



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110603761 B

(45) 授权公告日 2022.05.27

(21) 申请号 201880029219.0

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

(22) 申请日 2018.05.02

专利代理人 张扬

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110603761 A

(51) Int.CI.

H04L 1/08 (2006.01)

(43) 申请公布日 2019.12.20

H04L 5/00 (2006.01)

(30) 优先权数据

H04W 72/04 (2006.01)

62/501,539 2017.05.04 US

H04W 48/12 (2006.01)

62/526,966 2017.06.29 US

H04W 56/00 (2006.01)

15/968,598 2018.05.01 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2019.11.01

(56) 对比文件

CN 105188128 A, 2015.12.23

(86) PCT国际申请的申请数据

CN 105915309 A, 2016.08.31

PCT/US2018/030694 2018.05.02

CN 103532665 A, 2014.01.22

(87) PCT国际申请的公布数据

US 2012198305 A1, 2012.08.02

W02018/204517 EN 2018.11.08

Qualcomm Incorporated.SS block,

(73) 专利权人 高通股份有限公司

burst-set composition, and time index

地址 美国加利福尼亚

indication.《3GPP TSG-RAN WG1 NR #88bis

(72) 发明人 N·阿贝迪尼 M·N·伊斯兰

3rd - 7th April 2017 R1-1705565》.2017,

S·苏布拉玛尼安 B·萨第齐

Innovative Technology Lab Co..R1-

骆涛

1705793 "On NR PBCH Design".《3GPP TSG RAN

WG1 Meeting #88 bis Spokane, USA 3rd -

7th April 2017 R1-1705793》.2017,

审查员 罗林

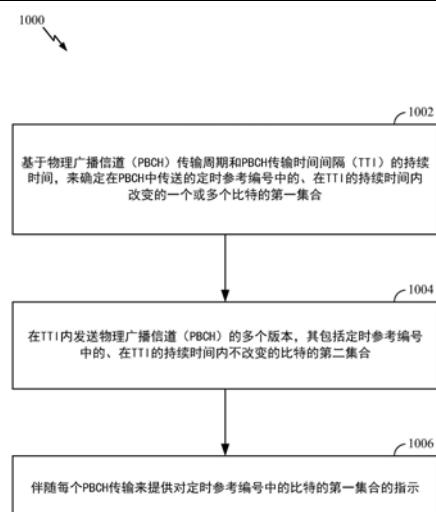
权利要求书4页 说明书17页 附图15页

(54) 发明名称

通过不同模式中的DMRS/PBCH的定时指示

(57) 摘要

本公开内容的某些方面涉及用于传送定时信息的方法和装置，所述定时信息跨越物理广播信道 (PBCH) 的多个冗余版本在其中被发送的传输时间间隔 (TTI) 进行改变。



1. 一种用于由基站进行的无线通信的方法,包括:

基于物理广播信道(PBCH)传输周期和PBCH传输时间间隔(TTI)的持续时间,来确定在所述PBCH中传送的定时参考编号中的、在所述TTI的持续时间内改变的一个或多个比特的第一集合,其中,所述定时参考编号中的不同比特包括用于所述PBCH TTI中的不同持续时间的所述一个或多个比特的第一集合;

在所述TTI内发送物理广播信道(PBCH)的多个版本,所述多个版本包括所述定时参考编号中的、在所述TTI的所述持续时间内不改变的比特的第二集合;以及

伴随每个PBCH传输来提供对所述定时参考编号中的比特的所述第一集合的指示。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述定时参考编号包括以下各项中的至少一项:系统帧编号(SFN)、对子帧水平的指示、对符号水平定时的指示、同步信号块(SSB)索引、或对半帧的指示。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,不同的同步模式具有不同的所述TTI的持续时间。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中,不同的同步模式包括以下各项中的至少两项:独立模式中的初始捕获、非独立模式中的初始捕获、空闲模式中的同步、在回程网络或连接模式中向另一个基站提供的同步。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述指示是经由以下各项中的至少一项提供的:同步信号、主信息块(MIB)或解调参考信号(DMRS)。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中:

所述指示是经由所述PBCH传输的冗余版本或加扰序列中的至少一项提供的;以及比特的所述第一集合的不同值被映射到不同的冗余版本。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述指示是经由以下各项中的至少两项提供的:

同步信号、主信息块(MIB)、解调参考信号(DMRS)、加扰序列、或者比特的所述第一集合的不同值到所述PBCH的不同的冗余版本的映射。

8. 根据权利要求7所述的方法,其中,所述DMRS和所述加扰序列两者携带同步信号块(SSB)索引的一部分。

9. 根据权利要求7所述的方法,其中:

对于PBCH TTI的第一集合,所述DMRS和所述加扰序列的设计对于每个PBCH TTI而言是相同的;以及

对于PBCH TTI的第二集合,所述DMRS和所述加扰序列的所述设计是依赖于PBCH TTI的。

10. 根据权利要求7所述的方法,其中,所述DMRS和所述MIB两者携带对半帧的指示的一部分。

11. 根据权利要求1所述的方法,还包括:向无线设备传送关于所述PBCH周期和/或TTI持续时间的信息。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述信息是经由以下各项中的至少一项传送的:主信息块(MIB)、系统信息块(SIB)或无线资源控制(RRC)信令。

13. 根据权利要求11所述的方法,其中:

所述信息是经由第一无线接入技术(RAT)网络传送的;以及

所述PBCH是经由第二RAT网络发送的。

14. 一种用于由无线设备进行的无线通信的方法,包括:

基于物理广播信道 (PBCH) 传输周期和PBCH传输时间间隔 (TTI) 的持续时间,来确定定时参考编号中的、在所述TTI的持续时间内改变的一个或多个比特的第一集合,其中,所述定时参考编号中的不同比特包括用于所述PBCH TTI中的不同持续时间的所述一个或多个比特的第一集合;

对所述TTI内的物理广播信道 (PBCH) 的多个版本中的至少一个版本进行解码,其中,所述多个版本包括所述定时参考编号中的、在所述TTI的所述持续时间内不改变的比特的第二集合;以及

伴随每个经解码的PBCH传输来获得对所述定时参考编号中的比特的所述第一集合的指示。

15. 根据权利要求14所述的方法,其中,所述定时参考编号包括以下各项中的至少一项:系统帧编号 (SFN)、对子帧水平的指示、对符号水平定时的指示、同步信号块 (SSB) 索引、或对半帧的指示。

16. 根据权利要求14所述的方法,其中,不同的同步模式具有不同的所述TTI的持续时间。

17. 根据权利要求16所述的方法,其中,不同的同步模式包括以下各项中的至少两项:独立模式中的初始捕获、非独立模式中的初始捕获、空闲模式中的同步、在回程网络或连接模式中向另一个基站提供的同步。

18. 根据权利要求14所述的方法,其中,所述指示是经由以下各项中的至少一项提供的:同步信号、主信息块 (MIB) 或解调参考信号 (DMRS)。

19. 根据权利要求14所述的方法,其中:

所述指示是经由所述PBCH传输的冗余版本或加扰序列中的至少一项提供的;以及比特的所述第一集合的不同值被映射到不同的冗余版本。

20. 根据权利要求14所述的方法,其中,所述指示是经由以下各项中的至少两项提供的:

同步信号、主信息块 (MIB)、解调参考信号 (DMRS)、加扰序列、或者比特的所述第一集合的不同值到所述PBCH的不同的冗余版本的映射。

21. 根据权利要求20所述的方法,其中,所述DMRS和所述加扰序列两者携带同步信号块 (SSB) 索引的一部分。

22. 根据权利要求20所述的方法,其中:

对于PBCH TTI的第一集合,所述DMRS和所述加扰序列的设计对于每个PBCH TTI而言是相同的;以及

对于PBCH TTI的第二集合,所述DMRS和所述加扰序列的所述设计是依赖于PBCH TTI的。

23. 根据权利要求20所述的方法,其中,所述DMRS和所述MIB两者携带对半帧的指示的一部分。

24. 根据权利要求14所述的方法,还包括:从另一个无线设备获得关于所述PBCH周期和/或TTI持续时间的信息。

25. 根据权利要求24所述的方法,其中,所述信息是经由以下各项中的至少一项获得

的：主信息块 (MIB)、系统信息块 (SIB) 或无线资源控制 (RRC) 信令。

26. 根据权利要求24所述的方法,其中：

所述信息是从第一基站获得的;以及

所述PBCH是由第二基站发送的。

27. 根据权利要求24所述的方法,其中：

所述信息是经由第一无线接入技术 (RAT) 网络获得的;以及

所述PBCH是经由第二RAT网络发送的。

28. 根据权利要求14所述的方法,还包括：

通过对解调参考信号 (DMRS) 的多个实例的检测,来至少部分地推导关于所述PBCH TTI 的所述周期的信息;以及

使用所推导的信息来进行后续PBCH处理。

29. 一种用于由基站进行的无线通信的装置,包括：

用于基于物理广播信道 (PBCH) 传输周期和PBCH传输时间间隔 (TTI) 的持续时间,来确定在所述PBCH中传送的定时参考编号中的、在所述TTI的持续时间内改变的一个或多个比特的第一集合的单元,其中,所述定时参考编号中的不同比特包括用于所述PBCH TTI中的不同持续时间的所述一个或多个比特的第一集合;

用于在所述TTI内发送物理广播信道 (PBCH) 的多个版本的单元,所述多个版本包括所述定时参考编号中的、在所述TTI的所述持续时间内不改变的比特的第二集合;以及

用于伴随每个PBCH传输来提供对所述定时参考编号中的比特的所述第一集合的指示的单元。

30. 一种用于由无线设备进行的无线通信的装置,包括：

用于基于物理广播信道 (PBCH) 传输周期和PBCH传输时间间隔 (TTI) 的持续时间,来确定定时参考编号中的、在所述TTI的持续时间内改变的一个或多个比特的第一集合的单元,其中,所述定时参考编号中的不同比特包括用于所述PBCH TTI中的不同持续时间的所述一个或多个比特的第一集合;

用于对所述TTI内的物理广播信道 (PBCH) 的多个版本中的至少一个版本进行解码的单元,其中,所述多个版本包括所述定时参考编号中的、在所述TTI的所述持续时间内不改变的比特的第二集合;以及

用于伴随每个经解码的PBCH传输来获得对所述定时参考编号中的比特的所述第一集合的指示的单元。

31. 一种用于由基站进行的无线通信的装置,包括：

至少一个处理器,其与存储器耦合并且被配置为:基于物理广播信道 (PBCH) 传输周期和PBCH传输时间间隔 (TTI) 的持续时间,来确定在所述PBCH中传送的定时参考编号中的、在所述TTI的持续时间内改变的一个或多个比特的第一集合,其中,所述定时参考编号中的不同比特包括用于所述PBCH TTI中的不同持续时间的所述一个或多个比特的第一集合;以及

收发机,其被配置为:在所述TTI内发送物理广播信道 (PBCH) 的多个版本,所述多个版本包括所述定时参考编号中的、在所述TTI的所述持续时间内不改变的比特的第二集合;以及伴随每个PBCH传输来提供对所述定时参考编号中的比特的所述第一集合的指示。

32. 一种用于由无线设备进行的无线通信的装置,包括：

至少一个处理器,其与存储器耦合并且被配置为:基于物理广播信道 (PBCH) 传输周期和PBCH传输时间间隔 (TTI) 的持续时间,来确定定时参考编号中的、在所述TTI的持续时间内改变的一个或多个比特的第一集合,其中,所述定时参考编号中的不同比特包括用于所述PBCH TTI中的不同持续时间的所述一个或多个比特的第一集合;以及

解码器,其被配置为:对所述TTI内的物理广播信道 (PBCH) 的多个版本中的至少一个版本进行解码,其中,所述多个版本包括所述定时参考编号中的、在所述TTI的所述持续时间内不改变的比特的第二集合;以及伴随每个经解码的PBCH传输来获得对所述定时参考编号中的比特的所述第一集合的指示。

## 通过不同模式中的DMRS/PBCH的定时指示

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本专利申请要求享受于2017年5月4日递交的美国临时专利申请序列号No.62/501,539、以及于2017年6月29日递交的美国临时专利申请序列号No.62/526,966、以及于2018年5月1日递交的美国专利申请No.15/968,598的权益,据此将所有上述三个申请的全部内容通过引用的方式明确地并入本文。

### 技术领域

[0003] 概括地说,本公开内容涉及无线通信系统,并且更具体地,本公开内容涉及用于传送定时信息的方法和装置。

### 背景技术

[0004] 无线通信系统被广泛地部署以提供诸如电话、视频、数据、消息传送以及广播之类的各种电信服务。典型的无线通信系统可以采用能够通过共享可用的系统资源(例如,带宽、发射功率)来支持与多个用户的通信的多址技术。这样的多址技术的示例包括长期演进(LTE)系统、码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、正交频分多址(OFDMA)系统、单载波频分多址(SC-FDMA)系统以及时分同步码分多址(TD-SCDMA)系统。

[0005] 在一些示例中,无线多址通信系统可以包括多个基站,每个基站同时支持针对多个通信设备(另外被称为用户设备(UE))的通信。在LTE或LTE-A网络中,一个或多个基站的集合可以定义演进型节点B(eNB)。在其它示例中(例如,在下一代或第5代(5G)网络中),无线多址通信系统可以包括与多个中央单元(CU)(例如,中央节点(CN)、接入节点控制器(ANC)等)进行通信的多个分布式单元(DU)(例如,边缘单元(EU)、边缘节点(EN)、无线电头端(RH)、智能无线电头端(SRH)、发送接收点(TRP)等),其中,与中央单元进行通信的一个或多个分布式单元的集合可以定义接入节点(例如,新无线电基站(NR BS)、新无线电节点B(NR NB)、网络节点、5G NB、eNB等)。基站或DU可以在下行链路信道(例如,针对从基站到UE的传输)和上行链路信道(例如,针对从UE到基站或分布式单元的传输)上与UE集合进行通信。

[0006] 已经在各种电信标准中采用了这些多址技术以提供公共协议,该协议使得不同的无线设备能够在城市、国家、地区、以及甚至全球层面上进行通信。一种新兴的电信标准的示例是新无线电(NR),例如,5G无线电接入。NR通常指代对由第三代合作伙伴计划(3GPP)发布的LTE移动标准的增强集。其被设计为通过提高频谱效率、降低成本、改进服务、利用新频谱以及在下行链路(DL)上和在上行链路(UL)上使用具有循环前缀(CP)的OFDMA来与其它开放标准更好地集成,从而更好地支持移动宽带互联网接入,以及支持波束成形、多输入多输出(MIMO)天线技术和载波聚合。

[0007] 然而,随着对移动宽带接入的需求持续增长,存在对NR技术进行进一步改进的期望。优选地,这些改进应该适用于其它多址技术以及采用这些技术的电信标准。

## 发明内容

[0008] 本公开内容的系统、方法和设备均具有若干方面,其中没有单个方面单独地负责其期望属性。在不限制由随后的权利要求表达的本公开内容的范围的情况下,现在将简要地论述一些特征。在考虑该论述之后,并且尤其是在阅读了标题为“具体实施方式”的部分之后,将理解本公开内容的特征如何提供优点,其包括无线网络中的接入点与站之间的改进的通信。

[0009] 某些方面提供了用于通过不同模式中的解调参考信号(DMRS)和物理广播信道(PBCH)来传送定时指示的技术,如本文描述的。

[0010] 某些方面提供了一种用于由基站(BS)进行的无线通信的方法。概括而言,所述方法包括:基于物理广播信道(PBCH)传输周期和PBCH传输时间间隔(TTI)的持续时间,来确定在所述PBCH中传送的定时参考编号中的、在所述TTI的持续时间内改变的一个或多个比特的第一集合;在所述TTI内发送物理广播信道(PBCH)的多个版本,其中,所述PBCH的每个版本具有相同内容,所述相同内容包括所述定时参考编号中的、在所述TTI的所述持续时间内不改变的比特的第二集合;以及伴随每个PBCH传输来提供对所述定时参考编号中的比特的所述第一集合的指示。

[0011] 某些方面提供了一种用于由用户设备(UE)进行的无线通信的方法。概括而言,所述方法包括:基于物理广播信道(PBCH)传输周期和PBCH传输时间间隔(TTI)的持续时间,来确定在所述PBCH中传送的定时参考编号中的、在所述TTI的持续时间内改变的一个或多个比特的第一集合;对所述TTI内的物理广播信道(PBCH)的多个版本中的至少一个版本进行解码,其中,所述PBCH的每个版本具有相同内容,所述相同内容包括所述定时参考编号中的、在所述TTI的所述持续时间内不改变的比特的第二集合;以及伴随每个经解码的PBCH传输来获得对所述定时参考编号中的比特的所述第一集合的指示。

[0012] 某些方面提供了一种用于由基站(BS)进行的无线通信的装置。概括而言,所述装置包括:用于基于物理广播信道(PBCH)传输周期和PBCH传输时间间隔(TTI)的持续时间,来确定在所述PBCH中传送的定时参考编号中的、在所述TTI的持续时间内改变的一个或多个比特的第一集合的单元;用于在所述TTI内发送物理广播信道(PBCH)的多个版本的单元,所述多个版本包括所述定时参考编号中的、在所述TTI的所述持续时间内不改变的比特的第二集合;以及用于伴随每个PBCH传输来提供对所述定时参考编号中的比特的所述第一集合的指示的单元。

[0013] 某些方面提供了一种用于由无线设备进行的无线通信的装置。概括而言,所述装置包括:用于基于物理广播信道(PBCH)传输周期和PBCH传输时间间隔(TTI)的持续时间,来确定定时参考编号中的、在所述TTI的持续时间内改变的一个或多个比特的第一集合的单元;用于对所述TTI内的物理广播信道(PBCH)的多个版本中的至少一个版本进行解码的单元,其中,所述多个版本包括所述定时参考编号中的、在所述TTI的所述持续时间内不改变的比特的第二集合;以及用于伴随每个经解码的PBCH传输来获得对所述定时参考编号中的比特的所述第一集合的指示的单元。

[0014] 某些方面提供了一种用于由无线设备进行的无线通信的装置。概括而言,所述装置包括:至少一个处理器,所述至少一个处理器与存储器耦合并且被配置为:基于物理广播信道(PBCH)传输周期和PBCH传输时间间隔(TTI)的持续时间,来确定在所述PBCH中传送的

定时参考编号中的、在所述TTI的持续时间内改变的一个或多个比特的第一集合；以及收发机，其被配置为：在所述TTI内发送物理广播信道(PBCH)的多个版本，所述多个版本包括所述定时参考编号中的、在所述TTI的所述持续时间内不改变的比特的第二集合；以及伴随每个PBCH传输来提供对所述定时参考编号中的比特的所述第一集合的指示。

[0015] 某些方面提供了一种用于由无线设备进行的无线通信的装置。概括而言，所述装置包括：至少一个处理器，所述至少一个处理器与存储器耦合并且被配置为：基于物理广播信道(PBCH)传输周期和PBCH传输时间间隔(TTI)的持续时间，来确定定时参考编号中的、在所述TTI的持续时间内改变的一个或多个比特的第一集合；以及解码器，其被配置为：对所述TTI内的物理广播信道(PBCH)的多个版本中的至少一个版本进行解码，其中，所述多个版本包括所述定时参考编号中的、在所述TTI的所述持续时间内不改变的比特的第二集合；以及伴随每个经解码的PBCH传输来获得对所述定时参考编号中的比特的所述第一集合的指示。

[0016] 各方面通常包括如本文中参照附图充分描述的并且通过附图示出的方法、装置、系统、计算机可读介质和处理系统。

[0017] 为了实现前述和相关的目的，一个或多个方面包括下文中充分描述并在权利要求中特别指出的特征。以下描述和附图详细阐述了一个或多个方面的某些说明性的特征。但是，这些特征指示可以采用各个方面的原理的各种方式中的仅几种方式，并且该描述旨在包括所有此类方面及其等效物。

## 附图说明

[0018] 为了可以详细地理解本公开内容的上述特征，可以通过参照各方面，来作出更加具体的描述(上文所简要概述的)，其中一些方面在附图中示出。然而，要注意的是，附图仅示出了本公开内容的某些典型的方面并且因此不被认为限制其范围，因为该描述可以允许其它同等有效的方面。

[0019] 图1是概念性地示出了根据本公开内容的某些方面的示例电信系统的框图。

[0020] 图2是示出了根据本公开内容的某些方面的分布式RAN的示例逻辑架构的框图。

[0021] 图3是示出了根据本公开内容的某些方面的分布式RAN的示例物理架构的图。

[0022] 图4是概念性地示出了根据本公开内容的某些方面的示例BS和用户设备(UE)的设计的框图。

[0023] 图5是示出了根据本公开内容的某些方面的用于实现通信协议栈的示例的图。

[0024] 图6示出了根据本公开内容的某些方面的以下行链路为中心的(以DL为中心的)子帧的示例。

[0025] 图6A示出了根据本公开内容的某些方面的以上行链路为中心的(以UL为中心的)子帧的示例。

[0026] 图7示出了示例物理广播信道(PBCH)传输时间间隔(TTI)和传输周期。

[0027] 图8示出了根据本公开内容的各方面的用于新无线电电信系统的同步信号的示例传输时间线。

[0028] 图9示出了根据本公开内容的各方面的用于示例性同步信号(SS)块(SSB)的示例资源映射。

[0029] 图10示出了根据本公开内容的某些方面的用于由基站进行的无线通信的示例操作。

[0030] 图11示出了根据本公开内容的某些方面的用于由用户设备(UE)进行的无线通信的示例操作。

[0031] 图12示出了另一个示例物理广播信道(PBCH)传输时间间隔(TTI)和传输周期。

[0032] 图13示出了可以如何传送针对图12的配置的定时信息。

[0033] 图14示出了又一个示例物理广播信道(PBCH)传输时间间隔(TTI)和传输周期。

[0034] 图15示出了可以如何传送针对图14的配置的定时信息。

[0035] 为了有助于理解,在可能的情况下,已经使用相同的附图标记来指定对于附图而言共同的相同元素。预期的是,在一个方面中公开的元素可以有益地用在其它方面上,而不需要具体的记载。

## 具体实施方式

[0036] 本公开内容的各方面涉及用于传送定时信息的方法和装置,所述定时信息可以例如在PBCH的冗余版本在其内被发送的传输时间间隔内改变。

[0037] 本公开内容的各方面提供了用于新无线电(NR)(新无线电接入技术或5G技术)的装置、方法、处理系统和计算机可读介质。

[0038] NR可以支持各种无线通信服务,例如,以宽带宽(例如,超过80MHz)为目标的增强型移动宽带(eMBB)、以高载波频率(例如,60GHz)为目标的毫米波(mmW)、以非向后兼容MTC技术为目标的大规模MTC(mMTC)、和/或以超可靠低时延通信(URLLC)为目标的任务关键。这些服务可以包括时延和可靠性要求。这些服务还可以具有不同的传输时间间隔(TTI),以满足相应的服务质量(QoS)要求。另外,这些服务可以共存于同一子帧中。

[0039] 以下描述提供了示例,而不对权利要求中阐述的范围、适用性或示例进行限制。可以在不脱离本公开内容的范围的情况下,在论述的元素的功能和布置方面进行改变。各个示例可以酌情省略、替换或添加各种过程或组件。例如,所描述的方法可以与所描述的次序不同的次序来执行,并且可以添加、省略或组合各种步骤。此外,可以将关于一些示例描述的特征组合到一些其它示例中。例如,使用本文所阐述的任何数量的方面,可以实现一种装置或可以实施一种方法。此外,本公开内容的范围旨在涵盖使用除了本文所阐述的公开内容的各个方面以外或与其不同的其它结构、功能、或者结构和功能来实施的这样的装置或方法。应当理解的是,本文所公开的公开内容的任何方面可以由权利要求的一个或多个元素来体现。本文使用“示例性”一词来意指“用作示例、实例或说明”。本文中被描述为“示例性”的任何方面未必被解释为比其它方面优选或具有优势。

[0040] 本文描述的技术可以被用于各种无线通信网络,例如,LTE、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA以及其他网络。术语“网络”和“系统”经常可互换地使用。CDMA网络可以实现诸如通用陆地无线接入(UTRA)、cdma2000等的无线电技术。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)和CDMA的其它变型。cdma2000涵盖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)之类的无线电技术。OFDMA网络可以实现诸如NR(例如,5G RA)、演进型UTRA(E-UTRA)、超移动宽带(UMB)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、闪速-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。

NR是处于开发中的、结合5G技术论坛(5GTF)的新兴的无线通信技术。3GPP长期演进(LTE)和改进的LTE(LTE-A)是UMTS的使用E-UTRA的版本。在来自名称为“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。在来自名称为“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被用于上文提及的无线网络和无线电技术以及其它无线网络和无线电技术。为了清楚起见,虽然本文可能使用通常与3G和/或4G无线技术相关联的术语来描述各方面,但是本公开内容的各方面可以应用于基于其它代的通信系统(例如,5G及以后的技术(包括NR技术))。

[0041] **示例无线通信系统**

[0042] 图1示出了可以在其中执行本公开内容的各方面的示例无线网络100,例如,新无线电(NR)或5G网络。

[0043] 如图1中所示,无线网络100可以包括多个BS 110和其它网络实体。BS可以是与UE进行通信的站。每个BS 110可以为特定的地理区域提供通信覆盖。在3GPP中,术语“小区”可以指代节点B的覆盖区域和/或为该覆盖区域服务的节点B子系统,这取决于使用该术语的上下文。在NR系统中,术语“小区”和eNB、节点B、5G NB、AP、NR BS、NR BS或TRP可以互换。在一些示例中,小区可能未必是静止的,而且小区的地理区域可以根据移动基站的位置而移动。在一些示例中,基站可以通过各种类型的回程接口(例如,直接物理连接、虚拟网络、或者使用任何适当的传输网络的接口)来彼此互连和/或与无线网络100中的一个或多个其它基站或网络节点(未示出)互连。

[0044] 通常,可以在给定的地理区域中部署任何数量的无线网络。每个无线网络可以支持特定的无线接入技术(RAT)并且可以在一个或多个频率上操作。RAT还可以被称为无线电技术、空中接口等。频率也可以被称为载波、频率信道等。每个频率可以在给定的地理区域中支持单个RAT,以便避免具有不同RAT的无线网络之间的干扰。在一些情况下,可以部署NR或5G RAT网络。

[0045] BS可以提供针对宏小区、微微小区、毫微微小区和/或其它类型的小区的通信覆盖。宏小区可以覆盖相对大的地理区域(例如,半径为几千米)并且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小的地理区域并且可以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小的地理区域(例如,住宅)并且可以允许由与该毫微微小区具有关联的UE(例如,封闭用户组(CSG)中的UE、针对住宅中的用户的UE等)进行受限制的接入。用于宏小区的BS可以被称为宏BS。用于微微小区的BS可以被称为微微BS。用于毫微微小区的BS可以被称为毫微微BS或家庭BS。在图1中示出的示例中,BS 110a、110b和110c可以分别是用于宏小区102a、102b和102c的宏BS。BS 110x可以是用于微微小区102x的微微BS。BS 110y和110z可以分别是用于毫微微小区102y和102z的毫微微BS。BS可以支持一个或多个(例如,三个)小区。

[0046] 无线网络100还可以包括中继站。中继站是从上游站(例如,BS或UE)接收数据传输和/或其它信息以及将数据传输和/或其它信息发送给下游站(例如,UE或BS)的站。中继站还可以是为其它UE中继传输的UE。在图1中示出的示例中,中继站110r可以与BS 110a和UE 120r进行通信,以便促进BS 110a与UE 120r之间的通信。中继站还可以被称为中继BS、中继器等。

[0047] 无线网络100可以是包括不同类型的BS(例如,宏BS、微微BS、毫微微BS、中继器等)

的异构网络。这些不同类型的BS可以具有不同的发射功率电平、不同的覆盖区域以及对无线网络100中的干扰的不同影响。例如,宏BS可以具有高发射功率电平(例如,20瓦),而微微BS、毫微微BS和中继器可以具有较低的发射功率电平(例如,1瓦)。

[0048] 无线网络100可以支持同步操作或异步操作。对于同步操作,BS可以具有相似的帧定时,并且来自不同BS的传输在时间上可以近似地对齐。对于异步操作,BS可以具有不同的帧定时,并且来自不同BS的传输在时间上可以不对齐。本文描述的技术可以用于同步操作和异步操作二者。

[0049] 网络控制器130可以耦合到一组BS,以及提供针对这些BS的协调和控制。网络控制器130可以经由回程与BS 110进行通信。BS 110还可以例如经由无线或有线回程直接地或间接地相互通信。

[0050] UE 120(例如,120x、120y等)可以散布于整个无线网络100中,并且每个UE可以是静止的或移动的。UE还可以被称为移动站、终端、接入终端、用户单元、站、客户驻地设备(CPE)、蜂窝电话、智能电话、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、平板设备、相机、游戏设备、上网本、智能本、超级本、医疗设备或医疗装置、生物计量传感器/设备、可穿戴设备(例如,智能手表、智能服装、智能眼镜、智能腕带、智能珠宝(例如,智能指环、智能手链等))、娱乐设备(例如,音乐设备、视频设备、卫星无线电单元等)、车辆组件或传感器、智能仪表/传感器、工业制造设备、全球定位系统设备、或者被配置为经由无线或有线介质来进行通信的任何其它适当的设备。一些UE可以被认为是演进型或机器类型通信(MTC)设备或演进型MTC(eMTC)设备。MTC和eMTC UE包括例如机器人、无人机、远程设备、传感器、仪表、监视器、位置标签等,它们可以与BS、另一个设备(例如,远程设备)或某个其它实体进行通信。无线节点可以经由有线或无线通信链路来提供例如针对网络(例如,诸如互联网或蜂窝网络之类的广域网)或到网络的连接。一些UE可以被认为是物联网(IoT)设备。在图1中,具有双箭头的实线指示UE与服务BS之间的期望传输,服务BS是被指定为在下行链路和/或上行链路上为UE服务的BS。具有双箭头的虚线指示UE与BS之间的干扰传输。

[0051] 某些无线网络(例如,LTE)在下行链路上利用正交频分复用(OFDM)以及在上行链路上利用单载波频分复用(SC-FDM)。OFDM和SC-FDM将系统带宽划分成多个(K个)正交子载波,所述多个正交子载波通常还被称为音调、频段等。可以利用数据来调制每个子载波。通常,在频域中利用OFDM以及在时域中利用SC-FDM来发送调制符号。相邻子载波之间的间隔可以是固定的,并且子载波的总数(K)可以取决于系统带宽。例如,子载波的间隔可以是15kHz并且最小资源分配(被称为“资源块”)可以是12个子载波(或180kHz)。因此,针对1.25、2.5、5、10或20兆赫兹(MHz)的系统带宽,标称的FFT大小可以分别等于128、256、512、1024或2048。还可以将系统带宽划分成子带。例如,子带可以覆盖1.08MHz(即,6个资源块),并且针对1.25、2.5、5、10或20MHz的系统带宽,可以分别存在1、2、4、8或16个子带。

[0052] 虽然本文描述的示例的各方面可以与LTE技术相关联,但是本公开内容的各方面可以与其它无线通信系统(例如,NR)一起应用。NR可以在上行链路和下行链路上利用具有CP的OFDM,并且可以包括针对使用时分双工(TDD)的半双工操作的支持。可以支持100MHz的单分量载波带宽。NR资源块可以在0.1ms持续时间内跨越具有75kHz的子载波带宽的12个子载波。每个无线帧可以由50个子帧组成,具有10ms的长度。因此,每个子帧可以具有0.2ms的

长度。每个子帧可以指示用于数据传输的链路方向(即,DL或UL),并且可以动态地切换用于每个子帧的链路方向。每个子帧可以包括DL/UL数据以及DL/UL控制数据。用于NR的UL和DL子帧可以如下文关于图6和7更加详细地描述的。可以支持波束成形并且可以动态地配置波束方向。也可以支持具有预编码的MIMO传输。DL中的MIMO配置可以支持多至8个发射天线,其中多层DL传输多至8个流并且每个UE多至2个流。可以支持具有每个UE多至2个流的多层传输。可以支持具有多至8个服务小区的多个小区的聚合。替代地,NR可以支持除了基于OFDM的空中接口之外的不同的空中接口。NR网络可以包括诸如CU和/或DU之类的实体。

[0053] 在一些示例中,可以调度对空中接口的接入,其中,调度实体(例如,基站)在其服务区域或小区内的一些或所有设备和装置之间分配用于通信的资源。在本公开内容内,如下文进一步论述的,调度实体可以负责调度、分配、重新配置和释放用于一个或多个从属实体的资源。即,对于被调度的通信,从属实体利用调度实体所分配的资源。基站不是可以用作调度实体的仅有的实体。即,在一些示例中,UE可以用作调度实体,其调度用于一个或多个从属实体(例如,一个或多个其它UE)的资源。在该示例中,UE正在用作调度实体,而其它UE利用该UE所调度的资源来进行无线通信。UE可以用作对等(P2P)网络中和/或网状网络中的调度实体。在网状网络示例中,除了与调度实体进行通信之外,UE还可以可选地彼此直接进行通信。

[0054] 因此,在具有对时间频率资源的调度接入且具有蜂窝配置、P2P配置和网状配置的无线通信网络中,调度实体和一个或多个从属实体可以利用所调度的资源来进行通信。

[0055] 如上文提及的,RAN可以包括CU和DU。NR BS(例如,eNB、5G节点B、节点B、发送接收点(TPR)、接入点(AP))可以与一个或多个BS相对应。NR小区可以被配置成接入小区(ACell)或仅数据小区(DCell)。例如,RAN(例如,中央单元或分布式单元)可以对小区进行配置。DCell可以是用于载波聚合或双重连接、但是不是用于初始接入、小区选择/重选或切换的小区。在一些情况下,DCell可以不发送同步信号——在一些情况下,DCell可以发送SS。NR BS可以向UE发送用于指示小区类型的下行链路信号。基于小区类型指示,UE可以与NR BS进行通信。例如,UE可以基于所指示的小区类型,来确定要考虑用于小区选择、接入、切换和/或测量的NR BS。

[0056] 图2示出了可以在图1中示出的无线通信系统中实现的分布式无线接入网络(RAN)200的示例逻辑架构。5G接入节点206可以包括接入节点控制器(ANC)202。ANC可以是分布式RAN 200的中央单元(CU)。到下一代核心网络(NG-CN)204的回程接口可以在ANC处终止。到相邻的下一代接入节点(NG-AN)的回程接口可以在ANC处终止。ANC可以包括一个或多个TRP 208(其也可以被称为BS、NR BS、节点B、5G NB、AP或某种其它术语)。如上所述,TRP可以与“小区”互换地使用。

[0057] TRP 208可以是DU。TRP可以连接到一个ANC(ANC 202)或一个以上的ANC(未示出)。例如,对于RAN共享、无线电作为服务(RaaS)和特定于服务的AND部署,TRP可以连接到一个以上的ANC。TRP可以包括一个或多个天线端口。TRP可以被配置为单独地(例如,动态选择)或联合地(例如,联合传输)向UE提供业务。

[0058] 局部架构200可以用于示出前传定义。该架构可以被定义成支持跨越不同部署类型的前传方案。例如,该架构可以是基于发送网络能力(例如,带宽、时延和/或抖动)的。

[0059] 该架构可以与LTE共享特征和/或组件。根据各方面,下一代AN(NG-AN)210可以支

持与NR的双重连接。NG-AN可以共享针对LTE和NR的公共前传。

[0060] 该架构可以实现各TRP 208之间和其间的协作。例如,可以经由ANC 202在TRP内和/或跨越TRP预先设置协作。根据各方面,可以不需要/不存在任何TRP间接口。

[0061] 根据各方面,可以在架构200中存在拆分逻辑功能的动态配置。如将参照图5更加详细描述的,可以将无线资源控制 (RRC) 层、分组数据汇聚协议 (PDCP) 层、无线链路控制 (RLC) 层、介质访问控制 (MAC) 层和物理 (PHY) 层适应性地放置在DU或CU(例如,分别是TRP或ANC)处。根据某些方面,BS可以包括中央单元 (CU) (例如,ANC 202) 和/或一个或多个分布式单元(例如,一个或多个TRP 208)。

[0062] 图3示出了根据本公开内容的各方面的、分布式RAN 300的示例物理架构。集中式核心网络单元 (C-CU) 302可以主管核心网络功能。C-CU可以被部署在中央。C-CU功能可以被卸载(例如,至高级无线服务 (AWS))以便处理峰值容量。

[0063] 集中式RAN单元 (C-RU) 304可以主管一个或多个ANC功能。可选地,C-RU可以在本地主管核心网络功能。C-RU可以具有分布式部署。C-RU可以更接近网络边缘。

[0064] DU 306可以主管一个或多个TRP(边缘节点 (EN)、边缘单元 (EU)、无线电头端 (RH)、智能无线电头端 (SRH) 等)。DU可以位于具有射频 (RF) 功能的网络的边缘处。

[0065] 图4示出了在图1中示出的BS 110和UE 120的示例组件,它们可以用于实现本公开内容的各方面。如上所述,BS可以包括TRP。BS 110和UE 120中的一个或多个组件可以用于实施本公开内容的各方面。例如,UE 120的天线452、Tx/Rx 222、处理器466、458、464和/或控制器/处理器480、和/或BS 110的天线434、处理器460、420、438和/或控制器/处理器440可以用于执行本文描述的并且参照图8-11示出的操作。

[0066] 图4示出了BS 110和UE 120(它们可以是图1中的BS中的一个BS以及UE中的一个UE)的设计的框图。对于受限关联场景,基站110可以是图1中的宏BS 110c,以及UE 120可以是UE 120y。基站110还可以是某种其它类型的基站。基站110可以被配备有天线434a至434t,以及UE 120可以被配备有天线452a至452r。

[0067] 在基站110处,发送处理器420可以从数据源412接收数据以及从控制器/处理器440接收控制信息。控制信息可以用于物理广播信道 (PBCH)、物理控制格式指示符信道 (PCFICH)、物理混合ARQ指示符信道 (PHICH)、物理下行链路控制信道 (PDCCH) 等。数据可以用于物理下行链路共享信道 (PDSCH) 等。处理器420可以分别处理(例如,编码和符号映射)数据和控制信息以获得数据符号和控制符号。处理器420还可以生成例如用于PSS、SSS和小区特定参考信号的参考符号。发送 (TX) 多输入多输出 (MIMO) 处理器430可以对数据符号、控制符号和/或参考符号执行空间处理(例如,预编码)(如果适用的话),并且可以向调制器 (MOD) 432a至432t提供输出符号流。例如,TX MIMO处理器430可以执行本文针对RS复用描述的某些方面。每个调制器432可以(例如,针对OFDM等)处理相应的输出符号流以获得输出采样流。每个调制器432可以进一步处理(例如,转换到模拟、放大、滤波以及上变频)输出采样流以获得下行链路信号。可以分别经由天线434a至434t来发送来自调制器432a至432t的下行链路信号。

[0068] 在UE 120处,天线452a至452r可以从基站110接收下行链路信号,并且可以分别向解调器 (DEMOD) 454a至454r提供接收的信号。每个解调器454可以调节(例如,滤波、放大、下变频以及数字化)相应的接收的信号以获得输入采样。每个解调器454可以(例如,针对OFDM

等)进一步处理输入采样以获得接收符号。MIMO检测器456可以从所有解调器454a至454r获得接收符号,对接收符号执行MIMO检测(如果适用的话),以及提供检测到的符号。例如,MIMO检测器456提供检测到的、使用本文描述的技术发送的RS。接收处理器458可以处理(例如,解调、解交织以及解码)所检测到的符号,向数据宿460提供经解码的针对UE 120的数据,以及向控制器/处理器480提供经解码的控制信息。根据一种或多种情况,CoMP方面可以包括提供天线以及一些Tx/Rx功能,使得它们位于分布式单元中。例如,一些Tx/Rx处理可以在中央单元中完成,而其它处理可以在分布式单元处完成。例如,根据如图中示出的一个或多个方面,BS调制器/解调器432可以在分布式单元中。

[0069] 在上行链路上,在UE 120处,发送处理器464可以接收并且处理来自数据源462的数据(例如,用于物理上行链路共享信道(PUSCH)和来自控制器/处理器480的控制信息(例如,用于物理上行链路控制信道(PUCCH))。发送处理器464还可以生成用于参考信号的参考符号。来自发送处理器464的符号可以被TX MIMO处理器466预编码(如果适用的话),被解调器454a至454r(例如,针对SC-FDM等)进一步处理,以及被发送给基站110。在BS 110处,来自UE 120的上行链路信号可以由天线434接收,由调制器432处理,由MIMO检测器436检测(如果适用的话),以及由接收处理器438进一步处理,以获得经解码的由UE 120发送的数据和控制信息。接收处理器438可以向数据宿439提供经解码的数据,并且向控制器/处理器440提供经解码的控制信息。

[0070] 控制器/处理器440和480可以分别指导基站110和UE 120处的操作。处理器440和/或基站110处的其它处理器和模块可以执行或指导例如在图8-11中示出的功能框和/或用于本文描述的技术的其它过程的执行。处理器480和/或UE 120处的其它处理器和模块还可以执行或指导用于本文描述的技术的过程。存储器442和482可以分别存储用于BS 110和UE 120的数据和程序代码。调度器444可以调度UE用于下行链路和/或上行链路上的数据传输。

[0071] 图5示出了描绘根据本公开内容的各方面的、用于实现通信协议栈的示例的图500。所示出的通信协议栈可以由在5G系统(例如,支持基于上行链路的移动性的系统)中操作的设备来实现。图500示出了通信协议栈,其包括无线资源控制(RRC)层510、分组数据汇聚协议(PDCP)层515、无线链路控制(RLC)层520、介质访问控制(MAC)层525和物理(PHY)层530。在各个示例中,协议栈的这些层可以被实现成单独的软件模块、处理器或ASIC的部分、通过通信链路连接的非共置的设备的部分、或其各种组合。共置和非共置的实现可以用在例如用于网络接入设备(例如,AN、CU和/或DU)或UE的协议栈中。

[0072] 第一选项505-a示出了协议栈的拆分实现,其中,在集中式网络接入设备(例如,图2中的ANC 202)和分布式网络接入设备(例如,图2中的DU 208)之间拆分协议栈的实现。在第一选项505-a中,RRC层510和PDCP层515可以由中央单元来实现,而RLC层520、MAC层525和物理层530可以由DU来实现。在各个示例中,CU和DU可以是共置或非共置的。在宏小区、微小区或微微小区部署中,第一选项505-a可以是有用的。

[0073] 第二选项505-b示出了协议栈的统一实现,其中,协议栈是在单个网络接入设备(例如,接入节点(AN)、新无线电基站(NR BS)、新无线电节点B(NRNB)、网络节点(NN)等)中实现的。在第二选项中,RRC层510、PDCP层515、RLC层520、MAC层525和物理层530均可以由AN来实现。在毫微微小区部署中,第二选项505-b可以是有用的。

[0074] 不管网络接入设备实现协议栈的一部分还是全部,UE都可以实现整个协议栈(例

如, RRC层510、PDCP层515、RLC层520、MAC层525和物理层530)。

[0075] 图6是示出了以DL为中心的子帧的示例的图600。以DL为中心的子帧可以包括控制部分602。控制部分602可以存在于以DL为中心的子帧的初始或开始部分。控制部分602可以包括与以DL为中心的子帧的各个部分相对应的各种调度信息和/或控制信息。在一些配置中,控制部分602可以是物理DL控制信道 (PDCCH) ,如图6中所指出的。以DL为中心的子帧还可以包括DL数据部分604。DL数据部分604有时可以被称为以DL为中心的子帧的有效载荷。DL数据部分604可以包括用于从调度实体 (例如,UE或BS) 向从属实体 (例如,UE) 传送DL数据的通信资源。在一些配置中,DL数据部分604可以是物理DL共享信道 (PDSCH) 。

[0076] 以DL为中心的子帧还可以包括公共UL部分606。公共UL部分606有时可以被称为UL突发、公共UL突发和/或各种其它适当的术语。公共UL部分606可以包括与以DL为中心的子帧的各个其它部分相对应的反馈信息。例如,公共UL部分606可以包括与控制部分602相对应的反馈信息。反馈信息的非限制性示例可以包括ACK信号、NACK信号、HARQ指示符和/或各种其它适当类型的信息。公共UL部分606可以包括额外的或替代的信息,例如,与随机接入信道 (RACH) 过程、调度请求 (SR) 有关的信息和各种其它适当类型的信息。如图6中所示,DL数据部分604的结束在时间上可以与公共UL部分606的开始分离。这种时间分离有时可以被称为间隙、保护时段、保护间隔和/或各种其它适当的术语。这种分离提供了用于从DL通信 (例如,由从属实体 (例如,UE) 进行的接收操作) 切换到UL通信 (例如,由从属实体 (例如,UE) 进行的发送) 的时间。本领域技术人员将理解的是,前文仅是以DL为中心的子帧的一个示例,并且在没有必要脱离本文描述的各方面的情况下,可以存在具有类似特征的替代结构。

[0077] 图6A是示出了以UL为中心的子帧的示例的图650。以UL为中心的子帧可以包括控制部分652。控制部分652可以存在于以UL为中心的子帧的初始或开始部分。图6A中的控制部分652可以类似于上文参照图6描述的控制部分。以UL为中心的子帧还可以包括UL数据部分654。UL数据部分654有时可以被称为以UL为中心的子帧的有效载荷。UL数据部分可以指代用于从从属实体 (例如,UE) 向调度实体 (例如,UE或BS) 传送UL数据的通信资源。在一些配置中,控制部分652可以是物理DL控制信道 (PDCCH) 。

[0078] 如图6A中所示,控制部分652的结束在时间上可以与UL数据部分654的开始分离。这种时间分离有时可以被称为间隙、保护时段、保护间隔和/或各种其它适当的术语。这种分离提供了用于从DL通信 (例如,由调度实体进行的接收操作) 切换到UL通信 (例如,由调度实体进行的发送) 的时间。以UL为中心的子帧还可以包括公共UL部分656。图6A中的公共UL部分656可以类似于上文参照图6A描述的公共UL部分656。公共UL部分656可以另外或替代地包括与信道质量指示符 (CQI) 、探测参考信号 (SRS) 有关的信息和各种其它适当类型的信息。本领域技术人员将理解的是,前文仅是以UL为中心的子帧的一个示例,以及在没有必要脱离本文描述的各方面的情况下,可以存在具有类似特征的替代结构。

[0079] 在一些情况下,两个或更多个从属实体 (例如,UE) 可以使用副链路信号相互通信。这种副链路通信的现实生活的应用可以包括公共安全、接近度服务、UE到网络中继、运载工具到运载工具 (V2V) 通信、物联网 (IoE) 通信、IoT通信、任务关键网状网、和/或各种其它适当的应用。通常,副链路信号可以指代从一个从属实体 (例如,UE1) 传送到另一个从属实体 (例如,UE2) 的信号,而不需要通过调度实体 (例如,UE或BS) 来中继该通信,即使调度实体可以用于调度和/或控制目的。在一些示例中,可以使用经许可频谱来传送副链路信号 (与

通常使用非许可频谱的无线局域网不同)。

[0080] UE可以在各种无线资源配置中操作,这些无线资源配置包括与使用专用资源集合来发送导频相关联的配置(例如,无线资源控制(RRC)专用状态等)、或者与使用公共资源集合来发送导频相关联的配置(例如,RRC公共状态等)。当在RRC专用状态下操作时,UE可以选择用于向网络发送导频信号的专用资源集合。当在RRC公共状态下操作时,UE可以选择用于向网络发送导频信号的公共资源集合。在任一情况下,UE发送的导频信号可以被一个或多个网络接入设备(例如,AN或DU或其部分)接收。每个接收网络接入设备可以被配置为接收和测量在公共资源集合上发送的导频信号,并且还接收和测量在被分配给UE(针对这些UE而言,该网络接入设备是针对UE进行监测的网络接入设备集合中的成员)的专用资源集合上发送的导频信号。接收网络接入设备中的一个或多个、或者接收网络接入设备向其发送导频信号的测量结果的CU可以使用测量结果来识别用于UE的服务小区,或者发起对用于这些UE中的一个或多个UE的服务小区的改变。

[0081] 示例PBCH TTI

[0082] 在一些情况下,控制信息可以被“绑定”成被称为传输时间间隔(TTI)的时间段内的多个传输。例如,可以在TTI内周期性地发送相同信息的不同的“冗余”版本,从而允许接收机对信息的多个实例进行组合,以实现更优的解码性能。

[0083] 例如,如图7中所示,在LTE中,可以在40msec BCH TTI内,以10msec的周期来发送PBCH。BCH TTI内的PBCH的每个实例702是所编码的块的一个RV(冗余版本)(RV0、RV1、RV2、RV3)。UE可以在解码之前,对BCH TTI内的PBCH的多个实例702进行组合,以得到更优的性能。然而,UE需要对冗余版本进行盲解码以执行组合,这是因为在PBCH的后续实例704中的所编码的信息可能在下一TTI中改变。

[0084] MIB(主信息块)是通过PBCH发送的。MIB携带作为定时参考的SFN(系统帧编号)比特。MIB携带除了两个LSB(最低有效比特)之外的所有SFN比特。这两个LSB可以是由UE通过PBCH解码来获得的。

[0085] 换句话说,由于四个10msec帧装在40msec TTI内,因此仅SFN的这2个LSB将在TTI内改变。因此,可以将其它比特包括在不同的冗余版本中,同时保持相同的内容,这允许进行组合。

[0086] 在一些情况下,第一无线帧结构(被称为类型1)用于FDD(用于全双工和半双工操作两者)并且具有10ms的持续时间,并且包括20个时隙,其中时隙持续时间为0.5ms。在这种情况下,两个相邻时隙形成长度为1ms的一个子帧。第二无线帧结构(被称为类型2)用于TDD,并且是由均具有5ms的持续时间的两个半帧形成的。每个半帧包括10个长度为0.5ms的时隙,或者8个长度为0.5ms的时隙以及具有可配置的单独长度并且总长度为1ms的三个特殊字段(DwPTS、GP和UpPTS),支持5ms和10ms下行链路到上行链路切换点周期两者。

[0087] 示例同步信号块设计

[0088] 根据3GPP的5G无线通信标准,已经针对NR同步(synch)信号(NR-SS)(也被称为NR同步信道)定义了结构。根据5G,携带不同类型的同步信号(例如,主同步信号(PSS)、辅同步信号(SSS)、时间同步信号(TSS)和PBCH)的连续OFDM符号的集合形成SS块。在一些情况下,一个或多个SS块的集合可以形成SS突发。另外,可以在不同的波束上发送不同的SS块,以实现用于同步信号的波束扫描,其可以被UE用于快速地识别和捕获小区。此外,SS块中的信道

中的一个或多个信道可以用于测量。这样的测量可以用于各种目的,例如,无线链路测量(RLM)、波束管理等等。例如,UE可以测量小区质量并且以测量报告的形式报告回该质量,其可以被基站用于波束管理和其它目的。

[0089] 图8示出了根据本公开内容的各方面的用于新无线电系统的同步信号的示例传输时间线800。根据本公开内容的某些方面,BS(例如,在图1中示出的BS 110)可以在具有 $Y\mu\text{sec}$ 的时段806期间发送SS突发802。SS突发802可以包括具有零至N-1的索引的N个SS块804,并且BS可以使用不同的发送波束(例如,用于波束扫描)来发送突发的不同SS块。如上文提及的,每个SS块可以包括例如PSS、SSS和一个或多个PBCH。BS可以利用X msec的周期808来周期性地发送SS突发。

[0090] 图9示出了根据本公开内容的各方面的用于示例性SS块902的示例资源映射900。示例性SS块包括PSS 910、SSS 912和两个PBCH 920和922,但是本公开内容不限于此,并且SS块可以包括更多或更少的同步信号和同步信道。如图所示,PBCH的传输带宽(B1)可以不同于同步信号的传输带宽(B2)。例如,PBCH的传输带宽可以是288个音调,而PSS和SSS的传输带宽可以是127个音调。如图9中所示,SS块内的PSS、SSS和PBCH(以及用于PBCH的DMRS)在时域中复用。

[0091] 存在不同的同步模式:独立模式中的初始捕获、非独立模式中的初始捕获、以及空闲或连接模式中的同步。如本文将描述的,这些不同的同步模式可以具有不同的PBCH TTI和PBCH传输周期。因此,不同的SFN比特可以在TTI内改变,从而对在每个冗余版本中保持相同的内容提出了挑战。

[0092] 通过MIB的示例定时指示

[0093] 本公开内容的某些方面涉及用于传送定时信息的方法和装置,所述定时信息跨越物理广播信道(PBCH)的多个冗余版本在其中被发送的传输时间间隔(TTI)进行改变。

[0094] 图10示出了根据本公开内容的各方面的用于由基站(BS)(例如,图1中示出的BS 110)(或某种其它类型的网络实体)传送定时信息的示例操作1000。

[0095] 在1002处,操作1000开始于:基于物理广播信道(PBCH)传输周期和PBCH传输时间间隔(TTI)的持续时间,来确定在PBCH中传送的定时参考编号中的、在TTI的持续时间内改变的一个或多个比特的第一集合。在1004处,基站在TTI内发送物理广播信道(PBCH)的多个版本,其包括定时参考编号中的、在TTI的持续时间内不改变的比特的第二集合。在1006处,基站伴随每个PBCH传输来提供对定时参考编号中的比特的第一集合的指示。

[0096] 图11示出了根据本公开内容的各方面的用于由用户设备(UE)(例如,图1中示出的UE 120)(或某种其它类型的无线设备(例如,充当回程中继器的无线设备))进行的无线通信的示例操作1100。例如,UE可以执行操作1100,以对BS根据操作1000传送的定时信息进行解码。

[0097] 在1102处,操作1100开始于:基于物理广播信道(PBCH)传输周期和PBCH传输时间间隔(TTI)的持续时间,来确定在PBCH中传送的定时参考编号中的、在TTI的持续时间内改变的一个或多个比特的第一集合。在1104处,UE对TTI内的物理广播信道(PBCH)的多个版本中的至少一个版本进行解码,所述多个版本包括定时参考编号中的、在TTI的持续时间内不改变的比特的第二集合。在1106处,UE伴随每个经解码的PBCH传输来获得对定时参考编号中的比特的第一集合的指示。

[0098] 如上文提及的,由于不同的TTI和BCH传输周期,因此不同的SFN比特可以在TTI内改变,这取决于同步模式。

[0099] 例如,如图12中所示,在独立同步模式中的初始捕获期间,PBCH实例1202可以具有20msec传输周期和80msec BCH TTI。

[0100] 图13示出了PBCH内容可以如何在TTI内改变(再次假设10msec帧)。如图所示,在20msec传输周期的情况下,LSB(比特b0)在每个冗余版本中将不改变,而比特3-9在80ms TTI内也将不改变。在另一方面,比特2和1(b2和b1)在每个传输周期中将改变。

[0101] 因此,为了保持每个冗余版本中的内容是相同的并且允许组合,可以在MIB中传送比特b0和b3-b9,而可以单独地传送比特b1和b2。

[0102] 例如,可以在同步信号、MIB或DMRS中传送比特b1和b2。在一些情况下,可以将这些比特的值作为突发集合索引来传送或者作为PBCH冗余版本来传送。换句话说,四个不同的值(对于2比特组合)中的每个值可以被映射到四个不同的冗余版本。

[0103] 如图所示,在一些情况下,为了指示帧内的5msec(半帧)边界(半帧边界),可以传送额外比特(例如,作为前导码/中导码)。换句话说,该额外比特可以提供半帧指示,例如,其指示帧内的两个半帧中的一个半帧。

[0104] 在一些情况下,更长的传输周期(例如,40、80或160msec)可以用于空闲/连接模式或非独立模式中的初始捕获。在这样的情况下,为了允许PBCH组合,可以针对这些模式来相应地增加BCH TTI。

[0105] 例如,图14示出了具有160msec BCH TTI的示例配置,其中针对每个PBCH实例1402具有(TTI内的)40msec的传输周期。

[0106] 图15示出了在160msec BCH TTI的情况下,MIB内容的特定SFN比特也可以如何相应地改变。在该例子中,由于用于每个PBCH实例的传输的40msec周期,因此比特b1和b0在每个冗余版本中将不改变。在另一方面,比特b2和b3将改变。因此,可以在MIB中传送比特b0-b1和比特b4-b9,而可以以如上所述的另一种方式来传送比特b3和b2,以确保内容在较长TTI内不改变,并且可以仍然执行组合来增强解码性能。

[0107] 当然,可以使用PBCH周期(例如,20msec、40msec)和BCH TTI(80msec、160msec)的各种组合,并且可以相应地调整在MIB中而不是经由其它机制发送的特定SFN比特。在一些情况下,可以经由RV和/或DMRS传送2个比特,而可以通过同步信号(例如,SSS)传送2个比特。

[0108] 如本文描述的,在一些情况下,用于在MIB中携带定时信息的配置是基于所确定的PBCH Tx周期和BCH TTI来确定的。如上文提及的,这些参数可以是基于操作模式来确定的(例如,独立式中的初始捕获、对于RRC空闲或RRC连接模式中、非独立式中的一个或多个UE)。

[0109] 如在上文描述的例子中证明地,可以将BCH TTI选择为整数数量的PBCH Tx实例(例如,4个或2个)。

[0110] 在一些情况下,可以向UE指示关于周期和BCH TTI的这样的信息。例如,该信息可以是经由主信息块(MIB)、系统信息块(SIB)或无线资源控制(RRC)消息信令被预先配置(例如,在标准规范中)用于相同小区或相邻小区的(换句话说,一个基站可以发送信息,而另一个基站发送PBCH)。

[0111] 在双重连接场景(其中,设备经由至少两种不同的无线接入技术(RAT)进行通信)中,可以在一种RAT中传送信息,而在另一种RAT中发送PBCH。例如,在LTE-NR双重连接模式中,可以经由LTE提供用于NR的信息。作为另一个例子,对于涉及两种类型的新无线电的双重连接模式(NR1-NR2双重连接模式),低于6GHz NR1可以提供用于高于6GHz NR2的信息。

[0112] 如在上文描述的例子中提及的,以这种方式传送的定时信息可以是指SFN(系统帧编号)。在一些情况下,传送的定时信息可以是指子帧水平定时(例如,用于指示5msec边界的中导码/前导码)或符号水平定时(例如,SS突发集合内的SS块索引)。

[0113] 在任何情况下,定时指示配置是采用使能够对BCH TTI内的PBCH的多个实例进行组合的方式来确定的。如上所述,定时信息的指示PBCH实例在BCH TTI内的位置的部分可以不是在MIB内容中显式地携带的,而是可以经由其它方式(例如,PBCH RV和/或SSS/DMRS/PSS)来传送的。

[0114] 在一些情况下,可以在PBCH RV和SSS/DMRS/PSS的组合两者中携带该定时信息(这意味着存在某种冗余)。在这种情况下,如果UE可以从SSS/DMRS/PSS中成功地捕获该信息的一部分,则这可以通过避免RV盲检测的一部分来降低PBCH处理的复杂度。

[0115] 如在上文例子中所描述的,如果定时信息是指X比特SFN(例如,其中X=10),则X比特中的标识PBCH实例在BCH TTI内的位置的b个比特(例如,b=2)可以不是在MIB中携带的,而是可以经由其它方式来传送的。

[0116] 通过不同模式中的DMRS/PBCH的示例定时指示

[0117] 根据某些方面,定时指示还可以(另外地或替代地)是经由不同模式中的解调参考信号(DMRS)和物理广播信道(PBCH)传输来提供的。

[0118] 如本文描述的,在一些情况下,UE可以通过对DMRS的多个实例的检测来(至少部分地)推导同步周期(同步突发的周期)。在推导出这样的信息之后,UE可以使用所推导出的信息来进行PBCH处理(例如,对多个PBCH传输的组合)。

[0119] 在一些情况下,DMRS/PBCH加扰设计(在定时指示方案方面)对于同步周期的第一集合而言可以是相同的,而对于(同步周期的)第二集合而言可以是依赖于同步周期的。换句话说,对于PBCH TTI的第一集合,DMRS和加扰序列的设计对于每个PBCH TTI而言是相同的,而对于PBCH TTI的第二集合而言,DMRS和加扰序列的设计是依赖于PBCH TTI的。

[0120] 如上文描述的,定时信息可以是在MIB(PBCH内容)、DMRS、SSS、PBCH冗余版本(RV)中提供的。在一些情况下,定时信息可以是经由“PBCH加扰序列”提供的。作为一个例子,替代(或者除了)经由PBCH RV来传送信息,这样的信息可以是经由PBCH加扰序列来传送的。

[0121] 存在用于经由DMRS/PBCH来传送定时信息的各种替代方案。例如,对于第一替代方案(Alt 1),在非独立模式或RRC空闲/连接模式中,突发集合周期可以取{5,10,20,40,80,160}msec中的任意值,不管突发集合周期如何,DMRS和PBCH加扰都可以传送相同的定时信息(例如,b<sub>2</sub>b<sub>1</sub>)。

[0122] 对于第二替代方案(Alt 2),DMRS和PBCH加扰可以针对不同的突发集合周期来传送不同的定时信息,例如:

[0123] 5msec周期:b<sub>0</sub>&1比特前导码/中导码

[0124] 10msec周期:b<sub>1</sub>b<sub>0</sub>

[0125] 20mse周期:b<sub>2</sub>b<sub>1</sub>

[0126] 40msec周期: $b_3b_2$

[0127] 80msec周期: $b_4b_3$

[0128] 160msec周期: $b_5b_4$ 。

[0129] 在一些情况下,为了使UE能够在没有歧义的情况下捕获定时,也可以在PBCH内容中传送突发集合周期(3比特)。

[0130] 对于第三替代方案(Alt 3),DMRS和PBCH加扰针对低于特定门限(例如, $\leq 20\text{msec}$ )的周期来传送相同的定时信息(例如, $b_2b_1$ ),并且可以针对更大的周期来传送不同的定时信息,例如:

[0131] 40msec周期: $b_3b_2$

[0132] 80msec周期: $b_4b_3$

[0133] 160msec周期: $b_5b_4$ 。

[0134] 该方法可以具有某些益处。例如,使用该方法,(1)可以针对低于门限值( $\leq 20\text{msec}$ )的所有同步突发周期实现DMRS和PBCH加扰随机化;以及(2)当跨越突发集合进行组合时,可能不需要进行PBCH盲解码。

[0135] 本文所公开的方法包括用于实现所描述的方法的一个或多个步骤或动作。在不脱离权利要求的范围的情况下,这些方法步骤和/或动作可以彼此互换。换句话说,除非指定了步骤或动作的特定次序,否则,在不脱离权利要求的范围的情况下,可以对特定步骤和/或动作的次序和/或使用进行修改。

[0136] 如本文所使用的,提及项目列表“中的至少一个”的短语指代那些项目的任意组合,包括单个成员。举例而言,“a、b或c中的至少一个”旨在涵盖a、b、c、a-b、a-c、b-c和a-b-c、以及与相同元素的倍数的任意组合(例如,a-a、a-a-a、a-a-b、a-a-c、a-b-b、a-c-c、b-b、b-b-b、b-b-c、c-c和c-c-c或者a、b和c的任何其它排序)。

[0137] 如本文所使用的,术语“确定”包括多种多样的动作。例如,“确定”可以包括计算、运算、处理、推导、调查、查找(例如,在表、数据库或另一数据结构中查找)、查明等等。此外,“确定”可以包括接收(例如,接收信息)、访问(例如,访问存储器中的数据)等等。此外,“确定”可以包括解析、选定、选择、建立等等。

[0138] 提供前面的描述以使本领域的任何技术人员能够实施本文描述的各个方面。对这些方面的各种修改对于本领域技术人员而言将是显而易见的,以及本文所定义的总体原理可以应用到其它方面。因此,权利要求并不旨在限于本文所示出的方面,而是被赋予与文字权利要求相一致的全部范围,其中,除非特别声明如此,否则对单数形式的元素的提及不旨在意指“一个且仅仅一个”,而是“一个或多个”。除非另外明确地声明,否则术语“一些”指的是一个或多个。贯穿本公开内容描述的各个方面的元素的所有结构和功能等效物以引用方式明确地并入本文中,以及旨在由权利要求来包含,这些结构和功能等效物对于本领域技术人员而言是已知的或者将要已知的。此外,本文中没有任何所公开的内容是想要奉献给公众的,不管这样的公开内容是否明确记载在权利要求中。没有权利要求元素要根据35U.S.C. §112第6款的规定来解释,除非该元素是明确地使用短语“用于……的单元”来记载的,或者在方法权利要求的情况下,该元素是使用短语“用于……的步骤”来记载的。

[0139] 上文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的单元来执行。这些单元可以包括各种硬件和/或软件组件和/或模块,包括但不限于:电路、专用集成

电路(ASIC)或处理器。通常,在存在图中所示出的操作的情况下,那些操作可以具有带有类似编号的相应的配对单元加功能组件。

[0140] 例如,用于发送的单元和/或用于接收的单元可以包括以下各项中的一项或多项:基站110的发送处理器420、TX MIMO处理器430、接收处理器438或天线434、和/或用户设备120的发送处理器464、TX MIMO处理器466、接收处理器458或天线452。另外,用于生成的单元、用于复用的单元、用于解码的单元(解码器)和/或用于应用的单元可以包括一个或多个处理器,例如,基站110的控制器/处理器440和/或用户设备120的控制器/处理器480。

[0141] 结合本公开内容所描述的各种说明性的逻辑框、模块和电路可以利用被设计成执行本文所描述的功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑器件(PLD)、分立门或晶体管逻辑、分立硬件组件、或者其任意组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替代方案中,处理器可以是任何商业上可获得的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器还可以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、一个或多个微处理器结合DSP核、或者任何其它此种配置。

[0142] 如果用硬件来实现,则示例硬件配置可以包括无线节点中的处理系统。处理系统可以利用总线架构来实现。根据处理系统的特定应用和总体设计约束,总线可以包括任意数量的互连总线和桥接。总线可以将包括处理器、机器可读介质和总线接口的各种电路连接在一起。除此之外,总线接口还可以用于将网络适配器经由总线连接至处理系统。网络适配器可以用于实现PHY层的信号处理功能。在用户终端120(参见图1)的情况下,用户接口(例如,小键盘、显示器、鼠标、操纵杆等)也可以连接至总线。总线还可以连接诸如定时源、外设、电压调节器、功率管理电路等各种其它电路,这些电路在本领域中是公知的,并且因此将不再进一步描述。处理器可以利用一个或多个通用和/或专用处理器来实现。示例包括微处理器、微控制器、DSP处理器和可以执行软件的其它电路。本领域技术人员将认识到,如何根据特定的应用和施加在整个系统上的总体设计约束,来最佳地实现针对处理系统所描述的功能。

[0143] 如果用软件来实现,则所述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上或通过其进行传输。无论是被称为软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言还是其它术语,软件都应当被广义地解释为意指指令、数据或其任意组合。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者,通信介质包括有助于将计算机程序从一个地方传送到另一个地方的任何介质。处理器可以负责管理总线和通用处理,其包括执行在机器可读存储介质上存储的软件模块。计算机可读存储介质可以耦合到处理器,以使得处理器可以从该存储介质读取信息以及向该存储介质写入信息。在替代方案中,存储介质可以是处理器的组成部分。举例而言,机器可读介质可以包括传输线、由数据调制的载波、和/或与无线节点分开的其上存储有指令的计算机可读存储介质,所有这些可以由处理器通过总线接口来访问。替代地或此外,机器可读介质或其任何部分可以集成到处理器中,例如,该情况可以是高速缓存和/或通用寄存器堆。举例而言,机器可读存储介质的示例可以包括RAM(随机存取存储器)、闪存、ROM(只读存储器)、PROM(可编程只读存储器)、EPROM(可擦除可编程只读存储器)、EEPROM(电可擦除可编程只读存储器)、寄存器、磁盘、光盘、硬驱动器、或任何其它适当的存储介质、或其任意组合。机器可读介质可以体现在计算机程序产品中。

[0144] 软件模块可以包括单一指令或许多指令，并且可以分布在若干不同的代码段上，分布在不同的程序之中以及跨越多个存储介质而分布。计算机可读介质可以包括多个软件模块。软件模块包括指令，所述指令在由诸如处理器之类的装置执行时使得处理系统执行各种功能。软件模块可以包括发送模块和接收模块。每个软件模块可以位于单个存储设备中或跨越多个存储设备而分布。举例而言，当触发事件发生时，可以将软件模块从硬驱动器加载到RAM中。在软件模块的执行期间，处理器可以将指令中的一些指令加载到高速缓存中以增加访问速度。随后可以将一个或多个高速缓存行加载到通用寄存器堆中以便由处理器执行。将理解的是，当在下文提及软件模块的功能时，这种功能由处理器在执行来自该软件模块的指令时来实现。

[0145] 此外，任何连接被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) 或者无线技术 (例如，红外线 (IR)、无线电和微波) 从网站、服务器或其它远程源传输软件，则同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL 或者无线技术 (例如，红外线、无线电和微波) 被包括在介质的定义中。如本文所使用的，磁盘 (disk) 和光盘 (disc) 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，而光盘则用激光来光学地复制数据。因此，在一些方面中，计算机可读介质可以包括非暂时性计算机可读介质 (例如，有形介质)。短语计算机可读介质不指代暂时性传播信号。上文的组合也应当包括在计算机可读介质的范围之内。

[0146] 因此，某些方面可以包括一种用于执行本文给出的操作的计算机程序产品。例如，这种计算机程序产品可以包括具有存储 (和/或编码) 在其上的指令的计算机可读介质，所述指令可由一个或多个处理器执行以执行本文所描述的操作。

[0147] 此外，应当明白的是，用于执行本文所描述的方法和技术的模块和/或其它适当的单元可以由用户终端和/或基站在适用的情况下进行下载和/或以其它方式获得。例如，这种设备可以耦合至服务器，以便促进传送用于执行本文所描述的方法的单元。替代地，本文所描述的各种方法可以经由存储单元 (例如，RAM、ROM、诸如压缩光盘 (CD) 或软盘之类的物理存储介质等) 来提供，以使得用户终端和/或基站在将存储单元耦合至或提供给该设备时，可以获取各种方法。此外，可以使用用于向设备提供本文所描述的方法和技术的任何其它适当的技术。

[0148] 应当理解的是，权利要求并不限于上文示出的精确配置和组件。在不脱离权利要求的范围的情况下，可以在上文所描述的方法和装置的布置、操作和细节方面进行各种修改、改变和变化。

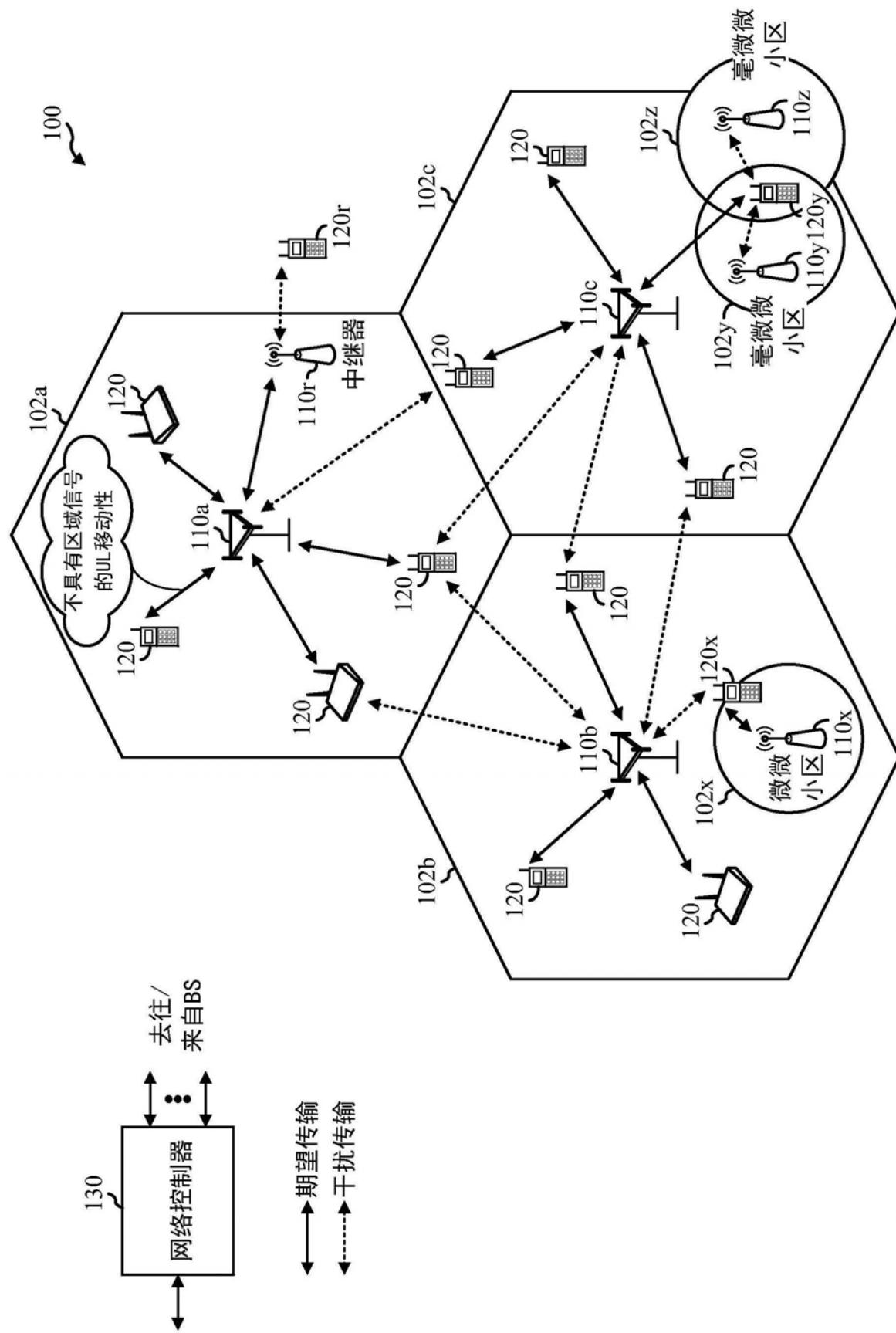


图1

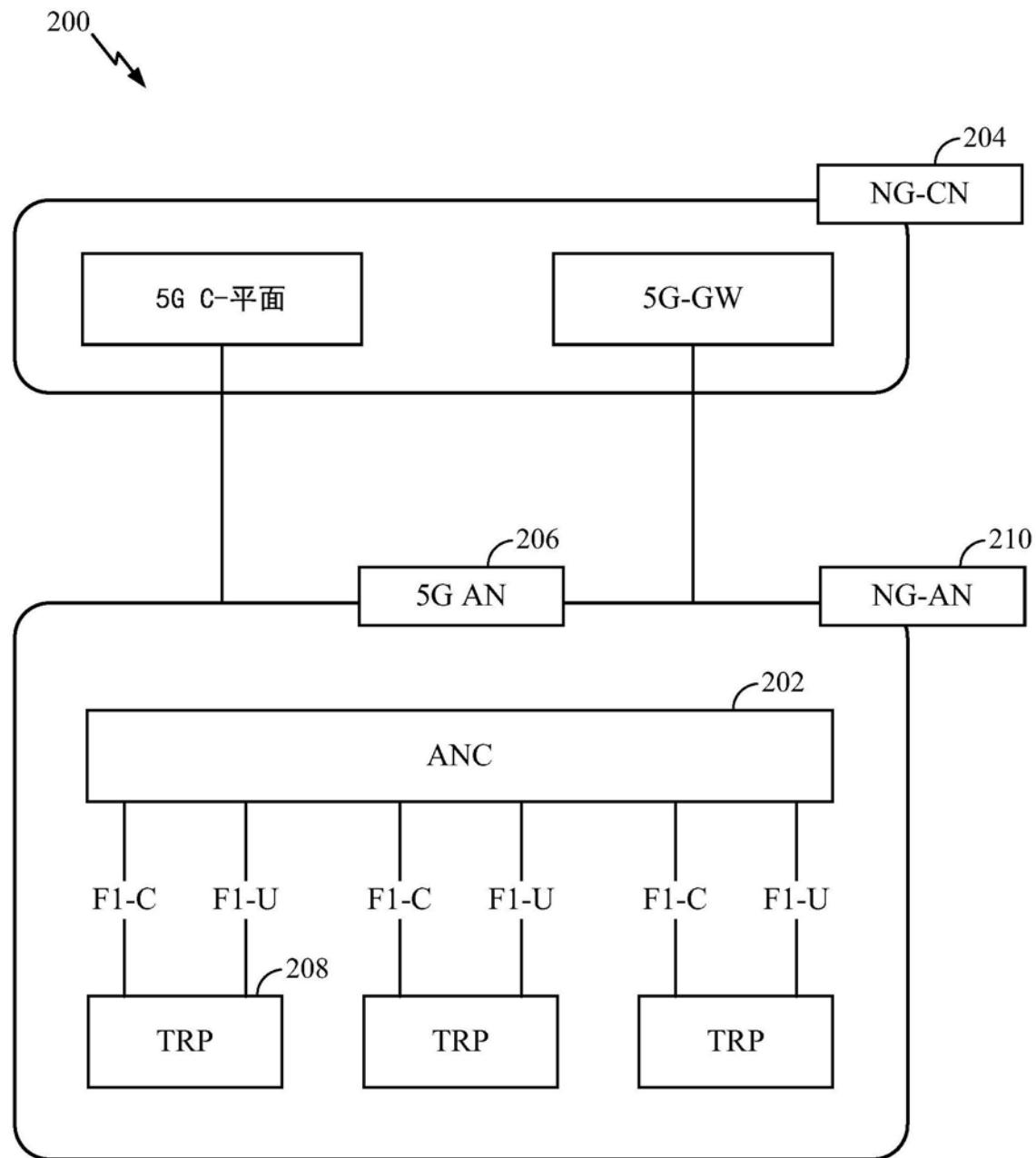


图2

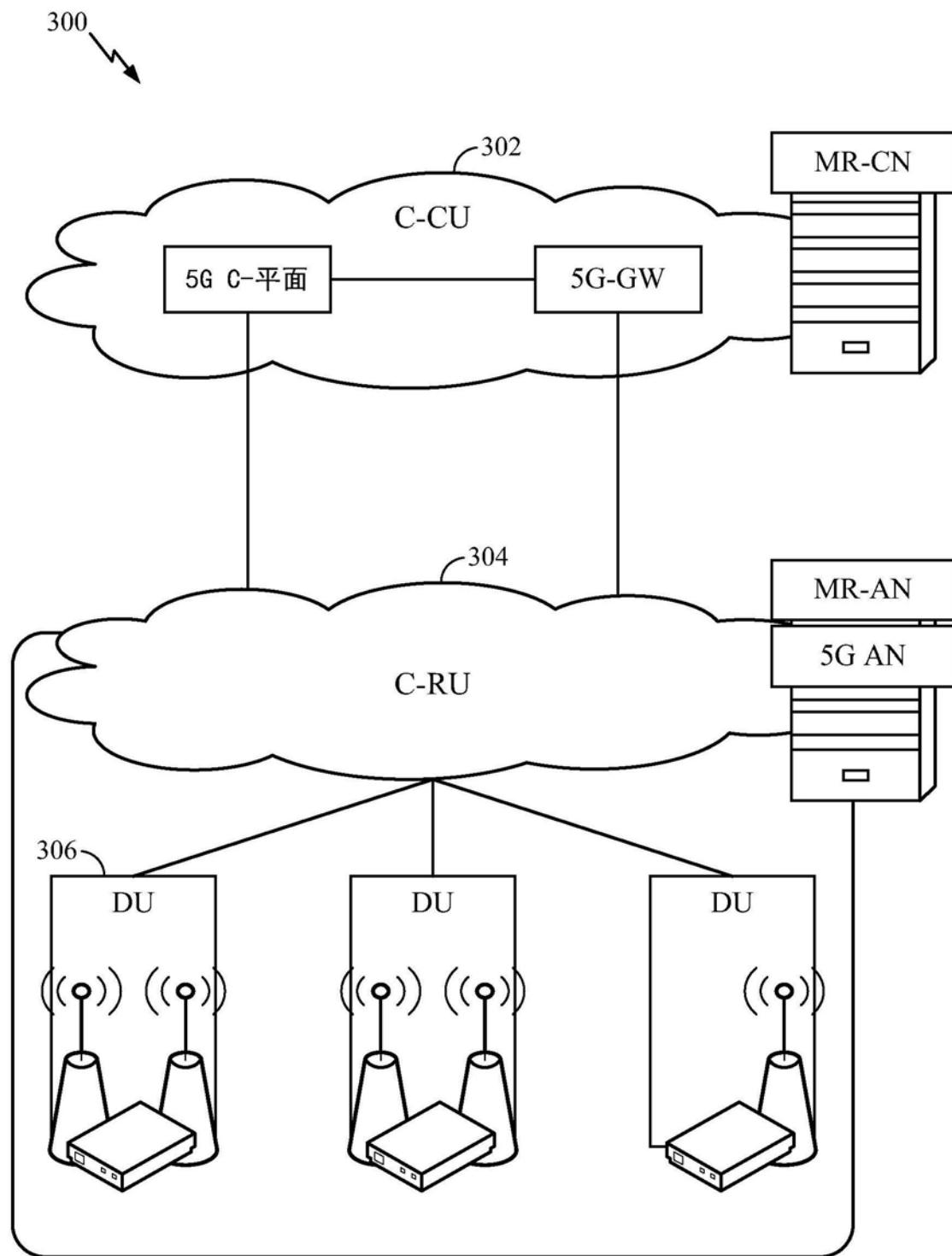


图3

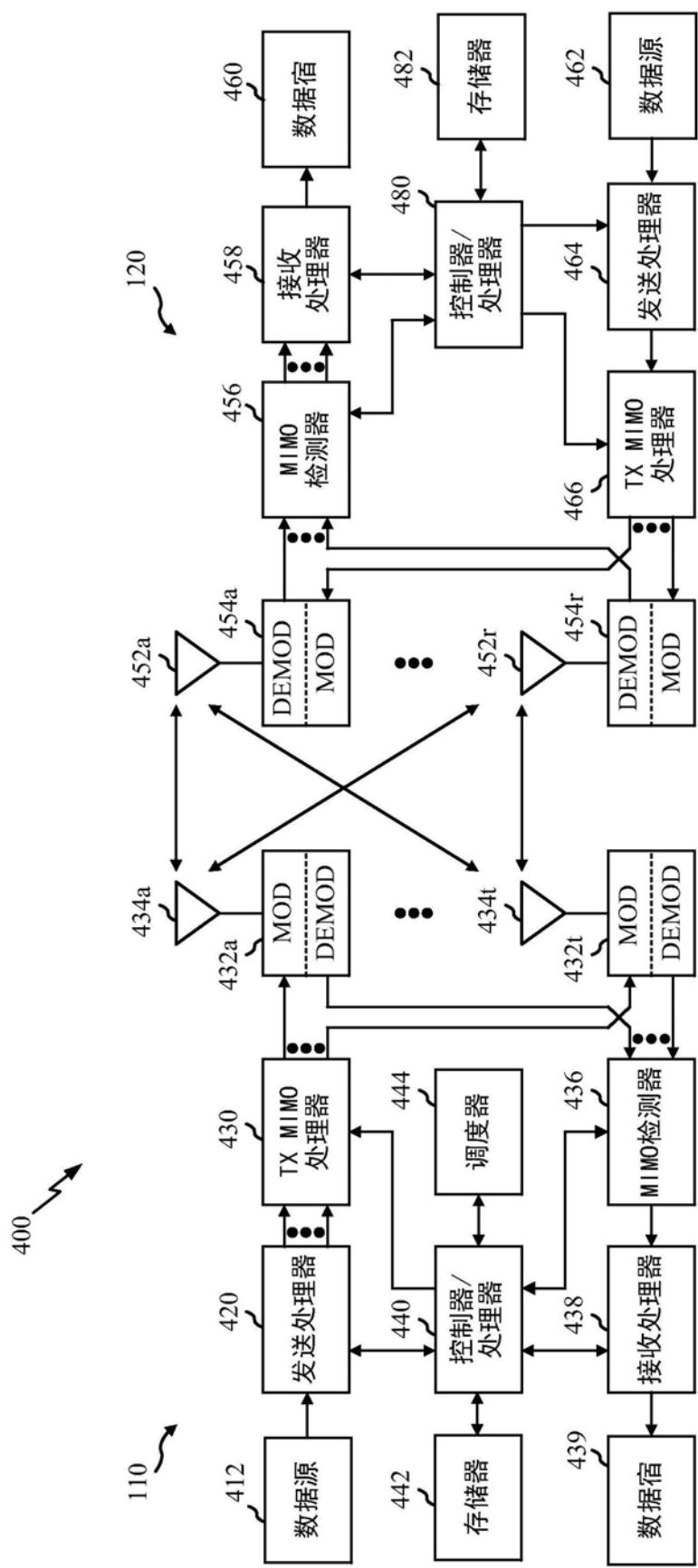


图4

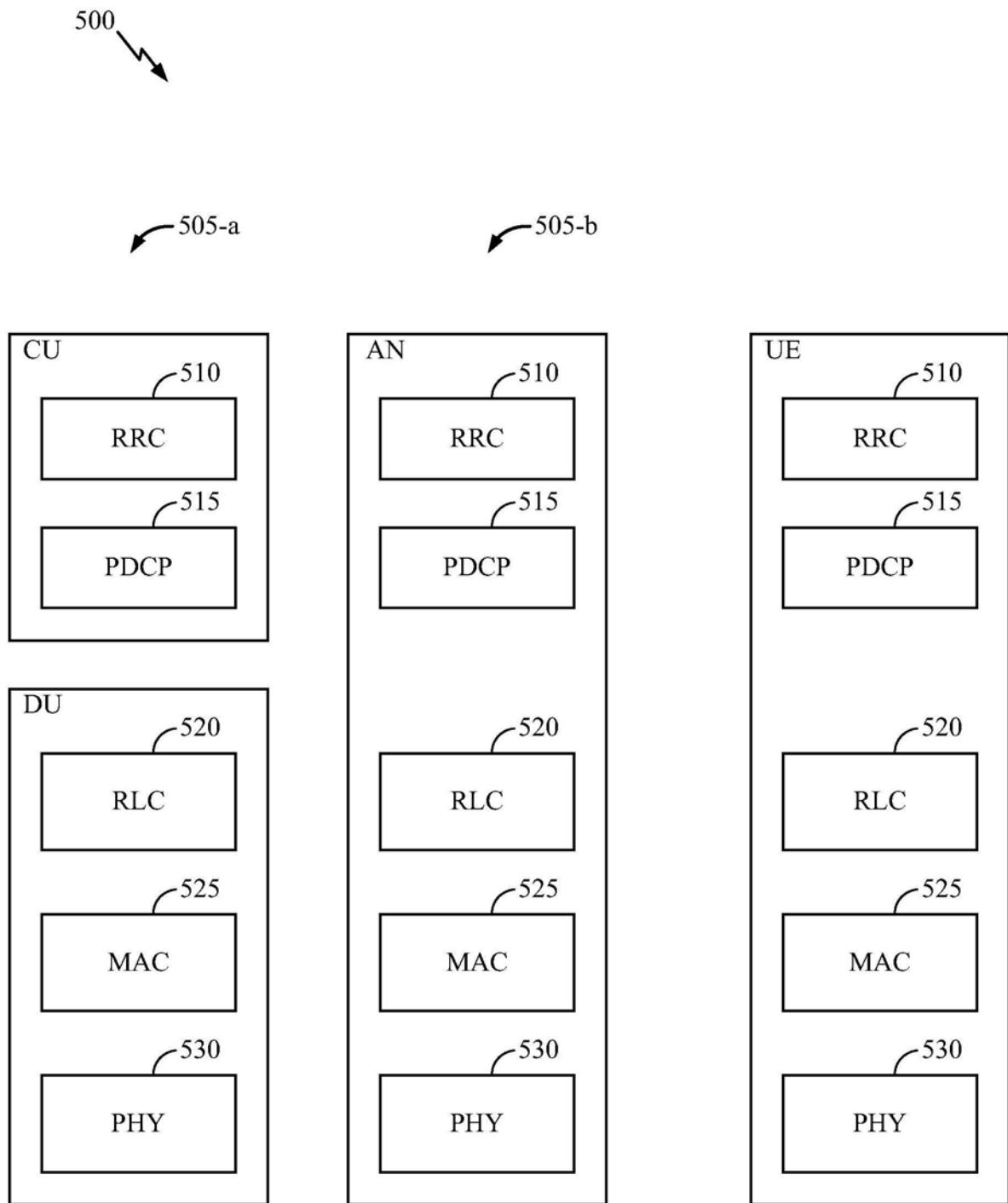


图5

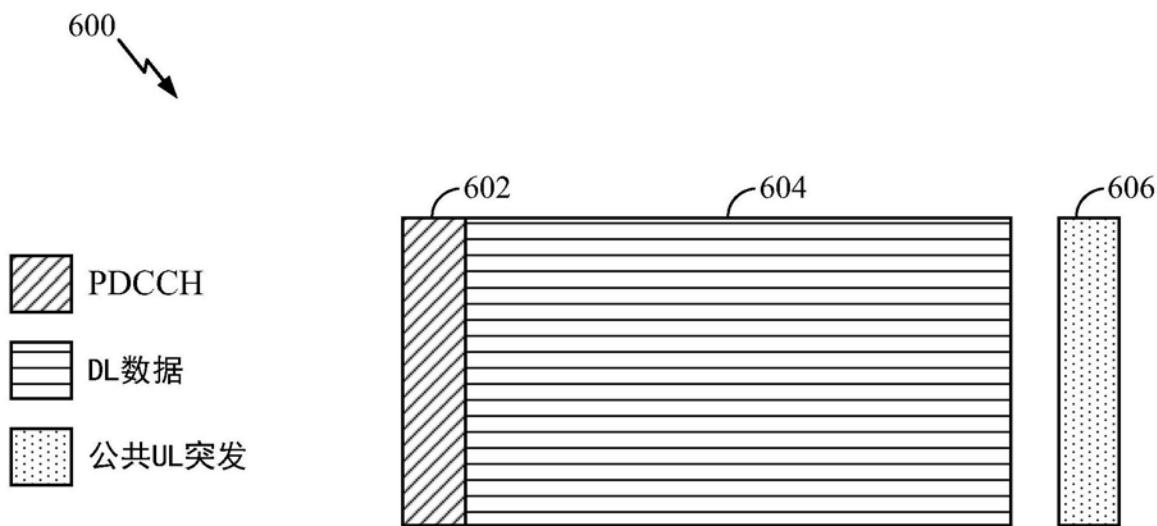


图6

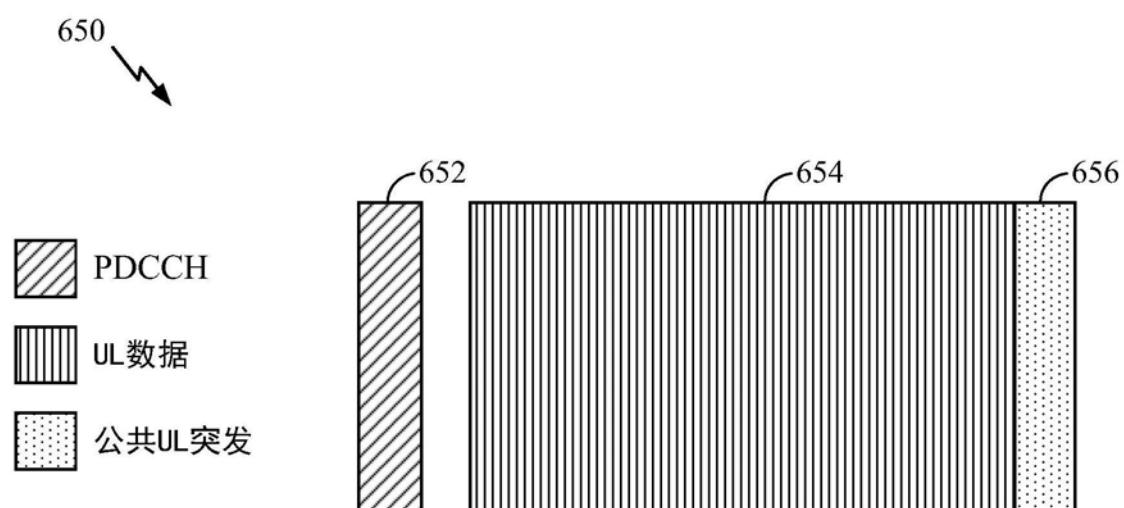


图6A

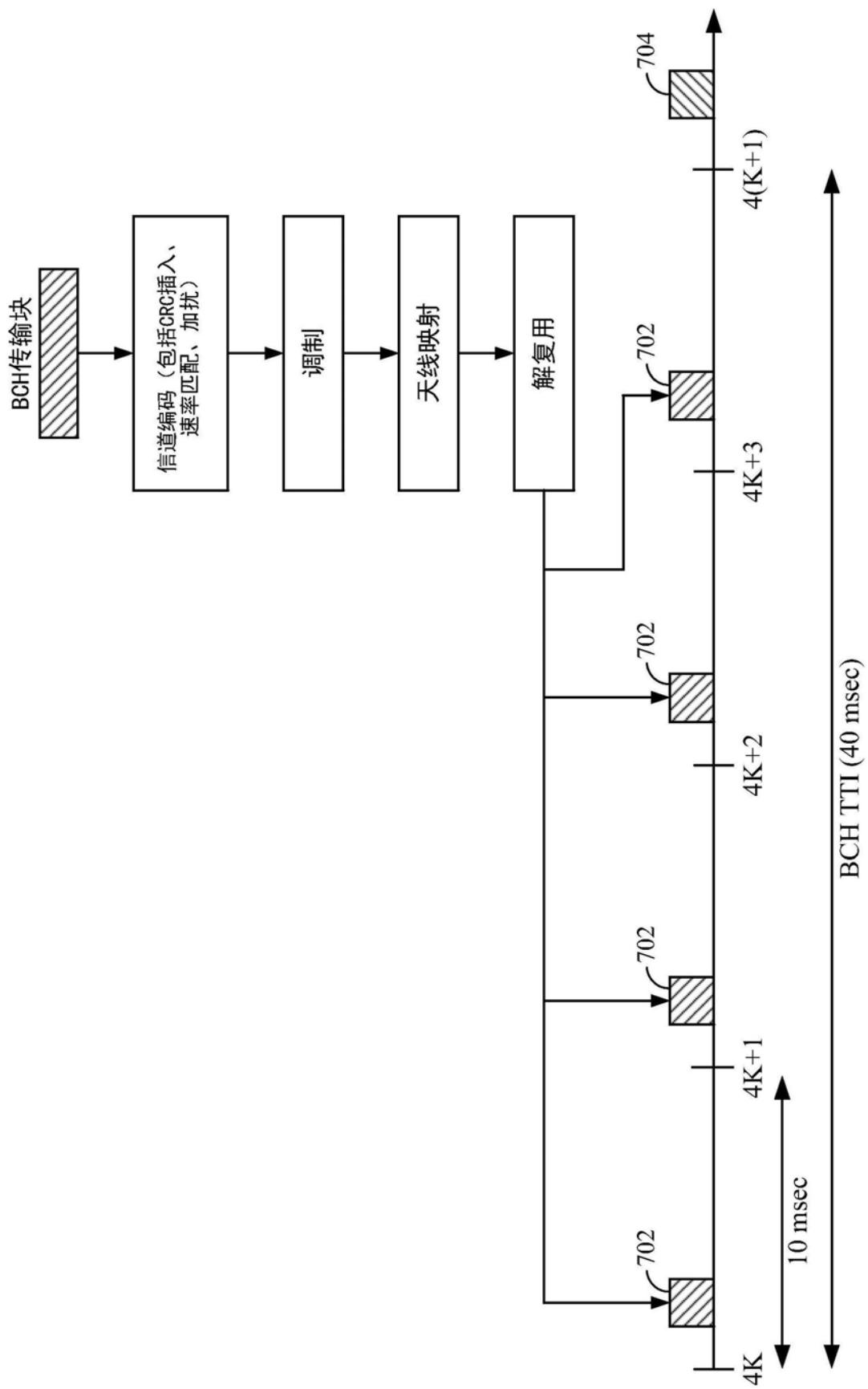


图7

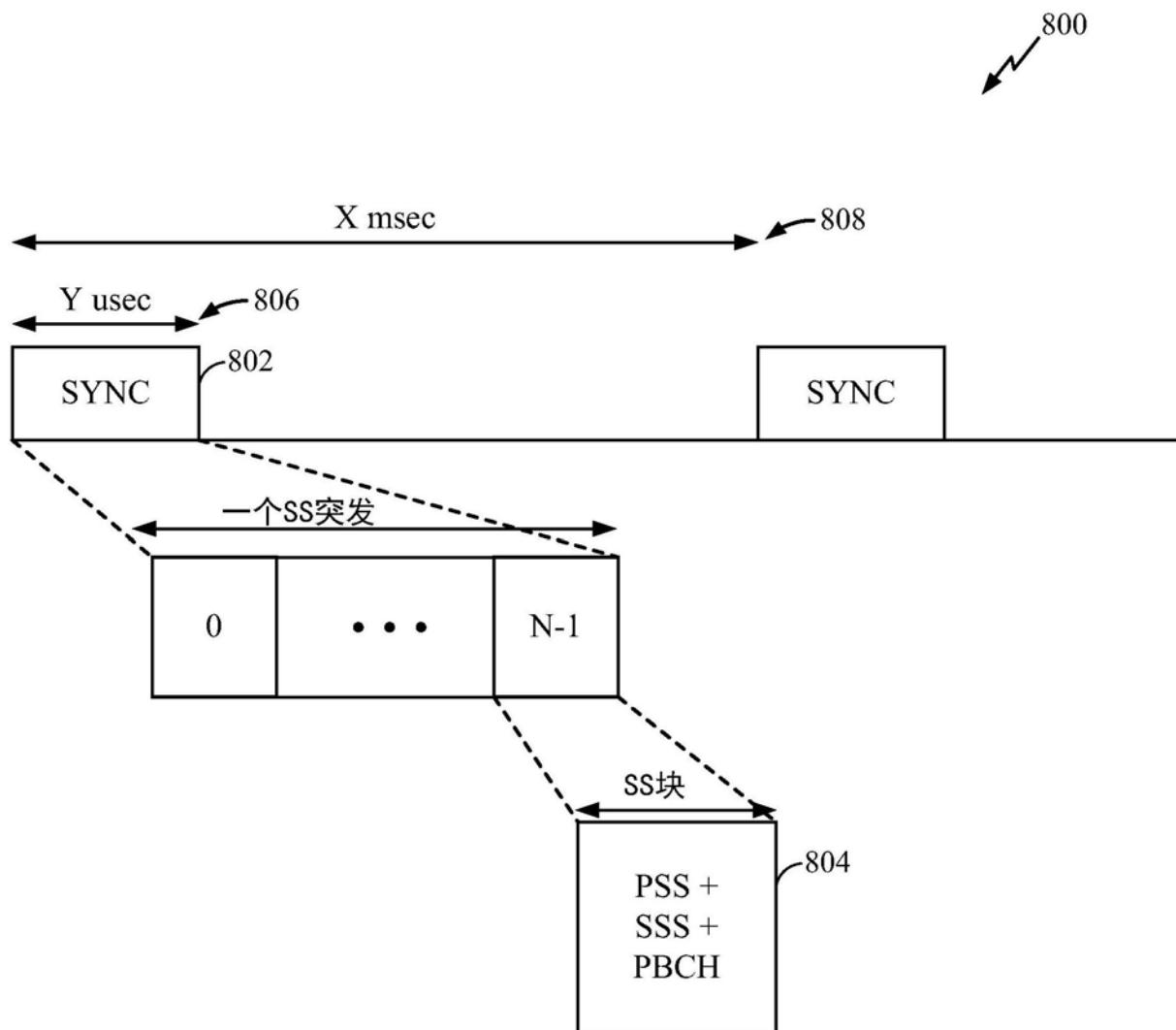


图8

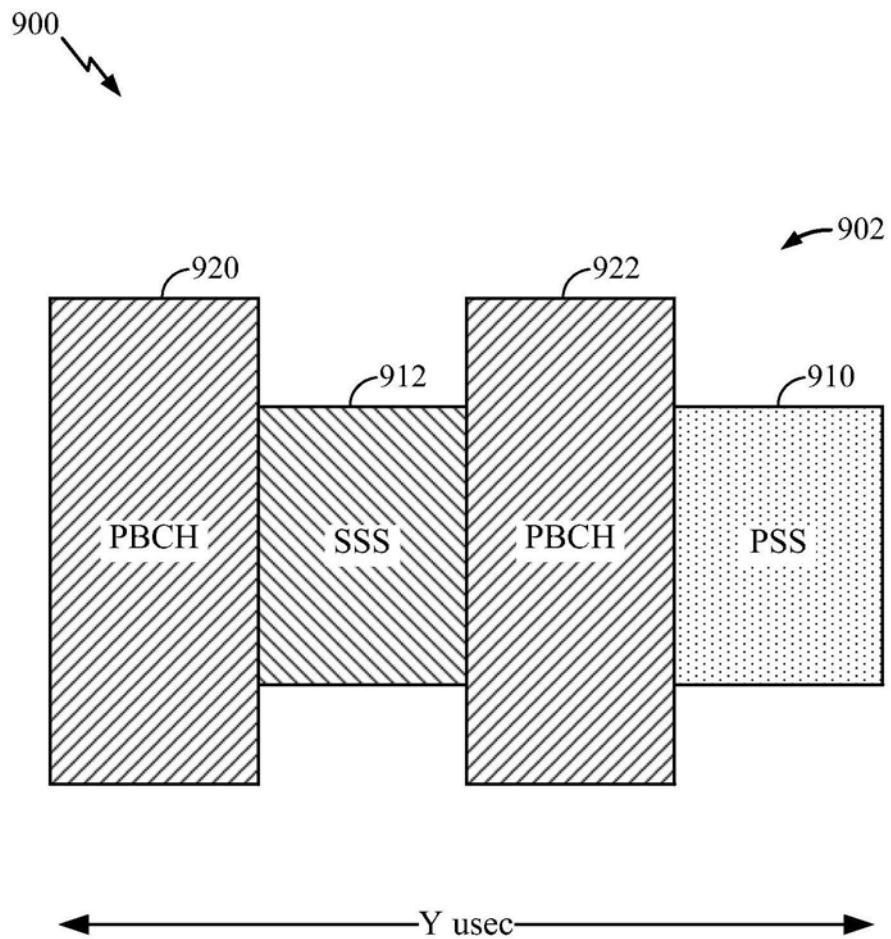


图9

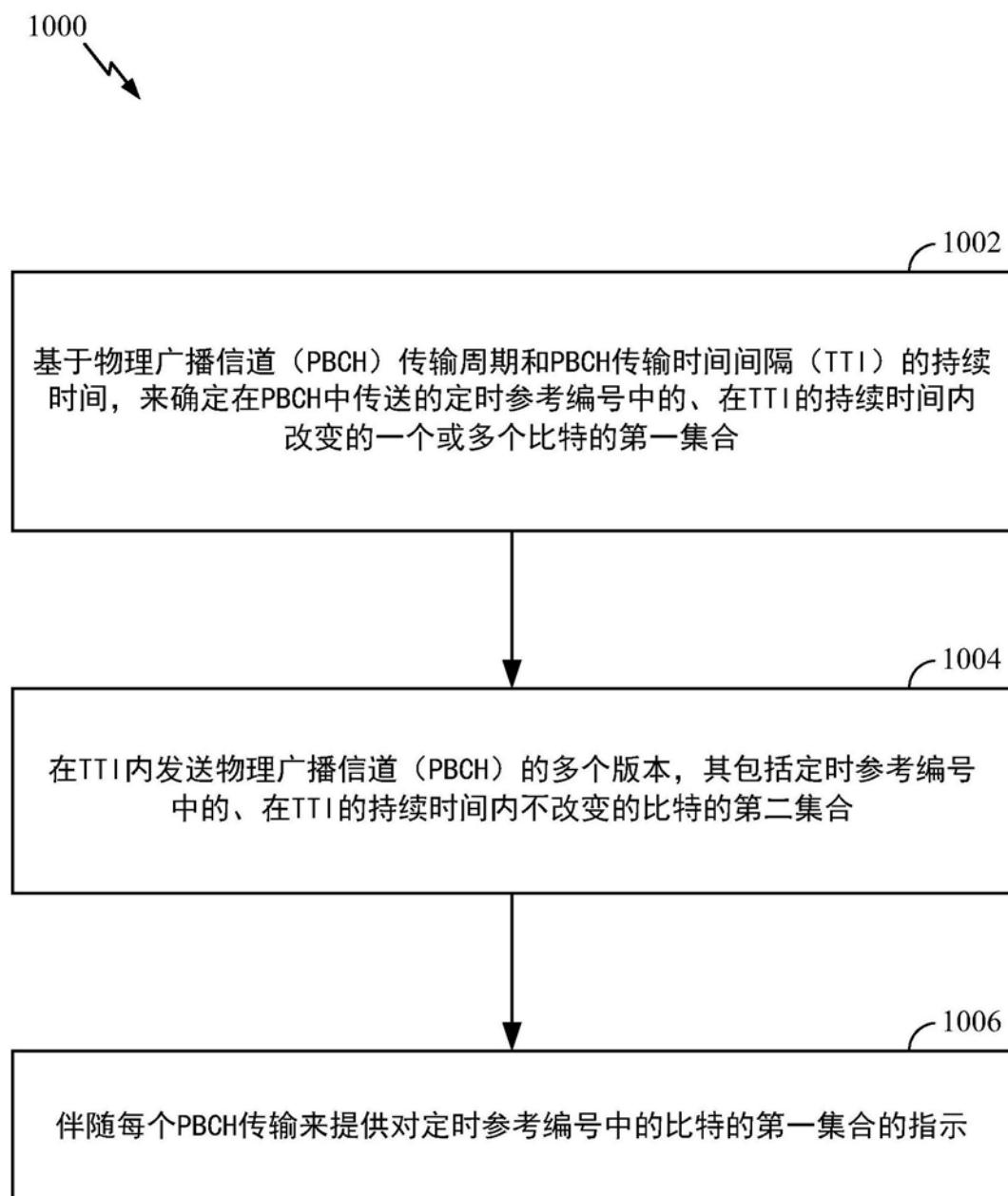


图10

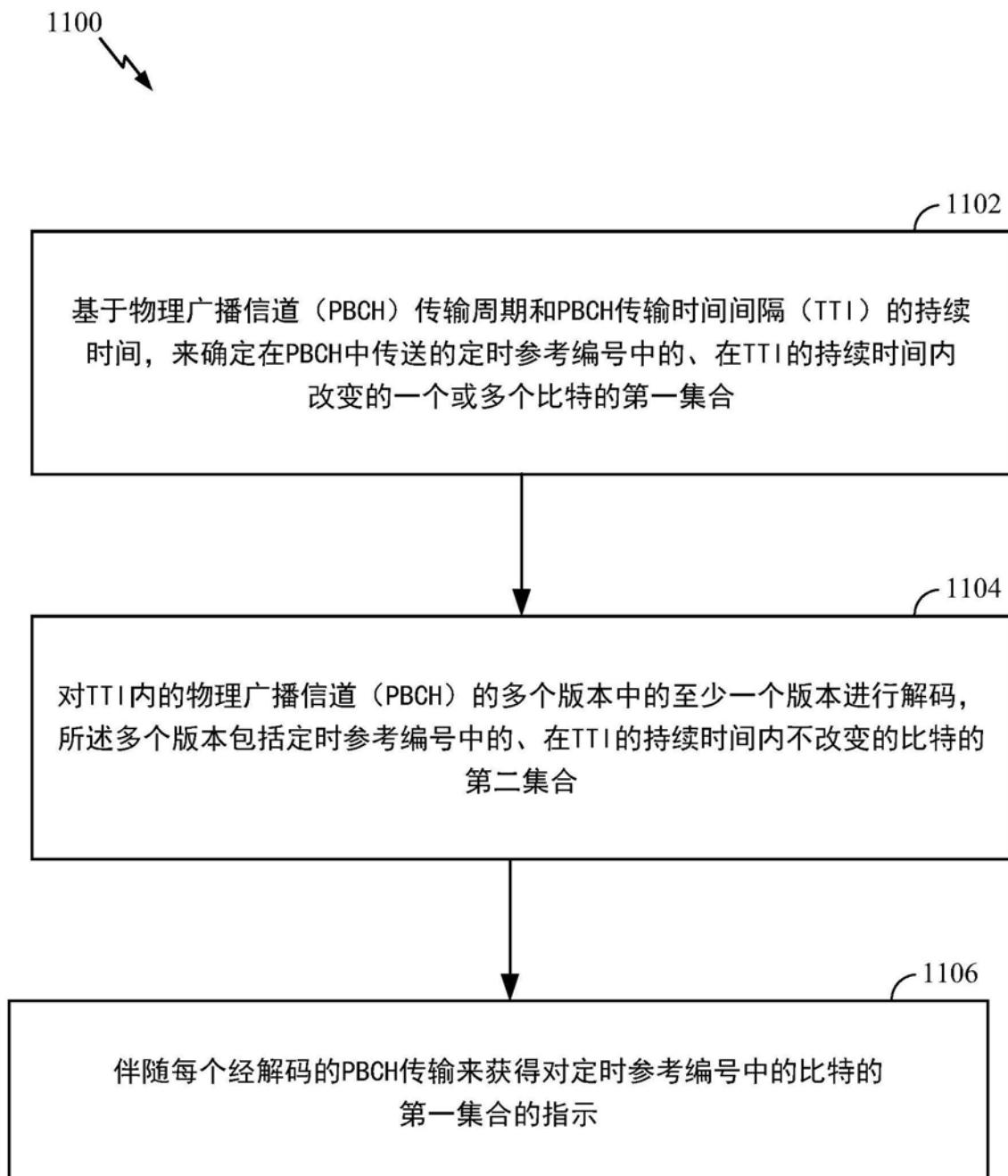


图11

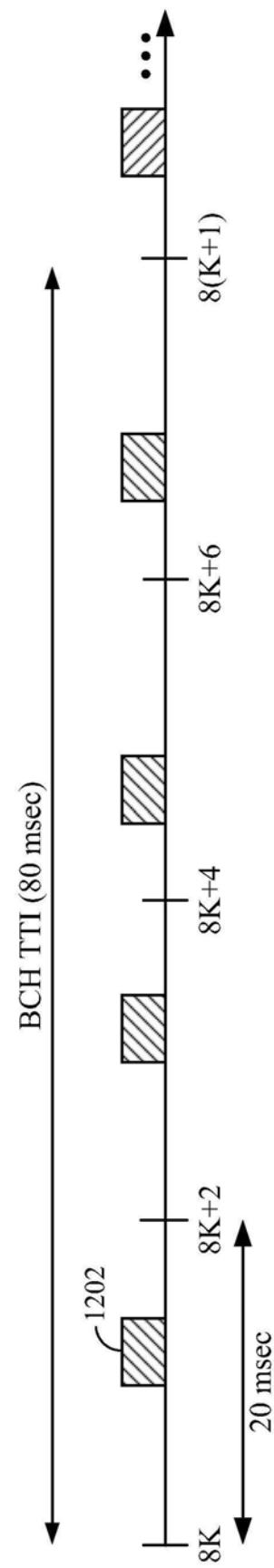


图12

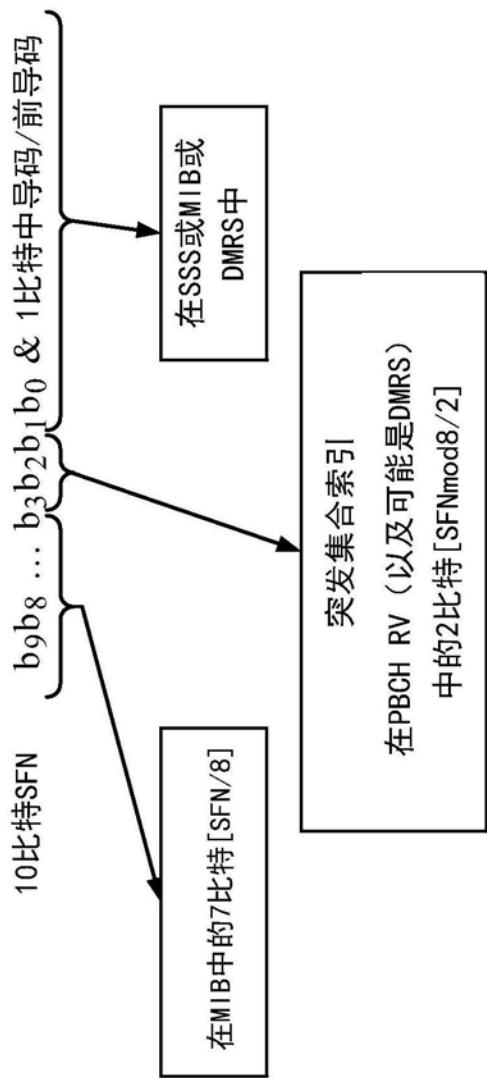


图13

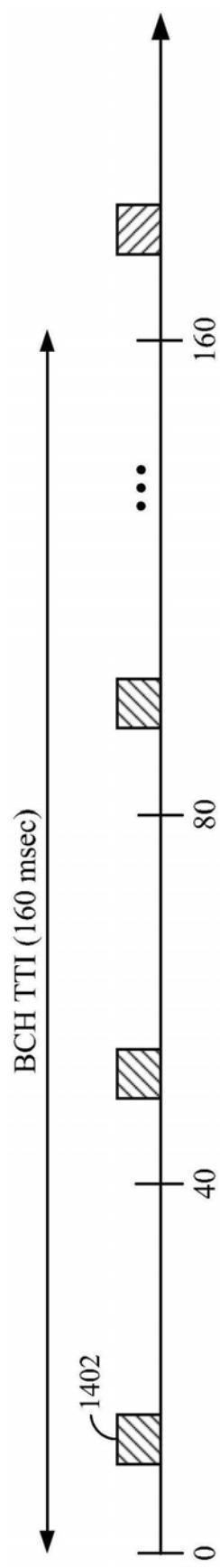


图14

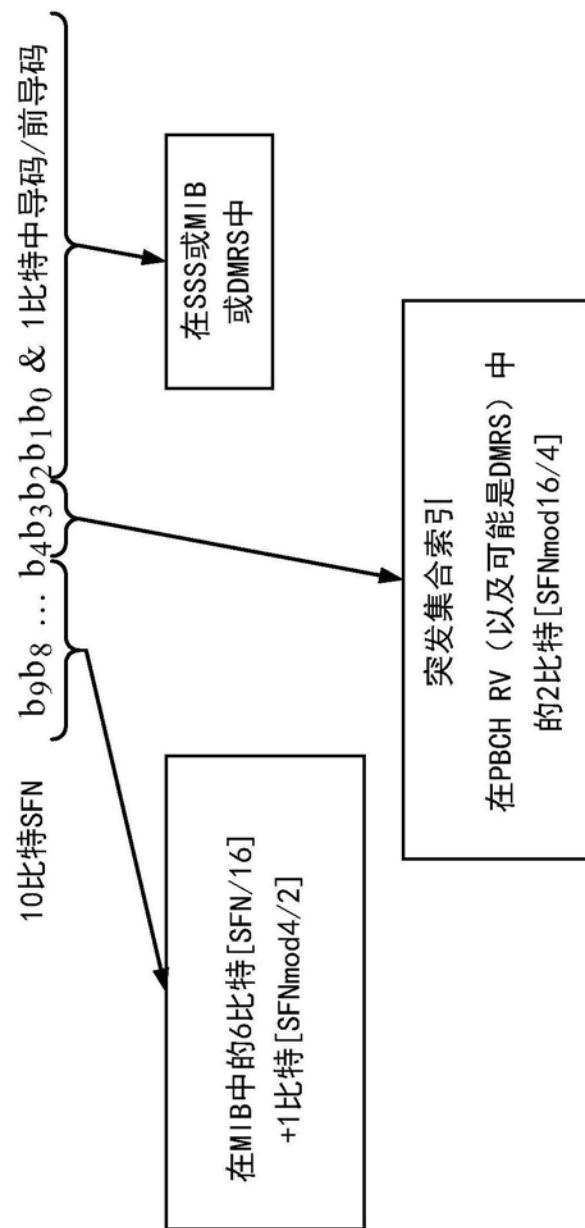


图15