(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 110462967 B
(45)授权公告日 2021.07.30

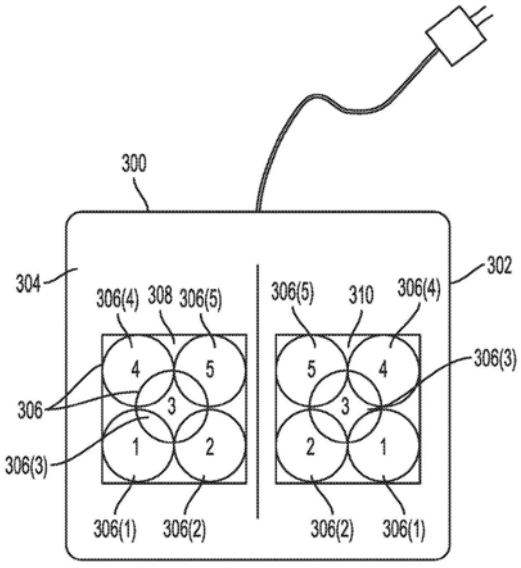
(21)申请号 201880018744.2
(22)申请日 2018.01.23
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110462967 A
(43)申请公布日 2019.11.15
(30)优先权数据
62/449,460 2017.01.23 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2019.09.17
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2018/014868 2018.01.23
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2018/136940 EN 2018.07.26
(73)专利权人 耐克创新有限合伙公司
地址 美国俄勒冈州
(72)发明人 萨默·L·施耐德
(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
代理人 王小京
(51)Int.Cl.
H02J 7/00(2006.01)
H02J 50/90(2016.01)
H02J 50/10(2016.01)
H02J 50/40(2016.01)
(56)对比文件
CN 105846550 A,2016.08.10
CN 102159967 A,2011.08.17
CN 104638695 A,2015.05.20
审查员 闫朝
权利要求书3页 说明书13页 附图9页

(54)发明名称

具有多线圈扫描的无线充电系统

(57)摘要

一种系统、再充电装置和方法，包括发射线圈，其以一种模式被定位以允许发射线圈中的至少一个与位于再充电装置附近的接收线圈建立无线链路。电源被耦合到发射线圈，并被配置为选择性地激励发射线圈中的发射线圈，以将功率传输到接收线圈。能效检测电路被配置为检测发射线圈中的每一个在被电源激励时的电响应，该电响应指示发射线圈中的一个和接收线圈之间的能量效率。电源选择性地激励发射线圈中的发射线圈，根据对历史记录的统计分析和指示满足向接收线圈传输能量的最小效率标准的能量效率的电响应来进行选择。



CN 110462967 B

1.一种无线充电系统,包括:

再充电装置,其包括多个发射线圈,所述多个发射线圈以一种模式被定位以允许所述多个发射线圈中的至少一个与位于所述再充电装置附近的接收线圈建立无线链路;

电源,其被耦合到所述多个发射线圈,并且所述电源被配置为选择性地激励所述多个发射线圈中的发射线圈,以将功率传输到所述接收线圈;

能效检测电路,其被耦合到所述多个发射线圈,并且所述能效检测电路被配置为检测所述多个发射线圈中的每一个发射线圈在被所述电源激励时的电响应,所述电响应指示所述多个发射线圈中的一个发射线圈和所述接收线圈之间的能量效率;

电子数据储存器,其被耦合到所述能效检测电路,所述电子数据储存器被配置为存储指示所述能量效率的数据,以生成激励所述多个发射线圈的历史记录;以及

控制器,其被耦合到所述电子数据储存器和所述电源,所述控制器被配置成使得所述电源选择性地激励所述多个发射线圈中的发射线圈,其中,至少一个发射线圈根据以下条件来选择:

对所述历史记录的统计分析;和

指示满足向所述接收线圈传输能量的最小效率标准的能量效率的所述电响应,其中,如果所选择的至少一个线圈不满足所测量的电响应,则选择所述多个发射线圈中的下一个发射线圈;

其中,所述控制器还被配置为基于对所述历史记录的所述统计分析来确定所述多个发射线圈的预定序列,并且其中所述控制器通过从所述预定序列中选择所述多个发射线圈中紧接着的一个发射线圈来选择所述多个发射线圈中的所述下一个发射线圈。

2.根据权利要求1所述的系统,其中,所述预定序列还至少部分地基于自所述多个发射线圈中的单独的发射线圈被选择以来的时间量。

3.根据权利要求2所述的系统,其中,所述时间量至少部分地基于所述控制器选择性地激励所述多个发射线圈中的至少一个而非激励所述多个发射线圈中的单独一个的次数。

4.根据权利要求1所述的系统,其中,所述再充电装置具有再充电表面,包括所述接收线圈的可穿戴物品被配置成放置在所述再充电表面上,以将所述接收线圈放置在所述多个发射线圈中的至少一个发射线圈的附近。

5.根据权利要求4所述的系统,其中,所述多个发射线圈是第一多个发射线圈,并且所述系统还包括被耦合到所述电源和所述能效检测电路的第二多个发射线圈,其中,所述再充电表面包括对应于所述第一多个再充电线圈的第一再充电部分和对应于所述第二多个再充电线圈的第二再充电部分,其中,所述控制器被配置成分别基于被放置在所述第一再充电部分和所述第二再充电部分附近的接收线圈,使得所述电源同时选择性地激励所述第一多个发射线圈中的单独的发射线圈和所述第二多个发射线圈中的单独的发射线圈。

6.根据权利要求1所述的系统,其中,所述能效检测电路包括电流表,并且其中,所述电响应是通过所述多个发射线圈中的单独的发射线圈感应的电流。

7.一种再充电装置,包括:

多个发射线圈,其以一种模式被定位以允许所述多个发射线圈中的至少一个与位于所述再充电装置附近的接收线圈建立无线链路;

电源,其被耦合到所述多个发射线圈,并且所述电源被配置为选择性地激励所述多个

发射线圈中的发射线圈，以将功率传输到所述接收线圈；

能效检测电路，其被耦合到所述多个发射线圈，并且所述能效检测电路被配置为检测所述多个发射线圈中的每一个发射线圈在被所述电源激励时的电响应，所述电响应指示所述多个发射线圈中的一个发射线圈和所述接收线圈之间的能量效率；

电子数据储存器，其被耦合到所述能效检测电路，所述电子数据储存器被配置为存储指示所述能量效率的数据，以生成激励所述多个发射线圈的历史记录；以及

控制器，其被耦合到所述电子数据储存器和所述电源，所述控制器被配置成使得所述电源选择性地激励所述多个发射线圈中的发射线圈，其中，至少一个发射线圈是根据以下条件来选择的：

对所述历史记录的统计分析；和

指示满足向所述接收线圈传输能量的最小效率标准的能量效率的所述电响应，其中，如果所选择的至少一个线圈不满足所测量的电响应，则选择所述多个发射线圈中的下一个发射线圈；

其中，所述控制器还被配置为基于对所述历史记录的所述统计分析来确定所述多个发射线圈的预定序列，并且其中，所述控制器通过从所述预定序列中选择所述多个发射线圈中紧接着的一个发射线圈来选择所述多个发射线圈中的所述下一个发射线圈。

8.根据权利要求7所述的再充电装置，其中，所述预定序列还至少部分地基于自所述多个发射线圈中的单独的发射线圈被选择以来的时间量。

9.根据权利要求8所述的再充电装置，其中，所述时间量至少部分地基于所述控制器选择性地激励所述多个发射线圈中的至少一个而非激励所述多个发射线圈中的单独一个的次数。

10.根据权利要求7所述的再充电装置，其中，所述再充电装置具有再充电表面，包括所述接收线圈的可穿戴物品被配置成放置在所述再充电表面上，以将所述接收线圈放置在所述多个发射线圈中的至少一个发射线圈的附近。

11.根据权利要求10所述的再充电装置，其中，所述多个发射线圈是第一多个发射线圈，并且所述再充电装置还包括被耦合到所述电源和所述能效检测电路的第二多个发射线圈，其中，所述再充电表面包括对应于所述第一多个再充电线圈的第一再充电部分和对应于所述第二多个再充电线圈的第二再充电部分，其中，所述控制器被配置成分别基于被放置在所述第一再充电部分和所述第二再充电部分附近的接收线圈，使得所述电源同时选择性地激励所述第一多个发射线圈中的单独的发射线圈和所述第二多个发射线圈中的单独的发射线圈。

12.根据权利要求7所述的再充电装置，其中，所述能效检测电路包括电流表，并且其中，所述电响应是通过所述多个发射线圈中的单独的发射线圈感应的电流。

13.一种无线充电方法，包括：

将多个发射线圈以一种模式定位在再充电装置的壳体内，以允许所述多个发射线圈中的至少一个发射线圈与位于所述再充电装置附近的接收线圈建立无线链路；

将电源耦合到所述多个发射线圈，所述电源被配置为选择性地激励所述多个发射线圈中的发射线圈，以将功率传输到所述接收线圈；

将能效检测电路耦合到所述多个发射线圈，所述能效检测电路被配置为检测所述多个

发射线圈中的每一个发射线圈在被所述电源激励时的电响应，所述电响应指示所述多个发射线圈中的一个发射线圈和所述接收线圈之间的能量效率；

将电子数据储存器耦合到所述能效检测电路，所述电子数据储存器被配置为存储指示所述能量效率的数据，以生成激励所述多个发射线圈的历史记录；以及

将控制器耦合到所述电子数据储存器和所述电源，所述控制器被配置成使得所述电源选择性地激励所述多个发射线圈中的发射线圈，其中，至少一个发射线圈是根据以下条件选择的：

对所述历史记录的统计分析；

指示满足向所述接收线圈传输能量的最小效率标准的能量效率的所述电响应，其中，如果所选择的至少一个线圈不满足所测量的电响应，则选择所述多个发射线圈中的下一个发射线圈；

通过所述控制器基于对所述历史记录的所述统计分析来确定所述多个发射线圈的预定序列，并且其中，所述控制器被配置为通过从所述预定序列中选择所述多个发射线圈中紧接着的一个来选择所述多个发射线圈中的所述下一个发射线圈。

14.根据权利要求13所述的方法，其中，所述预定序列还至少部分地基于自所述多个发射线圈中的单独的发射线圈被选择以来的时间量。

15.根据权利要求14所述的方法，其中，所述时间量至少部分地基于所述控制器选择性地激励所述多个发射线圈中的至少一个而非激励所述多个发射线圈中的单独一个的次数。

16.根据权利要求13所述的方法，其中，所述再充电装置的所述壳体具有再充电表面，包括所述接收线圈的可穿戴物品被配置成放置在所述再充电表面上，以将所述接收线圈放置在所述多个发射线圈中的至少一个发射线圈的附近。

17.根据权利要求16所述的方法，其中，所述多个发射线圈是第一多个发射线圈，并且所述方法还包括将被耦合到所述电源和所述能效检测电路的第二多个发射线圈定位在所述壳体中，其中，所述再充电表面包括对应于所述第一多个再充电线圈的第一再充电部分和对应于所述第二多个再充电线圈的第二再充电部分，其中，所述控制器被配置成分别基于被放置在所述第一再充电部分和所述第二再充电部分附近的接收线圈，使得所述电源同时选择性地激励所述第一多个发射线圈中的单独的发射线圈和所述第二多个发射线圈中的单独的发射线圈。

18.根据权利要求13所述的方法，其中，所述能效检测电路包括电流表，并且其中，所述电响应是通过所述多个发射线圈中的单独的发射线圈感应的电流。

具有多线圈扫描的无线充电系统

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求于2017年1月23日提交的序列号为62/449,460的美国临时申请的优先权的权益,该美国临时申请的内容据此通过引用以其整体并入。

技术领域

[0003] 本文公开的主题总体上涉及具有多线圈扫描和学习的无线充电系统。

[0004] 背景

[0005] 可穿戴物品(例如鞋类、服装、手环、手表和其他可穿戴电子设备)通常包括内部电源。内部电源可以包括可再充电的电池和用于无线地接收功率以给电池再充电的再充电系统。再充电系统可以包括外部发射线圈,该外部发射线圈例如感应地与内部接收线圈耦合,并且利用在接收线圈中感应的电流对电池再充电。

[0006] 附图简述

[0007] 在附图的各图中借助示例而非限制的方式示出了一些实施例。

[0008] 图1是在示例实施例中的用于鞋类物品的机动化(motorized)系带系统的部件的分解图说明。

[0009] 图2总体上示出了在示例实施例中的机动化系带系统的部件的框图。

[0010] 图3A-图3C是在示例实施例中的再充电装置的描绘。

[0011] 图4是在示例实施例中的再充电系统的电子部件的框图。

[0012] 图5是在示例实施例中的用于操作再充电系统的流程图。

[0013] 图6A-图6D是在示例实施例中的其中可穿戴物品是包含机动化系带系统的鞋类物品的系统的图像。

[0014] 图7是在示例实施例中的用于制造再充电装置的流程图。

[0015] 详细描述

[0016] 示例方法和系统涉及具有多线圈扫描和学习的无线充电系统。示例仅代表可能的变型。除非另有明确说明,否则部件和功能是可选的并且可被组合或细分,并且操作可以在顺序上改变或者被组合或细分。在以下描述中,为了说明的目的,阐述了许多具体细节以提供对示例实施例的透彻理解。然而,对于本领域的技术人员来说将明显的是,可以在没有这些具体细节的情况下实践本主题。

[0017] 用于可穿戴物品的无线充电系统可以包括一个以上的初级发射线圈(primary transmit coil)。发射线圈可以被放置在物品中或物品上,使得发射线圈覆盖比单个发射线圈可以实现的更大的区域。因此,例如,发射线圈可以定位在垫子(mat)上或垫子中,其中线圈的中心相对于彼此间隔开。在这种配置中,可穿戴物品可以被放置在垫子的表面上,并且再充电系统可以激励发射线圈中的一个或更多个以在接收线圈中感应再充电电流。再充电系统可以可选地基于可被驱动通过每个发射线圈的电流来确定发射线圈中的特定的发射线圈最能够有效地向接收线圈传输功率,并且因此选择发射线圈中的该特定的发射线圈来激励。

[0018] 为了确定被驱动通过每个发射线圈的电流，再充电系统可以依次激励每个线圈，测量在发射线圈中感应的电流，然后选择发射线圈中具有最高电流的那个发射线圈。然而，这样做可能不可避免地并且固有地需要显著的时间量来依次历经各个发射线圈。例如，如果评估任何给定的发射线圈的效率需要一(1)秒，并且在再充电系统中包括五(5)个发射线圈，那么可需要五(5)秒来识别最有效的发射线圈。在与可穿戴物品相关的再充电系统的各种实施方式中，例如关于含有可再充电的电池的鞋，在开始有效的再充电时的延迟可能是显著的并且是特别不期望的。例如，穿戴者可能试图在穿着鞋的同时给鞋再充电，或者可能试图在体育赛事期间例如在篮球比赛的“暂停(timeout)”期间或在中场休息期间相对快速地给鞋再充电。在这样的示例中，穿戴者可以容易地感觉到许多秒过去了而没有开始再充电。此外，在充电可能仅持续例如三十(30)秒至两(2)分钟的情况下，确定哪个发射线圈与接收线圈有效地对准所花费的五(5)秒可构成可用于再充电的总时间的很大百分比，并且因此有意义地减少了可能发生的再充电的百分比。

[0019] 在可穿戴物品的特定示例中，例如在可再充电的鞋中，可穿戴物品中的接收线圈的位置可以取决于可穿戴物品的尺寸。例如，虽然再充电线圈可能一贯地被定位在鞋类物品的鞋中底(midsole)中，但是由于鞋类物品的尺寸，当鞋类物品相对于包括发射线圈的装置(例如垫子)定位时，接收线圈可能倾向于一贯地最终与发射线圈中的某一个有效地链接。然而，如本文所示，当以其他方式常规地被放置在垫子上时，由于尺寸上的差异，相对小的鞋类物品的接收线圈与相对大的鞋类物品的接收线圈相比可倾向于对准不同的发射线圈。

[0020] 已经开发了包括多个发射线圈的再充电系统。再充电系统被配置为依次激励各个发射线圈以识别发射线圈中具有最高测量效率的一个发射线圈。再充电系统记录哪些发射线圈随时间推移具有最高的效率，并在扫描过程中动态地偏向那些发射线圈。在发射线圈满足效率阈值条件时，该发射线圈可以被用来全部地或部分地进行再充电会话(recharge session)，或者在再充电会话的过程中可以检查有限数量的剩余发射线圈的效率。通过这样，再充电系统可以快速地选定可以有效地向再充电线圈提供功率的发射线圈，减少再充电的时间，并且潜在地改善穿戴者或可穿戴物品的所有者对再充电系统如何响应的感知。

[0021] 图1是在示例实施例中的用于鞋类物品的机动化系带系统的部件的分解图说明。虽然系统是关于鞋类物品描述的，但是应当认识和理解，关于鞋类物品描述的原理同样很好地适用于各种可穿戴物品中的任何一种。图1中所示的机动化系带系统100包括具有壳体结构103的系带发动机102、盖(lid)104、致动器(actuator)106、鞋中底板108、鞋中底110和鞋外底112。图1示出了自动化系带鞋类平台的部件的基本组装顺序。机动化系带系统100开始于将鞋中底板108固定在鞋中底内。接下来，致动器106被插入到鞋中底板的外侧中的开口中，与可以被嵌入在鞋外底112中的界面按钮相对。接下来，系带发动机102被落入鞋中底板108中。在示例中，系带系统100被插入在系带缆线的连续环下方，并且系带缆线利用系带发动机102中的线轴来被对齐(下面讨论)。最后，盖104被插入到鞋中底板108中的凹槽中、被固定到关闭位置中并且被锁定到鞋中底板108中的凹部中。盖104可以捕住(capture)系带发动机102，并且可以在操作期间帮助维持系带缆线的对齐。

[0022] 图2总体上示出了在示例实施例中的机动化系带系统100的部件的框图。系统100包括机动化系带系统的一些但不一定是所有的部件，例如这些部件包括界面按钮200、足部

存在(foot presence)传感器202和系带发动机壳体102，该系带发动机壳体包围具有处理器电路204的印刷电路板组件(PCA)、电池206、接收线圈208、编码器210、运动传感器212和驱动机构214。驱动机构214尤其可以包括马达216、传动装置218和鞋带线轴220。运动传感器212尤其可以包括单轴或多轴加速度计、磁力计、陀螺仪或被配置成感测壳体结构102的运动或壳体结构102内或联接到壳体结构102的一个或更多个部件的运动的其他传感器或设备。在示例中，机动化系带系统100包括被耦合到处理器电路204的磁力计222。

[0023] 在图2的示例中，处理器电路204与界面按钮200、足部存在传感器202、电池206、接收线圈208和驱动机构214中的一个或更多个进行数据或功率信号通信。传动装置218将马达216耦合到线轴以形成驱动机构214。在图2的示例中，按钮200、足部存在传感器202和环境传感器224被示出在系带发动机102的外部或部分地在系带发动机102的外部。

[0024] 在示例中，接收线圈208被定位在系带发动机102的壳体103上或内部。在各种示例中，接收线圈208被定位在壳体103的外部主表面例如顶表面或底表面上，并且在特定示例中，被定位在底表面上。在各种示例中，接收线圈208是qi充电线圈，尽管也可以替代地使用任何合适的线圈，例如A4WP充电线圈。

[0025] 在示例中，处理器电路204控制驱动机构214的一个或更多个方面。例如，处理器电路204可以被配置成从按钮200和/或从足部存在传感器202和/或从运动传感器212接收信息，并且作为响应而控制驱动机构214，例如用于围绕足部收紧或松开鞋。在示例中，除其他功能外，另外或可替代地，处理器电路204被配置成发出命令，以从足部存在传感器202或其他传感器获取或记录传感器信息。在示例中，处理器电路204按照以下条件来调节驱动机构214的操作：(1)使用足部存在传感器202检测到足部存在以及(2)使用运动传感器212检测到指定的姿势。

[0026] 来自环境传感器224的信息可以用于更新或调整用于足部存在传感器202的基线或参考值。如下面进一步解释的，例如响应于传感器附近的环境条件，由电容式足部存在传感器测量的电容值可以随时间变化。使用来自环境传感器224的信息，处理器电路204和/或足部存在传感器202可以更新或调整所测量的或感测的电容值。

[0027] 图3A-图3C是在示例实施例中的再充电装置300的透视和剖面描绘。图3A示出了再充电装置300的透视描绘。图3B示出了再充电装置300的剖面描绘。图3C示出了与持有鞋类物品(例如，在本文详细描述的鞋类物品600)的用户301相关的再充电装置300。

[0028] 如所示，再充电装置300是再充电垫，其包括形成再充电表面304的壳体302，在再充电表面304上可以放置可穿戴物品，例如鞋类物品。再充电装置300还包括多个发射线圈306，该多个发射线圈306被配置为建立与接收线圈208的无线连接，例如感应无线连接。

[0029] 在所示的示例中，再充电装置300被配置为具有两个再充电部分308、310，如本文所示，在该示例中，再充电部分308、310被配置为对鞋类物品进行再充电。因此，一个鞋类物品308(例如左鞋)可以被放置在一个再充电部分308上，同时另一个鞋类物品(例如右鞋)可以被放置在另外的再充电部分310上。每个再充电部分308、310可以包括它自己的多个发射线圈306；因此，第一再充电部分308可以包括第一多个再充电线圈306，第二再充电部分310可以包括第二多个发射线圈306。在示例中，每个再充电部分308、310具有大约八十(80)毫米乘一百(100)毫米的尺寸，其中发射线圈306各自具有大约四十(40)毫米的直径。出于这些目的，两个再充电部分308、310可以被视为碰巧彼此协同操作的分离的再充电系统。也就

是说,即使在每个再充电部分可以用公共电子器件操作时,每个再充电部分308、310也可以针对该部分内哪个发射线圈306与接收线圈208处于有效对准并且相应地被激励用于再充电会话来被独立地进行评估。然而,应当认识和理解,根据本说明书制造的再充电装置300可以根据待再充电的可穿戴物品的需要而被制造有更多或更少的再充电部分308、310。此外,为了本公开的目的,一次只能讨论一个再充电部分308、310,但是应当认识和理解,关于一个再充电部分308的电子器件和硬件公开的原理可以与另外的再充电部分310同时应用和被应用于另外的再充电部分310。

[0030] 图4是在示例实施例中的再充电系统400的电子部件的框图。在各种示例中,再充电系统400的部件都被包括在再充电装置300或替代的单个再充电装置中。然而,应当认识和理解,各种部件中的任一种都可以被包括在再充电装置300的远处。

[0031] 多个发射线圈306中的每一个都被电耦合到电源402、能效检测电路404、电子数据储存器406和控制器408。电源402可以自包含有电池,或者可以被耦合到外部电源,例如传统的插座,使得根据指定的参数,在足以向接收线圈208传输能量的时间内,足够的电压和电流可用于激励至少一个发射线圈306。在各种示例中,电源402还可以提供功率来操作系统400的其他部件。

[0032] 能效检测电路404被配置成检测每个发射线圈306在该发射线圈306被激励时的电响应。电响应可以是指示发射线圈306和接收线圈208之间的连接效率的任何电响应。在示例中,能效检测电路404是电流表或安培表(ammeter)。发射线圈306和接收线圈208之间的连接效率可以与在发射线圈306被电源402激励时通过发射线圈306感应的电流成比例。在检测到通过发射线圈306的电流时,能效检测电路404可以将该信息传输到控制器408,控制器408可以在各个发射线圈306之间(between and among)比较所检测的电流值,以便识别发射线圈306中具有最高检测电流并因此具有最高能量传输效率的一个发射线圈。控制器408还可以使得所确定的效率值存储在电子数据储存器406中。在这样的示例中,能效检测电路404可以允许系统400在没有来自可穿戴物品的信息的情况下操作。

[0033] 效率值通常可以用作系统400的过去使用的历史记录。历史记录可以包括所有这类效率值或者可以是有时间限制的,例如,可以包括根据需要获得的和可以凭经验在系统400的上下文中确定的最近的预定数量的效率值,例如,最近的十(10)个、二十(20)个、五十(50)个、一百(100)个或更多个效率值,以提供对本文描述的目的有用的效率值。

[0034] 可替代地,能效检测电路404可以测量传递到被激励的发射线圈306的功率,并且可以接收对由接收线圈208接收到的功率的测量值,并且可以比较这两个功率值。在这样的示例中,可穿戴物品一般和机动化系带系统100具体可以包括以下能力:测量由接收线圈208接收的功率,并将该信息传输到系统400,并且最终传输到能效检测电路404和/或控制器,以允许能效检测电路404和/或控制器比较发射的能量和接收的能量,从而提供比率或其他的测量差值,该比率或其他的测量差值可用于确定哪个发射线圈306是与接收线圈208最佳对准的。

[0035] 控制器408可以使电源根据两种模式向多个发射线圈306中的各个发射线圈串行传输功率。第一种模式是测试模式,在测试模式中根据预定序列一次可以激励一个发射线圈306。预定序列可以基于发射线圈306在激励发射线圈306的先前实例中具有如上所确定的以及由控制器408存储和从电子数据储存器中访问的最高能量效率值的顺序。第二种模

式是功率传递模式，在功率传递模式中，在发射线圈306中的一个被识别为具有适当高的或最高的效率之后，该发射线圈306被选择为进行再充电会话的发射线圈306。在这样的示例中，所选择的发射线圈306向接收线圈208传递功率，直到再充电会话根据正常参数结束，例如，因为电池206是充满电的，所以操作者在电池206充满电之前终止再充电会话，或者另一个因素导致再充电会话终止(例如，安全条件、超时条件等)。

[0036] 在其中包括多个再充电部分(segment)308、310的示例中，每个部分308、310可以包括其各自的、唯一的一组发射线圈306，该组发射线圈306被耦合到公共电源402、能效检测电路404、电子数据储存器406和控制器408，这些部件中的每一个被配置为同时与多组发射线圈306交互。可替代地，每个再充电部分308、310可以用它们各自唯一的一组电子部件来实现。在这样的示例中，再充电装置300可以被理解为包括再充电系统400的多个唯一的实施方式，且在每个部分308、310中唯一地实现一个再充电系统400。

[0037] 图5是在示例实施例中的用于操作再充电系统400的流程图。虽然该流程图是关于再充电系统400描述的，但是应当认识和理解，该流程图通常可以应用于任何合适的系统或再充电装置。

[0038] 在500处，控制器408通过对在测试模式中获得的最后十(10)个效率值中的每一个的再充电效率值(例如测量电流)求平均来确定预定序列。因此，例如，如果发射线圈306(1)在前十次会话中具有八十(80)毫安的平均测量电流值，发射线圈306(2)具有一百一十(110)毫安的平均测量电流值，发射线圈306(3)具有一百(100)毫安的平均测量电流值，发射线圈306(4)具有九十(90)毫安的平均测量电流值，并且发射线圈306(5)具有一百二十(120)毫安的平均测量电流值，则预定顺序可以是发射线圈306(5)、发射线圈306(2)、发射线圈306(3)、发射线圈306(4)、发射线圈306(1)。

[0039] 在502处，控制器408选择发射线圈306中尚未测试的最高排序的发射线圈。在上述示例中，在第一轮测试模式中，选择的发射线圈306将是发射线圈306(5)。如果需要第二轮，则在第二轮中，将选择发射线圈306(2)，并且以此类推遍历预定序列，直到如下所详述的，发射线圈306中的一个被选择为进行再充电会话或者所有的发射线圈306被测试。

[0040] 在504处，测试模式可以通过以下动作继续进行：相对短暂地激励所选择的发射线圈306(例如，在第一轮测试模式中的发射线圈306(5))以获得被激励的发射线圈306的效率值。因此，在上述示例中，控制器408使电源402激励发射线圈306(5)大约一(1)秒。

[0041] 在506处，由能效检测电路404测量通过所选择的发射线圈306的电流来作为能量效率值。

[0042] 在508处，控制器408从能效检测电路404接收能量效率值(例如，检测到的电流)，并将该值存储在电子数据储存器406中。

[0043] 在510处，控制器408比较能量效率值和阈值条件。在示例中，如果能量效率值满足阈值条件，例如满足或超过所需值，则控制器408将被测试的发射线圈306识别为所选择的发射线圈306，并前进到514。因此，在示例中，如果发射线圈306(5)具有一百一十(110)毫安的能量效率值，并且阈值条件是满足或超过一百(100)毫安，则阈值条件被满足，并且控制器408将发射线圈306(5)识别为所选择的发射线圈306。

[0044] 在512处，如果所有的发射线圈306都已经被测试，则控制器408选择在即时测试模式中发射线圈306中具有最高效率值的一个发射线圈作为所选择的发射线圈306，并前进到

514。如果不是所有的发射线圈306都已经被测试，则控制器408返回到502，并按预定序列选择下一个发射线圈306；因此，在上述示例中，如果发射线圈306(5)刚刚被测试，则发射线圈306(2)接下来可能被测试。因此，在说明性示例中，如果发射线圈306中没有一个满足一百(100)毫安的阈值条件，但是发射线圈306(3)具有九十五(95)毫安的最高测量电流，则控制器将发射线圈306(3)识别为所选择的发射线圈。

[0045] 在514处，控制器408前进到再充电模式，并使电源402激励所选择的发射线圈306，并与接收线圈208进行能量传输会话，例如再充电会话，直到根据本文描述的和/或本领域已知的条件终止能量传输会话。

[0046] 虽然图5的流程图描述了特定的步骤，但是应当认识和理解，可以根据需要实现步骤的周期性变化。因此，在示例中，如果可能期望确保在任何给定的测试模式中测试至少两个发射线圈306。因此，510可以被修改为需要至少两次测试，并且，假如这些发射线圈中的至少一个满足阈值条件，在被测试的发射线圈306中选择对应于最高能量效率值的发射线圈306。此外，可能期望确保所有的发射线圈306随着时间的推移被测试，以便提供用于确定预定序列的电流数据。因此，在示例中，如果发射线圈306在例如前面的八(8)个测试模式中还没有被测试，则在用于确保所有的发射线圈306被周期性地测试的各种机制中的任一种中，预定序列可以在预定序列中首先包括这样的发射线圈306，或者可以在510处作为一种要求包括以在510测试该发射线圈。

[0047] 系统400的另外的实施方式可以允许从可穿戴物品向系统400传输信息或以其他方式包含信息，以进一步促进在500处确定预定序列。该信息可以涉及可穿戴物品的物理特性，例如可穿戴物品的尺寸。该信息可以预先被存储在电子数据储存器406中，或者可以在再充电会话开始时通过发射线圈306中的一个和接收线圈208之间的无线连接从可穿戴物品传输到系统400。可替代地，在测试或再充电模式期间，关于可穿戴物品的信息可以被传输并存储在电子数据储存器406中，以用于未来的再充电会话。

[0048] 信息的传输可以通过可穿戴物品调节接收线圈208上的负载以调节通过接收线圈208的电流以及引申来说调节在被激励的发射线圈306中感应的电流来进行。因此，在示例中，能效检测电路404的电流表可以检测电流的变化，该变化可以由控制器408解释为提供信息的数据。附加或替代无线链路(例如，根据传统的WiFi或蓝牙无线模式)的示例可以允许信息的直接传输而不是或替代通过线圈208、306之间的无线链路传输。

[0049] 图6A-图6D是在示例实施例中的其中可穿戴物品是包含机动化系带系统100的鞋类物品600的系统400的图像。再充电装置300被配置成用于多种尺寸的鞋类物品600(在下文中称为“鞋(shoes)”，不限于实际上可以相对于再充电装置300使用的鞋类物品的类型)。因此，再充电装置300被配置为安置一双鞋(a pair of shoes)600，一双鞋600具有多种不同的尺寸600A、600B中的任一种尺寸，而不需要对再充电装置300进行修改。因此，在示例中，一双鞋600A可以是美国尺寸的七(7)码鞋，而一双鞋600B可以是美国尺寸的十六(16)码鞋，两双鞋600A、600B都能够利用再充电装置300而无需对再充电装置300进行修改，尽管在各种示例中不是同时进行。

[0050] 图6A示出了与再充电装置300相关的一双鞋600A、一双鞋600B以及仍可以由系统400再充电的一双鞋600A、一双鞋600B的尺寸差异。

[0051] 图6B示出了接收线圈208在不同双鞋600A、600B之间的示例定位以及发射线圈306

在再充电部分308、310内的定位。应当注意和强调，由于一双鞋600A、一双鞋600B之间的尺寸差异，所示示例中的接收线圈208在一双鞋600A、一双鞋600B内具有不同的相对定位。因此，接收线圈208在一双鞋600A中比在一双鞋600B中更靠近中心定位，接收线圈208在一双鞋600B中相对地更加偏移。

[0052] 图6C示出了一双鞋600A在再充电装置300上的定位以及接收线圈208相对于发射线圈306的定位。具体地，一双鞋600A被描绘为处于再充电装置上的可能的普通位置，左鞋600A'位于再充电部分308上，右鞋600A"位于再充电部分310上。注意，因为所示示例中的再充电装置300是平坦的，并且没有固定地将鞋600A固定在再充电表面304上的任何特定取向上，所以单个鞋600A'、600A"可以最终处于再充电表面304上各种取向中的任一个取向上。

[0053] 一般来说，很有可能的是给鞋600A充电的用户当将鞋600A放置在再充电表面304上时可能倾向于以相似的取向放置鞋600A。所示取向示出了鞋600A大致平行于相应的再充电部分308、310并位于相应的再充电部分308、310的中心。然而，各种用户可能一贯地将鞋600A相对于彼此和再充电装置300成角度放置、偏离中心放置等，但是可能倾向于在角度和偏移方面保持一致。因此，虽然在所示的大致平行和居中的取向上可以预期接收线圈208与发射线圈306(2)对准，但成角度的和/或偏移的取向可能倾向于导致各种其他发射线圈306中的任一个例如发射线圈306(3)提供最佳效率。然而，由于图5中所示的控制器的操作，如果用户对于用户如何将鞋600A放置在再充电表面304上保持一致，则控制器可以记录，在第一示例中，发射线圈306(2)一贯地提供最佳效率，发射线圈306(2)可以一贯地被选择为预定序列的第一发射线圈。类似地，在第二示例中，发射线圈306(3)可以一贯地被选择为预定序列的第一发射线圈306。

[0054] 注意，如果用户对于鞋600A如何被定位在再充电表面上甚至是相对略微地一致，控制器408将倾向于记录给定再充电线圈306倾向于提供最有效的连接的频率增加。因此，即使一个再充电线圈306在百分之二十五(25)的时间内提供了最有效的连接，如果没有其他再充电线圈306比这个再充电线圈306更频繁地提供最有效的连接，那么这个再充电线圈306仍然可以被放在预定序列中的第一个。

[0055] 还应注意和强调，两个再充电部分308、310可以单独进行处理。如图所示，相同编号的发射线圈306即发射线圈306(2)与接收线圈208最有效地对准，但情况并不一定是这样。因此，如果用户一贯地放置鞋600A'使得接收线圈208与再充电部分308的发射线圈306(1)对准，而放置鞋600A"使得接收线圈208与发射线圈306(2)对准，则控制器408可以将发射线圈306(1)设置为再充电部分308的预定序列中的第一发射线圈306，而将发射线圈306(2)设置为再充电部分310的预定序列中的第一发射线圈306。

[0056] 图6D是鞋600B与图6C中的鞋600A处于相似取向的图示。然而，由于鞋600A和鞋600B之间的尺寸差异，相关的接收线圈208倾向于在鞋600A和鞋600B之间与不同的发射线圈306对准。因此，与鞋600A相比，对于具有鞋600B的将鞋600B一贯地放置在所示取向的用户来说，预定序列可能倾向于从发射线圈306(1)开始。

[0057] 应当注意和强调，如果用户对于鞋600如何放置在再充电表面304上不保持一致，或者如果用户在不同的会话期间将不同尺寸的鞋600放置在再充电表面304上，则预定序列将不太可能从与接收线圈208实际对准的发射线圈306开始。然而，图5的流程图的操作可能仍然倾向于导致比未动态选择最有效发射线圈306的再充电装置300更早地开始再充电会

话，因为图5的流程图仍然在识别出发射线圈306中满足阈值条件的一个发射线圈时提供停止测试模式。因此，平均而言，系统400仍可被期望在未根据图5的流程图和本文公开的原理操作的再充电系统之前开始再充电模式。

[0058] 如本文所公开的，机动化系带系统100通常可以将信息传输到与鞋600相关的再充电系统400。在示例中，机动化系带系统100可以将鞋的尺寸传输到再充电系统400。控制器408可以例如如本文所示地在确定预定序列时结合这种信息。因此，如果鞋尺寸是七(7)，则控制器408可以给发射线圈306(2)一个奖励值(bonus value)，例如将历史效率值增加百分之二十(20)，或者可以将发射线圈306(2)设置为预定序列中的第一个，而如果鞋尺寸是十六(16)，则控制器408可以提供奖励值或者可以将发射线圈306(1)设置为预定序列中的第一个。注意，在如本文所公开的通过接收线圈208和接收线圈306之间的链路传输信息的情况下，信息传输可以在预定序列已被设置之后的再充电会话期间发生。在这样的示例中，如本文所公开的，信息可以被保存在电子数据储存器406中，并在下一次再充电会话中被使用以设置预定序列。

[0059] 图7是在示例实施例中的用于制造再充电装置的流程图。再充电装置可以是再充电装置300或任何其他合适的再充电装置。另外或可替代地，流程图可用于制造系统400或任何其他合适的系统。

[0060] 在700处，多个发射线圈以一种模式被定位在再充电装置的壳体内，以允许多个发射线圈中的至少一个与位于再充电装置附近的接收线圈建立无线链路。在示例中，再充电装置的壳体具有再充电表面，包括接收线圈的可穿戴物品被配置成放置在再充电表面上，以将接收线圈放置在多个发射线圈中的至少一个发射线圈的附近。

[0061] 在702处，电源被耦合到多个发射线圈，电源被配置为选择性地激励多个发射线圈中的发射线圈，以将功率传输到接收线圈。

[0062] 在704处，能效检测电路被耦合到多个发射线圈，能效检测电路被配置为检测多个发射线圈中的每一个在被电源激励时的电响应，该电响应指示多个发射线圈中的一个发射线圈和接收线圈之间的能量效率。在示例中，能效检测电路包括电流表，并且其中，电响应是通过多个发射线圈中的单独的发射线圈感应的电流。

[0063] 在706处，电子数据储存器被耦合到能效检测电路，电子数据储存器被配置为存储指示能量效率的数据，以生成激励多个发射线圈的历史记录。

[0064] 在708处，控制器被耦合到电子数据储存器和电源，控制器被配置成使电源选择性地激励多个发射线圈中的发射线圈，其中，根据历史记录的统计分析和指示满足向接收线圈传输能量的最小效率标准的能量效率的电响应来选择至少一个发射线圈，其中，如果选择的至少一个线圈不满足测量的电响应，则选择多个发射线圈中的下一个发射线圈。在示例中，控制器还被配置为基于历史记录的统计分析来确定多个发射线圈的预定序列，并且其中，控制器被配置为通过从预定序列中选择多个发射线圈中紧接着的一个发射线圈来选择多个发射线圈中的下一个发射线圈。在示例中，预定序列还至少部分地基于自多个发射线圈中的单独的发射线圈被选择以来的时间量。在示例中，时间量至少部分地基于控制器选择性地激励多个发射线圈中的至少一个而非激励多个发射线圈中的单独一个的次数。在示例中，多个发射线圈是第一多个发射线圈，并且还包括在壳体中定位被耦合到电源和能效检测电路的第二多个发射线圈，其中，再充电表面包括对应于第一多个再充电线圈的第

一再充电部分和对应于第二多个再充电线圈的第二再充电部分，其中，控制器被配置成分别基于被放置在第一再充电部分和第二再充电部分附近的接收线圈而使得电源同时选择性地激励第一多个发射线圈中的单独的发射线圈和第二多个发射线圈中的单独的发射线圈。

[0065] 示例

[0066] 在示例1中，一种系统包括再充电装置，该再充电装置包括：多个发射线圈，其以一种模式定位以允许多个发射线圈中的至少一个与位于再充电装置附近的接收线圈建立无线链路；电源，其被耦合到多个发射线圈并被配置为选择性地激励多个发射线圈中的发射线圈以将功率传输到接收线圈；能效检测电路，其被耦合到多个发射线圈，并且被配置为检测多个发射线圈中的每一个在被电源激励时的电响应，电响应指示多个发射线圈中的一个和接收线圈之间的能量效率；电子数据储存器，其被耦合到能效检测电路，其被配置成存储指示能量效率的数据以生成激励多个发射线圈的历史记录；以及控制器，其被耦合到电子数据储存器和电源，其被配置成使得电源选择性地激励多个发射线圈中的发射线圈，其中，至少一个发射线圈是根据对历史记录的统计分析和指示满足向接收线圈传输能量的最小效率标准的能量效率的电响应来选择的，其中，如果所选择的至少一个线圈不满足所测量的电响应，则选择多个发射线圈中的下一个发射线圈。

[0067] 在示例2中，示例1的系统可选地还包括，控制器还被配置为基于对历史记录的统计分析来确定多个发射线圈的预定序列，并且其中，控制器通过从预定序列中选择多个发射线圈中紧接着的一个来选择多个发射线圈中的下一个发射线圈。

[0068] 在示例3中，示例1和2中任一个或更多个的系统可选地还包括，预定序列还至少部分地基于自多个发射线圈中的单独的发射线圈被选择以来的时间量。

[0069] 在示例4中，示例1-3中任一个或更多个的系统可选地还包括，时间量至少部分地基于控制器选择性地激励多个发射线圈中的至少一个而非激励多个发射线圈中的单独一个的次数。

[0070] 在示例5中，示例1-4中任一个或更多个的系统可选地还包括，再充电装置具有再充电表面，包括接收线圈的可穿戴物品被配置成放置在再充电表面上，以将接收线圈放置在多个发射线圈中的至少一个的附近。

[0071] 在示例6中，示例1-5中任一个或更多个的系统可选地还包括，多个发射线圈是第一多个发射线圈，并且系统还包括被耦合到电源和能效检测电路的第二多个发射线圈，其中，再充电表面包括对应于第一多个再充电线圈的第一再充电部分和对应于第二多个再充电线圈的第二再充电部分，其中，控制器被配置成分别基于被放置在第一再充电部分和第二再充电部分附近的接收线圈而使得电源同时选择性地激励第一多个发射线圈中的单独的发射线圈和第二多个发射线圈中的单独的发射线圈。

[0072] 在示例7中，示例1-6中任一个或更多个的系统可选地还包括，能效检测电路包括电流表，并且其中，电响应是通过多个发射线圈中的单独的发射线圈感应的电流。

[0073] 在示例8中，一种再充电装置包括：多个发射线圈，其以一种模式被定位以允许多个发射线圈中的至少一个与位于再充电装置附近的接收线圈建立无线链路；电源，其被耦合到多个发射线圈并被配置为选择性地激励多个发射线圈中的发射线圈以将功率传输到接收线圈；能效检测电路，其被耦合到多个发射线圈，并且被配置为检测多个发射线圈中的

每一个在被电源激励时的电响应，电响应指示多个发射线圈中的一个和接收线圈之间的能量效率；电子数据储存器，其被耦合到能效检测电路，其被配置成存储指示能量效率的数据以生成激励多个发射线圈的历史记录；以及控制器，其被耦合到电子数据储存器和电源，其被配置成使得电源选择性地激励多个发射线圈中的发射线圈，其中，至少一个发射线圈是根据对历史记录的统计分析和指示满足向接收线圈传输能量的最小效率标准的能量效率的电响应来选择的，其中，如果所选择的至少一个线圈不满足所测量的电响应，则选择多个发射线圈中的下一个发射线圈。

[0074] 在示例9中，示例8的再充电装置可选地还包括，控制器还被配置为基于对历史记录的统计分析来确定多个发射线圈的预定序列，并且其中，控制器通过从预定序列中选择多个发射线圈中紧接着的一个发射线圈来选择多个发射线圈中的下一个发射线圈。

[0075] 在示例10中，示例8和9中任一个或更多个的再充电装置可选地还包括，预定序列还至少部分地基于自多个发射线圈中的单独的发射线圈被选择以来的时间量。

[0076] 在示例11中，示例8-10中任一个或更多个的再充电装置可选地还包括，时间量至少部分地基于控制器选择性地激励多个发射线圈中的至少一个而非激励多个发射线圈中的单独一个的次数。

[0077] 在示例12中，示例8-11中任一个或更多个的再充电装置可选地还包括，再充电装置具有再充电表面，包括接收线圈的可穿戴物品被配置成放置在再充电表面上，以将接收线圈放置在多个发射线圈中的至少一个发射线圈的附近。

[0078] 在示例13中，示例8-12中任一个或更多个的再充电装置可选地还包括，多个发射线圈是第一多个发射线圈，并且再充电装置还包括被耦合到电源和能效检测电路的第二多个发射线圈，其中，再充电表面包括对应于第一多个再充电线圈的第一再充电部分和对应于第二多个再充电线圈的第二再充电部分，其中，控制器被配置成分别基于被放置在第一再充电部分和第二再充电部分附近的接收线圈，使得电源同时选择性地激励第一多个发射线圈中的单独的发射线圈和第二多个发射线圈中的单独的发射线圈。

[0079] 在示例14中，示例8-13中任一个或更多个的再充电装置可选地还包括，能效检测电路包括电流表，并且其中，电响应是通过多个发射线圈中的单独的发射线圈感应的电流。

[0080] 在示例15中，一种方法包括：将多个发射线圈以一种模式定位在再充电装置的壳体内，以允许多个发射线圈中的至少一个与位于再充电装置附近的接收线圈建立无线链路；将电源耦合到多个发射线圈，电源被配置为选择性地激励多个发射线圈中的发射线圈，以将功率传输到接收线圈；将能效检测电路耦合到多个发射线圈，能效检测电路被配置为检测多个发射线圈中的每一个在被电源激励时的电响应，电响应指示多个发射线圈中的一个和接收线圈之间的能量效率；将电子数据储存器耦合到能效检测电路，电子数据储存器被配置为存储指示能量效率的数据，以生成激励多个发射线圈的历史记录；以及将控制器耦合到电子数据储存器和电源，控制器被配置成使得电源选择性地激励多个发射线圈中的发射线圈，其中，至少一个发射线圈是根据对历史记录的统计分析和指示满足向接收线圈传输能量的最小效率标准的能量效率的电响应来选择的，其中，如果所选择的至少一个线圈不满足所测量的电响应，则选择多个发射线圈中的下一个发射线圈。

[0081] 在示例16中，示例17的方法可选地还包括，控制器还被配置为基于对历史记录的统计分析来确定多个发射线圈的预定序列，并且其中，控制器被配置为通过从预定序列中

选择多个发射线圈中紧接着的一个来选择多个发射线圈中的下一个发射线圈。

[0082] 在示例17中，示例15和16中任一个或更多个的方法可选地还包括，预定序列还至少部分地基于自多个发射线圈中的单独的发射线圈被选择以来的时间量。

[0083] 在示例18中，示例15-17中任一个或更多个的方法可选地还包括，时间量至少部分地基于控制器选择性地激励多个发射线圈中的至少一个而非激励多个发射线圈中的单独一个的次数。

[0084] 在示例19中，示例15-18中任一个或更多个的方法可选地还包括，再充电装置的壳体具有再充电表面，包括接收线圈的可穿戴物品被配置成放置在再充电表面上，以将接收线圈放置在多个发射线圈中的至少一个的附近。

[0085] 在示例20中，示例15-19中任一个或更多个的方法可选地还包括，多个发射线圈是第一多个发射线圈，并且所述方法还包括在壳体中定位被耦合到电源和能效检测电路的第二多个发射线圈，其中，再充电表面包括对应于第一多个再充电线圈的第一再充电部分和对应于第二多个再充电线圈的第二再充电部分，其中，控制器被配置成分别基于被放置在第一再充电部分和第二再充电部分附近的接收线圈，使得电源同时选择性地激励第一多个发射线圈中的单独的发射线圈和第二多个发射线圈中的单独的发射线圈。

[0086] 在示例21中，示例15-20中任一个或更多个的方法可选地还包括，能效检测电路包括电流表，并且其中，电响应是通过多个发射线圈中的单独的发射线圈感应的电流。

[0087] 如本文所使用的，术语“存储器”是指能够暂时或永久地存储数据的机器可读介质，并且可以被视为包括但不限于，随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、缓冲存储器、闪速存储器、铁电RAM(FRAM)和高速缓冲存储器。术语“机器可读介质”应视为包括能够存储指令的单种介质或多种介质(例如，集中式或分布式数据库、或相关联的高速缓存器和服务器)。术语“机器可读介质”还应被视为包括能够存储供机器执行的指令(例如，软件)的任何介质或多种介质的组合，使得指令在被机器的一个或更多个处理器执行时引起机器执行本文所述的任何一种或更多种方法。因此，“机器可读介质”是指单个存储装置或设备、以及包括多个存储装置或设备的“基于云的”存储系统或存储网络。相应地，术语“机器可读介质”应被视为包括但不限于呈固态存储器、光学介质、磁性介质或其任何适当组合的形式的一个或更多个数据存储库(repositories)。

[0088] 在整个本说明书中，多个实例可以实现被描述为单个实例的部件、操作或结构。虽然一种或更多种方法的各个操作被示出和描述为单独的操作，但可以同时执行这些单独的操作中的一个或更多个，并且不需要以所示顺序执行操作。在示例配置中作为单独部件提出的结构和功能可以被实现为组合结构或部件。类似地，作为单个部件提出的结构和功能可以被实现为单独的部件。这些和其他变化、修改、添加和改进落入本文中的主题的范围内。

[0089] 某些实施例在本文中被描述为包括逻辑或多个部件、模块或机构。模块可以构成软件模块(例如，被包含在机器可读介质上或传输信号中的代码)或硬件模块。“硬件模块”是能够执行某些操作并且可以以某种物理方式配置或布置的有形单元。在各种示例实施例中，一个或更多个计算机系统(例如，独立计算机系统、客户端计算机系统或服务器计算机系统)或计算机系统的一个或更多个硬件模块(例如，处理器或一组处理器)可通过软件(例如，应用或应用部分)被配置为操作以执行如本文所述的某些操作的硬件模块。

[0090] 在一些实施例中，硬件模块可以以机械方式、电子方式或其任何合适的组合来实现。例如，硬件模块可以包括被永久配置为执行某些操作的专用电路或逻辑。例如，硬件模块可以是专用处理器，诸如现场可编程门阵列(FPGA)或ASIC。硬件模块还可以包括由软件临时配置为执行某些操作的可编程逻辑或电路。例如，硬件模块可以包括被包含在通用处理器或其他可编程处理器内的软件。将认识到，可以根据成本和时间考虑来促成以机械方式、在专用和永久配置的电路中、或在(例如，由软件配置的)临时配置的电路中实现硬件模块的决定。

[0091] 因此，短语“硬件模块”应理解为包括有形实体，即被物理构造、永久配置(例如，硬连线)或临时配置(例如，编程)以用某种方式操作或执行本文所述的某些操作的实体。如本文所使用的，“硬件实现的模块”是指硬件模块。考虑到其中硬件模块被临时配置(例如，被编程)的实施例，每个硬件模块不需要在时间的任何一个实例处被配置或实例化。例如，在硬件模块包括由软件配置成为专用处理器的通用处理器的情况下，通用处理器可以在不同的时间被配置为分别不同的专用处理器(例如，包括不同的硬件模块)。因此，软件可以例如将处理器配置为在一个时间实例构成特定的硬件模块，并在不同的时间实例构成不同的硬件模块。

[0092] 硬件模块可以向其他硬件模块提供信息并从其他硬件模块接收信息。因此，所描述的硬件模块可以被认为是通信耦合的。在多个硬件模块同时存在的情况下，可以通过在两个或更多个硬件模块之间或之中的信号传输(例如，通过适当的电路和总线)来实现通信。在其中在不同时间配置或实例化多个硬件模块的实施例中，这样的硬件模块之间的通信可以例如通过在多个硬件模块对其具有访问权的存储器结构中存储信息和获取信息来实现。例如，一个硬件模块可以执行操作并将该操作的输出存储在其通信耦合到的存储器设备中。然后，另外的硬件模块可以在稍后的时间访问存储器设备以获取和处理所存储的输出。硬件模块还可以发起与输入或输出设备的通信，并且可以对资源(例如，信息集合)进行操作。

[0093] 本文所述的示例方法的各种操作可以至少部分地由(例如，通过软件)临时配置或永久地配置为执行相关操作的一个或更多个处理器来执行。无论是临时还是永久配置，这样的处理器可以构成操作以执行本文所述的一个或更多个操作或功能的处理器实现的模块。如本文所使用的，“处理器实现的模块”是指使用一个或更多个处理器实现的硬件模块。

[0094] 类似地，本文描述的方法可以至少部分地是处理器实现的，处理器是硬件的示例。例如，方法的至少一些操作可以由一个或更多个处理器或处理器实现的模块执行。此外，一个或更多个处理器还可以操作以支持在“云计算”环境中或作为“软件即服务(SaaS)”的相关操作的执行。例如，至少一些操作可以由一组计算机(作为包括处理器的机器的示例)执行，其中这些操作可以经由网络(例如，因特网)以及经由一个或更多个适当的接口(例如，应用程序接口(API))访问。

[0095] 某些操作的执行可以分布在一个或更多个处理器中，不仅驻留在单个机器内，而且部署在多个机器上。在一些示例实施例中，一个或更多个处理器或处理器实现的模块可以位于单个地理定位(例如，在家庭环境、办公室环境或服务器场内)。在其他示例实施例中，一个或更多个处理器或处理器实现的模块可以分布在多个地理定位上。

[0096] 本说明书的一些部分是根据对在机器存储器(例如，计算机存储器)内被存储为位

或二进制数字信号的数据的操作的算法或符号表示来呈现的。这些算法或符号表示是数据处理领域中的普通技术人员用于将其工作的实质传达给本领域的其他技术人员的技术的示例。如本文所使用的，“算法”是得出期望结果的操作的自洽序列或类似处理。在这个背景下，算法和操作涉及对物理量的物理操纵。通常但不一定，这样的量可以采取能够被机器存储、访问、传送、组合、比较或以其他方式操纵的电、磁或光信号的形式。有时，主要是出于常见使用的原因，使用诸如“数据”、“内容”、“位”、“值”、“元素”、“符号”、“字符”、“术语”、“数”、“数字”等词语来提及这样的信号是方便的。然而，这些词仅仅是方便的标签，并且与适当的物理量相关联。

[0097] 除非另有明确说明，否则本文中使用诸如“处理”、“计算”、“运算”、“确定”、“呈现”、“显示”等之类的词语的讨论可以指机器(例如，计算机)的动作或过程，该机器操纵或转换被表示为在一个或更多个存储器(例如，易失性存储器、非易失性存储器或其任何合适的组合)、寄存器或接收、存储、发送或显示信息的其他机器部件内的物理(例如，电子、磁或光的)量的数据。此外，除非另有明确说明，否则如在专利文件中普遍的，本文所使用的术语“一个(a)”或“一个(an)”包括一个实例或不止一个实例。最后，如本文所使用的，连接词“或”是指非排他性的“或”，除非另有明确说明。

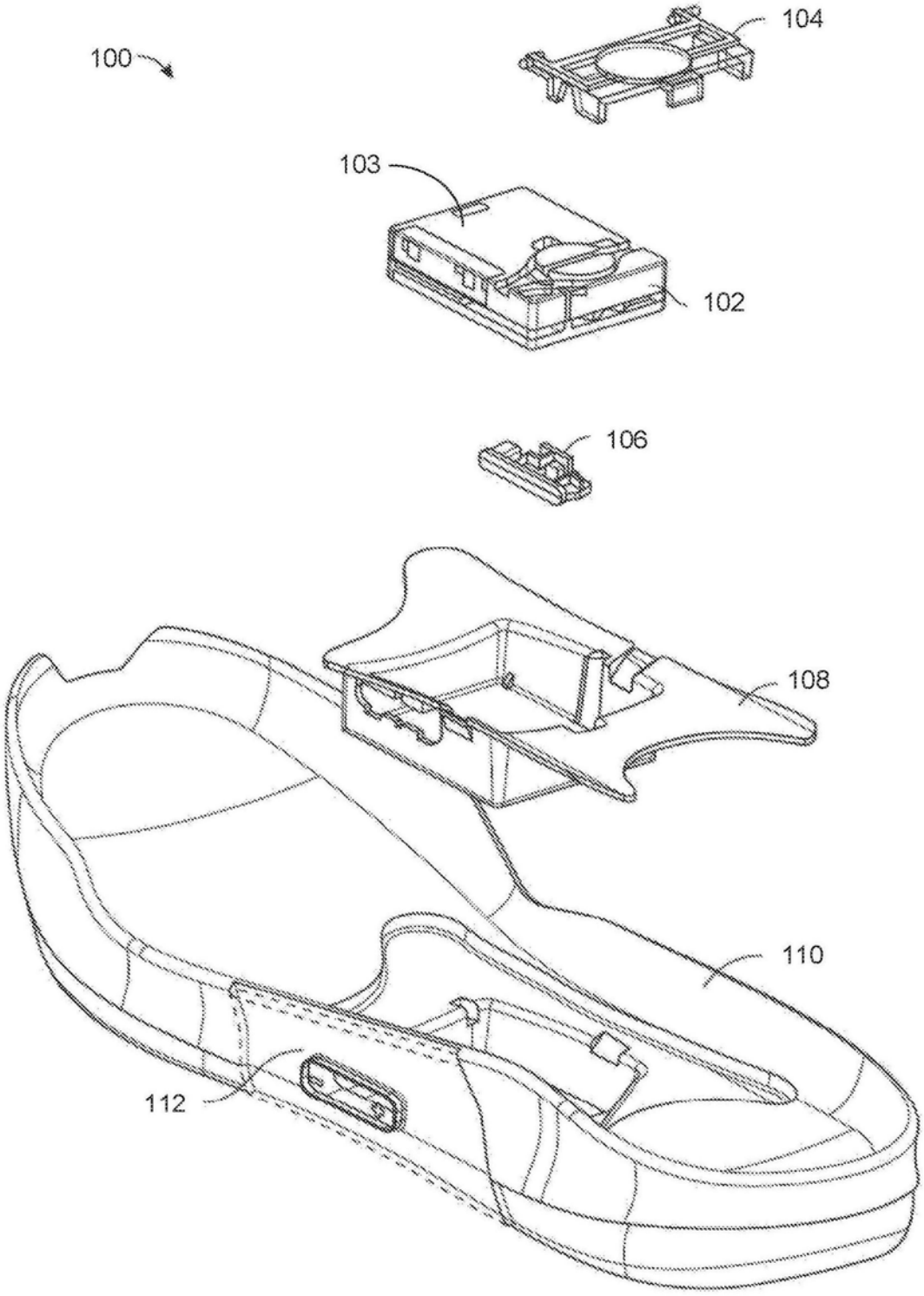


图1

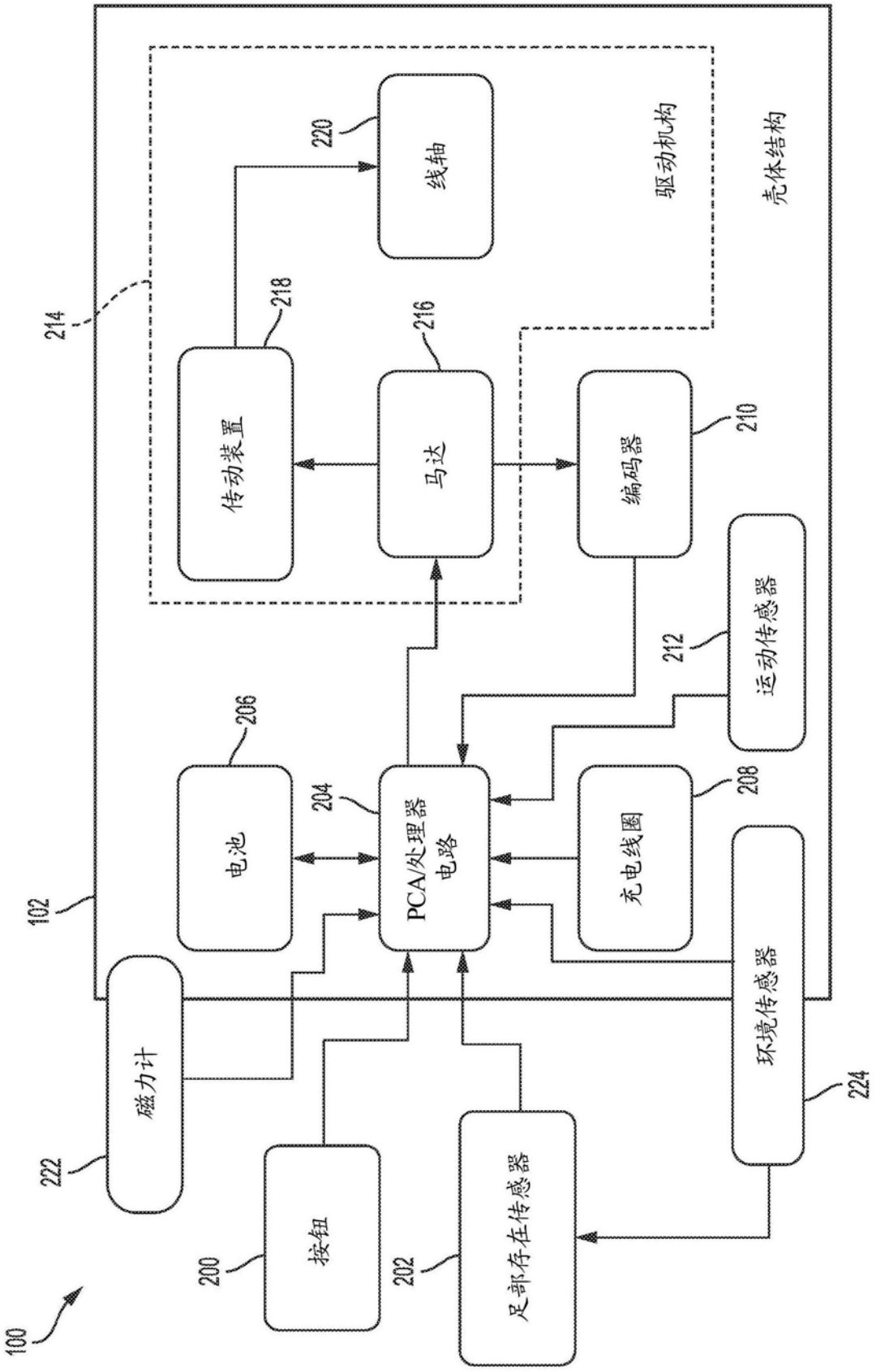

100
102
200
按钮
202
足部存在传感器
204
PCA/处理器电路
206
电池
208
充电线圈
210
编码器
212
运动传感器
214
驱动机构
216
马达
218
传动装置
220
线轴
222
磁力计
224
环境传感器
壳体结构

图2

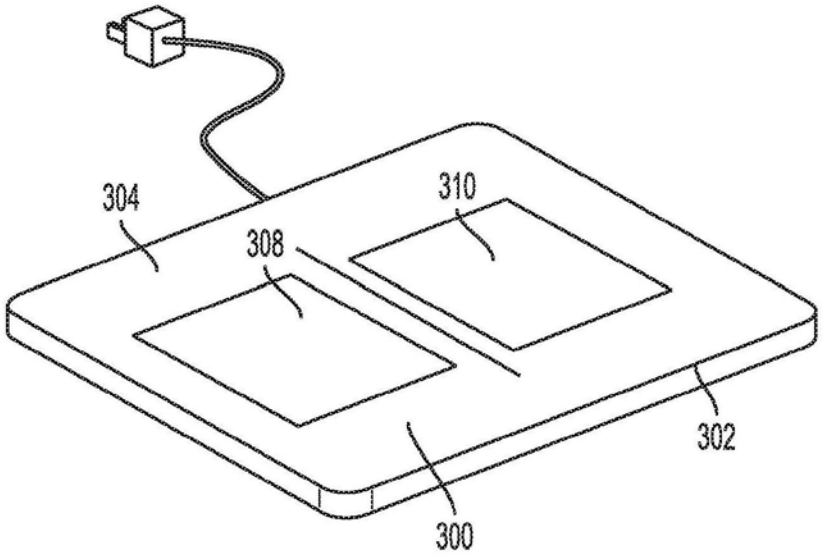

304
308
310
302
300

图3A

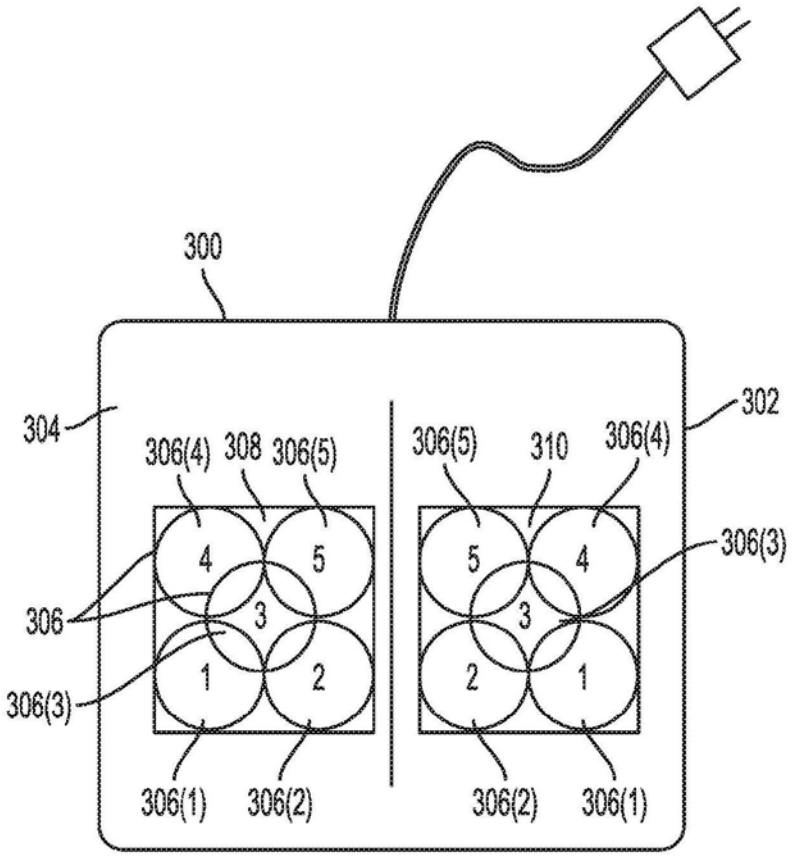

300
304
306(4)
308
306(5)
306(5)
310
306(4)
302
306(3)
306
306(3)
4
5
3
1
2
5
4
3
2
1
306(1)
306(2)
306(2)
306(1)

图3B

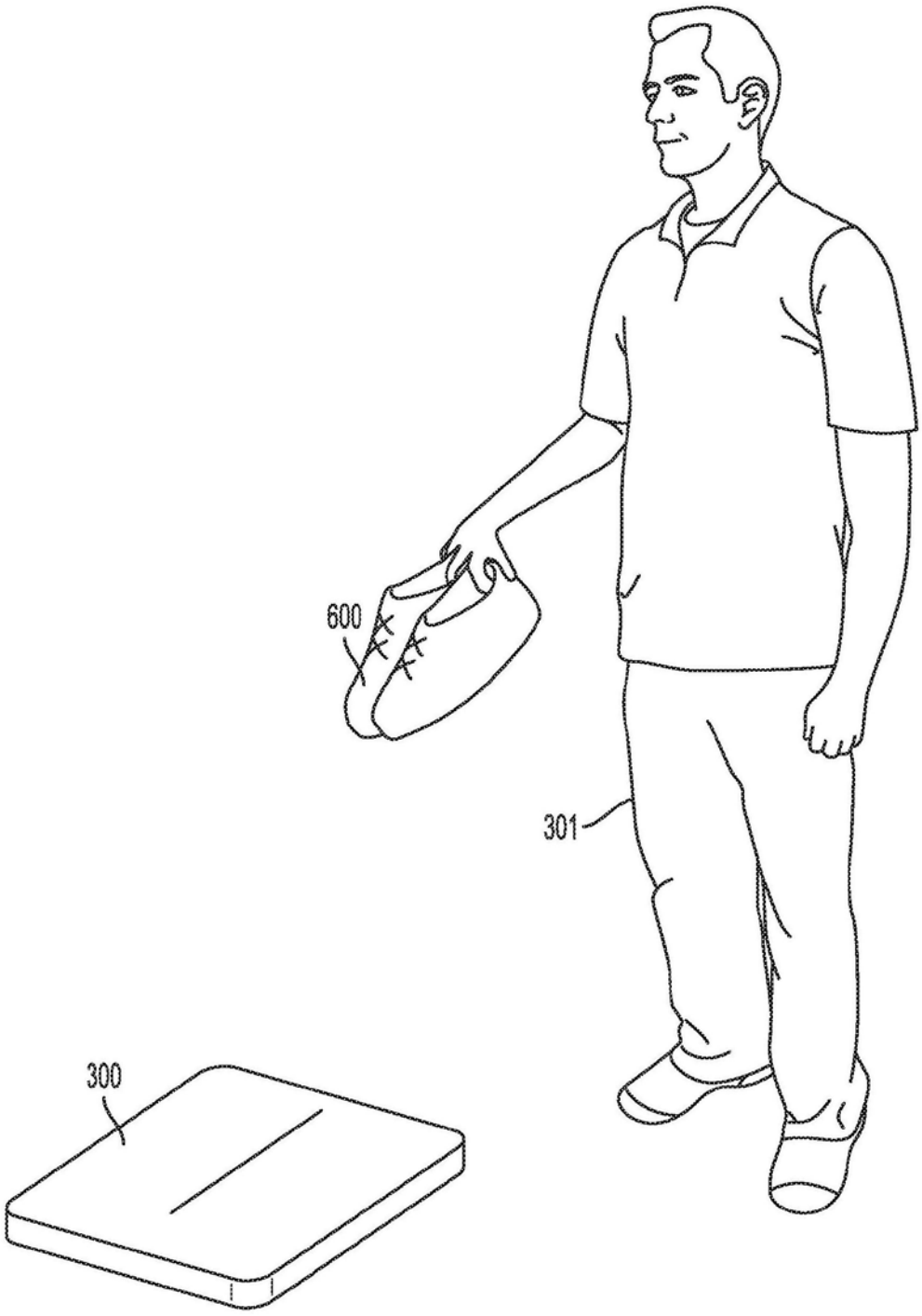


图3C

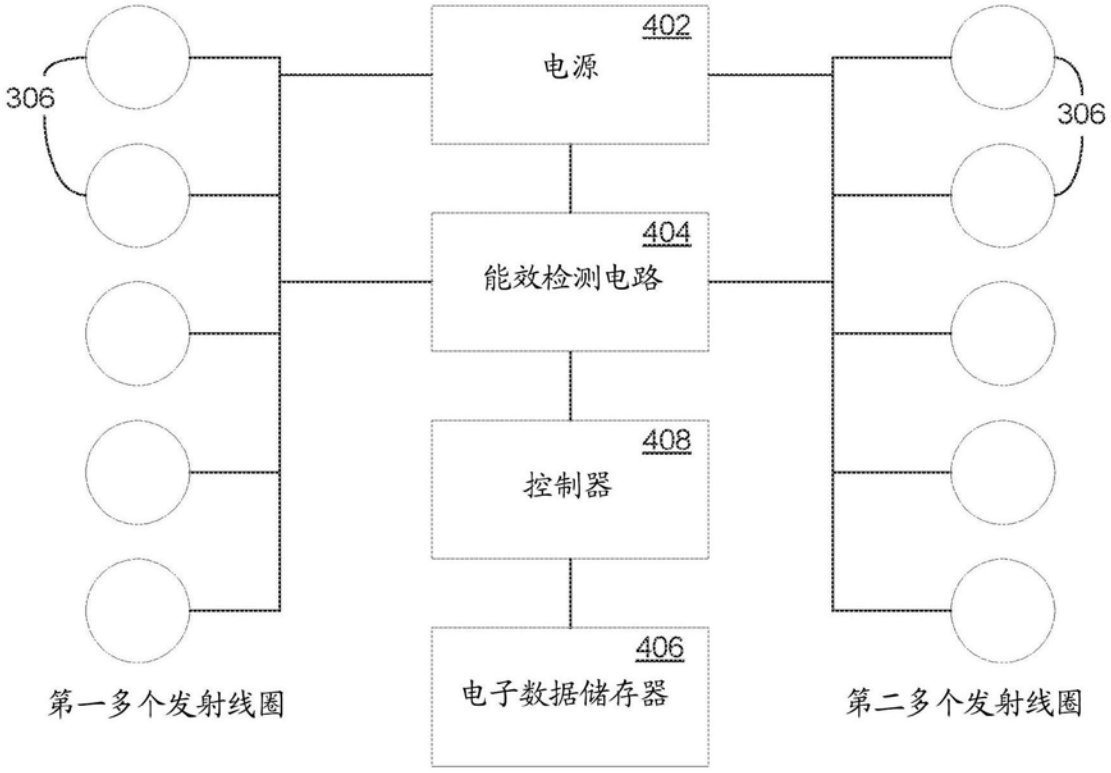

402
电源
404
能效检测电路
408
控制器
406
电子数据储存器
306
306
第一多个发射线圈
第二多个发射线圈

图4

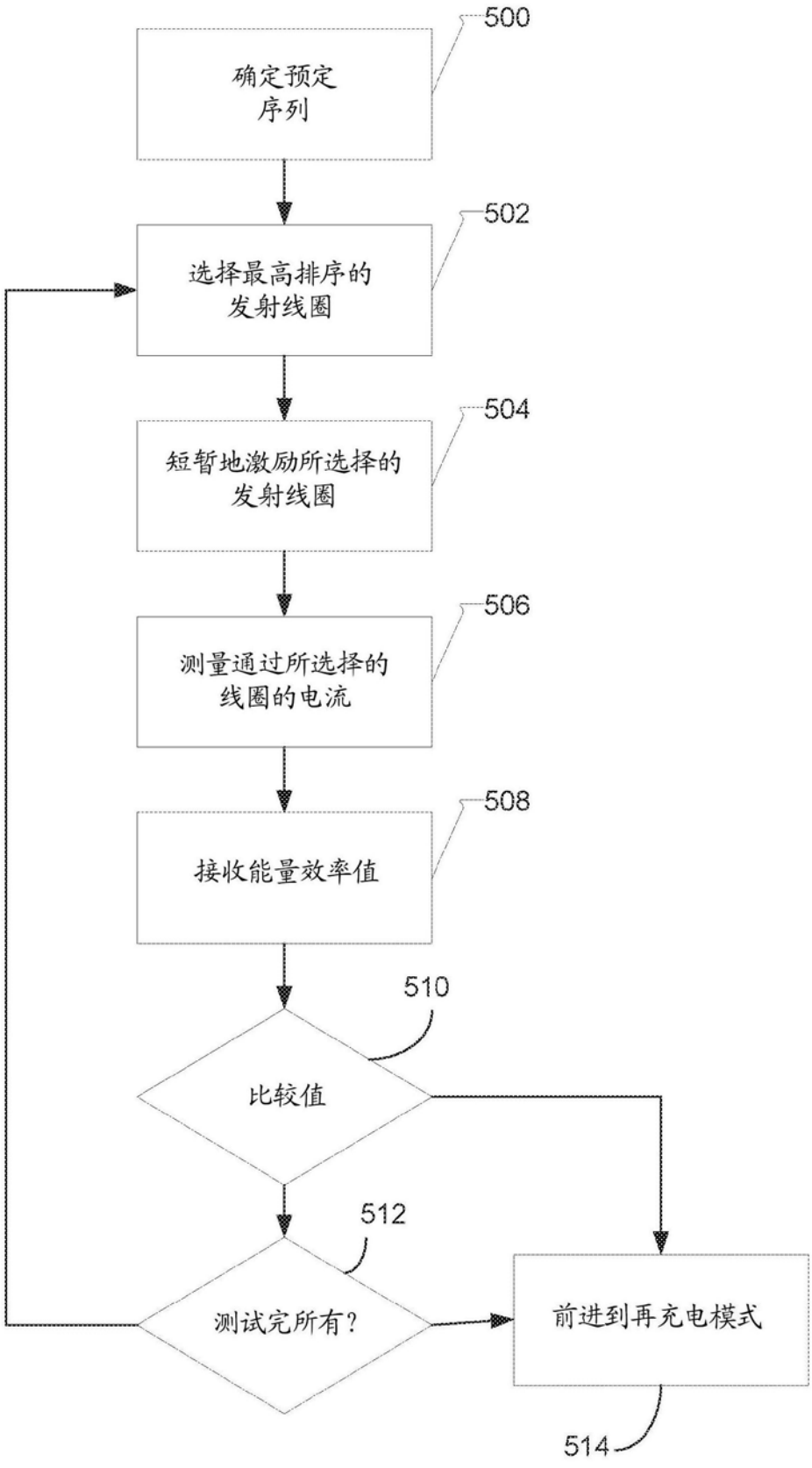

500
确定预定序列
502
选择最高排序的发射线圈
504
短暂地激励所选择的发射线圈
506
测量通过所选择的线圈的电流
508
接收能量效率值
510
比较值
512
测试完所有?
前进到再充电模式
514

图5

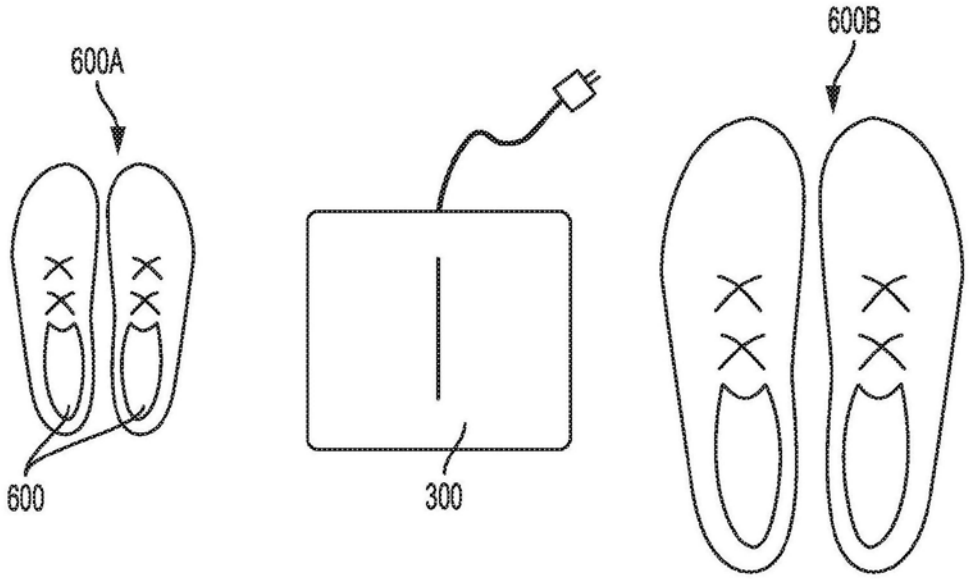

600A
600
300
600B

图6A

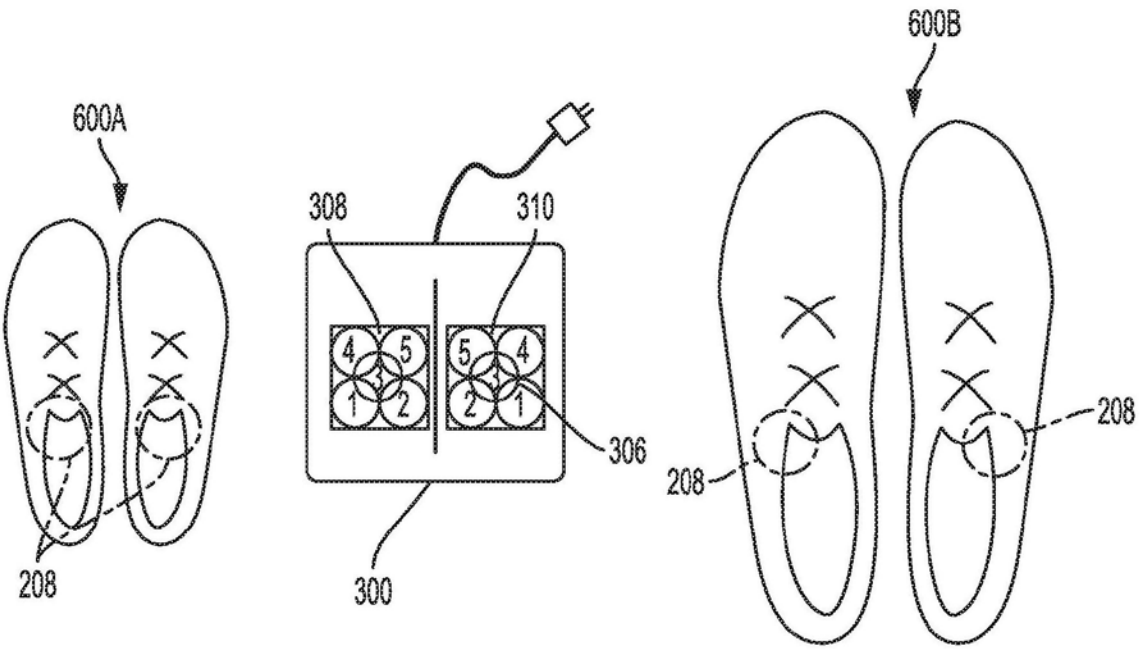

600A
208
308
310
4
5
1
2
5
4
2
1
306
300
600B
208
208

图6B

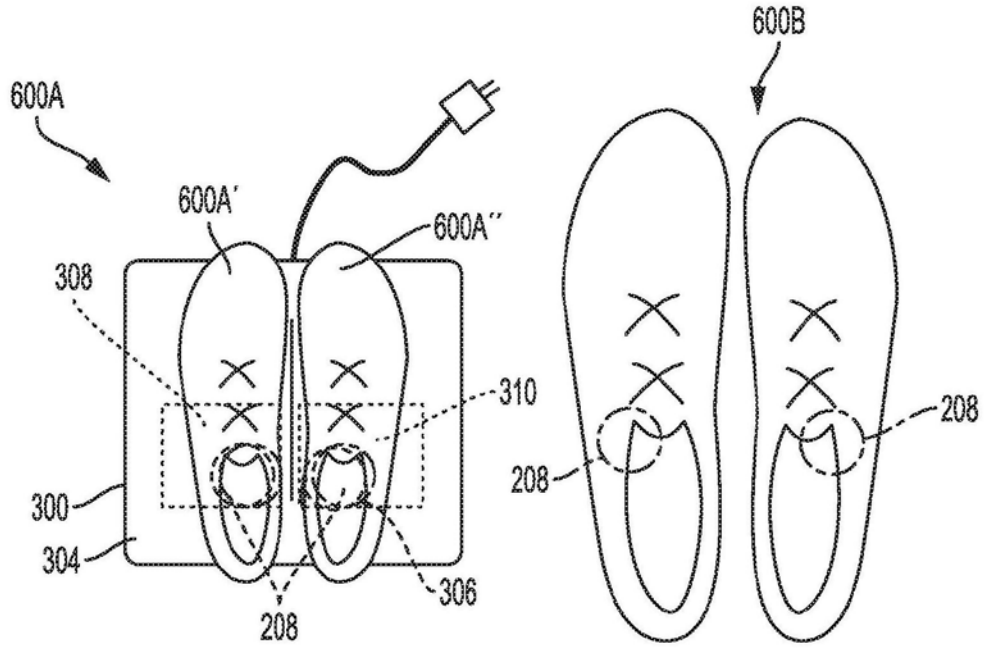

600A
600A'
600A''
600B
308
310
208
208
300
304
306
208

图6C

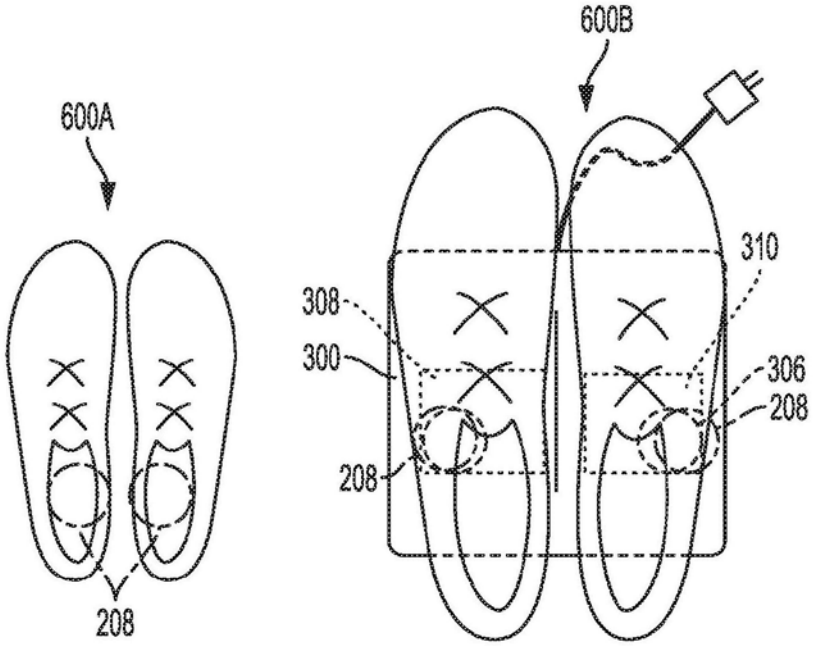

600A
600B
310
308
300
306
208
208
208

图6D

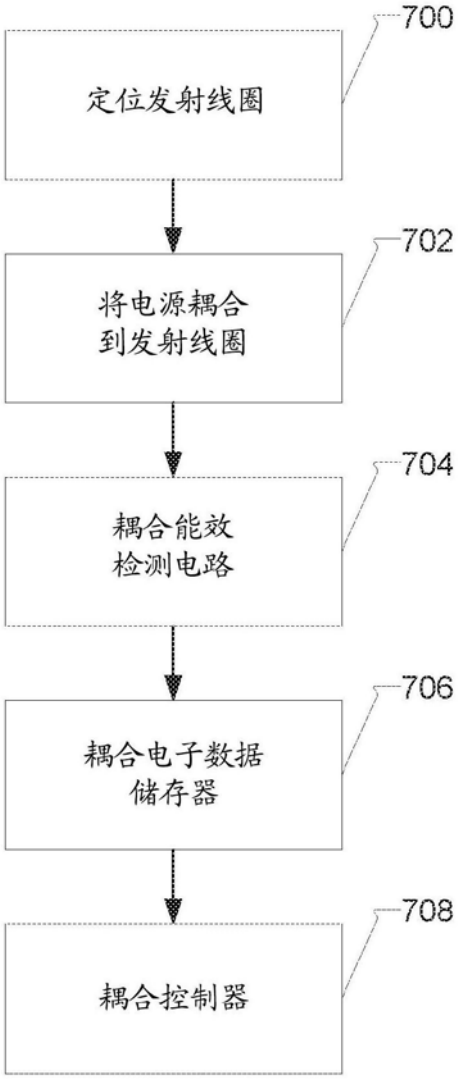

700
定位发射线圈
702
将电源耦合
到发射线圈
704
耦合能效
检测电路
706
耦合电子数据
储存器
708
耦合控制器

图7