



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107969160 B

(45) 授权公告日 2020.12.11

(21) 申请号 201680047896.6

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理

(22) 申请日 2016.07.25

有限公司 44224

(65) 同一申请的已公布的文献号

代理人 何冲 黄隶凡

申请公布号 CN 107969160 A

(51) Int.CI.

(43) 申请公布日 2018.04.27

H02J 5/00 (2016.01)

(30) 优先权数据

H02J 50/80 (2016.01)

102015000044100 2015.08.12 IT

H02J 50/05 (2016.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2018.02.12

US 2010/0090539 A1, 2010.04.20

(86) PCT国际申请的申请数据

CN 104578222 A, 2015.04.29

PCT/IB2016/054419 2016.07.25

CN 103400564 A, 2013.11.20

(87) PCT国际申请的公布数据

CN 103069681 A, 2013.04.24

W02017/025833 EN 2017.02.16

CN 104471821 A, 2015.03.25

(73) 专利权人 艾格电子工程责任有限公司

US 2012/0043818 A1, 2012.02.08

地址 意大利摩德纳

US 2012/0153739 A1, 2012.06.21

(72) 发明人 伊戈尔·斯皮内拉

US 2010/0187913 A1, 2010.07.18

审查员 张巍

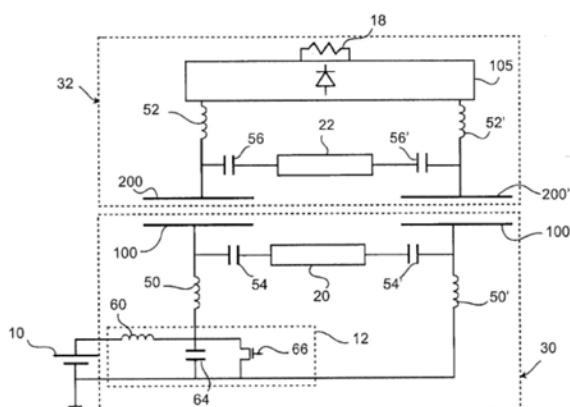
权利要求书4页 说明书18页 附图7页

(54) 发明名称

用于传输电力和数据的方法和装置

(57) 摘要

用于传输电力和数据的装置包括：主电路，其包括电能源(10)；至少一对发送电枢(100、100')；第一电枢(100)，其在使用中相对于第二电枢(100')连接到不同的电位；至少一个电力发送器(12)，其连接至电能源(10)并连接至电枢(100、100')中的至少一个；以及至少一个收发器(20)，其连接至发送电枢(100、100')中的至少一个。收发器(20)特别适于独立于电力发送器(12)发送的电力而经由发送电枢(100、100')接收和/或发送数据。



1. 一种用于传输电力和数据的装置,其包括主电路和二级电路,其中所述主电路包括:
能量源(10),
至少一对发送电枢(100、100'),电枢中的第一电枢(100)在使用中连接至相对于第二电枢(100')的不同的电位,
至少一个电力发送器(12),其连接至所述能量源(10)以及电枢(100、100')中的至少一个,以及
至少一个收发器(20),其连接至所述发送电枢(100、100')中的至少一个,所述收发器(20)特别适于独立于由所述电力发送器(12)发送的电力而经由所述发送电枢(100、100')接收和/或发送数据,
至少一个第一电容器(54),其布置在所述收发器(20)的一头和发送电枢中的一个发送电枢(100)之间,
至少一个第一电感(50),其布置在所述电力发送器(12)和所述发送电枢中的一个发送电枢(100)之间,以及至少一个第二电感(50'),其布置在所述电力发送器(12)和所述发送电枢中的另一个发送电枢(100')之间,所述电感位于所述收发器(20)的上游,
并且其中所述二级电路包括:至少一对接收电枢(200、200'),每个布置在主电路的各发送电枢(100、100')的附近,
负载(18),其连接至所述接收电枢(200、200'),以及
收发器(22),其连接至所述接收电枢(200、200'),所述收发器(22)特别适于独立于电力发送而在经由接收电枢(200、200')进行的接收和/或发送数据中使用,
至少一个第一电容器(56),其布置在所述收发器(22)和所述接收电枢中的一个接收电枢(200)之间,以及至少一个第二电容(56'),其布置在所述收发器(22)和所述接收电枢中的另一个接收电枢(200')之间,至少一个第一电感(52),其布置在所述负载(18)和所述发送电枢中的一个发送电枢(200)之间,以及至少一个第二电感(52'),其布置在所述负载(18)和所述接收电枢中的另一个接收电枢(200')之间,所述电感位于所述收发器(20)的下游。
2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述主电路还包括第二电容(54'),其布置在收发器(20)的另一头和发送电枢中的另一个发送电枢(100')之间。
3. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述电力发送器(12)还包括:
至少一个电感(60),其在使用中连接至能量源(10),
至少一个电容器(64),其一侧连接至所述电感(60),另一侧连接至相对于能量源(10)的较低电位;以及
至少一个开关(66),其一侧与电容器(64)并联连接至所述电感(60),另一侧连接至相对于能量源(10)的较低的电位。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的装置,其特征在于,所述电力发送器(12)包括一对开关(66、68)。
5. 根据权利要求1至3中任一项所述的装置,其特征在于,每个收发器(20、22)包括:
数据接收电路(84、84')和数据发送电路(86、86'),
每个数据接收电路(86、86')的输出端和每个数据发送电路(84、84')的输入端与每个第一电容(54、56)相连,

每个第二电容(54'、56')连接至数据参考电压。

6. 根据权利要求1至3中任一项所述的装置,其特征在于,所述二级电路还包括:

电容器(70),其一侧连接至第一电感(52)与所述负载(18)之间的节点,另一侧连接至开关(71),

所述开关(71)连接至第二电感(52')与所述负载(18)之间的节点。

7. 根据权利要求1至3中任一项所述的装置,其特征在于,所述二级电路还包括连接至所述负载的整流级(105)。

8. 根据权利要求1至3中任一项所述的装置,其特征在于,由彼此接近布置的至少一个发送电枢(100)和至少一个接收电枢(200)组成的每对电枢是单个单片电容器的组成部分。

9. 根据权利要求1至3中任一项所述的装置,其特征在于,所述主电路插入在多层表面的内部。

10. 根据权利要求9所述的装置,其特征在于,所述多层表面包括以下:至少一层,其包含一个或多个发送电枢(100);一层或多层(210),其特别适于向装置供应必要的电源电压、参考电压和数据连接电压;以及一层或多层,其包含一个或多个以下元件:电力发送器(12)、电感(50、50')、电容器(54、54')和收发器(20)。

11. 一种用于传输电力和数据的方法,包括以下步骤:

预先配置至少一个主电路,其包括:能量源(10)、至少一对发送电枢(100、100')、连接至能量源(10)并连接至发送电枢(100、100')中的至少一个的至少一个电力发送器(12)、连接至发送电枢(100、100')中的至少一个的至少一个收发器(20),至少一个第一电容器(54),其布置在所述收发器(20)的一头和发送电枢中的一个发送电枢(100)之间,

至少一个第一电感(50),其布置在所述电力发送器(12)和所述发送电枢中的一个发送电枢(100)之间,以及至少一个第二电感(50'),其布置在所述电力发送器(12)和所述发送电枢中的另一个发送电枢(100')之间,所述电感位于所述收发器(20)的上游,

预先配置至少一个二级电路,其包括至少一对接收电枢(200、200')、连接至所述接收电枢(200、200')中的至少一个的负载(18)、连接至接收发送电枢(200、200')中的至少一个的收发器(22),至少一个第一电容器(56),其布置在所述收发器(22)和所述接收电枢中的一个接收电枢(200)之间,以及至少一个第二电容(56'),其布置在所述收发器(22)和所述接收电枢中的另一个接收电枢(200')之间,至少一个第一电感(52),其布置在所述负载(18)和所述发送电枢中的一个发送电枢(200)之间,以及至少一个第二电感(52'),其布置在所述负载(18)和所述接收电枢中的另一个接收电枢(200')之间,所述电感位于所述收发器(20)的下游,

将所述二级电路的至少一个接收电枢(200)布置在所述主电路的发送电枢(100、100')的附近,用于确定所述电枢(100、200)之间的电容型耦合,并且

通过至少一对电枢(100、200)将数据从主电路的收发器(20)传输到二级电路的收发器(22)和/或反之亦然;以及

通过至少一对电枢(100、200),独立于数据传输地将电力从主电路的收发器(12)传输到二级电路的负载(18)。

12. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,还包括以下步骤:

在主电路中预先配置多个发送电枢(100)、多个电力发送器(12)和多个收发器(20),每

一个发送电枢(100)经由电感(50)连接至至少一个各自的且不同的电力发送器(12)，且所述电枢(100)中的至少一个经由电容器(54)连接至至少一个相应且不同的收发器(20)，

通过用于分别传输电力和数据的主电路的各电力发送器(12)和收发器(20)，激励布置在接收电枢(200)附近的发送电枢(100)；

通过用于分别传输电力和数据的主电路的各电力发送器(12)和收发器(20)，激励布置在接收电枢(200')附近的发送电枢(100)。

13. 根据权利要求11所述的方法，其特征在于，利用随时间可变的电压波选择性地激励一个或多个发送电枢(100)，并且利用不同于第一电压波的第二电压波选择性地激活与第一发送电枢不同的一个或多个发送电枢(100)。

14. 根据权利要求13所述的方法，其特征在于，所述方法还包括以下步骤：

在连接到发送电枢(100)的每个电力发送器(12)的内部预先配置一对开关(66、68)，以及

通过由利用间歇信号激活开关(66、68)而生成的电压波来选择性地激活一个或多个不同的发送电枢(100)。

15. 根据权利要求11所述的方法，其特征在于，所述方法还包括以下步骤：

在连接至发送电枢(100)的每个电力发送器(12)的内部，预先配置连接至能量源(10)的电感(60)，一侧连接至电感(60)、另一侧连接至参考电位的电容器(64)，连接至电容器(64)和电感(60)的节点的开关(66)，

利用第一间歇信号激活连接至布置在第一接收电枢(200)附近的一个或多个发送电枢(100)的每个电力发送器(12)的开关(66)，

利用第二间歇信号激活连接至布置在第二接收电枢(200')附近的一个或多个发送电枢(100)的每个电力发送器(12)的开关(66)，所述第二间歇信号与所述第一间歇信号相位相反。

16. 根据权利要求15所述的方法，其特征在于，所述第二间歇信号是恒定信号或相对于第一间歇信号具有不同相位的信号。

17. 根据权利要求11所述的方法，其特征在于，所述方法还包括以下步骤：

在每个收发器(20、22)的内部，预先配置数据接收电路(84、84')和数据发送电路(86、86')，

通过调制两个电压电平之间的波，选择性地激活数据发送电路(86)，将数据电压无影响地叠加在电力波上。

18. 根据权利要求11所述的方法，其特征在于，所述方法还包括以下步骤：

在每个收发器(20、22)的内部预先配置数据接收电路(84、84')和数据发送电路(86、86')，

在主电路的每个收发器(20)、以及二级电路的每个收发器(22)中使用不同的电源电压电平、主电源电压电平和二级电源电压电平，以便通过仅读取由二级电路的发送电路(86')施加的电压，使得主电路的接收电路(84)区别于由主电路的发送电路(86)设定的电压，并通过仅读取由主电路的发送电路(86)施加的电压，使得二级电路的接收电路(84')区别于由二级电路的发送电路(86')施加的电压。

19. 根据权利要求11所述的方法，其特征在于，所述方法还包括以下步骤：

在每个收发器(20、22)的内部,预先配置数据接收电路(84、84')和数据发送电路(86、86') ,

在主电路的每个收发器(20)中和在二级电路的每个收发器(22)中使用单一的电源电压电平,

在主电路或二级电路的收发器中的一个上提供数据传输电路(86、86') ,

确定主电路的发送器(86)与主电路的接收器(84)之间的阻抗,

确定主电路的发送器(86)与二级电路的接收器(84')之间的阻抗,

确定二级电路的发送器(86')和主电路的接收器(84)之间的阻抗,

确定主电路的发送器(86)与二级电路的接收器(84')之间的阻抗,

根据在发送器(86、86')和接收器(84、84')之间确定的阻抗与二级电路中的接收电路(86、86')上的电压电平之间的差异,确定哪个数据发送电路(86、86')正在发送数据。

用于传输电力和数据的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明大体上涉及用于将电力传输至一个或多个电力负载，并且同时用于在两个或更多设备之间传输数据的方法和装置。一个或多个电力负载可以包括在装置内，数据在装置之间传输，或者可以插入任何其他不同的电气或电子设备中，该电气和电子设备将通电，以启用其功能和/或为其内部电池充电。

[0002] 需要数据的交换并同时供电和/或再充电的设备的示例包括：移动电话、平板电脑、计算机、硬盘、固态存储器、路由器和调制解调器、交换机、接入点、跟踪设备、键盘、电子书、摄影机、照相机、卫星导航器、电视、多媒体或音频内容的复制系统、扩展坞、音频Hi-Fi设备、家庭影院、麦克风和录音机、解码器和卫星接收机、扬声器和电唱机、耳机、气象站、数码相框、可穿戴设备（例如智能手表）、无人机、打印机、监视器和显示器、扫描仪、游戏机。

[0003] 需要数据交换系统和电力传输的设备的其他例子可以在生物医学领域找到：带有（例如用于测量血压）诊断系统的设备、用于病理诊断和治疗的仪器、可植入设备（例如心脏起搏器、输液器、植入性除颤器）及其他等。

[0004] 可能需要供电和/或再充电的设备的例子包括：照明系统，例如LED照明系统；能量积累和储存系统，例如充电宝、电池及蓄电设备；家用电器，例如搅拌机、厨房小工具、咖啡机、微波炉及电烤箱、切片机、面包和面食机、榨汁机、真空清洁系统、以及其他用于清洁家庭的系统；秤；用于个人护理、口腔卫生的系统，例如牙刷、剃刀、刮胡刀、脱毛设备。需要强调的是，上述的最后一类设备，通常不需要数据连接，且无论如何可以通过简单并经济地交换数据的可能性来改进。

背景技术

[0005] 将电力传输至负载已是众所周知的；最广泛使用的一种解决方案是使用AC/DC转换器，该AC/DC转换器能将例如由公共配电网生成的交流电（AC）转换成适于为负载供电的连续电压（DC）。待供电的负载可以例如通过通常的连接线直接连接至AC/DC转换器。为了具备更强的实用性，待供电的负载和AC/DC转换器之间的连接可以通过电接触件的机械系统来实现，该电接触件具有适当形状，例如，导电板、电连接器或接触件，其连接至转换器，并且能被置于与连接到负载的相应电接触件相接触。这种接触系统通常用这样的几何形状制成：该几何形状始终保证接触件的电连接、且至少有两个被置于不同电位的点，同时防止阻碍短路。

[0006] 用于从电压开始传输电力至负载的另一种已知解决方案是，使用无线能量传输系统，该无线能量传输系统例如基于发送系统和接收系统之间的电感或电容连接，其中发送系统位于充电设备上，接收系统位于待供电/再充电的用户设备上，该用户设备是分离并独立于充电设备的。

[0007] 在基于电感耦合的系统的领域中，通常使用例如具有卷轴或螺旋形状或其他合适形状的发射天线，以及位于待供电的用户设备上的接收天线。以这种方式，即使在主电路和二级电路之间没有电连接，仍有可能为各种类型的电气和电子设备供电。

[0008] 用于传输电力的另一种已知类型的方案涉及了基于电感耦合的系统。在这种情况下,使用了发送电枢,例如以可通过介电材料而与环境隔离的导电区域制成,该发送电枢朝向类似于接收电枢,从而构成至少两个电容。通过在入口向电容施加电压波,可以发送电力。每个被供给以电压波的电容实际上均可被考虑为是阻抗,因此利用频率足够高的电压波和/或借助于足够大的电容和/或借助于足够高幅度的电压波,有可能有利地从来自电容的耦合的输入中获得足够高的电压波以供给负载。

[0009] 为了根据电容耦合原理实现供电和/或无线充电系统,以下方式是有利的:将每个电容的第一电枢安装在待供电的用户设备(例如移动电话、计算机、电视机等)上,且将每个电容的第二电枢安装在供电设备上、在其上限定合适的供电表面。以这种方式,通过将用户设备侧接到供电设备,或反之亦然,安装在前述各自设备上的电枢实现了上述耦合和电能的传输能力。

[0010] 如果电枢被集成到单片元件(即电容器)中,该系统能有效地用作为AC DC或DC DC电压转换器,其中二级电路由于电容器而与主电路电隔离。

[0011] 如上所述,为了通过电容系统获得高性能,通常需要显著地增大施加到发送电枢的电压,和/或增大电枢的面积,和/或向电枢施加足够高幅度的电压波。

[0012] 由于电枢的面积通常受限于用户设备的几何形状和供电设备的供电表面,或者在单片电容器的情况下,电容通常由因最终瞬时电压峰值而与二级电路的隔离相关的安全原因决定,并且,由于电压幅度的大幅增加将决定安全问题,以及系统尺寸和成本的增加(例如由于实际中高电压需要变压器),因此,在电容系统中获得高性能的最佳方式是,大大增加施加到发送电枢的电压波的频率。

[0013] 获得这个结果的极为有利的方式在于电路的使用,该电路根据近谐振或完全谐振布局而实现,其中电路拓扑和引导系统使得开关中的动态泄漏能够被最小化或几乎完全消除,从而实现高开关频率和低泄漏。有利地达到这些目标的一类无线电路源自对E、F或E/F类放大器的适当修改,或者还源自谐振或近谐振电路的使用。

[0014] 例如,在2013年10月10日公布的国际专利申请NO.WO 2013/150352中描述了这种无线供电/再充电系统的示例。

[0015] 至于传输、并因此交换数据,已知类型的广泛使用的方案包括电缆连接(例如USB、HDMI、以太网、火线、雷电接口等)或无线连接(例如Wi-Fi、蓝牙、zigbee、UWB或其他),其在距离覆盖、成本、功耗和通带方面具有不同的性能。

[0016] 实际上,有可能使用已知类型的无线能量传输系统,例如Qi无线电池充电器,基于电感耦合来传输其他数据。通过修改这些系统,有可能在供电以外还传输简单的信息,即有限量的数据,例如关于充电状态和/或供电状态、设备和芯片组的ID号、启动信息、暂停、调节充电和/或供电的信息,但这些系统还可以用于传输更复杂的数据包。

[0017] 这些已知系统的最主要的缺点之一尤其表现为发送和/或接收电感的尺寸。为了传输足够的电力,这些元件通常具有较高的电感值,因此数据传输有必要限于极小的通带。

[0018] 因此,本发明的目的是改进上述限制,特别是实现用于电容式电力传输方法和装置,其能够与电力传输同时且独立于电力传输地以高通带传输数据,尤其是双向交换。

[0019] 本发明的进一步目的是实现用于通过电容耦合进行无线传输的方法和装置,其能够同时为多个设备供电,并且同时使数据能在两个或多个设备之间传输。

[0020] 本发明的进一步目的是以如下方式实现如上所述的简单且经济的方法和装置：通常不需要数据交换系统的那些设备也可以使用该设备和方法来改善其性能和特性，以及传输对诊断、监测和控制有用的数据。

[0021] 本发明的进一步目的是提供占用适量空间的用于传输电力和数据的装置，该装置易于维护、管理简单并且经济制造。

发明内容

[0022] 为了达到上述目的，本发明的用于传输电力和数据的装置包括：主电路，其包括能量源；至少一对发送电枢，电枢中的第一个在使用中连接至相对于第二电枢的不同的电位；至少一个电力发送器，其连接至能量源和至少一个电枢；以及至少一个收发器，其连接至发送电枢中的至少一个，该收发器特别适于独立于电力发送器发送的电力而经由发送电枢接收和/或发送数据。

[0023] 利用这个解决方案，可以传送由电力发送器生成的电力，并且同时且独立地发送和/或接收由收发器生成和/或接收的数据信号。

[0024] 在发明的进一步方面，装置包括二级电路，该二级电路包括至少一对接收电枢，每个布置在主电路的相应的发送电枢附近；负载，其连接至接收电枢；以及收发器，其连接至接收电枢，该收发器特别适于独立于电力传输而经由接收电枢接收和/或发送数据。

[0025] 利用这个方案，可以获得主电路和二级电路之间的数据交换，其相对于从主电路到二级电路的电力传输是独立且同时的。

[0026] 在本发明的第一方面，主电路包括：至少一个第一电感，其布置在电力发送器和发送电枢中的一个发送电枢之间；以及至少一个第二电感，其布置在电力发送器和发送电枢中的另一个发送电枢之间，这些电感位于收发器的上游；以及至少一个第一电容器，其布置在收发器的一头和发送电枢中的一个发送电枢之间。

[0027] 在本发明的进一步方面，主电路还包括第二电容器，其布置在收发器的另一头和发送电枢中的另一个发送电枢之间。

[0028] 利用这些方案，可以优化本发明的装置的主电路的性能。

[0029] 在本发明的进一步方面，二级电路包括：至少一个第一电感，其布置在负载和接收电枢中的一个接收电枢之间；以及至少一个第二电感，其布置在负载和接收电枢中的另一个接收电枢之间，这些电感位于收发器的下游；以及至少一个第一电容器，其布置在收发器和接收电枢中的一个接收电枢之间；以及至少一个第二电容器，其布置在收发器和接收电枢中的另一个接收电枢之间。

[0030] 利用这个方案，不管负载、发电机和收发器的阻抗特性如何，均可使电力传输系统和数据交换系统独立。

[0031] 在本发明的进一步方面，电力接收器包括：至少一个电感，其在使用中连接至能量源；至少一个电容器，其一侧连接至电感，并且另一侧连接至相对于能量源的较低的电位；以及至少一个开关，其一侧与电容器并联连接至电感，并且另一侧连接至相对于能量源的较低的电位。

[0032] 利用这个方案，有可能凭借系统结构而使数据交换系统的功耗保持为可忽略的，这阻止了数据交换系统和电力传输之间的相互作用。

[0033] 在本发明的进一步方面,每个收发器包括数据接收电路和数据发送电路,每个数据发送电路的输出和每个数据接收电路的输入连接至每个第一电容器,每个第二电容器连接至数据参考电压。

[0034] 利用这个方案,可以将本发明的装置用于许多不同的调制系统。

[0035] 在本发明的进一步方面,二级电路包括电容器,其一侧连接至第一电感与负载之间的节点,另一侧连接至开关,开关连接至第二电感与负载之间的节点。

[0036] 在本发明的进一步方面,二级电路进一步包括连接至负载的整流级。

[0037] 利用这个方案,该装置可以充当AC/DC转换器和无线传输系统。

[0038] 在本发明进一步方面,由彼此接近布置的至少一个发送电枢和至少一个接收电枢构成的每对电枢是单个单片电容器的组成部分。

[0039] 在本发明的进一步方面,主电路插入在多层表面的内部。

[0040] 在本发明的进一步方面,多层表面包括以下:至少一层,其包括一个或多个发送电枢;一层或多层,其特别适于向装置供应必要的电源电压、参考电压和数据连接电压;以及一层或多层,其包含一个或多个以下元件:电力发送器、电感、电容器和收发器。

[0041] 利用这个方案,该装置可以插入到极薄的表面中,即使在局部损坏的情况下,也可以根据需要将其切断并始终起作用。

[0042] 为达到上述目的,本发明用于传输电力和数据的方法包括步骤:预先配置主电路,该主电路包括:能量源;至少一对发送电枢;至少一个电力发送器,其连接至能量源和至少一个电枢;至少一个收发器,其连接至至少一个发送电枢,

[0043] 预先配置二级电路,该二级电路包括:至少一对接收电枢;负载,其连接至接收电枢中的至少一个接收电枢;收发器,其连接至接收电枢中的至少一个接收电枢;将二级电路的至少一个接收电枢布置在主电路的至少一个发送电枢的附近,用于确定电枢之间的电容型耦合;并将数据从主电路的收发器通过至少一对电枢传输至二级电路的收发器,和/或反之亦然;并将电力从主电路的电力发送器通过至少一对电枢独立于数据传输地传输至二级电路的负载。

[0044] 本发明的进一步方面还包括步骤:在主电路中预先配置多个发送电枢、多个电力发送器和多个收发器,每个发送电枢经由电感连接至至少一个各自的且不同的电力发送器,且至少一个电枢经由电容器连接至至少一个各自的且不同的收发器,通过主电路相应的电力发送器和收发器激励布置在接收电枢附近的发送电枢,用于分别传输电力和数据,以及通过主电路各电力发送器和收发器激励布置在接收电枢附近的发送电枢,用于分别传输电力和数据。

[0045] 利用这个方案,可以为电力和信号建立起无线传输系统,该系统功能性极强、经济、纤薄、快速且高效,甚至可以为大电力负载供电。

[0046] 在本发明的进一步方面,以可随时间变化的电压波选择性地激励一个或多个发送电枢,并且以不同于第一电压波的第二电压波选择性地激励一个或多个不同的发送电枢。

[0047] 利用这个方案,接收电枢总体上接收到一个时变电压,该电压能通过电容无线传输有效地为负载供电,无论接收设备在有效表面上的位置如何。

[0048] 本发明的进一步方面包括步骤:在连接至发送电枢的每个电力发送器的内部,预先配置一对开关,并通过利用间歇信号激活开关而生成的电压波来选择性地激活一个或多

个不同的发送电枢。

[0049] 本发明的进一步方面包括步骤:在连接至发送电枢的每个电力发送器的内部,预先配置连接至能量源的电感、一侧连接至电感而另一侧连接至参考电位的电容器、连接至电容器和电感的节点的开关;利用第一间歇信号激活连接至布置在第一接收电枢附近的一个或多个发送电枢的每个电力发送器的开关;利用第二间歇信号激活连接至布置在第二接收电枢附近的一个或多个发送电枢的每个电力发送器的开关,该第二间歇信号相对于第一间歇信号是反相的。

[0050] 在本发明的进一步的方面,第二信号是恒定的信号或相对于第一间歇信号具有不同相位的信号。

[0051] 本发明的进一步的方面还包括在每个收发器的内部预先配置数据接收电路和数据发送电路,通过调制两个电压电平之间的波选择性地激活数据发送电路,将数据电压无影响地叠加到电力波上。

[0052] 利用这个方案,该装置可以使用双向传输模式。

[0053] 本发明的进一步方面还包括在每个收发器的内部,预先配置数据接收电路和数据发送电路,在主电路的每个收发器、以及二级电路的每个收发器中使用不同的电源电压电平、主电源电压电平和二级电源电压电平,以便通过仅读取由二级电路的发送电路施加的电压,使得主电路的接收电路区别于由主电路的发送电路设定的电压,并且通过仅读取由主电路的发送电路施加的电压,使得二级电路的接收电路区别于由二级电路的发送电路施加的电压。

[0054] 利用这个方案,该装置可以执行与外部设备的全双工数据交换通信,并且同时向外部设备传输电力。

[0055] 本发明的进一步的方面包括步骤:在每个收发器的内部,预先配置数据接收电路和数据发送电路,在主电路的每个收发器和二级电路的每个收发器中使用单一的电源电压电平,在主电路或二级电路的收发器的一个上提供数据传输电路,确定主电路的发送器与主电路的接收器之间的阻抗,确定主电路的发送器与二级电路的接收器之间的阻抗,确定二级电路的发送器与主电路的接收器之间的阻抗,确定主电路的发送器与二级电路的接收器之间的阻抗,根据在发送器和接收器之间确定的阻抗与二级电路中的接收电路上的电压电平之间的差异,确定哪个数据发送电路正在发送数据。

附图说明

[0056] 本发明的其他特征和优点将从下面参照附图以示例的方式进行的描述中更加充分地显现,其中:

[0057] 图1是根据本发明的用于传输电力和数据的装置的实施例的电路布局图;

[0058] 图2是具有再充电和无线数据交换基座和电子设备的本发明可能的实现的示意性透视图;

[0059] 图3是本发明另一实施例的电路图,其包括多个相互连接的待供电的设备;

[0060] 图4是本发明的另一实施例的电路图;

[0061] 图5是图4的实施例特别关于电力发送器的电路图;

[0062] 图6是图5的实施例特别关于收发器的电路图;

- [0063] 图7是本发明的另一实施例的电路图；
- [0064] 图8是根据图7的电路图的本发明可能的实现方式的平面视图；
- [0065] 图9和10是图7的实施例特别关于电力发送器的电路图；
- [0066] 图11是应用于图7的电路图的图6的收发器的部分电路图；
- [0067] 图12是二级电路的另一实施例的部分电路图；以及
- [0068] 图13是本发明的可能的实现的部分视图；

具体实施方式

[0069] 特别参见图1,用于传输电力和数据的装置包括:主电路,其包括电能源10,例如电压发电机,该电能源10连接至能激励至少第一对导电发送电枢100、100'的电力发送器12,其具有在高频下(例如以kHz、MHz或GHz的数量级)随时间可变的电压。

[0070] 主电路还包括至少一射频(radio frequency,RF)收发电路20,以下也称为收发器,其跨越发送电枢100、100'布置。收发器20在使用中能独立于电力传输系统,将通过电枢100、100'的高频电信号注入电路。

[0071] 该装置还包括二级电路,其包括放置在发送电枢100、100'附近的一对接收电枢200、200',这对接收电枢200、200'总体上构成至少一对电容,经由作为电源电压、激励频率和电容的几何和介电特性的函数的这一对电容,有可能通过电容耦合将电力传输到布置在二级电路内部的负载18。

[0072] 可以看出,在此和下文中,术语“负载”或“多个负载”用于表示为了执行其功能而吸收电能的任何电子元件、部件、电路、装置、装备或设备。

[0073] 二级电路还包括至少一射频(RF)收发器22,其跨越接收电枢200、200'布置。利用这种配置,有可能获取主电路与二级电路之间的数据交换,其中主电路包括导电发送电枢100、100'和收发器20,二级电路包括导电接收电枢200、200'和收发器22,该数据交换独立于从主电路到二级电路的电力传输并与后者同时发生。

[0074] 自然地,对射频收发器20、22的供电可以是独立的,或者分别与主电路和/或二级电路共用。

[0075] 此外,根据特别有利的特性,电力发送器12和负载18必须是这样的:使得它们从收发器20、22吸收的功率最小,即它们的尺寸必须足以分配用于将信号从一个收发器发送到另一个收发器的足够的功率,避免过度泄漏和信号减弱。

[0076] 具体地,当电力发送器12和负载18具有足够高的电感性元件以构成低通滤波器时,收发器20、22的功率可以特别低,该低通滤波器阻止通常具有远高于电源电路的工作频率的收发器信号被电源的发送和接收电路的元件吸收。

[0077] 如果电容由分离式电容器构成,则由此构造的电路呈现隔离电压转换器的形式(例如降压buck、boost或buck-boost型的AC/DC、DC/DC转换器)。数据交换系统也可以有利地用于保证用于控制系统输出电压的追溯,保证主电路和二级电路之间的电绝缘,并且同时,避免需求更昂贵的、不太可靠的、或在任何情况下使用更多元件的额外数据交换系统,例如光隔离发送器或保证主电路和二级电路之间的隔离的另一反馈信号发送系统。

[0078] 根据本发明优选实施例中的一个,发送电枢100、100'位于相对于接收电枢200、200'物理上分离的设备上。在这种情况下,该装置包括:供电设备,其包括主电路,即电能源

10、导电发送电枢100、100' 和收发器20；以及用户设备，其包括二级电路，即接收导电电枢200、200'、收发器22和负载18。

[0079] 供电设备可以实现为无支撑对象，例如设有专用外壳，或者可以集成或应用于预先存在的结构，例如写字桌、桌子、墙壁、仪表盘、汽车仪表盘上的小柜、地板等等其他。

[0080] 用户设备可以是需要同时的数据交换和供电和/或再充电的那些设备中的一个，或者如本说明书的前序部分中所指出的仅需要供电和/或再充电的那些设备中的一个。

[0081] 在这个实施例中，该系统配置为对一个或多个电气和电子装置的无线和非电流连接供电而言有用的装置，并且该装置用于发送关于电源的状态和变量的服务信息、设备识别码或与同时传输电力有关的其他信息。

[0082] 另一方面，该系统还可以相对于电力的传输而独立地发送数据，配置为用于在两个或更多设备之间双向地传输大量信息的真实且恰当的系统，同时保证两个设备中的一个的供电，全部无线地传输并且利用纤薄、紧凑、安全和经济的系统。

[0083] 本发明的装置提供各种优点，特别是低成本、大型表面上的可扩展性、更纤薄的厚度、高能效，并且相对于普通的感应天线可能没有理论上的通带限制：由于电容器的阻抗随着频率的增大而减小，以电容方式耦合的耦合器件之间的数据交换速度没有理论上的限制。同一电容耦合同时用作连接至电力发送器的一个或多个设备的无线供电系统，从而保证高效且安全地传输大功率电力。

[0084] 特别参见图2，本发明的优选实施例之一包括外壳元件，其例如非限制性地具有基本平坦的或任何情况下薄型形状，优选地，基座30的内部布置有电力发送器12，该电力发送器12能生成高频波，并连接至至少一对发送电枢100、100' 和跨接在两个电枢之间的收发器20，如前面图1中所描述和阐释的那样。基座30功能上等同于供电设备。

[0085] 在使用中，各种设备，例如电话32、平板电脑、计算机或另外的用户设备，可以搁置在基座30上。基座30连接至电能源10，例如基座可以以低的或高的AC或DC电压由电线供电，或者可以转而由无线供电系统供电，或者可以在内部包含能量存储器，并且基座30可以无线地或有线地连接至数据传输系统，例如，但不限于通过USB、以太网、WiFi、蓝牙等连接。

[0086] 在使用中，通过使装置32搁置、靠近或放置在基座30上，在基座30的发送电枢100、100' 与装置32的接收电枢200、200' 之间确定电容型耦合，以便实现设备32的供电和/或再充电，并且同时实现基座30和设备32之间的高速数据传输。实际上，设备32包括接收电枢200、200'，至少一待供电的负载18，以及位于跨接在电枢200、200' 之间的收发器22。

[0087] 根据本发明特别有利的特征，基座30可以用作朝向另一主机的计算机的桥，用于在设备32（例如电话、硬盘、平板、照相机）和主设备（例如计算机）之间无线地以高速交换数据，与此同时，通过简单地将设备32搁置在基座30上，基座30用于充电和/或为设备32供电。进一步地，基座30也可以是主机并包含大容量存储器，例如本地硬盘或网络NAS、以太网的网桥、WiFi或蓝牙连接、电话网络和ADSL、GSM、GPRS、HSPA、LTE，或用于将基座30连接至其他有线或无线网络的其他设备，并且其还可以包含能量存储系统，例如锂电池，以便能在移动能力方面也有功用。

[0088] 当然，基座也可以制成不同的形式和尺寸，使得其能够用于支撑、供电和无线地连接到其他设备，例如计算机、平板电脑、电子书和其他类似的设备。例如，基座可以集成到桌子、写字桌、家具、地板或其他表面，从而将任何表面转换为智能再充电和数据交换系统，保

持美学外表不变。

[0089] 在本发明进一步且特别有利的实施例中,具体在图3中阐释,基座30还可以并行容纳多个主发送电路,用于同时为多个设备32、32' 供电。基座30由可能容纳在其内部的电能源10供电,并连接至一个或多个电力发送器12,每个电力发送器12能够利用以高频率(例如kHz、MHz或GHz数量级)并随时间变化的电压来激励至少第一对导电发送电枢100、100'。基座进一步包括两个收发器20、20',每个收发器分别连接至两个发送电枢100、100',独立于电力传输系统,通过将高频信号注入到电路中用于交换数据。

[0090] 尽管不是必须地,两个收发器20、20' 可以优选地连接至单个收发器管理系统40,该收发器管理系统40用于通过无线电容耦合来使得搁置在基座30上的所有设备32、32' 相互连接,实现独立、快速且无线的设备与再充电系统间网络。

[0091] 每个设备自然包括二级电路,其相应地包括一对接收电枢200、200'、负载18和至少一个收发器22。

[0092] 申请人进行的测试已经显示了如何可以优化图1和图3中阐释的电路的性能。具体地,当负载18对数据传输系统的工作频率具有高阻抗,例如电感性负载,电力发送器12对数据传输系统的工作频率具有高阻抗,并且收发器20、22对于电力发送系统12的工作频率具有高阻抗的时候,获得了最好的结果。

[0093] 在这些结果的启示下,图4中阐释的本发明的一个实施例(并且同样可以延伸到图3的实施例),除了之前针对图1的电路描述的内容之外(先前的描述在此并入),还包括:一对电感50、50',每个电感沿着由主电路中的发送器12生成的电力流,连接在电力发送器12和在收发器20上游的导电发送电枢100、100' 中的一个之间。类似地,一对电感52、52' 沿着由负载18接收的电力流,在收发器22的下游,紧挨在负载18前,插入到二级电路中。

[0094] 进一步地,一对电容器54、54' 在主电路中插入在收发器20和发送电枢100、100' 之间,以及收发器22和接收电枢200、200' 之间,并且一对电容56、56' 插入在二级电路中,这些电容都是小电容量的,例如pF、数十或数百pF。

[0095] 这种电路布局带来相当的优点,在这些优点之中,例如在电力发送系统的典型工作频率处(通常从几百kHz到几百MHz),主电路电路的电感52、52' 和二级电路的电感50、50' 可以对电力传输系统具有小的影响,或可以是电力传输系统的组成部分,这一事实,与通过侧接主电路的发送电枢100和二级电路的接收电枢200而形成的电容一起,或与电路的其它电抗性元件一起,通常产生或促进了谐振或近谐振。

[0096] 进一步地,在数据交换收发器20、22的典型工作频率(通常为GHz或几十GHz)或者在任何情况下比电力传输系统高得多的频率下,主电路的电感50、50' 和二级电路的电感52、52' 构成开路,从而防止分别在电力发送器12或负载18上的数据信号的电力泄漏。

[0097] 进一步地,在无线电力传输系统的典型工作频率下,分别将收发器20、22与主分支分开的小电容54、54' 和56、56' 构成开路,即分离式电容,防止从电力发送器12向负载18传输的电力也耗散在收发器20、22上。

[0098] 最后,在无线数据传输系统的典型工作频率下,小电容54、54' 和56、56' 构成短路,这使得由收发器20和22传输的数据信号相应地注入到主发送电枢100和接收电枢200上,并到达对面的收发器。

[0099] 综上所述,上述配置使得不管负载18、发电机12和收发器20、22的阻抗特性如何,

都能使电力发送系统和数据交换系统独立,使得发送电枢100、100'同时传输电力和数据至电枢200、200',并因此传输至整个二级电路,并且最终防止能量泄漏和确定收发器20、22的尺寸,从而以最小的功耗保证最大的运行速度和数据传输。

[0100] 特别参见图5,以及为了便于参考而将关于其的描述并入在这里的、在前面附图中所阐释的元件,现在将结合数据收发系统描述发电机12,该发电机12可以用于生成高频电压波,该高频电压波用于有效地激励电枢,以进行电力的无线传输。

[0101] 总的来说,数据收发系统由至少一对收发器20和22组成,这对收发器20和22一个连接至主电路,另一个连接至二级电路。在可能的特别有利的实现方式中,电力发送器12包括电路,该电路包括电源电感60,来自电能源10的电压为其供电,电能源10例如来自电池、可能的整流AC电压或电压发生器。在使用中,电感60用作针对电力发送器的其余部分的电压发生器,并且可以适当地做成或多或少接近理想化的尺寸。

[0102] 储能电容器64与开关66并联地连接至电感60,开关66例如但不限于MOSFET、BJT、IGBT、继电器、固态继电器或其他类型的开关。电容器64的另一头和开关66连接至低电位,例如接地。

[0103] 应当强调的是,电容器64可以省略或最小化,例如通过利用开关66的固有寄生电容,并且该电路可以包括适当的电抗值以取代电容64;为提高电路的性能和能量效率,也可以在开关66中包括串联电抗。

[0104] 电感50和主电力传输电路的发送电枢100连接至连接电感60、电容器64和开关66的节点。主电路进一步包括连接至第二电感50'的第二发送电枢100',第二电感50'连接至低电位,例如接地。

[0105] 最后,收发器20通过电容器54连接至电感50和发送电枢100之间的节点,并且通过电容器54'到达电感50'和发送电枢100'之间的节点。

[0106] 用户设备32包括二级电路,其包括两个接收电枢200、200',该两个接收电枢200、200'分别面向发送电枢100和100',以这种方式构成一对电容,这一对电容能够将电力从主电路传输至二级电路,并且在主电路和二级电路之间双向地传输数据,以及分别与接收电枢200和200'串联的一对电感52、52'。在二级电路中,收发器22通过电容器56连接至电感52和发送电枢200之间的节点,并且通过电容器56'连接至电感52'和发送电枢200'之间的节点。

[0107] 这种配置使得双向数据传输随时间持续,独立于经由用于电力传输的电枢100、100'、200、200'的无线电力传输系统,同时通过系统架构保持数据交换系统的功耗可以忽略,防止数据交换系统与电力传输之间的交互。

[0108] 二级电路还包括待供电的负载18,其连接至电感52,可能包括预定的整流级105和可能的电压转换级,例如DC DC或电池充电电路。

[0109] 通过适当地调整电感50、50'、52、52'和电容器64的发送电枢100、100'和接收电枢200、200'以及电感60的值,创建了电力发送电路,其通常在一个或多个频率处谐振。这个电路具有高能量效率,因为其尺寸被制作作为保证在零电流或电压条件下开关的接通和关断,如类似地发生在例如通常具有极高的工作频率的E类、E/F和F类放大器或者ZVS/ZCS谐振或近谐振转换器中,例如大于Mhz、几十Mhz或甚至大于数百Mhz的工作频率。这样,元件的尺寸可以显著地减小,实际地小型化,同时仍然能作为发送和接收电枢的面积的函数实现高密

度的电力传输。

[0110] 电感50、50'、52、52' 的存在进一步使得能够通过由电枢100、200和100'、200'形成的传输电容同时传输数据,而不需要需要高功率的收发器20、22,因为电感起着阻止低通滤波器的作用,其阻止通常在高频下的数据调制被负载18或电力发送器12吸收。

[0111] 同样地,通过向其传输电力,电容54、54' 和56、56' 防止电力发送器干扰收发器。由于给定信号的频率大于电力传输系统的频率,例如几十或几千Mhz或Ghz,正如在现代无线通信系统中通常发生的那样,电容54、54'、56、56' 使得传输在电力支路上的数据不具有电力发送器与数据交换系统的交互。

[0112] 以这种方式,可以为电力和信号建立无线传输系统,这是非常有用的、经济的、纤薄的、快速的且高效的,甚至能为大型电子负载供电,例如智能电话、平板电脑、计算机、电视机、硬盘等,并且通过经济、快速且安全的、独立同时的数据交换系统将他们相互连接。

[0113] 在本发明的进一步特征中,如果电能源10是交变电源,例如普通的AC网络电压,该装置还可以包括整流级,并且可能稳定电力发送器12上游的电压,成为同时用作AC/DC转换器和无线发送系统的功能的系统。以这种方式,可以保证主电路和二级电路之间的电流隔离,并且可以启用电路的两部分之间的同时的数据交换,这些数据既可以是个人数据,例如包含在设备上的用户数据,例如照片、视频,也可以是对于设备有用的数据,例如用于保证AC/DC转换器的主电路和二级电路之间的追溯信号或其他信号的传输,例如二级电路上的用于调节主电路上的开关的接通的电压信号。因此,本发明的装置从简单、高效、坚固和小型化的角度来看是特别有利的。

[0114] 此外,如果是有用的,例如在使用高压电源电压的情况下,可以通过包括与发送电枢100、100'串联的另外的电流隔离电容来提高电路的安全水平,从而减小发送电枢100、100'上的电压。

[0115] 特别参见图6,现在将对本发明的进一步的实施例中的一个进行描述,具体参考分别布置在供电设备的主电路中和用户设备的二级电路中的收发器20、22。如清楚可见的,图6中所阐释的许多元件对应于前面附图中所阐释的元件,为了便于参考,其描述在此并入,并且对其使用相同的附图标记。还要注意,由于系统是完全对称的且双向的,每个数据收发器系统可以同样地在主电路和二级电路上。

[0116] 每个数据收发系统包括例如位于主电路上的、用于收发器20的数据接收电路84和数据发送电路86,以及用于位于二级电路上的、用于收发器22的数据接收电路84'和数据发送电路86'。在主电路上,数据发送电路的输出和接收电路的输入都连接至电容54,而另一电容54'连接至用于关闭数据电路的数据参考电压。具体地,发送电路86和接收电路84都包括连接至主数据参考电压的参考输入82和连接到主数据电源电压的供电输入80。在二级电路上,数据发送电路的输出和接收电路的输入都连接至电容56,而另一电容56'连接至用于关闭数据电路的二级数据参考电压。类似地,发送电路86'和接收电路84'都包括连接至二级数据参考电压的参考输入82'和连接到二级数据电源电压的供电输入80'。接收电路84、84'例如可以由电阻或另一读取阻抗以及例如基于比较器、运算放大器、双极结型晶体管、金属氧化物半导体场效应晶体管、CMOS或其他读取级的信号的可能的其他缓冲、比较器、放大器和调节级构成,通常能够读取高频信号 (GHz、几十或几百Ghz)。读取电路的输出是用于最不相同的目的的所接收的数据。

[0117] 类似地,发送电路86从系统接收来自任何来源(通常是高频)的数据流,并将其注入电容54并因此注入到电路中。发送电路86可以例如由RF晶体管、BJT型、MOS、CMOS对或能够产生高频信号的其他等效系统,结合用于实现数据传输系统的电阻、电容、电感或其他阻抗组成。

[0118] 二级电路的发送电路86'和接收电路84'以与主电路的发送电路86和接收电路84相同的方式起作用。

[0119] 主数据参考电压和二级数据参考电压,以及主数据电源电压和二级数据电源电压彼此完全独立,并相对于电路其余部分的电源电压独立。为了简单起见,这些电压可以相同,但是这对于在管理最不相同的电压电平方面特别有用的系统的正确运行来说不是必要的条件。

[0120] 如上所述,上述的实施例仅仅是可能的形式之一,并且到此为止描述的一些或所有元件可以被其他功能上等同的元件取代。

[0121] 到此为止在附图中描述和阐释的装置可以用在许多不同的调制系统中,例如幅度或频率的模拟或数字的系统。每次发送电路86、86'接通或断开时,都独立于电力传输系统,将信号传输到电力支路上。该信号在包括在电感50、52、52'、50'之间的电路的所有部分中传播,并且因此可以由任何接收器(例如由接收电路84、84')读取,但是不能在负载18和电力发送器12上传播。类似地,由位于二级路上的收发器发送的信号可以被位于主路上的收发器读取,并且不能在负载18和电力发送器12上传播。

[0122] 通常可以使用所有最常见的方法和协议发送数据包。由于所需的功率非常低,收发系统可以使用非常微型且快速的读写电路,因为负载和电力发送器由电感50、50'、52、52'相对于数据交换区域隔离,并且因为低频功率波经由电容54、54'、56、56'被收发器隔离。以这种方式,频率可以非常高,例如Ghz,几十或几百Ghz的数量级,从而能够以甚至大于几十甚至几百Gbps的速度进行数据交换。

[0123] 应当注意的是,本发明的装置可以使用半双工或全双工的双向传输模式。在第一种模式下,即半双工模式,如果发送电路86、86'发送数据,其他所有的发送电路都关闭,必须等待发送结束,以使依次地发送数据。这种模式的优点是其实施的简便性和抗干扰能力。例如,如果通过在两个电压波之间调制方波来传输数据,例如但不限于在0和5V之间,逻辑“0”可以认为是两个等级中的一个,逻辑“1”可以是另一个等级。由于数据发送电路独立于电力发送器,因此叠加在电力波上的电压不受影响。

[0124] 另一种可用的方法是考虑逻辑“0”和“1”的转换,高低和低高,并且可能使用用于创建时间相关的同步型通信的辅助时钟(在时钟周期中没有“0”转换或相反亦然)。

[0125] 从上面可以看出,一旦选择了数据交换系统的电压,两个电子状态之间就可以达到最大距离,以这种方式保证最大的抗干扰能力。

[0126] 或者可以利用用于全双工通信的硬件架构,例如针对不同的发送器使用不同的工作频率。然而,这种方法使接收电路84、84'复杂化,其必须配备适用于分离信号的适当的数字或模拟滤波器,并在数据交换系统中使不确定的状态成为可能。

[0127] 另一种不会使所描述的系统的硬件复杂化的保证全双工通信的方法,在于在收发器中使用不同的电源电压电平,主电压和二级电压,使得利用输入到其中接收器是已知的一部分的数据系统的发送器总线上的电压,每个接收电路84、84'可以单一地确定通信总线

的状态。例如,如果位于主电路上的发送电路86在0和10V之间发送,并且位于二级电路上的发送电路86'在0和5V之间发送,则接收电路84可以通过仅读取由发送电路86设置的电压,逻辑地区分由发送电路86设置的电压。类似地,通过仅读取由发送电路86设置的不具有不确定状态的电压,并且因此读取数据,接收电路84'可以区别于由发送电路86'设置的电压。

[0128] 可以进一步简化所描述的全双工通信系统,例如通过对数据系统电源(例如5V)使用一个唯一的电源电压电平。显然,这并不意味着数据电源电压(主电压和二级电压),以及数据参考电压(主电压和二级电压)不能继续完全独立,而是它们可以具有相同的值。这例如能够简化收发器的设计。此外,数据继续独立于主电路和二级电路生成,因为他们位于物理上分离的物体上。这个替代方案利用了这样的事实:由发送器20(例如主电路上的发送电路86)发送的每个信号直接到达位于同一个数据交换电路(例如主电路上的接收电路84)上的接收器,同时,沿着具有较大阻抗的路径到达位于其他数据交换系统(例如位于二级电路的接收电路84')上的接收器。不同的阻抗源自不同的路径;实际上电容54、54'、电容56、56'和两个由电枢100、200和电枢100'、200'的耦合构成的传输电容存在于设备上的发送器和另一设备上的接收器之间。所有这些在接收电路84或84'上的自动确定不同的电压电平,作为确定哪个发送电路86或86'正在发送数据的功能,因此能够单一地表明利用全双工通信发送的数据是简单、有效、坚固且快速的,与电力传输系统同时并且独立于电力传输系统。

[0129] 只要发送电路86、86'的输出阻抗足够高,系统就起作用,否则,与接收器相邻的发送器的信号将抵消来自其他发送器的每个其他的信号。应当强调的是,例如可以通过向发送器86引入适当值的电容、电阻或电感来适当校准发送器86、86'的输出阻抗。

[0130] 例如,如果作为收发器20的一部分的发送电路86执行0-5V的转换,并且独立地,作为收发器22的一部分的发送电路86'也执行0-5V的转换,如果发送电路86、86'的输出阻抗足够高,每个接收电路84和84'将接收由两个信号的效应的叠加而得到的整体信号,并且每个信号的效果可以彼此区分,因为他们是根据每个信号路径的总阻抗来衡量的。例如,考虑位于收发器22上的接收电路84',来自位于收发器20上的发送电路86的信号将沿着比来自位于同一收发器22上的发送电路86'的信号更高的阻抗路径,并且反之亦然。

[0131] 具体地,这个结果可以通过分别确定主电路的发送器86和主电路的接收器84之间的、主电路发送器和二级电路接收器84'之间的、二级电路发送器86'和主电路接收器84之间的以及主电路发送器86和二级电路接收器84'之间的阻抗来获得。基于在发送器86、86'和接收器84、84'之间确定的阻抗与二级电路的接收电路84'上的电压的电平之间的差,可以确定哪个数据发送电路86、86'正在发送数据。

[0132] 到此为止描述的装置使得能够将电力从主电路传输到二级电路,使得同时且独立地实现两个电路之间的数据交换。

[0133] 具体地,图3描述并阐释了如何同时为多个设备供电和互连,其基本上通过复制要供电的和/或互连的每个设备的电路。但是,该解决方案创建了尺寸预定义的并因此不是非常灵活的再充电和/或数据交换区域,其基本上受限于设备和再充电电枢的几何形状,和/或数据交换严格地取决于设备的类型。例如,计算机需要更大的区域,因为其相对于电话需要更大的电力,并且,适用于计算机的发送电枢不适用于电话或平板电脑。

[0134] 根据本发明特别有利的特征,这个缺点可以消除,并独立于尺寸创建一个智能的数据交换再充电表面,即该数据交换再充电表面能够独立于尺寸和吸收的电力,并独立于

设备的位置以及在互联和供电表面上的设备的数量,为任何设备供电和互连。

[0135] 特别参见图7,主供电设备30包括多个发送电枢100。电容器54和电感50连接至每个发送电枢100。数据接收器电路20连接至电容器54的另一头,同时电力发送器12连接至电感50的另一头。

[0136] 所有的电力发送器在另一头依次连接至电能源10。在电能源10和电能源12之间可以包括LC滤波器,该LC滤波器由串联的电感60'和电容64'构成,并且如果电能源10是交流的(例如正常的网络电压),则可以有电压的整流和稳压级。

[0137] 一个或多个设备可以布置在包括在主发送电路内部的多个电枢100上,每个设备构成能够吸收电流并且还可以接收和发送数据的负载18、18'。

[0138] 每个设备搁置在由多个发送电枢100构成的有效表面上,并依次设有至少一对接收电枢200、200'。由于接收电枢200和200'具有通常大于发送电枢100的尺寸的面积,通过将装置随机搁置在由多个发送电枢100构成的有效表面上,每个接收电枢200位于至少一个发送电枢100附近,并且通常位于一组发送电枢100的附近。

[0139] 因此,从发送电枢100与接收电枢200、200'侧接形成的电容使得能够实现从主电路到二级电路的电力传输,并且同时能够在供电设备30和用户设备32、32'之间实现双向数据传输。

[0140] 两个电容56和56'和两个电感52、52'连接至接收电枢200。收发器22连接至电容56和56'的另一头,同时负载18连接至电感52、52'的另一头。电压或电流适应电路可以存在于二级电路的负载18和两个电感52、52'之间,即包括例如整流器、稳定器或电压和/或电流转换器的整流级105。

[0141] 可发送的电力将是与二级电枢200、200'的面积成正比的第一近似值。这特别是在发送电枢100相对于接收电枢200、200'具有小面积的情况下发生,因此使接收电枢200、200'的未利用面积最小化。这样,接收电枢200、200'的面积可以容易地制成与待供电和/或桥接的设备的面积成比例,包括作为所需电力的函数。计算机将因此具有比电话更分散的接收电枢200,从而覆盖更多数量的发送电枢100,并能够实现更多的传输电力。

[0142] 在用于供电和/或互连设备中,电感52、52'或另一负载适配网络的存在促进了对于每个装置的独立调谐,优化了用于每个负载的电力的传输。此外,位于主电路上的电感50、50'有助于确定谐振频率并因此确定系统的调谐,从而使得能够使位于二级电路上的电感52、52'的值最小化并因此使其尺寸最小化,其中其尺寸是关键的,但特别地,电感50是为了防止由收发器20和22发送的信号被电力电路12或负载18吸收,因为它们相对于典型的数据交换频率构成高阻抗。

[0143] 类似地,电容54、56、56'防止功率波与收发机20和22相互作用,因为他们相对于电力传输系统的典型工作频率具有较低的值,并因此相对其具有很大的阻抗。在图11中阐释了应用于至此所描述的电路的收发器20和/或22的实施例。

[0144] 在本发明特别有利的特征中,主电路可以包括比发送电枢100的数量更少的收发器20。具体地,在主电路中可以包括多个发送电枢100、多个电力发送器12和多个收发器20,每个发送电枢100连接至至少一相应的不同的电力发送器12,但是只有一个电枢100,优选地至少一个电枢100,连接至至少一相应的且不同的收发器20。换句话说,为了获得本发明的目的和优点,对于每个发送电枢100要被连接至相应的收发器不是必须的。

[0145] 在使用中,为了描述的简便性,参考与一个仅搁置在有效表面上的设备一起使用的上述装置,供电设备的电力电路12选择性地只激活有接收电枢200或200'位于其上的发送电枢100。具体地,电力发送器12利用随时间可变的电压波选择性地激励位于用户设备的二级电路的第一接收电枢200下方的发送电枢组100。类似地,供电设备的电力电路12利用与第一电压波不同的第二电压波激励位于第二接收电枢附近的第二组发送电枢100',该第二电压波例如具有不同形状或相位,或者具有恒定的电压值,例如接地。最后,其上没有接收电枢200的发送电枢100可以保持关闭或连接到恒定电位,保证最大的安全性、能量效率并使电磁辐射最小化。

[0146] 以这种方式,接收电枢200、200' 总体上接收到一个时变电压,其可以有效地为负载18供电用于电容无线传输,而不管接收设备在有效表面上的位置如何。

[0147] 通过避免仅部分地由接收电枢200、200' 覆盖的发送电枢100的激活,使得发送的电磁辐射最小化并且优化了系统效率。相对于接收电枢200、200',具有小面积的发送电枢100有助于避免具有部分覆盖的区域,同时防止接收电枢200、200'的面积的浪费。

[0148] 此外,供电设备的至少一个收发器20连接至位于第一接收电枢200下方的发送电枢100中的任一个,以利用电压或频率调制来发送数据,连接至位于第二接收电枢200'下方的发送电枢中的任一个的至少一个收发器连接至不同的电位(例如数据参考电压82),或者相对于布置在第一电枢200下方的收发器20反相,使得用户设备32的收发器22可以接收数据,这就足够了。类似地,如果收发器22发送数据,收发器20中的任一个能够接收数据。

[0149] 注意的是,每个发送电枢100连接至收发器20不是必不可少的;他们提供有收发器系统、电枢的子组件,以保证当用户设备32侧接到发送电枢100的有效表面时,至少一收发器20位于每个接收电枢200和200'的下方,以简化数据传输系统并使其更经济就足够了。

[0150] 注意的是,多个发送电枢100可以以多种且不同的配置布置,例如以矩阵方式铺设或者在供电装置的平面上或甚至在非平面的表面上更多或更少地规则分布。

[0151] 图8通过示例的方式阐释了本发明可能的实施例,其中主电路布置在壳体元件的内部,壳体元件优选为平坦的形状,包括上表面,在上表面的附近布置有多个发送电枢100。该图通过发送电枢100的表面布置的示例给出示意表示,两个设备32、32'在空间上侧向地布置在随机位置。至少一个传输电枢100放置在每个设备32、32'的每个接收电枢200、200'的下方,以便能够无线传输电力和数据,这就足够了。

[0152] 如前所述,电力发送器12也可以根据许多的和不同的实施例实现,即根据多种不同类型的电力发送电路实现。事实上,每个电力发送器12能够产生足够高频率的电压波就足够了。因此,可以使用类似于A类、B类、AB类、C类、D类、E类、F类、E/F类、半桥式、完全H桥式、硬开关或近谐振的或完全谐振的软开关、零电流开关或零电压开关的放大器布局的开关类型布局。

[0153] 注意所提出的布局是如何从上述的所有提出的架构中移除的,包括概念上地移除,因为它可以理想化为多个并联的发送器,每个发送器连接至电容,每个短路电容的第二头连接至负载18。

[0154] 在另一个根据本发明的优选地实施例中,在图9中阐释,电力发送器12包括两个开关66、68,例如从包括N型、P型MOSFET、BJT、IGBT、CMOS对、继电器、固态继电器、MEMS或其他开关的组中选择的两个开关。优选地但并非必须地,CMOS对的使用对于引导的简便性或包

含能够引导巨大的发送电枢100矩阵的大量的电力发送器12的阵列集成在硅片上是特别有利的。

[0155] 引导电枢的步骤基本上是基于施加能够交替地接通和断开开关的电压波,例如但不限于方波。当高开关68接通低开关66断开,并且反之亦然以这种方式,有可能引导连接到位于每个设备32、32'的第一接收电枢200附近的发送电枢100的每组电力发送器12,这些设备侧接到由大量发送电枢100构成的有效表面。

[0156] 第二组电力电路12,其连接到位于侧接到有效表面的每个设备32的第二电枢200'附近的发送电枢100,可以通过保持恒定的电位来引导,例如接地,这可通过保持相应的低开关66接通获得,或者保持在电源电压,这通过保持相应的高开关68接通获得,或第二组电力电路可以相对于第一组反相激励,或者在任何情况下以与第一组电枢不同的相位激励。

[0157] 注意,仔细确定电感50和60以及电容器64的尺寸,并向电路引入更多适当的电抗,能够创建具有由发送电枢100和接收电枢200、200'形成的电容的谐振电路,能够实现例如零电流开关或零电压开关的转换,或者任何转换中以类似于近谐振布局、谐振布局等发生的方式具有低泄漏。

[0158] 可以通过添加、移除或替换电抗元件来修改负载的适配网络,而不显着改变本发明的功能原理。

[0159] 本发明的进一步有利的特征在于,使用许多小型发送电枢100能够使用特别高的工作频率,例如几十或几百Mhz,从而允许通过小的面积传输相当大的电力,同时保持发送电枢100上的低电源电压,以有利于系统的安全。

[0160] 本发明的进一步优点在于,电感50使得允许从电力发送器12朝向发送电枢100的电力通过,但不允许来自收发器20和22的数据信号通过,这些数据信号通常具有朝向发电机的更高的频率,例如几百Mhz、GHz、几十Ghz或几百Ghz。

[0161] 根据本发明的电力发送器12的进一步的实施例在图10中阐释。每个电力发送器12包括电感60,其连接至供电电路,电容器64,其一侧连接至电感60的另一头,并且另一侧连接至参考电位,例如接地。连接有从包括N型、P型MOSFET、IGBT、BJT的组中选择的类型的开关66,其另一头连接至参考电位,例如接地。电感50连接至连接电感60、电容器64和开关66的同一节点,电感50的另一端连接至发送电枢100。

[0162] 电路从而实现了利用电感60作为电流发生器,其在使用中将电流以第一近似常数注入到电力发送器12中。在开关66导通的阶段,电感60被再充电,而在开关66断开的阶段,电感60为电路供电。

[0163] 电容器64可以物理地存在,或其对应的电容可以固有地存在,就如许多开关,例如MOSFET类型的开关,表现出固有寄生电容。该电容器64对于电路的正确调谐是有用的,用于使泄漏最小化并且使传递到负载的电力最大化。

[0164] 具体地,该系统可以设定尺寸,以使保证在一个或多个谐波出谐振,例如关于开关的引导频率的第一或更高谐波,从而实现谐振放大电路,其能够在零电流或零电压的条件下接通和断开开关,从而使泄漏最小化。

[0165] 该电路类似于E、F、E/F类等的放大布局,并且能够以几十MHz或几百MHz或GHz的数量级的非常高的工作频率实现低泄漏,并且由于仅存在一个参考例如接地的电位的开关66,提供了简单的引导和低成本,并因此容易引导。

[0166] 这种具体用于这种应用类型的新的电路布局,凭借选择性地激活每个开关66,为谐振放大器和传统的ZCS和ZVS电路的特征增加了更灵活的优点,即使在硅上也易于集成,并且对基于电容耦合的无线电力和数据传输系统具有完美的适应性,而独立于待供电的设备的位置以及在再充电表面上的互联。

[0167] 在使用中,这个电路的引导是通过利用间歇信号激活每个电力发送器上的开关66完成的,该每个电力发送器12连接至布置在每个设备32的第一接收电枢200附近的一个或多个发送电枢100。例如,在谐振系统中,利用占空比为50%或另一占空比的方波来引导通常是有利的。同时,位于每个设备32附近的第二接收电枢200附近的发送电枢100的开关,以相对于第一组开关反向的间歇信号或以恒定的信号来引导。如果通过例如保证近谐振或避免和/或不启用谐振来调谐,开关66可以利用甚至非常远离50%的占空比来引导。

[0168] 在所有阐释的系统中,传输到负载的电力的控制可以是基础的。对于其他结构,所推荐的系统可以用于各种控制模式,并且,具体地:

[0169] -例如在半桥式或完全H桥式、或其他基于D类开关放大电路可能是近谐振软开关类型的布局的情况下,调节占空比。

[0170] -调节来自电能源10的输入电源电压;

[0171] -调节调谐,同样在主电路或二级点路上,在负载上并联地引入预定的电抗网络,使得可能减少和调节负载吸收的功率。

[0172] -通过开关的激活周期的跃变来调节;以这种方式,谐振系统可以从强迫震荡模式变成由负载衰减的自由震荡。

[0173] -通过选择性激活发送电枢来进行调节,例如限制发送电枢激活的数量,用于简单有效地调节传输到负载的电力。

[0174] -通过发送电枢的不同的激活来调节;例如通过改变一些发送电枢相对于其他电枢的激活模式(例如通过改变相位或静态地激活)来调节负载。这构成了一个用于修改电路的总体阻抗的系统,因为它增加了并联至负载的电抗负载,从而减少负载吸收的实际电力,而不需要增加专门的硬件,因此可以是特别有利的。

[0175] 注意的是,在本说明书中公布的所有电力调节系统适用于附图1、3、4、5、6中的图,也适用于接下来的附图7、9、10的矩阵图。

[0176] 每个收发器20,22可以由基于生成非常高频率的信号(通常为Ghz)的任何收发器系统来实现,该非常高频率的信号替代在天线上传送的信号,引导到侧接到用户设备的接收电枢200、200'上供电设备的发送电枢100上。

[0177] 与电容54和56、56'的存在一样,电感50和52、52'的存在防止收发器必须按照高电力来调整大小,因为收发器的能量完全通过电容来传导,这些电容在收发器的一般工作频率下接近于短路,但是既不会像在具有显著的泄漏的、基于天线的一般无线通信中那样发生辐射,也不会耗散在负载或电力发送器12上,有利于电路的小型化,从而降低成本并提高工作速度。

[0178] 前面的附图中(例如在图6中)展现的相同的布局,可以有利地用于实现数据收发器20、22。

[0179] 每个数据收发电路例如由数据接收电路84和数据发送电路86组成。数据发送电路的输出和接收电路的数据都连接至电容54。发送电路和接收电路都包括连接至数据参考电

压的参考输入82和连接至数据电源电压的数据供电输入80。接收电路84、84'例如可以由电阻或另一读取阻抗以及例如基于比较器运算放大器、双极结型晶体管、金属氧化物半导体场效应晶体管、CMOS或其他读取级的信号的可能的其他缓冲、放大器和调节级构成,其能够读取高频信号(GHz、几十或几百Ghz)。读取电路的输出是可用于最不相同的目的的所接收的数据。

[0180] 类似地,发送电路86从系统接收来自任何来源(通常是高频)的数据流,并将其注入电容54并因此注入到电路中。发送电路86可以例如由RF晶体管、BJT型、MOS、CMOS对或能够产生高频信号的其他等效系统,结合用于实现数据传输系统的电阻、电容、电感或其他阻抗组成。由于不存在连接至参考电压82的电容的等价物,激活在任何收发器20的发送电路86中提供的开关中的一个,该收发器20连接至侧接到接收电枢200'的发送电枢100,以将位于电枢和开关之间的电容54连接至参考电位82,这就足够了。或者,可以利用信号引导连接至位于接收电枢200附近的发送电枢100的发送电路86,并且利用互反的信号引导连接至位于接收电枢200'附近的发送电枢100的发送电路86,获得引导信号并因此获得微分信号。

[0181] 如上所述,上述的实施例仅仅是可能的形式之一,并且到此为止描述的一些或所有元件可以被其他功能上等同的元件取代。

[0182] 对于以这种方式构建的系统,对于前面所提到的所有用于在半双工或全双工模式下的操作的模式的考虑都是有效的,其可能基于主电路和二级电路的发送器所施加的各种电压电平,和/或基于由于通路的阻抗的差异导致不同的信号衰减,像基于数据电路的各种电源电压水平的那些那样。因此,无论定位如何,通过将设备侧接至纤薄的、并且坚固、经济和抗局部损坏的有效表面,这种电路使无线高速全双工通信成为可能,并且与电力传输同时发生。

[0183] 所描述的系统的进一步的优点是数据的固有安全性:由于这种无线通信不需要天线,如果不是由于不重要的实体的寄生泄漏并且这种泄漏在任何情况下可以最小化,则数据不会辐射到环境中,因此保证了传输系统的固有安全性。

[0184] 描述的系统显然可以用作朝向其他网络的桥的作用。

[0185] 图12阐释了在负载18上可能的电力调节系统。具体地,该电路基本上类似在前面的附图中展示的二级电路,例如图1、3、4、5、6、7中展示的,但是这些包括电容器70或另一预定的电抗网络。电容器70的第一头连接至电感52和负载18之间的节点,整流级105和/或电压的转换级可能在负载之前。电容器70的另一头连接至开关(例如MOS、BJT、CMOS对、IGBT、继电器、固态继电器或其他开关)。最后,开关的第二头连接至电感52'和负载18之间的节点,整流级105和/或电压的转换级可能在负载之前。

[0186] 如果开关71失效,只要开关71的寄生电容足够小以构成对于来自发电机12的高频波的高阻抗,电容器70对系统没有影响。

[0187] 反之亦然,当开关71接通时,电容器70的大小形成为以构成对于来自发电机的高频波的相对适中的阻抗。在开关71导通的时候,因此可以通过将来自主电路的一部分电力重新布置到由电容器70构成的电抗性负载上,减少传输到负载18的电力。

[0188] 通过例如利用调节了占空比的PWM调节开关71的接通时间,由于调节系统是纯电抗性的,因此可以有效且极快调节传输到负载18的电力。这种调节方案的进一步优点在于,调节系统完全在二级电路上,并因此消除主电路和二级电路之间的直接反作用的需要。可

以进一步修改电抗网络,例如通过引入电感性元件,而不会使系统与在此上面列出的不同。

[0189] 在本发明的进一步的实施例中,在主电路中,像每个发送电枢100的激励元件一样,电感、数据系统、电容器、和/或电力发送系统,并且可能不限于电力发送系统,可以直接安装在有效表面上,例如具有多层实现,例如图13中所阐释的一个。

[0190] 多层表面包括:

[0191] -至少一层,例如但不限于,包含一个或多个发送电枢100的上层,为了保护或具有美观的目的,上层可以由其他介电材料层覆盖。

[0192] -一层或多层,例如但不限于中间层210,其可以用来为所有设备提供必要的电源电压、参考电压(例如接地),以及用于例如元件中的总线类型的任何其他的数据连接;以及

[0193] -一层或多层,例如但不限于具有支持一个或多个系统220的功能的下层,每个系统包括,例如电力发送器12、电感50、电容器64和收发器20。

[0194] 层(通孔)之间的连接保证了电路各部分的连接。

[0195] 以这种方式,创建了典型的纤薄的表面,其可以根据期望成型,并且即使在局部损坏的情况下也始终起作用,因为由系统220和发送电枢100构成的每个“岛”完全独立于其他岛,并且因为多层系统设计成防止信号中断。具体地,每个岛可以与其他岛通信,例如用于使用适当的总线类型的通信层,来同步发送电枢100的引导(因此信号可以通过所有的岛来接收和发送),或根据特别有利的替代方案,发送电枢100也可以用作由收发器20引导的通信信道,其也与收发器22交换数据,还可以在岛之间交换服务通信,例如如何引导每个发送电枢100。这个表面可以集成到例如桌子、墙壁、地板、架子或其他家具的物品中,以创建美学不变的结构,但能够简单、有效且经济地为每个设备充电和互联。将集成的产品(桌子、墙壁、地板、家具的表面或其他物品)转换成无线再充电和数据互联系统,为其表面供电是足够的。

[0196] 在本发明进一步且特别有利的特征中,如到目前所描述的,每对由至少一发送电枢100和至少一彼此接近布置的接收电枢200构成的电枢是单个单片电容器的组成部分。

[0197] 全部细节都可由其他技术等同要素所替代。类似地,所用的材料以及形式和尺寸可能随需求而有所不同,不会由于这个原因脱离本发明的权利要求的保护范围。

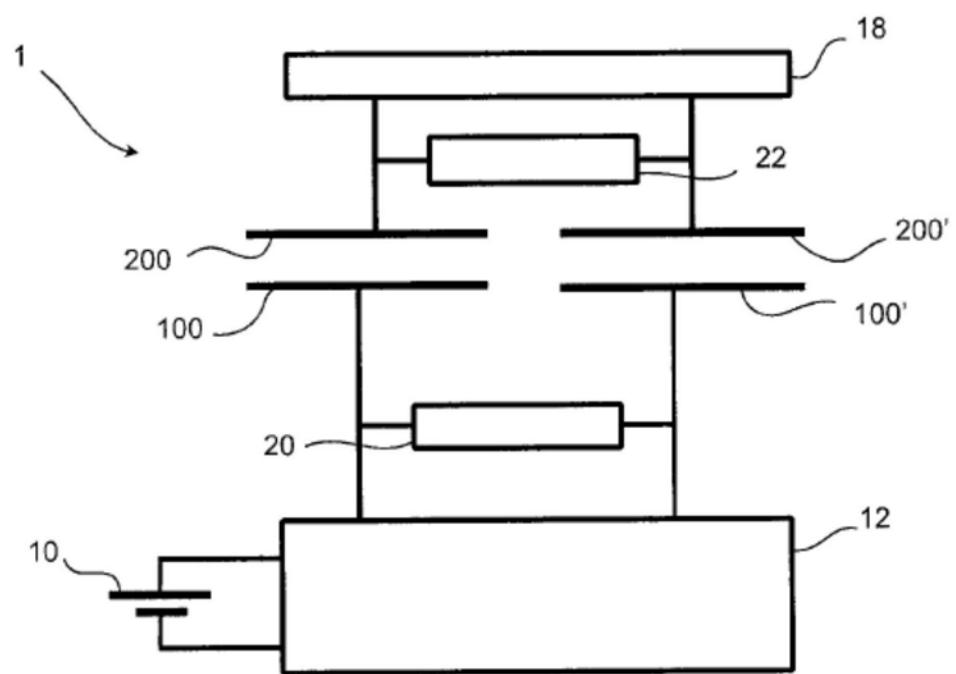


图1

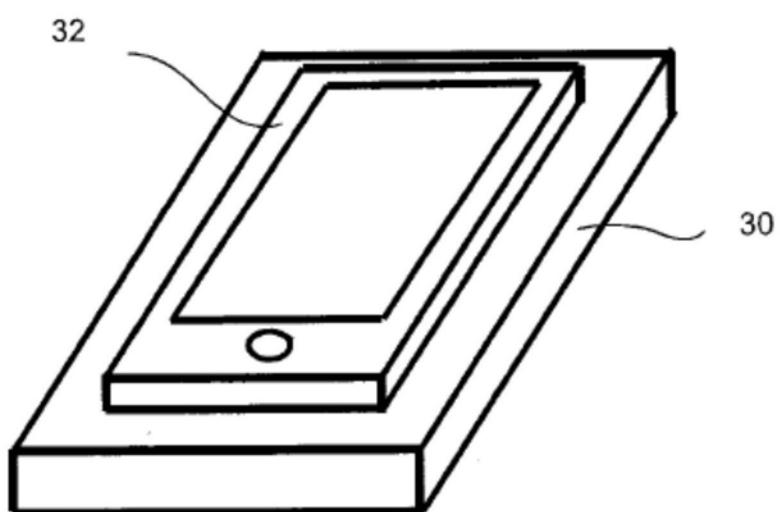


图2

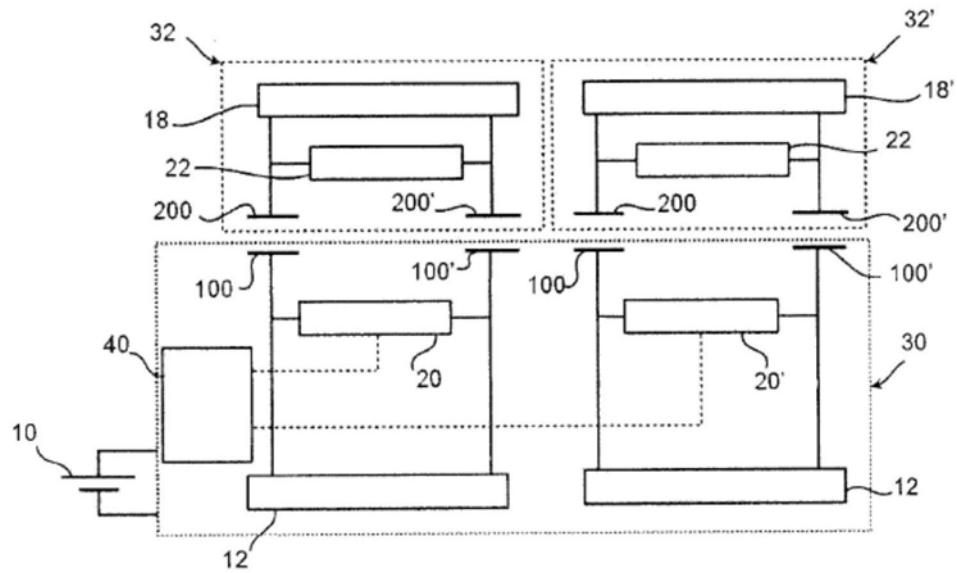


图3

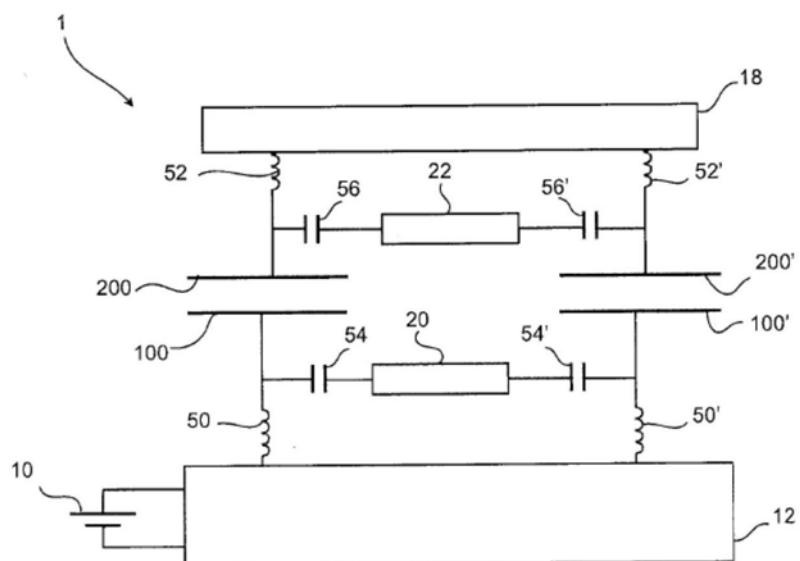


图4

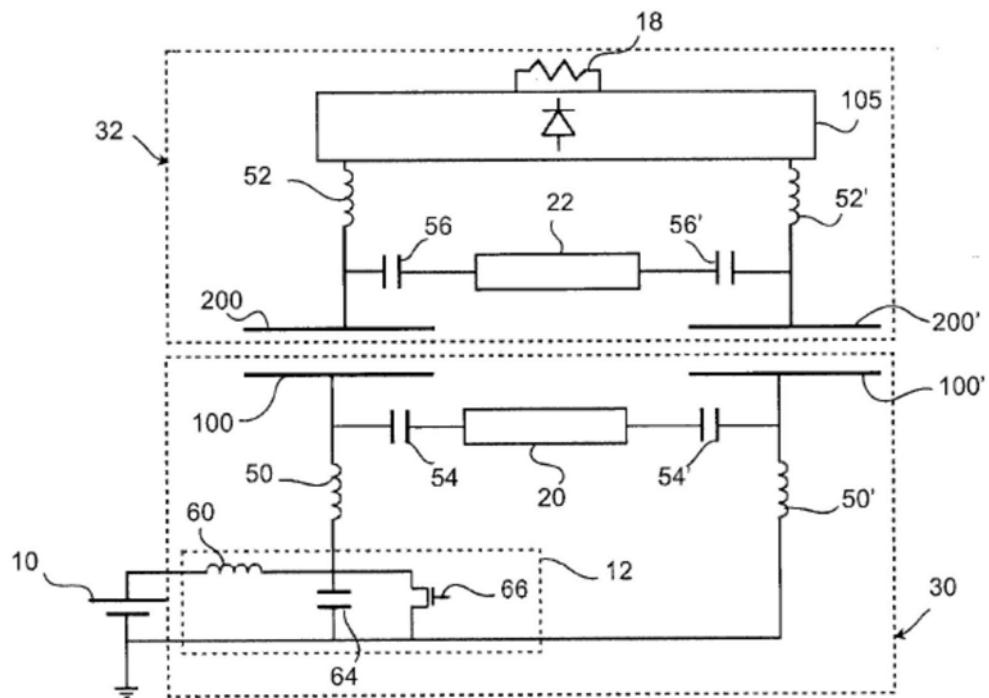


图5

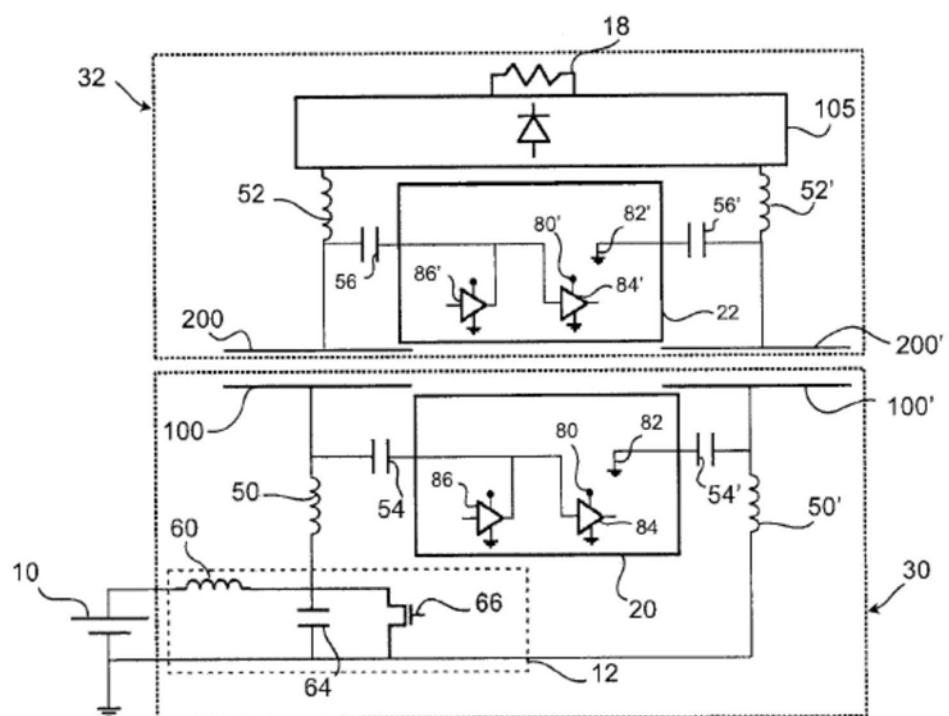


图6

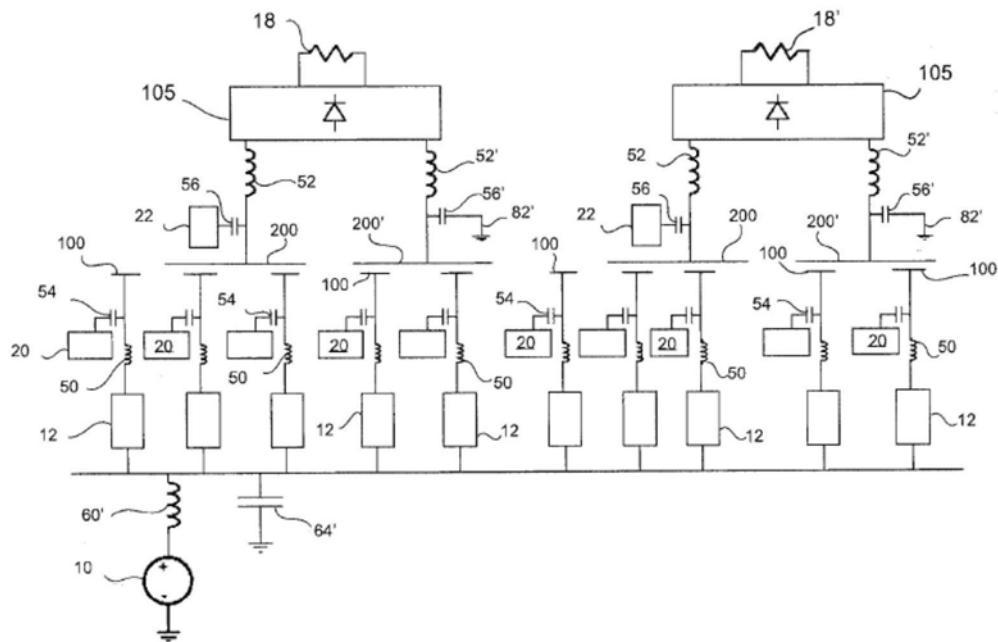


图7

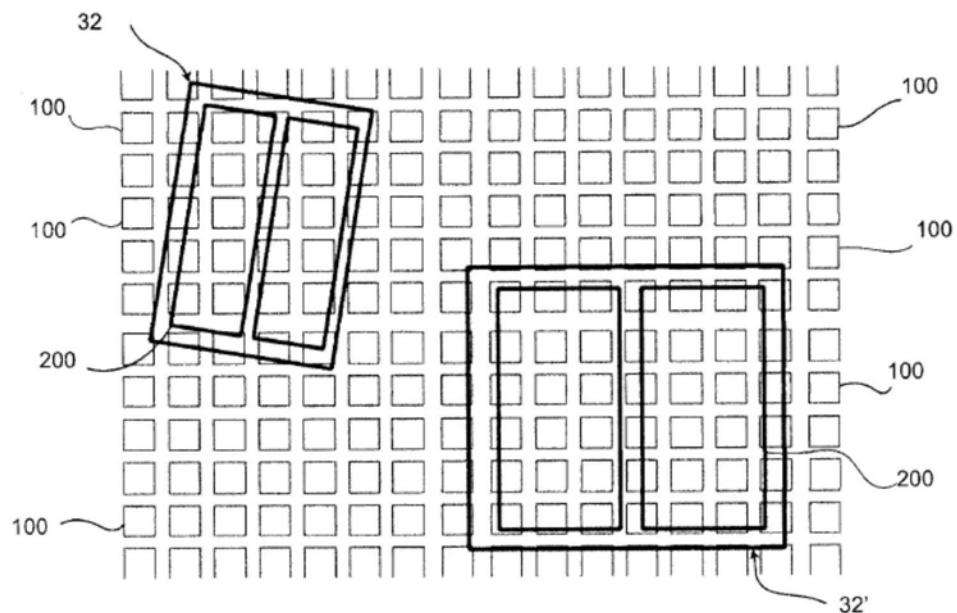


图8

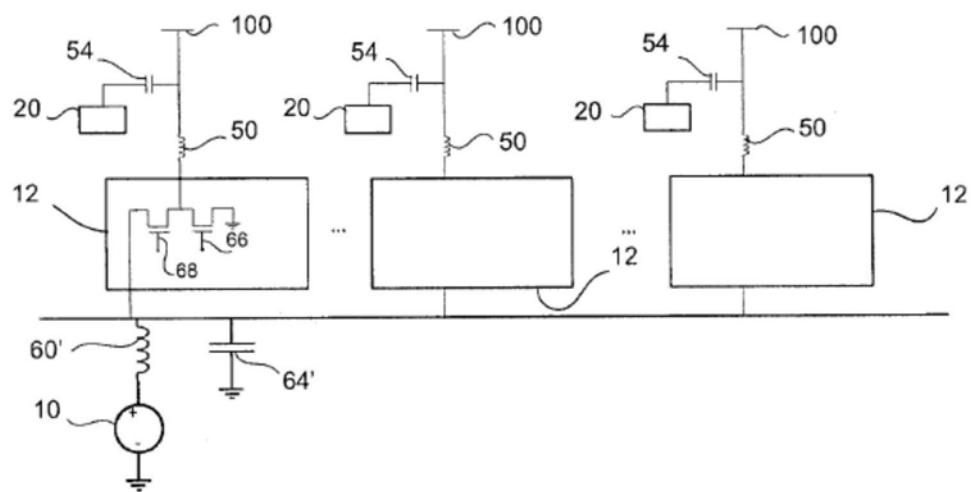


图9

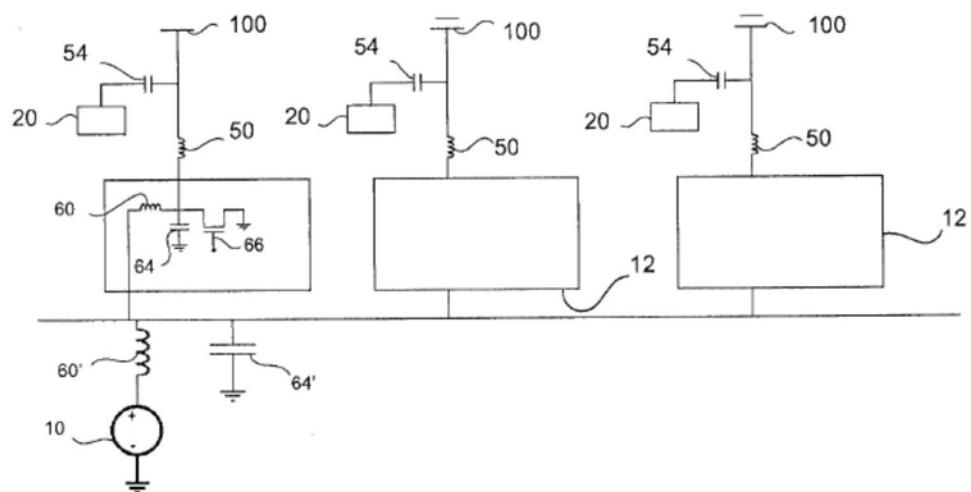


图10

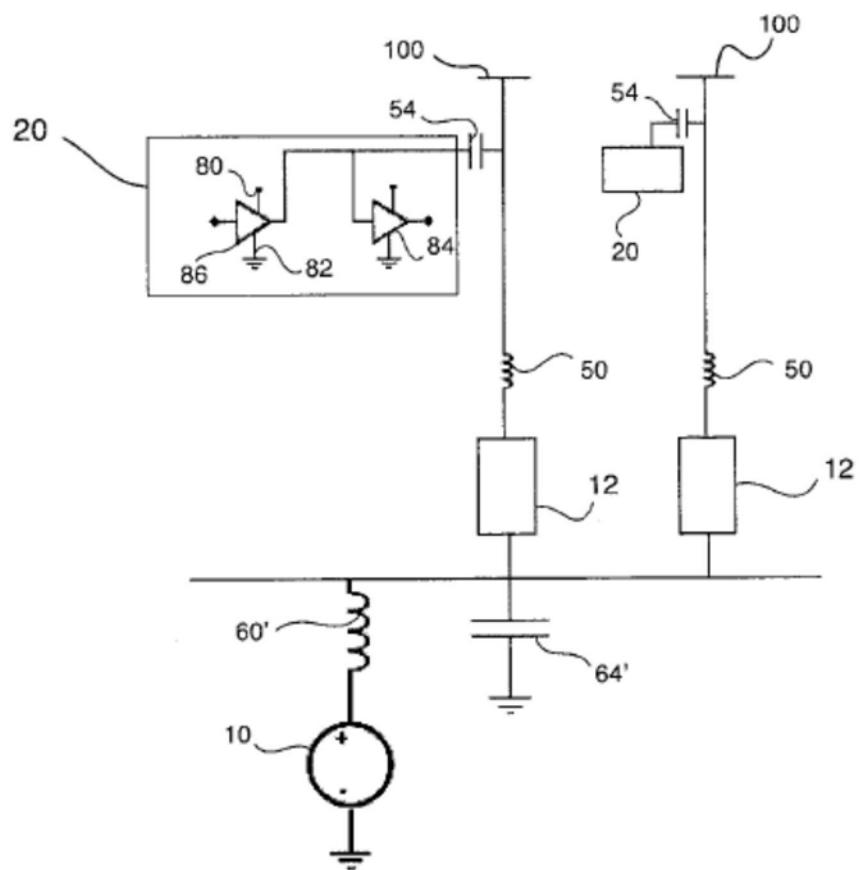


图11

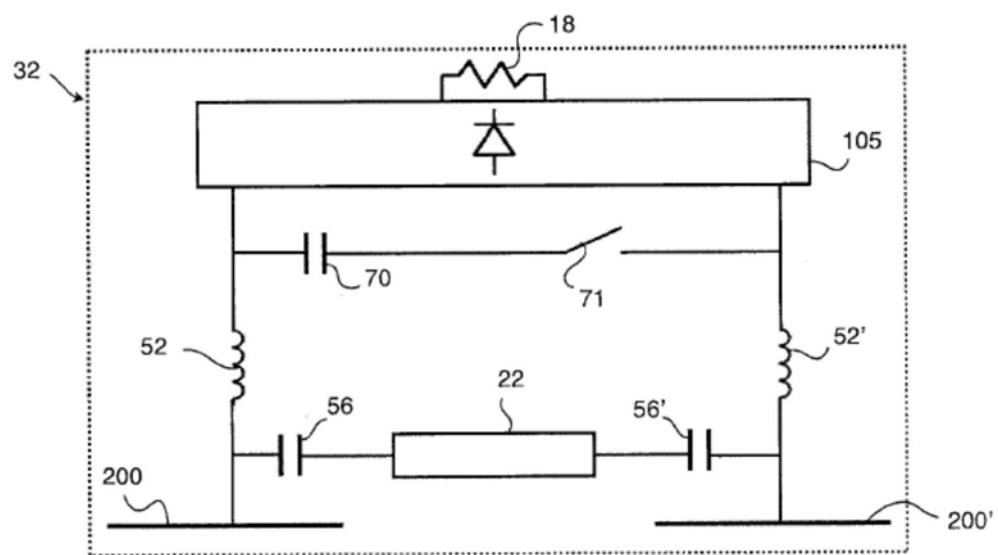


图12

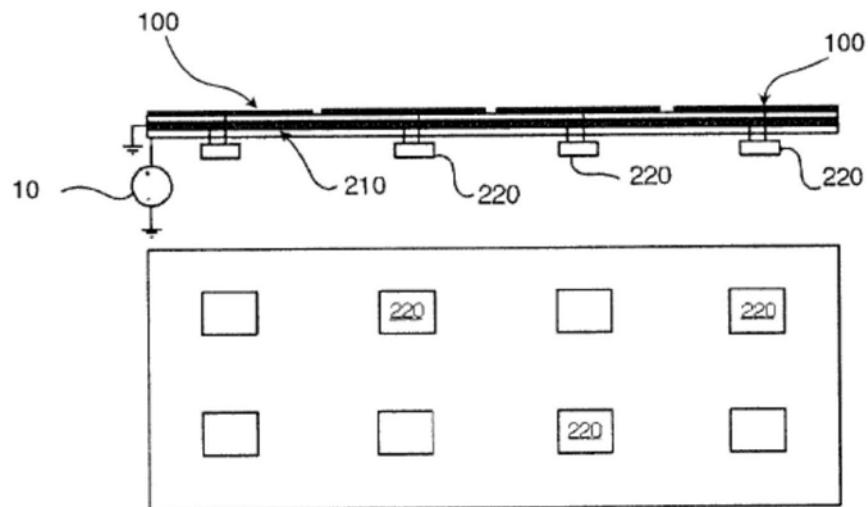


图13