



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115273542 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 12

(21) 申请号 202210745350.5

H04W 64/00 (2009.01)

(22) 申请日 2022.06.27

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 115273542 A

US 2013194108 A1, 2013.08.01

US 2020286384 A1, 2020.09.10

WO 2022021213 A1, 2022.02.03

(43) 申请公布日 2022.11.01

CN 112382046 A, 2021.02.19

CN 104680710 A, 2015.06.03

(73) 专利权人 浪潮通信技术有限公司  
地址 266107 山东省青岛市城阳区丹山工  
业园湘潭路2号

CN 110346758 A, 2019.10.18

US 2019311626 A1, 2019.10.10

(72) 发明人 房健 韩明涛

曹立波; 向国梁; 张乐祺; 廖家才; 王秋丽. 一种融合UWB和视觉信息的行人预警方法. 汽车工程学报. 2020, (04), 全文.

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

审查员 胡天天

专利代理师 张晓霞

(51) Int. Cl.

G08G 1/16 (2006.01)

H04W 4/021 (2018.01)

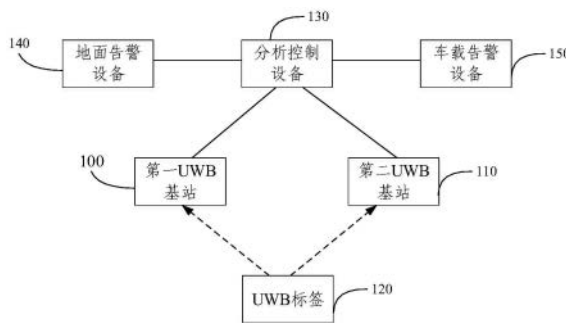
权利要求书3页 说明书11页 附图2页

(54) 发明名称

港口车辆防碰撞系统和方法

(57) 摘要

本发明提供一种港口车辆防碰撞系统和方法, 该系统包括: 设于各港口车辆上的第一UWB基站、设于港口固定位置的多个第二UWB基站、位于各港口人员身上的UWB标签、分析控制设备、地面告警设备和车载告警设备; 第一UWB基站用于接收各UWB标签发送的UWB信号, 并确定各UWB标签的第一定位信息; 多个第二UWB基站用于接收各UWB标签发送的UWB信号, 并确定各UWB标签的第二定位信息; 分析控制设备用于根据第一定位信息确定各UWB标签分别与各第一UWB基站之间的空间相对位置信息, 根据第二定位信息确定各UWB标签在港口范围内的绝对位置信息, 并控制地面告警设备和车载告警设备进行相应地告警操作, 有效减少事故发生。



1. 一种港口车辆防碰撞系统,其特征在于,包括:

设于各港口车辆上的第一UWB基站、设于港口固定位置的多个第二UWB基站、位于各港口人员身上的UWB标签、分析控制设备、地面告警设备以及车载告警设备;

所述UWB标签用于周期性向周围发送UWB信号;

所述第一UWB基站用于接收各所述UWB标签发送的UWB信号,并根据接收到的UWB信号确定各所述UWB标签的第一定位信息;

所述多个第二UWB基站用于接收各所述UWB标签发送的UWB信号,并根据接收到的UWB信号确定各所述UWB标签的第二定位信息;

所述分析控制设备用于获取所述第一定位信息和所述第二定位信息,根据所述第一定位信息确定各所述UWB标签分别与各所述第一UWB基站之间的空间相对位置信息,根据所述第二定位信息确定各所述UWB标签在港口范围内的绝对位置信息,并根据确定的所述空间相对位置信息和所述绝对位置信息,控制所述地面告警设备和所述车载告警设备进行相应地告警操作;

所述根据确定的所述空间相对位置信息和所述绝对位置信息,控制所述地面告警设备和所述车载告警设备进行相应地告警操作,包括:

若确定目标UWB标签位于目标第一UWB基站所对应的设定危险区域范围内,则控制距离所述目标UWB标签最近的一个或多个地面告警设备以及所述目标第一UWB基站所在的车辆上的车载告警设备发布告警;

若确定有UWB标签位于人员车辆死角区域,则控制部署在所述人员车辆死角区域的地面告警设备发布告警;

若确定有UWB标签位于事故多发区域,则控制部署在所述事故多发区域的地面告警设备发布告警;

所述分析控制设备还用于:

对港口历史事故发生地点和人员轨迹进行分析,确定所述事故多发区域并定期更新。

2. 一种港口车辆防碰撞方法,其特征在于,应用于港口车辆防碰撞系统中的分析控制设备,所述系统还包括设于各港口车辆上的第一UWB基站、设于港口固定位置的多个第二UWB基站、位于各港口人员身上的UWB标签、地面告警设备以及车载告警设备,所述UWB标签用于周期性向周围发送UWB信号,所述第一UWB基站用于接收各所述UWB标签发送的UWB信号,并根据接收到的UWB信号确定各所述UWB标签的第一定位信息,所述多个第二UWB基站用于接收各所述UWB标签发送的UWB信号,并根据接收到的UWB信号确定各所述UWB标签的第二定位信息,所述方法包括:

获取所述第一定位信息和所述第二定位信息;

根据所述第一定位信息确定各所述UWB标签分别与各所述第一UWB基站之间的空间相对位置信息,根据所述第二定位信息确定各所述UWB标签在港口范围内的绝对位置信息;

根据确定的所述空间相对位置信息和所述绝对位置信息,控制所述地面告警设备和所述车载告警设备进行相应地告警操作;

所述根据确定的所述空间相对位置信息和所述绝对位置信息,控制所述地面告警设备和所述车载告警设备进行相应地告警操作,包括:

若确定目标UWB标签位于目标第一UWB基站所对应的设定危险区域范围内,则控制距离

所述目标UWB标签最近的一个或多个地面告警设备以及所述目标第一UWB基站所在的车辆上的车载告警设备发布告警；

若确定有UWB标签位于人员车辆死角区域,则控制部署在所述人员车辆死角区域的地面告警设备发布告警；

若确定有UWB标签位于事故多发区域,则控制部署在所述事故多发区域的地面告警设备发布告警；

所述方法还包括：

对港口历史事故发生地点和人员轨迹进行分析,确定所述事故多发区域并定期更新。

3.一种港口车辆防碰撞装置,其特征在於,应用于港口车辆防碰撞系统中的分析控制设备,所述系统还包括设于各港口车辆上的第一UWB基站、设于港口固定位置的多个第二UWB基站、位于各港口人员身上的UWB标签、地面告警设备以及车载告警设备,所述UWB标签用于周期性向周围发送UWB信号,所述第一UWB基站用于接收各所述UWB标签发送的UWB信号,并根据接收到的UWB信号确定各所述UWB标签的第一定位信息,所述多个第二UWB基站用于接收各所述UWB标签发送的UWB信号,并根据接收到的UWB信号确定各所述UWB标签的第二定位信息,所述装置包括：

获取模块,用于获取所述第一定位信息和所述第二定位信息；

位置计算模块,用于根据所述第一定位信息确定各所述UWB标签分别与各所述第一UWB基站之间的空间相对位置信息,根据所述第二定位信息确定各所述UWB标签在港口范围内的绝对位置信息；

告警模块,用于根据确定的所述空间相对位置信息和所述绝对位置信息,控制所述地面告警设备和所述车载告警设备进行相应地告警操作；

所述根据确定的所述空间相对位置信息和所述绝对位置信息,控制所述地面告警设备和所述车载告警设备进行相应地告警操作,包括：

若确定目标UWB标签位于目标第一UWB基站所对应的设定危险区域范围内,则控制距离所述目标UWB标签最近的一个或多个地面告警设备以及所述目标第一UWB基站所在的车辆上的车载告警设备发布告警；

若确定有UWB标签位于人员车辆死角区域,则控制部署在所述人员车辆死角区域的地面告警设备发布告警；

若确定有UWB标签位于事故多发区域,则控制部署在所述事故多发区域的地面告警设备发布告警；

所述装置还包括：

大数据分析模块,用于对港口历史事故发生地点和人员轨迹进行分析,确定所述事故多发区域并定期更新。

4.一种电子设备,包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,其特征在於,所述处理器执行所述程序时实现如权利要求2所述港口车辆防碰撞方法。

5.一种非暂态计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在於,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求2所述港口车辆防碰撞方法。

6.一种计算机程序产品,包括计算机程序,其特征在於,所述计算机程序被处理器执行

时实现如权利要求2所述港口车辆防碰撞方法。

## 港口车辆防碰撞系统及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及物流技术领域,尤其涉及一种港口车辆防碰撞系统及方法。

### 背景技术

[0002] 港口的一些大型车辆比如重型装载机,由于驾驶员在车辆中所处的位置,以及车上所装载的集装箱的阻挡,决定了驾驶员的视线非常不佳,存在较多的视野盲区;另一个方面,由于港口工作环境的影响,港口人员有时无法有效地觉察到车辆的到来,从而无法及时避让容易导致事故的发生。

[0003] 现有技术中,为了解决港口车辆防碰撞的管理问题,已有一些解决方案,比如在车辆上安装车载摄像头、采用射频识别(Radio Frequency Identification,RFID)和蓝牙定位、采用车载雷达定位等等,但这些都存在一定的缺陷,不能很好地适用于港口车辆的防碰撞管理。

[0004] 比如,车载摄像头:需要安装左、右、前、后、上5路摄像头,建设成本高,用电量大,电路走线复杂,因为车辆震动、浓雾天气、集装箱有死角等问题,识别精度不高。

[0005] 比如,RFID和蓝牙方案:穿透性不足,金属反射强,识别精度不足。

[0006] 比如,车载雷达:成本高,且与港口船舶雷达存在干扰。

[0007] 因此,如何提出一种有效地港口车辆防碰撞管理解决方案,是业界亟需解决的重要课题。

### 发明内容

[0008] 针对现有技术存在的问题,本发明提供一种港口车辆防碰撞系统及方法。

[0009] 第一方面,本发明提供一种港口车辆防碰撞系统,包括:

[0010] 设于各港口车辆上的第一UWB基站、设于港口固定位置的多个第二UWB基站、位于各港口人员身上的UWB标签、分析控制设备、地面告警设备以及车载告警设备;

[0011] 所述UWB标签用于周期性向周围发送UWB信号;

[0012] 所述第一UWB基站用于接收各所述UWB标签发送的UWB信号,并根据接收到的UWB信号确定各所述UWB标签的第一定位信息;

[0013] 所述多个第二UWB基站用于接收各所述UWB标签发送的UWB信号,并根据接收到的UWB信号确定各所述UWB标签的第二定位信息;

[0014] 所述分析控制设备用于获取所述第一定位信息和所述第二定位信息,根据所述第一定位信息确定各所述UWB标签分别与各所述第一UWB基站之间的空间相对位置信息,根据所述第二定位信息确定各所述UWB标签在港口范围内的绝对位置信息,并根据确定的所述空间相对位置信息和所述绝对位置信息,控制所述地面告警设备和所述车载告警设备进行相应地告警操作。

[0015] 可选地,所述根据确定的所述空间相对位置信息和所述绝对位置信息,控制所述地面告警设备和所述车载告警设备进行相应地告警操作,包括:

[0016] 若确定目标UWB标签位于目标第一UWB基站所对应的设定危险区域范围内,则控制距离所述目标UWB标签最近的一个或多个地面告警设备以及所述目标第一UWB基站所在的车辆上的车载告警设备发布告警。

[0017] 可选地,所述根据确定的所述空间相对位置信息和所述绝对位置信息,控制所述地面告警设备和所述车载告警设备进行相应地告警操作,包括:

[0018] 若确定有UWB标签位于人员车辆死角区域,则控制部署在所述人员车辆死角区域的地面告警设备发布告警。

[0019] 可选地,所述根据确定的所述空间相对位置信息和所述绝对位置信息,控制所述地面告警设备和所述车载告警设备进行相应地告警操作,包括:

[0020] 若确定有UWB标签位于事故多发区域,则控制部署在所述事故多发区域的地面告警设备发布告警。

[0021] 可选地,所述分析控制设备还用于:

[0022] 对港口历史事故发生地点和人员轨迹进行分析,确定所述事故多发区域并定期更新。

[0023] 第二方面,本发明还提供一种港口车辆防碰撞方法,应用于港口车辆防碰撞系统中的分析控制设备,所述系统还包括设于各港口车辆上的第一UWB基站、设于港口固定位置的多个第二UWB基站、位于各港口人员身上的UWB标签、地面告警设备以及车载告警设备,所述UWB标签用于周期性向周围发送UWB信号,所述第一UWB基站用于接收各所述UWB标签发送的UWB信号,并根据接收到的UWB信号确定各所述UWB标签的第一定位信息,所述多个第二UWB基站用于接收各所述UWB标签发送的UWB信号,并根据接收到的UWB信号确定各所述UWB标签的第二定位信息,所述方法包括:

[0024] 获取所述第一定位信息和所述第二定位信息;

[0025] 根据所述第一定位信息确定各所述UWB标签分别与各所述第一UWB基站之间的空间相对位置信息,根据所述第二定位信息确定各所述UWB标签在港口范围内的绝对位置信息;

[0026] 根据确定的所述空间相对位置信息和所述绝对位置信息,控制所述地面告警设备和所述车载告警设备进行相应地告警操作。

[0027] 可选地,所述根据确定的所述空间相对位置信息和所述绝对位置信息,控制所述地面告警设备和所述车载告警设备进行相应地告警操作,包括:

[0028] 若确定目标UWB标签位于目标第一UWB基站所对应的设定危险区域范围内,则控制距离所述目标UWB标签最近的一个或多个地面告警设备以及所述目标第一UWB基站所在的车辆上的车载告警设备发布告警。

[0029] 可选地,所述根据确定的所述空间相对位置信息和所述绝对位置信息,控制所述地面告警设备和所述车载告警设备进行相应地告警操作,包括:

[0030] 若确定有UWB标签位于人员车辆死角区域,则控制部署在所述人员车辆死角区域的地面告警设备发布告警。

[0031] 可选地,所述根据确定的所述空间相对位置信息和所述绝对位置信息,控制所述地面告警设备和所述车载告警设备进行相应地告警操作,包括:

[0032] 若确定有UWB标签位于事故多发区域,则控制部署在所述事故多发区域的地面告

警设备发布告警。

[0033] 可选地,所述方法还包括:

[0034] 对港口历史事故发生地点和人员轨迹进行分析,确定所述事故多发区域并定期更新。

[0035] 第三方面,本发明还提供一种港口车辆防碰撞装置,应用于港口车辆防碰撞系统中的分析控制设备,所述系统还包括设于各港口车辆上的第一UWB基站、设于港口固定位置的多个第二UWB基站、位于各港口人员身上的UWB标签、地面告警设备以及车载告警设备,所述UWB标签用于周期性向周围发送UWB信号,所述第一UWB基站用于接收各所述UWB标签发送的UWB信号,并根据接收到的UWB信号确定各所述UWB标签的第一定位信息,所述多个第二UWB基站用于接收各所述UWB标签发送的UWB信号,并根据接收到的UWB信号确定各所述UWB标签的第二定位信息,所述装置包括:

[0036] 获取模块,用于获取所述第一定位信息和所述第二定位信息;

[0037] 位置计算模块,用于根据所述第一定位信息确定各所述UWB标签分别与各所述第一UWB基站之间的空间相对位置信息,根据所述第二定位信息确定各所述UWB标签在港口范围内的绝对位置信息;

[0038] 告警模块,用于根据确定的所述空间相对位置信息和所述绝对位置信息,控制所述地面告警设备和所述车载告警设备进行相应地告警操作。

[0039] 第四方面,本发明还提供一种电子设备,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述程序时实现如上所述第二方面所述的港口车辆防碰撞方法。

[0040] 第五方面,本发明还提供一种非暂态计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现如上所述第二方面所述的港口车辆防碰撞方法。

[0041] 第六方面,本发明还提供一种计算机程序产品,包括计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如上述任一种所述港口车辆防碰撞方法。

[0042] 本发明提供的港口车辆防碰撞系统及方法,基于UWB定位技术,在每个港口车辆上都安装第一UWB基站,在每个港口人员身上都安装UWB标签,并在港口的多个固定位置设置第二UWB基站,实时确定各UWB标签分别与第一UWB基站之间的空间相对位置信息,以及各UWB标签在港口范围内的绝对位置信息,并根据所确定的上述空间相对位置信息和绝对位置信息及时控制地面告警设备和车载告警设备进行相应地告警操作,实现了港口车辆的防碰撞智能化、自动化管理,可有效减少车辆人员碰撞事故发生。

## 附图说明

[0043] 为了更清楚地说明本发明或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,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。

[0044] 图1是本发明提供的港口车辆防碰撞系统的结构示意图;

[0045] 图2是本发明提供的港口车辆防碰撞方法的流程示意图;

[0046] 图3是本发明提供的港口车辆防碰撞装置的结构示意图;

[0047] 图4是本发明提供的电子设备的结构示意图。

### 具体实施方式

[0048] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明中的附图,对本发明中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通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,都属于本发明保护的范围。

[0049] 图1为本发明提供的港口车辆防碰撞系统的结构示意图,如图1所示,该系统包括:

[0050] 设于各港口车辆上的第一UWB基站100、设于港口固定位置的多个第二UWB基站110、位于各港口人员身上的UWB标签120、分析控制设备130、地面告警设备140以及车载告警设备150;

[0051] UWB标签120用于周期性向周围发送UWB信号;

[0052] 第一UWB基站100用于接收各UWB标签120发送的UWB信号,并根据接收到的UWB信号确定各UWB标签120的第一定位信息;

[0053] 多个第二UWB基站110用于接收各UWB标签120发送的UWB信号,并根据接收到的UWB信号确定各UWB标签120的第二定位信息;

[0054] 分析控制设备130用于获取第一定位信息和第二定位信息,根据第一定位信息确定各UWB标签120分别与各第一UWB基站100之间的空间相对位置信息,根据第二定位信息确定各UWB标签120在港口范围内的绝对位置信息,并根据确定的空间相对位置信息和绝对位置信息,控制地面告警设备140和车载告警设备150进行相应地告警操作。

[0055] 具体地,图1中的第一UWB基站100、第二UWB基站110、UWB标签120、地面告警设备140、车载告警设备150都可以有多个,图1仅为示意图,不代表实际的数量。

[0056] 港口车辆可以是港口的重型装载机或其他大型车辆等。港口人员指的是在港口范围内活动的人员,包括工作人员或访客等。

[0057] 本发明实施例中,为了实现港口车辆的防碰撞智能化、自动化管理,有效减少车辆人员碰撞事故发生,基于超宽带(Ultra Wide Band,UWB)定位技术,在每个港口车辆上都安装第一UWB基站100,在每个港口人员身上都安装UWB标签120,并在港口的多个固定位置设置第二UWB基站110,通过UWB定位技术,实时确定各UWB标签120分别与第一UWB基站100之间的空间相对位置信息,以及各UWB标签120在港口范围内的绝对位置信息。

[0058] 第一UWB基站100可以安装于车辆的顶部或其他便于探测UWB信号的位置。第一UWB基站100可以通过接收UWB标签120发送的UWB信号确定UWB标签120的第一定位信息,该第一定位信息即第一UWB基站100测量得到的可用于UWB标签120定位的信息,比如时间差、到达角等等,以便后续确定UWB标签120与第一UWB基站100之间的空间相对位置信息。

[0059] 第二UWB基站110可以设置在港口多个固定位置,具体设置位置在此不做限定,比如可以在港口区域范围内的边界和中心区域,或其他便于探测UWB信号的位置。第二UWB基站110可以通过接收UWB标签120发送的UWB信号确定UWB标签120的第二定位信息,该第二定位信息即第二UWB基站110测量得到的可用于UWB标签120定位的信息,比如时间差、到达角等等,以便后续通过多基站定位确定各UWB标签120在港口范围内的绝对位置信息。

[0060] UWB标签120可以设置于工牌或其他适于人员携带的装置上,比如可以在工牌上安



装UWB标签120,进入港口的人员都携带一个工牌,以便进行车辆人员防撞管理。UWB通过周期性发送UWB信号来触发定位流程,发送UWB信号的周期在此不做限定,可以采用已有的发射方式。

[0061] 分析控制设备130通过无线方式接收各第一UWB基站100和各第二UWB基站110发送的定位信息,同时分析控制设备130还可以控制地面告警设备140和车载告警设备150,分析控制设备130实时接收第一定位信息和第二定位信息,并根据这些定位信息确定各UWB标签120分别与各第一UWB基站100之间的空间相对位置信息,以及各UWB标签120在港口范围内的绝对位置信息,通过对所确定的这些空间相对位置信息和绝对位置信息进行分析,在确定需要告警的情况下,分析控制设备130可以及时控制地面告警设备140和车载告警设备150进行相应地告警操作。

[0062] 上述UWB标签120与第一UWB基站100之间的空间相对位置信息,包括UWB标签120与第一UWB基站100之间的距离、方位等信息,从而分析控制设备130可以根据这些空间相对位置信息,确定是否有人员进入到车辆周围的危险区域范围。

[0063] 上述UWB标签120在港口范围内的绝对位置信息,可以是UWB标签120在港口范围内的平面或三维图上的位置坐标信息。比如,可以预先将各个第二UWB基站110的位置标注在港口范围内的平面或三维图上,然后在根据第二UWB基站110传递的第二定位信息计算出UWB标签120与第二UWB基站110之间的相对位置之后,便可以确定出UWB标签120在港口范围内的绝对位置信息。

[0064] 可选地,地面告警设备140可以包括地面警示灯、蜂鸣器或其他部署于地面的告警设备。

[0065] 可选地,车载告警设备150可以包括设于车辆上的声音告警设备或其他可用于告警提醒的设备。

[0066] 可选地,根据确定的空间相对位置信息和绝对位置信息,控制地面告警设备140和车载告警设备150进行相应地告警操作,可以包括:

[0067] 若确定目标UWB标签120位于目标第一UWB基站100所对应的设定危险区域范围内,则控制距离目标UWB标签120最近的一个或多个地面告警设备140以及目标第一UWB基站100所在的车辆上的车载告警设备150发布告警。

[0068] 具体地,可以预先根据第一UWB基站100的安装位置和车辆的尺寸,以第一UWB基站100的安装位置为参考点设定一个离第一UWB基站100前后左右上下各一定距离的三维区域(比如长方体区域)为危险区域范围,若某个UWB标签120与某个第一UWB基站100之间的空间相对位置落在该危险区域范围内,则分析控制设备130可以控制距离该UWB标签120最近的一个或多个地面告警设备140以及该第一UWB基站100所在的车辆上的车载告警设备150发布告警,以提醒地面人员和车辆驾驶员进行避让。

[0069] 可选地,根据确定的空间相对位置信息和绝对位置信息,控制地面告警设备140和车载告警设备150进行相应地告警操作,可以包括:

[0070] 若确定有UWB标签120位于人员车辆死角区域,则控制部署在人员车辆死角区域的地面告警设备140发布告警。

[0071] 具体地,可以预先在港口范围内的平面或三维图上标注出人员车辆死角区域的位置坐标,该人员车辆死角区域可以理解为人员和车辆容易产生视觉盲区的区域,比如拐角、

障碍物较多的区域等。

[0072] 当根据UWB标签120的定位结果发现有UWB标签120位于人员车辆死角区域,则分析控制设备130可以控制部署在人员车辆死角区域的地面告警设备140发布告警,以提醒地面人员和附近的车辆进行避让。

[0073] 比如,可以在人员车辆死角部署地面告警灯和蜂鸣器,接受推送告警,及时发布告警,建立协同地面告警体系实现人车协同避让。

[0074] 可选地,根据确定的空间相对位置信息和绝对位置信息,控制地面告警设备140和车载告警设备150进行相应地告警操作,可以包括:

[0075] 若确定有UWB标签120位于事故多发区域,则控制部署在事故多发区域的地面告警设备140发布告警。

[0076] 具体地,可以预先在港口范围内的平面或三维图上标注出事故多发区域的位置坐标,该事故多发区域可以理解为历史发生事故次数较多的区域,比如可以将历史发生事故次数大于一定阈值的区域设定为事故多发区域。

[0077] 可选地,分析控制设备130还用于:对港口历史事故发生地点和人员轨迹进行分析,确定事故多发区域并定期更新。

[0078] 具体来说,分析控制设备130可以根据历史大数据对港口历史事故发生地点和人员轨迹进行分析,以确定事故多发区域并定期更新。

[0079] 当根据UWB标签120的定位结果发现有UWB标签120位于所标注的事故多发区域,则分析控制设备130可以控制部署在事故多发区域的地面告警设备140发布告警,以提醒地面人员和附近的车辆进行避让。

[0080] 可选地,分析控制设备130还可以在进行车辆的路线规划时,优先避开上述人员车辆死角区域和事故多发区域,以进一步降低事故发生的几率。

[0081] 可选地,分析控制设备130还可以在龙门吊设置电子围栏,当有人员进入龙门吊区域范围内,可以进行地面和车辆的告警提醒。比如可以将龙门吊的电子围栏区域标注在港口范围内的平面或三维图上,当根据UWB标签120的定位结果发现有UWB标签120位于龙门吊的电子围栏区域,则分析控制设备130可以控制部署在该区域的地面告警设备140发布告警,以提醒地面人员和附近的车辆进行避让。

[0082] 本发明提供的港口车辆防碰撞系统,基于UWB定位技术,在每个港口车辆上都安装第一UWB基站,在每个港口人员身上都安装UWB标签,并在港口的多个固定位置设置第二UWB基站,实时确定各UWB标签分别与第一UWB基站之间的空间相对位置信息,以及各UWB标签在港口范围内的绝对位置信息,并根据所确定的上述空间相对位置信息和绝对位置信息及时控制地面告警设备和车载告警设备进行相应地告警操作,实现了港口车辆的防碰撞智能化、自动化管理,可有效减少车辆人员碰撞事故发生。

[0083] 图2为本发明提供的港口车辆防碰撞方法的流程示意图,该方法应用于港口车辆防碰撞系统中的分析控制设备,该港口车辆防碰撞系统还包括设于各港口车辆上的第一UWB基站、设于港口固定位置的多个第二UWB基站、位于各港口人员身上的UWB标签、地面告警设备以及车载告警设备,UWB标签用于周期性向周围发送UWB信号,第一UWB基站用于接收各UWB标签发送的UWB信号,并根据接收到的UWB信号确定各UWB标签的第一定位信息,多个第二UWB基站用于接收各UWB标签发送的UWB信号,并根据接收到的UWB信号确定各UWB标签

的第二定位信息,如图2所示,该方法包括如下步骤:

[0084] 步骤200、获取第一定位信息和第二定位信息。

[0085] 步骤201、根据第一定位信息确定各UWB标签分别与各第一UWB基站之间的空间相对位置信息,根据第二定位信息确定各UWB标签在港口范围内的绝对位置信息。

[0086] 步骤202、根据确定的空间相对位置信息和绝对位置信息,控制地面告警设备和车载告警设备进行相应地告警操作。

[0087] 具体地,港口车辆可以是港口的重型装载机或其他大型车辆等。港口人员指的是在港口范围内活动的人员,包括工作人员或访客等。

[0088] 本发明实施例中,为了实现港口车辆的防碰撞智能化、自动化管理,有效减少车辆人员碰撞事故发生,基于UWB定位技术,在每个港口车辆上都安装第一UWB基站,在每个港口人员身上都安装UWB标签,并在港口的多个固定位置设置第二UWB基站,通过UWB定位技术,实时确定各UWB标签分别与第一UWB基站之间的空间相对位置信息,以及各UWB标签在港口范围内的绝对位置信息。

[0089] 第一UWB基站可以安装于车辆的顶部或其他便于探测UWB信号的位置。第一UWB基站可以通过接收UWB标签发送的UWB信号确定UWB标签的第一定位信息,该第一定位信息即第一UWB基站测量得到的可用于UWB标签定位的信息,比如时间差、到达角等等,以便后续确定UWB标签与第一UWB基站之间的空间相对位置信息。

[0090] 第二UWB基站可以设置在港口多个固定位置,具体设置位置在此不做限定,比如可以在港口区域范围内的边界和中心区域,或其他便于探测UWB信号的位置。第二UWB基站可以通过接收UWB标签发送的UWB信号确定UWB标签的第二定位信息,该第二定位信息即第二UWB基站测量得到的可用于UWB标签定位的信息,比如时间差、到达角等等,以便后续通过多基站定位确定各UWB标签在港口范围内的绝对位置信息。

[0091] UWB标签可以设置于工牌或其他适于人员携带的装置上,比如可以在工牌上安装UWB标签,进入港口的人员都携带一个工牌,以便进行车辆人员防撞管理。UWB通过周期性发送UWB信号来触发定位流程,发送UWB信号的周期在此不做限定,可以采用已有的发射方式。

[0092] 分析控制设备通过无线方式接收各第一UWB基站和各第二UWB基站发送的定位信息,同时分析控制设备还可以控制地面告警设备和车载告警设备,分析控制设备实时接收第一定位信息和第二定位信息,并根据这些定位信息确定各UWB标签分别与各第一UWB基站之间的空间相对位置信息,以及各UWB标签在港口范围内的绝对位置信息,通过对所确定的这些空间相对位置信息和绝对位置信息进行分析,在确定需要告警的情况下,分析控制设备可以及时控制地面告警设备和车载告警设备进行相应地告警操作。

[0093] 上述UWB标签与第一UWB基站之间的空间相对位置信息,包括UWB标签与第一UWB基站之间的距离、方位等信息,从而分析控制设备可以根据这些空间相对位置信息,确定是否有人进入到车辆周围的危险区域范围。

[0094] 上述UWB标签在港口范围内的绝对位置信息,可以是UWB标签在港口范围内的平面或三维图上的位置坐标信息。比如,可以预先将各个第二UWB基站的位置标注在港口范围内的平面或三维图上,然后在根据第二UWB基站传递的第二定位信息计算出UWB标签与第二UWB基站之间的相对位置之后,便可以确定出UWB标签在港口范围内的绝对位置信息。

[0095] 可选地,地面告警设备可以包括地面警示灯、蜂鸣器或其他部署于地面的告警设

备。

[0096] 可选地,车载告警设备可以包括设于车辆上的声音告警设备或其他可用于告警提醒的设备。

[0097] 可选地,根据确定的空间相对位置信息和绝对位置信息,控制地面告警设备和车载告警设备进行相应地告警操作,可以包括:

[0098] 若确定目标UWB标签位于目标第一UWB基站所对应的设定危险区域范围内,则控制距离目标UWB标签最近的一个或多个地面告警设备以及目标第一UWB基站所在的车辆上的车载告警设备发布告警。

[0099] 具体地,可以预先根据第一UWB基站的安装位置和车辆的尺寸,以第一UWB基站的安装位置为参考点设定一个离第一UWB基站前后左右上下各一定距离的三维区域(比如长方体区域)为危险区域范围,若某个UWB标签与某个第一UWB基站之间的空间相对位置落在该危险区域范围内,则分析控制设备可以控制距离该UWB标签最近的一个或多个地面告警设备以及该第一UWB基站所在的车辆上的车载告警设备发布告警,以提醒地面人员和车辆驾驶员进行避让。

[0100] 可选地,根据确定的空间相对位置信息和绝对位置信息,控制地面告警设备和车载告警设备进行相应地告警操作,可以包括:

[0101] 若确定有UWB标签位于人员车辆死角区域,则控制部署在人员车辆死角区域的地面告警设备发布告警。

[0102] 具体地,可以预先在港口范围内的平面或三维图上标注出人员车辆死角区域的位置坐标,该人员车辆死角区域可以理解为人员和车辆容易产生视觉盲区的区域,比如拐角、障碍物较多的区域等。

[0103] 当根据UWB标签的定位结果发现有UWB标签位于人员车辆死角区域,则分析控制设备可以控制部署在人员车辆死角区域的地面告警设备发布告警,以提醒地面人员和附近的车辆进行避让。

[0104] 比如,可以在人员车辆死角部署地面告警灯和蜂鸣器,接受推送告警,及时发布告警,建立协同地面告警体系实现人车协同避让。

[0105] 可选地,根据确定的空间相对位置信息和绝对位置信息,控制地面告警设备和车载告警设备进行相应地告警操作,可以包括:

[0106] 若确定有UWB标签位于事故多发区域,则控制部署在事故多发区域的地面告警设备发布告警。

[0107] 具体地,可以预先在港口范围内的平面或三维图上标注出事故多发区域的位置坐标,该事故多发区域可以理解为历史发生事故次数较多的区域,比如可以将历史发生事故次数大于一定阈值的区域设定为事故多发区域。

[0108] 可选地,该方法还包括:对港口历史事故发生地点和人员轨迹进行分析,确定事故多发区域并定期更新。

[0109] 具体来说,分析控制设备可以根据历史大数据对港口历史事故发生地点和人员轨迹进行分析,以确定事故多发区域并定期更新。

[0110] 当根据UWB标签的定位结果发现有UWB标签位于所标注的事故多发区域,则分析控制设备可以控制部署在事故多发区域的地面告警设备发布告警,以提醒地面人员和附近的

车辆进行避让。

[0111] 可选地,分析控制设备还可以在进行车辆的路线规划时,优先避开上述人员车辆死角区域和事故多发区域,以进一步降低事故发生的几率。

[0112] 可选地,分析控制设备还可以在龙门吊设置电子围栏,当有人员进入龙门吊区域范围内,可以进行地面和车辆的告警提醒。比如可以将龙门吊的电子围栏区域标注在港口范围内的平面或三维图上,当根据UWB标签的定位结果发现有UWB标签位于龙门吊的电子围栏区域,则分析控制设备可以控制部署在该区域的地面告警设备发布告警,以提醒地面人员和附近的车辆进行避让。

[0113] 本发明提供的港口车辆防碰撞方法,基于UWB定位技术,在每个港口车辆上都安装第一UWB基站,在每个港口人员身上都安装UWB标签,并在港口的多个固定位置设置第二UWB基站,实时确定各UWB标签分别与第一UWB基站之间的空间相对位置信息,以及各UWB标签在港口范围内的绝对位置信息,并根据所确定的上述空间相对位置信息和绝对位置信息及时控制地面告警设备和车载告警设备进行相应地告警操作,实现了港口车辆的防碰撞智能化、自动化管理,可有效减少车辆人员碰撞事故发生。

[0114] 下面对本发明提供的港口车辆防碰撞装置进行描述,下文描述的港口车辆防碰撞装置与上文描述的港口车辆防碰撞方法可相互对应参照。

[0115] 图3为本发明提供的港口车辆防碰撞装置的结构示意图,该装置应用于港口车辆防碰撞系统中的分析控制设备,该港口车辆防碰撞系统还包括设于各港口车辆上的第一UWB基站、设于港口固定位置的多个第二UWB基站、位于各港口人员身上的UWB标签、地面告警设备以及车载告警设备,UWB标签用于周期性向周围发送UWB信号,第一UWB基站用于接收各UWB标签发送的UWB信号,并根据接收到的UWB信号确定各UWB标签的第一定位信息,多个第二UWB基站用于接收各UWB标签发送的UWB信号,并根据接收到的UWB信号确定各UWB标签的第二定位信息,如图3所示,该装置包括:

[0116] 获取模块300,用于获取第一定位信息和第二定位信息;

[0117] 位置计算模块310,用于根据第一定位信息确定各UWB标签分别与各第一UWB基站之间的空间相对位置信息,根据第二定位信息确定各UWB标签在港口范围内的绝对位置信息;

[0118] 告警模块320,用于根据确定的空间相对位置信息和绝对位置信息,控制地面告警设备和车载告警设备进行相应地告警操作。

[0119] 可选地,根据确定的空间相对位置信息和绝对位置信息,控制地面告警设备和车载告警设备进行相应地告警操作,包括:

[0120] 若确定目标UWB标签位于目标第一UWB基站所对应的设定危险区域范围内,则控制距离目标UWB标签最近的一个或多个地面告警设备以及目标第一UWB基站所在的车辆上的车载告警设备发布告警。

[0121] 可选地,根据确定的空间相对位置信息和绝对位置信息,控制地面告警设备和车载告警设备进行相应地告警操作,包括:

[0122] 若确定有UWB标签位于人员车辆死角区域,则控制部署在人员车辆死角区域的地面告警设备发布告警。

[0123] 可选地,根据确定的空间相对位置信息和绝对位置信息,控制地面告警设备和车

载告警设备进行相应地告警操作,包括:

[0124] 若确定有UWB标签位于事故多发区域,则控制部署在事故多发区域的地面告警设备发布告警。

[0125] 可选地,该装置还包括:

[0126] 大数据分析模块,用于对港口历史事故发生地点和人员轨迹进行分析,确定事故多发区域并定期更新。

[0127] 在此需要说明的是,本发明提供的上述装置,能够实现上述方法实施例所实现的所有方法步骤,且能够达到相同的技术效果,在此不再对本实施例中与方法实施例相同的部分及有益效果进行具体赘述。

[0128] 图4为本发明提供的电子设备的结构示意图,如图4所示,该电子设备可以包括:处理器(processor)410、通信接口(Communications Interface)420、存储器(memory)430和通信总线440,其中,处理器410,通信接口420,存储器430通过通信总线440完成相互间的通信。处理器410可以调用存储器430中的逻辑指令,以执行上述各实施例提供的任一所述港口车辆防碰撞方法。

[0129] 此外,上述的存储器430中的逻辑指令可以通过软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0130] 在此需要说明的是,本发明提供的电子设备,能够实现上述方法实施例所实现的所有方法步骤,且能够达到相同的技术效果,在此不再对本实施例中与方法实施例相同的部分及有益效果进行具体赘述。

[0131] 另一方面,本发明还提供一种计算机程序产品,所述计算机程序产品包括计算机程序,计算机程序可存储在非暂态计算机可读存储介质上,所述计算机程序被处理器执行时,计算机能够执行上述各实施例提供的任一所述港口车辆防碰撞方法。

[0132] 在此需要说明的是,本发明提供的计算机程序产品,能够实现上述方法实施例所实现的所有方法步骤,且能够达到相同的技术效果,在此不再对本实施例中与方法实施例相同的部分及有益效果进行具体赘述。

[0133] 又一方面,本发明还提供一种非暂态计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现以执行上述各实施例提供的任一所述港口车辆防碰撞方法。

[0134] 在此需要说明的是,本发明提供的非暂态计算机可读存储介质,能够实现上述方法实施例所实现的所有方法步骤,且能够达到相同的技术效果,在此不再对本实施例中与方法实施例相同的部分及有益效果进行具体赘述。

[0135] 以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单

元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性的劳动的情况下,即可以理解并实施。

[0136] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到各实施方式可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件。基于这样的理解,上述技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中,如ROM/RAM、磁碟、光盘等,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

[0137] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

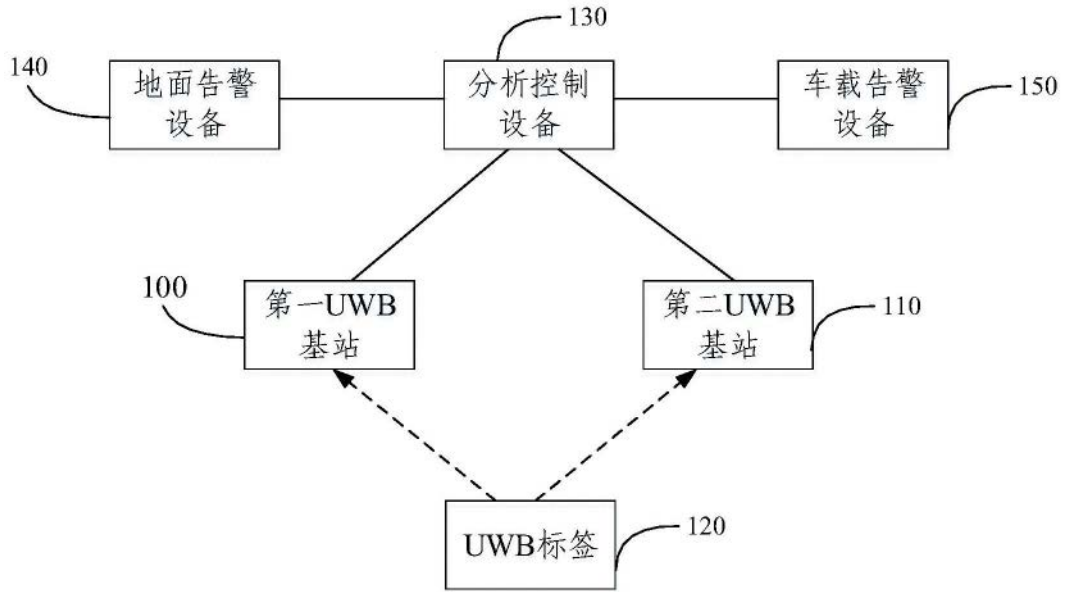


图1

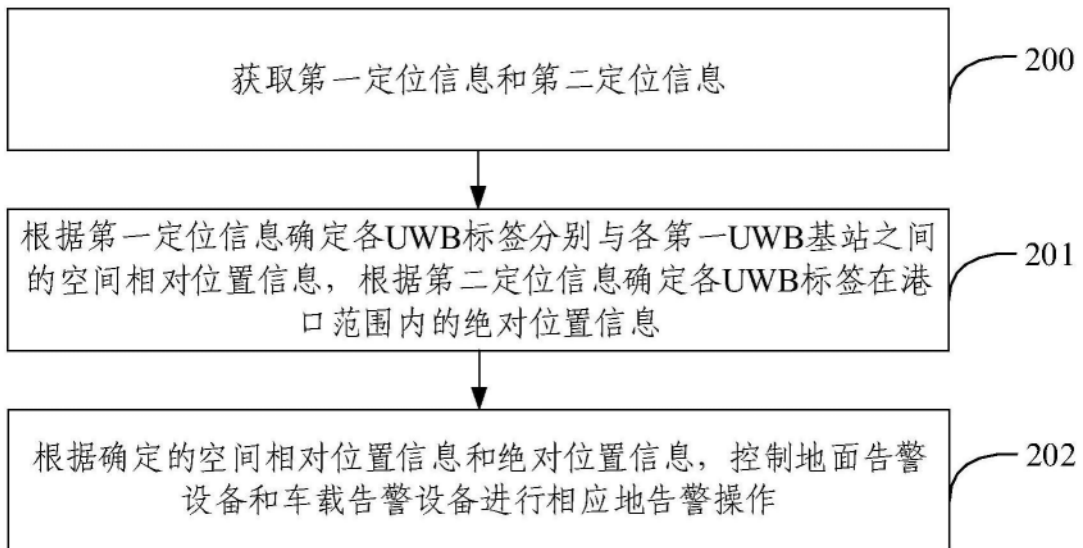


图2

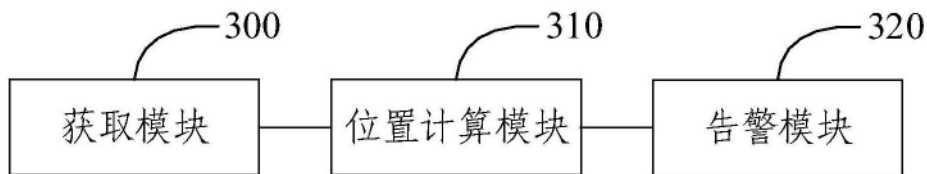


图3



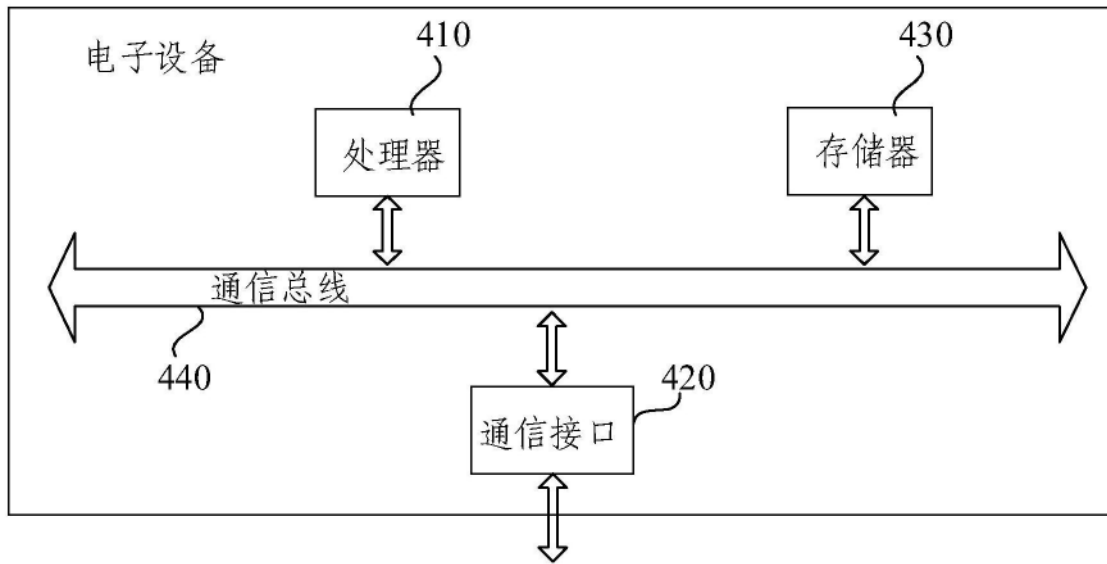


图4