



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103036320 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 01

(21) 申请号 201210530129. 4

US 5621913 A, 1997. 04. 15,

(22) 申请日 2006. 03. 21

审查员 宋静婧

(62) 分案原申请数据

200680053904. 4 2006. 03. 21

(73) 专利权人 株式会社村田制作所

地址 日本京都府

(72) 发明人 帕特里克·卡穆拉蒂 亨利·邦达尔

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 汤雄军

(51) Int. Cl.

H02J 17/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1199482 A, 1998. 11. 18,

US 6856788 B2, 2005. 02. 15,

US 6336031 B1, 2002. 01. 01,

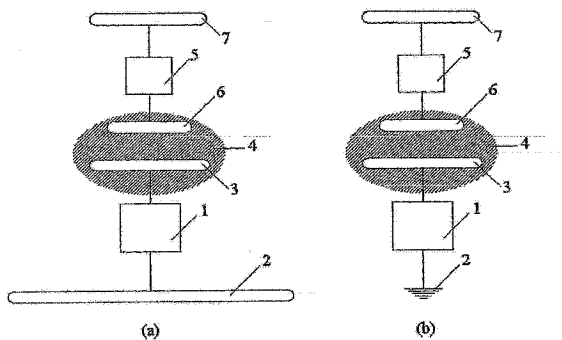
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

通过穿越电介质的局部感应传输能量的装置

(57) 摘要

本发明涉及一种利用在慢变化规则下的围绕任何充电导体的库仑场, 远距电能量和 / 或信息传输方法。根据本发明的装置包括短距离分开的能量发生和消耗装置, 其既不用电磁波也不用磁感应传输, 并且不能缩减成简单的电容配置。该装置用震荡不对称电偶极子内部反应的形式做模型, 包括布置在两个电极之间的高频高压发电机(1)或高频高压负载。偶极子彼此施加相互感应。根据本发明的装置适合于向工业和家用电器装置供电, 特别适合于向在有限环境中移动的低功率装置供电并且适合信息的短距离不辐射传输。



1. 一种将电力供应到能量消耗装置中的高压高频负荷的方法,所述能量消耗装置包括有源电极、比所述能量消耗装置的有源电极大的无源电极、以及所述高压高频负荷,所述高压高频负荷在所述高压高频负荷的第一侧连接到所述有源电极并且在高压高频负荷的第二侧连接到所述无源电极,所述方法在不用电线也不需要最轻微形式的物理接触的情况下通过电介质远距离传输电能,所述方法包括如下步骤:

提供能量发生装置,所述能量发生装置具有有源电极、比所述能量发生装置的有源电极大的无源电极以及高压高频发电机,所述高压高频发电机在高压高频发电机的第一侧连接到能量发生装置的有源电极以及在高压高频发电机的第二侧连接到能量发生装置的无源电极,所述能量发生装置的无源电极承受的电压小于所述能量发生装置的有源电极承受的电压;以及

将能量消耗装置的有源电极定位在由能量发生装置的有源电极产生的强场区域内以及将能量消耗装置的无源电极定位在较弱场的区域内。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中:所述能量发生装置的无源电极:(a)是用作能量发生装置中的电荷存储器并且在尺寸上较大且远离所述能量发生装置的有源电极布置的一个电极;或者(b)是接地的。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中:在将能量消耗装置的有源电极定位在由能量发生装置的有源电极产生的强场区域内的步骤中,能量消耗装置的有源电极设置在电势变化大的区域中而能量消耗装置的无源电极设置在电势变化小的区域中。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中:所述能量发生装置和所述能量消耗装置每一个都包括调制器,所述调制器适于利用用于能量传输的频率或者利用不产生显著的由辐射导致的损耗的叠加频率调制在所述区域中的变化电势,从而执行信号的同时双向传输,信号传输信息而与能量传输的方向无关。

5. 根据权利要求4所述的方法,还包括步骤:在能量发生装置以及能量消耗装置中,放大在能量发生装置与能量消耗装置之间传输的信息。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中:所述有源电极覆盖有高击穿电压且低表面传导率的材料。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中:所述有源电极中的至少一个与至少一个可拆除的电出口式机械连接电接触。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中:所述能量发生装置为偶极子、不对称震荡能量发生装置,且所述能量消耗装置为偶极子、不对称震荡能量消耗装置。

通过穿越电介质的局部感应传输能量的装置

[0001] 本申请是于 2006 年 3 月 21 日提交的申请号为 200680053904.4 且发明名称为“通过穿越电介质的局部感应传输能量的装置”的申请的分案申请

技术领域

[0002] 本发明涉及电能量传输专题。

[0003] 对电力效应的观察,首先是经验性地,即,17 世纪和 18 世纪对静电发电机的使用,然后是定量地,来自查里斯奥古斯丁库仑(1736-1806)的工作,该工作被无数人所继续,并被许多发明所支持,其中第一个有意义的发明是莱登瓶发明,其第一次通过詹姆斯克莱克麦克斯韦先生(1831-1879)统一的形式而组装和展现。由 Heinrich Rudolph Hertz(1857-1894)发现的电磁波是 1896 年由 Marconi 发明的无线电的先驱。由洛伦兹(1853-1928)力关系补充的麦克斯韦等式,(简单的表现,更紧凑的形式)不仅始终相关联而且产生了相对论。事实上可以说爱因斯坦运用由麦克斯韦-洛伦兹等式所观察到的洛伦兹变换转置了所述恒定特性到力学。根据后者,我们可以将远距离作用分为三类:

[0004] 纯电作用,其相应于两个距离电荷的机械排斥/吸引并且其提高了库仑电势的分辨率;

[0005] 纯磁作用,其相应于两个磁体的排斥/吸引并且允许我们定义一个标量磁势(不会与矢量势混淆);

[0006] 为了完成这个设置,当现象展现的变化在时间上足够快时,就出现组合作用并且其对应电磁波的传输。

[0007] 我们注意到前两个作用不是自传输的,第三个作用,其相应于以光速进行的能量传输,其与横向波有关(而纵向波与麦克斯韦等式不兼容)。我们也注意到,当电荷附在物体上时,一定距离力作用的应用(远距离力)展现出宏观力学特性,或当电荷在固定的固体材料中游离时展现出仅仅是电学上的宏观特性。

[0008] 我们将使用下述术语:“电感应”(静电感应)或简单地“感应”来定义仅通过电学力的远距离能量传输;“磁力感应”,或简单的“磁感应”来定义仅通过磁力的远距离能量传输。电磁波是一种特殊的粒子,其中能量通过振荡传播,在这两种形式的能量中正交。

[0009] 仅有电磁波能够远距离的传输能量,其他情况相应于能量存储在发电机周围的最近区域中;能量只在短距离内,即,本地,可用。数学上来说,能量密度,其与标量电势相关,随距离增大而快速减少。

[0010] 电感应和磁感应应用在很多领域并且其应用方式也是各种各样的。涉及电感应的机械应用,我们可以注意到,明显的,应用在例如涂料喷射器,照片打印机,空气净化器的这些机器中的验电器和电荷发射器(涂料,墨汁,灰尘)。感应(磁,电磁)的机械应用是非常广泛的。

[0011] 在机械能转换为电能的应用背景中,或相反的,对于磁感应,我们能注意到:典型的是电机和电力发电机。电感应电动机也存在,电感应发电机也错误的被称作“静电机”。磁能(磁感应)的区域存储通过称作线圈或感应线圈的装置获得,而电能量(电感应)的

区域存储通过电容获得。磁感线圈或电容的特定配置允许生产出磁感应或电感应变压器。应该注意到这些类型的装置涉及交流电流。当所用的频率相当低时电感应和磁感应的定律在可变应用（交流电流）中仍然是有效的，这种情况下我们使用术语“准静电”或“准静态”体系。实际上，保持装置的尺寸与其所涉及的介质中的波长相比而言较小是很必要的。对于高频，电感应和磁感应不再是可分离的而必须考虑到传播现象。

[0012] 我们描述的发明是基于短距离的电能量传输的可能性，其利用电感应，穿过一个真空空间或任何介电绝缘材料。在这方面，磁感应和电磁波不再对应用的原则作出贡献并且因此不能出现，除了作为附加装置或损耗的一部分。根据本发明的装置发挥了多个导体之间的多个电容耦合的作用，所述导体历来是根据“部分感应下的电导体”而被描述的。这样的概念和我们以往的观念非常不同，所述以往的观念是公知为“全电感应”的标准设备，因此似乎我们需要返回静电的基础，其允许我们做更精确的定义。

[0013] 如果我们拿一个球型导体，把它布置在远离其他导体处，并给它一个电荷 Q ，导体所具有的电势 V 可通过公式获得： $V = Q/4\pi\epsilon R$ （按照惯例：无穷远处是零电势），其中 R 是导体的半径， ϵ 是周围介电介质的介电常数。绝缘导体上的电荷与电势之间固有的关系是公式： $Q = C \cdot V(1)$ ，其中 $C = 4\pi\epsilon R$ 。获得的电容可称为导体的“固有电容”，因为它勉强可以通过电感应测量在电极和周围介电介质之间的耦合。对于典型气体，所获得的数值非常接近于真空环境所获得的数值。当多个电极出现在给定的介电介质中，我们能够运用公式 (1) 定义每一个导体的电容，所获得的数值与绝缘导体获得的数值不同。同时，我们应该定义相互电感应的电容。在 n 个电感应导体的情况下， n 个导体上获得的电荷 $Q_i (i = 1, 2, \dots, n)$ 与电势 V_i 相关由矩阵 $(Q_i) = (C_{ij})(V_i)$ 表示，其中矩阵 (C_{ij}) 是 $n \times n$ 的矩阵。系数 C_{ii} 是与导体 i 相关的电容，它不等于它的固有电容除非导体 i 和其他导体之间的距离与导体 i 的尺寸相比较大。当两个导体非常接近时并且具有相互面对的大表面积，可表示为： $C_{11} = C_{22} = -C_{12} = -C_{21} = C$ 和 $Q_1 = -Q_2 = Q$ 因此： $Q = C(V_1 - V_2)$ 。这样我们说导体是完全电感应。我们也可以说当所有的场线离开一个导体系统的回到另一个时两个导体是完全电感应的；仅当一些线终止于导体而不是初始就考虑两个导体时它们是部分电感应的。

[0014] 本发明所基于的两个远距离电偶极子之间的相互作用，来源于四个导体之间的部分电感应并且任何情况下都不等于标准电容，甚至不对称电容的组合。此例中，不可能使用“电容耦合”这个词语来描述全部情形，另一方面可以讨论电容或电容系数矩阵。

[0015] 感应（静电感应）的物理特性，在其不是完全的电感应的一般情况下，是比较复杂的。可以注意到在其中强度守恒的法则不再被证实。容易理解的，在动态应用中，如果电荷将其自身留在长的薄的导体壁上，它们的量，或，更精确地说是，它们的流，随距离增大而减少（如果是收集电荷则相反）。麦克斯韦等式需要总电流密度通量 $j_m + j_d$ 的守恒：其中： j_d

是位移电流密度由 $j_d = \epsilon \frac{\partial E}{\partial t}$ 给出， j_m 是物理电流密度（在导体中流动的电流密度），在

导体 / 电介质边界处位移电流因此取代物理电流。对于真空环境这是正确的，因此其在导体的附近也流过位移电流。位移电流密度通常非常低，能够通过利用强电场和高频率来增加。然而，与普遍被误解的观念相反，位移电流不总是与电磁波相关（否则我们将不得不考虑波穿越在交流体系下运行的电容器）。

[0016] 这里的本地电或磁现象,其不与波相关并且其需要我们将导体周围的电介质考虑为电或磁约束下的介质,这些现象能够,通过用物理介质模拟,而称为“传输现象”。以这种方式,通过电感应,电子在导体中的同向移动不再以与远距物理导体相同的方式直接接触和相互作用。

[0017] 虽然本发明涉及电介质之间无固体接触的远距能量传输,但它不以辐射形式的电磁能量传输,实际上,涉及的是电能传输领域。

背景技术

[0018] 电感应(静电感应)早在电磁感应之前就已被发现和研究。除完全电感应电容之外,直到现在其只产生了一点纯电学的工业应用。通过两个远距电荷之间的电感应可获得的机械力,其相比于我们所熟知的两块磁铁之间产生的力要弱。显著的能量传输不能通过部分电感应装置获得,除非在使用高电压、高频发电机的情况下。

[0019] 通过电感应传输电能量所需的条件第一次是由 Nikola Tesla(1856-1943) 组装的。所用的装置尺寸很大(几十米)并且观察到的效应延伸到几十千米,也就是说跨越的距离比波长还大。这样, Tesla 不是一个准静态体系。在他的 1900 年的美国专利 648621 中,他描述了允许能量远距横向传输的配置。其中这样的事实,即,他在一边使用大地并且在另一边使用大气的电离层(colorado Springs 试验),使我们想到他所获的东西更像横向波传播,其部分地由电离层引导。此外,在一个风暴天他观察到第一个静态电磁波。最近, Stanislav 和 Constantin Avramenko,在专利 W093/23907 中认为他们获得了纵向波,其沿着非常细(fine)的电线传播。用于他们的实施例之一的接收装置似乎唤起了我们也用在我们的发明中的电荷存储技术。在同一专利中,发电机(看来作为非常特定的波的发射器)因而具有不同于负荷的本质(nature)。在这方面,我们能够注意到变压器次级电路的一个终端上没有连接。

[0020] 我们的发明与 Tesla 的工作和专利的区别本质上在于能量是在短距离上传输,优选的在纵轴上(与电场平行)并且不需要利用接地。

[0021] 我们的发明与 S. 和 C. Avramenko 的专利的区别在于能量是在短距离上传输而不需要电线或波,发电机和负荷具有相同的本质。

[0022] 我们的发明与任何类型的电容组,甚至非对称型的,都明显不同,其归因于这样的事实:本发明最简单的实施例在任何情况下不能被缩减为这样类型的组合。

发明内容

[0023] 根据本发明的装置提出了一种通过介电介质在比较短距离之间传输电能量的方法,而不用电线也不需要最轻微形式的物理接触(例如,使用接地)。在这方面,该发明允许能量在真空中的两个远距离的点之间传输。该技术的运用是基于对库仑相互作用的利用,其也被称做:电感应。

[0024] 术语“传输”以及其衍生的动词和形容词,指明与电学力概念有关的纵向力学本质。这样,即使在本发明的范围内,后者通过真空在远距(一定距离处)被施加,它的作用一定不能与电磁传输(其展现出横向非力学本质并且其不会预见用于此的原理,除了以非期望的损耗形式)混淆。

[0025] 更精确的,根据本发明的装置,其自身是在部分感应的背景中,在该背景中一些导体必须被认为是或者被隔离并且与周围介电介质相互作用(可选择的,在真空中),或者也可与多个远距离导体相互作用,这些远距离导体常常很远并且未定义。对于本发明背景中应用的导体,被隔离的导体的固有电容是重要的物理特性,其设定了所获得性能的量级。

[0026] 适于处理多个相互作用的导体的情形的数学工具是距阵描述。在介质的极限情况,即我们可以认为是连续的,物理学家也使用更容易处理的表述“近场”(与“远场”相反)。

[0027] 根据本发明的装置不能在任何情况中缩减为标准电容的组合,其目的是创造在两个实体的、非连接的部分之间的电耦合。在这样的组合中,每个元件(传统电容)可认为是完全不同于其他元件,尽管本发明中,在电极间有多个耦合。

[0028] 根据本发明的装置使用(call upon)强电场,其展现出迅速的变化以使用在导体外的介电介质中,通常极其弱的麦克斯韦位移电流。这些相同的场与势和阻抗相关,所述势和阻抗高度依赖于制造的装置尺寸。

[0029] 根据本发明的装置,所实现的频率,其后面称做高频(H. F.),要远远高于通常用于传输电能的那些频率,但是不管怎样都保持在相当低的水平从而电磁辐射可被忽略。这是当装置尺寸只占围绕后者的外部介质中的波长很小一部分时的结果,或通过明智的运用应用到不同电极的形式(外型)和相位差异的结果。

附图说明

[0030] 图 1 显示一种可能的产生/消耗组件;

[0031] 图 2 展示了 H. T. H. F 负荷内部组成的不同的可能位置。

[0032] 图 2a 展示了利用磁感应变压器 8 的例子,所述变压器可选择地与整流装置(未示出)结合,允许最终的低阻抗负荷 9 得到供电。

[0033] 图 2b 展示了其中 H. T. H. F 负荷简单地由本质上表现为高阻抗的一个元件的情况。

[0034] 图 2c 展示了其中 H. T. H. F 负荷包括包含在固态介电外壳 16 中的低压电离气体 15 的情况。

[0035] 图 3 展示了本发明更复杂的实施例。

[0036] 图 3a 展示了其中附加调制装置 11 插入消耗装置侧,在降压变压器 8 和低压电荷 9 之间的例子。

[0037] 图 3b 展示了其中在消耗装置侧的放大和附加管理允许双向传输的例子。

[0038] 图 4 显示了这样的例子,其中使用四个为一组内部开关电极(未图示)由此来保持为移动消耗装置供电,而与它在空间的角度位置无关。

[0039] 图 5 显示了能量分配的实施例;

[0040] 图 6 显示了可以越过媒介或很大距离来分配能量的实施例。

具体实施方式

[0041] 在下面我们将描述的本发明的实施例中,大振幅,快速变化场通过运用高压,高频发电机而获得(此处涉及 H. T. H. F. 发电机)。H. T. H. F 将与 H. T. H. F. 负荷相关。

[0042] 交流电压是纯正弦或者包括多个频率,并且从用于非常低功率的装置或非常小尺

寸的装置（测微距离）范围内的几百伏，到用于高功率或大尺寸装置的几 MV（百万伏）。

[0043] H. T. H. F 发电机和负荷在高电压和低强度下运转通常显示出高阻抗。

[0044] 根据本发明的装置包括至少两个明显不同的部件：

[0045] 能量产生装置，包括至少一个 H. T. H. F 发电机和多个电极，并电连接到发电机，其角色是用电能给周围介质，可选的真空，充电。

[0046] 能量消耗装置，包括至少一个 H. T. H. F 负荷以及，可选择地，电连接到这个 / 这些负荷的电极。

[0047] 电极和连接电线在本发明的背景中定义为导电介质，其具有清楚定义的空间延伸和外形。数学上，他们对应实际上是等电势的表面或容积。电极和连接电线通常包括导电金属，但是可选择地包括部分或全部导电液体或电离气体，其可能在内部包括固态电介质材料。

[0048] 根据本发明 H. T. H. F 发电机可通过许多不同的方式获得，例如，从施加在感应变压器的初级上的交流低压，所述感应变压器提供高压到次级侧并且其能够在相对高的频率操作，但可选择地，也可运用压电变压器或任何给出相同结果的技术。

[0049] H. T. H. F 负荷，根据本发明，是与 H. T. H. F 发电机类似的装置；可选择地，当发电机可反转时，利用与发电机相同的技术提供电力到低电压装置。

[0050] 在根据本发明的装置的背景中获得的连接是同时双向的并且可证实作用 / 反作用原则。

[0051] 由此发展，当该技术被同时应用在发电机侧和负荷侧时，是可逆的，因而整个装置是可逆的，并且能量可在任一方向循环。

[0052] 当我们考虑简单系统时，其并非有存在相位差异的多个电极组成，H. T. H. F 发电机（同样，可选择的，H. T. H. F 负荷）通过导线连接到两种电极，优选地，这两种电极布置在距发电机的短距离内，以便防止辐射损耗。

[0053] 前述电极基于他们的尺寸具有不同的特性和功能。大电极，与小电极同样由交流电流供电，承受低电压并且因此在其环境中产生较弱的电场；我们应该命名这种电极为“无源电极”或“存储电极”。我们具有的最大的存储，可选择地，我们可用的是地球自身。较小的电极与较大的场相关联并被称为：“有源电极”；我们称产生场的电极为“发电机电极”，承受电场的电极称做“电动电极”。在可逆的实施例里，电极，基于能量传输的方向，交替作为电动电极和发电机电极。

[0054] 图 1 显示一种可能的产生 / 消耗组件 (association)。H. T. H. F 发电机 1 在一侧连接到大尺寸无源电极 2 (图 1a) 或地 (存储电极) (图 1b) 并且在另一侧连接到较小的、有源电极 3 (发电机电极)，其产生一强场区域，能量集中于此 4。高阻抗负荷 5，其部分在一侧连接到布置在强场区域中的小电极 6 (电动电极)，并且另一侧连接到另一电极，优选为布置在弱场区域中 (无源电极) 的较大的一个电极 7。

[0055] 上述实施例 (图 1)，导致我们重新考虑两个不对称震荡电偶极子之间的内部作用。在这点上，两个电偶极子相互作用的方式与在交流电流流经的两个电磁感应线圈之间获得相互作用的方式相同。因此，根据本发明的装置是部分耦合变压器的用于电感应的等同物。通过介电常数为 ϵ 的电介质发生耦合，而不是在变压器情况中的磁导率为 μ 的磁感应介质。

[0056] 在空气变压器的情况中,对两电偶极子可能有多种构造,两偶极子对准在同一轴上的特定配置方式允许范围的扩展并且,在特定的电感应情况中,限制有源电极的数目。

[0057] 在负荷需要阻抗被改变以匹配时,在本发明范围中,最少为两个有源电极,一个在发生器(producer)装置(发电电极)侧,而另一个在消耗装置(电动电极)侧。

[0058] 在负荷本质上展现出高阻抗的情况中,例如电离的低压介质、高电阻固体材料或一些半导体,这样的负荷,可选择地,直接布置在强场区域内而不需要与另外的电极连接。在这些情况中,这种介质的物理分界限扮演电极的角色。以此方式,在远距供电给具有高特性阻抗的 H. T. H. F 负荷,例如包含在固态介电外壳内的电离空气并且使用了连接到发电机终端之一的接地连接时,就只有一个电极需要被连接到发电机的另一终端。因此,该单个电极必须是发电机电极。

[0059] 图 2 展示了 H. T. H. F 负荷内部组成的不同的可能位置。

[0060] 图 2a 展示了利用磁感应变压器 8 的例子,所述变压器可选择地与整流装置(未示出)结合,允许最终的低阻抗负荷 9 得到供电。

[0061] 图 2b 展示了其中 H. T. H. F 负荷简单地由本质上表现为高阻抗的一个元件的例子。

[0062] 图 2c 展示了其中 H. T. H. F 负荷包括包含在固态介电外壳 16 中的低压电离气体 15 的例子。

[0063] 图 3 展示了本发明更复杂的实施例。

[0064] 图 3a 展示了其中附加调制装置 11 插入消耗装置侧,在降压变压器 8 和低压电荷 9 之间的例子。这个调制与消耗装置侧地放大装置 12 结合,允许信息在与能量传输相反的方向上同时传输。信息是由位于消耗装置侧的控制和管理装置 13 产生;与第二调制器结合的类似的装置布置在发电机装置侧,在升压变压器 8 和电源 10 之间,允许后者适应消耗装置的电力要求。

[0065] 图 3b 展示了其中在消耗装置侧的放大和附加管理允许双向传输的例子,所述双向传输是信息在消耗装置和发电机装置之间的双向传输,可选择地是同步的。

[0066] 这种交换不受能量传输方向的影响。当组装后的单元运用可逆装置(9)和(10)时能量传输方向的反向是可能的。

[0067] 在前述装置的一个实施例中,通讯协议通过改变施加给发电机电极的电压的平均振幅而允许消耗装置要求发生装置适应它的需求。相反的,发生装置能够告知消耗装置它的电力储备。万一连接暂时断开,消耗装置可通过内部能量存储手段而得到支持。

[0068] 本发明的一个实施例回到两偶极子之间的耦合,其对应四极结构,当偶极子之间的距离 R 变大时传输的能量与 $1/R^4$ 成正比例的减少。因此,给较小的消耗偶极子供电的发生器偶极子的实际范围是发生器偶极子的尺寸的几倍的量级。

[0069] 在消耗偶极子是能量独立的情况中,如果能够同时在消耗装置和发生器装置侧实现对接收信号有足够的放大,那么在发生器偶极子和消耗偶极子之间的信息传输的范围比前面描述的要大很多。

[0070] 在本发明的一个实施例中,当负荷不再需要能量时,通过大大减少提供给发电机电极的电压的平均振幅而不断开与消耗装置的信息连接,发生器装置自动进入节能模式。更加先进的能量节省模式是通过在发生器和消耗装置之间的间歇询问而实现。

[0071] 最后,在一个特定实施例中,只有信息能够被传输(根据单向、交替双向,或同时

模式中的任意一种)。

[0072] 在本发明的一些实施例中,发生器和消耗装置,或仅仅发电和电动电极,由一个或多个机械连接保持在合适的位置上,所述机械连接是可拆下的,其应用电介质材料并是以发电机和电动电极相互面对而不直接接触的方式。这种类型的机构接近于“电出口”型装置。

[0073] 在本发明的一些实施例中,发生器和消耗装置能够相对于彼此移动而联合他们的“能量连接”不被损坏。这个限制的在转换和旋转上的可动性,作为选择,可以通过对旋转场的适当管理而扩展到全角度可动性。在发生器装置和消耗装置之间的相对旋转,可选择地,可以由反向场补偿,或者通过向发生器装置侧的一组电极应用反相电压实现,或者可以通过内部切换消耗装置侧的一组电极实现。

[0074] 图 4 显示了这样的例子,其中使用四个为一组内部开关电极(未图示)由此来保持为移动消耗装置供电,而与它在空间的角度位置无关。如果消耗装置围绕两个轴旋转则需要最少 6 个电极的组。

[0075] 一个或多个场的旋转管理,可选择地,可使用在发生器和消耗装置之间的信息连接。

[0076] 图 5 显示了能量分配的实施例,其使用单个发生装置在短距离朝向几个消耗装置。

[0077] 图 6 显示了可以越过媒介或很大距离来分配能量的实施例。在图 6 中,能量由高频低压发电机(10)提供给电路,然后其分配到远距的升压变压器 8。低压分配的使用允许由于电线的固有电容量的无功功率(reactive power)(以及与其相关的焦耳损耗),以及电线的感应辐射(图 6 的左面部分),受到限制。对于更大的距离,同轴电缆型传输线 14 也可用于限制电磁辐射(图 6 右面部分)的损耗。

[0078] 在发生器装置和消耗装置侧的电极(如连接电线一样),都不需要是良导体,可选择地,可具有比较高的阻抗。优选地,它们包括非常少的导电材料或半导体材料。

[0079] 有源电极在使用高功率的实施例中,可选择地,由一个或多个固体绝缘材料覆盖或,更通常地,由具有高击穿电压和低表面传导率的材料覆盖,以便在出现偶然的局部接触情况时,通过防止电流密度局部过快增加而保证使用者的安全。

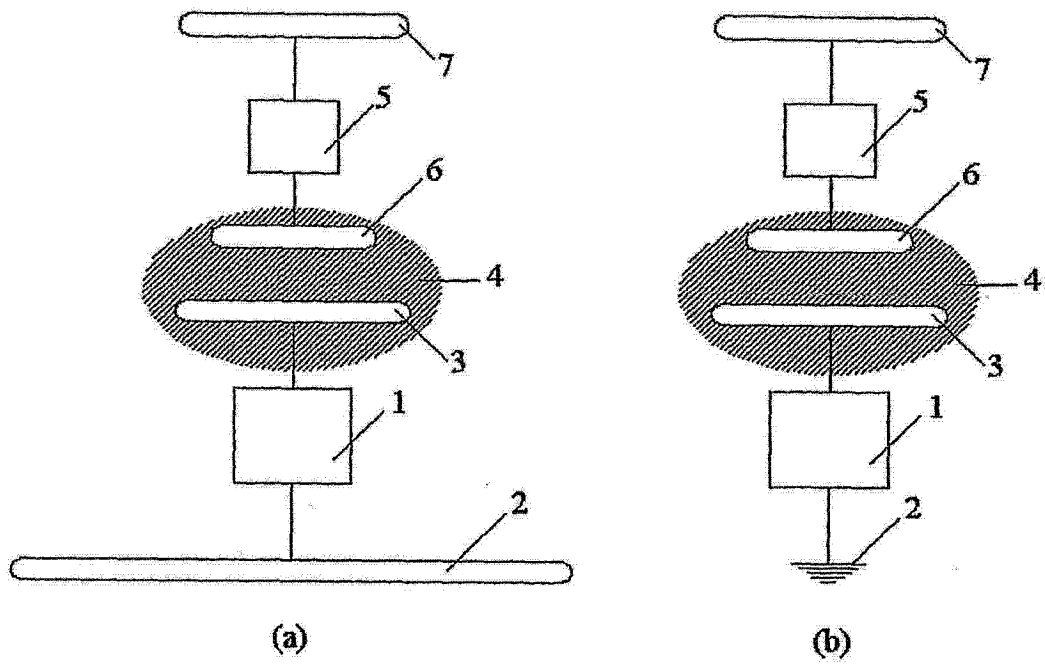


图 1

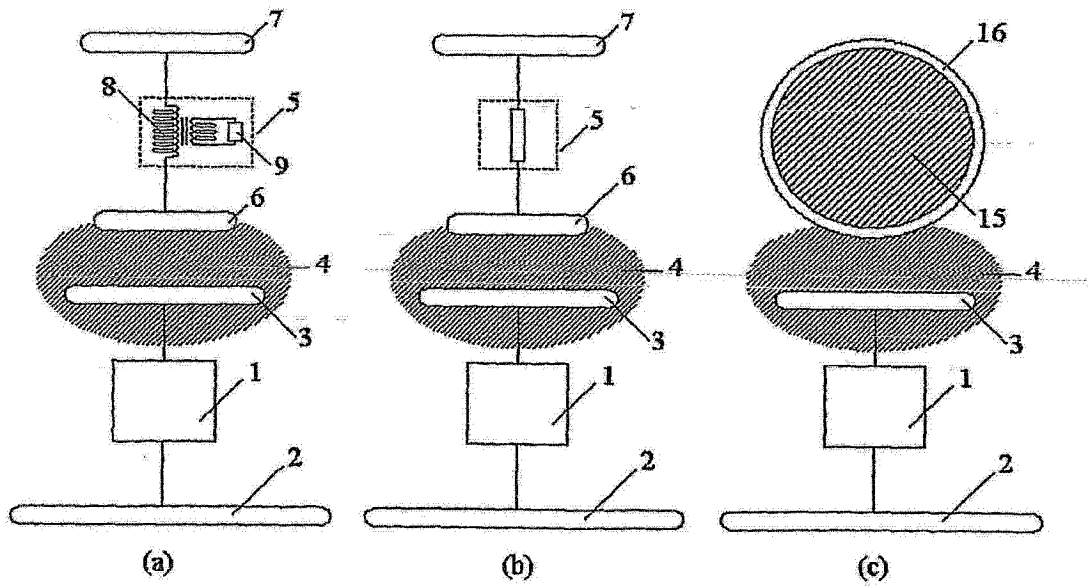


图 2

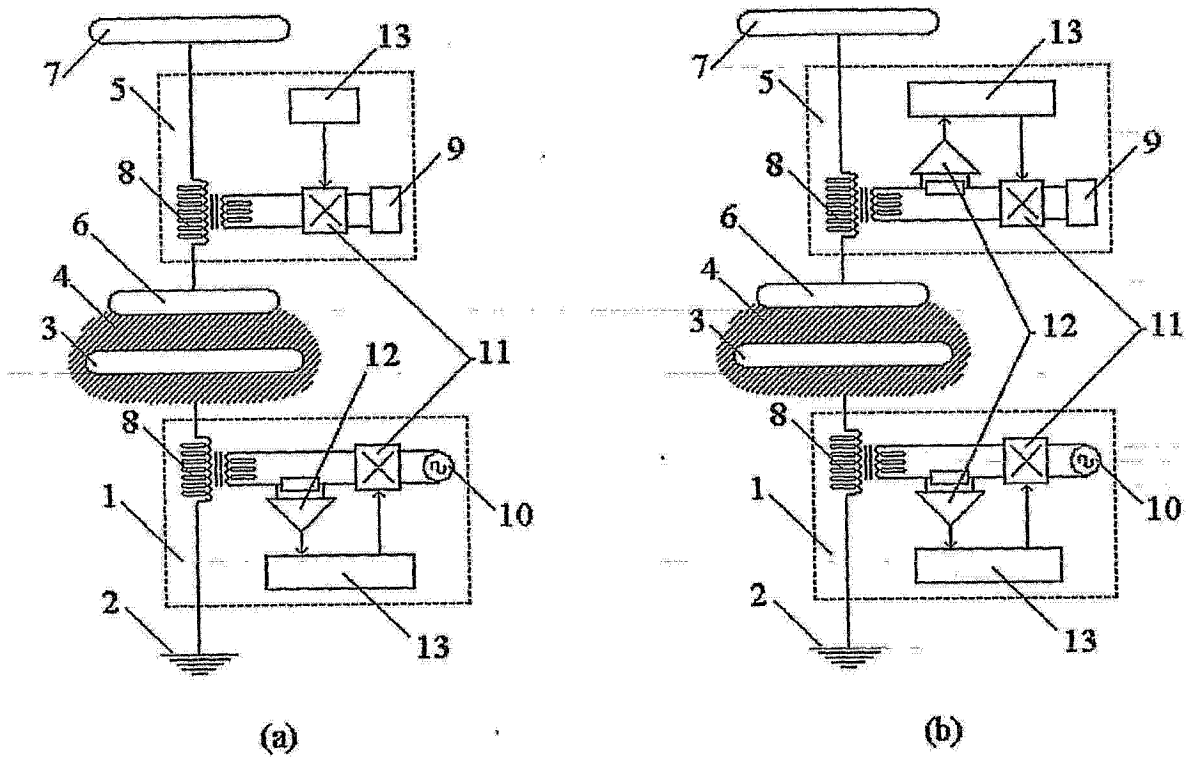


图 3

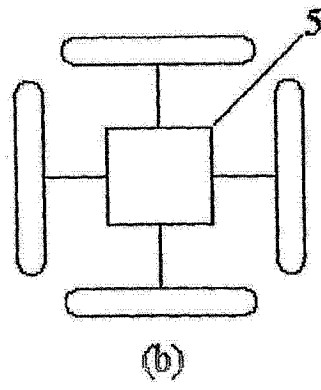


图 4

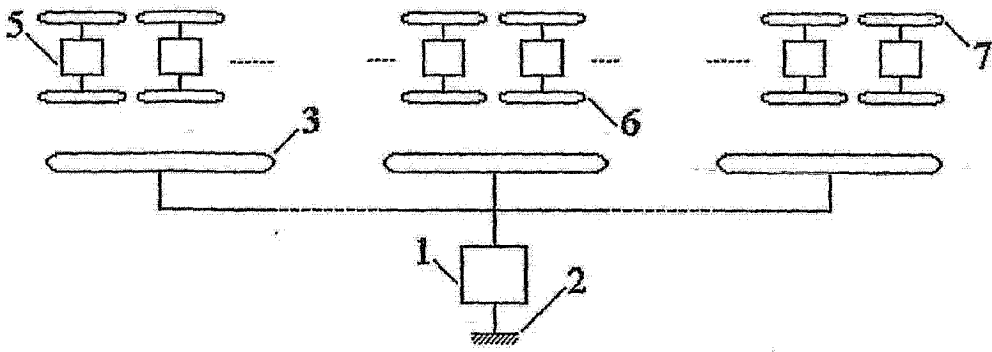


图 5

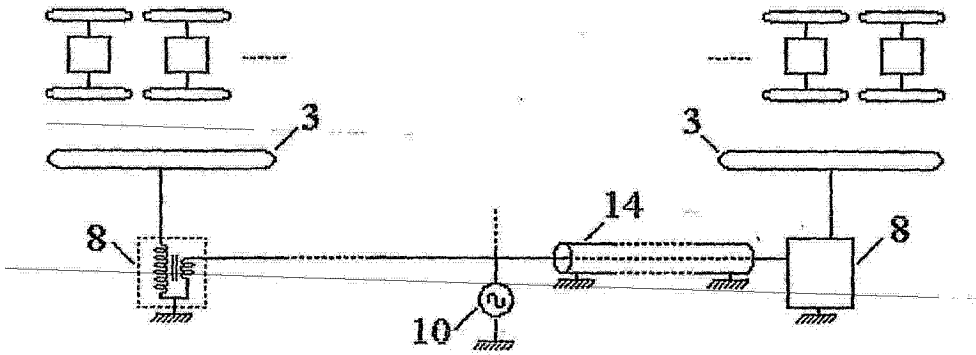


图 6