



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104205975 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201380015283. 0

代理人 戚传江 谢丽娜

(22) 申请日 2013. 02. 20

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

H04W 72/04 (2006. 01)

13/427, 755 2012. 03. 22 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 09. 19

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/000960 2013. 02. 20

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/140716 EN 2013. 09. 26

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府大阪市

(72) 发明人 尹占平

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

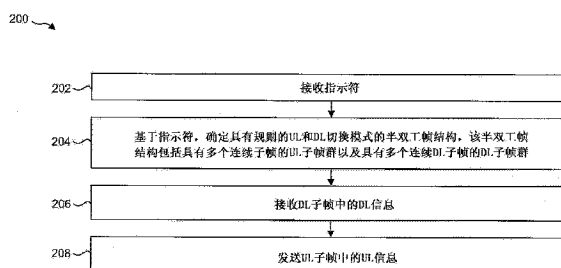
权利要求书4页 说明书25页 附图15页

(54) 发明名称

用于实现半双工通信的装置

(57) 摘要

描述了一种用于实现半双工通信的无线通信装置。该无线通信装置包括处理器以及在与该处理器电子通信的存储器中存储的指令。该无线通信装置接收指示符。该无线通信装置还基于指示符确定具有规则的上行链路 (UL) 和下行链路 (DL) 切换模式的半双工帧结构。半双工帧结构包括至少一个 UL 子帧群和至少一个 DL 子帧群, 该 UL 子帧群包括一个或多个连续的 UL 子帧, 该 DL 子帧群包括一个或多个连续的 DL 子帧。该无线通信装置进一步接收 DL 子帧的至少一个中的 DL 信息。此外该无线通信装置发送 UL 子帧的至少一个中的 UL 信息。



1. 一种用于实现半双工通信的无线通信装置,包括:
处理器;
与所述处理器电子通信的存储器;
存储在所述存储器中的指令,所述指令能够被执行以:
接收指示符;

基于所述指示符确定具有规则的上行链路 (UL) 和下行链路 (DL) 切换模式的半双工帧结构,所述半双工帧结构包括至少一个 UL 子帧群和至少一个 DL 子帧群,所述 UL 子帧群包括一个或多个连续的 UL 子帧,所述 DL 子帧群包括一个或多个连续的 DL 子帧;

接收所述 DL 子帧的至少一个中的 DL 信息;以及
发送所述 UL 子帧的至少一个中的 UL 信息。

2. 根据权利要求 1 所述的无线通信装置,其中,所述无线通信装置是机器类型通信 (MTC) 装置。

3. 根据权利要求 1 所述的无线通信装置,其中,经由由无线电资源控制 (RRC) 信令、广播信号和同步信号所组成的组中的至少一个接收所述指示符。

4. 根据权利要求 1 所述的无线通信装置,其中,所述指令能够进一步被执行以监测受限 DL 子帧集合,所述受限 DL 子帧集合包括所述至少一个 DL 子帧群中少于全部的 DL 子帧。

5. 根据权利要求 1 所述的无线通信装置,其中,所述至少一个 UL 子帧群包括四个 UL 子帧,以及所述至少一个 DL 子帧群包括四个 DL 子帧,并且其中,所述至少一个 UL 子帧群与所述至少一个 DL 子帧群切换。

6. 根据权利要求 1 所述的无线通信装置,其中,所述指令能够进一步被执行以:
确定偏移;以及

将所述偏移应用于物理下行链路共享信道 (PDSCH) 混合自动重传请求应答 (HARQ-ACK) 关联、物理上行链路共享信道 (PUSCH) 调度关联以及 PUSCH HARQ-ACK 关联。

7. 根据权利要求 1 所述的无线通信装置,其中,所述指令能够进一步被执行以应用不同的关联定时以形成保护周期。

8. 根据权利要求 1 所述的无线通信装置,其中,所述 UL 子帧群包括与所述 DL 子帧群不同数量的子帧,并且其中,所述指令能够进一步被执行以应用群关联映射。

9. 根据权利要求 1 所述的无线通信装置,其中,半双工帧结构周期与无线电帧周期相同。

10. 根据权利要求 1 所述的无线通信装置,其中,所述至少一个 UL 子帧群对应于第一载波,以及所述至少一个 DL 子帧群对应于第二载波,所述第二载波独立于所述第一载波。

11. 根据权利要求 10 所述的无线通信装置,其中,具有一个或多个对应关联的时分双工 (TDD) 上行链路-下行链路 (UL-DL) 配置 0-6 的至少一个被应用于半双工操作。

12. 根据权利要求 10 所述的无线通信装置,其中,所述半双工帧结构包括基于时分双工 (TDD) 上行链路-下行链路 (UL-DL) 配置的范围的至少一个可转换子帧,并且其中,所述指令能够进一步被执行以:

应用与第一 TDD UL-DL 配置相对应的物理下行链路共享信道 (PDSCH) 混合自动重传请求应答 (HARQ-ACK) 关联;以及应用与第二 TDD UL-DL 配置相对应的物理上行链路共享信道 (PUSCH) 调度关联以及 PUSCH HARQ-ACK 关联。

13. 一种用于实现半双工通信的演进 Node B (eNB), 包括:

处理器;

与所述处理器电子通信的存储器;

存储在所述存储器中的指令, 所述指令能够被执行以:

确定指示符, 所述指示符指示具有规则的上行链路 (UL) 和下行链路 (DL) 切换模式的半双工帧结构, 所述半双工帧结构包括至少一个 UL 子帧群和至少一个 DL 子帧群, 所述 UL 子帧群包括一个或多个连续的 UL 子帧, 所述 DL 子帧群包括一个或多个连续的 DL 子帧;

发送所述指示符;

接收所述 UL 子帧的至少一个中的 UL 信息; 以及

发送所述 DL 子帧的至少一个中的 DL 信息。

14. 根据权利要求 13 所述的 eNB, 其中, 所述至少一个 UL 子帧群包括四个 UL 子帧, 以及所述至少一个 DL 子帧群包括四个 DL 子帧, 并且其中, 所述至少一个 UL 子帧群与所述至少一个 DL 子帧群切换。

15. 根据权利要求 13 所述的 eNB, 其中, 所述指令能够进一步被执行以发送一个或多个偏移。

16. 根据权利要求 13 所述的 eNB, 其中, 所述 UL 子帧群包括与所述 DL 子帧群不同数量的子帧, 并且其中, 所述指令能够进一步被执行以应用群关联映射。

17. 根据权利要求 13 所述的 eNB, 其中, 半双工帧结构周期与无线电帧周期相同。

18. 根据权利要求 13 所述的 eNB, 其中, 所述至少一个 UL 子帧群对应于第一载波, 以及所述至少一个 DL 子帧群对应于第二载波, 所述第二载波独立于所述第一载波。

19. 根据权利要求 18 所述的 eNB, 其中, 具有一个或多个对应关联的时分双工 (TDD) 上行链路-下行链路 (UL-DL) 配置 0-6 的至少一个被应用于半双工操作。

20. 根据权利要求 18 所述的 eNB, 其中, 所述半双工帧结构包括基于时分双工 (TDD) 上行链路-下行链路 (UL-DL) 配置的范围的至少一个可转换子帧, 并且其中, 所述指令能够进一步被执行以:

应用与第一 TDD UL-DL 配置相对应的物理下行链路共享信道 (PDSCH) 混合自动重传请求应答 (HARQ-ACK) 关联; 以及应用与第二 TDD UL-DL 配置相对应的物理上行链路共享信道 (PUSCH) 调度关联以及 PUSCH HARQ-ACK 关联。

21. 一种用于在无线通信装置上实现半双工通信的方法, 包括:

接收指示符;

基于所述指示符确定具有规则的上行链路 (UL) 和下行链路 (DL) 切换模式的半双工帧结构, 所述半双工帧结构包括至少一个 UL 子帧群和至少一个 DL 子帧群, 所述 UL 子帧群包括一个或多个连续的 UL 子帧, 所述 DL 子帧群包括一个或多个连续的 DL 子帧;

接收所述 DL 子帧的至少一个中的 DL 信息; 以及

发送所述 UL 子帧的至少一个中的 UL 信息。

22. 根据权利要求 21 所述的方法, 其中, 所述无线通信装置是机器类型通信 (MTC) 装置。

23. 根据权利要求 21 所述的方法, 其中, 经由由无线电资源控制 (RRC) 信令、广播信号和同步信号所组成的组中的至少一个接收所述指示符。

24. 根据权利要求 21 所述的方法,进一步包括监测受限 DL 子帧集合,所述受限 DL 子帧集合包括所述至少一个 DL 子帧群中少于全部的 DL 子帧。

25. 根据权利要求 21 所述的方法,其中,所述至少一个 UL 子帧群包括四个 UL 子帧,以及所述至少一个 DL 子帧群包括四个 DL 子帧,并且其中,所述至少一个 UL 子帧群与所述至少一个 DL 子帧群切换。

26. 根据权利要求 21 所述的方法,进一步包括:

确定偏移;以及

将所述偏移应用于物理下行链路共享信道 (PDSCH) 混合自动重传请求应答 (HARQ-ACK) 关联、物理上行链路共享信道 (PUSCH) 调度关联以及 PUSCH HARQ-ACK 关联。

27. 根据权利要求 21 所述的方法,进一步包括应用不同的关联定时以形成保护周期。

28. 根据权利要求 21 所述的方法,其中,所述 UL 子帧群包括与所述 DL 子帧群不同数量的子帧,并且其中,所述方法进一步包括应用群关联映射。

29. 根据权利要求 21 所述的方法,其中,半双工帧结构周期与无线电帧周期相同。

30. 根据权利要求 21 所述的方法,其中,所述至少一个 UL 子帧群对应于第一载波,以及所述至少一个 DL 子帧群对应于第二载波,所述第二载波独立于所述第一载波。

31. 根据权利要求 30 所述的方法,其中,具有一个或多个对应关联的时分双工 (TDD) 上行链路-下行链路 (UL-DL) 配置 0-6 的至少一个被应用于半双工操作。

32. 根据权利要求 30 所述的方法,其中,所述半双工帧结构包括基于时分双工 (TDD) 上行链路-下行链路 (UL-DL) 配置的范围的至少一个可转换子帧,并且其中,所述方法进一步包括:

应用与第一 TDD UL-DL 配置相对应的物理下行链路共享信道 (PDSCH) 混合自动重传请求应答 (HARQ-ACK) 关联;以及应用与第二 TDD UL-DL 配置相对应的物理上行链路共享信道 (PUSCH) 调度关联以及 PUSCH HARQ-ACK 关联。

33. 一种用于在演进 Node B (eNB) 上实现半双工通信的方法,包括:

确定指示符,所述指示符指示具有规则的上行链路 (UL) 和下行链路 (DL) 切换模式的半双工帧结构,所述半双工帧结构包括至少一个 UL 子帧群和至少一个 DL 子帧群,所述 UL 子帧群包括一个或多个连续的 UL 子帧,所述 DL 子帧群包括一个或多个连续的 DL 子帧;

发送所述指示符;

接收所述 UL 子帧的至少一个中的 UL 信息;以及

发送所述 DL 子帧的至少一个中的 DL 信息。

34. 根据权利要求 33 所述的方法,其中,所述至少一个 UL 子帧群包括四个 UL 子帧,以及所述至少一个 DL 子帧群包括四个 DL 子帧,并且其中,所述至少一个 UL 子帧群与所述至少一个 DL 子帧群切换。

35. 根据权利要求 33 所述的方法,进一步包括发送一个或多个偏移。

36. 根据权利要求 33 所述的方法,其中,所述 UL 子帧群包括与所述 DL 子帧群不同数量的子帧,并且其中,所述方法进一步包括应用群关联映射。

37. 根据权利要求 33 所述的方法,其中,半双工帧结构周期与无线电帧周期相同。

38. 根据权利要求 33 所述的方法,其中,所述至少一个 UL 子帧群对应于第一载波,以及所述至少一个 DL 子帧群对应于第二载波,所述第二载波独立于所述第一载波。

39. 根据权利要求 38 所述的方法, 其中, 具有一个或多个对应关联的时分双工 (TDD) 上行链路 - 下行链路 (UL-DL) 配置 0-6 的至少一个被应用于半双工操作。

40. 根据权利要求 38 所述的方法, 其中, 所述半双工帧结构包括基于时分双工 (TDD) 上行链路 - 下行链路 (UL-DL) 配置的范围的至少一个可转换子帧, 并且其中, 所述方法进一步包括:

应用与第一 TDD UL-DL 配置相对应的物理下行链路共享信道 (PDSCH) 混合自动重传请求应答 (HARQ-ACK) 关联; 以及应用与第二 TDD UL-DL 配置相对应的物理上行链路共享信道 (PUSCH) 调度关联以及 PUSCH HARQ-ACK 关联。

用于实现半双工通信的装置

技术领域

[0001] 本公开一般涉及通信系统。更具体而言,本公开涉及用于实现半双工通信的装置。

背景技术

[0002] 无线通信装置已经变得更小并且更强大。越来越期望无线通信装置提供可靠的服务、扩展的覆盖区域和增加的功能性。无线通信系统可以为多个无线通信装置提供通信,每个装置可以由基站服务。基站可以是与无线通信装置通信的固定站。

[0003] 随着无线通信装置变得更加先进,无线通信装置的潜在应用也增加。一个这样的进步是引入机器对机器 (M2M) 装置。这些装置几乎不提供或者不提供人机接口。但是,这些装置可以提供与基站的无线链接。

[0004] 无线通信装置可以与使用通信结构的一个或多个装置通信。但是,有些通信结构不一定很适合于所有应用。如同本讨论所示,为操作背景提供合适通信结构的系统和方法是有利的。

发明内容

[0005] 本发明一个实施例公开一种用于实现半双工通信的无线通信装置,包括:处理器;与处理器电子通信的存储器;存储在存储器中的指令,该指令能够被执行以:接收指示符;基于指示符确定具有规则的上行链路 (UL) 和下行链路 (DL) 切换模式的半双工帧结构,该半双工帧结构包括至少一个 UL 子帧群和至少一个 DL 子帧群,该 UL 子帧群包括一个或多个连续的 UL 子帧,该 DL 子帧群包括一个或多个连续的 DL 子帧;接收 DL 子帧的至少一个中的 DL 信息;以及发送 UL 子帧的至少一个中的 UL 信息。

[0006] 本发明另一实施例公开一种用于实现半双工通信的演进 Node B (eNB),包括:处理器;与处理器电子通信的存储器;存储在存储器中的指令,该指令能够被执行以:确定指示符,该指示符指示具有规则的上行链路 (UL) 和下行链路 (DL) 切换模式的半双工帧结构,该半双工帧结构包括至少一个 UL 子帧群和至少一个 DL 子帧群,该 UL 子帧群包括一个或多个连续的 UL 子帧,该 DL 子帧群包括一个或多个连续的 DL 子帧;发送指示符;接收 UL 子帧的至少一个中的 UL 信息;以及发送 DL 子帧的至少一个中的 DL 信息。

[0007] 本发明另一实施例公开一种用于在无线通信装置上实现半双工通信的方法,包括:接收指示符;基于指示符确定具有规则的上行链路 (UL) 和下行链路 (DL) 切换模式的半双工帧结构,该半双工帧结构包括至少一个 UL 子帧群和至少一个 DL 子帧群,该 UL 子帧群包括一个或多个连续的 UL 子帧,该 DL 子帧群包括一个或多个连续的 DL 子帧;接收 DL 子帧中的至少一个的 DL 信息;以及发送 UL 子帧的至少一个中的 UL 信息。

[0008] 本发明另一实施例公开一种用于在演进 Node B (eNB) 上实现半双工通信的方法,包括:确定指示符,该指示符指示具有规则的上行链路 (UL) 和下行链路 (DL) 切换模式的半双工帧结构,该半双工帧结构包括至少一个 UL 子帧群和至少一个 DL 子帧群,该 UL 子帧群包括一个或多个连续的 UL 子帧,该 DL 子帧群包括一个或多个连续的 DL 子帧;发送指示符;

接收 UL 子帧的至少一个中的 UL 信息 ; 以及发送 DL 子帧的至少一个中的 DL 信息。

附图说明

[0009] 图 1 是示出演进型节点 B (eNB) 以及一个或多个无线通信装置的一种配置的方框图, 其中可以实施用于实现半双工通信的系统和方法。

[0010] 图 2 是示出在无线通信装置上用于实现半双工通信的方法的一种配置的流程图。

[0011] 图 3 是示出在 eNB 上用于实现半双工通信的方法的一种配置的流程图。

[0012] 图 4 是示出上行链路 (UL) 和下行链路 (DL) 关联定时的示意图。

[0013] 图 5 是示出使用已知途径的问题的示意图。

[0014] 图 6 是示出根据这里公开的系统和方法的第一途径的一个示例的示意图。

[0015] 图 7 是示出根据这里公开的系统和方法的第二途径的一个示例的示意图。

[0016] 图 8 是示出根据这里公开的系统和方法的第三途径的一个示例的示意图。

[0017] 图 9 是示出根据这里公开的系统和方法的第四途径的一个示例的示意图。

[0018] 图 10 是示出根据这里公开的系统和方法的第六途径的一个示例的示意图。

[0019] 图 11 是示出根据这里公开的系统和方法的第六途径的另一示例的示意图。

[0020] 图 12 是示出根据这里公开的系统和方法可应用的某些时分双工 (TDD) 上行链路 - 下行链路 (UL-DL) 配置的示意图。

[0021] 图 13 示出可以在无线通信装置中利用的各种组件。

[0022] 图 14 示出可以在 eNB 中利用的各种组件。

[0023] 图 15 是示出其中可以实施用于实现半双工通信的系统和方法的无线通信装置的一种配置的方框图。

[0024] 图 16 是示出其中可以实施用于实现半双工通信的系统和方法的 eNB 的一种配置的方框图。

具体实施方式

[0025] 第三代合作伙伴计划 (又称 “3GPP”) 是一种合作协议, 目的是为第三代和第四代无线通信系统限定全球通用的技术规范和技术报告。3GPP 可以为下一代移动网络、系统和装置限定规范。

[0026] 3GPP 长期演进 (LTE) 是为改进通用移动通信系统 (UMTS) 移动电话或装置标准以满足未来需要的计划所取的名称。在一方面, UMTS 已经被修改为向演进通用陆地无线电接入 (E-UTRA) 和演进通用陆地无线电接入网络 (E-UTRAN) 提供支持和规范。

[0027] 这里公开的系统和方法的至少某些方面可以关于 3GPP LTE、LTE- 高级 (LTE-A) 和其它标准 (例如, 3GPP 版本 8、9、10 和 / 或 11) 来描述。但是, 本公开的范围不限于此。这里公开的系统和方法的至少某些方面可以在其它类型的无线通信系统中利用。

[0028] 无线通信装置可以是用于向基站传递语音和 / 或数据的电子装置, 基站反过来与装置的网络 (例如, 公共交换电话网络 (PSTN)、互联网等等) 通信。在描述这里的系统和方法时, 也可将无线通信装置称为移动站、UE、机器类型通信 (MTC) 装置、接入终端、订户站、移动终端、远程站、用户终端、终端、订户单元、移动装置等等。无线通信装置的示例包括蜂窝电话、智能电话、个人数字助理 (PDA)、膝上型电脑、上网本、电子阅读器、无线调制解调器

等等。在 3GPP 规范中,通常将无线通信装置称为 UE。但是,因为本公开的范围不限于 3GPP 标准,所以这里可将术语“UE”和“无线通信装置”互换使用,表示更一般的术语“无线通信装置”。要注意,UE 或无线通信装置的一个示例可以是 MTC 装置。但是要注意,“规则”或“典型”UE 的示例可包括诸如蜂窝电话、智能电话、膝上型电脑等等。

[0029] 在 3GPP 规范中,通常将基站称为 Node B、eNB、家庭增强或演进 Node B (HeNB) 或一些其它类似术语。因为本公开的范围不限于 3GPP 标准,所以这里可将术语“基站”、“Node B”、“eNB”和“HeNB”互换使用,表示更一般的术语“基站”。此外,术语“基站”可用于表示接入点。接入点可以是向无线通信装置的网络(例如,局域网(LAN)、互联网等等)提供接入的电子装置。术语“通信装置”可用于表示无线通信装置和/或基站两者。

[0030] 要注意,如同这里使用的,“小区”可以是要用于国际移动通信-高级(IMT-Advanced)的、通过标准化或监管机构指定的任何通信信道,并且其全部或子集可以通过 3GPP 采用为要用于通信的许可波段(例如,频带)。“小区”可具有时间、空间(例如,地理)和频率特性。

[0031] 这里公开的系统和方法描述了用于实现半双工通信的装置。例如,描述了用于半双工 MTC 装置的 UL-DL 配置。例如,描述了在 FDD-LTE 中用于半双工低成本 MTC 装置的 UL-DL 配置。

[0032] 在 3GPP 版本 11 中,研究了基于 LTE 的低成本 MTC 装置通信的条款。无线电接入网络无线层 1 (RAN 1) 识别成本降低方面被识别用于 MTC 装置,并评估支持它所需要的规范变化。成本降低的主要领域可包括带宽的减少、峰值率的降低、射频(RF)链和半双工操作数量的减少等等。例如,可以在 RF 组件和处理中将 MTC 装置成本降低分类。半双工操作可以是 RF 成本降低以及处理优化的一个方面。

[0033] 除了对应的规范变化之外,这里公开的系统和方法可以提供不同的程序来支持用于 MTC 装置的 FDD-LTE 网络中的半双工操作。本公开提供的程序可以通过减少需要的子帧监测以及通过附加地或可替代地限制和改进(例如,优化)混合自动重传请求(HARQ)程序等等,降低装置成本。

[0034] FDD-LTE MTC 装置的半双工操作可以带来 4% -7% 的总体成本节约。通过改进(例如,优化)上行链路和下行链路定时以及 HARQ 程序,可以实现附加的好处。这里公开的系统和方法可以提供以下的一个或多个程序。可应用规则的 UL 和 DL 切换模式以简化半双工操作,同时保持相同的 FDD 关联定时。可将偏移应用于标准 FDD 关联定时,以更好地对齐 DL-UL 配对。可将 TDD UL-DL 配置应用于 FDD 通信。可以这样做,以使得 MTC 装置在独立的 DL 和 UL 波段中以半双工工作,并且可以重新使用 TDD 定时。这里公开的系统和方法可以减少 MTC 装置的 DL 监测集合。附加地或可替代地,可以减少每个 MTC 装置支持的 HARQ 应答(HARQ-ACK)过程的数量。

[0035] 在无线电接入网络(RAN)全体会议 53 中,批准了关于基于 LTE 的低成本 MTC UE 的条款的研究项目(SI),以与指向相同的低端 MTC 市场的 GSM/GPRS 终端的研究项目竞争。在过去几次 RAN1 会议中,已经为个别技术讨论了参考 LTE 调制解调器的成本动因和成本降低估计。

[0036] 对成本降低的主要贡献包括最大带宽的减少、单个接收射频(RF)链、峰值率的降低、发射功率和半双工操作的减少的一个或多个。最大带宽的减少,特别是如果 MTC 在

现有波段的子波段中操作时,会导致对控制信令的新设计(例如,物理下行链路控制信道(PDCCH)、物理上行链路控制信道(PUCCH)等等)。减少的 RF 链、峰值率和发射功率可以降低 RF 和基带上的 MTC 成本,但是可能对小区覆盖范围有影响。

[0037] 半双工操作可以是影响成本降低的一个重要方面。半双工操作可能不会影响小区覆盖范围和性能。除了基带和 RF 成本降低之外,好的半双工设计可以简化操作,还可以提供降低的功耗。

[0038] 对 FDD-LTE 通信允许半双工操作可以具有如下给出的一个或多个好处。可以不需要双工器滤波器,从而降低 RF 成本。例如,与参考 LTE 调制解调器相比,这样可以提供 4% -8% 的成本节约。可以减少对基带处理(例如,缓冲存储器尺寸、计算能力)的需要,因为 MTC 装置可以在每一次提供传输或接收,但是不能两者都提供。可以提供节能,因为 MTC 装置在 UL 传输期间不需要监测 DL 子帧。最大功耗与全双工装置的最大功耗相比,可以相对较小。

[0039] 根据这里公开的系统和方法对于通过 FDD-LTE 的 MTC 装置用于半双工操作的几种途径如下给出。因为若干原因可以对(低成本)MTC 装置考虑半双工。首先,需要的数据率可能远远低于典型的 UE。其次,大部分流量可以不是延迟敏感的。较低的数据率意味着 MTC 装置可以不需要在无线电帧的多个子帧中接收或发送。因此, MTC 装置可以不需要监测全部 DL 子帧,并且可以具有减少的数量的 HARQ 过程。延迟不敏感性意味着已知的关联定时可以放宽。此外,(例如,结合图 4 和图 5 所示),可能需要指定某些 UL-DL 切换规则。

[0040] 以下方面的一个或多个可以对 MTC 装置提供半双工操作的增强。可以应用新的 UL-DL 切换和分配规则。MTC 装置可以监测一个或多个受限的 DL 子帧。可以应用放宽或扩展的 UL 和 DL 关联定时。可以实施减少数量的 HARQ 过程和修改的程序。这些方面的一个或多个可以独立实施,也可以结合其它方面实施。在一个示例中,在 MTC 装置上可以仅支持一个 HARQ-ACK 过程。因此,例如,在成功传送当前分组以前,可以不发送附加分组。

[0041] 可以对每个 DL 至 UL 切换应用调度限制。为了减少限制,可以减少 DL 至 UL 切换的量(例如,最小化)。例如,可将 DL 子帧和 UL 子帧集合在一起,以形成更规则的模式。下面给出根据这里公开的系统和方法用于 DL-UL 切换和分配的几种途径。要注意,一个或多个这些途径(或者其特征)可以独立实施,也可以结合另一途径(或者其特征)实施。

[0042] 在第一途径中,可以通过标准的 4 毫秒(ms) 定时实施周期 UL 和 DL 切换模式。在第一途径中(如结合图 6 所述),可将 DL 和 UL 子帧聚合到 4ms DL 子帧群或 DL 子帧集合中。因此, MTC 装置可以在具有 8ms 周期的规则切换模式中切换方向(在 DL 与 UL 之间)。可以这样做,而不是基于 UL 调度随机切换。如同 3GPP 版本 8、9 和 10 中所给出的,该途径保持 8ms 的循环时间(RTT)。这样简化了调度,并且减少了对 DL 的连续监测。此外,该第一途径保持标准的 4ms UL-DL 关联定时。

[0043] 通过 FDD 网络中的半双工操作,通过不接收紧接在从相同 MTC 装置发送的 UL 子帧之前的 DL 子帧的最后部分,可以由 MTC 装置产生保护周期。因此,在该第一途径中可能只利用一个限制。例如,如果在下一个子帧中为 MTC 装置调度 UL 传输,那么在 DL 子帧群或 DL 子帧集合的最后一个 DL 子帧中,可以没有为 MTC 装置调度的物理下行链路共享信道(PDSCH)。因此,在 UL 子帧群或 UL 子帧集合的最后一个 UL 子帧中,可以不需要 UL HARQ-ACK 报告。可替代地,如果在下一个子帧中为 MTC 装置调度 UL 传输,那么在 DL 子帧群或 DL 子帧集合的最

后一个 DL 子帧中,可以通过为 PDSCH 分配的减少数量的正交频分复用 (OFDM) 符号,为 MTC 装置调度 PDSCH。可以基于小区部署 (例如,小区尺寸以及 MTC 装置与 eNB 之间的距离) 来确定 (例如,通过 eNB) 可以为了给定 MTC 的 PDSCH 而分配的 OFDM 符号的数量和保护周期。要注意,不调度 PDSCH 以及通过减少数量的 OFDM 符号来调度 PDSCH (与典型的 PDSCH 相比) 可以是这里使用的“PDSCH 限制”或“调度限制”的示例。要注意,DL 子帧群或 DL 子帧集合的最后一个 DL 子帧仍然可以调度下一个 UL 子帧群或 UL 子帧集合的最后一个 UL 子帧中的物理上行链路共享信道 (PUSCH) 传输。因此,DL 子帧群中的最后一个子帧可以变为虚拟切换子帧。结合图 6 描述一个示例。

[0044] 切换模式可以通过更高层信令提供给 MTC 装置或者提供给 MTC 装置群。切换模式可以对于 MTC 装置群同步,也可以在每个 MTC 装置处保持独立。在切换模式保持独立的后一情况下,例如,在接收指向 MTC 装置的 PDCCH 时,在切换模式上 MTC 装置可以有它自己的定时。

[0045] 通过第一途径中的切换模式 (例如,结合图 6 所述),如果最后一个 DL 子帧不是用于为了 MTC 装置的 PDSCH 传输,那么可将用于 MTC 装置的 PDSCH HARQ 过程的最大数量减少为 3。此外,如果最后一个 DL 子帧用于为了 MTC 装置的通过减少数量的 OFDM 符号的 PDSCH 传输,那么可将用于 MTC 装置的 PDSCH HARQ 过程的最大数量减少为 4。此外,可将 PUSCH HARQ 过程的最大数量减少为 4。因为 MTC 装置具有较低的数据率,所以可以应用进一步的约束。例如,每个 MTC 装置可以只使用 DL 子帧群中的一个子帧,并且因此只使用对应的 UL 子帧群中的一个子帧。在这种情况下,因为 UL 子帧并非紧接在用于相同 MTC 装置的 DL 子帧之后,所以可以不应用对于 DL 子帧群中最后一个子帧的限制。一旦配置以后,MTC 装置就可以停止监测 DL 子帧群或集合中的其它 DL 子帧。

[0046] 该途径的一个好处可以是向后的兼容性,因为可以使用与 FDD 中相同的关联定时。在已知的 FDD-LTE 的半双工中,可通过 eNB 调度来实现该关联定时。但是,已知途径中的 UE 或 MTC 装置不知道该切换模式,并且需要监测并非为了 UL 传输而调度的任何子帧中的下行链路传输。因此,可根据第一途径的切换模式和规则指定用于 MTC 装置的半双工操作。

[0047] 在第二途径中,可将关联定时扩展,以形成更大的 DL 子帧群或集合以及更大的 UL 子帧群或集合。因为 MTC 流量可以不是延迟敏感的,所以可以扩展关联定时。可将偏移应用于一个或多个 (例如,全部) 关联定时,包括 PDSCH HARQ-ACK、PUSCH 调度和 PUSCH HARQ-ACK。例如,假设使用 k 个子帧的偏移,那么可将 MTC UL-DL 模式扩展为具有 $2*(4+k)$ 的周期和 RTT,有 $(4+k)$ 个 DL 子帧群和 $(4+k)$ 个 UL 子帧群 (例如,结合图 7 所述)。

[0048] 偏移可经由更高层信令 (例如,RRC 信令) 来告知。附加地或可替代地,偏移可以在同步和 / 或广播信号中告知。因此,第二途径可以是第一途径的扩展,有类似的好处和约束。在某些情况下,可以应用 PDSCH 调度限制。例如,如果在下一个子帧中为 MTC 装置调度 UL 传输,那么在 DL 子帧群或 DL 子帧集合的最后一个 DL 子帧中,可以没有为 MTC 装置调度的 PDSCH。因此,在 UL 子帧群或 UL 子帧集合的最后一个 UL 子帧中,可以不需要 UL HARQ-ACK 报告。可替代地,如果在下一个子帧中为 MTC 装置调度 UL 传输,那么在 DL 子帧群或 DL 子帧集合的最后一个 DL 子帧中,可以通过为 PDSCH 分配的减少数量的 OFDM 符号,为 MTC 装置调度 PDSCH。可以基于小区部署 (例如,小区尺寸以及 MTC 装置与 eNB 之间的距离) 来确定

(例如,通过 eNB) 可以为了给定 MTC 的 PDSCH 而分配的 OFDM 符号的数量和保护周期。

[0049] 通过用于 MTC 装置的扩展定时,由于不同的 HARQ 过程和调度定时,可能需要独立于规则的 UE 来管理 MTC 装置。如果在不同的群中管理 MTC 装置,就可以将它们作为具有单独的(例如,独立的)定时和 HARQ-ACK 过程的新载波来对待。此外,MTC 装置可以在现有载波子波段的子波中操作,因此现有载波是除了 3GPP 版本 8、9 和 10 规范指定的载波类型之外的载波类型。该载波可以独立操作,且具有它自己的定时和 HARQ-ACK 过程。

[0050] 通过第二途径中所述的切换模式,如果最后一个 DL 子帧不是用于为了 MTC 装置的 PDSCH 传输,那么用于 MTC 装置的最大 PDSCH HARQ 过程可以是 $(4+k-1)$ 。此外,如果最后一个 DL 子帧用于为了 MTC 装置的通过减少数量的 OFDM 符号的 PDSCH 传输,那么用于 MTC 装置的 PDSCH HARQ 过程的最大数量可以是 $(4+k)$ 。此外,可将 PUSCH HARQ 过程的数量减少为 $(4+k)$ 。可以应用进一步的约束。例如,每个 MTC 装置可以只使用 DL 子帧群中的一个子帧,并因此只使用对应的 UL 子帧群中的一个子帧。在这种情况下,因为 UL 子帧并非紧接在用于相同 MTC 装置的 DL 子帧之后,所有可以不应用对于 DL 子帧群中最后一个子帧的限制。一旦配置以后,MTC 装置就可以停止监测 DL 子帧群中的其它 DL 子帧。下面结合图 7 描述具有扩展关联定时的半双工模式的一个示例。

[0051] 在第三途径中,可应用不同的关联定时以形成保护周期。例如,MTC 装置不一定与规则的 UE 一样强大。因此,MTC 装置可能需要相对较长的时间来处理 DL 接收。但是,为了减少 RTT,eNB 可以提供没有最小延迟的反馈。因此,在第三途径中,可将不同的偏移应用于不同的关联定时。

[0052] 在一种情况下,对于 PUSCH HARQ-ACK 反馈定时可以不引入偏移,并且可将相同的偏移应用于 PDSCH HARQ-ACK 定时和 PUSCH 调度定时两者。例如,假设偏移为 i ,通过 DL 和 UL 子帧集群,在 DL 子帧群与 UL 子帧群之间可以形成为 i 的保护周期。在保护周期中 MTC 装置可以不期望任何 PDSCH 或 PUSCH 调度。

[0053] 在另一种情况下,对于 PUSCH HARQ-ACK 反馈定时可以引入偏移 k ,并且可将偏移 $(k+i)$ 应用于 PDSCH HARQ-ACK 定时和 PUSCH 调度定时。通过 DL 和 UL 子帧集群,在 DL 子帧群与 UL 子帧群之间可以形成为 i 的保护周期。在保护周期中 MTC 装置可以不期望任何 PDSCH 或 PUSCH 调度。

[0054] 图 8 示出具有定时偏移的保护周期的一个示例。具体而言,结合图 8 描述具有标准的 PUSCH HARQ-ACK 反馈定时以及 PDSCH HARQ-ACK 和 PUSCH 调度定时两者上的为 2 的偏移的第三途径的一个示例。因此,对于 DL 至 UL 切换可以形成 2 个子帧的保护周期。

[0055] 在第四途径中,可以对不平衡的 UL 和 DL 通信应用群关联映射。之前的途径可以假设也可以不假设为 DL 和 UL 配置相同数量的子帧。此外,它们可以假设也可以不假设将相同的定时和偏移用于每种类型的 DL 和 UL 关联。对于 MTC 装置(例如,低成本 MTC 装置),可以通过不同子帧中的不同偏移来应用 UL 和 DL 切换模式。此外,可以使用群链接(例如,可将一个或多个 DL 子帧映射到一个 UL 子帧,或者反过来)。为了保持恒定链接,PUSCH HARQ-ACK 和 PUSCH 调度子帧可以处于 UL-DL 模式中的相同位置。结合图 9 描述群关联映射的一个示例。更具体而言,下面结合图 9 描述通过可变关联定时将两个 DL 子帧映射到一个 UL 子帧的一个示例。

[0056] 在第五途径中,可应用关联定时以与无线电帧结构同步。在 3GPP 版本 8、9 和 10 规

范中的 FDD-LTE 的关联定时中, RRT 为 8 个 TTI (例如, 对于 LTE 系统的最小延迟)。但是, 8ms RTT 不与 10ms 的无线电帧结构同步。因为在每个无线电帧中它在连续转变, 难以得到具有 8ms 周期模式的信令。因此, 将用于 MTC 装置 (例如, 低成本 MTC 装置) 的 RTT 与无线电帧 (例如, 10ms) 同步是有利的。因此, 根据这里公开的系统和方法, 半双工帧结构周期可以与无线电帧周期相同。

[0057] 例如, 根据上面给出的第二途径, 可以应用偏移 $k = 1$ 。在这种情况下, 例如, 全部关联定时变为 5ms 而不是 4ms。在另一示例中, 可以只将为 2 的偏移应用于 PDSCH HARQ-ACK 和 PUSCH 调度 (例如, 结合图 8 所述)。

[0058] 在第六途径中, 可将 TDD 配置应用于 FDD-LTE 网络。TDD-LTE 固有地利用半双工结构, 并且可具有不同的 UL-DL 配置。TDD-LTE 具有 5ms 或 10ms 的周期。因此, 它与无线电帧结构同步。因此, 在 FDD-LTE 上应用 TDD 配置是支持 FDD-LTE 上半双工通信的另一个选择。

[0059] TDD-LTE 在用于 UL 和 DL 的相同载波上操作。通过 FDD, DL 和 UL 在不同的载波上。但是, 可将 TDD 配置的相同关联定时应用于 FDD 网络中的 MTC 装置。如果 MTC 装置遵循 TDD 定时, 就不会有调度冲突。下面结合图 10 描述在 FDD-LTE 上应用 TDD UL-DL 配置的一个示例。更具体而言, 下面结合图 10 描述将 TDD UL-DL 配置 1 应用于 FDD-LTE 的一个示例。但是, 要注意, 不会像在标准的 TDD 配置中一样有特殊的子帧。但是, 在 DL 子帧群的最后一个 DL 子帧中可以有限制, 例如, 通过不接收紧接在来自相同 MTC 装置的 UL 子帧之前的 DL 子帧的最后部分, 可以由 MTC 装置产生保护周期。换言之, DL 子帧群的最后一个 DL 子帧可以充当具有减少的 PDSCH 分配和保护周期的虚拟特殊子帧。在某些情况下, 可以应用 PDSCH 调度限制。例如, 如果在下一个子帧中为 MTC 装置调度 UL 传输, 那么在 DL 子帧群或 DL 子帧集合的最后一个 DL 子帧中, 可以没有为 MTC 装置调度的 PDSCH。因此, 对于对应的 PDSCH, 可以不需要 UL HARQ-ACK 报告。可替代地, 如果在下一个子帧中为 MTC 装置调度 UL 传输, 那么在 DL 子帧群或 DL 子帧集合的最后一个 DL 子帧中, 可以通过为 PDSCH 分配的减少数量的 OFDM 符号, 为 MTC 装置调度 PDSCH。可以基于小区部署 (例如, 小区尺寸以及 MTC 装置与 eNB 之间的距离) 来确定 (例如, 通过 eNB) 可以为了给定 MTC 装置的 PDSCH 而分配的 OFDM 符号的数量和保护周期。

[0060] 对于相同的 DL 或 UL 子帧, TDD 配置上的定时可以 (例如, 有可能) 不同于 FDD 定时。这样会带来问题。但是, 如果在不同的群中管理 MTC 装置, 就可以将它们作为具有单独的定时和 HARQ-ACK 过程的单独载波来对待。此外, MTC 装置可以在现有载波的子波段中操作, 因此现有载波是除了 3GPP 版本 8、9 和 10 规范给定的载波类型之外的载波类型。该载波可以独立操作, 且具有独立的定时和 HARQ-ACK 过程。

[0061] 不同类型的 MTC 装置可能有不同的流量特性, 并且可能需要不同的 UL-DL 配置。可将相同的 TDD UL-DL 配置应用于全部 MTC 装置。可替代地, 可将不同的 TDD UL-DL 配置应用于不同的 MTC 装置。如果应用多个 TDD UL-DL 配置, 则 MTC 装置可以遵循它自己配置的 TDD UL-DL 配置。如果将多个 TDD UL-DL 配置应用于不同的 MTC 装置, 就可以独立保持不同 TDD 配置的 HARQ-ACK 过程。因此, 可将每个 TDD UL-DL 配置视作独立的载波或新的载波类型。

[0062] 如果将 TDD UL-DL 配置应用于 MTC 装置或者 MTC 装置群, 那么通过同步和广播信道等等, 可通过更高层信令 (例如, RRC 信令) 中的一个或多个向装置指示实际的 UL-DL 配

置。如果将多个 TDD UL-DL 配置应用于 MTC 装置,那么通过同步和广播信道等等,可通过更高层信令(例如,RRC 信令)中的一个或多个向装置指示实际的 UL-DL 配置。

[0063] 可替代地,eNB 可以允许 MTC 装置灵活和动态的 UL-DL 配置,而不是为不同类型的 MTC 装置配置不同的 TDD UL-DL 配置。在这种情况下,可将相同小区中 MTC 装置的 HARQ-ACK 过程作为一个载波或者作为新的载波一起管理。通过在 PDSCH 和 PUSCH 定时上应用独立的参考配置,可以实现这一点。

[0064] 例如,eNB 可以为 PDSCH HARQ-ACK 定时指示(例如,告知)第一参考 TDD UL-DL 配置,并且为 PUSCH 调度和 PUSCH HARQ-ACK 定时指示(例如,告知)第二参考 TDD UL-DL 配置。第一参考配置中的 UL 子帧集合可以是第二参考配置中 UL 子帧集合的子集。此外,第二参考配置中的 DL 子帧集合可以是第一参考配置中 DL 子帧集合的子集。通过用于 PDSCH 和 PUSCH 的独立定时,eNB 可以在没有任何冲突和任何定时变化的情况下,动态地选择用于 MTC 装置的某些子帧中的方向。

[0065] 如果将第一 TDD UL-DL 配置和第二 TDD UL-DL 配置用于 MTC 装置,那么通过同步和广播信道等等,可通过更高层信令(例如,RRC 信令)中的一个或多个向装置指示第一和第二 UL-DL 配置。

[0066] 在一个示例中(例如,结合图 11 所述),由于 MTC 流量特性,eNB 提供 40% 的最大上行链路分配和 80% 的最大下行链路分配。在本示例中,eNB 可将具有 2 个 UL 子帧和 10ms 周期的 TDD UL-DL 配置 4 设置为用于 PDSCH HARQ-ACK 报告的第一参考配置,使得可以在上行链路载波的子帧 2 和 3 中报告所有的 PDSCH HARQ-ACK。另一方面,eNB 可将具有 2 个 UL 子帧和 5ms 周期的 TDD UL-DL 配置 1 设置为第二参考配置,允许每 10ms 高达 4 个 UL 子帧中的 PUSCH 调度。通过 FDD 网络中的半双工操作,通过不接收紧接在来自相同 MTC 装置的 UL 子帧之前的 DL 子帧的最后部分,可以由 MTC 装置产生保护周期。取决于关联定时,可转换子帧可以是能够通过 eNB 动态地分配给 DL 或 UL 的子帧。这样对于资源分配提供了灵活性,不需要复杂的信令。要注意,如果可转换子帧从 DL 转换为 UL,并且可转换子帧紧接在为 DL 传输分配的子帧之后,那么通过不接收紧接在来自相同 MTC 装置的转换后的 UL 子帧之前的 DL 子帧的最后部分,可以由 MTC 装置产生保护周期。

[0067] 此外,通过给定的 TDD UL-DL 配置,可以告知 MTC 装置只监测子帧的子集。这样可以减少 MTC 装置中 HARQ-ACK 过程的数量,并且可以提供更多的电力节约。在一个示例中(例如,设置),在 MTC 装置上可以只支持一个 HARQ-ACK 过程。

[0068] 如果将参考 TDD UL-DL 配置应用于 MTC 装置或者应用于 MTC 装置群,那么通过同步和广播信道等等,可通过更高层信令(例如,RRC 信令)中的一个或多个向 MTC 装置提供参考 UL-DL 配置。

[0069] eNB 可以进一步限制用于 MTC 装置子帧的子集。因此,在 TDD UL-DL 配置中可以只利用子帧的子集。MTC 装置可以具有减少数量的 HARQ 过程。例如,MTC 装置可以具有单个 HARQ 过程,使得不能发射附加分组,直到完成当前分组的 HARQ 过程。

[0070] 对于 HARQ-ACK 过程,在无线电帧中保持相同的子帧位置是有利的。因此,对于具有 5ms 周期的配置可以利用具有 10ms RTT 的 TDD UL-DL 配置。另一方面,因为 MTC 装置流量可以不是延迟敏感的,所以可以利用具有 10ms 周期的配置。通过具有 10ms 周期的 TDD 配置,可以减少 DL-UL 切换的量(例如,最小化)。

[0071] 下面参照附图描述这里公开的系统和方法的各种示例,其中相同的附图标记可以指示功能相似的元件。可以以多种不同的实施方式布置和设计在这里的附图中一般性描述和示出的系统和方法。因此,如图所示的若干实施方式的以下更详细描述不是要限制权利要求所要求的范围,而仅仅是系统和方法的代表。

[0072] 图 1 是示出 eNB 160 以及一个或多个无线通信装置 102 的一种配置的方框图,其中可以实施用于实现半双工通信的系统和方法。无线通信装置 102 的一个示例是 MTC 装置。一个或多个无线通信装置 102 使用一个或多个天线 122a-n 与 eNB 160 通信。例如,无线通信装置 102 使用一个或多个天线 122a-n 向 eNB 160 发射电磁信号,并从 eNB 160 接收电磁信号。eNB 160 使用一个或多个天线 180a-n 与无线通信装置 102 通信。

[0073] 无线通信装置 102 和 eNB 160 可以使用一个或多个信道 119、121 以相互通信。例如,无线通信装置 102 可以使用一个或多个上行链路信道 121 向 eNB 160 发射信息或数据。上行链路信道 121 的示例包括 PUCCH 和物理上行链路共享信道 (PUSCH) 等等。例如, eNB 160 也可以使用一个或多个下行链路信道 119 向一个或多个无线通信装置 102 发射信息或数据。下行链路信道 119 的示例包括 PDCCH、PDSCH 等等。也可以使用其它类型的信道。

[0074] 一个或多个无线通信装置 102 的每一个可包括一个或多个收发器 118、一个或多个解调器 114、一个或多个解码器 108、一个或多个编码器 150、一个或多个调制器 154、接收数据缓冲器 104、传输数据缓冲器 146 和操作模块 124。例如,可以在无线通信装置 102 中实施一个或多个接收和 / 或传输路径。虽然可以实施多个并行元件 (例如,收发器 118、解码器 108、解调器 114、编码器 150 和调制器 154),但是为方便起见,在无线通信装置 102 中仅示出单个收发器 118、解码器 108、解调器 114、编码器 150 和调制器 154。

[0075] 收发器 118 可包括一个或多个接收机 120 以及一个或多个发射机 158。一个或多个接收机 120 可以使用一个或多个天线 122a-n 从 eNB 160 接收信号。例如,接收机 120 可以接收并下变频信号,以产生一个或多个接收信号 116。一个或多个接收信号 116 可以被提供给解调器 114。一个或多个发射器 158 可以使用一个或多个天线 122a-n 向 eNB 160 发射信号。例如,一个或多个发射机 158 可以上变频并发射一个或多个调制信号 156。

[0076] 解调器 114 可将一个或多个接收信号 116 解调,以产生一个或多个解调信号 112。一个或多个解调信号 112 可以被提供给解码器 108。无线通信装置 102 可以使用解码器 108 将信号解码。解码器 108 可以产生一个或多个解码信号 106、110。例如,第一解码信号 106 可包括接收的有效载荷数据,接收的有效载荷数据可存储在接收数据缓冲器 104 中。第二解码信号 110 可包括开销数据和 / 或控制数据。例如,第二解码信号 110 可以提供操作模块 124 可以使用的数据,以执行一个或多个操作。

[0077] 如同这里使用的,术语“模块”可以表示在硬件、软件或者硬件与软件的组合中可以实施的特定元件或组件。但是,要注意,这里表示为“模块”的任何元件也可以替代性地在硬件中实施。例如,操作模块 124 可以在硬件、软件或者两者的组合中实施。

[0078] 一般而言,操作模块 124 可以使得无线通信装置 102 能够与 eNB 160 通信。操作模块 124 可包括半双工帧结构确定模块 128 和关联 130。

[0079] 半双工帧结构确定模块 128 可以确定用于与 eNB 160 通信的半双工帧结构。例如,帧结构可以指定其中可能发生通信的多个 UL 子帧和 DL 子帧。例如,无线通信装置 102 可以发送一个或多个 UL 子帧中的 UL 信息,并且也可以接收一个或多个 DL 子帧中的 DL 信

息。此外,eNB 160 可以发送一个或多个 DL 子帧中的 DL 信息,并且也可以接收一个或多个 UL 子帧中的 UL 信息。在某些情况下,无线通信装置 102 可以确定周期与无线电帧的周期相同的半双工帧结构。例如,半双工帧结构周期可以与典型的 10ms 无线电帧周期相同。

[0080] 在一些实施方式中,可将半双工帧结构应用于不同的载波。例如,UL 子帧群可以对应于第一载波,并且 DL 子帧群可以对应于第二载波,该第二载波独立于第一载波。例如,可将 TDD-LTE 配置应用于 FDD-LTE 载波。下面给出更多细节。

[0081] 根据这里公开的系统和方法,无线通信装置 102 可以接收指示符(例如,从 eNB 160),并且可以基于指示符确定半双工帧结构。可以经由 RRC 信令、广播信号和同步信号中的一个或多个接收指示符。在一些实施方式中,指示符可以指示从无线通信装置 102 上存储的半双工帧结构的集合中选择特定的半双工帧结构。附加地或可替代地,指示符可以指示用于确定半双工帧结构的一个或多个参数,诸如多个 UL 子帧、多个 DL 子帧以及子帧的位置(多个位置)(例如,启动时间、群中的第一子帧等等)。附加地或可替代地,指示符可以提供偏移中的一个或多个。在一些实施方式中,可以独立于指示符来指示(例如,发送)偏移中的一个或多个。

[0082] 关联 130 可包括一个或多个子帧种类或者定时关联。关联 130 的示例包括 PDSCH HARQ-ACK 关联、PUSCH HARQ-ACK 关联和 PUSCH 调度关联。PDSCH HARQ-ACK 关联可以指示其中无线通信装置 102 可以基于包括 PDSCH 的 DL 子帧发送 PDSCH HARQ-ACK 的 UL 子帧。PUSCH 调度关联可以指示其中无线通信装置 102 可以基于包括用于调度 PUSCH 的 PDSCH 的 DL 子帧发送 UL 信息(在 PUSCH 中)的 UL 子帧。PUSCH HARQ-ACK 关联可以指示其中无线通信装置 102 可以基于包括 PUSCH(例如,其中发送 PUSCH)的 UL 子帧接收 PUSCH HARQ-ACK 的 DL 子帧。在某些情况下,无线通信装置 102 可以应用群关联映射。群关联映射是其中可将一个方向上的两个或多个子帧与其它方向上的单个子帧相关联。例如,可将两个不同的 DL 子帧与单个 UL 子帧相关联。附加地或可替代地,可将两个不同的 UL 子帧与单个 DL 子帧相关联。下面给出更多细节。

[0083] 在某些实施方式中,无线通信装置 102 可以调节关联 130 中的一个或多个。例如,无线通信装置 102 可以应用将关联 130 中的一个或多个扩展的一个或多个偏移。可以从 eNB 160 接收偏移中的一个或多个。在某些情况下,无线通信装置 102 可以应用不同的关联定时(例如,基于不同的偏移)以形成保护周期。下面给出更多细节。

[0084] 根据这里公开的系统和方法,通过无线通信装置 102 确定的半双工帧结构可以有规则的 UL 和 DL 切换模式。“UL 和 DL 切换”指的是半双工帧结构中的相邻子帧具有不同方向的时间点。例如,在 UL 子帧跟随有 DL 子帧或者在 DL 子帧跟随有 UL 子帧时,可以发生 UL 和 DL 切换。如同这里使用的,“规则”的切换模式可以表示特定模式可以在半双工帧结构中重现。例如,假设半双工帧结构包括八个子帧,其中五个是跟随有三个 UL 子帧的 DL 子帧。在本示例中,DL 至 UL 切换在每第五个子帧与第六个子帧之间重现,并且 UL 至 DL 切换在每第八个子帧与第一个子帧(属于随后的子帧群)之间重现。

[0085] 半双工帧结构可包括至少一个 UL 子帧群,该 UL 子帧群包括一个 UL 子帧或多个连续的 UL 子帧。此外,半双工帧结构可包括至少一个 DL 子帧群,该 DL 子帧群包括一个 DL 子帧或多个连续的 DL 子帧。UL 子帧群和 DL 子帧群可以包括也可以不包括相同数量的子帧(例如,在某些情况下 UL 子帧群可以具有与 DL 子帧群不同数量的子帧)。

[0086] 在某些情况下,无线通信装置 102 可以不监测 DL 子帧群的所有子帧。例如,可以将无线通信装置 102 分配给特定的 DL 子帧或者不包括 DL 子帧集合中所有 DL 子帧的子帧集合。可以通过上述指示符来指示这一点,也可以通过 eNB 160 单独告知。因此,无线通信装置 102 可以监测受限的 DL 子帧集合。

[0087] 操作模块 124 可以向一个或多个接收机 120 提供信息 148。例如,基于确定的半双工结构,操作模块 124 可以通知接收机(多个接收机)120 什么时候接收传输或者什么时候不接收传输。

[0088] 操作模块 124 可以向解调器 114 提供信息 138。例如,操作模块 124 可以通知解调器 114 为来自 eNB 160 的传输预测的调制模式。

[0089] 操作模块 124 可以向解码器 108 提供信息 136。例如,操作模块 124 可以通知解码器 108 为来自 eNB 160 的传输的预测编码。

[0090] 操作模块 124 可以向编码器 150 提供信息 142。信息 142 可包括要编码的数据和/或用于编码的指令。例如,操作模块 124 可以指令编码器 150,以将传输数据缓冲器 146 中存储的传输数据和/或控制信息 142 编码。

[0091] 编码器 150 可以将传输数据缓冲器 146 提供的传输数据和/或操作模块 124 提供的其它信息 142 编码。例如,将传输数据和/或其它信息 142 编码可以包含误差检测和/或校正代码、将数据映射到用于传输的空间、时间和/或频率资源、多路复用等等。编码器 150 可将编码数据 152 提供给调制器 154。

[0092] 操作模块 124 可以向调制器 154 提供信息 144。例如,操作模块 124 可以通知调制器 154 要用于向 eNB 160 的传输的调制类型(例如,星座映射)。调制器 154 可以调制编码数据 152,以向一个或多个发射机 158 提供一个或多个调制信号 156。

[0093] 操作模块 124 可以向一个或多个发射机 158 提供信息 140。该信息 140 可包括用于一个或多个发射机 158 的指令。例如,操作模块 124 可以指令一个或多个发射机 158 什么时候向 eNB 160 发射信号。在某些配置中,这可以基于确定的半双工帧结构。例如,一个或多个发射机 158 可以在 UL 子帧期间发射。一个或多个发射机 158 可以上变频调制信号(多个信号)156 并将其发射给 eNB 160。

[0094] eNB 160 可包括一个或多个收发器 176、一个或多个解调器 172、一个或多个解码器 166、一个或多个编码器 109、一个或多个调制器 113、接收数据缓冲器 162、传输数据缓冲器 105 和 eNB 操作模块 182。例如,在 eNB 160 中可以实施一个或多个接收和/或传输路径。虽然可以实施多个并行元件(例如,收发器 176、解码器 166、解调器 172、编码器 109 和调制器 113),但是为方便起见,在 eNB 160 中仅示出单个收发器 176、解码器 166、解调器 172、编码器 109 和调制器 113。

[0095] 收发器 176 可包括一个或多个接收机 178 以及一个或多个发射机 117。一个或多个接收机 178 可以使用一个或多个天线 180a-n 从无线通信装置 102 接收信号。例如,接收机 178 可以接收并下变频信号,以产生一个或多个接收信号 174。一个或多个接收信号 174 可以被提供给解调器 172。一个或多个发射机 117 可以使用一个或多个天线 180a-n 向无线通信装置 102 发射信号。例如,一个或多个发射器 117 可以上变频并发射一个或多个调制信号 115。

[0096] 解调器 172 可将一个或多个接收信号 174 解调,以产生一个或多个解调信号 170。

一个或多个解调信号 170 可以被提供给解码器 166。eNB160 可以使用解码器 166 将信号解码。解码器 166 可以产生一个或多个解码信号 164、168。例如,第一 eNB 解码信号 164 可包括接收的有效载荷数据,接收的有效载荷数据可存储在接收数据缓冲器 162 中。第二 eNB 解码信号 168 可包括开销数据和 / 或控制数据。例如,第二 eNB 解码信号 168 可以提供 eNB 操作模块 182 可以使用的数据,以执行一个或多个操作。

[0097] 一般而言,eNB 操作模块 182 可以使得 eNB 160 能够与一个或多个无线通信装置 102 通信。eNB 操作模块 182 可包括半双工帧结构指示符产生模块 194 和关联 196。

[0098] 半双工帧结构指示符产生模块 194 可以产生用于向无线通信装置 102 的传输的指示符。指示符可以指示特定的半双工帧结构。可以经由 RRC 信令、广播信号和同步信号中的一个或多个发送指示符。在一些实施方式中,指示符可以指示从无线通信装置 102 上存储的半双工帧结构的集合中选择特定的半双工帧结构。附加地或可替代地,指示符可以指示用于确定半双工帧结构的一个或多个参数,诸如多个 UL 子帧、多个 DL 子帧以及子帧的位置(多个位置)(例如,启动时间、群中的第一子帧等等)。附加地或可替代地,指示符可以提供一或多个偏移。在一些实施方式中,可以独立于指示符来指示(例如,发送)偏移中的一个或多个。根据这里公开的系统和方法,通过指示符指示的半双工帧结构可以具有规则的 UL 和 DL 切换模式。

[0099] 在一些实施方式中,可将半双工帧结构应用于不同的载波。例如,UL 子帧群可以对应于第一载波,并且 DL 子帧群可以对应于第二载波,该第二载波独立于第一载波。例如,可将 TDD-LTE 配置应用于 FDD-LTE 载波。下面给出更多细节。

[0100] 关联 196 可包括一个或多个子帧种类或者定时关联。关联 196 的示例包括 PDSCH HARQ-ACK 关联、PUSCH HARQ-ACK 关联和 PUSCH 调度关联。PDSCH HARQ-ACK 关联可以指示其中 eNB 160 可以基于包括 PDSCH 的 DL 子帧接收 PDSCH HARQ-ACK 的 UL 子帧。PUSCH 调度关联可以指示其中 eNB 160 可以基于包括用于调度 PUSCH 的 PDSCH 的 DL 子帧接收 UL 信息(在 PUSCH 中)的 UL 子帧。PUSCH HARQ-ACK 关联可以指示其中 eNB 160 可以基于包括 PUSCH(例如,其中发送 PUSCH)的 UL 子帧发送 PUSCH HARQ-ACK 的 DL 子帧。在某些情况下,可通过 eNB 160 利用群关联映射。群关联映射是其中可将一个方向上的两个或多个子帧与其它方向上的单个子帧相关联。例如,可将两个不同的 DL 子帧与单个 UL 子帧相关联。附加地或可替代地,可将两个不同的 UL 子帧与单个 DL 子帧相关联。下面给出更多细节。

[0101] 在某些实施方式中,eNB 160 可以发送将关联 196 中的一个或多个扩展的一个或多个偏移。下面给出更多细节。

[0102] 在某些情况下,eNB 160 可将无线通信装置 102 分配给特定的 DL 子帧或者不包括 DL 子帧集合中所有 DL 子帧的子帧集合。可以通过上述指示符来指示这一点,也可以通过 eNB 160 单独告知。

[0103] eNB 操作模块 182 可以向一个或多个接收机 178 提供信息 190。例如,基于半双工结构,eNB 操作模块 182 可以通知接收机(多个接收机)178 什么时候接收传输或者什么时候不接收传输。

[0104] eNB 操作模块 182 可以向解调器 172 提供信息 188。例如,eNB 操作模块 182 可以通知解调器 172 为来自一个或多个无线通信装置 102 的传输预测的调制模式。

[0105] eNB 操作模块 182 可以向解码器 166 提供信息 186。例如,eNB 操作模块 182 可以

通知解码器 166 为来自一个或多个无线通信装置 102 的传输的预测编码。

[0106] eNB 操作模块 182 可以向编码器 109 提供信息 101。信息 101 可包括要编码的数据和 / 或用于编码的指令。例如, eNB 操作模块 182 可以指令编码器 109, 以将传输数据缓冲器 105 中存储的传输数据和 / 或控制信息 101 编码。

[0107] 编码器 109 可以将传输数据缓冲器 105 提供的传输数据和 / 或 eNB 操作模块 182 提供的其它信息 101 编码。例如, 将传输数据和 / 或其它信息 101 编码可以包含误差检测和 / 或校正代码、将数据映射到用于传输的空间、时间和 / 或频率资源、多路复用等等。编码器 109 可将编码数据 111 提供给调制器 113。传输数据可包括要中继给无线通信装置 102 的网络数据。

[0108] eNB 操作模块 182 可以向调制器 113 提供信息 103。该信息 103 可包括用于调制器 113 的指令。例如, eNB 操作模块 182 可以通知调制器 113 要用于向一个或多个无线通信装置 102 的传输的调制类型 (例如, 星座映射)。调制器 113 可以调制编码数据 111, 以向一个或多个发射机 117 提供一个或多个调制信号 115。

[0109] eNB 操作模块 182 可以向一个或多个发射机 117 提供信息 192。该信息 192 可包括用于一个或多个发射机 117 的指令。例如, eNB 操作模块 182 可以指令一个或多个发射机 117 什么时候 (或者什么时候不) 向一个或多个无线通信装置 102 发射信号。在某些实施方式中, 这可以基于半双工帧结构。一个或多个发射机 117 可以上变频调制信号 (多个信号) 115 并将其发射给一个或多个无线通信装置 102。

[0110] 要注意, 可将 DL 子帧从 eNB 160 发射给一个或多个无线通信装置 102, 并且可将 UL 子帧从一个或多个无线通信装置 102 发射给 eNB 160。

[0111] 要注意, 一个或多个 eNB 160 以及一个或多个无线通信装置 102 中包括的元件或者元件的部分中的一个或多个可以在硬件中实施。例如, 这些元件或者元件的部分中的一个或多个可以被实施为芯片、电路或硬件组件等等。还要注意, 可以在硬件中实施和 / 或使用硬件执行这里所述的功能或方法中的一个或多个。例如, 可以在以下中实施和 / 或使用以下实现这里所述的方法中的一个或多个: 芯片组、专用集成电路 (ASIC)、大规模集成电路 (LSI) 或集成电路等等。

[0112] 图 2 是示出在无线通信装置 102 上用于实现半双工通信的方法 200 的一种配置的流程图。无线通信装置 102 可以接收 202 指示符。

[0113] 无线通信装置 102 可以基于指示符确定 204 具有规则的 UL 和 DL 切换模式的半双工帧结构。半双工帧结构包括至少一个 UL 子帧群和至少一个 DL 子帧群, 该 UL 子帧群具有多个连续的子帧, DL 子帧群具有多个连续的 DL 子帧。

[0114] 无线通信装置 102 可以接收 206 DL 子帧的至少一个中的 DL 信息。例如, 无线通信装置 102 可以在 DL 子帧中接收 206 从 eNB 160 发送的 DL 信息。

[0115] 无线通信装置 102 可以发送 208 UL 子帧的至少一个中的 UL 信息。例如, 无线通信装置 102 可以在 UL 子帧中向 eNB 160 发送 208 UL 信息。

[0116] 在某些实施方式中, 方法 200 可以根据上述和 / 或下述途径中的一个或多个操作。例如, 方法 200 可包括上述和 / 或下述的附加步骤、程序或功能。附加地或可替代地, 可以根据结合上述和 / 或下述途径中的一个或多个描述的细节, 执行所述方法 200 的步骤中的一个或多个。

[0117] 图 3 是示出在 eNB 160 上用于实现半双工通信的方法 300 的一种配置的流程图。eNB 160 可以确定 302 指示符,该指示符指示具有规则的 UL 和 DL 切换模式的半双工帧结构。半双工帧结构包括至少一个 UL 子帧群和至少一个 DL 子帧群,该 UL 子帧群具有多个连续的子帧,该 DL 子帧群具有多个连续的 DL 子帧。

[0118] eNB 160 可以发送 304 指示符。例如,eNB 160 可以经由 RRC 信令、广播信号和同步信号的至少一个传输指示符。

[0119] eNB 160 可以接收 306UL 子帧的至少一个中的 UL 信息。例如,eNB160 可以在 UL 子帧中从无线通信装置 102 接收 306UL 信息。

[0120] eNB 160 可以发送 308DL 子帧的至少一个中的 DL 信息。例如,eNB160 可以在 DL 子帧中向无线通信装置 102 发送 308DL 信息。

[0121] 在某些实施方式中,方法 300 可以根据上述和 / 或下述途径中的一个或多个操作。例如,方法 300 可包括上述和 / 或下述的附加步骤、程序或功能。附加地或可替代地,可以根据结合上述和 / 或下述途径中的一个或多个描述的细节,执行所述方法 300 的步骤中的一个或多个。

[0122] 图 4 是示出 UL 和 DL 关联定时的示例 429 的示意图。具体而言,图 4 示出具有对应子帧号 425 的子帧 A 423a 和子帧 B 423b。还示出下行链路传输 A 427a、上行链路传输 B 427b 以及下行链路传输 C 427c。

[0123] 在 3GPP 版本 8、9 和 10 规范中支持 FDD-LTE 中的半双工操作。结合图 4 给出 3GPP 版本 8、9 和 10 规范中关于 FDD-LTE 的更多细节。在本途径中,半双工 UE 在传输时间间隔 (TTI) 中只能发射或接收。此外,假设 UE 持续监测除了在为 UL 传输调度的子帧之外的 DL 子帧。此外,在 UL 传输之前 UE 不会接收 DL 子帧的最后部分。如果小区尺寸大,就可能丢失多个符号。虽然受支持,但是 FDD 中的半双工通信并非强制性的,并且对于 eNB 调度者而言支持这样的特点有很大的负担。

[0124] 在已知途径中,UL 传输 (例如,信道状态信息 (CSI) 报告、PDSCH 传输的 HARQ-ACK 反馈、受调度的 PUSCH 传输等等) 可以基于更高层配置。eNB 调度者必须知道半双工 UE 的 UL 定时,并确保半双工 UE UL 传输与 DL 传输或调度之间没有冲突。这样会显著增加 eNB 调度者的复杂度。这些限制在全双工操作中也不存在。此外,在改变传输方向时,特别是从 DL 到 UL 时,半双工 UE 需要切换时间。因此,可能需要指定保护时间、符号丢弃 (drop) 或者对调度的进一步限制。

[0125] 结合图 4 描述根据已知途径的 FDD-LTE UL 和 DL 关联定时。在该途径中,关联定时总是具有 4 毫秒 (ms) 的间隙 (例如,四个子帧 423)。在示例 A 429a 中,下行链路传输 A 427a 是子帧 (n-4) 中的 PDSCH 传输,并且在子帧 n 中将用于 PDSCH 的对应 HARQ-ACK 报告为上行链路传输 B 427b。在示例 B 429b 中,下行链路传输 A 427a 是调度 PUSCH 传输的子帧 (n-4) 中的 PDCCH (例如,UL 授权)。此外,上行链路传输 B 427b 是子帧 n 上的 PUSCH 传输,而下行链路传输 C 427c 是用于在子帧 (n+4) 上承载的 PUSCH 的 HARQ-ACK。

[0126] 图 5 是示出使用已知途径的问题的示意图。例如,图 5 示出 FDD-LTE 中的来自半双工操作对子帧的影响。具体而言,图 5 示出具有对应子帧号 525 的子帧 A 523a 和子帧 B 523b。还示出下行链路传输 A 527a、上行链路传输 B 527b 和下行链路传输 C 527c。

[0127] 在没有对 3GPP 版本 8、9 和 10 中的已知半双工支持的增强的情况下,半双工操作

可能对子帧的可用性有不利影响。该影响来自对于 DL 至 UL 切换的保护周期需要,以对 UL 传输应用定时提前。结合图 5 描述该影响。

[0128] 例如,假设下行链路传输 A 527a 是调度 UL 上的 PUSCH 传输的子帧 (n-4) 中的 PDCCH。因此,上行链路传输 B 527b 是在子帧 n 上发射的 PUSCH,而下行链路传输 C 527c 是子帧 (n+4) 上承载的 PUSCH 的 HARQ-ACK。某些子帧由于半双工结构失效 533。在本示例中,子帧 n 中的 DL 传输以及子帧 (n-4) 和 (n+4) 中的 UL 传输失效。

[0129] 为了 DL PDSCH 传输和 UL 上的 PDSCH HARQ-ACK,某些子帧被避免或限制 535。继续本示例,为了允许 DL 至 UL 切换并在子帧 n 中的 UL 传输上应用定时提前,可以避免 DL 子帧 (n-1) 上的 PDSCH,并且不需要子帧 (n+3) 上的 UL HARQ-ACK 报告。如果将 DL 子帧 (n-1) 上的 PDSCH 调度用于子帧 n 中的 UL 传输而调度的 MTC 装置,那么可以通过丢弃 DL 子帧 (n-1) 的最后部分来形成保护周期,从而导致用于 PDSCH 分配的减少数量的符号。但是,DL 子帧 (n-1) 可以仍然调度 PUSCH 授权,用于子帧 (n+3) 中的 UL 传输。为了 UL 传输和 DL PUSCH 调度,某些子帧被避免或限制 531。继续本示例,由于子帧 (n-4) 和 (n+4) 中的 DL 接收,应当避免子帧 (n-3) 和 (n+5) 上的 UL 传输 (例如,PUCCH 和 / 或 PUSCH)。因此,在子帧 (n+1) 上不应调度 UL 授权。

[0130] 因此,半双工操作不仅通过 UE 的 DL 和 UL 传输对子帧有影响,而且可以限制紧接在被调度的 UL 和 DL 子帧前后的子帧的使用。如果随机配置 MTC 装置半双工 UL 和 DL 子帧,这会使得调度很复杂。

[0131] 图 6 是示出根据这里公开的系统和方法的第一途径的一个示例的示意图。具体而言,图 6 示出子帧 A 623a 和子帧 B 623b。更具体而言,图 6 示出包括四个连续子帧 623 的 DL 子帧群 A 637a、包括四个连续子帧 623 的 UL 子帧群 A 639a、包括四个连续子帧 623 的 DL 子帧群 B 637b 以及包括四个连续子帧 623 的 UL 子帧群 B 639b。图 6 示出 PDSCH HARQ-ACK 关联 647 (例如,定时) 和 / 或 PUSCH 调度关联 643 (例如,定时) 的一个示例。此外,图 6 还示出 PUSCH HARQ-ACK 关联 645 (例如,定时) 的一个示例。

[0132] 在第一途径中,可以通过标准的 4ms 定时实施规则的 UL 和 DL 切换模式。在该第一途径中,如图 6 所示,可将 DL 子帧 A 623a 和 UL 子帧 B 623b 聚合到 4ms 的 DL 子帧群 637a-b 中。因此,无线通信装置 102 (例如,MTC 装置) 可以在具有 8ms 周期的规则切换模式中切换方向 (在 DL 与 UL 之间)。可以这样做,而不是基于 UL 调度随机切换。如同 3GPP 版本 8、9 和 10 中所给出的,该途径保持 8ms 的 RTT。这样简化了调度,并且减少了对 DL 的连续监测。此外,该第一途径保持标准的 4ms UL-DL 关联定时。

[0133] 通过 FDD 网络中的半双工操作,通过不接收紧接在从相同的无线通信装置 102 发送的 UL 子帧之前的 DL 子帧的最后部分,可以由无线通信装置 102 (例如,UE、MTC 装置等) 产生保护周期。因此,在该第一途径中可能只利用一个限制。例如,如果在下一个子帧 641 中为无线通信装置 102 (例如,MTC 装置) 调度 UL 传输,那么在 DL 子帧群 637a-b 的最后一个 DL 子帧中,可以没有为无线通信装置 102 (例如,MTC 装置) 调度的 PDSCH。因此,在 UL 子帧群 639a-b 的最后一个 UL 子帧中,可以不需要 UL HARQ-ACK 报告。可替代地,如果在下一个子帧 641 中为无线通信装置 102 (例如,MTC 装置) 调度 UL 传输,那么在 DL 子帧群 637a-b 的最后一个 DL 子帧中,可以通过为 PDSCH 分配的减少数量的 OFDM 符号,为无线通信装置 102 (例如,MTC 装置) 调度 PDSCH。可以基于小区部署 (例如,小区尺寸以及 MTC 装置

与 eNB 160 之间的距离) 来确定 (例如, 通过 eNB 160) 可以为了给定 MTC 的 PDSCH 而分配的 OFDM 符号的数量和保护周期。要注意, DL 子帧群 637a-b 的最后一个 DL 子帧仍然可以调度下一个 UL 子帧群 639a-b 的最后一个 UL 子帧中的 PUSCH 传输。因此, DL 子帧群 637a-b 中的最后一个子帧可以变为虚拟切换子帧。因此, 图 6 示出具有规则的 UL 和 DL 切换模式的半双工帧结构, 该切换模式具有调度限制。

[0134] 切换模式可以通过更高层信令提供给无线通信装置 102 或者无线通信装置 102 的群 (例如, 提供给 MTC 装置或者 MTC 装置群)。切换模式可以对于无线通信装置 (例如, MTC 装置) 的群同步, 也可以在每个无线通信装置 102 (例如, MTC 装置) 处保持独立。在切换模式保持独立的后一情况下, 例如, 在接收指向无线通信装置 102 (例如, MTC 装置) 的 PDCCH 时, 在切换模式上无线通信装置 102 (例如, MTC 装置) 可以有它自己的定时。

[0135] 通过第一途径中的切换模式 (例如, 图 6 所述), 如果最后一个 DL 子帧不是用于为了无线通信装置 102 (例如, MTC 装置) 的 PDSCH 传输, 那么将用于无线通信装置 102 (例如, MTC 装置) 的 PDSCH HARQ 过程的最大数量减少为 3。此外, 如果最后一个 DL 子帧用于为了无线通信装置 102 (例如, MTC 装置) 的通过减少数量的 OFDM 符号的 PDSCH 传输, 那么可将用于无线通信装置 102 (例如, MTC 装置) 的 PDSCH HARQ 过程的最大数量减少为 4。此外, 可将 PUSCH HARQ 过程的最大数量减少为 4。因为 MTC 装置具有较低的数据率, 所以可以应用进一步的约束。例如, 每个无线通信装置 102 (例如, MTC 装置) 可以只使用 DL 子帧群 637a-b 中的一个子帧 623, 并且因此只使用对应的 UL 子帧群 639a-b 中的一个子帧。在这种情况下, 因为 UL 子帧并非紧接在用于相同无线通信装置 102 (例如, MTC 装置) 的 DL 子帧之后, 所以可以不应用对于 DL 子帧群中最后一个子帧的限制。一旦配置以后, 无线通信装置 102 (例如, MTC 装置) 就可以停止监测 DL 子帧群 637a-b 中的其它 DL 子帧 623b。

[0136] 该途径的一个好处可以是向后的兼容性, 因为可以使用与 FDD 中相同的关联定时。在已知的 FDD-LTE 的半双工中, 可通过 eNB 160 调度来实现该关联定时。但是, 已知途径中的 UE 不知道该切换模式, 并且需要监测并非为了 UL 传输而调度的任何子帧中的下行链路传输。因此, 可根据第一途径的切换模式和规则指定用于无线通信装置 102 (例如, MTC 装置) 的半双工操作。

[0137] 图 7 是示出根据这里公开的系统和方法的第二途径的一个示例的示意图。例如, 图 7 示出具有规则的 UL 和 DL 切换模式的半双工帧结构的一个示例, 该切换模式具有扩展的关联定时。具体而言, 图 7 示出子帧 A 723a 和子帧 B 723b。更具体而言, 图 7 示出包括多个 (例如, $4+k$) 连续子帧 723 的 DL 子帧群 A 737a、包括多个 (例如, $4+k$) 连续子帧 723 的 UL 子帧群 A 739a、包括多个 (例如, $4+k$) 连续子帧 723 的 DL 子帧群 B 737b 以及包括多个 (例如, $4+k$) 连续子帧 723 的 UL 子帧群 B 739b。图 7 示出 PDSCH HARQ-ACK 关联 747 (例如, 定时) 和 / 或 PUSCH 调度关联 743 (例如, 定时) 的一个示例。此外, 图 7 示出 PUSCH HARQ-ACK 关联 745 (例如, 定时) 的一个示例。

[0138] 在第二途径中, 可将关联定时扩展, 以形成更大的 DL 子帧群以及更大的 UL 子帧群。因为 MTC 流量可以不是延迟敏感的, 所以可以扩展关联定时。可将偏移应用于一个或多个 (例如, 全部) 关联定时, 包括 PDSCH HARQ-ACK 关联 (例如, PDSCH HARQ-ACK 关联 747)、PUSCH 调度关联 (例如, PUSCH 调度关联 743) 和 PUSCH HARQ-ACK 关联 (例如, PUSCH HARQ-ACK 关联 745)。例如, 假设使用 k 个子帧的偏移, 那么可将 MTC UL 和 DL 切换模式扩

展为具有 $2*(4+k)$ 的周期和 RTT, 有 DL 子帧群 737a-b 中的 $(4+k)$ 个子帧 723 和 UL 子帧群 739a-b 中的 $(4+k)$ 个子帧, 如图 7 所示。

[0139] 偏移可经由更高层信令 (例如, RRC 信令) 来告知。附加地或可替代地, 偏移可以在同步和 / 或广播信号中告知。因此, 第二途径可以是第一途径的扩展, 有类似的好处和约束。如类似结合图 6 所述, 例如, 如果在下一个子帧 741 中为无线通信装置 102 (例如, MTC 装置) 调度 UL 传输, 那么在 DL 子帧群 737a-b 的最后一个 DL 子帧中, 可以没有为无线通信装置 102 (例如, MTC 装置) 调度的 PDSCH。可替代地, 如果在下一个子帧 741 中为无线通信装置 102 (例如, MTC 装置) 调度 UL 传输, 那么在 DL 子帧群 737a-b 的最后一个 DL 子帧中, 可以通过为 PDSCH 分配的减少数量的 OFDM 符号, 为无线通信装置 102 (例如, MTC 装置) 调度 PDSCH。可以基于小区部署 (例如, 小区尺寸以及无线通信装置 102 (例如, MTC 装置) 与 eNB 160 之间的距离) 来确定 (例如, 通过 eNB160) 可以为了给定无线通信装置 102 (例如, MTC 装置) 的 PDSCH 而分配的 OFDM 符号的数量和保护周期。。

[0140] 通过用于无线通信装置 102 (例如, MTC 装置) 的扩展关联定时, 由于不同的 HARQ 过程和调度定时, 可能需要独立于规则的 UE 来管理无线通信装置 102 (例如, MTC 装置)。如果在不同的群中管理无线通信装置 102 (例如, MTC 装置), 就可以将它们作为具有单独的 (例如, 独立的) 定时和 HARQ-ACK 过程的新载波来对待。此外, 无线通信装置 102 (例如, MTC 装置) 可以在现有载波子波段中操作, 因此现有载波是除了 3GPP 版本 8、9 和 10 规范指定的载波类型之外的载波类型。该载波可以独立操作, 且具有它自己的定时和 HARQ-ACK 过程。

[0141] 通过结合图 7 所述的切换模式, 如果最后一个 DL 子帧不是用于为了无线通信装置 102 (例如, MTC 装置) 的 PDSCH 传输, 那么用于无线通信装置 102 (例如, MTC 装置) 的最大 PDSCH HARQ 过程可以是 $(4+k-1)$ 。此外, 如果最后一个 DL 子帧用于为了无线通信装置 102 (例如, MTC 装置) 的通过减少数量的 OFDM 符号的 PDSCH 传输, 那么用于无线通信装置 102 (例如, MTC 装置) 的 PDSCH HARQ 过程的最大数量可以是 $(4+k)$ 。此外, 可将 PUSCH HARQ 过程的数量减少为 $(4+k)$ 。可以应用进一步的约束。例如, 每个无线通信装置 102 (例如, MTC 装置) 可以只使用 DL 子帧群 737a-b 中的一个子帧, 并因此只使用对应的 UL 子帧群 739a-b 中的一个子帧。在这种情况下, 因为 UL 子帧 723b 并非紧接在用于相同的无线通信装置 102 (例如, MTC 装置) 的 DL 子帧 723a 之后, 所有可以不应用对于 DL 子帧群 737a-b 中最后一个子帧的限制。一旦配置以后, 无线通信装置 102 (例如, MTC 装置) 就可以停止监测 DL 子帧群 737a-b 中的其它 DL 子帧 723a。

[0142] 图 8 是示出根据这里公开的系统和方法的第三途径的一个示例的示意图。例如, 图 8 示出通过偏移形成保护周期 849 的一个示例。具体而言, 图 8 示出子帧 A 823a 和子帧 B 823b。更具体而言, 图 8 示出包括多个 (例如, 六个) 连续子帧 823 (例如, 包括用于 GP 的两个子帧) 的 DL 子帧群 A 837a、包括多个 (例如, 四个) 连续子帧 823 的 UL 子帧群 839 以及包括多个 (例如, 六个) 连续子帧 823 (例如, 包括用于 GP 的两个子帧) 的 DL 子帧群 B 837b。图 8 中示出 PDSCH HARQ-ACK 关联 847 (例如, 定时) 和 / 或 PUSCH 调度关联 843 (例如, 定时) 的一个示例。此外, 图 8 还示出 PUSCH HARQ-ACK 关联 845 (例如, 定时) 的一个示例。

[0143] 在第三途径中, 可应用不同的关联定时以形成保护周期。例如, MTC 装置不一定与

规则的 UE 一样强大。因此, MTC 装置可能需要相对较长的时间来处理 DL 接收。但是, 为了减少 RTT, eNB 160 可以提供没有最小延迟的反馈。因此, 在第三途径中, 可将不同的偏移应用于不同的关联定时。

[0144] 在一种情况下, 对于 PUSCH HARQ-ACK 关联 845 (例如, 反馈定时) 可以不引入偏移, 并且可将相同的偏移应用于 PDSCH HARQ-ACK 关联 847 (例如, 定时) 和 PUSCH 调度关联 843 (例如, 定时) 两者。例如, 假设偏移为 i , 通过 DL 和 UL 子帧集群, 在 DL 子帧群 837a 与 UL 子帧群 839 之间可以形成为 i 的保护周期 849。在保护周期 849 中无线通信装置 102 (例如, MTC 装置) 可以不期望任何 PDSCH 或 PUSCH 调度。

[0145] 在另一种情况下, 对于 PUSCH HARQ-ACK 关联 845 (例如, 反馈定时) 可以引入偏移 k , 并且可将偏移 $(k+i)$ 应用于 PDSCH HARQ-ACK 关联 847 (例如, 定时) 和 PUSCH 调度关联 843 (例如, 定时)。通过 DL 和 UL 子帧集群, 在 DL 子帧群 837a 与 UL 子帧群 839 之间可以形成为 i 的保护周期 849。在保护周期 849 中无线通信装置 102 (例如, MTC 装置) 可以不期望任何 PDSCH 或 PUSCH 调度。

[0146] 因此, 图 8 示出具有标准的 PUSCH HARQ-ACK 反馈定时 (例如, 为 0 的偏移或者没有偏移) 以及 PDSCH HARQ-ACK 关联 847 (例如, 定时) 和 PUSCH 调度关联 843 (例如, 定时) 两者上为 2 的偏移的第三途径的一个示例。因此, 对于 DL 至 UL 切换可以形成 2 个子帧的保护周期 849。

[0147] 图 9 是示出根据这里公开的系统和方法的第四途径的一个示例的示意图。例如, 图 9 示出群关联映射的一个示例。具体而言, 图 9 示出子帧 A 923a 和子帧 B 923b。更具体而言, 图 9 示出包括多个 (例如, 八个) 连续子帧 923 的 DL 子帧群 A 937a、包括多个 (例如, 四个) 连续子帧 923 的 UL 子帧群 939 以及包括多个 (例如, 八个) 连续子帧 923 的 DL 子帧群 B 937b。图 9 中示出一个或多个 PDSCH HARQ-ACK 关联 947 (例如, 定时) 和 / 或一个或多个 PUSCH 调度关联 943 (例如, 定时) 的一个示例。此外, 图 9 还示出 PUSCH HARQ-ACK 关联 945 (例如, 定时) 的一个示例。

[0148] 在第四途径中, 可以对不平衡的 UL 和 DL 通信应用群关联映射 (通过无线通信装置 102 和 / 或 eNB 160)。之前的途径可以假设为 DL 和 UL 配置相同数量的子帧。此外, 它们可以假设也可以不假设将相同的定时和偏移用于每种类型的 DL 和 UL 关联。对于无线通信装置 102 (例如, MTC 装置), 可以通过不同子帧 923 中的不同偏移来应用 UL 和 DL 切换模式。此外, 可以使用群链接 (例如, 可将一个或多个 DL 子帧 923a 映射到一个 UL 子帧 923b, 或者反过来)。为了保持恒定链接, PUSCH HARQ-ACK 和 PUSCH 调度子帧可以处于 UL-DL 模式中的相同位置。图 9 示出通过可变关联定时将两个 DL 子帧 (例如, DL 子帧群 A 937a 中的第三和第四子帧 923a) 映射到一个 UL 子帧 (例如, UL 子帧群 939 中的第二子帧 923b) 的一个示例。可以实施附加和 / 或替代性的群链接。

[0149] 在第五途径中, 可应用关联定时以与无线电帧结构同步。在 3GPP 版本 8、9 和 10 规范中的 FDD-LTE 的关联定时中, RRT 为 8 个 TTI (例如, 对于 LTE 系统的最小延迟)。但是, 8ms RTT 不与 10ms 的无线电帧结构同步。因为在每个无线电帧中它在连续转变, 难以得到具有 8ms 周期模式的信令。因此, 将用于无线通信装置 102 (例如, MTC 装置) 的 RTT 与无线电帧 (例如, 10ms) 同步是有利的。

[0150] 例如, 根据上面给出的第二途径, 可以应用偏移 $k = 1$ 。在这种情况下, 例如, 全部

关联定时变为 5ms 而不是 4ms。在另一示例中,可以只将为 2 的偏移应用于 PDSCH HARQ-ACK 和 PUSCH 调度,如图 8 所示。

[0151] 图 10 是示出根据这里公开的系统和方法的第六途径的一个示例的示意图。例如,图 10 示出在 FDD-LTE 上应用 TDD UL-DL 配置的一个示例。具体而言,图 10 示出具有对应于子帧号 1025 的子帧 A 1023a 和子帧 B1023b。图 10 示出 PDSCH HARQ-ACK 关联 1047(例如,定时)的示例、PDSCH HARQ-ACK 关联和 PDSCH 调度关联 1049(例如,定时)的示例以及 PUSCH HARQ-ACK 关联 1045(例如,定时)的示例。

[0152] 在第六途径中,可将 TDD 配置应用于 FDD-LTE 网络。TDD-LTE 固有地利用半双工结构,并且可具有不同的 UL-DL 配置。具体而言,在 3GPP 规范中指定七个 UL-DL 配置,如下表 (1) 所示。在表 (1) 中,“D”表示 DL 子帧,“S”表示特殊的子帧,而“U”表示 UL 子帧。

[0153]

UL-DL 配置号	下行链路至上行链路切换点周期	子帧号									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

[0154] 表 (1)

[0155] TDD-LTE 具有 5ms 或 10ms 的周期。因此,它与无线电帧结构同步。因此,在 FDD-LTE 上应用 TDD 配置是支持 FDD-LTE 上半双工通信的另一个选择。

[0156] TDD-LTE 在用于 UL 和 DL 的相同载波上操作。通过 FDD,DL 和 UL 在不同的载波上。但是,可将 TDD 配置的相同关联定时应用于 FDD 网络中的无线通信装置 102(例如,MTC 装置)。如果无线通信装置 102(例如,MTC 装置)遵循 TDD 定时,就不会有调度冲突。图 10 示出将 TDD UL-DL 配置 1 应用于 FDD-LTE 的一个示例。但是,要注意,不会像在标准的 TDD 配置中一样有特殊的子帧。但是,在 DL 子帧群的最后一个 DL 中可以有限制,例如,通过不接收紧接在来自相同无线通信装置 102 的 UL 子帧之前的 DL 子帧的最后部分,可以由无线通信装置 102(例如,MTC 装置)产生保护周期。

[0157] 对于相同的 DL 或 UL 子帧,TDD 配置上的定时可以(例如,有可能)不同于 FDD 定时。这样会带来问题。但是,如果在不同的群中管理无线通信装置 102(例如,MTC 装置),就可以将它们作为具有单独的定时和 HARQ-ACK 过程的单独载波来对待。此外,无线通信装置 102(例如,MTC 装置)可以在现有载波的子波段中操作,因此现有载波是除了 3GPP 版本 8、9 和 10 规范给定的载波类型之外的载波类型。该载波可以独立操作,且具有独立的定时

和 HARQ-ACK 过程。

[0158] 不同类型的无线通信装置 102(例如, MTC 装置)可能有不同的流量特性,并且可能需要不同的 UL-DL 配置。可将相同的 TDD UL-DL 配置应用于全部无线通信装置 102(例如, MTC 装置)。可替代地,可将不同的 TDD UL-DL 配置应用于不同的无线通信装置 102(例如, MTC 装置)。如果应用多个 TDD UL-DL 配置,则无线通信装置 102(例如, MTC 装置)可以遵循它自己配置的 TDD UL-DL 配置。如果将多个 TDD UL-DL 配置应用于不同的无线通信装置 102(例如, MTC 装置),就可以独立保持不同 TDD 配置的 HARQ-ACK 过程。因此,可将每个 TDD UL-DL 配置视作独立的载波或新的载波类型。

[0159] 如果将 TDD UL-DL 配置应用于无线通信装置 102(例如, MTC 装置)或者无线通信装置 102(例如, MTC 装置)的群,那么通过同步和广播信道等等,可通过更高层信令(例如, RRC 信令)中的一个或多个向装置指示实际的 UL-DL 配置。如果将多个 TDD UL-DL 配置应用于无线通信装置 102(例如, MTC 装置),那么通过同步和广播信道等等,可通过更高层信令(例如, RRC 信令)中的一个或多个向装置指示实际的 UL-DL 配置。

[0160] 可替代地, eNB 可以允许无线通信装置 102(例如, MTC 装置)灵活和动态的 UL-DL 配置,而不是为不同类型的无线通信装置 102(例如, MTC 装置)配置不同的 TDD UL-DL 配置。在这种情况下,可将相同小区中无线通信装置 102(例如, MTC 装置)的 HARQ-ACK 过程作为一个载波或者作为新的载波一起管理。通过在 PDSCH 和 PUSCH 定时上应用独立的参考配置,可以实现这一点。

[0161] 例如, eNB 160 可以为 PDSCH HARQ-ACK 定时指示(例如, 告知)第一参考 TDD UL-DL 配置,并且为 PUSCH 调度和 PUSCH HARQ-ACK 定时指示(例如, 告知)第二参考 TDD UL-DL 配置。第一参考配置中的 UL 子帧集合可以是第二参考配置中 UL 子帧集合的子集。此外,第二参考配置中的 DL 子帧集合可以是第一参考配置中 DL 子帧集合的子集。通过用于 PDSCH 和 PUSCH 的独立定时, eNB 160 可以在没有任何冲突和任何定时变化的情况下,动态地选择用于无线通信装置 102(例如, MTC 装置)的某些子帧中的方向。

[0162] 如果将第一 TDD UL-DL 配置和第二 TDD UL-DL 配置用于无线通信装置 102(例如, MTC 装置),那么通过同步和广播信道等等,可通过更高层信令(例如, RRC 信令)中的一个或多个由 eNB 160 向无线通信装置 102 指示第一和第二 UL-DL 配置。

[0163] 图 11 是示出根据这里公开的系统和方法的第六途径的另一示例的示意图。具体而言,图 11 示出具有对应子帧号 1125 的子帧 A 1123a 和子帧 B 1123b。图 11 示出 PDSCH HARQ-ACK 关联 1151(例如, 定时)、PUSCH 调度关联 1153(例如, 定时)以及 PUSCH HARQ-ACK 关联 1155(例如, 定时)的示例。此外,在图 11 中用“C”表示可转换子帧 1157。还要注意,在图 11 中“D”表示下行链路子帧,“U”表示上行链路子帧。

[0164] 一个或多个无线通信装置 102 和 / 或 eNB 160 可以应用具有一个或多个对应关联的 TDD 上行链路-下行链路 UL-DL 配置 0-6(和 / 或其它配置)中的一个或多个,用于半双工操作。换言之,一个或多个 UL 子帧群可以对应于第一载波,并且一个或多个 DL 子帧群可以对应于第二载波。通过 eNB 160 和 / 或无线通信装置 102(多个装置)可以应用具有对应关联(例如, PDSCH HARQ-ACK 关联, PUSCH 调度关联和 / 或 PUSCH HARQ-ACK 关联)的 TDD UL-DL 配置 0-6(或其它配置(多个配置))中的一个或多个,用于半双工操作。结合上述方法 200、300 中的一个或多个可以实现这一点。

[0165] 无线通信装置 102 和 / 或 eNB 160 可以利用包括一个或多个可转换子帧的半双工帧结构。可转换子帧（多个子帧）可以基于时分双工（TDD）上行链路-下行链路（UL-DL）配置的范围。例如，一个或多个无线通信装置 102 和 eNB 160 可以应用对应于第一 TDD UL-DL 配置的 PDSCH 关联。此外，一个或多个无线通信装置 102 和 eNB 160 可以应用对应于第二 TDD UL-DL 配置的 PUSCH 调度关联和 PUSCH HARQ-ACK 关联。换言之，一个或多个 UL 子帧群可以对应于第一载波，并且一个或多个 DL 子帧群可以对应于第二载波。分配（例如，通过 eNB 160 向无线通信装置 102 指示）可以允许其中将一个或多个子帧用作 UL 或 DL（例如，可转换子帧）的动态子帧使用。如果可转换子帧从 DL 转换为 UL，并且可转换子帧紧接在为 DL 传输分配的子帧之后，那么通过不接收紧接在来自相同无线通信装置 102（例如，MTC 装置）的转换后的 UL 子帧之前的 DL 子帧的最后部分，可以由无线通信装置 102（例如，MTC 装置）产生保护周期。例如，第一 TDD UL-DL 配置与第二 TDD UL-DL 配置之间的动态范围可通过 eNB 160 和 / 或一个或多个无线通信装置 102 来指示和 / 或利用。例如，eNB 160 和 / 或无线通信装置 102 可将第一 TDD UL-DL 配置应用于 PDSCH HARQ-ACK 关联（多个关联）（例如，定时），并且可将第二 TDD UL-DL 配置应用于 PUSCH 调度关联（多个关联）和 / 或 PUSCH HARQ-ACK 关联（多个关联）（例如，定时）。结合上述方法 200、300 中的一个或多个可以实现这一点。

[0166] 在图 11 中，例如，由于 MTC 流量特性，eNB 160 提供 40% 的最大上行链路分配和 80% 的最大下行链路分配。在本示例中，eNB 160 可将具有 2 个 UL 子帧和 10ms 周期的 TDD UL-DL 配置 4 设置为用于 PDSCH HARQ-ACK 报告的第一参考配置，使得可以在上行链路载波的子帧 2 和 3 中报告所有的 PDSCH HARQ-ACK。另一方面，eNB 160 可将具有 2 个 UL 子帧和 5ms 周期的 TDD UL-DL 配置 1 设置为第二参考配置，允许每 10ms 高达 4 个 UL 子帧中的 PUSCH 调度。通过 FDD 网络中的半双工操作，通过不接收紧接在来自相同无线通信装置 102（例如，MTC 装置）的 UL 子帧之前的 DL 子帧的最后部分，可以由无线通信装置 102 产生保护周期。取决于关联定时，可转换子帧 1157 是能够通过 eNB 160 动态地分配给 DL 或 UL 的子帧。例如，eNB 160 可将分配告知无线通信装置 102（多个装置）。这样对于资源分配提供了灵活性，不需要复杂的信令。

[0167] 此外，通过给定的 TDD UL-DL 配置，可以通过 eNB 160 告知无线通信装置 102（例如，MTC 装置）只监测子帧的子集。这样可以减少无线通信装置 102（例如，MTC 装置）中 HARQ-ACK 过程的数量，并且可以提供更多的电力节约。在一个示例中（例如，设置），在无线通信装置 102（例如，MTC 装置）上可以只支持一个 HARQ-ACK 过程。

[0168] 如果将参考 TDD UL-DL 配置应用于无线通信装置 102（例如，MTC 装置）或者应用于无线通信装置 102（例如，MTC 装置）的群，那么通过同步和广播信道等等，可通过更高层信令（例如，RRC 信令）中的一个或多个向无线通信装置 102 提供（例如，告知）参考 UL-DL 配置。

[0169] eNB 160 可以附加地或可替代地限制用于无线通信装置 102（例如，MTC 装置）的子帧。因此，在 TDD UL-DL 配置中可以只利用子帧的子集。无线通信装置 102（例如，MTC 装置）可以具有减少数量的 HARQ 过程。例如，无线通信装置 102（例如，MTC 装置）可以具有单个 HARQ 过程，使得不能发射附加分组，直到完成当前分组的 HARQ 过程。

[0170] 对于 HARQ-ACK 过程，在无线电帧中保持相同的子帧位置是有利的。因此，对于具

有 5ms 周期的配置可以利用具有 10ms RTT 的 TDD UL-DL 配置。另一方面,因为无线通信装置 102(例如, MTC 装置)流量可以不是延迟敏感的,所以可以利用具有 10ms 周期的配置。通过具有 10ms 周期的 TDD 配置,可以减少 DL-UL 切换的量(例如,最小化)。

[0171] 图 12 是示出根据这里公开的系统和方法可以应用的某些 TDD UL-DL 配置 1259a-g 的示意图。具体而言,图 12 示出具有子帧 1223a 和子帧号 1225a 的 UL-DL 配置零 1259a(例如,“UL-DL 配置 0”)、具有子帧 1223b 和子帧号 1225b 的 UL-DL 配置一 1259b(例如,“UL-DL 配置 1”)、具有子帧 1223c 和子帧号 1225c 的 UL-DL 配置二 1259c(例如,“UL-DL 配置 2”)以及具有子帧 1223d 和子帧号 1225d 的 UL-DL 配置三 1259d(例如,“UL-DL 配置 3”)。图 12 还示出具有子帧 1223e 和子帧号 1225e 的 UL-DL 配置四 1259e(例如,“UL-DL 配置 4”)、具有子帧 1223f 和子帧号 1225f 的 UL-DL 配置五 1259f(例如,“UL-DL 配置 5”)以及具有子帧 1223g 和子帧号 1225g 的 UL-DL 配置四 1259g(例如,“UL-DL 配置 6”)。

[0172] 图 12 进一步示出对应于每个 UL-DL 配置 1259a-g 的 PDSCH HARQ-ACK 关联 1251(例如,对 PUCCH 或 PUSCH 关联的 PDSCH HARQ-ACK 反馈)、PUSCH 调度关联 1253(例如,用于 PUSCH 传输关联的下行链路调度)以及 PUSCH HARQ-ACK 关联 1255(例如,对 PHICH 或 PDCCH 关联的 PUSCH HARQ-ACK 反馈)。要注意,为方便起见,将图 12 中示出的某些无线电帧删减。

[0173] 根据这里公开的系统和方法可以应用图 12 所示的 UL-DL 配置 1259a-g 中的一个或多个。例如,可以按照与结合图 10 和 / 或图 11 所述类似的方式应用 UL-DL 配置 1259a-g 中的一个或多个。例如,UL-DL 配置 1259a-g 中的一个或多个可以是结合图 11 所述的参考配置。

[0174] 图 13 示出在无线通信装置 1302 中可利用的各种组件。根据结合图 1 所述的无线通信装置 102 可以实施结合图 13 所述的无线通信装置 1302。无线通信装置 1302 包括处理器 1363,该处理器 1363 控制无线通信装置 1302 的操作。处理器 1363 也可以称为中央处理器(CPU)。可包括只读存储器(ROM)、随机访问存储器(RAM)、两种或任意种可存储信息的装置的组合的存储器 1369 将指令 1365a 和数据 1367a 提供给处理器 1363。一部分存储器 1369 也可包括非易失性随机访问存储器(NVRAM)。指令 1365b 和数据 1367b 也可以驻留在处理器 1363 中。载入处理器 1363 的指令 1365b 和 / 或数据 1367b 也可包括来自存储器 1369 的指令 1365a 和 / 或数据 1367a,其被载入用于通过处理器 1363 的执行或处理。指令 1365b 可通过处理器 1363 执行,以实施上述方法 200。

[0175] 无线通信装置 1302 还可包括外壳,该外壳包含一个或多个发射机 1358 以及一个或多个接收机 1320,以允许数据的传输和接收。发射机 1358(多个发射机)和接收机 1320(多个接收机)可以组合为一个或多个收发器 1318。一个或多个天线 1322a-n 附接于外壳,并且电耦接到收发器 1318。

[0176] 无线通信装置 1302 的各种组件通过总线系统 1371 耦接到一起,除了数据总线之外,总线系统 1371 可包括电源总线、控制信号总线和状态信号总线。但是,为清楚起见,在图 13 中将各种总线示出为总线系统 1371。无线通信装置 1302 还可包括数字信号处理器(DSP)1373,用于处理信号。无线通信装置 1302 还可包括通信接口 1375,该通信接口 1375 向无线通信装置 1302 的功能提供用户接入。图 13 所示的无线通信装置 1302 是功能方框图,而不是具体组件的罗列。

[0177] 图 14 示出在 eNB 1460 中可利用的各种组件。根据结合图 1 所述的 eNB 160 可以

实施结合图 14 所述的 eNB 1460。eNB 1460 包括处理器 1477, 该处理器 1477 控制 eNB 1460 的操作。处理器 1477 也可以称为中央处理器 (CPU)。可包括只读存储器 (ROM)、随机访问存储器 (RAM)、两种或任意种可存储信息的装置的组合的存储器 1483 将指令 1479a 和数据 1481a 提供给处理器 1477。一部分存储器 1483 也可包括非易失性随机访问存储器 (NVRAM)。指令 1479b 和数据 1481b 也可以驻留在处理器 1477 中。载入处理器 1477 的指令 1479b 和 / 或数据 1481b 也可包括来自存储器 1483 的指令 1479a 和 / 或数据 1481a, 其被载入用于通过处理器 1477 的执行或处理。指令 1479b 可通过处理器 1477 执行, 以实施上述方法 300。

[0178] eNB 1460 还可包括外壳, 该外壳包含一个或多个发射机 1417 以及一个或多个接收机 1478, 以允许数据的传输和接收。发射机 1417 (多个发射机) 和接收机 1478 (多个接收机) 可以组合为一个或多个收发器 1476。一个或多个天线 1480a-n 附接于外壳, 并且电耦接到收发器 1476。

[0179] eNB 1460 的各种组件通过总线系统 1485 耦接到一起, 除了数据总线之外, 总线系统 1485 可包括电源总线、控制信号总线和状态信号总线。但是, 为清楚起见, 在图 14 中将各种总线示出为总线系统 1485。eNB 1460 还可包括数字信号处理器 (DSP) 1487, 用于处理信号。eNB1460 还可包括通信接口 1489, 该通信接口 1489 向 eNB 1460 的功能提供用户接入。图 14 所示的 eNB 1460 是功能方框图, 不是具体组件的罗列。

[0180] 图 15 是示出其中可以实施用于实现半双工通信的系统和方法的无线通信装置 1502 的一种配置的方框图。无线通信装置 1502 包括发射器件 1558、接收器件 1520 和控制器件 1524。发射器件 1558、接收器件 1520 和控制器件 1524 可以被配置为执行上面结合图 2 和图 13 所述的功能中的一个或多个。上面的图 13 示出图 15 的具体设备结构的一个示例。可以实施其它各种结构, 以实现图 2 和图 13 的功能中的一个或多个。例如, 可以通过软件实现 DSP。

[0181] 图 16 是示出其中可以实施用于实现半双工通信的系统和方法的 eNB 1660 的一种配置的方框图。eNB 1660 包括发射器件 1617、接收器件 1678 和控制器件 1682。发射器件 1617、接收器件 1678 和控制器件 1682 可以被配置为执行上面结合图 3 和图 14 所述的功能中的一个或多个。上面的图 14 示出图 16 的具体设备结构的一个示例。可以实施其它各种结构, 以实现图 3 和图 14 的功能中的一个或多个。例如, 可以通过软件实现 DSP 术语“计算机可读介质”指的是计算机或处理器可以访问的任何可用介质。如同这里使用的, 术语“计算机可读介质”可以表示非暂时性和有形的计算机和 / 或处理器可读介质。通过示例的方式, 并且没有限制地, 计算机可读或处理器可读介质可包括 RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 或者其它光盘存储、磁盘存储或者其它磁存储装置, 或者可用于按照指令或数据结构的形式, 承载或存储期望的程序代码, 并且可通过计算机或处理器访问的任何其它介质。如同这里使用的, 磁盘 (disk) 和光盘 (disc) 包括压缩盘 (CD)、激光盘、光学盘、数字通用盘 (DVD)、软盘和蓝光 (注册商标) 盘, 其中磁盘一般以磁方式再现数据, 而光盘通过激光以光方式再现数据。

[0182] 要注意, 可以在硬件中实施和 / 或使用硬件执行这里所述的方法中的一个或多个。例如, 在以下中实施和 / 或使用以下实现这里所述的方法中的一个或多个: 芯片组、专用集成电路 (ASIC)、大规模集成电路 (LSI) 或集成电路等等。

[0183] 这里公开的每种方法包括用于实现所述方法的一个或多个步骤或动作。在不脱离

权利要求书范围的情况下,方法步骤和 / 或动作可以相互交换和 / 或组合为单一步骤。换言之,在不脱离权利要求书范围的情况下,除非所述方法的正确操作需要步骤或动作的特定顺序,否则就可以修改特定步骤和 / 或动作的顺序和 / 或使用。

[0184] 应当理解,权利要求书不限于上述的精确配置和组件。在不脱离权利要求书范围的情况下,对这里所述的系统、方法和设备的布置、操作和细节可以进行各种修改、变化和改变。

[0185] 补充说明

[0186] 描述了一种用于实现半双工通信的无线通信装置。无线通信装置包括:处理器以及与处理器电子通信的存储器中存储的指令。无线通信装置接收指示符。无线通信装置还基于指示符确定具有规则的上行链路 (UL) 和下行链路 (DL) 切换模式的半双工帧结构。半双工帧结构包括至少一个 UL 子帧群和至少一个 DL 子帧群,该 UL 子帧群包括一个或多个连续的 UL 子帧,该 DL 子帧群包括一个或多个连续的 DL 子帧。无线通信装置进一步接收 DL 子帧的至少一个中的 DL 信息。此外,无线通信装置发送 UL 子帧的至少一个中的 UL 信息。无线通信装置可以是机器类型通信 (MTC) 装置。可经由由无线电资源控制 (RRC) 信令、广播信号和同步信号所组成的组中的至少一个接收指示符。半双工帧结构周期可以与无线电帧周期相同。

[0187] 无线通信装置可以监测受限 DL 子帧集合,该受限 DL 子帧集合包括至少一个 DL 子帧群中少于全部的 DL 子帧。无线通信装置可应用不同的关联定时以形成保护周期。

[0188] 至少一个 UL 子帧群可包括四个 UL 子帧,以及至少一个 DL 子帧群可包括四个 DL 子帧。至少一个 UL 子帧群可与至少一个 DL 子帧群切换。

[0189] 无线通信装置可以确定偏移。无线通信装置还可将偏移应用于物理下行链路共享信道 (PDSCH) 混合自动重传请求应答 (HARQ-ACK) 关联、物理上行链路共享信道 (PUSCH) 调度关联以及 PUSCH HARQ-ACK 关联。

[0190] UL 子帧群可包括与 DL 子帧群不同数量的子帧。无线通信装置可以应用群关联映射。

[0191] 至少一个 UL 子帧群对应于第一载波,以及至少一个 DL 子帧群对应于第二载波,该第二载波独立于第一载波。具有一个或多个对应关联的时分双工 (TDD) 上行链路 - 下行链路 (UL-DL) 配置 0-6 的至少一个可被应用于半双工操作。

[0192] 半双工帧结构可包括基于时分双工 (TDD) 上行链路 - 下行链路 (UL-DL) 配置的范围的至少一个可转换子帧。无线通信装置可应用与第一 TDD UL-DL 配置相对应的物理下行链路共享信道 (PDSCH) 混合自动重传请求应答 (HARQ-ACK) 关联。无线通信装置还可应用与第二 TDD UL-DL 配置相对应的物理上行链路共享信道 (PUSCH) 调度关联以及 PUSCH HARQ-ACK 关联。

[0193] 还描述了一种用于实现半双工通信的演进 Node B (eNB)。eNB 包括处理器以及与处理器电子通信的存储器中存储的指令。eNB 确定指示符,该指示符指示具有规则的上行链路 (UL) 和下行链路 (DL) 切换模式的半双工帧结构。半双工帧结构包括至少一个 UL 子帧群和至少一个 DL 子帧群,该 UL 子帧群包括一个或多个连续的 UL 子帧,该 DL 子帧群包括一个或多个连续的 DL 子帧。eNB 还发送指示符。eNB 进一步接收 UL 子帧的至少一个中的 UL 信息。此外,eNB 发送 DL 子帧的至少一个中的 DL 信息。eNB 可以发送一个或多个偏移。半

双工帧结构周期可以与无线电帧周期相同。

[0194] 至少一个 UL 子帧群可包括四个 UL 子帧,以及至少一个 DL 子帧群可包括四个 DL 子帧。至少一个 UL 子帧群可与至少一个 DL 子帧群切换。

[0195] UL 子帧群可包括与 DL 子帧群不同数量的子帧。eNB 还可以应用群关联映射至少一个 UL 子帧群可对应于第一载波,以及至少一个 DL 子帧群可对应于第二载波,该第二载波独立于第一载波。可将具有一个或多个对应关联的时分双工 (TDD) 上行链路 - 下行链路 (UL-DL) 配置 0-6 的至少一个应用于半双工操作。

[0196] 半双工帧结构可包括基于时分双工 (TDD) 上行链路 - 下行链路 (UL-DL) 配置的范围的至少一个可转换子帧。eNB 可以应用与第一 TDD UL-DL 配置相对应的物理下行链路共享信道 (PDSCH) 混合自动重传请求应答 (HARQ-ACK) 关联。eNB 还可以应用与第二 TDD UL-DL 配置相对应的物理上行链路共享信道 (PUSCH) 调度关联以及 PUSCH HARQ-ACK 关联。

[0197] 还描述了一种用于在无线通信装置上实现半双工通信的方法。该方法包括接收指示符。该方法还包括基于指示符确定具有规则的上行链路 (UL) 和下行链路 (DL) 切换模式的半双工帧结构。半双工帧结构包括至少一个 UL 子帧群和至少一个 DL 子帧群,该 UL 子帧群包括一个或多个连续的 UL 子帧,该 DL 子帧群包括一个或多个连续的 DL 子帧。此外该方法包括接收 DL 子帧的至少一个中的 DL 信息。此外该方法包括发送 UL 子帧的至少一个中的 UL 信息。

[0198] 还描述了一种用于在演进 Node B (eNB) 上实现半双工通信的方法。该方法包括确定指示符,该指示符指示具有规则的上行链路 (UL) 和下行链路 (DL) 切换模式的半双工帧结构。半双工帧结构包括至少一个 UL 子帧群和至少一个 DL 子帧群,该 UL 子帧群包括一个或多个连续的 UL 子帧,该 DL 子帧群包括一个或多个连续的 DL 子帧。该方法还包括发送指示符。该方法还包括接收 UL 子帧的至少一个中的 UL 信息。此外该方法包括发送 DL 子帧的至少一个中的 DL 信息。

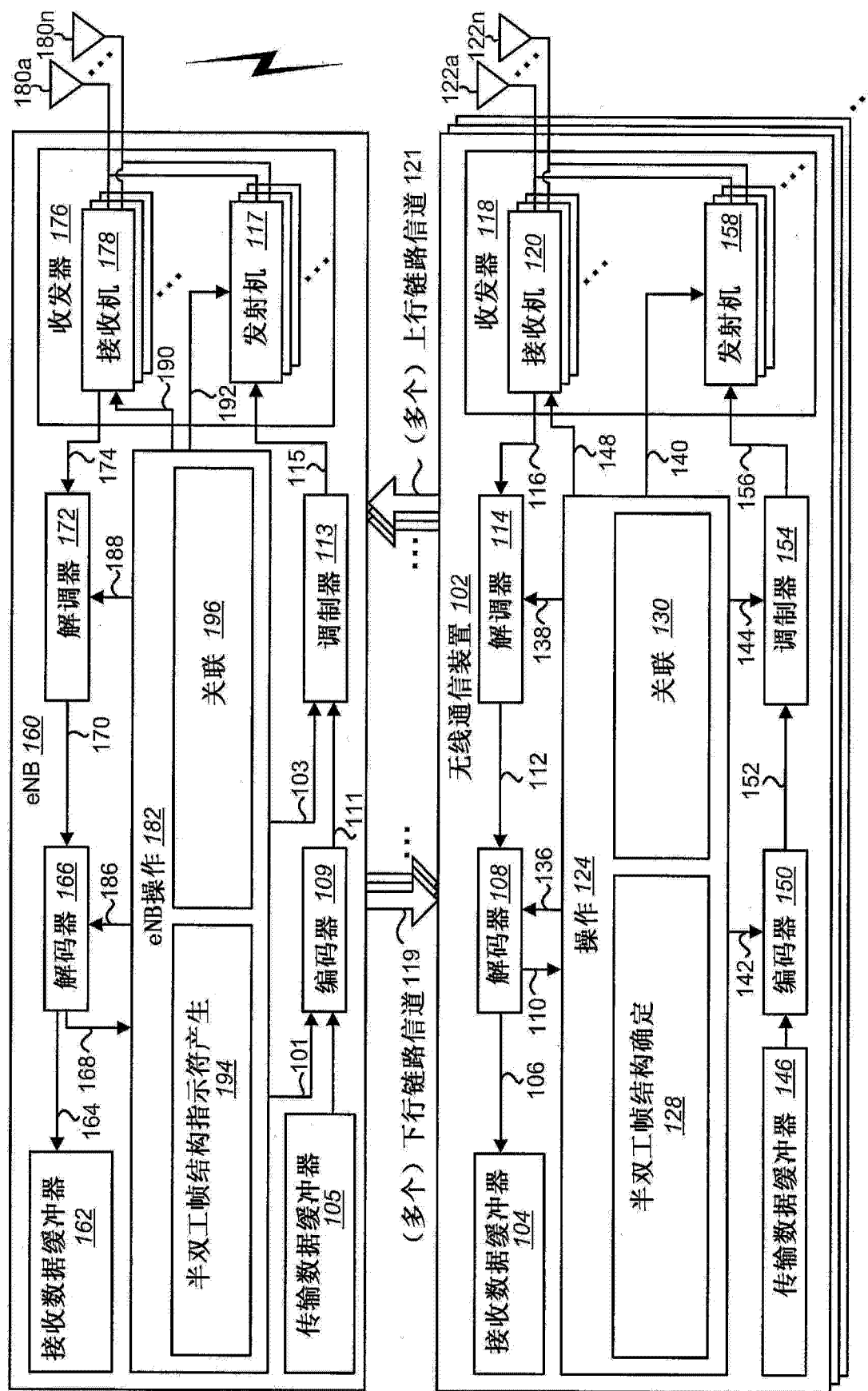


图 1

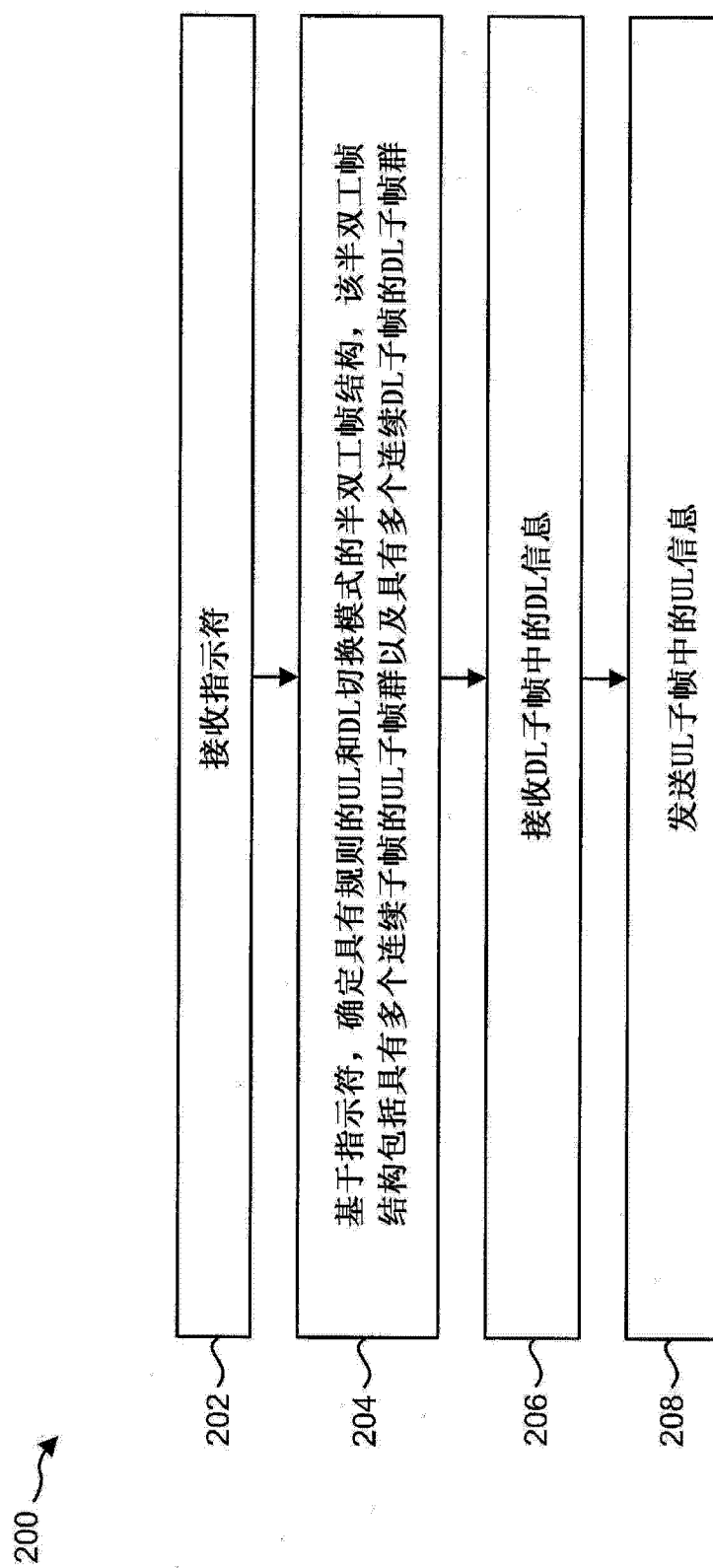


图 2

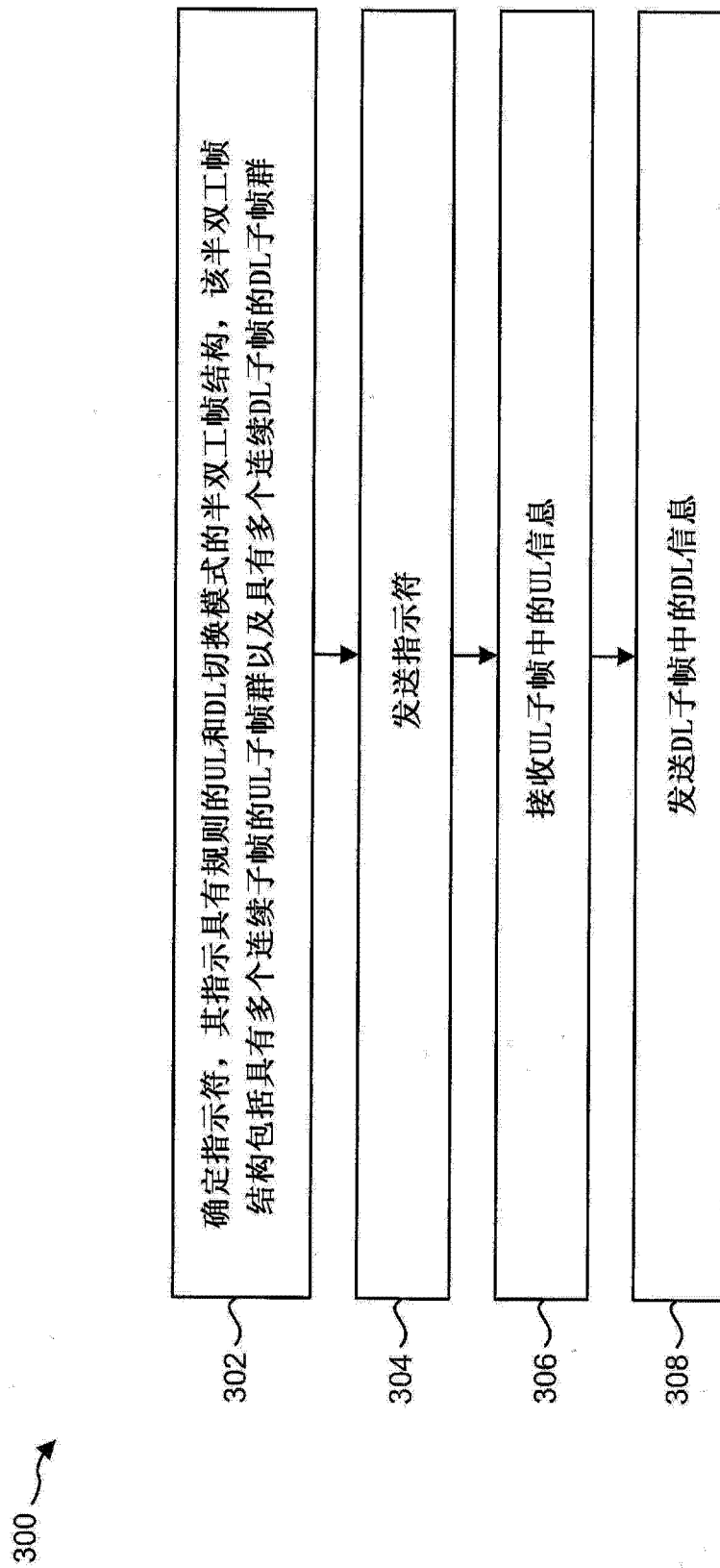


图 3

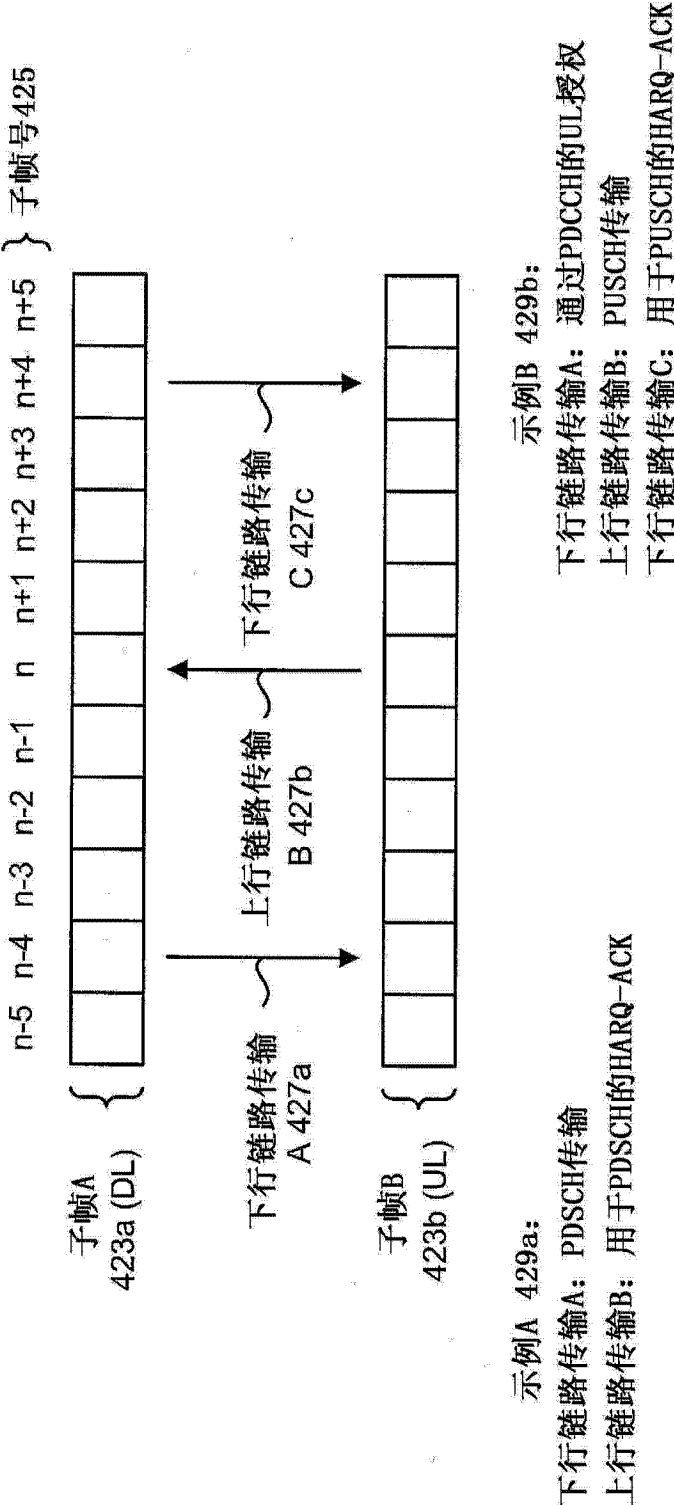


图 4

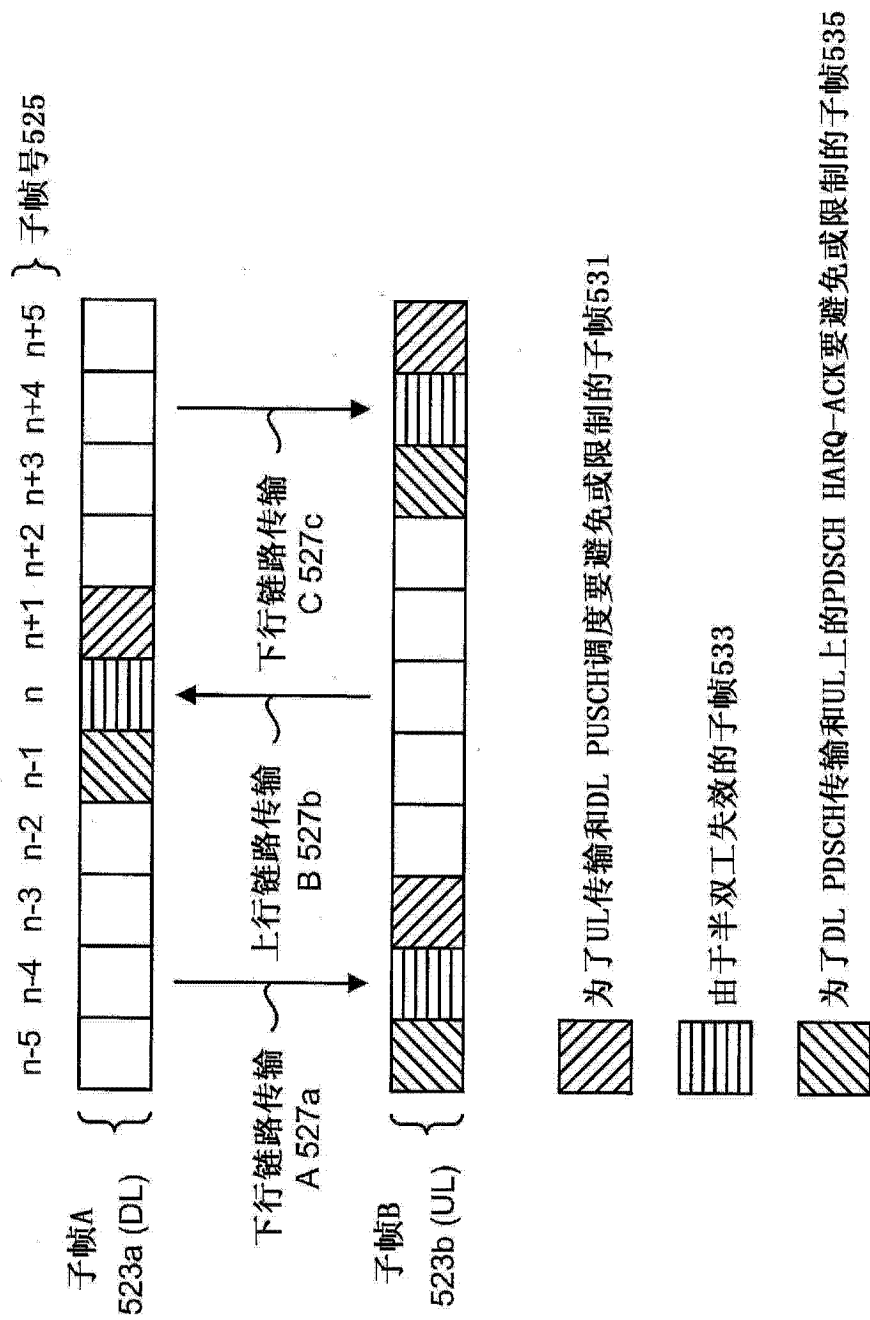


图 5

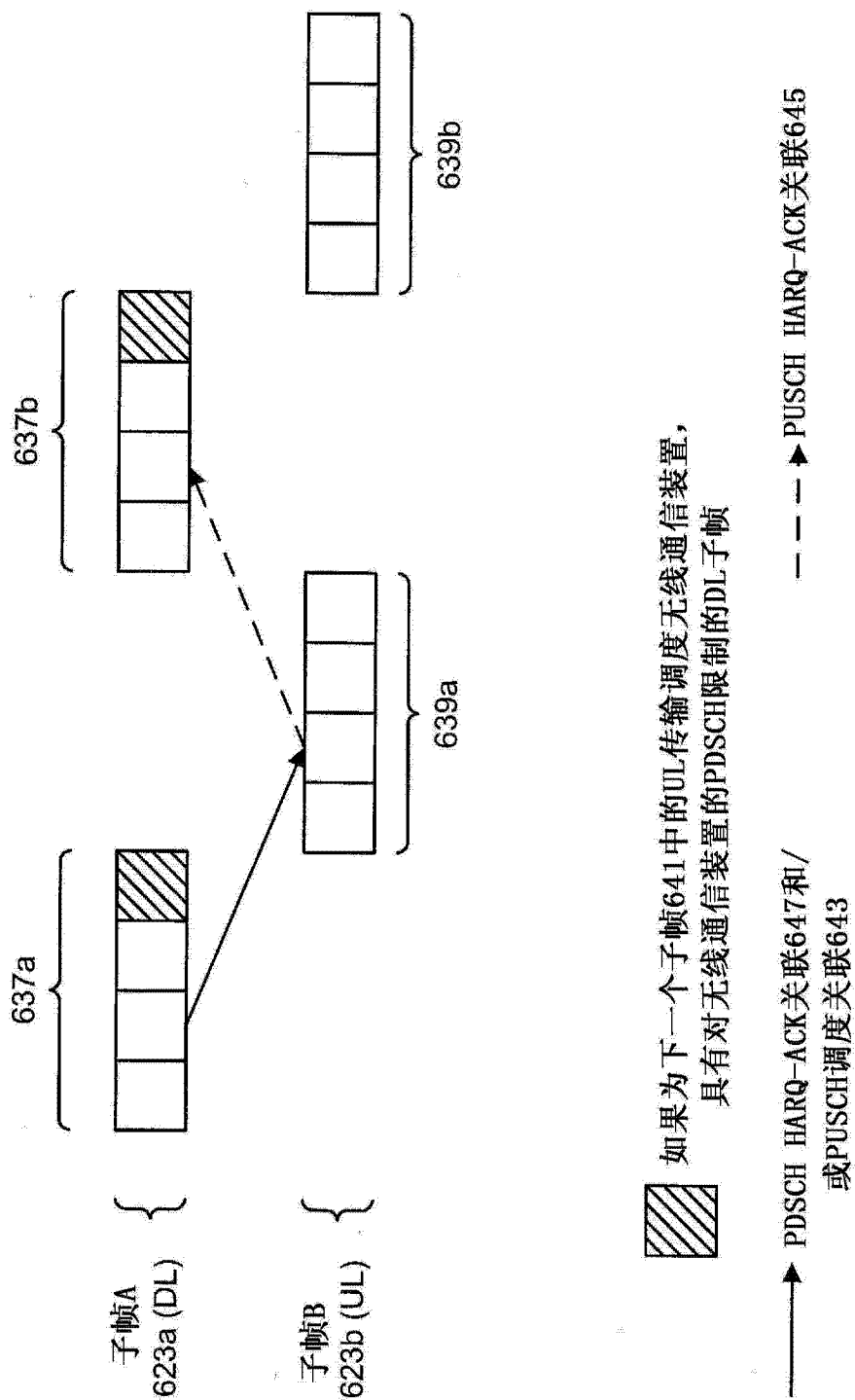


图 6

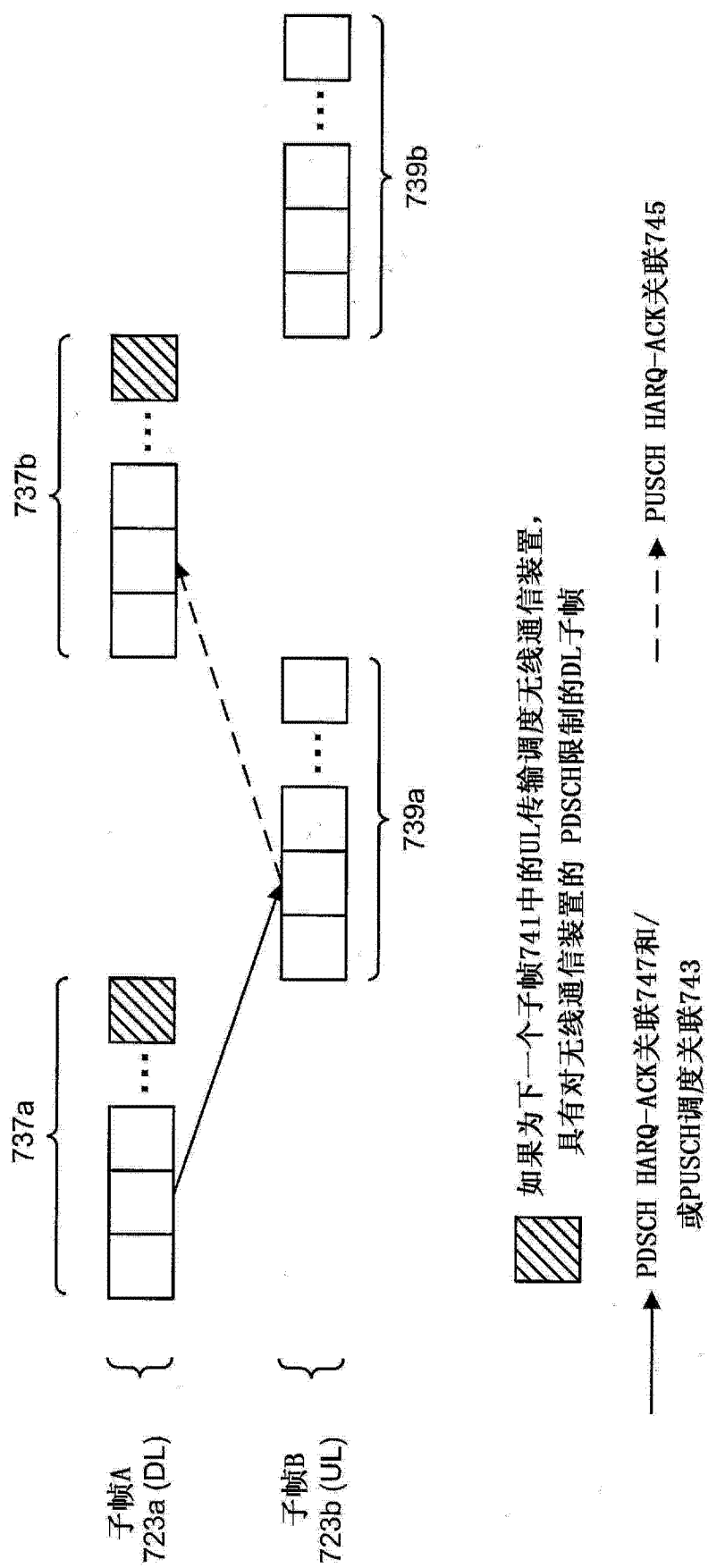


图 7

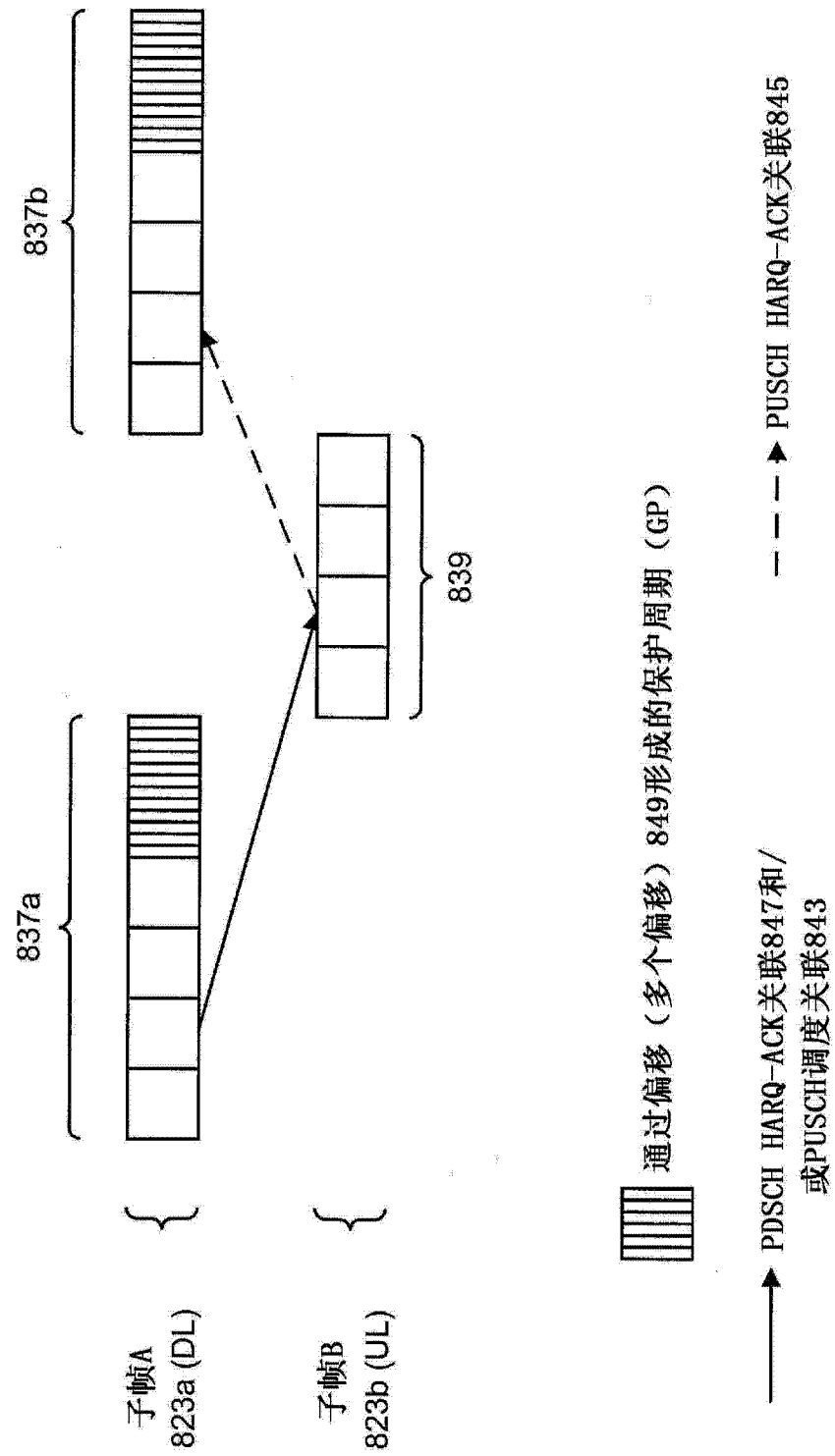


图 8

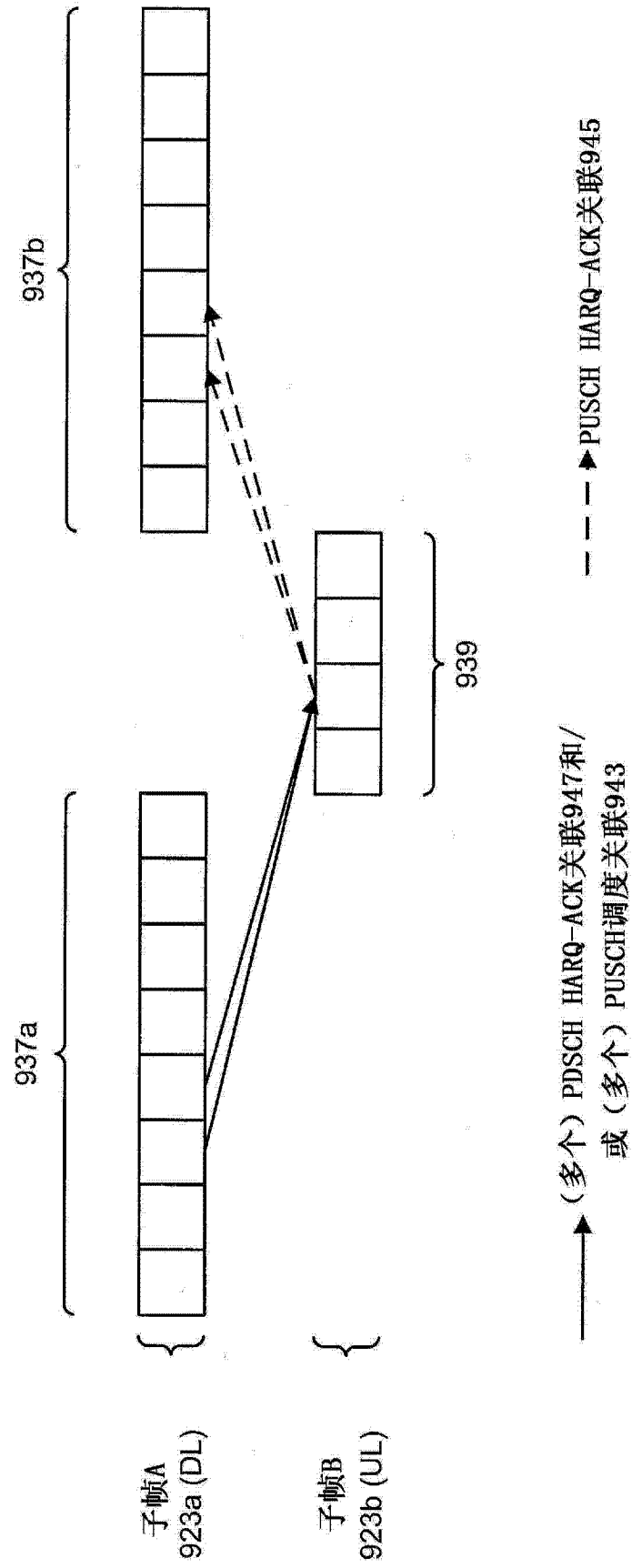


图 9

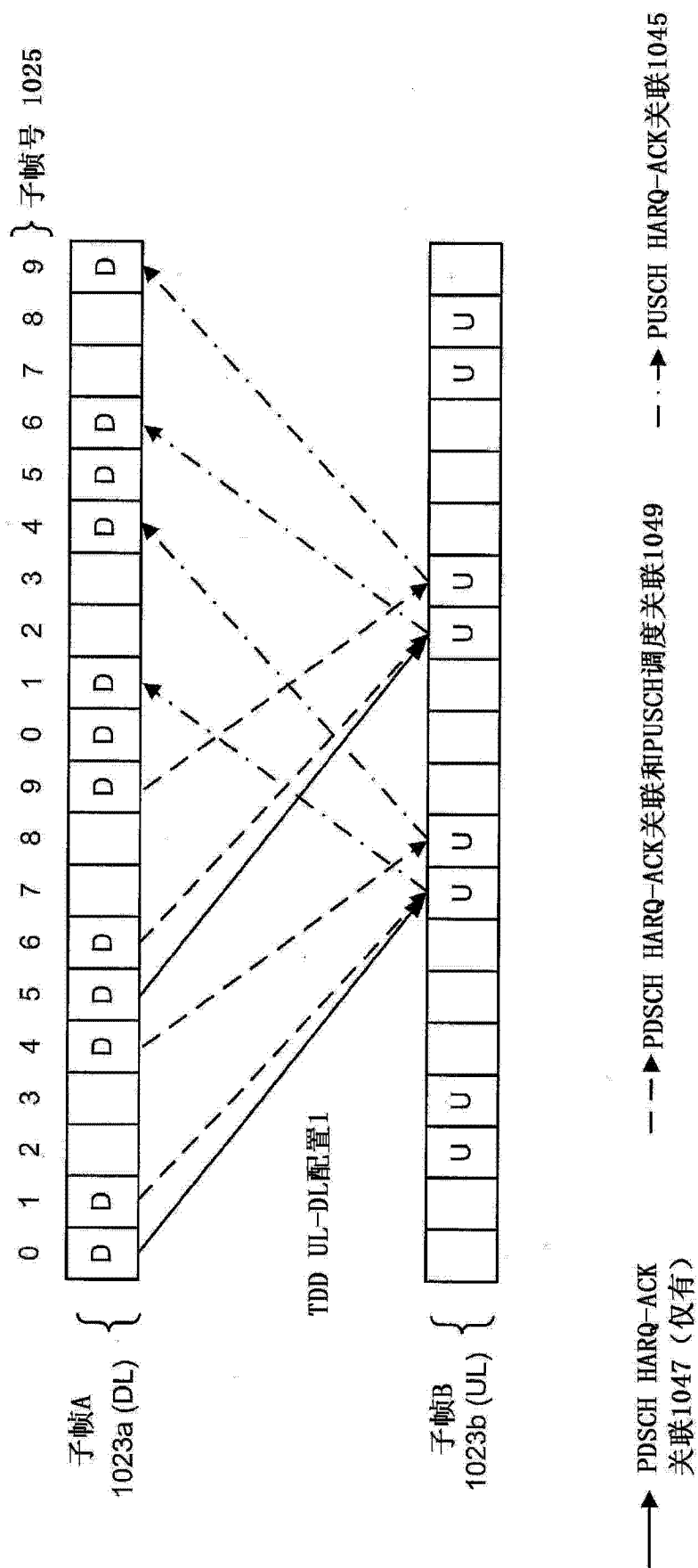


图 10

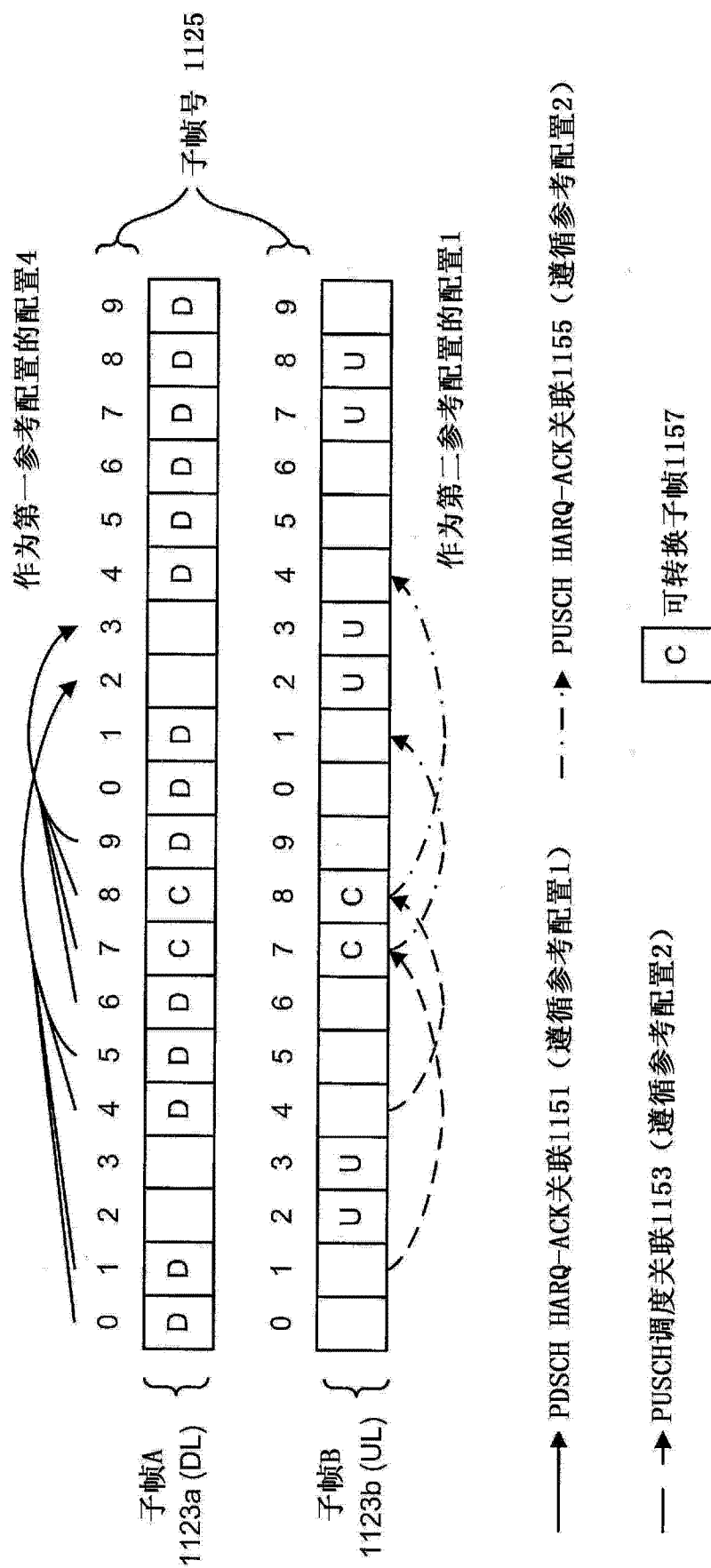


图 11

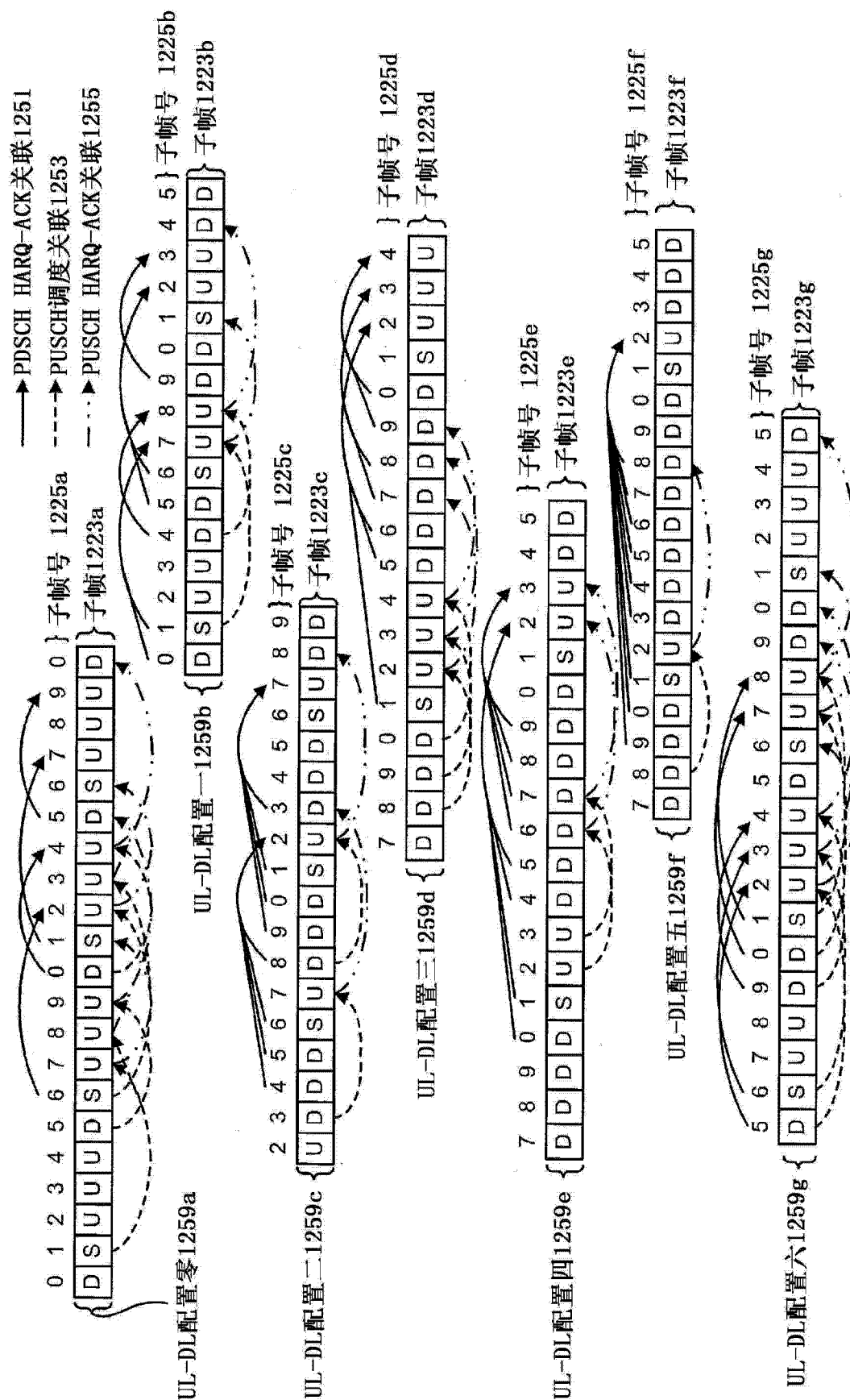


图 12

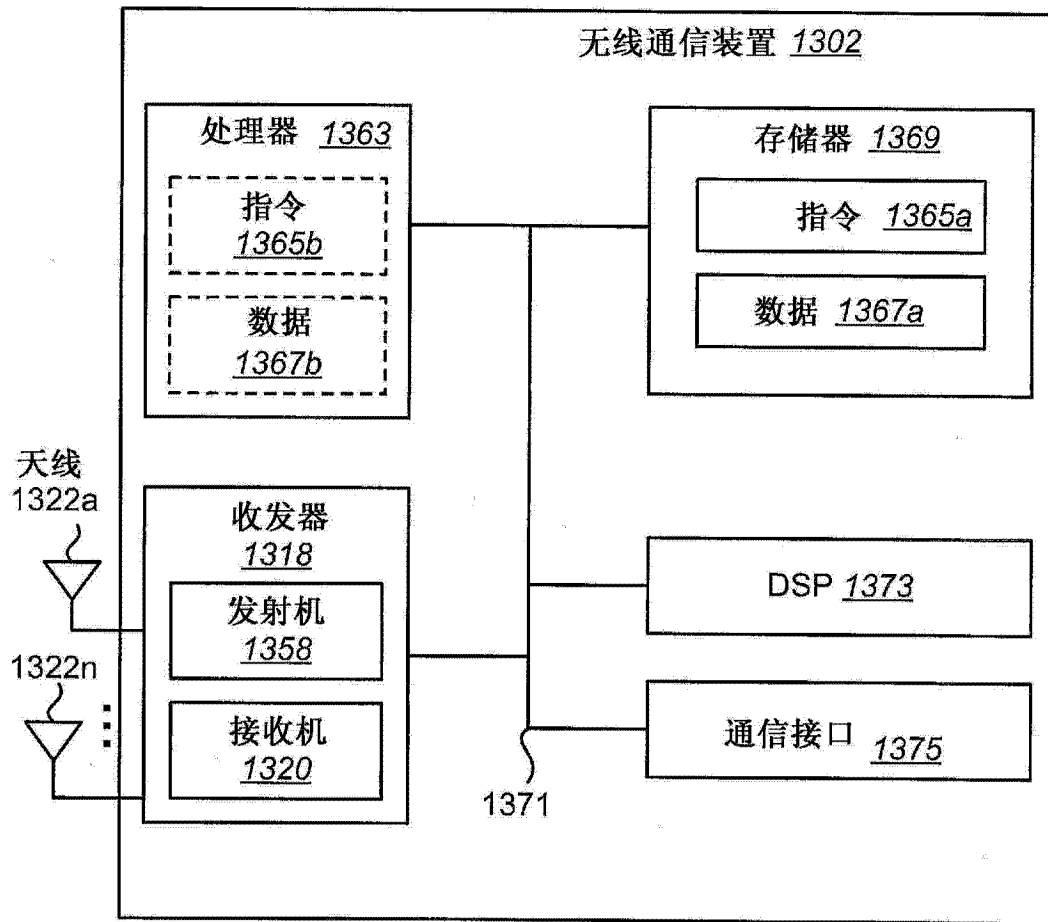


图 13

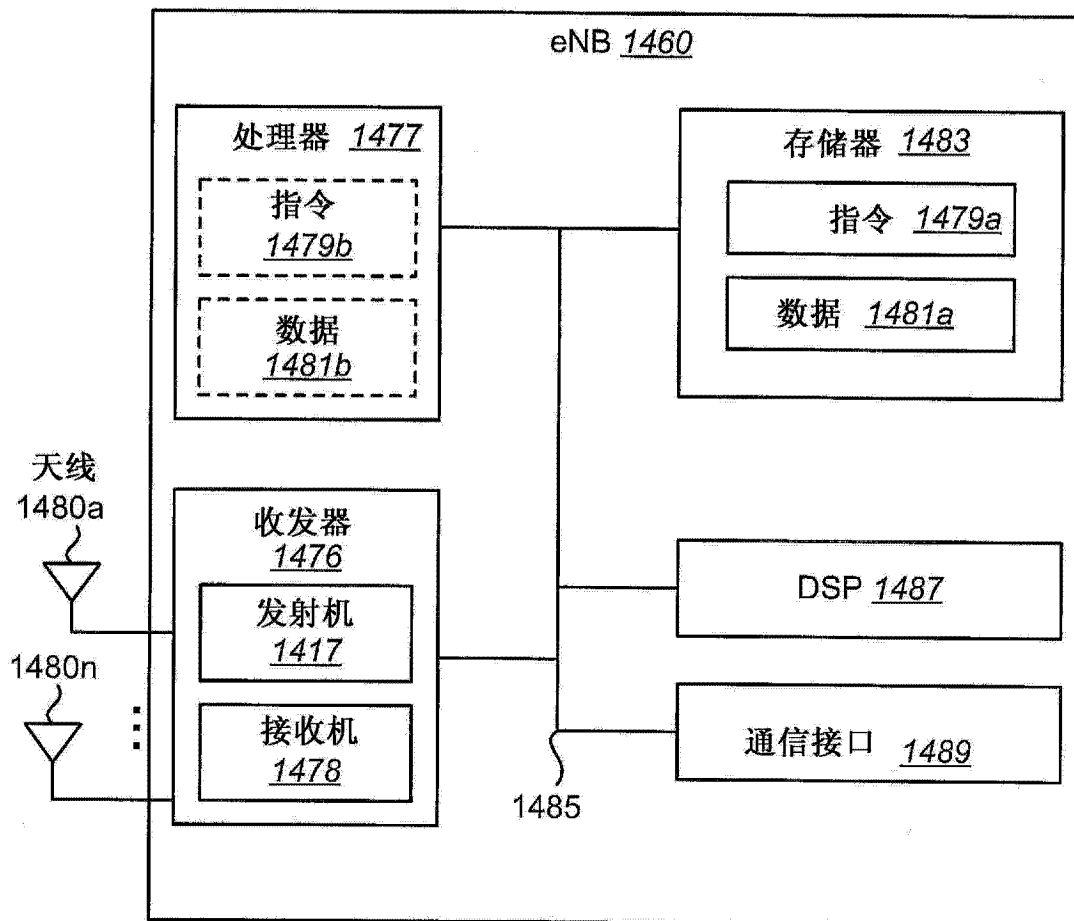


图 14

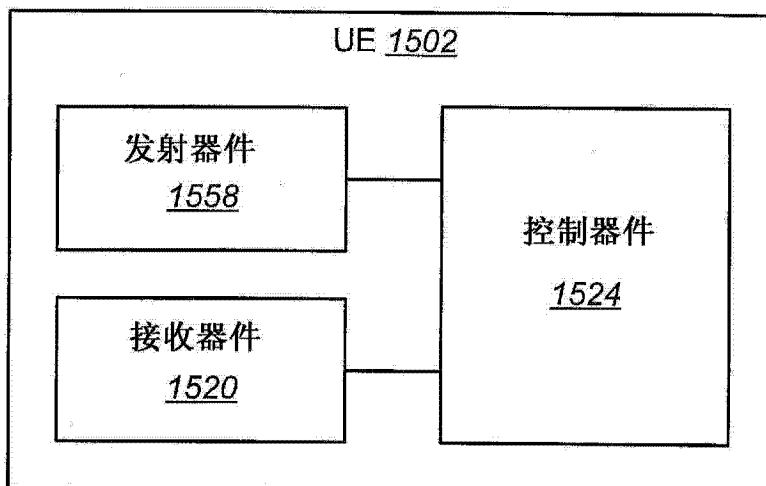


图 15

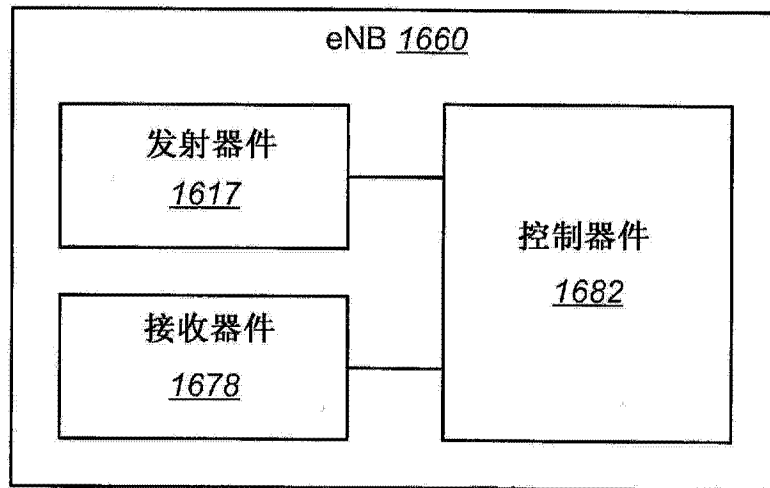


图 16