



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104105198 A

(43) 申请公布日 2014. 10. 15

(21) 申请号 201410370234. 5

(22) 申请日 2014. 07. 30

(71) 申请人 北京智谷睿拓技术服务有限公司
地址 100085 北京市海淀区小营西路 33 号 1 层 1F05 室

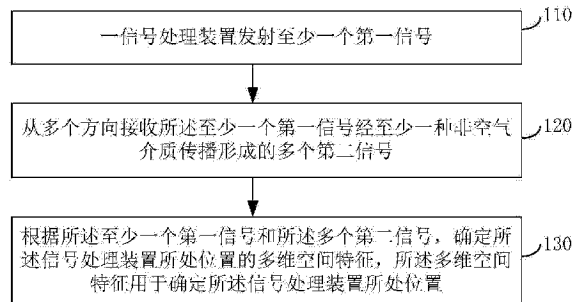
(72) 发明人 黄伟才

(51) Int. Cl.
H04W 64/00 (2009. 01)

权利要求书3页 说明书22页 附图4页

(54) 发明名称
信号处理方法、装置及设备

(57) 摘要
本申请实施例提供了一种信号处理方法、装置及设备。方法包括：一信号处理装置发射至少一个第一信号；从多个方向接收所述至少一个第一信号经至少一种非空气介质传播形成的多个第二信号；根据所述至少一个第一信号和所述多个第二信号，确定所述信号处理装置所述位置的多维空间特征，所述多维空间特征用于确定所述信号处理装置所述位置。本申请实施例提供了一种可以用于辅助定位的信号处理方案。



1. 一种信号处理方法,其特征在于,所述方法包括:

一信号处理装置发射至少一个第一信号;

从多个方向接收所述至少一个第一信号经至少一种非空气介质传播形成的多个第二信号;

根据所述至少一个第一信号和所述多个第二信号,确定所述信号处理装置所述位置的多维空间特征,所述多维空间特征用于确定所述信号处理装置所述位置。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述从多个方向接收所述至少一个第一信号经至少一种非空气介质传播形成的多个第二信号,包括:

所述信号处理装置通过一天线阵列从多个方向接收所述至少一个第一信号经至少一种非空气介质传播形成的多个第二信号。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述信号处理装置发射至少一个第一信号,包括:

所述信号处理装置通过一全向天线发射一第一信号;

所述根据所述至少一个第一信号和所述多个第二信号,确定所述信号处理装置所述位置的多维空间特征,包括:

根据所述一第一信号和所述多个第二信号,确定所述信号处理装置所述位置的多维空间特征。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述根据所述一第一信号和所述多个第二信号,确定所述信号处理装置所述位置的多维空间特征,包括:

确定各所述方向对应的一第二信号,所述方向对应的一第二信号是从所述方向接收到的所述一第一信号经至少一种非空气介质传播形成的一第二信号;

分别根据各所述方向对应的一第二信号和所述一第一信号,确定各所述方向对应的第一信号强度衰减和/或第一信号传输时延。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述多维空间特征包括:各所述方向对应的第一信号强度衰减和/或第一信号传输时延。

6. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述根据所述一第一信号和所述多个第二信号,确定所述信号处理装置所处位置的多维空间特征,还包括:

以所述多个方向中的一方向为参考方向,确定各其它方向相对于所述参考方向的第一信号强度衰减差值和/或第一信号传输时延差值;

所述多维空间特征包括:所述各其它方向相对于所述参考方向的第一信号强度衰减差值和/或第一信号传输时延差值。

7. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述根据所述一第一信号和所述多个第二信号,确定所述信号处理装置所处位置的多维空间特征,包括:

确定各所述方向对应的一第二信号,所述方向对应的一第二信号是从所述方向接收到的所述一第一信号经至少一种非空气介质传播形成的一第二信号;

根据各所述方向对应的一第二信号和所述一第一信号,以所述多个方向中的一方向为参考方向,确定各其它方向相对于所述参考方向的第一信号强度衰减差值和/或第一信号传输时延差值;

所述多维空间特征包括:所述各其它方向相对于所述参考方向的第一信号强度衰减差

值和 / 或第一信号传输时延差值。

8. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所述信号处理装置发射至少一个第一信号,包括:

所述信号处理装置通过所述天线阵列发射相互正交的多个第一信号;

所述根据所述至少一个第一信号和所述多个第二信号,确定所述信号处理装置所述位置的多维空间特征,包括:

根据所述多个第一信号和所述多个第二信号,确定所述信号处理装置所述位置的多维空间特征。

9. 根据权利要求 8 所述的方法,其特征在于,所述信号处理装置通过所述天线阵列发射多个第一信号,包括:

信号处理装置通过所述天线阵列向所述多个方向发射相互正交的多个第一信号。

10. 根据权利要求 1~9 中任一所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述信号处理装置至少根据所述多维空间特征,确定所述信号处理装置所处位置。

11. 根据权利要求 10 所述的方法,其特征在于,所述信号处理装置至少根据所述多维空间特征,确定所述信号处理装置所处位置,包括:

所述信号处理装置根据所述多维空间特征和特征位置数据库,确定所述信号处理装置所处位置为所述特征位置数据库中与所述多维空间特征匹配的位置。

12. 根据权利要求 1~9 中任一所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述信号处理装置将所述多维空间特征携带在一定位请求中发送给一定位服务器,所述定位请求用于请求所述定位服务器确定所述信号处理装置所处位置。

13. 一种信号处理装置,其特征在于,所述信号处理装置包括:

发射模块,用于发射至少一个第一信号;

接收模块,用于从多个方向接收所述至少一个第一信号经至少一种非空气介质传播形成的多个第二信号;

特征确定模块,用于根据所述至少一个第一信号和所述多个第二信号,确定所述信号处理装置所述位置的多维空间特征,所述多维空间特征用于确定所述信号处理装置所述位置。

14. 根据权利要求 13 所述的装置,其特征在于,所述接收模块具体用于:通过一天线阵列从多个方向接收所述至少一个第一信号经至少一种非空气介质传播形成的多个第二信号。

15. 根据权利要求 14 所述的装置,其特征在于,所述发射模块具体用于:通过一全向天线发射一第一信号;

所述特征确定模块具体用于:根据所述一第一信号和所述多个第二信号,确定所述信号处理装置所述位置的多维空间特征。

16. 根据权利要求 15 所述的装置,其特征在于,所述特征确定模块包括:

第一确定单元,用于确定各所述方向对应的一第二信号,所述方向对应的一第二信号是从所述方向接收到的所述一第一信号经至少一种非空气介质传播形成的一第二信号;

第二确定单元,用于分别根据各所述方向对应的一第二信号和所述一第一信号,确定各所述方向对应的第一信号强度衰减和 / 或第一信号传输时延。

17. 根据权利要求 16 所述的装置,其特征在於,所述多维空间特征包括:各所述方向对应的第一信号强度衰减和 / 或第一信号传输时延。

18. 根据权利要求 16 所述的装置,其特征在於,所述特征确定模块还包括:

第三确定单元,用于以所述多个方向中的一方向为参考方向,确定各其它方向相对于所述参考方向的第一信号强度衰减差值和 / 或第一信号传输时延差值;

所述多维空间特征包括:所述各其它方向相对于所述参考方向的第一信号强度衰减差值和 / 或第一信号传输时延差值。

19. 根据权利要求 15 所述的装置,其特征在於,所述特征确定模块包括:

第四确定单元,用于确定各所述方向对应的一第二信号,所述方向对应的一第二信号是从所述方向接收到的所述一第一信号经至少一种非空气介质传播形成的一第二信号;

第五确定单元,用于根据各所述方向对应的一第二信号和所述一第一信号,以所述多个方向中的一方向为参考方向,确定各其它方向相对于所述参考方向的第一信号强度衰减差值和 / 或第一信号传输时延差值;

所述多维空间特征包括:所述各其它方向相对于所述参考方向的第一信号强度衰减差值和 / 或第一信号传输时延差值。

20. 根据权利要求 14 所述的装置,其特征在於,所述发射模块具体用于:通过所述天线阵列发射相互正交的多个第一信号;

所述特征确定模块具体用于:根据所述多个第一信号和所述多个第二信号,确定所述信号处理装置所述位置的多维空间特征。

21. 根据权利要求 20 所述的装置,其特征在於,所述发射模块具体用于:通过所述天线阵列向所述多个方向发射相互正交的多个第一信号。

22. 根据权利要求 13~21 中任一所述的装置,其特征在於,所述信号处理装置还包括:位置确定模块,用于至少根据所述多维空间特征,确定所述信号处理装置所处位置。

23. 根据权利要求 22 所述的装置,其特征在於,所述位置确定模块具体用于:根据所述多维空间特征和特征位置数据库,确定所述信号处理装置所处位置为所述特征位置数据库中与所述多维空间特征匹配的位置。

24. 根据权利要求 13~21 中任一所述的装置,其特征在於,所述信号处理装置还包括:定位请求模块,用于将所述多维空间特征携带在一定位请求中发送给一定位服务器,所述定位请求用于请求所述定位服务器确定所述信号处理装置所处位置。

25. 一种信号处理设备,其特征在於,所述信号处理设备包括:

发射器,用于发射至少一个第一信号;

接收器,用于从多个方向接收所述至少一个第一信号经至少一种非空气介质传播形成的多个第二信号;

处理器,用于根据所述至少一个第一信号和所述多个第二信号,确定所述信号处理设备所述位置的多维空间特征,所述多维空间特征用于确定所述信号处理设备所述位置。

26. 根据权利要求 25 所述的设备,其特征在於,所述接收器包括:一天线阵列。

27. 根据权利要求 25 或 26 所述的设备,其特征在於,所述发射器包括:一全向天线。

28. 根据权利要求 26 所述的设备,其特征在於,所述发射器包括:所述天线阵列。

信号处理方法、装置及设备

技术领域

[0001] 本申请实施例涉及通信技术领域,尤其涉及一种信号处理方法、装置及设备。

背景技术

[0002] 近年来,随着基于位置的服务 (Location-based Service) 的快速兴起,出现了很多各种类型的室内定位技术。

[0003] 为了在定位精度、准确度和实施的难度之间取得平衡,最近的一些研究提出利用基站或WIFI接入点 (Access Point,简称AP) 发出的信号,计算出基站或WIFI AP到终端之间的传输信道特征作为识别终端所处位置的指纹,并与事先存储在数据库中的指纹进行比对,从而实现室内定位的目的。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本申请实施例的一个目的在于提供一种可以用于辅助定位的信号处理方案。

[0005] 为实现上述目的,根据本申请实施例的一个方面,提供一种信号处理方法,包括:

[0006] 一信号处理装置发射至少一个第一信号;

[0007] 从多个方向接收所述至少一个第一信号经至少一种非空气介质传播形成的多个第二信号;

[0008] 根据所述至少一个第一信号和所述多个第二信号,确定所述信号处理装置所述位置的多维空间特征,所述多维空间特征用于确定所述信号处理装置所述位置。

[0009] 为实现上述目的,根据本申请实施例的又一个方面,提供一种信号处理装置,包括:

[0010] 发射模块,用于发射至少一个第一信号;

[0011] 接收模块,用于从多个方向接收所述至少一个第一信号经至少一种非空气介质传播形成的多个第二信号;

[0012] 特征确定模块,用于根据所述至少一个第一信号和所述多个第二信号,确定所述信号处理装置所述位置的多维空间特征,所述多维空间特征用于确定所述信号处理装置所述位置。

[0013] 为实现上述目的,根据本申请实施例的又一个方面,提供一种信号处理设备,包括:

[0014] 发射器,用于发射至少一个第一信号;

[0015] 接收器,用于从多个方向接收所述至少一个第一信号经至少一种非空气介质传播形成的多个第二信号;

[0016] 处理器,用于根据所述至少一个第一信号和所述多个第二信号,确定所述信号处理设备所述位置的多维空间特征,所述多维空间特征用于确定所述信号处理设备所述位置。

[0017] 以上多个技术方案中的至少一个技术方案具有如下有益效果：

[0018] 本申请实施例通过信号处理装置根据自身发射的至少一个第一信号和自身从多个方向接收到的所述至少一个第一信号经至少一种非空气介质传播形成的多个第二信号，确定所述信号处理装置所处位置的多维空间特征，所述多维空间特征用于确定所述信号处理装置所处位置，提供了一种可以用于辅助定位的信号处理方案。

附图说明

[0019] 图 1A 为本申请提供了一种信号处理方法实施例的流程示意图；

[0020] 图 1B、1C 分别为图 1A 所示实施例的一种可选实现方式的流程示意图；

[0021] 图 2A 为本申请提供了一种信号处理装置实施例的结构示意图；

[0022] 图 2B-2F 分别为图 2A 所示实施例的一种可选实现方式的结构示意图；

[0023] 图 3A 为本申请提供了一种信号处理设备实施例的结构示意图；

[0024] 图 3B 为图 3A 所示实施例的一种可选实现方式的结构示意图。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图和实施例，对本申请的具体实施方式作进一步详细说明。以下实施例用于说明本发明，但不用来限制本发明的范围。

[0026] 图 1A 为本申请提供了一种信号处理方法实施例的流程示意图。如图 1A 所示，本实施例包括：

[0027] 110、一信号处理装置发射至少一个第一信号。

[0028] 其中，所述信号处理装置作为本实施例的执行主体，执行 110～130。具体地，所述信号处理装置可以以硬件和 / 或软件的形式设置在任一设备中，或者，所述信号处理装置本身就是一设备。具体地，所述设备包括但不限于：手持设备、可穿戴设备、车载设备等。

[0029] 120、从多个方向接收所述至少一个第一信号经至少一种非空气介质传播形成的多个第二信号。

[0030] 需要说明的是，所述信号处理装置在接收所述多个第二信号的过程中，还可能接收到其它信号，比如其它设备向所述信号处理装置发送的信号，仅经过空气介质传播的第一信号（也称为自干扰信号）等，相应地，所述信号处理装置可以通过相关处理技术、自干扰消除技术等将这些其它信号滤除。

[0031] 通常，无线信号在经至少一种非空气介质传播的过程中可能会发生但不限于以下至少一种现象：反射、折射、衍射、透射等。

[0032] 具体地，从多个方向接收到的所述多个第二信号通常是通过不同的传播路径传输过来的。

[0033] 130、根据所述至少一个第一信号和所述多个第二信号，确定所述信号处理装置所述位置的多维空间特征，所述多维空间特征用于确定所述信号处理装置所述位置。

[0034] 具体地，针对各第一信号，从每个方向接收到的该第一信号经至少一种非空气介质传播形成的第二信号取决于，从发射该第一信号的天线端口出发，沿发射该第一信号的方向，经至少一种非空气介质传播到达接收对应的第二信号的天线端口的所有传输路径的物理参数，比如距离、角度、所经过的至少一种非空气介质的传播特性等，而在不同空间内

的不同位置或同一空间内的不同位置,这些物理参数几乎不可能完全相同,因此,可以作为定位的依据。进一步地,本实施例中,根据发射的至少一个第一信号和从多个方向接收到的所述至少一个第一信号经至少一种非空气介质传播形成的多个第二信号得到的所述多维空间特征,可以反映从发射所述至少一个第一信号的至少一个天线端口出发,经至少一种非空气介质传播分别到达接收所述多个第二信号的多个天线端口的所有传输路径的物理参数,相应地,所述多维空间特征可以用来确定所述信号处理装置所处位置。

[0035] 本实施例通过信号处理装置根据自身发射的至少一个第一信号和自身从多个方向接收到的所述至少一个第一信号经至少一种非空气介质传播形成的多个第二信号,确定所述信号处理装置所处位置的多维空间特征,所述多维空间特征用于确定所述信号处理装置所处位置,提供了一种可以用于辅助定位的信号处理方案。

[0036] 下面通过一些可选的实现方式进一步地说明本实施例的方法。

[0037] 本实施例中,所述信号处理装置从多个方向接收所述多个第二信号可以有多种实现方式。

[0038] 在一种接收的可选实现方式中,所述从多个方向接收所述至少一个第一信号经至少一种非空气介质传播形成的多个第二信号,包括:

[0039] 所述信号处理装置通过一天线阵列从多个方向接收所述至少一个第一信号经至少一种非空气介质传播形成的多个第二信号。

[0040] 具体地,所述天线阵列包括多个天线或天线阵元,每个天线或天线阵元均可以根据配置从指定的方向接收无线信号。

[0041] 本实施例中,所述信号处理装置发射所述至少一个第一信号可以有多种实现方式。

[0042] 在一种发射的可选实现方式中,所述信号处理装置发射至少一个第一信号,包括:

[0043] 所述信号处理装置通过一全向天线发射一第一信号;

[0044] 相应地,所述根据所述至少一个第一信号和所述多个第二信号,确定所述信号处理装置所述位置的多维空间特征,包括:

[0045] 根据所述一第一信号和所述多个第二信号,确定所述信号处理装置所述位置的多维空间特征。

[0046] 具体地,通过一全向天线发射一第一信号,也就是说,所述第一信号在该全向天线的水平方向图上表现为 360° 均匀分布,或者在以该全向天线为中心的三维空间中的任一球面上均匀分布。

[0047] 在该发射的可选实现方式中,所述确定所述信号处理装置所处位置的多维空间特征也有多种实现方式。

[0048] 在一种确定多维空间特征的可选实现方式中,所述根据所述一第一信号和所述多个第二信号,确定所述信号处理装置所述位置的多维空间特征,包括:

[0049] 确定各所述方向对应的一第二信号,所述方向对应的一第二信号是从所述方向接收到的所述一第一信号经至少一种非空气介质传播形成的一第二信号;

[0050] 分别根据各所述方向对应的一第二信号和所述一第一信号,确定各所述方向对应的第一信号强度衰减和 / 或第一信号传输时延。

[0051] 由于所述多个第二信号是分别从所述多个方向接收到的,因此,在接收到的所述多个第二信号中,可以确定哪个第二信号是从哪个方向接收到的。具体地,对于从每个方向接收到的一第二信号,根据所述一第一信号的强度和从该方向接收到的所述一第一信号经至少一种非空气介质传播形成的第二信号的强度,可以确定该方向对应的第一信号强度衰减;根据所述一第一信号和从该方向接收到的所述一第一信号经至少一种非空气介质传播形成的第二信号的相位变化,可以确定该方向对应的第一信号传输时延。

[0052] 本实施例中,第一信号强度衰减反映了从所述全向天线的发射端口发射的一第一信号经至少一种非空气介质的传播后到达一接收方向的天线端口的损耗,而此损耗与传输距离以及所述至少一种非空气介质的传播特性有关。可选地,本实施例的第一信号强度衰减不是信号的瞬时强度的衰减,而是信号包络高度或者无线信号强度的衰减。本实施例中,第一信号传输时延反映了从所述全向天线的发射端口发射的一第一信号经至少一种非空气介质的传播后到达一接收方向的天线端口的传输距离,比如,在房间任一位置,信号处理装置全向地发射一无线信号,该无线信号通常会分别被天花板和地板反射回信号处理装置,若信号处理装置到天花板的距离与到地板的距离不同,则反射回的两个信号在相位上会有一定的差异。

[0053] 可选地,对于各所述方向,均确定其对应的第一信号强度衰减,或者,均确定其对应的第一信号传输时延,或者,均确定其对应的第一信号强度衰减和第一信号传输时延。

[0054] 可选地,所述多维空间特征包括:各所述方向对应的第一信号强度衰减和/或第一信号传输时延。

[0055] 可选地,所述多维空间特征包括:各所述方向对应的第一信号强度衰减,或者,所述多维空间特征包括:各所述方向对应的第一信号传输时延,或者,所述多维空间特征包括:各所述方向对应的第一信号强度衰减和第一信号传输时延。

[0056] 为了消除对各方向的传输路径具有共同作用的影响因素,比如空气湿度的变化,对多维空间特征的影响,可选地,所述根据所述一第一信号和所述多个第二信号,确定所述信号处理装置所处位置的多维空间特征,还包括:

[0057] 以所述多个方向中的一方向为参考方向,确定各其它方向相对于所述参考方向的第一信号强度衰减差值和/或第一信号传输时延差值;

[0058] 所述多维空间特征包括:所述各其它方向相对于所述参考方向的第一信号强度衰减差值和/或第一信号传输时延差值。

[0059] 也就是说,多维空间特征包括的是各方向对应的第一信号强度衰减和/或第一信号传输时延的相对值,通过相对值来消除对各方向上传输路径具有共同作用的影响因素。

[0060] 在又一种确定多维空间特征的实现方式中,所述根据所述一第一信号和所述多个第二信号,确定所述信号处理装置所处位置的多维空间特征,包括:

[0061] 确定各所述方向对应的一第二信号,所述方向对应的一第二信号是从所述方向接收到的所述一第一信号经至少一种非空气介质传播形成的一第二信号;

[0062] 根据各所述方向对应的一第二信号和所述一第一信号,以所述多个方向中的一方向为参考方向,确定各其它方向相对于所述参考方向的第一信号强度衰减差值和/或第一信号传输时延差值;

[0063] 所述多维空间特征包括:所述各其它方向相对于所述参考方向的第一信号强度衰

减差值和 / 或第一信号传输时延差值。

[0064] 与上一种实现方式中的相对值一样,本实现方式也可以通过相对值消除对各方向上传输路径具有共同作用的影响因素。与上一种实现方式中确定相对值的方式相比,本实现方式中无需先确定各所述方向对应的第一信号强度衰减和 / 或第一信号传输时延,而是直接确定所述各其它方向相对于所述参考方向的第一信号强度衰减差值和 / 或第一信号传输时延差值,即,无需先确定绝对值再根据绝对值确定相对值,而是直接确定相对值。

[0065] 在又一种发射的可选实现方式中,所述信号处理装置发射至少一个第一信号,包括:

[0066] 所述信号处理装置通过所述天线阵列发射相互正交的多个第一信号;

[0067] 相应地,所述根据所述至少一个第一信号和所述多个第二信号,确定所述信号处理装置所述位置的多维空间特征,包括:

[0068] 根据所述多个第一信号和所述多个第二信号,确定所述信号处理装置所述位置的多维空间特征。

[0069] 其中,所述多个第一信号相互正交,是指所述多个第一信号之间不相关,以使这多个第一信号区可以被区分。

[0070] 由于所述多个第一信号相互正交,相应地,在接收到的所述多个第二信号中,可以通过相关处理等技术,区分出哪个第二信号是哪个第一信号经至少一种非空气介质传播形成的。

[0071] 其中,所述天线阵列是指上述用于从多个方向接收所述多个第二信号的天线阵列,即,所述信号处理装置通过一天线阵列向多个方向发射多个第一信号,并通过该天线阵列从多个方向接收所述多个第一信号经至少一种非空气介质传播形成的多个第二信号。

[0072] 其中,发射所述多个第一信号的多个方向与接收所述多个第二信号的多个方向可以相同,或者,不同。

[0073] 在一种可能的场景中,所述信号处理装置通过所述天线阵列发射多个第一信号,包括:

[0074] 信号处理装置通过所述天线阵列向所述多个方向发射相互正交的多个第一信号。

[0075] 具体地,所述信号处理装置通过一天线阵列向多个方向发射多个第一信号,并通过该天线阵列从该多个方向接收所述多个第一信号经至少一种非空气介质传播形成的多个第二信号,即,接收所述多个第二信号的多个方向与发射所述多个第一信号的多个方向相同。

[0076] 在发射和接收的多个方向相同的场景中,所述确定所述信号处理装置所处位置的多维空间特征可以有多种实现方式,可选地,大体上分为两种:一种考虑多径,一种不考虑多径。

[0077] 在一种不考虑多径的可选实现方式中,所述根据所述多个第一信号和所述多个第二信号,确定所述信号处理装置所处位置的多维空间特征,包括:

[0078] 确定各所述方向对应的一第二信号,所述方向对应的一第二信号是通过所述天线阵列从所述方向接收到的所述天线阵列向所述方向发射的一第一信号经至少一种非空气介质传播形成的一第二信号;

[0079] 分别根据各所述方向对应的一第二信号、所述天线阵列向所述方向发射的一第一

信号,确定各所述方向对应的第二信号强度衰减和 / 或第二信号传输时延。

[0080] 由于所述多个第一信号是相互正交的,因此,从发射一第一信号的方向接收到的至少一个第二信号中,可以确定哪个第二信号是向该方向发射的第一信号经至少一种非空气介质传播形成的。具体地,对于向每个方向发射的一第一信号,根据该第一信号的强度和从该方向接收到的该第一信号经至少一种非空气介质传播形成的第二信号的强度,可以确定该方向对应的第二信号强度衰减;根据向该方向发射的第一信号和从该方向接收到的该第一信号经至少一种非空气介质传播形成的第二信号的相位变化,可以确定该方向对应的第二信号传输时延。

[0081] 本实施例中,第二信号强度衰减反映了所述天线阵列向一方向发射的一第一信号经至少一种非空气介质的传播后以该方向回到所述天线阵列的损耗,而此损耗与传输距离以及所述至少一种非空气介质的传播特性有关。可选地,本实施例的第二信号强度衰减不是信号的瞬时强度的衰减,而是信号包络高度或者无线信号强度的衰减。本实施例中,第二信号传输时延反映了所述天线阵列向一方向发射的一第一信号经至少一种非空气介质的传播后以该方向回到所述天线阵列的传输距离。

[0082] 可选地,对于各所述方向,均确定其对应的第二信号强度衰减,或者,均确定其对应的第二信号传输时延,或者,均确定其对应的第二信号强度衰减和第二信号传输时延。

[0083] 可选地,所述多维空间特征包括:各所述方向对应的第二信号强度衰减和 / 或第二信号传输时延。

[0084] 可选地,所述多维空间特征包括:各所述方向对应的第二信号强度衰减,或者,所述多维空间特征包括:各所述方向对应的第二信号传输时延,或者,所述多维空间特征包括:各所述方向对应的第二信号强度衰减和第二信号传输时延。

[0085] 为了消除对各方向的传输路径具有共同作用的影响因素,比如空气湿度的变化,对多维空间特征的影响,可选地,所述根据所述多个第一信号和所述多个第二信号,确定所述信号处理装置所处位置的多维空间特征,还包括:

[0086] 以所述多个方向中的一方向为参考方向,确定各其它方向相对于所述参考方向的第二信号强度衰减差值和 / 或第二信号传输时延差值;

[0087] 所述多维空间特征包括:所述各其它方向相对于所述参考方向的第二信号强度衰减差值和 / 或第二信号传输时延差值。

[0088] 也就是说,多维空间特征包括的是各方向对应的第二信号强度衰减和 / 或第二信号传输时延的相对值,通过相对值来消除对各方向上传输路径具有共同作用的影响因素。

[0089] 在又一种不考虑多径的可选实现方式中,所述根据所述多个第一信号和所述多个第二信号,确定所述信号处理装置所处位置的多维空间特征,包括:

[0090] 确定各所述方向对应的一第二信号,所述方向对应的一第二信号是通过所述天线阵列从所述方向接收到的所述天线阵列向所述方向发射的一第一信号经至少一种非空气介质传播形成的一第二信号;

[0091] 根据各所述方向对应的一第二信号、所述天线阵列向各所述方向发射的一第一信号,以所述多个方向中的一方向为参考方向,确定各其它方向相对于所述参考方向的第二信号强度衰减差值和 / 或第二信号传输时延差值;

[0092] 所述多维空间特征包括:所述各其它方向相对于所述参考方向的第二信号强度衰

减差值和 / 或第二信号传输时延差值。

[0093] 与上一种不考虑多径的可选实现方式中的相对值一样,本实现方式也可以通过相对值消除对各方向上传输路径具有共同作用的影响因素。与上一种不考虑多径的可选实现方式中确定相对值的方式相比,本实现方式中无需先确定各所述方向对应的第二信号强度衰减和 / 或第二信号传输时延,而是直接确定所述各其它方向相对于所述参考方向的第二信号强度衰减差值和 / 或第二信号传输时延差值,即,无需先确定绝对值再根据绝对值确定相对值,而是直接确定相对值。

[0094] 在一种考虑多径的可选实现方式中,所述根据所述多个第一信号和所述多个第二信号,确定所述信号处理装置所处位置的多维空间特征,包括:

[0095] 确定各所述方向对应的一第二信号,所述方向对应的一第二信号是通过所述天线阵列从所述方向接收到的所述天线阵列向所述方向发射的一第一信号经至少一种非空气介质传播形成的一第二信号;

[0096] 确定各所述方向对应的一第二信号中与所述方向上至少一个传输路径对应至少一个信号分量;

[0097] 分别根据各所述方向对应的一第二信号中与所述方向上至少一个传输路径对应至少一个信号分量、所述天线阵列在所述方向上发射的一第一信号,确定各所述方向上至少一个传输路径对应的第三信号强度衰减和 / 或第三信号传输时延。

[0098] 由于所述多个第一信号是相互正交的,因此,从发射一第一信号的方向接收到的所述至少一个第二信号中,可以确定哪个第二信号是向该方向发射的第一信号经至少一种非空气介质传播形成的,进一步地,还可以对该第二信号进行信号分析,确定其中对于每个传输路径的信号分量。具体地,对于向每个方向发射的一第一信号,根据该第一信号的强度和从该方向接收到的该第一信号经至少一种非空气介质传播形成的第二信号中与一传输路径对应的一信号分量的强度,可以确定该方向上该传输路径对应的第三信号强度衰减;根据向该方向发射的第一信号和从该方向接收到的该第一信号经至少一种非空气介质传播形成的第二信号中与一传输路径对应的一信号分量的相位变化,可以确定该方向上该传输路径对应的第三信号传输时延。

[0099] 本实施例中,第三信号强度衰减反映了所述天线阵列向一方向发射的一第一信号经一传输路径中至少一种非空气介质的传播后以该方向回到所述天线阵列的损耗,而此损耗与该传输路径的距离以及该传输路径中至少一种非空气介质的传播特性有关。可选地,上述第三信号强度衰减不是信号的瞬时强度的衰减,而是信号包络高度或者无线信号强度的衰减。本实施例中,第三信号传输时延反映了所述天线阵列向一方向发射的一第一信号经一传输路径中至少一种非空气介质的传播后以该方向回到所述天线阵列的距离,即,该传输路径的距离。

[0100] 可选地,对于各所述方向,均确定其对应的第三信号强度衰减,或者,均确定其对应的第三信号传输时延,或者,均确定其对应的第三信号强度衰减和第三信号传输时延。

[0101] 可选地,所述多维空间特征包括:所述各所述方向上至少一个传输路径对应的第三信号强度衰减和 / 或第三信号传输时延。

[0102] 可选地,所述多维空间特征包括:所述各所述方向上至少一个传输路径对应的第三信号强度衰减,或者,所述多维空间特征包括:所述各所述方向上至少一个传输路径对应

的第三信号传输时延,或者,所述多维空间特征包括:所述各所述方向上至少一个传输路径对应的第三信号强度衰减和第三信号传输时延。

[0103] 为了消除对各方向的传输路径具有共同作用的影响因素,比如空气湿度的变化,对多维空间特征的影响,可选地,所述根据所述多个第一信号和所述多个第二信号,确定所述信号处理装置所处位置的多维空间特征,还包括:

[0104] 以所述多个方向中的一方向为参考方向,以所述参考方向上一传输路径为参考路径,确定所述参考方向上各其它传输路径、各其它方向上至少一个传输路径分别相对于所述参考路径的第三信号强度衰减差值和/或第三信号传输时延差值;

[0105] 所述多维空间特征包括:所述参考方向上各其它传输路径、各其它方向上至少一个传输路径分别相对于所述参考路径的第三信号强度衰减差值和/或第三信号传输时延差值。

[0106] 也就是说,多维空间特征包括的是各方向上各传输路径对应的第三信号强度衰减和/或第三信号传输时延的相对值,通过相对值来消除对各方向上各传输路径具有共同作用的影响因素。

[0107] 在又一种考虑多径的可选实现方式中,所述根据所述多个第一信号和所述多个第二信号,确定所述信号处理装置所处位置的多维空间特征,包括:

[0108] 确定各所述方向对应的一第二信号,所述方向对应的一第二信号是通过所述天线阵列从所述方向接收到的所述天线阵列向所述方向发射的一第一信号经至少一种非空气介质传播形成的一第二信号;

[0109] 确定各所述方向对应的一第二信号中与所述方向上至少一个传输路径对应至少一个信号分量;

[0110] 根据各所述方向对应的一第二信号中与所述方向上至少一个传输路径对应至少一个信号分量、所述天线阵列向各所述方向发射的一第一信号,以所述多个方向中的一方向为参考方向,以所述参考方向上一传输路径为参考路径,确定所述参考方向上各其它传输路径、各其它方向上至少一个传输路径分别相对于所述参考路径的第三信号强度衰减差值和/或第三信号传输时延差值;

[0111] 所述多维空间特征包括:所述参考方向上各其它传输路径、各其它方向上至少一个传输路径分别相对于所述参考路径的第三信号强度衰减差值和/或第三信号传输时延差值。

[0112] 与上一种考虑多径的可选实现方式中的相对值一样,本实现方式也可以通过相对值消除对各方向上各传输路径具有共同作用的影响因素。与上一种考虑多径的可选实现方式中确定相对值的方式相比,本实现方式中无需先确定各所述方向上各传输路径对应的第三信号强度衰减和/或第三信号传输时延,而是直接确定所述参考方向上各其它传输路径、各其它方向上至少一个传输路径分别相对于所述参考路径的第三信号强度衰减差值和/或第三信号传输时延差值,即,无需先确定绝对值再根据绝对值确定相对值,而是直接确定相对值。

[0113] 需要说明的是,上述仅以发射和接收的多个方向相同的场景示例性地说明了如何确定所述信号处理装置所处位置的多维空间特征,具体地涉及了考虑多径或不考虑多径的可选实现方式,本领域技术人员可以知道,在发射和接收的多个方向不完全相同的场景中,

也可以参考上述发射和接收的多个方向相同的场景中的各可选实现方式确定所述信号处理装置所处位置的多维空间特征。

[0114] 本实施例中,对于由哪个设备利用所述多维空间特征来确定所述信号处理装置所处位置不作限定。

[0115] 在一种定位的可选实现方式中,如图 1B 所示,本实施例还包括:

[0116] 140、所述信号处理装置至少根据所述多维空间特征,确定所述信号处理装置所处位置。

[0117] 可选地,所述信号处理装置至少根据所述多维空间特征,确定所述信号处理装置所处位置,包括:

[0118] 所述信号处理装置根据所述多维空间特征和特征位置数据库,确定所述信号处理装置所处位置为所述特征位置数据库中与所述多维空间特征匹配的位置。

[0119] 通常,所述特征位置数据库中保存有预先采样得到的许多不同位置的多维空间特征。

[0120] 可选地,在将 130 中得到的多维空间特征与特征位置数据库中的多维空间特征进行匹配时,可以采用全部匹配或部分匹配的方法。需要说明的是,无论是全部匹配还是部分匹配,将 130 中得到的多维空间特征与特征位置数据库中的多维空间特征各自包括的相应参数进行匹配。举例来说,130 中得到的多维空间特征仅包括:各所述方向对应的第一信号强度衰减,特征位置数据库中的一多维空间特征包括:各所述方向对应的第一信号强度衰减和第一信号传输时延,则将 130 中得到的多维空间特征与特征位置数据库中的该多维空间特征包括的各所述方向对应的第一信号强度衰减进行匹配。

[0121] 在匹配时,可选地,将 130 中的到的多维空间特征按照发射天线端口号、接收天线端口号、和 / 或传输路径号排序组成一个数组,与特征位置数据库中按相同方式排序的所有多维空间特征比较,计算欧氏距离,确定欧氏距离最小的多维空间特征对应的位置为所述信号处理装置所处位置。

[0122] 具体地,所述信号处理装置上的发射天线端口、接收天线端口可以按一定规则进行编号,比如,在二维天线阵列中可以按相对天线视轴的方位顺时针旋转顺序编号或者按经纬度大小顺序编号,在三维天线阵列中可以按按经纬度大小顺序编号,并且这编号应当在特征位置数据库中的编号保持一致。同一发射、接收天线组合下不同传输路径的编号,比如上述实现方式中各方向上传输路径的编号,可以简单地按衰落值从小到大排序,或者按延迟值从小到大排序,本实施例对此不作限定。

[0123] 由于建立特征位置数据库时与实际定位时的空间分辨率可能不同,因此,130 中确定的多维空间特征中一发射、接收天线组合下的传输路径的数目可能与特征位置数据库的多维空间特征中该发射、接收天线组合下的传输路径的数目不同,在此场景下,可以通过插值方式填充部分传输路径的数据,使得待匹配的传输路径的数目相同。

[0124] 为减轻当前空间中部分物体发生改变导致某些方向上信道参数变化较大的影响,可选地进行部分匹配,具体地,在进行多维空间特征中相对值的匹配时,先将绝对值较大的相对值删除,即,将空分多维信道中差异比较大的部分信道的特征数据删除,再将删除后的多维空间特征进行匹配。

[0125] 需要说明的是,在背景技术部分提到的利用基站或 WIFI AP 进行定位的方案中,由

于基站或WIFI AP通常离终端较远,从终端的角度来说,相当于仅根据从一个方向接收到的信号来进行定位,如果在基站或WIFI AP到终端之间的信道上产生了物理变化,比如窗户打开或关闭的情况下,其信道特征将发生改变,定位可能会失败;而本实现方式的部分匹配可以将产生了物理变化的某个方向上的信道滤除,仅考虑其它某个方向上的信道,提高了定位的成功率。

[0126] 可选地,若信号强度衰减和信号传输时延均可以匹配,则可以将130中得到的多维空间特征中的信号强度衰减和信号传输时延分别与特征位置数据库中多维空间特征中的信号强度衰减和信号传输时延进行匹配,然而,分别进行匹配可能会得到两种不同的匹配结果,因此,可以考虑特征位置数据库中强度衰减和信号传输时延与实测的信号强度衰减和信号传输时延均比较接近的位置作为定位结果,即作为所述信号处理装置所处位置。

[0127] 考虑到空间环境变化时,采样位置的空间多维特征可能也不会发生变化,从而与特征位置数据库中保存的不一致,为了更准确的定位,必要时可以更新特征位置数据库。可选地,在上述部分匹配的过程中,若匹配成功,则可以进一步确定被删除的多个绝对值较大的相对值所对应的传输路径是否具有空间上的关联性,具体地,空间的关联性体现在这些传输路径所对应的发射天线或接收天线的方向是否比较靠近,如果是,则表明信道特征差异比较大的传输路径集中在某些特定方向,相应地,可以用130确定的多维空间特征中的该多个绝对值较大的相对值更新特征位置数据库中匹配位置的多维空间特征中的相应参数。

[0128] 下表为特征位置数据库的一种数据组织形式示意。

[0129]

发射天线 编号	接收天线 编号	传输路径	信号强度 衰减	信号传输 时延	位置 (经纬度和海拔)
1	1	1	10 分贝 毫(dbm)	1 纳秒 (ns)	东经： 116° 23' 17" ， 北纬： 39° 54' 27" ， 海拔： 20.40 米 (或者, xxx 大 厦、几层、距某特 定电梯口相对位 置)
		2	12dbm	1.3ns	
		3	11dbm	1.2ns	
	2	1	5dbm	0.5ns	
		2	3dbm	1ns	
		3	12dbm	1.3ns	
	3	1	5dbm	0.5ns	
		2	3dbm	1ns	

[0130]

		3	12dbm	1.3ns	
	4	1	5dbm	0.5ns	
		2	3dbm	1ns	
		3	12dbm	1.3ns	
2	1	1	10dbm	1ns	
		2	12dbm	1.3ns	
		3	11dbm	1.2ns	
	2	1	5dbm	0.5ns	
		2	3dbm	1ns	
		3	12dbm	1.3ns	
	3	1	5dbm	0.5ns	
		2	3dbm	1ns	
		3	12dbm	1.3ns	
	4	1	5dbm	0.5ns	
		2	3dbm	1ns	
		3	12dbm	1.3ns	
***	***	***	***	***	***

[0131] 在又一种定位的可选实现方式中,如图 1C 所示,本实施例还包括:

[0132] 150、所述信号处理装置将所述多维空间特征携带在一定位请求中发送给一定位服务器,所述定位请求用于请求所述定位服务器确定所述信号处理装置所处位置。

[0133] 可选地,所述服务器根据所述多维空间特征和特征位置数据库,确定所述信号处

理装置所处位置为所述特征位置数据库中与所述多维空间特征匹配的位置。

[0134] 具体地,所述服务器确定所述信号处理装置所处位置的方式可以参照上一定位的可选实现方式,此处不再赘述。

[0135] 上述任一种定位的可选实现方式均提供了一种定位方案。

[0136] 图 2A 为本申请提供的一种信号处理装置实施例的结构示意图。如图 2A 所示,信号处理装置 200 包括:

[0137] 发射模块 21,用于发射至少一个第一信号;

[0138] 接收模块 22,用于从多个方向接收所述至少一个第一信号经至少一种非空气介质传播形成的多个第二信号;

[0139] 特征确定模块 23,用于根据所述至少一个第一信号和所述多个第二信号,确定信号处理装置 200 所述位置的多维空间特征,所述多维空间特征用于确定信号处理装置 200 所述位置。

[0140] 本实施例中,信号处理装置 200 可以以硬件和/或软件的形式设置在任一设备中,或者,信号处理装置 200 本身就是一设备。具体地,所述设备包括但不限于:手持设备、可穿戴设备、车载设备等。

[0141] 需要说明的是,接收模块 22 在接收所述多个第二信号的过程中,还可能接收到其它信号,比如其它设备向信号处理装置 200 发送的信号,仅经过空气介质传播的第一信号(也称为自干扰信号)等,相应地,特征确定模块 23 可以通过相关处理技术、自干扰消除技术等将这些其它信号滤除。

[0142] 通常,无线信号在经至少一种非空气介质传播的过程中可能会发生但不限于以下至少一种现象:反射、折射、衍射、透射等。

[0143] 具体地,接收模块 22 从多个方向接收到的所述多个第二信号通常是通过不同的传播路径传输过来的。

[0144] 具体地,针对各第一信号,从每个方向接收到的该第一信号经至少一种非空气介质传播形成的第二信号取决于,从发射该第一信号的天线端口出发,沿发射该第一信号的方向,经至少一种非空气介质传播到达接收对应的第二信号的天线端口的所有传输路径的物理参数,比如距离、角度、所经过的至少一种非空气介质的传播特性等,而在不同空间内的不同位置或同一空间内的不同位置,这些物理参数几乎不可能完全相同,因此,可以作为定位的依据。进一步地,本实施例中,特征确定模块 23 根据发射模块 21 发射的至少一个第一信号和接收模块 22 从多个方向接收到的所述至少一个第一信号经至少一种非空气介质传播形成的多个第二信号得到的所述多维空间特征,可以反映从发射所述至少一个第一信号的至少一个天线端口出发,经至少一种非空气介质传播分别到达接收所述多个第二信号的多个天线端口的所有传输路径的物理参数,相应地,所述多维空间特征可以用来确定信号处理装置 200 所处位置。

[0145] 本实施例的信号处理装置通过特征确定模块根据发射模块发射的至少一个第一信号和接收模块从多个方向接收到的所述至少一个第一信号经至少一种非空气介质传播形成的多个第二信号,确定所述信号处理装置所处位置的多维空间特征,所述多维空间特征用于确定所述信号处理装置所处位置,提供了一种可以用于辅助定位的信号处理方案。

[0146] 下面通过一些可选的实现方式进一步地说明本实施例的信号处理装置 200。

[0147] 本实施例中,接收模块 22 从多个方向接收所述多个第二信号可以有多种实现方式。

[0148] 在一种接收的可选实现方式中,接收模块 22 具体用于:通过一天线阵列从多个方向接收所述至少一个第一信号经至少一种非空气介质传播形成的多个第二信号。

[0149] 具体地,所述天线阵列包括多个天线或天线阵元,每个天线或天线阵元均可以根据配置从指定的方向接收无线信号。

[0150] 本实施例中,发射模块 21 发射所述至少一个第一信号可以有多种实现方式。

[0151] 在一种发射的可选实现方式中,发射模块 21 具体用于:通过一全向天线发射一第一信号;

[0152] 相应地,特征确定模块 23 具体用于:根据所述一第一信号和所述多个第二信号,确定信号处理装置 200 所述位置的多维空间特征。

[0153] 具体地,通过一全向天线发射一第一信号,也就是说,所述第一信号在该全向天线的水平方向图上表现为 360° 均匀分布,或者在以该全向天线为中心的三维空间中的任一球面上均匀分布。。

[0154] 在该发射的可选实现方式中,特征确定模块 23 确定信号处理装置 200 所处位置的多维空间特征也有多种实现方式。

[0155] 在一种确定多维空间特征的可选实现方式中,如图 2B 所示,特征确定模块 23 包括:

[0156] 第一确定单元 231,用于确定各所述方向对应的一第二信号,所述方向对应的一第二信号是从所述方向接收到的所述一第一信号经至少一种非空气介质传播形成的一第二信号;

[0157] 第二确定单元 232,用于分别根据各所述方向对应的一第二信号和所述一第一信号,确定各所述方向对应的第一信号强度衰减和 / 或第一信号传输时延。

[0158] 可选地,对于各所述方向,均确定其对应的第一信号强度衰减,或者,均确定其对应的第一信号传输时延,或者,均确定其对应的第一信号强度衰减和第一信号传输时延。

[0159] 可选地,所述多维空间特征包括:各所述方向对应的第一信号强度衰减和 / 或第一信号传输时延。

[0160] 可选地,所述多维空间特征包括:各所述方向对应的第一信号强度衰减,或者,所述多维空间特征包括:各所述方向对应的第一信号传输时延,或者,所述多维空间特征包括:各所述方向对应的第一信号强度衰减和第一信号传输时延。

[0161] 为了消除对各方向的传输路径具有共同作用的影响因素,比如空气湿度的变化,对多维空间特征的影响,可选地,如图 2C 所示,特征确定模块 23 还包括:

[0162] 第三确定单元 233,用于以所述多个方向中的一方向为参考方向,确定各其它方向相对于所述参考方向的第一信号强度衰减差值和 / 或第一信号传输时延差值;

[0163] 所述多维空间特征包括:所述各其它方向相对于所述参考方向的第一信号强度衰减差值和 / 或第一信号传输时延差值。

[0164] 本实现方式的具体实现可参照本申请提供的一种信号处理方法实施例,此处不再赘述。

[0165] 在又一种确定多维空间特征的实现方式中,如图 2D 所示,特征确定模块 23 包括:

[0166] 第四确定单元 234,用于确定各所述方向对应的一第二信号,所述方向对应的一第二信号是从所述方向接收到的所述一第一信号经至少一种非空气介质传播形成的一第二信号;

[0167] 第五确定单元 235,用于根据各所述方向对应的一第二信号和所述一第一信号,以所述多个方向中的一方向为参考方向,确定各其它方向相对于所述参考方向的第一信号强度衰减差值和 / 或第一信号传输时延差值;

[0168] 所述多维空间特征包括:所述各其它方向相对于所述参考方向的第一信号强度衰减差值和 / 或第一信号传输时延差值。

[0169] 本实现方式的具体实现可参照本申请提供的一种信号处理方法实施例,此处不再赘述。

[0170] 在又一种发射的可选实现方式中,发射模块 21 具体用于:通过所述天线阵列发射相互正交的多个第一信号;

[0171] 特征确定模块 23 具体用于:根据所述多个第一信号和所述多个第二信号,确定信号处理装置 200 所述位置的多维空间特征。

[0172] 其中,所述多个第一信号相互正交,是指所述多个第一信号之间不相关,以使这多个第一信号区可以被区分。

[0173] 由于所述多个第一信号相互正交,相应地,在接收模块 22 接收到的所述多个第二信号中,特征确定模块 23 可以通过相关处理等技术,区分出哪个第二信号是哪个第一信号经至少一种非空气介质传播形成的。

[0174] 其中,所述天线阵列是指上述接收模块 22 用于从多个方向接收所述多个第二信号的天线阵列,即,发射模块 21 通过一天线阵列向多个方向发射多个第一信号,接收模块 22 通过该天线阵列从多个方向接收所述多个第一信号经至少一种非空气介质传播形成的多个第二信号。

[0175] 其中,发射模块 21 发射所述多个第一信号的多个方向与接收模块 22 接收所述多个第二信号的多个方向可以相同,或者,不同。

[0176] 在一种可能的场景中,发射模块 21 具体用于:通过所述天线阵列向所述多个方向发射相互正交的多个第一信号。

[0177] 具体地,发射模块 21 通过一天线阵列向多个方向发射多个第一信号,接收模块 22 通过该天线阵列从该多个方向接收所述多个第一信号经至少一种非空气介质传播形成的多个第二信号,即,该天线阵列接收所述多个第二信号的多个方向与发射所述多个第一信号的多个方向相同。

[0178] 在发射和接收的多个方向相同的场景中,特征确定模块 23 确定信号处理装置 200 所处位置的多维空间特征可以有多种实现方式,可选地,大体上分为两种:一种考虑多径,一种不考虑多径。

[0179] 在一种不考虑多径的可选实现方式中,特征确定模块 23 包括:

[0180] 第六确定单元,用于确定各所述方向对应的一第二信号,所述方向对应的一第二信号是通过所述天线阵列从所述方向接收到的所述天线阵列向所述方向发射的一第一信号经至少一种非空气介质传播形成的一第二信号;

[0181] 第七确定单元,用于分别根据各所述方向对应的一第二信号、所述天线阵列向所

述方向发射的一第一信号,确定各所述方向对应的第二信号强度衰减和 / 或第二信号传输时延。

[0182] 可选地,所述多维空间特征包括:各所述方向对应的第二信号强度衰减和 / 或第二信号传输时延。

[0183] 为了消除对各方向的传输路径具有共同作用的影响因素,比如空气湿度的变化,对多维空间特征的影响,可选地,特征确定模块 23 还包括:

[0184] 第八确定单元,用于以所述多个方向中的一方向为参考方向,确定各其它方向相对于所述参考方向的第二信号强度衰减差值和 / 或第二信号传输时延差值;

[0185] 所述多维空间特征包括:所述各其它方向相对于所述参考方向的第二信号强度衰减差值和 / 或第二信号传输时延差值。

[0186] 本实现方式的具体实现可参照本申请提供的一种信号处理方法实施例,此处不再赘述。

[0187] 在又一种不考虑多径的可选实现方式中,特征确定模块 23 包括:

[0188] 第九确定单元,用于确定各所述方向对应的一第二信号,所述方向对应的一第二信号是通过所述天线阵列从所述方向接收到的所述天线阵列向所述方向发射的一第一信号经至少一种非空气介质传播形成的一第二信号;

[0189] 第十确定单元,用于根据各所述方向对应的一第二信号、所述天线阵列向各所述方向发射的一第一信号,以所述多个方向中的一方向为参考方向,确定各其它方向相对于所述参考方向的第二信号强度衰减差值和 / 或第二信号传输时延差值;

[0190] 所述多维空间特征包括:所述各其它方向相对于所述参考方向的第二信号强度衰减差值和 / 或第二信号传输时延差值。

[0191] 本实现方式的具体实现可参照本申请提供的一种信号处理方法实施例,此处不再赘述。

[0192] 在一种考虑多径的可选实现方式中,特征确定模块 23 包括:

[0193] 第十一确定单元,用于确定各所述方向对应的一第二信号,所述方向对应的一第二信号是通过所述天线阵列从所述方向接收到的所述天线阵列向所述方向发射的一第一信号经至少一种非空气介质传播形成的一第二信号;

[0194] 第十二确定单元,用于确定各所述方向对应的一第二信号中与所述方向上至少一个传输路径对应至少一个信号分量;

[0195] 第十三确定单元,用于分别根据各所述方向对应的一第二信号中与所述方向上至少一个传输路径对应至少一个信号分量、所述天线阵列在所述方向上发射的一第一信号,确定各所述方向上至少一个传输路径对应的第三信号强度衰减和 / 或第三信号传输时延。

[0196] 可选地,所述多维空间特征包括:所述各所述方向上至少一个传输路径对应的第三信号强度衰减和 / 或第三信号传输时延。

[0197] 为了消除对各方向的传输路径具有共同作用的影响因素,比如空气湿度的变化,对多维空间特征的影响,可选地,特征确定模块 23 还包括:

[0198] 第十四确定单元,用于以所述多个方向中的一方向为参考方向,以所述参考方向上一传输路径为参考路径,确定所述参考方向上各其它传输路径、各其它方向上至少一个传输路径分别相对于所述参考路径的第三信号强度衰减差值和 / 或第三信号传输时延差

值；

[0199] 所述多维空间特征包括：所述参考方向上各其它传输路径、各其它方向上至少一个传输路径分别相对于所述参考路径的第三信号强度衰减差值和 / 或第三信号传输时延差值。

[0200] 本实现方式的具体实现可参照本申请提供的一种信号处理方法实施例，此处不再赘述。

[0201] 在又一种考虑多径的可选实现方式中，特征确定模块 23 包括：

[0202] 第十五确定单元，用于确定各所述方向对应的一第二信号，所述方向对应的一第二信号是通过所述天线阵列从所述方向接收到的所述天线阵列向所述方向发射的一第一信号经至少一种非空气介质传播形成的一第二信号；

[0203] 第十六确定单元，用于确定各所述方向对应的一第二信号中与所述方向上至少一个传输路径对应至少一个信号分量；

[0204] 第十七确定单元，用于根据各所述方向对应的一第二信号中与所述方向上至少一个传输路径对应至少一个信号分量、所述天线阵列向各所述方向发射的一第一信号，以所述多个方向中的一方向为参考方向，以所述参考方向上一传输路径为参考路径，确定所述参考方向上各其它传输路径、各其它方向上至少一个传输路径分别相对于所述参考路径的第三信号强度衰减差值和 / 或第三信号传输时延差值；

[0205] 所述多维空间特征包括：所述参考方向上各其它传输路径、各其它方向上至少一个传输路径分别相对于所述参考路径的第三信号强度衰减差值和 / 或第三信号传输时延差值。

[0206] 本实现方式的具体实现可参照本申请提供的一种信号处理方法实施例，此处不再赘述。

[0207] 需要说明的是，上述仅以发射和接收的多个方向相同的场景示例性地说明了特征确定模块 23 如何确定信号处理装置 200 所处位置的多维空间特征，具体地涉及了考虑多径或不考虑多径的可选实现方式，本领域技术人员可以知道，在发射和接收的多个方向不完全相同的场景中，特征确定模块 23 也可以参考上述发射和接收的多个方向相同的场景中的各可选实现方式确定信号处理装置 200 所处位置的多维空间特征。

[0208] 本实施例中，对于由哪个设备利用所述多维空间特征来确定信号处理装置 200 所处位置不作限定。

[0209] 在一种定位的可选实现方式中，如图 2E 所示，信号处理装置 200 还包括：

[0210] 位置确定模块 24，用于至少根据所述多维空间特征，确定信号处理装置 200 所处位置。

[0211] 可选地，位置确定模块 24 具体用于：根据所述多维空间特征和特征位置数据库，确定信号处理装置 200 所处位置为所述特征位置数据库中与所述多维空间特征匹配的位置。

[0212] 本实现方式的具体实现可参照本申请提供的一种信号处理方法实施例，此处不再赘述。

[0213] 在又一种定位的可选实现方式中，如图 2F 所示，信号处理装置 200 还包括：

[0214] 定位请求模块 25，用于将所述多维空间特征携带在一定位请求中发送给一定位服

务器,所述定位请求用于请求所述定位服务器确定信号处理装置 200 所处位置。

[0215] 本实现方式的具体实现可参照本申请提供的一种信号处理方法实施例,此处不再赘述。

[0216] 上述任一种定位的可选实现方式均提供了一种定位方案。

[0217] 图 3A 为本申请提供的一种信号处理设备实施例的结构示意图。如图 3A 所示,信号处理设备 300 包括:

[0218] 发射器 31,用于发射至少一个第一信号;

[0219] 接收器 32,用于从多个方向接收所述至少一个第一信号经至少一种非空气介质传播形成的多个第二信号;

[0220] 处理器 33,用于根据所述至少一个第一信号和所述多个第二信号,确定信号处理设备 300 所述位置的多维空间特征,所述多维空间特征用于确定信号处理设备 300 所述位置。

[0221] 本实施例中,信号处理设备 300 可以是任一能够发射、接收无线信号的设备,包括但不限于:手持设备、可穿戴设备、车载设备等。

[0222] 需要说明的是,接收器 32 在接收所述多个第二信号的过程中,还可能接收到其它信号,比如其它设备向信号处理设备 300 发送的信号,仅经过空气介质传播的第一信号(也称为自干扰信号)等,相应地,处理器 33 可以通过相关处理技术、自干扰消除技术等将这些其它信号滤除。

[0223] 通常,无线信号在经至少一种非空气介质传播的过程中可能会发生但不限于以下至少一种现象:反射、折射、衍射、透射等。

[0224] 具体地,接收器 32 从多个方向接收到的所述多个第二信号通常是通过不同的传播路径传输过来的。

[0225] 具体地,针对各第一信号,从每个方向接收到的该第一信号经至少一种非空气介质传播形成的第二信号取决于,从发射该第一信号的天线端口出发,沿发射该第一信号的方向,经至少一种非空气介质传播到达接收对应的第二信号的天线端口的所有传输路径的物理参数,比如距离、角度、所经过的至少一种非空气介质的传播特性等,而在不同空间内的不同位置或同一空间内的不同位置,这些物理参数几乎不可能完全相同,因此,可以作为定位的依据。进一步地,本实施例中,处理器 33 根据发射器 31 发射的至少一个第一信号和接收器 32 从多个方向接收到的所述至少一个第一信号经至少一种非空气介质传播形成的多个第二信号得到的所述多维空间特征,可以反映从发射所述至少一个第一信号的至少一个天线端口出发,经至少一种非空气介质传播分别到达接收所述多个第二信号的多个天线端口的所有传输路径的物理参数,相应地,所述多维空间特征可以用来确定信号处理设备 300 所处位置。

[0226] 本实施例的信号处理设备通过处理器根据发射器发射的至少一个第一信号和接收器从多个方向接收到的所述至少一个第一信号经至少一种非空气介质传播形成的多个第二信号,确定所述信号处理设备所处位置的多维空间特征,所述多维空间特征用于确定所述信号处理设备所处位置,提供了一种可以用于辅助定位的信号处理方案。

[0227] 下面通过一些可选的实现方式进一步地说明本实施例的信号处理设备 300。

[0228] 本实施例中,接收器 32 可以有多种实现方式。

- [0229] 在一种接收器的可选实现方式中,接收器 32 包括:一天线阵列。
- [0230] 具体地,所述天线阵列包括多个天线或天线阵元,每个天线或天线阵元均可以根据处理器 33 配置从指定的方向接收无线信号。
- [0231] 本实施例中,发射器 31 可以有多种实现方式。
- [0232] 在一种发射器的可选实现方式中,发射器 31 包括:一全向天线。
- [0233] 具体地,发射器 31 通过一全向天线发射一第一信号,也就是说,所述第一信号在该全向天线的水平方向图上表现为 360° 均匀分布,或者在以该全向天线为中心的三维空间中的任一球面上均匀分布。。
- [0234] 在该发射器的可选实现方式中,处理器 33 也可以有多种实现方式。
- [0235] 在一种处理器的可选实现方式中,处理器 33 具体用于:
- [0236] 确定各所述方向对应的一第二信号,所述方向对应的一第二信号是从所述方向接收到的所述一第一信号经至少一种非空气介质传播形成的一第二信号;
- [0237] 分别根据各所述方向对应的一第二信号和所述一第一信号,确定各所述方向对应的第一信号强度衰减和 / 或第一信号传输时延。
- [0238] 可选地,对于各所述方向,处理器 33 均确定其对应的第一信号强度衰减,或者,均确定其对应的第一信号传输时延,或者,均确定其对应的第一信号强度衰减和第一信号传输时延。
- [0239] 可选地,所述多维空间特征包括:各所述方向对应的第一信号强度衰减和 / 或第一信号传输时延。
- [0240] 可选地,所述多维空间特征包括:各所述方向对应的第一信号强度衰减,或者,所述多维空间特征包括:各所述方向对应的第一信号传输时延,或者,所述多维空间特征包括:各所述方向对应的第一信号强度衰减和第一信号传输时延。
- [0241] 为了消除对各方向的传输路径具有共同作用的影响因素,比如空气湿度的变化,对多维空间特征的影响,可选地,处理器 33 具体还用于:
- [0242] 以所述多个方向中的一方向为参考方向,确定各其它方向相对于所述参考方向的第一信号强度衰减差值和 / 或第一信号传输时延差值;
- [0243] 所述多维空间特征包括:所述各其它方向相对于所述参考方向的第一信号强度衰减差值和 / 或第一信号传输时延差值。
- [0244] 本实现方式的具体实现可参照本申请提供的一种信号处理方法实施例,此处不再赘述。
- [0245] 在又一种确定多维空间特征的实现方式中,处理器 33 具体用于:
- [0246] 确定各所述方向对应的一第二信号,所述方向对应的一第二信号是从所述方向接收到的所述一第一信号经至少一种非空气介质传播形成的一第二信号;
- [0247] 根据各所述方向对应的一第二信号和所述一第一信号,以所述多个方向中的一方向为参考方向,确定各其它方向相对于所述参考方向的第一信号强度衰减差值和 / 或第一信号传输时延差值;
- [0248] 所述多维空间特征包括:所述各其它方向相对于所述参考方向的第一信号强度衰减差值和 / 或第一信号传输时延差值。
- [0249] 本实现方式的具体实现可参照本申请提供的一种信号处理方法实施例,此处不再

赘述。

[0250] 在又一种发射器的可选实现方式中,发射器 31 包括:所述天线阵列,进一步地,所述天线阵列还用于发射相互正交的多个第一信号。也就是说,接收器 32 与发射器 31 共用一天线阵列,分别用该天线阵列实现多方向的信号接收和信号发射。

[0251] 其中,所述多个第一信号相互正交,是指所述多个第一信号之间不相关,以使这多个第一信号区可以被区分。

[0252] 由于所述多个第一信号相互正交,相应地,在所述天线阵列接收到的所述多个第二信号中,处理器 33 可以通过相关处理等技术,区分出哪个第二信号是哪个第一信号经至少一种非空气介质传播形成的。

[0253] 其中,所述天线阵列接收所述多个第二信号的多个方向与发射所述第一信号的多个方向可以相同,或者,不同。

[0254] 在一种可能的场景中,所述天线阵列向所述多个方向发射相互正交的多个第一信号。即,所述天线阵列接收所述多个第二信号的多个方向与发射所述多个第一信号的多个方向相同。

[0255] 在发射和接收的多个方向相同的场景中,处理器 33 确定信号处理设备 300 所处位置的多维空间特征可以有多种实现方式,可选地,大体上分为两种:一种考虑多径,一种不考虑多径。

[0256] 在一种不考虑多径的可选实现方式中,处理器 33 具体用于:

[0257] 确定各所述方向对应的一第二信号,所述方向对应的一第二信号是通过所述天线阵列从所述方向接收到的所述天线阵列向所述方向发射的一第一信号经至少一种非空气介质传播形成的一第二信号;

[0258] 分别根据各所述方向对应的一第二信号、所述天线阵列向所述方向发射的一第一信号,确定各所述方向对应的第二信号强度衰减和/或第二信号传输时延。

[0259] 可选地,所述多维空间特征包括:各所述方向对应的第二信号强度衰减和/或第二信号传输时延。

[0260] 为了消除对各方向的传输路径具有共同作用的影响因素,比如空气湿度的变化,对多维空间特征的影响,可选地,处理器 33 具体还用于:

[0261] 以所述多个方向中的一方向为参考方向,确定各其它方向相对于所述参考方向的第二信号强度衰减差值和/或第二信号传输时延差值;

[0262] 所述多维空间特征包括:所述各其它方向相对于所述参考方向的第二信号强度衰减差值和/或第二信号传输时延差值。

[0263] 本实现方式的具体实现可参照本申请提供的一种信号处理方法实施例,此处不再赘述。

[0264] 在又一种不考虑多径的可选实现方式中,处理器 33 具体用于:

[0265] 确定各所述方向对应的一第二信号,所述方向对应的一第二信号是通过所述天线阵列从所述方向接收到的所述天线阵列向所述方向发射的一第一信号经至少一种非空气介质传播形成的一第二信号;

[0266] 根据各所述方向对应的一第二信号、所述天线阵列向各所述方向发射的一第一信号,以所述多个方向中的一方向为参考方向,确定各其它方向相对于所述参考方向的第二

信号强度衰减差值和 / 或第二信号传输时延差值 ;

[0267] 所述多维空间特征包括 :所述各其它方向相对于所述参考方向的第二信号强度衰减差值和 / 或第二信号传输时延差值。

[0268] 本实现方式的具体实现可参照本申请提供的一种信号处理方法实施例,此处不再赘述。

[0269] 在一种考虑多径的可选实现方式中,处理器 33 具体用于 :

[0270] 确定各所述方向对应的一第二信号,所述方向对应的一第二信号是通过所述天线阵列从所述方向接收到的所述天线阵列向所述方向发射的一第一信号经至少一种非空气介质传播形成的一第二信号 ;

[0271] 确定各所述方向对应的一第二信号中与所述方向上至少一个传输路径对应至少一个信号分量 ;

[0272] 分别根据各所述方向对应的一第二信号中与所述方向上至少一个传输路径对应至少一个信号分量、所述天线阵列在所述方向上发射的一第一信号,确定各所述方向上至少一个传输路径对应的第三信号强度衰减和 / 或第三信号传输时延。

[0273] 可选地,所述多维空间特征包括 :所述各所述方向上至少一个传输路径对应的第三信号强度衰减和 / 或第三信号传输时延。

[0274] 为了消除对各方向的传输路径具有共同作用的影响因素,比如空气湿度的变化,对多维空间特征的影响,可选地,处理器 33 具体还用于 :

[0275] 以所述多个方向中的一方向为参考方向,以所述参考方向上一传输路径为参考路径,确定所述参考方向上各其它传输路径、各其它方向上至少一个传输路径分别相对于所述参考路径的第三信号强度衰减差值和 / 或第三信号传输时延差值 ;

[0276] 所述多维空间特征包括 :所述参考方向上各其它传输路径、各其它方向上至少一个传输路径分别相对于所述参考路径的第三信号强度衰减差值和 / 或第三信号传输时延差值。

[0277] 本实现方式的具体实现可参照本申请提供的一种信号处理方法实施例,此处不再赘述。

[0278] 在又一种考虑多径的可选实现方式中,处理器 33 具体用于 :

[0279] 确定各所述方向对应的一第二信号,所述方向对应的一第二信号是通过所述天线阵列从所述方向接收到的所述天线阵列向所述方向发射的一第一信号经至少一种非空气介质传播形成的一第二信号 ;

[0280] 确定各所述方向对应的一第二信号中与所述方向上至少一个传输路径对应至少一个信号分量 ;

[0281] 根据各所述方向对应的一第二信号中与所述方向上至少一个传输路径对应至少一个信号分量、所述天线阵列向各所述方向发射的一第一信号,以所述多个方向中的一方向为参考方向,以所述参考方向上一传输路径为参考路径,确定所述参考方向上各其它传输路径、各其它方向上至少一个传输路径分别相对于所述参考路径的第三信号强度衰减差值和 / 或第三信号传输时延差值 ;

[0282] 所述多维空间特征包括 :所述参考方向上各其它传输路径、各其它方向上至少一个传输路径分别相对于所述参考路径的第三信号强度衰减差值和 / 或第三信号传输时延

差值。

[0283] 本实现方式的具体实现可参照本申请提供的一种信号处理方法实施例,此处不再赘述。

[0284] 需要说明的是,上述仅以发射和接收的多个方向相同的场景示例性地说明了处理器 33 的实现方式,具体地涉及了考虑多径或不考虑多径的可选实现方式,本领域技术人员可以知道,在发射和接收的多个方向不完全相同的场景中,处理器 33 也可以参考上述发射和接收的多个方向相同的场景中的各可选实现方式确定信号处理设备 300 所处位置的多维空间特征。

[0285] 本实施例中,对于由哪个设备利用所述多维空间特征来确定信号处理设备 300 所处位置不作限定。

[0286] 在一种定位的可选实现方式中,处理器 33 还用于:至少根据所述多维空间特征,确定信号处理设备 300 所处位置。

[0287] 可选地,如图 3B 所示,信号处理设备 300 还包括:存储器 34,用于存储特征位置数据库;处理器 33 还具体用于:根据所述多维空间特征和特征位置数据库,确定信号处理设备 300 所处位置为所述特征位置数据库中与所述多维空间特征匹配的位置。

[0288] 本实现方式的具体实现可参照本申请提供的一种信号处理方法实施例,此处不再赘述。

[0289] 在又一种定位的可选实现方式中,发射器 31 还用于:将所述多维空间特征携带在一定位请求中发送给一定位服务器,所述定位请求用于请求所述定位服务器确定信号处理设备 300 所处位置。

[0290] 本实现方式的具体实现可参照本申请提供的一种信号处理方法实施例,此处不再赘述。

[0291] 上述任一种定位的可选实现方式均提供了一种定位方案。

[0292] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及方法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0293] 所述功能如果以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原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。

[0294] 以上实施方式仅用于说明本发明,而并非对本发明的限制,有关技术领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,还可以做出各种变化和变型,因此所有等同的技术方案也属于本发明的范畴,本发明的专利保护范围应由权利要求限定。

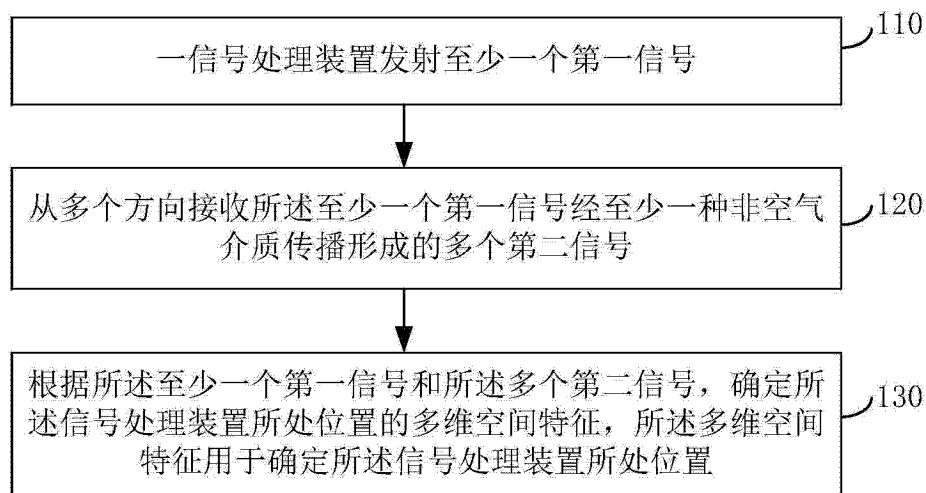


图 1A

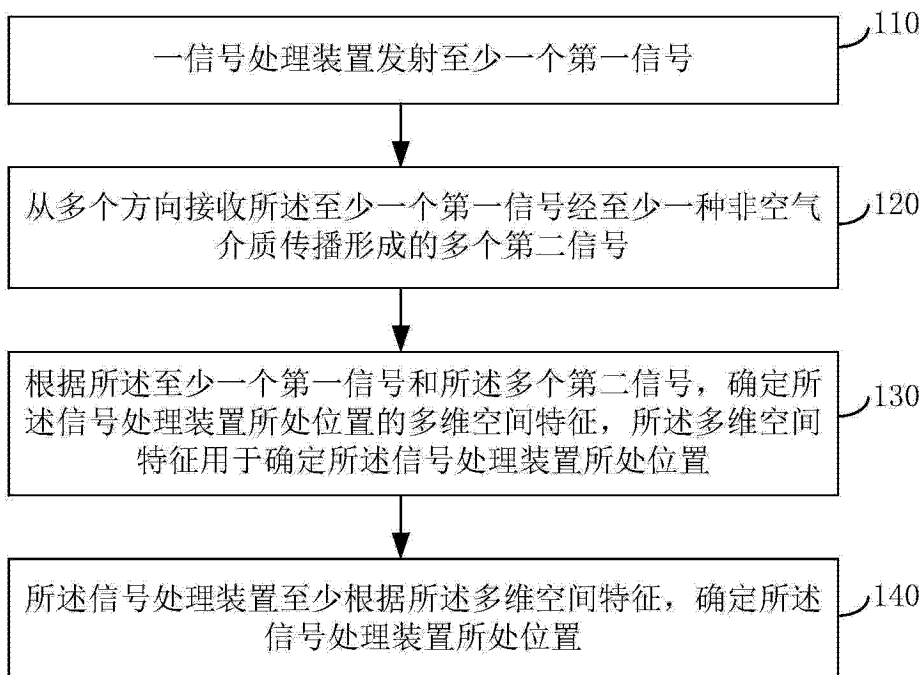


图 1B

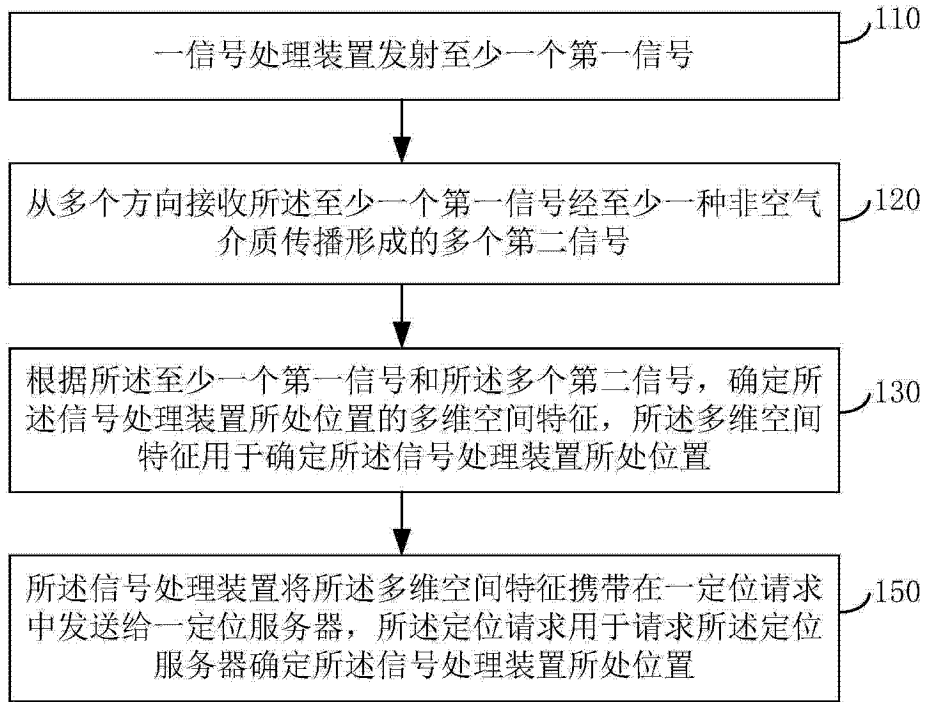


图 1C

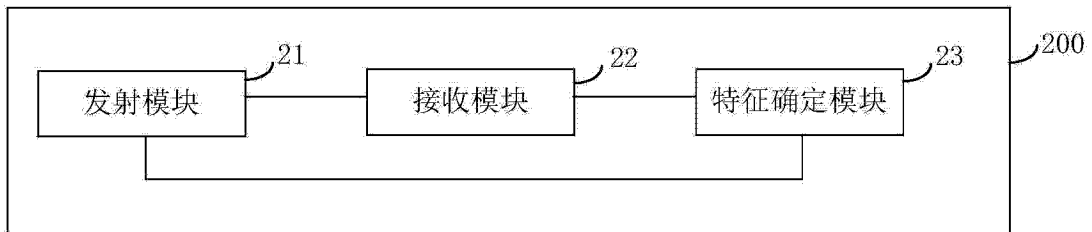


图 2A

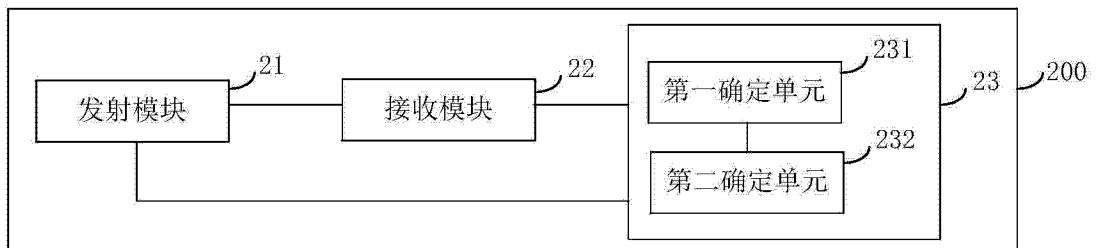


图 2B

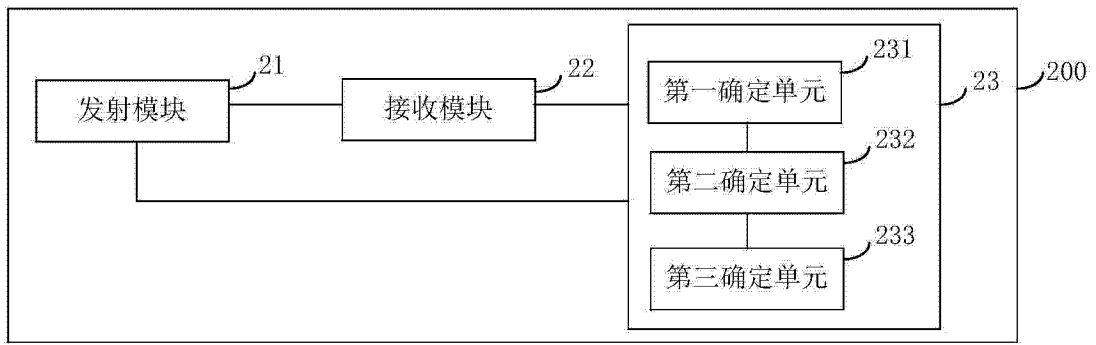


图 2C

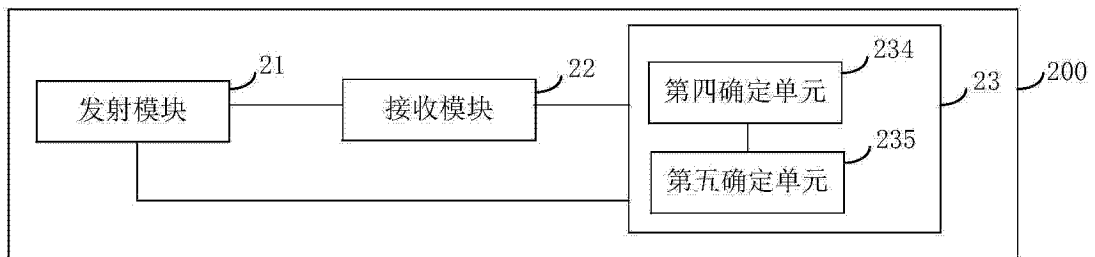


图 2D

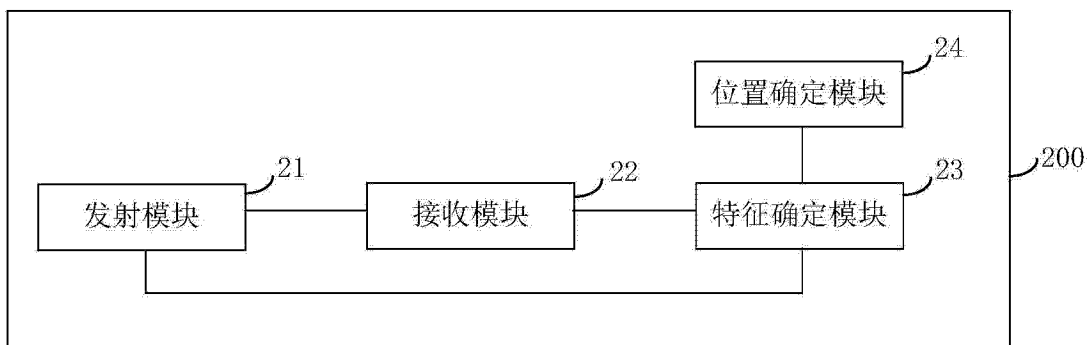


图 2E

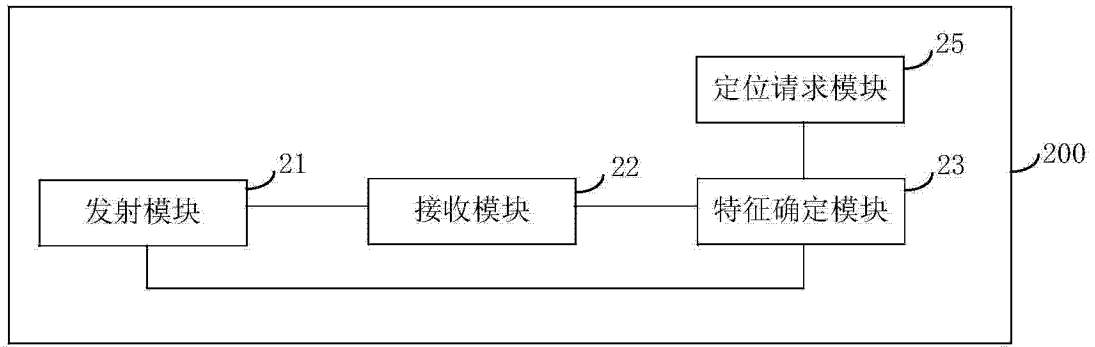


图 2F

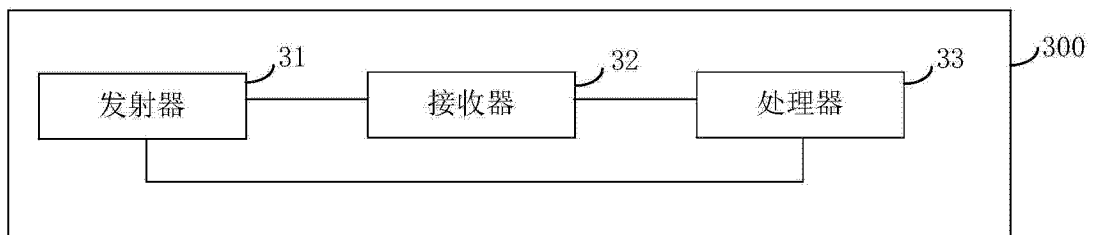


图 3A

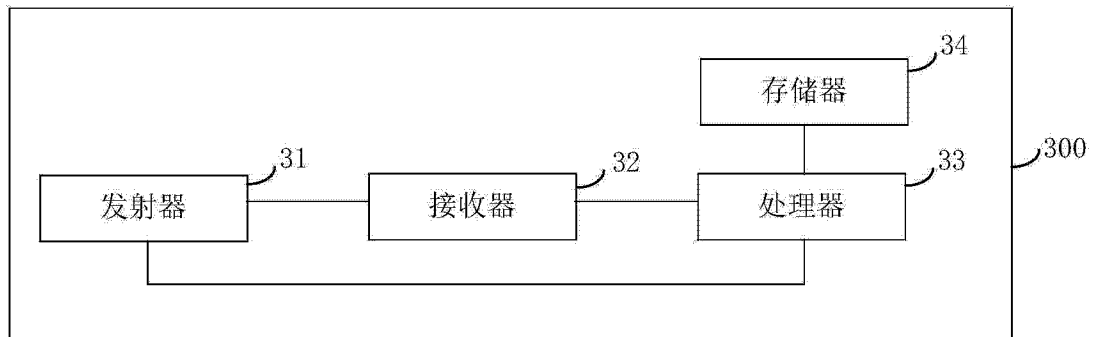


图 3B