



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104885547 B

(45)授权公告日 2018.10.02

(21)申请号 201380069321.0

(22)申请日 2013.12.20

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104885547 A

(43)申请公布日 2015.09.02

(30)优先权数据

13/734,942 2013.01.05 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.07.03

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/077069 2013.12.20

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/107349 EN 2014.07.10

(73)专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 田彬 A·K·古普塔

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 张扬 王英

(51)Int.Cl.

H04W 72/06(2006.01)

(56)对比文件

CN 101529776 A,2009.09.09,

CN 101436886 A,2009.05.20,

US 2012/0149391 A1,2012.06.14,

CN 102655446 A,2012.09.05,

审查员 项丹丹

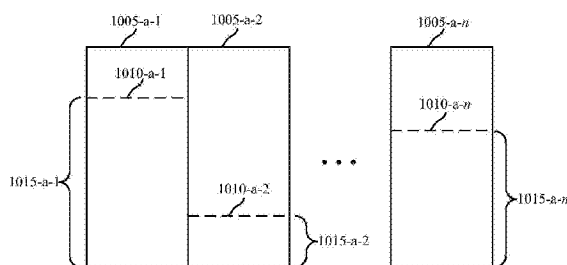
权利要求书5页 说明书25页 附图17页

(54)发明名称

用于具有有限链路预算的网络的多信道的
多址方案

(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。将M2M无线WAN的操作频带划分成至少第一频率信道和第二频率信道。第一频率信道和第二频率信道用于反向链路上的通信。为第一频率信道设置第一热噪声增加量(RoT)门限。为第二频率信道设置第二RoT门限。与第一RoT门限相比,第二RoT门限更低。



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:

将所述M2M无线WAN的操作频带划分成至少第一频率信道和第二频率信道, 所述第一频率信道和所述第二频率信道用于反向链路上的通信;

为所述第一频率信道设置第一热噪声增加量 (RoT) 门限;

为所述第二频率信道设置第二RoT门限, 与所述第一RoT门限相比, 所述第二RoT门限更低;

从多个M2M设备中识别第一组的一个或多个M2M设备, 以使用所述第一频率信道在所述反向链路上进行发送;

从所述多个M2M设备中识别第二组的一个或多个M2M设备, 以使用所述第二频率信道在所述反向链路上进行发送; 以及

在确定出使用所述第一频率信道的M2M设备的数量已减少时, 动态地降低所述第一频率信道的所述第一RoT门限,

其中, 识别所述第一组的一个或多个M2M设备和所述第二组的一个或多个M2M设备包括: 对在所述多个M2M设备中的所述M2M设备中的一个或多个M2M设备处接收的前向链路的强度进行估计。

2. 根据权利要求1所述的方法, 还包括:

将信道指派消息广播给所述第一组的M2M设备和所述第二组的M2M设备, 所述信道指派消息通知所述第一组的一个或多个M2M设备使用所述第一频率信道在所述反向链路上进行发送, 并且所述信道指派消息通知所述第二组的一个或多个M2M设备使用所述第二频率信道在所述反向链路上进行发送。

3. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 识别所述第一组的一个或多个M2M设备和所述第二组的一个或多个M2M设备包括:

从所述多个M2M设备中识别位于第一地理区域内的一个或多个M2M设备; 以及

从所述多个M2M设备中识别位于第二地理区域内的一个或多个M2M设备。

4. 根据权利要求3所述的方法, 还包括:

将位于所述第一地理区域内的所述一个或多个M2M设备指派到具有所述第一RoT门限的所述第一频率信道; 以及

将位于所述第二地理区域内的所述一个或多个M2M设备指派到具有所述第二RoT门限的第二频率信道, 与所述第一地理区域相比, 所述第二地理区域在前向链路上具有来自与所述M2M设备通信的设备的更大路径损耗。

5. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 识别所述第一组的一个或多个M2M设备和所述第二组的一个或多个M2M设备包括:

从所述多个M2M设备中, 识别先前已按照满足数据速率门限的数据速率在所述反向链路上进行发送的一个或多个M2M设备; 以及

从所述多个M2M设备中, 识别先前已按照不满足所述数据速率门限的数据速率在所述反向链路上进行发送的一个或多个M2M设备。

6. 根据权利要求5所述的方法, 还包括:

将先前已按照满足所述数据速率门限的数据速率在所述反向链路上进行发送的所述一个或多个M2M设备, 指派到具有所述第一RoT门限的所述第一频率信道; 以及

将先前已按照不满足所述数据速率门限的数据速率在所述反向链路上进行发送的所述一个或多个M2M设备,指派到具有所述第二RoT门限的所述第二频率信道。

7. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

将所述第一组的一个或多个M2M设备指派到具有所述第一RoT门限的所述第一频率信道;以及

将所述第二组的一个或多个M2M设备指派到具有所述第二RoT门限的所述第二频率信道,与所估计的在所述第一组处接收的所述前向链路的强度相比,所估计的在所述第二组处接收的所述前向链路的强度更低。

8. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

确定是否为所述第一频率信道或所述第二频率信道调整所述第一RoT门限或所述第二RoT门限。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中,确定要调整所述第一RoT门限或所述第二RoT门限,是至少部分地基于使用所述第一频率信道或所述第二频率信道在所述反向链路上进行通信的M2M设备的数量发生改变的。

10. 根据权利要求9所述的方法,还包括:

在确定出使用所述第一频率信道的M2M设备的所述数量已增加时,动态地增加所述第一频率信道的所述第一RoT门限。

11. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

实现码分多址(CDMA)来使用所述第一频率信道和所述第二频率信道进行所述反向链路上的通信。

12. 根据权利要求1所述的方法,其中,RoT门限表示频率信道上高于所述频率信道的热噪声的信号干扰的量。

13. 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:

将所述M2M无线WAN的操作频带划分成至少第一频率信道和第二频率信道,所述第一频率信道和所述第二频率信道用于反向链路上的通信;

为所述第一频率信道设置第一热噪声增加量(RoT)门限;

为所述第二频率信道设置第二RoT门限,与所述第一RoT门限相比,所述第二RoT门限更低;

从多个M2M设备中识别第一组的一个或多个M2M设备,以使用所述第一频率信道在所述反向链路上进行发送;

从所述多个M2M设备中识别第二组的一个或多个M2M设备,以使用所述第二频率信道在所述反向链路上进行发送;以及

在确定出使用所述第一频率信道的M2M设备的数量已减少时,

动态地降低所述第一频率信道的所述第一RoT门限,

其中,识别所述第一组的一个或多个M2M设备和所述第二组的一个或多个M2M设备包括:对在所述多个M2M设备中的所述M2M设备中的一个或多个M2M设备处接收的前向链路的

强度进行估计。

14. 根据权利要求13所述的基站,其中,所述指令还可由所述处理器执行以用于:

将信道指派消息广播给所述第一组的M2M设备和所述第二组的M2M设备,所述信道指派消息通知所述第一组的一个或多个M2M设备使用所述第一频率信道在所述反向链路上进行发送,并且所述信道指派消息通知所述第二组的一个或多个M2M设备使用所述第二频率信道在所述反向链路上进行发送。

15. 根据权利要求13所述的基站,其中,所述指令还可由所述处理器执行以用于:

确定是否为所述第一频率信道或所述第二频率信道调整所述第一RoT门限或所述第二RoT门限。

16. 根据权利要求15所述的基站,其中,确定要调整所述第一RoT门限或所述第二RoT门限,是至少部分地基于使用所述第一频率信道或所述第二频率信道在所述反向链路上进行通信的M2M设备的数量发生改变的。

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

在确定出使用所述第一频率信道的M2M设备的所述数量已增加时,动态地增加所述第一频率信道的所述第一RoT门限。

18. 根据权利要求13所述的基站,其中,所述指令还可由所述处理器执行以用于:

实现码分多址(CDMA)来使用所述第一频率信道和所述第二频率信道进行所述反向链路上的通信。

19. 根据权利要求13所述的基站,其中,RoT门限表示频率信道上高于所述频率信道的热噪声的信号干扰的量。

20. 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:

用于将所述M2M无线WAN的操作频带划分成至少第一频率信道和第二频率信道的单元,所述第一频率信道和所述第二频率信道用于反向链路上的通信;

用于为所述第一频率信道设置第一热噪声增加量(RoT)门限的单元;

用于为所述第二频率信道设置第二RoT门限的单元,与所述第一RoT门限相比,所述第二RoT门限更低;

用于从多个M2M设备中识别第一组的一个或多个M2M设备,以使用所述第一频率信道在所述反向链路上进行发送的单元;

用于从所述多个M2M设备中识别第二组的一个或多个M2M设备,以使用所述第二频率信道在所述反向链路上进行发送的单元;以及

用于在确定出使用所述第一频率信道的M2M设备的数量已减少时,动态地降低所述第一频率信道的所述第一RoT门限的单元,

其中,识别所述第一组的一个或多个M2M设备和所述第二组的一个或多个M2M设备包括:对在所述多个M2M设备中的所述M2M设备中的一个或多个M2M设备处接收的前向链路的强度进行估计。

21. 根据权利要求20所述的装置,还包括:

用于将信道指派消息广播给所述第一组的M2M设备和所述第二组的M2M设备的单元,所述信道指派消息通知所述第一组的一个或多个M2M设备使用所述第一频率信道在所述反向链路上进行发送,并且所述信道指派消息通知所述第二组的一个或多个M2M设备使用所述

第二频率信道在所述反向链路上进行发送。

22. 根据权利要求20所述的装置,还包括:

用于确定是否为所述第一频率信道或所述第二频率信道调整所述第一RoT门限或所述第二RoT门限的单元。

23. 根据权利要求22所述的装置,其中,确定要调整所述第一RoT门限或所述第二RoT门限,是至少部分地基于使用所述第一频率信道或所述第二频率信道在所述反向链路上进行通信的M2M设备的数量发生改变的。

24. 根据权利要求23所述的装置,还包括:

用于在确定出使用所述第一频率信道的M2M设备的所述数量已增加时,动态地增加所述第一频率信道的所述第一RoT门限的单元。

25. 一种存储有代码用于管理机器对机器 (M2M) 无线广域网 (WAN) 中的无线通信的非暂时性计算机可读介质,所述代码可由处理器执行以执行操作,所述操作包括:

将所述M2M无线WAN的操作频带划分成至少第一频率信道和第二频率信道,所述第一频率信道和所述第二频率信道用于反向链路上的通信;

为所述第一频率信道设置第一热噪声增加量 (RoT) 门限;

为所述第二频率信道设置第二RoT门限,与所述第一RoT门限相比,所述第二RoT门限更低;

从多个M2M设备中识别第一组的一个或多个M2M设备,以使用所述第一频率信道在所述反向链路上进行发送;

从所述多个M2M设备中识别第二组的一个或多个M2M设备,以使用所述第二频率信道在所述反向链路上进行发送;以及

在确定出使用所述第一频率信道的M2M设备的数量已减少时,动态地降低所述第一频率信道的所述第一RoT门限,

其中,识别所述第一组的一个或多个M2M设备和所述第二组的一个或多个M2M设备包括:对在所述多个M2M设备中的所述M2M设备中的一个或多个M2M设备处接收的前向链路的强度进行估计。

26. 根据权利要求25所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述操作还包括:

将信道指派消息广播给所述第一组的M2M设备和所述第二组的M2M设备,所述信道指派消息通知所述第一组的一个或多个M2M设备使用所述第一频率信道在所述反向链路上进行发送,并且所述信道指派消息通知所述第二组的一个或多个M2M设备使用所述第二频率信道在所述反向链路上进行发送。

27. 根据权利要求25所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述操作还包括:

确定是否为所述第一频率信道或所述第二频率信道调整所述第一RoT门限或所述第二RoT门限。

28. 根据权利要求27所述的非暂时性计算机可读介质,其中,确定要调整所述第一RoT门限或所述第二RoT门限,是至少部分地基于使用所述第一频率信道或所述第二频率信道在所述反向链路上进行通信的M2M设备的数量发生改变的。

29. 根据权利要求28所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述操作还包括:

在确定出使用所述第一频率信道的M2M设备的所述数量已增加时,动态地增加所述第

一频率信道的所述第一RoT门限。

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

识别用于所述反向链路上的通信的第一频率信道和第二频率信道, 所述第一频率信道包括第一热噪声增加量 (RoT) 门限, 所述第二频率信道包括第二RoT门限, 其中, 与所述第一RoT门限相比, 所述第二RoT门限更低;

对在M2M设备中的一个或多个M2M设备处接收的前向链路的信号强度进行估计;

识别所述第一RoT门限的变化, 其中, 当使用所述第一频率信道的M2M设备的数量减少时, 所述第一RoT门限动态地降低; 以及

使用所述第一频率信道或所述第二频率信道在所述反向链路上通信。

31. 根据权利要求30所述的方法, 还包括:

接收信道指派消息的广播, 所述消息指示使用所述第一频率信道还是使用所述第二频率信道进行所述反向链路上的通信。

32. 根据权利要求30所述的方法, 还包括:

选择所述第一频率信道或所述第二频率信道以用于所述反向链路上的通信。

33. 根据权利要求32所述的方法, 其中, 选择所述第一频率信道或所述第二频率信道包括:

使用所述第一频率信道按照第一数据速率来发送数据;

监测确认 (ACK) 消息, 所述ACK消息指示按照所述第一数据速率成功传输所述数据;

在没有接收到所述ACK消息时, 使用所述第二频率信道按照第二数据速率来重传所述数据, 与所述第一数据速率相比, 所述第二数据速率更低。

34. 根据权利要求32所述的方法, 其中, 选择所述第一频率信道或所述第二频率信道包括:

至少部分地基于所估计的所述前向链路的信号强度, 来选择所述第一频率信道或者所述第二频率信道。

35. 根据权利要求32所述的方法, 其中, 选择所述第一频率信道或所述第二频率信道包括:

接收频率信道容量消息, 所述消息指示所述第一频率信道和所述第二频率信道的可用容量; 以及

至少部分地基于所述消息指示的各个信道的所述可用容量, 来选择所述第一频率信道或者所述第二频率信道。

用于具有有限链路预算的网络的多信道的多址方案

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] 当M2M设备在反向链路上发送数据时,其增加反向链路上的总干扰。由于反向链路传输在本质上可能是高速的,因此扩频因子可能很低,编码增益可能很低,并且M2M设备执行这些传输所需要的功率可能很高。所造成的干扰可能产生反向链路上的通信问题。因此,可以设置可接受的噪声和干扰门限。这可以代表在不会使干扰变得太高以至于不能对从M2M设备接收的信息进行解码的情况下,能够向反向链路增加的干扰量。但是,传统的方法为反向链路的各个频率信道设置单一的门限。如果该门限设置的太高,则具有较大路径损耗的M2M设备不能够有效地在反向链路上发送通信。如果该门限设置的太低,则会减少频率信道的容量。

发明内容

[0004] 所描述的特征总体上涉及:用于在不牺牲网络的容量的情况下,为在M2M无线WAN中进行通信的M2M设备设置适当的门限的一种或多种改进的方法、系统和设备。可以将该门限设置的高于频率信道中所存在的热噪声电平。因此,本文可以将该门限称为热噪声增加量 (RoT) 门限。在一种配置中,基站可以为每一个频率信道设置RoT门限。可以将这些频率信道中的至少一个专用成低数据速率随机接入信道。与为其它频率信道所设置的RoT门限相比,专用于低数据速率随机接入信道的频率信道可以具有低的RoT门限。因此,该频率信道的容量可能很低,并可以被保留用于具有较大路径损耗的M2M设备,其中这种较大的路径损耗是由于这些M2M设备处于远离于基站的位置。但是,其它频率信道可以维持较高的RoT门限,其中较高的RoT门限将增加这些信道的容量。

[0005] 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。将M2M无线WAN的操作频带划分成至少第一频率信道和第二频率信道。第一频率信道和第二频率信道用于反向链路上的通信。为第一频率信道设置第一热噪声增加量 (RoT) 门限。为第二频率信道设置第二RoT门限。与第一RoT门限相比,第二RoT门限更低。

[0006] 在一个实施例中,可以从多个M2M设备中识别第一组的一个或多个M2M设备。第一

组的所述一个或多个M2M设备可以用于使用第一频率信道在反向链路上进行发送。此外,可以从所述多个M2M设备中识别第二组的一个或多个M2M设备,以使用第二频率信道在反向链路上进行发送。

[0007] 可以将信道指派消息广播给第一组的M2M设备和第二组的M2M设备。该信道指派消息可以通知第一组的一个或多个M2M设备使用第一频率信道在反向链路上进行发送,并且该信道指派消息可以通知第二组的一个或多个M2M设备使用第二频率信道在反向链路上进行发送。

[0008] 识别第一组的一个或多个M2M设备和第二组的一个或多个M2M设备可以包括:从所述多个M2M设备中识别位于第一地理区域内的一个或多个M2M设备;从所述多个M2M设备中识别位于第二地理区域内的一个或多个M2M设备。可以将位于第一地理区域中的一个或多个M2M设备指派到具有第一RoT门限的第一频率信道。可以将位于第二地理区域中的一个或多个M2M设备指派到具有第二RoT门限的第二频率信道。与第一地理区域相比,第二地理区域可以在前向链路上具有来自与M2M设备通信的设备的更大路径损耗。

[0009] 在一种配置中,识别第一组的一个或多个M2M设备和第二组的一个或多个M2M设备可以包括:从所述多个M2M设备中,识别先前已按照满足数据速率门限的数据速率在反向链路上进行发送的一个或多个M2M设备。识别第一组的M2M设备和第二组的M2M设备还可以包括:从所述多个M2M设备中,识别先前已按照不满足所述数据速率门限的数据速率在反向链路上进行发送的一个或多个M2M设备。

[0010] 可以将先前已按照满足所述数据速率门限的数据速率在反向链路上进行发送的所述一个或多个M2M设备,指派到具有第一RoT门限的第一频率信道。可以将先前按照不满足所述数据速率门限的数据速率在反向链路上进行发送的所述一个或多个M2M设备,指派到具有第二RoT门限的第二频率信道。

[0011] 在一个实施例中,识别第一组的一个或多个M2M设备和第二组的一个或多个M2M设备可以包括:对在所述多个M2M设备中的M2M设备中的一个或多个M2M设备处接收的前向链路的强度进行估计。可以将第一组的一个或多个M2M设备指派到具有第一RoT门限的第一频率信道,并且可以将第二组的一个或多个M2M设备指派到具有第二RoT门限的第二频率信道。与所估计的在第一组处接收的前向链路的强度相比,所估计的在第二组处接收的前向链路的强度可以更低。

[0012] 在一个实施例中,可以确定是否为第一频率信道或第二频率信道调整第一RoT门限或第二RoT门限。确定要调整第一RoT门限或第二RoT门限,是至少部分地基于使用第一频率信道或第二频率信道在反向链路上进行通信的M2M设备的数量发生改变的。在一种配置中,在确定出使用第一频率信道的M2M设备的数量已减少时,可以动态地降低第一频率信道的第一RoT门限。在确定出使用第一频率信道的M2M设备的数量已增加时,可以动态地增加第一频率信道的第一RoT门限。

[0013] 在一种配置中,可以实现码分多址(CDMA)来使用第一频率信道和第二频率信道进行反向链路上的通信。RoT门限表示频率信道上高于该频率信道的热噪声的信号干扰的量。

[0014] 还描述了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。该基站可以包括处理器以及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。所述指令可以由所述处理器执行以用于:将M2M无线WAN的操作频带划分成至少第一频率信

道和第二频率信道。第一频率信道和第二频率信道用于反向链路上的通信。所述指令还可以由所述处理器执行以用于：为第一频率信道设置第一热噪声增加量 (RoT) 门限，并且为第二频率信道设置第二RoT门限。与第一RoT门限相比，第二RoT门限可以更低。

[0015] 还描述了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。该装置可以包括：用于将M2M无线WAN的操作频带划分成至少第一频率信道和第二频率信道的单元。第一频率信道和第二频率信道可以用于反向链路上的通信。该装置还可以包括：用于为第一频率信道设置第一热噪声增加量 (RoT) 门限的单元；用于为第二频率信道设置第二RoT门限的单元。与第一RoT门限相比，第二RoT门限可以更低。

[0016] 还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可由处理器执行以进行以下操作的指令：将M2M无线WAN的操作频带划分成至少第一频率信道和第二频率信道。第一频率信道和第二频率信道可以用于反向链路上的通信。所述指令还可以由所述处理器执行以用于：为第一频率信道设置第一热噪声增加量 (RoT) 门限，并且为第二频率信道设置第二RoT门限。与第一RoT门限相比，第二RoT门限可以更低。

[0017] 还描述了用于机器对机器 (M2M) 无线广域网 (WAN) 中的反向链路上的无线通信的方法。可以识别用于反向链路上的通信的第一频率信道和第二频率信道。第一频率信道可以包括第一热噪声增加量 (RoT) 门限。第二频率信道可以包括第二RoT门限。与第一RoT门限相比，第二RoT门限可以更低。可以使用第一频率信道或第二频率信道在反向链路上发生通信。

[0018] 在一个实施例中，接收信道指派消息的广播。该消息可以指示使用第一频率信道还是使用第二频率信道进行反向链路上的通信。可以选择第一频率信道或第二频率信道以用于反向链路上的通信。选择第一频率信道或第二频率信道可以包括：使用第一频率信道按照第一数据速率来发送数据；监测确认 (ACK) 消息，所述ACK消息指示按照第一数据速率成功传输该数据；以及在没有接收到ACK消息时，使用第二频率信道按照第二数据速率来重传该数据。与第一数据速率相比，第二数据速率可以更低。

[0019] 在一个实施例中，选择第一频率信道或者第二频率信道可以包括：估计源自于基站的前向链路的信号强度；以及至少部分地基于所估计的前向链路的信号强度，来选择第一频率信道或者第二频率信道。

[0020] 在一种配置中，选择第一频率信道或第二频率信道可以包括：接收频率信道容量消息。该消息可以指示第一频率信道和第二频率信道的可用容量。可以至少部分地基于该消息指示的各个信道的可用容量，来选择第一频率信道或者第二频率信道。

[0021] 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

[0022] 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。

[0023] 图1示出了一种无线通信系统的框图;

[0024] 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);

[0025] 图3A示出了描绘寻呼系统的一个实施例的框图;

[0026] 图3B是示出无线通信系统的一个实施例的框图;

[0027] 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;

[0028] 图4B是示出前向链路通信模块的一个实施例的框图;

[0029] 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;

[0030] 图5B是示出反向链路通信模块的一个实施例的框图;

[0031] 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;

[0032] 图7根据各个实施例,示出了可以被配置用于为CDMA频率信道设置和调整RoT门限,以节省M2M设备的功率的通信系统的框图;

[0033] 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;

[0034] 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;

[0035] 图10是示出可用于由反向链路通信使用的多个频率信道的一个实施例的框图;

[0036] 图11是示出自适应地改变用于一个或多个频率信道的RoT门限的一个实施例的框图;

[0037] 图12是根据本发明的系统和方法的各个实施例,示出M2M无线WAN的一个实施例的框图;

[0038] 图13是示出用于通过利用变化的RoT门限对使用频率信道的反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;

[0039] 图14是示出用于通过向设备指派具有低RoT门限的信道,来节省M2M设备的功率的方法的一个示例的流程图,其中该设备的反向链路通信经历较大的路径损耗;

[0040] 图15是示出用于通过动态地改变频率信道的RoT门限,来管理M2M设备的电源的方法的一个示例的流程图;

[0041] 图16是示出通过基于频率信道的RoT门限选择要使用的信道,来管理M2M设备的功率的方法的一个示例的流程图;

[0042] 图17是示出通过基于在反向链路上发送信号所使用的数据速率,基于频率信道的RoT门限而选择要使用的信道,来管理M2M设备的功率的方法的一个示例的流程图。

具体实施方式

[0043] 在一个实施例中,网络可能受到链路预算的限制。链路预算是通过通信介质从发射机(例如,M2M设备)到接收机(例如,基站)的增益和损耗的统计。如果网络(例如,M2M无线WAN)的链路预算是受限的,则使用码分多址(CDMA)以允许多个设备接入到相同的频率信道在反向链路上进行发送,可能会造成该信道的操作RoT负面地影响该反向链路的链路预算。但是,如果网络按照较低的RoT进行操作,以便使RoT对于网络的覆盖的影响最小化,则可能急剧地减少反向链路上的容量。在一个实施例中,由于网络中的设备(例如,M2M设备)的功

率受限和/或较大的小区大小,网络的链路预算可能是受限的。

[0044] 本发明的系统和方法描述了在不牺牲网络的容量的情况下,针对在M2M无线WAN中通信的M2M设备所使用的频率信道,设置适当的RoT门限。在一种配置中,基站可以将网络的操作频带划分成多个反向链路频率信道。基站还可以为每一个频率信道设置一个RoT门限。这些频率信道中的至少一个频率信道可以维持相对低的RoT,并且可以用作低数据速率随机接入信道。例如,用于该信道的RoT门限可以是1dB或者更低。该频率信道对于按照低数据速率在反向链路上进行发送的M2M设备来说是链路预算适宜的。RoT门限可以被动态地改变,并且基站可以向M2M设备指示它们应当使用哪个RoT门限。M2M设备也可以基于从基站接收的信号强度,来确定要使用哪个频率信道。

[0045] 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。

[0046] 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。

[0047] 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。

[0048] 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、具有确认(ACK)信道的ACK时隙、以及具有业务信道的业务时隙。各个前向链路帧的长度可以很短(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于该M2M设备115的数据和/或消息。

[0049] 在一种配置中,M2M设备115可以在帧的上行链路时隙期间,向基站105发送数据。上行链路时隙的长度可以是20ms。M2M设备115可以使用频率信道来发送数据分组。该频率信道可以覆盖与基站105的通信所使用的操作频带的频率的一部分。该频率信道可以包括由基站105设置的特定RoT门限。M2M设备115可以部分地基于频率信道的RoT门限,使用该信道来携带反向链路上的数据分组。如果对于从基站接收的通信来说在前向链路上存在足够信号强度,则M2M设备115可以使用具有高RoT门限的频率信道。高RoT门限可以允许更多的M2M设备115使用该信道,并允许按照较高的数据速率进行传输。如果在前向链路上存在弱的信号,则M2M设备115可以使用具有低RoT门限的频率信道。低RoT门限可以减少该信道的容量,并且可以按照较低的数据速率在该信道上发送传输。

[0050] 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、笔记本电脑、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。

[0051] 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。

[0052] 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。

[0053] 无线通信系统200可操作于促进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人员干预的情况下,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。

[0054] 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、现场数据采集、分发和存储等等。基站105-a可以生成具有较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。寻呼消息可以按照不同的数据速率进行发送,取决于M2M设备115-a的信号强度。

[0055] 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。

[0056] 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。

[0057] 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。

[0058] 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。

[0059] 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,按照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按照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可以更频繁地并且按照更低的数据速率,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,按照较高的数据速率向设备115-b发送寻呼消息。

[0060] M2M设备115-b的两个连续苏醒周期之间的时间间隔,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可以更多地定期进行苏醒(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。

[0061] 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。

[0062] 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,以与基站105-b建立活动的连接。

[0063] 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。

[0064] 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。

[0065] 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。可以在ACK时隙期间,在ACK信道中向M2M设备发送ACK消息。这些消息可以指示基站105成功地接收、解码和/或解调反向链路传输。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。

[0066] 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间隙期间苏醒,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。

[0067] 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。可以按照高的数据速率,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。

[0068] 在一种配置中,为了节省M2M设备的功率,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,其中可以使用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(其具有低的RoT)。对反向链路通信330的操作频带进行划分,可以针对反向链路通信,提供具有低RoT操作目标(例如,1分贝(dB)或更低)的至少一个频率信道。不具有与基站的强信号强度的M2M设备可以使用该信道。此外,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。具有与基站的强信号强度的M2M设备,可以使用具有较高RoT操作点的频率信道。这些信道允许按照高数据速率来进行发送的、更大容量的M2M设备。

[0069] 在一个示例中,为了进一步增加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指派。该状态可以是“繁忙”或“空闲”。在一个实施例中,可以仅仅当向设备115-c指派了窄带频率信道时,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到空闲状态时,可以发生反向链路上的早期终止。在检测到该状态已转换到空闲时,M2M设备可以终止反向链路上的传输。

[0070] 在一个实施例中,如先前所陈述的,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。除了通过信道的状态的改变来早期地终止反向链路传输之外,前向链路帧可以包括可在其期间发送ACK消息的时隙。基站105-c可以使用该信道来携带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分组中发送较大数量的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,当前向链路帧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,不是按照最低的数据速率来发送每一个ACK消息,可以按照较高的数据速率来发送一些ACK消息。当按照较高的数据速率向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。

[0071] 接着转到图4A,该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。

[0072] 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。

[0073] 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。

[0074] 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。

[0075] 前向链路通信模块410可以将用于前向链路通信的频带划分成多个频率信道。可以使用CDMA技术,以允许M2M设备使用相同的频率信道来在反向链路上进行发送。由于实现CDMA,因此期望:在存在信道的热噪声以及来自使用该信道的其它M2M设备所造成的干扰的情况下,来自各个M2M设备的、反向链路上的信号能被正确地接收。为了使CDMA系统适当地

操作,可以对总干扰加热噪声的电平进行控制,使得其不会压过所接收的信号。这种目标的干扰加热噪声电平是RoT操作点、RoT门限、RoT目标等等。用于给定的频率信道的RoT门限越高,则可以使用该信道在反向链路上进行通信的M2M设备的数量越大。RoT门限越低,该信道的容量也随之减小。因此,处于与基站较大距离的M2M设备,可以使用较小的功率按照低的数据速率来发送信号,这是由于它们的传输并不需要较高电平的功率来超过RoT门限。

[0076] 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,按照不同的数据速率,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。

[0077] 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。

[0078] 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可以按照与该寻呼消息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的某个数量的重传时,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。可以按照不同的数据速率和按照不同的寻呼周期,在不同的寻呼信道中发送寻呼消息。

[0079] 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、前向链路分组格式化模块450和多信道模块455。

[0080] 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。结果,M2M设备115只在与帧的长度相比更短的时间才处于苏醒模式。

[0081] 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,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发送数据业务。

[0082] 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可以对多个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。

[0083] 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。

[0084] 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、该M2M设备115的操作状态等等,对寻呼周期进行动态地改变。

[0085] 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中按照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,按照较高的数据速率,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,按照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CDMA信道。在一个示例中,寻呼信道可以是时分多址(TDMA)信道。

[0086] 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,以便使得用于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那个时隙(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可以对该业务信道进行格式化,以允许该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可以对该信道的尾部字段进行格式化,以便包括用于指向发送剩余数据的另一个时隙的指针。

[0087] 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中。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按照较高的数据速率,来发送分组的一些复本。

[0088] 多信道模块455可以将反向链路的操作频带划分成多个频率信道。此外,模块455还可以为每一个频率信道设置RoT门限。在一个实施例中,多信道模块455可以确定M2M无线WAN中的哪个M2M设备115应当使用某些信道来在反向链路上通信。模块455可以向M2M设备115发送这些信道指派。此外,多信道模块455可以动态地改变一个或多个频率信道的RoT门限。用于改变RoT门限的决定,可以是取决于网络拥塞、一个或多个个别信道上的流量、一天中的时间等等。下面将更详细地描述关于动态地改变频率信道的RoT门限的细节。

[0089] 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。

[0090] 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。

[0091] 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。

[0092] 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。

[0093] 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,来自基站105的ACK消息的接收,可以触发反向链路上的早期终止。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。

[0094] 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。

[0095] 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,而无需向基站发送回ACK消息。

[0096] 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低的RoT操作点的低数据速率随机接入信道。根据某些因素,信道识别模块525可以识别在反向链路上通信所使用的具体频率信道。在一种配置中,M2M设备可以使用在前向链路上从基站接收的信号强度,来确定是使用具有高RoT门限的频率信道,还是使用具有低RoT门限的频率信道。模块525还可以使用频率信道的当前拥塞状况,来确定是否使用该信道。此外,模块525可以选择具有高RoT门限的信道,以用于按照高数据速率来发送数据分组。如果数据分组没有被接收到(即,没有从基站接收到ACK消息),则模块525可以切换到具有低RoT门限的信道,以按照低数据速率来发送该数据分组。在一个示例中,信道识别模块525可以执行开环数据速率预测。如果模块525预测低数据速率(例如,每秒200比特(bps)),则模块525可以选择已被专用成具有低RoT门限的低数据速率随机接入信道的频率信道。在一个示例中,基站可以预测每一个M2M设备的数据速率,并指示被预测为按照低数据速率发送信号的M2M设备,来使用具有低RoT门限的专用频率信道。在一种配置中,信道识别模块525可以确定前向链路上的信号的强度。如果前向链路上的信号的强度低于门限,则模块525可以推断其位于在其自己和基站之间具有差信号质量的区域之内。因此,模块525可以将专用的低RoT频率信道识别成用于在反向链路上向基站进行发送的信道。

[0097] 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,来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。如果信道被隐式地或者显式地指派给M2M设备,则模块530可以选择使用该信道来在反向链路上发送数据。当M2M设备在已被隐式地或显式地指派的信道上发送数据时,在该信道上所进行的数据的传输,不会被尝试使用相同的信道来发送数据分组的另一个M2M设备中断。

[0098] 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。

[0099] 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。

[0100] 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。

[0101] 在一种配置中,前向链路通信模块410-a可以包括多信道模块455-a。模块455-a可以是图4B中的模块455的示例。在一种配置中,多信道模块455-a可以根据操作频带,生成多个CDMA频率信道。可以针对每一个个别的频率信道,设置单独的和不同的RoT操作门限。下面将描述关于RoT门限的设置细节。

[0102] 图7根据各个实施例,示出了可以被配置用于为CDMA频率信道设置和调整RoT门限,以节省M2M设备115的功率的通信系统700的框图。该系统700可以是图1中所描述的系统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。

[0103] 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可以被配置为经由天线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。

[0104] 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。

[0105] 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,RoT操作点的布置、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。

[0106] 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。

[0107] 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。

[0108] 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可以包括多信道模块455-b,多信道模块455-b可以是图4B和/或图6中所示出的模块455的示例。模块455-b可以包括划分模块705、信道配置模块710和设备识别模块715。

[0109] 在一种配置中,划分模块705可以识别基站105-d在前向链路上与该M2M无线WAN中的多个M2M设备115进行通信所使用的当前操作频带。模块705可以将该操作频带划分成多个个别的频率信道。这些频率信道可以使用CDMA技术,以允许多个不同的M2M设备使用相同的信道在反向链路上进行通信。

[0110] 在一个实施例中,信道配置模块710可以配置各个CDMA频率信道具有RoT操作点。例如,第一组的一个或多个频率信道可以被配置有按照第一电平进行设置的RoT操作点。第二组的一个或多个信道可以被配置有按照第二电平进行设置的RoT操作点,其中第二电平可以低于第一电平。在一种配置中,与第二组的信道中的信道相比,第一组的信道中的信道可以具有用于携带针对更多M2M设备的数据分组的容量。此外,与第二组中的信道上所携带的分组相比,可以按照更高的数据速率来发送第一组中的信道上所携带的数据分组。

[0111] 设备识别模块715可以识别一个或多个M2M设备115以使用第一组的信道中的信道,以及识别一个或多个M2M设备115以使用第二组中的信道。模块715可以识别与基站105-d处于某个距离之内的设备115,并且可以指示这些设备115来使用第一组中的信道在反向链路上发送数据分组。模块715可以指示位于基站105-d的该距离之外的设备115来使用第二组中的信道发送它们的数据分组。在一种配置中,模块715可以通过估计在M2M设备115处接收的前向链路通信的信号强度,来确定哪些设备115位于基站105-d的所述某个距离之内。与估计的弱信号强度相比,强的信号强度可以指示与基站105-d更加邻近。模块715还可以使用一天中的时间这样的参数,来识别哪些设备115应当在不同的信道上进行通信。在一个实施例中,在预期网络拥塞较低的一天中的时间,模块715可以指示M2M设备115来使用具有低RoT门限的频率信道。该信道的容量可以是低的,但预期该反向链路上的所预期的拥塞也是低的。因此,由于低的RoT,M2M设备115能够使用较低的功率在该信道上发送信号。如果预期网络拥塞是高的,则模块715可以为位于与基站105-d更大距离的那些M2M设备(其按照低的数据速率进行发送),保留具有低RoT门限的信道。

[0112] 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)。

[0113] 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可以包括信道识别模块525-a。模块525-a可以是参照图5B所描述的模块525的示例。这些组件中的每一个可以彼此之间进行通信。

[0114] 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。

[0115] 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。

[0116] 接收机模块505-a可以被配置为:接收在前向链路上从基站105发送的前向链路物理层数据分组。在一个示例中,接收机模块505-a可以接收前向链路的信号强度,其中设备800可以使用该信号强度来确定要使用具有适当的RoT门限的哪个频率信道来进行反向链路上的通信。信道识别模块525-a可以分析所接收的信号强度,并且基于信号强度的分析,来确定要使用的具有适当RoT门限的频率信道。此外,接收机模块505-a可能从使用该信道在反向链路上进行通信的其它M2M设备115,接收到干扰信号。在一个实施例中,基站105可以在前向链路上定期地广播其拥塞水平(即,长期平均RoT)。信道识别模块525-a可以分析干扰信号的电平、基站105所报告的拥塞水平等等,以确定该网络的估计的拥塞水平。模块525-a可以至少部分地基于所估计的该网络中的反向链路的拥塞情形,来选择要使用的具有某个RoT水平的频率信道。发射机模块515-a可以使用由信道识别模块525-a所识别的频率信道,在反向链路上发送数据分组。

[0117] 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。

[0118] 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。

[0119] 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。

[0120] 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。

[0121] 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。

[0122] 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。

[0123] 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产生的功率损失(其中在新网络上进行显式注册)。

[0124] 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

以包括信道识别模块525-b,信道识别模块525-b可以是图5A和/或图8的模块的示例。信道识别模块525-a可以包括信道消息分析模块905和信道选择模块910。如先前所提及的,信道识别模块525-b可以基于网络的某些状况、前向链路的信号强度等等,来确定要使用哪个频率信道(其具有某种RoT门限)。在一个实施例中,模块525-b可以选择具有较高RoT门限的信道,并且M2M设备115-d可以使用该信道,在反向链路上按照高数据速率来发送数据分组。模块525-b可以监测从基站接收的ACK消息,其中该消息指示是否已接收到该数据分组。在没有接收到ACK消息时,信道识别模块525-b可以切换到使用具有较低RoT门限的频率信道。随后,M2M设备115-d可以按照低数据速率来发送该数据分组。

[0125] 在一种配置中,基站105可以向M2M设备115-d指示该设备应当使用哪个频率信道(基于RoT门限)在反向链路上进行通信。因此,模块525-b还可以基于指派信息或者从基站105接收的指令,来识别用于反向链路上的传输的信道。例如,基站105可以确定M2M设备115应当使用哪个频率信道,基站105可以向该设备发送这些指令。信道消息分析模块905可以接收这些指令或者指派消息,并识别这些指令或指派消息所指示的频率信道。信道选择模块910可以选择模块525-b所识别的信道。所选定的信道可以用于反向链路通信,以携带从该M2M设备115-d到基站105的数据分组。

[0126] 图10是示出可用于由反向链路通信使用的多个频率信道1005的一个实施例的框图1000。在一种配置中,可以将反向链路的操作频带划分成多个频率信道1005。所获得的频率信道的数量可以取决于各种因素。例如,通过该划分所获得的频率信道的数量,可以随着M2M无线WAN中的M2M设备115的数量增加而增加。此外,如果预期网络上的拥塞水平将高于某个水平,则可以增加频率信道的数量。此外,随着基站105的覆盖小区的大小增加,频率信道的数量可以增加。在一个实施例中,基站105可以包括:用于通过反向链路的操作频带的划分,来确定要生成的频率信道的数量的处理操作。

[0127] 每一个频率信道1005可以包括RoT门限1010。RoT门限1010可以指示基站105优选按照其进行操作的该反向链路上的总干扰电平。在一种配置中,第一频率信道1005-a-1可以包括第一RoT门限1010-a-1。第二频率信道1005-a-2可以包括第二RoT门限1010-a-2。与第二RoT门限1010-a-2相比,第一RoT门限1010-a-1可以更高。因此,与使用第二频率信道1005-a-2来发送它们的数据分组的M2M设备115相比,可以需要使用第一频率信道1005-a-1的M2M设备115利用更大的功率来发送它们的数据分组,以克服更高的干扰电平。

[0128] 频率信道的RoT门限1010可以确定该特定信道的容量。在一个实施例中,具有第一RoT门限1010-a-1的频率信道1005-a-1,可以具有第一容量1015-a-1。相比而言,具有第二RoT门限1010-a-2的第二频率信道1005-a-2,可以具有与第一容量1015-a-1相比更低的第二容量1015-a-2。容量可以表示基于用于该信道的RoT门限1010,能够同时地使用该频率信道的M2M设备的数量。因此,随着信道的RoT门限的增加,该信道的容量1015也增加。类似地,随着门限减小,该信道的容量也减少。

[0129] 在一个实施例中,RoT门限1010还可以指示可以用于发送数据分组的数据速率。在一个实施例中,与在具有更低RoT门限的第二信道1005-a-2上所发送的分组相比,可以按照更高的数据速率来发送在第一频率信道1005-a-1上发送的数据分组。在一种配置中,可以使用具有低RoT门限的信道,按照较高的数据速率来发送分组。用于按照高数据速率来进行发送的能力,可以取决于使用该频率信道的M2M设备115的数量。如果使用低RoT信道的设备

115的数量低于门限,则可以实现高的数据速率。

[0130] 图11是示出自适应地改变用于一个或多个频率信道1005的RoT门限的一个实施例的框图1100。在一种配置中,在反向链路的操作频带已被划分成多个频率信道1005之后,可以为每一个信道1005设置一个RoT门限。在一个实施例中,可以在完成操作频带的划分之后,设置门限1010。在另一个实施例中,可以通过向M2M设备115指派在反向链路上使用的信道,来触发RoT门限1010的设置。

[0131] 在一个示例中,在已建立了RoT门限1010之后,可以动态地改变(例如,提升或者降低)门限1010。如果使用信道的M2M设备115的数量发生改变,则可以触发对RoT门限1010进行改变。此外,可以基于所估计的反向链路上的通信的拥塞水平,来改变门限1010。在一个示例中,一天中的时间可能会影响是否修改先前已为频率信道设置了的RoT门限1010。一天中的时间可以是在确定反向链路上的估计的拥塞水平时考虑的一种因素。

[0132] 在一个实施例中,在时间t1,可以为各个频率信道1005设置RoT门限1010。RoT门限1010可以指示:为了克服使用该信道的其它M2M设备115的信号在该信道上所造成的干扰电平以及该信道的热噪声电平,而在各个特定的信道上所需要的信号强度。在时间t2(其可以在时间t1之后发生),RoT门限1010中的一些可以动态地改变。例如,在时间t1处针对第一频率信道1005-a-1所建立的第一RoT门限1010-a-1,可以提供第一信道1005-a-1具有某个容量水平1015-a-1。在时间t2,可以降低第一RoT门限1010-b-1,其减少信道1005-a-1的容量水平1015-b-1。在一个示例中,在时间t1,某个数量的M2M设备115可以使用第一频率信道1005-a-1在反向链路上进行通信。但是,在时间t2,使用第一信道1005-a-1的设备115的数量可能已减少。因此,第一RoT门限也可以减小。如果使用特定信道的M2M设备115的数量增加,则用于该信道的RoT门限1010也可以增加。

[0133] 在一种配置中,在具有低RoT门限1010的反向链路上,至少一个频率信道1005可以是可用的。在反向链路上不具有与基站105的强信号强度的M2M设备115可以使用该信道1005。这些设备115可以具有大的路径损耗,这是由于同具有与基站105的强信号强度的那些M2M设备115相比,上面的设备115位于与基站105的更远距离。具有低RoT门限的信道1005可以随时间发生变化。在一个示例中,第二频率信道1005-a-2可以包括第二RoT门限1010-a-2,第二RoT门限1010-a-2低于其余信道1005的门限1010。在时间t2,第二RoT门限1010-a-2可以保持不变。但是,在后续的时间,第二RoT门限1010-a-2可以增加,以至于不是最低的RoT门限。在一种配置中,另一个信道1005的RoT门限1010可以减小,该信道现在可以是在反向链路上进行通信具有大的路径损耗的M2M设备115所使用的信道。

[0134] 图12是根据本发明的系统和方法的各个实施例,示出M2M无线WAN 1200的一个实施例的框图。在一个示例中,基站105-e可以与一个或多个组的M2M设备1205进行通信。基站105-e可以是图1、图2、图3A、图3B、图4A、图6和/或图7中所示出的基站的示例。所述一个或多个组的M2M设备1205可以包括:作为图1、图2、图3A、图3B、图5A、图8和/或图9中所示出的设备115的示例的M2M设备115。

[0135] 在一种配置中,每一组的M2M设备可以在反向链路上,经由频率信道1005-b与基站105-e进行通信。频率信道1005-b可以是图10和/或图11中所示出的频率信道1005的示例。在一个实施例中,第一组1205-a-1的M2M设备115可以使用第一频率信道1005-b-1向基站105-e发送数据分组。第二组1205-a-2的M2M设备115可以使用第二频率信道1005-b-2向基

站105-e发送数据分组。

[0136] 在一种配置中,针对各个频率信道1005-b所设置的RoT门限可以是不同的。在一个实施例中,与第二信道1005-b-2的门限相比,针对第一信道1005-b-1所设置的门限可以更高。作为这些RoT门限的结果,第一信道1005-b-1的容量可以高于第二信道1005-b-2的容量。在一个示例中,基站105-e可以动态地改变针对第一信道1005-b和/或第二信道1005-b所设置的门限。在一种配置中,第一组1205-a-1中的一个或多个M2M设备115可以终止它们对于第一频率信道1005-b-1的使用。这些设备可以从组1205-a-1中删除、变得离线、出现故障等等。如果使用第一信道1005-b-1的设备115的数量减小,则该信道上的干扰的电平也将减小。因此,基站105-e可以减小RoT门限。

[0137] 如所示出的,与第一组的M2M设备1205-a-1相比,第二组的M2M设备1205-a-2位于与基站105-e的更远距离。可以为位于与基站105-e更远距离的设备115,保留具有更低RoT门限的第二频率信道1005-b-2。低的RoT门限可以维持第二信道1005-b-2上的低干扰电平。此外,这种低门限可以造成第二组中的设备按照低的数据速率发送它们的数据分组,而第一组1205-a-1中的设备115可以按照更高的数据速率来发送信号(这是由于第一信道1005-b-1的更高RoT门限)。

[0138] 在一个实施例中,当M2M设备115是第一次引入到该M2M无线WAN中时,基站105-e或者该设备115自身可以确定该设备115应当使用哪个信道。例如,如果M2M设备115开始在线,并位于第二组1205-a-2的设备所占据的区域,则基站105-e可以向该新设备指派第二频率信道1005-b-2。基站105-e可以基于从该新的M2M设备115所接收的反向链路信号强度,来确定向该设备指派哪个信道。该设备115也能够基于其前向链路信号强度来确定要使用哪个信道。在一个实施例中,新设备115可以使用前向链路的强度,来确定其位于基站105-e附近,还是远离该基站105-e。此外,新设备可以估计M2M无线WAN的拥塞的水平,并选择具有较低RoT门限的第二信道1005-b-2(如果所估计的拥塞高于某个门限的话)。此外,新设备115可以使用第一信道1005-b-1,按照高的数据速率来发送数据分组。当新设备115没有从基站105-e接收到用于指示该分组被成功解码和解调的ACK消息时,该新的M2M设备115可以从第一信道1005-b-1(其具有高的RoT)切换到使用第二信道1005-b-2(其具有较低的RoT)。随后,新设备115可以按照较低的数据速率,在第二信道上发送该分组。

[0139] 图13是示出用于通过利用变化的RoT门限,对使用频率信道的反向链路通信进行管理,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,下面参看图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,多信道模块455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。

[0140] 在框1305处,可以将M2M无线WAN的操作频带划分成至少第一频率信道和第二频率信道。在一个示例中,第一频率信道和第二频率信道可以用于反向链路上的通信。在框1310处,可以为第一频率信道设置第一RoT门限。在框1315处,可以为第二频率信道设置第二RoT门限。与第一RoT门限相比,第二RoT门限可以更低。在一种配置中,无线WAN中与基站不具有足够信号强度的M2M设备可以使用第二频率信道。因此,由于应用于第二频率信道的较低的RoT门限,这些设备能够按照较低的功率(以及较低的数据速率)在反向链路上进行通信。由于这些设备不是在具有较高干扰电平的信道上进行发送(这种情形需要另外的功率来在反

向链路上发送数据分组),因此它们可以节省功率。

[0141] 但是,具有与基站的足够信号强度的M2M设备,可以使用第一信道在反向链路上进行发送。由于较高的RoT门限,这些设备可以按照较高的功率来进行发送。因此,它们还可以按照较高的数据速率,在反向链路上发送它们的数据分组。

[0142] 因此,方法1300可以通过管理反向链路上的通信,来提供对M2M设备的电源的高效管理。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,使得其它实现是可能的。

[0143] 图14是示出用于通过向设备指派具有低RoT门限的信道,来节省M2M设备的功率的方法1400的一个示例的流程图,其中该设备的反向链路通信经历大的路径损耗。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,多信道模块455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。

[0144] 在框1405处,可以将M2M无线WAN的操作频带划分成至少第一频率信道和第二频率信道。第一频率信道和第二频率信道可以用于反向链路上的通信。在框1410处,可以为第一频率信道设置第一RoT门限。在框1415处,可以为第二频率信道设置第二RoT门限。与第一RoT门限相比,第二RoT门限可以更低。

[0145] 在框1420处,可以从多个M2M设备中识别第一组的一个或多个M2M设备,以使用第一频率信道在反向链路上进行发送。在框1425处,可以从该多个M2M设备中识别第二组的一个或多个M2M设备,以使用第二频率信道在反向链路上进行发送。

[0146] 在一个实施例中,识别第一组的M2M设备可以包括:识别位于第一地理位置中的一个或多个M2M设备,识别第二组的M2M设备可以包括:识别位于第二地理位置中的一个或多个M2M设备。在一种配置中,与第二位置相比,第一位置与基站更加邻近。在一个示例中,可以将位于第一位置中的设备识别成第一组的M2M设备的成员,而位于第二位置中的设备可以是第二组的一部分。

[0147] 在一种配置中,可以通过确定先前已按照满足数据速率门限的数据速率,在反向链路上进行发送的M2M设备,来识别这些组的M2M设备。可以将先前已按照满足门限的数据速率来进行发送的设备,识别成第一组的M2M设备。可以将先前没有按照该数据速率门限来发送信号的设备,识别成第二组。

[0148] 在框1430处,信道指派消息去往第一组的M2M设备和第二组的M2M设备。该消息可以包括用于向M2M设备115指示它们要使用哪个信道在反向链路上进行发送的指令。可以将处于第一组中的设备115指派到具有较高RoT门限的第一频率信道,而可以将第二组中的设备115指派到具有较低RoT门限的第二信道。

[0149] 因此,方法1400可以通过基于M2M设备的位置,识别与基站具有低信号强度的M2M设备,并向这些设备115指派具有低RoT门限的频率信道,来提供节省M2M设备的功率和其它资源。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,使得其它实现是可能的。

[0150] 图15是示出用于通过动态地改变频率信道的RoT门限,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4A、图6或者图7中所示出的基站105来描述方法1500。在一种实现中,多信道模块455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。

[0151] 在框1505处,可以将操作频带划分成多个频率信道。这些频率信道可以是CDMA信道。在框1510处,可以识别位于第一地理位置中的一个或多个M2M设备。在框1515处,还可以识别位于第二地理位置中的一个或多个M2M设备。在一种配置中,与第一位置相比,第二位置可以位于与基站105的更远距离。

[0152] 在框1520处,可以将位于第一地理位置的一个或多个M2M设备指派到第一频率信道。第一信道可以包括第一RoT门限。在框1525处,可以将位于第二地理位置的一个或多个M2M设备指派到第二频率信道。第二信道可以包括第二RoT门限。在一种配置中,与第一RoT门限相比,第二RoT门限可以更低。

[0153] 在框1530处,可以进行关于位于第一位置中的M2M设备的数量是否已发生改变的判断。该数量可能由于一个或多个M2M设备发生故障、变得离线、移到第一位置之外等等情形而发生改变。如果确定没有发生改变,则方法1500可以继续判断第一位置中的设备的数量是否发生改变。但是,如果确定该数量已发生了改变,则随着在第一位置中M2M设备的数量增加,第一RoT门限可以动态地增加。替代地,在框1540处,随着在第一位置中M2M设备的数量减少,第一RoT门限可以动态地减小。因此,随着使用第一信道(其具有高的RoT门限)的M2M设备的数量减少,RoT门限也可以减小(这是由于第一信道上的干扰信号也减小)。第一RoT门限的减小可能导致M2M设备115仍然使用第一频率信道,以减少在反向链路上发送数据分组的功率的量。

[0154] 因此,方法1500可以通过动态地改变频率信道的RoT门限,来提供M2M设备115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,使得其它实现是可能的。

[0155] 图16是示出用于通过基于频率信道的RoT门限选择要使用的信道,来管理M2M设备的功率的方法1600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或者图9中所示出的M2M设备115来描述方法1600。在一种实现中,信道识别模块525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。

[0156] 在框1605处,可以识别用于反向链路上的通信的第一频率信道和第二频率信道。第一频率信道可以包括第一RoT门限。第二频率信道可以包括第二RoT门限。在一种配置中,与第一RoT门限相比,第二RoT门限可以更低。在框1610处,可以使用第一频率信道或第二频率信道在反向链路上发生通信。用于这些通信的信道可以取决于针对该信道所设置的RoT电平。

[0157] 因此,方法1600可以通过基于频率信道的RoT门限而使用该信道,来提供对M2M设备115的功率的高效管理。应当注意的是,方法1600仅仅只是一种实现,可以对方法1600的操作进行重新排列或者以其它方式进行修改,使得其它实现是可能的。

[0158] 图17是示出用于通过基于在反向链路上发送信号所使用的速率,基于频率信道的RoT门限而选择要使用的信道,来管理M2M设备的功率的方法1700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或者图9中所示出的M2M设备115来描述方法1700。在一种实现中,信道识别模块525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。

[0159] 在框1705处,可以识别用于反向链路上的通信的第一频率信道和第二频率信道。

第一频率信道可以包括第一RoT门限。第二频率信道可以包括第二RoT门限。在一种配置中,与第一RoT门限相比,第二RoT门限可以更低。在框1710处,可以使用第一频率信道,按照第一数据速率来发送数据。在框1715处,可以进行关于在前向链路上是否接收到ACK消息的判断。该ACK消息可以指示基站是否对该数据进行了解码和解调。如果确定接收到ACK消息,则可以继续使用具有较高RoT门限的第一频率信道,按照第一数据速率来发送数据。

[0160] 但是,如果确定没有接收到ACK消息,则在框1720处,可以使用第二频率信道,按照第二数据速率来重传该数据。在一个实施例中,第二数据速率可以低于第一数据速率。

[0161] 因此,方法1700可以通过基于频率信道的RoT门限来使用该信道,并按照某种数据速率来发送数据分组,来提供对M2M设备115的功率的高效管理。应当注意的是,方法1700仅仅只是一种实现,可以对方法1700的操作进行重新排列或者以其它方式进行修改,使得其它实现是可能的。

[0162] 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)。

[0163] 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。

[0164] 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。

[0165] 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的组合、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。

[0166] 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)。

[0167] 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。

[0168] 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。

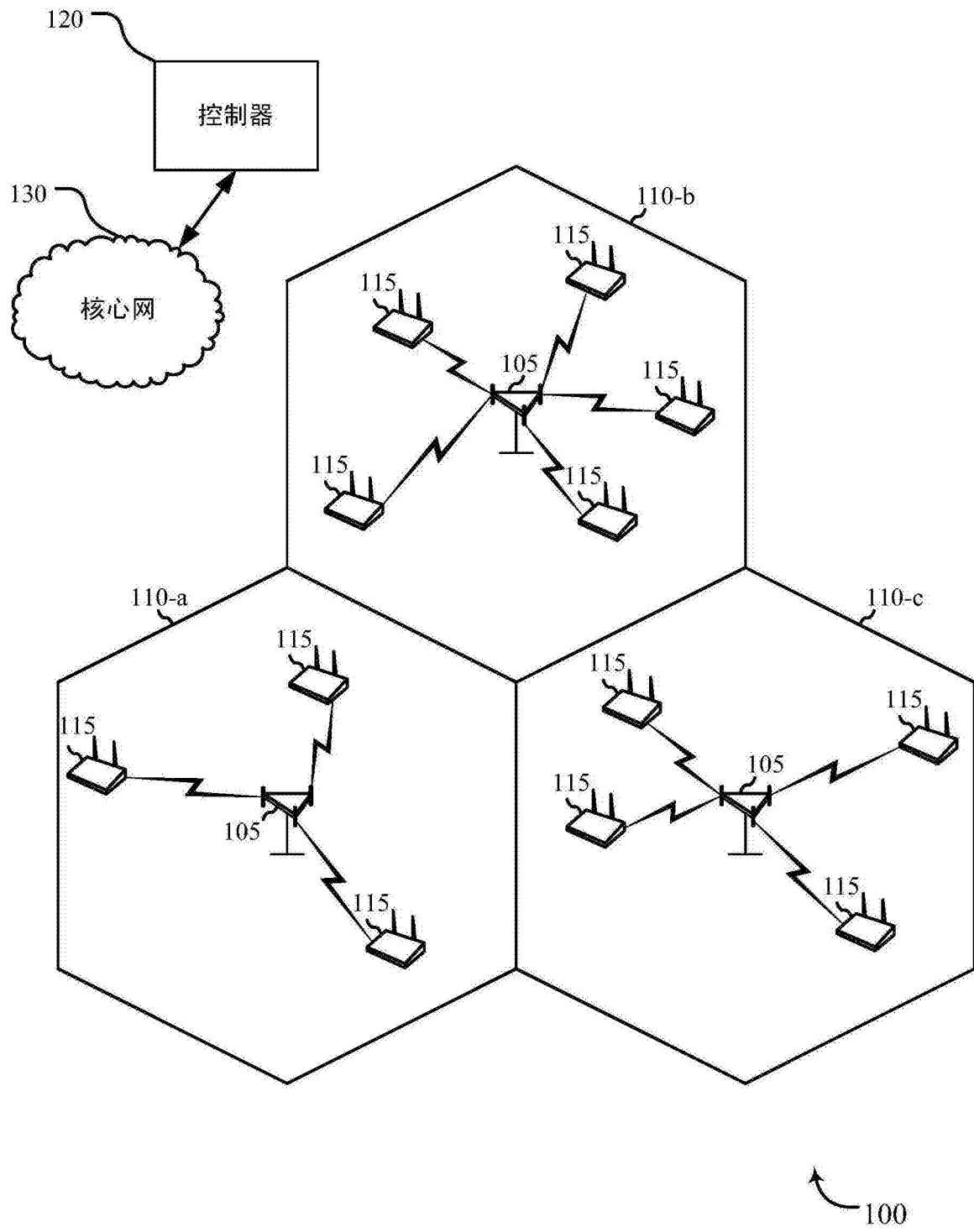


图1

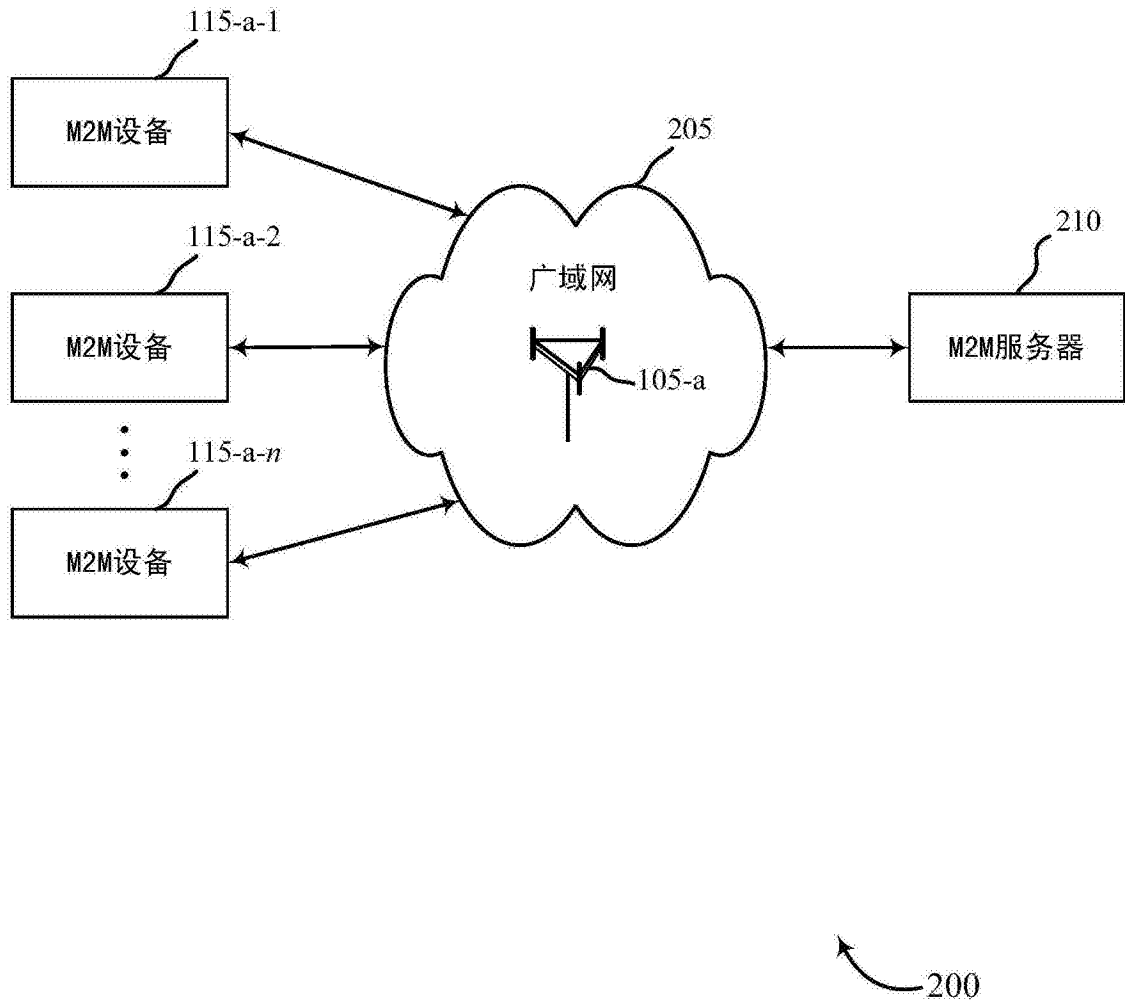


图2

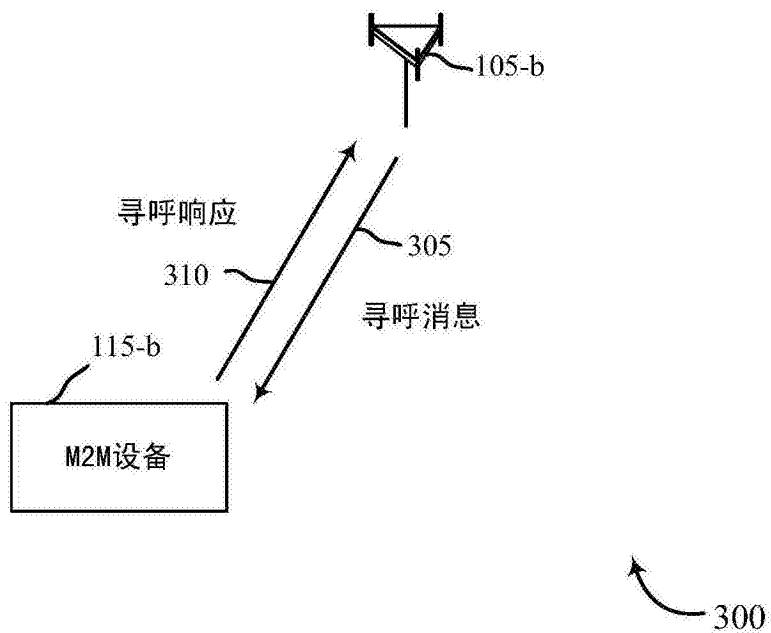


图3A

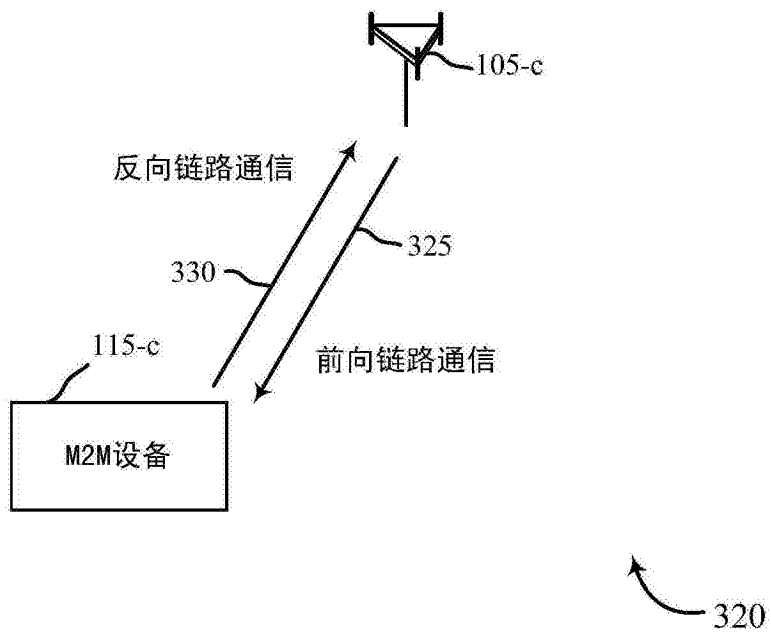


图3B

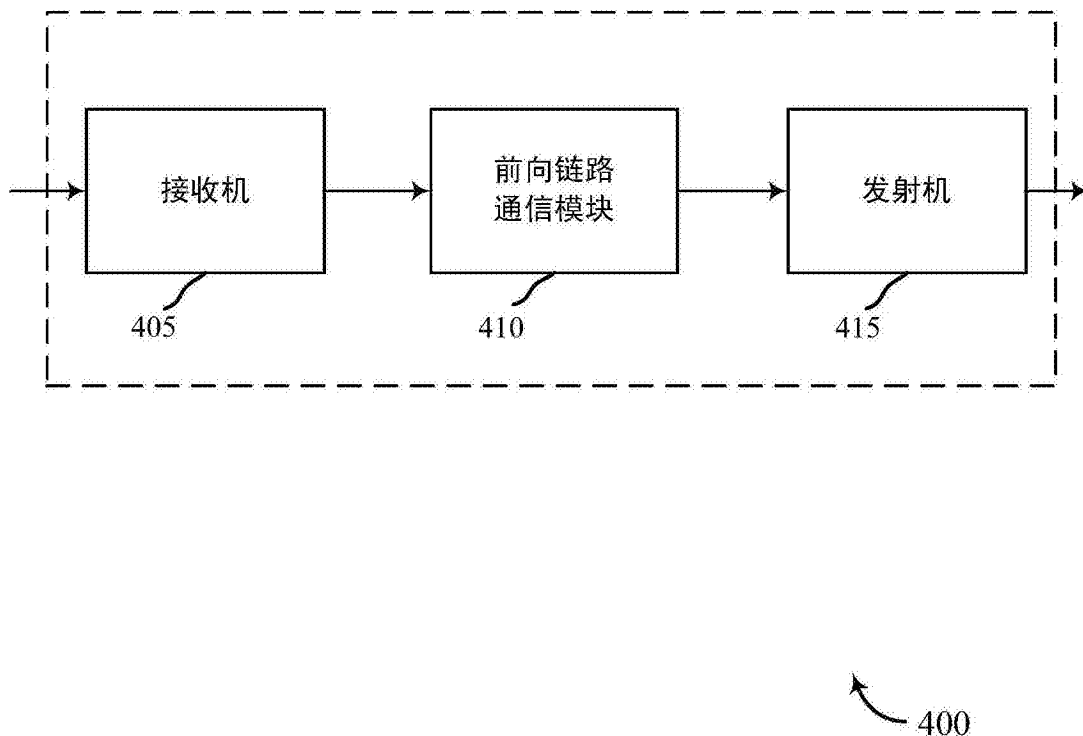


图4A

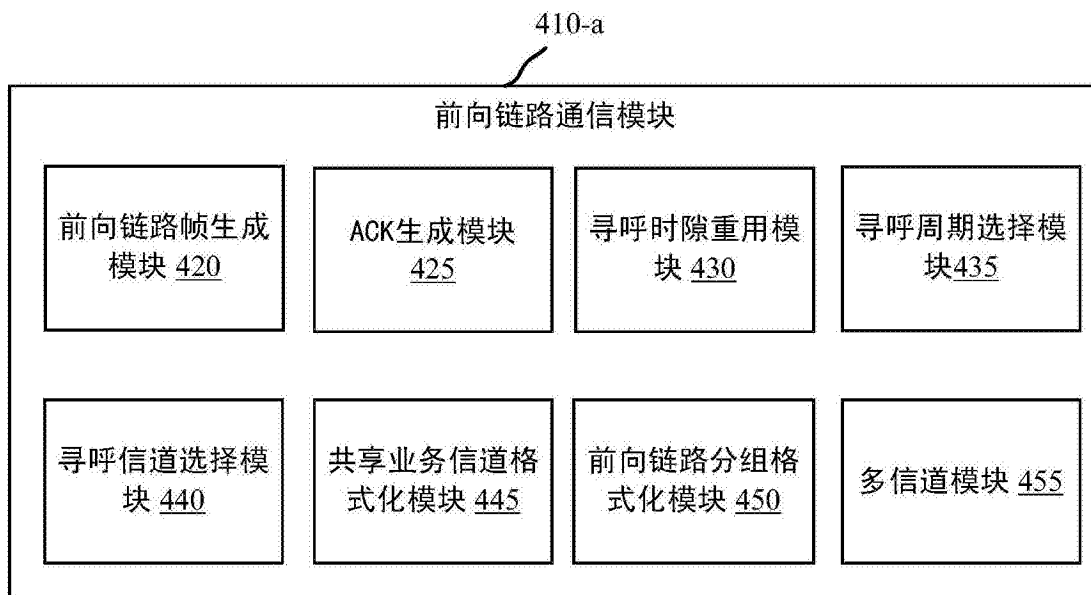


图4B

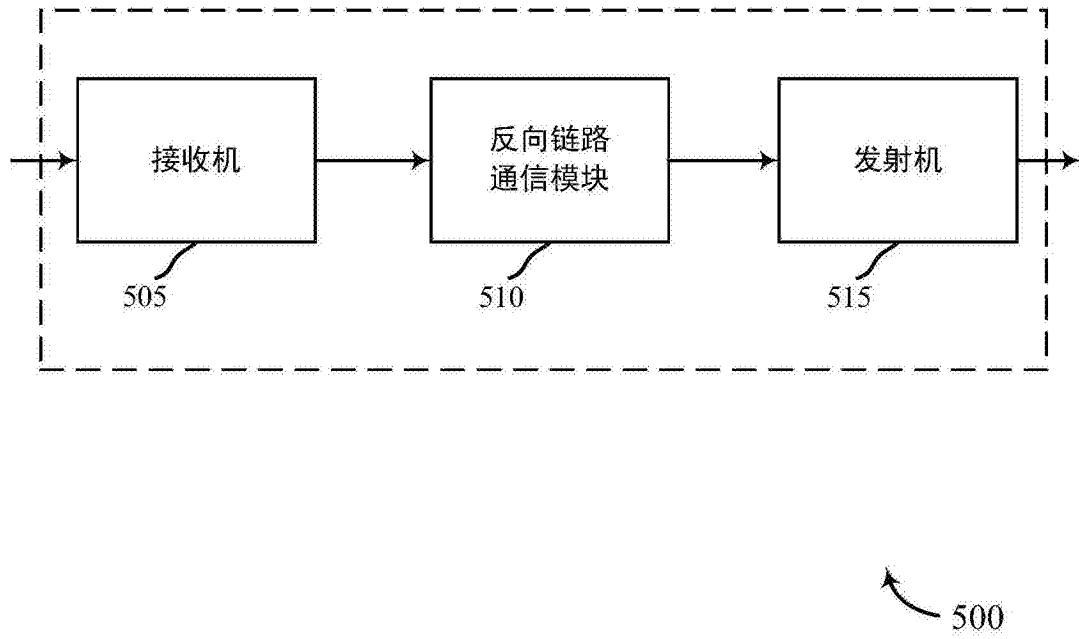


图5A

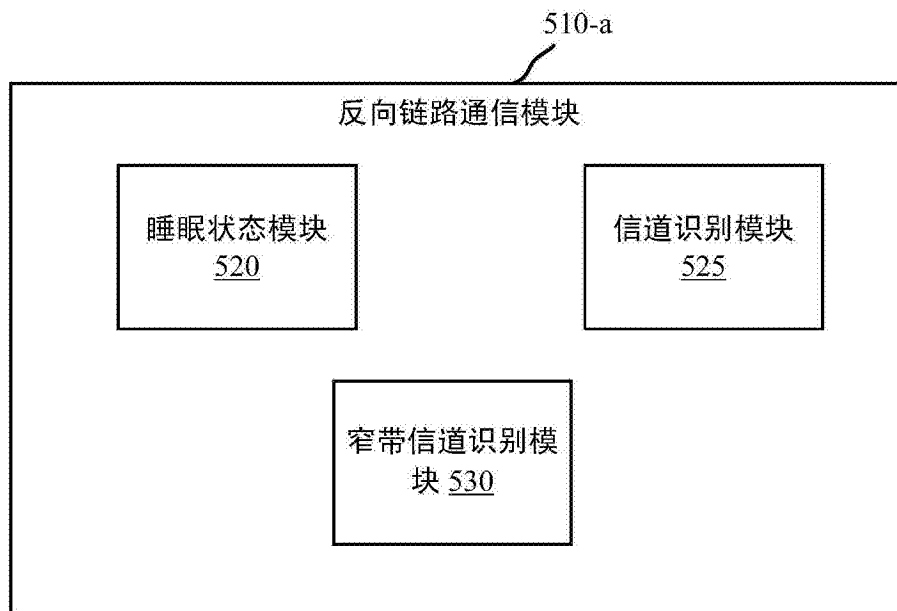


图5B

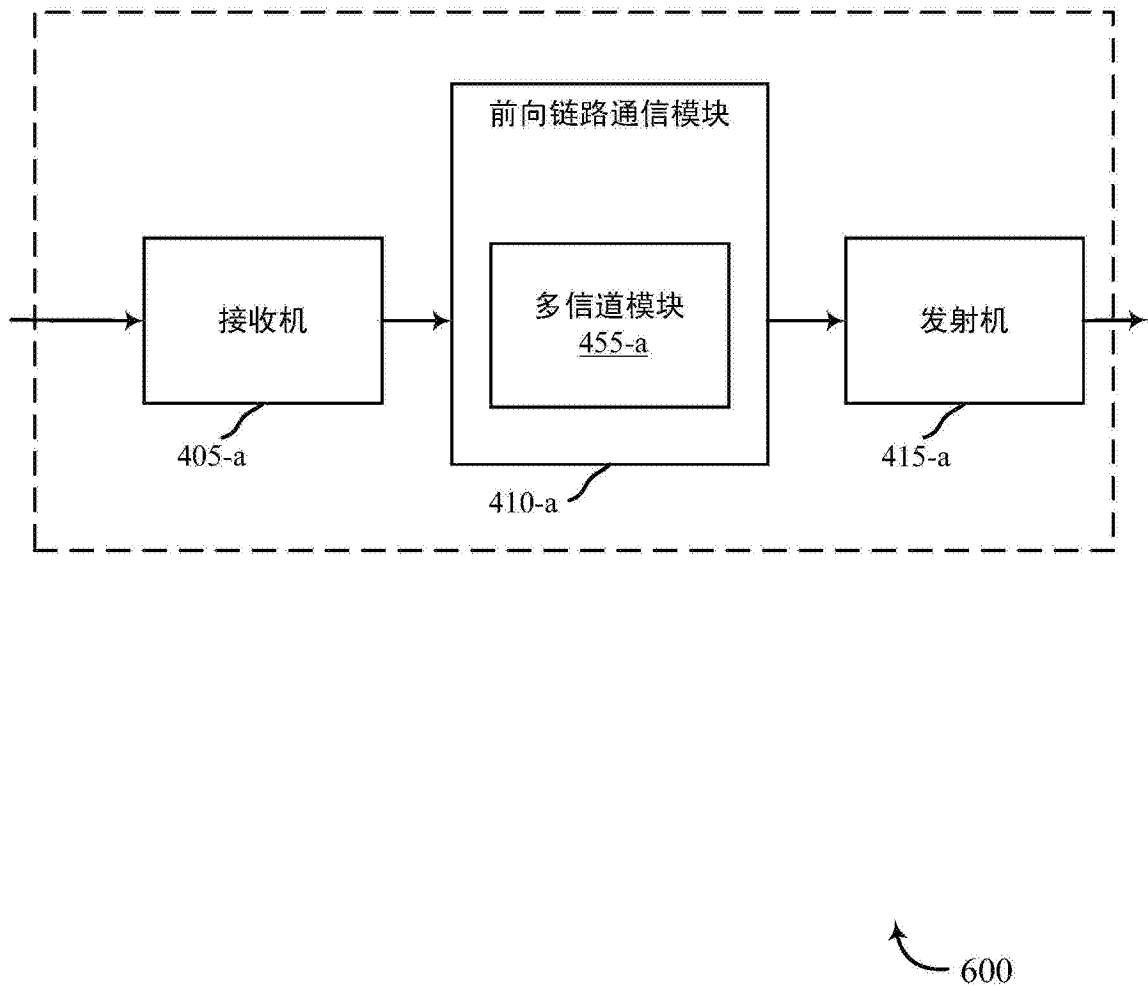


图6

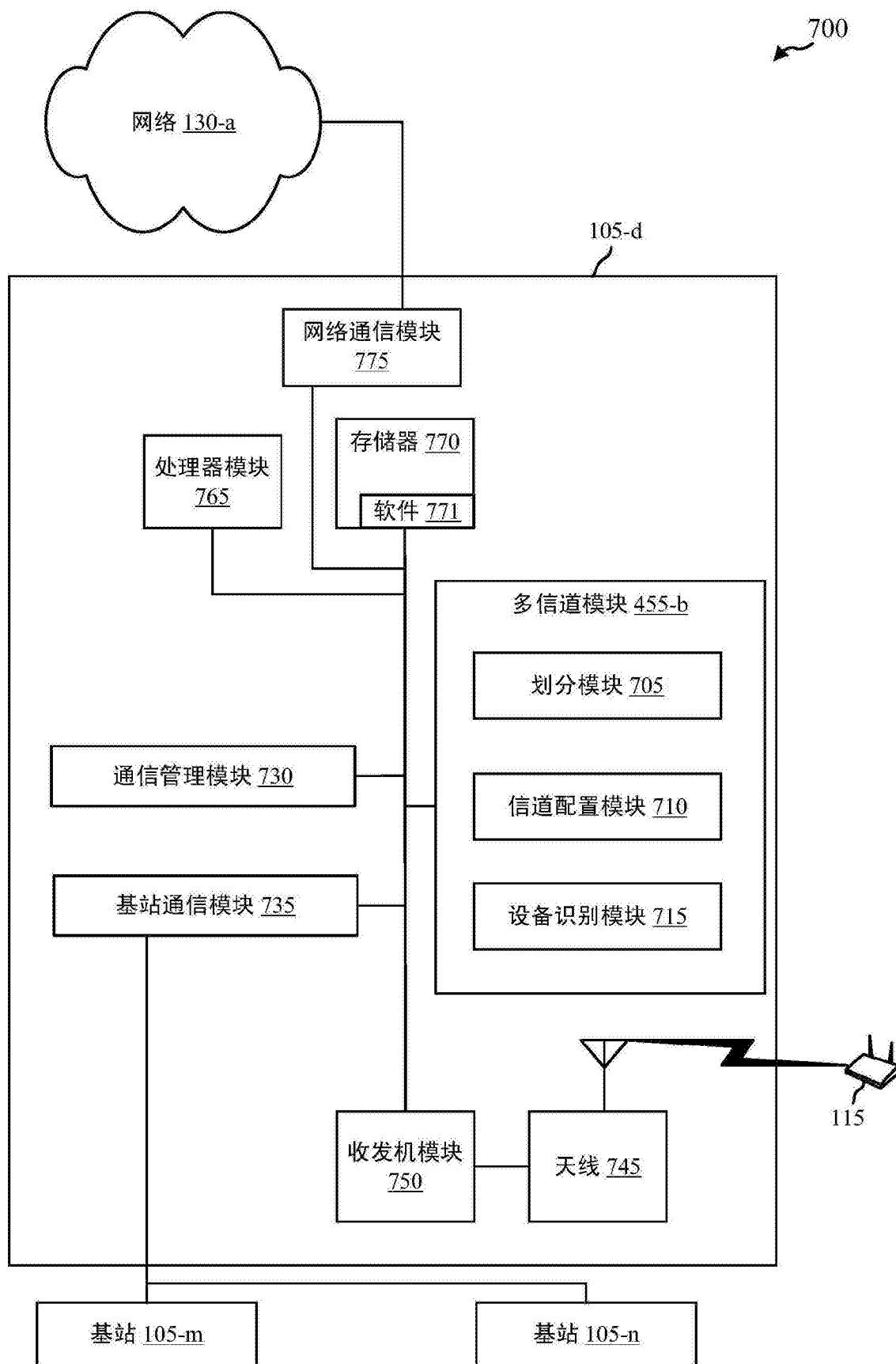


图7

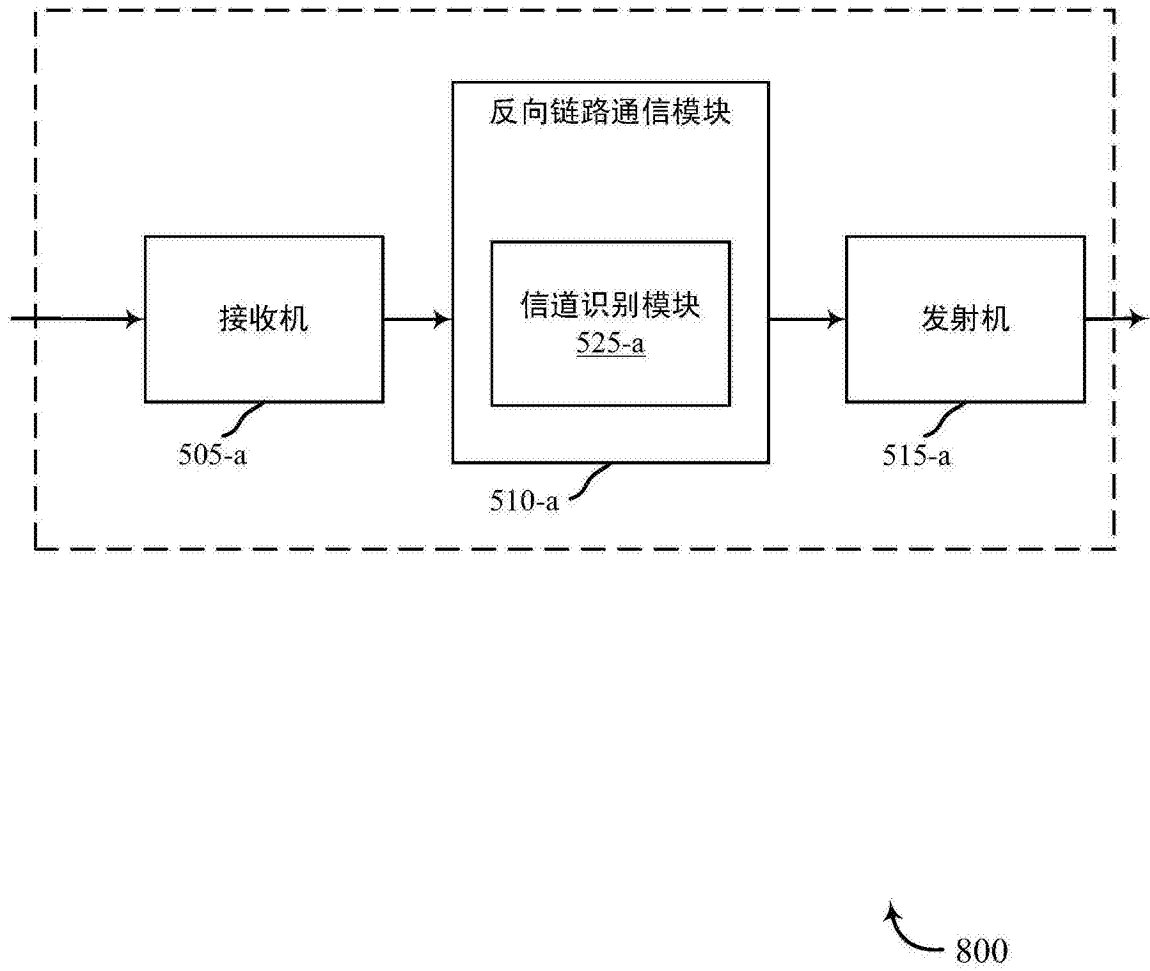


图8

900

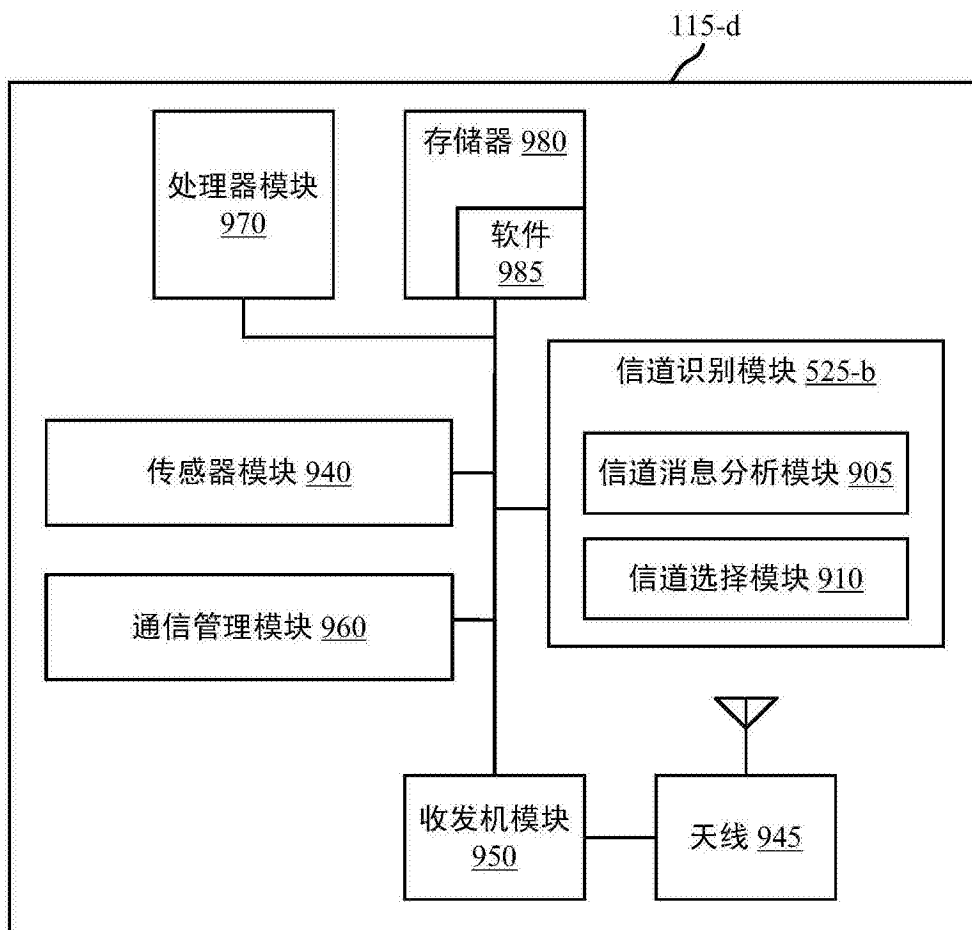


图9

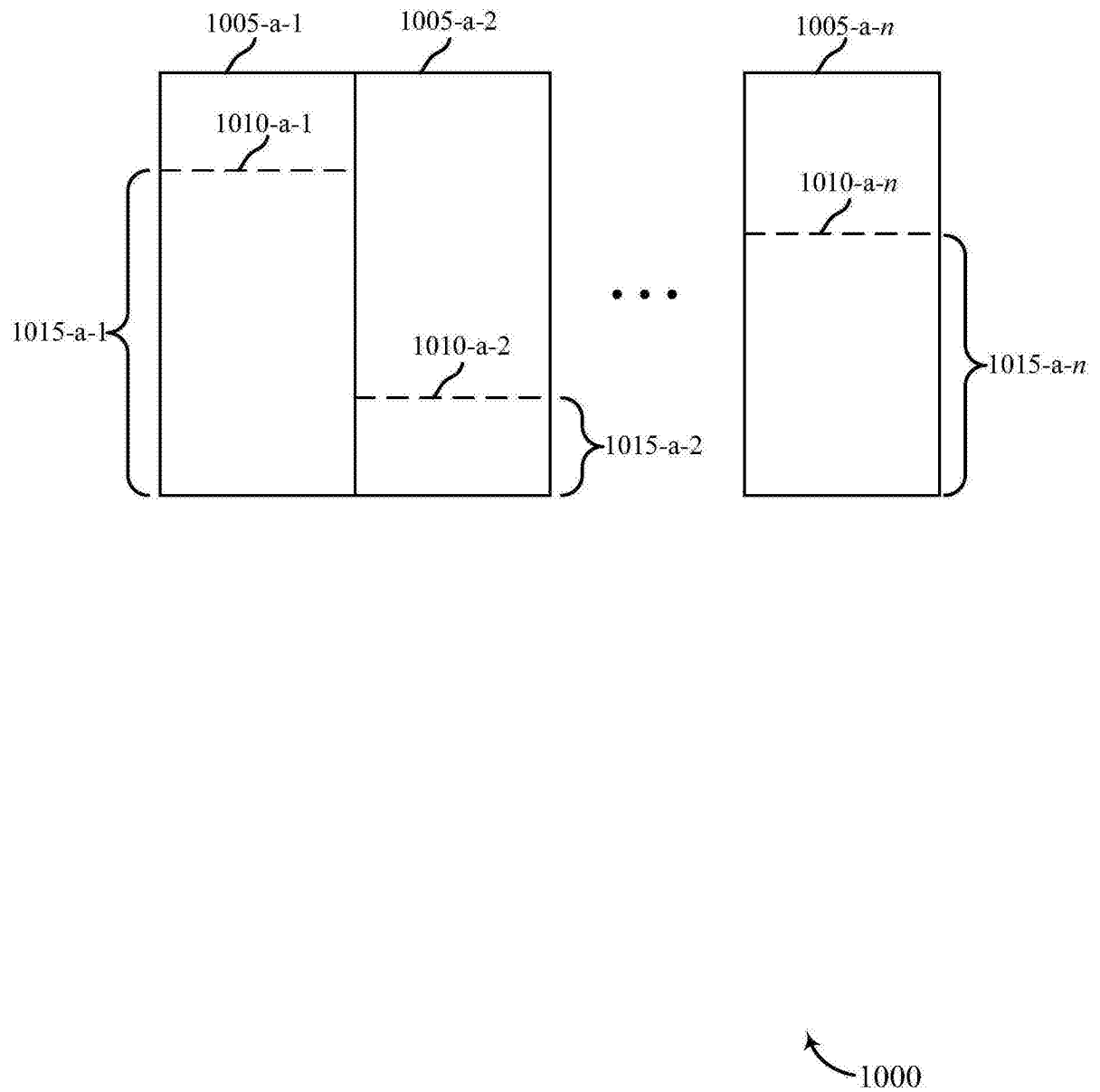


图10

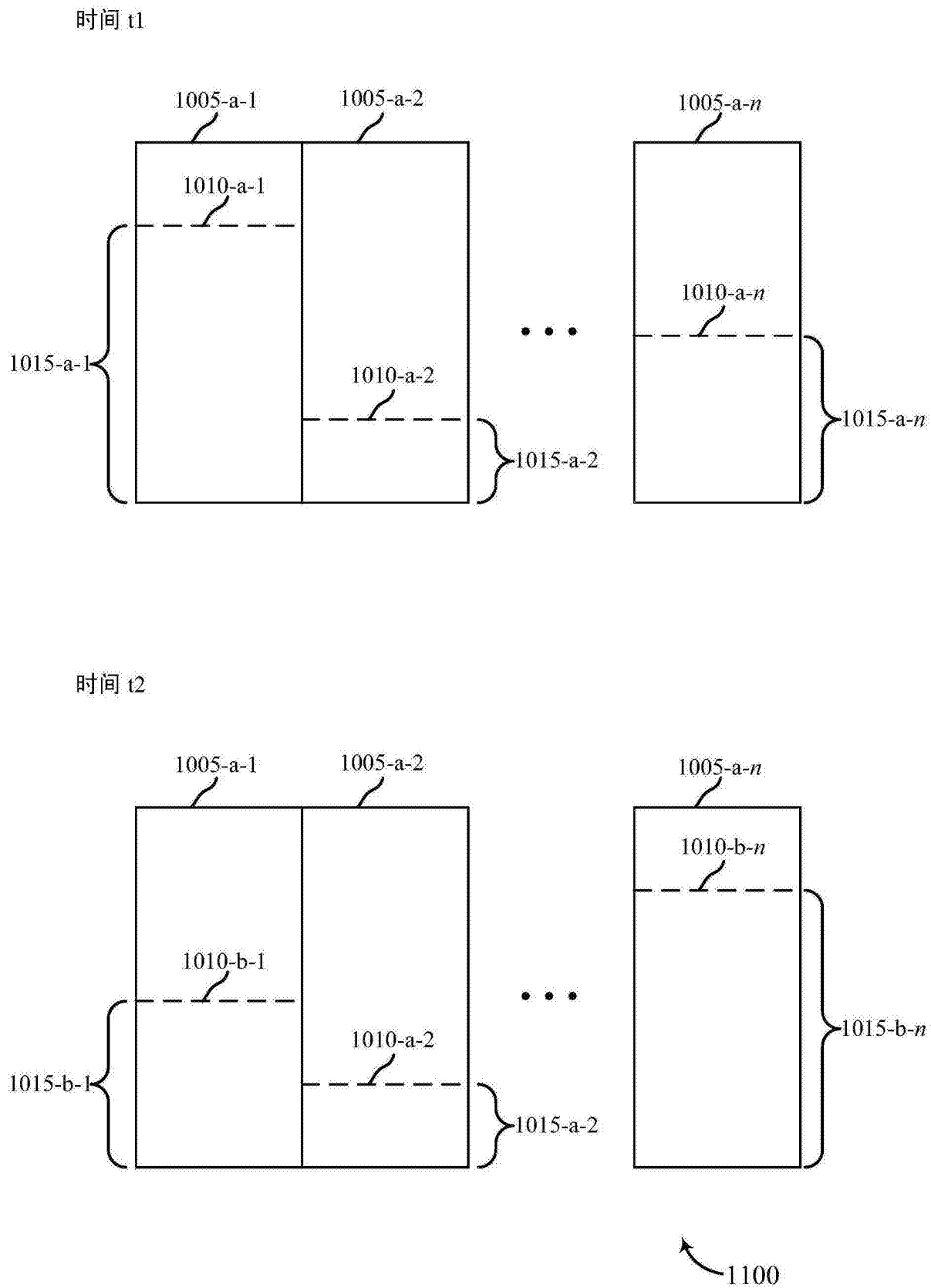


图11

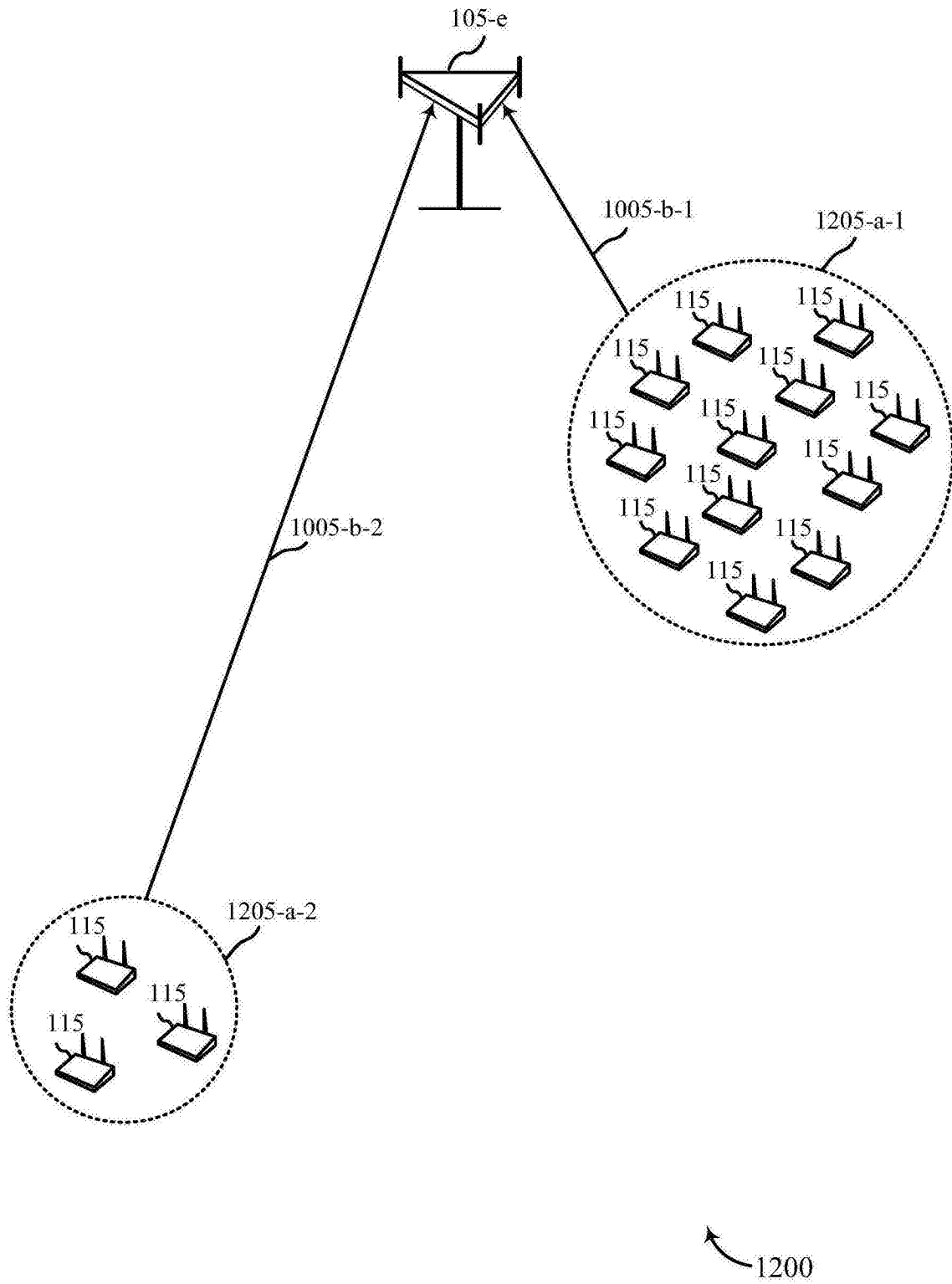


图12

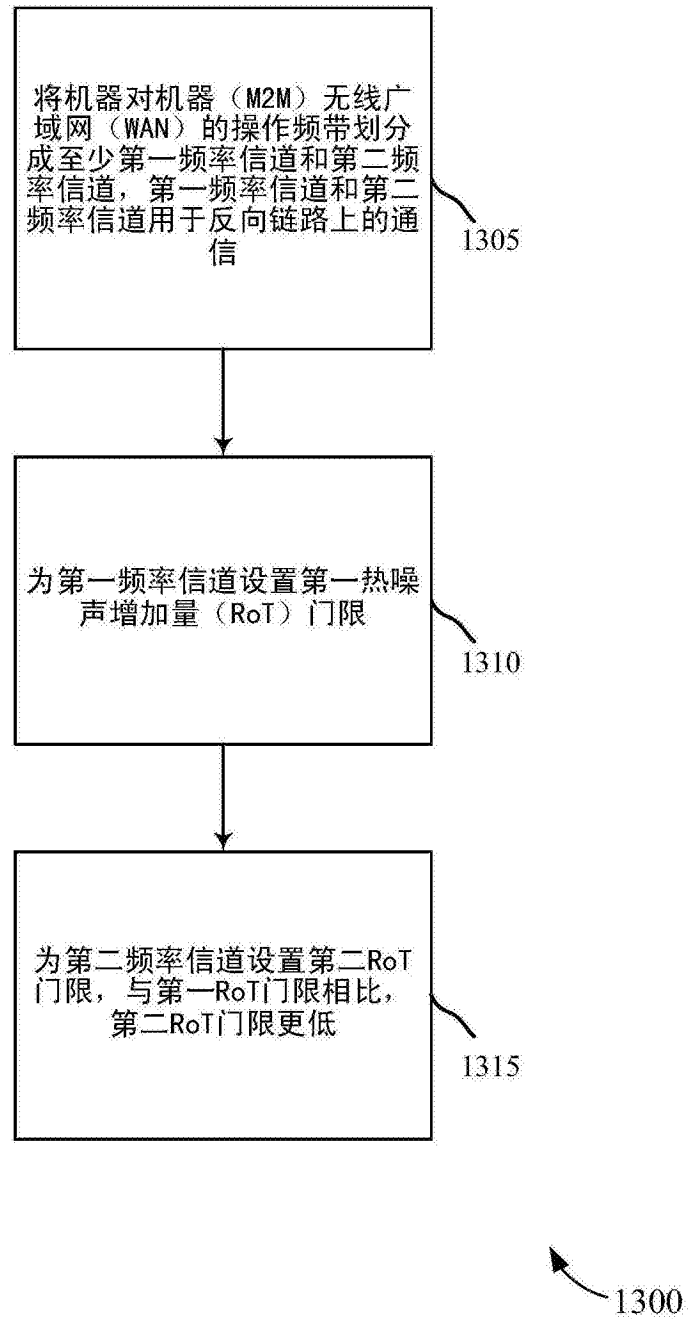


图13

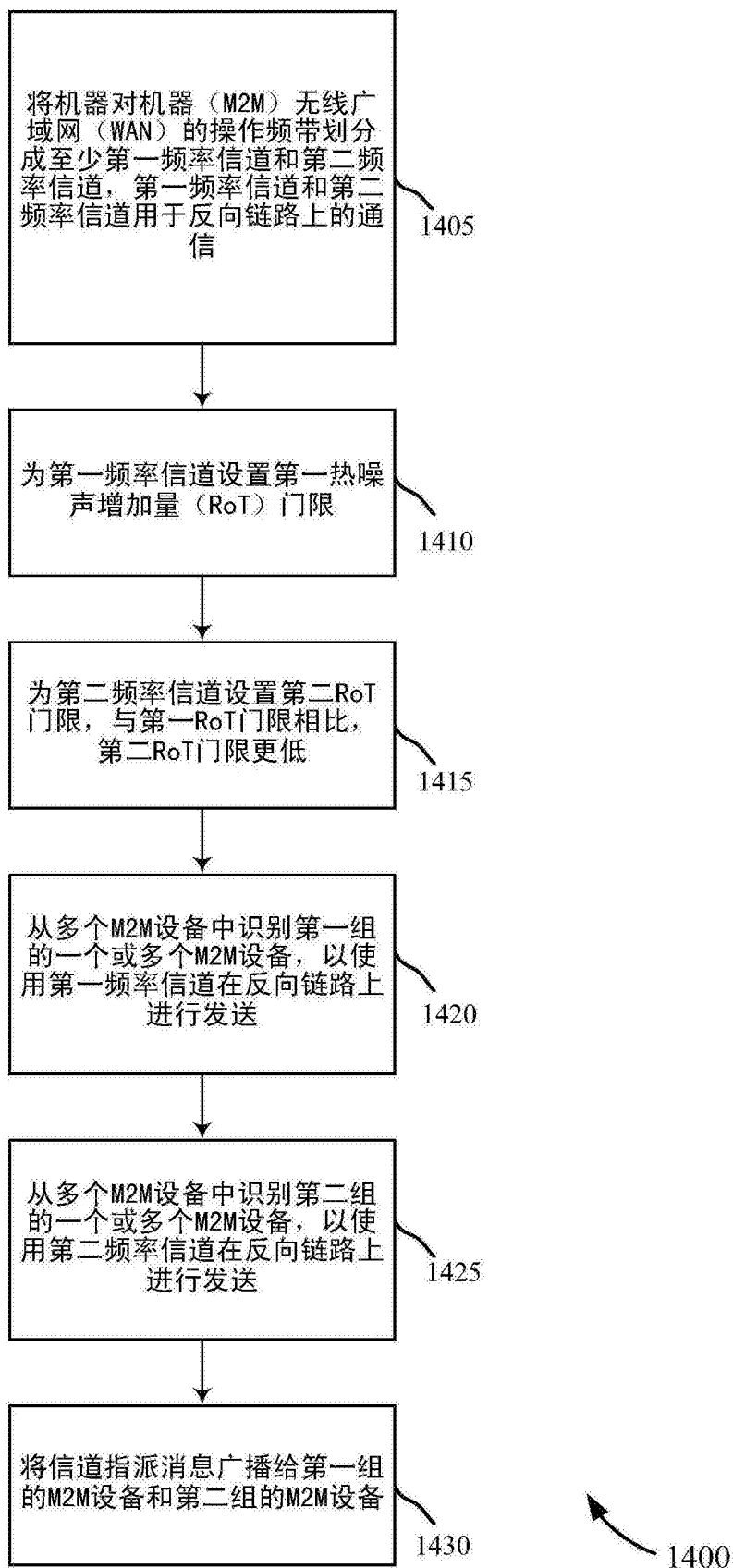


图14

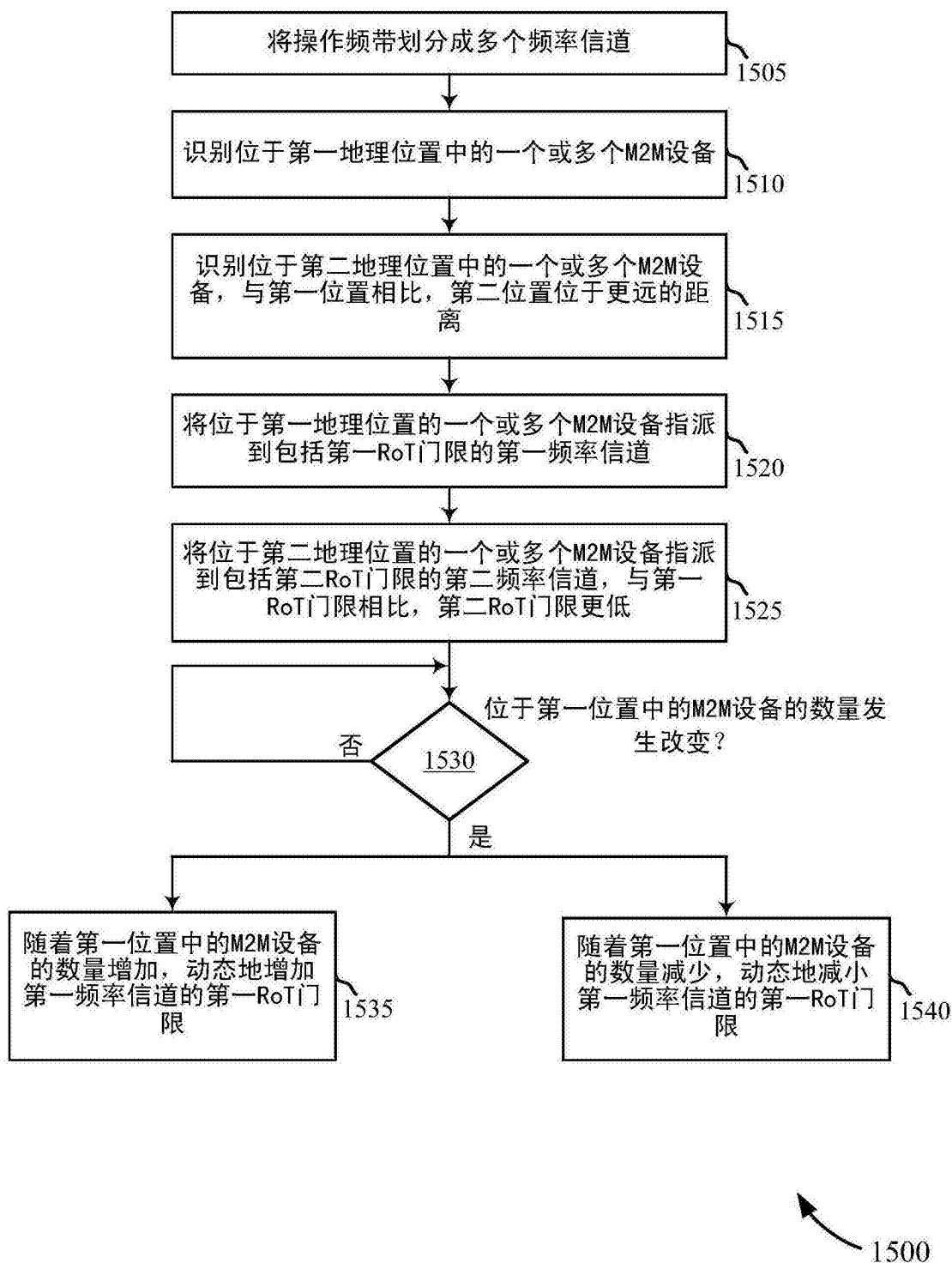


图15

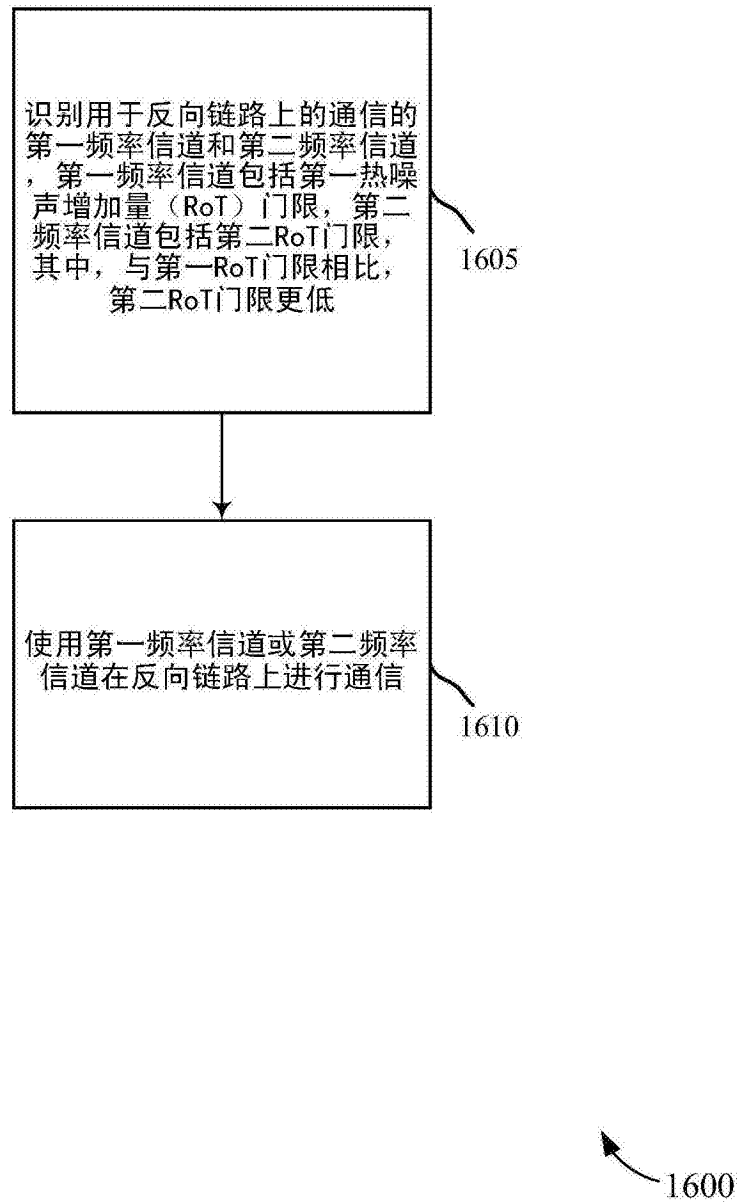


图16

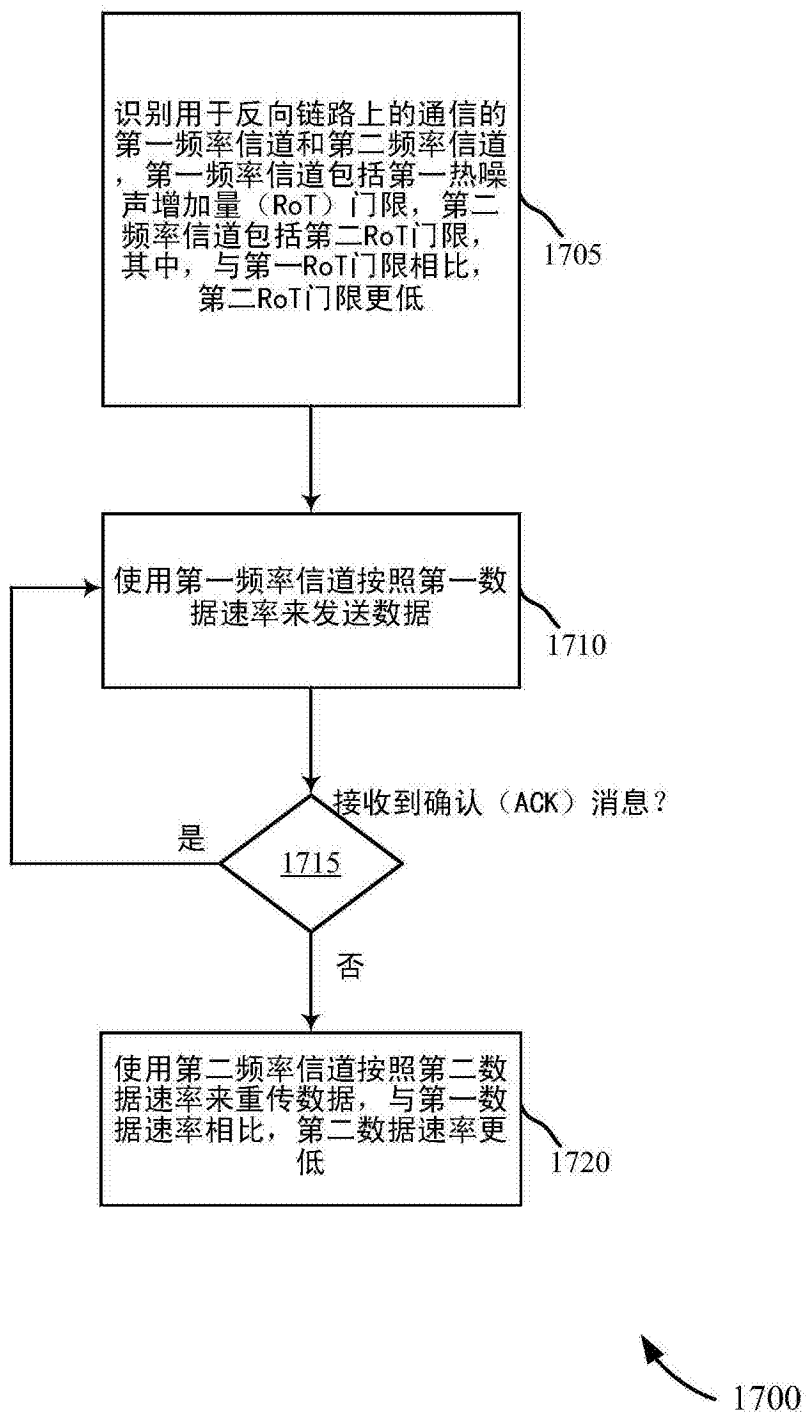


图17