



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106464464 B

(45)授权公告日 2019.09.17

(21)申请号 201580015569.8

(22)申请日 2015.03.04

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106464464 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(30)优先权数据

61/972,111 2014.03.28 US

14/636,361 2015.03.03 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.09.22

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/018697 2015.03.04

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/148076 EN 2015.10.01

(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 豪·徐

杜尔加·普拉萨德·马拉迪

纳加·布尚 季庭方 彼得·加尔

陈万石 涛·骆 魏永斌

亚历山大·达姆尼亚诺维克

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司 11287

代理人 宋献涛

(51)Int.Cl.

H04L 5/00(2006.01)

审查员 范静

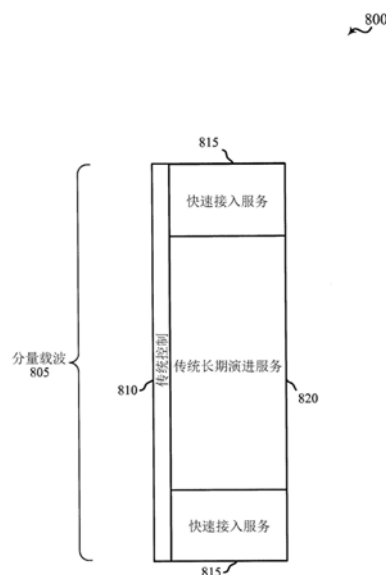
权利要求书3页 说明书24页 附图24页

(54)发明名称

用于LTE的超低延时设计

(57)摘要

本发明描述用于无线通信系统内的低延时通信的方法、系统及装置。eNB和/或UE可经配置以在所述无线通信系统内操作,并且可以使用支持具有第一子帧类型及第二子帧类型的传输的无线通信网络中的专用资源发送触发事件以起始通信,所述第一子帧类型包括第一持续时间的符号并且所述第二子帧类型包括短于所述第一持续时间的第二持续时间的符号。可以通过以下步骤来起始通信:使用所述专用资源传输来自所述UE或eNB的触发事件,并且在所述触发事件之后起始通信。所述触发事件与起始通信之间的持续时间可以明显短于使用传统LTE通信来起始通信所花的时间。



1. 一种用于无线通信的方法(1500,1600),其包括:

在支持在具有多个子帧的帧中具有第一子帧类型及第二子帧类型的传输的无线通信网络中建立(1505,1605)通信,所述第一子帧类型包括第一持续时间的符号并且所述第二子帧类型包括短于所述第一持续时间的第二持续时间的符号;以及

在具有所述帧的子帧中的所述第一子帧类型的传输期间,监测(1510,1610)用于触发事件的预定无线通信资源以在所述帧中起始具有所述第二子帧类型的传输。

2. 根据权利要求1所述的方法,其进一步包括:

确定接收到所述触发事件;以及

接收具有所述第二子帧类型的传输,

其中所述确定与接收之间的延时小于起始具有所述第一子帧类型的传输与接收具有所述第一子帧类型的传输之间的延时。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中所述监测包括监测用于所述触发事件的专用频率资源,并且其中所述专用频率资源包括可连续用于所述监测的专用频分多路复用FDM子带。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中所述监测包括监测用于所述触发事件的专用频率资源,并且其中所述专用频率资源的带宽基于经配置以使用所述专用频率资源传输或接收所述触发事件的装置的数目。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中所述监测包括监测用于所述触发事件的专用频率资源,并且其中所述专用频率资源包括FDM资源的两个或更多个不连续资源块。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中所述监测进一步包括:

监测用于所述触发事件的专用时间资源,其中所述专用时间资源包括时分多路复用TDM子帧的预定义部分,所述预定义部分包括具有所述第一持续时间的所述TDM子帧的一或多个符号,其中所述TDM子帧的所述一或多个符号包括所述TDM子帧的第一符号及所述TDM子帧的第二符号,并且其中在所述一或多个符号之后的所述TDM子帧的至少一个后续符号具有所述第二持续时间。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中通过用户设备UE执行所述监测,并且其中所述方法进一步包括:

确定接收到所述触发事件;

在UE处确定待用于接收具有所述第二子帧类型的一或多个子帧的传输资源,其中所述确定接收到所述触发事件包括以下各者中的一或多个者:

确定在与所述UE相关联的预定义资源上接收到所述触发事件;或

确定所述触发事件包含标识所述UE的标识符。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中通过基站执行所述监测,并且其中所述方法进一步包括:

确定从用户设备UE接收到所述触发事件;

将资源的分配传输到所述UE以用于传输具有所述第二子帧类型的一或多个子帧。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中所述触发事件包括以下各者中的一或多个者:

UE标识符;

延迟要求;或

带宽要求。

10. 根据权利要求8所述的方法, 其中所述确定从所述UE接收到所述触发事件包括:  
确定从两个或更多个UE接收到两个或更多个触发事件; 以及  
解决所述两个或更多个UE之间的竞争,

其中所述传输所述分配包括响应于所述解决所述两个或更多个UE之间的竞争而将所述资源的分配传输到所述两个或更多个UE中的一者。

11. 根据权利要求1所述的方法, 其中通过基站执行所述监测, 并且其中所述方法进一步包括:

确定从用户设备UE接收到所述触发事件; 以及  
从所述UE接收包括具有所述第二子帧类型的子帧的自主传输。

12. 一种用于无线通信的方法 (1700), 其包括:

在支持在具有多个子帧的帧中具有第一子帧类型及第二子帧类型的传输的无线通信网络中建立 (1705) 通信, 所述第一子帧类型包括第一持续时间的符号并且所述第二子帧类型包括短于所述第一持续时间的第二持续时间的符号;

确定 (1710) 将使用具有所述第二子帧类型的一或多个子帧传输数据; 以及

在具有所述第一子帧类型的传输期间使用预定无线通信资源传输 (1715) 触发事件以在所述帧中起始具有所述第二子帧类型的传输。

13. 根据权利要求12所述的方法, 其中通过基站执行所述方法, 并且其中所述方法进一步包括:

在所述触发事件之后传输具有所述第二子帧类型的所述一或多个子帧。

14. 一种用于无线通信的方法 (1800), 其包括:

在无线通信网络中配置 (1805) 第一延时模式及第二延时模式, 其中所述第一延时模式中的传输在传输与所述传输的接收确认之间具有第一往返时间RTT, 并且所述第二延时模式中的传输具有小于所述第一RTT的第二RTT; 以及

在具有多个子帧中的帧中的所述第一延时模式中的传输期间, 为在所述无线通信网络中操作的装置配置 (1810) 资源以触发所述帧中的所述第二延时模式的使用。

15. 根据权利要求14所述的方法, 其中所述资源包括专用时间资源或频率资源中的一者。

16. 根据权利要求15所述的方法, 其中所述频率资源包括可连续用于监测的专用频分多路复用FDM子带。

17. 根据权利要求15所述的方法, 其中所述第二延时模式经配置以在专用分量载波上操作。

18. 根据权利要求17所述的方法, 其中所述专用分量载波经配置为辅助小区SCell分量载波。

19. 根据权利要求18所述的方法, 其中使用主小区PCell分量载波通过基站分配所述SCell分量载波上的资源, 并且其中使用所述PCell分量载波的单个资源分配所述SCell分量载波中的多个资源。

20. 根据权利要求18所述的方法, 其中使用所述SCell分量载波内的单个调度资源通过基站分配所述SCell分量载波上的资源。

21. 根据权利要求18所述的方法, 其中通过主小区PCell分量载波的单个资源提供针对

所述SCell分量载波中的多个资源的传输的接收确认。

22. 根据权利要求14所述的方法, 其中配置所述第一延时模式及所述第二延时模式包括:

配置分量载波内的资源的第一子集以用于第一延时模式通信, 及配置所述分量载波内的资源的第二子集以用于第二延时模式通信。

23. 根据权利要求22所述的方法, 其中基于待使用所述第二延时模式传输的数据的量来动态地配置所述资源的第一子集及资源的第二子集。

24. 根据权利要求14所述的方法, 其中配置所述第一延时模式及所述第二延时模式包括:

配置第一分量载波以使用所述第一延时模式操作; 以及

配置第二分量载波以使用所述第二延时模式操作。

25. 根据权利要求24所述的方法, 其中所述资源包括所述第二分量载波内可连续用于监测的专用频分多路复用FDM子带。

26. 根据权利要求14所述的方法, 其中动态地或半静态地配置所述资源, 且其中所述资源是使用所述第一延时模式传输的预定义组资源块。

27. 根据权利要求26所述的方法, 其中所述资源是使用所述第一延时模式传输的时分多路复用子帧中的一或多个符号。

28. 一种用于无线通信的设备, 其包括:

用于在无线通信网络中配置 (1805) 第一延时模式及第二延时模式的装置, 其中所述第一延时模式中的传输在传输与所述传输的接收确认之间具有第一往返时间RTT, 并且所述第二延时模式中的传输具有小于所述第一RTT的第二RTT; 以及

用于在具有多个子帧中的帧中的所述第一延时模式中的传输期间, 为在所述无线通信网络中操作的装置配置 (1810) 资源以触发所述帧中的所述第二延时模式的使用的装置。

## 用于LTE的超低延时设计

### [0001] 交叉引用

[0002] 本专利申请案主张Xu等人于2015年3月3日提交的标题为“用于LTE的超低延时设计 (Ultra Low Latency Design for LTE)”的第14/636,361号美国专利申请案以及Xu等人于2014年3月28日提交的标题为“用于LTE的超低延时设计 (Ultra Low Latency Design for LTE)”的第61/972,111号美国临时专利申请案的优先权;所述专利申请案中的每一者转让给本受让人。

### 技术领域

[0003] 下文总体上涉及无线通信,且更具体来说,涉及用于无线通信系统中的低延时通信的技术。

### 背景技术

[0004] 无线通信网络可以包含能支持用于多个移动装置的通信的多个基站。移动装置可以由下行链路(DL)及上行链路(UL)传输与基站通信。下行链路(或前向链路)是指从基站(例如,增强型NodeB(eNB))到移动装置(也称为用户设备(UE))的通信链路。上行链路(或反向链路)是指从移动装置到基站的通信链路。

[0005] 多种接入技术可以使用频分双工(FDD)或时分双工(TDD)来提供跨一或多个载波的上行链路及下行链路通信。TDD操作可以提供相对灵活的部署而不需要配对的频谱资源。TDD格式包含数据帧的传输,每一帧包含多个不同子帧,其中不同子帧可以是上行链路或下行链路子帧。在使用TDD进行操作的系统中,可以使用不同格式,其中上行链路及下行链路通信可以不对称。FDD操作利用不同载波用于并行的上行链路及下行链路通信。

[0006] 在一些无线通信网络中,基站及UE可以支持多个载波上的操作,这可以被称为载波聚合。载波聚合可以用来增加支持多个分量载波的基站与移动装置之间的吞吐量,并且移动装置可经配置以使用与多个基站相关联的多个分量载波进行通信。

[0007] 在一些情况下,移动装置可能需要起始与基站的通信,或基站可能需要起始与移动装置的通信。在许多现有部署中,触发事件与触发事件之后数据通信的起始之间的时间段可以在若干毫秒的范围内。在某些情形中,可能需要在触发事件与通信的起始之间减少延时。

### 发明内容

[0008] 所描述的特征总体上涉及用于无线通信系统内的低延时通信的一或多种改进的系统、方法及装置。eNB或UE或这两者可经配置以在无线通信系统内操作,并且可以使用支持具有第一子帧类型及第二子帧类型的传输的无线通信网络中的专用资源发送触发事件以起始通信,第一子帧类型包括第一持续时间的符号并且第二子帧类型包括短于第一持续时间的第二持续时间的符号。可以通过以下步骤来起始通信:使用专用资源传输来自UE或eNB的触发事件,并且在触发事件之后起始通信。触发事件与起始通信之间的持续时间可以

明显短于使用传统LTE通信来起始通信所花的时间。

[0009] 根据第一组说明性实施例,一种用于无线通信的方法可以包含:在支持具有第一子帧类型及第二子帧类型的传输的无线通信网络中建立通信,第一子帧类型包含第一持续时间的符号并且第二子帧类型包含短于第一持续时间的第二持续时间的符号;以及监测用于触发事件的预定无线通信资源以起始具有第二子帧类型的传输。在一些实例中,所述方法还可以包含:确定接收到触发事件;以及接收具有第二子帧类型的传输,并且其中确定与接收之间的延时小于起始具有第一子帧类型的传输与接收具有第一子帧类型的传输之间的延时。

[0010] 在某些实例中,监测可以包含监测用于触发事件的专用频率资源。专用频率资源可以包含例如可连续用于监测的专用频分多路复用(FDM)子带。专用频率资源的带宽可以例如基于经配置以使用专用频率资源传输或接收触发事件的装置的数目。在一些实例中,专用频率资源可以包含物理下行链路共享信道(PDSCH)的一或多个资源块,或增强型物理下行链路控制信道(ePDCCH)的一或多个资源块。在其它实例中,专用频率资源可以包含FDM资源的两个或更多个不连续资源块。

[0011] 在一些实例中,监测可以包含监测用于触发事件的专用时间资源。专用时间资源可以包含例如时分多路复用(TDM)子帧的预定义部分,所述预定义部分包含具有第一持续时间的TDM子帧的一或多个符号。在一些实例中,TDM子帧的所述一或多个符号可以包含TDM子帧的第一符号及TDM子帧的第二符号。在某些实例中,在所述一或多个符号之后的TDM子帧的至少一个后续符号可以具有第二持续时间。

[0012] 在某些实例中,可以通过用户设备(UE)执行监测,并且所述方法可以进一步包含:在UE处确定接收到触发事件;以及确定待用于接收具有第二子帧类型的一或多个子帧的传输资源。在一些实例中,确定接收到触发事件可以包含以下各者中的一或多个者:确定在与UE相关联的预定义资源上接收到触发事件;或确定触发事件包含标识UE的标识符。

[0013] 在其它实例中,可以通过基站执行监测,并且所述方法可以进一步包含:确定从用户设备(UE)接收到触发事件;以及将资源的分配传输到UE以用于传输具有第二子帧类型的一或多个子帧。在某些实例中,触发事件可以包含以下各者中的一或多个者:UE标识符;延迟要求;或带宽要求。在某些实例中,确定从UE接收到触发事件可以包含:确定从两个或更多个UE接收到两个或更多个触发事件;以及解决两个或更多个UE之间的竞争,并且传输分配可以包含响应于解决两个或更多个UE之间的竞争而将资源的分配传输到两个或更多个UE中的一者。在其它实例中,通过基站执行监测,并且所述方法可以进一步包含:确定从用户设备(UE)接收到触发事件;以及从所述UE接收包含具有第二子帧类型的子帧的自主传输。

[0014] 根据第二组说明性实施例,一种用于无线通信的方法可以包含:在支持具有第一子帧类型及第二子帧类型的传输的无线通信网络中建立通信,第一子帧类型包含第一持续时间的符号并且第二子帧类型包含短于第一持续时间的第二持续时间的符号;确定将使用具有第二子帧类型的一或多个子帧传输数据;以及使用预定无线通信资源传输触发事件以起始具有第二子帧类型的传输。

[0015] 在某些实例中,预定无线通信资源可以包含专用频率资源。专用频率资源可以包含例如可连续用于监测的专用频分多路复用(FDM)子带。在其它实例中,专用频率资源可以包含物理下行链路共享信道(PDSCH)的一或多个资源块。另外或替代地,专用频率资源可以

包含FDM资源的两个或更多个不连续资源块。

[0016] 在一些实例中,预定无线通信资源可以包含用于触发事件的专用时间资源。专用时间资源可以包含例如时分多路复用(TDM)子帧的预定义部分,所述预定义部分包含具有第一持续时间的TDM子帧的一或多个符号。在一些实例中,TDM子帧的所述一或多个符号可以包含TDM子帧的第一符号及TDM子帧的第二符号。在某些实例中,在所述一或多个符号之后的TDM子帧的至少一个后续符号具有第二持续时间。

[0017] 在一些实例中,可以通过用户设备(UE)执行所述方法,并且所述方法可以进一步包含自主地传输具有第二子帧类型的一或多个子帧。在其它实例中,可以通过用户设备(UE)执行所述方法,并且所述方法可以进一步包含:响应于传输触发事件而从基站接收上行链路资源的分配;以及使用所分配的上行链路资源传输具有第二子帧类型的一或多个子帧。在其它实例中,可以通过用户设备(UE)执行所述方法,并且传输触发事件可以包含以下各者中的一或多个者:在与UE相关联的预定义资源上传输触发事件;传输标识UE的标识符;传输延迟要求;或传输带宽要求。在一些实例中,可以通过基站执行所述方法,并且所述方法可以进一步包含在触发事件之后传输具有第二子帧类型的一或多个子帧。

[0018] 根据第三组说明性实施例,一种用于无线通信的方法可以包含:在无线通信网络中配置第一延时模式及第二延时模式,其中第一延时模式中的传输在传输与传输的接收确认之间具有第一往返时间(RTT),并且第二延时模式中的传输具有小于第一RTT的第二RTT;以及为在无线通信网络中操作的装置配置资源以触发第二延时模式的使用。

[0019] 资源可以包含例如专用时间资源或频率资源。在一些实例中,频率资源可以包含可连续用于监测的专用频分多路复用(FDM)子带。在其它实例中,第二延时模式可经配置以在专用分量载波上操作。此类专用分量载波可经配置为辅助小区(SCell)分量载波。在一些实例中,可以使用主小区(PCell)分量载波通过基站分配SCell分量载波上的资源,并且可以使用PCell分量载波的单个资源分配SCell分量载波中的多个资源。在其它实例中,可以使用SCell分量载波内的单个调度资源通过基站分配SCell分量载波上的资源。在其它实例中,通过PCell分量载波的单个资源提供针对SCell分量载波中的多个资源的传输的接收确认。

[0020] 在某些实例中,配置第一延时模式及第二延时模式可以包含配置分量载波内的资源的第一子集以用于第一延时模式通信,配置分量载波内的资源的第二子集以用于第二延时模式通信。在一些实例中,可以基于待使用第二延时模式传输的数据的量来动态地配置资源的第一子集及资源的第二子集。

[0021] 在其它实例中,配置第一延时模式及第二延时模式可以包含配置第一分量载波以使用第一延时模式操作;以及配置第二分量载波以使用第二延时模式操作。资源可以包含例如第二分量载波内可连续用于监测的专用频分多路复用(FDM)子带。在一些实例中,可以动态地或半静态地配置资源。例如,资源可以是使用第一延时模式传输的预定义组资源块。在一些实例中,资源可以是使用第一延时模式传输的时分多路复用子帧中的一或多个符号。

[0022] 根据第四组说明性实施例,一种用于无线通信的设备可以包含:用于在支持具有第一子帧类型及第二子帧类型的传输的无线通信网络中建立通信的装置,第一子帧类型包含第一持续时间的符号并且第二子帧类型包含短于第一持续时间的第二持续时间的符号;

以及用于监测用于触发事件的预定无线通信资源以起始具有第二子帧类型的传输的装置。

[0023] 在某些实例中,所述设备可以实施上述第一组说明性实施例的一或多个方面。

[0024] 根据第五组说明性实施例,一种用于无线通信的设备可以包含:用于在支持具有第一子帧类型及第二子帧类型的传输的无线通信网络中建立通信的装置,第一子帧类型包含第一持续时间的符号并且第二子帧类型包含短于第一持续时间的第二持续时间的符号;用于确定将使用具有第二子帧类型的一或多个子帧传输数据的装置;以及用于使用预定无线通信资源传输触发事件以起始具有第二子帧类型的传输的装置。

[0025] 在某些实例中,所述设备可以实施上述第二组说明性实施例的一或多个方面。

[0026] 根据第六组说明性实施例,一种用于无线通信的设备可以包含:用于在无线通信网络中配置第一延时模式及第二延时模式的装置,其中第一延时模式中的传输在传输与传输的接收确认之间具有第一往返时间(RTT),并且第二延时模式中的传输具有小于第一RTT的第二RTT;以及用于为在无线通信网络中操作的装置配置资源以触发第二延时模式的使用的装置。

[0027] 在某些实例中,所述设备可以实施上述第三组说明性实施例的一或多个方面。

[0028] 根据第七组说明性实施例,一种用于无线通信的设备可以包含:处理器;与处理器电子通信的存储器;以及存储在存储器中的指令。所述指令可以由处理器执行以:在支持具有第一子帧类型及第二子帧类型的传输的无线通信网络中建立通信,第一子帧类型包含第一持续时间的符号并且第二子帧类型包含短于第一持续时间的第二持续时间的符号;以及监测用于触发事件的预定无线通信资源以起始具有第二子帧类型的传输。

[0029] 在某些实例中,所述指令可经配置以致使处理器实施上述第一组说明性实施例的一或多个方面。

[0030] 根据第八组说明性实施例,一种用于无线通信的设备可以包含:处理器;与处理器电子通信的存储器;以及存储在存储器中的指令。所述指令可以由处理器执行以:在支持具有第一子帧类型及第二子帧类型的传输的无线通信网络中建立通信,第一子帧类型包含第一持续时间的符号并且第二子帧类型包含短于第一持续时间的第二持续时间的符号;确定将使用具有第二子帧类型的一或多个子帧传输数据;以及使用预定无线通信资源传输触发事件以起始具有第二子帧类型的传输。

[0031] 在某些实例中,所述指令可经配置以致使处理器实施上述第二组说明性实施例的一或多个方面。

[0032] 根据第九组说明性实施例,一种用于无线通信的设备可以包含:处理器;与处理器电子通信的存储器;以及存储在存储器中的指令。所述指令可以由处理器执行以:在无线通信网络中配置第一延时模式及第二延时模式,其中第一延时模式中的传输在传输与传输的接收确认之间具有第一往返时间(RTT),并且第二延时模式中的传输具有小于第一RTT的第二RTT;以及为在无线通信网络中操作的装置配置资源以触发第二延时模式的使用。

[0033] 在某些实例中,所述指令可经配置以致使处理器实施上述第三组说明性实施例的一或多个方面。

[0034] 根据第十组说明性实施例,一种用于无线通信的计算机程序产品可以包含存储指令的非暂时性计算机可读媒体,所述指令可以由处理器执行以:在支持具有第一子帧类型及第二子帧类型的传输的无线通信网络中建立通信,第一子帧类型包含第一持续时间的符



号并且第二子帧类型包含短于第一持续时间的第二持续时间的符号;以及监测用于触发事件的预定无线通信资源以起始具有第二子帧类型的传输。

[0035] 在某些实例中,所述指令可经配置以致使处理器实施上述第一组说明性实施例的一或多个方面。

[0036] 根据第十一组说明性实施例,一种用于无线通信的计算机程序产品可以包含存储指令的非暂时性计算机可读媒体,所述指令可以由处理器执行以:在支持具有第一子帧类型及第二子帧类型的传输的无线通信网络中建立通信,第一子帧类型包含第一持续时间的符号并且第二子帧类型包含短于第一持续时间的第二持续时间的符号;确定将使用具有第二子帧类型的一或多个子帧传输数据;以及使用预定无线通信资源传输触发事件以起始具有第二子帧类型的传输。

[0037] 在某些实例中,所述指令可经配置以致使处理器实施上述第二组说明性实施例的一或多个方面。

[0038] 根据第十二组说明性实施例,一种用于无线通信的计算机程序产品可以包含存储指令的非暂时性计算机可读媒体,所述指令可以由处理器执行以:在无线通信网络中配置第一延时模式及第二延时模式,其中第一延时模式中的传输在传输与传输的接收确认之间具有第一往返时间(RTT),并且第二延时模式中的传输具有小于第一RTT的第二RTT;以及为在无线通信网络中操作的装置配置资源以触发第二延时模式的使用。

[0039] 在某些实例中,所述指令可经配置以致使处理器实施上述第三组说明性实施例的一或多个方面。

[0040] 根据以下详细描述、所附权利要求书及图式,所描述的方法及设备的适用性的更广范围将变得显而易见。实施方式及具体实例是仅作为说明给出,因为所属领域的技术人员将明白在所述描述的精神及范围内的各种变化及修改。

## 附图说明

[0041] 可参考以下附图实现对本发明的性质及优点的进一步理解。在附图中,类似组件或特征可具有相同参考标记。此外,可以通过在参考标记后面跟着短划线及区分类似组件的第二标签来区分相同类型的各种组件。如果说明书中只使用第一参考标记,那么描述适用于具有相同的第一参考标记的类似组件中的任一者,与第二参考标记无关。

[0042] 图1示出在概念上说明根据本发明的各方面的电信系统的实例的图式;

[0043] 图2是在概念上说明根据本发明的各方面的无线电帧及可以在无线通信系统中传输的专用触发资源的实例的图式;

[0044] 图3是说明根据本发明的各方面可以在无线通信系统中使用的下行链路帧结构及触发资源的实例的图式;

[0045] 图4是在概念上说明根据本发明的各方面的上行链路及下行链路无线电帧及在无线通信系统中传输触发事件、确认及数据的实例的图式;

[0046] 图5是在概念上说明根据本发明的各方面的上行链路及下行链路无线电帧及在无线通信系统中传输触发事件及数据的另一实例的图式;

[0047] 图6是在概念上说明根据本发明的各方面的无线电帧及无线通信系统中的TDD子帧中的触发资源的实例的图式;

[0048] 图7是说明根据本发明的各方面可以在无线通信系统中使用的具有触发及传输资源的帧结构的实例的图式；

[0049] 图8A是说明根据本发明的各方面可以在无线通信系统中使用的资源分割的实例的图式；

[0050] 图8B是说明根据本发明的各方面可以在无线通信系统中使用的资源分割的另一实例的图式；

[0051] 图8C是说明根据本发明的各方面可以在无线通信系统中使用的资源分割的另一实例的图式；

[0052] 图9A是在概念上说明根据本发明的各方面的用于不同分量载波的无线电帧及可以在无线通信系统的不同分量载波上传输的资源调度的另一实例的图式；

[0053] 图9B是在概念上说明根据本发明的各方面的用于不同分量载波的无线电帧及可以提供用于无线通信系统的不同分量载波的传输确认的另一实例的图式；

[0054] 图10A是在概念上说明根据本发明的各方面的无线电帧及具有用于无线通信系统中的不同装置的经时分多路复用资源的专用触发资源的实例的图式；

[0055] 图10B是在概念上说明根据本发明的各方面的无线电帧及具有用于无线通信系统中的不同装置的经频分多路复用资源的专用触发资源的另一实例的图式；

[0056] 图10C是在概念上说明根据本发明的各方面的无线电帧及具有在紧触发事件子帧之后的子帧中起始的通信的专用触发资源的实例的图式；

[0057] 图11A及11B是在概念上说明根据本发明的各方面的适用于无线通信的装置(例如,eNB或UE)的框图；

[0058] 图12是在概念上说明根据本发明的各方面的eNB设计的框图；

[0059] 图13是在概念上说明根据本发明的各方面的UE设计的框图；

[0060] 图14是在概念上说明根据本发明的各方面的UE及eNB的实例的框图；

[0061] 图15是在概念上说明根据本发明的各方面的无线通信方法的实例的流程图；

[0062] 图16是在概念上说明根据本发明的各方面的无线通信方法的实例的流程图；

[0063] 图17是在概念上说明根据本发明的各方面的无线通信方法的实例的流程图；以及

[0064] 图18是在概念上说明根据本发明的各方面的无线通信方法的实例的流程图。

## 具体实施方式

[0065] 描述针对无线通信系统内的低延时通信的技术。eNB或UE或这两者可经配置以在无线通信系统内操作,并且可以使用支持具有第一子帧类型及第二子帧类型的传输的无线通信网络中的专用资源发送触发事件以起始通信。第一子帧类型可以包含具有第一持续时间的符号的子帧,并且第二子帧类型的子帧可以包含短于第一持续时间的第二持续时间的符号。可以通过以下步骤来起始通信:使用专用资源传输来自UE或eNB的触发事件,并且在触发事件之后起始通信。触发事件与起始通信之间的持续时间可以明显短于使用传统的长期演进(LTE)通信来起始通信所花的时间。

[0066] 根据各种实例,无线通信网络中的各种装置(包含基站及UE)可经配置以根据第一延时模式及第二延时模式操作。第一延时模式可以使用第一子帧类型的子帧并且在传输与传输的接收确认之间具有第一往返时间(RTT)。第二延时模式中的传输可以使用第二子帧

类型并且具有小于第一RTT的第二RTT。资源可以经配置用于在无线通信网络中操作的装置以触发第二延时模式的使用。此类资源可以是例如专用频率资源(例如,专用频分多路复用(FDM)子带)或由基站配置的专用分量载波,其通知UE有关配置。在一些实例中,专用FDM子带资源可连续用于监测。在一些实例中,专用资源可以是专用时间资源,例如时分多路复用(TDM)子帧的第一或第二符号。

[0067] UE可以在第一延时模式中操作并且监测专用资源上的下行链路通信。如果在专用资源上传输触发事件,那么UE可以切换到第二延时模式以起始快速通信。因此,当在第二延时模式中操作时触发事件可以取代传统的用于起始下行链路通信的寻呼或分配。关于上行链路通信,基站可以在第一延时模式中操作,并且针对来自UE的触发事件监测专用上行链路资源,例如专用FDM子带或TDM上行链路子帧中的专用符号,以使用第二延时模式起始通信。在一些实例中,基站可以传输资源的分配以用于UE在使用第二延时模式进行上行链路通信时使用。在其它实例中,UE可以在触发事件之后使用第二延时模式自主地起始上行链路通信。因此,当UE将要切换到第二延时模式时,来自UE的此类触发事件可以取代传统的随机接入或调度请求过程。

[0068] 第一延时模式可以对应于传统的LTE操作,其中通过下行链路或寻呼控制频道起始下行链路通信,并且通过调度请求或随机接入过程起始上行链路通信。此类传统的LTE操作可以包含在确定数据待传输与起始含有所述数据的传输之间来自各种源的延时。例如,一旦UE已经与基站建立连接,对于上行链路传输,可以传输调度请求或可以起始随机接入程序,其最终可以导致向UE分配资源。此类过程可花费大约几毫秒到几十毫秒。类似地,对于下行链路通信,基站可以使用寻呼程序或使用控制信道消息来指示UE将接收到数据,并且此类过程可花费大约几毫秒到几十毫秒。在通信期间,在传输与传输的接收确认之间的往返时间(RTT)可以花费从8ms直到超过10ms。

[0069] 第二延时模式可以提供可以明显减少传统的LTE延时中的一或多者的通信。在一些实例中,第二延时模式可以对应于快速接入模式,其中在触发事件与起始通信之间的持续时间可以明显短于使用传统LTE通信来起始通信所花的时间,并且在某些实例中所述持续时间为约1ms或更少。此外,通过使用具有小于传统LTE符号的符号持续时间的持续时间的符号,第二延时模式可以提供减少的RTT。

[0070] 减少的延时可以提供增强型数据传送速率和增强型通信起始,这例如对于应急响应通信、无人驾驶车辆或自主控制车辆中的对等通信、车辆防撞等可以是有利的。因此,相对于经配置以专门在传统通信模式中操作的接收器,经配置以或专门在快速通信模式中操作或结合传统通信模式中的操作在快速通信模式中操作的接收器可以支持增强型响应时间及增强型数据速率。

[0071] 本文中所描述的技术可用于各种无线通信系统,例如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA及其它系统。术语“系统”及“网络”通常可互换使用。CDMA系统可实施例如CDMA2000、通用陆地无线电接入(UTRA)等的无线电技术。CDMA2000涵盖IS-2000、IS-95及IS-856标准。IS-2000版本0及A通常被称作CDMA2000 1X, 1X,等等。IS-856(TIA-856)通常被称作CDMA2000 1xEV-DO、高速率分组数据(HRPD),等等。UTRA包含宽带CDMA(WCDMA)及CDMA的其它变体。TDMA系统可实施例如全球移动通信系统(GSM)等无线电技术。OFDMA系统可实施例如演进UTRA(E-UTRA)、超移动宽带(UMB)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE

802.20、快闪OFDM等无线电技术。UTRA及E-UTRA是通用移动通信系统(UMTS)的部分。3GPP长期演进(LTE)及LTE高级(LTE-A)为UMTS的使用E-UTRA的新版本。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A及GSM描述于来自名为“第三代合作伙伴计划”(3GPP)的组织的文献中。CDMA2000及UMB描述于来自名为“第三代合作伙伴计划2”(3GPP2)的组织的文献中。本文中所描述的技术可用于上文所提及的系统及无线电技术,以及其它系统及无线电技术。然而,下文的描述出于实例的目的描述LTE系统,且LTE术语用于下文的大量描述中,但所述技术在LTE应用以外也适用。

[0072] 因此,以下描述提供实例且并不限制在权利要求书中所阐述的范围、适用性或配置。在不脱离本发明的精神及范围的情况下,可对所论述的元件的功能及布置作出改变。各种实例可在适当时省略、替代或添加各种程序或组件。举例而言,所描述的方法可以不同于所描述的次序的次序执行,且可添加、省略或组合各种步骤。又,关于某些实例描述的特征可在其它实例中加以组合。

[0073] 首先参考图1,图式图解说明根据本发明的一方面的无线通信系统100的实例。无线通信系统100包含多个接入点(例如,基站、eNB或WLAN接入点)105、多个用户设备(UE)115及核心网络130。接入点105中的一些可以在基站控制器(未展示)的控制下与UE 115通信,所述基站控制器可以是核心网络130的部分或在不同实例中为某些接入点105(例如,基站或eNB)。接入点105可以通过回程链路132与核心网络130进行控制信息或用户数据的通信。在实例中,接入点105可以在回程链路134上与彼此直接或间接通信,所述回程链路可以是有线或无线通信链路。无线通信系统100可以支持多个载波(具有不同频率的波形信号)上的操作。多载波发射器可以在多个载波上同时传输经调制信号。例如,每一通信链路125可为根据上文所描述的各种无线电技术而调制的多载波信号。每一经调制信号可以在不同载波上发送,且可以携带控制信息(例如,参考信号、控制信道等)、附加信息、数据等。

[0074] 在一些实例中,无线通信系统100的至少一部分可经配置以根据多种延时模式操作,其中UE 115中的一或多者及接入点105中的一或多者可经配置以支持第一或传统延时模式中的传输以及第二或快速接入的延时模式(相对于第一延时模式具有减少的延时)中的传输。在一些实例中,混合UE 115-a可以使用第一延时模式及第二延时模式两者与接入点105-a通信。在一些实例中,UE 115-a可以经由无线链路135起始与另一个UE 115-b的对等通信,并且可以使用在第二延时模式中配置的专用触发资源触发与UE 115-b的通信。例如,在车辆通信中,当检测到接近车辆时,UE可以通过第二延时模式的触发开启快速通信。即使每一车辆可以在相对高速度下行驶,但是车辆之间的相对速度可以相对较小,并且在相对较短距离处对等通信可以有效。在其它实例中,对等通信可以用于游戏装置,例如遥控器及控制台,并且根据第二延时模式的在装置之间的直接通信可以减少通过第三实体进行通信的需要。

[0075] 在一些实例中,混合UE 115-a当经配置以监测用于切换到第二延时模式的专用触发资源时可以接收起始快速接入通信的触发事件,并且当接收到触发事件时接收相同子帧内的宽带通信。在其中需要响应时间相对较少且约为1毫秒或更少的某些应用中,此类快速接入可为需要的。例如,低延时通信在用于防撞的车辆通信中或在自动驾驶车辆、游戏应用程序、无人驾驶飞机操作、自动式应用程序、健康传感器、核传感器,手势控制传感器中可为需要的,仅略举数例。

[0076] 接入点105可以经由一或多个接入点天线与UE 115无线地通信。接入点105位置中的每一者可以为相应覆盖区域110提供通信覆盖。在一些实例中,接入点105可以被称为基站收发器台、无线电基站、无线电收发器、基本服务集(BSS)、扩展服务集(ESS)、NodeB、eNodeB、家庭NodeB、家庭eNodeB或一些其它合适的术语。基站的覆盖区域110可划分成仅组成覆盖区域的一部分的扇区(未展示)。无线通信系统100可以包含不同类型的接入点105(例如,宏基站、微基站或微微基站)。接入点105也可以利用不同的无线电技术,例如蜂窝式或WLAN无线电接入技术。接入点105可以与相同或不同接入网络或运营商部署相关联。包括相同或不同类型的接入点105的覆盖区域、利用相同或不同无线电技术及/或属于相同或不同接入网络的不同接入点105的覆盖区域可重叠。

[0077] 在LTE/LTE-A网络通信系统中,术语演进型NodeB(eNodeB或eNB)可以总体上用于描述接入点105。无线通信系统100可以是异质LTE/LTE-A网络,其中不同类型的接入点提供对于各种地理区的覆盖。例如,每一eNB 105可以提供对宏小区、微微小区、毫微微小区或其它类型的小区的通信覆盖。例如微微小区、毫微微小区或其它类型的小区的小型小区可以包含低功率节点或LPN。宏小区通常覆盖相对较大的地理区域(例如,半径为若干公里),且可允许具有对网络提供商的服务预订的UE 115进行不受限接入。较小小区将通常覆盖相对较小地理区域,并且可以允许例如具有对网络提供商的服务预订的UE 115进行不受限接入,并且除了不受限接入以外,还可以由具有与较小小区的关联性的UE 115(例如,非开放用户群(CSG)中的UE、用于家庭中的用户的UE等)进行受限接入。用于宏小区的eNB可被称作宏eNB。用于较小小区的eNB可以被称为较小小区eNB。eNB可以支持一或多个(例如,两个、三个、四个等)小区。

[0078] 核心网络130可以经由回程132(例如,S1接口等)与eNB或其它接入点105通信。接入点105也可以例如经由回程链路134(例如,X2接口等)或经由回程链路132(例如,通过核心网络130)与彼此直接或间接通信。无线通信系统100可支持同步或异步操作。对于同步操作,接入点105可以具有类似的帧时序,并且来自不同接入点105的传输可以在时间上大致对准。对于异步操作,接入点105可以具有不同的帧时序,并且来自不同接入点105的传输可以在时间上不对准。此外,第一分层及第二分层中的传输在接入点105之间可以或可以不经同步。本文中描述的技术可以用于同步或异步操作。

[0079] UE 115遍及无线网络100分散,并且每一装置可以是固定的或移动的。UE 115还可由所属领域的技术人员称作移动台、订户台、移动单元、订户单元、无线单元、远程单元、移动装置、无线装置、无线通信装置、远程装置、移动订户台、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持机、用户代理、用户设备、移动客户端、客户端或某一其它合适的术语。UE 115可以是机器类型通信(MTC)装置、蜂窝式电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、无线通信装置、手持式装置、平板计算机、膝上型计算机、无绳电话、无线本地环路(WLL)站等。在一些实施方案中,MTC装置可以包含于车辆、传感器或可以使用MTC装置的任何多种其它应用(例如,仪表(例如,气量计或停车计时器)、家用电气设备、保健装置或其它监测装置)中,或结合车辆、传感器或可以使用MTC装置的任何多种其它应用(例如,仪表(例如,气量计或停车计时器)、家用电气设备、保健装置或其它监测装置)操作。通信装置可能能够与宏基站、微微基站、毫微微基站、中继基站等通信。

[0080] 无线通信系统100中示出的通信链路125可以包含从UE 115到接入点105的上行链

路(UL)传输,或从接入点105到UE 115的下行链路(DL)传输。下行链路传输还可以称为前向链路传输,而上行链路传输还可以称为反向链路传输。通信链路125可以携带每一分层的传输,在一些实例中,每一分层可以在通信链路125中多路复用。UE 115可经配置以通过例如多入多出技术(MIMO)、载波聚合(CA)、协调多点(CoMP)或其它方案与多个接入点105合作地通信。MIMO技术使用接入点105上的多个天线或UE 115上的多个天线来传输多个数据流。载波聚合可以利用相同或不同伺服小区上的两个或更多个分量载波用于数据传输。CoMP可以包含用于协调传输及通过多个接入点105接收以改进UE 115的整体传输质量以及提高网络及频谱利用率的技术。

[0081] 可以由无线通信系统100采用的不同操作模式中的每一者可以根据频分双工(FDD)或时分双工(TDD)操作。在一些实例中,不同延时模式可以根据不同TDD或FDD模式操作。在一些实例中,OFDMA通信信号可以在通信链路125中用于每一分层的LTE下行链路传输,而单载波频分多址(SC-FDMA)通信信号可以在通信链路125中用于使用具有第一子帧类型及第二子帧类型的子帧进行的LTE上行链路传输。下文参考图2到18提供关于例如无线通信系统100的系统中的多种延时模式的实施方案的额外细节以及与此类系统中的通信相关的其它特征及功能。

[0082] 如上文所论述,各种实例提供根据多种延时模式在例如图1的无线通信系统100的无线通信系统中的通信。第一延时模式中的通信可以使用如针对传统LTE通信指定的帧结构、时隙、符号及子载波间隔。另外,通过传统的LTE技术,例如通过针对下行链路通信的寻呼或控制频道及通过针对上行链路通信的调度请求及随机接入过程,可以起始第一延时模式中的通信。通过可以在相对于传统LTE通信减少延时的情况下起始通信的专用资源可以起始第二延时模式中的通信。另外,第二延时模式中的通信可以使用具有比传统LTE符号减少的符号持续时间的符号,其可以提供在传输与传输的接收确认之间的减少的延时。

[0083] 图2是在概念上说明无线电帧205及可以在无线电帧205中传输的不同子帧的实例的图式200。可以使用例如参考图1描述的无线通信系统100在一或多个接入点105或一或多个UE 115之间的部分传输图2的无线电帧。在此实例中,无线电帧205可以是FDD帧并且可以包含十个1ms子帧。无线电帧205可以是下行链路帧,并且在此实例中包含专用FDM资源210,所述专用FDM资源是来自子帧中的每一者的频率资源。在图2的实例中,例如图1的UE 115的UE可以使用传统LTE通信根据第一延时模式通信,并且可以针对起始第二延时模式的触发事件监测专用FDM资源210。专用FDM资源210可以处于持续启用状态,例如,其可以是可通过UE连续用于监测的。在图2的实例中,基站(例如,图1的基站105)在子帧220期间使用专用FDM资源210传输触发事件230。在触发事件230之后,在子帧225期间将宽带快速通信235传输到UE。在图2的实例中,可以在子帧240中传输第二触发事件250,随后在子帧245期间将宽带快速通信255传输到UE。可以通过基站动态地选择并且在相关联触发事件230或250中指示用于宽带快速通信235及255的资源量。以此方式,触发事件230及250与宽带快速通信235及255之间的时间可以相对较短,并且在一些实例中可以比1ms小得多,因为紧接触发事件230或250之后数据可以在或预分配资源中或在触发事件230或250内动态分配的资源中传输到UE。

[0084] 触发事件230及250可以包含例如一或多个信息要素,所述信息要素可以包含标识将接收宽带快速通信235的UE的信息、将分配用于宽带快速通信235的资源、或UE将输入的

快速通信模式的类型。在一些实例中,可以向具体UE分配专用FDM资源210中的不同资源,并且因此UE可以简单地监测触发事件的所分配资源。例如,可以向一个UE分配FDM资源内的某些符号。在其它实例中,可以向一组UE分配专用FDM资源210的不同部分。专用FDM资源210可以是例如专用FDM子带或由基站配置用于触发低延时模式通信的分量载波。用于专用FDM资源210的资源量可以是半静态的,或可以基于能够进行在任何给定时间存在的低延时模式通信的多个UE动态地改变。FDM资源210可以关于传统信号经过速率匹配,并且在一些实例中,是传统UE不能使用的新载波设计。根据各种实例,FDM子带可以在传统及低延时模式之间动态地分配。

[0085] 在图2的实例中,宽带快速通信235及255可以取代相关联子帧225及245中的全部或一部分。根据一些实例,宽带快速通信235及255可以具有短于传统LTE符号持续时间的符号持续时间,并且在一些实例中,使用宽带快速通信传输的完整子帧可以包含88个符号(但是在其它实例中可以使用许多不同的符号变化形式)而不是14个传统的LTE符号。在一些实例中,控制符号可以跟随有低延时模式传输中的数据符号,并且可以在子帧开始时执行上行链路确认/否定确认。在一些实例中,当接收失败时传输的确认可以包含仅否定确认,而没有在成功接收之后传输的单独的确认以此方式,可以进一步改进延时。

[0086] 图3是说明可以在无线通信系统(包含上文参考图1描述的无线通信系统100)中使用的下行链路帧结构300的实例图式。例如,帧结构300可以在LTE/LTE-A或类似系统中使用,并且可以是图2的帧结构的实例。帧310(10ms)可以被分成10个经相等地设定大小的子帧(例如,子帧325、330、335、340、345等)。在一些实例中,帧310可以用于使用不同延时模式的传输,其中帧310内的一或多个子帧用于宽带快速通信并且帧310内的一或多个其它子帧用于传统的LTE传输。如图3中所图解说明,子帧可以包含两个连续时隙362及364。OFDMA分量载波350可以图解说明为表示两个时隙362、364的资源网格,对于正常循环前缀,每一时隙包含七个OFDM符号366。

[0087] 资源网格可以被分成多个资源要素352。在传统的LTE/LTE-A中,资源块可以含有频域中的12个连续子载波368,并且对于每一OFDM符号366中的正常循环前缀,含有时域中的7个连续OFDM符号366,或84个资源要素352。在此实例中,触发资源可以提供为在每一时隙326、364中包含一个资源块的专用FDM资源210-a。在一些实例中,可以选择FDM资源210-a的带宽以维持触发事件的良好解码性能。专用FDM资源210-a可以是窄带以用于势能节省。在一些实例中,专用FDM资源210-a可以选择为中间的六个资源块,因为存在许多不可以用于基于传统LTE解调参考信号(DMRS)的PDSCH的资源。专用FDM资源的带宽还可以包含不连续资源块,因此提供未必连续的N个资源块的虚拟带宽。

[0088] 子载波368的频音间隔可以是15kHz,并且OFDM符号366的适用符号持续时间可以是66.67 $\mu$ s。OFDM符号366还可以包含循环前缀,对于正常的传统LTE循环前缀,对于每一时隙362、364中的第一OFDM符号366为5.1 $\mu$ s,或对于其它OFDM符号366为4.69 $\mu$ s。如所提到,在其中在一或多个子帧中传输宽带快速通信的实例中,根据一些实例,此类子帧可以包含子帧内的更多符号(被称为突发模式符号),并且每一突发模式符号可以具有相对于传统的OFDM(或SC-FDM)符号366减少的符号持续时间。突发模式符号还可以具有相对于传统符号增加的子载波频音间隔,并且在一些实例中具有120KHz的频音间隔。

[0089] 如图3中所图解说明,物理下行链路控制信道(PDCCH) 355可以是具有物理下行链

路共享信道 (PDSCH) 360 的时分多路复用, 并且可以在第一层子帧 330 的第一区内的分量载波 350 的整个带宽内完全分布。在图 3 中示出的实例中, PDCCH 355 占据子帧 330 的前三个符号。PDCCH 355 可以具有如基于分量载波带宽及用于子帧 330 的控制信息的量适当的更多或更少符号。

[0090] PDCCH 可以携带控制信道元件 (CCE) 中的下行控制信息 (DCI)。DCI 可以包含例如关于下行链路调度分配、上行链路资源授予、传输方案、上行链路功率控制、混合自动返回重复请求 (HARQ) 信息、调制及编码方案 (MCS) 的信息及其它信息。在一些实例中, DCI 可以包含每一分层的的信息。在其它实例中, 不同子帧类型的子帧可以包含不同分层的 DCI。DCI 可以是 UE 特定的 (专用的) 或小区特定的 (共用的) 并且取决于 DCI 的格式放置在 PDCCH 内的不同的专用及共用搜索空间中。

[0091] 如上所述, 根据各种实例, UE 也可以起始低延时模式通信。图 4 是在概念上说明根据本发明的各方面的无线电帧及在无线通信系统中起始低延时模式通信的实例的图式 400。可以使用例如参考图 1 描述的无线通信系统 100 在一或多个接入点 105 与一或多个 UE 115 之间的部分传输图 4 的无线电帧。在此实例中, 类似如相对于图 2 所描述, FDD 下行链路帧 405 可以包含十个 1ms 子帧。FDD 上行链路帧 410 也包含十个 1ms 子帧。无线电帧 405 及 410 可以包含如上文相对于图 3 所论述的子帧结构, 对于传统的 LTE 通信在每一 1ms 子帧内包含 14 个符号。此外, 类似如上文所论述, 子帧可以具有用于宽带快速通信的第二子帧类型, 其中第二子帧类型的子帧的符号持续时间短于传统的 LTE 符号持续时间。

[0092] 在图 4 的实例中, 下行链路帧 405 可以包含专用 FDM 资源 210-b, 其可以由 UE 监测以触发低延时模式通信的起始。此外, 上行链路帧 410 可以包含专用 FDM 资源 415, UE 可以使用所述专用 FDM 资源以触发低延时模式通信。专用 FDM 资源 415 可以是例如可通过 UE 连续用于监测的。在一些实例中, UE 可以传输 UE 请求 420 以请求低延时通信。UE 请求 420 可以例如在子帧 425 中传输, 并且可以在可以监测专用 FDM 资源 415 及传输资源的分配 430 以用于宽带快速通信的基站处接收。在此实例中, 分配 430 在子帧 445 中传输, 并且分配宽带快速通信资源 440, UE 可以使用所述宽带快速通信资源以将数据传输到基站。类似如上文所论述, 基站可以分配专用资源 FDM 415 以用于此类移动发起 (MO) 的快速通信触发事件。在超过一个 UE 请求对上行链路资源的接入的情况下, 可以使用类似于传统 LTE 中的随机接入信道 (RACH) 资源的竞争解决资源来解决对上行链路信道的竞争。在一些实例中, 可以使用三个消息竞争解决程序, 其中来自 UE 的第一消息 (例如, 请求 420) 指示谁正请求资源, 来自基站的第二消息 (例如, 分配 430) 可以提供资源的分配, 并且第三消息 (例如, 宽带快速通信资源 440) 可以包含数据传输。

[0093] 在一些实例中, 触发事件的内容可以呈 UE 请求的形式。所述内容可以包含 UE 标识符及业务信息, 其可以包含宽带快速通信资源 440 所要的延迟及带宽。可以向多个 UE 提供接入, 并且可以如上文针对 UE 监测下行链路触发事件或移动终止 (MT) 的触发事件所论述的类似方式为不同 UE 分配专用 FDM 资源 415。例如, 如果存在相对多量的 UE, 那么专用 FDM 资源 415 中用于每一 UE 的正交资源可为不可能的, 并且可以向不同组的 UE 分配信标频音。在一些实例中, 使用例如以 PUCCH 格式 3 或如传统 LTE 中已知的过载 PUSCH 使用的分配方案, 专用 FDM 资源 415 可以类似于 CDMA 支持叠加多个接入。

[0094] 虽然图 4 的实例提供了触发通信时的相对低延时, 但是在一些情况下可能需要进



一步减少UE请求与由UE进行的数据传输之间的延时。在一些实例中,可以通过由UE进行的自主传输来进一步减少起始从UE的通信中的延时。图5是在概念上说明根据本发明的各方面的无线电帧及在无线通信系统中起始低延时模式通信的实例的图式500。可以使用例如参考图1描述的无线通信系统100在一或多个接入点105与一或多个UE115之间的部分传输图5的无线电帧。在此实例中,类似如相对于图4所描述,FDD下行链路帧505可以包含十个1ms子帧。FDD上行链路帧510也包含十个1ms子帧。无线电帧505及510可以包含如上文相对于图3所论述的子帧结构,对于传统的LTE通信在每一1ms子帧内包含14个符号。此外,类似如上文所论述,子帧可以具有用于宽带快速通信的第二子帧类型,其中第二子帧类型的子帧的符号持续时间短于传统的LTE符号持续时间。

[0095] 在图5的实例中,下行链路帧505可以包含专用FDM资源210-c,其可以由UE监测以触发低延时模式通信的起始。类似地,上行链路帧510可以包含专用FDM资源415-a,UE可以使用所述专用FDM资源以触发低延时模式通信。在此实例中,UE可以传输UE请求515以请求低延时通信。所述请求可以包含类似如相对于图4的请求420所描述的信息,并且也可以指示UE将自主地开始传输。UE请求515可以例如在子帧520中传输,并且可以在可以监测专用FDM资源415-a的基站处接收。在此实例中,UE使用子帧530中的宽带快速通信资源525自主地起始通信。

[0096] 归因于使用宽带快速通信资源525的自主传输,一些实例提供针对与来自其它UE的通信的可能冲突的技术。根据一些实例,如果确定在使用宽带快速通信资源525的传输中很可能出现冲突,那么UE可以尝试重传触发事件及数据,或可以后退到例如图4中的程序以解决对于上行链路资源的竞争。在一些实例中,基站可以基于从多个UE接收到的触发请求确定冲突已发生,并且可以通过向UE中的每一者分配资源来解决UE之间的竞争。

[0097] 虽然参考图2到5论述的实例描述了相对于FDD通信的低延时模式通信,但是根据一些实例还可以使用TDD传输起始此类低延时模式通信。图6是在概念上说明根据本发明的各方面的无线电帧及在TDD无线通信系统中起始低延时模式通信的实例的图式600。可以使用例如参考图1描述的无线通信系统100在一或多个接入点105与一或多个UE 115之间的部分传输图6的无线电帧。在此实例中,帧605可以包含十个1ms子帧,所述子帧可以包含下行链路子帧625、上行链路子帧635及特殊子帧630。使用传统LTE传输的下行链路子帧625可以包含如上文相对于图3所论述的子帧结构,在每一1ms子帧内包含14个符号,并且上行链路子帧可以包含使用SC-FDMA传输的类似结构。在此实例中,一或多个低延时模式子帧(例如,下行链路子帧640)可以具有与传统LTE子帧相比不同的子帧类型,并且包含超过14个符号。

[0098] 在图6的实例中,可以基于专用触发资源中提供的触发事件起始低延时模式。在一些实例中,子帧的前两个符号650及655可以包含触发事件665,所述触发事件可以起始针对所述子帧的低延时模式通信。在其它实例中,不同符号或不同数量的符号可以提供专用触发资源。例如,触发事件665可以用来向UE指示下行链路子帧640是包含具有比传统LTE符号650及655更短持续时间的符号660的低延时模式子帧。在一些实例中,根据传统LTE技术传输每一子帧的前两个符号,以便提供与使用这些符号传输的其它控制信息的兼容性。在前两个符号不包含触发事件的情况下,可以根据传统LTE技术传输子帧的其余部分,例如对于子帧645所图解说明。

[0099] 以类似方式,UE可以通过在上行链路子帧的一个或前两个符号中传输触发事件并

且根据低延时模式传输来传输所述子帧的其余部分而起始到基站的上行链路低延时模式传输。在基站传输低延时模式的触发事件的情况下,可以用信号通知未经配置以根据低延时模式操作的传统UE:子帧含有多媒体广播单频网络(MBSFN)传输或子帧是上行链路子帧。因此,在每一子帧的开始处发生触发事件,并且所产生的最差情况下在确定将进入快速通信模式与传输触发事件之间的延迟为大约一毫秒。在一些实例中,UE可以被拆分成两组,并且每一组的UE具有一个符号时间以进行解码。在触发事件包含于第二符号中并且宽带快速通信符号紧接在触发事件之后传输的情况下,UE可能需要在其对触发事件进行解码之前缓冲整个宽带信号。

[0100] 现参考图7,根据本发明的各方面描述在概念上说明无线电帧及触发低延时模式通信的另一实例的框图700。可以使用例如参考图1描述的无线通信系统100在一或多个接入点105与一或多个UE 115之间的部分传输图7的无线电帧。在此实例中,类似如上文所述,传统LTE帧710可以包含十个1ms下行链路子帧,所述子帧可以包含如上文相对于图3所论述的子帧结构,在每一1ms子帧内包含14个符号。

[0101] 在图7的实例中,每一子帧包含传统的PUCCH区710。可以针对UE触发事件提供专用资源715,所述触发事件也称为移动发起(MO)的触发事件。在一些实例中,可以跨UE多路复用专用资源715。多路复用可以是码分多路复用、时分多路复用或频分多路复用。在此实例中,在子帧705的第一时隙中提供专用资源715。第二时隙中的这些相同资源可以用作弹性资源720,并且可以用来传输UE触发事件或数据。例如,如果UE需要传输相对少量的数据,则可以使用专用资源715传输触发事件,后跟随使用弹性资源720的数据传输。子帧705还包含数据通信区725,其可以用于传统数据通信或低延时通信。

[0102] 在某些实例中,专用资源715中或弹性资源720中传输的触发事件可以在后续子帧中起始低延时模式通信,其中可以使用具有较短持续时间符号的子帧类型传输在数据通信区725中传输的数据。因此,如果需要传输相对大量的数据,那么触发事件可以包含指示后续子帧应为低延时模式子帧的信息,而如果将仅传输少量数据,那么可以采用弹性资源720。在来自使用弹性资源720的不同UE的包冲突的情况下,UE可以重新传输或可以起始触发事件以请求来自数据通信区725的分配资源。

[0103] 现参考图8A到8C,描述了框图800,在概念上说明传统通信及根据本发明的各方面使用无线通信系统的不同资源的低延时通信的实例。可以使用例如参考图1描述的无线通信系统100在一或多个接入点或eNB 105与一或多个UE 115之间的部分传输图8A到8C的通信。在图8A的实例中,资源800可以包含单个分量载波805,所述分量载波可以包含传统控制区810、快速接入服务区815及传统LTE服务区820。此配置可与分量载波805内的FDM或TDM通信一起使用。在某些实例中,传统控制区810可以包含子帧的前两个符号,所述子帧可以包含各种传统控制及信令信息。

[0104] 在图8B的实例中,例如,资源800-a可以包含多个分量载波,所述分量载波可以用来提供不同接入模式,并且可以在使用具有载波聚合的FDM进行操作的系统中实施。在此实例中,第一分量载波CC-1 835可以提供新载波类型(NCT)服务或使用未经许可的频谱的LTE服务(LTE-U) 840。第二分量载波CC-2 845可以提供传统LTE服务,包含LTE控制区850及传统LTE服务区855。第三分量载波CC-3 860可以使用例如上文描述的低延时模式通信提供快速接入服务865。

[0105] 在图8C的实例中,例如,资源800-b可以包含多个分量载波,所述分量载波可以用来提供不同接入模式,其中对某些分量载波具有接入模式的动态共享,并且可以在使用具有载波聚合的FDM进行操作的系统中实施。在此实例中,第一分量载波CC-1 875可以提供新载波类型(NCT)服务或使用未经许可的频谱的LTE服务(LTE-U) 877。以如上文参考图2到6所论述的类似方式,第二分量载波CC-2 880可以提供传统LTE控制区882及在传统LTE服务885与快速接入服务887之间的动态共享。第三分量载波CC-3 890可以使用例如上文描述的低延时模式通信提供快速接入服务895。在再进一步实例中,可以提供使用低延时模式的独立通信,其例如可以具有相对于传统LTE更短的循环前缀、更短的符号持续时间、不同的FFT大小及更小的输送块大小。

[0106] 如参考图8所提及,在一些实例中,分量载波可经配置以提供低延时模式网络接入。图9A是在概念上说明根据本发明的各方面的经配置以提供传统及低延时模式接入的不同分量载波的实例的图式900。可以使用例如参考图1描述的无线通信系统100在一或多个接入点105与一或多个UE 115之间的部分传输图9A的分量载波。在此实例中,类似如相对于图8所描述,第一分量载波CC-1 905可以携带传统LTE通信,或可以动态地共享传统LTE及低延时模式通信。第二分量载波CC-2 910可经配置用于低延时模式通信,并且可以包含专门具有包含关于传统LTE子帧的额外符号的类型的子帧。

[0107] 在一些实例中,CC-1 905可经配置为主小区(PCell)并且可以处理UE的预占、移动性及相关任务。CC-2 910可经配置为辅助小区(SCell)。在某一实例中,可以使用PCell(即,CC-1 905)传达资源分配,并且可以使用CC-1 905上的单个PCell资源分配用于使用CC-2 910的SCell的多个不同资源。在图9A的实例中,符号907可以包含用于对应于CC-2 910上的符号915、920、925及930的UE的资源分配。因此,可能存在针对此类分配的1对N映射,并且在触发CC-1 905处的资源到传输CC-2 910之间的延迟可为约一个OFDM符号。另外,在一些实例中,对CC-2 910的SCell传输可以是自分配的。例如,在符号935中可以包含对于符号945、950及955的分配。如图9A中所指示,此类自分配还可以包含1对N映射,并且可以提供短于传统OFDM符号的持续时间的延迟。上文所论述的分配可以用于MO或MT通信,并且可以提供对于采用此类分量载波的上行链路及下行链路通信这两者的分配。

[0108] 当配置多个分量载波时,可以从PCell传输对于传输的接收确认,例如根据HARQ方案的确认/否定确认(ACK/NACK),以用于SCell。图9B是在概念上说明根据本发明的各方面的不同分量载波的实例的图式900-a,所述分量载波经配置以提供用于经配置以提供传统及低延时模式接入的分量载波的传输的接收确认。可以使用例如参考图1描述的无线通信系统100在一或多个接入点105与一或多个UE 115之间的部分传输图9B的分量载波。在此实例中,类似如相对于图9A所描述,第一分量载波CC-1 960可以携带传统LTE通信,或可以动态地共享传统LTE及低延时模式通信。第二分量载波CC-2 965可经配置用于低延时模式通信,并且可以包含专门具有包含关于传统LTE子帧的额外符号的类型的子帧。

[0109] 在一些实例中,CC-1 960可经配置为主小区(PCell)并且可以处理UE的预占、移动性及相关任务。CC-2 965可经配置为辅助小区(SCell)。在传统LTE中,PCell(例如,CC-1 960)可以传输对于SCell的ACK/NACK,其中在PCell资源与相关联SCell资源之间具有一对一映射。在一些实例中,例如图9B中所图解说明,可以使用PCell(即,CC-1 960)传达对SCell的传输确认,其中使用CC-1 960上的单个PCell资源确认对于SCell的CC-s965的多个

不同资源的确认。在图9B的实例中,符号985可以提供对于对应于CC-2 965上的符号970、975及980的SCell资源的确认(或否定确认)。因此,可能存在来自PCell的用于SCell的对于此类确认的1对M映射。上文所论述的传输确认可以用于M0或MT通信,并且可以提供对于采用此类分量载波的上行链路及下行链路通信这两者的确认。

[0110] 现参考图10A到10C,描述图1000,在概念上图解说明根据本发明的各方面向UE传输用于低延时通信模式的触发事件的实例。可以使用例如参考图1描述的无线通信系统100在一或多个接入点或eNB 105与一或多个UE 115之间的部分传输图10A到10C的通信。在图10A的实例中,可以类似于传统LTE PDCCH的方式配置资源,其中可以使用不同符号来传输与低延时模式触发相关的各种信息。在此实例中,符号1005可以是传统LTE控制符号,并且某些其余的符号若其位于子帧的中间6个资源块则也可以含有例如PSS/SSS/PBCH的传统信息,并且专用导频可以遵循传统LTE CRS结构。用于不同UE的触发事件可以在TDM中的其它符号中多路复用,以使用信号通知具体UE,或一组UE中的一个UE,以切换到低延时模式。在图10A的实例中,符号1010可以映射到第一UE或第一组UE,所述UE可以针对触发信号监测这些符号。符号1015可以映射到第二UE或第二组UE,并且符号1020可以映射到第三UE或第三组UE。最后,符号1025可以用来携带其它信息,例如广播信息或短数据传输。

[0111] 在图10B的实例中,可以类似于传统LTE ePDCCH的方式配置资源,可以提供资源块粒度,并且还可以引入额外解调参考信号(DMRS)以用于解调。在此实例中,FDM可以用来信道化与低延时模式触发相关的信息。在此实例中,符号1035可以是传统LTE控制符号,并且某些其余的符号若其位于子帧的中间6个资源块则也可以含有例如PSS/SSS/PBCH的传统信息,并且专用导频可以遵循传统LTE CRS结构。用于不同UE的触发事件1040可经频分多路复用,以使用信号通知具体UE,或一组UE中的一个UE,以切换到低延时模式。在图10B的实例中,频率资源1050可以映射到第一UE或第一组UE,所述UE可以针对触发信号监测这些资源。频率资源1055可以映射到第二UE或第二组UE,并且频率资源1060可以映射到第三UE或第三组UE。最后,符号1045可以用来携带其它信息,例如广播信息或短数据传输。

[0112] 在图10C的实例中,触发事件可以起始后续子帧中的低延时通信传输。在此实例中,触发事件可经时分多路复用,并且在此实例中触发事件1 1070、触发事件2 1075及触发事件3 1080可以在子帧的第一组符号中多路复用,其中广播或数据通信1090包含于后续符号中,类似如上文所论述。触发信号1070、1075或1080传送低延时模式通信的配置,例如对于后续子帧的宽带快速通信1095的带宽信息及通信持续时间。因此,在此实例中,触发事件与通信起始之间的延迟将小于子帧的持续时间。

[0113] 图11A及11B是在概念上说明根据本发明的各方面的适用于无线通信的装置(例如,eNB或UE)的框图。首先参考图11A,框图1100图解说明根据各种实例的适用于无线通信的装置1105。在一些实例中,装置1105可以是参考图1描述的基站或eNB 105或UE115的一或多个方面的实例。装置1105还可以是处理器。装置1105可以包含接收器模块1110、快速接入模块1120或发射器模块1130。这些组件中的每一者可以与彼此通信。

[0114] 装置1105的组件可单独地或共同地由经调适以在硬件中执行适用功能中的一些或全部的一或多个专用集成电路(ASIC)来实施。或者,功能可由一或多个其它处理单元(或核心)在一或多个集成电路上执行。在其它实例中,可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)及其它半定制IC),所述其它类型的集成电路可以

本领域中已知的任何方式编程。也可使用实施于存储器中的指令完全或部分地实施每一单元的功能,所述指令经格式化以由一或多个通用或专用处理器执行。

[0115] 在一些实例中,接收器模块1110可以是或包含射频(RF)接收器,例如用于(例如,通过传统LTE子帧及突发模式子帧)接收两个或更多个分层上的传输的RF接收器。接收器模块1110可以用来在无线通信系统的一或多个通信链路(例如参考图1描述的无线通信系统100的一或多个通信链路125)上接收各种类型的数据或控制信号(即,传输)。

[0116] 在一些实例中,发射器模块1130可以是或包含RF发射器,例如用于(例如,通过传统LTE子帧及突发模式子帧)在两个或更多个分层上进行传输的RF发射器。发射器模块1130可以用来在无线通信系统的一或多个通信链路(例如参考图1描述的无线通信系统100的一或多个通信链路125)上传输各种类型的数据或控制信号(即,传输)。

[0117] 在一些实例中,对于装置1105在具有两个或更多个延时模式的无线通信系统中的操作,快速接入模块1120可以配置触发资源或对触发资源的监测。快速接入模块1120可以例如配置装置1105以使其在无线通信系统内操作并且切换到低延时通信模式。例如,配置及操作可以包含例如上文相对于图1到10描述的传输或接收传统或低延时模式子帧。

[0118] 现参考图11B,框图1150图解说明根据本发明的各种方面的适用于无线通信的装置1155。在一些实例中,装置1155可以是参考图1或11A描述的基站或eNB 105、UE 115或装置1105的一或多个方面的实例。装置1155还可以是处理器。装置1155可以包含接收器模块1110-a、快速接入模块1120-a或发射器模块1130-a。这些组件中的每一者可以与彼此通信。

[0119] 装置1155的组件可单独地或共同地由经调适以在硬件中执行适用功能中的一些或全部的一或多个ASIC来实施。或者,功能可由一或多个其它处理单元(或核心)在一或多个集成电路上执行。在其它实施例中,可使用其它类型的集成电路(例如结构化/平台ASIC、FPGA以及其它半定制IC),所述其它类型的集成电路可以本领域中已知的任何方式编程。也可使用实施于存储器中的指令完全或部分地实施每一单元的功能,所述指令经格式化以由一或多个通用或专用处理器执行。

[0120] 在一些实例中,接收器模块1110-a可以是图11A的接收器模块1110的实例。接收器模块1110-a可以是或包含射频(RF)接收器,例如用于(例如,通过传统LTE子帧及低延时模式子帧)接收两个或更多个延时模式上的传输的RF接收器。在一些实例中,RF接收器可以包含用于第一和第二分层的单独的接收器。在其它实例中,RF接收器可以包含单个接收器,或每个传输/接收链单个接收器,并且快速接入模块1120-a的时钟模块1180可经调适以处理具有不同符号持续时间的所接收符号。接收器模块1110-a可以用来在无线通信系统的一或多个通信链路(例如参考图1描述的无线通信系统100的一或多个通信链路125)上接收各种类型的数据或控制信号(即,传输)。

[0121] 在一些实例中,发射器模块1130-a可以是图11A的发射器模块1130的实例。发射器模块1130-a可以是或包含射频(RF)发射器,例如用于(例如,通过传统LTE子帧及低延时模式子帧)在两个或更多个延时模式上进行传输的RF发射器。在一些实例中,RF发射器1130-a可以包含单个发射器,或每个传输/接收链单个发射器,并且快速接入模块1120-a的时钟模块1180可经调适以产生具有不同符号持续时间的符号。发射器模块1130-a可以用来在包含两个或更多个分层的无线通信系统的一或多个通信链路(例如,参考图1描述的无线通信系统100的一或多个通信链路125)上接收各种类型的数据或控制信号(即,传输)。

[0122] 快速接入模块1120-a可以是参考图11A描述的快速接入模块1120的实例,并且可以包含触发资源配置模块1170、触发事件监测模块1175、时钟模块1180及任选的动态带宽模块1185。这些组件中的每一者可以与彼此通信。

[0123] 在一些实例中,例如,触发资源配置模块1170可以执行用于例如上文相对于图1到10描述的装置1155的触发资源(例如,专用FDM资源)的配置。触发事件监测模块1175可以针对装置1155配置以监测触发事件以进入例如上文相对于图1到10描述的低延时模式。时钟模块1180可以执行时钟调适以允许时钟经调适以便能够产生符号及处理所接收符号,所述符号具有不同符号持续时间,例如上文相对于图1到10描述的那些符号。在可以基于UE的数量改变专用资源的带宽的实例中,在例如可能需要利用例如上文相对于图1到10描述的资源实例中,任选的动态带宽模块1185可以执行带宽调整。

[0124] 图12是在概念上说明根据本发明的各方面的经配置用于无线通信系统内的低延时通信的eNB设计的框图1200。在实例中,eNB 105-b可以是参考图1或11描述的基站、eNB或装置105、1105或1155的一或多个方面的实例。eNB 105-b可经配置以实施相对于图1到10描述的低延时通信特征及功能中的至少一些。eNB 105-b可以包含处理器模块1210、存储器模块1220、至少一个收发器模块(由收发器模块1255表示)、至少一个天线(由天线1260表示)或eNB快速接入模块1270。eNB 105-b还可以包含eNB通信模块1230及网络通信模块1240中的一或两者。这些组件中的每一者可以在一或多个总线1235上与彼此直接或间接通信。

[0125] 存储器模块1220可以包含随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。存储器模块1220可以存储含有指令的计算机可读、计算机可执行的软件(SW)代码1225,所述指令经配置以当执行时使得处理器模块1210执行本文针对两层或更多层中的低延时通信描述的各种功能,包含例如上文描述的传输或接收低延时子帧。替代地,软件代码1225可以不可由处理器模块1210直接执行,而是经配置以当经编译及执行时使得eNB 105-b执行本文中描述的功能的各种方面。

[0126] 处理器模块1210可以包含智能硬件装置,例如中央处理单元(CPU)、微控制器、ASIC等。处理器模块1210可以处理通过收发器模块1255、eNB通信模块1230或网络通信模块1240接收到的信息。处理器模块1210还可以处理待发送到收发器模块1255以用于通过天线1260传输到eNB通信模块1230从而传输到一或多个其它基站或eNBs 105-n及105-m的信息,或待发送到网络通信模块1240以用于传输到核心网络130-a的信息,所述核心网络可以是参考图1描述的核心网络130的各方面的实例。处理器模块1210可以单独或结合eNB快速接入模块1270处理例如上文相对于图1到10描述的两个或更多个分层中的分层通信的各种方面。

[0127] 收发器模块1255可以包含调制解调器,其经配置以调制包并向天线1260提供用于传输的经调制包并解调制从天线1260接收到的包。收发器模块1255可以实施为一或多个发射器模块及一或多个单独的接收器模块。收发器模块1255可以(例如,通过传统LTE子帧及低延时模式子帧)支持低延时通信。收发器模块1255可经配置以经由天线1260与例如参考图1或11描述的UE或装置115、1105或1155中的一或多者双向通信。eNB 105-b可以包含多个天线1260(例如,天线阵列)。eNB 105-b可以通过网络通信模块1240与核心网络130-a通信。eNB 105-b可以使用eNB通信模块1230与其它接入点或eNB(例如,eNB 105-n或105-m)通信。

[0128] 根据图12的架构,eNB 105-b可以进一步包含通信管理模块1250。通信管理模块

1250可以管理与其它基站、eNB或装置的通信。通信管理模块1250可以经由一或多个总线1235与eNB 105-b的其它组件中的一些或全部通信。替代地,通信管理模块1250的功能可以实施为收发器模块1255的组件、实施为计算机程序产品或实施为处理器模块1210的一或多个控制器元件。

[0129] eNB快速接入模块1270可经配置以执行或控制参考图1到10描述的eNB分层通信功能或方面中的一些或全部。例如,eNB快速接入模块1270可经配置以例如通过低延时模式子帧的传输/接收支持经配置用于多个延时传输的无线通信系统的低延时通信。eNB快速接入模块1270可以包含:eNB触发资源配置模块1280,其配置eNB 105-b以提供可以用来触发低延时通信的触发资源;eNB触发事件监测模块1285,其经配置以执行与监测触发事件的传输相关的功能;eNB时钟模块1290,其经配置以提供基于符号持续时间的时钟调适;及任选的eNB可调带宽模块1295,其经配置以执行带宽调整。eNB快速接入模块1270可以是参考图11A或11B描述的类似模块(例如,模块1120)的实例。eNB快速接入模块1270或其部分可以包含处理器,或eNB快速接入模块1270的功能中的一些或全部可以由处理器模块1210执行或结合处理器模块1210执行。

[0130] 图13是在概念上说明根据本发明的各方面的经配置用于无线通信系统中的分层通信的UE设计的框图1300。UE 115-b可以具有各种其它配置且可以包含为或为以下各者的部分:个人计算机(例如,膝上型计算机、上网本计算机、平板计算机,等)、蜂窝式电话、PDA、数字录像机(DVR)、因特网设备、游戏控制台,电子阅读器,等。UE 115-b可以具有内部电源(未展示),例如小电池,以便于移动操作。在一些实例中,UE 115-b可以是参考图1、11A或11B描述的UE或装置115、1105或1155中的一或多者的实例。UE 115-b可经配置以与参考图1、11A、11B或12描述的接入点、eNB或装置105、1105或1155中的一或多者通信。

[0131] UE 115-b可以包含处理器模块1310、存储器模块1320、至少一个收发器模块(由收发器模块1370表示)、至少一个天线(由天线1380表示),或UE快速接入模块1340。这些组件中的每一者可以在一或多个总线1335上与彼此直接或间接通信。

[0132] 存储器模块1320可以包含RAM或ROM。存储器模块1320可以存储含有指令的计算机可读、计算机可执行的软件(SW)代码1325,所述指令经配置以当执行时使得处理器模块1310执行本文针对无线通信系统中的分层通信描述的各种功能。替代地,软件代码1325可以不可由处理器模块1310直接执行,而是经配置以(例如,当经编译及执行时)使得UE 115-b执行本文中描述的UE功能的各方面。

[0133] 处理器模块1310可以包含智能硬件装置,例如CPU、微控制器、ASIC等。处理器模块1310可以处理通过收发器模块1370接收到的信息,或待发送到收发器模块1370以用于通过天线1380传输的信息。处理器模块1310可以单独或结合UE快速接入模块1340处理例如低延时通信的各方面,包含低延时模式子帧的传输及接收。

[0134] 收发器模块1370可经配置以与eNB双向通信。收发器模块1370可以实施为一或多个发射器模块及一或多个单独的接收器模块。收发器模块1370可以支持低延时通信。收发器模块1370可以包含调制解调器,其经配置以调制包并向天线1380提供用于传输的经调制包并解调制从天线1380接收到的包。虽然UE 115-b可以包含单个天线,但是可能存在其中UE 115-b可以包含多个天线1380的实例。

[0135] 根据图13的架构,UE 115-b可以进一步包含通信管理模块1330。通信管理模块



1330可以管理与各种基站或eNB的通信。通信管理模块1330可以是UE 115-b的在一或多个总线1335上与UE 115-b的一些或全部其它组件通信的组件。替代地,通信管理模块1330的功能可以实施为收发器模块1370的组件、实施为计算机程序产品,或实施为处理器模块1310的一或多个控制器元件。

[0136] UE快速接入模块1340可经配置以执行或控制图1到10中描述的UE低延时通信功能或方面中的一些或全部,其与使用支持具有多种传输延时的无线通信系统中的低延时通信相关。例如,UE快速接入模块1340可经配置以传输触发事件以请求快速接入、监测触发资源、及处理所接收符号或产生可包含于一或多个低延时模式子帧中的符号。UE快速接入模块1340可以包含:UE触发资源配置模块1350,其配置UE 115-b以用于监测触发资源或传输触发资源上的触发事件;UE触发事件监测模块1355,其经配置以监测针对任何所接收的触发事件所配置的触发资源以切换到低延时通信模式;及UE时钟模块1360,其经配置以基于符号持续时间提供时钟调适。UE快速接入模块1340或其部分可以包含处理器,或UE快速接入模块1340的功能中的一些或全部可以由处理器模块1310执行或结合处理器模块1310执行。

[0137] 接下来转向图14,示出多入多出技术(MIMO)通信系统1400的框图包含eNB 105-c及UE 115-c。eNB 105-c及UE 115-c可以支持无线通信系统中的低延时通信。eNB 105-c可以是参考图1、11A、11B或12描述的接入点、eNB或装置105、1105或1155的一或多个方面的实例,而UE 115-c可以是参考图1、11A、11B或13描述的UE或装置115、1105或1155的一或多个方面的实例。系统1400可以图解说明参考图1描述的无线通信系统100的各方面,并且可以支持例如上文参考图1到13描述的在不同时间段期间跨节点的不同子集的低延时传输。

[0138] eNB 105-c可以配备有天线1434-0到1434-x,并且UE 115-c可以配备有天线1452-0到1452-n。在系统1400中,eNB 105-c可以能够同时在多个通信链路上发送数据。可以称为通信链路的“层”及“级”的每一通信链路可以指示用于通信的层的数量。例如,其中eNB 105-c传输两“层”的 $2 \times 2$ MIMO系统,eNB 105-c与UE 115-c之间的通信链路的级可以为两个。

[0139] 在eNB 105-c处,传输(Tx)处理器1420可以从数据源接收数据。传输处理器1420可以处理数据。传输处理器1420还可以产生参考符号或小区特定参考信号。在适用时,传输(Tx)MIMO处理器1430可以对数据符号、控制符号或参考符号执行空间处理(例如,预编码),且可将输出符号流提供至传输(Tx)调制器1432-0到1432-x。每一调制器1432可以处理相应的输出符号流(例如,用于OFDM等)以获得输出样本流。每一调制器1432可以进一步处理(例如,转换到模拟、放大、滤波和上变频转换)输出样本流以获得下行链路(DL)信号。在一个实例中,可以分别经由天线1434-0到1434-x传输来自从调制器1432-0到1432-x的DL信号。

[0140] 在UE 115-c处,天线1452-0到1452-n可以从eNB 105-c接收DL信号,并且可以将接收到的信号分别提供到接收(Rx)解调器1454-0到1454-n。每一解调器1454可以调节(例如,滤波、放大、下变频转换及数字化)相应的接收到的信号以获得输入样本。每一解调器1454可以进一步处理所述输入样本(例如,用于OFDM等)以获得接收到的符号。MIMO检测器1456可以从所有解调器1454-0到1454-n获得接收到的符号、对接收到的符号执行MIMO检测(在适用时),且提供检测到的符号。接收(Rx)处理器1458可以处理(例如,解调制、解交错及解码)检测到的符号,从而提供用于UE 115-c的经解码数据到数据输出,并且提供经解码控制



信息到处理器1480或存储器1482。处理器1480可以包含模块或功能1481,其可以执行与无线通信系统中的低延时传输相关的各种功能。例如,模块或功能1481可以执行参考图11A或11B描述的快速接入模块1120的功能中的一些或全部,或参考图12描述的eNB快速接入模块1270的功能中的一些或全部。

[0141] 在上行链路(UL)上,在UE 115-c处,传输(Tx)处理器1464可以接收及处理来自数据源的数据。传输处理器1464还可以产生用于参考信号的参考符号。来自传输处理器1464的符号可以经传输(Tx)MIMO处理器1466预编码(在适用时),进一步经传输(Tx)调制器1454-0到1454-n(例如,用于SC-FDMA等)处理,并且根据从eNB 105-c接收到的传输参数传输到eNB 105-c。在eNB 105-c处,来自UE 115-c的UL信号可以由天线1434接收,经接收(Rx)解调器1432处理,经MIMO检测器1436检测(在适用时),并且进一步经接收(Rx)处理器1438处理。接收处理器1438可以将经解码数据提供到数据输出及处理器1440或存储器1442。处理器1440可以包含可以执行与无线通信系统中的低延时传输相关的各种方面的模块或功能1441。例如,模块或功能1441可以执行参考图11A或11B描述的快速接入模块1120的功能中的一些或全部,或参考图13描述的UE快速接入模块1340的功能中的一些或全部。

[0142] eNB 105-c的组件可单独地或共同地由经调适以在硬件中执行适用功能中的一些或全部的一或多个ASIC来实施。所提到的模块中的每一者可以是用于执行与系统1400的操作相关的一或多个功能的装置。类似地,UE 115-c的组件可单独地或共同地由经调适以在硬件中执行适用功能中的一些或全部的一或多个ASIC来实施。所提到的组件中的每一者可以是用于执行与系统1400的操作相关的一或多个功能的装置。

[0143] 图15是在概念上说明根据本发明的各方面的无线通信方法的实例的流程图。为了清楚起见,下文参考参考图1、11A、11B、12、13或14描述的基站、eNB、UE或装置105、115、1105或1155中的各者描述方法1500。在一个实例中,eNB、UE或装置可以执行控制eNB、UE或装置的功能元件的一或多组代码以执行下文描述的功能。

[0144] 在框1505处,eNB、UE或装置可以在支持具有第一子帧类型及第二子帧类型的传输的无线通信网络中建立通信,第一子帧类型包括第一持续时间的符号并且第二子帧类型包括短于第一持续时间的第二持续时间的符号。在一些情况下,可以使用参考图11A或11B描述的快速接入模块1120、参考图12描述的eNB快速接入模块1270、参考图13描述的UE快速接入模块1340、参考图14描述的处理器1480或处理器1440及相关组件执行框1505处的操作。

[0145] 在框1510处,eNB、UE或装置可以监测用于触发事件的预定无线通信资源以起始具有第二子帧类型的传输。在一些情况下,可以使用参考图11A或11B描述的快速接入模块1120、参考图12描述的eNB快速接入模块1270、参考图13描述的UE快速接入模块1340、参考图14描述的处理器1480或处理器1440及相关组件执行框1510处的操作。应注意,方法1500仅是一个实施方案,并且可以重新布置或以其它方式修改方法1500的操作使得其它实施方案是可能的。

[0146] 图16是在概念上说明根据本发明的各方面的无线通信方法的实例的流程图。为了清楚起见,下文参考参考图1、11A、11B、12、13或15描述的基站、eNB、UE或装置105、115、1105或1155中的一者描述方法1600。在一个实例中,eNB、UE或装置可以执行控制eNB、UE或装置的功能元件的一或多组代码以执行下文描述的功能。

[0147] 在框1605处,eNB、UE或装置可以在支持具有第一子帧类型及第二子帧类型的传输

的无线通信网络中建立通信,第一子帧类型包括第一持续时间的符号并且第二子帧类型包括短于第一持续时间的第二持续时间的符号。在一些情况下,可以使用参考图11A或11B描述的快速接入模块1120、参考图12描述的eNB快速接入模块1270、参考图13描述的UE快速接入模块1340、参考图14描述的处理器1480或处理器1440及相关组件执行框1605处的操作。

[0148] 在框1610处,eNB、UE或装置可以监测用于触发事件的预定无线通信资源以起始具有第二子帧类型的传输。在一些情况下,可以使用参考图11A或11B描述的快速接入模块1120、参考图12描述的eNB快速接入模块1270、参考图13描述的UE快速接入模块1340、参考图14描述的处理器1480或处理器1440及相关组件执行框1610处的操作。应注意,方法1600仅是一个实施方案,并且可以重新布置或以其它方式修改方法1600的操作使得其它实施方案是可能的。

[0149] 在框1615处,eNB、UE或装置可以确定接收到触发事件。在一些情况下,可以使用参考图11A或11B描述的快速接入模块1120结合触发资源配置模块1170及接收器模块1110、参考图12描述的eNB快速接入模块1270、收发器模块1255及天线1260、参考图13描述的UE快速接入模块1340、收发器模块1370及天线1380、参考图14描述的处理器1480或处理器1440及相关组件执行框1615处的操作。

[0150] 在框1620处,eNB、UE或装置可以确定待用于接收具有第二子帧类型的一或多个子帧的传输资源。在一些情况下,可以使用参考图11A或11B描述的快速接入模块1120、参考图12描述的eNB快速接入模块1270、收发器模块1255及天线1260、参考图13描述的UE快速接入模块1340、收发器模块1370及天线1380、参考图14描述的处理器1480或处理器1440及相关组件执行框1620处的操作。应注意,方法1600仅是一个实施方案,并且可以重新布置或以其它方式修改方法1600的操作使得其它实施方案是可能的。

[0151] 图17是在概念上说明根据本发明的各方面的无线通信方法的实例的流程图。为了清楚起见,下文参考参考图1、11A、11B、12、13或15描述的接入点、eNB、UE或装置105、115、1105或1155中的各者描述方法1700。在一个实例中,eNB、UE或装置可以执行控制eNB、UE或装置的功能元件的一或多组代码以执行下文描述的功能。

[0152] 在框1705处,eNB、UE或装置可以在支持具有第一子帧类型及第二子帧类型的传输的无线通信网络中建立通信,第一子帧类型包括第一持续时间的符号并且第二子帧类型包括短于第一持续时间的第二持续时间的符号。在一些情况下,可以使用参考图11A或11B描述的快速接入模块1120、参考图12描述的eNB快速接入模块1270、参考图13描述的UE快速接入模块1340、参考图14描述的处理器1480或处理器1440及相关组件执行框1705处的操作。

[0153] 在框1710处,eNB、UE或装置可以确定将使用具有第二子帧类型的一或多个子帧传输数据。在一些情况下,可以使用参考图11A或11B描述的快速接入模块1120、参考图12描述的eNB快速接入模块1270、参考图13描述的UE快速接入模块1340、参考图14描述的处理器1480或处理器1440及相关组件执行框1710处的操作。

[0154] 在框1715处,eNB、UE或装置可以使用预定无线通信资源传输触发事件以起始具有第二子帧类型的传输。在一些情况下,可以使用参考图11A或11B描述的快速接入模块1120、参考图12描述的eNB快速接入模块1270、参考图13描述的UE快速接入模块1340、参考图14描述的处理器1480或处理器1440及相关组件执行框1715处的操作。应注意,方法1700仅是一个实施方案,并且可以重新布置或以其它方式修改方法1700的操作使得其它实施方案是可

能的。

[0155] 图18是在概念上说明根据本发明的各方面的无线通信方法的实例的流程图。为了清楚起见,下文参考参考图1、11A、11B、12、13或15描述的接入点、eNB、UE或装置105、115、1105或1155中的各者描述方法1800。在一个实例中,eNB、UE或装置可以执行控制eNB、UE或装置的功能元件的一或多组代码以执行下文描述的功能。

[0156] 在框1805处,eNB、UE或装置可以在无线通信网络中配置第一延时模式及第二延时模式,其中第一延时模式中的传输在传输与传输的接收确认之间具有第一往返时间(RTT),并且第二延时模式中的传输具有小于第一RTT的第二RTT。在一些情况下,可以使用参考图11A或11B描述的快速接入模块1120、参考图12描述的eNB快速接入模块1270、参考图13描述的UE快速接入模块1340、参考图14描述的处理器1480或处理器1440及相关组件执行框1805处的操作。

[0157] 在框1810处,eNB、UE或装置可以为在无线通信网络中操作的装置配置资源以触发第二延时模式的使用。在一些情况下,可以使用参考图11A或11B描述的快速接入模块1120、参考图12描述的eNB快速接入模块1270、参考图13描述的UE快速接入模块1340、参考图14描述的处理器1480或处理器1440及相关组件执行框1810处的操作。

[0158] 在框1815处,eNB、UE或装置可以使用预定无线通信资源传输触发事件以起始具有第二子帧类型的传输。在一些情况下,可以使用参考图11A或11B描述的快速接入模块1120、参考图12描述的eNB快速接入模块1270、参考图13描述的UE快速接入模块1340、参考图14描述的处理器1480或处理器1440及相关组件执行框1815处的操作。应注意,方法1800仅是一个实施方案,并且可以重新布置或以其它方式修改方法1800的操作使得其它实施方案是可能的。

[0159] 上文结合附图阐述的实施方式描述示例性实施例,且并不表示可实施或在权利要求书的范围内的唯一实施例。贯穿此描述所使用的术语“示例性”意味着“充当实例、例子或说明”且并不意味着相对于其它实施例为“优选”或“有利”的。出于提供对所描述的技术的理解的目的,具体实施方式包含特定细节。然而,可在没有这些特定细节的情况下实践这些技术。在一些例子中,以框图的形式展示众所周知的结构及装置以便避免混淆所描述的实施例的概念。

[0160] 可使用各种不同技艺及技术中的任一者来表示信息及信号。例如,可通过电压、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在整个上文描述中可能参考的数据、指令、命令、信息、信号、位、符号及码片。

[0161] 可使用通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑装置、离散门或晶体管逻辑、离散硬件组件或其经设计以执行本文所描述的功能的任何组合来实施或执行结合本文中的揭示内容而描述的各种说明性块和模块。通用处理器可以是微处理器,但在替代方案中,处理器可以是任何常规处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器还可实施为计算装置的组合,例如DSP及微处理器的组合、多个微处理器、一或多个微处理器结合DSP核心,或任何其它此类配置。

[0162] 本文中所描述的功能可在硬件、由处理器执行的软件、固件或其任何组合中实施。如果在由处理器执行的软件中实施,那么可将功能作为一或多个指令或代码存储于计算机可读媒体上或经由计算机可读媒体予以传输。其它实例及实施方案在本发明及所附权利要求

求书的范围及精神内。例如,由于软件的本质,上文所描述的功能可使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬连线或这些中的任一者的组合来实现。实施功能的特征也可物理上位于各个位置处,包含经分布以使得功能的各部分在不同物理位置处实施。并且,如本文中所使用(包括在权利要求书中),“或”在用于以“中的至少一者”作为结尾的项目列表中时指示分离性列表,使得(例如)“A、B或C中的至少一者”的清单是指A或B或C或AB或AC或BC或ABC(即,A及B及C)。

[0163] 计算机可读媒体包含计算机存储媒体及通信媒体两者,通信媒体包含促进将计算机程序从一处传送到另一处的任何媒体。存储媒体可以是可由通用或专用计算机存取的任何可用媒体。借助于实例但并非限制,计算机可读媒体可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘储存装置、磁盘储存装置或其它磁性储存装置,或可用于携载或存储呈指令或数据结构形式的所要程序码装置且可由通用或专用计算机或通用或专用处理器存取的任何其它媒体。并且,任何连接被恰当地称作计算机可读媒体。举例来说,如果使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)或例如红外线、无线电及微波等无线技术从网站、服务器或其它远程源传输软件,则同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL或例如红外线、无线电及微波等无线技术包含于媒体的定义中。如本文中所使用,磁盘及光盘包含压缩光盘(CD)、激光光盘、光学光盘、数字多功能光盘(DVD)、软盘以及蓝光光盘,其中磁盘通常以磁性方式再现数据,而光盘使用激光以光学方式再现数据。以上各者的组合也包含在计算机可读媒体的范围内。

[0164] 本发明的先前描述经提供以使所属领域的技术人员能够制造或使用本发明。所属领域的技术人员将容易显而易见对本发明的各种修改,且本文中界定的一般原理可应用于其它变化而不脱离本发明的精神或范围。贯穿本发明,术语“实例”或“示例性”指示实例或例子,并且不暗示或要求对于所提到的实例的任何偏好。因此,本发明不限于本文中所描述的实例及设计,但应符合与本文中所揭示的原理及新颖特征相一致的最广范围。

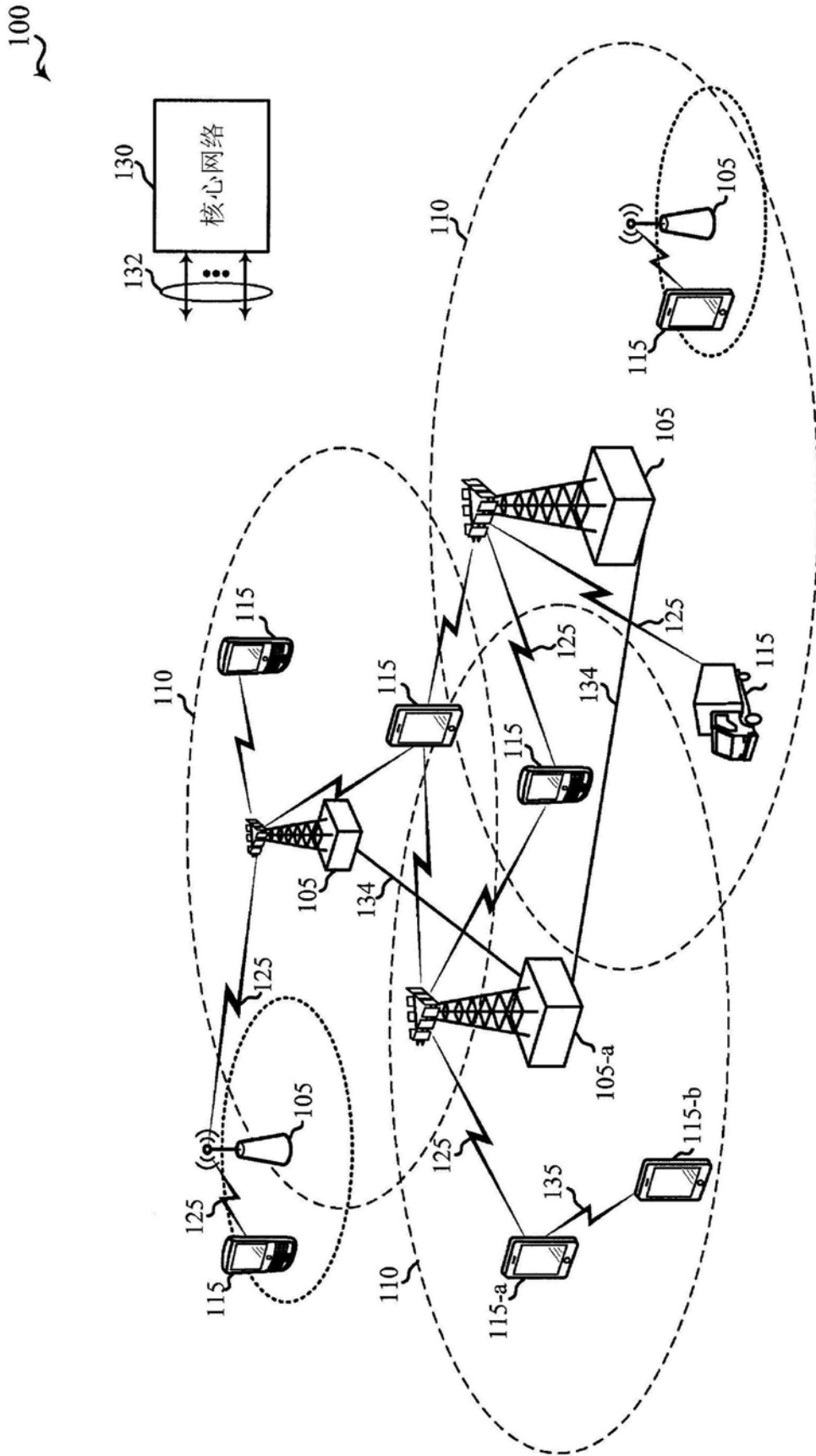


图1

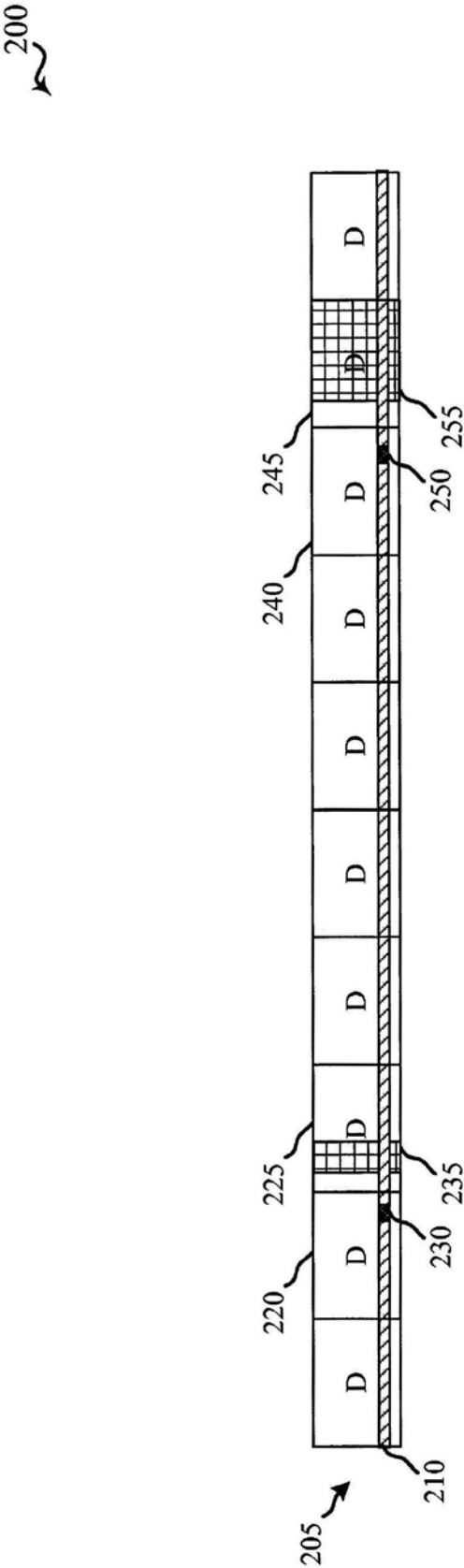


图2

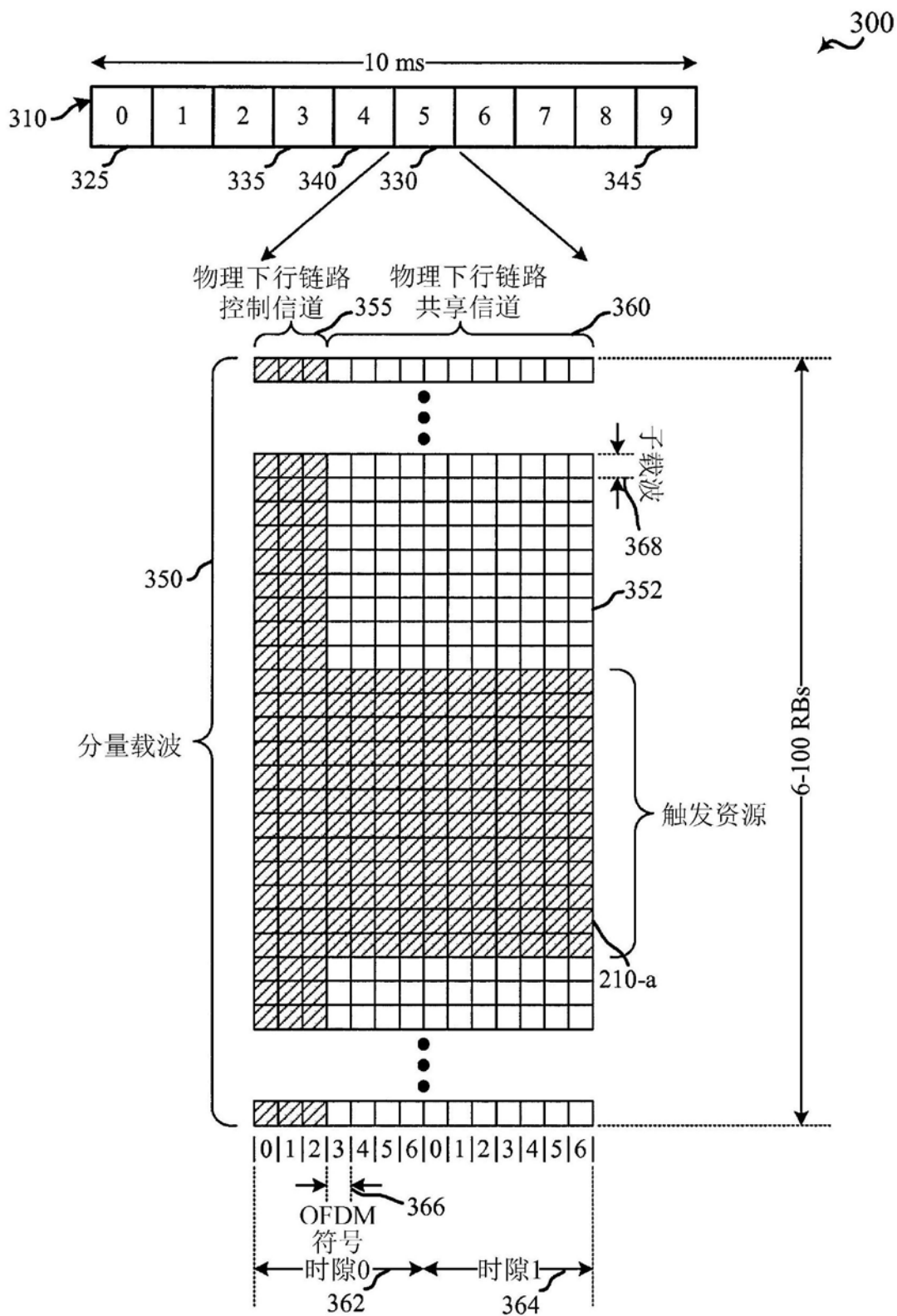


图3

400

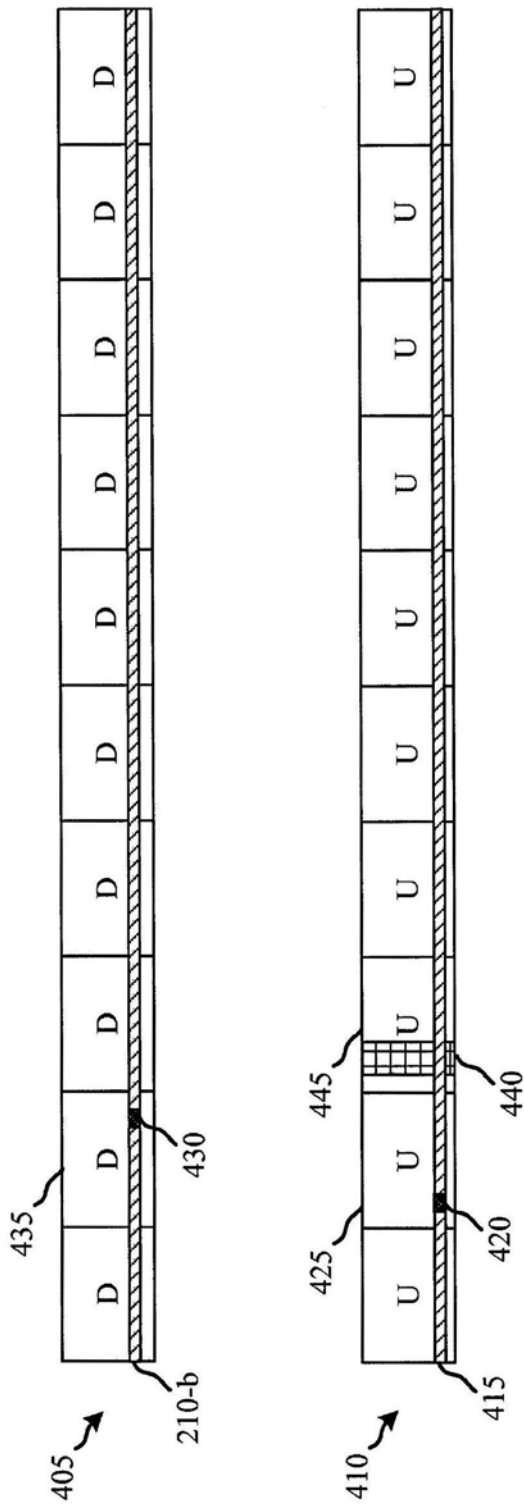


图4



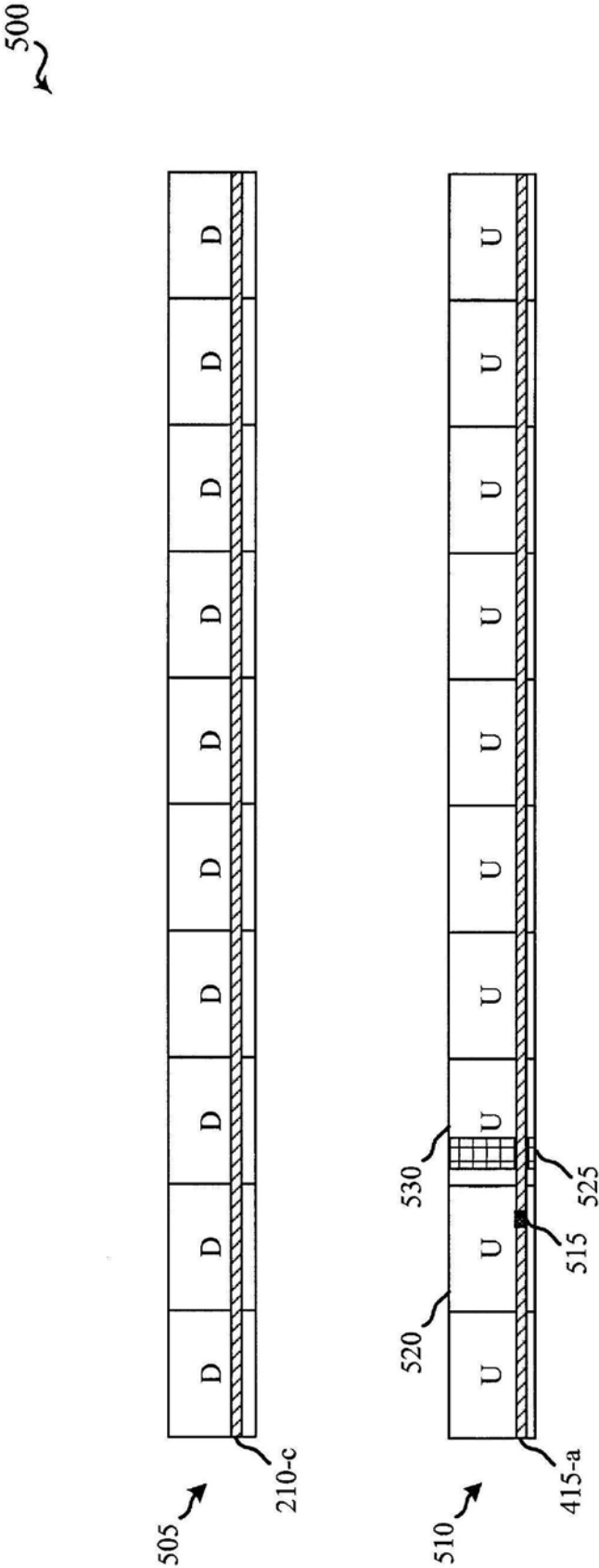


图5

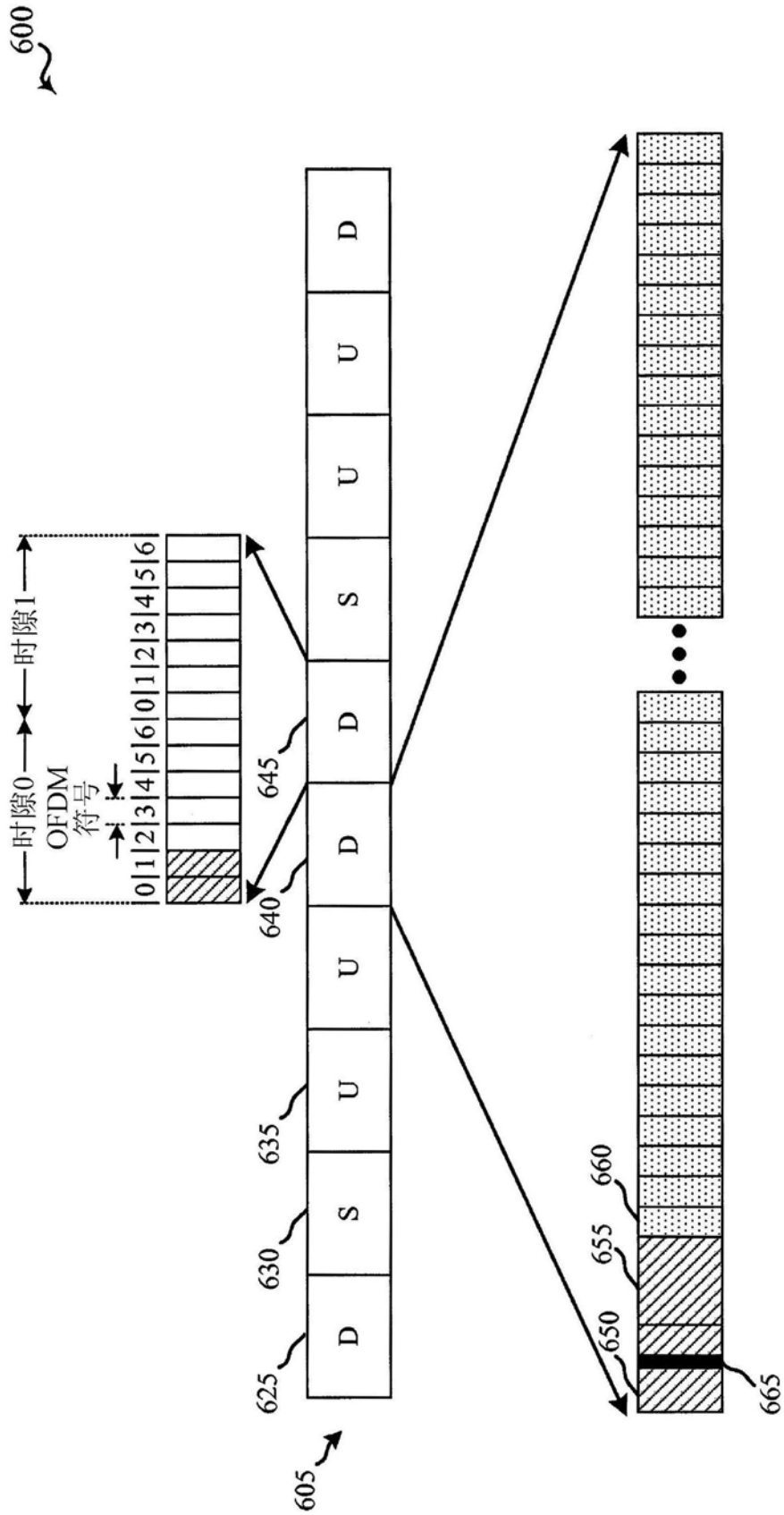


图6

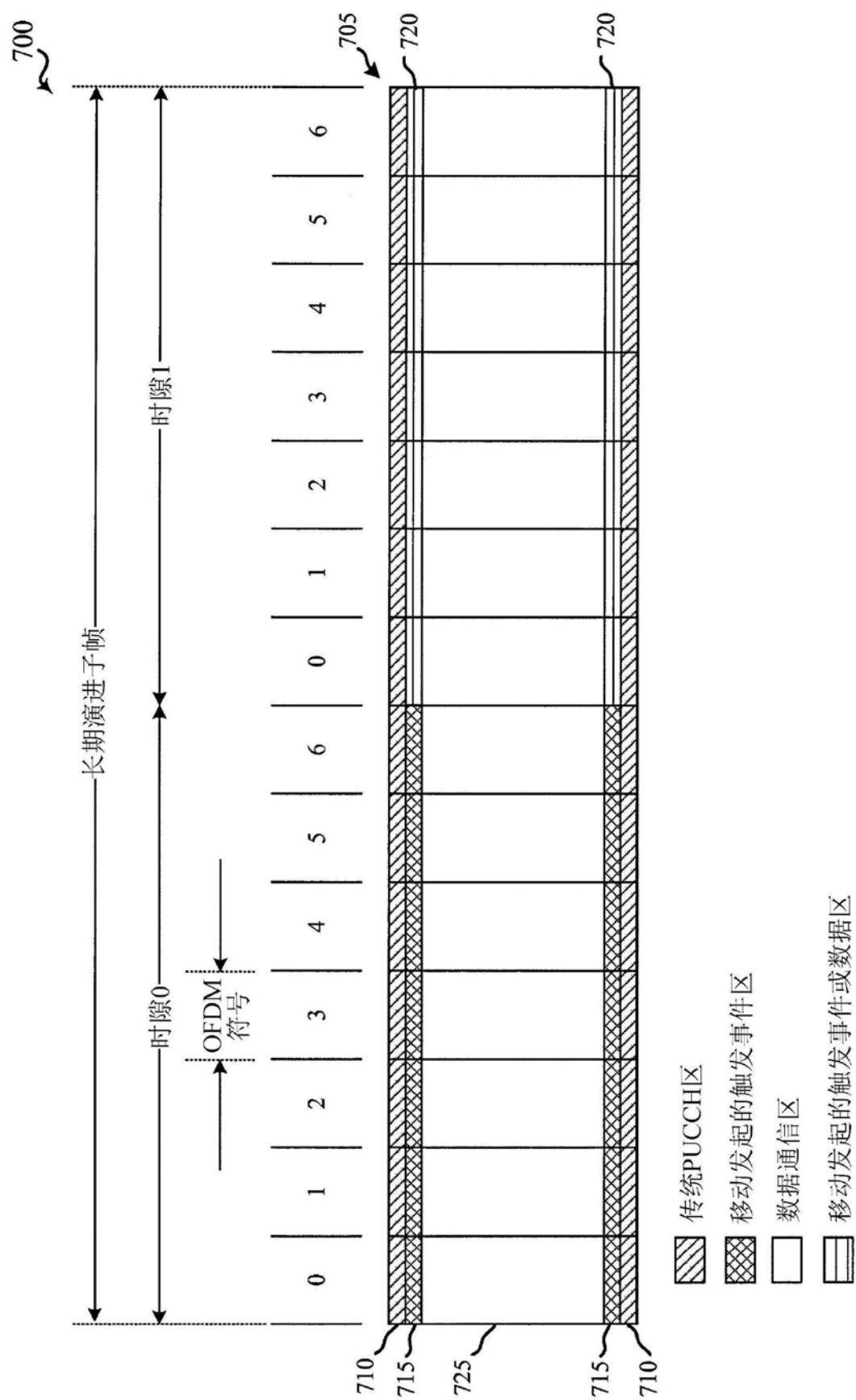


图7

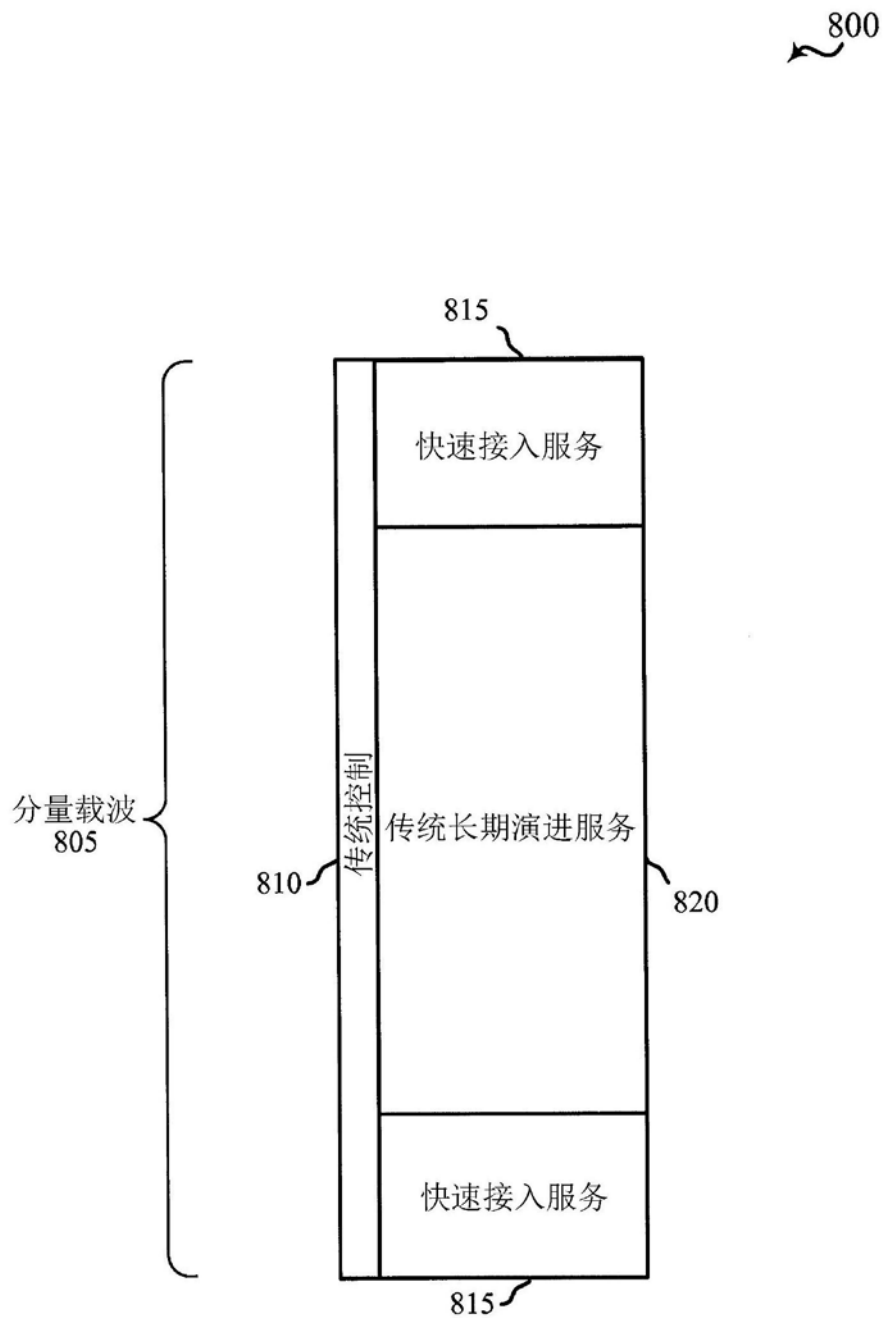


图8A

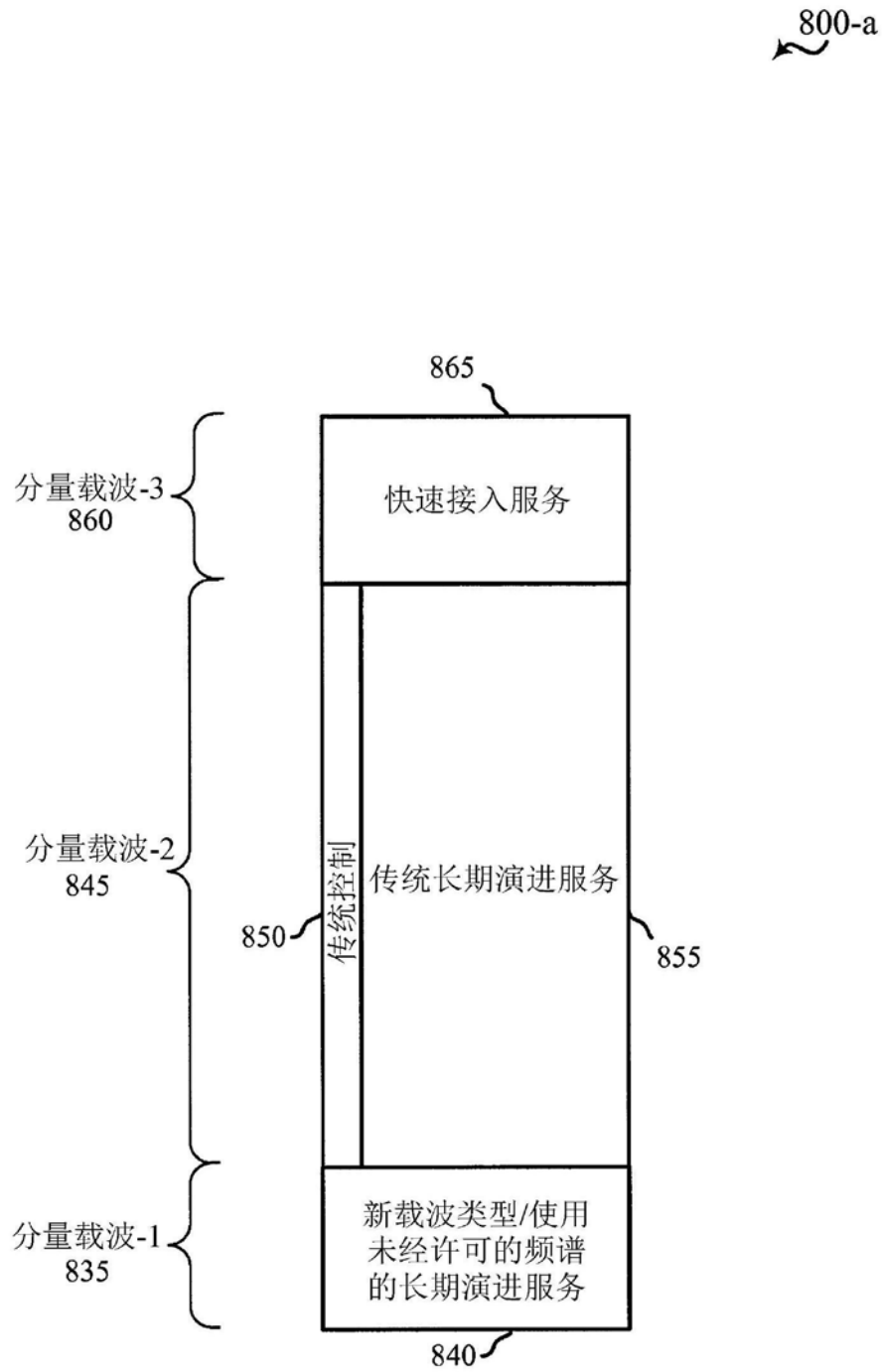


图8B

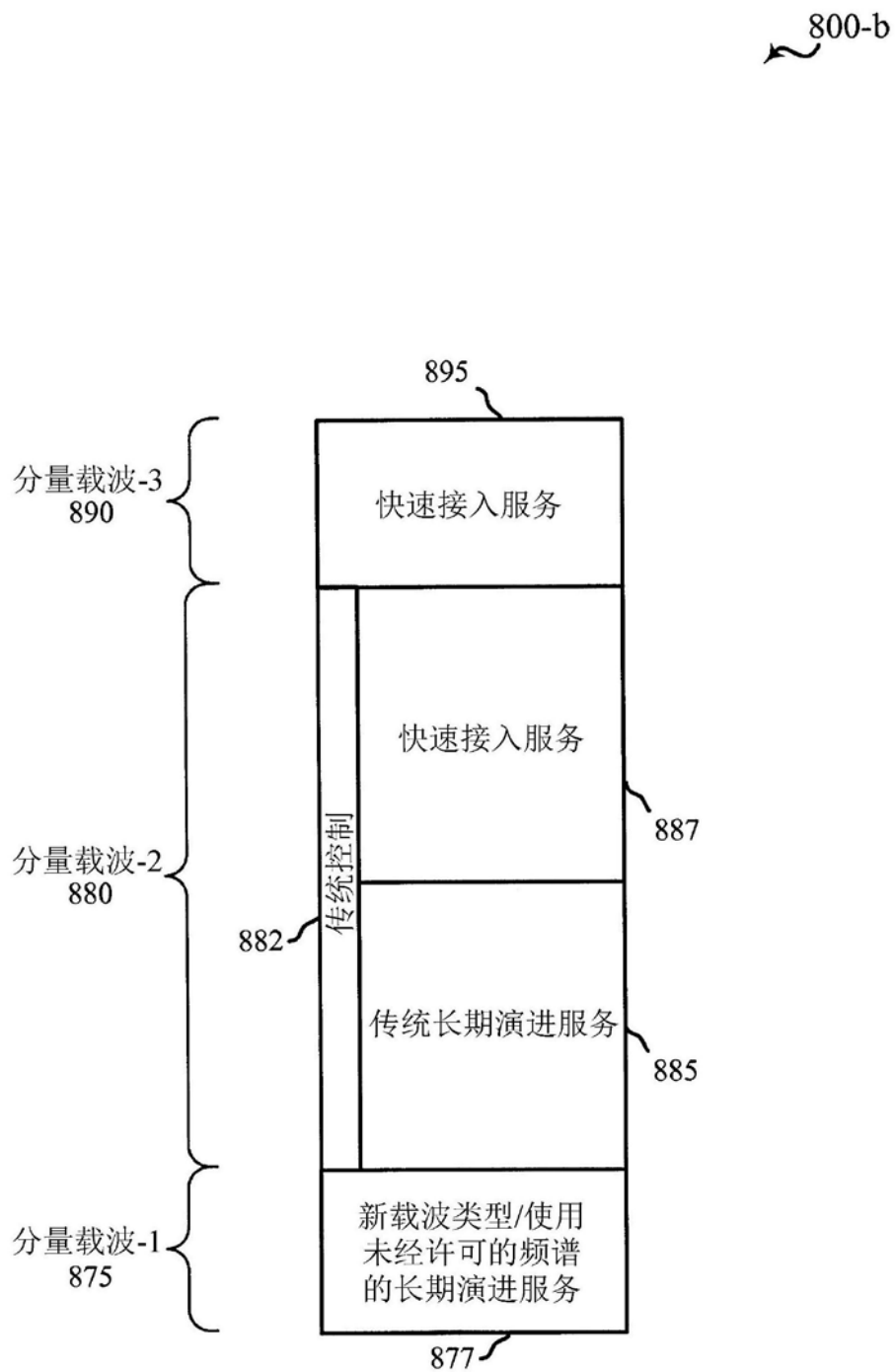


图8C

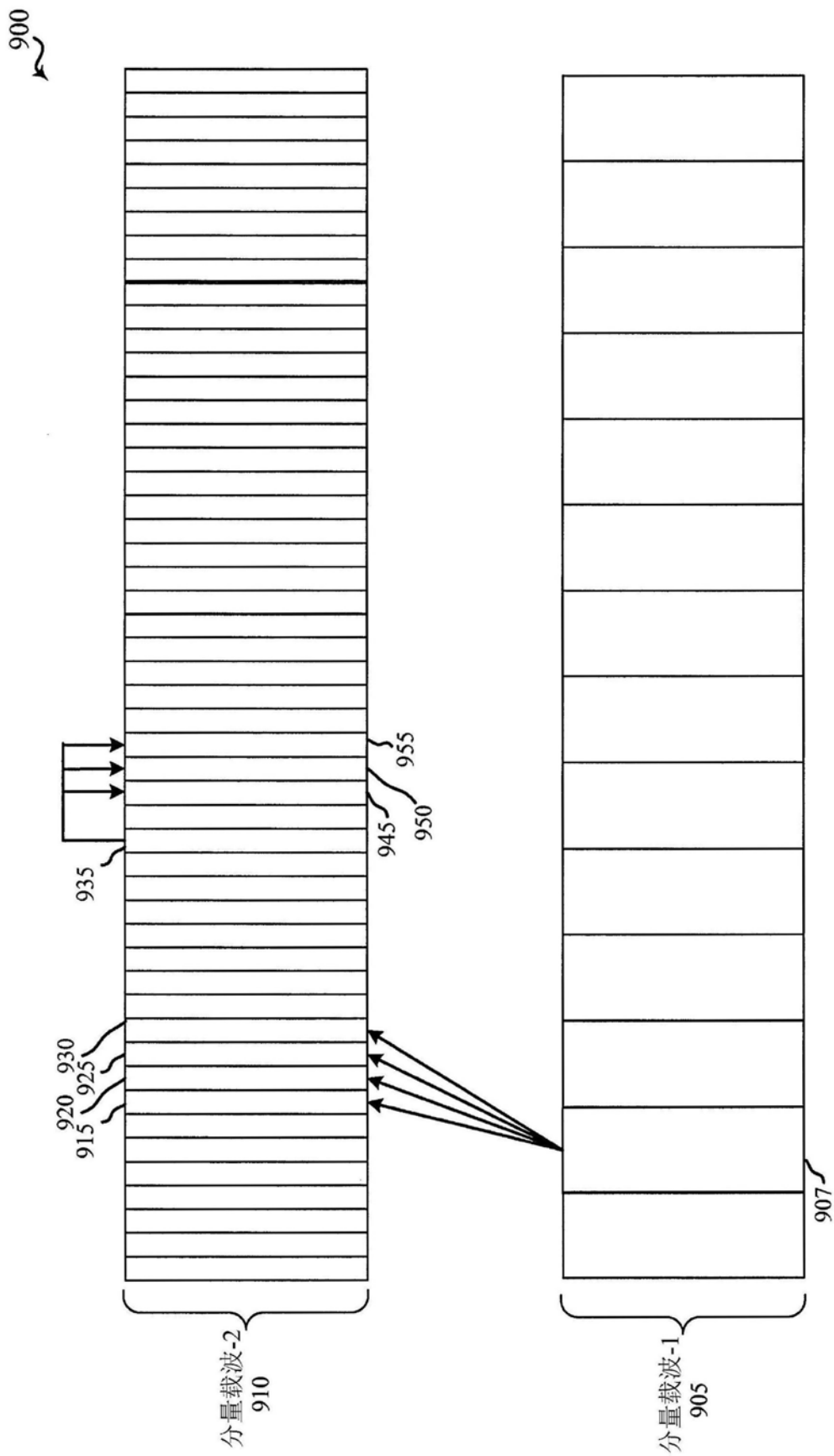


图9A

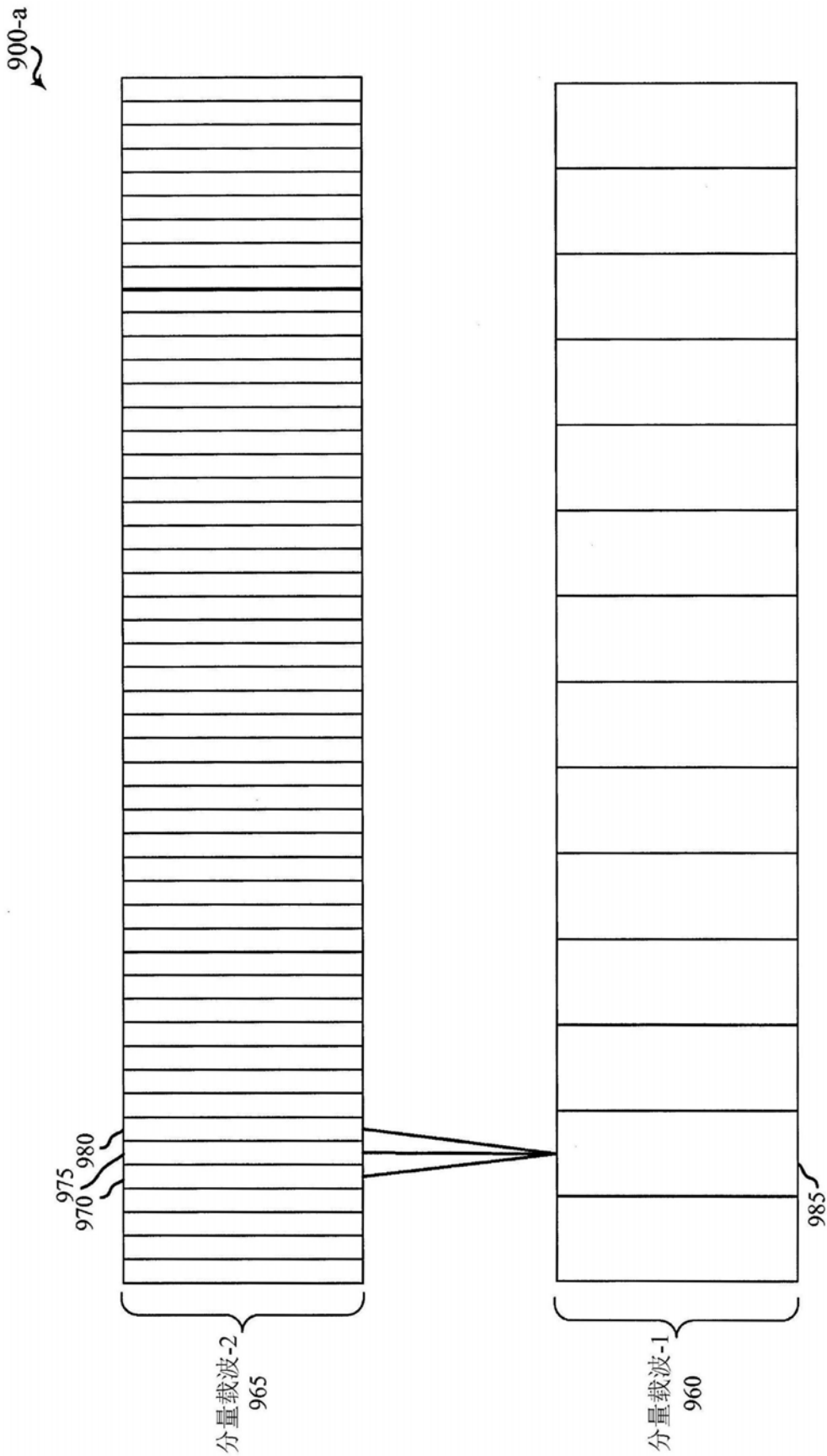


图9B



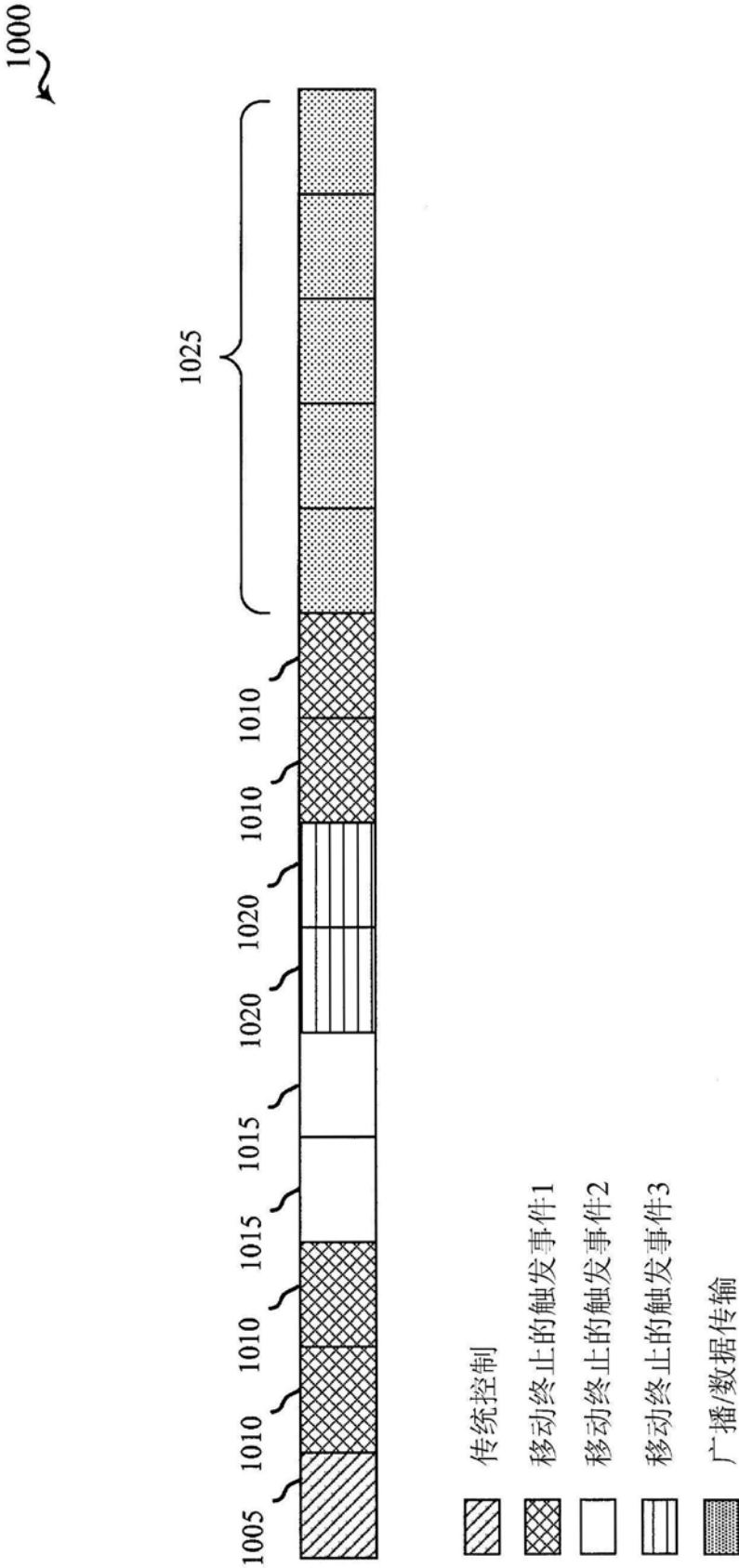


图10A

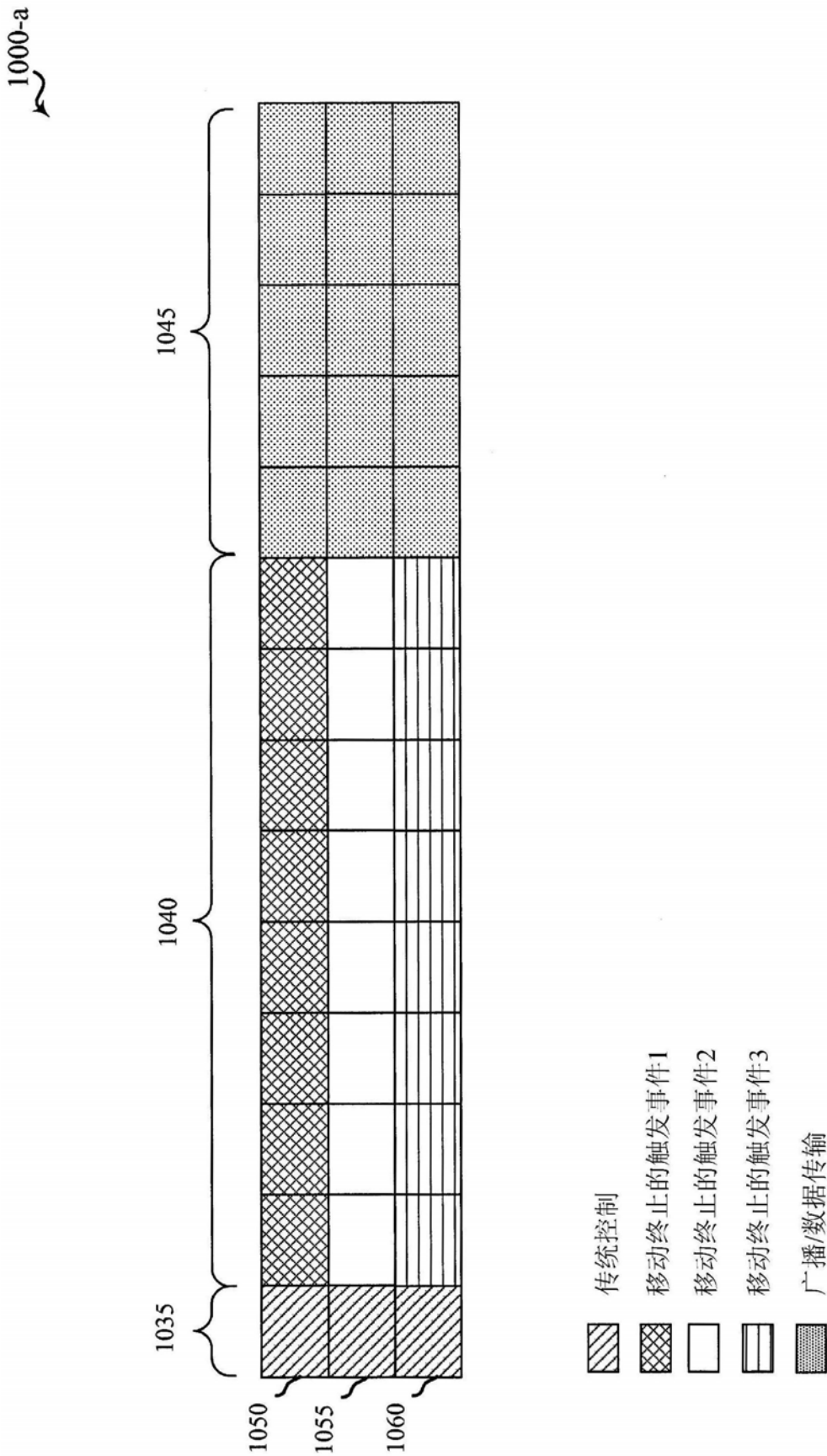


图10B

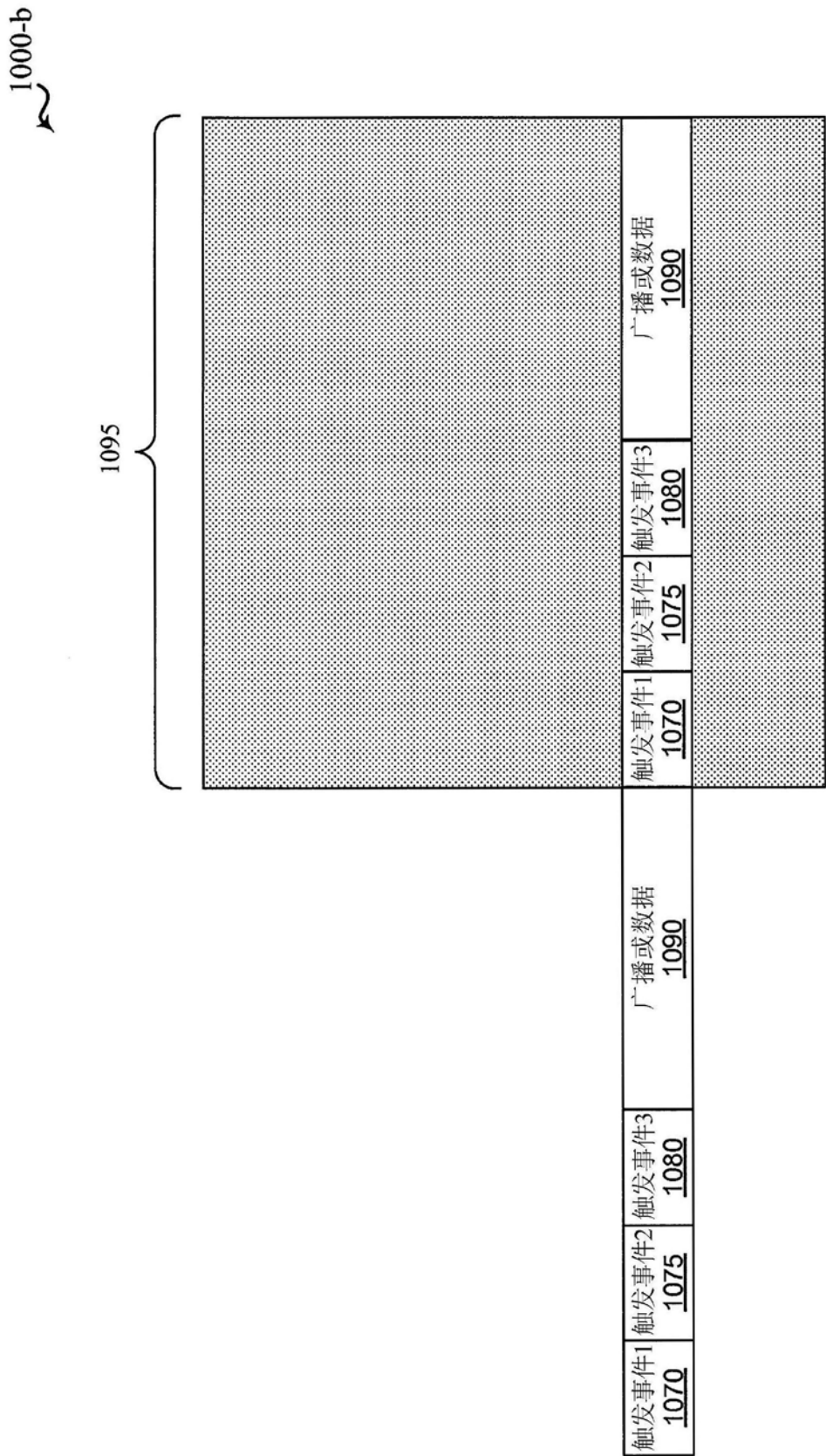


图10C

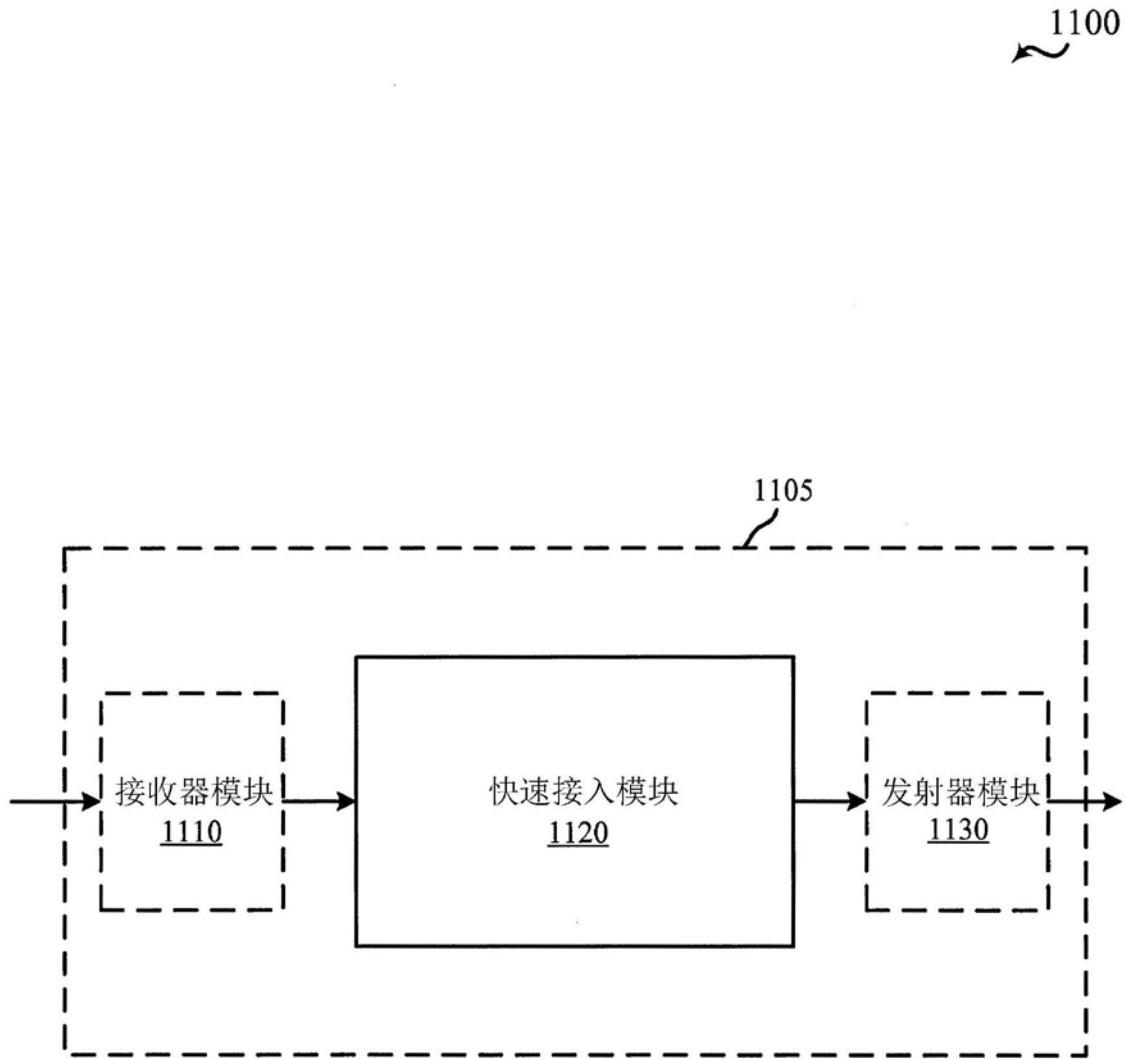


图11A

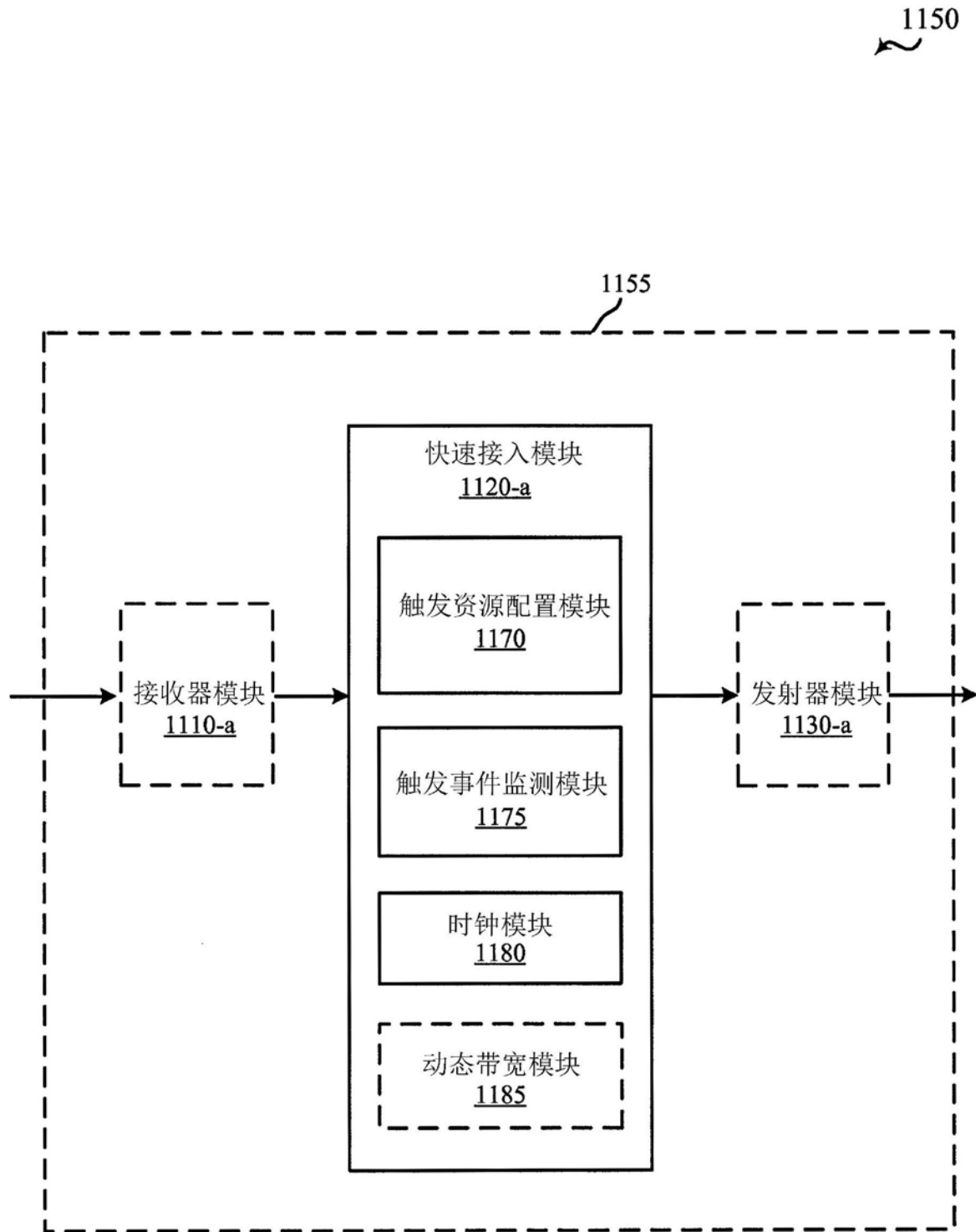


图11B

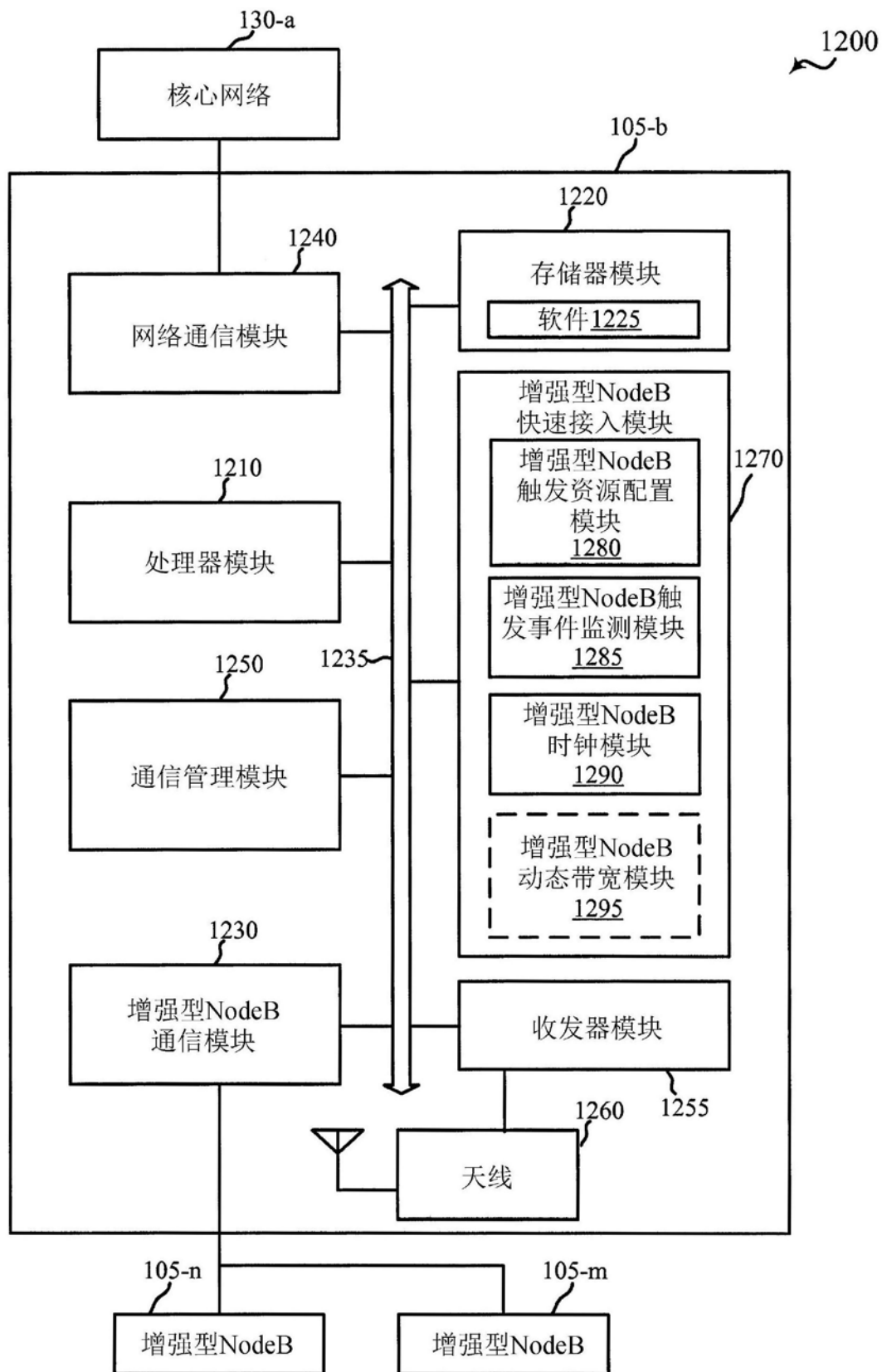


图12

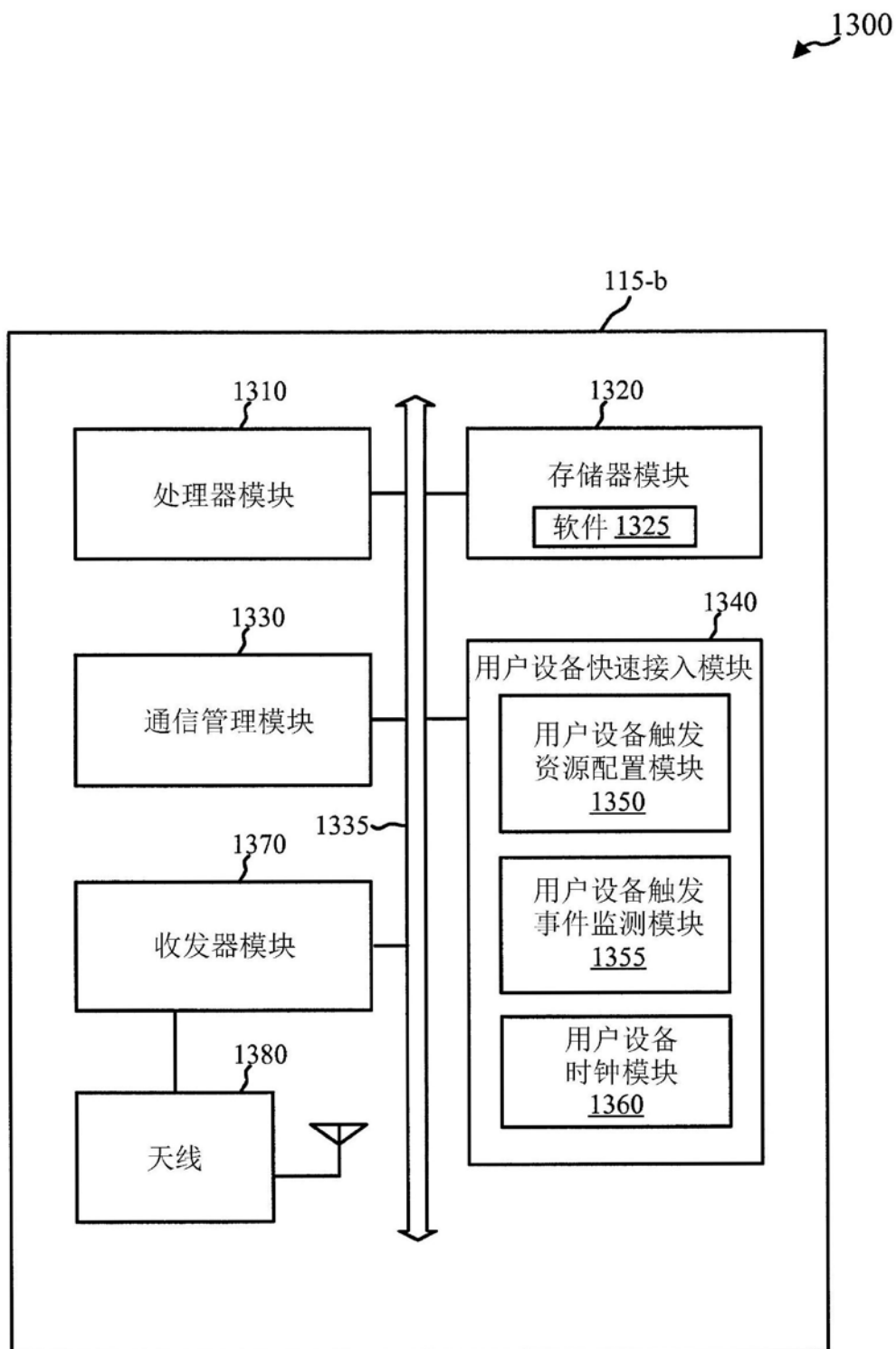


图13

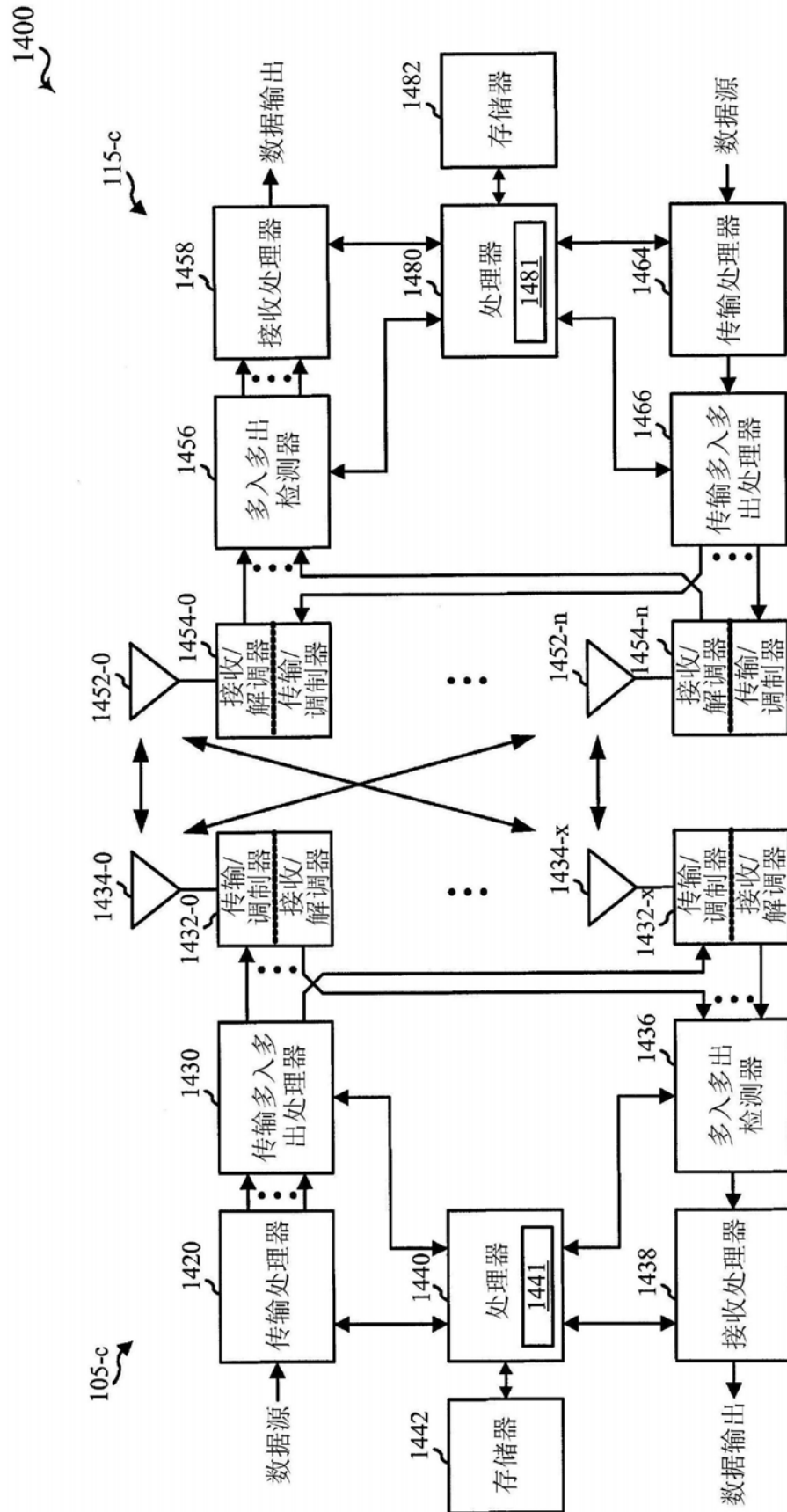


图14



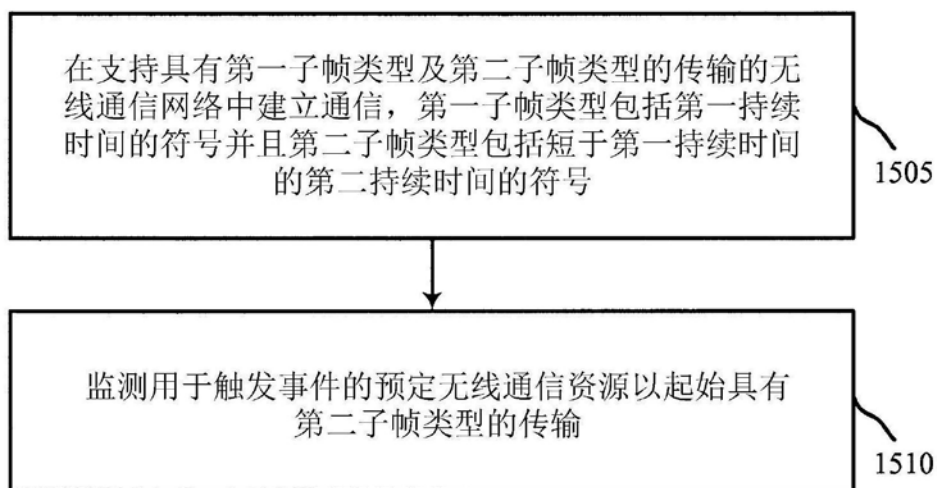
1500  
~

图15

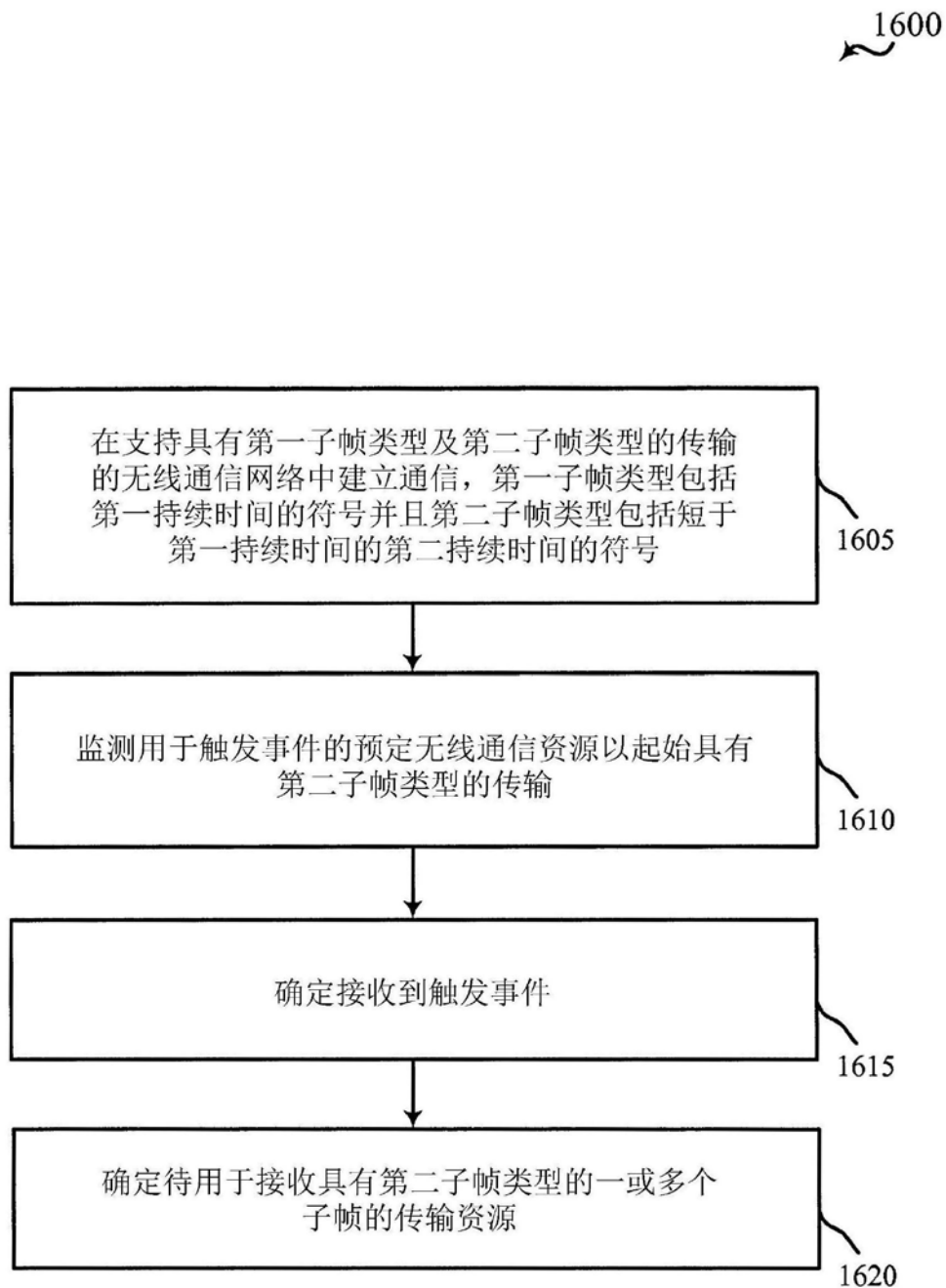


图16

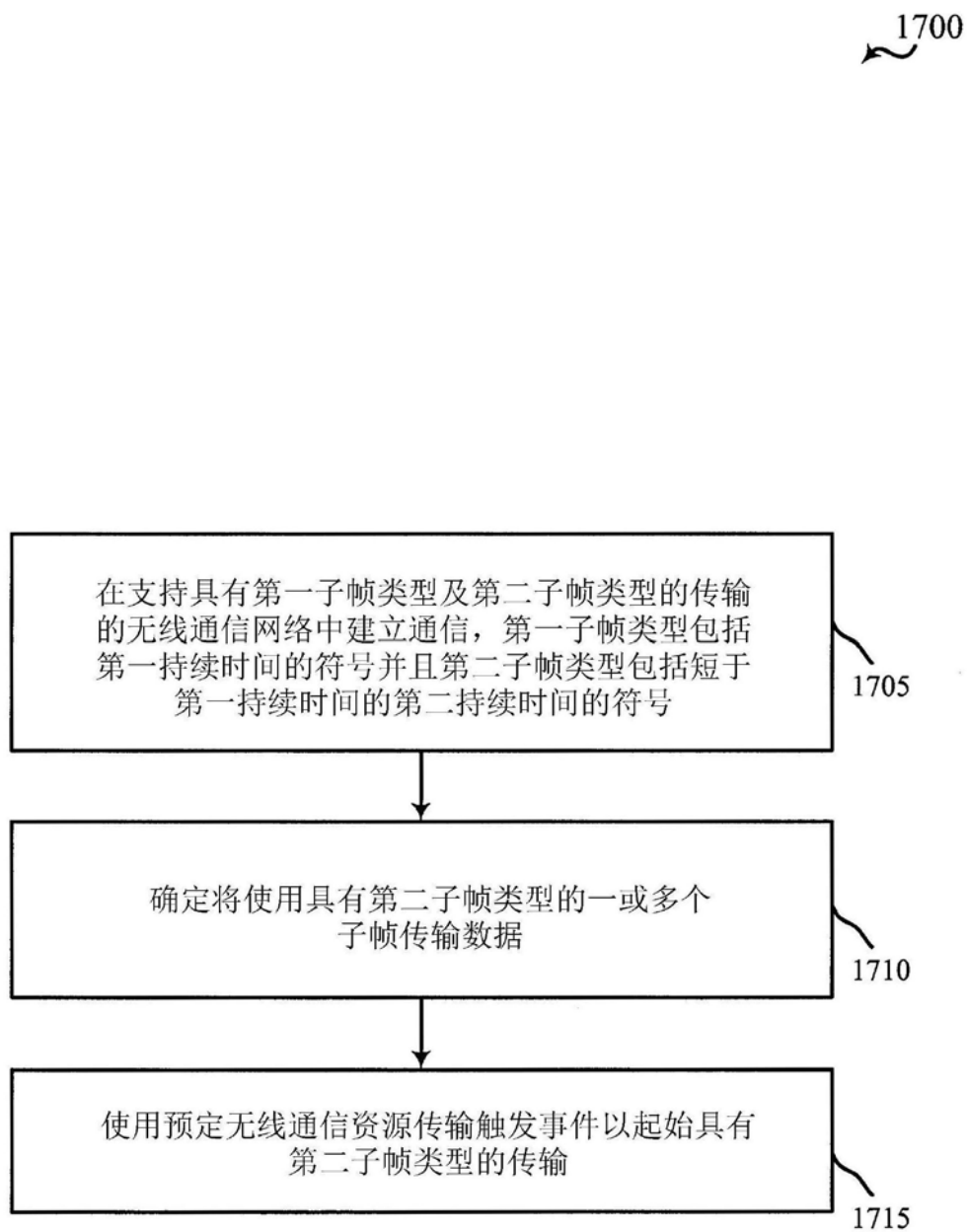


图17

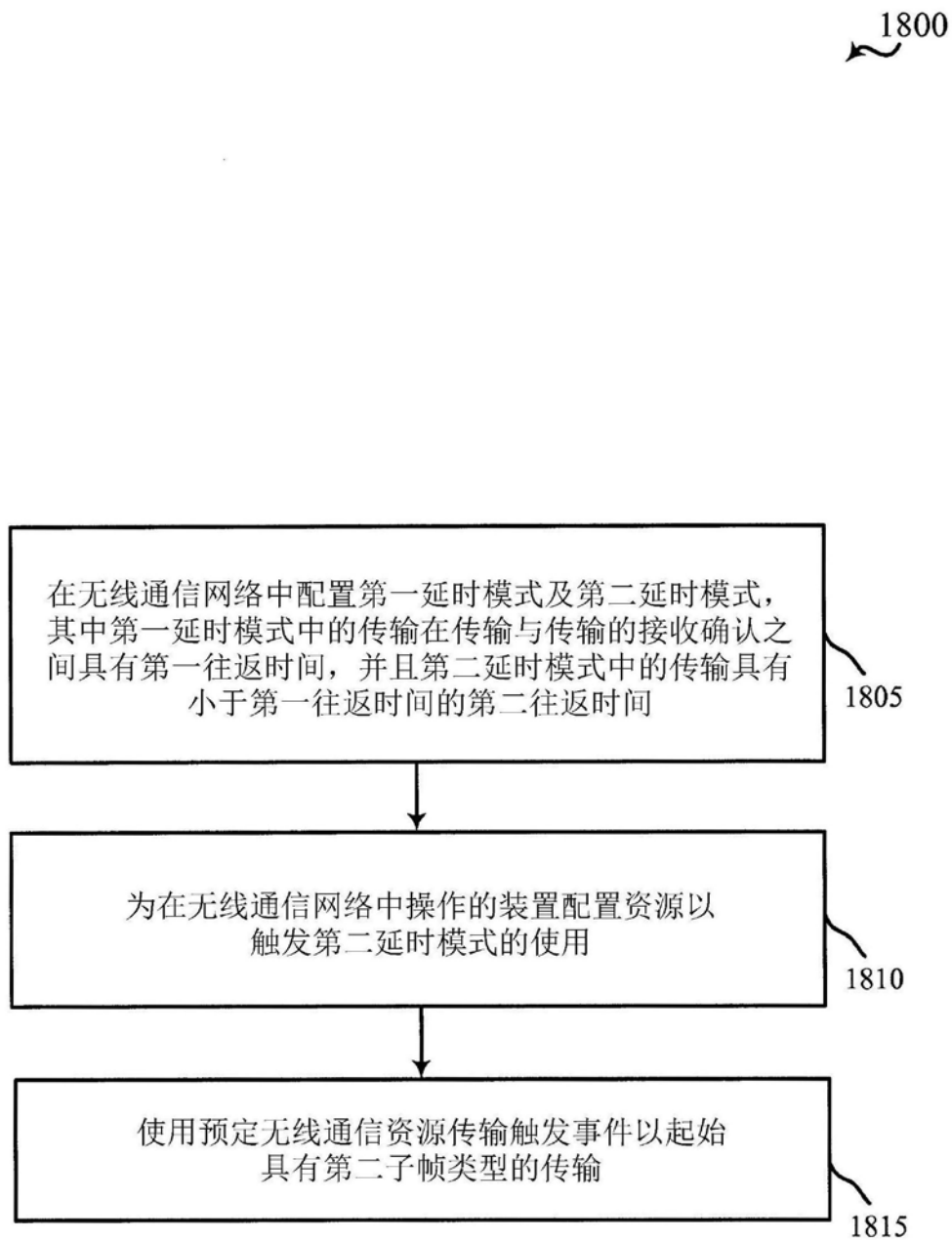


图18