



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105656593 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 08

(21) 申请号 201610209696. 8

(22) 申请日 2008. 10. 10

(30) 优先权数据

60/979, 799 2007. 10. 12 US

12/248, 247 2008. 10. 09 US

(62) 分案原申请数据

200880115754. 4 2008. 10. 10

(71) 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 A · M · 戈吉奇

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 张扬 王英

(51) Int. Cl.

H04J 11/00(2006. 01)

H04W 48/20(2009. 01)

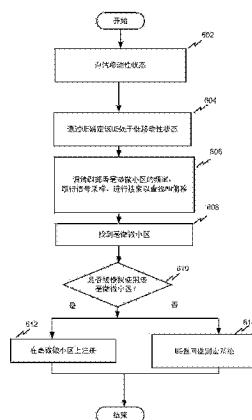
权利要求书2页 说明书12页 附图9页

(54) 发明名称

利用来自宏蜂窝无线网的被动辅助来定位毫微微小区的系统和方法

(57) 摘要

一种用于用户设备 UE 定位毫微微小区的设备、方法，该方法包括：(a) 通过用户设备 UE 确定 UE 何时处于低移动性状态；(b) 调谐到部署毫微微小区的频率；(c) 取得信号采样；(d) 进行搜索以查找为毫微微小区使用而预留的所有特定于小区的信号；(e) 找到毫微微小区；(f) 通过所述 UE 确定所述毫微微小区何时被授权使用；(g) 当所述毫微微小区被授权使用时，在所述毫微微小区上注册所述 UE；并且当所述毫微微小区未被授权使用时，则返回监测宏系统。



1. 一种用于用户设备(UE)定位毫微微小区的方法,所述方法包括:

通过所述UE确定所述UE何时处于低移动性状态,其中,可以通过估计一段时间上的总导频相位偏移来评估移动性程度;

调谐到部署毫微微小区的频率;

取得信号采样,其中,为目标搜索取得的采样被重复使用以找到新毫微微小区;

进行搜索以查找为毫微微小区使用而预留的所有特定于小区的信号;

找到毫微微小区;

通过所述UE确定所述毫微微小区何时被授权使用;

当所述毫微微小区被授权使用时,在所述毫微微小区上注册所述UE;并且

当所述毫微微小区未被授权使用时,则返回监测宏系统。

2. 如权利要求1所述的方法,其中,所述UE使用多个宏小区的导频相位偏差来评估所述移动性程度。

3. 如权利要求1所述的方法,其中,所述UE搜索邻居列表中的来自宏小区的导频,获得关于所述导频相位的原始信息,其中所述UE基于该原始信息确定所述移动性程度。

4. 如权利要求1所述的方法,其中,所述UE在不丢失该UE所监测的宏系统上的寻呼的情况下取得采样。

5. 一种定位毫微微小区的装置,包括:

用于通过用于设备(UE)确定所述UE何时处于低移动性状态的模块,其中,可以通过估计一段时间上的总导频相位偏移来评估移动性程度;

用于调谐到部署毫微微小区的频率的模块,其中所述用于调谐的模块包括硬件;

用于取得信号采样的模块,其中,为目标搜索取得的采样被重复使用以找到新毫微微小区;

用于进行搜索以查找为毫微微小区使用而预留的所有特定于小区的信号的模块;

用于找到毫微微小区的模块;

用于通过所述UE确定所述毫微微小区何时被授权使用的模块;

当所述毫微微小区被授权使用时,用于在所述毫微微小区上注册所述UE的模块;以及

当所述毫微微小区未被授权使用时,用于返回监测宏系统的模块。

6. 如权利要求5所述的装置,其中,所述UE使用多个宏小区的导频相位偏差来评估所述移动性程度。

7. 如权利要求5所述的装置,其中,所述UE搜索邻居列表中的来自宏小区的导频,获得关于所述导频相位的原始信息,其中所述UE基于该原始信息确定所述移动性程度。

8. 如权利要求5所述的装置,其中,所述UE在不丢失该UE所监测的宏系统上的寻呼的情况下取得采样。

9. 一种非临时性计算机可读介质,其包括用于使得计算机执行以下操作的代码:

通过用于设备(UE)确定所述UE何时处于低移动性状态,其中,通过估计一段时间上的总导频相位偏移来评估移动性程度;

调谐到部署毫微微小区的频率;

取得信号采样,其中,为目标搜索取得的采样被重复使用以找到新毫微微小区;

进行搜索以查找为毫微微小区使用而预留的所有特定于小区的信号;

找到毫微微小区；

通过所述UE确定所述毫微微小区何时被授权使用；

当所述毫微微小区被授权使用时，在所述毫微微小区上注册所述UE；并且

当所述毫微微小区未被授权使用时，返回监测宏系统。

10. 如权利要求9所述的非临时性计算机可读介质，其中，所述UE使用多个宏小区的导频相位偏差来评估所述移动性程度。

11. 如权利要求9所述的非临时性计算机可读介质，还包括用于使计算机执行以下操作的代码：

搜索邻居列表中的来自宏小区的导频，获得关于所述导频相位的原始信息，其中所述UE基于该原始信息确定所述移动性程度。

12. 如权利要求9所述的非临时性计算机可读介质，还包括用于使计算机在不丢失所述UE所监测的宏系统上的寻呼的情况下取得采样的代码。

13. 一种用户设备(UE)，包括：

处理器，其确定所述UE何时处于低移动性状态，其中，可以通过估计一段时间上的总导频相位偏移来评估移动性程度；

接收器，其调谐到部署毫微微小区的频率，其中，所述接收机包括硬件；

所述处理器取得信号采样、进行搜索以查找为毫微微小区使用而预留的所有特定于小区的信号、找到毫微微小区，以及确定所述毫微微小区何时被授权使用，其中，为目标搜索取得的采样被重复使用以找到新毫微微小区；

当所述毫微微小区被授权使用时，在所述毫微微小区上注册所述UE；并且

当所述毫微微小区未被授权使用时，返回监测宏系统。

14. 如权利要求13所述的UE，其中，所述UE使用多个宏小区的导频相位偏差来评估所述移动性程度。

15. 如权利要求13所述的UE，其中，所述UE搜索邻居列表中的来自宏小区的导频，获得关于所述导频相位的原始信息，其中所述UE基于该原始信息确定所述移动性程度。

16. 如权利要求13所述的UE，其中，所述UE在不丢失所述UE所监测的宏系统上的寻呼的情况下取得采样。

利用来自宏蜂窝无线网的被动辅助来定位毫微微小区的系统 和方法

[0001] 本申请是申请日为2008年10月10日,题为“利用来自宏蜂窝无线网的被动辅助来定位毫微微小区的系统和方法”,申请号为200880115754.4的专利申请的分案申请。

[0002] 基于35U.S.C. §119要求优先权

[0003] 本专利申请要求于2007年10月12日递交的、题目为“SYSTEM AND METHOD FOR FINDING FEMTO CELL WITH PASSIVE ASSISTANCE FROM A MACRO CELLULAR WIRELESS NETWORK”的临时申请No. 60/979,799的优先权,该临时申请已经转让给本申请的受让人,故以引用方式将其明确地并入本文。

技术领域

[0004] 概括地说,本申请涉及无线通信,更具体地说,涉及能够利用来自宏蜂窝无线网的被动辅助来识别毫微微小区或接入点基站的系统和方法。

背景技术

[0005] 无线通信系统被广泛部署,以向多个用户提供各种类型的通信(例如语音、数据、多媒体业务等)。随着高速和多媒体数据业务需求的快速增长,存在着对实现具有增强性能的高效并且鲁棒的通信系统的挑战。

[0006] 近些年来,用户已开始用移动通信来替代固定线路通信,并且对于优质语音质量、可靠服务和低价格有着日益增加的需求。

[0007] 除了当前存在的移动电话网络之外,还涌现出了一种新型的小型基站,这种新型的小型基站可以安装在用户家中,并使用现有的宽带互联网连接来向移动单元提供室内的无线覆盖。这种个人微型基站通常被称为接入点基站,或者可替代地,称为家庭节点B(HNB)或毫微微小区。一般情况下,这种微型基站通过DSL路由器或电缆调制解调器连接至互联网和移动运营商的网络。

[0008] 关于移动站和毫微微小区的问题之一是,当移动站(MS)(有时也成为用户设备-UE或者接入终端-AT)在宏蜂窝网络上操作时,如何找到毫微微小区。移动站所在的频率可能不同于毫微微小区所使用的频率。毫微微小区可能重用几个可用载波频率中的一个。如果在使用该宏蜂窝网络时移动站不在该频率上,则它将错过毫微微小区,并继续在宏小区上操作,尽管它在毫微微小区的覆盖之内。另外,即使有找到毫微微小区的方法,移动站也可能没有被授权接入它(接入可能被限制)。由于一直有新的毫微微小区投入运行,问题可能会更复杂。

[0009] 当前提出的解决方案使用导频信标在其它频率上通知在毫微微小区所使用的频率上存在毫微微小区。该方法存在缺点,因为它增加了对其它频率的干扰。其它提议包括恒定周期性搜索毫微微小区,其可能损害电池寿命。因此,在本领域中需要能够利用来自宏蜂窝无线网的被动辅助来定位毫微微小区的移动设备。

发明内容

[0010] 本发明涉及利用来自宏蜂窝无线网的被动辅助来定位毫微微小区的一种系统和方法，它们基本克服了相关领域的一个或几个缺点。

[0011] 在本发明的一个方面，提供了一种用于移动站定位毫微微小区的系统、方法和计算机产品，该方法包括：(a)确定UE是否在规定状态，其中，可以通过估计一段时间上的总导频相位偏移来评估移动性程度；(b)通过UE执行毫微微小区频率扫描；(c)进行扫描以查找为毫微微小区使用而预留的导频PN偏移；(d)找到毫微微小区；(e)确定毫微微小区是否被授权使用；(f)在毫微微小区上注册UE。

[0012] 在其它方面，WCDMA导频使用唯一地识别基站(节点B)的同步码，该同步码被称为“Gold码”。在WCDMA技术中，移动站通过搜索使用为毫微微小区使用而预留的Gold码的所有导频来定位毫微微小区。

[0013] 在本发明的其它方面，提供了一种用于移动站定位毫微微小区的系统、方法和计算机产品，该方法包括：(a)在位于移动站中的数据库中存储用于定位至少一个毫微微小区的信息；(b)从至少一个宏小区接收UE的位置信息；(c)在数据库内进行搜索以确定UE是否大体上接近至少一个毫微微小区；(d)如果是，则使用与毫微微小区对应的数据信息来接入毫微微小区。

[0014] 搜索数据库以查找匹配，其中，系统ID与毫微微小区周围的宏系统的系统ID匹配，网络ID与毫微微小区周围的宏系统的网络ID匹配，基站ID与母亲小区(宏小区)的基站ID匹配，基站纬度与母亲小区的纬度匹配，基站经度与母亲小区的经度匹配。

[0015] 如果有匹配，则将UE调谐到 F_F ， F_F 是存储在上述数据库中的毫微微小区频率；取得CDMA信号的采样段；进行毫微微小区导频搜索以查找也在上述数据库中识别的导频。对于CDMA2000，该搜索是针对毫微微导频PN偏移的，而对于WCDMA，该搜索是针对该毫微微小区导频所使用的Gold码的。在其它无线技术中，为了该目的可以搜索其它参数。

[0016] 本发明另外的特征和优点将在下面的说明中得以阐述，并且部分地从该说明中得以体现，或者可以通过实施本发明来获悉。将通过其说明书和权利要求书以及附图中特别指出的结构来实现和得到本发明的优点。

[0017] 应当理解的是，以上概括说明和以下详细说明都是示例性和解释性的，并且目的是提供对权利要求所述的本发明的进一步解释。

附图说明

[0018] 图1是示例性的无线通信系统；

[0019] 图2是使得能够在网络环境中部署接入点基站的示例性通信系统；

[0020] 图3示出了自主和定制的毫微微小区发现的细化；

[0021] 图4示出了使用毫微微星座数据库(femto constellation database,FCD)的毫微微小区搜索；

[0022] 图5是根据一个实施例的用于用户设备(UE)定位毫微微小区的方法；

[0023] 图6是根据另一个实施例的用于UE定位毫微微小区的方法；

[0024] 图7A示出了探索式搜索对UE电池寿命的影响的结果汇总；

[0025] 图7B示出了通信部件的几个示例性方面的简化框图；

[0026] 图8示出了根据本文中描述的另外方面的系统800的示例性框图。

具体实施方式

[0027] 本文中使用的“示例性的”一词意味着“用作实例、例子或例证”。本文中被描述为“示例性”的任何实施例不一定被解释为比其它实施例更优选或更具优势。本文中描述的技术可以用于各种无线通信网络，如码分多址(CDMA)网络、时分多址(TDMA)网络、频分多址(FDMA)网络、正交FDMA(OFDMA)网络、单载波FDMA(SC-FDMA)网络，等等。术语“系统”和“网络”经常互换使用。CDMA网络可以使用诸如通用陆地无线接入(UTRA)、cdma2000等的无线技术。UTRA包括宽带CDMA(W-CDMA)和低码片速率(LCR)。cdma2000涵盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。TDMA网络可以使用诸如全球移动通信系统(GSM)的无线技术。OFDMA网络可以实现诸如演进型UTRA(E-UTRA)、IEEE 802.11、IEEE 802.16、IEEE 802.20、Flash-OFDM®等的无线技术。UTRA、E-UTRA和GSM是通用移动通信系统(UMTS)的一部分。长期演进(LTE)是UMTS的即将发行的使用E-UTRA的版本。在来自名称为“第三代合作伙伴计划(3rd Generation Partnership Project)”(3GPP)的组织的文档中描述了UTRA、E-UTRA、GSM、UMTS和LTE。在来自名称为“第三代合作伙伴计划2(3rd Generation Partnership Project 2)”(3GPP2)的组织的文档中描述了cdma2000。这些各种无线技术和标准是本领域已知的。

[0028] 在本文的说明中，在相对大的区域上提供覆盖的节点可被称为宏节点，而在相对小的区域(例如，住宅)上提供覆盖的节点可被称为毫微微节点。应当明白，本文中的教示可以适用于与其它类型的覆盖区域相关的节点。例如，微微节点可以在比宏区域小而比毫微微区域大的区域上提供覆盖(例如，商业建筑内的覆盖)。在各种应用中，其它术语可以被用来指示宏节点、毫微微节点或其它接入点类型的节点。例如，宏节点可以配置为或被称为接入节点、基站、接入点、演进节点B、宏小区，等等。并且，毫微微节点可以配置为或被称为家庭节点B，家庭演进节点B、接入点基站、毫微微小区，等等。在一些实施方式中，节点可以与一个或多个小区或扇区相关(例如，被划分成一个或多个小区或扇区)。与宏节点、毫微微节点或微微节点相关的小区或扇区可以分别被称为宏小区、毫微微小区或微微小区。现在，将参照图1和2来描述如何在网络中部署毫微微节点的简化实例。

[0029] 图1示出了配置为支持多个用户的示例性无线通信系统100，其中可以实现各个公开的实施例和方面。如图1所示，通过示例的方式，系统100为多个小区102(例如，宏小区102a-102g)提供通信，由相应的接入点(AP)104(例如，AP 104a-104g)服务每个小区。每个宏小区还可以被划分成一个或多个扇区(未示出)。如图1进一步示出的，包括接入终端(AT)106a-106l的各个AT设备106可以分散在整个系统的各个位置处，AT设备106也可互换地被称为用户设备(UE)、移动站(MS)或终端设备。例如，根据AT 106是否是活动的和是否处于软切换中，每个AT可以在给定的时刻在前向链路(FL)和/或反向链路(RL)上与一个或多个AP 104通信。无线通信系统100可以在较大地理区域上提供服务。例如，宏小区102a-102g可以覆盖邻近的几个街区，或者农村环境中的几平方英里。

[0030] 图2示出了使得能够在网络环境中部署毫微微节点的示例性通信系统，这里的毫微微节点也被称为毫微微小区(接入点基站)。如图2所示，系统200包括多个毫微微节点，或者称为毫微微小区、接入点基站、家庭节点B(HNB)单元(例如HNB 210)，它们各自安装在相

应的相对小的覆盖网络环境中(例如在一个或多个站点230中),并且例如,它们被配置为对相关的用户设备220以及外来的用户设备225进行服务。每个HNB 210可以耦合到诸如互联网240的广域网,并进一步配置为通过诸如互联网240的广域网进行通信,以及与包括宏移动运营商核心网250(也被称为“核心网”)的互联网上的任意节点进行通信。在示例性配置中,站点可能包括DSL路由器和/或电缆调制解调器260₁、260₂到260_N。如图所示,在终端设备220与宏移动运营商核心网250之间有至少两条通信路径,即包括宏小区接入270的路径和包括互联网240的路径。

[0031] 尽管本文中描述的实施例使用3GPP术语,应当理解的是,这些实施例不仅可以应用于3GPP(Re199、Re15、Re16、Re17等)技术,还可以应用于3GPP2(1xRTT、1xEV-D0 Re10、RevA、RevB等)技术,以及其它已知和相关的技术。在本文中描述的这些实施例中,HNB 210的所有者可以预订通过宏移动运营商核心网250提供的移动服务(例如,3G移动服务),并且UE220在宏蜂窝环境和基于HNB的小覆盖网络环境中都能够操作。因此,HNB210可以与任何现有的UE 220都后向兼容。

[0032] 关于UE和HNB或毫微微小区的问题之一是,当UE在宏蜂窝网络250上操作时,如何找到毫微微小区210。当在宏蜂窝网络上时,UE 220可以在与毫微微小区210所使用的频率不同的频率上操作。在搜索过程期间,在UE 220计算宏小区的邻居列表的地方,它将不会发现毫微微小区210。毫微微小区可以使用几个可用载波频率中的一个。如果UE 220不在该频率上操作,则它将错过该毫微微小区210,并继续在宏小区上操作,尽管它在毫微微小区210的覆盖之内。另外,即使有找到毫微微小区210的方法,UE 220也可能没有被授权接入它(接入可能被限制)。由于一直有新的毫微微小区投入运行,问题可能会更复杂。因此,确定UE如何发觉这些它具有接入授权的新的毫微微小区,使得该UE在这些新的毫微微小区的覆盖范围之内时可以使用它们将非常有利。本发明的关键优势包括:改善电池性能、很大程度上的自主操作和UE自动提供,而不需要网络下载。

[0033] 根据以下详细描述的实施例,UE 220(通过学习或以其它方式)获取该UE 220的个性化的HNB或毫微微小区210的数据库。该数据库存储在UE220上,并且对于每个毫微微小区210可以包括以下信息:HNB的载波频率;位置(纬度/经度/高度(LAT/LON/ALT)或替代形式);HNB附近的宏小区CDMA导频和相位偏移的列表,该HNB在该附近具有高于给定阈值的功率(例如,表示为码片能量与总干扰之比E_c/I_o的导频功率);该UE 220最后一次使用/获取的毫微微接入的日期;其它识别信息,如毫微微小区的系统ID、毫微微小区的网络ID以及毫微微小区所使用的无线技术。

[0034] 在一个实施例中,数据库的每个条目限定了非正交坐标系中的毫微微小区位置,其由以下部分构成:该毫微微小区位置处可见的宏导频(具有合格的最小E_c/I_o)、各导频的相位延迟以及该标称相位延迟附近的允许的偏差。当数据库已经在UE 220中可用时,其可以用来限制毫微微小区搜索。只有当数据库匹配时,不同于F_F的频率上的UE 220才在F_F上进行搜索。在一个实施例中,数据库元素包括宏导频PN偏移,它们在UE 220于空闲状态下监测的任何载波上都是UE 220可见的。在空闲状态下的例行操作期间,这些PN偏移是UE可得到的,并且UE不必做任何不同的事情,直到有数据库匹配为止。然后,UE 220开始扫描以查找在不同频率上的HNB或毫微微小区210。以这种方式来操作将减少电池消耗。

[0035] 图3示出了自主和定制的毫微微小区发现的细化,并且定义了分别存储在各个UE

中的毫微微星座数据库(FCD)的内容。通过由宏系统参数构成的基本要素来描述毫微微小区的位置：在由基站(BS)集合C描述的、其中导频超过阈值 E_c/I_o 向量D并且具有容差Q以内的相位P的区域内。在很少或没有改变CDMA过程(空闲或活动状态)的情况下测量所有这些参数，因此，与例如A-GPS地理定位方法比较而言，它们将在电池寿命和/或网络使用方面没有任何实际损耗。

[0036] 图4示出了使用FCD的毫微微小区搜索。在非正交坐标系中表示出FCD中的毫微微小区位置，并且不需要具有高度准确性-它只是用来限制对毫微微小区的搜索。在不利几何条件下(UE在由单个BS主导的位置中，从而其它BS难以检测的情况)，利用为HRPD无线技术定义的高度可检测导频(Highly Detectable Pilot)可以更好地找到毫微微小区的位置。框402示出了UE 220接近该UE FDC中的毫微微小区412的轨迹。框416示出了没有该FCD条目的UE 221的轨迹。毫微微小区搜索开始于框404(UE 220进入FDC描述的周界)并结束于框406(UE退出该周界)。框408示出毫微微小区被找到，即，UE 220足够靠近毫微微小区412，使得当UE 220搜索毫微微小区时，UE 220检测到具有足够 E_c/I_o 的毫微微小区导频。框410示出“固定”UE 222在进行探索式搜索时发现新的毫微微小区，并在授权检查之后将其放入FCD中。框412示出毫微微小区。框414示出FCD如何描述毫微微小区周界。实线表示非毫微微UE的“轨迹”和毫微微UE的“轨迹”。虚线表示UE进入FCD中描述的周界，但是没有足够接近相关的毫微微小区以能够检测到该毫微微小区的另一轨迹。如果UE 220检测到不在其FCD上的毫微微小区，则它可以评估该毫微微小区并最终将其放到FCD中。通常来说，如果UE 220可以在毫微微小区上注册，则该毫微微小区适合被放到FCD中。当在毫微微小区上时，如果需要切换(HO)，则UE例行地检测毫微微导频，评估信号强度。该监测可用于更新FCD，例如，调节毫微微小区周界，如框414中所示。

[0037] 由于毫微微小区位置是固定的，故毫微微小区在从宏小区中导出它的位置的方面可能比UE表现得更好。因此，毫微微小区可以用很多时间来搜索邻近的宏小区的导频，对来自很弱的导频的CDMA信号进行积分。在这里，没有电池限制的问题。使用具有较高增益的天线配置，进一步提高宏导频的可检测性。毫微微小区在已知的宏频率上调谐，以便只包括宏小区。毫微微小区检测CDMA系统，并使其自身与最强的导频(E_c/I_o 高于给定阈值)同步。毫微微小区进行全面搜索以搜索其它导频，毫微微小区能够在很低 E_c/I_o 下检测到这些导频。毫微微小区还向操作、管理、维护和配置(OAM&P)系统汇报导频PN偏移和相对定时。

[0038] OAM&P系统获知宏小区的LAT/LON，并执行三角测量以确定毫微微小区的位置。OAM&P系统向目的毫微微小区发送LAT/LON信息。一种替换的方法是从这个地址(固定宽带连接的终止点)进行LAT/LON查找。该方法可以用作一致性检查，产生更鲁棒的设计。

[0039] 在一个实施例中，移动站的数据库中的每个毫微微小区都包含以下信息：

[0040] FEMTO_ORD：移动站的数据库条目的序号。对最多条目的唯一实际限制是MS存储器。可以为该移动站的家庭毫微微小区预留第一个条目；

[0041] FEMTO_BAND_CLASS：部署毫微微小区的频带类别；

[0042] FEMTO_CHAN：部署毫微微小区的信道号；

[0043] FEMTO_SID：毫微微小区的系统ID；

[0044] FEMTO_NID：毫微微小区的网络ID；

[0045] FEMTO_TYPE：毫微微小区使用的无线技术；

- [0046] FEMTO_BASE_ID:在毫微微小区系统参数消息(SPM)中广播的基站身份(BASE_ID);
[0047] FEMTO_LAT:在毫微微小区SPM中广播的基站纬度(BASE_LAT);
[0048] FEMTO_LONG:在毫微微小区SPM中广播的基站经度(BASE_LONG);
[0049] FEMTO_PN:该毫微微小区所使用的导频PN偏移;
[0050] MACRO_SID:毫微微小区周围的宏系统的SID;
[0051] MACRO_NID:毫微微小区周围的宏系统的NID;
[0052] MACRO_BASE_ID:“母亲小区”的BASE_ID,其中
[0053] “母亲小区”是当移动站在毫微微小区的覆盖区域内时,该移动站在空闲状态下所连接到的宏小区。
[0054] MACRO_BASE_LAT:“母亲小区”的纬度;
[0055] MACRO_BASE_LONG:“母亲小区”的经度;
[0056] MACRO_PN_VECTOR:毫微微小区附近的宏导频的相位组。使用FCD中的该相位组,UE 220可以更精确地测量对目标毫微微小区的接近度,并且减少搜索。
[0057] 接入时间、获取日期/时间计数器。这用于对数据库中的条目进行排序,并且当移动站分配给数据库的存储器用完时,删除不常使用的/或非最近使用的条目。
[0058] 图5示出了用于UE 220定位毫微微小区的方法。在步骤502中,宏频率F_M上的UE 220监测宏BS寻呼信道并获知参数:SID(系统ID)、NID(网络ID)、BASE_ID、BASE_LAT和BASE_LONG。在步骤504中,UE 220启动毫微微数据库的搜索。在步骤506中,UE 220搜索数据库中的匹配:SID=MACRO_SID;NID=MACRO_NID;BASE_ID=MACRO_BASE_ID;BASE_LAT=MACRO_BASE_LAT;BASE_LONG=MACRO_BASE_LONG,其中,系统ID与毫微微小区周围的宏系统的系统ID匹配,网络ID与毫微微小区周围的宏系统的网络ID匹配,基站ID与“母亲小区”的基站ID匹配,基站纬度与“母亲小区”的纬度匹配,并且基站经度与“母亲小区”的经度匹配。如果在步骤508中找到匹配,则在步骤510中,UE 220调谐到频率F_F=(FEMTO_BAND_CLASS,FEMTO_CHAN),该频率为部署毫微微小区的频带类别,并且在部署毫微微小区的信道号处。接下来,UE 220取得CDMA信号的采样段,并在步骤512中进行导频搜索以搜索FEMTO_PN(该毫微微小区所使用的导频PN偏移)。然而,如果没有找到匹配,则UE 220回到F_M(宏小区频率)。
[0059] 在一个实施例中,WCDMA导频使用唯一地识别基站(节点B)的同步码,该同步码被称为“Gold码”。在WCDMA技术中,移动站通过搜索使用为毫微微小区使用而预留的Gold码的所有导频来定位毫微微小区。
[0060] 另外,如果在步骤514中没有找到具有足够E_c/I₀的FEMTO_PN,则UE 220回到F_M。然而,如果在步骤514中发现具有足够E_c/I₀的导频,则UE 220在步骤516中执行到毫微微小区的空闲切换(HO)。
[0061] 在步骤518中,UE 220对毫微微小区寻呼信道进行解调,并获得毫微微小区的系统参数消息(SPM)。UE 220确认参数SID、NID、BASE_ID等与存储在UE的FCD中的FEMTO_SID(毫微微小区的系统ID)、FEMTO_NID(毫微微小区的网络ID)、FEMTO_BASE_ID等匹配。如果确认失败(即,UE遇到了不同于其目标所在的毫微微小区),则UE 220可以尝试在该新的毫微微小区上注册,以确定它是否被允许接入该毫微微小区,并且如果允许接入,则UE 220可以将该新的毫微微小区作为新条目放入数据库中。
[0062] 在步骤520中,由于SID、NID对与UE 220先前在其上注册的(宏SID、NID对)不同,故

UE 220被强制在该毫微微小区上注册。

[0063] 下面的实施例描述了如何填充数据库自身。在一个实施例中,进行对毫微微小区的探索式搜索。探索式搜索的目的是发现UE 220感兴趣的新的毫微微小区,将该新的毫微微小区补充到其内部的数据库中。对于UE来说,连续进行探索式搜索,即重新调谐到部署毫微微小区的载波频率,并扫描为毫微微小区预留的偏移处的导频将不够高效。电池将加速消耗。如果UE220以车辆速度移动,则即使UE 220发现它被授权使用的毫微微小区210,在该毫微微小区210上注册对于UE 220来说也是不值得的,因为UE 220在毫微微小区210的覆盖范围内的时间非常短。只有当UE 220处于固定或接近固定(在固定场所周围小范围偏移,例如在住宅中小范围偏移)的状态中时,对于UE 220来说,考察可能存在的HNB或毫微微小区210才是值得的。在一个实施例中,UE 220移动站可以使用宏小区的导频相位偏差来评估其移动性状态。在这里,同样地,UE 220简单地进行其例行操作,搜索其邻居列表中的导频。这种关于导频相位的原始信息可以被移动站用来确定其移动性状态。通过估计一段时间上的总导频相位偏移可以评估移动性程度。

[0064] 图6示出了探索式搜索的一个实施例。在步骤602中,UE 220估计其移动性状态。在步骤604中,UE 220确定它处于低移动性状态。在步骤606中,它调谐到部署毫微微小区的频率,取得信号采样,并进行搜索以查找为毫微微小区使用而预留的所有导频PN偏移。在步骤608中,如果UE 220找到毫微微小区210,则它在步骤610中确定它是否被授权使用该毫微微小区210。通常来说,如果允许UE 220在该毫微微小区上注册,则UE 220被授权使用该毫微微小区210,如步骤612中所示。如果不允许UE 220在该毫微微小区上注册,则UE 220返回监测宏系统。

[0065] 在探索式搜索的过程中,与不能避免的正常空闲模式搜索相比电池消耗较小。对为毫微微小区使用而预留的所有导频PN偏移进行探索式搜索。因为UE 220通常不知道它自己的位置,并且不能估计传播延迟(该传播延迟使UE 220对系统时间的感觉与毫微微小区不同),所以不能使搜索窗口变窄。尽管这些因素意味着搜索工作相对于空闲模式搜索增加了,但是与每几秒发生一次的空闲模式不同的是,很少进行探索式搜索,例如,每30分钟一次,因此对电池的影响较低。

[0066] 例如:

[0067] 导频周期 $T=2^{15}=32,768$ 码片(26.667ms);

[0068] 码片周期 $T_0=1/1.2288\text{ms}=0.814\text{ms}$;

[0069] $D=\text{邻居小区距离}:10\text{km}$

[0070] PILOT_INC=3,宏-宏PN偏移距离=512码片;宏-毫微微=256码片;

[0071] 搜索窗口: $D/(C*T_0)=41$ 码片;

[0072] 窗口占最小宏-宏相移的百分比: $41/512=8\%$;

[0073] 窗口占宏-毫微微相移的百分比: $41/256=16\%$;

[0074] 为了探索式搜索,可以重复使用为目标搜索取得的采样。如果UE 220位于与其毫微微数据库中已识别的区域不同的区域中,则UE 220必须取得额外的信号采样以进行探索式搜索。UE 220能够且必须不错过一个寻呼地进行任何频率无关搜索(包括探索式搜索),即,探索式搜索应当在寻呼觉醒周期之外。虽然信号采样是在 F_F 处进行的,但是也可以在UE 220回到 F_M 之后执行搜索操作,并且如果有必要的话,搜索操作可以跨越几个觉醒周期,同

时UE 220继续监测宏系统。

[0075] 为了估计探索式搜索对电池寿命的影响,我们作以下假设:

[0076] 宏邻居的数量=15;

[0077] 明确列出的毫微微邻居PN的数量=5;

[0078] 毫微微邻居列表中的邻居数量=2;

[0079] 宏搜索窗口=50码片;

[0080] 目标毫微微搜索的窗口=13码片(10ms MPS定时误差);

[0081] 移动站在毫微微小区上的时间百分比:50%;

[0082] 移动站在母亲小区上的时间百分比=5%;

[0083] 时隙周期时间2.56s;

[0084] 探索式搜索周期=30分钟;

[0085] 毫微微PN星座的大小=64。

[0086] 在图7中对结果作了汇总。

[0087] 图7示出,在毫微微小区部署之前(都是宏小区),搜索工作等于100%,每天的总相关计算等于101百万次。搜索工作随着毫微微小区的部署(使用“仅宏”搜索作为基线)而下降,对于传统移动站,下降到73%,每天的总相关计算等于74百万次;并且对于可发觉毫微微小区的移动站,下降到57%,每天的总相关计算等于58百万次。

[0088] 探索式搜索对可发觉毫微微小区的移动站的总体搜索工作影响很小(在该实例中只增加了0.5%)。

[0089] 当UE在宏系统上空闲时,UE执行毫微微导频相位空间的探索式扫描(必须调谐到 F_F),其目的如下:使发现不在FCD中的新毫微微小区的可能性最大化;以及应对毫微微小区和宏网络的网络配置变化(例如,新的宏小区投入运行)。

[0090] 如先前所述,探索式扫描在低移动性条件下最有用,尽管原理上来说它们可能在空闲状态中的任何时刻发生。可以通过估计一段时间上的总导频相位偏移来评估移动性程度。

[0091] 应当明白,可以在各种类型的通信设备中实现本文中的教示。在一些方面,可以在无线设备中实现本文中的教示,这些无线设备可以部署在可同时支持多个无线接入终端的通信的多址通信系统中。在这里,每个终端都可以通过前向和反向链路上的传输与一个或多个接入点进行通信。前向链路(或下行链路)是指从接入点到终端的通信链路,而反向链路(或上行链路)是指从终端到接入点的通信链路。这种通信链路可通过单输入单输出系统、多输入多输出(MIMO)系统或一些其它类型的系统来建立。

[0092] MIMO系统使用多个(N_T 个)发射天线和多个(N_R 个)接收天线来传输数据。由 N_T 个发射天线和 N_R 个接收天线形成的MIMO信道可以分解成 N_S 个独立信道,这些信道也称为空间信道,其中 $N_S \leq \min\{N_T, N_R\}$ 。 N_S 个独立信道中的每一个都对应于一个维度。如果使用由多个发射和接收天线创建的更多维度,则MIMO系统可以提供更好的性能(例如:更高的吞吐量和/或更高的可靠性)。

[0093] MIMO系统可以支持时分双工(TDD)和频分双工(FDD)系统。在TDD系统中,前向和反向链路传输在同一频率区域内,因此,利用互易性原理可以根据反向链路信道估计前向链路信道。这使得当接入点处有多个天线可用时,接入点能够提取前向链路上的发射波束成

形增益。

[0094] 本文中的教示可以结合到使用用于与至少一个其它节点通信的各种部件的节点(例如,设备)中。图7B示出了可用于有助于节点间通信的几个示例性部件。具体地,图7B示出了MIMO系统700的无线设备710(例如,接入点)和无线设备750(例如,接入终端)。在设备710处,从数据源712向发射(TX)数据处理器714提供多个数据流的业务数据。

[0095] 在一些方面,在每个发射天线上发射各数据流。TX数据处理器714基于为每个数据流选定的特定编码方案对该数据流的业务数据进行格式化、编码和交织,以提供编码数据。

[0096] 可以使用OFDM技术来复用每个数据流的编码数据与导频数据。导频数据一般是已知的数据模式,其用已知的方式处理并可以在接收机系统处用来估计信道响应。随后,基于为每个数据流选定的特定调制方案(例如,BPSK、QPSK、M-PSK或M-QAM),对该数据流的复用的导频和编码数据进行调制(即,符号映射),以提供调制符号。每个数据流的数据速率、编码和调制可以由处理器730执行的指令来确定。数据存储器732可以存储程序代码、数据和由处理器730或设备710的其它部件使用的其它信息。

[0097] 然后,所有数据流的调制符号被提供给TX MIMO处理器720,其可以进一步处理这些调制符号(例如,用于OFDM)。然后,TX MIMO处理器720向 N_t 个收发机(XCVR)722A到722T提供 N_t 个调制符号流。在一些方面,TX MIMO处理器720向数据流的符号以及向发射符号的天线施加波束成形加权。

[0098] 每个收发机722接收并处理各符号流以提供一个或多个模拟信号,并进一步调节(例如,放大、滤波和上变频)该模拟信号以提供适于在MIMO信道上传输的调制信号。然后,分别从 N_t 个天线724A到724T发射来自收发机722A到722T的 N_t 个调制信号。

[0099] 在设备750处, N_r 个天线752A到752R接收发射的调制信号,并且来自各天线752的接收信号被提供给各收发机(XCVR)754A到754R。每个收发机754调节(例如,滤波、放大和下变频)各接收信号,数字化调节后的信号以提供采样,并进一步处理采样以提供相应的“接收的”符号流。

[0100] 然后,接收(RX)数据处理器760接收来自 N_r 个收发机754的 N_r 个接收的符号流,并基于特定的接收器处理技术来处理这些符号流,以提供 N_r 个“检测的”符号流。然后,RX数据处理器760可以对每个检测的符号流进行解调、解交织和解码,以恢复数据流的业务数据。RX数据处理器760的处理与设备710处的TX MIMO处理器720和TX数据处理器714所执行的处理互补。

[0101] 处理器770周期性地确定要使用哪种预编码矩阵(以下讨论)。处理器770制定包括矩阵索引部分和秩值部分的反向链路消息。数据存储器772可以存储由处理器770或设备750的其它部件使用的程序代码、数据和其它信息。

[0102] 反向链路消息可以包括关于通信链路和/或接收的数据流的各种类型的信息。然后,反向链路消息可以被TX数据处理器738处理、被调制器780调制、被收发机754A到754R调节并被发射回到设备710,其中TX数据处理器738还接收来自数据源736的多个数据流的业务数据。

[0103] 在设备710处,来自设备750的调制信号被天线724接收、被收发机722调节、被解调器(DEMOD)740解调,并且被RX数据处理器742处理以提取设备750所发射的反向链路消息。然后,处理器730确定要将哪种预编码矩阵用于确定波束成形加权,随后处理所提取的消

息。

[0104] 本文中的教示可被结合到各种类型的通信系统和/或系统部件中。在一些方面,本文中的教示可用于能够通过共享可用系统资源(例如,通过指定一个或多个带宽、发射功率、编码、交织,等等)来支持与多个用户的通信的多址系统。例如,本文中的教示可以应用于下列技术或其组合中的任何一种:码分多址(CDMA)系统、多载波CDMA(MC-CDMA)、宽带CDMA(W-CDMA)、高速分组接入(HSPA、HSPA+)、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、单载波FDMA(SC-FDMA)系统、正交频分多址(OFDMA)系统或者其它多址技术。可以设计使用本文中的教示的无线通信系统以实现一种或多种标准,比如,IS-95、cdma2000、IS-856、W-CDMA、TDSCDMA和其它标准。CDMA网络可以实施诸如通用陆地无线接入(UTRA)、cdma2000之类的无线技术或一些其它技术。UTRA包括W-CDMA和低码片速率(LCR)。cdma2000技术涵盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。TDMA网络可以实施诸如全球移动通信系统(GSM)之类的无线技术。OFDMA网络可以使用诸如演进型UTRA(E-UTRA)、IEEE 802.11、IEEE 802.16、IEEE 802.20、Flash-OFDM®等的无线技术。UTRA、E-UTRA和GSM是通用移动通信系统(UMTS)的一部分。可以在3GPP长期演进(LTE)系统、超移动宽带(UMB)系统和其它类型的系统中实现本文中的教示。LTE是UMTS的使用E-UTRA的发行版。尽管可以使用3GPP术语来描述本公开的特定方面,应当理解的是,本文中的教示不仅可应用于3GPP(Re199、Re15、Re16、Re17)技术,而且可应用于3GPP2(IxRTT、1xEV-D0、Re10、RevA、RevB)技术和其它技术。

[0105] 本文中的教示可以结合到多种装置(例如,节点)中(例如,在其中实现或由其执行)。在一些方面,根据本文中教示而实现的节点(例如,无线节点)可以包括接入点或接入终端。

[0106] 例如,接入终端可以包括、被实现为或者被称为用户设备、用户站、用户单元、移动站、移动台、移动节点、远程站、远程终端、用户终端、用户代理、用户装置或一些其它术语。在一些实施方式中,接入终端可以包括蜂窝电话、无绳电话、会话发起协议(SIP)电话、无线本地环路(WLL)站、个人数字助理(PDA)、具有无线连接能力的手持设备或连接到无线调制解调器的一些其它适合的处理设备。相应地,本文中教示的一个或多个方面可以结合到电话(例如,蜂窝电话或智能电话)、计算机(例如,笔记本)、便携式通信设备、便携式计算设备(例如,个人数据助理)、娱乐设备(例如,音乐设备、视频设备或卫星无线电台)、全球定位系统设备或配置为通过无线媒介通信的任何其它适合的设备。

[0107] 接入点可以包括、被实现为或者被称为节点B、演进的节点B、无线网络控制器(RNC)、基站(BS)、无线基站(RBS)、基站控制器(BSC)、基站收发信台(BTS)、收发机功能(TF)、无线收发机、无线路由器、基本服务单元(BSS)、扩展服务单元(ESS)或一些其它类似的术语。

[0108] 在一些方面,节点(例如,接入点)可以包括通信系统的接入节点。例如,这种接入节点可以通过到网络(例如,诸如互联网的广域网或蜂窝网)的有线或无线通信链路提供用于或到网络的连接。相应地,接入节点可以使另一个节点(例如,接入终端)能够接入网络,或实现一些其它功能。另外,应当明白,这两个节点中的一个或两个可以是便携的,或者在一些情况下是相对不便携的。

[0109] 并且,应当明白,无线节点能够以非无线的方式(例如,通过有线连接)发送和/或接收信息。因此,本文中讨论的接收器和发射器可以包括通过非无线媒介通信的适合的通

信接口部件(例如,电或光接口部件)。

[0110] 无线节点可以通过基于或支持任何适合的无线通信技术的一个或多个无线通信链路来通信。例如,在一些方面,无线节点可以与网络相关联。在一些方面,网络可以包括局域网或广域网。无线设备可以支持或使用如文中所述的多种无线通信技术、协议或标准(例如,CDMA、TDMA、OFDM、OFDMA、WiMAX、Wi-Fi,等等)中的一种或多种。类似地,无线节点可以支持或使用多种相应的调制或复用方案中的一种或多种。因此,无线节点可以包括适合的部件(例如,空中接口),以使用以上或其它无线通信技术来建立一个或多个无线通信链路并通过所述一个或多个无线通信链路进行通信。例如,无线节点可以包括具有相关的发射器和接收器部件的无线收发机,其可以包括有助于无线媒介上的通信的各种部件(例如,信号发生器和信号处理器)。

[0111] 图8示出了根据本文所述的另外方面的系统800的示例性框图。系统800提供了一种可以有助于定位毫微微小区的装置。具体地,系统800可以包括多个模块或单元,它们各自连接于通信链路805,并且可以在通信链路805上与其它模块或单元进行通信。

[0112] 本领域技术人员应当理解,信息和信号可以使用多种不同的技术和方法来表示。例如,在整个以上说明中提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以用电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子或者其任意组合来表示。

[0113] 本领域技术人员还应当明白,结合本文公开的实施例而描述的各种示例性的逻辑框、模块、电路和算法步骤均可以实现成电子硬件、计算机软件或其组合。为了清楚地表示硬件和软件之间的可交换性,上面对各种示例性的部件、框、模块、电路和步骤均围绕其功能进行了总体描述。至于这种功能是实现成硬件还是实现成软件,取决于特定的应用和对整个系统所施加的设计约束条件。熟练的技术人员可以针对每个特定应用,以变通的方式实现所描述的功能,但是,这种实现决策不应解释为脱离本发明的保护范围。

[0114] 结合本文中公开的实施例而描述的各种示例性的逻辑框、模块和电路可以利用设计来执行本文所述功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件部件或者其任意组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,作为替换,该处理器也可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或者状态机。处理器也可以实现为计算设备的组合,例如,DSP和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器与DSP内核结合,或者任何其它此种结构。

[0115] 结合本文中公开的实施例而描述的方法或者算法的步骤可直接体现为硬件、由处理器执行的软件模块或二者的组合。软件模块可以位于RAM存储器、闪存、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、移动盘、CD-ROM或者本领域已知的任何其它形式的存储介质中。一种示例性的存储介质耦合至处理器,从而使处理器能够从该存储介质读取信息,并且向该存储介质写入信息。或者,存储介质也可以与处理器是一个整体。处理器和存储介质可以位于ASIC中。该ASIC可以位于用户终端中。或者,处理器和存储介质也可以作为分立部件存在于用户终端中。

[0116] 为使本领域技术人员能够实现或者使用本发明,提供了对公开实施例的以上说明。对于本领域技术人员来说,对这些实施例的各种修改都是显而易见的,并且,本文定义的总体原理也可以在不脱离本发明的精神和保护范围的基础上适用于其它实施例。因此,

本发明并非要受限于本文中给出的实施例,而是要与本文公开的原理和新颖性特征的最广范围相一致。

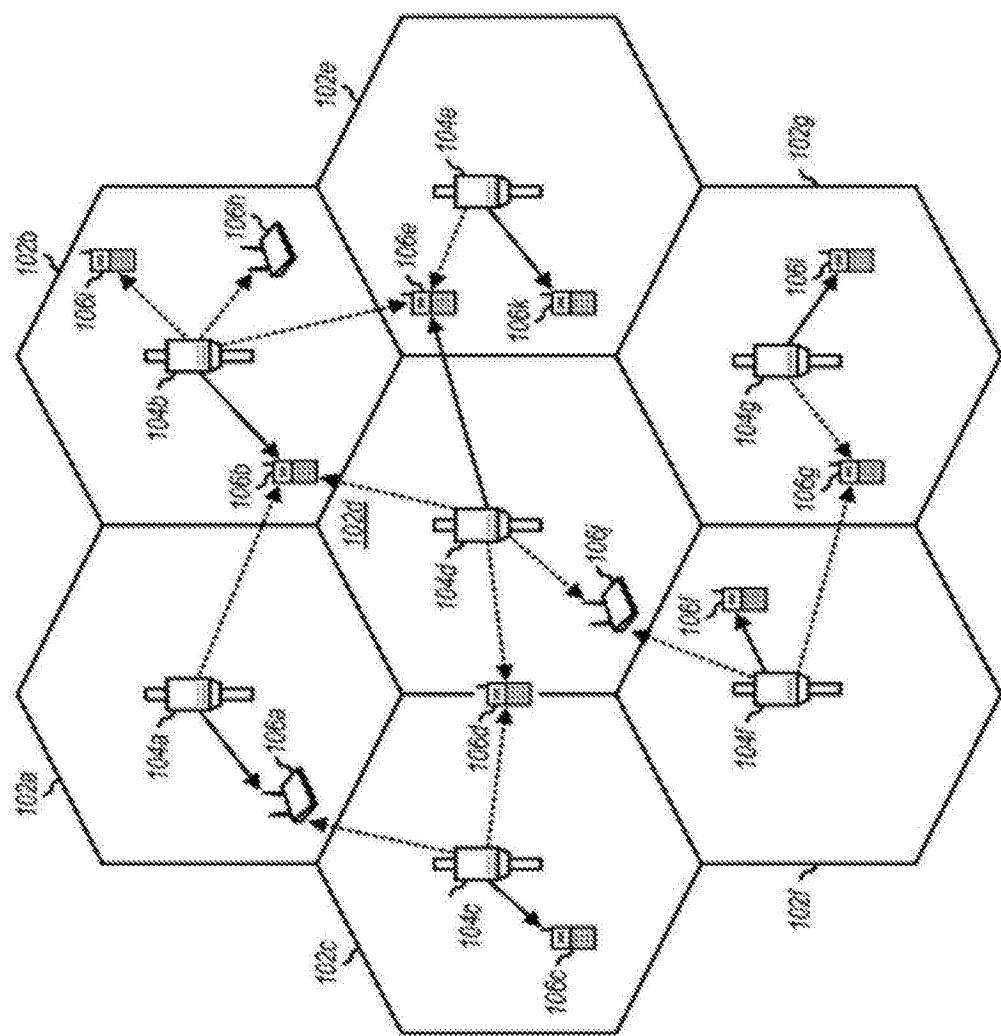


图1

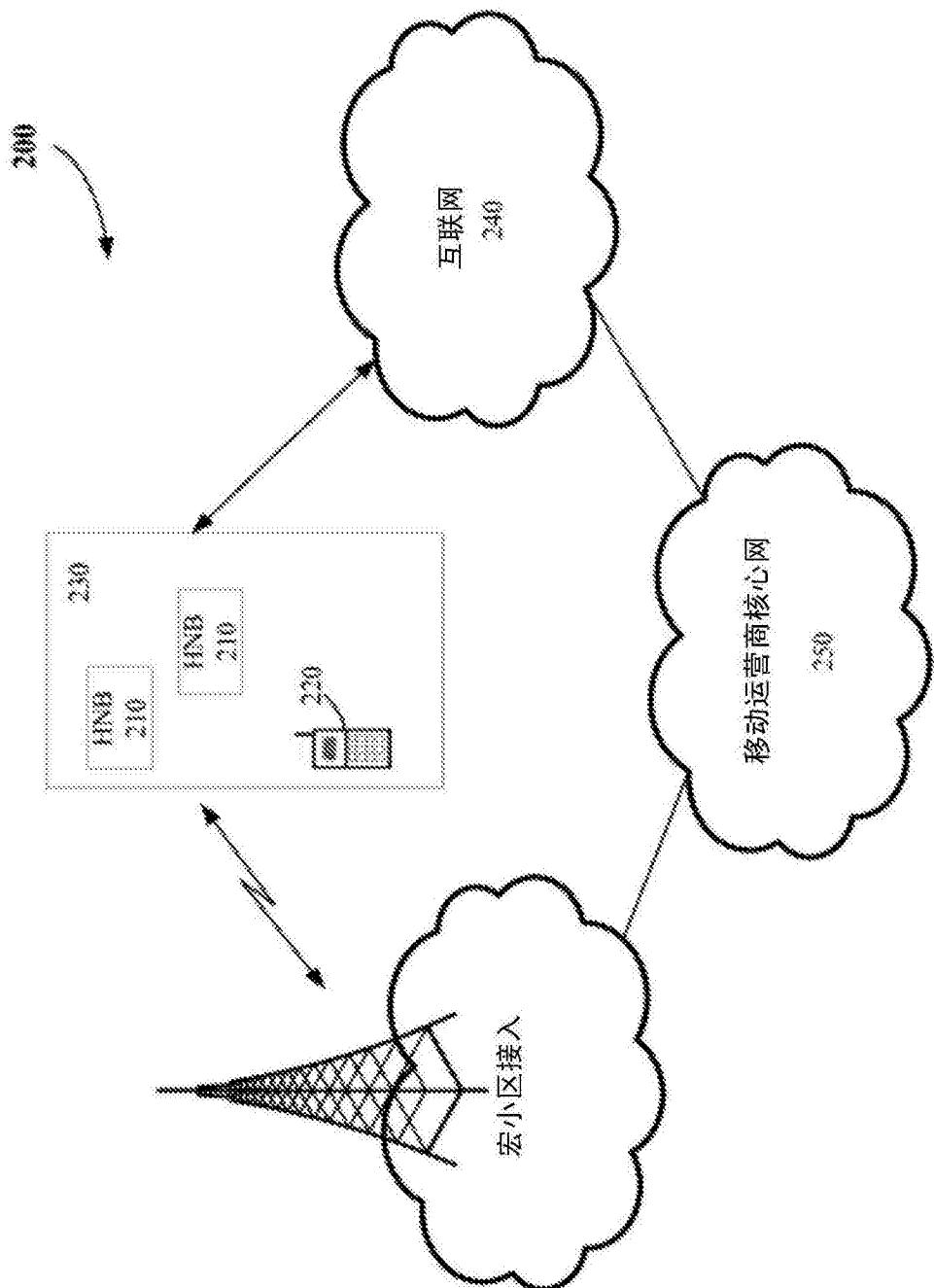


图2

SID/ NID	毫微微 小区 ID	宏 BS 集合	导频 E/I_0 阈值 向量	平均导频相位向量	导频相位偏移向量
A	A_1	$\mathbf{C}(A_1)$	$\mathbf{D}(A_1)$	$\mathbf{P}(A_1)$	$\mathbf{Q}(A_1)$
	A_2	$\mathbf{C}(A_2)$	$\mathbf{D}(A_2)$	$\mathbf{P}(A_2)$	$\mathbf{Q}(A_2)$
	A_3	$\mathbf{C}(A_3)$	$\mathbf{D}(A_3)$	$\mathbf{P}(A_3)$	$\mathbf{Q}(A_3)$

图3

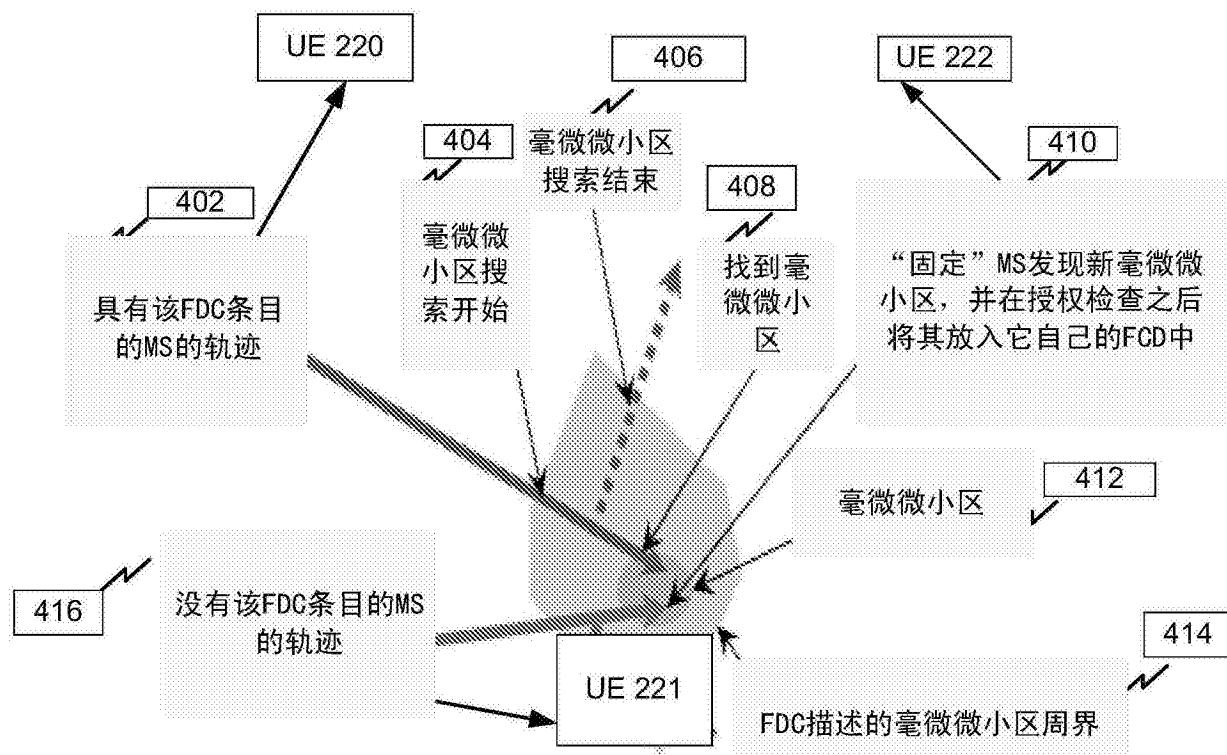


图4

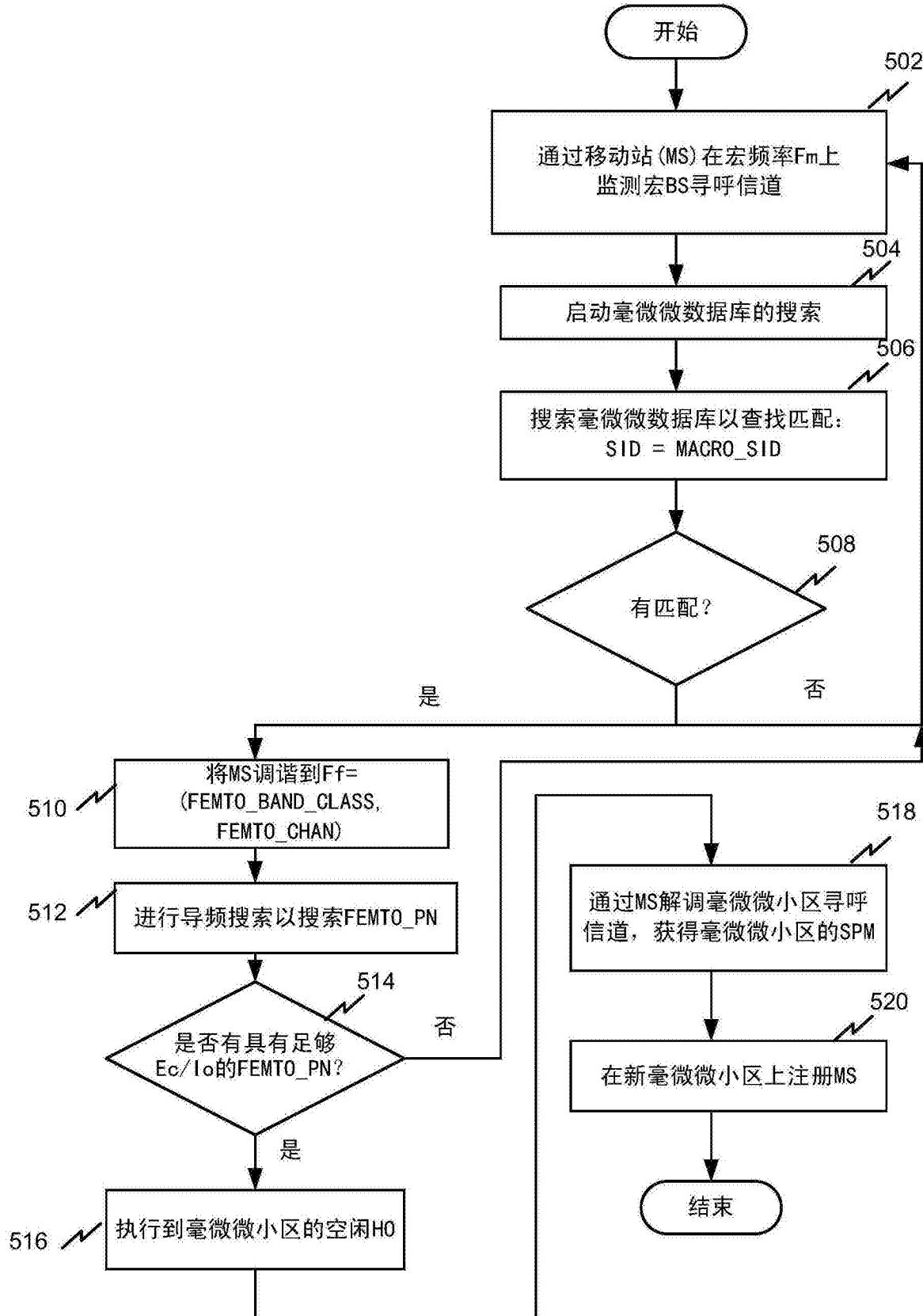


图5

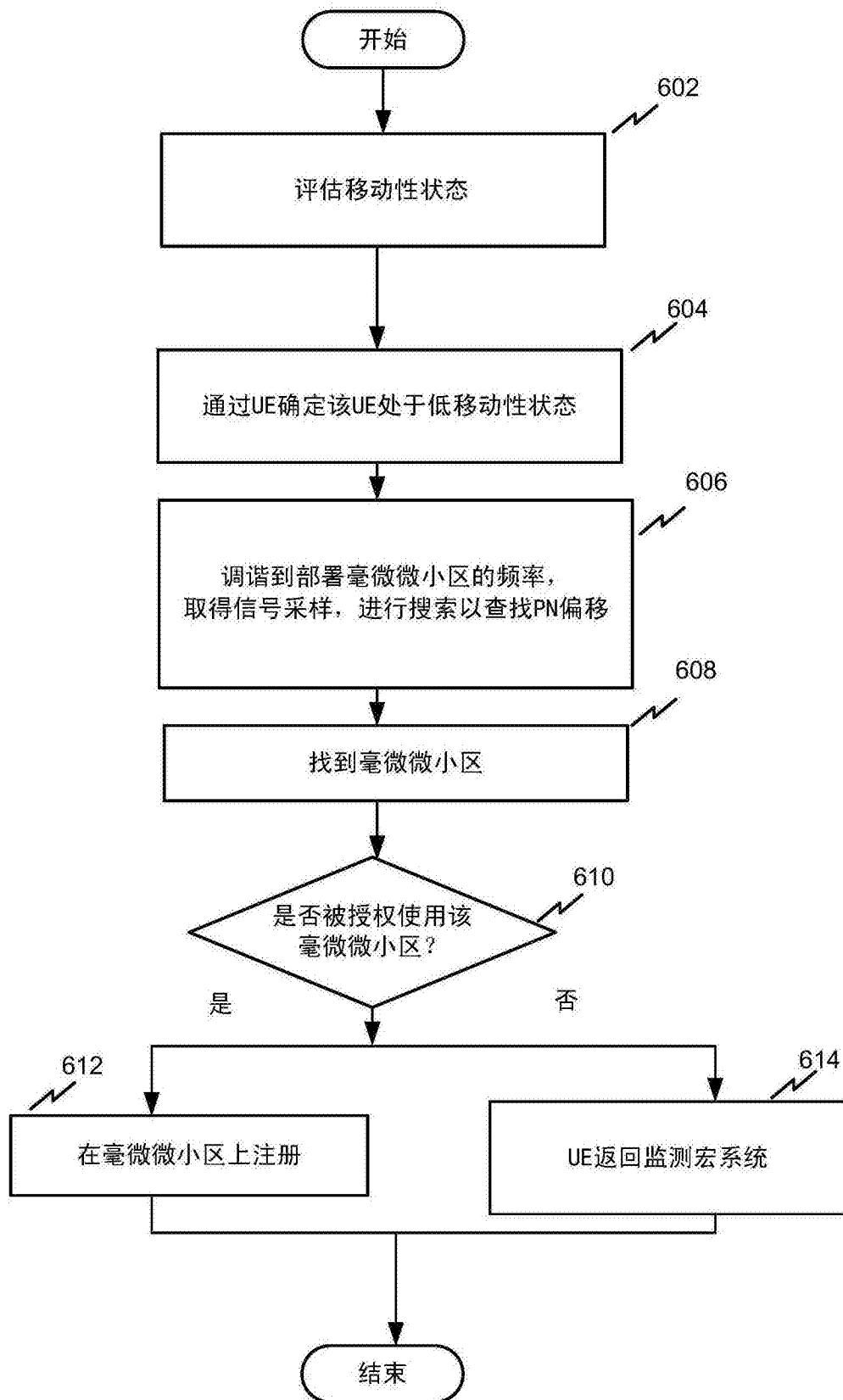


图6

基线：毫微微部署之前(全部宏小区)			相对影响
时隙周期中的相关计算的次数		3,000	
一天中的觉醒周期的个数		33,750	
每天的总相关计算	百万次	101	100%
预订毫微微小区的传统(不可发觉毫微微小区的)移动站			
当在毫微微小区上时，时隙周期中的相关计算的次数		400	
当在宏小区上时，时隙周期中的相关计算的次数		4,000	
每天的总相关计算	百万次	74	73%
预订毫微微小区的可发觉毫微微小区的移动站			
当在宏小区上时，时隙周期中的相关计算的次数		3,000	
时隙周期中的目标搜索相关计算的次数		52	
探索式搜索周期中的探索式搜索相关计算的次数		12,800	
当在毫微微小区上时，时隙周期中的相关计算的次数		400	
每天的总相关计算	百万次	58	57%
由探索式搜索导致的相关计算	百万次	0.31	
探索式搜索对总体搜索工作的影响		0.5%	

图7A

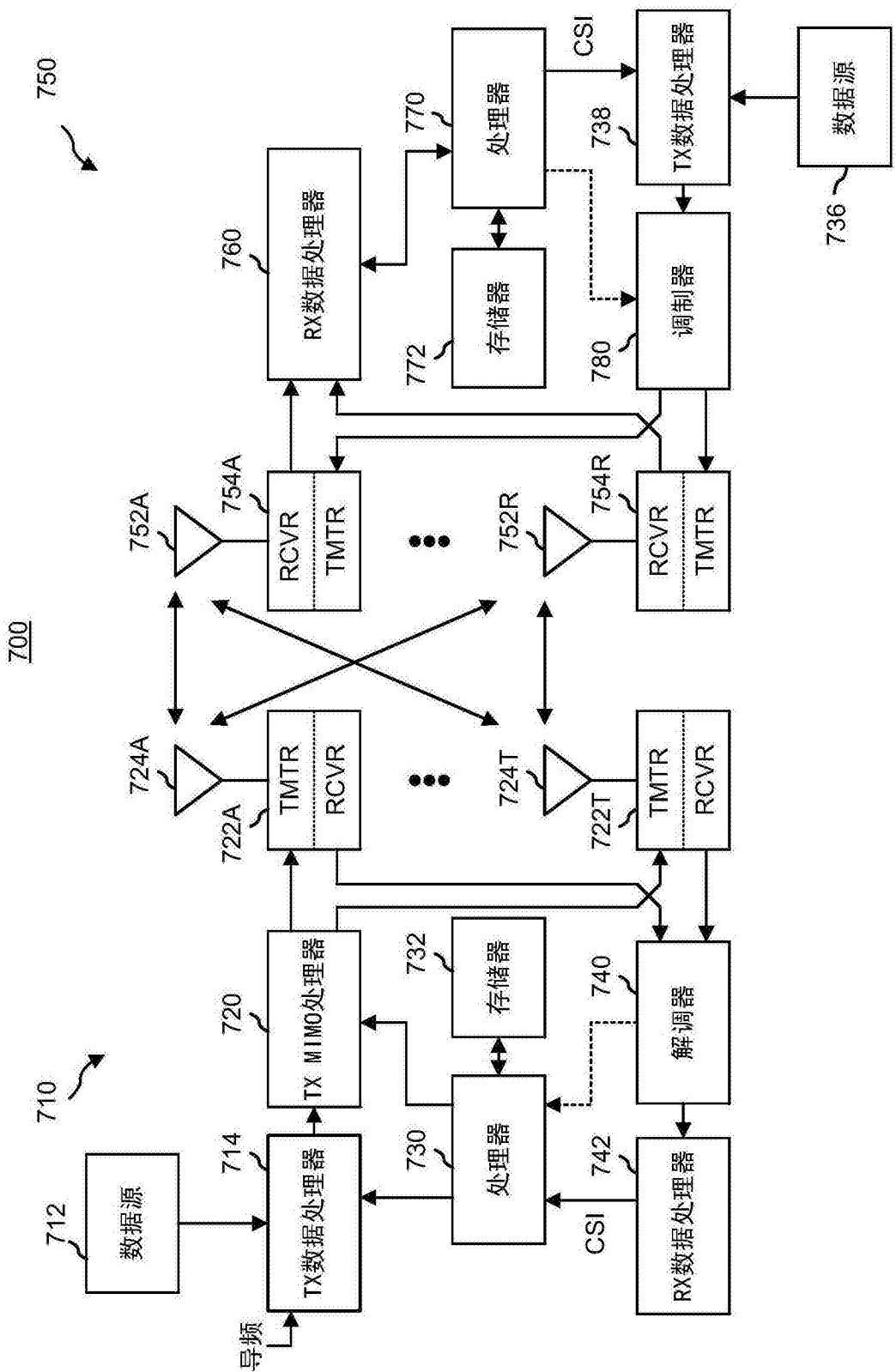


图7B

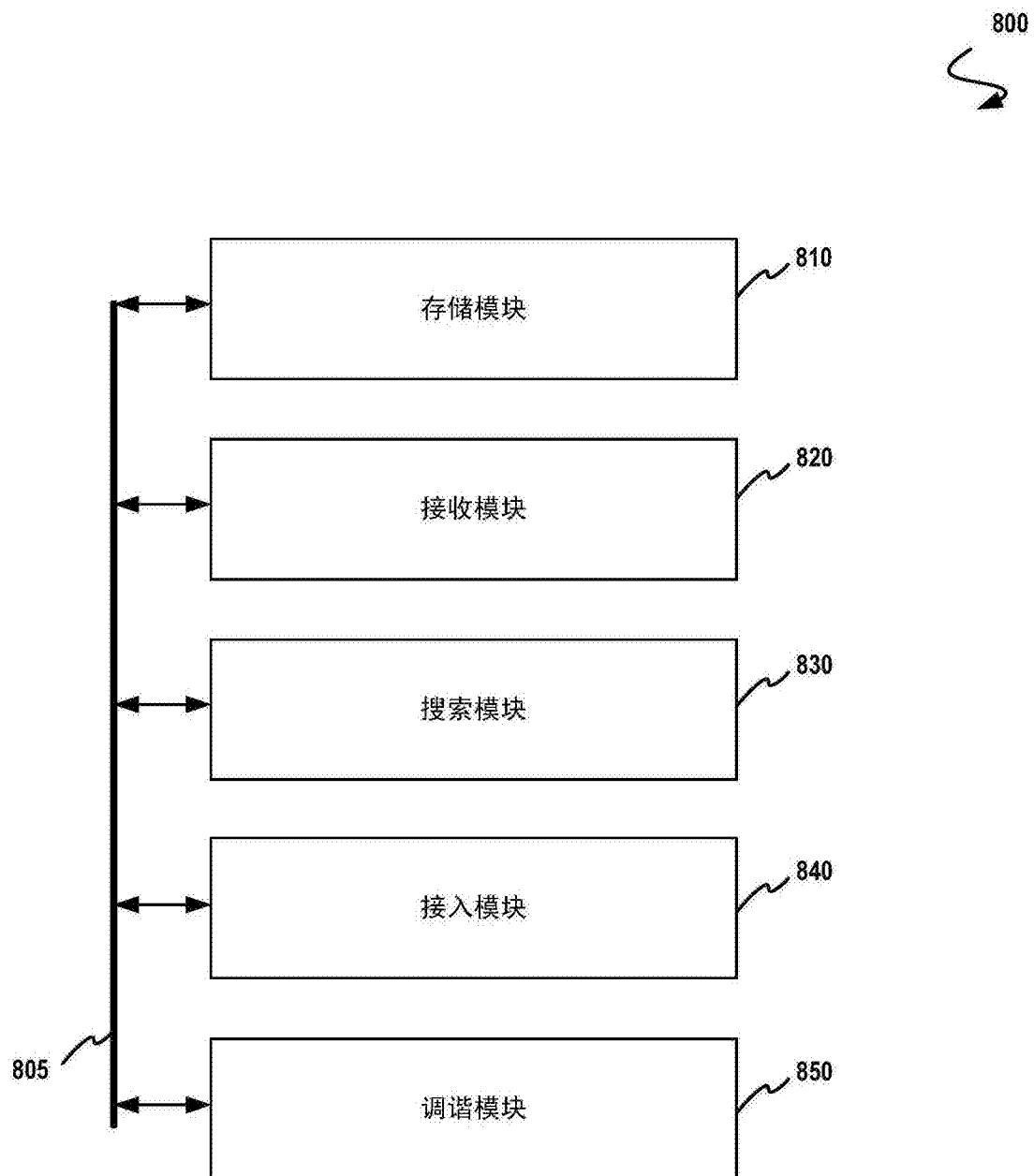


图8