用电池 22 的负载,是从交流电源 12 的输出部观察车辆用电池 22 的情况下的整体的负载(输入阻抗)。该负载包括有初级侧线圈 13a 以及次级侧线圈 23a 的互感、车辆用电池 22 的负载、以及连接受电器 23 和整流器 24 的布线的负载等。换句话说,可以说测定器 15 测定将从交流电源 12 的输出部到车辆用电池 22 作为一个负载的情况下的针对该负载的有效功率。

[0029] 测定器 15 与电源侧控制器 14 电连接。测定器 15 根据来自电源侧控制器 14 的请求,将用于确定测定出的视在功率以及有效功率的信息发送至电源侧控制器 14。电源侧控制器 14 基于这些信息计算功率因数。此外,测定器 15 以及电源侧控制器 14 与功率因数计算部对应。

[0030] 接下来,对使用功率因数的控制所涉及的构成进行说明。

[0031] 电源侧控制器 14 在开始车辆用电池 22 的充电的情况下,计算该开始状态中的功率因数亦即开始功率因数。具体而言,电源侧控制器 14 基于从交流电源 12 供给交流电力的情况,对测定器 15 请求视在功率以及有效功率的信息。然后,根据从测定器 15 接收到的信息计算开始功率因数。其后,判定该计算出的开始功率因数是否比预先决定的初始功率因数低。

[0032] 在开始功率因数比初始功率因数低的情况下,电源侧控制器 14 使来自交流电源 12 的交流电力的供给停止。另一方面,在开始功率因数比初始功率因数高的情况下,继续交流电力的供给,并且将开始功率因数存储到设于电源侧控制器 14 的 RAM 等存储部(省略图示)。

[0033] 另外,电源侧控制器 14 在进行充电的期间,以规定的周期计算功率因数,并比较该计算出的功率因数和存储在存储部中的开始功率因数。具体而言,判定计算出的功率因数和开始功率因数的差是否比预先决定的允许变动值小。在该差比允许变动值小的情况下,仍保持不变地继续交流电力的供给,另一方面,在上述差比允许变动值大的情况下,停

止交流电力的供给。

[0034] 接下来,以下对非接触电力传送装置 10 的作用进行说明。

[0035] 在开始充电的情况下,进行开始功率因数和初始功率因数的比较,在开始功率因数比初始功率因数低的情况下,停止交流电力的供给。由此,避免在开始功率因数低的状况下进行充电。

[0036] 另外,在充电中定期地计算功率因数,并比较计算出的功率因数和开始功率因数。而且,在计算出的功率因数和开始功率因数的差比允许变动值大的情况下,停止交流电力的供给。由此,在充电中产生异常从而功率因数下降的情况下,避免在该状态下继续充电。

[0037] 这里,若线圈 13a、23a 间(送电器 13 与受电器 23 间)的距离变化,则线圈 13a、23a 间的互感变化,从交流电源 12 的输出部到车辆用电池 22 的负载变化。因此,开始功率因数能够根据线圈 13a、23a 间的距离而变化。该点,通过如上述那样在充电中构成为基于根据开始功率因数的变动幅度(差)来进行交流电力的控制,从而根据使交流电力的供给停止的判定基准,排除基于线圈 13a、23a 间的距离的变化导致的开始功率因数的偏差的要素。

[0038] 以上详述的本实施方式具有以下的出色的优点。

[0039] (1) 设置了测定对从交流电源 12 的输出部到车辆用电池 22 的负载输入的视在功率以及有效功率的测定器 15。而且,电源侧控制器 14 为基于视在功率以及有效功率,计算针对从交流电源 12 的输出部到车辆用电池 22 的负载的功率因数的构成。由此,能够直接地掌握从交流电源 12 供给的交流电力有多少有效输入到由送电器 13、受电器 23、整流器 24、车辆用电池 22 以及将它们电连接的路径形成的负载。另外,在由线圈 13a、23a 间的距离的变化、车辆用电池 22 的负载的变化引起从交流电源 12 的输出部到车辆用电池 22 的负载变化,从而使对该负载输入的交流电力(有效功率)变化的情况下,能够直接地掌握该变化。

[0040] 这里,也考虑计算传送效率的构成。然而,传送效率是由包括了功率因数的各种重要因素决定的。换句话说,传送效率是包括多个重要因素的间接的参数,在基于传送效率来掌握电力传送的方式的构成中,不能直接掌握哪个重要因素有异常。

[0041] 对于此,根据本实施方式,通过为计算功率因数的构成,能够直接地掌握传送效率下降的一个重要因素亦即针对负载的交流电力的输入方式,详细而言,交流电力有多少被有效使用。由此,能够直接地掌握功率因数是否存在问题,并且通过基于该掌握结果进行各种控制,从而能够适当地进行电力传送。

[0042] 特别是在例如 10kHz ~ 100kHz 这样的比较低的频率区域进行基于磁场共振的电力传送的情况下,表示对负载适当地输入有多少交流电力的功率因数为决定传送效率的重要的参数。该点,根据本实施方式,通过为直接掌握功率因数的构成,能够适当地掌握比较低的频率区域中的针对负载的交流电力的输入方式。

[0043] 另外,在功率因数不是“1”的情况下,换句话说存在无效功率的情况下,该无效功率成为热损失而发热。因此,若在功率因数低的状态下进行充电,则可能有因谐振频率的变化等的发热而造成的负面影响。对于此,根据本实施方式,通过直接掌握功率因数,能够掌握热损失情况,能够避免因发热而造成的不良。

[0044] (2) 计算开始充电的情况下的功率因数亦即开始功率因数,判定该开始功率因数是否比初始功率因数低,在开始功率因数比初始功率因数低的情况下,停止交流电源 12 的

交流电力的供给。由此,能够抑制在功率因数低的状况下继续充电。

[0045] 并且,在线圈 13a、23a(送电器 13 以及受电器 14) 未配置在能够相互进行磁场共振的位置的情况下,开始功率因数变小。另外,即使在线圈 13a、23a 配置于能够相互进行磁场共振的位置的情况下,当线圈 13a、23a 间的距离是适于谐振的范围外时,开始功率因数也变小。另外,在线圈 13a、23a 间存在金属等异物的情况下、在送电器 13 的谐振频率和受电器 23 的谐振频率不同的情况下、或者在设备 11、21 的至少一方产生了异常的情况下,开始功率因数也变小。

[0046] 该点,根据本实施方式,在产生上述那样的异常的情况下,不继续充电。由此,能够避免在上述那样的不适于充电的状况下的充电。

[0047] (3) 构成为在充电中定期地计算功率因数,并基于计算出的功率因数和开始功率因数的比较结果来控制交流电力。详细而言,构成为在计算出的功率因数和开始功率因数的差比允许变动值大的情况下,停止交流电力的供给。由此,在由于线圈 13a、23a 间的距离变化而使开始功率因数存在偏差的构成中,能够高精度地检测充电中的功率因数的变化。

[0048] 另外,作为充电中功率因数变化的重要因素,考虑有例如在线圈 13a、23a 间插入金属等异物的情况、车辆移动而使线圈 13a、23a 间的距离变化的情况、设备 11、21 中产生了异常的情况等。

[0049] (4) 非接触电力传送装置 10 对设于车辆侧设备 21 的车辆用电池 22 进行充电。这里,车辆用电池 22 与便携电话等设备的电池比较,需要较大的蓄电容量。因此,在非接触电力传送装置 10 中,使用非常大的电力。因此,若在功率因数低的状态下进行充电,则产生较大的无效功率,并且产生热。这些无效功率以及热是在便携电话等设备中能够忽略的程度,但在使用大功率的非接触电力传送装置 10 中,不能忽略。

[0050] 对于此,根据本实施方式,在为了对车辆用电池 22 进行充电而使用大功率的非接触电力传送装置 10 中,能够通过避免在功率因数低的状态下的充电,来抑制不能忽略的充电所涉及的消耗电力的增大化以及发热。

[0051] (第 2 实施方式)

[0052] 如图 2 所示,在本实施方式的非接触电力传送装置 100 中,在初级侧(地上侧)以及次级侧(车辆侧)双方中设置计算功率因数的构成,并且设置了改善各功率因数的构成之处与第 1 实施方式的非接触电力传送装置 10 不同。以下对这些点进行说明。此外,对于与第 1 实施方式相同的构成赋予相同的符号,省略其说明。

[0053] 在车辆侧设备 121 设有测定器 122,该测定器 122 测定对从受电器 23(次级侧线圈 23a) 的输出部到车辆用电池 22 的负载输入的视在功率以及有效功率。此外,为了与地上侧设备 111 的测定器(第 1 实施方式的测定器 15) 区别,在以下的说明中,将设于地上侧设备 111 的测定器 15 称为初级侧测定器 15,将设于车辆侧设备 121 的测定器 122 称为次级侧测定器 122。

[0054] 次级侧测定器 122 与车辆侧控制器 25 电连接,根据来自车辆侧控制器 25 的请求,将用于确定视在功率以及有效功率的信息发送至车辆侧控制器 25。车辆侧控制器 25 基于来自次级侧测定器 122 的信息计算针对从受电器 23 的输出部到车辆用电池 22 的负载的功率因数。

[0055] 此外,以下的说明中,将由电源侧控制器 14 计算出的功率因数,换句话说将针对

从交流电源 12 的输出部到车辆用电池 22 的负载的功率因数称为第 1 功率因数,将由车辆侧控制器 25 计算出的功率因数,换句话说将针对从受电器 23 的输出部到车辆用电池 22 的负载的功率因数称为第 2 功率因数。

[0056] 接下来,若对改善功率因数的构成进行说明,则在地上侧设备 111 中,在交流电源 12 和送电器 13 之间设有初级侧功率因数改善单元 112,在车辆侧设备 121 中,在受电器 23 和整流器 24 之间设有次级侧功率因数改善单元 123。各功率因数改善单元 112、123 与功率因数改善部对应。

[0057] 各功率因数改善单元 112、123 以能够使电容变化的方式构成,详细而言,通过由可变电容器和线圈构成的 LC 电路构成。功率因数改善单元 112、123 分别与计算成为改善对象的功率因数的控制器电连接。详细而言,初级侧功率因数改善单元 112 与电源侧控制器 14 电连接,次级侧功率因数改善单元 123 与车辆侧控制器 25 电连接。

[0058] 电源侧控制器 14 在充电开始时,基于初级侧测定器 15 的测定结果计算第 1 功率因数,进行对初级侧功率因数改善单元 112 的电容进行可变控制的反馈控制,以使得该计算出的第 1 功率因数接近“1”。另外,电源侧控制器 14 在充电中也以规定的频度(周期)进行上述反馈控制。换句话说,初级侧功率因数改善单元 112 以改善由电源侧控制器 14 计算出的第 1 功率因数(接近“1”)的方式动作。

[0059] 与电源侧控制器 14 相同,车辆侧控制器 25 在充电开始时以及充电中,基于次级侧测定器 122 的测定结果计算第 2 功率因数,进行对次级侧功率因数改善单元 123 的电容进行可变控制的反馈控制,以使得该第 2 功率因数接近“1”。

[0060] 另外,电源侧控制器 14 通过在充电开始时进行反馈控制从而进行接近“1”的第 1 功率因数和初始功率因数的比较。而且,在第 1 功率因数比初始功率因数低的情况下,作为通过初级侧功率因数改善单元 112 产生改善困难的异常,停止交流电力的供给。

[0061] 接下来,对本实施方式的非接触电力传送装置 100 的作用进行说明。

[0062] 充电开始后,初级侧功率因数改善单元 112 动作,以使得第 1 功率因数接近“1”。由此,不管线圈 13a、23a 间的距离的变化,以第 1 功率因数接近“1”的状态进行充电。另外,即使在充电中产生了第 1 功率因数下降的现象的情况下,例如在伴随车辆用电池 22 的蓄电状态的变化,车辆用电池 22 的负载变化从而使第 1 功率因数下降的情况下,也进行反馈控制以使第 1 功率因数接近“1”。由此,第 1 功率因数始终维持在较高的状态。

[0063] 另外,在充电开始时以及充电中,次级侧功率因数改善单元 123 动作,以使第 2 功率因数接近“1”。由此,不管伴随车辆用电池 22 的蓄电状态的变化的负载的变化,而维持较高的第 2 功率因数。

[0064] 以上详述的第 2 实施方式除了具有在第 1 实施方式中说明的(1)~(4)的优点之外还具有以下的优点。

[0065] (5) 在地上侧设备 111 设置了以改善由电源侧控制器 14 计算出的第 1 功率因数的方式进行动作的初级侧功率因数改善单元 112。由此,即使在从交流电源 12 的输出部到车辆用电池 22 的负载根据线圈 13a、23a 间的距离的变化等而变化的情况下,或者在充电中产生了负载变化的现象的情况下,第 1 功率因数也被维持在较高的状态。因此,能够维持传送效率较高的状态,能够实现稳定的电力传送。

[0066] (6) 在车辆侧设备 121 设置次级侧测定器 122,计算针对从受电器 23(次级侧线圈

23a) 的输出部到车辆用电池 22 的负载的第 2 功率因数,还设置了以改善该计算出的第 2 功率因数的方式进行动作的次级侧功率因数改善单元 123。由此,通过提高第 2 功率因数,能够实现传送效率的进一步提高。另外,不管伴随车辆用电池 22 的蓄电状态的变化的负载变化,能够成为使第 2 功率因数较高的状态,能够实现稳定的电力传送。

[0067] 此外,上述各实施方式也可以如以下那样变更。

[0068] 第 2 实施方式中,也可以在充电开始时,使第 2 功率因数改善后,使第 1 功率因数改善的方式构成非接触电力传送装置 100。换言之,初级侧功率因数改善单元 112 也可以构成为在次级侧功率因数改善单元 123 动作后动作。由此,能够避免由伴随第 2 功率因数的改善的负载变化引起第 1 功率因数下降的情况。

[0069] 详细而言,若为了使第 2 功率因数改善而使次级侧功率因数改善单元 123 动作(进行电容的可变控制),则初级侧功率因数改善单元 112 的改善对象所涉及的负载变化。因此,存在若改善第 1 功率因数后使第 2 功率因数改善,则第 1 功率因数下降的情况。若为再次改善第 1 功率因数的构成,则可能使控制复杂化。

[0070] 对于此,通过进行第 2 功率因数的改善后进行第 1 功率因数的改善,能够避免上述那样的由伴随第 2 功率因数的改善的负载变化而引起的第 1 功率因数的下降。由此,能够实现各功率因数的改善,并且实现控制的简单化。

[0071] 另外,作为如上述那样设定功率因数改善的顺序的具体的构成,例如考虑有以下的构成。首先,车辆侧控制器 25 在送电器 13 以及受电器 23 配置于能够相互进行磁场共振的位置的情况下,进行使第 2 功率因数改善的反馈控制。然后,车辆侧控制器 25 在第 2 功率因数的改善完成(结束)了的情况下,输出可充电信号。电源侧控制器 14 在接收到该可充电信号的情况下,进行使第 1 功率因数改善的反馈控制。

[0072] 此外,功率因数改善的顺序并不局限于如上述那样在第 2 功率因数改善后进行第 1 功率因数的改善的构成,是任意的。例如,可以将顺序反转,也可以同时进行各功率因数的改善。其中,如果着眼于能够实现控制的简单化这一点,则优选在第 2 功率因数的改善后进行第 1 功率因数的改善的方式。

[0073] 第 2 实施方式中,在充电中次级侧功率因数改善单元 123 的电容被更新(变更)的情况下,也可以伴随该更新来更新初级侧功率因数改善单元 112 的电容。由此,初级侧功率因数改善单元 112 能够追随与第 2 功率因数的改善相伴的负载变化。

[0074] 第 2 实施方式中,车辆侧控制器 25 也可以利用无线通信对电源侧控制器 14 发送第 2 功率因数的信息。由此,能够利用电源侧控制器 14 进行基于第 2 功率因数的控制。

[0075] 此外,作为发送的第 2 功率因数,既可以是进行反馈控制前的第 2 功率因数,也可以是进行反馈控制后的第 2 功率因数。另外,作为接收到第 2 功率因数的情况下的电源侧控制器 14 的具体的控制方式,考虑有构成为,例如判定第 2 功率因数是否比初始功率因数或者与初始功率因数不同的阈值低,在第 2 功率因数比初始功率因数等低的情况下,停止交流电力的供给,或者增大交流电力。

[0076] 第 2 实施方式中,计算出第 1 功率因数以及第 2 功率因数双方,但是并不局限于此,计算第 1 功率因数以及第 2 功率因数的至少一方即可。此外,在仅计算第 2 功率因数的情况下,按照上述,将计算出的第 2 功率因数发送至电源侧控制器 14,电源侧控制器 14 基于接收到的第 2 功率因数进行交流电力的控制即可。

[0077] 另外,例如在仅计算第 2 功率因数的构成中,初级侧功率因数改善单元 112(以及次级侧功率因数改善单元 123)也可以基于该第 2 功率因数动作。另外,例如在仅计算第 1 功率因数的构成中,次级侧功率因数改善单元 123(以及初级侧功率因数改善单元 112)也可以基于该第 1 功率因数动作。换句话说,可以基于地上侧设备 111(初级侧)以及车辆侧设备 121(次级侧)中的一方计算的功率因数而使设于另一方的功率因数改善单元动作,也可以基于由一方计算的功率因数而使功率因数改善单元 112、123 的双方动作。

[0078] 也可以在送电器 13 另外设置利用电磁感应而与由初级侧线圈 13a 以及初级侧电容器 13b 构成的谐振电路结合的初级侧结合线圈。该情况下,连接初级侧结合线圈和交流电源 12,上述谐振电路构成为从上述初级侧结合线圈通过电磁感应来接受交流电力的供给。相同地,也可以构成为在受电器 23 设置利用电磁感应而与由次级侧线圈 23a 以及次级侧电容器 23b 构成的谐振电路结合的次级侧结合线圈,并使用该次级侧结合线圈从谐振电路取出交流电力。该情况下,成为第 1 功率因数的对象的负载为包括各结合线圈的负载,成为第 2 功率因数的对象的负载为从次级侧结合线圈的输出部到车辆用电池 22 的负载。

[0079] 此外,上述构成中,也可以设置计算针对从初级侧结合线圈的输出部到车辆用电池 22 的负载的功率因数的构成、以及计算针对从次级侧线圈 23a 的输出部到车辆用电池 22 的负载的功率因数的构成的至少一方。而且,也可以另外设置改善这些功率因数的构成。该情况下,能够实现传送效率的进一步提高。

[0080] 各实施方式中,作为充电中停止交流电源 12 的交流电力的供给的执行契机,设定了计算出的功率因数与开始功率因数的差比允许变动值大的情况,但并不局限于此。例如,作为上述执行契机,也可以设定计算出的功率因数比初始功率因数(或者与初始功率因数不同的阈值)低的情况。

[0081] 另外,也可以比较上次计算出的功率因数和这次计算出的功率因数,将其差比允许变动值大的情况作为执行契机。并且,也可以设置检测线圈 13a、23a 间的距离的检测部,当在进行对车辆用电池 22 的充电的状况中使车辆移动的情况下,每次车辆移动,即每次线圈 13a、23a 间的距离变化,则计算功率因数,并且将计算的功率因数更新为比较对象。

[0082] 在开始对车辆用电池 22 的充电的前阶段,也可以控制交流电源 12 输出比充电的交流电力小的检查用的交流电力。该情况下,能够在开始充电的前阶段进行功率因数的调整等,所以能够在预先调整了功率因数的状态下开始充电,能够更适当地进行对车辆用电池 22 的充电。

[0083] 第 1 实施方式中,在开始功率因数比初始功率因数低的情况下等,停止了交流电力的供给,但是并不局限于此,也可以根据开始功率因数调整交流电力的输出。例如,也可以根据开始功率因数调整交流电力,以使得对从交流电源 12 的输出部到车辆用电池 22 的负载输入的有效功率成为固定。由此,不管功率因数的变化,都能够对负载输入固定的有效功率。

[0084] 第 2 实施方式中,各功率因数改善单元 112、123 以能够使电容变化的方式构成,但是并不局限于此,以能够使电感以及电容的至少一方变化的方式构成即可。另外,用于此的构成并不局限于 LC 电路,是任意的。

[0085] 测定器 15 测定视在功率以及有效功率,并将该测定结果发送至电源侧控制器 14,但并不局限于此。例如,测定器 15 也可以计算功率因数,并发送该计算结果。另外,测定器

15 也可以将电压波形以及电流波形所涉及的信息发送至电源侧控制器 14, 电源侧控制器 14 计算视在功率、有效功率以及功率因数。

[0086] 从交流电源 12 供给的交流电压的波形例如是脉冲波形、正弦波等任意波形。

[0087] 各实施方式中, 是将由受电器 23 接受的交流电力用于车辆用电池 22 的充电的构成, 但怎样使用所接受的交流电力是任意的。

[0088] 各实施方式中, 为了进行磁场共振而设置电容器 13b、23b, 但也可以省略它们。该情况下, 可以使用各线圈 13a、23a 的寄生电容来使磁场共振。

[0089] 各实施方式中, 为了实现利用非接触的电力传送而使用了磁场共振, 但是并不局限于此, 也可以使用电磁感应。

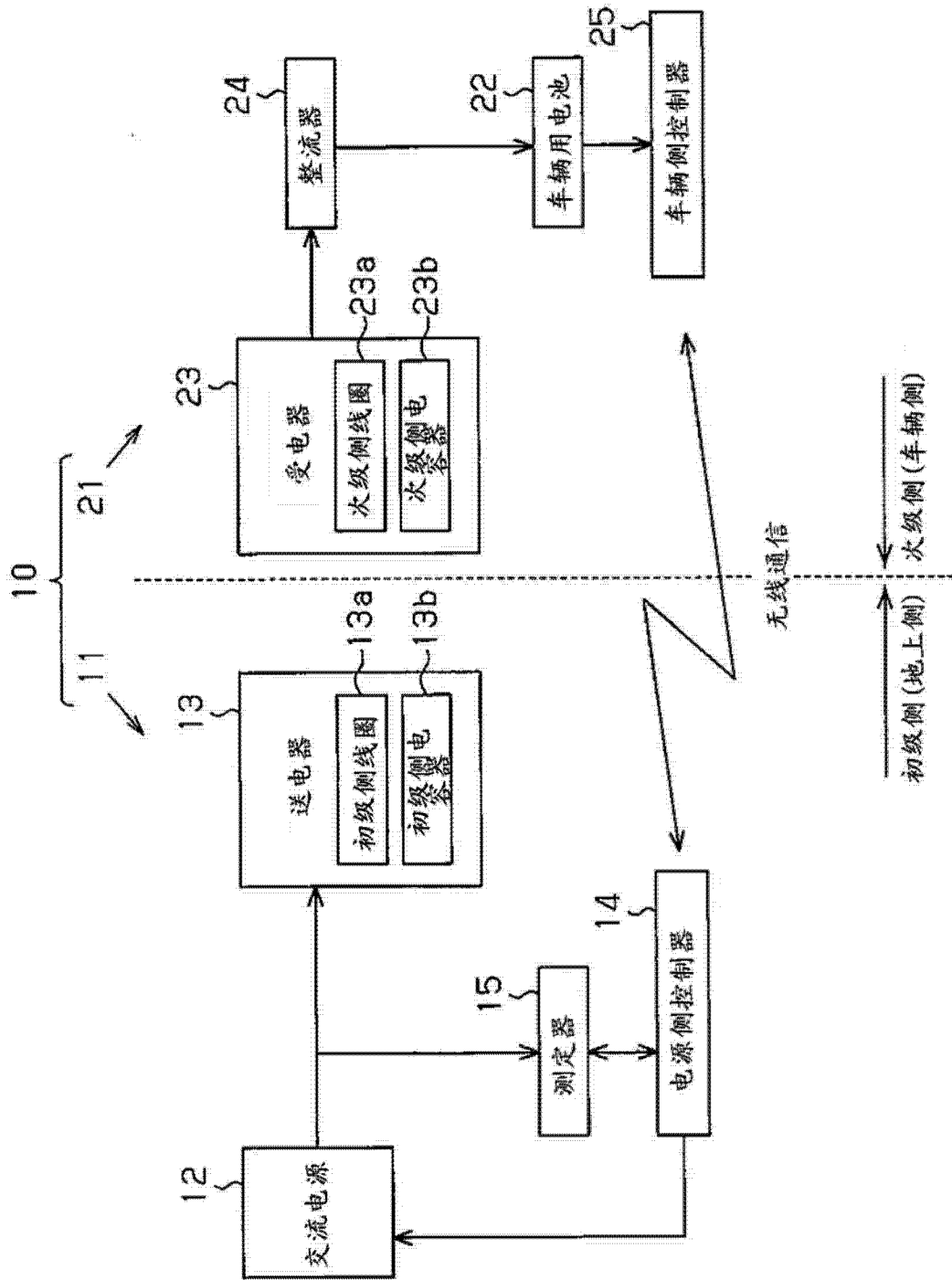


图 1

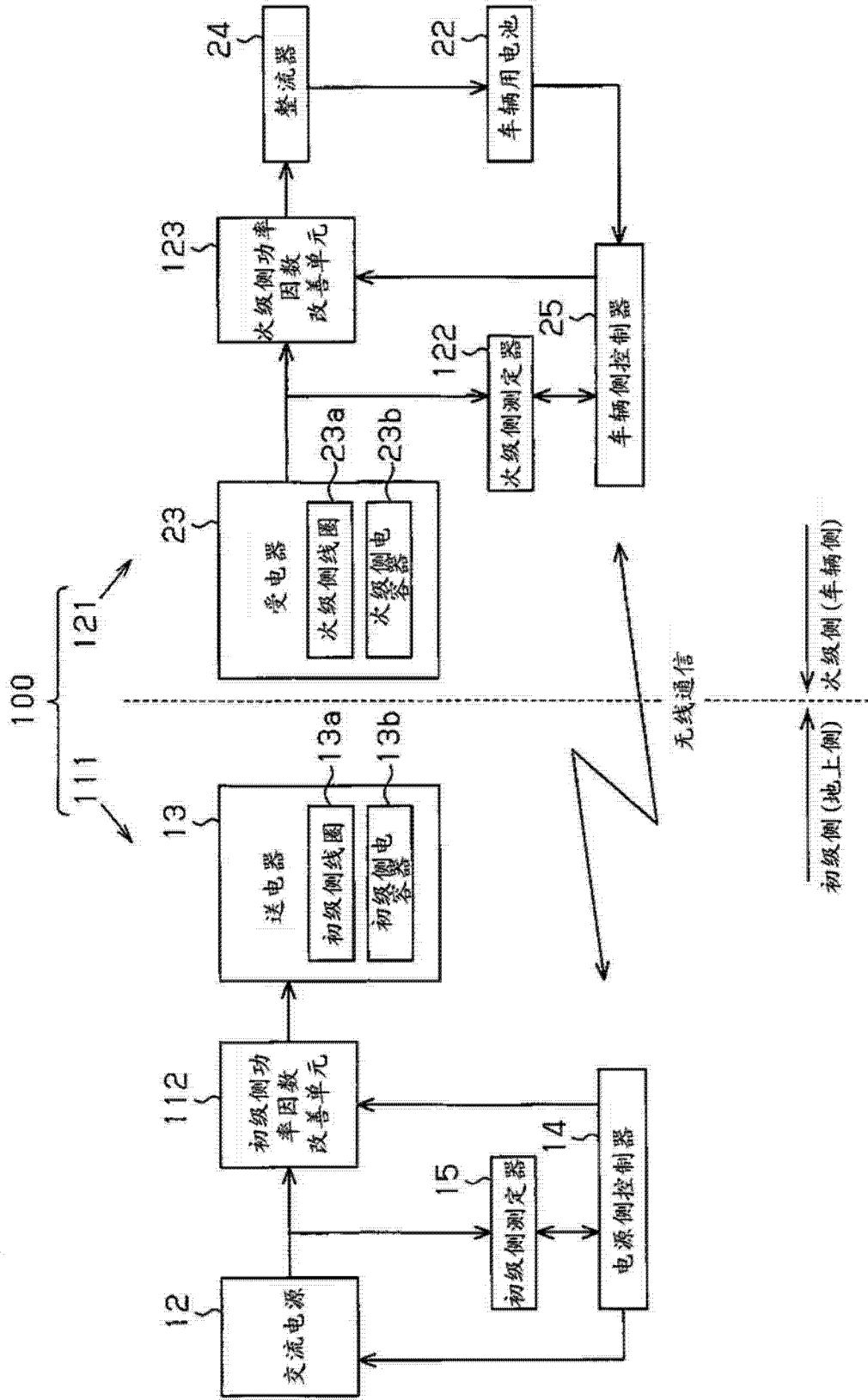


图 2

1. (修改后) 一种非接触电力传送装置, 其中, 具备:
 - 交流电源;
 - 初级侧线圈, 其从所述交流电源接受交流电力的供给;
 - 次级侧线圈, 其能够从所述初级侧线圈接受所述交流电力;
 - 电气部件, 其接受由所述次级侧线圈接受的交流电力的供给;
 - 功率因数计算部, 其计算针对从所述交流电源的输出部到所述电气部件的负载的功率因数和针对从所述次级侧线圈的输出部到所述电气部件的负载的功率因数的至少一方; 以及
 - 控制部, 其基于所述功率因数计算部的计算结果来控制所述交流电源,所述控制部基于所述功率因数计算部的计算结果来进行使所述交流电源停止所述交流电力的供给的停止控制。
2. (修改后) 根据权利要求 1 所述的非接触电力传送装置, 其中,
 - 还具备功率因数改善部, 该功率因数改善部以改善由所述功率因数计算部计算出的功率因数的方式工作。
3. (修改后) 根据权利要求 1 所述的非接触电力传送装置, 其中,
 - 还具备比较部,该比较部在开始所述初级侧线圈和所述次级侧线圈间的电力传送时, 比较由所述功率因数计算部计算出的开始功率因数和预先决定的初始功率因数, 并且, 在进行所述初级侧线圈和所述次级侧线圈间的电力传送时, 比较由所述功率因数计算部计算出的功率因数和所述开始功率因数。
4. (修改后) 根据权利要求 1 所述的非接触电力传送装置, 其中,
 - 所述次级侧线圈以及所述电气部件被设置在车辆上,
 - 所述交流电源以及所述初级侧线圈被设置在地上,
 - 所述电气部件包括车辆用电池。
5. (删除)
6. (删除)