



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104991224 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 21

(21) 申请号 201510363281. 1

(22) 申请日 2015. 06. 26

(71) 申请人 苏州木兰电子科技有限公司  
地址 215000 江苏省苏州市高新区滨河路  
625 号(创业园)

(72) 发明人 白春雨 申辉辉

(74) 专利代理机构 北京远大卓悦知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11369  
代理人 史霞

(51) Int. Cl.  
G01S 1/08(2006. 01)  
G01S 5/02(2010. 01)

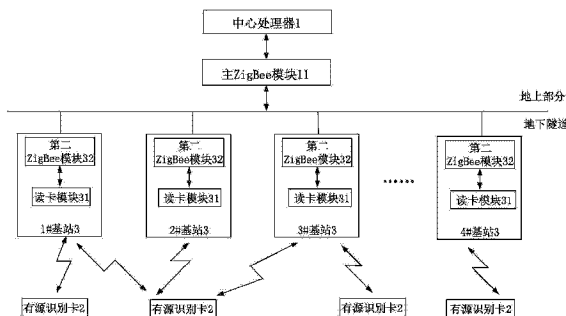
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

基于 ZigBee 和 RFID 的隧道定位安全管理系统

(57) 摘要

本发明公开了一种基于 ZigBee 和 RFID 的隧道定位安全管理系统,其包括:中心处理器,其与主 ZigBee 模块相连;有源识别卡,其包括标签模块和与第一 ZigBee 模块,所述标签模块自动发射具有唯一识别码的无线电信号;基站,其每间隔 180 ~ 300m 安装于隧道内,其包括读卡模块和连接于所述读卡模块的第二 ZigBee 模块,所述第二 ZigBee 模块通过所述主 ZigBee 模块与所述中心处理器相连,所述读卡模块自动接收所述识别码。本发明能够实施记录并查询施工人员在过去一段时间内的工作路线,有效提高了隧道内区域定位的精度和抗干扰性,并具有洞内洞外双向报警和防止外来无卡人员的独自进入的功能。



1. 一种基于 ZigBee 和 RFID 的隧道定位安全管理系统,其特征在于,包括:  
中心处理器,其设置于监控室,其与主 ZigBee 模块相连;  
有源识别卡,其包括标签模块和与所述标签模块相连的第一 ZigBee 模块,所述标签模块自动发射具有唯一识别码的无线电信号;  
基站,其每间隔 180 ~ 300m 安装于隧道内,其包括读卡模块和连接于所述读卡模块的第二 ZigBee 模块,所述第二 ZigBee 模块组成定位 ZigBee 网络,所述第二 ZigBee 模块通过所述主 ZigBee 模块与所述中心处理器相连,所述读卡模块自动接收所述识别码;  
其中,当施工人员携带所述有源识别卡进入所述基站,所述读卡模块读取所述识别码并将其经所述第二 ZigBee 模块传输给所述中心处理器,所述中心处理器参考所述读卡模块的位置,获得施工人员的大致范围,同时所述读卡模块经所述第二 ZigBee 模块分别将其坐标值和接收到的识别码信号的强弱值传输到所述第一 ZigBee 模块,所述第一 ZigBee 模块再发送到所述有源识别卡,所述有源识别卡进行计算得到自己的坐标值后发送到所述中心处理器。
2. 如权利要求 1 所述的基于 ZigBee 和 RFID 的隧道定位安全管理系统,其特征在于,所述基站每间隔 180 ~ 220m 安装于隧道内。
3. 如权利要求 1 所述的基于 ZigBee 和 RFID 的隧道定位安全管理系统,其特征在于,所述标签模块还分别连接有瓦斯传感器和温湿传感器。
4. 如权利要求 1 所述的基于 ZigBee 和 RFID 的隧道定位安全管理系统,其特征在于,所述标签模块还分别连接有紧急按钮、正常运行信号灯及报警信号灯。
5. 如权利要求 1 所述的基于 ZigBee 和 RFID 的隧道定位安全管理系统,其特征在于,所述中心处理器还连接有同步控制模块及 LED 显示屏,所述同步控制模块的一端与所述中心处理器相连,另一端与所述 LED 显示屏相连。
6. 如权利要求 5 所述的基于 ZigBee 和 RFID 的隧道定位安全管理系统,其特征在于,所述 LED 显示屏为 32×16LED 点阵。
7. 如权利要求 1 所述的基于 ZigBee 和 RFID 的隧道定位安全管理系统,其特征在于,所述读卡模块还连接一红外报警器。
8. 如权利要求 1 所述的基于 ZigBee 和 RFID 的隧道定位安全管理系统,其特征在于,所述中心处理器存储有与所述识别码相对应的个人信息。

## 基于 ZigBee 和 RFID 的隧道定位安全管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种隧道管理系统。更具体地说,本发明涉及一种基于 ZigBee 和 RFID 的隧道定位安全管理系统。

### 背景技术

[0002] 当今社会,由于城市地铁、铁路隧道和高速公路隧道的建设明显改善了路线技术指标、缩短了路程和行车路程和行车时间,有效提高了运营效益,因此各地对隧道的建设都十分重视。目前的远程信息管理系统往往只是对行政和技术文件的管理,而无法实时地获取施工信息,更不能对施工方信息和施工人员有一个全面、及时、准确的掌握,从而导致很多事故的发生。

[0003] 为改变目前隧道施工过程安全管理落后的管理模式,基于 RFID 的定位技术已逐步应用到隧道的管理工作中。RFID 的定位的原理是使用基站覆盖整个隧道区域,当一个标签处于某个基站附近时,这个基站获得的信号最强,根据相近优选原则,可判断标签的位置,若某个标签处于几个阅读器重叠范围,每个基站获得的信号强度不一致,对比信号强度也可判断待定位标签的位置。但 RFID 定位技术受传输距离影响大,要想获得较高精度的定位需要布设高密度的参考点,但高密度的参考点的布设又会加剧信号之间的碰撞,另外 RFID 定位技术受电磁干扰、金属环境、潮湿环境等工作环境影响大,因此标签发送的信号相当一部分是冗余的,损耗了标签很多能量,使用效率低,且当一个阅读器的识别方位有几个标签时,就有可能同一时间有多个标签向阅读器返回信息产生冲突,导致阅读器识读精度下降。

### 发明内容

[0004] 本发明的一个目的是解决至少上述问题和 / 或缺陷,并提供至少后面将说明的优点。

[0005] 本发明还有一个目的是提供一种基于 ZigBee 和 RFID 的隧道定位安全管理系统,其能够实施记录并查询施工人员在过去一段时间内的工作路线,有效提高了隧道内区域定位的精度和抗干扰性,并具有洞内洞外双向报警和防止外来无卡人员的独自进入的功能,有效规范了隧道的管理工作,保障了隧道的安全施工。

[0006] 为了实现根据本发明的这些目的和其它优点,提供了一种基于 ZigBee 和 RFID 的隧道定位安全管理系统,其包括:

[0007] 中心处理器,其设置于监控室,其与主 ZigBee 模块相连;

[0008] 有源识别卡,其包括标签模块和与所述标签模块相连的第一 ZigBee 模块,所述标签模块自动发射具有唯一识别码的无线电信号;

[0009] 基站,其每间隔 180 ~ 300m 安装于隧道内,其包括读卡模块和连接于所述读卡模块的第二 ZigBee 模块,所述第二 ZigBee 模块组成定位 ZigBee 网络,所述第二 ZigBee 模块通过所述主 ZigBee 模块与所述中心处理器相连,所述读卡模块自动接收所述识别码;

[0010] 其中,当施工人员携带所述有源识别卡进入所述基站,所述读卡模块读取所述识别码并将其经所述第二 ZigBee 模块传输给所述中心处理器,所述中心处理器参考所述读卡模块的位置,获得施工人员的大致范围,同时所述读卡模块经所述第二 ZigBee 模块分别将其坐标值和接收到的识别码信号的强弱值传输到所述第一 ZigBee 模块,所述第一 ZigBee 模块再发送到所述有源识别卡,所述有源识别卡进行计算得到自己的坐标值后发送到所述中心处理器。

[0011] ZigBee 技术是基于 IEEE802.15.4 标准的低功耗局域网协议,其可跨越很大的物理空间,适合距离较远比较分散的结构,且可保证信息传输的可靠性。且在同一环境内 RFID 射频识别过程与 ZigBee 通讯技术之间相互的电磁波干扰较小,RFID 区域定位技术与 ZigBee 点定位技术的相结合可有效提高定位的精确性。

[0012] 优选的是,其中,所述基站每间隔 180 ~ 220m 安装于隧道内。

[0013] 优选的是,其中,所述标签模块还分别连接有瓦斯传感器和温湿传感器。

[0014] 优选的是,其中,所述标签模块还分别连接有紧急按钮、正常运行信号灯及报警信号灯。

[0015] 优选的是,其中,所述中心处理器还连接有同步控制模块及 LED 显示屏,所述同步控制模块的一端与所述中心处理器相连,另一端与所述 LED 显示屏相连。

[0016] 优选的是,其中,所述 LED 显示屏为 32×16LED 点阵。

[0017] 优选的是,其中,所述读卡模块还连接一红外报警器。

[0018] 优选的是,其中,所述中心处理器存储有与所述识别码相对应的个人信息。

[0019] 本发明至少包括以下有益效果:

[0020] (1) 本发明采用 ZigBee 和 RFID 技术相结合,不但可记录施工人员一天的工作路线,还可对实现对人员的精确区域定位,降低了单独使用 RFID 时冗余能量的消耗,有效提高了 RFID 的定位精确性和使用效率;

[0021] (2) 读卡器上设有红外报警功能,防止无卡外来或施工人员独自进入隧道,有源识别卡还具有双向报警功能,施工人员通过按下紧急按钮可向监控中心进行呼叫,监控中心也可向有源识别卡发送信号,使用信号灯进行指示,有效保证了隧道施工的安全;

[0022] (3) 瓦斯监测器和隧道特殊危险地段第二红外报警器的设置进一步保障了隧道施工的安全,LED 显示屏的设置用以实时显示施工人员的信息,提高了管理的先进化和透明化。

[0023] 本发明的其它优点、目标和特征将部分通过下面的说明体现,部分还将通过对本发明的研究和实践而为本领域的技术人员所理解。

## 附图说明

[0024] 图 1 为本发明的一个实施例中基于 ZigBee 和 RFID 的隧道定位安全管理系统的总框架图;

[0025] 图 2 为本发明的另一个实施例中基于 ZigBee 和 RFID 的隧道定位安全管理系统的结构框图。

[0026] 图中:1、中心处理器,2、有源识别卡,3、基站,11、主 ZigBee 模块,12、同步控制模块,13、LED 显示屏,21、标签模块,22、第一 ZigBee 模块,23、瓦斯传感器,24、温湿传感器,

25、紧急按钮,26、正常运行信号灯,27、报警信号灯,31、读卡模块,32、第二 ZigBee 模块模块,33、红外报警器。

### 具体实施方式

[0027] 下面结合附图对本发明做进一步的详细说明,以令本领域技术人员参照说明书文字能够据以实施。

[0028] 应当理解,本文所使用的诸如“具有”、“包含”以及“包括”术语并不配出一个或多个其它元件或其组合的存在或添加。

[0029] 图 1 和图 2 示出了根据本发明的一种实现形式,其中包括:中心处理器 1,其设置于监控室,其与主 ZigBee 模块 11 相连,用以控制与其相连的所有模块;

[0030] 有源识别卡 2,其包括标签模块 21 和与所述标签模块相连的第一 ZigBee 模块模块 22,所述标签模块 21 自动发射具有唯一识别码的无线电信号;

[0031] 基站 3,其每间隔 180 ~ 300m 安装于隧道内,其包括读卡模块 31 和连接于所述读卡模块的第二 ZigBee 模块 32,所述第二 ZigBee 模块 32 组成定位 ZigBee 网络,所述第二 ZigBee 模块 32 通过所述主 ZigBee 模块 11 与所述中心处理器 1 相连,所述读卡模块 31 自动接收所述识别码;

[0032] 其中,当施工人员携带所述有源识别卡 2 进入所述基站 3,所述读卡模块 31 读取所述识别码并将其经所述第二 ZigBee 模块 32 传输给所述中心处理器 1,用以记录施工人员的工作路径,同时中心处理器 1 还可对识别到的施工人员的位置进行区域定位;

[0033] 首先,所述中心处理器 1 参考识别到施工人员的一个或多个读卡模块 31 的位置参数,获得施工人员的大致区域范围,然后一个或多个所述读卡模块 31 分别经所述第二 ZigBee 模块将其坐标值和接收到的识别码信号的强弱值发送到所述第一 ZigBee 模块,所述第一 ZigBee 模块再发送到所述有源识别卡 2,所述有源识别卡 2 接收到所述参数后计算得到自己的坐标值,最后将计算得到的坐标值发送到所述中心处理器 1。

[0034] 上述方案中,所述基站 3 每间隔 180 ~ 220m 安装于隧道内,基站参考点越多,对施工人员的定位越精确,但综合考虑到成本,基站之间的间隔为 180 ~ 220m 时为最优。

[0035] 在另一实施例中,参照图 2,所述标签模块 21 还分别连接有瓦斯传感器 23 和温湿传感器 24,以保证施工人员的安全。

[0036] 在另一实施例中,参照图 2,所述标签模块 21 还分别连接有紧急按钮 25、正常运行信号灯 26 及报警信号灯 27,施工人员通过按下紧急按钮可向监控中心进行呼叫,监控中心也可向有源识别卡发送信号,使用信号灯进行指示,进行安全提醒。并且,这种方式只是一种较佳实例的说明,但并不局限于此。在实施本发明时,可以根据使用者的实际需求实施不同的实施态样。。

[0037] 在另一实施例中,参照图 2,所述中心处理器 1 还连接有同步控制模块 12 及 LED 显示屏 13,所述同步控制模块 12 的一端与所述中心处理器 1 相连,另一端与所述 LED 显示屏 13 相连,以实时显示施工人员的信息,提高了管理的先进化和透明化。

[0038] 上述方案中,所述 LED 显示屏 13 的一种实现方式为 32×16LED 点阵。

[0039] 在另一实例中,参照图 2,所述读卡模块 31 还连接一红外报警器 33,当有外来人员或无卡施工人员独自进入隧道时,读卡器通过红外线感应到之后会触发红外报警器报警,

从而及时同时管理员,但若无卡人员和携有源识别卡的人员一起进入时,则读卡器不会报警。

[0040] 上述方案中,所述中心处理器 1 存储有与所述识别码相对应的姓名、身份证号、紧急联系人等个人信息。

[0041] 这里说明的设备数量和处理规模是用来简化本发明的说明的。对本发明的基于 ZigBee 和 RFID 的隧道定位安全管理系统的应用、修改和变化对本领域的技术人员来说是显而易见的。

[0042] 如上所述,根据本发明,由于本发明采用 ZigBee 和 RFID 技术相结合,不但可记录施工人员一天的工作路线,还可对实现对人员的精确区域定位,降低了单独使用 RFID 时冗余能量的消耗,有效提高了 RFID 的定位精确性和使用效率;

[0043] 此外,读卡器上设有红外报警功能,防止无卡外来或施工人员独自进入隧道,有源识别卡还具有双向报警功能,施工人员通过按下紧急按钮可向监控中心进行呼叫,监控中心也可向有源识别卡发送信号,使用信号灯进行指示,有效保证了隧道施工的安全;

[0044] 此外,瓦斯监测器和隧道特殊危险地段第二红外报警器的设置进一步保障了隧道施工的安全,LED 显示屏的设置用以实时显示施工人员的信息,提高了管理的先进化和透明化。

[0045] 尽管本发明的实施方案已公开如上,但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用。它完全可以被适用于各种适合本发明的领域。对于熟悉本领域的人员而言,可容易地实现另外的修改。因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下,本发明并不限于特定的细节和这里示出与描述的图例。

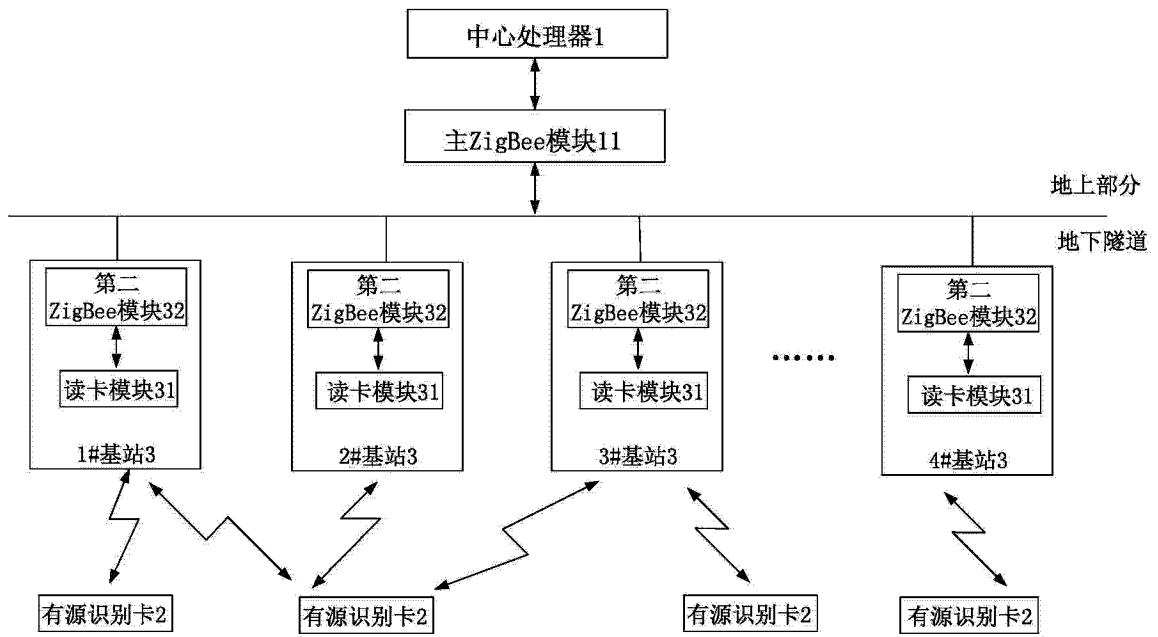


图 1

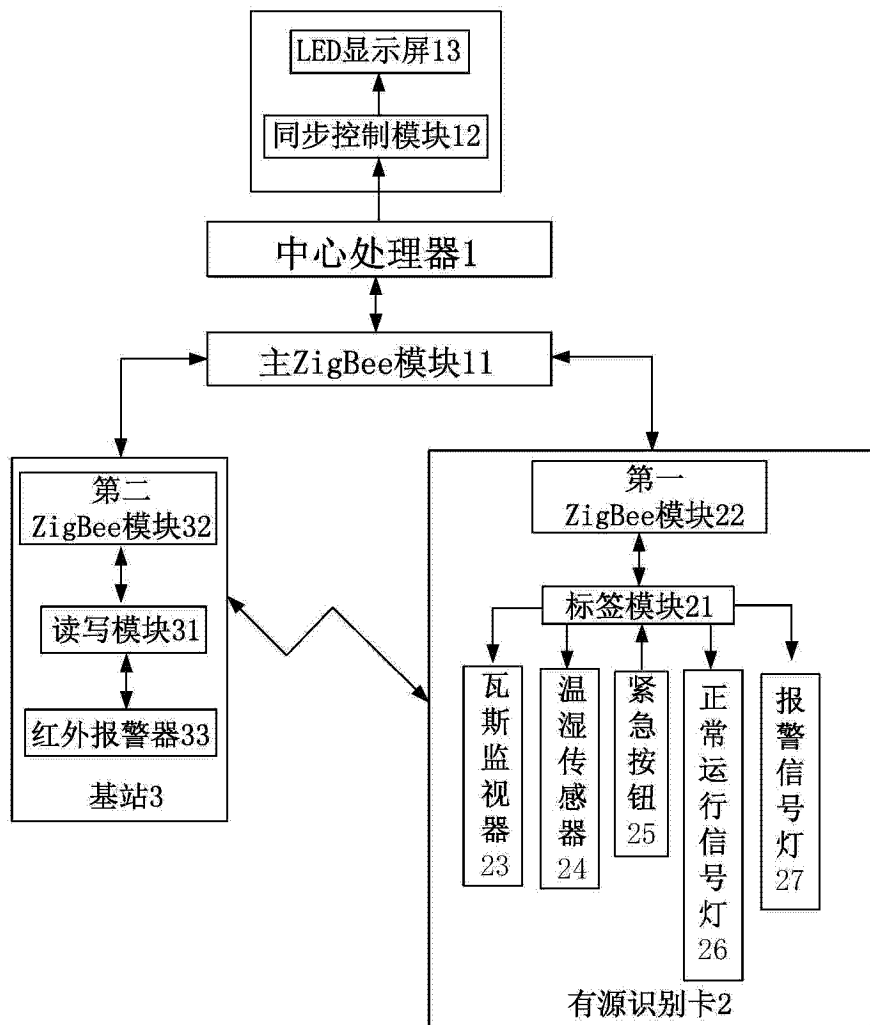


图 2