(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101925832 B
(45)授权公告日 2014.03.19

(21)申请号 200980103118.4
(22)申请日 2009.01.26
(30)优先权数据
12/010,668 2008.01.29 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2010.07.26
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2009/031981 2009.01.26
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2009/097237 EN 2009.08.06
(73)专利权人 阿尔卡特朗讯美国公司
地址 美国新泽西州
(72)发明人 Z·马 T·希泽尔
(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所 11247
代理人 杨晓光 于静
(51)Int.Cl.
H04L 12/00(2006.01)
G01S 1/68(2006.01)
G01S 13/87(2006.01)
审查员 卢浩

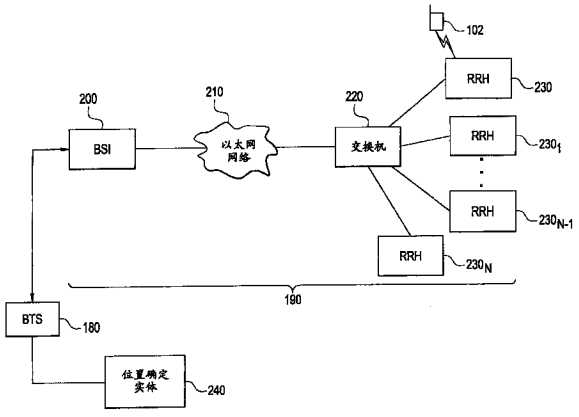
权利要求书1页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

支持在内结构覆盖系统中的用户定位的方法

(57)摘要

在本发明的示例性实施例中，该方法包括：创建多个数据分组，在所述多个数据分组中的每个数据分组包括多个编码的蜂窝信号。在与多个收发器(RRH)服务的至少一个扇区关联的数据网络上发送所述多个数据分组；以及所述多个收发器中的至少一个广播所述数据分组。基于从移动站接收的与所述多个数据分组中至少一个的广播的响应关联的多路径来确定移动站(120)的位置。



CN 101925832 B

1. 一种用于定位移动站 (120) 的方法，包括：

创建 (S100) 多个数据分组，在所述多个数据分组中的每个数据分组包括多个编码的蜂窝信号；

在与多个收发器服务的至少一个扇区关联的数据网络上发送 (S110) 所述多个数据分组；

通过控制从每个收发器的抖动缓冲器的读出，向每个收发器分配唯一的往返延迟，所述往返延迟是从收发器到达所述移动站和反向的信号的仿真延迟时间；

通过所述多个收发器中的至少一个用无线电来广播 (S120) 所述多个数据分组；以及

基于从所述移动站接收的与所述多个数据分组中至少一个的广播的响应关联的多路径来确定 (S130，S140，S150) 所述移动站的位置。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其中通过识别接收的多路径的主导的一个来确定移动站的位置。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其中所述移动站被确定为位于最接近具有与接收的多路径的主导的一个关联的延迟的收发器。

4. 如权利要求 3 所述的方法，其中每个收发器使得所述多个数据分组的广播相对于彼此唯一地延迟。

5. 如权利要求 3 所述的方法，其中每个收发器唯一地延迟来自移动站的响应的上行链路封装。

6. 如权利要求 3 所述的方法，还包括：

基于接收的多路径的强度细化确定的移动站的位置。

支持在内结构覆盖系统中的用户定位的方法

背景技术

[0001] 目前，存在提供移动设备的跟踪的若干方法和设备。跟踪可在外部环境中提供设备的实时定位。例如，设备及其用户可通过使用具有辅助全球定位系统 (AGPS) 的设备或使用三角测量 / 三边测量方法的设备来定位。设备可以是单机 GPS 系统，或者跟踪系统可集成在移动站、个人数字助理 (PDA)、便携式计算机等中。为了讨论的目的和贯穿说明书，假设“设备”是移动站，但不限于此。

[0002] 在室内环境中，例如大型写字楼中，定位移动站更加困难，因为位置信号（例如 GPS 信号）可能不会被移动站接收。此外，如果由室外基站提供建筑内的蜂窝覆盖，则建筑的复杂传播环境降低了三角测量或三边测量方法的精度。此外，如果由分布式天线系统 (DAS) 提供建筑内的蜂窝覆盖，则 DAS 系统中的延迟可能使得三角测量或三边测量方法的结果失真，引起明显的偏差。

发明内容

[0003] 本发明涉及一种用于定位移动站的方法。在本发明的示例性实施例中，所述方法包括 :创建多个数据分组。在所述多个数据分组中的每个数据分组包括多个编码的蜂窝信号。在与多个收发器服务的至少一个扇区关联的数据网络上发送所述多个数据分组 ;以及所述多个收发器中的至少一个广播数据分组。基于从移动站接收的与所述多个数据分组中至少一个的广播的响应关联的多路径来确定移动站的位置。

[0004] 在本发明的示例性实施例中，所述方法包括 :创建多个数据分组。在所述多个数据分组中的每个数据分组包括多个编码的蜂窝信号。在与多个收发器服务的至少一个扇区关联的数据网络上发送所述多个数据分组 ;以及所述多个收发器中的至少一个广播数据分组。所述多个收发器中的每个广播导频信标信号，从而所述多个收发器中的至少两个广播不同的导频信标信号。基于所述移动站报告接收的导频信标信号确定移动站的位置。

附图说明

[0005] 根据以下给出的具体实施方式和附图，本发明示例性实施例将被更完整地理解，其中仅通过实例给出，而不限制本发明的示例性实施例。

[0006] 图 1 示出现有技术的分布式天线系统 (DAS)。

[0007] 图 2 示出根据本发明实施例的无线通信系统的一部分。

[0008] 图 3 示出根据本发明示例性实施例的上行链路多路径概况。

[0009] 图 4 示出根据本发明示例性实施例的用于定位移动站的方法的流程图。

[0010] 图 5 示意性示出在具有八个 RRH 的示例性 DAS 中接收的导频信标信号的 PN 偏移和相位。

[0011] 图 6 示出根据本发明示例性实施例的定位移动站的方法的流程图。

[0012] 图 7 示出根据本发明另一实施例的无线通信系统的一部分。

具体实施方式

[0013] 这里使用的技术仅用于描述特定示例性实施例的目的，并非用于限制。其中，单数形式“一”、“一个”和“所述”也可用于包括复数形式，除非上下文清楚指示。还可理解，术语“包括”和 / 或“包含”在本说明书中使用时指定存在所述特征、整数、步骤、操作、元素和 / 或组件，但不排除一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元素、组件和 / 或其组的存在或增加。

[0014] 这里，参照可能是理想化实施例（和中间结构）的示意性图示的截面图来描述示例性实施例。因此，示例性实施例不应理解为对于这里所示的特定位置和设置的限制，但是包括其偏差。

[0015] 除非特别限定，这里使用的所有术语（包括技术和科学术语）具有与本领域普通技术人员共同理解相同的含义。还应理解，例如共同使用的字典中定义的那些术语应解释为与相关领域的上下文中的他们的含义一致，并且在理想化或过多形式的含义上不再解释，除非这里如此清楚地定义。

[0016] 其中，术语“移动台 (mobile)”可认为与如下内容同义，并且随后可偶尔称为 :移动单元、移动站、移动用户、接入终端 (AT)、用户装备 (UE)、订户、用户、远程站、接入终端、接收器等，并且可描述无线通信网络中的无线资源的远程用户。术语“基站”可认为与如下内容同义，和 / 或可称为 :基站收发器 (BTS)、基站、节点 B 等，并且可描述在网络和一个或多个用户之间提供数据和 / 或语音连接的装备。

[0017] 本领域已知地，移动站和基站中的每个可具有传输和接收能力。从基站到移动站的传输称为下行链路或前向链路通信。从移动站到基站的传输称为上行链路或反向链路通信。

[0018] 分布式天线系统

[0019] 可通过分布式天线系统 (DAS) 由专用基站收发器 (BTS) 来提供建筑内无线覆盖（还已知为基站扇区）。BTS 可位于建筑中，或者 BTS 可位于建筑之外。由此，如果移动站位于建筑内，并且移动站没有接收到足够的 GPS 信号或相关的信号接收，则唯一可用的位置信息是 BTS 的扇区 ID。如果 BTS 覆盖整个建筑，则移动站的位置被限制在该建筑。

[0020] 图 1 示出现有的分布式天线系统 (DAS)。DAS 使用基站或中继器或功率放大器，后者典型地位于建筑内，以在（遍及）建筑内重发从外部基站接收的信号。

[0021] 参照图 1 的传统 DAS，当在通信网络中从天线 101 发送信号 103 时，信号 103 被外部建筑天线 113 接收。然后，信号 103 沿着连接 104（可以是同轴电缆）传递至组件 105（可以是无线电中继器）。中继器 105 将信号 103 转发至放大器 106a、107a、108a 和 109a。这些放大器 106a、107a、108a 和 109a 放大信号 103，然后通过建筑内天线 106、107、108 和 109 分别发送天线 103。由此，移动站 102 经由天线 106 接收从天线 113 发送的信号 103。信号 103 已经沿着有线链路 104 传递至中继器 105，并通过天线 106-109 重新广播。

[0022] 图 2 示出根据本发明实施例的无线通信系统的一部分。这个实施例包括分布式天线系统 (DAS) 的另一实施例。如图所示，DAS 190 包括基站接口 (BSI)200。BSI 200 可取代基站收发器 (BTS) 中的射频 (RF) 生成装备，例如在蜂窝通信网络（例如 CDMA 网络）中使用的，或者 BSI 200 可以在 BTS 180 的外部，如图 2 所示。对于下行链路信号，当 BSI 200 接收到来自处理器（例如 BTS 180 中的 CDMA 调制解调器单元 (CMU)）的编码的基带信号时，

BSI 200缓存基带信号并周期性创建数据分组，其每个包含多个编码的基带信号。然后，BSI 200通过高速数据网络210（例如千兆以太网（GEN））将数据分组转发至一个或多个交换机220（例如千兆交换机）。交换机220可以看作GEN的一部分。这些交换机220复制数据分组并将其路由至与蜂窝扇区相应的一个或多个特定端口，所述蜂窝扇区进一步相应于一个或多个无线电收发器，已知为远程无线电头（RRH）230-230n。移动站102在下行链路上接收由RRH 230-230n之一发送的信号。典型地，RRH具有大约30-40米的覆盖半径。

[0023] 对于上行链路信号，例如，RRH 230接收来自移动站102的上行链路信号。RRH 230将信号转换成数字格式，生成编码信号的分组，并将他们转发至交换机220。交换机220通过网络210将数据分组发送至BSI 200。数据分组被进一步发送至BTS 180，用于通过传统无线网络传输至指定接收方。以下将更详细描述，BTS 180在接收信号上将报告发送至位置确定实体240，其根据以下详细描述的本发明的一个或多个实施例确定移动站102的位置。

[0024] 建筑中的无线覆盖可由位于遍及建筑的RRH 230-230n来提供。RRH230-230n与BSI 200同步，以确保通过无线电的RF信号的精确频率和定时。RRH 230-230n也可由以太网电缆（例如以太网供电（POE）电缆）供电，排除AC下降的需求和大大减少了安装成本。

[0025] 单一BTS 180的信号可通过RRH 230-230n同时联播。由于支持每个RRH的更少蜂窝载波是更加经济的，当容量需要增加超过一个BTS的容量时，可将RRH分成多个组，其每个组支持一个扇区。这里，“扇区”可表示整个建筑、建筑的若干楼层、建筑的一个楼层、或楼层中的特定位置。例如，可将高层建筑的写字楼分成两个或更多个扇区，并且每个扇区包括一组RRH，以覆盖建筑的特定区域。在图2中，RRH 230_n 和 230_{n-1} 可以在作为扇区1的组中，RRH 230和 230_1 可以在作为扇区2的组中。扇区1可覆盖楼层1-5，扇区2可覆盖楼层6-10。

[0026] 起初，移动站102的大概位置可通过BTS扇区ID来识别。然而，BTS扇区ID不能够将移动站102定位在特定楼层或建筑中的精确位置。

[0027] 现在将参照图2-4描述本发明的示例性实施例。在DAS中，RRH包括抖动缓冲器。抖动缓冲器临时地存储到达分组，以最小化延迟改变。控制从抖动缓冲器的读出，以精确地确定对于下行链路信号的延迟。上行链路数据封装处理与下行链路数据的结束相联系，并且重用下行链路分组的时间戳。在上行链路分组传输中，将来自相同BTS的RRH的分组流组合在一起，以形成一个分组流。

[0028] 所述组合涉及分组流中的数据取样的加权总和。在组合处理中，将来自具有相同时间戳的RRH的分组组合在一起。这确保来自RRH的上行链路信号通过组合处理精确体验到相同的传输延迟，即使该组合可能发生在多个阶段，并且每个个体分组流可经历组合的不同数目个阶段。

[0029] 可通过控制从抖动缓冲器的读出（这样影响下行链路延迟），或通过控制上行链路数据封装处理（这样影响上行链路延迟），或两者组合来向每个RRH分配唯一的往返延迟，即从RRH到到达移动站和反向的信号的仿真延迟时间。对于例如CDMA/UMTS的某些空中接口，期望使得所有RRH的下行链路延迟保持相同，从而保持在移动站接收的下行链路信号的正交性，即使接收的下行链路信号来自多个RRH。

[0030] 传统地，RRH例如每10毫秒（msec）在上行链路中向移动站发送帧。移动站也每10msec响应于下行链路帧。如果每个RRH向蜂窝信号增加唯一延迟，则BTS 180将从移动

站 102 接收与不同 RRH 关联的多路径。

[0031] BTS 180 将这个唯一延迟签名或概况报告至位置确定实体 240。基于唯一延迟签名或概况，位置确定实体 240 确定移动站 120 最接近于哪个 RRH。具体地，一旦唯一延迟与特定 RRH 关联，则移动站 102 可被确定在与主导多路径的延迟关联的特定 RRH 的覆盖印记中。因为 RRH 的位置是已知的，所以这个确定实质上定位了移动站 120。

[0032] 如图 3 所示，依据移动站 102A 或 102B 的位置，由 BTS 180 从 RRH230_1-230_8 接收的各个移动站 102A 和 102B 的上行链路多路径的概况不同。

[0033] 图 3 示出八 (8) 个 RRH 230_1-230_8。八 (8) 个 RRH 230_1-230_8 中的每个可形成单独的扇区，八 (8) 个 RRH 230_1-230_8 可共同形成一个扇区，或者八 (8) 个 RRH 230_1-230_8 可形成 1 至 8 个之间的扇区。可分别向 RRH230_1-230_8 中的每个分配唯一延迟 τ_1-τ_8。

[0034] 图 3 中所示的延迟 τ_1-τ_8 主要是使用上述机制中的一个或多个创建的仿真延迟。由于 RRH 230_1-230_8 的短距离，从移动站 102A、102B 到 RRH230_1-230_8 之一的实际传播延迟可能实质上更小。主导路径的延迟可用于识别为移动站 102A、102B 提供主导覆盖的 RRH，因此用于确定移动站的位置。在 RRH 230_1-230_8 之间的延迟的差的值可由在解析多路径延迟和移动站的定时精度时的空中接口标准的能力来确定。例如，在 CDMA 系统中，BTS 180 具有解析彼此相距 1 码片或 0.8μs 的多路径的能力。由此，从图 3 可看出，移动站 102A 具有与延迟 τ_1 关联的主导（例如最高功率）路径。BTS 180 将主导路径 τ_1 报告至位置确定实体 240。或者，BTS 180 可报告以每个延迟 τ_1-τ_8 接收的功率，并且位置确定实体 240 确定哪个延迟具有主导的接收功率。在任一情况下，位置确定实体 240 保存关于哪个 RRH 与哪个延迟关联的信息，并确定移动站 102A 或 102B 定位于最接近于与主导多路径关联的 RRH。

[0035] 如果在 BTS 180 的整个多路径概况可用并且被报告至位置确定实体 240，则可进一步细化由位置确定实体 240 确定的移动站 102A、102B 的位置。如果多路径概况的时间分辨率足以向不同 RRH 给出关于上行链路信号的传播延迟的信息，则位置确定实体 240 可进一步使用三边测量确定具有更大精度的移动站的位置。

[0036] 图 4 示出根据本发明示例性实施例的用于定位移动站的方法的流程图。如图所示，在步骤 S100，BSI 200 接收来自 BTS 180 的基带信号，缓冲基带信号并创建数据分组。通过以太网网络 210 将数据分组发送至交换机 220。在步骤 S110，交换机 220 将数据分组路由至多个 RRH 230-230_n。在步骤 S120，多个 RRH 230-230_n 中的每个相对于彼此唯一地延迟广播数据分组。移动站 102 从多个 RRH 230-230_n 中的至少一个接收广播的数据分组，并发送响应。在步骤 S130，RRH 接收响应，并将响应转发至 BTS 180。BTS 180 基于接收的响应获得对于移动站 120 的多路径概况。具体地，在步骤 S140，BTS 180 以与 RRH 关联的每个延迟生成接收功率的报告，并将报告发送至位置确定实体 240。或者，BTS 180 仅报告主导多路径的延迟；即，报告哪个与 RRH 关联的延迟具有最高接收功率。在步骤 S150，位置确定实体 240 确定与具有最高接收功率的延迟关联的 RRH 为移动站最接近的 RRH。

[0037] 多路径方法

[0038] 在本发明的另一示例性实施例中，多路径的强度可用于细化建筑中的移动站的位置。在具有短 RRH 范围的室内环境中，信号强度关于距离的衰减明显。例如，假设自由空间传播，在 30 米时，移动站 102 的 10 米移动（从 25m 到 35m）相应于接收功率水平的 3dB 的改变，而在 1000 米时，移动站 10 的 10 米移动相应于小于 0.1dB 的改变，这样的明显程度不

足以解析。更多的实际传播模型甚至可能使得平均信号强度具有关于距离的更加急剧的改变。由此，可将多路径的相对强度转换成与 RRH 的近似相对距离，并用于更加精确地确定移动站的位置。

[0039] 导频信标方法

[0040] 在本发明的另一示例性实施例中，可向 RRH 的 RF 信号增加指纹识别信号，其可由移动站 102 测量和报告。移动站 102 作出的测量可能是依赖于空中接口的。对于 CDMA/UMTS 标准，可在 RRH $230\text{-}230_n$ 处本地地生成与主载波信号相同频率的但具有不同伪随机噪声 (PN) 偏移（在 CDMA 情况下）或不同扰码（在 UMTS 情况下）加时间偏移的附加低功率导频信号，并将其与主载波信号一起发送。可将增加的导频的 PN 偏移或扰码增加至 BTS 的邻居列表中，从而移动站 102 将监视和报告增加的导频信号。一旦移动站 102 处于与 BTS 的活动连接中，则移动站 102 将报告关于所接收的附加导频信号。因为 RRH $230\text{-}230_n$ 中的每个具有唯一 PN 偏移或扰码，BTS 知道 RRH $230\text{-}230_n$ 中的哪一个发送数据分组。因此，BTS 还知道移动站 102 更接近于 RRH $230\text{-}230_n$ 中的哪一个。

[0041] 当移动站 102 处于活动呼叫中时，不时地（例如每 4 秒）或响应于事件触发（例如信号标准的强度），移动站 102 向 BTS 报告导频强度测量的信号消息。导频强度测量的信号消息可包含对于 RRH $230\text{-}230_n$ 之一的 PN 偏移的相位和 PN 偏移的强度。所测量的 RRH $230\text{-}230_n$ 的 PN 偏移的相位和强度用于确定移动站 102 关于 RRH $230\text{-}230_n$ 之一的位置。

[0042] 期望尽可能少地使用不同的 PN 偏移或扰码，以最小化移动站 102 保持的邻居列表的大小。增加的导频信号也应该保持较低，以最小化对于载波信号的干扰。

[0043] 图 5 示意性示出在具有八个 RRH 的示例性 DAS 中接收的导频信标信号的 PN 偏移和相位。在图 5 中，由对于一个 BTS 扇区提供覆盖的八个 RRH $230_1\text{-}230_8$ 使用两 (2) 个 PN 偏移。应理解，可使用多于两 (2) 个 PN 偏移。具体地，对于 RRH 230_1、230_4、230_5 和 230_8 分配 PN 偏移 PN1，对于 RRH 230_2、230_3、230_6 和 230_7 分配 PN 偏移 PN2。对于使用相同 PN 偏移的 RRH 均分配不同相位或时间延迟。例如，对于 RRH 230_1、230_4、230_5 和 230_8 的导频信标信号向他们分别分配相位 $\theta 1\text{-}\theta 4$，对于 RRH 230_2、230_3、230_6 和 230_7 的导频信标信号向他们分别分配相位 $\theta 1\text{-}\theta 4$。

[0044] 在图 3 中，移动站 102A 测量 PN1 和 PN2，并作为他们各自的相位报告 $\theta 1$ 和 $\theta 2$。基于该信息以及 PN1 和 PN2 的相对强度，从移动站 102A 上的气泡可看出，移动站 102A 的位置可确定为 RRH 230_1 和 230_2 之间的某处，并且更接近于 RRH 230_1。

[0045] 此外，RRH $230_1\text{-}230_8$ 对于信标的传输可能是不连续的 (300ms 传输，700ms 不传输)，并且可协调 RRH $230_1\text{-}230_8$ 之间的传输时间，从而可基于移动站 102 报告导频测量的时间来识别 RRH $230_1\text{-}230_8$ 之一。同样，在不同时间测量的导频信标的相对强度可用于进一步细化移动站 102 的位置。这同样最小化对于信标信号生成的系统的干扰。这个方法可与其他方法中的至少一个组合，以避免相位测量的模糊，并最小化所使用的 PN 偏移的数目。还存在配置增加的导频信号的额外方法。例如，在 CDMA 系统中，可使用伪导频概念，其中由每个 RRH 发送具有不同相位的多 PN 偏移。

[0046] 图 6 示出根据本发明示例性实施例的定位移动站的方法的流程图。如图所示，BSI 200 接收来自 BTS 180 的基带信号。在步骤 S200，BSI 200 缓冲基带信号并创建数据分组。通过以太网网络 210 将数据分组发送至交换机 220。在步骤 S210，交换机 220 将数据分组

路由至多个 RRH 230-230_n。在步骤 S220，除了广播数据分组之外，多个 RRH 230-230_n 中的每个唯一地增加具有不同伪噪声 (PN) 偏移（在 CDMA 情况下）或不同扰码（在 UMTS 情况下）的导频信标信号或多个导频信标信号。在步骤 S230，一旦移动站 102 接收到从多个 RRH 230-230_n 之一广播的数据分组，移动站 102 周期地或响应于事件触发发送导频信标报告。导频信标报告指示具有不同相位偏移的不同导频信标（即不同 PN 偏移）的接收信号强度。在步骤 S240，这些报告在 RRH 处被接收，并发送至 BTS 180。在步骤 S250，BTS 180 基于来自移动站 102 的报告确定移动站 102 的位置，如以上参照图 5 所述。或者，BTS 180 将报告转发至位置确定实体 240，其确定移动站 102 的位置，如以上参照图 5 所述。

[0047] 通过 RRH 方法嗅探信号

[0048] 在本发明的另一示例性实施例中，可如图 7 所示使用位置管理单元（实体）250，其接收上行链路分组，并随后执行全空中接口特定解码，以确定在特定 RRH 230-230_n 中活动的上行链路移动站 102。图 7 示出根据本发明另一实施例的无线通信系统的一部分。这个实施例包括参照图 2 上述的分布式天线系统 (DAS) 的实施例；因此，为了简单，将仅描述图 7 和图 2 的实施例之间的不同。

[0049] 考虑对于特定移动站 102 的位置信息的请求。网络知道移动站 102 驻留于哪个扇区（即 BTS），而并非特定 RRH 230-230_n。在本发明的示例性实施例中，在移动站位置请求时，将附加地由交换机 220 向空中接口特定的位置监视器 250 发送来自特定 RRH 的上行链路分组。空中接口特定的位置监视器 250 能够监视来自特定 RRH 的通信，并因此能在监视的 RRH（例如 RRH 230）中定位活动移动站 102。一旦完成，则系统可监视下一 RRH 230_1，并依此类推，直到在一个短时间间隔内监视了所有 RRH（大约 10 秒监视整个扇区）。

[0050] 这还可持续进行，以及基于事务，伪实时地提供信息。例如，如果接收到紧急 911 呼叫，则用户标识信息将可用。此外，BTS 的特定扇区是网络已知的。然后，用户标识信息可用于识别当前与特定 BTS 关联的若干 RRH 单元中的哪个正服务于特定移动站 102。在其他时间，可对于所有 RRH 位置以及特定建筑中的所有扇区来映射移动站 102。

[0051] 由于唯一所需的信息是用户标识信息，所以可无需服务 BTS 或网络的任意改变来采用这个方法。

[0052] 尽管针对在建筑中定位移动站描述了本发明的示例性实施例，但是应理解，本发明的示例性实施例可应用于在任意室内环境或（自然的或人为的）内结构（例如地下设施、地下停车场、隧道、地铁站等）中定位移动站。

[0053] 因此描述本发明的实施例，但是明显地，相同内容可通过许多方式改变。这样的修改不认为脱离本发明，并且所有这些改变旨包含在本发明的范围内。

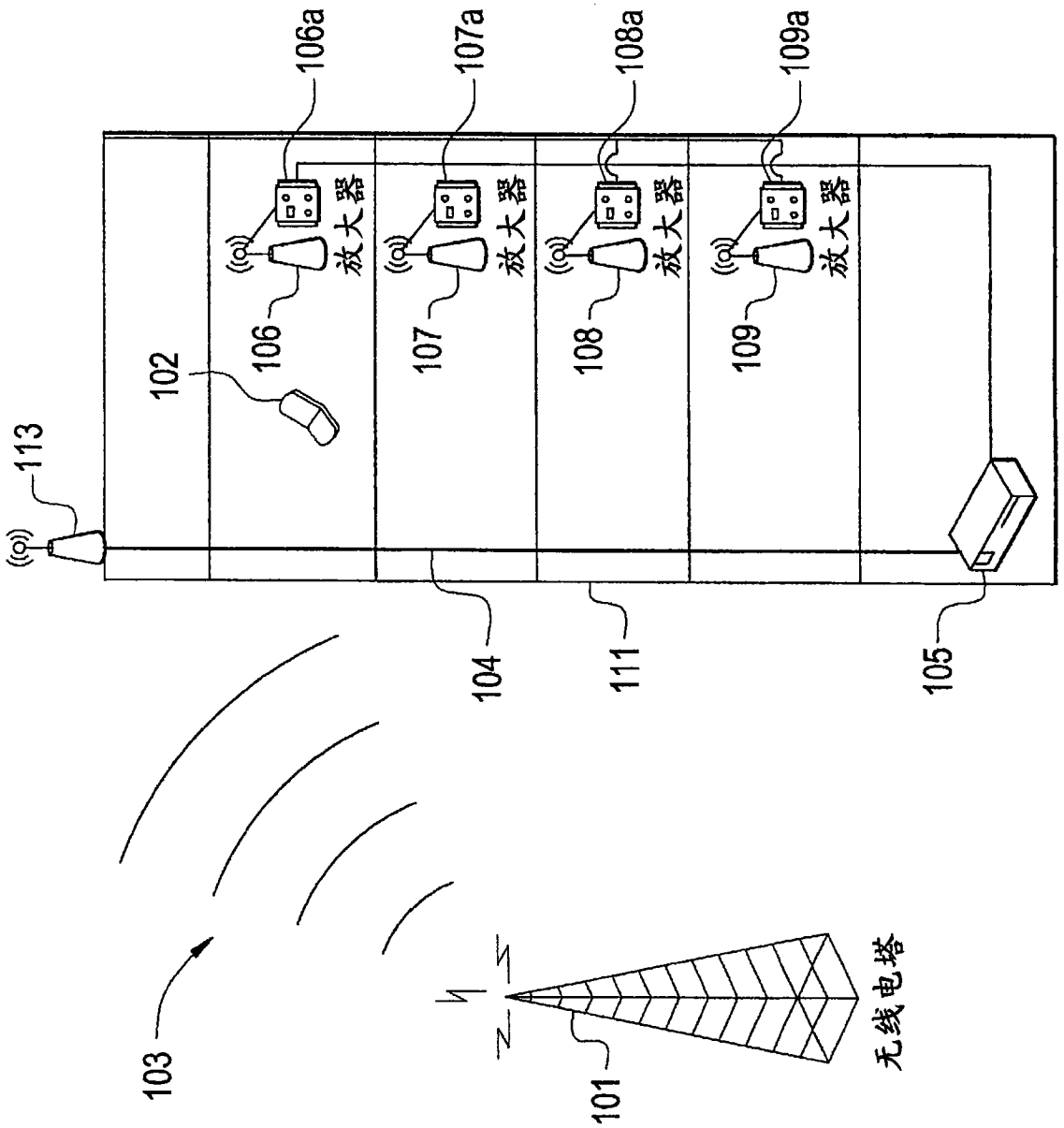

106a
107a
108a
109a
放大器
放大器
放大器
放大器
106
107
108
109
102
113
104
111
105
103
101
无线电塔

图 1

现有技术

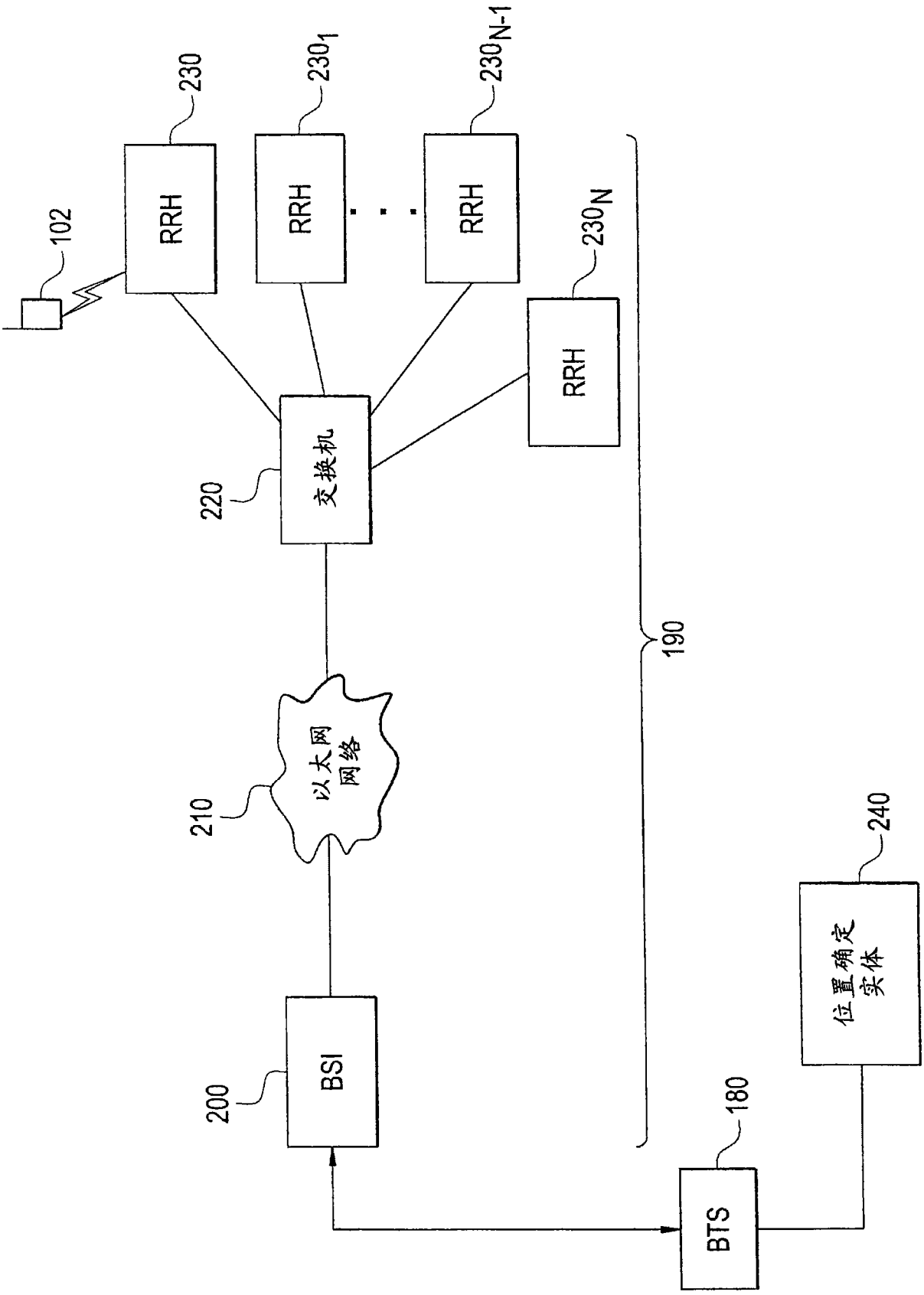

230
230₁
230N-1
RRH
RRH
RRH
230N
RRH
102
220
交换机
190
210
以太网网络
240
位置确定实体
200
BSI
180
BTS

图 2

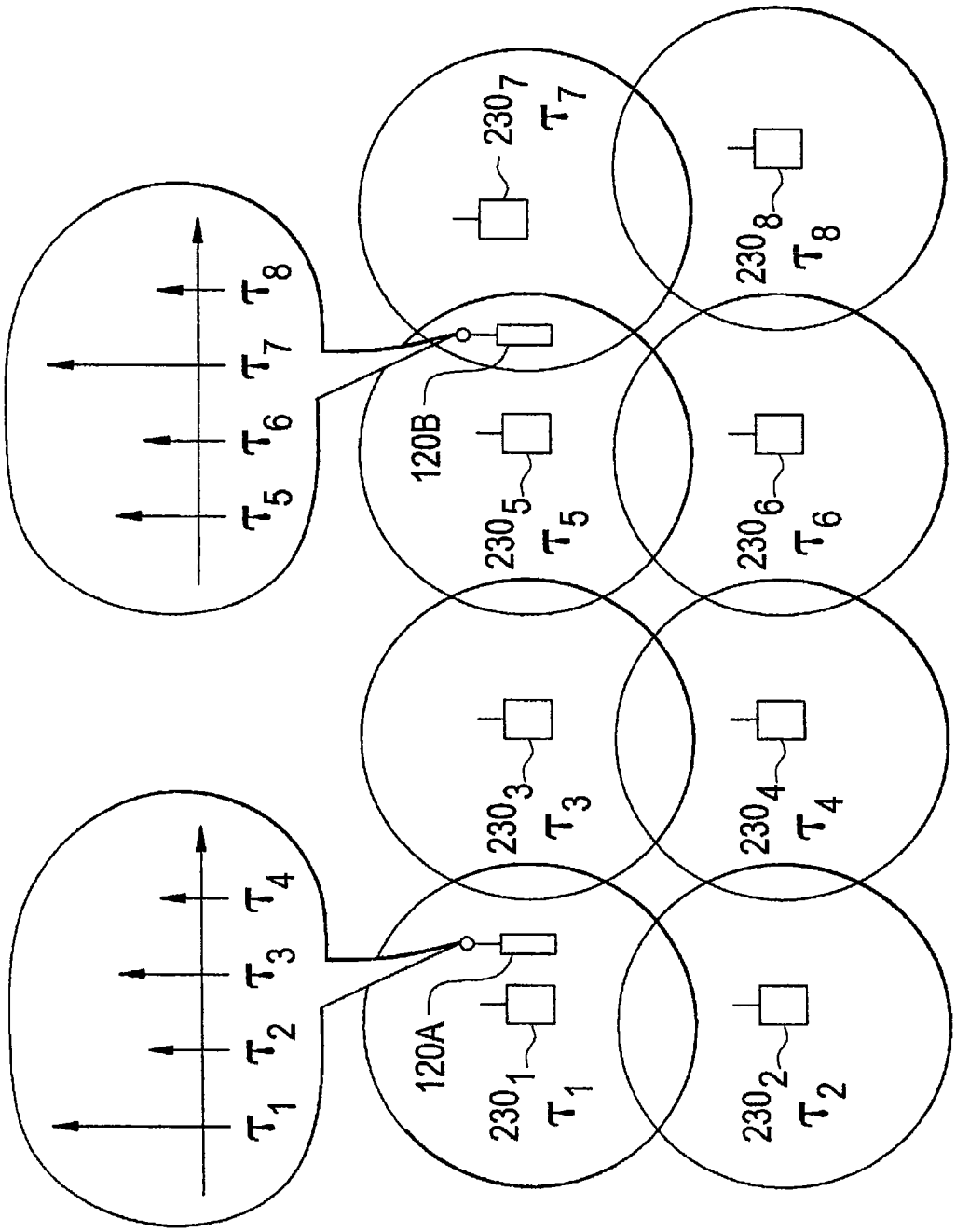

τ_1 τ_2 τ_3 τ_4
τ_5 τ_6 τ_7 τ_8
120A
120B
230_1 τ_1
230_2 τ_2
230_3 τ_3
230_4 τ_4
230_5 τ_5
230_6 τ_6
230_7 τ_7
230_8 τ_8

图 3

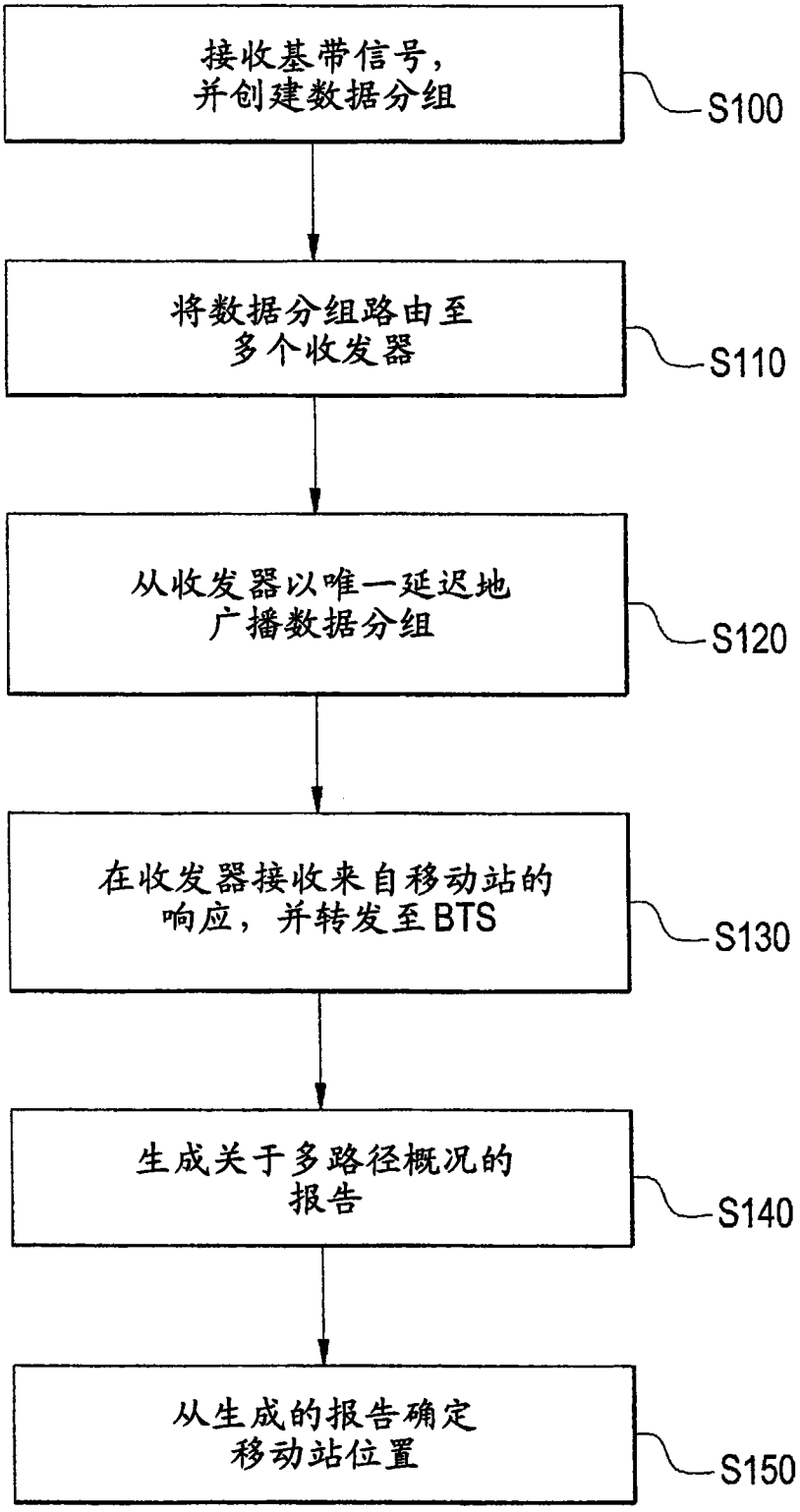

接收基带信号，
并创建数据分组
S100
将数据分组路由至
多个收发器
S110
从收发器以唯一延迟地
广播数据分组
S120
在收发器接收来自移动站的
响应，并转发至BTS
S130
生成关于多路径概况的
报告
S140
从生成的报告确定
移动站位置
S150

图 4

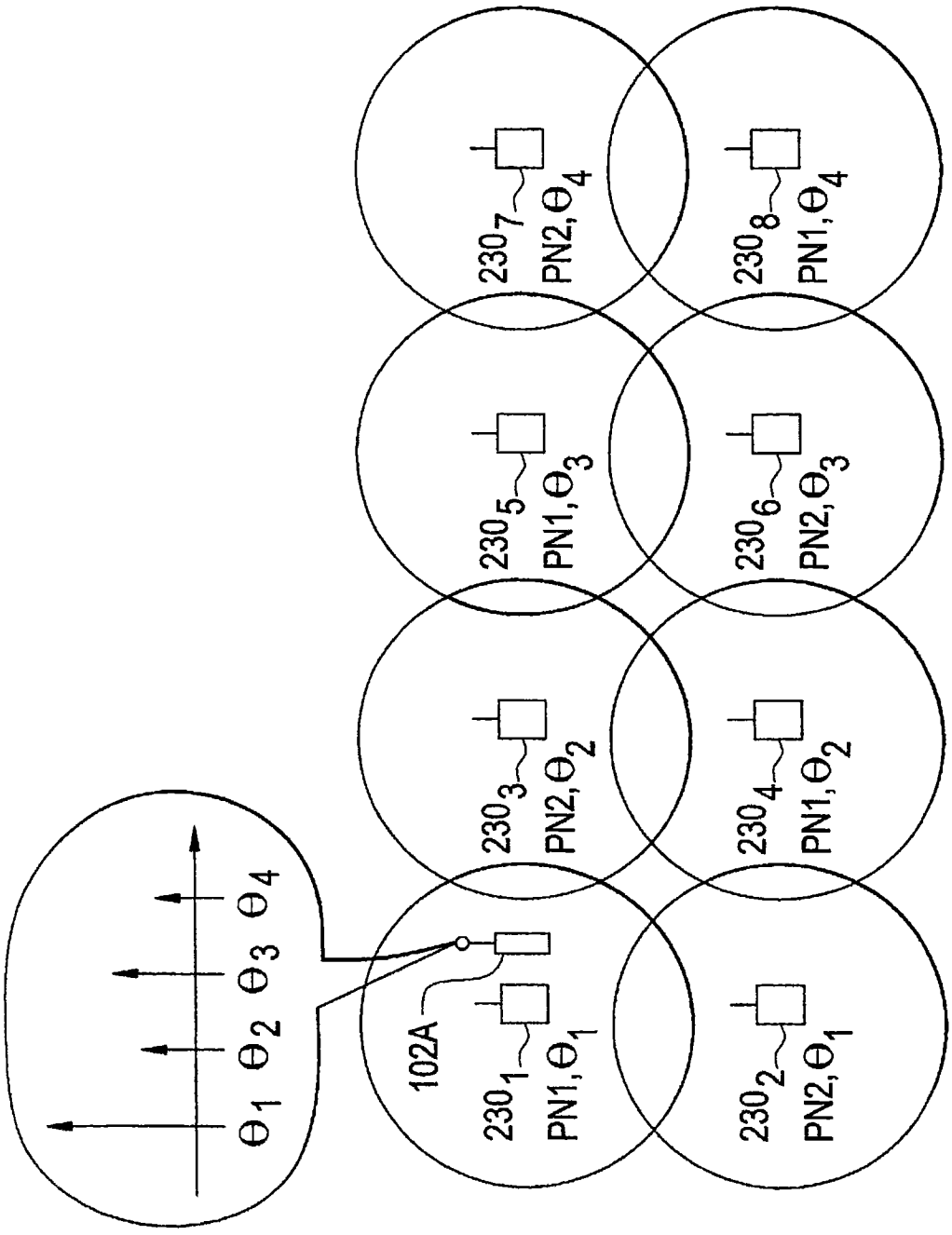

230_7 PN2,Θ_4
230_8 PN1,Θ_4
230_5 PN1,Θ_3
230_6 PN2,Θ_3
230_3 PN2,Θ_2
230_4 PN1,Θ_2
102A
230_1 PN1,Θ_1
230_2 PN2,Θ_1
Θ_1 Θ_2 Θ_3 Θ_4

图 5

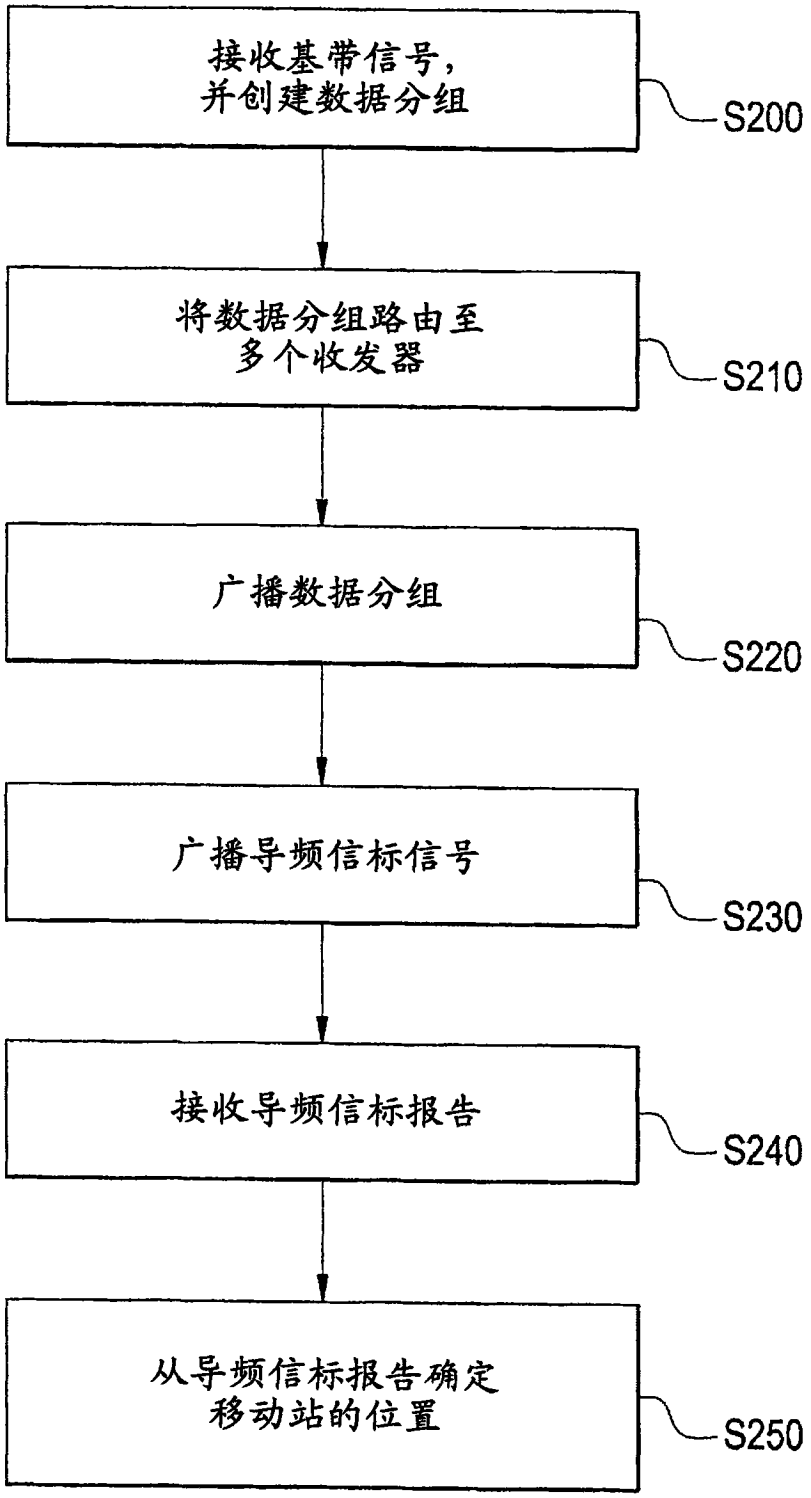

接收基带信号，
并创建数据分组
S200
将数据分组路由至
多个收发器
S210
广播数据分组
S220
广播导频信标信号
S230
接收导频信标报告
S240
从导频信标报告确定
移动站的位置
S250

图 6

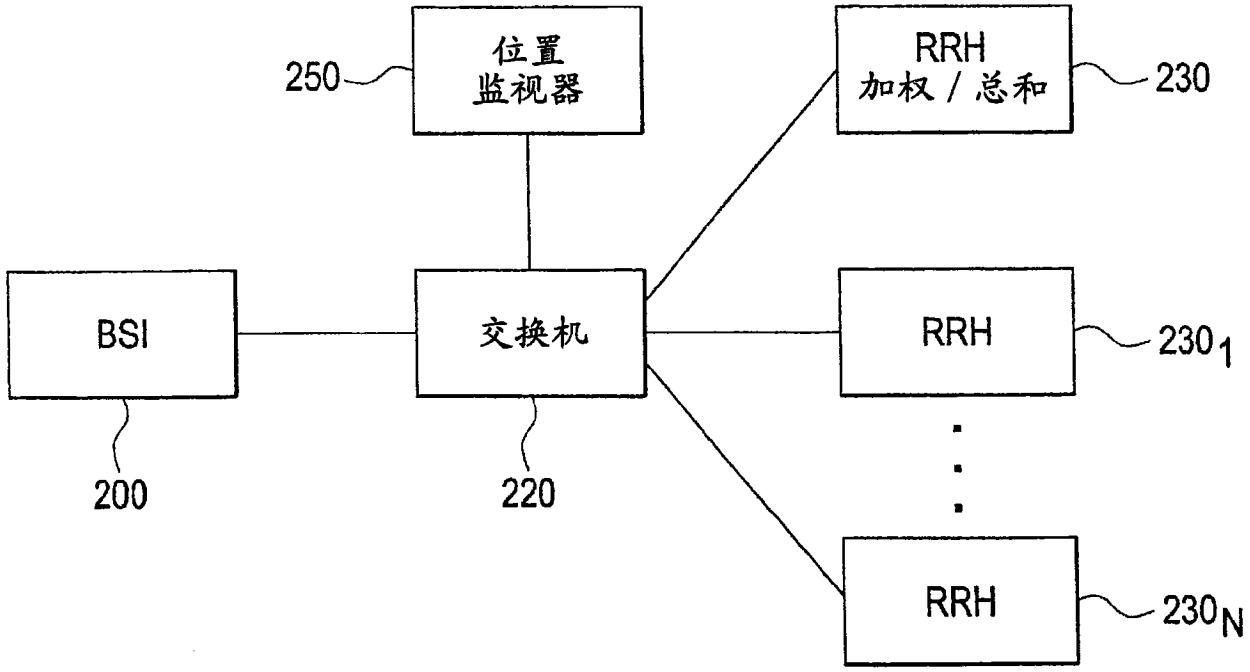


图 7