

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04L 12/28 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780003031.0

[43] 公开日 2009年2月18日

[11] 公开号 CN 101371520A

[22] 申请日 2007.1.10

[21] 申请号 200780003031.0

[30] 优先权

[32] 2006.1.11 [33] US [31] 60/758,010

[32] 2006.1.11 [33] US [31] 60/758,011

[32] 2006.1.11 [33] US [31] 60/758,012

[32] 2006.9.15 [33] US [31] 60/845,052

[32] 2006.9.15 [33] US [31] 60/845,051

[32] 2006.10.27 [33] US [31] 60/863,304

[86] 国际申请 PCT/US2007/000752 2007.1.10

[87] 国际公布 WO2007/082036 英 2007.7.19

[85] 进入国家阶段日期 2008.7.11

[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 M·S·科森 李君易

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 陈 炜

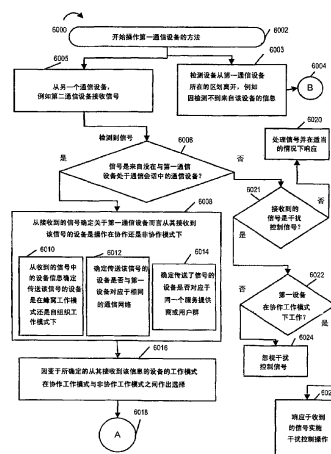
权利要求书7页 说明书64页 附图41页

[54] 发明名称

涉及协作和非协作工作模式的通信方法和装置

[57] 摘要

描述了用于在协作与非协作通信设备工作模式之间进行选择 and 切换的方法及装置。在模式之间切换可以是例如响应于从另一设备接收到的信号或是响应于另一设备离开该区域。在协作模式工作中，通信设备以将信号传输对其它设备的影响纳入考虑的方式来动作，例如该设备可响应于干扰控制信号、资源分配信号和/或实现其它干扰管理技术。在非协作模式下，该设备不考虑对可能处于该区域中的一个或更多个通信设备——例如自己并没有在与其通信的设备——的影响地来寻求最优化其自己的通信性能。在非协作模式下，该设备可忽略干扰管理控制信号或是传送旨在致使其它设备减少其传送或降低其功率输出的信号。



1. 一种操作第一无线通信设备的方法，所述方法包括：
经由空中链路接收来自第二通信设备的信号；
从所接收到的信号确定所述第二通信设备与所述第一通信设备是处于协作通信关系还是非协作通信关系；以及
基于所述确定，在协作通信工作模式与非协作通信工作模式之间选择其中之一者。
2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，当所述第二通信设备是不考虑该第二通信设备的信令对所述第一通信设备的通信的影响地来操作以最大化其自己的数据吞吐量时，所述第二通信设备即是工作于非协作关系中。
3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第二通信设备在其发射输出功率响应于来自另一设备的控制信令时即是工作于协作关系中。
4. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，进一步包括：
在以所选择的通信工作模式工作的同时与第三通信设备通信；并且
其中当所述选择的模式是非协作工作模式时，所述在非协作工作模式下工作的步骤包括不考虑对所述第二设备所作的通信的影响地来操作，以最大化所述第一与第三设备之间的数据吞吐量。
5. 如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述在非协作工作模式下工作包括忽视从所述第二通信设备接收到的干扰控制信号。
6. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述从第二通信设备接收到的干扰控制信号是发射功率控制信号。
7. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，进一步包括：
在所选择的通信工作模式下工作的同时与第三通信设备通信；并且
其中当所述选择的模式是协作工作模式时，所述在协作工作模式下工作的步骤包括响应于干扰控制信号。
8. 如权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述干扰控制信号是来自所述第二通信设备的干扰控制信号。
9. 如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述从第二通信设备接收到

的干扰控制信号是用于信令通知所述第一通信设备应降低其发射功率电平的发射功率控制信号。

10. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，

所述从第二设备接收到的信号提供第二设备配置信息；并且

其中所述从接收到的信号确定第二通信设备是处于协作通信关系还是非协作通信关系包括从所接收到的第二设备信息确定所述第二通信设备是在其中所述第二通信设备响应于来自基站的资源分配信号的蜂窝工作模式下工作还是在自组织工作模式下工作。

11. 如权利要求 10 所述的方法，其特征在于，当处于所述自组织工作模式时，所述第二设备独立于来自任何另一设备的无线通信资源分配信号控制该第二设备对无线通信资源的使用。

12. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述从接收到的信号确定第二通信设备是处于协作通信关系还是非协作通信关系包括从所接收到的信号确定所述第二设备是否与所述第一通信设备对应于同样的通信网络。

13. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述从接收到的信号确定第二通信设备是处于协作通信关系还是处于非协作通信关系包括以下至少一者：

从所接收到的信号确定所述第二设备是否对应于向所述第一通信设备提供通信服务的服务供应商；以及

从所接收到的信号确定所述第二通信设备是否对应于所述第一通信设备所对应的用户群。

14. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，进一步包括：

基于所确定的协作或非协作工作模式，选择要用于在所选择的工作模式下工作的同时与第三通信设备通信之中的设备配置。

15. 如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，当选择了非协作工作模式时，所述设备配置被选择成不考虑将关于所述第二设备产生的干扰地来优化所述第一设备在于所述第三设备通信时所作的的数据吞吐量。

16. 如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，当选择了非协作工作模式时，所述设备配置被选择成使得所述第一设备使用支持也获得所述第三设备支持但不受所述第二设备支持的第一通信协议的设备配置。

17. 如权利要求 16 所述的方法, 其特征在于, 进一步包括:

检测所述第二设备何时不再在所述第一设备的射程之内传送信号; 以及
从所述第一配置切换到支持所述第一和第三通信设备支持并且原本也获现已在所述第一通信设备的射程之外的所述第二通信设备支持的第二通信协议的第二配置。

18. 如权利要求 17 所述的方法, 其特征在于, 所述第一和第二协议分别是 OFDM 和 CDMA 通信协议。

19. 如权利要求 17 所述的方法, 其特征在于, 所述第一通信协议是不同的 OFDM 通信协议。

20. 如权利要求 19 所述的方法, 其特征在于, 所述第一通信协议是蓝牙并且所述第二通信协议是 WiFi。

21. 一种第一通信设备, 包括:

接收机, 用于经由空中链路接收来自第二通信设备的信号;

模式确定模块, 用于从所接收到的信号确定所述第二通信设备与所述第一通信设备是处于协作通信关系还是处于非协作通信关系; 以及

模式选择模块, 用于基于所述确定在协作通信工作模式与非协作通信工作模式之间选择其中之一。

22. 如权利要求 21 所述的通信设备, 其特征在于, 当所述第二通信设备在不考虑该第二通信设备的信令对所述第一通信设备的通信的影响地来操作以最大化其自己的数据吞吐量时, 所述第二通信设备即是工作于非协作关系中。

23. 如权利要求 21 所述的通信设备, 其特征在于, 所述第二通信设备在其发射输出功率响应于来自另一设备的控制信令时即是工作于协作关系中。

24. 如权利要求 21 所述的通信设备, 其特征在于, 进一步包括:

通信模块, 用于在所选择的通信模式下工作的同时与第三通信设备通信;
以及

数据吞吐量最大化模块, 用于在所述选择的模式是非协作工作模式时不考虑对所述第二设备所作的通信的影响地来操作, 以最大化所述第一与第三设备之间的数据吞吐量。

25. 如权利要求 24 所述的通信设备, 其特征在于, 进一步包括:

干扰控制模块, 其响应于所选择的工作模式, 所述干扰控制模块在所选择的工作模式是非协作工作模式时忽视干扰控制信号。

26. 如权利要求 25 所述的通信设备, 其特征在于, 所述干扰控制信号是发射功率控制信号。

27. 如权利要求 25 所述的通信设备, 其特征在于, 所述干扰控制模块在所选模式是协作工作模式时响应于干扰控制信号。

28. 如权利要求 21 所述的通信设备, 其特征在于,

所述从接收到的信号确定第二通信设备是处于协作通信关系还是非协作通信关系包括从所接收到的第二设备信息确定所述第二通信设备是在其中所述第二通信设备响应于来自基站的资源分配信号的蜂窝工作模式下工作还是在自组织工作模式下工作。

29. 如权利要求 21 所述的通信设备, 其特征在于, 所述模式确定模块包括用于从接收到的信号确定以下至少一者的子模块:

所述第二设备是否对应于用来向所述第一通信设备提供通信服务的服务供应商; 以及

所述第二通信设备是否对应于所述第一通信设备所对应的用户群。

30. 如权利要求 29 所述的通信设备, 其特征在于, 进一步包括:

存储设备, 其包括存储着的指示对应于所述通信设备的服务供应商和用户群中的至少一者的信息。

31. 如权利要求 29 所述的通信设备, 其特征在于, 进一步包括:

存储设备, 其包括存储着的指示对应于所述被认为是非协作的通信设备的服务供应商和用户群中的至少一者的信息。

32. 一种第一通信设备, 包括:

接收机装置, 用于经由空中链路接收来自第二通信设备的信号;

模式确定装置, 用于从所接收到的信号确定所述第二通信设备与所述第一通信设备是处于协作通信关系还是非协作通信关系; 以及

模式选择装置, 用于基于所述确定在协作通信工作模式与非协作通信工作模式之间选择其中一者。

33. 如权利要求 32 所述的通信设备, 其特征在于, 当所述第二通信设备是在不考虑该第二通信设备的信令对所述第一通信设备的通信的作用地操作来最大化自自己的数据吞吐量时, 所述第二通信设备即是工作于非协作关系中。

34. 如权利要求 32 所述的通信设备, 其特征在于, 所述第二通信设备在其发射输出功率响应于来自另一设备的控制信令时即是工作于协作关系。

35. 如权利要求 32 所述的通信设备, 其特征在于, 所述模式确定装置包括用于从接收到的信号确定以下至少一者的装置:

所述第二设备是否对应于用来向所述第一通信设备提供通信服务的服务供应商; 以及

所述第二通信设备是否对应于所述第一通信设备所对应的用户群。

36. 如权利要求 35 所述的通信设备, 其特征在于, 进一步包括:

存储装置, 其包括存储着的指示对应于所述通信设备的服务供应商和用户群中的至少一者的信息。

37. 一种包含用于控制第一无线通信设备实现与另一通信设备通信的方法的机器可执行指令的计算机可读介质, 所述方法包括:

经由空中链路接收来自第二通信设备的信号;

从所接收到的信号确定所述第二通信设备与所述第一通信设备是处于协作通信关系还是非协作通信关系; 以及

基于所述确定, 在协作通信工作模式与非协作通信工作模式之间选择其中之一者。

38. 如权利要求 37 所述的计算机可读介质, 其特征在于, 当所述第二通信设备是在不考虑该第二通信设备的信令对所述第一通信设备的通信的影响地操作来最大化其自己的数据吞吐量时, 所述第二通信设备即是工作于非协作关系中。

39. 如权利要求 37 所述的计算机可读介质, 其特征在于, 所述第二通信设备在其发射输出功率响应于来自另一设备的控制信令时, 即是工作于协作关系中。

40. 如权利要求 37 所述的计算机可读介质, 其特征在于, 进一步包含用

于执行以下操作的机器可执行指令：

在所选通信工作模式下工作的同时与第三通信设备通信；并且

其中当所述选择的模式是非协作工作模式时，所述在非协作工作模式下工作包括不考虑对所述第二设备所作的通信的影响地操作，以最大化所述第一与第三设备之间的数据吞吐量。

41. 如权利要求 37 所述的计算机可读介质，其特征在于，进一步包含用于执行以下操作的机器可执行指令：

在所选择的通信工作模式下工作的同时与第三通信设备通信；并且

其中当所述选择的模式是协作工作模式时，所述在协作工作模式下工作包括响应于干扰控制信号。

42. 如权利要求 37 所述的计算机可读介质，其特征在于，进一步包含用于执行以下操作的机器可执行指令：

基于所确定的协作或非协作工作模式，选择要用在在所选择的工作模式下工作的同时与第三通信设备通信之中的设备配置。

43. 一种装置，包括：

处理器，其被配置成：

经由空中链路接收从第二通信设备传达而来的信号；

从所接收到的信号确定所述第二通信设备与所述装置是处于协作通信关系还是非协作通信关系；以及

基于所述确定，在协作通信工作模式与非协作通信工作模式之间选择其中之一。

44. 如权利要求 43 所述的装置，其特征在于，当所述第二通信设备是在不考虑该第二通信设备的信令对所述装置的通信的影响地来操作以最大化其自己的数据吞吐量时，所述第二通信设备即是工作于非协作关系中。

45. 如权利要求 43 所述的装置，其特征在于，所述第二通信设备在其发射输出功率响应于来自另一设备的控制信令时即是工作于协作关系中。

46. 如权利要求 43 所述的装置，其特征在于，所述处理器被进一步配置成：

在所选择的通信工作模式下工作的同时控制与第三通信设备的通信；并且

其中当所选择的模式是非协作工作模式时,所述在非协作工作模式下工作包括不考虑对所述第二设备所作的通信的影响地来操作以最大化所述装置与所述第三设备之间的数据吞吐量。

47. 如权利要求 43 所述的装置,其特征在于,所述处理器被进一步配置成:

在所选择的通信工作模式下工作的同时控制与第三通信设备的通信;并且其中当所述选择的模式是协作工作模式时,所述以协作工作模式工作包括控制对干扰控制信号的相应。

48. 如权利要求 43 所述的装置,其特征在于,所述处理器被进一步配置成:

基于所确定的协作或非协作工作模式选择要用在在所选择的工作模式下工作的同时与第三通信设备通信之中的设备配置。

涉及协作和非协作工作模式的通信方法和装置

相关申请

本申请主张 2006 年 1 月 11 日提交的题为“METHODS AND APPARATUS FOR USING BEACON SIGNALS FOR IDENTIFICATION, SYNCHRONIZATION OR ACQUISITION IN AN AD HOC WIRELESS NETWORK（在自组织无线网络中使用信标信号进行标识、同步或捕获的方法和装置）”的美国临时专利申请 S.N. 60/758,011、2006 年 1 月 11 日提交的题为“METHODS AND APPARATUS FOR FACILITATING IDENTIFICATION, SYNCHRONIZATION OR ACQUISITION USING BEACON SIGNALS（使用信标信号帮助实现标识、同步或捕获的方法和装置）”的美国临时专利申请 S.N. 60/758,010、2006 年 1 月 11 日提交的题为“METHODS AND APPARATUS FOR USING BEACON SIGNALS IN A COGNITIVE RADIO NETWORK（在认知性无线网络中使用信标信号的方法和装置）”的美国临时申请 S.N. 60/758,012、2006 年 10 月 27 日提交的美国临时专利申请 S.N. 60/863,304、2006 年 9 月 15 日提交的美国临时专利申请 S.N. 60/845,052、以及 2006 年 9 月 15 日提交的美国临时专利申请 S.N. 60/845,051 的权益，上述申请中的每一件都被援引纳入于此并且全部都被转让给本申请的受让人。

领域

各种实施例针对用于无线通信的方法和装置。

背景

现今常见的两种类型的网络是自组织（ad hoc）网络和蜂窝网络。在无执照频谱开放供公众使用的情形中，ad hoc 网络是相对较常用的。在此类网络的情形中，区划中的无线通信设备可不依赖于基础设施基站和/或其它设备控制通信资源分配地来在它们自己之间建立网络。从利用率的角度来看，在无执照频

谱中，个体通信设备通常有自由不考虑其它设备地将它们对无执照频谱的使用最大化。遗憾的是，通信设备所采取的行动可能会负面地给邻近设备的通信造成不利影响，例如因对邻近设备表现为干扰而造成不利影响。

在频谱往往是有执照的蜂窝背景中，频谱执照的所有者往往有兴趣使该频谱的效用最大化。众所周知，与不考虑对其它设备的影响地来寻求最优化其自己的吞吐量的设备相比，以协作方式一起工作的通信设备使用给定量的诸如频谱等的通信资源通常能达成较高的总数据吞吐量。以协作方式动作可包括响应于干扰控制信号——例如发射功率电平控制信号、资源分配信号、和/或其它类型的用来以可能对个体通信设备而言未臻最优但限制了该设备对其它设备造成的干扰的方式来控制无线通信传输的信号，诸如此类。蜂窝系统中的设备往往是被设计成以协作方式工作的。

尽管以协作方式工作在从整体系统的角度来看时可能是有益的，但是从个体无线通信设备的观点来看是可能并无裨益。事实上，当在无执照频谱中工作和/或在存在以非协作方式工作的设备的情况下工作时，以协作方式工作可能会导致相对于以非协作方式工作的通信设备所可达成的吞吐量而言在通信能力上有显著的不利。在无执照频谱的情形中，资源贪婪型通信设备可能有压倒协作的资源体谅型设备的明显优势。

鉴于以上讨论，应当领会，存在着对提供在无线通信设备如何相对于其它设备来工作——例如是以协作还是非协作方式来工作——的意义上的灵活性的需要。如果能开发出允许设备有关于其是以协作还是非协作方式工作的灵活性的方法和/或装置将是可取的。如果具有或以协作方式或以非协作方式工作的灵活性的设备能基于关于邻近设备的能力和/或操作的信息来作出如何以合理方式工作的决策也将是可取的。

概要

描述了可以被用于帮助实现和/或实现自组织网络和/或被用在非异质通信系统中的各种方法和装置。尽管描述了能一起使用的各种通信协议和/或方法，但是应该领会，在此描述的这些特征和方法中有许多可以被彼此独立地使用或组合使用。因此，接下来的概要不是想要暗示下面讨论的特征全部或大部分需

要在单个实施例中使用。事实上，很多实施例可以仅包括在接下来的概要中讨论的特征、单元、方法或步骤中的一个或几个。

无线通信方法和装置在包括多个无线通信设备的通信系统中被支持。在该系统中，设备支持使用一个或多个信标信号的低比特率通信。信标信号包括信标信号猝发，其包括功率相对较高的码元。尽管信标码元相对较高的功率使得它们容易被检测，但是它们具有在时间上平均相对较低的发生率和/或占用正被使用的带宽中非常小的量。假定信标信号稀疏地使用可用带宽，高功率信标码元在对其它通信扮演干扰角色时对其它通信协议——诸如 CDMA、蓝牙、WiFi 等支持相对较高比特率通信的通信协议——产生可容忍量的干扰。进一步，尽管与发射数据码元所用的平均每码元功率相比，信标码元是以高功率来发射的，但是假定信标码元是相对较不频繁地被传送的，则高功率信标码元不会对无线通信设备的功率造成过度消耗。

在各种实施例中，信标信令被用作无线通信设备藉以将设备能力和/或其它基本信息传达给其它设备同时还将其存在通知区域中的其它设备的一种基本通信方法和/或协议。相应地，信标信号猝发可以被用于作为与另一设备建立通信会话的一部分来传达诸如设备标识符、设备能力信息之类和/或传达/协商基本设备配置。举例而言，能发送和接收信标信号的无线通信设备可以包括诸如无线手机的移动通信设备以及诸如固定位置基站的不动设备。

通过使用信标发射机/接收机，支持不同高比特率协议的设备就可以使用能被广大范围的设备轻松地支持的更基本的低速率信标信令来交换信息。这样，信标信号可以当作用于交换设备和会话信息的基本协议来使用，而其它更高速率的协议被用于实际的用户数据通信，例如作为在通过使用信标信令进行的设备建立信息初始传达和/或交换之后建立的通信会话的一部分。在各种实施例中，信标信号通信主要依赖信号时基和/或信号频率来传达信息。由此，信标信令很适合于 OFDM、CDMA 和/或其它通信应用，因为很多接收机包括区分不同频率和不同接收时间的能力。

对频率和信令时基——例如重复的猝发和/或信标码元传输之间的时基——的利用使得信标码元检测和信息恢复在硬件的意义上能相对较简单和便宜地结合很多现有接收机设计来实现。由此，信标信号接收机和信息恢复模

块可以用相对较低的成本实现。进一步，即便在某些接收机电路系统不能在为高比特率通信协议设计的接收机间被共用的情形中，信标接收机的简单本质也为容许有能够以非常少的额外成本与当前接收机/发射机——诸如现有的 OFDM、CDMA 及其它类型的接收机/发射机结合的低成本信标接收机/发射机设计。

在很多但未必是所有实施例中，在使用信标信号时，信标码元的相位不被用于传达信息。相比于例如 CDMA、WiFi 和/或其它类型的依赖于使用相位来传达至少一些信息并藉以达到相对较高的数据率的接收机来说，这大大降低了接收机的成本和复杂性。不利用相位来传递信息的信标信号的信息吞吐量相比于利用相位来传达信息的信令技术是相对较低的。由此，尽管信标信号的使用有易于检测和低成本硬件实现的优势，但是在许多情形中——例如在有大量语音和/或文本信息可能需要在相对较短的时间里被交换的场合——其对于用户数据会话通信而言是不实际的。

通过将信标信号发射机和接收机纳入到支持其它通信协议的设备中，本来将不能与彼此通信的设备就能交换基本配置和设备能力信息。

在一些实施例中，信标信令被用作设备藉以发现其它设备的存在以及它们的性能的一种基础通信方法。设备然后可以选择对使用一个或多个更高层协议来与先前通过使用信标信号而从其获得了信息的设备通信而言合适的配置——例如协议栈。

由于信标信令的低比特率本质，多组不同的设备能力组合——例如协议栈可能性——可以被预定义并由设备能力码来标识。例如，码 1 可以被用于指示能够支持 CDMA、WiFi 和会话发起协议信令的设备。码 2 可以被用于指示能够支持 CDMA 和会话发起协议信令但不支持 WiFi 的设备。码 3 可以被用于指示能够支持 WiFi 和会话发起协议信令但不支持 CDMA 的设备。可以预定义用于指示特定协议套的哪些版本或子版本被支持的能力码等等。例如，码可以不是简单地指示 WiFi 信令支持，而是指示 PHY、MAC 和链路层协议的各种组合和版本。以此方式，通过使用低比特率信令传达简单的码，就可以传达相当量的设备能力信息。

接收到信标信号的设备可以通过发送指示通信会话的优选设备配置的信

标信号来响应。响应于此,接收到此信标信号的设备可以将其配置更改成建议的那一个配置和/或通过建议发送设备更改其配置或使用不同的设备配置/协议栈来响应。以此方式,设备可以交换建立信息和更改它们的配置,从而这两个设备随后能够作为无线通信会话的一部分来使用不同的通信协议——举例而言是利用相位的更高层协议,诸如 CDMA、WiFi、GSM 或其它某种 OFDM 协议——来继续进行通信会话以交换例如文本、语音或图像数据等的用户数据。设备可以作为信标信号交换的一部分来确认和/或指示配置建议信息的接受。

尽管可使用信标信号交换来协商设备设置,但是设备也可以简单地接收来自另一个设备的信标信号中的信息,基于接收到的信号调整其配置,然后与先前从其接收到此信标信号的设备或另一个设备通信。

在至少有一些设备支持不同能力和/或多个通信方法的网络中,信标信令的使用容许区划内的设备了解区域中的其它设备和它们的设备能力。在有三个或更多设备位于同一地理区域里的系统中,不支持相同的更高层通信协议的第一与第二设备可以通过支持多个更高层通信协议——其中至少有一个为第一设备所支持并且其中至少有另一个为第二设备所支持——的第三设备来建立通信会话。信标信令允许第一和第三设备与彼此就设备能力和/或配置的信息进行通信并建立通信会话,还允许第二和第三设备与彼此就设备能力和/或配置信息进行通信并建立通信会话,如此这般从而第一和第二设备能利用第三通信设备作为通信中介来创建通信会话。由此,通过使用信标信令,设备间的自组织网络就能被建立起来,并且若不使用信标信令原本通常将不能互操作的设备就能够建立允许在设备能力和协议可能大相径庭的区域上和区划内通信的通信会话和自组织网络。

例如,在第一设备支持信标信令和 WiFi、第二设备支持信标信令和 CDMA 以及蓝牙、且第三设备支持信标信令、WiFi 和 CDMA 的区划内,第一和第二设备在各自单独使用了信标信令来与第三设备通信以创建更高层通信链路由此使得第三设备能充当第一和第二设备之间的通信中介的情况下就可以建立通信会话。信标信号的使用允许第三设备能知道第一和第二设备以及它们的能力,这样它就可以在这三个设备之间建立恰当的更高层通信链路,从而在第一和第二设备间能够实现端到端通信会话。由此这容许这些设备间有足以建立通

信会话的通信，藉此，第一设备作为第一与第三设备之间的通信会话的一部分来使用 WiFi 传达用户数据，并且第二设备使用 CDMA 在第二与第三设备间通信，其中第三设备充当第一与第二设备间的通信会话的通信中介。信标信令的使用允许在自组织的基础上建立起此类网络。

第一、第二和第三协议中的每一个可能使用相同或不同的频带。例如，信标信令可能发生在第一频带中，而 OFDM 和 CDMA 可能分别发生在第二和第三频带中。在其它实施例，信标信令在与第二和/或第三通信协议使用的频带相同的频带中执行。

在各种实施例中，设备支持协作和非协作工作模式。在协作工作模式的情形中，各个设备以可能导致个体设备通信性能较低但大体上趋向于提高系统中的整体通信性能的方式来工作。在非协作工作模式的情形中，设备不考虑对自己没有正在与其通信的其它设备的影响——例如在干扰意义上的影响——地来优化自己的通信性能。通信性能可以用各种方式来指明。一种常用的方式是在总数据吞吐量的意义上。由此，在一些实施例中，通信设备当处于非协作模式下时不考虑对其它设备的影响地来最大化自己的数据吞吐量。有时也使用等待时间作为性能的指标。在一些实施例中，通信设备当在非协作模式下时不考虑对其它设备的影响地来最小化自己的等待时间。不考虑其它设备地来最小化等待时间可以涉及例如在知道传输可能与预期由另一设备所作的传输同时发生的情况下尽快地传送而不是延迟此传输直到该另一设备完成了它的传输。

协作模式工作可能涉及功率控制和其它干扰管理技术，并且在一些情形中可能涉及响应例如来自一个基站或其它控制器等的资源分配指令。协作模式工作在一些实施例中是当在蜂窝工作模式下工作时使用的。非协作模式在一些实施例中是当处于无执照频谱中时和/或当在存在着对应于另一个承运商或服务供应商的通信设备的情况下工作时使用的。在一些实现中，当第一设备正在非协作模式下使用第一通信协议工作并且检测到也正在寻求使用第一通信协议来通信的第二设备时，第一设备就切换到第二通信设备不支持的但可以使用第二通信设备正寻求使用的相同频带的通信协议。这样，第一通信设备的信号对第二通信设备就变成干扰，而第一通信设备将不会响应来自第二通信设备的对应于第一通信协议的干扰控制信号，因为第一通信设备已经有意地切换到了第

二通信协议。当第二设备离开该区域时，第一通信设备可以切换回第一通信协议。在一些实施例中，第一和第二通信协议是 WiFi 和蓝牙。

在一些实施例中，设备基于区划中的设备是被标识为对应于相同通信承运商还是不同的通信承运商来确定是以协作还是非协作方式来工作。以协作或非协作方式来工作的决策也可以基于区划中的设备是对应于相同服务供应商、所有者或群还是检测到的设备正设法共用对应于不同服务供应商、所有者或群的频谱。

在非协作工作模式的情形中，在非协作工作模式下工作的设备可以传送旨在引致区划中的其它设备减少它们的传输和/或降低它们的功率电平的信号。这可以涉及传送旨在诱使其它设备降低它们的发射电平的控制信号和/或传送并非旨在传达信息但对区划中其它设备表现为干扰从而引致它们减少或更改它们的传输以释放可供该设备传送信号的频谱的信号。

众多其它的特征、益处和/或实施例在接下来的具体说明中进行讨论。

附图简要说明

图 1 图解了依照各种实施例实现的示例性自组织通信网络。

图 2 图解了当没有公共时基基准时自组织网络中的示例性用户失检问题。

图 3 图解了示例性空中链路资源正被用于传达包括三个示例性信标信号猝发的信标信号，其中每个信标信号猝发包括一个信标码元。

图 4 图解了依照各种实施例在信标码元与数据/控制信号之间的示例性相对发射功率电平。

图 5 图解了传送信标信号猝发的一个示例性施例。

图 6 图解了在其中接收信标信号猝发可以发生在某些指定的时间区间期间而在其它时间接收机休止以节约功率的一个示例性实施例。

图 7 被用于描述如依照各种实施例实现的如何解决当有两个终端传送和接收信标信号猝发时的用户失检问题。

图 8 图解了在终端中实现的状态图的一个示例性实施例。

图 9 图解了一个依照各种实施例实现的示例性无线终端的详细图解。

图 10 是依照各种实施例的操作便携式无线终端的示例性方法的流程图的

插图。

图 11 是依照各种实施例的操作便携式无线终端的示例性方法的流程图的插图。

图 12 是依照各种实施例的操作便携式无线终端——例如电池供电的移动节点——的示例性方法的流程图的插图。

图 13 是依照各种实施例的操作便携式无线终端——例如电池供电的移动节点——的示例性方法的流程图的插图。

图 14 包括图解依照各种实施例的来自便携式无线终端的示例性信标信号的不同信标信号。

图 15 图解了在一些实施例中不同无线终端传送包括不同信标猝发信号的不同信标信号。

图 16 是图解了一些实施例中信标码元传输单元包括多个 OFDM 码元传输单元的特征的插图和相应图例。

图 17 是用于图解包括一序列信标猝发信号的示例性信标信号并用于图解一些实施例的时基关系的插图。

图 18 是用于图解包括一序列信标猝发信号的示例性信标信号并用于图解一些实施例的时基关系的插图。

图 19 是图解了在无线终端传送信标信号的工作模式下由无线终端所作的示例性空中链路资源划分的插图。

图 20 描述了对于在其中该无线终端传送信标信号并能接收和/或传送用户数据的示例性无线终端工作模式——例如活跃工作模式——与除信标信号传输以外的其它用途相关联的示例性空中链路资源部分。

图 21 图解了在其中该无线终端正在传送信标信号的两种示例性的无线终端工作模式——例如非活跃模式和活跃模式。

图 22 包括图解了在包括两个信标猝发的示例性的第一时间区间期间的示例性无线终端空中链路资源使用的插图和相应图例。

图 23 包括图解了在包括两个信标猝发的示例性的第一时间区间期间的示例性无线终端空中链路资源使用的插图和相应图例。

图 24 图解了依照各种实施例的关于信标信号的替换描述性表示。

图 25 是依照各种实施例的示例性便携式无线终端——例如移动节点的插图。

图 26 是一个依照各种实施例的操作通信设备——例如电池供电的无线终端——的示例性方法的流程图的插图。

图 27 是一个依照各种实施例的示例性便携式无线终端——例如移动节点的插图。

图 28 是图解了关于自组织网络中经由无线终端信标信号的使用来获知彼此的存在并达成时基同步的两个无线终端的示例性时间线、事件顺序、以及操作的插图。

图 29 图解了依照一个示例性实施例两个无线终端之间基于信标信号的示例性经同步时基。

图 30 图解了依照另一个示例性实施例两个无线终端之间基于信标信号的示例性经同步时基。

图 31 图解了依照另一个示例性实施例两个无线终端之间基于信标信号的示例性经同步时基。

图 32 图解了包括具有不同能力的形成自组织网络的多个无线通信设备的一个示例性通信系统。

图 33 图解了一种操作通信设备与另一个设备建立通信会话并参与此通信会话的方法。

图 34 图解了可以被用作图 32 中所示的系统的通信设备之一的示例性通信设备。

图 35 包括图 35A、35B 和 35C 的组合，其图解了一种操作能够在协作和非协作工作模式两者下工作的通信设备的方法。

图 36 图解了可以被用作图 32 中所示的示例性系统的通信设备之一的另一示例性通信设备。

图 37 图解了一种操作能为其它设备——例如是图 32 中所示的自组织网络的第一和第二通信设备——担当通信中介的通信设备的方法。

图 38 图解了能被用于实现图 37 中所示的方法的示例性通信设备。

图 39 图解了可以被用作图 32 中所示的系统的通信设备之一的示例性通

信设备。

具体说明

图 1 图解了依照各种实施例实现的示例性自组织通信网络 100。两个示例性无线终端——即第一无线终端 102 和第二无线终端 104——存在于地理区域 106 中。有某个谱带可供这两个无线终端用于通信的目的。这两个无线终端使用该可用谱带在相互之间建立对等通信链路。

因为自组织网络可能不具有网络基本设施，所以这些无线终端可能不具有公共时基或频率基准。这导致了自组织网络中的某些挑战。为了详细描述，考虑这两个终端中的任何一个如何检测另一个的存在的问题。

为便于描述，在以下假定在给定时间，该无线终端或可传送或可接收，但不能两者同时进行。可以理解，本领域普通技术人员能够将同样的原理应用到终端能传送和接收同时进行的情形。

图 2 包括用于描述这两个无线终端可用来找到彼此的一种可能方案的插图 300。第一终端在时间区间 202 里传送某个信号，并在时间区间 204 里接收信号。同时，第二无线终端在时间区间 206 里传送某个信号，并在时间区间 208 里接收信号。注意到，如果第一无线终端能传送和接收两者同时进行，那么时间区间 202 和 204 可以互相交叠。

注意到，因为这两个终端不具有公共时基基准，所以它们的 TX（发射）和 RX（接收）时基是不同步的。具体而言，图 2 示出时间区间 204 和 206 不交叠。当第一无线终端正在监听的时候第二无线终端没有发射，而当第二无线终端正在发射的时候第一无线终端没有监听。因此，第一无线终端没有检测到第二终端的存在。类似地，时间区间 202 和 208 不交叠。因此第二无线终端没有检测到第一无线终端的存在。

有一些克服上面的失检问题的途径。例如，无线终端可以随机化在其中施行 TX 和 RX 程序的时间区间，从而随着时间推移，这两个无线终端将概率性地检测到彼此。但是，代价是延迟和作为结果的电池功率消耗。另外，功率消耗也由 TX 和 RX 程序中的功率要求所确定。例如，检测一种形式的信号可能比检测另一种形式需要的处理功率要少。

各种实施例的一个优势在于实现了新的信号 TX 和 RX 程序并且用其来减少检测到另一个终端存在的延迟以及相关联的功率消耗。

依照各种实施例,无线终端传送称为信标信号的一种占用可用空中链路通信资源总量的的一小部分——例如在一些实施例中是不超过 0.1%——的特殊信号。在一些实施例中,空中链路通信资源是在最小的或基本传输单元——例如在 OFDM 系统中是 OFDM 频调码元——的意义上来量度的。在一些实施例中,空中链路通信资源可在自由度的意义上来量度,其中一个自由度是能用于通信的最小资源单位。例如,在 CDMA 系统中,一个自由度可以是一个扩展码,对应于一个码元周期的时间。一般而言,给定系统的诸自由度是互相正交的。

考虑频分复用系统——例如 OFDM 系统的一个示例性实施例。在该系统中,信息是以一个码元接一个码元的方式传送的。在一个码元传输周期里,总可用带宽被分成数个频调,其每一个可用于承载信息。

图 3 包括示出示例性 OFDM 系统中的可用资源的插图 300。横轴 301 代表时间,而纵轴 302 代表频率。纵列代表给定码元周期里的每一个频调。每个小格 304 代表一个频调-码元,其是由单个传输码元周期上的单个频调构成的空中链路资源。OFDM 码元中的最小传输单元是一个频调-码元。

信标信号包括一序列信标信号猝发(308, 310, 312),其在时间上顺序传送。信标信号猝发包括少数几个信标码元。在此例中,每个信标码元猝发(308, 310, 312)包括一个信标码元和 19 个空元。在此例中,每个信标码元是一个传输周期上的单个频调。在一些实施例中,信标信号猝发包括由少数几个传输码元周期——例如一个或两个码元周期——上的同一个频调构成的信标码元。图 3 示出三个小黑格,其每一个(306)代表一个信标码元。在这种情形中,信标码元使用一个频调-码元的空中链路资源,即一个信标码元传输单元是一个 OFDM 频调-码元。在另一个实施例中,信标码元包括在两个连贯码元周期上传送的一个频调,并且信标码元传输单元包括两个毗邻的 OFDM 频调-码元。

该信标信号占用全部最小传输单元的一小部分。令 N 表示感兴趣的频谱中的频调总数。在任何合理长——例如一秒或两秒的时间区间里,假设码元周

期的数目是 T 个。那么最小传输单元的总数就是 $N \cdot T$ 个。依照各种实施例，此时间区间中被信标信号占用的频调-码元的数目显著少于 $N \cdot T$ 个，例如，在一些实施例中不超过 $N \cdot T$ 的 0.1%。

在一些实施例中，信标码元在一个信标信号猝发里的频调从一个猝发到另一个会变化（跳跃）。依照各种实施例，信标码元的频调跳跃模式在一些实施例中因无线终端而异，并且能够而且有时被用作终端的标识或是终端所属类型的标识。一般而言，信标信号中的信息可以通过确定哪些最小传输单元传递信标码元来解码。例如，除了频调跳频序列之外，信息还可以被包含在信标码元在给定信标信号猝发里的频调的频率、给定猝发中信标码元的数目、信标信号猝发的历时、和/或猝发间的间隔。

该信标信号也可以从发射功率的观点来表征。依照各种实施例，每最小传输单元的信标信号发射功率远高于终端发射机处于普通数据会话中时每自由度的数据和控制信号平均发射功率，例如在一些实施例中至少高 10 dB。依照一些实施例，每最小传输单元的信标信号发射功率比终端发射机处于普通数据会话中时每自由度的数据和控制信号平均发射功率至少高 16 dB。例如，图 4 的插图 400 标绘出在合理长——例如一秒或两秒的时间区间里的每个频调-码元中使用的发射功率，在此时间区间里无线终端处于数据会话中，即该终端正在使用感兴趣的频谱发送数据和控制信息。为了这个讨论的目的，由横轴 401 表示的那些频调-码元的次序是无关紧要的。小的垂直矩形 404 代表传递用户数据和/或控制信息的个体频调-码元的功率。作为比较，还包括一高的黑色矩形 406 以示出信标频调-码元的功率。

在另一个实施例中，信标信号包括在间歇的时间区间传送的一序列信标信号猝发。信标信号猝发包括一个或多个（少数几个）时域冲激。时域冲激信号是一种占用某个感兴趣的谱带宽上非常小的传输历时的特殊信号。例如，在可用带宽是 30 kHz 的通信系统中，时域冲激信号占用这 30 kHz 带宽的很大部分达一很短的历时。在任何合理长的时间区间——例如几秒里，时域冲激的总历时是总历时的一小部分，例如在一些实施例中不超过 0.1%。而且期间传送冲激信号的时间区间中的每自由度发射功率显著高于发射机处于普通数据会话中时每自由度的平均发射功率，例如在一些实施例中高 10 dB。在一些实施例

中，期间传送冲激信号的时间区间里的每自由度发射功率比发射机处于普通数据会话中时每自由度的平均发射功率高至少 16 dB。

图 4 示出发射功率从一个频调-码元变化到另一个可能会变化。 P_{avg} 表示每频调-码元的平均发射功率 (408)。依照各种实施例，信标信号的每频调-码元发射功率比 P_{avg} 高得多，例如高至少 10 dB。在一些实施例中，信标信号的每频调-码元发射功率至少比 P_{avg} 高 16 dB。在一个示例性实施例中，信标信号的每频调-码元发射功率比 P_{avg} 高 20 dB。

在一个实施例中，信标信号的每频调-码元发射功率对于给定终端是恒定的。也就是说，功率不会随着时间或随着频调而变化。在另一个实施例中，信标信号的每频调-码元发射功率对于多个终端，或甚至对网络中的每个终端都是相同的。

图 5 的插图 500 图解了传送信标信号猝发的一个实施例。无线终端持续传送信标信号猝发，例如信标信号猝发 A 502、信标信号猝发 B 504、信标信号猝发 C 506 等，即使无线终端确定附近没有其它终端或即使终端已经检测到其它终端或甚至可能已经与它们建立了通信链路亦是如此。

终端以间歇的（即，非连续的）方式传送信标信号猝发，这样在两个相继信标信号猝发之间有数个码元周期。通常，信标信号猝发的历时比记为 L 505 的在两个相继信标信号猝发之间的这数个码元周期短得多，例如在一些实施例中后者至少比前者长 50 倍。在一个实施例中，L 的值是固定且恒定的，在这种情形中，信标信号是周期性的。在一些实施例中，L 的值对于每个终端是相同和已知的。在另一个实施例中，L 的值随时间变化，例如依照预先确定的或伪随机的模式变化。例如，该数字例如可以是分布在常量 L_0 和 L_1 之间的数字——例如随机数。

图 6 的插图 600 图解了在其中接收信标信号猝发可以发生在某些指定的时间区间期间、而在其它时间接收机休止的以节约功率的一个示例性实施例。无线终端监听感兴趣的频谱并尝试检测可能是由一不同的终端发送的信标信号。无线终端可以持续地处于监听模式达有几个码元周期的时间区间，其被称为工作时间。工作时间 602 继以休止时间 606，在休止时间期间无线终端处于省电模式且不接收任何信号。一些实施例中，无线终端在休止时间里完全关掉接收

模块。当休止时间 606 结束时，终端恢复到工作时间 604 并再次开始检测信标信号。上面的程序重复进行。

优选地，工作时间区间的长度短于休止时间区间的长度。在一个实施例中，工作时间区间可以少于休止时间区间的 $1/5$ 。在一个实施例中，每个工作时间区间的长度相同，并且每个休止时间区间的长度也相同。

在一些实施例中，休止时间区间的长度依赖于对第一无线终端检测到另一个（第二个）无线终端的存在的等待时间要求——如果第二无线终端实际上处在第一无线终端的附近的话。工作时间区间的长度被确定成令第一无线终端具有极大的可能性在此工作时间区间里检测到至少一个信标信号猝发。在一个实施例中，工作时间区间的长度是信标信号猝发的传输历时和相继信标信号猝发之间的历时之中的至少一者的函数。例如，工作时间区间的长度至少是信标信号猝发的传输历时与相继信标信号猝发之间的历时之和。

图 7 的插图 700 图解了当两个终端使用依照各种实施例实现的信标信号传送和接收程序时一终端如何来检测第二终端的存在。

横轴 701 代表时间。第一无线终端 720 在第二无线终端 724 露面之前就到达自组织网络。第一无线终端 720 使用发射机 722 开始传送信标信号，其包括一序列信标信号猝发 710、712、714 等。在第一无线终端 720 已经传送了猝发 710 之后，第二无线终端 724 才露面。假设包括接收机 726 的第二无线终端 724 开始了工作时间区间 702。注意到此工作时间区间大到足以覆盖信标信号猝发 712 的传输历时和猝发 712 与 714 之间的历时。因此，第二无线终端 724 能在工作时间区间 702 里检测到信标信号猝发 712 的存在，尽管第一和第二无线终端（720，724）不具有公共时基基准。

图 8 图解了依照各种实施例在无线终端中实现的示例性状态图 800 的一个实施例。

当无线终端被上电时，无线终端进入 802 的状态，在此状态中终端确定将要传送的下一个信标信号猝发的开始时间。另外，无线终端为接收机确定下一个工作时间区间的开始时间。无线终端可以并且在一些实施例中确实使用发射机定时器和接收机定时器来管理开始时间。无线终端等待直到其中任何一个定时器到期。注意到其中任何一个定时器可以即时终止，这意味着一旦上电，无

线终端就将传送或检测信标信号猝发。

一旦 TX 定时器到期，终端就进入 804 的状态。无线终端确定猝发的信号形式——包括猝发将要使用的频率频调，并传送此信标信号猝发。一旦传输做完，终端就返回到 802 的状态。

一旦 RX 定时器到期，无线终端就进入 806 的状态。无线终端处于监听模式并搜索信标信号猝发。如果工作时间区间结束时无线终端还没有找到信标信号猝发，那么无线终端就返回 802 的状态。如果无线终端检测到新无线终端的信标信号猝发，那么若无线终端想要与此新终端通信，则可以行进到 808 的状态。在状态 808 中，无线终端从检测到的信标信号推导出此新无线终端的时基和/或频率，然后将它自己的时基和/或频率与此新无线终端同步。例如，无线终端可使用时间和/或频率上的信标位置作为估计新无线终端的时基相位和/或频率的基础。这个信息可以被用于同步这两个无线终端。

一旦同步做完，无线终端就可以发送 (810) 其它的信号给此新终端并建立通信链路。无线终端与此新无线终端然后可以建立对等通信会话。当无线终端已经与另一个终端建立通信链路时，该终端应该保持间歇地传送信标信号，这样其它终端——例如新无线终端就可以检测到该无线终端。另外，在一些实施例中，无线终端保持周期地进入到工作时间区间以检测新的无线终端。

图 9 提供了一个依照各种实施例实现的示例性的无线终端 900——例如便携式移动节点的详细图解。图 9 所描绘的示例性无线终端 900 是能被用作图 1 所描绘的终端 102 和 104 中的任何一个的装置的详细表示。图 9 的实施例中，终端 900 包括由总线 906 耦合在一起的处理器 904、无线通信接口模块 930、用户输入/输出接口 940 和存储器 910。由此，终端 900 的各个组件可以经由总线 906 交换信息、信号和数据。终端 900 的组件 904、906、910、930、940 位于机架 902 内。

无线通信接口模块 930 提供无线终端 900 的内部组件可以藉以向/从外部设备和另一个无线终端发送和接收信号的机制。无线通信接口模块 930 包括例如接收机模块 932 和发射机模块 934，其用双工器 938 与用于将无线终端 900 耦合到——例如经由无线通信信道耦合到其它终端的天线 936 连接。

示例性的无线终端 900 还包括例如按键板等的用户输入设备 942、和例如

显示器等的用户输出设备 944, 其经由用户输入/输出接口 940 耦合到总线 906。这样, 用户输入/输出设备 942、944 就能够经由用户输入/输出接口 940 和总线 906 与终端 900 的其它组件交换信息、信号和数据。用户输入/输出接口 940 和相关联的设备 942、944 提供用户能藉以操作无线终端 900 来完成各种任务的机制。特别地, 用户输入设备 942 和用户输出设备 944 提供允许用户控制无线终端 900 的功能以及在无线终端 900 的存储器 910 中执行的应用——例如模块、程序、例程和/或功能的功能集。

处理器 904 在包括在存储器 910 中的各种模块——例如例程的控制下控制无线终端 900 的操作以执行各种信令和/或处理。包括在存储器 910 中的这些模块是在启动时或是在被其它模块调用时执行的。模块在被执行时可以交换数据、信息和信号。模块在执行时还可以共享数据和信息。在图 9 的实施例中, 示例性无线终端 900 的存储器 910 包括信令/控制模块 912 和信令/控制数据 914。

信令/控制模块 912 控制涉及接收和发送用于状态信息存储、检索和处理的管理的信号——例如消息的处理。信令/控制数据 914 包括状态信息, 例如参数、状态和/或涉及终端操作的其它信息。特别地, 信令/控制数据 914 包括信标信号配置信息 916, 例如将要在其中传送信标信号猝发的码元周期和包含将要被使用的频率频调的信标信号猝发的信号形式、以及接收机工作和休止时间配置信息 918, 例如工作时间区间的开始和结束时间。模块 912 可以访问和/或修改数据 914, 例如更新配置信息 916 和 918。模块 912 还包括用于生成和传送信标信号猝发的模块 911、用于检测信标信号猝发的模块 913 和用于因应于接收到的信标信号信息来确定和/或实现时基和/或频率同步信息的同步模块 915。

图 10 是依照各种实施例的操作便携式无线终端的示例性方法的流程图 1000 的插图。此示例性方法的操作在步骤 1002 开始, 在此无线终端被上电和初始化, 并且行进到步骤 1004。在步骤 1004, 操作无线终端在第一时间区间期间传送信标信号和用户数据。步骤 1004 包括子步骤 1006 和子步骤 1008。

在子步骤 1006, 操作无线终端传送包括一序列信标信号猝发的信标信号, 每个信标信号猝发包括一个或多个信标码元, 每个信标码元占用一个信标码元传输单元, 在每个信标码元猝发期间有一个或多个信标码元被传送。各种实施

例中,用于传送信标信号的发射功率来自电池功率源。在一些实施例中,一个信标信号猝发中信标码元的数目占可用信标码元传输单元的不到10%。在一些实施例中,在此信标信号猝发序列中传送的每个信标信号猝发都具有相同的周期。其它实施例中,在此信标信号猝发序列中传送的至少一些信标信号猝发具有长度不同的周期。

子步骤1006包括子步骤1010。在子步骤1010中,操作无线终端以一定的间隔来传送所述的信标信号猝发,其中所述信标信号猝发序列中两个毗邻信标信号间的时段是这两个毗邻信标信号猝发中任何一个的历时的至少5倍。在一些实施例中,在第一段时间期间发生的诸信标信号猝发之间的时间间隔是恒定的,其中在此第一段时间期间信标信号猝发是以周期性方式发生的。在这样一些此类实施例中,所述第一段时间期间的信标信号猝发的历时是恒定的。在一些实施例中,在此第一段时间发生的诸信标信号猝发之间的时间间隔依照预先确定的模式随着第一段时间期间发生的信标信号猝发而变化。在一些此类实施例中,所述第一段时间期间的信标信号猝发的历时是恒定的。在一些实施例中,预先确定的模式依赖于执行传送步骤的无线终端而变化。各种实施例中,预先确定的模式对于系统中所有无线终端来说是相同的。在一些实施例中,该模式是伪随机模式。

在子步骤1008中,操作无线终端在第一时间区间期间传送用户数据,所述用户数据是使用以比在第一时间区间期间发射信标码元的平均每信标码元功率电平低至少50%的平均每码元功率电平传送的数据码元来传送的。在一些实施例中,每个信标码元的平均每码元发射功率电平比用于在第一时间期间传送数据的码元的平均每码元发射功率电平高至少10 dB。在一些实施例中,每个信标码元的平均每码元发射功率电平比用于在第一时段期间传送数据的码元的平均每码元发射功率电平高至少16 dB。

在各种实施例中,信标码元是使用OFDM频调-码元来传送的,所述信标码元占用包括多个信标码元猝发的一段时间期间所述无线终端所使用的传输资源的频调-码元的不到1%。在一些此类实施例中,信标码元占用所述一段时间里包括一个信标信号猝发和相继信标信号猝发之间的一个区间的一部分中的频调-码元的不到0.1%。

一些实施例中，在子步骤 1008 中，操作无线终端在所述第一段时间期间在所述无线终端使用的传输资源的频调-码元的至少 10%上传送用户数据。在一些此类实施例中，在所述第一段时间期间的两个连贯信标信号猝发之间发生的时段比在所述第一段时间里发生的一个信标信号猝发时段的历时至少长 50 倍。

在一些实施例中，便携式无线终端包括传送所述信标信号的 OFDM 发射机，并且该信标信号是使用由频率和时间的组合构成的资源来传达的。在一些实施例中，便携式无线终端包括传送所述信标信号的 CDMA 发射机，并且该信标信号是使用由码和时间的组合构成的资源来传达的。

图 11 是依照各种实施例操作便携式无线终端——例如电池供电的移动节点的示例性方法的流程图 1100 的插图。操作在步骤 1102 开始，在此便携式无线终端被上电和初始化，操作从开始步骤 1102 行进到步骤 1104，在此操作便携式无线终端传送包括一序列信标信号猝发的信标信号，每个信标码元猝发包括一个或多个信标码元，每个信标码元占用一个信标码元传输单元，在每个猝发期间有一个或多个信标码元被传送。在一些此类实施例中，信标码元是使用 OFDM 频调-码元来传送的，并且信标码元占用包括多个信号猝发的一段时间期间所述无线终端使用的传输资源的频调-码元的不到 1%。操作从步骤 1104 行进到步骤 1106。

步骤 1106 中，操作便携式无线终端在包括多个信号猝发的一段时间期间在所述无线终端使用的频调-码元的至少 10%上传送用户数据。在一些此类实施例中，发生在所述一段时间期间的两个连贯信标信号猝发之间的时段比发生在所述一段时间里的一信标信号猝发的历时长至少 50 倍。

图 12 是依照各种实施例操作便携式无线终端——例如电池供电的移动节点——的一种示例性方法的流程图 1200 的插图。操作在步骤 1201 开始，在此无线终端被上电和初始化。操作从开始步骤 1201 行进到步骤 1202，在此无线终端就其是否要传送信标信号作检查。如果在步骤 1202 确定无线终端要传送信标信号——例如无线终端处于其要传送信标信号的工作模式或工作状态下，则操作从步骤 1202 行进到步骤 1204；否则操作回到步骤 1202 的输入以再一次就信标信号是否要被传送作检查。

在步骤 1204, 无线终端检查是否是要传送信标信号猝发的时间。如果在步骤 1204 确定是要传送信标信号猝发的时间, 那么操作行进到步骤 1206, 在此无线终端传送包括一个或多个信标码元的信标信号猝发, 每个信标码元占用一信标码元传输单元。操作从步骤 1206 行进到步骤 1202。

如果在步骤 1204 确定不是要传送信标信号猝发的时间, 那么操作行进到步骤 1208, 在此无线终端确定是否是潜在用户数据传输的时间。如果在步骤 1208 确定是分配给潜在用户数据传输的时间, 那么操作从步骤 1208 行进到步骤 1210, 否则操作从步骤 1208 行进到步骤 1202。

在步骤 1210, 无线终端确定自己是否要传送用户数据。如果无线终端要传送用户数据, 那么操作从步骤 1210 行进到步骤 1212, 在此无线终端使用以比所述无线终端传送的信标码元的平均每信标码元功率电平低至少 50% 的平均每码元功率电平发射的数据码元来传送用户数据。如果在步骤 1210 确定无线终端在此时不要传送用户数据——例如无线终端没有等待传送的用户数据积压和/或无线终端想要向其发送数据的对等节点没有准备好接收该用户数据, 那么操作回到步骤 1202。

图 13 是依照各种实施例操作便携式无线终端——例如电池供电的移动节点——的一种示例性方法的流程图 1300 的插图。操作在步骤 1302 开始, 在此无线终端被上电和初始化。操作从开始步骤 1302 行进到步骤 1304、1306、1308, 连接节点 A 1310 和连接节点 B 1312。在进行的基础上执行的步骤 1304 中, 无线终端追踪时基, 从而输出当前时间信息 1314。当前时间信息 1314 标识例如在无线终端正在使用的复现时基结构中的索引值。

在步骤 1306, 无线终端确定其是否要传送信标信号。无线终端将模式和/或状态信息 1316 和/或优先级信息 1318 用在确定自己是否应该传送信标信号之中。如果无线终端在步骤 1306 决定其要传送信标信号, 操作行进到步骤 1320, 在此无线终端置位信标活跃标志 1324。但是, 如果无线终端在步骤 1306 决定其不要传送信标信号, 则操作行进到步骤 1322, 在此无线终端清除信标活跃标志 1324。操作从步骤 1320 或步骤 1322 回到步骤 1306, 在此无线终端再一次就信标信号是否应该被传送作测试。

在步骤 1308, 无线终端确定自己是否已获准数据传输。无线终端将模式

和/或状态信息 1326、优先级信息 1328、和/或对等节点信息 1330——例如指示一对等无线终端是否准备接收并且能够接收用户数据的信息——用在确定无线终端是否已获准数据传输。如果无线终端在步骤 1308 判决其已获准传送用户数据，则操作行进到步骤 1332，在此无线终端置位数据传输标志 1336。但是如果无线终端在步骤 1308 判决其没有获准用户数据传输，则操作行进到步骤 1334，在此无线终端清除数据传输标志 1336。操作从步骤 1332 或步骤 1334 回到步骤 1308，在此无线终端再一次就其是否已获准数据传输。

回到连接节点 A 1310，操作从连接节点 A 1310 行进到步骤 1338。在步骤 1338，无线终端就当前时间信息 1314 关于时间结构信息 1340 是否指示信标猝发区间以及信标活跃标志 1324 是否被置位作检查。如果该时间指示其是信标猝发区间且信标活跃标志被置位，那么操作从步骤 1338 行进到步骤 1342；否则操作回到步骤 1338 的输入以再一次作条件测试。

在步骤 1342，无线终端生成一信标信号猝发，所述信标信号猝发包括一个或多个信标码元，每个信标码元占用一个信标码元传输单元。无线终端将当前时间信息 1314 和存储着的信标信号定义信息 1344 用在生成信标信号猝发之中。信标信号定义信息 1344 包括例如猝发信号定义信息和/或模式信息。在一些实施例中，信标信号猝发信息包括标识可用于承载信标码元的潜在可能 OFDM 频调-码元的集合内用于传递对应于为该无线终端生成的信标猝发信号的 OFDM 频调-码元子集的信息。在一些实施例中，关于一个信标信号猝发的频调-子集可以并且有时确实在同一个信标信号内的诸信标信号猝发之间是不同的——例如依照预先确定的跳跃模式而有所不同。在一些实施例中，信标信号信息包括标识要由所生成的信标猝发信号的信标频调码元传递的调制码元值的信息。在一些实施例中，使用一序列信标信号猝发来定义一信标信号——例如对应于一特定无线终端的信标信号。在一些实施例中，使用信标码元模式——例如该信标猝发信号内的特定模式——来定义该信标信号。

操作从步骤 1342 行进到步骤 1346，在此无线终端传送所生成的信标猝发信号。该无线终端使用存储着的信标码元功率电平信息 1348 来确定所传送的信标猝发信号内的信标码元的发射功率电平。然后操作从步骤 1346 行进到步骤 1338。

回到连接节点 B 1312, 操作从连接节点 B 1312 行进到步骤 1350。在步骤 1350, 无线终端就当前时间信息 1314 关于时间结构信息 1340 是否指示数据传输区间、数据传输标志 1336 是否被置位、以及如用户积压信息 1352 所指示的该无线终端是否有数据要传送作检查。如果这些指示是其是数据传输区间、数据传输标志 1336 被置位、以及无线终端有数据等待传送, 那么操作从步骤 1350 行进到步骤 1354; 否则操作回到步骤 1350 的输入以再一次作条件测试。

在步骤 1354, 无线终端生成包括用户数据 1356 的信号。用户数据 1356 包括旨在给该无线终端的对等设备的例如音频、图像、文件和/或文本数据/信息。

操作从步骤 1354 行进到步骤 1358, 在此无线终端传送所生成的包括用户数据的信号。无线终端使用存储着的用户数据码元功率电平信息 1360 来确定要传送的用户数据码元的发射功率电平。操作从步骤 1358 行进到步骤 1350, 在此无线终端执行与用户数据传输有关的检查。

在一些实施例中, 信标信号猝发内的这数个信标码元占用可用信标码元传输单元的不到 10%。在各种实施例中, 用户数据码元是以比传送的信标码元的平均每信标码元功率电平低至少 50% 的平均每码元功率电平来发射的。

图 14 包括依照一示例性实施例图解了来自便携式无线终端的示例性信标信令的插图 1400, 在此示例性实施例中同一个信标猝发信号即信标猝发 1 在非信标猝发区间之间重复。每个信标信号猝发包括一个或多个信标码元, 每个信标码元占用一个信标码元传输单元, 在每个信标信号猝发期间有一个或多个信标码元被传送。频率——例如 OFDM 频调被标绘在纵轴 1402 上, 而时间被标绘在横轴 1404 上。插图 1400 中图解了以下的顺序: 包括信标猝发 1 信号 1406 的信标猝发 1 信号区间、非猝发区间 1408、包括信标猝发 1 信号 1410 的信标猝发 1 信号区间、非猝发区间 1412、包括信标猝发 1 信号 1414 的信标猝发 1 信号区间、非猝发区间 1416、包括信标猝发 1 信号 1418 的信标猝发 1 信号区间、非猝发区间 1420。在此例中, 每个信标猝发信号 (1406, 1410, 1414, 1418) 对应于一个信标信号 (1422, 1424, 1426, 1428)。另外在此例中, 每个信标猝发信号 (1422, 1424, 1426, 1428) 是相同的; 每个信标猝发信号包括相同的信标码元。

图 14 还包括图解了来自便携式无线终端的在其中信标信号是包括一序列信标猝发信号的复合信号的示例性信标信号的插图 1450。每个信标信号猝发包括一个或多个信标码元，每个信标码元占用一个信标码元传输单元，在每个信标信号猝发期间有一个或多个信标码元被传送。频率——例如 OFDM 频调被标绘在纵轴 1452 上，而时间被标绘在横轴 1454 上。在插图 1450 中图解了以下的序列：包括信标猝发 1 信号 1456 的信标猝发 1 信号区间、非猝发区间 1458，包括信标猝发 2 信号 1460 的信标猝发 2 信号区间、非猝发区间 1462，包括信标猝发 3 信号 1464 的信标猝发 3 信号区间、非猝发区间 1466，包括信标猝发 1 信号 1468 的信标猝发 1 信号区间、非猝发区间 1470。这此例中，信标信号 1472 是包括信标猝发 1 信号 1456、信标猝发 2 信号 1460 和信标猝发 3 信号 1464 的复合信号。另外在此例中，每个信标猝发信号（信标猝发 1 信号 1456、信标猝发 2 信号 1460、信标猝发 3 信号 1464）是不同的；例如每个信标猝发信号包括不匹配对应于另两个信标猝发信号的任何一组信标码元的一组信标码元。

在一些实施例中，信标码元占用包括一个信标信号猝发和相继信标信号猝发之间的一个区间的空中资源的不到 0.3%。在一些此类实施例中，信标码元占用包括一个信标信号猝发和相继信标信号猝发之间的一个区间的空中资源的不到 0.1%。在一些实施例中，空中资源包括对应于预定时间区间上的一组频调的一组 OFDM 频调-码元。

图 15 图解了在一些实施例中不同无线终端传送包括不同信标猝发信号的不同信标信号。从无线终端传送的不同信标信号可以且有时确实被用于无线终端标识。例如，考虑插图 1500 包括与无线终端 A 相关联的信标猝发信号的表示，而插图 1550 包括与无线终端 B 相关联的信标猝发信号的表示。图例 1502 对应于插图 1500，而图例 1552 对应于插图 1550。

图例 1502 指示关于 WT A 的信标猝发信号，栅格 1510 代表信标码元传输单元，而大写字母 **B** 1512 代表由信标传输单元传递的信标码元。在插图 1500 中，纵轴 1504 代表频率——例如 OFDM 频调索引，而横轴 1506 代表信标猝发信号内的信标传输单元时间索引。信标猝发信号 1508 包括 100 个信标码元传输单元 1510。那些信标码元传输单元中有两个承载信标码元 **B** 1512。第一信标码元的频率索引=3 且时间索引=0；第二信标码元的频率索引=9 且时间索

引=6。其它信标码元传输单元留着没有使用。由此在此例中，信标猝发传输资源的 2%被用于传递信标码元。在一些实施例中，信标码元占用信标猝发传输资源的不到 10%。

图例 1552 指示关于 WTB 的信标猝发信号，栅格 1510 代表信标码元传输单元，而大写字母 **B** 1512 表示信标传输单元传递的信标码元。在插图 1550 中，纵轴 1504 代表频率——例如 OFDM 频调索引，而横轴 1556 代表信标猝发信号内的信标传输单元时间索引。信标猝发信号 1558 包括 100 个信标码元传输单元 1510。那些信标码元传输单元中有两个承载信标码元 **B** 1512。第一信标码元的频率索引=3 且时间索引=2；第二信标码元的频率索引=7 且时间索引=6。其它信标码元传输单元留着没有使用。由此在此例中，信标猝发传输资源的 2%被用于传递信标码元。

图 16 是图解了一些实施例的在其中信标码元传输单元包括多个 OFDM 码元传输单元的一些实施例的特征的插图 1600 和对应的图例 1602。这个示例中，信标码元传输单元占用两个毗邻的 OFDM 码元传输单元。在其它实施例中，信标码元传输单元占用不同数目的 OFDM 传输单元，例如 3 个或 4 个。对一个信标码元传输单元使用多个 OFDM 传输单元的这一特征可以帮助实现信标信号的轻松检测，例如在无线终端之间可能不存在准确的时基和/或频率同步的场合中信标信号的轻松检测。在一些实施例中，该信标码元包括初始信标码元部分继以扩展信标码元部分。例如该初始信标码元部分包括循环前缀部分继以主体部分，而扩展信标码元部分是此主体部分的接续。

图例 1602 图解了对于该示例性信标猝发信号 1610，OFDM 传输单元由方格 1612 表示，而信标码元传输单元由带粗边的方格 1614 表示。大写字母 **BS** 1616 代表由信标传输单元传递的信标码元。

在插图 1600 中，纵轴 1604 代表频率——例如 OFDM 频调索引，而横轴 1606 代表信标猝发信号内的信标传输单元时间索引，并且横轴 1608 代表信标猝发信号内的 OFDM 码元时间区间索引。信标猝发信号 1610 包括 100 个 OFDM 码元传输单元 1612 和 50 个信标码元传输单元 1614。那些信标码元传输单元中有两个承载信标码元 **BS** 1616。第一信标码元的频率索引=3，信标传输单元时间索引=0，且 OFDM 时间索引 0-1；第二信标码元的频率索引=9，信标传输

单元时间索引=3, 且 OFDM 时间索引 6-7。其它的信标码元传输单元留着没有使用。由此在此例中, 信标猝发的传输资源的 4%被用于传递信标码元。在一些实施例中, 信标码元占用信标猝发传输资源的不到 10%。

图 17 是用于图解包括一序列信标猝发信号的示例性信标信号并图解一些实施例的时基关系的插图 1700。插图 1700 包括代表频率——例如 OFDM 频调索引的纵轴 1702, 而横轴 1704 代表时间。插图 1700 的示例性信标信号包括信标猝发 1 信号 1706、信标猝发 2 信号 1708 和信标猝发 3 信号 1710。插图 1700 的示例性信标信号是例如图 14 的插图 1450 的复合信标信号 1472。

信标猝发信号 1706 包括两个信标码元 1707; 信标猝发信号 1708 包括两个信标码元 1709; 信标猝发信号 1710 包括两个信标码元 1711。在此例中, 每个猝发中的信标码元发生在时/频栅格里的不同信标传输单元位置中。另外在此例中, 位置的改变是依照预先确定的频调跳频序列的。

沿着时间轴 1704, 有对应于信标猝发 1 信号 1706 的信标猝发 1 信号时间区间 T_{B1} 1712, 继以猝发间时间区间 $T_{BB1/2}$ 1718, 继以对应于信标猝发 2 信号 1708 的信标猝发 2 信号时间区间 T_{B2} 1714, 继以猝发间时间区间 $T_{BB2/3}$ 1720, 继以对应于信标猝发 3 信号 1710 的信标猝发 3 信号时间区间 T_{B3} 1716。在此例中, 信标猝发间的时间比毗邻猝发的时间大至少 5 倍。例如 $T_{BB1/2} \geq 5T_{B1}$, 且 $T_{BB1/2} \geq 5T_{B2}$; $T_{BB2/3} \geq 5T_{B2}$, $T_{BB2/3} \geq 5T_{B3}$ 。在此例中, 信标猝发 (1706, 1708, 1710) 各自具有相同的历时, 例如 $T_{B1} = T_{B2} = T_{B3}$ 。

图 18 是用于图解包括一序列信标猝发信号的示例性信标信号并图解一些实施例的时基关系的插图 1800。插图 1800 包括一个代表频率——例如 OFDM 频调索引的纵轴 1802, 而横轴 1804 代表时间。插图 1800 的示例性信标信号包括信标猝发 1 信号 1806、信标猝发 2 信号 1808 和信标猝发 3 信号 1810。插图 1800 的示例性信标信号是例如图 14 的插图 1450 的复合信标信号 1472。

信标猝发信号 1806 包括两个信标码元 1807; 信标猝发信号 1808 包括两个信标码元 1809; 信标猝发信号 1810 包括两个信标码元 1811。在此例中, 每个猝发中的信标码元发生在时/频栅格里的不同信标传输单元位置中。另外在此例中, 位置的改变是依照预先确定的频调跳频序列的。

沿着时间轴 1804, 有对应于信标猝发 1 信号 1806 的信标猝发 1 信号时间

区间 T_{B1} 1812, 继以猝发间时间区间 $T_{BB1/2}$ 1818, 继以对应于信标猝发 2 信号 1808 的信标猝发 2 信号时间区间 T_{B2} 1814, 继以猝发间时间区间 $T_{BB2/3}$ 1820, 继以对应于信标猝发 3 信号 1810 的信标猝发 3 信号时间区间 T_{B3} 1816。在此例中, 信标猝发间的时间比毗邻猝发的时间大至少 5 倍。例如 $T_{BB1/2} \geq 5T_{B1}$, $T_{BB1/2} \geq 5T_{B2}$; $T_{BB2/3} \geq 5T_{B2}$, $T_{BB2/3} \geq 5T_{B3}$ 。在此例中, 信标猝发 (1806, 1808, 1810) 各自具有不同的历时, 例如 $T_{B1} \neq T_{B2} \neq T_{B3} \neq T_{B1}$ 。在一些实施例中, 复合信标信号中至少有两个信标猝发信号具有不同的历时。

图 19 是图解了在无线终端传送信标信号的工作模式下由该无线终端所作的示例性的空中链路资源分割的插图 1900。纵轴 1902 代表频率——例如 OFD 频调, 而横轴 1904 代表时间。在此例中, 有信标传输资源 1906, 继以其它用途资源 1908, 继以信标传输资源 1906', 继以其它用途资源 1908', 继以信标传输资源 1906'', 继以其它用途资源 1908'', 继以信标传输资源 1906''', 继以其它用途资源 1908'''。图 19 的信标传输资源对应于例如图 14 的信标猝发, 而图 19 的其它用途资源例如对应于例如图 14 的非猝发区间。

图 20 描述了对于在其中无线终端传送信标信号并能接收和/或传送用户数据的示例性无线终端工作模式——例如活跃工作模式的示例性其它用途资源——例如资源 2000。其它用途资源 2000 发生在非猝发区间 2002 期间, 并且包括: 信标监控资源 2004、用户数据传送/接收资源 2006、和静默或未使用资源 2008。信标监控资源 2004 代表在其中无线终端检测其它信标信号——例如来自其它无线终端和/或固定位置基准信标信号发射机的信标信号——的存在空中链路资源, 例如频率与时间的组合。用户数据资源 2006 代表在其中无线终端能传送用户数据和/或接收用户数据的空中链路资源, 例如频率与时间的组合。静默空中链路资源 2008 代表未使用的空中链路资源, 例如在其中无线终端既不接收也不传送的空中链路资源。在静默资源 2008 期间, 无线终端可以有时候确实是处于睡眠状态, 在此状态下功率消耗被降低以节约能量。

图 2 图解了在其中无线终端在传送信标信号的两种示例性无线终端工作模式——例如非活跃模式和活跃模式。插图 2100 对应于示例性的非活跃工作模式, 而插图 2150 对应于活跃工作模式。

在示例性的非活跃工作模式中, 无线终端不传送或接收用户数据。在插图

2100 中, 无线终端所使用的空中链路资源占用 N 个频调 2108。在一些实施例中, N 大于或等于 100。在插图 2100 中, 有具有相应历时 $T_{1inactive}$ 2110 的信标传输猝发资源 2102, 继以具有相应历时 $T_{2inactive}$ 2112 的监控暨接收信标信息资源 2104, 继以具有相应历时 $T_{3inactive}$ 2114 的静默资源 2106。在各种实施例中, $T_{1inactive} < T_{2inactive} < T_{3inactive}$ 。在一些实施例中, $T_{2inactive} \geq 4T_{1inactive}$ 。在一些实施例中, $T_{3inactive} \geq 10T_{2inactive}$ 。例如, 在一个示例性实施例中, $N > 100$, 例如是 113, $T_{1inactive} = 50$ 个 OFDM 码元传输时间区间, $T_{2inactive} = 200$ 个 OFDM 码元传输时间区间, $T_{3inactive} = 2000$ 个 OFDM 码元传输时间区间。在这样一个实施例中, 如果允许信标码元占用猝发信标信号资源的至多 10%, 则信标码元大约占用总资源的至多 0.22%。

在示例性活跃工作模式下, 无线终端能传送和接收用户数据。在插图 2150 中, 无线终端所使用的空中链路资源占用 N 个频调 2108。在一些实施例中, N 大于或等于 100。在插图 2150 中, 有具有相应历时 $T_{1active}$ 2162 的信标传输猝发资源 2152, 继以具有相应的历时 $T_{2active}$ 2164 的监控暨接收信标信息资源 2154, 继以具有相应历时 $T_{3active}$ 2166 的用户数据传送/接收资源 2156, 继以具有相应历时 $T_{4active}$ 2168 的静默资源 2158。在各种实施例中, $T_{1active} < T_{2active} < T_{3active}$ 。在一些实施例中, $T_{2active} \geq 4T_{1active}$ 。在一些实施例中, $(T_{3active} + T_{4active}) \geq 10T_{2inactive}$ 。在各种实施例中, $T_{1inactive} = T_{1active}$ 。在一些实施例中, 这些不同类型的区间中至少有一些之间有保护区间。

图 22 是图解了包括两个信标猝发的示例性的第一时间区间 2209 期间的示例性无线终端空中链路资源使用的插图 2200 和相应图例 2202。图例 2202 指示了方格 2204 指示 OFDM 频调-码元, 即空中链路资源的基本传输单元。图例 2202 还指示: (i) 信标码元由打阴影的方格 2206 指示并且以平均发射功率电平 P_B 发射, (ii) 用户数据码元由字母 **D** 2208 指示并且数据码元以使其具有平均发射功率电平 P_D 的方式被传送, 以及 (iii) $P_B \geq 2P_D$ 。

在此例中, 信标传输资源 2210 包括 20 个 OFDM 频调-码元; 信标监控资源 2212 包括 40 个 OFDM 频调-码元; 用户数据传送/接收资源 2214 包括 100 个 OFDM 频调-码元; 并且信标传输资源 2216 包括 20 个 OFDM 频调-码元。

信标传输资源 2210 和 2216 各自承载一个信标码元 2206。这表示传输资

源有 5% 被分配给信标猝发信令。用户数据 TX/RX 资源 2214 的这 100 个 OFDM 码元中有四十八 (48) 个承载正由无线终端传送的用户数据码元。这表示在第一时间区间 2209 期间 OFDM 码元有 48/180 正在被无线终端使用。假设对于用户数据部分的第 6 个 OFDM 码元传输时间区间, 无线终端从 TX 切换到接收, 那么在第一时间区间期间, 在无线终端用于传输的频调-码元的 48/90 上传送用户数据码元。一些实施例中, 当无线终端传送用户数据时, 在包括多个信标信号猝发的一段时间期间, 无线终端在其所使用的传输资源的至少 10% 上传送用户数据。

一些实施例中, 在不同时间, 用户数据传送/接收资源可以并且有时确实被不同地使用, 例如专用于包括用户数据的传输, 专用于包括用户数据的接收, 在接收和发送之间分配, 例如在时间共享的基础上作此分配。

图 23 是图解了在包括两个信标猝发的示例性第一时间区间 2315 期间的示例性无线终端空中链路资源使用的插图 2300 和相应图例 2302。图例 2302 指示方格 2304 指示 OFDM 频调-码元, 即空中链路资源的基本传输单元。图例 2302 还指示: (i) 信标码元由大的垂直箭头 2306 指示并且以平均发射功率电平 P_B 来传送, (ii) 用户数据码元由分别对应于不同的相位 ($\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4$) 的小箭头 2308、2310、2312、2314 指示——例如对应于 QPSK, 并且数据码元是以使其具有平均发射功率电平 P_D 的来传送的, 并且 (iii) $P_B \geq 2P_D$ 。

在此例中, 信标传输资源 2316 包括 20 个 OFDM 频调-码元; 信标监控资源 2318 包括 40 个 OFDM 频调-码元; 用户数据传送/接收资源 2320 包括 100 个 OFDM 频调-码元; 并且信标传送资源 2322 包括 20 个 OFDM 频调-码元。

信标传送资源 2316 和 2322 各自承载一个信标码元 2306。在此实施例中, 这些信标码元具有相同的相位和相位。此信标码元量表示分配给信标猝发信令的传输资源的 5%。用户数据 TX/RX 资源 2320 的 100 个 OFDM 码元中的四十八 (48) 个承载用户数据码元。在这个实施例中, 不同数据码元可以并且有时确实具有不同相位。在一些实施例中, 不同数据码元可以并且有时确实具有不同振幅。此数据码元量代表第一时间区间 2315 期间无线终端正在使用的 OFDM 码元的 48/180。假设对于用户数据部分的第 6 个 OFDM 码元传输时间区间, WT 从 TX 切换到接收, 那么在第一时间区间期间, 在无线终端用于传输的

OFDM 频调-码元的 48/90 上传送用户数据码元。在一些实施例中,当无线终端传送用户数据时,在包括多个信标信号猝发的一段时间期间,无线终端在其所使用的传输资源的至少 10%上传送用户数据。

在一些实施例中,在不同时间,用户数据传送/接收资源可以并且有时确实被不同地使用,例如专用于包括用户数据的传输,专用于包括用户数据的接收,在接收和传送之间分配,例如在时间共享的基础上作此分配。

图 24 图解了一个关于信标信号的替换描述性表示。插图 2400 和相关联的图例 2402 被用于描述依照各种实施例的示例性的信标信号。纵轴 2412 代表频率——例如 OFDM 频调索引,而横轴 2414 代表信标资源时间索引。图例 2402 标识信标信号猝发由粗线矩形 2404 来标识,信标码元传输单元由方格 2406 来标识,并且信标码元由粗体字母 **B** 2416 表示。信标信号资源 2410 包括 100 个信标码元传输单元 2406。示出对应于时间索引值=0,4 和 8 的三个信标猝发信号 2404。在每一信标猝发信号中发生一个信标码元 2416,并且在此信标信号内信标码元的位置从一个猝发信号到另一个会改变,例如依照预先确定的模式和/或方程来作此改变。在这个实施例中,信标码元位置沿一斜坡。在此例中,信标猝发彼此分隔信标猝发历时的三倍。在各种实施例中,信标猝发彼此分隔信标码元历时的至少两倍。在一些实施例中,一信标猝发可以占用两个或更多个相继信标资源时间区间,例如其中对多个相继信标时间索引使用相同的频调。在一些实施例中,一信标猝发包括多个信标码元。在一些此类实施例中,信标码元占用信标信号资源的 10%或以下。

图 25 是依照各种实施例的示例性便携式无线终端 2500——例如移动节点的插图。示例性便携式无线终端 2500 可以是图 1 的无线终端中的任何一个。

示例性无线终端 2500 包括经由总线 2514 耦合在一起的接收机模块 2502、传送模块 2504、双工模块 2503、处理器 2506、用户 I/O 设备 2508、供电模块 2510 和存储器 2512,在总线上各种单元可以互换数据和信息。

接收机模块 2502——例如 OFDM 接收机——接收来自其它无线终端和/或固定位置信标发射机的信号,例如信标信号和/或用户数据信号。

传送模块 2504——例如 OFDM 发射机——向其它无线终端传送信号,所述传送的信号包括信标信号和用户数据信号。信标信号包括一序列信标信号猝

发，每个信标信号猝发包括一个或多个信标码元，并且每个信标码元占用一个信标码元传输单元。由发射机模块 2504 为每一传送的信标信号猝发传送一个或多个信标码元。

在各种实施例中，传送模块 2504 是传送信标信号的 OFDM 发射机，并且该信标信号是使用由频率和时间的组合构成的资源来传达的。在各种其它实施例中，发射机模块 2504 是传送信标信号的 CDMA 发射机，并且信标信号是使用由码和时间的组合构成的资源来传达的。

双工模块 2503 被控制成作为时分双工（TDD）频谱系统实现的一部分将天线 2505 在接收机模块 2502 与传送模块 2504 之间切换。双工模块 2503 被耦合到天线 2505，无线终端 2500 经由该天线接收信号 2582 并传送信号 2588。双工模块 2503 经由链路 2501 耦合到接收机模块 2502，接收到的信号 2584 在链路 2501 上被传递。在一些实施例中，信号 2584 是信号 2582 的经滤波表示。在一些实施例中，信号 2584 与信号 2582 相同，例如模块 2503 起到不加以滤波的通路设备的功能。双工模块 2503 经由链路 2507 耦合到传送模块 2504，传送信号 2586 在该链路上被传递。在一些实施例中，信号 2588 是信号 2586 的经滤波表示。在一些实施例中，信号 2588 与信号 2586 相同，例如双工模块 2503 起到不加以滤波的通路设备的功能。

用户 I/O 设备 2508 包括例如话筒、键盘、按键板、开关、相机、扬声器、显示器等。用户设备 2508 允许用户输入数据/信息、访问输出数据/信息、和控制无线终端的至少一些操作，例如发起上电顺序，尝试建立通信会话，终止通信会话。

供电模块 2510 包括用作便携式无线终端功率源的电池 2511。供电模块 2510 的输出经由电源总线 2509 耦合到各种组件（2502，2503，2504，2506，2508 和 2512）以提供功率。这样，传送模块 2504 使用电池电源来传送信标信号。

存储器 2512 包括例程 2516 和数据/信息 2518。处理器 2506——例如 CPU——执行存储器 2512 中的例程 2516 并使用存储器 2512 中的数据/信息 2518 以控制无线终端 2500 的操作并执行方法。例程 2516 包括信标信号生成模块 2520、用户数据信号生成模块 2522、传送功率控制模块 2524、信标信号传

送控制模块 2526、模式控制模块 2528 和双工控制模块 2530。

信标信号生成模块 2520 使用存储器 2512 中包括存储着的信标信号特性信息 2532 的数据信息 2518 来生成信标信号, 信标信号包括一序列信标信号猝发, 每个信标信号猝发包括一个或多个信标码元。

用户数据信号生成模块 2522 使用包括用户数据特性信息 2534 和用户数据 2547 的数据/信息 2518 来生成用户数据信号, 所述用户数据信号包括用户数据码元。例如, 代表用户数据 2547 的信息比特被依照星座图信息 2564 映射成一组数据码元, 例如 OFDM 数据调制码元。发射功率控制模块 2524 使用包括信标功率信息 2562 和用户数据功率信息 2566 的数据/信息 2518 来控制信标码元和数据码元的发射功率电平。在一些实施例中, 在第一段时间期间, 发射功率控制模块 2524 控制数据码元以比发射信标码元的平均每信标码元功率电平低至少 50% 的平均每码元功率电平被发射。在一些实施例中, 发射功率控制模块 2524 把在第一段时间期间传送的每个信标码元的平均每码元发射功率电平控制成比在第一段时间期间用于传送用户数据的码元的平均每码元发射功率电平高至少 10 dB。在一些实施例中, 发射功率控制模块 2524 把在第一段时间期间传送的每个信标码元的平均每码元发射功率电平控制成比在第一段时间期间用于传送用户数据的码元的平均每码元发射功率电平高至少 16 dB。在一些实施例中, 信标码元功率电平与一个或多个数据码元功率电平关于无线终端正在使用的基准互相关联, 该基准可以并且有时确实会变化。在一些此类实施例中, 第一段时间是期间基准电平不改变的时间区间。

信标信号传送控制模块 2526 使用包括时基结构信息 2536 的数据/信息 2518 来控制传送模块 2504 以一定的间隔来传送信标信号。在一些实施例中, 信标信号猝发序列中的两个毗邻信标信号猝发之间的时段被控制成是这两个毗邻信标信号猝发中的任何一个的历时的至少 5 倍。在各种实施例中, 至少一些不同信标信号猝发具有不同长度的时段。

模式控制模块 2528 控制无线终端的工作模式, 其中当前工作模式由模式信息 2540 标识。在一些实施例中, 这些不同工作模式包括 OFF (休止) 模式、唯接收模式、非活跃模式、和活跃模式。在非活跃模式中, 无线终端可以发送和接收信标信号, 但不被准许传送用户数据。在活跃模式中, 除了信标信号,

无线终端还可以发送和接收用户数据信号。在非活跃模式中，无线终端处于低功率消耗的静默——例如睡眠——状态达比在活跃工作模式中长的时间。

双工控制模块 2530 响应于 TDD 系统时基信息和/或用户需要控制双工模块 2503 将天线连接在接收模块 2502 与传送模块 2504 之间切换。例如，在一些实施例中，时基结构中一用户数据区间或可供接收或可供传送之用，该选择因变于无线终端的需要。在各种实施例中，双工控制模块 2530 还在接收模块 2502 和/或传送模块 2504 不在使用中时操作以关掉其中至少某个电路系统。

数据/信息 2518 包括存储着的信标信号特性信息 2532、用户数据特性信息 2534、时基结构信息 2536、空中链路资源信息 2538、模式信息 2540、生成的信标信号信息 2542、生成的数据信号信息 2544、双工控制信号信息 2546、和用户数据 2547。存储着的信标信号特性信息 2532 包括一组或多组信标猝发信息（信标猝发 1 信息 2548，……，信标猝发 N 信息 2550）、信标码元信息 2560、和功率信息 2562。

信标猝发 1 信息 2548 包括标识承载信标码元的信标传输单元的信息 2556 和信标猝发历时信息 2558。标识承载信标码元的信标传输单元信息的信息 2556 由信标信号生成模块 2520 用在标识信标信号猝发中哪些信标传输单元要被信标码元所占用。在各种实施例中，信标猝发的其它信标传输单元被设置为空元，例如关于那些其它信标传输单元没有施加发射功率。在一些实施例中，信标信号猝发中的这数个信标码元占用可用信标码元传输单元的不到 10%。在一些实施例中，信标信号猝发中的这数个信标码元占用可用信标码元传输单元的少于或等于 10%。信标信号猝发历时信息 2558 包括定义信标猝发 1 的历时的信息。在一些实施例中，这些信标猝发中的每一个具有相同的历时，而在其它实施例中，同一复合信标信号内的不同信标猝发可以并且有时确实具有不同的历时。在一些实施例中，信标猝发序列中的一个信标猝发具有不同的历时，并且这对于同步目的而言可能是有用的。

信标码元信息 2560 包括定义信标码元的信息，例如信标码元的调制值和/或特性。在各种实施例中，对信息 2556 中每个标识出的承载信标码元的位置使用同样的信标码元值，例如信标码元具有相同的振幅和相位。在各种实施例中，对信息 2556 中至少一些被标识出的承载信标码元的位置可以并且有时确

实使用不同的信标码元值，例如信标码元值具有相同的振幅，但是可以具有两种潜在可能相位中的一个，由此帮助实现经由信标信号来传达额外信息。功率信息 2562 包括例如关于信标码元传输使用的功率增益比例因数信息。

用户数据特性信息 2534 包括星座图信息 2564 和功率信息 2566。星座图信息 2564 标识例如 QPSK、QAM 16、QAM 64 和/或 QAM256 等以及与此星座图相关联的调制码元值。功率信息 2566 包括例如关于数据码元传输使用的功率增益比例因数信息。

时基结构信息 2536 包括标识与各种操作相关联的区间，例如信标传输时间区间、阴影监控来自其它无线终端和/或固定位置信标发射机的信标信号的区间、用户数据区间、静默——例如睡眠——区间等。时基结构信息 2536 包括传送时基结构信息 2572，其包括信标猝发历时信息 2574、信标猝发间距信息 2576、模式信息 2578、和数据信令信息 2580。

在一些实施例中，信标猝发历时信息 2574 标识信标猝发的历时是一个常量，例如 100 个相继 OFDM 传输时间区间。在一些实施例中，该信标猝发历时信息 2574 标识信标猝发的历时例如依照模式信息 2578 所指定的预先确定的模式而变化。在各种实施例中，预先确定的模式因变于无线终端标识符。在其它实施例中，该预先确定的模式对于系统中的所有无线终端是相同的。在一些实施例中，该预先确定的模式是伪随机模式。

在一些实施例中，信标猝发历时信息 2574 和信标猝发间距信息 2576 指示从一信标猝发的结束到下一个信标猝发的起始的时间区间比此信标猝发的历时长至少 50 倍。在一些实施例中，该信标猝发间距信息 2576 指示在无线终端正在传送信标信号的一段时间期间信标猝发之间的间距是恒定的并且其中信标猝发以周期性方式发生。在一些实施例中，信标猝发间距信息 2576 指示不管无线终端是在非活跃模式还是活跃模式中信标猝发皆以同样的区间间距来传送。在其它实施例中，信标猝发间距信息 2576 指示信标猝发是使用因变于无线终端操作模式的不同区间间距来传送的，例如无论无线终端是在非跃动模式还是活跃模式中均为如此。

空中链路资源信息 2538 包括信标传送资源信息 2568 和其它用途资源信息 2570。在一些实施例中，空中链路资源用频时栅格中的 OFDM 频调-码元的形

式来定义，例如作为诸如 TDD 系统等的无线通信系统的一部分。信标传送资源信息 2568 包括标识分配给无线终端 2500 用于信标信号的空中链路资源——例如将要被用于传送包括至少一个信标码元的信标猝发的一大块 OFDM 频调-码元——的信息。信标传送资源信息 2568 还包括标识信标传输单元的信息。在一些实施例中，信标传输单元是单个 OFDM 频调-码元。在一些实施例中，信标传输单元是一组 OFDM 传输单元，例如一组毗连的 OFDM 频调-码元。其它用途资源信息 2570 包括标识要被无线终端 2500 用于其它目的——例如信标信号监控、接收/传送用户数据——的空中链路资源的信息。一些空中链路资源可以并且有时确实有意地不被使用，例如对应于节约功率的静默状态，例如睡眠状态。在一些实施例中，信标码元是使用 OFDM 频调-码元构成的空中链路资源来传送的，并且信标码元占用在包括多个信标信号猝发和至少一个用户数据信号的一段时间期间被所述无线终端使用的传送资源的频调-码元的不到 1%。在各种实施例中，信标信号占用一段时间里的一部分中的频调-码元的不到 0.3%，所述一段时间的所述一部分包括一个信标信号猝发和相继信标信号猝发之间的一个区间。在各种实施例中，信标信号占用一段时间里的一部分中的频调-码元的不到 0.1%，所述一段时间段的所述一部分包括一个信标信号猝发和相继信标信号猝发之间的一个区间。在各种实施例中，在至少一些工作模式——例如活跃工作模式期间，该传送模块 2504 可以传送用户数据，并且在无线终端传送用户数据时，用户数据是在所述无线终端在包括此用户数据信号传输和两个毗邻信标信号猝发的一段时间期间使用的传送资源的频调-码元的至少 10%上传送的。

生成的信标信号 2542 是信标信号生成模块 2520 的输出，而生成的数据信号 2544 是用户数据信号生成单元 2522 的输出。生成的信号（2542，2544）被定向到传送模块 2504。用户数据 2547 包括例如音频、语音、图像、文本和/或文件数据/信息，其被用作用户数据信号生成模块 2522 的输入。双工控制信号 2546 代表双工控制模块 2530 的输出，并且输出信号 2546 被定向到双工模块 2503 以控制天线切换和/或定向到接收机模块 2502 或发射机模块 2504 以关掉至少一些电路系统并省电。

图 26 是依照各种实施例的操作通信设备——例如电池供电的无线终

端——的示例性方法流程图 2600 的插图。操作在步骤 2602 开始，在此该通信设备被上电并且初始化。操作从开始步骤 2602 行进到步骤 2604 和步骤 2606。

在进行的基础上执行的步骤 2604 中，该通信设备维护时间信息。时间信息 2605 从步骤 2604 输出，并用在步骤 2606 中。在步骤 2606 中，该通信设备确定时段是信标接收时段、信标传送时段、还是静默时段，并且取决于此确定不同地行进。如果该时段是信标接收时段，那么操作从步骤 2606 行进到步骤 2610，在此通信设备执行信标信号检测操作。

如果该时段是信标传送时段，那么操作从步骤 2606 行进到步骤 2620，在此通信设备传送信标信号的至少一部分，所述传送的部分包括至少一个信标码元。

如果该时段是静默时段，那么操作从步骤 2606 行进到步骤 2622，在此通信设备制止自己传送并且制止自己作检测信标信号的操作。在一些实施例中，在步骤 2622，通信设备进入静默——例如睡眠模式并节约电池功率。

回到步骤 2610，操作从步骤 2610 行进到步骤 2612。在步骤 2612 中，通信设备确定是否已经检测到信标。如果已经检测到信标，则操作从步骤 2612 行进到步骤 2614。但是，如果没有检测到信标，则操作从步骤 2612 经由连接节点 A 2613 行进到步骤 2606。在步骤 2614，通信设备基于接收到的信号的检出部分调整通信设备传送时间。从步骤 2614 获得的调整信息 2615 在步骤 2604 中被用在为通信设备维护时间信息之中。在一些实施例，时基调整将调整信标信号传送时段在已知传送了上述收到的信标信号部分的设备使用的时段期间发生。操作从步骤 2614 行进到步骤 2616，在此通信设备依照调整后的通信设备传送时基来传送信号，例如信标信号。然后，在步骤 2618，通信设备与从其接收到了信标信号的检出部分的设备建立通信会话。操作从步骤 2618、2620 或 2622 中的任何一个经由连接节点 A 2613 行进到步骤 2606。

在一些实施例中，步骤 2604 包括子步骤 2608 和 2609 中的至少一者。在子步骤 2608 中，通信设备伪随机地调整信标传送时段和信标接收时段中的至少一者在此类时段的复现序列中的起始位置。例如，在一些实施例中，通信设备在特定时间——例如在上电或进入新区划之后——可能没有关于任何其它通信设备被同步，并且可以执行子步骤 2608 一次或多次以图在复现时间结构

中具有有限信标检测时间区间的同时增加检测来自另一个通信设备的信标信号的可能性。由此子步骤 2608 能高效率地移换两个对等设备段之间的相对时基。在子步骤 2609 中,通信设备将信标接收和传送时段设置成在周期性基础上发生。

在各种实施例中,信标接收时段比信标传送时段要长。在一些实施例中,信标接收和传送时段是非交叠的,且信标接收时段是信标传送时段的至少两倍。在一些实施例中,静默时段发生在信标接收与信标传送时段之间。在各种实施例中,静默时段是信标传送时段和信标接收时段中的一者的至少两倍。

图 27 是依照各种实施例的示例性通信设备的插图,该通信设备是便携式无线终端 2700,例如移动节点。示例性便携式无线终端 2700 可以是图 1 中的任何一个无线终端。示例性无线终端 2700 是例如作为支持移动节点之间对等直接通信的时分双工(TDD)正交频分复用(OFDM)无线通信系统一部分的通信设备。示例性无线终端 2700 既能传送信标信号又能接收信标信号。示例性无线终端 2700 基于检测到的信标信号——例如来自传送信标信号的对等无线终端和/或来自固定的信标发射机的信标信号——执行时基调整以建立时基同步。

示例性无线终端 2700 包括经由总线 2714 耦合在一起的接收机模块 2702、传送模块 2704、双工模块 2703、处理器 2706、用户 I/O 设备 2708、供电模块 2710 和存储器 2712,在总线上各种单元可以互换数据和信息。

接收机模块 2702——例如 OFDM 接收机——接收来自其它无线终端和/或固定位置信标发射机的信号,例如信标信号和/或用户数据信号。

传送模块 2704——例如 OFDM 发射机——向其它无线终端传送信号,所述传送的信号包括信标信号和用户数据信号。信标信号包括一序列信标信号猝发,每个信标信号猝发包括一个或多个信标码元,并且每个信标码元占用一个信标码元传输单元。由传送模块 2704 为每个传送的信标信号猝发传送一个或多个信标码元。传送模块 2704 在一信标传送时段期间传送信标信号的至少一部分,例如一信标猝发信号,所述传送的部分包括至少一个信标码元,例如关于用户数据码元功率电平而言功率相对较高的频调。

在各种实施例中，传送模块 2704 是传送信标信号的 OFDM 发射机，并且信标信号是使用由频率和时间的组合构成的资源来传达的。在各种其它实施例中，传送模块 2704 是传送信标信号的 CDMA 发射机，并且信标信号是使用由码和时间的组合构成的资源来传达的。

双工模块 2703 被控制成作为时分双工(TDD)实现的一部分地将天线 2705 在接收机模块 2702 和传送模块 2704 之间切换。双工模块 2703 被耦合到天线 2705，经由该天线无线终端 2700 接收信号 2778 并传送信号 2780。双工模块 2703 经由链路 2701 耦合到接收机模块 2702，接收的信号 2782 在该链路上被传递。信号 2782 在一些实施例中是信号 2778 的经滤波表示。在一些实施例中，信号 2782 与信号 2778 相同，例如在双工模块 2703 起到不加以滤波的通路设备的功能的场合即为如此。双工模块 2703 经由链路 2707 耦合到传送模块 2704，传送信号 2784 在该链路上被传递。在一些实施例中信号 2780 是信号 2784 的经滤波表示。在一些实施例中，信号 2780 与信号 2784 相同，例如在其中双工模块 2703 起到不加以滤波的通路设备的功能的场合即为如此。

用户 I/O 设备 2708 包括例如话筒、键盘、按键板、开关、相机、扬声器、显示器等。用户设备 2708 允许用户输入数据/信息、访问输出数据/信息，以及控制无线终端的至少一些操作，例如发起上电顺序，尝试建立通信会话，终止通信会话。

供电模块 2710 包括用作便携式无线终端功率源的电池 2711。供电模块 2710 的输出经由电源总线 2709 耦合到各个组件（2702，2703，2704，2706，2708 和 2712）以提供功率。由此传送模块 2704 利用电池电源来传送信号标号。

存储器 2712 包括例程 2716 和数据/信息 2718。处理器 2706——例如 CPU——执行存储器 2712 中的例程 2716 并使用其中的数据/信息 2718 以控制无线终端 2700 的操作并实现方法。例程 2716 包括信标信号检测模块 2720、静默状态控制模块 2722、传送时间调整模块 2724、传送控制模块 2726、通信会话发起模块 2728、信标检测控制模块 2730、时基调整模块 2732、模式控制模块 2734、信标信号生成模块 2736、用户数据信号生成模块 2738、用户数据恢复模块 2740、和双工控制模块 2742。

信标信号检测模块 2720 在信标接收时段期间执行信标信号检测操作以检

测信标信号的至少一部分的接收。另外，该信标信号检测模块 2720 响应于检测到信标信号部分将检出信标标志 2750 置位以指示信标信号部分的接收。检出信标信号部分 2754 是信标信号检测模块 2720 的输出。另外，该信标信号检测模块 2720 响应于检测到信标信号部分将检出信标标志 2750 置位以指示信标信号部分的接收。在一些实施例中，信标信号检测模块 2720 因变于能量电平比较来执行检测。在一些实施例中，信标信号检测模块 2720 因变于检出信标码元模式信息来执行检测，例如在监控的对应于一个信标猝发的控制链路资源中作此检测。信标信号检测模块 2720 在一些实施例中从检测到的信标信号部分恢复信息，例如标识传送了此信标信号的源——例如无线终端——的信息。例如，不同无线终端可以并且有时确实具有不同的信标猝发模式和/或签名。

静默状态控制模块 2722 在例如信标接收与信标传送时段之间发生的静默时段期间控制无线终端操作以既不传送信标信号也不作检测信标信号的操作。

传送时间调整模块 2724 基于收到信标信号的检出部分来调整通信设备的传送时间。例如，考虑通信系统例如是自组织网络，并且收到信标信号部分是来自另一个无线终端。另举一例，考虑系统包括作为基准的固定位置信标发射机，并且检出信标信号部分源于这样一个发射机；传送时间调整模块 2724 调整无线终端的传送时间以关于此基准同步。可替换地，考虑系统不包括固定位置信标发射机，或是无线终端当前不能检测到这么一个信标信号，并且检出信标信号部分是来自另一个无线终端，那么传送时间调整模块 2724 调整无线终端的传送时间以关于传送了此信标信号的对等无线终端同步。在包括固定位置信标和无线终端信标两者的一些实施例中，在有固定位置信标可用时使用其来达成低水平的系统同步，并且使用无线终端信标来达成对等设备之间更高程度的同步。基于检出信标信号部分 2756 的检出时基偏移量是传送时间调整模块 2724 的输出。

在各种实施例中，传送时间调整模块 2724 调整信标信号传送时段以使其发生在已知传送了上述收到部分的设备——例如其它无线终端——将使用的时段期间以接收信标信号。由此传送时间调整模块 2724 将 WT 2700 的信标设置成以预期命中在其中对等设备正尝试检测信标的时间窗的方式来传送。

传送控制模块 2726 控制传送模块 2704 依照调整后的通信设备传送时基来

传送信号——例如信标信号。当存储着的通信会话状态信息 2758 经由被置位的会话活跃标志 2760 指示建立的会话正在进行时, 传送控制模块 2726 控制传送模块 2704 重复信标信号部分传送操作。在一些实施例中, 传送控制模块 2726 控制无线终端在无线终端非活跃和活跃工作模式两者中都重复信标信号部分传送操作。

通信会话发起模块 2728 被用于控制操作以与从其接收到了信标信号的另一个无线终端建立通信会话。例如, 在检测到源于另一无线终端的信标信号之后, 如果无线终端 2700 想要与所述另一个无线终端建立通信会话, 则模块 2728 被激活以开始发起通信会话, 例如依照预定的协议生成和处理握手信号。

信标检测控制模块 2730 控制信标信号检测模块 2720 的操作。例如, 当存储着的通信会话状态信息 2758 经由被置位的会话活跃标志 2760 指示建立的会话正在进行时, 信标检测控制模块 2730 控制信标信号检测模块 2720 重复检测操作。在一些实施例中, 信标检测控制模块 2730 控制无线终端在无线终端非活跃和活跃工作模式两者中都重复信标检测操作。

时基调整模块 2732 伪随机地调整信标传送时段和信标接收时段中的至少一者在这些时段的复现序列中的起始位置。基于伪随机的时基偏移量 2752 是时基调整模块 2732 的输出。时基调整模块 2732 在一些实施例中被用于关于其它独立操作的无线终端移换该无线终端的时基结构以在限制信标传送和/或信标检测时间区间的同时增加无线终端和对等设备能够检测彼此的存在的可能性。

模式控制模块 2734 控制通信设备在不同时间期间在通信设备传送信标信号的第一和第二工作模式中工作。例如, 第一工作模式是非活跃模式, 在这种模式中, 通信设备传送信标信号、检测信标信号, 但是被限制不能传送用户数据; 第二工作模式是活跃模式, 在这种模式中, 通信设备传送信标信号, 检测信标信号, 并且被准许传送用户数据。在一些实施例中, 模式控制模块 2734 可以控制通信设备在其中工作的另一种工作模式是搜索模式, 在这种模式中, 无线终端搜索信标信号, 但是不被准许传送。

信标信号生成模块 2736 生成将由传送模块 2704 传送的信标信号部分 2748, 例如包括至少一个信标码元的信标猝发。用户数据信号生成模块 2738

生成用户数据信号 2774，例如传递编码的用户数据块的信号，用户数据是诸如语音数据、其它音频数据、图像数据、文本数据、文件数据等。当无线终端处于活跃模式中时用户数据信号生成模块 2738 是活跃的，并且所生成的用户数据信号 2774 在为用户数据传送/接收信号保留的时间区间期间经由传送模块 2704 被传送。用户数据恢复模块 2740 从接收自与无线终端 2700 处于通信会话中的对等设备的收到用户数据信号 2776 恢复用户数据。收到用户数据信号 2776 是在为用户数据传送/接收信号保留的时间区间期间无线终端处于活跃工作模式的同时经由接收机模块 2702 接收的。

双工控制模块 2742 控制双工模块 2703 的操作，例如，控制天线 2705 在接收时间区间被耦合到接收机模块 2702，在传送时间区间被耦合到传送模块 2704，接收时间区间例如有信标监控时间区间和用于接收用户数据的区间，传送时间区间例如是信标传送时间区间和用于传送用户数据的区间。双工控制模块 2742 还控制接收机模块 2702 和传送模块 2704 中的至少一者里的至少一些电路在某些时间区间里关电，从而节省电池功率。

数据/信息 2718 包括当前模式信息 2744、当前时间信息 2746、生成的信标信号部分 2748、检出信标标志 2750、基于伪随机的时基偏移量 2752、检出信标信号部分 2754、基于检出信标信号部分确定的时基偏移量 2756、通信会话状态信息 2758、时基结构信息 2764、模式信息 2768、生成的用户数据信号 2774、和收到用户数据信号 2776。

当前模式信息 2744 包括标识无线终端的当前工作模式、子工作模式和/或状态的信息，例如无线终端是否处在接收但不传送的模式中，无线终端是否处在包括信标信号传送但不允许用户数据传送的非活跃模式中，或者无线终端是否处在包括信标信号传送且准许用户数据传送的活跃模式中。

当前时间信息 2746 包括关于在无线终端维护的复现时基结构中的位置来标识无线终端时间的信息，例如该结构内索引的 OFDM 码元传送时段。当前时间信息 2746 还包括关于另一个时基结构——例如另一个无线终端或固定位置信标发射机的时基结构——来标识无线终端时间的信息。

通信会话状态信息 2758 包括会话活跃标志 2760 和对等节点标识信息 2762。会话活跃标志 2760 指示会话是否仍是活跃的。例如，与无线终端 2700

处于通信会话中的对等节点关电，无线终端 2700 就不再检测到该对等设备的信标信号，并且会话活跃标志被清除。对等节点标识信息 2762 包括标识对等设备的信息。各种实施例中，对等节点 ID 信息至少部分地经由信标信号传递。

时基结构信息 2764 包括定义各种区间——诸如举例而言有信标传送区间、信标检测区间、用户数据信令区间和静默区间——的历时、排序和间距的信息。时基结构信息 2764 包括区间的时基关系信息 2766。区间的时基关系信息 2766 包括例如定义如下内容的信息：(i)信标接收时段比信标传送时段要长；(ii)信标接收和信标传送时段是非交叠的；(iii)信标接收时段在历时上是信标传送时段的至少两倍；(iv)静默时段是信标传送时段和信标接收时段中的一者的至少两倍。

模式信息 2768 包括初始搜索模式信息 2769、非活跃模式信息 2770 和活跃模式信息 2772。初始搜索模式信息 2769 包括定义信标信号的初始延长历时搜索模式的信息。在一些实施例中，初始搜索的历时超过其它正在传送信标猝发信号序列的无线终端所作的相继信标猝发传送之间的预期区间。在一些实施例中，初始搜索模式信息 2769 被用于在上电之际执行初始搜索。另外，在一些实施例中，无线终端不时从非活跃模式进入初始搜索模式，例如如果在处于非活跃模式中的时候没有检测到其它信标信号和/或如果无线终端想要执行比使用非活跃模式所能达成的更快和/或更彻底的信标搜索即可如此。非活跃模式信息 2770 定义无线终端非活跃工作模式包括信标信号区间、信标监控区间、和静默区间。非活跃模式是省电模式，在这种模式中，无线终端在静默模式中节约能量，但是仍能够由信标信号指示它的存在，并且能够通过有限历时的信标监控间隔来维持对其它无线终端的存在的情境认知。活跃模式信息 2772 定义无线终端活跃工作模式包括信标信号传送区间、信标监控区间、用户数据 TX/RX 区间、和静默区间。

图 28 是图解了关于自组织网络中经由无线终端信标信号的使用来获知彼此的存在并达成时基同步的两个无线终端的示例性时间线、事件顺序、和操作的插图 2800。横轴 2801 代表时间线。在时间 2802，无线终端 1 上电并且启动对信标信号的初始监控，如块 2804 所指示。监控继续进行直到时间 2806，在这个时间点，无线终端完成它的初始搜索，结果是没有找到其它无线终端；然

后，无线终端 1 进入包括信标传送区间、信标监控区间、和静默区间的重复的非活跃工作模式，在信标传送区间中无线终端 1 传送信标信号猝发，在信标监控区间中无线终端监控信标信号，在静默区间中无线终端既不传送也不接收由此来省电，如块 2808 所图解。

然后，在时间 2810，无线终端 2 上电并启动初始信标监控，如块 2812 所指示。然后在时间 2814，无线终端 2 检测到来自无线终端 1 的信标信号，决定它寻求与无线终端 1 建立通信会话，并确定使得无线终端在无线终端 1 信标监控区间期间将能接收到来自无线终端 2 的信标信号猝发的时间偏移量，如块 2815 所指示。

在时间 2816，无线终端 2 已经进入活跃模式，该模式包括信标传送区间、信标监控区间、和用户数据区间的重复，并且在时间 2816 无线终端 2 依照步骤 2815 确定的时间偏移量传送信标信号，如块 2818 所指示。然后无线终端 1 检测到来自无线终端 2 的信标信号并切换到活跃模式，如块 2820 所指示。

在时间区间 2816 与 2824 之间，无线终端 1 和无线终端 2 交换信号以建立通信会话，然后参与会话以交换用户数据，如块 2822 所指示。另外，在这个时间区间期间，在会话期间接收到的信标信号被用于更新时基和维持同步。无线终端 1 和无线终端 2 可以且有时确实是能够在通信会话期间正在移动的移动节点。

在时间 2824，无线终端 1 关机，如块 2826 所指示。然后在时间 2828，无线终端 2 确定来自无线终端 1 的信号已经丢失并且无线终端转移到非活跃模式，如块 2830 所指示。信号也可以是并且有时确实是由于其它状况而丢失的，例如无线终端 1 和 2 移动得距彼此足够远以致于信道状况不足以维持会话。

箭头序列 2832 图解了无线终端 1 的信标信号猝发，而箭头序列 2834 图解了无线终端 2 的信标信号猝发。应该能观察到这两个无线终端之间的时基已经因变于从无线终端 1 接收到的信标信号而被同步，这样无线终端 1 能够在它的信标信号监控区间期间检测到来自无线终端 2 的信标信号猝发。

在此例中，已经被上电的无线终端在初始信标监控时段期间执行监控直到检测到信标或者直到此初始信标监控时段到期——哪一个首先到来就以哪一个为准。初始信标监控时段是例如延长历时监控时段，其具有超过包括一个信

标传送区间的一轮反复的历时。在此例中，初始信标监控时段是在进入传送信标信号的模式之前被执行的。在一些实施例中，处于非活跃模式——所述非活跃模式包括信标传送区间、信标监控区间和静默区间——中的无线终端不时进入到长历时信标监控区间，例如以覆盖在其中两个无线终端万一碰巧同时起动的死角情形的状况。

在一些其它实施例中，无线终端进入非活跃模式，所述非活跃模式包括在上电之后的信标传送区间和有限历时信标监控区间，而并非首先有延长的信标监控区间。在一些此类实施例中，无线终端可以并且有时确实在搜索其它信标信号的同时执行伪随机时间移换以帮助实现它自己的信标监控区间与其它无线终端信标传送区间之间的对齐。

图 29 的插图 2900 图解了依照一个示例性实施例的两个无线终端之间基于信标信号的示例性经同步时基。插图 2902 图解了关于无线终端 1 的时基结构信息，而插图 2904 包括关于无线终端 2 的时基结构信息。插图 2900 可以对应于图 28 在无线终端已经被时基同步——例如基于无线终端 2 检测到来自无线终端 1 的信标信号而被时基同步后的情况。插图 2902 包括无线终端 1 信标传送区间 2906、无线终端 1 信标接收时间区间 2908、无线终端 1 用户数据 TX/RX 区间 2910 和 WT 1 静默区间 2912。插图 2904 包括无线终端 2 信标传送区间 2914、无线终端 2 信标接收时间区间 2916、无线终端 2 用户数据 TX/RX 区间 2918 和无线终端 2 静默区间 2920。应该观察到，无线终端 2 已经将它的时基调整成使得当它在 WT 2 信标传送区间 2914 期间传送信标信号猝发时 WT 1 将在它的信标接收区间 2908 期间接收到该信标信号猝发。还应该观察到，用户数据 TX/RX 区域有一交叠部分 2922，其可以被用于用户数据信令。这个办法为不同无线终端维护相同的基本时基结构，并且使用对这些无线终端时基中的一个使用确定的时基移换以达成同步。

图 30 的插图 3000 图解了依照另一个示例性实施例两个无线终端之间基于信标信号的示例性经同步时基。插图 3002 包括关于无线终端 1 的时基结构信息，而插图 3004 包括关于无线终端 2 的时基结构信息。插图 3000 可以对应于图 28 在无线终端已经被时基同步——例如基于无线终端 2 检测到来自无线终端 1 的信标信号而被时基同步后的情况。插图 3002 包括无线终端 1 信标接收

区间 3006、无线终端 1 信标传送区间 3008、无线终端 1 信标接收时间区间 3010、无线终端 1 用户数据 TX/RX 区间 3012 和 WT 1 静默区间 3014。插图 3004 包括无线终端 2 信标接收区间 3016、无线终端 2 信标传送区间 3018、无线终端 2 信标接收时间区间 3020、无线终端 2 用户数据 TX/RX 区间 3022 和无线终端 2 静默区间 3024。应该观察到，无线终端 2 已经将它的时基调整成使得当它在 WT 2 信标传送区间 3018 期间传送信标信号猝发时 WT 1 将在它的信标接收区间 3010 期间接收到该信标信号猝发。还应该观察到，这个实施例中，在无线终端 2 的时基调整之后，无线终端 2 在它的信标接收区间 3016 期间接收到无线终端 1 在无线终端 1 信标传送区间 3008 期间传送的信标猝发。还应该观察到，用户数据 TX/RX 区域有一交叠部分 3026，其可以被用于用户数据信令。这个办法为不同无线终端维护相同的基本时基结构，并且对这些无线终端时基中的一个使用确定的时基移换以达成同步，并且这两个无线终端在同步之后都能够在进行的基础上接收来自彼此的信标信号猝发。

图 31 的插图 3100 图解了依照另一个示例性实施例两个无线终端之间基于信标信号的示例性经同步时基。插图 3102 包括关于无线终端 1 的时基结构信息，而插图 3104 包括关于无线终端 2 的时基结构信息。插图 3100 可以对应于图 28 在无线终端已经被时基同步——例如基于无线终端 2 检测到来自无线终端 1 的信标信号而被时基同步后的情形。插图 3102 包括无线终端 1 信标传送区间 3106、无线终端 1 信标接收时间区间 3108、无线终端 1 用户数据 TX/RX 区间 3110 和 WT 1 静默区间 3112。插图 3104 包括无线终端 2 信标传送区间 3114、无线终端 2 信标接收时间区间 3116、无线终端 2 用户数据 TX/RX 区间 3118 和 WT 2 静默区间 3120。应该观察到，无线终端 2 已经将它的时基调整成使得当它在 WT 2 信标传送区间 3116 期间传送信标信号猝发时无线终端 1 将在它的信标接收区间 3108 期间接收到该信标信号猝发。还应该观察到，在这个实施例中，在无线终端 2 的时基调整之后，无线终端 2 在它的信标接收区间 3114 期间接收到无线终端 1 在无线终端 1 信标传送区间 3106 期间传送的信标猝发。还应该观察到，用户数据 TX/RX 区间 3110、3118 交叠。此办法对这两个无线终端使用不同的时基结构，例如首先对其它信标执行检测并调整它的内部时基的那个无线终端——例如无线终端 2——使用插图 3104 的区间排序。

在一些这样的情况下，一旦无线终端 2 结束通信会话并且进入包括信标信号传送的非活跃状态，无线终端 2 就转到插图 3102 表示的已排序时基序列。

图 32 图解了通信区划 3200 中第一、第二和第三无线终端 3201、3202、3203 之间形成的示例性自组织网络。无线终端 3201、3202、3203 中的每一个都支持第一协议，例如这些设备可以使用其来广播设备能力信息的低比特率协议。在一些实施例中，该第一通信协议是信标信号协议。在一个此类实施例中，无线终端 3201、3202、3203 传送使用各种形式的虚线所示出的信号 3220 来传达设备能力信息。在一些实现中，第一协议不利用信号相位来传达信息。这允许使用第一协议的接收机实现起来相对简单，从而成本很低，因为它们能通过将能量检测技术结合可被用于恢复所传达的信息的频率和/或时间检测使用来实现。这样，由于恢复使用第一协议来传达的信息所需的模块的简单本质，用相比于不包括对第一通信协议的支持的设备来说很少的额外成本或不需额外的成本就可对第一通信协议的硬件和/或软件支持纳入到很多类型的通信设备中。另外，可以用很少的额外成本或无需额外成本将包括发射机的设备以支持第一通信协议的方式来实现。因此在具有不同能力的众多设备——例如 CDMA、OFDM、GSM 和其它类型设备中包括对第一通信协议——例如基于信标信号的协议的支持是相对便宜的。

尽管图示为作用到区域 3200 中的所有设备，但是信号也可能没有作用到区域中的所有设备，但是在确定哪个协议、哪些协议和/或设备配置应该被用于通信目的时对于邻近设备是有用的。

在图 32 的示例性系统中，这些设备每一个都支持第一通信协议，但是还支持至少一个其它的协议。假定第一协议的低比特率本质，预期其在各种实施例中不会被用于交换用户数据，例如文本、图像数据和/或音频数据。因此，在图 32 示出的系统中，除了第一协议外，每个无线终端还支持至少一个其它的协议，例如适合用于交换用户数据的较高比特率协议。在一些实施例中，除了第一协议外，第一无线终端 3201 还支持 CDMA 协议。在一个此类实施例中，第二无线终端支持该第一协议以及第二——例如 GSM 或 OFDM 协议。在同样的实施例中，除了第一通信协议外，第三无线终端还支持多个物理层协议，例如 CDMA 和 OFDM。正像下面将要讨论的，在一些实施例中，支持多个通信

协议的无线终端可以与第一和第二设备建立通信链路，然后作为通信中介来操作。当第三通信节点充当通信中介时，第一和第二通信节点可以经由更高层的通信协议——例如第四协议，诸如举例而言有第一、第二和第三设备每个都支持的网络层协议——来交换用户数据。这样，例如，第一无线终端可以使用用来传达 IP 分组的 CDMA 信号 3200 来与第三无线终端 3203 通信，这些 IP 分组通过第三无线终端 3203 经由 OFDM 信号 3212 被中继。以此方式，不支持交换用户数据所需的相同物理层或其它低层协议的设备可以经由可达成一致的具有多协议支持的中介的帮助来互操作而无需基础设施基站的介入。

尽管图 32 中所示的自组织网络可以使用多个移动无线终端——例如便携式手持通信设备来实现，但是该系统也能通过使用基站代替移动无线通信终端 3201、3203、3202 中的一者来实现。

正象下面将要讨论的，除了使用从例如信标信号获得的设备能力信息来确定合适的协议、协议栈或设备配置以外，在一些实施例，一个或多个无线终端 3210、3203、3202 还能够在协作与非协作工作模式之间加以选择。在一些实施例，协作与非协作工作模式之间的选择是基于从另一个设备——例如作此决定的无线终端并没有与其具有通信会话的设备——接收到的信号来作出的。关于协作和非协作工作模式之间切换的各种特征将关于接下来的各个附图进行讨论。

图 33 图解了依照本发明操作第一通信设备的示例性方法 5000 的步骤。该第一通信设备可以是图 32 中所示的自组织网络中的无线终端中的一个。

方法 5000 在步骤 5002 开始并行进到步骤 5004，在此第一通信设备监控来自其它设备的依照第一通信协议传送的广播信号，例如信标信号。操作从步骤 5004 行进到步骤 5006。在步骤 5006 中，第一通信设备在空中接收到来自第二通信设备的至少一些设备能力信息。该设备能力信息可以是以信标信号的形式被接收的。从步骤 5006 操作行进到步骤 5008，步骤 5008 是与从其接收到了设备信息的第二设备建立通信会话的步骤。该设备能力信息可以包括第二通信设备所支持的多个通信协议。在一些情形中，设备能力信息指示第二通信设备所支持的至少一个通信协议的多个不同版本。

在步骤 5008 内，执行作为通信建立程序的一部分的各个其它步骤。在步

骤 5010 中,第一通信设备选择将要使用例如用于与第二通信设备进行通信——的第二通信协议。可替换地,如下面将要关于其它附图所讨论的,可以通过将第二设备所作的通信对第一设备可能具有的影响纳入考虑地来作出选择,在这种情形中,执行选择步骤可能不是为了与第二设备通信,而是为了帮助在存在来自第二设备的可能对第一设备构成干扰的信号的情况下实现通信。在一些但未必是所有实施例中,第二通信协议在传达数据——例如用户数据中利用信号相位,而第一协议不利用信号相位来传达信息。

在一些实施例中,第二通信协议是 GSM、CDMA 和 OFDM 协议中的一者。在各种实施例中,第一协议是基于信标信号的协议。在一些但未必是所有实现中,第一协议是低比特率协议,例如支持的最大比特率不超过第二通信协议所支持的最大比特率的 1/100 的协议。第一协议在一些实施例中是支持的最大比特率少于 300 比特/秒的基于信标的信号协议,并且在一些实现中是最大比特率少于 100 比特/秒。在这些实现中的一些里,第二通信协议支持大于 1000 比特/秒的传输比特率。

该方法可以涉及依照第二通信协议接收第二通信设备传送的用户数据码元。在一些此类实施例中,接收依照第一通信协议传达的至少一些设备能力信息包括接收由所述第二通信设备以至少是第二设备例如在第一与第二设备之间的通信会话期间发射用户数据码元的平均每码元功率电平 100 倍的平均每信标码元发射功率电平来传送的信标码元。这样,在一些实施例中,可从第二通信设备接收到在平均至少是从传达用户数据的第二通信设备接收的码元的平均功率电平的 100 倍的平均每信标码元功率电平的用户信标码元。

在一些实施例中,第一通信协议准许在给定的码元传送时段期间在对信标码元传输可用的频调的不到 1/100 上传送信标码元。在同样的或其它实施例中,第一通信协议准许在可以传送用户数据的传送时段的不到 1/100 期间传送信标码元。

在步骤 5010 的示为步骤 5012 的一个实施例中,第一通信设备选择第一通信设备支持的并且收到设备能力信息指示第二设备也支持的最高比特率协议。

作为选择第二通信协议的补充,或作为步骤 5010 的协议选择中的替换方案,第一通信设备选择支持第二通信协议的设备配置。这可以涉及在步骤 5016

中选择将要使用的协议栈，该协议栈支持至少一个与第二通信协议结合使用的较低功率电平通信协议。

在步骤 5010 和/或 5014 中所作出的选择之后，该设备被配置成使用所选的配置进行操作。这可以涉及致使该设备使用所选的协议栈的软件和/或硬件操作。

尽管第一设备可以简单地仅是使用所选协议栈并且进而与第二通信设备建立更高层——例如 IP——通信会话，但是在一些实施例中，可以使用第一通信协议对要使用的协议和/或设备配置进行协商。但是，这样一个协商是可任选的。因此，步骤 5020、5022 和 5024 以虚线示出，因为在很多实施例中它们是不执行的。

在步骤 5020——若其被使用，第一通信设备通过传送信号，例如包括信标信号猝发的信标信号，来响应收到设备能力信息以向第二通信设备传达提议的设备配置。这个提议的配置可以传达所选的第二通信协议，所选的第一设备配置和/或对应于第一设备建议第二设备使用的特定协议栈的建议的设备配置。

操作行进到在一些实施例中使用的步骤 5022。在步骤 5022 中，第一无线通信设备监控对提议的设备配置信息的响应。在一些但未必是所有实施例中，这涉及监控第二通信设备传送的信标码元。在接收到响应于所传送的提议设备配置信息的建议不同于所选配置的第一设备配置的响应的情形中，第一设备将它的配置从所选的配置改为另一配置。这个配置可以是第二通信设备所建议的那一个或第一无线通信设备选择的另一个配置，例如响应于来自第二通信设备的附加信息或提议的配置不可接受的指示而选择的另一配置。

操作从步骤 5024 行进到步骤 5026——若该步骤要被执行。在其它实施例中，操作可以从步骤 5018 直接行进到步骤 5026。在步骤 5026 中，第一通信设备例如作为建立的通信会话的一部分地来接收来自第二通信设备的用户数据和/或向第二通信设备传送用户数据。与步骤 5026 中执行的用户数据的接收和/或传送并行地，第一通信设备依照第一通信协议传送信号以传达至少一些第一通信设备能力信息。所传送的信号可以包括用于传达设备能力信息的信标信号猝发。以此方式，第一设备继续广播它的设备能力信息，甚至在参与建立的通信会话的时候亦是如此。

操作最终在步骤 5030 中停止，例如当第一无线终端被关电时操作停止。应该领会，依照第一通信协议的设备能力信息的传输可以继续发生，例如依照预定的传输调度来发生，而不考虑通信会话是正在进行还是已经被终止。

图 34 图解了可以被用在图 32 中所示的自组织网络中并且其可以实施图 33 中所示的方法的无线终端。

图 34 是依照各种实施例的示例性无线终端 3400——例如移动节点——的插图。示例性无线终端 3400 包括经由总线 3412 耦合在一起的接收机模块 3402、发射机模块 3404、处理器 3406、用户 I/O 设备 3408、和存储器 3410，在总线 3412 上各种单元可以交换数据和信息。存储器 3410 包括例程 3414 和数据/信息 3416。处理器 3406——例如 CPU——执行存储器 3410 中的例程 3414 并使用存储器 3410 中的数据/信息 3416 以控制无线终端 3400 的操作并实施方法。

接收机模块 3402——例如接收机——被耦合到接收天线 3403，无线终端经由该天线接收来自其它无线通信设备的信号。接收机模块 3402 使用至少利用信号频率和时间中的一者来传达信息但不使用信号相位的第一通信协议在空中接收来自第二通信设备的至少一些设备能力信息。在一些实施例中，第一协议是基于信标信号的通信协议。

发射机模块 3404——例如，发射机——被耦合到发射天线 3405，无线终端经由该天线向其它通信设备传送信号。传送的信号包括用于传达设备能力信息——例如要传送的设备能力信息 3452 的信标信号，例如生成的信标信号 3454。

用户 I/O 设备 3408 包括，例如话筒、键盘、按键板、开关、相机、显示器、扬声器等。用户 I/O 设备 3408 允许无线终端 3400 的用户输入数据/信息、访问输出数据信息、和控制无线终端 3400 的至少一些功能。

例程 3414 包括第二通信协议选择模块 3418、设备配置模块 3420、用户数据恢复模块 3422、信标码元检测模块 3424、信标信号信息恢复模块 3426 和信标信号生成模块 3428。数据/信息 3416 包括收到设备能力信息 3430、例如是基于信标信号的协议信息的第一协议信息 3432、标识所选的第二通信协议的信息 3434、指示所选的设备配置的信息 3436、指示第二设备支持的通信协议的信息 3438、GSM 协议信息 3440、CDMA 协议信息 3442、和 OFDM 协议信息 3444。

数据/信息 3416 还包括检出信标码元 3448、信标码元能量电平检测判据 3450、恢复出的用户数据 3446、要传送的设备能力信息、生成的信标信号 3454、和信标信号信息编码/解码信息 3456。

第二通信协议选择模块 3418 基于收到设备能力信息 3430 选择要在通信期间使用的第二通信协议 3434, 所述第二通信协议区别于第一通信协议之处在下列几个方面中的至少一者: 调制方案, 传送时基, 编码和支持的比特率。在一些实施例中, 第二通信协议在传达用户数据中利用信号相位。在一些实施例中, 第二通信协议是 GSM、CDMA 和 OFDM 协议中的一者。在各种实施例中, 第一通信协议——例如基于信标的协议——是支持的最大比特率少于第二通信协议所支持的最大比特率的 1/100 的通信协议。在一些实施例中, 收到设备能力信息 3430 包括第二设备所支持的多个通信协议。在一些实施例中, 收到设备能力信息指示第二通信设备所支持的至少一个通信协议的多个不同版本。

设备配置模块 3420 选择支持第二通信协议的设备配置, 所述设备配置选择包括选择包含由所述通信设备结合所述第二通信协议使用的至少一个较低级通信协议的协议栈要素。选定设备配置 3436 是模块 3420 的输出。

用户数据恢复模块 3422 从使用第二通信协议传达的通信信号中恢复用户数据。恢复出的用户数据 3446 是模块 3422 的输出。

信标码元检测模块 3424 在接收到的信号中检测信标码元。所述信标码元检测模块 3424 利用接收的信号能量来将信标码元与用户数据码元区别开来, 所述信标码元是以与信标码元从同一设备接收的用户数据码元平均有至少 10dB 功率差分地接收到的。信标码元检测模块 3424 利用信标码元能量电平检测判据信息 3450 并且输出检出信标码元信息 3448。

信标信号信息恢复模块 3426 使用包括检出信标码元信息 3448 和信标信号信息编码/解码信息 3456 的数据/信息 3416 来恢复由所标识出的收到信标码元的时间和频率中的至少一者传达的信息。

信标信号生成模块 3428 生成传达信息——例如设备能力信息 3452 的信标信号 3454, 所生成的信标信号包括至少一个高功率信标码元和多个有意的空元。在一些实施例中, 这些信标信号中的至少一个是包括至少一个信标信号猝发的 OFDM 信标信号, 所述信标信号猝发包括至少一个信标码元。

图 39 图解了能在图 32 中所示的自组织网络中使用并且能实现图 33 中所示的方法的无线终端。

图 39 是依照各种实施例的示例性无线终端 4000——例如移动节点——的插图。示例性无线终端 4100 包括经由总线 4112 耦合在一起的接收机模块 4102、发射机模块 4104、处理器 4106、用户 I/O 设备 4108、和存储器 4110，在总线 4112 上各种单元可以互换数据和信息。存储器 4110 包括例程 4114 和数据/信息 4116。处理器 4106——例如 CPU——执行存储器 4110 中的例程 4114 并使用存储器 4110 中的数据/信息 4116 来控制无线终端 4100 的操作并实施方法。

接收机模块 4102——例如接收机——被耦合到接收天线 4103，无线终端经由该天线接收来自其它无线通信设备的信号。接收机模块 4102 使用第一通信协议来接收来自第二移动通信设备的包括至少一些设备能力信息的信号，该第一通信协议使用信标信号猝发来传达设备能力信息。收到第二设备信标信号信息 4118 包括对应于这样一个收到信号的信息。

发射机模块 4104——例如，发射机——被耦合到发射天线 4105，无线终端经由该天线向其它通信设备传送信号。传送的信号包括用于传达设备能力信息——例如要传送的设备能力信息 3452——的信标信号，例如生成的信标信号 3454。发射机模块 4104 依照所选的第二协议来向第二移动通信设备传送信号。

用户 I/O 设备 4108 包括，例如话筒、键盘、按键板、开关、相机、显示器、扬声器等。用户 I/O 设备 4108 允许无线终端 4100 的用户输入数据/信息、访问输出数据信息、和控制无线终端 4100 的至少一些功能。

例程 4114 包括设备配置选择模块 4118、配置控制模块 4120、第二通信协议处理模块 4122、和设备能力信息恢复模块 4124。数据/信息 4116 包括收到第二设备信标信号信息 4118、选定设备配置信息 4124、选定通信协议标识信息 4126、要处理的收到信号 4128、经处理信号 4130、信标信令协议信息 4132、多组值和对应各组设备能力信息（值 1 4134 和对应的一组设备能力信息 4136，……，值 N 4138 和对应的一组设备能力信息组 4140）。数据/信息 4116 还包括第二设备能力信息 4120，例如传达的值和恢复出的第二设备能力信息 4122。数据/信息 4116 还包括对应于可替换的第二通信协议 4142 的协议信息（类型 1 OFDM 协议信息 4144，类型 n OFDM 协议信息 4146，类型 1 CDMA 信息

4148, 类型 N CDMA 协议信息 4150, 类型 1 GSM 协议信息 4152, 类型 N GSM 协议信息 4154)。

设备配置选择模块 4118 基于收到设备能力信息在多个可能的设备配置之间选择要由无线终端 4100 在与第二通信设备通信时使用的第一移动通信设备配置, 第二通信协议由第一移动通信设备配置来选择, 所述第二通信协议不同于第一通信协议。选定设备配置信息 4124 和选定第二通信协议标识信息 4126 作为选择模块 4118 的输出。

配置控制模块 4120 配置无线终端依照由选定设备配置信息 4124 所标识的选定设备配置来操作。第二通信协议处理模块 4122 处理接收到的依照第二通信协议从第二通信设备向该无线终端传达的信号。第二通信协议处理模块 4122 依照信息 4126 所标识的协议来处理收到信号 4128 以获得经处理信号 4130。由选定第二通信协议标识信息 4126 标识的协议是对应于可替换的第二协议的协议信息 4142 中所包括的多个协议中的一者。

设备能力信息恢复模块 4124 通过确定对应于从收到信标信号获得的值的一组设备能力信息来恢复传达的设备能力信息。该信标信号传达对应于一组设备能力信息的一个值。从收到第二设备信标信号信息 4118 中获得指示第二设备能力的传达值 4120。该设备信息恢复模块 4124 使用该值来映射设备能力信息 ((4134,4136), ……, (4138,4140)) 以恢复出第二设备能力信息 4122。例如由信标信号传达的值是值 N 4138, 那么恢复出的第二设备能力信息 4122 就是信息 4140。

在这个示例性实施例中, 第一通信协议是基于信标的协议, 并且存储着的信标信令协议信息 4132 被用于依照这个协议所作的信令, 例如包括使用这个协议所作的生成和恢复。在一些实施例中, 第一通信协议不使用信号相位来传达信息。例如, 由信标信号传达的值由信标码元的频调和传送此信标频调的时间来传达。在各种实施例中, 第一通信协议支持的最大数据率比第二通信协议的要低。

图 35 包括图 35A-35B 的组合, 其图解了操作支持协作和非协作工作模式两者以及模式间的切换的第一通信设备的示例性方法 6000。方法 6000 在步骤 6002 开始并行进到可以并行发生的步骤 6005 和 6003。在步骤 6004 中, 第一

通信设备接收到来自另一个通信设备——例如第二通信设备的信号。操作从步骤 6004 行进到步骤 6006，在此收到信号被检测到。在步骤 6006，第一通信设备确定收到信号是否来自并没有与第一通信设备处于通信会话中的通信设备——例如来自可能会对第一通信设备造成干扰或遭受来自第一通信设备的干扰而未必参与了与第一设备的通信会话的设备。如果从其接收到此信号的设备并没有与第一通信设备处于通信会话中，则操作行进到步骤 6006，在此第一设备从收到信号确定从其接收到此信号的设备关于第一通信设备是在协作还是非协作模式下工作。

步骤 6008 可以取决于从收到信号中获得了什么信息来用多种途径实施。子步骤 6010、6012 和 6014 代表确定该设备是否在协作工作模式中动作的可替换途径，并且可取决于收到的信息来使用。在一些实施例中，只支持子步骤 6010、6012 和 6014 中的一个或者一些。

当使用子步骤 6008 时，为确定 6010，第一设备从收到信号中的设备信息确定传送此信号的设备是处在蜂窝工作模式还是自组织工作模式。蜂窝工作模式可以被解释为指示协作模式，而自组织模式可以并且在有些情况下确实被解释为指示非协作工作模式。但是，在其它实施例中，自组织工作未必暗示非协作工作模式。在子步骤 6012 中，使用此传送设备对应的通信网来确定它关于第一通信设备是以协作还是非协作方式工作。如果传送了此收到信号的设备与第一设备对应于相同的通信网络，则确定其以协作方式工作。当子步骤 6012 被使用时，若确定其对应于另一个网络，则从其接收到此信号的设备被确定以非协作方式工作。当服务供应商和/或用户群信息被用于确定设备正在协作模式还是非协作模式中工作的时候使用子步骤 6014。在步骤 6014 中，第一通信设备确定传送了此收到信号的设备与第一通信设备是对应于相同还是不同的服务供应商或用户群。这可以通过将存储着的指示第一设备的服务供应商和/或用户群的服务供应商和/或用户群信息与所确定的对应于传送了此收到信号的设备的服务供应商或用户群相比较来完成。如果传送了此收到信号的设备对应于相同的服务供应商或用户群，则确定其正在协作模式中工作。否则确定其在非协作模式中工作。确定发送了此信号的设备的其它方法包括将传送设备服务供应商或用户群与已知以非协作方式工作的服务供应商和/或用户群的列表相比

较。在一些实施例中确定传送了此收到信号的设备的另一种途径是确定信号的类型和/或用于传达该信号的协议,然后从此信息来确定该设备是否正在使用指示非协作工作模式的信号或协议。例如,检测到对应于不支持功率控制或/或干扰控制信令的技术或通信协议的信号可以被认为是检测到非协作工作模式。

操作从步骤 6008 行进到步骤 6016,在此例如基于在步骤 6008 中所作的关于另一设备的工作模式的确定来选择第一通信设备的工作模式。在步骤 6016 中还可以将其它因素纳入考虑,诸如收到信号的强度、收到信号的历时和/或可以被用在确定或评估因存在其它通信设备而使第一通信设备受到的干扰量之中的其它因素,如从其接收到此信号的设备正使用的通信协议等。在至少一些或在大多数情况下是在很多实施例中,假设第一通信设备没有在与之进行通信其它设备不在第一设备的通信区划中,当从其接收到此信号的设备被确定为处在非协作模式中时,第一通信设备将选择非协作模式,而当从其接收到此信号的设备处在协作工作模式中时,第一通信设备将选择协作模式。

在步骤 6016 已经作出了协作工作模式和非协作工作模式之间的选择的情况下,操作经由连接节点 6018 行进到步骤 6040。在步骤 6040 中,第一通信设备选择在所选工作模式中工作的同时用于和一个或多个其它设备——例如第三设备进行通信的设备配置。在一些实施例中,在子步骤 6042 中,如果已经选择了非协作工作模式并且第一通信设备与支持第一和第二通信协议两者——其中的第二协议不为第二通信设备所支持——的第三通信设备处于通信会话中,那么第一通信设备将选择使用第二通信设备不支持但第一设备正在与其通信的第三通信设备支持的通信协议的配置。在一些实施例中,设备在其间切换的第一和第二协议是 WiFi 和蓝牙。作为第二设备不支持已经被选定的协议这一事实的结果,第二设备将不能使用对应于所选协议的干扰控制信令来控制或影响第一与第三设备之间的通信。

操作从步骤 6040 行进到步骤 6044,在此作出检查第一通信设备是否正工作在所选工作模式中并且在使用所选的设备配置和/或协议的检查的确定。如果当前使用的工作模式、配置和协议匹配所作出的选择,则设备操作不需要作改变并且操作行进到步骤 6046,在此第一设备继续在当前工作模式中工作。但是,如果选择不匹配第一通信设备的当前工作状态,则操作从步骤 6044 行进到步

骤 6048, 在此工作模式和/或设备配置被改变以匹配步骤 6016 和 6040 中所作的选择。

操作从步骤 6046 和 6048 行进到步骤 6050。在步骤 6050 中, 第一通信设备在所选的工作模式——例如非协作工作模式或协作工作模式下工作。如果该模式是非协作模式, 则在一些实施例中, 在步骤 6052, 第一设备操作以不考虑对其它设备——例如从其接收到信号的设备——所作的通信的影响地来最大化自己的性能。这可以涉及操作以使数据吞吐量最大化——例如通过使用高发射功率电平, 和/或使传送等待时间最小化——例如通过迅捷地传送信号而不考虑当前传送与前一次传送之间的时间间隔。在协作工作模式中, 第一通信设备在一些实施例中实现子步骤 6054 作为通信会话的一部分, 在步骤 6054 中第一通信设备响应干扰控制信号和/或否则将自己的传送对自己并没有与之进行通信的设备的的影响纳入考虑。

在步骤 6006 中, 如果确定检出信号是从与第一通信设备的通信会话中涉及的通信设备接收到的, 那么操作行进到步骤 6021。取决于工作模式, 第一设备当处在通信会话中时可以正在协作工作模式或非协作工作模式中工作。在步骤 6021, 就收到信号是否是干扰控制信号作出确定。如果该信号不时干扰控制信号, 则操作行进到步骤 6020, 在处理此收到信号, 例如恢复出用户数据, 并且如果合适还发送响应, 例如, 可响应于收到信号发送确认信号和/或提供用户数据。

如果在步骤 6021 中确定收到信号是干扰控制信号, 则操作行进到步骤 6022, 在此作出检查以确定第一设备是在协作还是非协作工作模式中工作。如果第一设备正在非协作工作模式中工作, 则操作行进到步骤 6024, 在此可以是功率发射控制信号的干扰控制信号被忽视。

但是如果在步骤 6020 中确定第一通信设备正在协作工作模式中工作, 则操作从步骤 6022 行进到步骤 6026, 在此第一通信设备响应于收到信号实现干扰控制操作。干扰控制操作可以是例如发射功率电平控制操作, 诸如降低设备用于传送用户数据的发射功率电平。在第一设备除了传送用户数据还传送信标信号的情形中, 当用于传送用户码元的发射功率电平被降低时, 信标码元的平均发射功率电平可以保留不变。

再一次对图 35A 中可以与刚才描述的处理并行发生的步骤 6003 进行参考。在步骤 6003 中，第一通信设备监控以检测设备从第一通信设备所在的通信区划离开。离开可以通过确定不再从之前传送信号——例如用于将一设备的存在和/或能力通知其它设备的通信信号和/或信标信号——的设备接收到信号来检测到。当检测到设备离开时，操作从步骤 6003 经由连接节点 6004 行进到图 35C 中所示的步骤 6060。

在步骤 6060，第一通信设备确定它是否是在原先因存在或接收到来自被检测到已经离开对应于第一通信设备的通信区划的通信设备的通信信号而被选择的模式下工作或在使用因此而选择的配置。如果该模式不是缘于离开的设备，则操作行进到步骤 6070，并且第一通信设备继续在开始步骤 6060 时它所在的操作模式中工作。但是，如果工作模式确实是由于存在第二设备或来自第二设备的信号，则操作行进到步骤 6062。

在步骤 6062，第一通信设备基于它当前的状况——例如在其区域中是否存在以协作或非协作方式工作的其它通信设备，在协作工作模式与非协作工作模式之间加以选择。一旦已经在协作和非协作工作模式之间作出了选择，则在步骤 6064 该设备选择要在所选工作模式中工作的同时用于与一个或多个其它设备——例如第三设备通信的配置。

在步骤 6062，设备可在于一些实施例中实现的子步骤 6066 中切换到在第二通信设备进入到此区划之前正在使用的第一通信协议。这样，如果第一通信设备从第一协议切换到第二通信设备所不支持的第二通信协议，例如响应于从第二通信设备接收到的信号而作此切换，那么当第二设备离开该区域时第一通信设备可以切换回第一通信协议。第一通信协议在没有来自第二设备的干扰的情况下可以提供更高数据率，而在第一设备处在存在来自第二设备的干扰的情况下提供比使用第二通信设备所不支持的第二协议所能达成的数据率要低的数据率。第一和第二协作可以是 OFDM 协议，诸如 WiFi 和蓝牙。可替换地，它们可能是非常不同地协议，诸如 CSMA 协议和 OFDM 协议。

在步骤 6064 已经作出了设备配置选择的情况下，操作行进到步骤 6008，在此作出关于第一通信设备而言是否已经操作在所选模式中并且用所选设备配置来工作的确定。如果第一通信设备已经在依照所选模式和配置工作，那么

操作行进到步骤 6070，在此工作模式保持不变。但是，如果第一通信设备还没处在所选工作模式和配置中，则操作行进到步骤 6072。在步骤 6072，第一通信设备切换到所选模式和/或设备配置。

操作从步骤 6070 和 6072 行进到步骤 6000，在此设备在所选工作模式中工作，例如在协作工作模式 6076 或非协作工作模式 6078 中工作，就像之前关于步骤 6050 描述一样。

图 36 是依照各种实施例的示例性无线终端 3600——例如移动节点——的插图。示例性无线终端 3600 包括经由总线 3612 耦合在一起的接收机模块 3602、发射机模块 3604、处理器 3606、用户 I/O 设备 3608、和存储器 3610，在总线 3612 上各种单元可以互换数据和信息。存储器 3610 包括例程 3614 和数据/信息 3616。处理器 3606——例如 CPU——执行存储器 3610 中的例程 3614 并使用存储器 3610 中的数据/信息 3616 来控制无线终端 3600 的操作并实施方法。

接收机模块 3602——例如接收机——被耦合到接收天线 3603，无线终端经由该天线接收来自其它无线通信设备的信号。接收机模块 3602 经由空中链路接收来自第二通信设备的信号。

发射机模块 3604——例如，发射机——被耦合到发射天线 3605，无线终端经由该天线向其它通信设备传送信号。例如，无线终端可以作为通信会话的一部分地向第三通信设备传送信号。

用户 I/O 设备 3608 包括，例如话筒、键盘、按键板、开关、相机、显示器、扬声器等。用户 I/O 设备 3608 允许无线终端 3600 的用户输入数据/信息、访问输出数据信息、和控制无线终端 3600 的至少一些功能。

例程 3614 包括模式确定模块 3618，模式选择模块 3620、通信模块 3620、数据吞吐量最大化模块 3624、和干扰控制模块 3626。数据/信息 3616 包括收到第二设备信号信息 3634、确定的关于第二设备的关系——例如协作或非协作关系——的信息 3636、确定的第二设备工作模式 3638——例如蜂窝或自组织、确定的第二设备服务供应商信息 3640 和确定的第二设备用户群信息 3642。

数据/信息 3616 还包括指示选定工作模式——例如协作通信模式或非协作通信模式——的信息、收到干扰控制信号 3644、和第三设备标识信息 3648。数据/信息 3616 还包括 WT 3600 服务供应商信息 3652、WT 3600 用户群信息

3654、WT 3600 非协作服务供应商信息 3656、和 WT 3600 非协作用户群信息 3658。服务供应商信息 3652 包括标识 WT 3600 的服务供应商的信息和标识可被认为协作的其它合作服务供应商的信息。用户群信息 3654 标识 WT 3600 认为协作的用户群。非协作服务供应商信息 3652 包括为 WT 3600 标识被认为与 WT 3600 是非协作关系的服务供应商。用户群信息 3654 标识 WT 3600 认为具有非协作关系的用户群。在一些实施例中，在服务供应商信息 3652 中不包括或缺少信息 3656 和/或 3658，和/或有了用户群信息 3654 就足以被分类为具有非协作关系。

模式确定模块 3618 从收到信号——例如从收到第二设备信息信息 3634 确定第二通信设备与无线终端是协作通信关系还是非协作通信关系。标识协作和非协作关系中的一者的确定的关于第二设备的关系的信息 3636 是模式确定模块 3618 的输出。在一些实施例中，当第二通信设备正不考虑第二通信设备的信令对无线终端 3600 的影响地来操作以最大化它自己的数据吞吐量时，该第二通信设备被认为正在非协作工作模式下工作。在一些实施例中，当第二通信设备的发射输出功率响应来自另一个设备的控制信令时，它被认为在协作关系中工作。

在一些实施例中，从收到信号确定第二通信设备是处于协作关系还是非协作关系包括从收到第二设备信息确定第二通信设备是正在所述通信设备响应来自基站的资源分配信号的蜂窝工作模式下工作，还是在自组织工作模式下工作。确定的第二设备工作模式 3638——例如蜂窝或自组织——是由模块 3618 作出的这样一个确定的输出。

模式确定模块 3618 包括服务供应商子模块 3630 和用户群子模块 3632，它们将从第二通信设备接收到的信号用在确定之中。服务供应商子模块 3630 确定与第二通信设备相关联的服务供应商，并且使用存储着的服务供应商信息 3652 和/或 3656 来确定第二通信设备是否正在使用同一个服务供应商或是被认为与无线终端 3600 自己的服务供应商处于协作关系的服务供应商。信息 3640 是子模块 3630 的输出。用户群子模块 3634 使用信息 3654 确定第二通信设备是否包括在 WT 3600 所属的用户群中。用户群子模块 3634 使用信息 3658 来确定第二通信设备是否包括在 WT 3600 认为是非协作的用户群中。确定的第

二用户群信息 3642 是用户群子模块 3632 的输出。

模式选择模块 3620 基于模块 3618 的确定在协作通信工作模式和非协作通信工作模式之间加以选择。指示选定工作模式的信息 3644 是模式选择模块 3620 的输出。

通信模块 3622 被用于在所选通信模式中工作的同时与第三通信设备的通信。所选通信模式由信息 3644 指示。第三设备标识信息 3638 被存储在数据/信息 3616 中。例如，在第二通信设备在局域中从而产生干扰的同时无线终端 3600 与第三通信设备具有通信会话。

数据吞吐量最大化模块 3624 在所选模式是非协作工作模式时不考虑对第二设备所作的通信的影响地来最大化无线终端与第三通信设备之间的数据吞吐量。干扰控制模块 3626 响应所选工作模式，在所选工作模式是非协作工作模式时，所述干扰控制模块 3626 忽视干扰控制信号，例如收到干扰控制信号 3644。在一些实施例中，干扰控制信号是发射功率控制信号。在各种实施例中，当所选模式是协作工作模式时，干扰控制模块 3626 响应干扰控制信号。

现在将要参考图 37 描述操作通信设备——例如第三通信设备——为因支持的协作不同而不具有与彼此直接交换用户数据的能力的第一和第二设备担当通信中介的方法。图 37 的方法非常适合在诸如图 32 的自组织网络的系统中使用，其中具有不同能力的多个设备建立自组织网络。为了解释图 37 的方法，假定第一、第二和第三设备中的每一个都支持能被用于传达设备能力信息的第一协议。第一协议可以是例如因低比特率或其它原因不适合传达诸如文本、图像数据或音频数据的低比特率协议。在一些但未必是所有实施例中，第一协议是一个基于信标信号的协议。除了支持第一协议外，第一设备还支持能被用于交换用户数据的第二通信协议，例如第二物理层协议，诸如 GSM、CDMA 或 OFDM 协议。除了支持第一协议外，第二设备还支持能被用于交换用户数据但不同于第二通信协议的第三通信协议，例如第三物理层协议，诸如 GSM、CDMA 或 OFDM 协议。第一和第二设备中至少有一个不支持第二和第三协议两者这一事实使得在这两个设备之间直接传达用户数据很困难或不可能。

在图 37 的示例中，第三设备除了支持第一通信协议外还支持能被用于交换用户数据的第二和第三通信协议两者。由此第三通信设备是能够支持各种不

支持直接可互操作性——例如依照正使用的协议是由于使用的信号的物理差异和/或信息被编码的方法而不支持直接可互操作性——的通信协议的多协议设备。在一些实施例中，第三通信设备和/或其它通信设备是手持便携式通信设备。除了第一、第二和第三协议外，第一、第二和第三设备中的一者或多者还可以支持一个或多个更高级的协议，例如可以是网络层协议的第四协议。在一些实施例中，第一、第二和第三设备支持同样的网络层协议，但是若没有来自第三通信设备的协助，第一和第二设备将因较低级协议的不兼容性而不能互操作。

现在参考图 37，可以看到操作第三通信设备的方法 7000 在步骤 7002 开始并行进到步骤 7004。在步骤 7004，第三通信设备依照第一通信协议传送用于传达设备能力信息的信号，例如信标信号的一部分，该设备能力信息包括第三设备支持第二和第三通信协议的指示。然后，在步骤 7006，第三通信设备从至少第一无线通信设备和第二无线通信设备中的至少一者接收到使用第一通信协议传达的设备能力信息。注意到步骤 7006 和 7004 的次序并不重要，事实上，并不总是需要执行步骤 7004 和 7006 两者，因为可能并不需要这两个设备都接收到能力信息才能建立通信。

在步骤 7006，第三通信设备可以在步骤 7008 中接收指示所述第一通信设备能够支持第二通信协议的信标信号的至少一部分。作为步骤 7006 的一部分，第三通信设备还可以在步骤 7010 接收指示所述第二通信设备能够支持第三通信协议的信标信号的至少一部分。

在步骤 7006 已经接收到设备能力信息的情况下，第三通信设备行进到步骤 7015 以使用第二通信协议与第一设备建立通信链路。这可以是例如 CDMA 链路。第三通信设备还进而使用第三通信协议与第二通信设备建立通信链路。这可以是例如 OFDM 或 GSM 协议链路。在分别使用第二和第三协议与第一和第二设备建立了通信链路的情况下，第三通信设备就能够担当第一与第二设备之间的通信中介。

在一些实施例中，一旦与第一和第二设备的链路被建立起来，第三设备就如例如可任选步骤 7018 所示地发送路由更新信号给一个或多个设备——例如自组织网络中的路由器和/或由第一和第二设备提供向系统中的其它设备指示

第三通信设备现在能被用作第一与第二通信设备之间的通信——例如为分组转发和/或其它目的的通信——的中介的至少一些连接性信息。在步骤 7018 中发送的路由更新消息可以是并且在一些实施例中确实是用于传达更新后的网络层路由信息的网络层路由更新消息。

操作从步骤 7018 行进到步骤 7020，在此第三通信设备担当第一与第二通信设备之间的通信中介。步骤 7020 可以包括下面步骤中的一个或多个：将信号从第一通信设备中继到第二通信设备和/或从第二通信设备中继到第一设备（7022）；提供网络连接性（7024），例如 IP 连接性，藉此允许第一和第二设备经由第三通信设备交换网络层信号；通过在第一与第二设备之间转发信号的同时在不同协议——例如第二和第三协议——之间转换来担当通信网关（7026）；以及将与第一通信设备建立的通信链路同以与第二通信设备建立的第二通信链路建立的通信链路桥接起来（7028）。

在第三通信设备正作为第一与第二设备之间的中介操作的时段之后和/或期间，也可以如步骤 7030 中所示地依照第一协议来传送设备能力信息。

在步骤 7032，操作在某个点上停止，例如因为第三通信设备关电或其它设备离开第三通信设备正在其中进行操作的通信区域而停止。

通过使用图 37 中所图解的方法，通过使用端口通信设备作为不支持足以交换用户数据的物理层连接性的设备之间的中介就能达成网络层连接性。由此，尽管自组织网络中可能只有一小部分设备可以支持多个协议，例如在物理层能够支持用户数据交换，但是依照本发明，那些多协议设备可以被用于创建在其中相对便宜的设备能够与彼此通信的自组织网络。

在一些实施例中，作为通信中介的无线终端追踪自己向其提供服务的那些设备。然后这个信息可以被报告给中央计帐设备或服务，且该中介可以就所提供的服务获得补偿，例如提供给该中介设备的服务的服务费减少、或作为向获得此服务好处的第一和第二设备的所有者收取的补偿的意义上作此补偿。这样一种追踪和增加点数的办法非常适合在自组织网络是在有执照频谱中使用的场合，在此场合中个体用户可以向获得频谱许可者付费以获得在频谱中工作——即使在这些通信中不直接涉及基站和/或其它基础设施组件亦能工作——的权利。

图 38 是依照各种实施例的示例性无线终端 4000——例如移动节点——的插图。在一些实施例中，无线终端 4000 是一个移动手机。示例性无线终端 4000 至少支持第一通信协议、第二通信协议、和第三通信协议，所述第一、第二和第三通信协议是不同的。示例性无线终端 4000 包括经由总线 4012 耦合在一起的接收机模块 4002、传送模块 4004、处理器 4006、用户 I/O 设备 4008、和存储器 4010，在该总线上各种单元可以互换数据和信息。存储器 4010 包括例程 4014 和数据/信息 4016。处理器 4006——例如 CPU——执行存储器 4010 中的例程 4014 并使用存储器 4010 中的数据/信息 4016 来控制无线终端 4000 的操作并实施方法。

接收机模块 4002——例如接收机——被耦合到接收天线 4003，经由该天线无线终端接收来自其它无线通信设备的信号。接收机模块 4002 从第一通信设备和第二通信设备中的至少一者接收到设备能力信息，所述设备能力信息是使用第一通信协议来传达的。信息 4038 对应于第一通信协议，并且对应于第一和第二设备的收到设备能力信息分别是信息 4034、4036。

传送模块 4004——例如发射机——被耦合到发射天线 4005，经由该天线无线终端向其它通信设备传送信号。传送模块 4004 被用于传送用来向其它通信设备传达设备能力信息的信标信号，该设备能力信息指示无线终端 4000 能够支持第二和第三通信协议。生成的传达信息 4070 的信标信号 4072 由传送模块 4004 传送。传送模块 4004 还将经处理信号 4068——例如经协议转换的信号——传送给第一通信设备，并将经处理信号 4068——例如经协议转换的信号——传送给第二通信设备。

用户 I/O 设备 4008 包括例如话筒、键盘、按键板、开关、相机、显示器、扬声器等。用户 I/O 设备 4008 允许无线终端 3600 的用户输入数据/信息、访问输出数据信息、和控制无线终端 4000 的至少一些功能。

例程 4014 包括通信转发模块 4018、网络层连接性模块 4020、第二通信协议模块 4022、第三通信协议模块 4024、第一物理层通信协议模块 4026、第二物理层通信协议模块 4028、第三物理层通信协议模块 4030 和中继追踪模块 4032。

数据/信息 4016 包括对应于设备 1 的收到设备能力信息 4034、对应于设备

2 的收到设备能力信息 4036、和存储着的对应于 WT 4000 设备能力的设备能力信息 4070。数据/信息 4016 还包括第一通信协议信息 4038、第二通信协议信息和第三通信协议信息 4041。在各种实施例中，第一通信协议是一个基于信标的协议。第二通信协议信息 4039 包括标识 WT 4000 与第一通信设备之间使用的协议的信息。第三通信协议信息 4041 包括标识 WT 4000 与第二通信设备之间使用的协议的信息。数据/信息 4016 还包括支持不同 MAC 层协议的多组信息（MAC 层协议 1 信息 4044，……，MAC 层协议 n 信息）、支持不同网络层协议的多组信息（网络层协议 1 信息 4048，……，网络层协议 M 信息 4050）、支持不同物理层协议的多个层（物理层协议 1 信息 4040，……，物理层协议 m 信息 4042）、和支持更高级协议的多组信息（更高级协议 1 信息 4052，——，更高级协议 N 信息 4054）。

数据/信息 4016 还包括标识通信设备 1 在与无线终端 4000 通信时使用的协议的设备 1 协议使用信息 4056 和标识通信设备 2 在与无线终端 4000 通信时使用的协议的设备 2 协议使用信息 4058。数据/信息 4016 包括设备 1/设备 2 协议转换信息 4060、旨在给设备 2 的设备 1 收到信号信息 4062、旨在给设备 2 的经处理设备 1 收到信息 4064、旨在给设备 1 的设备 2 收到信号信息 4066、旨在给设备 1 的经处理设备 2 收到信息 4068。数据/信息 4016 还包括生成的传递 WT 4000 设备能力信息 4070 的信标信号 4072。累计提供中继服务量信息 4074 也被包括在数据/信息 4016 中。

通信转发模块 4018 在第一和第二通信设备之间中继通信，第一通信设备支持第一和第二通信协议，第二通信设备支持第一和第三通信协议。在一些实施例中，第一通信协议是一个低比率率协议，其支持的最大比特率少于第一和第二通信协议中的任一者所支持的比特率的 1/1000。在各种实施例中，第一通信协议是一个基于信标的通信协议。

在一些实施例中，对于一些第一和第二通信设备而言，无线终端 4000、第一通信设备和第二通信设备支持第四协议，所述第四协议对应于比所述第二和第三协议对应的通信层更高级的通信层。在一些实施例中，有时第二和第三协议对应于同一个通信层。

网络层连接性模块 4020 通过使用第一和第二通信链路提供第一和第二通

信设备之间的网络层连接性来传达网络层信号。

第二通信协议模块 4022 支持用于与第一通信设备通信的第一 MAC 层协议。第三通信协议模块 4024 支持用于与第二通信设备通信的第二 MAC 层协议，所述第一和第二 MAC 层协议是不同的。

第一物理层通信协议模块 4026 执行支持第一通信协议——例如基于信标的协议的操作。第二物理层通信协议模块 4028 是用于支持用来与第一通信设备通信的第二物理层协议。第三物理层通信协议模块 4030 用于支持用来与第二通信设备通信的第三物理层协议。

中继追踪模块 4032 追踪提供给其它无线通信设备的通信中继服务。中继追踪模块 4032 维护累计提供中继服务量信息 4072。在一些实施例中，服务提供商对无线终端担当中继提供激励。例如，在一些实施例中，服务提供商对无线终端本来通常将不会被上电的时间期间被上电并且担当中继和/或协议转换设备提供激励。激励包括例如额外的空中时间分钟数、操作费率降低、帐单收费折扣、免费的增强特性和/或下载等。

尽管是在 OFDM TDD 系统的背景中描述的，但是各种实施例的方法和设备可应用于大范围的通信系统，包括很多非 OFDM、很多非 TDD 系统、和/或很多非蜂窝系统。

在各种实施例中，这里描述的节点是使用一个或多个模块执行对应于一个或多个方法的步骤来实现的，这些步骤有例如生成信标信号、传送信标信号、接收信标信号、监控信标信号、从收到信标信号恢复信息、确定时基调整、实现时基调整、改变工作模式、发起通信会话等。在一些实施例中，各种特性可以使用模块来实现。这些模块可以使用软件、硬件、或软件与硬件的组合来实现。上面描述的很多方法或方法步骤可以利用包括在诸如 RAM、软盘等存储器设备等机器可读介质中的诸如软件的机器可执行指令来实现，以例如在一个或多个节点中实现上面描述的所有或部分方法，。因此，各种实施例还尤其针对包括用于使例如处理器和相关联硬件等的机器来执行上面描述的方法的一个或多个步骤的机器可执行指令的机器可读介质。

鉴于上面的描述，上述的方法和装置的众多其它变形对本领域技术人员将是显而易见的。这些变形将被认为是落在范围中的。各种实施例的方法和装置

可以并且在各种实施例中的确是与 CDMA、正交频分复用（OFDM）、和/或各种其它类型的可用于提供介入节点与移动节点之间的无线通信链路的通信技术一起使用。在一些实施例中接入节点被实现为使用 OFDM 和/或 CDMA 来与移动节点建立通信的基站。在各种实施例中移动节点被为实现为笔记本电脑、个人数据助理（PDA）、或其它包括用于实现各种实施例的方法的接收机/发射机电路和逻辑和/或例程的便携式设备。

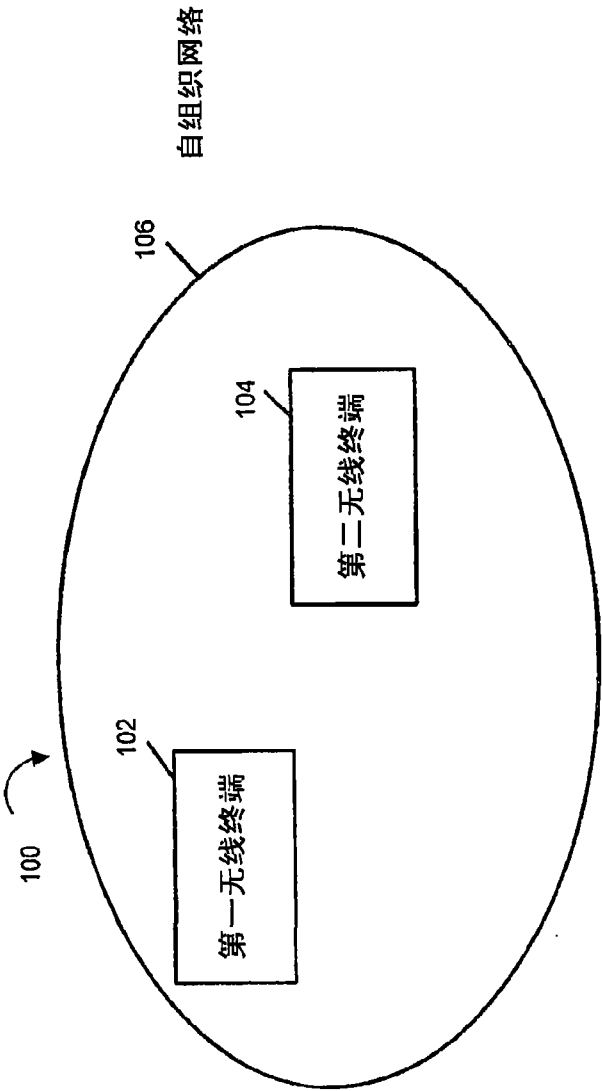


图 1

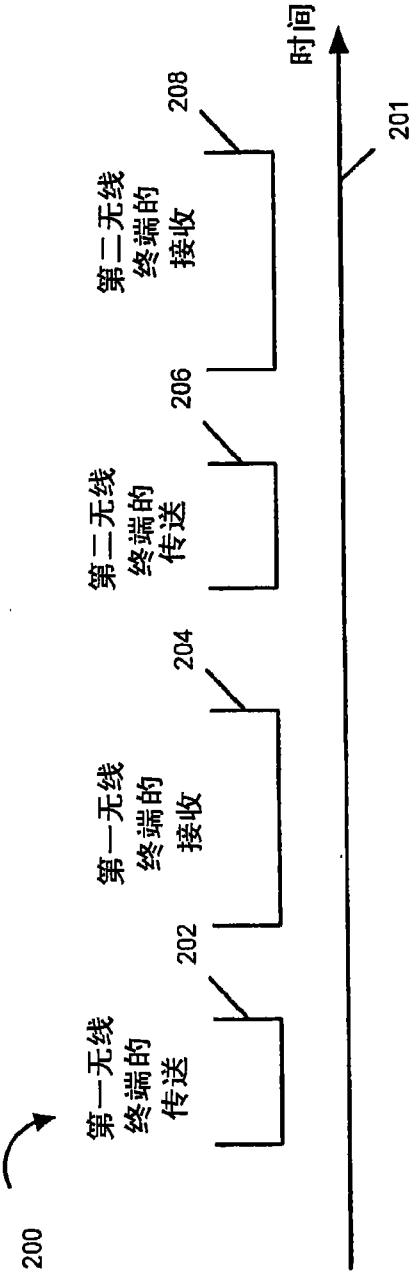


图 2

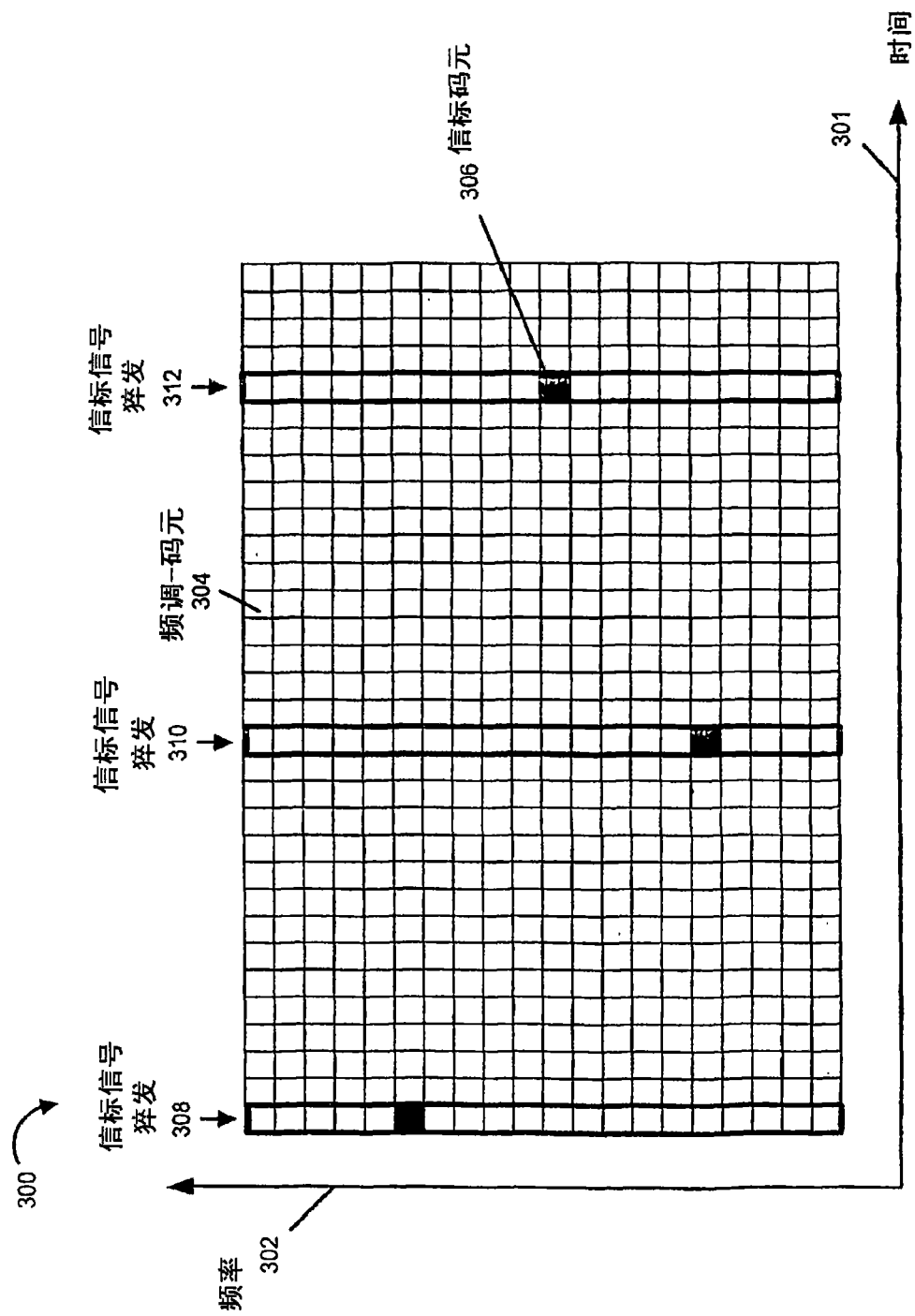


图 3

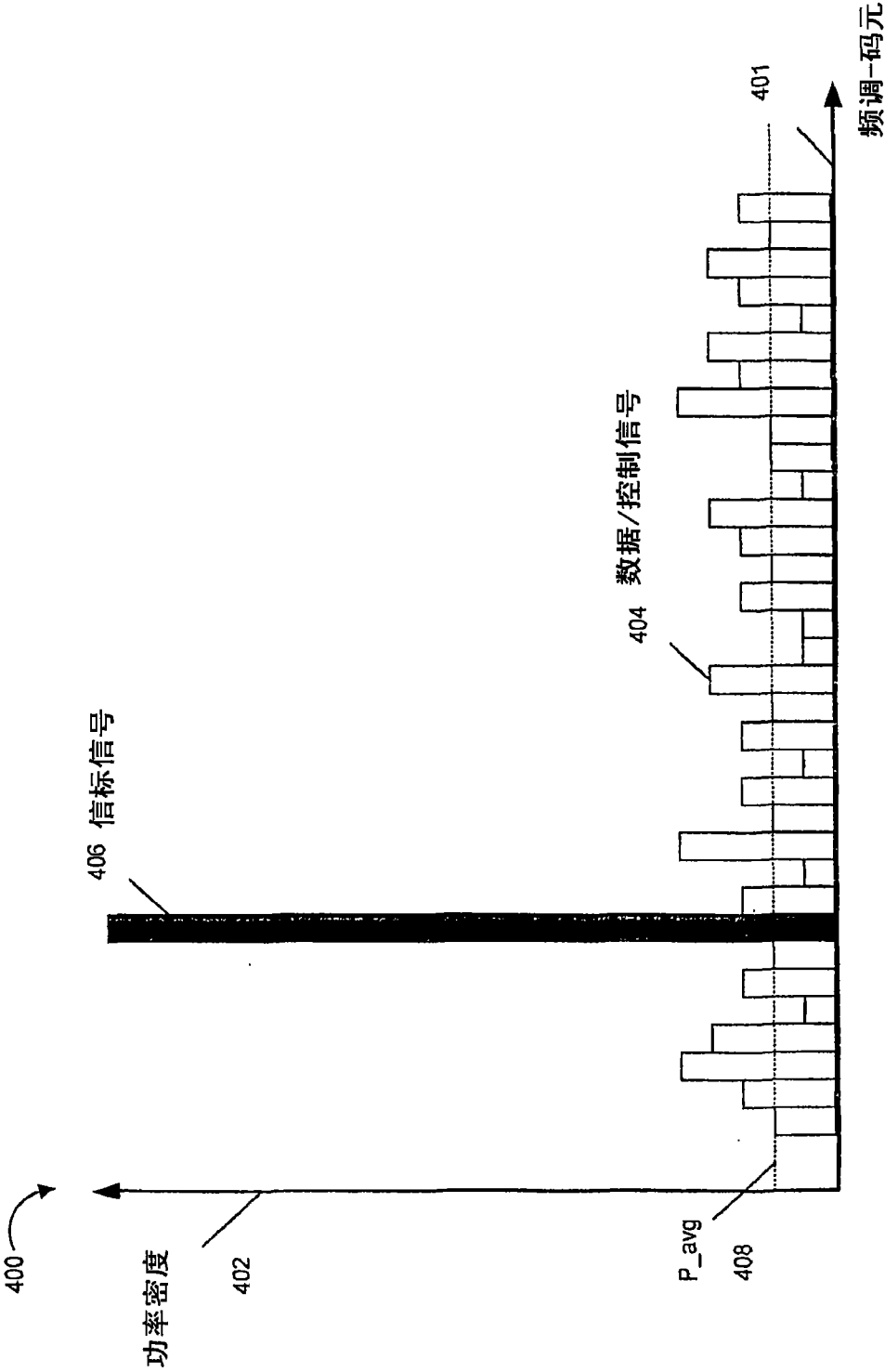


图 4

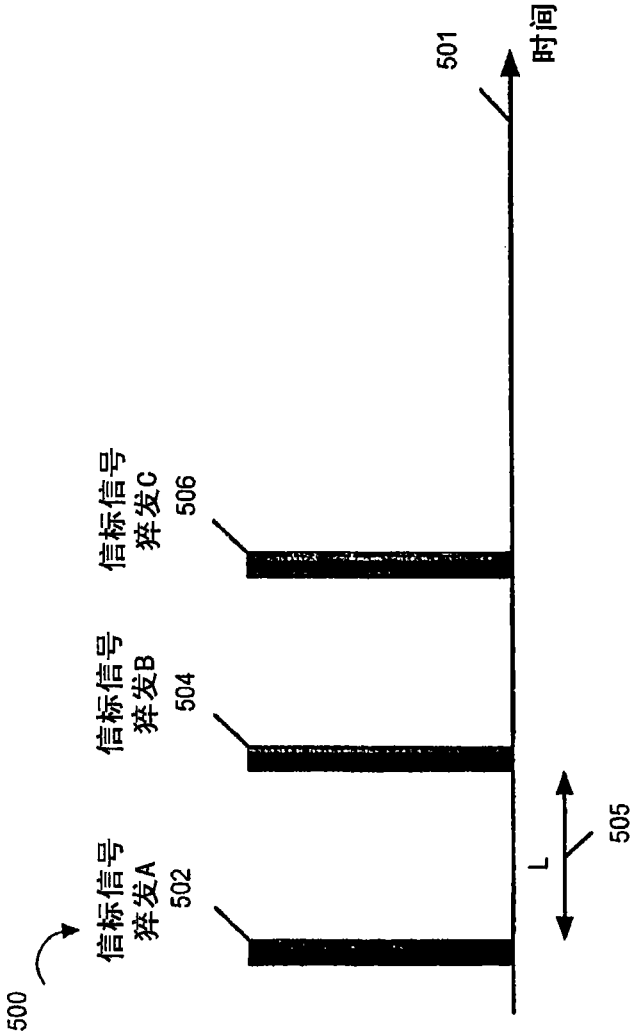


图 5

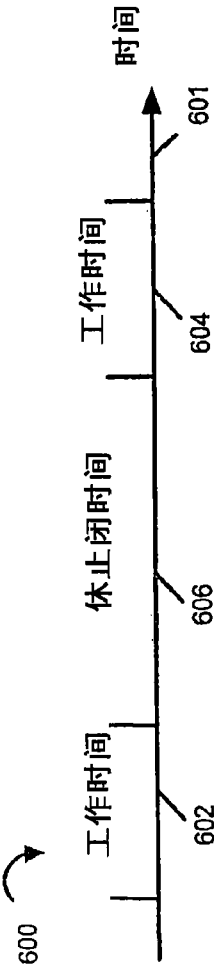


图 6

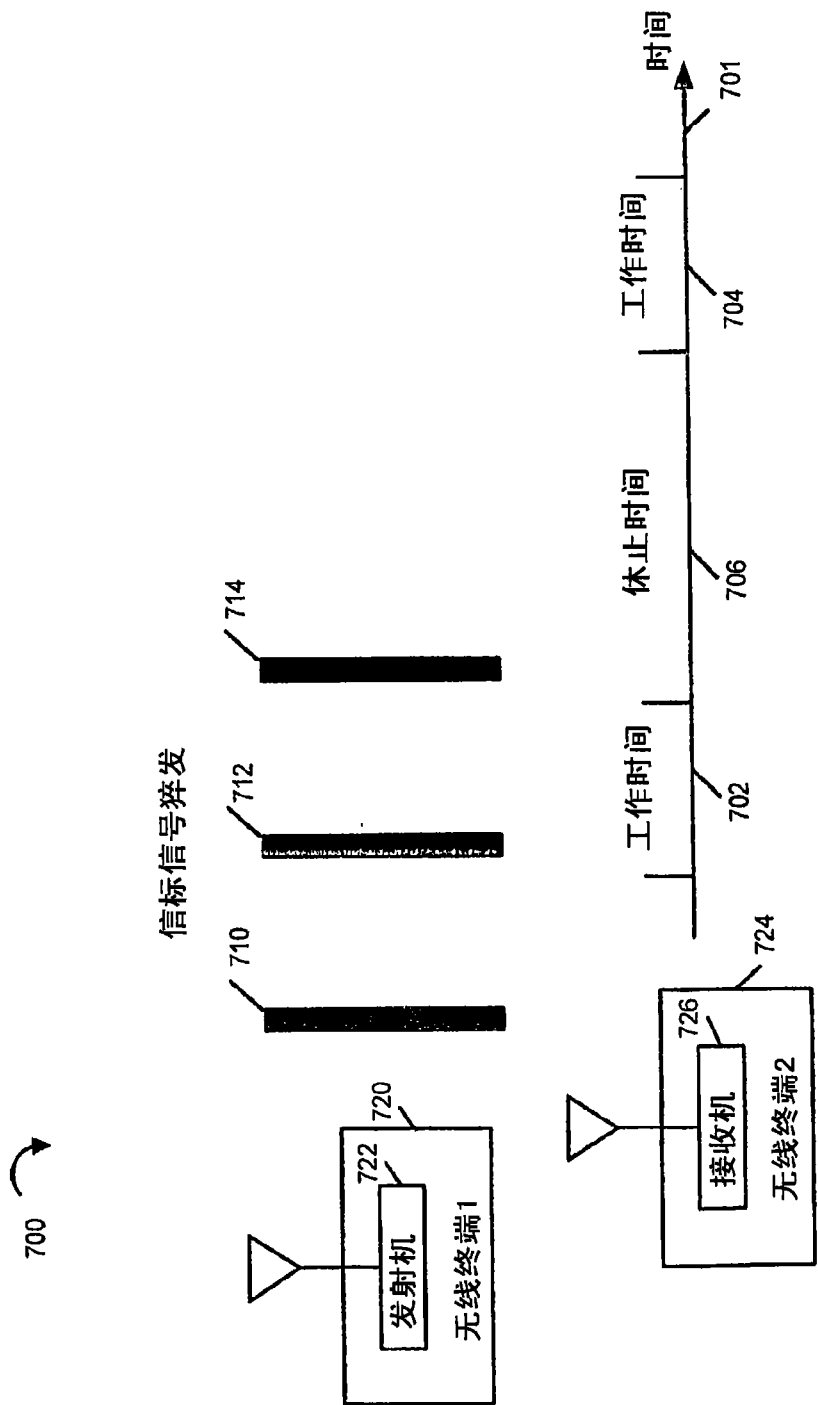


图 7

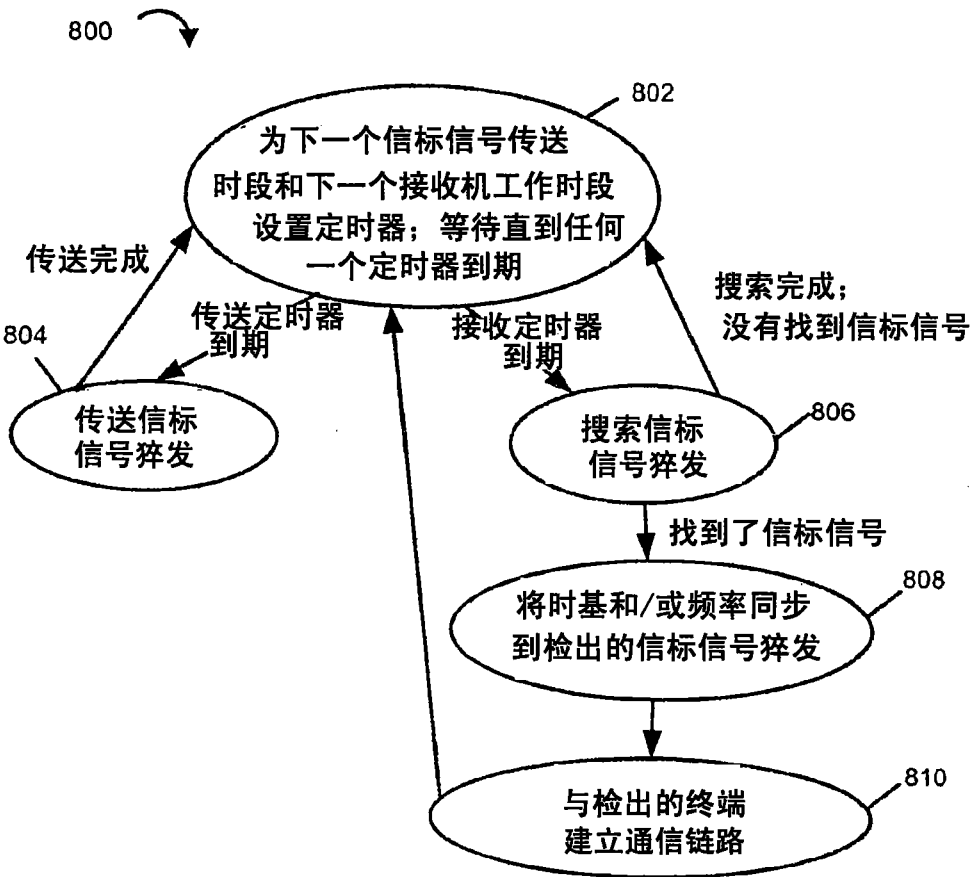


图 8

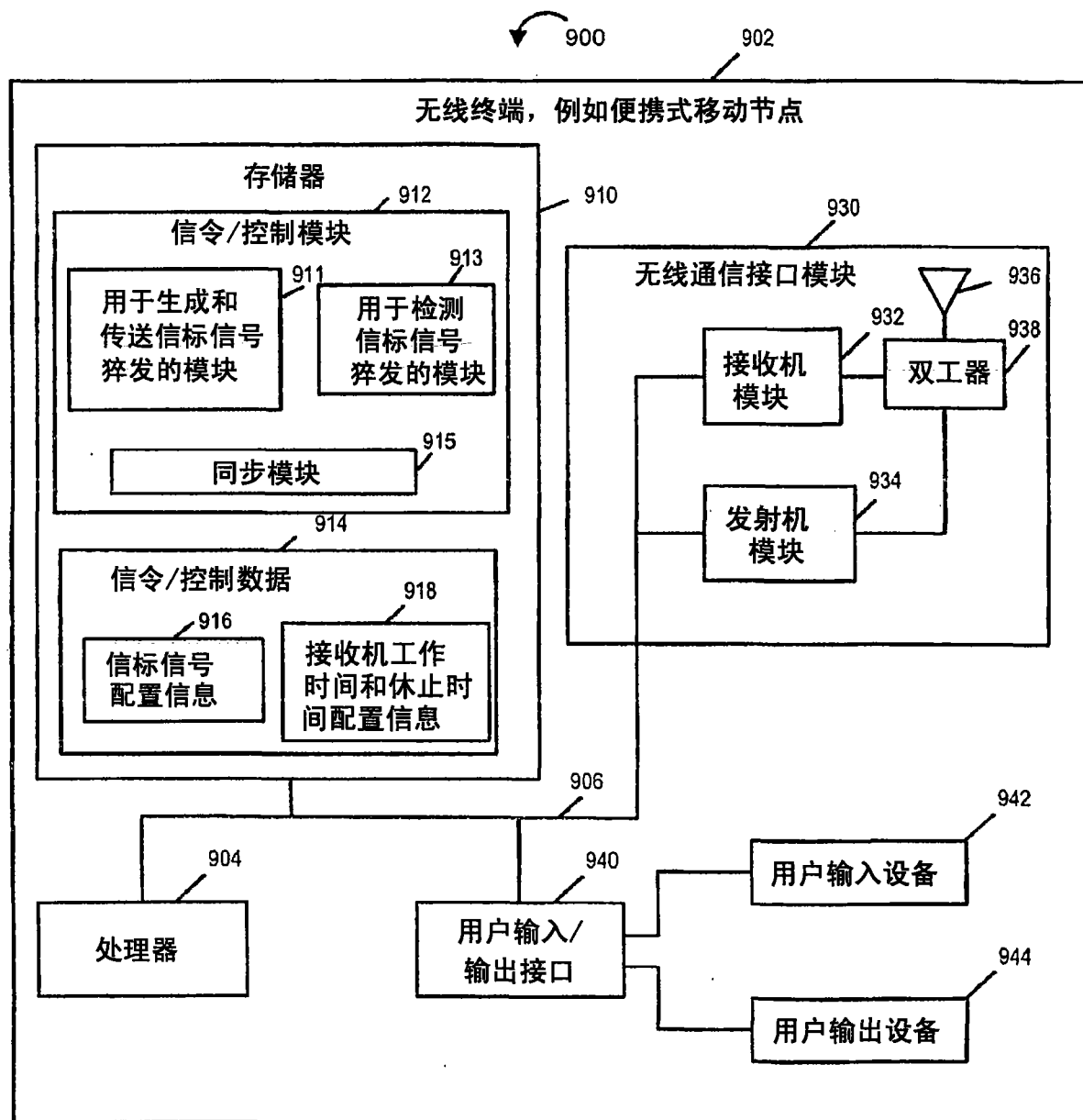


图 9

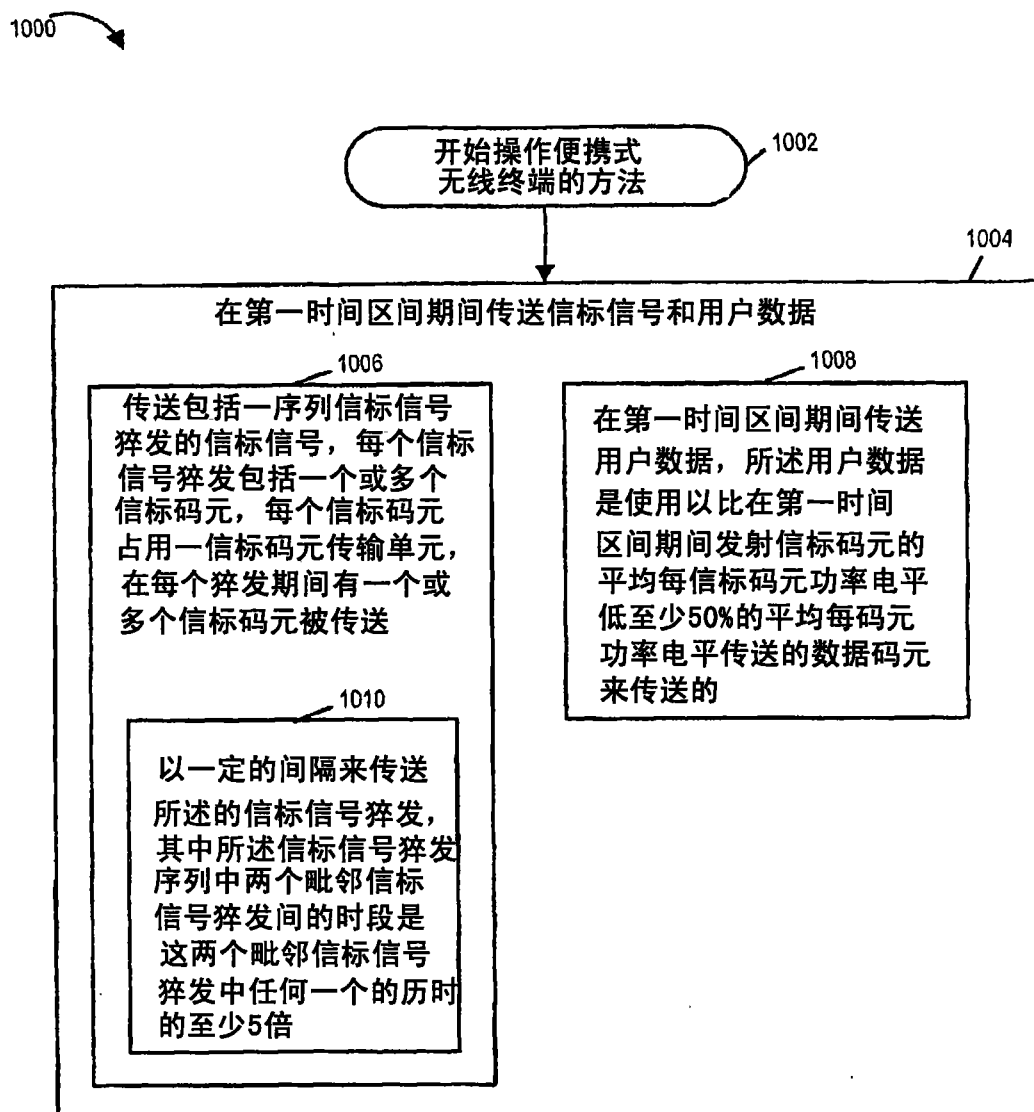


图 10

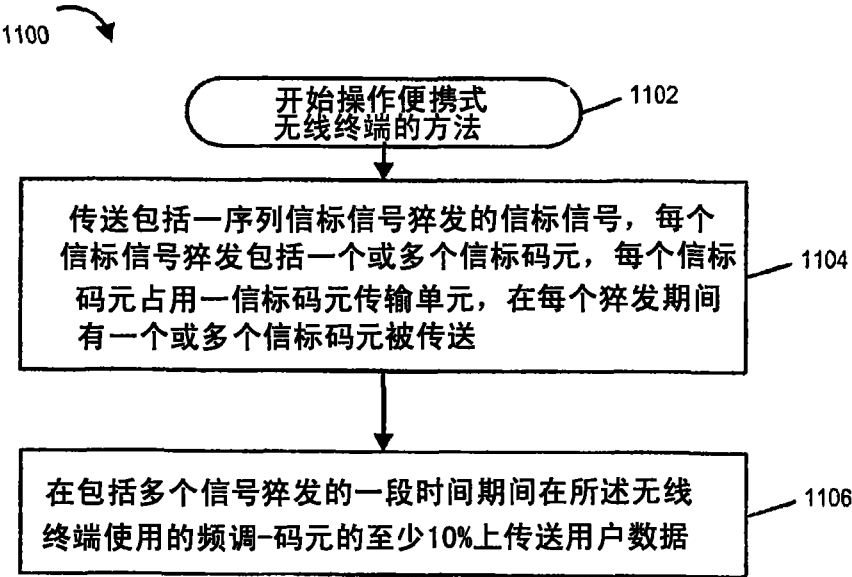


图 11

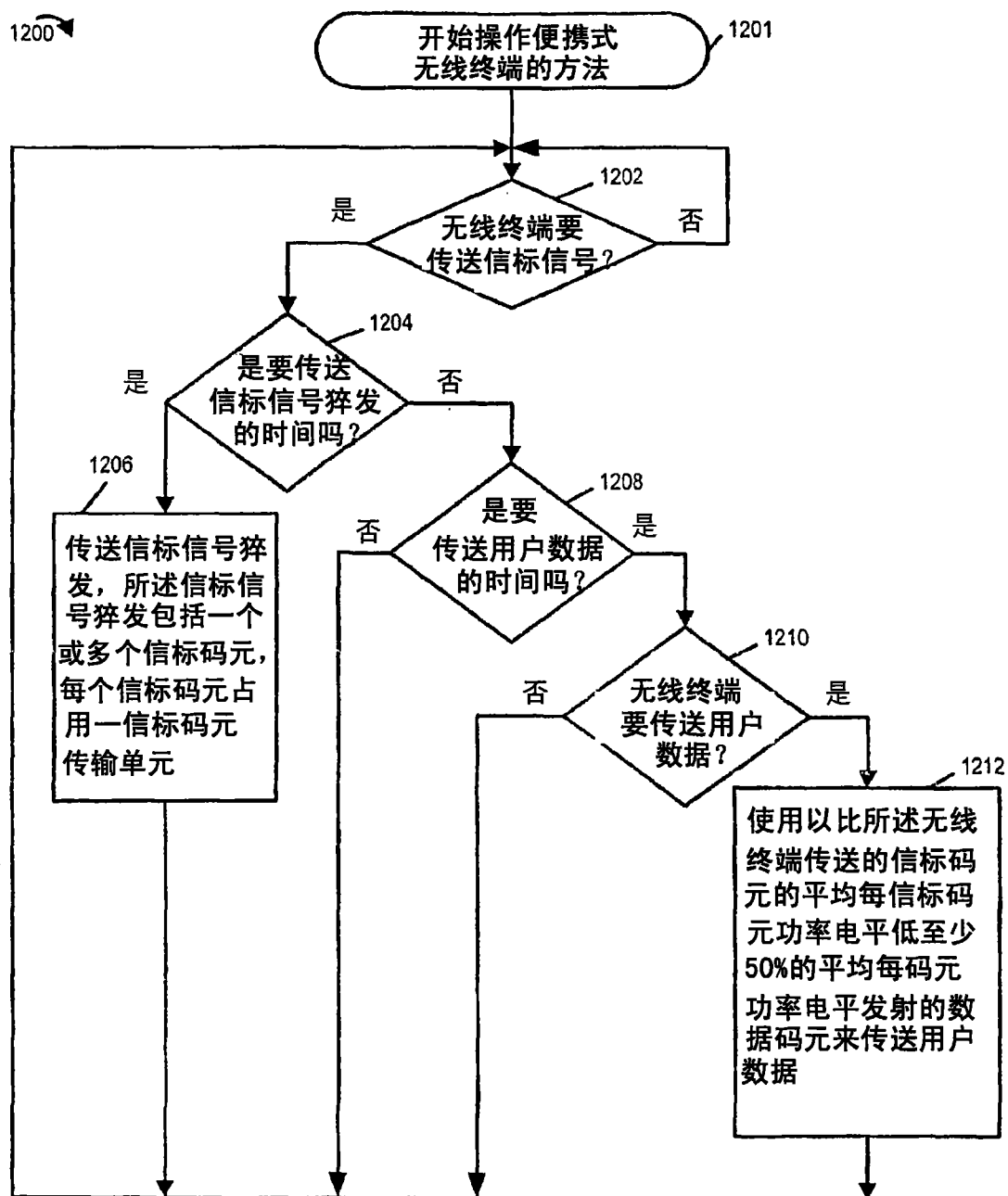


图 12

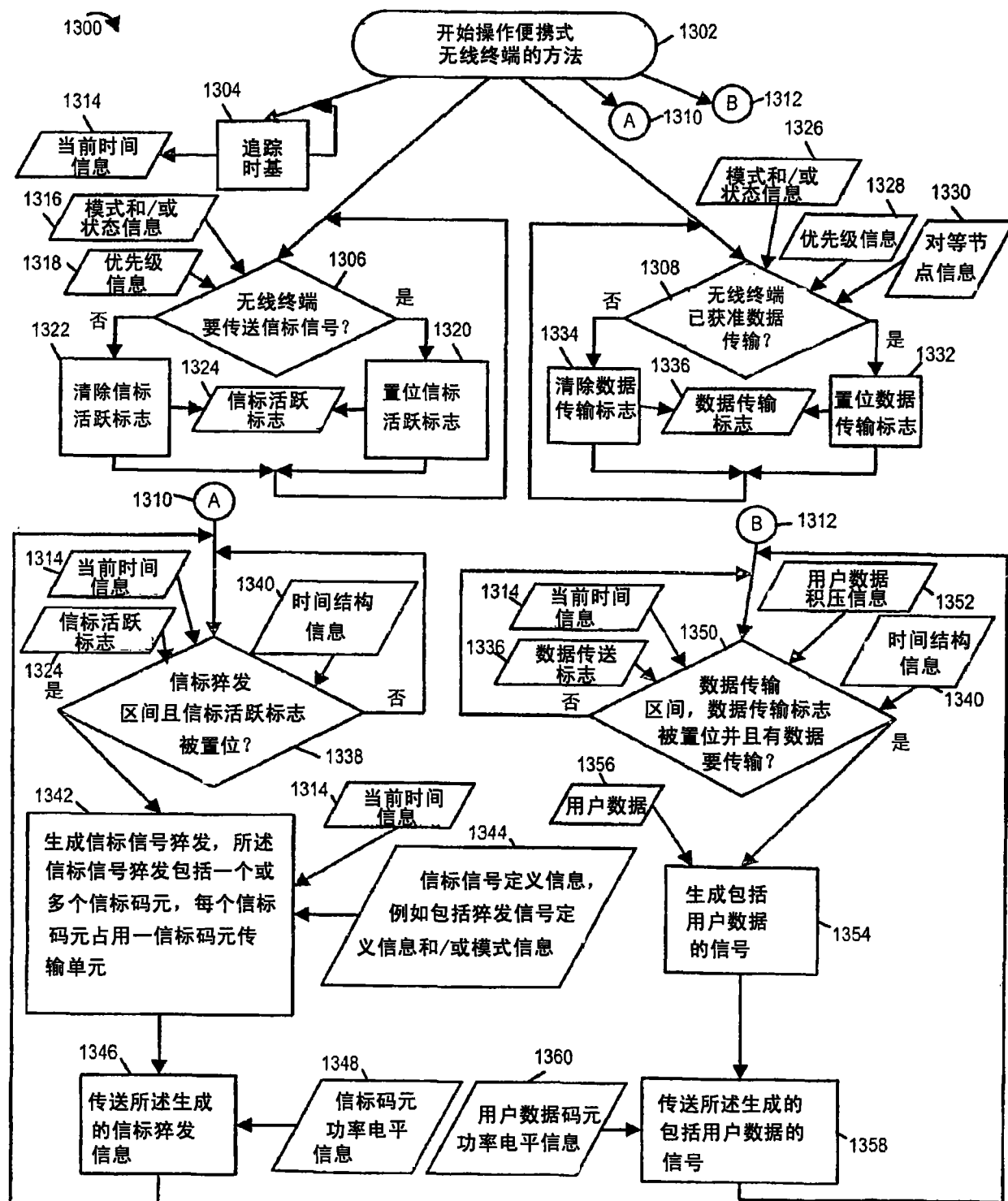
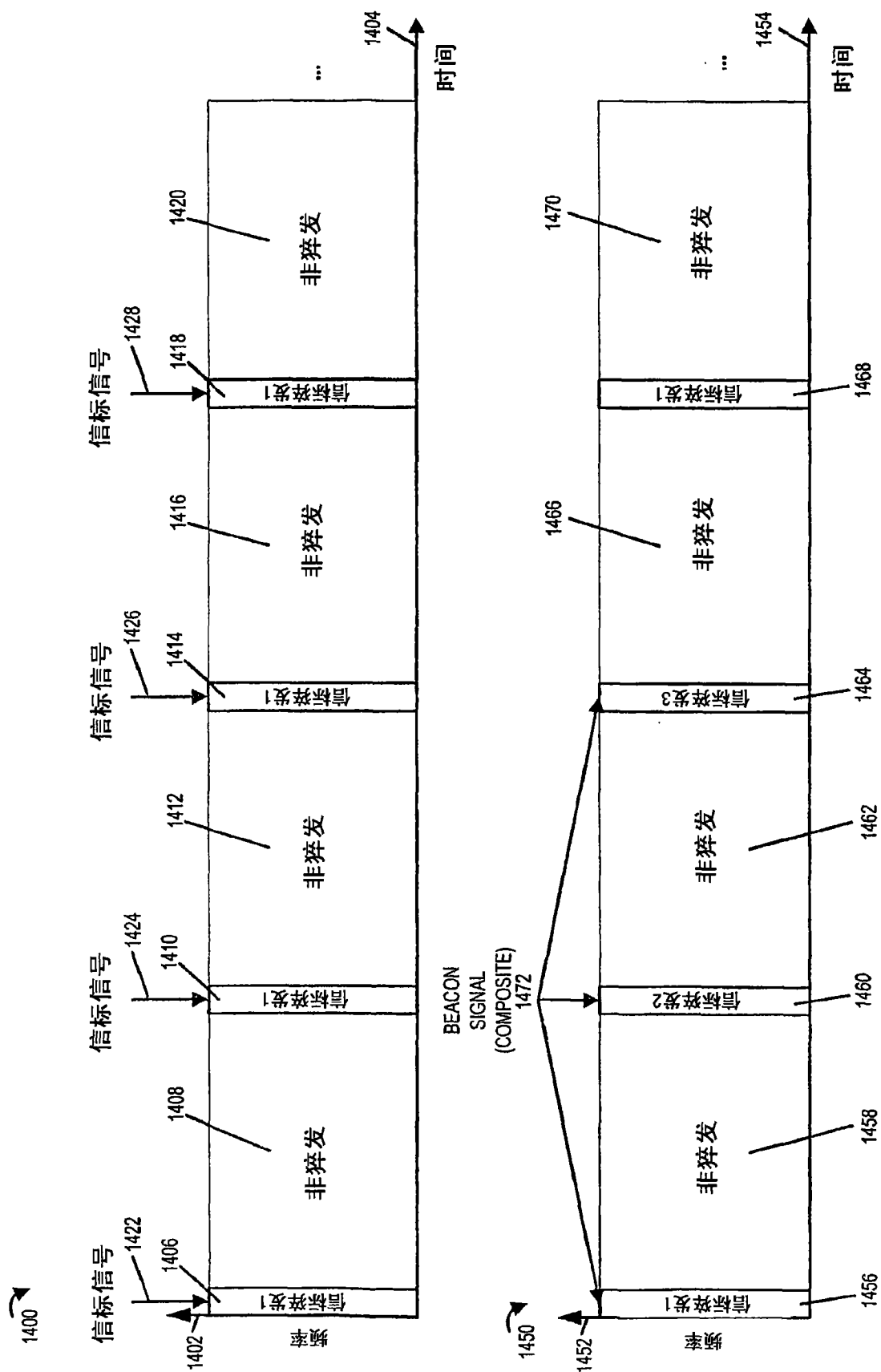


图 13

14
圖

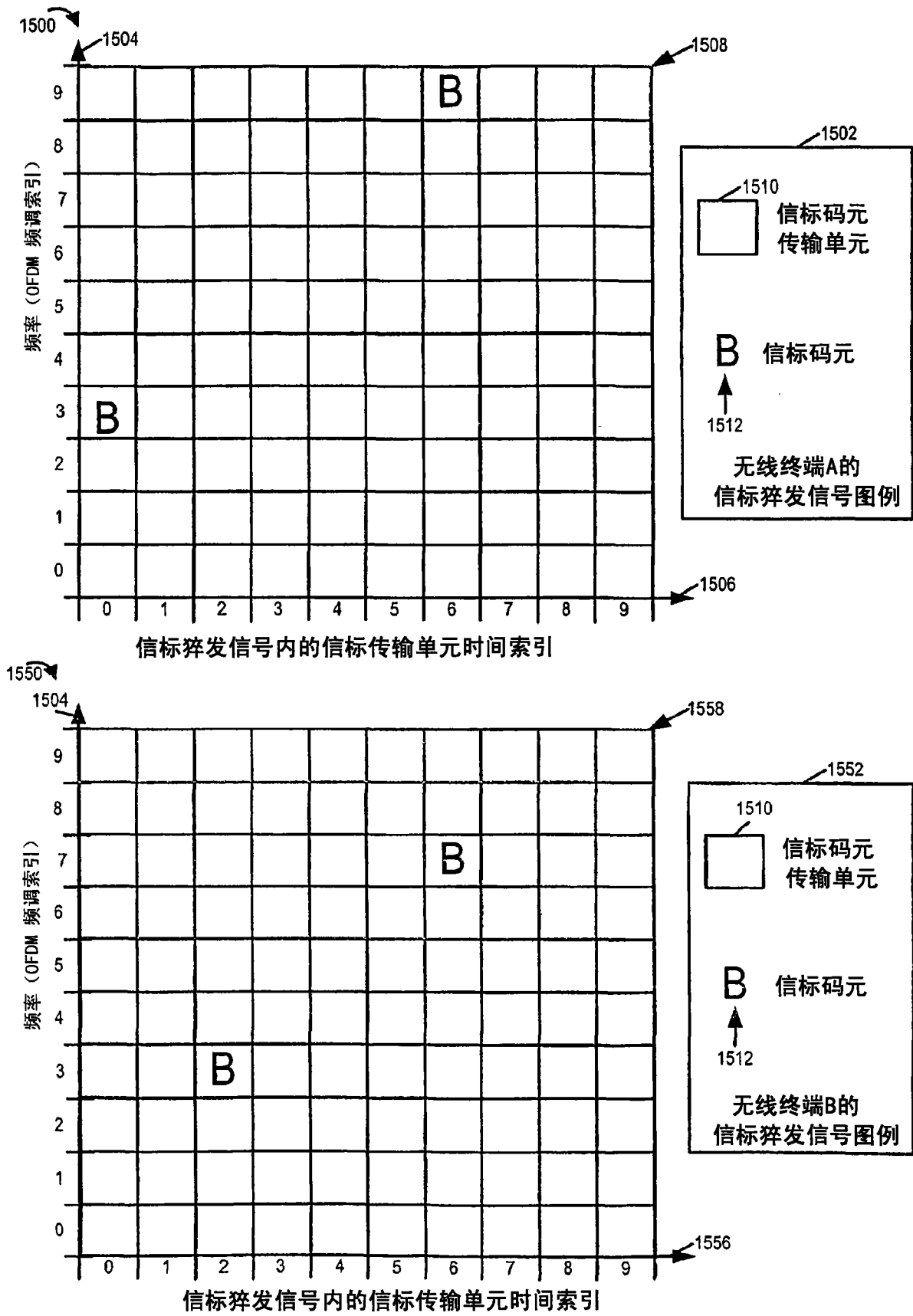


图 15

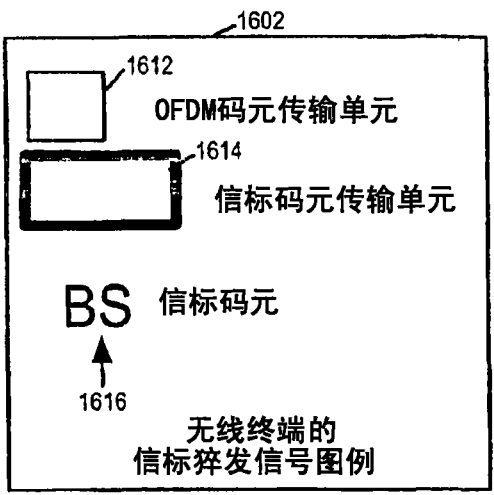
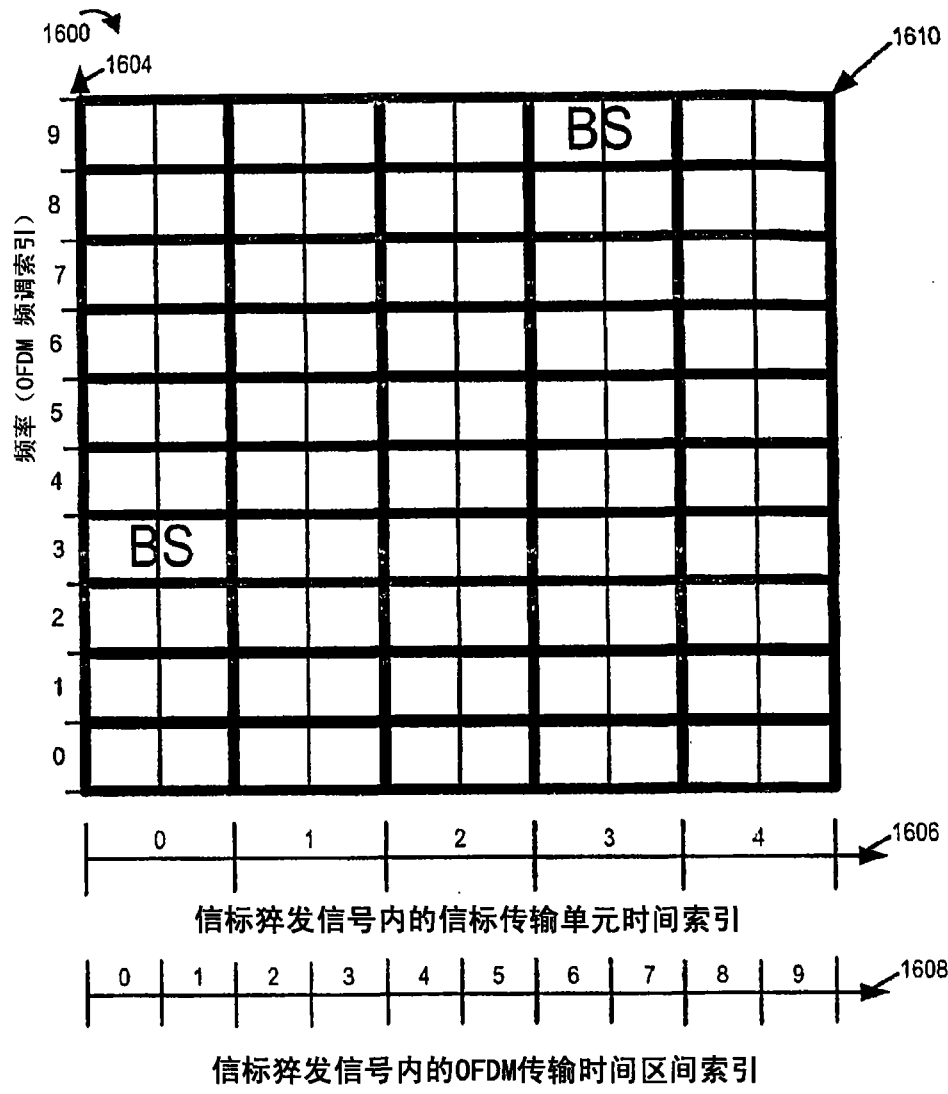


图 16

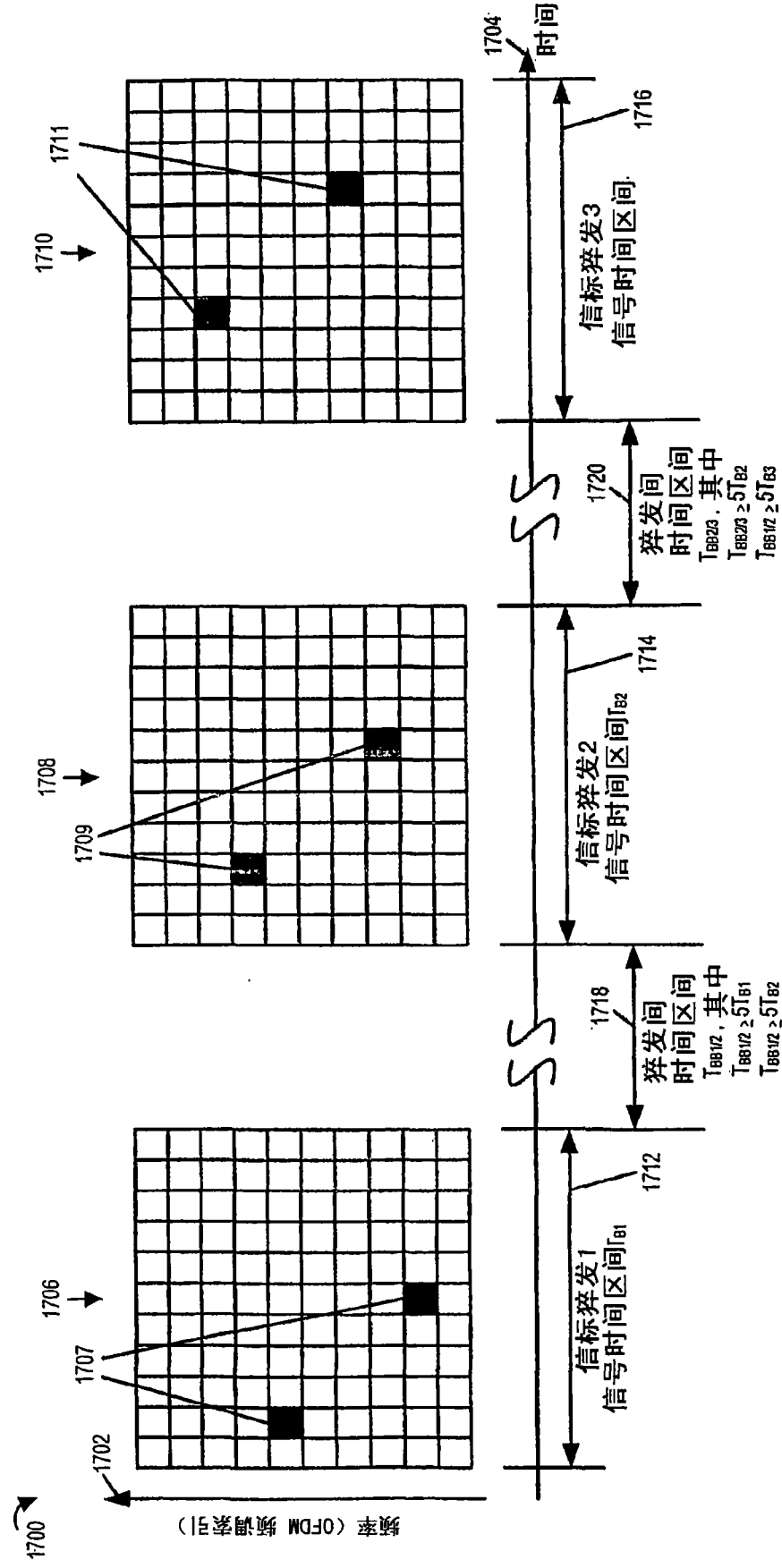


图 17

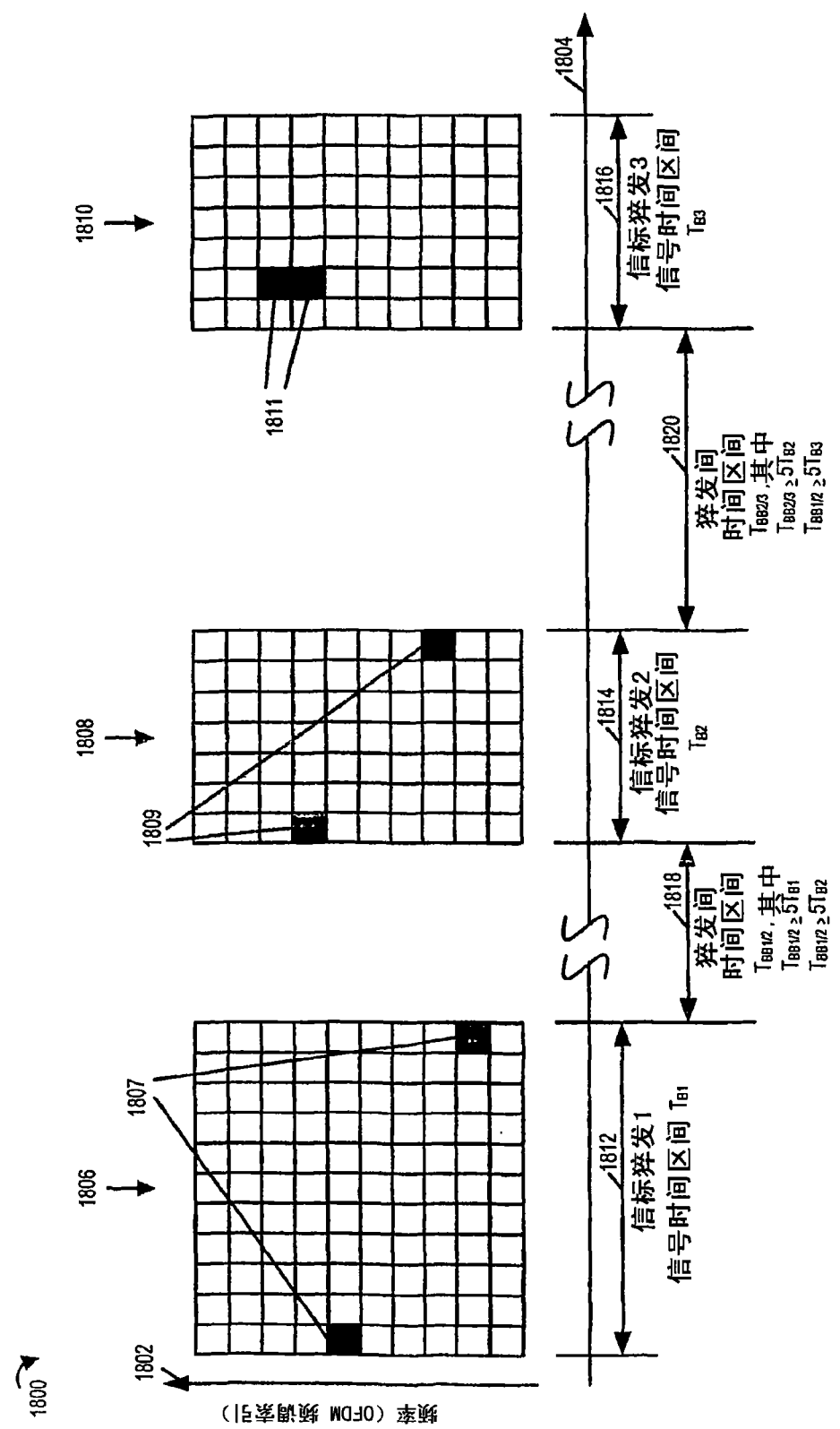


图 18

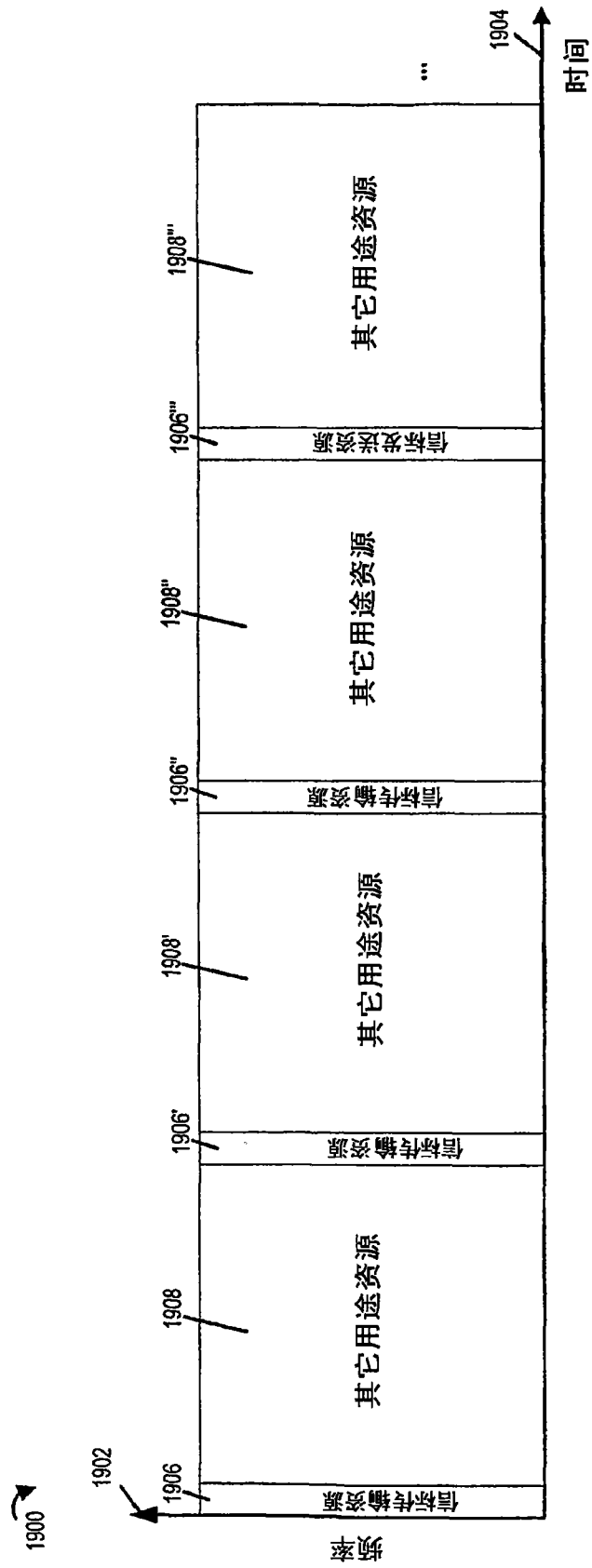


图 19

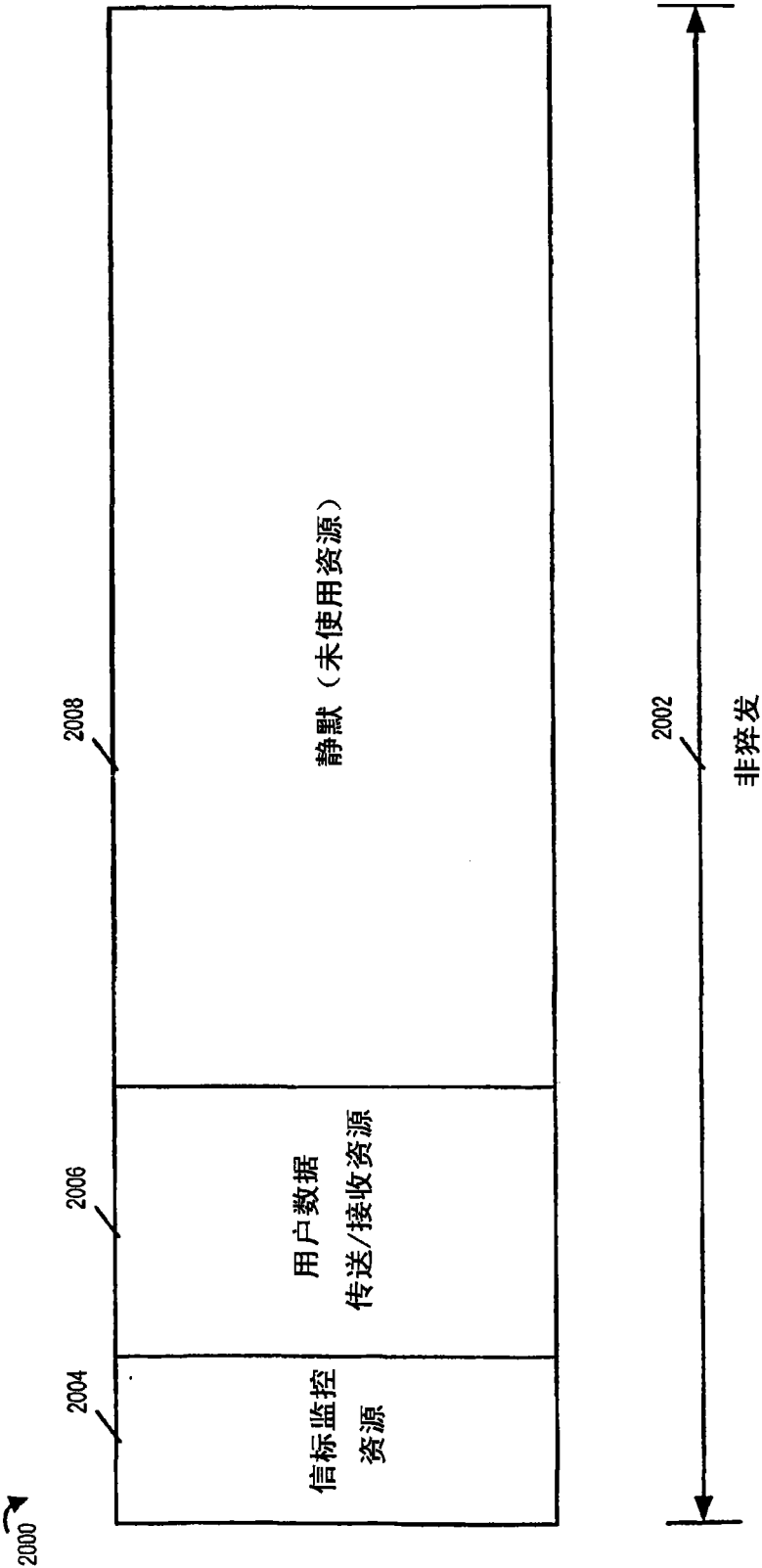


图 20

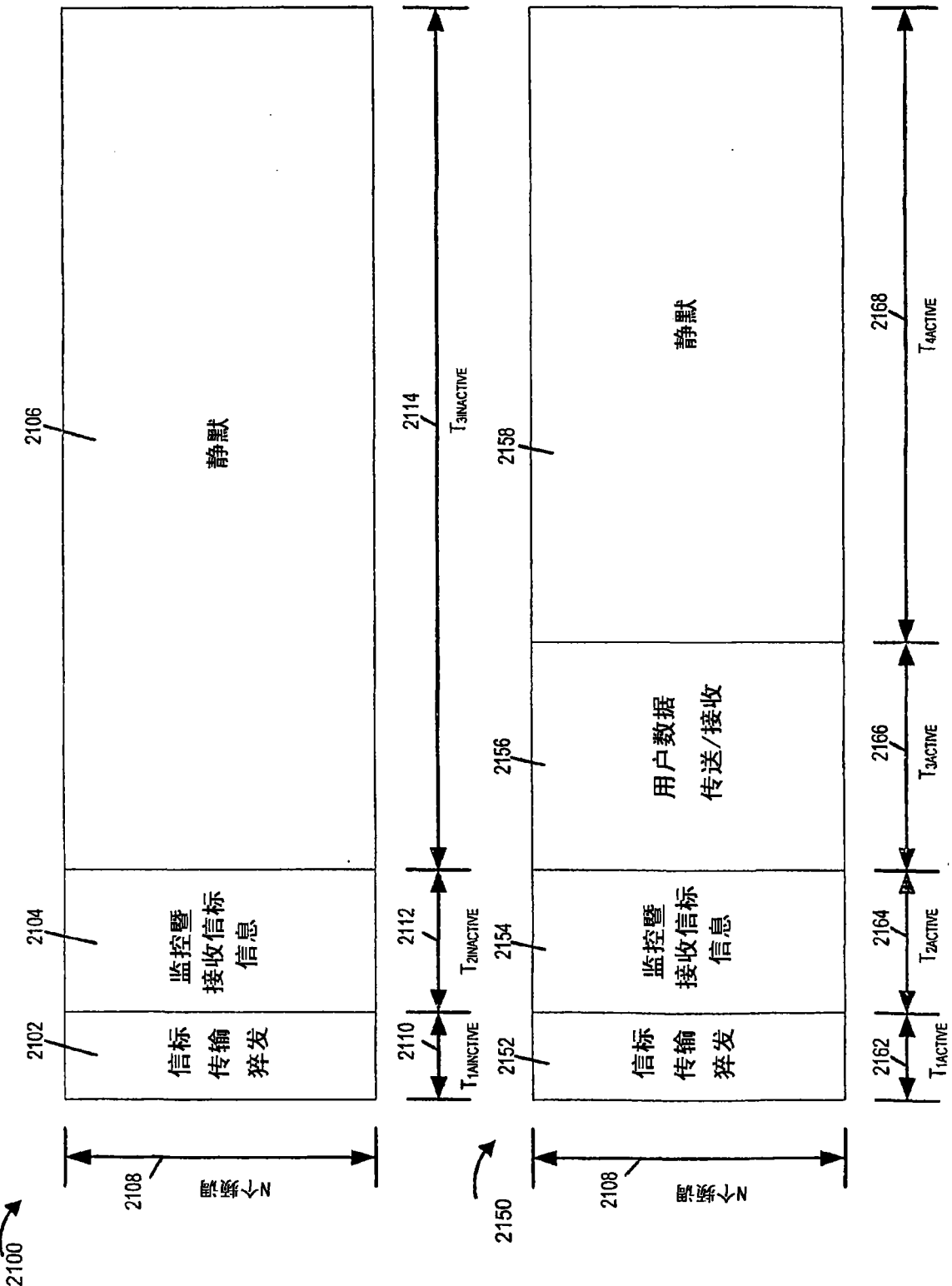


图 21

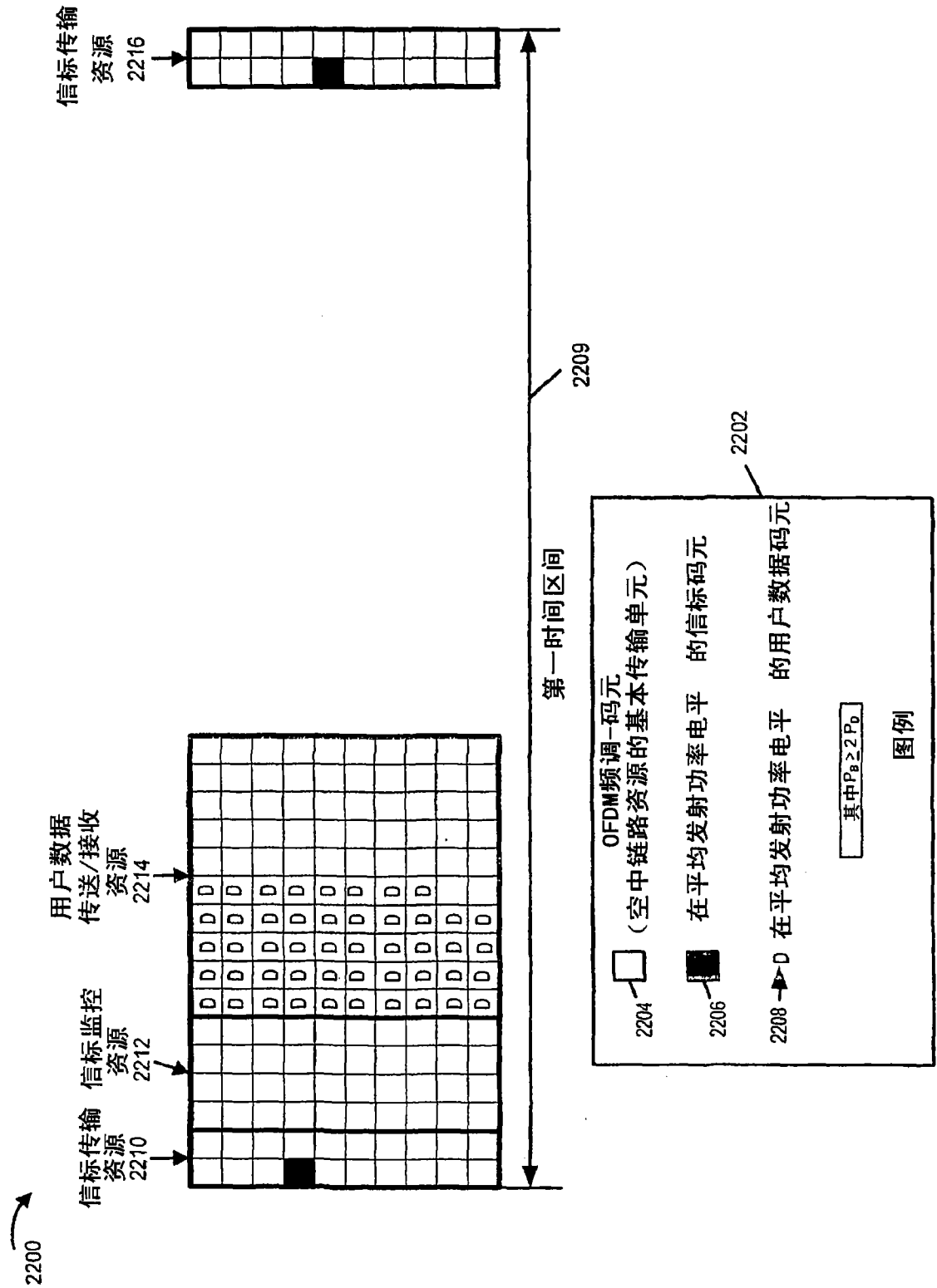


图 22

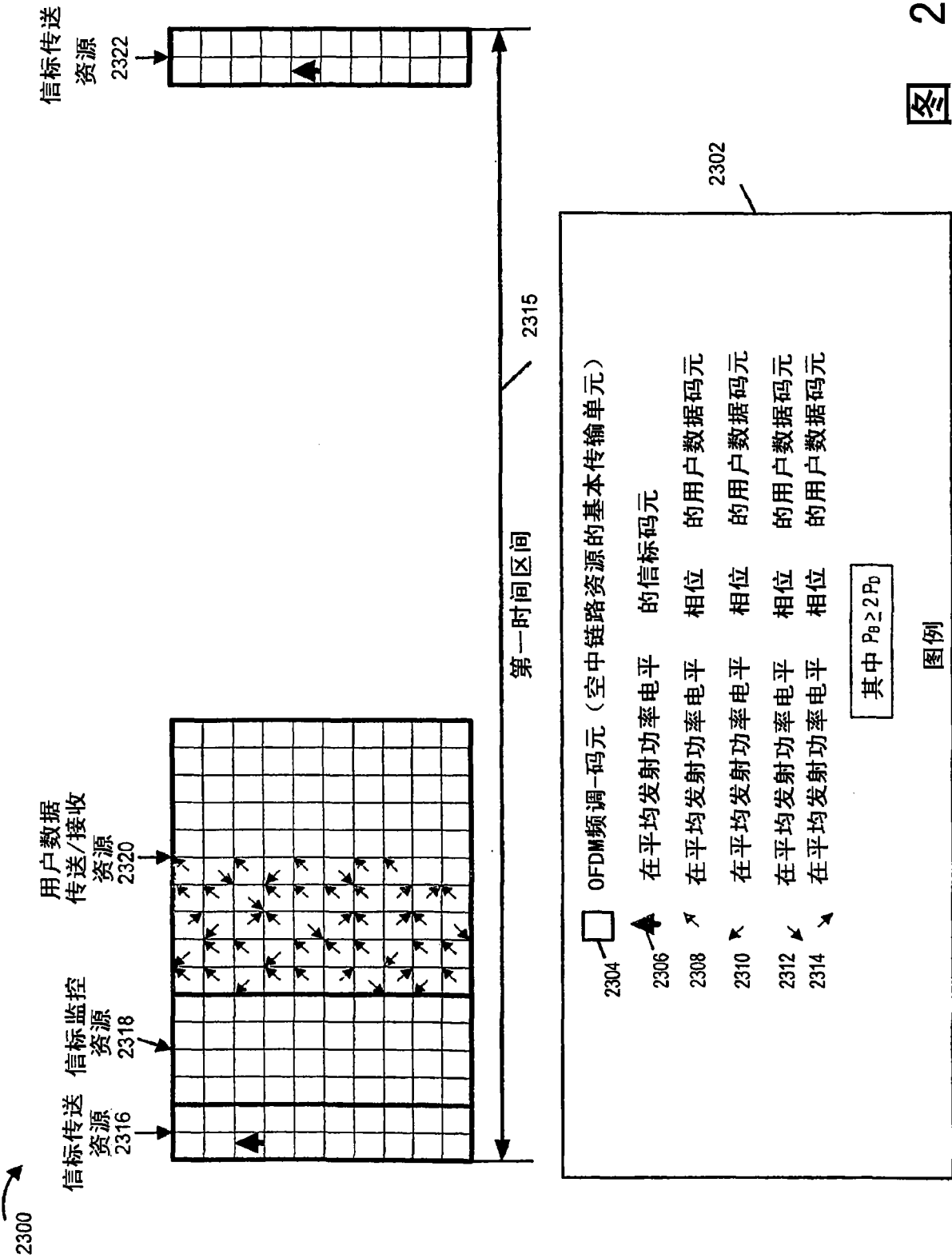


图 23

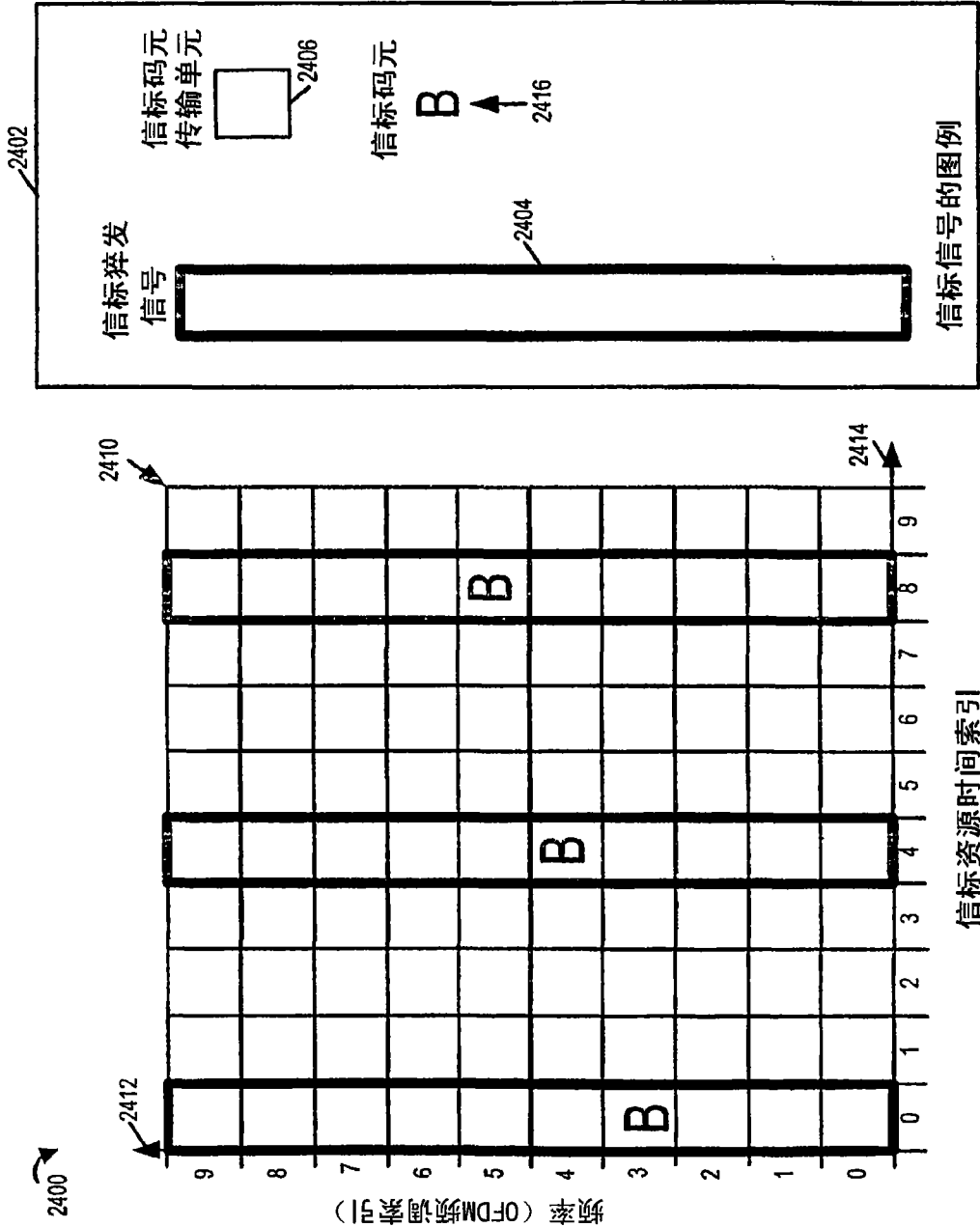


图 24

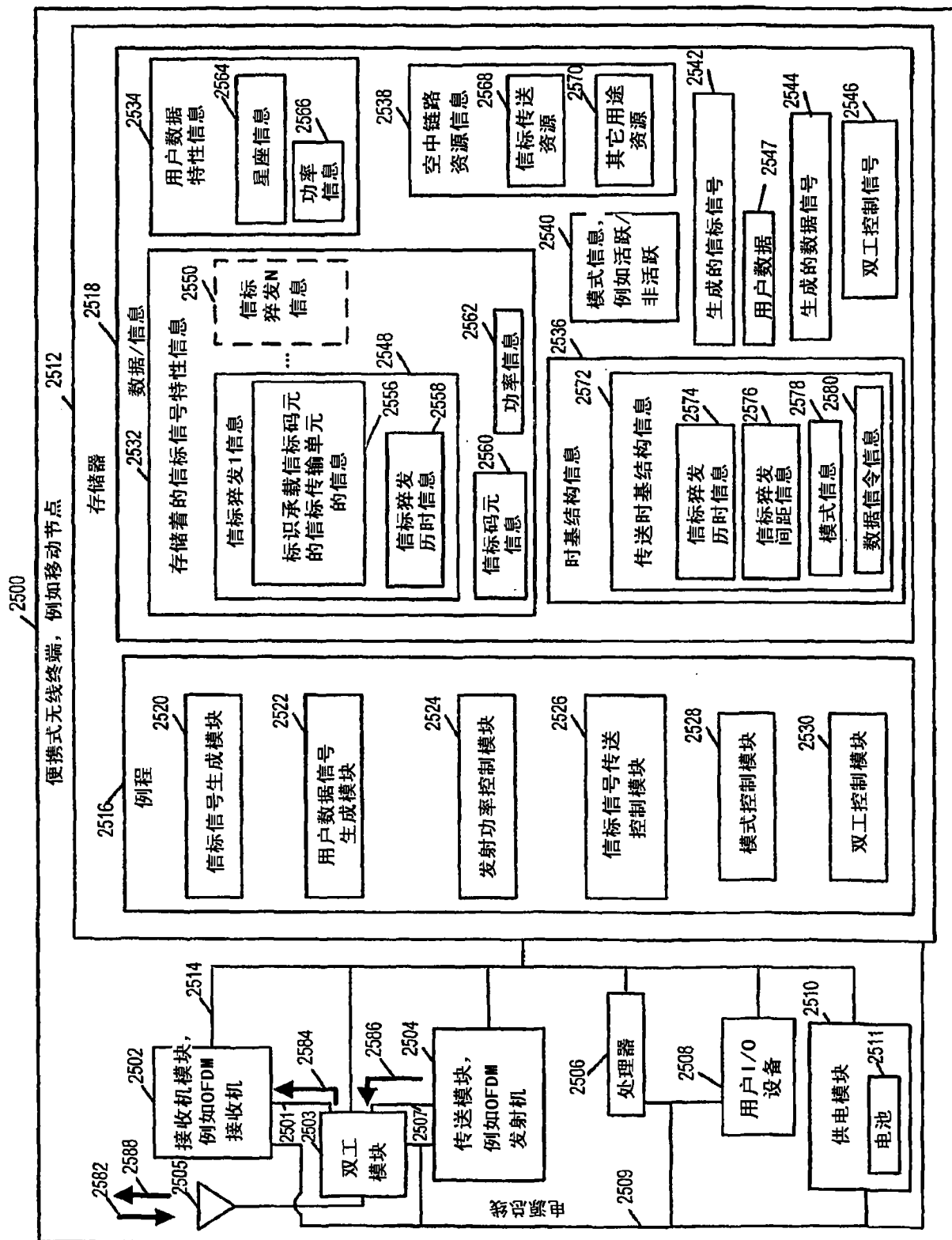


图 25

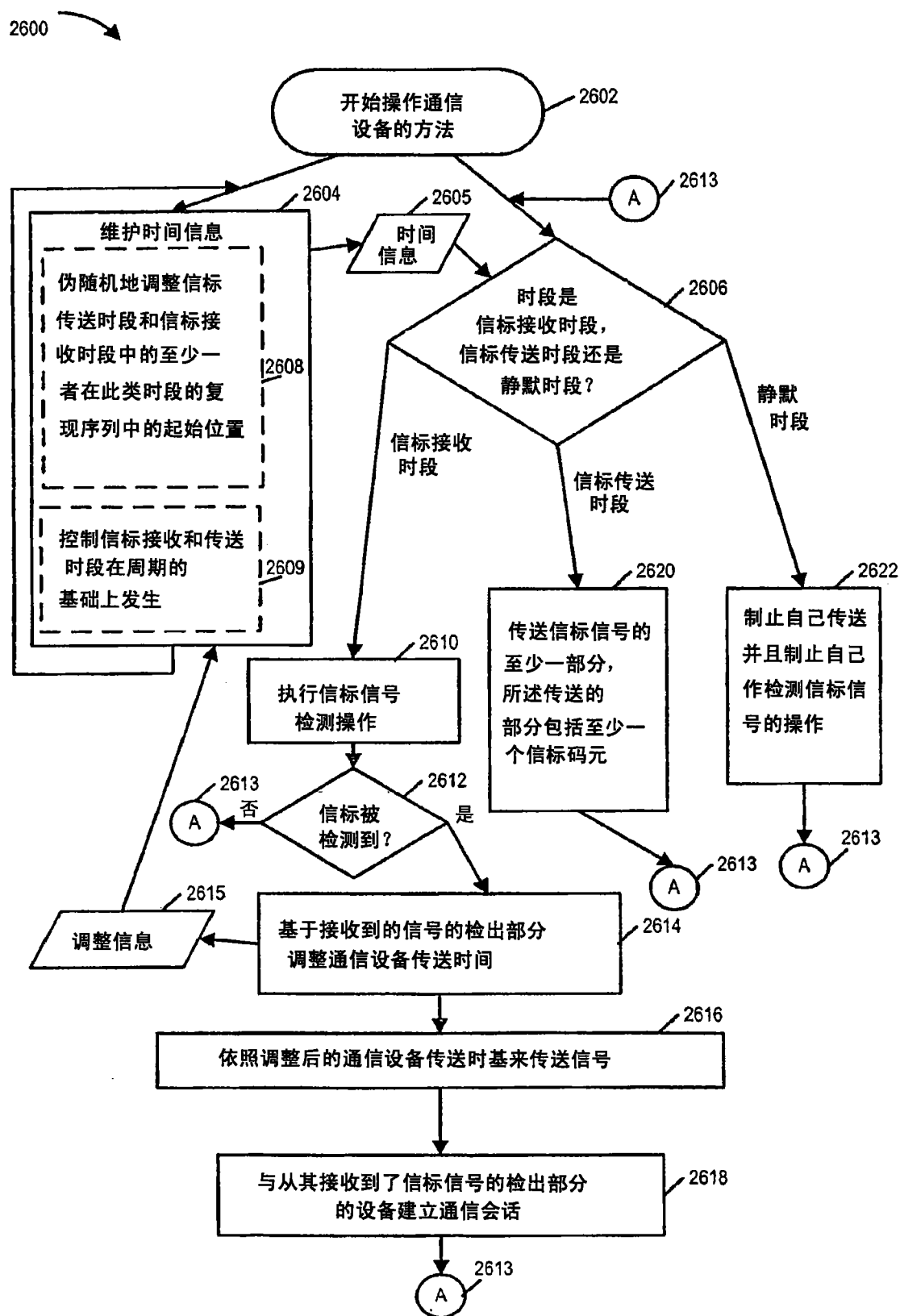


图 26

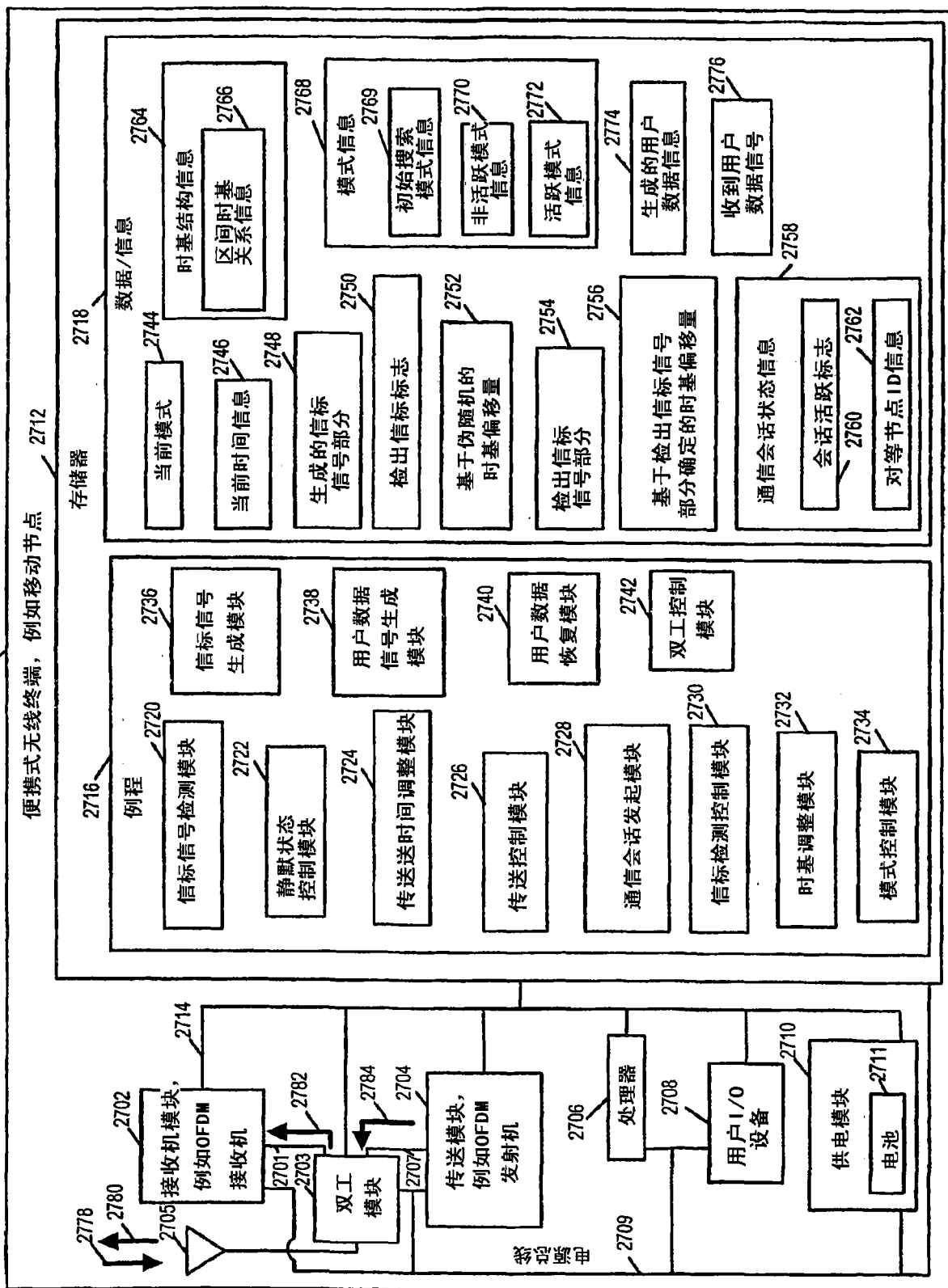


图 27

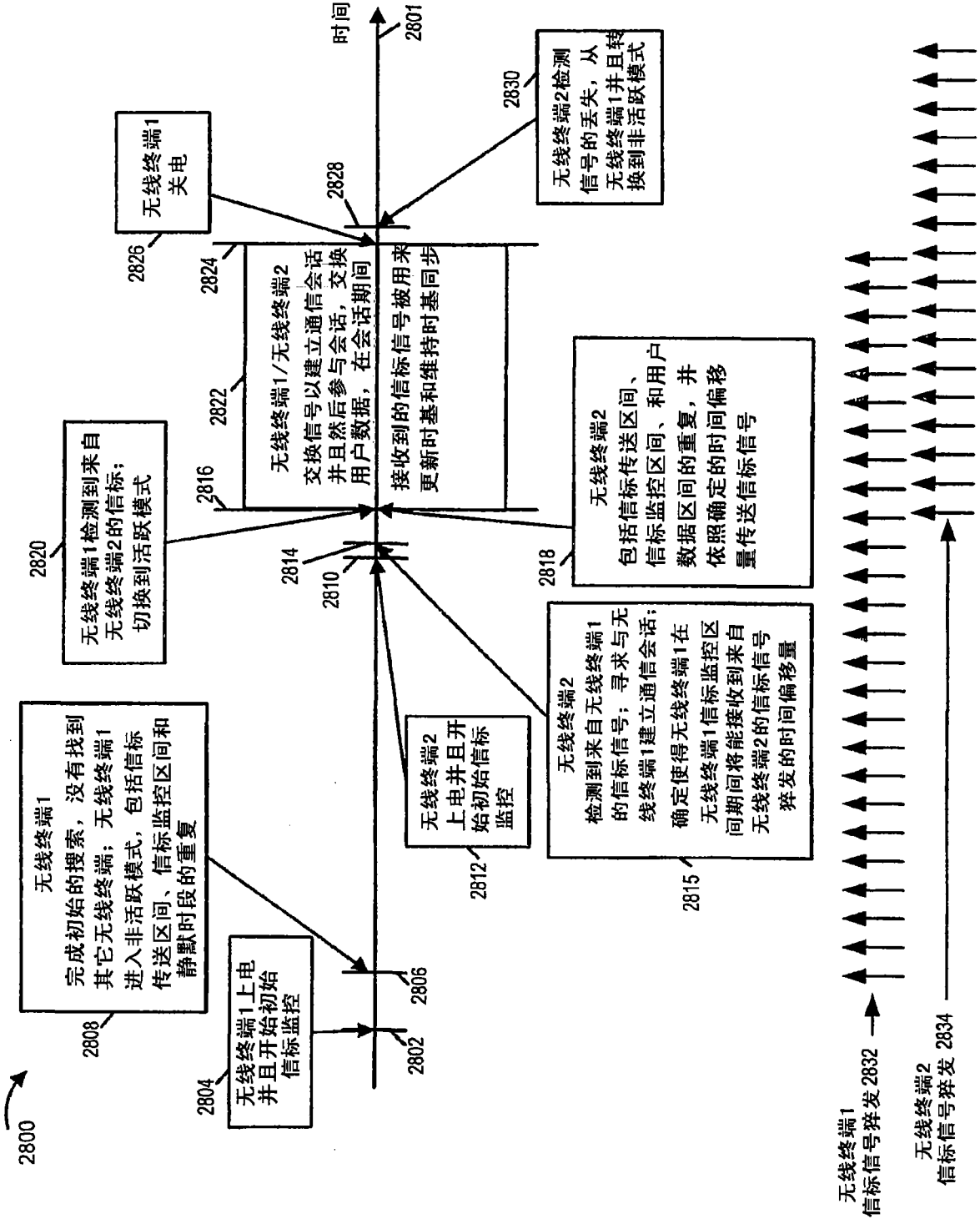


图 28

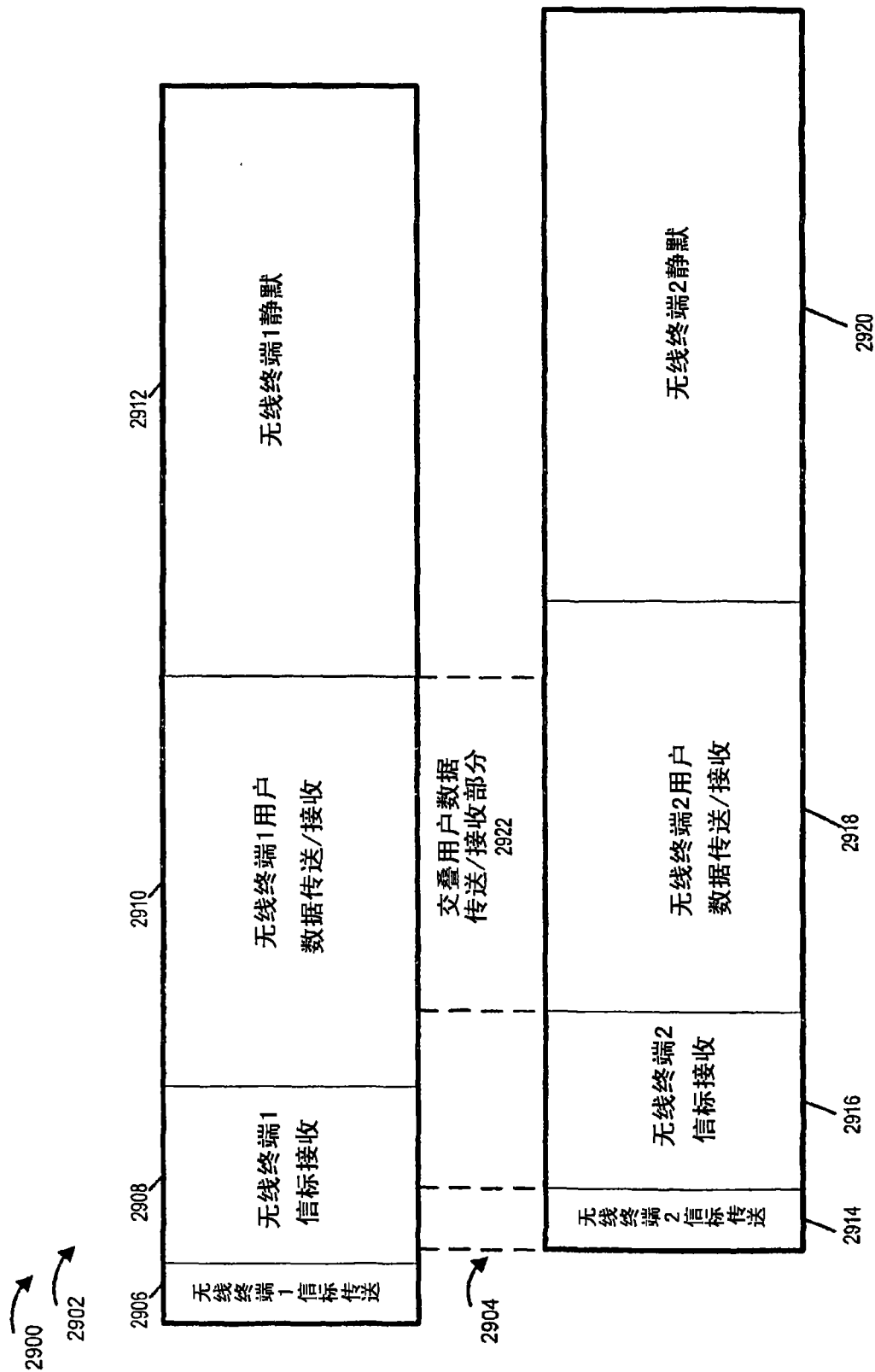


图 29

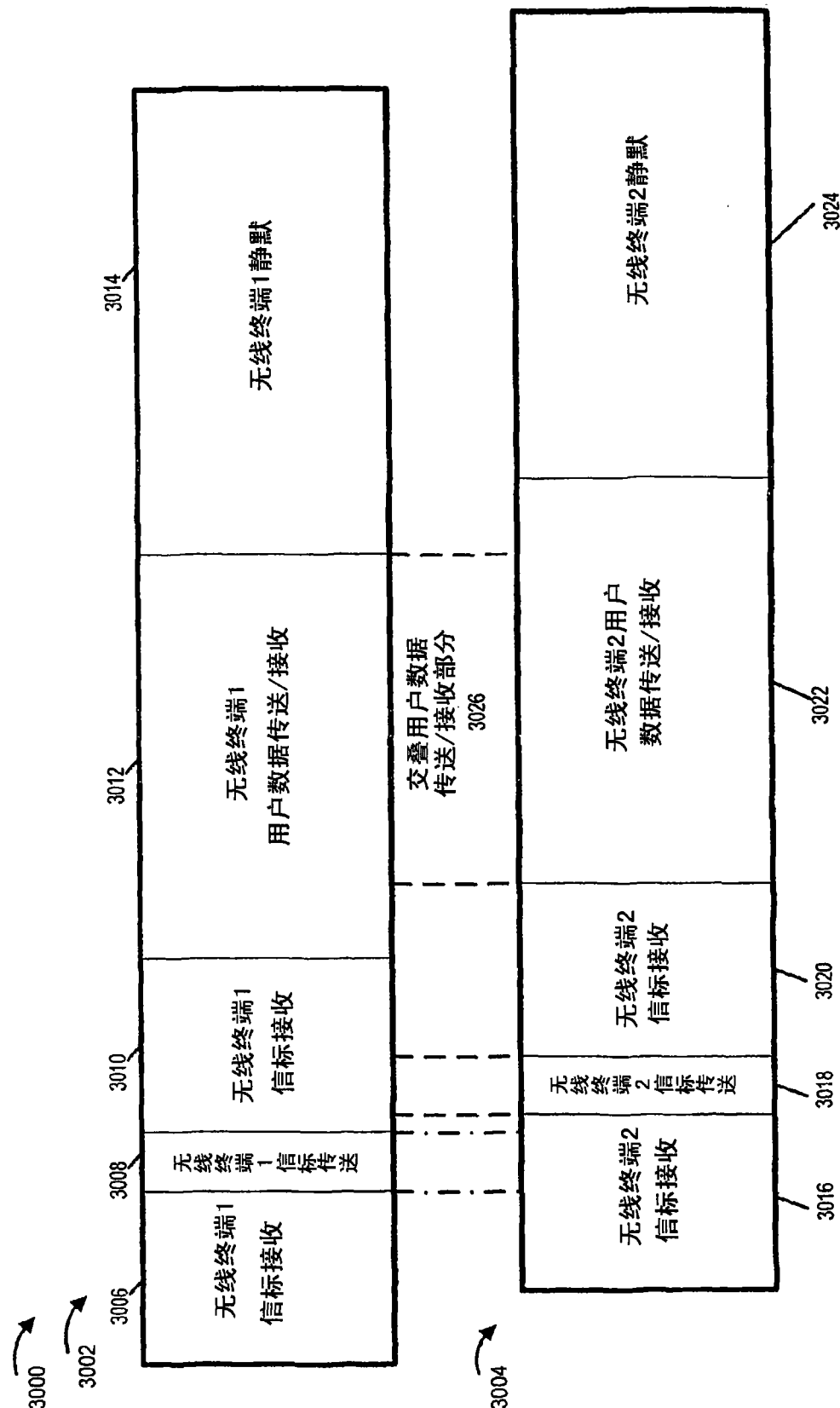


图 30

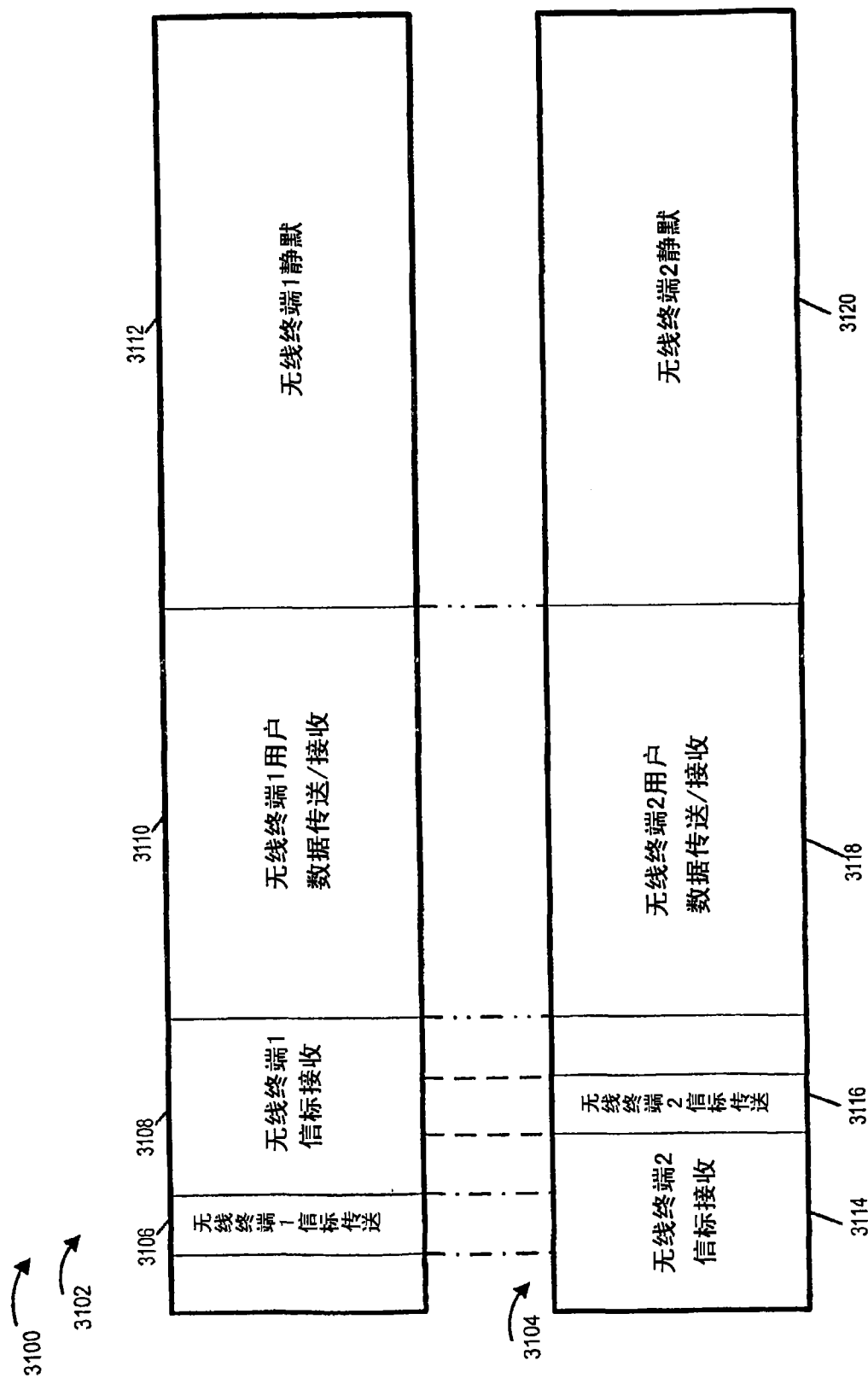


图 31

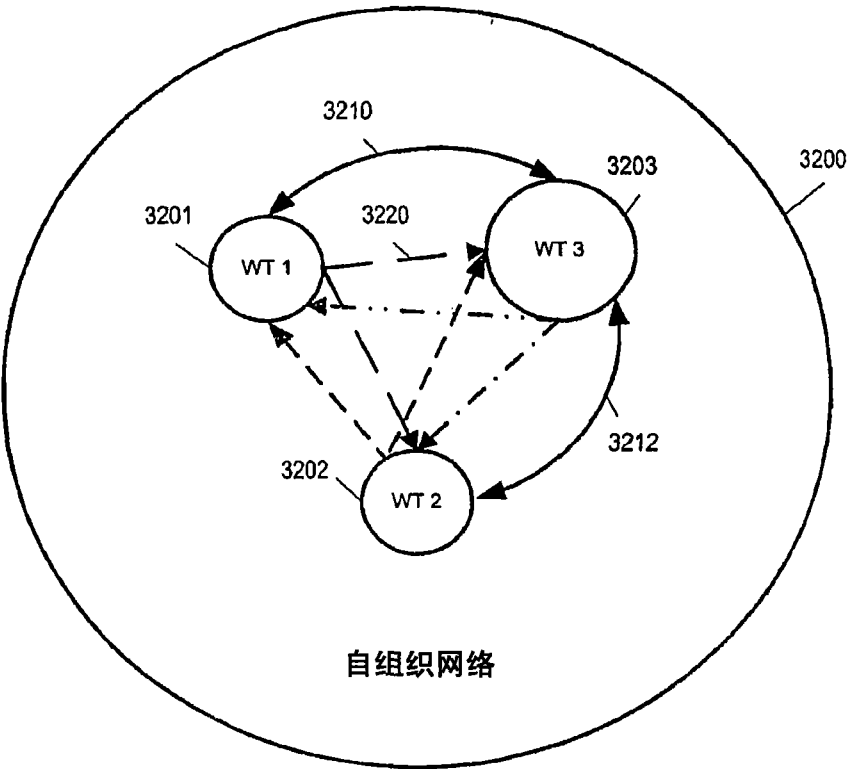


图 32

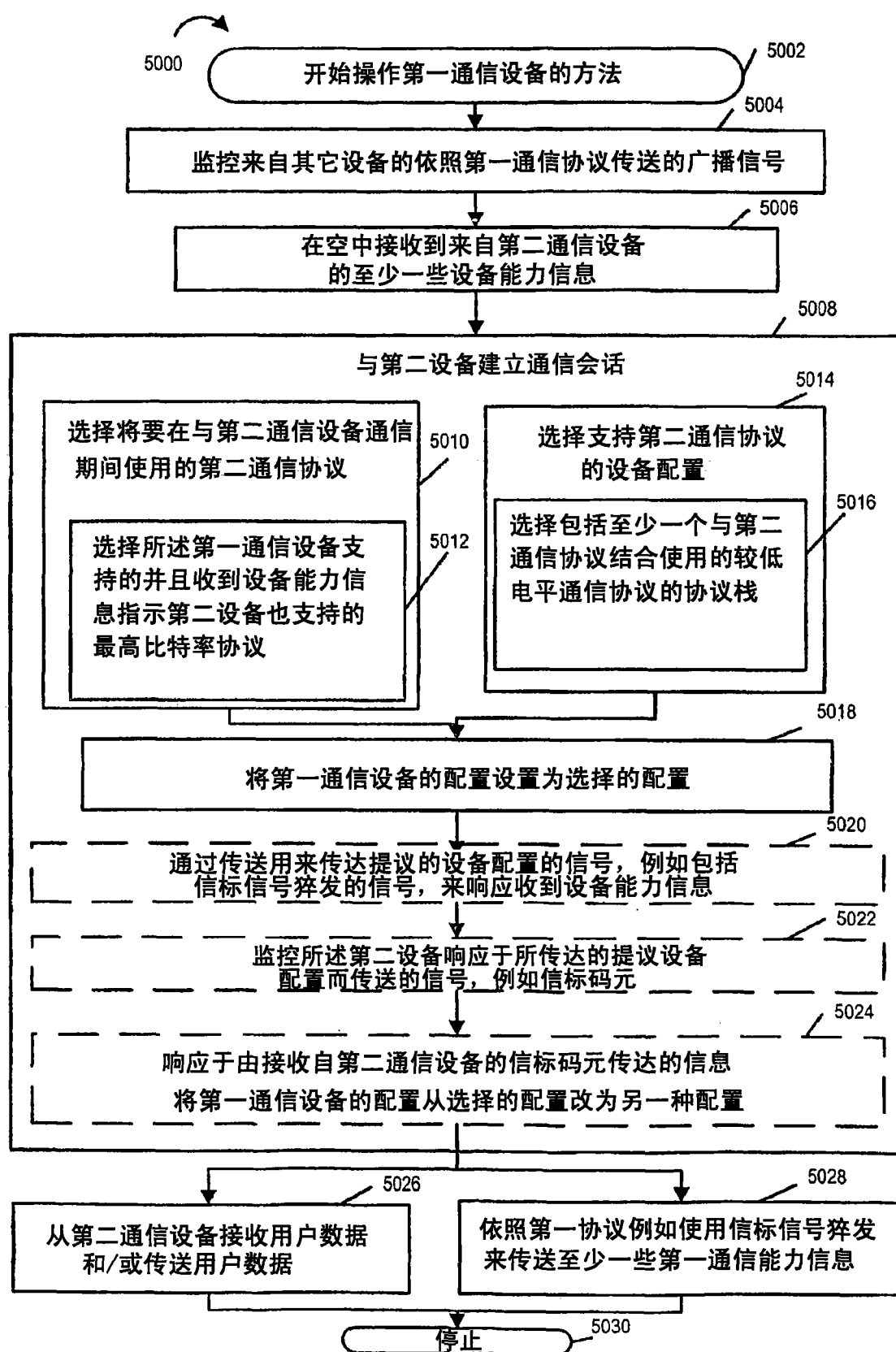


图 33

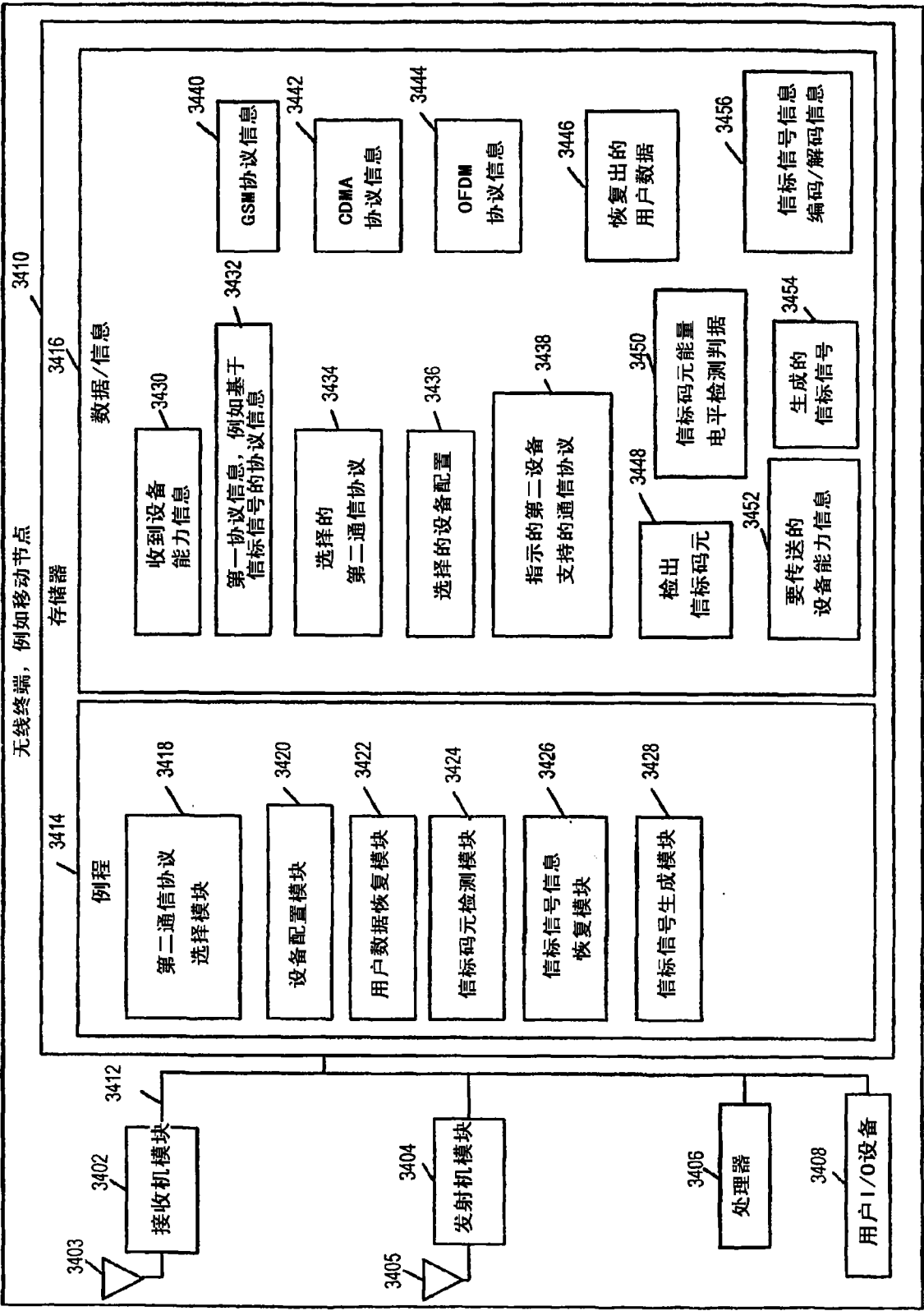


图 34

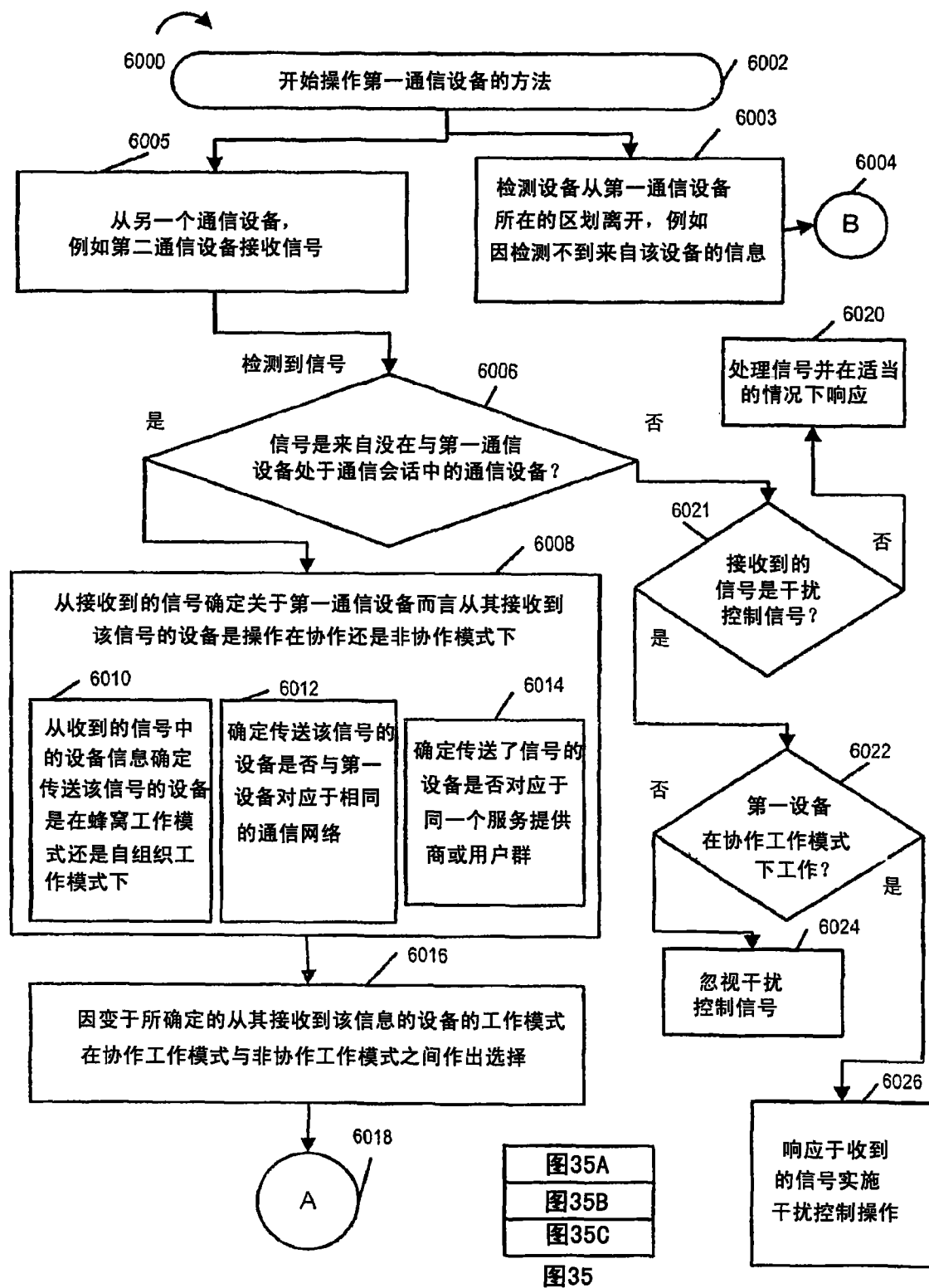


图 35A

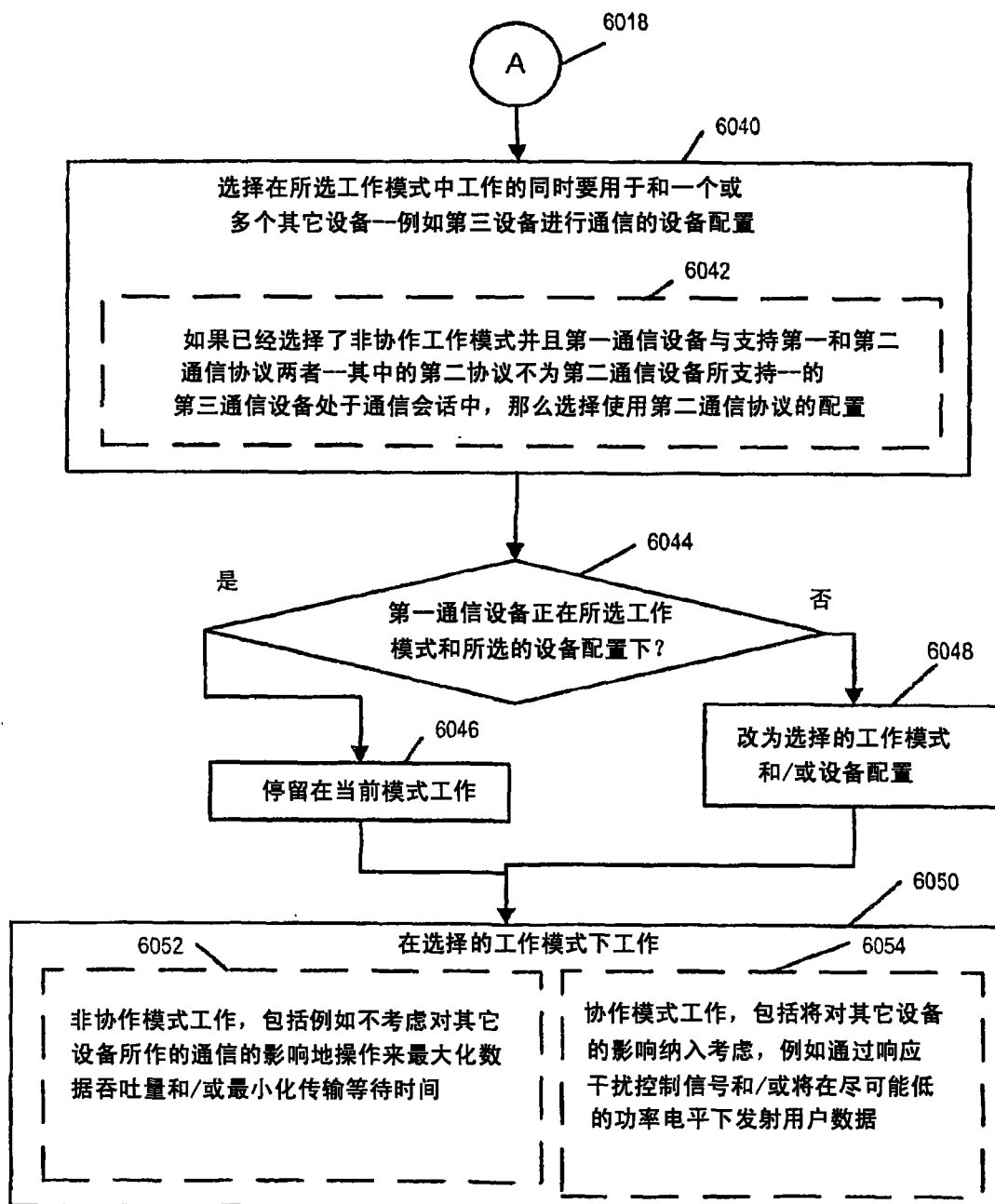


图 35B

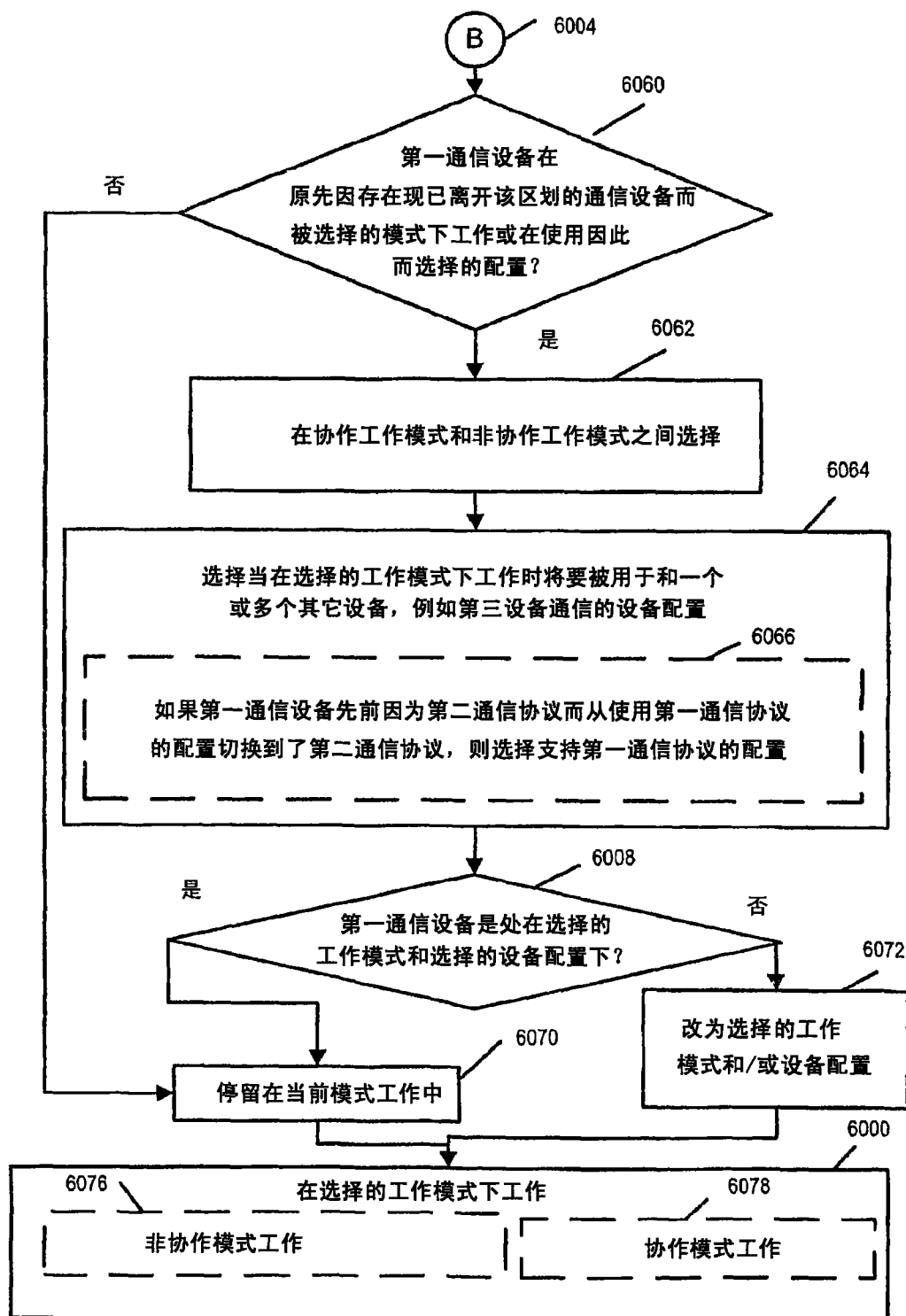


图 35C

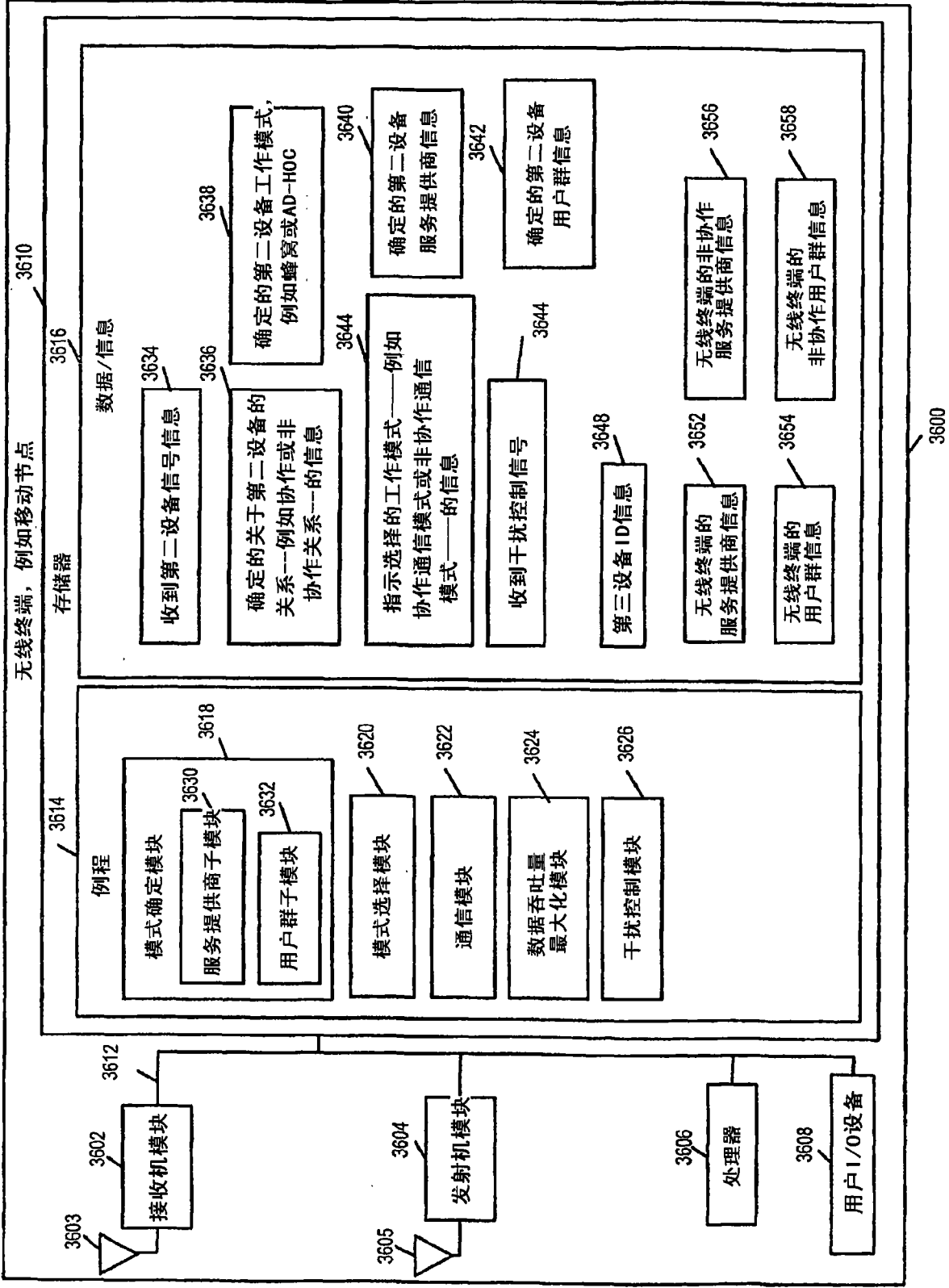


图 36

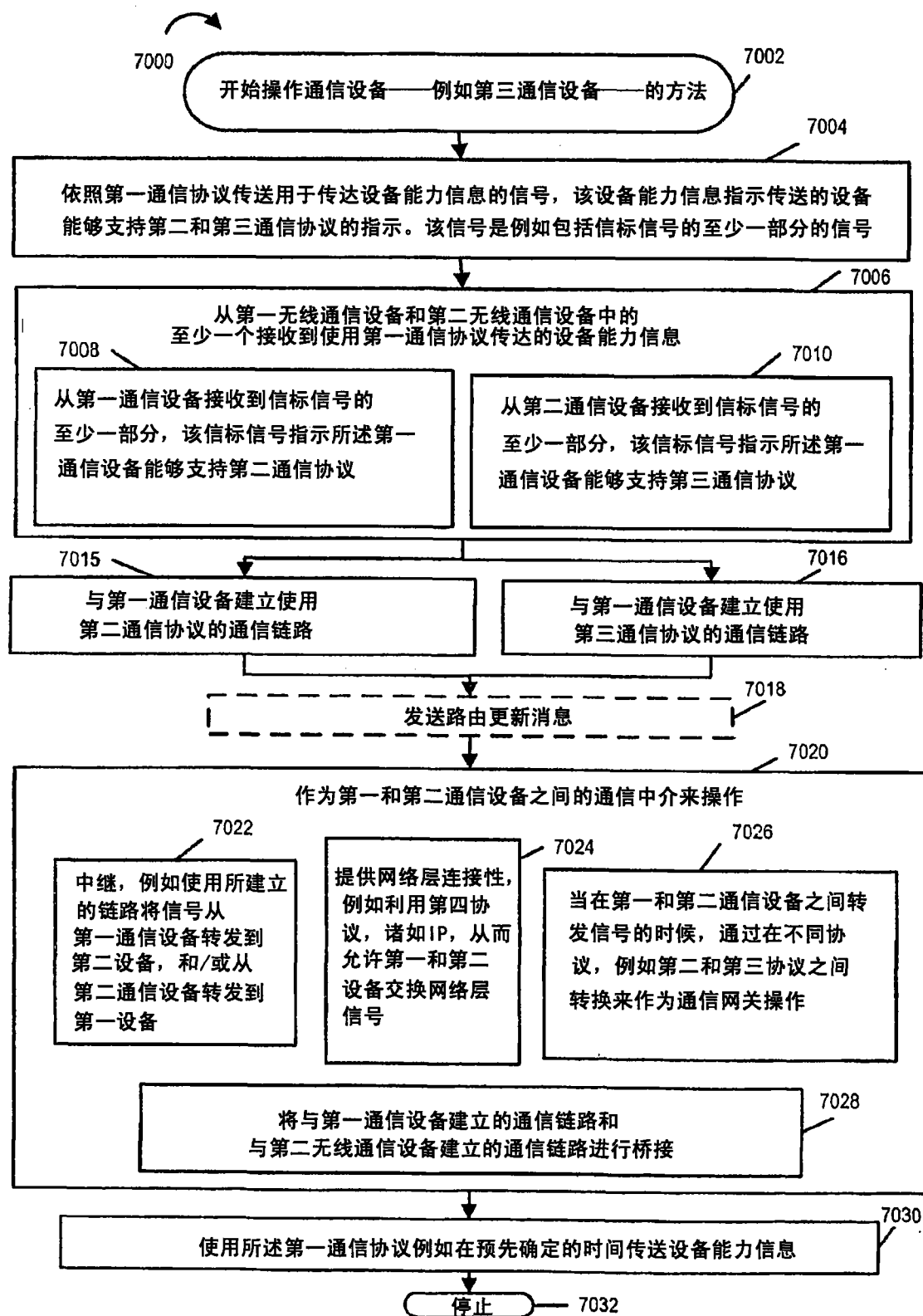


图 37

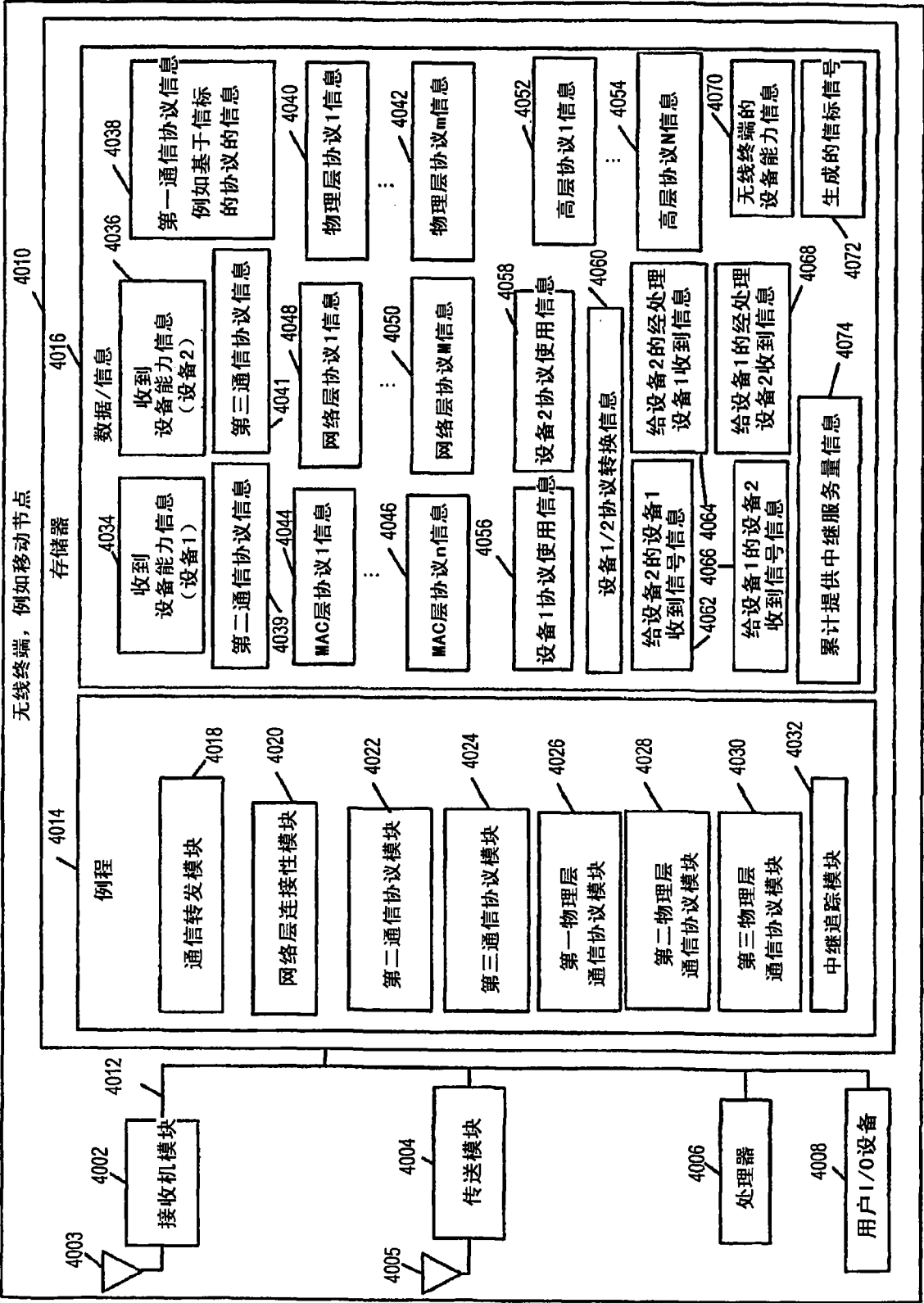


图 38

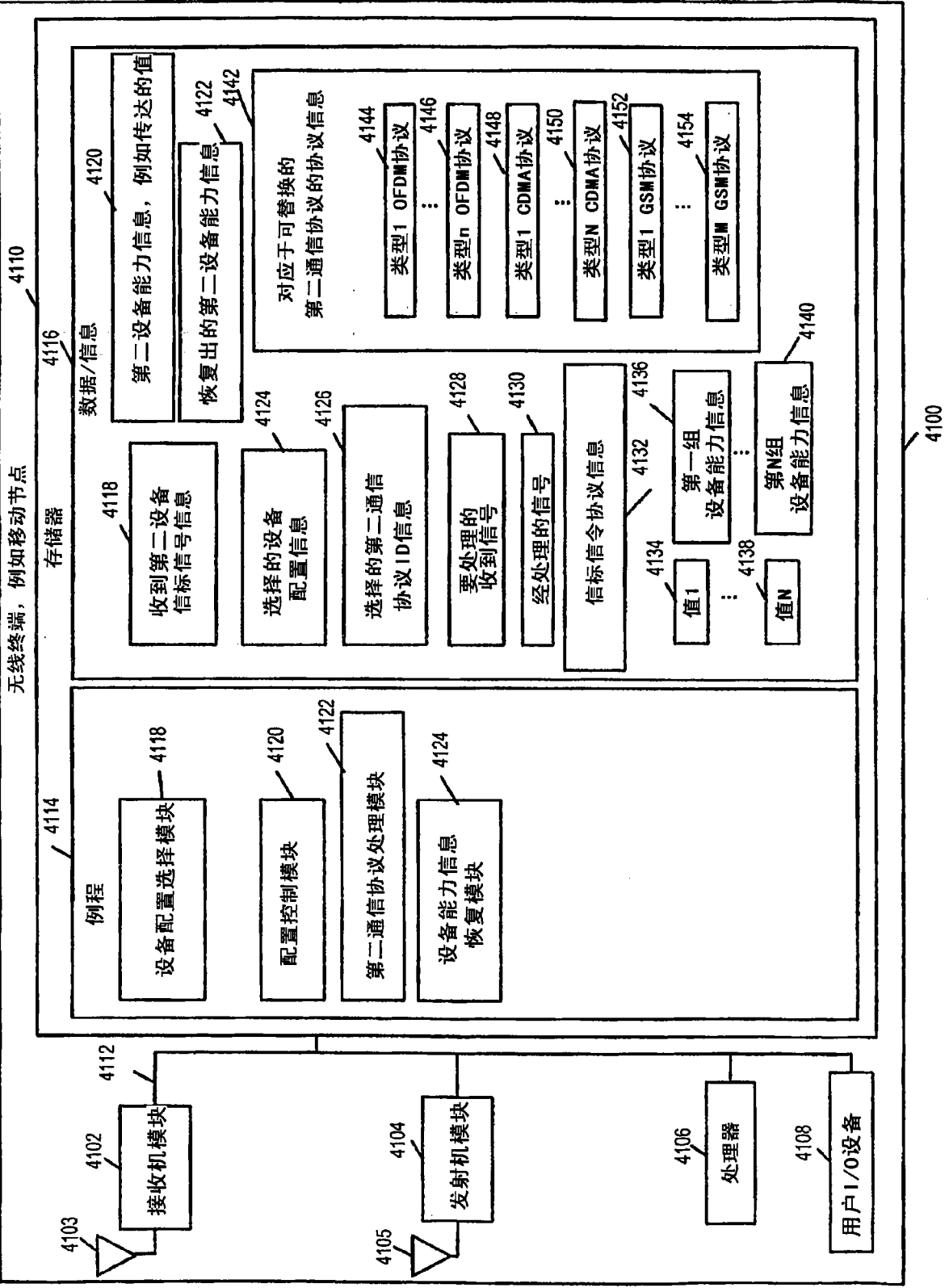


图 39