



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107432040 B

(45) 授权公告日 2020.12.08

(21) 申请号 201680015050.4

(22) 申请日 2016.03.09

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107432040 A

(43) 申请公布日 2017.12.01

(30) 优先权数据

62/133,343 2015.03.14 US

15/048,254 2016.02.19 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2017.09.11(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2016/021500 2016.03.09(87) PCT国际申请的公布数据
W02016/148996 EN 2016.09.22(73) 专利权人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚州(72) 发明人 W·曾 J·B·索里亚加 T·姬
J·E·斯密 N·布衫(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

代理人 陈炜 袁逸

(51) Int.Cl.

H04W 74/08 (2009.01)

H04W 72/12 (2009.01)

(56) 对比文件

US 2012213196 A1, 2012.08.23

CN 103069914 A, 2013.04.24

CN 101273581 A, 2008.09.24

US 2014254544 A1, 2014.09.11

审查员 刘亚男

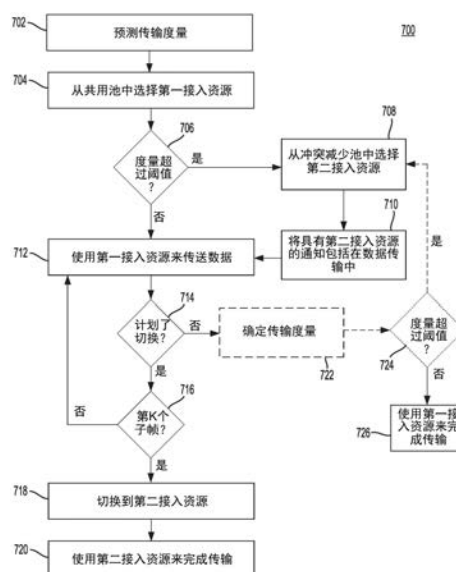
权利要求书4页 说明书17页 附图7页

(54) 发明名称

用于小数据传输的基于设备的两级随机资源选择

(57) 摘要

公开了涉及减少来自物联网 (IOE) 设备的无准予传输的冲突概率而同时不增加基站处的搜索复杂度的无线通信系统和方法。IOE设备从基站进行搜索的共用池中随机地选择第一接入资源以发起传输。如果与数据传输相关联的度量被预测为超过阈值, 则IOE设备还从基站不进行搜索的冲突减少池中随机地选择第二接入资源。IOE设备在数据传输中通知基站在固定时段之后切换到被包括在该数据传输中的所选择的第二接入资源。在所指定的时段之后, 基站和IOE设备切换到第二接入资源并完成数据传输。



1. 一种用于无线通信的方法,包括:

从第一无线通信设备使用从接入资源共用池中选择作为无准予传输的一部分的第一接入资源向第二无线通信设备传送第一数据集合;

响应于确定所述无准予传输超过阈值,由所述第一无线通信设备从被配置成共享无准予传输中的资源的冲突减少池中选择第二接入资源,其中所述冲突减少池与所述共用池分开并且大于所述共用池;

由所述第一无线通信设备通知所述第二无线通信设备转变到从所述冲突减少池中选择的所述第二接入资源,所述通知指示所选择的第二接入资源;以及

在转变到所述第二接入资源之后,由所述第一无线通信设备使用所述第二接入资源向所述第二无线通信设备传送第二数据集合。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述通知进一步包括:

通知所述第二无线通信设备在固定数目的子帧之后转变到所述第二接入资源,其中,所述第一无线通信设备在所述固定数目的子帧之后开始传送所述第二数据集合。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

由所述第一无线通信设备在传送所述第一数据集合之前选择所述第一接入资源;以及

由所述第一无线通信设备在传送所述第一数据集合之前选择所述第二接入资源,

其中,所述第一接入资源和所述第二接入资源是分别从所述共用池和所述冲突减少池中随机地选择的。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

在传送所述第一数据集合之前,从所述第二无线通信设备接收作为一个或多个广播的一部分的所述共用池和所述冲突减少池。

5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

使用所述第二接入资源来完成所述传送,其中,所述第二数据集合包括所述第一数据集合的数据剩余量。

6. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述确定包括:

由所述第一无线通信设备在发起所述第一数据集合的传输之前分析来自所述第二无线通信设备的下行链路消息;

由所述第一无线通信设备至少部分地基于对所述下行链路消息的分析来预测针对包括所述第一数据集合的数据的传输的传输度量;以及

由所述第一无线通信设备将所预测的传输度量与阈值进行比较以确定所预测的传输度量是否超过所述阈值。

7. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

由所述第一无线通信设备在传送所述第一数据集合期间确定传输度量;

由所述第一无线通信设备在传送所述第一数据集合期间将所确定的传输度量与阈值进行比较,以确定所确定的传输度量是否超过所述阈值;

由所述第一无线通信设备响应于所述比较而选择所述第二接入资源;以及

响应于所述选择而包括用于使所述第二无线通信设备转变到所述第二接入资源的的通知作为所述第一数据集合的一部分。

8. 如权利要求1所述的方法,其特征在于:

所述接入资源共用池和所述冲突减少池各自包括加扰码/接入时间对或者交织器/接入时间对中的至少一者；

所述第一无线通信设备包括物联网设备并且所述第二无线通信设备包括基站；以及所述共用池和所述冲突减少池两者都在多个物联网设备之中被共享。

9. 一种用于无线通信的方法，包括：

由第一无线通信设备搜索接入资源共用池以使用从所述接入资源共用池中选择作为无准予传输的一部分的第一接入资源来恢复出从第二无线通信设备接收的第一数据集合；

在所述第一无线通信设备处从所述第二无线通信设备接收用于转变到从被配置成共享无准予传输中的资源的冲突减少池中选择的第二接入资源的通知，所述通知指示所选择的第二接入资源，并且所述冲突减少池与所述共用池分开并且大于所述共用池；以及

在所述第一无线通信设备处切换到所述第二接入资源以恢复出来自所述第二无线通信设备的第二数据集合而无需搜索所述冲突减少池。

10. 如权利要求9所述的方法，其特征在于，所述通知包括在转变到所述第二接入资源之前要延迟的子帧的固定数目。

11. 如权利要求9所述的方法，其特征在于，接收所述通知进一步包括：

从所述第二无线通信设备接收作为所述第一数据集合的一部分的所述通知。

12. 如权利要求9所述的方法，其特征在于，接收所述通知进一步包括：

在接收所述第一数据集合的至少一部分之后，使用所述第一接入资源来接收所述通知。

13. 如权利要求9所述的方法，其特征在于，所述接入资源共用池和所述冲突减少池各自包括加扰码/接入时间对或者交织器/接入时间对中的至少一者。

14. 如权利要求9所述的方法，其特征在于，进一步包括：

确定要在所述接入资源共用池中和所述冲突减少池中包括的接入资源的范围。

15. 如权利要求14所述的方法，其特征在于，进一步包括：

从所述第一无线通信设备向所述第二无线通信设备广播所确定的所述接入资源共用池和所述冲突减少池，其中，所述第一无线通信设备包括基站并且所述第二无线通信设备包括物联网设备。

16. 一种第一无线通信设备，包括：

处理器，所述处理器被配置成：

从接入资源共用池中选择第一接入资源作为至第二无线通信设备的无准予传输的一部分；以及

响应于确定所述无准予传输超过阈值而从被配置成共享无准予传输中的资源的冲突减少池中选择第二接入资源，所述冲突减少池与所述共用池分开并且大于所述共用池；以及

收发机，所述收发机被配置成：

使用所述第一接入资源向所述第二无线通信设备传送第一数据集合，其中，响应于所述确定，所述第一数据集合包括用于使所述第二无线通信设备转变到所述第二接入资源的通知，所述通知指示所选择的第二接入资源；以及

使用所述第二接入资源向所述第二无线通信传送第二数据集合。

17. 如权利要求16所述的第一无线通信设备,其特征在于,所述处理器被进一步配置成:将在转变到所述第二接入资源之前要延迟的子帧的固定数目与所述通知包括在一起。

18. 如权利要求16所述的第一无线通信设备,其特征在于,进一步包括:

存储器,所述存储器被配置成存储所述接入资源共用池和所述冲突减少池,所述接入资源共用池和所述冲突减少池各自包括加扰码/接入时间对或者交织器/接入时间对中的至少一者,

其中,所述处理器被进一步配置成:在传送所述第一数据集合之前,随机地选择所述第一接入资源并且随机地选择所述第二接入资源。

19. 如权利要求16所述的第一无线通信设备,其特征在于,所述收发机被进一步配置成:

在所述第一数据集合的传输之前,从所述第二无线通信设备接收作为一个或多个广播的一部分的所述共用池和所述冲突减少池。

20. 如权利要求16所述的第一无线通信设备,其特征在于,所述收发机被进一步配置成:使用所述第二接入资源来完成所述第二数据集合的传输,其中,所述第二数据集合包括数据的剩余量。

21. 如权利要求16所述的第一无线通信设备,其特征在于,所述处理器被进一步配置成:

在发起所述第一数据集合的传输之前分析来自所述第二无线通信设备的下行链路消息;

至少部分地基于对所述下行链路消息的分析来预测针对数据的传输的传输度量;以及将所预测的传输度量与阈值进行比较以确定所预测的传输度量是否超过所述阈值。

22. 如权利要求16所述的第一无线通信设备,其特征在于,所述处理器被进一步配置成:

在所述第一数据集合的传输期间确定传输度量;

在所述第一数据集合的传输期间将所确定的传输度量与阈值进行比较,以确定所确定的传输度量是否超过所述阈值;

响应于所述比较而选择所述第二接入资源;以及

响应于所述选择而包括用于使所述第二无线通信设备转变到所述第二接入资源的所述通知作为所述第一数据集合的一部分。

23. 如权利要求16所述的第一无线通信设备,其特征在于,所述第一无线通信设备包括万物联网设备并且所述第二无线通信设备包括基站,并且所述共用池和所述冲突减少池两者都在多个万物联网设备之中被共享。

24. 一种第一无线通信设备,包括:

收发机,所述收发机被配置成:

从第二无线通信设备接收第一数据集合,其中,所述第一数据集合是使用从接入资源共用池中选择作为无准予传输的一部分的第一接入资源从所述第二无线通信设备传送的;以及

从所述第二无线通信设备接收用于转变到从被配置成共享无准予传输中的资源的冲突减少池中选择的第二接入资源的通知,所述通知指示所选择的第二接入资源,并且所述

冲突减少池与所述共用池分开并且大于所述共用池;以及
处理器,所述处理器被配置成:

搜索所述接入资源共用池以恢复出从所述第二无线通信设备接收的所述第一数据集合;以及

将所述收发机切换到所述第二接入资源以恢复出来自所述第二无线通信设备的第二数据集合而无需搜索所述冲突减少池。

25. 如权利要求24所述的第一无线通信设备,其特征在于,所述通知包括在转变到所述第二接入资源之前要延迟的子帧的固定数目。

26. 如权利要求24所述的第一无线通信设备,其特征在于,所述收发机被进一步配置成:从所述第二无线通信设备接收作为所述第一数据集合的一部分的所述通知。

27. 如权利要求24所述的第一无线通信设备,其特征在于,所述收发机被进一步配置成:在接收所述第一数据集合的至少一部分之后,使用所述第一接入资源来接收所述通知。

28. 如权利要求24所述的第一无线通信设备,其特征在于,所述接入资源共用池和所述冲突减少池各自包括加扰码/接入时间对或者交织器/接入时间对中的至少一者。

29. 如权利要求24所述的第一无线通信设备,其特征在于:

所述处理器被进一步配置成:确定要在所述接入资源共用池中和所述冲突减少池中包括的接入资源的范围,以及

所述收发机被进一步配置成:向所述第二无线通信设备广播所确定的所述接入资源共用池和所述冲突减少池。

30. 如权利要求24所述的第一无线通信设备,其特征在于,所述第一无线通信设备包括基站并且所述第二无线通信设备包括物联网设备。

用于小数据传输的基于设备的两级随机资源选择

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2016年2月19日提交的美国非临时专利申请No.15/048,254的优先权以及于2015年3月14日提交的美国临时专利申请No.62/133,343的权益,上述每一申请的全部内容通过援引纳入于此。

技术领域

[0003] 本申请涉及无线通信系统,尤其涉及改善从诸如“物联网”(IOE)设备等通信设备到能够接入共享的接入资源共用池的基站(或其他通信设备)的上行链路通信。

[0004] 引言

[0005] 网络(诸如蜂窝网络)上的数据话务近年来已迅速增长。这种增长是在常规移动设备(诸如蜂窝电话/智能电话)以及其他所连接的设备(诸如平板、膝上型计算机、以及“智能终端”,诸如IOE(还被称为“物联网”)设备)的不断增加的功能性的情况下被推动的。智能终端的一些示例包括集成了传感器或仪表以捕捉信息(该信息随后被中继到远程系统(诸如中央服务器))的设备。这可以包括:智能计量、温度监视、压力监视、流体流动监视、库存监视、水位监视、装备监视、健康护理监视、野外生存监视、天气和地理事件监视、队列管理和跟踪、远程安全感测、物理接入控制、基于交易的商业收费、以及其他应用。

[0006] 在这些设备可在网络上传送任何数据之前,它们必须与该网络建立无线电链路连接,其包括用于请求对接入资源(例如,资源块中的时间和/或频率元素)的使用的较长信令规程以及随后来自基站的对接入资源的准予。使用接入请求/准予办法来建立无线电链路连接所需要的开销和/或时间的量对于IOE设备变成问题,IOE设备通常(考虑到其性质)与通常被设计成消耗少量功率并具有低成本的设备或对象嵌入在一起。例如,可能期望IOE设备(诸如用于公共设施的智能仪表)持续使用多年而无需替换或再充电(如果再充电是可能的话)。

[0007] 一些实施例/示例的简要概述

[0008] 以下概述本公开的一些方面以提供对所讨论的技术的基本理解。此概述不是本公开的所有构想到的特征的详尽综览,并且既非旨在标识出本公开的所有方面的关键性或决定性要素亦非试图界定本公开的任何或所有方面的范围。其唯一目的是以概述形式给出本公开的一个或多个方面的一些概念作为稍后给出的更详细描述之序言。

[0009] 作为接入请求/准予的替代,实现无准予传输方案可能更加能量高效。对于无准予传输,IOE设备直接开始传输其数据(其与语音/视频等等相比通常是小量的)而无需等待基站(或其他网络元件)来指派接入资源。为了实现这一点,可以维持具有有限数目的接入资源(诸如频率、时隙和/或码字)的共用池,IOE设备使用该共用池来从中选择一个或多个接入资源以开始无准予传输。

[0010] 虽然两个或更多个IOE设备同时从共用池中选择(诸)相同接入资源(被称为“冲突”)的概率可能相对低,但有时出现改变该概率的情形。例如,遭受(诸如由于位于远离基站和/或被部署在高衰减环境中(诸如地下室或(诸)其他结构)引起的)大量路径损耗的IOE

设备需要比接入相同接入资源共用池的其他IOE设备显著更长的传输时间。作为结果,需要更长传输时间的IOE设备具有更高的概率与来自其他IOE设备(其尝试使用来自共用池的(诸)相同接入资源)的新传输发生冲突。虽然增加共用池大小可帮助减少冲突概率,但这具有增加基站的搜索复杂度的缺陷。

[0011] 作为结果,存在对在选择用于网络(诸如蜂窝网络)中的无准予传输的接入资源共用池中可用的接入资源时减少冲突概率而同时不会增加基站处的搜索复杂度的技术的需求。本文所讨论的技术的各布置和实施例旨在提供此类方面和特征。

[0012] 例如,在本公开的一方面,一种用于无线通信的方法包括:使用从接入资源共用池中选择作为无准予传输的一部分的第一接入资源从第一无线通信设备向第二无线通信设备传送第一数据集合;响应于确定所述无准予传输超过阈值,由所述第一无线通信设备通知所述第二无线通信设备转变到从冲突减少池中选择第二接入资源,所述冲突减少池与所述共用池分开并且大于所述共用池;以及在转变到所述第二接入资源之后,由所述第一无线通信设备使用所述第二接入资源向所述第二无线通信设备传送第二数据集合。

[0013] 在本公开的附加方面,一种用于无线通信的方法包括:由第一无线通信设备搜索接入资源共用池以使用从所述接入资源共用池中选择作为无准予传输的一部分的第一接入资源来恢复出从第二无线通信设备接收的第一数据集合;在所述第一无线通信设备处从所述第二无线通信设备接收用于转变到从冲突减少池中选择第二接入资源的通知,所述冲突减少池与所述共用池分开并且大于所述共用池;以及在所述第一无线通信设备处切换到所述第二接入资源以恢复出来自所述第二无线通信设备的第二数据集合而无需搜索所述冲突减少池。

[0014] 在本公开的附加方面,一种第一无线通信设备包括:处理器,所述处理器被配置成:从接入资源共用池中选择第一接入资源作为至第一无线通信设备的无准予传输的一部分,以及响应于确定所述无准予传输超过阈值而从冲突减少池中选择第二接入资源,所述冲突减少池与所述共用池分开并且大于所述共用池;以及收发机,所述收发机被配置成:使用所述第一接入资源向所述第一无线通信设备传送第一数据集合,其中,响应于所述确定,第一数据子集包括针对所述第一无线通信设备的转变到所述第二接入资源的通知,所述收发机被进一步配置成:使用所述第二接入资源向所述第一无线设备传送第二数据集合。

[0015] 在本公开的附加方面,一种第一无线通信设备包括:收发机,所述收发机被配置成从第二无线通信设备接收第一数据集合,其中,所述第一数据集合是使用从接入资源共用池中选择作为无准予传输的一部分的第一接入资源从所述第二无线通信设备传送的;搜索模块,所述搜索模块被配置成:搜索所述接入资源共用池以恢复出从所述第二无线通信设备接收的第一数据子集,其中,所述收发机被进一步配置成:从所述第二无线通信设备接收用于转变到从冲突减少池中选择第二接入资源的通知,所述冲突减少池与所述共用池分开并且大于所述共用池;以及处理器,所述处理器被配置成:将所述收发机切换到所述第二接入资源以恢复出来自所述第二无线通信设备的第二数据集合而无需搜索所述冲突减少池。

[0016] 在本公开的附加方面,一种其上记录有程序代码的计算机可读介质包括程序代码,所述程序代码包括:用于使第一无线通信设备使用从接入资源共用池中选择作为无准予传输的一部分的第一接入资源向第二无线通信设备传送第一数据集合的代码;用于响应

于确定所述无准予传输超过阈值,使所述第一无线通信设备通知所述第二无线通信设备转变到从冲突减少池中选择的第一接入资源的代码,所述冲突减少池与所述共用池分开并且大于所述共用池;以及用于在转变到所述第一接入资源之后,使所述第一无线通信设备使用所述第一接入资源向所述第二无线通信设备传送第二数据集合的代码。

[0017] 在本公开的附加方面,一种其上记录有程序代码的计算机可读介质包括程序代码,所述程序代码包括:用于使所述第一无线通信设备搜索接入资源共用池以使用从所述接入资源共用池中选择作为无准予传输的一部分的第一接入资源来恢复出从所述第二无线通信设备接收的第一数据集合的代码;用于使所述第一无线通信设备从通信设备接收用于转变到从冲突减少池中选择的第一接入资源的代码,所述冲突减少池与所述共用池分开并且大于所述共用池;以及用于使所述第一无线通信设备处切换到所述第一接入资源以恢复出所述第一接入资源向所述第二无线通信设备传送第二数据集合而无需搜索所述冲突减少池的代码。

[0018] 在本公开的附加方面,一种第一无线通信设备包括:用于使用从接入资源共用池中选择作为无准予传输的一部分的第一接入资源向第二无线通信设备传送第一数据集合的装置;用于响应于确定所述无准予传输超过阈值,通知所述第二无线通信设备转变到从冲突减少池中选择的第一接入资源的装置,所述冲突减少池与所述共用池分开并且大于所述共用池;以及用于在转变到所述第一接入资源之后,使用所述第一接入资源向所述第二无线通信设备传送第二数据集合的装置。

[0019] 在本公开的附加方面,一种第一无线通信设备包括:用于搜索接入资源共用池以使用从所述接入资源共用池中选择作为无准予传输的一部分的第一接入资源来恢复出从第二无线通信设备接收的第一数据集合的装置;用于从所述第二无线通信设备接收用于转变到从冲突减少池中选择的第一接入资源的代码的装置,所述冲突减少池与所述共用池分开并且大于所述共用池;以及用于切换到所述第一接入资源以恢复出所述第一接入资源向所述第二无线通信设备传送第二数据集合而无需搜索所述冲突减少池的装置。

[0020] 在结合附图研读了下文对本公开的具体示例性实施例的描述之后,本公开的其他方面、特征和实施例对于本领域普通技术人员将是明显的。尽管本公开的特征在以下可能是关于某些实施例和附图来讨论的,但本公开的所有实施例可包括本文所讨论的有利特征中的一个或多个。换言之,尽管可能讨论了一个或多个实施例具有某些有利特征,但也可以根据本文讨论的本公开的各种实施例使用此类特征中的一个或多个特征。以类似方式,尽管示例性实施例在下文可能是作为设备、系统或方法实施例进行讨论的,但是应该理解,此类示例性实施例可以在各种设备、系统、和方法中实现。

[0021] 附图简述

[0022] 图1是根据本公开的各实施例的示例性无线通信环境的图。

[0023] 图2是根据本公开的各实施例的示例性无线通信设备的框图。

[0024] 图3是根据本公开的各实施例的示例性基站的框图。

[0025] 图4是解说了根据本公开的各实施例的无准予传输的图。

[0026] 图5是解说了根据本公开的各实施例的用于无准予传输的接入资源池的图。

[0027] 图6是根据本公开的各实施例的在各设备之间的无准予传输通信的图。

[0028] 图7是解说了根据本公开的各实施例的用于减少无准予传输中的冲突的示例性方法的流程图。

[0029] 图8是解说了根据本公开的各实施例的用于减少无准予传输中的冲突的示例性方法的流程图。

[0030] 详细描述

[0031] 以下结合附图阐述的详细描述旨在作为各种配置的描述,而无意表示可实践本文中所描述的概念的仅有的配置。本详细描述包括具体细节以便提供对各种概念的透彻理解。然而,对于本领域技术人员将显而易见的是,没有这些具体细节也可实践这些概念。在一些实例中,以框图形式示出众所周知的结构和组件以避免湮没此类概念。

[0032] 本文中所描述的技术可用于各种无线通信网络,诸如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA及其他网络。术语“网络”和“系统”常被可互换地使用。CDMA网络可实现诸如通用地面无线电接入(UTRA)、cdma2000等无线电技术。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)和其他CDMA变体。cdma2000涵盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。TDMA网络可实现诸如全球移动通信系统(GSM)之类的无线电技术。OFDMA网络可以实现诸如演进型UTRA(E-UTRA)、超移动宽带(UMB)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM等的无线电技术。UTRA和E-UTRA是通用移动通信系统(UMTS)的一部分。3GPP长期演进(LTE)和高级LTE(LTE-A)是使用E-UTRA的UMTS新版本(例如,4G网络)。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A以及GSM在来自名为“第三代伙伴项目”(3GPP)的组织文献中描述。CDMA2000和UMB在来自名为“第三代伙伴项目2”(3GPP2)的组织文献中描述。本文所描述的技术可被用于以上所提及的无线网络和无线电技术以及其他无线网络和无线电技术,诸如下一代(例如,第5代(5G))网络。

[0033] 本公开的各实施例介绍了用于减少通信设备之间的冲突概率的系统和技术。例如,某些特征实现并提供了参与至基站的无准予传输的不同物联网(IOE)设备之间的通信的冲突减少。这可以在不增加网络侧组件(例如,基站处)的搜索复杂度的情况下实现。为了实现这一点,通常提供两个不同的接入资源池。第一池是基站进行搜索的接入资源共用池,其具有相对小数目接入资源。第二池是基站不进行搜索的接入资源冲突减少池,其具有相对大数目接入资源。从基站对两者进行广播。

[0034] 在一些实施例中,有数据要发送的IOE设备从共用池中(例如,随机地)选择第一接入资源以用于在无准予传输中向基站传送数据。如果IOE设备预测到(例如,基于某种(些)所监视的下行链路度量)数据传输将不会超过阈值(例如,下行链路信道的收到信号强度(RSS)大于阈值、信道的信噪比(SNR)大于阈值、数据大小小于阈值量、和/或估计的或实际的传输时间超过预定量),则该IOE设备使用第一接入资源来发起并完成传输。

[0035] 如果IOE设备预测到数据传输(例如,某种预测的传输度量)将超过阈值,则该IOE设备还从冲突减少池中(例如,随机地)选择第二接入资源。IOE设备包括第二接入资源作为至基站的传输中的通知的一部分,以指示基站在指定数目的子帧之后在与IOE设备进行通信时转变到第二接入资源。

[0036] 在经过了指定数目的子帧之后,IOE设备和基站转变到第二接入资源并完成传输。通过切换到第二接入资源,预测到较长传输时间的IOE设备可以减少另一IOE设备在该IOE设备已完成其传输之前将从较小的共用池中随机地选择相同接入资源的概率。此外,这可以在不增加基站处的搜索复杂度的情况下(例如,通过向不被搜索的冲突减少池而不是被搜索的共用池添加更多的接入资源)实现。

[0037] 图1解说了根据本公开的各个方面的无线通信网络100。无线网络100可包括数个

基站104和数个用户装备 (UE) 106, 这些基站和UE都在一个或多个蜂窝小区102内, 如图1中所解说的。通信环境100可支持多个载波 (例如, 不同频率的波形信号) 上的操作。多载波发射机能同时在这多个载波上传送经调制信号。例如, 每个经调制信号可以是根据以上描述的各种无线电技术调制的多载波信道。每个经调制信号可在不同的载波上发送并且可携带控制信息 (例如, 导频信号、控制信道等)、开销信息、数据等。通信环境100可以是能够高效地分配网络资源的多载波LTE网络。通信环境100是向其应用本公开的各个方面的网络的一个示例。

[0038] 如本文所讨论的基站104可具有各种特性。在一些场景中, 例如, 基站104可包括LTE上下文中的演进型B节点 (eNodeB)。基站104还可被称为基收发机站或接入点。将认识到, 可以存在一个至许多个基站, 以及可以存在不同类型的分类, 诸如宏基站、微微基站和/或毫微微基站。基站104可经由一个或多个回程链路来彼此通信并与其他网络元件通信。基站104与如所示出的UE 106进行通信, 包括经由直接无线连接或间接 (例如, 经由中继设备) 进行通信。UE 106可经由上行链路和下行链路与基站104通信。下行链路 (或即前向链路) 是指从基站104到UE 106的通信链路。上行链路 (或即反向链路) 是指从UE 106到基站104的通信链路。

[0039] 各UE 106可分散遍及无线网络100, 并且每个UE 106可以是驻定的或移动的。UE还可被称为终端、移动站、订户单元等。UE 106可以是蜂窝电话、智能电话、个人数字助理、无线调制解调器、膝上型计算机、平板计算机、娱乐设备、医疗设备/装备、生物测定设备/装备、健身/运动设备、车载组件/传感器等等。无线通信网络100是向其应用本公开的各个方面的网络的一个示例。

[0040] 根据本公开的各实施例, 一些UE 106可以是物联网 (IOE) 设备, 并且本文将参照IOE设备106, 尽管将认识到, 这样做仅是出于简单的目的, 并且基站104可在相同或不同时间与各种不同类型的设备通信。在通信环境100内可部署比所示出的那些IOE设备106更多或更少的IOE设备106。IOE设备106可以是独立的或者集成在其他设备内。IOE设备106可捕捉信息, 该信息随后被中继到远程系统。IOE设备106可具有有限的功率资源, 因为它们与各设备或对象集成在一起, 以便“智能”地渲染那些设备或对象, 并且需要能够在长时段内操作而无需替换或再充电 (例如, 几天、几周、几个月、或几年)。作为结果, IOE设备106可与基站104周期性地发射的信标进行同步。作为该同步的结果, 每个IOE设备106可根据信标仅以预定义的时间间隔苏醒以便减小功耗。除了与基站104通信之外, IOE设备106还可以能够例如经由D2D (例如, 对等和/或网状) 链路彼此进行链接。

[0041] 本文所描述的各技术可以用于单输入单输出 (SISO) 系统、单输入多输出 (SIMO) 系统、多输入单输出 (MISO) 系统、以及多输入多输出 (MIMO) 系统。这些技术可以用于基于非正交的系统并用于其他多载波通信系统。此外, 本公开的各实施例涉及任何类型的调制方案, 但是出于解说的目的使用非正交波形。根据本公开的各实施例, 非正交波形是有用的, 因为IOE设备106在给定的苏醒时段期间往往仅具有小量的数据要传送, 并且其他类型的调制将消耗显著更多的开销和其他资源, 从而过早地耗尽IOE设备106的电池寿命。此外, IOE设备106通常以低功率范围来操作, 从而使得共享频率/时隙中的干扰比在更大功率的UE 106的情况下将发生的干扰更小。例如, 在蜂窝小区102较大并且频带已被专用于IOE设备通信的情况下, 可使用依赖于加扰码或交织的非正交波形。例如, 在蜂窝小区102具有小的覆盖区

域并且IOE设备106与其他竞争设备(诸如其他类型的UE)共享相同带宽的环境中,可依赖于频率。

[0042] 如以下将更详细讨论的,IOE设备106首先通过从接入资源共用池中(例如,随机地)选择接入资源来发起无准予传输。由于接入相同基站104的其他IOE设备106从相同的共用池中随机地选择(并且例如,没有参与载波侦听,因为IOE设备106可能分布地足够远离以使得载波侦听是不期望的和/或不可能的),因此存在两个IOE设备106从共用池中随机地选择相同接入资源的冲突概率。通常,IOE设备106利用无准予传输进行发送的数据足够小(例如,几百字节),以使得即使在相对低的数据率的情况下,IOE设备106也在短历时内使用所选择的接入资源(并且因此,在无准予传输期间另一IOE设备106将随机地选择相同接入资源的概率较低)。

[0043] 然而,可能出现可能使传输持续更长时间的情形,这增加了与可能在第一IOE设备106已完成其无准予传输之前随机地选择相同接入资源的另一IOE设备106的接入冲突的概率。例如,在与基站104的连接较差(例如,IOE设备106与基站104之间的显著路径损耗,或者IOE设备106位于高衰减环境中)、蜂窝小区内活跃设备的数目以及每个设备的话务模式增加的情况下可能出现该情形,仅举一些示例。

[0044] 为了解决该问题,可以增大接入资源共用池以具有更多的接入资源可用于随机选择。这样做减少了在每个IOE设备106从共用池中随机地选择接入资源时的冲突概率。然而,随着共用池中接入资源的数目增加,基站的搜索复杂度也增加,这变得不令人期望。如本文所使用的,搜索复杂度是指当基站104从其覆盖内的各个IOE设备106接收无准予传输时重复地搜索不同接入资源(时间和加扰码/交织置换的组合,如下面进一步讨论的)的需要。基站104执行该搜索是因为,由于无准予传输,直至基站104接收到传输,基站104才知道特定的IOE设备106何时苏醒或者它们选择什么接入资源。在一实施例中,基站104通过将接收到的无准予传输与接入资源共用池中的每个加扰码或交织器进行比较以便检测哪种特定的加扰码或交织器得到高的能量输出来进行搜索。

[0045] 由于搜索复杂度随着接入资源共用池的大小增加而增加,因此可使接入资源共用池保持在可管理的大小,从而获得基站处搜索复杂度的量的上限,但是限制了可以减少多少冲突概率。为了解决减少冲突概率的这种持续需求,本公开的各实施例提供了附加的接入资源冲突减少池。继续图1的示例,当出现IOE设备106确定无准予传输将超过某种阈值度量(例如,下行链路信道的收到信号强度(RSS)小于阈值、信道的信噪比(SNR)小于阈值、数据大小大于阈值量、和/或估计的或实际的传输时间超过预定量)的情形时,则该IOE设备106进一步从冲突减少池中随机地选择接入资源。

[0046] 在使用来自共用池的接入资源时,IOE设备106向基站104通知从冲突减少池中选择的接入资源以及在转变到从冲突减少池中选择的接入资源之前要等待的子帧的指定数目,作为至基站104的无准予传输的一部分。在替换的实施例中,可能先前已在网络广播中建立或设置了该子帧的指定数目。在等待指定数目的子帧之后,IOE设备106和基站104两者都转变到从冲突减少池中选择的接入资源并继续通信直至数据完成传送。

[0047] 根据本公开的各实施例,冲突减少池帮助进一步减少IOE设备106的无准予传输之间的冲突概率,同时仍然限制了基站104的搜索复杂度。这是因为基站104将其重复搜索集中于共用池上而不是冲突减少池,其中冲突减少池可具有比共用池中可用的那些接入资源

显著更大量的接入资源。

[0048] 图2是根据本公开的各实施例的IOE设备106的框图。IOE设备106可具有上述针对各种IOE应用的许多配置中的任何一种配置。IOE设备106可包括处理器202、存储器204、传输接入资源选择模块208、收发机210、以及天线216。这些元件可例如经由一个或多个总线彼此直接或间接通信。

[0049] 处理器202可包括被配置成执行本文参照上面针对图1介绍的IOE设备106所描述的并在下面更详细讨论的操作的中央处理单元(CPU)、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、控制器、现场可编程门阵列(FPGA)设备、另一硬件设备、固件设备、或者其任何组合。处理器202还可以被实现为计算设备的组合,例如,DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协同的一个或多个微处理器、或任何其它此类配置。

[0050] 存储器204可包括高速缓存存储器(例如,处理器202的高速缓存存储器)、随机存取存储器(RAM)、磁阻RAM(MRAM)、只读存储器(ROM)、可编程只读存储器(PROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM)、电可擦除只读存储器(EEPROM)、闪存、固态存储器设备、硬盘驱动器、其他形式的易失性和非易失性存储器、或者不同类型的存储器的组合。在一实施例中,存储器204包括非瞬态计算机可读介质。存储器204可以存储指令206。指令206可包括当由处理器202执行时使处理器202执行本文参照IOE设备106结合本公开的各实施例所描述的操作的指令。指令206还可被称为代码。术语“指令”和“代码”可包括任何类型的(诸)计算机可读语句。例如,术语“指令”和“代码”可以是指一个或多个程序、例程、子例程、函数、规程等。“指令”和“代码”可包括单条计算机可读语句或许多条计算机可读语句。

[0051] 传输接入资源选择模块208可以用于从共用池中随机地选择接入资源以及从冲突减少池中随机地选择接入资源,上面针对图1以及下面针对图5所述。传输接入资源选择模块208可从共用池中随机地选择接入资源以用于发起至基站104的无准予传输。同时或在稍后时间,传输接入资源选择模块208还可从冲突减少池中随机地选择接入资源。响应于首先预测或确定要传送的数据将花费足够长的时间以使得与其他IOE设备106的冲突变得更有可能是(例如,其他IOE设备106可在该IOE设备106完成对其数据的传输之前从共用池中随机地选择相同接入资源),传输接入资源选择模块208可从冲突减少池中选择接入资源。

[0052] 例如,传输接入资源选择模块208可与IOE设备106的其他元件协作,以确定来自基站104的下行链路或者至基站104的上行链路中的一者或两者的一个或多个参数/度量。在一个实施例中,IOE设备106监视来自基站104的下行链路信息(例如,一个或多个广播/信标/其他类型的同步信号)以确定下行链路信道的RSS和/或SNR。在IOE设备106发起至基站104的无准予传输之前,传输接入资源选择模块208可使用该信息来预测上行链路信道的质量(例如,RSS、SNR、估计的总传输时间)。传输接入资源选择模块208可进一步将该预测与一个或多个阈值进行比较,并在发起无准予传输之前确定还从冲突减少池中随机地选择第二接入资源。在一实施例中,传输接入资源选择模块208可同时或几乎同时(从共用池/冲突减少池中)选择这两种接入资源。利用所作出的选择,IOE设备106可使用从共用池中选择的第一接入资源来发起无准予传输。作为传输的一部分,传输接入资源选择模块208可以使得也包括(从冲突减少池中)选择的第二接入资源,连同在切换到从冲突减少池中选择的第二接入资源之前的子帧的指定数目(或时间段等等,仅举两个示例)。

[0053] 作为另一示例,传输接入资源选择模块208可基于预测到传输应当具有含较低冲

突概率的足够短的历时,提供从共用池中选择的第一接入资源以用于发起无准予传输而无需还从冲突减少池中选择第二接入资源。然而,当传输开始时,IOE设备106可监视至基站104的上行链路,并且基于上行链路质量和/或传输历时,在传输期间确定冲突概率增加到超过阈值水平(例如,通过确定信号度量、数据大小度量、传输时间度量等等)。这可触发传输接入资源选择模块208从冲突减少池中选择第二接入资源,并在传输期间通知基站104在指定数目的子帧之后切换到从冲突减少池中选择的第二接入资源。以此方式,从冲突减少池中的选择被延迟,直至传输接入资源选择模块208确定进行切换对于减少冲突概率可能有用。

[0054] 收发机210可包括调制解调器子系统212和射频(RF)单元214。收发机210被配置成与其他设备(诸如基站104)双向地通信。调制解调器子系统212可被配置成:根据调制和编码方案(MCS)(例如,低密度奇偶校验(LDPC)编码方案、turbo编码方案、卷积编码方案等等)来调制和/或编码来自存储器204和/或传输接入资源选择模块208(和/或来自另一源,诸如某种类型的传感器)的数据。RF单元214可被配置成:处理(例如,执行模数转换或数模转换等等)来自调制解调器子系统212(在传出的传输上)或者从另一源(诸如基站104)始发的传输的经调制/经编码数据。尽管被示出为被一起集成在收发机210中,但是调制解调器子系统212和RF单元214可以是分开的设备,它们在IOE设备106处耦合在一起以使得IOE设备106能够与其他设备通信。

[0055] RF单元214可将经调制和/或经处理数据(例如,数据分组(或者更一般地,可包含一个或多个数据分组或其他信息的数据消息))提供给天线216以供传输至一个或多个其他设备。根据本公开的各实施例,这可包括例如将数据传输至基站104。天线216可进一步接收从基站104传送的数据消息并提供接收到的数据消息以供在收发机210处进行处理和/或解调。尽管图2将天线216解说为单个天线,但天线216可包括具有相似或不同设计的多个天线以便维持多个传输链路。

[0056] 图3是根据本公开的各实施例的示例性基站104的框图。基站104可包括处理器302、存储器304、资源协调模块308、收发机310、以及天线316。这些元件可例如经由一个或多个总线彼此直接或间接通信。基站104可以是演进型B节点(eNodeB)、宏蜂窝小区、微微蜂窝小区、毫微微蜂窝小区、中继站、接入点、或者可操作以执行本文针对基站104所描述的操作的另一电子设备。基站104可根据一个或多个通信标准来操作,诸如第三代(3G)无线通信标准、第四代(4G)无线通信标准、长期演进(LTE)无线通信标准、高级LTE无线通信标准、或者现在已知或以后开发的另一无线通信标准(例如,根据5G协议进行操作的下一代网络)。

[0057] 处理器302可包括被配置成执行本文参照上面图1中所介绍的基站104所描述的操作的CPU、DSP、ASIC、控制器、FPGA设备、另一硬件设备、固件设备、或者其任何组合。处理器302还可以被实现为计算设备的组合,例如,DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协同的一个或多个微处理器、或任何其它此类配置。

[0058] 存储器304可包括高速缓存存储器(例如,处理器302的高速缓存存储器)、RAM、MRAM、ROM、PROM、EPROM、EEPROM、闪存、固态存储器设备、一个或多个硬盘驱动器、其他形式的易失性和非易失性存储器、或者不同类型的存储器的组合。在一实施例中,存储器304包括非瞬态计算机可读介质。存储器304可以存储指令306。指令306可包括当由处理器302执行时使处理器302执行本文参照基站104结合本公开的各实施例所描述的操作的指令。指令

306还可被称为代码,其可被宽泛地解释为包括任何类型的(诸)计算机可读语句,如上面针对图2讨论的。

[0059] 资源协调模块308可操作以周期性地或连续地搜索由共用池(例如,存储在存储器304中的与IOE设备106处所存储的共用池匹配的副本)维持的所有加扰码、交织器置换和/或频率,以尝试标识从一个或多个IOE设备106抵达的数据流。根据本公开的各实施例,使共用池保持在相对小的大小,以便限制施加在基站104上的搜索复杂度(以及对应的计算资源利用)。如先前提到的,资源协调模块308(还被称为搜索模块308)将其搜索集中在共用池上并且不搜索冲突减少池。

[0060] 收发机310可包括调制解调器子系统312和射频(RF)单元314。收发机310被配置成与其他设备(诸如IOE设备106(以及其他类型的UE 106))双向地通信。调制解调器子系统312可被配置成:根据MCS(上面针对图2已列出了MCS的一些示例)来调制和/或编码数据。RF单元314可被配置成:处理(例如,执行模数转换或数模转换等等)来自调制解调器子系统312(在传出的传输上)或者从另一源(诸如IOE设备106)始发的传输的经调制/经编码数据。尽管被示出为被一起集成在收发机310中,但是调制解调器子系统312和RF单元314可以是分开的设备,他们在基站104处耦合在一起以使得基站104能够与其他设备通信。

[0061] RF单元314可将经调制和/或经处理数据(例如,数据分组)提供给天线316以供传输至一个或多个其他设备,诸如IOE设备106。调制解调器子系统312可调制和/或编码数据以准备传输。RF单元314可接收经调制和/或经编码的数据分组并且在将其传递给天线316之前处理该数据分组。根据本公开的各实施例,这可包括例如将数据消息传输至IOE设备106或者另一基站104。作为另一示例,这还可包括向基站104的广播范围内的任何IOE设备106(和/或其他设备类型)广播共用池和冲突减少池中之一者或两者。天线316可进一步接收从IOE设备106和/或其他UE 106传送的数据消息,并提供接收到的数据消息以供在收发机310处进行处理和/或解调。尽管图3将天线316解说为单个天线,但天线316可包括具有相似或不同设计的多个天线以便维持多个传输链路。

[0062] 图4是解说了根据本公开的各实施例的无准予传输的图400。图4解说了发起至基站104的无准予传输的四个不同IOE设备106—IOE设备406(用户1)、IOE设备408(用户2)、IOE设备410(用户3)、以及IOE设备412(用户4)。如将认识到的,所示出的四个IOE设备是为了方便解说简单,根据本公开的各实施例,更多或更少的IOE设备可在给定的时间点发起无准予传输。

[0063] 如图4中所示,从基站104传送同步消息402a(例如,信标),IOE设备406-412周期性地苏醒并与同步消息402a进行同步。在图4中,IOE设备406-412中的每个IOE设备有数据要传送。在同步之后,IOE设备406-412中的每个IOE设备从共用池中随机地选择接入资源。由于来自共用池的每个接入资源具有与其相关联的接入时间,因此每个IOE设备406-412可在不同的时间发起其特定传输。

[0064] 例如,IOE设备406和408在接入时间404a处开始其无准予传输,这是由于每个IOE设备从共用池中随机地选择了具有相同接入时间404a的接入资源。由于每个IOE设备406和408从共用池中随机地选择接入资源,因此存在每个IOE设备将选择相同接入资源的某种概率,但也存在他们将不选择相同接入资源的某种概率。因此,尽管每个IOE设备406和408从共用池中选择了具有相同接入时间的接入资源,它们仍然可能针对与接入时间相关联的特

定加扰码或交织器置换从共用池中随机地选择了不同的接入资源。

[0065] 继续图4的示例,由于从共用池中随机地选择了具有接入时间404b的接入资源,IOE设备410在接入时间404b处开始其无准予传输。此外,由于从共用池中随机地选择了具有接入时间404c的接入资源,IOE设备412在接入时间404c处开始其无准予传输。如图4中所解说的,IOE设备406-410的总传输时间长于IOE设备412的总传输时间。

[0066] 观察IOE设备406作为特定示例,在发起传输之前,IOE设备406可能已经预测到针对传输的传输度量将超过预定阈值(例如,基于诸如从下行链路测量估计的针对上行链路的RSS、SNR、数据大小、比特率、和/或总传输时间,仅举一些示例)。如此,IOE设备406可从冲突减少池中选择第二接入资源。IOE设备406可在从共用池中选择接入资源之前、之后和/或与之大致同时从冲突减少池中选择第二接入资源。在接入时间404a处发起传输的情况下,IOE设备406可能已包括作为其数据的一部分的、用于使基站104切换到从冲突减少池中选择的第二接入资源的通知(例如,通过包括所选择的第二接入资源和在进行切换之前要延迟的子帧数目)。作为结果,基站104和IOE设备406使用来自共用池的第一接入资源短暂地通信,但是随后在指定数目的子帧(或者指定的时间段)之后切换到从冲突减少池中选择的第二接入资源,以继续向基站104传送数据直至完成。

[0067] 现在观察IOE设备412作为具有较短传输时间的另一特定示例,在发起传输之前,IOE设备412可能已经预测到传输度量将不会超过阈值。作为结果,IOE设备412可仅使用从共用池中选择的接入资源来发起并完成其数据的无准予传输。

[0068] 作为另一示例,在发起传输之前,IOE设备410可初始地预测到(例如,基于其来自基站104的下行链路的某种经测量质量和/或要传送的数据量)上行链路将不会超过预定阈值,并且因此不从冲突减少池中选择第二接入资源。然而,当传输开始时,IOE设备408可确定下行链路与上行链路之间存在不对称性,以使得经由上行链路的传输花费比所预测的(和/或所期望的)时间更长,从而增加了与可能随后苏醒并从共用池中随机地选择相同接入资源的另一IOE设备106的冲突概率。作为结果,在作出该确定之际,IOE设备410可从冲突减少池中随机地选择第二接入资源并向基站104通知从冲突减少池中选择的第二接入资源以及在切换到所选择的第二接入资源之前要等待的子帧数目。IOE设备410随后可在传输期间切换到第二接入资源,从而再次减少在完成传输时的冲突概率。

[0069] 图5示出了解说了根据本公开的各实施例的用于无准予传输的接入资源池的图。在图5中,示出了接入资源共用池502以及接入资源冲突减少池。共用池502具有比冲突减少池506更小数目的接入资源504。每个接入资源可以是一对两个资源,诸如:

[0070] [加扰码,接入时间];或者

[0071] [交织器,接入时间]。

[0072] 加扰码是可以用于对传送给基站104的数据进行加扰(例如,通过将数据比特与加扰码相乘)的特定比特序列。交织器涉及对被传送的数据比特的某种置换。例如,在非正交波形用于如上所述的无准予传输的情况下,这两对替换方案是有用的。如将认识到的,在图1中的蜂窝小区102较小的实施例中,另一接入资源可以是[频率,接入时间]对。

[0073] 返回到图5,接入资源冲突减少池506是与共用池502保持分开的接入资源508的附加池。如图5中所解说的,冲突减少池506中的接入资源508比共用池502中的接入资源504显著更多。作为示例,在冲突减少池506中可能存在多10-30倍的接入资源508(例如,共用池

502中16或32个接入资源相对于冲突减少池506中500到1000个接入资源)。这仅是作为示例;如将认识到的,每个相应的池中可维持其他的量,其中冲突减少池506中接入资源508的数目大于共用池502中接入资源504的数目)。冲突减少池506中的接入资源508可以在与共用池502中的接入资源504相同的频带中(例如,在它们是加扰码或交织器对的情况下),或者替换地在不同的频带中。在一实施例中,共用池502和冲突减少池506不共享任何共同的接入资源对;由此,已切换到使用来自冲突减少池506的接入资源508的IOE设备106不会有任何概率与从共用池502中随机地选择接入资源的另一IOE设备106冲突,因为这两者之间没有共同的接入资源对。

[0074] 可在某个先前的时间点从基站104接收共用池502和冲突减少池506两者,例如作为系统信息块(SIB)消息的一部分。这些池随后可被存储在IOE设备106中(例如,存储在以下针对图2所描述的存储器204中)并且按需进行存取。这些池可在传输期间保持静态,或者替换地用例如作为另一SIB消息的一部分从基站104接收的信息来周期性地更新。

[0075] 图6中示出了进一步解说图4和5中的各示例的示例性通信流,图6解说了根据本公开的各实施例的IOE设备106与基站104之间的无准予传输通信的图。如所示出的,图6解说了在IOE设备106已接收到同步消息402之后(并且在接收到包含共用池502和冲突减少池506的SIB之后)的通信。

[0076] 为了开始无准予通信,IOE设备106在动作602处从共用池502中的接入资源504之中随机地选择第*i*个接入资源504。IOE设备106在动作604处使用所选择的接入资源504*i*来发起与基站104的无准予通信(例如,开始于帧0、1、...等等)。如果要传送的数据量较小和/或上行链路具有足够的质量,则数据的传输花费足够小的时间量,以使得IOE设备106使用所选择的接入资源504*i*来完成无准予传输而无需切换到来自冲突减少池506的第二接入资源508。

[0077] 要传送的数据量可能较大和/或上行链路质量足够差以使得数据的传输可能花费较多时间并且因此增加冲突概率。在IOE设备106发起无准予传输之前预测到将发生该情况的实施例中,该IOE设备106还可在动作606处在发起无准予传输之前从冲突减少池506中的接入资源508之中随机地选择第二接入资源508_q。

[0078] 在还选择了第二接入资源508_q的情况下,IOE设备106可发起无准予传输,并且作为动作604的一部分,将所选择的第二接入资源508_q(连同在第*k*个子帧之前要等待的子帧的预定数目)与传输包括在一起。

[0079] 在基站104接收到所选择的第二接入资源508_q(以及消息中的子帧的预定数目,除非根据一实施例,子帧的预定数目是已经存储在基站104处的值)之后,基站104等待该预定数目的子帧。在该时间期间,IOE设备106继续使用接入资源504*i*在各子帧中传送数据。一旦已经达到预定数目的子帧,基站104就在动作608处与IOE设备106同时第*k*个子帧处切换到使用所选择的第二接入资源508_q。IOE设备106随后使用所选择的第二接入资源508_q来继续传输直至传输完成。作为结果,进一步减少了从共用池502中选择相同接入资源504的IOE设备106之间的冲突概率,同时还防止共用池502变得太大以至于在基站104处的搜索复杂度方面施加过多负担。

[0080] 作为替换的示例,在IOE设备106在发起无准予传输之前未预测到更有可能发生冲突(例如,基于所预测的传输时间或其他传输度量超过预定阈值)的实施例中,可仍然实现

本发明的各实施例。例如,当使用接入资源504i来开始传输而没有另外从冲突减少池中选择第二接入资源508时,IOE设备106可监视上行链路和/或传输时间并将度量与阈值进行比较。如果超过了阈值,或者基于上行链路和/或传输时间的变化的信息而预测要超过阈值,则IOE设备106随后可按动作606行进并选择第二接入资源508q。

[0081] 一旦选择了第二接入资源508q,IOE设备106就可将所选择的第二接入资源508q与被传送给基站104的当前数据段包括在一起(包括在进行切换之前要等待的子帧数目),并向基站104通知在第k个子帧处切换到第二接入资源508q的意图。在达到第k个子帧之际,基站104和IOE设备106可切换到第二接入资源508q,如上所述。

[0082] 图7是解说了根据本公开的各实施例的用于减少无准予传输中的冲突的示例性方法700的流程图。可在IOE设备106中实现方法700。为讨论简单起见,将针对单个IOE设备106来描述方法700,尽管将认识到,本文所描述的各方面可适用于多个IOE设备106,包括IOE设备的网络。要理解,可在方法700的各框之前、之中和之后提供附加的方法框,并且对于方法700的其他实施例可以替换或消除所描述的一些框。

[0083] 在框702中,在发起无准予传输之前,IOE设备106预测上行链路的传输度量。例如,IOE设备106可使用传输接入资源选择模块208与IOE设备106的其他元件协作,以确定来自基站104的下行链路的一个或多个参数/度量。这可包括例如监视来自基站104的下行链路信息(例如,一个或多个广播/信标/其他类型的同步信号)以确定下行链路的RSS、SNR、比特率等等。IOE设备106可使用该信息来预测上行链路的一个或多个传输度量,包括例如基于数据大小和所预测的上行链路度量(或所测量的下行链路度量)来预测估计的传输时间。另外地或替换地,IOE设备106可分析要传送的数据的大小作为传输度量。

[0084] 在框704处,IOE设备106从接入资源共用池502中随机地选择第一接入资源504。IOE设备106在开始传输其数据时使用该第一接入资源504。

[0085] 在判定框706处,IOE设备106确定所预测的传输度量是否超过阈值(取决于阈值类型,这可涉及一值高于阈值或低于阈值)。例如,IOE设备106可将所预测的度量与一个或多个阈值进行比较,以帮助确定在传输期间从来自共用池502的第一接入资源504转变到来自冲突减少池506的第二接入资源508是否可能有用。例如,阈值可以是RSS阈值、SNR阈值、比特率阈值、数据大小阈值、和/或预测的传输时间阈值,仅举一些示例。

[0086] 作为判定框706的结果,如果确定所预测的度量超过阈值,则方法700行进到框708。在框708处,IOE设备106从冲突减少池506中随机地选择第二接入资源508,如上所述,冲突减少池506可以显著大于共用池502。在一实施例中,IOE设备106可同时或几乎同时选择接入资源504/508两者,而在其他实施例中,该规程可以是顺序的。

[0087] 在框710处,IOE设备106将一通知与要传送的数据包括在一起,该通知标识在框708处所选择的第二接入资源508。此外,IOE设备106可包括IOE设备106和基站104在切换到第二接入资源508之前需要等待的子帧的指定数目。在一些实施例中,在IOE设备106和基站104两者处都提供了子帧数目的情况下,可以不需要包括子帧数目,而在其他实施例中包括子帧数目。

[0088] 在框712处,IOE设备106使用在框704处所选择的第一接入资源504来发起与基站104的无准予传输。如果在步骤706处确定所预测的度量超过或将超过阈值,则框712处的无准予传输可包括给基站104的通知(来自框710),以在当前子帧之后的第k个子帧处切换到

(在框708中所选择的)第二接入资源508。如果在框706处确定所预测的度量不超过或者将不会超过阈值,则方法700可行进到框712而无需从冲突减少池506中选择第二接入资源508(框708)并包括对应的通知(框710)。作为结果,可以省略框708和710。

[0089] 在判定框714处,如果计划了切换(例如,选择了第二接入资源508并通知了基站104),则方法700行进到判定框716。

[0090] 在判定框716处,IOE设备106确定传输是否已达到作为所指定点(在该点处将发生至第二接入资源508的切换)的第k个子帧。如果传输还未达到第k个子帧,则方法700返回到框712以继续传送数据。如果传输已达到第k个子帧,则方法700行进到框718。

[0091] 在框718处,IOE设备106切换到第二接入资源508(在与基站104相同的子帧处,如在通知中或以其他方式指定的)。

[0092] 在框720处,IOE设备106使用第二接入资源508而不是第一接入资源504来继续传送数据。IOE设备106可以使用第二接入资源508来继续传送数据直至传输完成。

[0093] 返回到判定框714,如果未计划切换,则方法700行进到可任选框722或者框726。在框726处,IOE设备106完成使用第一接入资源504来传送数据。可能发生这种情况,例如,因为数据量较小和/或传输时间(基于例如上行链路质量和/或数据大小)不超过时间阈值,并且因此没有(如在花费较长时间的传输的情况下发生的)增加的冲突概率。

[0094] 现在专注于可任选框722,在使用第一接入资源504的传输期间,IOE设备106可仍然(在传输期间动态地)确定某种传输度量(或多个度量)已超过或预测要超过一个或多个阈值也是可能的。因此,在框722处,IOE设备106确定传输度量。为此,IOE设备106可监视至基站104的上行链路,并且基于上行链路质量和/或传输历时来确定一个或多个传输度量,诸如在框702处所描述的那些传输度量。

[0095] 在可任选判定框724处,IOE设备106确定所测量(或所预测/所计算)的度量是否超过阈值,类似于上面针对判定框706的描述。以此方式,IOE设备106确定在传输期间度量(以及间接地,冲突概率)是否已转变成(或者被预测为转变成)超过阈值水平(例如,通过确定信号度量、数据大小度量、传输时间度量等等)。

[0096] 如果度量超过(或者现在被预测为超过)阈值,则方法700行进到框708,其中IOE设备106从冲突减少池506中随机地选择第二接入资源508,并如上面针对框708-714所描述地行进,依此类推。

[0097] 返回到可任选判定框724,如果度量未超过(或者未被预测为超过)阈值,则方法700行进到如上所述进行操作的框726。

[0098] 作为上述的结果,由于与共用池502中的可用接入资源数目相比冲突减少池506中的可用接入资源池更大,因此显著地减少了冲突概率。此外,这是在没有显著地增加基站104处的搜索复杂度的情况下实现的,因为基站104仍然搜索共用池502而不包括冲突减少池506,其中共用池502还未被扩大。

[0099] 图8是解说了根据本公开的各实施例的用于减少无准予传输中的冲突的示例性方法800的流程图。可在基站104中实现方法800。为讨论简单起见,将针对与单个IOE设备106相通信的单个基站104来描述方法800,尽管将认识到,本文所描述的各方面可适用于多个IOE设备106和/或基站104。要理解,在方法800的各框之前、之中和之后可提供附加的方法框,并且对于方法800的其他实施例可以替换或消除所描述的一些框。

[0100] 在框802处,基站104使用第一接入资源从IOE设备106接收无准予传输。如上面针对各附图所描述的,IOE设备106从共用池502中随机地选择第一接入资源504,其中基站104可能在某个先前的时间点已经事先传送了共用池(和冲突减少池506),例如作为系统信息块(SIB)的一部分。

[0101] 在框804处,基站104搜索共用池502以便从共用池502中标识用于传送数据的第一接入资源504(并且由此能够对传输进行处理)。根据本公开的各实施例,共用池502中的接入资源数目被保持在可管理的量,以便防止搜索复杂度对于基站104而增加。基站104执行该搜索是因为,由于无准予传输,直至基站104接收到传输,基站104才知道特定的IOE设备106何时苏醒或者它们选择什么接入资源。在一实施例中,基站104通过将接收到的无准予传输与接入资源共用池中的每个加扰码或交织器进行比较以便检测哪个特定的加扰码或交织器得到高能量输出来进行搜索。

[0102] 在判定框806处,基站104确定在来自IOE设备106的传输中是否包括了要切换到来自冲突减少池506的第二接入资源508的通知。

[0103] 如果包括了通知,则方法800行进到框808,其中基站104在多个子帧上接收传输中的数据,同时跟踪各子帧。如果未包括通知,则方法800行进到判定框818,其中基站确定数据传输是否已完成。如果数据传输还未完成,则方法800返回到框802以继续接收无准予传输,并如上所述(以及下面进一步描述地)行进。相反,如果数据传输已完成,则方法800行进到框816并结束。

[0104] 返回到框808,方法800行进到判定框810。在判定框810处,基站104确定传输是否已达到第k个子帧(通知中所指定的点,在该点处将发生至第二接入资源508的切换)。如果传输还未达到第k个子帧,则方法800返回到框808以继续接收传输中的数据。如果传输已达到第k个子帧,则方法800行进到框812。

[0105] 在框812处,基站104切换到在通知中所标识的第二接入资源508。

[0106] 在框814处,基站104使用第二接入资源508来继续接收传输中的数据直至传输完成,此时方法800行进到框816并结束。

[0107] 作为上述的结果,基站104避免了进一步增加搜索复杂度,因为共用池502被保持在可管理的大小,同时由于与共用池502中的可用接入资源数目相比(基站104不进行搜索的)冲突减少池506中的可用接入资源池更大,因此显著地减少了冲突概率。此外,例如可在上述元素之前和/或之后(诸如以便提供经更新的池信息)从基站104广播共用池502和冲突减少池506两者。

[0108] 信息和信号可使用各种各样的不同技艺和技术中的任一种来表示。例如,贯穿上面说明始终可能被述及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、码元、和码片可由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子、或其任何组合来表示。

[0109] 结合本文中的公开所描述的各种解说性框以及模块可用设计成执行本文所描述的功能的通用处理器、DSP、ASIC、FPGA或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替换方案中,处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可被实现为计算设备的组合(例如,DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协同的一个或多个微处理器,或者任何其他此类配置)。

[0110] 本文中所描述的各功能可以在硬件、由处理器执行的软件、固件、或其任何组合中实现。如果在由处理器执行的软件中实现,则各功能可以作为一条或多条指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。其他示例和实现落在本公开及所附权利要求的范围内。例如,由于软件的本质,以上描述的功能可使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬连线或其任何组合来实现。实现功能的特征也可物理地位于各种位置,包括被分布以使得功能的各部分在不同的物理位置处实现。

[0111] 另外,如本文(包括权利要求中)所使用的,在项目列表(例如,以诸如附有“中的至少一个”或“中的一个或多个”之类的措辞的项目列表)中使用的“或”指示包括性列表,以使得例如“A、B或C中的至少一个”的列表意指A或B或C或AB或AC或BC或ABC(即,A和B和C)。还构想到,关于一个实施例描述的特征、组件、动作和/或步骤可按如与本文给出的不同的次序来结构化和/或关于本公开的其他实施例描述的特征、组件、动作和/或步骤相结合。

[0112] 本公开的各实施例包括一种其上记录有程序代码的计算机可读介质,该程序代码包括:用于使第一无线通信设备使用从接入资源共用池中选择作为无准予传输的一部分的第一接入资源向第二无线通信设备传送第一数据子集的代码。该程序代码进一步包括:用于响应于确定无准予传输超过阈值,使第一无线通信设备通知第二无线通信设备转变到从冲突减少池中选择的第二接入资源的代码,该冲突减少池与该共用池分开。该程序代码进一步包括:用于在转变到第二接入资源之后,使第二无线通信设备使用第二接入资源向第二无线通信设备传送第二数据子集的代码。

[0113] 该计算机可读介质进一步包括:用于使第一无线通信设备通知第二无线通信设备在固定数目的子帧之后转变到第二接入资源的代码,其中,第一无线通信设备在该固定数目的子帧之后开始传送第二数据子集。该计算机可读介质进一步包括:用于使第一无线通信设备选择第一接入资源的代码,以及用于使第一无线通信设备选择第二接入资源的代码。该计算机可读介质进一步包括:用于使第一无线通信设备在传送第一数据子集之前选择第一和第二接入资源的代码。该计算机可读介质进一步包括:其中,第一和第二接入资源是分别从共用池和冲突减少池中随机地选择的。该计算机可读介质进一步包括:其中,共用池和冲突减少池的副本被存储在第一无线通信设备的存储器中。该计算机可读介质进一步包括:用于使第一无线通信设备使用第二接入资源来完成传送的代码,其中,第二数据子集包括数据的剩余量。该计算机可读介质进一步包括:用于使第一无线通信设备在发起对第一数据子集的传输之前分析来自第二无线通信设备的下行链路消息的代码,用于使第一无线通信设备至少部分地基于对下行链路消息的分析来预测针对数据的传输的传输度量的代码,以及用于使第一无线通信设备将所预测的传输度量与阈值进行比较以确定所预测的传输度量是否超过该阈值的代码。该计算机可读介质进一步包括:用于使第一无线通信设备在传送第一数据子集期间确定传输度量的代码,用于使第一无线通信设备在传送第一数据子集期间将所确定的传输度量与阈值进行比较以确定所确定的传输度量是否超过该阈值的代码,用于使第一无线通信设备响应于该比较选择第二接入资源的代码,以及用于使第一无线通信设备响应于该选择包括用于使第二无线通信设备转变到第二接入资源的通信作为第一数据子集的一部分的代码。该计算机可读介质进一步包括:其中,接入资源共用池和冲突减少池各自包括加扰码/接入时间对或者交织器/接入时间对中的至少一者,并且其中,第一无线通信设备包括物联网设备并且第二无线通信设备包括基站。

[0114] 本公开的各实施例进一步包括一种其上记录有程序代码的计算机可读介质,该程序代码包括:用于使第一无线通信设备搜索接入资源共用池以使用从该接入资源共用池中选择作为无准予传输的一部分的第一接入资源来恢复出从第二无线通信设备接收的第一数据子集的代码。该程序代码进一步包括:用于使第一无线通信设备从第二无线通信设备接收用于转变到从冲突减少池中选择的第二接入资源的通知的代码,该冲突减少池与该共用池分开。该程序代码进一步包括:用于使第一无线通信设备切换到第二接入资源以恢复出来自第二无线通信设备的第二数据子集而无需搜索冲突减少池的代码。

[0115] 该计算机可读介质进一步包括:其中,该通知包括在转变到第二接入资源之前要延迟的子帧的固定数目。该计算机可读介质进一步包括:用于使第一无线通信设备从第二无线通信设备接收作为第一数据子集的一部分的通知的代码。该计算机可读介质进一步包括:用于使第一无线通信设备在接收第一数据子集的至少一部分之后使用第一接入资源来接收通知的代码。该计算机可读介质进一步包括:其中,接入资源共用池和冲突减少池各自包括加扰码/接入时间对或者交织器/接入时间对中的至少一者。该计算机可读介质进一步包括:用于使第一无线通信设备确定要在接入资源共用池中和冲突减少池中包括的接入资源的范围的代码。该计算机可读介质进一步包括:用于使第一无线通信设备向第二无线通信设备传送所确定的接入资源共用池和冲突减少池的代码,其中,第一无线通信设备包括基站并且第二无线通信设备包括万物联网设备。

[0116] 本公开的各实施例进一步包括一种第一无线通信设备,该第一无线通信设备包括:用于使用从接入资源共用池中选择作为无准予传输的一部分的第一接入资源向第二无线通信设备传送第一数据子集的装置。该第一无线通信设备进一步包括:用于响应于确定无准予传输超过阈值,通知第二无线通信设备转变到从冲突减少池中选择的第二接入资源的装置,该冲突减少池与该共用池分开。该第一无线通信设备进一步包括:用于在转变到第二接入资源之后,使用第二接入资源向第二无线通信设备传送第二数据子集的装置。

[0117] 该第一无线通信设备进一步包括:用于通知第二无线通信设备在固定数目的子帧之后转变到第二接入资源的装置,其中,第一无线通信设备在该固定数目的子帧之后开始传送第二数据子集。该第一无线通信设备进一步包括:用于选择第一接入资源的装置,以及用于选择第二接入资源的装置。该第一无线通信设备进一步包括:用于在传送第一数据子集之前选择第一和第二接入资源的装置。该第一无线通信设备进一步包括:其中,第一和第二接入资源是分别从共用池和冲突减少池中随机地选择的。该第一无线通信设备进一步包括:其中,共用池和冲突减少池的副本被存储在第一无线通信设备的存储器中。该第一无线通信设备进一步包括:用于使用第二接入资源来完成传送的装置,其中,第二数据子集包括数据的剩余量。该第一无线通信设备进一步包括:用于在发起第一数据子集的传输之前分析来自第二无线通信设备的下行链路消息的装置,用于至少部分地基于对下行链路消息的分析来预测针对数据的传输的传输度量的装置,以及用于将所预测的传输度量与阈值进行比较以确定所预测的传输度量是否超过该阈值的装置。该第一无线通信设备进一步包括:用于在传送第一数据子集期间确定传输度量的装置,用于在传送第一数据子集期间将所确定的传输度量与阈值进行比较以确定所确定的传输度量是否超过该阈值的装置,用于响应于该比较而选择第二接入资源的装置,以及用于响应于该选择而包括用于使第二无线通信设备转变到第二接入资源的通知作为第一数据子集的一部分的装置。该第一无线通信设备

进一步包括：其中，接入资源共用池和冲突减少池各自包括加扰码/接入时间对或者交织器/接入时间对中的至少一者，并且其中，第一无线通信设备包括物联网设备并且第二无线通信设备包括基站。

[0118] 本公开的各实施例进一步包括一种第一无线通信设备，该第一无线通信设备包括：用于搜索接入资源共用池以使用从该接入资源共用池中选择作为无准予传输的一部分的第一接入资源来恢复出从第二无线通信设备接收的第一数据子集的装置。该第一无线通信设备进一步包括：用于从第二无线通信设备接收用于转变到从冲突减少池中选择的第二接入资源的通知的装置，该冲突减少池与该共用池分开。该第一无线通信设备进一步包括：用于切换到第二接入资源以恢复出来自第二无线通信设备的第二数据子集而无需搜索冲突减少池的装置。

[0119] 该第一无线通信设备进一步包括：其中，该通知包括在转变到第二接入资源之前要延迟的子帧的固定数目。该第一无线通信设备进一步包括：用于从第二无线通信设备接收作为第一数据子集的一部分的通知的装置。该第一无线通信设备进一步包括：用于在接收第一数据子集的至少一部分之后使用第一接入资源来接收通知的装置。该第一无线通信设备进一步包括：其中，接入资源共用池和冲突减少池各自包括加扰码/接入时间对或者交织器/接入时间对中的至少一者。该第一无线通信设备进一步包括：用于确定要在接入资源共用池中和冲突减少池中包括的接入资源的范围的装置。该第一无线通信设备进一步包括：用于向第二无线通信设备传送所确定的接入资源共用池和冲突减少池的装置，其中，第一无线通信设备包括基站并且第二无线通信设备包括物联网设备。该第一无线通信设备进一步包括：用于使计算机执行上述特征的一个或多个方面的代码。

[0120] 如本领域普通技术人员至此将领会的并取决于手头的具体应用，可以在本公开的设备的材料、装置、配置和使用方法上做出许多修改、替换和变化而不会脱离本公开的精神和范围。有鉴于此，本公开的范围不应当被限定于本文所解说和描述的特定实施例（因为其仅是作为本公开的一些示例），而应当与所附权利要求及其功能等同方案完全相当。

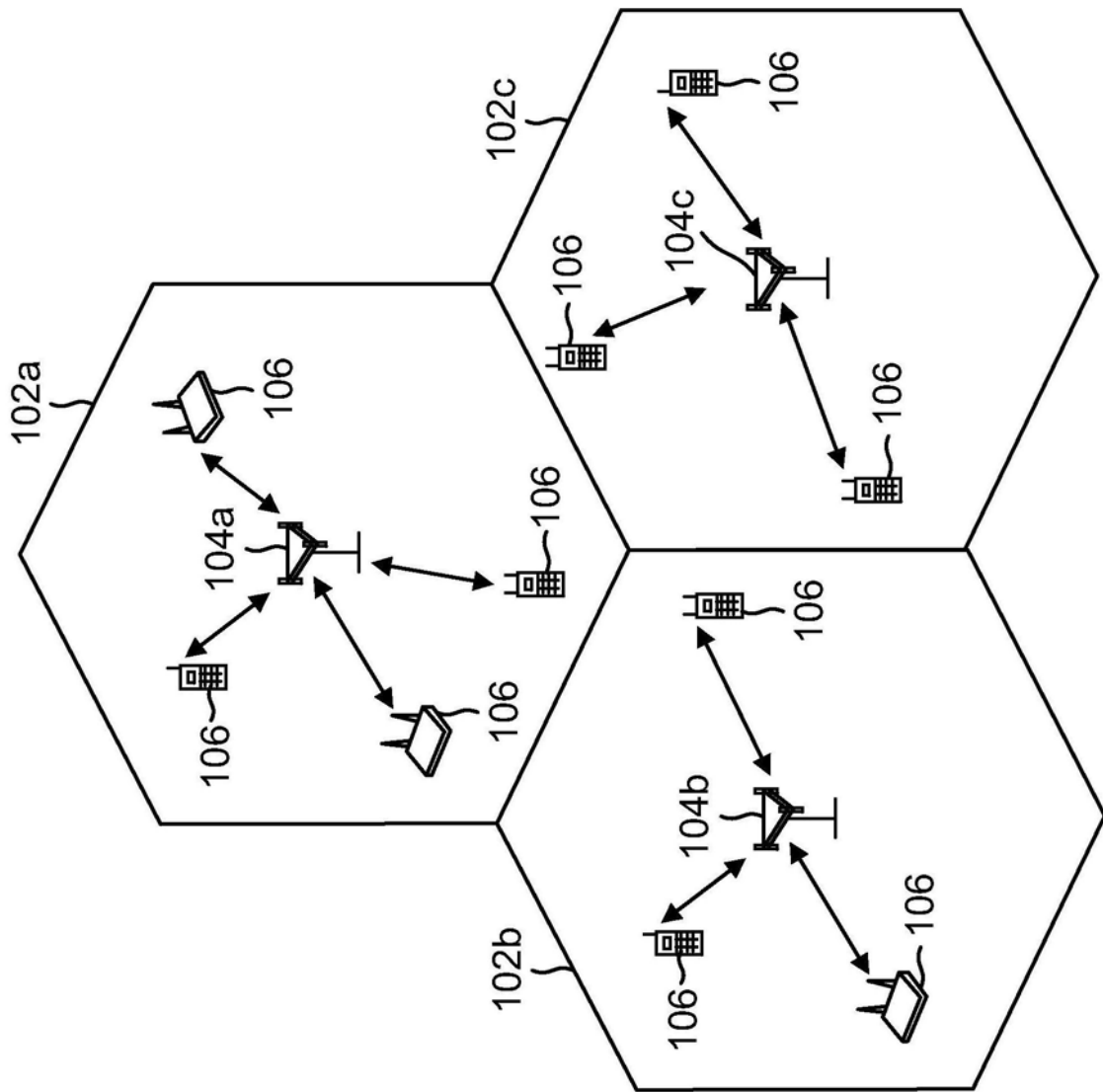


图1

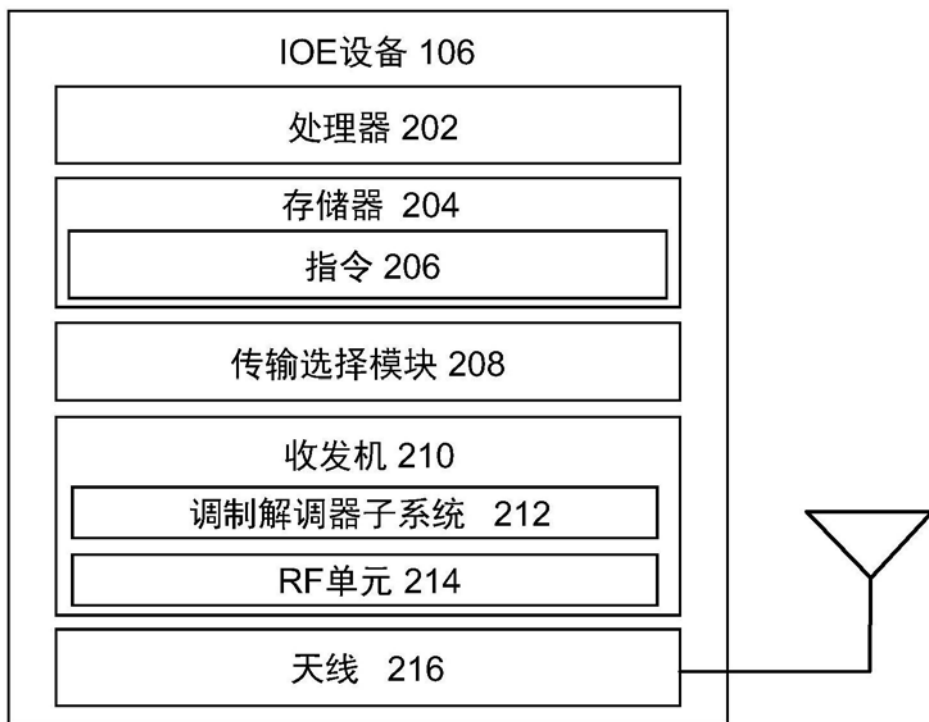


图2

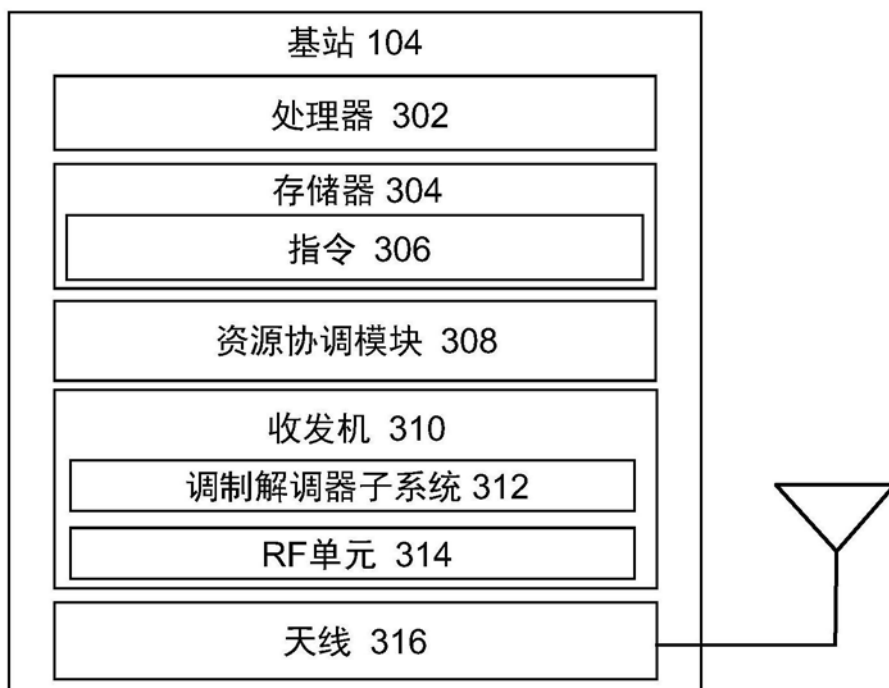


图3

400

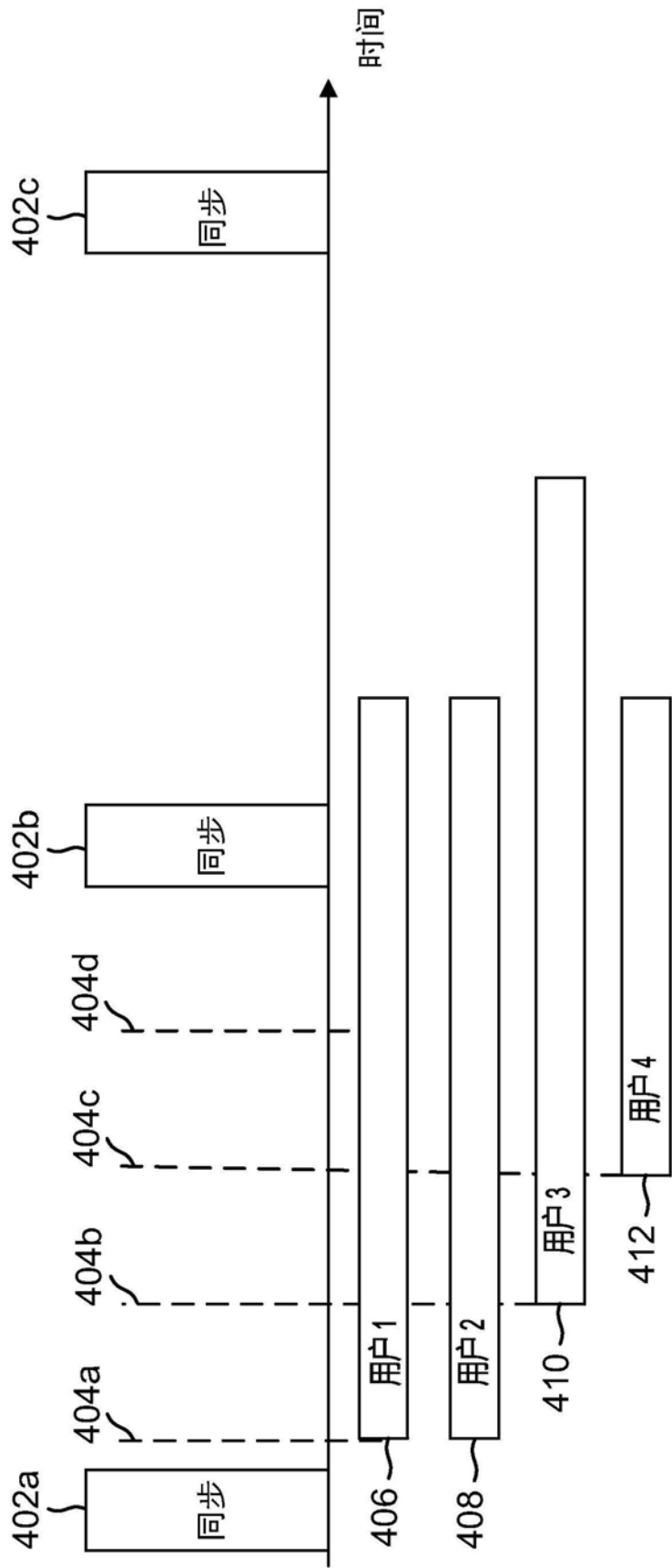


图4

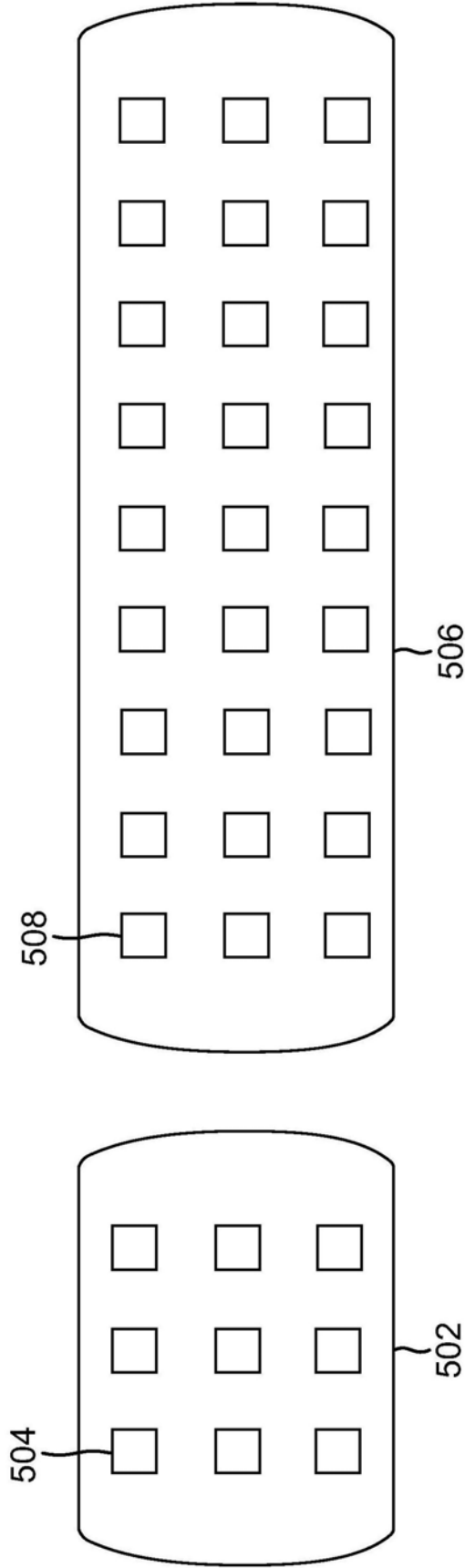


图5

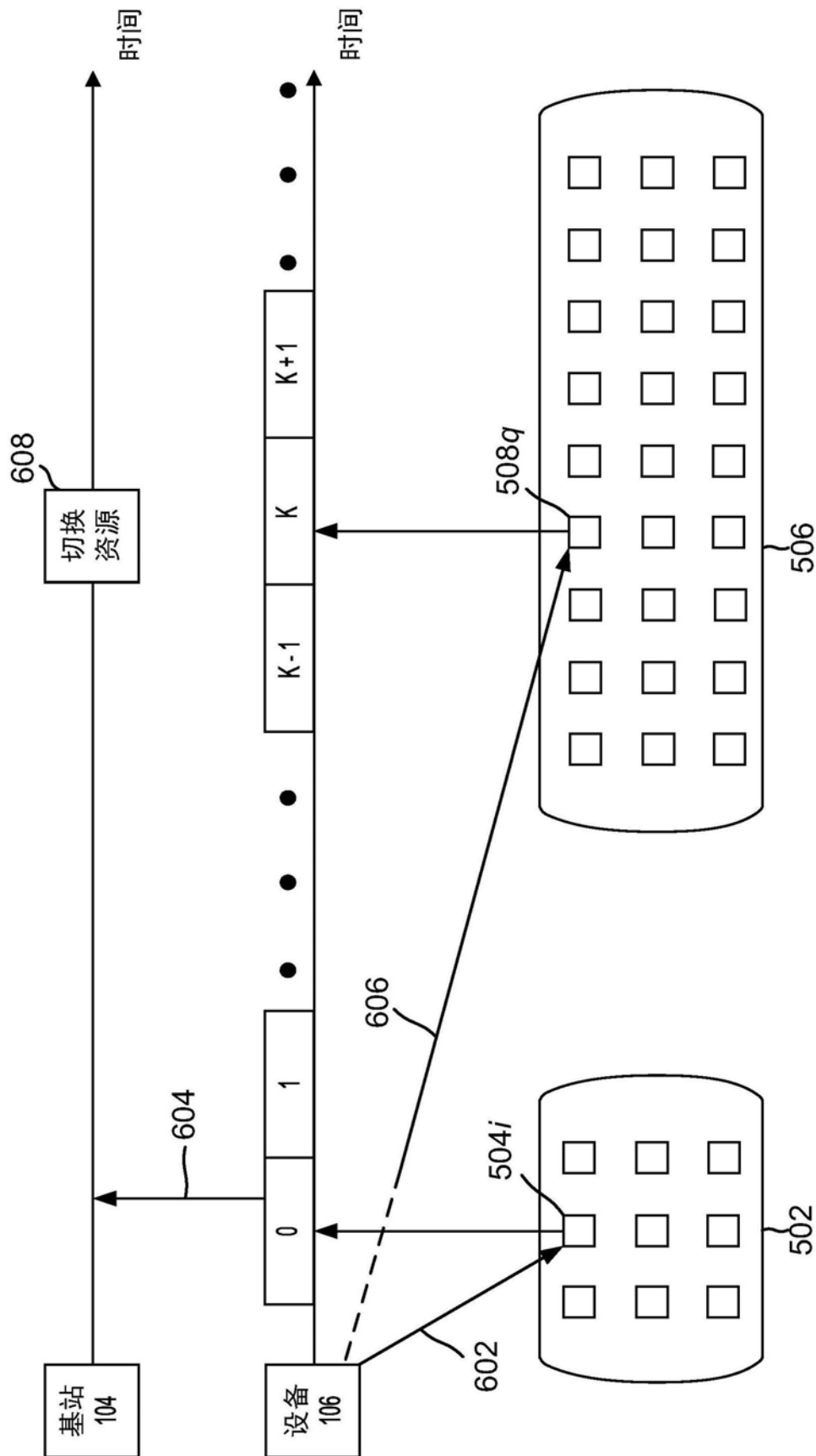


图6

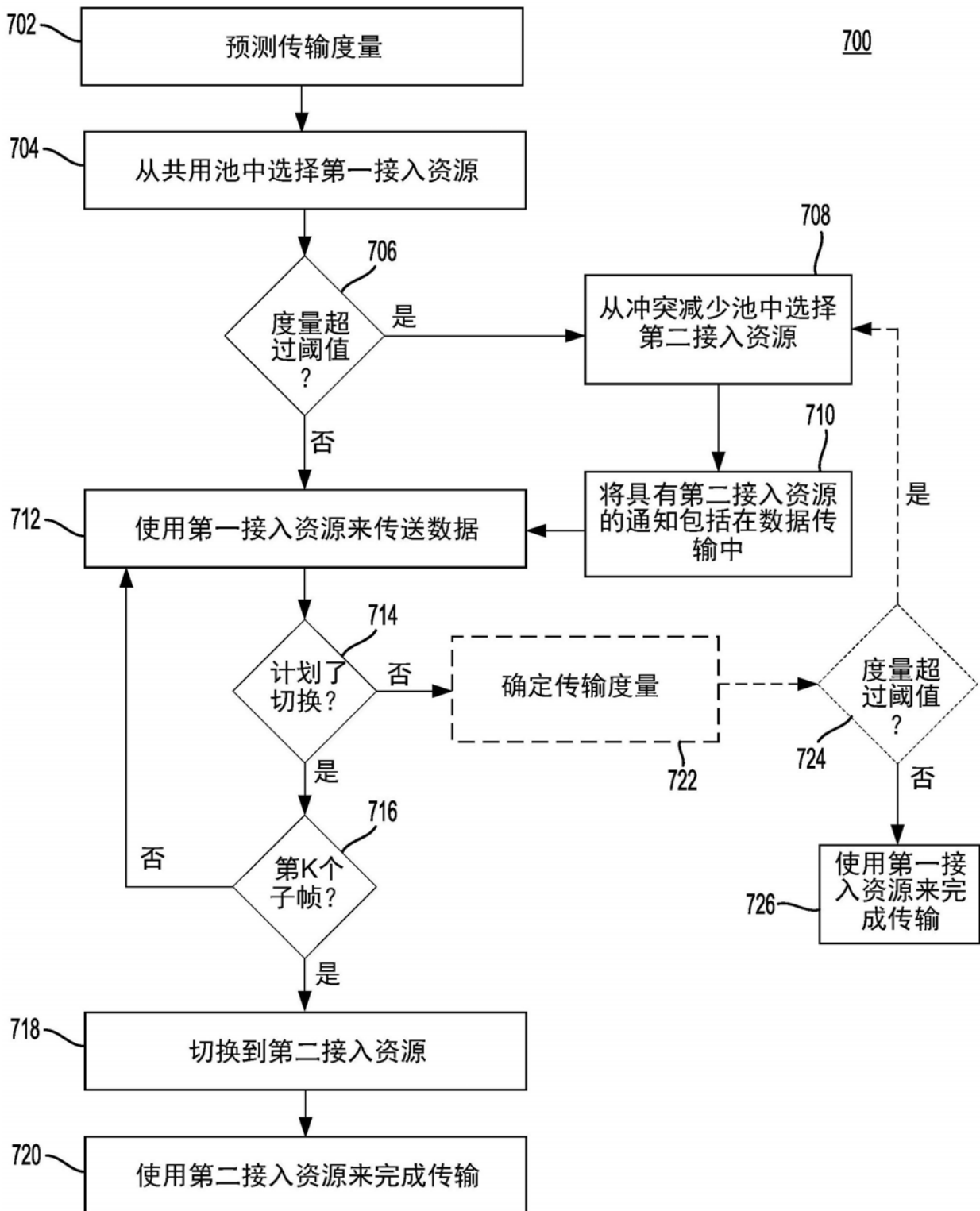


图7

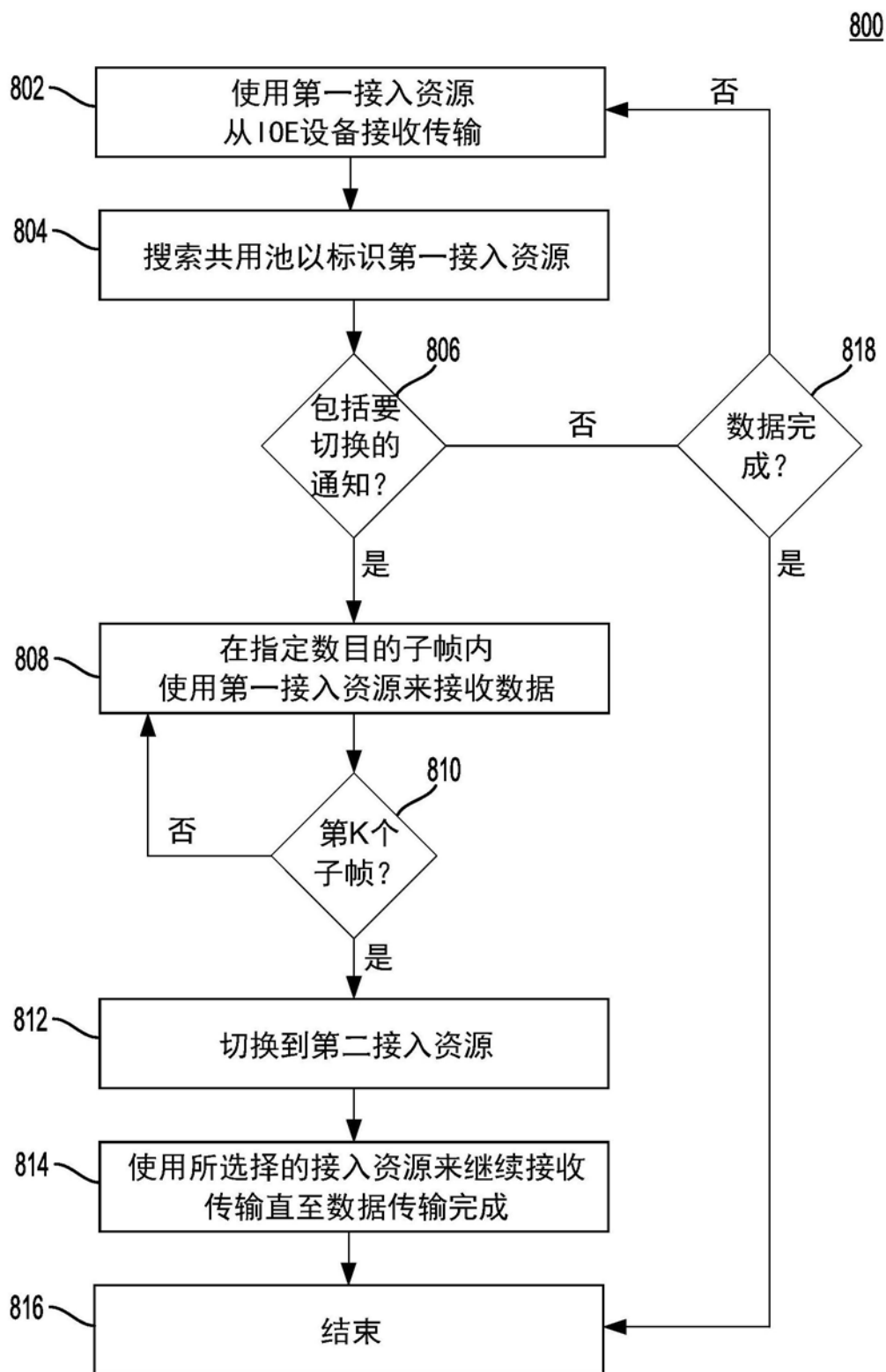


图8