

1. 一种由基站进行无线通信的方法,包括:

配置载波具有第一区域和第二区域,其中所述第一区域具有第一符号持续时间,所述第二区域具有与所述第一符号持续时间不同的第二符号持续时间,其中,所述第一区域和所述第二区域是时分复用(TDM)的或者频分复用(FDM)的,其中,所述第一区域包括控制信道和共享信道,以及所述第二区域包括控制信道和共享信道,其中,所述第二区域包括下行链路符号和上行链路符号二者,并且其中,所述第二符号持续时间是可配置的;以及

由所述基站使用所述载波的所述第一区域或者所述第二区域来与用户设备(UE)进行通信。

2. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

至少部分地基于所述UE的延时要求来调整所述载波的由所述第二区域占用的一部分。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中,调整所述载波的由所述第二区域占用的所述一部分包括:

调整所述第二区域的带宽。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,配置所述载波包括:

在所述第一区域的符号中发送信号,所述信号指示所述第二符号持续时间并且包括以下各项中的至少一项:无线资源控制(RRC)信令、广播消息、层1信令或介质访问控制(MAC)层信令。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一区域的所述共享信道包括第一物理下行链路共享信道(PDSCH),以及所述第一区域的所述控制信道包括第一物理下行链路控制信道(PDCCH),并且

其中,所述第二区域的所述共享信道包括第二物理下行链路共享信道(PDSCH),以及所述第二区域的所述控制信道包括第二物理下行链路控制信道(PDCCH)。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一区域包括第一数量的正交频分复用(OFDM)符号,以及所述第二区域包括与所述第一数量的OFDM符号不同的第二数量的OFDM符号;并且

其中,所述第一区域中的OFDM符号中的每个OFDM符号具有所述第一符号持续时间,以及所述第二区域中的OFDM符号中的每个OFDM符号具有与所述第一符号持续时间相比不同的所述第二符号持续时间。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一区域具有15kHz的子载波间隔,以及所述第二区域具有60kHz或者120kHz的子载波间隔。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一区域具有第一带宽,并且其中,所述第二区域具有与所述第一带宽不同的第二带宽。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中,与所述第一符号持续时间相关联的符号包括正交频分复用(OFDM)符号或者单载波频分复用(SC-FDM)符号,以及与所述第二符号持续时间相关联的符号包括OFDM符号或者SC-FDM符号。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第二区域具有比所述第一区域更短的符号持续时间,并且其中,与所述UE进行通信包括:至少部分地基于所述UE的延时要求以及由于所述第二区域的所述更短的符号持续时间引起的所述第二区域服务于所述UE的比所述第一区域更低的延时业务,使用所述第二区域来与所述UE进行通信。

11. 一种由用户设备 (UE) 进行无线通信的方法, 包括:

标识载波的第一区域, 所述第一区域具有第一符号持续时间, 其中, 所述第一区域包括控制信道和共享信道;

标识所述载波的第二区域, 所述第二区域具有与所述第一符号持续时间不同的第二符号持续时间, 其中, 所述第一区域和所述第二区域是时分复用 (TDM) 的或者频分复用 (FDM) 的, 其中, 所述第二区域包括控制信道和共享信道, 其中, 所述第二区域包括下行链路符号和上行链路符号二者, 并且其中, 所述第二符号持续时间是可配置的; 以及

由所述UE使用所述载波的所述第一区域或者所述第二区域来与基站进行通信。

12. 根据权利要求11所述的方法, 其中, 标识所述载波的所述第二区域包括:

接收在所述第一区域的符号中的信号, 所述信号指示所述第二符号持续时间并且包括以下各项中的至少一项: 无线资源控制 (RRC) 信令、广播消息、层1信令或者介质访问控制 (MAC) 层信令。

13. 根据权利要求11所述的方法, 其中, 与所述基站进行通信包括: 至少部分地基于所述UE的延时要求和所述第一区域与所述第二区域之间的符号持续时间的差异来使用所述第一区域或者所述第二区域。

14. 根据权利要求11所述的方法, 其中, 所述第一区域的所述共享信道包括第一物理下行链路共享信道 (PDSCH), 以及所述第一区域的所述控制信道包括第一物理下行链路控制信道 (PDCCH), 并且

其中, 所述第二区域的所述共享信道包括第二物理下行链路共享信道 (PDSCH), 以及所述第二区域的所述控制信道包括第二物理下行链路控制信道 (PDCCH)。

15. 根据权利要求11所述的方法, 其中, 所述第一区域具有15kHz的子载波间隔, 以及所述第二区域具有60kHz或者120kHz的子载波间隔。

16. 根据权利要求11所述的方法, 其中, 所述第一区域包括第一数量的正交频分复用 (OFDM) 符号, 以及所述第二区域包括与所述第一数量的OFDM符号不同的第二数量的OFDM符号; 并且

其中, 所述第一区域中的OFDM符号中的每个OFDM符号具有所述第一符号持续时间, 以及所述第二区域中的OFDM符号中的每个OFDM符号具有与所述第一符号持续时间相比不同的所述第二符号持续时间。

17. 根据权利要求11所述的方法, 其中, 所述第一区域具有第一带宽, 并且其中, 所述第二区域具有与所述第一带宽不同的第二带宽。

18. 根据权利要求11所述的方法, 其中, 与所述第一符号持续时间相关联的符号包括正交频分复用 (OFDM) 符号或者单载波频分复用 (SC-FDM) 符号, 以及与所述第二符号持续时间相关联的符号包括OFDM符号或者SC-FDM符号。

19. 根据权利要求11所述的方法, 其中, 所述第二区域具有比所述第一区域更短的符号持续时间, 并且其中, 与所述基站进行通信包括: 至少部分地基于所述UE的延时要求以及由于所述第二区域的所述更短的符号持续时间引起的所述第二区域服务于所述UE的比所述第一区域更低的延时业务, 使用所述第二区域来与所述基站进行通信。

20. 一种用于无线通信的装置, 包括:

处理器; 以及

存储器,其与所述处理器耦合,其中,所述存储器包括由所述处理器可执行以使基站进行以下各项的指令:

配置载波具有第一区域和第二区域,其中所述第一区域具有第一符号持续时间,所述第二区域具有与所述第一符号持续时间不同的第二符号持续时间,其中,所述第一区域和所述第二区域是时分复用(TDM)的或者频分复用(FDM)的,其中,所述第一区域包括控制信道和共享信道,以及所述第二区域包括控制信道和共享信道,其中,所述第二区域包括下行链路符号和上行链路符号二者,并且其中,所述第二符号持续时间是可配置的;以及

由所述基站使用所述载波的所述第一区域或者所述第二区域来与用户设备(UE)进行通信。

21.根据权利要求20所述的装置,其中,所述指令由所述处理器进一步可执行以使所述基站进行以下各项:

至少部分地基于所述UE的延时要求来调整所述载波的由所述第二区域占用的带宽。

22.根据权利要求20所述的装置,其中,所述第一区域的所述共享信道包括第一物理下行链路共享信道(PDSCH),以及所述第一区域的所述控制信道包括第一物理下行链路控制信道(PDCCH),并且

其中,所述第二区域的所述共享信道包括第二物理下行链路共享信道(PDSCH),以及所述第二区域的所述控制信道包括第二物理下行链路控制信道(PDCCH)。

23.根据权利要求20所述的装置,其中,所述第一区域包括第一数量的正交频分复用(OFDM)符号,以及所述第二区域包括与所述第一数量的OFDM符号不同的第二数量的OFDM符号;并且

其中,所述第一区域中的OFDM符号中的每个OFDM符号具有所述第一符号持续时间,以及所述第二区域中的OFDM符号中的每个OFDM符号具有与所述第一符号持续时间相比不同的所述第二符号持续时间。

24.一种用于无线通信的装置,包括:

处理器;以及

存储器,其与所述处理器耦合,其中,所述存储器包括由所述处理器可执行以使用户设备(UE)进行以下各项的指令:

标识载波的第一区域,所述第一区域具有第一符号持续时间,其中,所述第一区域包括控制信道和共享信道;

标识所述载波的第二区域,所述第二区域具有与所述第一符号持续时间不同的第二符号持续时间,其中,所述第一区域和所述第二区域是时分复用(TDM)的或者频分复用(FDM)的,其中,所述第二区域包括控制信道和共享信道,其中,所述第二区域包括下行链路符号和上行链路符号二者,并且其中,所述第二符号持续时间是可配置的;以及

由所述UE使用所述载波的所述第一区域或者所述第二区域来与基站进行通信。

25.根据权利要求24所述的装置,其中,所述指令由所述处理器进一步可执行以使所述UE进行以下各项:

接收在所述第一区域的符号中的信号,所述信号指示所述第二符号持续时间并且包括以下各项中的至少一项:无线资源控制(RRC)信令、广播消息、层1信令或者介质访问控制(MAC)层信令。

26. 根据权利要求24所述的装置,其中,所述指令由所述处理器进一步可执行以使所述UE至少部分地基于所述UE的延时要求和所述第一区域与所述第二区域之间的符号持续时间的差异来使用所述第一区域或者所述第二区域。

27. 根据权利要求24所述的装置,其中,所述第一区域的所述共享信道包括第一物理下行链路共享信道(PDSCH),以及所述第一区域的所述控制信道包括第一物理下行链路控制信道(PDCCH),并且

其中,所述第二区域的所述共享信道包括第二物理下行链路共享信道(PDSCH),以及所述第二区域的所述控制信道包括第二物理下行链路控制信道(PDCCH)。

28. 根据权利要求24所述的装置,其中,所述第一区域具有15kHz的子载波间隔,以及所述第二区域具有60kHz或者120kHz的子载波间隔。

29. 根据权利要求24所述的装置,其中,所述第一区域包括第一数量的正交频分复用(OFDM)符号,以及所述第二区域包括与所述第一数量的OFDM符号不同的第二数量的OFDM符号;并且

其中,所述第一区域中的OFDM符号中的每个OFDM符号具有所述第一符号持续时间,以及所述第二区域中的OFDM符号中的每个OFDM符号具有与所述第一符号持续时间相比不同的所述第二符号持续时间。

30. 根据权利要求24所述的装置,其中,所述第二区域具有比所述第一区域更短的符号持续时间,并且其中,使所述UE与所述基站进行通信的指令由所述处理器进一步可执行以使所述UE至少部分地基于所述UE的延时要求以及由于所述第二区域的所述更短的符号持续时间引起的所述第二区域服务于所述UE的比所述第一区域更低的延时业务,使用所述第二区域来与所述基站进行通信。

用于无线通信系统内的方法和设备

[0001] 本申请是申请日为2014年11月05日,题为“混合数字方案OFDM设计”,申请号为201480070115.6的专利申请的分案申请。

[0002] 交叉引用

[0003] 本专利申请要求享受由Malladi等人于2014年11月4日提交的、标题为“Mixed Numerology OFDM Design”的美国专利申请第14/532,714号和由Malladi等人于2013年12月23日提交的、标题为“LTE Hierarchical Burst Mode”的美国临时专利申请第61/920,107号的优先权,这两份申请中的每份申请均被转让给本申请的受让人。

技术领域

[0004] 概括地说,下面涉及无线通信,并且更具体地,涉及用于无线通信系统中的分层通信的技术。

背景技术

[0005] 无线通信网络可以包括能够支持针对多个移动设备的通信的多个基站。移动设备可以经由下行链路(DL)传输和上行链路(UL)传输来与基站进行通信。下行链路(或者前向链路)指代从基站(例如,增强型节点B(eNB))到移动设备(其还被称为用户设备(UE))的通信链路。上行链路(或者反向链路)指代从移动设备到基站的通信链路。

[0006] 多址技术可以使用频分双工(FDD)或者时分双工(TDD),在一个或多个载波上提供上行链路通信和下行链路通信。TDD操作可以在无需配对的频谱资源的情况下,提供相对灵活的部署。TDD格式包括数据的帧的传输,其中每个数据的帧包括多个不同的子帧,其中不同的子帧可以是上行链路子帧或者下行链路子帧。在使用TDD进行操作的系统中,可以使用不同的格式,其中上行链路通信和下行链路通信可以是非对称的。FDD操作利用不同的载波来同时进行上行链路通信和下行链路通信。

[0007] 在一些无线通信网络中,基站和UE可以支持多个载波上的操作,这可以被称为载波聚合。载波聚合可以被用来增加支持多个分量载波的基站与移动设备之间的吞吐量,并且移动设备可以被配置为使用与多个基站相关联的多个分量载波进行通信。

[0008] 在一些实例中,通过利用自动重传请求(ARQ)方案,来避免和/或校正移动设备与基站之间的传输误差。ARQ方案可以被用来检测接收的分组是否具有错误。例如,在ARQ方案中,当接收到没有错误的分组时,接收机可以利用肯定确认(ACK)来通知发射机;以及如果检测到错误,则接收机可以利用否定确认(NACK)来通知发射机。混合ARQ(HARQ)方案可以被用来校正一些错误,并且检测和丢弃某些不可校正的分组。但是,在一些场景下,整体的HARQ延迟可能造成无线通信的某些低效率。此外,在一些实例中,系统内的移动设备可能具有不同延时需求,故可能加剧这样的设备的低效率操作。

发明内容

[0009] 概括地说,所描述的特征涉及用于无线通信系统内的分层通信和低延时支持的一

个或多个改进的系统、方法和/或设备。eNB和/或UE可以被配置为在多层的无线通信系统内操作。该系统可以包括具有第一子帧类型的第一层传输和具有第二子帧类型的第二层传输。第一子帧类型在发送与对该发送的接收确认之间可以具有第一往返时间(RTT),而第二层可以具有比第一RTT更小的第二RTT。在一些示例中,可以例如通过时分复用,使第一子帧类型的子帧与第二子帧类型的子帧进行复用。

[0010] 在一些示例中,eNB和/或UE可以在帧中发送具有第一子帧类型的一个或多个子帧。第一子帧类型的子帧可以在不同的载波上同时地发送。eNB 和/或UE还可以在该帧中使用一个载波来发送第二子帧类型的子帧。发送第二子帧类型的载波可以具有比第一子帧类型的带宽更大的带宽。

[0011] 在其它示例中,可以在系统内共存多个符号持续时间,以考虑不同的延时需求。载波的不同区域可以具有不同的符号持续时间,并且可以对这些区域进行动态地调整,以考虑对该系统内的业务的延时需求的改变。

[0012] 描述了一种无线通信的方法。该方法可以包括:配置载波带有具有第一符号持续时间的第一区域和具有第二符号持续时间的第二区域,其中第二符号持续时间与第一符号持续时间不同,其中第一区域和第二区域是时分复用(TDM)的或者频分复用(FDM)的,以及至少部分地基于用户设备(UE)的延时需求,使用第一区域或者第二区域来与该UE进行通信。

[0013] 还描述了一种用于无线通信的装置。该装置可以包括处理器、与该处理器进行电通信的存储器、以及被存储在存储器中的指令。这些指令可以由处理器可执行以配置载波带有具有第一符号持续时间的第一区域和具有第二符号持续时间的第二区域,其中第二符号持续时间与第一符号持续时间不同,其中第一区域和第二区域是时分复用(TDM)的或者频分复用(FDM)的,以及至少部分地基于用户设备(UE)的延时需求,使用第一区域或者第二区域来与该UE进行通信。

[0014] 还描述了另一种用于无线通信的装置。该装置可以包括:用于配置载波带有具有第一符号持续时间的第一区域和具有第二符号持续时间的第二区域的单元,其中第二符号持续时间与第一符号持续时间不同,其中第一区域和第二区域是时分复用(TDM)的或者频分复用(FDM)的,以及用于至少部分地基于用户设备(UE)的延时需求,使用第一区域或者第二区域来与该UE进行通信的单元。

[0015] 还描述了一种存储有用于无线通信的代码的计算机可读介质。该代码可以包括可执行以进行下列各项操作的指令:配置载波带有具有第一符号持续时间的第一区域和具有第二符号持续时间的第二区域,其中第二符号持续时间与第一符号持续时间不同,其中第一区域和第二区域是时分复用(TDM)的或者频分复用(FDM)的,以及至少部分地基于用户设备(UE)的延时需求,使用第一区域或者第二区域来与该UE进行通信。

[0016] 上面描述的方法、装置或者计算机可读介质的一些示例还可以包括:用于至少部分地基于UE的延时需求,调整所述载波的由第二区域占用的部分的特征、单元或者指令。在一些示例中,第一区域和第二区域是TDM的,并且调整所述载波的由第二区域占用的部分包括:调整第二区域的持续时间或者周期。在其它示例中,第一区域和第二区域是FDM的,并且调整所述载波的由第二区域占用的部分包括:调整第二区域的带宽。此外,一些示例可以包括:用于配置第一区域与第二区域之间的保护频带的特征、单元或者指令。另外地或者替代

地,配置所述载波可以包括:在第一区域的符号中发送信号,该信号指示第二符号持续时间,并且其可以包括下列各项中的至少一项:无线资源控制(RRC)信令、广播消息、层1信令或者介质访问控制(MAC)层信令。

[0017] 上面描述的方法、装置或者计算机可读介质的一些示例还可以包括:用于配置所述载波的第三区域的特征、单元或者指令,第三区域具有第二符号持续时间,其中,第一区域和第二区域是FDM的,并且其中,第三区域与第一区域和第二区域是TDM的。一些示例还可以包括:用于配置第一区域与第二区域之间的保护频带的特征、单元或者指令。在一些示例中,第二符号持续时间比第一符号持续时间更短。

[0018] 还描述了另一种无线通信的方法。该方法可以包括:标识载波的第一区域,第一区域具有第一符号持续时间,标识该载波的第二区域,第二区域具有与第一符号持续时间不同的第二符号持续时间,其中,第一区域和第二区域是时分复用(TDM)的或者频分复用(FDM)的,以及至少部分地基于延时需求,使用第一区域或者第二区域来与基站进行通信。

[0019] 还描述了另一种用于无线通信的装置。该装置可以包括处理器、与该处理器进行电通信的存储器、以及被存储在存储器中的指令。这些指令可以由处理器可执行以:标识载波的第一区域,第一区域具有第一符号持续时间,标识该载波的第二区域,第二区域具有与第一符号持续时间不同的第二符号持续时间,其中第一区域和第二区域是时分复用(TDM)的或者频分复用(FDM)的,以及至少部分地基于延时需求,使用第一区域或者第二区域来与基站进行通信。

[0020] 还描述了另一种用于无线通信的装置。该装置可以包括:用于标识载波的第一区域的单元,第一区域具有第一符号持续时间,用于标识该载波的第二区域的单元,第二区域具有与第一符号持续时间不同的第二符号持续时间,其中第一区域和第二区域是时分复用(TDM)的或者频分复用(FDM)的,以及用于至少部分地基于延时需求,使用第一区域或者第二区域来与基站进行通信的单元。

[0021] 还描述了另一种存储有用于无线通信的代码的计算机可读介质。该代码可以包括可执行以进行下列各项操作的指令:标识载波的第一区域,第一区域具有第一符号持续时间,标识该载波的第二区域,第二区域具有与第一符号持续时间不同的第二符号持续时间,其中第一区域和第二区域是时分复用(TDM)的或者频分复用(FDM)的,以及至少部分地基于延时需求,使用第一区域或者第二区域来与基站进行通信。

[0022] 在上面描述的方法、装置或者计算机可读介质的一些示例中,第一区域和第二区域是FDM的,并且该方法、装置或者计算机可读介质可以包括:用于标识第一区域与第二区域之间的保护频带的特征、单元或者指令。在一些示例中,标识所述载波的第二区域包括:接收第一区域的符号中的信号,该信号指示第二符号持续时间,并且可以包括下列各项中的至少一项:无线资源控制(RRC)信令、广播消息、层1信令或者介质访问控制(MAC)层信令。

[0023] 一些示例还可以包括:用于标识所述载波的第三区域的特征、单元或者指令,第三区域具有第二符号持续时间,其中第一区域和第二区域是FDM的,并且其中第三区域与第一区域和第二区域是TDM的。另外地或者替代地,一些示例包括:用于标识第一区域与第二区域之间的保护频带的特征、单元或者指令。在一些示例中,第二符号持续时间比第一符号持续时间更短。

[0024] 根据下面的具体实施方式、权利要求书和附图，所描述的方法和装置的适用性的进一步的范围将变得显而易见。仅仅通过说明的方式给出了具体实施方式和具体的示例，因为对于本领域的技术人员来说，该描述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

[0025] 通过参照下面的附图，可以实现对于本发明的性质和优点的进一步理解。在附图中，类似的部件或者特征可以具有相同的附图标记。此外，相同类型的各个部件可以通过在附图标记之后加上破折号和用于区分相似部件的第二标记来进行区分。如果在说明书中仅仅使用了第一附图标记，则该描述可适用于具有相同的第一附图标记的类似部件中的任何一个类似部件，而不管第二附图标记。

[0026] 图1根据本公开内容的方面概念性地示出了电信系统的示例的框图；

[0027] 图2根据本公开内容的方面示出了可以在无线通信系统中使用的下行链路帧结构的示例的图；

[0028] 图3A是根据本公开内容的方面概念性地示出了可以在无线通信系统的不同层上发送的无线帧和不同子帧的示例的框图；

[0029] 图3B是根据本公开内容的方面概念性地示出了可以在无线通信系统的不同层上发送的无线帧和不同子帧的示例的框图；

[0030] 图3C是根据本公开内容的方面概念性地示出了无线通信系统的载波的示例的框图，其中该载波带有时分复用的具有不同符号持续时间的符号；

[0031] 图3D是根据本公开内容的方面概念性地示出了无线通信系统的载波的示例的框图，其中该载波带有频分复用的具有不同符号持续时间的符号；

[0032] 图3E是根据本公开内容的方面概念性地示出了无线通信系统的载波的示例的框图，其中该载波带有时分复用的和频分复用的具有不同符号持续时间的符号；

[0033] 图4是根据本公开内容的方面概念性地示出了可以在无线通信系统的不同层上发送的无线帧和用于不同子帧的传输确认时序的示例的框图；

[0034] 图5是根据本公开内容的方面概念性地示出了可以在无线通信系统的不同层上发送的无线帧和不同子帧的另一示例的框图；

[0035] 图6是根据本公开内容的方面概念性地示出了可以在无线通信系统的不同层上发送的无线帧和不同子帧的另一示例的框图；

[0036] 图7是根据本公开内容的方面概念性地示出了可以利用载波聚合的无线通信系统的一部分的框图；

[0037] 图8A是根据本公开内容的方面概念性地示出了可以在无线通信系统的不同层上发送的对应于不同分量载波和可扩展带宽子帧的无线帧的示例的框图；

[0038] 图8B是根据本公开内容的方面概念性地示出了可以在无线通信系统的不同层上发送的对应于不同分量载波和可扩展带宽子帧的无线帧的示例的框图；

[0039] 图9是根据本公开内容的方面概念性地示出了可以在无线通信系统的不同层上发送的对应于不同分量载波和可扩展带宽子帧的无线帧的另一示例的框图；

[0040] 图10是根据本公开内容的方面概念性地示出了可以在无线通信系统的不同层上

发送的对应于不同分量载波和可扩展带宽子帧的无线帧的另一示例的框图；

[0041] 图11A和图11B是根据本公开内容的方面概念性地示出了用于在无线通信中使用的设备(例如,eNB或者UE)的框图；

[0042] 图12是根据本公开内容的方面概念性地示出了eNB的设计方案的框图；

[0043] 图13是根据本公开内容的方面概念性地示出了UE的设计方案的框图；

[0044] 图14是根据本公开内容的方面概念性地示出了用于在无线通信中使用的eNB或者UE的收发机模块的框图；

[0045] 图15是根据本公开内容的方面概念性地示出了UE和eNB的示例的框图；

[0046] 图16是根据本公开内容的方面概念性地示出了无线通信的方法的示例的流程图；

[0047] 图17是根据本公开内容的方面概念性地示出了无线通信的方法的示例的流程图；

[0048] 图18是根据本公开内容的方面概念性地示出了无线通信的方法的示例的流程图；

[0049] 图19是根据本公开内容的方面概念性地示出了无线通信的方法的示例的流程图；

[0050] 图20是根据本公开内容的方面概念性地示出了无线通信的方法的示例的流程图；

以及

[0051] 图21是根据本公开内容的方面概念性地示出了无线通信的方法的示例的流程图。

具体实施方式

[0052] 描述了用于无线通信系统内的分层通信的技术。还描述了用于利用不同持续时间的正交频分复用(OFDM)符号进行通信的技术。该技术可以被称为混合OFDM数字方案。根据各个示例,eNB和/或UE可以被配置为在无线通信系统内操作,其中该无线通信系统是部分地通过多个分级层来规定的,或者利用混合OFDM数字方案来配置该无线通信系统。第一分级层可以支持具有第一子帧类型的第一层传输,以及第二分级层可以支持具有第二子帧类型的第二层传输。在一些示例中,如上面提及的,接收机可以例如通过HARQ方案,通过提供传输的肯定确认(ACK)或者否定确认(NACK),来对该传输的接收进行确认。在示例中,在第一层中进行操作的接收机可以在接收到发送的子帧之后的子帧中,对该发送的接收进行确认。例如,在第二层中进行操作的接收机可以在与接收到发送的子帧相同的子帧中,对该发送的接收进行确认。发送ACK/NACK和接收重传需要的时间可以被称作往返时间(RTT),并且第二子帧类型的子帧可以具有比针对第一子帧类型的子帧的RTT更短的第二RTT。

[0053] 在这样的示例中,在第二层中进行操作的接收机的延时可以相对于第一层的延时而减少。在一些示例中,减少的延时可以通过相对快速的ACK/NACK和任何需要的重传来提供增强的数据传送速率。例如,传输控制协议(TCP)可以被用来发射机和接收机之间提供数据流的可靠的、排序的和错误校验的传送。TCP对于TCP段错误率可能具有相对严格的要求,并且该影响随着数据速率的增加甚至更加显著。为了实现期望的TCP段错误率,可能需要对分组重传一次或多次。因此,针对ACK/NACK和重传的延时可能影响为实现TCP段错误率花费的时间,并且因此可能降低可实现的整体数据速率。因此,针对这样的确认和重传的降低的延时,可以减少用于实现TCP段错误率的时间,并且从而可以允许增强的数据速率。因此,在第二分级层中进行操作的接收机,唯一地或者与第一分级层中的操作相结合地,可以相对于唯一在第一分级层中进行操作的接收机而支持增强的数据速率。

[0054] 在一些另外的示例中,eNB和/或UE可以在帧内使用两个或更多个单独的载波,同

时地发送具有第一子帧类型的一个或多个子帧,并且在该帧内使用一个载波来发送第二子帧类型的子帧。发送第一子帧类型的载波中的一个或多个载波可以具有第一带宽,以及发送第二子帧类型的载波可以具有比第一带宽更大的第二带宽。在一些示例中,第一带宽可以是20MHz,而第二带宽可以是40MHz、80MHz或者160MHz。在一些示例中,可以将用于第二子帧类型的子帧的可扩展带宽与诸如上面描述的较短的RTT进行组合,以提供增强的数据速率。

[0055] 在其它示例中,eNB可以配置和/或UE可以标识:载波的具有不同的符号持续时间的若干区域。例如,载波可以被配置有具有较长的符号持续时间的区域(例如,15kHz的子载波间隔),以支持典型的通信业务,并且该载波可以被配置有具有较短的符号持续时间的区域(例如,60kHz的子载波间隔),以服务低延时业务。在一些示例中,系统默认可以在较长的符号持续时间的情况下操作,并且该系统可以根据需求配置区域具有较短的符号持续时间。虽然在其它情况下,系统可以在较短的符号持续时间情况下操作,但是其可以根据需求配置区域具有较长的符号持续时间。默认的操作可以取决于系统内的业务,或者可以取决于系统运营商的特定目标。

[0056] 在一些情况下,较长的符号持续时间可能是有利的。例如,对于给定循环前缀长度,较长的符号持续时间可能导致较低的循环前缀开销。因此,与较短的符号持续时间相比,较长的符号持续时间可以提供更佳的频谱效率。然而,较短的符号持续时间可能是低延时业务期望的。除了上面提及的HARQ的优点之外,较短的符号持续时间可能意味着:每个符号包含较少的子载波,转而,其可能导致针对系统内的设备的较短的传输、处理、解码或者响应时间。因此,系统可以针对低延时业务,根据需求配置较短的符号持续时间的区域。

[0057] 可以对载波的被配置用于较长的或者较短的符号持续时间的部分(例如,载波的默认具有长符号持续时间而被配置有短符号持续时间的区域的部分)进行调整。在TDM的情况下,这种调整可以包括:调整持续时间或者周期。对于FDM而言,该调整可以是带宽调整。

[0058] 本文描述的技术可以被用于各种无线通信系统,例如,CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA和其它系统。术语“系统”和“网络”通常可互换地使用。CDMA系统可以实现诸如CDMA 2000、通用陆地无线接入(UTRA)等等之类的无线技术。CDMA2000涵盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。IS-2000版本0和A通常被称为CDMA 2000 1X、1X等等。IS-856(TIA-856)通常被称为CDMA 2000 1xEV-DO、高速分组数据(HRPD)等等。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)和CDMA的其它变形。TDMA系统可以实现诸如全球移动通信系统(GSM)之类的无线技术。OFDMA系统可以实现诸如超移动宽带(UMB)、演进型UTRA(E-UTRA)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、闪速OFDM等等之类的无线技术。UTRA和E-UTRA是通用移动通信系统(UMTS)的一部分。3GPP长期演进(LTE)和改进的LTE(LTE-A)是UMTS的使用E-UTRA的新版本。在来自名为“第三代合作伙伴计划”(3GPP)的组织的文档中描述了UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A和GSM。在来自名为“第三代合作伙伴计划2”(3GPP2)的组织的文档中描述了CDMA2000和UMB。本文描述的技术可以被用于上面提及的系统和无线技术以及其它系统和无线技术。但是,下面的描述出于示例的目的描述了LTE系统,并且在下面的描述的大部分内容中使用了LTE术语,但是这些技术可适用于LTE应用之外。

[0059] 因此,下面的描述提供了示例,而不是对权利要求书中阐述的范围、适用性或者配置的限制。在不背离本公开内容的精神和范围的情况下,可以对讨论的要素的功能和排列

进行改变。各个示例可以根据需要,省略、替代或者增加各种过程或者组成部分。例如,可以按照与描述的顺序不同的顺序来执行描述的方法,并且可以对各个步骤进行添加、省略或者组合。此外,关于某些示例描述的特征可以被组合到其它示例中。

[0060] 首先参见图1,该图根据本公开内容的方面示出了无线通信系统100 的示例。无线通信系统100包括多个接入点(例如,基站、eNB或者WLAN 接入点)105、多个用户设备(UE)115和核心网130。接入点105中的一些接入点可以在基站控制器(未示出)的控制之下,与UE 115进行通信,其中在各个示例中,基站控制器可以是核心网130或者某些接入点105(例如,基站或者eNB)的一部分。接入点105可以通过回程链路132来与核心网130传送控制信息和/或用户数据。在示例中,接入点105可以通过回程链路134与彼此直接地或者间接地进行通信,其中回程链路134可以是有线通信链路或者无线通信链路。无线通信系统100可以支持多个载波(不同频率的波形信号)上的操作。多载波发射机可以在多个载波上,同时地发送经调制的信号。例如,每个通信链路125可以是根据上面描述的各种无线技术调制的多载波信号。每个经调制的信号可以在不同的载波上发送,并且可以携带控制信息(例如,参考信号、控制信道等等)、开销信息、数据等等。

[0061] 在一些示例中,无线通信系统100的至少一部分可以被配置为在多个分级层上操作,其中,UE 115中的一个或多个UE和接入点105中的一个或多个接入点可以被配置为支持关于另一个分级层具有减少的延时的分级层上的传输。在一些示例中,混合UE 115-a可以在第一分级层和第二分级层二者上与接入点105-a进行通信,其中,所述第一分级层支持具有第一子帧类型的第一层传输,所述第二分级层支持具有第二子帧类型的第二层传输。例如,接入点105-a可以发送与第一子帧类型的子帧时分双工的第二子帧类型的子帧。

[0062] 在一些示例中,混合UE 115-a可以通过例如HARQ方案,通过提供针对传输的ACK/NACK来对该传输的接收进行确认。在一些示例中,可以在接收到该发送的子帧之后的预先规定数量的子帧之后,提供来自混合UE 115-a的针对第一分级层中的传输的确认。在示例中,当混合UE 115-a在第二分级层中进行操作时,其可以在与接收到该发送的子帧相同的子帧中,对接收进行确认。发送ACK/NACK和接收重传需要的时间可以被称为往返时间(RTT),并且因此,第二子帧类型的子帧可以具有比第一子帧类型的子帧的RTT更短的第二RTT。

[0063] 在其它示例中,第二层UE 115-b可以仅仅在第二分级层上与接入点 105-b进行通信。因此,混合UE 115-a和第二层UE 115-b可以属于可以在第二分级层上通信的第二类别的UE 115,而传统UE 115可以属于可以仅仅在第一分级层上通信的第一类别的UE 115。接入点105-b和UE 115-b可以通过第二子帧类型的子帧的传输,在第二分级层上通信。接入点105-b可以唯一地发送第二子帧类型的子帧,或者可以在第一分级层上发送与第二子帧类型的子帧时分复用的第一子帧类型的一个或多个子帧。如果接入点 105-b发送第一子帧类型的子帧,则第二层UE 115-b可以忽略第一子帧类型的这样的子帧。因此,第二层UE 115-b可以在与接收到发送的子帧相同的子帧中,对该发送的接收进行确认。因此,与在第一分级层上操作的UE 115相比,第二层UE 115-b可以在减少的延时的情况下进行操作。

[0064] 另外地或者替代地,该系统可以被配置有具有区域的载波或者数个载波,这些区域具有不同的、共存的符号持续时间。例如,载波可以被配置有具有第一符号持续时间的第一区域和具有第二符号持续时间的第二区域。这些区域可以是TDM或者FDM的。接入点105可

可以根据UE 115的延时需求,使用第一区域或者第二区域或者这二者来与UE 115进行通信。

[0065] 接入点105可以经由一副或多副接入点天线,与UE 115进行无线地通信。接入点105站点中的每个站点可以为各自的覆盖区域110提供通信覆盖。在一些示例中,接入点105可以被称作基站收发机、无线基站、无线收发机、基本服务集(BSS)、扩展服务集(ESS)、节点B、演进型节点B、家庭节点B、家庭演进型节点B或者某种其它适当的术语。可以将基站的覆盖区域110划分成扇区,其中所述扇区只构成该覆盖区域的一部分(未示出)。无线通信系统100可以包括不同类型的接入点105(例如,宏基站、微基站和/或微微基站)。接入点105还可以利用不同的无线技术,例如,蜂窝和/或WLAN无线接入技术。接入点105可以与相同的或者不同的接入网或者运营商部署相关联。利用相同的或者不同的无线技术和/或属于相同的或者不同的接入网的不同接入点105的覆盖区域(其包括相同的或者不同的类型的接入点105的覆盖区域)可以交迭。

[0066] 在LTE/LTE-A网络通信系统中,术语演进型节点B(eNodeB或者eNB)通常可以被用来描述接入点105。无线通信系统100可以是异构LTE/LTE-A网络,在其中不同类型的接入点为各种地理区域提供覆盖。例如,每个接入点105可以为宏小区、微微小区、毫微微小区和/或其它类型的小区提供通信覆盖。诸如微微小区、毫微微小区和/或其它类型的小区之类的小型小区,可以包括低功率节点或者LPN。宏小区通常覆盖相对大的地理区域(例如,半径为若干千米),并且可以允许由与网络提供商具有服务订制的UE 115不受限制地接入。小型小区通常覆盖相对较小的地理区域,并且可以允许由与网络提供商具有服务订制的UE 115不受限制地接入,例如,除了不受限制的接入之外,还可以提供由与该小型小区具有关联的UE 115(例如,封闭用户组(CSG)中的UE、用于家庭中的用户的UE等等)受限制的接入。用于宏小区的eNB可以被称为宏eNB。用于小型小区的eNB可以被称为小型小区eNB。eNB可以支持一个或多个(例如,两个、三个、四个等等)小区。

[0067] 核心网130可以经由回程132(例如,S1接口等等),与eNB或者其它接入点105进行通信。接入点105还可以经由回程链路134(例如,X2接口等等)和/或经由回程链路132(例如,通过核心网130)来与彼此例如直接地或者间接地通信。无线通信系统100可以支持同步操作或者异步操作。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的传输在时间上可以近似地对齐。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的传输在时间上可以是未对齐的。此外,第一分级层和第二分级层中的传输在接入点105之间可以是同步的,或者可以是不同步的。本文描述的技术可以被用于同步操作或者异步操作。

[0068] UE 115分散于整个无线通信系统100中,并且每个UE 115可以是固定的或者移动的。本领域的技术人员还可以将UE 115称为移动站、用户站、移动单元、用户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动用户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持机、用户代理、移动客户端、客户端或者某种其它适当的术语。UE 115可以是蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持设备、平板计算机、膝上型计算机、无绳电话、诸如手表或者眼镜之类的可穿戴物品、无线本地环路(WLL)站等等。UE 115能够与宏eNodeB、小型小区eNodeB、中继等等进行通信。UE 115还可以有能力通过不同的接入网(例如,蜂窝或者其它WWAN接入网或者WLAN接入网)进行通信。

[0069] 无线通信系统100中示出的通信链路125可以包括从UE 115到接入点 105的上行链路(UL)传输,和/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被称为前向链路传输,而上行链路传输还可以被称为反向链路传输。通信链路125可以携带每个分级层的传输,其中在一些示例中,这些分级层的传输在通信链路125中可以是复用的。UE 115 可以被配置为通过例如多输入多输出(MIMO)、载波聚合(CA)、协作多点(CoMP)或者其它方案,来协作地与多个接入点105进行通信。MIMO 技术使用接入点105上的多副天线和/或UE 115上的多副天线来发送多个数据流。载波聚合可以利用相同的或者不同的服务小区上的两个或更多个分量载波来进行数据传输。CoMP可以包括用于协调多个接入点105的发送和接收,以改善UE 115的整体传输质量,以及增加网络和频谱利用率的技术。

[0070] 如提及的,在一些示例中,接入点105和UE 115可以利用载波聚合来在多个载波上进行发送。在一些示例中,接入点105和UE 115可以在帧内使用两个或更多个单独的载波来在第一分级层中同时地发送均具有第一子帧类型的一个或多个子帧。每个载波可以具有例如20MHz的带宽,但是可以利用其它的带宽。在某些示例中,混合UE 115-a和/或第二层UE 115-b 可以利用单一的载波(其中,与所述的单独的载波中的一个或多个载波的带宽相比,该单一的载波具有更大的带宽),在第二分级层中接收和/或发送一个或多个子帧。例如,如果在第一分级层中的载波聚合方案中使用四个单独的20MHz的载波,则在第二分级层中可以使用单一的80MHz的载波。该80MHz的载波可以占用至少部分与由四个20MHz的载波中的一个或多个载波使用的射频频谱交迭的射频频谱的一部分。在一些示例中,用于第二分级层类型的可扩展带宽可以是用于提供诸如上面描述的较短的RTT、进一步提供增强的数据速率的组的技术。

[0071] 可以由无线通信系统100使用的不同的操作模式中的每种操作模式,可以根据频分双工(FDD)或者时分双工(TDD)来操作。在一些示例中,不同的分级层可以根据不同的TDD模式或者FDD模式来操作。例如,第一分级层可以根据FDD来操作,而第二分级层可以根据TDD来操作。在一些示例中,在用于每个分级层的LTE下行链路传输的通信链路125中,可以使用OFDMA通信信号,而在用于每个分级层中的LTE上行链路传输的通信链路125中,可以使用单载波频分多址(SC-FDMA)通信信号。下面参照图2-19提供了关于诸如无线通信系统100之类的系统中的分级层的实现方式的另外的细节,以及与这样的系统中的通信有关的其它的特征和功能。

[0072] 图2是示出了可以在无线通信系统(其包括上面参照图1描述的无线通信系统100)中使用的下行链路帧结构200的示例的图。例如,该帧结构200可以在LTE/LTE-A或者类似的系统中使用。帧210(10ms)可以被划分成10个相等大小的子帧(例如,子帧225、230等等)。在一些示例中,帧210可以被用于第一分级层和第二分级层二者的传输,其中帧210内的一个或多个子帧被用于第一分级层的传输,以及帧210内的一个或多个其它子帧被用于第二分级层的传输。例如,子帧225和230可以被用于第一分级层的传输,而子帧235、240和245可以被用于第二分级层的传输。在某些示例中,第一分级层可以与传统LTE/LTE-A层相对应,而第二分级层可以与低延时层相对应。

[0073] 在第一分级层与传统LTE/LTE-A层相对应的示例中,第一层子帧可以包括两个连续的时隙262和264。可以将OFDMA分量载波250示作表示两个时隙262、264的资源网格,对于常规循环前缀而言,每个时隙包括七个 OFDM符号266。资源网格可以被划分成多个资源单

元252。在传统 LTE/LTE-A中,资源块256在频域中可以包含12个连续的子载波268,并且对于每个OFDM符号266中的常规循环前缀,在时域中包含7个连续的 OFDM符号266,或者84个资源单元252。用于子载波268的音调间隔可以是15kHz,并且用于OFDM符号266的有用的符号持续时间可以是66.67 μ s。如与可以在系统内配置的其它符号持续时间相比,OFDM符号266的符号持续时间可以表示较长的符号持续时间。OFDM符号266还可以包括循环前缀,对于常规的传统LTE循环前缀而言,其是对应于每个时隙262、264中的第一个OFDM符号266的5.1 μ s,或者对应于其它OFDM符号266 的4.69 μ s。如指出的,在第二分级层与低延时层相对应的示例中,低延时或者突发子帧可以替代多个下行链路子帧(故可以具有相同的持续时间)。根据一些示例,突发子帧可以在该子帧内包括更多的符号,并且相对于传统OFDM(或者SC-FDM)符号266,每个符号可以具有减小的符号持续时间。相对于传统符号,突发模式符号还可以具有针对子载波的增加的音调间隔,并且在一些示例中具有120kHz的音调间隔。另外地或者替代地,帧结构210可以与载波的具有较短的符号持续时间的其它区域共存在例如同一分级层中。将参照图3A-10来描述更详细的示例。

[0074] 被指定为R(例如,254)的资源单元中的一些资源单元可以包括DL 参考信号(DL-RS)。DL-RS可以包括特定于小区的RS(CRS)(其有时还被称为公共RS)和特定于UE的RS(UE-RS)。只在相应的物理DL共享信道(PDSCH)260映射到的资源块上发送UE-RS。由每个资源单元携带的比特的数量可以取决于调制方案。

[0075] 如图2中示出的,物理下行链路控制信道(PDCCH)255可以与物理下行链路共享信道(PDSCH)260时分复用,并且可以完全地分布在第一层子帧230的第一区域内的分量载波250的整个带宽之内。在图2中示出的示例中,PDCCH 255占据子帧230的前三个符号。基于用于子帧230的分量载波带宽和控制信息的量,PDCCH 255可以根据需要而具有更多或者更少的符号。

[0076] PDCCH可以在控制信道单元(CCE)中携带下行链路控制信息(DCI)。该DCI可以包括例如关于下列各项的信息:下行链路调度分配、上行链路资源准许、传输方案、上行链路功率控制、混合自动重传请求(HARQ)信息、调制和编码方案(MCS)和其它信息。在一些示例中,DCI可以包括对应于每个分级层的信息。在其它示例中,不同子帧类型的子帧可以包括用于不同分级层的DCI。DCI可以是特定于UE的(专用的)或者特定于小区的(公共的)、并且根据DCI的格式而被放置在PDCCH内的不同的专用的和公共的搜索空间中。

[0077] 在各个示例中,可以使用物理上行链路控制信道(PUCCH),通过混合 ARQ确认(HARQ-ACK)来执行对于下行链路传输的确认/否定确认(ACK/NACK)。可以基于接收到下行链路传输的时间,来确定用于 HARQ-ACK的PUCCH资源。在一些示例中,可以基于接收到下行链路传输的子帧k,来在PUCCH资源中发送HARQ-ACK。在某些示例中,对于传统FDD操作而言,可以在基于下行链路子帧确定的PUCCH子帧(例如, k+4)中,报告对于下行链路传输的HARQ-ACK。对于传统TDD操作而言,可以在自下行链路子帧k之后的某个时间周期的第一个可用的上行链路子帧(例如,第一个可用的子帧k+4或者之后)中,提供HARQ-ACK。在第一分级层与传统LTE/LTE-A层相对应的示例中,HARQ-ACK可能花费若干毫秒。在第二分级层与低延时层相对应的示例中(如将参照图3A-10来更详细地描述的),可以显著地减少用于确认的RTT(例如,减少到子帧之内)。虽然参照下行链路传输来描述图2的示例,但是类似的结构和时序可以被用于上行链路传输,其中在一些示例中,可以使用SC-FDMA符号来发送上行链

路传输。

[0078] 如上所述,各个示例根据多个分级层,提供了无线通信系统(例如,图1的无线通信系统100)中的通信。第一分级层中的通信可以使用诸如上面参照图2描述的帧结构、时隙、符号和子载波间隔,而第二分级层中的通信可以使用具有减小的符号持续时间的符号。图3A是根据本公开内容的方面概念性地示出了可以在无线通信系统的不同层上发送的无线帧和不同子帧的示例的框图300-a。例如,图3A的无线帧可以使用参照图1描述的无线通信系统100的部分,在一个或多个接入点105与一个或多个UE 115 之间进行发送。在该示例中,传统TDD帧310可以包括十个1ms的子帧,其包括下行链路子帧325、特殊子帧330和上行链路子帧335。下行链路子帧325、特殊子帧330和上行链路子帧335可以包括如上面参照图2讨论的子帧结构,其在每个1ms子帧内包括14个符号366。在一些示例中,下行链路子帧325可以包括下行链路OFDM符号,上行链路子帧可以包括 SC-FDM符号,以及特殊子帧330可以包括上行链路SC-FDM符号和下行链路OFDM符号二者。

[0079] 在图3A的示例中,低延时或者突发模式帧320可以利用突发子帧340 来替代多个下行链路子帧325。根据一些示例,可以在与下行链路子帧325、特殊子帧330和上行链路子帧335不同的分级层中,发送突发子帧340。在示例中,突发子帧340可以包括88个符号(但是,如本文讨论的,在其它示例中可以使用许多不同的符号变型)。在图3A的示例中,突发子帧340 可以是TDD突发子帧,并且可以包括下行链路符号345、特殊符号350和上行链路符号355。符号345、350和355中的每个符号可以相对于传统 OFDM或者SC-FDM符号(例如,图2的符号266)具有减小的符号持续时间,并且在一些示例中,具有每符号11.36 μ s的符号持续时间,其包括 8.33 μ s的有用的符号持续时间和3.03 μ s的循环前缀持续时间。因此,如与系统内配置的其它符号持续时间相比,符号345、350或者355可以表示较短的符号持续时间。相对于传统符号,符号345、350和355可以针对子载波具有增加的音调间隔,并且在一些示例中,具有60kHz或者120kHz的音调间隔。在一些示例中,混合UE、第二层UE和/或eNB可以利用单一的内部时钟(其被配置为生成具有第一符号持续时间的传统符号366)来生成传统符号366,并且可以通过将该时钟调整为生成具有第二符号持续时间的符号345、350、355,来生成突发子帧的符号345、350、355。在其它示例中,可以使用单独的时钟来生成传统符号366和突发子帧的符号345、350、355。

[0080] 符号345、350和355可以包括类似地如参照图2描述的控制信道和共享信道,这些信道可以被包括在符号之内,或者跨越符号。在一些示例中,混合UE(例如,图1的UE 115-a)可以被配置为使用传统子帧325、330、335和突发子帧340二者来进行通信。同样地,第二层UE(例如,图1的 UE 115-b)可以被配置为仅仅使用突发子帧340来进行通信,而传统UE可以被配置为仅仅使用传统子帧325、330、335来进行通信。在UE可以在仅仅一个分级层上进行通信的示例中,可以忽略其它分级层的子帧。

[0081] 在图3A的示例中,帧320包括三个突发子帧340,但是这可以基于系统要求、该系统的当前需求和/或一个或多个其它因素来增加或者减小。例如,eNB(例如,图1的接入点105)可以确定没有UE位于其覆盖区域(其中该覆盖区域可以被配置用于第二分级层上的操作)之内,并且因此不发送任何突发子帧340。在其它情况下,eNB可以确定相对大数量的UE位于其覆盖区域之内,故可以将相对大数量的子帧配置为突发子帧340。在一些情况下,eNB可以唯一地发送突发子帧。这样的配置可以由运营商来设置,可以是半静态的,或者可以基于该

无线通信系统在给定的时间的状况来动态地改变。

[0082] 图3B是根据本公开内容的方面概念性地示出了可以在无线通信系统的不同层上发送的无线帧和不同子帧的示例的框图300-b。例如,图3B的无线帧可以使用参照图1描述的无线通信系统100的部分,在一个或多个接入点105与一个或多个UE 115之间进行发送。图3B可以包括突发模式帧320-a,所述突发模式帧320-a可以包括类似于如上面参照图3A描述的下行链路子帧325、特殊子帧330和上行链路子帧335的下行链路子帧 325-a、特殊子帧 330-a和上行链路子帧335-a。另外,突发模式帧320-a可以利用突发子帧360来替代多个子帧。

[0083] 在图3B的示例中,突发子帧360可以包括多个频带,例如,下行链路频带370或者上行链路频带375。突发子帧360可以类似于图3A的突发子帧340,其在于:突发子帧360可以在与下行链路子帧325-a、特殊子帧330-a 和上行链路子帧335-a不同的分级层中发送。突发子帧360可以与突发模式帧320-a的其它子帧进行频分复用。在一些示例中,突发子帧360可以被称为FDD突发子帧,以类似于上面参照图3A描述的TDD突发子帧的方式;并且它们可以包括下行链路频带370和上行链路频带375。

[0084] 下行链路频带370和上行链路频带375中的每个频带可以由一个或多个子载波构成。在一些示例中,根据符号周期的持续时间,频带370或者 375可以横跨14个符号或者88个符号;但是频带370和375可以横跨任意数量的符号。每个下行链路频带370和上行链路频带375可以包括类似于参照图2讨论的那些的控制信道和共享信道,这些信道可以被包括在符号之内,或者跨越符号。在一些示例中,混合UE(例如,图1的UE 115-a) 可以被配置为使用传统子帧325-a、330-a、335-a和突发子帧360二者来进行通信。同样地,第二层UE(例如,图1的UE 115-b)可以被配置为仅仅使用突发子帧360来进行通信,而传统UE可以被配置为仅仅使用传统子帧 325、330、335来进行通信。在UE可以在仅仅一个分级层上进行通信的示例中,可以忽略其它分级层的子帧。

[0085] 在一些示例中,频带370和375可以使用频谱的恒定的(例如,预先确定的)、半静态的或者动态改变的部分,这可以是基于覆盖区域内的信道状况或者UE的数量的。如上面参照图3A讨论的,eNB可以改变发送的突发子帧的数量,或者可以唯一地发送突发子帧。

[0086] 接下来,图3C是根据本公开内容的方面概念性地示出了无线通信系统的载波300-c的示例的框图,其中该载波300-c带有时分复用的具有不同符号持续时间的符号。例如,载波300-c可以使用参照图1描述的无线通信系统100的部分,在一个或多个接入点105与一个或多个UE 115之间进行发送。

[0087] 载波300-c可以包括具有较长的符号持续时间的区域380-a和具有较短的符号持续时间的第二区域385-a。如上所述,区域380-a和385-a的符号持续时间可以相对于彼此更长或者更短。所以,例如,区域380-a可以具有 $66.67\mu\text{s}$ 的有用的符号持续时间的符号,而区域385-a可以具有 $8.33\mu\text{s}$ 的有用的符号持续时间的符号。如图3C的示例中描绘的,区域380-a和385-a 可以是TDM的。载波300-c可以包括另外的区域,它们同样可以是TDM 的。

[0088] 可以根据由载波300-c服务的UE 115(图1)的延时需求,对载波300-c 的由区域380-a或者区域385-a占用的部分进行调整。在其中区域380-a和 385-a是TDM的载波300-c的情况下,这种调整可以包括:调整区域380-a 或者385-a的持续时间或者周期。在一些示例中,在区域380-a的符号中发送的信号指示区域385-a的符号持续时间。也就是说,在一些

情况下,UE 115 在区域380-a的符号中,接收用于配置区域385-a的RRC信令、广播消息、层1信令、MAC信令等等。例如,该信令可以被用来创建、修改或者移除区域385-a。

[0089] 图3D是根据本公开内容的方面概念性地示出了无线通信系统的载波 300-d的示例的框图,其中该载波300-d带有频分复用的具有不同符号持续时间的符号。例如,载波300-c可以使用参照图1描述的无线通信系统100 的部分,在一个或多个接入点105与一个或多个UE 115之间进行发送。

[0090] 载波300-d可以包括具有较长的符号持续时间的区域380-b和具有较短的符号持续时间的第二区域385-b。如上所述,区域380-b和385-b的符号持续时间可以相对于彼此更长或者更短。在图3D的示例中,区域380-b和 385-b可以是FDM的。载波300-d还可以包括区域380-b与385-b之间的保护频带390-a。该保护频带390-a可以是未被用于上行链路传输或者下行链路传输的频谱的一部分,并且可以帮助减少对于在区域380-b或者385-b中通信的设备的干扰。载波300-d可以包括另外的区域,它们同样可以是FDM 的,或者它们可以是TDM的。

[0091] 可以根据由载波300-d服务的UE 115 (图1) 的延时需求,对载波300-d 的由区域380-b或者区域385-b占用的部分进行调整。对于载波300-d而言 (其中,区域380-b和385-b是FDM的),调整可以包括:调整区域380-b 或者385-b的带宽。在区域380-b的符号中发送的信号可以指示区域385-b 的带宽或者符号持续时间或者这二者。也就是说,在一些情况下,UE 115 在区域380-a的符号中,接收用于配置区域385-b的RRC信令、广播消息、层1信令、MAC信令等等。

[0092] 图3E是根据本公开内容的方面概念性地示出了无线通信系统的载波 300-e的示例的框图,其中该载波300-e带有时分复用的和频分复用的具有不同的符号持续时间的符号。例如,载波300-e可以使用参照图1描述的无线通信系统100的部分,在一个或多个接入点105与一个或多个UE 115之间进行发送。

[0093] 载波300-e可以包括具有较长的符号持续时间的区域380-c和具有较短的符号持续时间的第二区域385-c。如上所述,区域380-c和385-c的符号持续时间可以相对于彼此更长或者更短。在图3E的示例中,区域380-c和 385-c可以是FDM的;并且载波300-e还可以包括区域380-c与385-c之间的保护频带390-b。载波300-d可以包括另外的区域,它们同样可以是FDM 的,或者它们可以是TDM的。在一些示例中,载波300-e包括与区域380-c 和385-c进行TDM的区域395。区域395可以具有与区域385-c的符号持续时间相同的符号持续时间。或者,区域395可以被配置有与区域380-c 和385-c二者不同的符号持续时间。

[0094] 可以根据UE 115 (图1) 的延时需求,对载波300-e的由区域380-c、385-c或者390占用的部分进行调整。这可以包括:调整带宽、持续时间或者周期。

[0095] 如上面提及的,例如,与第一分级层相比,无线通信系统 (例如,图1 的无线通信系统100) 中的第二分级层可以具有较低的延时。图4是根据本公开内容的方面概念性地示出了可以在无线通信系统的不同分级层上发送的无线帧和用于不同子帧的传输确认时序的示例的框图400。例如,图4的无线帧可以使用参照图1描述的无线通信系统100的部分,在一个或多个接入点105与一个或多个UE 115之间进行发送。在该示例中,类似地如参照图3A描述的,传统TDD帧410可以包括十个1ms的子帧,其包括下行链路子帧425、特殊子帧430和上行链路子帧435。下行链路子帧425、特殊子帧430和上行链路子帧435可以包括如上面参照

图2讨论的子帧结构,其在每个1ms的子帧内包括14个符号。

[0096] 在图4的示例中,低延时或者突发模式帧420可以利用突发子帧440 来替代多个下行链路子帧425。类似地如上面讨论的,可以在与下行链路子帧425、特殊子帧430和上行链路子帧435不同的分级层中发送突发子帧 440。在示例中,突发子帧440可以包括88个符号,并且可以包括下行链路符号445、特殊符号450和上行链路符号455。诸如上面参照图3A描述的,符号445、450和455中的每个符号可以相对于传统符号(例如,图2 的符号266)具有减小的符号持续时间。相对于根据传统HARQ方案的对传输的确认,这样的减小的符号持续时间可以在减小的延时的情况下实现对传输的确认。

[0097] 例如,在传统TDD帧410中,UE可以在下行链路子帧425中接收下行链路传输,并且根据传统HARQ方案来发送与该下行链路传输有关的确认,其中,在接收到该下行链路传输处或者在自接收到该下行链路传输的 $k+4$ 个子帧之后的第一个可用的子帧中,发送ACK/NACK。在图4的示例中,自下行链路子帧425的子帧 $k+4$ 是另一个下行链路子帧,并且因此在接着的上行链路子帧465中发送该ACK/NACK 460。因此,在该示例中,在下行链路子帧425和提供与该子帧相关联的ACK/NACK 460之间,存在 7ms的延迟。如果基于ACK/NACK 460而需要进行重传,则然后可以在后续的下行链路子帧调度该重传,在该示例中,导致最小11ms的RTT。如果可以在下行链路传输之后的第四个子帧中提供确认(例如,在FDD模式下,可以在子帧 $k+4$ 中一致地发送ACK/NACK),则然后最小RTT可以是 8ms。

[0098] 在图4的示例中,在突发子帧440内,可以减小与提供发送的确认有关的延时。例如,使用第二分级层的传输可以遵循正如传统传输的类似的 HARQ技术,并且可以在接收到发送之后的 $k+4$ 个符号的符号中,或者在以后用于发送的第一个可用的符号中,提供对发送的确认。例如,UE可以在符号445中接收下行链路传输,并且在上行链路符号455中提供ACK/NACK 470,其中该上行链路符号455是在下行链路符号445中接收到下行链路传输之后的五个符号,这是由于在该发送之后的第四个符号是特殊符号450。因此,UE可以在突发子帧440内提供下行链路传输的 ACK/NACK 470,其小于在下行链路符号445中接收到该下行链路传输之后的一毫秒。在一些示例中,类似地如上面参照图3A讨论的,用于突发子帧440中的符号的符号持续时间可以是11.36 μ s,导致在下行链路符号445 发送之后的56.8 μ s(在该示例中)中提供确认。随后,eNB可以调度任何需要的重传,并且因此在一些示例中,可以提供近似100 μ s或者更小的作为结果的RTT。

[0099] 虽然参照UE接收下行链路符号445来描述ACK/NACK 470,但是可以针对上行链路传输来执行类似的功能。例如,UE可以向eNB发送上行链路符号480,其可以由eNB通过在下行链路符号485中提供的ACK/NACK 475来确认。如果需要重传,则可以在来自该UE的后续的上行链路符号中提供重传,并且因此在一些示例中,可以再次提供近似100 μ s或者更小的作为结果的RTT。因此,可以显著地减少与突发子帧440中的传输相关联的延时。这样的减少的延时可以通过减小的RTT来实现增强的数据速率,所述减小的RTT可以减少整体重传次数。因此,这样的减小的RTT可以影响实现TCP段错误率所花费的时间,并且因此增强在UE与eNB之间可实现的整体数据速率。

[0100] 虽然参照图3A、图3B和图4讨论的示例描述了第一分级层TDD传输,但是这样的技术也可适用于其它传输模式。图5是根据本公开内容的方面概念性地示出了可以在无线通信系统的不同层上发送的无线帧和不同子帧的另一示例的框图500。例如,图5的无线帧可

以使用参照图1描述的无线通信系统100的部分,在一个或多个接入点105与一个或多个UE 115之间进行发送。在该示例中,类似地如参照图3A描述的,传统FDD帧510可以包括十个1ms的下行链路子帧525。该下行链路子帧525可以包括如上面参照图2和图3讨论的子帧结构,其在每个1ms的子帧内包括14个符号。

[0101] 在图5的示例中,低延时或者突发模式帧520可以利用突发子帧540 来替代多个下行链路子帧525。类似地如上面讨论的,可以在与下行链路子帧525不同的分级层中发送突发子帧540。但是,在一些示例中,FDD下行链路子帧525可以在子帧525的前两个符号中包括调度信息。为了提供与不能够在第二分级层中进行操作的UE的兼容性,在示例中,突发子帧540可以包括两个传统FDD OFDM下行链路符号545和550,接着是76个 TDD突发模式符号555,其中所述76个TDD突发模式符号555可以包括类似地如上面参照图3A、图3B和图4讨论的下行链路符号、特殊符号和上行链路符号。传统FDD OFDM符号545和550可以由不能够接收突发模式符号555的UE来接收,并且可以基于传统FDD符号545和550中的信息来执行传统调度功能。在一些示例中,可以选择突发子帧540与FDD子帧525相对应,其中FDD子帧525可以提供多播或者广播内容,并且该传统UE可以不被配置为接收,并且因此在这样的情况下,这样的传统UE无论如何都将忽略这样的子帧的剩余部分。

[0102] 因此,在图5的示例中,可以实现混合复用,其中第一分级层可以使用FDD进行操作,而第二分级层可以使用TDD进行操作。根据各个示例,第一分级层可以在FDD、TDD或者补充下行链路 (SDL) 模式下操作,而第二分级层可以独立于第一分级层的模式,在FDD、TDD或者SDL模式下操作。类似地如上面讨论的,相对于传统符号(例如,图2或者图3A的符号266、366),突发模式符号555可以具有减小的符号持续时间。相对于根据传统HARQ方案的对传输的确认,这样的减小的符号持续时间可以在减小的延时的情况下实现对传输的确认。

[0103] 虽然参照图5讨论的示例描述了第二分级层中的TDD操作,但是例如,如参照图3B讨论的,在第二分级层中可以使用诸如FDD或者SDL之类的其它模式。图6是根据本公开内容的方面概念性地示出了可以在无线通信系统的不同层上发送的无线帧和不同子帧的另一示例的框图600。例如,图 6的无线帧可以使用参照图1描述的无线通信系统100的部分,在一个或多个接入点105与一个或多个UE 115之间进行发送。在该示例中,类似地如参照图5描述的,传统FDD帧610可以包括十个1ms的下行链路子帧625。该下行链路子帧625可以包括如上面参照图2-5讨论的子帧结构,其在每个 1ms的子帧内包括14个符号。

[0104] 在图6的示例中,低延时或者突发模式帧620可以利用突发子帧640 来替代多个下行链路子帧625。类似地如上面讨论的,可以在与下行链路子帧625不同的分级层中发送突发子帧640。在一些示例中,类似地如上面参照图5讨论的,FDD下行链路子帧625可以在该子帧625的前两个符号中包括调度信息。为了提供与不能够在第二分级层中进行操作的UE的兼容性,在示例中,突发子帧640可以包括两个传统FDD OFDM符号645和650,接着是76个SDL突发模式下行链路符号655。传统FDD OFDM符号645 和650可以由不能够接收突发模式符号655的UE来接收,并且可以基于传统FDD OFDM符号645和650中的信息来执行传统调度功能。在一些示例中,可以选择突发子帧640与FDD子帧625相对应,其中该FDD子帧625 可以提供多播或者广播内容,并且传统UE可以不被配置为接收,并且因此在这样的情况下,这样的传统UE无论如何都将忽略这样的子帧的剩余部分。类似地如上面讨论的,相对于传统符号(例如,图2或者图3A的符号 266、366),突发模式符号655可以具有减小的符号持续时间。相对

于根据传统HARQ方案的对传输的确认,这样的减小的符号持续时间可以在减小的延时的情况下实现对传输的确认。

[0105] 虽然上面的示例中的各个示例提供了使用一个分量载波进行通信的不同的分级层,但是本文描述的技术可适用于可以利用载波聚合的无线通信系统。图7是根据本公开内容的方面概念性地示出了可以利用载波聚合的无线通信系统的框图。在该示例中,示出了无线通信系统700的一部分,其中,eNB 105-c可以使用载波聚合来与UE 115-c进行通信。无线通信系统700可以是参照图1描述的无线通信系统100的一部分的示例。此外,eNB 105-c可以是图1的接入点105中的一个接入点的示例,而UE 115-c可以是参照图1描述的UE 115的示例。在一些示例中,类似地如上面参照图1-6讨论的,eNB 105-c和UE 115-c可以被配置为在多个分级层上操作。

[0106] 系统700可以包括用户设备115-c,所述用户设备115-c可以使用一个或多个分量载波1至N(CC_1 - CC_N)来与eNB 105-c进行通信。虽然在图7中只示出了一个用户设备115-c和一个eNB 105-c,但是应当意识到的是,系统700可以包括任意数量的UE 115和/或eNB 105。eNB 105-c可以在分量载波 CC_1 至 CC_N 上,通过前向(下行链路)信道732至742来向用户设备115-c发送信息。此外,用户设备115-c可以在分量载波 CC_1 至 CC_N 上,通过反向(上行链路)信道734至744来向eNB 105-c发送信息。

[0107] 在传统的基于LTE-A的系统中,UE 115-c可以被配置有由eNB 105-c利用的多个分量载波,以实现较宽的整个传输带宽。如图7中示出的,用户设备115-c可以被配置有“分量载波1”730至“分量载波N”740,其中N是大于或等于1的整数。虽然图7描绘了两个分量载波,但是应当意识到的是,用户设备115-c可以被配置有任何适当数量的分量载波,并且因此,本文公开的主题和权利要求书并不限于两个分量载波。分量载波730至740可以包括相应的下行链路信道732至742,以及相应的上行链路信道734至744。

[0108] 在多载波操作下,每个分量载波730至740可以使用指定的带宽进行操作。例如,每个分量载波730至740的带宽可以是20MHz。在一些示例中,UE 115-c和eNB 105-c可以被配置为在第二分级层中进行操作,其中在第二分级层中,可以根据分量载波的聚合的带宽,扩展用于发送的带宽。在一些示例中,UE 115-c和eNB 105-c可以以如上所述的类似的方式,在第一分级层和第二分级层上发送时分复用的子帧。在示例中,在第一分级层上发送的一个或多个子帧,可以同时地使用两个或更多个单独的分量载波730-740来发送。第二分级层的一个或多个突发子帧可以与在第一分级层上发送的子帧进行复用,其中突发子帧是使用具有比分量载波730-740的带宽更大的带宽的一个载波来发送的。例如,如果两个分量载波(其中每个分量载波具有20MHz的带宽)被用于第一分级层传输,则可以使用40MHz的带宽来发送该突发子帧。因此,被这两个分量载波占用的射频频谱将与被突发子帧占用的射频频谱相交迭。但是,这两个分量载波可能具有相关联的保护频带,对于突发子帧传输来说可能不需要该相关联的保护频带,并且因此可以更高效地使用该带宽。

[0109] 现在参见图8A,该图是根据本公开内容的方面概念性地示出了可以在无线通信系统的不同分量载波和不同层上发送的无线帧和不同子帧的示例的框图800-a。例如,图8A的无线帧可以使用参照图1和/或图7描述的无线通信系统100和/或700的部分,在一个或多个接入点或者eNB 105与一个或多个UE 115之间进行发送。在该示例中,可以使用载波聚合来同时地发送四个TDD无线帧805至820。TDD帧805-820中的每个TDD帧可以包括十个1ms的子

帧,其包括下行链路子帧825、特殊子帧830和上行链路子帧835。根据示例,突发子帧840与子帧825、830、835进行时分复用。下行链路子帧825、特殊子帧830和上行链路子帧835可以包括如上面参照图2讨论的子帧结构,其在每个1ms的子帧内包括14个符号。

[0110] 在图8A的示例中,可以在与下行链路子帧825、特殊子帧830和上行链路子帧835不同的分级层中发送低延时突发子帧840。在示例中,突发子帧840可以包括88个符号,所述88个符号均被扩展到带宽中,以占据被用于发送传统子帧825、830和835的分量载波中的每个分量载波的聚合的带宽。在图8A的示例中,突发子帧840可以是TDD突发子帧,并且可以包括下行链路符号845、特殊符号850和上行链路符号855。符号845、850 和855中的每个符号可以相对于传统符号(例如,图2、图3A的符号266、366)而具有减小的符号持续时间,并且在一些示例中,具有每符号 $11.36\mu\text{s}$ 的符号持续时间,其包括 $8.33\mu\text{s}$ 的有用的符号持续时间和 $8.03\mu\text{s}$ 的循环前缀持续时间。相对于传统符号,符号845、850和855可以具有增加的子载波的音调间隔,并且在一些示例中,具有120kHz的音调间隔。在一些示例中,混合UE、第二层UE和/或eNB可以利用内部时钟(其被配置为生成具有第一符号持续时间的传统符号)来生成传统符号(例如,用于子帧825、830和835的符号),并且可以通过将该时钟调整为生成具有第二符号持续时间的符号845、850、855,来生成突发子帧的符号845、850、855。混合UE、第二层UE和/或eNB可以通过调整RF发送链/接收链来使用扩展的带宽进行发送,对被用于传输突发子帧840的带宽进行扩展。

[0111] 在一些示例中,混合UE(例如,图1的UE 115-a)可以被配置为通过载波聚合,使用传统子帧825、830、835以及使用扩展的带宽的突发子帧 840二者进行通信。同样地,第二层UE(例如,图1的UE 115-b)可以被配置为只使用突发子帧840(其使用扩展的带宽)来进行通信,而传统UE 可以被配置为通过载波聚合,只使用传统子帧825、830、835进行通信。在UE只在一个分级层上进行通信的示例中,可以忽略其它分级层的子帧。

[0112] 图8B是根据本公开内容的方面概念性地示出了可以在无线通信系统的不同分量载波上和不同层上发送的无线帧和不同子帧的示例的框图 800-b。例如,图8B的无线帧可以使用参照图1和/或图7描述的无线通信系统100和/或700的部分,在一个或多个接入点或者eNB 105与一个或多个UE 115之间进行发送。图8B可以包括TDD无线帧805-a、810-a、815-a、820-a、下行链路子帧825-a、特殊子帧830-a、上行链路子帧835-a、突发子帧840-a、下行链路符号845-a、特殊符号850-a和上行链路符号855-a,它们与上面参照图8A描述的TDD无线帧805、810、815、820、下行链路子帧825、特殊子帧830、上行链路子帧835、突发子帧840、下行链路符号 845、特殊符号850和上行链路符号855相类似或者相同。如图8B的示例中描绘的,混合UE和第二层UE(例如,图1的UE 115-b)可以被配置为使用所聚合的分量载波的子集集合上的扩展的带宽在突发子帧840-a上进行通信。

[0113] 虽然参照图8A讨论的示例描述了第一分级层TDD传输,但是这样的技术也可适用于其它传输模式。图9是根据本公开内容的方面概念性地示出了可以在无线通信系统的不同层上发送的无线帧和不同子帧的另一示例的框图900。例如,图9的无线帧可以使用参照图1和/或图7描述的无线通信系统100和/或700的部分,在一个或多个接入点105与一个或多个UE 115之间进行发送。在该示例中,类似地如参照图8A描述的,可以使用载波聚合来同时地发送FDD无线帧905至920。FDD帧905-920中的每个FDD 帧可以包括十个1ms的子帧,其包括下行链路子帧925。根据示例,突发子帧940与子帧925进行时分复用。下行链路子帧925

可以包括如上面参照图2讨论的子帧结构,其在每个1ms的子帧内包括14个符号。

[0114] 在图9的示例中,可以利用突发子帧940来替代多个下行链路子帧925。类似地如上面讨论的,可以在与下行链路子帧925不同的分级层中发送突发子帧940。但是,在一些示例中,FDD下行链路子帧925可以在该子帧 925的前两个符号中包括调度信息。为了提供与不能够在第二分级层中操作的UE的兼容性,在示例中,突发子帧940可以包括根据传统载波聚合技术发送的两个传统FDD OFDM符号945和950,接着是76个具有扩展带宽的 TDD突发模式符号。

[0115] 类似地如上面参照图3A-5讨论的,突发OFDM符号可以包括下行链路符号、特殊符号和上行链路符号。传统FDD OFDM符号945和950可以由不能够接收突发模式符号955的UE来接收,并且可以基于传统FDD OFDM符号945和950中的信息来执行传统调度功能。类似地如上面讨论的,相对于传统符号(例如,图2或者图3A的符号266、366),突发模式符号955可以具有减小的符号持续时间。相对于根据传统HARQ方案的对传输的确认,这样的减小的符号持续时间可以在减小的延时的情况下实现对传输的确认。虽然图8A、图8B和图9的示例描述了TDD突发子帧840 和940,但是类似地如上面讨论的,还可以发送FDD和/或SDL突发子帧。

[0116] 现在参见图10,根据本公开内容的方面描述了概念性地示出了可以在无线通信系统的不同层上发送的无线帧和不同子帧的另一示例的框图 1000。例如,图10的无线帧可以使用参照图1和/或图7描述的无线通信系统100和/或700的部分,在一个或多个接入点105与一个或多个UE 115 之间进行发送。在该示例中,类似地如参照图9描述的,可以使用载波聚合来同时地发送FDD无线帧1005至1020。FDD帧1005-1020中的每个FDD 帧可以包括十个1ms的子帧,其包括下行链路子帧1025。根据示例,突发子帧1040与子帧1025进行时分复用。下行链路子帧1025可以包括如上面参照图2讨论的子帧结构,其在每个1ms的子帧内包括14个符号。

[0117] 在图10的示例中,可以利用突发子帧1040来替代多个下行链路子帧 1025。类似地如上面讨论的,可以在与下行链路子帧1025不同的分级层中发送突发子帧1040。但是,在一些示例中,FDD下行链路子帧1025可以在该子帧1025的前两个符号中包括调度信息。为了提供与不能够在第二分级层中操作的UE的兼容性,在示例中,突发子帧1040可以包括根据传统载波聚合技术发送的两个传统FDD OFDM符号1045和1050,接着是12 个FDD扩展带宽的OFDM符号1055。

[0118] 在这样的示例中,12个FDD扩展带宽的符号中的每个符号可以具有与传统信号相同的符号持续时间,但是可以使用扩展的带宽来发送,以提供具有增加的带宽的一个载波,而不是四个单独的载波。类似地如上面讨论的,作为例如消除与四个单独的载波相关联的保护频带的结果,扩展带宽的符号可以具有增强的效率。传统FDD符号1045和1050可以由不能够接收突发模式符号1055的UE进行接收,并且可以基于传统FDD符号1045 和1050中的信息来执行传统调度功能。虽然图10的示例示出了FDD突发子帧1040,但是还可以以类似的方式来发送TDD和/或SDL突发子帧。

[0119] 图11A和图11B是根据本公开内容的方面概念性地示出了用于在无线通信中使用的设备(例如,eNB或者UE)的框图。首先参见图11A,框图 1100根据各个示例示出了用于在无线通信中使用的设备1105。在一些示例中,设备1105可以是参照图1和/或图7描述的接入

点或者eNB 105和/或 UE 115的一个或多个方面的示例。设备1105还可以是处理器。设备1105 可以包括接收机模块1110、层配置模块和/或发射机模块1130。这些部件中的每个部件可以与彼此相通信。

[0120] 设备1105的部件可以单独地或者共同地利用一个或多个专用集成电路 (ASIC) 来实现,其中所述一个或多个ASIC适合于用硬件来执行可应用功能中的一些或者全部功能。或者,这些功能可以由一个或多个集成电路上一个或多个其它处理单元(或者内核)来执行。在其它示例中,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),其中所述其它类型的集成电路可以用本领域中已知的任何方式来编程。每个单元的功能还可以整体地或者部分地利用指令来实现,其中所述指令被体现在存储器中、被格式化以由一个或多个通用或专用处理器来执行。

[0121] 在一些示例中,接收机模块1110可以是射频(RF)接收机或者包括 RF接收机,例如,可操作以在两个或更多个分级层上(例如,通过传统LTE 子帧和突发子帧)接收传输的RF接收机。接收机模块1110可以被用于通过无线通信系统的一个或多个通信链路(例如,参照图1描述的无线通信系统100的一个或多个通信链路125),接收各种类型的数据和/或控制信号(即,传输)。

[0122] 在一些示例中,发射机模块1130可以是RF发射机或者包括RF发射机,例如,可操作以在两个或更多个分级层上(例如,通过传统LTE子帧和突发子帧)进行发送的RF发射机。发射机模块1130可以被用于通过无线通信系统的一个或多个通信链路(例如,参照图1描述的无线通信系统 100的一个或多个通信链路125),发送各种类型的数据和/或控制信号(即,传输)。

[0123] 在一些示例中,层配置模块1120可以配置和/或执行用于设备1105在具有两个或更多个分级层的无线通信系统中的操作的层配置。层配置模块 1120可以例如配置设备1105在具有第一分级层传输的无线通信系统中操作,所述第一分级层传输具有第一子帧类型,所述第一子帧类型具有第一 RTT。层配置模块1120还可以在与第一分级层复用的第二分级层处执行操作,第二分级层具有第二层传输,所述第二层传输具有第二子帧类型,所述第二子帧类型具有小于第一RTT的第二RTT。在一些示例中,层配置模块可以配置或者标识:载波的具有不同的符号持续时间的若干区域。例如,诸如上面参照图1-10描述的,配置和操作可以包括对传统子帧和/或突发子帧的发送和/或接收,并且可以包括对TDM的或者FDM的不同持续时间的符号的发送和/或接收。

[0124] 现在参见图11B,框图1150根据本公开内容的各个方面示出了用于在无线通信中使用的设备1155。在一些示例中,设备1155可以是参照图1、图7和/或图11A描述的接入点或者eNB 105、UE 115和/或设备1105的一个或多个方面的示例。设备1155还可以是处理器。设备1155可以包括接收机模块1110、层配置模块1160和/或发射机模块1130。这些部件中的每个部件可以与彼此相通信。

[0125] 设备1155的部件可以单独地或者共同地利用一个或多个ASIC来实现,其中所述一个或多个ASIC适合于用硬件执行可应用功能中的一些或者全部功能。或者,这些功能可以由一个或多个集成电路上一个或多个其它处理单元(或者内核)来执行。在其它示例中,可以使用其它类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、FPGA和其它半定制IC),其中所述其它类型的集成电路可以用本领域中已知的任何方式来编程。每个单元的功能还可以整体

地或者部分地利用指令来实现,其中所述指令被体现在存储器中、被格式化以由一个或多个通用或专用处理器来执行。

[0126] 在一些示例中,接收机模块1110-a可以是图11A的接收机模块1110 的示例。接收机模块1110-a可以是射频(RF)接收机或者包括RF接收机,例如,可操作以在两个或更多个分级层上(例如,通过传统LTE子帧和突发子帧)接收传输的RF接收机。在一些示例中,该RF接收机可以针对第一分级层和第二分级层,包括单独的接收机。在其它示例中,该RF接收机可以包括单一的接收机、或者每发送链/接收链一个单一的接收机,并且层配置模块1160的时钟模块1180可以适合于对接收的具有不同的符号持续时间的符号进行处理。接收机模块1110-a可以被用于在无线通信系统(其包括在两个或更多个分级层上)的一个或多个通信链路上(例如,参照图1 描述的无线通信系统100的一个或多个通信链路125),接收各种类型的数据和/或控制信号(即,传输)。

[0127] 在一些示例中,发射机模块1130-a可以是图11A的发射机模块1130 的示例。发射机模块1130-a可以是射频(RF)发射机或者包括RF发射机,例如,可操作以在两个或更多个分级层上(例如,通过传统LTE子帧和突发子帧)进行发送的RF发射机。在一些示例中,该RF发射机1130-a可以针对第一分级层和第二分级层,包括单独的发射机。在其它示例中,RF发射机可以包括单一的发射机、或者每发送链/接收链一个单一的发射机,并且层配置模块1160的时钟模块1180可以适合于生成具有不同的符号持续时间的符号。发射机模块1130-a可以被用于在无线通信系统(其包括在两个或更多个分级层上)的一个或多个通信链路上(例如,参照图1描述的无线通信系统100的一个或多个通信链路125),接收各种类型的数据和/或控制信号(即,传输)。

[0128] 层配置模块1160可以是参照图11A描述的层配置模块1120的示例,并且可以包括第一层配置模块1170、突发模式模块1175、时钟模块1180 和可选的扩展带宽模块1185。这些部件中的每个部件可以与彼此相通信。

[0129] 在一些示例中,例如,诸如上面参照图1-10描述的,第一层配置模块 1170可以执行用于设备1155在第一分级层中操作的配置,并且执行针对第一分级层中的设备操作的至少一些功能。在一些示例中,第一层配置模块 1170结合发射机模块1130-a或者接收机模块1110-a可以在一个区域的符号中传送(例如,发送或者接收)信号,其中该信号指示另一个区域的符号持续时间。例如,诸如上面参照图1-10描述的,突发模式模块1175可以配置用于设备1155在第二分级层中操作,并且执行针对第二分级层中的设备操作的至少一些功能。例如,诸如上面参照图1-10描述的,时钟模块1180 可以执行时钟调整以允许对时钟进行调整,以便实现符号的生成、对接收的具有不同符号持续时间的符号进行处理。在一些示例中,时钟模块1180 可以对被配置有特定符号持续时间的载波区域的持续时间或者周期进行调整或者标识。例如,诸如上面参照图1和图7-10描述的,可扩展带宽模块 1185可以在示例中执行带宽扩展,所述示例可以利用载波聚合来发送/接收用于传统子帧的多个分量载波,并且将单一的分量载波上的扩展的带宽用于突发子帧。另外地或者替代地,可扩展带宽模块1185可以(例如,基于延时需求),对被配置有特定符号持续时间的载波区域的带宽进行调整或者标识。在一些示例中,区域配置模块1190可以对载波的具有不同的符号持续时间的一个或若干区域进行配置或者标识,其中各个区域可以是TDM或者FDM的。区域配置模块1190结合第一层配置模块1170可以对具有不同的符号持续时间的区域之间的保护频带

进行配置或者标识。

[0130] 图12是根据本公开内容的方面概念性地示出了被配置用于无线通信系统内的分层通信的eNB的设计方案的框图。在示例中,eNB 105-d可以是参照图1、图7和/或图11描述的接入点、eNB或者设备105、1105和/或 1155的一个或多个方面的示例。eNB 105-d可以被配置为实现参照图1-10 描述的分层通信特征和功能中的至少一些。eNB 105-d可以包括处理器模块 1210、存储器模块1220、至少一个收发机模块(其用收发机模块1255来表示)、至少一副天线(其用天线1260来表示)和/或eNB LTE层配置模块1270。eNB 105-d还可以包括eNB通信模块1230和网络通信模块1240中的一者或两者。这些部件中的每个部件可以通过一个或多个总线1235,与彼此直接地或者间接地相通信。

[0131] 存储器模块1220可以包括随机存取存储器(RAM)和/或只读存储器(ROM)。存储器模块1220可以存储包含指令的计算机可读的、计算机可执行的软件(SW)代码1225,其中所述指令被配置为:当被执行时,使处理器模块1210执行本文描述的各种功能,用于两个或更多个层中的分层通信,其包括:诸如上面描述的具有相对低延时的突发子帧的发送和/或接收。在一些示例中,软件代码1225可以包括被配置为使处理器模块1210配置载波带有具有第一符号持续时间的第一区域和具有第二符号持续时间的第二区域的代码,其中第一符号持续时间和第二符号持续时间是不同的,例如,第一符号持续时间可以比第二符号持续时间更长。或者,软件代码1225 可以不由处理器模块1210直接地可执行,而是被配置为(例如,当被编译和执行时)使eNB 105-d执行本文描述的各种功能。

[0132] 处理器模块1210可以包括智能硬件设备,例如,中央处理单元(CPU)、微控制器、ASIC等等。处理器模块1210可以处理通过收发机模块1255、基站通信模块1230和/或网络通信模块1240接收的信息。处理器模块1210 还可以处理要向收发机模块1255发送以便通过天线1260进行发送的信息,要向eNB通信模块1230发送以向一个或多个其它基站或者eNB 105-n和 105-m进行发送的信息,和/或要向网络通信模块1240发送以向核心网130-a 进行发送的信息,其中核心网130-a可以是参照图1描述的核心网130的方面的示例。诸如上面参照图1-10描述的,处理器模块1210可以单独地或者结合eNB层配置模块1270,来处理两个或更多个分级层中的分层通信的各个方面。

[0133] 收发机模块1255可以包括调制解调器,所述调制解调器被配置为对分组进行调制,并且将调制后的分组提供给天线1260用于进行发送,以及对从天线1260接收的分组进行解调。收发机模块1255可以被实现为一个或多个发射机模块和一个或多个单独的接收机模块。收发机模块1255可以(例如,通过传统LTE子帧和突发子帧)支持两个或更多个分级层中的通信,或者可以利用不同的符号持续时间的区域支持通信,其中所述不同的符号持续时间的区域是TDM或者FDM的。例如,收发机模块1255可以被配置为经由天线1260,与参照图1、图7和/或图11描述的UE或者设备115、1105和/或1155中的一个或多个进行双向通信。eNB 105-d可以包括多副天线1260(例如,天线阵)。eNB 105-d可以通过网络通信模块1240,与核心网130-a进行通信。eNB 105-d可以使用eNB通信模块1230,与其它接入点或者eNB(例如,eNB 105-n和/或105-m)进行通信。

[0134] 根据图12的架构,eNB 105-d还可以包括通信管理模块1250。通信管理模块1250可以管理与其它基站、eNB和/或设备的通信。通信管理模块 1250可以经由总线或者数个总线1235,与eNB 105-d的其它部件中的一些或者全部部件相通信。或者,通信管理模块1250的

功能可以被实现为收发机模块1255的部件、被实现为计算机程序产品、和/或被实现为处理器模块 1210的一个或多个控制器元件。

[0135] eNB层配置模块1270可以被配置为：执行和/或控制参照图1-10描述的eNB分层通信功能或者方面中的一些或者全部。例如，eNB层配置模块 1270可以被配置为例如通过突发子帧的发送/接收来支持无线通信系统（其具有多个分级层）的一个或多个分级层上的通信；并且eNB层配置模块1270 可以被配置为支持在其中载波的具有不同的符号持续时间的若干区域共存的无线通信系统。eNB层配置模块1270可以包括用于配置eNB 105-d在具有多个分级层的无线通信系统中进行通信或者在一个区域的符号中以信号形式发送另一个区域的符号持续时间的eNB第一层配置模块1280，被配置为执行与突发子帧的发送和接收有关的功能的eNB突发模式模块1285，被配置为基于符号持续时间来提供时钟调整或者调整载波区域的持续时间或者周期的eNB时钟模块1290，被配置为跨越多个子载波来执行带宽扩展或者对被配置有特定符号持续时间的载波区域的带宽进行调整的eNB可扩展带宽模块1295，以及用于配置载波的一个或若干区域具有不同的符号持续时间或者保护频带的eNB区域配置模块1297。eNB层配置模块1270可以是参照图11A和/或图11B描述的类似的模块（例如，模块1120和模块1160）的示例。eNB层配置模块1270或者其一部分可以包括处理器，和/或eNB 层配置模块1270的功能中的一些或者全部功能可以由处理器模块1210和/ 或结合处理器模块1210来执行。

[0136] 图13是根据本公开内容的方面概念性地示出了被配置用于无线通信系统中的分层通信的UE的设计方案的框图1300。UE 115-d可以具有各种其它配置，并且可以被包括在下列各项中或者是下列各项的一部分：个人计算机（例如，膝上型计算机、上网本计算机、平板计算机等等）、蜂窝电话、PDA、数字视频录像机（DVR）、互联网家电、游戏控制台、电子阅读器等等。UE 115-d可以具有诸如小型电池之类的内部电源（未示出），以有助于移动操作。在一些示例中，UE 115-d可以是参照图1、图7、图11A和/或图11B描述的UE或者设备115、1105和/或1155中的一个或多个的示例。UE 115-d可以被配置为与参照图1、图7、图11A、图11B和/或图12描述的接入点、eNB或者设备105、1105和/或1155中的一个或多个进行通信。

[0137] UE 115-d可以包括处理器模块1310、存储器模块1320、至少一个收发机模块（用收发机模块1370来表示）、至少一副天线（用天线1380来表示）和/或UE层配置模块1340。这些部件中的每个部件可以通过一个或多个总线1335，与彼此直接地或者间接地相通信。

[0138] 存储器模块1320可以包括RAM和/或ROM。存储器模块1320可以存储包含指令的计算机可读的、计算机可执行的软件（SW）代码1325，其中所述指令被配置为：当被执行时，使处理器模块1310执行本文描述的各种功能，用于无线通信系统中的分层通信或者利用不同的符号持续时间的区域进行通信。或者，软件代码1325可以不由处理器模块1310直接地可执行，而是被配置为（例如，当被编译和执行时）使UE 115-d执行本文描述的UE功能中的各种功能。

[0139] 处理器模块1310可以包括智能硬件设备，例如，CPU、微控制器、ASIC 等等。处理器模块1310可以处理通过收发机模块1370接收的信息，和/或处理要向收发机模块1370发送用于通过天线1380进行发送的信息。例如，处理器模块1310可以单独地或者结合UE层配置模块1340，来处理无线通信系统的一个或多个分级层上的分层通信的各个方面，其包括突发子帧的发送和接收；并且处理器模块1310（例如，结合UE层配置模块1340）可以标识并且

利用载波的具有不同的符号持续时间的一个或若干区域进行通信。

[0140] 收发机模块1370可以被配置为与eNB进行双向地通信。收发机模块 1370可以被实现为一个或多个发射机模块和一个或多个单独的接收机模块。收发机模块1370可以支持多个分级层无线通信系统的至少一个层上的通信。收发机模块1370可以包括调制解调器,所述调制解调器被配置为对分组进行调制,并且将调制后的分组提供给天线1380用于进行发送,以及对从天线1380接收的分组进行解调。虽然UE 115-d包括单一的天线,但是可以存在UE 115-d可以包括多副天线1380的示例。

[0141] 根据图13的架构,UE 115-d还可以包括通信管理模块1330。通信管理模块1330可以管理与各个基站或者eNB的通信。通信管理模块1330可以通过一个或多个总线1335,与UE 115-d的其它部件中的一些或者全部部件相通信的UE 115-d的部件。或者,通信管理模块1330的功能可以被实现为收发机模块1370的部件、被实现为计算机程序产品、和/或被实现为处理器模块1310的一个或多个控制器元件。

[0142] UE层配置模块1340可以被配置为:执行和/或控制在图1-10中描述的、与使用具有多个分级层的无线通信系统中的一个或多个分级层上的通信有关的、UE分层通信功能或者方面或者利用不同的符号持续时间的区域(它们是TDM或者FDM的)的通信中的一些或者全部。例如,UE层配置模块1340可以被配置为对接收的符号进行处理,和/或生成可以被包括在一个或多个突发子帧中的符号。UE层配置模块1340可以包括:用于配置UE 115-d在具有多个分级层或者具有被配置有不同的符号持续时间的区域的无线通信系统中进行操作的UE第一层配置模块1350,被配置为处理接收的来自一个或多个突发子帧的符号的处理和/或生成突发模式符号的UE突发模式模块1355,被配置为基于符号持续时间来提供时钟调整或者标识具有特定符号持续时间的载波区域的持续时间或者周期的UE时钟模块1360,被配置为跨越多个子载波来执行带宽扩展或者标识被配置有特定符号持续时间的载波区域的带宽的UE可扩展带宽模块1365,以及用于标识载波的被配置有不同的符号持续时间的一个或若干区域的UE区域配置模块1367。UE层配置模块1340或者其一部分可以包括处理器,和/或UE层配置模块 1340的功能中的一些或者全部功能可以由处理器模块1310和/或结合处理器模块1310来执行。

[0143] 图14是根据本公开内容的方面概念性地示出了收发机模块1405的设计方案的框图1400。收发机模块1405可以具有各种其它配置,并且可以被包括在诸如图1、图7、图11A、图11B和/或图13的UE或者设备115、1105 和/或1155之类的UE或者设备中,或者是诸如图1、图7、图11A、图11B 和/或图13的UE或者设备115、1105和/或1155之类的UE或者设备的一部分。收发机模块1405还可以被包括在诸如图1、图7和/或图12的接入点或者eNB 105之类的接入点或者eNB中,或者是诸如图1、图7和/或图 12的接入点或者eNB 105之类的接入点或者eNB的一部分。收发机模块 1405可以是图12和/或图13的收发机模块1255和/或1370的示例。收发机模块1405可以包括多个接收链1410(其包括接收链0 1410-0至接收链n 1410-n)和多个发送链1415(其包括发送链0 1410-0至发送链n 1410-n)。接收链1410-0-1410-n和发送链1415-0-1415-n中的每个链可以与相关联的天线1412(即,分别与天线0 1412-0至天线n 1412-n)相耦合。接收链 1410-0-1410-n可以分别包括RF模块1420-0至1420-n、模数转换器(ADC) 模块1425-a至1425-n和快速傅里叶变换(FFT) 模块1430-0至1430-n,并且可以与解调器1435相耦合。发送链1415-0-1415-n可以分别包括RF模块 1450-0至1450-n、数模

转换器 (DAC) 模块1455-0至1455-n和逆FFT (IFFT) 模块1460-0至1460-n,并且可以与调制器1440相耦合。

[0144] 根据一些示例,收发机模块1405可以被配置为在无线通信系统的不同分级层中进行操作,并且发送链和接收链的部件可以被配置并且适合于基于符号是被发送为突发子帧的一部分,还是被发送为传统子帧的一部分,来发送和接收具有不同符号持续时间的符号。在一些示例中,时钟模块1470 可以适合于处于不同速率的时钟部件,以便生成具有不同的符号持续时间的符号,或者接收并且处理具有不同的符号持续时间的符号。

[0145] 在可以利用具有可扩展带宽的分级层的示例中,发送链和接收链可以适合于基于载波是多个分量载波中的一个分量载波,还是具有比传统分量载波的带宽更大的带宽的单一载波,来发送/接收具有不同带宽的载波。在一些示例中,可以使用多个发送链和/或接收链来在传统子帧的载波聚合传输中发送分量载波。如果要发送/接收一个或多个突发子帧,则可以在保持发送链和/或接收链中的一个链启用以发送/接收具有扩展的带宽的信号分量载波的情况下,禁用发送链和/或接收链中的一个或多个链。在一些示例中,FFT模块1430和IFFT模块1460可以基于特定符号的分级层,而具有不同的FFT点。在一些示例中,传统20MHz符号可以具有2048点FFT,而突发的20MHz符号可以具有256点FFT。在突发模式符号可以具有扩展的带宽的示例中,对于160MHz的载波带宽,可以将FFT大小相应地增加到例如2048点FFT。

[0146] 接下来转到图15,示出了包括eNB 105-e和UE 115-e的多输入多输出 (MIMO) 通信系统1500的框图。eNB 105-e和UE 115-e可以支持具有多个分级层的无线通信系统中的通信。eNB 105-e可以是参照图1、图7、图 11A、图11B和/或图12描述的接入点、eNB或者设备105、1105和/或1155 的一个或多个方面的示例,而UE 115-e可以是参照图1、图7、图11A、图11B和/或图13描述的UE或者设备115、1105和/或1155的一个或多个方面的示例。系统1500可以示出参照图1和/或图7描述的无线通信系统100 和/或700的方面,并且诸如上面参照图1-14描述的,可以在不同的时间周期期间,跨越不同子集的节点,支持多个分级层上的分层传输。

[0147] eNB 105-e可以被装备有天线1534-0至1534-x,而UE 115-e可以被装备有天线1552-0至1552-n。在系统1500中,eNB 105-e可能有能力通过多个通信链路同时地发送数据。每个通信链路可以被称为“层”,并且通信链路的“秩”可以指示被用于通信的层的数量。例如,在eNB 105-e发送两个“层”的2x2 MIMO系统中,eNB 105-e与UE 115-e之间的通信链路的秩可以是二。

[0148] 在eNB 105-e处,发送 (Tx) 处理器1520可以从数据源接收数据。发送处理器1520可以对该数据进行处理。发送处理器1520还可以生成参考符号和/或特定于小区的参考信号。发送 (TX) MIMO处理器1530可以对数据符号、控制符号和/或参考符号 (如果适用的话) 执行空间处理 (例如,预编码),并且可以向发送 (Tx) 调制器1532-0至1532-x提供输出符号流。每个调制器1532可以处理各自的输出符号流 (例如,针对OFDM等),以获得输出采样流。每个调制器1532可以进一步处理 (例如,转换至模拟、放大、滤波和上变频) 输出采样流,以获得下行链路 (DL) 信号。在一个示例中,来自调制器1532-0至1532-x的DL信号可以分别经由天线1534-0 至1534-x进行发送。

[0149] 在UE 115-e处,天线1552-0至1552-n可以从eNB 105-e接收DL信号,并且可以分别

向接收 (Rx) 解调器1554-0至1554-n提供所接收到信号。每个解调器1554可以调节 (例如,滤波、放大、下变频和数字化) 各自接收的信号,以获得输入采样。每个解调器1554可以进一步处理输入采样 (例如,针对OFDM等),以获得接收的符号。MIMO检测器1556可以从所有解调器1554-0至1554-n获得接收的符号,对所接收的符号执行MIMO检测 (如果适用的话),并且提供检测到的符号。接收 (Rx) 处理器1558可以对检测到的符号进行处理 (例如,解调、解交织和解码),向数据输出提供针对UE 115-e的解码后的数据,并且向处理器1580或者存储器1582提供解码后的控制信息。处理器1580可以包括模块或者功能1581,所述模块或者功能1581可以执行与无线通信系统中的多个分级层上的分层传输有关的各种功能。例如,模块或者功能1581可以执行参照图11A或者图11B描述的层配置模块1120或者1160的和/或参照图12描述的eNB层配置模块 1270的功能中的一些或者全部功能。

[0150] 在上行链路 (UL) 上,在UE 115-e处,发送 (Tx) 处理器1564可以从数据源接收数据,并且对该数据进行处理。发送处理器1564还可以生成用于参考信号的参考符号。来自发送处理器1564的符号可以由发送 (Tx) MIMO处理器1566预编码 (如果适用的话),由发送 (Tx) 调制器1554-0 至1554-n进一步处理 (例如,针对SC-FDMA等等),并且根据从eNB 105-e 接收的传输参数,被发送给eNB 105-e。在eNB 105-e处,来自UE 115-e 的UL信号可以由天线1534接收,由接收机 (Rx) 解调器1532处理,由 MIMO检测器1536检测 (如果适用的话),并且由接收 (Rx) 处理器1538 进一步处理。接收处理器1538可以向数据输出并且向处理器1540提供解码后的数据。处理器1540可以包括:用于执行与无线通信系统中的多个分级层上的分层传输有关的各个方面的模块或者功能1541。例如,模块或者功能1541可以执行参照图11A或者图11B描述的层配置模块1120或者1160 的、和/或参照图13描述的UE层配置模块1340的功能中的一些或者全部功能。

[0151] eNB 105-e的部件可以单独地或者共同地利用一个或多个ASIC来实现,其中所述一个或多个ASIC适合于用硬件来执行可应用功能中的一些或者全部功能。所指出的模块中的每个模块可以是用于执行与系统1500的操作有关的一个或多个功能的单元。类似地,UE 115-e的部件可以单独地或者共同地利用一个或多个ASIC来实现,其中所述一个或多个ASIC适合于用硬件来执行可应用功能中的一些或者全部功能。所指出的部件中的每个部件可以是用于执行与系统1500的操作有关的一个或多个功能的单元。

[0152] 在一种配置中,eNB 105-e包括:用于配置为在无线通信系统内进行操作单元,其中该无线通信系统部分地通过具有第一层传输的第一层来规定,其中第一层传输具有第一子帧类型,该第一子帧类型在发送与对该发送的接收确认之间具有第一往返时间 (RTT),以及用于在与第一层复用的第二层处操作的单元,第二层传输具有第二子帧类型,该第二子帧类型具有小于第一RTT的第二RTT。在一个方面中,前述的单元可以是被配置为执行由前述的单元记载的功能的eNB 105-e的eNB控制器/处理器1540、eNB存储器1542、eNB发送处理器1520、eNB接收机处理器1538、eNB 调制器/解调器1532和eNB天线1534。在配置中,UE 115-e包括:用于配置为在无线通信系统内进行操作单元,其中该无线通信系统部分地通过具有第一层传输的第一层来规定,其中第一层传输具有第一子帧类型,该第一子帧类型在发送与对该发送的接收确认之间具有第一往返时间 (RTT),以及用于在与第一层复用的第二层处操作的单元,第二层传输具有第二子帧类型,该第二子帧类型具有小于第一RTT的第二RTT。前述的单元可以是被配置为执行由前述的单元记载的功能的UE 115-e的UE控制

器/处理器 1580、UE存储器1582、UE发送处理器1564、UE接收机处理器1558、UE 调制器/解调器1554和UE天线1552。

[0153] 在另一种配置中,eNB 105-e包括:用于在帧中使用两个或更多个单独的载波,同时地发送具有第一子帧类型的一个或多个子帧的单元,这些载波中的至少一个载波具有第一带宽,以及用于使用具有第二带宽的一个载波,在该帧中发送第二子帧类型的子帧的单元,所述第二带宽大于第一带宽。在一个方面中,前述的单元可以是被配置为执行由前述的单元记载的功能的eNB 105-e的eNB控制器/处理器1540、eNB存储器1542、eNB发送处理器1520、eNB接收机处理器1538、eNB调制器/解调器1532和eNB 天线1534。在配置中,UE 115-e包括:用于在帧中使用两个或更多个单独的载波,同时地发送具有第一子帧类型的一个或多个子帧的单元,这些载波中的至少一个载波具有第一带宽,以及用于使用具有第二带宽的一个载波,在该帧中发送第二子帧类型的子帧的单元,所述第二带宽大于第一带宽。前述的单元可以是被配置为执行由前述的单元记载的功能的UE 115-e 的UE控制器/处理器1580、UE存储器1582、UE发送处理器1564、UE接收机处理器1558、UE调制器/解调器1554和UE 天线1552。

[0154] 图16是根据本公开内容的方面概念性地示出了无线通信的方法的示例的流程图。为了清楚起见,下面参照关于图1、图7、图11A、图11B、图 12、图13和/或图15描述的接入点、eNB、UE或者设备105、115、1105 和/或1155中的一个来描述方法1600。在一个示例中,eNB、UE或者设备可以执行一个或多个代码集,以控制该eNB、UE或者设备的功能单元来执行下面描述的功能。

[0155] 在框1605处,eNB、UE和/或设备可以被配置为在无线通信系统内进行操作,所述系统部分地通过具有第一层传输的第一层来规定,其中该第一层传输具有第一子帧类型,该第一子帧类型在发送与对该发送的接收确认之间具有第一RTT。在一些情况下,可以使用参照图11A和/或图11B描述的层配置模块1120和/或1160、参照图12描述的eNB层配置模块1270、参照图13描述的UE层配置模块1340、参照图15描述的处理器1580和/ 或处理器1540以及相关的部件,来执行框1605处的操作。

[0156] 在框1610处,该eNB、UE和/或设备可以在与第一层复用的第二层处操作,第二层传输具有第二子帧类型,其中该第二子帧类型具有小于第一RTT的第二RTT。在一些情况下,可以使用参照图11A和/或图11B描述的层配置模块1120和/或1160结合接收机模块1110和发射机模块1130、参照图12描述的eNB层配置模块1270结合收发机模块1255和天线1260、参照图13描述的UE层配置模块1340结合收发机模块1370和天线1380、参照图15描述的处理器1580和/或处理器1540以及相关的部件,来执行框 1610处的操作。

[0157] 因此,方法1600可以提供不同的分级层中的无线通信,其中,第二层的RTT比第一层的RTT更短,并且因此可以向第二层提供增强的TCP段错误率并且由此提供增强的数据传送速率。应当注意到的是,方法1600仅仅是一种实现方式,并且可以对方法1600的操作进行重新排列或者另外的修改,使得其它实现方式也是可行的。

[0158] 图17是根据本公开内容的方面概念性地示出了无线通信的方法的示例的流程图。为了清楚起见,下面参照关于图1、图7、图11A、图11B、图 12、图13和/或图15描述的接入点、eNB、UE或者设备105、115、1105 和/或1155中的一个,来描述方法1700。在一个示例中,eNB、UE或者设备可以执行一个或多个代码集,以控制该eNB、UE或者设备的功能单元来执行下面

描述的功能。

[0159] 在框1705处,eNB、UE和/或设备可以配置第一层操作具有第一层传输,其中该第一层传输具有第一子帧类型,该第一子帧类型在发送与对该发送的接收确认之间具有第一RTT。在一些情况下,可以使用参照图11A 和/或图11B描述的层配置模块1120和/或1160结合第一层配置模块1170、参照图12描述的eNB层配置模块1270结合eNB第一层配置模块1280、参照图13描述的UE层配置模块1340结合UE第一层配置模块1350、参照图15描述的处理器1580和/或处理器1540以及相关的部件,来执行框 1705处的操作。

[0160] 在框1710处,该eNB、UE和/或设备可以配置第二层操作具有第二层传输,其中该第二层传输具有第二子帧类型,该第二子帧类型具有小于第一RTT的第二RTT。在一些情况下,可以使用参照图11A和/或图11B描述的层配置模块1120和/或1160结合突发模式模块1175、参照图12描述的eNB层配置模块1270结合eNB突发模式模块1285、参照图13描述的 UE层配置模块1340结合UE突发模式模块1355、参照图15描述的处理器 1580和/或处理器1540以及相关的部件,来执行框1710处的操作。

[0161] 在框1715处,该eNB、UE和/或设备可以发送具有第一子帧类型的一个或多个子帧。在一些情况下,可以使用参照图11A和/或图11B描述的层配置模块1120和/或1160结合第一层配置模块1170和发射机模块1130、参照图12描述的eNB层配置模块1270结合eNB第一层配置模块1280、收发机模块1255和天线1260、参照图13描述的UE层配置模块1340结合 UE第一层配置模块1350、收发机模块1370和天线1380、参照图15描述的处理器1580和/或处理器1540以及相关的部件,来执行框1715处的操作。

[0162] 在框1720处,该eNB、UE和/或设备可以发送具有第二子帧类型的一个或多个子帧,其中所述具有第二子帧类型的一个或多个子帧与第一子帧类型的一个或多个子帧时分复用。在一些情况下,可以使用参照图11A和/ 或图11B描述的层配置模块1120和/或1160结合突发模式模块1175和发射机模块1130、参照图12描述的eNB层配置模块1270结合eNB突发模式模块1285、收发机模块1255和天线1260、参照图13描述的UE层配置模块 1340结合UE突发模式模块1355、收发机模块1370和天线1380、参照图 15描述的处理器1580和/或处理器1540以及相关的部件,来执行框1720 处的操作。

[0163] 因此,方法1700可以提供不同的分级层中的无线通信,其中,第二层的RTT比第一层的RTT更短,并且因此可以向第二层提供增强的TCP段错误率并且由此提供增强的数据传送速率。应当注意到的是,方法1700仅仅是一种实现方式,并且可以对方法1700的操作进行重新排列或者另外的修改,使得其它实现方式也是可行的。

[0164] 图18是根据本公开内容的方面概念性地示出了无线通信的方法的示例的流程图。为了清楚起见,下面参照关于图1、图7、图11A、图11B、图 12、图13和/或图15描述的接入点、eNB、UE或者设备105、115、1105 和/或1155中的一个,来描述方法1800。在一个示例中,eNB、UE或者设备可以执行一个或多个代码集,以控制该eNB、UE或者设备的功能单元来执行下面描述的功能。

[0165] 在框1805处,eNB、UE和/或设备可以配置第一层操作具有第一层传输,其中该第一层传输具有第一子帧类型,该第一子帧类型在发送与对该发送的接收确认之间具有第一RTT。在一些情况下,可以使用参照图11A 和/或图11B描述的层配置模块1120和/或1160结合第一层配置模块1170、参照图12描述的eNB层配置模块1270结合eNB第一层配置模块

1280、参照图13描述的UE层配置模块1340结合UE第一层配置模块1350、参照图15描述的处理器1580和/或处理器1540以及相关的部件,来执行框 1805处的操作。

[0166] 在框1810处,该eNB、UE和/或设备可以配置第二层操作具有第二层传输,其中该第二层传输具有第二子帧类型,该第二子帧类型具有小于第一RTT的第二RTT。在一些情况下,可以使用参照图11A和/或图11B描述的层配置模块1120和/或1160结合突发模式模块1175、参照图12描述的eNB层配置模块1270结合eNB突发模式模块1285、参照图13描述的 UE层配置模块1340结合UE突发模式模块1355、参照图15描述的处理器 1580和/或处理器1540以及相关的部件,来执行框1810处的操作。

[0167] 在框1815处,该eNB、UE和/或设备可以在第二子帧类型的子帧中发送数据。在一些情况下,可以使用参照图11A和/或图11B描述的层配置模块1120和/或1160结合突发模式模块1175和发射机模块1130、参照图12 描述的eNB层配置模块1270结合eNB突发模式模块1285、收发机模块1255 和天线1260、参照图13描述的UE层配置模块1340结合UE突发模式模块1355、收发机模块1370和天线1380、参照图15描述的处理器1580和/ 或处理器1540以及相关的部件,来执行框1815处的操作。

[0168] 在框1820处,该eNB、UE和/或设备可以在第二子帧类型的该子帧之内,接收对该传输的接收的确认。在一些情况下,可以使用参照图11A和/ 或图11B描述的层配置模块1120和/或1160结合突发模式模块1175和接收机模块1110、参照图12描述的eNB层配置模块1270结合eNB突发模式模块1285、收发机模块1255和天线1260、参照图13描述的UE层配置模块1340结合UE突发模式模块1355、收发机模块1370和天线1380、参照图 15描述的处理器1580和/或处理器1540以及相关的部件,来执行框1820 处的操作。

[0169] 因此,方法1800可以提供不同的分级层中的无线通信,其中,对发送的接收确认可以在与该发送相同的子帧之内接收。应当注意到的是,方法 1800仅仅是一种实现方式,并且可以对方法1800的操作进行重新排列或者另外的修改,使得其它实现方式也是可行的。

[0170] 图19是根据本公开内容的方面概念性地示出了无线通信的方法的示例的流程图。为了清楚起见,下面参照关于图1、图7、图11A、图11B、图 12、图13和/或图15描述的接入点、eNB、UE或者设备105、115、1105 和/或1155中的一个,来描述方法1900。在一个示例中,eNB、UE或者设备可以执行一个或多个代码集,以控制该eNB、UE或者设备的功能单元来执行下面描述的功能。

[0171] 在框1905处,eNB、UE和/或设备可以使用两个或更多个单独的载波,在帧中发送具有第一子帧类型的一个或多个子帧,这些载波中的至少一个载波具有第一带宽。在一些情况下,可以使用参照图11A和/或图11B描述的层配置模块1120和/或1160结合可扩展带宽模块1185和发射机模块 1130、参照图12描述的eNB层配置模块1270结合eNB可扩展带宽模块1295、收发机模块1255和天线1260、参照图13描述的UE层配置模块1340 结合UE可扩展带宽配置模块1365、收发机模块1370和天线1380、参照图 15描述的处理器1580和/或处理器1540以及相关的部件,来执行框1905 处的操作。

[0172] 在框1910处,该eNB、UE和/或设备可以使用具有第二带宽的一个载波,在该帧中发送第二子帧类型的子帧,所述第二带宽大于第一带宽。在一些情况下,可以使用参照图11A和/或图11B描述的层配置模块1120和/ 或1160结合可扩展带宽模块1185和发射机模块1130、参照图12描述的eNB 层配置模块1270结合eNB可扩展带宽模块1295、收发机模块1255

和天线 1260、参照图13描述的UE层配置模块1340结合UE可扩展带宽配置模块 1365、收发机模块1370和天线1380、参照图15描述的处理器1580和/或处理器1540以及相关的部件,来执行框1910处的操作。

[0173] 因此,方法1900可以提供在不同的分级层中利用可扩展带宽的无线通信。应当注意到的是,方法1900仅仅是一种实现方式,并且可以对方法1900 的操作进行重新排列或者另外的修改,使得其它实现方式也是可行的。

[0174] 图20是根据本公开内容的方面概念性地示出了无线通信的方法的示例的流程图。为了清楚起见,下面参照关于图1、图7、图11A、图11B、图 12、图13和/或图15描述的接入点、eNB、UE或者设备105、115、1105 和/或1155中的一个,来描述方法2000。在一个示例中,eNB可以执行一个或多个代码集,以控制该eNB的功能单元来执行下面描述的功能。

[0175] 在框2005处,eNB可以配置载波带有具有第一符号持续时间的第一区域和具有第二符号持续时间的第二区域,其中第二符号持续时间不同于第一符号持续时间,第一区域和第二区域是TDM或者FDM的。在一些示例中,第二符号持续时间比第一符号持续时间更短。在一些情况下,可以使用参照图11A和/或图11B描述的层配置模块1120和/或1160、参照图12 描述的eNB区域配置模块1297、和/或参照图15描述的处理器1540以及相关的部件,来执行框2005处的操作。

[0176] 在框2010处,该eNB可以根据UE的延时需求,使用第一区域或者第二区域来与该UE进行通信。这可以包括:在第一区域的符号中发送信号,其中该信号指示第二符号持续时间。该信号可以是RRC信令、广播消息、层1信令、MAC层信令等等。在一些情况下,可以使用图11A或者图11B 的接收机模块1110或者1110-a或者发射机模块1130或者1130-a、图12的收发机模块1255和/或图15的处理器1540以及相关的部件,来执行框2010 处的操作。

[0177] 在一些示例中,方法1600还可以包括:至少部分地基于该UE的延时需求,对该载波的由第二区域占用的一部分进行调整。这可以包括:对第二区域的持续时间或者周期进行调整;或者其可以包括:对第二区域的带宽进行调整。这些调整操作可以由图11B的时钟模块1180或者可扩展带宽模块1185、或者图12的eNB时钟模块1290或者eNB可扩展带宽模块1295 来执行。

[0178] 方法2000还可以包括:配置第一区域与第二区域之间的保护频带。另外地或者替代地,方法2000可以包括:配置该载波的具有第二符号持续时间的第三区域。在各个示例中,第一区域和第二区域可以是FDM的,以及第三区域可以与第一区域和第二区域TDM。对第三区域或者保护频带或者这二者进行配置的操作可以由图11B的区域配置模块1190、图12的eNB 区域配置模块1297或者图15的处理器1540以及相关的部件来执行。

[0179] 图21是根据本公开内容的方面概念性地示出了无线通信的方法的示例的流程图。为了清楚起见,下面参照关于图1、图7、图11A、图11B、图 12、图13和/或图15描述的接入点、eNB、UE或者设备105、115、1105 和/或1155中的一个,来描述方法2100。在一个示例中,UE可以执行一个或多个代码集,以控制该UE的功能单元来执行下面描述的功能。

[0180] 在框2105处,UE可以标识具有第一符号持续时间的第一区域。在一些情况下,可以使用参照图11A和/或图11B描述的层配置模块1120和/或 1160、参照图13描述的UE区域配置模块1367、和/或参照图15描述的处理器1580以及相关的部件,来执行框2105处的操作。

[0181] 在框2110处,UE可以标识具有与第一符号持续时间不同的第二符号持续时间的第

二区域,第一区域和第二区域是TDM或者FDM的。在一些示例中,第二符号持续时间比第一符号持续时间更短。在一些情况下,可以使用参照图11A和/或图11B描述的层配置模块1120和/或1160、参照图 13描述的UE区域配置模块1367、和/或参照图15描述的处理器1580以及相关的部件,来执行框2105处的操作。

[0182] 在框2115处,该UE可以至少部分地基于延时需求,使用第一区域或者第二区域来与基站进行通信。这可以包括:接收第一区域的符号中的信号,其中该信号指示第二符号持续时间。该信号可以是RRC信令、广播消息、层1信令、MAC层信令等等。在一些情况下,可以使用图11A或者图 11B的接收机模块1110或者1110-a或者发射机模块1130或者1130-a、图 12的收发机模块1370和/或图15的处理器1580以及相关的部件,来执行框2115处的操作。

[0183] 在一些示例中,方法2100还可以包括:标识第一区域与第二区域之间的保护频带。另外地或者替代地,方法2100可以包括:标识该载波的具有第二符号持续时间的第三区域。在各个示例中,第一区域和第二区域可以是FDM的,以及第三区域可以与第一区域和第二区域进行TDM。标识第三区域或者保护频带或者这二者的操作可以由图11B的区域配置模块1190、图13的UE区域配置模块1367或者图15的处理器1580以及相关的部件来执行。

[0184] 上面结合附图阐述的具体实施方式描述了示例性实施例,并不表示可以被实现或者在权利要求书的范围之内的唯一示例。贯穿该描述使用的术语“示例性”意指“充当示例、实例或者说明”,而非“优选的”或者比其它示例“有优势”。具体实施方式包括出于提供对所描述的技术的理解的具体细节。但是,可以在不使用这些具体细节的情况下实践这些技术。在一些实例中,为了避免对所描述的示例的概念造成模糊,以框图形式示出了公知的结构和设备。

[0185] 信息和信号可以使用各种各样不同的技术和工艺中的任意一种来表示。例如,可以贯穿上面的描述提及的数据、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、磁场或粒子、光场或粒子或者其任意组合来表示。

[0186] 可以利用被设计为执行本文描述的功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或者其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件部件或者其任意组合,来实现或者执行结合本文的公开内容描述的各种说明性的框和模块。通用处理器可以是微处理器,但是在替代方案中,该处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或者状态机。处理器还可以被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、结合DSP内核的一个或多个微处理器,或者任何其它这样的配置。

[0187] 本文描述的功能可以用硬件、由处理器执行的软件、固件或者其任意组合来实现。如果用由处理器执行的软件来实现,则这些功能可以被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者代码来传输。其它示例和实现方式也在本公开内容及所附权利要求书的范围和精神之内。例如,由于软件的性质,上文描述的功能可以使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬连线或者这些中的任何的组合来实现。用于实现功能的特征还可以物理地位于各个位置,其包括被分布使得在不同的物理位置处实现功能的一部分。此外,如本文(其包括权利要求书中)使用的,如在以“中的至少一个”为引语的项目的列表中使用的“或”指示分离的列表,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)。

[0188] 计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质二者,其中通信介质包括便于计算机程序从一个地方向另一个地方的传送的任何介质。存储介质可以是能够由通用或者专用计算机存取的任何可用的介质。通过示例而非限制的方式,计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 或者其它光盘存储、磁盘存储或者其它磁存储设备、或者能够被用于携带或者存储具有指令或者数据结构形式的期望的程序代码单元并且能够由通用或者专用计算机、或者通用或者专用处理器存取的任何其它介质。此外,可以将任何连接适当地称为计算机可读介质。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、服务器或者其它远程源传输的,那么所述同轴电缆、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被包括在介质的定义中。如本文使用的,磁盘和光盘包括压缩光盘(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,而光盘则利用激光来光学地复制数据。上述的组合也被包括在计算机可读介质的范围之内。

[0189] 为使得本领域的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先前描述。对于本领域的技术人员来说,对本公开内容的各种修改将是显而易见的,并且本文定义的一般原理可以在不背离本公开内容的精神或者范围的情况下被应用于其它变型。贯穿本公开内容,术语“示例”或者“示例性”指示示例或者实例,而非暗示或者要求对所指出的示例的任何偏好。因此,本公开内容并不限于本文描述的示例和设计方案,而是要符合与本文公开的原理和新颖性特征相一致的最宽的范围。

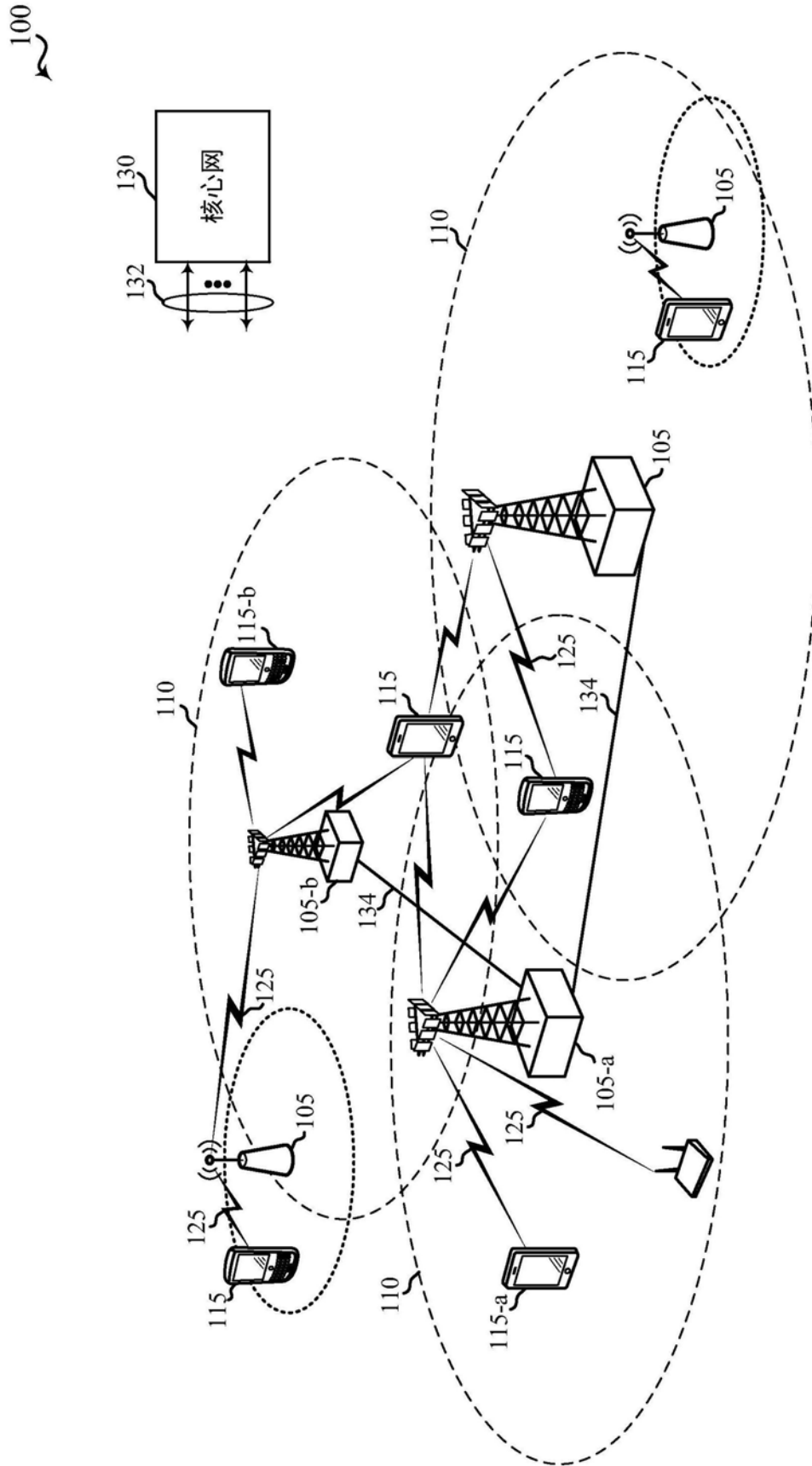


图1

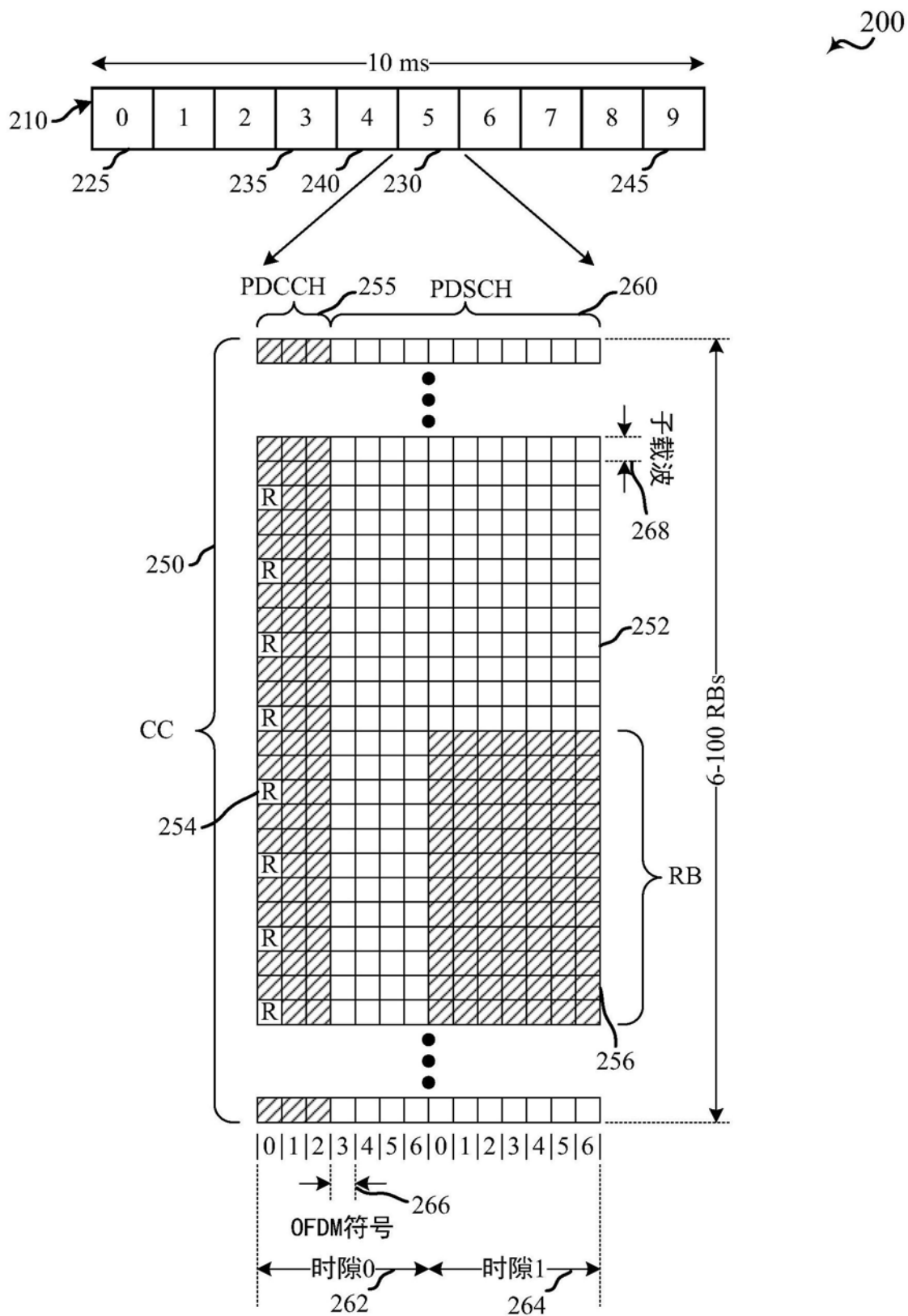


图2

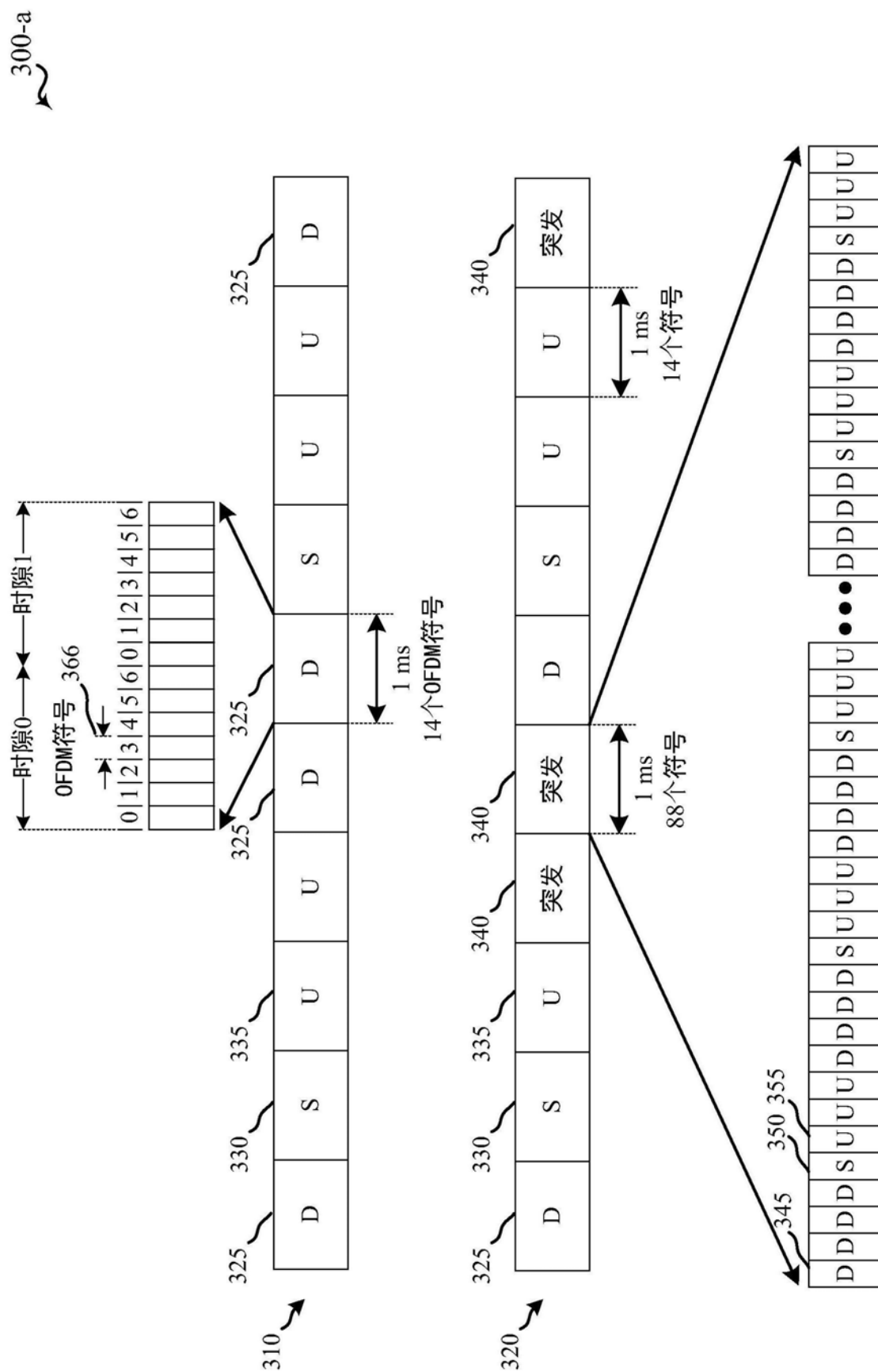


图3A

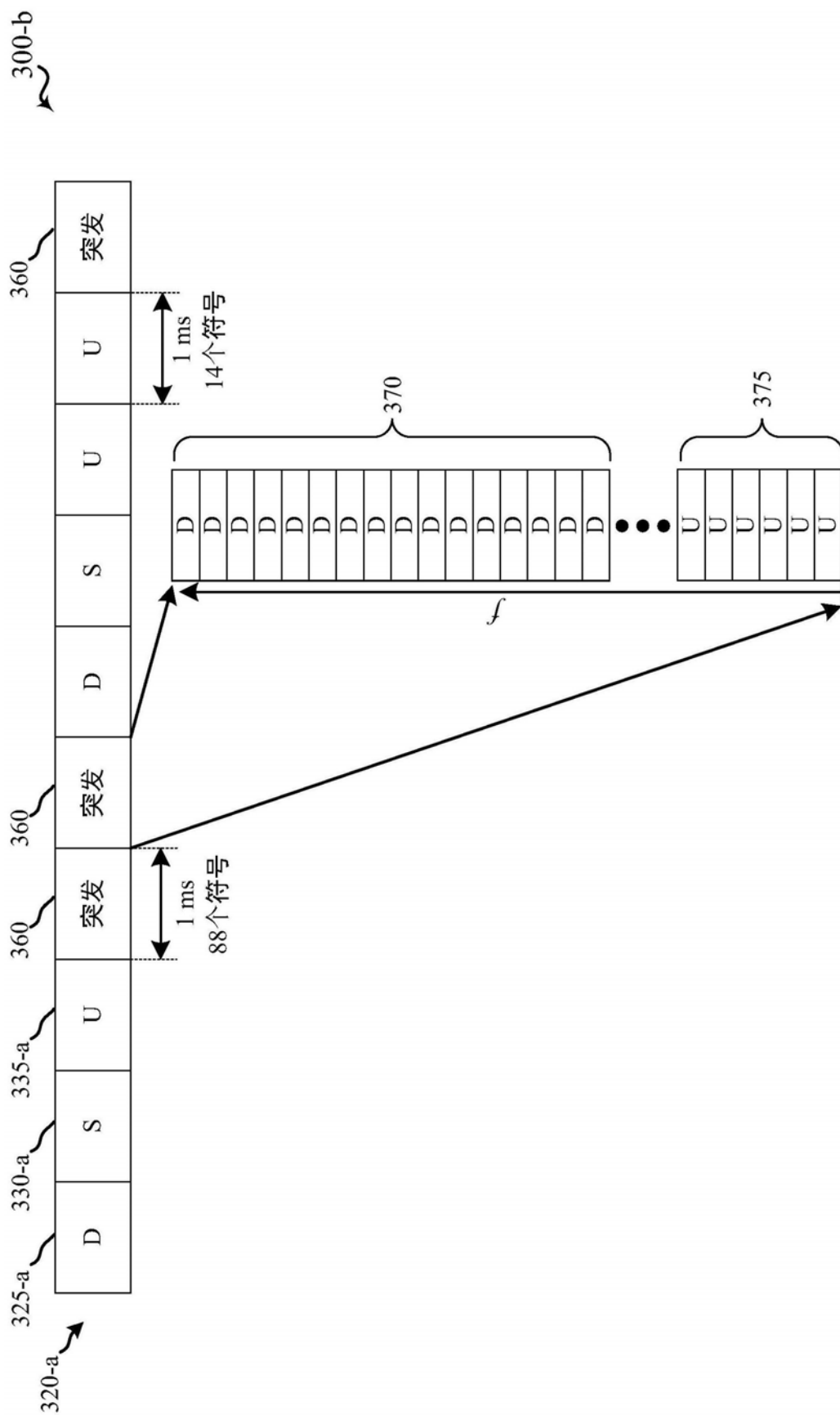


图3B

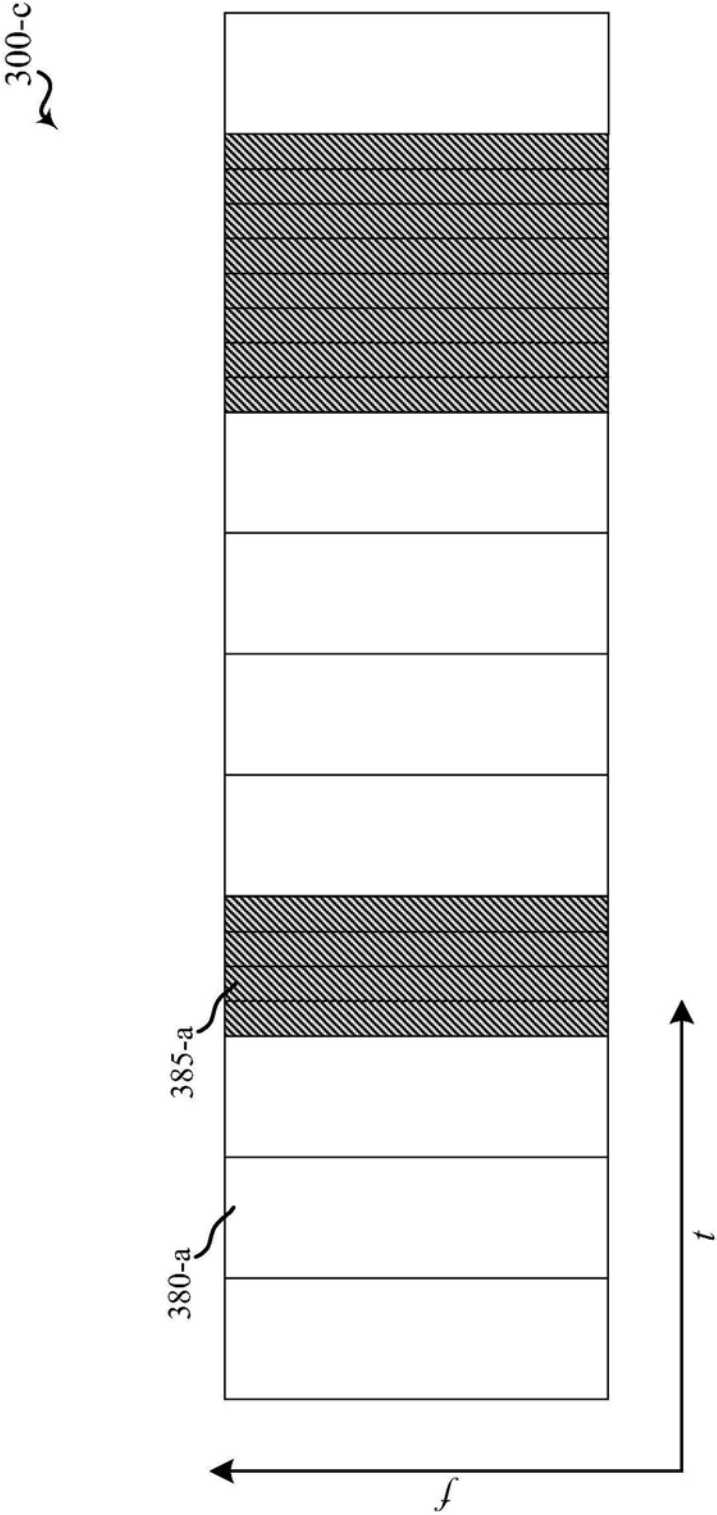


图3C

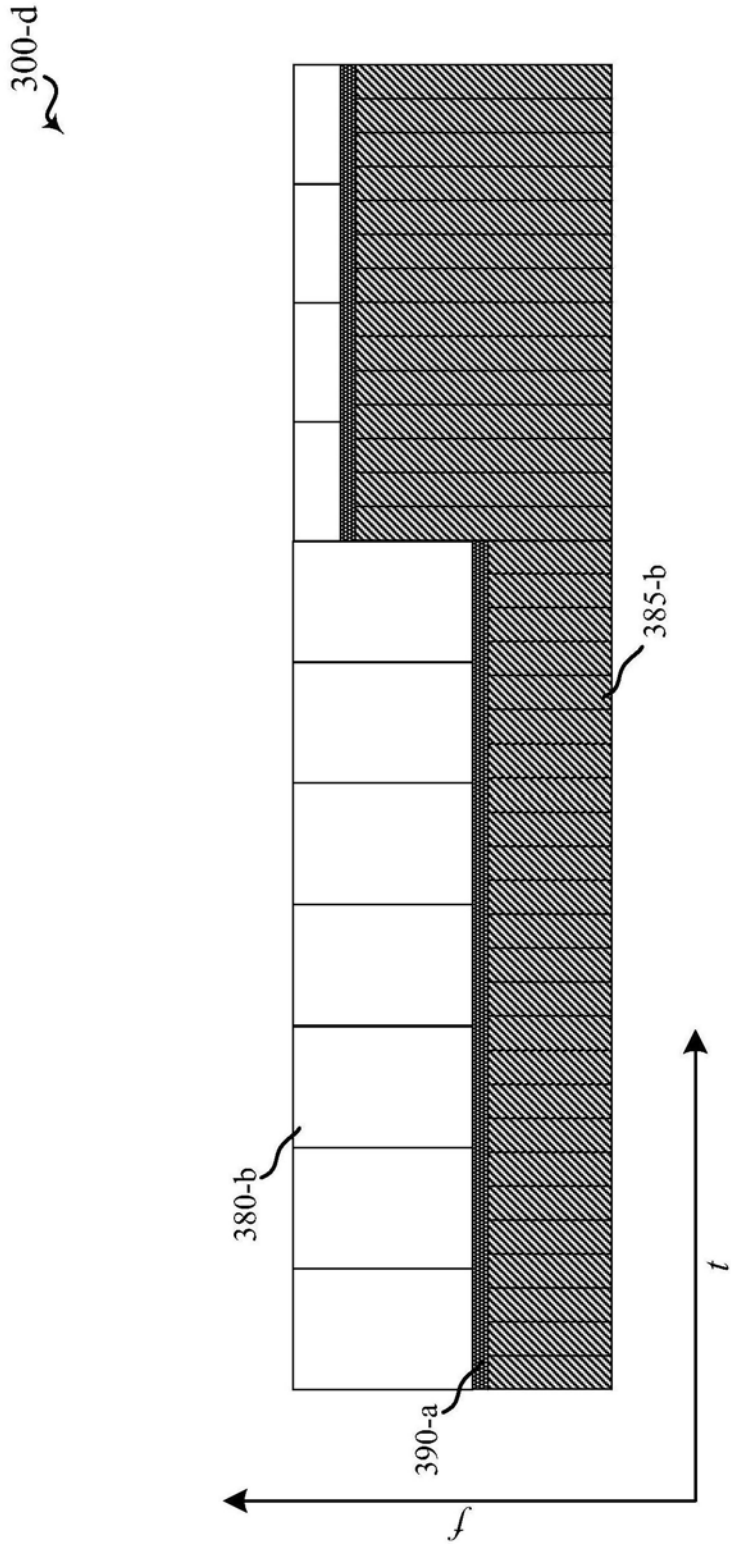


图3D

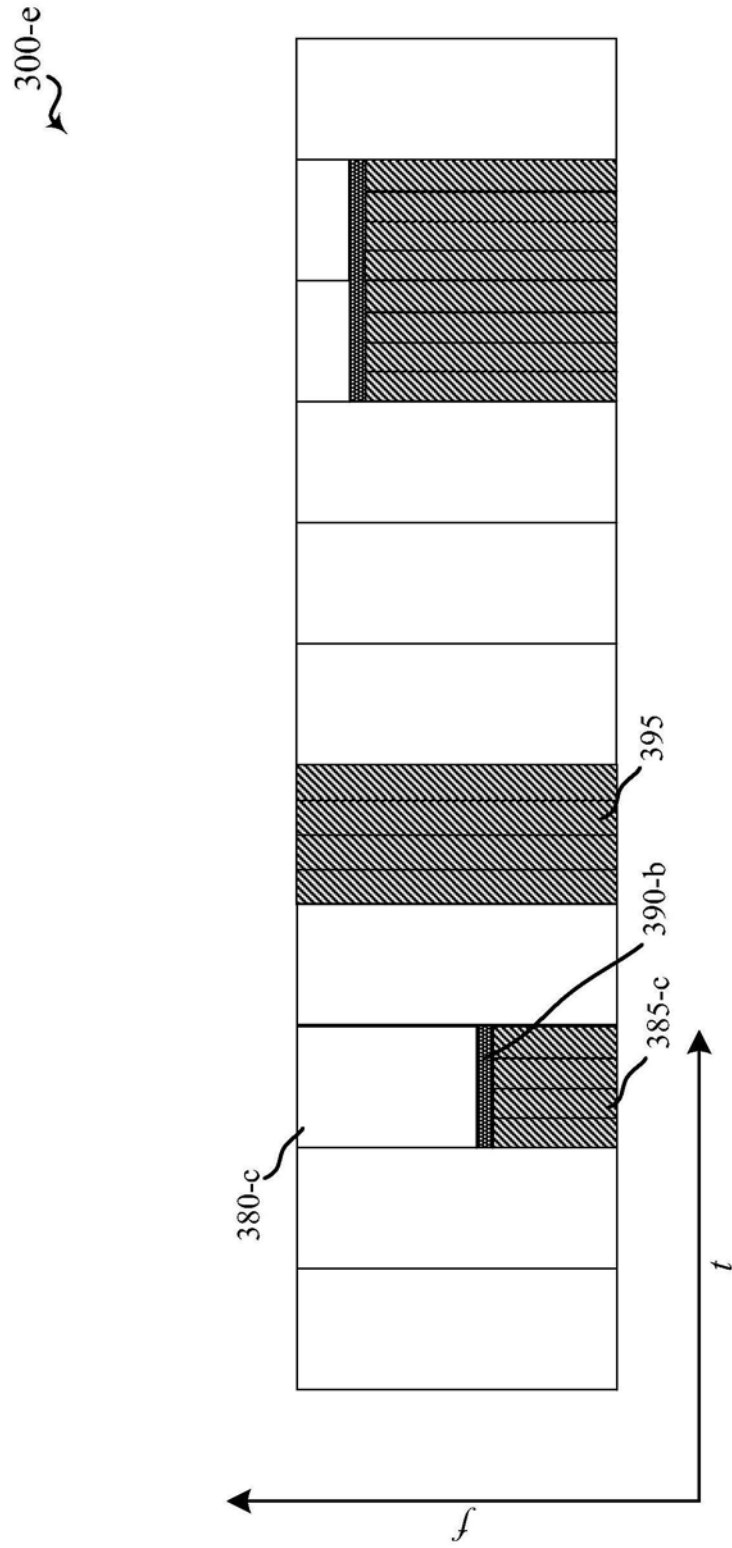


图3E

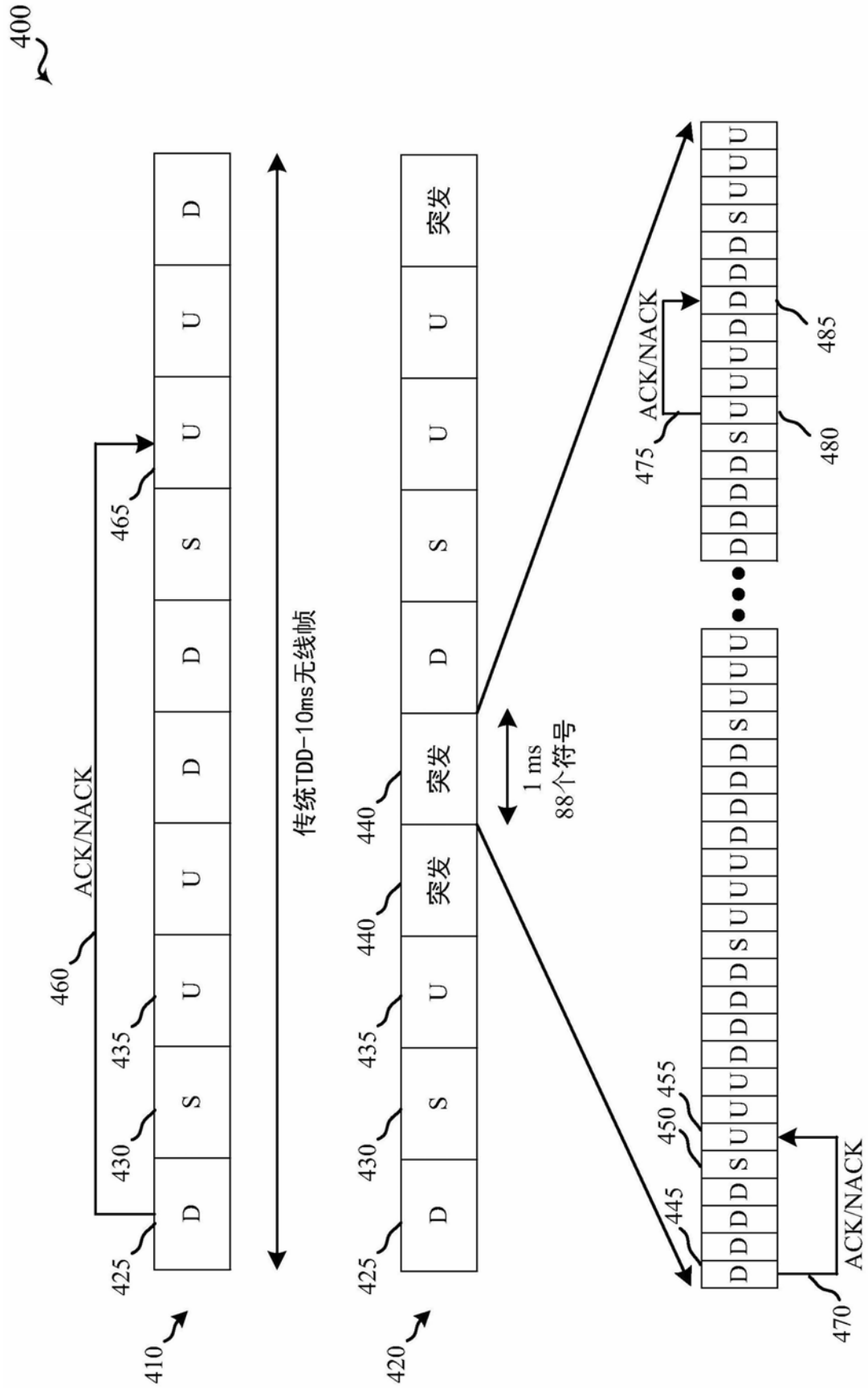


图4

500

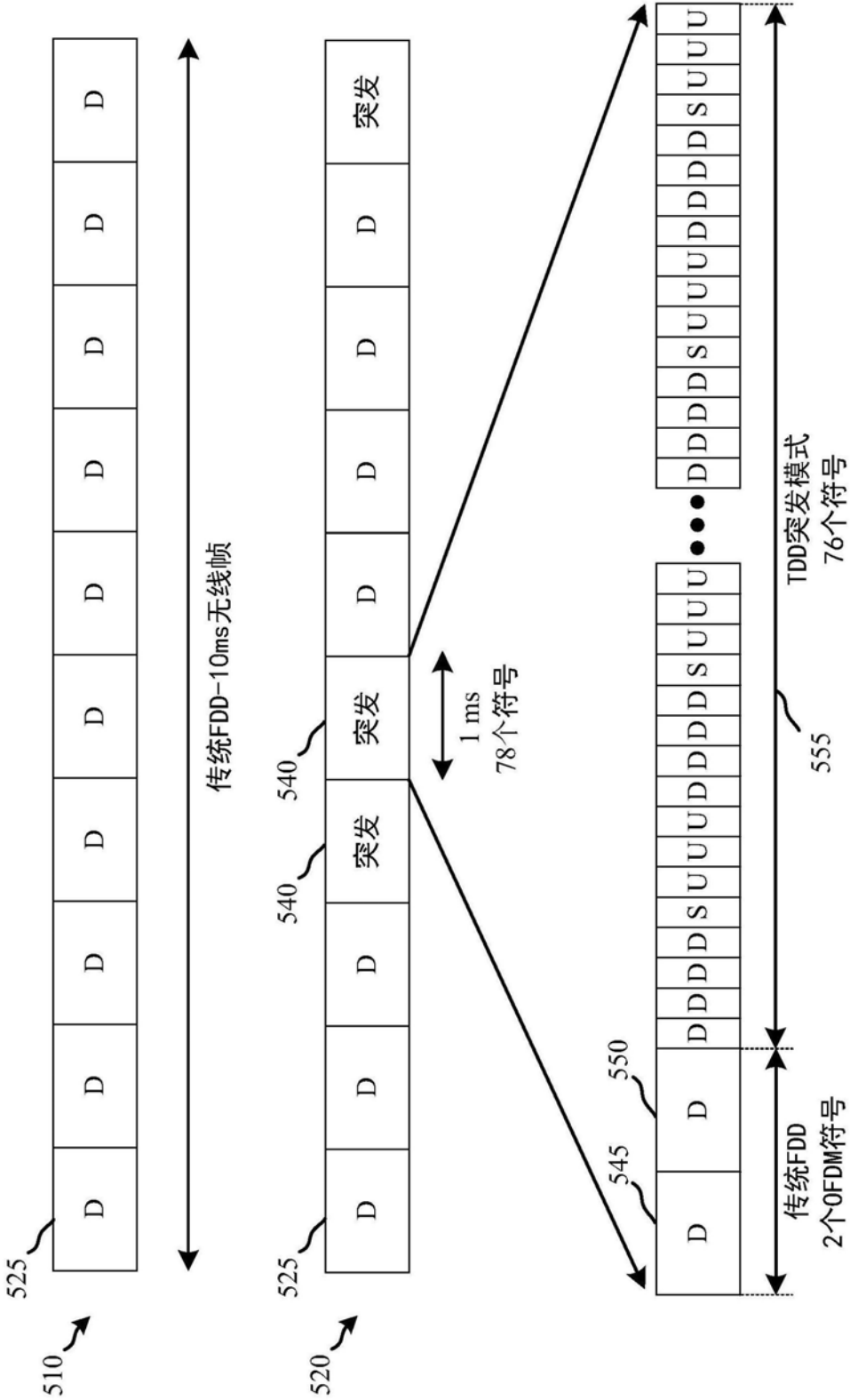


图5

600

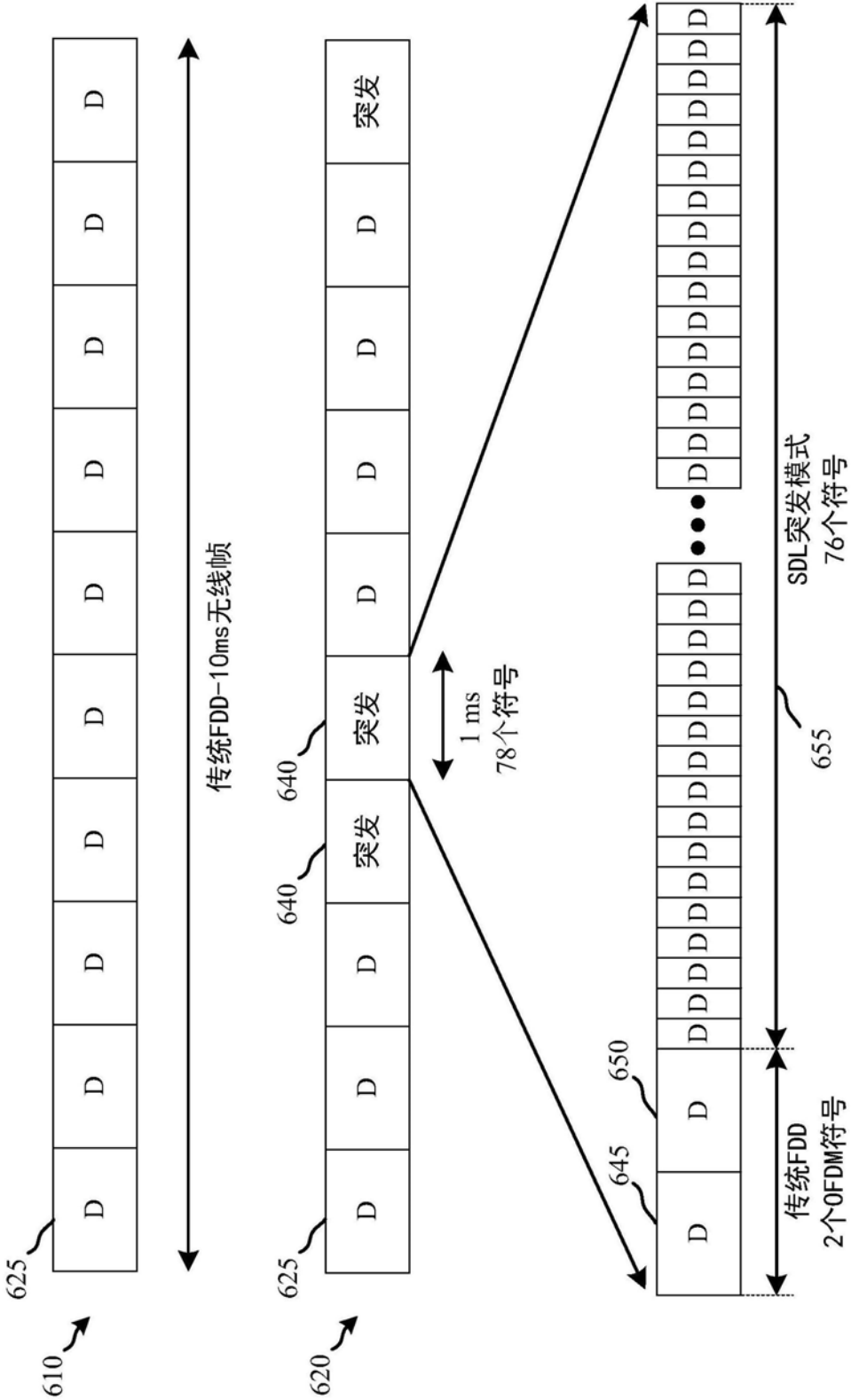


图6

700

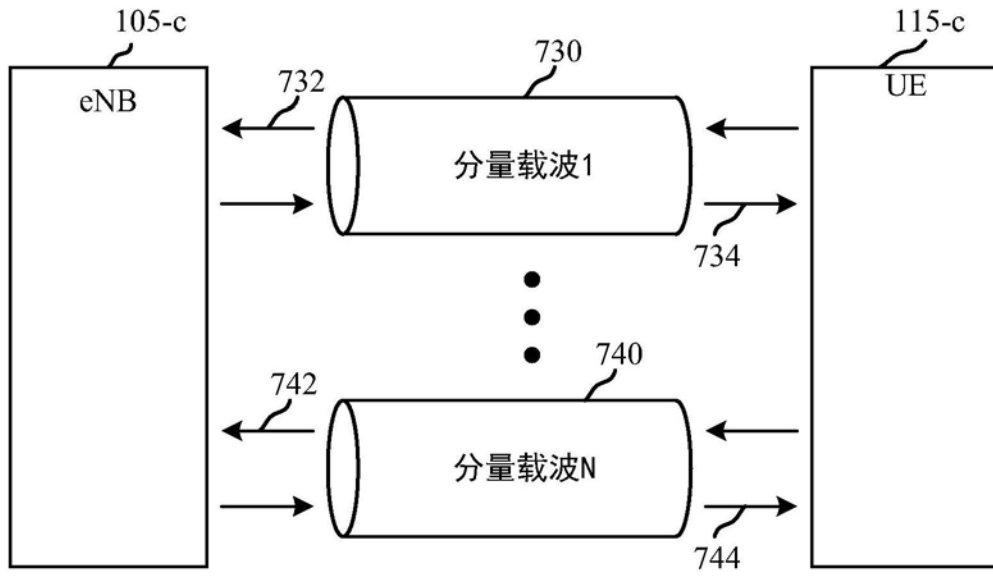


图7

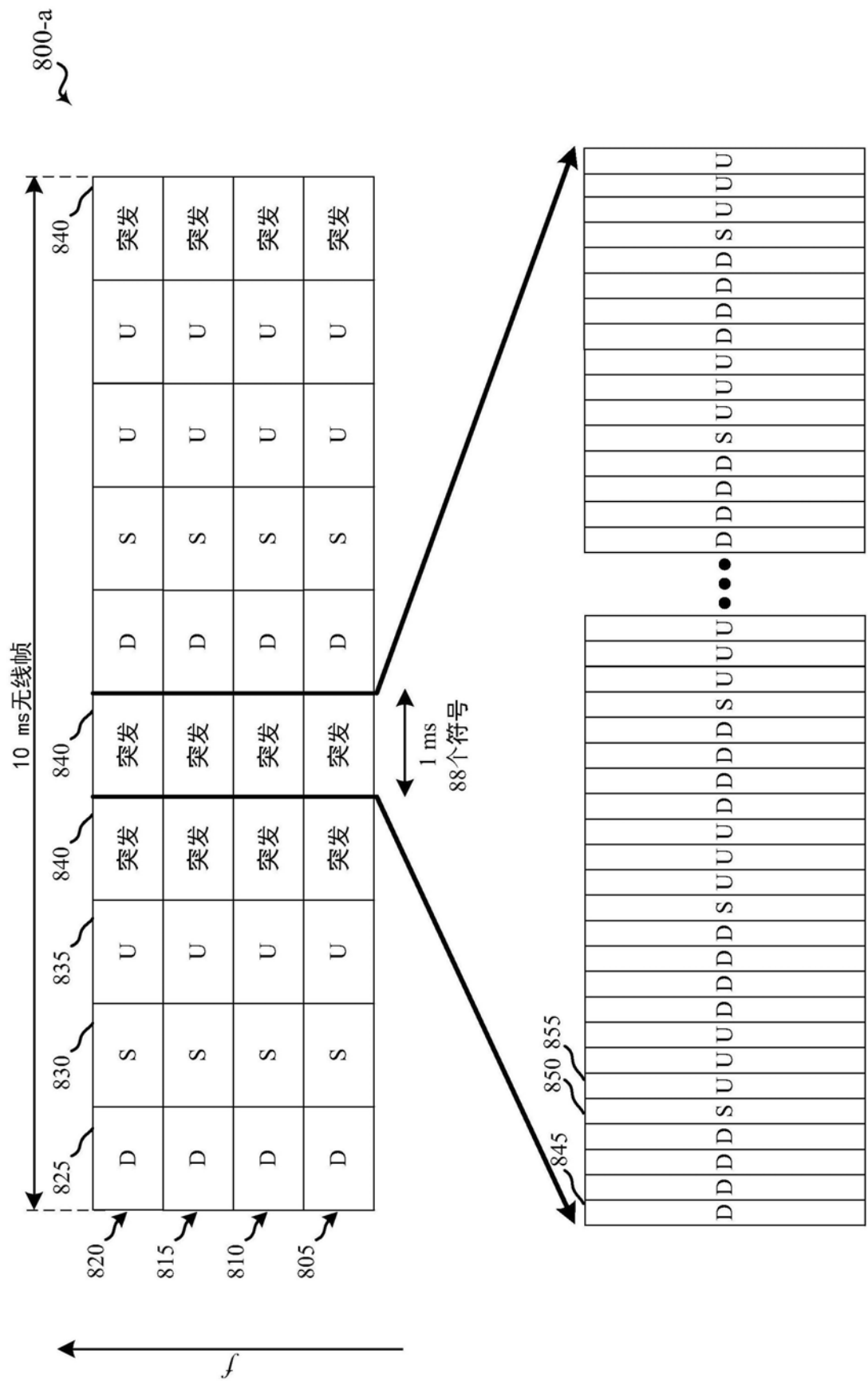


图8A

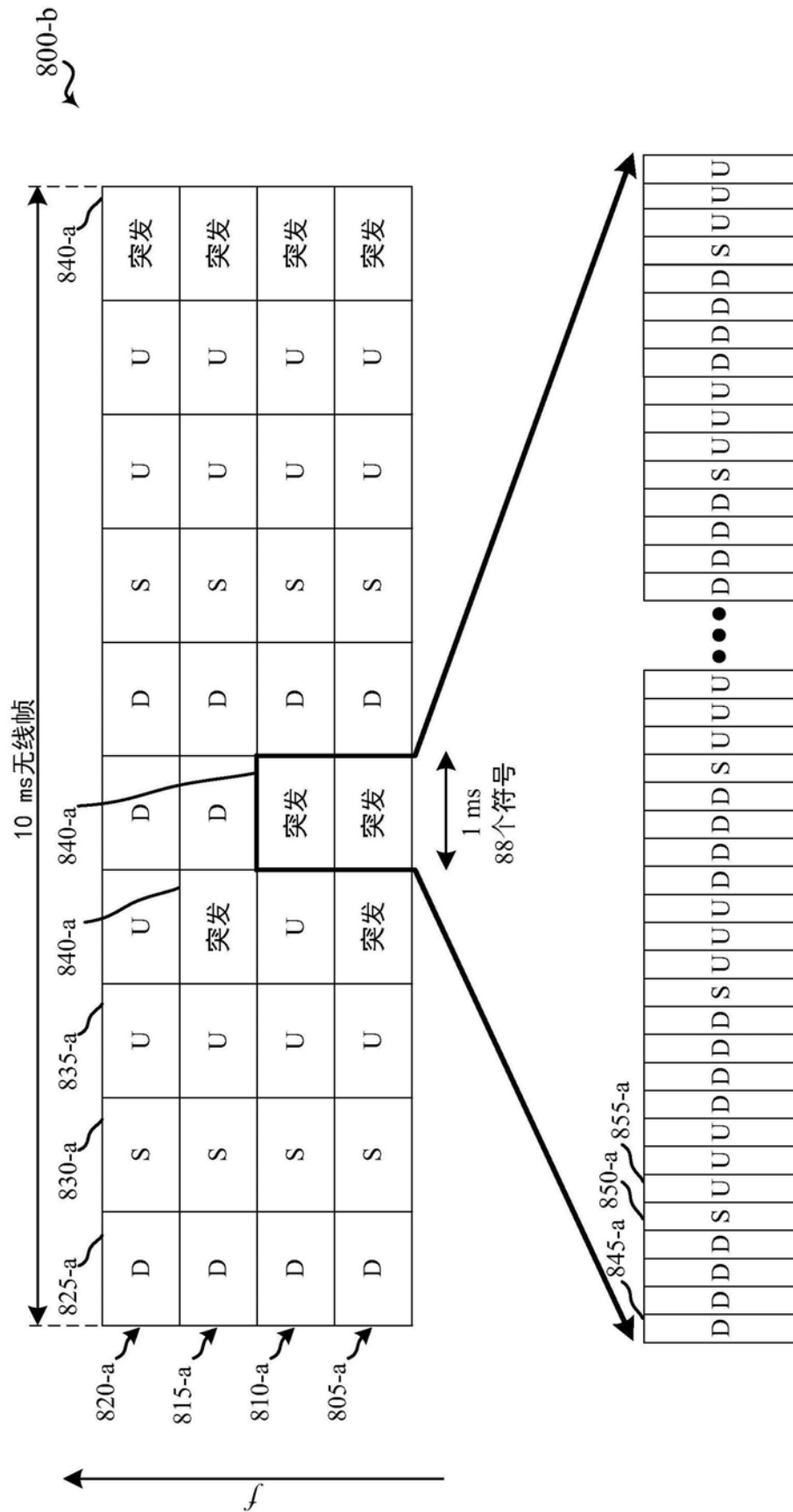


图8B

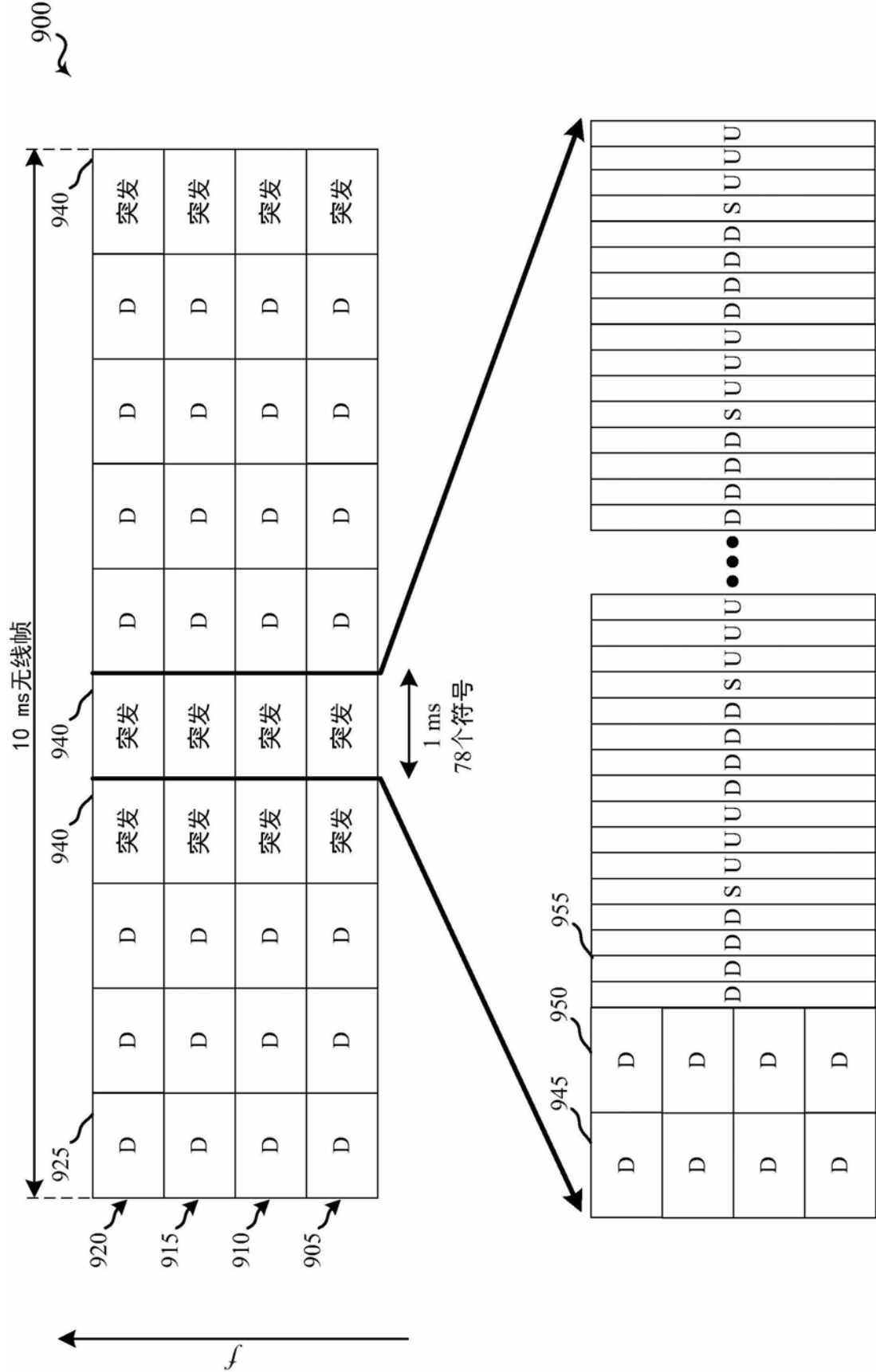


图9

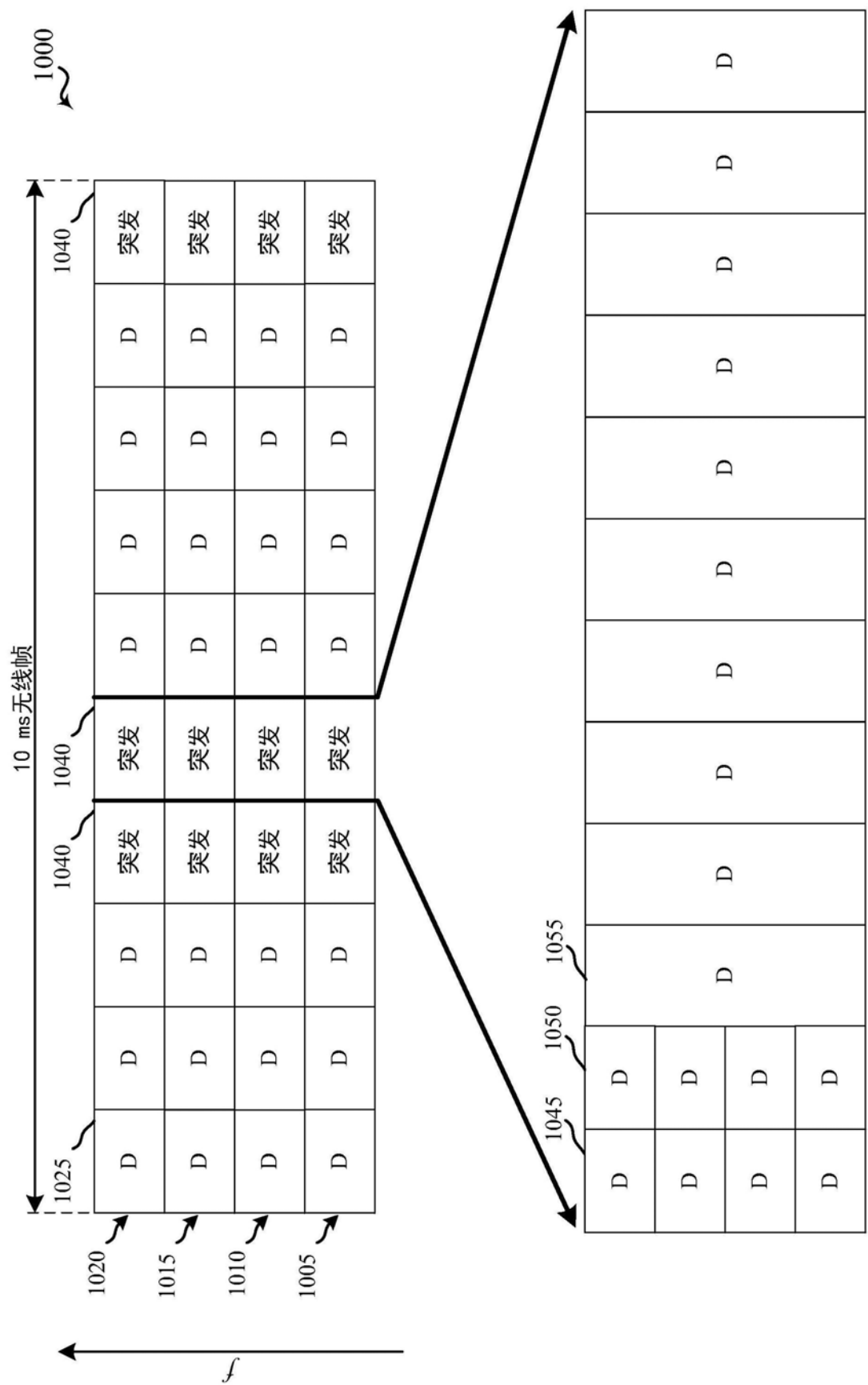


图10

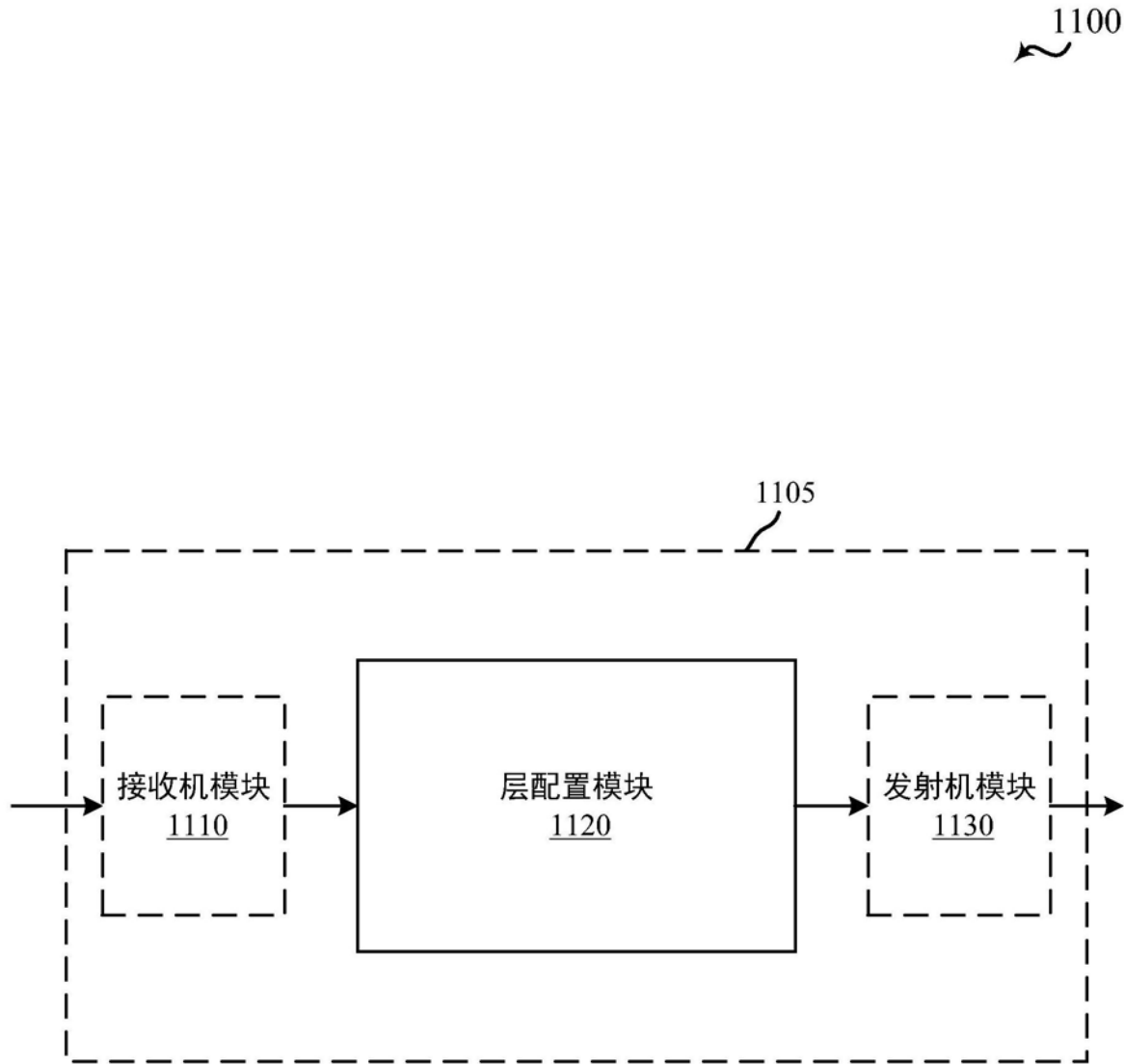


图11A

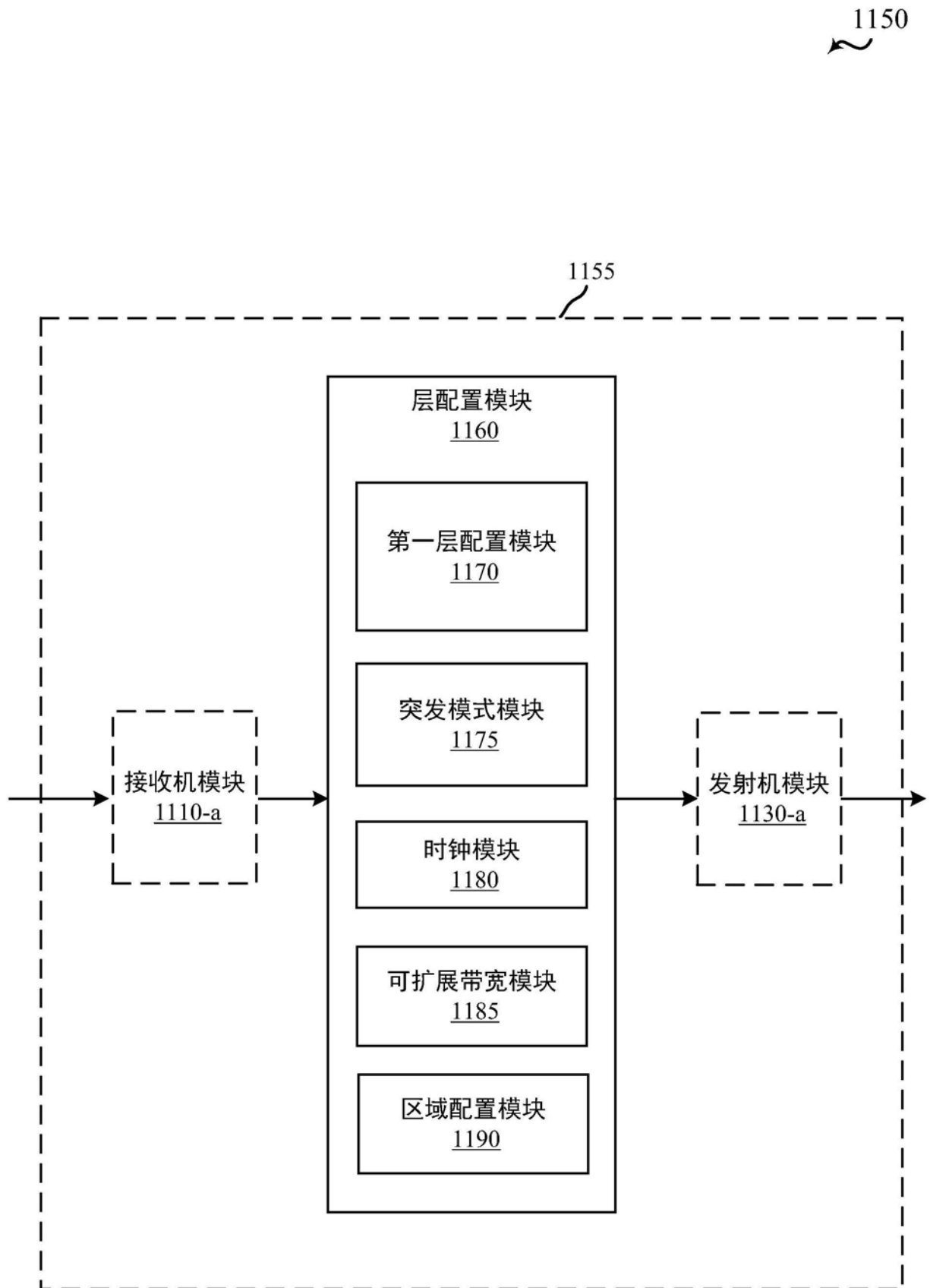


图11B

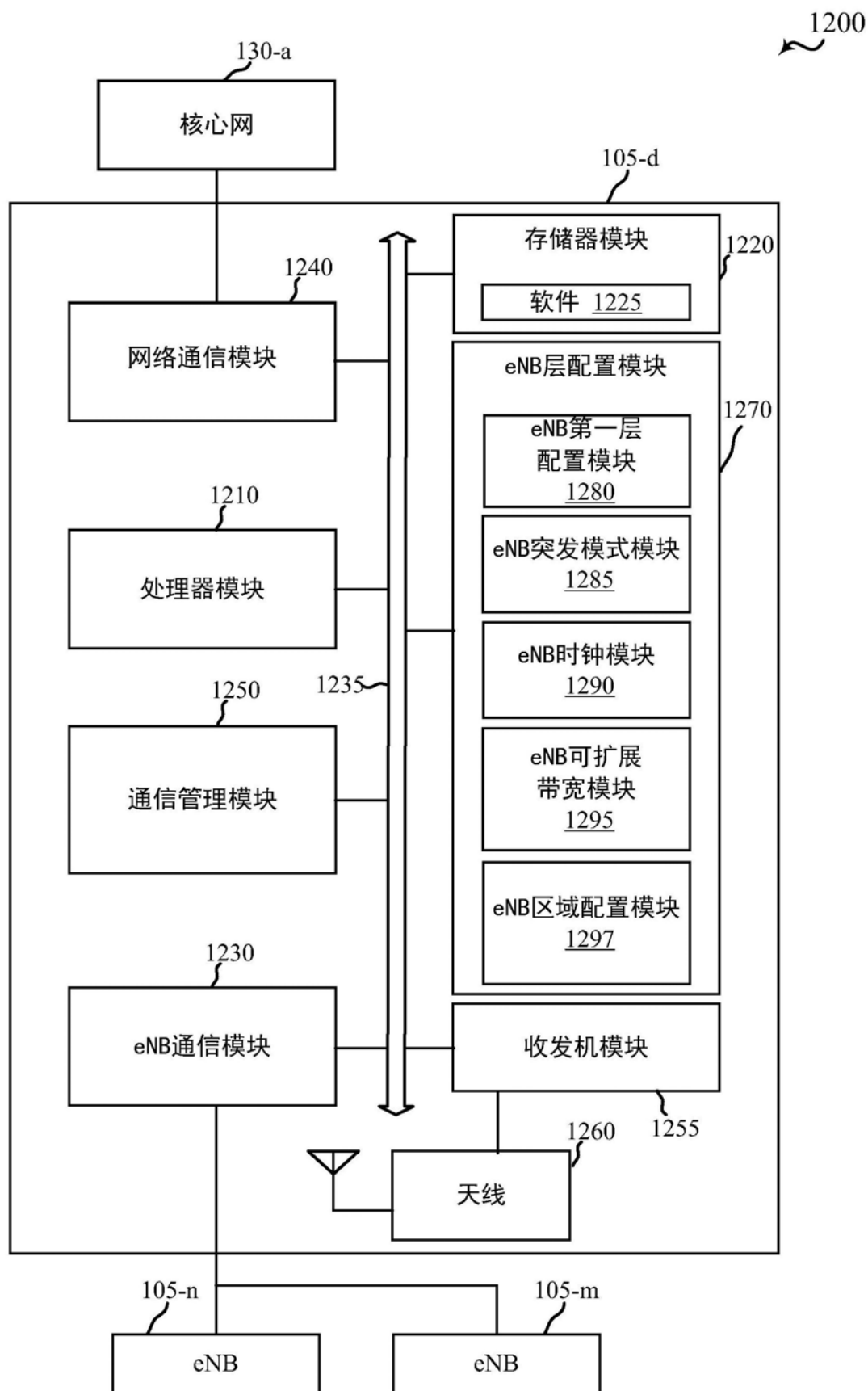


图12

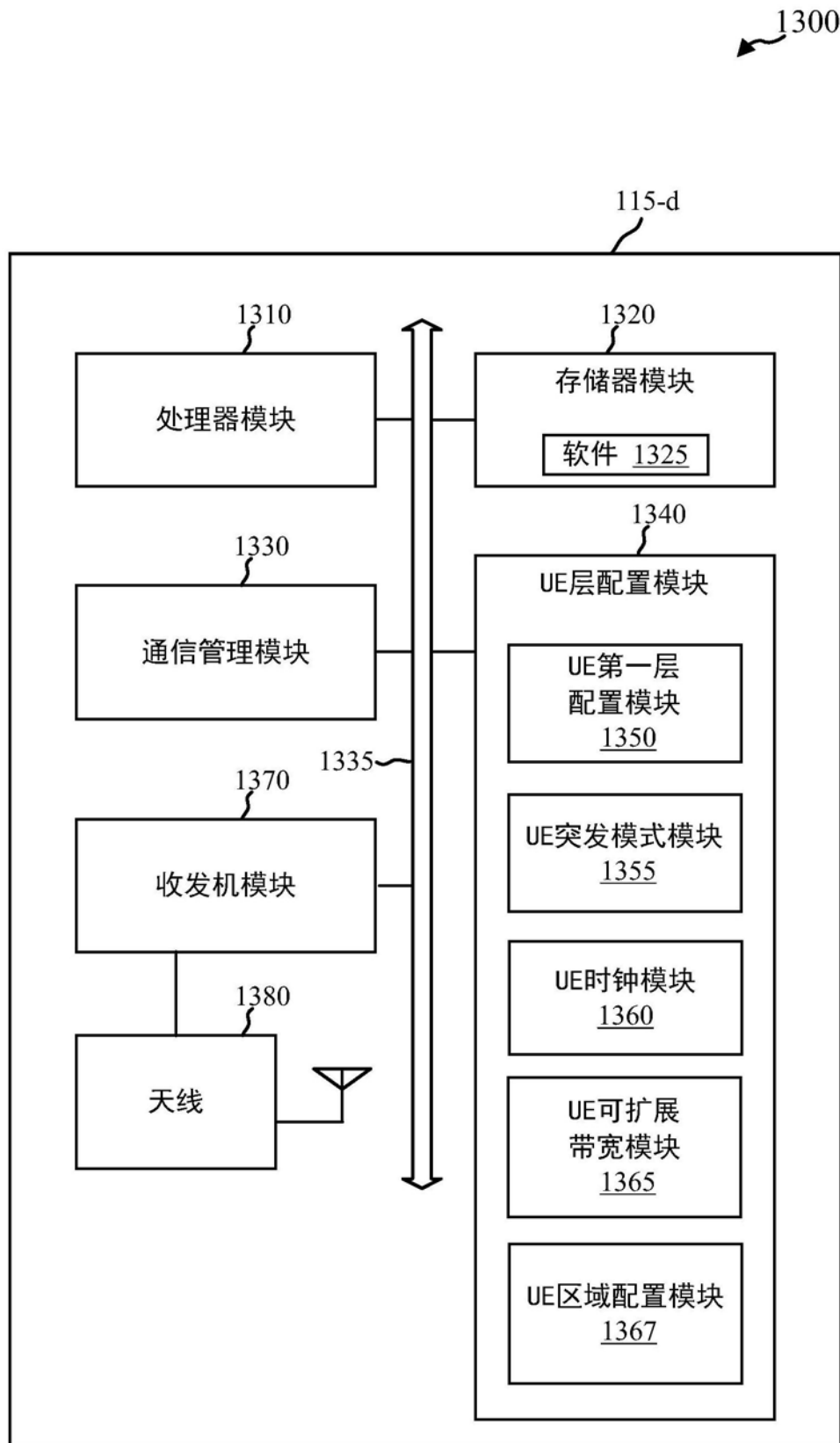


图13

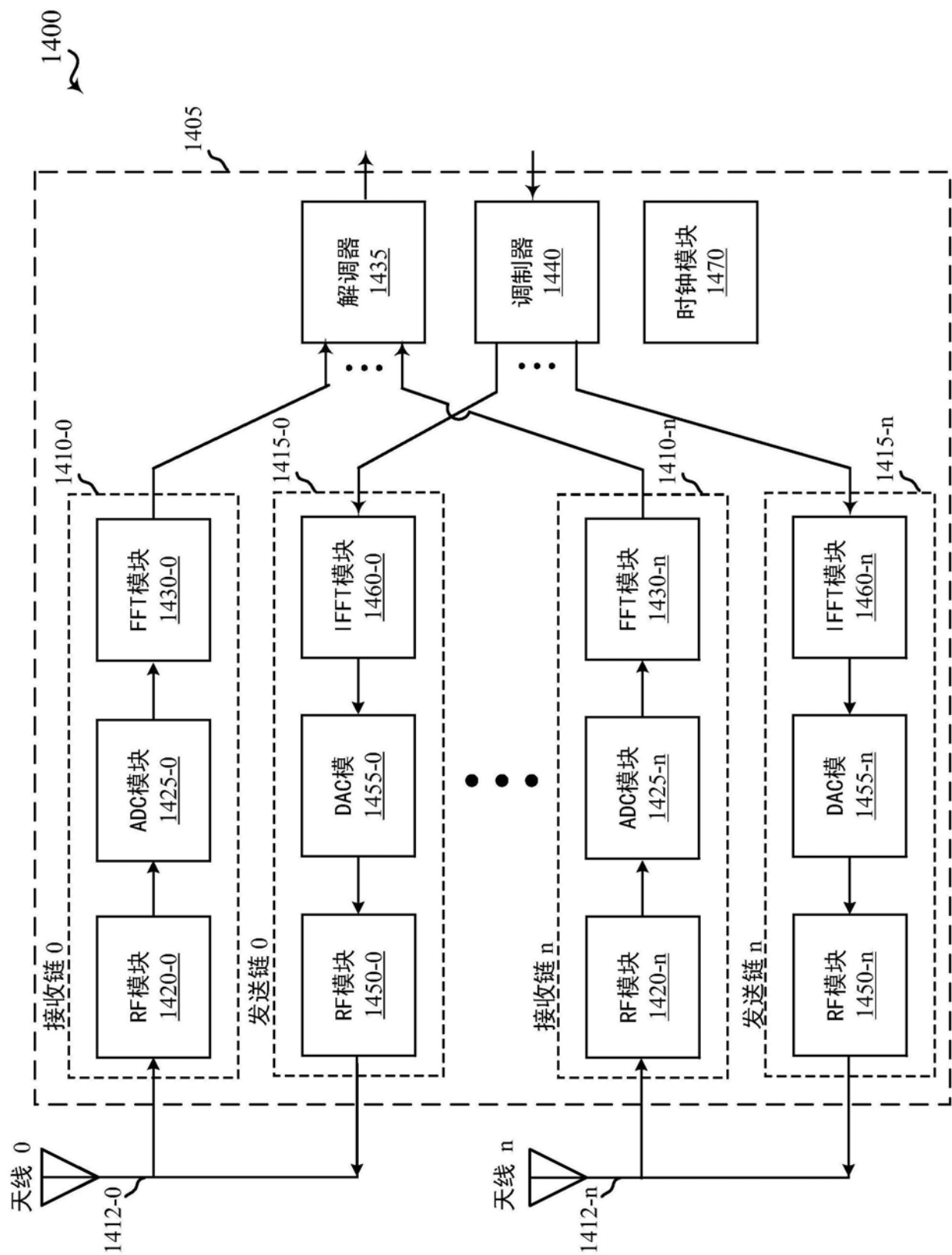


图14

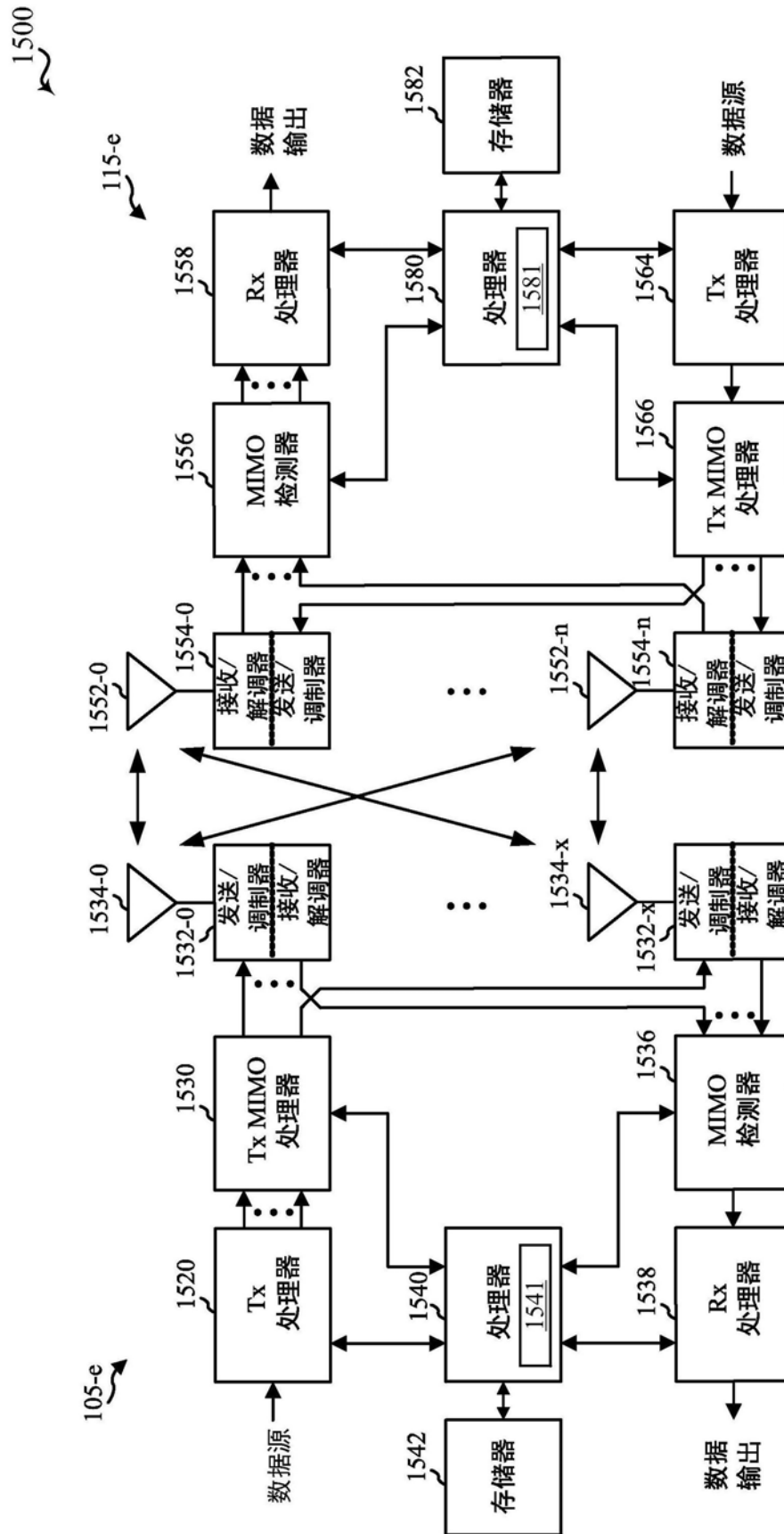


图15

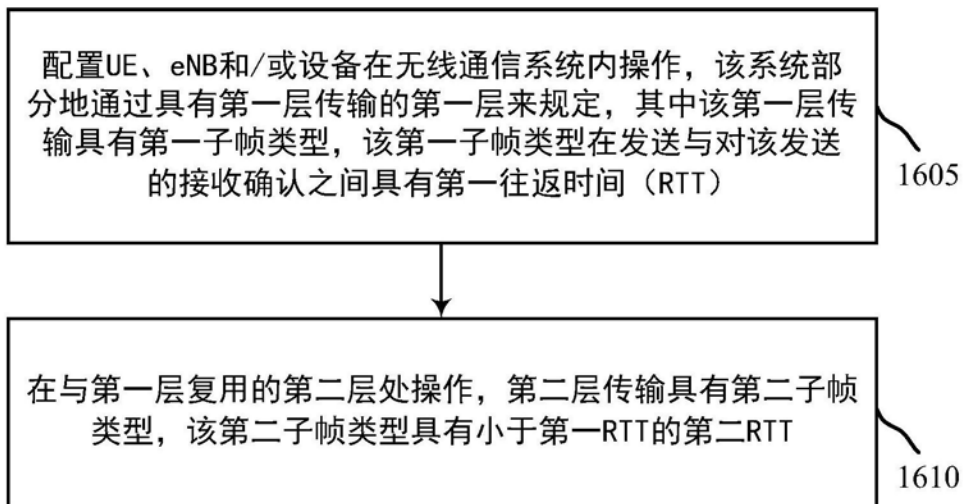
1600


图16

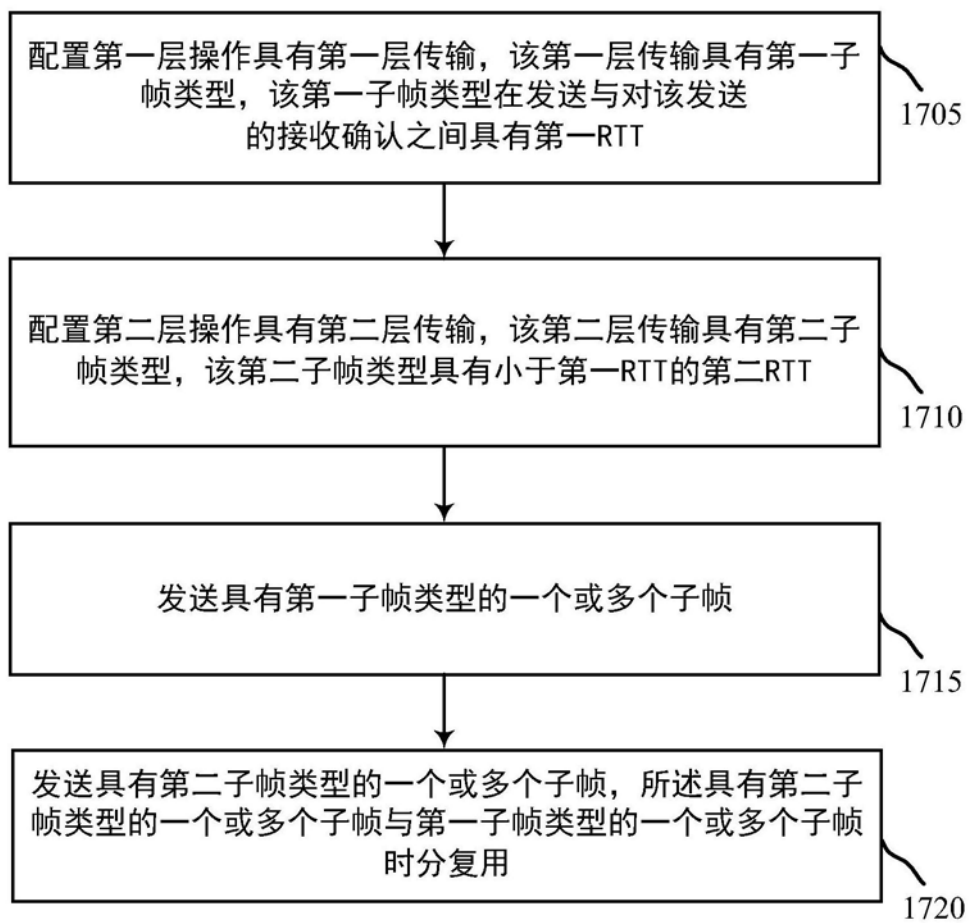
1700
~

图17

1800

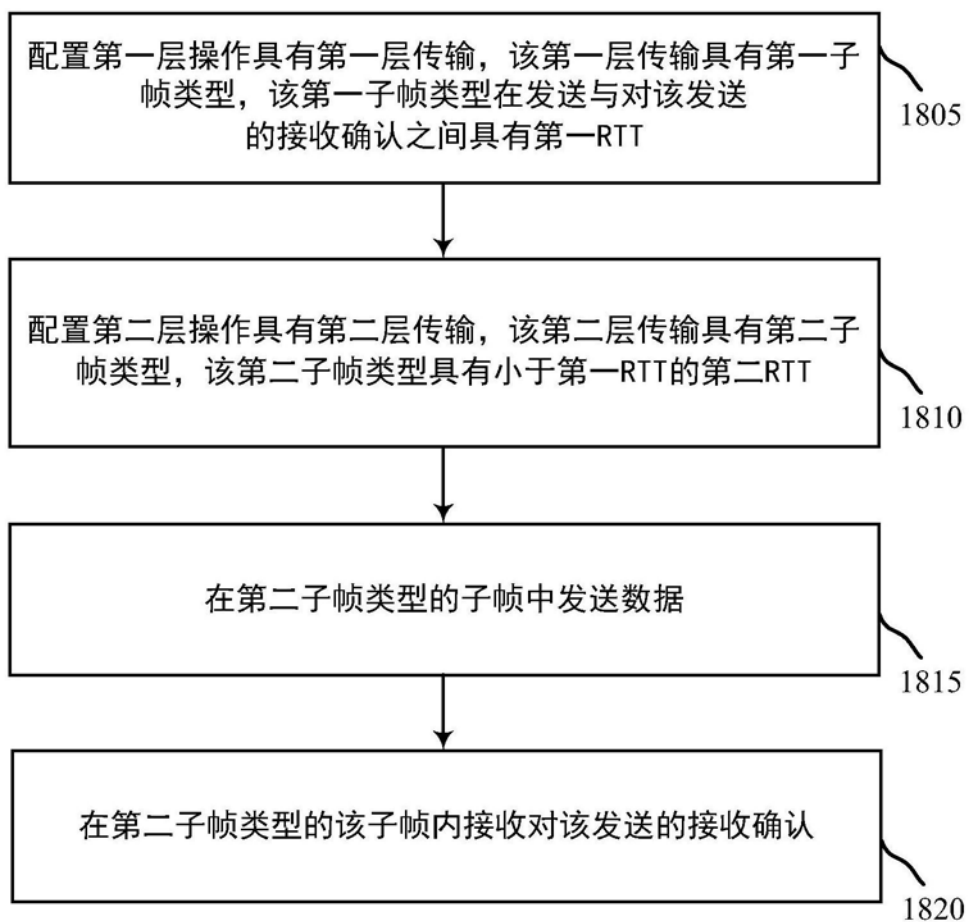


图18

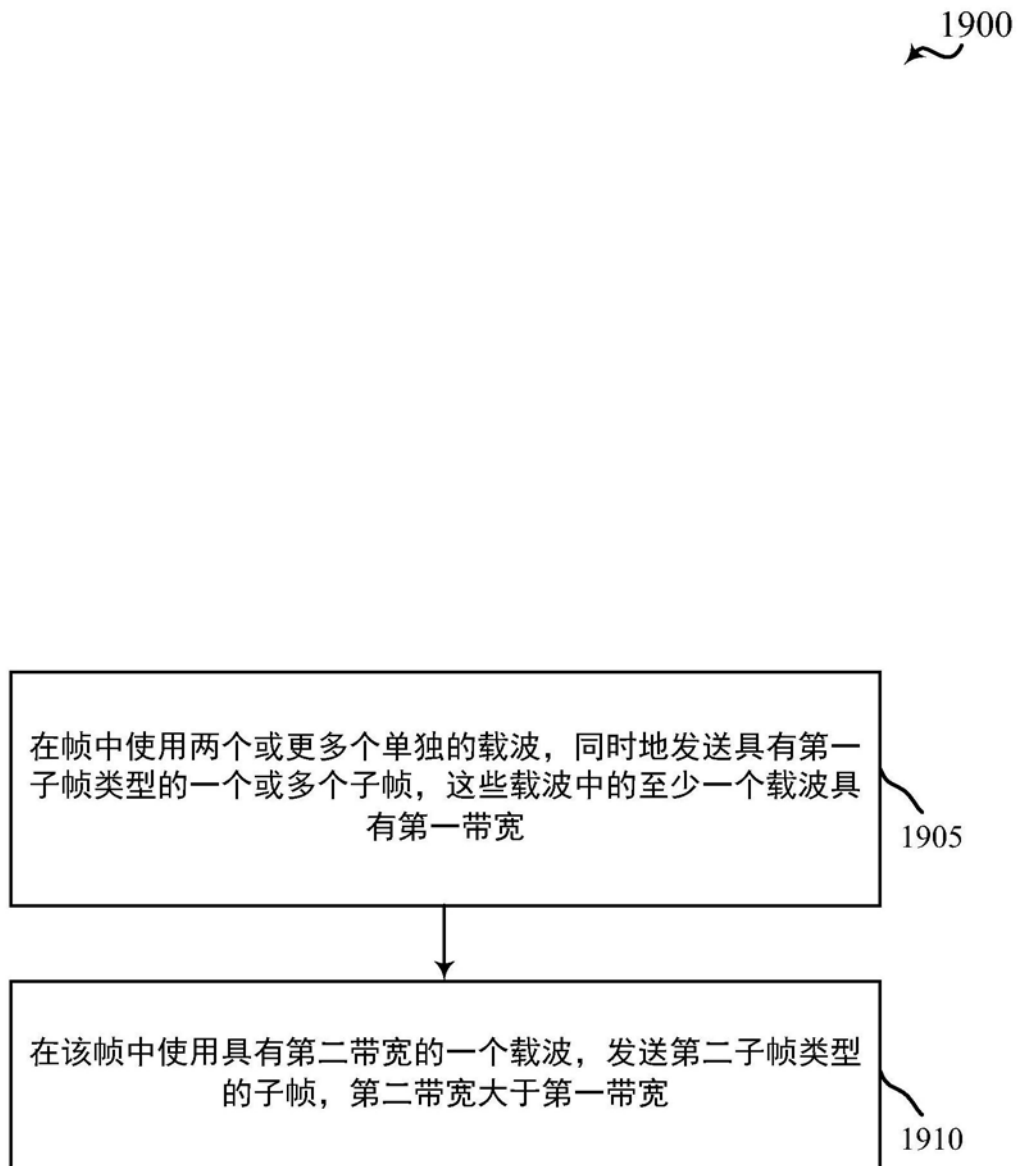


图19

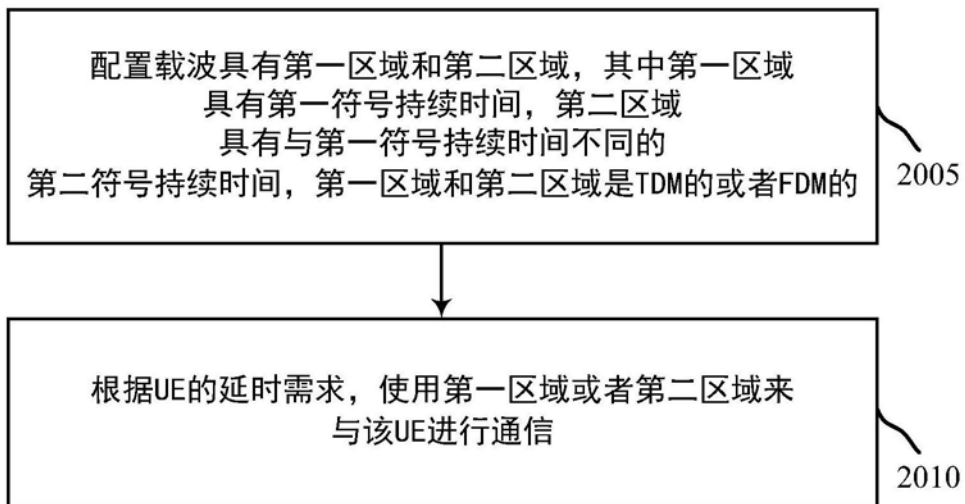
2000
~

图20

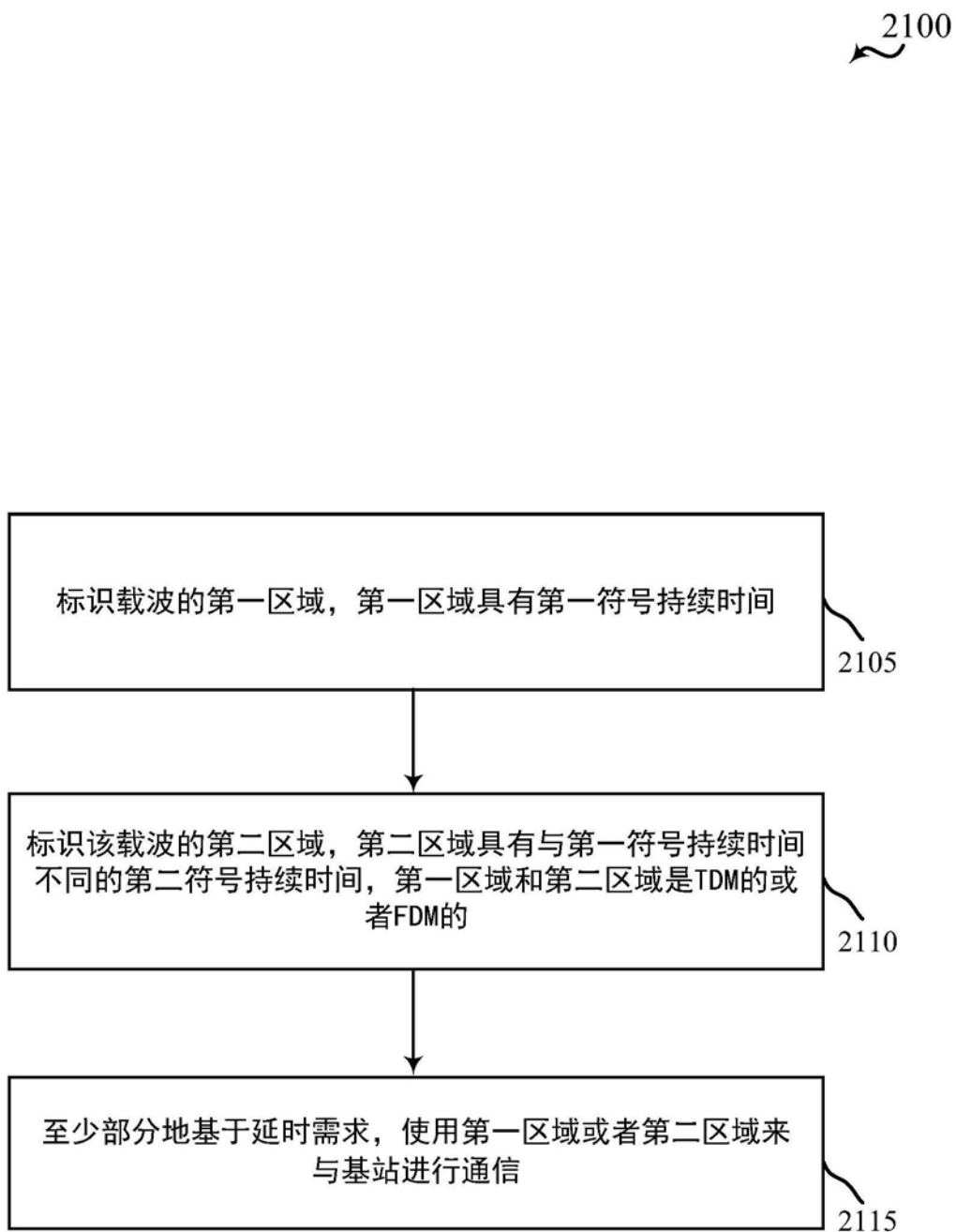


图21