(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103208345 B
(45)授权公告日 2016.08.10

(21)申请号 201310009897.X

(22)申请日 2013.01.10

(30)优先权数据
61/587,272 2012.01.17 US
13/613,786 2012.09.13 US

(73)专利权人 德尔福技术有限公司
地址 美国密歇根州

(72)发明人 J·M·希考克斯

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100
代理人 张欣

(51)Int.Cl.
H01F 5/00(2006.01)
H01F 41/04(2006.01)
H02J 7/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 102356530 A,2012.02.15,
US 6049191 A,2000.04.11,
US 6291969 B1,2001.09.18,
US 2003095027 A1,2003.05.22,
CN 101383215 A,2009.03.11,

审查员 李婷婷

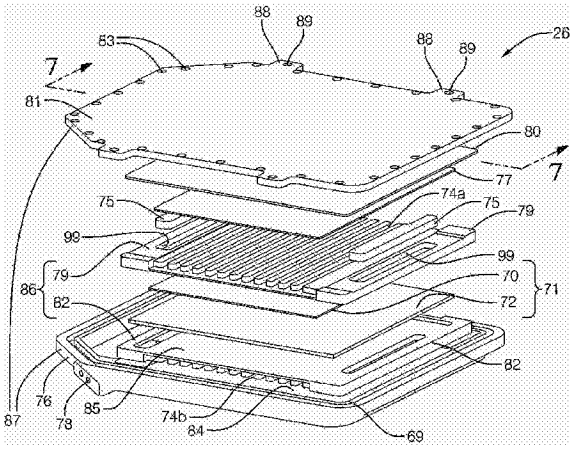
权利要求书2页 说明书15页 附图9页

(54)发明名称

具有包括铁氧体层和导热硅树脂层的线圈配置的线圈装置

(57)摘要

本发明公开了具有包括铁氧体层和导热硅树脂层的线圈配置的线圈装置，该线圈装置包括第一外壳和围绕着封围住第一外壳的第二外壳。该第一外壳具有设置于其中的线圈配置。该线圈配置包括铁氧体层和位于该铁氧体层上的导热硅树脂层。线导体围绕该第一外壳。结构被容纳在定义于第一外壳内的开口中，该外壳与导热硅树脂层热连通。另一个导热硅树脂层上覆于该第一外壳和该结构，从而该结构也与之热连通。金属层进一步上覆于所述上覆于第一外壳的导热硅树脂层。第二外壳包括非介电盖和容纳线圈配置的介电腔体部分。该线圈装置与对置于机动车上的储能设备(ESD)充电的充电系统(ECS)相关联。



CN 103208345 B

1.一种线圈组件，包括：

铁氧体层；

上覆于所述铁氧体层的第一导热硅树脂层；

第一外壳，围绕地封围住所述铁氧体层和所述第一导热硅树脂层；

不同于所述铁氧体层的散热结构，置于所述第一外壳的开口内，其中所述散热结构与所述第一导热硅树脂层直接接触，且其中所述散热结构与所述第一导热硅树脂层热连通；和

缠绕所述第一外壳的线导体。

2.如权利要求1所述的线圈组件，其特征在于，所述第一外壳由介电材料制成。

3.如权利要求1所述的线圈组件，其特征在于，还包括：

以上覆关系置于所述第一外壳外且与所述散热结构热连通的第二导热硅树脂层。

4.如权利要求3所述的线圈组件，其特征在于，还包括：

上覆于所述第二导热硅树脂层的金属层。

5.如权利要求1所述的线圈组件，其特征在于，所述散热结构是由铜材料和铜合金材料中的至少一个制成的棒状物。

6.如权利要求4所述的线圈组件，其特征在于，还包括，

封围地围绕所述第一外壳的第二外壳，其中所述第二导热硅树脂层置于所述第一外壳和所述第二外壳的内表面之间。

7.如权利要求6所述的线圈组件，其特征在于，所述第二外壳包括盖和腔体部分，所述腔体部分包括被设置为容纳所述第一外壳的腔体且其中空气隙置于所述第一外壳和所述第二外壳的所述腔体部分的内表面之间。

8.如权利要求7所述的线圈组件，其特征在于，所述盖由铝材料和铝合金材料中的至少一个制成。

9.如权利要求1所述的线圈组件，其特征在于，所述线圈组件关联于被设置为对储能设备充电的充电系统。

10.如权利要求9所述的线圈组件，其特征在于，所述储能设备和所述线圈组件被置于车辆上。

11.如权利要求1所述的线圈组件，其特征在于，所述第一外壳在所述铁氧体层和所述散热结构之间。

12.如权利要求1所述的线圈组件，其特征在于，所述散热结构没有被所述线导体围绕。

13.一种电线圈组件，配置为无线传输电源，包括：

铁氧体层；

上覆于所述铁氧体层的第一导热硅树脂层；

由介电材料制成的外壳，封围住所述铁氧体层和所述第一导热硅树脂层，所述外壳界定了与所述铁氧体层分离的开口；

金属结构，置于所述外壳的开口内，其中所述金属结构与所述第一导热硅树脂层直接接触，且其中所述金属结构与所述第一导热硅树脂层热连通；

第二导热硅树脂层，以上覆关系置于所述外壳外且与所述金属结构热连通；

金属层，上覆所述第二导热硅树脂层，其中所述第一导热硅树脂层、所述金属结构、所

述第二导热硅树脂层、和所述金属层协作来传递来自所述铁氧体层的热；和

缠绕所述外壳的线导体。

具有包括铁氧体层和导热硅树脂层的线圈配置的线圈装置

[0001] 相关文献

[0002] 本申请要求在2012年1月17日提交的临时申请USSN61/587,272的优先权。

技术领域

[0003] 本发明涉及用在无线电动车辆充电中的换能器,更具体地,涉及与换能器相关的设备,允许换能器的线圈设置的有效热量转移、同时进一步允许便于制造该换能器。

背景技术

[0004] 发明背景

[0005] 已知使用充电系统对车辆的电池进行充电,在充电系统中,在不使用有线连接的情况下,被用于对电池充电的能量的至少一部分被无线地通过充电系统传输。

[0006] 从一般位于接近车辆的地面表面上的源换能器传送能量。设置在车辆上的相应换能器接收这个能量的至少一部分,该能量后续被用于对设置在车辆上的电池进行充电。另一种换能器使用围绕含铁氧体层的线圈的封装环氧,用来在电池充电过程中、特别是在高电流充电情况过程中,帮助从线圈的散热。然而,封装的环氧换能器制造成本高,难以采用高速地、自动化制造工艺来制造,且具有相对较重的重量、或质量。在一些实施例中,换能器可具有不期望的约13.6kg(30磅)的较重的质量。

[0007] 因此,所需要的是在电池充电过程中通过从线圈有效地转移热量来克服这些缺点的稳健的换能器元件,且有助于高速制造、并且具有较轻的整体质量。

发明内容

[0008] 根据本发明的一个实施例,线圈装置包括外壳。该外壳具有设置于其中的 线圈配置。该线圈配置包括铁氧体层和上覆该铁氧体层上的导热硅树脂层。

[0009] 根据本发明的另一个实施例,公开了制造线圈装置的方法。该方法中的一个步骤是提供包括设置于其中的线圈配置的外壳。该方法中的另一个步骤是提供线圈配置的铁氧体层来上覆外壳的内表面。该方法的又一个步骤是提供线圈配置的导热硅树脂层以上覆该铁氧体层。

[0010] 通过阅读本发明的各个实施例的以下具体实施方式,本发明的其他特征、用途、以及优点将变得更加清楚,该具体实施方式只作为非限制性示例并参考附图而给出。

附图说明

[0011] 将参考附图进一步描述本发明,附图中:

[0012] 图1示出根据本发明,包括与能量耦合装置关联的换能器对的充电系统(ECS)的框图;

[0013] 图2示出包含图1的换能器对的ECS的更为详细的框图,该换能器对包括车外换能器和车载换能器,且示出包括具有动物阻拦设备(ADD)的车外换能器的细节;

[0014] 图3是图2的ECS的车外换能器的立体图，其中ADD被部署在该车外换能器的顶部外表面上；

[0015] 图4示出图2的ECS的侧视图，其中设置在车辆上的车载换能器具有垂直间隔的对准装置以上覆在图3的ADD/车外换能器上；

[0016] 图5示出图4的ECS的ADD/车外换能器和车载换能器之间的距离关系的放大的视图；

[0017] 图6示出图5的车载换能器的展开视图；

[0018] 图7示出图6的车载换能器的截面图；

[0019] 图8示出制造图6的车载换能器的方法；

[0020] 图9示出使用与图4的ECS关联的ADD的方法；

[0021] 图10示出根据本发明的可选实施例，向置于车辆上的储能设备(ESD)充电的充电系统(ECS)，该ECS包括主ECS和副ECS，其中主ECS包含图6的车载换能器；和

[0022] 图11示出根据本发明的另一个可选实施例的包括主ECS和副ECS的动力安全系统(PSS)，该主副ECS分别对置于车辆上的储能设备(ESD)充电，其中该PSS包括多个热触发断电装置(TTEBA)，且该主ECS包括图6的车载换能器。

具体实施方式

[0023] 本发明各个实施例的详细描述

[0024] 期望的是生产具有更小尺寸和整体质量的易于制造的换能器。此外，使用大批量制造技术制造的换能器可导致具有更低制造成本的换能器。更轻重量的换能器可理想地允许车辆的增加的燃料经济性。由于具有较小尺寸的换能器所专门施加/接收的3000瓦的电势，在换能器内的内部生成的热量必须被快速且有效地从换能器中转移出去来确保优化的换能器和优化的ECS操作。当换能器被安装在车辆上、诸如被安装在车辆的底盘上时，这是所特别期望的。

[0025] 在充电系统应用中，一个换能器无线地传输磁能至接收所传输的能量的另一个换能器。在一些实施例中，换能器被设置为以足够高的速率传递能量，这可要求换能器的物理尺寸大约分别为长度0.5米(m)乘以宽度0.5米(m)乘以高度3厘米(cm)。可选地，与磁能相反，换能器可被构建为无线地传输/接收电感能量或电能。如果换能器被置于地面上且传输换能器保持在操作中，在基于地面的换能器中产生的热可吸引像狗或猫之类的动物来驻留在该基于地面的换能器的外壳之上或位于邻近处，从而狗或猫可非常有趣地享受所发出的热的温暖。例如，如果狗或猫决定驻留在温暖的换能器顶部，在换能器的操作过程中，该动物还可进一步遭受到高功率磁能。在换能器操作过程中通过动物的磁能的传输不利地影响换能器之间的最大能量转移效率，且还可不利地影响动物的健康。在换能器之间不具有最大能量转移的换能器可导致充电系统不期望地以更长的时间段对电池充电，其对于充电系统的操作人员还可具有不期望的、增加的能量成本。

[0026] 然后，参看图1-3，充电系统(ECS)10包括包含动物阻拦设备(ADD)12的车外换能器24。ADD12有利地阻碍动物(未示出)置于、或位于车外换能器24上，特别是在ECS10的操作过程中。ECS10被用于对置于车辆16上的储能设备(ESD)、或电池14充电。ECS10由电路组件构成，诸如电阻器、电容器、电感器、逆变器、开关、继电器、晶体管等。电池14可包括经常相关

联于对混合动力或电动车充电的多个电池、或电池单元，该多个电池或电池单元帮助给予这些车辆的传动以动力。ECS10包括能量耦合装置20和移动电源系统22。ECS10的能量耦合装置20和移动电源系统22的一部分分别置于车辆16上。能量耦合装置20的另一部分被置于车辆16外部且被设置为与电源18通信。能量耦合装置20包括第一线圈装置(或车载换能器26)，和第二线圈装置(或车外换能器24)。车载换能器26被设置为无线地接收由车外换能器24传输的磁能，该磁能被用于对电池14充电。车外换能器24被置于车辆16外部，且车载换能器26置于车辆16上。与车外换能器24关联的ADD12可由作为宠物主人的ECS的消费者所购买，或可选地，当消费者购买该ECS系统时，该ADD可被包括作为该ECS系统的一部分。该ADD和ADD的其他实施例在名为“ANIMAL DETERRENT DEVICE FOR ELECTRICALCHARGING SYSTEM”、在2012年7月19日提交的美国USSN13/552,730中有更为详细的描述，且该专利整体并入此处。参看图2-6，车外换能器24被设置为用于固定、可靠地附连到地面28。使用诸如水泥螺丝或螺钉之类的在紧固领域中被已知的紧固件，车外换能器24可被固定地紧固至地面28。又可选地，车外换能器可被使用粘合剂紧固至地面。当车外换能器24被紧固至地面28时，被紧固的车外换能器此处也可被称为基于地面的换能器。车外换能器24包括外壳61。ADD12被设置为固定地附连至车外换能器24的外壳61的第一、或顶部外部表面57。车外换能器24的外壳61的一部分可由塑料材料制成，其可进一步允许磁能从车外换能器24向车载换能器26的优化传输。优选地，这个介电部分是面对着车载换能器26的车外换能器24的顶部部分。完全由金属材料制成的车外换能器的外壳可不期望地影响车外换能器的磁传输性能。如图4中最佳地所示，当车外换能器24被可靠地安装在地面28且车载换能器26处于车外换能器24附近时、诸如当车载换能器上覆车外换能器24时，磁能被一般通过车外换能器24的外壳和ADD12向上向着车载换能器26传输。因此，当车外换能器24被安装至地面28时，ADD12被以相对地面28远离地放置的方式置于车外换能器24上。当ADD12被附连至车外换能器24时，ADD12妨碍动物(未示出)驻留在覆盖性地部署了ADD12的基于地面的换能器24 上。更具体地，当车辆16的至少一部分上覆基于地面的换能器24的ADD12时，ADD12被设置为有效的动物阻拦物。当该动物没有伏在基于地面的换能器24上时，这可良好地帮助确保在ECS10的操作过程中在换能器24、26之间的最大的能量传输有效性。此外，当动物没有伏在基于地面的换能器24上时，该动物还可较少遭受暴露于被设置为从基于地面的换能器24发出的被传输的磁能。如果在基于地面的换能器24的操作过程中，动物位于置于在远离基于地面的换能器24移动的方向中增加的距离处的较远点时，还可减轻动物对于所传输的磁能的暴露。电源18提供电源给能量耦合装置20的车外换能器24。例如，该电源可在可以是120VAC的AC电压(VAC)下操作。可选地，AC电压可大于120VAC。电源18和包括ADD12的基于地面的换能器24各自分别置于车辆16外部。可由也可以作为车辆16的驾驶者的ECS10的操作人员54将ADD12紧固至车外换能器24。类似地，车外换能器24可由操作人员54紧固至地面28。

[0027] ECS10进一步包括功率发射器30和电信号整形设备(ESSD)32。功率发射器30被置于电源18和能量耦合装置20之间，且与这两者电通信。能量耦合装置20的输出53位于ESSD32下游并与之电通信。功率发射器30被设置为与电源18和包括ADD12的车外换能器24电通信。车外换能器24被设置为当功率发射器30与电源18电连接时操作。功率发射器30经由输出38所携载的电压或电流电信号向基于地面的换能器24提供必要的能量，以使基于地

面的换能器24被设置为将磁能40无线传输至车载换能器26。车载换能器26接收被无线传输的磁能40并将所接收到的磁能转换为由ESSD32进一步传输并电整形的电能，且接着该电能被用于对电池14充电。可选地，功率发射器可提供电压和电流组合的电信号来操作基于地面的换能器。车用充电器34，其进一步可由车辆16控制，接收来自ESSD32的输出电信号。车用充电器34还产生了与电池14电通信的输出电信号。通过进一步控制车用充电器34的操作，置于车辆16中的其他电子设备可进一步决定允许或防止对于电池14的充电。例如，车用电子设备可具有信息，指示电池位于充电满的状态，且与车用充电器通信这个信息来不允许电池的进一步充电。车载换能器26、ESSD32、和车用充电器34各自置于车辆16上。除了此处上述描述的电源18和附连至车外 换能器24的ADD12之外，功率发射器30被置于车辆16外部。ECS10进一步包括对准装置36，其帮助车辆16的定位，以使发生车载换能器26和包括ADD12的基于地面的换能器24的对准，从而电池14可被充电。

[0028] 现在将我们的注意力更具体地转向图3，示出了包括ADD12的车外换能器24的更详细的示图。在附连至车外换能器24之前，ADD12分离地不同于车外换能器24。ADD12可被部署在车外换能器24的顶部外表面57上。当车外换能器24被紧固至地面28时，平面的、顶部外表面57一般与第二、或底部外表面63和地面28平行且相对地远离。换言之，顶部外表面57背离基于地面的换能器24的地表面28。当车外换能器24被固定地紧固至地面28时，底部外表面63相邻地表面28。当ADD12被部署在车外换能器24的顶部外表面57上时，形成ADD/换能器总成件。ADD12包括适于放置在平面的顶部外表面57上的均匀的、一般非柔性、非易曲的、平面的基底41。可选地，车外换能器的顶部外表面可以是非平面的，从而，例如，该外表面可具有弓形的、凹入的外表面。然后，ADD的基底可被构建为符合基本成型地(shapingly)契合车外换能器的非平面顶部外表面。基底41的尺寸取得足够大来覆盖性地上覆顶部外表面57。基底41被放置在顶部外表面57上，从而动物阻拦元件42的阵列延伸性地从基底41向外突出。当ADD12被置于顶部外表面57上时，动物阻拦元件42从顶部外表面57向外延伸性地突出。阵列42的尺寸还取得足够大来遍布基底41的主要部分，从而有效地阻止动物伏在整个顶部外表面57上。基底41定义通孔，从而，通过通孔中所容纳的紧固件59，ADD12可附连地紧固至车外换能器24。紧固件可包括螺丝、螺母和螺钉、铆钉等。可选地，ADD的基底可被使用粘合剂紧固至顶部外表面。当车外换能器24被紧固在地面28上时，顶部外表面57和基底41，分别地与地面28大致平行，且动物阻拦元件42从基底41和顶部外表面57相对地面28横断地向外延伸。可选地，阵列中的柱子可具有与垂直位置不同的较小的角度部署。

[0029] 动物阻拦元件42的阵列是延伸的圆柱销钉、或柱子44。柱子44一般在垂直于基底44的方向延伸。柱子44被形成为整体是均匀的、固态的材料。优选地，柱子44和基底41由相同材料制成。可选地，柱子可以是中空的从而有利地允许使用较少的材料来制造ADD同时也减少了制造材料成本。每一个柱子 44具有圆形、柱状的形式。可选地，柱子可具有当柱子进一步延伸远离ADD的基底时变得更窄的锥形的形状。当模制该ADD从而便于从模具移除该ADD时，具有锥形的形状是有利的。每一个柱子44包括与基底41具有间隔关系的端部67。在一个实施例中，每一个柱子在邻近基底处具有7毫米(mm)厚，此厚度线性地逐渐变细为端部处的4mm厚度。在动物阻拦元件42的阵列中，每一个柱子44不与任何相邻柱子44做出物理接触。优选地选择阵列中每一个柱子之间的x-方向和y-方向距离，可允许使用更少的材料来制造ADD同时减少制造成本。此外，间隔地够远的柱子允许ECS的操作人员对于ADD特别是

ADD的基底的更为容易进行定期清洁。阵列42是6乘7的阻挡元件阵列，阵列中的7个部件靠近车外换能器24的向左的侧壁25。可选地，阵列的尺寸可以是契合顶部外表面的尺寸或形状所必要的任何尺寸。非接触柱子44由x-方向的距离和y-方向的距离所间隔。该y-方向距离垂直于该x-方向距离且该x-方向距离和y-方向距离基本平行于地面28。选择x-方向和y-方向的距离来防止动物挤在阵列中的柱子之间的空间中。

[0030] 基于被期望阻挡为不伏在车外换能器上或在相邻柱子之间的动物的头和/或动物身体的部分的物理尺寸，来选择该x-方向距离和y-方向距离。一般而言，不可将头钻过柱子的动物也不会尝试将身体的躯干或剩余部分也钻在柱子之间。优选地，该x-方向和y-方向的距离的大小分别为使得小猫的头不钻在动物阻拦元件的相邻柱子之间。甚至更为优选地，已经注意到x-方向距离和y-方向的距离应该是大约相同距离。还注意到的是，有效地阻挡动物(特别是狗和猫)的x-方向距离和y-方向距离，可在约4cm到约7cm的范围内。例如，在x-方向和y-方向，阵列中每一个柱子的均为5cm间隔，可提供充分的柱子间间隔来使得小猫的头和/或身体和/或躯干不再驻留地覆盖在换能器上且不再钻在柱子之间。在可选实施例中，锥形柱子，还可从相邻ADD的基底处的柱子之间测得，在x-方向和y-方向均具有5cm间隔。

[0031] ADD12由介电材料制成。优选地，ADD由塑料材料制成，诸如尼龙或热塑性材料。可选地，ADD和车外换能器的外壳的顶部部分可由相同材料形成。甚至更优选地，基底和动物阻拦元件的阵列由相同的介电材料制成。柱子44被设置为具有足够量的硬度、或刚性来提供柱子44的柱强度，从而从基底41 向上向外突出，且防止至少动物从此处进入，同时还具有足够量的柔性和弹性来防止正常操作下的损坏。例如，如果人体重量的至少一部分或者车辆质量的一部分被施加在该ADD的柱子上，可发生ADD的至少动物阻拦元件的损坏。

[0032] 参看图3到5，更好地示出了包括ADD12的基于地面的换能器24和车载换能器26之间的关系。车辆16的长度L被沿纵轴A而设置。定位车辆16以使当车辆16停泊时，沿纵轴B，车载换能器26与基于地面的换能器24具有间隔关系，且基本轴向地上覆基于地面的换能器26。轴B基本垂直于轴A，如图4中最佳地所示。参看图5，示出了垂直距离d_1、d_2、d_3，和柱子44的高度h。距离d_1、d_2、d_3，和高度h都是相对于轴B的轴向距离。距离d_2是分别大于距离d_1、d_3和高度h的距离。距离d_1是从ADD12的基底41到车辆16的底架、或底盘52的距离。距离d_2是从地面28到底盘52的距离，且距离d_3是从柱子41的端部67到底盘52的距离。距离d_3标识了在底盘52和ADD12的柱子44的端部67之间的容积空间73。从基底41测量至阵列42的柱子44的端部67测量高度h。优选地，阵列42中每一个柱子44的高度h为相同高度。距离d_2大体定义了底盘52和基本平面的地面28之间的离地距离间隔。如图4中最佳地所示，离地距离间隔约是沿车辆16的长度L的大约相同距离d_2。离地距离的另一个定义是车辆底盘的最低悬挂部分与平的地面之间的间距的量。当底盘52上覆在置于车外换能器24上的ADD12时、特别是当车载换能器26直接上覆车外换能器24时，ADD12有效地使得动物远离空间73。ADD12还有效地使得动物不被置于设置在沿顶部外表面57跨基底41的高度h中的阵列42的柱子44之间的空间内。还需要考虑到车外换能器的高度，以为ADD在任何使用应用中的动物阻拦元件的高度正确地确定尺寸。在一些其他可选实施例中，车载换能器的下侧表面可悬挂在底盘的下侧表面之下，从而具有可小于d_2的距离地面的距离。在这个类型的应用中，ADD的动物阻拦元件的尺寸取为确保当换能器的至少一部分上覆另一个时，至少防止动物进入换能器之间的这

个空间。

[0033] 车载换能器26以某种方式被安装在车辆16上，以使车载换能器26的平面外表面98基本与底盘52的下侧外表面相齐。可选地，车载换能器的外部表面可以是非平面的。底盘的下侧表面是基本沿车辆16的长度L最接近于地面 的这个表面。可选地，车载换能器26可凹在车盘52内，从而车载换能器的下侧外部表面可被置于大于距离d_2的距离处。ADD的柱子的x-方向和y-方向的距离绕轴B而设置且垂直于轴B。如图4中最佳所示，车辆16由驾驶人员54定位，从而车载换能器26沿轴B基本轴向地上覆基于地面的换能器24。驾驶员54使用包括止轮器46的对准装置36帮助车辆的正确定位的实现，从而确保换能器24、26的基本对准。止轮器46被定位为使得车辆16的轮胎48b接合止轮器46。可选地，止轮器可被用在车辆16的一个或多个轮胎48b、48d(其他轮胎未示出)处。止轮器46可由诸如塑料、木、或金属之类的任意类型的刚性材料制成。例如，止轮器可以是可商业获得的，用于从汽车用品商店购买。在很多实施例中，驾驶人员也可以是控制ECS操作的操作人员。又可选地，车外换能器可以不完全地位于车外换能器下，仍可有效地被彼此定位来在两者之间传递磁能。在一些其他可选实施例中，车外换能器可不位于车载换能器下，不过仍位于车辆的底盘之下且仍有效地在彼此之间传输/接收磁能。可选地，驾驶员可使用其他允许换能器对准的对准技巧/技术，从而确保ECS的最佳系统效率。

[0034] 柱子44的高度h和柱子44的x-方向和y-方向的间隔需要取决于车辆使用应用来选择并制造，从而动物被阻拦进入空间73或在高度h内的柱子44之间定义的其他空间。当车载换能器26被安装在车辆16上时，如图5中所示，其下侧表面98与底盘52的下侧表面平齐或轴向地从底盘52的下侧表面凹入，在整个车辆16长度L上维持距离d_3。优选地，距离d_3和x-方向距离大约是相同的距离大小且y-方向距离约与x-方向是一样的距离大小。这个相同的距离关系确保了ADD12的柱子44具有足够的高度来有利地阻拦动物，特别是动物的头或动物身体的至少一部分、或躯干，驻留在空间73中。在可选实施例中，如果车载换能器被附连至底盘，从而沿长度L突出地延伸到底盘下侧表面之下，从而车载换能器的下侧外部表面被置于更接近地面，柱子的高度将需要被有效地相对于突出的车载换能器而确定大小。如上所述且在这个可选实施例中也是优选地，距离d_3和x-方向距离约是相同大小且y-方向距离与x-方向距离大约是相同的。同样，这个相同的距离关系确保了如果车载换能器基本上覆车外换能器，动物的至少头部和身体被防止置于柱子端部与车载换能器中的空间、和 柱子之间定义的空间中。例如，对于本文背景技术中前述的车辆，距离d_2可以在从约10cm到约25cm的范围内，且距离d_3可相比距离d_1少约2cm。然后，可探知、或确定柱子的合适高度h。已经注意到，比所选择的d_1距离少约2cm的d_3对于所要定位的车辆而言可以是充分间隔以易于上覆该ADD、但足够小以使动物不可进入ADD和车载换能器中的空间中。有利地，柱子具有充分高度以有效地填入换能器24、26之间的空间，不过在车辆和ADD的正常操作过程中，仍阻碍性地保持在车辆的离地距离中不发生与底盘的接触。可选地，卡车可需要具有比25cm更大的范围的距离d_2，因为相比车辆的离地距离，卡车一般具有增大的离地距离。

[0035] 参看图6-7，分别示出了车载换能器26的展开视图和截面图。顶部铁氧体外壳部分79和底部铁氧体外壳部分82组合在一起来形成第一外壳86。部分79、82由介电材料制成，诸如通过在注模领域中使用的任何已知方法的注模形成的塑料材料。部分79、82被一样地形成从而减少制造成本。可选地，第一外壳的各部分可具有不同的构造且仍然可安装在一起

以形成第一外壳。盖81被配置为安装至腔体部分76来形成第二外壳87。优选地，盖81由金属材料制成。更优选地，盖81由铝或铝合金金属材料制成。铝相比其他金属，诸如铜，具有更轻的质量，且当换能器被用于安装在车辆上时是优选的。铝还是导热的且具有必要的强度被用于将车载换能器26安装至车辆16。反之，第二外壳87的腔体部分76由介电材料制成。优选地，腔体部分76由被用于制成第一外壳86的部分79、82的相同的塑料材料制成。可选地，被用于制成腔体部分的介电材料可不同于被用于制成第一外壳的各部分的介电材料。仍可选地，盖和腔体部分均可由介电材料制成。在又一个可选实施例中，盖和腔体部分均可由非介电材料制成。使用置于沿盖81的周边定义的开口83中的紧固件(未示出)来将盖81附连至腔体部分76，紧固件被容纳于定义在腔体部分76中的其他开口(未示出)中。例如，紧固件可以是螺纹螺栓。可选地，紧固件可以是螺丝或粘合剂。因此，当车载换能器26被完全组装时，第一外壳86被置于第二外壳87内。在另一个实施例中，当车载换能器固定至车辆时，铝盖可附加为车载换能器提供稳定的接地表面(ground plane)。此外，突出部88从盖81的边缘延伸出来且定义其他开口89，从而其他紧固件可将车载换能器26附连至与 车辆26关联的结构。这样的结构可以是与车辆16的底盘52关联的支撑框架(未示出)。

[0036] 如果在电气应用中要求较小尺寸的车载换能器，铁氧体层72可类似地减少，这进一步增加了包括热控制来将热排出车载换能器26的需要。强烈期望的是当车载换能器被安装至车辆时，在车载换能器上最小化不期望的热事件发生的可能性。

[0037] 然后，为此目的，第一外壳86包括线圈配置71。线圈配置71包括上覆底部铁氧体外壳部分82的内表面85的铁氧体材料层72，该内表面85沿着底部铁氧体外壳部分82的表面区域的主要部分。在可选实施例中，该铁氧体层可具有5毫米的厚度。在另一个可选实施例中，该铁氧体层可由四个独立的铁氧体块形成。在第一外壳86中，软性、易弯折、弹性、可压缩的导热硅树脂层70上覆铁氧体层72。在一个实施例中，该导热材料具有口香糖(chewing gum)的黏稠性。类似于铁氧体层72，导热硅树脂层70还覆盖了底部铁氧体外壳部分82的表面区域的大部分。当制造车载换能器26时，铁氧体层72和导热硅树脂层70各自从商业获得的各柔性材料片被切割为足够尺寸。部分79、82将层70、72夹在其间来形成经组装的第一外壳86。部分79、82通过螺丝(未示出)可组装在一起。在一个实施例中，一对螺丝将部分79紧固至部分82，且另一对螺丝进一步将部分82紧固至79。线导体91，优选是绞合线，卷绕地围绕第一外壳86。如图7最佳地所示，绞合线91置于定义在部分79、82中并沿部分79、82的相应长度而设置的多个狭长槽74a、74b中。第一外壳86和卷绕的绞合线91被装配式地容纳在腔体部分76的腔体84中。第一外壳86装配在腔体84中，从而在外壳86和腔体部分76的内表面之间形成了空气隙层90。当车载换能器26被完全制造时，如图4中所示，空气隙90成为静态空气隙，其中空气不在该空间中物理地移动。空气隙层90有效地防止热从腔体部分76中转移出来并离开。形成在腔体部分76中的扩展的、提升的脚部92帮助形成空气隙层90。可选地，如果期望的是更大的空气隙层厚度，脚部厚度可被进一步扩展。又优选地，可不采用空气隙层。

[0038] 绞合线导体由多个线导体制成。使用带式紧固件(未示出)通过在一个或两个外壳部分79、82中定义的通孔(未示出)，该绞合线导体可被固定至一 个或两个部分79、82。可选地，该绞合线可用粘合带保持到位。带式和/或粘合带确保绞合线在外壳制造的处理过程中不偏离第一外壳。在一个实施例中，绞合线包括4,500个被困束在一起的独立的线导体。绞

合线导体的两个端部可与置于车载换能器的第二外壳内的印刷电路板(PCB)(未示出)电连接。

[0039] 模制的硅树脂基密封(未示出)被设置为驻留在腔体部分76中所定义的槽69中。优选地,硅树脂基模制的密封被形成为不具有断裂或不连续的单个连续件。在被置于具有定义在其中的孔的槽69中之前,硅树脂基密封可具有连续的圆形形式、或形状。当盖部分81以排除污染物(诸如灰、尘)在第二外壳87封住的环境之外的方式被固定至腔体部分76时,该硅树脂基密封进一步被压缩在槽69中,如果污染物进入车载换能器的第二外壳,车载换能器的操作性能可不期望地劣化且可缩短车载换能器的使用寿命。

[0040] 在另一个实施例中,印刷线路板(PCB)(未示出)被置于第二外壳内且包括多个电容器,该多个电容器被配置为被充电从而给线圈配置施加能量以使达到ECS10的最佳功率效率。在一个实施例中,二十个以上的电容设备可被置于该印刷电路板上。将电容器/PCB置于第二外壳内进一步确保了由这些电组件传输并携载的高压不会由宠物或操作人员接触到,从而增加了ECS10所提供的安全性。第一外壳的铁氧体层电连接多个电容器中的至少一个电容器,从而形成调谐的电路。可选地,该PCB可被置于车载换能器的第二外壳外部。其他线导体、或电缆,可电连接该PCB并被路由出第一外壳76中所定义的开口78,从而电连接ECS10的其他电/电子设备,诸如ESSD32。在高频AC、高功率应用中,绞合线是特别有用的,且是电引线领域所已知的。该绞合线导体可被终止于环形终端或另一种类型的紧固件中,且绞合线导体可被焊接至此。然后,使用诸如螺栓和螺母之类的紧固件,经焊接的环形终端可被紧固至PCB。如PCB领域所已知的那样,包含多个电容器的PCB可在装配线上被制造。

[0041] 第一外壳86的铁氧体外壳部分79还包括一对外壳结构、或由与介电第一外壳86不同的材料制成的部分75。顶部铁氧体外壳部分79定义了一对相对的狭长开口99,其邻近顶部铁氧体外壳部分79的周边边缘,且该狭长开口被设置为容纳外壳部分75。优选地,外壳部分75全部由单件连续固态材料制成,且具有矩形的三维形式。更优选地,外壳部分75由金属材料制成。甚至更优 选地,金属材料是铜或铜合金材料。可选地,该外壳部分可具有任何形状。外壳部分75易于掉落契合在开口99中且由开口99所容纳,从而外壳部分75的外部表面可与导热硅树脂层70直接接触。可选地,外壳部分可由铝材料制成。由铜材料制成的外壳部分相比由铝制成的外壳部分,提供更好的热转移。铁氧体层72被设置为足够大小,从而开口99也上覆铁氧体层72。

[0042] 另一个导热硅树脂层77被置于第一外壳86外,来上覆第一外壳86的主要部分和各外壳部分75的另一个外表面。导热硅树脂层77由与导热硅树脂层70一样的材料制成。因此,导热硅树脂层77被置于第一外壳86和盖81的内表面之间,从而两个不同的导热硅树脂层70、77被置于第二外壳87内。优选地由铜或铜合金制成的非介电、或金属层80,上覆导热硅树脂层77,且适于作为接地表面来增强车载换能器26的磁场性能操作。可选地,该金属层可以是不同于铜或铜合金材料的某种其他金属材料。

[0043] 导热硅树脂层70、77和铜外壳部分75有利地用于明智地将热散出车载换能器26的第一和第二外壳86、87之外。如图7中最佳地所示,对于从车载换能器26的第一和第二外壳86、87中的热散发和传输,大体上存在第一主散热路径tp_1和第二主散热路径tp_2。两个散热路径tp_1和tp_2方向上与第二外壳86的腔体部分76的内表面垂直。空气隙层90一般有利地防止通过腔体部分76的热转移。散热路径tp_1传递主要由第一外壳86中铁氧体层72的激励在

中间所产生的热。由于铁氧体层72在换能器操作过程中加热，在第一外壳86中所产生的热由导热硅树脂层70热收集和/或吸收。由于热透入第一外壳86的顶部铁氧体外壳部分79，另一个导热硅树脂层77进一步收集/吸收热并将此所吸收的热传递至金属层80和铝盖81，所以热被从中传输至与盖81相邻的周围空气环境。第二散热路径tp_2沿着第一外壳86的周边的边缘通过铜外壳部分75出现。由于外壳部分75物理地且热地直接连接导热硅树脂层72、77，外壳部分75有利地帮助移动地沿向着金属层80和盖81的方向转移大量热，将热散发至与车载换能器26相邻的周围空气环境。已经注意到，相比处于中间的第一散热路径tp_1，在周边边缘处的第二散热路径tp_2从车载换能器26中转移出更多的热。

[0044] 参看图8，呈现了制造车载换能器26的方法100。方法100中的一个步骤 101是提供包括置于其中的线圈配置71的第一外壳86。方法100中的另一个步骤102是提供线圈配置71的铁氧体层72来上覆第一外壳86的内表面85。方法100的又一个步骤103是提供线圈配置71的导热硅树脂层70以上覆铁氧体层72。方法100中的又一个步骤104是用线导体91缠绕第一外壳86。方法100中的进一步步骤105是将带有缠绕的线导体91的第一外壳86容纳于第二外壳87的腔体部分76的腔体84中。方法100中的又一个步骤106是将外壳部分75容纳在定义于第一外壳86内的开口99，从而外壳部分75与导热硅树脂层70热连通。方法100中的进一步步骤107是提供导热硅树脂层77以上覆第一外壳86和第一外壳86的外壳部分75，从而导热硅树脂层77也与外壳部分75热连通。方法100中的又一个步骤108是提供金属层80以上覆导热硅树脂层77。盖81被固定至第二外壳87的腔体部分76从而压缩地保持车载换能器26的其他部件、或元件到位。一般不需要除了上文已经描述的之外的附加紧固件来保持各个元件，诸如外壳部分75或导热硅树脂层77，到位。腔体部分76和盖81被制成包括线圈总成71与导热硅树脂层77和金属层80相结合的叠层。导热硅树脂层77，柔性地有弹性，在经组装的车载换能器26中，也有利地帮助柔性地压缩并保持线圈配置71、导热硅树脂层77、和金属层80到位。不使用附加紧固件来固定车载换能器的其他层叠的元件，可期望地节省制造车载换能器26的劳动力成本，且还有利地帮助将车载换能器的质量保持为较低。可使用自动制造组装工艺或也通过操作人员来制造车载换能器26。开口99也可帮助操作人员来确保在车载换能器26的制造过程中，导热硅树脂层被正确地对准。

[0045] 当ADD12未被附连至车外换能器24时，一般在ECS10中不使用ADD12。当ADD12与车外换能器24附连时，如果车外换能器24未被固定至地面28和/或如果车外换能器24未与功率发射器30电通信，通常ADD12不在使用中。当没有电连接在ECS10中时，车外换能器24和/或车载换能器26不在使用中。当被电连接在ECS10中时、但ECS10没有被用于通过换能器24、26传递能量时，车外换能器24和/或车载换能器26也不在使用中。

[0046] 当车外换能器24和/或车载换能器26被电连接在ECS10中时且ECS10准备对ESD14充电但ECS被阻止这样做时，车外换能器24和/或车载换能器 26部分地在使用中。例如，如果充电器34阻止系统10对ESD14充电，可发生上述情况。

[0047] 当车外换能器24和车载换能器26被电连接在ECS10中时且ECS10对ESD14充电时，车外换能器24和车载换能器26在使用中。当在使用中时，由车载换能器26从车外换能器24无线地接收的能量的主要部分，通过车载换能器26的介电腔体部分76。当换能器24、26在使用中时，介电腔体部分76基本面对着车外换能器24的ADD12。

[0048] 参看图9，方法200更具体地捕捉了在ECS10中使用ADD12时的情况。方法200中的一

个步骤202是提供ADD12。ADD12包括均匀的、非易曲的基底41，其包含从中向外延伸的动物阻拦元件42的阵列。方法200中的另一个步骤204是以使得动物阻拦元件42的阵列从中向外延伸的方式在车外换能器26上部署ADD12。尽管ADD12现在是有功能的，一旦车外换能器电连接至连接至功率发射器30，且功率发射器30连接至电源18，ADD12更为有用。特别是当车外换能器用于传输磁能时，ADD最好被用于阻碍动物。提供步骤202进一步包括方法200的步骤206，该步骤为在模具中模制ADD12，从而在制造组装工艺中的单个模制操作中，基底41和动物阻拦元件42的阵列被形成为单件。

[0049] 参看图10，本发明的又一个实施例，ECS300包括主ECS301和副ECS302。主ECS301一般是高压、高频ECS且副ECS一般是较低压、较低频的ECS。主ECS301包括ADD312和车载换能器326，其可具有上述的各实施例中的任何有利特征。

[0050] 为了较好地理解图9中所示的电路径上的电信号，应用以下定义：

[0051] 60Hz AC-60Hz，AC电压电信号。一般而言，AC电压是120VAC或240VAC，这取决于产生该电压的电源。

[0052] HV HF AC-高压、高频交流(AC)电信号。优选地，该电压信号大于120VAC且该电压信号的频率大于60Hz。频率可在10kHz到450kHz范围内。

[0053] HV DC-高压、直流(DC)电信号。优选地，DC电压大于120VDC。

[0054] 主ECS301包含不同于图2的实施例中ECS10的ESSD32和车用充电器34的ESSD337和集成充电器353。更特定地，ESSD337包括控制器/转换器 327。经由电输出307，转换开关303处于控制器/转换器327下游并与之电通信。经由信号路径335，转换开关303也处于集成充电器353下游并与之电通信。转换开关303经由电输出313直接与电池314电通信。相比于图4的实施例中的ECS10，这里没有无线电压计电子设备(未示出)或稳流电阻器电子设备(未示出)或逆变器电子设备(未示出)。无线电压计的功能被集成到控制器/转换器框327的控制器部分。因此，对于ECS300，主ECS301是可允许更强的ECS系统功率效率改进的更为简化的ECS方法。ECS300还可允许对电池514的充电的更准确的控制。可选地，当集成充电器被包括作为主ECS的一部分时，控制器/转换器的控制器还可与集成充电器电连接。

[0055] 主ECS301以高压在高于60赫兹(Hz)的频率下操作。副ECS302在60Hz或更少的频率操作。沿信号路径305至主ECS301的控制器/转换器327的第一电流输入的第一频率具有高于从副系统302至集成充电器353的输出323上携载的第二电流的第二频率的更大的频率值。从集成充电器353输出的电信号由转换开关303所接收。类似于图4的实施例，控制器/转换器327可测量电压、电流和功率。无线信号路径319、321传输数据来确保ECS301以最优系统功率效率操作。信号路径309操作转换开关303的状态。图4的实施例中所呈现的对准装置的扩展可以是副对准装置，诸如网球339，来进一步帮助定位车辆316，以使换能器324、326对准从而可操作地进行两者之间的磁能的转移。最优地，换能器324、326可基本处于与图4的实施例类似的物理的、轴向对准中。可选地，换能器可不处于轴向对准中，且主ECS仍可有效地操作。无线信号路径321还可如图9的实施例中所述地传输传感器数据至置于车辆316上的电设备。车辆数据总线311传送车辆信息，诸如电池314的电流充电水平，至控制器/转换器327。副系统302为ECS300的操作人员提供60赫兹(Hz)的充电选项来有利地对操作人员提供充电便利性。具有可从120VAC的电源操作的60Hz副系统和可从大于120VAC的电源操作的高于60Hz的主系统对操作人员提供了不同的充电选项，这可取决于车辆被操作的所在而

使用。一个这样的副系统在名为“BATTERY CHARGER HAVING NON-CONTACT ELECTRICALSWITCH”、在2010年11月19日提交的、美国系列号No.12/950,298中有进一步描述,且该专利按照引用整体并入此处。

[0056] 参看图11,根据本发明的又一个可选实施例,动力安全系统(PSS)407,包括车载换能器456,如上所述,该换能器包括铁氧体层和导热硅树脂层。车载换能器456被配置为从车载换能器455处接收磁能,其中由车载换能器456所接收的能量的至少一部分被用于对储能设备412充电。PSS407包含多个充电系统(ECS)408、410,它们合起来包含多个热触发断电装置(TTEBA)。ECS408是主ECS且ECS410是不同于主ECS408的副ECS。ECS408、410在2011年11月29日提交的、名为“POWER SAFETY SYSTEM AND METHODHAVING A PLURALITY OF THERMALLY-TRIGGERED ELECTRICALBREAKING ARRANGEMENTS”的美国专利申请USSN13/306,327中有更加进一步详细描述,该专利整体并入此处。主ECS408和副ECS410各自有利地被设置为用电流对储能设备(ESD)、或电池412充电。电池412被置于车辆414上。PSS407包括第一、第二和第三部分。主ECS408包括第一和第二部分。主ECS408的第一部分置于车辆414外且第二部分置于车辆414上。PSS407的第三部分是副ECS410。在下文中在相应标题下更详细地描述PSS407的第一、第二和第三部分。

[0057] 主和副系统408、410由如用于形成电子电路的电组件(诸如电阻器、电容器、电感器、二极管、集成电路(IC)、热断器设备、继电器、电源IC、磁或电感设备、微处理器、微计算机、开关、继电器等)的任何组合构造。电子设备像是置于车辆414上的电池且其他电子设备像是置于PSS和车辆414外的电源417a、417b。电池412还设置在PSS407的主和副系统408、410外部。主系统408由电源417a供电,而副系统410由电源417b供电。主和副系统408、410的各插头432、450可释放地耦合可在常规车库中找到的电源插座(未示出)。可选地,电源插座可被设置在车辆可被充电的任何地点,诸如停车场或停车库。对主系统408供电的电源417a是240VAC的电源,而对副系统410供电的电源417b是120VAC的电源。可选地,主和副系统可由其中电源为120VAC或240VAC的同一电源供电。在另一可选实施例中,任何AC电压可用作有效地对车辆电池充电的主和/或副ECS的电源。进一步可选地,任一主和/或副系统的电源的频率可以是50-60Hz。在另一可选实施例中,主系统和/或副系统可分别电学地硬接线到任一电压值的电源,从而不需要电源插座。使一个或多个电 气系统硬接线对于操作人员可能是有利的,因为每当需要使用主或副系统时操作人员需要较少的电钩连(hook-up)。操作人员也不需要操纵电接线到高电压能量的PSS组件,这可向操作人员提供了附加的安全性。

[0058] PSS的主ECS

[0059] 车辆414外部的主系统408的第一部分接收来自电源417a的能量,放大接收到的能量,并且将所放大能量的至少一部分无线地传送或传播到设置在车辆414上的主系统408的第二部分。主系统408的第二部分接收和耦合从主系统408的第一部分传播的能量,并且将所耦合的无线传送能量电学地变换成随后用于对车辆414的电池412充电的电流。主系统408的第一部分包括耦合到附连有DC电源451、计算机43、接收机454、放大器452、以及车外换能器455的线的插头450。附连至车辆414的主系统408的第二部分包括车载换能器456、控制器/整流器457、镇流电阻器445、无线电压表458、逆变器460、转换开关461、和TTEBA411,其被置于邻近电池412处来保护操作人员(未示出)免于受到可发生在邻近主和/或副系统408、407处的一个或多个不期望的热事件的影响。当由于热事件引起各TTEBA处的温度超过

预定阈值时，如果TTEBA被热触发，TTEBA411被电激活。如图11中所示，另一个TTEBA411置于主系统408的插头450中。车外换能器455和车载换能器456构成耦合在车辆414外部产生的能量的至少一部分的能量耦合装置492，该部分能量被传播到车辆414以用于对电池412充电。能量耦合装置492可被形成为纯电感耦合装置、磁耦合装置、或无线电耦合装置。可选地，控制器/整流器块可被设置为在主要系统内独立的不同功能块。计算机453分析来自控制器/整流器457的经由接收机454接收到的数据，并且调节DC电源451，从而确保控制器/整流器457的整流器部分的输出在一依赖于供主系统408使用的电气应用的范围内。可选地，接收机454还可被用作与充电器499和/或主系统508的车载部分通信以确保对电池412的最佳充电的接收机/发射机。控制器/整流器457还可通过车辆数据总线498与充电器499接/发数据。

[0060] 初始地，当插头450在电源插座中耦合时，由240VAC电源417a向第一部分供应能量。电源插座是电源417a的延伸。该能量由产生DC电压的DC电源451接收，该DC电压由放大器452调制以变成从放大器452输出的高频AC 电压。从放大器452输出的高频AC电压可在提供至车外换能器455的20到200千赫的范围内。车外换能器455传输车载换能器456接收的这个高频AC电压信号。主系统408的第二部分的车载换能器456无线地接收并耦合经放大的高频AC电压的至少一部分，并且将该部分沿着信号路径463传输到控制器/整流器457。控制器/整流器457对该电压电整流以产生相应的直流电流(IDC)。该IDC电流沿着信号路径465电传送到逆变器460，该逆变器460将相应的DC电流反相以产生被配置成用来对电池412充电的50-60Hz的电流。该50-60Hz的电流沿着信号路径466传输至到转换开关461。当转换开关461被设为允许主系统408对电池412充电的第一状态时，该50-60Hz的信号沿着信号路径467运送到充电器499。转换开关461可选择地由控制器/整流器457经由控制信号491控制以可操作地控制转换开关461的状态。当控制器/整流器457将转换开关461设为第一状态时，主系统408所产生的电流被设置成对电池412充电，如先前在上文中所述。当控制器/整流器457通过控制信号491将开关461设为第二状态时，副系统410被配置成对电池412充电。可选地，控制器可将转换开关设为允许主和副系统两者同时对电池充电的第三状态。转换开关461与车用充电器499电通信，车用充电器599调整和控制对电池512充电有用的电压。车用充电器499被车辆414的电气系统使用以允许与PSS407无关地独立控制电池充电。由此，充电器499还可根据从PSS407接收到的电流来修改或管理对电池412的充电。可选地，车用充电器的功能被包括为PSS系统的一部分。进一步可选地，可不采用车用充电器。

[0061] 控制器/整流器457与车辆数据总线498通信。可选地，转换开关可由车辆中的另一电气设备通过车辆数据通信总线控制。车辆数据通信总线498可向主系统408传递关于辅助系统410的电钩连的状态信息。主ECS408可在车辆数据通信总线498上将有关主ECS408的信息通信至车辆。无线电压表458测量沿着信号路径465在控制器/整流器457的输出处的电压和/或电流的幅值。该电压信息被无线地通信至主系统408的第一部分中的接收机454。对板载车辆电压信息的了解允许通过主系统408可变地调节提供至车外换能器455的电力以优化主系统408的电操作。镇流电阻器445用于在操作启动主ECS408期间使沿着信号路径465的电压的幅值最小化。可选地，在主ECS中可不使用镇流 电阻器。在一个实施例中，可用于对电池充电的电流可在10-20安培的电流范围内。主和副ECS408、410可用相同的电流量对电池412充电，但是与被提供有来自120VAC电源417b的电力的辅助系统408相比，被提供有

从240VAC的电源417a产生的电力的主系统408可在较少的时间内对电池412充电。可选地，可不采用接近电池设置在车辆中的TTEBA。在又一个可选实施例中，可在任一个插头中都不采用TTEBA。在进一步的可选实施例中，主ECS可不使用插头450，而是硬接线到电源，从而可不使用带插头450使用的TTEBA。这种类型的ESSD设置和其他ESSD设置在名为“ELECTRICAL CHARGINGSYSTEM HAVING ENERGY COUPLING ARRANGEMENT FOR WIRELES SENERGY TRANSMISSION THEREBETWEEN”、在2012年4月19日提交的、美国系列号为No.13/450,881的专利申请中进一步有所描述，该专利通过引用整体并入此处。

[0062] PSS的副ECS

[0063] 次系统410包括充电站416和充电耦合器手柄418，且次系统被设置为，当由次系统410提供的电流的至少一部分通过置于车辆414上的主系统408的至少一部分被电传输时，次系统410提供50-60Hz电流给电池412。当副系统410对电池412充电时，主系统410被设置成与充电中电池412断开。主系统408使用开关461来选择所耦合的次系统410对电池412充电。可选地，副系统可结合主系统对电池充电。进一步可选地，副系统可以是与PSS10、415不同的仍可用于对电池412充电的任何类型的ECS。

[0064] 副系统410以如先前在本文中所述的方式电操作。当转换开关461未处于选择副系统410对电池412充电的状态时，不使用副系统410。如果副系统未电耦合到活动电源417b，则也不使用副系统410。

[0065] 当主系统408的设置在车辆414外的第一部分未电连接到电源417a时，不使用主系统408。当转换开关461未处于选择主系统408对电池412充电的状态时，主系统408不被使用。

[0066] 当主系统408的置于车辆414外的第一部分电连接到电源417a且主系统408的第二部分未无线接收来自主系统408的第一部分的能量时，主系统408部分地在使用中。

[0067] 当主系统408的置于车辆414外的第一部分电连接到电源417a且主系统408的第二部分无线接收来自主系统408的第一部分的能量以转换成主系统408的第二部分中的电流时，使用主系统408。当电池408需要充电时，电流流过主系统412的第二部分。当转换开关461处于选择副系统410对电池410充电的状态时、并且当该副系统电耦合到活动电源417b时，使用副系统410。

[0068] 可选地，车外换能器和车载换能器可以是允许使用的电应用所要求的充足量的能量在其之间传输的任何物理尺寸和形状。

[0069] 在又一个可选实施例中，车外换能器可在不使用ADD的使用应用中被采用。

[0070] 可选地，尽管上述了包括具有铁氧体层和导热硅树脂层的线圈配置的车载换能器，这种类型的配置可被采用用于任何类型的换能器中，例如，还可包括车外换能器。在进一步可选实施例中，均使用铁氧体层和导热硅树脂层或上述任何其他换能器特征来分别构建车载换能器和车外换能器。由于相比车载换能器具有更大的整体尺寸，置于地面上的车外换能器可具有较少的充分转移热量的需要。

[0071] 进一步可选地，具有铁氧体层和上覆该铁氧体层的导热硅树脂层的换能器可被用在可需要换能器的任何类型的车辆或非车辆应用中。

[0072] 可选地，尽管在向着铝盖的向上方向中，期望热转移，可在与车载换能器的腔体部分相邻的铁氧体层的另一侧上也获得导热路径，从而实现从车载换能器的更为有效的热转

移。附加导热硅树脂层和/或金属层可被添加在第一外壳外部来实现这个更大的热转移结果，且可被以与上述类似的方式构建。

[0073] 可选地，附连至基于地面的车外换能器的ADD还能阻碍外部物体（诸如汽水罐）占据上覆基于地面的车外换能器的空间，特别是当车载换能器上覆车外换能器时。

[0074] 在另一个可选实施例中，ADD的柱子可具有不平的端部。在一个实施例中，例如，端部可以是凹入的圆端。

[0075] 在又一个可选实施例中，基于地面的换能器的顶部外表面可以是任何形状和尺寸的，且ADD的基底可形成为符合这个形状和尺寸。

[0076] 在又一个可选实施例中，尽管如上所述ADD被部署在作为ECS的一部分 的换能器上，该ADD可被部署在需要动物阻拦的任何类型的装置上。仍优选地，ADD可被独立于需要动物阻拦的任何装置被使用。

[0077] 在又一个可选实施例中，ADD的整体尺寸以及动物阻拦元件的阵列的尺寸可被修整以适合需要动物阻拦的装置。

[0078] 在又一个可选实施例中，需要动物阻拦、特别是相对另一设备的空间动物阻拦的任何类型的设备或装置，可发现该ADD是有用的。该ADD可被安装至任何类型的固态材料。

[0079] 仍可选地，车载换能器可被沿车辆的长度沿车辆的底盘的任何部分而被放置。仍可选地，车载换能器可被部署在车辆上的任何地方。

[0080] 在又一些其他可选实施例中，可采用硅树脂层/铁氧体配置用于任何类型的换能器。这可包括但不限于，例如，车外换能器。

[0081] 可选地，可使用没有采用金属层和/或金属化盖的换能器。例如，盖可由介电材料制成。因此，这个类型的换能器配置，尽管仍采用了硅树脂层和铁氧体层，可采用完全由介电材料制成的第一和第二外壳。在又一个实施例中，可不采用在第一和第二外壳之间的第二硅树脂层。在不是特别需要换能器的热转移的情况下，这可帮助减少使用应用的材料成本。

[0082] 在另一个可选实施例中，如果车载换能器被凹入于底盘的下侧水平之上，该处所创建的附加空间可由填充材料填充，从而使用ADD对于动物阻拦还是有效的。填充材料，例如，可由塑料材料制成或可以是塑料面板，防止空间由动物所占据。

[0083] 因此，已经给出了有效将热从第一外壳中转移出来的车载换能器，其包括铁氧体层和导热硅树脂层。两个导热硅树脂层与置于第一外壳的开口中的铜外壳部分相结合，帮助通过该车载换能器的盖有效地从车载换能器中将热转移到与车载换能器的盖相邻的空气环境中。形成车载换能器的元件的层叠方法允许在可具有较低制造成本的自动组装线上的换能器的易于制造性。车载换能器的材料，诸如由铝金属材料制成的盖和第一外壳的介电外壳部分，允许车载换能器具有减少的重量。ADD易于附连至车外换能器的盖。具有导热硅树脂层的车载换能器适于用在很多不同ECS设置中。ADD防止动物和较小的外部物体进入换能器之间的空间内，从而确保给出换能器之间的最大能量转移效率。该 ADD可由热塑材料在模具中在单个模制工艺操作中制成单个单件。使用紧固件或粘合剂，ADD易于被安装在车外换能器上。动物阻拦元件具有足够高度，当动物阻拦元件的端部处于车辆底盘下时，允许附连至车外换能器的ADD处在车辆的离地间距的容限内但是妨碍并防止动物的身体处于动物阻拦元件和端部与车载换能器之间的空间内。当阵列中沿x-方向的柱子的间距与y-方

向的间距和柱子的端部之间的距离大约一样、且柱子的端部与车载换能器的外表面的距离与x-方向的距离大约是一样的距离时，这种动物阻拦物是特别有效的。动物阻拦元件具有足够的强度以从ADD的基底向上突出，同时足够弹性来支撑入口防止动物置于其上。该ADD可在其中期望动物阻拦物的具有基于地面的换能器的任何ECS中所使用。一般而言，ADD可部署于任何类型的装置(该装置中需要动物阻拦物)，且该ADD可被以允许在很多不同装置形状和尺寸上部署的方式被形成。

[0084] 尽管就本发明的实施例对本发明进行了说明，但本发明不意在被如此限制，而是意在下面权利要求书中阐释的范围。

[0085] 本领域技术人员易于理解的本发明容许有较宽的利用和应用。除了此处描述的那些，本发明的很多实施例和修改，还有很多变形、改变和等效设置，可从本发明中和描述明显看出或合理推出，而不背离本发明的本质或范围。相应地，尽管此处相对于一个或多个实施例而详细描述了本发明，应该理解本公开仅是本发明的示意性和示例性的，且仅是为了提供本发明的完整和能用的公开的目的而做出的。上述公开并不意在或构建为限制本发明或排除任何其他这样的实施例、修改、变形、改变或等效设置，本发明仅由所附权利要求及其等效物所限制。

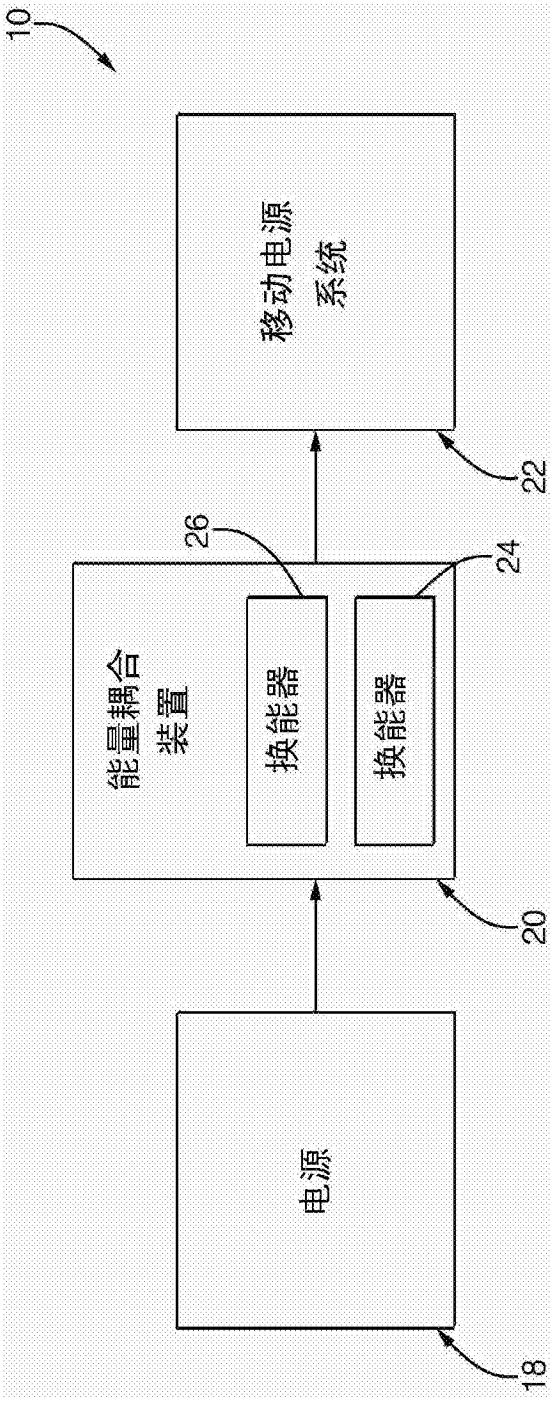


图1

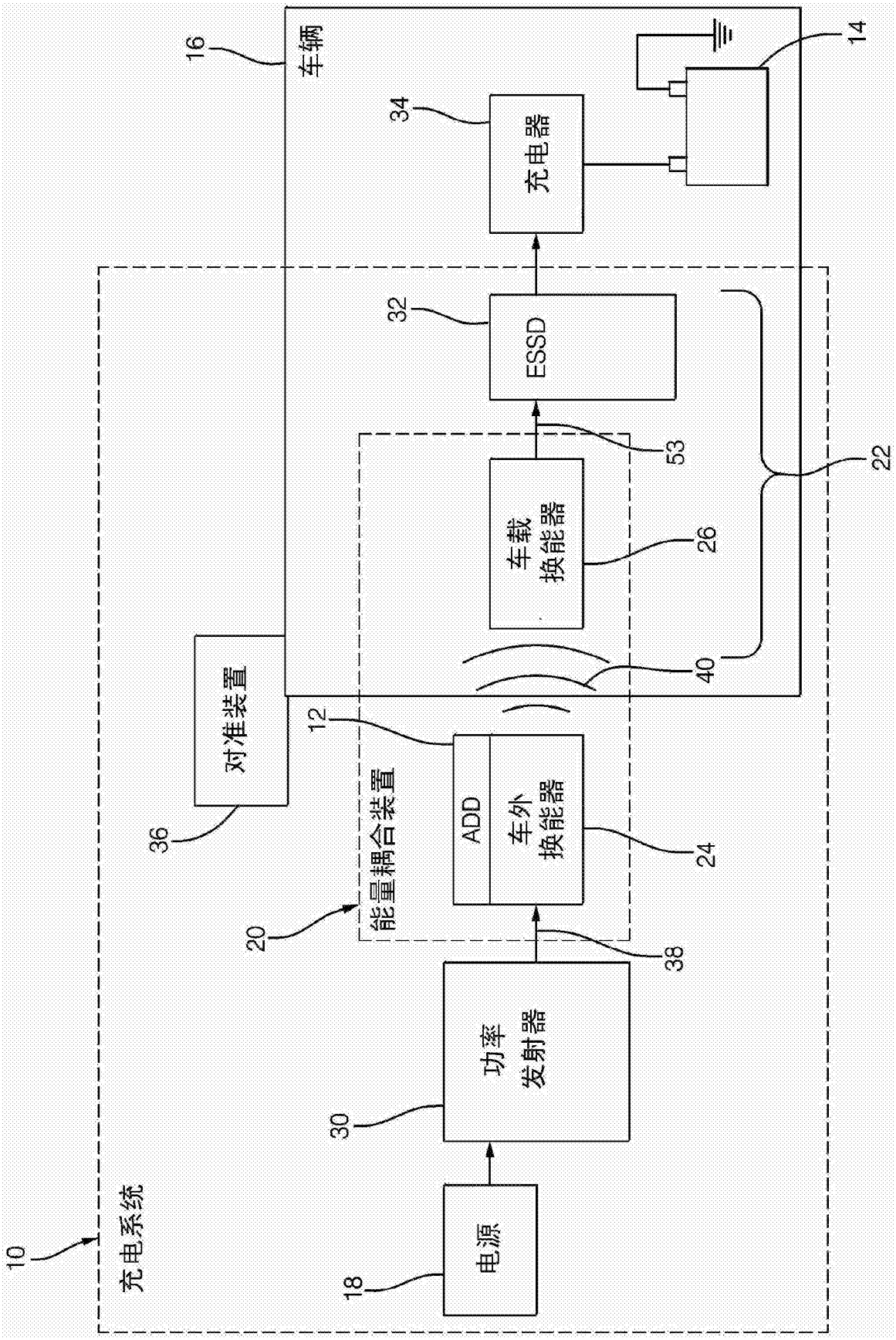

10
充电系统
18
电源
30
功率
发射器
20
能量耦合装置
38
ADD
车外
换能器
24
12
36
对准装置
40
车载
换能器
26
53
32
ESSD
22
34
充电器
16
车辆
14

图2

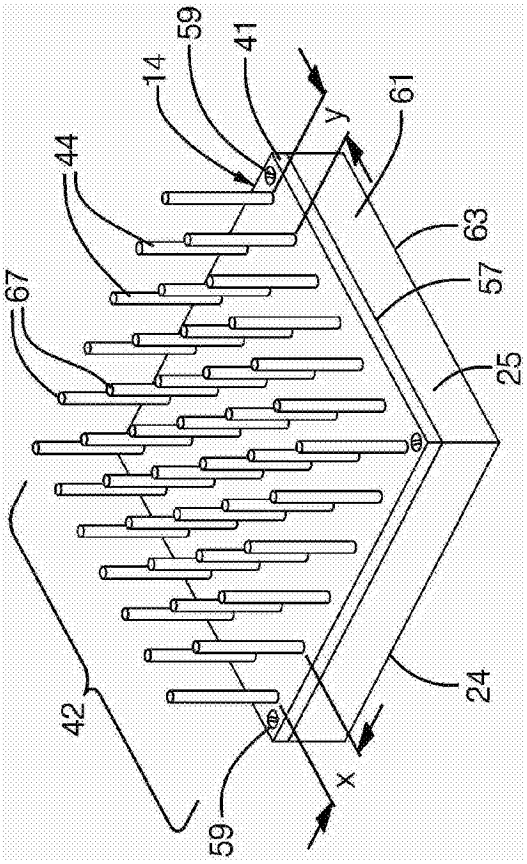

59
41
14
61
y
44
63
67
57
25
42
24
59
x

图3

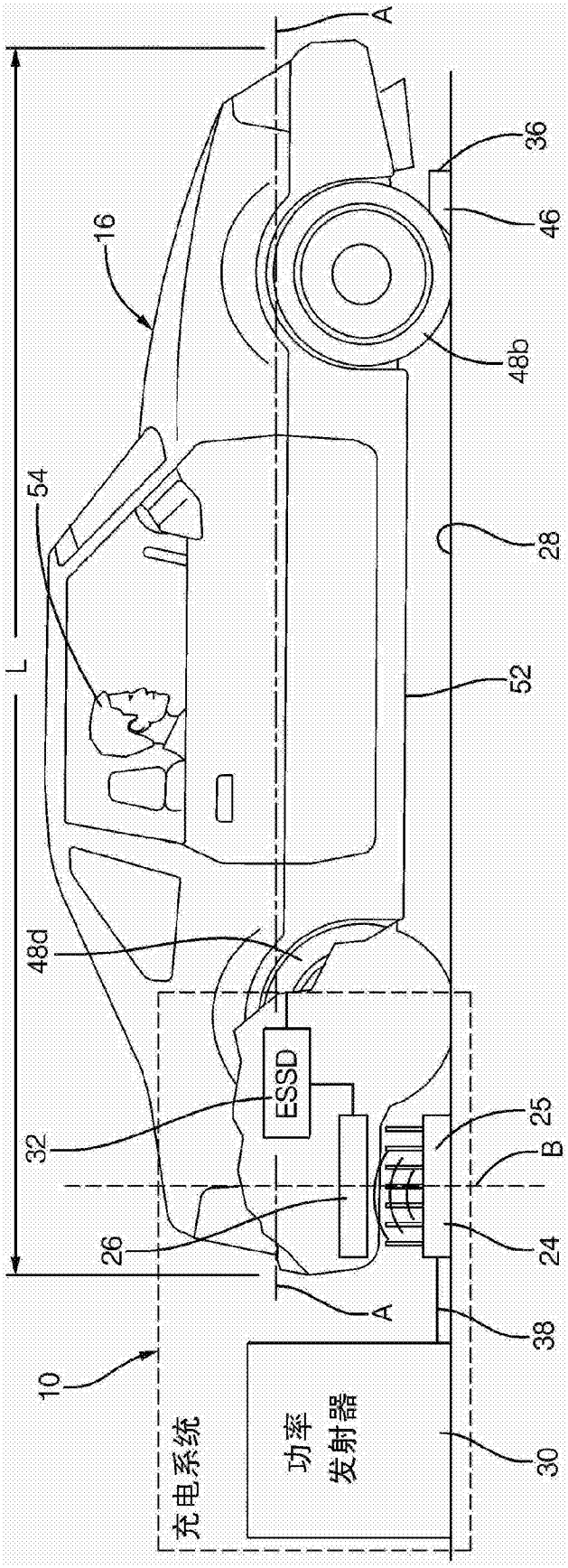

A
36
46
16
48b
54
28
L
52
48d
ESSD
32
25
B
26
24
A
38
10
充电系统
功率
发射器
30

图4

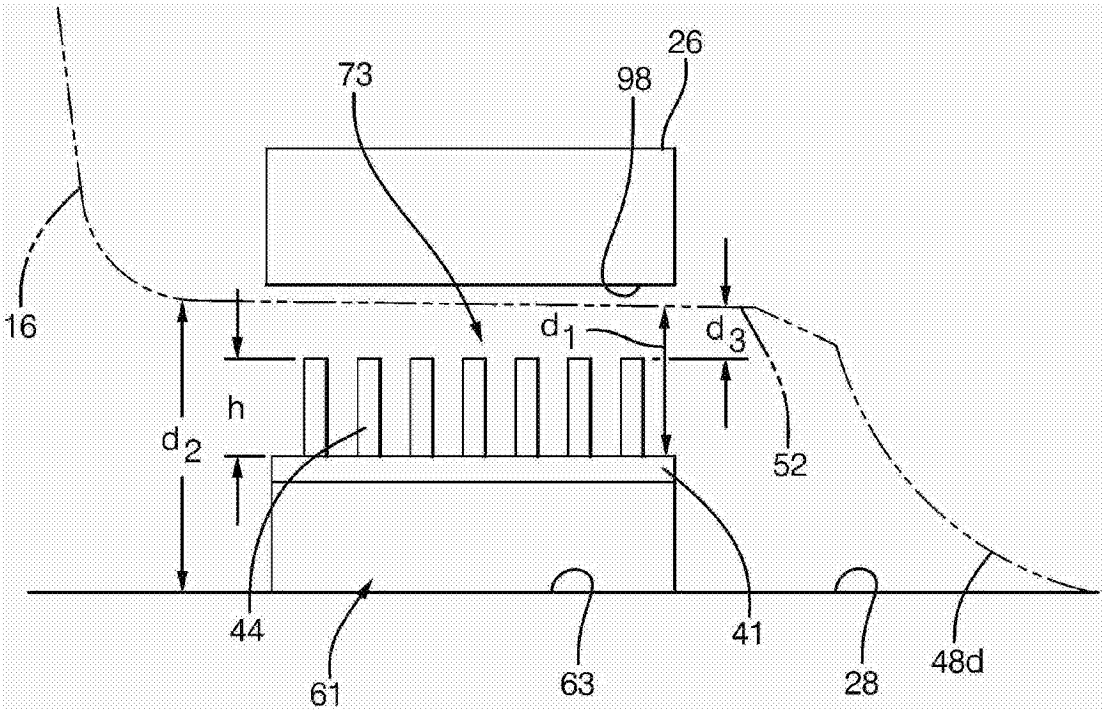


图5

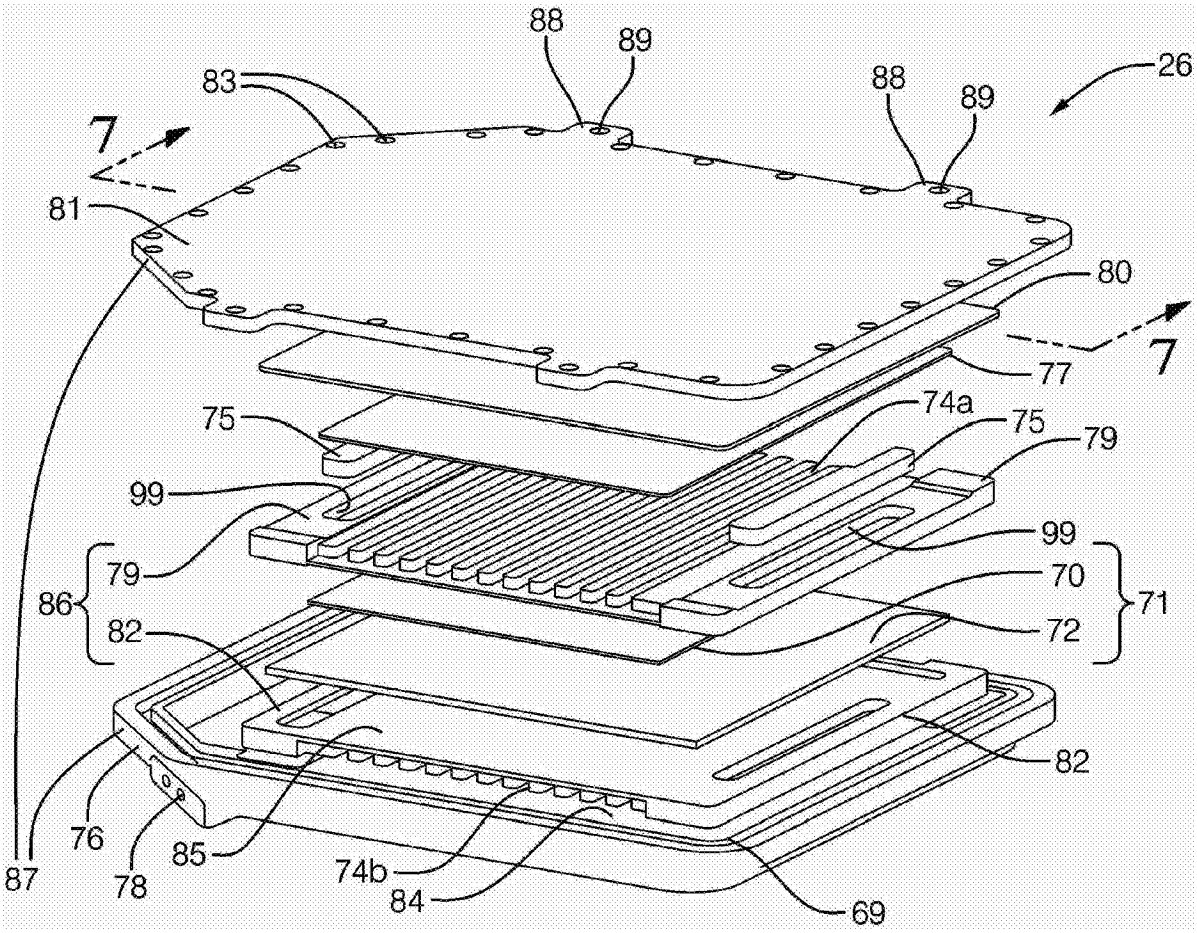

88
89
26
83
88
89
7
81
80
7
77
75
74a
75
79
99
99
79
70
86
71
82
72
82
76
85
87
78
74b
84
69

图6

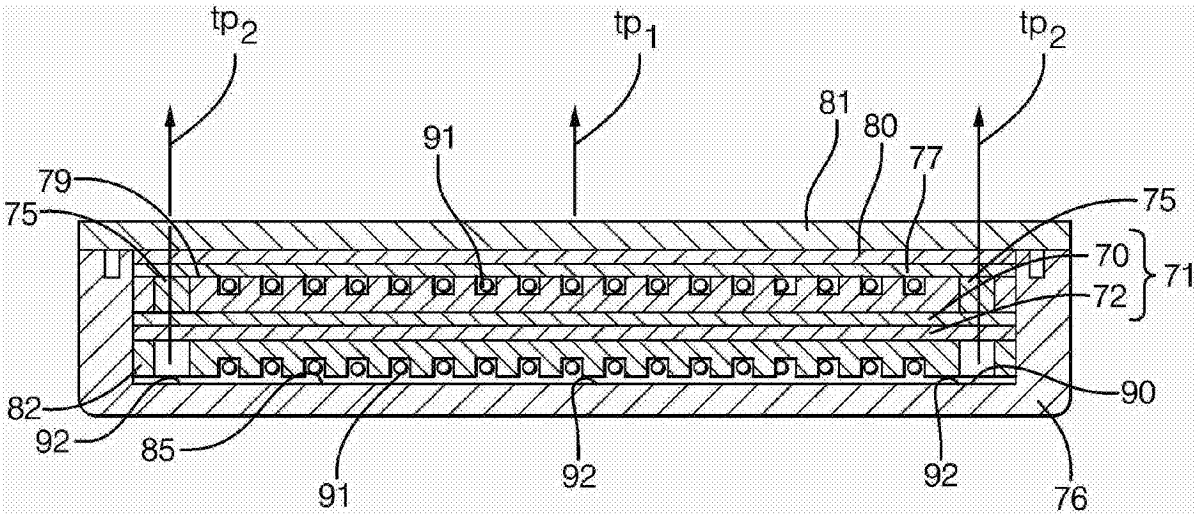

tp2
tp1
tp2
81
80
91
77
79
75
75
70
71
72
82
90
92
85
91
92
92
76

图7

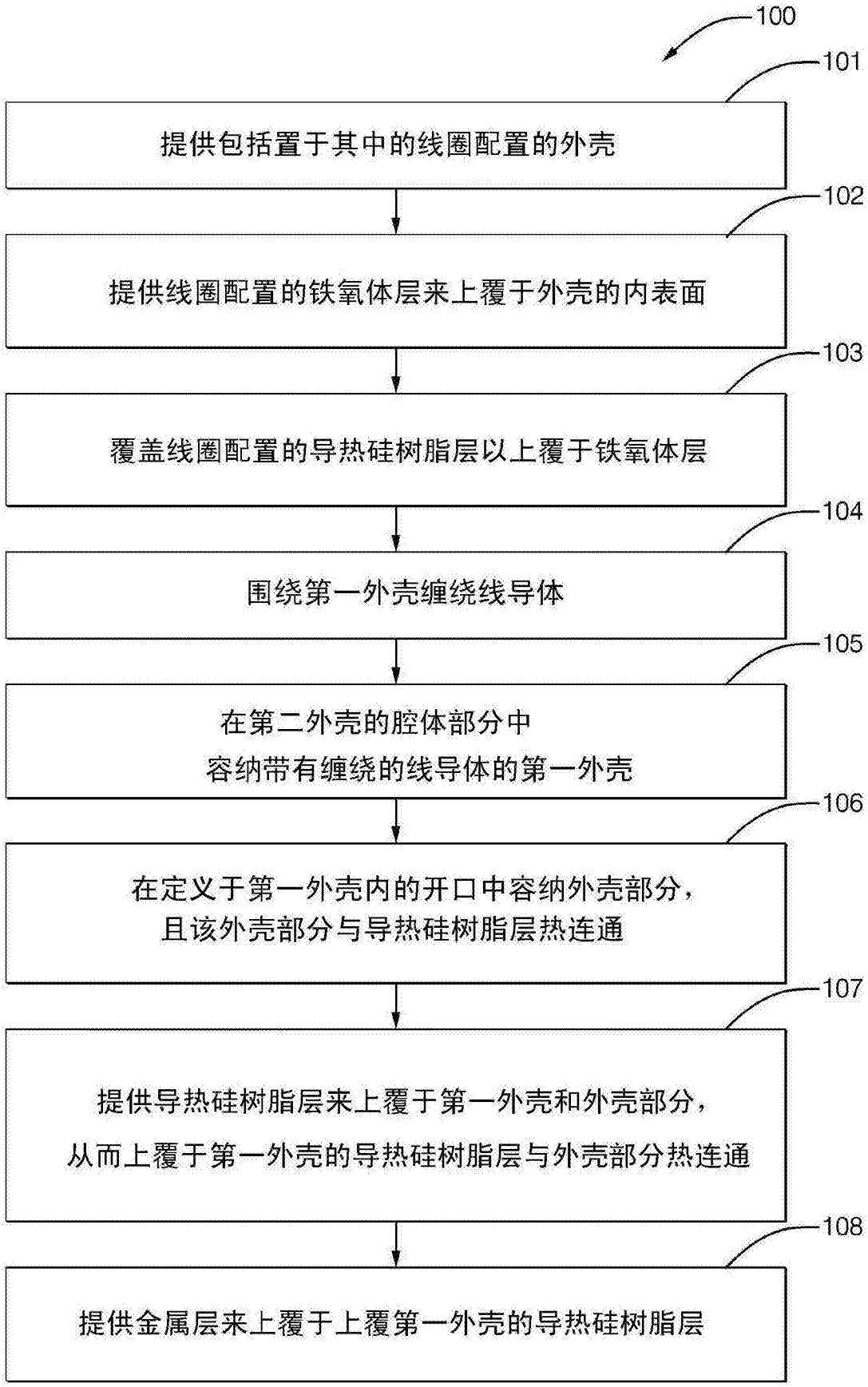

100
101
提供包括置于其中的线圈配置的外壳
102
提供线圈配置的铁氧体层来上覆于外壳的内表面
103
覆盖线圈配置的导热硅树脂层以上覆于铁氧体层
104
围绕第一外壳缠绕线导体
105
在第二外壳的腔体部分中
容纳带有缠绕的线导体的第一外壳
106
在定义于第一外壳内的开口中容纳外壳部分，
且该外壳部分与导热硅树脂层热连通
107
提供导热硅树脂层来上覆于第一外壳和外壳部分，
从而上覆于第一外壳的导热硅树脂层与外壳部分热连通
108
提供金属层来上覆于上覆第一外壳的导热硅树脂层

图8

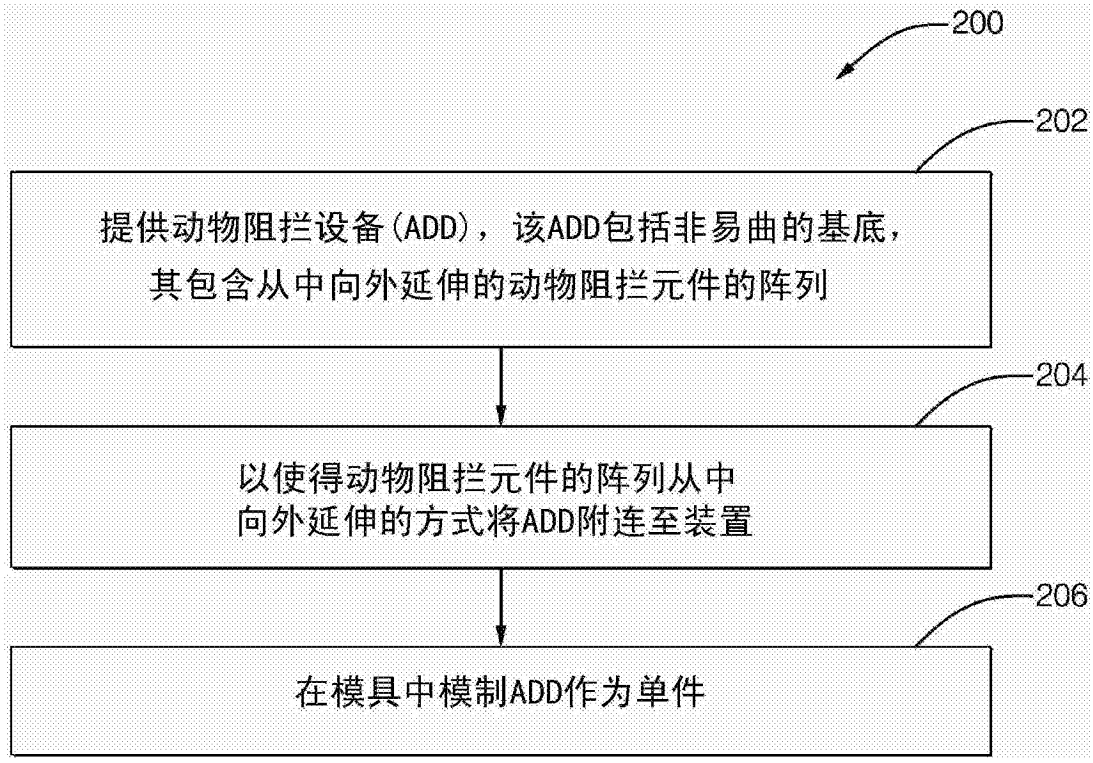

200
202
提供动物阻拦设备(ADD)，该ADD包括非易曲的基底，
其包含从中向外延伸的动物阻拦元件的阵列
204
以使得动物阻拦元件的阵列从中
向外延伸的方式将ADD附连至装置
206
在模具中模制ADD作为单件

图9

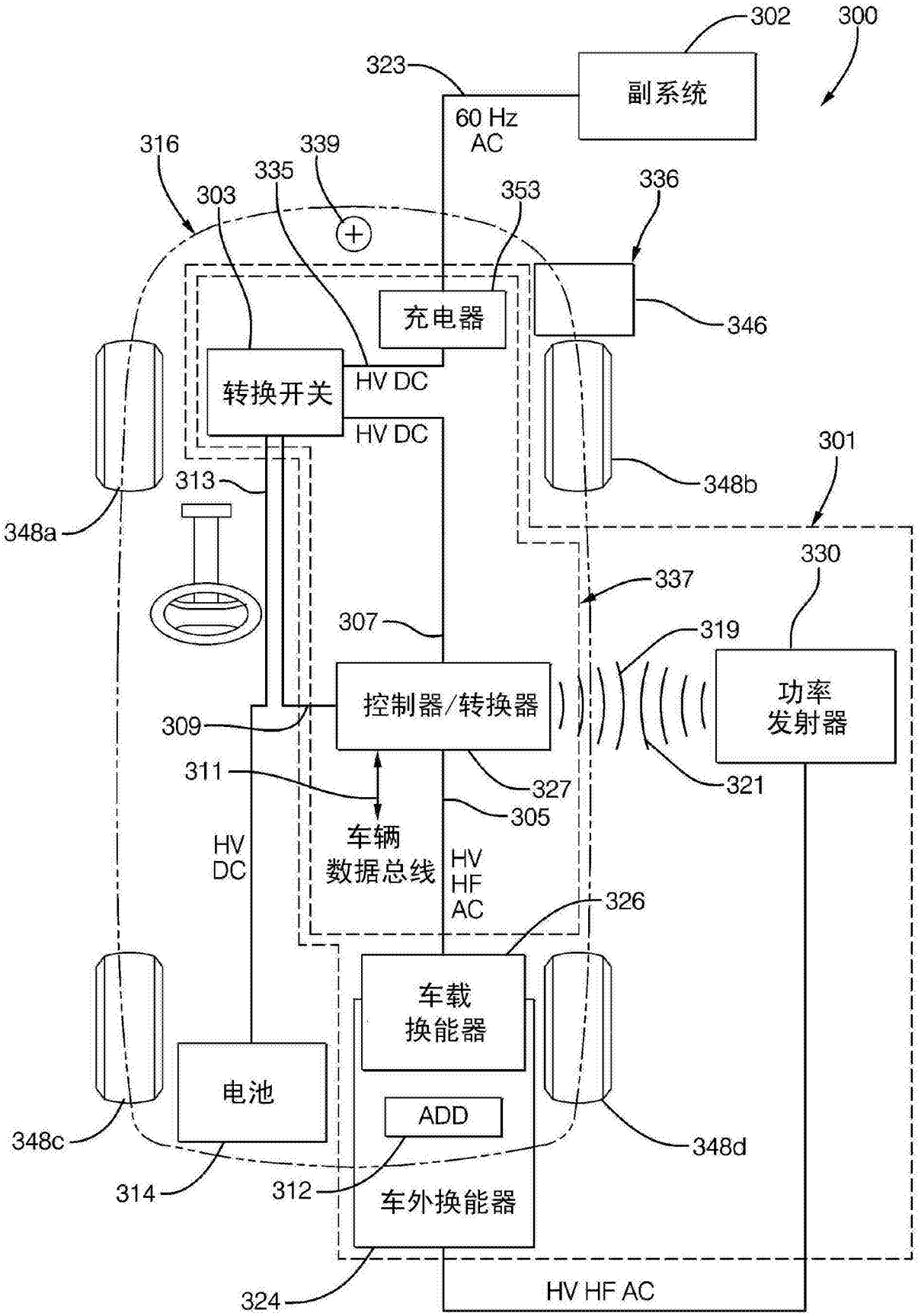

302
300
副系统
323
60 Hz
AC
316
339
335
303
353
336
充电器
346
转换开关
HV DC
HV DC
301
348b
313
348a
330
337
307
319
控制器/转换器
功率
发射器
309
311
327
321
305
车辆
数据总线
HV
DC
HV
HF
AC
326
车载
换能器
电池
ADD
348c
348d
314
312
车外换能器
324
HV HF AC

图10

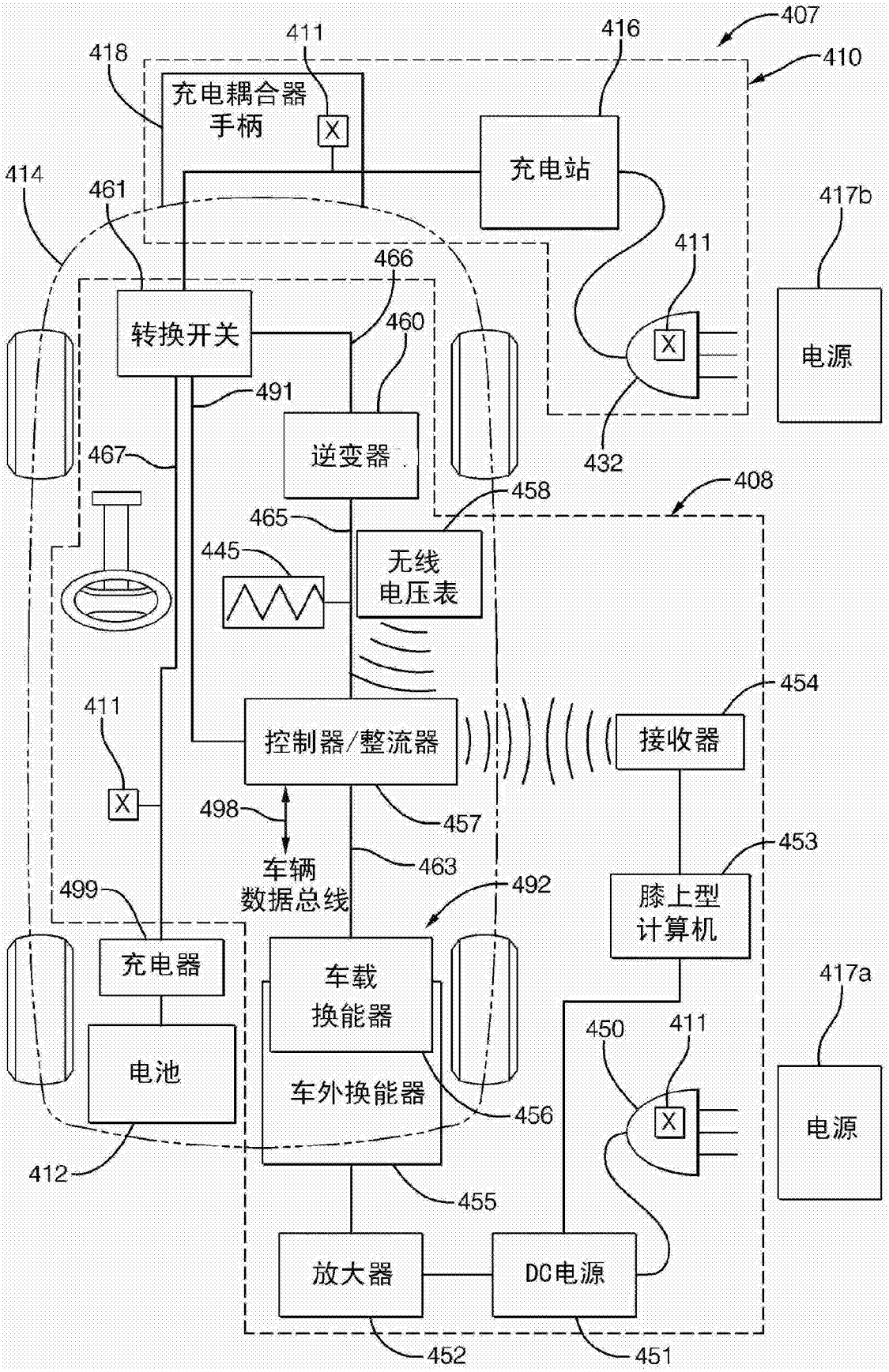

407
410
411
416
418
充电耦合器
手柄
X
充电站
414
461
417b
411
466
转换开关
460
X
电源
491
逆变器
467
432
458
408
465
无线
电压表
445
454
411
控制器/整流器
接收器
X
498
457
453
车辆
数据总线
463
492
499
膝上型
计算机
充电器
车载
换能器
417a
450
411
电池
车外换能器
456
X
电源
412
455
放大器
DC电源
452
451

图11