



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109906659 A

(43)申请公布日 2019.06.18

(21)申请号 201780064822.8

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(22)申请日 2017.10.20

代理人 张立达 王英

(30)优先权数据

62/411,371 2016.10.21 US

15/788,740 2017.10.19 US

(51)Int.Cl.

H04W 72/14(2006.01)

H04W 72/12(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.04.19

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2017/057603 2017.10.20

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/075899 EN 2018.04.26

(71)申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 J·M·林 徐浩 李崇 李治平

蒋靖 季庭方

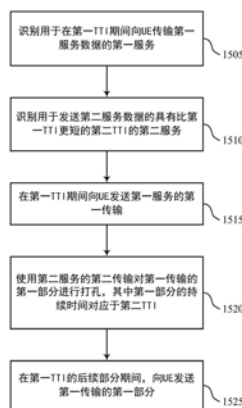
权利要求书4页 说明书25页 附图19页

(54)发明名称

用于多优先级调度的打孔恢复和资源回收

(57)摘要

各个技术提供了:识别和发送第一传输时间间隔(TTI)中的针对UE的第一传输,以及使用具有比第一TTI更短的TTI的更高优先级的第二传输,对第一传输的一部分进行打孔。随后,可以在第一TTI的后续部分中发送第一传输的被打孔部分,其与TTI的该后续部分所对应的第一传输的最初分配部分同时地发送。UE可以识别第一传输的被打孔部分,并且识别在第一TTI的后续部分中正在发送第一传输的被打孔部分。UE可以对接收的传输进行解码,并且将被打孔部分与第一传输的其它未打孔部分进行合并。



1500

1. 一种用于无线通信的方法,包括:
识别用于在第一传输时间间隔 (TTI) 期间向UE传输第一服务数据的第一服务;
识别用于发送第二服务数据的具有比所述第一TTI更短的第二TTI的第二服务;
在所述第一TTI期间向所述UE发送所述第一服务的第一传输;
使用所述第二服务的第二传输对所述第一传输的第一部分进行打孔,所述第一部分的持续时间对应于所述第二TTI;以及
在所述第一TTI的后续部分期间,向所述UE发送所述第一传输的所述第一部分。
2. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
在所述第一TTI的所述后续部分期间,向所述UE发信号通知正在发送所述第一传输的所述第一部分。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述发信号通知包括:
向所述UE发送调度优先级指示符 (SPI) 信道传输,所述SPI信道传输向所述UE指示在所述第一TTI的所述后续部分中正在发送所述第一传输的所述第一部分。
4. 根据权利要求3所述的方法,其中,与在所述第一TTI的所述后续部分中发送的所述第一传输的第二部分同时地,在所述第一TTI的所述后续部分期间发送所述第一TTI的所述第一部分。
5. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述SPI信道传输包括临时标识符,其中所述临时标识符是在针对所述UE的所述第一传输的所分配资源中并且在最初未分配给所述UE的第二资源中发送的。
6. 根据权利要求5所述的方法,还包括:
配置所述UE以在传输被打孔时监测所述第二资源。
7. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述SPI信道传输包括从预先定义的SPI值集合中选择并且在所述SPI信道上向所述UE指示的标识符。
8. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述发信号通知包括:
在针对所述UE的所述第一传输的所分配资源中并且在最初未分配给所述UE的第二资源中,发送所述第一服务的标识符;或者
在提供给所述UE的下行链路控制信息 (DCI) 中,发送关于正在所述第二资源中向所述UE发送被打孔了的所述第一传输的所述第一部分的指示。
9. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
确定最初未分配给所述UE的第二资源是否可用于在所述第一TTI的所述后续部分期间向所述UE发送所述第一传输的所述第一部分;以及
其中,所述在所述第一TTI的所述后续部分期间向所述UE发送所述第一传输的所述第一部分,是响应于确定所述第二资源可用于在所述第一TTI的所述后续部分期间发送所述第一传输的所述第一部分而执行的。
10. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
保留一个资源集以用于传输所述第一服务的传输的被打孔部分,以及
其中,所述第一传输的所述第一部分是在所述第一TTI的所述后续部分期间使用所保留的资源集的一个子集来发送的。
11. 根据权利要求10所述的方法,其中,所述保留是至少部分地基于以下中的一个或多

个来执行的：针对所述第一服务的数据传输的缓冲器状态、在所述第一TTI期间被调度进行传输的UE的数量、对所述第一服务进行打孔的可能性、或者其任意组合。

12. 根据权利要求10所述的方法，还包括：

配置所述UE以将传输缓存在所保留的资源集中；

在所述第一传输的所述第二部分期间，使用所保留的资源集来发送所述第一传输的第二部分的冗余传输；以及

向所述UE提供指示，其用于指示所述冗余传输将被用作使用所述第一传输的最初分配资源来发送的所述第一传输的所述第二部分的冗余版本。

13. 一种用于无线通信的方法，包括：

在第一传输时间间隔 (TTI) 期间从基站接收用于第一服务的下行链路分配；

确定要以与第二服务的第二TTI持续时间相对应的周期性来监测优先级指示信道，与所述第一TTI相比，所述第二TTI持续时间更短；

在所述第一TTI期间接收所述第一服务的第一传输；

确定所述优先级指示信道指示所述第一传输正被所述第二服务的第二传输打孔，所述第一TTI的第一被打孔部分具有对应于所述第二TTI持续时间的持续时间；

丢弃在所述第一TTI的所述第一被打孔部分期间接收的传输；以及

在所述第一TTI的后续部分期间接收所述第一传输的所述第一被打孔部分。

14. 根据权利要求13所述的方法，其中，在所述第一TTI的所述后续部分期间接收所述第一传输的所述第一被打孔部分包括：

在所述第一TTI的所述后续部分期间接收用于指示正在发送所述第一传输的所述第一被打孔部分的信令。

15. 根据权利要求14所述的方法，其中，所述信令包括调度优先级指示符 (SPI) 信道传输，所述SPI信道传输指示在所述第一TTI的所述后续部分中正在发送所述第一传输的所述第一被打孔部分。

16. 根据权利要求15所述的方法，其中，与在所述第一TTI的所述后续部分中接收的所述第一传输的第二部分同时地，在所述第一TTI的所述后续部分期间接收所述第一传输的所述第一被打孔部分。

17. 根据权利要求15所述的方法，其中，所述SPI信道传输包括临时标识符，其中所述临时标识符是在所述第一传输的所分配资源中并且在先前未分配给所述第一传输的第二资源中接收的。

18. 根据权利要求17所述的方法，还包括：

接收用于在传输被打孔时监测所述第二资源的配置。

19. 根据权利要求15所述的方法，其中，所述SPI信道传输包括从预先定义的SPI值集合中选择并且在所述SPI信道上指示的标识符。

20. 根据权利要求14所述的方法，其中，所述信令包括：

所述第一传输的所分配资源中以及第二未分配资源中的所述第一服务的标识符；或者

下行链路控制信息 (DCI) 中的关于正在所述第二未分配资源中发送所述第一传输的所述第一被打孔部分的指示。

21. 根据权利要求13所述的方法，还包括：

接收用于传输所述第一服务的传输的被打孔部分的保留资源集的标识,以及
其中,与使用先前在所述第一TTI的所述后续部分中分配的第一TTI资源接收的所述第一传输的第二部分同时地,在所述第一TTI的所述后续部分期间使用所述保留资源集的一个子集来接收所述第一传输的所述第一被打孔部分。

22. 根据权利要求21所述的方法,还包括:

在所述保留资源集中缓存传输;

接收指示,其用于指示使用所述保留资源集所发送的所述第一传输的所述第二部分将被用作使用所述第一传输的最初分配资源发送的所述第一传输的所述第二部分的冗余版本;以及

基于在所述最初分配的资源中接收的传输和在所述保留资源集中接收的所述第一传输的所述第二部分的所述冗余版本,对所述第一传输的所述第二部分进行解码。

23. 一种用于无线通信的装置,包括:

用于识别用于在第一传输时间间隔(TTI)期间向UE传输第一服务数据的第一服务的单元;

用于识别用于发送第二服务数据的具有比所述第一TTI更短的第二TTI的第二服务的单元;

用于在所述第一TTI期间向所述UE发送所述第一服务的第一传输的单元;

用于使用所述第二服务的第二传输对所述第一传输的第一部分进行打孔的单元,所述第一部分的持续时间对应于所述第二TTI;以及

用于在所述第一TTI的后续部分期间,向所述UE发送所述第一传输的所述第一部分的单元。

24. 根据权利要求23所述的装置,还包括:

用于在所述第一TTI的所述后续部分期间,向所述UE发信号通知正在发送所述第一传输的所述第一部分的单元。

25. 根据权利要求24所述的装置,其中,所述发信号通知包括:

向所述UE发送调度优先级指示符(SPI)信道传输,所述SPI信道传输向所述UE指示在所述第一TTI的所述后续部分中正在发送所述第一传输的所述第一部分。

26. 根据权利要求25所述的装置,其中,与在所述第一TTI的所述后续部分中发送的所述第一传输的第二部分同时地,在所述第一TTI的所述后续部分期间发送所述第一TTI的所述第一部分。

27. 根据权利要求25所述的装置,其中,所述SPI信道传输包括临时标识符,其中所述临时标识符是在针对所述UE的所述第一传输的所分配资源中并且在最初未分配给所述UE的第二资源中发送的。

28. 根据权利要求27所述的装置,还包括:

配置所述UE以在传输被打孔时监测所述第二资源。

29. 根据权利要求25所述的装置,其中,所述SPI信道传输包括从预先定义的SPI值集合中选择并且在所述SPI信道上向所述UE指示的标识符。

30. 一种用于无线通信的装置,包括:

用于在第一传输时间间隔(TTI)期间从基站接收用于第一服务的下行链路分配的单元

元；

用于确定要以与第二服务的第二TTI持续时间相对应的周期性来监测优先级指示信道的单元,与所述第一TTI相比,所述第二TTI持续时间更短；

用于在所述第一TTI期间接收所述第一服务的第一传输的单元；

用于确定所述优先级指示信道指示所述第一传输正被所述第二服务的第二传输打孔的单元,所述第一TTI的第一被打孔部分具有对应于所述第二TTI持续时间的持续时间；

用于丢弃在所述第一TTI的所述第一被打孔部分期间接收的传输的单元；以及

用于在所述第一TTI的后续部分期间接收所述第一传输的所述第一被打孔部分的单元。

用于多优先级调度的打孔恢复和资源回收

[0001] 交叉引用

[0002] 本专利申请要求享受Lin等人于2017年10月19日提交的、标题为“Puncture Recovery And Resource Reclaiming For Multi-Priority Scheduling”的美国专利申请No.15/788,740和Lin等人于2016年10月21日提交的、标题为“Puncture Recovery And Resource Reclaiming For Multi-Priority Scheduling”的美国临时专利申请No.62/411,371的优先权,这两份申请中的每一份都已经转让给本申请的受让人。

技术领域

[0003] 概括地说,下面描述涉及无线通信,具体地说,下面描述涉及用于多优先级调度的打孔(puncture)恢复和资源回收。

背景技术

[0004] 已广泛地部署无线通信系统,以便提供各种类型的通信内容,例如语音、视频、分组数据、消息传送、广播等等。这些系统可以是能够通过共享可用的系统资源(例如,时间、频率和功率),来支持与多个用户进行通信的多址系统。这类多址系统的例子包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统和正交频分多址(OFDMA)系统。

[0005] 在一些例子中,无线多址通信系统可以包括多个基站,每一个基站同时支持多个通信设备(或者称为用户设备(UE))的通信。在长期演进(LTE)或者改进的LTE(LTE-A)网络中,一组的一个或多个基站可以定义eNodeB(eNB)。在其它例子中(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以包括与多个接入节点控制器(ANC)进行通信的多个智能无线电头端(RH),其中与ANC进行通信的一组的一个或多个RH定义了基站(例如,eNB或gNB)。基站可以在下行链路(DL)信道(例如,用于从基站到UE的传输)和上行链路(UL)信道(例如,用于从UE到基站的传输)上,与一组UE进行通信。

[0006] 随着通信提供商继续增加无线网络的容量,并且随着对这种容量的需求的增长,无线资源的高效使用与高质量和相对低成本的无线通信变得越来越相关。用于增强无线网络效率的一种技术是提供可以具有不同吞吐量和延迟要求的各种不同服务。基于使用不同服务发送的特定类型的数据,这些不同的服务可以具有不同的传输数字方案,其包括不同的传输时间间隔(TTI)。此外,这些不同的服务可以具有不同的传输优先级,并且在一些情况下,较高优先级服务的传输可以对较低优先级服务的传输进行打孔(puncture)。在存在这种多优先级服务的情况下高效地使用网络资源,可以有助于使用网络资源来增强整体网络效率和增强数据吞吐量。

发明内容

[0007] 所描述的技术涉及支持用于多优先级调度的打孔恢复和资源回收的改进方法、系统、设备或装置。通常,所描述的技术提供了:识别和发送第一传输时间间隔(TTI)中的针对UE的第一传输,以及使用具有比第一TTI更短的TTI的更高优先级的第二传输,对第一传输

的一部分进行打孔。随后,可以在第一TTI的后续部分中发送第一传输的被打孔部分,其与TTI的该后续部分所对应的第一传输的最初分配部分同时地发送。UE可以识别第一传输的被打孔部分,并且识别在第一TTI的后续部分中正在发送第一传输的被打孔部分。UE可以对接收的传输进行解码,并且将被打孔部分与第一传输的其它未打孔部分进行合并。

[0008] 描述了一种无线通信的方法。该方法可以包括:识别用于在第一传输时间间隔(TTI)期间向UE传输第一服务数据的第一服务;识别用于发送第二服务数据的具有比第一TTI更短的第二TTI的第二服务;在第一TTI期间向所述UE发送第一服务的第一传输;使用第二服务的第二传输对第一传输的第一部分进行打孔,第一部分的持续时间对应于第二TTI;以及在第一TTI的后续部分期间,向所述UE发送第一传输的第一部分。

[0009] 描述了一种用于无线通信的装置。该装置可以包括:用于识别用于在第一TTI期间向UE传输第一服务数据的第一服务的单元;用于识别用于发送第二服务数据的具有比第一TTI更短的第二TTI的第二服务的单元;用于在第一TTI期间向所述UE发送第一服务的第一传输的单元;用于使用第二服务的第二传输对第一传输的第一部分进行打孔的单元,第一部分的持续时间对应于第二TTI;以及用于在第一TTI的后续部分期间,向所述UE发送第一传输的第一部分的单元。

[0010] 描述了用于无线通信的另一种装置。该装置可以包括处理器、与所述处理器进行电通信的存储器、以及存储在所述存储器中的指令。所述指令可用于使所述处理器执行以下操作:识别用于在第一TTI期间向UE传输第一服务数据的第一服务;识别用于发送第二服务数据的具有比第一TTI更短的第二TTI的第二服务;在第一TTI期间向所述UE发送第一服务的第一传输;使用第二服务的第二传输对第一传输的第一部分进行打孔,其中第一部分的持续时间对应于第二TTI;以及在第一TTI的后续部分期间,向所述UE发送第一传输的第一部分。

[0011] 描述了一种用于无线通信的非临时性计算机可读介质。所述非临时性计算机可读介质可以包括可用于使处理器执行以下操作的指令:识别用于在第一TTI期间向UE传输第一服务数据的第一服务;识别用于发送第二服务数据的具有比第一TTI更短的第二TTI的第二服务;在第一TTI期间向所述UE发送第一服务的第一传输;使用第二服务的第二传输对第一传输的第一部分进行打孔,其中第一部分的持续时间对应于第二TTI;以及在第一TTI的后续部分期间,向所述UE发送第一传输的第一部分。

[0012] 上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括:用于在第一TTI的所述后续部分期间,向所述UE发信号通知正在发送第一传输的第一部分的处理、特征、单元或指令。在上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子中,所述发信号通知包括:向所述UE发送SPI信道传输,其中该SPI信道传输向所述UE指示在第一TTI的所述后续部分中正在发送第一传输的第一部分。

[0013] 在上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子中,可以与在第一TTI的所述后续部分中发送的第一传输的第二部分同时地,在第一TTI的所述后续部分期间发送第一TTI的第一部分。在上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子中,所述SPI信道传输包括临时标识符,其中,所述临时标识符可以是在针对所述UE的第一传输的所分配资源中并且在最初未分配给所述UE的第二资源中发送的。上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括:用于配置所述UE以在传

输被打孔时监测所述第二资源的处理、特征、单元或指令。在上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子中,所述SPI信道传输包括从预先定义的SPI值集合中选择并且在所述SPI信道上向所述UE指示的标识符。

[0014] 在上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子中,所述信令包括:针对所述UE的第一传输的所分配资源中以及最初未分配给所述UE的第二资源中的第一服务的标识符、或者提供给所述UE的下行链路控制信息(DCI)中的关于正在第二资源中向所述UE发送被打孔了的第一传输的第一部分的指示。

[0015] 上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于以下的处理、特征、单元或指令:确定最初未分配给所述UE的第二资源是否可用于在第一TTI的所述后续部分期间向所述UE发送第一传输的第一部分;并且所述在第一TTI的所述后续部分期间向所述UE发送所述第一传输的所述第一部分,可以是响应于确定第二资源可用于在第一TTI的所述后续部分期间发送第一传输的第一部分而执行的。

[0016] 上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于以下的处理、特征、单元或指令:保留一个资源集以用于传输第一服务的传输的被打孔部分,并且其中,第一传输的第一部分可以是在第一TTI的所述后续部分期间使用所保留的资源集的一个子集来发送的。在上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子中,可以至少部分地基于以下中的一个或多个来执行所述保留:针对第一服务的数据传输的缓冲器状态、在第一TTI期间被调度进行传输的UE的数量、对第一服务进行打孔的可能性、或者其任意组合。上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于以下的处理、特征、单元或指令:配置所述UE以将传输缓存在所保留的资源集中;在第一传输的第二部分期间,使用所保留的资源集来发送第一传输的第二部分的冗余传输;并且向所述UE提供指示,其用于指示所述冗余传输将被用作使用第一传输的最初分配资源来发送的第一传输的第二部分的冗余版本。

[0017] 描述了一种无线通信的方法。该方法可以包括:在第一TTI期间从基站接收用于第一服务的下行链路分配;确定要以与第二服务的第二TTI持续时间相对应的周期性来监测优先级指示信道,其中与第一TTI相比,第二TTI持续时间更短;在第一TTI期间,接收第一服务的第一传输;确定所述优先级指示信道指示第一传输正被第二服务的第二传输打孔,其中第一TTI的第一被打孔部分具有对应于第二TTI持续时间的持续时间;丢弃在第一TTI的第一被打孔部分期间接收的传输;在第一TTI的后续部分期间接收第一传输的第一被打孔部分。

[0018] 描述了一种用于无线通信的装置。该装置可以包括:用于在第一TTI期间从基站接收用于第一服务的下行链路分配的单元;用于确定要以与第二服务的第二TTI持续时间相对应的周期性来监测优先级指示信道的单元,其中与第一TTI相比,第二TTI持续时间更短;用于在第一TTI期间,接收第一服务的第一传输的单元;用于确定所述优先级指示信道指示第一传输正被第二服务的第二传输打孔的单元,其中第一TTI的第一被打孔部分具有对应于第二TTI持续时间的持续时间;用于丢弃在第一TTI的第一被打孔部分期间接收的传输的单元;用于在第一TTI的后续部分期间接收第一传输的第一被打孔部分的单元。

[0019] 描述了用于无线通信的另一种装置。该装置可以包括处理器、与所述处理器进行电通信的存储器、以及存储在所述存储器中的指令。所述指令可用于使所述处理器执行以

下操作：在第一TTI期间从基站接收用于第一服务的下行链路分配；确定要以与第二服务的第二TTI持续时间相对应的周期性来监测优先级指示信道，其中与第一TTI相比，第二TTI持续时间更短；在第一TTI期间，接收第一服务的第一传输；确定所述优先级指示信道指示第一传输正被第二服务的第二传输打孔，其中第一TTI的第一被打孔部分具有对应于第二TTI持续时间的持续时间；丢弃在第一TTI的第一被打孔部分期间接收的传输；在第一TTI的后续部分期间接收第一传输的第一被打孔部分。

[0020] 描述了一种用于无线通信的非临时性计算机可读介质。所述非临时性计算机可读介质可以包括可用于使处理器执行以下操作的指令：在第一TTI期间从基站接收用于第一服务的下行链路分配；确定要以与第二服务的第二TTI持续时间相对应的周期性来监测优先级指示信道，其中与第一TTI相比，第二TTI持续时间更短；在第一TTI期间，接收第一服务的第一传输；确定所述优先级指示信道指示第一传输正被第二服务的第二传输打孔，其中第一TTI的第一被打孔部分具有对应于第二TTI持续时间的持续时间；丢弃在第一TTI的第一被打孔部分期间接收的传输；在第一TTI的后续部分期间接收第一传输的第一被打孔部分。

[0021] 在上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子中，在第一TTI的所述后续部分期间接收第一传输的第一被打孔部分包括：在第一TTI的所述后续部分期间接收用于指示正在发送第一传输的第一被打孔部分的信令。在上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子中，所述信令包括SPI信道传输，其中该SPI信道传输指示在第一TTI的所述后续部分中正在发送第一传输的第一被打孔部分。在上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子中，与在第一TTI的所述后续部分中接收的第一传输的第二部分同时地，可以在第一TTI的所述后续部分期间接收第一传输的第一被打孔部分。在上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子中，所述SPI信道传输包括临时标识符，其中所述临时标识符可以是在第一传输的所分配资源中并且在先前未分配给第一传输的第二资源中接收的。上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括：用于接收用于在传输被打孔时监测所述第二资源的配置的处理、特征、单元或指令。

[0022] 在上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子中，所述SPI信道传输包括从预先定义的SPI值集合中选择并且在所述SPI信道上向所述UE指示的标识符。在上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子中，所述信令包括：第一传输的所分配资源中以及第二未分配资源中的第一服务的标识符；或者下行链路控制信息(DCI)中的关于正在第二未分配资源中发送第一传输的第一被打孔部分的指示。

[0023] 上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于以下的处理、特征、单元或指令：接收用于传输第一服务的传输的被打孔部分的保留资源集的标识，其中，与在第一TTI的所述后续部分中使用先前分配给所述UE的第一TTI资源接收的第一传输的第二部分同时地，在第一TTI的所述后续部分期间使用所述保留资源集的一个子集来接收第一传输的第一被打孔部分。

[0024] 上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于以下的处理、特征、单元或指令：在所述保留资源集中缓存传输；接收指示，其用于指示使用所述保留资源集所发送的第一传输的第二部分将被用作使用第一传输的最初分配资源发

送的第一传输的第二部分的冗余版本;并且基于在所述最初分配的资源中接收的传输和在所述保留资源集中接收的第一传输的第二部分的所述冗余版本,对第一传输的第二部分进行解码。

附图说明

[0025] 图1根据本公开内容的方面,示出了一种用于无线通信的系统的例子,其中该系统支持用于多优先级调度的打孔恢复和资源回收。

[0026] 图2根据本公开内容的方面,示出了一种无线通信系统的一部分的例子,其中该无线通信系统支持用于多优先级调度的打孔恢复和资源回收。

[0027] 图3根据本公开内容的方面,示出了多优先级服务以及对较低优先级服务传输进行打孔的例子。

[0028] 图4根据本公开内容的方面,示出了支持用于多优先级调度的打孔恢复和资源回收的无线资源的例子。

[0029] 图5根据本公开内容的方面,示出了支持用于多优先级调度的打孔恢复和资源回收的另一个例子。

[0030] 图6根据本公开内容的方面,示出了支持用于多优先级调度的打孔恢复和资源回收的处理流的例子。

[0031] 图7至图9根据本公开内容的方面,示出了支持用于多优先级调度的打孔恢复和资源回收的设备的框图。

[0032] 图10根据本公开内容的方面,示出了一种包括基站的系统的框图,其中该基站支持用于多优先级调度的打孔恢复和资源回收。

[0033] 图11至图13根据本公开内容的方面,示出了支持用于多优先级调度的打孔恢复和资源回收的设备的框图。

[0034] 图14根据本公开内容的方面,示出了一种包括UE的系统的框图,其中该UE支持用于多优先级调度的打孔恢复和资源回收。

[0035] 图15至图19根据本公开内容的方面,示出了用于多优先级调度的打孔恢复和资源回收的方法。

具体实施方式

[0036] 描述了提供用于多优先级调度的打孔恢复和资源回收的技术。在较低优先级传输的TTI内的较低优先级传输被较高优先级传输打孔的情况下,可以为较低优先级服务发送TTI内恢复(ITR)传输,其可以允许接收器恢复传输的被打孔部分。在这种情况下,可以避免较低优先级传输的重传并且提高网络效率。

[0037] 在一些例子中,基站可以识别和发送第一TTI中的针对UE的第一传输,以及使用具有比第一TTI更短的TTI的更高优先级的第二传输,对第一传输的一部分进行打孔。随后,可以在第一TTI的后续部分中发送第一传输的被打孔部分,其与TTI的该后续部分所对应的第一传输的最初分配部分同时地发送。UE可以识别第一传输的被打孔部分,并且识别在第一TTI的后续部分中正在发送第一传输的被打孔部分。在一些情况下,UE可以基于第二传输的TTI来监测调度优先级指示符(SPI),并且可以基于所监测的SPI来识别第一传输被打孔。UE

还可以监测指示以下信息的SPI:第一传输的被打孔部分正在第一TTI的其它资源中与第一传输的先前分配的传输进行同时发送。UE可以对所接收的传输进行解码,并且将被打孔部分与第一传输的其它未打孔部分进行合并。因此,可以在第一TTI中接收第一传输,并且可以避免由于打孔而对第一传输进行重传。

[0038] 如上面所指示的,在一些情况下,可以根据通信的性质,为数据通信选择不同的服务。例如,可以通过低延迟服务(例如,超可靠低延迟通信(URLLC)服务)来服务于需要低延迟和高可靠性的通信(其有时称为关键任务(MiCr)通信)。相应地,通过提供具有稍高延迟的相对较高吞吐量的服务(例如,移动宽带服务(如,增强型移动宽带(eMBB)服务)来服务于更具延迟容忍性的通信。在其它例子中,可以与并入其它设备(例如,仪表、车辆、设备、机器等等)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。在一些情况下,不同的服务(例如,eMBB、URLLC、mMTC)可以具有不同的TTI、不同的子载波(或音调)间隔和不同的循环前缀。

[0039] 另外,可以将各种优先级或往返时间(RTT)延迟的服务复用在时间上和/或复用在子载波资源上。多优先级调度可能导致特定的接收器或UE在TTI内与较高优先级传输冲突(或者被其打孔)。在没有诸如本文所讨论的打孔恢复技术的情况下,具有被打孔TTI的UE可能遭遇到针对第一传输和重传的升高的数据错误率。例如,依赖于混合自动重传请求(HARQ)重传的UE可能具有导致的更高平均RTT,这可能对诸如VoIP之类的延迟敏感服务具有负面影响。此外,在一些情况下,UE针对于升高的错误率,可能依赖于外环目标速率控制,并且还向服务小区或相邻小区或用户增加不必要的干扰,因为这样的打孔在本质上是突发性的/随机的,并且一致地应用增加的分配或发射功率以满足目标速率,可能不能利用准确的打孔事件的知识。如上面所指示的,如本文所讨论的ITR技术可以提供用于在需要求助于HARQ重传和外环目标速率控制机制之前,及时且准确地消除突发性的打孔对错误率和延迟的影响的技术,从而这可以增强无线网络的整体效率,并且提供对这种无线网络可用的无线资源的高效使用。

[0040] 本公开内容描述了参考下一代网络(例如,5G或NR网络)的各种技术,其中下一代网络被设计为支持诸如高带宽操作、更多的动态子帧/时隙类型和自包含子帧/时隙类型(其中,可以在子帧/时隙结束之前发送针对该子帧/时隙的HARQ反馈)之类的特征。但是,这些技术可以用于具有不同TTI和不同优先级服务的不同服务的任何系统,其中,某些传输可能被其它更高优先级传输打孔。

[0041] 最初在无线通信系统的背景下,描述本公开内容的方面。通过参照与用于多优先级调度的打孔恢复和资源回收有关的装置图、系统图和流程图,来进一步描绘和描述本公开内容的方面。

[0042] 图1示出了根据本公开内容的各个方面的无线通信系统100的例子。无线通信系统100包括基站105、UE 115和核心网络130。在一些例子中,无线通信系统100可以是LTE(或改进的LTE)网络或新无线电(NR)网络。在一些情况下,无线通信系统100可以支持增强的宽带通信、超可靠(即,关键任务)通信、低延迟通信以及与低成本低复杂度设备的通信。在多优先级调度可能导致打孔传输的情况下,无线通信系统100可以提供打孔恢复和资源回收。

[0043] 基站105可以经由一个或多个基站天线,与UE 115进行无线地通信。每个基站105可以为相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。无线通信系统100中所示出的通信链路125

可以包括从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。可以根据各种技术,将控制信息和数据复用在上行链路信道或下行链路信道上。例如,可以使用时分复用(TDM)技术、频分复用(FDM)技术或混合TDM-FDM技术,将控制信息和数据复用在下行链路信道上。在一些例子中,在下行链路信道的TTI期间发送的控制信息可以以级联方式分布在不同的控制区域之间(例如,分布在公共控制区域和一个或多个特定于UE的控制区域之间)。

[0044] UE 115可以分散于无线通信系统100中,每一个UE 115可以是静止的,也可以是移动的。UE 115还可以称为移动站、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、手持装置、用户代理、移动客户端、客户端、或者某种其它适当术语。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、手持设备、个人计算机、无线本地环路(WLL)站、物联网(IoT)设备、万物网(IoE)设备、机器类型通信(MTC)设备、电器、汽车、无人机等等。

[0045] 在一些情况下,UE 115还能够与其它UE进行直接通信(例如,使用对等(P2P)协议或设备到设备(D2D)协议)。使用D2D通信的一组UE 115中的一个或多个可以位于小区的地理覆盖区域110内。该组中的其它UE 115可以位于小区的覆盖区域110之外,或者不能够从基站105接收传输。在一些情况下,经由D2D通信进行通信的UE 115组可以利用一对多(1:M)系统,在该系统中,每个UE 115向该组中的每个其它UE 115发送信号。在一些情况下,基站105有助于用于D2D通信的资源的调度。在其它情况下,独立于基站105来执行D2D通信。D2D通信可以利用如本文所公开的技术来实现多优先级调度中的打孔恢复和资源回收。

[0046] 诸如MTC或IoT设备之类的一些UE 115可以是低成本或低复杂度设备,可以提供机器之间的自动化通信(即,机器到机器(M2M)通信)。M2M或MTC可以指代允许设备在无需人工干预的情况下彼此之间通信或者与基站进行通信的数据通信技术。例如,M2M或MTC可以指代来自于集成有传感器或计量器,以测量或者捕获信息并且将该信息中继到中央服务器或者应用程序的设备的通信,该中央服务器或者应用程序可以充分利用该信息,或者向与该程序或应用进行交互的人员呈现该信息。一些UE 115可以被设计为收集信息或者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、库存监测、水位监测、设备监测、医疗保健监测、野生动物监测、天气和地质事件监测、船队管理和跟踪、远程安全感测、物理接入控制和基于交易的业务计费。

[0047] 在一些情况下,MTC设备可以按照减少的峰值速率,使用半双工(单向)通信进行操作。MTC设备还可以被配置为:当没有参与活动通信时,进入省电“深度休眠”模式。在一些情况下,MTC或IoT设备可以被设计为支持关键任务功能,无线通信系统可以被配置为向这些功能提供超可靠的通信。

[0048] 基站105可以与核心网络130进行通信,以及彼此之间进行通信。例如,基站105可以通过回程链路132(例如,S1等等),与核心网络130进行交互。基站105可以彼此之间通过回程链路134(例如,X2等等)进行直接地或者间接地通信(例如,通过核心网络130)。基站105可以执行用于与UE 115的通信的无线电配置和调度,或者可以在基站控制器(没有示出)的控制下进行操作。在一些例子中,基站105可以是宏小区、小型小区、热点等等。基站105可以是LTE eNB、eLTE eNB、NR gNB、NR节点B、NR接入节点的例子,基站105可以包括接入

节点控制器(ANC)。

[0049] 基站105可以通过回程链路132(例如,S1、S2、NG-1、NG-2、NG-3、NG-C、NG-U等等)与核心网络130进行接口,可以执行无线电配置和调度以与相关联覆盖区域110内的UE 115进行通信。在各个例子中,网络设备105-b可以通过回程链路134(例如,X1、X2、Xn等等)彼此直接地或间接地(例如,通过核心网络130)进行通信,回程链路134可以是有线或无线通信链路。每个基站105还可以通过多个其它网络设备与多个UE 115进行通信,其中网络设备可以是传输接收点(TRP)、分布式单元(DU)、无线电头端(RH)、远程无线电头端(RRH)或智能无线电头端的例子。

[0050] 核心网络130可以是演进分组核心(EPC),后者可以包括至少一个MME、至少一个S-GW和至少一个P-GW。MME可以处理UE 115和EPC之间的信令的控制节点。所有用户IP分组可以通过S-GW来传送,其中S-GW自身可以连接到P-GW。P-GW可以提供IP地址分配以及其它功能。P-GW可以连接到网络运营商的IP服务。运营商的IP服务可以包括互联网、内联网、IP多媒体子系统(IMS)、以及分组交换(PS)流服务。

[0051] 无线通信系统100可以使用从700MHz到2600MHz(2.6GHz)的频带,在超高频(UHF)频域中进行操作,但在一些情况下,WLAN网络可以使用如4GHz一样的高的频率。该频域还可以称为分米波段,这是由于其波长范围从长度大约一分米到一米。UHF波主要以视线进行传播,其可能被建筑物和环境特征阻挡。但是,这些波可以充分穿透墙壁,以向位于室内的UE 115提供服务。与使用频谱的高频(HF)或者甚高频(VHF)部分的较小频率(和更长波)的传输相比,UHF波的传输的特征在于更小的天线和更短的距离(例如,小于100km)。在一些情况下,无线通信系统100还可以利用频谱的极高频(EHF)部分(例如,从30GHz到300GHz)。该区域也可以称为毫米波段,这是由于波长范围的长度为从近似一毫米到一厘米。因此,EHF天线可能甚至比UHF天线更小和更紧密。在一些情况下,这可以有利于在UE 115内使用天线阵列(例如,用于定向波束成形)。但是,与UHF传输相比,EHF传输可能会遭受到更大的大气衰减和更短的传输距离。

[0052] 无线通信系统100可以支持多个小区或者载波上的操作,其特征可以称为载波聚合(CA)或者多载波操作。载波还可以称为分量载波(CC)、层、信道等等。本文可以互换地使用术语“载波”、“分量载波”、“小区”和“信道”。UE 115可以配置有多个下行链路CC和一个或多个上行链路CC来进行载波聚合。载波聚合可以结合FDD和TDD分量载波来使用。

[0053] 在一些情况下,无线通信系统100可以利用一个或多个增强型分量载波(eCC)。可以通过包括以下各项的一个或多个特征,来描绘eCC的特性:更宽的带宽、更短的符号持续时间、以及更短的传输时间间隔(TTI)。在一些情况下,eCC可以与载波聚合配置或者双连接配置(例如,当多个服务小区具有次优或者非理想的回程链路时)相关联。此外,eCC还可以被配置为在非授权的频谱或者共享频谱中使用(其中,一个以上的运营商被授权使用该频谱)。在一些情况下,eCC可以利用与其它CC不同的符号持续时间,这可以包括:与其它CC的符号持续时间相比,使用减少的符号持续时间。更短的符号持续时间与增加的子载波间隔相关联。利用eCC的诸如UE 115或基站105之类的设备可以按照减少的符号持续时间(例如,16.67微秒)来发送宽带信号(例如,20、40、60、80MHz等等)。eCC中的TTI可以由一个或多个符号来组成。在一些情况下,TTI持续时间(也就是说,TTI中的符号的数量)可以是可变的。5G或NR载波可以视为eCC。

[0054] 在一些情况下,无线系统100可以利用授权的和非授权的无线电频谱频带。例如,无线系统100可以采用LTE授权辅助接入(LTE-LAA)或者LTE非授权(LTE U)无线电接入技术、或者诸如5GHz工业、科学和医疗(ISM)频带之类的非授权频带中的NR技术。当操作在非授权无线电频谱频带时,诸如基站105和UE 115之类的无线设备可以采用先听后讲(LBT)过程,以确保在发送数据之前信道是空闲的。在一些情况下,非授权频带中的操作可以是基于结合在授权的频带中操作的分量载波(CC)的载波聚合(CA)配置。非授权频谱中的操作可以包括下行链路传输、上行链路传输或者二者。非授权频谱中的双工可以是基于频分双工(FDD)、时分双工(TDD)或者二者的组合。

[0055] 图2根据本公开内容的方面,示出了支持用于多优先级调度的打孔恢复和资源回收的无线通信系统200的一部分的例子。无线通信系统200可以包括基站105-d、第一UE 115-a和第二UE 115-b,它们可以是参照图1所描述的相应设备的例子。在图2的例子中,基站105-a可以与UE 115-a建立第一连接205,与UE 115-b建立第二连接210,在该例子中,UE 115-b可以并入到车辆中。在图2的例子中,无线通信系统200可以根据诸如5G或NR RAT之类的无线电接入技术(RAT)进行操作,但本文所描述的技术也可以应用于任何RAT以及能够同时使用两个或更多不同RAT的系统。

[0056] 如上面所指示的,在一些例子中,无线通信系统200可以是NR或5G网络的一部分。基于对5G预期的数据和吞吐量的不断增长的需求,高效地使用RF频谱是支持通信所必需的。如本文所讨论的,这种高效使用可以包括多优先级调度。例如,在一些部署中,如上面所指示的,5G或NR网络可以支持使用不同的传输优先级、不同的TTI、以及可以对低优先级服务的传输进行打孔的多种类型的服务(例如,eMBB、URLLC、mMTC等等)。例如,可以通过第一连接205使用服务A来调度第一UE 115-a。服务A可以是相对延迟不敏感的服务(例如,eMBB服务)。可以通过第二连接210使用服务B来调度第二UE 115-b,服务B可能需要低延迟和高可靠性,并且可以具有比服务A更短的TTI。在可以为第一UE 115-a调度第一传输,并且基站105-a识别要发送到第二UE 115-b的服务B的更高优先级的第二传输的情况下,可以对第一传输进行打孔。如上面所讨论的,在一些例子中,基站105-a可以在相同的TTI内(重新)发送第一传输的被打孔部分,其允许第一UE 115-a接收第一传输的未打孔部分以及被打孔部分,它们可以合并在一起并且进行解码。在对第一传输的解码成功的情况下,可以避免第一次传输的重传。

[0057] 图3根据本公开内容的方面,示出了多优先级服务以及对较低优先级服务传输进行打孔的无线资源300的例子。无线资源300可以用于如上面参照图1和图2所讨论的UE 115和基站105之间的通信。

[0058] 在图3的例子中,可以为不同的用户调度多个服务。例如,service_0 305可以是最低优先级服务并且具有1ms TTI,其余更高优先级服务具有逐渐更短的TTI。在该例子中,service_1 310可具有500 μ s TTI,service_2 315可具有250 μ s TTI,service_3可具有125 μ s TTI,service_4可具有62.5 μ s TTI,并且service_5可具有31.25 μ s TTI。可以根据TTI内的特定需要来调度某些服务,并且在图3的例子中,可以没有向多个TTI 335分配下行链路授权,并且可以利用下行链路授权来调度不同服务的多个其它TTI 340。在该例子中,可以在第二TTI中向service_1 310分配下行链路授权,可以在与service_1 310的传输不重叠的TTI中向service_2 315分配下行链路授权,并且可以向service_4 325分配与service_1

310的传输重叠的下行链路授权,从而创建service_1 310的传输的被打孔部分345。

[0059] 在一些情况下,服务基站可以通过对服务的指示(例如,可以在公共优先级指示信道或调度优先级指示符(SPI)信道中发送的SPI,对应于当前由基站服务的最短TTI服务(TTI_min)的每个TTI发送一次),来识别正在发送的服务。UE可以被配置为针对每个TTI_min来监测SPI,并且可以在SPI与UE正在接收的传输的服务不匹配时,确定传输被打孔。在这种情况下,UE可以丢弃或忽略在传输的被打孔部分期间接收的传输。如上所述,在一些情况下,基站可以确定资源可用于ITR传输(其中,该ITR传输可以用于恢复传输的被打孔部分),并且可以使用这样的资源来发送ITR传输,如将参照图4的例子所更详细讨论的。

[0060] 图4根据本公开内容的方面,示出了支持用于多优先级调度的打孔恢复和资源回收的无线资源400的例子。无线资源400可以用于如上面参照图1和图2所讨论的UE 115和基站105之间的通信。无线资源400可以包括具有相关联的带宽的多个无线信道(例如,4个20MHz信道)。在该例子中,无线资源400包括第一信道405、第二信道410、第三信道415和第四信道420。

[0061] 在图4的例子中,可以使用跨越第一服务TTI 425的第一服务的第一信道405(其可以具有值为0的SPI)来为UE调度第一传输。可以为第二UE调度跨越第二服务TTI 435的第二服务的第二传输430(其可以具有值为3的SPI),并且其可以占用第一信道405至第四信道420。在该例子中,第二服务TTI 435是第一服务TTI 425的一部分,并且第二服务具有比第一服务更高的优先级。因此,对于与第二服务TTI 435相对应的第一传输的一部分进行打孔。如上面所提及的,基站可以将第一UE配置为每TTI_min监测一次SPI指示符,在这种情况下,TTI_min可以对应于第二服务TTI 435。因此,第一UE可以识别第一传输的被打孔部分中的SPI值3。

[0062] 在该例子中,基站可以识别第一传输的被打孔部分,并且可以发起ITR传输以允许第一UE恢复被打孔部分。在该例子中,在打孔之后,将唯一的临时ITR SPI分配给第一UE(其为SPI tmp0)。基站可以在第一传输的后续部分的最初分配的资源440中包括该唯一的临时ITR SPI。当将该资源分配给第一UE时,第一UE可以将该唯一的临时ITR SPI识别为属于它,并且可以针对ITR传输来监测其它信道410至420。在该例子中,在第二信道410上发送ITR传输445,并且ITR传输445包括唯一的临时ITR SPI。第一UE可以检测在分配空间中指示的临时ITR SPI的所有实例,并且在TTI_min中学习所有最初分配和ITR分配。可以在UE处合并这些传输以恢复完整的第一传输,并且可以执行对第一传输的解码。

[0063] 根据一些例子,执行多优先级调度的基站可以在被打孔传输上执行ITR。在一些情况下,基站可以向活动用户分配“SPI_user”的SPI(其唯一地对应于TTI_user)。在打孔事件之后,如果有另一资源可用,则基站可以在公共指示信道或SPI信道上发信号通知优先级更新,以指示分配给被打孔UE的ITR资源,以便在与被打孔传输相同的TTI内完全地或部分地恢复被打孔信号。因此,当有资源可用时,基站可以机会主义地执行ITR。如果由于任何原因,基站没有在用于UE的TTI中执行ITR,则基站简单地不在该TTI中的公共信道上发信号通知优先级更新,并且UE可以使用HARQ过程来恢复被打孔的传输。

[0064] 相应地,在这种多优先级调度中操作的UE可以识别被打孔传输并且监测ITR传输。如上面所提及的,UE可以被配置为:当其具有正在进行的下行链路分配时,每TTI_min对公共优先级指示信道或SPI信道监测一次。在进行打孔之后并且在完全恢复传输的被打孔部

分之前,UE可以尝试每TTI_{min}检测一次“SPI_{user}”,以查看网络是否尝试在第一传输的相同TTI内调度ITR。如果在打孔之后在公共或SPI信道上检测到匹配的“SPI_{user}”,并且UE确认了ITR分配的标识,则UE可以接收如该ITR资源所分配的信号,并且可以将该信号与当前TTI中的其它接收的(未打孔的)信号进行合并以进行解码或缓存。

[0065] 可以使用各种替代方案来在ITR传输中识别UE。在上面的例子中,可以为打孔的UE提供唯一的临时ITR SPI。在这种情况下,基站可以将所有用户都知道的一组SPI值预先定义为临时ITR SPI。在打孔之后,基站可以挑选未使用的临时ITR SPI,并且将其唯一地分配给受害UE,并且在公共优先级指示信道或SPI信道上的最初分配空间(例如,资源块)中指示这种唯一的临时ITR SPI。ITR分配的RB排序(基于RB索引)是根据被打孔部分中的RB排序。在打孔的TTI之后,基站可以将该临时ITR SPI回收为未使用的临时ITR SPI。在这些例子中,在打孔之后,接收方UE可以在其最初分配空间中检测该唯一的临时ITR SPI,并且使用检测到的ITR SPI作为其新分配的临时ITR SPI。然后,UE可以使用该临时ITR SPI来检测其它分配空间中的可能ITR分配。UE识别利用该临时ITR SPI所指示的分配空间中的任何RB资源,以作为针对该UE的ITR分配。

[0066] 在其它例子中,如果特定的服务优先级仅存在一个活动UE,则可以向该UE分配“SPI_{user}”。可以在公共优先级指示信道或SPI信道上发信号通知该“SPI_{user}”值,并且该“SPI_{user}”值足以唯一地标识目标UE并且为ITR分配进行分配。如果存在与“SPI_{user}”具有相同优先级的多个活动UE,则基站和UE可以通过(专用)下行链路控制信息(DCI)来识别所分配的ITR资源。用于UE识别的其它例子可以在其它示例中使用,提供上面的例子只出于说明和讨论目的。此外,虽然各个示例描述了关于可以打孔的下行链路传输的技术,但是这样的技术也可以用于上行链路传输。

[0067] 如上面所提及的,基站可以机会主义地发送ITR传输以恢复被打孔的传输。在一些情况下,基站可以为这些ITR传输保留一个子集的资源。图5根据本公开内容的方面,示出了支持用于多优先级调度的打孔恢复和资源回收的无线资源500的另一个例子。无线资源500可以用于如上面参照图1和图2所讨论的UE 115和基站105之间的通信。类似于图4,无线资源500可以包括具有相关联的带宽的多个无线信道(例如,4个20MHz信道)。在该例子中,无线资源500包括第一信道505、第二信道510、第三信道515和第四信道520。

[0068] 在图5的例子中,可以使用跨越第一服务TTI 525的第一服务的第一信道505(其可以具有值为0的SPI)来同样为UE调度第一传输。可以为第二UE调度跨越第二服务TTI 535的第二服务的第二传输530(其可以具有值为3的SPI),并且其可以占用第一信道505至第四信道520。在该例子中,第二服务TTI 535是第一服务TTI 525的一部分,并且第二服务具有比第一服务更高的优先级。因此,对于与第二服务TTI 535相对应的第一传输的一部分进行打孔。在该例子中,基站可以保留第四信道520的资源以用于潜在ITR传输。基站可以将第一UE配置为每TTI_{min}监测一次SPI指示符,在这种情况下,TTI_{min}可以对应于第二服务TTI 535。因此,第一UE可以识别第一传输的被打孔部分中的SPI值3。

[0069] 在该例子中,基站可以识别第一传输的被打孔部分,并且可以发起ITR传输以允许第一UE恢复被打孔部分。在该例子中,在打孔之后,将唯一的临时ITR SPI分配给第一UE(其为SPI_{tmp0})。基站可以在第一传输的后续部分的最初分配的资源440中包括该唯一的临时ITR SPI。当将该资源分配给第一UE时,第一UE可以将该唯一的临时ITR SPI识别为属于它,

并且可以针对ITR传输来监测保留的第四信道520的资源。在该例子中,ITR传输545是使用第四信道520上的保留资源来发送的并且ITR传输545包括唯一的临时ITR SPI。第一UE可以检测临时ITR SPI的所有实例,并且在TTI_{min}中学习所有最初分配和ITR分配。可以在UE处合并这些传输以恢复完整的第一传输,并且可以执行对第一传输的解码。

[0070] 因此,可以为ITR传输提供保留的并且可回收的资源区域。在一些情况下,基站可以基于系统参数(例如,缓冲器状态、负载、eMBB用户打孔的可能性等等)来分配系统资源的子集,以用于ITR和资源回收的使用。只要存在可用的保留资源时,基站可以为URLLC用户调度更高的优先级以使用该保留区域中的资源。在一些例子中,较高优先级用户通过ITR未使用的保留资源也可以被“回收”以供eMBB用户获得额外的冗余。此外,在一些例子中,较低优先级的UE可以被配置为将所接收的信号缓存在保留资源中,并且根据关于如何使用该区域中的内容的网络指示,将它们用于用于进行解码的附加冗余。

[0071] 根据诸如本文所公开的各种技术的ITR传输可以提供许多益处。例如,这种传输可以提供被打孔传输的及时恢复,并且在帧内或者用于ITR传输的TTI内具有可用的另一个资源的情况下,可以在相同的帧或TTI内恢复丢失(被打孔)的信号。因此,不需要等待上行链路上的HARQ反馈传输以及被打孔TTI的未来下行链路重传。这种传输还可以提供RB资源的高效使用。ITR传输可以仅恢复TTI的被打孔部分,并且因此不需要重新发送整个TTI数据。另外,ITR技术不会比其它技术(例如,编码块(CB)级别HARQ)消耗更多RB资源。ITR传输还可以减少可能由突发性的打孔所引起的额外延迟。突发性的打孔增加了第一传输和重传时的数据错误率(其增加了总延迟),并且ITR减少了这种额外的HARQ重传,这对于诸如VoIP之类的延迟敏感服务特别有用。ITR传输还可以减少由突发性的打孔所引起的额外干扰。突发性的打孔增加了数据错误率,并且转而可能通过外环目标速率控制而提高分配或传输功率。ITR通过降低数据错误率来消除突发性的打孔的影响,转而有助于避免/减少对其它小区/用户的这种升高的干扰。

[0072] 在对错误率和延迟的影响的一个特定示例中,假设在没有突发性的打孔的情况下,网络在UE-A的第一数据传输中最初以10%的块错误率(BLER)目标进行操作。随着网络中其它更高优先级用户的新活动,UE-A数据的第一传输的BLER从10%上升到20%。使用ITR,UE-A能够以10%的BLER继续进行第一传输,这是因为及时地恢复了被打孔信号,而不必经历升高的BLER(其中,升高的BLER转而导致不必要的HARQ重传)。整体往返时间(RTT)延迟也可以不受影响。

[0073] 图6示出了用于多优先级调度的打孔恢复和资源回收的处理流600的例子。处理流600可以包括基站105-b、第一UE 115-c和第二UE 115-d,它们可以是参照图1到图2所描述的相应设备的例子。基站105-b和第一UE 115-d可以根据建立的连接建立技术来建立连接605。基站105-b和第二UE 115-d也可以根据建立的连接建立技术来建立连接610。与第二UE 115-d相比,第一UE 115-c可以具有更低优先级服务,因此其传输可能被第二UE 115-d的更高优先级传输打孔。

[0074] 在方框615处,基站105-b可以识别用于第一UE 115-c的第一服务。基站105-b可以向第一UE 115-c发送DCI 620,其可以向第一UE 115-c指示用于后续下行链路传输的下行链路资源分配。在一些例子中,该DCI还可以包括关于保留的资源集的信息,并且可以指示第一UE 115-c将传输缓存在保留的资源集上,以潜在地用作针对所分配的下行链路资源上

的传输的冗余传输。在一些例子中,DCI 620还可以指示第一UE 115-c将监测SPI指示的TTI_{min}。

[0075] 在方框625,基站105-b可以识别用于第二UE 115-d的第二服务。如上面所指示的,在一些例子中,第二服务可以是比第一服务更高优先级的服务(例如,URLLC服务)。基站105-b可以向第一UE 115-c发送第一传输630的第一部分。

[0076] 在方框635处,第一UE 115-c可以接收第一传输的第一部分,并且还可以监测SPI信道(例如,每个TTI_{min})。UE 115-c可以缓存所接收的第一传输的第一部分,与第一传输的其它部分进行组合和解码。在一些例子中,UE 115-c还可以将接收内容缓存在保留资源集上,以用于第一传输的潜在冗余版本。

[0077] 在方框640处,基站105-b可以确定将要向第二UE发送第二服务传输。如上面所指示的,第二服务可以是比第一服务更高优先级的服务,并且可以具有比第一服务TTI更短的TTI。基站105-b可以向第二UE 115-d发送对第一服务传输进行了打孔的第二服务传输645。作为第二服务传输645的一部分,基站105-b可以包括与第二服务相关联的SPI,第一UE 115-c可以使用该SPI来识别第一传输已被打孔。

[0078] 在方框650处,基站105-b可以识别第一TTI的后续部分,以用于第一传输的被打孔部分的ITR传输。这种识别可以是基于例如第一TTI内的可用资源。在其它例子中,该识别操作可以识别保留资源集的一个子集以用于ITR传输。基站105-b可以在第一TTI的后续部分中发送第一传输的后续部分和ITR传输655。

[0079] 在方框660处,第一UE 115-c可以识别ITR传输,并且对所接收的第一传输进行解码。在一些例子中,第一UE 115-c可以基于SPI指示符来识别ITR传输,该SPI指示符可以在先前分配的资源中以及在可以由第一UE 115-c进行监测的其它资源中发送。在其它例子中,第一UE 115-c可以基于分配给第一UE 115-c的唯一SPI指示符来识别ITR传输,该唯一SPI指示符可以在先前分配的资源中以及在可以由第一UE 115-c进行监测的其它资源中发送。在其它例子中,可以在DCI 620资源中发信号通知第一UE 115-c,其中可以针对ITR传输来监测DCI 620资源。第一UE 115-c可以对所接收的第一传输(其包括在分配的资源中接收的第一传输的部分以及任何ITR传输)进行解码,并且根据RB排序对第一传输内的RB进行重新排序以获得完整的第一传输。

[0080] 图7根据本公开内容的各个方面,示出了支持用于多优先级调度的打孔恢复和资源回收的无线设备705的框图700。无线设备705可以是如参照图1所描述的基站105的各方面的例子。无线设备705可以包括接收机710、基站ITR管理器715和发射机720。无线设备705还可以包括处理器。这些部件中的每一个可以彼此之间进行通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0081] 接收机710可以接收诸如分组、用户数据或者与各个信息信道(例如,控制信道、数据信道、以及与用于多优先级调度的打孔恢复和资源回收有关的信息等等)相关联的控制信息之类的信息。可以将信息传送到该设备的其它部件。接收机710可以是参照图10所描述的收发机1035的各方面的例子。

[0082] 基站ITR管理器715可以是参照图10所描述的基站ITR管理器1015的各方面的例子。基站ITR管理器715可以:识别用于在第一TTI期间向UE传输第一服务数据的第一服务;识别用于发送第二服务数据的具有比第一TTI更短的第二TTI的第二服务;在第一TTI期间

向UE发送第一服务的第一传输；使用第二服务的第二传输对第一传输的第一部分进行打孔，其中第一部分的持续时间对应于第二TTI；在第一TTI的后续部分期间，向UE发送第一传输的第一部分。

[0083] 发射机720可以发送该设备的其它部件所生成的信号。在一些例子中，发射机720可以与接收机710并置在收发机模块中。例如，发射机720可以是参照图10所描述的收发机1035的各方面的例子。发射机720可以包括单一天线，或者也可以包括一组天线。

[0084] 图8根据本公开内容的各个方面，示出了支持用于多优先级调度的打孔恢复和资源回收的无线设备805的框图800。无线设备805可以是如参照图1和图7所描述的无线设备705或基站105的各方面的例子。无线设备805可以包括接收机810、基站ITR管理器815和发射机820。无线设备805还可以包括处理器。这些部件中的每一个可以彼此之间进行通信（例如，经由一个或多个总线）。

[0085] 接收机810可以接收诸如分组、用户数据或者与各个信息信道（例如，控制信道、数据信道、以及与用于多优先级调度的打孔恢复和资源回收有关的信息等等）相关联的控制信息之类的信息。可以将信息传送到该设备的其它部件。接收机810可以是参照图10所描述的收发机1035的各方面的例子。

[0086] 基站ITR管理器815可以是参照图10所描述的基站ITR管理器1015的各方面的例子。基站ITR管理器815还可以包括服务识别组件825、服务传输组件830、优先级服务传输组件835和打孔恢复组件840。

[0087] 服务识别组件825可以识别用于在第一TTI期间向UE传输第一服务数据的第一服务，并且识别用于发送第二服务数据的具有比第一TTI更短的第二TTI的第二服务。服务传输组件830可以管理在第一TTI期间针对UE的第一服务的第一传输的传输。优先级服务传输组件835可以使用第二服务的第二传输对第一传输的第一部分进行打孔，其中第一部分的持续时间对应于第二TTI。

[0088] 打孔恢复组件840可以在第一TTI的后续部分期间，向UE发送第一传输的第一部分。在一些情况下，打孔恢复组件840可以确定最初未分配给UE的第二资源是否可用于在第一TTI的后续部分期间向UE发送第一传输的第一部分，并且所述在第一TTI的后续部分期间向UE发送所述第一传输的所述第一部分是响应于确定所述第二资源是可用的而执行的。在一些情况下，与在第一TTI的后续部分中发送的第一传输的第二部分同时地，在第一TTI的后续部分期间发送第一TTI的第一部分。

[0089] 发射机820可以发送该设备的其它部件所生成的信号。在一些例子中，发射机820可以与接收机810并置在收发机模块中。例如，发射机820可以是参照图10所描述的收发机1035的各方面的例子。发射机820可以包括单一天线，或者也可以包括一组天线。

[0090] 图9根据本公开内容的各个方面，示出了支持用于多优先级调度的打孔恢复和资源回收的基站ITR管理器915的框图900。基站ITR管理器915可以是参照图7、8和图10所描述的基站ITR管理器715、基站ITR管理器815或基站ITR管理器1015的各方面的例子。基站ITR管理器915可以包括服务识别组件920、服务传输组件925、优先级服务传输组件930、打孔恢复组件935、ITR信令组件940、配置组件945、调度器950和冗余版本传输组件955。这些模块中的每一个可以彼此之间直接地或者间接地进行通信（例如，经由一个或多个总线）。

[0091] 服务识别组件920可以识别用于在第一TTI期间向UE传输第一服务数据的第一服

务,并且识别用于发送第二服务数据的具有比第一TTI更短的第二TTI的第二服务。服务传输组件925可以在第一TTI期间,向UE发送第一服务的第一传输。优先级服务传输组件930可以使用第二服务的第二传输对第一传输的第一部分进行打孔,其中第一部分的持续时间对应于第二TTI。

[0092] 打孔恢复组件935可以在第一TTI的后续部分期间,向UE发送第一传输的第一部分。在一些情况下,打孔恢复组件935可以确定最初未分配给UE的第二资源是否可用于在第一TTI的后续部分期间向UE发送第一传输的第一部分,并且所述在第一TTI的后续部分期间向UE发送所述第一传输的所述第一部分是响应于确定所述第二资源是可用的而执行的。在一些情况下,与在第一TTI的后续部分中发送的第一传输的第二部分同时地,在第一TTI的后续部分期间发送第一TTI的第一部分。

[0093] ITR信令组件940可以在第一TTI的后续部分期间,向UE发信号通知正在发送第一传输的第一部分。在一些情况下,ITR信令组件940可以向UE提供冗余传输将被用作使用第一传输的最初分配资源来发送的第一传输的第二部分的冗余版本的指示。在一些情况下,ITR信令包括针对UE的SPI信道传输,其向UE指示在第一TTI的后续部分中正在发送第一传输的第一部分。在一些情况下,SPI信道传输包括临时标识符,其中该临时标识符是在针对UE的第一传输的所分配资源中并且在最初未分配给UE的第二资源中发送的。在一些情况下,SPI信道传输包括从预先定义的SPI值集合中选择并且在SPI信道和最初分配的资源上向UE指示的标识符。在一些情况下,例如当该UE是在第一TTI期间接收第一服务的传输的唯一UE时,所述信令可以包括:在针对UE的第一传输的所分配资源中并且在最初未分配给UE的第二资源中的第一服务的标识符。在一些情况下,例如当至少一个其它UE在第一TTI期间接收第一服务的传输时,可以在提供给UE的DCI中,提供关于正在第二资源中向UE发送被打孔了的第一传输的第一部分的指示。

[0094] 配置组件945可以配置UE以在传输被打孔时监测第二资源,并且配置UE将传输缓存在所保留的资源集中。

[0095] 调度器950可以保留一个资源集以用于传输第一服务的传输的被打孔部分,并且其中,第一传输的第一部分是在第一TTI的后续部分期间使用所保留的资源集的一个子集来发送的。在一些情况下,所述保留基于以下中的一个或多个来执行的:针对第一服务的数据传输的缓冲器状态、在第一TTI期间被调度进行传输的UE的数量、对第一服务进行打孔的可能性、或者其任意组合。冗余版本传输组件955可以在第一传输的第二部分期间,使用所保留的资源集来发送第一传输的第二部分的冗余传输。

[0096] 图10根据本公开内容的各个方面,示出了一种包括设备1005的系统1000的图,其中该设备1005支持用于多优先级调度的打孔恢复和资源回收。设备1005可以是如上所述的(例如,参照图1、7和图8所描述的)无线设备705、无线设备805或基站105的例子,或者包括无线设备705、无线设备805或基站105的部件。设备1005可以包括用于双向语音和数据通信的部件,其包括用于发送通信的部件和用于接收通信的部件,包括基站ITR管理器1015、处理器1020、存储器1025、软件1030、收发机1035、天线1040、网络通信管理器1045和基站通信管理器1050。这些部件可以经由一个或多个总线(例如,总线1010)进行电通信。设备1005可以与一个或多个UE 115进行无线地通信。

[0097] 处理器1020可以包括智能硬件设备(例如,通用处理器、数字信号处理器(DSP)、中

央处理单元 (CPU)、微控制器、专用集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA)、可编程逻辑器件、分离门或晶体管逻辑部件、分离硬件部件或者其任意组合)。在一些情况下,处理器 1020 可以被配置为使用存储器控制器来操作存储器阵列。在其它情况下,存储器控制器可以集成到处理器 1020 中。处理器 1020 可以被配置为执行存储在存储器中的计算机可读指令,以执行各种功能(例如,支持用于多优先级调度的打孔恢复和资源回收的功能或任务)。

[0098] 存储器 1025 可以包括随机存取存储器 (RAM) 和只读存储器 (ROM)。存储器 1025 可以存储包括有指令的计算机可读、计算机可执行软件 1030, 当该指令被执行时, 致使处理器执行本文所描述的各种功能。在一些情况下, 具体而言, 存储器 1025 可以包含基本输入/输出系统 (BIOS), 后者可以控制基本硬件和/或软件操作(例如, 与外围部件或者设备的交互)。

[0099] 软件 1030 可以包括用于实现本公开内容的方面的代码, 其包括支持用于多优先级调度的打孔恢复和资源回收的代码。软件 1030 可以存储在诸如系统存储器或其它存储器之类的非临时性计算机可读介质中。在一些情况下, 软件 1030 可以不直接由处理器执行, 而是致使计算机(例如, 当被编译和执行时)执行本文所描述的功能。

[0100] 收发机 1035 可以经由一个或多个天线、有线链路或无线链路进行双向通信, 如上所述。例如, 收发机 1035 可以表示无线收发机, 可以与另一个无线收发机进行双向通信。收发机 1035 还可以包括调制解调器, 以便对分组进行调制, 将调制后的分组提供给天线以进行传输, 以及对从天线接收的分组进行解调。

[0101] 在一些情况下, 该无线设备可以包括单一天线 1040。但是, 在一些情况下, 该设备可以具有一个以上的天线 1040, 这些天线 1040 能够同时地发送或接收多个无线传输。

[0102] 网络通信管理器 1045 可以管理与核心网络的通信(例如, 经由一个或多个有线回程链路)。例如, 网络通信管理器 1045 可以管理用于客户端设备(例如, 一个或多个 UE 115)的数据通信的传输。

[0103] 基站通信管理器 1050 可以管理与其它基站 105 的通信, 可以包括用于与其它基站 105 协作地控制与 UE 115 的通信的控制器或调度器。例如, 基站通信管理器 1050 可以协调针对 UE 115 的传输的调度, 以实现诸如波束成形或者联合传输之类的各种干扰缓解技术。在一些例子中, 基站通信管理器 1050 可以提供长期演进 (LTE) /LTE-A 无线通信网络技术中的 X2 接口以提供基站 105 之间的通信。

[0104] 图 11 根据本公开内容的各个方面, 示出了支持用于多优先级调度的打孔恢复和资源回收的无线设备 1105 的框图 1100。无线设备 1105 可以是如参照图 1 所描述的 UE 115 的各方面的例子。无线设备 1105 可以包括接收机 1110、UE ITR 管理器 1115 和发射机 1120。无线设备 1105 还可以包括处理器。这些部件中的每一个可以彼此之间进行通信(例如, 经由一个或多个总线)。

[0105] 接收机 1110 可以接收诸如分组、用户数据或者与各个信息信道(例如, 控制信道、数据信道、以及与用于多优先级调度的打孔恢复和资源回收有关的信息等等)相关联的控制信息之类的信息。可以将信息传送到该设备的其它部件。接收机 1110 可以是参照图 14 所描述的收发机 1435 的各方面的例子。

[0106] UE ITR 管理器 1115 可以是参照图 14 所描述的 UE ITR 管理器 1415 的各方面的例子。UE ITR 管理器 1115 可以: 在第一 TTI 期间从基站接收用于第一服务的下行链路分配; 确定要以与第二服务的第二 TTI 持续时间相对应的周期性来监测优先级指示信道, 其中与第一 TTI

相比,第二TTI持续时间更短;在第一TTI期间,接收第一服务的第一传输;确定优先级指示信道指示第一传输正被第二服务的第二传输打孔,其中第一TTI的第一被打孔部分具有对应于第二TTI持续时间的持续时间;丢弃在第一TTI的第一被打孔部分期间接收的传输;并且在第一TTI的后续部分期间接收第一传输的第一被打孔部分。

[0107] 发射机1120可以发送该设备的其它部件所生成的信号。在一些例子中,发射机1120可以与接收机1110并置在收发机模块中。例如,发射机1120可以是参照图14所描述的收发机1435的各方面的例子。发射机1120可以包括单一天线,或者也可以包括一组天线。

[0108] 图12根据本公开内容的各个方面,示出了支持用于多优先级调度的打孔恢复和资源回收的无线设备1205的框图1200。无线设备1205可以是如参照图1和图11所描述的无线设备1105或UE 115的各方面的例子。无线设备1205可以包括接收机1210、UE ITR管理器1215和发射机1220。无线设备1205还可以包括处理器。这些部件中的每一个可以彼此之间进行通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0109] 接收机1210可以接收诸如分组、用户数据或者与各个信息信道(例如,控制信道、数据信道、以及与用于多优先级调度的打孔恢复和资源回收有关的信息等等)相关联的控制信息之类的信息。可以将信息传送到该设备的其它部件。接收机1210可以是如参照图14所描述的收发机1435的各方面的例子。

[0110] UE ITR管理器1215可以是参照图14所描述的UE ITR管理器1415的各方面的例子。UE ITR管理器1215还可以包括服务识别组件1225、SPI监测组件1230、服务接收组件1235和打孔恢复组件1240。

[0111] 服务识别组件1225可以在第一TTI期间从基站接收用于第一服务的下行链路分配。SPI监测组件1230可以确定要以与第二服务的第二TTI持续时间相对应的周期性来监测优先级指示信道,其中与第一TTI相比,第二TTI持续时间更短,并且确定优先级指示信道指示第一传输正被第二服务的第二传输打孔,其中第一TTI的第一被打孔部分具有对应于第二TTI持续时间的持续时间。在一些情况下,在第一TTI的后续部分期间接收第一传输的第一被打孔部分包括:在第一TTI的后续部分期间接收用于指示正在发送第一传输的第一被打孔部分的信令。在一些情况下,该信令包括SPI信道传输,其指示在第一TTI的后续部分中正在发送第一传输的第一被打孔部分。在一些情况下,SPI信道传输包括临时标识符,其中该临时标识符是在第一传输的所分配资源中并且在先前未分配给第一传输的第二资源中接收的。在一些情况下,SPI信道传输包括从预先定义的SPI值集合中选择并且在SPI信道上向UE指示的标识符。

[0112] 服务接收组件1235可以在第一TTI期间,接收第一服务的第一传输,并且丢弃在第一TTI的第一被打孔部分期间接收的传输。在一些情况下,服务接收组件1235可以在所保留资源集中缓存传输。在一些情况下,与在第一TTI的后续部分中接收的第一传输的第二部分同时地,在第一TTI的后续部分期间接收第一传输的第一被打孔部分。在一些情况下,该信令包括第一传输的所分配资源中以及第二未分配资源中的第一服务的标识符,或者包括DCI中的关于正在第二未分配资源中发送第一传输的第一被打孔部分的指示。打孔恢复组件1240可以在第一TTI的后续部分期间接收第一传输的第一被打孔部分。

[0113] 发射机1220可以发送该设备的其它部件所生成的信号。在一些例子中,发射机1220可以与接收机1210并置在收发机模块中。例如,发射机1220可以是参照图14所描述的

收发机1435的各方面的例子。发射机1220可以包括单一天线,或者也可以包括一组天线。

[0114] 图13根据本公开内容的一个或多个方面,示出了支持用于多优先级调度的打孔恢复和资源回收的UE ITR管理器1315的框图1300。UE ITR管理器1315可以是参照图11、12和图14所描述的UE ITR管理器1415的各方面的例子。UE ITR管理器1315可以包括服务识别组件1320、SPI监测组件1325、服务接收组件1330、打孔恢复组件1335、配置组件1340、资源识别组件1345、冗余版本接收组件1350和解码器1355。这些模块中的每一个可以彼此之间直接地或者间接地进行通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0115] 服务识别组件1320可以在第一TTI期间从基站接收用于第一服务的下行链路分配。SPI监测组件1325可以确定要以与第二服务的第二TTI持续时间相对应的周期性来监测优先级指示信道,其中与第一TTI相比,第二TTI持续时间更短,并且确定优先级指示信道指示第一传输正被第二服务的第二传输打孔,其中第一TTI的第一被打孔部分具有对应于第二TTI持续时间的持续时间。在一些情况下,在第一TTI的后续部分期间接收第一传输的第一被打孔部分包括:在第一TTI的后续部分期间接收用于指示正在发送第一传输的第一被打孔部分的信令。在一些情况下,该信令包括SPI信道传输,其指示在第一TTI的后续部分中正在发送第一传输的第一被打孔部分。在一些情况下,SPI信道传输包括临时标识符,其中该临时标识符是在第一传输的所分配资源中并且在先前未分配给第一传输的第二资源中接收的。在一些情况下,SPI信道传输包括从预先定义的SPI值集合中选择并且在SPI信道上向UE指示的标识符。

[0116] 服务接收组件1330可以在第一TTI期间,接收第一服务的第一传输,并且丢弃在第一TTI的第一被打孔部分期间接收的传输。在一些情况下,服务接收组件1330可以在所保留资源集中缓存传输。在一些情况下,与在第一TTI的后续部分中接收的第一传输的第二部分同时地,在第一TTI的后续部分期间接收第一传输的第一被打孔部分。在一些情况下,该信令包括第一传输的所分配资源中以及第二未分配资源中的第一服务的标识符,或者包括DCI中的关于正在第二未分配资源中发送第一传输的第一被打孔部分的指示。

[0117] 打孔恢复组件1335可以在第一TTI的后续部分期间接收第一传输的第一被打孔部分。配置组件1340可以接收用于在传输被打孔时监测第二资源的配置。资源识别组件1345可以接收用于传输第一服务的传输的被打孔部分的保留资源集的标识,并且与在第一TTI的后续部分中使用先前分配给UE的第一TTI资源接收的第一传输的第二部分同时地,可以在第一TTI的后续部分期间使用保留资源集的一个子集来接收第一传输的第一被打孔部分。

[0118] 冗余版本接收组件1350可以接收指示,其用于指示使用保留资源集所发送的第一传输的第二部分将被用作使用第一传输的最初分配资源发送的第一传输的第二部分的冗余版本。解码器1355可以基于在最初分配的资源中接收的传输和在保留资源集中接收的第一传输的第二部分的冗余版本,对第一传输的第二部分进行解码。

[0119] 图14根据本公开内容的各个方面,示出了一种包括设备1405的系统1400的图,其中该设备1405支持用于多优先级调度的打孔恢复和资源回收。设备1405可以是如上面(例如,参照图1)所描述的UE 115的部件的例子,或者包括UE 115的部件。设备1405可以包括用于双向语音和数据通信的部件,其包括用于发送通信的部件和用于接收通信的部件,包括UE ITR管理器1415、处理器1420、存储器1425、软件1430、收发机1435、天线1440和I/O控制

器1445。这些部件可以经由一个或多个总线(例如,总线1410)进行电通信。设备1405可以与一个或多个基站105进行无线地通信。

[0120] 处理器1420可以包括智能硬件设备(例如,通用处理器、DSP、CPU、微控制器、ASIC、FPGA、可编程逻辑器件、分离门或晶体管逻辑部件、分离硬件部件或者其任意组合)。在一些情况下,处理器1420可以被配置为使用存储器控制器来操作存储器阵列。在其它情况下,存储器控制器可以集成到处理器1420中。处理器1420可以被配置为执行存储在存储器中的计算机可读指令,以执行各种功能(例如,支持用于多优先级调度的打孔恢复和资源回收的功能或任务)。

[0121] 存储器1425可以包括RAM和ROM。存储器1425可以存储包括有指令的计算机可读、计算机可执行软件1430,当该指令被执行时,致使处理器执行本文所描述的各种功能。在一些情况下,具体而言,存储器1425可以包含BIOS,后者可以控制基本硬件或者软件操作(例如,与外围部件或者设备的交互)。

[0122] 软件1430可以包括用于实现本公开内容的方面的代码,其包括支持用于多优先级调度的打孔恢复和资源回收的代码。软件1430可以存储在诸如系统存储器或其它存储器之类的非临时性计算机可读介质中。在一些情况下,软件1430可以不直接由处理器执行,而是致使计算机(例如,当被编译和执行时)执行本文所描述的功能。

[0123] 收发机1435可以经由一个或多个天线、有线链路或无线链路进行双向通信,如上所述。例如,收发机1435可以表示无线收发机,可以与另一个无线收发机进行双向通信。收发机1435还可以包括调制解调器,以便对分组进行调制,将调制后的分组提供给天线以进行传输,以及对从天线接收的分组进行解调。

[0124] 在一些情况下,该无线设备可以包括单一天线1440。但是,在一些情况下,该设备可以具有一个以上的天线1440,这些天线1440能够同时地发送或接收多个无线传输。

[0125] I/O控制器1445可以管理针对设备1405的输入和输出信号。I/O控制器1445还可以管理没有集成到设备1405中的外围设备。在一些情况下,I/O控制器1445可以表示针对外部的外围设备的物理连接或端口。在一些情况下,I/O控制器1445可以使用诸如 iOS®、ANDROID®、MS-DOS®、MS-WINDOWS®、OS/2®、UNIX®、LINUX®之类的操作系统或者另一种已知的操作系统。

[0126] 图15根据本公开内容的各个方面,示出了用于多优先级调度的打孔恢复和资源回收的方法1500的流程图。方法1500的操作可以由如本文所描述的基站105或者其部件来实现。例如,方法1500的操作可以由如参照图7至图10所描述的基站ITR管理器来执行。在一些例子中,基站105可以执行一个代码集来控制该设备的功能单元,以执行下面所描述的功能。另外地或替代地,基站105可以使用特殊用途硬件,执行下面所描述的功能的方面。

[0127] 在方框1505处,基站105可以识别用于在第一传输时间间隔(TTI)期间向UE传输第一服务数据的第一服务。可以根据参照图1至图6所描述的方法,来执行方框1505的操作。在某些例子中,方框1505的操作的方面可以由如参照图7至图10所描述的服务识别组件来执行。

[0128] 在方框1510处,基站105可以识别用于发送第二服务数据的具有比第一TTI更短的第二TTI的第二服务。可以根据参照图1至图6所描述的方法,来执行方框1510的操作。在某

些例子中,方框1510的操作的方面可以由如参照图7至图10所描述的服务识别组件来执行。

[0129] 在方框1515处,基站105可以在第一TTI期间向UE发送第一服务的第一传输。可以根据参照图1至图6所描述的方法,来执行方框1515的操作。在某些例子中,方框1515的操作的方面可以由如参照图7至图10所描述的服务传输组件来执行。

[0130] 在方框1520处,基站105可以使用第二服务的第二传输对第一传输的第一部分进行打孔,其中第一部分的持续时间对应于第二TTI。可以根据参照图1至图6所描述的方法,来执行方框1520的操作。在某些例子中,方框1520的操作的方面可以由如参照图7至图10所描述的优先级服务传输组件来执行。

[0131] 在方框1525处,基站105可以在第一TTI的后续部分期间,向UE发送第一传输的第一部分。可以根据参照图1至图6所描述的方法,来执行方框1525的操作。在某些例子中,方框1525的操作的方面可以由如参照图7至图10所描述的打孔恢复组件来执行。

[0132] 图16根据本公开内容的各个方面,示出了用于多优先级调度的打孔恢复和资源回收的方法1600的流程图。方法1600的操作可以由如本文所描述的基站105或者其部件来实现。例如,方法1600的操作可以由如参照图7至图10所描述的基站ITR管理器来执行。在一些例子中,基站105可以执行一个代码集来控制该设备的功能单元,以执行下面所描述的功能。另外地或替代地,基站105可以使用特殊用途硬件,执行下面所描述的功能的方面。

[0133] 在方框1605处,基站105可以识别用于在第一传输时间间隔(TTI)期间向UE传输第一服务数据的第一服务。可以根据参照图1至图6所描述的方法,来执行方框1605的操作。在某些例子中,方框1605的操作的方面可以由如参照图7至图10所描述的服务识别组件来执行。

[0134] 在方框1610处,基站105可以识别用于发送第二服务数据的具有比第一TTI更短的第二TTI的第二服务。可以根据参照图1至图6所描述的方法,来执行方框1610的操作。在某些例子中,方框1610的操作的方面可以由如参照图7至图10所描述的服务识别组件来执行。

[0135] 在方框1615处,基站105可以在第一TTI期间向UE发送第一服务的第一传输。可以根据参照图1至图6所描述的方法,来执行方框1615的操作。在某些例子中,方框1615的操作的方面可以由如参照图7至图10所描述的服务传输组件来执行。

[0136] 在方框1620处,基站105可以使用第二服务的第二传输对第一传输的第一部分进行打孔,其中第一部分的持续时间对应于第二TTI。可以根据参照图1至图6所描述的方法,来执行方框1620的操作。在某些例子中,方框1620的操作的方面可以由如参照图7至图10所描述的优先级服务传输组件来执行。

[0137] 在方框1625处,基站105可以确定最初未分配给UE的第二资源是否可用于在第一TTI的后续部分期间向UE发送第一传输的第一部分。可以根据参照图1至图6所描述的方法,来执行方框1625的操作。在某些例子中,方框1625的操作的方面可以由如参照图7至图10所描述的打孔恢复组件来执行。

[0138] 在方框1630处,基站105可以与在第一TTI的后续部分期间发送第一传输的最初调度部分同时地,使用第二资源向UE发送第一传输的第一部分。可以根据参照图1至图6所描述的方法,来执行方框1630的操作。在某些例子中,方框1630的操作的方面可以由如参照图7至图10所描述的打孔恢复组件来执行。

[0139] 图17根据本公开内容的各个方面,示出了用于多优先级调度的打孔恢复和资源回

收的方法1700的流程图。方法1700的操作可以由如本文所描述的基站105或者其部件来实现。例如,方法1700的操作可以由如参照图7至图10所描述的基站ITR管理器来执行。在一些例子中,基站105可以执行一个代码集来控制该设备的功能单元,以执行下面所描述的功能。另外地或替代地,基站105可以使用特殊用途硬件,执行下面所描述的功能的方面。

[0140] 在方框1705处,基站105可以为第一传输分配一个资源集,保留一个资源集以用于对传输的被打孔部分进行传输。可以根据参照图1至图6所描述的方法,来执行方框1705的操作。在某些例子中,方框1705的操作的方面可以由如参照图7至图10所描述的调度器来执行。

[0141] 在方框1710处,基站105可以配置UE以将传输缓存在所保留的资源集中。可以根据参照图1至图6所描述的方法,来执行方框1710的操作。在某些例子中,方框1710的操作的方面可以由如参照图7至图10所描述的配置组件来执行。

[0142] 在方框1715处,基站105可以在第一传输的第二部分期间,使用所保留的资源集来发送第一传输的第二部分的冗余传输。可以根据参照图1至图6所描述的方法,来执行方框1715的操作。在某些例子中,方框1715的操作的方面可以由如参照图7至图10所描述的冗余版本传输组件来执行。

[0143] 在方框1720处,基站105可以向UE提供指示,其用于指示冗余传输将被用作使用第一传输的最初分配资源来发送的第一传输的第二部分的冗余版本。可以根据参照图1至图6所描述的方法,来执行方框1720的操作。在某些例子中,方框1720的操作的方面可以由如参照图7至图10所描述的ITR信令组件来执行。

[0144] 图18根据本公开内容的各个方面,示出了用于多优先级调度的打孔恢复和资源回收的方法1800的流程图。方法1800的操作可以由如本文所描述的UE 115或者其部件来实现。例如,方法1800的操作可以由如参照图11至图14所描述的UE ITR管理器来执行。在一些例子中,UE 115可以执行一个代码集来控制该设备的功能单元,以执行下面所描述的功能。另外地或替代地,UE 115可以使用特殊用途硬件,执行下面所描述的功能的方面。

[0145] 在方框1805处,UE 115可以在第一传输时间间隔(TTI)期间从基站接收用于第一服务的下行链路分配。可以根据参照图1至图6所描述的方法,来执行方框1805的操作。在某些例子中,方框1805的操作的方面可以由如参照图11至图14所描述的服务识别组件来执行。

[0146] 在方框1810处,UE 115可以确定要以与第二服务的第二TTI持续时间相对应的周期性来监测优先级指示信道,其中与第一TTI相比,第二TTI持续时间更短。可以根据参照图1至图6所描述的方法,来执行方框1810的操作。在某些例子中,方框1810的操作的方面可以由如参照图11至图14所描述的SPI监测组件来执行。

[0147] 在方框1815处,UE 115可以在第一TTI期间,接收第一服务的第一传输。可以根据参照图1至图6所描述的方法,来执行方框1815的操作。在某些例子中,方框1815的操作的方面可以由如参照图11至图14所描述的服务接收组件来执行。

[0148] 在方框1820处,UE 115可以确定优先级指示信道指示第一传输正被第二服务的第二传输打孔,其中第一TTI的第一被打孔部分具有对应于第二TTI持续时间的持续时间。可以根据参照图1至图6所描述的方法,来执行方框1820的操作。在某些例子中,方框1820的操作的方面可以由如参照图11至图14所描述的SPI监测组件来执行。

[0149] 在方框1825处,UE 115可以丢弃在第一TTI的第一被打孔部分期间接收的传输。可以根据参照图1至图6所描述的方法,来执行方框1825的操作。在某些例子中,方框1825的操作的方面可以由如参照图11至图14所描述的服务接收组件来执行。

[0150] 在方框1830处,UE 115可以在第一TTI的后续部分期间接收第一传输的第一被打孔部分。可以根据参照图1至图6所描述的方法,来执行方框1830的操作。在某些例子中,方框1830的操作的方面可以由如参照图11至图14所描述的打孔恢复组件来执行。

[0151] 图19根据本公开内容的各个方面,示出了用于多优先级调度的打孔恢复和资源回收的方法1900的流程图。方法1900的操作可以由如本文所描述的UE 115或者其部件来实现。例如,方法1900的操作可以由如参照图11至图14所描述的UE ITR管理器来执行。在一些例子中,UE 115可以执行一个代码集来控制该设备的功能单元,以执行下面所描述的功能。另外地或替代地,UE 115可以使用特殊用途硬件,执行下面所描述的功能的方面。

[0152] 在方框1905处,UE 115可以在第一传输时间间隔(TTI)期间从基站接收用于第一服务的下行链路分配。可以根据参照图1至图6所描述的方法,来执行方框1905的操作。在某些例子中,方框1905的操作的方面可以由如参照图11至图14所描述的服务识别组件来执行。

[0153] 在方框1905处,UE 115可以接收用于对传输的冗余或被打孔部分进行传输的保留资源集的标识。可以根据参照图1至图6所描述的方法,来执行方框1905的操作。在某些例子中,方框1905的操作的方面可以由如参照图11至图14所描述的资源识别组件来执行。

[0154] 在方框1910处,UE 115可以在保留资源集中缓存传输。可以根据参照图1至图6所描述的方法,来执行方框1910的操作。在某些例子中,方框1910的操作的方面可以由如参照图11至图14所描述的服务接收组件来执行。

[0155] 在方框1915处,UE 115可以接收指示,其用于指示使用保留资源集所发送的第一传输的第二部分将被用作使用第一传输的最初分配资源发送的第一传输的第二部分的冗余版本。可以根据参照图1至图6所描述的方法,来执行方框1915的操作。在某些例子中,方框1915的操作的方面可以由如参照图11至图14所描述的冗余版本组件来执行。

[0156] 在方框1920处,UE 115可以基于在最初分配的资源中接收的传输和在保留资源集中接收的第一传输的第二部分的冗余版本,对第一传输的第二部分进行解码。可以根据参照图1至图6所描述的方法,来执行方框1920的操作。在某些例子中,方框1920的操作的方面可以由如参照图11至图14所描述的解码器来执行。

[0157] 应当注意的是,上面所描述的方法描述了可能的实现,可以对这些操作和步骤进行重新排列或者修改,其它实现也是可能的。此外,可以对来自这些方法中的两个或更多的方面进行组合。

[0158] 本文所描述的技术可以用于各种无线通信系统,比如,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)和其它系统。术语“系统”和“网络”通常可互换地使用。码分多址(CDMA)系统可以实现诸如CDMA 2000、通用陆地无线接入(UTRA)等等之类的无线电技术。CDMA2000覆盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。IS-2000发布版通常称为CDMA 2000 1X、1X等等。IS-856(TIA-856)通常称为CDMA 2000 1xEV-DO、高速分组数据(HRPD)等等。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)和其它CDMA的变形。时分多址(TDMA)系统可以实现诸如全球移动通信系统(GSM)之类的无线电技术。

[0159] 正交频分多址 (OFDMA) 系统可以实现诸如超移动宽带 (UMB)、演进的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等等之类的无线电技术。UTRA和E-UTRA是通用移动通信系统 (UMTS) 的一部分。3GPP长期演进 (LTE) 和改进的LTE (LTE-A) 是通用移动通信系统 (UMTS) 的采用E-UTRA的版本。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、NR和全球移动通信系统 (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。本文所描述的技术可以用于上面所提及的系统和无线技术以及其它系统和无线技术。虽然为了举例目的而描述了LTE或NR系统的方面,并且在大部分的描述中使用LTE或NR术语,但本文所描述的这些技术也可适用于LTE或NR应用之外。

[0160] 在包括本文所描述的这些网络的LTE/LTE-A网络中,可以通常使用术语演进节点B (eNB) 来描述基站。本文所描述的无线通信系统或者一些系统可以包括异构的LTE/LTE-A或NR网络,其中在该网络中,不同类型的演进节点B (eNB) 提供各种地理区域的覆盖。例如,每个eNB、gNB或者基站可以为宏小区、小型小区或其它类型的小区提供通信覆盖。根据上下文,术语“小区”可以用于描述基站、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,扇区等等)。

[0161] 基站可以包括或者被本领域普通技术人员称为基站收发机、无线电基站、接入点、无线电收发机、节点B、eNodeB (eNB)、下一代节点B (gNB)、家庭节点B、家庭eNodeB或者某种其它适当的术语。可以将基站的地理覆盖区域划分成仅构成该覆盖区域的一部分的一些扇区。本文所描述的无线通信系统或者一些系统可以包括不同类型的基站 (例如,宏基站或小型小区基站)。本文所描述的UE能够与包括宏eNB、小型小区eNB、gNB、中继基站等等的各种类型的基站和网络设备进行通信。不同的技术可以存在重叠的地理覆盖区域。

[0162] 宏小区通常覆盖相对较大的地理区域 (例如,半径几个公里),其允许与网络提供商具有服务订阅的UE能不受限制地接入。与宏小区相比,小型小区是低功率基站,小型小区可以在与宏小区相同或者不同的 (例如,授权的、非授权的等等) 频带中进行操作。根据各种例子,小型小区可以包括微微小区、毫微微小区和微小区。例如,微微小区可以覆盖较小的地理区域,允许与网络提供商具有服务订阅的UE能不受限制地接入。此外,毫微微小区也可以覆盖较小的地理区域 (例如,家庭),可以向与该毫微微小区具有关联的UE (例如,闭合用户群 (CSG) 中的UE、用于家庭中的用户的UE等等) 提供受限制的接入。用于宏小区的eNB可以称为宏eNB。用于小型小区的eNB可以称为小型小区eNB、微微eNB、毫微微eNB或家庭eNB。eNB可以支持一个或多个 (例如,两个、三个、四个等等) 小区 (分量载波)。

[0163] 本文所描述的无线通信系统或者一些系统可以支持同步或异步操作。对于同步操作而言,基站可以具有类似的帧时序,来自不同基站的传输在时间上近似地对齐。对于异步操作而言,基站可以具有不同的帧时序,来自不同基站的传输在时间上不对齐。本文所描述的技术可以用于同步操作,也可以用于异步操作。

[0164] 本文所描述的下行链路传输还可以称为前向链路传输,而上行链路传输还可以称为反向链路传输。本文所描述的每一个通信链路 (例如,其包括如参照图1和图2所描述的无线通信系统100和200) 可以包括一个或多个载波,其中每一个载波可以由多个子载波构成的信号 (例如,不同频率的波形信号)。

[0165] 本文结合附图阐述的具体实施方式描述了示例性配置,但其并不表示可以实现的所有示例,也不表示落入权利要求书的保护范围内的所有示例。如本文所使用的“示例性”一词意味着“用作例子、例证或说明”,但并不意味着比其它示例“更优选”或“更具优势”。具体实施方式包括用于提供所描述技术的透彻理解的特定细节。但是,可以在不使用这些特定细节的情况下实现这些技术。在一些实例中,为了避免对所描述的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。

[0166] 在附图中,类似的部件或特征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虚线以及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任何一个类似部件,而不管其它后续附图标记。

[0167] 本文所描述的信息和信号可以使用多种不同的技术和方法中的任意一种来表示。例如,在贯穿上面的描述中提及的数据、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。

[0168] 用于执行本文所述功能的通用处理器、DSP、ASIC、FPGA或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,可以用来实现或执行结合本文所公开内容描述的各种示例性的框和模块。通用处理器可以是微处理器,或者,该处理器也可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或者状态机。处理器也可以实现为计算设备的组合(例如,DSP和微处理器的组合、若干微处理器、微处理器与DSP内核的结合,或者任何其它此种结构)。

[0169] 本文所述功能可以用硬件、处理器执行的软件、固件或者其任意组合的方式来实现。当用处理器执行的软件实现时,可以将这些功能存储在计算机可读介质上,或者作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。其它示例和实现也落入本公开内容及其所附权利要求书的保护范围之内。例如,由于软件的本质,上文所描述的功能可以使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬件连线或者其任意组合来实现。用于实现功能的特征也可以物理地分布在多个位置,其包括分布成在不同的物理位置以实现功能的一部分。此外,如本文(其包括权利要求书)所使用的,列表项(例如,以“中的至少一个”或“中的一个或多个”为结束的列表项)中所使用的“或”指示包含的列表,使得例如A、B或C中的至少一个的列表意味着A或B或C或AB或AC或BC或ABC(即,A和B和C)。此外,如本文所使用的,短语“基于”不应被解释为引用一个闭合的条件集。例如,描述成“基于条件A”的示例性步骤,可以是基于条件A和条件B,而不脱离本公开内容的保护范围。换言之,如本文所使用的,应当按照与短语“至少部分地基于”相同的方式来解释短语“基于”。

[0170] 计算机可读介质包括非临时性计算机存储介质和通信介质,其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。非临时性存储介质可以是通用或特殊用途计算机能够存取的任何可用介质。举例而言,但非做出限制,非临时性计算机可读介质可以包括RAM、ROM、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、压缩光盘(CD)ROM或其它光盘存储器、磁盘存储器或其它磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码单元并能够由通用或特殊用途计算机、或者通用或特殊用途处理器进行存取的任何其它非临时性介质。此外,可以将任何连接适当地称作计算机可读介质。举例而言,如果软件是使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线路(DSL)或者诸如红外

线、无线和微波之类的无线技术,从网站、服务器或其它远程源传输的,那么所述同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线路(DSL)或者诸如红外线、无线和微波之类的无线技术包括在所述介质的定义中。如本文所使用的,磁盘和光盘包括CD、激光光盘、光盘、数字通用光盘(DVD)、软盘和蓝光光盘,其中磁盘通常磁性地复制数据,而光盘则用激光来光学地复制数据。上述的组合也应当包括在计算机可读介质的保护范围之内。

[0171] 为使本领域任何普通技术人员能够实现或者使用本公开内容,上面围绕本公开内容进行了描述。对于本领域普通技术人员来说,对本公开内容进行各种修改是显而易见的,并且,本文定义的总体原理也可以在不脱离本公开内容的保护范围的基础上适用于其它变型。因此,本公开内容并不限于本文所描述的例子和设计方案,而是与本文公开的原理和新颖性特征的最广范围相一致。

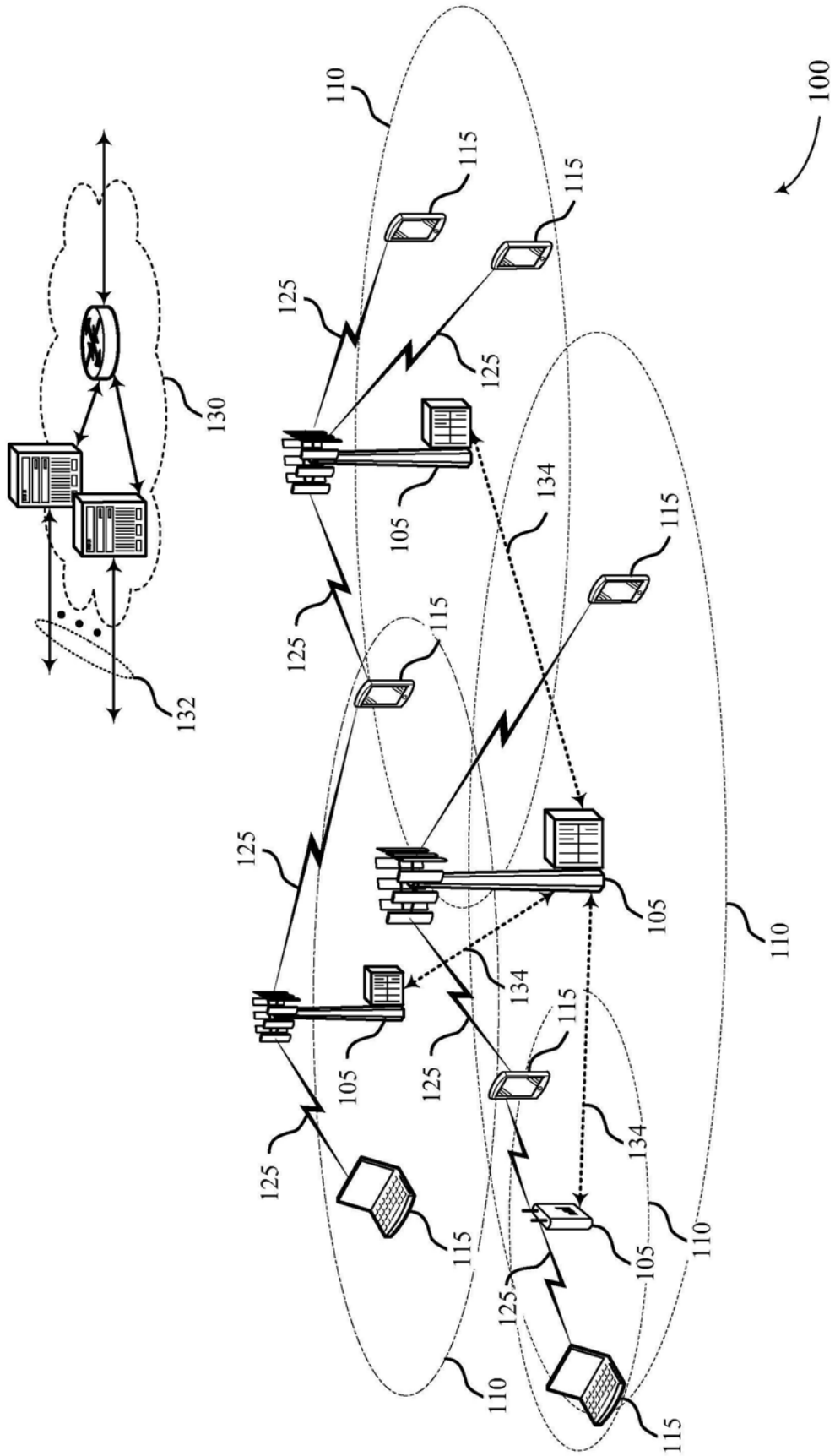


图1

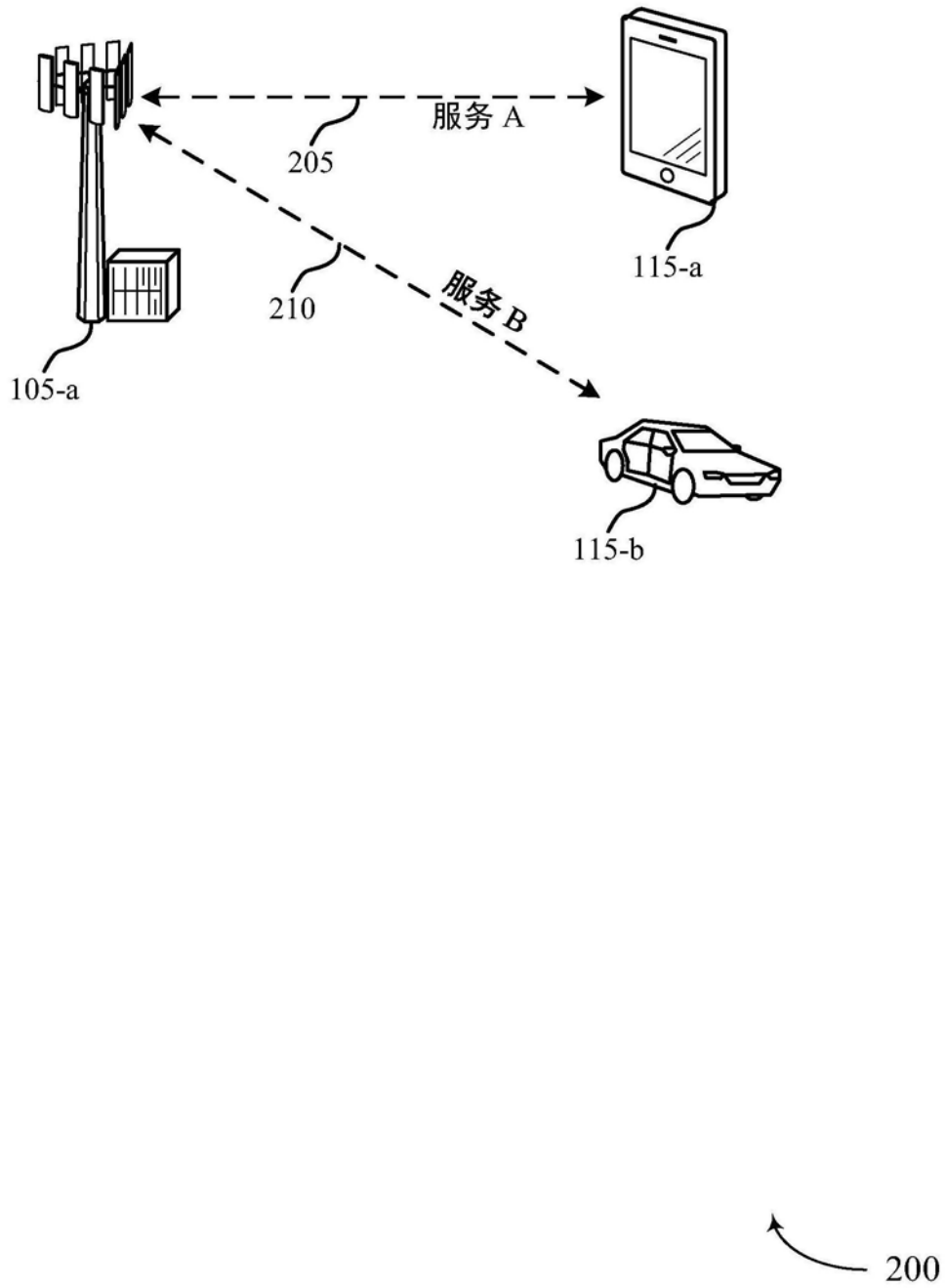


图2

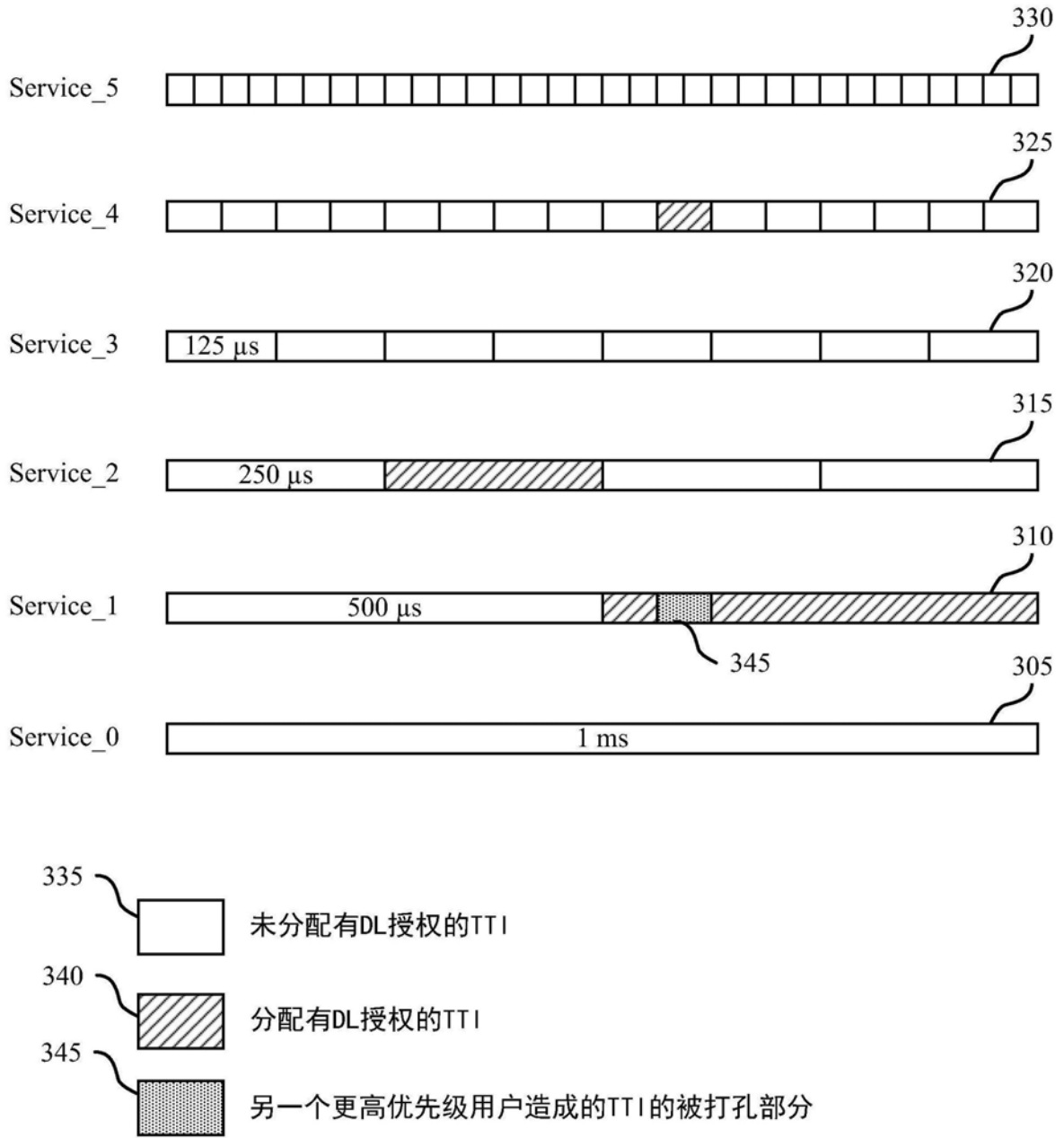


图3

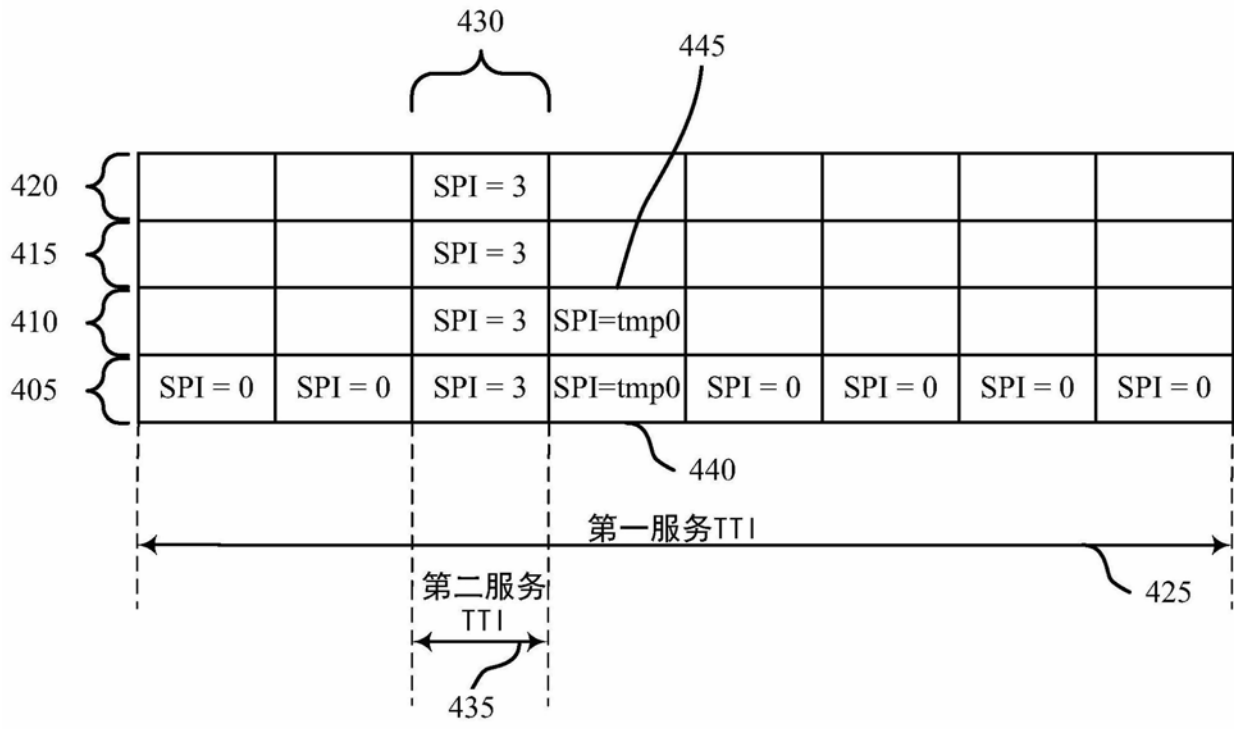


图4

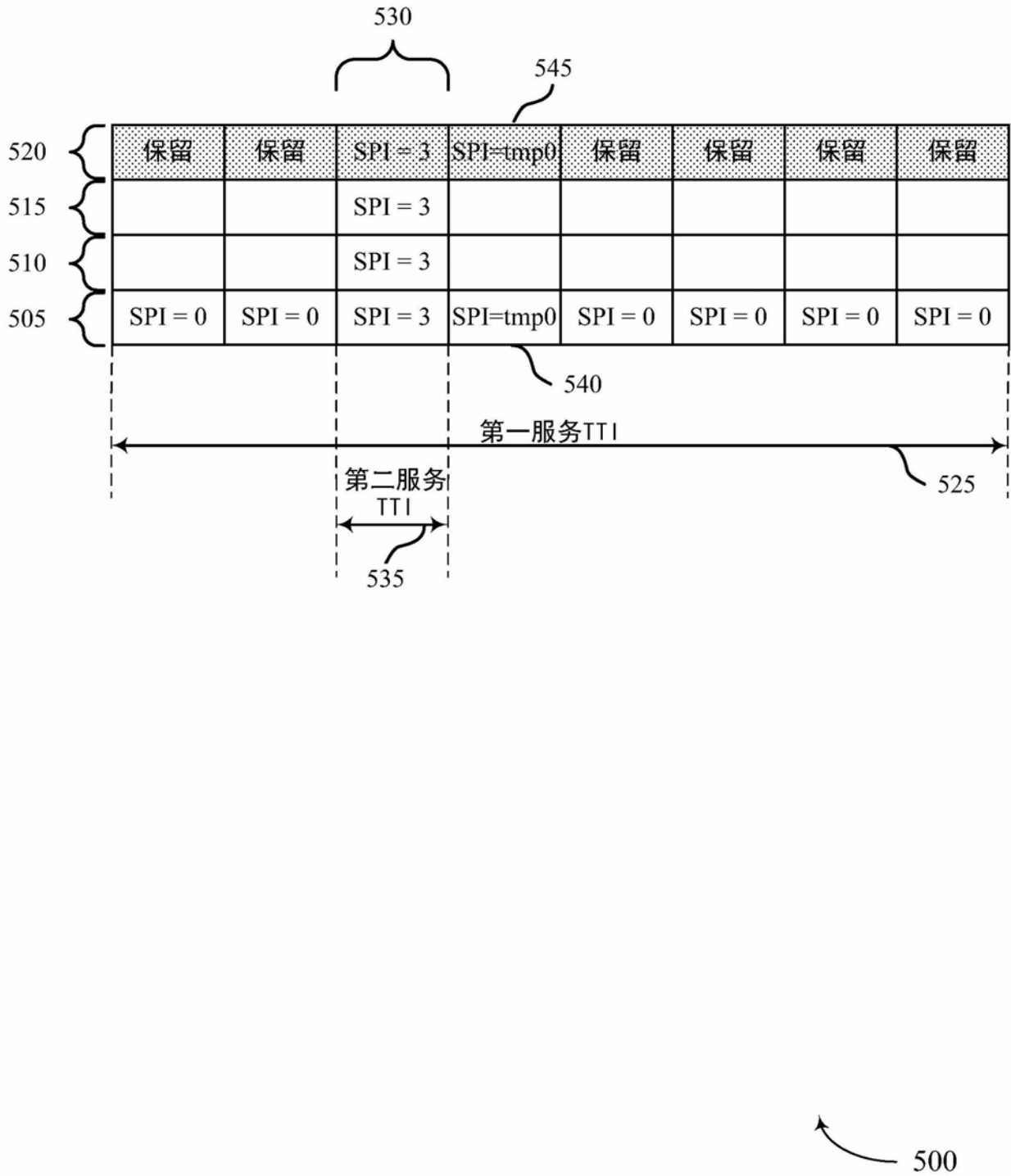


图5

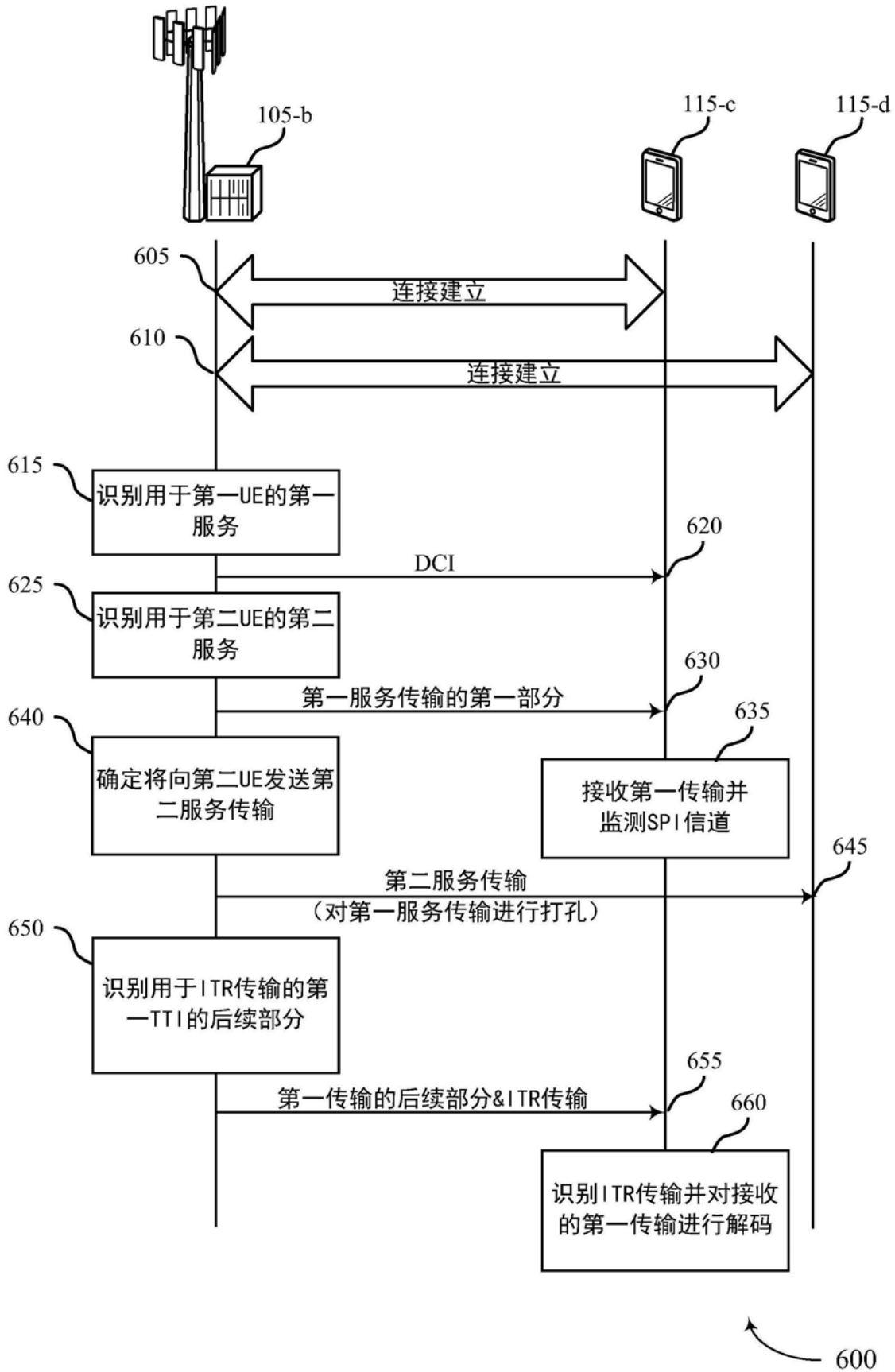


图6

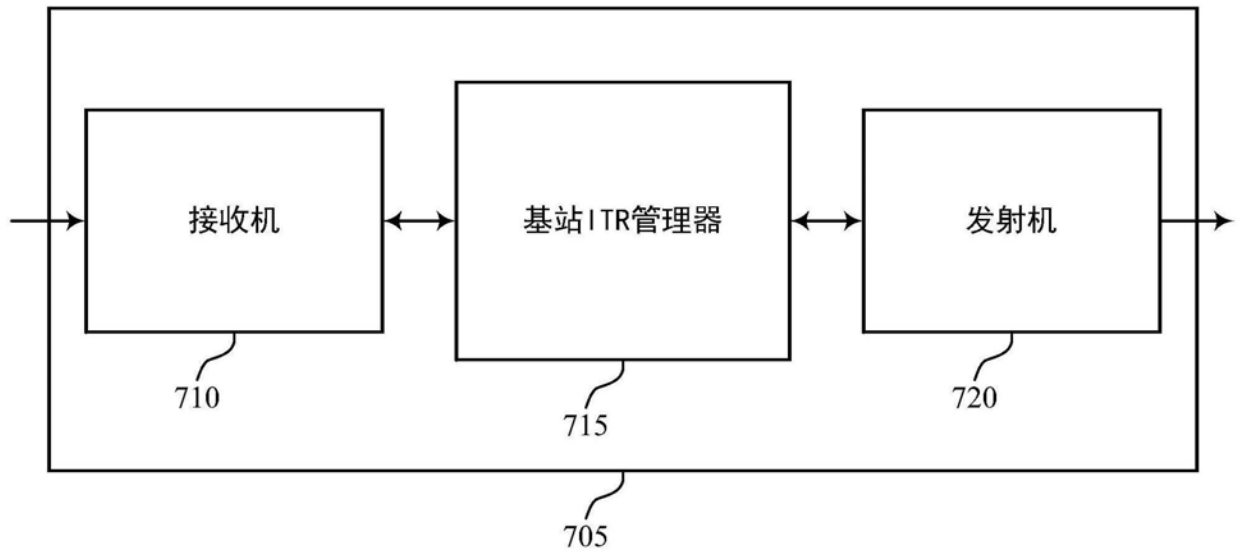


图7

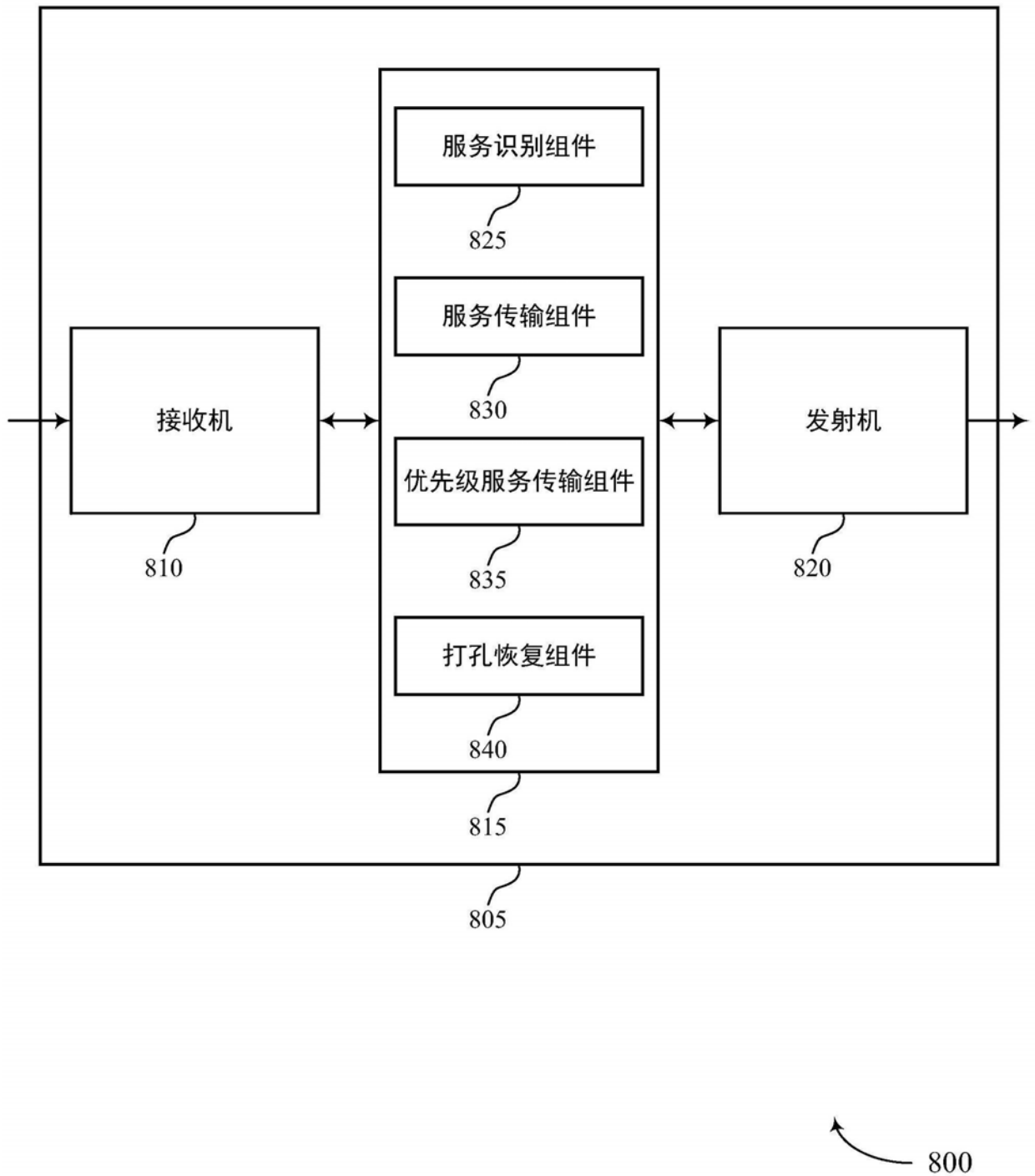


图8

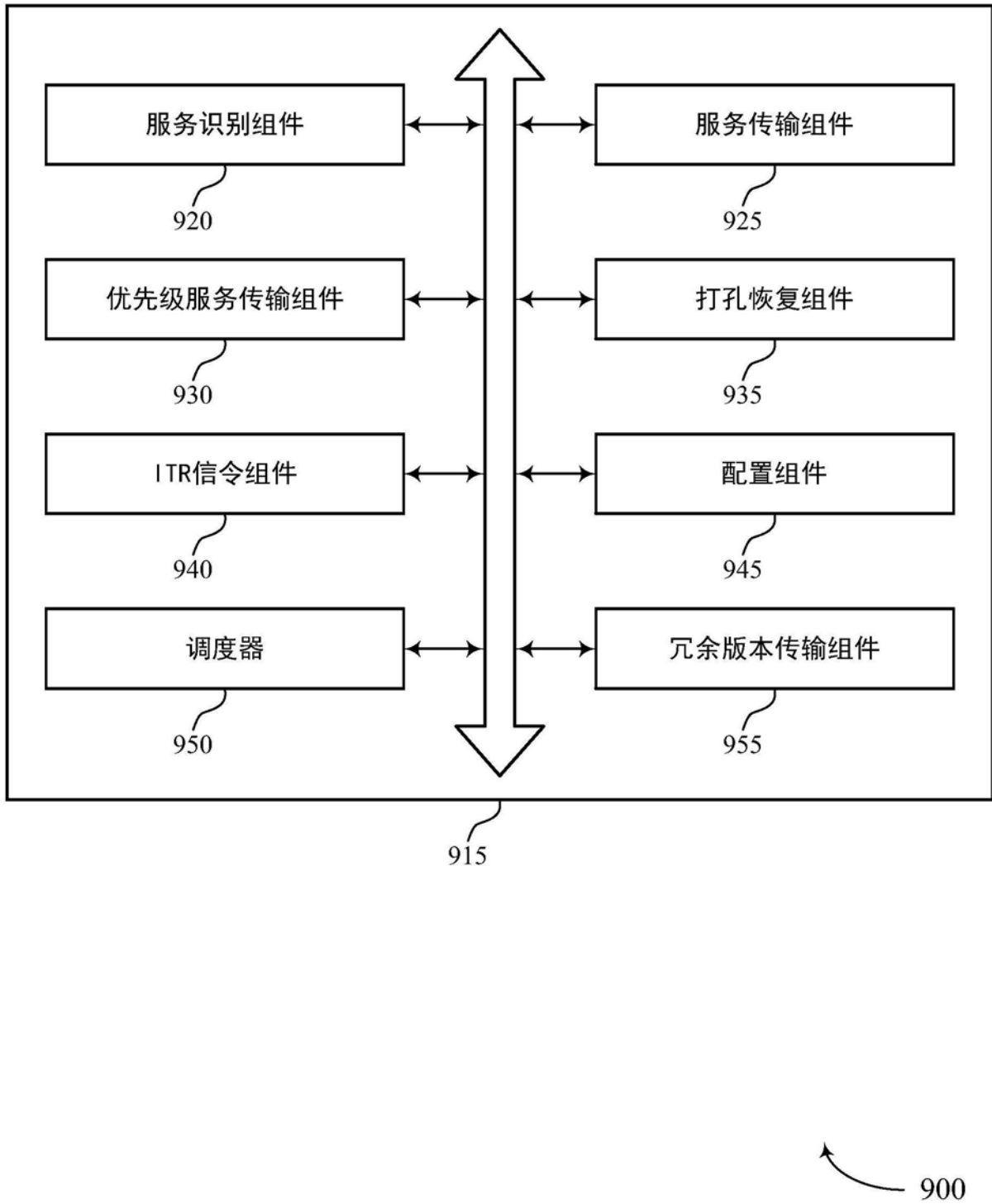


图9

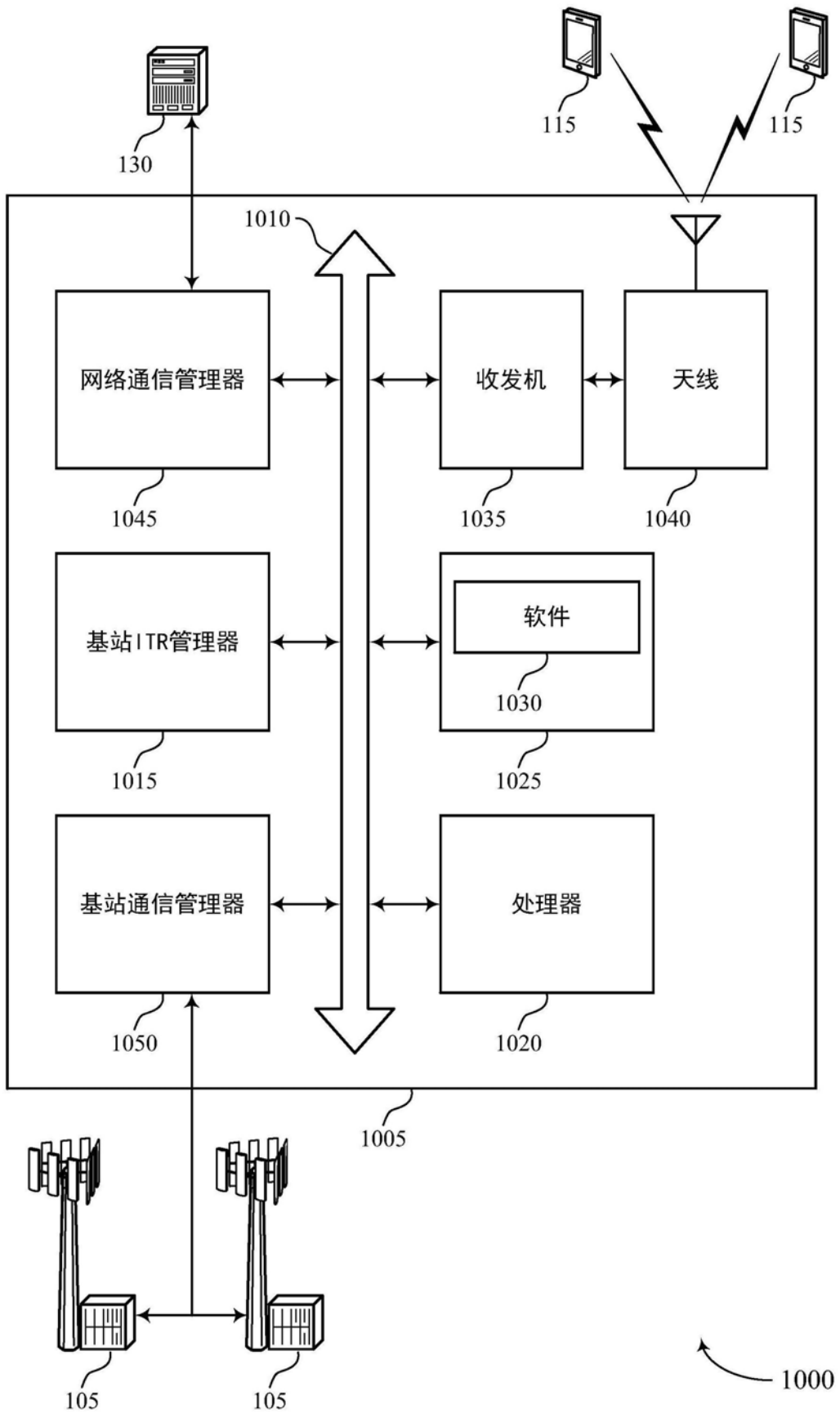
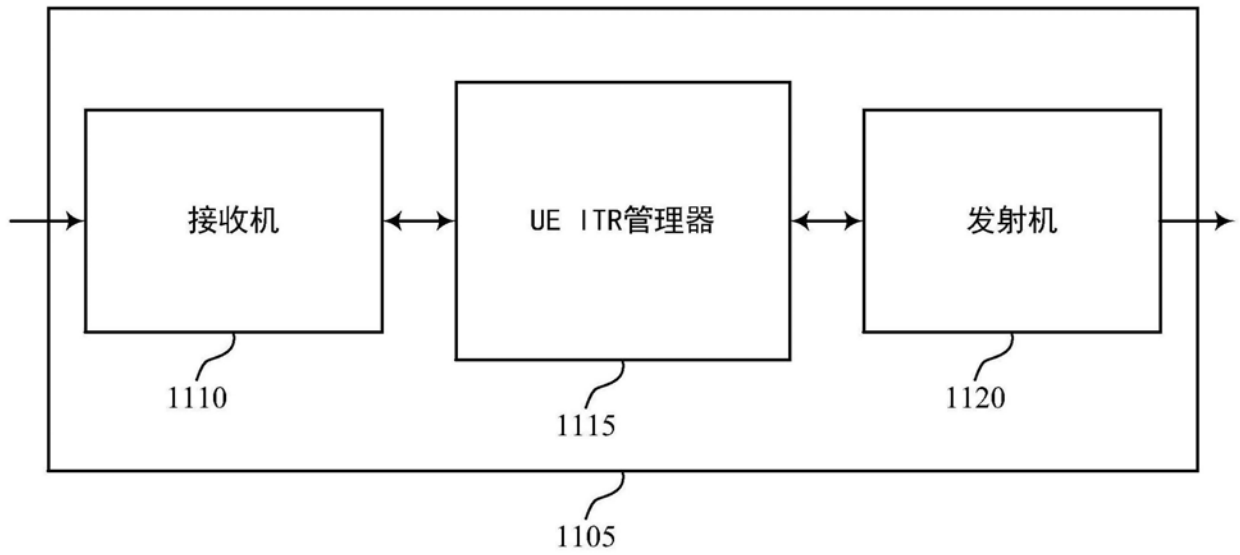


图10



1100

图11

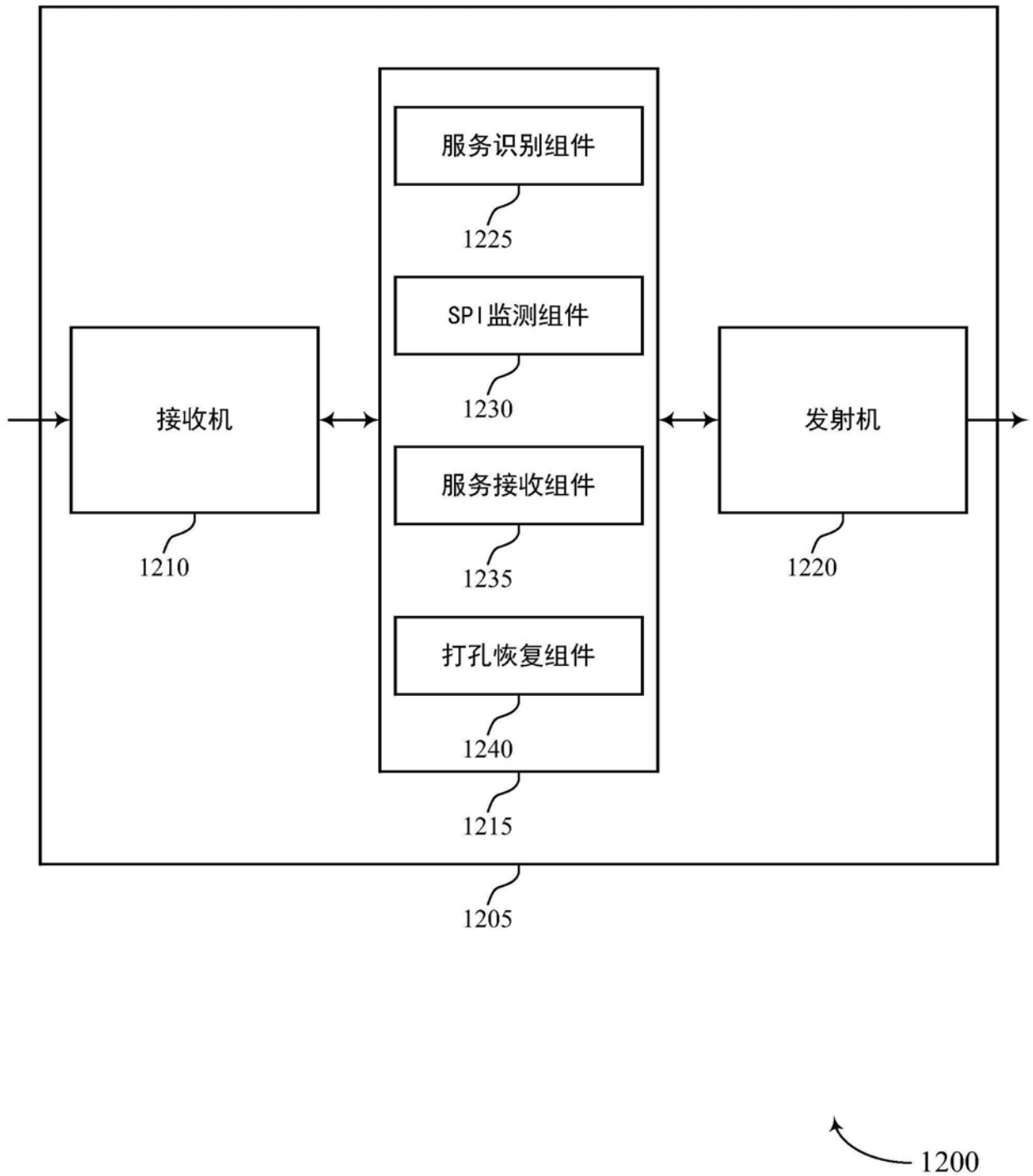


图12

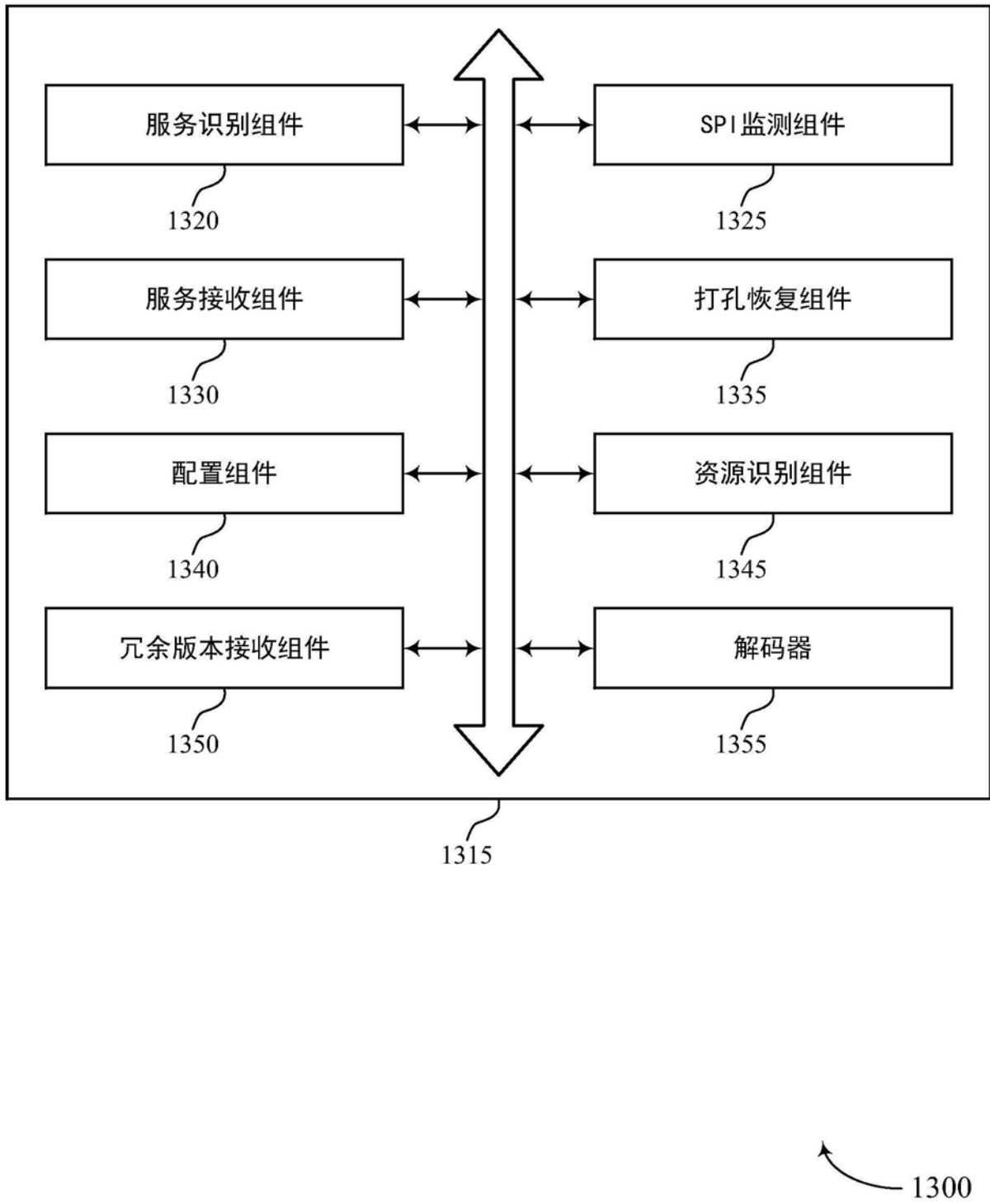


图13

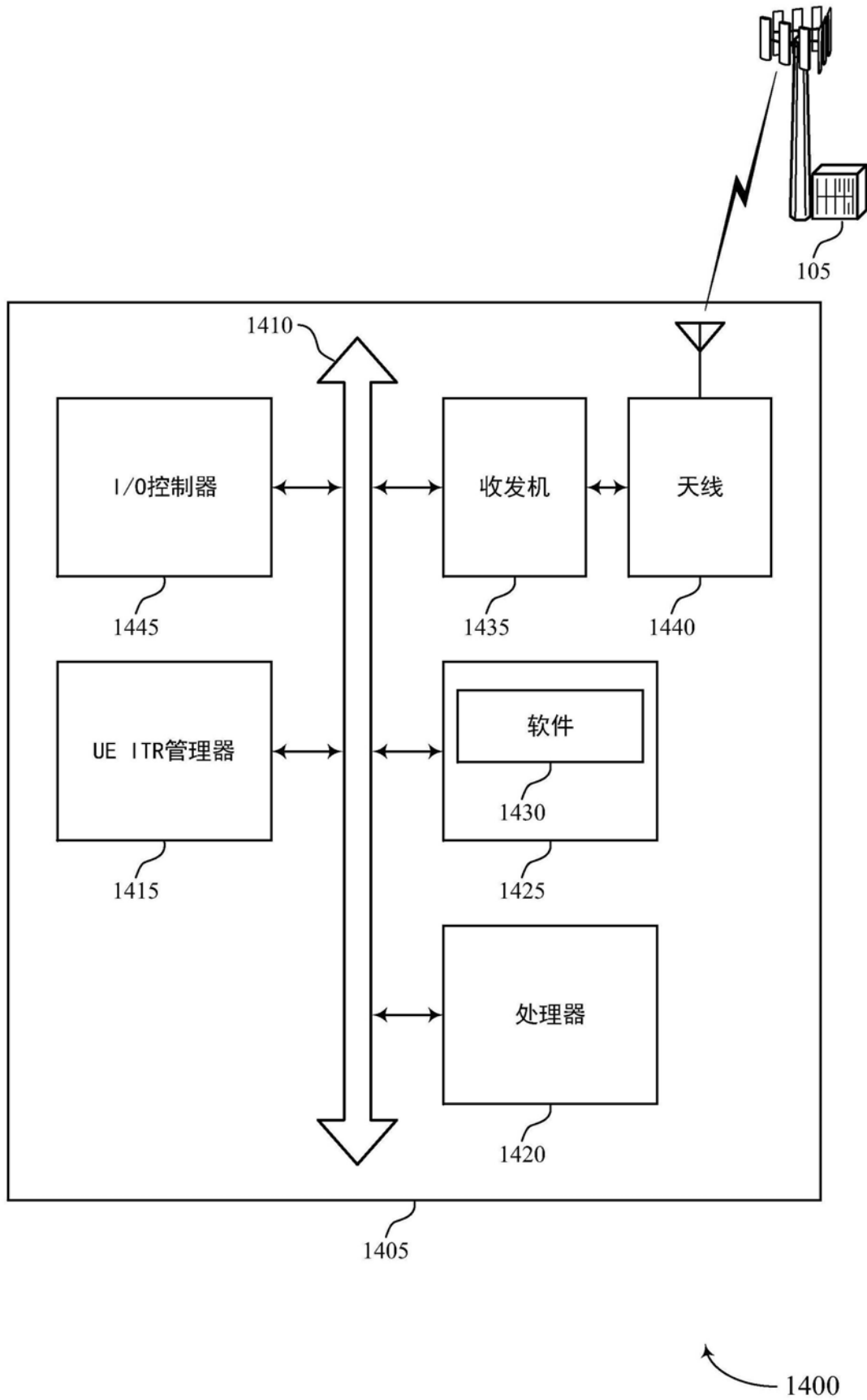


图14

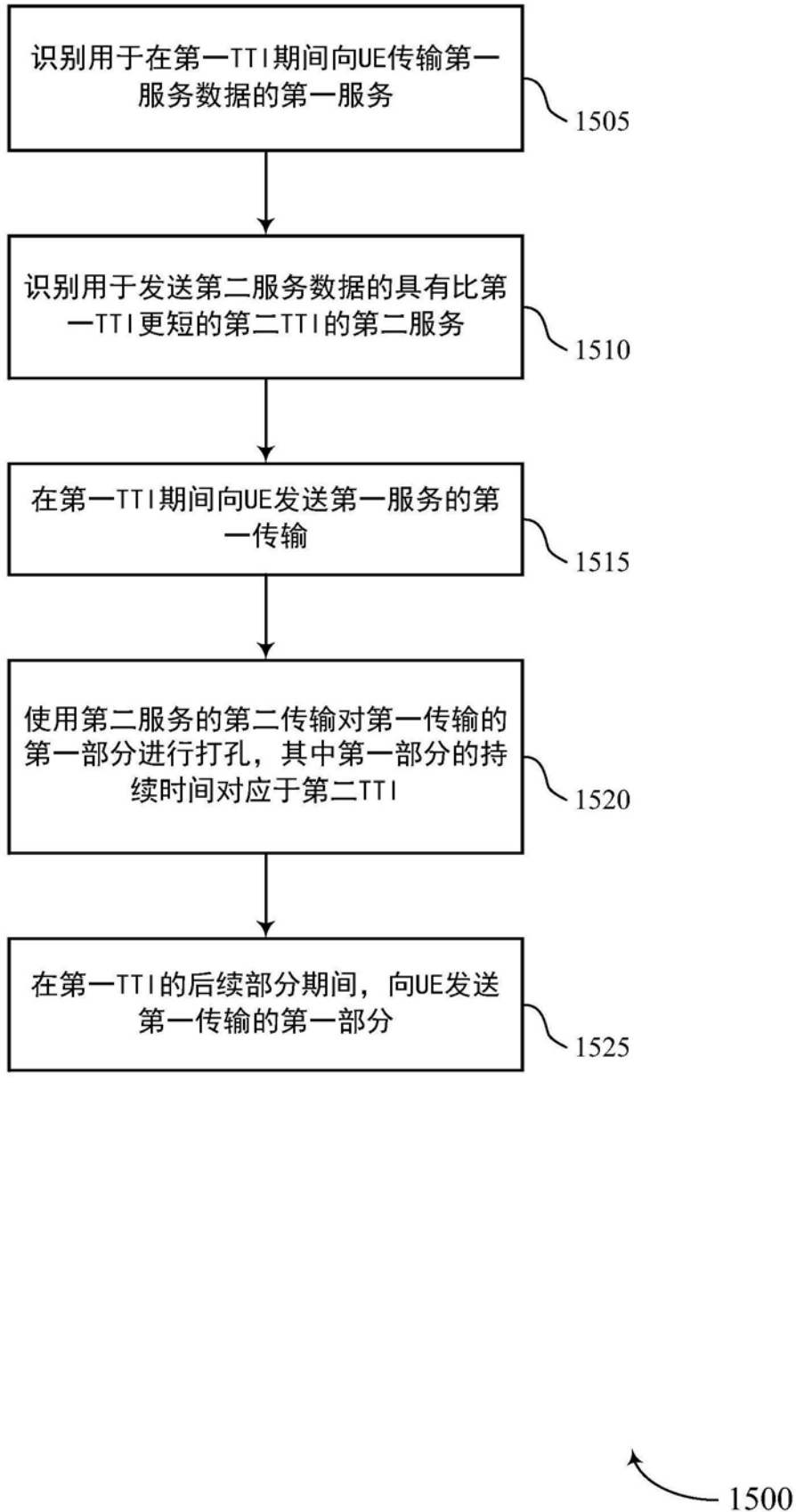


图15

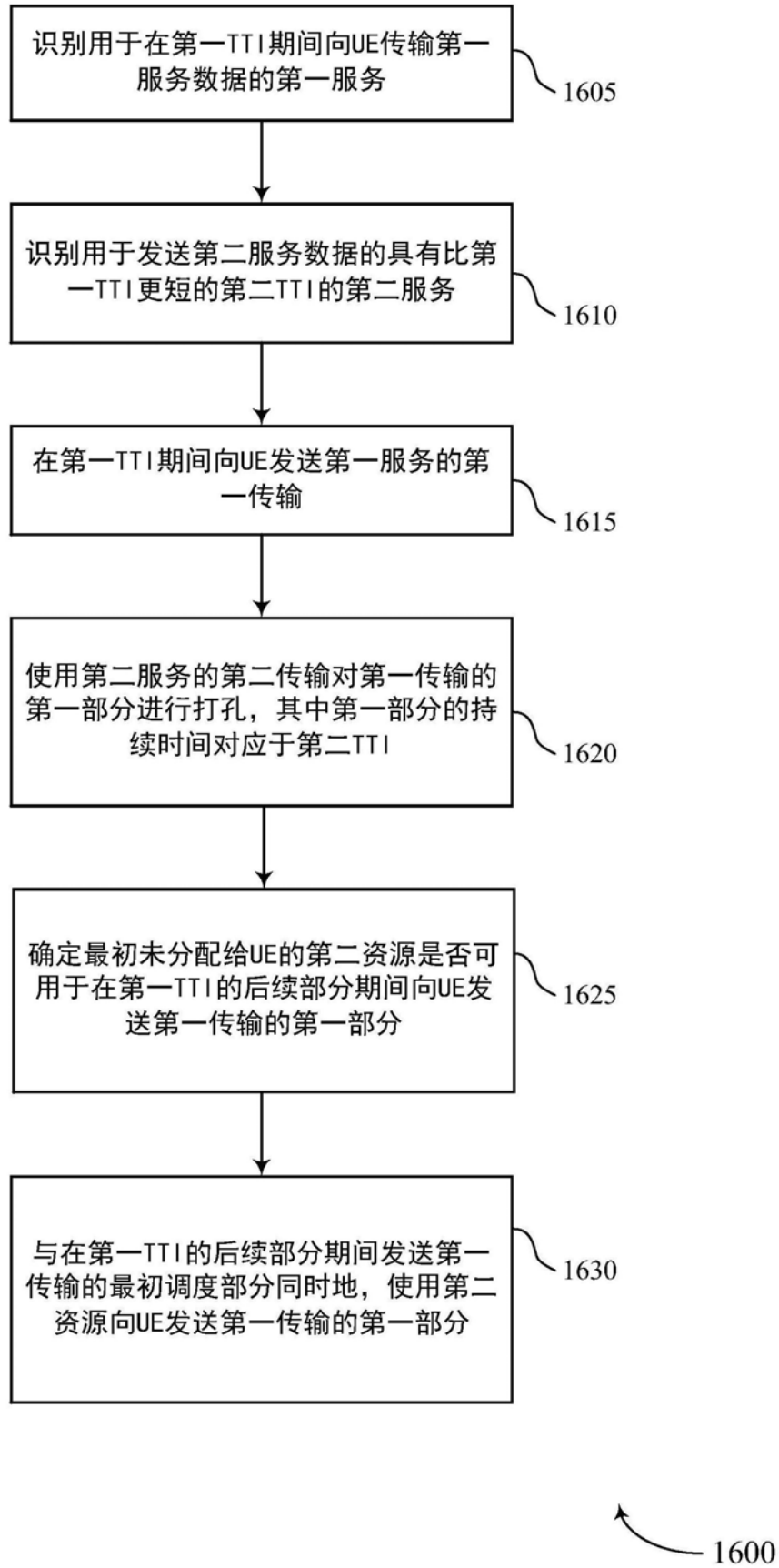


图16

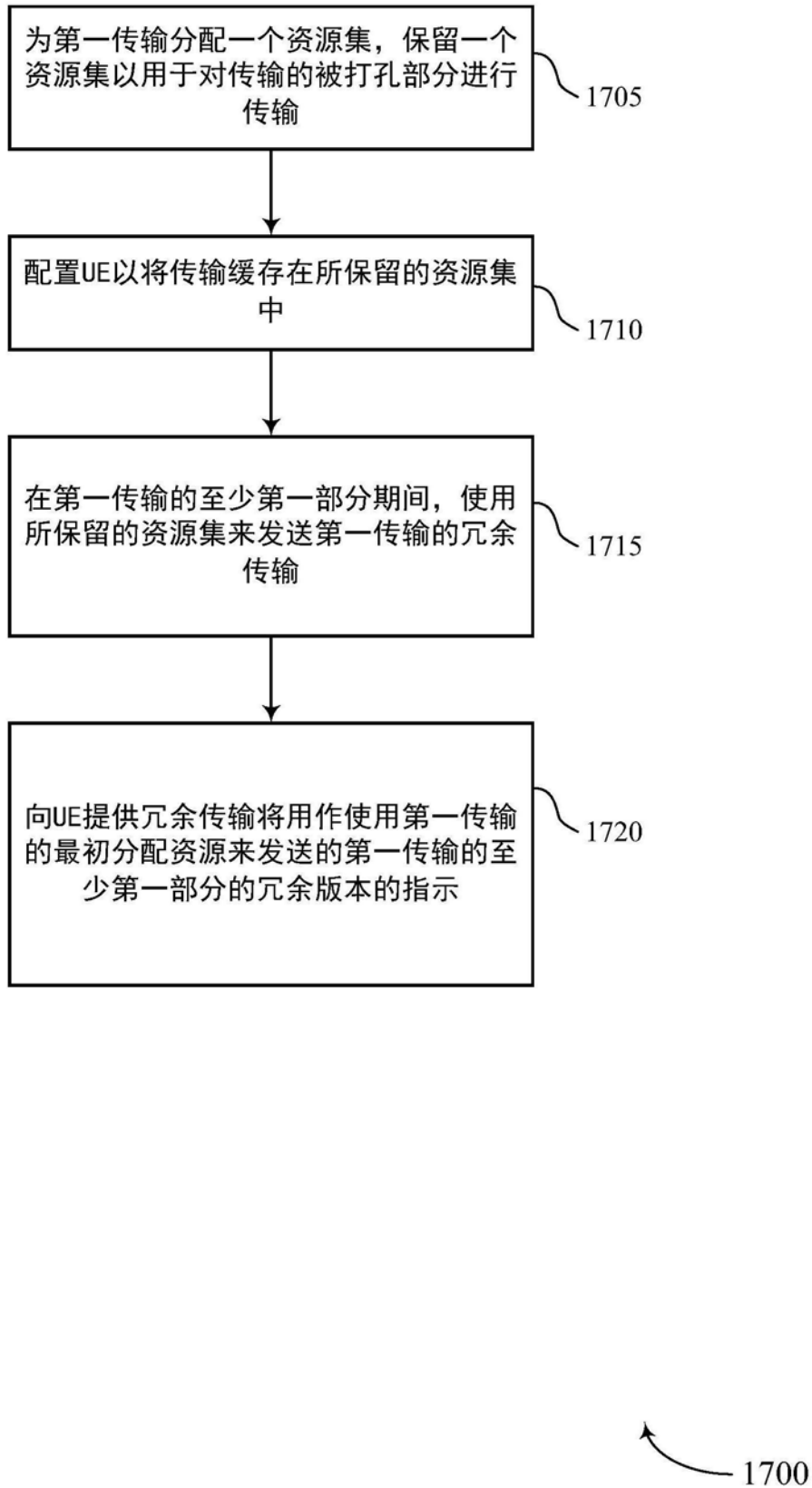


图17

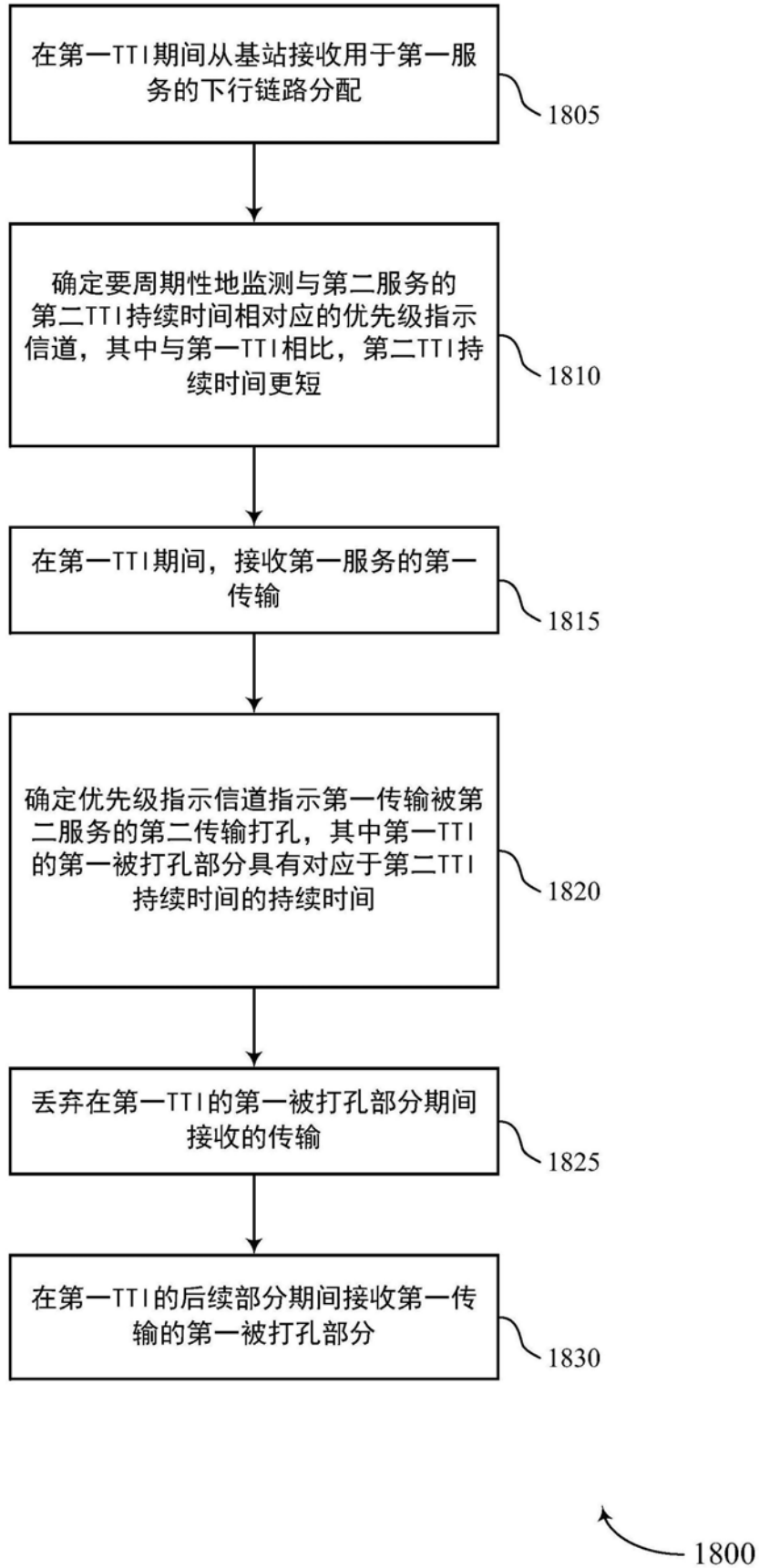


图18

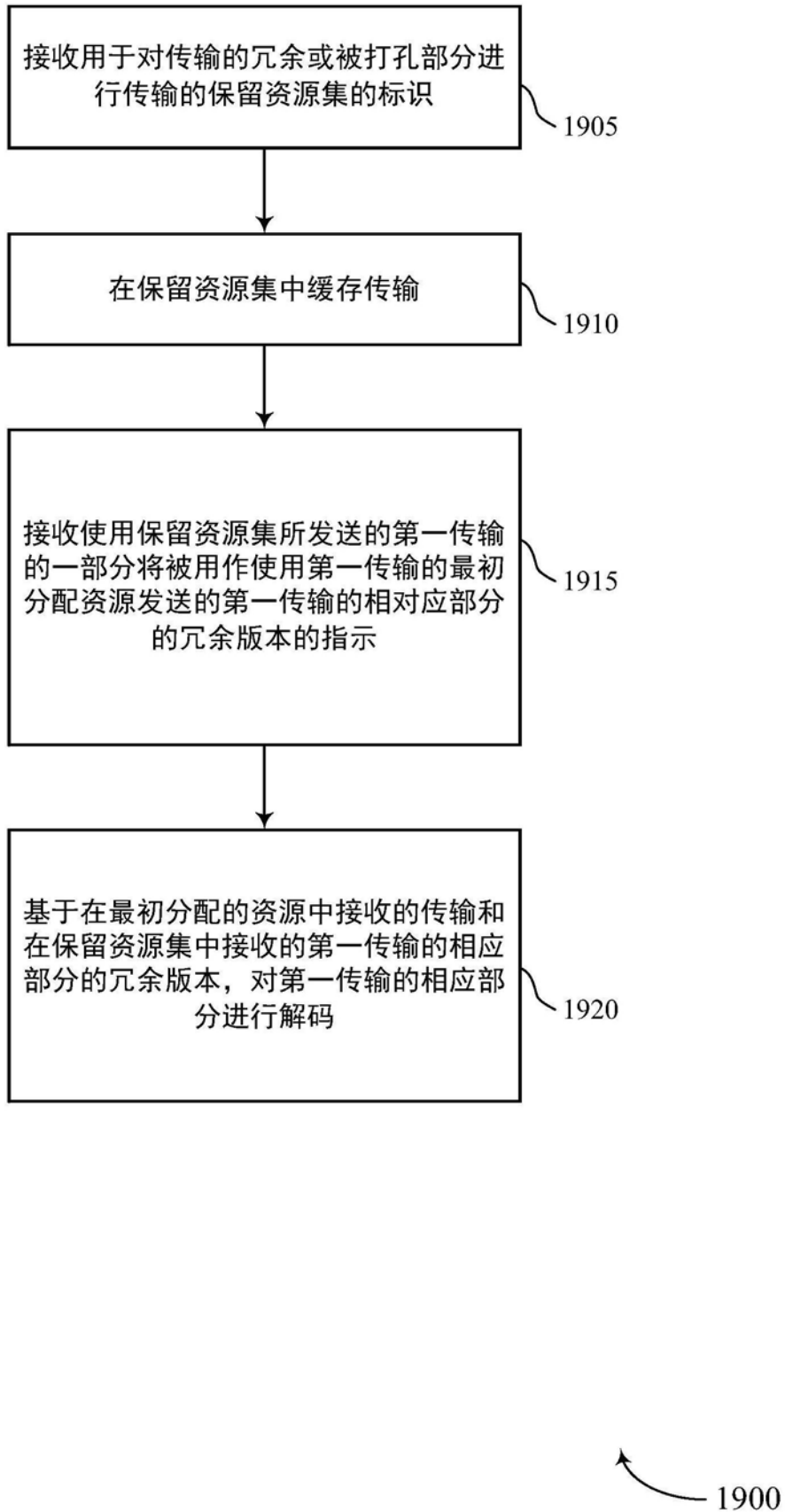


图19