



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110235403 B

(45) 授权公告日 2022. 05. 27

(21) 申请号 201880009245.7

(22) 申请日 2018.01.22

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110235403 A

(43) 申请公布日 2019.09.13

(30) 优先权数据
62/453,485 2017.02.01 US
15/706,059 2017.09.15 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.07.30

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2018/014693 2018.01.22

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/144261 EN 2018.08.09

(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 陈万士 S·侯赛尼 J·孙
P·盖尔

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100
专利代理师 陈炜 亓云

(51) Int.Cl.
H04L 1/18 (2006.01)

(56) 对比文件
US 2016088652 A1,2016.03.24
US 2016150532 A1,2016.05.26
CN 105284151 A,2016.01.27
US 2014362833 A1,2014.12.11
Huawei, HiSilicon.R1-1611218,
Discussion on timing relations and
signaling of HARQ timing for NR.《3GPP TSG
RAN WG1 Meeting #87》.2016,

审查员 刘江平

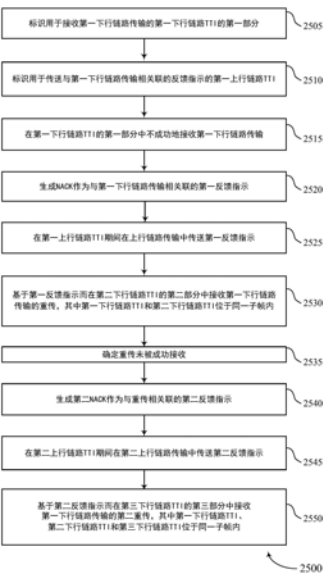
权利要求书4页 说明书36页 附图29页

(54) 发明名称

用于低等待时间通信的反馈定时管理

(57) 摘要

低等待时间传输时间区间(TTI)结构和反馈配置允许在同一子帧或1ms时间段内的下行链路传输、指示对该下行链路传输的成功或不成功接收的反馈指示、以及该下行链路传输的重传。TTI结构可包括在子帧中传送的数个缩短TTI(sTTI),并且可以至少部分地基于TTI结构来标识用于反馈传输的定时。可以由用户装备(UE)动态地或半静态地确定用于反馈定时的TTI结构和配置。在一些情形中,TTI结构可包括所标识的分配给UE的部分sTTI,其可以跨越少于sTTI的全部资源并且允许更快地处理和生成反馈信息,并且允许更快地重传未被成功接收的传输。



1. 一种用于无线通信的方法,包括:

标识下行链路传输时间区间 (TTI) 结构和基于所述下行链路TTI结构的用于传送与第一下行链路短TTI相关联的反馈指示的反馈配置,其中所述下行链路TTI结构包括多个短TTI,每个短TTI跨越两个或三个正交频分复用 (OFDM) 码元;

在所述第一下行链路短TTI中不成功地接收第一下行链路传输,其中所述第一下行链路短TTI包括用于向第一用户装备UE传送第一下行链路传输的第一部分短TTI以及用于向第二UE传送第二下行链路传输的第二部分短TTI,其中部分短TTI跨越少于所述短TTI的全部资源;

根据所标识的反馈配置来生成否定确收 (NACK) 作为与所述第一下行链路短TTI相关联的第一反馈指示;

在由所述第一UE和所述第二UE共享的第一上行链路短TTI期间在上行链路传输中传送所述第一反馈指示;以及

至少部分地基于所述第一反馈指示而在第二下行链路短TTI中接收所述第一下行链路传输的重传,其中所述第一下行链路短TTI和所述第二下行链路短TTI位于同一子帧内或在一毫秒之内。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

至少部分地基于所述下行链路TTI结构来标识用于多个上行链路短TTI的上行链路TTI结构。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,标识所述下行链路TTI结构包括:

至少部分地基于所述第一下行链路短TTI的正交频分复用 (OFDM) 码元的数目来动态地标识所述下行链路TTI结构。

4. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,所述下行链路TTI结构是至少部分地基于与所述子帧相关联的控制区划中的控制码元数目来标识的。

5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,所述控制区划中的控制码元数目是在物理控制格式指示符信道 (PCFICH) 传输中指示的。

6. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,标识所述下行链路TTI结构包括:

至少部分地基于从基站接收的无线电资源控制 (RRC) 信令来半静态地标识所述下行链路TTI结构。

7. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,标识所述反馈配置包括:

至少部分地基于所述下行链路TTI结构来标识用于传送所述第一反馈指示的反馈定时;以及

标识用于在所述第一反馈指示之后接收所述第一下行链路传输的后续重传的重新调度定时。

8. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,所述反馈定时与所述重新调度定时不同。

9. 如权利要求7所述的方法,其特征在于:

所述反馈定时对应于三个OFDM码元的历时,并且

所述重新调度定时对应于两个OFDM码元的历时。

10. 如权利要求7所述的方法,其特征在于:

所述反馈定时对应于一个OFDM码元的历时,并且

所述重新调度定时对应于一个OFDM码元的历时。

11. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

至少部分地基于所述反馈配置来标识用于所述上行链路传输的传输块大小(TBS)或最大定时提前(TA)中的一者或多者。

12. 一种用于无线通信的方法,包括:

标识用于接收去往第一用户装备UE的第一下行链路传输的第一下行链路短传输时间区间(TTI)的第一部分,其中所述第一下行链路短TTI跨越两个或三个正交频分复用(OFDM)码元,其中所述第一下行链路短TTI还包括用于向第二UE传送第二下行链路传输的第二部分;

标识用于传送与所述第一下行链路传输相关联的反馈指示的第一上行链路短TTI,其中所述第一上行链路短TTI由所述第一UE和所述第二UE共享;

在所述第一下行链路短TTI的所述第一部分中不成功地接收所述第一下行链路传输;

生成否定确认(NACK)作为与所述第一下行链路传输相关联的第一反馈指示;

在所述第一上行链路短TTI期间在上行链路传输中传送所述第一反馈指示;以及

至少部分地基于所述第一反馈指示而在第二下行链路短TTI的部分中接收所述第一下行链路传输的重传,其中所述第一下行链路短TTI和所述第二下行链路短TTI位于同一子帧内或在一毫秒之内。

13. 如权利要求12所述的方法,其特征在于,标识所述第一下行链路短TTI的第一部分包括:

标识所述第一下行链路短TTI的两个或更多个正交频分复用(OFDM)码元中用于接收所述第一下行链路传输的第一OFDM码元。

14. 如权利要求12所述的方法,其特征在于,所述重传未被成功接收,并且其中所述方法进一步包括:

生成第二NACK作为与所述重传相关联的第二反馈指示;

在第二上行链路短TTI期间在第二上行链路传输中传送所述第二反馈指示;以及

至少部分地基于所述第二反馈指示而在第三下行链路短TTI的第三部分中接收所述第一下行链路传输的第二重传,其中所述第一下行链路短TTI、所述第二下行链路短TTI和所述第三下行链路短TTI位于同一子帧内或在一毫秒之内。

15. 如权利要求12所述的方法,其特征在于,标识所述第一下行链路短TTI的第一部分包括:

接收指示所述第一下行链路短TTI的所述第一部分的因用户装备(UE)而异的信令或因蜂窝小区而异的信令。

16. 如权利要求12所述的方法,其特征在于,标识所述第一下行链路短TTI的第一部分包括:

至少部分地基于所述第一下行链路短TTI的OFDM码元的数目来动态地标识所述第一下行链路短TTI的所述第一部分。

17. 如权利要求16所述的方法,其特征在于,所述第一下行链路短TTI的所述第一部分是至少部分地基于与所述子帧相关联的控制区划中的控制码元数目来标识的。

18. 如权利要求17所述的方法,其特征在于,所述控制区划中的控制码元数目是在物理

控制格式指示符信道 (PCFICH) 传输中指示的。

19. 如权利要求12所述的方法, 其特征在于, 标识所述第一下行链路短TTI的第一部分包括:

至少部分地基于从基站接收的无线电资源控制 (RRC) 信令来半静态地标识所述第一下行链路短TTI的所述第一部分。

20. 如权利要求12所述的方法, 其特征在于, 所述第一下行链路短TTI的所述第一部分是预先指定的。

21. 如权利要求12所述的方法, 其特征在于, 标识所述第一上行链路短TTI包括:

至少部分地基于所述第一下行链路短TTI内的所述第一部分的位置来标识用于传送所述第一反馈指示的第一反馈定时。

22. 如权利要求12所述的方法, 其特征在于, 标识所述第一上行链路短TTI包括:

至少部分地基于用户装备 (UE) 能力来标识用于传送所述第一反馈指示的第一反馈定时。

23. 如权利要求12所述的方法, 其特征在于, 进一步包括:

至少部分地基于所述第一下行链路短TTI的所述第一部分与所述第一上行链路短TTI之间的定时来标识用于所述上行链路传输的传输块大小 (TBS) 或定时提前 (TA) 中的一者或多者。

24. 一种用于在系统中进行无线通信的装备, 包括:

用于标识下行链路TTI结构和基于所述下行链路TTI结构的用于传送与第一下行链路短TTI相关联的反馈指示的反馈配置的装置, 其中所述下行链路TTI结构包括多个短TTI, 每个短TTI跨越两个或三个正交频分复用 (OFDM) 码元;

用于在所述第一下行链路短TTI中不成功地接收第一下行链路传输的装置, 其中所述第一下行链路短TTI包括用于向第一用户装备UE传送第一下行链路传输的第一部分短TTI以及用于向第二UE传送第二下行链路传输的第二部分短TTI, 其中部分短TTI跨越少于所述短TTI的全部资源;

用于根据所标识的反馈配置来生成NACK作为与所述第一下行链路短TTI相关联的第一反馈指示的装置;

用于在由所述第一UE和所述第二UE共享的第一上行链路短TTI期间在上行链路传输中传送所述第一反馈指示的装置; 以及

用于至少部分地基于所述第一反馈指示而在第二下行链路短TTI中接收所述第一下行链路传输的重传的装置, 其中所述第一下行链路短TTI和所述第二下行链路短TTI位于同一子帧内。

25. 如权利要求24所述的装备, 其特征在于, 进一步包括:

用于至少部分地基于所述下行链路TTI结构来标识用于多个上行链路短TTI的上行链路TTI结构的装置。

26. 如权利要求24所述的装备, 其特征在于, 进一步包括:

用于至少部分地基于所述第一下行链路短TTI的正交频分复用 (OFDM) 码元的数目来动态地标识所述下行链路TTI结构的装置。

27. 一种用于在系统中进行无线通信的装备, 包括:

用于标识用于接收去往第一用户装备UE的第一下行链路传输的第一下行链路短TTI的第一部分的装置,其中所述第一下行链路短TTI跨越两个或三个正交频分复用 (OFDM) 码元,其中所述第一下行链路短TTI还包括用于向第二UE传送第二下行链路传输的第二部分;

用于标识用于传送与所述第一下行链路传输相关联的反馈指示的第一上行链路短TTI的装置,其中所述第一上行链路短TTI由所述第一UE和所述第二UE共享;

用于在所述第一下行链路短TTI的所述第一部分中不成功地接收所述第一下行链路传输的装置;

用于生成NACK作为与所述第一下行链路传输相关联的第一反馈指示的装置;

用于在所述第一上行链路短TTI期间在上行链路传输中传送所述第一反馈指示的装置;以及

用于至少部分地基于所述第一反馈指示而在第二下行链路短TTI的部分中接收所述第一下行链路传输的重传的装置,其中所述第一下行链路短TTI和所述第二下行链路短TTI位于同一子帧内。

28. 如权利要求27所述的装备,其特征在于,进一步包括:

用于标识所述第一下行链路短TTI的两个或更多个正交频分复用 (OFDM) 码元中用于接收所述第一下行链路传输的第一OFDM码元的装置。

用于低等待时间通信的反馈定时管理

[0001] 交叉引用

[0002] 本专利申请要求由Chen等人于2017年2月1日提交的题为“Feedback Timing Management for Low Latency Communications(用于低等待时间通信的反馈定时管理)”的美国临时专利申请No.62/453,485、以及由Chen等人于2017年9月15日提交的题为“Feedback Timing Management for Low Latency Communications(用于低等待时间通信的反馈定时管理)”的美国专利申请No.15/706,059的优先权;以上每一件申请均被转让给本申请受让人。

背景技术

[0003] 以下一般涉及无线通信,尤其涉及用于低等待时间通信的反馈定时管理。

[0004] 无线多址技术已经在各种电信标准中被采纳以提供使得不同的无线设备能够在城市、国家、地区、以及甚至全球级别上进行通信的共同协议。示例电信标准是长期演进(LTE)。LTE被设计成改善频谱效率、降低成本、改善服务、利用新频谱、以及更好地与其他开放标准整合。LTE可在下行链路(DL)上使用OFDMA、在上行链路(UL)上使用单载波频分多址(SC-FDMA)、以及使用多输入多输出(MIMO)天线技术。

[0005] 在一些示例中,无线多址通信系统可包括数个基站,每个基站同时支持多个通信设备(另外被称为用户装备(UE))的通信。在LTE或高级LTE(LTE-A)网络中,一个或多个基站的集合可定义演进型B节点(eNB)。在其他示例中(例如,在下一代新无线电(NR)或5G网络中),无线多址通信系统可包括与数个接入节点控制器(ANC)处于通信的数个智能无线电头端(RH),其中与ANC处于通信的包括一个或多个RH的集合定义基站(例如,eNB或gNB)。基站可在下行链路(DL)信道(例如,用于从基站至UE的传输)和上行链路(UL)信道(例如,用于从UE至基站的传输)上与UE集合进行通信。

[0006] 一些LTE或NR部署中的基站可使用相对于旧式LTE的传输时间区间(TTI)而言可能在长度上减小的不同长度TTI来向一个或多个UE进行传送。这种减小长度的TTI可被称为缩短TTI(sTTI)并且可以支持一些低等待时间服务,其为低等待时间服务的无线传输提供低等待时间和高可靠性。sTTI可以是与旧式TTI子帧相对应的一个或多个子帧的子集。基站可以将sTTI的传输资源分配给UE,这些传输资源可包括时间资源和频率资源。在一些情形中,可以通过反馈机制来增强低等待时间服务的可靠性,该反馈机制可以提供对未成功接收的传输的重传,举例而言,诸如根据混合确收重复请求(HARQ)反馈技术。对sTTI资源的高效分配和高效的HARQ反馈可以帮助提高无线通信系统的效率和可靠性。

[0007] 概述

[0008] 所描述的技术涉及支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的改进的方法、系统、设备、或装置。总体而言,所描述的技术提供了低等待时间传输时间区间(TTI)结构和反馈配置,其允许在对应于LTE子帧历时的时间段内的下行链路传输、指示对该下行链路传输的成功或不成功接收的反馈指示、以及该下行链路传输的重传(例如,初始传输和重传两者在1ms内被传送)。在一些情形中,TTI结构可包括在子帧中传送的数个缩短TTI(sTTI),并且

可以至少部分地基于TTI结构来标识用于反馈传输的定时。

[0009] 在一些情形中,可以由用户装备(UE)动态地或半静态地确定用于反馈定时的TTI结构和配置。在一些情形中,TTI结构可包括所标识的分配给UE的部分sTTI,其可以跨越少于sTTI的全部资源并且允许更快地处理和生成反馈信息,并且允许更快地重传未被成功接收的传输。在一些情形中,可以基于TTI配置和反馈配置来标识最大传输块大小(TBS)或定时提前(TA)。

[0010] 描述了一种无线通信方法,其可包括:标识下行链路TTI结构和基于下行链路TTI结构的用于传送与第一下行链路TTI相关联的反馈指示的反馈配置;在第一下行链路TTI中不成功地接收第一下行链路传输;根据所标识的反馈配置来生成否定确收(NACK)作为与第一下行链路TTI相关联的第一反馈指示;在第一上行链路TTI期间在上行链路传输中传送第一反馈指示;以及至少部分地基于第一反馈指示而在第二下行链路TTI中接收第一下行链路传输的重传,其中第一下行链路TTI和第二下行链路TTI位于同一子帧内或在一毫秒之内。

[0011] 描述了一种用于无线通信的装备。该装备可包括:用于标识下行链路TTI结构和基于下行链路TTI结构的用于传送与第一下行链路TTI相关联的反馈指示的反馈配置的装置;用于在第一下行链路TTI中不成功地接收第一下行链路传输的装置;用于根据所标识的反馈配置来生成NACK作为与第一下行链路TTI相关联的第一反馈指示的装置;用于在第一上行链路TTI期间在上行链路传输中传送第一反馈指示的装置;以及用于至少部分地基于第一反馈指示而在第二下行链路TTI中接收第一下行链路传输的重传的装置,其中第一下行链路TTI和第二下行链路TTI位于同一子帧内或在一毫秒之内。

[0012] 描述了用于无线通信的另一装置。该装置可包括处理器、与该处理器处于电子通信的存储器、以及存储在该存储器中的指令。这些指令可操作用于使处理器:标识下行链路TTI结构和基于下行链路TTI结构的用于传送与第一下行链路TTI相关联的反馈指示的反馈配置,在第一下行链路TTI中不成功地接收第一下行链路传输;根据所标识的反馈配置来生成NACK作为与第一下行链路TTI相关联的第一反馈指示;在第一上行链路TTI期间在上行链路传输中传送第一反馈指示;以及至少部分地基于第一反馈指示而在第二下行链路TTI中接收第一下行链路传输的重传,其中第一下行链路TTI和第二下行链路TTI位于同一子帧内或在一毫秒之内。

[0013] 描述了一种用于无线通信的非瞬态计算机可读介质,其可包括可操作用于使处理器执行以下操作的指令:标识下行链路TTI结构和基于下行链路TTI结构的用于传送与第一下行链路TTI相关联的反馈指示的反馈配置,在第一下行链路TTI中不成功地接收第一下行链路传输;根据所标识的反馈配置来生成NACK作为与第一下行链路TTI相关联的第一反馈指示;在第一上行链路TTI期间在上行链路传输中传送第一反馈指示;以及至少部分地基于第一反馈指示而在第二下行链路TTI中接收第一下行链路传输的重传,其中第一下行链路TTI和第二下行链路TTI位于同一子帧内或在一毫秒之内。

[0014] 以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:至少部分地基于该下行链路TTI结构来标识用于多个上行链路TTI的上行链路TTI结构。在以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,标识下行链路TTI结构包括至少部分地基于第一下行链路TTI的OFDM码元数目来动

态地标识下行链路TTI结构。在以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,该下行链路TTI结构可以至少部分地基于与该子帧相关联的控制区划中的控制码元数目来标识。在以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,控制区划中的控制码元数目可在PCFICH传输中指示。在以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,标识下行链路TTI结构包括至少部分地基于从基站接收的RRC信令来半静态地标识下行链路TTI结构。

[0015] 在以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,标识反馈配置包括至少部分地基于下行链路TTI结构来标识用于传送第一反馈指示的反馈定时,以及标识用于在第一反馈指示之后接收第一下行链路传输的后续重传的重新调度定时。在以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,反馈定时可以与重新调度定时不同。

[0016] 在以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,下行链路TTI结构包括多个TTI,其中每个TTI跨越两个或三个OFDM码元。在以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,反馈定时对应于三个OFDM码元的历时,并且重新调度定时对应于两个OFDM码元的历时。在以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,反馈定时对应于一个OFDM码元的历时,并且重新调度定时对应于一个OFDM码元的历时。

[0017] 以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:至少部分地基于反馈配置来标识用于上行链路传输的TBS或最大TA中的一者或多者。

[0018] 描述了一种无线通信方法。该方法可包括:标识用于接收第一下行链路传输的第一下行链路TTI的第一部分;标识用于传送与第一下行链路传输相关联的反馈指示的第一上行链路TTI;在第一下行链路TTI的第一部分中不成功地接收第一下行链路传输;生成NACK作为与第一下行链路传输相关联的第一反馈指示;在第一上行链路TTI期间在上行链路传输中传送第一反馈指示;以及至少部分地基于第一反馈指示而在第二下行链路TTI的第二部分中接收第一下行链路传输的重传,其中第一下行链路TTI和第二下行链路TTI位于同一子帧内或在一毫秒之内。

[0019] 描述了一种用于无线通信的装备。该装备可包括:用于标识用于接收第一下行链路传输的第一下行链路TTI的第一部分的装置;用于标识用于传送与第一下行链路传输相关联的反馈指示的第一上行链路TTI的装置;用于在第一下行链路TTI的第一部分中不成功地接收第一下行链路传输的装置;用于生成NACK作为与第一下行链路传输相关联的第一反馈指示的装置;用于在第一上行链路TTI期间在上行链路传输中传送第一反馈指示的装置;以及用于至少部分地基于第一反馈指示而在第二下行链路TTI的第二部分中接收第一下行链路传输的重传的装置,其中第一下行链路TTI和第二下行链路TTI位于同一子帧内或在一毫秒之内。

[0020] 描述了用于无线通信的另一装置。该装置可包括处理器、与该处理器处于电子通信的存储器、以及存储在该存储器中的指令。这些指令可操作用于使处理器:标识用于接收第一下行链路传输的第一下行链路TTI的第一部分;标识用于传送与第一下行链路传输相关联的反馈指示的第一上行链路TTI;在第一下行链路TTI的第一部分中不成功地接收第一

下行链路传输;生成NACK作为与第一下行链路传输相关联的第一反馈指示;在第一上行链路TTI期间在上行链路传输中传送第一反馈指示;以及至少部分地基于第一反馈指示而在第二下行链路TTI的第二部分中接收第一下行链路传输的重传,其中第一下行链路TTI和第二下行链路TTI位于同一子帧内或在一毫秒之内。

[0021] 描述了一种用于无线通信的非瞬态计算机可读介质。该非瞬态计算机可读介质可包括可操作于使处理器执行以下操作的指令:标识用于接收第一下行链路传输的第一下行链路TTI的第一部分;标识用于传送与第一下行链路传输相关联的反馈指示的第一上行链路TTI;在第一下行链路TTI的第一部分中不成功地接收第一下行链路传输;生成NACK作为与第一下行链路传输相关联的第一反馈指示;在第一上行链路TTI期间在上行链路传输中传送第一反馈指示;以及至少部分地基于第一反馈指示而在第二下行链路TTI的第二部分中接收第一下行链路传输的重传,其中第一下行链路TTI和第二下行链路TTI位于同一子帧内或在一毫秒之内。

[0022] 在以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,标识第一下行链路TTI的第一部分包括标识第一下行链路TTI的两个或更多个OFDM码元中用于接收第一下行链路传输的第一OFDM码元。在以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,第一下行链路TTI包括两个或三个OFDM码元。

[0023] 以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:确定重传可能未被成功接收。以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:生成第二NACK作为与重传相关联的第二反馈指示。以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:在第二上行链路TTI期间在第二上行链路传输中传送第二反馈指示。以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:至少部分地基于第二反馈指示而在第三下行链路TTI的第三部分中接收第一下行链路传输的第二重传,其中第一下行链路TTI、第二下行链路TTI和第三下行链路TTI可位于同一子帧内或在一毫秒之内。

[0024] 在以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,标识第一下行链路TTI的第一部分包括接收指示第一下行链路TTI的第一部分的因UE而异的信令或因蜂窝小区而异的信令。在以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,标识第一下行链路TTI的第一部分包括至少部分地基于第一下行链路TTI的OFDM码元数目来动态地标识第一下行链路TTI的第一部分。在以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,第一下行链路TTI的第一部分可以至少部分地基于与该子帧相关联的控制区划中的控制码元数目来标识。在以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,控制区划中的控制码元数目可在PCFICH传输中指示。在以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,标识第一下行链路TTI的第一部分包括至少部分地基于从基站接收的RRC信令来半静态地标识第一下行链路TTI的第一部分。在以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,第一下行链路TTI的第一部分可以是预先指定的。

[0025] 在以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,标识第一上行

链路TTI包括至少部分地基于第一下行链路TTI内的第一部分的位置来标识用于传送第一反馈指示的第一反馈定时。在以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,标识第一上行链路TTI包括至少部分地基于UE能力来标识用于传送第一反馈指示的第一反馈定时。

[0026] 以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:至少部分地基于第一下行链路TTI的第一部分与第一上行链路TTI之间的定时来标识用于上行链路传输的TBS或TA中的一者或多者。

[0027] 描述了一种无线通信的方法。该方法可包括:标识下行链路TTI结构和基于下行链路TTI结构的反馈配置,该反馈配置用于接收与第一下行链路TTI中的第一下行链路传输相关联的反馈指示和在第二下行链路TTI中传送第一下行链路传输的重传;以及向要在第一下行链路TTI中接收第一下行链路传输的UE传送指示下行链路TTI结构或反馈配置中的一者或多者的配置信息,其中第一下行链路TTI和第二下行链路TTI位于同一子帧内或在一毫秒之内。

[0028] 描述了一种用于无线通信的装备。该装备可包括:用于标识下行链路TTI结构和基于下行链路TTI结构的反馈配置的装置,该反馈配置用于接收与第一下行链路TTI中的第一下行链路传输相关联的反馈指示和在第二下行链路TTI中传送第一下行链路传输的重传;以及用于向要在第一下行链路TTI中接收第一下行链路传输的UE传送指示下行链路TTI结构或反馈配置中的一者或多者的配置信息的装置,其中第一下行链路TTI和第二下行链路TTI位于同一子帧内或在一毫秒之内。

[0029] 描述了用于无线通信的另一装置。该装置可包括处理器、与该处理器处于电子通信的存储器、以及存储在该存储器中的指令。这些指令可操作用于使处理器:标识下行链路TTI结构和基于下行链路TTI结构的反馈配置,该反馈配置用于接收与第一下行链路TTI中的第一下行链路传输相关联的反馈指示和在第二下行链路TTI中传送第一下行链路传输的重传;以及向要在第一下行链路TTI中接收第一下行链路传输的UE传送指示下行链路TTI结构或反馈配置中的一者或多者的配置信息,其中第一下行链路TTI和第二下行链路TTI位于同一子帧内或在一毫秒之内。

[0030] 描述了一种用于无线通信的非瞬态计算机可读介质。该非瞬态计算机可读介质可包括可操作用于使处理器执行以下操作的指令:标识下行链路TTI结构和基于下行链路TTI结构的反馈配置,该反馈配置用于接收与第一下行链路TTI中的第一下行链路传输相关联的反馈指示和在第二下行链路TTI中传送第一下行链路传输的重传;以及向要在第一下行链路TTI中接收第一下行链路传输的UE传送指示下行链路TTI结构或反馈配置中的一者或多者的配置信息,其中第一下行链路TTI和第二下行链路TTI位于同一子帧内或在一毫秒之内。

[0031] 以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:至少部分地基于该下行链路TTI结构来标识上行链路TTI结构。

[0032] 以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:在第一下行链路TTI中传送第一下行链路传输。以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特

征、装置或指令：根据所标识的反馈配置来接收与第一下行链路TTI相关联的第一反馈指示。以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令：至少部分地基于第一反馈指示而在第二下行链路TTI中传送第一下行链路传输的重传。

[0033] 在以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例中，传送配置信息包括指示UE可至少部分地基于第一下行链路TTI的配置来标识下行链路TTI结构或反馈配置中的一者或多者。在以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例中，传送配置信息包括传送指示下行链路TTI结构或反馈配置中的一者或多者的PCFICH传输。在以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例中，传送配置信息包括向UE传送RRC信令，其半静态地指示下行链路TTI结构或反馈配置中的一者或多者。在以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例中，标识反馈配置包括至少部分地基于下行链路TTI结构来标识用于传送反馈指示的反馈定时，以及标识用于第一下行链路传输的后续重传的重传定时。在以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例中，反馈定时可以与重传定时不同。

[0034] 以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令：至少部分地基于反馈配置来标识用于反馈指示的TBS或最大TA中的一者或多者。

[0035] 描述了一种无线通信方法。该方法可包括：标识用于传送第一下行链路传输的第一下行链路TTI的第一部分；标识用于接收与第一下行链路传输相关联的第一反馈指示的第一上行链路TTI；在第一下行链路TTI的第一部分中传送第一下行链路传输；在第一上行链路TTI期间在上行链路传输中接收作为第一反馈指示的NACK；以及至少部分地基于第一反馈指示而在第二下行链路TTI的第二部分中传送第一下行链路传输的重传，其中第一下行链路TTI和第二下行链路TTI位于同一子帧内或在一毫秒之内。

[0036] 描述了一种用于无线通信的装备。该装备可包括：用于标识用于传送第一下行链路传输的第一下行链路TTI的第一部分的装置；用于标识用于接收与第一下行链路传输相关联的第一反馈指示的第一上行链路TTI的装置；用于在第一下行链路TTI的第一部分中传送第一下行链路传输的装置；用于在第一上行链路TTI期间在上行链路传输中接收作为第一反馈指示的NACK的装置；以及用于至少部分地基于第一反馈指示而在第二下行链路TTI的第二部分中传送第一下行链路传输的重传的装置，其中第一下行链路TTI和第二下行链路TTI位于同一子帧内或在一毫秒之内。

[0037] 描述了用于无线通信的另一装置。该装置可包括处理器、与该处理器处于电子通信的存储器、以及存储在该存储器中的指令。这些指令可操作用于使处理器：标识用于传送第一下行链路传输的第一下行链路TTI的第一部分；标识用于接收与第一下行链路传输相关联的第一反馈指示的第一上行链路TTI；在第一下行链路TTI的第一部分中传送第一下行链路传输；在第一上行链路TTI期间在上行链路传输中接收作为第一反馈指示的NACK；以及至少部分地基于第一反馈指示而在第二下行链路TTI的第二部分中传送第一下行链路传输的重传，其中第一下行链路TTI和第二下行链路TTI位于同一子帧内或在一毫秒之内。

[0038] 描述了一种用于无线通信的非瞬态计算机可读介质。该非瞬态计算机可读介质可包括可操作用于使处理器执行以下操作的指令：标识用于传送第一下行链路传输的第一下

行链路TTI的第一部分,标识用于接收与第一下行链路传输相关联的第一反馈指示的第一上行链路TTI;在第一下行链路TTI的第一部分中传送第一下行链路传输;在第一上行链路TTI期间在上行链路传输中接收作为第一反馈指示的NACK;以及至少部分地基于第一反馈指示而在第二下行链路TTI的第二部分中传送第一下行链路传输的重传,其中第一下行链路TTI和第二下行链路TTI位于同一子帧内或在一毫秒之内。

[0039] 以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:将第一UE配置成在第一下行链路TTI的第一部分中接收第一下行链路传输并在第一上行链路TTI中传送第一反馈指示。以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:将第二UE配置成在第一下行链路TTI的第二部分中接收第二下行链路传输并在第一上行链路TTI中传送第二反馈指示。在以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,配置第一UE和配置第二UE包括向第一UE和第二UE传送因蜂窝小区而异的配置信息或传送因UE而异的配置信息。在以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,配置第一UE和配置第二UE包括将第一UE和第二UE配置成至少部分地基于第一下行链路TTI的配置来动态地标识第一下行链路TTI的第一部分和第二部分。

[0040] 在以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,第一下行链路TTI的配置可在PCFICH传输中指示。在以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,配置第一UE和配置第二UE包括使用RRC信令来半静态地配置第一下行链路TTI的第一部分和第一下行链路TTI的第二部分。

[0041] 在以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,标识第一下行链路TTI的第一部分包括标识第一下行链路TTI中用于传送第一下行链路传输的第一OFDM码元,并且其中第一下行链路TTI包括两个或三个OFDM码元。

[0042] 在以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,标识第一上行链路TTI包括至少部分地基于第一下行链路TTI内的第一部分的位置来标识用于第一反馈指示的第一反馈定时。在以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,标识第一上行链路TTI包括至少部分地基于接收第一下行链路传输的UE的UE能力来标识用于第一反馈指示的第一反馈定时。

[0043] 以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:至少部分地基于第一下行链路TTI的第一部分与第一上行链路TTI之间的定时来标识用于上行链路传输的TBS或最大TA中的一者或多者。以上描述的方法、装置和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:将接收第一下行链路传输的UE配置成具有用于上行链路传输的TBS或最大TA。

[0044] 附图简述

[0045] 图1解说了根据本公开各方面的支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的无线通信系统的示例。

[0046] 图2解说了根据本公开各方面的支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的无线通信系统的示例。

[0047] 图3解说了根据本公开各方面的支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的缩短

传输时间区间 (sTTI) 结构的示例。

[0048] 图4解说了根据本公开各方面的支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的n+4反馈定时的示例。

[0049] 图5解说了根据本公开各方面的支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的n+3反馈定时的示例。

[0050] 图6解说了根据本公开各方面的支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的混合上行链路/下行链路反馈定时的示例。

[0051] 图7解说了根据本公开各方面的支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的n+2反馈定时的示例。

[0052] 图8解说了根据本公开各方面的支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的n+2反馈定时和所配置的sTTI结构的示例。

[0053] 图9解说了根据本公开各方面的支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的相应上行链路和下行链路sTTI结构的示例。

[0054] 图10解说了根据本公开各方面的支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的n+1反馈定时的示例。

[0055] 图11解说了根据本公开各方面的支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的部分sTTI配置的示例。

[0056] 图12解说了根据本公开各方面的支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的具有时分复用的部分sTTI配置的示例。

[0057] 图13解说了根据本公开各方面的支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的支持子帧中的三个传输的部分sTTI配置的示例。

[0058] 图14解说了根据本公开各方面的支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的过程流的示例。

[0059] 图15至图17示出了根据本公开各方面的支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的设备的框图。

[0060] 图18解说了根据本公开各方面的包括支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的用户装备 (UE) 的系统的框图。

[0061] 图19至图21示出了根据本公开各方面的支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的设备的框图。

[0062] 图22解说了根据本公开各方面的包括支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的基站的系统的框图。

[0063] 图23至图29解说了根据本公开各方面的用于低等待时间通信的反馈定时管理的方法。

[0064] 详细描述

[0065] 所描述的技术涉及支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的改进的方法、系统、设备、或装置,其可以提供在相同子帧内对通信的传输和重传。一些传输可以对上行链路或下行链路传输使用缩短的传输时间区间 (sTTI), 其中sTTI的长度可以短于旧式长期演进 (LTE) 子帧或1ms TTI。用于生成反馈指示 (诸如混合自动重复请求 (HARQ) 反馈例程中的确收/否定确收 (ACK/NACK)) 的反馈定时可被配置成提供反馈并且在一些示例中允许在1ms

时间窗口内的重传。在一些情形中,传输与反馈传输之间的反馈定时、以及接收反馈与重传传输之间的重新调度定时可被选择成提供减少的往返时间(RTT),这可以增强低等待时间通信的可靠性。

[0066] 相对于可能等待时间相对不敏感的通信(诸如,可使用1ms(或旧式LTE)TTI历时的增强型移动宽带(eMBB)传输)而言,分配用于sTTI传输的资源可被用于等待时间相对敏感的上行链路和/或下行链路通信(被称为低等待时间通信)。在一些情形中,sTTI历时例如可对应于无线子帧的一个时隙,或者对应于两个或三个正交频分复用(OFDM)码元,并且1ms TTI历时可对应于1ms子帧的历时。

[0067] 此类低等待时间通信可以在例如可支持用于数据通信的多个不同服务的系统中使用。此类不同的服务可以取决于通信的性质来选择。例如,可以通过使用sTTI的较低等待时间服务(例如,超可靠低等待时间通信(URLLC)服务)来服务需要低等待时间和高可靠性的通信(有时被称为关键任务(MiCr)通信)。相应地,可以通过提供具有稍高延迟的相对较高吞吐量的服务(诸如使用1ms TTI的移动宽带服务(例如,eMBB服务))来服务更能容忍延迟的通信。在其他示例中,可以与被纳入到其他设备(例如,仪表、车辆、家电、机器等)中的UE进行通信,并且机器类型通信(MTC)服务(例如,大规模MTC(mMTC))可以用于此类通信。在一些情形中,不同的服务(例如,eMBB、URLLC、mMTC)可以具有不同的TTI、不同的副载波(或频调)间隔和不同的循环前缀。

[0068] 本公开参照被设计成支持各特征(诸如高带宽操作、更动态的子帧/时隙类型、以及自包含子帧/时隙类型(其中可在子帧/时隙结尾之前传送针对子帧/时隙的HARQ反馈))的4G网络(例如,LTE网络)和下一代网络(例如,5G网络或NR网络)描述了各种技术。然而,此类技术可被用于其中可以在无线通信系统中传送不同长度的TTI的任何系统。

[0069] 在各种示例中提供的所描述技术提供了标识下行链路TTI结构,以及标识基于下行链路TTI结构的用于传送与第一下行链路TTI相关联的反馈指示的反馈配置。在一些情形中,可能在UE处未成功接收到第一下行链路传输,并且可以根据所标识的反馈配置生成NACK作为与第一下行链路TTI相关联的第一反馈指示。可以在第一上行链路TTI期间在上行链路传输中传送第一反馈指示。基站可以接收第一反馈指示并在第二下行链路TTI中格式化第一下行链路传输的重传,第二下行链路TTI与第一下行链路TTI位于相同的子帧中。UE可以在第二下行链路TTI中接收重传,并且再次生成ACK/NACK反馈。在一些示例中,在同一子帧内或者在1ms时间段内的此类重传可以提供相对高的可靠性,诸如对于32字节分组,在1ms时间段内错误率为 10^{-5} 的可靠性,这是一些4G和5G系统中的目标。

[0070] 本公开的各方面最初在无线通信系统的上下文中进行描述。然后描述各种sTTI结构和反馈定时。本公开的各方面进一步通过与用于低等待时间通信的反馈定时管理有关的装置图、系统图、以及流程图来解说并参照这些装置图、系统图、以及流程图来描述。

[0071] 图1解说了根据本公开的各个方面的无线通信系统100的示例。无线通信系统100包括基站105、UE 115和核心网130。在一些示例中,无线通信系统100可以是LTE(或高级LTE)网络、或者新无线电(NR)网络。在一些情形中,无线通信系统100可支持增强型宽带通信、超可靠(即,关键任务或URLLC)通信、低等待时间通信、以及与低成本和低复杂度设备的通信。无线通信系统100可以提供无线传输,其中sTTI结构和反馈定时允许在同一子帧内的传输和重传。

[0072] 基站105可经由一个或多个基站天线与UE 115进行无线通信。每个基站105可为相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。无线通信系统100中示出的通信链路125可包括从UE 115到基站105的上行链路(UL)传输、或者从基站105到UE 115的下行链路(DL)传输。控制信息和数据可根据各种技术在上行链路信道或下行链路上被复用。控制信息和数据可例如使用时分复用(TDM)技术、频分复用(FDM)技术或者混合TDM-FDM技术在下行链路信道上被复用。在一些示例中,在下行链路信道的TTI期间传送的控制信息可按级联方式在不同控制区划之间(例如,在共用控制区划与一个或多个因UE而异的控制区划之间)分布。

[0073] UE 115可分散遍及无线通信系统100,并且每个UE 115可以是驻定的或移动的。UE 115也可被称为移动站、订户站、移动单元、订户单元、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、移动订户站、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、客户端或者某个其他合适的术语。UE 115还可以是蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持式设备、平板计算机、膝上型计算机、无绳电话、个人电子设备、手持式设备、个人计算机、无线本地环路(WLL)站、物联网(IoT)设备、万物物联网(IoE)设备、机器类型通信(MTC)设备、电器、汽车等等。

[0074] 在一些情形中,UE 115还可以能够直接与其他UE(例如,使用对等(P2P)或设备到设备(D2D)协议)进行通信。利用D2D通信的一群UE 115中的一个或多个UE可在蜂窝小区的覆盖区域110内。此群中的其他UE 115可在蜂窝小区的覆盖区域110之外,或者以其他方式不能够接收来自基站105的传输。在一些情形中,经由D2D通信进行通信的各群UE 115可以利用一对多(1:M)系统,其中每个UE 115向该群中的每个其它UE 115进行传送。在一些情形中,基站105促成对用于D2D通信的资源的调度。在其他情形中,D2D通信是独立于基站105来执行的。

[0075] 一些UE 115(诸如MTC或IoT设备)可以是低成本或低复杂度设备,并且可提供机器之间的自动化通信,即,机器到机器(M2M)通信。M2M或MTC可以指允许设备彼此通信或者设备与基站通信而无需人类干预的数据通信技术。例如,M2M或MTC可以指来自集成有传感器或计量仪以测量或捕捉信息并将该信息中继到中央服务器或应用程序的设备的通信,该中央服务器或应用程序可以利用该信息或者将该信息呈现给与该程序或应用交互的人类。一些UE 115可被设计成收集信息或实现机器的自动化行为。用于MTC设备的应用的示例包括:智能计量、库存监视、水位监视、装备监视、健康管理监视、野外生存监视、天气和地理事件监视、队列管理和跟踪、远程安全感测、物理接入控制、和基于交易的商业收费。

[0076] 在一些情形中,MTC设备可以使用半双工(单向)通信以降低的峰值速率来操作。MTC设备还可被配置成在没有参与活跃通信时进入功率节省“深度睡眠”模式。在一些情形中,MTC或IoT设备可被设计成支持关键任务功能,并且无线通信系统可被配置成为这些功能提供超可靠通信。

[0077] 各基站105可与核心网130通信并且彼此通信。例如,基站105可通过回程链路132(例如,S1等)与核心网130对接。基站105可直接或间接地(例如,通过核心网130)在回程链路134(例如,X2等)上彼此通信。基站105可执行无线电配置和调度以用于与UE 115通信,或者可在基站控制器(未示出)的控制下进行操作。在一些示例中,基站105可以是宏蜂窝小区、小型蜂窝小区、热点等。基站105也可被称为演进型B节点(eNB)105。

[0078] 基站105可通过S1接口连接到核心网130。核心网可以是演进型分组核心(EPC),该

EPC可包括至少一个MME、至少一个S-GW、以及至少一个P-GW。MME可以是处理UE 115与EPC之间的信令的控制节点。所有用户IP分组可通过S-GW来传递，S-GW自身可连接到P-GW。P-GW可提供IP地址分配以及其他功能。P-GW可连接到网络运营商IP服务。运营商IP服务可包括因特网、内联网、IP多媒体子系统(IMS)、以及分组交换(PS)流送服务(PSS)。

[0079] 核心网130可提供用户认证、接入授权、跟踪、网际协议(IP)连通性，以及其他接入、路由、或移动性功能。至少一些网络设备(诸如基站105)可包括子组件，诸如接入网实体，其可以是接入节点控制器(ANC)的示例。每个接入网实体可通过一个或多个接入网传输实体与数个UE 115进行通信，每个接入网传输实体可以是智能无线电头端或传送/接收点(TRP)的示例。在一些配置中，每个接入网实体或基站105的各种功能可跨各种网络设备(例如，无线电头端和接入网控制器)分布或者被合并到单个网络设备(例如，基站105)中。

[0080] 无线通信系统100可在超高频(UHF)频率区域中使用从700MHz到2600MHz(2.6GHz)的频带来操作，但在一些情形中WLAN网络可使用高达4GHz的频率。由于波长在从约1分米到1米长的范围内，因此该区划也可被称为分米频带。UHF波可主要通过视线传播，并且可被建筑物和环境特征阻挡。然而，这些波可充分穿透墙壁以向位于室内的UE 115提供服务。与使用频谱的高频(HF)或甚高频(VHF)部分的较小频率(和较长波)的传输相比，UHF波的传输由较小天线和较短射程(例如，小于100km)来表征。在一些情形中，无线通信系统100还可利用频谱的极高频(EHF)部分(例如，从30GHz到300GHz)。由于波长在从约1毫米到1厘米长的范围内，因此该区划也可被称为毫米频带。因此，EHF天线可甚至比UHF天线更小且间隔得更紧密。在一些情形中，这可促成在UE 115内使用天线阵列(例如，用于定向波束成形)。

[0081] 在一些情形中，无线通信系统100可以是根据分层协议栈来操作的基于分组的网络。在用户面，承载或分组数据汇聚协议(PDCP)层的通信可以是基于IP的。在一些情形中，无线链路控制(RLC)层可执行分组分段和重组以在逻辑信道上通信。媒体接入控制(MAC)层可执行优先级处置并且将逻辑信道复用成传输信道。MAC层还可使用混合ARQ(HARQ)以提供MAC层的重传，从而改善链路效率。在控制面，无线电资源控制(RRC)协议层可以提供UE 115与网络设备或核心网130之间支持用户面数据的无线电承载的RRC连接的建立、配置和维护。在物理(PHY)层，传输信道可被映射到物理信道。

[0082] LTE或NR中的时间区间可用基本时间单位(其可以为采样周期 $T_s = 1/30,720,000$ 秒)的倍数来表达。时间资源可根据长度为10ms($T_f = 307200T_s$)的无线电帧来组织，无线电帧可由范围从0到1023的系统帧号(SFN)来标识。每个帧可包括从0到9编号的10个1ms子帧。子帧可进一步被划分成两个0.5ms时隙，其中每个时隙包含6或7个调制码元周期(取决于每个码元前添加的循环前缀的长度)。排除循环前缀，每个码元包含2048个采样周期。在一些情形中，子帧可以是最小调度单元，也被称为TTI。在其他情形中，TTI可以短于子帧(例如，sTTI)或者可被动态地选择(例如，在短TTI突发中或者在使用短TTI的所选分量载波中)。

[0083] 资源元素可包括一个码元周期和一个副载波(例如，15KHz频率范围)。资源块可包含频域中的12个连贯副载波，并且对于每个OFDM码元中的正常循环前缀而言，包含时域(1个时隙)中的7个连贯OFDM码元，或即包含84个资源元素。每个资源元素所携带的比特数可取决于调制方案(可在每个码元周期期间选择的码元配置，其可被称为调制和编码方案(MCS))。因此，UE接收的资源块越多且调制方案越高，则数据率就可以越高。

[0084] 无线通信系统100可支持多个蜂窝小区或载波上的操作，这是可被称为载波聚集

(CA)或多载波操作的特征。载波也可被称为分量载波(CC)、层、信道等。术语“载波”、“分量载波”、“蜂窝小区”和“信道”在本文中可互换地使用。UE 115可配置有用于载波聚集的多个下行链路CC以及一个或多个上行链路CC。载波聚集可与FDD和TDD分量载波两者联用。

[0085] 在一些情形中,无线通信系统100可利用增强型分量载波(eCC)。eCC可由一个或多个特征来表征,这些特征包括:较宽的带宽、较短的码元历时、较短的传输时间区间(TTI)、以及经修改的控制信道配置。在一些情形中,eCC可以与载波聚集配置或双连通性配置相关联(例如,在多个服务蜂窝小区具有次优或非理想回程链路时)。eCC还可被配置成在无执照频谱或共享频谱(其中一个以上运营商被允许使用该频谱)中使用。由宽带宽表征的eCC可包括可由不能够监视整个带宽或者优选使用有限带宽(例如,以节省功率)的UE 115利用的一个或多个区段。在一些情形中,eCC可利用不同于其他CC的码元历时,这可包括使用与其他CC的码元历时相比减小的码元历时。较短的码元历时可与增加的副载波间隔相关联。eCC中的TTI可包括一个或多个码元。在一些情形中,TTI历时(即,TTI中的码元数目)可以是可变的。

[0086] 在一些情形中,无线系统100可以利用有执照和无执照频谱带两者。例如,无线系统100可采用LTE执照辅助接入(LTE-LAA)或者无执照频带(诸如,5GHz工业、科学和医学(ISM)频带)中的LTE无执照(LTE U)无线电接入技术或NR技术(NR-SS)。当在无执照频谱带中操作时,无线设备(诸如基站105和UE 115)可采用先听后讲(LBT)规程以在传送数据之前确保信道是畅通的。在一些情形中,无执照频带中的操作可以与在有执照频带中操作的分量载波(CC)相协同地基于载波聚集(CA)配置。无执照频谱中的操作可包括下行链路传输、上行链路传输或两者。无执照频谱中的双工可基于频分双工(FDD)、时分双工(TDD)或两者的组合。

[0087] 如上文所指出的,在一些情形中,基站105和UE 115可使用HARQ过程来提供对传输的成功接收的反馈(例如,ACK/NACK反馈)并且在传输未被成功地接收的情况下提供重传。用于生成和传送HARQ反馈以及用于生成和重传未成功接收的传输的定时可基于用于接收TTI和后续传输之间的此定时的预先建立的规则。例如,可建立n+4规则,其中后续传输将在接收TTI后四个TTI之后或其后首个可用TTI处进行。在此类情形中,如果接收TTI是TTI-0,则后续传输(例如,ACK/NACK传输或在NACK传输之后的重传)将在TTI-4处进行。在sTTI被用于上行链路和下行链路传输的情形中,本公开的各个方面提供了用于确定定时和/或其他参数以在1ms时间段内提供一个或多个HARQ重传的技术。

[0088] 此外,当传送上行链路传输时,UE 115可以使用可影响在TTI或sTTI中传送的数据量的传输块大小(TBS)、以及定时提前(TA)值,其可以补偿UE 115开始传输的时刻与基站105接收到该传输的时刻之间的传播延迟。在UE 115处,TA值是收到下行链路TTI的开始与所传送的上行链路TTI的开始之间的负偏移。UE 115处的这一偏移可以帮助确保下行链路和上行链路TTI传输在基站105处是同步的。位于相对远离服务基站105的UE 115可能遭遇较大的传播延迟,因此其上行链路传输比更接近相同服务基站105的另一UE 115更早开始。在一些示例中,可以设置最大TBS/TA阈值以在上行链路传输开始之前向UE 115提供足够的处理时间。在一些情形中,可基于上行链路或下行链路传输的TTI长度来确定TBS/TA值和最大TBS/TA阈值,以及可至少部分地基于此类值来标识一个或多个其他参数(诸如,空间层数目、CC数目或CQI报告类型)。

[0089] 图2解说了根据本公开的各种方面的支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的无线通信系统200的示例。无线通信系统200包括基站105-a和UE 115-a,它们可以是参照图1所描述的UE 115的各方面的示例。在图2的示例中,无线通信系统200可以根据诸如LTE、5G或NR RAT之类的无线电接入技术(RAT)来操作,尽管本文描述的技术可以应用于任何RAT以及可以并发地使用两种或更多种不同RAT的系统。

[0090] 基站105-a可以通过上行链路载波205和下行链路载波215来与UE 115-a通信。在一些示例中,基站105-a可以分配用于通过上行链路载波205和下行链路载波215来与UE进行通信的资源。例如,基站105-a可以分配上行链路载波205中的上行链路子帧210以用于来自UE 115-a的上行链路传输,并且一个或多个上行链路子帧210可以对应于1ms的旧式LTE TTI。在该示例中,上行链路子帧210可包括第一上行链路子帧210-a、第二上行链路子帧210-b和第三上行链路子帧210-c。每个上行链路子帧210可包括两个时隙,其中每个时隙对于正常循环前缀可具有七个OFDM码元。在该示例中,第一时隙(时隙0) 225和第二时隙(时隙1) 230可被包括在第一上行链路子帧210-a中。

[0091] 如上文所指示的,在低等待时间系统的上行链路中,不同的sTTI长度可被用于上行链路载波205上的传输。例如,对于物理上行链路控制信道(PUCCH)和物理上行链路共享信道(PUSCH)传输(或缩短PUCCH(sPUCCH)和缩短PUSCH(sPUSCH)传输),可以支持双码元sTTI和1时隙sTTI历时。由此,在第一时隙225或第二时隙230内,可以存在多个sTTI,诸如第一sTTI(TTI-0) 235、第二sTTI(TTI-1) 240和第三sTTI(TTI-2) 245,这些sTTI各自可以具有两个或三个OFDM码元的历时。此类TTI历时还可应用于在下行链路载波215上传送的下行链路子帧220。

[0092] 在使用双码元sTTI时,在一些情形中,可能期望具有固定的sTTI结构,其中sTTI边界位于时隙边界内或与时隙边界对齐(诸如第一时隙225或第二时隙230的边界),它们可被称为时隙对齐的sTTI。如以上所讨论的,在使用正常CP时,每个时隙225-225中包括7个码元,并且因此对于时隙对齐的sTTI,每个时隙可包括3个sTTI。在一些情形中,这些sTTI之一可被配置为三码元TTI,以便高效地利用每个时隙的每个码元。在此类情形中,可以考虑不同的模式,诸如使三码元TTI位于时隙225-230的末尾、或者位于时隙225-230的开头。在使用双码元sTTI或者两码元和三码元sTTI的组合时,此类sTTI可被称为2码元sTTI。在使用具有对应于一个时隙的历时的sTTI时,此类sTTI可被称为时隙sTTI或时隙对齐的sTTI。在使用具有对应于子帧的历时的TTI时,此类TTI可被称为1ms TTI或旧式TTI。

[0093] 在一些示例中,2码元下行链路sTTI可将第一码元模式{3,2,2,2,2,3}用于子帧边界内的两个时隙,或者可将第二码元模式{2,3,2,2,2,3}用于此类传输。在一些情形中,可以在旧式控制信道(诸如物理控制格式指示符信道(PCFICH))中指示要使用的模式,其中1个或3个码元的旧式控制区划指示第一模式,并且2个码元的旧式控制区划指示第二模式。对于2码元sTTI传输的上行链路传输,还将指定以下两种模式之一{3,2,2,2,2,3}或{2,2,3,2,2,3}。

[0094] 如上文所指出的,在一些情形中,可以配置sTTI配置和HARQ定时,其可以在同一子帧内或在1ms内提供初始传输以及初始传输的重传。由此,在1ms窗口中可以存在两个传输机会。在一些示例中,如将在下面更详细地讨论的,可以在子帧内提供三个传输机会。在一些情形中,可以配置部分sTTI,其中用于特定UE的sTTI的所有控制和数据可被包括在单个

码元中,其还可以在子帧或1ms时间窗口内提供两个或更多个传输机会。在一些情形中,下行链路和上行链路传输可以具有不同的部分sTTI历时,并且不同的sTTI或部分sTTI可以具有不同的HARQ定时。

[0095] 在配置部分sTTI的情形中,不同的UE可以按时分复用(TDM)方式监视不同的部分sTTI机会,并且不同的反馈定时可以用于不同的部分sTTI机会,如下面将更详细地讨论的。在一些情形中,反馈定时可以与UE能力、TBS限制、和/或最大TA限制相联系。此外,还可以相应地定义TBS限制和/或TA限制。例如,一个码元的部分sTTI传输可以具有2个码元的间隙响应/调度,而2个码元的传输可以具有3个码元作为间隙,并且每个传输与相应的最大TBS和/或最大UL TA相关联。此外,在一些情形中,甚至对于相同的响应/传送历时,可以针对不同的UE类别来定义TBS/TA限制。还可以选择附加参数来提供相对短的反馈定时,举例而言,诸如调制阶数(例如,仅QPSK)或层数(例如,仅秩1操作)。

[0096] 图3解说了根据本公开各方面的用于低等待时间操作的上行链路和下行链路传输的sTTI结构300的示例。sTTI结构300可以用于UE和基站之间的通信,诸如以上关于图1和2所讨论的。可以实现sTTI的各种不同配置,其中sTTI可被安排成与子帧或时隙对齐。

[0097] 在该示例中,两种下行链路sTTI配置和两种上行链路sTTI配置可用于低等待时间下行链路传输,但是本文描述的技术适用于可以实现的其他sTTI配置。在下行链路sTTI 305中解说了第一下行链路sTTI配置,其可以用于从基站到UE的下行链路传输,并且可以使用如上所讨论的模式{3,2,2,2,2,3}来传送。在该示例中,对于下行链路sTTI 305,根据第一下行链路sTTI配置,sTTI-0可以是三码元sTTI,sTTI-1到sTTI-4可以是双码元sTTI,并且sTTI-5可以是三码元sTTI。在下行链路sTTI 310中解说了第二下行链路sTTI配置,其可以具有如上所讨论的模式{2,3,2,2,2,3}。在该示例中,对于具有第二下行链路配置的下行链路sTTI 310,sTTI-0可以是双码元sTTI,sTTI-1可以是三码元sTTI,sTTI-2到sTTI-4可以是双码元sTTI,并且sTTI-5可以是三码元sTTI。

[0098] 同样在该示例中,解说了用于上行链路sTTI的不同配置。在该示例中,具有第一配置(配置-A)的上行链路sTTI 315可以被用于从UE到基站的上行链路传输。在该示例中,上行链路sTTI 315可以具有如上所讨论的模式{3,2,2,2,2,3}。在该示例中,对于具有上行链路配置-A的上行链路sTTI 315,sTTI-0可以是三码元sTTI,sTTI-1到sTTI-4可以是双码元sTTI,并且sTTI-5可以是三码元sTTI。在该示例中,上行链路sTTI 320(配置-B)的第二配置可以具有如上所讨论的模式{2,2,3,2,2,3}。在该示例中,对于具有上行链路配置-B的上行链路sTTI 320,sTTI-0和sTTI-1可以是双码元sTTI,sTTI-2可以是三码元sTTI,sTTI-3和sTTI-4可以是双码元sTTI,sTTI-5可以是三码元sTTI。

[0099] 如上所讨论的,对于HARQ ACK/NACK反馈,在一些情形中(诸如旧式LTE),ACK/NACK传输可在其中接收到传输的TTI之后具有关系 $n+4$ 的TTI期间被传送。即,对于TTI n 中的下行链路接收,将在TTI $n+4$ 处或之后传送ACK/NACK反馈。然而,在对上行链路和下行链路低等待时间传输使用sTTI的某种组合时,如果需要,可能希望在同一子帧内或在1ms内提供一次或多次重传,并且 $n+4$ 定时可能不在这种时间帧内提供重传。

[0100] 图4解说了根据本公开各方面的 $n+4$ 定时的上行链路和下行链路sTTI 400的示例。上行链路和下行链路sTTI 400可以用于UE和基站之间的通信,诸如以上关于图1和2所讨论的。在该示例中,下行链路sTTI 405可以被用于从基站到UE的下行链路传输,并且可以使用

如上所讨论的模式 {3,2,2,2,2,3} 来传送,其针对第一子帧(子帧0) 440和第二子帧(子帧1) 445重复。类似地,上行链路sTTI 410可以用于从UE到基站的上行链路传输,并且使用如上所讨论的模式 {2,2,3,2,2,3} 来传送,其针对第一子帧(子帧0) 440和第二子帧(子帧1) 445重复。

[0101] 在该示例中,第一下行链路sTTI 415可被传送给UE,并且UE可以尝试解调和解码该传输并生成可以在上行链路sTTI 425中传送的ACK/NACK指示420,上行链路sTTI 425可以是在第一下行链路sTTI 415后 $n+4$ sTTI处或之后开始的第一上行链路sTTI,或者位于在相应的6码元间隙处或之后开始的第一sTTI中。在ACK/NACK指示是NACK的情况下,基站可以格式化对UE的重新调度和重传430,其可以在上行链路sTTI中的6码元间隙处或之后开始的第一下行链路sTTI中传送,其在该示例中是下行链路sTTI-7 435。

[0102] 类似地,针对下行链路sTTI-1的ACK/NACK反馈可在上行链路sTTI-5中传送,针对下行链路sTTI-2的ACK/NACK反馈可在上行链路sTTI-6中传送,依此类推。同样地,具有NACK的传输的重新调度和重传可以遵循相同的 $n+4$ 规则。由此,当使用相对于1ms TTI的sTTI时,总体HARQ反馈定时可以减少。例如,在 $n+4$ 定时规则下,最小DL和UL HARQ延迟是6个码元,并且最小RTT是16个码元(6个码元用于UE和基站处理,2个码元用于下行链路传输,并且2个码元用于上行链路传输),因此重传将在与初始传输不同的子帧中或者超过1ms地发生。对于其他UL/DL sTTI组合也有同样的结论。对于具有高可靠性要求的低等待时间服务,诸如一些提出的URLLC要求,使用 $n+4$ 定时的HARQ反馈可能无法以高效的方式提供目标可靠性。

[0103] 图5解说了根据本公开各方面的支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的上行链路和下行链路sTTI 500的 $n+3$ 反馈定时的示例。上行链路和下行链路sTTI 500可以用于UE和基站之间的通信,诸如以上关于图1和2所讨论的。在该示例中,下行链路sTTI 505可以用于从基站到UE的下行链路传输,并且可以使用如上所讨论的模式 {3,2,2,2,2,3} 来传送,其针对第一子帧(子帧0) 540和第二子帧(子帧1) 545重复。类似地,上行链路sTTI 510可以用于从UE到基站的上行链路传输,并且使用如上所讨论的模式 {2,2,3,2,2,3} 来传送,其针对第一子帧(子帧0) 540和第二子帧(子帧1) 545重复。

[0104] 在该示例中,第一下行链路sTTI 515可被传送给UE,并且UE可以尝试解调和解码该传输并生成可以在上行链路sTTI 525中传送的ACK/NACK指示520,上行链路sTTI 425可以是在第一下行链路sTTI 515后 $n+3$ sTTI处或之后开始的第一上行链路sTTI。在ACK/NACK指示是NACK的情况下,基站可以格式化对UE的重新调度和重传530,其可以在 $m+3$ 上行链路sTTI处或之后开始的第一下行链路sTTI中传送,其在该示例中是对应于sTTI-6的下行链路sTTI 535,sTTI 535是第二子帧545的第一sTTI。

[0105] 类似地,针对下行链路sTTI-1的ACK/NACK反馈可在上行链路sTTI-4中传送,针对下行链路sTTI-2的ACK/NACK反馈可在上行链路sTTI-5中传送,依此类推。同样地,具有NACK的传输的重新调度和重传可以遵循相同的 $n+3$ 规则。由此,使用 $n+3$ 规则的总体HARQ反馈定时相对于使用 $n+4$ 规则的HARQ定时可以减小。然而,类似于 $n+4$ 规则,重传将在与初始传输不同的子帧中发生,或者在初始传输之后超过1ms发生。对于其他UL/DL sTTI组合也有同样的结论。

[0106] 图6解说了根据本公开各方面的支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的上行链路和下行链路sTTI 600的混合上行链路/下行链路反馈定时的示例。上行链路和下行链

路sTTI 600可以用于UE和基站之间的通信,诸如以上关于图1和2所讨论的。在该示例中,下行链路sTTI 605可以用于从基站到UE的下行链路传输,并且可以使用如上所讨论的模式{3,2,2,2,2,3}来传送,其针对第一子帧(子帧0)640和第二子帧(子帧1)645重复。类似地,上行链路sTTI610可以用于从UE到基站的上行链路传输,并且使用如上所讨论的模式{2,2,3,2,2,3}来传送,其针对第一子帧(子帧0)640和第二子帧(子帧1)645重复。

[0107] 在该示例中, $n+3$ 定时可以用作传送上行链路ACK/NACK传输的反馈定时,并且 $n+2$ 定时可以用作重新调度和重传下行链路传输的重新调度定时。在该示例中,第一下行链路sTTI 615可被传送给UE,并且UE可以尝试解调和解码该传输并生成可以在上行链路sTTI 625中传送的ACK/NACK指示620,上行链路sTTI 625可以是在第一下行链路sTTI 615后 $n+3$ sTTI处或之后开始的第一上行链路sTTI,其在该示例中对应于sTTI-3。在ACK/NACK指示是NACK的情况下,基站可以格式化对UE的重新调度和重传630,其可以在 $m+2$ 上行链路sTTI处或之后开始的第一下行链路sTTI中传送,其在该示例中是对应于sTTI-5的下行链路sTTI 635,sTTI 635是第一子帧640的最后一个sTTI。由此,此类HARQ定时可以在与初始传输相同的子帧内或者在初始传输的1ms内提供重传。

[0108] 类似地,针对下行链路sTTI-1的ACK/NACK反馈可在上行链路sTTI-3中传送,针对下行链路sTTI-2的ACK/NACK反馈可在上行链路sTTI-5中传送,依此类推。同样地,具有NACK的传输的重新调度和重传可以遵循相同的 $n+2$ 规则。由此,使用这种混合反馈定时的总体HARQ反馈定时可以进一步减少,并且还在与初始传输相同的子帧内或者在初始传输的一毫秒内提供传输的重新调度和重传。

[0109] 图7解说了根据本公开各方面的支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的上行链路和下行链路sTTI 700的 $n+2$ 反馈定时的示例。上行链路和下行链路sTTI 700可以用于UE和基站之间的通信,诸如以上关于图1和2所讨论的。在该示例中,下行链路sTTI 705可以用于从基站到UE的下行链路传输,并且可以使用如上所讨论的模式{3,2,2,2,2,3}来传送,其针对第一子帧(子帧0)740和第二子帧(子帧1)745重复。类似地,上行链路sTTI 710可以用于从UE到基站的上行链路传输,并且使用如上所讨论的模式{2,2,3,2,2,3}来传送,其针对第一子帧(子帧0)740和第二子帧(子帧1)745重复。

[0110] 在该示例中, $n+2$ 定时可以用作传送上行链路ACK/NACK传输的反馈定时,并且 $n+2$ 定时可以用作重新调度和重传下行链路传输的重新调度定时。在该示例中,第一下行链路sTTI 715可被传送给UE,并且UE可以尝试解调和解码该传输并生成可以在上行链路sTTI 725中传送的ACK/NACK指示720,上行链路sTTI 725可以是在第一下行链路sTTI 715后 $n+2$ sTTI处或之后开始的第一上行链路sTTI,其在该示例中对应于sTTI-3,这是由于上行链路sTTI-2在下行链路sTTI-2之前开始。在ACK/NACK指示是NACK的情况下,基站可以格式化对UE的重新调度和重传730,其可以在 $m+2$ 上行链路sTTI处或之后开始的第一下行链路sTTI中传送,其在该示例中是对应于下行链路sTTI-5的下行链路sTTI 735,sTTI 735是第一子帧740的最后一个sTTI。

[0111] 在该示例中,在第一下行链路sTTI 715之后的第二sTTI 750可具有第二下行链路传输,并且UE可以尝试解调和解码该传输并生成可在上行链路sTTI 725中传送的ACK/NACK指示755,sTTI 725可以是在第二下行链路sTTI 750之后的 $n+2$ sTTI处或之后开始的第一上行链路sTTI,其在该示例中对应于sTTI-3。由此,在该示例中,由于下行链路sTTI 705和上

行链路sTTI 710的配置组合,上行链路sTTI 725可包括针对两个下行链路sTTI的HARQ反馈。在一些情形中,可以对多个HARQ传输应用编码,诸如RM编码或Turbo编码,或者HARQ反馈可以跨sTTI进行集束。在与第二下行链路传输相关联的NACK之后,基站可以格式化对UE的重新调度和重传760,其可以在 $m+2$ 个上行链路sTTI处或之后开始的第一下行链路sTTI中传送,其在该示例中是对应于下行链路sTTI-5的下行链路sTTI 735,其是第一子帧740的最后一个sTTI。在一些情形中,如果两个重传可能要在相同的下行链路sTTI中传送,则基站可以调度一个或两个重传在随后的下行链路sTTI中发生。由此,对于某些组合或上行链路和下行链路sTTI配置,在上行链路和下行链路上使用 $n+2$ 规则可以导致可能有资格在相同的上行链路或下行链路sTTI中传送的多个传输。在一些示例中,sTTI配置的特定组合可被选择以使得规定可以避免在一个sTTI内的这种多个传输。例如,如图8中所解说的,下行链路配置{3,2,2,2,2,3}结合上行链路sTTI模式{3,2,2,2,2,3}可被安排成具有高效的HARQ定时。

[0112] 图8解说了根据本公开各方面的支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的 $n+2$ 反馈定时和所配置的sTTI结构800的示例。下行链路和上行链路sTTI 805和810可以用于UE和基站之间的通信,诸如以上关于图1和2所讨论的。在该示例中,下行链路sTTI 805可以用于从基站到UE的下行链路传输,并且可以使用如上所讨论的模式{3,2,2,2,2,3}来传送,其针对第一子帧(子帧0)840和第二子帧(子帧1)845重复。类似地,上行链路sTTI 810可以用于从UE到基站的上行链路传输,并且使用如上所讨论的模式{3,2,2,2,2,3}来传送,其针对第一子帧(子帧0)840和第二子帧(子帧1)845重复。

[0113] 在该示例中, $n+2$ 定时可以用作传送上行链路ACK/NACK传输的反馈定时,并且 $n+2$ 定时可以用作重新调度和重传下行链路传输的重新调度定时。在该示例中,第一下行链路sTTI 815可被传送给UE,并且UE可以尝试解调和解码该传输并生成可以在上行链路sTTI 825中传送的ACK/NACK指示820,上行链路sTTI 825可以是在第一下行链路sTTI 815后 $n+2$ sTTI处或之后开始的第一上行链路sTTI,其在该示例中对应于上行链路sTTI-2。在ACK/NACK指示是NACK的情况下,基站可以格式化对UE的重新调度和重传830,其可以在 $m+2$ 个上行链路sTTI处或之后开始的第一下行链路sTTI中传送,其在该示例中是对应于下行链路sTTI-4的下行链路sTTI 835。

[0114] 在该示例中,在第一下行链路sTTI 815之后的第二sTTI 850可具有第二下行链路传输,并且UE可以尝试解调和解码该传输并生成可在上行链路sTTI 860中传送的ACK/NACK指示855,sTTI 855可以是在第二下行链路sTTI 850之后的 $n+2$ sTTI处或之后开始的第一上行链路sTTI,其在该示例中对应于sTTI-3。在与第二下行链路传输相关联的NACK之后,基站可以格式化对UE的重新调度和重传865,其可以在 $m+2$ 个上行链路sTTI处或之后开始的下行链路sTTI中传送,其在该示例中是对应于下行链路sTTI-5的下行链路sTTI 870。由此,在上行链路和下行链路上使用 $n+2$ 规则以及上行链路和下行链路sTTI配置的这种组合,可以避免在相同的上行链路或下行链路sTTI中传送多个传输。

[0115] 图9解说了根据本公开各方面的支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的相应上行链路和下行链路sTTI结构900的示例。上行链路和下行链路sTTI结构900可以用于UE和基站之间的通信,诸如以上关于图1和2所讨论的。在该示例中,下行链路sTTI 905可以用于从基站到UE的下行链路传输,并且可以使用如上所讨论的模式{3,2,2,2,2,3}来传送,其针对第一子帧(子帧0)940和第二子帧(子帧1)945重复。类似地,上行链路sTTI 910可以用于

从UE到基站的上行链路传输,并且可使用如上所讨论的模式{3,2,2,2,2,3}来传送,其针对第一子帧(子帧0)940和第二子帧(子帧1)945重复。

[0116] 如上面关于图8所讨论的,在下行链路双码元sTTI结构和上行链路双码元sTTI结构之间可以存在连接,其可以允许 $n+2$ HARQ定时而在一个sTTI中没有多个HARQ ACK/NACK或重传。在一些部署中,可以为系统配置一个特定的上行链路结构,其可以作为系统配置的一部分被受限地选择(down-select)。在一些情形中,代替从两个上行链路结构之一进行受限选择,假设存在两个下行链路结构,则可以支持这两个上行链路sTTI结构中的每一者。对多个上行链路和下行链路sTTI结构的这种支持可以导致DL/UL结构之间的四种可能组合,并且在一些情形中,可以基于一些显式或隐式信令(诸如动态或半静态信令)来限制组合的数量。在一个示例中,可以基于PCFICH传输来确定UL结构。例如,如果PCFICH指示一个或三个控制码元,则DL结构可以是{3,2,2,2,2,3},并且相应的上行链路结构可以被设置为{3,2,2,2,2,3}。在另一示例中,如果PCFICH指示两个控制码元,则下行链路结构可以被设置为{2,3,2,2,2,3},并且相应的上行链路结构可以被设置为{2,2,3,2,2,3}。以这种方式,可以通过避免相同sTTI中的多个可能的ACK/NACK或重传来简化HARQ管理,如图9中表示ACK/NACK传输的向下箭头和图9中表示重传的向上箭头所指示的。

[0117] 图10解说了根据本公开各方面的支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的上行链路和下行链路sTTI 1000的 $n+1$ 反馈定时的示例。上行链路和下行链路sTTI 1000可以用于UE和基站之间的通信,诸如以上关于图1和2所讨论的。在该示例中,下行链路sTTI 1005可以用于从基站到UE的下行链路传输,并且可以使用如上所讨论的模式{3,2,2,2,2,3}来传送,其针对第一子帧(子帧0)1040和第二子帧(子帧1)1045重复。类似地,上行链路sTTI 1010可以用于从UE到基站的上行链路传输,并且使用如上所讨论的模式{2,2,3,2,2,3}来传送,其针对第一子帧(子帧0)1040和第二子帧(子帧1)1045重复。

[0118] 在该示例中, $n+1$ 定时可以用作传送上行链路ACK/NACK传输的反馈定时,并且 $n+1$ 定时可以用作重新调度和重传下行链路传输的重新调度定时。在该示例中,第一下行链路sTTI 1015可被传送给UE,并且UE可以尝试解调和解码该传输并生成可以在上行链路sTTI 1025中传送的ACK/NACK指示1020,上行链路sTTI 1025可以是在第一下行链路sTTI 1015后 $n+1$ sTTI处或之后开始的第一上行链路sTTI,其在该示例中对应于sTTI-2。在ACK/NACK指示是NACK的情况下,基站可以格式化对UE的重新调度和重传1030,其可以在 $n+1$ 个上行链路sTTI处或之后开始的第一下行链路sTTI中传送,其在该示例中是对应于sTTI-3的下行链路sTTI 1035。由此,此类HARQ定时可以在与初始传输相同的子帧内或者在初始传输的1ms内提供重传。此类HARQ定时可以提供相等的HARQ有效载荷,但是满足此类时间线对于一些UE可能是具有挑战性的。

[0119] 图11解说了根据本公开各方面的支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的上行链路和下行链路sTTI 1100中的部分sTTI配置的示例。上行链路和下行链路sTTI 1100可以用于UE和基站之间的通信,诸如以上关于图1和2所讨论的。在该示例中,下行链路sTTI 1105可以用于从基站到UE的下行链路传输,并且可以使用如上所讨论的模式{3,2,2,2,2,3}来传送,其针对第一子帧(子帧0)1140和第二子帧(子帧1)1145重复。类似地,上行链路sTTI 1110可以用于从UE到基站的上行链路传输,并且使用如上所讨论的模式{2,2,3,2,2,3}来传送,其针对第一子帧(子帧0)1140和第二子帧(子帧1)1145重复。

[0120] 在该示例中,可以在下行链路sTTI-0中配置部分sTTI以用于去往UE的第一下行链路传输1115。在该示例中,该部分sTTI可以占用sTTI的一个码元(例如,双码元sTTI的第二码元),并且UE可被(例如,动态地经由DCI或半静态地在RRC配置中)配置成尝试仅解调和解码包含第一下行链路传输1115的部分sTTI。由此,相对于处理所有sTTI码元,UE可能必然执行较少的处理以生成HARQ反馈,这可以针对UE反馈定时提供可靠的处理,在该示例中,UE反馈定时是用于在上行链路传输中提供HARQ反馈的三码元间隙。重新调度定时可以与反馈定时相同或不同,并且在一些示例中,重新调度定时可以是在传送反馈指示之后的两码元间隙。在其他示例中,可以使用其他HARQ定时,诸如n+1定时、n+2定时、n+3定时、或其组合。

[0121] 在图11的示例中,可以在部分上行链路sTTI 1125中提供ACK/NACK传输1120。由此,在该示例中,上行链路和下行链路传输两者都可以使用部分sTTI,尽管在各种示例中可以使用上行链路部分sTTI和下行链路sTTI的任何组合。在该示例中,ACK/NACK传输1120可以占用部分上行链路sTTI 1125并且跨越三码元上行链路sTTI传输的两个码元,这可以相对于上行链路sTTI的单个码元内的上行链路传输提供增强的覆盖。在其他示例中,部分上行链路sTTI可以跨越双码元sTTI的两个码元的部分,或者可以被包含在sTTI的单个码元内。

[0122] 响应于ACK/NACK传输1120中的NACK,基站可以格式化对UE的重新调度和重传1130,其可以在两码元间隙后开始的部分下行链路sTTI中传送,其在此示例中是下行链路sTTI-4。由此,此类HARQ定时可以在与初始传输相同的子帧内或者在初始传输的1ms内提供重传。

[0123] 图12解说了根据本公开各方面的支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的在上行链路和下行链路sTTI 1200中具有时分复用的部分sTTI配置的示例。上行链路和下行链路sTTI 1200可以用于第一UE、第二UE和基站之间的通信,诸如以上关于图1和2所讨论的。在该示例中,下行链路sTTI 1205可以用于从基站到UE的下行链路传输,并且可以使用如上所讨论的模式{3,2,2,2,2,3}来传送,其针对第一子帧(子帧0)1240和第二子帧(子帧1)1245重复。类似地,上行链路sTTI 1210可以用于从UE到基站的上行链路传输,并且使用如上所讨论的模式{2,2,3,2,2,3}来传送,其针对第一子帧(子帧0)1240和第二子帧(子帧1)1245重复。

[0124] 在该示例中,可以在下行链路sTTI-0中配置第一部分sTTI以用于去往第一UE的第一下行链路传输1215。可以在相同的下行链路sTTI-0中配置第二部分sTTI以用于去往第二UE的第二下行链路传输1235。在该示例中,第一部分sTTI可以占用sTTI的一个码元(例如,三码元sTTI的第二码元),并且第二部分sTTI可以占用该sTTI的另一个码元(例如,三码元sTTI的第三码元),第一下行链路传输1215和第二下行链路传输1235可以使用时分复用(TDM)来传送给第一UE和第二UE。在其他情形中,去往同一个UE的多个下行链路传输可以按类似的方式使用TDM。每个UE可以(例如,动态地经由DCI或半静态地在RRC配置中)配置成尝试仅解调和解码包含与该特定UE相关联的下行链路传输的部分sTTI。类似于参考图11所讨论的,相对于处理所有sTTI码元,每个UE由此可能必然执行较少的处理以生成HARQ反馈,这可以针对UE反馈定时提供可靠的处理。在该示例中,不同的UE可以具有不同的反馈定时,但是在其他示例中,各UE可以具有相同的反馈定时。在该示例中,第一UE可以具有三码元间隙以用于在上行链路传输中提供HARQ反馈,第二UE可以具有两码元间隙以用于在上行链路传

输中提供HARQ反馈。重新调度定时可以与反馈定时相同或不同,并且在一些示例中,重新调度定时对于第一UE可以是两码元间隙,并且对于第二UE可以是三码元间隙。当然,在其他示例中可以使用其他组合或重新调度定时。

[0125] 在图12的示例中,可以在由第一UE和第二UE两者共享的部分上行链路sTTI 1225中提供针对第一UE的第一下行链路传输1215的第一ACK/NACK传输1220和针对第二UE的第二下行链路传输1235的第二ACK/NACK传输1240。在该示例中,第一ACK/NACK传输1220和第二ACK/NACK传输1240可以占用部分上行链路sTTI 1225并且跨越三码元上行链路sTTI传输的两个码元,这可以相对于上行链路sTTI的单个码元内的上行链路传输提供增强的覆盖。在其他示例中,部分上行链路sTTI可以跨越双码元sTTI的两个码元的部分,或者可以被包含在sTTI的单个码元内。

[0126] 响应于第一ACK/NACK传输1220和第二ACK/NACK传输1240中的NACK,基站可以格式化对第一UE的第一重新调度和重传1230以及对第二UE的第二重新调度和重传1245,其可以在单独的部分下行链路sTTI中传送给不同的UE。在一些情形中,每个UE的部分sTTI位置可以是因UE而异的或因蜂窝小区而异的。例如,UE可以具有预定的部分sTTI位置,或者UE可以是因UE而异地配置的,或者可以提供因UE而异的动态配置。在一些情形中,由于针对第一UE和第二UE的不同HARQ定时,与第二UE的部分sTTI相比,第一UE的每个部分sTTI可以与更大的TBS和/或UL最大TA相关联。在一些情形中,UE的反馈定时可以是UE能力的函数(例如,能力较高的UE可以与较短的反馈传输定时相关联)。

[0127] 图13解说了根据本公开各方面的支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的在上行链路和下行链路sTTI 1300的子帧中支持三个传输的部分sTTI配置的示例。上行链路和下行链路sTTI 1300可以用于UE和基站之间的通信,诸如以上关于图1和2所讨论的。在该示例中,下行链路sTTI 1305可以用于从基站到UE的下行链路传输,并且使用如上所讨论的模式{3,2,2,2,2,3}来传送,其针对第一子帧(子帧0)1340和第二子帧(子帧1)1345重复。类似地,上行链路sTTI 1310可以用于从UE到基站的上行链路传输,并且使用如上所讨论的模式{2,2,3,2,2,3}来传送,其针对第一子帧(子帧0)1340和第二子帧(子帧1)1345重复。

[0128] 在该示例中,可以在下行链路sTTI-0中配置第一部分sTTI以用于去往第一UE的第一下行链路传输1315。在该示例中,第一部分sTTI可以占用sTTI的一个码元(例如,三码元sTTI的第二码元)。虽然在该示例中解说了针对一个UE的下行链路和上行链路传输,但是类似于参考图12所讨论的,TDM技术可以用于多个UE。UE可以(例如,动态地经由DCI或半静态地在RRC配置中)配置成尝试仅解调和解码包含与该UE相关联的下行链路传输的部分sTTI。在该示例中,UE可以具有两码元间隙以用于在上行链路传输中提供HARQ反馈1320。重新调度定时可以与反馈定时相同或不同,并且在一些示例中,重新调度定时可以是两码元间隙。在一些示例中,可以使用其他组合或重新调度定时。

[0129] 在图13的示例中,可以在部分上行链路sTTI 1325中提供针对第一UE的第一下行链路传输1315的第一ACK/NACK传输或HARQ反馈1320。在该示例中,部分上行链路sTTI 1325跨越三码元上行链路sTTI传输的一个码元。响应于第一ACK/NACK传输1320中的NACK,基站可以格式化对第一UE的第一重新调度和重传1330,其可以在sTTI-3的部分下行链路sTTI中传送。第一UE可以再次尝试解调和解码第一重新调度和重传1330。第一UE可以再次具有两码元间隙以用于在上行链路sTTI-4中的部分上行链路sTTI传输中提供第二ACK/NACK传输

1335。此外,在该示例中,响应于第二ACK/NACK传输1335中的NACK,基站可以格式化对第一UE的第二重新调度和重传1340,其可以在sTTI-5的部分下行链路sTTI中传送。由此,在该示例中,可以向UE传送三个下行链路传输,即初始下行链路传输和两次重传。由此,在诸如图13中的示例中,可以在子帧内或在1ms时间段内提供三个传输机会。在一些情形中,此类技术可以允许除了如上所讨论的2码元sTTI结构之外的其他sTTI结构。在一些情形中,反馈定时间隙和重新调度定时间隙可以是单码元间隙,这可以允许有四个机会来传送下行链路传输(初始传输和三次重传)。

[0130] 图14解说了根据本公开各方面的支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的过程流1400的示例。过程流1400可包括基站105-b和UE 115-b,它们可以是参照图1-2描述的对对应设备的示例。基站105-b和UE 115-b可以根据用于无线通信系统的连接建立技术来建立连接1405。

[0131] 在框1410,基站105-b可以根据上行链路和下行链路TTI长度以及sTTI配置和HARQ定时来配置UE 115-b。例如,基站105-b可以确定UE 115-b可使用低等待时间通信来操作,并且可将UE 115-b配置成在要传送低等待时间数据(例如,URLLC数据或MiCr数据)时使用sTTI。基站105-b可向UE 115-b传送配置信息1415。

[0132] 在框1420,UE 115-b可以基于配置信息来标识下行链路sTTI结构和HARQ反馈定时。在一些情形中,可以经由RRC信令半静态地配置sTTI结构和HARQ定时。在其他情形中,例如,可以经由用于下行链路传输的DCI来动态地配置sTTI结构和HARQ定时。

[0133] 在框1425,基站105-b可以根据所配置的下行链路sTTI结构来格式化下行链路传输。基站105-b然后将下行链路传输1430传送给UE 115-b。

[0134] 在框1435,UE 115-b可以尝试解调和解码下行链路传输。可以针对UE 115-b已获分配资源的一个或多个sTTI来执行解调和解码。在一些情形中,基于UE 115-b被配置成接收部分sTTI,在部分sTTI中执行解调和解码,其中下行链路控制和数据被包括在下行链路sTTI的单个码元中。

[0135] 在框1440,UE 115-b可以生成针对下行链路传输1430的HARQ ACK/NACK反馈。可以基于下行链路传输的成功或不成功的解调和解码来确定HARQ ACK/NACK反馈。UE 115-b可以将HARQ反馈1445传送给基站105-b。

[0136] 在框1450,基站可以确定第一下行链路传输在UE 115-b处未被成功接收。在一些情形中,此类确定可以基于从UE 115-b接收到与第一下行链路传输相关联的NACK来做出。基站105-b可以格式化第一下行链路传输的重传,并且可以将重传1455传送给UE 115-b。在框1460,UE 115-b可以执行收到信号处理以解调/解码该重传并生成HARQ反馈。在一些情形中,在重传未被成功接收的情况下,可以重复框1440至1460的操作。在一些示例中,下行链路传输1430和下行链路重传1455可以在相同子帧内或在彼此的1ms内传送,由此有助于增强低等待时间操作。

[0137] 图15示出了根据本公开各方面的支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的无线设备1505的框图1500。无线设备1505可以是如参照图1所描述的用户装备(UE) 115的各方面的示例。无线设备1505可包括接收机1510、UE反馈管理器1515和发射机1520。无线设备1505还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0138] 接收机1510可接收信息,诸如分组、用户数据、或与各种信息信道相关联的控制信

息(例如,控制信道、数据信道、以及与用于低等待时间通信的反馈定时管理有关的信息等)。信息可被传递到该设备的其他组件。接收机1510可以是参照图18所描述的收发机1835的各方面的示例。

[0139] UE反馈管理器1515可以是参照图18所描述的UE反馈管理器1815的各方面的示例。

[0140] UE反馈管理器1515和/或其各种子组件中的至少一些子组件可以在硬件、由处理器执行的软件、固件、或其任何组合中实现。如果在由处理器执行的软件中实现,则UE反馈管理器1515和/或其各种子组件中的至少一些子组件的功能可由设计成执行本公开中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)或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来执行。UE反馈管理器1515和/或其各种子组件中的至少一些子组件可物理地位于各种位置,包括被分布成使得功能的各部分由一个或多个物理设备在不同物理位置处实现。在一些示例中,UE反馈管理器1515和/或其各种子组件中的至少一些子组件可以是根据本公开各方面的分开且相异的组件。在其他示例中,根据本公开的各方面,UE反馈管理器1515和/或其各种子组件中的至少一些子组件可以与一个或多个其他硬件组件(包括但不限于I/O组件、收发机、网络服务器、另一计算设备、本公开中所描述的一个或多个其他组件、或其组合)组合。

[0141] UE反馈管理器1515可以标识下行链路传输时间区间(TTI)结构和基于下行链路TTI结构的用于传送与第一下行链路TTI相关联的反馈指示的反馈配置;在第一下行链路TTI中不成功地接收第一下行链路传输;根据所标识的反馈配置来生成NACK作为与第一下行链路TTI相关联的第一反馈指示;在第一上行链路TTI期间在上行链路传输中传送第一反馈指示;以及基于第一反馈指示而在第二下行链路TTI中接收第一下行链路传输的重传,其中第一下行链路TTI和第二下行链路TTI位于同一子帧内。

[0142] UE反馈管理器1515还可以标识用于接收第一下行链路传输的第一下行链路TTI的第一部分;标识用于传送与第一下行链路传输相关联的反馈指示的第一上行链路TTI;在第一下行链路TTI的第一部分中不成功地接收第一下行链路传输;生成NACK作为与第一下行链路传输相关联的第一反馈指示;在第一上行链路TTI期间在上行链路传输中传送第一反馈指示;以及基于第一反馈指示而在第二下行链路TTI的第二部分中接收第一下行链路传输的重传,其中第一下行链路TTI和第二下行链路TTI位于同一子帧内。

[0143] 发射机1520可传送由该设备的其他组件生成的信号。在一些示例中,发射机1520可与接收机1510共处于收发机模块中。例如,发射机1520可以是参照图18所描述的收发机1835的各方面的示例。发射机1520可包括单个天线,或者它可包括一组天线。

[0144] 图16示出了根据本公开各方面的支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的无线设备1605的框图1600。无线设备1605可以是如参照图1和15描述的无线设备1505或UE 115的各方面的示例。无线设备1605可包括接收机1610、UE反馈管理器1615和发射机1620。无线设备1605还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0145] 接收机1610可接收信息,诸如分组、用户数据、或与各种信息信道相关联的控制信息(例如,控制信道、数据信道、以及与用于低等待时间通信的反馈定时管理有关的信息等)。信息可被传递到该设备的其他组件。接收机1610可以是参照图18所描述的收发机1835

的各方面的示例。

[0146] UE反馈管理器1615可以是参照图18所描述的UE反馈管理器1815的各方面的示例。UE反馈管理器1615还可包括配置标识组件1625、解调和解码组件1630、反馈生成器1635和反馈传送组件1640。

[0147] 配置标识组件1625可以标识下行链路TTI结构和基于下行链路TTI结构的用于传送与第一下行链路TTI相关联的反馈指示的反馈配置,标识用于接收第一下行链路传输的第一下行链路TTI的第一部分,以及标识用于传送与第一下行链路传输相关联的反馈指示的第一上行链路TTI。

[0148] 解调和解码组件1630可以在第一下行链路TTI中接收第一下行链路传输,并且基于第一反馈指示为NACK而在第二下行链路TTI中接收第一下行链路传输的重传,其中第一下行链路TTI和第二下行链路TTI位于同一子帧内。在一些情形中,解调和解码组件1630可以在第一下行链路TTI的第一部分中接收第一下行链路传输,并且基于第一反馈指示为NACK而在第二下行链路TTI的第二部分中接收第一下行链路传输的重传,其中第一下行链路TTI和第二下行链路TTI位于同一子帧内。在一些情形中,解调和解码组件1630可以基于第二反馈指示而在第三下行链路TTI的第三部分中接收第一下行链路传输的第二重传,其中第一下行链路TTI、第二下行链路TTI和第三下行链路TTI位于同一子帧内。

[0149] 反馈生成器1635可以根据所标识的反馈配置来生成NACK作为与第一下行链路TTI相关联的第一反馈指示,确定重传未被成功接收,并且生成第二NACK作为与重传相关联的第二反馈指示。

[0150] 反馈传送组件1640可以在第一上行链路TTI期间在上行链路传输中传送第一反馈指示,并且在第二上行链路TTI期间在第二上行链路传输中传送第二反馈指示。

[0151] 发射机1620可传送由该设备的其他组件生成的信号。在一些示例中,发射机1620可与接收机1610共处于收发机模块中。例如,发射机1620可以是参照图18所描述的收发机1835的各方面的示例。发射机1620可包括单个天线,或者它可包括一组天线。

[0152] 图17示出了根据本公开各方面的支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的UE反馈管理器1715的框图1700。UE反馈管理器1715可以是参照图15、16和18描述的UE反馈管理器1515、UE反馈管理器1615、或UE反馈管理器1815的各方面的示例。UE反馈管理器1715可包括配置标识组件1720、解调和解码组件1725、反馈生成器1730、反馈传送组件1735、上行链路配置组件1740、下行链路配置组件1745、反馈配置组件1750和上行链路传输参数组件1755。这些模块中的每一者可彼此直接或间接通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0153] 配置标识组件1720可以标识下行链路TTI结构和基于下行链路TTI结构的用于传送与第一下行链路TTI相关联的反馈指示的反馈配置,并且可以标识用于接收第一下行链路传输的第一下行链路TTI的第一部分,以及标识用于传送与第一下行链路传输相关联的反馈指示的第一上行链路TTI。

[0154] 解调和解码组件1725可以在第一下行链路TTI中接收第一下行链路传输,并且基于第一反馈指示为NACK而在第二下行链路TTI中接收第一下行链路传输的重传,其中第一下行链路TTI和第二下行链路TTI位于同一子帧内。在一些情形中,解调和解码组件1725可以在第一下行链路TTI的第一部分中接收第一下行链路传输,并且基于第一反馈指示而在第二下行链路TTI的第二部分中接收第一下行链路传输的重传,其中第一下行链路TTI和第

二下行链路TTI位于同一子帧内。在一些情形中,解调和解码组件1725可以基于第二反馈指示而在第三下行链路TTI的第三部分中接收第一下行链路传输的第二重传,其中第一下行链路TTI、第二下行链路TTI和第三下行链路TTI位于同一子帧内。

[0155] 反馈生成器1730可以根据所标识的反馈配置来生成NACK作为与第一下行链路TTI相关联的第一反馈指示,确定重传不成功,并且生成第二NACK作为与重传相关联的第二反馈指示。

[0156] 反馈传送组件1735可以在第一上行链路TTI期间在上行链路传输中传送第一反馈指示,并且在第二上行链路TTI期间在第二上行链路传输中传送第二反馈指示。

[0157] 上行链路配置组件1740可以基于下行链路TTI结构来标识用于一组上行链路TTI的上行链路TTI结构。下行链路配置组件1745可以标识下行链路TTI结构。在一些情形中,标识下行链路TTI结构包括基于第一下行链路TTI的OFDM码元数目来动态地标识下行链路TTI结构。在一些情形中,第一下行链路TTI的第一部分是预先指定的。在一些情形中,控制区划中的控制码元数目在PCFICH传输中指示。在一些情形中,标识下行链路TTI结构包括基于从基站接收的无线电资源控制(RRC)信令来半静态地标识下行链路TTI结构。在一些情形中,下行链路TTI结构包括一组TTI,其中每个TTI跨越两个或三个OFDM码元。在一些情形中,标识第一下行链路TTI的第一部分包括标识第一下行链路TTI的两个或更多个OFDM码元中用于接收第一下行链路传输的第一OFDM码元。在一些情形中,基于与子帧相关联的控制区划中的控制码元数目来标识下行链路TTI结构。在一些情形中,标识第一下行链路TTI的第一部分包括接收指示第一下行链路TTI的第一部分的因UE而异的信令或因蜂窝小区而异的信令。

[0158] 反馈配置组件1750可以标识反馈配置。在一些情形中,标识反馈配置包括基于下行链路TTI结构来标识用于传送第一反馈指示的反馈定时,以及标识用于在第一反馈指示之后接收第一下行链路传输的后续重传的重新调度定时。在一些情形中,反馈定时与重新调度定时不同。在一些情形中,反馈定时对应于三个OFDM码元的历时,并且重新调度定时对应于两个OFDM码元的历时。在一些情形中,反馈定时对应于一个OFDM码元的历时,并且重新调度定时对应于一个OFDM码元的历时。在一些情形中,标识第一上行链路TTI包括基于第一下行链路TTI内的第一部分的位置来标识用于传送第一反馈指示的第一反馈定时。在一些情形中,标识第一上行链路TTI包括基于UE能力来标识用于传送第一反馈指示的第一反馈定时。

[0159] 上行链路传输参数组件1755可以基于反馈配置来标识一个或多个上行链路传输参数,诸如用于上行链路传输的TBS或最大TA。例如,可以基于第一下行链路TTI的第一部分与第一上行链路TTI之间的定时来标识用于上行链路传输的TBS或TA中的一者或多者。

[0160] 图18示出了根据本公开各方面的包括支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的设备1805的系统1800的示图。设备1805可以是以上(例如,参考图1、15和16)描述的无线设备1505、无线设备1605、或UE 115的示例或包括其组件。设备1805可以包括用于双向语音和数据通信的组件,包括用于传送和接收通信的组件,包括UE反馈管理器1815、处理器1820、存储器1825、软件1830、收发机1835、天线1840、以及I/O控制器1845。这些组件可以经由一条或多条总线(例如,总线1810)处于电子通信。设备1805可与一个或多个基站105进行无线通信。

[0161] 处理器1820可包括智能硬件设备(例如,通用处理器、DSP、中央处理单元(CPU)、微控制器、ASIC、FPGA、可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑组件、分立的硬件组件、或者其任何组合)。在一些情形中,处理器1820可被配置成使用存储器控制器来操作存储器阵列。在其他情形中,存储器控制器可被集成到处理器1820中。处理器1820可被配置成执行存储器中所存储的计算机可读指令以执行各种功能(例如,支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的功能或任务)。

[0162] 存储器1825可包括随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。存储器1825可存储包括指令的计算机可读、计算机可执行软件1830,这些指令在被执行时使得处理器执行本文所描述的各种功能。在一些情形中,存储器1825可尤其包含基本输入/输出系统(BIOS),该BIOS可控制基本硬件和/或软件操作,诸如与外围组件或设备的交互。

[0163] 软件1830可包括用于实现本公开的各方面的代码,包括用于支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的代码。软件1830可被存储在非瞬态计算机可读介质(诸如系统存储器或其他存储器)中。在一些情形中,软件1830可以不由处理器直接执行,而是可使得计算机(例如,在被编译和执行时)执行本文所描述的功能。

[0164] 收发机1835可经由一个或多个天线、有线或无线链路进行双向通信,如上所述。例如,收发机1835可表示无线收发机并且可与另一无线收发机进行双向通信。收发机1835还可包括调制解调器以调制分组并将经调制的分组提供给天线以供传输、以及解调从天线接收到的分组。

[0165] 在一些情形中,无线设备可包括单个天线1840。然而,在一些情形中,该设备可具有不止一个天线1840,这些天线可以能够并发地传送或接收多个无线传输。

[0166] I/O控制器1845可管理设备1805的输入和输出信号。I/O控制器1845还可管理未被集成到设备1805中的外围设备。在一些情形中,I/O控制器1845可代表至外部外围设备的物理连接或端口。在一些情形中,I/O控制器1845可以利用操作系统,诸如iOS®、ANDROID®、MS-DOS®、MS-WINDOWS®、OS/2®、UNIX®、LINUX®、或另一已知操作系统。在其他情形中,I/O控制器1845可表示调制解调器、键盘、鼠标、触摸屏或类似设备或者与其交互。在一些情形中,I/O控制器1845可被实现为处理器的一部分。在一些情形中,用户可经由I/O控制器1845或者经由I/O控制器1845所控制的硬件组件来与设备1805交互。

[0167] 图19示出了根据本公开各方面的支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的无线设备1905的框图1900。无线设备1905可以是如参照图1描述的基站105的各方面的示例。无线设备1905可包括接收机1910、基站反馈管理器1915和发射机1920。无线设备1905还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0168] 接收机1910可接收信息,诸如分组、用户数据、或与各种信息信道相关联的控制信息(例如,控制信道、数据信道、以及与用于低等待时间通信的反馈定时管理有关的信息等)。信息可被传递到该设备的其他组件。接收机1910可以是参照图22所描述的收发机2235的各方面的示例。

[0169] 基站反馈管理器1915可以是参照图22描述的基站反馈管理器2215的各方面的示例。

[0170] 基站反馈管理器1915和/或其各种子组件中的至少一些子组件可以在硬件、由处理器执行的软件、固件、或其任何组合中实现。如果在由处理器执行的软件中实现,则基站

反馈管理器1915和/或其各种子组件中的至少一些子组件的功能可由设计成执行本公开中描述的功能的通用处理器、DSP、ASIC、FPGA或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来执行。基站反馈管理器1915和/或其各种子组件中的至少一些子组件可物理地位于各个位置处,包括被分布成使得功能的各部分由一个或多个物理设备在不同物理位置处实现。在一些示例中,基站反馈管理器1915和/或其各种子组件中的至少一些子组件可以根据本公开的各个方面的分开且相异的组件。在其他示例中,根据本公开的各方面,基站反馈管理器1915和/或其各种子组件中的至少一些子组件可以与一个或多个其他硬件组件(包括但不限于I/O组件、收发机、网络服务器、另一计算设备、本公开中所描述的一个或多个其他组件、或其组合)组合。

[0171] 基站反馈管理器1915可以标识下行链路TTI结构和基于下行链路TTI结构的反馈配置,该反馈配置用于接收与第一下行链路TTI中的第一下行链路传输相关联的反馈指示和在第二下行链路TTI中传送第一下行链路传输的重传;并且向要在第一下行链路TTI中接收第一下行链路传输的UE传送指示下行链路TTI结构或反馈配置中的一者或多者的配置信息,其中第一下行链路TTI和第二下行链路TTI位于同一子帧内。

[0172] 基站反馈管理器1915还可以标识用于传送第一下行链路传输的第一下行链路TTI的第一部分,标识用于接收与第一下行链路传输相关联的第一反馈指示的第一上行链路TTI,在第一上行链路TTI期间在上行链路传输中接收作为第一反馈指示的NACK,以及基于第一反馈指示而在第二下行链路TTI的第二部分中传送第一下行链路传输的重传,其中第一下行链路TTI和第二下行链路TTI位于同一子帧内。

[0173] 发射机1920可传送由该设备的其他组件生成的信号。在一些示例中,发射机1920可以与接收机1910共处于收发机模块中。例如,发射机1920可以是参照图22所描述的收发机2235的各方面的示例。发射机1920可包括单个天线,或者它可包括一组天线。例如,发射机1920可以在第一下行链路TTI中传送第一下行链路传输,或者在第一下行链路TTI的第一部分中传送第一下行链路传输。

[0174] 图20示出了根据本公开各方面的支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的无线设备2005的框图2000。无线设备2005可以是参照图1和19描述的无线设备1905或基站105的各方面的示例。无线设备2005可包括接收机2010、基站反馈管理器2015和发射机2020。无线设备2005还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0175] 接收机2010可接收信息,诸如分组、用户数据、或与各种信息信道相关联的控制信息(例如,控制信道、数据信道、以及与用于低等待时间通信的反馈定时管理有关的信息等)。信息可被传递到该设备的其他组件。接收机2010可以是参照图22所描述的收发机2235的各方面的示例。

[0176] 基站反馈管理器2015可以是参照图22描述的基站反馈管理器2215的各方面的示例。基站反馈管理器2015还可包括配置标识组件2025、配置传送组件2030、反馈组件2035和重传组件2040。

[0177] 配置标识组件2025可以标识下行链路TTI结构和基于下行链路TTI结构的反馈配置,该反馈配置用于接收与第一下行链路TTI中的第一下行链路传输相关联的反馈指示和在第二下行链路TTI中传送第一下行链路传输的重传。在一些情形中,配置标识组件2025可

以标识用于传送第一下行链路传输的第一下行链路TTI的第一部分,以及标识用于接收与第一下行链路传输相关联的第一反馈指示的第一上行链路TTI的一部分。

[0178] 配置传送组件2030可以向要在第一下行链路TTI中接收第一下行链路传输的UE传送指示下行链路TTI结构或反馈配置中的一者或多者的配置信息,其中第一下行链路TTI和第二下行链路TTI位于同一子帧内。在一些情形中,配置传送组件2030可以将第一UE配置成在第一下行链路TTI的第一部分中接收第一下行链路传输并在第一上行链路TTI中传送第一反馈指示,并且将第二UE配置成在第一下行链路TTI的第二部分中接收第二下行链路传输并在第一上行链路TTI中传送第二反馈指示。在一些情形中,传送配置信息包括指示UE将基于第一下行链路TTI的配置来标识下行链路TTI结构或反馈配置中的一者或多者。在一些情形中,传送配置信息包括传送指示下行链路TTI结构或反馈配置中的一者或多者的PCFICH传输。在一些情形中,传送配置信息包括向UE传送RRC信令,其半静态地指示下行链路TTI结构或反馈配置中的一者或多者。在一些情形中,配置第一UE和配置第二UE包括向第一UE和第二UE传送因蜂窝小区而异的配置信息或传送因UE而异的配置信息。

[0179] 反馈组件2035可以根据所标识的反馈配置来接收与第一下行链路TTI相关联的第一反馈指示,并且在第一上行链路TTI期间在上行链路传输中接收作为第一反馈指示的NACK。

[0180] 重传组件2040可以基于第一反馈指示而在第二下行链路TTI中传送第一下行链路传输的重传。在第一下行链路传输是在第一下行链路TTI的一部分中传送的情形中,重传组件2040可以基于第一反馈指示而在第二下行链路TTI的第二部分中传送第一下行链路传输的重传,其中第一下行链路TTI和第二下行链路TTI位于同一子帧内。

[0181] 发射机2020可传送由该设备的其他组件生成的信号。在一些示例中,发射机2020可以与接收机2010共处于收发机模块中。例如,发射机2020可以是参照图22所描述的收发机2235的各方面的示例。发射机2020可包括单个天线,或者它可包括一组天线。

[0182] 图21示出了根据本公开各方面的支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的基站反馈管理器2115的框图2100。基站反馈管理器2115可以是参照图19、20和22描述的基站反馈管理器2215的各方面的示例。基站反馈管理器2115可包括配置标识组件2120、配置传送组件2125、反馈组件2130、重传组件2135、上行链路配置组件2140、反馈配置组件2145、上行链路传输参数组件2150和下行链路配置组件2155。这些模块中的每一者可彼此直接或间接通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0183] 配置标识组件2120可以标识下行链路TTI结构和基于下行链路TTI结构的反馈配置,该反馈配置用于接收与第一下行链路TTI中的第一下行链路传输相关联的反馈指示和在第二下行链路TTI中传送第一下行链路传输的重传;标识用于传送第一下行链路传输的第一下行链路TTI的第一部分;以及标识用于接收与第一下行链路传输相关联的第一反馈指示的第一上行链路TTI。

[0184] 配置传送组件2125可以向要在第一下行链路TTI中接收第一下行链路传输的UE传送指示下行链路TTI结构或反馈配置中的一者或多者的配置信息,其中第一下行链路TTI和第二下行链路TTI位于同一子帧内。在一些情形中,配置传送组件2025可以将第一UE配置成在第一下行链路TTI的第一部分中接收第一下行链路传输并在第一上行链路TTI中传送第一反馈指示,并且将第二UE配置成在第一下行链路TTI的第二部分中接收第二下行链路传

输并在第一上行链路TTI中传送第二反馈指示。在一些情形中,传送配置信息包括指示UE将基于第一下行链路TTI的配置来标识下行链路TTI结构或反馈配置中的一者或多者。在一些情形中,传送配置信息包括传送指示下行链路TTI结构或反馈配置中的一者或多者的PCFICH传输。在一些情形中,传送配置信息包括向UE传送RRC信令,其半静态地指示下行链路TTI结构或反馈配置中的一者或多者。在一些情形中,配置第一UE和配置第二UE包括向第一UE和第二UE传送因蜂窝小区而异的配置信息或传送因UE而异的配置信息。

[0185] 反馈组件2130可以根据所标识的反馈配置来接收与第一下行链路TTI相关联的第一反馈指示,并且在第一上行链路TTI期间在上行链路传输中接收作为第一反馈指示的NACK。

[0186] 重传组件2135可以基于第一反馈指示而在第二下行链路TTI中传送第一下行链路传输的重传,并且在第一下行链路传输是在第一下行链路TTI的一部分中传送的情形中,在第二下行链路TTI的第二部分中传送第一下行链路传输的重传,其中第一下行链路TTI和第二下行链路TTI位于同一子帧内。上行链路配置组件2140可以基于下行链路TTI结构来标识上行链路TTI结构。

[0187] 反馈配置组件2145可以标识反馈配置和定时。在一些情形中,标识反馈配置包括基于下行链路TTI结构来标识用于传送反馈指示的反馈定时,以及标识用于第一下行链路传输的后续重传的重传定时。在一些情形中,反馈定时与重传定时不同。在一些情形中,标识第一上行链路TTI包括基于第一下行链路TTI内的第一部分的位置来标识用于第一反馈指示的第一反馈定时。在一些情形中,标识第一上行链路TTI包括基于接收第一下行链路传输的UE的UE能力来标识用于第一反馈指示的第一反馈定时。

[0188] 上行链路传输参数组件2150可以基于反馈配置来标识一个或多个上行链路传输参数,诸如用于反馈指示的TBS或最大TA。在一些情形中,可以基于第一下行链路TTI的第一部分与第一上行链路TTI之间的定时来标识用于上行链路传输的TBS或最大TA中的一者或多者。在一些情形中,上行链路传输参数组件2150可以将接收第一下行链路传输的UE配置成具有用于上行链路传输的TBS或最大TA。

[0189] 下行链路配置组件2155可以配置针对一个或多个UE的下行链路传输。在一些情形中,下行链路配置组件2155可以将第一UE和第二UE配置成基于第一下行链路TTI的配置来动态地标识第一下行链路TTI的第一部分和第二部分。在一些情形中,在PCFICH传输中指示第一下行链路TTI的配置。在一些情形中,配置第一UE和配置第二UE包括使用RRC信令来半静态地配置第一下行链路TTI的第一部分和第一下行链路TTI的第二部分。在一些情形中,标识第一下行链路TTI的第一部分包括标识第一下行链路TTI中用于传送第一下行链路传输的第一OFDM码元,并且其中第一下行链路TTI包括两个或三个OFDM码元。

[0190] 图22示出了根据本公开各方面的包括支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的设备2205的系统2200的示图。设备2205可以是以上例如参照图1所描述的基站105的示例或者包括其组件。设备2205可以包括用于双向语音和数据通信的组件,其包括用于传送和接收通信的组件,包括基站反馈管理器2215、处理器2220、存储器2225、软件2230、收发机2235、天线2240、网络通信管理器2245、以及基站通信管理器2250。这些组件可以经由一条或多条总线(例如,总线2210)处于电子通信。设备2205可与一个或多个UE 115进行无线通信。

[0191] 处理器2220可包括智能硬件设备(例如,通用处理器、DSP、CPU、微控制器、ASIC、FPGA、可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑组件、分立的硬件组件,或者其任何组合)。在一些情形中,处理器2220可被配置成使用存储器控制器来操作存储器阵列。在其他情形中,存储器控制器可被集成到处理器2220中。处理器2220可被配置成执行存储器中所存储的计算机可读指令以执行各种功能(例如,支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的功能或任务)。

[0192] 存储器2225可包括RAM和ROM。存储器2225可存储包括指令的计算机可读、计算机可执行软件2230,这些指令在被执行时使得处理器执行本文所描述的各种功能。在一些情形中,存储器2225可尤其包含BIOS,该BIOS可以控制基本硬件和/或软件操作,诸如与外围组件或设备的交互。

[0193] 软件2230可包括用于实现本公开的各方面的代码,包括用于支持用于低等待时间通信的反馈定时管理的代码。软件2230可被存储在非瞬态计算机可读介质(诸如系统存储器或其他存储器)中。在一些情形中,软件2230可以不由处理器直接执行,而是可使得计算机(例如,在被编译和执行时)执行本文所描述的功能。

[0194] 收发机2235可经由一个或多个天线、有线或无线链路进行双向通信,如上所述。例如,收发机2235可表示无线收发机并且可与另一无线收发机进行双向通信。收发机2235还可包括调制解调器以调制分组并将经调制的分组提供给天线以供传输、以及解调从天线接收到的分组。

[0195] 在一些情形中,无线设备可包括单个天线2240。然而,在一些情形中,该设备可具有不止一个天线2240,这些天线可以能够并发地传送或接收多个无线传输。

[0196] 网络通信管理器2245可管理与核心网的通信(例如,经由一个或多个有线回程链路)。例如,网络通信管理器2245可管理客户端设备(诸如一个或多个UE 115)的数据通信的传递。

[0197] 基站通信管理器2250可管理与其它基站105的通信,并且可包括控制器或调度器以用于与其它基站105协作地控制与UE 115的通信。例如,基站通信管理器2250可针对各种干扰缓解技术(诸如波束成形或联合传输)来协调对去往UE 115的传输的调度。在一些示例中,基站通信管理器2250可提供长期演进(LTE)/LTE-A无线通信网络技术内的X2接口以提供基站105之间的通信。

[0198] 图23示出了解说根据本公开各方面的用于低等待时间通信的反馈定时管理的方法2300的流程图。方法2300的操作可由本文所描述的UE 115或其组件来实现。例如,方法2300的操作可由参考图15至18描述的UE反馈管理器来执行。在一些示例中,UE 115可执行代码集以控制该设备的功能元件执行下述功能。附加地或替换地,UE 115可使用专用硬件来执行下述功能的各方面。

[0199] 在框2305,UE 115可标识下行链路TTI结构和基于下行链路TTI结构的用于传送与第一下行链路TTI相关联的反馈指示的反馈配置。框2305的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中,框2305的操作的各方面可由如参照图15至18所描述的配置标识组件来执行。

[0200] 在框2310,UE 115可在第一下行链路TTI中不成功地接收第一下行链路传输。框2310的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中,框2310的操作的各方面

可由如参照图15至18所描述的解调和解码组件来执行。

[0201] 在框2315, UE 115可根据所标识的反馈配置来生成NACK作为与第一下行链路TTI相关联的第一反馈指示。框2315的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中, 框2315的操作的各方面可由如参照图15至18所描述的反馈生成器来执行。

[0202] 在框2320, UE 115可在第一上行链路TTI期间在上行链路传输中传送第一反馈指示。框2320的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中, 框2320的操作的各方面可由如参照图15至18所描述的反馈传送组件来执行。

[0203] 在框2325, UE 115可至少部分地基于第一反馈指示而在第二下行链路TTI中接收第一下行链路传输的重传, 其中第一下行链路TTI和第二下行链路TTI位于同一子帧内。框2325的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中, 框2325的操作的各方面可由如参照图15至18所描述的解调和解码组件来执行。

[0204] 图24示出了解说根据本公开各方面的用于低等待时间通信的反馈定时管理的方法2400的流程图。方法2400的操作可由本文所描述的UE 115或其组件来实现。例如, 方法2400的操作可由参考图15至18描述的UE反馈管理器来执行。在一些示例中, UE 115可执行代码集以控制该设备的功能元件执行下述功能。附加地或替换地, UE 115可使用专用硬件来执行下述功能的各方面。

[0205] 在框2405, UE 115可标识用于接收第一下行链路传输的第一下行链路TTI的第一部分。框2405的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中, 框2405的操作的各方面可由如参照图15至18所描述的配置标识组件来执行。

[0206] 在框2410, UE 115可标识用于传送与第一下行链路传输相关联的反馈指示的第一上行链路TTI。框2410的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中, 框2410的操作的各方面可由如参照图15至18所描述的配置标识组件来执行。

[0207] 在框2415, UE 115可在第一下行链路TTI的第一部分中不成功地接收第一下行链路传输。框2415的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中, 框2415的操作的各方面可由如参照图15至18所描述的解调和解码组件来执行。

[0208] 在框2420, UE 115可生成NACK作为与第一下行链路传输相关联的第一反馈指示。框2420的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中, 框2420的操作的各方面可由如参照图15至18所描述的反馈生成器来执行。

[0209] 在框2425, UE 115可在第一上行链路TTI期间在上行链路传输中传送第一反馈指示。框2425的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中, 框2425的操作的各方面可由如参照图15至18所描述的反馈传送组件来执行。

[0210] 在框2430, UE 115可至少部分地基于第一反馈指示而在第二下行链路TTI的第二部分中接收第一下行链路传输的重传, 其中第一下行链路TTI和第二下行链路TTI位于同一子帧内。框2430的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中, 框2430的操作的各方面可由如参照图15至18所描述的解调和解码组件来执行。

[0211] 图25示出了解说根据本公开各方面的用于低等待时间通信的反馈定时管理的方法2500的流程图。方法2500的操作可由本文所描述的UE 115或其组件来实现。例如, 方法2500的操作可由参考图15至18描述的UE反馈管理器来执行。在一些示例中, UE 115可执行代码集以控制该设备的功能元件执行下述功能。附加地或替换地, UE 115可使用专用硬件

来执行下述功能的各方面。

[0212] 在框2505,UE 115可标识用于接收第一下行链路传输的第一下行链路TTI的第一部分。框2505的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中,框2505的操作的各方面可由如参照图15至18所描述的配置标识组件来执行。

[0213] 在框2510,UE 115可标识用于传送与第一下行链路传输相关联的反馈指示的第一上行链路TTI。框2510的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中,框2510的操作的各方面可由如参照图15至18所描述的配置标识组件来执行。

[0214] 在框2515,UE 115可在第一下行链路TTI的第一部分中不成功地接收第一下行链路传输。框2515的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中,框2515的操作的各方面可由如参照图15至18所描述的解调和解码组件来执行。

[0215] 在框2520,UE 115可生成NACK作为与第一下行链路传输相关联的第一反馈指示。框2520的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中,框2520的操作的各方面可由如参照图15至18所描述的反馈生成器来执行。

[0216] 在框2525,UE 115可在第一上行链路TTI期间在上行链路传输中传送第一反馈指示。框2525的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中,框2525的操作的各方面可由如参照图15至18所描述的反馈传送组件来执行。

[0217] 在框2530,UE 115可至少部分地基于第一反馈指示而在第二下行链路TTI的第二部分中接收第一下行链路传输的重传,其中第一下行链路TTI和第二下行链路TTI位于同一子帧内。框2530的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中,框2530的操作的各方面可由如参照图15至18所描述的解调和解码组件来执行。

[0218] 在框2535,UE 115可确定重传未被成功接收。框2535的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中,框2535的操作的各方面可由如参照图15至18所描述的反馈生成器来执行。

[0219] 在框2540,UE 115可生成第二NACK作为与重传相关联的第二反馈指示。框2540的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中,框2540的操作的各方面可由如参照图15至18所描述的反馈生成器来执行。

[0220] 在框2545,UE 115可在第二上行链路TTI期间在第二上行链路传输中传送第二反馈指示。框2545的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中,框2545的操作的各方面可由如参照图15至18所描述的反馈传送组件来执行。

[0221] 在框2550,UE 115可至少部分地基于第二反馈指示而在第三下行链路TTI的第三部分中接收第一下行链路传输的第二重传,其中第一下行链路TTI、第二下行链路TTI和第三下行链路TTI位于同一子帧内。框2550的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中,框2550的操作的各方面可由如参照图15至18所描述的解调和解码组件来执行。

[0222] 图26示出了解说根据本公开各方面的用于低等待时间通信的反馈定时管理的方法2600的流程图。方法2600的操作可由如本文所描述的基站105或其组件来实现。例如,方法2600的操作可由参照图19至22所描述的基站反馈管理器来执行。在一些示例中,基站105可执行代码集以控制该设备的功能元件执行下述功能。附加地或替换地,基站105可使用专用硬件来执行下述功能的各方面。

[0223] 在框2605,基站105可标识下行链路TTI结构和基于下行链路TTI结构的反馈配置,该反馈配置用于接收与第一下行链路TTI中的第一下行链路传输相关联的反馈指示和在第二下行链路TTI中传送第一下行链路传输的重传。框2605的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中,框2605的操作的各方面可由如参照图19至22所描述的配置标识组件来执行。

[0224] 在框2610,基站105可向要在第一下行链路TTI中接收第一下行链路传输的UE传送指示下行链路TTI结构或反馈配置中的一者或多者的配置信息,其中第一下行链路TTI和第二下行链路TTI位于同一子帧内。框2610的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中,框2610的操作的各方面可由如参照图19至22所描述的配置传送组件来执行。

[0225] 图27示出了解说根据本公开各方面的用于低等待时间通信的反馈定时管理的方法2700的流程图。方法2700的操作可由如本文所描述的基站105或其组件来实现。例如,方法2700的操作可由参照图19至22所描述的基站反馈管理器来执行。在一些示例中,基站105可执行代码集以控制该设备的功能元件执行下述功能。附加地或替换地,基站105可使用专用硬件来执行下述功能的各方面。

[0226] 在框2705,基站105可标识下行链路TTI结构和基于下行链路TTI结构的反馈配置,该反馈配置用于接收与第一下行链路TTI中的第一下行链路传输相关联的反馈指示和在第二下行链路TTI中传送第一下行链路传输的重传。框2705的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中,框2705的操作的各方面可由如参照图19至22所描述的配置标识组件来执行。

[0227] 在框2710,基站105可向要在第一下行链路TTI中接收第一下行链路传输的UE传送指示下行链路TTI结构或反馈配置中的一者或多者的配置信息,其中第一下行链路TTI和第二下行链路TTI位于同一子帧内。框2710的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中,框2710的操作的各方面可由如参照图19至22所描述的配置传送组件来执行。

[0228] 在框2715,基站105可在第一下行链路TTI中传送第一下行链路传输。框2715的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中,框2715的操作的各方面可以由如参考图19至22所描述的发射机来执行。

[0229] 在框2720,基站105可根据所标识的反馈配置来接收与第一下行链路TTI相关联的第一反馈指示。框2720的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中,框2720的操作的各方面可由如参照图19至22所描述的反馈组件来执行。

[0230] 在框2725,基站105可至少部分地基于第一反馈指示来在第二下行链路TTI中传送第一下行链路传输的重传。框2725的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中,框2725的操作的各方面可由如参照图19至22所描述的重传组件来执行。

[0231] 图28示出了解说根据本公开各方面的用于低等待时间通信的反馈定时管理的方法2800的流程图。方法2800的操作可由如本文所描述的基站105或其组件来实现。例如,方法2800的操作可由参照图19至22所描述的基站反馈管理器来执行。在一些示例中,基站105可执行代码集以控制该设备的功能元件执行下述功能。附加地或替换地,基站105可使用专用硬件来执行下述功能的各方面。

[0232] 在框2805,基站105可标识用于传送第一下行链路传输的第一下行链路TTI的第一部分。框2805的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中,框2805的操作

的各方面可由如参照图19至22所描述的配置标识组件来执行。

[0233] 在框2810,基站105可标识用于接收与第一下行链路传输相关联的第一反馈指示的第一上行链路TTI。框2810的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中,框2810的操作的各方面可由如参照图19至22所描述的配置标识组件来执行。

[0234] 在框2815,基站105可在第一下行链路TTI的第一部分中传送第一下行链路传输。框2815的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中,框2815的操作的各方面可以由如参考图19至22所描述的发射机来执行。

[0235] 在框2820,基站105可在第一上行链路TTI期间在上行链路传输中接收作为第一反馈指示的NACK。框2820的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中,框2820的操作的各方面可由如参照图19至22所描述的反馈组件来执行。

[0236] 在框2825,基站105可至少部分地基于第一反馈指示而在第二下行链路TTI的第二部分中传送第一下行链路传输的重传,其中第一下行链路TTI和第二下行链路TTI位于同一子帧内。框2825的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中,框2825的操作的各方面可由如参照图19至22所描述的重传组件来执行。

[0237] 图29示出了了解根据本公开各方面的用于低等待时间通信的反馈定时管理的方法2900的流程图。方法2900的操作可由如本文所描述的基站105或其组件来实现。例如,方法2900的操作可由参照图19至22所描述的基站反馈管理器来执行。在一些示例中,基站105可执行代码集以控制该设备的功能元件执行下述功能。附加地或替换地,基站105可使用专用硬件来执行下述功能的各方面。

[0238] 在框2905,基站105可标识用于向第一UE传送第一下行链路传输的第一下行链路TTI的第一部分,以及标识用于向第二UE传送第二下行链路传输的第一下行链路TTI的第二部分。框2905的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中,框2905的操作的各方面可由如参照图19至22所描述的配置标识组件来执行。

[0239] 在框2910,基站105可标识用于接收与第一下行链路传输相关联的第一反馈指示和与第二下行链路传输相关联的第二反馈指示的第一上行链路TTI。框2910的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中,框2910的操作的各方面可由如参照图19至22所描述的配置标识组件来执行。

[0240] 在框2915,基站105可将第一UE配置成在第一下行链路TTI的第一部分中接收第一下行链路传输并在第一上行链路TTI中传送第一反馈指示。框2915的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中,框2915的操作的各方面可由如参照图19至22所描述的配置传送组件来执行。

[0241] 在框2920,基站105可将第二UE配置成在第一下行链路TTI的第二部分中接收第二下行链路传输并在第一上行链路TTI中传送第二反馈指示。框2920的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中,框2920的操作的各方面可由如参照图19至22所描述的配置传送组件来执行。

[0242] 在框2925,基站105可在第一下行链路TTI的第一部分中传送第一下行链路传输,并在第一下行链路TTI的第二部分中传送第二下行链路传输。框2925的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中,框2925的操作的各方面可以由如参考图19至22所描述的发射机来执行。

[0243] 在框2930,基站105可在第一上行链路TTI期间在上行链路传输中接收作为第一反馈指示的NACK。框2930的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中,框2930的操作的各方面可由如参照图19至22所描述的反馈组件来执行。

[0244] 在框2935,基站105可至少部分地基于第一反馈指示而在第二下行链路TTI的第二部分中向第一UE传送第一下行链路传输的重传,其中第一下行链路TTI和第二下行链路TTI位于同一子帧内。框2935的操作可根据参照图1至14描述的方法来执行。在某些示例中,框2935的操作的各方面可由如参照图19至22所描述的重传组件来执行。

[0245] 应注意,上述方法描述了可能的实现,并且各操作和步骤可被重新安排或以其他方式被修改且其他实现也是可能的。此外,来自两种或更多种方法的诸方面可被组合。

[0246] 本文所描述的技术可用于各种无线通信系统,诸如码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)、正交频分多址(OFDMA)、单载波频分多址(SC-FDMA)以及其他系统。术语“系统”和“网络”常被可互换地使用。码分多址(CDMA)系统可以实现诸如CDMA2000、通用地面无线电接入(UTRA)等无线电技术。CDMA2000涵盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。IS-2000版本常可被称为CDMA2000 1X、1X等。IS-856(TIA-856)常被称为CDMA2000 1xEV-DO、高速率分组数据(HRPD)等。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)和其他CDMA变体。时分多址(TDMA)系统可实现诸如全球移动通信系统(GSM)之类的无线电技术。

[0247] 正交频分多址(OFDMA)系统可以实现诸如超移动宽带(UMB)、演进型UTRA(E-UTRA)、电气和电子工程师协会(IEEE)802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM等的无线电技术。UTRA和E-UTRA是通用移动通信系统(UMTS)的一部分。3GPP长期演进(LTE)和高级LTE(LTE-A)是使用E-UTRA的通用移动通信系统(UMTS)版本。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、NR以及全球移动通信系统(GSM)在来自名为“第三代伙伴项目”(3GPP)的组织的文献中描述。CDMA2000和UMB在来自名为“第三代伙伴项目2”(3GPP2)的组织的文献中描述。本文中所描述的技术既可用于以上提及的系统和无线电技术,也可用于其他系统和无线电技术。尽管LTE或NR系统的各方面可被描述以用于示例目的,并且在以上大部分描述中使用了LTE或NR术语,但本文所描述的技术也可应用于LTE或NR应用以外的应用。

[0248] 在LTE/LTE-A网络(包括本文中所描述的此类网络)中,术语演进型B节点(eNB)可一般用于描述基站。本文所描述的一个或数个无线通信系统可以包括异构LTE/LTE-A或NR网络,其中不同类型的演进型B节点(eNB)提供对各种地理区划的覆盖。例如,每个eNB、gNB或基站可提供对宏蜂窝小区、小型蜂窝小区、或其他类型的蜂窝小区的通信覆盖。取决于上下文,术语“蜂窝小区”可被用于描述基站、与基站相关联的载波或分量载波、或者载波或基站的覆盖区域(例如,扇区等)。

[0249] 基站可包括或可被本领域技术人员称为基收发机站、无线电基站、接入点、无线电收发机、B节点、演进型B节点(eNB)、下一代B节点(gNB)、家用B节点、家用演进型B节点、或其他某个合适的术语。基站的地理覆盖区域可被划分成仅构成该覆盖区域的一部分的扇区。本文所描述的一个或数个无线通信系统可包括不同类型的基站(例如,宏或小型蜂窝小区基站)。本文中所描述的UE可以能够与各种类型的基站和网络装备(包括宏eNB、小型蜂窝小区eNB、gNB、中继基站等)通信。可能存在不同技术的交叠地理覆盖区域。

[0250] 宏蜂窝小区一般覆盖相对较大的地理区域(例如,半径为数千米的区域),并且可

允许无约束地由与网络供应商具有服务订阅的UE接入。与宏蜂窝小区相比,小型蜂窝小区是可在与宏蜂窝小区相同或不同的(例如,有执照、无执照等)频带中操作的低功率基站。根据各个示例,小型蜂窝小区可包括微微蜂窝小区、毫微微蜂窝小区、以及微蜂窝小区。微微蜂窝小区例如可覆盖较小地理区域并且可允许无约束地由具有与网络供应商的服务订阅的UE接入。毫微微蜂窝小区也可覆盖较小地理区域(例如,住宅)且可提供有约束地由与该毫微微蜂窝小区有关联的UE(例如,封闭订户群(CSG)中的UE、该住宅中的用户的UE、等等)的接入。用于宏蜂窝小区的eNB可被称为宏eNB。用于小型蜂窝小区的eNB可被称为小型蜂窝小区eNB、微微eNB、毫微微eNB、或家用eNB。eNB可支持一个或多个(例如,两个、三个、四个等等)蜂窝小区(例如,分量载波)。

[0251] 本文所描述的一个或多个无线通信系统可以支持同步或异步操作。对于同步操作,各基站可具有类似的帧定时,并且来自不同基站的传输在时间上可以大致对齐。对于异步操作,各基站可具有不同的帧定时,并且来自不同基站的传输在时间上可以不对齐。本文所描述的技术可用于同步或异步操作。

[0252] 本文所描述的下行链路传输还可被称为前向链路传输,而上行链路传输还可被称为反向链路传输。本文中所描述的每条通信链路——包括例如图1和2的无线通信系统100和200——可包括一个或多个载波,其中每个载波可以是由多个副载波构成的信号(例如,不同频率的波形信号)。

[0253] 本文结合附图阐述的说明描述了示例配置而不代表可被实现或者落在权利要求的范围内的所有示例。本文所使用的术语“示例性”意指“用作示例、实例或解说”,而并不意指“优于”或“胜过其他示例”。本详细描述包括具体细节以提供对所描述的技术的理解。然而,可以在没有这些具体细节的情况下实践这些技术。在一些实例中,众所周知的结构和设备以框图形式示出以避免模糊所描述的示例的概念。

[0254] 在附图中,类似组件或特征可具有相同的附图标记。此外,相同类型的各个组件可通过在附图标记后跟随短划线以及在类似组件之间进行区分的第二标记来加以区分。如果在说明书中仅使用第一附图标记,则该描述可应用于具有相同的第一附图标记的类似组件中的任何一个组件而不论第二附图标记如何。

[0255] 本文所描述的信息和信号可使用各种各样的不同技艺和技术中的任一种来表示。例如,贯穿上面说明始终可能被述及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、码元和码片可由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子、或其任何组合来表示。

[0256] 结合本文中的公开描述的各种解说性框以及模块可以用设计成执行本文中描述的功能的通用处理器、DSP、ASIC、FPGA或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替换方案中,处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可被实现为计算设备的组合(例如,DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协同的一个或多个微处理器,或者任何其他此类配置)。

[0257] 本文所描述的功能可以在硬件、由处理器执行的软件、固件、或其任何组合中实现。如果在由处理器执行的软件中实现,则各功能可以作为一条或多条指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。其他示例和实现落在本公开及所附权利要求的范围内。例如,由于软件的本质,上述功能可使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬连线或其

任何组合来实现。实现功能的特征也可物理地位于各种位置,包括被分布以使得功能的各部分在不同的物理位置处实现。另外,如本文(包括权利要求中)所使用的,在项目列举(例如,以附有诸如“中的至少一个”或“中的一个或多个”之类的措辞的项目列举)中使用的“或”指示包含性列举,以使得例如A、B或C中的至少一个的列举意指A或B或C或AB或AC或BC或ABC(即,A和B和C)。同样,如本文所使用的,短语“基于”不应被解读为引述封闭条件集。例如,被描述为“基于条件A”的示例性步骤可基于条件A和条件B两者而不脱离本公开的范围。换言之,如本文所使用的,短语“基于”应当以与短语“至少部分地基于”相同的方式来解读。

[0258] 计算机可读介质包括非瞬态计算机存储介质和通信介质两者,其包括促成计算机程序从一地向另一地转移的任何介质。非瞬态存储介质可以是能被通用或专用计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,非瞬态计算机可读介质可包括RAM、ROM、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、压缩盘(CD)ROM或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能被用来携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码手段且能被通用或专用计算机、或者通用或专用处理器访问的任何其他非瞬态介质。任何连接也被正当地称为计算机可读介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术从web网站、服务器、或其他远程源传送而来的,则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术就被包括在介质的定义之中。如本文中所使用的盘(disk)和碟(disc)包括CD、激光碟、光碟、数字通用碟(DVD)、软盘和蓝光碟,其中盘常常磁性地再现数据而碟用激光来光学地再现数据。以上介质的组合也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0259] 提供本文中的描述是为了使得本领域技术人员能够制作或使用本公开。对本公开的各种修改对于本领域技术人员将是显而易见的,并且本文中所定义的普适原理可被应用于其他变形而不会脱离本公开的范围。由此,本公开并非被限定于本文中所描述的示例和设计,而是应被授予与本文所公开的原理和新颖特征相一致的最广范围。

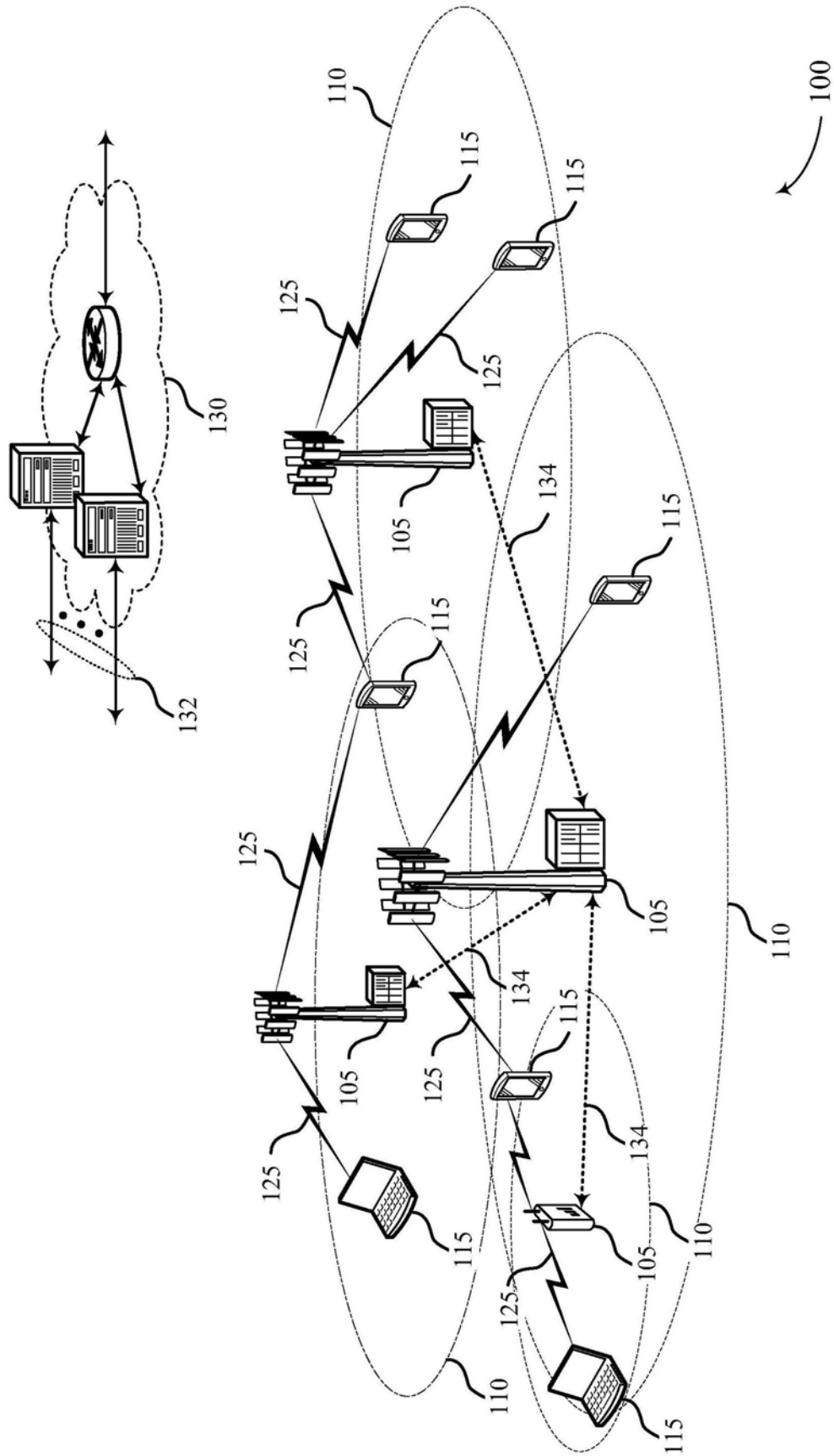


图1

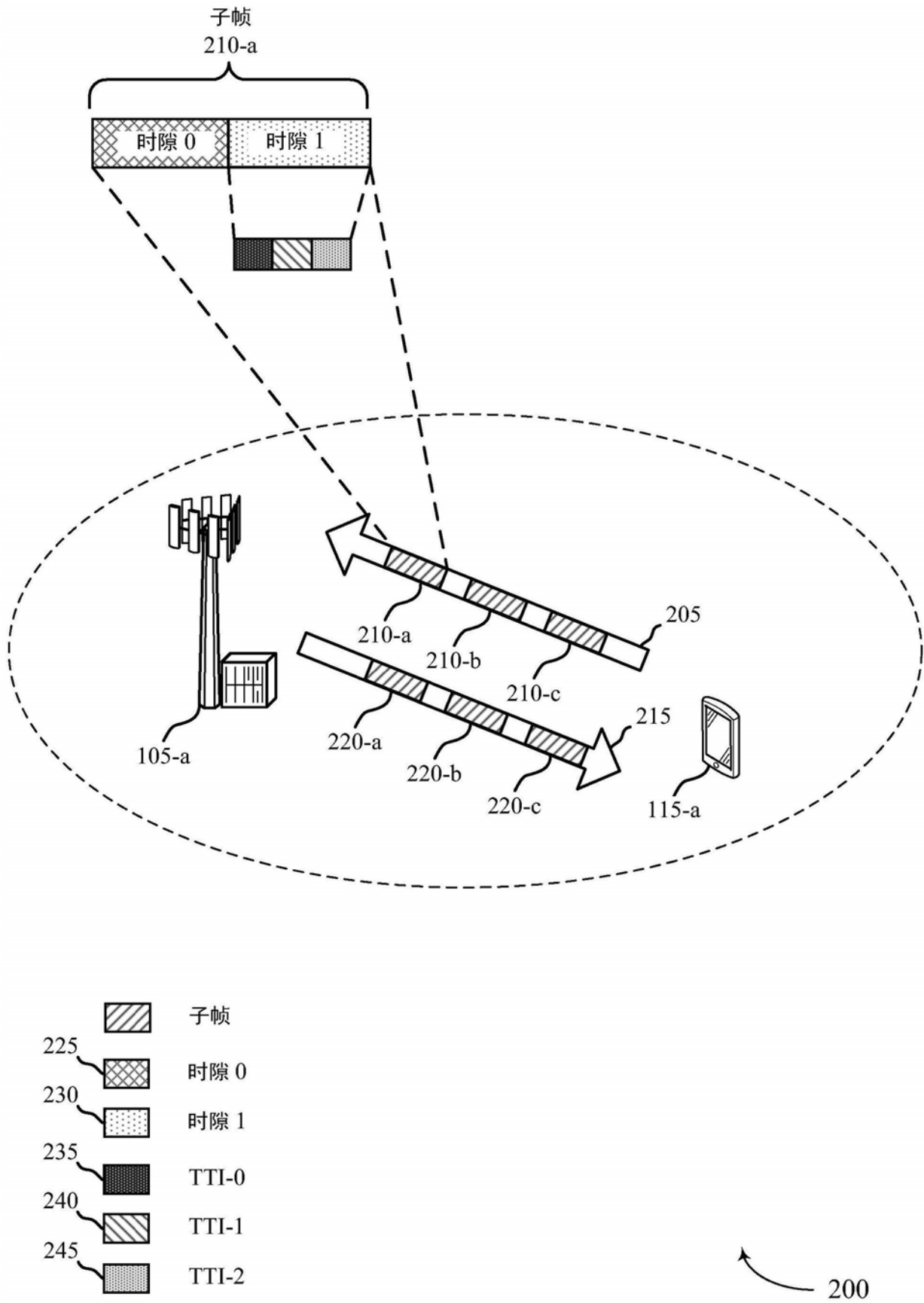


图2

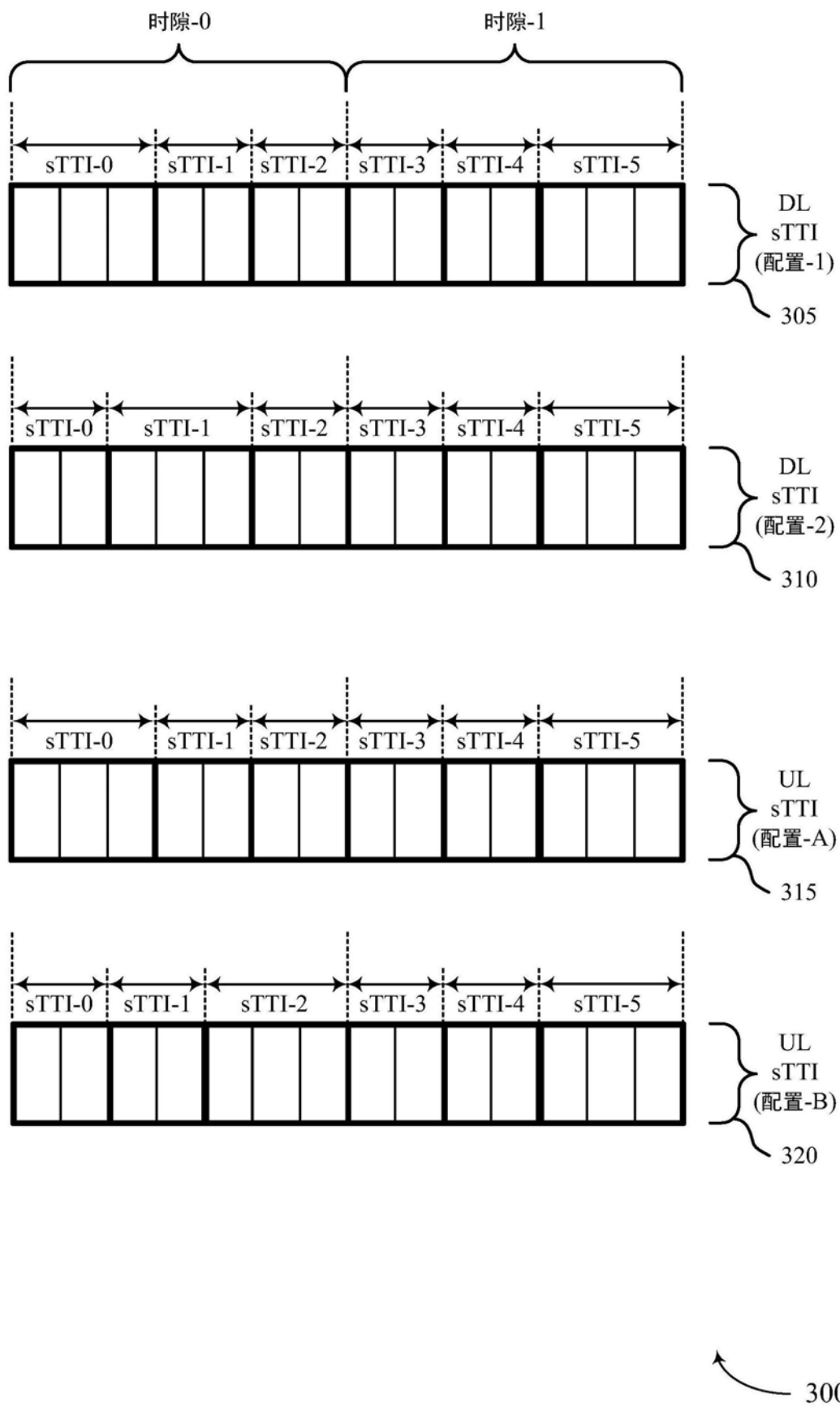


图3

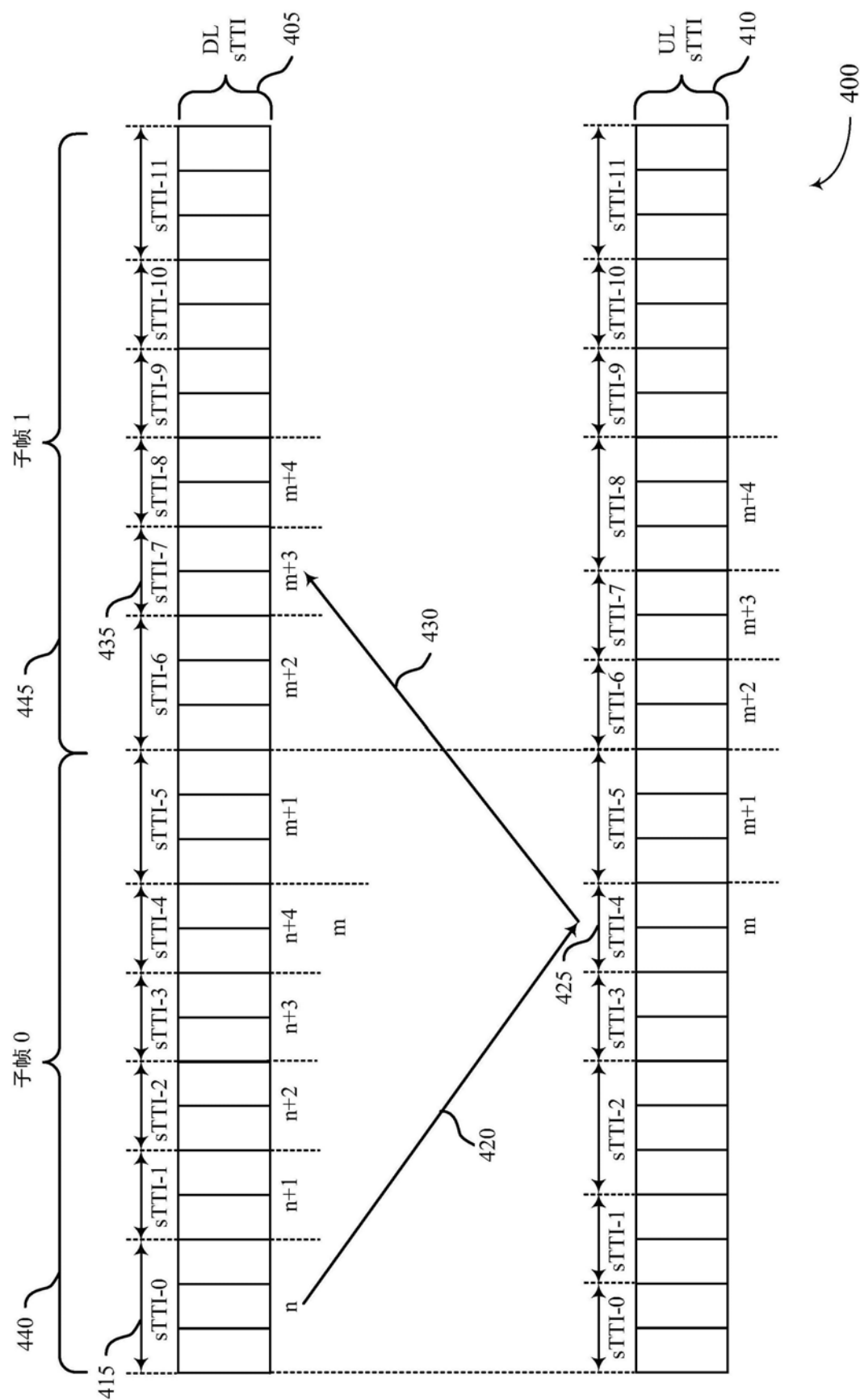


图4

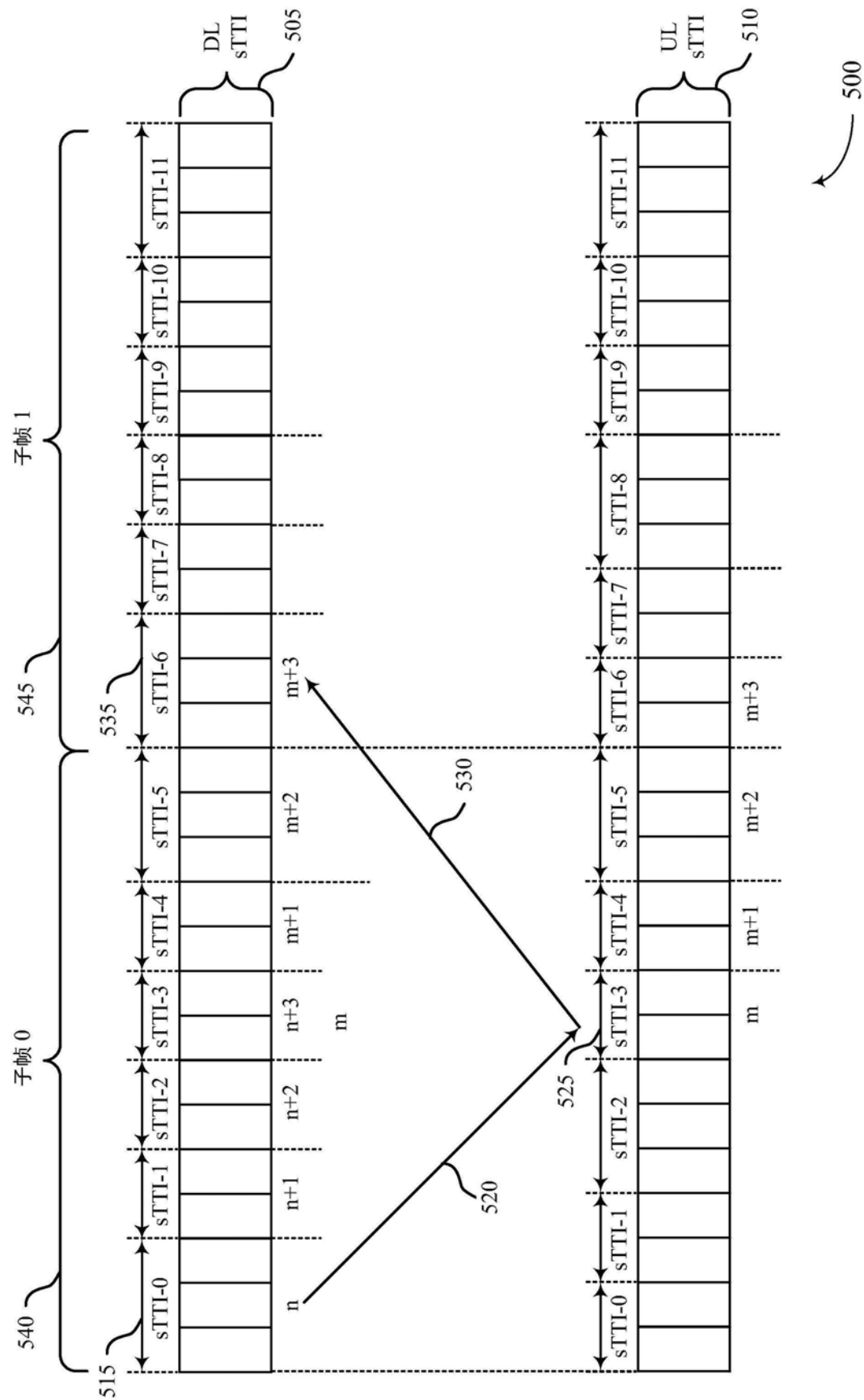


图5

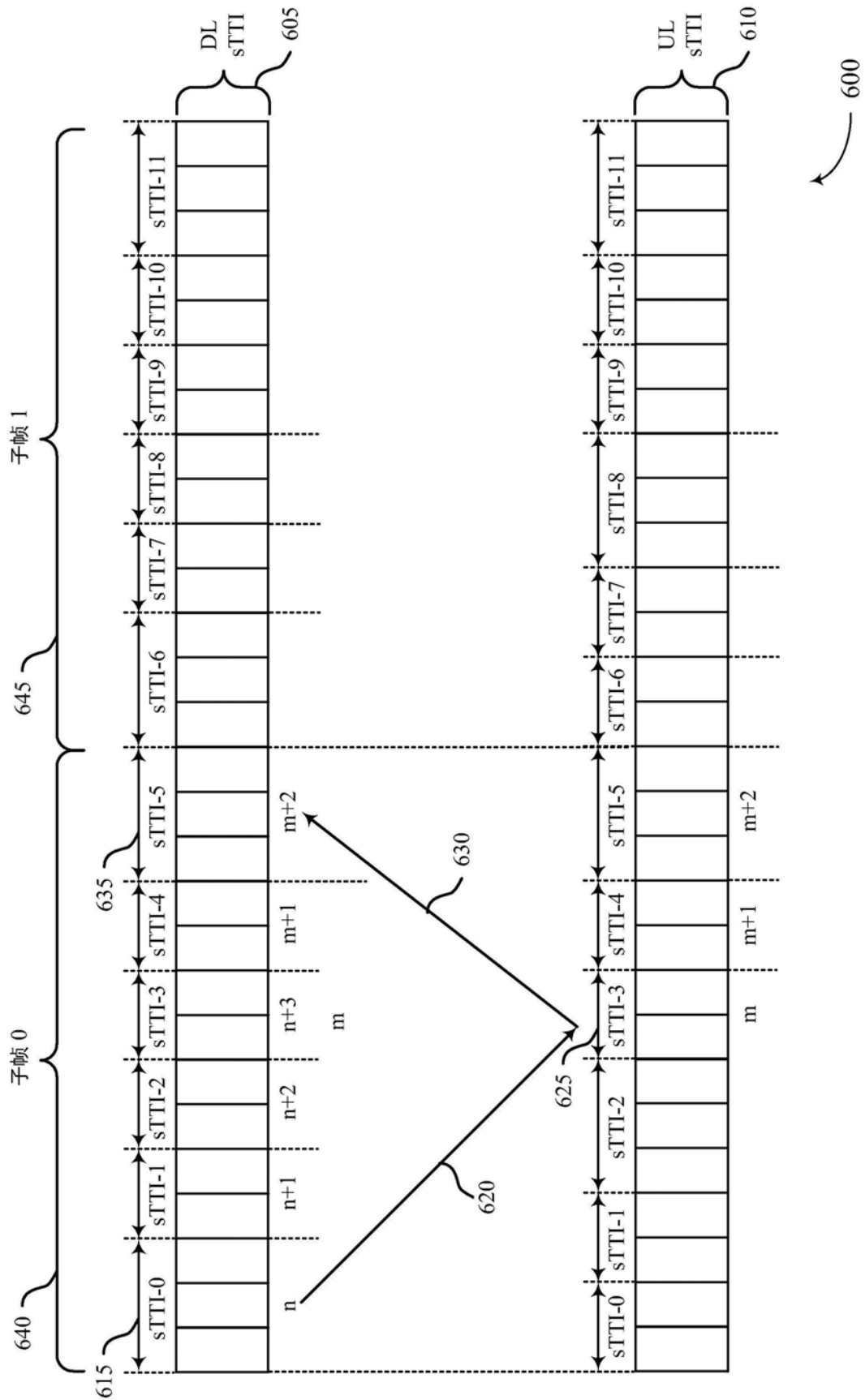


图6

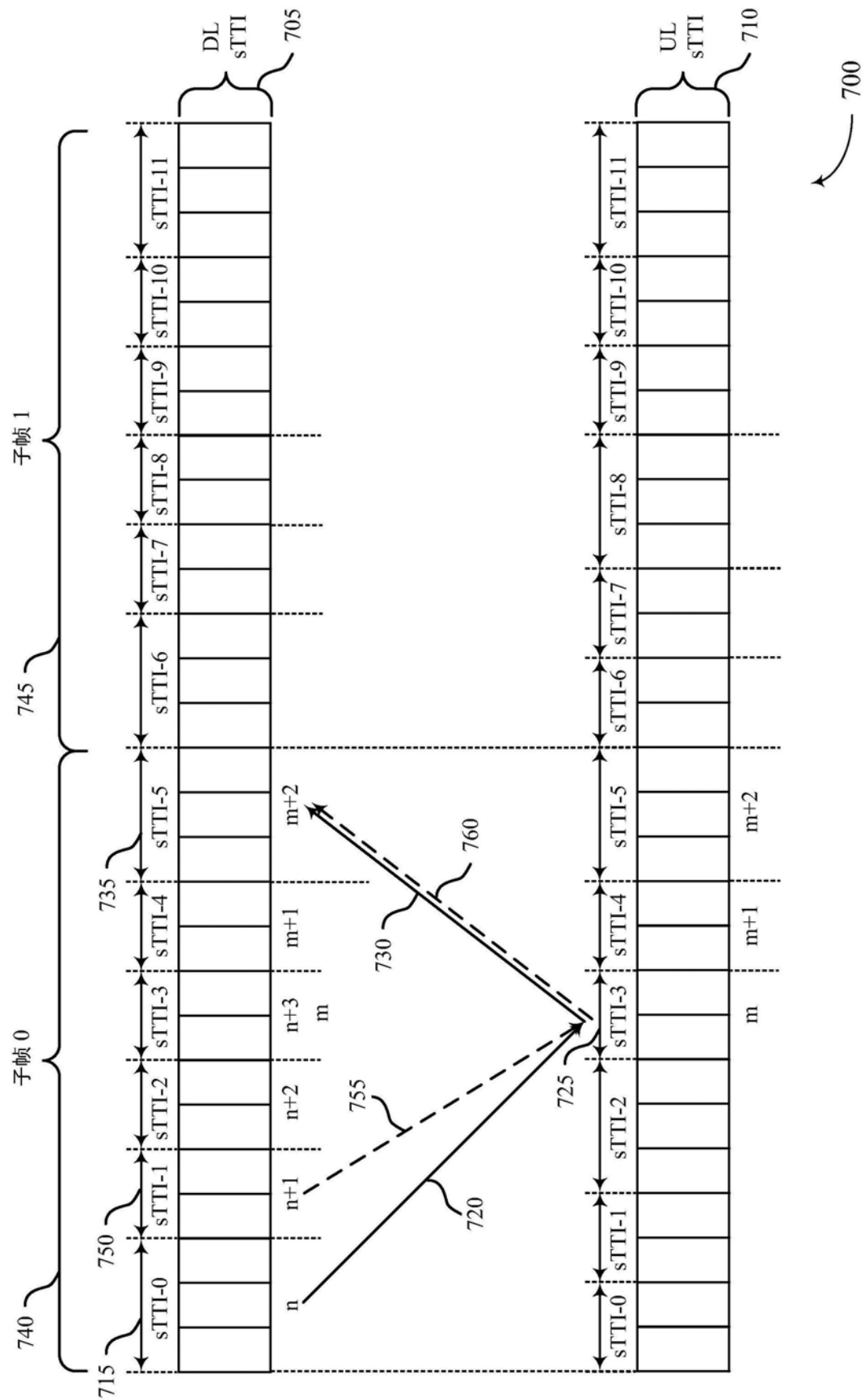


图7

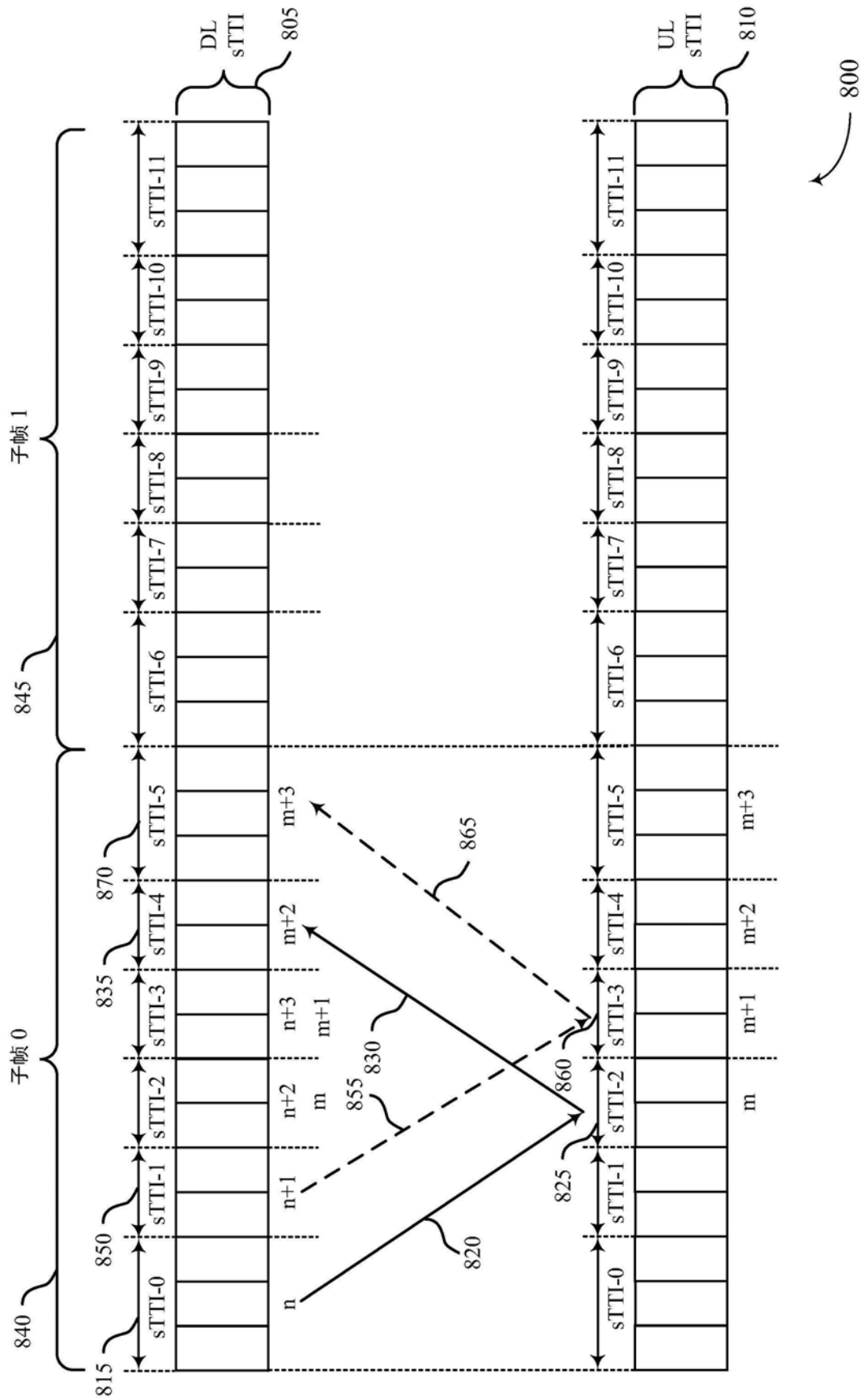


图8

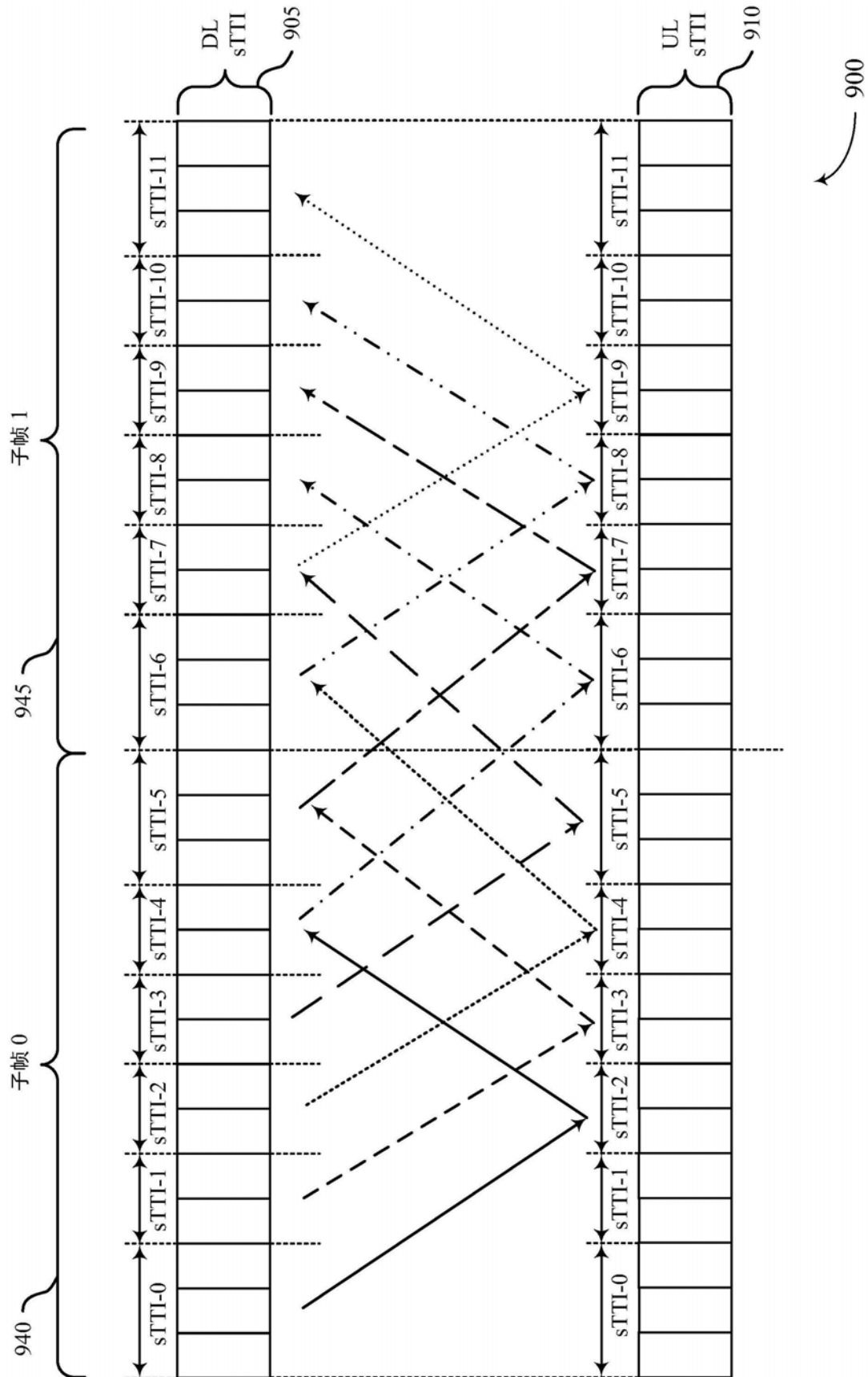


图9

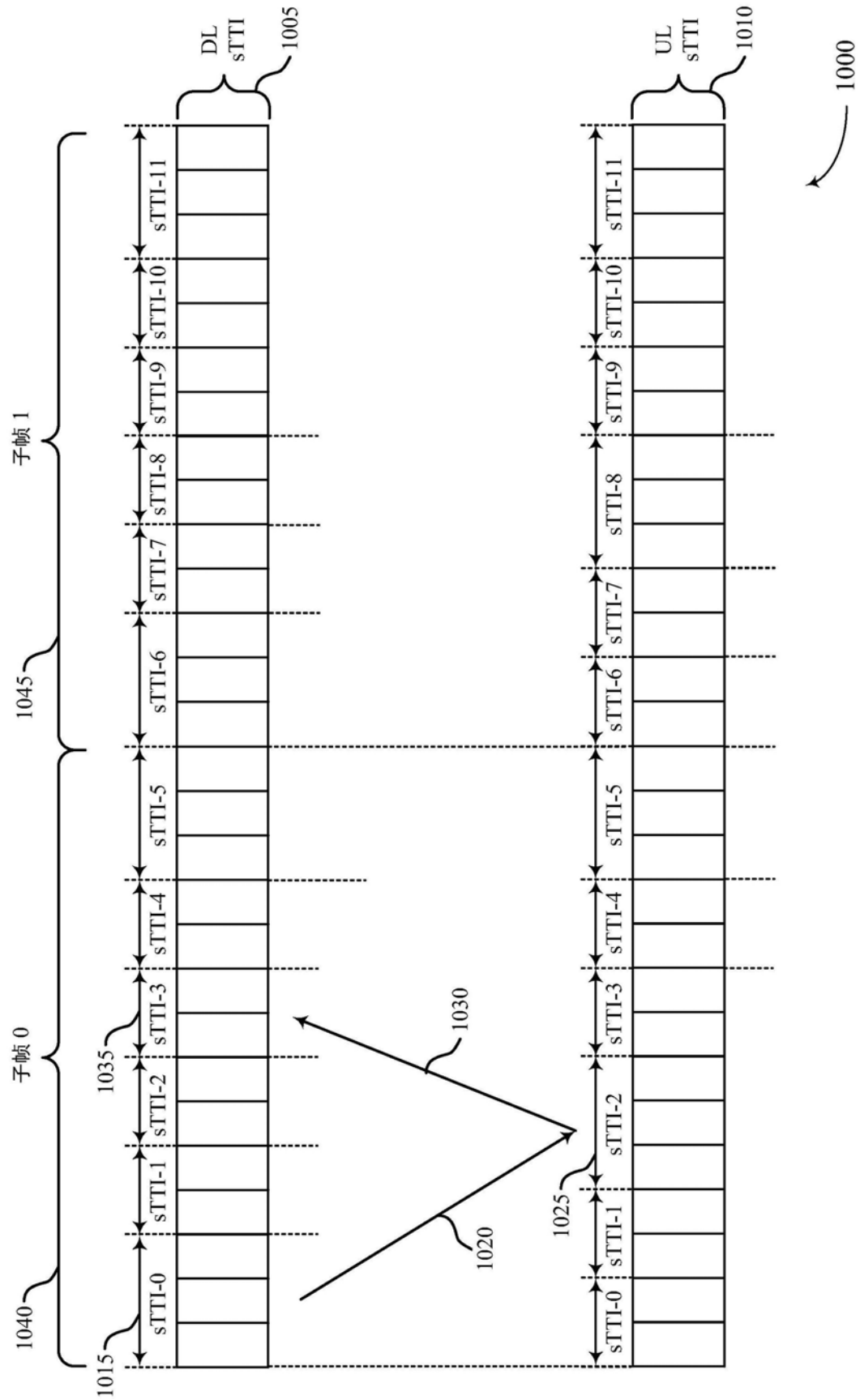


图10

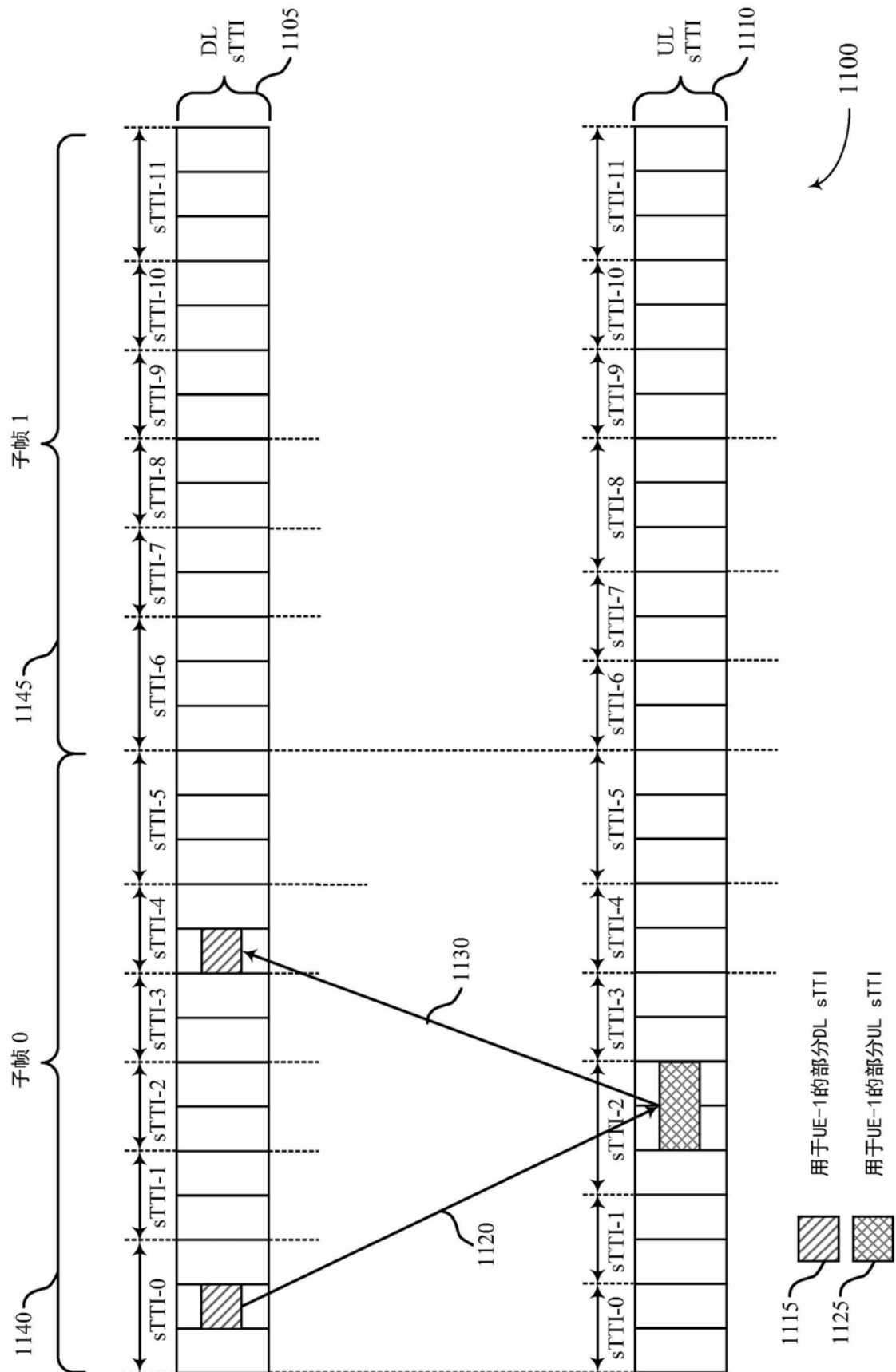


图11

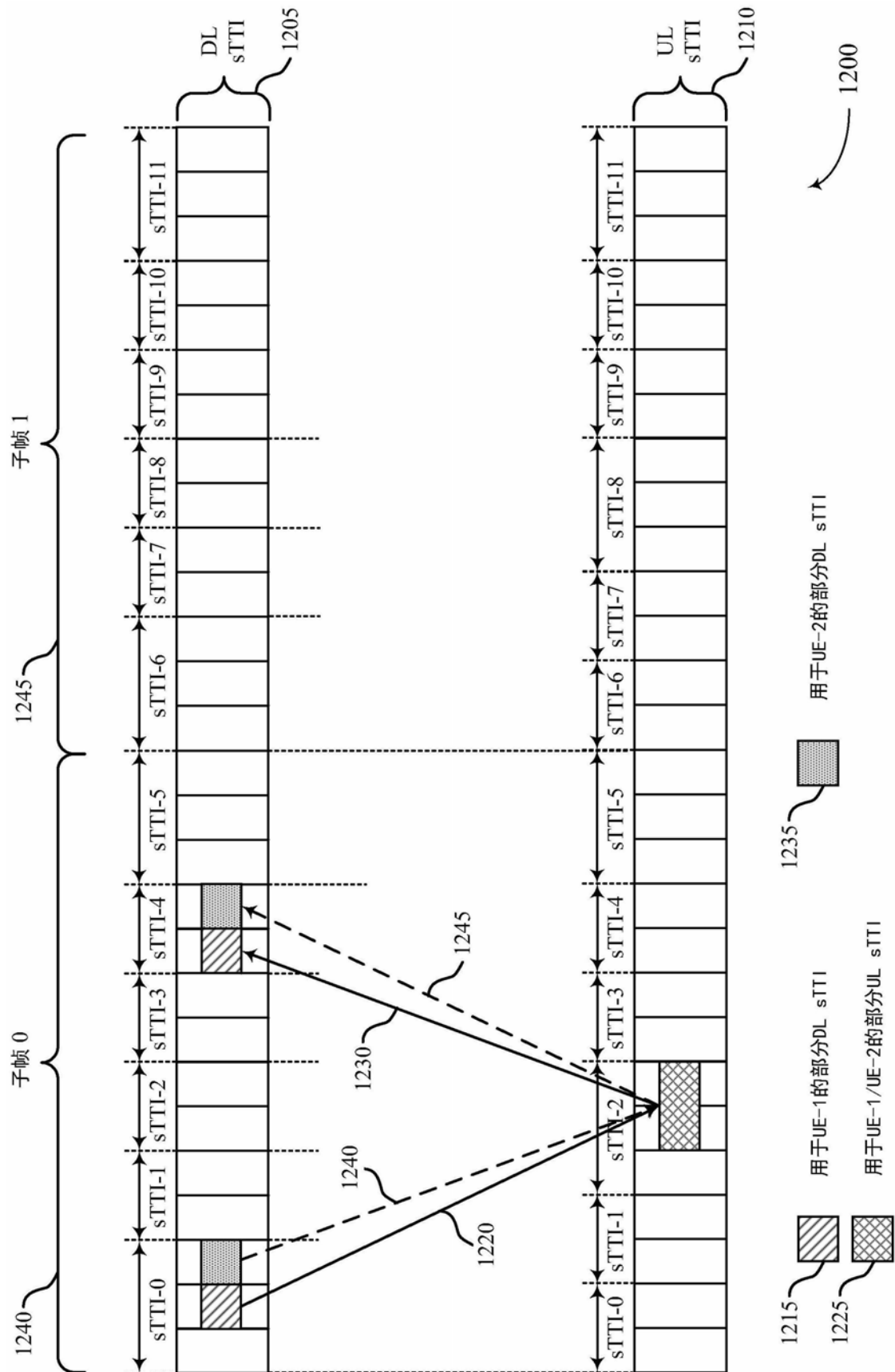


图12

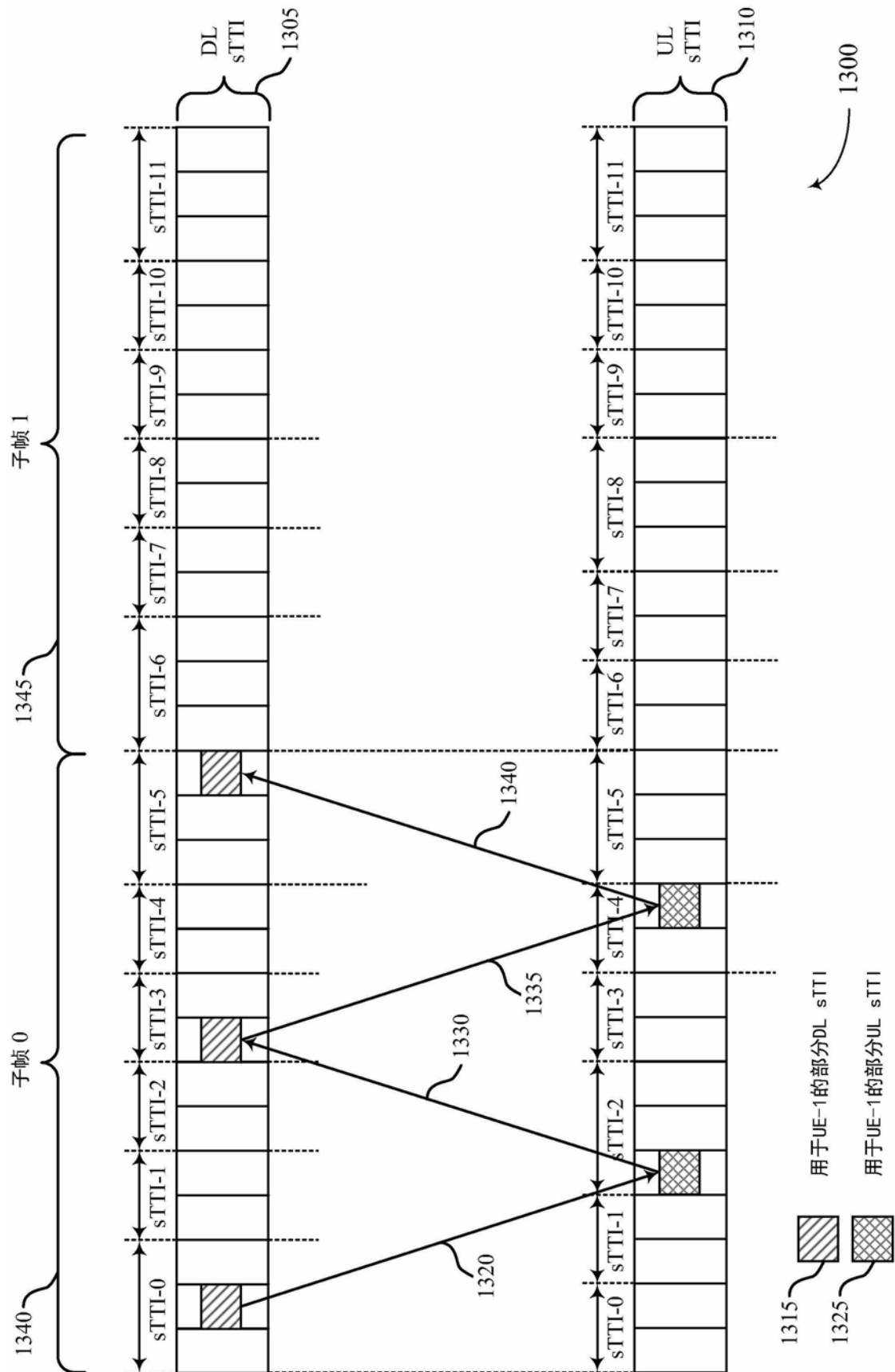


图13

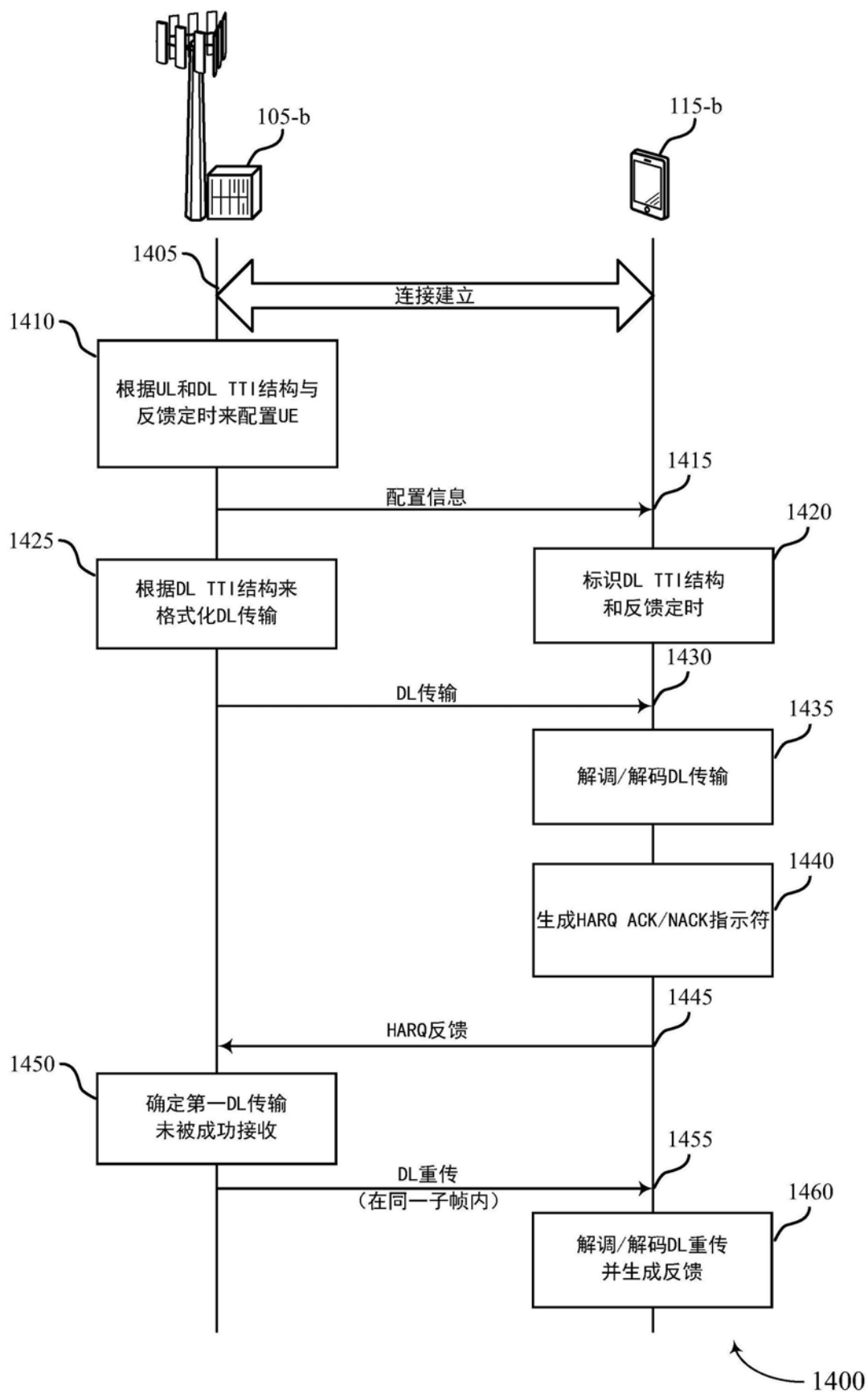


图14

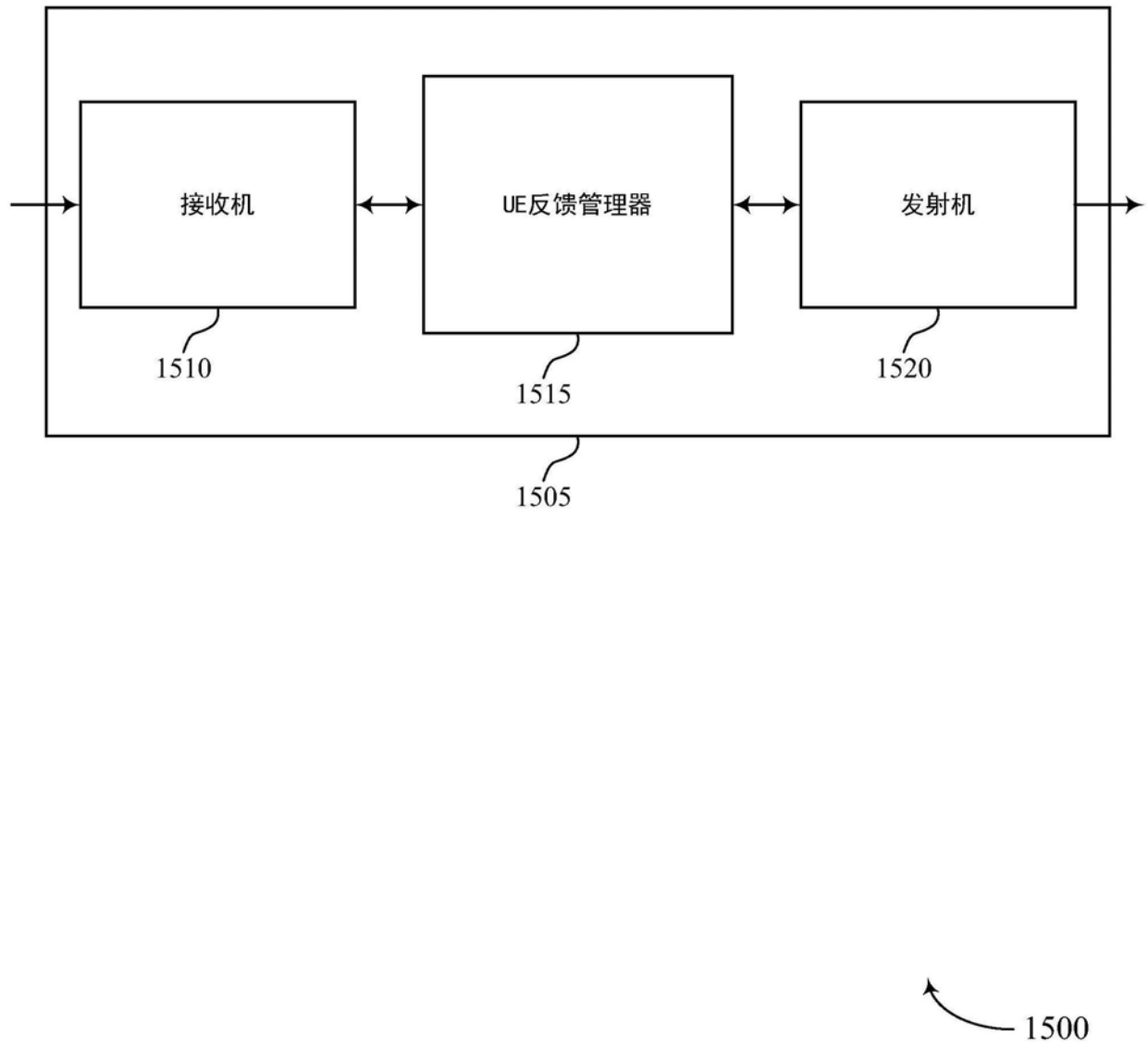


图15

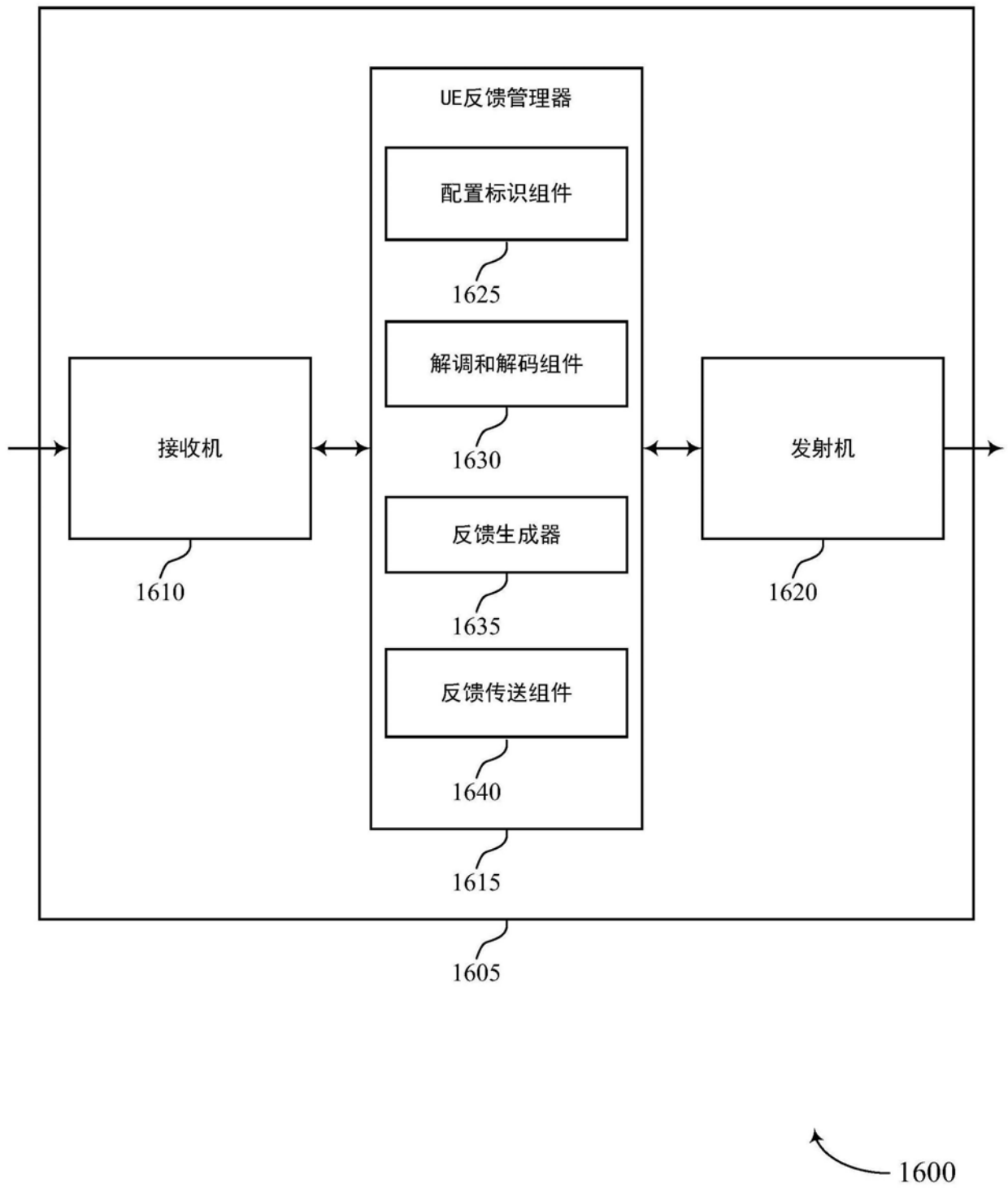


图16

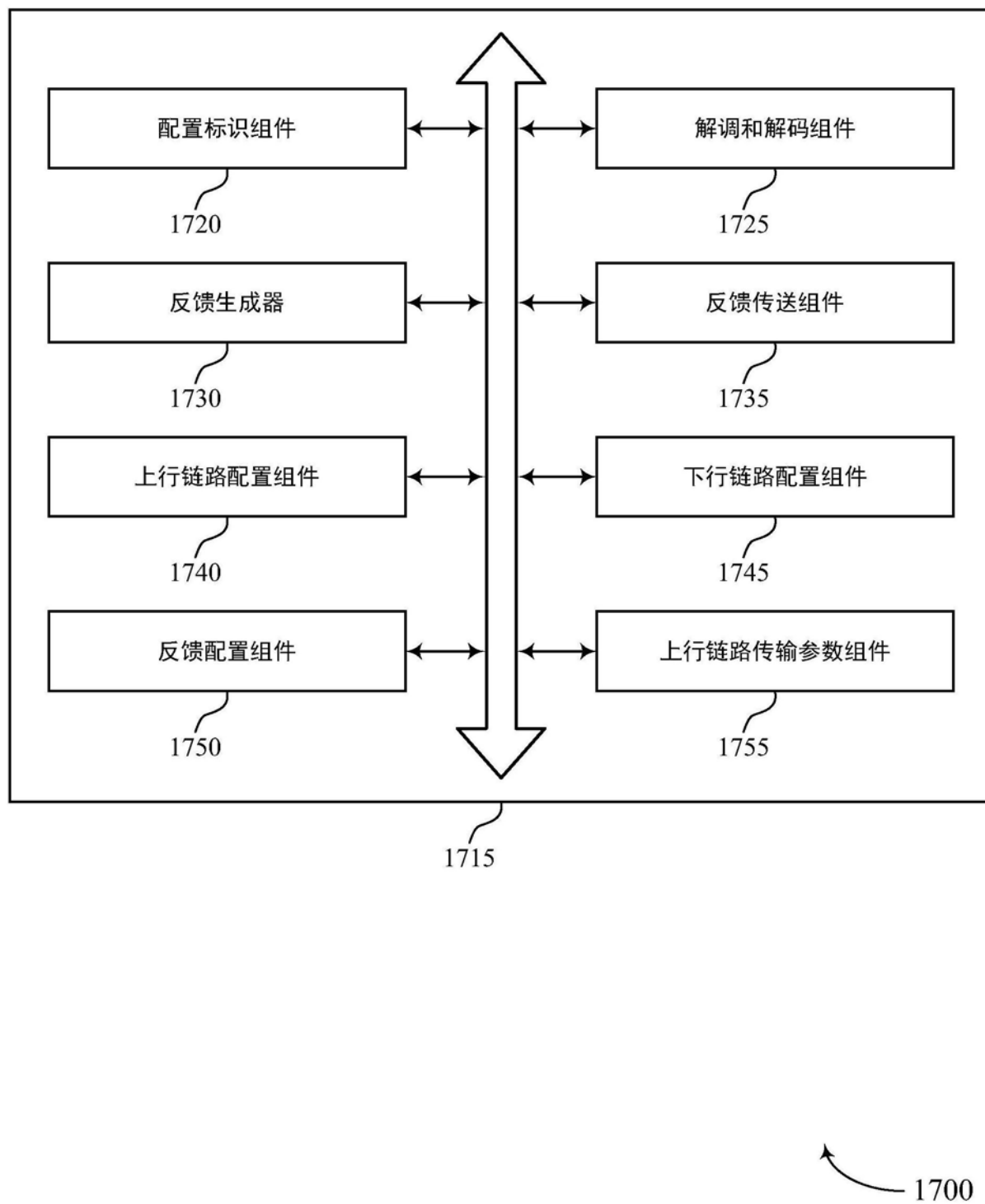


图17

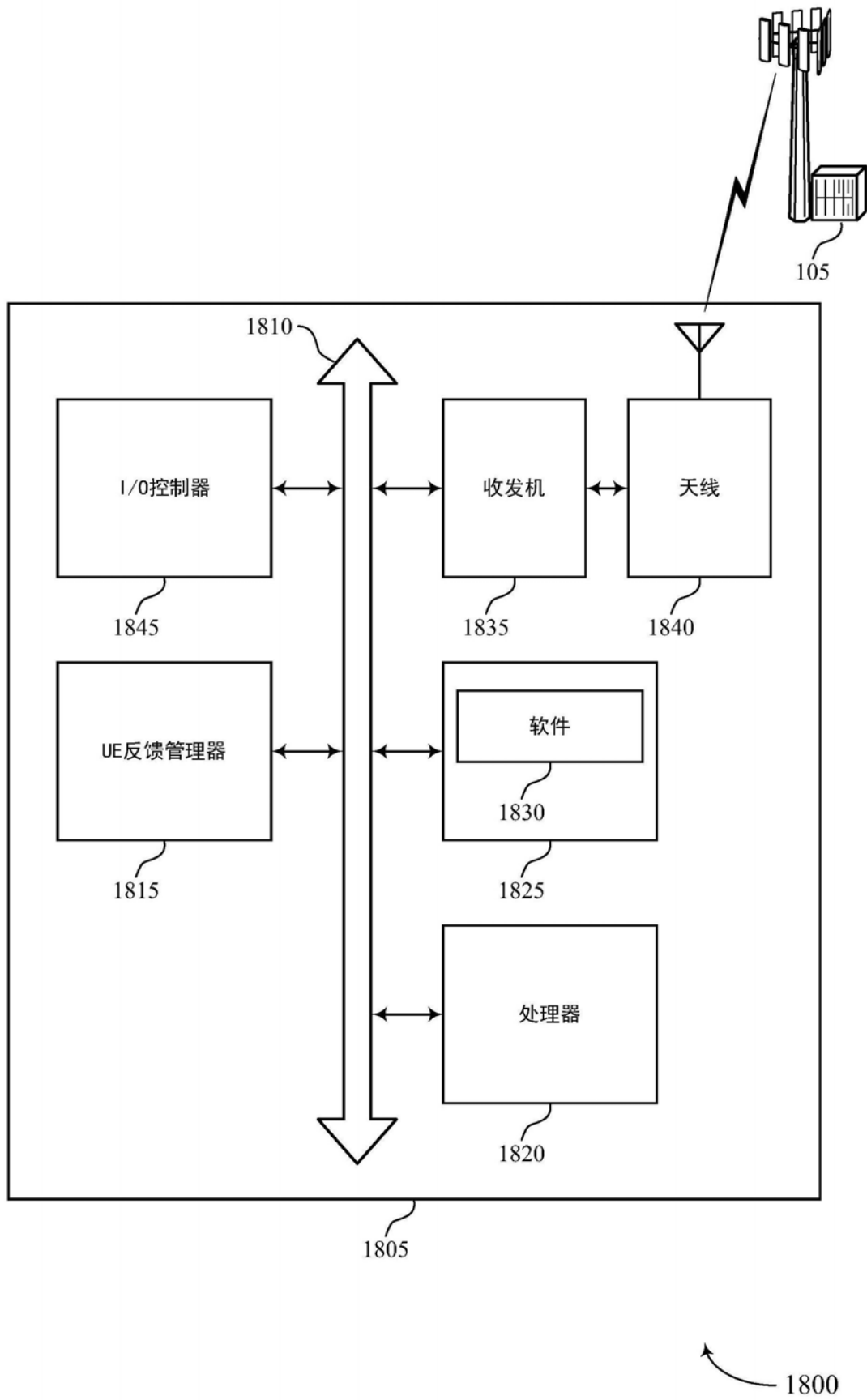


图18

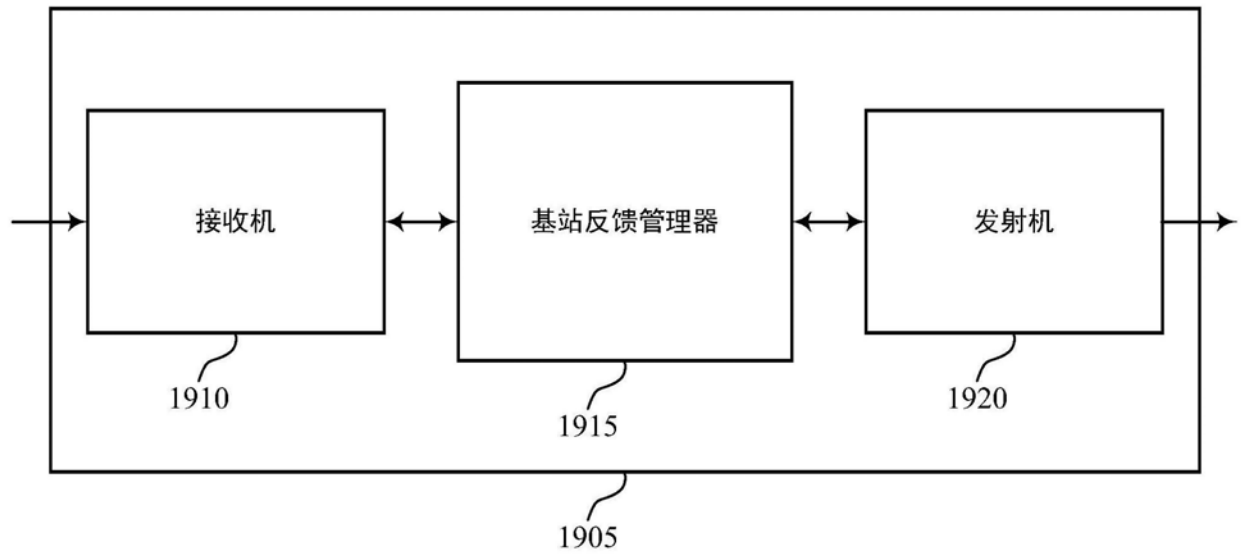


图19

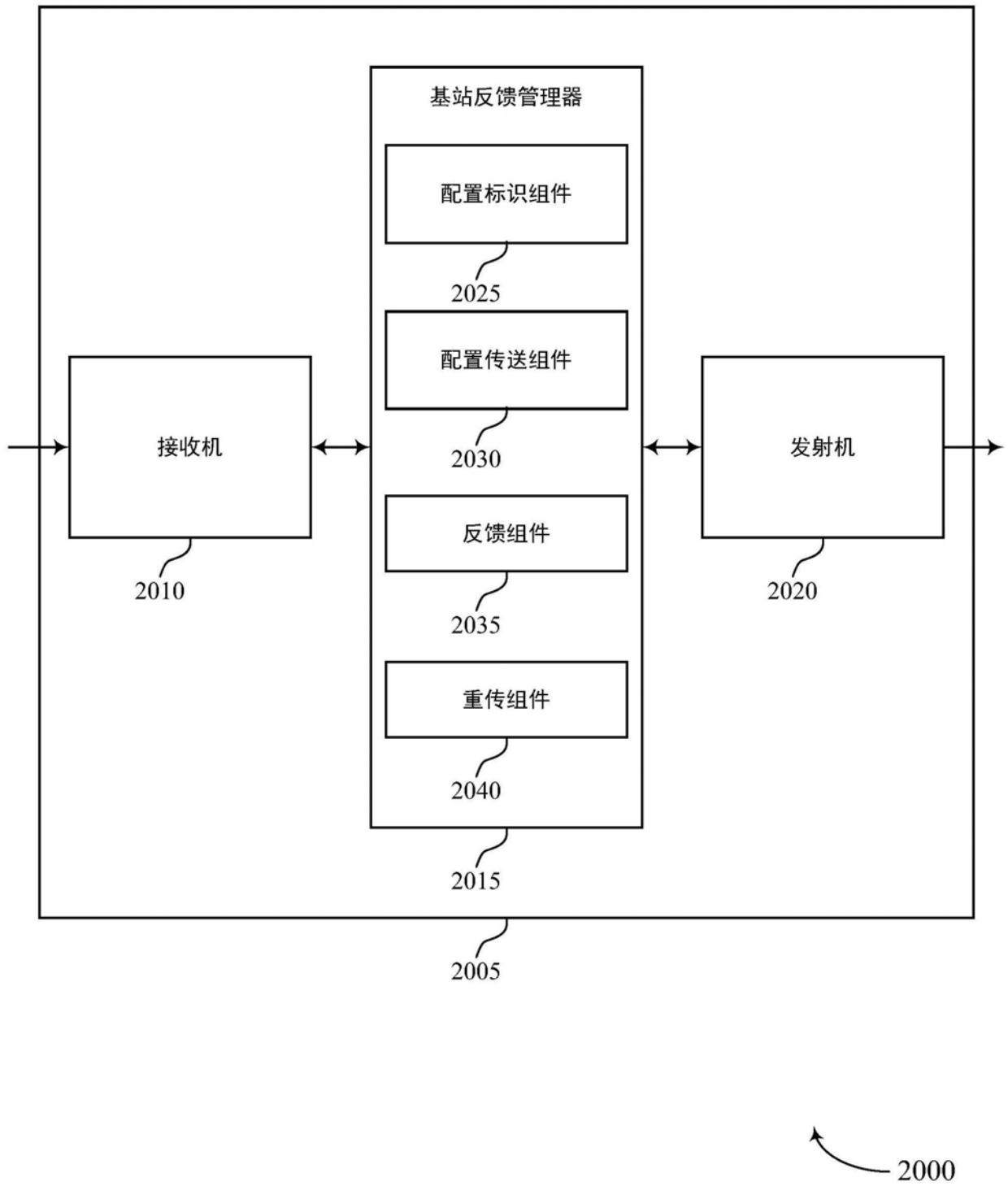


图20

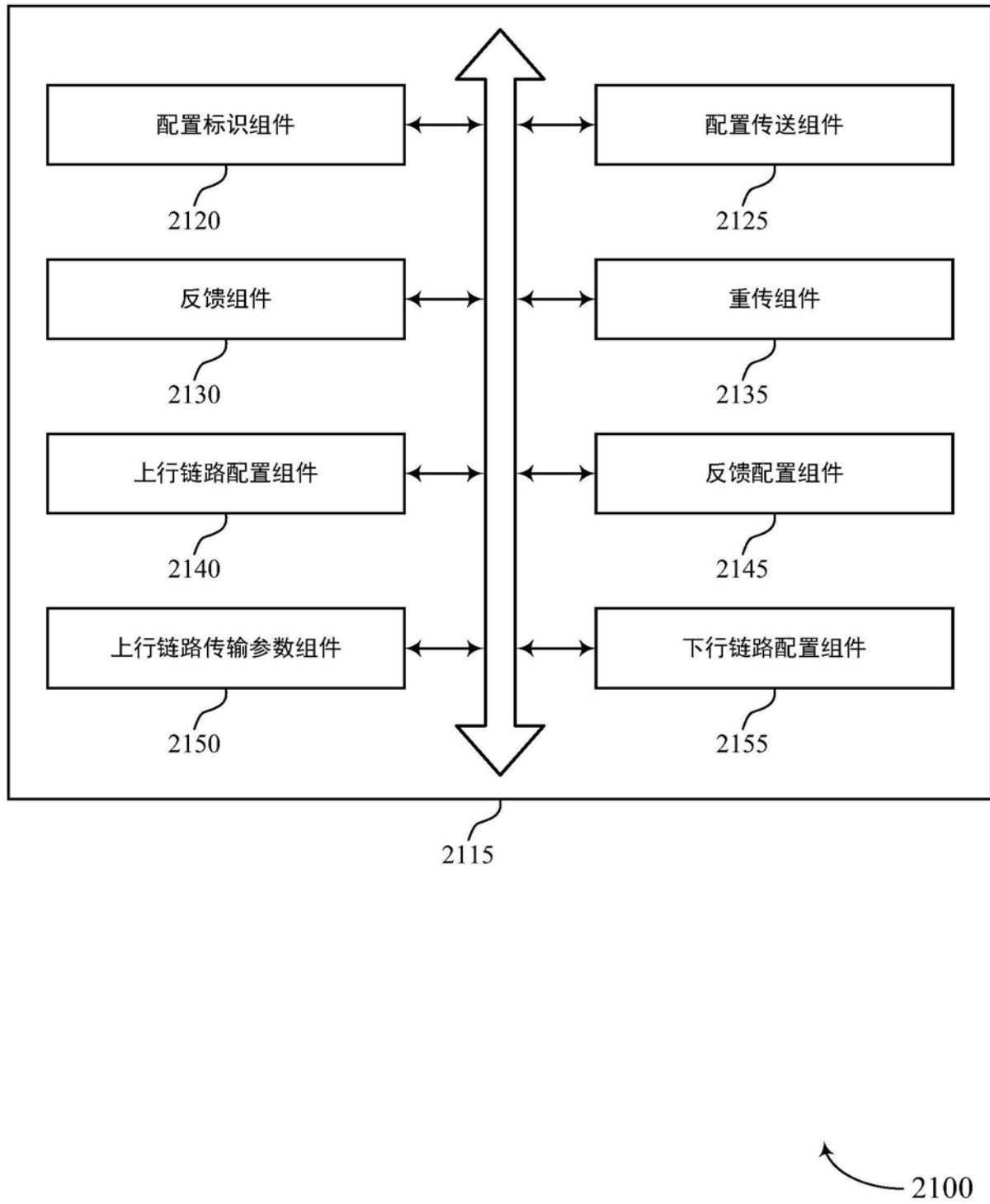


图21

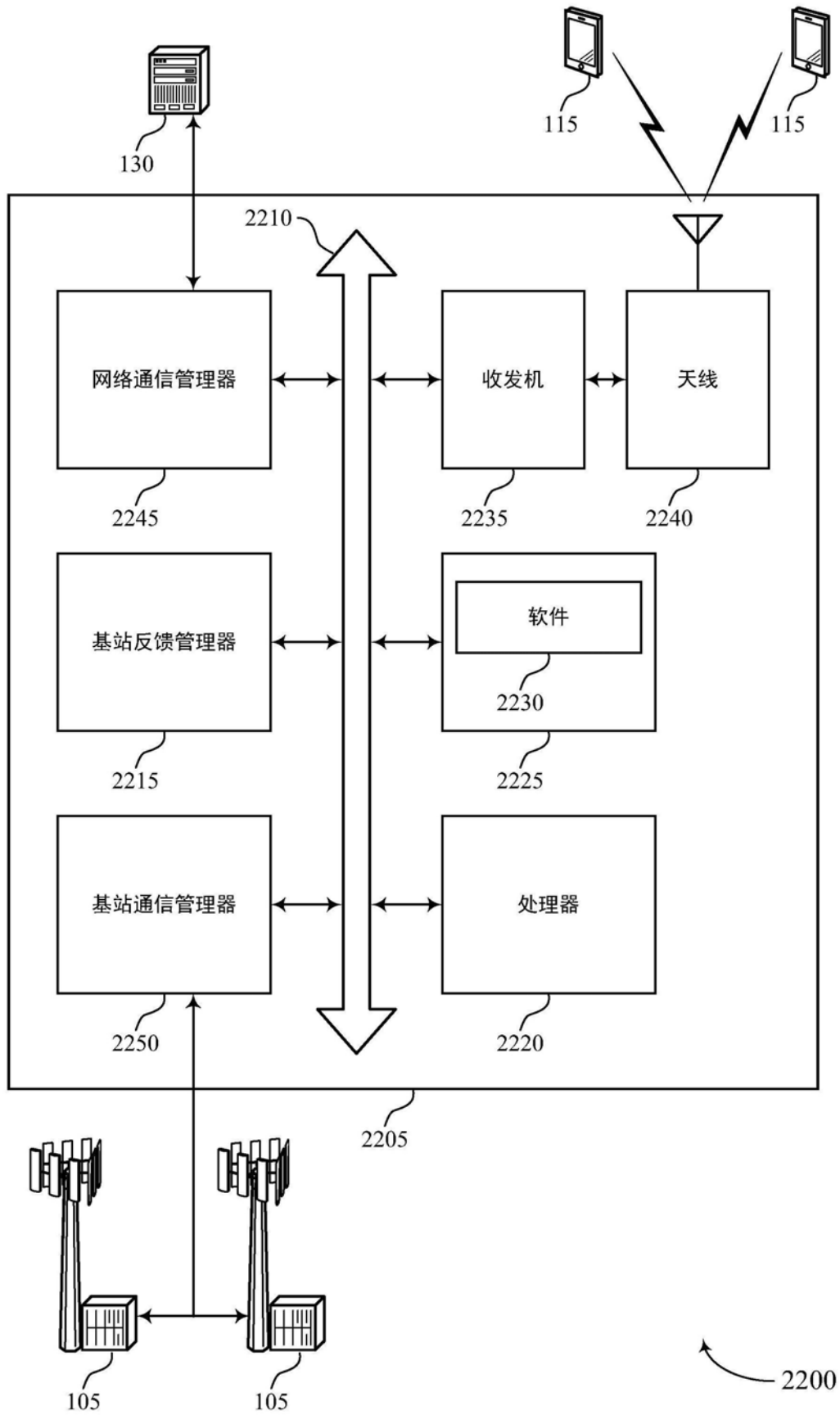


图22

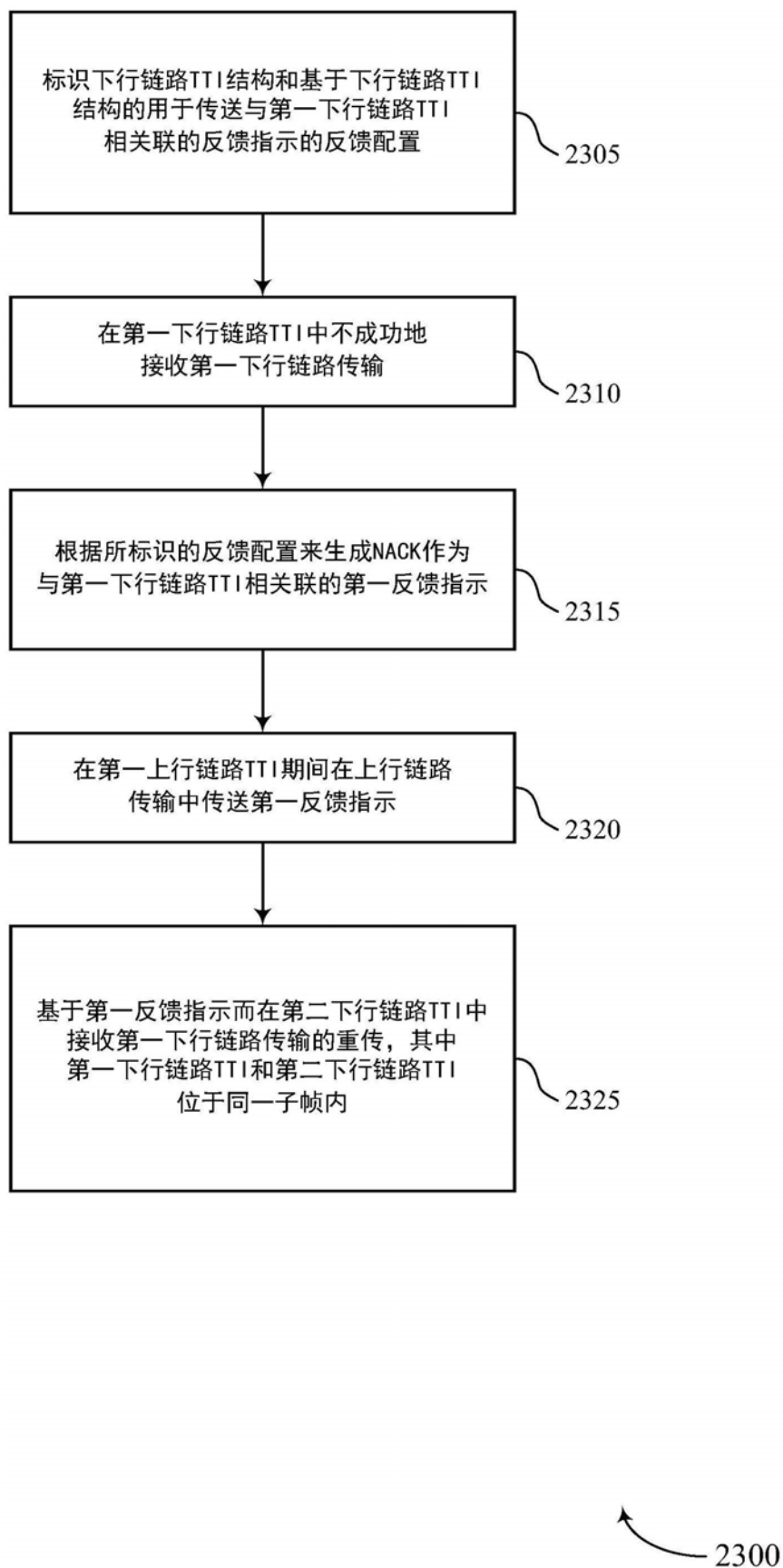


图23

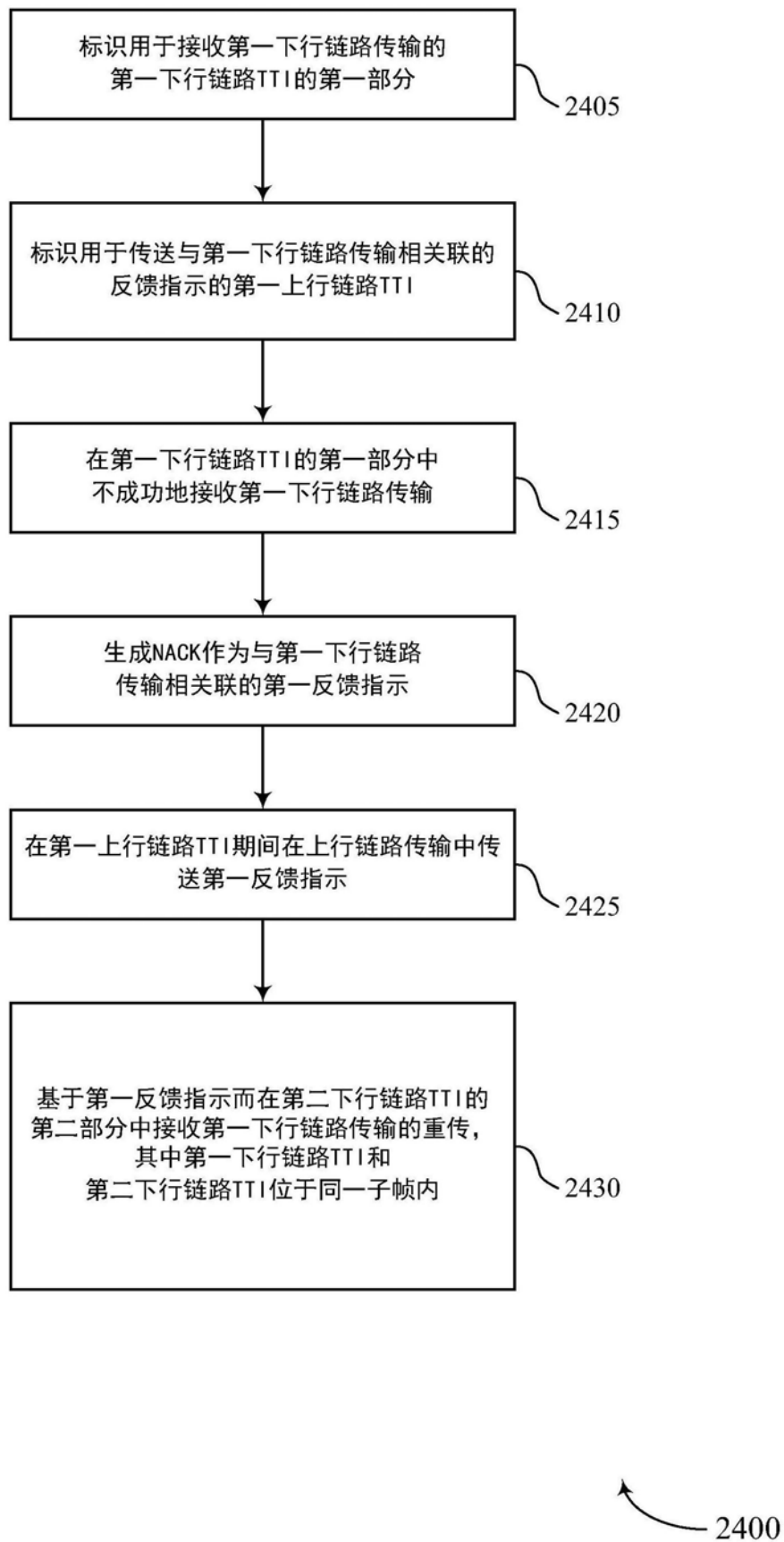


图24

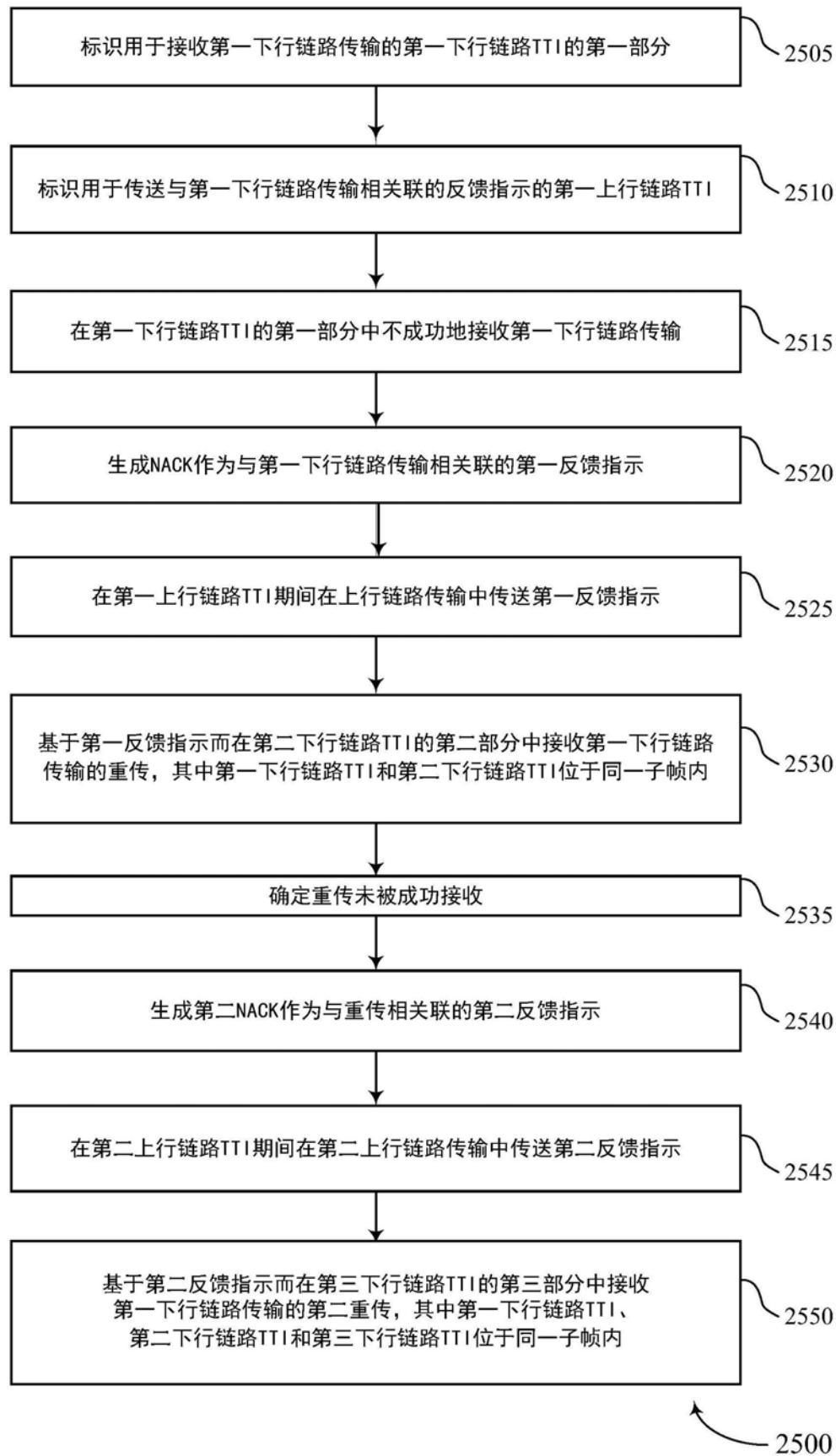


图25

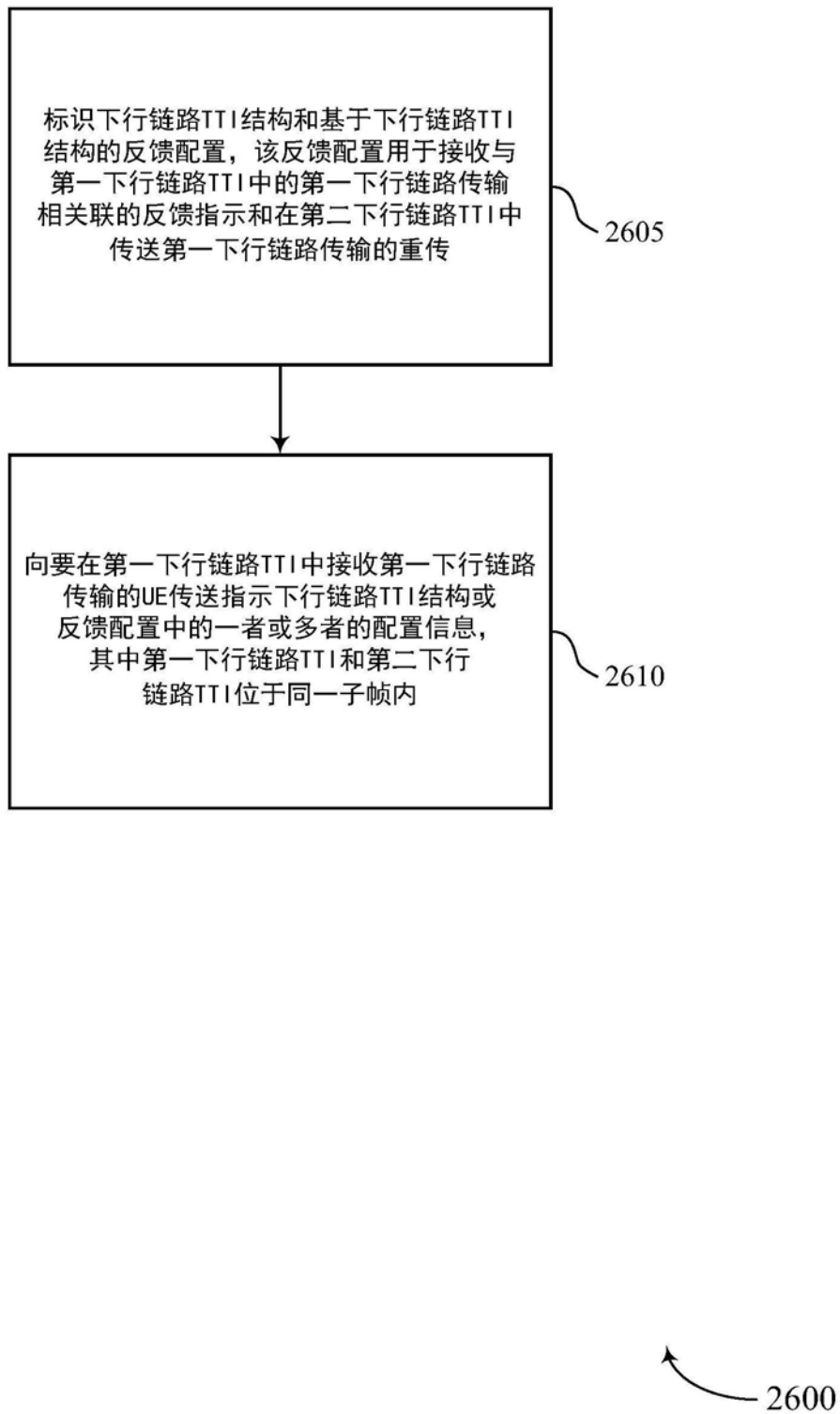


图26

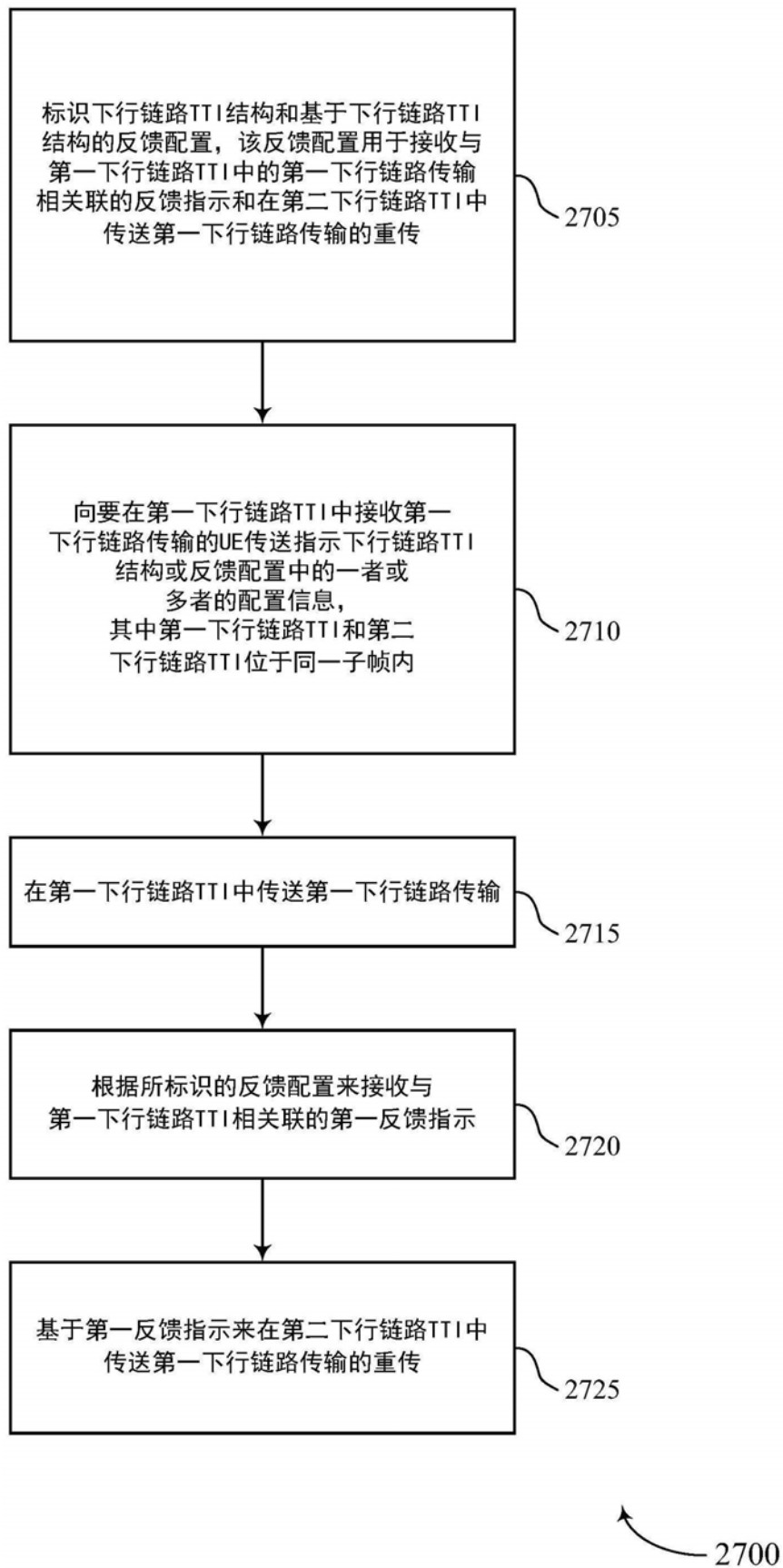
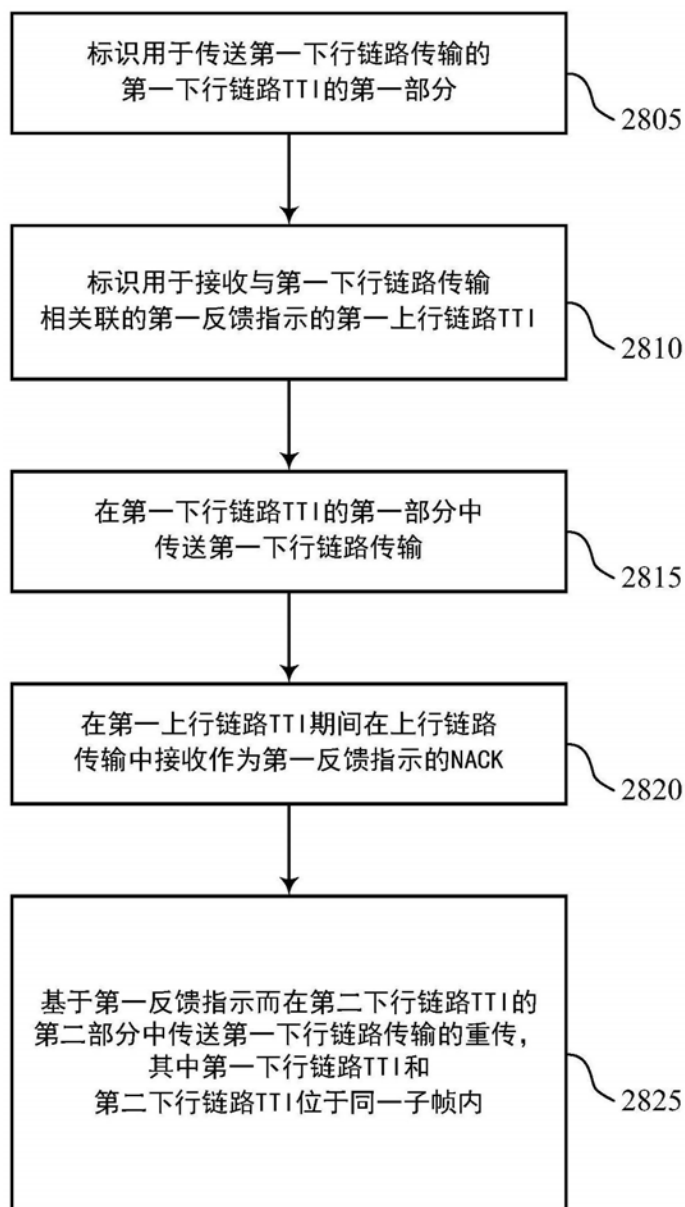


图27



2800

图28

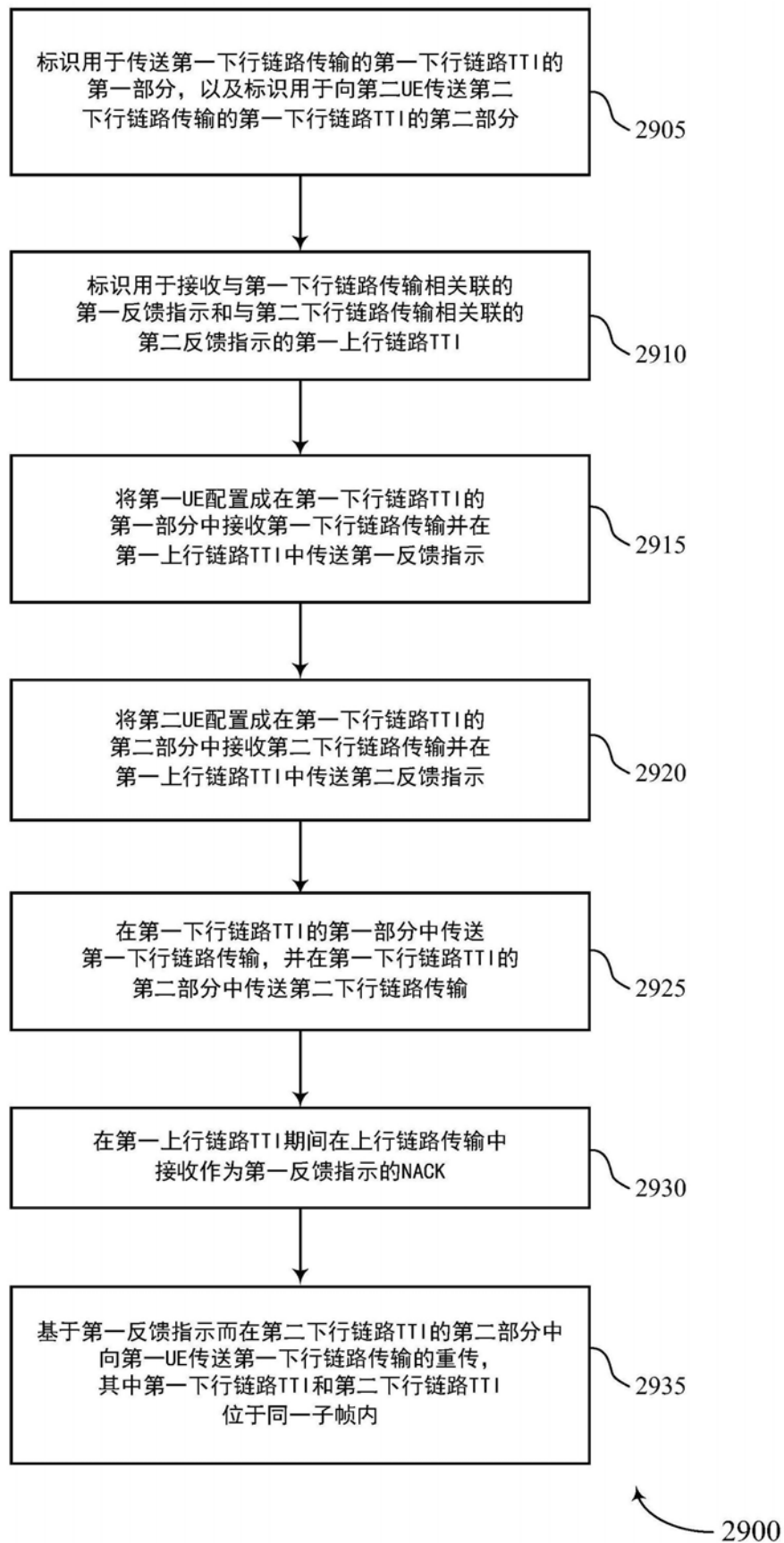


图29