



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105340334 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 17

(21) 申请号 201480019655. 1

(22) 申请日 2014. 04. 02

(30) 优先权数据

61/807, 832 2013. 04. 03 US

61/807, 836 2013. 04. 03 US

14/243, 069 2014. 04. 02 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 09. 30

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/032708 2014. 04. 02

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/165614 EN 2014. 10. 09

(71) 申请人 谷歌技术控股有限责任公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 拉维克兰·诺里

桑迪普·H·克里希纳穆尔蒂

拉维·库奇波特拉

罗伯特·T·洛夫 维贾伊·南贾

阿吉特·尼姆巴尔克

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 陈依虹 周亚荣

(51) Int. Cl.

H04W 52/02(2006. 01)

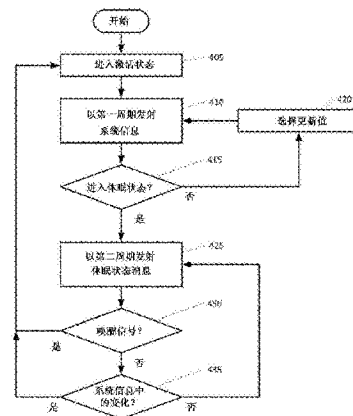
权利要求书2页 说明书17页 附图8页

(54) 发明名称

用于小区发现的方法和设备

(57) 摘要

本公开阐述了用于在激活和休眠状态下在移动装置 (150) 和基站 (110、120、130、140) 之间的通信的方法和装置。在实施例中, 基站 (110、120、130、140) 在基站 (110、120、130、140) 的激活状态期间发射 (410) 具有至少一个系统信息消息的系统信息。至少一个系统信息消息包括具有第一更新指示符字段的 SystemInformationBlockType1 (“SIB1”) 消息。因为先前的 SIB1 消息的先前的传输, 所以基站 (110、120、130、140) 选择 (420) 指示系统信息是否已经改变的更新值。基站 (110、120、130、140) 在基站 (110、120、130、140) 的休眠状态期间发射 (425) 至少一个休眠状态消息, 其中所选择的更新值在所述至少一个休眠状态消息的第二更新指示符字段中。



1. 一种在用于长期演进网络的基站 (110、120、130、140) 中的方法,所述方法包括:
在所述基站 (110、120、130、140) 的激活状态期间发射 (410) 具有至少一个系统信息消息的系统信息,其中所述至少一个系统信息消息包括具有第一更新指示符字段的 SystemInformationBlockType1 (“SIB1”) 消息;
因为先前的 SIB1 消息的先前的传输,选择 (420) 指示所述系统信息是否已经改变的更新值;以及
在所述基站 (110、120、130、140) 的休眠状态期间,发射 (425) 至少一个休眠状态消息,其中选择的更新值在所述至少一个休眠状态消息的第二更新指示符字段中。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中选择所述更新值包括:
因为所述先前的传输,如果还没有改变所述系统信息,则选择所述先前 SIB1 消息的所述第一更新指示符字段的先前的值;以及
因为所述先前的传输,如果所述系统信息已经改变,则选择与所述先前的值不同的值。
3. 根据权利要求 2 所述的方法,进一步包括:因为所述先前的传输,如果所述系统信息已经改变,则返回到所述基站的所述激活状态以发射更新的系统信息。
4. 根据权利要求 1 所述的方法:
其中发射至少一个系统信息消息包括:以第一周期发射多个系统信息消息;并且
其中发射至少一个休眠状态消息包括:以大于所述第一周期的第二周期发射多个休眠状态消息。
5. 根据权利要求 1 所述的方法,其中发射至少一个休眠状态消息包括:在休眠物理广播信道中发射至少一个休眠状态消息。
6. 根据权利要求 5 所述的方法,进一步包括:在所述休眠状态期间仅发射所述休眠物理广播信道和与所述基站的标识符相关联的小区发现信号。
7. 根据权利要求 6 所述的方法,进一步包括:发射与在所述激活状态期间要被用于与所述基站的上行链路通信的无线电资源信息不同的、在所述休眠状态期间要被用于与所述基站的上行链路通信的无线电资源信息。
8. 根据权利要求 7 所述的方法:
其中所述无线电资源信息指示要被用于对于所述基站的唤醒请求的无线电资源;
所述方法进一步包括扫描用于所述唤醒请求的所指示的无线电资源。
9. 一种用于长期演进网络的移动装置 (150) 中的方法,所述方法包括:
接收 (1005) 用于小区的小区发现信号;
执行 (1010) 用于所述小区发现信号的发射的导频序列的第一检测尝试,其中所述发射的导频序列是基于所述小区的小区标识符;
执行 (1015) 用于所述发射的导频序列的至少一个第二检测尝试;以及
确定 (1020) 如果所述第一检测尝试是成功的则所述小区是处于激活状态下并且如果所述至少一个第二检测尝试是成功的则所述小区是处于休眠状态下。
10. 一种用于长期演进网络的移动装置 (150) 中的方法,所述方法包括:
确定小区是在激活状态下还是在休眠状态下操作;
在所述小区的所述激活状态期间,从所述小区接收时域场合的第一集合中的寻呼消息;

在所述小区的所述休眠状态期间,从所述小区接收时域场合的第二集合中的发现信号;

基于所述时域场合的第二集合确定时域集合的第三集合,其中在所述时域场合的第三集合中的至少一个时域场合不同于在所述时域场合的第一集合中的至少一个时域场合;以及

当所述小区在休眠状态下操作时,从所述小区接收所述时域场合的第三集合中的寻呼消息。

用于小区发现的方法和设备

技术领域

[0001] 本公开通常涉及无线网络通信,并且更加特别地涉及在激活和休眠状态的情况下在移动装置和基站之间的通信。

背景技术

[0002] 用于无线网络的移动装置扫描信号和信道以便与无线网络同步。在无线网络是长期演进 (“LTE”) 网络时,演进的节点 B (“eNB”) 是广播主同步信号 (“PSS”) 和辅同步信号 (“SSS”) 作为每个系统帧中的小区标识信号的基站。eNB 也定期地发射不是特定于移动装置的其它的一般信号,诸如公共参考信号;和网络配置数据,诸如主信息块和系统信息块。即使当不存在在激活连接下的移动装置时,eNB 也消耗功率以发射一般信号和网络配置数据。在一些情况下,为了被减少的活动状态或休眠状态配置 eNB。至少当移动装置被连接到 eNB 时,当网络配置数据已经改变时 eNB 必须将通知提供给移动装置。

[0003] eNB 必须也定期地发射小区标识信号,使得其他的移动装置能够检测 eNB,例如,用于 eNB 之间的切换,或者当用户接通他的移动装置时。当小区彼此非常靠近时,诸如 PSS 和 SSS 的小区标识信号易受到“导频污染”和“导频冲突”的影响。例如,无线网络运营商能够将数个小型小区放置在他想要从宏小区卸载数据的区域中。在这样的情况下,来自每个小型小区的小区标识信号能够引起与非常接近的其它小型小区的干扰。

附图说明

[0004] 虽然随附的权利要求具体阐述了本技术的特征,但是从结合附图进行的下面详细描述中可以最佳地理解这些技术、以及它们的目的和优点,在附图中:

[0005] 图 1 是可以实践本公开的方法的代表性的通信系统的概述;

[0006] 图 2 是根据实施例的图 1 的系统的基站的框图;

[0007] 图 3 是根据实施例的图 1 的系统的移动装置的框图;

[0008] 图 4 是根据实施例的由图 1 的基站执行的方法的流程图;

[0009] 图 5 是根据实施例的由图 1 的移动装置执行的方法的流程图;

[0010] 图 6 是根据实施例的由图 1 的移动装置执行的另一方法的流程图;

[0011] 图 7 是根据实施例的由图 1 的移动装置执行的又一方法的流程图;

[0012] 图 8 是根据实施例的由图 1 的基站执行的方法的流程图;

[0013] 图 9 是根据实施例的由图 1 的移动装置执行的方法的流程图;

[0014] 图 10 是根据实施例的由图 1 的移动装置执行的另一方法的流程图;以及

[0015] 图 11 是根据实施例的由图 1 的系统的基站发射的无线电帧的图。

具体实施方式

[0016] 返回到附图,其中相同的附图标记指的是相同的元件,本公开的技术被图示为在适当的环境中实现。下面的描述是以权利要求的实施例为基础并且不应被视为限制与在

此没有明确地描述的可替代的实施例有关的权利要求。

[0017] 在此描述的各种实施例允许基站或者小区（例如，小型小区）来指示基站或者小区的休眠状态期间的系统信息中的变化。此技术帮助减少小区和由小区发现或者服务的移动装置之间的信令开销。在其它的实施例中，基站发射允许移动装置确定基站处于激活还是休眠状态的小区发现信号。此技术允许移动装置基于基站的状态选择无线电资源。在又一实施例中，基站从大于大量的可变的物理小区标识符的容许值的集合中选择的小型小区标识符的小区发现信号。此技术减少在相邻的小型小区的发现信号之间的干扰。

[0018] 根据本公开的实施例，基站在基站的激活状态期间发射具有至少一个系统信息消息（“SI 消息”）的系统信息。SI 消息包括具有第一更新指示符字段的 SystemInformationBlockType1（“SIB1”）消息。因为先前 SIB1 消息的先前传输，所以基站选择指示系统信息已经改变的更新值。在基站的休眠状态期间，基站发射在至少一个休眠状态消息的第二更新指示符字段中具有所选择的更新值的至少一个休眠状态消息。

[0019] 转向图 1，框图 100 图示了基站 110、120、130 和 140 以及移动装置 150。基站 110、120、130 和 140 形成至少无线网络 160 的一部分。在一个实施例中，无线网络 160 为蜂窝（例如，LTE）网络。在所示实施例中，基站 110 控制宏小区 111，并且基站 120、130 和 140 分别控制小型小区 121、131 和 141。小型小区 121、131 和 141 与宏小区 111 相关联，例如，基站 120、130 和 140 被基站 110 控制。小型小区的示例包括毫微微小区、微微小区、和微小区。移动装置 150 经由基站 110、120、130 或者 140 与无线网络 160 通信。移动装置 150 的可能实现方式包括移动电话（例如，智能电话）、平板计算机、笔记本电脑、或者其它附件或者计算装置。

[0020] 参考图 2，框图 200 图示了诸如图 1 的基站 110、120、130 和 140 的基站的实施例。基站的可能实现方式包括演进通用陆地无线接入基站、eNB、传输点、远程无线电头、家庭 eNB 或者毫微微小区。在一个示例中，基站为控制无线网络 160 的宏小区的 eNB。在另一示例中，基站控制无线网络 160 的小型小区。在又另一示例中，基站控制宏小区以及无线网络 160 的一个或更多小型小区。其它示例中的基站包括多个网络实体。例如，基站实际上能够为彼此结合操作的两个或更多基站，从而作为单个基站或者网络实体操作。在一个示例中，基站为另一网络实体的一部分。

[0021] 基站包括收发器 202，收发器 202 被配置成将数据发射至诸如移动装置 150 的其它装置，并且从其接收数据。基站也在相应的小区内发射或者广播信号或者数据。例如，基站 110 在宏小区 111 内发射信号，并且基站 120 在小型小区 121 内发射信号。基站也包括至少一个存储器 204、和执行存储在存储器 204 内的程序的处理器 206。处理器 206 将数据写入存储器 204，并且从其读取数据。在操作期间，收发器 202 从处理器 206 接收数据，并且发射代表该数据的射频（“RF”）信号。类似地，收发器 202 接收 RF 信号，将 RF 信号转换为适当格式的数据，并且将数据提供给处理器 206。处理器 206 从存储器 204 检索指令，并且基于那些指令，将传出数据提供给收发器 202，或者从收发器 202 接收传入数据。

[0022] 基站发射信号和数据，以用于移动装置与无线网络 160 的同步。在实施例中，无线网络 160 为 LTE 网络或者高级 LTE 网络。在典型的 LTE 网络中，基站在每个系统帧中都发射小区标识信号，诸如 PSS 和 SSS。基站也周期性地发射其它通用信号（即，不是移动装置特定的信号），诸如公共参考信号；以及数据，诸如在物理广播信道（“PBCH”）上发射的主

信息块,在物理下行共享信道 (“PDSCH”)上发射的 SIB,以及本领域技术人员应明白的其它数据。移动装置基于 PSS 和 SSS 发现小区并且确定该小区的物理小区标识符。当在激活状态期间发射 PSS 和 SSS 时,小区消耗更多功率。当小区彼此非常靠近时(例如,对于小型小区 121、131、141),PSS 和 SSS 也易受“导频污染”和“导频碰撞”的影响。

[0023] 基站以多种状态操作,诸如激活状态、休眠状态或半休眠状态中的一个或多个。大体上,当与在激活状态下(例如,“每 5ms 1ms”或者“每 1ms 子帧中多个符号”)的传输周期相比时,在休眠状态下,来自基站的周期性非移动装置特定传输(例如,同步信号、涉及系统信息的传输)的周期更长(例如,“每 100ms 1ms”或者“每 1 秒 5ms”)。使得基站能够以休眠状态操作不仅有助于降低基站的能量消耗,而且也有助于降低整个网络的干扰。

[0024] 在本文公开的一些实施例中,除了 PSS 和 SSS 之外,基站还使用小区发现信号或小型小区发现信号 (“SCDS”),以用于移动装置与无线网络 160 的同步。在一个示例中,SCDS 允许移动装置确定小区标识符(例如,小型小区标识符)、下行链路循环前缀长度、半帧定时和时隙索引。在同一帧中使用 PSS、SSS 和 SCDS 的情况下,基站使用非重叠无线电资源(例如,资源元素或资源块 (“RB”))发射 PSS、SSS 和 SCDS。在一个示例中,基站选择用于 SCDS 的无线电资源,以便可由移动装置在单测量间隔实例(即,对 LTE 为 6ms)内检测到该 SCDS。在进一步示例中,基站使用不与用于物理控制格式指示符信道 (“PCFICH”)、物理下行链路控制信道 (“PDCCH”)、或物理混合自动重传请求指示符信道 (“PHICH”)的无线电资源重叠的无线电资源发射 SCDS。

[0025] 本文所述的基站发射 SCDS,并且因而提供能够比用于 PSS 和 SSS 传输的周期(每 5ms 一次)更长的周期发射的同步信号(例如,每 100ms 或者几秒一次)。同样地,为了减少移动装置的频率间测量负担,期望具有可由移动装置在尽量少的子帧内检测到的 SCDS 结构。在 LTE 版本 8、9、10 和 11 的规范(第三代合作伙伴计划;3gpp.org)中,每个测量间隔实例都允许移动装置在 6ms 内执行频率间测量。因此,期望移动装置能够在 6ms 内检测出多个小区的 SCDS(即,在单个测量间隔实例内)。也期望基站在休眠和激活状态两者下发射 SCDS。在该情况下,能够选择用于 SCDS 的资源元素位置,以便它们不与用于 PSS、SSS 或 PBCH 的资源元素位置重叠。此外,仅保证子帧 0、1、5 和 6 具有用于时分双工的下行链路传输。因而,期望将 SCDS 传输限于子帧 0、5 以及子帧 1 和 6 的前两个符号,SCDS 传输能够与用于 PCFICH、PDCCH 或 PHICH 的资源元素重叠,但是这将暗示传统移动装置不能通过 SCDS 传输接收子帧中的控制信令。这是一种不期望的调度限制。因而,也期望具有不与 PDCCH、PCFICH 或 PHICH 资源元素位置重叠的 SCDS 的资源元素位置。

[0026] 基于上述因素,能够在 1 子帧内检测出的具有 6 个资源块带宽的 SCDS 结构可能具有非常短的范围(即,其能够仅在高信号与干扰加噪声区域中操作)。另一方面,如果允许 SCDS 跨越多个子帧(例如,6 个子帧)以提高鲁棒性,就需要时间以检测 PSS 和 SSS 的 SCDS 方法,由此降低对新结构的需要。考虑到这一点,至少对于 1.4MHz 载波带宽情况,除了 PSS 和 SSS 之外,支持单独的 SCDS 信号较不利。如果对于该窄带宽情况,使得能够在基站上存在休眠状态,则基站就能够在突发中以更长周期发射 PSS 和 SSS。例如,能够每几秒就在两个或三个无线电帧(即,4 或 6 个 PSS 和 SSS 情况)中发射 PSS 和 SSS。因此,SCDS 能够替代在突发中以更长周期发射的 PSS 和 SSS。假定用于 SCDS 的 5MHz(例如,25 个 RB)最小带宽开启紧凑和鲁棒设计的可能性。SCDS 设计能够类似于在 LTE 版本 9 中引入的定位参考

信号 (“PRS”) 设计。在该情况下,最初能够使用两个带宽,视需要添加更多带宽。参考图 10 描述使用 1.4MHz 和 5MHz 带宽的示例。

[0027] 根据另一实施例,基站在休眠状态期间在小型小区发现信道 (“SCDCH”) 或者休眠物理广播信道 (“D-PBCH”) 上发射休眠状态消息。休眠状态消息允许基站在小区处于休眠状态时传送不能隐含地嵌入 SCDS 传输内的信息。基站以比 PSS 和 SSS 更长的周期发射 SCDCH。在一些实施例中,基站以比 SCDS 更长的周期发射 SCDCH。在一个示例中,基站在休眠状态期间仅作为一般或广播传输 (例如,不是移动装置特定的) 而发射 SCDS 和 SCDCH。

[0028] 当基站处于激活状态时,其发射支持符合 LTE 版本 8、9、10 和 11 的规范的移动装置 (例如,传统移动装置) 所需的所有同步信号和广播信道。因此,在激活状态下,由基站做出至少下列周期性一般 (例如,非移动装置特定的) 传输:每一无线电帧的时隙 0 和 10 中的 PSS、每一无线电帧的时隙 0 和 10 中的 SSS、在激活状态下的每一无线电帧的时隙 1 中承载主信息块 (“MIB”) 的物理广播信道、在每一替换无线电帧 (即,满足系统帧编号 (“SFN”) $\text{mod } 2 = 0$ 的无线电帧) 中承载 SIB 1 信息的 PDSCH、以及关联的 PDCCH 以指示 PDSCH RB、在符合 LTE 版本 8、9、10 和 11 中的系统信息调度机制的多个无线电帧中承载其它 SIB 的 PDSCH、以及关联的 PDCCH 以指示 PDSCH RB、以及除了多播广播单频网络 (“MBSFN”) 子帧 (通常在 SIB2 中以信号通知的 MBSFN 子帧信息) 内的第二时隙以外的每一无线电帧的每一时隙中的公共参考信号 (“CRS”)。给定信号和信道的以上列表,基站在激活状态下在每一时隙中具有至少一次传输,即周期为每 0.5ms 一次。

[0029] 除了以上列表中的传输之外,基站还能够在处于激活状态时发射一个或更多小区发现信号或者小区发现信道。如果小区发现信号和小区发现信道具有在比检测 PSS 和 SSS 所需的时隙更少的时隙中可检测到的结构,则在激活状态下传输小区发现信号或者小区发现信道就能够有助于降低正在发射小区上进行频率间测量的移动装置的测量负担。例如,第一小区能够以中心频率 f_1 并且以每 150ms 一次的周期在载波上发射发现信号和发现信道。连接至以中心频率 f_2 在载波上操作的第二小区的移动装置能够试图通过试图检测出第一小区上的 PSS 和 SSS 或者第一小区上的发现信号而检测出第一小区。使用本文所述的技术,能够使发现信号传输比 PSS 和 SSS 传输更稳健,使得如果第一小区使用小区发现信号 (即,通过仅接收小区发现信号的一种实例) 代替在特定条件下需要更长检测时间 (例如,接收 4 或 5 个 PSS 和 SSS 实例) 的 PSS 和 SSS,移动装置就能够在“单次 (one shot)”内检测出第一小区。

[0030] 基站基于第一周期在无线电帧内的所有时隙或者时隙的子集内发射 SCDS。第一周期大于 PSS 和 SSS 或者通常在激活状态下发射的其它信号的第二周期。在 LTE 中,无线电帧包含 10 个子帧,其中子帧为 1ms 持续时间并且包括两个时隙,每个时隙为 0.5ms 持续时间。仅保证子帧 0、1、5 和 6 具有用于时分双工配置的下行链路传输,因而,在一个示例中,基站使用子帧 0、5 以及子帧 1 和 6 的前两个符号发射 SCDS。第一传输持续时间和第一周期的示例包括每 100 毫秒 1 毫秒、每 1 秒或者每第 15 系统帧 5 毫秒,而第二传输持续时间和第二周期的示例包括每 5 毫秒 1 毫秒、或者每 1 毫秒子帧中多个符号。第一或第二周期的其它值对本领域技术人员将是显而易见的。SCDS 的更长周期允许基站和移动装置用于同步的功率消耗降低,并且也降低整体网络干扰。在一些情况下,基站在激活状态期间使用 PSS 和 SSS,并且在休眠状态期间使用 SCDS。

[0031] 转向图 11, 基站 (或者小区) 能够在以休眠状态操作时在无线电帧中发射导频信号、参考信号、或者同步信号 (通常称为小区发现信号) 中的一个或更多。在一种实现方式中, 基站能够周期性地发射小区发现信号。基站也能够周期性地发射物理广播信道 (通常称为小区发现信道), 其与具有与休眠状态下的周期相同或更长周期的小区发现信号相关联。当基站处于激活状态时, 基站能够以比休眠状态下更短的周期发射另外的同步信号和广播信道。

[0032] 图 11 图示了多个无线电帧, 一些在小区处于激活状态时发射, 并且一些在小区处于休眠状态时发射。在 LTE 中, 每个无线电帧都具有 10ms 的持续时间, 并且由编号从 0 至 19 的 20 个时隙组成。每个时隙为 0.5ms。连续时隙通常被称为子帧 (例如, 时隙 0、1 为一个子帧, 时隙 2、3 为另一子帧, 等等)。通常以 SFN 索引无线电帧。如图 11 中所示, 当小区处于休眠状态时, 其在每个第 15 无线电帧 (即, 满足 $SFN \bmod 15 = 0$ 的无线电帧) 中发射发现信号或者发现信道。发现信号或者发现信道能够存在于该无线电帧内的所有时隙或者时隙的子集内 (例如, 时隙 0、1、9、10)。发现信号或者发现信道传输能够为小区在休眠状态下做出的仅有周期性非移动装置特定传输 (例如, 通用传输)。

[0033] 在其它实施例中, 基站在激活状态和休眠状态两者中发射 SCDS。在一个示例中, 以不同周期发射激活和休眠状态 SCDS。在该情况下, 基站在激活状态下以比休眠状态 (例如, 100ms、200ms、1 秒或者更长) 下更短的周期 (即, 更频繁地) (例如, 5 或 10 毫秒间隔) 发射 SCDS。这种技术允许更快地发现和切换至激活小区, 并且提供与 LTE 版本 8 提供的用于从宏小区切换至激活小型小区的技术类似的中断持续时间。

[0034] 在 SCDS 具有在比检测 PSS 和 SSS 通常所需的时隙少的时隙中可检测出的结构的实施例中, 在激活状态下传输 SCDS 允许降低在发射发现信号的小区上进行频率间测量的移动装置上的测量负担。可选地, 当以激活和休眠状态两者发射 SCDS 时, 基站省略 PSS 和 SSS, 因而使用 SCDS 而不是 PSS 和 SSS。在一个示例中, 基站在休眠状态期间作为仅一般信号或者数据传输而发射 SCDS。

[0035] 在一个示例中, SCDCH 具有与 SCDS 相同的带宽。发现信道或者 SCDS 的带宽可能与载波的传输带宽配置不同。作为代替, 它们能够以先验已知或者移动装置预定的固定带宽 (或者可盲检测带宽的固定集合) 发射。在 LTE 版本 8、9、10 和 11 中, 以 6 个 RB 的固定带宽发射 PSS、SSS 和 PBCH。在一个示例中, SCDCH 和 SCDS 信号的带宽被固定为 25 个 RB。可替换地, 可以使移动装置从允许带宽的集合 (例如, 6 个 RB 和 25 个 RB) 盲检测这些信号的带宽。在进一步示例中, 基站在同一或者相邻子帧中发射 SCDCH 和 SCDS。这允许移动装置使用为了检测 SCDS 所获得的信道估计, 以对 SCDCH 解调。可替换地, 也能够与 D-PBCH 一起发射预定义模式的参考信号 (例如, 用于对参考信号解调的模式或者 LTE 版本 11 规范中的 CRS), 以帮助其解调。这种参考信号模式也可以是 SCDS 检测期间确定的标识符的函数。该标识符可以是小型小区标识符 (“SCID”) 或者扩展物理小区标识符 (“E-PCID”)。

[0036] 在一个示例中, SCDS 和 SCDCH 具有移动装置先验已知的固定带宽或者固定带宽集合 (例如, 6 个 RB 或 25 个 RB), 因而使得移动装置能够盲检测。子帧中的 RB 包括频率中的 12 个子载波, 以及其中子载波间隔为 15kHz 时的时隙内的符号 (例如, 在使用正常循环前缀持续时间时, 一个时隙内的 7 个符号)。在一个示例中, SCDS 和 SCDCH 的带宽被固定到 25 个 RB, 以允许 SCDS 的单次检测。

[0037] 在其它实施例中,基站在休眠状态期间除了 SCDS 和 SCDCH 之外还发射其它休眠传输(例如,信号或者信道)(例如,“半休眠”状态)。这些休眠传输能够包括简化小区参考信号传输(即,与 CRS 天线端口相对应的资源元素上的每一无线电帧的第五子帧中的导频序列的传输)、与代替 CRS 的解调参考信号(即,解调参考信号被用于对广播信道传输解调)相关联的新广播信道传输,或者其它新控制信道传输,诸如用于增强物理下行链路控制信道的公共搜索空间。高级移动装置(例如,支持 LTE 规范的未来的版本,诸如 LTE 版本 12 的移动装置)能够使用这样的传输,以用于连接至甚至当其处于休眠状态时的小区并且与其通信。小区在这种实现方式的休眠状态下耗费的能量高于在上述休眠状态下耗费的能量(例如,仅具有 SCDS 和 SCDCH 的休眠状态)。然而,当与激活状态下耗费的能量相比(例如,其中在每一时隙中发射 CRS)时,整体能量消耗仍较低。

[0038] 在一些实施例中,在休眠或半休眠状态下,基站支持服务空闲模式移动装置所需的一些或全部程序。在一种实现方式中,移动装置能够从休眠状态消息的接收确定各种参数和信息。

[0039] 在一些实施例中,如果移动装置先前未从小区接收系统信息,并且如果移动装置在小区处于休眠状态下时检测出小区,则其就初始化小区唤醒程序,从而将小区从休眠状态转变为激活状态。然后,移动装置从小区下载系统信息(例如,LTE 规范中所述的 MIB 和 SIB1 至 SIB11),并且存储与所下载的系统信息相关联的值标签(例如,范围为 0 至 31 的整数)。移动装置从所下载的系统信息确定与其移动装置 ID 相对应的寻呼时机和寻呼帧。然后,移动装置通过被寻呼时机中的寻呼无线网络临时身份扰乱的循环冗余校验监视用于下行链路控制信息的 PDCCH 或者增强 PDCCH(“EPDCCH”)。在激活状态下发射 SCDS 和 D-PBCH 的实施例中,移动装置也对系统信息或者小区状态中的任何变化继续监视 SCDS 和 D-PBCH。移动装置通过比较已经存储的值标签和在 D-PBCH 中发射的值标签来确定系统信息是否已经改变。在该实施例中,如果小区移动到休眠状态,则移动装置就不再次初始化将小区移动到激活状态的唤醒程序。作为代替,只要小区的系统信息不变(例如,只要在 D-PBCH 中接收到的值标签匹配当移动装置先前接收到 SIB1 时存储的值标签),移动装置就继续监视 SCDS 和 D-PBCH。

[0040] 这种技术允许移动装置以高效方式离开并且再次进入基站的覆盖区域。移动装置下载并且存储来自基站的系统信息。然后,移动装置离开并且稍后再次进入基站的覆盖区域。如果基站在移动装置再次进入时处于休眠状态,并且在 D-PBCH 中发射的与小区相关联的系统信息的值标签指示系统信息未改变,则移动装置就不唤醒基站以再次下载系统信息或者校验其有效性。作为代替,移动装置使用在休眠状态下发射的值标签,以确定先前存储的 SI 的有效性。

[0041] 在一些实施例中,在小区处于休眠状态(从移动装置的视角看),并且移动装置以无线电资源控制(“RRC”)空闲模式驻留在小区上的同时,移动装置能够响应于下列事件而遵循 LTE 规范中指定的相同程序:(1) 移动装置检测出系统信息已经改变(从 D-PBCH 上的值标签,或者经由指示该改变的寻呼消息);(2) 移动装置在其寻呼时机中检测出寻呼消息;或者(3) 移动装置具有要发射的上行链路数据,并且必须发送连接请求。然而,只要其中存在系统消息改变,或者只要其接收了用于移动装置的属于与小区相同跟踪区域的寻呼消息,或者只要其从驻留在小区上的移动装置接收了唤醒信号或者随机接入信道

(“RACH”),小区就必须从休眠变为激活状态。

[0042] 在一些实施例中,即使在空闲模式的移动装置驻留在小区上时,基站也以休眠或者半休眠状态操作。基站可以支持服务空闲模式的移动装置所需的一些或所有程序。在一些实施例中,基站仅以较长周期(例如,每 100ms 一次或者每秒一次)发射 SCDS 和 D-PBCH(具有含值标签的小负荷)。在一些实施例中,与 LTE 版本 8、9、10 或者 11 中的空闲模式相比,移动装置能够更频繁地唤醒,因为其必须不仅为了监视其寻呼时机而唤醒而且也为了监视 SCDS 和 D-PBCH 而唤醒。能够通过使移动装置监视在小区处于休眠状态时与 SCDS 和 D-PBCH 相邻的可替换寻呼时机而降低另外“唤醒”的影响。例如,可替换寻呼时机能够存在于其中由移动装置监视 SCDS 或者 D-PBCH 的相同子帧中。可替换地,能够在 D-PBCH 中以信号通知可能相对于其中由移动装置监视 SCDS 或者 D-PBCH 的子帧的,用于可替换寻呼时机的子帧偏离(不同偏离能够适用于不同移动装置 ID)。因而,如果移动装置确定小区处于休眠状态,其就监视用于第一寻呼时机中的寻呼指示的第一控制信道或者第一时间/频率位置(基于 SCDS 位置或者在 D-PBCH 中以信号通知的子帧偏离来确定该位置)。如果移动装置确定小区处于激活状态,则其就监视用于第二寻呼时机中的寻呼指示的第二控制信道或者第二时间/频率位置(从当小区处于激活状态时在 MIB 和 SIB 中接收到的系统信息确定该位置)。

[0043] 能够使用类似方法来修改来自移动装置的 RACH 传输,以减少休眠状态下的 eNB RACH 监视情况。如果移动装置确定小区处于休眠状态,则其就在第一位置集合中发射 RACH(基于 SCDS 位置或者在 D-PBCH 中以信号通知的子帧偏离确定这些位置;偏离可能相对于其中由移动装置监视 SCDS 或者 D-PBCH 的子帧),并且如果移动装置确定小区处于激活状态,则其就在第一位置集合中发射 RACH(从当小区处于激活状态时在 MIB 和 SIB 中接收到的 SI 确定所述位置)。

[0044] 在一些实施例中,基站支持上述激活状态、具有 SCDS 和 SCDCH 以及上述其它休眠传输的半休眠状态、以及仅具有 SCDS 和 SCDCH 的休眠状态。

[0045] 在一个示例中,基站支持事件触发传输,诸如寻呼指示(例如,当从与小区相关联的公用陆地移动网络接收到寻呼消息时)、RACH 响应传输(例如,当从驻留在小区上或者连接至小区的移动装置接收到 RACH 时)或者用于移动装置的其它空闲模式程序。在一些实现方式中,除了激活状态之外,小区还能够在休眠或者半休眠状态期间支持这样的传输。在其它实现方式中,基站能够响应于这样的事件而从休眠状态转换为激活状态,并且在激活状态下进行相关传输。在一些其它实现方式中,基站能够对于一些事件保留在休眠状态下,并且对于其它事件转换为激活状态。例如,基站能够在处于休眠状态的同时发射寻呼指示,并且响应于该寻呼指示而等待来自移动装置的 RACH 传输,并且在接收 RACH 传输后,转换为激活状态以将 RACH 响应发射到移动装置。

[0046] 在基站诸如在 D-PBCH 上发射休眠状态消息的实施例中,休眠状态消息包括用于无线网络 160 的一个或更多参数。参数的示例包括唤醒信号参数、系统信息参数、休眠状态参数(例如,寻呼参数,诸如用于在休眠状态期间监视寻呼指示的寻呼时机的子帧偏离)、激活状态参数、PCID(例如,用于其中不能从 SCID 隐式确定 PCID 的实现方式)、小区状态指示符、系统帧编号、或者物理层配置参数。唤醒信号参数的示例包括 RACH 前导序列索引、用于由移动装置进行的 RACH 传输的上行链路载波的上行链路演进通用移动通信系统陆地无

线电接入绝对射频号 (“EARFCN”)、用于 RACH 传输的子帧偏离 (例如, 偏离可能相对于其中由移动装置监视 SCDS 或者 D-PBCH 的子帧), 或者用于 RACH 传输的资源块偏离。

[0047] 系统信息参数的示例包括主信息块参数、子帧偏离 (例如, 相对于 SCDS 或者 D-PBCH 子帧) 以在激活状态期间发射时定位主信息块传输、更新指示符字段、或者值标签。如果用于 SCDS 或者 D-PBCH 传输的子帧索引是可配置的 (即, 与在固定和不可配置子帧中, 或者在移动装置已知的预定位置, 诸如用于频分复用的子帧 0 或者 5 处发生的 PSS、SSS 或者 PBCH 传输不同), 子帧偏离信息就能够有用。更新指示符字段或者值标签是指示系统信息是否已经改变的值 (例如, 整数或者标记)。小区状态指示符的示例包括激活或者休眠状态指示符, 或者载波类型指示符。在一个示例中, 小区状态指示符是小区状态的明确指示符, 诸如指示休眠或者激活状态的一个比特。在另一示例中, 小区状态指示符具有两个比特, 以指示休眠或者激活状态, 以及正在由小区在一个或两种状态下使用载波类型 (例如, 传统 vs. 新载波类型)。物理层配置参数的示例包括下行链路和上行链路带宽、天线配置、或者功率控制参数。移动装置能够在 MIB 和 SIB 中接收这样的物理层配置参数, 但是在 D-PBCH 中发射这些参数能够潜在地缩短移动装置从 RRC_idle 模式转换为 “RRC_connected” 模式所需的时间, 而小区不需要等待转换为激活模式。虽然能够在 D-PBCH 中以信号通知所有的上述参数, 但是它们的传输所提供的另外灵活性能够在小区的休眠状态操作期间导致明显增加开销以及减少能量节约。因此, 在一些实施例中, 基站仅发射上述参数的子集, 并且允许移动装置从 MIB 或者 SIB 获得其它参数。例如, D-PBCH 的实现方式 (即, 在 D-PBCH 上发射的休眠状态消息) 能够仅包括指示小区的系统信息是否已经从先前设置改变的值标签。

[0048] 转向图 3, 框图 300 示出图 1 的移动装置 150 的可能实现方式。该移动装置包括收发器 302, 收发器 302 被配置成将信号或者数据发射至其它装置, 诸如基站 110、120、130 或者 140 或者其它移动装置, 并且从其接收信号或者数据。该移动装置也包括执行所存储的程序的处理器 304 和至少一个存储器 306。处理器 304 将数据写入存储器 306 并且从其中读取数据。该移动装置包括用户接口 308, 其具有小键盘、显示屏、触屏、麦克风、扬声器, 等等。在操作期间, 收发器 302 从处理器 304 接收数据, 并且发射代表该数据的 RF 信号。类似地, 收发器 302 接收 RF 信号, 将 RF 信号转换为适当格式的数据, 并且将数据提供给处理器 304。处理器 304 从存储器 306 检索指令, 并且基于那些指令向收发器 302 提供传出数据, 或者从收发器 302 接收传入数据。

[0049] 在实施例中, 用户接口 308 显示由处理器 304 执行的各种应用程序的输出。用户接口 308 另外包括用户能够按压的屏上按钮, 以便引起移动站响应。通常在处理器 304 的方向将用户接口 308 上示出的内容提供给用户接口。类似地, 向处理器 304 提供通过用户接口 308 接收到的信息, 然后, 这能够引起移动站执行用户可能或者可能不必要地明白其效果的功能。

[0050] 移动装置监视来自基站的 SCDS, 以与无线网络 160 同步。移动装置自动地 (例如, 基于存储在存储器 306 内的预先配置的指令), 或者基于从无线网络 160 的另一网络元件 (例如, 另一基站) 接收的信息或者参数扫描并且检测 SCDS。在一个示例中, 其它网络元件向移动装置提供扫描基站时使用的无线电资源 (例如, 载波频率、子帧、RB、或者资源元素) 的指示。在空闲模式下, 移动装置监视物理下行链路控制信道和寻呼时机, 并且当驻留在休

眠基站上时, 监视 SCDS 和 SCDCH。在一个示例中, 移动装置仅驻留在处于激活状态的基站上。

[0051] 参考图 4, 流程图示出一种用于基站提供系统信息内的变化指示的方法的一个示例。基站进入 (405) 激活状态。在激活状态期间, 基站使用与 LTE 版本 11 规范中所述的相同程序发射 (401) 系统信息。系统信息包括至少一个 SI 消息。SI 消息可以是 SIB1 消息。能够以第一周期 (例如, 20ms 或者包括重传的每一替换无线电帧) 发射 SIB1 消息。SIB1 消息包括第一更新指示符字段。第一更新指示符字段可以是与系统信息相关联的第一值标签字段 (例如, 范围为 0 至 31 的整数)。

[0052] 基站例如基于当前连接的移动装置的数目、计时器期满 (例如, 5 分钟) 或者其它因素确定 (415) 是否进入休眠状态。在一个示例中, 如果基站在预定时间段 (例如, 5 分钟) 内还未将任何移动装置配置为上述 LTE 规范中的 RRC_connected 模式, 基站就进入休眠状态。基站可以基于在其最近从休眠转换为激活状态期间发射唤醒信号的移动装置的类型, 或者其最近在激活状态下所服务的移动装置的类型而设置或者改变计时器时间段。例如, 高优先级移动装置, 诸如发射特殊唤醒信号 (例如, 来自高优先级移动装置的 RACH 前导的保留集合的 RACH 前导) 的公共安全装置可导致基站计时器时间段值被设置为与从正常优先级移动装置接收唤醒信号不同的值。如果基站不进入休眠状态 (415 处为“否”), 基站就继续以第一周期发射 (410) 系统信息。在激活状态期间, 基站选择 (420) 第一更新指示符字段的更新值 (例如, 整数)。第一更新指示符字段向移动装置提供关于在先前传输先前 SIB1 消息后系统信息是否已经改变的指示。因而, 如果系统信息还未改变, 基站就使用第一更新指示符字段的相同更新值发射 (410) SI 消息。

[0053] 在休眠状态期间 (415 处为“是”), 基站以大于第一周期的第二周期 (例如, 100ms、1 秒或者更长) 发射 (425) 上述休眠状态消息。可以在 D-PBCH 上发射休眠状态消息。休眠状态消息包括第二更新指示符字段, 其向移动装置提供关于系统信息是否已经改变的指示。第二更新指示符字段可以是第二值标签字段。如果系统信息还未改变, 第二更新指示符字段就能够包括与先前在激活状态中发送的 SIB1 消息的第一更新指示符字段相同的更新值。在一些实施例中, 当基站 (或者小区) 转换为休眠状态时, 驻留在小区上但是不连接至该小区的移动装置能够再次选择不同小区, 或者初始化唤醒程序, 以将小区从休眠状态转换为激活状态。

[0054] 基站确定 (430) 是否已经接收到唤醒请求。唤醒请求的示例包括来自驻留在基站上的移动装置的请求、来自无线网络 600 的其它网络元件的唤醒请求、或者在基站内生成的唤醒请求。如果接收了唤醒信号 (430 处为“是”), 基站就进入 (405) 激活状态。如果还未接收到唤醒请求 (430 处为“否”), 基站就确定 (435) 系统信息是否已经改变。如果系统信息还未改变 (435 处为“否”), 基站就继续以来自先前发送 SI 消息的更新指示符字段的更新值作为第二更新指示符字段的值而发射 (425) 休眠状态消息。如果系统信息已经改变 (435 处为“是”), 基站就返回至激活状态 (405), 并且发送 (410) 已更新的系统信息。在一个实施例中, 小区在休眠状态下支持服务空闲移动装置所需的一些或全部程序。在该实施例的一种实现方式中, 如果小区处于休眠状态, 移动装置就能够从 SCDS 和与 SCDS 一起发射的广播信道确定一些信息。该信息可包括上述详细参数, 诸如 (a) 由小区发射的系统信息是否已经从先前设置改变 (例如, 使用在 D-PBCH 中发射的值标签), (b) 可选地发射的

唤醒信号参数（例如，RACH 前导序列索引、其中移动装置能够发射 RACH 的上行链路载波的 ULplink EARFCN、用于 RACH 传输的子帧偏离、用于 RACH 传输的 RB 偏离），和 (c) 可选地发射的休眠状态寻呼参数（例如，用于监视休眠模式中的寻呼指示的子帧偏离）。

[0055] 转向图 5，流程图示出一种用于移动装置以基于 SCDS 确定基站是处于激活状态还是休眠状态的方法的一个示例。移动装置从基站接收 (505) SCDS。移动装置在所接收的信号上执行 (510) 检测尝试。该检测尝试基于所接收信号的特征，诸如如果检测尝试成功，该移动装置就确定基站处于激活状态或者休眠状态。如果检测尝试成功 (515 处为“是”)，该移动装置就确定 (520) 基站的当前状态（例如，激活状态、休眠状态或者半休眠状态）。如果检测尝试不成功 (515 处为“否”)，该移动装置就执行 (510) 至少一次第二检测尝试。移动装置执行与先前检测尝试不同的单独检测尝试。例如，移动装置执行与基站的激活状态相对应的第一检测尝试，以及与基站的休眠状态相对应的第二检测尝试。在一些实施例中，移动装置依次或者并行地执行多个检测尝试，以检测所接收的信号。

[0056] 基站基于其当前状态选择和发射 SCDS，因而允许移动装置基于所接收的信号确定当前状态。在一个实施例中，基站从与激活状态相对应的第一小区标识符集合，或者从与休眠状态相对应的第二小区标识符集合选择小区标识符（例如，SCID）。第一和第二小区标识符集合能够无交集。基站基于所选择的小区标识符发射用于 SCDS 的导频序列。移动装置盲目地执行 (510) 一个或更多检测尝试，以检测所发射的导频序列并且因而检测相应的小区标识符。在该情况下，如果所检测的小区标识符处于第一小区标识符集合中，移动装置就确定基站处于激活状态，并且如果所检测的小区标识符处于第二小区标识符集合中，就确定基站处于休眠状态。在一个示例中，第二小区标识符集合与第一小区标识符集合不同。

[0057] 在另一实施例中，第二小区标识符集合与第一小区标识符集合偏离预定值。例如，如果基站处于激活状态，基站就基于第一 SCID X 产生导频序列，并且如果处于休眠状态，导频序列就基于 $X+N$ ，其中 X 为小区的 SCID，并且 N 为预定值。该预定值可以是大于最大允许 SCID 值的大整数。如果 SCID 值的可能集合为 $\{0, 1, \dots, 4031\}$ ，该预定值 $N = 4032$ 。在该情况下，对于每个 SCID 值 X ，移动装置就做出用于检测的两次尝试：第一尝试基于使用 X 生成的导频序列，并且第二尝试基于使用 $X+N$ 生成的导频序列。如果第一检测尝试成功，移动装置就确定基站处于激活状态。如果第二检测尝试成功，移动装置就确定基站处于休眠状态。

[0058] 根据另一实施例，基站使用 Gold 序列生成器（类似于在第三代合作伙伴计划技术规范中 36.211 所述的序列生成器）或者另一众所周知的序列生成器生成用于 SCDS 的导频序列。在该情况下，基站在激活状态期间以第一初始化状态，并且在休眠状态期间以第二初始化状态初始化 Gold 序列生成器。在一个示例中，初始化状态为与激活状态或者休眠状态相对应的状态比特的函数（例如，0 用于休眠，1 用于激活）。在该情况下，移动装置假定使用该使用第一值而初始化的 gold 序列生成 SCDS 执行第一检测尝试，并且假定使用该使用第二值而初始化的 gold 序列生成 SCDS 执行第二检测尝试。移动装置确定 (510) 所发射的导频序列是否对应于采用第一初始化状态生成的第一 gold 序列，或者采用第二初始化状态生成的第二 gold 序列。如果第一检测尝试成功，移动装置就确定基站处于激活状态。如果第二检测尝试成功，移动装置就确定基站处于休眠状态。

[0059] 在另一示例中，基站对 SCDS 使用相同基础序列（例如，基于 SCID 生成的序列），并

且基于当前基站状态而选择扰乱序列。扰乱序列被应用于基础序列,以生成用于 SCDS 的导频序列。在另一示例中,基站对 SCDS 使用相同基础序列(例如,基于 SCID 生成的序列),并且基于当前基站状态而选择循环移位值。在又另一示例中,基站在激活状态期间使用第一无线电资源(例如,时间-频率资源)集合,并且在休眠状态期间使用第二无线电资源集合发射 SCDS。在另一示例中,基站使用 SCDS 时间-频率资源/资源映射的不同资源跳频模式作为基站状态的函数。在又另一示例中,基站使用 SCDS 的不同导频序列跳频模式作为基站状态的函数。

[0060] 在一个实施例中,移动装置在执行用于休眠基站的检测尝试之前执行用于激活基站的一个或更多检测尝试。在该情况下,如果未检测出激活基站,移动站就仅扫描休眠基站。在另一示例中,移动装置使用来自指示具有更高优先级的一个或更多 SCID 的另一网络实体的辅助信息。在该情况下,移动装置在继续至其它 SCID 之前,执行用于激活和休眠状态两者中的指示 SCID 的检测尝试。

[0061] 移动装置能够基于基站的当前状态使用不同的无线电资源,诸如寻呼时机。如果基站处于激活状态下(520 处为“是”),移动装置就使用(525)第一无线电资源(例如,激活状态寻呼时机)集合。如果基站处于休眠状态下,移动装置就使用(530)第二无线电资源(例如,休眠状态寻呼时机)集合。作为一个示例,如果基站处于休眠状态,移动装置就使用第一寻呼无线电资源集合扫描来自基站的寻呼消息,并且如果基站处于激活状态,移动装置就使用第二寻呼无线电资源集合扫描来自基站的寻呼消息,

[0062] 激活状态的第一无线电资源集合与休眠状态的第二无线电资源集合不同。在一个示例中,选择第二集合,以便移动装置的随机接入信道或者寻呼时机处于与 SCDS 相邻或者接近的 RB 或者子帧中。这允许移动装置响应于寻呼指示扫描寻呼指示,并且通过仅扫描相对小的时间段而经由 SCDS 与无线网络 160 同步。这种技术通过缩短移动装置和基站必须扫描或者发射的时间段而降低它们的功率消耗。

[0063] 在一个实施例中,由无线网络 160 的网络运营商预定第一和第二无线电资源集合。在该情况下,移动装置和基站存储第一和第二无线电资源集合的指示。在另一实施例中,基站通过在激活状态期间提供的系统信息中提供一个或更多休眠状态参数而指示第二资源集合。休眠状态参数的示例包括由基站选择的子帧偏离或者明确 RB。

[0064] 上述机制允许移动站在小区发现和搜索程序中在激活和休眠基站之间区分。例如,移动装置能够执行小区发现和搜索方法,其中移动装置首先扫描与激活基站相对应的所有 SCDS 序列,并且仅在不能检测出激活基站时,移动装置才扫描与休眠基站相对应的 SCDS 序列。在另一示例中,移动装置能够使用激活状态 SCDS 序列和休眠状态 SCDS 序列两者扫描与一些优选基站相对应的一些优选 SCID(例如,经由辅助信息),并且如果移动装置未检测出处于激活或者休眠状态的其优选基站,移动装置就能够首先使用其它基站的激活状态 SCDS 序列并且随后使用它们的休眠状态 SCDS 序列扫描其它基站。这种方法有助于缩短移动装置不仅是检测基站(这能够在基站处于激活或者休眠状态时完成),而且也将用户特定数据业务发射至基站并且从基站接收用户特定数据业务(这通常在基站处于激活状态时完成)耗费的总时间。

[0065] 也能够使用与 SCDS 一起发射的更长周期广播信道(例如,D-PBCH),以用于指示基站的激活或者休眠状态。这种方法减少了移动装置的最坏情况 SCDS 扫描负担,因为移动装

置仅必须搜索与基站状态无关的一组 SCDS 序列（代替基于上述基站状态的多个集合）。然而，这种方法能够增加平均扫描负担，因为移动装置不能够在其扫描程序中抢先忽略休眠基站，因为其首先必须在继续对其中存在基站状态的指示的广播信道解码之前，成功地检测基站的 SCDS。

[0066] 转向图 6，流程图图示了一种用于移动装置向处于休眠状态的基站发送唤醒请求的方法的一个示例。移动装置唤醒基站，从而转换为激活状态，以便驻留在基站上，接收系统信息，执行切换，或者发送数据传输。在该情况下，移动装置仅驻留在处于激活状态下的小区上。移动装置从基站接收 (605) 信号。在第一示例中，该信号为 SCDS。在另一示例中，该信号为经由休眠物理广播信道发射的休眠状态消息。

[0067] 移动装置基于所接收的信号（如本文所述的）确定 (610) 基站是处于休眠状态还是激活状态。如果基站处于激活状态 (610 处为“否”)，如上文参考图 5 所述的，移动装置就使用第一无线电资源集合监视 (615) 基站。如果基站处于休眠状态 (610 处为“是”)，移动装置就将唤醒请求发送 (620) 至基站。在其它实施例中，如果移动装置还未从基站接收到系统信息，移动装置就将唤醒请求发送至基站。唤醒请求为触发基站转换为激活状态的信号、消息或者前导。

[0068] 基站将唤醒信号参数发射至移动站，然后，移动站使用该唤醒信号参数发射唤醒信号。基站使用指示给移动装置的无线电资源监视唤醒请求。如上所述，唤醒信号参数的示例包括 RACH 前导序列索引、移动装置 RACH 传输的上行链路载波的上行链路 EARFCN、RACH 传输的子帧偏离、或者 RACH 传输的资源块偏离。在一个示例中，移动装置作为子帧中的唤醒信号（例如，采用在 LTE 版本 8、9、10 或者 11 中所述的一种预先指定格式）以及上行链路载波上的 RB 集合发射 RACH 前导序列。能够基于所检测的 SCID 或者移动装置类型从可能 RACH 前导序列集合选择 RACH 前导序列。移动装置能够从 SCID、SCDS 或者休眠 -PBCH 确定上行链路载波的 RB 和 EARFCN 集合。其中移动装置发射 RACH 的子帧能够具有与其中其检测出 SCDS 的子帧的固定计时偏离，或者能够基于 SCID。可替代地，如果由移动装置接收休眠 -PBCH 消息，就能够在该消息中包括子帧偏离。例如，如果移动装置检测出子帧 p 中的 SCDS，其就能够在子帧 $p+W$ 中发射 RACH，其中 W 为子帧偏离。

[0069] 在发送唤醒请求后，移动装置继续监视 SCDS 或者 D-PBCH，以确定 (625) 基站的当前状态。例如，移动装置基于 SCDS、SCID 或者休眠 -PBCH 中的变化确定基站是否已经从休眠状态转换为激活状态。如果基站已经转换为激活状态 (630 处为“是”)，移动装置就从基站接收 (615) 系统信息。在该情况下，移动装置从基站下载系统信息，并且开始监视基站用于寻呼指示的 PDCCH 或者 EPDCCH。

[0070] 在基站还未转换为激活状态 (630 处为“否”) 时，移动装置可选地在发送唤醒请求后启动唤醒计时器。如果唤醒计时器还未期满 (635 处为“否”)，移动装置就继续确定 (625) 基站的当前状态。如果唤醒计时器已经期满 (635 处为“是”)，移动装置就向基站发送另一唤醒请求。在其它实施例中，如果移动装置不能在几次传输唤醒信号后检测出转换为激活状态，移动装置就选择其驻留的另一基站。

[0071] 在一些实施例中，移动装置仅驻留在激活小区上。在该情况下，最小化了小区必须在休眠状态下支持的信息。在一些情况下，可以不与 SCDS 一起发射更长周期的广播信道，因此节省时间、频率和能量资源。例如，小区能够仅在休眠状态下支持 SCDS 传输（例如，跨

越映射到子帧中的多个符号和子载波子集的导频序列),并且能够由移动装置从由 SCDS 检测的 SCID 和一组预定规则(例如,与在其上接收 SCDS 的子帧的预定子帧偏离,或者指示当检测出特殊 SCID 时将使用的前导序列的预定映射表)确定唤醒参数(例如,关于如何唤醒小区的信息)。在密集小型小区网络中,许多小型小区可能在它们的覆盖区域内不具有驻留在空闲模式中的移动装置。由于仅需要由已经被驻留在它们之上的空闲模式移动装置转换为激活状态的小区发射寻呼指示(例如,具有被寻呼无线网络临时身份扰乱的下行链路控制信息的 PDCCH)或者消息(例如,在 PDSCH 上发射的寻呼介质接入控制控制元素),所以减少了不具有任何空闲模式移动装置的小区内的不必要寻呼传输。

[0072] 在移动装置仅驻留在激活移动基站上时,在休眠状态下可以不支持服务空闲模式移动装置所需的程序(即,传输系统信息和寻呼消息)。在大多数小型小区都具有驻留在它们的覆盖区域内的空闲模式移动装置的情形下,不完全实现休眠状态的益处或者支持,因为迫使大多数小区进入激活状态。同样地,如果移动装置驻留在小区上更长时间段,而没有建立到该小区的连接(即,移动装置不具有从小区传入或者穿出到小区的数据),该小区可能时间耗尽并且移动至休眠状态,并且移动装置可能必须重复唤醒该小区(例如,每 5 分钟一次),以将其移回激活状态。

[0073] 转向图 7,流程图图示了一种用于基于 SCDS 确定诸如 PCID 的小区标识符的方法。在该情况下,基于 PCID,诸如使用 PCID 作为在用于 SCDS 传输的导频序列配置中的初始值或者偏离值,基站确定 SCDS(例如,导频序列)。在另一示例中,基站使用 PCID 作为用于 SCDS 传输的无线电资源或者资源映射选择的初始或者偏离值。在另一示例中,SCDS 的一个或更多特征基于至少一部分 PCID 值。SCDS 的特征能够包括导频序列波形、SCDS 导频序列的循环移位值、不同时间-频率资源上的导频序列跳频模式(例如,不同 OFDM 符号上的不同导频序列波形)、SCDS 时间-频率资源/资源映射的资源跳频模式(例如,不同 OFDM 符号上的不同子载波集合),等等。这允许移动装置通过从一组允许或配置值假设 PCID 的各种值而尝试检测 SCDS。然后确定满足 SCDS 的预定检测阈值的假定值为用于该基站的 PCID。作为一个示例,该组允许值包括在 LTE 版本 8、9、10 和 11 中定义的 $\{0, 1, \dots, 503\}$ 的值。

[0074] 另一示例中的基站使用 SCID 以用于标识小型小区。在一个示例中,基站与 SCID 以及 PCID 两者相关联。基站从比 PCID 的允许值集合更大的允许值集合来选择 SCID。作为一个示例,用于 SCID 的该允许值集合为 $\{0, 1, \dots, 4031\}$ 。作为另一示例,用于 SCID 的该允许值集合为 $\{504, 505, \dots, 4031\}$ 。在该情况下,SCID 不与 PCID 重叠,以降低测量报告中的冲突。移动装置通过从用于 SCID 的更大允许值集合假定 SCID 的各种值而确定 SCID,并且选择满足预定检测阈值的 SCID。

[0075] 在基站使用 SCID 的情况下,在一个示例中,基站基于 SCID 而非 PCID 确定其它导频信号、参考信号、或者控制信道。在该情况下,基站可选地不支持基于 LTE 版本 8、9、10 和 11 的通信,而是作为代替支持孤立新载波类型。例如,连接至与孤立载波相关联的基站的移动装置使用 SCID 来确定用于同步的序列,或者来自该基站的跟踪参考信号或者信道状态信息参考信号。移动装置也能够使用 SCID 从基站接收控制信道,诸如增强物理下行链路控制信道。

[0076] 在另一示例中,基站使用 SCID 以及 PCID 两者。在该情况下,基站基于 PCID 发射导频和控制信道(例如,小区参考信号和物理下行链路控制信道)。基站基于 PCID 选择 SCID,

使得可基于 SCID 确定 PCID。这种技术允许移动装置使用单个小区标识符检测程序,以确定 SCID(基于 SCDS),并且由此确定 PCID,而非使用 PSS 和 SSS 确定 PCID。

[0077] 基站确定 (705) 物理小区标识符 (即, PCID)。在一个示例中,由无线网络 160 的网络运营商提供 PCID。基站基于 PCID 选择 (710) SCID。基站可以在 SCID 和 PCID 之间使用多对一映射。作为一个示例,基站选择 SCID,以便移动装置能够确定:

[0078] $PCID = \text{Modulo}(SCID, 504)$ 。

[0079] 在该情况下, SCID 0、504 和 1008 映射至 PCID 0,而 SCID 1、505 和 1009 映射至 PCID 1,并且 SCID 503、1007 和 1511 映射至 PCID 503。基站基于 SCID 广播 (715) SCDS。

[0080] 转向图 8,流程图示出移动装置基于所接收的 SCID 确定小区的 PCID 的方法的一个示例。移动装置从基站接收 (805) 标识信号,诸如 SCDS。移动装置从诸如可用 SCID 集合的第一可用标识符集合选择 (810) 第一标识符值。如上所述,移动装置通过从 SCID 的更大可用值集合假设 SCID 的各种值而确定小型小区标识符 (第一标识符),并且选择满足预定检测阈值的 SCID。移动装置使用多对一映射将第一标识符映射 (815) 至可用的第二标识符集合,诸如可用 PCID 集合。例如,移动装置能够按下文将第一标识符映射至第二标识符 (PCID):

[0081] $PCID = \text{Modulo}(SCID, 504)$,其中 SCID 为第一标识符,并且 PCID 为第二标识符。因而,移动装置基于第一标识符确定第二标识符。

[0082] 然后,移动装置使用所确定的 PCID 或者第二标识符从基站接收 (820) 通信,诸如控制信道。

[0083] 转向图 9,流程图图示了移动装置基于所接收的信号确定小区的 SCID 的方法的示例。这种实现方式能够包括使用 SCID 代替 PCID 的 PRS 序列初始化和 v_{shift} 。在 LTE 版本 11 中,在缺失邻居小区列表的情况下,移动装置搜索 504 个 PCID。另一方面,提供邻居小区列表能够降低移动装置搜索负担,但是这要求相当多操作以及维护努力,并且实现自优化网络和自动邻居关系功能。采用本文所述的 SCDS 和 SCID,能够存在超过 504 个 SCID,因而,降低移动装置搜索空间的方法可以是有益的。在一个示例中,基站和移动装置使用被组织为多组的 SCID。这种技术降低了假定 SCID 时的移动装置上的搜索负担。在一个示例中,用于 SCDS 的序列标识符总数,即 SCID 是可用 PCID 数的整数倍 (即, $504K$, 其中 K 为整数)。

[0084] 网络运营商定义小型小区组标识符 (“SGID”) 如下:

[0085] $SGID = \text{Modulo}(SCID, G)$ 。

[0086] 在该情况下, G 为下列形式:

[0087] $G = 2^j 3^k 7^l$, 其中 $j = 0, 1, \dots, 6$; $k = 0, 1, 2, 3$, 并且 $l = 0, 1$ 。

[0088] SCID 的集合被分为 G 个不同组,每个不同组都由 SGID 索引。对于 SCID 数 $M = 4032$ 以及数 $G = 504$ (例如,其中 $j = 3, k = 2, l = 1$), $SGID = 0$ 对应于 $SCID \{0, 504, 1008, 1512, 2016, 2520, 3024, 3528\}$, 而 $SGID = 1$ 对应于 $SCID \{1, 505, 1009, 1513, 2017, 2521, 3025, 3529\}$ 。在该情况下,由 SGID 标识的每一组都包含 (M/G) 个元素。对于 $M = 4032$, 其中在每一 SGID 组内都存在 $M/G = 8$ 个 SCID。基站基于为 SGID 函数的序列而扰乱非传统信号,诸如增强物理下行链路控制信道、物理下行链路共享信道、增强小区参考信号、或者增强信道状态信息参考信号。

[0089] 这导致移动装置必须搜索 $G = 504$ 个 SGID 组而非 $M = 4032$ 个 SCID,这允许具有

与 LTE 版本 8 类似的搜索复杂性。如对本领域技术人员将显而易见的,分别由基站和移动装置用 SGID 而对非传统信号的扰乱和解码类似于用 PCID 对信号的扰乱和解码。

[0090] 移动装置接收 (905) 作为第一信号的非传统信号。在一个示例中,第一信号为 SCDS。例如,移动装置基于第一信号,通过执行上文参考图 5 所述的一个或更多检测尝试而确定 (910) 组标识符 SGID。一旦移动装置确定了 SGID,移动装置就将 SCID 分解为与所检测到的 SGID 相对应的 8 个 SCID 组内的元素。移动装置从基站接收 (915) 第二信号。移动装置选择 (920) 与所检测到的 SGID 相对应的 SCID 组内的 SCID 集合。移动装置基于所选择的 SCID 集合检测 (925) 第二信号,并且基于解码尝试确定 (930) SCID。

[0091] 在一个示例中,移动装置基于作为来自小型小区的第二信号的随机接入信道响应而确定 SCID。在该情况下,移动装置使用与所检测到的 SGID 相对应的假定 SCID 盲扰乱物理下行链路控制信道。在另一示例中,移动装置使用与所检测到的 SGID 相对应的假定 SCID 扰乱作为第二信号的休眠物理广播信道。在又一示例中,移动装置对来自基站的作为第二信号的下列导频信号执行盲检测,诸如增强小区参考信号或者增强信道状态信息参考信号。在该情况下,通过 SGID 的功能扰乱或者初始化导频信号,这与 LTE 版本 11 不同,在 LTE 版本 11 中通过 PCID 的功能扰乱或者初始化信号。如果由服务小区将 SCDS 辅助信息提供给 (例如,经由系统信息块、无线电资源控制信息,等等) 移动装置,就能够经由该辅助信息传送 SCDS 的传输带宽。

[0092] 如果预期移动装置不依赖于来自另一小区的辅助信息检测 SCDS,就能够要求移动装置执行 SCDS 的盲解码。在这样的情况下,为了降低盲解码复杂性,可能存在一些简化,诸如对系统带宽 $\leq 5\text{MHz}$ 使用 1.4MHz 的 SCDS 传输带宽,并且对系统带宽 $>5\text{MHz}$ 使用 SCDS 的 5MHz 的传输带宽。可替代地,如果由服务小区将 SCDS 辅助信息提供给 (例如,经由 SIB、无线电资源控制等等) 移动装置,就能够经由该辅助信息传送 SCDS 的传输带宽。

[0093] 转向图 10,流程图示出移动装置确定基站的系统带宽的方法的示例。在一个实例中,基站使用从用于传输 SCDS 的预定带宽集合 (例如, 1.4MHz 和 5MHz) 选择的带宽。因而,移动装置盲查找 1.4MHz 和 5MHz SCDS 序列两者,所以对于 $M = 4032$,搜索空间为 $2 \times 4032 = 8064$ 。基站能够以每 $T_1 = 200$ 毫秒两个连续子帧发射 5MHz 小型信号发现信号。基站能够以每 $T_1 = 200$ 毫秒六个连续子帧发射 1.4MHz SCDS。序列 (对于正交相移键控) 和 v_{shift} 能够使用基于 PCID 的与 PRS 的情况相同的映射。与 PSS 和 SSS 或者甚至小区参考信号相比,预期频率再用和序列长度 ($5\text{MHz} + 2$ 毫秒或者 $1.4\text{MHz} + 6$ 毫秒) 提供更高可检测性,使得网络运营商能够在一个或两个载波频率 f_1 和 f_2 内配置大量小型小区。

[0094] 移动装置同时地 (例如,“单次”小区检测) 扫描 1.4MHz 和 5MHz SCDS 两者 (例如,预定带宽集合)。移动装置在与序列的长度 (例如, 6ms) 相对应的预定缓冲时间段期间从基站接收 (1005) 第一信号。如果仅存在 5MHz SCDS,该预定缓冲时间段就能够更短。移动装置使用来自预定带宽集合的第一带宽 (例如, 1.4MHz) 在第一信号上执行 (1010) 第一解码尝试,并且也使用来自预定带宽集合的第二带宽 (例如, 5MHz) 在第一信号上执行 (1015) 第二解码尝试。移动装置基于第一或者第二解码尝试是否成功确定 (1020) 哪个带宽用于 SCDS, 1.4MHz 或者 5MHz 。

[0095] 在一个示例中,休眠状态下的所有小型小区都仅在一个或者两个载波频率上,诸如 3.5GHz 频段的 f_1 或者 f_2 频率上发射 SCDS。每个载波上的发射时机都同步 (例如,使

用空中网络监听)。载波 f_1 上的 SCDS 发射时机处于 SFN 索引 S_1 和子帧 n_1 上,以便 $S_1 = \text{Modulo}(\text{SFN}, T_1)$ 。载波 f_2 上的 SCDS 发射时机处于 SFN 索引 S_2 和子帧 n_2 上,以便 $S_2 = \text{Modulo}(\text{SFN}, T_2)$ 。在一个示例中, $T_1 = T_2 = 200$ 毫秒,以便宏小区所服务的移动装置仅需要查找两个载波以检测休眠小型小区。宏小区能够以专用消息广播或者指示 SCDS 发射方案(例如,偏离 (S_1/S_2) 和周期 (T_1/T_2))。在其它示例中,如果仅存在一层 f_1 ,宏小区就能够调度与发射时机相符的频率间测量间隔。

[0096] 在另一实施例中,移动装置(例如,移动装置 150)从小区(例如,经由基站 130 从小区 131)接收信号。该信号可以是 SCDS。移动装置基于所接收的信号确定属于第一值集合,诸如可能 SCID 值集合,例如 $\{0, 1, \dots, 4031\}$ 的第一标识符值(例如,小区标识符或者小型小区标识符值)。移动装置从第一标识符值确定第二标识符值,诸如物理小区标识符或者 PCID 值。第二标识符值属于第二值集合,诸如可能的 PCID 值集合,即 $\{0, 1, \dots, 503\}$ 。第一集合比第二集合大。移动装置基于第一集合和第二集合之间的多对一映射确定第二标识符值。移动装置使用第二标识符值从小区接收一个或更多物理信道或者信号(例如, PBCH、PCFICH、PDCCH 或者 CRS)。当小区处于休眠状态时,移动装置能够接收发现信号。当小区处于激活状态时,移动装置能够接收一个或更多物理信道。移动装置能够使用下列多对一映射规则从第一标识符值确定第二标识符值:第二标识符值 = MOD(第一标识符值, 504)。

[0097] 根据另一实施例,移动装置执行下列步骤:从小区接收发现信号(例如,小区发现信号);通过做出第一假设以及至少第二假设尝试检测与所接收的信号相关联的导频序列;如果通过做出第一假设而尝试成功就确定小区处于激活状态;和如果通过做出第二假设而尝试成功就确定小区处于休眠状态。

[0098] 移动装置也能够执行下列步骤:假定使用从第一值集合选择的小区标识符生成导频序列;和假定使用从第二值集合选择的小区标识符生成导频序列。

[0099] 做出第一假设的步骤还能够包括:假定使用从第一值集合选择的小区标识符生成导频序列。做出第二假设的步骤还能够包括:假定在做出第一假设的同时,使用被添加至所选择的小区标识符的偏离值生成导频序列。

[0100] 做出第一假设的步骤还能够包括:假定使用 gold 序列生成器的第一初始化状态生成导频序列。做出第二假设的步骤还能够包括:假定使用 gold 序列生成器的第二初始化状态生成导频序列。

[0101] 第一集合可以与第二集合不同。

[0102] 根据又一实施例,移动装置执行下列步骤:接收信号,诸如小区发现信号;对所接收的信号解码,以检测与小区的标识符相关联的导频序列,该导频序列对应于小区的发现信号的传输;基于解码尝试确定所接收的信号包含小区的发现信号;并且基于检测的结果获得小区的能量节约状态(例如,休眠或者激活状态)。

[0103] 在另一实施例中,移动装置确定小区组标识符,并且然后确定小区序列标识符,诸如小型小区序列标识符(“SSID”)。移动装置执行下列步骤:从基站接收小区发现信号;接收与小区发现信号不同的第二信号;从小区发现信号确定基站的组标识符;基于对基站的 SSID 的假设对第二信号解码,其中从基站的组标识符确定的集合得出该假设;并且确定基站的 SSID。第二信号能够为下列信号中的一个:RACH 响应信号、D-PBCH 信号、用基站的 SSID 扰乱或者初始化的小区特定参考信号、或者用基站的 SSID 扰乱或者初始化的信道状

态信息参考信号。

[0104] 根据另一实施例,移动装置执行小区发现信号的带宽的“盲”检测。移动装置在第一载波频率上接收小区发现信号,这包括假设小区发现信号具有第一带宽和第二带宽中的至少一个。移动装置基于所接收的小区发现信号确定小区发现信号的带宽。

[0105] 在另一实施例中,基站以激活状态或者休眠状态发射消息。当以激活状态操作时,基站以多个 SIB 发射用于公用陆地移动网络(“PLMN”)的 SI 消息。多个 SIB 包括 SIB1 消息。基站周期性地以第一周期发射 SIB1。SIB1 包括指示在用于 PLMN 的 SI 消息中是否已经发生变化的第一值标签字段。当以休眠状态操作时,基站发射休眠状态消息。基站周期性地以大于第一周期的第二周期发射休眠状态消息。休眠状态消息包括第二值标签字段。如果用于 PLMN 的 SI 消息不变,第二值标签字段就具有第一值。如果用于 PLMN 的 SI 消息改变,第二值标签字段就具有第二值。

[0106] 根据又一实施例,移动装置执行下列步骤:确定小区是以激活状态还是休眠状态操作;当小区以激活状态操作时,从小区接收时域场合的第一集合中的寻呼消息;当小区以休眠状态操作时,接收时域场合的第二集合中的发现信号;以及当小区在休眠状态下操作时从小区接收时域场合的第三集合中的寻呼消息。移动装置从时域场合的第二集合确定时域场合的第三集合。时域场合的第三集合中的至少一个时域场合不同于在时域场合的第一集合中的至少一个时域场合。时域场合的第三集合和时域场合的第二集合可以出现在相邻的子帧中。诸如时域资源的第三集合的可替换寻呼位置能够与发现信号位置相邻,以便帮助降低移动装置的功率消耗,因为其能够在一个唤醒间隔中接收寻呼消息和发现信号两者。在其它实施例中,当小区处于休眠状态时,移动装置能够在可替换时域位置中发射 RACH 前导,与在可替换时域位置中接收寻呼消息类似。

[0107] 在另一实施例中,基站在激活状态和休眠状态中的至少一个下操作。基站执行下列步骤:当这休眠状态下操作时,发射与基站标识符相关联的发现信号;和当在休眠状态下操作时,发射第一消息。第一消息至少包括与系统信息消息相关联的值标签字段;和指示基站处于休眠状态的字段。该值标签字段指示第一值。

[0108] 基站还能够执行下列步骤:获得更新系统信息消息;发射第二休眠状态消息,该第二消息至少包括值标签字段、以及指示基站处于休眠状态的字段,该值标签字段指示与第一值不同的第二值;并且在休眠状态期间发射至少该更新系统信息消息。

[0109] 基站还能够执行下列步骤:获得从休眠状态转换为激活状态的信息;和在激活状态期间发射系统信息消息。系统信息消息能够包括至少一个消息,其包括与系统信息消息相关联的值标签字段。如果系统信息消息在从休眠状态转换为激活状态时不变,该值标签字段就能够指示第一值。如果系统信息消息在从休眠状态转换为激活状态时改变,该值标签字段能够指示第二值。

[0110] 可以在功能块组件和各种处理步骤方面描述被公开的实施例。可以通过被配置成执行所指定的功能的任何数目的硬件或者软件的组件来实现这样的功能块。

[0111] 从前述中能够看到提供了用于在激活和休眠状态下的在移动装置和基站之间的通信的方法和装置。鉴于可以应用当前论述的原理的许多可能的实施例,应认识到与附图有关的在此描述的实施例意指仅是说明性的并且不应视为限制权利要求的范围。因此,在此描述的技术预期所有的实施例可以落入权利要求及其等同物的范围内。

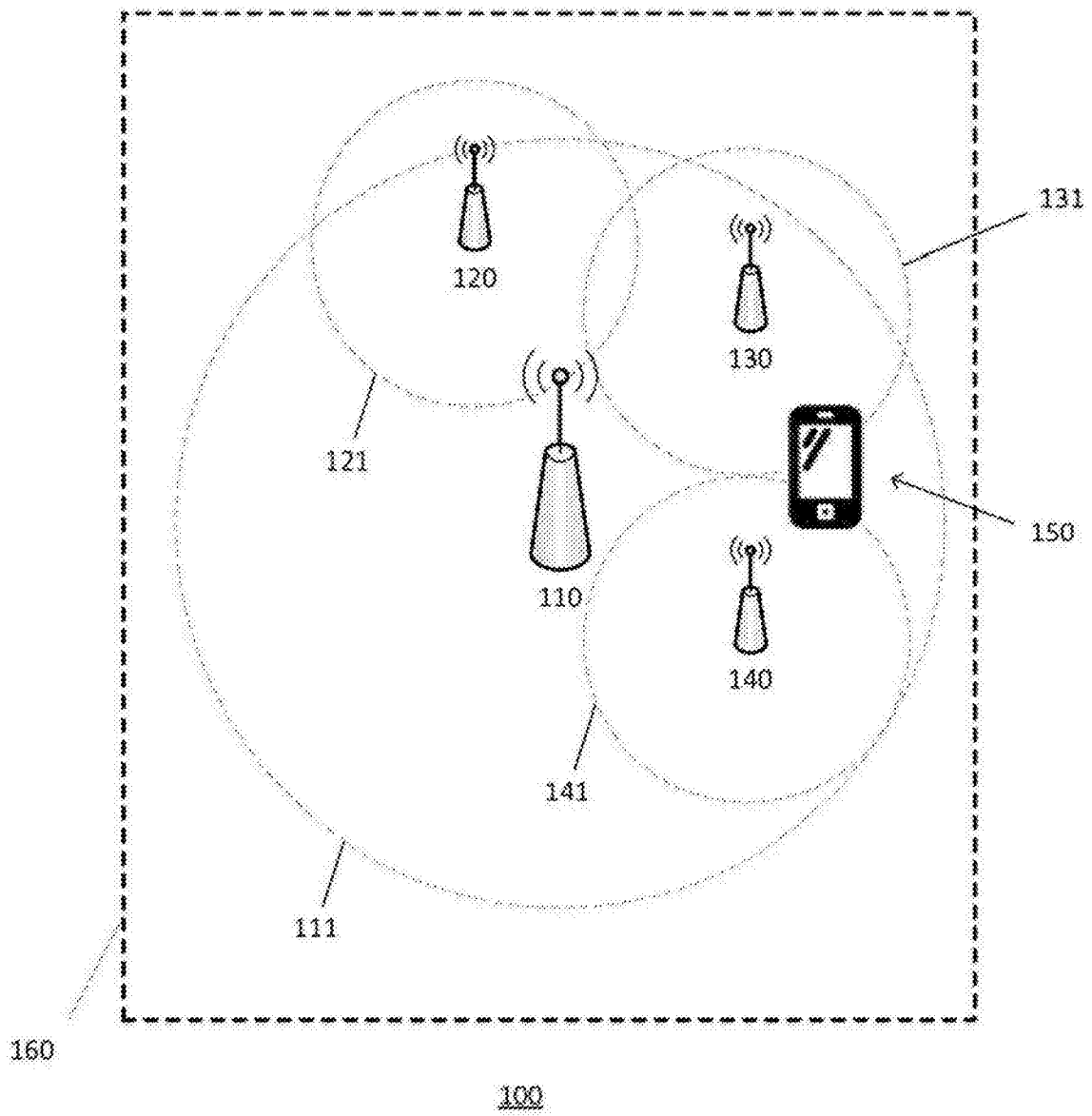


图 1

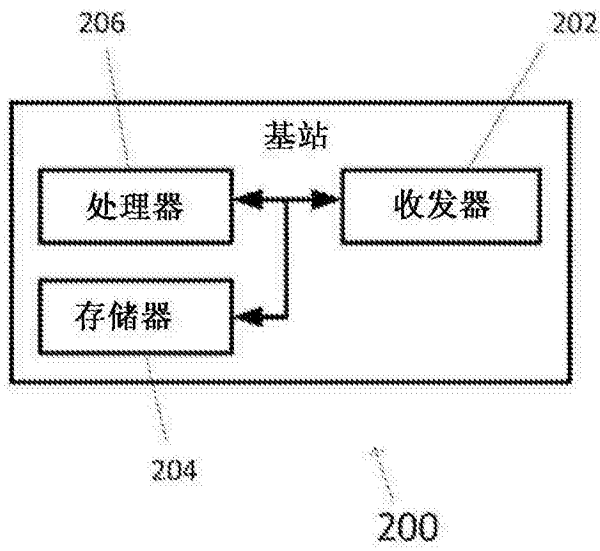


图 2

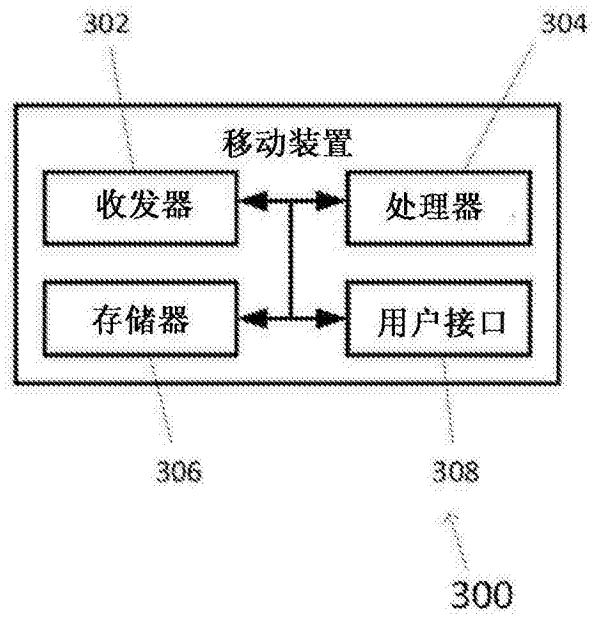


图 3

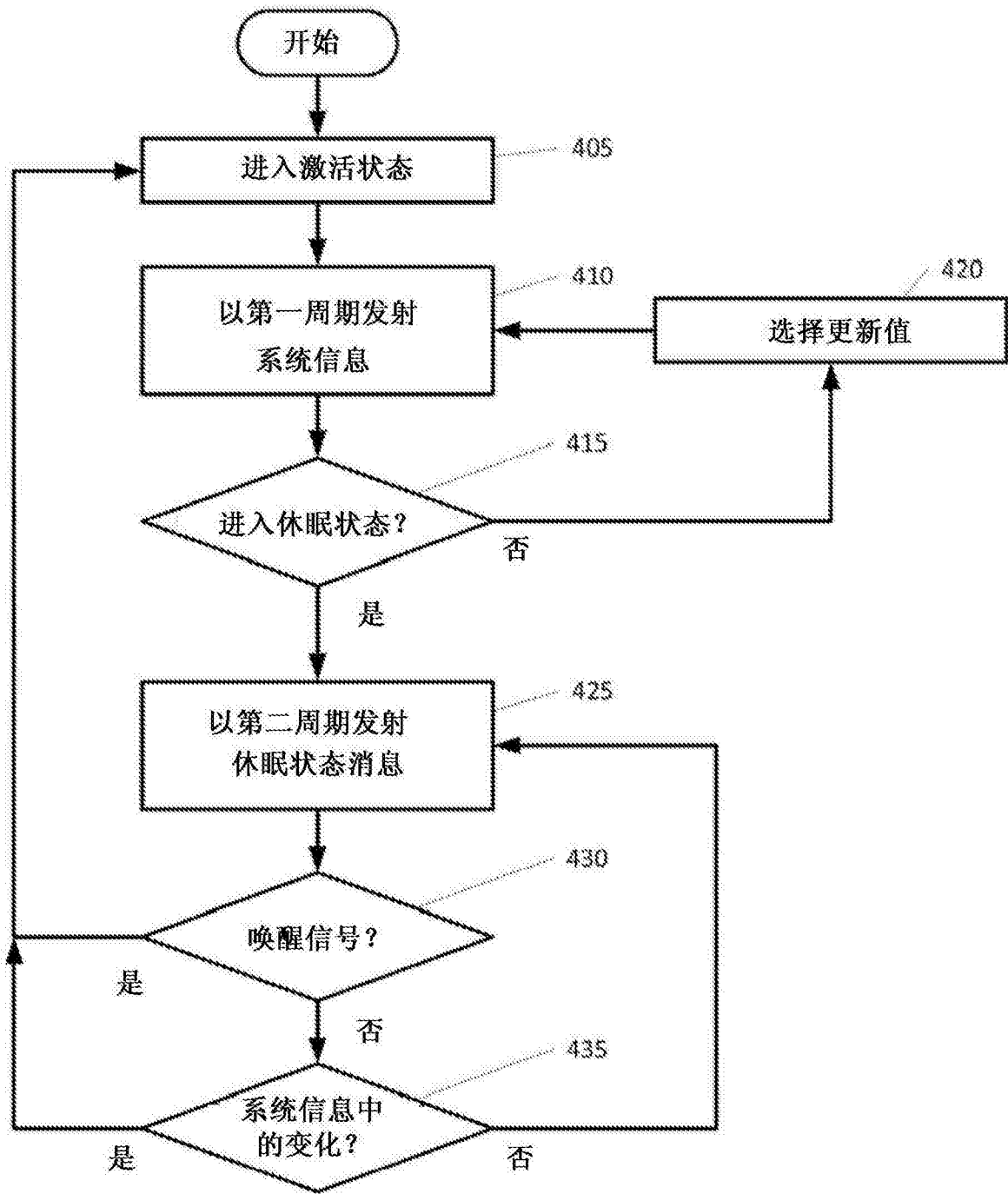


图 4

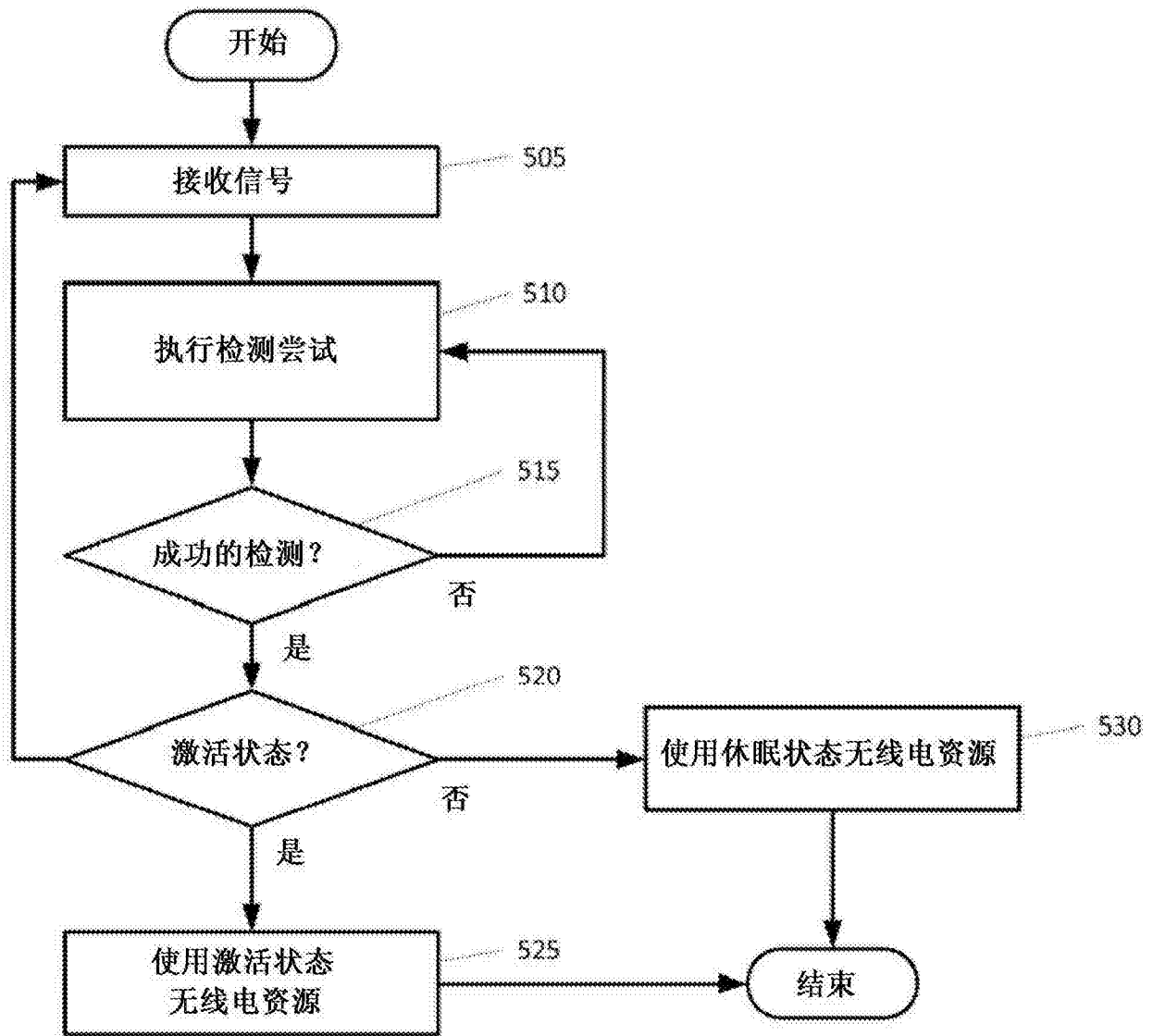


图 5

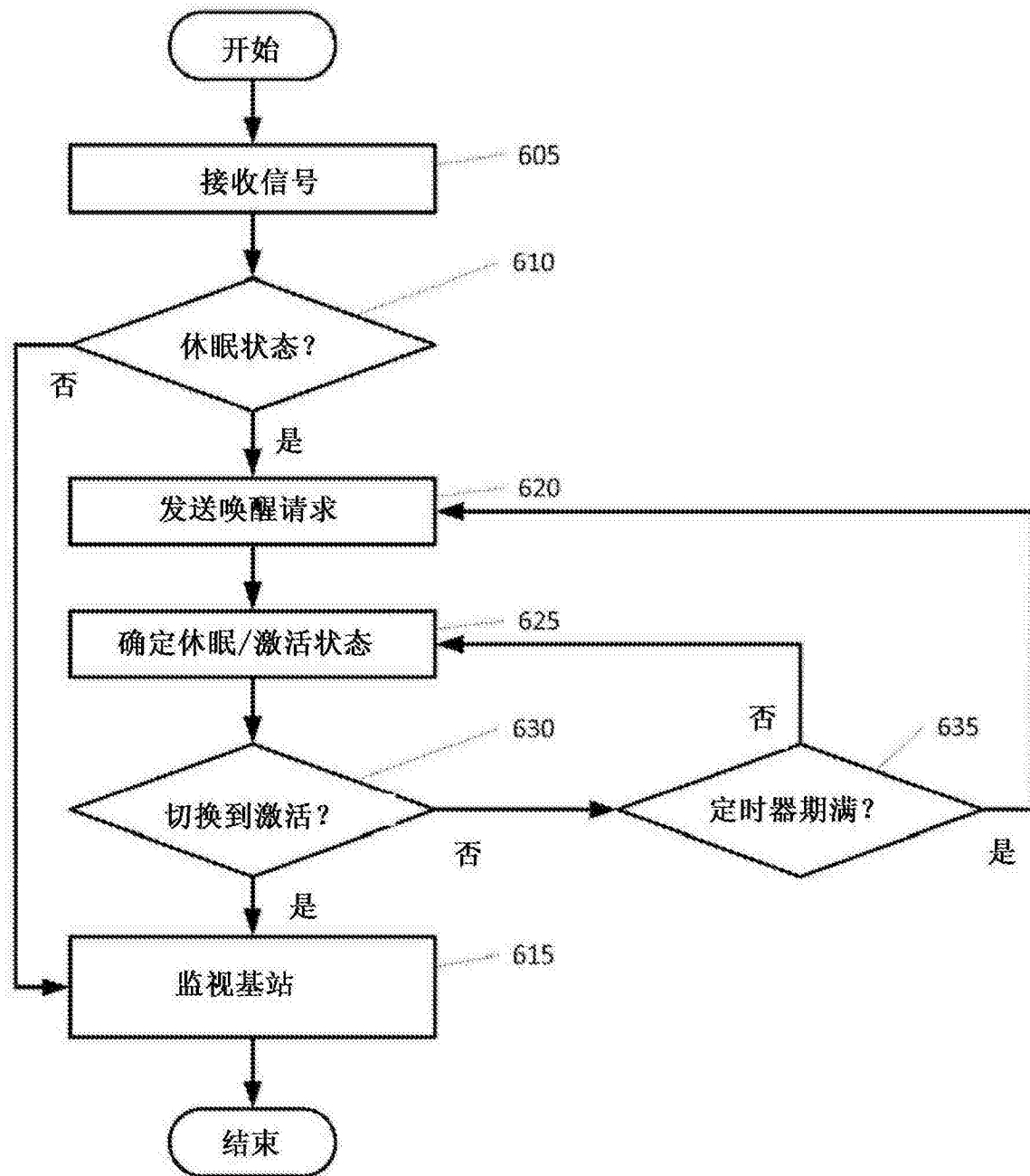


图 6

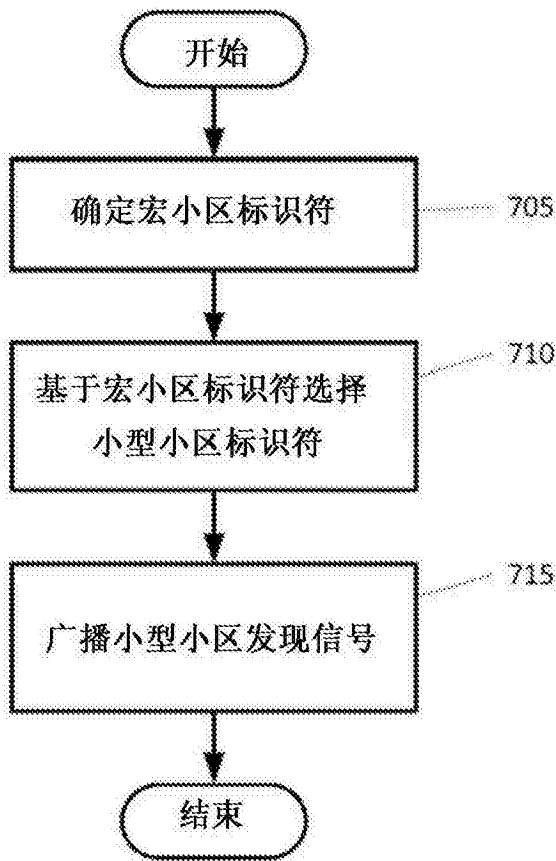


图 7

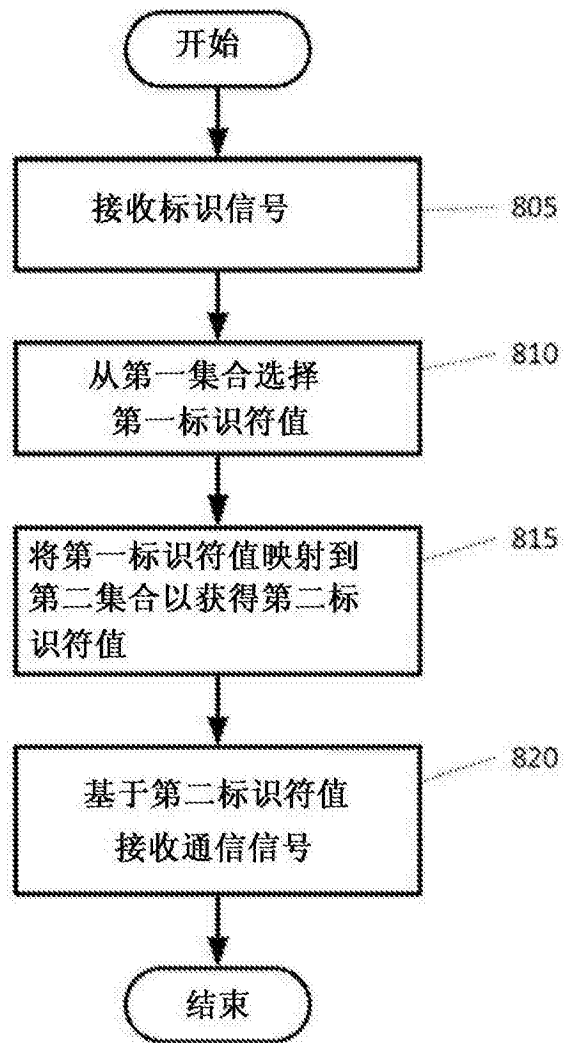


图 8

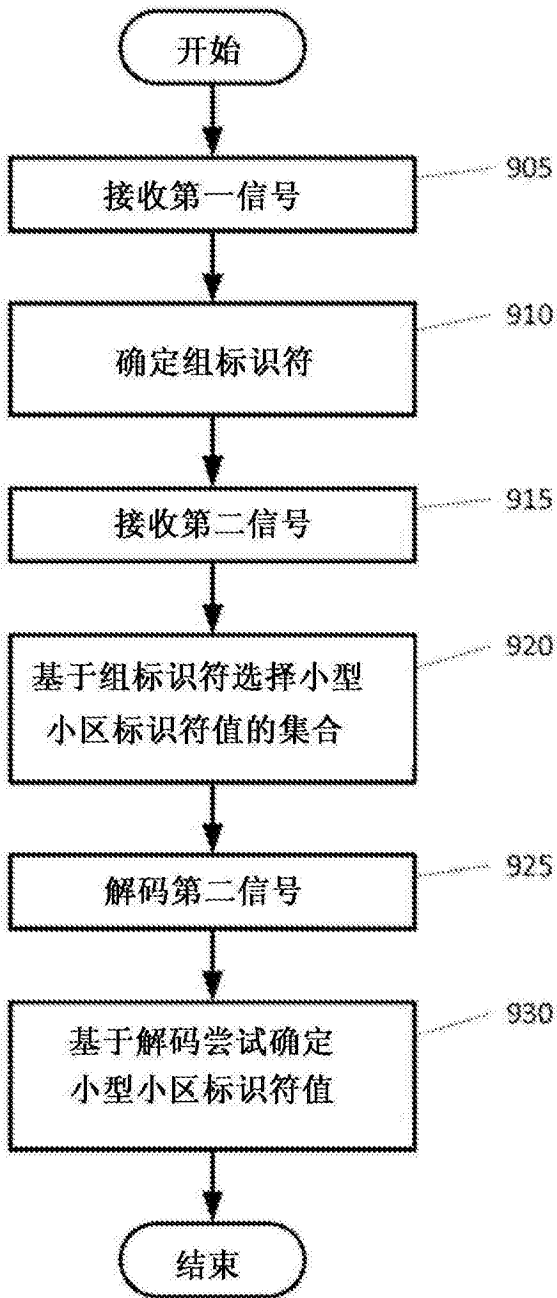


图 9

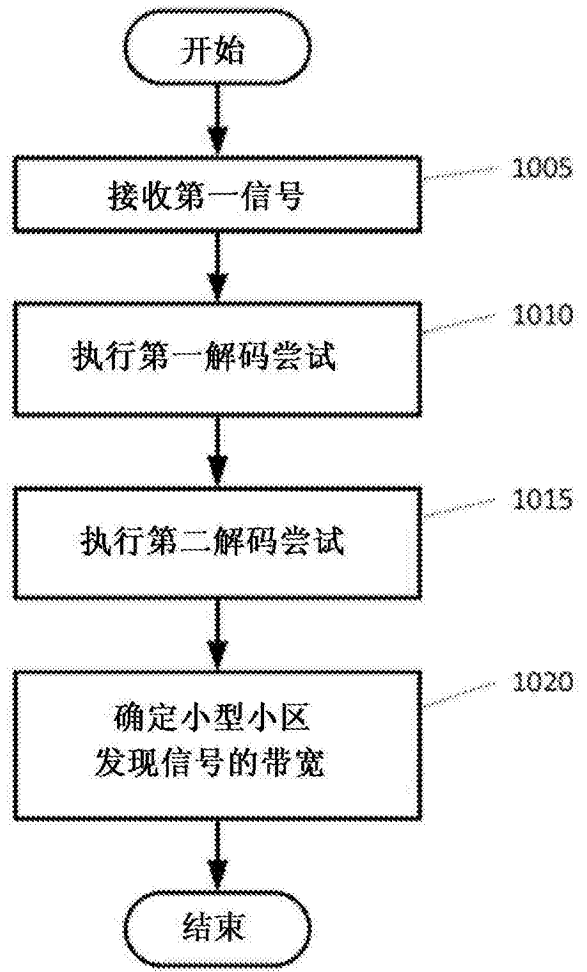


图 10

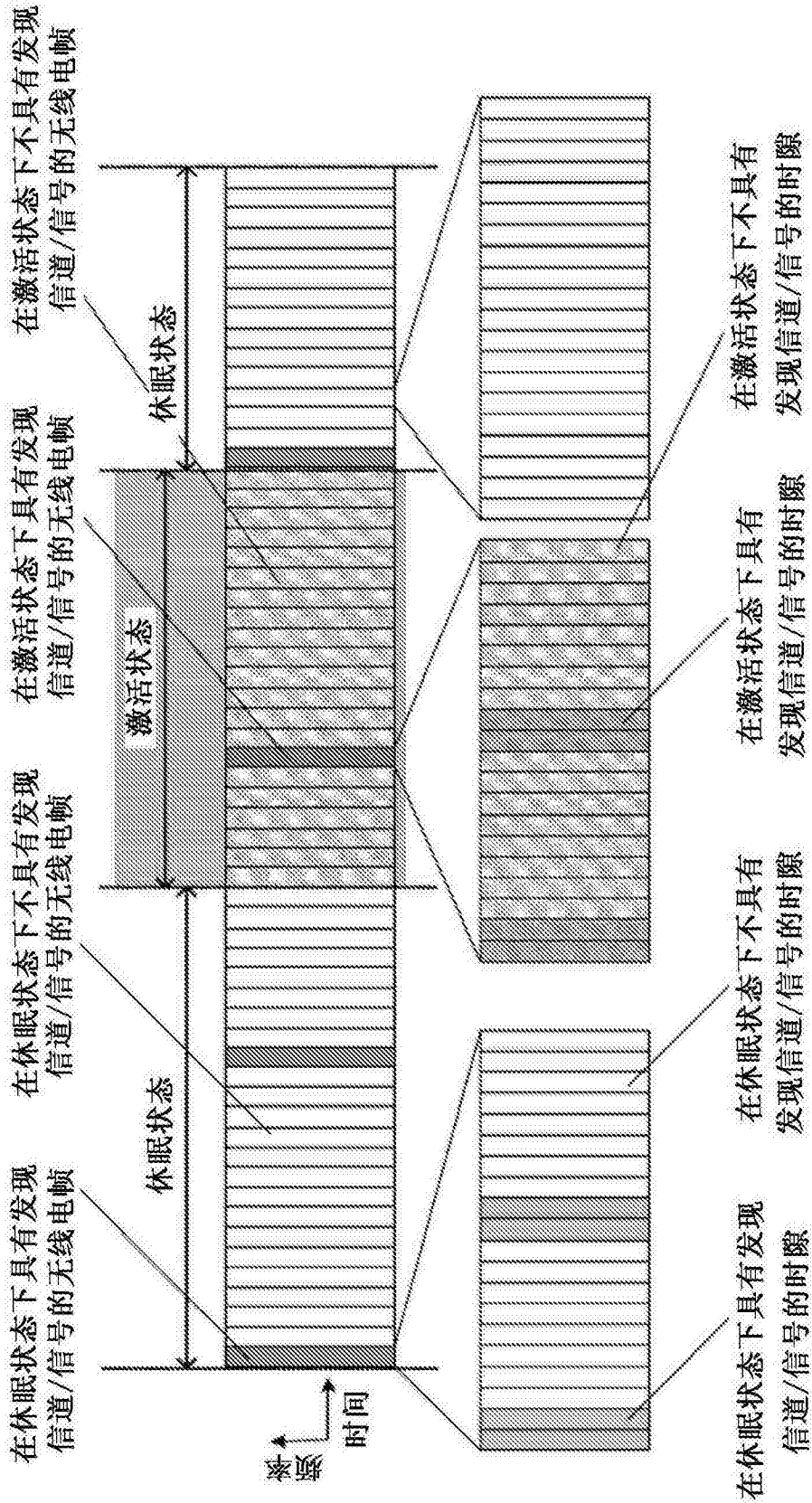


图 11