



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108934032 B

(45) 授权公告日 2021.09.28

(21) 申请号 201710375377.9

(22) 申请日 2017.05.24

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108934032 A

(43) 申请公布日 2018.12.04

(73) 专利权人 中国移动通信集团设计院有限公司
地址 100080 北京市海淀区丹棱街甲16号
专利权人 中国移动通信集团公司

(72) 发明人 刘凯凯 陈咏涛 吴磊 左坤明

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002
代理人 王莹

(51) Int. Cl.
H04W 24/04 (2009.01)

H04W 24/06 (2009.01)

H04W 24/08 (2009.01)

H04W 64/00 (2009.01)

G01S 11/06 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 104869630 A, 2015.08.26

CN 102404756 A, 2012.04.04

CN 103826249 A, 2014.05.28

CN 105975676 A, 2016.09.28

CN 106376007 A, 2017.02.01

CN 1610837 A, 2005.04.27

JP 2012054632 A, 2012.03.15

US 2009201207 A1, 2009.08.13

彭亮.MR数据挖掘与传统仿真基站选址讨论.《信息通信》.2016,

审查员 陈凯

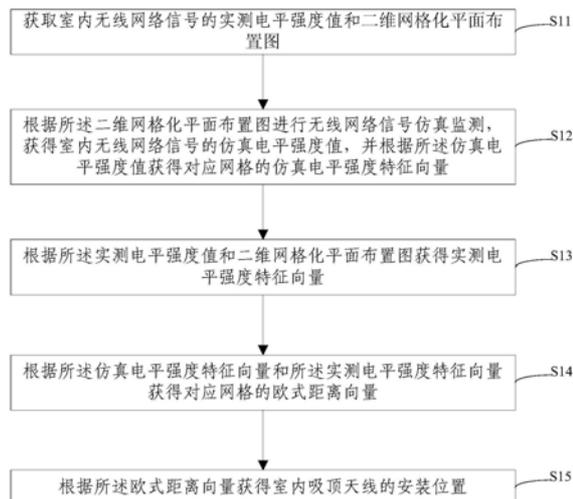
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

室内吸顶天线定位方法及装置

(57) 摘要

本发明提供一种室内吸顶天线定位方法及装置,包括:获取室内无线网络信号的实测电平强度值和二维网格化平面布置图;根据所述二维网格化平面布置图进行无线网络信号仿真监测,获得室内无线网络信号的仿真电平强度值,并根据所述仿真电平强度值获得对应网格的仿真电平强度特征向量;根据所述实测电平强度值和二维网格化平面布置图获得实测电平强度特征向量;根据所述仿真电平强度特征向量和所述实测电平强度特征向量获得对应网格的欧式距离向量;根据所述欧式距离向量获得室内吸顶天线的安装位置,提高了在对室内分布系统进行改造排障过程中,对吸顶天线进行查勘定位,检修维护工作的效率。



1. 一种室内吸顶天线定位方法,其特征在于,包括:

获取室内无线网络信号的实测电平强度值和二维网格化平面布置图;

根据所述二维网格化平面布置图进行无线网络信号仿真监测,获得室内无线网络信号的仿真电平强度值,并根据所述仿真电平强度值获得对应网格的仿真电平强度特征向量;

根据所述实测电平强度值和二维网格化平面布置图获得实测电平强度特征向量;

根据所述仿真电平强度特征向量和所述实测电平强度特征向量获得对应网格的欧式距离向量;

根据所述欧式距离向量获得室内吸顶天线的安装位置;

所述根据所述二维网格化平面布置图进行无线网络信号仿真监测,获得室内无线网络信号的仿真电平强度值,并根据所述仿真电平强度值获得对应网格的仿真电平强度特征向量,包括:

依次不重复的选取网格进行无线网络信号仿真监测,并在当前所选网格仿真监测过程中,记录对应各个网格的仿真电平强度值;

根据所述仿真电平强度值获得对应各个网格的仿真特征向量;

根据所述仿真特征向量获得当前所选网格的仿真电平强度特征向量。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述实测电平强度值和二维网格化平面布置图获得实测电平强度特征向量,包括:

将所述实测电平强度值进行划分,匹配到各个网格下;

根据划分后的实测电平强度值获得各个网格对应的实测特征向量;

根据所述实测特征向量获得实测电平强度特征向量。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述根据所述仿真电平强度特征向量和所述实测电平强度特征向量获得对应网格的欧式距离向量,包括:

根据所述仿真电平强度特征向量中的仿真特征向量分别与所述实测电平强度特征向量采用欧式距离公式计算获得对应网格的欧式距离向量;

所述欧式距离公式为: $d(x,y) = \sqrt{\sum_i(x_i - y_i)^2}$,其中, $d(x,y)$ 为欧式距离, x 为仿真特征向量, y 为实测电平强度特征向量, x_i 为仿真特征向量的数值, y_i 为实测电平强度特征向量的数值, i 为数值个数。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述根据所述欧式距离向量获得室内吸顶天线的安装位置,包括:

确定任一网格 对应的欧式距离向量中的元素之和为所述任一网格 对应的求和值;

确定所有所述求和值中的最小值对应网格的网格位置,所述网格位置为室内吸顶天线的安装位置。

5. 一种室内吸顶天线定位装置,其特征在于,包括:

获取模块,用于获取室内无线网络信号的实测电平强度值和二维网格化平面布置图;

仿真处理模块,用于根据所述二维网格化平面布置图进行无线网络信号仿真监测,获得室内无线网络信号的仿真电平强度值,并根据所述仿真电平强度值获得对应网格的仿真电平强度特征向量;

实测处理模块,用于根据所述实测电平强度值和二维网格化平面布置图获得实测电平强度特征向量;

计算模块,用于根据所述仿真电平强度特征向量和所述实测电平强度特征向量获得对应网格的欧式距离向量;

定位模块,用于根据所述欧式距离向量获得室内吸顶天线的安装位置;

所述仿真处理模块具体用于:

依次不重复的选取网格进行无线网络信号仿真监测,并在当前所选网格仿真监测过程中,记录对应各个网格的仿真电平强度值;

根据所述仿真电平强度值获得对应各个网格的仿真特征向量;

根据所述仿真特征向量获得当前所选网格的仿真电平强度特征向量。

6. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述实测处理模块具体用于:

将所述实测电平强度值进行划分,匹配到各个网格下;

根据划分后的实测电平强度值获得各个网格对应的实测特征向量;

根据所述实测特征向量获得实测电平强度特征向量。

7. 一种室内吸顶天线定位装置,其特征在于,包括:处理器、存储器和总线,其中,

所述处理器和所述存储器通过所述总线完成相互间的通信;

所述存储器存储有可被所述处理器执行的程序指令,所述处理器调用所述程序指令能够执行如权利要求1至4任一所述的方法。

8. 一种非暂态计算机可读存储介质,其特征在于,所述非暂态计算机可读存储介质存储计算机指令,所述计算机指令使所述计算机执行如权利要求1至4任一所述的方法。

室内吸顶天线定位方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信技术领域,尤其涉及一种室内吸顶天线定位方法及装置。

背景技术

[0002] 当前,在进行对已有室内分布系统的建筑物进行分布系统升级改造(如原2G, WLAN, 3G无线网络的分布系统改造升级为4G无线网络),或对分布系统的存在的问题进行排除检查时,都需要对整个分布系统搜集非常详细的勘察信息,包括无线主设备位置,电缆走线位置,合路器,耦合器,功分器,干放,吸顶天线等无源器件的安装情况,特别是室内吸顶天线的安装位置信息是其中最为重要的信息之一。

[0003] 室内吸顶天线的安装位置将确定改造升级后的无线网络(如2G分布系统改造升级为4G分布系统)该天线口发射功率的大小,进一步确定RRU功率分配及设备的数量;同时由于不同无线网络所采用的频段不同,室内吸顶天线的安装位置将确定是否需要增加室分吸顶天线;另一方面还可以根据室内吸顶天线的位置定位其他关联的无源器件进行排障等工作。通常在实际的勘察工作中,现场勘察人员一般首先会根据该室内分布系统的设计分布图,再对应现场实际情况,核实上述的分布系统各种信息,但当前存在的问题:(1)部分室分分布系统的在施工过程中,由于各种原因,并没有按设计图施工,在后期建筑物进行了装修隐蔽后,导致根据设计图所示天线位置无法确定实际的室内吸顶天线的安装位置;(2)老旧的室分分布系统找不到相关设计图,进行了装修隐蔽后,也无法确定实际的室内吸顶天线的安装位置。

发明内容

[0004] 本发明提供一种室内吸顶天线定位方法及装置,用于解决现有技术中室内吸顶天线定位的低效问题。

[0005] 第一方面,本发明提供一种室内吸顶天线定位方法,包括:

[0006] 获取室内无线网络信号的实测电平强度值和二维网格化平面布置图;

[0007] 根据所述二维网格化平面布置图进行无线网络信号仿真监测,获得室内无线网络信号的仿真电平强度值,并根据所述仿真电平强度值获得对应网格的仿真电平强度特征向量;

[0008] 根据所述实测电平强度值和二维网格化平面布置图获得实测电平强度特征向量;

[0009] 根据所述仿真电平强度特征向量和所述实测电平强度特征向量获得对应网格的欧式距离向量;

[0010] 根据所述欧式距离向量获得室内吸顶天线的安装位置。

[0011] 可选地,所述根据所述二维网格化平面布置图进行无线网络信号仿真监测,获得室内无线网络信号的仿真电平强度值,并根据所述仿真电平强度值获得对应网格的仿真电平强度特征向量,包括:

[0012] 依次不重复的选取网格进行无线网络信号仿真监测,并在当前所选网格仿真监测

过程中,记录对应各个网格的仿真电平强度值;

[0013] 根据所述仿真电平强度值获得对应各个网格的仿真特征向量;

[0014] 根据所述仿真特征向量获得当前所选网格的仿真电平强度特征向量。

[0015] 可选地,所述根据所述实测电平强度值和二维网格化平面布置图获得实测电平强度特征向量,包括:

[0016] 将所述实测电平强度值进行划分,匹配到各个网格下;

[0017] 根据划分后的实测电平强度值获得各个网格对应的实测特征向量;

[0018] 根据所述实测特征向量获得实测电平强度特征向量。

[0019] 可选地,所述根据所述仿真电平强度特征向量和所述实测电平强度特征向量获得对应网格的欧式距离向量,包括:

[0020] 根据所述仿真电平强度特征向量中的仿真特征向量分别与所述实测电平强度特征向量采用欧式距离公式计算获得对应网格的欧式距离向量;

[0021] 所述欧式距离公式为: $d(x,y) = \sqrt{\sum_i (x_i - y_i)^2}$, 其中, $d(x,y)$ 为欧式距离, x 为仿真特征向量, y 为实测电平强度特征向量, x_i 为仿真特征向量的数值, y_i 为实测电平强度特征向量的数值, i 为数值个数。

[0022] 可选地,所述根据所述欧式距离向量获得室内吸顶天线的安装位置,包括:

[0023] 根据所述欧式距离向量中的欧式距离计算获得求和值;

[0024] 根据求和值获得最小求和值,根据最小求和值获得对应网格位置,所述网格位置为室内吸顶天线的安装位置。

[0025] 第二方面,本发明提供一种室内吸顶天线定位装置,包括:

[0026] 获取模块,用于获取室内无线网络信号的实测电平强度值和二维网格化平面布置图;

[0027] 仿真处理模块,用于根据所述二维网格化平面布置图进行无线网络信号仿真监测,获得室内无线网络信号的仿真电平强度值,并根据所述仿真电平强度值获得对应网格的仿真电平强度特征向量;

[0028] 实测处理模块,用于根据所述实测电平强度值和二维网格化平面布置图获得实测电平强度特征向量;

[0029] 计算模块,用于根据所述仿真电平强度特征向量和所述实测电平强度特征向量获得对应网格的欧式距离向量;

[0030] 定位模块,用于根据所述欧式距离向量获得室内吸顶天线的安装位置。

[0031] 可选地,所述仿真处理模块具体用于:

[0032] 依次不重复的选取网格进行无线网络信号仿真监测,并在当前所选网格仿真监测过程中,记录对应各个网格的仿真电平强度值;

[0033] 根据所述仿真电平强度值获得对应各个网格的仿真特征向量;

[0034] 根据所述仿真特征向量获得当前所选网格的仿真电平强度特征向量。

[0035] 可选地,所述实测处理模块具体用于:

[0036] 将所述实测电平强度值进行划分,匹配到各个网格下;

[0037] 根据划分后的实测电平强度值获得各个网格对应的实测特征向量;

- [0038] 根据所述实测特征向量获得实测电平强度特征向量。
- [0039] 第三方面,本发明提供一种室内吸顶天线定位装置,包括:处理器、存储器和总线,其中,
- [0040] 所述处理器和所述存储器通过所述总线完成相互间的通信;
- [0041] 所述存储器存储有可被所述处理器执行的程序指令,所述处理器调用所述程序指令能够执行如权利要求1至5任一所述的方法。
- [0042] 第四方面,本发明提供一种非暂态计算机可读存储介质,所述非暂态计算机可读存储介质存储计算机指令,所述计算机指令使所述计算机执行如权利要求1至5任一所述的方法。
- [0043] 由上述技术方案可知,本发明提供的一种室内吸顶天线定位方法及装置,通过根据获取到的室内无线网络信号的实测电平强度值、仿真电平强度值和室内平面布置图得到仿真电平强度特征向量和实测电平强度特征向量,并根据仿真电平强度特征向量和实测电平强度特征向量获得对应网格的欧式距离向量,从而根据所述欧式距离向量获得室内吸顶天线的安装位置,提高了在对室内分布系统进行改造排障过程中,对吸顶天线进行查勘定位,检修维护工作的效率。

附图说明

- [0044] 图1为本发明实施例1提供的室内吸顶天线定位方法的流程示意图;
- [0045] 图2为本发明实施例二维网格化平面布置图的示意图;
- [0046] 图3为本发明实施例中获取仿真电平强度特征向量的流程示意图;
- [0047] 图4为本发明实施例中获取实测电平强度特征向量的流程示意图;
- [0048] 图5为本发明实施例2提供的室内吸顶天线定位装置的结构示意图;
- [0049] 图6为本发明实施例3提供的室内吸顶天线定位装置的结构示意图。

具体实施方式

- [0050] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。
- [0051] 图1示出了本发明实施例1提供一种室内吸顶天线定位方法,包括:
- [0052] S11、获取室内无线网络信号的实测电平强度值和二维网格化平面布置图。
- [0053] 在本步骤中,需要说明的是,在建设有无线通信网络室内分布系统的室内建筑物中,利用移动通信网络测试设备(如扫频仪,测试手机终端等),在室内进行遍历测量,尽量多的获取该室内的无线网络的信号的电平强度值。
- [0054] 在室内进行打点测试时,由于无法获取GPS信号,一般要求测试人员首先规划好步行路线,匀速在室内进行遍历,应尽量多的到收集有效区域的无线网络信号值,采用的常用测试软件可以根据测试人员的步行轨迹,按一定的频次(一般为5次/秒)记录下收集到的该室内分布系统的无线网络信号。因此,在本发明实施例中获取到的实测电平强度值是一组有时间信息、轨迹信息的强度值。
- [0055] 需要说明的是,可以拿来测量的网络信号可为GSM网络信号、TD-LTE网络信号、TD-SCDMA网络信号、WCDMA网络信号的一种。

[0056] 该室内建筑物的室内平面布置图可以现场通过勘察绘制,也可以通过相关建筑图纸信息获得。

[0057] 在本步骤中,还需要说明的是,在本发明实施例中,系统接收到平面布置图后,会通过二维网格化处理软件对平面布置图进行二维网格化处理,进而得到二维网格化平面布置图。

[0058] 如图2所示,可将该平面布置图的左下角为原点,可以边长0.6或1.2米正方形进行网格化处理。但由于一般建筑物的平面布置图都具有不规则性,需进一步的剔除与建筑物平面布置图无交集的无效网格。如图2中靠近原点区域的网格,这部分网格没有建筑体、非覆盖区域、也非天线安装区域,需剔除。

[0059] S12、根据所述二维网格化平面布置图进行无线网络信号仿真监测,获得室内无线网络信号的仿真电平强度值,并根据所述仿真电平强度值获得对应网格的仿真电平强度特征向量。

[0060] 在本步骤中,需要说明的是,在本发明实施例中,如图3所示,步骤S12可具体包括:

[0061] S121、依次不重复的选取网格进行无线网络信号仿真监测,并在当前所选网格仿真监测过程中,记录对应各个网格的仿真电平强度值;

[0062] S122、根据所述仿真电平强度值获得对应各个网格的仿真特征向量;

[0063] S123、根据所述仿真特征向量获得当前所选网格的仿真电平强度特征向量。

[0064] 针对上述步骤以具体实例对其进行解释说明:

[0065] 对有效网格进行编号,如按 W_1, W_2, \dots, W_n ,并通过仿真监测软件分批多次(有效网格有多少个就进行多少次仿真)进行仿真运算,每次仿真将不重复依次选定其中一个网格,在其中设置室内分布系统的吸顶天线,根据不同无线网络制式,调整频率,天线口功率等参数,进行仿真运行,并根据仿真结果计算出该建筑物平面图所划分的各网格中的电平强度特征值向量。

[0066] 如在 W_1 网格中仿真设置室内分布系统的吸顶天线,根据不同无线网络制式,调整频率,天线口功率等参数后,运行室内覆盖的仿真(如AIDP等仿真软件),得到该建筑物平面的覆盖仿真结果,按照网格划分,获得每个网格的仿真电平强度值。如网格 W_1 的仿真电平强度值为 $(-85.3\text{dBm}, -85.6\text{dBm}, -86.6\text{dBm}, -84.2\text{dBm}, -83.1\text{dBm}, -86.9\text{dBm}, -83.4\text{dBm}, -89.8\text{dBm}, -84.3\text{dBm}, \dots)$ 。统计描述 W_1 网格这组的仿真电平强度值,选用(Mean平均值, Median中位数, Mode众数, S标准差, MAX最大值, MIN最小值)作为 W_1 网格的仿真特征向量,记为 $R_{1_{W_1}}$,同样计算出 $W_2 \sim W_n$ 各网格的仿真特征向量,则网格 W_1 的仿真电平强度特征向量为 $R_1 = (R_{1_{W_1}}, R_{1_{W_2}}, R_{1_{W_3}}, \dots, R_{1_{W_n}})$;再进行第二次仿真,在 W_2 网格中仿真设置室内分布系统的吸顶天线,根据不同无线网络制式,调整频率,天线口功率等参数后,运行室内覆盖的仿真,并按照网格划分,获得每个网格的仿真电平强度值,并根据上述步骤获得 W_2 的仿真电平强度特征向量为 $R_2 = (R_{2_{W_1}}, R_{2_{W_2}}, R_{2_{W_3}}, \dots, R_{2_{W_n}})$ 。当进行 n 次仿真后,得到 n 组的仿真电平强度特征向量,记为 (R_1, R_2, \dots, R_n) 。

[0067] S13、根据所述实测电平强度值和二维网格化平面布置图获得实测电平强度特征向量。

[0068] 在本步骤中,需要说明的是,在本发明实施例中,如图4所示,步骤S13可具体包括:

[0069] S131、将所述实测电平强度值进行划分,匹配到各个网格下;

[0070] S132、根据划分后的实测电平强度值获得各个网格对应的实测特征向量；

[0071] S133、根据所述实测特征向量获得实测电平强度特征向量。

[0072] 由于实测电平强度值在测量过程中会对应轨迹等信息，故系统能够按照轨迹信息与网格区域进行匹配，将测量的大量实测电平强度值分配给每个网格。此时，每个网格会对应自身的一些实测电平强度值。从这些实测电平强度值中选用 (Mean平均值, Median中位数, Mode众数, S标准差, MAX最大值, MIN最小值) 作为各个网格对应的实测特征向量，在将得到的实测特征向量组合为实测电平强度特征向量，记为 $M = (M_{w_1}, M_{w_2}, M_{w_3}, \dots, M_{w_n})$ 。

[0073] S14、根据所述仿真电平强度特征向量和所述实测电平强度特征向量获得对应网格的欧式距离向量。

[0074] 在本步骤中，需要说明的是，在本发明实施例中，根据所述仿真电平强度特征向量中的仿真特征向量分别与所述实测电平强度特征向量采用欧式距离公式计算获得对应网格的欧式距离向量；

[0075] 所述欧式距离公式为： $d(x, y) = \sqrt{\sum_i (x_i - y_i)^2}$ ，其中， $d(x, y)$ 为欧式距离， x 为仿真特征向量， y 为实测电平强度特征向量， x_i 为仿真特征向量的数值， y_i 为实测电平强度特征向量的数值， i 为数值个数。

[0076] 例如R1与M的距离计算过程为：在W1网格欧式距离为 $D(R-M)_{w_1} = ((\text{Mean_R1}_{w_1} - \text{Mean } M_{w_1})^2 + (\text{Median_R1}_{w_1} - \text{Median } M_{w_1})^2 + (\text{Mode_R1}_{w_1} - \text{Mode } M_{w_1})^2 + (S_{R1_{w_1}} - S_{M_{w_1}})^2 + (\text{Max_R1}_{w_1} - \text{Max_} M_{w_1})^2 + (\text{Min_R1}_{w_1} - \text{Min_} M_{w_1})^2)^{1/2}$ 。

[0077] 同理计算出其余W2~Wn网络的欧式距离，则网格W1下的欧式距离向量为D1： $(D1(R-M)_{w_1}, D1(R-M)_{w_2}, \dots, D1(R-M)_{w_n})$ 。

[0078] 同理计算出W2~Wn各网格对应的网格欧式距离向量，合记为 $(D1, D2, D3, \dots, Dn)$ 。

[0079] S15、根据所述欧式距离向量获得室内吸顶天线的安装位置。

[0080] 在本步骤中，需要说明的是，在本发明实施例中，根据所述欧式距离向量中的欧式距离计算获得求和值；根据求和值获得最小求和值，根据最小求和值获得对应网格位置，所述网格位置为室内吸顶天线的安装位置。

[0081] 如 $S_{D1} = D1(R-M)_{w_1} + D1(R-M)_{w_2} \dots + D1(R-M)_{w_n}$ ，全部累加后记为 $(S_{D1}, S_{D2}, S_{D3}, \dots, S_{Dn})$ ，进行最小值 $\text{MIN}(S_{D1}, S_{D2}, S_{D3}, \dots, S_{Dn})$ 运算，得到最小的一组累加和 S_{\min} 。然后查看该 S_{\min} 对应的哪个网格，该网格被认为是室内吸顶天线的安装位置。

[0082] 本发明实施例1提供一种室内吸顶天线定位方法，通过根据获取到的室内无线网络信号的实测电平强度值、仿真电平强度值和二维网格化平面布置图得到仿真电平强度特征向量和实测电平强度特征向量，并根据仿真电平强度特征向量和实测电平强度特征向量获得对应网格的欧式距离向量，从而根据所述欧式距离向量获得室内吸顶天线的安装位置，提高了在对室内分布系统进行改造排障过程中，对吸顶天线进行查勘定位，检修维护工作的效率。

[0083] 图5示出了本发明实施例2提供的一种室内吸顶天线定位装置，包括获取模块21、仿真处理模块22、实测处理模块23、计算模块24和定位模块25，其中：

[0084] 获取模块21，用于获取室内无线网络信号的实测电平强度值和二维网格化平面布

置图；

[0085] 仿真处理模块22,用于根据所述二维网格化平面布置图进行无线网络信号仿真监测,获得室内无线网络信号的仿真电平强度值,并根据所述仿真电平强度值获得对应网格的仿真电平强度特征向量；

[0086] 实测处理模块23,用于根据所述实测电平强度值和二维网格化平面布置图获得实测电平强度特征向量；

[0087] 计算模块24,用于根据所述仿真电平强度特征向量和所述实测电平强度特征向量获得对应网格的欧式距离向量；

[0088] 定位模块25,用于根据所述欧式距离向量获得室内吸顶天线的安装位置。

[0089] 在室内吸顶天线定位过程中,获取模块21获取室内无线网络信号的实测电平强度值和二维网格化平面布置图,以及将实测电平强度值发送给实测处理模块23,将二维网格化平面布置图发送给仿真处理模块22和实测处理模块23。

[0090] 仿真处理模块22根据所述二维网格化平面布置图进行无线网络信号仿真监测,获得室内无线网络信号的仿真电平强度值,并根据所述仿真电平强度值获得对应网格的仿真电平强度特征向量,并将仿真电平强度特征向量发送给计算模块24。实测处理模块23根据所述实测电平强度值和二维网格化平面布置图获得实测电平强度特征向量,并将实测电平强度特征向量发送给计算模块24。

[0091] 计算模块24根据所述仿真电平强度特征向量和所述实测电平强度特征向量获得对应网格的欧式距离向量,并将欧式距离向量发送给定位模块25。定位模块25根据所述欧式距离向量获得室内吸顶天线的安装位置。

[0092] 由于本发明实施例2所述装置与上述实施例所述方法的原理相同,对于更加详细的解释内容在此不再赘述。

[0093] 需要说明的是,本发明实施例中可以通过硬件处理器(hardware processor)来实现相关功能模块。

[0094] 本发明实施例2提供一种室内吸顶天线定位装置,通过根据获取到的室内无线网络信号的实测电平强度值、仿真电平强度值和二维网格化平面布置图得到仿真电平强度特征向量和实测电平强度特征向量,并根据仿真电平强度特征向量和实测电平强度特征向量获得对应网格的欧式距离向量,从而根据所述欧式距离向量获得室内吸顶天线的安装位置,提高了在对室内分布系统进行改造排障过程中,对吸顶天线进行查勘定位,检修维护工作的效率。

[0095] 图6示出了本发明实施例3提供的室内吸顶天线定位装置,其包括:处理器(processor) 301、存储器(memory) 302和总线303；

[0096] 其中,

[0097] 所述处理器301、存储器302通过所述总线303完成相互间的通信；

[0098] 所述处理器301用于调用所述存储器302中的程序指令,以执行上述各方法实施例所提供的方法,例如包括:获取室内无线网络信号的实测电平强度值和二维网格化平面布置图;根据所述二维网格化平面布置图进行无线网络信号仿真监测,获得室内无线网络信号的仿真电平强度值,并根据所述仿真电平强度值获得对应网格的仿真电平强度特征向量;根据所述实测电平强度值和二维网格化平面布置图获得实测电平强度特征向量;根据

所述仿真电平强度特征向量和所述实测电平强度特征向量获得对应网格的欧式距离向量；根据所述欧式距离向量获得室内吸顶天线的安装位置。

[0099] 本发明实施例4提供一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括存储在非暂态计算机可读存储介质上的计算机程序，所述计算机程序包括程序指令，当所述程序指令被计算机执行时，计算机能够执行上述各方法实施例所提供的方法，例如包括：获取室内无线网络信号的实测电平强度值和二维网格化平面布置图；根据所述二维网格化平面布置图进行无线网络信号仿真监测，获得室内无线网络信号的仿真电平强度值，并根据所述仿真电平强度值获得对应网格的仿真电平强度特征向量；根据所述实测电平强度值和二维网格化平面布置图获得实测电平强度特征向量；根据所述仿真电平强度特征向量和所述实测电平强度特征向量获得对应网格的欧式距离向量；根据所述欧式距离向量获得室内吸顶天线的安装位置。

[0100] 本发明实施例5提供一种非暂态计算机可读存储介质，所述非暂态计算机可读存储介质存储计算机指令，所述计算机指令使所述计算机执行上述各方法实施例所提供的方法，例如包括：获取室内无线网络信号的实测电平强度值和二维网格化平面布置图；根据所述二维网格化平面布置图进行无线网络信号仿真监测，获得室内无线网络信号的仿真电平强度值，并根据所述仿真电平强度值获得对应网格的仿真电平强度特征向量；根据所述实测电平强度值和二维网格化平面布置图获得实测电平强度特征向量；根据所述仿真电平强度特征向量和所述实测电平强度特征向量获得对应网格的欧式距离向量；根据所述欧式距离向量获得室内吸顶天线的安装位置。

[0101] 此外，本领域的技术人员能够理解，尽管在此所述的一些实施例包括其它实施例中包括的某些特征而不是其它特征，但是不同实施例的特征的组合意味着处于本发明的范围之内并且形成不同的实施例。例如，在下面的权利要求书中，所要求保护的实施例的任意之一都可以以任意的组合方式来使用。

[0102] 应该注意的是上述实施例对本发明进行说明而不是对本发明进行限制，并且本领域技术人员在不脱离所附权利要求的范围的情况下可设计出替换实施例。在权利要求中，不应将位于括号之间的任何参考符号构造成对权利要求的限制。单词“包含”不排除存在未列在权利要求中的元件或步骤。位于元件之前的单词“一”或“一个”不排除存在多个这样的元件。本发明可以借助于包括有若干不同元件的硬件以及借助于适当编程的计算机来实现。在列举了若干装置的单元权利要求中，这些装置中的若干个可以是通过同一个硬件项来具体体现。单词第一、第二、以及第三等的使用不表示任何顺序。可将这些单词解释为名称。

[0103] 本领域普通技术人员可以理解：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各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，或者对其中部分或者全部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权利要求所限定的范围。

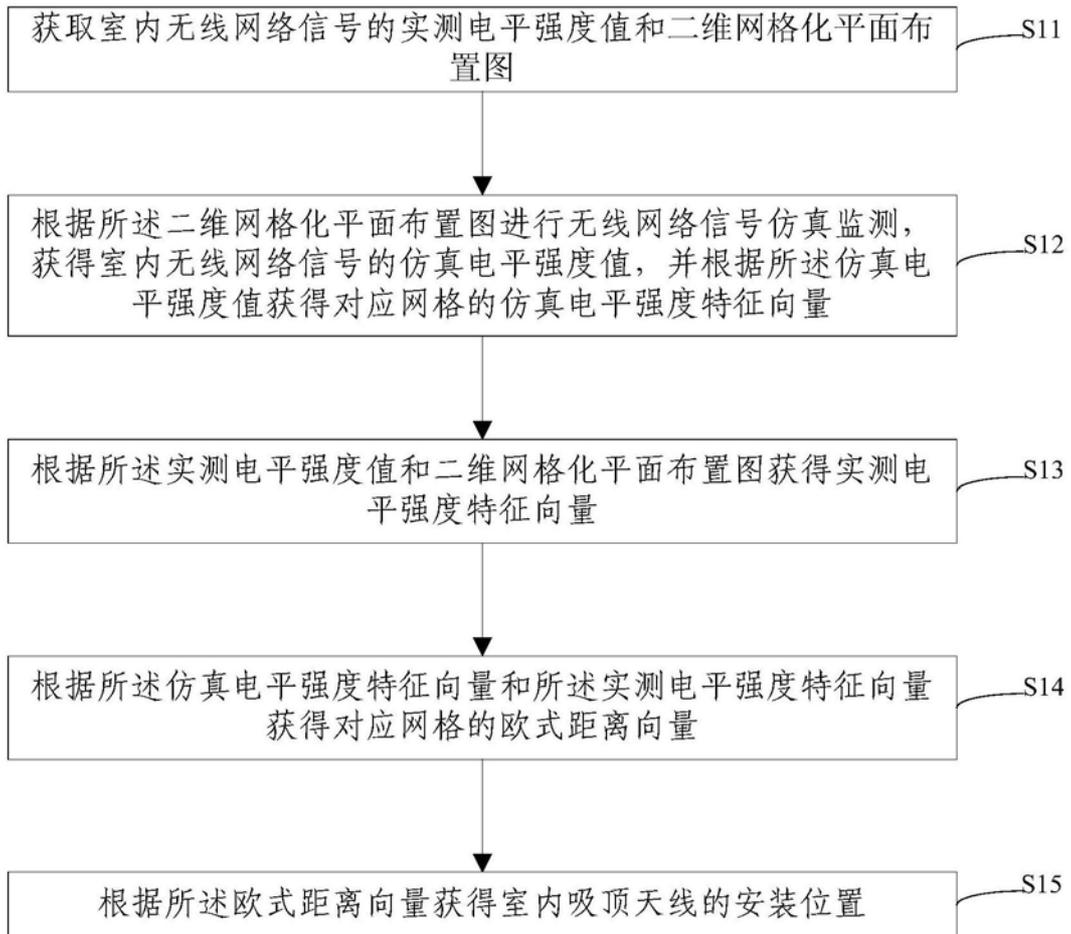


图1

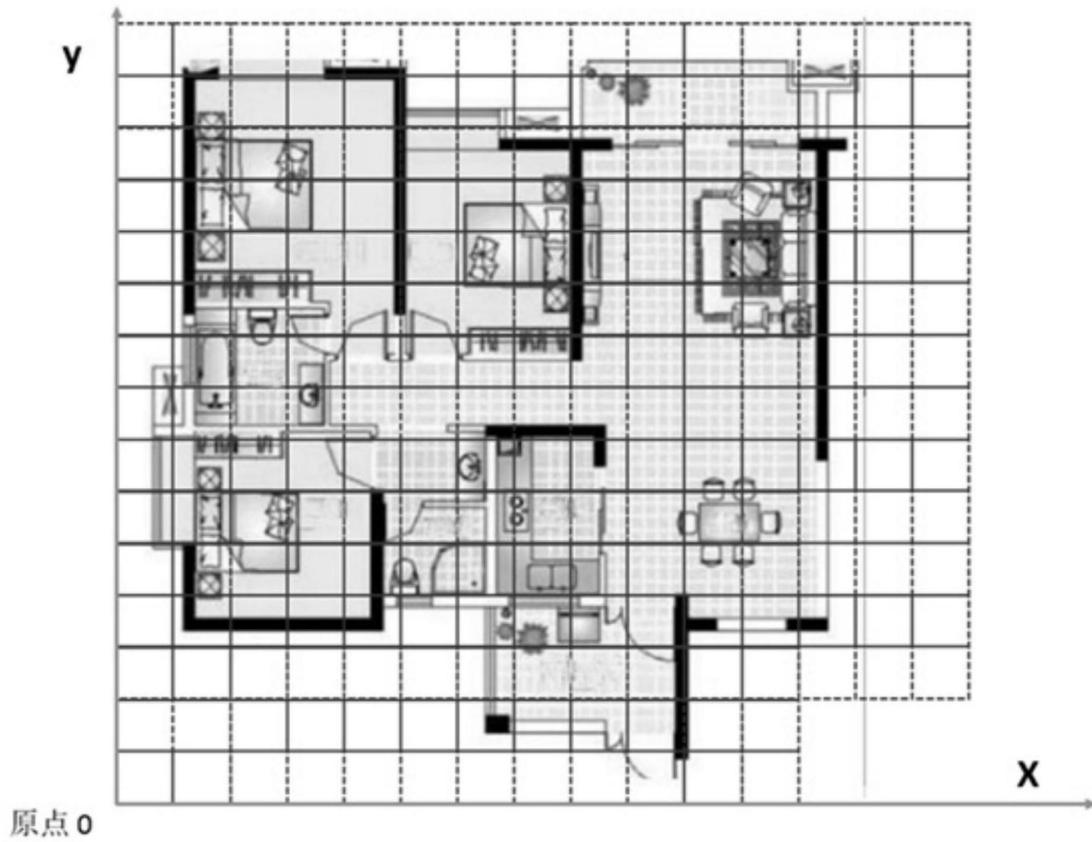


图2

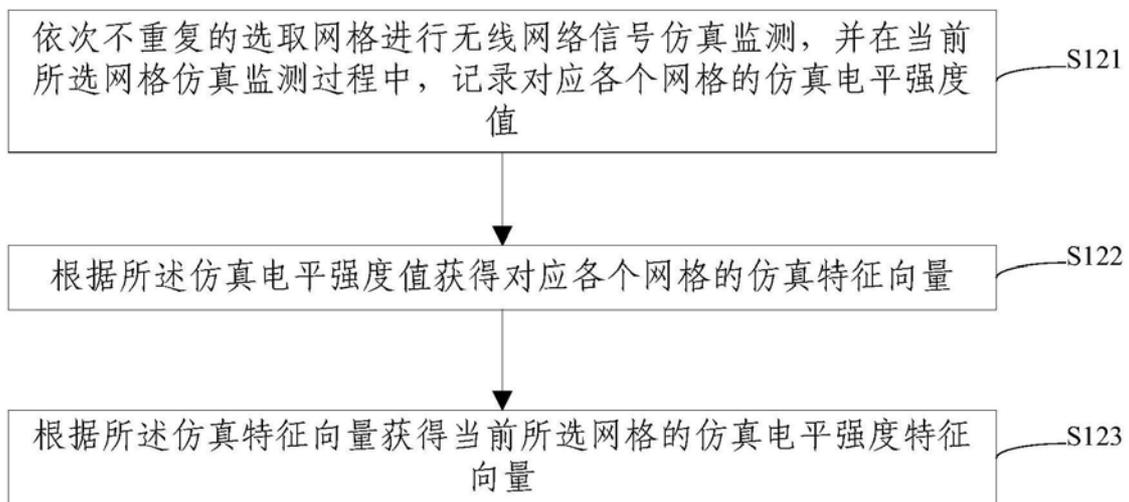


图3

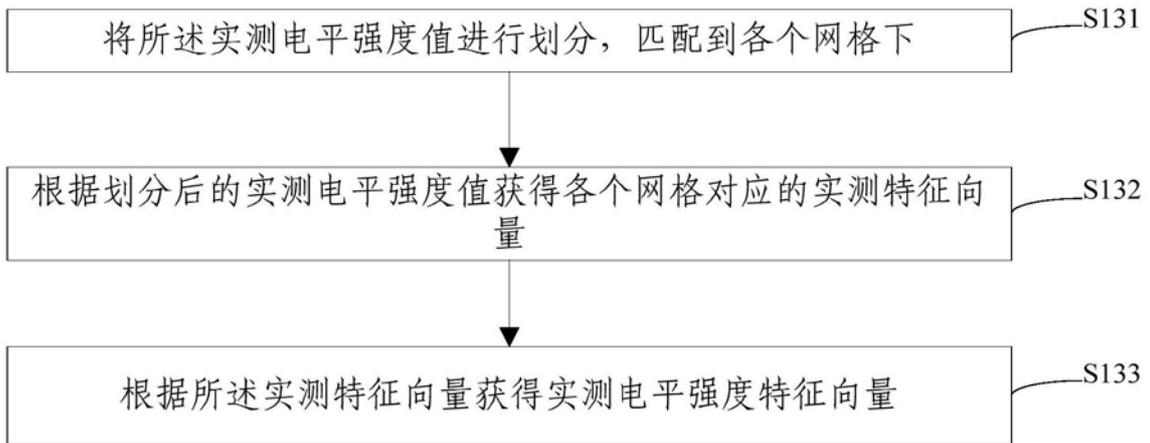


图4

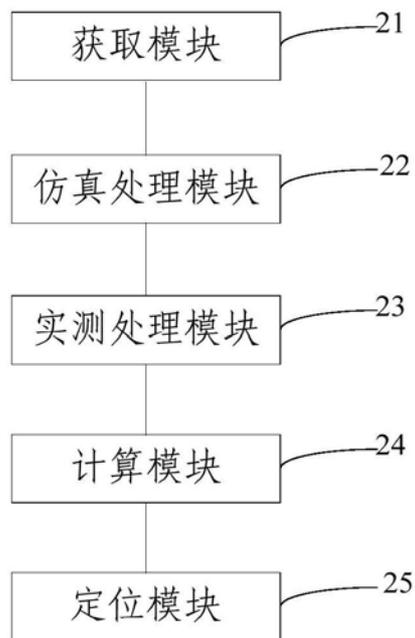


图5

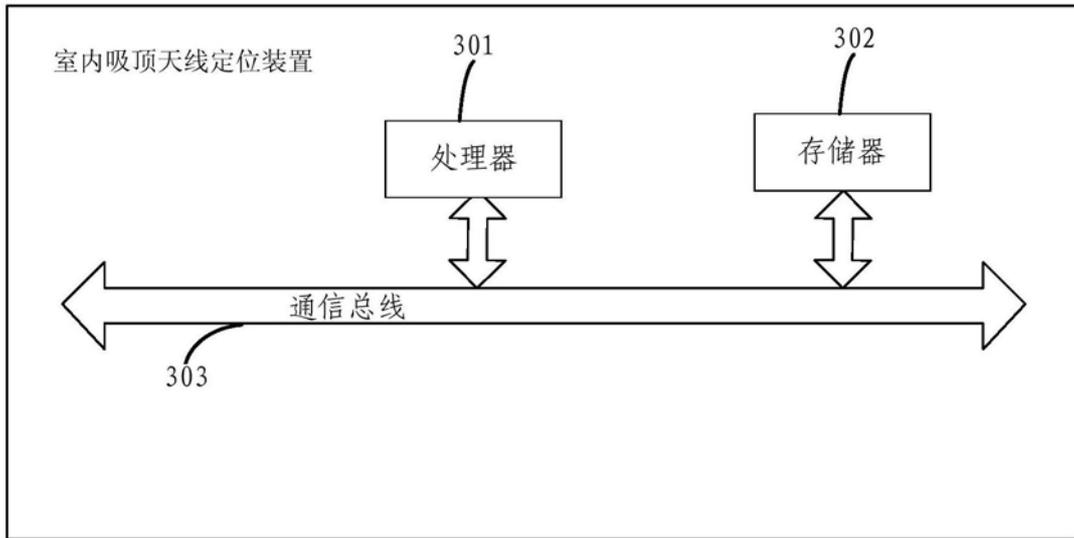


图6