(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103797749 B
(45)授权公告日 2017.03.15

(21)申请号 201280042381.9
(22)申请日 2012.07.18
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103797749 A
(43)申请公布日 2014.05.14
(30)优先权数据
61/508,879 2011.07.18 US
61/511,815 2011.07.26 US
13/550,834 2012.07.17 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.02.28
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2012/047182 2012.07.18
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2013/012913 EN 2013.01.24
(73)专利权人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚
(72)发明人 J·蒙托霍 P·加尔 W·陈
徐浩 骆涛
(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
代理人 张扬 王英
(51)Int.Cl.
H04L 5/14(2006.01)
H04L 5/16(2006.01)
(56)对比文件
US 2010008332 A1,2010.01.14,
US 2010008332 A1,2010.01.14,
US 2009135748 A1,2009.05.28,
US 2007041347 A1,2007.02.22,
CN 101411174 A,2009.04.15,
US 2010226290 A1,2010.09.09,
CN 101444016 A,2009.05.27,
审查员 申杨

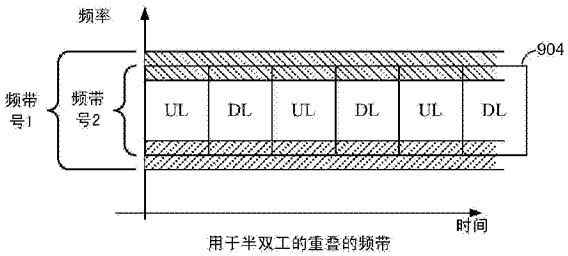
权利要求书3页 说明书13页 附图9页

(54)发明名称

用于在无线系统中实现半双工和双工通信的共存的方法

(57)摘要

半双工(HD)操作使能LTE终端的低成本实现方式。传统上,HD操作可以链接到特定的频带,其中该特定的频带不允许在相同的频带中全双工(FD)终端和HD终端的混合。因此,本公开内容的某些方面提供了通过引入被指定用于HD操作的以及与现有的被指定用于FD操作的频带重叠的频带,来在给定的频带中实现HD和FD终端的共存的技术。



CN 103797749 B

1.一种用于在相同的载波中实现半双工HD操作和全双工FD操作的共存的方法，包括：

为HD操作分配第一频带；

为FD操作分配第二频带，其中，用于HD操作的所述第一频带与用于FD操作的所述第二频带重叠；以及

指示用于支持HD操作的能力。

2.根据权利要求1所述的方法，其中，用于HD操作的所述第一频带具有第一频带号，以及用于FD操作的所述第二频带具有第二频带号。

3.根据权利要求2所述的方法，其中，在开销消息中发送所述第一频带号和所述第二频带号。

4.根据权利要求2所述的方法，其中，所述第一频带号和所述第二频带号允许FD用户设备UE和HD UE的同时的操作。

5.根据权利要求2所述的方法，其中，用于HD操作的所述第一频带与用于FD操作的所述第二频带完全地重叠。

6.根据权利要求5所述的方法，其中，分配所述第一频带和所述第二频带包括：

分配具有所述第一频带号和所述第二频带号的频带。

7.根据权利要求1所述的方法，其中，与用于FD操作的所述第二频带相比，用于HD操作的所述第一频带具有较窄的带宽。

8.根据权利要求1所述的方法，还包括：

在所述第一频带中广播网络指示，其中，所述广播指示用于支持HD操作的能力。

9.根据权利要求1所述的方法，还包括：

从用户设备UE接收关于所述UE是支持HD操作还是支持FD操作的指示；以及

基于所述UE是支持HD操作还是支持FD操作，在所述第一频带或者所述第二频带中调度所述UE。

10.根据权利要求1所述的方法，还包括：

在用于FD操作的所述第二频带中广播网络指示，其中所述广播指示是否存在针对HD操作的支持。

11.根据权利要求10所述的方法，其中，如果所述广播指示了不存在针对HD操作的支持，则还包括：

拒绝到仅支持HD操作的用户设备UE的接入。

12.一种用于在相同的载波中实现半双工HD操作和全双工FD操作的共存的装置，包括：

用于为HD操作分配第一频带的单元；

用于为FD操作分配第二频带的单元，其中，用于HD操作的所述第一频带与用于FD操作的所述第二频带重叠；以及

用于指示用于支持HD操作的能力的单元。

13.根据权利要求12所述的装置，其中，用于HD操作的所述第一频带具有第一频带号，以及用于FD操作的所述第二频带具有第二频带号。

14.根据权利要求13所述的装置，其中，在开销消息中发送所述第一频带号和所述第二频带号。

15.根据权利要求13所述的装置，其中，所述第一频带号和所述第二频带号允许FD用户

设备UE和HD UE的同时的操作。

16.根据权利要求13所述的装置，其中，用于HD操作的所述第一频带与用于FD操作的所述第二频带完全地重叠。

17.根据权利要求16所述的装置，其中，用于分配所述第一频带和所述第二频带的单元包括：

用于分配具有所述第一频带号和所述第二频带号的频带的单元。

18.根据权利要求12所述的装置，其中，与用于FD操作的所述第二频带相比，用于HD操作的所述第一频带具有较窄的带宽。

19.根据权利要求12所述的装置，还包括：

用于在所述第一频带中广播网络指示的单元，其中，所述广播指示用于支持HD操作的能力。

20.根据权利要求12所述的装置，还包括：

用于从用户设备UE接收关于所述UE是支持HD操作还是支持FD操作的指示的单元；以及

用于基于所述UE是支持HD操作还是支持FD操作，在所述第一频带或者所述第二频带中调度所述UE的单元。

21.根据权利要求12所述的装置，还包括：

用于在用于FD操作的所述第二频带中广播网络指示的单元，其中所述广播指示是否存在针对HD操作的支持。

22.根据权利要求21所述的装置，其中，如果所述广播指示了不存在针对HD操作的支持，则还包括：

用于拒绝到仅支持HD操作的用户设备UE的接入的单元。

23.一种用于在相同的载波中实现半双工HD操作和全双工FD操作的共存的装置，包括：

至少一个处理器，所述至少一个处理器被配置为：

为HD操作分配第一频带；

为FD操作分配第二频带，其中，用于HD操作的所述第一频带与用于FD操作的所述第二频带重叠；以及

指示用于支持HD操作的能力；以及

存储器，所述存储器耦合到所述至少一个处理器。

24.根据权利要求23所述的装置，其中，用于HD操作的所述第一频带具有第一频带号，以及用于FD操作的所述第二频带具有第二频带号。

25.根据权利要求24所述的装置，其中，在开销消息中发送所述第一频带号和所述第二频带号。

26.根据权利要求24所述的装置，其中，所述第一频带号和所述第二频带号允许FD用户设备UE和HD UE的同时的操作。

27.根据权利要求24所述的装置，其中，用于HD操作的所述第一频带与用于FD操作的所述第二频带完全地重叠。

28.根据权利要求27所述的装置，其中，所述至少一个处理器被配置为分配所述第一频带和所述第二频带包括：

分配具有所述第一频带号和所述第二频带号的频带。

29.根据权利要求23所述的装置，其中，与用于FD操作的所述第二频带相比，用于HD操作的所述第一频带具有较窄的带宽。

30.根据权利要求23所述的装置，其中，所述至少一个处理器被配置为：

在所述第一频带中广播网络指示，其中，所述广播指示用于支持HD操作的能力。

31.根据权利要求23所述的装置，其中，所述至少一个处理器被配置为：

从用户设备UE接收关于所述UE是支持HD操作还是支持FD操作的指示；以及

基于所述UE是支持HD操作还是支持FD操作，在所述第一频带或者所述第二频带中调度所述UE。

32.根据权利要求23所述的装置，其中，所述至少一个处理器被配置为：

在用于FD操作的所述第二频带中广播网络指示，其中所述广播指示是否存在针对HD操作的支持。

33.根据权利要求32所述的装置，其中，如果所述广播指示了不存在针对HD操作的支持，则所述至少一个处理器被配置为：

拒绝到仅支持HD操作的用户设备UE的接入。

用于在无线系统中实现半双工和双工通信的共存的方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求享受分别于2011年7月18日和2011年7月26日提交的美国临时申请序列号No.61/508,879和No.61/511,815的优先权，故以引用方式将这两份申请的全部内容明确地并入本文。

技术领域

[0003] 概括地说，本公开内容的某些方面涉及无线通信，具体地说，本公开内容的某些方面涉及用于在给定的频带中实现半双工(HD)和全双工(FD)终端的共存的技术。

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、数据等。这些系统可以是能通过共享可用的系统资源(例如，带宽和发射功率)，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、第三代合作伙伴计划(3GPP)长期演进(LTE)/改进的LTE系统和正交频分多址(OFDMA)系统。

[0005] 通常，无线多址通信系统可以同时支持多个无线终端的通信。每一个终端通过前向链路和反向链路上的传输与一个或多个基站进行通信。前向链路(或下行链路)是指从基站到终端的通信链路，反向链路(或上行链路)是指从终端到基站的通信链路。可以通过单输入单输出系统、多输入单输出系统或多输入多输出(MIMO)系统来建立这种通信链路。

发明内容

[0006] 本公开内容的某些方面提供了用于在相同的载波中实现半双工(HD)操作和全双工(FD)操作的共存的方法。该方法通常包括：为HD操作分配第一频带，以及为FD操作分配第二频带，其中用于HD操作的所述第一频带与用于FD操作的所述第二频带重叠。

[0007] 本公开内容的某些方面提供了用于在相同的载波中实现HD操作和FD操作的共存的装置。该装置通常包括用于为HD操作分配第一频带的单元，以及用于为FD操作分配第二频带的单元，其中用于HD操作的所述第一频带与用于FD操作的所述第二频带重叠。

[0008] 本公开内容的某些方面提供了用于在相同的载波中实现HD操作和FD操作的共存的装置。该装置通常包括至少一个处理器和耦合到所述至少一个处理器的存储器。所述至少一个处理器通常被配置为：为HD操作分配第一频带，以及为FD操作分配第二频带，其中用于HD操作的所述第一频带与用于FD操作的所述第二频带重叠。

[0009] 本公开内容的某些方面提供了用于在相同的载波中实现HD操作和FD操作的共存的计算机程序产品。所述计算机程序产品通常包括计算机可读介质，所述计算机可读介质具有用于执行下面操作的代码：为HD操作分配第一频带，以及为FD操作分配第二频带，其中用于HD操作的所述第一频带与用于FD操作的所述第二频带重叠。

[0010] 本公开内容的某些方面提供了用于在相同的载波中实现HD操作和FD操作的共存

的方法。该方法通常包括接收关于第一频带用于HD操作和第二频带用于FD操作的指示，其中所述第一频带与所述第二频带重叠，以及基于用户设备(UE)类型来判断是在所述第一频带中操作，还是在所述第二频带中操作。

[0011] 本公开内容的某些方面提供了用于在相同的载波中实现HD操作和FD操作的共存的装置。该装置通常包括用于接收关于第一频带用于HD操作和第二频带用于FD操作的指示的单元，其中所述第一频带与所述第二频带重叠，以及用于基于UE类型来判断是在所述第一频带中操作，还是在所述第二频带中操作的单元。

[0012] 本公开内容的某些方面提供了用于在相同的载波中实现HD操作和FD操作的共存的装置。该装置通常包括至少一个处理器和耦合到所述至少一个处理器的存储器。所述至少一个处理器通常被配置为接收关于第一频带用于HD操作和第二频带用于FD操作的指示，其中所述第一频带与所述第二频带重叠，以及基于UE类型来判断是在所述第一频带中操作，还是在所述第二频带中操作。

[0013] 本公开内容的某些方面提供了用于在相同的载波中实现HD操作和FD操作的共存的计算机程序产品。所述计算机程序产品通常包括计算机可读介质，所述计算机可读介质具有用于执行下面操作的代码：接收关于第一频带用于HD操作和第二频带用于FD操作的指示，其中所述第一频带与所述第二频带重叠，以及基于UE类型来判断是在所述第一频带中操作，还是在所述第二频带中操作。

[0014] 本公开内容的某些方面提供了用于无线通信的方法。该方法通常包括：确定上行链路传输与下行链路传输在子帧中重叠，以及控制与一个或多个HD UE的传输，以使得在所述子帧中仅执行与所述UE中的一个或多个UE的上行链路传输或者下行链路传输中的一个。

[0015] 本公开内容的某些方面提供了用于无线通信的装置。该装置通常包括：用于确定上行链路传输与下行链路传输在子帧中重叠的单元，以及用于控制与一个或多个HD UE的传输，以使得在所述子帧中仅执行与所述UE中的一个或多个UE的上行链路传输或者下行链路传输中的一个的单元。

[0016] 本公开内容的某些方面提供了用于无线通信的装置。该装置通常包括至少一个处理器和耦合到所述至少一个处理器的存储器。所述至少一个处理器通常被配置为：确定上行链路传输与下行链路传输在子帧中重叠，以及控制与一个或多个HD UE的传输，以使得在所述子帧中仅执行与所述UE中的一个或多个UE的上行链路传输或者下行链路传输中的一个。

[0017] 本公开内容的某些方面提供了用于无线通信的计算机程序产品。所述计算机程序产品通常包括计算机可读介质，所述计算机可读介质具有用于执行下面操作的代码：确定上行链路传输与下行链路传输在子帧中重叠，以及控制与一个或多个半双工HD UE的传输，以使得在所述子帧中仅执行与所述UE中的一个或多个UE的上行链路传输或者下行链路传输中的一个。

附图说明

[0018] 图1是根据本公开内容的某些方面，概念性地示出无线通信网络的示例的框图。

[0019] 图2根据本公开内容的某些方面，示出了概念性地示出在无线通信网络中基站与用户设备(UE)相通信的示例的框图。

[0020] 图3是根据本公开内容的某些方面，概念性地示出无线通信网络中的帧结构的示例的框图。

[0021] 图4根据本公开内容的某些方面，示出了用于下行链路的两种示例性子帧格式。

[0022] 图5根据本公开内容的某些方面，示出了用于可以由UE执行的LTE半双工(HD)操作的示例性决策树。

[0023] 图6根据本公开内容的某些方面，示出了具有接入点和接入终端的示例系统，其能够广播用于在一个频带上支持FD和HD操作的能力的网络指示。

[0024] 图7根据本公开内容的某些方面，示出了用于在相同的载波中实现HD操作和FD操作的共存的示例操作。

[0025] 图8根据本公开内容的某些方面，示出了示例操作。

[0026] 图9A-B根据本公开内容的某些方面，示出了在相同的载波中实现HD操作和FD操作的共存的示例。

[0027] 图10根据本公开内容的某些方面，示出了用于控制与一个或多个HDUE的传输的示例操作。

[0028] 图11-12根据本公开内容的某些方面，示出了HD操作中的DL分配和UL准许的影响。

具体实施方式

[0029] 半双工(HD)操作使得LTE终端的低成本实现方式成为可能。传统上，HD操作可以链接到特定的频带，其中该特定的频带不允许在相同的频带中进行全双工(FD)和HD终端的混合。因此，本公开内容的某些方面提供了通过引入被指定用于HD操作的频带以及与现有的被指定用于FD操作的频带进行重叠，来在给定的频带中实现HD和FD终端的共存的技术。

[0030] 本文所描述的技术可以用于各种无线通信网络，比如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA及其它网络。术语“网络”和“系统”经常可以交换使用。CDMA网络可以实现诸如通用陆地无线接入(UTRA)、CDMA2000等等之类的无线技术。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)、时分同步CDMA(TD-SCDMA)和其它CDMA的变形。CDMA2000覆盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。TDMA网络可以实现诸如全球移动通信系统(GSM)之类的无线技术。OFDMA网络可以实现诸如演进型UTRA(E-UTRA)、超移动宽带(UMB)、IEEE802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、Flash-OFDM®等等之类的无线技术。UTRA和E-UTRA是通用移动电信系统(UMTS)的一部分。在频分双工(FDD)和时分双工(TDD)中，3GPP长期演进(LTE)和改进的LTE(LTE-A)是UMTS的采用E-UTRA的新发布版，其在下行链路上使用OFDMA，在上行链路上使用SC-FDMA。在来自名为“第三代合作伙伴计划”(3GPP)的组织的文档中描述了UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A和GSM。在来自名为“第三代合作伙伴计划2”(3GPP2)的组织的文档中描述了CDMA2000和UMB。本文描述的技术可以用于上面所提及的无线网络和无线技术以及其它无线网络和无线技术。为了清楚说明起见，下面针对LTE/改进的LTE来描述这些技术的某些方面，在下面描述的大多部分中使用LTE/改进的LTE术语。

[0031] 图1示出了无线通信网络100，其可以是LTE网络或者某种其它无线网络。无线网络100可以包括多个演进型节点B(eNB)110和其它网络实体。eNB是与用户设备(UE)进行通信的实体，以及还可以称为基站、节点B、接入点等等。每一个eNB可以为特定的地理区域提供通信覆盖。在3GPP中，根据使用术语“小区”的上下文，术语“小区”可以指代eNB的覆盖区域

和/或服务该覆盖区域的eNB子系统。

[0032] eNB可以为宏小区、微微小区、毫微微小区和/或其它类型的小区提供通信覆盖。宏小区可以覆盖相对较大的地理区域(例如,半径几公里),以及可以允许由具有服务订制的UE进行不受限制的接入。微微小区可以覆盖相对较小的地理区域,以及允许由具有服务订制的UE进行不受限制的接入。毫微微小区可以覆盖相对较小的地理区域(例如,住宅),以及允许由具有与毫微微小区的关联的UE(例如,封闭用户组(CSG)中的UE)进行受限制的接入。用于宏小区的eNB可以称为宏eNB。用于微微小区的eNB可以称为微微eNB。用于毫微微小区的eNB可以称为毫微微eNB或家庭eNB(HeNB)。在图1所示的示例中,eNB110a可以是用于宏小区102a的宏eNB,eNB110b可以是用于微微小区102b的微微eNB,eNB110c可以是用于毫微微小区102c的毫微微eNB。eNB可以支持一个或多个(例如,三个)小区。术语“eNB”、“基站”和“小区”可以在本文互换地使用。

[0033] 无线网络100还可以包括中继站。中继站是可以从上游站(例如,eNB或UE)接收数据的传输,以及向下游站(例如,UE或eNB)发送数据的传输的实体。中继站还可以是能对其它UE的传输进行中继的UE。在图1中所示的示例中,中继站110d可以与宏eNB110a和UE120d进行通信,以便有助于实现eNB110a和UE120d之间的通信。中继站还可以称为中继eNB、中继基站、中继器等等。

[0034] 无线网络100可以是包括不同类型的eNB(例如,宏eNB、微微eNB、毫微微eNB、中继eNB等等)的异构网络。这些不同类型的eNB可以具有不同的发射功率电平、不同的覆盖区域和对于无线网络100中的干扰具有不同的影响。例如,宏eNB可以具有较高的发射功率电平(例如,5到40瓦),而微微eNB、毫微微eNB和中继eNB可以具有较低的发射功率电平(例如,0.1到2瓦)。

[0035] 网络控制器130可以耦合到eNB的集合,以及可以为这些eNB提供协调和控制。网络控制器130可以通过回程与eNB进行通信。eNB还可以彼此之间进行通信,例如,通过无线或有线回程来直接地或者间接地通信。

[0036] UE120(例如,120a、120b、120c)可以分散于整个无线网络100中,每一个UE可以是静止的,也可以是移动的。UE还可以称为接入终端、终端、移动站、用户单元、站等等。UE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、膝上型计算机、无绳电话、无线本地环路(WLL)站、平板计算机、智能电话、上网本、智能本等等。

[0037] 图2示出了基站/eNB110和UE120的设计的框图,其中基站/eNB110和UE120可以是图1中的基站/eNB里的一个和图1中的UE里的一个。基站110可以装备有T付天线234a到234t,UE120可以装备有R付天线252a到252r,其中通常$T \geq 1$,$R \geq 1$。

[0038] 在基站110处,发射处理器220可以从数据源212接收针对一个或多个UE的数据,基于从每一个UE接收的CQI来选择针对该UE的一种或多种调制和编码方案(MCS),基于针对每一个UE选择的MCS来对针对该UE的数据进行处理(例如,编码和调制),以及提供针对所有UE的数据符号。此外,发射处理器220还可以处理系统信息(例如,用于SRPI等)和控制信息(例如,CQI请求、准许、上层信令等),以及提供开销符号和控制符号。处理器220还可以生成针对参考信号(例如,CRS)和同步信号(例如,PSS和SSS)的参考符号。发射(TX)多输入多输出(MIMO)处理器230可以对数据符号、控制符号、开销符号和/或参考符号(如果有的话)执行空间处理(例如,预编码),以及可以向T个调制器(MOD)232a到232t提供T个输出符号流。每

一个调制器232可以处理各自的输出符号流(例如,用于OFDM等),以获得输出采样流。每一个调制器232还可以进一步处理(例如,转换成模拟信号、放大、滤波和上转换)输出采样流,以获得下行链路信号。来自调制器232a到232t的T个下行链路信号可以分别通过T付天线234a到234t进行发射。

[0039] 在UE120处,天线252a到252r可以从基站110和/或其它基站接收下行链路信号,以及分别将接收的信号提供给解调器(DEMOD)254a到254r。每一个解调器254可以调节(例如,滤波、放大、下转换和数字化)各自接收的信号,以获得输入采样。每一个解调器254还可以进一步处理输入采样(例如,用于OFDM等),以获得接收的符号。MIMO检测器256可以从所有R个解调器254a到254r获得接收的符号,对接收的符号执行MIMO检测(如果有的话),以及提供检测的符号。接收处理器258可以处理(例如,解调和解码)检测到的符号,向数据宿260提供针对UE120的解码后数据,向控制器/处理器280提供解码后的控制信息和系统信息。信道处理器可以确定RSRP、RSSI、RSRQ、CQI等等。

[0040] 在上行链路上,在UE120处,发射处理器264可以接收和处理来自数据源262的数据以及来自控制器/处理器280的控制信息(例如,针对包括RSRP、RSSI、RSRQ、CQI等等的报告)。处理器264还可以生成针对一个或多个参考信号的参考符号。来自发射处理器264的符号可以由TX MIMO处理器266进行预编码(如果有的话),由调制器254a到254r进行进一步处理(例如,用于SC-FDM、OFDM等等),以及发送给基站110。在基站110处,来自UE120和其它UE的上行链路信号可以由天线234进行接收,由解调器232进行处理,由MIMO检测器236进行检测(如果有的话),由接收处理器238进行进一步处理,以获得UE120发送的解码后的数据和控制信息。处理器238可以向数据宿239提供解码后的数据,向控制器/处理器240提供解码后的控制信息。基站110可以包括通信单元244,以及通过通信单元244向网络控制器130进行传送。网络控制器130可以包括通信单元294、控制器/处理器290和存储器292。

[0041] 控制器/处理器240和280可以分别指导基站110和UE120处的操作。基站110处的处理器240和/或其它处理器和模块、和/或UE120处的处理器280和/或其它处理器和模块可以执行或者指导针对本文所描述的技术的处理。存储器242和282可以分别存储针对基站110和UE120的数据和程序代码。调度器246可以调度UE用于在下行链路和/或上行链路上进行数据传输。

[0042] 当向UE120发送数据时,基站110可以被配置为至少部分地基于数据分配大小来确定成束大小,以及对所确定的束大小的束的连续资源块中的数据进行预编码,其中每一个束中的资源块可以使用共同的预编码矩阵进行预编码。也就是说,可以使用相同的预编码器,对资源块中的诸如UE-RS之类的参考信号和/或数据进行预编码。用于捆绑的RB中的每一个RB里的UE-RS的功率电平也可以是相同的。

[0043] UE120可以被配置为执行互补的处理,以对从基站110发送的数据进行解码。例如,UE120可以被配置为基于所接收数据的数据分配大小来确定成束大小,该所接收数据是在连续资源块(RB)的束中从基站发送的,其中每一个束中的资源块里的至少一个参考信号使用共同的预编码矩阵进行预编码,基于所确定的成束大小和从基站发送的一个或多个参考信号(RS),对至少一个预编码的信道进行估计,以及使用所估计的预编码的信道,对所接收的束进行解码。

[0044] 图3示出了用于LTE中的FDD的示例性帧结构300。可以将用于下行链路和上行链路

中的每一个的传输时间轴划分成多个单位的无线帧。每一个无线帧可以具有预定的持续时间(例如,10毫秒(ms)),以及可以被划分成具有索引0到9的10个子帧。每一个子帧可以包括两个时隙。因此,每一个无线帧可以包括具有索引0到19的20个时隙。每一个时隙可以包括L个符号周期,例如,用于普通循环前缀的七个符号周期(如图2中所示)或者用于扩展循环前缀的六个符号周期。可以向每一个子帧中的2L个符号周期分配索引0到2L-1。

[0045] 在LTE中,eNB可以在用于由eNB支持的每一个小区的系统带宽的中间1.08MHz中,在下行链路上发送主同步信号(PSS)和辅助同步信号(SSS)。如图3所示,PSS和SSS可以分别在具有普通循环前缀的每一个无线帧的子帧0和5中的符号周期6和5中发送。PSS和SSS可以由UE用于小区搜索和捕获。eNB可以跨越用于由eNB支持的每一个小区的系统带宽来发送小区特定的参考信号(CRS)。CRS可以在每一个子帧的某些符号周期中发送,以及可以由UE用于执行信道估计、信道质量测量和/或其它功能。eNB还可以在某些无线帧的时隙1中的符号周期0到3中发送物理广播信道(PBCH)。PBCH可以携带某种系统信息。eNB可以在某些子帧中的物理下行链路共享信道(PDSCH)上发送诸如系统信息块(SIB)之类的其它系统信息。eNB可以在子帧的前B个符号周期中在物理下行链路控制信道(PDCCH)上发送控制信息/数据,其中对于每一个子帧来说,B是可配置的。eNB可以在每一个子帧的剩余符号周期中在PDSCH上发送业务数据和/或其它数据。

[0046] 图4示出了用于具有普通循环前缀的下行链路的两种示例性子帧格式410和420。可以将针对下行链路可用的时间频率资源划分成资源块。每一个资源块可以覆盖一个时隙中的12个子载波,以及可以包括多个资源元素。每一个资源元素可以覆盖一个符号周期中的一个子载波,每一个资源元素可以用于发送一个调制符号,所述调制符号可以是实数值,也可以是复数值。

[0047] 子帧格式410可以用于装备有两付天线的eNB。可以在符号周期0、4、7和11中,从天线0和1发射CRS。参考信号是发射机和接收机已知的先验的信号,以及还可以称为导频。CRS是针对小区特定的参考信号,例如基于小区标识(ID)生成的。在图4中,对于具有标记R_a的给定的资源元素,调制符号可以在该资源元素上从天线a进行发送,以及没有调制符号可以在该资源元素上从其它天线进行发送。子帧格式420可以用于装备有四付天线的eNB。可以在符号周期0、4、7和11中从天线0和1发射CRS,以及在符号周期1和8中从天线2和3发射CRS。对于子帧格式410和420二者来说,CRS可以在均匀间隔的子载波上发送,其中这些子载波是基于小区ID来确定的。不同的eNB可以根据它们的小区ID,在相同或不同的子载波上发送它们的CRS。对于子帧格式410和420二者来说,没有用于CRS的资源元素可以用于发送数据(例如,业务数据、控制数据和/或其它数据)。

[0048] 在题目为"Evolved Universal Terrestrial Radio Access(E-UTRA);Physical Channels and Modulation"的3GPP TS36.211中,描述了LTE中的PSS、SSS、CRS和PBCH,其中该文献是公众可获得的。

[0049] 对于用于LTE中的FDD的下行链路和上行链路里的每一个,可以使用交织结构。例如,可以规定具有索引0到Q-1的Q个交织,其中Q可以等于4、6、8、10或者某个其它值。每一个交织可以包括由Q个帧分隔开的子帧。具体而言,交织q可以包括子帧q、q+Q、q+2Q等等,其中$q \in \{0,\ldots,Q-1\}$。

[0050] 针对下行链路和上行链路上的数据传输,无线网络可以支持混合自动重传请求

(HARQ)。对于HARQ,发射机(例如,eNB)可以发送分组的一个或多个传输,直到该分组被接收机(例如,UE)正确地解码,或者满足了某种其它终止条件为止。对于同步HARQ,可以在单个交织的子帧中发送该分组的所有传输。对于异步HARQ,该分组的每一个传输可以在任意子帧中发送。

[0051] UE可以位于多个eNB的覆盖之内。可以选择这些eNB中的一个eNB来为UE服务。可以基于诸如接收信号强度、接收信号质量、路径损耗等等之类的各种标准来选择服务的eNB。可以通过信号与噪声加干扰比(SINR)、或者参考信号接收质量(RSRQ)或者某种其它度量来对接收信号质量进行量化。UE可以在显著干扰场景下进行操作,其中在显著干扰场景下,UE可以观测到来自一个或多个干扰eNB的强干扰。

[0052] LTE版本8支持用于频分双工(FDD)的帧结构(例如,图3)和用于时分双工的帧结构(TDD)。用于FDD的帧结构可以提供针对全双工(FD)和半双工(HD)操作模式的支持。虽然对于FD操作来说,关于用户设备(UE)何时可以进行发送或接收不存在限制,但是对于HD操作来说,UE只可以在给定的时间点进行发送或者接收。在LTE的版本8中引入了HD操作,以使得与GSM(例如,FDD HD系统)相比,能实现LTE终端的低成本实现方式。来自HD操作的主要成本节省可以是由缺少双工器造成的。即使HD操作在终端侧提供了成本节省,基础设施也需要支持该操作模式。

[0053] 对于HD FDD操作来说,UE可以通过不立即接收在上行链路子帧之前的来自相同的UE的下行链路子帧的最后的部分,来产生保护时段(例如,非零转换时间)。对于HD操作来说,可以通过不接收下行链路子帧的最后的部分来使UL传输时间对齐。对于一些实施例来说,eNB可以使用该知识来调整DL传输速率,只要eNB调度HD UE用于紧跟着DL传输的UL传输。

[0054] 传统上,HD操作可以链接到特定的频带,其中该特定的频带可能不能在相同的频带中实现FD和HD终端的混合。因此,HD操作仅可以在完全专用于这种操作类型的频带中得到支持。换言之,一个小区仅可以支持在一个频带上的传输。因此,由于HD操作被链接到该频带,因此可能没有认识到的针对HD支持的网络指示的需要。

[0055] 图5根据本公开内容的某些方面,示出了针对可以由UE执行的LTEHD操作的示例性决策树。可以将LTE中的HD操作视作为不需要空中接口规范的主要实现问题。在502,在每一个子帧的开始处(考虑到从发送到接收的零转换时间,或者反之亦然),UE可以判断其是否必须在子帧中发送任何信道或者信号。由于非零转换时间,可以在前一子帧结束之前做出该判断。在504,如果UE确定其必须发送某些信号,则UE可以出于发送的目的来使用该子帧,以及eNB可以不向UE进行发送。否则,在506,UE可以使用该子帧用于接收(即,eNB向UE进行发送)。如图5中所示,UE可以在任何接收之前,对其发送划分优先级。LTE HD操作可能需要UE和eNB连续地检查UE要进行发送的需求或者期望,以判断UE是否能够在给定的子帧中进行接收。由于在时域波形中不存在固定的结构用于HD操作支持,因此LTE可以支持FD和HD设备的同时支持。

[0056] eNB(例如,调度器)可以知道何时UE必须在给定的子帧中发送某些信号,因此可以期望eNB使用该信息来确定何时调度UE进行发送和接收。由于UE传输可能不会受到HD操作的影响,因此从UE发射机的立场来看,不需要指定任何特殊的UE行为(例如,常规的UL操作)。但是,对于DL来说,针对UE不是所有的子帧都可用于进行接收,或者针对eNB不是所有

的子帧都可用于向给定的UE进行发送。但是，eNB行为可能不需要被指定。

[0057] 对于一些实施例来说，针对在相同的频带中FD和HD的同时的操作，可以使用来自网络的两个频带的相应信令为HD操作产生新的频带(例如，新的频带号)，与用于FD操作的现有的频带相重叠。对于某些方面，用于HD操作的新的频带可以与用于FD操作的现有的频带完全地重叠。换言之，可以利用FD指定和HD指定对特定的频带进行过载。对于某些方面，与用于FD操作的现有的频带相比，用于HD操作的新的频带可以具有较窄的带宽，以及这两个频带可以针对所述较窄的带宽来重叠。因此，FD UE可以有效地在FDD FD频带中进行操作，以及HD UE可以有效地在FDD HD频带中操作。对于某些方面，eNB可以在开销消息中包括两个频带号，允许FD UE和HD UE的同时的操作。对于一些实施例，可以将HD支持的指示添加到网络信令中。

[0058] 图6根据本公开内容的某些方面，示出了具有接入点610和接入终端620(例如，HD UE)的示例系统600，能够广播用于支持频带上的FD和HD操作的能力的网络指示。如图所示，接入点610可以包括消息生成模块614，其用于生成开销消息，所述开销消息用于指示用于HD操作的频带号和用于FD操作的频带号。可以通过发射机模块612在下行链路子帧中向HD UE620发送开销消息。

[0059] HD UE620可以通过接收机模块626来接收该开销消息，以及通过消息处理模块624来确定用于HD操作的频带。在对该开销消息进行接收和处理之后，HD UE620可以根据该HD频带号来构造确认，以及通过发射机模块622在上行链路子帧中向接入点610发送该确认。接入点610可以通过接收机模块616来接收该确认。

[0060] 在没有向UE传送网络在给定的频带中不支持HD操作的网络能力的情况下，HD UE可以在不具有任何问题/限制的情况下以及没有认识到网络不支持HD操作的情况下，以LTE空闲模式驻留在特定的频带中。例如，HDUE可以漫游到在HD模式下没有使用特定的频带而在FD模式下使用特定的频带的地方。在该情况下，网络可以根据该UE所报告的UE能力，认识到针对该频带操作的HD支持，以及可以禁止在该频带中进行针对该终端的操作。仅当尝试转到LTE连接模式时，HD UE可以认识到这种失配。因此，根据本公开内容的某些方面，可以对网络能力进行广播。

[0061] 图7根据本公开内容的某些方面，示出了用于在相同的载波中实现HD操作和FD操作的共存的示例操作700。例如，操作700可以由eNB来执行。在702，eNB可以为HD操作分配第一频带。

[0062] 在704，eNB可以为FD操作分配第二频带，其中用于HD操作的第一频带与用于FD操作的第二频带重叠。对于一些实施例，用于HD操作的频带可以具有第一频带号，用于FD操作的第二频带可以具有第二频带号，其中第一频带号和第二频带号可以在开销消息中进行发送。第一频带号和第二频带号可以允许FD UE和HD UE的同时的操作。对于某些方面，eNB可以从UE接收该UE是否支持HD操作或者FD操作的指示，以及eNB可以基于该指示在第一频带或者第二频带中调度UE。

[0063] 对于某些方面，用于HD操作的第一频带可以与用于FD操作的第二频带完全地重叠，使得第一频带和第二频带的分配通常包括分配具有第一频带号和第二频带号的频带。对于某些方面，与用于FD操作的第二频带相比，用于HD操作的第一频带具有较窄的带宽。对于一些实施例，eNB可以在第一频带中广播网络指示，其中该广播可以指示在该频带上支持

HD操作的能力。

[0064] 对于某些方面，eNB可以在用于FD操作的第二频带中广播网络指示，其中该广播指示是否支持HD操作。如果该广播指示了不支持HD操作，则eNB可以拒绝到仅支持HD操作的UE的接入。

[0065] 图8根据本公开内容的某些方面，示出了示例操作800。例如，操作800可以由UE来执行。在802，UE可以接收关于第一频带用于HD操作和第二频带用于FD操作的指示，其中第一频带和第二频带重叠。对于某些方面，UE可以接收与第一频带相对应的第一频带号，以及与第二频带相对应的第二频带号，其中第一频带号和第二频带号可以在开销消息中接收到。

[0066] 在804，UE可以基于UE类型，判断是在第一频带中操作，还是在第二频带中操作(例如，该UE是FD UE还是HD UE)。因此，第一频带号和第二频带号可以允许FD UE和HD UE的同时的操作。对于某些方面，UE可以(例如，在用于FD操作的第二频带中)接收用于指示网络是否存在针对HD操作的网络支持的网络指示。换言之，如果HD UE没有接收到这样的网络指示，则该HD UE可以与另一个基站执行网络捕获操作，其中所述另一个基站支持HD操作。

[0067] 图9A-B根据本公开内容的某些方面，示出了在相同的载波中实现HD操作和FD操作的共存的示例。图9A示出了具有第一频带号的用于FD操作的频带902。图9B示出了为HD操作所生成的频带904，其与用于FD操作的现有频带902相重叠。对于某些方面，用于HD操作的频带904可以与用于FD操作的频带902完全地重叠，或者与用于FD操作的频带902相比，具有较窄的带宽，如上所述。用于HD操作的频带904可以具有第二频带号，如图所示。如上所述，可以在开销消息中发送第一频带号和第二频带号，其可以允许FD UE和HD UE的同时的操作。

[0068] 对于处于LTE空闲状态的UE来说，根据规定，只从网络接收信息(例如，系统信息和寻呼)。由于不存在UE发送，因此HD UE可以不具有任何限制，以及可以在不具有限制的情况下，在每一个子帧中接收网络传输。

[0069] 但是，对于处于LTE连接状态的UE来说，无论该UE是接收寻呼，还是其本身触发接入，其都可以以随机接入过程进行开始。例如，UE可以在指定的子帧上发送物理随机接入信道(PRACH)(例如，从UE进行的消息1发送)。在发送消息1之后，该UE可能不必发送任何信号，直到其从网络接收到消息2为止(例如，在该UE处的消息2接收)。因此，对于接收消息2不存在任何限制。一旦在UE处接收到消息2，该UE可能需要对该消息进行解码，以确定针对消息3的资源。从消息2的接收到消息3的发送(例如，从UE进行的消息3发送)，该UE可能不期望接收任何信号，也不需要发送任何信号。在发送消息3之后，该UE可能不必发送任何信号，直到其从网络接收到消息4为止(例如，在该UE处的消息4接收)。因此，对于接收消息4也不存在任何限制。一旦在UE处接收到消息4，该UE可能需要对该消息进行解码，以确定所分配的数据资源。网络可以为该UE配置信道质量指标(CQI)报告、调度请求(SR)资源和探测参考信号(SRS)传输。

[0070] 对于某些方面，当网络了解到HD终端没有进行发送，以及因此正在监听时，可以发生系统信息改变(例如，通过P-RNTI(寻呼-无线网络临时标识符)的方式来发送)。但是，当UE正在发送消息(例如，消息1或者3时)，该系统信息可以发生改变。对于一些实施例，为了使丢失系统信息改变减到最小，网络可以进行多次寻呼。例如，这些寻呼子帧可以是仅仅子帧9、子帧4和9、或者子帧0、4、5和9。对于一些实施例，为了例如系统信息改变的发送，可以

使用针对HD UE的专用信令(例如,HD-RNTI),以便对所有HD UE或者一组HD UE进行寻址。

[0071] 当处于LTE连接状态时,可以发送的信道和信号的示例,包括但不限于:物理上行链路共享信道(PUSCH)、物理上行链路控制信道调度请求(PUCCH-SR)、PUCCH-ACK、PUCCH-CQI、SRS、周期的CQI和非周期的SRS、以及用于eNB和UE之间的下行链路数据到达/重新同步的PRACH(例如,已连接模式RACH)。PUSCH可以是四个子帧之前的UL准许的结果,在未调度的重传(例如,四个子帧之前的非正的物理混合ARQ指示符信道(PHICH))或者半持久的调度(SPS)配置。PUCCH-SR、PUCCH-CQI和SRS可以是网络进行的更高层配置的结果。PUCCH-ACK可以是四个子帧之前的DL传输的结果。考虑到SRS可以是在子帧的最后的SC-FDMA符号中发送的,那么如果在该子帧中没有任何其它信号要进行发送,UE就可以选择尝试对该DL子帧进行解码(例如,eNB可以确定分配/MCS以适应最后的符号的丢失,以及从接收切换到发送所需要的保护时间)。周期的CQI和非周期的SRS可以由网络进行配置。

[0072] 当处于LTE连接状态时,与用于接收有关的信道的示例通常包括PHICH(例如,如果在四个子帧之前存在PUSCH传输的话)、物理控制格式指示符信道(PCFICH)、物理下行链路控制信道(PDCCH)和物理下行链路共享信道(PDSCH)。

[0073] 对于一些实施例,系统信息可以发生改变,以及可以通过寻呼向UE进行通知。由于存在用于寻呼的特定子帧,因此针对UE而言,这些子帧可用于进行监听。但是,考虑到所述寻呼子帧可以具有10ms的周期,HARQ操作可以具有8ms的周期,可能存在HD UE不能够接收寻呼或者不能够进行发送的子帧。因此,需要对UE行为进行规定,以便对发送或接收划分优先级,如本文所进一步讨论的。

[0074] 图10根据本公开内容的某些方面,示出了用于控制与一个或多个HDUE的传输的示例操作1000。例如,操作1000可以由eNB来执行。在1002,eNB可以确定上行链路传输与下行链路传输在子帧中重叠。举例而言,下行链路传输通常包括用于指示系统信息改变的寻呼消息,上行链路传输通常包括上行链路混合自动重传请求(HARQ)操作。对于某些方面,所述重叠的判断通常包括:比较来自所述一个或多个HD UE的CSI报告子集中的CQI报告差别,以及确定所述一个或多个HD UE之间不可兼容的下行链路/上行链路分配。

[0075] 在1004,eNB可以控制与一个或多个HD UE的传输,使得在所述子帧中只执行与UE中的一个或多个UE的上行链路传输或者下行链路传输中的一个。对于一些实施例,控制通常包括:暂停上行链路传输或者下行链路传输中的另外一个,以在稍后的子帧中进行传输。对于一些实施例,控制通常包括:将上行链路传输或者下行链路传输的优先级划分为高于其中的另一个。

[0076] 更高层可以将CQI和SR的传输配置为周期是10ms(例如,2ms或5ms)的倍数或者约数。这些传输可以将子帧的设置调节为“UL”,可以对这些传输进行选择以避免寻呼子帧,其中寻呼子帧也是以10ms周期进行翻转。因此,CQI和SR的传输无论如何不会干扰寻呼子帧的接收,这是由于它们可以在不具有滑动效果的情况下适当地分开(下文讨论)。根据了解到相应的UL准许(例如,四个子帧之前)可以在“DL”子帧中发生,UL子帧可以用于PUSCH传输。

[0077] 图11根据本公开内容的某些方面,示出了HD操作中的DL分配和UL准许的影响。如上所述,与UL分配1104相关联的时间轴可以链接到固定的4ms时间间隔(例如,从准许、到初始的传输、到DL ACK的接收、再到重传)。但是,由于PDSCH的时间异步性,与DL分配1102相关联的时间轴可能不会链接到固定的4ms时间间隔。例如,在1106处发生的DL重传可以在从

PUCCH ACK1108开始的5ms之后发生。

[0078] 对于一些实施例，如果将DL重传选择为遵循与UL相同的时间轴，则可以获得完美的UL/DL资源的分割，如图12中所示(例如，对应于每四个子帧，UE可以在UL资源和DL资源之间切换)。

[0079] 考虑到存在两个时间轴(例如，在8ms基础上的用于UL重传的HARQ操作，在10ms基础上的用于DL接收的寻呼子帧)，则这两个时间轴可能彼此滑动。对于一些实施例，eNB可以通过在之前的PHICH上适当地发送NACK，来暂停将落入到寻呼子帧中的重传。对于一些实施例，eNB可以将重传PUSCH和接收寻呼中的至少一项的优先级划分为高于其中的另一个。

[0080] 对于某些方面，可以在发送其它UL PHY信道的子帧中调度PUSCH。例如，可以在发送PUCCH或者SRS的子帧中调度PUSCH，这是由于该子帧可以是UL子帧。与FD操作相比，HD操作固有地使用每一UE的系统资源的一半。因此，eNB可以通过对不同的用户进行平衡，来高效地使用频率时间资源。

[0081] 由于HD UE中的减少的UL-DL干扰减少，当另一个UE在附近位置正在进行发送时，UE的DL接收机性能可能受到损害。由于负载平衡，eNB可以对不同的UE之间的DL和UL子帧进行偏离，其可能导致共存问题。对于某些方面，eNB可以具有发现这种问题的算法，以及进行适当的调度改变。例如，eNB可以使用不同的调度集，以及可以配置UE具有不同的CSI报告子集。随后，通过比较来自给定的UE的不同CSI报告子集中的CQI报告差别，eNB可以推断具有不兼容的DL/UL分配的另一个UE的接近度，以及可以对目标UE的分配进行改变。

[0082] 适当的无线资源管理(RRM)功能可能需要有足够数量的用于测量的DL子帧的可用性。可能需要或者可能不需要指定出于RRM目的针对DL测量可用的子帧的子集。在缺少指定的子集的情况下，eNB可以通过调度来使子帧动态地可用。由于需要PDCCH/PHICH操作来支持UL，因此UL子帧相对于总数的比率可能不大于50%。这已经确保了有足够数量的DL子帧可用于进行测量。但是，还应该保证的是，具有机会来对包含邻居小区的PSS/SSS的子帧进行测量。这可以在时间同步网络中实现。但是，在异步网络中，可以以多样化的方式来产生测量机会，使得UE可以按照相对于当前服务小区的任意定时偏移来对小区进行测量。

[0083] 为了适当地支持eNB调度操作，需要对期望的UE切换时间进行说明。例如，当UL子帧紧跟着DL子帧时，可以在UE接收机中对DL子帧进行部分地擦除，其中eNB可以在选择DL调制和编码方案(MCS)时考虑该情形。为了促进适当的MCS回退，eNB所需要的信息通常包括：UE切换时间(例如，应当具有标准化的性能要求)、UL-DL定时提前以及用于置空对数似然比(LLR)的UE能力。

[0084] 对于UL-DL定时提前来说，虽然eNB发出时间提前命令，但是由于定时调整更新的微分性质，eNB可能不知道在该UE中的当前时间偏移。因此，具有从UE到eNB的当前定时提前信息反馈是有用的。或者，eNB可以定期地请求UE执行PRACH过程，以便建立当前的定时提前。eNB可以根据报告的UE功率余量来估计该定时提前(例如，较大的余量可以是较小的定时提前)，但是该方法可能是不可靠的。对于一些实施例，eNB可以基于知道eNB覆盖半径来做最坏的情况假设。

[0085] 对于置空LLR的UE能力来说，UE可以具有用于连接接收功率来发送功率偏移，以及接收以发送定时偏移的能力，以便当该UE知道接收信号由于HD干扰而不可靠时，确定对接收LLR进行调低或者置零的需求。可以存在标准化的要求，以确保UE具有这样的能力。由于

插入的DL参考信号的稀疏本质，因此基于参考信号观测在每一个OFDM符号的基础上来测量HD干扰可能是不可能的。UE能够基于信号定时和信号功率电平的先验知识，来推断干扰的电平。

[0086] 本公开内容的实施例提供了：通过引入被指定用于HD操作的新的频带，以及与被指定用于FD操作的现有的频带进行重叠，来在给定的频带中实现HD和FD终端的共存的技术。除非新的HD频带的指定是通用（例如，世界范围通用），否则在漫游情形下可能存在问题，其中给定的频带在一些国家/地区被指定为HD，而在一些其它国家/地区被指定为FD。因此，对网络能力进行增加以广播HD支持是有益的。举例而言，UE可以在FD频带中接收网络指示，所述网络指示对是否支持用于HD操作进行了指示。结果，如果UE只支持HD操作，则该UE可能被拒绝接入，随后与支持HD操作的另一个基站执行网络捕获操作。

[0087] 上面所描述的方法的各种操作可以由能够执行相应功能的任何适当单元来执行。这些单元可以包括各种硬件和/或软件/固件组件和/或模块，其包括但不限于：电路、专用集成电路(ASIC)或者处理器。通常，在附图中示出有操作的情况下，这些操作可以由任何适当的相应的配对功能模块组件来执行。

[0088] 本领域普通技术人员应当理解，信息和信号可以使用多种不同的技术和方法来表示。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。

[0089] 本领域普通技术人员还应当明白，结合本文公开内容描述的各种说明性的逻辑框、模块、电路和算法步骤可以实现成电子硬件、软件/固件或其组合。为了清楚地表示硬件和软件之间的这种可交换性，上面对各种说明性的部件、框、模块、电路和步骤已经围绕其功能进行了总体描述。至于这种功能是实现成硬件，还是实现成软件/固件，取决于特定的应用和对整个系统所施加的设计约束。熟练的技术人员可以针对每个特定应用，以变通的方式实现所描述的功能，但是，这种实现决策不应解释为引起对本公开内容的范围的背离。

[0090] 用于执行本文所述功能的通用处理器、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说明性的逻辑框、模块和电路。通用处理器可以是微处理器，或者，该处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或者状态机。处理器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、一个或多个微处理器与DSP内核的结合，或者任何其它此种配置。

[0091] 结合本文所公开内容描述的方法或者算法的步骤可直接体现为硬件、由处理器执行的软件/固件模块或其组合。软件/固件模块可以位于RAM存储器、闪存、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM或者本领域已知的任何其它形式的存储介质中。可以将示例性的存储介质耦合到处理器，从而使该处理器能够从该存储介质读取信息，以及向该存储介质写入信息。或者，存储介质也可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于ASIC中。该ASIC可以位于用户终端中。或者，处理器和存储介质可以作为分立组件存在于用户终端中。

[0092] 在一个或多个示例性设计方案中，所述功能可以用硬件、软件/固件或其组合的方式来实现。当在软件中实现时，这些功能可以作为一个或多个指令或代码存储在计算机可

读介质中，或者通过其进行传输。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质二者，其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是通用或专用计算机能够存取的任何可用介质。举例而言，但非做出限制，这种计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、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专用计算机或者通用或专用处理器进行存取的任何其它介质。此外，任何连接可以适当地称为计算机可读介质。例如，如果使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线(DSL)或无线技术(例如红外线、无线电和微波)从网站、服务器或其它远程源发送软件，则同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL或无线技术(例如红外线、无线电和微波)包括在介质的定义中。如本文所使用的，磁盘和光盘包括压缩光盘(CD)、激光光盘、光盘、数字多功能光盘(DVD)、软盘和蓝光光盘，其中磁盘通常磁性地复制数据，而光盘则利用激光来光学地复制数据。上述的组合也应当包括在计算机可读介质的范围内。

[0093] 提供本公开内容的前述描述，以使本领域的任何技术人员能够实现或使用本公开内容。对本公开内容的各种修改对于本领域的技术人员将是显而易见的，以及在不脱离本公开内容的精神或范围的情况下，本文所定义的通用原则可以应用到其它变形中。因此，本公开内容不旨在受限于本文描述的例子和设计，而是要符合与本文所公开的原则和新颖性特征相一致的最宽的范围。

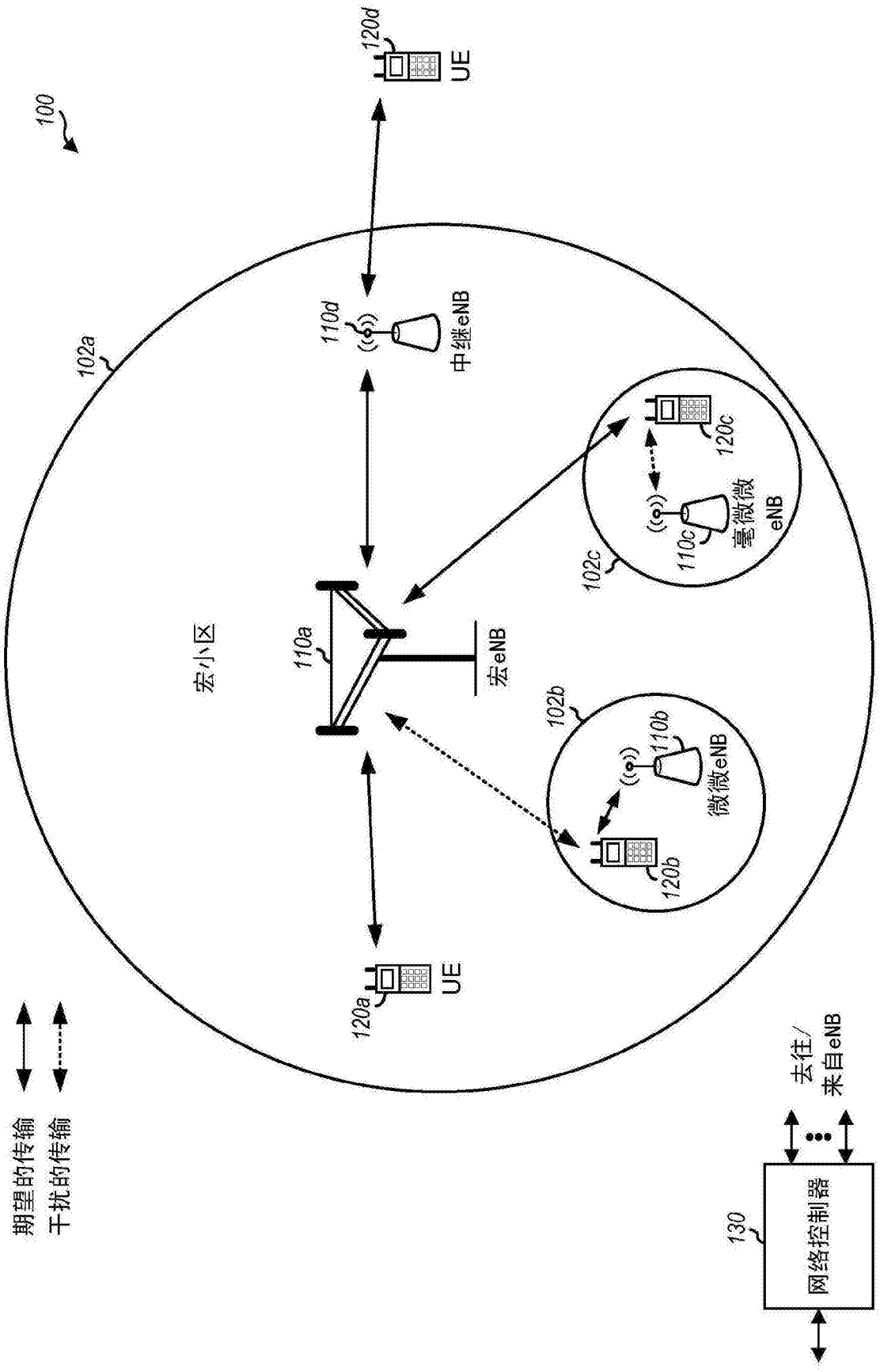

100
120d
UE
102a
110d
中继eNB
宏小区
110a
宏eNB
102c
120c
毫微微
eNB
110c
102b
110b
微微eNB
120b
120a
UE
期望的传输
干扰的传输
去往/
来自eNB
130
网络控制器

图1

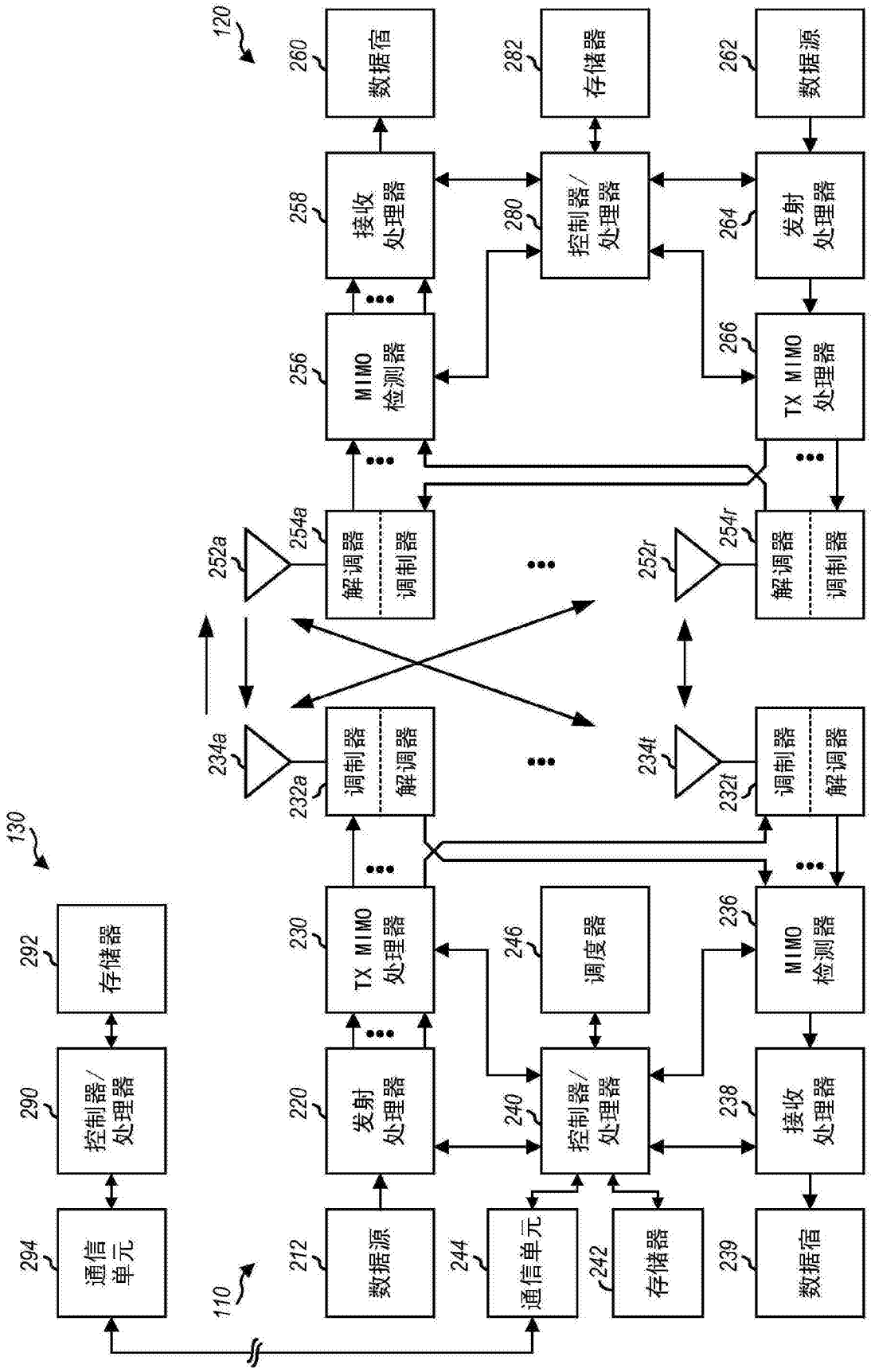

120
260
数据宿
282
存储器
262
数据源
258
接收处理器
280
控制器/处理器
264
发射处理器
256
MIMO检测器
266
TX MIMO处理器
254a
解调器
调制器
254r
252a
252r
234a
232a
调制器
解调器
234t
232t
130
292
存储器
290
控制器/处理器
294
通信单元
230
TX MIMO处理器
246
调度器
236
MIMO检测器
220
发射处理器
240
控制器/处理器
238
接收处理器
212
数据源
244
通信单元
242
存储器
239
数据宿
110

图2

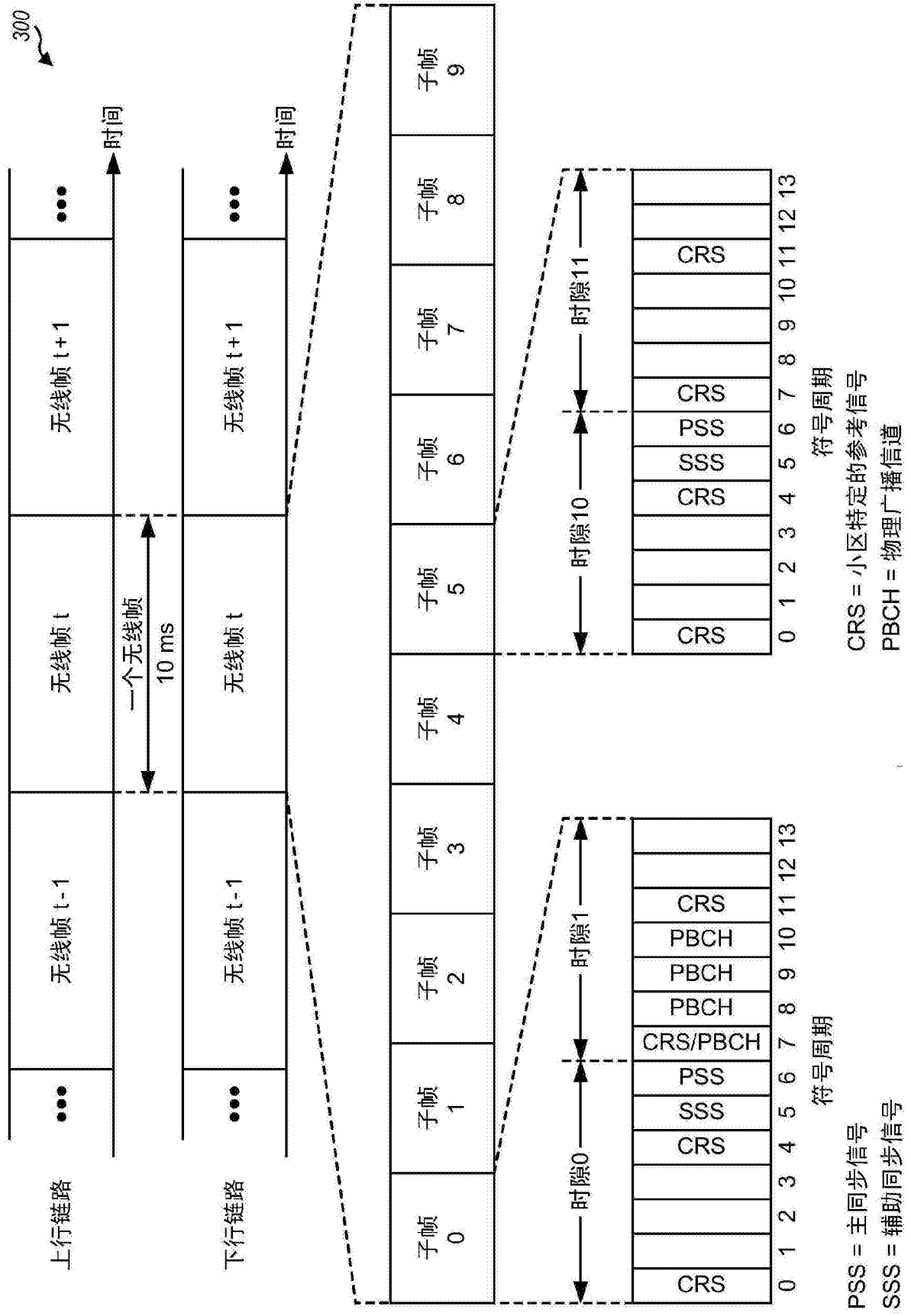

300
上行链路
下行链路
时间
时间
无线帧 t-1
无线帧 t
无线帧 t+1
一个无线帧
10 ms
子帧 0
子帧 1
子帧 2
子帧 3
子帧 4
子帧 5
子帧 6
子帧 7
子帧 8
子帧 9
时隙0
时隙1
时隙10
时隙11
CRS
PBCH
CRS/PBCH
PSS
SSS
符号周期
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
CRS = 小区特定的参考信号
PBCH = 物理广播信道
PSS = 主同步信号
SSS = 辅助同步信号

图3

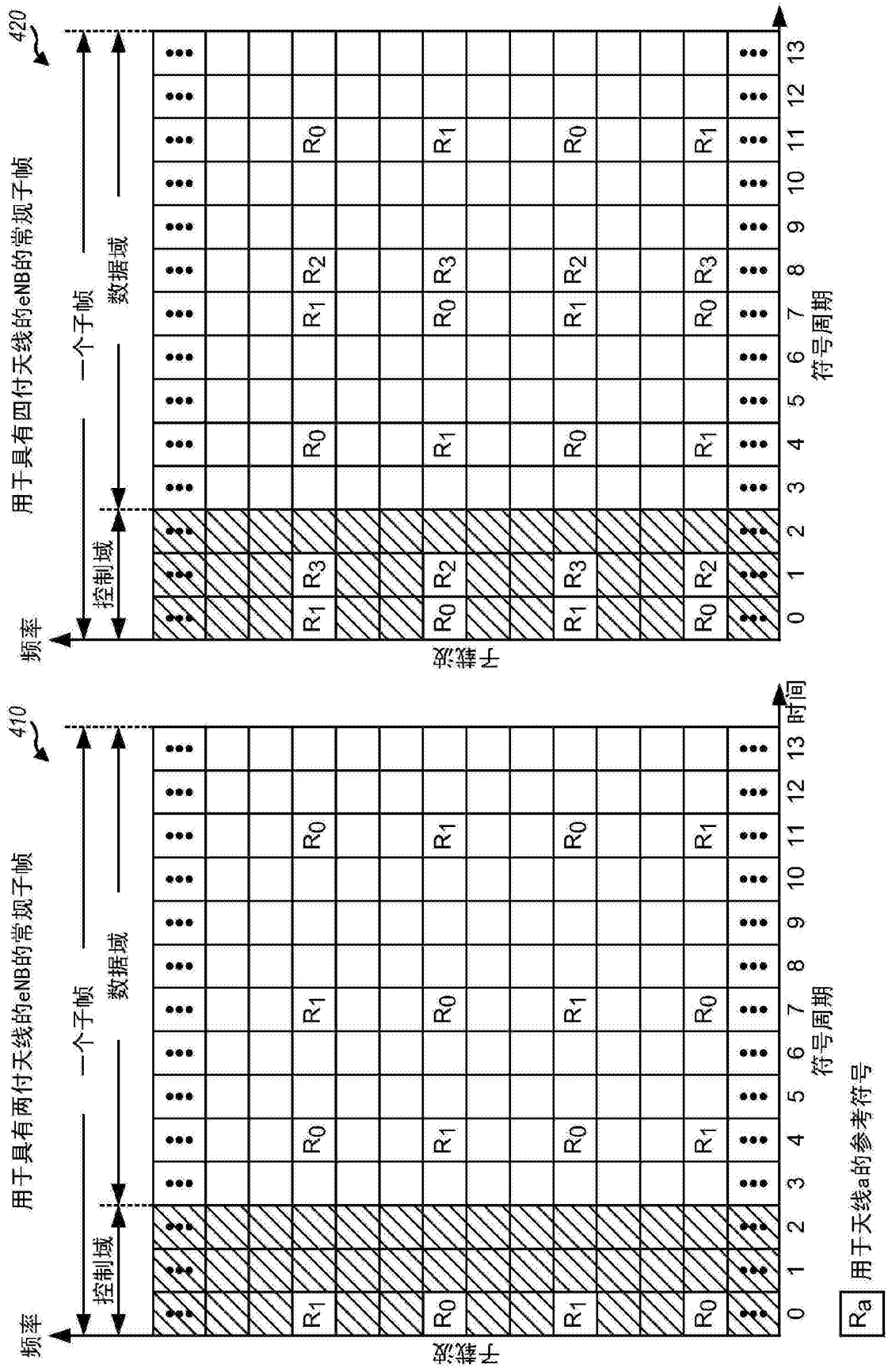

用于具有两付天线的eNB的常规子帧
410
一个子帧
控制域
数据域
频率
子载波
符号周期
时间
用于具有四付天线的eNB的常规子帧
420
用于天线a的参考符号

图4

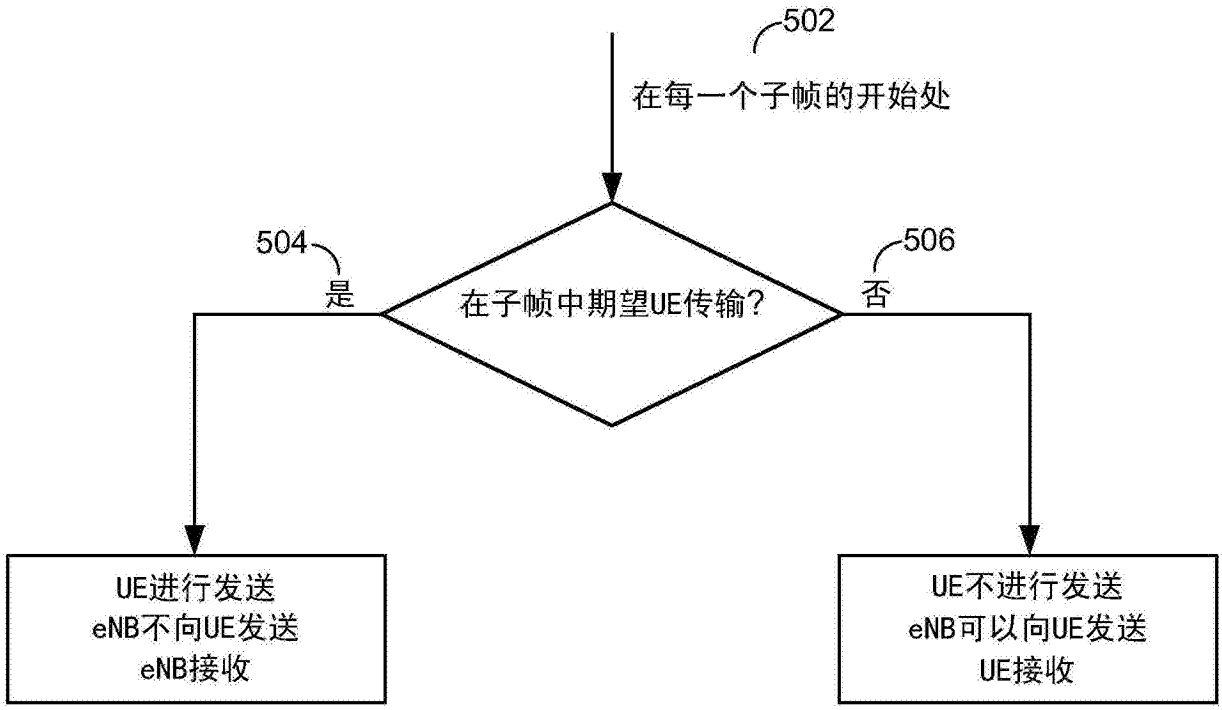

502
在每一个子帧的开始处
504
是
在子帧中期望UE传输?
506
否
UE进行发送
eNB不向UE发送
eNB接收
UE不进行发送
eNB可以向UE发送
UE接收

图5

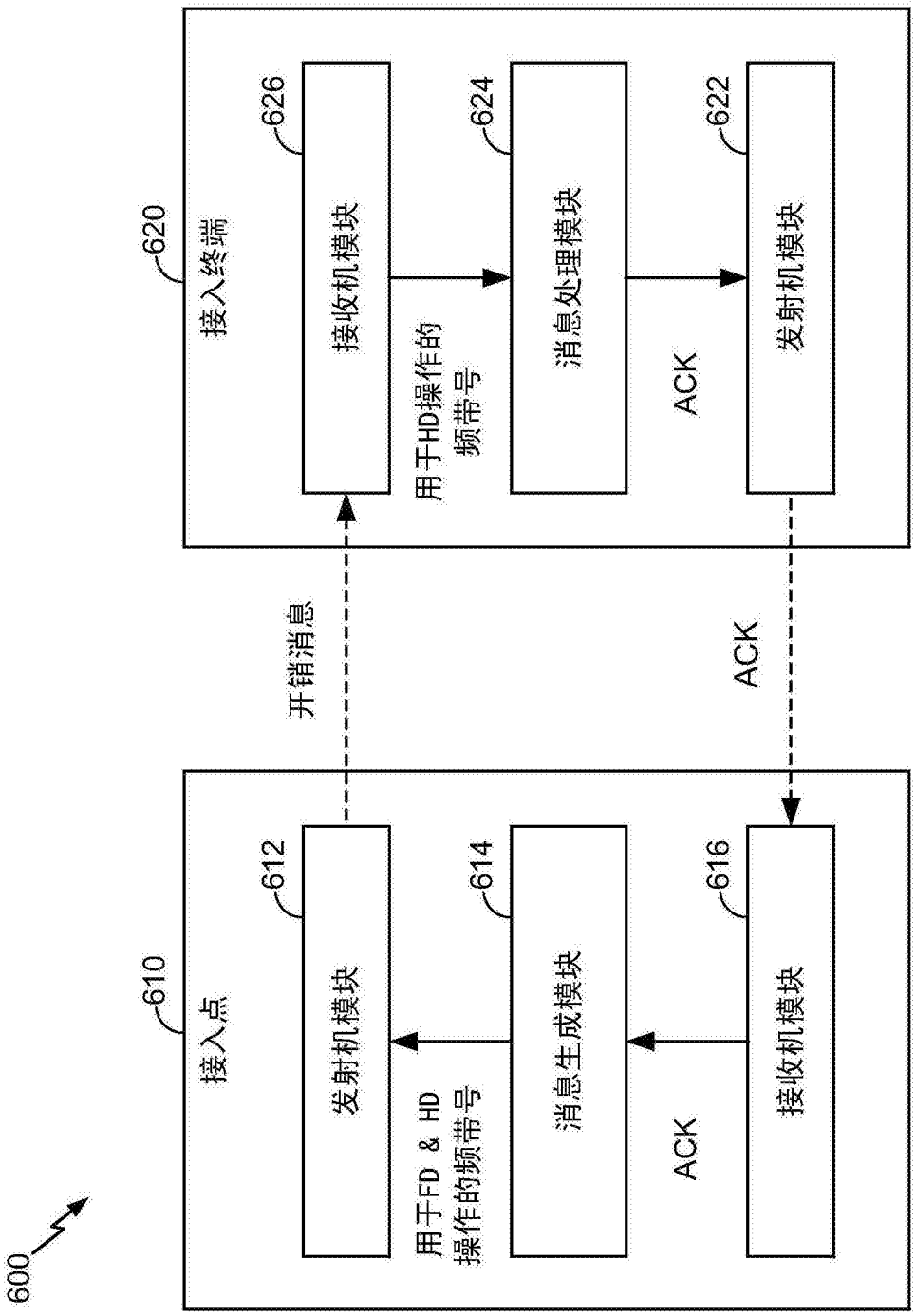

600
610
接入点
612
发射机模块
614
消息生成模块
616
接收机模块
用于FD & HD
操作的频带号
ACK
开销消息
ACK
620
接入终端
626
接收机模块
624
消息处理模块
622
发射机模块
用于HD操作的
频带号
ACK

图6

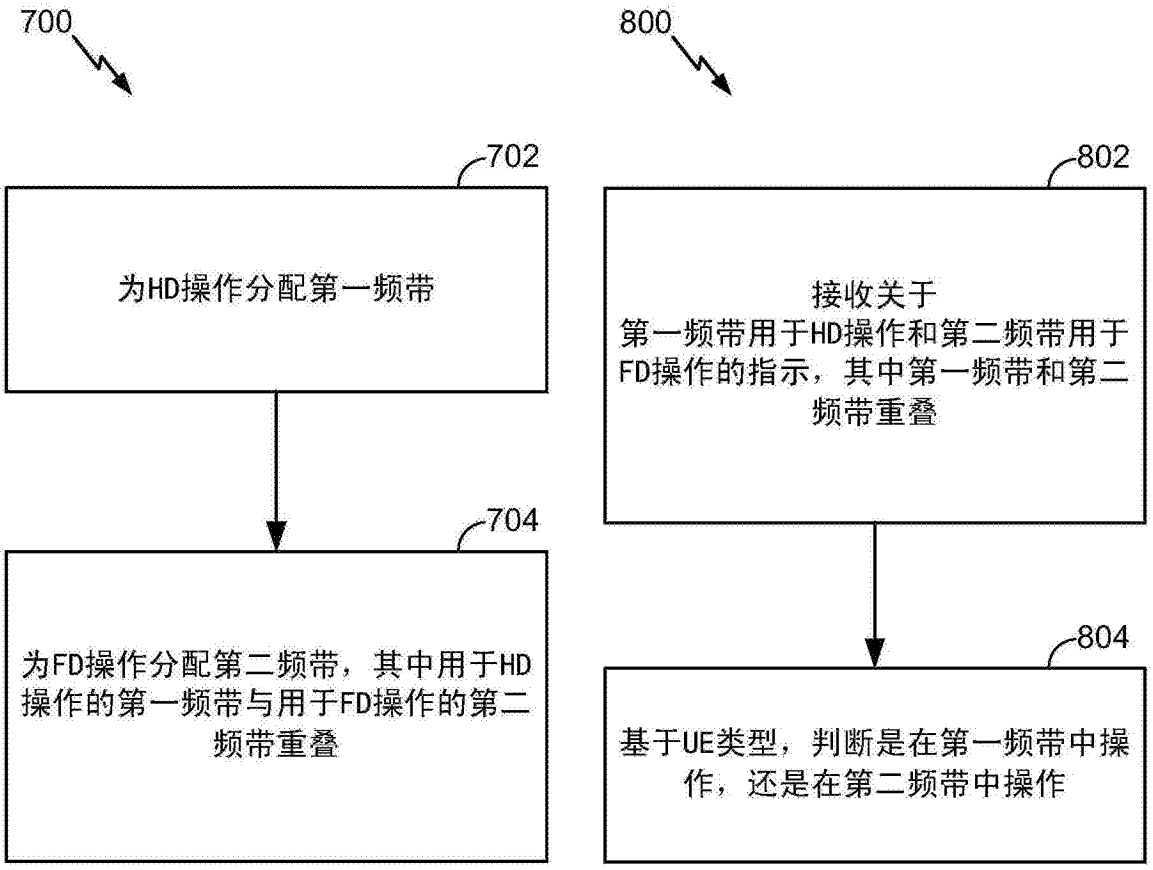

700
702
为HD操作分配第一频带
704
为FD操作分配第二频带，其中用于HD操作的第一频带与用于FD操作的第二频带重叠

图7

800
802
接收关于第一频带用于HD操作和第二频带用于FD操作的指示，其中第一频带和第二频带重叠
804
基于UE类型，判断是在第一频带中操作，还是在第二频带中操作

图8

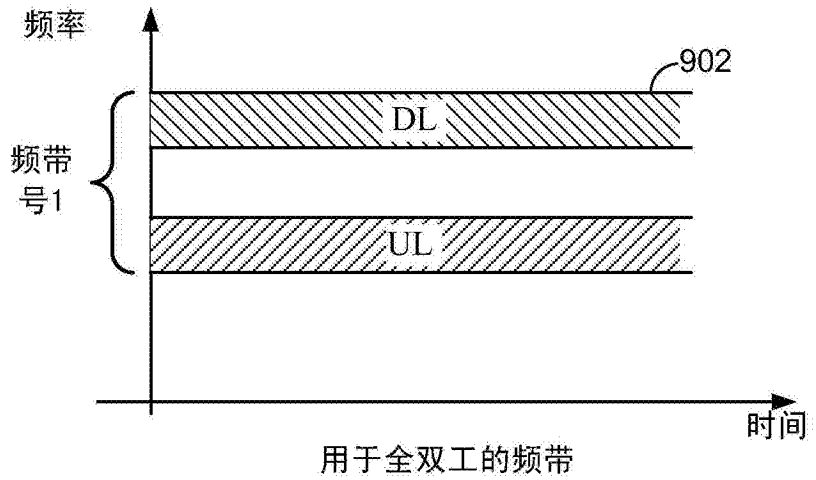

频率
902
DL
频带号1
UL
时间
用于全双工的频带

图9A

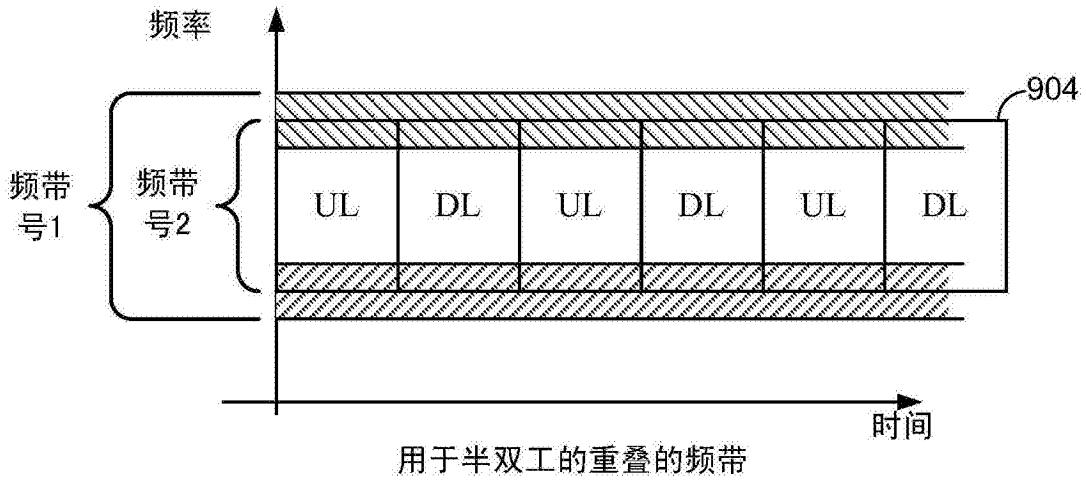

频率
904
频带号1
频带号2
UL
DL
UL
DL
UL
DL
时间
用于半双工的重叠的频带

图9B

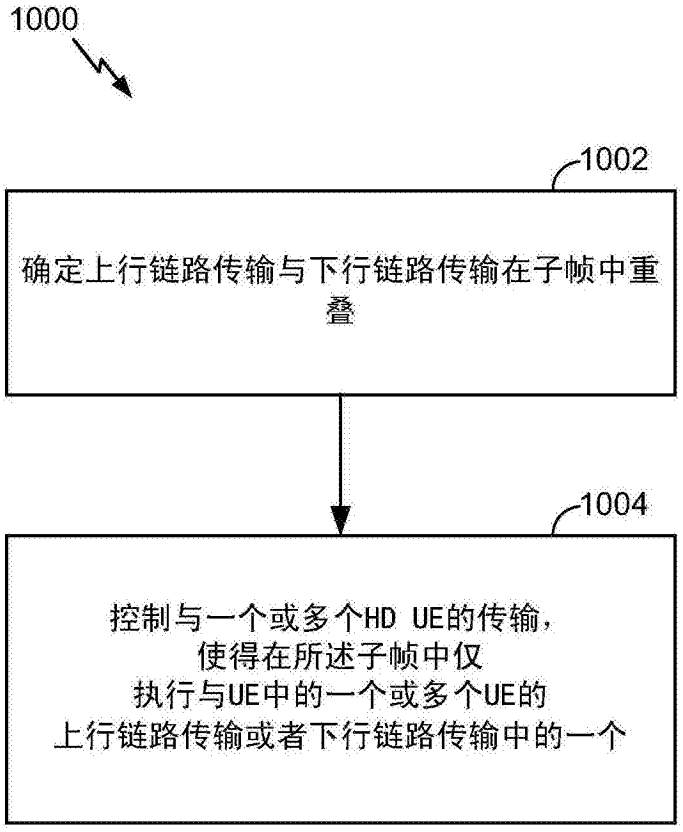

1000
1002
确定上行链路传输与下行链路传输在子帧中重叠
1004
控制与一个或多个HD UE的传输，
使得在所述子帧中仅
执行与UE中的一个或多个UE的
上行链路传输或者下行链路传输中的一个

图10

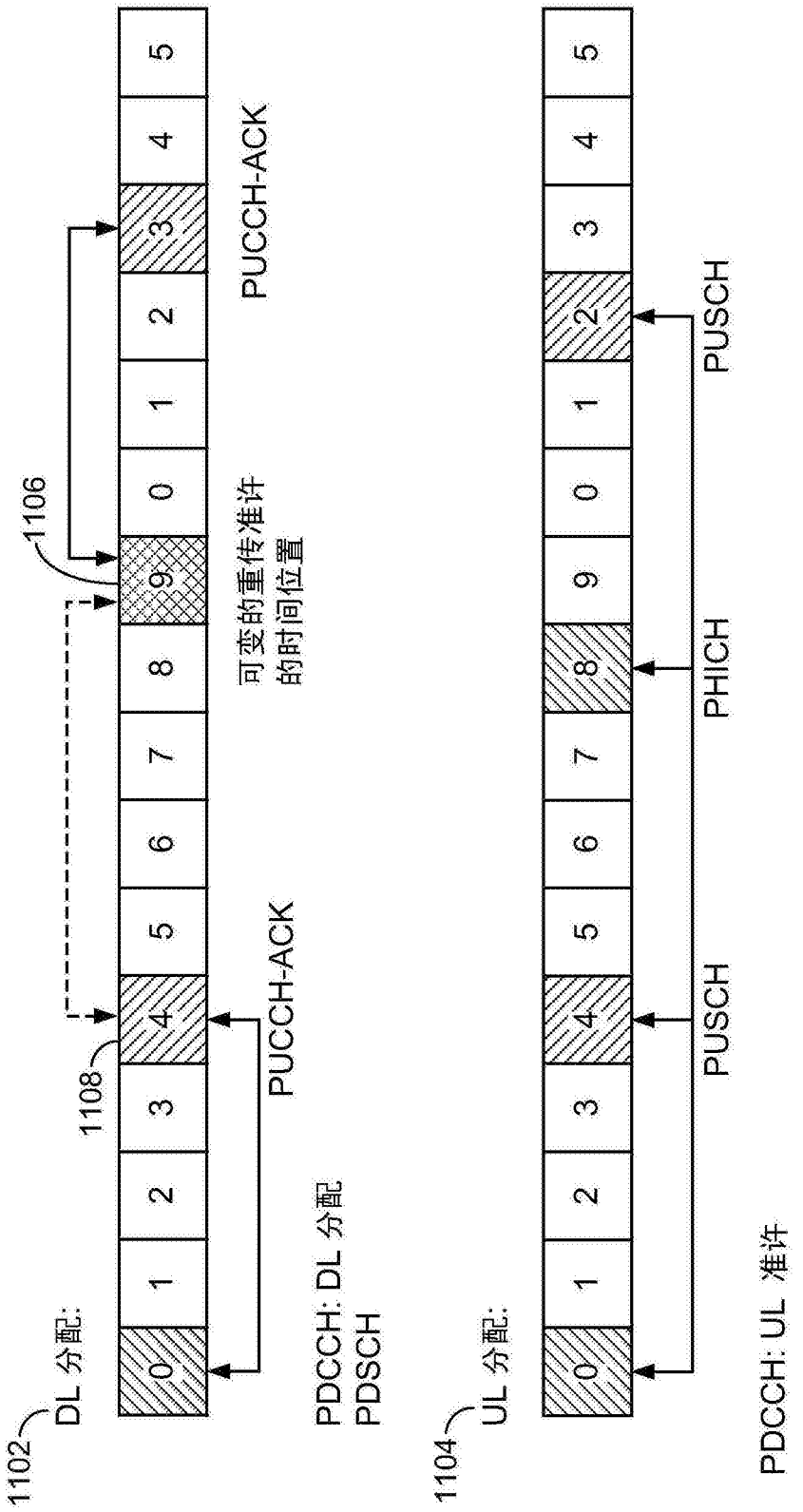

1102
DL 分配:
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
1106
1108
PUCCH-ACK
可变的重传准许
的时间位置
PUCCH-ACK
PDCCH: DL 分配
PDSCH
1104
UL 分配:
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
PUSCH
PHICH
PUSCH
PDCCH: UL 准许

图11

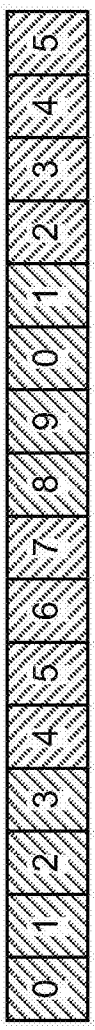

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5

图12