



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105191453 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 23

(21) 申请号 201480026315. 1

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

(22) 申请日 2014. 04. 28

代理人 李小芳

(30) 优先权数据

61/822, 246 2013. 05. 10 US

14/262, 547 2014. 04. 25 US

(51) Int. Cl.

H04W 56/00(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 11. 09

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/035693 2014. 04. 28

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/182493 EN 2014. 11. 13

(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 H·徐 P·盖尔 W·陈 T·罗

T·姬 A·达蒙佳诺维克

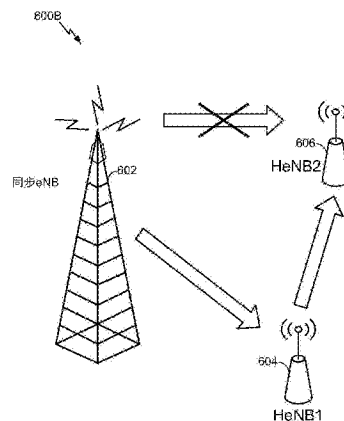
权利要求书3页 说明书15页 附图19页

(54) 发明名称

用于网络同步的方法和装置

(57) 摘要

某些方面涉及用于通过网络监听来进行网络同步的技术和装置。诸方面包括传送同步信号以供基站 (BS) 用于捕获与网络的同步。诸方面包括监听来自 BS 的同步信号以用于捕获网络同步。在诸方面, 提供了一种用于由 BS 进行无线通信的方法。该方法一般包括基于从主 BS 或副 BS 传送的第一同步信号来捕获与网络的同步, 基于 BS 是从主 BS 还是从副 BS 捕获与网络的同步来确定该 BS 的同步层级, 以及传送第二同步信号以供一个或多个其他 BS 用于捕获与网络的同步, 其中该传送至少部分基于所确定的同步层级。



1. 一种用于由基站进行无线通信的方法,包括:
基于从主基站或副基站传送的第一同步信号来捕获与网络的同步;
基于所述基站是从所述主基站还是从所述副基站捕获与所述网络的同步来确定所述基站的同步层级;以及
传送第二同步信号以供一个或多个其他基站用于捕获与所述网络的同步,其中所述传送至少部分基于所确定的同步层级。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述第一同步信号和所述第二同步信号各自包括以下至少一者:用于网络监听的主同步信号(PSS)、副同步信号(SSS)、因蜂窝小区而异的参考信号、新蜂窝小区发现信号或低占空比信号。
3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,基于从所述主基站或所述副基站传送的所述第一同步信号来捕获与所述网络的同步包括:
向一个或多个用户装备(UE)发信令通知一子帧是上行链路子帧;
在所述子帧期间抑制调度任何随机接入信道(RACH)传输或上行链路传输;以及
在所述子帧期间监听由另一基站在下行链路上传送的所述第一同步信号以捕获与网络的同步。
4. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,传送所述第二同步信号以供所述一个或多个其他基站用于捕获与所述网络的同步包括:
向一个或多个用户装备(UE)发信令通知一子帧是上行链路子帧;
在所述子帧期间抑制调度任何随机接入信道(RACH)传输或上行链路传输;以及
在所述子帧期间在所述下行链路上传送所述第二同步信号以供所述一个或多个其他基站监听。
5. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述传送包括至少部分基于所确定的同步层级来确定用于传送所述第二同步信号的占空比。
6. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于,具有不同的同步层级的基站传送非交叠的同步信号。
7. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于:
所述同步层级是基于所述基站与所述主基站之间的跳跃数来确定的,其中同步层级与所述跳跃数成比例;以及
具有较低同步层级的基站比具有较高同步层级的基站更频繁地传送同步信号。
8. 如权利要求 7 所述的方法,其特征在于,具有不同的同步层级的基站传送至少部分交叠的同步信号。
9. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述传送包括与相同层级的一个或多个基站执行单频网络(SFN)传输。
10. 如权利要求 9 所述的方法,其特征在于,所述 SFN 传输是以下至少一者:取决于子帧的或取决于位置的。
11. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述基站包括以下至少一者:家用演进型 B 节点、微微基站、毫微微基站、或中继基站。
12. 一种用于由基站进行无线通信的方法,包括:
基于从主基站或副基站传送的同步信号来捕获与支持载波聚集(CA)的网络的同步;

选择用于传送第二同步信号的锚载波 ;以及
在所述锚载波上传送所述第二同步信号。

13. 如权利要求 12 所述的方法,其特征在於,所述锚载波包括其中监视因蜂窝小区而异的参考信号 (CRS) 或一些其他下行链路 (DL) 信号中的至少一者的载波。

14. 如权利要求 12 所述的方法,其特征在於,选择所述锚载波包括选择其上未部署中继器的载波。

15. 如权利要求 14 所述的方法,其特征在於,还包括基于与另一基站的回程或空中 (OTA) 交换来确定在载波上部署了中继器。

16. 如权利要求 12 所述的方法,其特征在於,所述基站包括以下至少一者 :家用演进型 B 节点、微微基站、毫微微基站、或中继基站。

17. 一种用于由基站进行无线通信的方法,包括 :
基于从主基站或副基站传送的第一同步信号来捕获与网络的同步 ;以及
传送一个或多个第二同步信号突发,其中所述一个或多个突发是以相对低占空比来持久性地传送的。

18. 如权利要求 17 所述的方法,其特征在於,传送所述一个或多个第二同步信号突发包括甚至在所述基站处于休眠或关闭模式时也传送所述一个或多个第二同步信号突发。

19. 如权利要求 17 所述的方法,其特征在於,所述一个或多个第二同步信号突发与来自不同基站的一个或多个第三同步信号突发至少部分交叠。

20. 如权利要求 17 所述的方法,其特征在於,还包括相对于用于其他信号的发射功率,推升用于传送所述一个或多个第二同步信号突发的发射功率。

21. 如权利要求 17 所述的方法,其特征在於,所述一个或多个第二同步信号突发包括旨在给用户装备或另一基站中的至少一者的一个或多个信号。

22. 如权利要求 17 所述的方法,其特征在於,所述一个或多个第二同步信号突发不包括针对由所述基站服务的用户装备的同步信号。

23. 如权利要求 17 所述的方法,其特征在於,所述基站包括以下至少一者 :家用演进型 B 节点、微微基站、毫微微基站、或中继基站。

24. 一种用于由基站进行无线通信的装置,包括 :
处理器,其被配置成 :
基于从主基站或副基站传送的第一同步信号来捕获与网络的同步 ;
基于所述基站是从所述主基站还是从所述副基站捕获与所述网络的同步来确定所述基站的同步层级 ;以及

传送第二同步信号以供一个或多个其他基站用于捕获与所述网络的同步,其中所述传送至少部分基于所确定的同步层级 ;以及

耦合至所述处理器的存储器。

25. 如权利要求 24 所述的装置,其特征在於,所述第一同步信号和所述第二同步信号各自包括以下至少一者 :用于网络监听的主同步信号 (PSS)、副同步信号 (SSS)、因蜂窝小区而异的参考信号、新蜂窝小区发现信号或低占空比信号。

26. 如权利要求 24 所述的装置,其特征在於,基于从所述主基站或所述副基站传送的所述第一同步信号来捕获与所述网络的同步包括 :

向一个或多个用户装备 (UE) 发信令通知一子帧是上行链路子帧 ;
在所述子帧期间抑制调度任何随机接入信道 (RACH) 传输或上行链路传输 ;以及
在所述子帧期间监听由另一基站在下行链路上传送的所述第一同步信号以捕获与网络的同步。

27. 如权利要求 24 所述的装置,其特征在於,传送所述第二同步信号以供所述一个或多个其他基站用于捕获与所述网络的同步包括 :

向一个或多个用户装备 (UE) 发信令通知一子帧是上行链路子帧 ;
在所述子帧期间抑制调度任何随机接入信道 (RACH) 传输或上行链路传输 ;以及
在所述子帧期间在下行链路上传送所述第二同步信号以供所述一个或多个其他基站监听。

28. 如权利要求 24 所述的装置,其特征在於 :

所述同步层级是基于所述基站与所述主基站之间的跳跃数来确定的,其中同步层级与所述跳跃数成比例 ;以及

具有较低同步层级的基站比具有较高同步层级的基站更频繁地传送同步信号。

29. 如权利要求 28 所述的装置,其特征在於,具有不同的同步层级的基站传送至少部分交叠的同步信号。

30. 如权利要求 24 所述的装置,其特征在於,所述基站包括以下至少一者 :家用演进型 B 节点、微微基站、毫微微基站、或中继基站。

用于网络同步的方法和装置

[0001] 根据 35 U. S. C. § 119 的优先权要求

[0002] 本申请要求于 2013 年 5 月 10 日提交的美国临时专利申请 S/N. 61/822, 246 的权益, 其通过引用整体纳入于此。

发明领域

[0003] 本公开的某些方面一般涉及无线通信, 尤其涉及用于网络同步 (例如, 通过网络监听来进行网络同步) 的技术和装置。

[0004] 背景

[0005] 无线通信网络被广泛部署以提供各种通信服务, 诸如语音、视频、分组数据、消息接发、广播等。这些无线网络可以是能够通过共享可用的网络资源来支持多个用户的多址网络。这类多址网络的示例包括码分多址 (CDMA) 网络、时分多址 (TDMA) 网络、频分多址 (FDMA) 网络、正交 FDMA (OFDMA) 网络、以及单载波 FDMA (SC-FDMA) 网络。

[0006] 无线通信网络可包括能够支持数个用户装备 (UE) 通信的数个基站。UE 可经由下行链路和上行链路与基站进行通信。下行链路 (或即前向链路) 是指从基站至 UE 的通信链路, 而上行链路 (或即反向链路) 是指从 UE 至基站的通信链路。

[0007] 基站可在下行链路上向 UE 传送数据和控制信息和 / 或可在上行链路上从 UE 接收数据和控制信息。在下行链路上, 来自基站的传输可能观察到因来自邻居基站的传输而造成的干扰。在上行链路上, 来自 UE 的传输可能对来自与邻居基站通信的其他 UE 的传输造成干扰。设备 (诸如基站和 UE) 间所导致的干扰可能使下行链路和上行链路两者上的性能降级。

[0008] 概述

[0009] 某些方面提供了用于网络同步 (例如, 通过网络监听来进行网络同步) 的技术和装置。

[0010] 本公开的某些方面提供了一种由基站 (BS) 进行无线通信的方法。该方法一般包括基于从主 BS 或副 BS 传送的第一同步信号来捕获与网络的同步, 基于基站是从主 BS 还是从副 BS 捕获与网络的同步来确定该 BS 的同步层级, 以及传送第二同步信号以供一个或多个其他 BS 用于捕获与网络的同步, 其中该传送至少部分基于所确定的同步层级。

[0011] 本公开的某些方面提供了一种由 BS 进行无线通信的方法。该方法一般包括基于从主 BS 或副 BS 传送的第一同步信号来捕获与支持载波聚集 (CA) 的网络的同步, 选择用于传送第二同步信号的锚载波, 以及在该锚载波上传送第二同步信号。

[0012] 本公开的某些方面提供了一种由 BS 进行无线通信的方法。该方法一般包括基于从主 BS 或副 BS 传送的第一同步信号来捕获与网络的同步, 以及传送一个或多个第二同步信号突发, 其中该一个或多个突发是以相对低占空比来持久性地传送的。

[0013] 本公开的某些方面提供了一种由 BS 进行无线通信的方法。该方法一般包括向一个或多个用户装备 (UE) 发信令通知一子帧是上行链路子帧、以及进行以下至少一者: 在该子帧期间监听由另一 BS 传送的同步信号以用于捕获与网络的同步或在该子帧期间传送同

步信号以供其他 BS 监听。

[0014] 本公开的某些方面提供了一种由 BS 进行无线通信的方法。该方法一般包括经由回程连接或在空中接收指示载波是旧式载波类型 (LCT) 还是新载波类型 (NCT) 的信令、以及基于该指示来监听由另一 BS 传送的同步信号。

[0015] 本公开的某些方面提供了一种由 BS 进行无线通信的方法。该方法一般包括基于 BS 是从主 BS 还是从另一 BS 捕获与网络的同步来确定已基于从主 BS 或另一 BS 传送的同步信号捕获了与网络的同步的一个或多个其他 BS 的同步层级, 以及监听来自这些其他 BS 的同步信号以用于捕获与网络的同步, 其中该监听至少部分基于所确定的同步层级。

[0016] 本公开的某些方面提供了一种由 BS 进行无线通信的方法。该方法一般包括标识用于监听由已基于从主 BS 或另一 BS 传送的同步信号捕获了与支持 CA 的网络的同步的一个或多个其他 BS 传送的同步信号的锚载波, 以及在该锚载波上监听同步信号。

[0017] 本公开的某些方面提供了一种由 BS 进行无线通信的方法。该方法一般包括监听来自已基于从主 BS 或另一 BS 传送的同步信号捕获了与网络的同步的一个或多个 BS 的一个或多个同步信号突发, 其中该一个或多个突发以相对低占空比被持久性地传送, 以及基于该一个或多个同步信号突发来捕获与网络的同步。

[0018] 本公开的某些方面提供了一种用于由 BS 进行无线通信的装备。该装备一般包括用于基于从主 BS 或副 BS 传送的第一同步信号来捕获与网络的同步的装置、用于基于 BS 是从主 BS 还是从副 BS 捕获与网络的同步来确定该 BS 的同步层级的装置、以及用于传送第二同步信号以供一个或多个其他 BS 用于捕获与网络的同步的装置, 其中该传送至少部分基于所确定的同步层级。

[0019] 本公开的某些方面提供了一种用于由 BS 进行无线通信的装置。该装置一般包括至少一个处理器, 其被配置成: 基于从主 BS 或副 BS 传送的第一同步信号来捕获与网络的同步, 基于基站是从主 BS 还是从副 BS 捕获与网络的同步来确定该 BS 的同步层级, 以及传送第二同步信号以供一个或多个其他 BS 用于捕获与网络的同步, 其中该传送至少部分基于所确定的同步层级。该装置一般还包括耦合至该至少一个处理器的存储器。

[0020] 本公开的某些方面还提供对应于以上所描述方法的各种装置和程序产品。

[0021] 附图简述

[0022] 为了能详细理解本公开的以上陈述的特征所用的方式, 可参照各方面来对以上简要概述的内容进行更具体的描述, 其中一些方面在附图中解说。然而应该注意, 附图仅解说了本公开的某些典型方面, 故不应被认为限定其范围, 因为本描述可允许有其他等同有效的方面。

[0023] 图 1 是概念性地解说根据本公开的某些方面的无线通信网络的示例的框图。

[0024] 图 2 是概念性地解说根据本公开的某些方面的无线通信网络中的帧结构的示例的框图。

[0025] 图 2A 示出根据本公开的某些方面的长期演进 (LTE) 中用于上行链路的示例格式。

[0026] 图 3 示出概念性地解说根据本公开的某些方面的无线通信网络中演进型 B 节点 (eNB) 与用户装备设备 (UE) 处于通信的示例的框图。

[0027] 图 4 解说根据本公开的某些方面的用于正常循环前缀 (CP) 的示例解调参考信号 (DMRS) 码型。

[0028] 图 5 解说根据本公开的某些方面的用于 LTE 帧中的主同步信号 (PSS)、副同步信号 (SSS)、以及物理广播信道 (PBCH) 的资源配置。

[0029] 图 6A-6B 解说根据本公开的某些方面的使用网络监听的示例网络同步。

[0030] 图 7A 解说根据本公开的某些方面的示例小型蜂窝小区部署情景。

[0031] 图 8 解说根据本公开的某些方面的用于可由基站 (BS) 执行的无线通信的示例操作。

[0032] 图 9 解说根据本公开的某些方面的用于可由 BS 执行的无线通信的示例操作。

[0033] 图 10 解说根据本公开的某些方面的用于可由 BS 执行的无线通信的示例操作。

[0034] 图 11 解说根据本公开的某些方面的用于可由 BS 执行的无线通信的示例操作。

[0035] 图 12 解说根据本公开的某些方面的用于可由 BS 执行的无线通信的示例操作。

[0036] 图 13 解说根据本公开的某些方面的用于可由 BS 执行的无线通信的示例操作。

[0037] 图 14 解说根据本公开的某些方面的用于可由 BS 执行的无线通信的示例操作。

[0038] 图 15 解说根据本公开的某些方面的用于可由 BS 执行的无线通信的示例操作。

[0039] 详细描述

[0040] 本文中提供了用于网络同步 (例如,通过网络监听来进行网络同步) 的技术和装置。根据某些方面,同步基站可传送同步信号,该同步信号可由执行网络监听的基站接收。同步信号的占空比和 / 或单频网络 (SFN) 传输可基于同步基站的层级。针对具有不同占空比的执行网络监听的 BS,持久性的低占空比可作为跨 eNB 交叠的锚突发来发信令通知。在支持载波聚集 (CA) 的某些方面,网络监听可以是基于锚载波的。对于某些方面,针对时分双工,BS 可将一子帧声明为用于 UE 的上行链路 (UL),但 eNB 可在该子帧期间传送一个或多个下行链路 (DL) 信号以供其他 BS 执行网络监听和 / 或该 eNB 可执行网络监听。执行网络监听的 BS 可经由回程连接或在空中接收指示载波是旧式载波类型 (LCT) 还是新载波类型 (NCT) 的信令。

[0041] 本文中所描述的技术可用于各种无线通信网络,诸如 CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA 及其他网络。术语“网络”和“系统”常可互换地使用。CDMA 网络可以实现诸如通用地面无线电接入 (UTRA)、cdma2000 等无线电技术。UTRA 包括宽带 CDMA (WCDMA) 和 CDMA 的其他变体。cdma2000 涵盖 IS-2000、IS-95 和 IS-856 标准。TDMA 网络可实现诸如全球移动通信系统 (GSM) 之类的无线电技术。OFDMA 网络可以实现诸如演进 UTRA (E-UTRA)、超移动宽带 (UMB)、IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM[®] 等的无线电技术。UTRA 和 E-UTRA 是通用移动通信系统 (UMTS) 的一部分。3GPP 长期演进 (LTE) 和高级 LTE (LTE-A) 是使用 E-UTRA 的新 UMTS 版本。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A 和 GSM 在来自名为“第 3 代伙伴项目” (3GPP) 的组织的文献中描述。cdma2000 和 UMB 在来自名为“第 3 代伙伴项目 2” (3GPP2) 的组织的文献中描述。本文所描述的技术可被用于以上所提及的无线网络和无线电技术以及其他无线网络和无线电技术。为了清楚起见,以下针对 LTE/LTE-A 来描述这些技术的某些方面,并且在以下大部分描述中使用 LTE/LTE-A 术语。

[0042] 示例无线通信网络

[0043] 图 1 示出了无线通信网络 100,其可以是 LTE 网络。无线网络 100 可包括数个演进型 B 节点 (eNB) 110 和其他网络实体。eNB 可以是与用户装备设备 (UE) 进行通信的站并

且也可被称为基站、B 节点、接入点等。每个 eNB 110 可为特定地理区域提供通信覆盖。在 3GPP 中,术语“蜂窝小区”取决于使用该术语的上下文可指 eNB 的覆盖区域和 / 或服务该覆盖区域的 eNB 子系统。

[0044] eNB 可提供对宏蜂窝小区、小型蜂窝小区、和 / 或其他类型的蜂窝小区的通信覆盖。“小型蜂窝小区”可指相对于宏蜂窝小区而言较小的蜂窝小区。小型蜂窝小区例如可以是微微蜂窝小区或毫微微蜂窝小区。宏蜂窝小区可覆盖相对较大的地理区域(例如,半径为数千米),并且可允许无约束地由具有服务订阅的 UE 接入。微微蜂窝小区可覆盖相对较小的地理区域并且可允许无约束地由具有服务订阅的 UE 接入。毫微微蜂窝小区可覆盖相对较小的地理区域(例如,住宅)且可允许有约束地由与该毫微微蜂窝小区有关联的 UE(例如,封闭订户群(CSG)中的 UE、住宅中用户的 UE 等)接入。用于宏蜂窝小区的 eNB 可被称为宏 eNB(即,宏基站)。用于微微蜂窝小区的 eNB 可被称为微微 eNB(即,微微基站)。用于毫微微蜂窝小区的 eNB 可被称为毫微微 eNB(即,毫微微基站)或家用 eNB。在图 1 所示的示例中,eNB 110a、110b 和 110c 可以分别是宏蜂窝小区 102a、102b 和 102c 的宏 eNB。eNB 110x 可以是微微蜂窝小区 102x 的微微 eNB。eNB 110y 和 110z 可以分别是毫微微蜂窝小区 102y 和 102z 的毫微微 eNB。一 eNB 可支持一个或多个(例如,三个)蜂窝小区。

[0045] 无线网络 100 还可包括中继站。中继站是从上游站(例如,eNB 或 UE)接收数据和 / 或其他信息的传输并向下游站(例如,UE 或 eNB)发送该数据和 / 或其他信息的传输的站。中继站还可以是为其他 UE 中继传输的 UE(例如,UE 中继站)。在图 1 中所示的示例中,中继站 110r 可与 eNB 110a 和 UE 120r 通信以促成 eNB 110a 与 UE 120r 之间的通信。中继站也可被称为中继 eNB、中继等。

[0046] 无线网络 100 可以是包括不同类型的 eNB(例如宏 eNB、微微 eNB、毫微微 eNB、中继等)的异构网络(HetNet)。这些不同类型的 eNB 可具有不同发射功率电平、不同覆盖区域,并对无线网络 100 中的干扰具有不同影响。例如,宏 eNB 可具有高发射功率电平(例如,20 瓦),而微微 eNB、毫微微 eNB、和中继可具有较低的发射功率电平(例如,1 瓦)。

[0047] 无线网络 100 可支持同步或异步操作。对于同步操作,各 eNB 可以具有相似的帧定时,并且来自不同 eNB 的传输可以在时间上大致对准。对于异步操作,各 eNB 可以具有不同的帧定时,并且来自不同 eNB 的传输可能在时间上并不对准。本文中描述的技术可用于同步和异步操作两者。

[0048] 网络控制器 130 可耦合至一组 eNB 并提供对这些 eNB 的协调和控制。网络控制器 130 可经由回程与各 eNB 110 进行通信。eNB 110 还可例如经由无线或有线回程直接或间接地彼此进行通信。

[0049] UE 120(例如,120x、120y 等)可分散遍及无线网络 100,并且每个 UE 可以是驻定的或移动的。UE 还可以被称为终端、移动站、订户单元、站等。UE 可以是蜂窝电话、智能电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持式设备、膝上型 / 笔记本电脑、无绳话机、无线本地环路(WLL)站、平板计算机等等。UE 可以具有与宏 eNB、微微 eNB、毫微微 eNB、中继等通信的能力。在图 1 中,带有双箭头的实线指示 UE 与服务 eNB 之间的期望传输,服务 eNB 是被指定在下行链路和 / 或上行链路上服务该 UE 的 eNB。带有双箭头的虚线指示 UE 与 eNB 之间的干扰性传输。对于某些方面,UE 可包括 LTE 版本 10UE。

[0050] LTE 在下行链路上利用正交频分复用(OFDM)并在上行链路上利用单载波频分复

用(SC-FDM)。OFDM和SC-FDM将系统带宽划分成多个(K个)正交副载波,这些副载波也常被称为频调、频槽等。每个副载波可用数据来调制。一般而言,调制码元在OFDM下是在频域中发送的,而在SC-FDM下是在时域中发送的。毗邻副载波之间的间距可以是固定的,且副载波的总数(K)可取决于系统带宽。例如,K对于1.25、2.5、5、10或20兆赫(MHz)的系统带宽可以分别等于128、256、512、1024或2048。系统带宽还可被划分成子带。例如,子带可覆盖1.08MHz,并且对于1.25、2.5、5、10或20MHz的系统带宽,可分别有1、2、4、8或16个子带。

[0051] 图2示出了LTE中使用的帧结构。用于下行链路的传输时间线可以被划分成以无线电帧为单位。每个无线电帧可具有预定历时(例如10毫秒(ms)),并且可被划分成具有索引0至9的10个子帧。每个子帧可包括两个时隙。每个无线电帧可因此包括具有索引0至19的20个时隙。每个时隙可包括L个码元周期,例如,对于正常循环前缀为 $L=7$ 个码元周期(如图2中所示),或者对于扩展循环前缀为 $L=6$ 个码元周期。每个子帧中的这 $2L$ 个码元周期可被指派索引0至 $2L-1$ 。可用时频资源可被划分成资源块。每个资源块可覆盖一个时隙中的N个副载波(例如,12个副载波)。

[0052] 在LTE中,eNB可为该eNB中的每个蜂窝小区发送主同步信号(PSS)和副同步信号(SSS)。如图2中所示,这些主和副同步信号可在具有正常循环前缀的每个无线电帧的子帧0和5中的每一者中分别在码元周期6和5中被发送。同步信号可被UE用于蜂窝小区检测和捕获。eNB可在子帧0的时隙1中的码元周期0到3中发送物理广播信道(PBCH)。PBCH可携带某些系统信息。

[0053] eNB可在每个子帧的第一个码元周期中发送物理控制格式指示符信道(PCFICH),如图2中所示。PCFICH可传达用于控制信道的码元周期的数目(M),其中M可以等于1、2或3并且可以逐子帧改变。对于小系统带宽(例如,具有少于10个资源块),M还可等于4。eNB可在每个子帧的头M个码元周期中发送物理HARQ指示符信道(PHICH)和物理下行链路控制信道(PDCCH)(图2中未示出)。PHICH可携带用于支持混合自动重复请求(HARQ)的信息。PDCCH可携带关于对UE的资源分配的信息以及用于下行链路信道的控制信息。eNB可在每个子帧的其余码元周期中发送物理下行链路共享信道(PDSCH)。PDSCH可携带给予为下行链路上的数据传输所调度的UE的数据。LTE中的各种信号和信道在公众可获取的题为“Evolved Universal Terrestrial Radio Access(E-UTRA);Physical Channels and Modulation(演进型通用地面无线电接入(E-UTRA);物理信道和调制)”的3GPP TS 36.211中作了描述。

[0054] eNB可在由该eNB使用的系统带宽的中心1.08MHz中发送PSS、SSS和PBCH。eNB可在每个发送PCFICH和PHICH的码元周期中跨整个系统带宽来发送这些信道。eNB可在系统带宽的某些部分中向UE群发送PDCCH。eNB可在系统带宽的特定部分中向特定UE发送PDSCH。eNB可以广播方式向所有的UE发送PSS、SSS、PBCH、PCFICH和PHICH,可以单播的方式向特定UE发送PDCCH,还可以单播方式向特定UE发送PDSCH。

[0055] 在每个码元周期中有数个资源元素可用。每个资源元素可覆盖一个码元周期中的一个副载波,并且可被用于发送一个调制码元,该调制码元可以是实数值或复数值。每个码元周期中未用于参考信号的资源元素可被安排成资源元素群(REG)。每个REG可包括一个码元周期中的四个资源元素。PCFICH可占用码元周期0中的四个REG,这四个REG可跨频

率近似均等地间隔开。PHICH 可占用一个或多个可配置码元周期中的三个 REG, 这三个 REG 可跨频率展布。例如, 用于 PHICH 的这三个 REG 可都属于码元周期 0, 或者可展布在码元周期 0、1 和 2 中。例如, PDCCH 可占用头 M 个码元周期中的 9、18、36 或 72 个 REG, 这些 REG 可从可用 REG 中选择。仅仅某些 REG 组合可被允许用于 PDCCH。

[0056] UE 可获知用于 PHICH 和 PCFICH 的具体 REG。UE 可搜索不同 REG 组合以寻找 PDCCH。要搜索的组的数目一般少于允许用于 PDCCH 的组的数目。eNB 可在 UE 将搜索的任何组合中向该 UE 发送 PDCCH。

[0057] 图 2A 示出 LTE 中用于上行链路的示例性格式 200A。用于上行链路的可用资源块可被划分成数据区段和控制区段。控制区段可形成在系统带宽的两个边缘处并且可具有可配置的大小。控制区段中的资源块可被指派给 UE 用于控制信息的传输。数据区段可包括所有没被包括在控制区段中的资源块。图 2A 中的设计导致数据区段包括毗连的副载波, 这可允许给单个 UE 指派数据区段中的所有毗连副载波。

[0058] UE 可被指派控制区段中的资源块以向 eNB 传送控制信息。UE 还可被指派数据区段中的资源块以向 eNB 传送数据。UE 可在控制区段中获指派的资源块上在物理上行链路控制信道 (PUCCH) 210a、210b 中传送控制信息。UE 可在数据区段中获指派的资源块上在物理上行链路共享信道 (PUSCH) 220a、220b 中仅传送数据或传送数据和控制信息两者。如图 2A 中所示, 上行链路传输可横跨子帧的两个时隙并且可跨频率跳跃。

[0059] UE 可能在多个 eNB 的覆盖内。可选择这些 eNB 之一来服务该 UE。可基于诸如收到功率、路径损耗、信噪比 (SNR) 等各种准则来选择服务 eNB。

[0060] UE 可能在强势干扰情景中操作, 在强势干扰情景中 UE 会观察到来自一个或多个干扰方 eNB 的高度干扰。强势干扰情景可能由于受限的关联而发生。例如, 在图 1 中, UE 120y 可能靠近毫微微 eNB 110y 并且可能对 eNB 110y 有高收到功率。然而, UE 120y 可能由于受限关联而不能接入毫微微 eNB 110y, 并且随后可能连接至具有较低收到功率的宏 eNB 110c (如图 1 中所示) 或者连接至也具有较低收到功率的毫微微 eNB 110z (图 1 中未示出)。UE 120y 可以随后在下行链路上观察到来自毫微微 eNB 110y 的高度干扰并且还可能在上行链路上对 eNB 110y 造成高度干扰。

[0061] 强势干扰情景也可能由于射程延伸而发生, 射程延伸是其中 UE 连接到该 UE 所检测到的所有 eNB 中具有较低路径损耗和较低 SNR 的 eNB 的情景。例如, 在图 1 中, UE 120x 可检测到宏 eNB 110b 和微微 eNB 110x 并且可能对 eNB 110x 的收到功率低于对 eNB 110b 的收到功率。无论如何, 如果对于微微 eNB 110x 的路径损耗低于对于宏 eNB 110b 的路径损耗, 则可能期望 UE 120x 连接至微微 eNB 110x。就 UE 120x 的给定数据率而言, 这样做可能导致对无线网络的较少干扰。

[0062] 根据某些方面, 强势干扰情景中的通信可通过使不同 eNB 在不同频带上工作来得到支持。频带是可用于通信的频率范围并且可由 (i) 中心频率和带宽或 (ii) 下频率和上频率来给出。频带还可被称为频段、频道等。可选择用于不同 eNB 的频带, 以使得 UE 能够在强势干扰情景中与较弱 eNB 通信而同时允许强 eNB 与其 UE 通信。eNB 可基于在 UE 处接收到的来自该 eNB 的信号的收到功率 (而不是基于 eNB 的发射功率电平) 被归类为“弱”eNB 或“强”eNB。

[0063] 图 3 是可为图 1 中的基站 /eNB 之一和 UE 之一的基站或 eNB 110 和 UE 120 的设

计的框图。对于受限关联的情景，eNB 110 可以是图 1 中的宏 eNB 110c，并且 UE 120 可以是 UE 120y。eNB 110 也可以是某种其他类型的基站。eNB 110 可装备有 T 个天线 334a 到 334t，并且 UE 120 可装备有 R 个天线 352a 到 352r，其中一般而言， $T \geq 1$ 并且 $R \geq 1$ 。

[0064] 在 eNB 110 处，发射处理器 320 可以接收来自数据源 312 的数据和来自控制器 / 处理器 340 的控制信息。控制信息可以用于 PBCH、PCFICH、PHICH、PDCCH 等。数据可以用于 PDSCH 等。发射处理器 320 可以分别处理（例如，编码以及码元映射）数据和控制信息以获得数据码元和控制码元。发射处理器 320 还可生成（例如，用于 PSS、SSS、以及因蜂窝小区而异的参考信号的）参考码元。发射 (TX) 多输入多输出 (MIMO) 处理器 330 可在适用的情况下对数据码元、控制码元、和 / 或参考码元执行空间处理（例如，预编码），并且可将 T 个输出码元流提供给 T 个调制器 (MOD) 332a 到 332t。每个调制器 332 可处理各自的输出码元流（例如，针对 OFDM 等）以获得输出采样流。每个调制器 332 可进一步处理（例如，转换至模拟、放大、滤波、及上变频）该输出采样流以获得下行链路信号。来自调制器 332a 至 332t 的 T 个下行链路信号可分别经由 T 个天线 334a 至 334t 被传送。

[0065] 在 UE 120 处，天线 352a 至 352r 可接收来自 eNB 110 的下行链路信号并且可分别向解调器 (DEMOD) 354a 至 354r 提供收到信号。每个解调器 354 可调理（例如，滤波、放大、下变频、以及数字化）各自的收到信号以获得输入采样。每个解调器 354 可进一步处理输入采样（例如，针对 OFDM 等）以获得收到码元。MIMO 检测器 356 可获得来自所有 R 个解调器 354a 至 354r 的收到码元，在适用的情况下对这些收到码元执行 MIMO 检测，并提供检出码元。接收处理器 358 可处理（例如，解调、解交织、以及解码）这些检出码元，将经解码的给 UE 120 的数据提供给数据阱 360，并且将经解码的控制信息提供给控制器 / 处理器 380。

[0066] 在上行链路上，在 UE 120 处，发射处理器 364 可接收并处理来自数据源 362 的（例如，用于 PUSCH 的）数据以及来自控制器 / 处理器 380 的（例如，用于 PUCCH 的）控制信息。发射处理器 364 还可生成参考信号的参考码元。来自发射处理器 364 的码元可在适用的情况下由 TX MIMO 处理器 366 预编码，进一步由调制器 354a 至 354r 处理（例如，用于 SC-FDM 等），并且向 eNB 110 传送。在 eNB 110 处，来自 UE 120 的上行链路信号可由天线 334 接收，由解调器 332 处理，在适用的情况下由 MIMO 检测器 336 检测，并由接收处理器 338 进一步处理以获得经解码的由 UE 120 发送的数据和控制信息。接收处理器 338 可将经解码数据提供给数据阱 339 并将经解码控制信息提供给控制器 / 处理器 340。

[0067] 控制器 / 处理器 340 和 380 可以分别指导 eNB 110 和 UE 120 处的操作。eNB 110 处的控制器 / 处理器 340、接收处理器 338、传送处理器 320 和 / 或其他处理器及模块可以执行或指导例如图 8-15 中的操作 800-1500 和 / 或用于本文所描述的技术的其他过程。存储器 342 和 382 可分别存储用于 eNB 110 和 UE 120 的数据和程序代码。调度器 344 可调度 UE 以进行下行链路和 / 或上行链路上的数据传输。eNB 110 可向 UE 120 传送静态资源划分信息 (SPRI) 390。UE 120 可向 eNB 110 传送探测参考信号 (SRS) 392。

[0068] 根据某些方面，因 UE 而异的解调参考信号 (DMRS) 可用于下行链路信道估计以对 PDSCH 进行相干解调。根据某些方面，为了为 PDSCH 提供良好的信道估计，承载 PDSCH 的每个资源块 RB 可包括用于在该 RB 内进行良好信道估计的充足 DMRS。

[0069] 图 4 解说根据本公开的某些方面可使用的如版本 10 中针对正常循环前缀情形所定义的示例 DMRS 码型 400a-c。

[0070] 如所解说的,资源元素 (RE) 410 和 420 被分配用于 DMRS 传输。在所解说的示例中, RE 410 被用于 CDM 群 1 而 RE 420 被用于 CDM 群 2。如图 4 中所示, DMRS 占据子帧的第一和第二时隙各自的第六和第七码元。

[0071] DMRS 码型 400a 示出针对正常子帧的 DMRS 码型。如本文所使用的,术语正常子帧是相对术语,其指代不具有下行链路导频时隙 (DwPTS) 的子帧, DwPTS 是当 LTE 在时分双工 (TDD) 中操作时通常在某些子帧 (例如,无线电帧中的第二或第七子帧,这取决于子帧配置) 中出现的特殊下行链路时隙。DwPTS 子帧的长度是可变的,以允许配置不同的下行链路—上行链路切换周期。

[0072] DMRS 码型 400b 示出针对具有 11 或 12 个码元的 DwPTS 子帧的示例 DMRS 码型。如该示例中所示, DMRS 占据子帧的第一和第二时隙各自的第三和第四码元。DMRS 码型 400c 示出针对具有 9、10 个码元的 DwPTS 子帧的 DMRS 码型。如该示例中所示, DMRS 占据子帧的第一时隙的第三、第四、第六和第七码元。

[0073] 在旧式系统 (例如,版本 8/9/10) 中,主同步信号 (PSS) 和副同步信号 (SSS) 一般仅在子帧 0 和 5 中的中心六个 RB 中传送 (例如,如图 2 中所示)。主广播信道 (PBCH) 一般也在中心六个 RB 中但仅在子帧 0 中传送。

[0074] 图 5 解说根据本公开的某些方面的用于 LTE 帧中的 PSS、SSS 和 PBCH 的示例资源配置 500。如图 5 中所示,10ms 长的 LTE 帧通常被划分成各自为 1ms 长的十个子帧。每个子帧可进一步被划分成两个时隙:时隙 0 和时隙 1。如图所示, PSS 和 SSS 通常每 5ms 在子帧 0 和 5 中传送。PSS 和 SSS 在子帧 0 和 5 中的第一时隙的最后两个码元中背靠背传送。通常, SSS 在 PSS 之前传送。

[0075] 根据本公开的某些方面,如图 5 中所示,为了区分 10ms 边界,两个 SSS 信号 (SSS1 (例如,子帧 0) 和 SSS2 (例如,子帧 5)) 可具有不同的布置。然而, PSS 布置可以是固定的。PBCH 每 10ms 在子帧 0 的第二时隙的前四个码元中传送。根据某些方面,以上所定义的 PSS/SSS/PBCH 配置被用于频分双工 (FDD) 传输。

[0076] 根据某些方面,对于 TDD 传输, SSS 可在子帧 0 和 5 的最后一个码元中传送,而 PSS 可在子帧 1 和 6 的第三码元中传送。

[0077] 用于网络同步的示例方法和装置

[0078] 本文中提供了用于网络同步 (例如,通过网络监听来进行网络同步) 的技术和装置。根据某些方面,同步基站可传送同步信号,该同步信号可由执行网络监听的基站接收。同步信号的占空比和 / 或单频网络 (SFN) 传输可基于同步 BS 的层级。针对具有不同占空比的执行网络监听的 BS,持久性的低占空比可作为跨演进型 B 节点 (eNB) 交叠的锚突发来发信令通知。在支持载波聚集 (CA) 的某些方面,网络监听可以是基于锚载波的。对于某些方面,针对时分双工 (TDD), BS 可声明一子帧为用于 UE 的 UL,但 eNB 可在该子帧期间传送 DL 信号以供其他 BS 执行网络监听和 / 或该 eNB 可自己执行网络监听。执行网络监听的 BS 可经由回程连接或在空中接收指示载波是旧式载波类型 (LCT) 还是新载波类型 (NCT) 的信令,并且基于此来执行监听。

[0079] 网络同步对于无线通信而言是期望的。已为 TDD BS (例如家用 eNB (HeNB)) 标识出各种网络同步技术。

[0080] 用于 TDD BS (例如, HeNB) 网络同步的一种技术涉及全球定位系统 (GPS)。对于这

种技术,如果 BS 包括用于捕获 GPS 同步信号的 GPS 接收机,那么 GPS 可提供准确的同步准确度(例如,在 100ns 的量级上)。然而,GPS 接收机可能并非总是在所有情景中(例如,在室内)都起作用。此外,GPS 接收机可能增加小型蜂窝小区的成本。

[0081] 来自 IEEE 1588v2 的用于网络同步的另一种技术可在良好回程条件(例如,由运营商控制的光纤/以太网)下提供亚微秒级的准确度。然而,此类良好回程条件或许并非总是可能的。具体而言,电缆和数字订户线(DSL)调制解调器上的回程可能经历显著的抖动和延迟变动。上游分组延迟 δ_1 可能不等于下游延迟 δ_2 ,这可能产生误差 $(\delta_1 - \delta_2)/2$ 。此误差可能高达许多毫秒。由此,对于 TDD-LTE 同步的应用,IEEE 1588v2 技术的有用性可能是有限的。

[0082] 用于网络同步的第三种技术涉及网络监听。网络监听可被用于例如 GPS 和 IEEE 1588v2 不是可行技术的情景中。出于此原因,在其他技术不可用的那些情景中,网络监听可能是用于 TDD-LTE BS(例如,HeNB)的重要同步方案。

[0083] 图 6A-6B 解说根据本公开的某些方面的使用网络监听的示例网络同步。如图 6A 中所解说的,通过使用网络监听,BS(例如,HeNB1 604)可从主基站(诸如经同步 eNB(例如,同步 eNB 602))推导出其自己的定时。如图 6B 中所解说的,BS(例如,HeNB2 606)可从副基站(诸如另一经同步 HeNB(例如,HeNB1 604))推导出其自己的定时。在诸方面,同步 eNB 602 可包括已从主源捕获了与网络的同步的 BS。

[0084] 根据某些方面,可以(例如,使用层级来)支持单跳和多跳同步两者。如图 6A 中所示,针对单跳同步 600A,HeNB1 604 可利用来自同步 eNB 602 的同步或参考信号来推导其自己的定时。如图 6B 中所示,针对多跳同步 600B,当 HeNB2 606 不可从主同步源(例如,同步 eNB 602(或具有全球导航卫星系统(GNSS)同步的 HeNB))捕获同步时,那么可用同步层级的概念来支持多跳。例如,如图 6B 中所解说的,HeNB2 606 可从 HeNB1 604 推导其自己的定时,HeNB1 604 进而从同步 eNB 602 推导其自己的定时。

[0085] 根据某些方面,特定 BS 的同步层级可被定义为 BS(例如,HeNB1 604 或 HeNB2 606)与 GPS 源(例如,同步 eNB 602)之间的最小跳跃数。特定 BS 的同步层级可比其施主 BS(例如,其正在跟踪的(H)eNB)大一。例如,在图 6B 所解说的示例中,同步 eNB 602 可具有层级 0,HeNB1 604 具有层级 1,而 HeNB2 具有层级 2。

[0086] 在某些系统(例如,版本 12)中,各种部署情景包括在相同载波频率中具有和没有宏蜂窝小区的室外和室内部署两者。图 7A-7D 分别解说根据本公开的某些方面的示例小型蜂窝小区部署情景 700A-700D。

[0087] 图 7A 解说具有宏蜂窝小区 702A(例如,针对室外部署)以及小型蜂窝小区 706A、708A、和 710A 的小型蜂窝小区群集 704A(例如,针对室外部署)的示例小型蜂窝小区部署情景 700A。如图 7A 中所示,小型蜂窝小区群集 704A 可位于宏蜂窝小区 702A 的覆盖区域 712A 内。该小型群集内的小型蜂窝小区中的两个小型蜂窝小区(例如,小型蜂窝小区 708A 和 710A)可具有回程链路 714A。在诸方面,在小型蜂窝小区与宏蜂窝小区之间可能存在回程链路,例如小型蜂窝小区 710A 与宏蜂窝小区 702A 之间的回程链路 716A。

[0088] 图 7B 解说具有宏蜂窝小区 702B(例如,针对室外部署)以及小型蜂窝小区 706B、708B、和 710B 的小型蜂窝小区群集 704B(例如,针对室外部署)的示例小型蜂窝小区部署情景 700B。如图 7B 中所示,小型蜂窝小区群集 704B 可位于宏蜂窝小区 702B 的覆盖区域

712B 之外。小型蜂窝小区群集 704B 中的小型蜂窝小区（例如小型蜂窝小区 708B 和 710B 之间以及小型蜂窝小区 708B 和 706B 之间）可具有回程链路 714B 和 718B。在诸方面，小型蜂窝小区与宏蜂窝小区之间也可能存在回程链路，例如小型蜂窝小区 706B 与宏蜂窝小区 702B 之间的回程链路 716B。根据某些方面，小型蜂窝小区群集 704B 可用于室内部署，如图 7C 和 7D 中所解说的。

[0089] 对于小型蜂窝小区的 TDD 部署，同步要求和技术可缓解上行链路 (UL)/下行链路 (DL) eNB 对 eNB 以及 UE 对 UE 干扰。尽管增强型干扰管理和话务自适应 (eIMTA) 系统可允许跨不同蜂窝小区的可能不同传输方向，但仍期望时间同步来使子帧具有对准的传输方向。

[0090] 对于小型蜂窝小区的频分双工 (FDD) 部署，同步对于增强型特征（诸如增强型蜂窝小区间干扰协调 (FeICIC)、协调式多点传输 (CoMP)、NAIC 等）而言是期望的。

[0091] 根据某些方面，对于小型蜂窝小区，以上所描述的网络同步技术可应用于 FDD 和 TDD 两者。

[0092] 根据某些方面，不同发射 (Tx) 占空比可用于具有不同的同步层级的 BS。在诸方面，传输可以跨不同层级是交错的和 / 或正交的。例如，具有层级 0 的 BS 可在 0、100ms、200ms、和 300ms 等处的子帧中传送，而具有层级 1 的 BS 可占据 50ms、250ms、和 450ms 等处的子帧。

[0093] 在诸方面，与较低层级相关联的一个或多个 BS 可以更频繁地传送，其中在来自与较高层级相关联的一个或多个 BS 的传输之间具有一些交叠时间。例如，具有层级 0 的 BS 可在 0、100ms、200ms、和 300ms 处的子帧期间传送，而具有层级 1 的 BS 可在 0ms、300ms、和 600ms 等处的子帧期间传送。

[0094] 根据某些方面，网络监听可以是基于锚载波的。在诸方面，如果支持载波聚集 (CA)，那么在单载波（例如，锚载波）上执行网络监听可能就已足够，其中因蜂窝小区而异的参考信号 (CRS) 或其他 DL 信号可被监视以进行网络监听。然而，如果载波中部署了中继器，那么该载波不应被用作锚载波。在诸方面，BS 可通过回程交换或在空中 (OTA) 指示载波是否应被用作锚载波（例如，通过指示是否针对该载波部署了中继器）。

[0095] 根据某些方面，可传送持久性的低占空比信号（例如，作为锚突发）。在诸方面，低占空比信号可被用作具有不同占空比的用于网络监听的发现信号，其中在一些时间实例中，这些信号跨 eNB 交叠。在诸方面，可引入周期性地传送的低占空比时机（例如新信号或被重用的发现信号）——甚至针对 eNB 休眠模式。这些信号可以不是主同步信号 (PSS)、副同步信号 (SSS)、或 CRS——如处于休眠模式——由于 PSS、SSS、和 CRS 由用户装备 (UE) 监视并且 eNB 可能不能关闭这些信号以监听其他 eNB。在诸方面，功率推升可被应用于锚突发以抵达远离的节点。

[0096] 根据某些方面，可用相同层级的一个或多个 BS（例如，具有 SFN 的层级一小型蜂窝小区）来执行局部单频网络 (SFN) 传输。在诸方面，SFN 操作也可以是取决于子帧的或取决于位置的。在诸方面，该信号是新信号。

[0097] 根据某些方面，针对 TDD，eNB 可将一子帧声明为用于 UE 的 UL 子帧。在诸方面，一些 eNB 可在该子帧期间传送 DL 信号以供其他蜂窝小区执行网络监听和 / 或 eNB 可自己在该子帧期间执行网络监听。在诸方面，eNB 不应调度该 UL 子帧用于随机接入信道 (RACH) 或任何其他上行链路 UL 传输。

[0098] NCT 可仅从子帧 0 和 5 在端口 0 上传送 CRS。根据某些方面,回程交换可指示 NCT 和 / 或 LCT 是否被用于执行网络监听。

[0099] 根据某些方面,不同蜂窝小区可具有不同 TDD 配置,并且使用 MBSFN 的传统技术可能有问题。用于网络监听的一种解决方案是允许同步信号在被声明为针对 UE 的 U 子帧(例如,上行链路子帧)的子帧上的一些 DL 传输。由于服务蜂窝小区的子帧被声明为针对 UE 的 U 子帧,该 UE 将不会寻找来自该蜂窝小区的 DL 信号。在这些子帧中,一些小型蜂窝小区可传送供其他小型蜂窝小区进行同步的信号,而其他小型蜂窝小区可关闭其 DL 传输以执行网络监听。

[0100] 根据某些方面,回程或空中交换可被定义以指示用于执行网络监听的旧式载波类型(LCT)或新载波类型(NCT)。这是期望的,因为 NCT 可仅从子帧 0 和 5 在端口 0 上传送 CRS。在版本 12 及更高版本中,例如可引入并不一定向后兼容的新载波类型(NCT)。在有 NCT 的情况下,CRS 的存在可能仅在子帧子集(例如,每 5 个子帧)中、可能仅限于一个天线端口、以及可能是窄带的。这可以帮助减少 DL 开销并且为 eNB 提供节能。NCT 的载波可以是自立载波聚集或是载波聚集的一部分。在一些情形中,NCT 可至少在一些子帧中(如果不是在所有子帧中的话)不具有旧式控制区域。NCT 可能完全依赖于增强型物理下行链路控制信道(ePDCCH)(例如,使用传统上用于物理下行链路共享信道(PDSCH)的资源来传送)、以及用于控制信令的潜在增强型物理控制格式指示符信道(ePCFICH)和 / 或增强型 PHICH(ePHICH)、或来自另一载波的控制。在一些实施例中,NCT 可以将原始旨在用于第一目的的资源用于第二目的。在一些实施例中,NCT 可以将传统上用于第一目的的资源用于第二目的。

[0101] 根据某些方面,在小型蜂窝小区的上下文中,不同的蜂窝小区可能针对 eIMTA 具有不同 TDD 配置。在某些实施例中,跨所有 TDD 配置,存在不改变传输方向的子帧,诸如子帧 0/1/5/6。小型蜂窝小区可依赖于这些固定的 DL 子帧或这些子帧的子集来进行网络监听。小型蜂窝小区可执行带外监听,但在这些固定子帧上仅监听。替换地,小型蜂窝小区可通过关闭其 Tx 来在这些固定子帧处使用低占空比监听模式。CRS、PSS 或 SSS 可在该上下文中使用。eNB 可具有较好的振荡器(例如,具有较小漂移的振荡器)。因此,苏醒时间可能比 UE 跟踪更稀疏。

[0102] 在某些实施例中,小型蜂窝小区可使用另一非固定子帧,但向 UE 通知其是多播 SFN(MBSFN)。在 MBSFN 中,CRS 是从第一码元传送的,但一些 eNB 可在子帧的其余部分中传送 DL 信号以用于网络监听。这可用于 FDD 和 TDD 两者。下行链路信号可以是 CRS 或用于网络监听的另一信号。在较低占空比时,eNB 可在锚子帧(例如,不改变传输方向的子帧)期间搜索 PSS/SSS 以寻找邻蜂窝小区。

[0103] 根据某些方面,不同的小型蜂窝小区可在不同时间进入休眠以节省功率和减少干扰。在 NCT 中,仅用端口 0 在 SF0 和 SF5 上传送 CRS。当小型蜂窝小区执行网络监听时,经同步的蜂窝小区可关闭。

[0104] 对于协调式蜂窝小区休眠,经同步的蜂窝小区可具有受限休眠。基于回程或空中信息交换,经同步的小型蜂窝小区可具有受限休眠操作。小型蜂窝小区可传送 DL 信号以用于执行网络监听的其他小型蜂窝小区的同步。替换地,可采用针对同步蜂窝小区的受限网络监听时间。经同步的小型蜂窝小区的传输时间可在回程中或在空中交换,以使得同步蜂

窝小区可仅在这些传输时间执行网络监听。

[0105] 根据某些方面,传输可根据同步层级而交错。与不同休眠时间相关联的小型蜂窝小区可能有更多机会来监听具有较低层级的小型蜂窝小区。

[0106] 表 1 解说各种上行链路和下行链路配置以及相应的下行链路至上行链路切换点周期性,其中 U 指示上行链路传输方向,D 指示下行链路传输方向,以及 S 指示特殊子帧。

[0107]

上行链路-下行链路配置	下行链路至上行链路 切换点周期性	子帧号									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

[0108] 表 1

[0109] 图 8-10 解说可由例如 BS (诸如同步 BS) 执行的用于向网络监听 BS 传送同步信号的示例操作。

[0110] 图 8 解说了用于无线通信的示例操作 800。操作 800 可由例如 BS (例如,HeNB、微微 BS、毫微微 BS、或中继 BS) 来执行。操作 800 可始于在 802,基于从主 BS 或副 BS 传送的第一同步信号来捕获与网络的同步。

[0111] 在 804,BS 可基于该 BS 是从主 BS 还是从副 BS 捕获与网络的同步来确定该 BS 的同步层级。在诸方面,同步层级可基于该 BS 与主 BS 之间的跳跃数来确定。同步层级可与跳跃数成比例。具有较低同步层级的 BS 可比具有较高同步层级的 BS 更频繁地传送同步信号。具有不同的同步层级的 BS 可传送至少部分交叠的同步信号。

[0112] 在 806,BS 可传送第二同步信号以供一个或多个其他 BS (例如,第三 BS、或不包括第一和第二 BS 的 BS 群) 用来捕获与网络的同步,其中该传送至少部分基于所确定的同步层级。例如,该 BS 可传送 PSS、SSS、CRS、新蜂窝小区发现信号、或低占空比信号以用于网络监听。在诸方面,BS 可至少部分基于所确定的同步层级来确定用于传送同步信号的占空比。在诸方面,具有不同的同步层级的 BS 可传送非交叠的同步信号。在诸方面,BS 可与相同层级的一个或多个 BS 执行 SFN 传输 (例如,取决于子帧或取决于位置的 SFN 传输)。在诸方面,基于从主 BS 或副 BS 传送的第一同步信号来捕获与网络的同步包括向一个或多个用户装备 (UE) 发信令通知一子帧是上行链路子帧以及在该子帧期间监听由另一 BS 传送的第一同步信号以捕获与网络的同步。附加地或替换地,传送第二同步信号以供一个或多个其他 BS 用来捕获与网络的同步包括向一个或多个 UE 发信令通知一子帧是上行链路子帧以及在该子帧期间传送第二同步信号以供其他 BS 监听。

[0113] 图 9 解说用于无线通信的示例操作 900。操作 900 可由例如 BS (例如,HeNB、微微 BS、毫微微 BS、或中继 BS) 来执行。操作 900 可始于在 902,基于从主 BS 或副 BS 传送的第

一同步信号来捕获与支持载波聚集 (CA) 的网络的同步。

[0114] 在 904, BS 可选择用于传送第二同步信号的锚载波。在诸方面, 锚载波可以是其中 CRS 或一些其他下行链路 (DL) 信号被监视的载波。在诸方面, 所选锚载波可以是其上未部署中继器的载波。在诸方面, BS 可基于与另一 BS 的回程或 OTA 交换来确定载波上部署了中继器。

[0115] 在 906, BS 可在锚载波上传送第二同步信号。

[0116] 图 10 解说用于无线通信的示例操作 1000。操作 1000 可由例如 BS (例如, HeNB、微微 BS、毫微微 BS、或中继 BS) 来执行。操作 1000 可始于在 1002, 基于从主 BS 或副 BS 传送的第一同步信号来捕获与网络的同步。

[0117] 在 1004, BS 可传送一个或多个第二同步信号突发 (例如, 甚至在 BS 处于休眠模式时亦然), 其中该一个或多个突发以相对低占空比被持久性地传送。在诸方面, 该一个或多个同步信号突发可与来自不同 BS 的一个或多个同步信号突发至少部分交叠。在诸方面, 该一个或多个同步信号突发可包括旨在给予 UE 或另一 BS 中的至少一者的一个或多个信号。在诸方面, 该一个或多个同步信号突发不包括给予由该 BS 服务的 UE 的同步信号。

[0118] 在诸方面, 相对于用于其他信号的发射功率, BS 可推升用于传送该一个或多个同步信号突发的发射功率。

[0119] 图 11-15 解说可由例如 BS (例如, 网络监听 BS) 执行的用于针对同步信号进行网络监听的示例操作。

[0120] 图 11 解说了用于无线通信的示例操作 1100。操作 1100 可由例如 BS (例如, HeNB、微微 BS、毫微微 BS、或中继 BS) 来执行。操作 1100 可始于在 1102, 向一个或多个 UE 发信令通知一子帧是上行链路子帧。

[0121] 在 1104, BS 可进行以下至少一者: 在该子帧期间监听由另一 BS 传送的同步信号以捕获与网络的同步、或在子帧期间传送同步信号以供一个或多个其他 BS 监听。在诸方面, BS 可能不对该子帧调度 RACH 或任何其他 UL 传输。在诸方面, BS 可在被发信令通知为 UL 子帧的子帧期间传送一个或多个同步信号以供其他 BS 监听。

[0122] 图 12 解说了用于无线通信的示例操作 1200。操作 1200 可由例如 BS (例如, HeNB、微微 BS、毫微微 BS、或中继 BS) 来执行。操作 1200 可始于在 1202, 经由回程或空中连接来接收指示载波是旧式载波类型 (LCT) 还是新载波类型 (NCT) 的信令。

[0123] 在 1204, BS 可基于该指示来监听由另一 BS 传送的同步信号。

[0124] 图 13 解说了用于无线通信的示例操作 1300。操作 1300 可由例如 BS (例如, HeNB、微微 BS、毫微微 BS、或中继 BS) 来执行。操作 1300 可始于在 1302, 基于 BS 是从主 BS 还是从另一 BS 捕获与网络的同步来确定已基于从主 BS 或另一 BS 传送的同步信号捕获了与网络的同步的一个或多个其他 BS 的同步层级。

[0125] 在 1304, BS 可监听来自其他基站的同步信号 (例如, PSS、SSS、或 CRS) 以用于捕获与网络的同步, 其中该监听至少部分基于所确定的同步层级。在诸方面, BS 可至少部分基于所确定的同步层级来确定用于同步信号传输的占空比。在诸方面, 具有不同的同步层级的 BS 可传送非交叠的同步信号。在诸方面, 同步层级可基于 BS 与主同步源之间的跳跃数来确定。例如, 同步层级可与跳跃数成比例。在诸方面, 具有较低同步层级的 BS 可比具有较高同步层级的 BS 更频繁地传送同步信号。在诸方面, 具有不同的同步层级的 BS 可传

送至少部分交叠的同步信号。在诸方面, BS 可监听来自相同层级的一个或多个基站的 SFN 传输。SFN 传输可取决于子帧或取决于位置。

[0126] 图 14 解说了用于无线通信的示例操作 1400。操作 1400 可由例如 BS (例如, HeNB、微微 BS、毫微微 BS、或中继 BS) 来执行。操作 1400 可始于在 1402, 标识用于监听由己基于从主 BS 或另一 BS 传送的同步信号捕获了与支持 CA 的网络的同步的一个或多个其他 BS 传送的同步信号的锚载波。

[0127] 在 1404, BS 可在锚载波上监听同步信号。在诸方面, 锚载波可以是其中 CRS 或一些其他 DL 信号被监视的载波。在诸方面, 锚载波可以是其上未部署中继器的载波。在诸方面, BS 可基于与另一 BS 的回程或 OTA 交换来确定载波上部署了中继器。

[0128] 图 15 解说了用于无线通信的示例操作 1500。操作 1500 可由例如 BS (例如, HeNB、微微 BS、毫微微 BS、或中继 BS) 来执行。操作 1500 可始于在 1502, 监听来自己基于从主 BS 或另一 BS 传送的同步信号捕获了与网络的同步的一个或多个 BS 的一个或多个同步信号突发, 其中该一个或多个突发以相对低占空比被持久性地传送。

[0129] 在 1504, BS 可基于该一个或多个同步信号突发来捕获与网络的同步。在诸方面, 来自不同 BS 的一个或多个同步信号突发可至少部分交叠。在诸方面, 甚至在 BS 处于休眠模式或关闭模式时, BS 也监听一个或多个同步信号突发。在诸方面, 相对于用于其他信号的发射功率, 这些突发可用经推升的发射功率来传送。在诸方面, 该一个或多个同步信号突发可包括旨在给予 UE 或另一 BS 的一个或多个信号。在诸方面, 该一个或多个同步信号突发可以不包括给予由该 BS 服务的 UE 的同步信号。

[0130] 应理解, 所公开的过程中各步骤的具体次序或层次是示例性办法的解说。应理解, 基于设计偏好, 可以重新编排这些过程中各步骤的具体次序或层次。此外, 一些步骤可被组合或被略去。所附方法权利要求以范例次序呈现各种步骤的要素, 且并不意味着被限定于所给出的具体次序或层次。

[0131] 如本文中所使用的, 引述一系列项目中的“至少一个”的短语是指这些项目的任何组合, 包括单个成员。作为示例, “a、b 或 c 中的至少一个”旨在涵盖 :a、b、c、a-b、a-c、b-c、以及 a-b-c。

[0132] 本领域技术人员应理解, 信息和信号可使用各种不同技术和技艺中的任何一种来表示。例如, 贯穿上面描述始终可能被述及的数据、指令、命令、信息、信号、位 (比特)、码元、和码片可由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子、或其任何组合来表示。

[0133] 本领域技术人员将进一步领会, 结合本文公开所描述的各种解说性逻辑框、模块、电路、和算法步骤可被实现为电子硬件、计算机软件、或两者的组合。为清楚地说明硬件与软件的可互换性, 各种解说性组件、框、模块、电路、和步骤在上面是以其功能性的形式作一般化描述的。此类功能性是被实现为硬件还是软件取决于具体应用和施加于整体系统的设计约束。技术人员可针对每种特定应用以不同方式来实现所描述的功能性, 但此类实现决策不应被解读为致使脱离本公开的范围。

[0134] 结合本文公开所描述的各种解说性逻辑框、模块、以及电路可用设计成执行本文中描述的功能的通用处理器、数字信号处理器 (DSP)、专用集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA) 或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器, 但在替换方案中, 处理器可以是任何常规

处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合,例如 DSP 与微处理器的组合、多个微处理器、与 DSP 核心协同的一个或多个微处理器、或任何其它此类配置。

[0135] 结合本文公开所描述的方法或算法的步骤可直接在硬件中、在由处理器执行的软件 / 固件模块中、或在这两者的组合中实施。软件 / 固件模块可驻留在 RAM 存储器、闪存、ROM 存储器、EPROM 存储器、EEPROM 存储器、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM 或本领域中所知的任何其他形式的存储介质中。示例性存储介质耦合到处理器以使得该处理器能从 / 向该存储介质读写信息。替换地,存储介质可以被整合到处理器。处理器和存储介质可驻留在 ASIC 中。ASIC 可驻留在用户终端中。替换地,处理器和存储介质可作为分立组件驻留在用户终端中。一般而言,在附图中解说操作的场合,那些操作可具有带相似编号的相应配对装置加功能组件。

[0136] 在一个或多个示例性设计中,所描述的功能可以在硬件、软件 / 固件、或其组合中实现。如果在软件 / 固件中实现,则各功能可以作为一条或多条指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者,包括促成计算机程序从一地向另一地转移的任何介质。存储介质可以是可被通用或专用计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,这样的计算机可读介质可以包括 RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能被用来携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码手段且能被通用或专用计算机、或者通用或专用处理器访问的任何其他介质。任何连接也被正当地称为计算机可读介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线 (DSL)、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术从 web 网站、服务器、或其它远程源传送而来,则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术就被包括在介质的定义之中。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 (disk) 往往以磁的方式再现数据而碟 (disc) 用激光以光学方式再现数据。上述的组合应当也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0137] 提供对本公开的先前描述是为使得本领域任何技术人员皆能够制作或使用本公开。对本公开的各种修改对本领域技术人员来说将是显而易见的,且本文中所定义的普适原理可被应用到其他变型而不会脱离本公开的精神或范围。由此,本公开并非旨在被限定于本文中所描述的示例和设计,而是应被授予与本文中所公开的原理和新颖特征一致的最广义的范围。

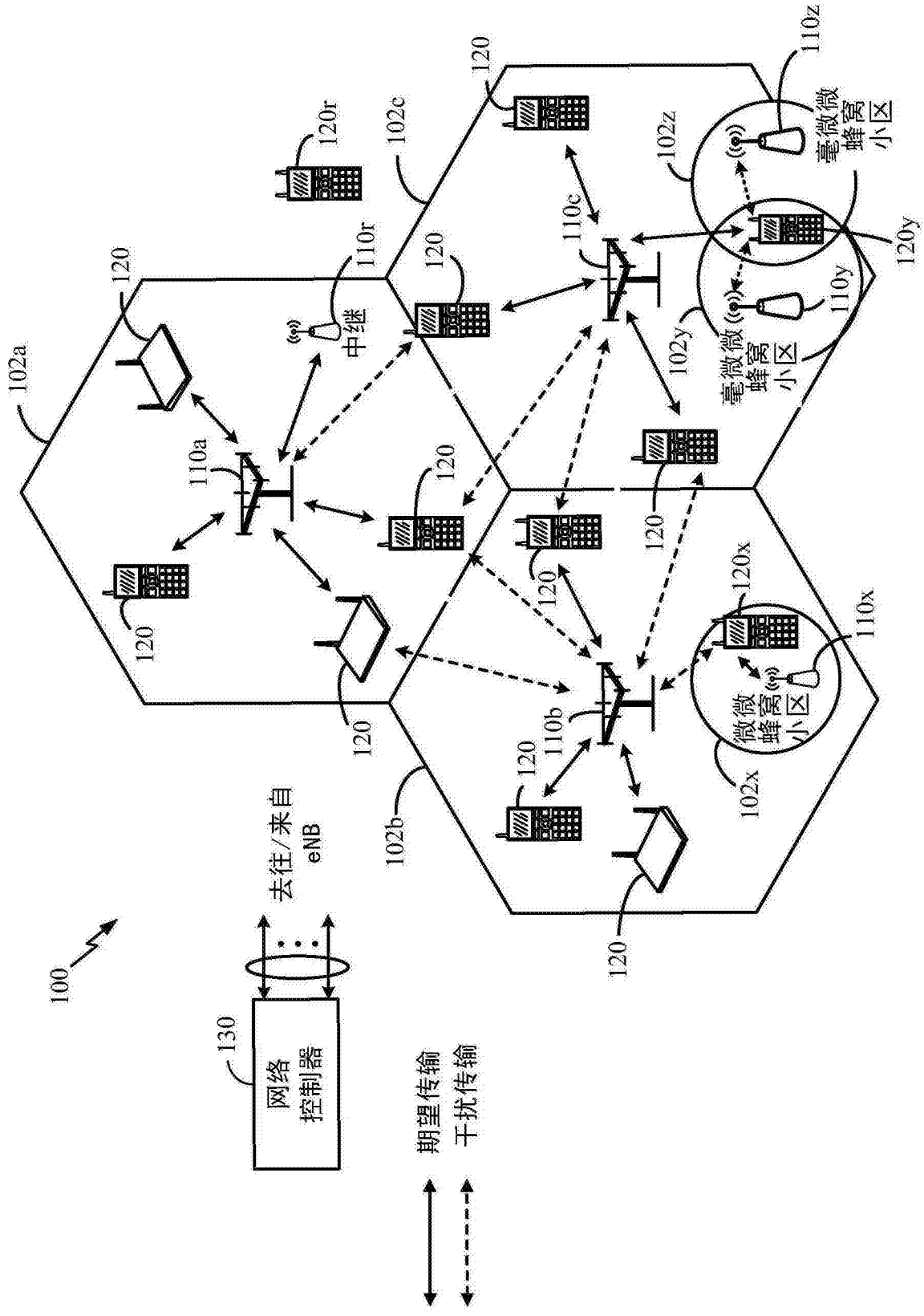


图 1

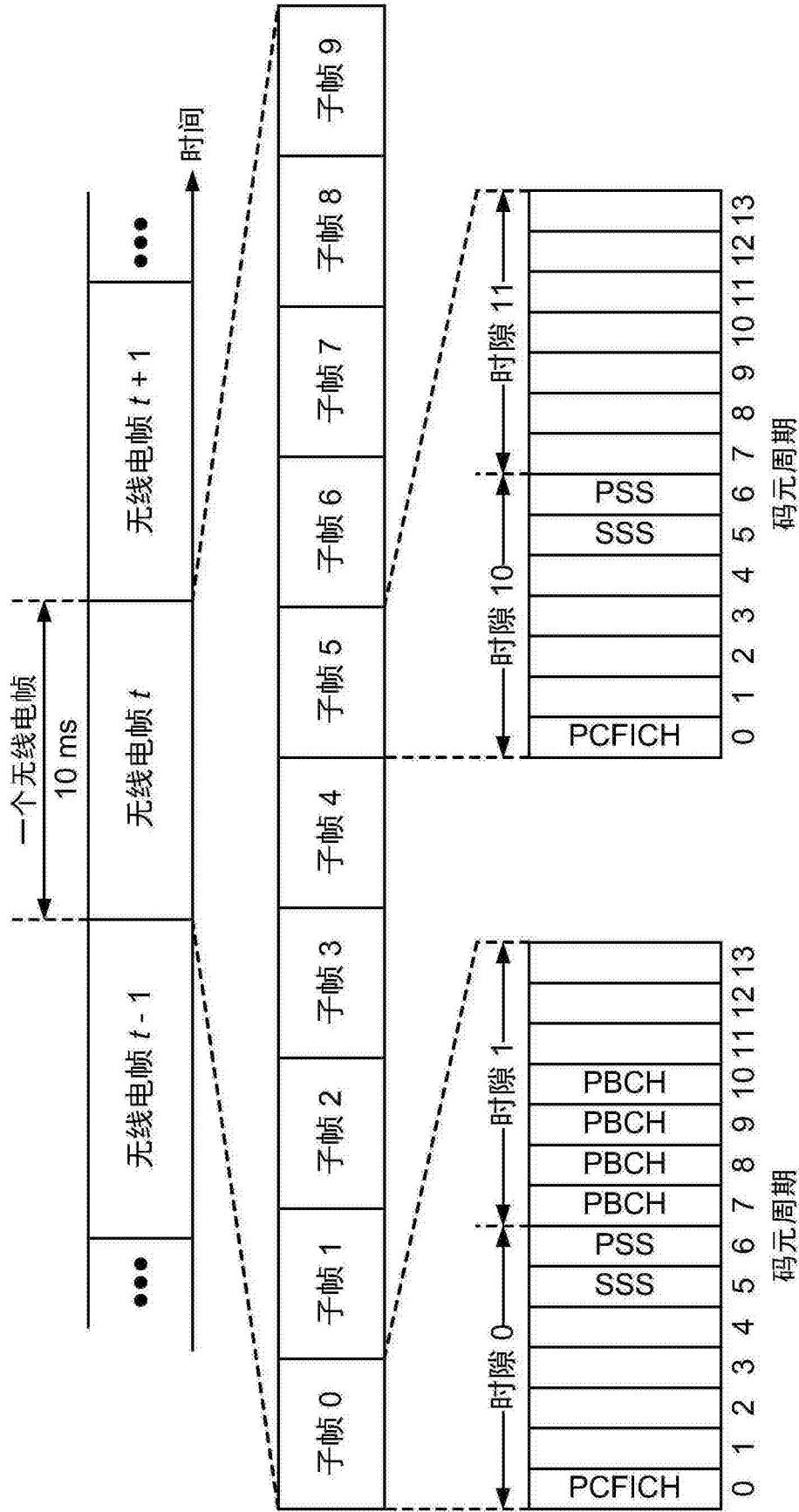


图 2

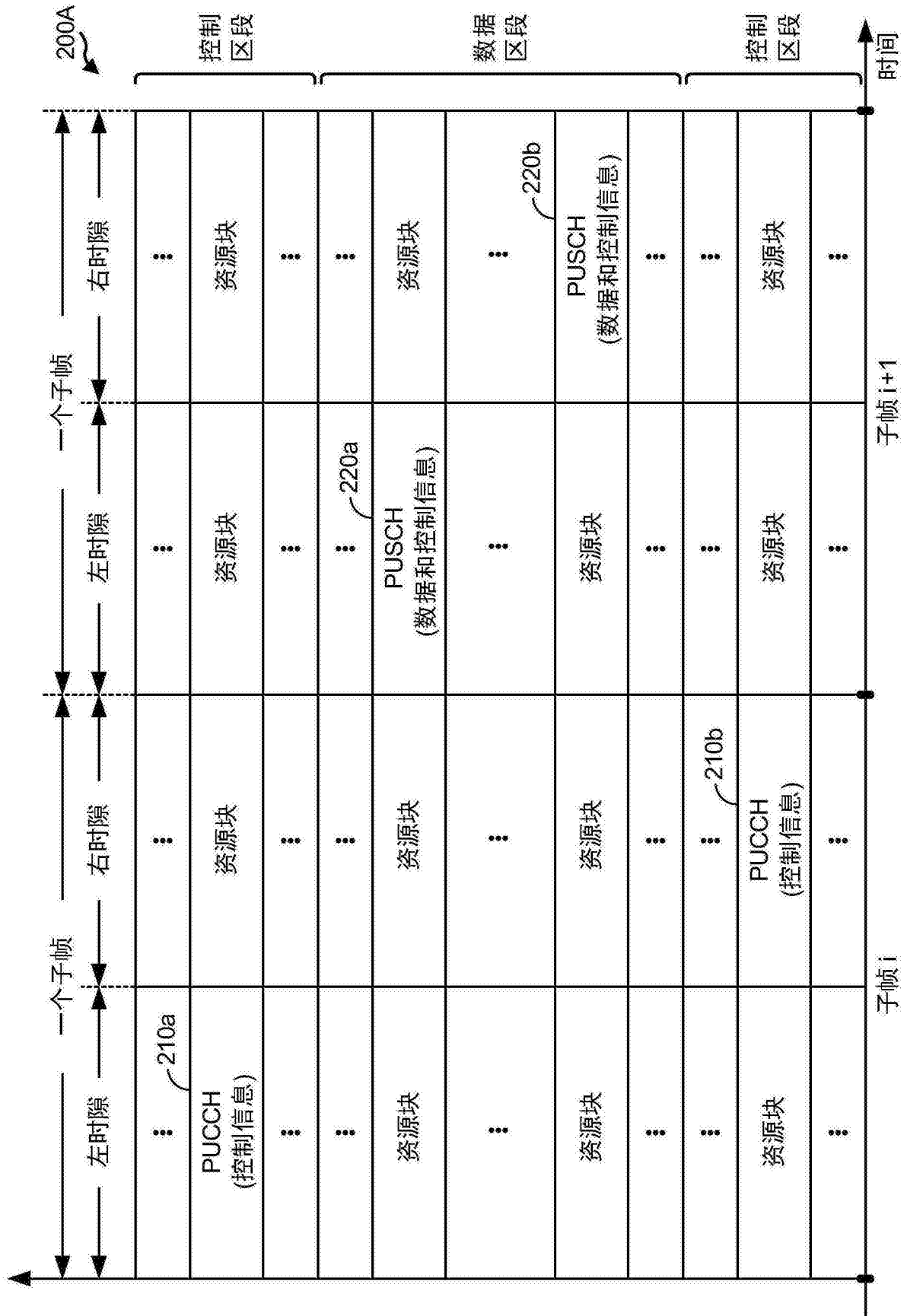


图 2A

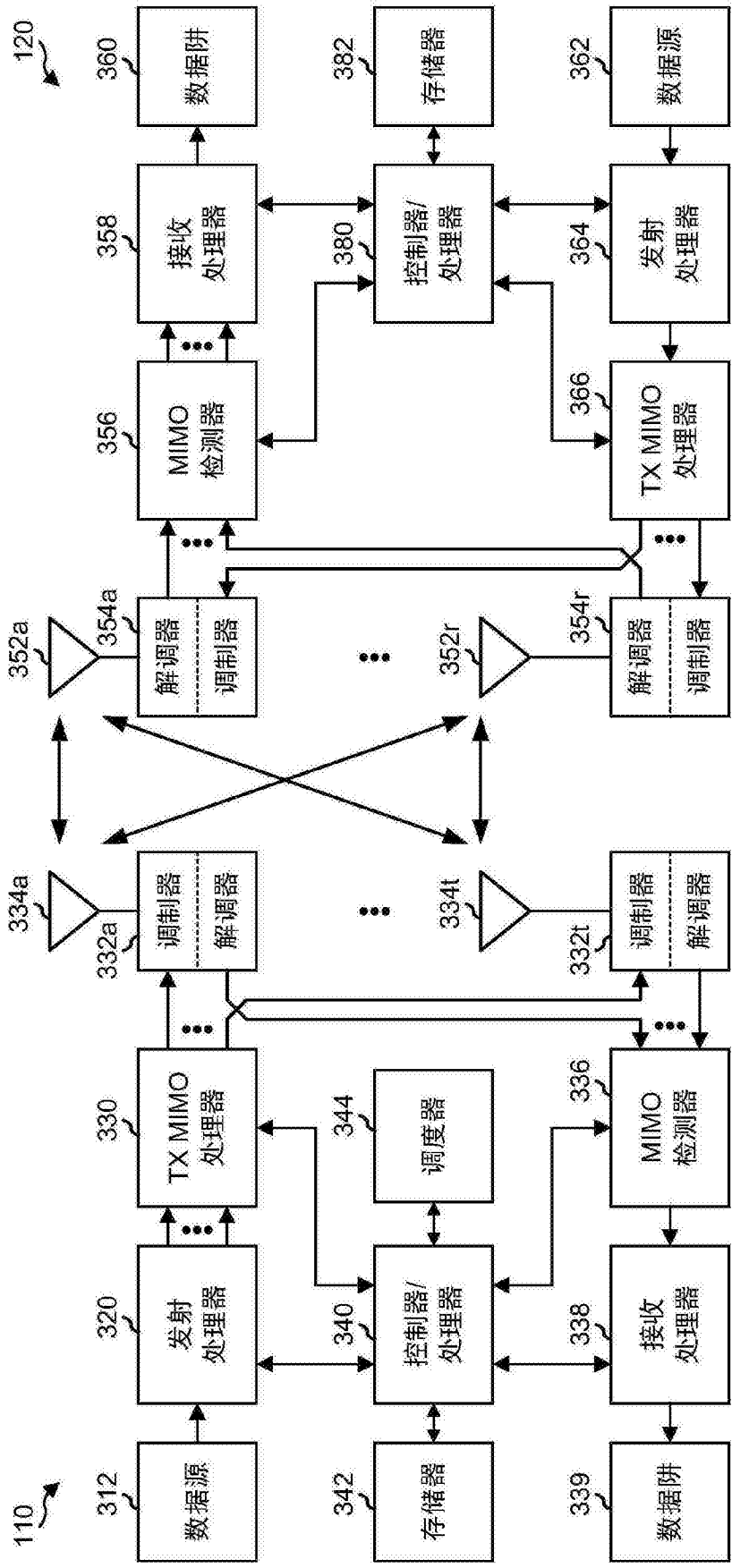


图 3

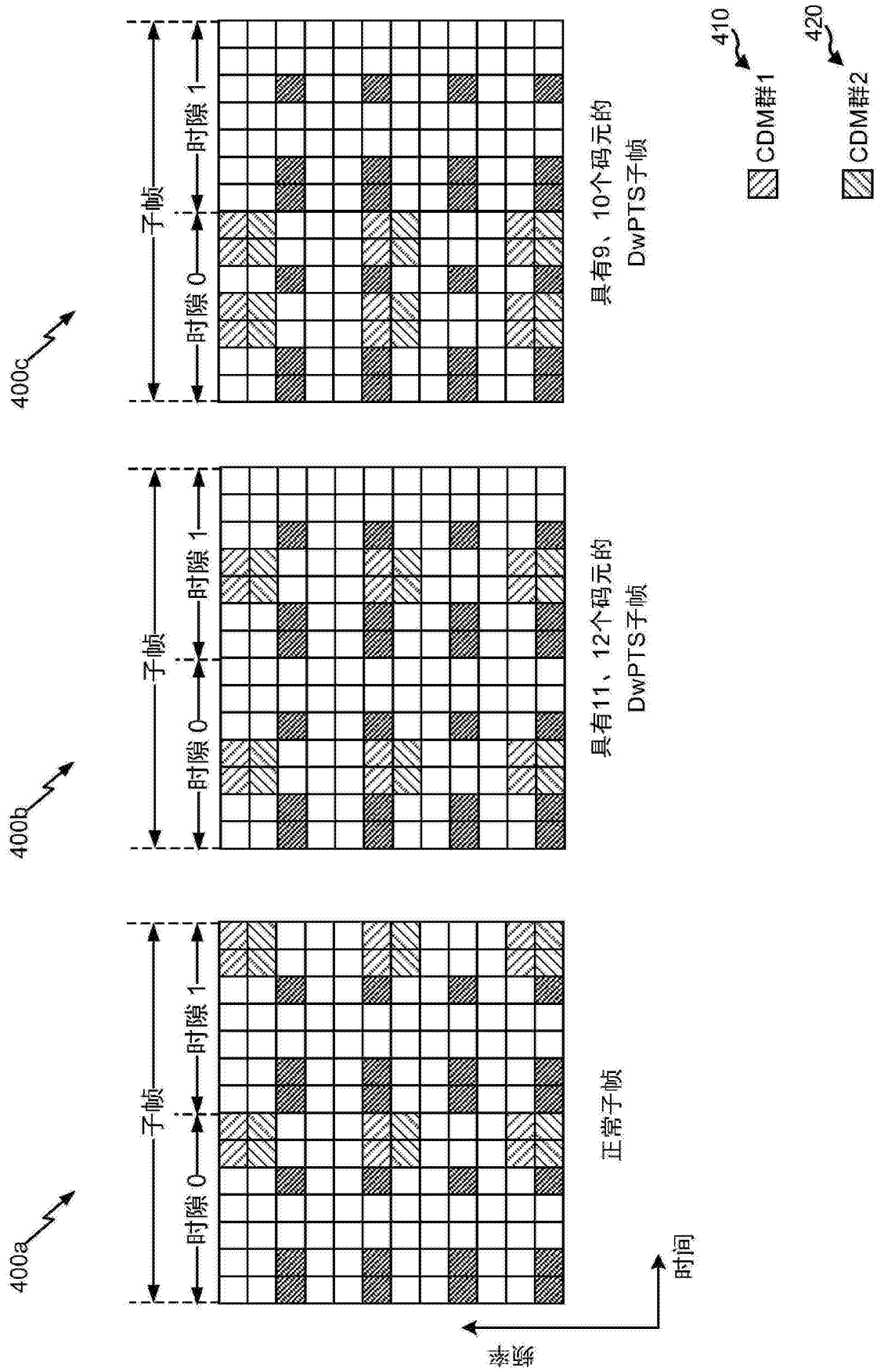


图 4

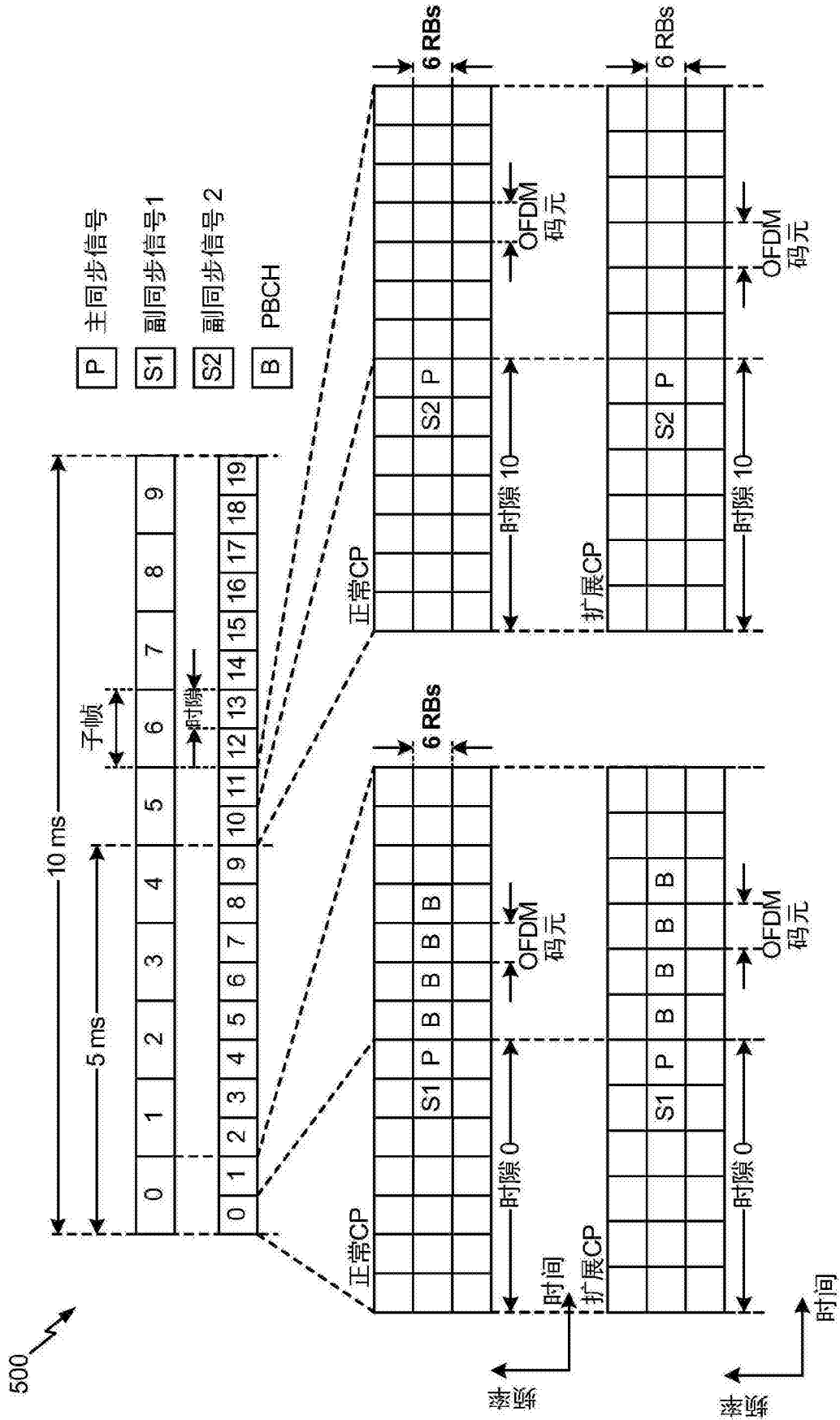


图 5

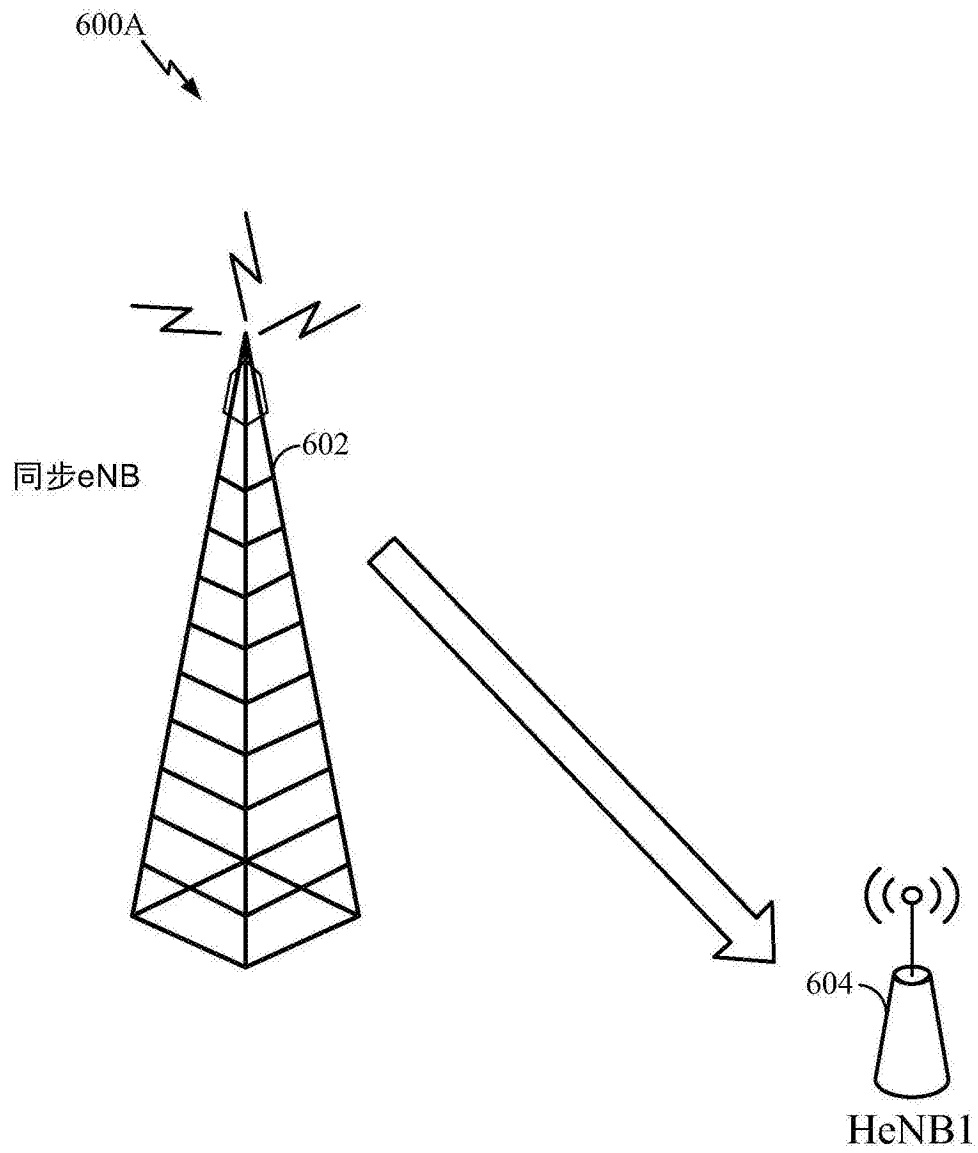


图 6A

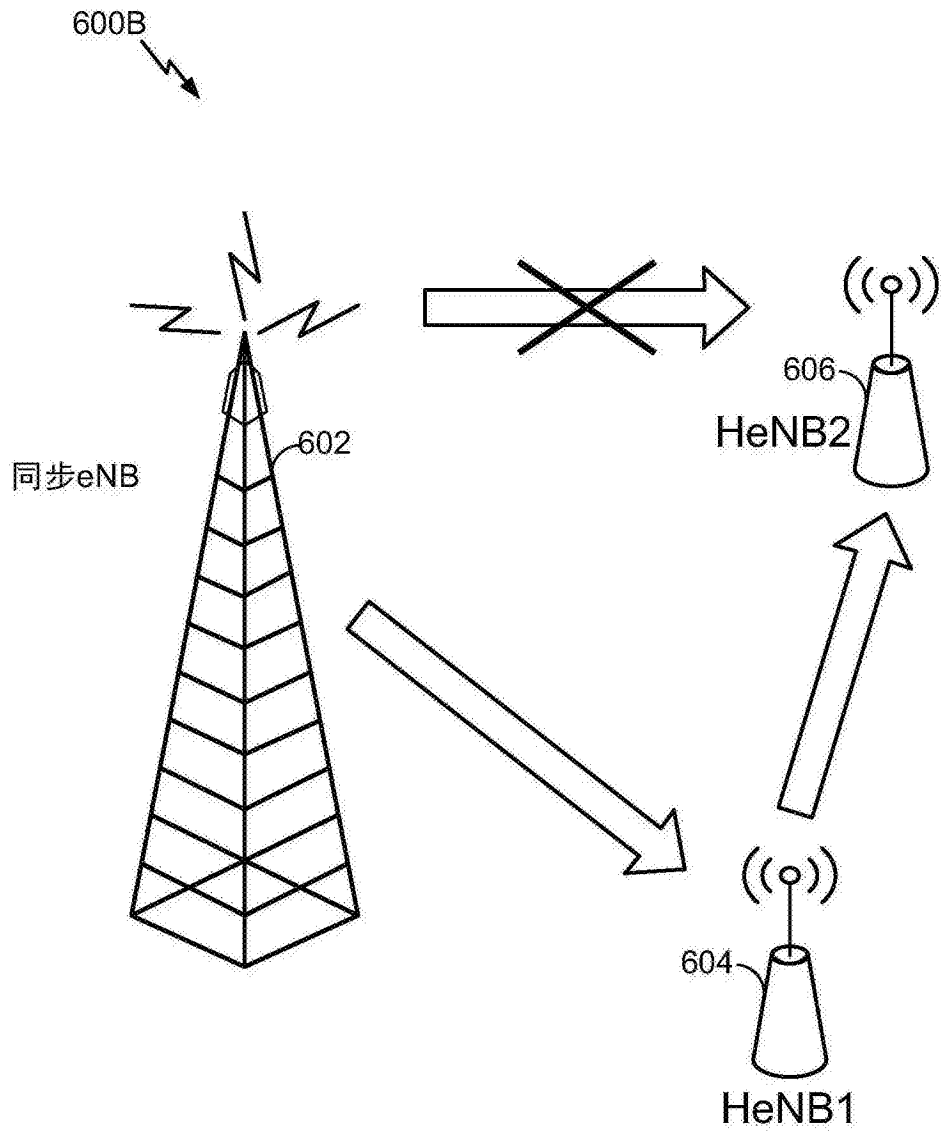
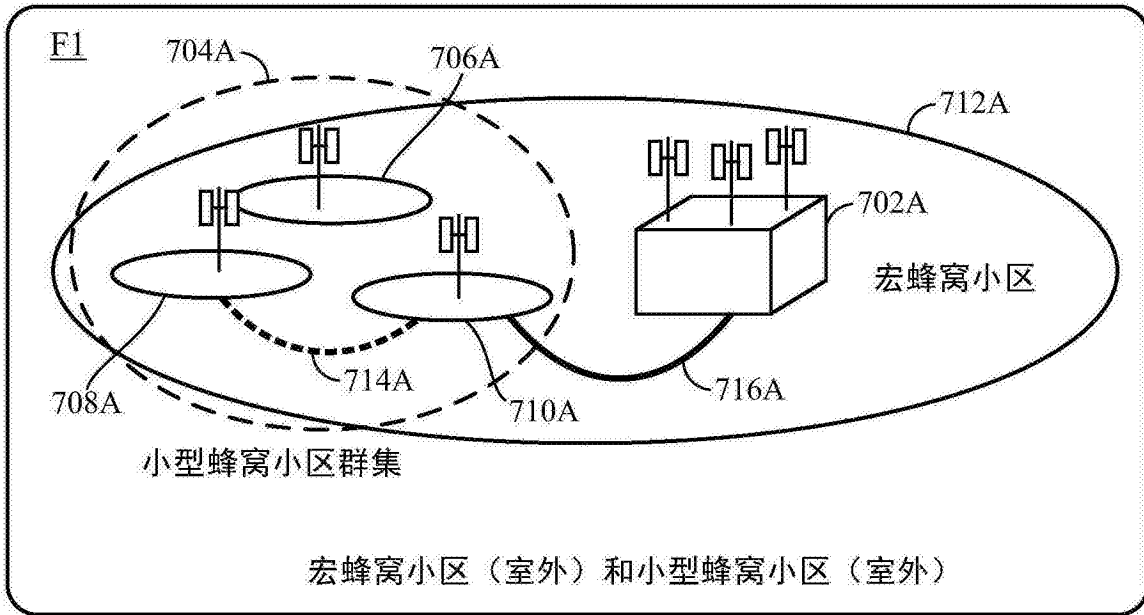


图 6B

700A

情景 1



----- 群集内的回程链路

———— 小型蜂窝小区与宏蜂窝小区之间的回程链路

注意：用户分布在室外和室内两者

图 7A

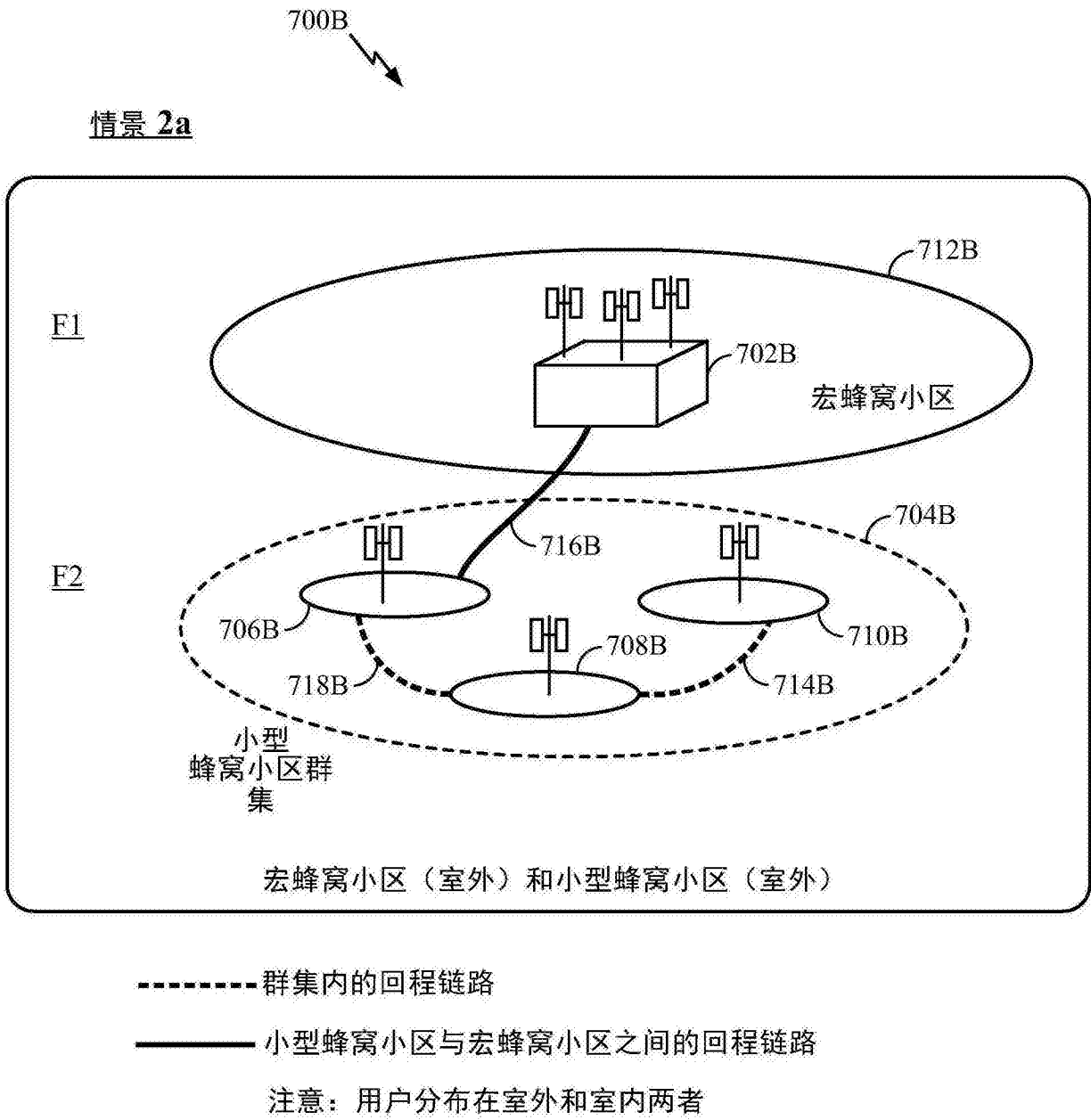
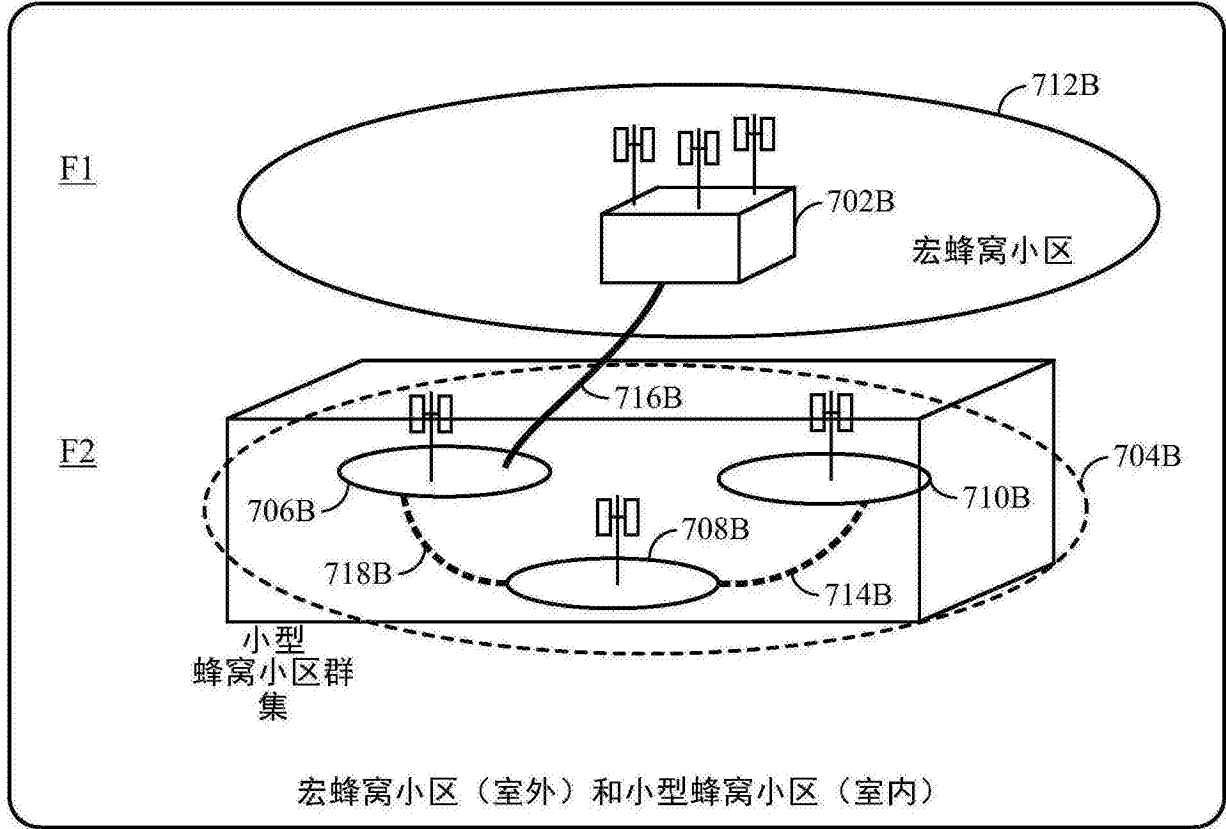


图 7B

700C

情景 2b



----- 群集内的回程链路

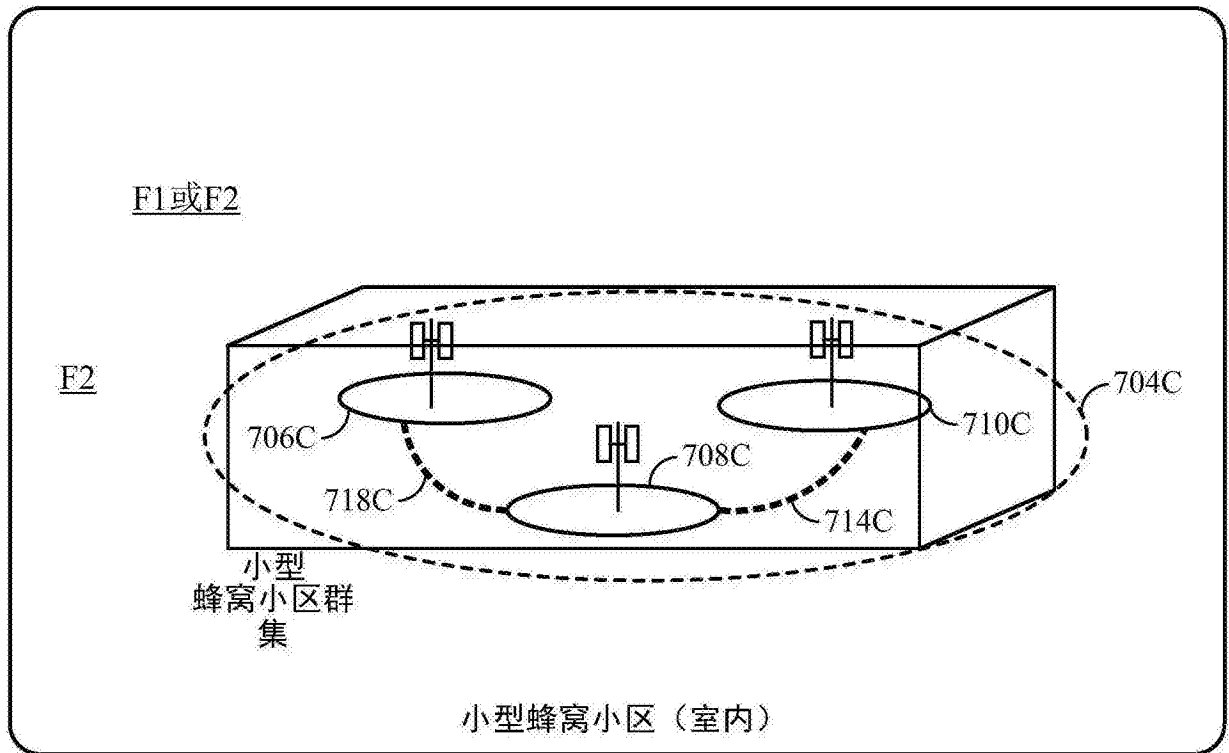
———— 小型蜂窝小区与宏蜂窝小区之间的回程链路

注意：用户分布在室外和室内两者

图 7C

700C

情景 3



----- 群集内的回程链路

注意：用户分布在室外和室内两者

图 7D

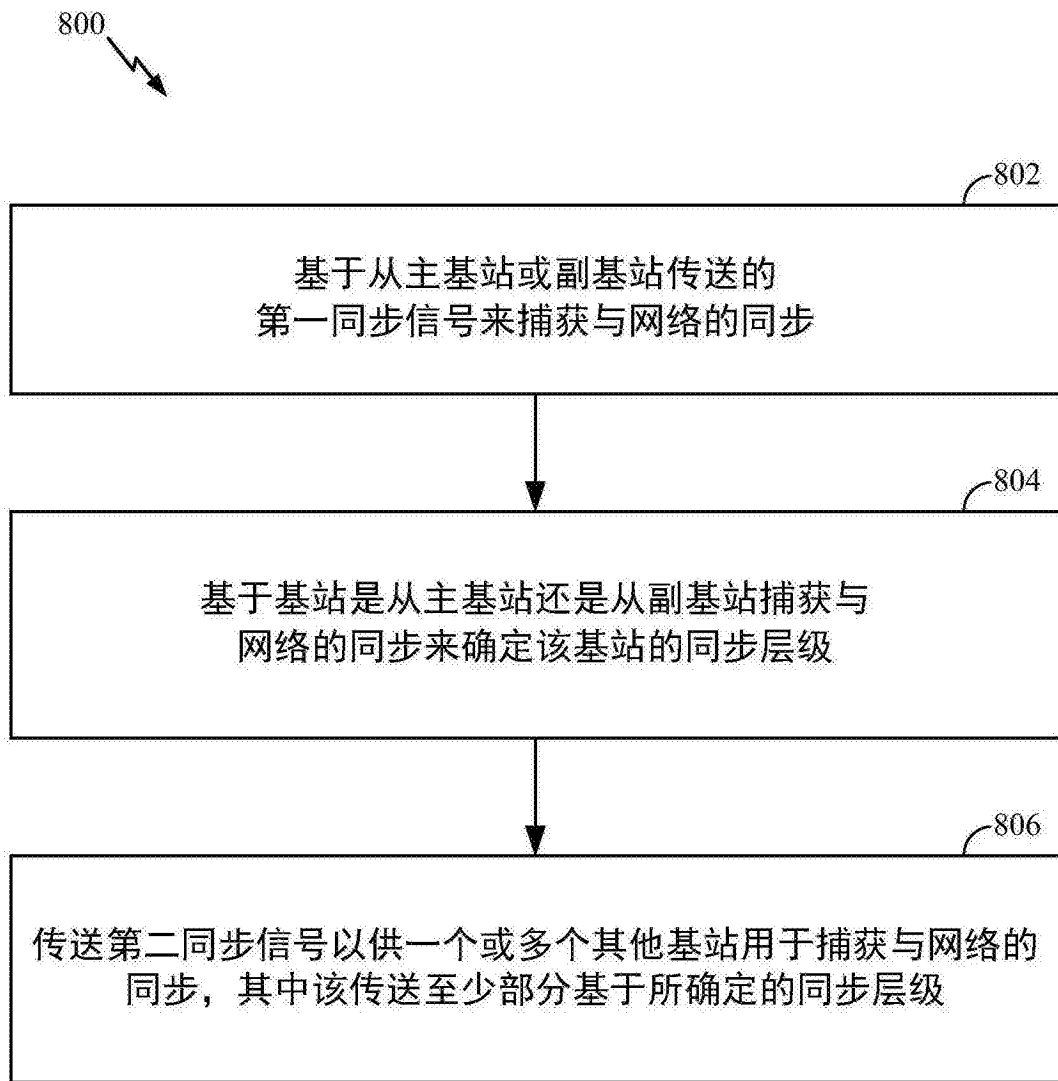


图 8

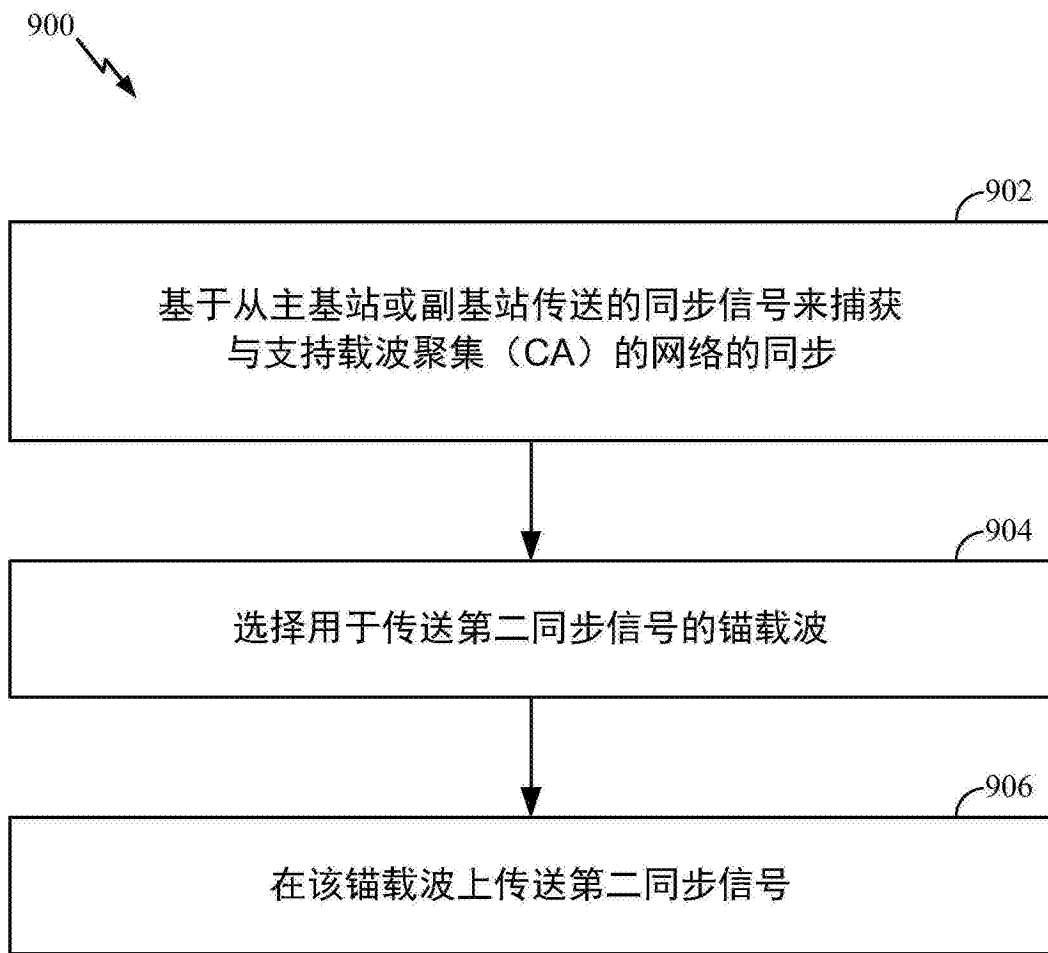


图 9

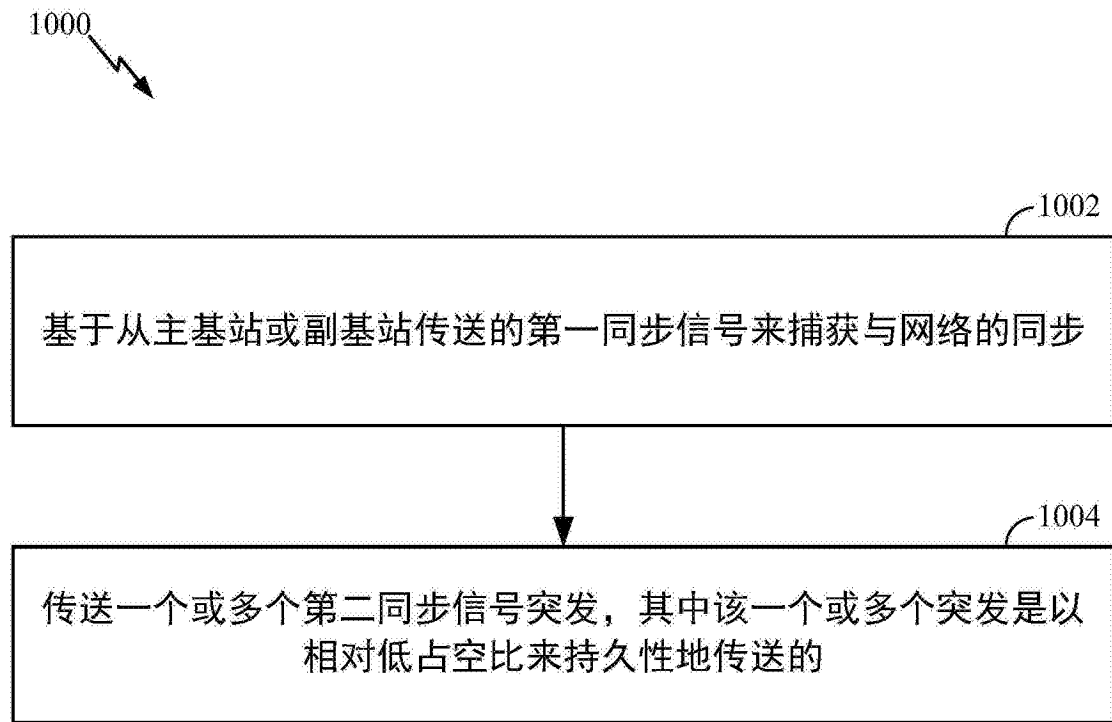


图 10

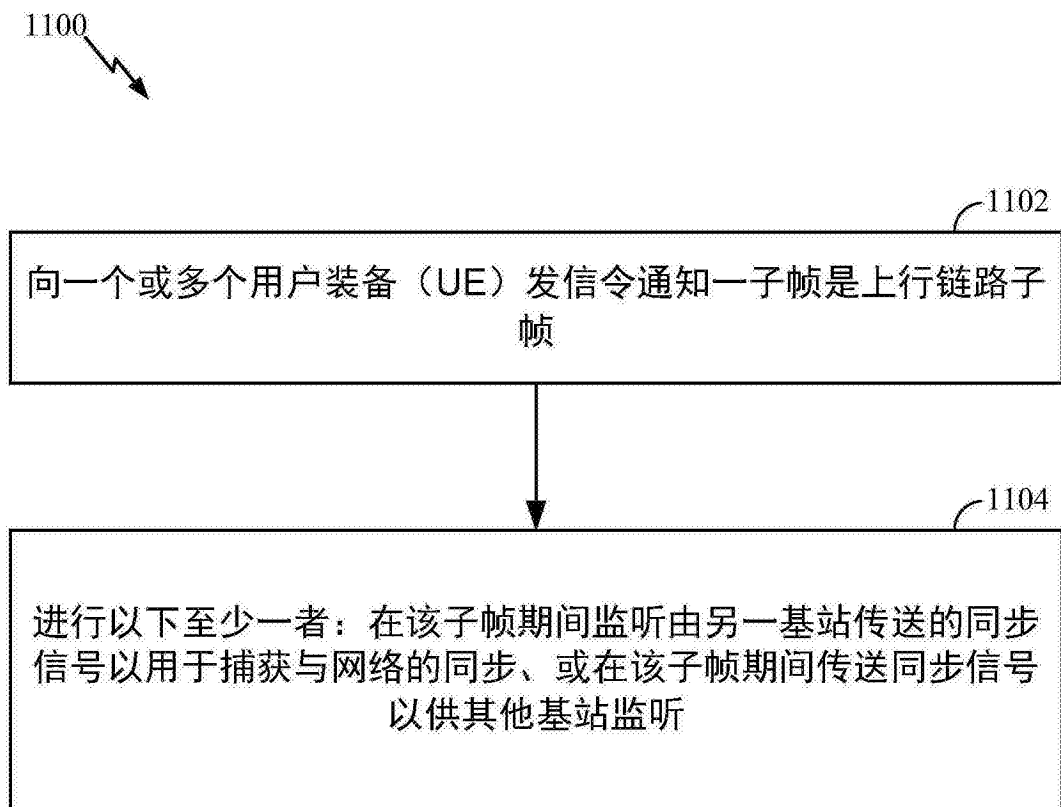


图 11

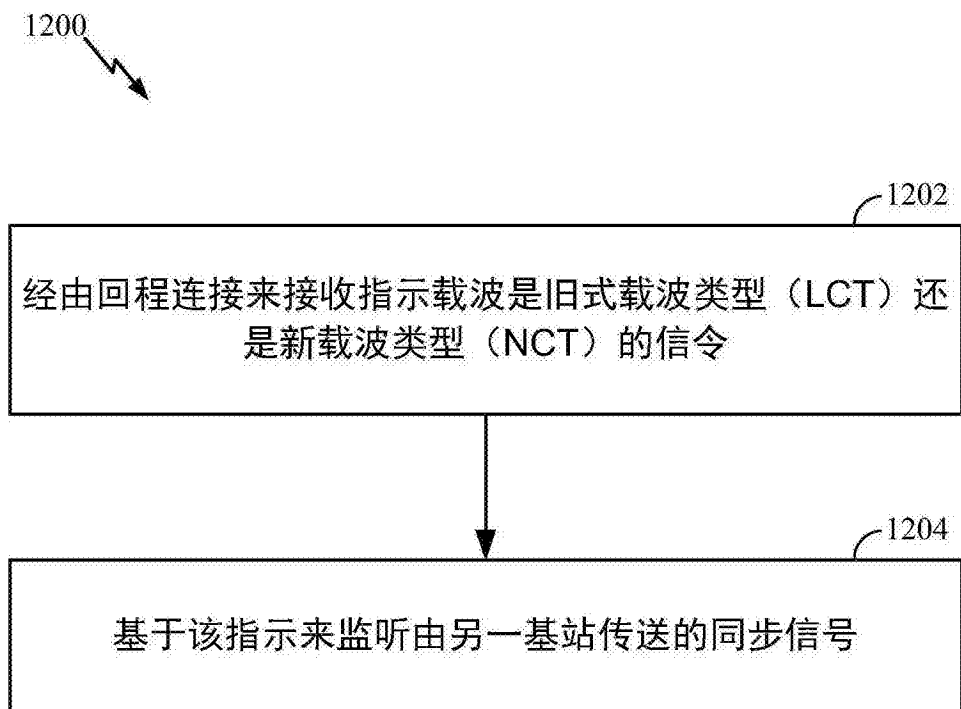


图 12

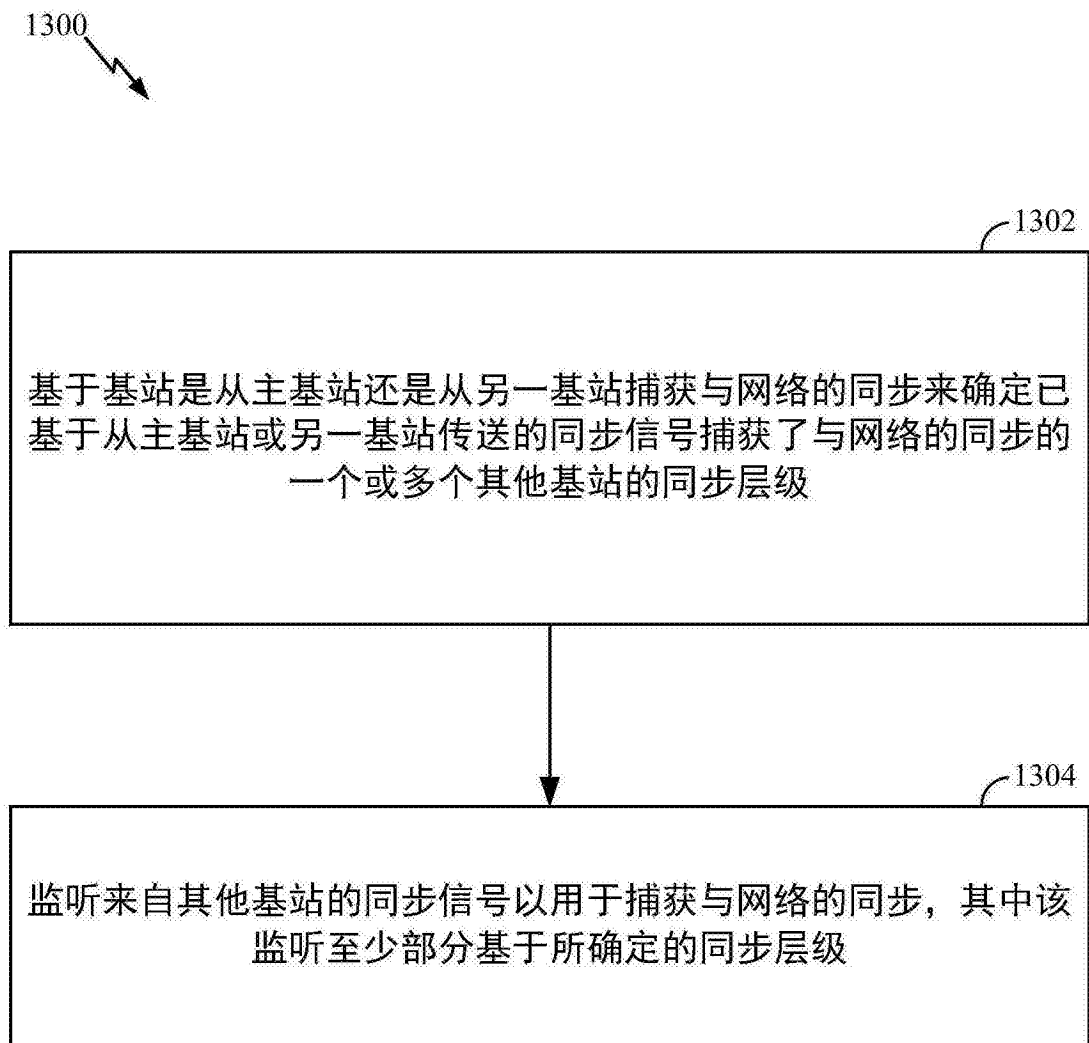


图 13

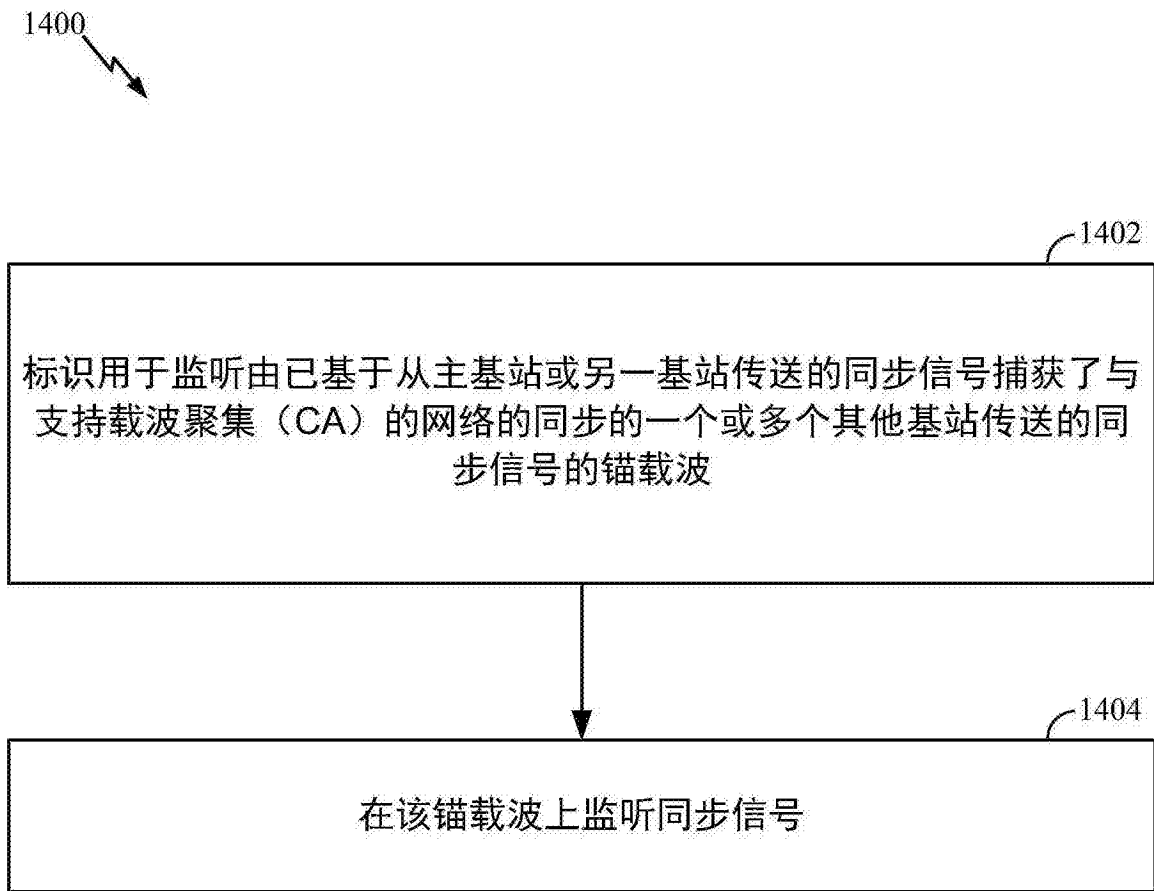


图 14

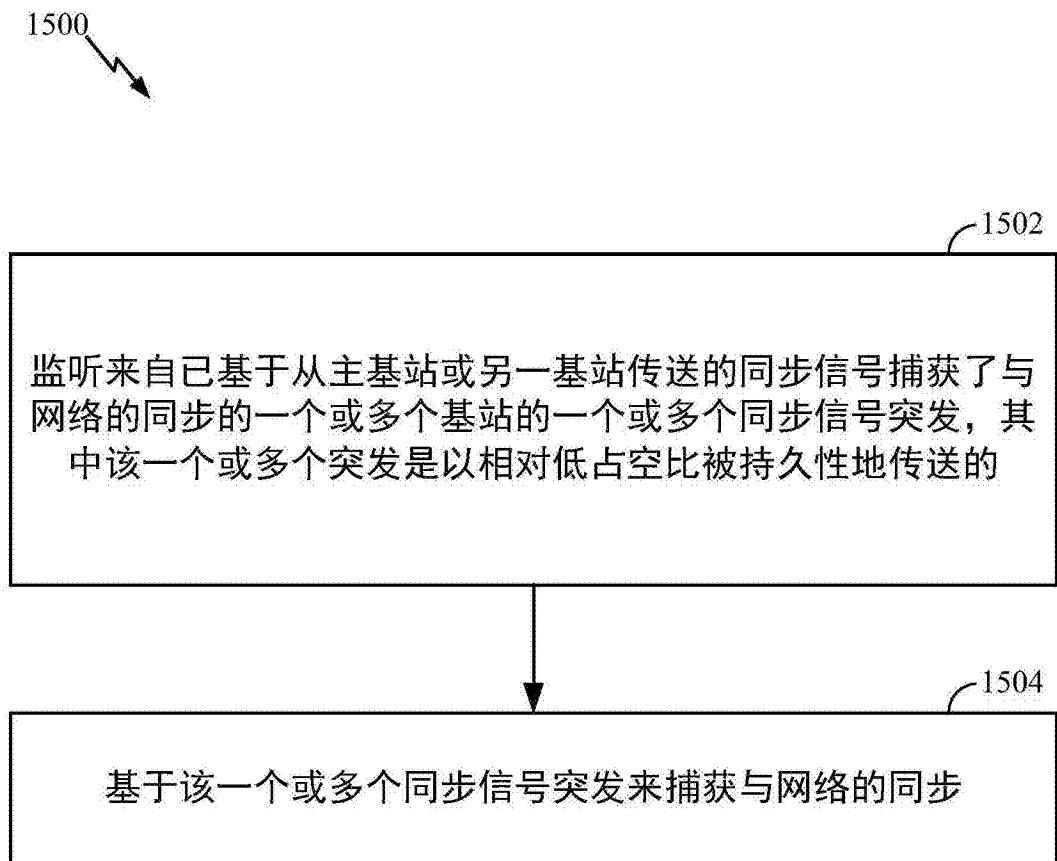


图 15