



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111901092 B

(45) 授权公告日 2023.11.28

(21) 申请号 202010777527.0

A · 达蒙佳诺维克

(22) 申请日 2016.01.13

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111901092 A

专利代理人 陈炜

(43) 申请公布日 2020.11.06

(51) Int.CI.

(30) 优先权数据

H04L 5/00 (2006.01)

62/113,066 2015.02.06 US

H04W 72/542 (2023.01)

62/165,783 2015.05.22 US

H04W 72/1263 (2023.01)

14/993,592 2016.01.12 US

(62) 分案原申请数据

201680008712.5 2016.01.13

(56) 对比文件

(73) 专利权人 高通股份有限公司  
地址 美国加利福尼亚州

US 2014226607 A1, 2014.08.14

(72) 发明人 陈万士 D · P · 玛拉迪 P · 盖尔  
Y · 魏 H · 徐 S · A · 帕特尔

CN 102282793 A, 2011.12.14

CN 102823176 A, 2012.12.12

CN 103120016 A, 2013.05.22

CN 104284431 A, 2015.01.14

审查员 任悦

权利要求书3页 说明书23页 附图16页

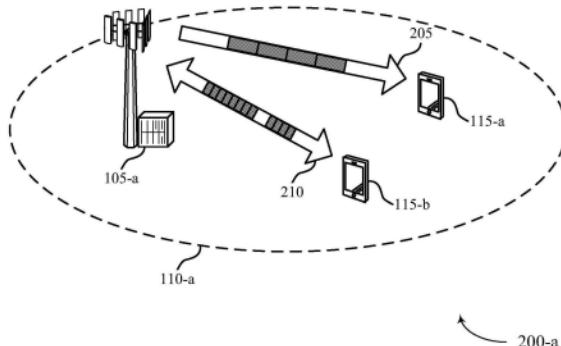
## (54) 发明名称

并行低等待时间知悉

## (57) 摘要

本申请涉及并行低等待时间知悉。描述了用于无线通信的方法、系统和设备。接收方设备可以检测与低等待时间传输相关联的信号并相应地解码非低等待时间通信。接收方设备可以接收来自传送方设备的指示低等待时间通信在何处以及何时发生的指示符。该指示符可以指定低等待时间通信所使用的频率资源或码元。该指示符可以在与低等待时间通信相同的子帧期间、在子帧的结束处、或者在后续子帧期间传送。接收方设备可以使用该指示符来减轻低等待时间干扰，生成信道估计，以及可靠地解码非低等待时间通信。在一些情形中，干扰方低等待时间通信可发生在接收方设备的服务蜂窝小区内；或者，干扰方低等待时间通信可发生在邻蜂窝小区中。

CN 111901092



1. 一种用于在用户装备UE处进行无线通信的方法,包括:

在第一传输时间区间TTI的第一控制区内,从基站接收用于非低等待时间通信的控制信息,所述非低等待时间通信与所述第一TTI的第一数据区中的下行链路传输相关联;

在所述第一控制区之后的第二控制区内,从所述基站接收低等待时间指示符,所述低等待时间指示符与所述第一TTI的所述第一数据区中的低等待时间通信相关联;以及

至少部分地基于所述低等待时间指示符来确定与所述低等待时间通信相关联的资源集,所述资源集至少部分地与所述下行链路传输的资源交叠。

2. 如权利要求1所述的方法,其中所述低等待时间指示符指示被分配用于所述低等待时间通信的码元集。

3. 如权利要求2所述的方法,进一步包括:

在所述第二控制区之后的第三控制区内,从所述基站接收与第二低等待时间通信相关联的第二低等待时间指示符,所述第二低等待时间指示符指示在所述第三控制区之前发生的被分配用于所述第二低等待时间通信的第二码元集。

4. 如权利要求3所述的方法,其中所述第二码元集包括所述码元集中的一或多个码元。

5. 如权利要求3所述的方法,其中所述第二码元集包括仅在所述第二控制区与所述第三控制区之间的码元。

6. 如权利要求2所述的方法,其中所述低等待时间指示符包括与被分配用于所述低等待时间通信的所述码元集相对应的位映射。

7. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:

至少部分地基于与所述低等待时间通信相关联的所述资源集来解码所述第一TTI的所述第一数据区中的所述下行链路传输的至少一部分。

8. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:

避免解码所述第一TTI的所述第一数据区中的所述下行链路传输的至少一部分直到从所述基站接收到所述低等待时间指示符。

9. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:

至少部分地基于与所述低等待时间通信相关联的所述资源集来避免解码所述第一TTI中的所述下行链路传输中与被分配用于所述低等待时间通信的码元交叠的所有码元。

10. 如权利要求1所述的方法,其中接收所述低等待时间指示符包括:

经由与广播或多播内容相关联的码元接收所述低等待时间指示符。

11. 如权利要求1所述的方法,其中接收所述低等待时间指示符包括:

接收同与针对所述UE的单播内容相关联的码块边界对齐的所述低等待时间指示符。

12. 如权利要求11所述的方法,进一步包括:

至少部分地基于所述低等待时间指示符来解码所述码块。

13. 一种用于在用户装备UE处进行无线通信的装置,包括:

处理器,

与所述处理器处于电子通信的存储器;以及

存储在所述存储器中的指令,所述指令能由所述处理器执行以使所述装置:

在第一传输时间区间TTI的第一控制区内,从基站接收用于非低等待时间通信的控制

信息,所述非低等待时间通信与所述第一TTI的第一数据区中的下行链路传输相关联;

在所述第一控制区之后的第二控制区内,从所述基站接收低等待时间指示符,所述低等待时间指示符与所述第一TTI的所述第一数据区中的低等待时间通信相关联;以及

至少部分地基于所述低等待时间指示符来确定与所述低等待时间通信相关联的资源集,所述资源集至少部分地与所述下行链路传输的资源交叠。

14. 如权利要求13所述的装置,其中所述低等待时间指示符指示被分配用于所述低等待时间通信的码元集。

15. 如权利要求14所述的装置,其中所述指令进一步能由所述处理器执行以使所述装置:

在所述第二控制区之后的第三控制区内,从所述基站接收与第二低等待时间通信相关联的第二低等待时间指示符,所述第二低等待时间指示符指示在所述第三控制区之前发生的被分配用于所述第二低等待时间通信的第二码元集。

16. 如权利要求15所述的装置,其中所述第二码元集包括所述码元集中的一个或多个码元。

17. 如权利要求15所述的装置,其中所述第二码元集包括仅在所述第二控制区与所述第三控制区之间的码元。

18. 如权利要求14所述的装置,其中所述低等待时间指示符包括与被分配用于所述低等待时间通信的所述码元集相对应的位映射。

19. 如权利要求13所述的装置,其中所述指令进一步能由所述处理器执行以使所述装置:

至少部分地基于与所述低等待时间通信相关联的所述资源集来解码所述第一TTI的所述第一数据区中的所述下行链路传输的至少一部分。

20. 如权利要求13所述的装置,其中所述指令进一步能由所述处理器执行以使所述装置:

避免解码所述第一TTI的所述第一数据区中的所述下行链路传输的至少一部分直到从所述基站接收到所述低等待时间指示符。

21. 如权利要求20所述的装置,其中所述指令进一步能由所述处理器执行以使所述装置:

至少部分地基于与所述低等待时间通信相关联的所述资源集来避免解码所述第一TTI中的所述下行链路传输中与被分配用于所述低等待时间通信的码元交叠的所有码元。

22. 如权利要求13所述的装置,其中接收所述低等待时间指示符的指令能由所述处理器执行以使所述装置:

经由与广播或多播内容相关联的码元接收所述低等待时间指示符。

23. 如权利要求13所述的装置,其中接收所述低等待时间指示符的指令能由所述处理器执行以使所述装置:

接收同与针对所述UE的单播内容相关联的码块边界对齐的所述低等待时间指示符。

24. 如权利要求23所述的装置,其中所述指令进一步能由所述处理器执行以使所述装置:

至少部分地基于所述低等待时间指示符来解码所述码块。

25. 一种用于在用户装备UE处进行无线通信的装备,包括:

用于在第一传输时间区间TTI的第一控制区内,从基站接收用于非低等待时间通信的控制信息的装置,所述非低等待时间通信与所述第一TTI的第一数据区中的下行链路传输相关联;

用于在所述第一控制区之后的第二控制区内,从所述基站接收低等待时间指示符的装置,所述低等待时间指示符与所述第一TTI的所述第一数据区中的低等待时间通信相关联;以及

用于至少部分地基于所述低等待时间指示符来确定与所述低等待时间通信相关联的资源集的装置,所述资源集至少部分地与所述下行链路传输的资源交叠。

26. 如权利要求25所述的装备,其中所述低等待时间指示符指示被分配用于所述低等待时间通信的码元集。

27. 如权利要求26所述的装备,进一步包括:

用于在所述第二控制区之后的第三控制区内,从所述基站接收与第二低等待时间通信相关联的第二低等待时间指示符的装置,所述第二低等待时间指示符指示在所述第三控制区之前发生的被分配用于所述第二低等待时间通信的第二码元集。

28. 一种存储用于在用户装备UE处进行无线通信的代码的非瞬态计算机可读介质,所述代码包括能由处理器执行以用于以下操作的指令:

在第一传输时间区间TTI的第一控制区内,从基站接收用于非低等待时间通信的控制信息,所述非低等待时间通信与所述第一TTI的第一数据区中的下行链路传输相关联;

在所述第一控制区之后的第二控制区内,从所述基站接收低等待时间指示符,所述低等待时间指示符与所述第一TTI的所述第一数据区中的低等待时间通信相关联;以及

至少部分地基于所述低等待时间指示符来确定与所述低等待时间通信相关联的资源集,所述资源集至少部分地与所述下行链路传输的资源交叠。

29. 如权利要求28所述的非瞬态计算机可读介质,其中所述低等待时间指示符指示被分配用于所述低等待时间通信的码元集。

30. 如权利要求29所述的非瞬态计算机可读介质,其中所述指令进一步能执行以:

在所述第二控制区之后的第三控制区内,从所述基站接收与第二低等待时间通信相关联的第二低等待时间指示符,所述第二低等待时间指示符指示在所述第三控制区之前发生的被分配用于所述第二低等待时间通信的第二码元集。

## 并行低等待时间知悉

[0001] 本申请是申请日为2016年1月13日、申请号为201680008712.5的题为“并行低等待时间知悉”的发明专利申请的分案申请。

[0002] 交叉引用

[0003] 本专利申请要求在2016年1月12日提交的Chen等人的题为“Parallel Low Latency Awareness(并行低等待时间知悉)”的美国专利申请No.14/993,592;2015年5月22日提交的Chen等人的题为“Parallel ULL Awareness(并行ULL知悉)”的美国临时专利申请No.62/165,783;以及2015年2月6日提交的的Chen等人的题为“Parallel ULL Awareness(并行ULL知悉)”的美国临时专利申请No.62/113,066的优先权,它们中的每一者都被转让给本申请的受让人。

[0004] 背景

[0005] 下文一般涉及无线通信,且更具体地涉及无线通信系统中的并行低等待时间知悉。

[0006] 无线通信系统被广泛部署以提供诸如语音、视频、分组数据、消息接发、广播等各种类型的通信内容。这些系统可以是能够通过共享可用系统资源(例如,时间、频率和功率)来支持与多个用户通信的多址系统。这些多址系统的示例包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、以及正交频分多址(OFDMA)系统。

[0007] 作为示例,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的通信,这些通信设备可另外被称为用户装备(UE)。基站可在下行链路信道(例如,用于从基站至UE的传输)和上行链路信道(例如,用于从UE至基站的传输)上与通信设备通信。

[0008] 无线多址技术已经在各种电信标准中被采纳以提供使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被设计成改进频谱效率、降低成本、改进服务、利用新频谱、以及更好地与其他开放标准整合。LTE可以使用下行链路(DL)上的OFDMA、上行链路(UL)上的单载波频分多址(SC-FDMA)、以及多输入多输出(MIMO)天线技术。

[0009] 无线通信系统可以利用低等待时间操作来提高通信链路的吞吐量。在一些情形中,低等待时间操作可与非低等待时间操作并发地发生。如果接收非低等待时间通信的设备不知悉低等待时间通信,则该低等待时间通信可能干扰该接收方设备解码该非低等待时间通信中的所有信息的能力。

[0010] 概述

[0011] 描述了用于并行低等待时间(低等待时间)知悉的系统、方法和装置。接收方设备可以检测与低等待时间传输相关联的信号并相应地解码非低等待时间通信。在一些情形中,接收方设备可以接收来自传送方设备的向该接收方设备通知低等待时间通信在何处以及何时发生的指示符。例如,该指示可以揭示由该低等待时间通信所利用的频率资源以及哪些码元正被使用。该指示符可以在与该低等待时间通信相同的子帧期间、在子帧的结束处、或者在后续子帧期间传送。接收方设备可以使用该指示符来减轻低等待时间干扰,生成信道估计,以及可靠地解码非低等待时间通信。在一些情形中,干扰方低等待时间通信可发

生在接收方设备的服务蜂窝小区内,而在其他情形中,干扰方低等待时间通信可发生在邻蜂窝小区中。

[0012] 描述了一种无线通信方法。该方法可包括:在第一传输时间区间(TTI)期间利用数据区中的资源来接收数据信道;接收关于有低等待时间传输存在于该第一TTI内的该数据区的至少一部分中的指示,其中该低等待时间传输至少部分地基于第二TTI;以及至少部分地基于该指示来解码该数据信道。

[0013] 描述了一种用于无线通信的装备。该装备可包括:用于在第一传输时间区间(TTI)期间利用数据区中的资源来接收数据信道的装置;用于接收关于有低等待时间传输存在于该第一TTI内的该数据区的至少一部分中的指示的装置,其中该低等待时间传输至少部分地基于第二TTI;以及用于至少部分地基于该指示来解码该数据信道的装置。

[0014] 描述了另一种装置。该装置可包括处理器、与该处理器处于电子通信中的存储器、以及存储在该存储器中的指令。这些指令能操作用于使该处理器:在第一传输时间区间(TTI)期间利用数据区中的资源来接收数据信道;接收关于有低等待时间传输存在于该第一TTI内的该数据区的至少一部分中的指示,其中该低等待时间传输至少部分地基于第二TTI;以及至少部分地基于该指示来解码该数据信道。

[0015] 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指令以使处理器:在第一传输时间区间(TTI)期间利用数据区中的资源来接收数据信道;接收关于有低等待时间传输存在于该第一TTI内的该数据区的至少一部分中的指示,其中该低等待时间传输基于第二TTI;以及基于该指示来解码该数据信道。

[0016] 以上描述的方法、装置、或非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于基于该指示来生成干扰估计的过程、特征、装置、或指令。以上所描述的方法、装置、或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:在该第一TTI期间标识一个或多个空频调,其中所标识的空频调只存在于该数据信道所使用的频率子带子集中或者该数据信道所使用的时间单元子集中,并且其中生成干扰估计基于该一个或多个空频调。

[0017] 以上所描述的方法、装置、或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:将该数据信道的调制码元的集合映射到包括该第一TTI内的数据区的该部分的资源集合。以上所描述的方法、装置、或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:将该数据信道的调制码元的集合映射到排除该第一TTI内的数据区的该部分的资源集合。

[0018] 在以上描述的方法、装置、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中,在广播消息或单播消息中接收该指示。在以上描述的方法、装置、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中,该指示是在第一TTI或第二TTI之后被接收。在以上描述的方法、装置、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中,该指示是在一个或多个控制信道码元时段期间被接收。

[0019] 在以上描述的方法、装置、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中,低等待时间传输被定向到不同无线设备。在以上描述的方法、装置、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中,低等待时间传输来自与该数据信道相同的蜂窝小区。在以上描述的方法、装置、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中,低等待时间传输来自与该数据信道不同的蜂窝小区。在以上描述的方法、装置、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中,该指示经由基站回程链路

来被接收。

[0020] 在以上描述的方法、装置、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中，第一TTI包括长期演进(LTE)子帧。在以上描述的方法、装置、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中，第二TTI包括LTE码元时段。在以上描述的方法、装置、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中，该部分包括数个资源块。在以上描述的方法、装置、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中，该指示从服务基站被接收。

[0021] 在以上描述的方法、装置、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中，该指示从邻基站被接收。在以上描述的方法、装置、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中，该指示包括半静态配置。

[0022] 所公开的概念和具体示例可容易地被用作修改或设计用于实施与本公开相同的目的的其他结构的基础。此类等效构造并不背离所附权利要求书的范围。本文所公开的概念的特性在其组织和操作方法两方面以及相关联的优势将因结合附图来考虑以下描述而被更好地理解。每一附图是仅出于解说和描述目的来提供的，且并不定义对权利要求的限定。

[0023] 附图简要说明

[0024] 参考以下附图可获得对本公开的本质和优点的进一步理解。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，则该描述适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。

[0025] 图1解说了根据本公开的各种方面的支持并行低等待时间知悉的无线通信系统的示例；

[0026] 图2A和2B解说了根据本公开的各种方面的支持并行低等待时间知悉的无线通信系统的示例；

[0027] 图3解说了根据本公开的各种方面的支持并行低等待时间知悉的信道结构的示例；

[0028] 图4A和4B解说了根据本公开的各种方面的支持并行低等待时间知悉的一个或数个系统内的过程流的示例；

[0029] 图5示出了根据本公开的各种方面的支持并行低等待时间知悉的无线设备的框图；

[0030] 图6示出了根据本公开的各种方面的支持并行低等待时间知悉的无线设备的框图；

[0031] 图7示出了根据本公开的各种方面的支持并行低等待时间知悉的无线设备的框图；

[0032] 图8解说了根据本公开的各种方面的包括支持并行低等待时间知悉的设备的系统的框图；

[0033] 图9解说了根据本公开的各种方面的包括支持并行低等待时间知悉的基站的系统的框图；以及

[0034] 图10到15解说了根据本公开的各种方面的用于并行低等待时间知悉的方法。

[0035] 详细描述

[0036] 无线系统可以利用低等待时间通信来提高通信链路的吞吐量并支持不容忍等待时间的通信。低等待时间通信可以利用显著短于1ms的传输时间区间 (TTI) , 藉此可观地降低等待时间并提高调度灵活性。利用低等待时间和非低等待时间通信两者的无线系统可在非低等待时间操作期间体验到低等待时间干扰。因此,接收方设备可以检测有低等待时间干扰的指示以减轻与低等待时间通信相关联的潜在可能有害的影响。因为非低等待时间传输可例如被调度在1ms子帧的开始处,而低等待时间话务可在每码元的基础上被调度,所以接收方设备可等待直至该子帧的结束后才解码接收到的数据。低等待时间话务的指示可被包括在子帧的结尾中(例如,在最后若干个码元中)、后续子帧的控制区中(例如,后续子帧的开头若干个码元中)、子帧的中间(例如,靠近时隙边界),等等。接收方设备可另外将低等待时间干扰的指示用于码元和块相关的干扰估计。

[0037] 无线系统可以在一个或多个载波(例如,时分双工(TDD)或频分双工(FDD)载波)上采用双TTI结构。码元长度TTI(或其他子帧TTI)可被称为低等待时间TTI,且可被组织在TDD帧的特定子帧内。这些子帧可被称为低等待时间子帧,它们可在子帧级被调度以用于一个方向(例如,上行链路(UL)或下行链路(DL))上的传输,并且它们可包括被调度用于UL和DL传输两者的多个低等待时间码元。由于低等待时间子帧可包含DL和UL低等待时间码元两者,因此同一设备所作的传输和接收有可能在DL或UL子帧内。此外,因为此类低等待时间码元的参数设计可以与非低等待时间系统操作的参数设计一致,因此具有低等待时间能力的设备能够利用低等待时间码元,而非低等待时间设备能够容易地忽略这些码元。如本文所描述的,系统可利用LTE参数设计(例如,定时、TTI结构等)以使得实现努力最小化并促进后向兼容性。例如,在某些系统中,支持低等待时间可包括15kHz频调间隔和约71μs的循环前缀(CP)历时。这种办法由此可提供低等待时间设备与非低等待时间设备或即旧式设备(例如,根据LTE标准的较早版本进行操作的设备)两者的整合。

[0038] 如以上提及的并且如本文中进一步描述的,低等待时间TTI结构可以显著地减少无线系统中的等待时间并提高调度灵活性。例如,相比于没有低等待时间TTI结构的LTE系统,等待时间可从大约4ms减少到大约300μs。这表示等待时间上有一个数量级以上的减少。由于每个低等待时间时段的TTI可以是单个码元时段,因此可以实现12x或14x(分别针对扩展CP和正常CP)的潜在等待时间减少。

[0039] 在一些情形中,支持低等待时间传输的系统可以容适多达八个(8)混合自动重复请求(HARQ)过程。在其他情形中,可支持八(8)个以上HARQ过程。然而,在利用非低等待时间通信和低等待时间通信两者的系统中,低等待时间操作还可引入对非低等待时间通信的干扰。在一些情形中,低等待时间传输利用已被指派给非低等待时间通信的资源或者干扰非低等待时间通信的资源。例如,在上行链路上,指派给低等待时间传输的资源可与指派给非低等待时间UL传输的资源块(RB)交叠。低等待时间DL传输可例如穿孔或占用指派给非低等待时间DL传输的资源块。在一些情形中,因为与非低等待时间通信相关联的控制信息是在低等待时间传输之前传送的,所以该控制信息可能不包括足够信息以解码非低等待时间通信中的所有信息。

[0040] 为减轻来自低等待时间和非低等待时间共存的干扰,并且为了促进数据的解码,设备可以检测系统内的低等待时间操作。在一些情形中,低等待时间知悉设备可以使用盲

检测来检测低等待时间操作。在其他情形中,低等待时间知悉设备可以接收向该设备警告一些码元或RB中低等待时间的存在的信号。例如,低等待时间指示符可被发送给设备,该低等待时间指示符可指明在何处针对服务蜂窝小区启用了低等待时间操作。低等待时间指示符还可指示低等待时间操作是否在邻蜂窝小区中被启用。此指示可以半静态地或动态地用信令通知,并且可发生在上行链路或下行链路中,并且它可随该子帧的数据区被包括或被包括在后续子帧中,或其两者。

[0041] 低等待时间指示符可具有频域或时域两者中的粒度。例如,频域可包括可在其下执行低等待时间操作的资源块。每一块可以是例如约5MHz。作为另一示例,每一块可以是资源块。在时域中,码元级指示可被使用来标识子帧中的低等待时间操作。在一些示例中,回程链路可被用来在基站之间交换低等待时间指示符,且蜂窝小区间协调可使低等待时间操作的影响最小化。例如,可使用不与低等待时间传输相吻合的资源来传送广播信息。

[0042] 在一些情形中,1ms物理下行链路共享信道(PDSCH)传输(例如,非低等待时间传输)可被调度在子帧的开始处,而低等待时间话务可在每码元的基础上被调度(例如,在子帧期间)。因此,可在子帧的结束处或在后续子帧中用信令通知低等待时间指示符以容适可在该1ms传输期间发生的所有低等待时间话务。因此,接收方设备可等待直至该1ms子帧的结束后才尝试解码接收到的PDSCH传输。作为补充或替换,可在子帧的中间(例如,在子帧的数据区中)用信令通知一个或多个低等待时间指示符以容适可发生在相应指示符之前的低等待时间话务。因此,接收方设备可在每一相应低等待时间指示符之前尝试解码接收到的PDSCH传输的一部分。在一些情形中,低等待时间知悉设备可以在解码PDSCH传输之前解码多个控制信息集。这样的控制信息(它可包括子帧的数据区中的一个或多个附加控制信道)的存在可由低等待时间知悉设备使用来促进PDSCH传输的提前(例如,更快)解码。

[0043] 作为示例,低等待时间知悉设备可以解码与所调度的PDSCH相关联的第一控制信息集以及提供与已被调度用于低等待时间操作(例如,低等待时间操作可在PDSCH调度之后已被调度)的某些码元或RB有关的信息的一个或多个附加控制信息集合。在一些情形中,第一控制信息集可被省略——例如,在半永久调度(SPS)被用来调度去往设备的PDSCH时。用于低等待时间操作的半静态信令还可被用来向设备信令通知低等待时间操作可存在于子帧中的特定RB中。在一些示例中,第一控制信道可以是物理下行链路控制信道(PDCCH)或增强型PDCCH(EPDCCH),而第二控制信道可以是PDCCH或类似的因UE而异的信道;如下文所讨论的,广播或多播信道也可被用来提供低等待时间指示。PDSCH可以围绕由低等待时间操作使用的资源元素(RE)进行速率匹配,或者可被低等待时间传输所使用的RE穿孔。接收方设备可以相应地更新信道估计以提高解码概率。

[0044] 在其他情形中,低等待时间知悉设备可以将低等待时间指示符用于码元或块相关干扰估计中的至少一者。例如,低等待时间知悉设备可以指示空频调基于低等待时间指示符被插入所确定的码元和块中以改进干扰估计。可以半静态或动态地用信令通知该指示。可以例如在子帧的中间、在子帧的结束处、或者在后续子帧中、或者在所有这三者中用信令通知邻蜂窝小区中的低等待时间操作的指示。因此,该设备可以在PDSCH解码之前解码多个控制信息集以促进PDSCH解码。在一些实例中,该设备可解码调度PDSCH的第一控制信息集和提供与邻蜂窝小区中的使用低等待时间操作的某些码元或RB有关或者与PDSCH上的码元或资源块(RB)中的空频调的使用有关的信息的第二控制信息集,以改进增强型PDCCH或

PDSCH解调。半静态信令可被用来向设备指示低等待时间操作存在于子帧的预定码元或RB中。设备可以相应地使用这一信息来更新干扰估计。

[0045] 以下描述提供示例而并非限定权利要求中阐述的范围、适用性或者示例。可以对所讨论的要素的功能和布置作出改变而不会脱离本公开的范围。各种示例可恰适地省略、替代、或添加各种规程或组件。例如,可以按不同于所描述的次序来执行所描述的方法,并且可以添加、省去、或组合各种步骤。另外,参照一些示例所描述的特征可在其他示例中被组合。

[0046] 图1解说了根据本公开的各种方面的支持并行低等待时间知悉的无线通信系统100的示例。无线通信系统100包括基站105、用户装备(UE)115和核心网130。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。基站105通过回程链路132(例如,S1等)与核心网130对接。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。在各种示例中,基站105可在回程链路134(例如,X1等)上直接或间接地(例如,通过核心网130)彼此通信,回程链路134可以是有线或无线通信链路。在一些情形中,诸基站105可以彼此传达关联于低等待时间调度的指示。

[0047] 基站105可经由一个或多个基站天线与UE 115进行无线通信。一些基站105可以利用低等待时间传输来与UE 115通信。每个基站105可为各自相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。在一些示例中,基站105可被称为基收发机站、无线电基站、接入点、无线电收发机、B节点、演进型B节点(eNB)、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105的地理覆盖区域110可被划分成仅构成该覆盖区域的一部分的扇区(未示出)。无线通信系统100可包括不同类型的基站105(例如,宏基站或小型蜂窝小区基站)。可能存在不同技术的交叠地理覆盖区域110。

[0048] 在一些示例中,无线通信系统100是长期演进(LTE)/高级LTE(LTE-A)网络。在LTE/LTE-A网络中,术语演进型B节点(eNB)可一般被用于描述基站105。无线通信系统100可以是异构LTE/LTE-A网络,其中不同类型的eNB提供对各种地理区划的覆盖。例如,每个eNB或基站105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。术语“蜂窝小区”是可取决于上下文而被用于描述基站、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)的3GPP术语。

[0049] 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 115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。根据各种示例,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与网络供应商具有服务订阅的UE 115接入。毫微微蜂窝小区也可覆盖较小地理区域(例如,住宅)并且可提供有约束地由与该毫微微蜂窝小区有关联的UE 115(例如,封闭订户群(CSG)中的UE 115、家中用户的UE 115等)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)。

[0050] 无线通信系统100可支持同步或异步操作。对于同步操作,基站105可以具有类似

的帧定时，并且来自不同基站105的传输可以在时间上大致对准。对于异步操作，基站105可以具有不同的帧定时，并且来自不同基站105的传输可以不在时间上对准。本文描述的技术可被用于同步或异步操作。

[0051] 可容适各种所公开示例中的一些示例的通信网络可以是根据分层协议栈进行操作的基于分组的网络，并且用户面中的数据可基于IP。无线电链路控制(RLC)层可执行分组分段和重组装以在逻辑信道上进行通信。媒体接入控制(MAC)层可执行优先级处置并将逻辑信道复用成传输信道。MAC层还可使用HARQ以提供MAC层处的重传，从而提高链路效率。在控制面，无线电资源控制(RRC)协议层可以提供UE 115与基站105之间的RRC连接的建立、配置和维护。RRC协议层还可被用于核心网130对用户面数据的无线电承载的支持。在物理(PHY)层，传输信道可被映射到物理信道。

[0052] 各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也可包括或被本领域技术人员称为移动站、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、或其他某个合适的术语。UE 115可以是蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持式设备、平板计算机、膝上型计算机、无绳电话、无线本地环路(WLL)站、等等。UE 115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、中继基站等)通信。UE 115中的一些可支持低等待时间传输，一些UE 115可支持低等待时间知悉，并且一些UE 115可支持这两者。

[0053] 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UL传输或从基站105到UE 115的DL传输。下行链路传输也可被称为前向链路传输，而上行链路传输也可被称为反向链路传输。每个通信链路125可包括一个或多个载波，其中每个载波可以是由根据本文描述的各种无线电技术来调制的多个副载波构成的信号(例如，不同频率的波形信号)。每个经调制信号可在不同的副载波上发送并且可携带控制信息(例如，参考信号、控制信道等)、开销信息、用户数据等。通信链路125可以使用频分双工(FDD)(例如，使用配对频谱资源)或时分双工(TDD)操作(例如，使用未配对频谱资源)来传送双向通信。可以定义用于FDD的帧结构(例如，帧结构类型1)和用于TDD的帧结构(例如，帧结构类型2)。在一些情形中，通信链路125包括基站105和UE 115之间的低等待时间传输。

[0054] 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”以及“信道”在本文中被可互换地使用。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。

[0055] 系统100可在DL上利用正交频分多址(OFDMA)并在UL上利用单载波频分多址(SC-FDMA)。OFDMA和SC-FDMA将系统带宽划分成多个(K个)正交副载波，其通常也被称作频调或频槽。每个副载波可用数据来调制。毗邻副载波之间的间距可以是固定的，且副载波的总数(K)可取决于系统带宽。例如，对于1.4、3、5、10、15或20兆赫兹(MHz)的相应系统带宽(带有保护频带)，K可分别等于72、180、300、600、900或1200，其中载波间隔是15千赫兹(KHz)。系统带宽还可被划分为子带。例如，子带可覆盖1.08MHz，并且可存在1、2、4、8或16个子带。

[0056] 数据可被分成逻辑信道、传输信道、以及物理层信道。各信道也可被分类成控制信

道和话务信道。逻辑控制信道可包括用于寻呼信息的寻呼控制信道 (PCCH)、用于广播系统控制信息的广播控制信道 (BCCH)、用于传送多媒体广播多播服务 (MBMS) 调度和控制信息的多播控制信道 (MCCH)、用于传送专用控制信息的专用控制信道 (DCCH)、用于随机接入信息的共用控制信道 (CCCH)、用于专用UE数据的专用话务信道 (DTCH)、以及用于多播数据的多播话务信道 (MTCH)。DL传输信道可包括用于广播信息的广播信道 (BCH)、用于数据传输的下行链路共享信道 (DL-SCH)、用于寻呼信息的寻呼信道 (PCH)、以及用于多播传输的多播信道 (MCH)。UL传输信道可包括用于接入的随机接入信道 (RACH) 以及用于数据的上行链路共享信道 (UL-SCH)。DL物理信道可包括用于广播信息的物理广播信道 (PBCH)、用于控制格式信息的物理控制格式指示符信道 (PCFICH)、用于控制和调度信息的物理下行链路控制信道 (PDCCH)、用于HARQ状态消息的物理HARQ指示符信道 (PHICH)、用于用户数据的物理下行链路共享信道 (PDSCH)、以及用于多播数据的物理多播信道 (PMCH)。UL物理信道可包括用于接入消息的物理随机接入信道 (PRACH)、用于控制数据的物理上行链路控制信道 (PUCCH)、以及用于用户数据的物理上行链路共享信道 (PUSCH)。

[0057] PDCCH可在控制信道元素 (CCE) 中携带下行链路控制信息 (DCI)，这些CCE可包括逻辑上毗连的资源元素群 (REG)，其中每个REG包含4个资源元素 (RE)。DCI可包括关于DL调度指派的信息、UL资源授予、传输方案、UL功率控制、HARQ信息、调制及编码方案 (MCS) 以及其他信息。取决于由DCI携带的信息的类型和数量，DCI消息的大小和格式可以不同。例如，如果支持空间复用，则DCI消息的大小与毗连频率分配相比更大。类似地，对于采用MIMO的系统，DCI必须包括附加的信令信息。DCI大小和格式取决于信息量以及诸如带宽、天线端口的数目、以及双工模式之类的因素。

[0058] PDCCH可携带与多个用户相关联的DCI消息，并且每个UE 115可解码旨在给它的DCI消息。例如，每个UE 115可被指派蜂窝小区无线电网络临时身份 (C-RNTI) 且附加至每个DCI的CRC比特可基于C-RNTI被加扰。为了减少用户装备处的功耗和开销，可为与特定UE 115相关联的DCI指定有限的控制信道元素 (CCE) 位置集合。CCE可被编群 (例如，1、2、4和8个CCE的群)，并且可指定用户装备可在其中找到相关DCI的CCE位置集合。这些CCE可被称为搜索空间。搜索空间可被划分成两个区域：共用CCE区域或搜索空间以及因UE而异 (专用) 的CCE区域或搜索空间。共用CCE区域由基站105所服务的所有UE监视并且可包括诸如寻呼信息、系统信息、随机接入规程等信息。因UE而异的搜索空间可包括因用户而异的控制信息。UE 115可通过执行被称为盲解码的过程来尝试解码DCI，在该盲解码期间，搜索空间被随机解码直至DCI被检测到。

[0059] HARQ可以是一种确保在无线通信链路125上正确地接收数据的方法。HARQ可包括检错 (例如，使用循环冗余校验 (CRC))、前向纠错 (FEC)、以及重传 (例如，自动重复请求 (ARQ)) 的组合。HARQ可在不良无线电状况 (例如，信噪比状况) 中改善MAC层的吞吐量。非低等待时间HARQ可包括HARQ过程的每一步骤 (例如，传输、反馈、重传) 之间4ms的延迟，而低等待时间操作可以启用4个码元时段的经降低的等待时间 (约300μs)。

[0060] 帧结构可被用来组织物理资源。帧可以是可被进一步划分成10个相等大小子帧的10ms区间。每个子帧可包括2个连贯的时隙。每一时隙可包括6或7个OFDMA码元时段。资源元素包含一个码元时段和一个副载波 (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

贯穿OFDM码元,或即包含84个资源元素。一些资源元素可包括DL参考信号(DL-RS)。DL-RS可以包括因蜂窝小区而异的参考信号(CRS)以及因UE而异的RS(UE-RS)。UE-RS可以在与PDSCH相關的资源块上传送。每个资源元素所携带的比特数目可取决于调制方案(可在每个码元时段期间选择的码元配置)。由此,UE接收的资源块越多并且调制方案越高,该UE的数据速率就可以越高。

[0061] LTE中的时间区间可用基本时间单位(例如,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( $T_f = 307200 \cdot T_s$ )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个调制码元时段(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,也被称为传输时间区间(TTI)。在其他情形中,TTI可以短于子帧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)。例如,一些TTI可具有一个或几个码元时段的历时。

[0062] 在一些情形中,无线通信系统100可以使用1ms传送时间区间(TTI)(即,子帧)来在非低等待时间通信期间发送和接收数据。资源集合可被分配给传送方基站105或UE 115长达一TTI。在这一时间期间,来自传送方设备的传输可占用这些资源。在该TTI的开始处,基站105可包括包含指示在该TTI期间哪些资源已被指派给接收方设备的控制信息(例如,信道估计、干扰估计、MCS、资源分配,等等)的准予。接收方设备随后可使用该控制信息来找出和解码正确资源。在一些情形中,低等待时间通信可以使用显著短于1ms的TTI(例如,71或83μs)。这些较短的TTI可以允许更大的调度灵活性。

[0063] 使用低等待时间操作和非低等待时间通信两者的系统内的UE 115可体验到性能降级。因为低等待时间传输利用短TTI,所以该传输可在正在进行的非低等待时间TTI期间被调度。在一些情形中,低等待时间传输可以被分配到干扰非低等待时间传输的资源或者已被调度到非低等待时间传输。在一个示例中,基站105可以将非低等待时间传输传送给第一UE 115。基站105可随后在非低等待时间传输期间调度去往第二UE 115的低等待时间传输。在一些情形中,该低等待时间传输可以穿孔分配给该非低等待时间传输的资源,这往往可造成对第一UE 115的干扰。例如,如果第一UE 115尝试基于在该非低等待时间TTI的开始处接收到的准予来解码该非低等待时间传输,而没有针对干扰方低等待时间传输进行补偿。这可导致解码失败,因为第一UE 115不能减轻与低等待时间传输相关联的干扰。因此,无线通信系统100因而可采用使设备能够检测与低等待时间干扰相关联的信号并相应地更新原始控制信息的各种技术。

[0064] 在一些示例中,UE 115可以检测与低等待时间干扰相关联的信号并相应地解码非低等待时间通信。在一些情形中,UE 115可以接收来自基站105的向UE 115通知低等待时间通信在何处以及何时发生的指示符。例如,该指示可以揭示由低等待时间通信所利用的频率资源以及哪些码元正被使用。该指示符可以在子帧的结束处或在后续子帧期间被传送。UE 115可以使用该指示符来减轻低等待时间干扰以及可靠地解码非低等待时间通信。在一些情形中,干扰方低等待时间通信可发生在UE 115的服务蜂窝小区内;而在其他情形中,干扰方低等待时间通信可发生在邻蜂窝小区中。

[0065] 图2A解说了根据本公开的各种方面的支持并行低等待时间知悉的无线通信系统

200-a的示例。无线通信系统200-a可包括UE 115-a、115-b和基站105-a,它们可以是参照图1所描述的UE 115或基站105的示例。基站105-a可以与UE 115-a或UE 115-b(在这些设备处于覆盖区110-a内时)通信,如参考图1概括地描述的。非低等待时间通信205可以使用1ms传送时间区间,而低等待时间通信210可以使用较短TTI(例如,71μs或83μs)。

[0066] 低等待时间知悉接收方设备可以接收非低等待时间通信,而此时邻居设备可以参与低等待时间通信。在一些情形中,低等待时间通信可干扰非低等待时间通信。邻居设备的服务蜂窝小区(它也可以是接收方设备的服务蜂窝小区)可以确定低等待时间通信是活跃的且可生成要包括在后续控制消息中的指示符。服务蜂窝小区可以发送该指示符,从而向接收方设备警告低等待时间通信的存在。在一些情形中,服务蜂窝小区可以更新针对非低等待时间通信的速率匹配方案以容适低等待时间通信(即,如果低等待时间资源穿孔了被调度用于非低等待时间通信的资源的话)。在一些情形中,服务蜂窝小区还可生成空频调以用于干扰估计。接收方设备随后可以根据接收到的指示符来解码非低等待时间通信。

[0067] 例如,基站105-a可以调度UE 115-a来用于非低等待时间通信205。基站105-a随后可以准备传输并将下行链路准予和数据传送给UE 115-a。在一些情形中,传输在每TTI的基础上被调度并且可延伸通过非低等待时间TTI。基站105-a或UE115-b随后可在该传输期间调度低等待时间通信210(例如,低等待时间通信可不被调度,直至子帧的中间,此时它将发生)。在一些情形中,低等待时间通信210可以使用与被调度用于非低等待时间通信205的资源交叠或相邻的资源。因此,低等待时间通信210可以影响向UE 115-b的传输(例如,干扰或资源穿孔)。

[0068] 因而,基站105-a可以确定低等待时间通信210正在使用什么资源。基站105-a随后可以生成包括用于指示低等待时间通信的存在的控制信息的低等待时间指示符。基站105-a可随与去往UE 115-a的后续非低等待时间传输相关联的后续下行链路准予一起包括低等待时间指示符。例如,该指示符可被包括作为在下一子帧的第一码元时段中传送的PDCCH的一部分。在另一示例中,该指示符可以在与低等待时间通信相同的子帧期间被发送。在一些情形中,该指示符可以在包括广播类型或多播类型的内容的码元中被发送。该指示符可包括频域或时域中的粒度(即,它可指示某些RB可被用于低等待时间通信)并可传达已被用于低等待时间操作的频率块或码元。在一些示例中,该指示符可以是或包括位映射,这可指示低等待时间传输是否已被调度在子帧的先前码元中。例如,低等待时间资源可按块(它可包括25个RB)来被分配,从而四(4)个块可包括100个RB。在这样的情形中,每块14比特(例如,在四(4)个块的情形中是56个有效载荷比特)可被包括在该位映射中以指示低等待时间传输的存在。在其他示例中,控制信道可与单播话务的码块边界对齐。这样的对齐可以促进PDSCH的提前解码,这可在每码块的基础上执行。其他配置可例如包括在每层基础上传送的指示符。该指示符可被半静态地配置(例如,低等待时间操作发生在预定子帧期间)或者它可被动态地传送。

[0069] 在一些情形中,基站105-b可以向UE 115-c传送空频调。空频调可基于低等待时间传输来被传送且可由UE 115-c用于干扰估计。在一些情形中,空频调可被用在分配给预定低等待时间传输的频率或时间资源中。作为补充或替换,空频调可基于非预期低等待时间传输来被动态地使用。例如,基站105-a可在非低等待时间通信205中包括空频调。在一些情形中,基站105-a可半静态地配置空频调,而在其他情形中,可基于低等待时间传输动态地

配置空频调。

[0070] 在被低等待时间传输穿孔或干扰的非低等待时间传输的结束处,UE 115-a可等待直至它接收到低等待时间指示符才解码该非低等待时间传输。在接收到后续下行链路准予和低等待时间指示符之后,UE 115-a可以根据接收到的指示符来解码先前接收到的数据。例如,UE 115-a可以更新信道估计,减轻低等待时间干扰或避免对已被分配给低等待时间传输的码元进行解码。

[0071] 图2B解说了根据本公开的各种方面的用于并行低等待时间知悉的无线通信系统200-b的示例。无线通信系统200-b可包括UE 115-c、115-d、基站105-b和基站105-c,它们可以是参照图1所描述的UE 115或基站105的示例。基站105-b和基站105-c可以与UE 115-c或UE 115-d(在这些设备处于相应覆盖区域110-b或覆盖区域110-c内时)通信,如参考图1描述的。非低等待时间通信215可以使用例如1ms TTI,而低等待时间通信220可以使用较短TTI(例如,71μs、83μs,等等)。

[0072] 低等待时间知悉接收方设备可以接收非低等待时间通信,而邻设备可以参与低等待时间通信。在一些情形中,邻低等待时间通信可干扰非低等待时间通信。服务蜂窝小区或邻蜂窝小区(或在一些情形中,邻设备)可以确定低等待时间通信是活跃的且可生成指示符。服务蜂窝小区、邻蜂窝小区或者邻设备中的一者可以传送该指示符以向接收方设备警告低等待时间通信的存在。例如,服务蜂窝小区可以接收来自邻居蜂窝小区的关于低等待时间通信被调度的指示,并且将这一信息传送给低等待时间知悉接收方设备(例如,经由广播或单播传输)。在一些情形中,服务设备可生成空频调以用于干扰估计。低等待时间知悉接收方设备随后可以根据接收到的指示符来解码非低等待时间通信。

[0073] 在一些示例中,基站105-b可以调度UE 115-c来用于非低等待时间通信215。基站105-b随后可以准备传输并将下行链路准予和数据传送给UE 115-c。在一些情形中,传输是在每TTI的基础上调度的并且可延伸通过非低等待时间TTI。基站105-c或UE 115-d随后可在该传输期间调度低等待时间通信220。低等待时间通信220可以使用与被调度用于非低等待时间通信215的资源交叠或相邻的资源。因此,低等待时间通信220可干扰去往UE 115-c的传输——如果UE 115-c不知悉该低等待时间传输的话。

[0074] 基站105-c或UE 115-d可以确定低等待时间通信210正在使用什么资源,并生成用于向UE 115-c指示该低等待时间通信的存在的低等待时间指示符。基站105-b或基站105-c随后可将该指示符广播或单播给UE 115-c。在一些情形中,基站105-c可以通过回程链路(未示出)将该指示符发送给基站105-b。因而,虽然无线通信系统200-a和无线通信系统200-b解说了其中UE 115接收来自基站105的低等待时间指示符的各示例,但在一些示例中,基站105也可经由回程链路接收来自邻居基站105的低等待时间以协调干扰减轻操作。基站105-b随后可随与去往UE 115-c的后续非低等待时间传输相关联的后续下行链路准予一起包括该低等待时间指示符。然而,在一些情形中,邻基站105可直接传送指示,这在该指示用于处置来自邻蜂窝小区的码元或块相关的低等待时间干扰的情况下可尤其有用,因为回程信息能被最小化。该指示符可包括频域或时域中的粒度并可传达已被用于低等待时间操作的频率块或码元。该指示符可被半静态地传送——例如,低等待时间操作发生在预定子帧期间、使用预定资源,等等——或者它可被动态地传送。

[0075] 从UE 115-c的观点来看,可以关于是服务基站还是邻居基站105正在提供该指示

来使该指示的接收是透明的或非透明的。对于透明操作,UE 115-c在假定控制信道来自服务蜂窝小区(即使它是由邻蜂窝小区传送的)的情况下简单地解码控制信道。对于非透明操作,该指示具有与邻基站105相关联的一些参数(例如,用于加扰的蜂窝小区ID)的信号可被提供给UE 115-c,以使得UE 115能相应地解码包括该指示的控制信道。

[0076] UE 115-c可以在非低等待时间传输期间接收低等待时间指示符并可根据接收到的指示符来解码接收到的数据。例如,UE 115-b可以更新信道估计或减轻低等待时间干扰。

[0077] 图3解说了根据本公开的各种方面的用于并行低等待时间知悉的信道结构的示例。信道结构300可解说UE 115与基站105之间的传输的各方面,如参考图1-2描述的。信道结构300可包括第一控制区305-a、后续控制区305-b、第一数据区310-a、后续数据区310-b以及控制信道312。第一控制区305-a和第一数据区310-b可例如组成一个非低等待时间TTI,而第二控制区305-b和第二数据区310-b可组成第二非低等待时间TTI。在一些情形中,非低等待时间TTI是包括两个0.5ms时隙的子帧。第一控制区305-a和第一数据区310-a以及后续控制区305-b和后续数据区310-b可延伸穿过一个非低等待时间TTI。低等待时间传输315可以在UL TTI期间被传送并可能干扰PDSCH 320。

[0078] 基站105可以调度去往UE 115的通信。基站105随后可以在第一控制区305-a中传送可由UE 115利用来解码PDSCH 320的控制信息。然而,UE 115可等待直至第一数据区310-a或后续控制区305-b的结束后才解码PDSCH。基站105可以在可与PDSCH 320交叠或相邻的第一数据区内(即,在非低等待时间TTI或子帧内)调度并传送低等待时间传输315。这些低等待时间传输315可以按未曾由在第一控制区305-a中发送的控制信息指示的方式来穿孔PDSCH 320,这可对尝试解码PDSCH 320的UE 115引入干扰。基站105因此可在低等待时间传输315之后的某一时刻包括低等待时间指示符——例如,低等待时间指示符可紧继低等待时间传输315之后、在第一数据区310-a内、在第一数据区310-a的结束处、或者在后续控制区305-b中。在一些示例中,第一数据区310-a内时隙1的开始处的控制信道312可指示时隙0中的低等待时间传输315,而第二数据区310-b(它可以在下一子帧的开始处)可指示时隙1中的低等待时间传输315。控制区305-a和305-b以及控制信道312可以是PDCCH、低等待时间PDCCH(uPDCCH)或其他控制信道。例如,控制信道312可以表示包括低等待时间传输的指示的广播类型或多播类型的信息,诸如上述位映射。UE可以接收该指示符并使用它来补充接收到的第一控制信息集。UE 115随后可相应地解码在前的PDSCH 320。

[0079] 控制信道312可被置于子帧的其他码元中以指示发生在由控制信道312占用的码元之前的低等待时间传输315。控制信道312(以及指示符)的这一定位或放置在本文中可被称为子帧的“中间”,并且可以在或可以不在时隙1的开始处或时隙0的结束处。将控制信道312定位在子帧中间(例如,在第一数据区310-a内)对于各种调度和解码方案而言可以是有益的,包括PDCCH调度的、基于CRS的PDSCH。UE 115因而可以监视附加PDCCH,诸如控制信道312,以确定低等待时间传输是否存在与数据区310-a内;替换地,UE 115可忽略控制信道312(例如,如果UE 115不是低等待时间知悉设备的话)。

[0080] 在一些示例中,多个控制信道可被用来指示低等待时间传输315的存在。例如,指示符可被包括在控制区305-b和控制信道312两者中。这样的多信道指示可被用来向UE 115传达各种类型的信息。在一个示例中,控制信道312可在时间上在控制信道312之前的码元内包括低等待时间传输315的指示,而控制区305-b可在控制信道312与控制区305-b之间

的码元内包括低等待时间传输315的指示。这样的办法可在例如指示符是因UE而异的情况下尤其有用。在另一示例中,控制信道312可在在前码元中包括低等待时间传输的指示符,并且控制区305-b可同样在在前码元(包括在控制信道312之前的那些)中包括低等待时间传输的指示符。在前码元的控制区205-b中这样的指示可尤其有用,例如对于没有解码控制信道312的某些UE 115而言(例如,如果控制信道312包括UE 115不能解码或没有被配置成解码的广播类型的信息)。

[0081] 在一些情形中,控制信道312中的指示符可被采用来取消PDSCH传输长达子帧的一些或全部码元(例如,在第一数据区310-a内)。即,UE 115可以接收控制信道312中的指示符并可基于该指示符来取消所调度的传输。控制信道312中的指示符可以取消诸个体码元内、码元集内、子帧上、子帧集上等的传输。例如,被调度用于PDSCH 320的UE 115可检测时隙0或子帧的码元5中的控制信道312,并且码元5PDSCH传输可被取消,而其余码元的PDSCH传输可以是有效的。在其他情形中,被调度用于PDSCH 320的UE 115可检测控制信道312,这可指示PDSCH传输被取消长达数个码元(例如,数据区310-a内跟随在控制信道312之后的所有码元)。

[0082] 作为补充或替换,控制信道312可被用来更改针对例如数据区310-a的一个或多个码元的资源分配。这可包括在取消先前调度的传输之后更改资源分配。例如,PDSCH 320可包括5个RB,控制信道312可以先占或取消码元5的PDSCH传输,并且控制信道312(或数据区310-a内的附加控制信道)可以重分配(例如,调度)码元6中的资源,以使得PDSCH传输包括10个RB。即,控制信道312可以取消先前调度的传输以容适低等待时间话务,并且控制信道312或附加控制信道可以改变或更改资源分配以减轻因该取消所损失的资源的影响。在一些情形中,资源分配的更改或改变可藉由控制信道312中的补充准予来进行。在一些情形中,控制信道312可以在没有首先取消传输的情况下更改或分配资源。

[0083] 在一些示例中,PDSCH 320可以基于低等待时间传输315集束,这可在在前码元或若干个控制区305或控制信道312中指示。UE 115可被调度以低等待时间传输TTI(例如,低等待时间传输315)开始的传输块(TB),且在子帧(例如,数据区310-a)期间该TB可被重复一次或多次。在一些示例中,子帧(或子帧的数据区310)的每一码元可被用于低等待时间传输315。这样的集束可有效地被用作旧式传输(例如,1ms传输)。如上所提及的,UE 115可以监视控制区305或控制信道312以寻找TB是否被重复的指示。TB的这样的重复可被用来提供附加系统位或冗余位或者两者,或者提供在子帧内传送的码块的简单重复。例如,对于二码块传输,码元的资源的一半可被分配用于这些码块之一而资源的另一半可被分配给另一个码块。随后,可针对子帧的每一码元来重复这一配置。即,与其中一个码块被分配给子帧内的第一群码元且第二码块被分配给子帧内的第二群码元的场景不同,低等待时间传输315的集束在此可促进码元级码块冗余。

[0084] 低等待时间传输315可由位于与所调度的PDSCH 320相同的服务蜂窝小区中的UE 115或基站105来传送。在这一情形中,服务基站105可以在第一数据区310-a的结束处或在后续控制区305-b期间或在控制信道312中传送该指示符。在其他情形中,低等待时间传输315由邻蜂窝小区中的UE 115或基站105传送。在这一情形中,邻基站105可以传送指示低等待时间操作的广播消息(或者向服务蜂窝小区发送回程指示)。作为替换或补充,邻基站105可以经由回程将该指示符发送给服务蜂窝小区,并且服务基站105可在第一数据区310-a的

结束处或在后续控制区305-b期间传送该指示符。在其他情形中,两个或更多个UE 115可以在设备到设备通信期间利用以上控制技术。

[0085] 图4A解说了根据本公开的各种方面的用于并行低等待时间知悉的过程流400-a的示例。过程流400-a可包括UE 115-e、UE 115-f以及基站105-d,它们可以是参考图1-2描述的UE 115或基站105的示例。在一些示例中,基站105-d、UE 115-e、UE 115-f可以利用低等待时间指示符来促进数据的解码。

[0086] 在步骤405,基站105-d可以建立与UE 115-e和UE 115-f的连接(不一定同时)。UE 115-e和UE 115-f可位于由基站105-d支持的蜂窝小区中。

[0087] 在步骤410,基站105-d可以使用控制信道来向UE 115-e传送准予。该准予可包括可被用来解码对应数据的控制信息。在一些情形中,该准予可在第一TTI的开始处被发送。在一些情形中,UE 115-e可以在第一TTI的第一码元时段期间接收控制信道。该控制信道可包括第一TTI的调度信息并且解码第一TTI可以基于该控制信道。在一些情形中,第一TTI可以是非低等待时间TTI(例如,1ms LTE子帧)。

[0088] 在步骤415,基站105-d和UE 115-e可以基于传送准予通过数据信道交换数据。UE 115-e可以在第一TTI期间利用数据区中的资源来接收数据信道。在一些情形中,UE 115-e可以避免解码所交换的数据,直至后续第一TTI为止。

[0089] 在步骤420,低等待时间通信可发生在基站105-d与UE 115-f之间。低等待时间通信可以利用延伸通过LTE码元时段(例如,用于扩展循环前缀的71μs或83μs)的第二TTI。这些较短TTI区间可以允许基站105-d调度紧急传输或具有经降低等待时间的数据。在一些示例中,该部分包括小于用来接收数据信道的频率范围的频率范围。在一些示例中,该部分包括数个资源元素(RE)或资源块(RB)。作为补充或替换,该部分可包括一个或多个低等待时间传输,每一低等待时间传输具有第二较短TTI的历时。这些映射可以使用与UE 115-e和基站105-d用来交换数据的资源相交叠或干扰的资源。在一些情形中,UE 115-e可能不知悉低等待时间通信,并且在原始准予中接收到的控制信息可能没有将低等待时间通信纳入考虑。

[0090] 在步骤425,基站105-d可以基于确定低等待时间通信已经发生来生成低等待时间指示符。低等待时间指示符可包括与低等待时间通信相关联的信息,诸如资源分配信息。在一些情形中,该指示可以在第二TTI之后被接收。在其他情形中,该指示可以在第一TTI之后被接收。

[0091] 在步骤430,UE 115-e可以接收关于低等待时间传输可存在于第一TTI内的数据区的一部分中的指示,其中该低等待时间传输可以基于第二TTI。在一些情形中,低等待时间指示符可作为附加控制信息随后续准予包括在一起。在一些情形中,该指示是半静态配置。

[0092] 在步骤435,UE 115-e可以基于低等待时间指示符来更新在第一准予中接收到的控制信息。在一些情形中,UE 115-e可以基于该指示来生成信道估计,其中解码第一TTI可基于该信道估计。在一些情形中,基站105-d或UE 115-f可以将数据信道的调制码元集映射到包括第一TTI内的数据区的该部分的资源集中。在其他情形中,基站105-d或UE 115-f可以将数据信道的调制码元集映射到排除第一TTI内的数据区的该部分的资源集中。例如,基站105-d可以确定每一码元时段期间码元到RE的映射,且UE 115-e可以基于初始控制信道和低等待时间指示来标识该映射。

[0093] 在步骤440,UE 115-e可以基于接收到的低等待时间指示符和经更新的控制信息来解码所交换的数据。

[0094] 图4B解说了根据本公开的各种方面的用于并行低等待时间知悉的过程流400-b的示例。过程流400-b可包括UE 115-g、UE 115-h、基站105-e以及基站105-f,它们可以是参考图1-2描述的UE 115或基站105的示例。在一些示例中,基站105-e、基站105-f、UE 115-e、以及UE 115-f可以利用低等待时间指示符来促进数据的解码。

[0095] 在步骤445,基站105-e可以建立与UE 115-g的连接,且基站105-f可以建立与UE 115-h的连接(不一定同时)。UE 115-h可位于对于基站105-e和UE 115-g而言的邻蜂窝小区中。

[0096] 在步骤450,基站105-e可以使用控制信道来向UE 115-g传送准予。该准予可包括可被用来解码对应数据的控制信息。在一些情形中,该准予可在第一TTI的开始处被发送。在一些情形中,UE 115-g可以在第一TTI的第一码元时段期间接收控制信道,其中该控制信道包括用于第一TTI的调度信息并且解码第一TTI是基于该控制信道的。在一些情形中,第一TTI可以是非低等待时间TTI(例如,1ms LTE子帧)。

[0097] 在步骤455,基站105-e和UE 115-g可以基于传送准予来交换数据。UE 115-g可以在第一TTI期间利用数据区中的资源来接收数据信道。在一些情形中,UE 115-g可以避免解码所交换的数据,直至后续第一TTI为止。在一些示例中,基站105-e可以传送空频调以用于干扰估计。空频调可以在预定时间或基于低等待时间通信来传送。在一些示例中,所标识的空频调只存在于数据信道所使用的频率子带子集中或者数据信道所使用的时间单元子集中。

[0098] 在步骤460,低等待时间通信可发生在基站105-f与UE 115-h之间。低等待时间通信可以利用延伸通过LTE码元时段的第二TTI(例如,71μs或83μs)。在一些示例中,该部分包括小于用来接收数据信道的频率范围的频率范围。在一些示例中,该部分包括数个资源块(RB)。低等待时间通信可以使用与正被UE 115-g和基站105-e用来交换数据的资源相交叠或干扰的资源。在一些情形中,UE 115-g可能不知悉低等待时间通信,并且在原始准予中接收到的控制信息可能没有将低等待时间通信纳入考虑。

[0099] 在步骤465,UE 115-g可以接收(来自基站105-e、基站105-f或在一些情形中来自UE 115-h的)指示并基于该指示来检测低等待时间操作已经发生。在一些情形中,UE 115-g可以通过经由基站105-e接收广播或单播指示来检测低等待时间操作已经发生。在一些示例中,基站105-e经由基站回程链路接收该指示。邻基站105-f还可经由广播来发送该指示。在一些情形中,该指示包括半静态配置。

[0100] 在步骤470,UE 115-g可以基于低等待时间指示符来更新在第一准予中接收到的控制信息。在一些情形中,UE 115-g可以基于该指示来生成信道估计,并且解码第一TTI可基于该信道估计。在一些情形中,UE 115-g可以在第一TTI期间标识一个或多个空频调。UE 115-g还可基于该一个或多个空频调以及该指示来生成干扰估计。

[0101] 在步骤475,UE 115-g可以基于接收到的低等待时间指示符和经更新的控制信息来解码所交换的数据。在一些情形中,基站105-f或UE 115-h可以将数据信道的调制码元集映射到包括第一TTI内的数据区的该部分的资源集中。在其他情形中,基站105-f或UE 115-h可以将数据信道的调制码元集映射到排除第一TTI内的数据区的该部分的资源集中。

[0102] 图5示出了根据本公开的各种方面的被配置用于并行低等待时间知悉的无线设备500的框图。无线设备500可以是参照图1-4描述的UE 115或基站105的诸方面的示例。无线设备500可包括接收机505、低等待时间知悉模块510、或发射机515。无线设备500还可包括处理器。这些组件中的每一者可与彼此处于通信。

[0103] 接收机505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、以及与并行低等待时间知悉相关的信息等)。信息可被传递到低等待时间知悉模块510,并传递到无线设备500的其他组件。接收机505可以是参考图8和9描述的收发机835或收发机935的各方面的示例。

[0104] 低等待时间知悉模块510可以在第一TTI期间利用数据区中的资源接收数据信道,并且它可以接收关于有低等待时间传输存在于第一TTI内的该数据区的一部分中的指示。在一些情形中,低等待时间传输基于第二TTI,且低等待时间知悉模块510可以基于该指示来解码数据信道。

[0105] 发射机515可传送接收自无线设备500的其他组件的信号。在一些示例中,发射机515可以与接收机505共同位于收发机模块中。发射机515可包括单个天线,或者它可包括多个天线。发射机515可以是参考图8和9描述的收发机835或收发机935的各方面的示例。

[0106] 图6示出了根据本公开的各种方面的用于并行低等待时间知悉的无线设备600的框图。无线设备600可以是参照图1-5描述的无线设备500、UE 115或基站105的诸方面的示例。无线设备600可包括接收机505-a、低等待时间知悉模块510-a、或发射机515-a。无线设备600还可包括处理器。这些组件中的每一者可与彼此处于通信。低等待时间知悉模块510-a还可包括数据模块605、低等待时间指示模块610、以及解码器615。

[0107] 接收机505-a可接收信息,该信息可被传递到低等待时间知悉模块510-a以及传递到设备600的其他组件。低等待时间知悉模块510-a可执行参照图5所描述的操作。发射机515-a可以传送接收自无线设备600的其他组件的信号。接收机505-a可以是参考图8和9描述的收发机835或收发机935的各方面的示例。发射机515-a可以是参考图8和9描述的收发机835或收发机935的各方面的示例。

[0108] 数据模块605可以在第一TTI期间利用数据区中的资源接收数据信道,如参考图2-4描述的。在一些示例中,第一TTI是LTE子帧。

[0109] 低等待时间指示模块610可以接收低等待时间传输存在于第一TTI内的该数据区的一部分中的指示,并且该低等待时间传输可以基于第二TTI,如参考图2-4描述的。在一些示例中,该指示可以在第二TTI之后被接收。在一些示例中,该指示可以在第一TTI之后被接收。低等待时间传输可被定向到不同无线设备。在一些示例中,低等待时间传输可以来自与数据信道相同的蜂窝小区。在一些示例中,低等待时间传输来自与数据信道不同的蜂窝小区。在一些情形中,可以经由基站回程链路来接收该指示。第二TTI可例如是LTE码元时段。在一些示例中,该部分具有可小于用来接收数据信道的频率范围的频率范围。该部分可包括数个RB。在一些示例中,该指示可以从服务基站被接收。在其他示例中,该指示可以从邻基站被接收。该指示可以是半静态配置。

[0110] 解码器615可以基于该指示来解码数据信道,如参考图2-4描述的。在一些示例中,解码器是收发机的一部分。

[0111] 图7示出了根据本公开的各个方面的低等待时间知悉模块510-b的框图700,该低

等待时间知悉模块510-b可以是用于并行低等待时间知悉的无线设备500或无线设备600的组件。低等待时间知悉模块510-b可以是参照图5-6描述的低等待时间知悉模块510的各方面的示例。低等待时间知悉模块510-b可包括数据模块605-a、低等待时间指示模块610-a、以及解码器615-a。这些模块中的每一者可执行参照图6所描述的功能。低等待时间知悉模块510-b还可包括信道估计模块705、干扰估计模块710、调制码元映射器715以及控制信道模块720。

[0112] 信道估计模块705可以基于该指示来生成信道估计，并且解码第一TTI是基于该信道估计的，如参考图2-4描述的。

[0113] 干扰估计模块710可以在第一TTI期间标识一个或多个空频调，如参考图2-4描述的。干扰估计模块710还可基于该一个或多个空频调以及该指示来生成干扰估计。在一些示例中，所标识的空频调只存在于数据信道所使用的频率子带子集中或者数据信道所使用的时间单元子集中。

[0114] 调制码元映射器715可以将数据信道的调制码元集映射到包括第一TTI内的该数据区的该部分的资源集中，如参考图2-4描述的。调制码元映射器715还可以将数据信道的调制码元集映射到排除第一TTI内的该数据区的该部分的资源集中。

[0115] 控制信道模块720可以在第一TTI的第一码元时段期间接收控制信道，并且在一些示例中，控制信道包括用于第一TTI的调度信息，以使得解码第一TTI可基于该控制信道，如参考图2-4描述的。

[0116] 无线设备500或无线设备600或低等待时间知悉模块510的各组件可个体地或全体地使用被适配成以硬件执行一些或所有适用功能的至少一个ASIC来实现。替换地，这些功能可以由至少一个IC上的一个或多个其他处理单元(或核)来执行。在其他示例中，可使用可按本领域所知的任何方式来编程的其他类型的集成电路(例如，结构化/平台ASIC、FPGA或另一半定制IC)。每个单元的功能也可以整体或部分地用实施在存储器中的、被格式化成由一或多个通用或专用处理器执行的指令来实现。

[0117] 图8示出了根据本公开的各种方面的被配置用于并行低等待时间知悉的系统800的示图。系统800可包括UE 115-i，UE 115-i可以是参照图1、2和5-7描述的无线设备500、无线设备600或UE 115的示例。UE 115-i可包括低等待时间知悉模块810，该低等待时间知悉模块810可以是参照图5-7所描述的低等待时间知悉模块510的示例。UE 115-i还可包括HARQ模块825，该HARQ模块825可以是参照图6-7所描述的低等待时间指示模块610的示例。UE 115-i还可包括用于双向语音和数据通信的组件，其包括用于传送通信的组件和用于接收通信的组件。例如，UE 115-i可与基站105-g或UE 115-j进行双向通信。

[0118] HARQ码块825可以管理一个或多个HARQ过程，如以上参考图1描述的。在一些情形中，可使用低等待时间通信来降低HARQ过程的等待时间。

[0119] UE 115-i还可包括处理器805、以及存储器815(包括软件(SW)820)、收发机835、以及一个或多个天线840，其各自可彼此直接或间接(例如，经由总线845)进行通信。收发机835可经由天线840或者有线或无线链路与一个或多个网络进行双向通信，如本文所述的。例如，收发机835可与基站105或另一UE 115进行双向通信。收发机835可包括调制解调器以调制分组并将经调制分组提供给天线840以供传输、以及解调从天线840接收到的分组。虽然UE 115-i可包括单个天线840，但UE 115-i也可具有能够并发地传送或接收多个无线传

输的多个天线840。

[0120] 存储器815可包括随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。存储器815可存储包括指令的计算机可读、计算机可执行软件/固件代码820,这些指令在被执行时使得处理器805执行本文所描述的各种功能(例如并行低等待时间知悉,等等)。替换地,软件/固件代码820可能不能被处理器805直接执行,但使计算机(例如,在被编译和执行时)执行本文中描述的功能。处理器805可包括智能硬件设备(例如,中央处理单元(CPU)、微控制器、ASIC等)。

[0121] 图9示出了根据本公开的各种方面的被配置用于并行低等待时间知悉的系统900的示图。系统900可包括基站105-h,基站105-h可以是参照图1、2和5-8描述的无线设备500、无线设备600、或基站105的示例。基站105-h可包括基站低等待时间知悉模块910,其可以是参照图6-8所描述的基站低等待时间知悉模块910的示例。基站105-h还可包括用于双向语音和数据通信的组件,其包括用于传送通信的组件和用于接收通信的组件。例如,基站105-h可以与基站105-i、基站105-j、UE 115-k或UE 115-1双向通信。

[0122] 在一些情形中,基站105-h可具有一个或多个有线回程链路。基站105-h可具有至核心网130的有线回程链路(例如,S1接口等)。基站105-h还可经由基站间回程链路(例如,X2接口)与其他基站105(诸如基站105-i和基站105-j)通信。每个基站105可使用相同或不同的无线通信技术与UE 115通信。在一些情形中,基站105-h可以利用基站通信模块925来与其他基站(诸如105-i或105-j)进行通信。在一些示例中,基站通信模块925可以提供LTE/LTE-A无线通信网络技术内的X2接口以提供一些基站105之间的通信。在一些示例中,基站105-h可通过核心网130与其他基站通信。在一些情形中,基站105-h可通过网络通信模块930与核心网130通信。

[0123] 基站105-h可包括处理器905、存储器915(包括软件(SW)920)、收发机935、以及天线940,它们各自可彼此直接或间接地通信(例如,通过总线系统945)。收发机935可被配置成经由天线940与UE 115(其可以是多模设备)进行双向通信。收发机935(或基站105-h的其他组件)也可被配置成经由天线940与一个或多个其他基站(未示出)进行双向通信。收发机935可包括调制解调器,其被配置成调制分组并将经调制分组提供给天线940以供传输、以及解调从天线940接收到的分组。基站105-h可包括多个收发机935,其中每个收发机具有一个或多个相关联的天线940。收发机可以是图5的组合的接收机505和发射机515的示例。

[0124] 存储器915可包括RAM和ROM。存储器915还可存储包含指令的计算机可读、计算机可执行软件代码920,该指令被配置成在被执行时使处理器905执行本文所描述的各种功能(例如,并行低等待时间知悉、选择覆盖增强技术、呼叫处理、数据库管理、消息路由等)。替换地,软件920可以是不能由处理器905直接执行的,而是被配置成(例如,在被编译和执行时)使计算机执行本文所描述的功能。处理器905可包括智能硬件设备,例如CPU、微控制器、ASIC等。处理器905可包括各种专用处理器,诸如编码器、队列处理模块、基带处理器、无线电头控制器、数字信号处理器(DSP)等。

[0125] 基站通信模块925可以管理与其他基站105的通信。通信管理模块可包括用于与其他基站105协作地控制与UE 115的通信的控制器或调度器。例如,基站通信模块925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。

[0126] 图10示出了解说根据本公开的各种方面的用于并行低等待时间知悉的方法1000的流程图。方法1000的操作可由设备来实现,诸如参照图1-9所描述的UE 115或基站105或

其组件。例如,方法1000的操作可由如参照图5-8描述的低等待时间知悉模块510来执行。在一些示例中,设备可执行用于控制该设备的功能元件执行以下描述的功能的代码集。附加地或替换地,该设备可使用专用硬件来执行以下描述的功能的各方面。

[0127] 在框1005,该设备可以在第一TTI期间利用数据区中的资源接收数据信道,如参考图2-4描述的。在某些示例中,框1005的操作可由参考图6描述的数据模块605结合收发机(诸如参考图8和9描述的收发机835或935所解说的)来执行。

[0128] 在框1010,该设备可以接收关于有低等待时间传输存在于第一TTI内的该数据区的一部分中的指示,其中低等待时间传输可以基于第二TTI,如参考图2-4描述的。在某些示例中,框1010的操作可由参考图6描述的低等待时间指示模块610结合收发机(诸如参考图8和9描述的收发机835或935所解说的)来执行。

[0129] 在框1015,该设备可以基于该指示来解码数据信道,如参考图2-4描述的。在一些示例中,框1015的操作可由如参照图6所描述的解码器615来执行。

[0130] 图11示出了解说根据本公开的各种方面的用于并行低等待时间知悉的方法1100的流程图。方法1100的操作可由设备来实现,诸如参照图1-9所描述的UE 115或基站105或其组件。例如,方法1100的操作可由如参照图5-8描述的低等待时间知悉模块510来执行。在一些示例中,设备可执行用于控制该设备的功能元件执行以下描述的功能的代码集。附加地或替换地,该设备可使用专用硬件来执行以下描述的功能的各方面。方法1100还可纳入图10的方法1000的各方面。

[0131] 在框1105,该设备可以在第一TTI期间利用数据区中的资源接收数据信道,如参考图2-4描述的。在某些示例中,框1105的操作可由如参照图6描述的数据模块605来执行。

[0132] 在框1110,该设备可以接收关于有低等待时间传输存在于第一TTI内的该数据区的一部分中的指示,其中该低等待时间传输可以基于第二TTI,如参考图2-4描述的。在某些示例中,框1110的操作可由如参照图6描述的低等待时间指示模块610来执行。

[0133] 在框1115,该设备可以基于该指示来生成信道估计,并且解码第一TTI是基于该信道估计的,如参考图2-4描述的。在某些示例中,框1115的操作可由如参照图7描述的信道估计模块705来执行。

[0134] 在框1120,该设备可以基于该指示来解码数据信道,如参考图2-4描述的。在一些示例中,框1120的操作可由如参照图6所描述的解码器615来执行。

[0135] 图12示出了解说根据本公开的各种方面的用于并行低等待时间知悉的方法1200的流程图。方法1200的操作可由设备来实现,该设备诸如参照图1-9所描述的UE 115或基站105或其组件。例如,方法1200的操作可由如参照图5-8描述的低等待时间知悉模块510来执行。在一些示例中,设备可执行用于控制该设备的功能元件执行以下描述的功能的代码集。附加地或替换地,该设备可使用专用硬件来执行以下描述的功能的各方面。方法1200还可纳入图10-11的方法1000和1100的诸方面。

[0136] 在框1205,该设备可以在第一TTI期间利用数据区中的资源接收数据信道,如参考图2-4描述的。在某些示例中,框1205的操作可由参考图6描述的数据模块605结合收发机(诸如参考图8和9描述的收发机835或935所解说的)来执行。

[0137] 在框1210,该设备可以接收关于有低等待时间传输存在于第一TTI内的该数据区的一部分中的指示,并且该低等待时间传输可以基于第二TTI,如参考图2-4描述的。在某些

示例中,框1210的操作可由参考图6描述的低等待时间指示模块610结合收发机(诸如参考图8和9描述的收发机835或935所解说的)来执行。

[0138] 在框1215,该设备可以在第一TTI期间标识一个或多个空频调,如参考图2-4描述的。在某些示例中,框1215的操作可由如参照图7描述的干扰估计模块710来执行。

[0139] 在框1220,该设备可以基于该一个或多个空频调以及该指示来生成干扰估计,如参考图2-4描述的。在某些示例中,框1220的操作可由如参照图7描述的干扰估计模块710来执行。

[0140] 在框1225,该设备可以基于该指示来解码数据信道,如参考图2-4描述的。在一些示例中,框1225的操作可由如参照图6所描述的解码器615来执行。

[0141] 图13示出了解说根据本公开的各种方面的用于并行低等待时间知悉的方法1300的流程图。方法1300的操作可由设备来实现,该设备诸如参照图1-9所描述的UE 115或基站105或其组件。例如,方法1300的操作可由如参照图5-8描述的低等待时间知悉模块510来执行。在一些示例中,设备可执行用于控制该设备的功能元件执行以下描述的功能的代码集。附加地或替换地,该设备可使用专用硬件来执行以下描述的功能的各方面。方法1300还可纳入图10-12的方法1000、1100和1200的诸方面。

[0142] 在框1305,该设备可以在第一TTI期间利用数据区中的资源接收数据信道,如参考图2-4描述的。在某些示例中,框1305的操作可由参考图6描述的数据模块605结合收发机(诸如参考图8和9描述的收发机835或935所解说的)来执行。

[0143] 在框1310,该设备可以接收关于有低等待时间传输存在于第一TTI内的该数据区的一部分中的指示,并且该低等待时间传输可以基于第二TTI,如参考图2-4描述的。在某些示例中,框1310的操作可由如参照图6描述的低等待时间指示模块610来执行。

[0144] 在框1315,该设备可以将数据信道的调制码元集映射到包括第一TTI内的该数据区的该部分的资源集中,如参考图2-4描述的。在某些示例中,框1315的操作可由如参照图7描述的调制码元映射器715来执行。

[0145] 在框1320,该设备可以基于该指示来解码数据信道,如参考图2-4描述的。在一些示例中,框1320的操作可由如参照图6所描述的解码器615来执行。

[0146] 图14示出了解说根据本公开的各种方面的用于并行低等待时间知悉的方法1400的流程图。方法1400的操作可由设备来实现,诸如参照图1-9所描述的UE 115或基站105或其组件。例如,方法1400的操作可由如参照图5-8描述的低等待时间知悉模块510来执行。在一些示例中,设备可执行用于控制该设备的功能元件执行以下描述的功能的代码集。附加地或替换地,该设备可使用专用硬件来执行以下描述的功能的各方面。方法1400还可纳入图10-13的方法1000、1100、1200和1300的诸方面。

[0147] 在框1405,该设备可以在第一TTI期间利用数据区中的资源接收数据信道,如参考图2-4描述的。在某些示例中,框1405的操作可由参考图6描述的数据模块605结合收发机(诸如参考图8和9描述的收发机835或935所解说的)来执行。

[0148] 在框1410,该设备可以接收关于有低等待时间传输存在于第一TTI内的该数据区的一部分中的指示,并且该低等待时间传输可以基于第二TTI,如参考图2-4描述的。在某些示例中,框1410的操作可由参考图6描述的低等待时间指示模块610结合收发机(诸如参考图8和9描述的收发机835或935所解说的)来执行。

[0149] 在框1415,该设备可以将数据信道的调制码元集映射到排除第一TTI内的该数据区的该部分的资源集中,如参考图2-4描述的。在某些示例中,框1415的操作可由如参照图7描述的调制码元映射器715来执行。

[0150] 在框1420,该设备可以基于该指示来解码数据信道,如参考图2-4描述的。在一些示例中,框1420的操作可由如参照图6所描述的解码器615来执行。

[0151] 图15示出了解说根据本公开的各种方面的用于并行低等待时间知悉的方法1500的流程图。方法1500的操作可由设备来实现,诸如参照图1-9所描述的UE 115或基站105或其组件。例如,方法1500的操作可由如参照图5-8描述的低等待时间知悉模块510来执行。在一些示例中,设备可执行用于控制该设备的功能元件执行以下描述的功能的代码集。附加地或替换地,该设备可使用专用硬件来执行以下描述的功能的各方面。方法1500还可纳入图10-14的方法1000、1100、1200、1300和1400的诸方面。

[0152] 在框1505,该设备可以在第一TTI的第一码元时段期间接收控制信道,且该控制信道可包括用于第一TTI的调度信息并且解码第一TTI是基于该控制信道的,如参考图2-4描述的。在某些示例中,框1505的操作可由参考图7描述的控制信道模块720结合收发机(诸如参考图8和9描述的收发机835或935所解说的)来执行。

[0153] 在框1510,该设备可以在第一TTI期间利用数据区中的资源接收数据信道,如参考图2-4描述的。在一些情形中,该指示是在第二TTI之后接收的。在某些示例中,框1510的操作可由参考图6描述的数据模块605结合收发机(诸如参考图8和9描述的收发机835或935所解说的)来执行。

[0154] 在框1515,该设备可以接收关于有低等待时间传输存在于第一TTI内的该数据区的一部分中的指示,并且该低等待时间传输可以基于第二TTI,如参考图2-4描述的。在某些示例中,框1515的操作可由参考图6描述的低等待时间指示模块610结合收发机(诸如参考图8和9描述的收发机835或935所解说的)来执行。

[0155] 在框1520,该设备可以基于该指示来解码数据信道,如参考图2-4描述的。在一些情形中,该指示是在第二TTI之后接收的。在一些示例中,框1520的操作可由如参照图6所描述的解码器615来执行。

[0156] 由此,方法1000、1100、1200、1300、1400和1500可以提供并行低等待时间知悉。应注意,方法1000、1100、1200、1300、1400和1500描述了可能的实现,并且这些操作和步骤可被重新安排或以其他方式修改以使得其他实现也是可能的。在一些示例中,来自方法1000、1100、1200、1300、1400和1500中的两种或更多种方法的各方面可被组合。

[0157] 以上结合附图阐述的详细说明描述了示例性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。贯穿本描述使用的术语“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。

[0158] 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提及的数据、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。

[0159] 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）。

[0160] 本文中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，本文描述的功能可使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬连线或其任何组合来实现。实现功能的特征也可物理地位于各种位置，包括被分布以使得功能的各部分在不同的物理位置处实现。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）。

[0161] 本公开通篇描述的各种方面的要素为本领域普通技术人员当前或今后所知的所有结构上和功能上的等效方案通过引述被明确纳入于此，且旨在被权利要求所涵盖。此外，本文中所公开的任何内容都并非旨在贡献给公众，无论这样的公开是否在权利要求书中被显式地叙述。措辞“模块”、“机制”、“元件”、“设备”等等可以不是措辞“装置”的代替。如此，没有任何权利要求元素应被解释为装置加功能，除非该元素是使用短语“用于……的装置”来明确叙述的。

[0162] 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，则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、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。

[0163] 提供对本公开的先前描述是为使得本领域技术人员皆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，本公开并不限于本文中所描述的示例和设计，而是应被授予与本文中公开的原理和新颖特征一致的最宽泛的范围。

[0164] 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）、OFDMA、SC-FDMA以及其他系统。术语“系统”和“网络”常被可互换地使用。CDMA系统可实现诸如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0和A常被称为CDMA2000 1X、1X等。IS-856 (TIA-856) 常被称为CDMA2000 1xEV-D0、高速率分组数据 (HRPD) 等。UTRA包括宽带CDMA (WCDMA) 和其他CDMA变体。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。OFDMA系统可以实现诸如超移动宽带 (UMB) 、演进型UTRA (E-UTRA) 、IEEE 802.11 (Wi-Fi) 、IEEE 802.16 (WiMAX) 、IEEE 802.20、Flash-OFDM等的无线电技术。UTRA和E-UTRA是通用移动电信系统 (UMTS) 的一部分。3GPP长期演进 (LTE) 和高级LTE (LTE-A) 是使用E-UTRA的新通用移动电信系统 (UMTS) 版本。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A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。然而，以上描述出于示例目的描述了LTE系统，并且在以上大部分描述中使用了LTE术语，但这些技术也可应用于LTE应用以外的应用。

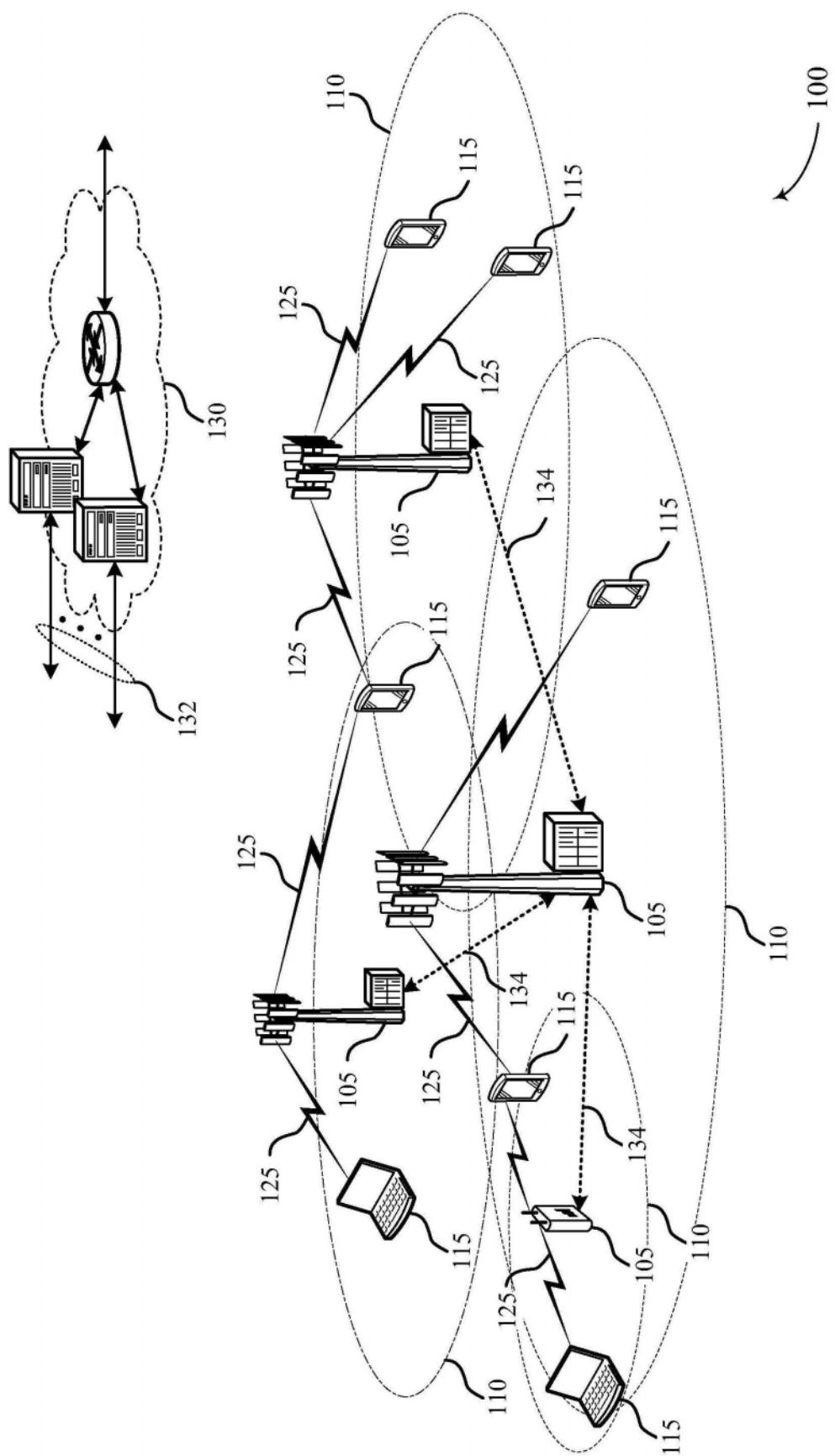


图1

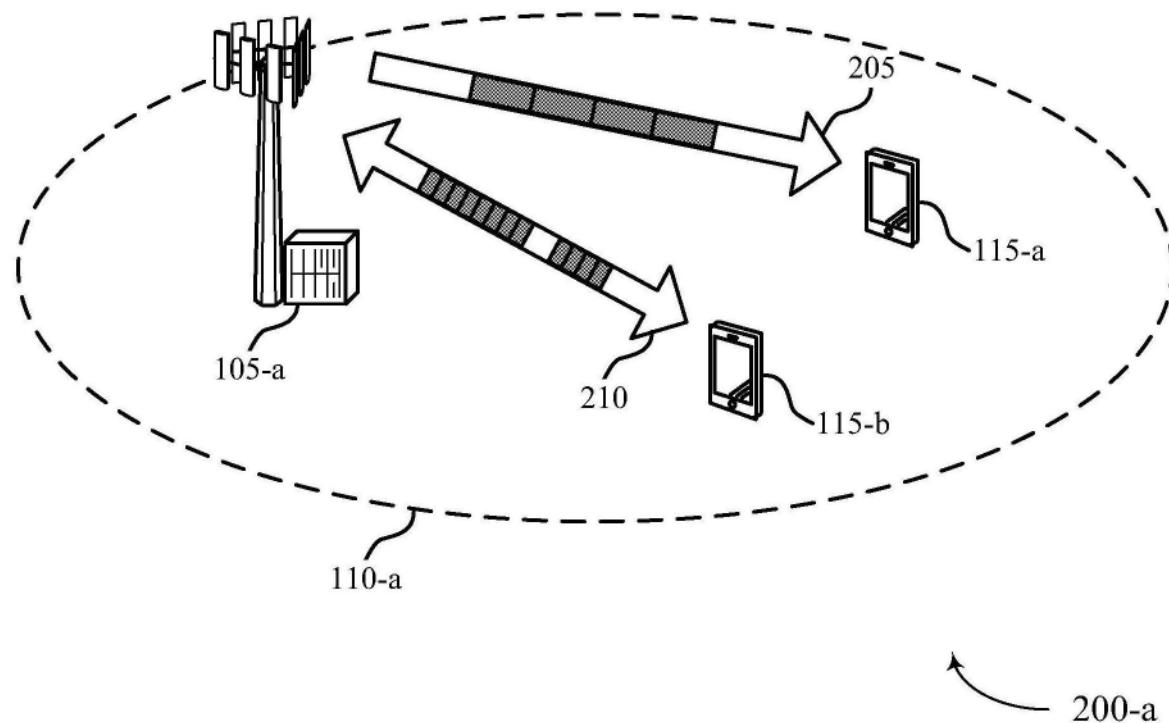


图2A

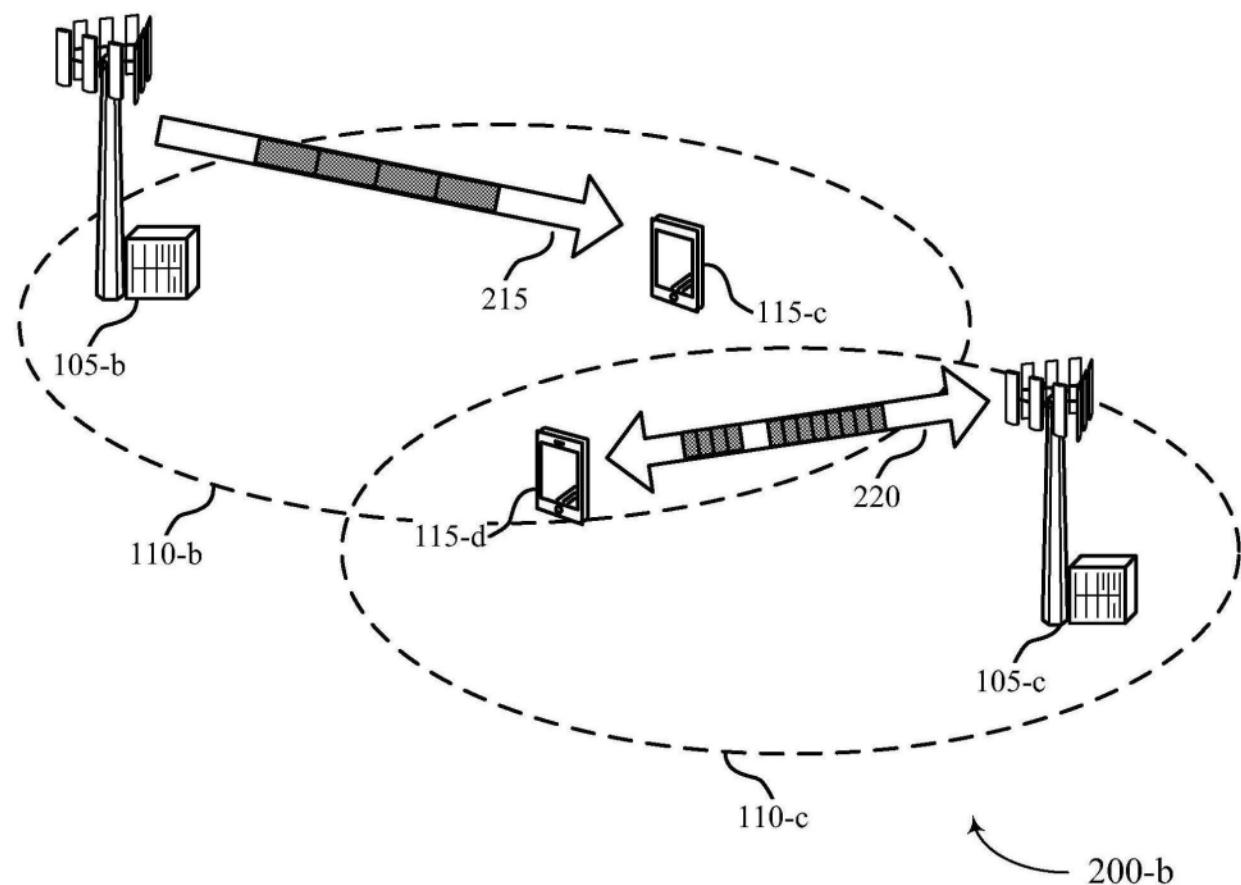


图2B

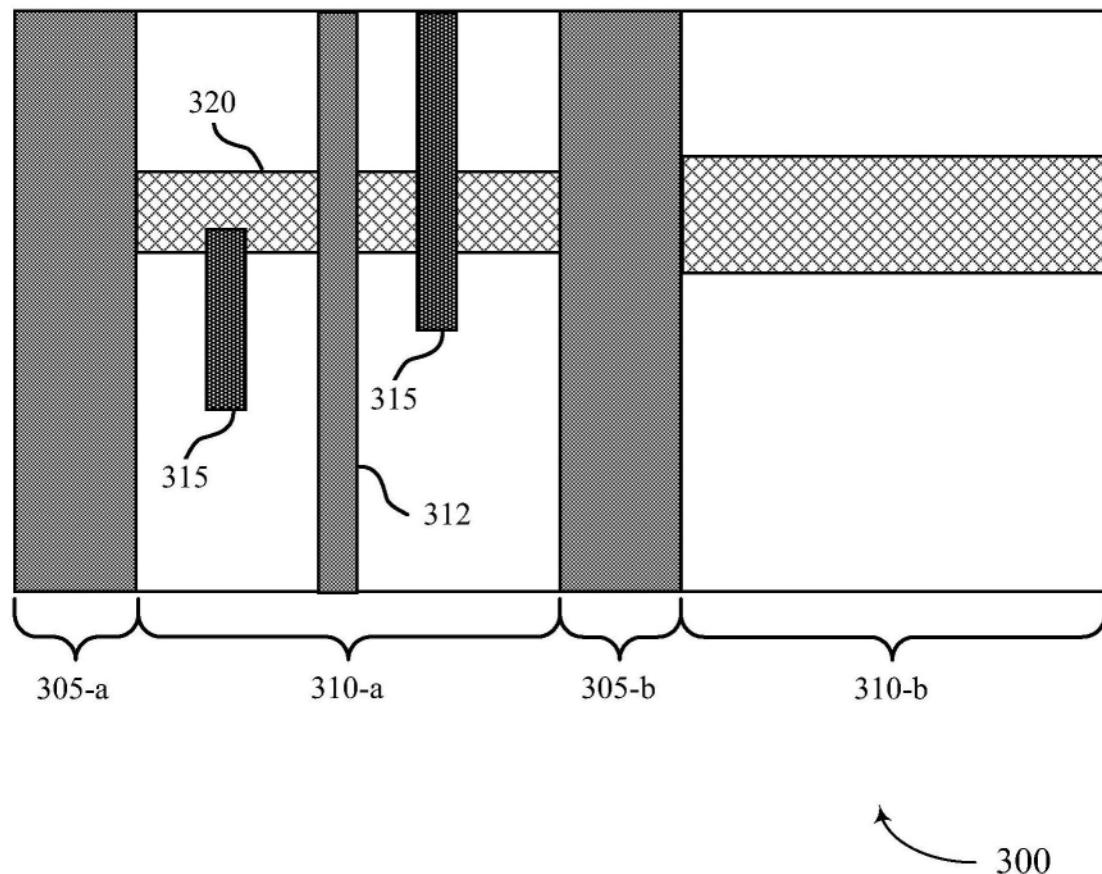


图3

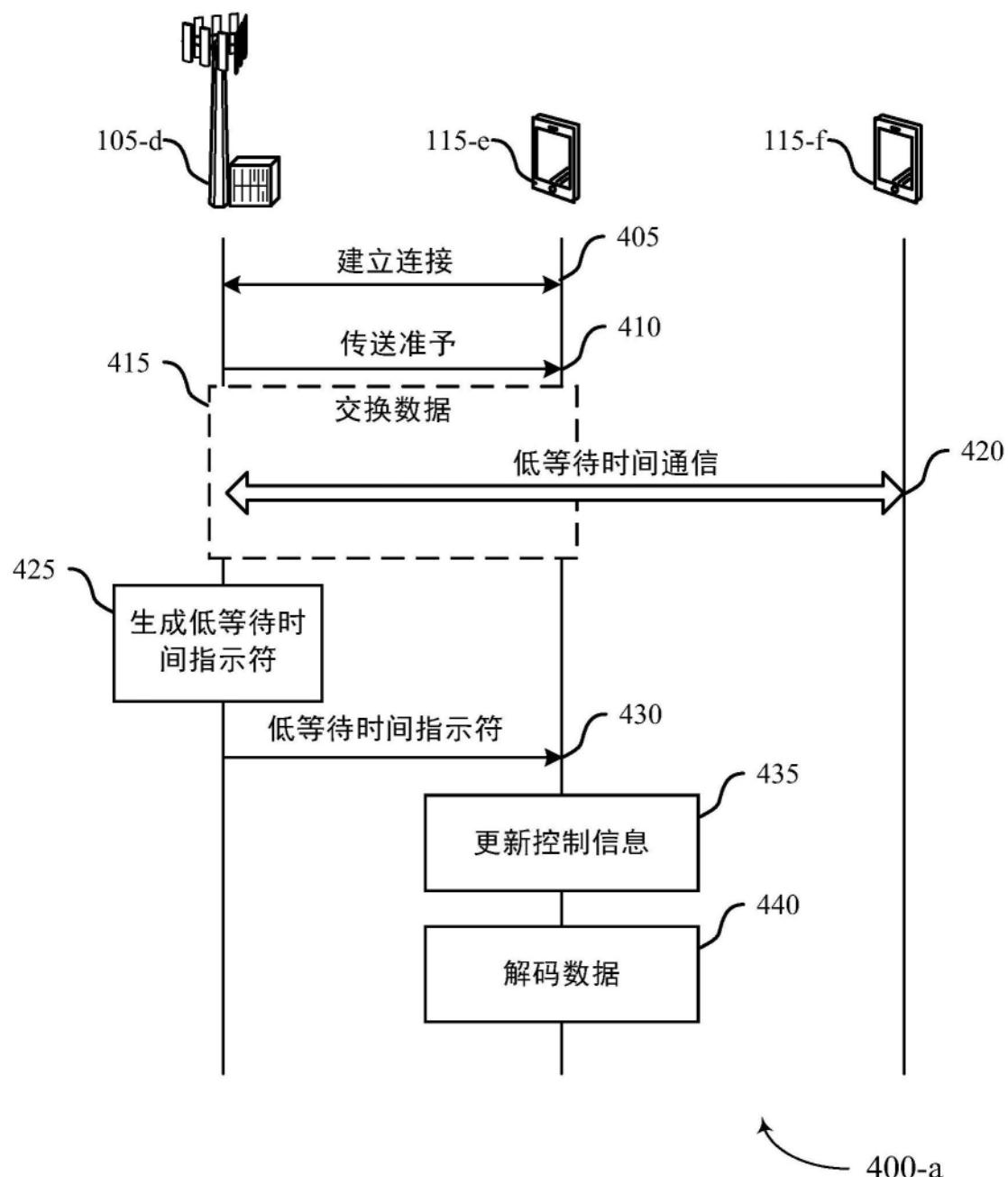


图4A

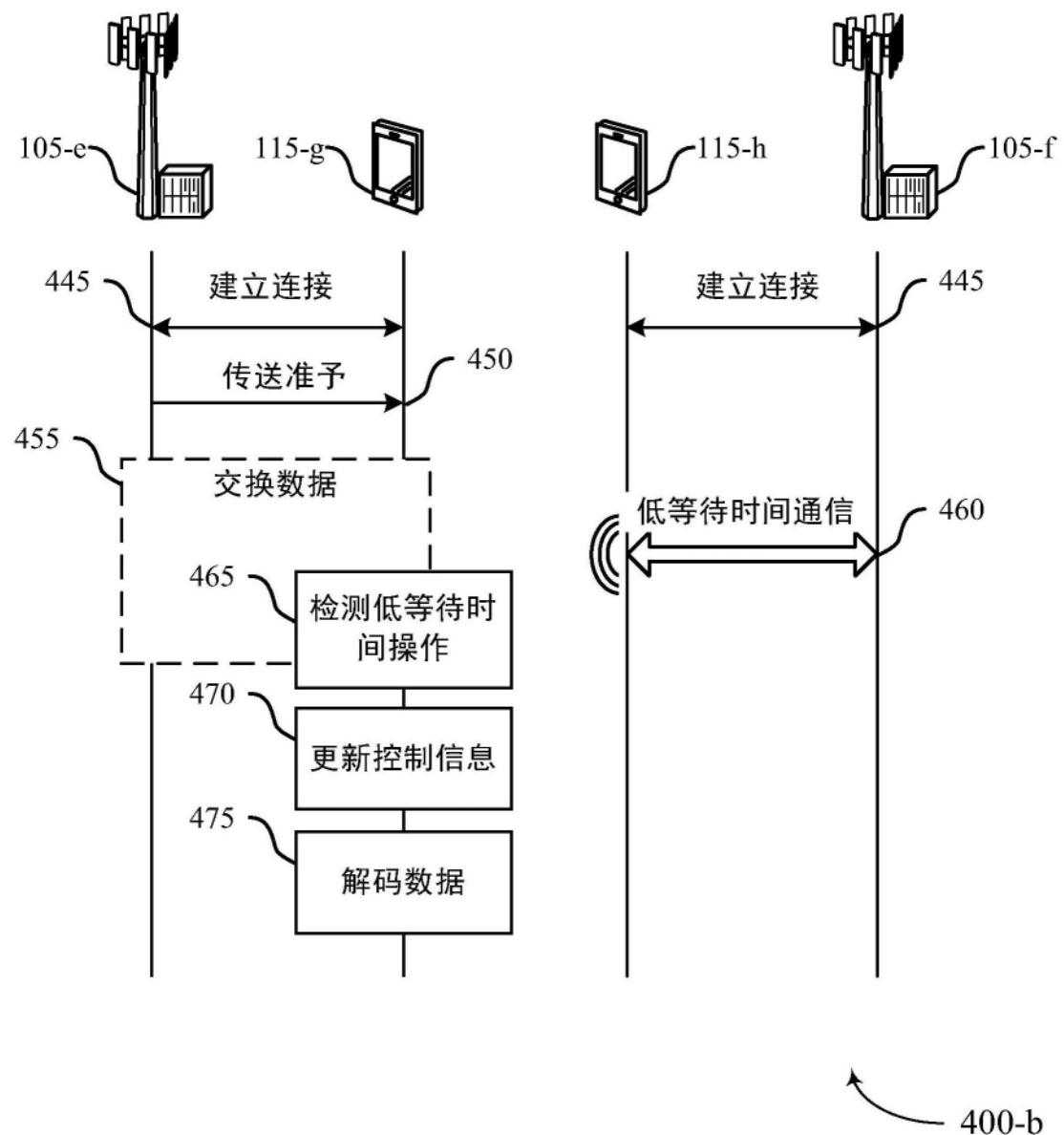


图4B

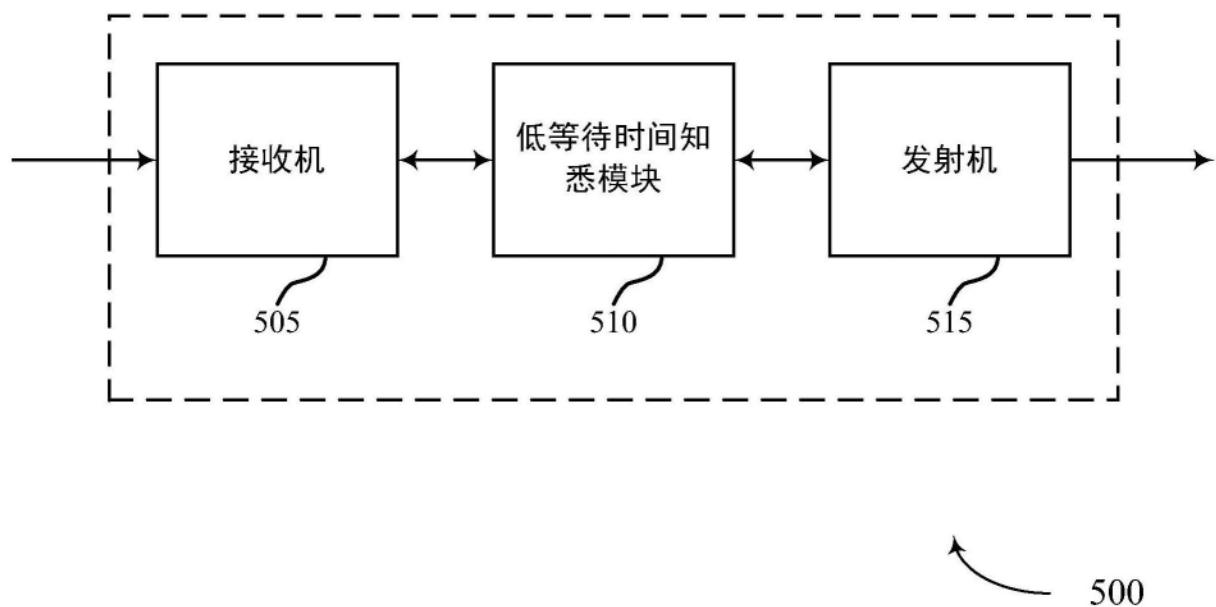


图5

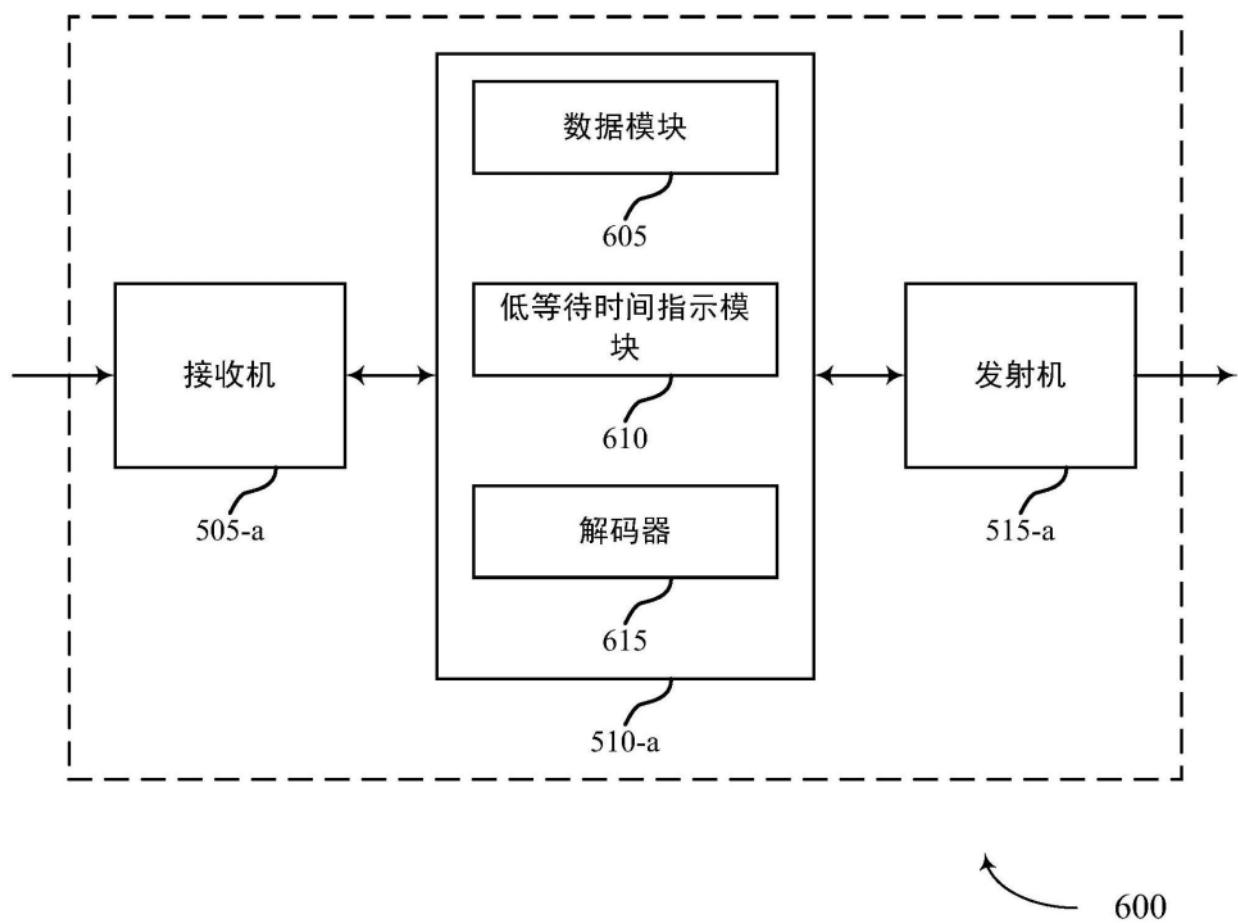


图6

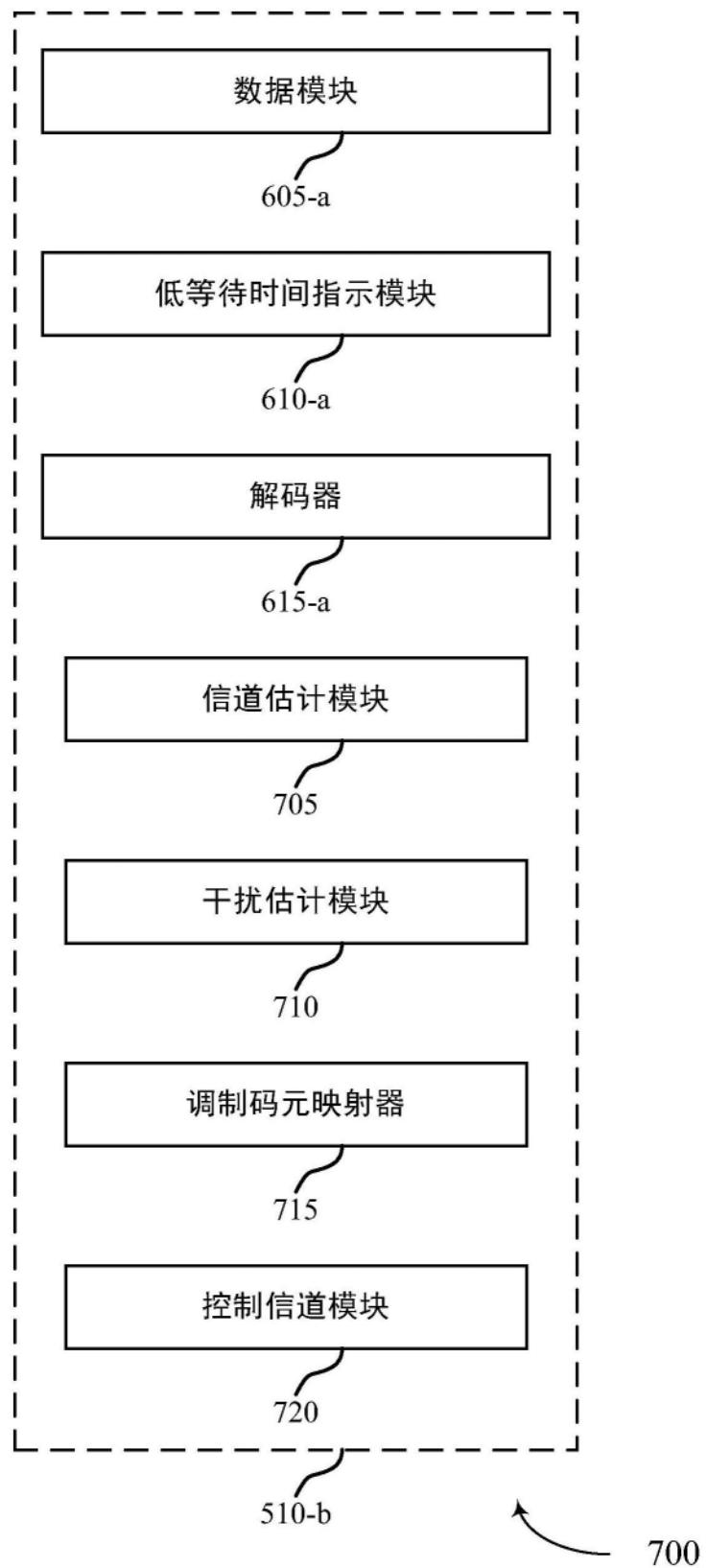


图7

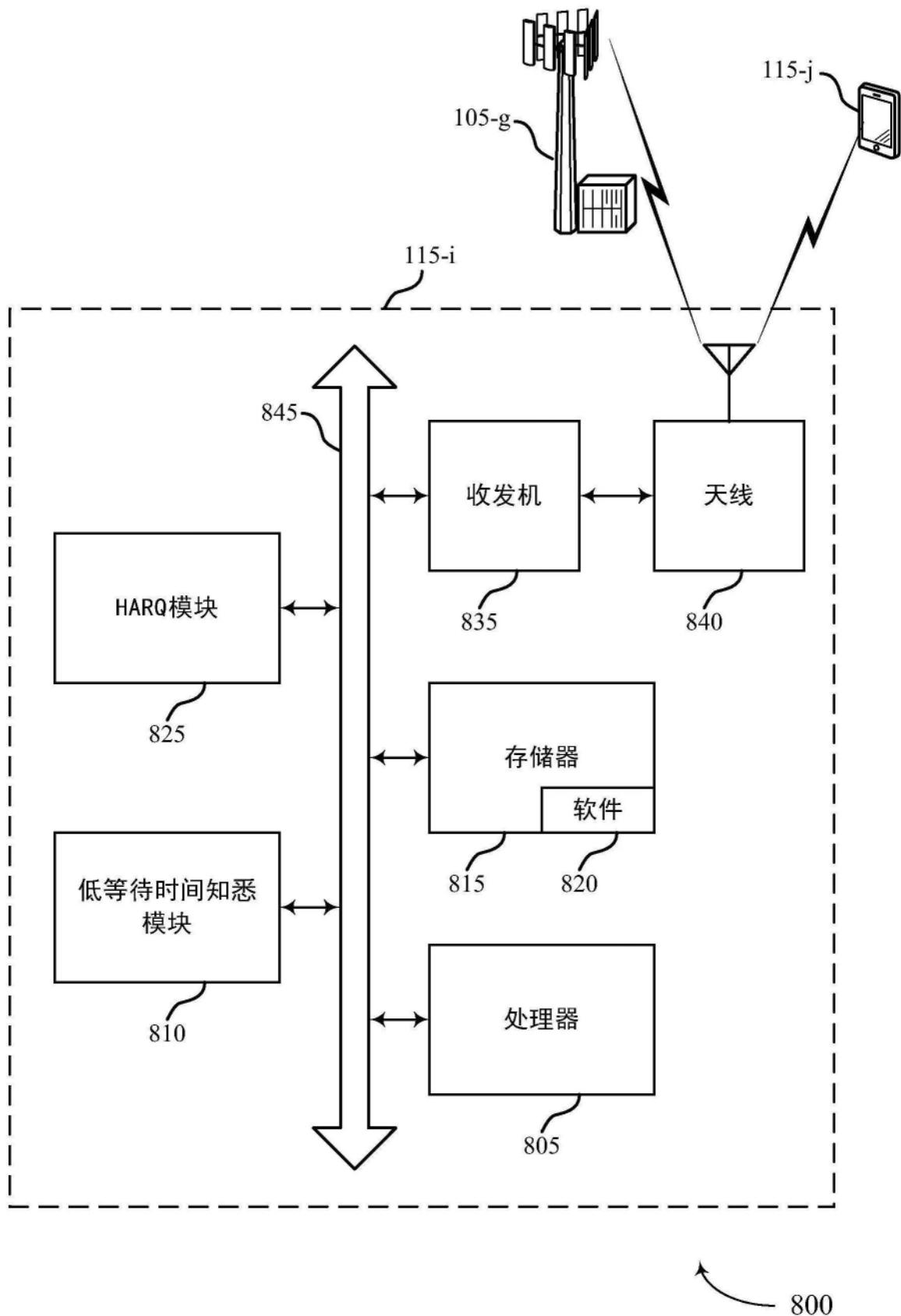


图8

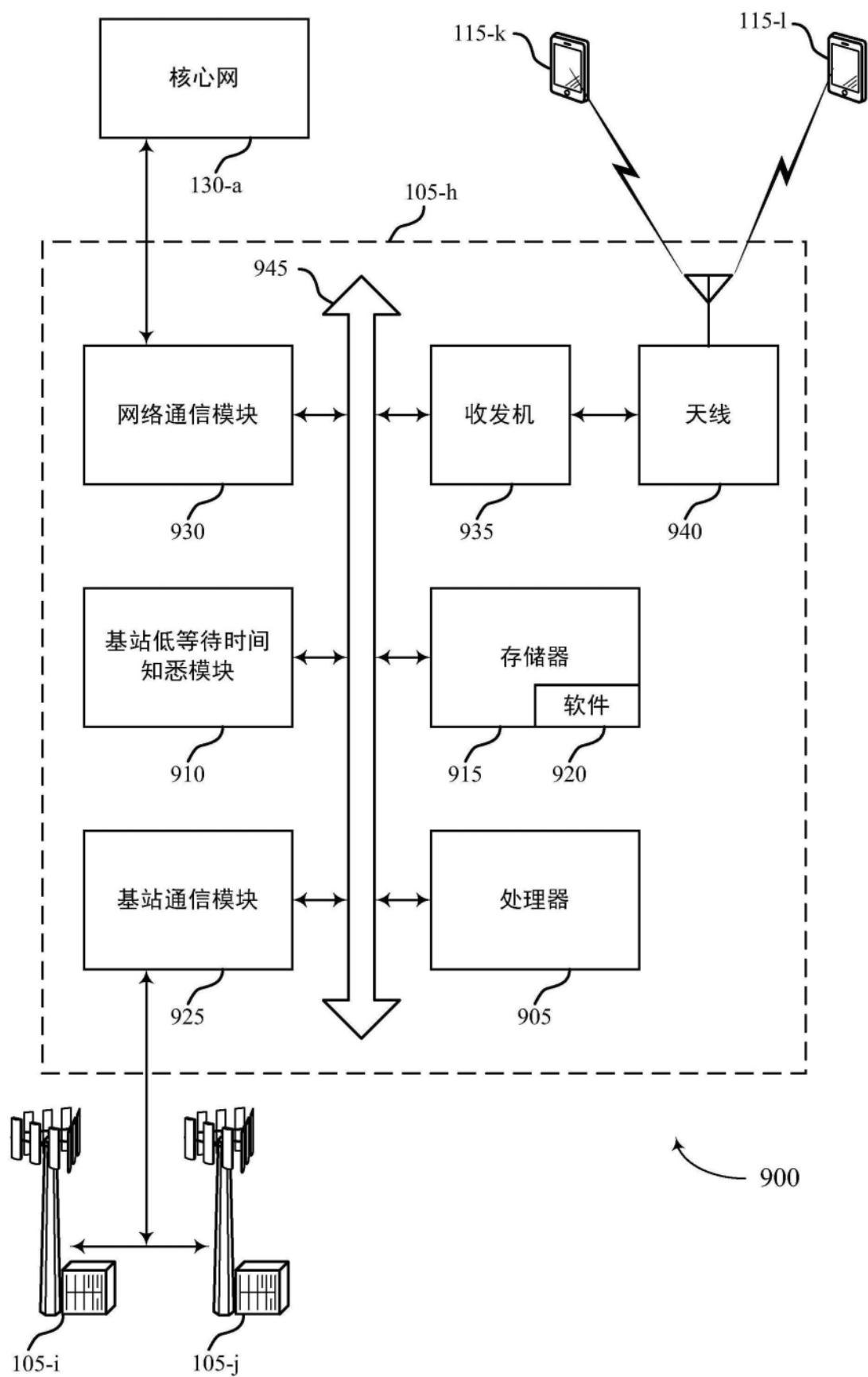


图9

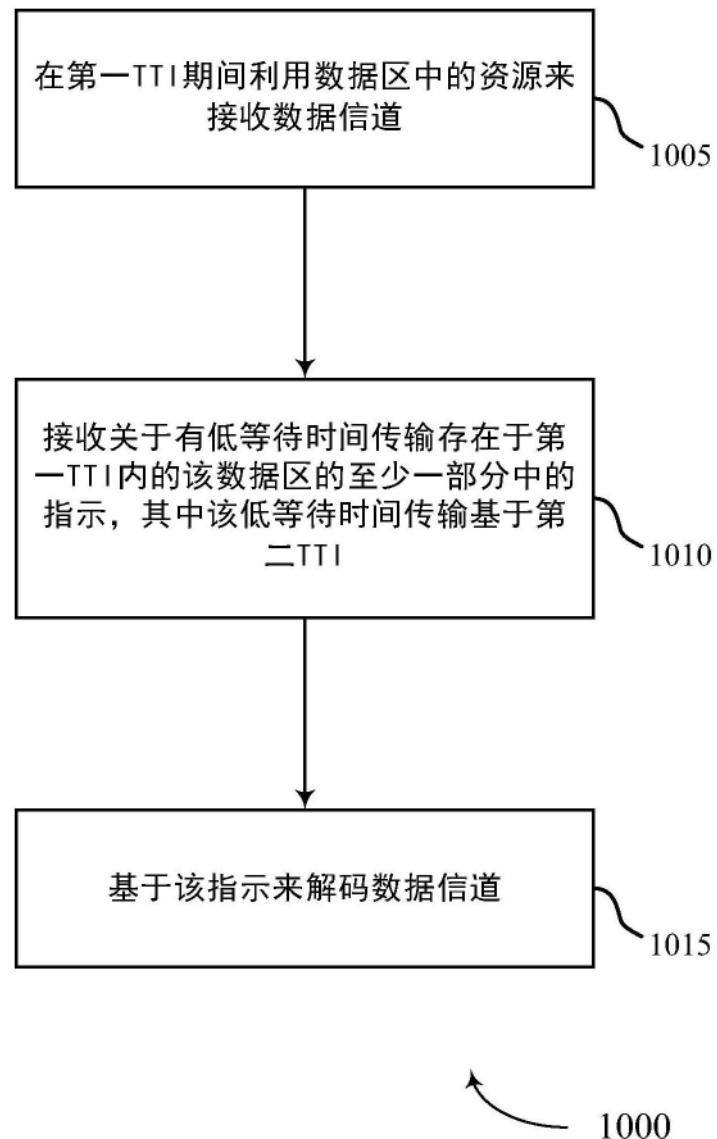


图10

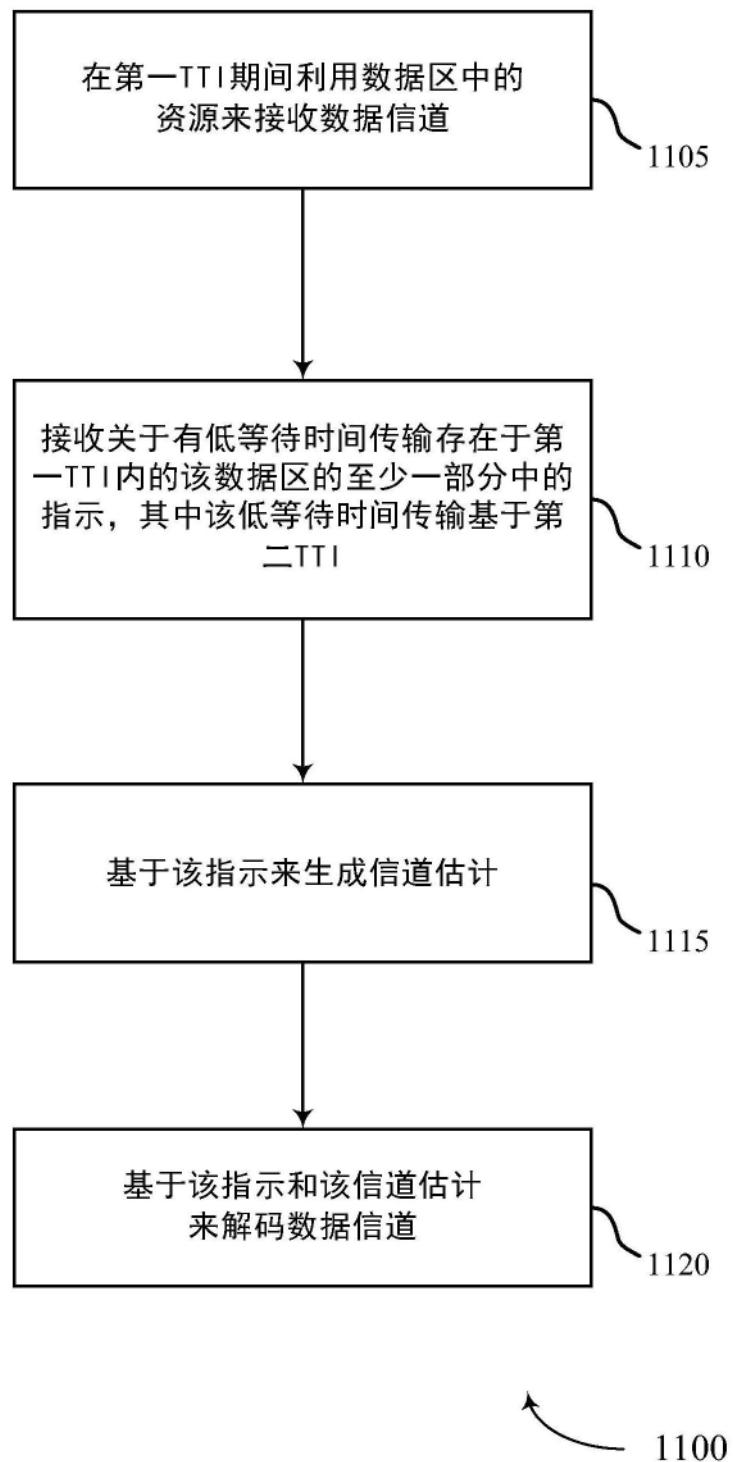


图11

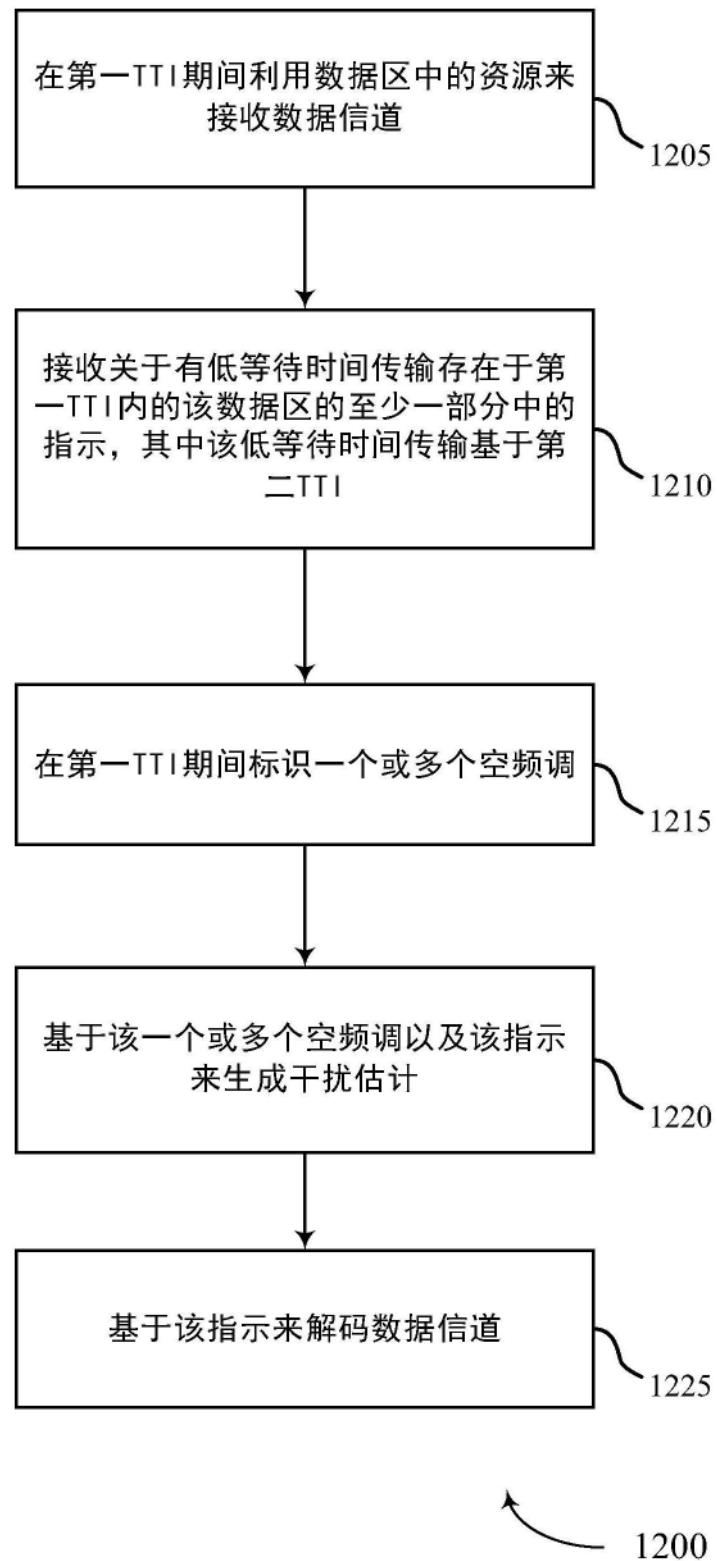


图12

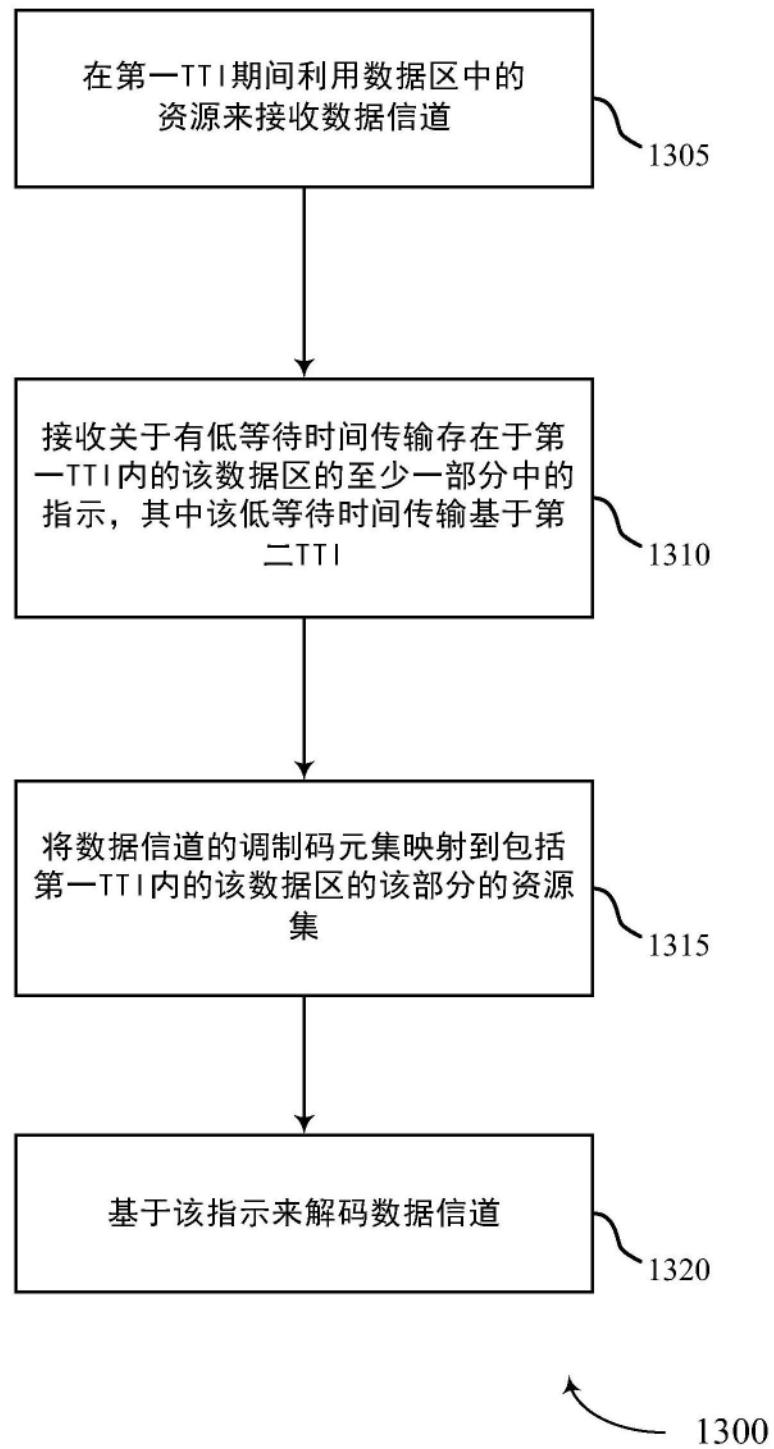


图13

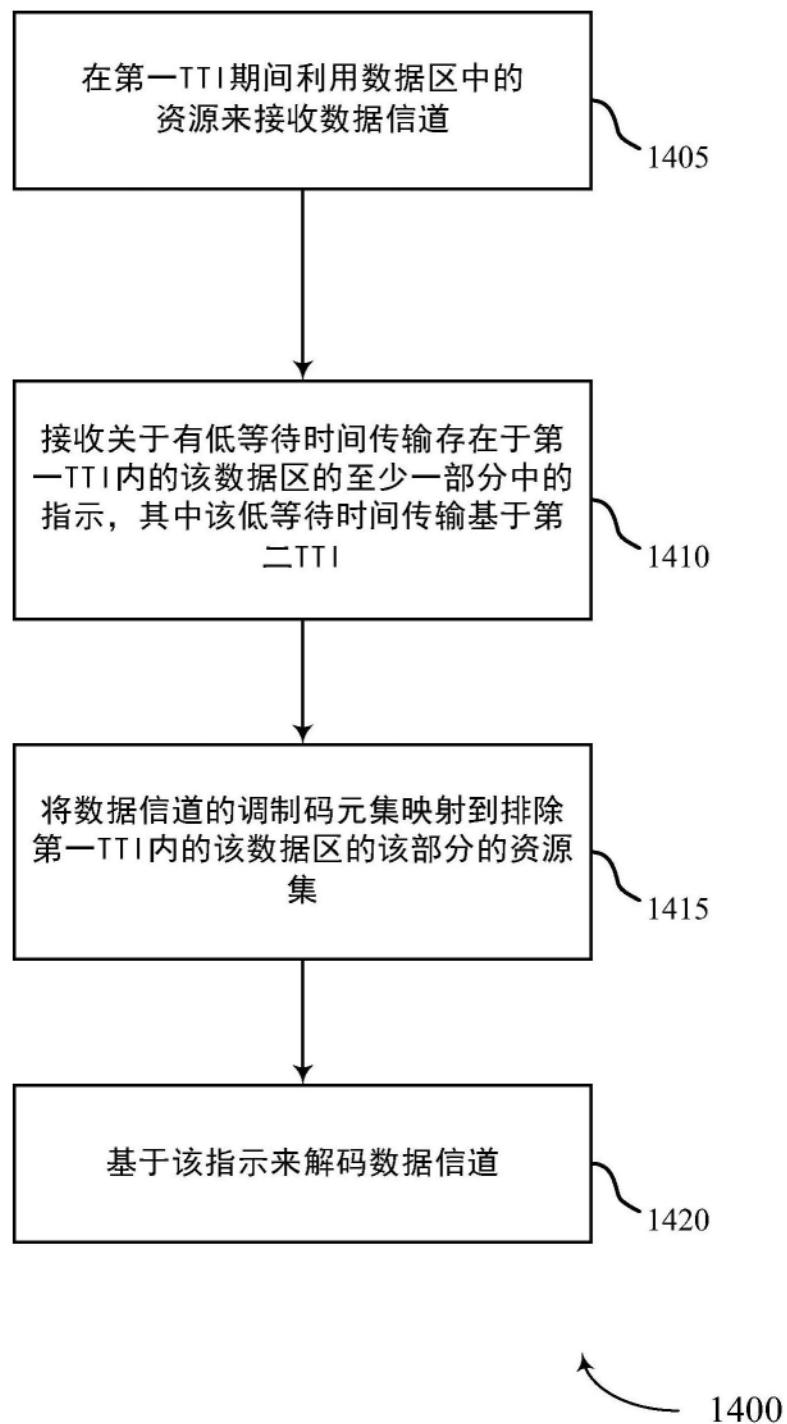


图14

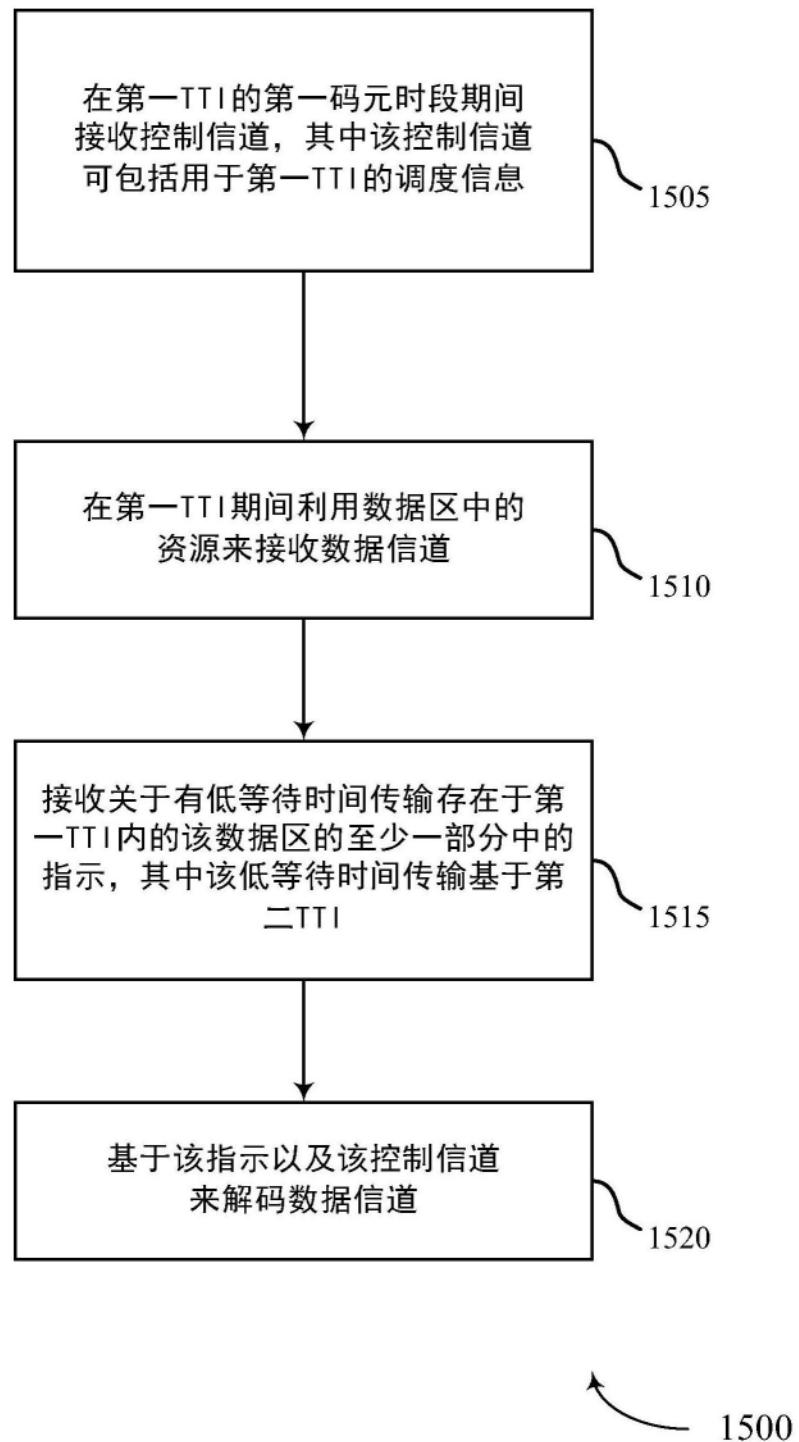


图15