



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105383317 B

(45)授权公告日 2019.08.06

(21)申请号 201510526685.8

(22)申请日 2015.08.25

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105383317 A

(43)申请公布日 2016.03.09

(30)优先权数据  
14/467,923 2014.08.25 US

(73)专利权人 福特全球技术公司  
地址 美国密歇根州迪尔伯恩市

(72)发明人 克里斯托弗·W·贝尔  
布列塔尼·康纳利  
詹姆士·A·拉斯罗普  
约翰·保罗·吉比尤

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 鲁恭诚 马翠平

(51)Int.Cl.  
B60L 53/12(2019.01)  
B60L 53/38(2019.01)

(56)对比文件  
CN 103703650 A,2014.04.02,  
CN 103703650 A,2014.04.02,  
CN 102377217 A,2012.03.14,  
CN 203774818 U,2014.08.13,  
US 2014139181 A1,2014.05.22,

审查员 王哲琪

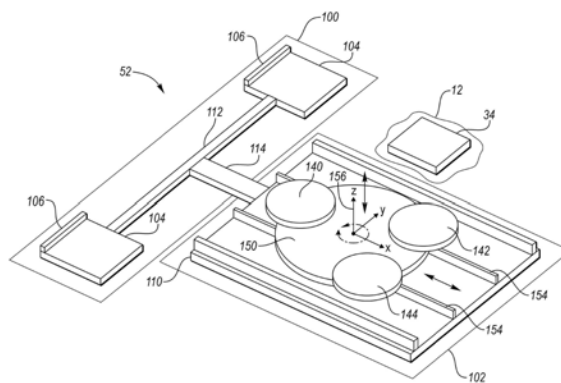
权利要求书1页 说明书9页 附图4页

## (54)发明名称

用于无线车辆充电的自定位多线圈系统

## (57)摘要

本公开涉及用于无线车辆充电的自定位多线圈系统。电动车辆和插电式混合动力电动车辆包括可再充电的牵引电池。自动化车辆充电系统被配置为用最小的驾驶员干预为牵引电池充电。车辆充电系统包括转盘,所述转盘包括多个发射线圈,所述转盘被配置为在纵向方向上移动和绕轴线旋转。车辆充电系统还包括至少一个控制器,所述至少一个控制器被配置为在纵向方向上移动转盘和使转盘绕轴线旋转,以将从所述多个发射线圈中选择的发射线圈与车辆接收线圈对准。车辆充电系统可以从车辆接收定位数据,并可以根据所述定位数据移动和旋转转盘,以将所选择的发射线圈与车辆接收线圈对准。



1. 一种车辆充电系统,包括:

转盘,包括多个发射线圈,并被配置为在纵向方向上移动且绕轴线旋转;

至少一个控制器,被配置为:从车辆接收设置在所述车辆内的接收线圈的类型,选择所述多个发射线圈中的映射到所述类型的发射线圈,并且使得所述转盘在纵向方向上移动且使所述转盘绕所述轴线旋转,以将所述多个发射线圈中的映射到所述类型的发射线圈与所述接收线圈对准。

2. 如权利要求1所述的车辆充电系统,其中,所述至少一个控制器还被配置为:响应于从车辆接收到所述接收线圈的位置来移动转盘和旋转转盘。

3. 如权利要求1所述的车辆充电系统,还包括:

提升机构,用于改变发射线圈的高度,其中,所述至少一个控制器还被配置为:操作所述提升机构以改变发射线圈的高度,使得所述多个发射线圈中的映射到所述类型的发射线圈与所述接收线圈之间的距离被改变。

4. 如权利要求1所述的车辆充电系统,还包括:

轮胎位置检测器,被配置为输出在由车辆充电系统限定的空间内的车辆的至少一个轮胎的位置,其中,所述至少一个控制器还被配置为基于所述至少一个轮胎的位置移动和旋转转盘。

5. 如权利要求1所述的车辆充电系统,其中,所述至少一个控制器还被配置为:从车辆接收指示所述接收线圈的位置的数据,并且基于所述接收线圈的位置来移动和旋转转盘,以将所述多个发射线圈中的映射到所述类型的发射线圈与所述接收线圈对准。

6. 如权利要求1所述的车辆充电系统,其中,所述至少一个控制器还被配置为:响应于从车辆接收到的用于调整所述多个发射线圈中的映射到所述类型的发射线圈的位置的命令,根据所述命令移动和旋转转盘,以调整所述多个发射线圈中的映射到所述类型的发射线圈的位置。

## 用于无线车辆充电的自定位多线圈系统

### 技术领域

[0001] 本申请总体上涉及车辆电池充电系统。

### 背景技术

[0002] 电动汽车 (EV) 和插电式混合动力电动汽车 (PHEV) 利用存储在牵引电池中的能量以提供纯电动行驶里程。车辆充电站被用于为牵引电池提供能量。车辆充电站提供将能量传输到车辆的牵引电池的接口。接口可以导电地或感应地传输能量。接口通常是被插入车辆的兼容插座中的插头。车辆驾驶员通常必须执行人工操作以将插头插入插座。为了启动充电过程,车辆充电站可能需要一些操作由车辆驾驶员来执行。自动化车辆充电站能减少由车辆驾驶员执行的操作的数量,并且能够为车辆驾驶员简化充电过程。

### 发明内容

[0003] 一种车辆充电系统包括转盘,所述转盘包括多个发射线圈,所述旋转盘被配置为在纵向方向上移动并绕轴线旋转。车辆充电系统还包括至少一个控制器,所述至少一个控制器被配置为:在纵向方向上移动转盘,并且使旋转盘绕轴线旋转,以将从所述多个发射线圈中选择的发射线圈与车辆接收线圈对准。所述至少一个控制器还可以被配置为:响应于车辆接收线圈的位置来移动转盘和旋转转盘。车辆充电系统还可以包括用于改变发射线圈的高度的提升机构,并且所述至少一个控制器还可以被配置为:操作提升机构以改变发射线圈的高度,使得所选择的发射线圈与车辆接收线圈之间的距离被改变。所述至少一个控制器还可以被配置为:从车辆接收指示兼容的发射线圈的数据,选择是所述多个发射线圈中的作为兼容的发射线圈的一个,并且移动和旋转转盘,以将兼容的发射线圈与车辆接收线圈对准。车辆充电系统还可以包括轮胎位置检测器,所述轮胎定位检测器被配置为输出在由车辆充电系统限定的空间内的车辆的至少一个轮胎的位置,其中,所述至少一个控制器还被配置为基于所述至少一个轮胎的位置移动和旋转转盘。所述至少一个控制器还可以被配置为:从车辆接收指示车辆接收线圈的位置的数据,并且基于车辆接收线圈的位置来移动和旋转转盘,以将所选择的发射线圈与车辆接收线圈对准。所述至少一个控制器还可以被配置为:响应于从车辆接收到的用于调整所选择的发射线圈的位置的命令,根据所述命令移动和旋转转盘,以调整所选择的发射线圈的位置。

[0004] 一种用于操作车辆充电系统的方法包括:由控制器接收指示兼容的发射线圈的数据、指示轮胎位置的数据以及指示车辆接收线圈位置的数据。所述方法还包括:由控制器基于轮胎的位置和车辆接收线圈的位置命令包括兼容的发射线圈的转盘移动和旋转,使得兼容的发射线圈与车辆接收线圈被对准。所述方法还包括:由控制器命令提升机构改变兼容的发射线圈相对于车辆接收线圈的高度,以改变兼容的发射线圈和车辆接收线圈之间的距离。所述方法还包括:由控制器接收来自车辆的定位命令,并且由控制器基于定位命令而命令旋转盘移动和旋转。车辆接收线圈位置可以是相对于轮胎位置的。指示兼容的发射线圈的数据可以是车辆标识符和发射线圈标识符中的一个或更多个。

[0005] 一种车辆充电系统包括转盘,所述转盘包括多个发射线圈,所述转盘被配置为在纵向方向上移动和绕轴线旋转。车辆充电系统还包括至少一个控制器,所述至少一个控制器被配置为:响应于从车辆接收的用于将选择的发射线圈与车辆接收线圈对准的定位数据,根据所述定位数据移动和旋转转盘。定位数据可以是相对于所选择的发射线圈的当前位置的。车辆充电系统还可以包括用于改变发射线圈的高度的提升机构,并且定位数据可以包括高度调整,并且所述至少一个控制器还可以被配置为:根据高度调来操作提升机构。定位数据可以是基于从选择的发射线圈传递到车辆接收线圈的能量的量的。定位数据可以最大化从选择的发射线圈传递到车辆接收线圈的能量的量。所述至少一个控制器还可以被配置为:最小化在纵向方向上的移动。所述至少一个控制器还可以被配置为最小化绕轴线的旋转。所述至少一个控制器还可以被配置为:通过在纵向方向上的最小移动和绕轴线的最小旋转来定位选择的发射线圈。

### 附图说明

[0006] 图1是示出典型传动系和能量存储部件的混合动力车辆的示意图;

[0007] 图2是示出车辆充电系统的示意图;

[0008] 图3是示出用于定位轮胎位置的的压力敏感垫片的示意图;

[0009] 图4A是示出对于具有两个输出状态的传感器的横跨压力敏感垫片的压力传感器的信号幅值的曲线图;

[0010] 图4B是示出对于具有模拟输出的传感器的横跨压力敏感垫片的压力传感器的信号幅值的曲线图。

### 具体实施方式

[0011] 在此描述本公开的实施例。然而,应理解的是,所公开的实施例仅为示例,并且其它实施例可采用各种可替代形式。附图不必按比例绘制;可夸大或最小化一些特征以示出特定部件的细节。因此,在此公开的具体结构和功能细节不应被解释为限制,而仅仅作为用于教导本领域技术人员以多种形式利用本发明的代表性基础。如本领域普通技术人员将理解的,参考任一附图说明和描述的各种特征可与一个或更多个其它附图中说明的特征组合以产生未明确说明或描述的实施例。说明的特征的组合提供用于典型应用的代表实施例。然而,与本公开的教导一致的特征的多种组合和变型可被期望用于特定应用或实施方式。

[0012] 图1示出了典型的插电式混合动力车辆(PHEV)。典型的插电式混合动力车辆12可以包括一个或更多个机械连接至混合动力变速器16的电机14。电机14可以具有作为马达或发电机运行的能力。另外,混合动力变速器16机械连接至发动机18。混合动力变速器16还机械连接至驱动轴20,所述驱动轴20机械连接至车轮22。当发动机18被启动或关闭时,电机14能提供推进和减速能力。电机14还用作发电机,并且能通过回收在摩擦制动系统中通常将作为热量损失掉的能量而提供燃料经济性效益。通过允许发动机18在更有效率的速度下运转并允许混合动力电动车辆12在特定条件下以关闭发动机18的电动模式运转,电机14还可以减少车辆排放。

[0013] 牵引电池或电池组24储存可以被电机14使用的能量。车辆电池组24通常可以提供高电压DC输出。牵引电池24电连接至一个或更多个电力电子模块26。当接触器断开时,一个

或更多个接触器42可以将牵引电池24与其它部件隔离,而当接触器闭合时,一个或更多个接触器42可以将牵引电池24连接至其它部件。电力电子模块26还电连接至电机14,并且在牵引电池24和电机14之间提供双向传递能量的能力。例如,典型的牵引电池24可以提供DC电压,而电机14可能需要使用三相AC电流来运转。电力电子模块26可以将DC电压转换成三相AC电流以供电机14使用。在再生模式下,电力电子模块26将来自用作发电机的电机14的三相AC电流转换成与牵引电池24兼容的DC电压。在此的描述同样适用于纯电动车辆。对于纯电动车辆,混合动力变速器16可以是连接至电机14的齿轮箱,而且发动机18可以不存在。

[0014] 牵引电池24除了为推进力提供能量之外,还可以为其它的车辆电气系统提供能量。典型的系统可以包括DC/DC转换器模块28,所述DC/DC转换器模块28将牵引电池24的高电压DC输出转换成与其它的车辆负载相兼容的低电压DC供电。其它的高电压负载(诸如压缩机和电加热器)46可以不使用DC/DC转换模块28直接连接至高电压。低电压系统可以电连接至辅助电池30(例如,12V电池)。

[0015] 车辆12可以是电动车辆或插电式混合动力车辆,其中,牵引电池24可以通过无线车辆充电系统52进行再充电。无线车辆充电系统52可以包括外部电源36。外部电源36可以是到电插座的连接。外部电源36可以电连接至电动车辆供电设备(EVSE)38。EVSE38可以提供控制器54,控制器54提供电路和控制装置以调节和管理电源36和车辆12之间的能量的传递。外部电源36可以为EVSE38提供DC或AC电力。EVSE38可以连接至用于将能量无线地传递至车辆12的接收线圈34的发射线圈40。接收线圈34可以电连接至充电器或车载电力转换模块32。接收线圈34可以位于车辆12的底面上。电力转换模块32可以调整供应至接收线圈34的功率,从而为牵引电池24提供适当的电压水平和电流水平。电力转换模块32可以与EVSE38进行接口连接,以协调对于车辆12的功率的输送。

[0016] 一个或更多个车轮制动器44可以被提供用于使车辆12减速并且防止车辆12的运动。车轮制动器44可以是液压致动的、电致动的或它们的某种组合。车轮制动器44可以是制动系统50的一部分。制动系统50可以包括操作车轮制动器44的其它部件。为简单起见,附图描绘了制动系统50和车轮制动器44中的一个之间的单一连接。制动系统50和其它的车轮制动器44之间的连接是隐含的。制动系统50可以包括控制器,以监控和协调制动系统50。制动系统50可以监控制动部件并控制用于车辆减速的车轮制动器44。制动系统50可以响应于驾驶员命令,并且还可以自主运行以实现诸如稳定控制的功能。当被其它控制器或子功能请求时,制动系统50的控制器可以实施应用被请求的制动力的方法。

[0017] 一个或更多个电力负载46可以连接至高电压总线。电力负载46可以具有在适当的时候运行和控制电力负载46的关联的控制器。电力负载46的示例可以是加热模块或空调模块。

[0018] 无线车辆充电系统52可以限定用于为充电而停放车辆12的区域(例如,停车空间)。所述区域可以适合于为各种不同大小的车辆充电。无线车辆充电系统52可以为车辆驾驶员提供视觉反馈。所述视觉反馈可以包括一个或更多个指示器,所述一个或更多个指示器指示充电正在进行、充电已完成或存在禁止充电的诊断状况。所述视觉反馈可以是在车辆外部或在车辆内的显示器的一部分。

[0019] 无线车辆充电系统52可以被配置为检测接收线圈34相对于发射线圈40的位置。图2示出了车辆充电系统52的一个可能的实施方式。车辆定位机构100可以被包括在无线车辆

充电系统52中。车辆定位机构100可以确定车辆12在车辆充电系统52内的位置。车辆定位机构100可以检测轮胎22中的一个或多个在由车辆充电系统52限定的区域内的位置。

[0020] 无线车辆充电系统52可以被配置为具有多个发射线圈140、142、144,以支持不同的车辆的充电。发射线圈140、142、144可以选择性地连接至电源36,以将能量传输至车辆接收线圈34。无线车辆充电系统52可以被配置为从所述多个发射线圈中选择合适的发射线圈140、142、144。

[0021] 无线车辆充电系统52可以被配置为为了最大功率传输和最小辐射而使所选择的发射线圈(例如,140、142或144)与车辆12的接收线圈34对准。发射线圈传送机构102可以包括在无线车辆充电系统52中。传送机构102可以被配置为将发射线圈(140、142、144)移动到不同位置。传送机构102可以具有使所选择的发射线圈(例如,140、142或144)与接收线圈34对准的能力,以优化从所选择的发射线圈(例如,140、142或144)到车辆12的能量的传递。

[0022] 无线车辆充电系统52可以被配置为用最小的驾驶员干预使发射线圈(140、142、144)的移动自动化。这样的自动化系统的优点是很多的。所述自动化系统允许车辆12用来自驾驶员的最小注意力以正常的方式被停放。无线充电系统52的进一步优点是在车辆12内不需要有用户界面。所述自动化系统消除了车辆12的精准停车的需要,从而停车辅助是不必要的。因为车辆12不需要在停车区域内精确地对准,所以自动化停车系统是不必要的。所述自动化充电系统可以被配置为:不管车辆12是否沿正方向或反方向被放置在停车点,所述自动化充电系统都会运行。

[0023] 车辆定位系统100可以以多种方式被实现。一个或多个压力敏感轮胎垫片或垫104可以被包括以定位车辆12的一个或多个轮胎22的位置。基于轮胎22在轮胎垫片104上的位置,车辆接收线圈34相对于所选择的发射线圈(例如,140、142或144)的位置可以被确定。在一个实施方式中,一对压力敏感轮胎垫片104可以被提供,以确定车辆12的每一侧上的轮胎22的位置。轮胎垫片104可以包括轮胎止动件106,以限制轮胎22在给定方向上的行进。轮胎止动件106可以是防止轮胎22在一个方向上的运动的轮胎垫片104的凸起区域。轮胎止动件106可以与轮胎垫片104成一体,或者是附着在轮胎垫片104上的单独件。

[0024] 压力敏感轮胎垫片104可以被垫片分隔件112分离,所述垫片分隔件112可以结合至轮胎垫片104中的每一个。垫片分隔件112可以具有维持轮胎垫片104之间的所期望间距并且使轮胎垫片104维持在大体上相互平行的方向上的大小。垫片分隔件102可以起到使轮胎垫片104之间的间距保持恒定的作用。传送机构分隔件114可以维持垫片分隔件112和发射线圈传送机构102之间的恒定间距。垫片分隔件112和传送机构分隔件114可以是中空的,以便于在整个车辆充电系统52敷设线缆。传送机构分隔件114可以结合至垫片分隔件112和发射线圈传送机构102。传送机构分隔件114可以被对准,使得传送机构分隔件114的中心线位于轮胎垫片104之间一半的位置。

[0025] 图3示出了压力敏感轮胎垫片104的一个可能的实施方式。轮胎垫片104可以包含一行压力敏感传感器160或压力敏感传感器160的矩阵。压力敏感传感器160的第一行164可以并入到轮胎垫片104中。压力敏感传感器160的一个或多个另外的行(例如,166)也可以并入到轮胎垫片104中。压力敏感传感器160可以提供指示由轮胎22施加在传感器160的位置处的压力的信号。压力敏感传感器160可以电连接至电子控制单元(ECU)162。ECU 162可以被配置为将电力提供给压力敏感传感器160并从传感器160接收信号。来自压力敏感传感

器160的信号可以是与施加到传感器160的压力成比例的模拟信号。所述模拟信号可以通过ECU 162被滤波和采样。ECU 162可以测量与压力敏感传感器160中的每一个关联的电压。所述被测量的电压可以与由轮胎22施加在压力敏感传感器160的位置处的压力的总量成比例。例如,在轮胎22正下方的压力敏感传感器160可以具有比位于轮胎22的侧面的压力敏感传感器160更大的电压。

[0026] 电压测量值可以提供压力值的分布,从所述压力值的分布可以确定轮胎22在轮胎垫片104上的位置。压力敏感传感器160中的每一个可以指示取决于传感器160相对于轮胎22的位置的不同的压力值。由压力敏感传感器160提供的信号可以具有取决于轮胎22到传感器160的接近度的幅值。随着轮胎22在轮胎垫片104上的位置改变,传感器160的数值会改变。随着轮胎垫片104由于车辆重量通过轮胎的接触区的传递而偏斜,传感器160的数值会改变。在轮胎的接触区内的传感器160可以被期望测量比位于轮胎接触区之外的传感器160更大的数值。

[0027] 压力传感器160可以提供数字信号(例如,on或off),所述数字信号指示由轮胎22施加的压力是否在预定的阈值之上或之下。也就是说,轮胎22是否位于单独的压力传感器160的上面。随后,轮胎22的位置可以通过其中信号在预定阈值之上的传感器160的位置而被确定。

[0028] 在轮胎垫片104中的每个传感器160的位置可以被预先知道。传感器160可以被配置为相距固定的距离。可选择地,传感器160可以被配置为相距可变的距离。例如,小型车辆可以具有比较窄的轮胎和比较小的轮距(在同一个轴上的两个车轮的中心线之间的距离),所以传感器160可以被配置为在轮胎垫片的内侧部分上更靠近彼此。

[0029] 基于传感器160的已知位置,轮胎22的位置可以被确定为在轮胎垫片104上的位置。所述轮胎位置可以是轮胎22相对于轮胎垫片104的相对位置。轮胎垫片104在车辆充电系统52内的绝对位置可以是已知的。所述轮胎位置可以被表示为相对于轮胎垫片104的绝对位置。

[0030] 一旦轮胎在轮胎垫片104上的位置被确定,接收线圈34的位置可以被计算。使用两个垫片104可以确保车辆12在横向和纵向方向上被正确地对准。轮胎止动件106可以确保给定轴上的两个轮胎22都被对准到同一平面。轮胎止动件106可以包括一个或更多个另外的压力敏感传感器,以指示轮胎22是否与轮胎止动件106接触。当轮胎22被检测到接触轮胎止动件106时,指示车辆12位于轮胎垫片104上的信号可以被提供给驾驶员。可选择地,在没有轮胎止动件106的实现方式中,在轮胎垫片104上的压力敏感传感器160可以被监控,以确定是否两个轮胎22都在轮胎垫片104上。当两个轮胎22都被检测到在轮胎垫片104上时,会提醒驾驶员。

[0031] 为了适合各种车辆,轮胎垫片104可以被布置为适合各种轮距。轮胎垫片104之间的宽度可以是使得车辆轮距被容纳的范围。轮胎垫片104的内侧部分可以是最接近另一轮胎垫片104的部分。轮胎垫片104的外侧部分可以是最远离另一轮胎垫片104的部分。例如,窄轮距车辆可以被容纳在轮胎垫片104的内侧部分。也就是说,每个轮胎22会停留在每个轮胎垫片104的内侧部分。宽轮距车辆可以被容纳在轮胎垫片的外侧部分。车辆12的实际轮距可以基于轮胎22在轮胎垫片104上的位置被计算。被计算出的轮距可以被用于确认从车辆12发送的数据。

[0032] 压力敏感传感器160可以是开关的阵列,所述开关的阵列被配置为使得当轮胎位于开关之上时开关或触点闭合。ECU 162可以为所述开关的第一触点提供电源或接地。所述开关的第二触点可以通过ECU 162被监控以确定开关是否已经闭合。取决于所述配置,第二触点可以被电偏置朝向电源或接地。例如,当车辆12的车轮22由于车辆的重量向下压在开关上时,开关可以闭合。当开关闭合时,第二触点可以改变电压。当轮胎从轮胎垫片104被移走时,弹簧或其它偏置元件可以与底座、盖和开关配合,以使开关返回至断开位置。

[0033] 压力敏感传感器160可以是基于应变计传感器的,并且提供与所述应变计传感器的偏转成比例的信号。ECU 162可以为所述应变计提供电源和接地。随着更多的重量被放置轮胎垫片104上且位于传感器160的位置,应变计偏转的量会增加,并且信号在幅值上可能增加。这种传感器160的阵列可以提供信号幅值的分布。轮胎位置可以被确定为具有最高幅值的位置或多个位置。

[0034] 图4A描绘了来自压力传感器160的信号的曲线图,所述信号拥有具有两个可能状态中的一个的二进制性质。 $x$ 轴180指示每个传感器160横跨轮胎垫片104的位置。 $y$ 轴182示出由传感器160在传感器位置产生的信号的幅值。轮胎接触面184可以位于在轮胎垫片104上的特定位置。在这种配置中,位于轮胎接触面184内的传感器160可以提供高电平信号190。位于轮胎接触面184之外的传感器160可以提供低电平信号192。信号幅值的生成曲线186可以被绘制。

[0035] 图4B示出了来自提供模拟信号的压力传感器160的信号的曲线图。 $x$ 轴指示每个传感器160横跨轮胎垫片104的位置。 $y$ 轴182示出由传感器160在所述位置产生的信号的幅值。轮胎接触面184可以位于在轮胎垫片104上的特定位置。在这种配置中,位于轮胎接触面184内的传感器160可以提供具有较高幅值的信号。所述信号幅值会随着传感器160和轮胎接触面184之间的距离增加而减小。信号幅值的生成曲线188可以被绘制。

[0036] 基于所述幅值的分布,ECU162可以确定轮胎在轮胎垫片104上的位置。轮胎位置可以是轮胎22的中心的位置。例如,在图4A中,轮胎位置可以被确定为 $x_j$  194,并且可以是在所有具有高数值的传感器的中间的传感器的位置。在图4B中,轮胎位置 $x_j$  194可以被确定为具有最高幅值的传感器的位置。

[0037] 轮胎垫片104可以以各种配置和不同的材料构造而成。轮胎垫片104可以为压力传感器160限定外壳。压力传感器160可以连接至基座或基板,并且盖可以保护传感器160免受损坏和污染。轮胎垫片104可以由将压力传感器160嵌入其中的柔性材料(例如,橡胶)构造而成。

[0038] 发射线圈140、142、144相对于轮胎垫片104的位置可以通过EVSE控制器54被保持。发射线圈140、142、144关于轮胎垫片104的相对位置可以被测量或估计。发射线圈140、142、144可以具有“主”位置,所述“主”位置是相对于轮胎垫片104的已知位置。在充电被完成之后或开始充电之前,发射线圈140、142、144可以被放置在主位置。当没有车辆12存在于充电站52中时,发射线圈140、142、144的移动可以被阻止。另外的传感器可以被提供,以检测充电站52是否清除了可能被发射线圈140、142、144的移动伤害的物体或人员。

[0039] 在无线车辆充电系统52和车辆12之间的通信链路可以存在。所述通信链路可以是允许数据在车辆12和车辆充电系统52之间被传递的无线接口。标准无线接口(诸如wi-fi或蓝牙)可以被利用于所述通信链路。EVSE控制器54可以包含通过所选择的无线接口进行通



信的合适的接口电路。

[0040] 在车辆中的控制器(例如,系统控制器48)可以经由通信链路提供信息。车辆12可以提供关于车辆12的品牌和型号的信息。无线车辆充电系统控制器54可以包括品牌和型号的表格,以确定车辆接收线圈34相对于车辆12的轮胎22中的一个或多个的位置。

[0041] 车辆12可以提供关于接收线圈34相对于车辆12的轮胎22的位置的信息。纵向和横向距离可以被提供,以指示接收线圈34相对于轮胎22中的一个或多个轮胎的位置。

[0042] 无线车辆充电系统52还可以将充电状态信息传送至车辆12。车辆12中的驾驶员显示器可以将充电状态信息指示给车辆驾驶员。这可以消除对可以是无线车辆充电系统52的一部分的外部指示器的需求,并且可以缩小无线车辆充电系统52的封装。

[0043] 无线车辆充电系统52可以被配置为从车辆12接收用于发射线圈40的位置的微调的发射线圈位置请求。车辆12还可以做出针对接收线圈34的非标准位置的请求。在充电期间,车辆12可以测量正在被传递的能量,并且通过做出微调请求,可以使发射线圈40试图移动,以增加正在被传递的能量。

[0044] 用于发射线圈的传送机构102可以将发射线圈140、142、144移动到命令的位置。传送机构102可以提供发射线圈140、142、144的横向和纵向移动。传送机构102还可以调整发射线圈140、142、144相对于车辆12的高度。

[0045] 传送机构102的横向中心线可以是在两个轮胎垫片104之间大体上居中。传送机构102可以允许相对于轮胎垫片104的横向和纵向移动的范围。

[0046] 在车辆制造商之间,车辆接收线圈34的规格可能是不同的。车辆12的充电可能需要兼容的发射线圈(例如,140、142、144中的一个)。无线车辆充电系统52可以通过提供多种发射线圈140、142和144而适合多种车辆。无线车辆充电系统52可以提供与各种车辆兼容的发射线圈140、142、144。这样的配置的优势是任何车辆通过选择与车辆接收线圈34兼容的发射线圈(140、142、144中的一个)都可以被所述系统充电。

[0047] 图2描绘了包括多个发射线圈(140、142、144)的可能的传送机构102的示意图。传送机构102可以包括具有多个附着在各种角度位置上的发射线圈(例如,140、142、144)的转盘150或旋转盘。旋转盘150可以连接至跨于一个或多个导轨154上的滑座或平台。导轨154允许带有旋转盘150的滑座或平台在车辆12下方纵向(例如,前后)滑动。旋转盘150的旋转使所选择的发射线圈(140、142或144中的一个)与车辆接收线圈34对准。通过移动滑座或平台并且转动旋转盘150,所选择的发射线圈(140、142或144中的一个)可以与车辆接收线圈34对准。

[0048] 转盘150可以绕轴线156旋转。转盘150可以结合到位于轴线156上的轴。所述轴可以进一步结合到与滑座或平台结合的电动马达。所述轴和电动马达可以通过齿轮被结合,以调整所述电动马达相对于所述轴的旋转速度。所述电动马达可以被控制为以顺时针或逆时针方向使所述轴旋转。所述电动马达的旋转导致转盘150相对于所述滑座或平台以及导轨154旋转。发射线圈140、142、144可以绕轴线156旋转至所选择的位置。

[0049] 发射线圈140、142、144的高度还可以是可调节的。例如,导轨系统154和旋转盘150可以与剪式千斤顶机构协作,以设定所选择的发射线圈140、142、144与车辆接收线圈34之间的合适的间隙或距离。可选择地,每个发射线圈140、142、144可以附着到单独的线圈提升机构,以提供单独地提升每个发射线圈140、142、144的能力。

[0050] 传送机构102可以包括外壳110。外壳110可以装入导轨154、转盘150以及发射线圈140、142、144。转盘150可以包括防护发射线圈140、142、144免受污染的盖。所述盖可以由不会干扰发射线圈140、142、144和接收线圈34之间电能的传输的材料制成。

[0051] 可针对车辆充电系统52定义坐标系。在车辆充电系统52内的位置可以被选定为参考点。例如，左轮胎垫片104的左前角可以被选择为所述参考点。在由充电系统52所限定的边界内的物体的位置可以是相对于所述参考点的。

[0052] 无线车辆充电系统52的典型使用可以开始于驾驶员将车辆停放在由无线车辆充电系统52所限定的空间内。驾驶员可以定位车辆12，使得前轮胎22位于轮胎垫片104上。轮胎止动件106可以防止在向前方向上的进一步移动。因为轮胎22在轮胎垫片104上，所以压力传感器160可以将信号提供给ECU 162。所述信号可以被分析，以确定轮胎22在轮胎垫片104上的位置。基于传感器数据，轮胎22的中心的坐标可以被确定。轮胎22的中心与参考点之间的距离可以被计算，以获得在车辆充电系统52中的绝对轮胎位置。

[0053] 每个发射线圈140、142、144相对于参考点的位置也可以是已知的。所述位置可以用传感器被测量，或者可以基于转盘150的角度和纵向位置被计算。每个发射线圈140、142、144相对于轮胎位置的位置可以基于绝对轮胎位置而被确定。

[0054] 无线车辆充电系统52的控制器54可以从车辆接收数据。所述数据可以指示车辆接收线圈34相对于轮胎的中心的位置。指示接收线圈34相对于轮胎22的位置的数据可以被接收。例如，所述数据可以指示从左前轮胎中心到接收线圈的纵向和横向距离。车辆接收线圈34的绝对位置可以基于绝对轮胎位置而被计算。

[0055] 控制器54还可以接收指示兼容的发射线圈的数据。指示存在于车辆12中的接收线圈34的类型的数据可以被接收。接收线圈34的类型可以被用于选择发射线圈140、142、144中的一个，而用于为车辆12充电。控制器54可以维护将接收线圈类型映射到期望的发射线圈的表格。

[0056] 指示车辆类型（诸如品牌、型号和年份）的数据可以被接收。控制器54可以维护将每个特定车辆映射到兼容的发射线圈（140、142、144中的一个）的车辆数据的表格。所述表格还可以包括关于车辆12的接收线圈34的位置的信息。

[0057] 此时，控制器54可以得知哪一个发射线圈140、142、144是被期望的以及发射线圈140、142、144应该被放置的位置。控制器54可以发出命令和信号来移动滑座或平台并转动转盘150，以将所选择的发射线圈140、142、144定位在期望的位置上。一旦所选择的发射线圈140、142、144位于期望的位置，则所选择的发射线圈140、142、144可以被通电，以将能量传递至接收线圈34。车辆12可以监控充电操作，以确保能量正在被正确地传递。

[0058] 车辆12中的系统控制器48可以监控充电操作。系统控制器48可以计算正在被传递的能量的量，并确定是否更多的能量传递是可能的。预定的名义上的能量传递量可以是已知的，并且车辆控制器48可以将当前的能量传递与名义上的能量传递进行比较。如果更多的能量传递是可能的，那么车辆控制器48可以将请求发送至充电控制器54以重新定位所选择的发射线圈140、142、144。充电控制器54可以发出命令以将发射线圈140、142、144移动到新位置，并且车辆控制器48可以检查所述状态。这样的过程可以被重复，直到最大的能量传递被实现。

[0059] 车辆12可以发送指示何时充电完成的信号。随后，充电控制器54可以将发射线圈

140、142、144切断电源,并将转盘150移动到不同的位置,以允许车辆12离开充电站52。

[0060] 在此公开的过程、方法或算法可被传送到处理装置、控制器或计算机/通过处理装置、控制器或计算机实现,所述处理装置、控制器或计算机可包括任何现有的可编程电子控制单元或者专用的电子控制单元。类似地,所述过程、方法或算法可以以多种形式被存储为可被控制器或计算机执行的数据和指令,所述多种形式包括但不限于永久地存储在非可写存储介质(诸如,ROM装置)上的信息以及可变地存储在可写存储介质(诸如,软盘、磁带、CD、RAM装置以及其它磁介质和光学介质)上的信息。所述过程、方法或算法还可被实现为软件可执行对象。可选择地,所述过程、方法或算法可使用合适的硬件组件(诸如,专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)、状态机、控制器或其它硬件组件或装置)或者硬件、软件和固件组件的组合被整体或部分地实现。

[0061] 尽管在上面描述了示例性实施例,但是这些实施例并不意在描述了权利要求所包含的所有可能的形式。在说明书中使用的词语是描述性词语而非限制性词语,应该理解的是,在不脱离本公开的精神和范围的情况下,可进行各种改变。如前所述,各个实施例的特征可被结合,以形成可能未被明确描述或示出的本发明的进一步的实施例。尽管各个实施例可能已被描述为提供优点或者在一个或多个期望的特性方面优于其它实施例或现有技术的实施方式,但是本领域普通技术人员应该认识到,一个或多个特点或特性可被折衷,以实现期望的整体系统属性,期望的整体系统属性取决于具体的应用和实施方式。这些属性可包括但不限于成本、强度、耐久性、生命周期成本、可销售性、外观、包装、尺寸、维护保养方便性、重量、可制造性、装配容易性等。因此,被描述为在一个或多个特性方面不如其它实施例或现有技术的实施方式的实施例并不在本公开的范围之外,并且可被期望用于特定的应用。

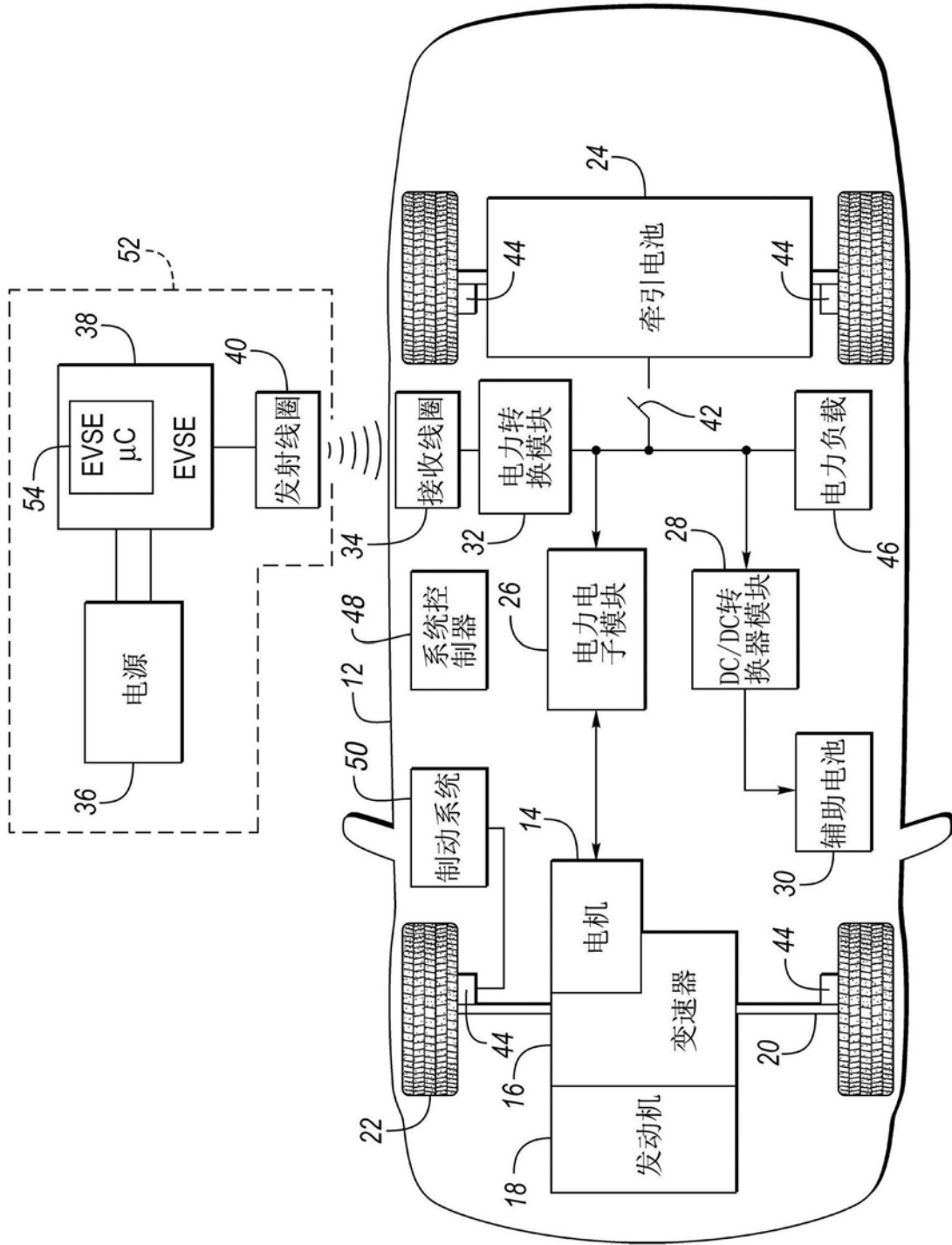


图1

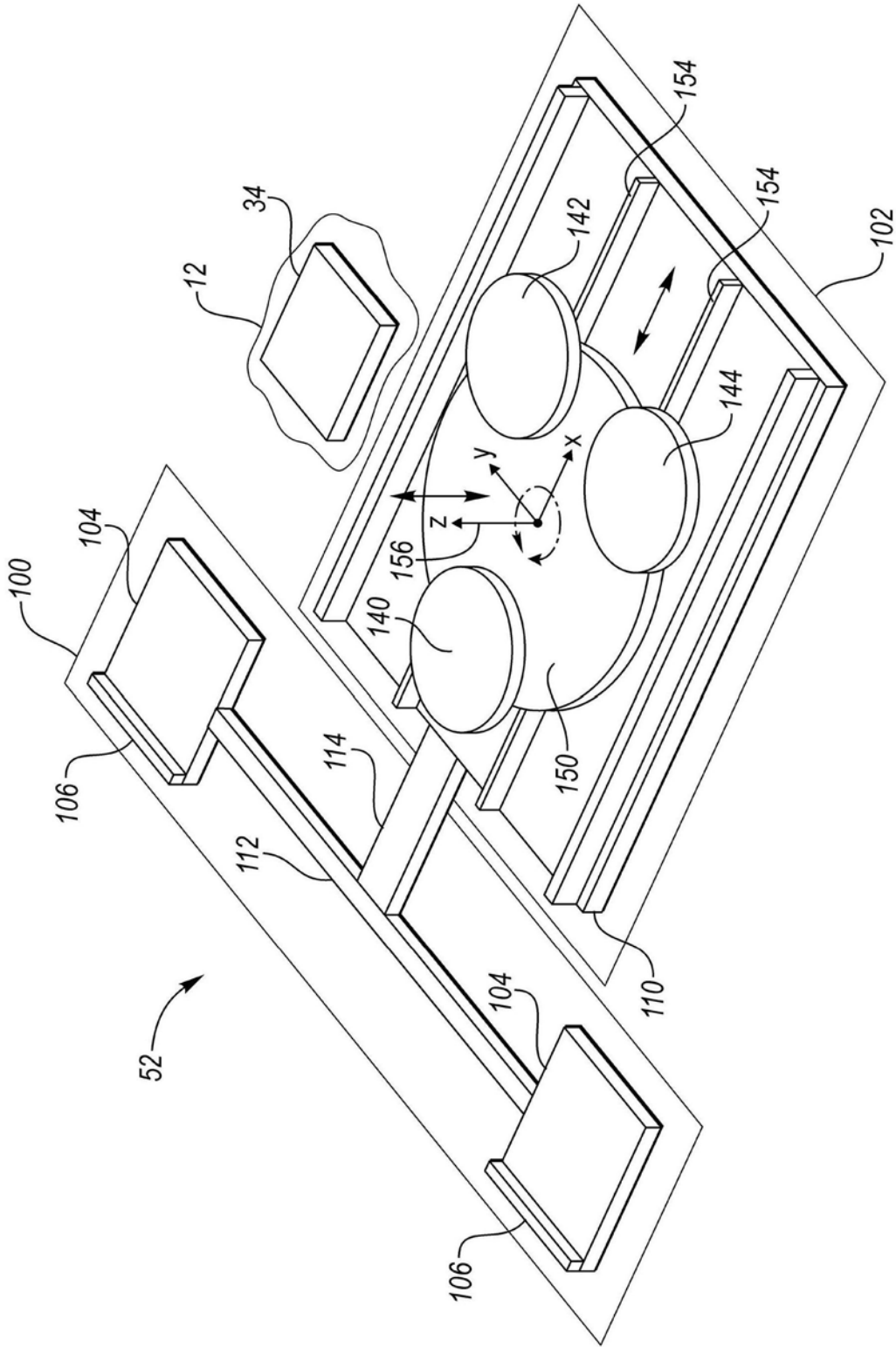


图2

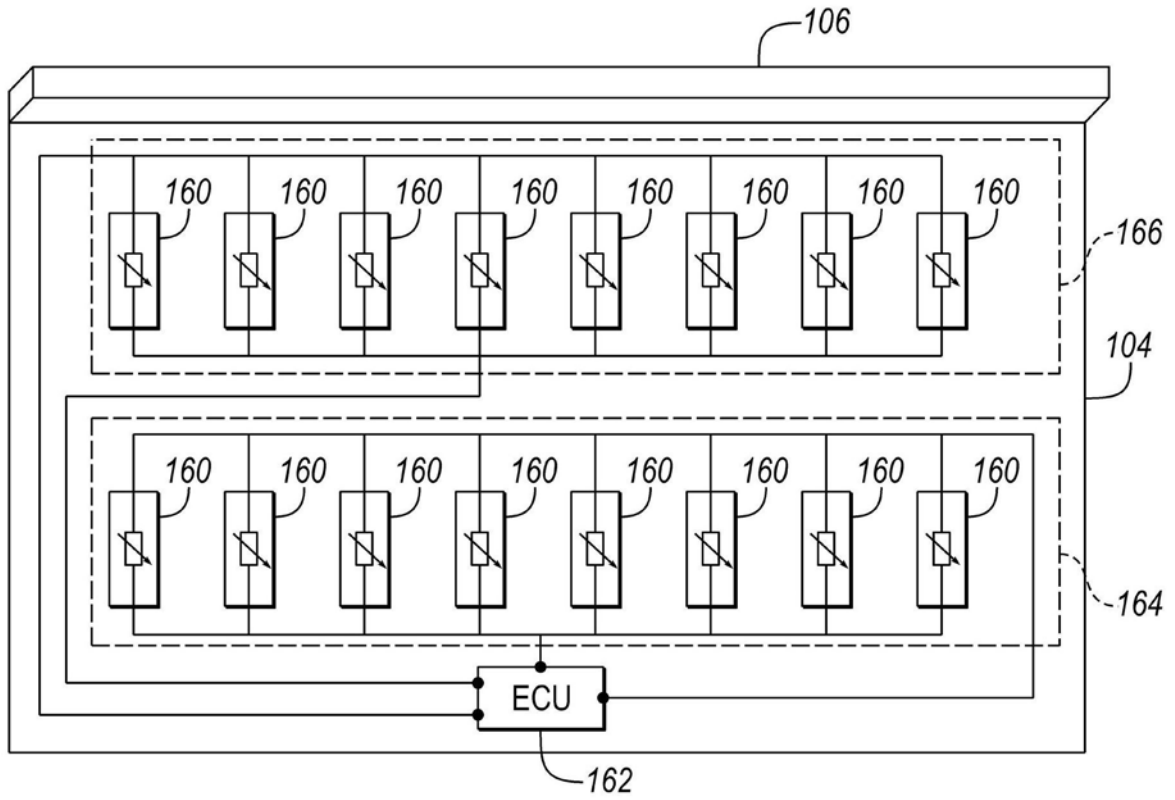


图3

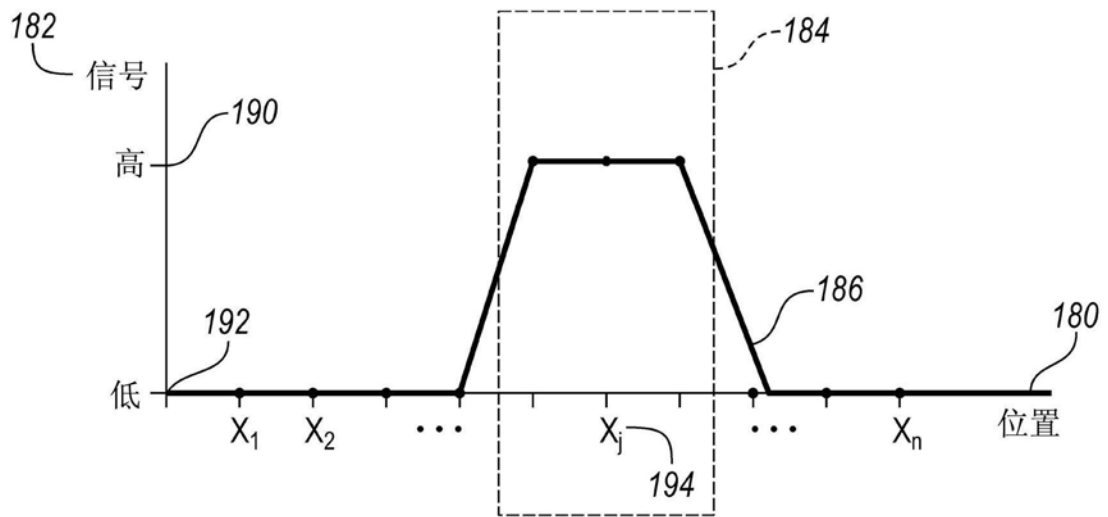


图4A

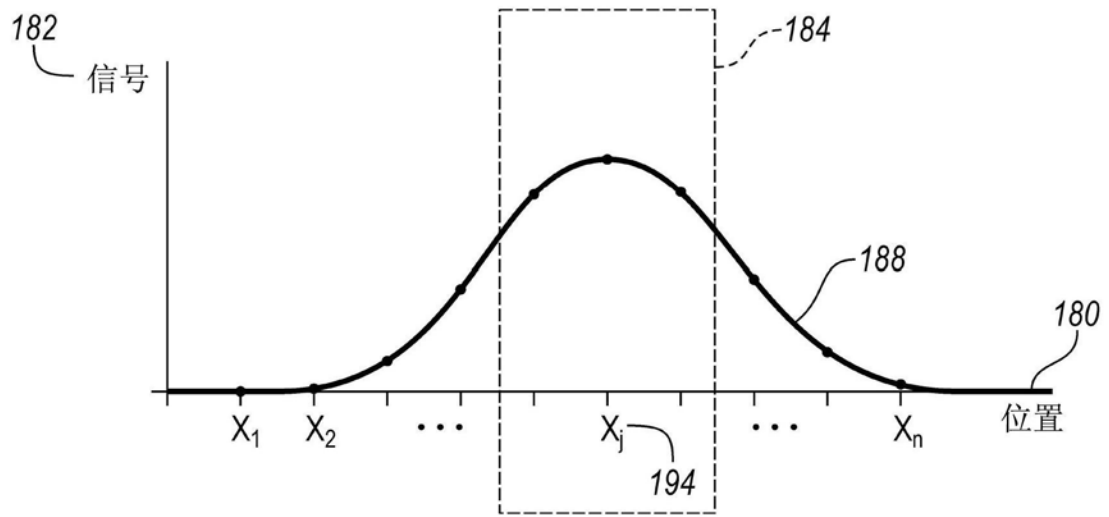


图4B