



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105120519 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201510588998. 6

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 01. 04

H04W 64/00(2009. 01)

(30) 优先权数据

G01S 5/00(2006. 01)

61/449, 505 2011. 03. 04 US

G01S 5/02(2010. 01)

13/332, 957 2011. 12. 21 US

(62) 分案原申请数据

201280021551. 5 2012. 01. 04

(71) 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 R·古普塔 V·斯里答拉

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 陈炜

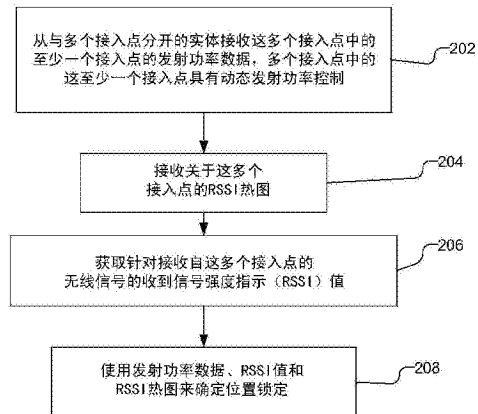
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

存在动态发射功率控制接入点的情况下基于 RSSI 的室内定位

(57) 摘要

本公开涉及存在动态发射功率控制接入点的情况下基于 RSSI 的室内定位。使用接收自接入点 (AP) 的无线信号的 RSSI 值确定移动平台的位置锁定, 这些 AP 中的至少一个 AP 具有动态发射功率控制。从与 AP 分开的实体 (例如中央实体或定位辅助服务器) 接收 AP 的发射功率数据。获取接收自 AP 的无线信号的 RSSI 值作为 RSSI 热图。使用发射功率数据、RSSI 值和 RSSI 热图, 确定移动平台的位置锁定。可由移动平台或定位辅助服务器确定位置锁定。另外, 服务器可接收 AP 的发射功率数据并且可基于该发射功率数据向移动平台提供 RSSI 热图信息。RSSI 热图信息可以是例如发射功率数据或 RSSI 热图。



1. 一种方法,包括:

从与多个接入点分开的实体获得与所述多个接入点的发射功率有关的信息,其中所述与多个接入点的发射功率有关的信息对应于所述多个接入点中动态修改信号的发射功率的至少一个接入点;

获得针对由所述多个接入点中所述至少一个接入点传送的所述信号的在移动设备处的收到信号强度的测量;以及

至少部分基于针对所述多个接入点中所述至少一个接入点的所述与发射功率有关的信息和所述收到信号强度的测量来估计所述移动设备的位置。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述收到信号强度的测量包括RSSI测量,并且所述与多个接入点的发射功率有关的信息包括RSSI热图中至少部分基于所述发射功率的至少一部分。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述收到信号强度的测量包括RSSI测量,并且所述与多个接入点的发射功率有关的信息包括至少部分基于离所述多个接入点中所述至少一个接入点的距离的预期信号强度的一个或多个值。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括从运动传感器、视觉传感器、蜂窝无线信号传感器或它们的任意组合获得输出信号值以达成所述位置的估计。

5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

在所述获得与多个接入点的发射功率有关的信息之前,所述移动设备在射程中传送接入点的一个或多个标识符。

6. 一种移动设备,包括:

无线接口,用于向无线通信网络传送消息以及从该无线通信网络接收消息;以及

耦合于所述无线接口的处理器,所述处理器用于:

从与多个接入点分开的实体获得与多个接入点的发射功率有关的信息,其中所述与多个接入点的发射功率有关的信息对应于所述多个接入点中动态修改信号的发射功率的至少一个接入点;

获得针对由所述多个接入点中所述至少一个接入点传送的所述信号的在移动设备处的收到信号强度的测量;以及

至少部分基于针对所述多个接入点中所述至少一个接入点的所述与多个接入点的发射功率有关的信息和所述收到信号强度的测量来估计所述移动设备的位置。

7. 如权利要求6所述的移动设备,其特征在于,所述与多个接入点的发射功率有关的信息包括RSSI热图中至少部分基于所述发射功率的至少一部分。

8. 如权利要求6所述的移动设备,其特征在于,所述与多个接入点的发射功率有关的信息包括多个RSSI热图中,所述多个RSSI热图中的一个或多个RSSI热图至少部分基于所述多个接入点中所述至少一个接入点的发射功率值。

9. 如权利要求6所述的移动设备,其特征在于,所述收到信号强度的测量包括RSSI测量,并且所述与多个接入点的发射功率有关的信息包括至少部分基于离所述多个接入点中所述至少一个接入点的距离的预期信号强度的一个或多个值。

10. 如权利要求6所述的移动设备,其特征在于,所述处理器还被配置为:

在所述移动设备从所述实体获得所述与多个接入点的发射功率有关的信息之前,发起

经由所述无线接口在所述移动设备的射程中的接入点的标识符的传输。

11. 一种移动设备,包括:

用于从与多个接入点分开的实体获得与所述多个接入点的发射功率有关的信息的装置,其中所述与多个接入点的发射功率有关的信息对应于所述多个接入点中动态修改信号的发射功率的至少一个接入点;

用于获得针对由所述多个接入点中所述至少一个接入点传送的所述信号的在移动设备处的收到信号强度的测量的装置;以及

用于至少部分基于针对所述多个接入点中所述至少一个接入点的所述与多个接入点的发射功率有关的信息和所述收到信号强度的测量来估计所述移动设备的位置的装置。

12. 如权利要求 11 所述的移动设备,其特征在于,所述用于获得收到信号强度的测量的装置包括用于将一个或多个 RSSI 测量与 RSSI 热图中至少部分基于所述发射功率的至少一部分作比较的装置。

13. 如权利要求 11 所述的移动设备,其特征在于,所述用于获得与所述多个接入点的发射功率有关的信息的装置包括获得多个 RSSI 热图的装置,所述多个 RSSI 热图针对所述多个接入点中所述至少一个接入点的发射功率的对应值。

14. 如权利要求 11 所述的移动设备,其特征在于,所述用于获得收到信号强度的测量的装置包括用于获得 RSSI 测量的装置,并且其中所述与多个接入点的发射功率有关的信息包括至少部分基于离所述多个接入点中所述至少一个接入点的距离的预期信号强度的一个或多个值。

15. 如权利要求 11 所述的移动设备,其特征在于,进一步包括:

用于在所述移动设备从所述实体获得所述与多个接入点的发射功率有关的信息之前,发起经由所述无线接口在所述移动设备的射程中的接入点的标识符的传输。

## 存在动态发射功率控制接入点的情况下基于 RSSI 的室内定位

[0001] 本申请是申请日为 2012 年 1 月 4 日申请号为第 201280021551.5 号发明名称为“存在动态发射功率控制接入点的情况下基于 RSSI 的室内定位”的中国专利申请的分案申请。

[0002] 相关申请

[0003] 这是要求于 2011 年 12 月 21 日提交的美国非临时专利申请 No. 13/332,957 和于 2011 年 3 月 4 日提交的题为“RSSI-Based Indoor Positioning In The Presence Of Dynamic Tx Power Control APs(存在动态发射功率控制接入点 (AP) 的情况下基于 RSSI 的室内定位)”的美国临时申请 No. 61/449,505 的优先权的国际申请,上述两篇申请通过援引整体纳入于此。

[0004] 背景

[0005] 背景领域

[0006] 本文描述的主题内容的各实施例一般涉及便携式电子设备,并且更为具体地,涉及用便携式电子设备确定位置锁定。

[0007] 相关背景

[0008] 本文中称为移动平台的便携式电子设备通常使用室内定位引擎来确定室内位置锁定。至室内定位引擎的其中一个关键输入是来自接入点 (AP) 的收到信号强度指示 (RSSI) 测量。移动平台作出的 RSSI 测量对照 RSSI 热图被评估。RSSI 热图本质上是关于特定 AP 的、基于离该 AP 的位置的距离的信号强度地图。使用来自多个 AP 的 RSSI 测量和关于每个 AP 的热图,可确定移动平台的位置。RSSI 测量的一个独特的优势在于,可由移动平台执行 RSSI 测量而无需与 AP 相关联,这节省了时间、能量和认证需要。

[0009] RSSI 值是对由 AP 传送的信号强度的测量。因此,为了准确估计 RSSI 值以与 RSSI 热图联用,必须知道 AP 的发射功率。常规地,测得的 RSSI 值在假定发射功率不变且为或先验已知或假定为标准发射功率(例如,17dBm 或 20dBm)的情况下与热图联用。

[0010] 然而,某些 AP(诸如 Cisco 轻量 AP) 基于诸如 AP 负载、来自近旁射频 (RF) 源的干扰、以及其他类似因素之类的因素改变 AP 的发射功率(称为动态发射功率控制)。因此,使用动态发射功率控制的 AP 的发射功率不能先验已知或假定为任何特定值。相应地,在 AP 具有动态发射功率控制的环境中,使用 RSSI 热图的导航在常规情况下是不可能的。

[0011] 概述

[0012] 使用接收自接入点 (AP) 的无线信号的 RSSI 值确定移动平台的位置锁定,这些 AP 中的至少一个 AP 具有动态发射功率控制。从与 AP 分开的实体(例如,中央实体或定位辅助服务器)接收 AP 的发射功率数据。获取接收自 AP 的无线信号的 RSSI 值作为 RSSI 热图。使用发射功率数据、RSSI 值和 RSSI 热图,确定移动平台的位置锁定。可由移动平台或定位辅助服务器确定位置锁定。另外,服务器可接收 AP 的发射功率数据并且可基于该发射功率数据向移动平台提供 RSSI 热图信息。RSSI 热图信息可以是例如发射功率数据或纳入发射功率数据的 RSSI 热图。

[0013] 在一实施例中,一种方法包括:从与多个接入点分开的实体接收这多个接入点中的至少一个接入点的发射功率数据,其中这多个接入点中的该至少一个接入点具有动态发射功率控制;获取接收自这多个接入点的无线信号的收到信号强度指示(RSSI)值;接收这多个接入点的RSSI热图;以及使用这多个接入点中的该至少一个接入点的发射功率数据、RSSI值以及RSSI热图来确定位置锁定。

[0014] 在一实施例中,一种装置包括:外部接口,其配置成从与多个接入点分开的实体接收信号,其中这多个接入点中的至少一个接入点具有动态发射功率控制;以及耦合至该外部接口的处理器,该处理器配置成:使该外部接口从该实体接收这多个接入点中的该至少一个接入点的发射功率数据,获取来自这多个接入点的无线信号的信号强度指示(RSSI)值,接收这多个接入点的RSSI热图,以及基于这多个接入点中的该至少一个接入点的发射功率数据、RSSI值以及RSSI热图确定位置锁定。

[0015] 在一实施例中,一种设备包括:用于从与多个接入点分开的实体接收这多个接入点中的至少一个接入点的发射功率数据的装置,其中这多个接入点中的该至少一个接入点具有动态发射功率控制;用于获取接收自这多个接入点的无线信号的收到信号强度指示(RSSI)值的装置;用于接收这多个接入点的RSSI热图的装置;以及用于使用这多个接入点中的该至少一个接入点的发射功率数据、RSSI值以及RSSI热图来确定位置锁定的装置。

[0016] 在一实施例中,一种包括存储于其上的程序代码的非瞬态计算机可读介质,包括:用于从与多个接入点中的至少一个接入点分开的实体接收这多个接入点中的该至少一个接入点的发射功率数据的程序代码,这多个接入点中的该至少一个接入点具有动态发射功率控制;用于获取接收自这多个接入点的无线信号的收到信号强度指示(RSSI)值的程序代码;用于接收这多个接入点的RSSI热图的程序代码;以及用于使用这多个接入点中的该至少一个接入点的发射功率数据、RSSI值以及RSSI热图来确定位置锁定的程序代码。

[0017] 在一实施例中,一种方法包括:从与多个接入点分开的实体接收这多个接入点中的至少一个接入点的发射功率数据,其中这多个接入点中的该至少一个接入点具有动态发射功率控制;以及向移动平台提供收到信号强度指示(RSSI)热图信息,其中该RSSI热图信息基于所接收到的这多个接入点中具有动态发射功率控制的该至少一个接入点的发射功率数据,并且该RSSI热图信息配置成由移动平台连同测得的RSSI值一起用于确定位置锁定。

[0018] 在一实施例中,一种装置包括:外部接口,其配置成从与多个接入点分开的实体接收信号以及向移动平台传送信号,其中这多个接入点中的至少一个接入点具有动态发射功率控制;以及耦合至该外部接口的处理器,该处理器配置成通过该外部接口从与这多个接入点分开的实体接收这多个接入点中的该至少一个接入点的发射功率数据、并通过该外部接口向移动平台提供收到信号强度指示(RSSI)热图信息,其中该RSSI热图信息基于所接收到的这多个接入点中具有动态发射功率控制的该至少一个接入点的发射功率数据,并且该RSSI热图信息配置成由移动平台连同测得的RSSI值一起用于确定位置锁定。

[0019] 在一实施例中,一种设备包括:用于从与多个接入点分开的实体接收这多个接入点中的至少一个接入点的发射功率数据的装置,其中这多个接入点中的该至少一个接入点具有动态发射功率控制;以及用于向移动平台提供收到信号强度指示(RSSI)热图信息的装置,其中该RSSI热图信息基于所接收到的这多个接入点中具有动态发射功率控制的

该至少一个接入点的发射功率数据,并且该 RSSI 热图信息配置成由移动平台连同测得的 RSSI 值一起用于确定位置锁定。

[0020] 在一实施例中,一种包括存储于其上的程序代码的非瞬态计算机可读介质,包括:用于从与多个接入点分开的实体接收这多个接入点中的至少一个接入点的发射功率数据的程序代码,其中这多个接入点中的该至少一个接入点具有动态发射功率控制;以及用于向移动平台提供收到信号强度指示 (RSSI) 热图信息的程序代码,其中该 RSSI 热图信息基于所接收到的这多个接入点中具有动态发射功率控制的该至少一个接入点的发射功率数据,并且该 RSSI 热图信息配置成由移动平台连同测得的 RSSI 值一起用于确定位置锁定。

## 附图说明

[0021] 图 1 解说其中使用来自具有动态发射功率控制的 AP 的 RSSI 测量来确定移动平台的位置锁定的系统。

[0022] 图 2 是解说使用来自各 AP 的多个 RSSI 值来确定位置锁定的过程的流程图,这些 AP 中的至少一个 AP 具有动态发射功率控制。

[0023] 图 3 是解说(例如由定位辅助服务器)向移动平台提供 RSSI 热图信息的过程的流程图。

[0024] 图 4 是能够使用来自动态发射功率控制 AP 的多个 RSSI 值来确定位置锁定的移动平台的框图。

[0025] 图 5 是能够如上所讨论地使用来自动态发射功率控制 AP 的多个 RSSI 值来确定移动平台的位置锁定的定位辅助服务器的框图。

[0026] 详细描述

[0027] 图 1 解说其中使用来自具有动态发射功率控制的接入点 (AP) 的收到信号强度指示 (RSSI) 测量来确定移动平台 110 的位置锁定的系统 100。系统 100 包括多个无线 AP 102a、102b、以及 102c (有时统称为 AP 102)。AP 102 中的至少一个具有动态发射功率控制,且为便于参考,在本文档中,除非另外声明,否则所有 AP 102 将被描述为具有动态发射功率控制。动态发射功率控制通常由控制多个 AP 的中央实体执行。动态发射功率控制有时由 AP 102 自身(而非中央实体)使用分布式算法和消息交换来执行,然而,发射功率通常仍在中央实体处可用。因此,如图 1 所解说的,AP 102 连接至中央实体 104 (如实线所解说的),中央实体 104 确定每个 AP 要使用的发射功率,或在由 AP 102 执行动态发射功率控制时从 AP 接收发射功率。为了简明起见,中央实体 104 将在本文中被描述为控制器。AP 102 的发射功率可根据若干因素而变化,诸如来自近旁 RF 源的干扰或噪声、AP 102 上的负载、离近旁 AP 的距离、和 / 或近旁 AP 的信道 / 频带。AP 102 所使用的发射功率范围相对于 RSSI 测量的灵敏度以及结果所得的移动平台 110 的位置锁定而言可能是很大的(例如,20dB)。AP 的动态发射功率控制在本领域是已知的,因此用于确定和控制 AP 的发射功率的因素和过程在本公开的范围之外。

[0028] 如本文中所使用的,移动平台是指诸如以下的设备:蜂窝或其他无线通信设备、个人通信系统 (PCS) 设备、个人导航设备 (PND)、个人信息管理器 (PIM)、个人数字助理 (PDA)、膝上型设备或其他合适的移动平台,诸如智能电话、膝上型计算机、平板计算机或能够接收无线通信和 / 或导航信号以用于确定位置锁定的任何其它设备。术语“移动平台”还旨在包

括诸如藉由短程无线、红外、有线连接、或其他连接与个人导航设备 (PND) 通信的设备, 而不管卫星信号接收、辅助数据接收、和 / 或位置有关处理发生在该设备处还是在 PND 处。而且, “移动平台”旨在包括所有能够 (诸如经由因特网、Wi-Fi、或其他网络) 与服务器通信的设备, 包括无线通信设备、计算机、膝上型计算机等, 而不管卫星信号接收、辅助数据接收、和 / 或位置有关处理是发生在该设备处、服务器处、还是与网络相关联的另一设备处。以上的任何可操作的组合也被认为是“移动平台”。

[0029] 为了执行定位, 移动平台 110 测量来自每个 AP 102 的 RSSI 值 (如由移动平台 110 和 AP 102 之间的点线所解说的), 并将每个 AP 102 的测得 RSSI 值与相应 AP 102 所关联的 RSSI 热图作比较。移动平台 110 可与定位辅助服务器 106 通信 (如由移动平台 110 和定位辅助服务器 106 之间的虚线所解说的) 以用于辅助导航过程, 例如, 以获得 RSSI 热图以及其它导航信息, 诸如地图数据、呈现数据 (例如, 要在导航期间呈现的信息) 等。一般来说, 使用测得的 RSSI 值和 RSSI 热图来确定位置锁定和导航在本领域是已知的, 因此在本公开的范围之外。

[0030] 为了利用 RSSI 热图, AP 的发射功率必须是已知的。然而, 图 1 中示出的 AP 102 具有动态发射功率控制, 并且因此, 每个 AP 102 的发射功率不能被假定为任何一个值或先验已知。并且, 移动平台 110 和每个 AP 102 之间用于确定每个 AP 102 的发射功率的通信是有问题的。例如, 每次作出新测量就查询每个 AP 102 是效率低下的, 并且浪费能量和带宽。另外, 周期性地查询每个 AP 102 或使各 AP 周期性地广播其发射功率在现有的 802.11 标准下是有问题的。

[0031] 因此, 移动平台 110 并非直接从 AP 102 获得发射功率, 而是从分开的源 (例如, 从中央实体 104 或从定位辅助服务器 106) 获得每个 AP 102 的发射功率, 如移动平台 110 和中央实体 104 之间的虚线或移动平台 110 和定位辅助服务器 106 之间的虚线所解说的。移动平台 110 可具有至中央实体 104 的数据连接 (例如, 通过 IP 接口或通过 L2 接口), 或其它任何合适连接, 但应被配置成满足中央实体 104 的安全性要求。移动平台 110 可使用例如 CLI (命令行接口)、SNMP (简单网络管理协议)、XML (可扩展标记语言) 等向中央实体 104 查询相关 AP 102 的发射功率。

[0032] 作为示例, 移动平台 110 可通过与中央实体 104 共享移动平台 110 的估计位置来获得相关 AP 102 的发射功率, 中央实体 104 可从该估计位置中过滤出相关 AP (即在离该估计位置的指定半径内的 AP) 并仅提供这些相关 AP 102 的信息。另外地或替换地, 移动平台 110 可向中央实体 104 提供移动平台 110 可从其接收信号的 AP 102 的媒体接入控制 (MAC) 地址 (或其它标识符), 并且中央实体 104 可基于所报告的 MAC 地址 (或其它标识符) 提供 AP 的发射功率。此外, 移动平台 110 可与中央实体 104 共享测得的 RSSI 值, 中央实体 104 可从该测得的 RSSI 值估计移动平台 110 的位置上下文标识符 (LCI) 并提供与该 LCI 相关的 AP 102 的发射功率。如本文所使用的, 术语“位置上下文标识符”涉及与标识可在移动站的导航操作中使用的的一个或多个 AP 的位置相关联的任何信息。

[0033] 替换地或另外地, 移动平台 110 可联系定位辅助服务器 106 以获得与 AP 102 的发射功率有关的信息。如定位辅助服务器 106 和中央实体 104 之间的实线所解说的, 定位辅助服务器 106 与中央实体 104 通信以获得必要的无线传输信息, 诸如 MAC 地址 (或其它标识符)、位置、和信道、以及相关联的 AP 102 的当前发射功率。定位辅助服务器 106 可使用

其至移动平台 110 的连接来向移动平台 110 提供 RSSI 热图信息。RSSI 热图信息基于定位辅助服务器 106 从中央实体 104 接收到的关于 AP 102 的发射功率数据,并配置成由移动平台 110 连同测得的 RSSI 值一起用于确定位置锁定。作为示例,可由定位辅助服务器 106 提供的 RSSI 热图信息可以是发射功率数据,在此情形中,定位辅助服务器 106 也可向移动平台提供 RSSI 热图。可由定位辅助服务器 106 提供的 RSSI 热图信息可以是纳入发射功率数据的 RSSI 热图。换言之,提供给移动平台 110 的 RSSI 热图基于 AP 的发射功率数据,并且因此,定位辅助服务器 106 不需要向移动平台 110 提供关于 AP 102 的发射功率数据。定位辅助服务器 106 可周期性地向移动平台 110 提供经更新的 RSSI 热图信息,例如,当从中央实体 104 接收到 AP 102 的新发射功率时。移动平台 110 可例如通过与定位辅助服务器 106 共享移动平台 110 的估计位置来从定位辅助服务器 106 获得 RSSI 热图信息(例如,相关 AP 102 的发射功率或纳入发射功率的 RSSI 热图),定位辅助服务器 106 可从该估计位置中过滤出相关 AP(即在离该估计位置的指定半径内的 AP),并且仅提供这些相关 AP 102 的信息。另外地或替换地,移动平台 110 可向定位辅助服务器 106 提供移动平台 110 可从其接收信号的 AP 102 的 MAC 地址(或其它标识符),并且定位辅助服务器 106 可基于所报告的 MAC 地址(或其它标识符)提供 RSSI 热图信息。此外,移动平台 110 可与定位辅助服务器 106 共享测得的 RSSI 值,定位辅助服务器 106 可从该测得的 RSSI 值估计移动平台 110 的位置上下文标识符(LCI)并提供与该 LCI 相关的 AP 102 的 RSSI 热图信息。

[0034] 图 2 是解说使用来自各 AP 的多个 RSSI 值确定位置锁定的过程的流程图,这些 AP 中的至少一个 AP 具有动态发射功率控制。如所解说的,从与多个接入点分开的实体接收这多个接入点中的至少一个接入点的发射功率数据,其中这多个接入点中的这至少一个接入点具有动态发射功率控制(202)。例如,与这多个接入点分开的实体可以是 AP 102 提供动态发射功率控制的中央实体 104,或其自身从为这多个接入点中的至少一个接入点提供动态发射功率控制的中央实体 104 接收 AP 102 的发射功率数据的定位辅助服务器 106。在一个实现中,移动平台 110 可例如使用基于运动传感器的技术、基于视觉的技术、或使用任何可获得且可使用的无线信号(例如,蜂窝和/或 AP 信号)来生成估计的位置锁定。移动平台 110 可在接收到多个接入点中的至少一个接入点的发射功率数据之前向该实体传送该估计的位置锁定。这多个接入点中其发射功率数据被接收的这至少一个接入点在该估计的位置锁定的预定半径内。替换地,移动平台 110 可确定多个接入点中的至少一个接入点的标识符(例如,MAC 地址)并在接收到这多个接入点中的该至少一个接入点的发射功率数据之前将这多个接入点中的该至少一个接入点的标识符传送至该实体,其中这多个接入点中其发射功率数据被接收的该至少一个接入点与该标识符相关联。替换地,移动平台可在接收到多个接入点中的至少一个接入点的发射功率数据之前向该实体传送 RSSI 值,其中其发射功率数据被接收的这多个接入点与由该实体从该 RSSI 值确定的位置上下文标识符(LCI)相关联。

[0035] 例如,由移动平台 110 从定位辅助服务器 106 或由定位辅助服务器 106 从数据库接收这多个接入点的 RSSI 热图(204)。RSSI 热图是例如来自该 AP 102 的信号基于离 AP 102 的位置的距离的路径损耗值的地图。来自步骤 202 的 AP 102 的发射功率可与来自热图的路径损耗值联用以产生来自该 AP102 的信号基于离该 AP 102 的位置的距离的强度值。若期望,也可使用其它类型的 RSSI 热图,诸如基于作为离 AP 102 的距离的函数的信号强度



值的 RSSI 热图,其中信号强度值基于每个 AP 的具体发射功率。然而,在 RSSI 热图基于信号强度值的实现中,不同的 RSSI 热图将被用于 AP 的不同发射功率,并且因此,当发射功率改变时,将需要使用不同的 RSSI 热图。替换地,RSSI 热图可包括针对每个 AP 的每个可能发射功率的不同信号强度值。

[0036] 获取针对接收自这多个接入点的无线信号的 RSSI 值 (206)。例如,在移动平台 110 正在执行该方法的情形中,可由移动平台 110 从接收自 AP102 的无线信号中测量 RSSI 值。如果定位辅助服务器 106 正执行该方法,则可由定位辅助服务器 106 从移动平台 110 获取 RSSI 值。使用这多个 AP 中的至少一个 AP 的发射功率数据、RSSI 值和 RSSI 热图来确定位置锁定 (208)。位置锁定可由移动平台 110 确定,或者替换地由定位辅助服务器 106 确定,定位辅助服务器 106 随后可将位置锁定传送至移动平台 110。位置锁定可被存储在存储器中和 / 或被用于导航。

[0037] 图 3 是解说 (例如由定位辅助服务器) 向移动平台提供 RSSI 热图信息的过程的流程图。如所解说的,从与多个接入点分开的实体接收这多个接入点中的至少一个接入点的发射功率数据,其中这多个接入点中的至少一个接入点具有动态发射功率控制 (230)。与多个接入点分开的该实体可以是例如为多个接入点中的至少一个接入点提供动态发射功率控制的中央实体,或从中央实体接收发射功率数据的移动平台。向移动平台提供 RSSI 热图信息 (232)。RSSI 热图信息基于所接收到的这多个接入点中具有动态发射功率控制的至少一个接入点的发射功率数据,并且 RSSI 热图信息被配置成由移动平台连同测得的 RSSI 值一起用于确定位置锁定。RSSI 热图信息可以是发射功率数据,其中 RSSI 热图也可被提供给移动平台。RSSI 热图信息可以是纳入发射功率数据的 RSSI 热图。在接收到经更新的发射功率数据的情形中,基于该经更新的发射功率数据的经更新的 RSSI 热图信息可被提供给移动平台。例如,可基于接收到的对移动平台的估计位置锁定来提供 RSSI 热图信息,其中这多个接入点中的至少一个接入点在该估计位置锁定的预定半径内。例如,可基于所接收到的与这多个接入点中的至少一个接入点相关联的标识符来提供 RSSI 热图信息。例如,可基于所接收到的测得 RSSI 值提供 RSSI 热图信息,该测得 RSSI 值被用于确定位置上下文标识符,并且所提供的 RSSI 热图信息与该位置上下文标识符相关联。

[0038] 图 4 是能够如上所讨论地使用来自动态发射功率控制 AP 的多个 RSSI 值确定位置锁定的装置 (诸如,移动平台 110) 的框图。移动平台 110 包括用于接收来自 AP 102 的无线信号以及来自不同于 AP 102 的实体 (例如,中央实体 104 和 / 或定位辅助服务器 106) 的带有 AP 的发射功率的无线信号的装置,诸如无线接口 140。移动平台 110 可任选地包括可被用于辅助导航过程的导航传感器 111,诸如运动或位置传感器 (例如,加速计、陀螺仪、电子罗盘、或其它类似的运动感测元件)、和 / 或视觉导航传感器 (例如,相机),这是本领域技术人员很好理解的。移动平台 110 还可包括用户接口 150,用户接口 150 包括显示器 113、按键板 152 或用户可藉以将信息输入至移动平台 110 中的其他输入设备。若期望,可通过将虚拟按键板整合到具有触摸传感器的显示器 113 中来免去按键板 152。例如,如果移动平台 110 是诸如蜂窝电话之类的移动平台,则用户接口 150 还可包括话筒 154 和扬声器 156。当然,移动平台 110 可包括与本公开不相关的其他元件。

[0039] 移动平台 110 还包括与外部接口 (例如,无线接口 140) 连接并与之通信的控制单元 160。控制单元 160 可由处理器 161 和相关联的存储器 164、硬件 162、软件 165 及固件

163 提供。控制单元 160 控制无线接口 140 (例如,无线收发机) 以从 AP 102 接收无线信号。控制单元 160 还控制无线接口 140 以从定位辅助服务器 106 接收 RSSI 热图并将该 RSSI 热图存储在存储器 164 中。如所解说的,控制单元 160 还包括发射功率查询模块 166,发射功率查询模块 166 控制无线接口 140 以从与 AP 102 分开的实体 (例如,从中央实体 104 和 / 或定位辅助服务器 106) 获得 AP 102 的发射功率数据并将该发射功率数据存储在存储器 164 中。控制单元 160 还可包括 RSSI 模块 168,RSSI 模块 168 从由无线接口 140 接收到的来自 AP 102 的无线信号测量 RSSI 值。控制单元 160 还可包括位置确定模块 170 以使用接收到的发射功率、测得的 RSSI 值以及接收到的 RSSI 热图来确定位置锁定。

[0040] 为清楚起见,发射功率查询模块 166、RSSI 模块 168、以及位置确定模块 170 与处理器 161 分开地被示出,但它们也可以是处理器 161 的一部分或者基于在处理器 161 中运行的软件 165 中的指令而实现在处理器中。将理解,如本文中所使用的,处理器 161 以及发射功率查询模块 166、RSSI 模块 168、以及位置确定模块 170 可以但无需必然包括一个或多个微处理器、嵌入式处理器、控制器、专用集成电路 (ASIC)、数字信号处理器 (DSP)、及类似物。术语处理器旨在描述由系统实现的功能而非具体硬件。此外,如本文所使用的,术语“存储器”是指任何类型的计算机存储介质,包括长期、短期、或与移动平台相关联的其他存储器,且并不限于任何特定类型的存储器或特定数目的存储器、或记忆存储在其上的介质的类型。

[0041] 移动平台包括用于从与具有动态发射功率控制的多个接入点分开的实体接收这多个接入点的发射功率数据的装置,该装置可以是例如发射功率查询模块 166 和无线接口 140。移动平台还可包括用于获取关于接收自多个接入点的无线信号的 RSSI 值的装置,该装置可以是例如 RSSI 模块 168。移动平台还可包括用于接收关于多个接入点的 RSSI 热图的装置,该装置可以是例如控制无线接口 140 以从定位辅助服务器 106 获得 RSSI 热图的处理器 161。移动平台还可包括用于使用发射功率数据、RSSI 值以及 RSSI 热图来确定位置锁定的装置,该装置可以是例如位置确定模块 170。另外,移动平台还可包括:用于生成估计位置锁定的装置,该装置可以是例如位置确定模块 170 (例如,使用来自导航传感器 111 的数据以及先前位置锁定);以及用于在接收到多个接入点的发射功率数据之前将该估计位置锁定传送至该实体的装置,该装置可以是例如无线接口 140。移动平台还可包括:用于确定多个接入点的标识符的装置,该装置可以是例如分析由无线接口 140 接收到的无线信号的处理器 161;以及用于在接收到多个接入点的发射功率数据之前将这多个接入点的标识符传送至该实体的装置,该装置可以是例如无线接口 140。移动平台还可包括用于在接收到多个接入点的发射功率数据之前将 RSSI 值传送至该实体的装置,该装置可以是例如无线接口 140。本文中所描述的方法体系取决于应用可藉由各种手段来实现。例如,这些方法体系可在硬件 162、固件 163、软件 165、或其任何组合中实现。对于硬件实现,这些处理单元可以在一个或多个专用集成电路 (ASIC)、数字信号处理器 (DSP)、数字信号处理器件 (DSPD)、可编程逻辑器件 (PLD)、现场可编程门阵列 (FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器、电子器件、设计成执行本文中所描述功能的其他电子单元、或其组合内实现。

[0042] 对于固件和 / 或软件实现,这些方法体系可用执行本文中描述的功能的模块 (例如,规程、函数等等) 来实现。任何有形地实施指令的机器可读介质可被用来实现本文中所描述的方法体系。例如,软件代码可被存储在存储器 164 中并由处理器 161 执行。存储器

可在处理器 161 的内部或外部实现。如果以固件和 / 或软件实现,则各功能可作为一条或多条指令或代码存储在计算机可读介质上。各示例包括编码成具有数据结构的非瞬态计算机可读介质和编码成具有计算机程序的计算机可读介质。计算机可读介质包括物理计算机存储介质。存储介质可以是能被计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,此类计算机可读介质可包括 RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能被用来存储指令或数据结构形式的期望程序代码且能被计算机访问的任何其他介质;如本文中所使用的盘(disk)和碟(disc)包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字多用碟(DVD)、软盘和蓝光碟,其中盘常常磁性地再现数据,而碟用激光来光学地再现数据。上述的组合也应被包括在计算机可读介质的范围内。

[0043] 图 5 是能够如上所讨论地使用来自动态发射功率控制 AP 的多个 RSSI 值确定移动平台 110 的位置锁定和 / 或如上所讨论地基于接收到的发射功率数据向移动平台 110 提供 RSSI 热图信息的装置(诸如,定位辅助服务器 106)的框图。定位辅助服务器 106 可类似于以上在图 4 中描述的移动平台 110。定位辅助服务器 106 包括用于从移动平台 110 接收无线信号的装置,诸如无线接口 240。定位辅助服务器 106 还包括用于接收带有 AP 102 的发射功率的信号的装置,该装置可以是与中央实体 104 处于通信或与移动平台 110 处于通信的无线接口 240,其中移动平台 110 从中央实体 104 接收到了发射功率。替换地,用于接收 AP 102 的发射功率的装置可以是与中央实体 104 处于有线通信的可任选的有线接口 242。定位辅助服务器 106 还可包括用户接口 250,用户接口 250 包括显示器 253、按键板 252 或用户可藉以将信息输入至定位辅助服务器 106 中的其他输入设备。当然,定位辅助服务器 106 可包括与本公开不相关的其他元件。类似于以上讨论的移动平台 110,定位辅助服务器 106 还包括与外部接口(例如,无线接口 240 和有线接口 242(若使用))连接并与之通信的控制单元 260。控制单元 260 可由处理器 261 和相关联的存储器 264、硬件 262、软件 265 及固件 263 提供。控制单元 260 控制无线接口 240 以与移动平台发送和接收无线信号。控制单元 260 还可控制无线接口 240(或有线接口 242)以从中央实体 104 接收信号。控制单元 260 包括数据库 272,其存储例如 RSSI 热图、以及要被提供给移动平台 110 的定位辅助信息。如所解说的,控制单元 260 还包括发射功率查询模块 266,发射功率查询模块 266 控制无线接口 240(或有线接口)以从与 AP 102 分开的实体(例如,直接从中央实体 104 或从直接从中央实体 104 获得发射功率数据的移动平台 110)获得 AP 102 的发射功率数据。发射功率数据可随后被存储在该存储器 264 中。控制单元 260 还可包括 RSSI 模块 268,RSSI 模块 268 控制无线接口 240 以从移动平台 110 接收关于 AP 102 所测得的 RSSI 值,例如,在移动平台 110 从 AP 102 接收无线信号并测量 RSSI 值之后。控制单元 260 还可包括位置确定模块 270 以使用接收到的发射功率、测得的 RSSI 值以及接收自数据库 272 的 RSSI 热图来确定移动平台 110 的位置锁定。控制单元 260 可将位置锁定存储在例如存储器 264 中和 / 或使无线接口 240 将位置锁定传送至移动平台 110。

[0044] 为清楚起见,发射功率查询模块 266、RSSI 模块 268、以及位置确定模块 270 与处理器 261 分开地被示出,但它们也可以是处理器 261 的一部分或者基于在处理器 261 中运行的软件 265 中的指令而实现在处理器中。将理解,如本文中所使用的,处理器 261 以及发射功率查询模块 266、RSSI 模块 268、以及位置确定模块 270 可以但无需必然包括一个或多个微处理器、嵌入式处理器、控制器、专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、及类

似物。术语处理器旨在描述由系统实现的功能而非具体硬件。此外,如本文所使用的,术语“存储器”是指任何类型的计算机存储介质,包括长期、短期、或与移动平台相关联的其他存储器,且并不限于任何特定类型的存储器或特定数目的存储器、或记忆存储在其上的介质的类型。

[0045] 定位辅助服务器包括用于从与具有动态发射功率控制的多个接入点分开的实体接收这多个接入点的发射功率数据的装置,该装置可以是例如发射功率查询模块 266 和无线接口 240(或有线接口 242)。定位辅助服务器还可包括用于获取接收自多个接入点的无线信号的 RSSI 值的装置,该装置可以是例如 RSSI 模块 268 以及与移动平台 110 通信的无线接口 240。定位辅助服务器还可包括用于接收多个接入点的 RSSI 热图的装置,该装置可以是例如从数据库 272 接收 RSSI 热图的处理器 261。定位辅助服务器还可包括用于使用发射功率数据、RSSI 值以及 RSSI 热图来确定位置锁定的装置,该装置以是例如位置确定模块 270。

[0046] 定位辅助服务器包括用于从与多个接入点分开的实体接收这多个接入点中的至少一个接入点的发射功率数据的装置,其中这多个接入点中的这至少一个接入点具有动态发射功率控制,该装置可以是例如发射功率查询模块 266 和无线接口 240(或有线接口 242)。定位辅助服务器还可包括用于将收到信号强度指示(RSSI)热图信息提供给移动平台的装置,其中 RSSI 热图信息基于接收到的关于多个接入点中具有动态发射功率控制的至少一个接入点的发射功率数据,且 RSSI 热图信息配置成由移动平台连同测得的 RSSI 值一起用于确定位置锁定,该装置在 RSSI 热图数据是纳入发射功率数据的 RSSI 热图时可以是例如从数据库 272 接收 RSSI 热图的处理器 261 和无线接口 240、或在 RSSI 热图信息包括发射功率数据时可以是处理器 261 和无线接口 240。定位辅助服务器还可包括:用于从移动平台接收估计位置锁定的装置,该装置可以是例如无线接口 240;以及用于在 RSSI 热图信息被提供给移动平台之前确定这多个接入点中的该至少一个接入点是否在该估计位置锁定的预定半径内的装置,该装置可以是处理器 261。定位辅助服务器还可包括用于接收与多个接入点中的至少一个接入点相关联的标识符的装置,该装置可以是例如无线接口 240。定位辅助服务器还可包括:用于接收测得的 RSSI 值的装置,该装置可以是例如无线接口 240;以及用于在 RSSI 热图信息被提供给移动平台之前基于测得的 RSSI 值确定位置上下文标识符的装置,该装置可以是处理器 261。定位辅助服务器还可包括:用于接收多个接入点中的至少一个接入点的经更新的发射功率数据的装置,该装置可以是例如发射功率查询模块 266 和无线接口 240(或有线接口 242);以及用于基于该经更新的发射功率数据将经更新的 RSSI 热图信息提供给移动平台的装置,该装置在 RSSI 热图数据是纳入发射功率数据的 RSSI 热图时可以是例如从数据库 272 接收 RSSI 热图的处理器 261 和无线接口 240、或在 RSSI 热图信息包括发射功率数据时可以是处理器 261 和无线接口 240。

[0047] 本文中所描述的方法体系取决于应用可藉由各种手段来实现。例如,这些方法体系可在硬件 262、固件 263、软件 265、或其任何组合中实现。对于硬件实现,这些处理单元可以在一个或多个专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理器件(DSPD)、可编程逻辑器件(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器、电子器件、设计成执行本文中所描述功能的其他电子单元、或其组合内实现。

[0048] 对于固件和/或软件实现,这些方法体系可用执行本文中描述的功能的模块(例

如,规程、函数等等)来实现。任何有形地实施指令的机器可读介质可被用来实现本文中所描述的方法体系。例如,软件代码可被存储在存储器 264 中并由处理器 261 执行。存储器可在处理器 261 的内部或外部实现。如果以固件和 / 或软件实现,则各功能可作为一条或多条指令或代码存储在计算机可读介质上。各示例包括编码成具有数据结构的非瞬态计算机可读介质和编码成具有计算机程序的计算机可读介质。计算机可读介质包括物理计算机存储介质。存储介质可以是能被计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,此类计算机可读介质可包括 RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能被用来存储指令或数据结构形式的期望程序代码且能被计算机访问的任何其他介质;如本文中所使用的盘(disk)和碟(disc)包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字多用碟(DVD)、软盘和蓝光碟,其中盘常常磁性地再现数据,而碟用激光来光学地再现数据。上述的组合也应被包括在计算机可读介质的范围内。

[0049] 尽管为了指导性目的结合具体实施例来解说本发明,但是本发明不限于此。可作出各种调整和修改而不脱离本发明的范围。因此,所附权利要求的精神和范围不应被限于前面的描述。

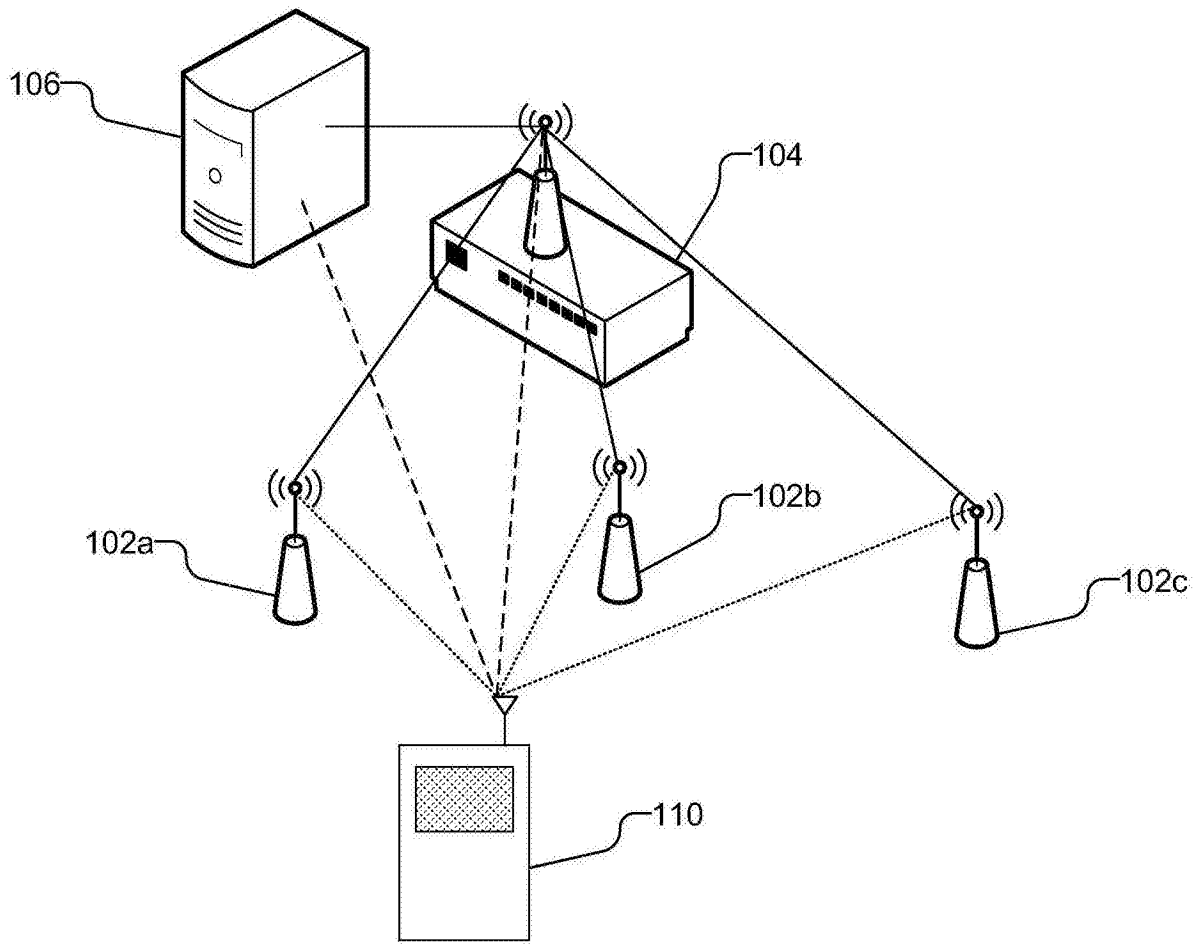


图 1

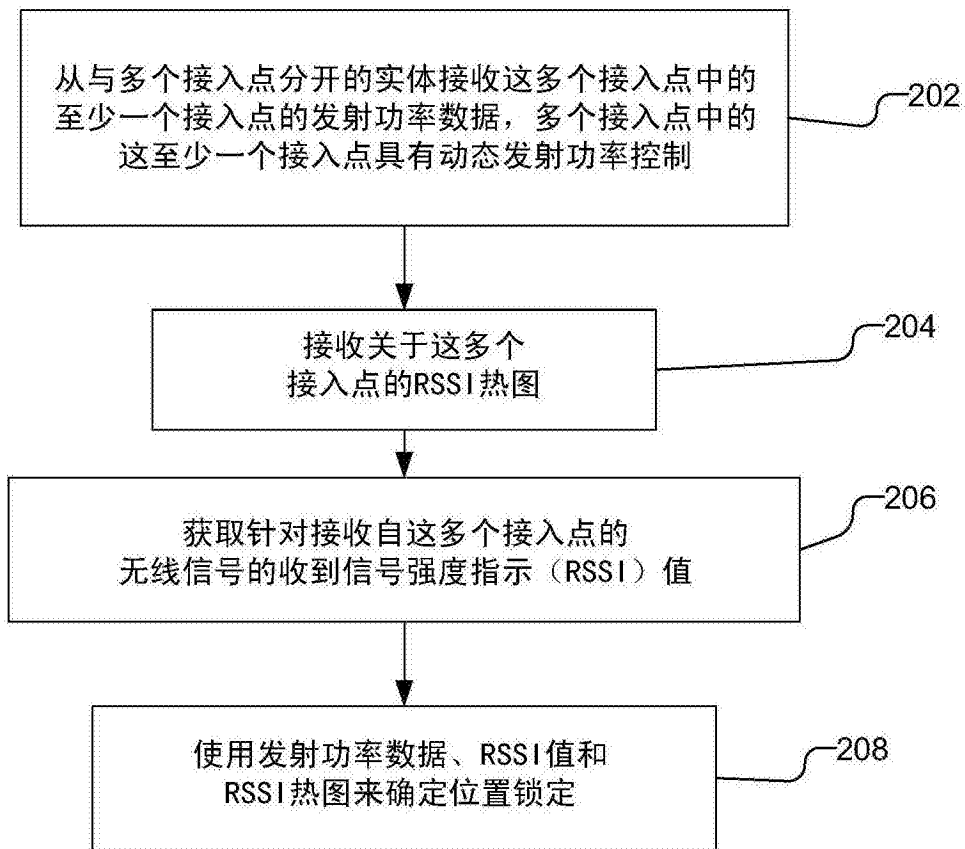


图 2

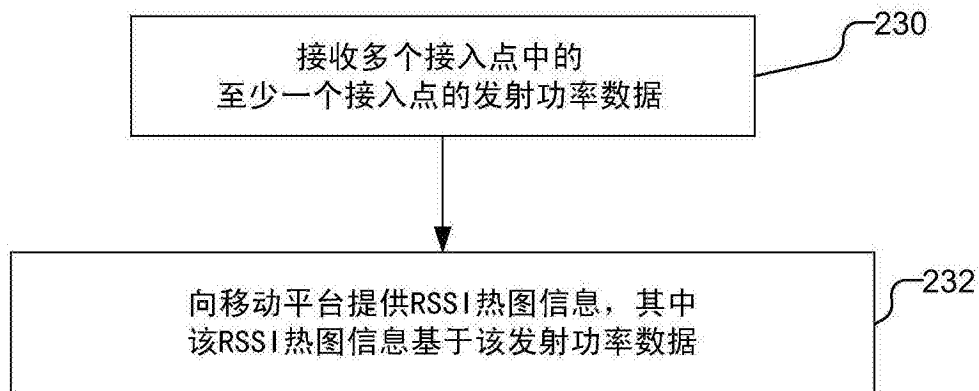


图 3

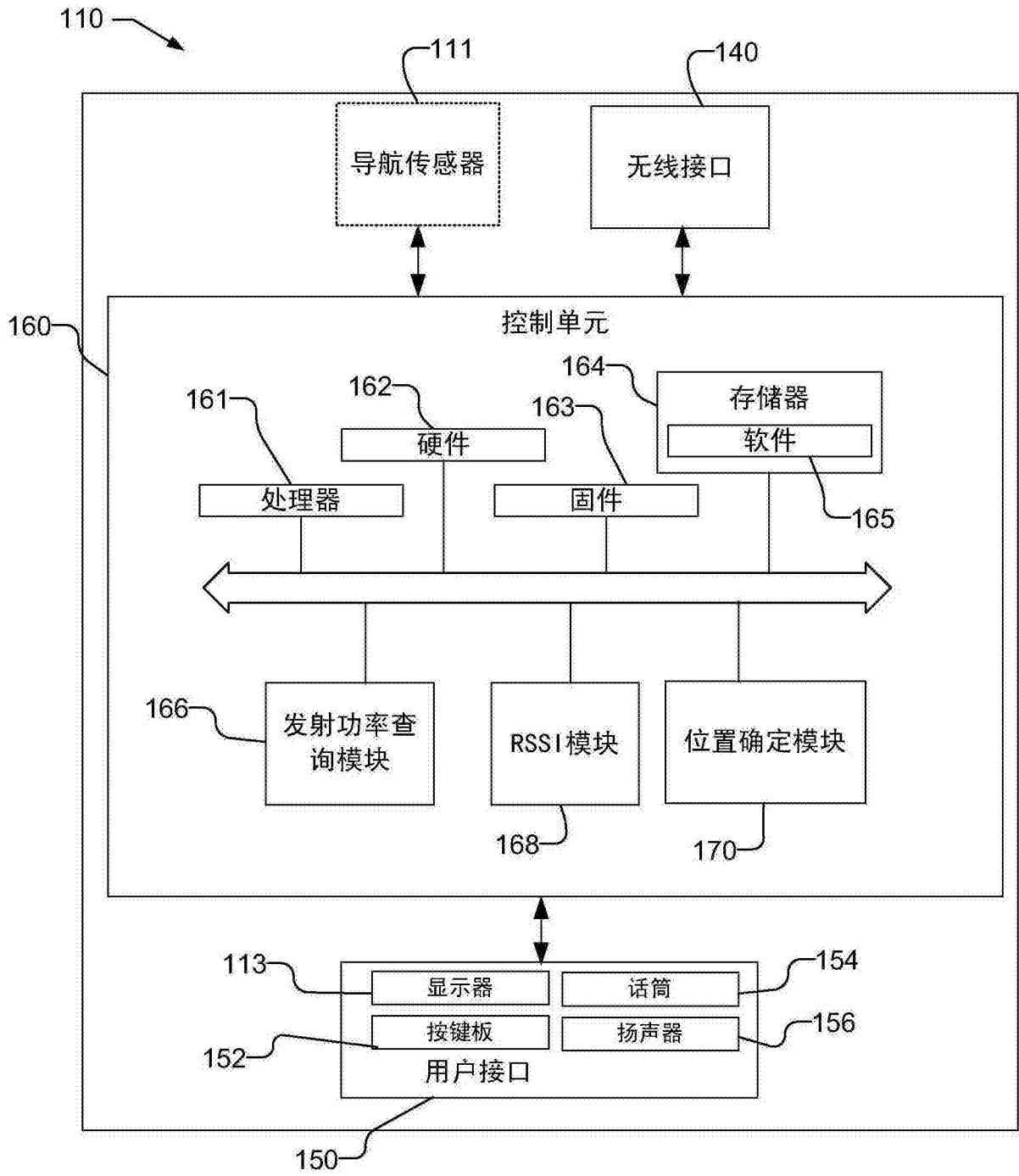


图 4



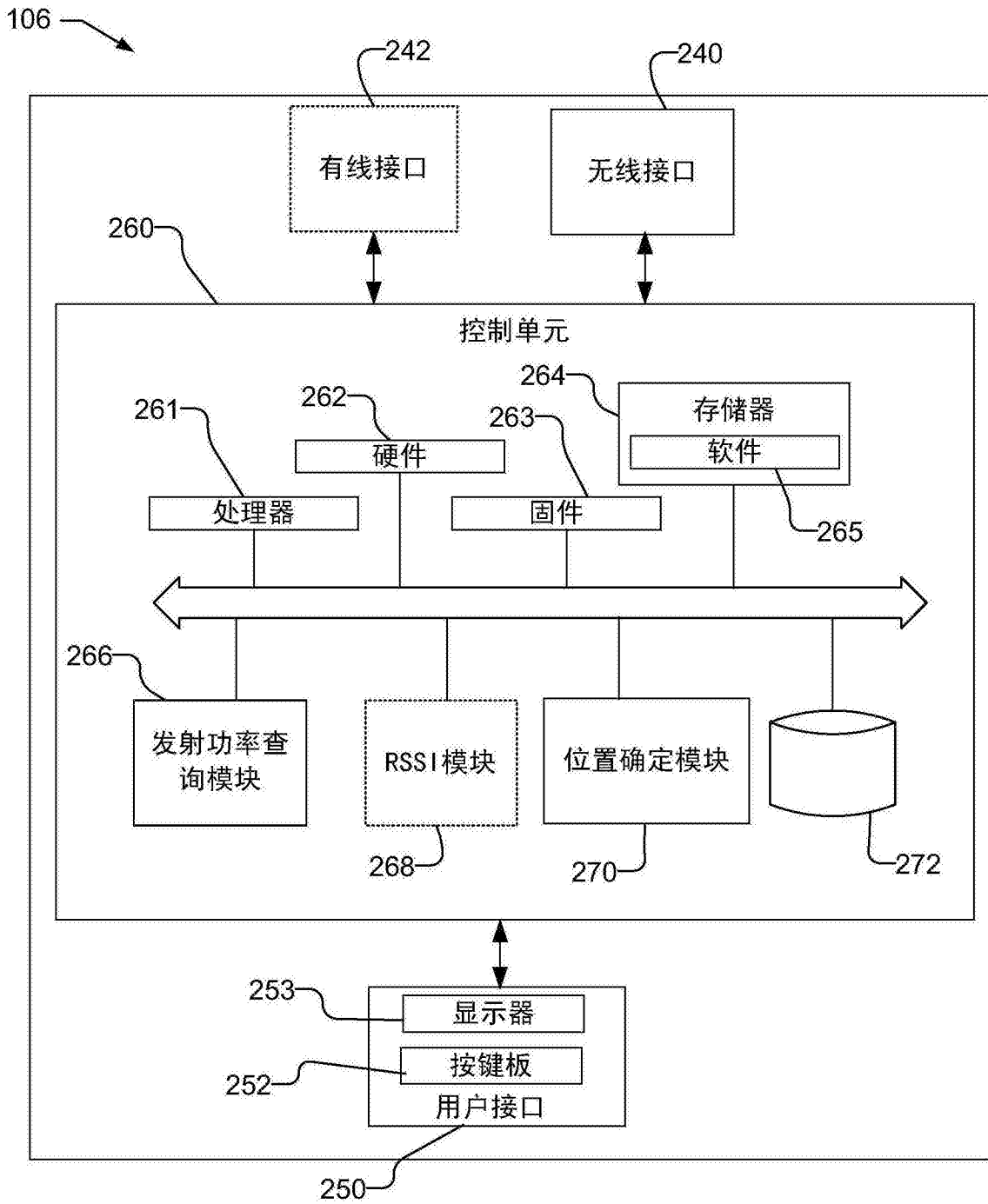


图 5