



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104871623 B

(45)授权公告日 2019.09.24

(21)申请号 201380065754.9

(73)专利权人 高通股份有限公司

(22)申请日 2013.12.18

地址 美国加利福尼亚

(65)同一申请的已公布的文献号

(72)发明人 A·K·古普塔 田彬

申请公布号 CN 104871623 A

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(43)申请公布日 2015.08.26

代理人 张扬 王英

(30)优先权数据

(51)Int.CI.

13/718,437 2012.12.18 US

H04W 72/04(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

(56)对比文件

2015.06.16

CN 102307082 A, 2012.01.04,
CN 102378386 A, 2012.03.14,
US 2011140846 A1, 2011.06.16,
CN 102823311 A, 2012.12.12,

(86)PCT国际申请的申请数据

审查员 齐小麟

PCT/US2013/075981 2013.12.18

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/100104 EN 2014.06.26

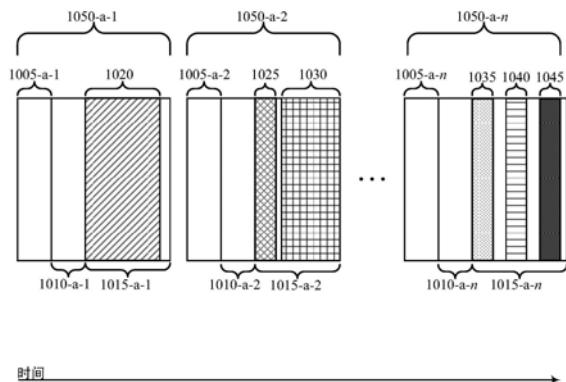
权利要求书4页 说明书24页 附图16页

(54)发明名称

用于使用共享数据信道来节省机器对机器设备的功率的系统和方法

(57)摘要

描述了用于管理机器对机器(M2M)无线广域网(WAN)中的无线通信的方法、系统和设备。生成业务时隙图。该业务时隙图标识一个或多个第一时隙和一个或多个第二时隙。在所述一个或多个第一时隙期间以第一数据速率发送第一数据。在所述一个或多个第二时隙期间以第二数据速率发送第二数据。在业务信道周期的开始处,在第一前向链路帧的业务时隙期间,向一个或多个M2M设备广播该业务时隙图。



1. 一种用于机器对机器 (M2M) 无线广域网 (WAN) 中的无线通信的方法, 包括:

生成业务时隙图, 所述业务时隙图指示业务信道周期的将以第一数据速率发送的时隙的第一数量、所述业务信道周期的将以第二数据速率发送的时隙的第二数量、以及一个或多个哈希参数, 其中, 所述第二数据速率不同于所述第一数据速率, 所述业务时隙图要被一个或多个M2M设备使用以允许所述一个或多个M2M设备中的每个M2M设备识别所述业务信道周期内的具有旨在针对于进行识别的M2M设备的数据的至少一个时隙; 以及

向一个或多个M2M设备广播所述业务时隙图。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 广播所述业务时隙图包括:

将所述业务时隙图插入到第一前向链路帧的业务时隙的业务信道中, 所述第一前向链路帧位于所述业务信道周期的开始处; 以及

在所述第一前向链路帧的所述业务时隙期间, 广播所述业务时隙图。

3. 根据权利要求2所述的方法, 还包括: 在第一时隙期间和在第二时隙期间进行发送, 其中, 在所述第一时隙期间, 以所述第一数据速率从基站向一个或多个M2M设备发送第一数据, 并且其中, 在所述第二时隙期间, 以所述第二数据速率从所述基站向一个或多个M2M设备发送第二数据。

4. 根据权利要求3所述的方法, 其中, 广播所述业务时隙图包括:

在发生所述第一数据和所述第二数据的任何传输之前, 广播所述业务时隙图。

5. 根据权利要求3所述的方法, 其中, 所述第一前向链路帧的所述业务时隙包括所述第一时隙或所述第二时隙。

6. 根据权利要求3所述的方法, 还包括:

在所述第一前向链路帧的传输之后, 发送第二前向链路帧, 所述第二前向链路帧包括业务时隙, 所述业务时隙包括所述第一时隙或所述第二时隙。

7. 根据权利要求2所述的方法, 其中, 所述业务信道周期包括用于前向链路通信的第一时间分配和用于反向链路通信的第二时间分配。

8. 根据权利要求3所述的方法, 其中, 发送所述第一数据包括:

在第一前向链路帧的所述第一时隙期间发送指针, 所述指针标识另外的前向链路帧的另外的时隙; 以及

在所述另外的时隙期间至少发送所述第一数据的一部分, 所述第一数据的所述一部分是以所述第一数据速率来发送的。

9. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述业务时隙图标识: 期望以所述第一数据速率来接收所述数据的M2M设备的第一数量, 以及期望以所述第二数据速率来接收所述数据的M2M设备的第二数量, 所述数据是在物理层处发送的。

10. 根据权利要求3所述的方法, 还包括:

使用第一哈希函数来识别用于第一M2M设备的所述第一时隙; 以及

使用第二哈希函数来识别用于第二M2M设备的所述第二时隙。

11. 根据权利要求3所述的方法, 其中, 所述第一时隙和所述第二时隙包括一个或多个前向链路帧中的一个或多个业务时隙。

12. 一种被配置用于机器对机器 (M2M) 无线广域网 (WAN) 中的无线通信的基站, 包括:

处理器;

与所述处理器进行电通信的存储器;以及
存储在所述存储器中的指令,所述指令可由所述处理器执行以用于:
生成业务时隙图,所述业务时隙图指示业务信道周期的将以第一数据速率发送的时隙的第一数量、所述业务信道周期的将以第二数据速率发送的时隙的第二数量、以及一个或多个哈希参数,其中,所述第二数据速率不同于所述第一数据速率,所述业务时隙图要被一个或多个M2M设备使用以允许所述一个或多个M2M设备中的每个M2M设备识别所述业务信道周期内的具有旨在针对于进行识别的M2M设备的数据的至少一个时隙;以及
向多个M2M设备广播所述业务时隙图。

13. 根据权利要求12所述的基站,其中,所述用于广播所述业务时隙图的指令还可由所述处理器执行以用于:

在业务信道周期的开始处,在第一前向链路帧的业务时隙期间广播所述业务时隙图。

14. 根据权利要求13所述的基站,其中,所述业务信道周期包括用于前向链路通信的第一时间分配和用于反向链路通信的第二时间分配。

15. 根据权利要求12所述的基站,其中,所述业务时隙图标识:期望以所述第一数据速率来接收所述数据的M2M设备的第一数量,以及期望以所述第二数据速率来接收所述数据的M2M设备的第二数量,所述数据是在物理层处发送的。

16. 根据权利要求12所述的基站,其中,所述指令还可由所述处理器执行以用于:

使用第一哈希函数来识别用于第一M2M设备的第一时隙;以及

使用第二哈希函数来识别用于第二M2M设备的第二时隙。

17. 根据权利要求12所述的基站,其中,所述一个或多个时隙包括一个或多个前向链路帧中的一个或多个业务时隙的集合。

18. 一种被配置用于机器对机器(M2M)无线广域网(WAN)中的无线通信的装置,包括:

用于生成业务时隙图的单元,所述业务时隙图指示业务信道周期的将以第一数据速率发送的时隙的第一数量、所述业务信道周期的将以第二数据速率发送的时隙的第二数量、以及一个或多个哈希参数,其中,所述第二数据速率不同于所述第一数据速率,所述业务时隙图要被一个或多个M2M设备使用以允许所述一个或多个M2M设备中的每个M2M设备识别所述业务信道周期内的具有旨在针对于进行识别的M2M设备的数据的至少一个时隙;以及
用于向多个M2M设备广播所述业务时隙图的单元。

19. 根据权利要求18所述的装置,其中,所述用于广播所述业务时隙图的单元包括:

用于在业务信道周期的开始处,在第一前向链路帧的业务时隙期间广播所述业务时隙图的单元。

20. 根据权利要求19所述的装置,其中,所述业务信道周期包括用于前向链路通信的第一时间分配和用于反向链路通信的第二时间分配。

21. 根据权利要求18所述的装置,其中,所述业务时隙图标识:期望以所述第一数据速率来接收所述数据的M2M设备的第一数量,以及期望以所述第二数据速率来接收所述数据的M2M设备的第二数量,所述数据是在物理层处发送的。

22. 根据权利要求18所述的装置,还包括:

用于使用第一哈希函数来识别用于第一M2M设备的第一时隙的单元;以及

用于使用第二哈希函数来识别用于第二M2M设备的第二时隙的单元。

23. 根据权利要求18所述的装置,其中,所述一个或多个时隙包括一个或多个前向链路帧中的一个或多个业务时隙的集合。

24. 一种存储用于管理机器对机器(M2M)无线广域网(WAN)中的无线通信的计算机程序的非暂时性计算机可读介质,所述计算机程序可由处理器执行以进行以下操作:

生成业务时隙图,所述业务时隙图指示业务信道周期的将以第一数据速率发送的时隙的第一数量、所述业务信道周期的将以第二数据速率发送的时隙的第二数量、以及一个或多个哈希参数,其中,所述第二数据速率不同于所述第一数据速率,所述业务时隙图要被一个或多个M2M设备使用以允许所述一个或多个M2M设备中的每个M2M设备识别所述业务信道周期内的具有旨在针对于进行识别的M2M设备的数据的至少一个时隙;以及

向多个M2M设备广播所述业务时隙图。

25. 根据权利要求24所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述用于广播所述业务时隙图的计算机程序还可由所述处理器执行以进行以下操作:

在业务信道周期的开始处,在第一前向链路帧的业务时隙期间广播所述业务时隙图。

26. 根据权利要求25所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述业务信道周期包括用于前向链路通信的第一时间分配和用于反向链路通信的第二时间分配。

27. 根据权利要求24所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述业务时隙图标识:期望以所述第一数据速率来接收所述数据的M2M设备的第一数量,以及期望以所述第二数据速率来接收所述数据的M2M设备的第二数量,所述数据是在物理层处发送的。

28. 根据权利要求24所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述计算机程序还可由所述处理器执行以进行以下操作:

使用第一哈希函数来识别用于第一M2M设备的第一时隙;以及

使用第二哈希函数来识别用于第二M2M设备的第二时隙。

29. 根据权利要求24所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述一个或多个时隙包括一个或多个前向链路帧中的一个或多个业务时隙的集合。

30. 一种用于机器对机器(M2M)无线广域网(WAN)中的无线通信的方法,包括:

在M2M设备处,在业务信道周期的开始处,在第一前向链路帧的第一业务时隙期间接收业务时隙图,所述业务时隙图指示业务信道周期的将以第一数据速率发送的时隙的第一数量、所述业务信道周期的将以第二数据速率发送的时隙的第二数量、以及一个或多个哈希参数,其中,所述第二数据速率不同于所述第一数据速率,所述业务时隙图要被一个或多个M2M设备使用以允许所述一个或多个M2M设备中的每个M2M设备识别所述业务信道周期内的具有旨在针对于进行识别的M2M设备的数据的至少一个时隙;

使用所述业务时隙图来识别所述业务信道周期内的具有旨在针对于所述M2M设备的数据的至少一个时隙;

进入睡眠状态,直到所述至少一个时隙为止;以及

在所述至少一个时隙期间进入苏醒模式,以接收所述数据。

31. 根据权利要求30所述的方法,其中,分析所述业务时隙图包括:

使用第一哈希函数来确定在其期间以所述第一数据速率来发送业务数据的业务时隙的数量;以及

使用第二哈希函数来确定在其期间以所述第二数据速率来发送业务数据的业务时隙

的数量。

32. 根据权利要求30所述的方法,其中,在所述至少一个时隙期间接收所述数据包括:使用设备标识符来识别在所述至少一个时隙期间发送的所述数据。

用于使用共享数据信道来节省机器对机器设备的功率的系统 和方法

背景技术

[0001] 概括地说,以下内容涉及无线通信,更具体地说,涉及机器对机器(M2M)无线广域网(WAN)中的通信。无线通信系统被广泛地部署以提供各种类型的通信内容,例如语音、视频、分组数据、消息传送、广播、传感器数据、跟踪数据等等。这些系统可以是能够通过共享可用的系统资源(例如,时间、频率和功率)来支持与多个用户进行通信的多址系统。这类多址系统的例子包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统和正交频分多址(OFDMA)系统。

[0002] 通常,无线多址通信系统可以包括多个基站,每一个基站同时支持多个设备的通信。在一些示例中,这些设备可以是传感器和/或计量器,其被配置为收集数据并经由基站将该数据发送给端服务器。这些传感器和/或计量器可以称为M2M设备。基站可以在前向链路和反向链路上与M2M设备进行通信。每一个基站具有覆盖范围,该覆盖范围可以称为小区的覆盖区域。M2M设备可以在反向链路上向基站发送数据。

[0003] 基站可以在一个或多个前向链路帧的业务时隙期间,根据业务周期(cycle)向M2M设备发送数据。可以在同一个业务时隙期间,发送旨在针对于一个以上的M2M设备的数据。在传统通信系统的情况下,当M2M设备期望共享业务信道中的数据时,该设备将苏醒以读取在各个业务时隙中发送的数据,直到发现其数据为止。这种传统的方法不高效地使用M2M设备的功率。

发明内容

[0004] 所描述的特征总体上涉及:用于使M2M无线广域网(WAN)中进行通信的M2M设备的功率使用最小化的一个或多个改进的系统、方法和/或装置。在以下的周期的开始处,生成业务时隙图:在该周期的开始处,在不同的前向链路帧期间向各个M2M设备发送业务数据。向期望在该周期期间接收业务数据的各个M2M设备广播该业务时隙图。可以在该周期的第一前向链路帧的业务时隙的至少一部分期间,广播该时隙图。在一个实施例中,该业务时隙图可以标识以下业务时隙的数量:在该周期期间,在这些业务时隙期间以第一数据速率、第二数据速率等等来发送数据。此外,该图还可以指示:期望以各自的特定数据速率来接收它们的数据的M2M设备的数量。使用该图,期望在该周期期间接收数据的各个M2M设备,可以估计它们的数据将何时在该周期期间进行发送(例如,哪个业务时隙和帧)。设备可以返回到(以及保持在)睡眠状态,直到所估计的时间在期望要从基站发送它们的数据时到达为止。通过使M2M设备在该周期期间处于苏醒模式的时间量最小化,可以节省M2M设备的功率和其它资源。

[0005] 描述了用于管理M2M无线WAN中的无线通信的方法、系统和设备。生成业务时隙图。所述业务时隙图标识一个或多个第一时隙和一个或多个第二时隙。在所述一个或多个第一时隙期间,以第一数据速率发送第一数据。在所述一个或多个第二时隙期间,以第二数据速率发送第二数据。在业务信道周期的开始处,在第一前向链路帧的业务时隙期间,向一个或

多个M2M设备广播所述业务时隙图。

[0006] 在一种配置中,广播所述业务时隙图可以包括:将所述业务时隙图插入到第一前向链路帧的业务时隙的业务信道中。第一前向链路帧可以位于业务周期的开始处。可以在第一前向链路帧的所述业务时隙期间,广播所述业务时隙图。在一个示例中,可以在物理层处广播所述业务时隙图。所述业务时隙图可以标识第二时隙。在第二时隙期间,可以以第二数据速率从基站向第二组的一个或多个M2M设备发送第二数据。

[0007] 在一个实施例中,广播所述业务时隙图还可以包括:在发生第一数据和第二数据的任何传输之前,广播所述业务时隙图。第一前向链路帧的所述业务时隙可以包括第一时隙或第二时隙。

[0008] 在一个示例中,可以在第一前向链路帧的传输之后,发送第二前向链路帧。第二前向链路帧可以包括业务时隙。所述业务时隙可以包括第一时隙或第二时隙。

[0009] 在一种配置中,所述业务信道周期可以包括用于前向链路通信的第一时间分配。此外,所述业务信道周期还可以包括用于反向链路通信的第二时间分配。

[0010] 发送第一数据可以包括:在第一前向链路帧的第一时隙期间发送指针。所述指针可以标识另外的前向链路帧的另外时隙。可以在所述另外的时隙期间至少发送第一数据的一部分。在一个实施例中,第一数据的所述一部分是以第一数据速率来发送的。

[0011] 在一个实施例中,所述业务时隙图可以标识:期望以第一数据速率来接收第一数据的M2M设备的第一数量,以及期望以第二数据速率来接收第二数据的M2M设备的第二数量。第一数据和第二数据可以是在物理层处发送的。

[0012] 在一种配置中,可以使用第一哈希函数来识别用于第一M2M设备的第一时隙。可以使用第二哈希函数来识别用于第二M2M设备的第二时隙。第一数据速率可以与第二数据速率不同。第一时隙和第二时隙可以是一个或多个前向链路帧中的一个或多个业务时隙。

[0013] 此外,还描述了一种被配置用于M2M无线WAN中的无线通信的基站。所述基站包括处理器和与所述处理器进行电通信的存储器。指令可以存储在存储器中。所述指令可以由处理器执行以生成业务时隙图。所述业务时隙图可以标识一个或多个第一时隙和一个或多个第二时隙。在所述一个或多个第一时隙期间,可以以第一数据速率从基站向一个或多个M2M设备发送第一数据。在所述一个或多个第二时隙期间,可以以第二数据速率从所述基站向一个或多个M2M设备发送第二数据。可以向多个M2M设备广播所述业务时隙图。

[0014] 还描述了一种被配置用于M2M无线WAN中的无线通信的装置。所述装置可以包括用于生成业务时隙图的单元。所述业务时隙图可以标识一个或多个第一时隙和一个或多个第二时隙。在所述一个或多个第一时隙期间,可以以第一数据速率从基站向一个或多个M2M设备发送第一数据。在所述一个或多个第二时隙期间,可以以第二数据速率从所述基站向一个或多个M2M设备发送第二数据。所述装置还可以包括:用于向多个M2M设备广播所述业务时隙图的单元。

[0015] 还描述了一种用于管理M2M无线WAN中的无线通信的计算机程序产品。所述计算机程序产品可以包括非暂时性计算机可读介质,所述非暂时性计算机可读介质存储有可由处理器执行以生成业务时隙图的指令。所述业务时隙图可以标识一个或多个第一时隙和一个或多个第二时隙。在所述一个或多个第一时隙期间,可以以第一数据速率从基站向一个或多个M2M设备发送第一数据。在所述一个或多个第二时隙期间,可以以第二数据速率从所述

基站向一个或多个M2M设备发送第二数据。此外,所述指令还可由所述处理器执行以向多个M2M设备广播所述业务时隙图。

[0016] 还描述了用于M2M无线WAN中的无线通信的另外方法。可以在业务信道周期的开始处,在第一前向链路帧的第一业务时隙期间接收业务时隙图。可以分析该业务时隙图,以识别第二前向链路帧中的第二业务时隙。所述业务数据可以是在第二业务时隙期间发送的。可以进入睡眠状态,直到第二业务时隙为止。可以在第二业务时隙期间进入苏醒模式,以接收所述业务数据。

[0017] 在一个实施例中,分析所述业务时隙图可以包括:确定期望以第一数据速率来接收业务数据的M2M设备的数量;以及确定期望以第二数据速率来接收业务数据的M2M设备的数量。第二数据速率可以与第一数据速率不同。此外,分析所述业务时隙图可以包括:使用第一哈希函数来确定在其期间以第一数据速率来发送业务数据的业务时隙的数量;以及使用第二哈希函数来确定在其期间以第二数据速率来发送业务数据的业务时隙的数量。在一种配置中,接收所述业务数据可以包括:使用设备标识符来识别在第二业务时隙期间发送的业务数据。

[0018] 通过以下的具体实施方式、权利要求书和附图,所描述的方法和装置的进一步适用范围将变得显而易见。仅仅通过说明的方式给出具体实施方式和特定的示例,因为对于本领域技术人员来说,在说明书的精神和范围之内的各种改变和修改将变得显而易见。

附图说明

[0019] 通过参照以下附图可以实现对本发明的性质和优势的进一步理解。在附图中,相似的组件或特征可以具有相同的附图标记。此外,可以通过在附图标记后附上短划线和区分相似组件的第二标记来区分同一类型的各种组件。如果在说明书中仅使用了第一附图标记,则描述适用于具有相同第一附图标记的相似组件中的任何一个,而不管第二附图标记。

[0020] 图1示出了一种无线通信系统的框图;

[0021] 图2示出了一种无线通信系统的示例,该无线通信系统包括实现M2M通信的无线广域网(WAN);

[0022] 图3A示出了描绘寻呼系统的一个实施例的框图;

[0023] 图3B是示出无线通信系统的一个实施例的框图;

[0024] 图4A是根据各个实施例,示出用于管理前向链路通信的设备的框图;

[0025] 图4B是示出前向链路通信模块的一个实施例的框图;

[0026] 图5A是根据各个实施例,示出用于管理反向链路通信的设备的框图;

[0027] 图5B是示出反向链路通信模块的一个实施例的框图;

[0028] 图6根据各个实施例,示出用于管理前向链路通信的设备的框图;

[0029] 图7根据各个实施例,示出了可以被配置用于生成业务时隙图,并向M2M设备广播业务时隙图的通信系统的框图;

[0030] 图8是根据各个实施例,示出用于管理反向链路通信的设备的框图;

[0031] 图9根据各个实施例,示出了用于管理功率的消耗的M2M设备的框图;

[0032] 图10A是根据各种系统和方法,示出业务信道周期的一个实施例的框图;

[0033] 图10B是根据各种系统和方法,示出业务信道周期的另一个实施例的框图;

- [0034] 图11是根据各个实施例,示出时隙图的一个示例的框图;
- [0035] 图12是示出用于通过使用业务时隙图对前向链路通信进行管理,来节省M2M设备的功率的方法的一个示例的流程图,其中该业务时隙图标识何时向各个M2M设备发送业务数据;
- [0036] 图13是示出用于通过在业务信道周期的开始处广播业务时隙图,来节省M2M设备的功率的方法的一个示例的流程图;
- [0037] 图14是示出用于发送指针以指示在业务信道周期期间将何时发送数据分组的方法的一个示例的流程图;以及
- [0038] 图15是示出用于通过保持在睡眠状态,直到在业务信道周期期间发送业务数据为止,来管理M2M设备的电源供应的方法的一个示例的流程图。

具体实施方式

[0039] 本文描述了用于使M2M设备在业务信道周期期间的苏醒时间最小化的方法、系统和设备。在一个实施例中,可以在业务信道周期期间在物理层处,在前向链路上从基站向M2M设备发送数据。该周期的一部分可以被分配用于前向链路通信,剩余的部分可以被分配用于从M2M设备到基站的反向链路通信。可以在前向链路帧的业务时隙期间,在前向链路上发送数据。在业务信道周期期间,可以在多个前向链路帧的多个业务时隙期间发送数据。传统上,设备可以在周期的整个持续时间都保持处于苏醒模式以接收其数据。因此,该设备可能在帧中的不包括针对该设备的数据的众多业务时隙期间都是苏醒的。这可能造成设备浪费功率和其它资源。

[0040] 本发明的系统、方法和设备可以通过使设备在业务信道周期期间处于苏醒模式的时间量最小化,来节省M2M设备的资源和功率。在一个示例中,基站可以在业务信道周期的开始处,在前向链路帧的业务时隙的至少一部分期间广播业务时隙图。期望在该周期期间接收数据的每一个M2M设备,可以苏醒以监测第一前向链路帧的业务时隙。在接收到所广播的业务时隙图之后,每一个M2M设备可以使用该图来估计它们的数据将何时在该周期期间进行发送。在估计出其数据在该周期期间被发送的时间之后,M2M设备可以返回到睡眠状态,直到所估计的时间在期望要发送其数据时到达为止。通过允许M2M设备在不包括针对该设备的数据的业务时隙期间保持处于睡眠状态,可以节省该M2M设备的功率。在一个实施例中,针对每一个新的业务信道周期,业务时隙图可以发生改变。此外,在特定的业务时隙期间接收它们的数据的M2M设备的标识,在下一个周期期间也可能发生变化。因此,可以针对每一个业务信道周期,形成M2M设备的ad hoc组。

[0041] 下面的描述提供了一些示例,这些示例并非限制权利要求书中所阐述的范围、适用性或者配置。在不脱离本公开内容的精神和范围的情况下,可以对所讨论的要素的功能和排列进行改变。各个实施例可以根据需要,省略、替代或者增加各种过程或组件。例如,可以按照与所描述的顺序不同的顺序来执行所描述的方法,可以对各个步骤进行增加、省略或者组合。此外,针对某些实施例所描述的特征可以组合到其它实施例中。

[0042] 首先参见图1,该框图示出了一种无线通信系统100的示例。系统100包括基站105(或小区)、机器对机器(M2M)设备115、基站控制器120和核心网130(控制器120可以集成到核心网130中)。系统100可以支持多个载波(不同频率的波形信号)上的操作。

[0043] 基站105可以经由基站天线(没有示出)与M2M设备115进行无线地通信。基站105可以经由多个载波,在基站控制器120的控制之下,与M2M设备115进行通信。基站105站点中的每一个可以为各自的地理区域提供通信覆盖。这里将每一个基站105的覆盖区域标识为110-a、110-b或110-c。可以将基站的覆盖区域划分成扇区(没有示出,但其仅仅构成该覆盖区域的一部分)。系统100可以包括不同类型的基站105(例如,宏基站、微微基站和/或毫微微基站)。宏基站可以为相对大的地理区域(例如,半径35km)提供通信覆盖。微微基站可以为相对小的地理区域(例如,半径10km)提供覆盖,毫微微基站可以为相对较小的地理区域(例如,半径1km)提供通信覆盖。对于不同的技术来说可以存在重叠的覆盖区域。

[0044] M2M设备115可以分散遍及于覆盖区域110之中。每一个M2M设备115可以是固定的或者是移动的。在一种配置中,M2M设备115能够与不同类型的基站(例如,但不限于宏基站、微微基站和毫微微基站)进行通信。M2M设备115可以是监测和/或跟踪其它设备、环境状况等等的传感器和/或计量器。可以通过包括基站105的网络,将M2M设备115所收集的信息发送给后端系统(例如,服务器)。可以通过基站105,对去往/来自M2M设备115的数据的传输进行路由。基站105可以在前向链路上与M2M设备进行通信。在一种配置中,基站105可以生成具有多个时隙的前向链路帧,其中这些时隙包括用于携带针对M2M设备115的数据和/或消息的信道。在一个示例中,每一个前向链路帧可以包括不超过三个时隙以及一个或多个相应的信道。这些时隙和信道可以包括:具有寻呼信道的寻呼时隙、具有ACK信道的ACK时隙、以及具有业务信道的业务时隙。各个帧的长度可以很短(例如,20毫秒(ms))。在一个实施例中,可以将四个帧联结以形成具有80ms持续时间的较大的帧。在该较大的帧中所包括的每一个帧可以包括不超过三个时隙和信道,例如,用于寻呼信道的寻呼时隙、用于ACK信道的ACK时隙、以及用于业务信道的业务时隙。每一个帧的寻呼时隙和ACK时隙可以具有5ms的长度,而每一个帧的业务时隙可以具有10ms的长度。M2M设备115可以在个别帧期间(在较大的帧中)苏醒,其中这些个别帧在其信道上包括旨在针对该M2M设备115的数据和/或消息。

[0045] 在一种配置中,基站105可以根据业务信道周期向M2M设备115发送数据。该业务信道周期可以是一时间段,在该时间段期间,在前向链路帧的一个或多个业务时隙期间向一个或多个M2M设备115发送业务数据。每一个M2M设备115可以了解其自己的业务信道周期何时开始。在该周期的开始处,M2M设备115可以在该周期的第一前向链路帧的业务时隙期间苏醒。该业务时隙可以包括时隙图。该图可以指示在该周期期间何时将向该M2M设备115发送数据。可以针对于苏醒以接收该时隙图的每一个M2M设备115,对在该图中所包括的信息进行哈希化。在第一帧的业务时隙期间接收到该图之后,设备115可以返回到睡眠状态,直到在该时隙图中所指示的业务时隙期间发送数据为止。因此,每一个M2M设备115可以苏醒以接收该时隙图,并随后返回到睡眠状态,直到在该时隙图所标识的业务时隙期间发送其业务数据为止。

[0046] 在一个实施例中,可以将M2M设备115并入到其它设备中,或者M2M设备115可以是单独的设备。例如,诸如蜂窝电话和无线通信设备、个人数字助理(PDA)、其它手持设备、上网本、笔记本计算机、监控摄像机、手持医学扫描设备、家用电器等等之类的设备,可以包括一个或多个M2M设备115。

[0047] 在一个示例中,网络控制器120可以耦合到一组基站,并为这些基站105提供协调和控制。控制器120可以经由回程(例如,核心网125)与基站105进行通信。基站105还可以彼

此之间直接地或间接地通信和/或经由无线或有线回程来通信。

[0048] 图2根据一个方面,示出了一种无线通信系统200的示例,其中该无线通信系统200包括实现M2M服务的无线广域网(WAN)205。系统200可以包括多个M2M设备115-a和M2M服务器210。可以通过基站105,对服务器210和M2M设备115之间的通信进行路由,其中基站105可以被认为是WAN 205的一部分。基站105-a可以是图1中所示的基站的示例。M2M设备115-a可以是图1中所示的M2M设备115的示例。本领域技术人员将理解,图2中所示的M2M设备115-a、WAN 205和M2M服务器210的数量只是用于说明目的,其不应被解释为限制性的。

[0049] 无线通信系统200可操作用于促进M2M通信。M2M通信可以包括不具有人员干预的一个或多个设备之间的通信。在一个示例中,M2M通信可以包括在没有用户干预的情况下,远程机器(例如,M2M设备115-a)和后端IT基础设施(例如,M2M服务器210)之间的数据的自动交换。可以使用反向链路通信来执行数据经由WAN 205(例如,基站105-a)从M2M设备115-a到M2M服务器210的传输。可以在反向链路通信上,将M2M设备115-a所收集的数据(例如,监测数据、传感器数据、计量数据等等)传输给M2M服务器210。

[0050] 可以经由前向链路通信来执行数据经由基站105-a从M2M服务器210到M2M设备115-a的传输。前向链路可以用于向M2M设备115-a发送指令、软件更新、业务数据和/或消息。这些指令可以指示M2M设备115-a来远程地监测设备、环境状况等等。M2M通信可以结合各种应用来使用,这些应用例如是但不限于:远程监测、测量和状况记录、车队管理和资产跟踪、现场数据收集、分发和存储等等。基站105-a可以生成具有小数量的时隙的一个或多个前向链路帧,其中这些时隙具有用于发送指令、软件更新和/或消息的信道。当在特定帧的时隙期间在信道上包括指令或其它数据时,各个M2M设备115-a可以在该帧的时隙期间进行苏醒。设备115-a可以通过对帧的寻呼时隙期间的寻呼消息进行解码,来了解到指令或其它数据是可用的。寻呼周期可以指示基站105-a应当多久地向M2M设备115-a发送寻呼消息。设备115-a可以根据该寻呼周期在寻呼时隙期间苏醒,以便监测寻呼消息。寻呼消息可以以不同的数据速率进行发送,取决于M2M设备115-a的信号强度。

[0051] 在一种配置中,可以在使用不同的寻址格式的不同无线接入网络中,提议不同类型的M2M通信。不同的寻址格式可以导致不同类型的M2M设备115-a用于不同的服务。在一个方面,可以实现一种M2M网络,该M2M网络可以独立于与M2M服务器210进行通信所使用的WAN技术,来维持M2M设备115-a。在该方面,可以独立于使用的WAN技术,来实现M2M设备115-a和M2M服务器210。因此,用于回程通信的WAN技术可以使用不同的WAN技术来替代,而不会影响可能已经安装的M2M设备115-a。例如,M2M服务器210和M2M设备115-a可以在不管WAN技术所使用的寻址格式的情况下彼此之间进行通信,这是由于M2M设备115-a所使用的寻址格式可以不与实现的技术所使用的寻址方式相关联。

[0052] 在一个实施例中,M2M设备115-a的行为可以是预先规定的。例如,可以针对M2M设备115-a,预先规定用于监测另一个设备和发送所收集的信息的日期、时间等等。例如,可以对M2M设备115-a-1进行编程,以便按照第一预先规定的时间段,开始监测另一个设备和收集关于该其它设备的信息。还可以对设备115-a-1进行编程,以便按照第二预先规定的时间段来发送所收集的信息。可以将M2M设备115-a的行为远程地编程到设备115-a。

[0053] 图3A是示出包括基站105-b和M2M设备115-b的寻呼系统300的一个实施例的框图。基站105-b可以是图1或图2的基站105的示例。M2M设备115-b可以是图1或图2的M2M设备115

的示例。

[0054] 在诸如图1或图2的系统之类的无线通信系统中,对于以电池功率和空中链路资源高效的方式向大数量的设备(例如,M2M设备115)提供网络连接来说,睡眠状态和寻呼的概念是重要的。睡眠状态可以向M2M设备115-b提供用于使电池功耗最小化的操作模式(通过关闭设备的发射/接收电路的全部或一部分)。此外,可以不向处于睡眠状态的M2M设备115分配任何专用的空中链路资源,因此可以同时支持大数量的M2M设备。在M2M设备115-b不具有业务活动的时间间隔期间,设备115-b可以保持在睡眠状态以节省资源。

[0055] 寻呼可以涉及M2M设备115-b定期地从睡眠状态苏醒,并且使M2M设备115-b进行操作以在前向链路通信(例如,从基站105-b到M2M设备115-b的通信)中接收和处理寻呼消息305。基站105-b可以了解M2M设备115-b何时应当苏醒。因此,如果基站105-b旨在联系或寻呼M2M设备115-b,则基站105-b可以在M2M设备115-b被调度为苏醒和监测寻呼信道的时间,在前向链路帧的一个或多个寻呼时隙的全部或一部分期间在寻呼信道中发送寻呼消息305。但是,基站105-b可能不了解M2M无线WAN中的每一个M2M设备115的信号强度。因此,基站105-b可能使用第一寻呼信道,以较高的数据速率来发送寻呼消息。如果由于基站105-b和设备115-b之间的信号强度太低,而使M2M设备115-b不能够适当地解调寻呼消息305,则基站105-b可以动态地改变用于向设备115-b发送该消息的数据速率。此外,基站105可以增加其发送寻呼消息305的频率,并且设备115-b可以增加其为了监测以较低的数据速率所发送的寻呼消息305而苏醒的频率。在一种配置中,如果基站105-b没有接收到用于确认M2M设备115-b已接收到该寻呼消息的寻呼响应310,则基站105-b可以更频繁地并且以更低的数据速率,在寻呼时隙期间,使用第二寻呼信道来重传寻呼消息305。基站105-b可以对寻呼消息305进行重传,直到M2M设备115-b接收到寻呼消息305并发送了寻呼响应310为止,和/或寻呼消息305发生了某个次数的传输为止。如果这些事件中的一个或两个发生,则基站105-b和M2M设备115-b可以返回到在先前的寻呼周期下进行操作,并且基站105-b可以返回到使用第一寻呼信道,以较高的数据速率向设备115-b发送寻呼消息。

[0056] M2M设备115-b的两个连续苏醒时段之间的时间间隔,可以称为一个寻呼周期。当M2M设备115-b没有在执行与接收寻呼消息305有关的处理时,M2M设备115-b可以在该寻呼周期的一部分期间以睡眠状态进行操作。为了使睡眠状态的益处最大化,寻呼系统300可以使用大的值的寻呼周期。例如,在数据系统中,寻呼周期可以是大约5分钟。如上所述,如果基站105-b没有接收到对寻呼消息305的成功接收进行指示的寻呼响应310,则基站105-b可以使用较小的寻呼周期来重传寻呼消息305,直到接收到寻呼响应310为止。可以使用相同的信道或者不同的信道来进行对寻呼消息305的重传。此外,M2M设备115-b可以更多地定期苏醒(即,更短的寻呼周期),以便针对寻呼消息305,对帧的寻呼时隙进行监测。

[0057] 在一个实施例中,在帧的寻呼时隙期间所使用的寻呼信道,可以具有足够的带宽来携带多个寻呼消息305。在一个示例中,寻呼信道可以携带小于最大数量的寻呼消息305。基站105-b可以在寻呼时隙期间将系统信息插入到寻呼信道的额外的、未使用的带宽中。多个M2M设备115可以使用该系统信息来捕获从基站105-b发送的信号的定时。对寻呼信道进行重用以发送系统信息,避免了在前向链路帧的另外时隙期间建立另外的信道来携带这种信息的需要(其可能增加前向链路帧的整体长度)。因此,M2M设备115可以通过使它们处于苏醒模式的时间量最小化,来节省能量。通过对寻呼信道进行重用,可以将在前向链路上发

送的帧的时隙保持的较短,从而允许M2M设备115尽可能快速地返回到睡眠模式。

[0058] 在接收到寻呼消息305之后,M2M设备115-b可以执行该寻呼消息305中所指定的任何操作。例如,M2M设备115-b可以仅仅接收寻呼消息305,并返回到睡眠状态。替代地,M2M设备115-b可以接入基站105-b,以便与基站105-b建立活动的连接。

[0059] 图3B是示出无线通信系统320的一个实施例的框图。系统320可以包括基站105-c和M2M设备115-c。基站105-c和M2M设备115-c可以是图1、图2或图3A的基站和M2M设备的示例。在一种配置中,基站105-c可以使用针对用于前向链路通信325的逻辑信道、具有有限数量的时隙的前向链路帧,来与M2M设备115-c进行通信。M2M设备115-c可以使用反向链路通信330来与基站105-c进行通信。使用前向链路和反向链路通信发生的通信可以是M2M通信,如上所述。这些通信可以采用各种形式,主要取决于基站105-c和M2M设备115-c所使用的空中接口协议。

[0060] 基站105-c可以被布置成在一个或多个载波频率上进行通信,其通常使用一对频带来分别规定前向链路通信和反向链路通信。基站105-c还可以包括被布置成规定多个小区扇区的一组定向天线单元。给定的载波频率上的每一个扇区中的M2M通信,可以通过使用特定于扇区的编码(例如,伪随机噪声偏移(“PN偏移”))对该给定扇区中的通信进行调制,来与其它扇区中的通信进行区分。此外,可以将每一个扇区中的M2M通信划分成控制信道和业务信道,其每一个通过时分复用(TDM)进行规定。

[0061] 在一个实施例中,可以以某种帧格式,在前向链路通信325和反向链路通信330上发送信号。在该帧格式内,可以根据要在通信链路325、330上传输的实际负载数据,对信息进行打包和格式化。在一种配置中,在前向链路通信325上发送的帧的格式,可以包括用于各种信道的各种时隙。在一个实施例中,该帧可以包括用于寻呼信道的寻呼时隙、用于ACK信道的ACK时隙、以及用于业务信道的业务时隙。如上所述,可以在寻呼时隙期间,(根据寻呼周期)在寻呼信道中,向M2M设备115-c发送寻呼消息305和/或系统信息。当在基站105-c处成功地接收到信号或数据时,可以在ACK时隙期间,在ACK信道中向M2M设备发送ACK消息。可以在业务时隙期间,在业务信道中向M2M设备115-c发送业务数据。在M2M通信中的前向链路通信325上所使用的帧可以是基于短占空比。

[0062] 为了节省功率,M2M设备115可以只在特定的前向链路帧的特定时隙期间苏醒,以便接收数据、寻呼消息305等等。因此,对于每个M2M设备,可以将M2M通信中的帧结构时隙化。因此,只需要每一个设备115在一个或多个帧中的需要获取其数据的一个或多个时隙期间进行苏醒。在业务信道周期的开始处,可以向期望在该周期期间接收业务数据的每一个M2M设备115广播时隙图。该时隙图可以包括以下的信息:该信息允许每一个M2M设备对在该周期期间,它们各自的业务数据将在前向链路上何时被发送进行估计。可以对该时隙图中的信息进行哈希化,以使得每一个设备115能够识别其数据将何时被发送。在接收到该时隙图之后,设备115可以返回到睡眠状态,并在其中它们的数据将会被发送的一个或多个业务时隙期间再次苏醒。

[0063] 在一种配置中,为了保持通信资源,M2M设备115-c可以根据本文给出的系统和方法,来对从基站105-c发送的消息执行机会性解码,以便返回到睡眠状态。在一个实施例中,基站105-c可以生成一个或多个前向链路帧,并使用所述一个或多个前向链路帧的信道来向M2M设备115-c发送消息的多个复本。可以以高的数据速率,在子信道中发送该消息的各

个复本。M2M设备115-c可以根据需要读取尽可能多的该消息的复本,以便对该消息进行成功解调。在一种配置中,M2M设备115-c可以基于接收的、来自从基站105-c发送的导频信号的信号强度,来对其需要接收来解码该消息的复本的数量进行估计。在对该消息进行成功解码之后,设备115-c可以在生成物理层ACK消息并向基站105-c发送该物理层ACK消息之前,返回到睡眠状态。如果在子信道中存在该消息的另外复本,则基站105-c可以继续发送这些另外的复本(即使M2M设备115-c已返回到睡眠状态)。在一种配置中,设备115-c可以通过不向基站发送用于指示已对该消息进行了解调的物理层ACK消息,来节省电池功率。

[0064] 在一个实施例中,可以早期地终止反向链路通信330,以节省M2M设备115-c的电池电量,以及M2M设备115-c和基站105-c之间的空中接口资源。如上所述,前向链路帧可以包括可在其期间发送ACK消息的ACK时隙。用于在该时隙期间发送ACK消息的信道可以是随机接入信道。基站105-c可以使用信道来携带ACK消息,其中该ACK消息对使用反向链路通信330从M2M设备115-c所发送的反向链路物理层分组的接收进行确认。在一种配置中,当前向链路帧的状况呈现为有利时,可以在ACK分组中发送较大量ACK消息。这可以包括:识别M2M设备必须在反向链路通信330上发送的分组的复本的数量,直到基站进行成功地解码为止。类似地,当前向链路的状况呈现为不是有利的时,可以在ACK分组中发送较小数量的ACK消息。增加和减少分组中的ACK消息的数量,有效地改变向M2M设备发送ACK消息所使用的数据速率。因此,不是以最低的数据速率来发送每一个ACK消息,可以以较高的数据速率来发送一些ACK消息。当以较高的数据速率向M2M设备115-c发送ACK(即,ACK消息)时,设备115-c可以更快速地接收和解码该ACK,因此增加前向链路ACK吞吐量,并与使用低数据速率来发送ACK相比,在更早的时间段终止反向链路通信330。

[0065] 在一种配置中,可以将反向链路通信330的操作频带划分成多个反向链路频率信道。在每一个频率信道中,可以使用CDMA技术来复用多个M2M设备115的反向链路通信。在一个示例中,每一个反向链路频率信道可以具有其自己的热噪声增加量(RoT)操作点。可以将至少一个频率信道专用成低数据速率随机接入信道(其具有较低的RoT)。对反向链路通信330的操作频带进行划分,可以针对与基站不具有强的信号强度的M2M设备的反向链路通信,提供低ROT操作目标(例如,1分贝(dB)或更低)。低ROT可以减少处于具有大路径损耗的位置的那些设备的链路预算需求。

[0066] 在一个示例中,为了增加M2M设备115-c的功率效率,窄带频分多址(FDMA)技术可以用于反向链路通信330。该技术可以包括:将反向链路通信330的操作频带划分成多个窄带频率信道。基站105-c可以向每一个M2M设备115广播每一个窄带信道的状态和分配情况。该状态可以是“繁忙”或“空闲”。在一个实施例中,仅当向设备115-c分配了窄带频率信道时,该M2M设备115-c才发送数据。(上面所描述的)反向链路通信330的早期终止可以并入到该窄带FDMA技术中,以利用信号与干扰加噪声比(SINR)分布和在反向链路通信330中支持多个数据速率。当频率信道的状态从繁忙状态转换成空闲状态时,可以发生反向链路上的早期终止。在检测到该状态已转换成空闲时,M2M设备可以终止反向链路上的传输。

[0067] 接着转到图4A,框图根据各个实施例示出了用于管理前向链路通信的设备400。设备400可以是参照图1、图2、图3A和/或图3B所描述的基站105的一个或多个方面的示例。设备400还可以是处理器。设备400可以包括接收机模块405、前向链路通信模块410和/或发射机模块415。这些组件中的每一个可以彼此之间进行通信。

[0068] 设备400中的这些组件可以单独地或者统一地使用一个或多个专用集成电路(ASIC)来实现,其中这些ASIC适于在硬件中执行这些可应用功能中的一些或者全部。替代地,这些功能可以在一个或多个集成电路上,由一个或多个其它处理单元(或者内核)执行。在其它实施例中,可以使用其它类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、现场可编程门阵列(FPGA)和其它半定制IC),其中这些集成电路可以用本领域公知的任何方式进行编程。每一个单元的功能还可以整体地或者部分地使用指令来实现,其中这些指令包含在存储器中,被格式化成由一个或多个通用或专用处理器来执行。

[0069] 接收机模块405可以接收诸如分组、数据之类的信息和/或关于该设备400已接收或发送了什么内容的信令信息。前向链路通信模块410可以将所接收的信息用于各种各样的目的。

[0070] 接收机模块405可以被配置为:接收使用反向链路通信330从M2M设备115发送的反向链路物理层分组。接收机模块405还可以被配置为:从后端服务器接收指令、操作的集合、消息等等以传输给M2M设备115。前向链路通信模块410可以生成一个或多个前向链路帧。这些帧可以是包括最小数量的用于逻辑信道的时隙的短占空比帧。可以对前向链路帧进行时隙化,以便与多个M2M设备进行通信。下面将描述关于前向链路帧的细节。

[0071] 前向链路通信模块410可以生成要使用发射机415来向一个或多个M2M设备115广播的时隙图。可以将该图广播给在当前业务信道周期期间,期望前向链路通信325上的业务数据的传输的M2M设备115。该图可以标识在其期间将发送针对各个设备115的业务数据的业务时隙。发射机模块415可以在业务信道周期的第一前向链路帧中,向所述一个或多个M2M设备115发送该时隙图。

[0072] 在一个实施例中,前向链路通信模块410可以生成要经由发射机模块415向多个M2M设备115发送的多个寻呼消息305。寻呼消息305可以向特定的M2M设备115提醒:基站105正在请求M2M设备115与基站105进行联系。在一种配置中,可以根据M2M设备115是否成功地解调寻呼消息,以不同的数据速率,在寻呼时隙期间,在寻呼信道(或者寻呼信道的子信道)中发送寻呼消息305。

[0073] 在一种配置中,寻呼信道可以包括小于最大数量的寻呼消息305。如果寻呼信道不包括最大数量的寻呼消息305,则可以确定该寻呼时隙是空闲的。可以通过向该寻呼信道插入系统信息,来使用该寻呼信道的未利用的容量。随后,可以在前向链路帧的寻呼时隙期间,在寻呼信道中向M2M设备115广播系统信息。在前向链路帧中避免了另外的信道和时隙来发送这种类型的信息。相反,可以对空闲寻呼时隙进行重用以发送系统信息。

[0074] 当M2M设备115成功地解码寻呼消息305时,接收机模块405可以接收到寻呼响应310。当接收机模块405没有接收到寻呼响应310时,前向链路通信模块410可以被配置为指示发射机模块415来重传该寻呼消息305。发射机模块415可以以与该寻呼消息305的原始传输相比更低的数据速率和更高的频率,来重传消息305。当接收机模块405接收到寻呼响应310时,和/或在已发送了该消息305的某个次数的重传时,发射机模块415可以停止该重传。发射机模块415可以在不同的前向链路帧的不同子寻呼信道上,发送和重传该寻呼消息305。在一种配置中,当不需要寻呼信道发送寻呼消息305时,前向链路通信模块410可以生成系统信息,并将该系统信息插入到前向链路帧的寻呼信道中。发射机模块415可以在帧的寻呼信道中,向M2M设备115发送该系统信息。在一种配置中,发射机415可以使用多个帧的

多个寻呼信道来发送信息。可以以不同的数据速率和以不同的寻呼周期,在不同的寻呼信道中发送寻呼消息。

[0075] 图4B是示出前向链路通信模块410-a的一个实施例的框图。模块410-a可以是图4A的前向链路通信模块的示例。在一个示例中,模块410-a可以包括前向链路帧生成模块420、ACK生成模块425、寻呼时隙重用模块430、寻呼周期选择模块435、寻呼信道选择模块440、共享业务信道格式化模块445和前向链路分组格式化模块450。

[0076] 前向链路帧生成模块420可以生成用于在前向链路325(例如,从基站到M2M设备)上的通信的物理层帧。所生成的帧可以是基于短占空比和小数量的时隙化的物理层信道。例如,模块420可以生成总共20毫秒(ms)的前向链路物理层帧。模块420所生成的帧的时隙化操作,可以允许M2M设备115只在该帧中的其期望数据的被调度时隙期间,才苏醒和打开其无线电装置。因此,M2M设备115可以在与帧的长度相比更短的时间内处于苏醒模式。

[0077] 前向链路帧的物理信道中的每一个可以包括导频符号和数据符号两者,它们可以是时分复用的(TDM)。在一种配置中,模块420所生成的前向链路帧可以包括寻呼时隙、ACK时隙和业务时隙。寻呼消息和其它信息可以是在寻呼时隙期间,在前向链路通信325上的寻呼信道中,向M2M设备115发送的。可以在ACK时隙期间,在ACK信道(例如,随机接入信道)中发送ACK消息和另外的信息。可以在业务时隙期间,在业务信道中向M2M设备115发送数据业务。

[0078] ACK生成模块425可以生成要在前向链路通信325上发送的ACK消息。可以在ACK信道中发送该消息,其中ACK信道是前向链路帧生成模块420所生成的前向链路帧的一部分。在一种配置中,该信道可以用于在ACK分组中发送多个ACK。该分组中的每一个ACK可以是一个M2M设备115的标识符(ID)。该ID可以是M2M设备的网络ID。此外,该ID可以是网络ID的压缩版本。例如,压缩ID可以是M2M设备115的网络ID的哈希值。在一种配置中,ACK生成模块425可以将多个ACK形成到群组,以生成ACK分组。在一个实施例中,根据前向链路的信道状况,ACK分组可以包括不同数量的ACK。

[0079] 在一些实例中,一个寻呼时隙可以在某个前向链路帧期间是空闲的。例如,该寻呼时隙期间的寻呼信道的容量不是处于满额容量。例如,该寻呼时隙可以没有被调度为发送针对M2M设备115的寻呼消息305。因此,该寻呼信道可以是空的(例如,没有寻呼消息305)。寻呼时隙重用模块430可以对空闲寻呼时隙进行重用,以便向M2M设备115传输系统信息。该系统信息可以包括系统定时和扇区数量信息,并且可以被插入到寻呼信道中,以便在该寻呼时隙期间传输给M2M设备115。因此,可以避免在前向链路帧中建立另外的信道来向M2M设备115传输该系统信息。相反,寻呼时隙重用模块430可以将该系统信息插入到该帧中的寻呼时隙的空闲寻呼信道中。

[0080] 在一个实施例中,寻呼周期选择模块435可以选择一个特定的寻呼周期来向M2M设备发送寻呼消息。模块435可以提供灵活的寻呼方案,以便动态地改变用于M2M无线WAN中的M2M设备115的寻呼周期。寻呼周期选择模块435可以根据是否从设备115接收到寻呼响应310、一天中的时间、M2M设备115的操作状态等等,对寻呼周期进行动态地改变。

[0081] 在一种配置中,寻呼信道选择模块440可以在寻呼信道的子信道之间进行选择,以便使用前向链路通信325来向M2M设备115发送寻呼消息。例如,选择模块440可以在主寻呼信道和辅助寻呼信道之间进行选择。模块440可以提供以下的寻呼方案:该寻呼方案允许使

用主寻呼信道和辅助寻呼信道,在M2M WAN中以不同的数据速率来发送寻呼消息。主寻呼信道可以用于较长的寻呼周期,而辅助寻呼信道可以用于较短的寻呼周期。在一个示例中,基站105可以发送第一寻呼消息。模块440可以选择主信道。可以在较长的寻呼周期上,以较高的数据速率,在主信道中发送第一寻呼消息。基站还可以发送第二寻呼消息。模块440可以选择辅助寻呼信道。由于第二消息是在较短的寻呼周期上,以较低的数据速率来发送的,因此可以在第二寻呼消息中发送第二寻呼消息。在一个实施例中,第一寻呼消息和第二寻呼消息可以是相同的。在一个示例中,寻呼信道可以是逻辑信道。在一种配置中,寻呼信道可以是码分多址(CDMA)信道。在一个示例中,寻呼信道可以是时分多址(TDMA)信道。

[0082] 共享业务信道格式化模块445可以对可由多个M2M设备共享的前向链路帧中的业务信道进行格式化。当M2M设备115在给定的业务信道周期中的业务时隙期间,在共享的业务信道上期望数据时,设备115可以继续在业务信道周期期间,跨越多个前向链路帧读取业务信道时隙,直到其发现如ID字段所指示的其数据为止。因此,M2M设备115与所需要的相比保持苏醒更长的时间来发现其数据。格式化模块445可以以这种方式对业务信道进行格式化,以便使用于M2M设备115的苏醒时间最小化。M2M设备115可以确定在特定子帧的哪个时隙(哪些时隙)进行苏醒,以便在该共享业务信道上获取其数据。为了确定在哪个时隙上苏醒,基站105可以在该周期的第一业务时隙期间,广播时隙图。该图可以使用哈希函数,来标识M2M设备能够期望在该周期期间接收其数据的时隙。模块445可以对业务信道进行格式化,以允许设备来确定要使用哪个时隙。例如,模块445可以对该共享业务信道进行格式化,使得哈希化的时隙包含数据或者指向实际数据所位于的时隙的指针。如果第一帧的时隙不能包含所有的指针,则模块445可以设置溢出标志,并提供指向另一个帧的另一个时隙的指针,其中在该位置,哈希的M2M设备可以针对其数据进行检查。如果在单个时隙期间不能容纳用于该M2M设备115的所有数据,则模块445可以包括尾部字段,其中尾部字段包括用于指向在其中发送剩余数据的另一个时隙的指针。

[0083] 前向链路分组格式化模块450可以对要在前向链路通信325上发送的分组进行格式化。在一个示例中,模块450可以创建该分组的多个复本。此外,模块450可以将该分组的单个复本插入到前向链路帧中的时隙中的子时隙中。在一个实施例中,可以将前向链路帧的时隙(例如,寻呼时隙、ACK时隙、业务时隙)划分成多个子时隙。前向链路分组格式化模块450可以将分组的单个复本插入到所生成的子时隙中的每一个子时隙里。在一种配置中,用于在该时隙期间携带该分组的信道,也可以被划分成多个子信道。因此,可以在每一个子时隙期间使用一个子信道在前向链路通信325上携带该分组的复本。每一个子信道可以用于以较高的数据速率,来发送分组的一些复本。

[0084] 图5A是根据各个实施例,示出用于管理反向链路通信的设备500的框图。设备500可以是参照图1、图2、图3A和/或图3B所描述的M2M设备115和/或基站105的一个或多个方面的示例。设备500还可以是处理器。设备500可以包括接收机模块505、反向链路通信模块510和/或发射机模块515。这些组件中的每一个可以彼此之间进行通信。

[0085] 设备500中的这些组件可以单独地或者统一地使用一个或多个专用集成电路(ASIC)来实现,其中这些ASIC适于在硬件中执行这些可应用功能中的一些或者全部。替代地,这些功能可以在一个或多个集成电路上,由一个或多个其它处理单元(或者内核)执行。在其它实施例中,可以使用其它类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、现场可编程门阵

列(FPGA)和其它半定制IC),其中这些集成电路可以用本领域公知的任何方式进行编程。每一个单元的功能还可以整体地或者部分地使用指令来实现,其中这些指令包含在存储器中,被格式化成由一个或多个通用或专用处理器来执行。

[0086] 接收机模块505可以接收诸如分组、数据之类的信息和/或关于该设备500已接收或发送了什么内容的信令信息。反向链路通信模块510可以将所接收的信息用于各种各样的目的。

[0087] 接收机模块505可以被配置为:接收使用前向链路通信325从基站105发送的前向链路物理层分组。反向链路通信模块510可以生成反向链路帧,其中该反向链路帧包括以下的业务时隙:在该业务时隙期间,可以从M2M设备115向基站105发送业务。

[0088] 在一个实施例中,反向链路通信模块510可以使反向链路上的通信早期终止。如先前所解释的,前向链路帧可以包括ACK信道,以便以较高的数据速率来携带从基站105到M2M设备115的ACK消息。在接收到ACK消息之后,反向链路通信模块510可以指示发射机515来停止在反向链路通信330上发送通信。下面将描述关于反向链路通信模块510的细节。

[0089] 图5B是示出反向链路通信模块510-a的一个实施例的框图。模块510-a可以是图5A的反向链路通信模块的示例。在一个示例中,模块510-a可以包括睡眠状态模块520、信道识别模块525和窄带信道识别模块530。

[0090] 在一种配置中,睡眠状态模块520可以允许M2M设备115苏醒足够长的时间,以从基站105接收消息,并随后返回到睡眠状态以节省功率。基站可以使用前向链路帧来向M2M设备发送消息。该帧可以包括用于携带该消息的寻呼信道。该寻呼信道可以包括多个子信道。基站可以在每一个子信道中发送该消息的复本。当M2M设备成功地接收和解调这些子信道中的一个子信道上的该消息时,睡眠状态模块520可以使M2M设备115关闭其无线电装置,并返回到睡眠状态以节省电池电量,而无需向基站发送ACK消息。

[0091] 在一个实施例中,信道识别模块525可以至少部分地基于反向链路信道的RoT电平,来识别要使用该信道。如先前所解释的,可以将反向链路的操作频带划分成多个反向链路频率信道。在每一个频率信道之中,可以实现CDMA,以用于多个用户复用。每一个频率信道可以具有其自己的目标ROT操作点。可以将至少一个频率信道专用成具有较低的RoT操作点的低数据速率随机接入信道。

[0092] 在一个示例中,窄带信道识别模块530可以至少部分地基于窄带信道的状态,识别为了在反向链路上发送数据而要使用的窄带信道。在一个实施例中,可以将反向链路的操作频带划分成多个窄带频率信道。可以向每一个M2M设备115广播每一个窄带信道的繁忙或空闲状态。这些设备可以通过发送前导码,来针对从空闲的信道集合中随机选择的信道进行竞争。模块530可以选择信道以用于在反向链路上发送数据(如果向该M2M设备隐式地或显式地分配了该信道的话)。如果该信道状态转换成繁忙状态,则不会中断在所选定的信道上进行的数据传输。

[0093] 图6是根据各个实施例,示出用于管理前向链路通信的设备600的框图。设备600可以是参照图1、图2、图3A、图3B、图4A和/或图4B所描述的基站的一个或多个方面的示例。设备600还可以是处理器。设备600可以包括接收机模块405-a、前向链路通信模块410-a和/或发射机模块415-a。这些组件中的每一个可以彼此之间进行通信。

[0094] 设备600中的这些组件可以单独地或者统一地使用一个或多个专用集成电路

(ASIC) 来实现, 其中这些ASIC适于在硬件中执行这些可应用功能中的一些或者全部。替代地, 这些功能可以在一个或多个集成电路上, 由一个或多个其它处理单元(或者内核)执行。在其它实施例中, 可以使用其它类型的集成电路(例如, 结构化/平台ASIC、现场可编程门阵列(FPGA) 和其它半定制IC), 其中这些集成电路可以用本领域公知的任何方式进行编程。每一个单元的功能还可以整体地或者部分地使用指令来实现, 其中这些指令包含在存储器中, 被格式化成由一个或多个通用或专用处理器来执行。

[0095] 接收机模块405-a可以接收诸如分组、数据之类的信息和/或关于该设备600已接收或发送了什么内容的信令信息。前向链路通信模块410-a可以将所接收的信息用于各种各样的目的, 如先前所描述的。

[0096] 在一种配置中, 前向链路通信模块410-a可以包括共享业务信道格式化模块445-a。模块445-a可以生成要在业务信道周期的开始处, 向多个M2M设备115广播的时隙图。该时隙图可以指示在该周期期间, 将何时发送针对各个设备115的业务数据。下面将描述关于时隙图的创建和传输的细节。

[0097] 图7根据各个实施例, 示出了可以被配置用于生成业务时隙图, 并向M2M设备115广播该业务时隙图的通信系统700的框图。该系统700可以是图1中所描绘的系统100、图2的系统200、图3A的系统300、图3B的320、图4A的系统400和/或图6的系统600的一些方面的示例。

[0098] 系统700可以包括基站105-d。基站105-d可以包括天线745、收发机模块750、存储器770和处理器模块765, 这些组件可以(例如, 通过一个或多个总线)彼此之间进行直接或者间接地通信。收发机模块750可以配置为经由天线745, 与M2M设备115(其可以是传感器、计量器或者能够进行跟踪、感测、监测的任何其它类型的设备等等)进行双向通信。收发机模块750(和/或基站105-d的其它组件)还可以被配置为与一个或多个网络进行双向通信。在一些情况下, 基站105-d可以通过网络通信模块775, 与核心网130-a进行通信。

[0099] 基站105-d还可以与其它基站105(例如, 基站105-m和基站105-n)进行通信。基站105中的每一个可以使用不同的无线通信技术(例如, 不同的无线接入技术)来与M2M设备115进行通信。在一些情况下, 基站105-d可以使用基站通信模块735来与诸如105-m和/或105-n之类的其它基站进行通信。在一些实施例中, 基站105-d可以通过控制器120和/或核心网130-a来与其它基站进行通信。

[0100] 存储器770可以包括随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。存储器770还可以存储包含指令的计算机可读、计算机可执行软件代码771, 其中这些指令被配置为: 当被执行时, 使处理器模块765执行本文所描述的各种功能(例如, 时隙图生成、ACK方案、用于寻呼消息的动态数据速率方案、灵活寻呼方案、数据业务方案等等)。替代地, 软件771可以不由处理器模块765直接执行, 而是可以被配置为(例如, 当对其进行编译和执行时)使计算机执行本文所描述的功能。

[0101] 处理器模块765可以包括智能硬件设备, 例如, 诸如Intel®公司或者AMD®制造的中央处理单元(CPU)之类的CPU、微控制器、专用集成电路(ASIC)等等。收发机模块750可以包括调制解调器, 该调制解调器被配置为: 对用于M2M设备115的分组进行调制, 将调制后的分组提供给天线745以进行传输, 以及对从天线745接收的分组进行解调。虽然基站105-d的一些示例可以包括单个天线745, 但基站105-d优选地包括用于多个链路的多个天线745, 其中所述多个链路可以支持载波聚合。例如, 可以使用一个或多个链路来支持与M2M设备

115的宏通信。

[0102] 根据图7的架构,基站105-d还可以包括通信管理模块730。通信管理模块730可以管理与其它基站105的通信。举例而言,通信管理模块730可以是基站105-d的组件,其经由总线与基站105-d的其它组件中的一些或者全部组件进行通信。替代地,可以将通信管理模块730的功能实现成收发机模块750的组件、实现成计算机程序产品、和/或实现成处理器模块765的一个或多个控制器单元。

[0103] 用于基站105-d的组件可以被配置为实现上面针对图6中的设备600所讨论的方面,故为了简短起见,这里没有进行重复。在一个实施例中,基站105-d可以包括共享业务信道格式化模块445-b,共享业务信道格式化模块445-b可以是图4B和/或图6中所示出的模块445的示例。模块445-b可以包括图生成模块710。图生成模块710可以生成要在业务信道周期的开始处,在前向链路帧的业务时隙期间广播的时隙图。在一种配置中,图生成模块710可以包括数据速率识别模块715、终端识别模块720和哈希模块725。

[0104] 在一种配置中,数据速率识别模块715可以识别在其期间可以以某些数据速率来发送数据的业务时隙。在一个实施例中,模块715可以识别以下的业务时隙的数量:在业务信道周期期间,在这些业务时隙期间将以较高和较低的数据速率来发送数据。终端识别模块720可以识别:在业务信道周期期间,以较高的数据速率来期望它们的数据的M2M设备115的数量,以及以较低的数据速率来期望它们的数据的M2M设备115的数量。在其期间将以不同的数据速率来发送数据的业务时隙的数量,以及所识别的以这些不同的数据速率来期望它们的数据的M2M设备115的数量,可以被包括成由图生成模块710所生成的时隙图的一部分。哈希模块725可以关于该图中所包括的信息使用哈希函数。接收该图的M2M设备115可以使用相应的哈希函数来识别该图中的数据。

[0105] 在一些实施例中,收发机模块750结合天线745、以及基站105-d的其它可能组件,可以从基站105-d向M2M设备115、向其它基站105-m/105-n或核心网130-a,发送多个前向链路帧(其中每一个前向链路帧都包括业务时隙)。可以在业务信道周期的开始处,在第一前向链路帧的业务时隙期间发送时隙图。

[0106] 图8是根据各个实施例,示出用于管理反向链路通信的设备800的框图。设备800可以是参照图1、图2、图3A、图3B和/或图5A所描述的M2M设备115的一个或多个方面的示例。设备800还可以是处理器。设备800可以包括接收机模块505-a、反向链路通信模块510-a和/或发射机模块515-a。反向链路通信模块510-a可以包括睡眠状态模块520-a。睡眠状态模块520-a可以是参照图5B所描述的模块520的示例。这些组件中的每一个可以彼此之间进行通信。

[0107] 设备800中的这些组件可以单独地或者统一地使用一个或多个专用集成电路(ASIC)来实现,其中这些ASIC适于在硬件中执行这些可应用功能中的一些或者全部。替代地,这些功能可以在一个或多个集成电路上,由一个或多个其它处理单元(或者内核)执行。在其它实施例中,可以使用其它类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、现场可编程门阵列(FPGA)和其它半定制IC),其中这些集成电路可以用本领域公知的任何方式进行编程。每一个单元的功能还可以整体地或者部分地使用指令来实现,其中这些指令包含在存储器中,被格式化成由一个或多个通用或专用处理器来执行。

[0108] 接收机模块505-a可以接收诸如分组、数据之类的信息和/或关于该设备800已接

收或发送了什么内容的信令信息。反向链路通信模块510-a可以将所接收的信息用于各种各样的目的。发射机模块515-a可以在反向链路帧中,在反向链路上发送分组、数据和/或信令信息。反向链路帧可以包括业务时隙,而不包括在其期间可以发送控制信息的其它控制时隙。业务时隙可以具有20ms的长度,在该长度的时间期间,可以在反向链路上发送数据。

[0109] 接收机模块505-a可以被配置为:接收在前向链路上从基站发送的前向链路物理层分组。在一个示例中,接收机模块505-a可以接收业务时隙图,设备800可以使用该业务时隙图来估计业务数据将何时在该业务周期期间进行发送。在对所接收的业务时隙图进行解调,并确定业务数据何时将被发送之后,睡眠状态模块520-a可以使M2M设备115返回到睡眠状态并关闭其无线电装置。例如,在对该图进行成功地解码和解调,并且识别在该周期期间将向设备800发送哪个帧和业务时隙数据之后,睡眠状态模块520-a可以使M2M设备115关机。

[0110] 图9根据各个实施例,示出了用于管理功率的消耗的M2M设备115-d的框图900。M2M设备115-d可以具有各种各样的配置中的任何一种,例如,用于上面所讨论的各种M2M应用的传感器或监测器。M2M设备115-d可以经由传感器模块940来捕捉或感测信息。M2M设备115-d可以具有诸如小型电池之类的内部电源,以有助于移动操作。在一些实施例中,M2M设备115-d可以是参照图1、图2、图3A和/或图3B所描述的M2M设备115。M2M设备115-d可以包括图5A的设备500和/或图8的设备800的方面。M2M设备115-d可以是多模式移动设备。在一些情况下,M2M设备115-d可以称为M2M UE或MTC设备。

[0111] M2M设备115-d可以包括天线945、收发机模块950、存储器980和处理器模块970,这些组件可以(例如,通过一个或多个总线)彼此之间进行直接或者间接地通信。收发机模块950可以经由天线945和/或一个或多个有线或无线链路,与一个或多个网络进行双向通信,如上所述。例如,收发机模块950可以与图1、图2、图3A、图3B和/或图7的基站105进行双向通信。此外,收发机模块950还可以与图4A的设备400和/或图6的设备600的方面进行通信。收发机模块950可以包括调制解调器,该调制解调器被配置为:对分组进行调制,将调制后的分组提供给天线945以进行传输,以及对从天线945接收的分组进行解调。虽然M2M设备115-d可以包括单个天线945,但M2M设备115-d可以包括用于多个传输链路的多个天线945。

[0112] 存储器980可以包括随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。存储器980可以存储包含指令的计算机可读、计算机可执行软件代码985,其中这些指令被配置为:当被执行时,使处理器模块970执行本文所描述的各种功能(例如,接收分组、进入睡眠状态等等)。替代地,软件代码985可以不由处理器模块970直接执行,而是被配置为(例如,当对其进行编译和执行时)使计算机执行本文所描述的功能。处理器模块970可以包括智能硬件设备,例如,诸如Intel®公司或者AMD®制造的中央处理单元(CPU)之类的CPU、ASIC、微控制器等等。

[0113] 根据图9的架构,M2M设备115-d还可以包括通信管理模块960。通信管理模块960可以管理与基站105和/或其它M2M设备115的通信。举例而言,通信管理模块960可以是M2M设备115-d的组件,其经由总线与M2M设备115-d的其它组件中的一些或者全部组件进行通信。替代地,可以将通信管理模块960的功能实现成收发机模块950的组件、实现成计算机程序产品、和/或实现成处理器模块970的一个或多个控制器单元。

[0114] 在一些实施例中,M2M设备115-d可以测量和/或捕捉数据,并在无需在网络上执行

显式注册的情况下,向网络发送该数据。在一个实施例中,M2M设备115-d可以监测可用基站或网络小区的导频信号,并选择基站或网络小区进行通信,而无需向该基站或网络小区进行显式地注册。在一些配置中,虽然没有在所选定的基站或网络小区上进行显式地注册,但M2M设备115-d可以监测用于所选定的基站或网络小区的系统信息。用于所选定的基站或网络小区的系统信息可以包括显式注册触发,并且M2M设备115-d可以抑制网络上的显式注册(即使当检测到这些显式注册触发中的一个时)。例如,M2M设备115-d可以基于诸如设备开机/关机、频率/频带类型改变、基于时间段的注册、基于移动的注册、基于地域的注册和/或基于参数改变的注册之类的一个或多个注册触发,来抑制注册。

[0115] 所述系统信息可以包括:用于在接入所选定的基站或网络小区时使用的接入参数。M2M设备115-d可以捕捉或者测量与事件有关的信息(例如,经由传感器模块940),并在执行所选定的基站或网络小区上的显式注册之前(或者无需执行该显式注册),将该信息作为网络接入的一部分发送给所选定的基站或网络小区。可以使用所述接入参数中的一个或多个,来执行该网络接入。作为网络接入的一部分(向所选定的基站或网络小区发送所捕捉的或者所测量的事件数据),所选定的基站或网络小区可以隐式地注册M2M设备115-d。

[0116] 抑制注册还可以允许M2M设备115-d选择最佳的网络小区进行传输,而不考虑在向目标小区进行注册时招致的功率损失。例如,M2M设备115-d可以基于所估计的用于与各个网络进行通信的功耗,在可用的网络之间进行选择,而无需考虑由于执行显式地切换而所招致的功率损失(其中在新网络上进行显式注册)。

[0117] 用于M2M设备115-d的组件可以被配置为实现上面针对图5A的设备500和/或图8的设备800所讨论的方面,故为了简短起见,这里不进行重复。在一个示例中,M2M设备115-d可以包括睡眠状态模块520-b,睡眠状态模块520-b可以是图5A和/或图8的睡眠状态模块的示例。睡眠状态模块520-a可以包括图分析模块905。模块905可以对在业务信道周期的开始处,在前向链路帧的业务时隙期间接收的时隙图进行分析。分析模块905可以(根据该图中的信息)确定将在何时(哪个时隙和帧)向M2M设备115-d发送业务数据。基于该分析,设备115-d可以返回到睡眠状态,直到所识别的时隙为止,随后进行苏醒来接收该业务数据。在一个实施例中,分析模块905可以通过分析时隙图,以确定该周期的时隙(其中在这些时隙期间,将以第一数据速率、第二数据速率等等从基站105发送数据)的数量,来估计业务数据将在何时进行发送。此外,模块905可以分析该时隙图,以确定期望以第一数据速率、第二数据速率等等来接收它们的业务数据的M2M设备的数量。使用时隙图中所提供的该信息,图分析模块905可以估计旨在针对于本M2M设备115-d的业务数据将在何时进行发送。在一种配置中,在分析模块905所识别的时隙期间,还可以发送针对另一个M2M设备的业务数据。因此,当传输在所估计的时隙期间开始时,M2M设备115-d可以关于在所估计的时隙中发送的数据使用哈希函数,以识别旨在针对于该M2M设备115-d的数据部分。

[0118] 图10A是根据各种系统和方法,示出业务信道周期1000的一个实施例的框图。在该周期期间,可以在前向链路325上,从基站105向一个或多个M2M设备115发送多个前向链路帧1050。每一个前向链路帧1050可以包括一个或多个时隙。在一个示例中,每一个帧1050可以包括寻呼时隙1005、ACK时隙1010和业务时隙1015。在寻呼时隙1005期间,可以向一个或多个M2M设备115发送寻呼消息。在ACK时隙1010期间,基站105可以发送用于指示基站105已成功地解码和解调在反向链路上发送的数据的ACK消息。

[0119] 在一种配置中,可以在帧的业务时隙1015期间发送业务数据。在该周期的第一前向链路帧1050-a-1的第一业务时隙1015-a-1期间,可以在物理层处广播业务时隙图1020。在一种配置中,可以以最低的可能数据速率,在业务信道上广播时隙图1020。期望在当前周期期间接收数据的各个M2M设备115,可以苏醒以监测第一业务时隙1015-a-1。各个M2M设备可以通过先前已从该基站接收到的寻呼消息,了解到基站105将在该业务信道周期期间发送业务数据。

[0120] 在接收到所广播的图1020之后,各个M2M设备115可以估计将在何时(该周期中的哪个帧)从基站105发送它们的数据。这可以允许各个M2M设备115返回到睡眠状态以节省功率而不是保持在苏醒模式来监测每一个帧的每一个业务时隙,直到发送它们的数据为止。在一个示例中,在该周期期间,可以发送旨在针对于五个不同的M2M设备115的业务数据1025、1030、1035、1040和1045。在该周期的开始处,这五个设备115中的每一个可以苏醒以监测第一业务时隙1015-a-1,从而接收业务时隙图1020。使用该图1020,第一M2M设备可以估计出其数据1025将在第二前向链路帧1050-a-2的第二业务时隙1015-a-2的至少一部分期间进行发送。第二M2M设备也可以使用该图1020,来估计出其数据1030也将在第二前向链路帧1050-a-2的第二业务时隙1015-a-2期间进行发送。第三M2M设备、第四M2M设备和第五M2M设备可以估计出它们各自的数据1035、1040和1045将在该周期的第n个前向链路帧1050-a-n的第n业务时隙1015-a-n期间进行发送。在使用图1020来估计出将何时发送数据之后,各个M2M设备115可以返回到睡眠模式。

[0121] 在一个实施例中,第一M2M设备和第二M2M设备可以在发送第二帧1050-a-2的时间苏醒。这些设备可以在第二业务时隙1015-a-2期间,打开它们的无线电装置以监测共享业务信道。在一种配置中,这些设备可以使用哈希函数来确定在哪个时隙进行苏醒和监测(例如,第二业务时隙1015-a-2)。在苏醒之后,每一个设备可以对在该时隙中发送的数据分组进行解码和解调。每一个设备可以使用某个ID来识别在经解码和经解调的数据分组中的它们的特定数据。

[0122] 在一个示例中,第三M2M设备、第四M2M设备和第五M2M设备可以保持在睡眠状态,直到第n帧1050-a-n被发送为止。当该帧1050-a-n被发送时,这些M2M设备可以进入苏醒模式,以监测该帧的业务时隙1015-a-n。如所示出的,可以在第n业务时隙期间,发送针对这些设备中的每一个设备的、包括数据1035、1040和1045的数据分组。每一个设备可以应用哈希函数来确定要在该业务时隙1015-a-n期间进行苏醒。此外,每一个设备可以解码和解调该数据分组,并使用特定的ID来识别该分组中的旨在针对于它们的特定数据1035、1040和1045。

[0123] 举例而言,一个业务周期可以两秒长。可以将该周期的一部分分配用于前向链路通信,并且可以将剩余部分分配用于反向链路通信。在该示例中,可以将一秒分配用于前向链路通信,并且可以将一秒分配用于反向链路通信。因此,用于前向链路通信的一秒,可能导致发送50个前向链路帧1050,每一个前向链路帧1050的持续时间为20ms。用于每一个帧的业务时隙1015可以具有10ms的长度。在传统通信系统的情况下,当M2M设备期望数据时,需要该设备苏醒以对每一个帧1050的每一个业务时隙1015进行监测,直到其接收到其数据为止。如果针对该M2M设备的数据是在该周期的最后业务时隙(例如,第50时隙)期间发送的,则该M2M设备不必要是苏醒的来对前49个帧1050的49个业务时隙1015进行监测。描述了

用于使M2M设备在业务信道周期期间的苏醒时间最小化的本发明的方法和系统。通过在业务周期的开始处广播时隙图1020, M2M设备不需要在识别的它们的数据之前, 保持在苏醒模式来监测在该周期期间发送的每一个帧的每一个业务时隙。这允许每一个M2M设备通过使这些设备在该周期期间处于苏醒模式的时间量最小化, 来节省其功率和资源。

[0124] 在一个实施例中, 在不同的业务时隙期间发送的针对不同M2M设备的数据, 可以以不同的数据速率进行发送。例如, 在第二业务时隙1015-a-2期间发送的数据(例如, 数据1025和1030)可以以第一数据速率进行发送, 而在第n业务时隙1015-a-n期间发送的数据(例如, 数据1035、1040和1045)可以以第二数据速率进行发送。在一种配置中, 在同一业务时隙期间发送的不同数据可以以相同的数据速率进行发送, 或者该不同的数据可以在同一业务时隙期间, 以不同的数据速率进行发送。在一个实施例中, M2M设备115-d可以了解到以下的数据速率: 在该数据速率, 它能够接收其数据。在一个实施例中, 业务时隙图1020可以指示当前周期中的以第一数据速率、第二数据速率、第三数据速率等等发送数据的业务时隙的数量。使用该信息, 各个M2M设备可以基于将与其期望的数据速率来发送数据的时隙的数量, 来估计哪个时隙将发送其数据。

[0125] 在一个实施例中, 期望在一个周期期间接收它们的数据的M2M设备, 可以不是期望在下一个周期期间接收数据的相同M2M设备。因此, 不同组的M2M设备可以针对业务图1020, 在每一个周期的开始处进行苏醒以监测第一业务时隙1015-a-1。通过避免对M2M设备进行预先排列的形成群组, 可以减少通信资源和其它开销。因此, 对于任何给定的业务信道周期来说, 期望接收它们的数据的M2M设备组可以是ad hoc组。在一种配置中, 图1020可以在每一个后续的业务信道周期期间进行动态地改变。因此, M2M设备可以使用图1020来估计在第一周期期间何时进行苏醒, 但该设备可以使用在第二周期的开始处所广播的图1020, 来估计在该周期期间进行苏醒的不同时间。

[0126] 图10B是根据各种系统和方法, 示出业务信道周期1055的另一个实施例的框图。在该周期1055期间, 可以在前向链路上发送多个前向链路帧1050-b。帧1050-b可以是图10A中所示出的帧1050-a的示例。每一个帧可以包括一个或多个时隙, 在这些时隙期间, 可以向M2M设备发送消息、数据分组、信令信息等等。如先前所解释的, 每一个帧1050-b可以包括寻呼时隙1005-b、ACK时隙1010-b和业务时隙1015-b。可以在第一前向链路帧1050-b-1的第一业务时隙1015-b-1期间, 发送业务时隙图1020-a。图1020-a可以使M2M设备能够估计在该周期期间它们各自的数据将何时进行发送。

[0127] 在一种配置中, 旨在针对于第一M2M设备的业务数据1025, 可以是在该周期的第二帧1050-b-2期间发送的。但是, 数据1025可能太大, 以至于无法在单个业务时隙1015-b-2期间进行发送。可以插入指针1060, 以便在时隙1015-b-2期间进行发送。指针1060可以指向另一个帧1050-b-n的另一个时隙1015-b-n, 在该时隙1015-b-n期间, 将发送业务数据1025的剩余部分。

[0128] 在一个实施例中, 可以将指针1060插入到业务时隙1015-b-2中, 其不具有旨在针对于该M2M设备的数据。因此, M2M设备可以在该周期的第一业务时隙1015-b-1期间, 打开其无线电装置以接收所广播的图1020-a。该设备可以根据图1020-a, 估计出其数据将在该周期的第二时隙1015-b-2期间进行发送。该设备可以关闭其无线电装置, 直到第二时隙为止。在第二时隙期间, 可以重新打开该无线电装置以监测该时隙。并非是在第二时隙1015-b-2

期间接收数据,指针1060可以向该M2M设备指出在该周期中的稍后业务时隙。随后,该设备可以再次关闭其无线电装置,直到该稍后的时隙为止,在该稍后的时隙时间点,可以重新打开无线电装置,并且该设备可以接收数据分组、另一个指针、或者该数据的一部分和用于指示未来时隙(当将发送该数据的另一个部分时)的组合。可以在多个M2M设备之间进行共享的共享业务信道上发送指针1060。

[0129] 图11是根据各种实施例,示出时隙图1020-b的一个示例的框图。时隙图1020-b可以是图10A和/或图10B的时隙图1020的示例。在一种配置中,图1020-b可以包括各种类型的信息。图1020-b可以包括用于指示以下时隙的数量1105的信息:在这些时隙期间将以第一数据速率发送数据。时隙图1020-b还可以指示以下时隙的数量1110的信息:在这些时隙期间将以第二数据速率发送数据。虽然所示出的图1020-b指示了业务周期中以第一和第二数据速率发送数据的时隙的数量,但应当理解的是,图1020-b可以指示该周期中将以另外的数据速率发送数据的时隙的数量。图1020-b可以包括:用于指示将以第一数据速率接收它们的数据的终端(即,M2M设备)的数量1115,以及将以第二数据速率接收它们的数据的终端的数量1120的信息。时隙图1020-b还可以包括一个或多个哈希参数1125。哈希函数可以使用哈希参数1125,来针对接收图1020-b的每一个M2M设备115,对时隙图1020-b中的信息进行哈希化。

[0130] 如先前所解释的,可以在业务信道周期的开始处,在第一前向链路帧的业务时隙期间发送时隙图1020-b。可以向在该周期期间期望接收业务数据的各个M2M设备115广播该图1020-b。每一个设备115可以了解其能够接收业务数据的数据速率。通过在周期的开始处接收该图,M2M设备可以变得了解在当前周期中的将以它们期望的数据速率来发送数据的业务时隙的数量,以及期望以该数据速率来接收它们的数据的M2M设备的数量。该信息可以帮助各个M2M设备来估计它们的数据将何时在该周期期间进行发送。因此,M2M设备只在该周期的所估计的时间期间才进行苏醒,以获取它们的数据。

[0131] 在一种配置中,使用两秒第二业务信道周期作为示例,第一M2M设备可以期望数据速率为20kbps的数据。第一M2M设备可以在该周期的第一业务时隙期间进行苏醒,以接收业务时隙图1020-b。该图可以揭示在该周期中将以10kbps发送数据的业务时隙的数量。该图还可以揭示将以20kbps发送数据的业务时隙的数量。此外,该图可以指示15个M2M设备期望它们的数据为20kbps。在接收到该图之后,第一M2M设备可以在业务信道中以10kbps来发送数据的业务时隙期间,返回到睡眠模式。设备可以在以20kbps来发送数据的业务时隙期间进行苏醒,其中该业务时隙是通过关于设备ID、处于该数据速率的时隙的数量和用户的数量,运行哈希函数来映射的。在一个示例中,可以在期望以20kbps来接收它们数据的其它M2M设备中的一些或全部M2M设备之间共享该业务信道。第一M2M设备可以关于其ID、处于该数据速率的时隙的数量和用户的数量,使用哈希函数,来识别其需要苏醒的时隙,并使用其ID来定位该时隙中的其数据。在接收到其数据之后,第一设备可以返回到睡眠状态。

[0132] 因此,对业务时隙图1020-b的使用,可以消除M2M设备在每一个业务时隙期间都保持在苏醒模式以针对其数据来监测业务信道的需求。事实上,该M2M设备可以在数据以M2M设备所期望的数据速率在业务信道上进行发送时才进行苏醒。

[0133] 图12是示出用于通过使用业务时隙图来管理前向链路通信,从而节省M2M设备的功率的方法1200的一个示例的流程图,其中该业务时隙图帮助M2M设备来估计它们各自的

业务数据将何时在前向链路上进行发送。为了清楚说明起见,下面参照图1、图2、图3A、图3B、图4A、图6或者图7中所示出的基站105来描述方法1200。在一种实现中,共享业务信道格式化模块445可以执行一个或多个代码集,以控制基站105的功能单元来执行下面所描述的功能。

[0134] 在框1205处,可以生成业务时隙图。该图可以标识一个或多个第一时隙和一个或多个第二时隙。在一种配置中,在所述一个或多个第一时隙期间,可以以第一数据速率从基站向一个或多个M2M设备发送第一数据。在所述一个或多个第二时隙期间,可以以第二数据速率从基站向一个或多个M2M设备发送第二数据。第二数据速率可以与第一数据速率不同。

[0135] 在框1210处,可以向一个或多个M2M设备广播该业务时隙图。所述一个或多个M2M设备可以是设备的ad hoc组,该设备的ad hoc组可以在每一个后续的业务信道周期发生变化。可以在当前业务信道周期的开始处,广播该图。在一个示例中,所述多个M2M设备115可以是期望在当前业务信道周期期间接收业务数据的设备。所述多个M2M设备115可以使用该图来确定它们各自的数据将何时在该周期期间进行发送。设备115可以返回到睡眠状态,直到所估计的、在该周期期间它们的数据将进行发送的时间为止。

[0136] 因此,方法1200可以通过管理前向链路上的通信,来提供M2M设备的电源的高效管理。应当注意的是,方法1200仅仅只是一种实现,可以对方法1200的操作进行重新排列或者以其它方式进行修改,使得其它实现也是可能的。

[0137] 图13是示出用于通过在业务信道周期的开始处广播业务时隙图,来节省M2M设备的功率的方法1300的一个示例的流程图。为了清楚说明起见,下面参照图1、图2、图3A、图3B、图4A、图6或者图7中所示出的基站105来描述方法1300。在一种实现中,共享业务信道格式化模块445可以执行一个或多个代码集,以控制基站105的功能单元来执行下面所描述的功能。

[0138] 在框1305处,可以识别第一前向链路帧。第一前向链路帧可以是在业务信道周期期间,在前向链路上发送的第一帧。在框1310处,可以将业务时隙图插入到业务信道中。该业务信道可以用于在所识别的第一前向链路帧的业务时隙期间携带数据。期望在该业务信道周期期间接收数据的各个M2M设备可以共享该业务信道。

[0139] 在框1315处,可以将第一数据插入到第二前向链路帧的业务时隙的业务信道中,在框1320处,可以将第二数据插入到第三前向链路帧的业务时隙的业务信道中。第一数据可以是旨在针对于第一M2M设备,而第二数据可以是旨在针对于第二M2M设备。替代地,可以将第一数据和第二数据插入到用于在相同的业务时隙期间携带数据的同一个业务信道中。

[0140] 在框1325处,可以在所识别的第一前向链路帧的业务时隙期间,在业务信道中广播业务时隙图。在一个实施例中,该图可以标识以下的帧和业务时隙:在该周期期间,在这些帧和业务时隙期间将发送第一数据和第二数据。在框1330处,第一数据和第二数据可以是在该时隙图所标识的业务时隙期间发送的。可以在对业务时隙图的广播之后,发送第一数据和第二数据。可以以相同的数据速率或者不同的数据速率,来发送第一数据和第二数据。此外,可以在相同的前向链路帧的相同业务时隙期间,或者在不同的帧的不同时隙期间,发送第一数据和第二数据。因此,M2M设备可以通过接收在该周期的开始处所广播的时隙图,变得了解它们的数据将何时在该周期期间进行发送。

[0141] 因此,方法1300可以通过生成用于指示以不同的数据速率将何时发送数据的业务

时隙图,来提供了节省M2M设备的功率和其它资源。应当注意的是,方法1300仅仅只是一种实现,可以对方法1300的操作进行重新排列或者以其它方式进行修改,使得其它实现也是可能的。

[0142] 图14是示出用于在业务周期的开始处向M2M设备广播信息,以帮助这些设备确定它们的数据将何时在该周期期间进行发送的方法1400的一个示例的流程图。为了清楚说明起见,下面参照图1、图2、图3A、图3B、图4A、图6或者图7中所示出的基站105来描述方法1400。在一种实现中,共享业务信道格式化模块445可以执行一个或多个代码集,以控制基站105的功能单元来执行下面所描述的功能。

[0143] 在框1405处,可以识别在业务信道周期的开始处发送的第一前向链路帧。在框1410处,可以将业务时隙图插入到要在该帧的业务时隙期间发送的业务信道中。在框1415处,可以识别第二前向链路帧的业务时隙。可以在已发生了第一前向链路帧的传输之后,在该周期期间发送第二前向链路帧。

[0144] 在框1420处,可以进行关于第二帧的业务时隙的长度是否足够用于发送数据分组的判断。例如,业务时隙的长度可以是10ms。如果数据分组的大小足够小,以允许在10ms时隙期间传输该完整的分组,则在框1425处,可以将该完整的数据分组插入到要在业务时隙期间发送的业务信道中。但是,如果数据分组太大以至于无法在该业务时隙期间全部地发送,则在框1430处,可以在该业务信道中插入指针以便在该时隙期间进行发送。该指针可以标识在第二前向链路帧的传输之后发送的另外前向链路帧的另外业务时隙。在一个示例中,可以将该数据分组的一部分连同该指针一起插入到业务信道中。在另一个示例中,可以在业务信道中插入该指针,而不插入该数据分组的任何部分。

[0145] 在框1435处,可以将数据分组的全部或者一部分插入到要在该另外帧的另外时隙期间发送的业务信道中。在一个示例中,如果该另外时隙的长度不足以允许对该数据分组的一部分的传输时,则可以在该业务信道中插入另外的指针,以指向另一个时隙,其中在该周期期间,在该另一个时隙期间将发送该数据分组的另一个部分。因此,在前向链路帧的业务时隙期间,可以在前向链路上发送完整的数据分组、数据分组的一部分、指针或者其任何组合。

[0146] 在框1440处,可以在所识别的第一帧的业务时隙期间,在业务信道中广播业务时隙图。如先前所解释的,该图可以标识将在其期间发送数据或指针的另外帧的业务时隙。在框1445处,可以发送这些另外的前向链路帧。可以在已完成了对该图的广播之后,发生这些另外帧的传输。

[0147] 因此,方法1400可以通过首先广播信息以指示何时将发送数据分组,来提供这些分组的高效传输。应当注意的是,方法1400仅仅只是一种实现,可以对方法1400的操作进行重新排列或者以其它方式进行修改,使得其它实现也是可能的。

[0148] 图15是示出用于通过保持在睡眠状态,直到在业务信道周期期间发送业务数据为止,来管理M2M设备的电源的方法1500的一个示例的流程图。为了清楚说明起见,下面参照图1、图2、图3A、图3B、图5A、图8和/或图9中所示出的M2M设备115来描述方法1500。在一种实现中,图分析模块905可以执行一个或多个代码集,以控制M2M设备115的功能单元来执行下面所描述的功能。

[0149] 在框1505处,M2M设备115可以进入苏醒模式以接收业务时隙图。该图可以是在第

一前向链路帧的第一业务时隙期间接收的。可以在业务信道周期的开始处发送该帧。在一个示例中,该前向链路帧可以是在该周期期间发送的第一帧。

[0150] 在框1510处,可以对业务时隙图进行分析以识别第二前向链路帧中的第二业务时隙,其中在第二前向链路帧中的第二业务时隙期间,要发送旨在针对于该M2M设备的业务数据。第二前向链路帧可以是在第一前向链路帧的传输之后发送的。在框1515处,M2M设备115可以进入睡眠状态。在框1520处,可以进行关于第二前向链路帧中的第二业务时隙是否是期望数据的业务时隙的判断。如果第二业务时隙不是其数据的期望时隙,则M2M设备115可以保持在睡眠状态。但是,如果确定第二业务时隙是期望的时隙,则在框1525处,该M2M设备115可以进入苏醒模式,以便接收和解调在第二业务时隙期间的业务数据。

[0151] 因此,方法1500可以通过允许M2M设备115在业务周期期间保持在睡眠状态,直到针对该设备的数据分组被发送为止,来提供对该设备的功率的高效管理。应当注意的是,方法1500仅仅只是一种实现,可以对方法1500的操作进行重新排列或者以其它方式进行修改,使得其它实现也是可能的。

[0152] 本文所描述的技术可以用于各种无线通信系统,例如M2M系统、蜂窝无线系统、对等无线通信、无线局域网(WLAN)、ad hoc网络、卫星通信系统和其它系统。术语“系统”和“网络”通常可互换地使用。这些无线通信系统可以使用各种各样的无线通信技术来用于无线系统中的多址接入,例如码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)、正交FDMA(OFDMA)、单载波FDMA(SC-FDMA)和/或其它技术。通常,根据称为无线接入技术(RAT)的一种或多种无线通信技术的标准化实现,来进行无线通信。实现无线接入技术的无线通信系统或网络可以称为无线接入网络(RAN)。

[0153] 上面结合附图所阐述的具体实施方式描述了一些示例性实施例,但其并不表示仅可以实现这些实施例,也不表示仅这些实施例在权利要求书的范围之内。贯穿说明书使用的术语“示例性”一词意味着“用作示例、实例或说明”,但并不意味着“优选”或“比其它实施例具优势”。具体实施方式包括用于提供对所描述技术的透彻理解的特定细节。但是,可以在不使用这些特定细节的情况下实现这些技术。在一些实例中,为了避免对所描述的实施例的概念造成模糊,以框图形式示出了公知的结构和设备。

[0154] 可以使用多种不同的技术和技艺中的任意一种来表示信息和信号。例如,在贯穿上面的描述中可以引用的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以用电压、电流、电磁波、磁场或磁性粒子、光场或光学粒子、或者其任意组合来表示。

[0155] 可以用被设计为执行本文所述功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑、分立硬件组件或者其任意组合,来实现或执行结合本文所公开内容所描述的各种说明性的框和模块。通用处理器可以是微处理器,但是在替代方案中,该处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或者状态机。处理器也可以实现为计算设备的组合,例如,DSP和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器与DSP内核的结合,或者任何其它此种配置。

[0156] 本文所述功能可以用硬件、由处理器执行的软件、固件、或者其任意组合来实现。当用由处理器执行的软件来实现时,这些功能可以存储在计算机可读介质上,或者作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。其它示例和实现在本公开内容及其所

附权利要求书的范围和精神之内。例如,由于软件的本质,上文所描述的功能可以使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬件连线、或者其任意组合来实现。用于实现功能的特征可以物理地分布在多个位置,其包括分布成使得在不同的物理位置处实现功能的一部分。此外,如本文(其包括权利要求书)所使用的,以“中的至少一个”为结束的列表项中所使用的“或”指示分离的列表,例如,列表“A、B或C中的至少一个”意味着:A或B或C或AB或AC或BC或ABC(即,A和B和C)。

[0157] 计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质,其中通信介质包括有助于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是能够由通用或特殊用途计算机存取的任何可用介质。通过举例而非限制性的方式,计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码单元并能够由通用或特殊用途计算机、或者通用或特殊用途处理器进行存取的任何其它介质。此外,将任何连接适当地称作计算机可读介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线(DSL)或者诸如红外线、无线电和微波之类的无线技术,从网站、服务器或其它远程源传输的,则同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL或者诸如红外线、无线电和微波之类的无线技术包括在所述介质的定义中。如本文所使用的,磁盘(disk)和光盘(disc)包括压缩光盘(CD)、激光光盘、光盘、数字多功能光盘(DVD)、软盘和蓝光光盘,其中磁盘通常磁性地复制数据,而光盘则用激光来光学地复制数据。上述的组合也应当包括在计算机可读介质的范围之内。

[0158] 为使本领域技术人员能够实现或者使用本公开内容,提供了对本公开内容的以上描述。对于本领域技术人员来说,对本公开内容进行各种修改将是显而易见的,并且,在不脱离本公开内容的精神或范围的情况下,可以将本文定义的总体原理应用于其它变型。贯穿本公开内容所使用的术语“示例”或者“示例性”指示示例或者实例,而不是隐含或者需要所陈述的示例具有任何优选性。因此,本公开内容并不受限于本文所描述的示例和设计,而是要符合与本文披露的原理和新颖特征的相一致的最广范围。

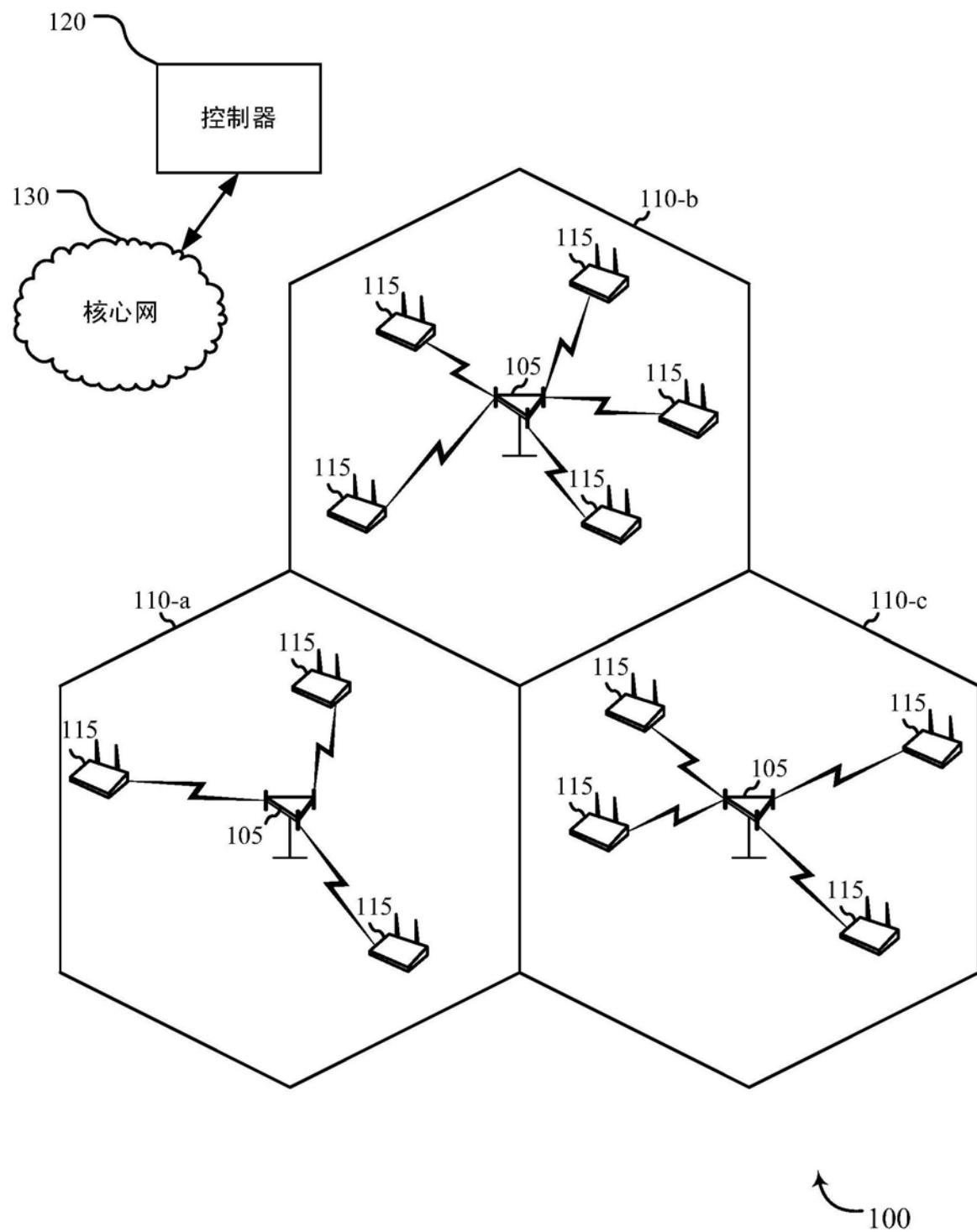


图1

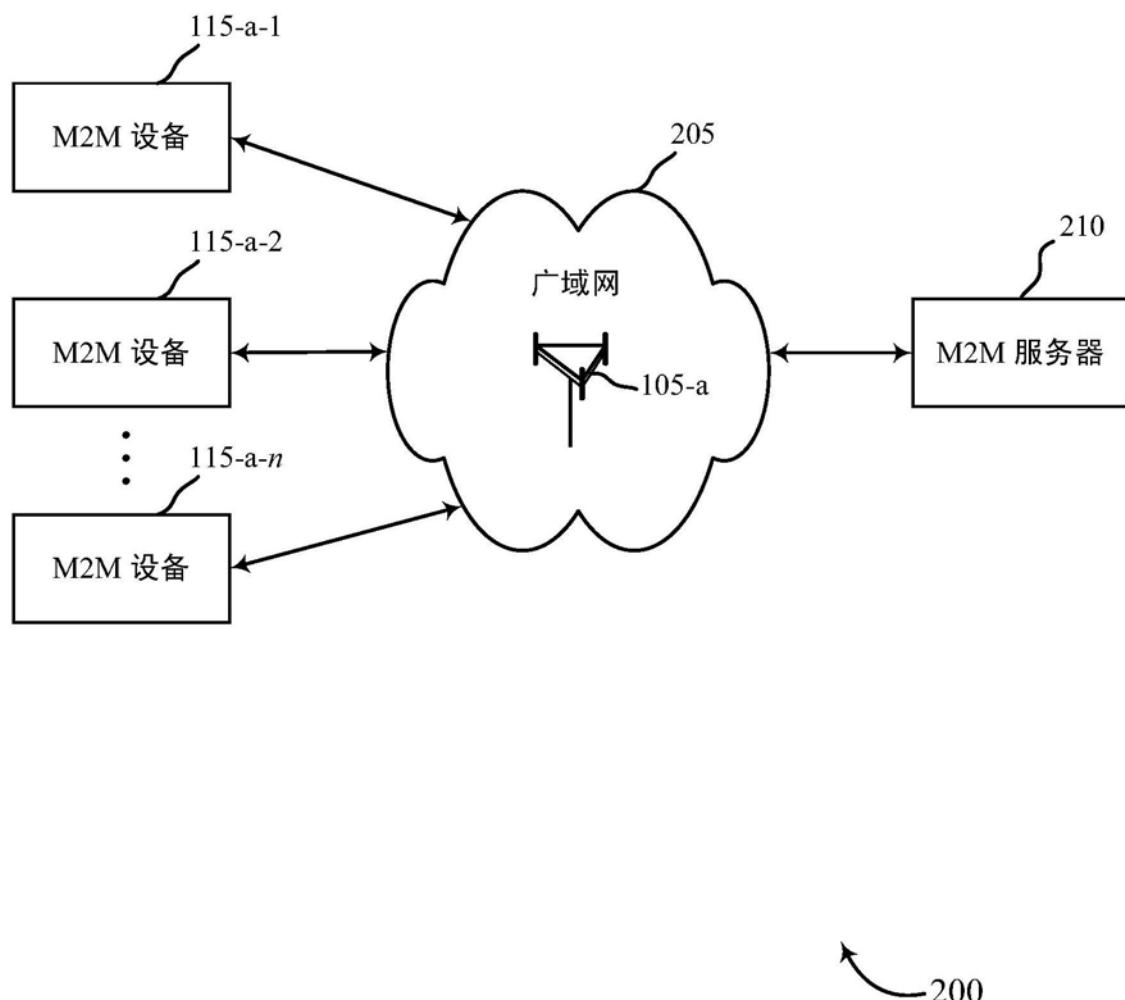


图2

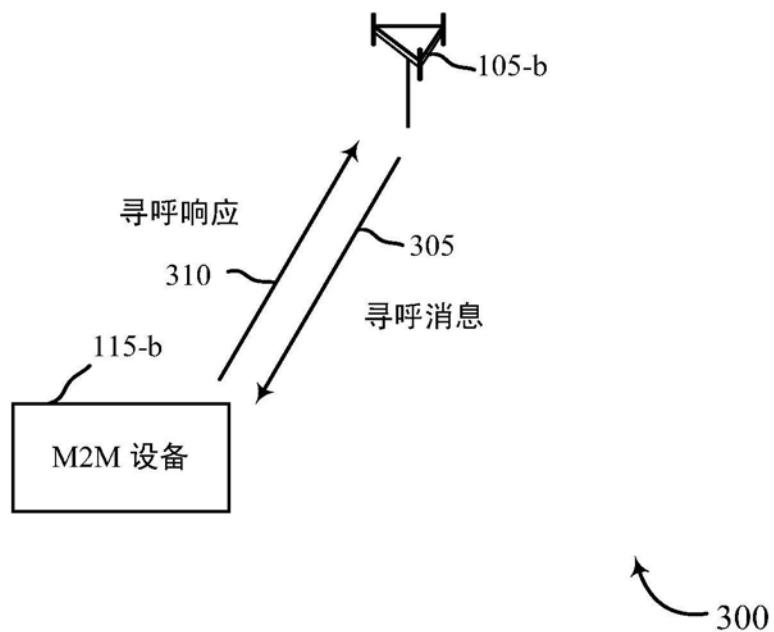


图3A

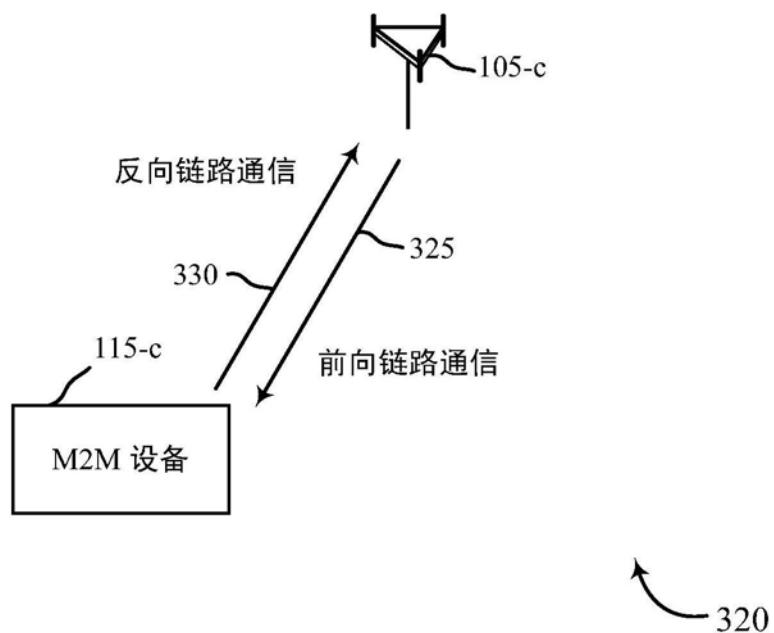


图3B

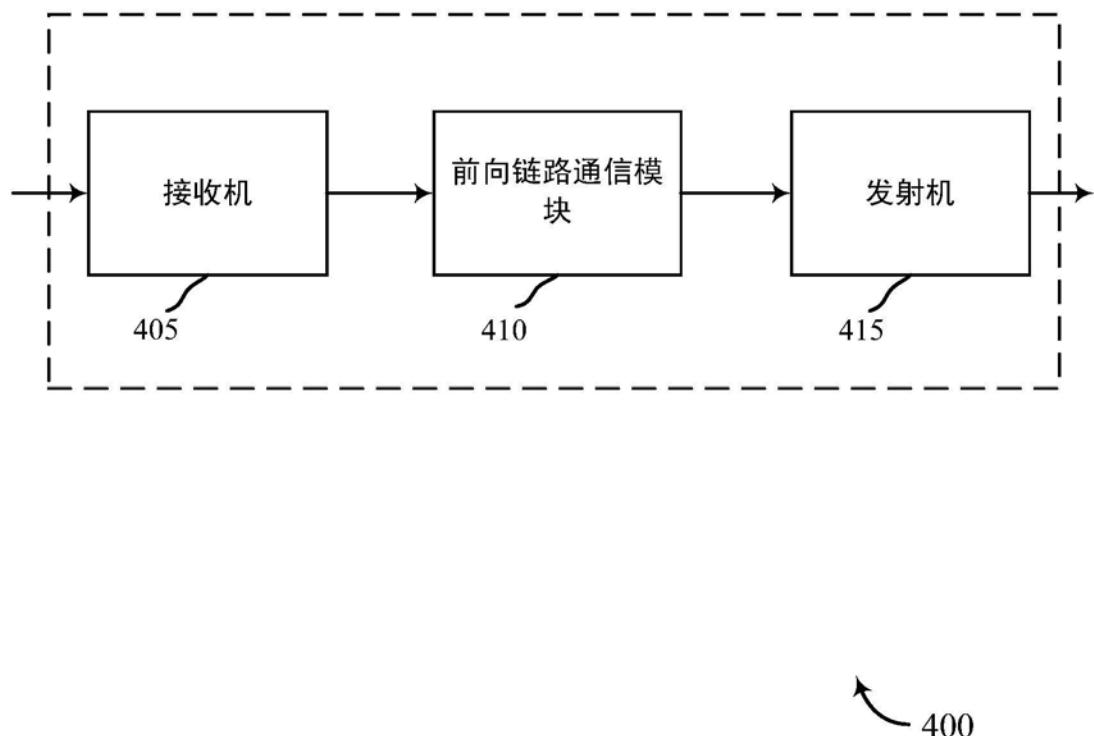


图4A

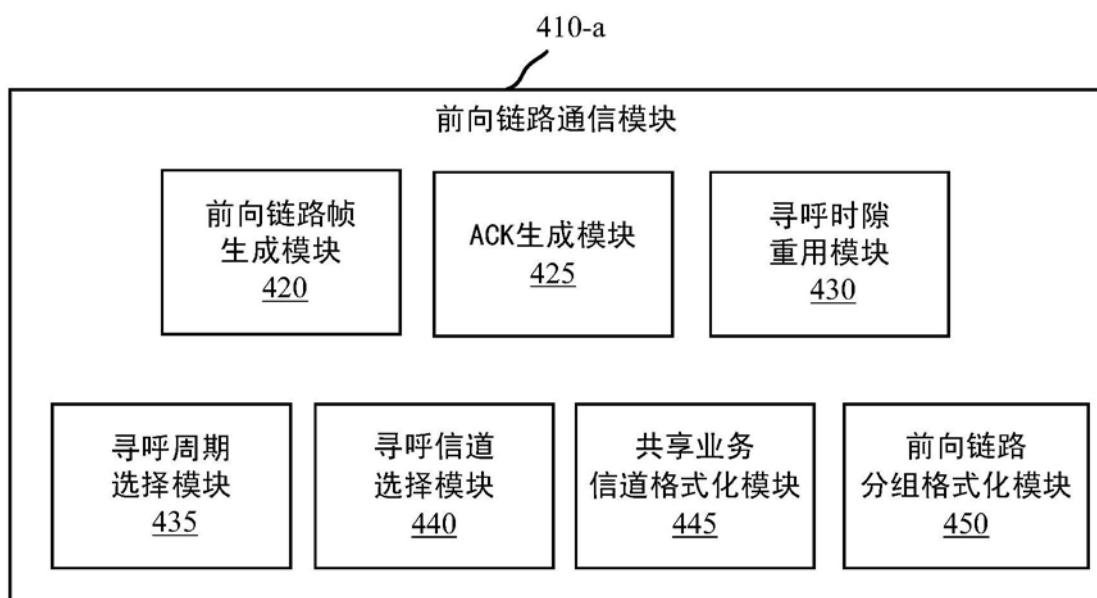


图4B

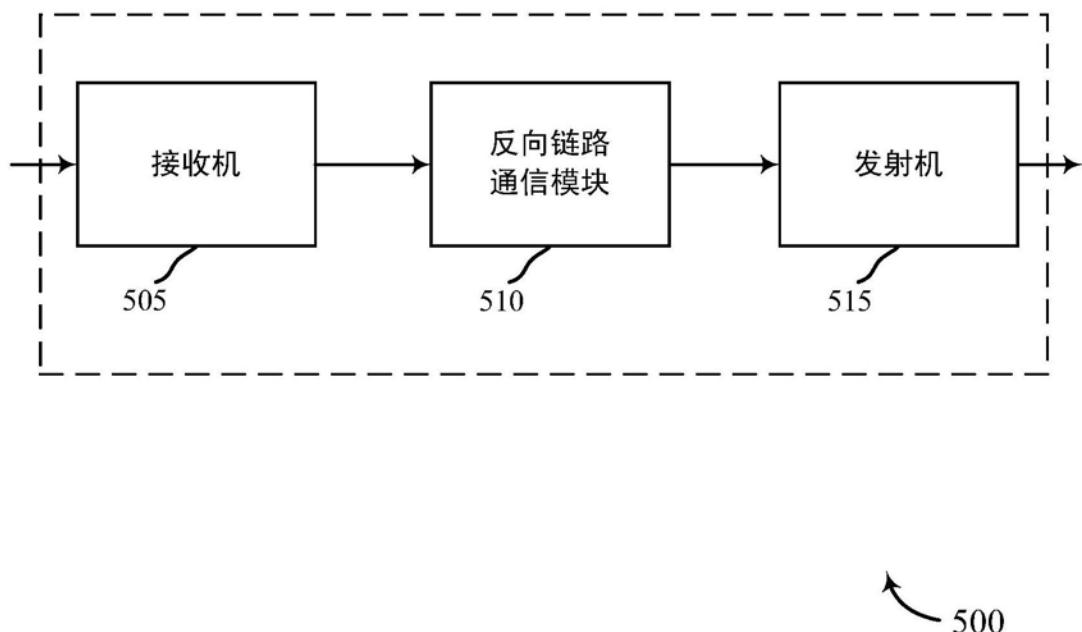


图5A

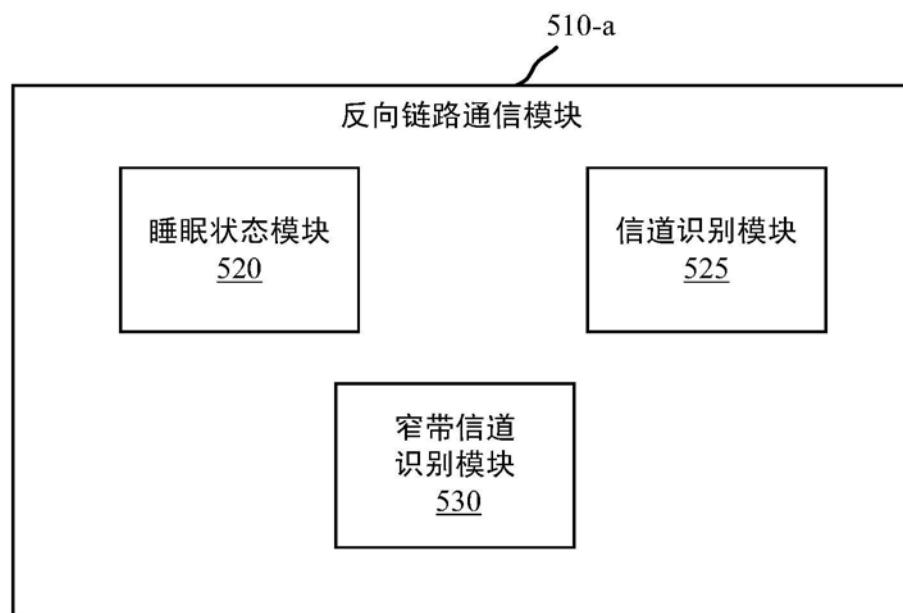


图5B

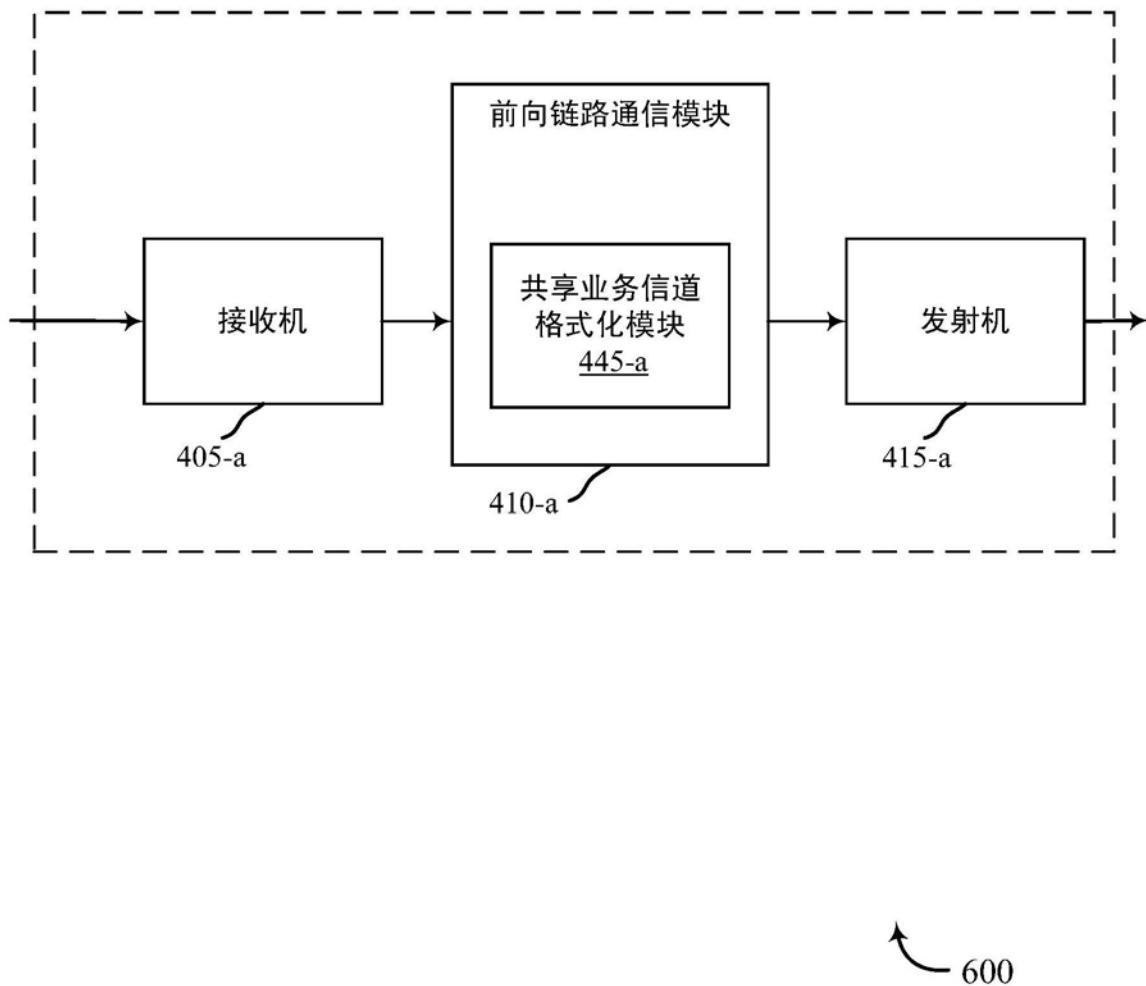


图6

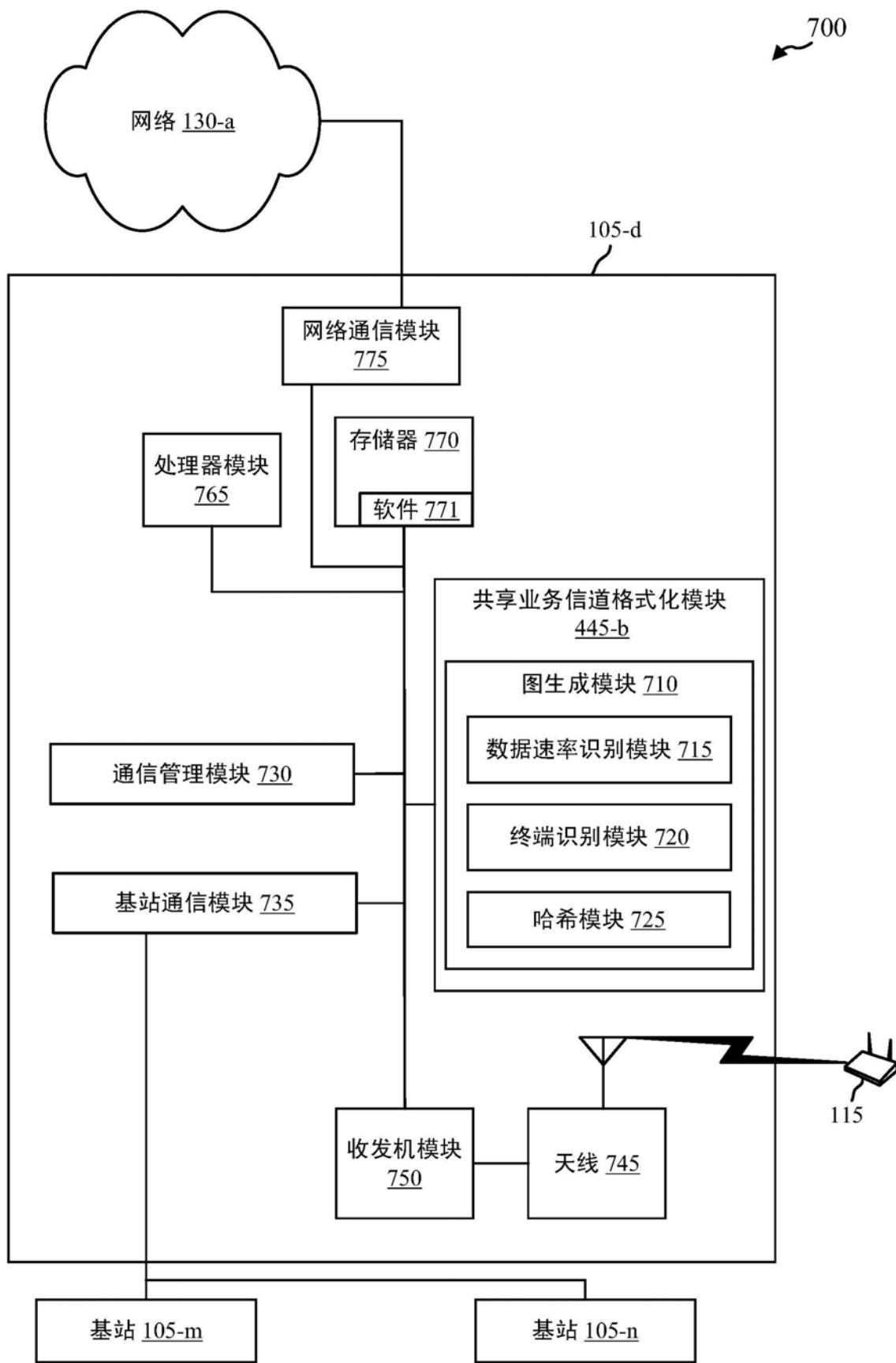


图7

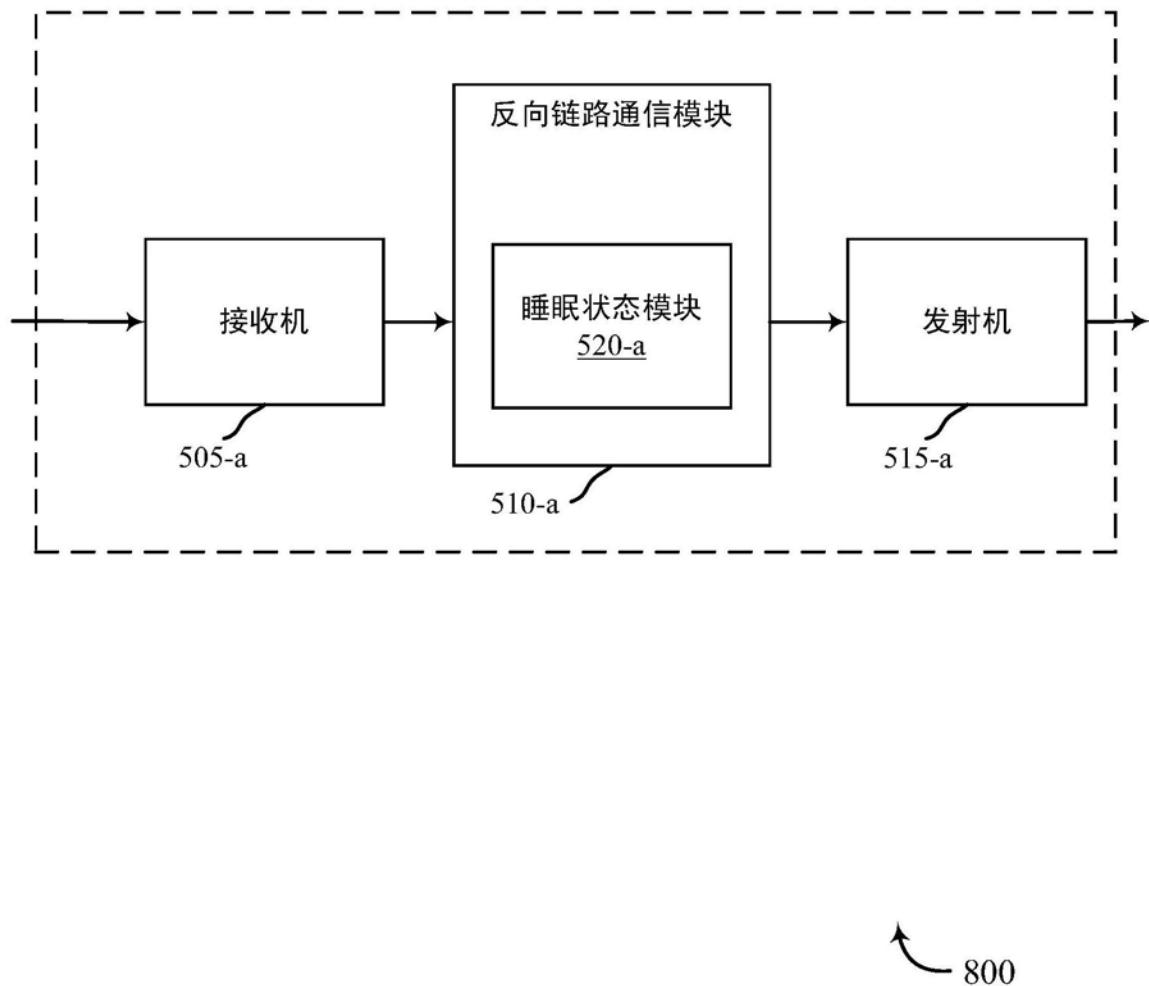


图8

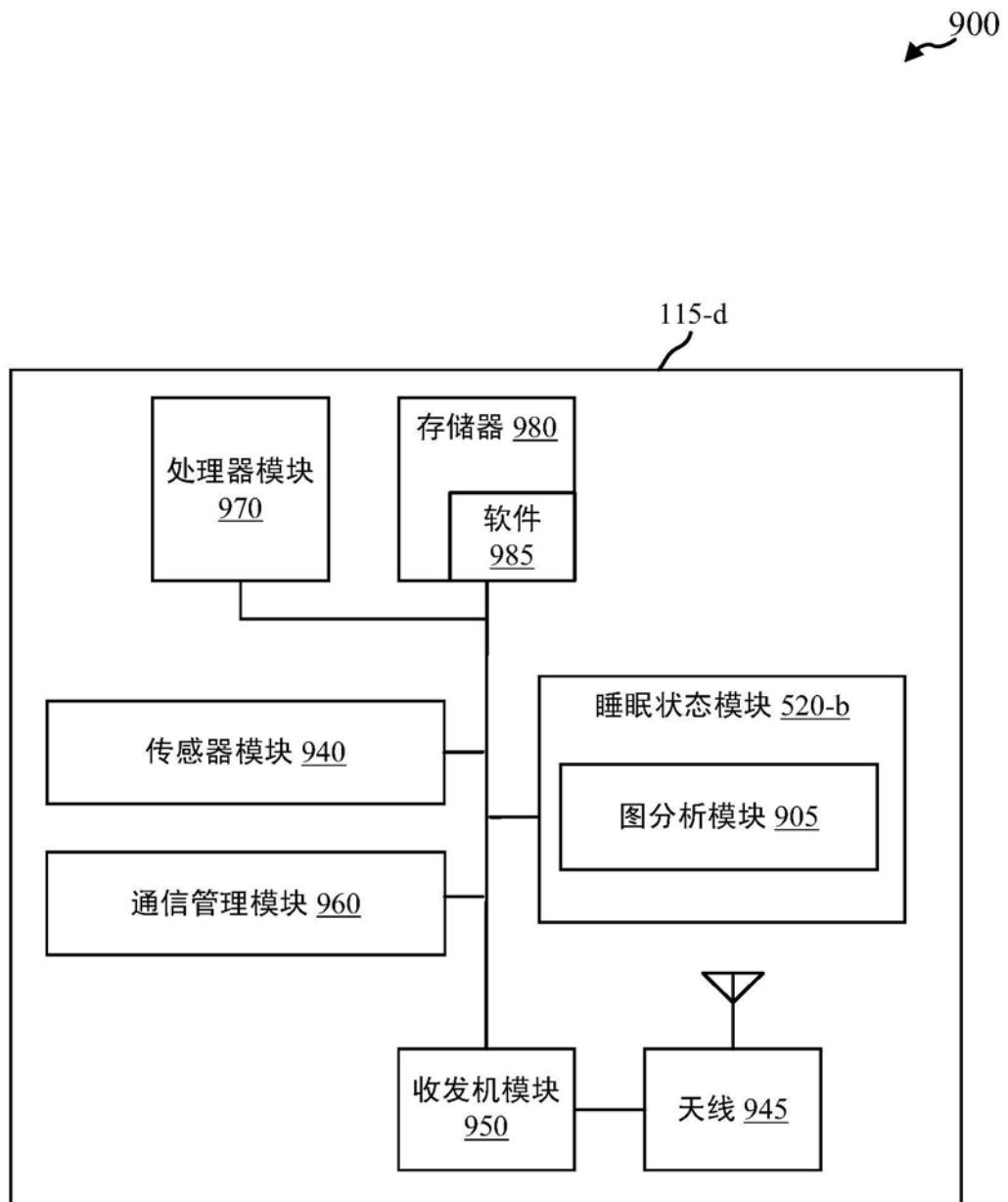


图9

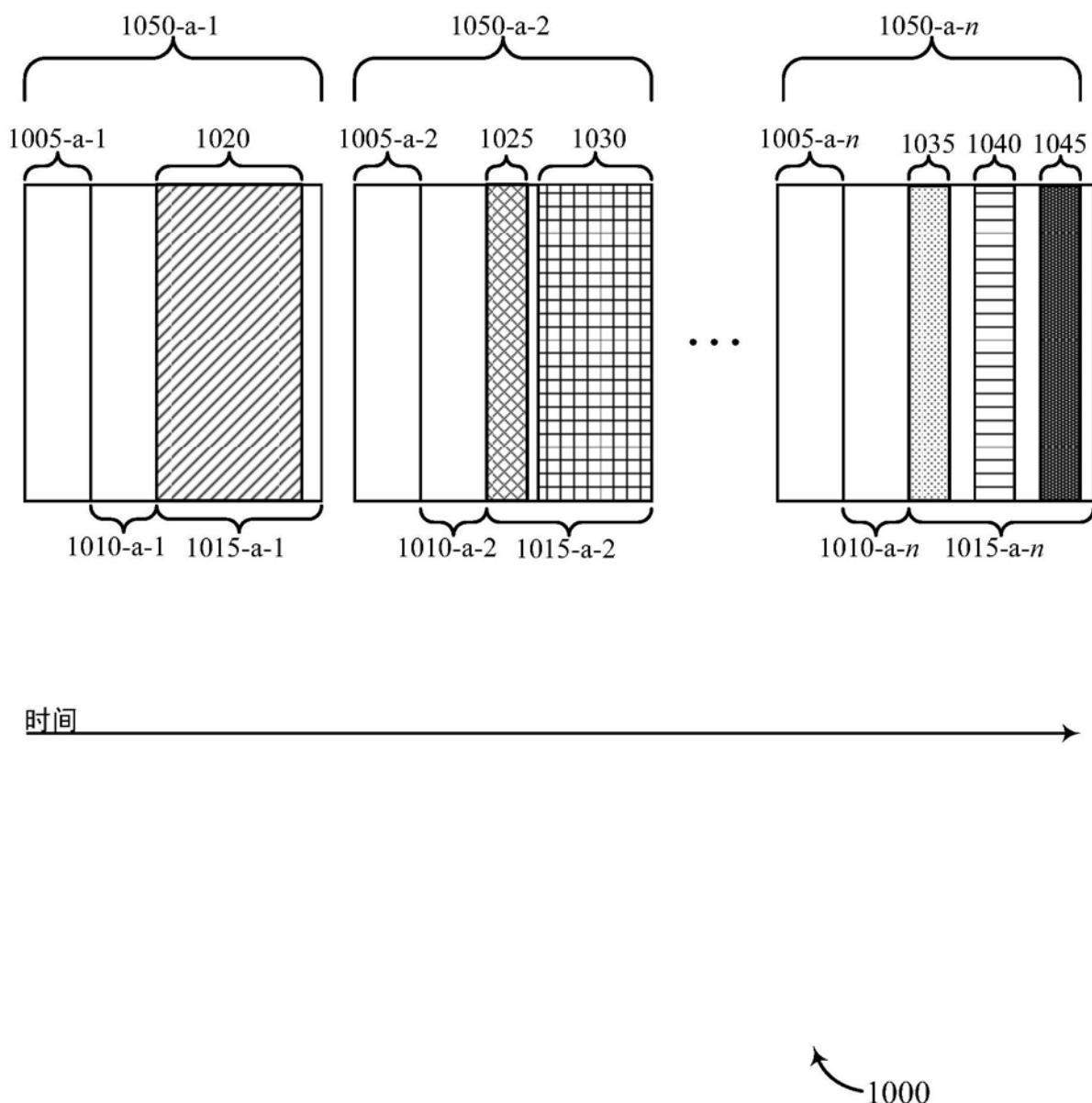


图10A

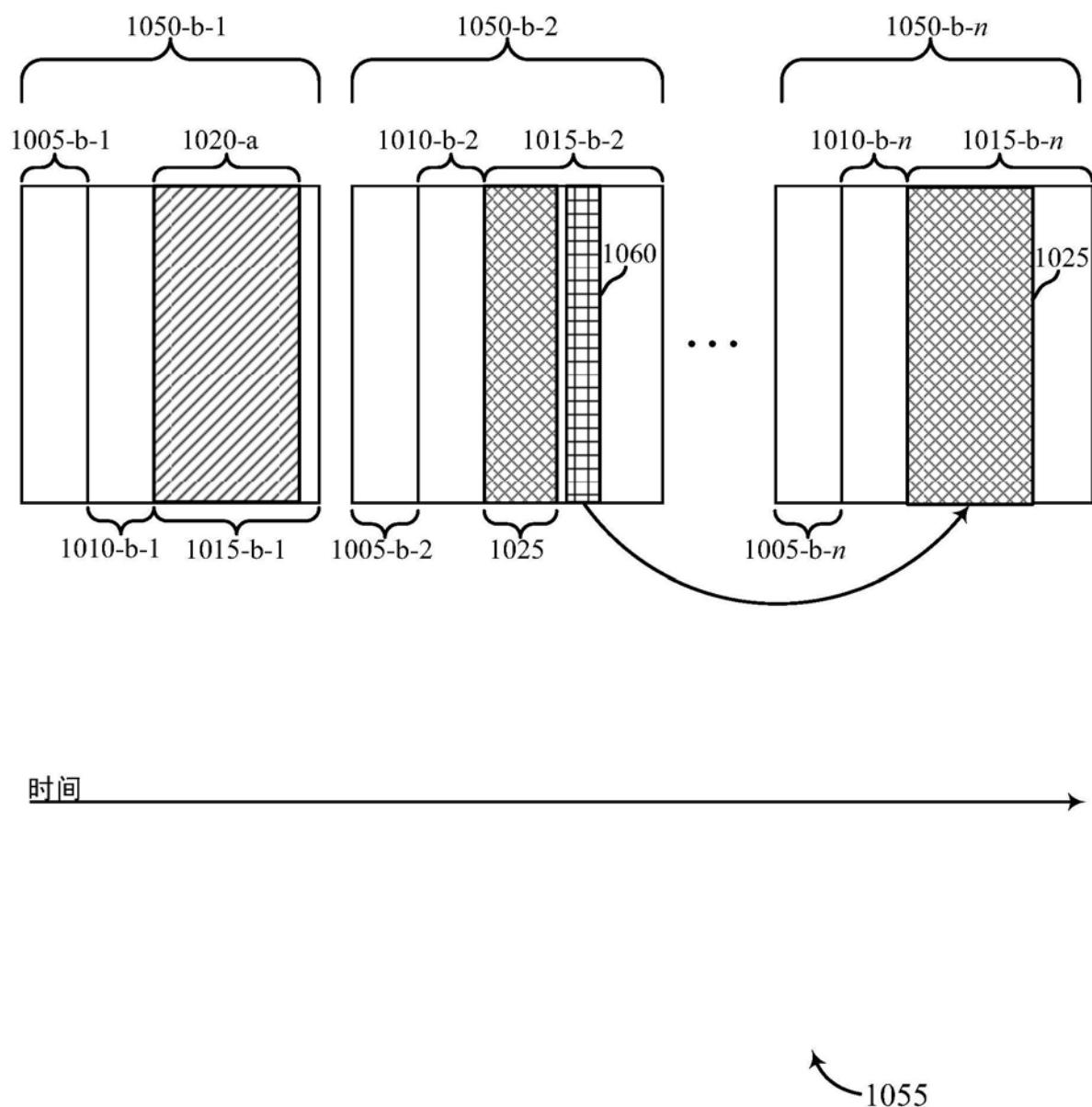


图10B

时隙图 1020-b

第一数据速率的时隙的数量 <u>1105</u>	第二数据速率的时隙的数量 <u>1110</u>	以第一数据速率进行接收的终端的数量 <u>1115</u>	以第二数据速率进行接收的终端的数量 <u>1120</u>	哈希参数 <u>1125</u>
-----------------------------	-----------------------------	----------------------------------	----------------------------------	---------------------

图11

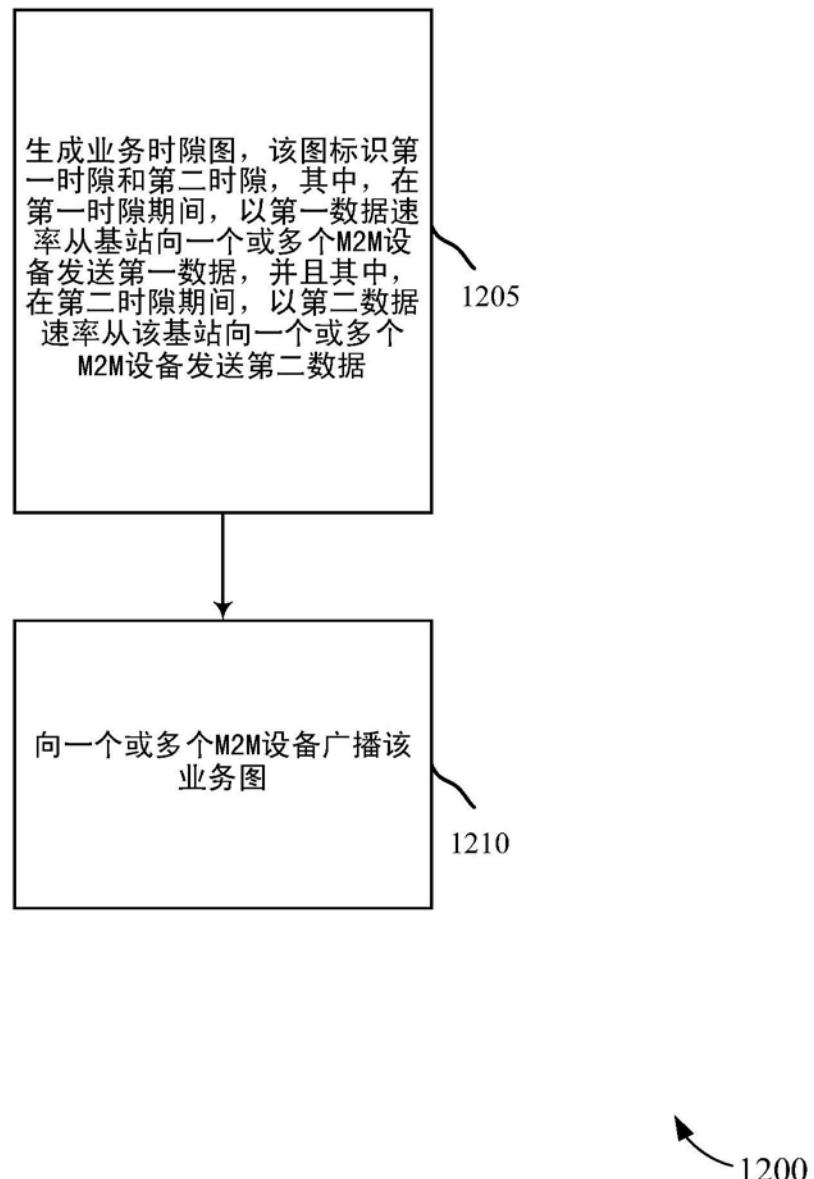


图12

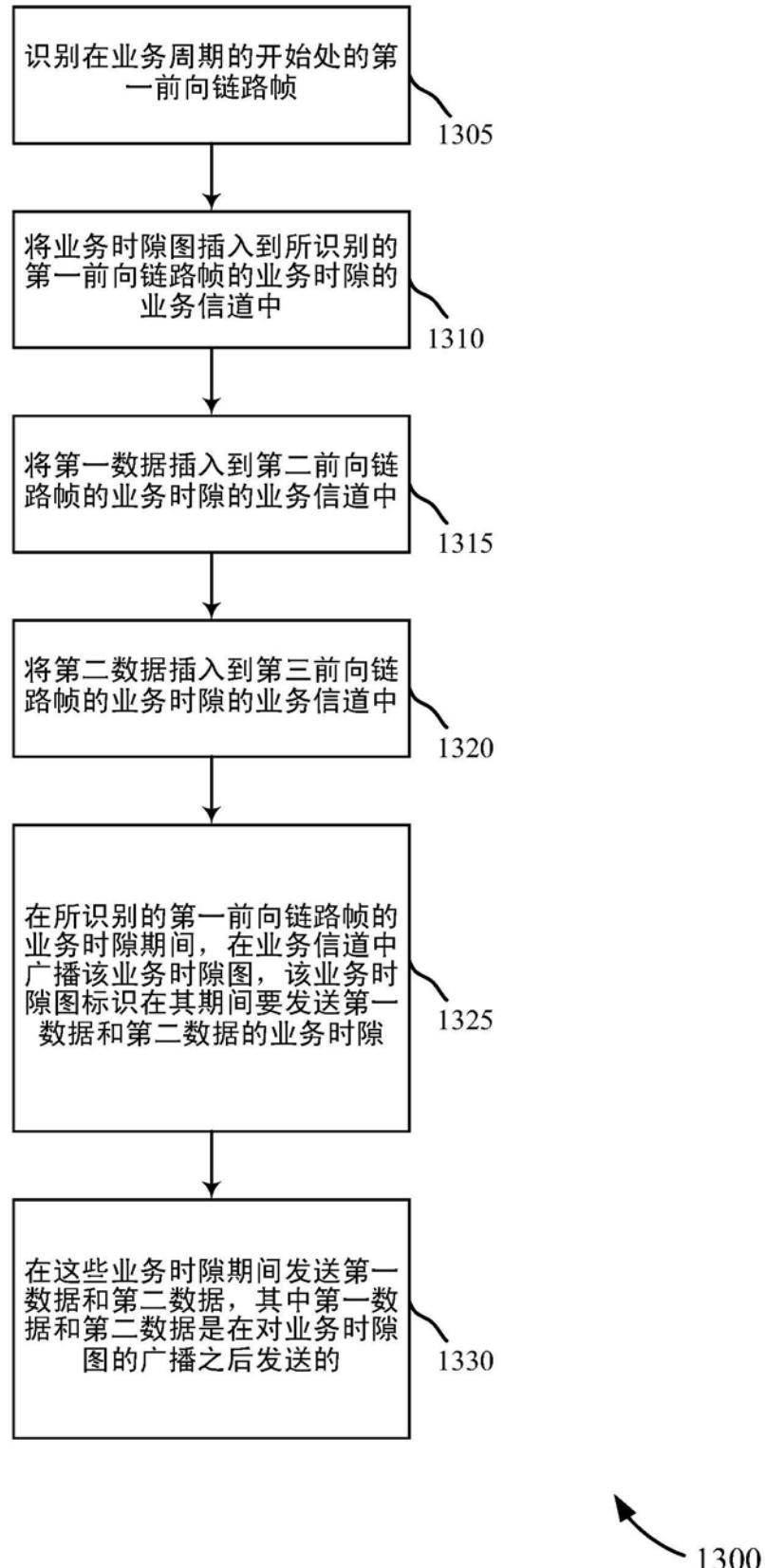


图13

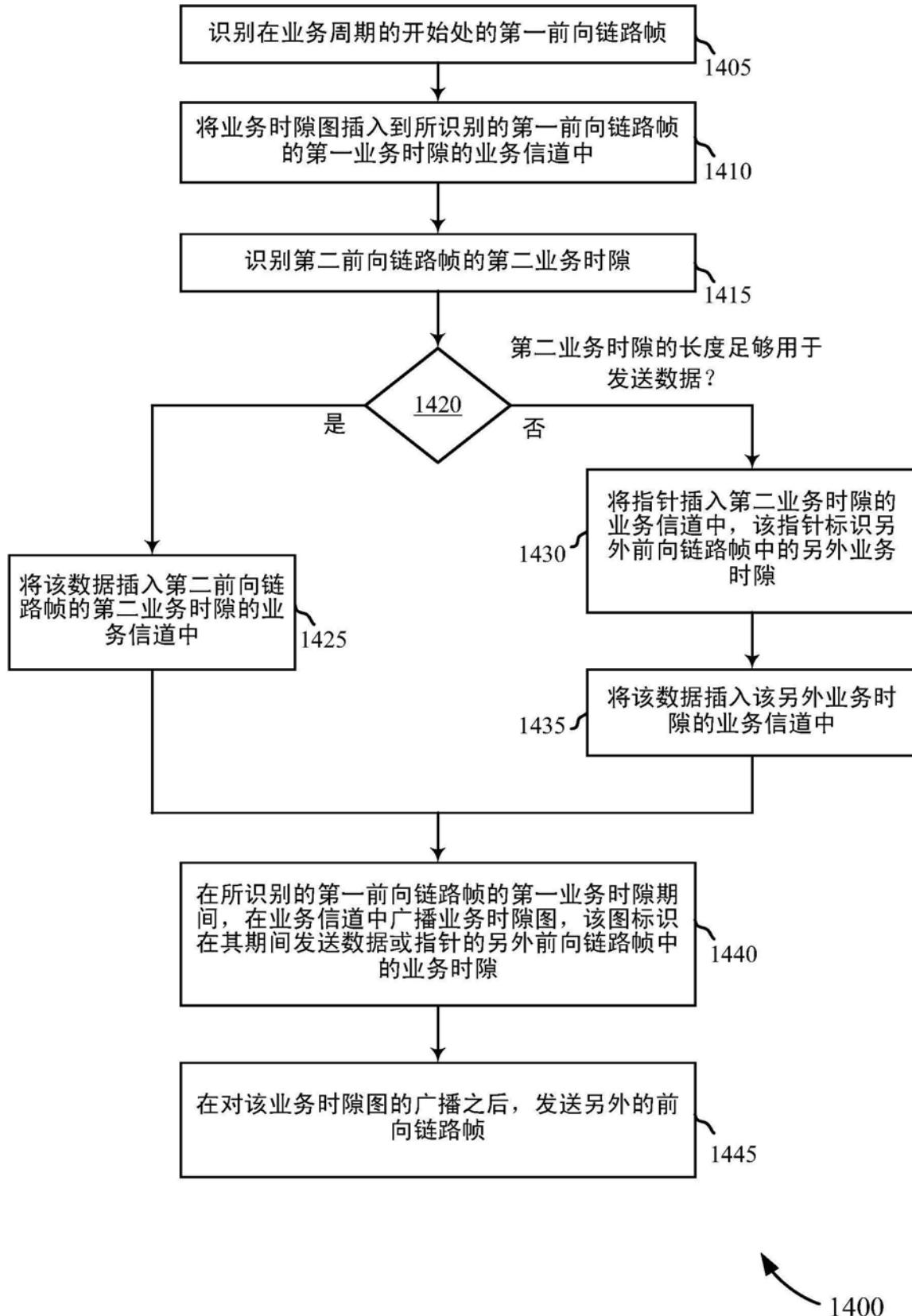


图14

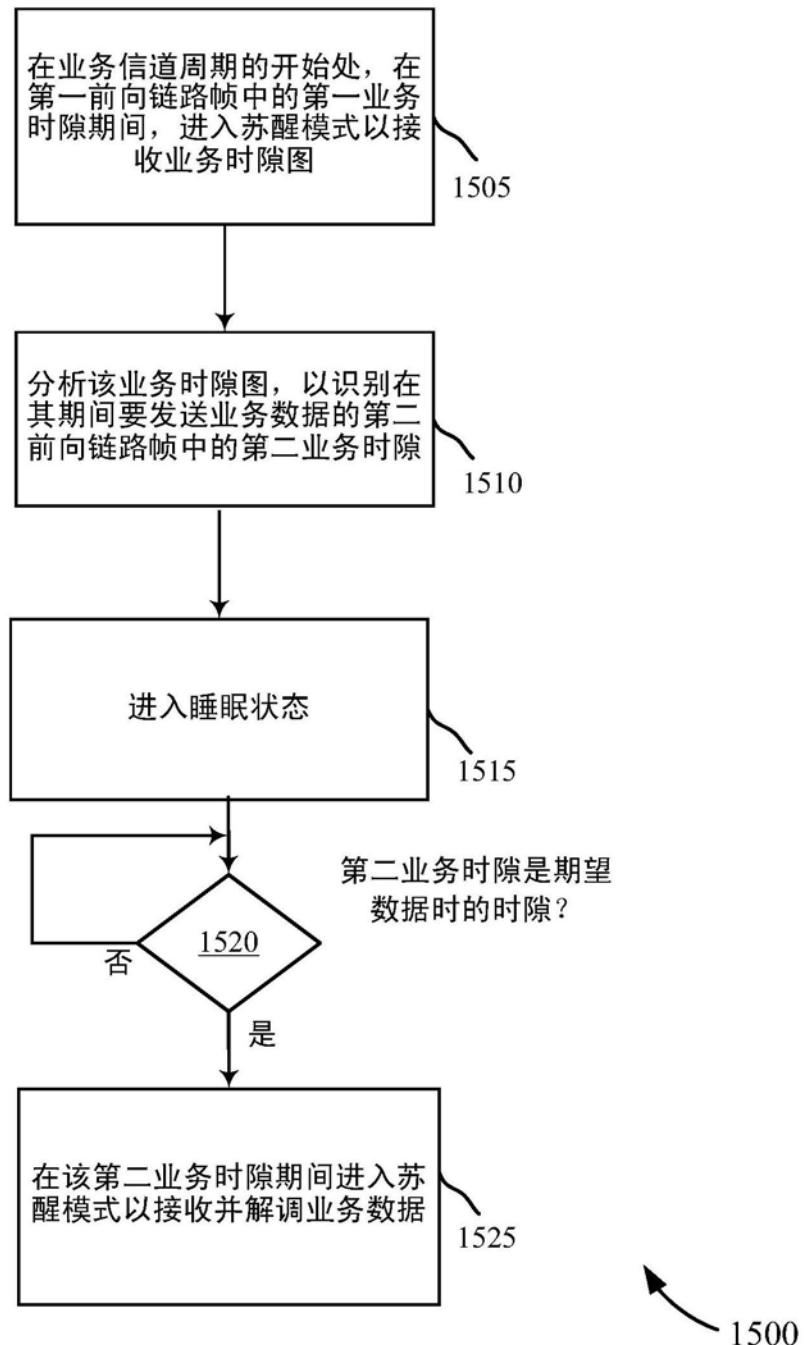


图15