



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107113880 B

(45)授权公告日 2020.06.16

(21)申请号 201580062030.8

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2015.09.28

H04W 74/08(2009.01)

(续)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107113880 A

(56)对比文件

(43)申请公布日 2017.08.29

CN 104066091 A, 2014.09.24,

(30)优先权数据

62/081,480 2014.11.18 US

(续)

CN 104094617 A, 2014.10.08,

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.05.16

CN 103765824 A, 2014.04.30,

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/052685 2015.09.28

US 2013114498 A1, 2013.05.09,

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/081068 EN 2016.05.26

US 2014086116 A1, 2014.03.27,

(73)专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

WO 2012040520 A1, 2012.03.29,

(72)发明人 A·达姆尼亞諾維奇

Broadcom Corporation, CableLabs.

D·P·马拉蒂 骆涛 魏永斌

“Robust Coexistence LAA-LTE”.《3GPP TSG

(续)

RAN WG1 Meeting #79 R1-145167》.2014, 第2

节.

Broadcom Corporation, CableLabs.

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

“Robust Coexistence LAA-LTE”.《3GPP TSG

72002

RAN WG1 Meeting #79 R1-145167》.2014, 第2

代理人 张立达 王英

节.

ETRI. “Considerations on LAA Solution from Simulation Result”.《3GPP TSG RAN WG1 Meeting #79 R1-144920》.2014, 第2-3节.

ETRI. “Considerations on LAA Solution from Simulation Result”.《3GPP TSG RAN WG1 Meeting #79 R1-144920》.2014, 第2-3节. (续)

审查员 牛威

权利要求书2页 说明书23页 附图15页

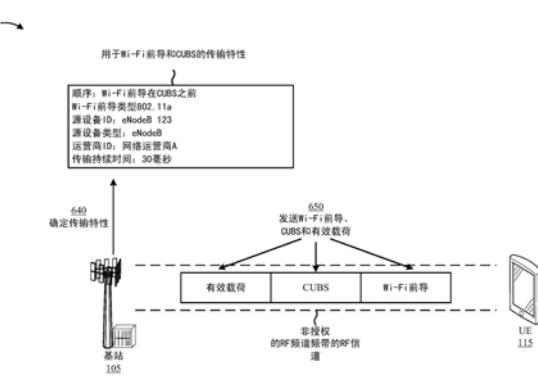
## (54)发明名称

无线接入技术相关联。

用于在未授权射频频谱频带上发送前导的方法和装置

## (57)摘要

设备可以确定未授权射频(RF)频谱频带可用于通信。设备可以发送第一传输指示符,其中该第一传输指示符指示该设备正在经由未授权射频频谱频带发送信息。第一传输指示符可以与第一无线接入技术相关联。设备可以发送第二传输指示符,其中该第二传输指示符指示该设备正在经由未授权射频频谱频带发送信息。第二传输指示符可以与和第一无线接入技术不同的第二



[转续页]

[接上页]

(30)优先权数据

14/866,428 2015.09.25 US

(72)发明人 P·加尔 陈万士 徐浩

(51)Int.Cl.

*H04W 16/14(2009.01)*

(56)对比文件

Qualcomm Incorporated. “Solutions for required functionalities and design targets”.《3GPP TSG RAN WG1 #78bis R1-144000》.2014,全文.

1. 一种用于无线通信的方法,包括:

由设备确定未授权射频频谱频带可用于通信;

由所述设备并且基于确定所述未授权射频频谱频带可用于所述通信,发送第一传输指示符,其中所述第一传输指示符指示所述设备正在经由所述未授权射频频谱频带发送信息,

其中,所述第一传输指示符与第一无线接入技术相关联;以及

由所述设备并且基于确定所述未授权射频频谱频带可用于所述通信,发送第二传输指示符,其中所述第二传输指示符指示所述设备正在经由所述未授权射频频谱频带发送信息,

其中,所述第二传输指示符与和所述第一无线接入技术不同的第二无线接入技术相关联,

其中,所述第一传输指示符和所述第二传输指示符两者都包括对所述设备经由所述未授权射频频谱频带发送所述信息所正在使用的所述无线接入技术的指示,

其中,所述第一传输指示符包括Wi-Fi前导,以及

其中,所述第二传输指示符包括信道使用信标符号。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,发送所述第一传输指示符包括:

经由所述未授权射频频谱频带发送所述第一传输指示符;以及

其中,发送所述第二传输指示符包括:

经由所述未授权射频频谱频带发送所述第二传输指示符。

3. 根据权利要求1所述的方法,

其中,所述第一无线接入技术包括Wi-Fi无线接入技术;以及

其中,所述第二无线接入技术包括部署在所述未授权射频频谱频带中的长期演进(LTE)无线接入技术。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中,发送所述第一传输指示符和发送所述第二传输指示符包括:

将所述Wi-Fi前导和所述信道使用信标符号包括在通信结构中,

所述Wi-Fi前导是包括在所述通信结构的第一字段中的,

所述信道使用信标符号是包括在所述通信结构的第二字段中的,

所述第一字段在所述第二字段之前;以及

使用所述通信结构来发送所述第一传输指示符和所述第二传输指示符。

5. 根据权利要求3所述的方法,其中,发送所述第一传输指示符和发送所述第二传输指示符包括:

将所述Wi-Fi前导和所述信道使用信标符号包括在通信结构中,

所述Wi-Fi前导是包括在所述通信结构的第一字段中的,

所述信道使用信标符号是包括在所述通信结构的第二字段中的,

所述第二字段在所述第一字段之前;以及

使用所述通信结构来发送所述第一传输指示符和所述第二传输指示符。

6. 根据权利要求3所述的方法,其中,发送所述第一传输指示符和发送所述第二传输指示符包括:

将所述Wi-Fi前导和所述信道使用信标符号包括在通信结构的相同字段中；以及使用所述通信结构来发送所述第一传输指示符和所述第二传输指示符。

7. 根据权利要求1所述的方法，其中，所述第一传输指示符嵌入在所述第二传输指示符中。

8. 根据权利要求1所述的方法，其中，确定所述未授权射频频谱频带可用于所述通信包括：

执行空闲信道评估 (CCA) 过程；以及

基于执行所述CCA过程来确定所述未授权射频频谱频带可用于所述通信。

9. 根据权利要求1所述的方法，其中，所述设备包括基站或者用户设备中的至少一个。

10. 根据权利要求1所述的方法，其中，所述Wi-Fi前导包括下面中的至少一个：

标识所述设备的源标识符，或者

无线接入技术指示符，其指示所述设备能够使用部署在所述未授权射频频谱频带中的长期演进 (LTE) 无线接入技术来发送信号。

11. 根据权利要求1所述的方法，还包括：

确定与位于所述设备的通信范围之内的Wi-Fi接入点相关联的Wi-Fi协议；以及

基于所述Wi-Fi协议来生成所述第一传输指示符。

12. 根据权利要求1所述的方法，

其中，所述Wi-Fi前导包括用于指示所述通信的持续时间的持续时间指示符；以及

其中，所述第二传输指示符包括：发送了所述第一传输指示符的指示。

13. 一种用于无线通信的装置，包括：

用于确定未授权射频频谱频带可用于通信的单元；

用于基于确定所述未授权射频频谱频带可用于所述通信，发送第一传输指示符的单元，其中所述第一传输指示符指示所述装置正在经由所述未授权射频频谱频带发送信息，

其中，所述第一传输指示符与第一无线接入技术相关联；以及

用于基于确定所述未授权射频频谱频带可用于所述通信，发送第二传输指示符的单元，其中所述第二传输指示符指示所述装置正在经由所述未授权射频频谱频带发送信息，

其中，所述第二传输指示符与和所述第一无线接入技术不同的第二无线接入技术相关联，

其中，所述第一传输指示符和所述第二传输指示符两者都包括对所述装置经由所述未授权射频频谱频带发送所述信息所正在使用的所述无线接入技术的指示，

其中，所述第一传输指示符包括Wi-Fi前导，以及

其中，所述第二传输指示符包括信道使用信标符号。

## 用于在未授权射频频谱频带上发送前导的方法和装置

[0001] 交叉引用

[0002] 本专利申请要求享受Damnjanovic等人于2015年9月25日提交的、标题为“Techniques for Transmitting Preambles Over an Unlicensed Radio Frequency Spectrum Band”的美国专利申请No.14/866,428和Damnjanovic等人于2014年11月18日提交的、标题为“Techniques for Transmitting Preambles Over an Unlicensed Radio Frequency Spectrum Band”的美国临时专利申请No.62/081,480的优先权,这两份申请中的每一份都已经转让给本申请的受让人。

### 技术领域

[0003] 概括地说,本公开内容例如涉及无线通信系统,具体地说,本公开内容涉及在未授权射频频谱频带上发送前导的技术。

### 背景技术

[0004] 无线设备可以使用诸如Wi-Fi无线接入技术、长期演进无线接入技术等等之类的一种或多种无线接入技术,在未授权射频(RF)频谱频带上进行通信。未授权RF频谱频带可以指代被开放为符合监管机构规则的任何设备都可共享使用的RF频谱频带,以便经由该RF频谱频带进行通信。与大部分授权的RF频谱频带使用相比,未授权RF频谱频带的用户通常不会对来自其它用户的设备的无线电干扰进行监管保护。换言之,使用未授权RF频谱频带的设备,通常必须忍受使用该未授权RF频谱频带的其它设备所造成的任何无线电干扰。

### 发明内容

[0005] 设备可以确定未授权射频(RF)频谱频带可用于通信。设备可以发送第一传输指示符,其中该第一传输指示符指示该设备正在经由未授权射频频谱频带发送信息。第一传输指示符可以与第一无线接入技术相关联。设备可以发送第二传输指示符,其中该第二传输指示符指示该设备正在经由未授权射频频谱频带发送信息。第二传输指示符可以与和第一无线接入技术不同的第二无线接入技术相关联。

[0006] 在一个例子中,一种方法可以包括:由设备确定未授权射频频谱频带可用于通信。该方法可以包括:由设备并且基于确定未授权射频频谱频带可用于通信,发送第一传输指示符,其中该第一传输指示符指示该设备正在经由未授权射频频谱频带发送信息。第一传输指示符可以与第一无线接入技术相关联。该方法可以包括:由设备并且基于确定未授权射频频谱频带可用于通信,发送第二传输指示符,其中该第二传输指示符指示该设备正在经由未授权射频频谱频带发送信息。第二传输指示符与和第一无线接入技术不同的第二无线接入技术相关联。

[0007] 在该方法的一些例子中,发送第一传输指示符可以包括:经由未授权射频频谱频带,发送第一传输指示符;发送第二传输指示符可以包括:经由未授权射频频谱频带,发送第二传输指示符。在一些例子中,第一传输指示符可以包括Wi-Fi前导,第一无线接入技术

可以包括Wi-Fi无线接入技术。第二传输指示符可以包括信道使用信标符号,第二无线接入技术可以包括部署在未授权射频频谱频带中的长期演进(LTE)无线接入技术。在该方法的一些例子中,发送第一传输指示符和发送第二传输指示符,可以包括:将Wi-Fi前导和信道使用信标符号包括在通信结构中,其中,该Wi-Fi前导可以包括在所述通信结构的第一字段中,该信道使用信标符号可以包括在所述通信结构的第二字段中。在一些例子中,第一字段可以在第二字段之前。在一些例子中,使用所述通信结构,来发送第一传输指示符和第二传输指示符。

[0008] 在该方法的一些例子中,发送第一传输指示符和发送第二传输指示符,可以包括:将Wi-Fi前导和信道使用信标符号包括在通信结构中,其中,该Wi-Fi前导可以包括在所述通信结构的第一字段中,该信道使用信标符号可以包括在所述通信结构的第二字段中。在一些例子中,第二字段可以在第一字段之前。在一些例子中,发送第一传输指示符和第二传输指示符可以使用所述通信结构。在该方法的一些例子中,发送第一传输指示符和发送第二传输指示符,可以包括:将Wi-Fi前导和信道使用信标符号包括在通信结构的相同字段中;使用该通信结构,来发送第一传输指示符和第二传输指示符。在一些例子中,第一传输指示符可以嵌入在第二传输指示符中。

[0009] 在一些例子中,确定未授权射频频谱频带可用于所述通信包括:执行空闲信道评估(CCA)过程;基于执行CCA过程,确定未授权射频频谱频带可用于通信。在一些例子中,所述设备包括基站或者用户设备中的至少一个。在该方法的一些例子中,第一传输指示符可以包括Wi-Fi前导,其中,该Wi-Fi前导包括下面中的至少一个:标识该设备的源标识符,或者无线接入技术指示符,其中该无线接入技术指示符指示该设备能够使用部署在未授权射频频谱频带中的长期演进(LTE)无线接入技术来发送信号。

[0010] 在一些例子中,该方法还可以包括:确定与位于所述设备的通信范围之内的Wi-Fi接入点相关联的Wi-Fi协议;基于Wi-Fi协议,生成第一传输指示符。在一些例子中,第一传输指示符可以包括Wi-Fi前导,其中,该Wi-Fi前导可以包括用于指示所述通信的持续时间的持续时间指示符;第二传输指示符可以包括:发送第一传输指示符的指示。

[0011] 在一个例子中,一种方法可以包括:由设备检测未授权射频频谱频带中的通信。该通信可以包括与第一无线接入技术相关联的第一传输指示符。该设备可以使用第二无线接入技术,经由未授权射频频谱频带进行通信。该方法可以包括:由该设备并且基于第一传输指示符,确定在未授权射频频谱频带中发送所述通信的源设备的源设备类型。该方法可以包括:基于源设备类型,由该设备选择性地竞争接入未授权射频频谱频带,或者由设备选择性地经由未授权射频频谱频带进行发送。

[0012] 在一些例子中,该方法可以包括:确定与源设备相关联的第一网络运营商是与所述设备相关联的第二网络运营商不同的网络运营商。基于源设备类型,选择性地竞争接入未授权射频频谱频带,或者选择性地经由未授权射频频谱频带进行发送,可以包括:至少部分地基于确定第一网络运营商是与第二网络运营商不同的网络运营商,等待一个时间量才竞争接入未授权射频频谱频带或者经由未授权射频频谱频带进行发送。在一些例子中,该方法可以包括:确定与源设备相关联的第一网络运营商是与该设备相关联的第二网络运营商相同的网络运营商。基于源设备类型,选择性地竞争接入未授权射频频谱频带,或者选择性地经由未授权射频频谱频带进行发送,可以包括:至少部分地基于确定第一网络运营商

是与第二网络运营商相同的网络运营商,竞争接入未授权射频频谱频带或者经由未授权射频频谱频带进行发送,而无需等待一个时间量才竞争接入未授权射频频谱频带或者经由未授权射频频谱频带进行发送。

[0013] 在该方法的一些例子中,所述设备可以包括基站或者用户设备中的至少一个。选择性地竞争接入未授权射频频谱频带,或者选择性地经由未授权射频频谱频带进行发送,可以包括:当源设备类型指示源设备是Wi-Fi接入点时,等待一个时间量才竞争接入未授权射频频谱频带或者等待一个时间量才经由未授权射频频谱频带进行发送。在一些例子中,该方法可以包括:检测第一传输指示符中包括的持续时间指示符,该持续时间指示符指示未授权射频频谱频带中的所述通信的时间量。选择性地竞争接入未授权射频频谱频带或者选择性地经由未授权射频频谱频带进行发送可以包括:等待所述持续时间指示符指示的时间量才竞争接入未授权射频频谱频带或者等待所述持续时间指示符指示的时间量才经由未授权射频频谱频带进行发送。在一些例子中,选择性地竞争接入未授权射频频谱频带或者选择性地经由未授权射频频谱频带进行发送,可以包括:当源设备类型指示源设备是使用部署在所述未授权射频频谱频带中的LTE无线接入技术的设备类型时,竞争接入未授权射频频谱频带或者经由未授权射频频谱频带进行发送。

[0014] 在一些例子中,该方法可以包括:检测与第二无线接入技术相关联的第二传输指示符;确定源设备类型可以包括:确定源设备类型指示源设备是使用部署在所述未授权射频频谱频带中的LTE无线接入技术的设备类型。第二传输指示符可以包括:第一传输指示符与所述源设备相关联的指示。在一些例子中,确定源设备类型,可以包括:基于第一传输指示符与所述源设备相关联的指示,确定源设备类型是使用部署在未授权射频频谱频带中的LTE无线接入技术的设备类型。第二传输指示符可以包括信道使用信标符号。在一些例子中,第二无线接入技术是部署在未授权射频频谱频带中的LTE无线接入技术。

[0015] 在一些例子中,该方法可以包括:确定自从检测到第一传输指示符以来已经流逝了一个时间量,而没有检测到与第二无线接入技术相关联的第二传输指示符;其中,确定源设备类型可以包括:基于确定已经流逝了所述时间量而没有检测到第二传输指示符,确定源设备类型指示所述源设备是Wi-Fi接入点。在一些例子中,该方法可以包括:判断与第一传输指示符相关联的第二传输指示符是否指示源设备类型是使用部署在未授权射频频谱频带中的长期演进(LTE)无线接入技术的设备类型;确定源设备类型可以包括:基于判断第二传输指示符是否指示源设备类型是使用部署在未授权射频频谱频带中的LTE无线接入技术的设备类型,确定源设备类型是使用部署在未授权射频频谱频带中的LTE无线接入技术的设备类型。在一些例子中,第一传输指示符可以包括Wi-Fi前导。

[0016] 在该方法的一些例子中,选择性地竞争接入未授权射频频谱频带,或者选择性地经由未授权射频频谱频带进行发送,可以包括:当源设备类型是第一源设备类型时,执行CCA过程来竞争接入未授权射频频谱频带,或者当源设备类型是第二源设备类型时,避免执行CCA过程,或者等待执行CCA过程。选择性地竞争接入未授权射频频谱频带,或者选择性地经由未授权射频频谱频带进行发送,可以包括:当源设备类型是第一源设备类型时,经由未授权射频频谱频带进行发送,或者当源设备类型是第二源设备类型时,避免经由未授权射频频谱频带进行发送,或者等待经由未授权射频频谱频带进行发送。

[0017] 在一些例子中,描述了一种装置。该装置可以包括:用于确定未授权射频频谱频带

可用于通信的单元。此外,该装置还可以包括:用于基于确定未授权射频频谱频带可用于通信,发送第一传输指示符的单元,其中第一传输指示符指示该装置正在经由未授权射频频谱频带发送信息。第一传输指示符可以与第一无线接入技术相关联。该装置可以包括:用于基于确定未授权射频频谱频带可用于通信,发送第二传输指示符的单元,其中该第二传输指示符指示该装置正在经由未授权射频频谱频带发送信息。第二传输指示符可以与和第一无线接入技术不同的第二无线接入技术相关联。

[0018] 在一些例子中,描述了另外的装置。该装置可以包括:用于检测未授权射频频谱频带中的通信的单元。该通信可以包括与第一无线接入技术相关联的第一传输指示符。该装置可以使用第二无线接入技术,经由未授权射频频谱频带进行通信。此外,该装置还可以包括:用于基于第一传输指示符,确定在未授权射频频谱频带中发送通信的源设备的源设备类型的单元。该装置可以包括:用于基于源装置类型,选择性地竞争接入未授权射频频谱频带,或者选择性地经由未授权射频频谱频带进行发送的单元。

[0019] 在一些例子中,该装置可以包括:用于判断与源装置相关联的第一网络运营商是否是与该装置相关联的第二网络运营商相同的网络运营商的单元;其中,用于基于源类型,选择性地竞争接入未授权射频频谱频带,或者选择性地经由未授权射频频谱频带进行发送的单元,可以包括:用于至少部分地基于确定第一网络运营商不是与第二网络运营商相同的网络运营商,等待一个时间量才竞争接入未授权射频频谱频带或者经由未授权射频频谱频带进行发送的单元;或者,用于至少部分地基于确定第一网络运营商是与第二网络运营商相同的网络运营商,竞争接入未授权射频频谱频带或者经由未授权射频频谱频带进行发送,而无需等待一个时间量的单元。

[0020] 为了更好地理解下面的具体实施方式,上面对根据本公开内容的示例的特征和技术优点进行了相当程度地总体概括。下面将描述另外的特征和优点。可以将所公开的概念和特定示例容易地使用成用于修改或设计执行本公开内容的相同目的的其它结构的基础。这些等同的构造并不脱离所附权利要求书的保护范围。当结合附图来考虑下面的具体实施方式时,将能更好地理解本文所公开的概念的特性(关于它们的组织方式和操作方法),以及相关联的优点。提供这些附图中的每一个以用于说明和描述目的,而不是用作为规定本发明的限制。

## 附图说明

[0021] 通过参照下面的附图,可以获得对于本发明的本质和优点的进一步理解。在附图中,类似的部件或特征具有相同的附图标记。此外,相同类型的各个部件可以通过在附图标记之后加上虚线以及用于区分相似部件的第二标记来进行区分。如果在说明书中仅使用了第一附图标记,则该描述可适用于具有相同的第一附图标记的任何一个类似部件,而不管第二附图标记。

[0022] 图1是根据本公开内容的各个方面,一种示例性无线通信系统的视图;

[0023] 图2是根据本公开内容的各个方面,可以在使用未授权射频(RF)频谱频带的不同场景下,部署长期演进(LTE)和/或改进的LTE(LTE-A)的示例性无线通信系统的视图;

[0024] 图3是根据本公开内容的各个方面,图1和图2的一个或多个设备的示例性组件的视图;

- [0025] 图4A和图4B是根据本公开内容的各个方面,一个例子的概述的视图;
- [0026] 图5是根据本公开内容的各个方面,用于经由未授权RF频谱频带发送第一传输指示符和第二传输指示符的示例性处理的流程图;
- [0027] 图6A和图6B是根据本公开内容的各个方面,与图5中所示出的示例性处理有关的例子的视图;
- [0028] 图7A和图7B是根据本公开内容的各个方面,与图5中所示出的示例性处理有关的另一个例子的视图;
- [0029] 图8是根据本公开内容的各个方面,用于基于检测的传输指示符,选择性地竞争接入未授权RF频谱频带和/或选择性地经由未授权RF频谱频带进行发送的示例性处理的流程图;
- [0030] 图9A和图9B是根据本公开内容的各个方面,与图8中所示出的示例性处理有关的例子的视图;
- [0031] 图10A和图10B是根据本公开内容的各个方面,与图8中所示出的示例性处理有关的另一个例子的视图。

## 具体实施方式

[0032] 本文描述了未授权的射频(RF)频谱频带用于无线通信系统上的通信的至少一部分的技术。在一些例子中,蜂窝网络的基站和用户设备(UE)可以使用未授权的RF频谱频带用于长期演进(LTE)通信和/或改进的LTE(LTE-A)通信,Wi-Fi网络的Wi-Fi接入点和Wi-Fi站可以使用未授权的RF频谱频带用于Wi-Fi通信。蜂窝网络可以将未授权的RF频谱频带结合或者独立于授权的RF频谱频带使用。在一些例子中,未授权的RF频谱频带可以是设备需要进行竞争接入的RF频谱频带,这是由于该RF频谱频带至少部分地可用于进行未经授权的使用,比如Wi-Fi使用。

[0033] 在获得接入未授权的RF频谱频带并在之上进行通信之前,基站或者UE可以执行先听后讲(LBT)过程来竞争接入该未授权的RF频谱频带。LBT过程可以包括执行空闲信道评估(CCA)过程,以判断未授权RF频谱频带的信道是否是可用的。当确定未授权RF频谱频带的信道是不可用的时(例如,由于另一个装置已经使用未授权RF频谱频带的该信道),可以在稍后时间再次针对该信道来执行CCA过程。在由于Wi-Fi活动而使基站或者UE不能接入到未授权RF频谱频带的信道的环境下,可以使用扩展型CCA过程来增加基站或者UE成功地竞争接入到未授权RF频谱频带的信道的可能性。扩展型CCA过程涉及根据扩展CCA计数器,来执行CCA过程的随机数(从1到 $q$ )。不管是执行单一CCA过程还是多个CCA过程,每一个CCA过程可以包括:检测未授权RF频谱频带的信道上的能量电平,判断该能量电平是否低于门限。当能量电平低于门限时,该CCA过程是成功的,接入未授权RF频谱频带的该信道的竞争是成功的。当能量电平超过门限时,该CCA过程是不成功的,接入未授权RF频谱频带的该信道的竞争是不成功的。

[0034] 当CCA过程或者扩展CCA过程是成功的时,可以在未授权RF频谱频带的该信道上进行传输。当遇到分组错误时(例如,由于两个或更多发射装置进行的传输的冲突,或者由于较差的信道条件),可以执行基于混合自动重传请求(HARQ)的重传。在一些例子中,可以使用速率调整(例如,至少部分地基于UE报告的信道质量指标(CQI)),从原始传输中修改该重

传。

[0035] 在获得接入未授权的RF频谱频带并在之上进行通信之前, Wi-Fi接入点或者Wi-Fi站可以执行载波监听多路接入(CSMA)过程, 其中在该CSMA过程中, Wi-Fi接入点或者Wi-Fi站二者均用于: 1) 检测未授权RF频谱频带的该信道上的能量电平, 判断该能量电平是否低于门限; 2) 监听未授权RF频谱频带的该信道上的Wi-Fi前导的传输。检测到Wi-Fi前导的能量电平可能较低, 在一些例子中, 甚至比用于比较未授权RF频谱的该信道上的能量电平的门限低很多。当能量电平低于门限, 并且Wi-Fi节点(例如, Wi-Fi接入点或者Wi-Fi站)没有检测到Wi-Fi前导的传输时, Wi-Fi节点可以接入未授权RF频谱频带的该信道。当能量电平超过门限时, 或者当Wi-Fi节点检测到Wi-Fi前导的传输时, Wi-Fi节点可以启动基于竞争窗大小的退避计数器, 并在该退避计数器到期之前, 避免接入未授权RF频谱频带的该信道。每一次Wi-Fi节点确定能量电平超过门限, 检测到Wi-Fi前导的传输, 和/或从Wi-Fi节点接收到针对进行传输的否定确认(NACK), Wi-Fi节点都可以对竞争窗的大小进行增加(例如, 加倍), 以减少在下一次传输期间或者来自该Wi-Fi节点的数据冲突或干扰的概率。在媒体访问控制(MAC)协议数据单元(MPDU)聚合的情况下, 当接收装置对所有的MPDU都错误解码时, 才可以增加竞争窗大小。在Wi-Fi节点成功地获得未授权RF频谱频带的信道的接入时, 可以减小竞争窗的大小(例如, 重置为最小大小)。关于NACK的Wi-Fi节点接收而言, 不存在用于调整重传的一个或多个参数的机制(例如, 基于报告的CQI)。

[0036] 蜂窝节点和Wi-Fi节点所使用的信道接入机制和速率调整机制之间的非对称, 可能导致一个或多个Wi-Fi节点不能接入与一个或多个蜂窝节点共享的未授权RF频谱频带的共享信道。如本文所描述的, 可以通过在使用蜂窝RAT的未授权RF频谱频带上的传输中, 插入Wi-Fi无线接入技术(RAT)可解码的信道占用标识符, 来缓解该Wi-Fi节点饥饿问题。

[0037] 图1是根据本公开内容的各个方面, 一种示例性无线通信系统100的视图。无线通信系统100可以包括蜂窝网络和Wi-Fi网络。该蜂窝网络可以包括一个或多个基站105、105-a、一个或多个UE 115、115-a和核心网络130。该Wi-Fi网络可以包括一个或多个Wi-Fi接入点135、135-a和一个或多个Wi-Fi站140、140-a。

[0038] 参照无线通信系统100的蜂窝网络, 核心网络130可以提供用户认证、访问授权、跟踪、互联网协议(IP)连接、以及其它访问、路由或者移动功能。基站105、105-a可以通过回程链路132(例如, S1等等), 与核心网络130进行交互, 可以针对与UE 115、115-a的通信来执行无线电配置和调度, 或者可以在基站控制器(没有示出)的控制之下进行操作。在各个例子中, 基站105、105-a可以通过回程链路134(例如, X2等等), 来彼此之间进行直接地或者间接地通信(例如, 通过核心网络130), 其中回程链路134可以是有线通信链路, 也可以是无线通信链路。

[0039] 基站105、105-a可以经由一付或多付基站天线, 与UE 115、115-a进行无线地通信。基站105、105-a站点中的每一个可以为各自的地理覆盖区域110提供通信覆盖。在一些例子中, 基站105、105-a可以称为基站收发机、无线基站、接入点、无线收发机、节点B、演进节点B(eNB)、家庭节点B、家庭eNodeB或者某种其它适当的术语。可以将基站105、105-a的地理覆盖区域110划分成只构成该覆盖区域的一部分的一些扇区(没有示出)。该蜂窝网络可以包括不同类型的基站105、105-a(例如, 宏基站和/或小型小区基站)。不同的技术可以存在重叠的地理覆盖区域110。

[0040] 在一些例子中,该蜂窝网络可以包括LTE/LTE-A网络。在LTE/LTE-A网络中,可以使用术语演进节点B(eNB)来描述基站105、105-a,而使用术语UE来描述UE 115、115-a。该蜂窝网络可以是异构的LTE/LTE-A网络,其中在该网络中,不同类型的eNB提供各种地理区域的覆盖。例如,每一个eNB或基站105、105-a可以为宏小区、小型小区和/或其它类型的小区提供通信覆盖。术语“小区”是3GPP术语,根据上下文,其可以用于描述基站、与基站相关联的载波或分量载波、或者载波或基站的覆盖区域(例如,扇区等等)。

[0041] 宏小区可以覆盖相对较大的地理区域(例如,半径几个公里),其允许与网络提供商具有服务订阅的UE能不受限制地接入。与宏小区相比,小型小区可以是低功率基站,其可以在与宏小区相同或者不同的(例如,授权的、未授权的等等)RF频带中进行操作。根据各种例子,小型小区可以包括微微小区、毫微微小区和微小区。微微小区可以覆盖相对较小的地理区域,其允许与网络提供商具有服务订阅的UE能不受限制地接入。此外,毫微微小区也可以覆盖相对较小的地理区域(例如,家庭),其可以向与该毫微微小区具有关联的UE(例如,闭合用户群(CSG)中的UE、用于家庭中的用户的UE等等)提供受限制的接入。用于宏小区的eNB可以称为宏eNB。用于小型小区的eNB可以称为小型小区eNB、微微eNB、毫微微eNB或家庭eNB。eNB可以支持一个或多个(例如,两个、三个、四个等等)小区(例如,分量载波)。

[0042] 该蜂窝网络可以支持同步或异步操作。对于同步操作,基站可以具有类似的帧时序,来自不同基站的传输在时间上近似地对齐。对于异步操作,基站可以具有不同的帧时序,来自不同基站的传输在时间上不对齐。本文所描述的技术可以用于同步操作,也可以用于异步操作。

[0043] 在一些例子中,该蜂窝网络可以包括根据分层协议栈进行操作的基于分组的网络。在用户平面中,承载或者分组数据会聚协议(PDCP)层的通信可以是基于IP的。无线链路控制(RLC)层可以执行分组分段和重组,以通过逻辑信道进行通信。MAC层可以执行优先级处理,以及逻辑信道向传输信道的复用。MAC层还可以使用混合ARQ(HARQ)来提供MAC层的重传,以提高链路效率。在控制平面中,无线资源控制(RRC)协议层可以提供UE 115、115-a和基站105、105-a或核心网络130之间的RRC连接的建立、配置和维持,其中核心网络130支持用于用户平面数据的无线承载。在物理(PHY)层,可以将传输信道映射到物理信道。

[0044] UE 115、115-a可以分散于无线通信系统100中,每一个UE 115、115-a可以是静止的,也可以是移动的。UE 115、115-a还可以包括或者由本领域普通技术人员称为移动站、用户站、移动单元、用户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动用户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持装置、用户代理、移动客户端、客户端或者某种其它适当的术语。UE 115、115-a可以是蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持设备、平板计算机、膝上型计算机、无绳电话、无线本地环路(WLL)站等等。UE能够与包括宏eNB、小型小区eNB、中继基站等等的各种类型的基站105、105-a和网络设备进行通信。

[0045] 无线通信系统100中所示出的通信链路125可以携带:从基站105、105-a到UE 115、115-a的下行链路(DL)传输和/或从UE 115、115-a到基站105、105-a的上行链路(UL)传输。下行链路传输还可以称为前向链路传输,而上行链路传输还可以称为反向链路传输。

[0046] 在一些例子中,每一个通信链路125可以包括一个或多个载波,其中每一个载波可以是由多个子载波(例如,不同频率的波形信号)构成的信号,其中这些子载波是根据上面

所描述的各种无线技术来调制的。各个调制的信号可以是在不同的子载波上发送的,可以携带控制信息(例如,参考信号、控制信道等等)、开销信息、用户数据等等。通信链路125可以使用频域双工(FDD)操作(例如,采用配对的频谱资源)或者时域双工(TDD)操作(例如,采用非配对的频谱资源)来发送双向通信。可以规定用于FDD操作的帧结构(例如,帧结构类型1)和用于TDD操作的帧结构(例如,帧结构类型2)。

[0047] 在无线通信系统100的一些例子中,基站105、105-a和/或UE 115、115-a可以包括多付天线,以便使用天线分集方案来提高基站105、105-a和UE 115、115-a之间的通信质量和可靠性。另外地或替代地,基站105、105-a和/或UE 115、115-a可以使用充分利用多径环境的多输入多输出(MIMO)技术,以发送携带相同或者不同的编码数据的多个空间层。

[0048] 无线通信系统100可以支持多个小区或者载波上的操作,其特征可以称为载波聚合(CA)或者多载波操作。载波还可以称为分量载波(CC)、层、信道等等。本文可以互换地使用术语“载波”、“分量载波”、“小区”和“信道”。UE 115、115-a可以配置有多个下行链路CC和一个或多个上行链路CC来进行载波聚合。载波聚合可以结合FDD和TDD分量载波来使用。

[0049] 参照无线通信系统100的Wi-Fi网络,Wi-Fi接入点135、135-a可以经由一付或多付Wi-Fi接入点天线,通过一个或多个通信链路145,与Wi-Fi站140、140-a进行无线地通信。在一些例子中,Wi-Fi接入点135、135-a可以使用诸如电气和电子工程师协会(IEEE)标准802.11(例如,IEEE标准802.11a、IEEE标准802.11n或IEEE标准802.11ac)之类的一种或多种Wi-Fi通信标准,与Wi-Fi站140、140-a进行通信。

[0050] 在一些例子中,Wi-Fi站140、140-a可以是蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、无线通信设备、手持设备、平板计算机、膝上型计算机等等。在一些例子中,装置可以包括UE 115、115-a和Wi-Fi站140、140-a二者的方面,该装置可以使用第一无线接入技术(RAT)(例如,蜂窝RAT或多个蜂窝RAT)与一个或多个基站105、105-a进行通信,使用第二RAT(例如,Wi-Fi RAT或者多个Wi-Fi RAT)与一个或多个Wi-Fi接入点135、135-a进行通信。

[0051] 在一些例子中,基站105、105-a和UE 115、115-a可以通过授权的RF频谱频带和/或未授权的RF频谱频带进行通信,而Wi-Fi接入点135、135-a和Wi-Fi站140、140-a可以通过未授权的RF频谱频带进行通信。因此,基站105、105-a、UE 115、115-a、Wi-Fi接入点135、135-a和/或Wi-Fi站140、140-a可以共享该未授权的RF频谱频带。由于根据不同的协议(例如,不同的RAT)进行操作的装置可以共享未授权的RF频谱频带,因此发射装置可以竞争接入该未授权的RF频谱频带。

[0052] 举例而言,未授权的RF频谱频带可以包括无线电频谱(例如,与无线电频率相对应的电磁频谱的部分、或者比近似300吉赫兹(GHz)更低的频率)中包括的一个或多个无线电频率(例如,一个或多个RF频谱频带)。在一些方面,未授权的RF频谱频带可以包括被开放为符合监管机构规则(例如,其与国家相关联)的任何设备都可共享使用的一个或多个RF频谱频带,以便经由所述一个或多个RF频谱频带进行通信。例如,未授权的RF频谱频带可以包括位于近似5GHz和近似6GHz之间的一个或多个无线电频率。举一个更特定的示例,未授权的RF频谱频带可以包括位于近似5.15GHz和近似5.825GHz之间的一个或多个无线电频率。

[0053] 再举一个例子,未授权的RF频谱频带可以包括美国联邦通信委员会(FCC)规定成未授权国家信息基础设施(U-NII)无线电频带的一个或多个RF频谱频带。例如,U-NII无线电频带可以包括位于近似5.15GHz和近似5.25GHz之间的第一RF频谱频带(例如,U-NII低频

带)、位于近似5.25GHz和近似5.35GHz之间的第二RF频谱频带(例如,U-NII中频带)、位于近似5.47GHz和近似5.725GHz之间的第三RF频谱频带(例如,U-NII世界范围频带)、和/或位于近似5.725GHz和近似5.825GHz之间的第四RF频谱频带(例如,U-NII上带)。

[0054] 未授权的RF频谱频带可以划分成经由其来发送RF通信的一些RF信道。例如,未授权的RF频谱频带可以包括近似20MHz带宽的一个或多个信道。无线设备(例如,UE 115、Wi-Fi接入点135、基站105等等)可以经由未授权的RF频谱频带中包括的RF信道来进行通信。例如,无线设备可以使用Wi-Fi无线接入技术、LTE无线接入技术等等,经由RF信道进行通信。在一些方面,无线设备可以在经由未授权的RF频谱频带发送传输之前,竞争接入该未授权的RF频谱频带,如本文其它地方所进一步详细描述的。

[0055] 图2是根据本公开内容的各个方面,可以在使用未授权的RF频谱频带的不同场景下,部署LTE和/或LTE-A的示例性无线通信系统200的视图。具体而言,图2示出了补充下行链路模式(例如,授权的辅助访问模式)、载波聚合模式和独立模式的示例,其中在这些模式下,使用未授权的RF频谱频带部署LTE/LTE-A。无线通信系统200可以是参照图1所描述的无线通信系统100的一部分的例子。此外,第一基站205和第二基站205-a可以是参照图1所描述的基站105、105-a的一个或多个的方面的例子,而第一UE 215、第二UE 215-a、第三UE 215-b、和第四UE 215-c可以是参照图1所描述的UE 115、115-a的一个或多个的方面的例子。

[0056] 在无线通信系统200中的补充下行链路模式(例如,授权的辅助访问)的例子中,第一基站205可以使用下行链路信道220向第一UE 215发送OFDMA波形。下行链路信道220可以与未授权的RF频谱频带中的频率F1相关联。第一基站205可以使用第一双向链路225向第一UE 215发送OFDMA波形,使用第一双向链路225从第一UE 215接收SC-FDMA波形。第一双向链路225可以与授权的RF频谱频带中的频率F4相关联。未授权的RF频谱频带中的下行链路信道220和授权的RF频谱频带中的第一双向链路225可以同时地操作。下行链路信道220可以为第一基站205提供下行链路容量卸载。在一些例子中,下行链路信道220可以用于单播服务(例如,寻址到一个UE)或者用于多播服务(例如,寻址到几个UE)。使用授权的RF频谱频带并需要缓解业务和/或信令拥塞中的一些的服务提供商(例如,移动网络运营商(MNO))都可能发生这种场景。

[0057] 在无线通信系统200中的载波聚合模式的一个例子中,第一基站205可以使用第二双向链路230向第二UE 215-a发送OFDMA波形,使用第二双向链路230从第二UE 215-a接收OFDMA波形、SC-FDMA波形和/或资源块交织的FDMA波形。第二双向链路230可以与未授权的RF频谱频带中的频率F1相关联。第一基站205还可以使用第三双向链路235向第二UE 215-a发送OFDMA波形,使用第三双向链路235从第二UE 215-a接收SC-FDMA波形。第三双向链路235可以与授权的RF频谱频带中的频率F2相关联。第二双向链路230可以为第一基站205提供下行链路和上行链路容量卸载。类似于上面所描述的补充的下行链路模式(例如,授权的辅助访问模式),使用授权的RF频谱并需要缓解业务和/或信令拥塞中的一些的服务提供商(例如,MNO)都可能发生该场景。

[0058] 在无线通信系统200中的载波聚合模式的另一个例子中,第一基站205可以使用第四双向链路240向第三UE 215-b发送OFDMA波形,使用第四双向链路240从第三UE 215-b接收OFDMA波形、SC-FDMA波形和/或资源块交织的波形。第四双向链路240可以与未授权的RF

频谱频带中的频率F3相关联。第一基站205还可以使用第五双向链路245向第三UE 215-b发送OFDMA波形,使用第五双向链路245从第三UE 215-b接收SC-FDMA波形。第五双向链路245可以与授权的RF频谱频带中的频率F2相关联。第四双向链路240可以为第一基站205提供下行链路和上行链路容量卸载。该例子和上面所提供的那些例子,只是被示出用于说明目的,可以存在其它类似的操作模式或部署场景,这些操作模式或部署场景对授权的RF频谱频带中的LTE/LTE-A进行组合,使用未授权的RF频谱频带实现容量卸载。

[0059] 如上所述,可以通过在未授权的RF频谱频带中使用LTE/LTE-A而提供的容量卸载进行获益的一种类型的服务提供商,是具有针对LTE/LTE-A授权的RF频谱频带的访问权利的传统MNO。对于这些服务提供商来说,一种操作示例可以包括:在授权的RF频谱频带上使用LTE/LTE-A主分量载波(PCC)和在未授权的RF频谱频带上使用至少一个辅助分量载波(SCC)的自举模式(例如,补充的下行链路(或者授权的辅助访问)、载波聚合)。

[0060] 在载波聚合模式中,可以在例如授权的RF频谱频带中传输数据和控制(例如,经由第一双向链路225、第三双向链路235和第五双向链路245),而可以在例如未授权的RF频谱频带中传输数据(例如,经由第二双向链路230和第四双向链路240)。在使用未授权的RF频谱频带时支持的载波聚合机制,可以落入在分量载波之中具有不同的对称性的混合频分双工-时分双工(FDD-TDD)载波聚合或者TDD-FDD载波聚合之下。

[0061] 在无线通信系统200中的独立模式的一个例子中,第二基站205-a可以使用双向链路250向第四UE 215-c发送OFDMA波形,使用双向链路250从第四UE 215-c接收OFDMA波形、SC-FDMA波形和/或资源块交织的FDMA波形。双向链路250可以与未授权的RF频谱频带中的频率F3相关联。在诸如场馆内接入(例如,单播、多播)之类的非传统的无线接入场景中可以使用独立模式。用于这种操作模式的一种类型的服务提供商的一个例子,可以是体育场所所有者、有线电视公司、活动主办方、宾馆、企业或者不访问授权的RF频谱频带的大型公司。

[0062] 在一些例子中,发射装置(例如,参照图1和/或图2所描述的基站105、105-a、205和/或205-a中的一个,和/或参照图1和/或图2所描述的UE 115、115-a、215、215-a、215-b、和/或215-c中的一个)可以使用门控间隔来获得接入未授权的RF频谱频带的信道(例如,未授权的RF频谱频带的物理信道)。在一些例子中,该门控间隔可以是周期性的。例如,该周期性门控间隔可以与LTE/LTE-A无线间隔的至少一个边界相同步。该门控间隔可以基于欧洲电信标准协会(ETSI) (EN 301 893)中所详细说明的LBT协议,规定诸如LBT协议之类的基于竞争的协议的应用。当使用规定LBT协议的应用的门控间隔时,该门控间隔可以指示发射装置何时需要执行诸如空闲信道评估(CCA)过程之类的竞争过程(如,LBT过程)。CCA过程的结果可以向该发射装置指示在该门控间隔(其还称为LBT无线帧)期间,未授权的RF频谱频带的信道是可用的还是在使用。当CCA过程指示该信道在相应的LBT无线帧期间是可用的时(例如,使用“空闲的”),该发射装置可以在该LBT无线帧的一部分或全部期间,预定和/或使用该未授权的RF频谱频带的信道。当CCA过程指示该信道是不可用的时(例如,该信道被另一个发射装置使用或者预定),则阻止该发射装置在该LBT无线帧期间使用该信道。

[0063] 图3是根据本公开内容的各个方面,图1和图2的一个或多个设备300的示例性组件的视图。设备300可以对应于基站105、UE 115、Wi-Fi接入点135、Wi-Fi站140、基站205、和/或UE 215。在一些方面,基站105、UE 115、Wi-Fi接入点135、Wi-Fi站140、基站205、和/或UE 215可以包括一个或多个设备300和/或设备300的一个或多个组件。如图3中所示,设备300

可以包括总线310、处理器320、存储器330、存储组件340、输入组件350、输出组件360、和通信接口370。

[0064] 总线310可以包括准许在设备300的组件之间进行通信的组件。处理器320可以包括处理组件,比如中央处理单元(CPU)、图形处理单元(GPU)、加速处理单元(APU)、微处理器、数字信号处理器(DSP)、现场可编程门阵列(FPGA)、专用集成电路(ASIC)和/或类似类型的用于解释和/或执行指令的处理组件。存储器330可以包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、和/或用于存储由处理器320进行使用的信息和/或指令的另一种类型的动态或静态存储器件(例如,闪存、磁存储器、光存储器等等)。

[0065] 存储组件340可以存储与设备300的操作和使用有关的信息和/或软件。例如,存储组件340可以包括硬盘(例如,磁盘、光盘、磁光盘、固态盘等等)、压缩光盘(CD)、数字通用光盘(DVD)、软盘、盒式磁带、磁带和/或另一种类型的计算机可读介质、以及相应的驱动器。

[0066] 输入组件350可以包括准许设备300例如经由用户输入(如,触摸屏显示器、键盘、小型键盘、鼠标、按钮、开关、麦克风等等),来接收信息的组件。另外地或替代地,输入组件350可以包括用于感测信息的传感器(例如,全球定位系统(GPS)组件、加速计、陀螺仪、致动器等等)。输出组件360可以包括用于从设备300提供输出信息的组件(例如,显示器、扬声器、一个或多个发光二极管(LED)等等)。

[0067] 通信接口370可以包括使设备300能够例如经由有线连接、无线连接或者有线和无线连接的组合,与其它设备进行通信的类似收发机部件(例如,收发机、单独的接收机和发射机等等)。通信接口370可以准许设备300从另一个设备接收信息,和/或向另一个设备提供信息。例如,通信接口370可以包括以太网接口、光接口、同轴接口、红外接口、RF接口、通用串行总线(USB)接口、Wi-Fi接口、蜂窝网络接口等等。

[0068] 设备300可以执行本文所描述的一个或多个处理。响应于处理器320执行计算机可读介质(例如,存储器330和/或存储组件340)存储的软件指令,设备300可以执行这些处理。本文将计算机可读介质规定成非临时性存储器设备。存储器设备包括单一物理存储设备中的存储器空间,或者扩展到多个物理存储设备中的存储器空间。

[0069] 可以经由通信接口370,将软件指令从另一个计算机可读介质或者从另一个设备读入到存储器330和/或存储组件340中。当执行时,存储在存储器330和/或存储组件340中的软件指令可以使处理器320执行本文所描述的一个或多个处理。另外地或替代地,可以替代软件指令或者结合软件指令来使用硬件电路,以执行本文所描述的一个或多个处理。因此,本文所描述的方面并不限于硬件电路和软件的任何特定组合。

[0070] 将图3中所示出的组件的数量和排列提供成一个例子。在实现时,与图3中所示出的相比,设备300可以包括另外的组件、更少的组件、不同的组件或者不同排列的组件。另外地或替代地,设备300的一组组件(例如,一个或多个组件)可以执行被描述成由设备300的另一组组件执行的一个或多个功能。

[0071] 图4A和图4B是根据本公开内容的各个方面,一个例子400的概述的视图。如图4A中所示,基站105和Wi-Fi接入点135能够经由未授权的RF频谱频带,与UE 415、415-a、和/或415-b进行通信。在一些例子中,UE 415可以是参照图1和/或图2所描述的UE 115、115-a、215、215-a、215-b、和/或215-c中的一个。如另外所示出的,基站105可以竞争接入未授权的RF频谱频带420,并在其可用时,获得针对该未授权的RF频谱频带420的接入。在赢得针对未

授权的RF频谱频带420的竞争之后,基站105可以在一段时间内占用未授权的RF频谱频带420来进行通信。

[0072] 如图4A中所进一步示出的,Wi-Fi接入点135也可以竞争接入未授权的RF频谱频带420。例如,Wi-Fi接入点135可以检测未授权的RF频谱频带420的能量电平。如果未授权的RF频谱频带420是不可用的(例如,如果能量电平比门限更高的话),则Wi-Fi接入点135可以在再次接入该未授权的RF频谱频带420之前进行等待。在一些情况下,在Wi-Fi接入点135每一次确定未授权的RF频谱频带420是不可用的时,Wi-Fi接入点135可以增加该Wi-Fi接入点135在再次竞争接入之前要等待的时间量。这可能使Wi-Fi接入点135接入未授权的RF频谱频带420饥饿,使Wi-Fi接入点135不能够与UE 415进行通信,如图所示。

[0073] 如图4B中所示,基站105可以在使用未授权的RF频谱频带420时,发送Wi-Fi前导425。Wi-Fi接入点135可以通过在经由未授权的RF频谱频带420进行发送之前,对Wi-Fi前导425进行监测,来判断未授权的RF频谱频带420是否可用。与只检测未授权的RF频谱频带420的能量电平相比,这可以允许Wi-Fi接入点135更准确地确定未授权的RF频谱频带420的可用性。在一些情况下,当事实上未授权的RF频谱频带420是可用的时,能量电平却可能指示未授权的RF频谱频带420是不可用的(例如,由于噪声、干扰等等)。因此,通过发送Wi-Fi前导425,基站105(或者另一种类型的设备,例如,使用部署在未授权的RF频谱频带420中的LTE无线接入技术的eNodeB)可以帮助Wi-Fi接入点135来确定未授权的RF频谱频带420的可用性,并经由未授权的RF频谱频带420与UE 415进行通信。

[0074] 图5是根据本公开内容的各个方面,用于经由未授权RF频谱频带发送第一传输指示符和第二传输指示符的示例性处理500的流程图。在一些方面,图5的一个或多个处理框可以由基站105来执行。在一些方面,图5的一个或多个处理框可以由另一个设备或者与基站105相分离或者包括基站105的一组设备(例如,UE 115和/或Wi-Fi接入点135)来执行。

[0075] 如图5中所示,处理500可以包括:确定未授权RF频谱频带可用于通信(方框510)。例如,基站105(和/或UE 115)可以判断未授权RF频谱频带是否可用于通信。在一些方面,基站105可以通过执行空闲信道评估(CCA)过程(例如,CCA过程、扩展CCA(eCCA)扩展等等),来判断未授权RF频谱频带是否可用于通信。

[0076] 在一些方面,空闲信道评估过程可以包括:检测与未授权RF频谱频带相关联的能量电平(例如,未授权RF频谱频带的一个或多个RF信道中的无线电信号的能量电平)。例如,基站105可以检测与未授权RF频谱频带相关联的能量电平。如果该能量电平满足门限能量电平(例如,大于门限能量电平),则基站105可以确定该未授权RF频谱频带(例如,检测其能量的未授权RF频谱频带的信道)不可用于通信。相反,如果该能量电平不满足门限能量电平(例如,小于或等于门限能量电平),则基站105可以确定该未授权RF频谱频带不可用于通信。

[0077] 另外地或替代地,空闲信道评估过程可以包括:监测与未授权RF频谱频带相关联的传输指示符。例如,基站105可以针对传输指示符,对未授权RF频谱频带进行监测(例如,通过监听该未授权RF频谱频带的RF信道上的通信)。该传输指示符可以包括与Wi-Fi无线接入技术相关联的第一传输指示符(比如,Wi-Fi前导)。另外地或替代地,该传输指示符可以包括:与部署在未授权RF频谱频带中的LTE无线接入技术(RAT)相关联的第二传输指示符。例如,第二传输指示符可以包括信道使用信标符号(CUBS),后者指示设备正在使用部署在

未授权RF频谱频带中的LTE RAT进行通信。该传输指示符可以用于指示设备正在经由未授权RF频谱频带(例如,在RF信道上)进行通信。另外地或替代地,该传输指示符可以指示该设备正在使用的经由未授权RF频谱频带进行通信的RAT的类型(例如,Wi-Fi RAT、部署在未授权RF频谱频带中的LTE RAT等等)。

[0078] 在一些方面,Wi-Fi接入点135能够检测和解码第一传输指示符(例如,Wi-Fi前导),但不能够检测和解码第二传输指示符(例如,CUBS)。在一些方面,基站105和/或UE 115能够检测和解码第一传输指示符和第二传输指示符。

[0079] 当基站105检测到该传输指示符时,基站105可以确定未授权RF频谱频带不可用于通信。相反,当基站105没有检测到该传输指示符时(例如,在监测未授权RF频谱频带达到某个门限的时间段之后),基站105可以确定该未授权RF频谱频带可用于通信。在一些方面,该传输指示符可以包括持续时间指示符,后者指示该未授权RF频谱频带在其期间将不可使用的时间段(例如,该未授权RF频谱频带的占用的持续时间)。基站105可以使用该持续时间指示符来确定该未授权RF频谱频带何时可用于通信。

[0080] 如图5中所进一步示出的,处理500可以包括:确定与将经由未授权RF频谱频带进行发送的第一传输指示符和/或第二传输指示符相关联的一个或多个传输特性(方框520)。例如,基站105(和/或UE 115)可以确定第一传输指示符的一个或多个传输特性。如上所述,第一传输指示符可以指示:发送该第一传输指示符的源设备正在使用Wi-Fi无线接入技术,经由该未授权RF频谱频带进行通信。第一传输指示符可以具有使用Wi-Fi无线接入技术进行通信的设备(例如,Wi-Fi接入点135和/或UE 115)可检测和可解码的格式。第一传输指示符的格式可以是至少部分地基于该Wi-Fi通信的协议。例如,当该通信使用802.11ac协议时,第一传输指示符可以具有802.11ac格式。再举一个例子,当该通信使用802.11n协议时,第一传输指示符可以具有802.11n格式。在一些方面,第一传输指示符可以包括Wi-Fi前导(例如,物理层会聚协议(PLCP)前导、长PLCP协议数据单元(PPDU)前导、短PPDU前导等等)。

[0081] 再举一个例子,基站105可以确定第二传输指示符的一个或多个传输特性。如上所述,第二传输指示符可以指示:发送该第二传输指示符的源设备正在使用部署在未授权RF频谱频带中的LTE RAT,经由该未授权RF频谱频带进行通信。第二传输指示符可以具有使用部署在该未授权RF频谱频带中的LTE RAT进行通信的设备(例如,基站105和/或UE 115)可检测和可解码的格式。在一些方面,可以将第二传输指示符发送成信道使用信标符号(CUBS)。该CUBS可以指示基站105和/或UE 115预订了该未授权RF频谱频带的一个信道。

[0082] 例如,传输特性可以包括发送第一传输指示符和第二传输指示符的顺序。在一些方面,该传输特性可以指示在发送第二传输指示符之前,发送第一传输指示符。在一些方面,该传输特性可以指示在发送第二传输指示符之后,发送第一传输指示符。在一些方面,该传输特性可以指示同时地发送第一传输指示符和第二传输指示符(例如,通过将第一传输指示符嵌入在第二传输指示符中,通过将第二传输指示符嵌入在第一传输指示符中等等)。

[0083] 在一些方面,基站105可以将第一传输指示符和第二传输指示符包括在一个或多个通信结构的一个或多个字段中。例如,通信结构可以包括:分组、数据报、分段、块、单元、帧、子帧、时隙、符号等等。例如,第一传输指示符可以包括在通信结构的第一字段中,第二传输指示符可以包括在该通信结构的第二字段中。在一些方面,在该通信结构中,第一字段

可以在第二字段之前。在一些方面,在该通信结构中,第二字段可以在第一字段之前。在一些方面,第一传输指示符和第二传输指示符可以包括在通信结构的相同字段中。传输特性可以指示使用多少字段来发送第一传输指示符和/或第二传输指示符、这些字段的顺序等等。

[0084] 在一些方面,传输特性可以指示在该传输指示符中是否包括内容。另外地或替代地,传输特性可以标识将包括在该传输指示符中的内容。例如,该内容可以包括:源设备标识符(例如,诸如互联网协议(IP)地址、媒体访问控制(MAC)地址等等之类的网络地址),其用于标识发送该传输指示符的源设备;源设备类型指示符,其标识源设备的类型(例如,使用Wi-Fi RAT的设备的类型、使用部署在未授权的RF频谱频带中的LTE RAT的设备的类型、Wi-Fi接入点、eNodeB、UE等等);网络运营商标识符,其标识与该源设备相关联的网络运营商;无线接入技术标识符,其标识与该传输指示符相关联的无线接入技术(例如,Wi-Fi RAT、部署在未授权的RF频谱频带中的LTE RAT等等);持续时间指示符,其指示与该传输指示符相关联的通信的持续时间等等。在一些方面,第二传输指示符(例如,CUBS)可以包括已发送和/或还正在发送第一传输指示符(例如,Wi-Fi前导)的指示。基站105可以基于传输特性,在传输指示符中包括内容。

[0085] 在一些方面,传输特性可以指示传输指示符的长度。例如,基站105可以使用一个正交频分复用(OFDM)符号的最小值和M个可用的OFDM符号的最大值( $M > 1$ )(包括性)之间的OFDM符号的数量,来用于第二传输指示符。在该情况下,基站105可以使用剩余的可用OFDM符号(例如,M减去用于第二传输指示符的OFDM符号的数量)来用于第一传输指示符。基站105可以基于传输特性,来调整用于第二传输指示符和/或第一传输指示符的符号的数量(例如,以满足发射功率要求、频谱掩盖要求等等)。

[0086] 在一些方面,传输特性可以标识将发送的第一传输指示符的类型。例如,基站105可以对网络和/或未授权的RF频谱频带进行监测,以确定与经由该网络和/或经由该未授权的RF频谱频带正在进行通信的Wi-Fi接入点135相关联的协议。在一些方面,基站105可以检测Wi-Fi接入点135发送的分组,该分组可以指示与Wi-Fi接入点135相关联的Wi-Fi协议。另外地或替代地,基站105可以从另一个设备(例如,UE 115、Wi-Fi接入点135等等)请求和/或接收:用于标识经由该网络和/或经由该未授权的RF频谱频带进行通信所使用的一个或多个Wi-Fi协议的信息。另外地或替代地,基站105可以检测Wi-Fi接入点135的天线配置,可以基于该天线配置来确定Wi-Fi协议。

[0087] 例如,Wi-Fi协议可以包括802.11a协议、802.11n协议、802.11ac协议等等。不同的Wi-Fi协议可以与不同的第一传输指示符(例如,不同的Wi-Fi前导相关联)。在该情况下,基站105可以发送与所确定的协议相关联的第一传输指示符的类型。在一些方面,基站105可以确定发送多种类型的第一传输指示符(例如,当检测到与多种类型的Wi-Fi接入点135相关联的多个协议时)。另外地或替代地,基站105可以确定经由该网络和/或经由该未授权的RF频谱频带进行通信的多个Wi-Fi接入点135可解码的Wi-Fi协议。基站105可以确定使用该Wi-Fi协议来发送第一传输指示符(例如,Wi-Fi前导)。

[0088] 在一些方面,基站105可以基于预先配置的信息(例如,基站105存储的信息),来确定一个或多个传输特性。另外地或替代地,基站105可以基于从一个或多个其它设备(例如,UE 115、Wi-Fi接入点135等等)接收的信息,确定一个或多个传输特性。另外地或替代地,基

站105可以通过监测未授权RF频谱频带和/或与该未授权RF频谱频带相关联的网络,来确定一个或多个传输特性。

[0089] 如图5中所进一步示出的,处理500可以包括:经由该未授权RF频谱频带,发送第一传输指示符和第二传输指示符(方框530)。例如,基站105(和/或UE 115)可以经由该未授权RF频谱频带,发送第一传输指示符和/或第二传输指示符。在一些方面,基站105可以基于一个或多个确定的传输特性,来发送第一传输指示符和/或第二传输指示符,如上所述。

[0090] 在一些方面,基站105可以定期地发送第一传输指示符和/或第二传输指示符。例如,基站105可以每一个LTE帧,发送一次第一传输指示符和/或第二传输指示符(例如,每10毫秒发送一次)。在一些方面,基站105可以同步和/或协调第一传输指示符和/或第二传输指示符的传输的定时。例如,基站105可以将该传输与来自一个或多个其它基站105的传输进行同步。再举一个例子,基站105可以协调该传输的定时,以便增加一个或多个Wi-Fi接入点135对于该第一传输指示符的检测能力。另外地或替代地,UE 115可以在UE 115被调度通过该信道发送数据的时间周期期间,发送第一传输指示符。

[0091] 如图5中所进一步示出的,处理500可以包括:经由该未授权RF频谱频带发送通信(方框540)。例如,基站105(和/或UE 115)可以经由该未授权RF频谱频带发送通信。在一些方面,该通信可以包括第一传输指示符和/或第二传输指示符。另外地或替代地,该通信可以包括控制信息、有效载荷和/或其它信息。例如,基站105可以(例如,在该通信的主体中)发送控制传输(例如,物理下行链路控制信道(PDCCH)信息、增强型PDCCH(ePDCCH)信息等等)、数据传输(例如,物理下行链路共享信道(PDSCH)信息等)等等。另外地或替代地,UE 115可以(例如,在该通信的主体中)发送数据传输(例如,物理上行链路共享信道(PUSCH)信息等)等等。在一些方面,基站105和/或UE 115可以在发送第一传输指示符和/或第二传输指示符之后,发送该通信。

[0092] 通过发送第一传输指示符和第二传输指示符,基站105可以准许Wi-Fi接入点135更准确地确定该未授权RF频谱频带用于通信的可用性。此外,基站105可以准许另一个设备(例如,UE 115、另一个基站105等)基于传输指示符中包括的信息,选择性地竞争接入该未授权RF频谱频带,和/或经由该未授权RF频谱频带进行发送。

[0093] 此外,所述传输指示符可以帮助确定发送该传输指示符的源设备的类型,如本文其它地方所更详细描述的。例如,Wi-Fi接入点135可以在使用Wi-Fi RAT时发送第一传输指示符,而LTE设备(例如,基站105、UE 115等等)可以在使用部署在未授权RF频谱频带中的LTE RAT时,发送第一传输指示符和第二传输指示符二者。能够使用Wi-Fi RAT和部署在未授权RF频谱频带中的LTE RAT二者进行通信的设备(例如,UE 115),可以在该未授权RF频谱频带中使用Wi-Fi RAT进行通信时,发送第一传输指示符,当使用部署在未授权RF频谱频带中的LTE RAT进行通信时,发送第二传输指示符。

[0094] 虽然上面将一些处理框描述成由基站105来执行,但在一些方面,UE115和/或另一个设备也可以执行这些处理框。此外,虽然将第一传输指示符描述成与Wi-Fi RAT相关联,将第二传输指示符描述成与部署在未授权RF频谱频带中的LTE RAT相关联,但一些方面可以使用与其它无线接入技术相关联的一个或多个传输指示符。

[0095] 虽然图5示出了处理500的示例性框,但在一些方面,与图5中所示出的相比,处理500可以包括另外的框、更少的框、不同的框或者不同排列的框。另外地或替代地,处理500

的框中的两个或更多可以并行地执行。

[0096] 图6A和图6B是根据本公开内容的各个方面,与图5中所示出的示例性处理500有关的例子600的视图。图6A和图6B示出了经由未授权的RF频谱频带,来发送第一传输指示符和第二传输指示符的例子。

[0097] 如图6A中所示,通过附图标记610,假定未授权的RF频谱频带包括5GHz频带中的未授权RF频谱的一部分。例如,假定未授权的RF频谱频带包括5.15GHz和5.35GHz之间的一个或多个RF信道(例如,20MHz RF信道)。此外,假定未授权的RF频谱频带包括5.47GHz和5.825GHz之间的一个或多个RF信道。如通过附图标记620所示,假定基站105执行空闲信道评估过程。基于该空闲信道评估过程,假定基站105确定该未授权的RF频谱频带可用于通信。此外,如通过附图标记630所示,假定基站105选择一个RF信道进行通信。

[0098] 如图6B中所示,通过附图标记640,假定基站105确定与将经由未授权的RF频谱频带发送的Wi-Fi前导和CUBS相关联的传输特性。例如,如图所示,假定基站105确定在发送CUBS之前发送Wi-Fi前导,确定使用802.11a Wi-Fi协议来发送Wi-Fi前导,确定包括用于将基站105标识成“eNodeB 123”的源设备标识符,确定包括用于将基站105标识成eNodeB的源设备类型指示符,确定包括用于将基站105的网络运营商标识成“网络运营商A”的网络运营商标识符,确定包括用于将30毫秒指示成来自基站105的通信的持续时间的持续时间指示符。假定基站105基于这些传输特性,来生成Wi-Fi前导和CUBS。

[0099] 如通过附图标记650所示,假定基站105经由未授权RF频谱频带的所选定RF信道来发送Wi-Fi前导、CUBS和通信(例如,有效载荷)。用此方式,基站105可以向其它设备(例如,UE 115、Wi-Fi接入点135、另一个基站105等等)通知基站105正在使用该RF信道。本文将结合图7A和图7B来更详细地描述关于经由RF信道来提供Wi-Fi前导和CUBS的方式的另外细节。

[0100] 如上面所指示的,图6A和图6B只是提供成例子。其它例子也是可能的,并与参照图6A和图6B所描述的不同。

[0101] 图7A和图7B是根据本公开内容的各个方面,与图5中所示出的示例性处理500有关的另一个例子700的视图。图7A和图7B示出了经由未授权的RF频谱频带发送Wi-Fi前导和CUBS的例子。

[0102] 为了说明图7A起见,假定基站105利用补充下行链路模式(例如,授权的辅助访问模式),经由未授权的RF频谱频带发送无线通信。补充下行链路模式(例如,授权的辅助访问模式)可以使用未授权的RF频谱频带用于下行链路通信(例如,从基站105到UE 115的通信),而不用于上行链路通信(例如,从UE 115到基站105的通信)。补充下行链路模式(例如,授权的辅助访问模式)可以用于缓解下行链路中的高业务量。

[0103] 如图7A中所示,使用部署在未授权的RF频谱频带中的LTE RAT来发送信息的基站105,可以协调使用LTE帧的通信。如通过附图标记705所示,LTE帧在长度上可以是十毫秒,其可以包括十个子帧,其中每一个子帧一毫秒。如进一步所示出的,每一个子帧可以包括两个时隙,每一个时隙0.5毫秒。一个时隙可以包括多个OFDM符号(例如,6个符号或7个符号,根据循环前缀和/或防护时段长度)。如通过附图标记710所示出的,在补充下行链路模式(例如,授权的辅助访问模式)中,子帧可以用于下行链路传输(D)或者特殊传输(S)(例如,防护时段等等)。在该情况下,特殊传输可以用于执行空闲信道评估过程,和/或用于Wi-Fi

前导和/或CUBS的传输。

[0104] 如通过附图标记715所示出的,假定基站105通过执行空闲信道评估(CCA)过程,在某个初始时间段(例如,子帧0、1、和2、以及子帧3的第一时隙)期间,监测未授权的RF频谱频带。假定在该初始时间段期间,未授权的RF频谱频带是不可用的,CCA过程失败。如通过附图标记720所示出的,假定在子帧3期间的某个时间点(例如,在子帧3的第二时隙中),CCA过程成功,基站105确定未授权的RF频谱频带可用于通信。

[0105] 在该时间点,如通过附图标记725所示出的,基站105在子帧3中发送Wi-Fi前导,接着发送CUBS。如通过附图标记730所示出的,基站105可以基于CCA过程在子帧3中成功(例如,基于基站105确定未授权的RF频谱频带可用于通信),调整CUBS的长度。例如,基站105可以确定CUBS的长度(例如,从1个OFDM符号到M个OFDM符号),使得Wi-Fi前导和CUBS占用该成功的CCA过程之后的子帧3的剩余部分。在一些方面,Wi-Fi前导可以具有固定的长度,CUBS可以具有可变长度。

[0106] 如通过附图标记735所示出的,在发送Wi-Fi前导和CUBS之后,基站105可以发送下行链路通信的主体(例如,其可以包括控制信息、有效载荷等等)。如图所示,假定基站105发送九个子帧(例如,子帧4、5、6、7、8、9、0、1、和2)的下行链路通信的主体。如通过附图标记740所示出的,在第十子帧期间,假定基站105执行CCA过程来判断未授权的RF频谱频带是否仍然可用。如果未授权的RF频谱频带仍然可用,则基站105在发送下行链路通信的主体的下一个部分之前,重新发送Wi-Fi前导和CUBS。通过定期地执行CCA过程(例如,每个LTE帧一次),基站105可以增加竞争接入未授权的RF频谱频带的公平性。

[0107] 如通过附图标记745所示出的,在完成CCA过程和Wi-Fi前导与CUBS的传输之后,可以开始浮动的LTE帧。该浮动的LTE帧在长度上可以是十毫秒,其可以包括十个子帧,其中每一个子帧一毫秒。如图所示,这些子帧中的九个可以用于下行链路传输,这些子帧中的一个可以用于特殊传输以执行CCA过程,发送Wi-Fi前导和CUBS。浮动的LTE帧可以称为“浮动的”,这是由于根据未授权的RF频谱频带变得可用的时间,该浮动的LTE帧的第一子帧可能发生改变。

[0108] 在一些方面,多个基站105(例如,与相同的网络运营商相关联)可以基于浮动的LTE帧的起始帧和/或结束帧,来协商同步点。用此方式,基站105可以增加所述多个基站105执行的操作的效率,增加(例如,Wi-Fi接入点135的)Wi-Fi前导的检测能力。

[0109] 为了说明图7B起见,假定基站105和/或UE 115利用载波聚合模式,经由未授权的RF频谱频带发送无线通信。载波聚合模式可以使用未授权的RF频谱频带用于下行链路通信和上行链路通信(例如,从UE 115到基站105的通信)。在载波聚合模式下,可以根据资源需求来调整用于下行链路通信和上行链路通信的资源量(例如,子帧的数量)。

[0110] 如图7B中所示,通过附图标记750,在载波聚合模式下,子帧可以用于下行链路传输(D)、上行链路传输(U)、第一特殊传输(S)或者第二特殊传输(S')。在该情况下,基站105(例如,示出成“eNB”)可以使用第一特殊传输来执行空闲信道评估过程,和/或用于基站105传输Wi-Fi前导和/或CUBS。此外,UE 115(例如,示出成“UE”)可以使用第二特殊传输来执行空闲信道评估过程,和/或用于UE 115传输Wi-Fi前导和/或CUBS。

[0111] 如通过附图标记755所示出的,假定基站105通过执行空闲信道评估(CCA)过程,在某个初始时间段(例如,子帧0、1、和2、以及子帧3的第一时隙)期间,监测未授权的RF频谱频

带。假定在该初始时间段期间,未授权的RF频谱频带是不可用的,CCA过程失败。如通过附图标记760所示出的,假定在子帧3期间的某个时间点(例如,在子帧3的第二时隙中),CCA过程成功,基站105确定未授权的RF频谱频带可用于下行链路通信。

[0112] 在该时间点,如通过附图标记765所示出的,基站105在子帧3中发送Wi-Fi前导,接着发送CUBS,如上面结合图7A所描述的。如通过附图标记770所示出的,在发送Wi-Fi前导和CUBS之后,可以开始浮动的LTE帧,基站105可以发送下行链路通信的主体。如图所示,假定基站105发送六个子帧(例如,子帧4、5、6、7、8、和9)的下行链路通信的主体。

[0113] 如通过附图标记775所示出的,在浮动LTE帧的第七子帧期间(例如,子帧0),假定UE 115执行CCA过程来判断未授权的RF频谱频带是否可用于上行链路通信。如果未授权的RF频谱频带仍然可用,则UE 115可以在发送上行链路通信的主体之前,发送Wi-Fi前导和CUBS,如通过附图标记780所示出的。替代地,如通过附图标记785所示出的,UE 115可以发送CUBS(例如,根据UE 115所确定的传输特性)。另外地或替代地,基站105可以使用第七子帧的一部分来执行时分双工(TDD)过程。

[0114] 如通过附图标记790所示出的,在发送Wi-Fi前导和/或CUBS之后,UE 115可以发送上行链路通信的主体。如图所示,假定UE 115发送两个子帧(例如,子帧1和2)的上行链路通信的主体。在一些方面,基站105可以调整用于下行链路通信和/或上行链路通信的子帧的数量,向UE 115提供用于标识该数量的信息。用此方式,基站105和UE 115可以根据业务需求,使用未授权的RF频谱频带缓解高上行链路业务和/或高下行链路业务。

[0115] 如通过附图标记795所示出的,在浮动LTE子帧(例如,子帧3)的第十子帧期间,假定基站105执行CCA过程来判断未授权的RF频谱频带是否仍然可用。如果未授权的RF频谱频带仍然可用,则基站105在发送下行链路通信的主体的下一个部分之前,重新发送Wi-Fi前导和CUBS。通过定期地执行CCA过程(例如,每个LTE帧一次),基站105可以增加竞争接入未授权的RF频谱频带的公平性。

[0116] 如上面所指示的,图7A和图7B只是提供成例子。其它例子也是可能的,并与参照图7A和图7B所描述的不同。

[0117] 图8是根据本公开内容的各个方面,用于基于检测的传输指示符,选择性地竞争接入未授权RF频谱频带和/或选择性地经由未授权RF频谱频带进行发送的示例性处理800的流程图。在一些方面,图8的一个或多个处理框可以由基站105来执行。在一些方面,图8的一个或多个处理框可以由另一个设备或者与基站105相分离或者包括基站105的一组设备(例如,UE 115和/或Wi-Fi接入点135)来执行。

[0118] 如图8中所示,处理800可以包括:针对第一传输指示符和/或第二传输指示符,对未授权的RF频谱频带进行监测(方框810)。例如,基站105可以对未授权的RF频谱频带进行监测。在一些方面,基站105可以针对第一传输指示符,对未授权的RF频谱频带进行持续地监测(例如,当基站105没有经由未授权的RF频谱频带进行发送时)。第一传输指示符可以与Wi-Fi RAT相关联,并且第二传输指示符可以与部署在未授权的RF频谱频带中的LTE RAT相关联。另外地或替代地,基站105可以定期地针对第一传输指示符,对未授权的RF频谱频带进行监测(例如,在一个子帧期间)。在一些方面,基站105可以在与一个或多个其它基站105协商的时间段期间,对未授权的RF频谱频带进行监测。另外地或替代地,基站105可以在判断未授权的RF频谱频带是否可用于通信时(例如,在空闲信道评估过程期间),对未授权的

RF频谱频带进行监测。

[0119] 在一些方面,UE 115可以对未授权的RF频谱频带进行监测(例如,持续地、定期地、在协商的时间段期间、当判断未授权的RF频谱频带是否可用于通信时等等)。在一些方面,UE 115可以在处于低功耗模式(例如,省电模式、休眠模式、不连续接收模式等等)时,对未授权的RF频谱频带进行监测。用此方式,UE 115可以在监测未授权的RF频谱频带时节省功率。

[0120] 如图8中所进一步示出的,处理800可以包括:检测与Wi-Fi无线接入技术相关联的第一传输指示符(方框820)。例如,基站105(和/或UE 115)可以检测第一传输指示符。第一传输指示符可以与Wi-Fi RAT相关联。例如,第一传输指示符可以包括Wi-Fi前导,上文结合图5更详细地描述了第一传输指示符。

[0121] 如图8中所进一步示出的,处理800可以包括:确定发送第一传输指示符的源设备的源设备类型(方框830)。例如,基站105(和/或UE 115)可以确定源设备的源设备类型。源设备可以包括发送第一传输指示符的设备。在一些方面,源设备类型可以包括Wi-Fi接入点(例如,Wi-Fi接入点135和/或使用Wi-Fi无线接入技术进行通信的另一个设备)。Wi-Fi接入点能够对第一传输指示符(例如,Wi-Fi前导)进行检测和/或解码。在一些情况下,Wi-Fi接入点不能够对第二传输指示符(例如,CUBS)进行检测和/或解码。

[0122] 另外地或替代地,源设备类型可以包括LTE设备。LTE设备可以指代使用部署在未授权的RF频谱频带中的LTE RAT进行通信的设备。LTE设备能够对第二传输指示符(例如,CUBS)进行检测和/或解码。UE 115和基站105是LTE设备的例子。

[0123] 在一些方面,基站105可以基于传输指示符(例如,第一传输指示符和/或第二传输指示符)中包括的内容,确定源设备类型。例如,该传输指示符可以包括源设备标识符、源设备类型标识符、无线接入技术类型指示符等等。基站105可以使用该信息来识别源设备类型。另外地或替代地,基站105可以使用第二传输指示符来确定源设备类型,如下面结合方框840所描述的。

[0124] 如图8中所进一步示出的,处理800可以包括:判断源设备是Wi-Fi接入点还是LTE设备(方框840)。例如,基站105(和/或UE 115)可以基于第一传输指示符和/或第二传输指示符,判断源设备是Wi-Fi接入点还是LTE设备。例如,如果基站105接收到标识相同的源设备的第二传输指示符和第一传输指示符,则基站105可以确定该源设备是LTE设备(例如,由于源设备发送了用于指示该源设备正在使用部署在未授权的RF频谱频带中的LTE RAT进行通信的第二传输指示符)。

[0125] 再举一个例子,源设备可以在发送第一传输指示符之后,发送第二传输指示符。在该情况下,如果基站105在检测到第一传输指示符之后的某个门限时间段之内,检测到第二传输指示符,则基站105可以确定源设备是LTE设备。相反,如果基站105在检测到第一传输指示符之后的某个门限时间段之内,没有检测到第二传输指示符,则基站105可以确定源设备是Wi-Fi接入点。

[0126] 在一些方面,源设备可以在第二传输指示符中包括用于指示该源设备发送了第一传输指示符的标志。在该情况下,如果基站105检测到具有该标志的第二传输指示符,则基站105可以确定LTE设备发送了第一传输指示符。在一些情况下,当源设备没有在通信范围之内检测到任何Wi-Fi接入点135时,源设备可以不发送第一传输指示符。在该情况下,当UE

115(和/或基站105)接收到不具有该标志的第二传输指示符时,UE 115可以确定Wi-Fi接入点发送了第一传输指示符。

[0127] 在一些方面,源设备可以将第二传输指示符和第一传输指示符包括在通信结构的相同字段中。在该情况下,当两个传输指示符包括在相同的字段中时,基站105可以确定源设备是LTE设备。相反,如果第一传输指示符不包括在该字段中,则基站105可以确定源设备是Wi-Fi接入点。

[0128] 如图8中所进一步示出的,如果源设备是Wi-Fi接入点(方框840-WI-FI AP),则处理800可以包括:等待竞争接入到未授权的RF频谱频带和/或等待经由未授权的RF频谱频带进行发送(方框850)。例如,如果基站105(和/或UE 115)确定源设备是Wi-Fi接入点,则基站105(和/或UE 115)可以等待竞争接入到未授权的RF频谱频带。在一些方面,等待竞争接入可以包括:停止空闲信道评估过程(例如,停止用于判断未授权的RF频谱频带是否可用于通信的过程)。另外地或替代地,等待竞争接入可以包括:在执行空闲信道评估过程之前,等待某个时间量。在一些方面,基站105可以基于传输指示符中包括的持续时间指示符,来确定该时间量。

[0129] 另外地或替代地,如果基站105(和/或UE 115)确定源设备是Wi-Fi接入点,则基站105(和/或UE 115)可以不经由未授权的RF频谱频带进行发送,和/或可以等待经由未授权的RF频谱频带进行发送。等待发送可以包括:在经由未授权的RF频谱频带发送通信之前,等待某个时间量。在一些方面,基站105可以基于传输指示符中包括的持续时间指示符,来确定该时间量。

[0130] 如图8中所进一步示出的,如果源设备是LTE设备(方框840-LTE设备),则处理800可以包括:确定与第一传输指示符相关联的网络运营商(方框860),并基于该网络运营商,选择性地竞争接入未授权的RF频谱频带和/或选择性地经由未授权的RF频谱频带进行发送(方框870)。例如,如果基站105(和/或UE 115)确定源设备是LTE设备,则基站105(和/或UE 115)可以确定与第一传输指示符相关联的网络运营商。

[0131] 在一些方面,基站105可以基于传输指示符中包括的内容,来确定网络运营商(例如,网络运营商标识符、源设备标识符、源设备类型指示符等等)。例如,传输指示符(如,第一传输指示符、第二传输指示符等)可以包括用于标识与该传输指示符相关联的网络运营商(例如,控制和/或管理源设备的网络运营商)的网络运营商标识符。

[0132] 基于该网络运营商,基站105可以判断是否竞争接入未授权的RF频谱频带,判断是否经由未授权的RF频谱频带进行发送,判断是否等待竞争接入未授权的RF频谱频带,和/或判断是否等待经由未授权的RF频谱频带进行发送。在一些方面,基站105可以确定与基站105相关联的第一网络运营商,确定与该传输指示符相关联的第二网络运营商,将第一网络运营商和第二网络运营商进行比较。当第一网络运营商与第二网络运营商相匹配时(例如,当网络运营商相同时),基站105可以执行关于未授权的RF频谱频带的第一动作,当第一网络运营商与第二网络运营商不匹配时(例如,当网络运营商不同时),执行关于未授权的RF频谱频带的第二不同动作。

[0133] 例如,当网络运营商相同时,基站105可以竞争接入到未授权的RF频谱频带(例如,可以不等待执行空闲信道评估过程)和/或可以经由未授权的RF频谱频带进行发送(例如,可以不等待发送)。在该情况下,基站105可以不需要进行未授权RF频谱频带的退避,以确保

另一个网络运营商的公平性。再举一个例子,当网络运营商不同时,基站105可以等待竞争接入到未授权的RF频谱频带(例如,可以等待执行空闲信道评估过程)和/或可以等待经由未授权的RF频谱频带进行发送。在该情况下,基站105可以进行未授权的RF频谱频带的退避,以确保另一个网络运营商的公平性。当不同的通信与相同的网络运营商相关联时,该网络运营商可以管理这些不同的通信以减少干扰。但是,在不同的网络运营商的情况下,可能没有能力来管理不同的通信,所以基站105可以进行退避以减少干扰。

[0134] 在一些方面,基站105可以不确定与第一传输指示符相关联的网络运营商。在该情况下,基站105可以基于确定源设备是LTE设备,关于未授权的RF频谱频带执行一种动作(例如,可以竞争接入未授权的RF频谱频带,经由未授权的RF频谱频带进行发送,等待竞争接入未授权的RF频谱频带,等待经由未授权的RF频谱频带进行发送)。举例而言,当源设备是LTE设备时,基站105可以不等待竞争接入未授权的RF频谱频带,或者不等待经由未授权的RF频谱频带进行发送。用此方式,基站105可以确保Wi-Fi接入点135的公平性,其中Wi-Fi接入点135与LTE设备相比,具有更少的机制来增加成功地竞争到未授权RF频谱频带的可能性。

[0135] 在一些方面,基站105和/或UE 115可以向报告设备提供与未授权RF频谱频带相关联的报告信息。例如,该报告信息可以包括:基于能量电平检测来判断未授权RF频谱频带是否是不可用的,基于传输指示符检测来判断未授权RF频谱频带是否是不可用的,针对未授权RF频谱频带的竞争是否成功等等。用此方式,可以使用报告的信息来提高执行针对未授权RF频谱频带的竞争的方式。

[0136] 虽然上面将一些处理框描述成由基站105来执行,但在一些方面,UE115和/或另一个LTE设备也可以执行这些处理框。此外,虽然图8示出了处理800的示例性框,但在一些方面,与图8中所描述的相比,处理800可以包括另外的框、更少的框、不同的框或者不同排列的框。另外地或替代地,处理800的框中的两个或更多可以并行地执行。

[0137] 图9A和图9B是根据本公开内容的各个方面,与图8中所示出的示例性处理有关的例子900的视图。图9A和图9B示出了基于检测的第一传输指示符,选择性地经由未授权的RF频谱频带进行发送的例子。

[0138] 如图9A中所示,通过附图标记910,假定基站105对未授权的RF频谱频带(例如,未授权的5GHz RF频谱频带)进行监测。如通过附图标记920所示出的,假定基站105检测到经由未授权的RF频谱频带发送的Wi-Fi前导。如通过附图标记930所示出的,假定基站105确定在没有检测到与Wi-Fi前导相对应的CUBS的情况下,已经流逝了门限时间量。在该情况下,基站105确定源设备是Wi-Fi接入点,如通过附图标记940所示出的。

[0139] 如图9B中所示,通过附图标记950,假定Wi-Fi前导包括用于指示与该Wi-Fi前导相关联的通信对应30毫秒持续时间的持续时间指示符。基于该持续时间指示符,并基于确定源设备是Wi-Fi接入点,基站105在经由未授权的RF频谱频带发送通信之前,等待30毫秒,如通过附图标记960所示出的。如通过附图标记970所示出的,在流逝30毫秒之后,假定基站105执行空闲信道评估过程,确定未授权的RF频谱频带可用于通信。基于此,基站105经由未授权的RF频谱频带发送Wi-Fi前导、CUBS和通信的主体。该Wi-Fi前导向一个或多个Wi-Fi接入点135通知该未授权的RF频谱频带不可用于来自所述一个或多个Wi-Fi接入点135的通信。用此方式,基站105可以帮助使用部署在未授权的RF频谱频带中的LTE RAT的LTE设备(例如,基站105、UE 115等等)和使用Wi-Fi RAT的Wi-Fi接入点135对于该未授权的RF频谱

频带的公平使用,从而经由该未授权的RF频谱频带进行通信。

[0140] 如上面所指示的,图9A和图9B只是提供成例子。其它例子也是可能的,并与参照图9A和图9B所描述的不同。

[0141] 图10A和图10B是根据本公开内容的各个方面,与图8中所示出的示例性处理800有关的另一个例子1000的视图。图10A和图10B示出了基于检测的第一传输指示符,选择性地经由未授权的RF频谱频带进行发送的另一个例子。

[0142] 如图10A中所示,通过附图标记1010,假定基站105对未授权的RF频谱频带(例如,未授权的5GHz RF频谱频带)进行监测。如通过附图标记1020所示出的,假定基站105检测到经由未授权的RF频谱频带发送的Wi-Fi前导。如通过附图标记1030所示出的,假定基站105检测到与Wi-Fi前导相对应的CUBS。在该情况下,基站105确定源设备是LTE设备,如通过附图标记1040所示出的。

[0143] 如图10B中所示,通过附图标记1050,假定该CUBS包括用于指示源设备(其发送了Wi-Fi前导和该CUBS)与“网络运营商A”相关联的网络运营商指示符。此外,假定基站105也与网络运营商A相关联。基于确定源设备和基站105与相同的网络运营商相关联(和/或基于确定源设备是LTE设备),基站105不用等待经由未授权的RF频谱频带进行发送,如通过附图标记1060所示出的。如果与该源设备相关联的网络运营商是不同的网络运营商(例如,“网络运营商B”),那么基站105可以等待经由未授权的RF频谱频带进行发送。用此方式,基站105可以帮助不同的网络运营商实现对于未授权的RF频谱频带的公平使用。

[0144] 如上面所指示的,图10A和图10B只是提供成例子。其它例子也是可能的,并可以与关于图10A和图10B所描述的不同。

[0145] 本文所描述的方面有助于不同类型的设备(例如,LTE设备、Wi-Fi接入点等等)、以及不同的网络运营商之间,对未授权的RF频谱频带进行公平地使用。通过在使用未授权的RF频谱频带时发送第一传输指示符,LTE设备(例如,UE、eNodeB等等)可以增加Wi-Fi接入点接入未授权的RF频谱频带的公平性。

[0146] 上述公开内容提供说明和描述,而不是穷举的,也不是将这些方面限制为公开的精确形式。根据以上公开内容,修改和变化是可能的,或者可以从这些方面的实践中获得。

[0147] 如本文所使用的,术语组件旨在广义地解释成硬件、固件和/或硬件和软件的组合。

[0148] 本文结合门限来描述了一些方面。如本文所使用的,满足某个门限可以指代值大于该门限、超过该门限、比该门限更高、大于或等于该门限、小于该门限、比该门限更少、比该门限更低、小于或等于该门限、等于该门限等等。

[0149] 显而易见的是,本文所描述的技术可以利用不同形式的硬件、固件或者硬件和软件的组合来实现。用于实现这些技术的实际专用控制硬件或软件代码并不限制这些方面。因此,在没有参考具体软件代码的情况下描述了这些技术的操作和性能,应当理解的是,可以基于这里的描述来设计出用来实现这些技术的软件和硬件。

[0150] 尽管在权利要求书中阐述了和/或在说明书中公开了特征的组合,但是这些组合并不是旨在限制可能方面的公开内容。事实上,可以以权利要求书中没有具体阐述和/或说明书中没有公开的方式来组合这些特征中的许多特征。虽然下面所列出的每一项从属权利要求直接依赖于仅仅一项权利要求,但可能方面的公开包括结合权利要求组中的每个其它

权利要求项的每个从属权利要求。

[0151] 在本申请中所使用的任何元素、动作或指令都不应当被解释为是关键的或根本的,除非如此明确描述。此外,如本文所使用的,冠词“一个(a)”和“某个(an)”旨在包括一项或多项,其可以与“一个或多个”互换地使用。此外,如本文所使用的,术语“集合”旨在包括一项或多项,其可以与“一个或多个”互换地使用。如果想要仅指一个项,将使用词语“一个”或类似用语。此外,如本文所使用的,术语“含有”、“具有”、“包含”等等旨在是开放式术语。此外,短语“基于”旨在意味着“至少部分地基于”,除非另外明确说明。

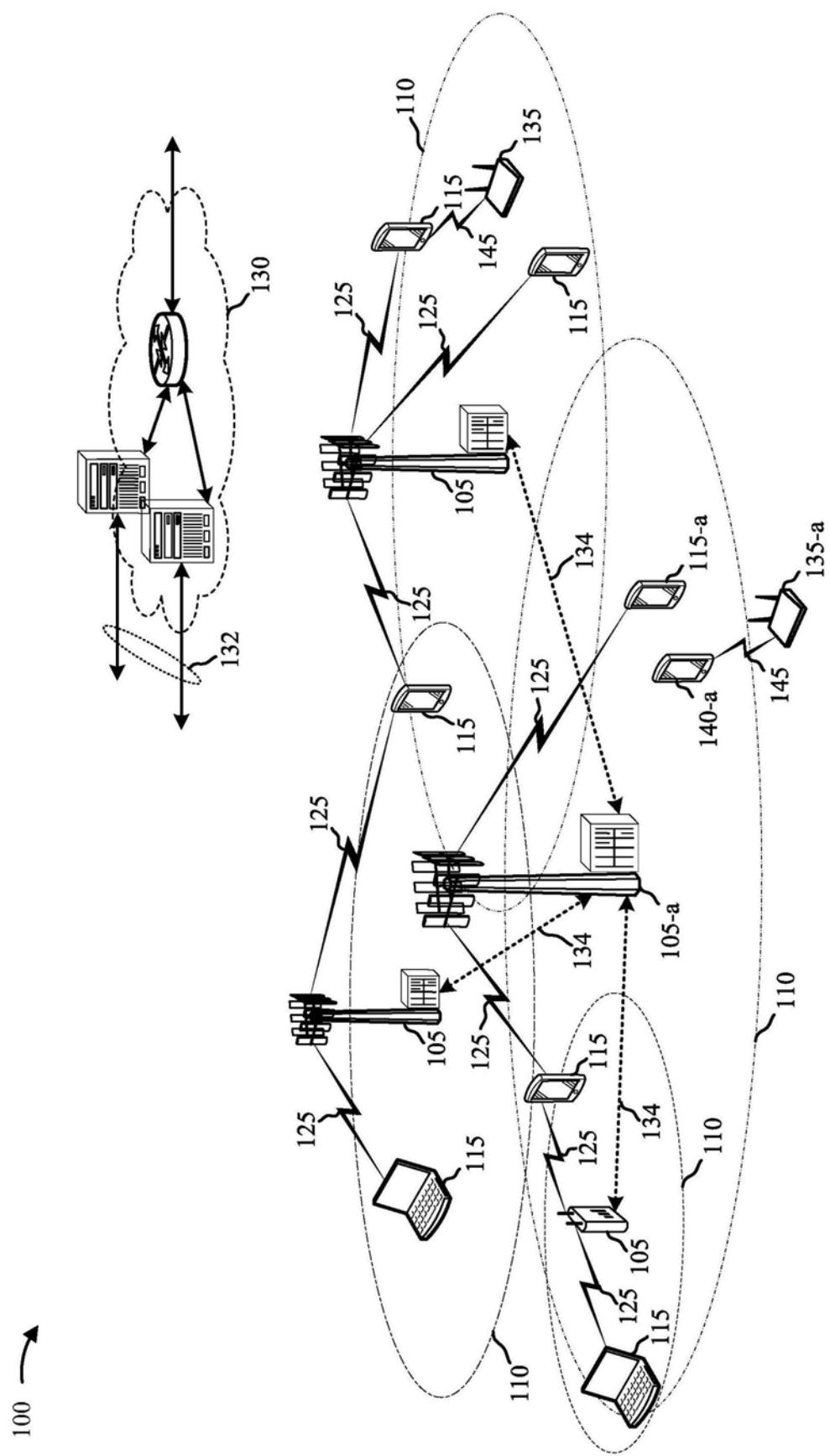


图1

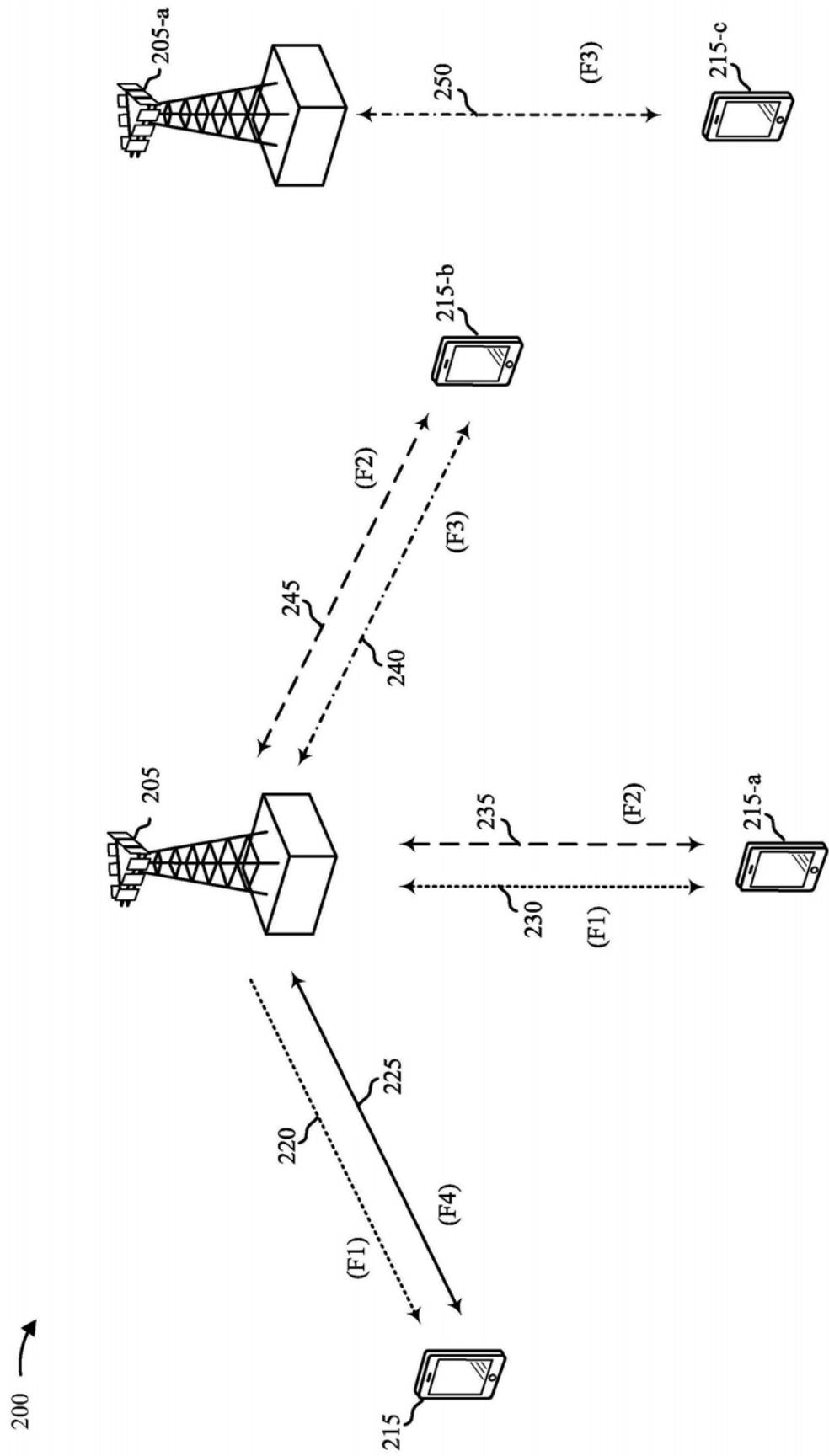


图2

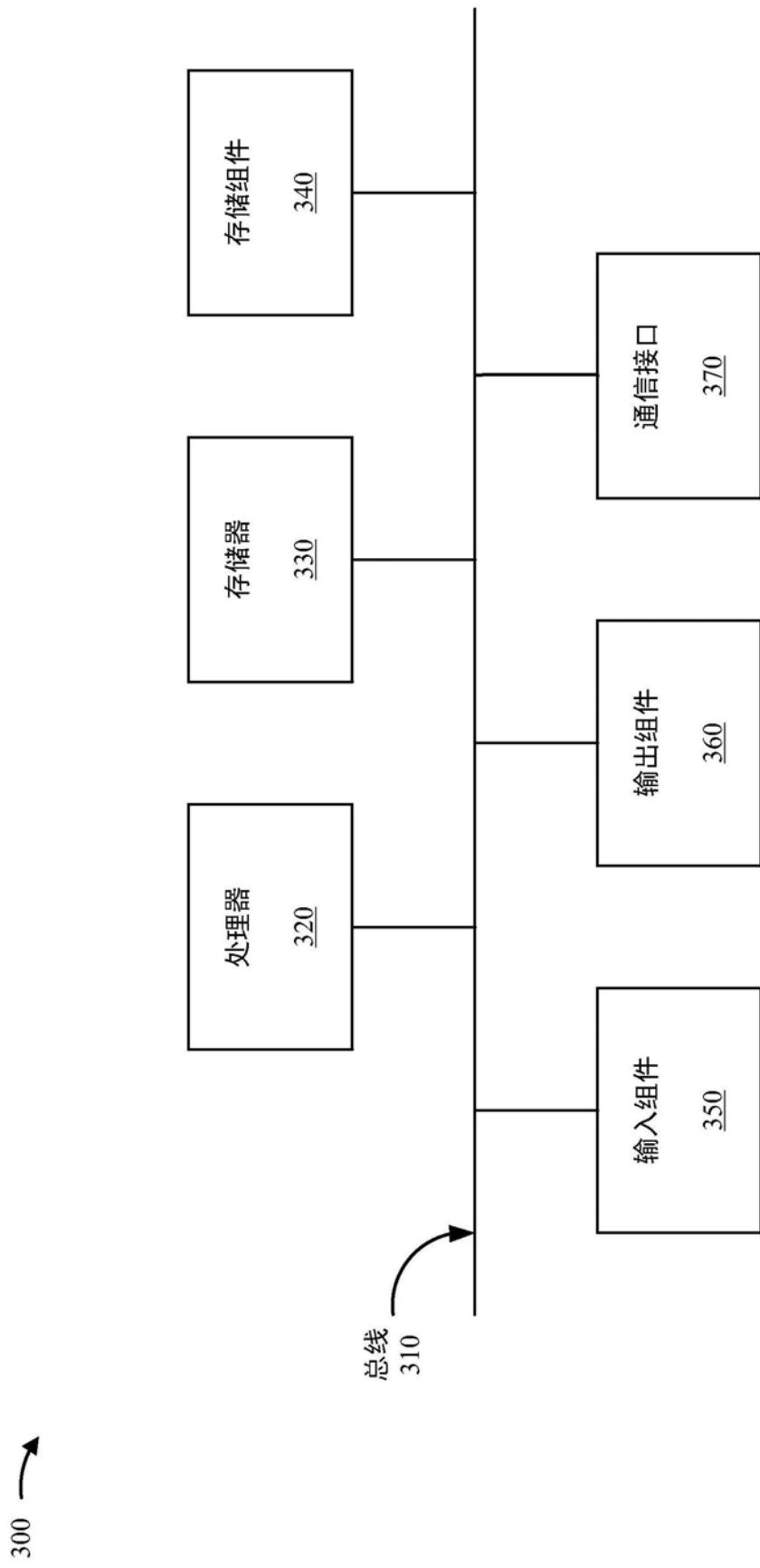


图3

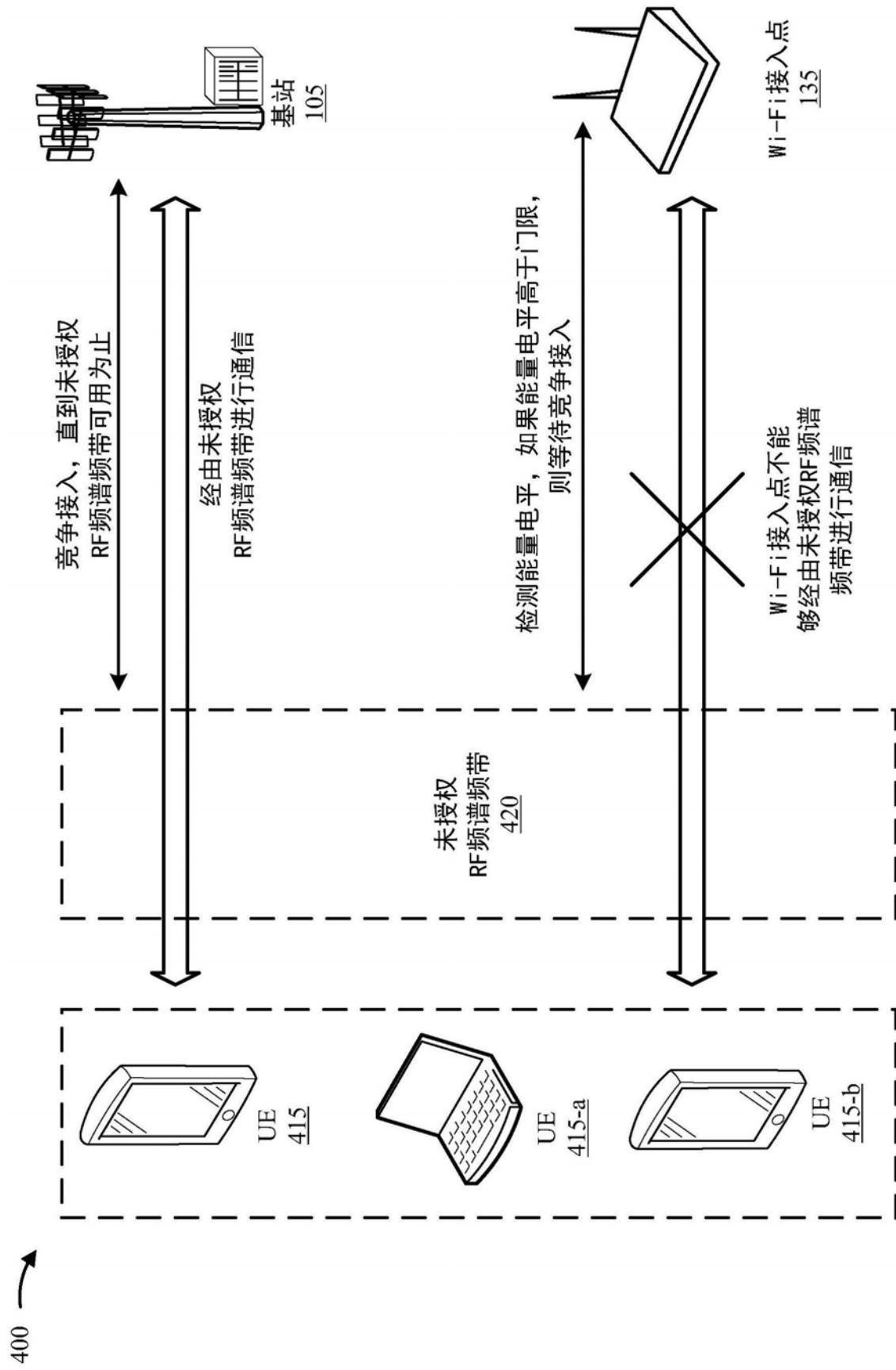


图4A

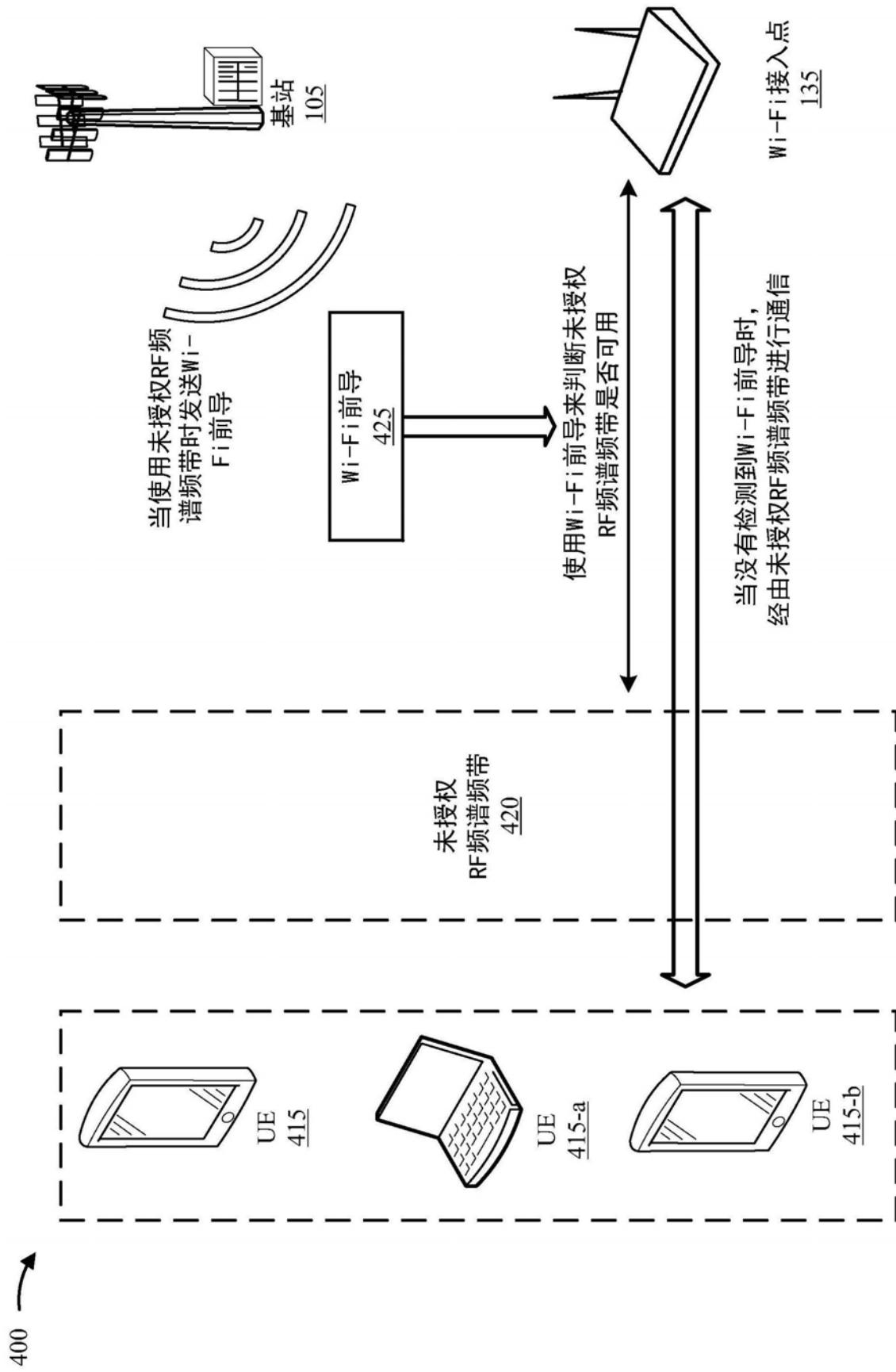


图4B

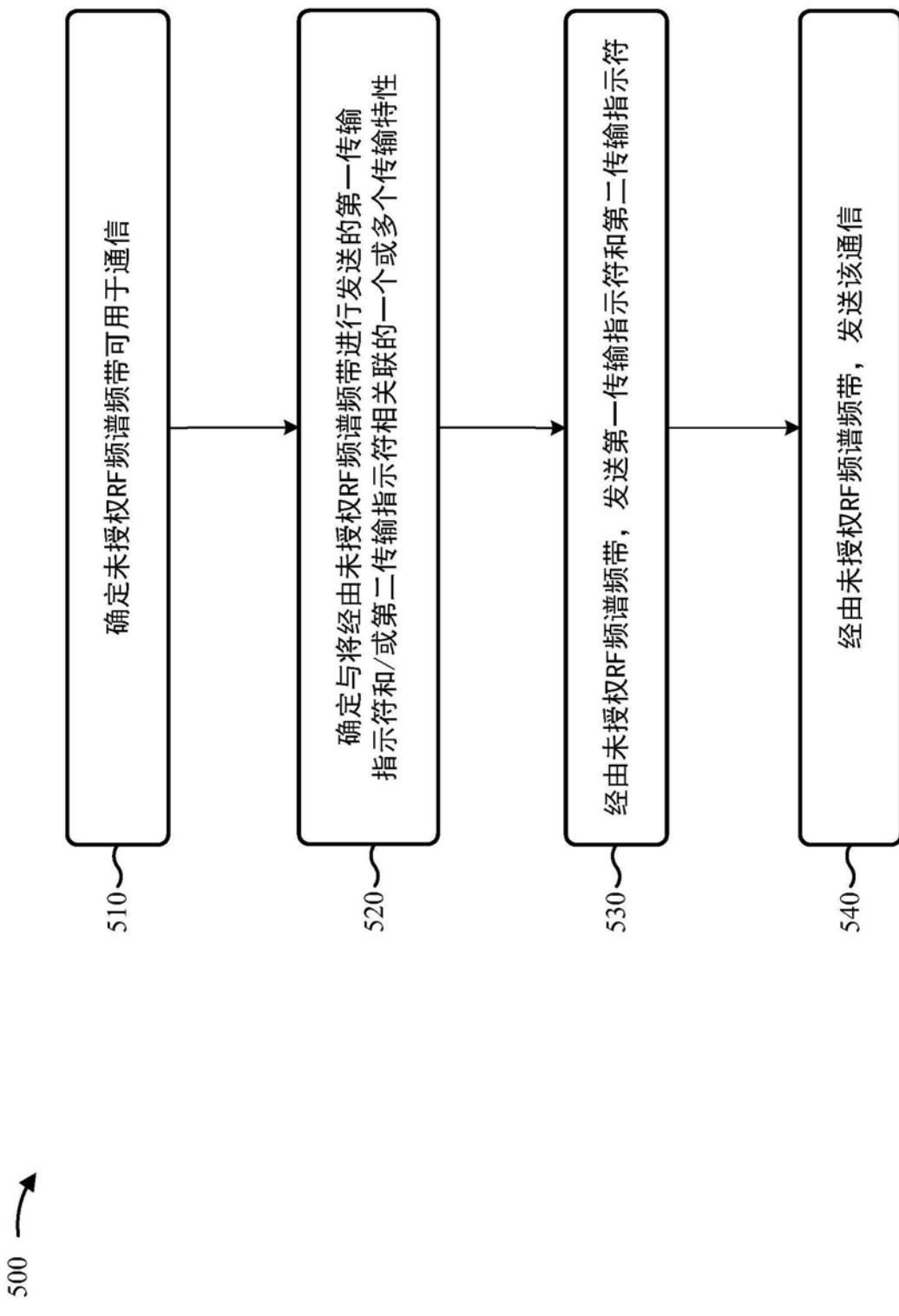


图5

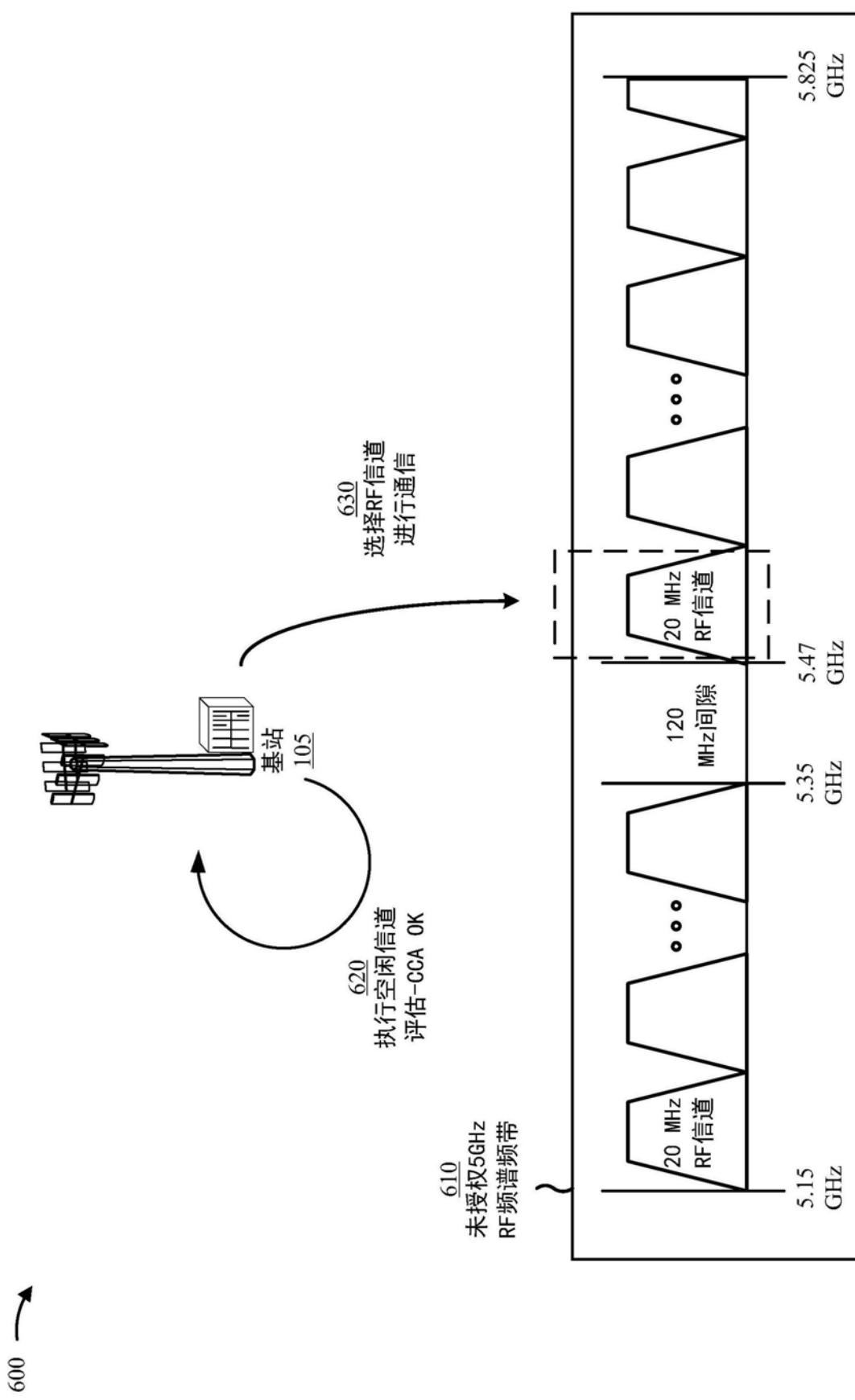


图6A

600 ↗

用于Wi-Fi前导和CUBS的传输特性

} 顺序: Wi-Fi前导在CUBS之前  
 Wi-Fi前导类型802.11a  
 源设备ID: eNodeB 123  
 源设备类型: eNodeB  
 运营商ID: 网络运营商A  
 传输持续时间: 30毫秒

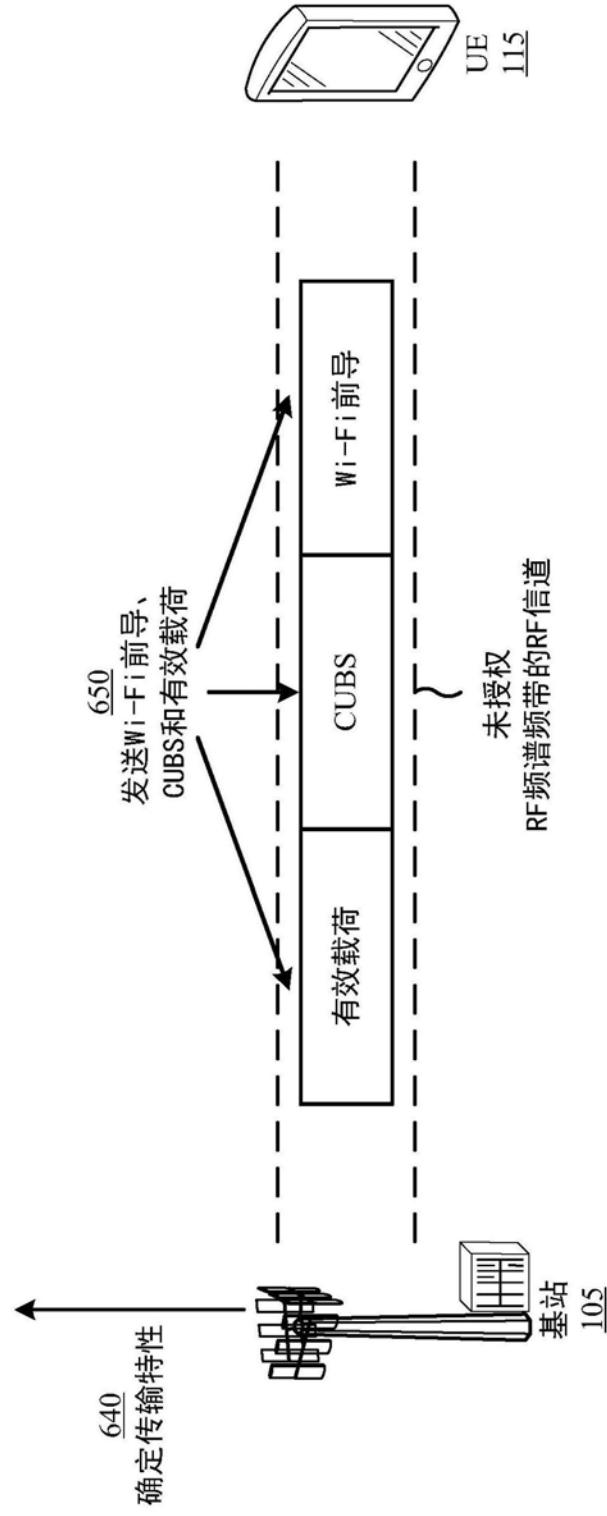


图6B

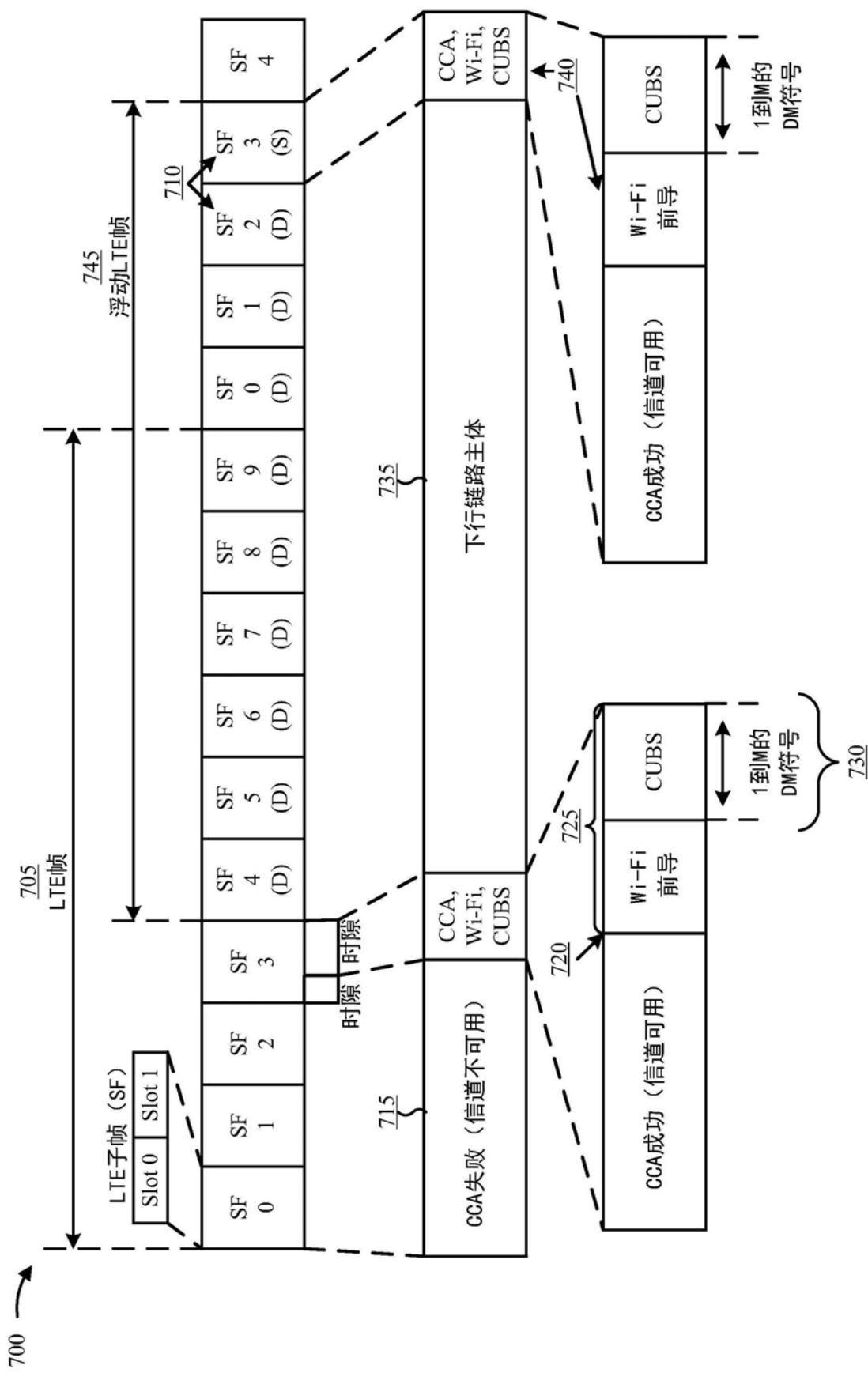


图7A

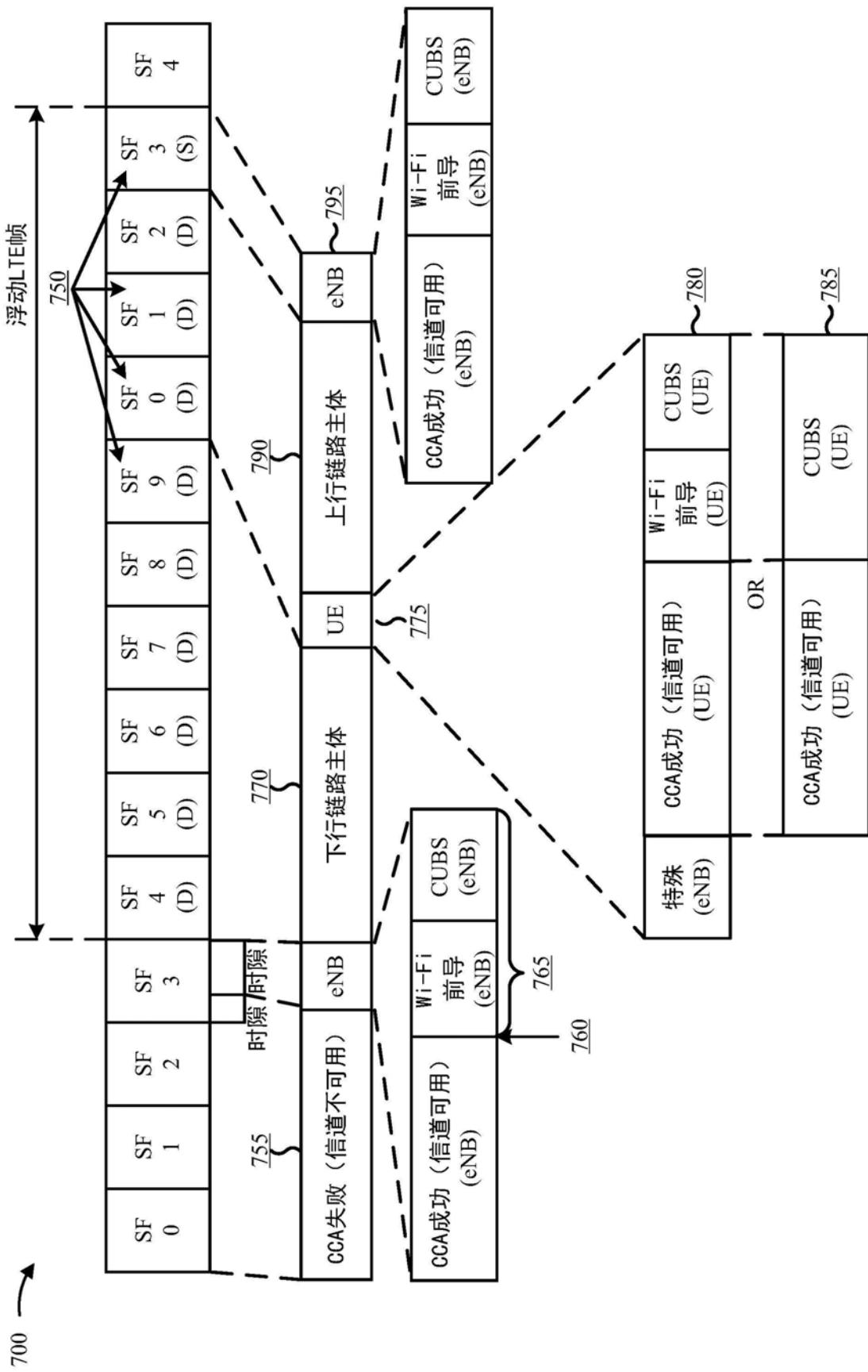
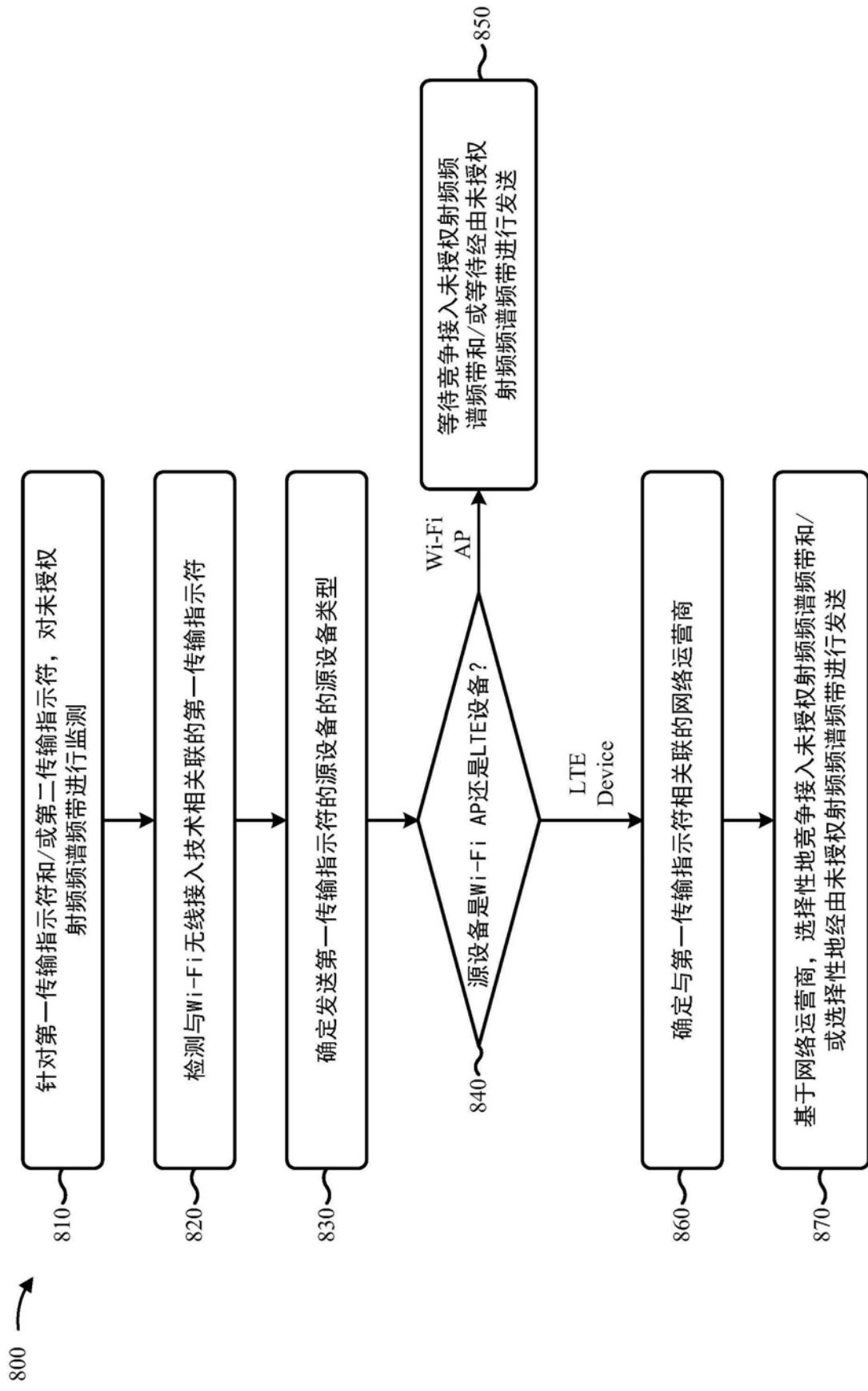


图 7B



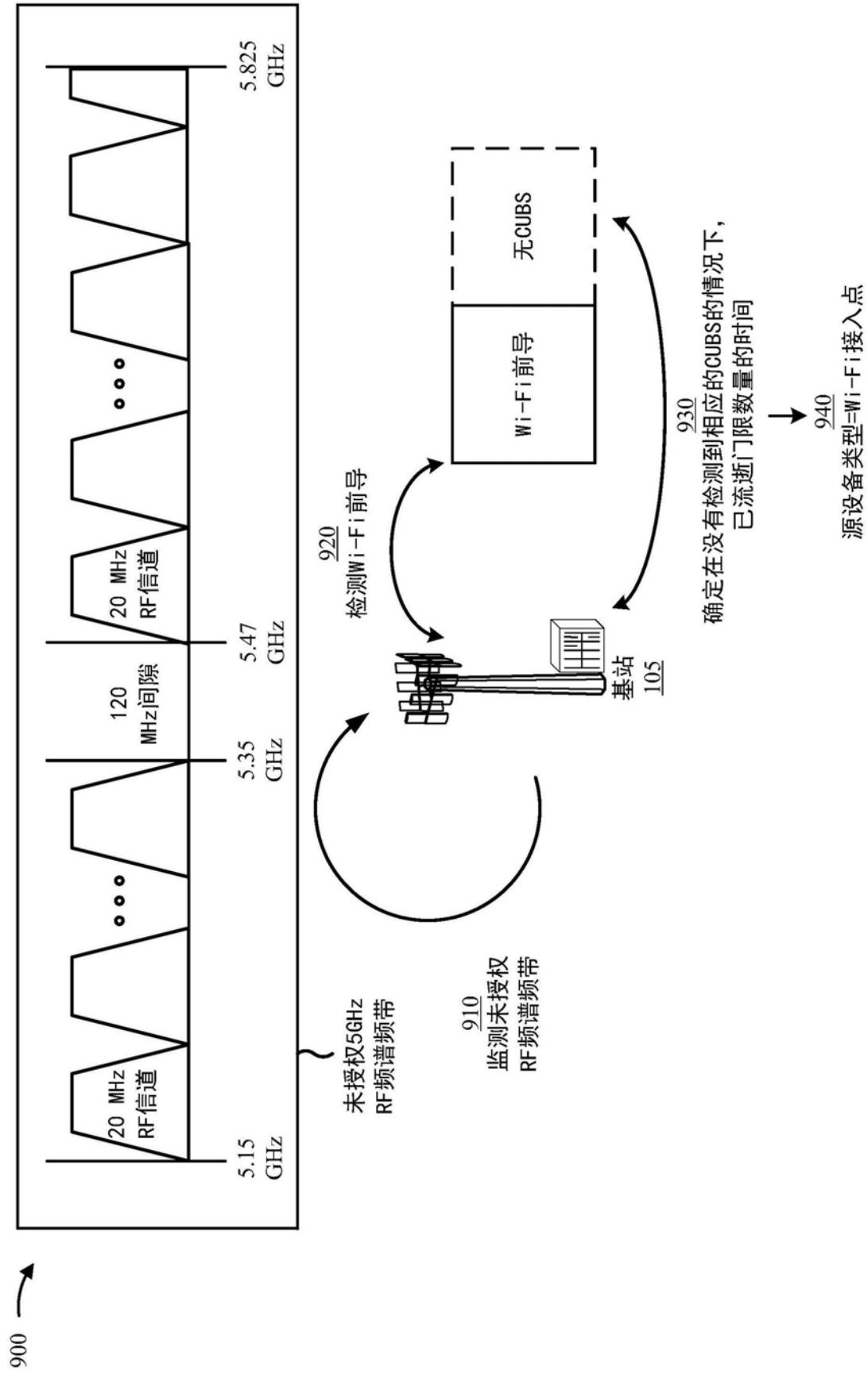


图9A

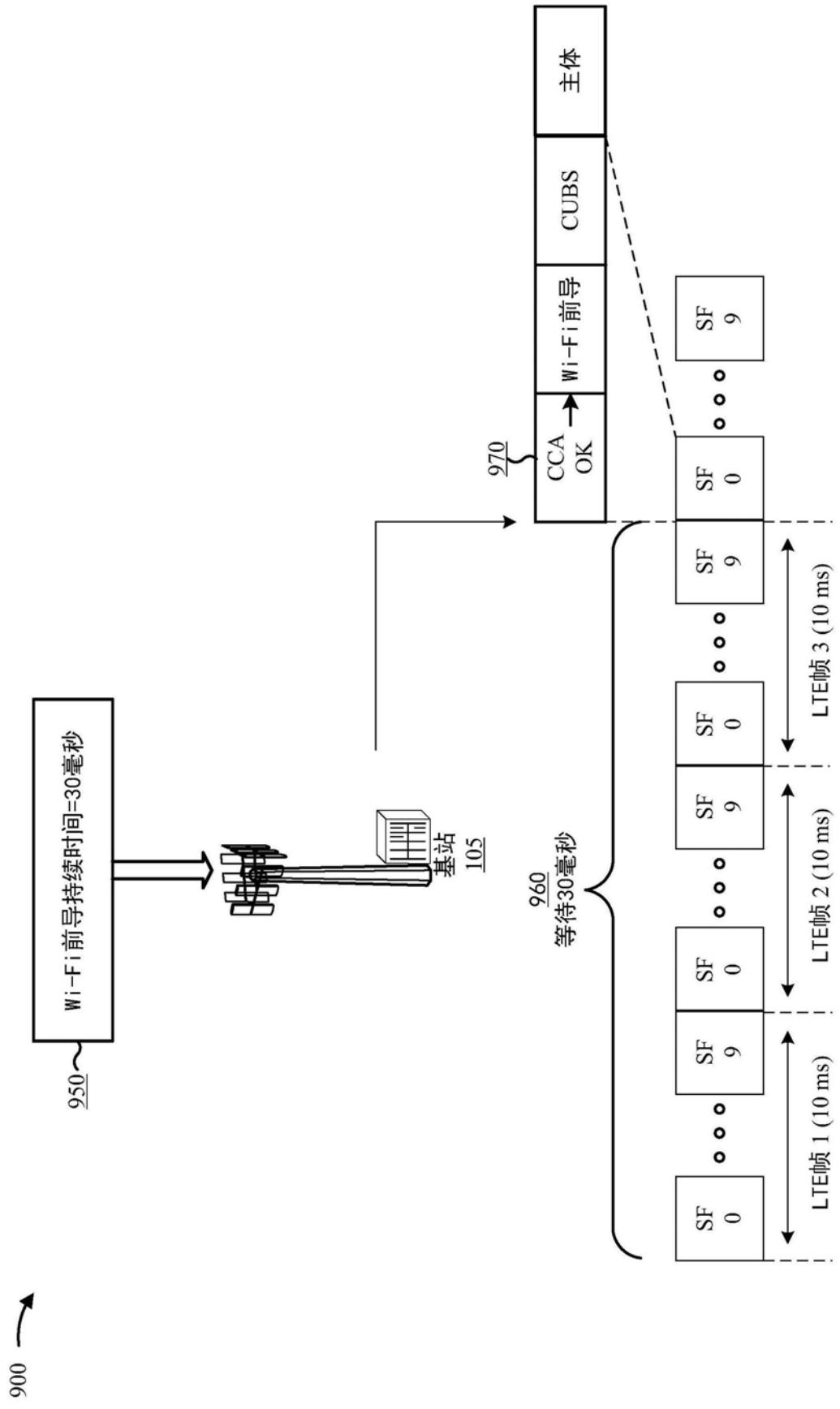


图9B

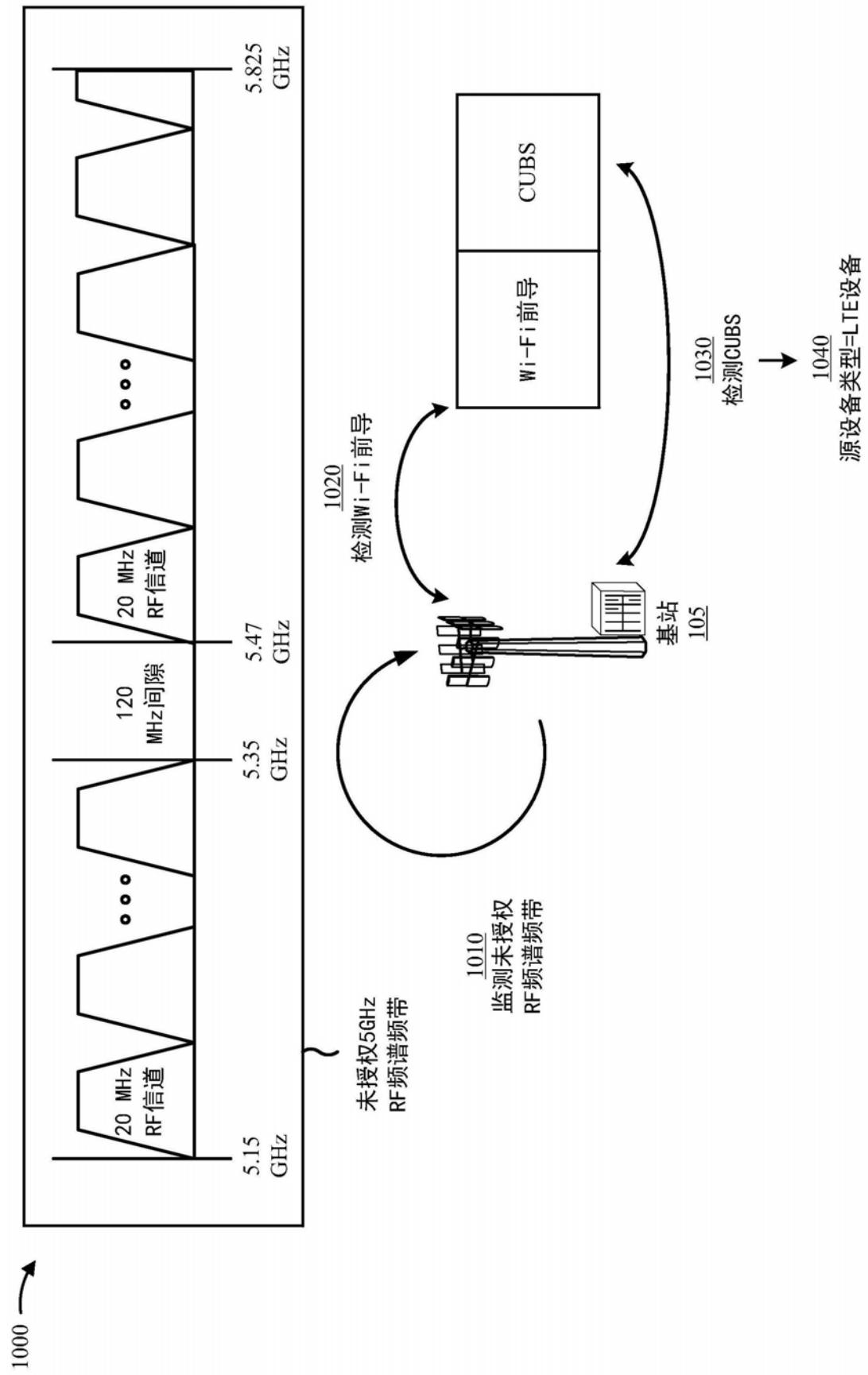


图10A

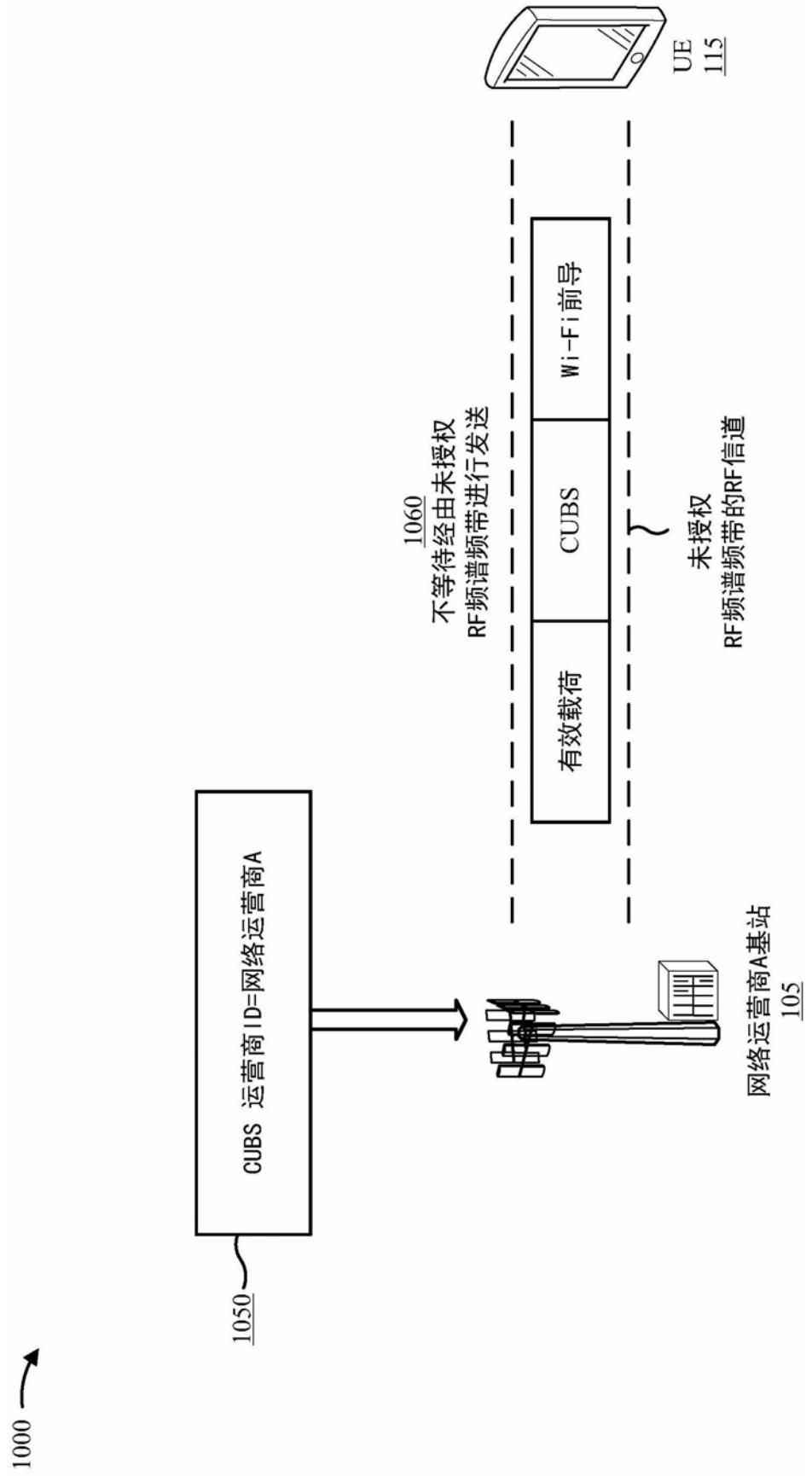


图10B