



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115497305 A

(43) 申请公布日 2022. 12. 20

(21) 申请号 202211109348.5

(22) 申请日 2022.09.13

(71) 申请人 成都蕊感微电子有限公司
地址 610000 四川省成都市自由贸易试验区成都高新区天府五街200号7栋A区2楼

(72) 发明人 李扬渊

(74) 专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司 44570
专利代理师 吕姝娟

(51) Int. Cl.
G08G 1/042 (2006.01)
G08G 1/14 (2006.01)

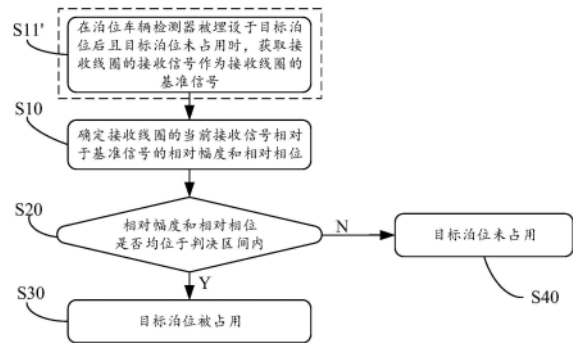
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

泊位车辆检测方法、装置、系统及计算机可读存储介质

(57) 摘要

本申请实施例提供一种泊位车辆检测方法、装置、系统及计算机可读存储介质。其中,所述泊位车辆检测方法包括:确定泊位车辆检测器的接收线圈的当前接收信号相对于基准信号的相对幅度和相对相位;确定所述相对幅度和所述相对相位是否均位于判决区间内;响应于确定所述相对幅度和所述相对相位均位于判决区间内,则判定目标泊位被占用;响应于确定所述相对幅度和所述相对相位中的至少一者位于判决区间外,则判定目标泊位未占用。



1. 一种泊位车辆检测方法,其特征在于,包括:

确定泊位车辆检测器的接收线圈的当前接收信号相对于基准信号的相对幅度和相对相位;

确定所述相对幅度和所述相对相位是否均位于判决区间内;

响应于确定所述相对幅度和所述相对相位均位于判决区间内,则判定目标泊位被占用;

响应于确定所述相对幅度和所述相对相位中的至少一者位于判决区间外,则判定目标泊位未占用。

2. 根据权利要求1所述的泊位车辆检测方法,其特征在于,所述接收线圈的基准信号通过以下步骤确定:

在所述泊位车辆检测器被埋设于目标泊位后且所述目标泊位未占用时,获取接收线圈的接收信号作为所述接收线圈的基准信号。

3. 根据权利要求1所述的泊位车辆检测方法,其特征在于,在确定泊位车辆检测器的接收线圈的当前接收信号相对于基准信号的相对幅度和相对相位之前,还包括:

确定所述泊位车辆检测器是否处于调零模式;

响应于确定所述泊位车辆检测器是否处于调零模式,则根据所述接收线圈的当前接收信号更新所述接收线圈的基准信号;

响应于确定所述泊位车辆检测器不处于调零模式,则不更新所述接收线圈的基准信号。

4. 一种泊位车辆检测装置,其特征在于,包括:

鉴相模块,被配置为确定接收线圈的当前接收信号相对于基准信号的相对幅度和相对相位;

判决模块,被配置为进行以下判断操作;

确定所述相对幅度和所述相对相位是否均位于判决区间内;

响应于确定所述相对幅度和所述相对相位均位于判决区间内,则判定目标泊位被占用;

响应于确定所述相对幅度和所述相对相位中的至少一者位于判决区间外,则判定目标泊位未占用。

5. 根据权利要求4所述的泊位车辆检测装置,其特征在于,还包括:

调零模块,被配置为进行以下调零操作;

确定所述泊位车辆检测器是否处于调零模式;

响应于确定泊位车辆检测器处于调零模式,则根据所述接收线圈的当前接收信号更新所述接收线圈的基准信号;

响应于确定所述泊位车辆检测器不处于调零模式,则不更新所述接收线圈的基准信号。

6. 一种泊位车辆检测系统,其特征在于,包括:

泊位车辆检测器,包括接收线圈;

处理器;

存储器,存储有计算机程序,所述计算机程序被所述处理器执行时实现权利要求1-3中

任一项所述的泊位车辆检测方法。

7. 根据权利要求6所述的泊位车辆检测系统,其特征在于,所述泊位车辆检测器还包括自激振荡电路;所述自激振荡电路包括发射线圈,所述发射线圈包括第一线圈和围绕所述第一线圈的第二线圈,所述第一线圈和所述第二线圈串联连接;所述接收线圈设置于所述第一线圈远离所述第二线圈的一侧,所述接收线圈被所述第一线圈围绕。

8. 根据权利要求6所述的泊位车辆检测系统,其特征在于,所述第一线圈在所述接收线圈内产生的磁通量和所述第二线圈在所述接收线圈内产生的磁通量大小相等且方向相反。

9. 根据权利要求6所述的泊位车辆检测系统,其特征在于,所述第一线圈和所述第二线圈的中心轴重合;所述第一线圈和所述接收线圈的中心轴重合。

10. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器进行加载,以执行权利要求1-3中任一项所述的泊位车辆检测方法中的步骤。

泊位车辆检测方法、装置、系统及计算机可读存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及泊位车辆检测技术领域，具体涉及一种泊位车辆检测方法、装置、系统及计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 传统的泊位车辆检测技术一般采用基于地磁传感的车辆检测器，容易受到车位外磁体的干扰而被意外触发，使检测准确率无法保证。为此，相关技术中提出采用地磁传感和微波雷达的组合方案，可以消除地磁传感的误触发影响，提高检测准确率。然而，微波雷达所使用的微波无法穿透水层，为避免雨天地面积水阻隔微波，往往要求泊车检测器凸出于地面才能正常工作，造成不便。

发明内容

[0003] 本申请实施例提供一种泊位车辆检测方法、装置、系统及计算机可读存储介质，可以不受地面积水的影响对车位中泊入车辆进行准确检测。

[0004] 一方面，本申请实施例提供一种泊位车辆检测方法，包括：确定泊位车辆检测器的接收线圈的当前接收信号相对于基准信号的相对幅度和相对相位；确定所述相对幅度和所述相对相位是否均位于判决区间内；响应于确定所述相对幅度和所述相对相位均位于判决区间内，则判定目标泊位被占用；响应于确定所述相对幅度和所述相对相位中的至少一者位于判决区间外，则判定目标泊位未占用。

[0005] 在一些实施例中，所述接收线圈的基准信号通过以下步骤确定：在所述泊位车辆检测器被埋设于目标泊位后且所述目标泊位未占用时，获取接收线圈的接收信号作为所述接收线圈的基准信号。

[0006] 在一些实施例中，在确定泊位车辆检测器的接收线圈的当前接收信号相对于基准信号的相对幅度和相对相位之前，还包括：确定所述泊位车辆检测器是否处于调零模式；响应于确定所述泊位车辆检测器是否处于调零模式，则根据所述接收线圈的当前接收信号更新所述接收线圈的基准信号；响应于确定所述泊位车辆检测器不处于调零模式，则不更新所述接收线圈的基准信号。

[0007] 第二方面，本申请实施例提供一种泊位车辆检测装置，包括：鉴相模块，被配置为确定接收线圈的当前接收信号相对于基准信号的相对幅度和相对相位；判决模块，被配置为进行以下判断操作：确定所述相对幅度和所述相对相位是否均位于判决区间内；响应于确定所述相对幅度和所述相对相位均位于判决区间内，则判定目标泊位被占用；响应于确定所述相对幅度和所述相对相位中的至少一者位于判决区间外，则判定目标泊位未占用。

[0008] 在一些实施例中，所述泊位车辆检测装置还包括：调零模块，被配置为进行以下调零操作：确定所述泊位车辆检测器是否处于调零模式；响应于确定泊位车辆检测器处于调零模式，则根据所述接收线圈的当前接收信号更新所述接收线圈的基准信号；响应于确定所述泊位车辆检测器不处于调零模式，则不更新所述接收线圈的基准信号。

[0009] 第三方面,本申请实施例提供一种泊位车辆检测系统,包括:泊位车辆检测器,包括接收线圈;处理器;存储器,存储有计算机程序,所述计算机程序被所述处理器执行时实现以上任一实施例所述的泊位车辆检测方法。

[0010] 在一些实施例中,所述泊位车辆检测器还包括自激振荡电路;所述自激振荡电路包括发射线圈,所述发射线圈包括第一线圈和围绕所述第一线圈的第二线圈,所述第一线圈和所述第二线圈串联连接;所述接收线圈设置于所述第一线圈远离所述第二线圈的一侧,所述接收线圈被所述第一线圈围绕。

[0011] 在一些实施例中,所述泊位车辆检测器还包括自激振荡电路;所述自激振荡电路包括发射线圈,所述发射线圈包括第一线圈和围绕所述第一线圈的第二线圈,所述第一线圈和所述第二线圈串联连接;所述接收线圈设置于所述第一线圈远离所述第二线圈的一侧,所述接收线圈被所述第一线圈围绕。

[0012] 在一些实施例中,所述第一线圈在所述接收线圈内产生的磁通量和所述第二线圈在所述接收线圈内产生的磁通量大小相等且方向相反。

[0013] 在一些实施例中,所述第一线圈和所述第二线圈的中心轴重合;所述第一线圈和所述接收线圈的中心轴重合。

[0014] 在一些实施例中,所述泊位车辆检测器还包括直流电源,所述直流电源和所述自激振荡电路电连接。

[0015] 在一些实施例中,所述泊位车辆检测器还包括直流升压电路,所述直流电源、所述直流升压电路和所述自激振荡电路依次串联连接。

[0016] 第四方面,本申请实施例提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器进行加载,以执行以上任一实施例所述的泊位车辆检测方法中的步骤。

[0017] 本申请实施例第一方面提供一种泊位车辆检测器,基于第一线圈和第二线圈产生的低频交变磁场进行检测,低频交变磁场随距离增大的衰减可以大于3次方,因而局限于泊位车辆检测器周围的局部范围、具有近场的局部化特性,不会受到远场干扰,可以免受车位外磁体的干扰、避免被误触发,提高对车位内泊入车辆的检测准确率;另一方面,低频交变磁场可以穿透水层,在雨天可以正常地进行车辆检测,保证全天候条件的工作能力;第三方面,该泊位车辆检测器采用自激振荡电路和接收线圈的组合结构,结构简单、成本低廉;且自激振荡方式起振迅速、能效比高而功耗较低,可以降低能耗成本、延长电池等电源的寿命;第四方面,相比于相关技术,该泊位车辆检测器的探测深度除以线圈直径的比值较大,当埋设于同等深度时,可以减少发射线圈和接收线圈的直径,使泊位车辆检测器的体积比较小巧、易于布设。

[0018] 本申请实施例第二方面通过确定接收线圈的当前接收信号相对于基准信号的相对幅度和相对相位,进而通过比较接收线圈的相对幅度和相对相位与预设区间的大小关系、判断相对幅度和相对相位是否位于预设区间内,可以快速判断是否存在由车辆产生的二次激励磁场引起的二次感应电流,从而准确判断是否已有车辆泊入,检测准确率高、流程少而运算效率高,克服仅由泊位车辆检测器无法做出准确判断的缺陷;同时,利用该泊位车辆检测方法,可以使得泊位车辆检测器能够采用较为简单的结构,降低设备成本和维护难度。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0020] 图1是本申请一些实施例提供的泊位车辆检测器的结构图;

[0021] 图2是本申请一些实施例提供的泊位车辆检测器的局部结构图;

[0022] 图3是本申请一些实施例提供的泊位车辆检测方法的流程图;

[0023] 图4是本申请一些实施例提供的泊位车辆检测方法的局部流程图;

[0024] 图5是本申请一些实施例提供的泊位车辆检测装置的结构图;

[0025] 图6是本申请一些实施例提供的泊位车辆检测系统的结构图。

具体实施方式

[0026] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0027] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的设备或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本申请的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0028] “A和/或B”,包括以下三种组合:仅A,仅B,及A和B的组合。

[0029] 本申请中“适用于”或“被配置为”的使用意味着开放和包容性的语言,其不排除适用于或被配置为执行额外任务或步骤的设备。另外,“基于”的使用意味着开放和包容性,因为“基于”一个或多个所述条件或值的过程、步骤、计算或其他动作在实践中可以基于额外条件或超出所述的值。

[0030] 在本申请中,“示例性”一词用来表示“用作例子、例证或说明”。本申请中被描述为“示例性”的任何实施例不一定被解释为比其它实施例更优选或更具优势。为了使本领域任何技术人员能够实现和使用本申请,给出了以下描述。在以下描述中,为了解释的目的而列出了细节。应当明白的是,本领域普通技术人员可以认识到,在不使用这些特定细节的情况下也可以实现本申请。在其它实例中,不会对公知的结构和过程进行详细阐述,以避免不必要的细节使本申请的描述变得晦涩。因此,本申请并非旨在限于所示的实施例,而是与符合本申请所公开的原理和特征的最广范围相一致。

[0031] 如图1所示,第一方面,本申请实施例提供一种泊位车辆检测器10,该泊位车辆检测器10包括自激振荡电路11和接收线圈12。这里,自激振荡电路11包括发射线圈11A,发射

线圈11A包括第一线圈11a和围绕第一线圈11a的第二线圈11b,第一线圈11a和第二线圈11b串联连接。接收线圈12设置于第一线圈11a远离第二线圈11b的一侧,接收线圈12被第一线圈11a围绕。

[0032] 这里,自激振荡电路11可以包含振荡电容11B,第一线圈11a、第二线圈11b和振荡电容11B串联组成LC振荡电路。自激振荡电路11具有自激振荡特性,满足自激振荡的振幅和相位起振条件,可以产生自激振荡。这里,接收线圈12和发射线圈11A可以是空心线圈。这样,通过自激振荡,自激振荡电路11产生振荡电流。振荡电流的大小和方向周期性地发生变化,使第一线圈11a和第二线圈11b分别产生一次低频交变磁场。由于第一线圈11a和第二线圈11b串联连接,且接收线圈12、第一线圈11a和第二线圈11b自内而外依次围绕,这样,第一线圈11a产生的一次低频交变磁场和第二线圈11b产生的一次低频交变磁场方向相反、从而在接收线圈12内抵消,使接收线圈12内的一次总磁通为零或为趋近于零。在无车辆泊入时,目标泊位中不存在磁体,或仅存在如泊位车辆检测器10连接的电路板、电源等静态磁体,接收线圈12内的感应电流即接收信号为固定值。在有车辆泊入时,车辆作为磁体运动地切割一次低频交变磁场的磁感线,产生二次激励磁场。二次激励磁场会在接收线圈12内产生二次磁通、使接收线圈12产生二次感应电流而输出,引起接收线圈12的接收信号的波动变化,实现对泊入车辆的检测。

[0033] 相比于相关技术中地磁传感和微波雷达的组合方案,本申请实施例提供的泊位车辆检测器10基于第一线圈11a和第二线圈11b产生的低频交变磁场进行检测。该低频交变磁场随距离增大的衰减可以大于3次方,因而局限于泊位车辆检测器10周围的局部范围、具有近场的局部化特性,不会受到远场干扰。这样,该泊位车辆检测器10可以免受车位外磁体的干扰、避免被误触发,提高对车位内泊入车辆的检测准确率。另一方面,低频交变磁场可以穿透水层,在雨天可以正常地进行车辆检测,保证全天候条件的工作能力。第三方面,该泊位车辆检测器10采用自激振荡电路11和接收线圈12的组合结构,结构简单、成本低廉;且自激振荡方式起振迅速、能效比高而功耗较低,可以降低能耗成本、延长电池等电源的寿命。第四方面,相比于相关技术,该泊位车辆检测器10的探测深度除以线圈直径的比值较大,当埋设于同等深度时,可以减少发射线圈11A和接收线圈12的直径,泊位车辆检测器10的体积比较小巧、易于布设。

[0034] 自激振荡电路11的类型可以根据实际需要确定,可以采用诸如单端接地单端激励电路、双端激励电路等类型,本申请实施例对此不作限定。

[0035] 在一些实施例中,第一线圈11a在接收线圈12内产生的磁通量和第二线圈11b在接收线圈12内产生的磁通量可以大小相等且方向相反。这样,第一线圈11a产生的一次低频交变磁场和第二线圈11b产生的一次低频交变磁场在接收线圈12内完全抵消,使接收线圈12内的一次总磁通为零。这样,可以减少一次低频交变磁场和二次激励磁场在接收线圈12内的混叠现象,增加接收线圈12对二次信号的接收灵敏度。这里,可以通过调节接收线圈12、第一线圈11a和第二线圈11b的面积和匝数,使接收线圈12内的一次总磁通为零。

[0036] 在一些实施例中,第一线圈11a和第二线圈11b的中心轴可以重合。这样,可以较好地保证第一线圈11a产生的一次低频交变磁场和第二线圈11b产生的一次低频交变磁场在第一线圈11a内抵消,减少一次低频交变磁场和二次激励磁场在接收线圈12内的混叠现象,增加探测深度除以线圈直径的比值、使得发射线圈11A的体积比较小巧。

[0037] 在一些实施例中,第一线圈11a和接收线圈12的中心轴可以重合。在一些示例中,接收线圈12、第一线圈11a和第二线圈11b的中心轴重合。这样,可以较好地保证第一线圈11a产生的一次低频交变磁场和第二线圈11b产生的一次低频交变磁场在接收线圈12内抵消,减少一次低频交变磁场和二次激励磁场在接收线圈12内的混叠现象,增加探测深度除以线圈直径的比值、使得发射线圈11A的体积比较小巧。

[0038] 接收线圈12、第一线圈11a和第二线圈11b的形状可以根据实际需要决定,如采用圆形、正方形、正多边形等形状,本申请实施例对此不作限定。在一些示例中,接收线圈12、第一线圈11a和第二线圈11b可以均为圆形。在另一些示例中,接收线圈12、第一线圈11a和第二线圈11b可以均为正方形。在又一些示例中,接收线圈12、第一线圈11a和第二线圈11b可以均为正多边形。在又一些示例中,接收线圈12为圆形,第一线圈11a和第二线圈11b可以为正方形或正多边形。在又一些示例中,接收线圈12、第一线圈11a和第二线圈11b的形状可以各不相同。

[0039] 如图2所示,在一些实施例中,泊位车辆检测器10还可以包括直流电源13,直流电源13和自激振荡电路11电连接。这样,直流电源13可以对自激振荡电路11进行供电,提供自激振荡所需的初始电能。在一些示例中,直流电源13可以是各类电池。

[0040] 在一些实施例中,泊位车辆检测器10还可以包括直流升压电路14,直流电源13、直流升压电路14和自激振荡电路11依次串联连接。直流升压电路14可以对直流电源13输出的电压进行提升,将直流电源13提供的较低的直流电压提升到需要的电压值,随后输出至自激振荡电路11。示例性的,直流电源13、直流升压电路14和自激振荡电路11的振荡电容11B可以依次串联连接。

[0041] 这里,泊位车辆检测器10可以埋设于目标泊位之中。发明人研究发现,在泊位车辆检测器10在目标泊位实际埋设时,泊位车辆检测器10安装于地面之下、向上探测位于地面之上的车辆目标;泊位车辆检测器10的背景方向向下、使地下侧成为泊位车辆检测器10的背景侧,而探测方向向上、使地上侧成为泊位车辆检测器10的目标侧。背景侧通常存在诸如直流电源13、地下预埋的钢筋线缆等导体,这些导体会使接收线圈12接收到对应的背景响应信号、对接收线圈12的接收信号产生干扰。此外,在实际使用时,出于成本控制考虑或受限于制造/安装工艺水平,第二线圈11b可能不能很好地对第一线圈11a产生的一次低频交变磁场进行补偿抵消而存在补偿残差,补偿残差会使一次低频交变磁场和二次激励磁场在接收线圈12内存在较为明显的混叠、对接收线圈12的接收信号产生干扰。

[0042] 上述干扰在接收线圈12叠加影响而形成环境干扰,环境干扰会使接收线圈12上始终存在环境响应信号;即使无车辆泊入目标泊位时,接收线圈12的接收信号也并不为零。因此,不能简单根据接收线圈12上接收信号的有无、来判断目标泊位是否有车辆泊入。在实际使用时,泊位车辆检测要求判断准确率达到100%,简单根据接收信号的有无进行判断时会产生判断错误,而相关技术中缺乏相应的检测方法可以满足泊位车辆检测的使用要求。

[0043] 如图3所示,有鉴于此,第二方面,本申请实施例提供一种泊位车辆检测方法,基于以上任一实施例所述的泊位车辆检测器10,可以准确地判断目标泊位是否有车辆泊入,该泊位车辆检测方法包括S10~S40。

[0044] S10:确定接收线圈12的当前接收信号相对于基准信号的相对幅度和相对相位。接收线圈12的当前接收信号相对于基准信号的相对幅度,是指当前接收信号和基准信号的幅

度相除之商；接收线圈12的当前接收信号相对于基准信号的相对相位，是指当前接收信号和基准信号的相位差。这里，接收线圈12的当前接收信号，是指接收线圈12在当前时刻接收到的接收信号；接收线圈12的基准信号，是指接收线圈12在无车辆泊入目标泊位而仅有环境干扰时的环境响应信号。

[0045] 接收线圈12属于空心线圈而具有两个端口，两个端口之间的电压差即为接收线圈12的接收信号。这里，可以采用模拟数字转换器(analog to digital converter,简称ADC)对接收线圈12的端口信号进行直接采样，并转换为相应的数字信号 S_b 。对于原始波形并非理想正弦波的数字信号 S_b ，可以进行波形重建，得到与之最为逼近的正弦波信号 I ，进而确定接收线圈12的接收信号。在一些实施例中，可以在ADC和接收线圈12之间串联隔直电容，对直流信号进行隔离。

[0046] 在一些实施例中，可以分别对发射线圈11A的端口信号和接收线圈12的端口信号进行采集，以发射线圈11A的采样信号作为本振信号而输入至鉴相器、而以接收线圈12的采样信号作为待鉴相信号输入至鉴相器，利用鉴相器对该待鉴相信号进行鉴相，从而确定接收线圈12的接收信号。鉴相器的类型可以根据实际需要确定，可以采用诸如模拟鉴相器、数字鉴相器等类型，本申请实施例对此不作限定。这样，在当前时刻对接收线圈12的端口信号进行采样和鉴相，即可确定接收线圈12的当前接收信号；而在无车辆泊入目标泊位而仅有环境干扰时、对接收线圈12的端口信号进行采样和鉴相，即可确定接收线圈12的基准信号。

[0047] S20:确定所述相对幅度和所述相对相位是否均位于判决区间内。由于不同的车辆构造不同，不同车辆在泊入目标车位时，接收线圈12接收到的信号并非固定值，而是处于某一区间范围内；例如，由于不同车辆的底盘高低不一，导致底盘和第一线圈11a、接收线圈12的距离不等，使接收线圈12接收到的当前接收信号相对于基准信号的相对幅度和相对相位在相应的区间范围内波动。这样，可以以相对幅度对应的幅度波动区间和相对相位对应的相位波动区间作为判决区间，判断目标车位是否有车辆泊入。这里，判决区间可以由用户预先进行设置，也可以通过模型训练方法基于实际数据训练得到，本申请实施例对此不作限定。

[0048] S30:响应于确定所述相对幅度和所述相对相位均位于判决区间内，则判定目标泊位被占用。

[0049] S40:响应于确定所述相对幅度和所述相对相位中的至少一者位于判决区间外，则判定所述目标泊位未占用。

[0050] 本申请实施例的泊位车辆检测方法基于泊位车辆检测器10，通过确定接收线圈12的当前接收信号相对于基准信号的相对幅度和相对相位，进而通过比较接收线圈12的相对幅度和相对相位与预设区间的大小关系、判断相对幅度和相对相位是否位于预设区间内，可以快速判断是否存在由车辆产生的二次激励磁场引起的二次感应电流，从而准确判断是否已有车辆泊入，检测准确率高、流程少而运算效率高，克服仅由泊位车辆检测器10无法做出准确判断的缺陷。同时，利用该泊位车辆检测方法，可以使得泊位车辆检测器10能够采用较为简单的结构，降低设备成本和维护难度。

[0051] 在一些实施例中，接收线圈12的基准信号可以通过 S_{11}' 确定。

[0052] S_{11}' :在泊位车辆检测器10被埋设于目标泊位后且该目标泊位未被占用时，获取接收线圈12的接收信号、并以之作为接收线圈12的基准信号。

[0053] 如图4所示,在一些实施例中,在S10之前,还可以包括S01'~S03'。

[0054] S01':确定泊位车辆检测器10是否处于调零模式。这里,泊位车辆检测器10可以包括调零模式和检测模式。在调零模式下,目标泊位没有车辆泊入,可以对泊位车辆检测器10进行调零操作;在检测模式下,则可以利用泊位车辆检测器10对目标泊位是否泊入车辆进行检测判断。

[0055] S02':响应于确定泊位车辆检测器10处于调零模式,则根据接收线圈12的当前接收信号更新接收线圈12的基准信号。在确定泊位车辆检测器10处于调零模式时,可以确定目标泊位没有车辆泊入,S30确定的接收线圈12的接收信号对应于当前环境的静态磁体引起的磁反馈;此时,可以将接收线圈12的当前接收信号作为接收线圈12更新后的基准信号,使基准信号更新至和当前的环境情况相适应。这样,在所在环境的静态磁体发生改变时,通过调零操作可以更新接收线圈12的基准信号,使得接收线圈12的基准信号始终与环境条件相匹配,保证泊位车辆检测方法的检测准确率和环境适应性。

[0056] 在一些示例中,在更新接收线圈12的基准信号时,还可以根据接收线圈12的当前接收信号同步更新判决区间,使判决区间与改变后的环境条件相匹配,保证泊位车辆检测方法的检测准确率。

[0057] S03':响应于确定泊位车辆检测器10不处于调零模式,则不更新接收线圈12的基准信号。这里,在确定泊位车辆检测器10不处于调零模式时,可以确定泊位车辆检测器10处于检测模式,可以继续执行S10~S40,对目标泊位是否泊入车辆进行判断。

[0058] 在实际应用中,目标泊位的静态磁体条件可能会发生改变,如不及时更新接收线圈12的基准信号,依改变前的静态磁体条件确定的接收线圈12的基准信号与改变后的静态磁体条件不相匹配,引起系统误差,进而导致检测不准。本申请实施例的S01'~S03'可以进行调零操作,对接收线圈12的基准信号进行更新,使更新后的接收线圈12的基准信号与当前的静态磁体环境条件相匹配;这样,接收线圈12的基准信号始终与环境条件相匹配,保证泊位车辆检测方法的检测准确率和环境适应性。进而,本申请实施例的S01'~S03'还可以对判决区间进行更新,使判决区间与改变后的环境条件相匹配,保证泊位车辆检测方法的检测准确率。

[0059] 如图5所示,第三方面,本申请实施例提供一种泊位车辆检测装置200,包括鉴相模块201和判决模块202。

[0060] 鉴相模块201被配置为确定接收线圈12的当前接收信号相对于基准信号的相对幅度和相对相位。

[0061] 判决模块202被配置为进行以下判断操作:确定所述相对幅度和所述相对相位是否均位于判决区间内;响应于确定所述相对幅度和所述相对相位均位于判决区间内,则判定所述目标泊位被占用;响应于确定所述相对幅度和所述相对相位中的至少一者位于判决区间外,则判定所述目标泊位未占用。

[0062] 在一些实施例中,所述泊位车辆检测装置200还包括调零模块203,调零模块203被配置为进行以下调零操作:确定泊位车辆检测器10是否处于调零模式;响应于确定泊位车辆检测器10处于调零模式,则根据接收线圈12的当前接收信号更新接收线圈12的基准信号;响应于确定所述泊位车辆检测器10不处于调零模式,则不更新接收线圈12的基准信号。

[0063] 如图1~6所示,第四方面,本申请实施例提供一种泊位车辆检测系统100,包括泊

位车辆检测器10、处理器20和存储器30。

[0064] 具体地,处理器20可以是一种集成电路芯片,具有信号的处理能力。上述处理器20可以是通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现成可编程门阵列(FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件,可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等,可以是X86架构或ARM架构的。

[0065] 存储器30存储有计算机程序,所述计算机程序被所述处理器执行时实现如以上任一实施例所述的控制方法。存储器30可以是易失性存储器或非易失性存储器,或可包括易失性和非易失性存储器两者。非易失性存储器可以是只读存储器(ROM)、可编程只读存储器(PROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器(RAM),其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明,许多形式的RAM可用,例如静态随机存取存储器(SRAM)、动态随机存取存储器(DRAM)、同步动态随机存取存储器(SDRAM)、双倍数据速率同步动态随机存取存储器DDRSDRAM)、增强型同步动态随机存取存储器(ESDRAM)、同步连接动态随机存取存储器(SLDRAM)和直接内存总线随机存取存储器(DRRAM)。应注意,本文描述的方法的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

[0066] 第五方面,本申请实施例提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器进行加载,以执行以上任一实施例所述的泊位车辆检测方法中的步骤。

[0067] 示例性的,上述计算机可读存储介质可以包括,但不限于:磁存储器件(例如,硬盘、软盘或磁带等),光盘(例如,CD(Compact Disk,压缩盘)、DVD(Digital Versatile Disk,数字通用盘)等),智能卡和闪存器件(例如,EPROM(Erasable Programmable Read-Only Memory,可擦写可编程只读存储器)、卡、棒或钥匙驱动器等)。本申请实施例描述的各种计算机可读存储介质可代表用于存储信息的一个或多个设备和/或其它机器可读存储介质。术语“机器可读存储介质”可包括但不限于,无线信道和能够存储、包含和/或承载指令和/或数据的各种其它介质。

[0068] 以上对本申请实施例所提供的一种泊位车辆检测方法、装置、系统及计算机可读存储介质进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的方法及其核心思想;同时,对于本领域的技术人员,依据本申请的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本申请的限制。

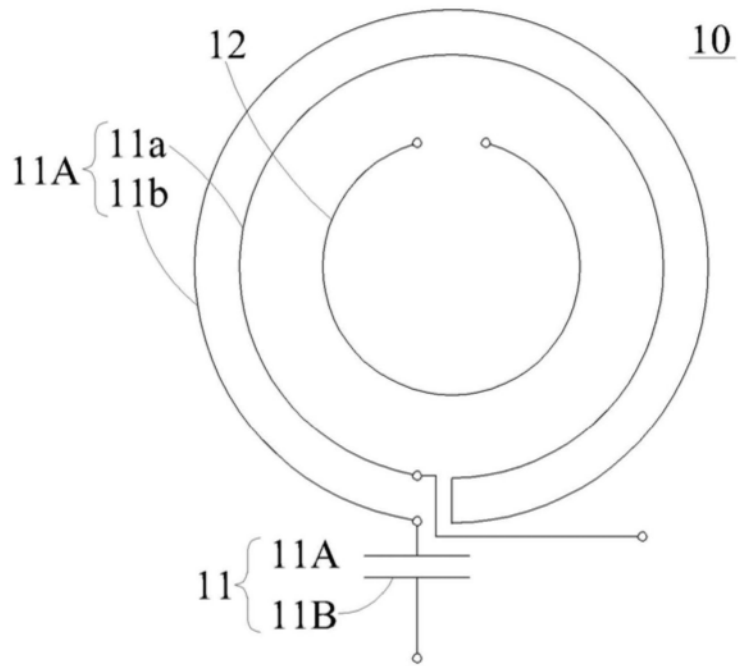


图1

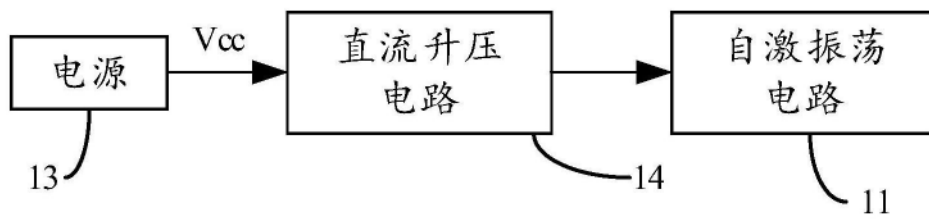


图2

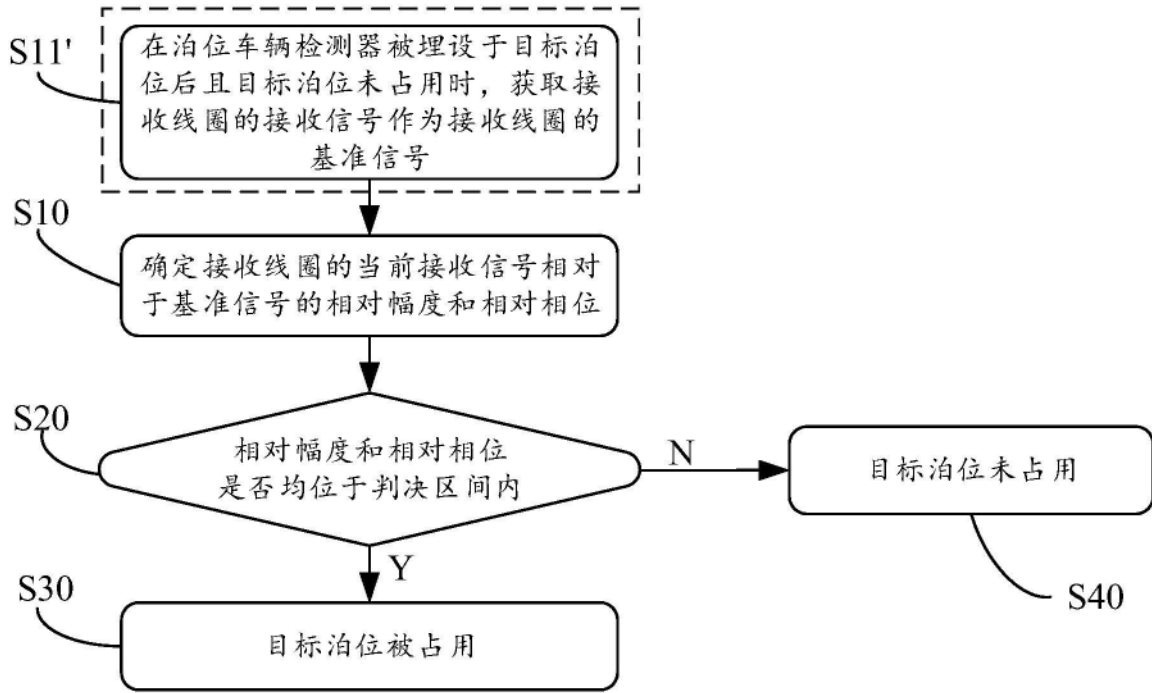


图3

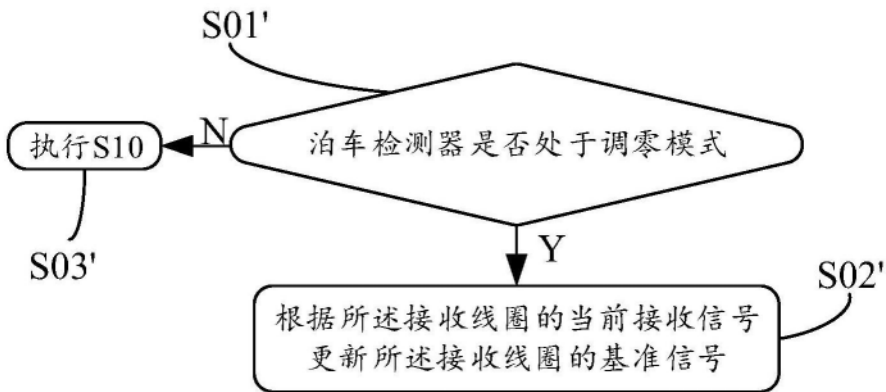


图4

200

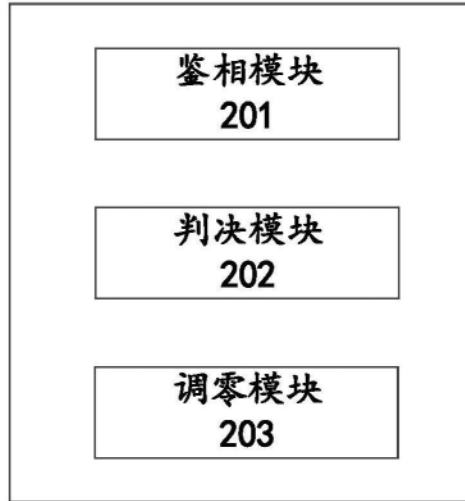


图5

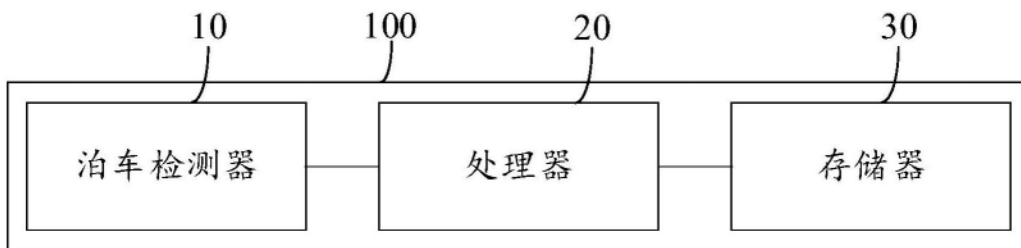


图6