



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105706513 B

(45)授权公告日 2019.10.01

(21)申请号 201480061333.3

(73)专利权人 高通股份有限公司

(22)申请日 2014.10.28

地址 美国加利福尼亚州

(65)同一申请的已公布的文献号

(72)发明人 M·雅弗茨 A·K·萨德克

申请公布号 CN 105706513 A

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

(43)申请公布日 2016.06.22

代理人 周敏

(30)优先权数据

(51)Int.Cl.

14/078,362 2013.11.12 US

H04W 72/08(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

(56)对比文件

2016.05.09

US 2013/0165134 A1,2013.06.27,

(86)PCT国际申请的申请数据

CN 103155669 A,2013.06.12,

PCT/US2014/062727 2014.10.28

US 2009/0028098 A1,2009.01.29,

(87)PCT国际申请的公布数据

US 2013/0195073 A1,2013.08.01,

W02015/073203 EN 2015.05.21

审查员 马莉

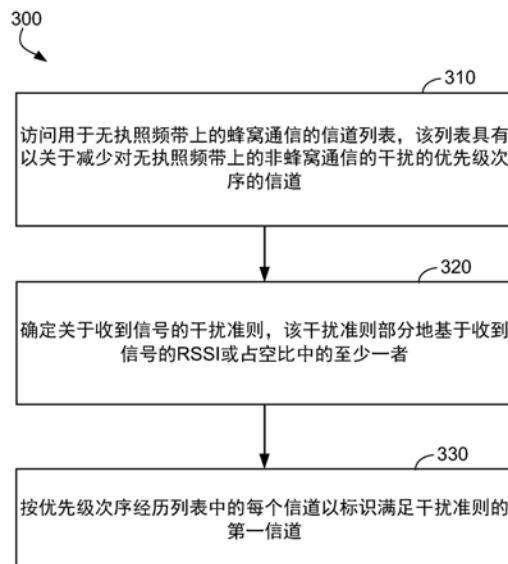
权利要求书3页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

用于信道选择以减小对现有网络的影响的系统和方法

(57)摘要

本文描述了用于减少由在无执照频带上发送/接收蜂窝通信的网络实体对无执照频带上的非蜂窝通信造成的干扰的技术。例如，该技术可涉及访问用于无执照频带上的蜂窝通信的信道列表，该列表具有以关于减少对无执照频带上的非蜂窝通信的干扰的优先级次序的信道。该技术可涉及确定关于收到信号的干扰准则，该干扰准则部分地基于收到信号的收到信号强度指示符(RSSI)或占空比中的至少一者。该技术可涉及按优先级次序经历列表中的每个信道以标识满足干扰准则的第一信道。



1. 一种能由被配置成用于无线通信的网络实体操作的方法,所述方法包括:

访问用于无执照频带上的蜂窝通信的信道列表,所述列表具有以关于减少对所述无执照频带上的非蜂窝通信的干扰的优先级次序的信道;

确定关于收到信号的干扰准则,所述干扰准则对应于组合所述收到信号的收到信号强度指示符 (RSSI) 和占空比的度量;

基于所述优先级次序从所述信道列表选择先前未被选择的并且关于减少对所述无执照频带中的非蜂窝通信的干扰具有最高优先级的第一信道;

确定所述第一信道是否满足所述干扰准则:

当所述第一信道满足所述干扰准则时,选择所述第一信道用于所述无执照频带中的蜂窝通信以进一步减少对所述无执照频带中的非蜂窝通信的干扰;

当所述第一信道不满足所述干扰准则时,基于所述优先级次序从所述信道列表选择先前未被选择的并且关于减少对所述无执照频带中的非蜂窝通信的干扰具有最高优先级的第二信道,所述第二信道被选择以确定所述第二信道是否满足所述干扰准则;

响应于所述列表中没有信道满足所述干扰准则,从所述列表中标识其上所述蜂窝通信导致对所述无执照频带上的非蜂窝通信的最小量的干扰的最合适信道;以及

选择所述最合适信道用于所述无执照频带中的蜂窝通信以进一步减少对所述无执照频带中的非蜂窝通信的干扰。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于:

所述蜂窝通信包括所述无执照频带上的长期演进 (LTE) 通信;以及

所述非蜂窝通信包括所述无执照频带上的无线局域网 (WLAN) 通信。

3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,所述WLAN通信包括所述无执照频带上的 802.11 (Wi-Fi) 通信。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,标识所述最合适信道包括:

对于所述列表中的每个信道,确定RSSI;

区分对所述RSSI的非蜂窝贡献和蜂窝贡献;以及

向对所述RSSI的所述非蜂窝贡献指派较高权重。

5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述网络实体包括移动设备或小型基站。

6. 一种用于无线通信的设备,包括:

用于访问用于无执照频带上的蜂窝通信的信道列表的装置,所述列表具有以关于减少对所述无执照频带上的非蜂窝通信的干扰的优先级次序的信道;

用于确定关于收到信号的干扰准则的装置,所述干扰准则对应于组合所述收到信号的收到信号强度指示符 (RSSI) 和占空比的度量;

用于基于所述优先级次序从所述信道列表选择先前未被选择的并且关于减少对所述无执照频带中的非蜂窝通信的干扰具有最高优先级的第一信道的装置;

用于确定所述第一信道是否满足所述干扰准则的装置:

用于当所述第一信道满足所述干扰准则时,选择所述第一信道用于所述无执照频带中的蜂窝通信以进一步减少对所述无执照频带中的非蜂窝通信的干扰的装置;

用于当所述第一信道不满足所述干扰准则时,基于所述优先级次序从所述信道列表选择先前未被选择的并且关于减少对所述无执照频带中的非蜂窝通信的干扰具有最高优先

级的第二信道的装置,所述第二信道被选择以确定所述第二信道是否满足所述干扰准则;

用于响应于所述列表中没有信道满足所述干扰准则,从所述列表中标识其上所述蜂窝通信导致对所述无执照频带上的非蜂窝通信的最小量的干扰的最合适信道的装置;以及

用于选择所述最合适信道用于所述无执照频带中的蜂窝通信以进一步减少对所述无执照频带中的非蜂窝通信的干扰的装置。

7. 如权利要求6所述的设备,其特征在于:

所述蜂窝通信包括所述无执照频带上的长期演进(LTE)通信;以及

所述非蜂窝通信包括所述无执照频带上的无线局域网(WLAN)通信。

8. 如权利要求6所述的设备,其特征在于,进一步包括:

用于对于所述列表中的每个信道,确定RSSI的装置;

用于区分对所述RSSI的非蜂窝贡献和蜂窝贡献的装置;以及

用于向对所述RSSI的所述非蜂窝贡献指派较高权重的装置。

9. 一种用于无线通信的装置,包括:

至少一个射频(RF)收发机;

至少一个处理器,其耦合至所述至少一个RF收发机并被配置成:

访问用于无执照频带上的蜂窝通信的信道列表,所述列表具有以关于减少对所述无执照频带上的非蜂窝通信的干扰的优先级次序的信道;

确定关于收到信号的干扰准则,所述干扰准则对应于组合所述收到信号的收到信号强度指示符(RSSI)和占空比的度量;

基于所述优先级次序从所述信道列表选择先前未被选择的并且关于减少对所述无执照频带中的非蜂窝通信的干扰具有最高优先级的第一信道;

确定所述第一信道是否满足所述干扰准则:

当所述第一信道满足所述干扰准则时,选择所述第一信道用于所述无执照频带中的蜂窝通信以进一步减少对所述无执照频带中的非蜂窝通信的干扰;

当所述第一信道不满足所述干扰准则时,基于所述优先级次序从所述信道列表选择先前未被选择的并且关于减少对所述无执照频带中的非蜂窝通信的干扰具有最高优先级的第二信道,所述第二信道被选择以确定所述第二信道是否满足所述干扰准则;

响应于所述列表中没有信道满足所述干扰准则,从所述列表中标识其上所述蜂窝通信导致对所述无执照频带上的非蜂窝通信的最小量的干扰的最合适信道;以及

选择所述最合适信道用于所述无执照频带中的蜂窝通信以进一步减少对所述无执照频带中的非蜂窝通信的干扰;以及

耦合至所述至少一个处理器的用于存储数据的存储器。

10. 如权利要求9所述的装置,其特征在于,所述至少一个处理器被进一步配置成:

对于所述列表中的每个信道,确定RSSI;

区分对所述RSSI的非蜂窝贡献和蜂窝贡献;以及

向对所述RSSI的所述非蜂窝贡献指派较高权重。

11. 一种非瞬态计算机可读介质,其存储用于无线通信的计算机可执行代码,所述计算机可执行代码使计算机执行以下操作:

访问用于无执照频带上的蜂窝通信的信道列表,所述列表具有以关于减少对所述无执

照频带上的非蜂窝通信的干扰的优先级次序的信道；

确定关于收到信号的干扰准则,所述干扰准则对应于组合所述收到信号的收到信号强度指示符 (RSSI) 和占空比的度量；

基于所述优先级次序从所述信道列表选择先前未被选择的并且关于减少对所述无执照频带中的非蜂窝通信的干扰具有最高优先级的第一信道；

确定所述第一信道是否满足所述干扰准则：

当所述第一信道满足所述干扰准则时,选择所述第一信道用于所述无执照频带中的蜂窝通信以进一步减少对所述无执照频带中的非蜂窝通信的干扰；

当所述第一信道不满足所述干扰准则时,基于所述优先级次序从所述信道列表选择先前未被选择的并且关于减少对所述无执照频带中的非蜂窝通信的干扰具有最高优先级的第二信道,所述第二信道被选择以确定所述第二信道是否满足所述干扰准则；

响应于所述列表中没有信道满足所述干扰准则,从所述列表中标识其上所述蜂窝通信导致对所述无执照频带上的非蜂窝通信的最小量的干扰的最合适信道;以及

选择所述最合适信道用于所述无执照频带中的蜂窝通信以进一步减少对所述无执照频带中的非蜂窝通信的干扰。

12. 如权利要求11所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在于,所述计算机可执行代码进一步使所述计算机执行以下操作：

对于所述列表中的每个信道,确定RSSI；

区分对所述RSSI的非蜂窝贡献和蜂窝贡献;以及

向对所述RSSI的所述非蜂窝贡献指派较高权重。

用于信道选择以减小对现有网络的影响的系统和方法

技术领域

[0001] 本公开的各方面一般涉及无线通信系统,尤其涉及减少对无执照频带上的非蜂窝通信的干扰。

背景技术

[0002] 无线通信网络被广泛部署以提供各种通信服务,诸如语音、视频、分组数据、消息接发、广播等。这些无线网络可以是能够通过共享可用的网络资源来支持多个用户的多址网络。此类多址网络的示例包括码分多址(CDMA)网络、时分多址(TDMA)网络、频分多址(FDMA)网络、正交FDMA(OFDMA)网络、以及单载波FDMA(SC-FDMA)网络。

[0003] 无线通信网络可包括能支持数个移动实体/设备(诸如举例而言,用户装备(UE)或接入终端(AT))的通信的数个网络实体(诸如,基站)。移动设备可经由下行链路和上行链路与基站通信。下行链路(或即前向链路)是指从基站至UE的通信链路,而上行链路(或即反向链路)是指从UE至基站的通信链路。

[0004] 作为全球移动通信系统(GSM)和通用移动电信系统(UMTS)的演进,第3代伙伴项目(3GPP)长期演进(LTE)代表了蜂窝技术中的主要进步。LTE物理层(PHY)提供了在基站(诸如演进型B节点(eNB))与移动设备(诸如UE)之间传达数据和控制信息两者的高效方式。

[0005] 在对邻域小型蜂窝小区(NSC)(诸如举例而言,毫微微蜂窝小区或类似小型蜂窝小区)的增大部署下,将存在对有执照频谱的增大需求,这将有可能导致频谱不足。在无执照频谱(例如,5GHz)上部署NSC可在满足增大的频谱需求方面释放巨大的潜力。进一步注意到,与无执照频谱中的IEEE 802.11(Wi-Fi)相比,LTE可提供较高的频谱效率。然而,在无执照频带中部署NSC可导致对无执照频带上的非蜂窝通信的干扰。在此上下文中,仍存在对减少由部署在无执照频带上的NSC造成的干扰的技术的需求。

[0006] 概述

[0007] 附图中示出的本公开的解说性方面在以下进行了概述。这些和其他方面在详细描述部分被更全面地描述。然而,要理解,本公开不被限定于在本概述中或在详细描述中描述的形式。

[0008] 根据本文所公开的一个或多个方面,提供了一种可由网络实体(例如,NSC)或其组件操作的用于干扰管理的方法。方法可涉及访问用于无执照频带上的蜂窝通信(例如,LTE)的信道列表,该列表具有以关于减少对无执照频带上的非蜂窝通信(例如,Wi-Fi)的干扰的优先级次序的信道。该方法可进一步涉及确定关于收到信号的干扰准则,该干扰准则部分地基于收到信号的收到信号强度指示符(RSSI)或占空比中的至少一者。该方法还可涉及按优先级次序经历列表中的每个信道以标识满足干扰准则的第一信道。

[0009] 在相关方面,该方法可涉及选择用于无执照频带中的蜂窝通信的第一信道以进一步减少对无执照频带中的非蜂窝通信的干扰。在进一步相关方面,该方法可涉及响应于列表中没有信道满足所述干扰准则,标识其上蜂窝通信导致对无执照频带上的非蜂窝通信的最小量的干扰的第二信道。在又进一步相关方面,该方法可涉及:对于列表中的每个信道,

确定RSSI；区分对RSSI的非蜂窝贡献和蜂窝贡献；以及向对RSSI的非蜂窝贡献指派较高权重。在进一步相关方面，一种电子设备（例如，NSC、用户装备（UE）或其（诸）组件）可被配置成执行上述方法体系。

[0010] 为了实现前述以及相关目的，一个或多个实现包括随后完整描述的以及在权利要求书中具体指出的特征。以下说明和所附插图详细阐述了这一个或多个实现的某些解说性方面。但是，这些方面仅仅是指示了可采用各个实现的原理的各种方式中的若干种，并且所描述的实现旨在涵盖所有此类方面及其等效方案。

[0011] 附图简述

[0012] 图1A是概念地解说电信系统的示例的框图。

[0013] 图1B解说了在LTE-U（在无执照频带中操作的LTE）SC（小型蜂窝小区）处产生干扰的无执照频谱中的场景。

[0014] 图1C解说了在UE处产生干扰的无执照频谱中的场景。

[0015] 图2是概念地解说根据本公开的一个方面配置的基站和UE的设计的框图。

[0016] 图3解说了用于信道选择以减少对无执照频谱上的非蜂窝通信的干扰的示例方法体系。

[0017] 图4解说了用于信道选择的方法体系的进一步示例或方面。

[0018] 图5示出了用于实现图3-4的方法的示例装置。

[0019] 详细描述

[0020] 本公开涉及用于减少由在无执照频带上发送/接收蜂窝通信的网络实体（例如，邻域小型蜂窝小区（NSC））对无执照频带上的非蜂窝通信（例如，无线局域网（WLAN）通信）造成的干扰的技术。在一个示例中，该技术可涉及3GPP长期演进（LTE）信道选择以减小对现有Wi-Fi网络等的任何影响。注意，术语NSC和小型蜂窝小区在本文可互换地使用。进一步注意，在以下进一步详细描述的术语微微蜂窝小区和毫微微蜂窝小区是NSC的示例。

[0021] NSC提供部署宏基站的替代方案以提供增加的蜂窝覆盖。然而，广NSC部署的主要障碍是在有执照频带上缺少可用频谱。在无执照频带上部署NSC保持了增加蜂窝覆盖的较大潜能。注意，特定蜂窝协议（诸如LTE）提供了相比于非蜂窝或WLAN协议（诸如Wi-Fi）的更高频谱效率和覆盖。然而，在无执照频带中部署NSC可中断无执照频带上的非蜂窝（例如，Wi-Fi）通信或导致对其的干扰。

[0022] 注意，以下结合附图阐述的详细描述旨在作为各种配置的描述，而无意表示可实践本文中所描述的概念的仅有的配置。本详细描述包括具体细节以便提供对各种概念的透彻理解。然而，对于本领域技术人员将显而易见的是，没有这些具体细节也可实践这些概念。在一些实例中，以框图形式示出众所周知的结构和组件以避免湮没此类概念。

[0023] 进一步注意，本文所描述的技术可用于各种无线通信网络，诸如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA及其他网络。术语“网络”和“系统”常常可互换地使用。CDMA网络可实现诸如通用地面无线电接入（UTRA）、cdma2000等无线电技术。UTRA包括宽带CDMA（WCDMA）以及CDMA的其他变体。CDMA2000涵盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。TDMA网络可实现诸如全球移动通信系统（GSM）之类的无线电技术。OFDMA网络可以实现诸如演进型UTRA（E-UTRA）、超移动宽带（UMB）、IEEE 802.11（Wi-Fi）、IEEE 802.16（WiMAX）、IEEE 802.20、Flash-OFDM等无线电技术。UTRA和E-UTRA是通用移动电信系统（UMTS）的一部分。3GPP LTE和高级LTE（LTE-A）是

使用E-UTRA的新UMTS版本。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A以及GSM在来自名为“第三代伙伴项目”(3GPP)的组织的文献中描述。CDMA2000和UMB在来自名为“第三代伙伴项目2”(3GPP2)的组织的文献中描述。本文所描述的技术可被用于以上所提及的无线网络和无线电技术以及其他无线网络和无线电技术。为了清楚起见,以下针对LTE来描述这些技术的某些方面,并且在以下大部分描述中使用LTE术语。

[0024] 图1A示出了示例无线通信网络100,其可以是LTE网络等。无线网络100可包括数个基站110(例如,演进型B节点(eNB)、NSC等)和其他网络实体。基站可以是与UE通信的站并且也可被称为B节点、接入点(AP)、或其他术语。每个eNB 110a、110b、110c可提供对特定地理区域的通信覆盖。在3GPP中,术语“蜂窝小区”取决于使用该术语的上下文可指eNB的覆盖区域和/或服务该覆盖区域的eNB子系统。

[0025] eNB可提供对宏蜂窝小区、微微蜂窝小区、毫微微蜂窝小区、和/或其他类型的蜂窝小区的通信覆盖。宏蜂窝小区可覆盖相对较大的地理区域(例如,半径为数千米),并且可允许无约束地由具有服务订阅的UE接入。微微蜂窝小区可覆盖相对较小的地理区域并且可允许无约束地由具有服务订阅的UE接入。毫微微蜂窝小区可覆盖相对较小的地理区域(例如,住宅)且可允许有约束地由与该毫微微蜂窝小区有关联的UE(例如,封闭订户群(CSG)中的UE、住宅中用户的UE等)接入。注意,微微蜂窝小区和毫微微蜂窝小区是NSC的示例。

[0026] 用于宏蜂窝小区的eNB可被称为宏eNB。用于微微蜂窝小区的eNB可被称为微微eNB。用于NSC的eNB可被称为NSC eNB或家用eNB(HNB)。在图1A中所示的示例中,eNB 110a、110b和110c可以分别是宏蜂窝小区102a、102b和102c的宏eNB。

[0027] eNB 110x可以是服务UE 120x的NSC 102x的NSC eNB。在本示例中,eNB 110x在有执照频带中操作,eNB 110a、110b和110c也如此。相反,eNB 110y在无执照频带中操作并且是用于NSC 103的NSC eNB,由此服务被配置成在无执照频带中操作的UE 125。网络100还可包括与Wi-Fi AP无线电或类似物共处一地的LTE-U(在无执照频带中操作的LTE)小型蜂窝小区(SC)115。LTE-U SC 115在无执照频带中操作,在服务区域104中提供LTE_U覆盖。LTE-U SC 115可以为处在覆盖区域104内并且被配置成用于LTE-U(即,)的UE 125提供LTE-U服务。UE 125可同时与无执照频带103中和覆盖区域104中的小型蜂窝小区(例如,毫微微蜂窝小区或微微蜂窝小区)处于操作性通信,并且可以能够进行无执照频带中的蜂窝通信和非蜂窝通信两者。

[0028] 网络控制器130可耦合至一组eNB并提供对这些eNB的协调和控制。网络控制器130可经由回程与eNB 110进行通信。eNB 110还可例如经由无线或有线回程直接或间接地彼此进行通信。

[0029] 各UE 120可分散遍及无线网络100,并且每个UE可以是驻定的或移动的。UE还可以指终端、移动站、订户单元、站等。UE可以是蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持式设备、膝上型计算机、无绳电话、无线本地环路(WLL)站或其它移动设备。在图1A中,带有双箭头的实线指示UE与服务eNB之间的期望传输,服务eNB是被指定在下行链路和/或上行链路上服务该UE的eNB。带有双箭头的虚线指示UE与eNB之间的干扰性传输。

[0030] LTE-U SC处的干扰:参照图1B,在无执照频带150内,Wi-Fi设备(例如,AP 156或STA 158)可对UE 152隐藏并且可干扰与LTE-U SC 154的LTE-U上行链路(UL)通信。此类场

景将影响PUSCH性能。PUCCH/PRACH可在PCC上发送以避免干扰问题。

[0031] UE处的干扰:参照图1C,在无执照频带160内,Wi-Fi设备(例如,AP 166或STA 168)可对LTE-U SC 162隐藏并且可干扰与UE 164的LTE-U下行链路(DL)通信。对LTE-U下行链路通信的此类干扰(INTF)可影响主同步信号(PSS)/副同步信号(SSS),由此通常影响同步。取平均可帮助减小对同步的影响,并且由于PSS/SSS是窄带,因此无执照频带中的小型蜂窝小区可按需提升其功率。对LTE-U下行链路通信的干扰可影响PDCCH性能。跨载波调度可被实现以在PCC上发送准予;类似地,PBCH可在PCC上发送以寻求稳健性。对Wi-Fi下行链路通信的干扰可影响PDSCH性能,可影响测量(例如,RSRP/RSRQ可被损坏和/或不正确地反映Wi-Fi干扰),并且可导致信道质量指示(CQI)失配,假定因蜂窝小区而异的参考信号(CRS)可能未捕获到所有的Wi-Fi干扰的话。

[0032] LTE-U信道选择:在一种LTE-U信道选择办法中,网络实体(例如,无执照频带中的LTE小型蜂窝小区或类似物)可执行网络监听以测量来自LTE和Wi-Fi网络两者的不同信道上的干扰电平和占空比。在一种办法中,这可涉及在每个OFDM码元上进行RSSI测量并且基于这些RSSI测量计算次序统计。来自共处一地的AP测量的辅助可专用于Wi-Fi信号(例如,信标、从PLCP报头测量RSSI等)。可基于高上行链路/下行链路PER、IoT模式、CQI模式、CQI退避等来周期性地执行或触发网络监听。在相关方面,PCC可每触发或每信道选择周期地配置最佳可用SCC。尽管该办法解决了无执照频带中小型蜂窝小区处的干扰,但它未解决UE处经历的干扰。

[0033] 在LTE-U信道选择的另一办法中,网络实体可利用共信道UE测量和信道状态信息(CSI)报告。这可涉及组合度量(诸如举例而言,CQI模式、参考信号收到质量(RSRQ)和/或速率控制外环退避)以推断出共信道质量并触发信道选择。然而,注意,频率间UE测量(诸如RSRP/RSRQ)可能未能捕获其它信道上的Wi-Fi干扰。在相关方面,无执照频带中的小型蜂窝小区可交换关于X2链路上的信道质量等的信息。

[0034] 在LTE-U信道选择的又一办法中,网络实体可依赖于通过使用多个SCC(诸如举例而言,PCC、SCC1、SCC2、……、SCC_k等)提供的干扰分集。SCC可基于网络监听管理(NLM)等来选择。如果给定UE未检查到任何Wi-Fi干扰,则它可在所有可用SCC上被服务。将不在被确定经历满足或超过给定干扰阈值(诸如系统定义的值)的Wi-Fi干扰电平的那些SCC上调度给定UE。例如,该确定可以至少部分地基于信道质量指示符(CQI)、速率控制外环退避等。在一个示例中,在给定UE在与两个SCC相关联的两个信道上具有强Wi-Fi干扰的概率较低的情况下,该两个SCC对于干扰分集可能是足够的。

[0035] 在相关方面,给定SC可调度较窄的PDSCH以增大稳定性,这可帮助减少来自毗邻信道干扰的影响等等。然而,存在约束;用于无执照国家信息基础设施(UNII)的功率谱密度限制—低功率等。

[0036] 在LTE-U信道选择的又一办法中,网络实体可测量Wi-Fi信标信号强度和/或训练序列RSSI,并且降低可导致对Wi-Fi的高干扰的信道选择的优先级(即,避免某些Wi-Fi信道)。

[0037] 减少或最小化对此类非蜂窝通信的干扰的一种办法是实现保持无执照频带中的小型蜂窝小区集中在无执照频带上的数个信道上的信道选择技术。仍然,存在对于用于减少对无执照频带中的非蜂窝通信造成的干扰的改进信道选择技术的需求。

[0038] 此类信道选择技术可涉及定义具有优先级的信道列表。小型蜂窝小区可按优先级的次序经历每个信道并且挑选满足干扰准则(诸如举例而言,收到信号强度指示符(RSSI)低于阈值)的那一个信道。在另一示例中,干扰准则可以是组合RSSI和干扰的占空比的度量,其中该度量低于另一定义的阈值。注意到,在一个示例中,如果速率控制环在第一传输上目标为10%的块差错率(BLER),则即使是具有10%占空比的干扰也可影响到性能。

[0039] 如果没有信道满足该准则,则小型蜂窝小区可挑选具有最小干扰的信道。小型蜂窝小区可进一步在对RSSI的Wi-Fi贡献和对RSSI的LTE贡献之间进行区分,诸如举例而言,通过检测Wi-Fi分组的物理层汇聚协议(PLCP)报头或Wi-Fi信标。来自Wi-Fi的RSSI贡献可被给予比LTE高的权重(即,可优选地选择与LTE的共信道以利用现有干扰管理)。具有属于相同运营方/用户的服务集标识符(SSID)的Wi-Fi基本服务集(BSS)可被进一步给予较高权重以被避免(通过解码信标)。邻居小型蜂窝小区可通过X2等交换信道列表上的测量。

[0040] 图2示出了分别可以是图1A中的基站之一(例如,NSC,诸如110x、110y或110z)和UE之一的基站110和UE 120的设计的框图。基站110可装备有天线234a到234t,并且UE 120可装备有天线252a到252r。

[0041] 在基站110处,发射处理器220可接收来自数据源212的数据和来自控制器/处理器240的控制信息。控制信息可以用于PBCH、PCFICH、PHICH、PDCCH等。数据可以用于PDSCH等。处理器220可处理(例如,编码和码元映射)数据和控制信息以分别获得数据码元和控制码元。处理器220还可生成(例如,用于PSS、SSS、以及因蜂窝小区而异的参考信号的)参考码元。发射(TX)多输入多输出(MIMO)处理器230可在适用的情况下对数据码元、控制码元、和/或参考码元执行空间处理(例如,预编码),并且可将输出码元流提供给调制器(MOD)232a到232t。每个调制器232可处理各自的输出码元流(例如,针对OFDM等)以获得输出采样流。每个调制器232可进一步处理(例如,转换至模拟、放大、滤波、及上变频)该输出采样流以获得下行链路信号。来自调制器232a到232t的下行链路信号可以分别经由天线234a到234t被发射。

[0042] 在UE 120处,天线252a到252r可接收来自基站110的下行链路信号并可分别向解调器(DEMOD)254a到254r提供所接收到的信号。每个解调器254可调理(例如,滤波、放大、下变频、以及数字化)各自的收到信号以获得输入采样。每个解调器254可进一步处理输入采样(例如,针对OFDM等)以获得收到码元。MIMO检测器256可获得来自所有解调器254a到254r的收到码元,在适用的情况下对这些收到码元执行MIMO检测,并且提供检出码元。接收处理器258可处理(例如,解调、解交织、以及解码)这些检出码元,将经解码的给UE 120的数据提供给数据阱260,并且将经解码的控制信息提供给控制器/处理器280。

[0043] 在上行链路上,在UE 120处,发射处理器264可接收并处理来自数据源262的(例如,用于PUSCH的)数据以及来自控制器/处理器280的(例如,用于PUCCH的)控制信息。处理器264还可生成参考信号的参考码元。来自发射处理器264的码元可在适用的情况下由TX MIMO处理器266预编码,进一步由调制器254a到254r处理(例如,针对SC-FDM等),并且向基站110传送。在基站110处,来自UE 120的上行链路信号可由天线234接收,由解调器232处理,在适用的情况下由MIMO检测器236检测,并由接收处理器238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。处理器238可将经解码的数据提供给数据阱239并将经解码的控制信息提供给控制器/处理器240。

[0044] 控制器/处理器240和280可以分别指导基站110和UE 120处的操作。基站110处的处理器240和/或其他处理器和模块可执行或指导用于本文所描述的技术的各种过程的实施。UE 120处的处理器280和/或其他处理器和模块还可执行或指导图3-4中所解说的功能框、和/或用于本文中所描述的技术的其他过程的执行。存储器242和282可分别存储用于基站110和UE 120的数据和程序代码。调度器244可调度UE以进行下行链路和/或上行链路上的数据传输。

[0045] 在一个配置中,基站110和/或UE 120可包括用于执行图3-4中解说的过程的装置。在一个示例中,前述装置可以是被配置成执行由前述装置叙述的功能的处理器、控制器/处理器280、存储器282、接收处理器258、MIMO检测器256、解调器254a、以及天线252a。在另一方面,前述装置可以是配置成执行由前述装置所叙述的功能的模块或任何设备。

[0046] 鉴于本文中所示出和描述的示例性系统,参照各种流程图将更好地领会可根据所公开主题内容来实现的方法体系。虽然出于使解释简单化的目的,方法体系被示出并描述为一系列动作/框,但是应当理解和领会,所要求保护的主题内容并不受框的数目或次序的限定,因为一些框可按与本文所描绘和描述的那些次序不同的次序发生和/或与其他框基本上同时发生。不仅如此,实现本文中描述的方法体系可以并不需要所解说的框的全体。将领会,与各框相关联的功能性可由软件、硬件、其组合或任何其他合适的手段(例如,设备、系统、过程、或组件)来实现。另外,还应领会,在本说明书通篇公开的方法体系能够被存储在制品上以促成将此类方法体系传送和转移到各种设备。本领域技术人员将理解和领会,方法体系可被替换地表示为诸如状态图中之类的一系列相互关联的状态或事件。

[0047] 参照图3,所解说的是可在网络实体(诸如举例而言,如图1A和图2中所示的小型蜂窝小区110或UE 120)处执行的方法体系300。方法300可涉及在310,访问用于无执照频带上的蜂窝通信的信道列表,该列表具有以关于减少对无执照频带上的非蜂窝通信的干扰的优先级次序的信道。该方法300可涉及在320,确定关于收到信号的干扰准则,该干扰准则部分地基于收到信号的RSSI或占空比中的至少一者。该方法300可涉及330,按优先级次序经历列表中的每个信道以标识满足干扰准则的第一信道。

[0048] 参照图4,示出了方法300的可任选的、并非执行方法300所必需的进一步操作或方面。如果方法300包括图4的至少一个框,则方法300可在该至少一个框之后终止,而不一定必须要包括可被解说的任何后续下游框。例如,方法300可进一步涉及选择用于无执照频带中的蜂窝通信的第一信道以进一步减少对无执照频带中的非蜂窝通信的干扰(框340)。

[0049] 在一个示例中,蜂窝通信包括无执照频带上的LTE通信,并且非蜂窝通信包括无执照频带上的WLAN通信。在相关方面,WLAN通信可包括无执照频带上的Wi-Fi通信。

[0050] 在另一示例中,方法300可涉及响应于列表中没有信道满足干扰准则,标识其上蜂窝通信导致对无执照频带上的非蜂窝通信的最小量的干扰的第二信道。

[0051] 在相关方面,标识第二信道(框350)可涉及:对于列表中的每个信道,确定RSSI(框360);区分对RSSI的非蜂窝贡献和蜂窝贡献(框370);以及向对RSSI的非蜂窝贡献指派较高权重(框380)。

[0052] 在一个实现中,其中网络实体包括UE或类似物,框310-380中的一个或多个可由如图2的示例中所示的UE 120的控制器/处理器280、存储器282、接收处理器258、和/或发射处理器264执行。在另一实现中,其中网络实体包括小型蜂窝小区或类似物,框310-380中的一

个或多个可由如图2的示例中所示的基站110的控制器/处理器240、存储器242、调度器244、接收处理器238、和/或发射处理器220执行。

[0053] 参照图5,提供了可被配置为UE、网络实体或其它合适实体或者被配置为供在UE、网络实体、或其它合适实体内使用的处理器、组件或类似设备的用于网络节点选择的示例性装置500。装置500可包括能代表由处理器、软件、或其组合(例如,固件)实现的功能的功能块。

[0054] 如所解说的,在一个示例中,装置500可包括用于访问用于无执照频带上的蜂窝通信的信道列表的电组件或模块502,该列表具有以关于减少对无执照频带上的非蜂窝通信的干扰的优先级次序的信道。装置500可包括用于确定关于收到信号的干扰准则的电组件或模块504,该干扰准则部分地基于收到信号的RSSI或占空比中的至少一者。该装置500可包括用于按优先级次序经历列表中的每个信道以标识满足干扰准则的第一信道的电组件或模块506。

[0055] 在相关方面,在装置500被配置成网络实体的情形中,装置500可任选地包括具有至少一个处理器的处理器组件510。在此类情形中,处理器510可经由总线512或类似通信耦合与组件502-506或类似组件处于可操作通信中。处理器510可实施对电组件或模块502-506所执行的过程或功能的发起和调度。

[0056] 在其他相关方面,装置500可以包括用于与其他网络实体通信的网络接口组件514。装置500可以可任选地包括用于存储信息的组件,诸如举例而言存储器设备/组件516。计算机可读介质或存储器组件516可经由总线512或类似物起作用地耦合到装置500的其它组件。存储器组件516可被适配成存储用于执行组件502-506及其子组件、或处理器510的活动的计算机可读指令和数据。存储器组件516可保留用于执行与组件502-506相关联的功能的指令。虽然被示为在存储器516外部,但是应理解,组件502-506可以存在于存储器516内。

[0057] 本领域技术人员应理解,信息和信号可使用各种不同技术和技艺中的任何一种来表示。例如,贯穿上面描述始终可能被述及的数据、指令、命令、信息、信号、位(比特)、码元、和码片可由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子、或其任何组合来表示。

[0058] 技术人员将进一步领会,结合本文的公开所描述的各种解说性逻辑框、模块、电路、和算法步骤可被实现为电子硬件、计算机软件、或两者的组合。为清楚地解说硬件与软件的这一可互换性,各种解说性组件、块、模块、电路、和步骤在上面是以其功能性的形式作一般化描述的。此类功能性是被实现为硬件还是软件取决于具体应用和施加于整体系统的设计约束。技术人员可针对每种特定应用以不同方式来实现所描述的功能性,但此类实现决策不应被解读为致使脱离本公开的范围。

[0059] 结合本文的公开所描述的各种解说性逻辑框、模块、以及电路可用设计成执行本文中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)或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替换方案中,处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合,例如DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协同的一个或多个微处理器、或任何其它此类配置。

[0060] 在一个或多个示例性设计中,所描述的功能可以在硬件、软件、固件、或其任何组

合中实现。如果在软件中实现，则各功能可以作为一条或多条指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者，其包括促成计算机程序从一地向另一地转移的任何介质。存储介质可以是可被通用或专用计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定，这样的计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能被用来携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码手段且能被通用或专用计算机、或者通用或专用处理器访问的任何其他介质。另外，任何连接可在涉及所传送信号的非瞬态存储的程度上被正当地称为计算机可读介质。例如，在信号留存在存储介质或设备存储器上的传输链中达任何非瞬态时间长度的程度上，如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线 (DSL)、或诸如红外、无线电、以及微波等无线技术从web站点、服务器或其它远程源传送而来的，则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如红外、无线电以及微波等无线技术就被包括在介质的定义里。如本文中所使用的盘 (disk) 和碟 (disc) 包括压缩碟 (CD)、激光碟、光碟、数字多用碟 (DVD)、软盘和蓝光碟，其中盘 (disk) 往往以磁的方式再现数据，而碟 (disc) 用激光以光学方式再现数据。上述的组合应当也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0061] 提供对本公开的先前描述是为使得本领域任何技术人员皆能够制作或使用本公开。对本公开的各种修改对本领域技术人员来说都将是显而易见的，且本文中所定义的普适原理可被应用到其他变型而不会脱离本公开的精神或范围。由此，本公开并非旨在被限定于本文中所描述的示例和设计，而是应被授予与本文中所公开的原理和新颖性特征相一致的最广范围。

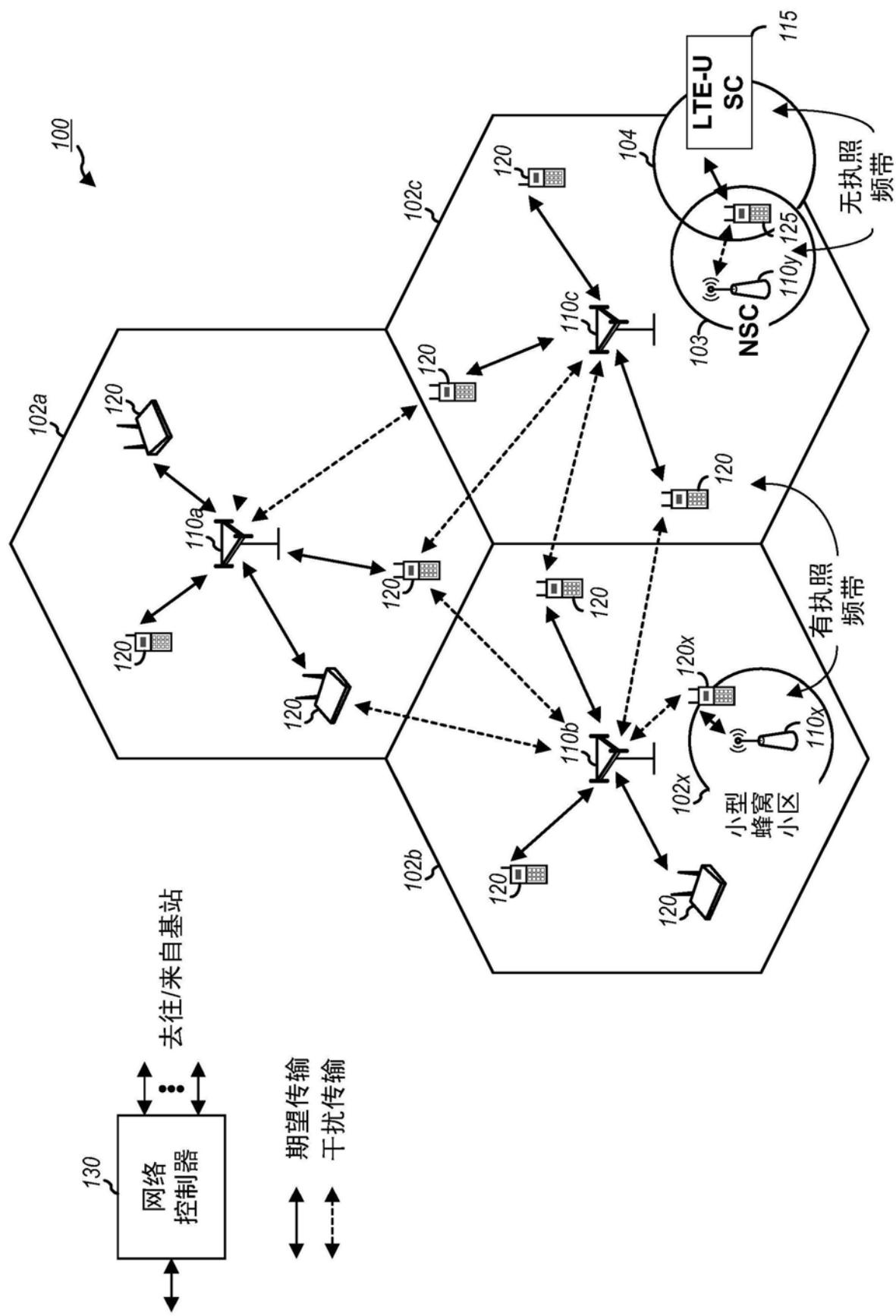


图1A

150
↓

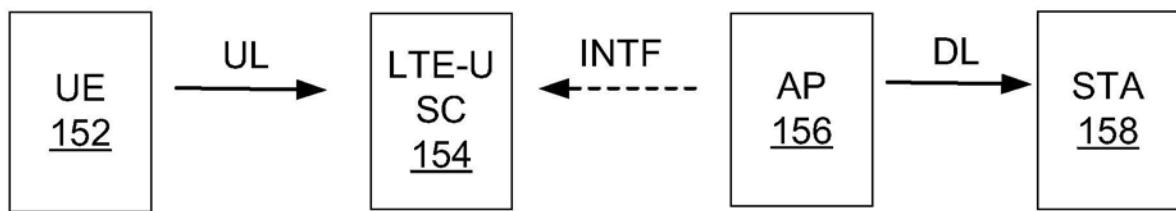


图1B

160
↓

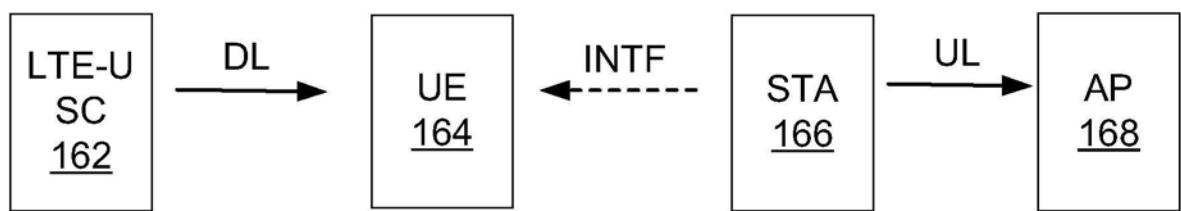


图1C

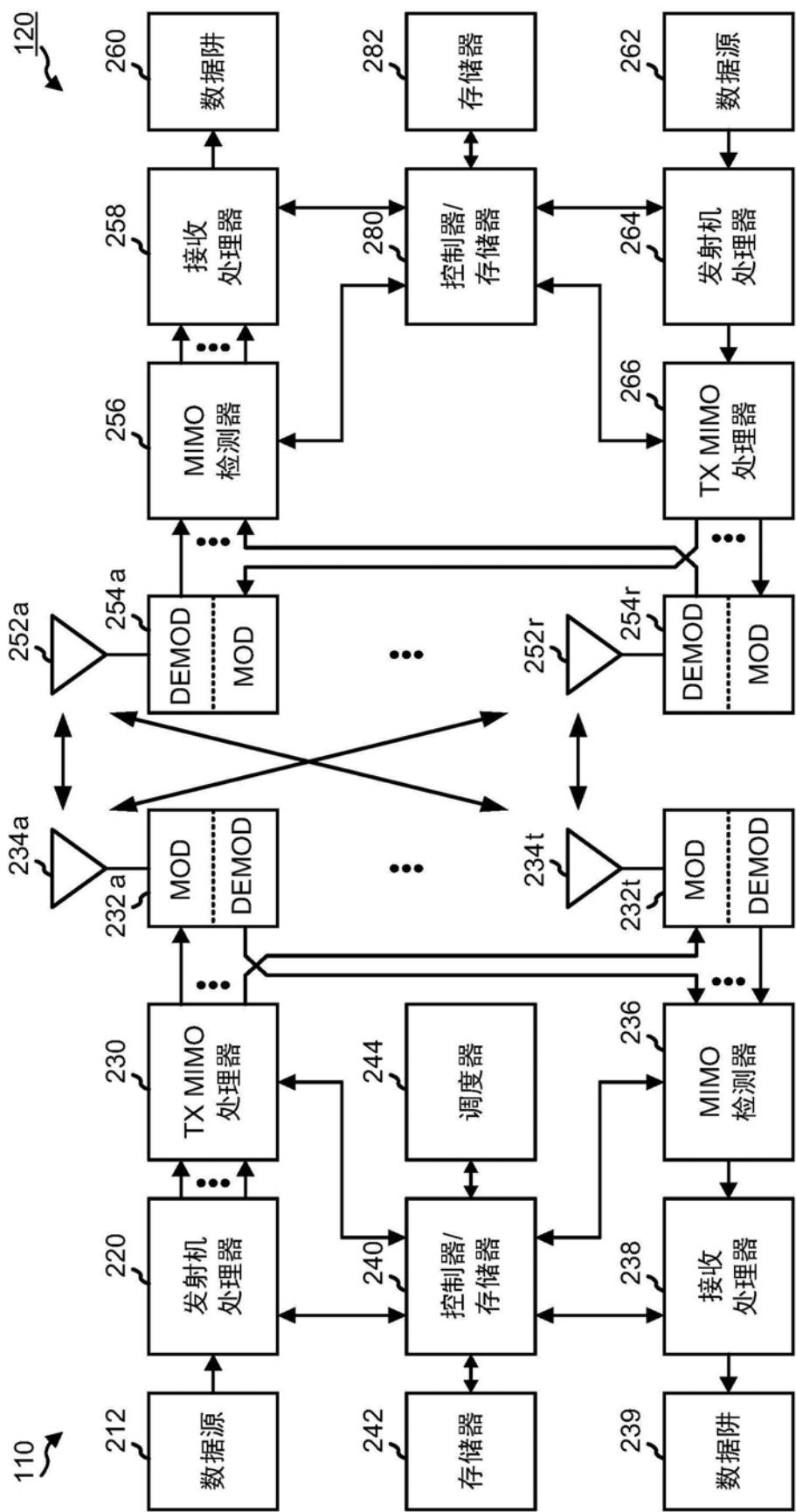


图2

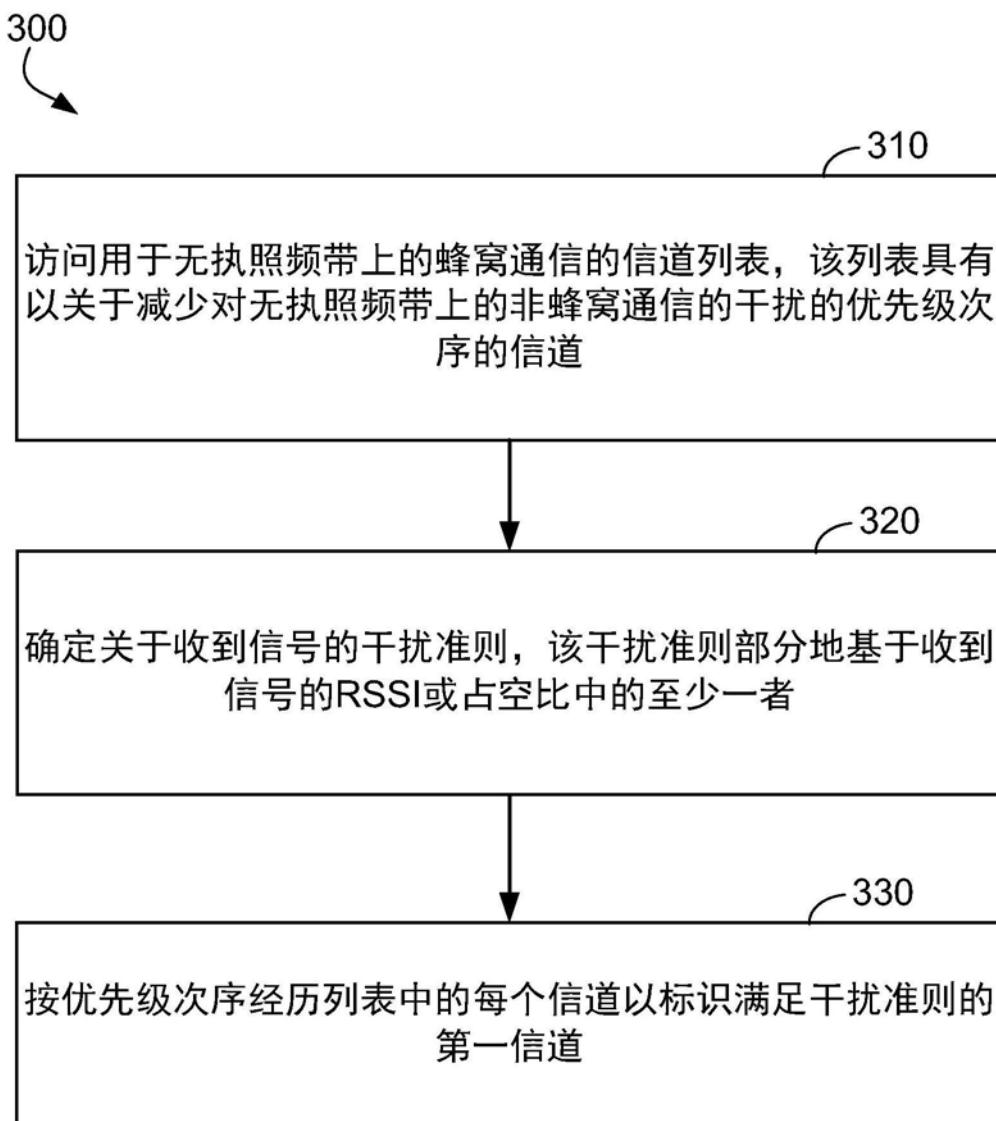


图3

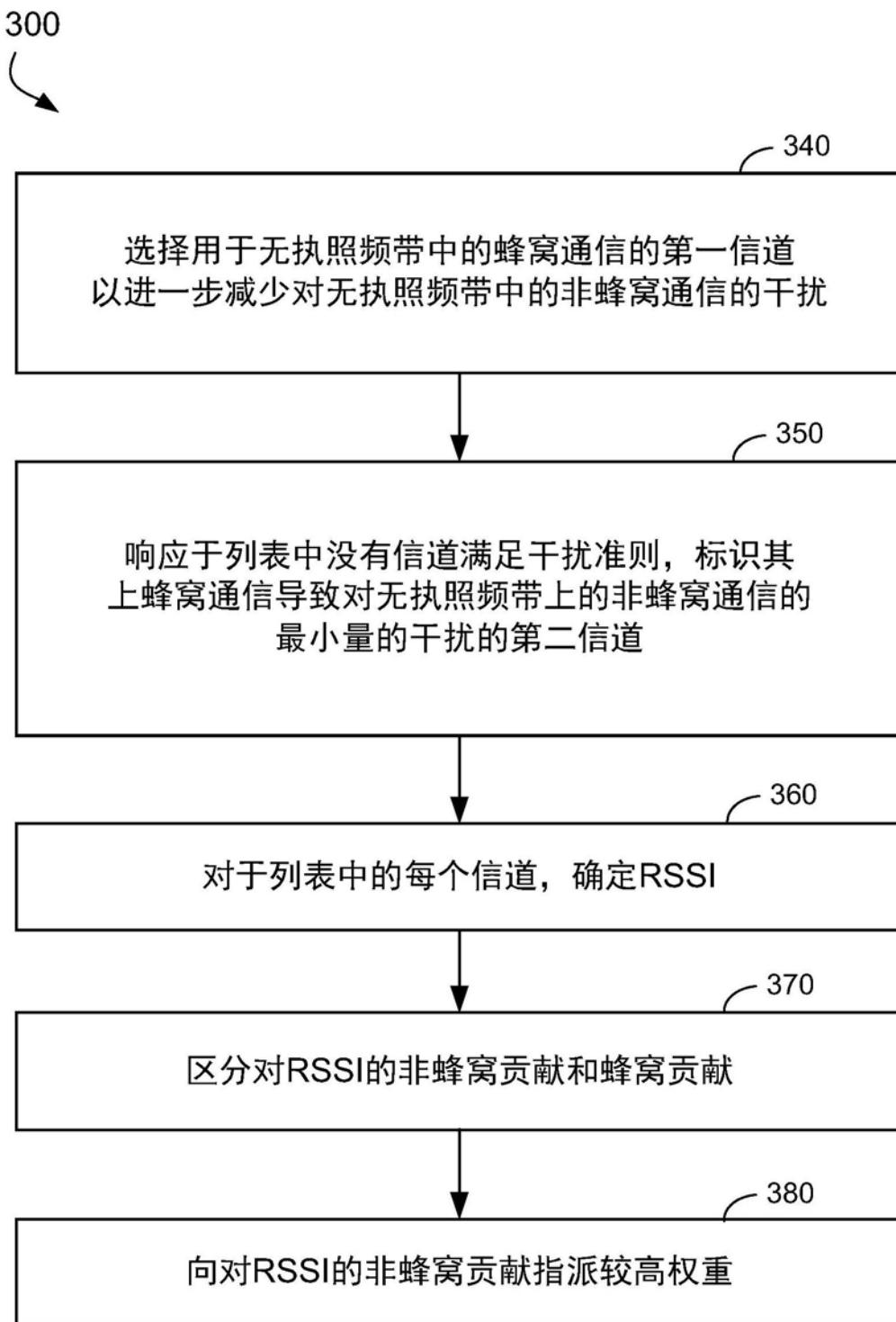


图4

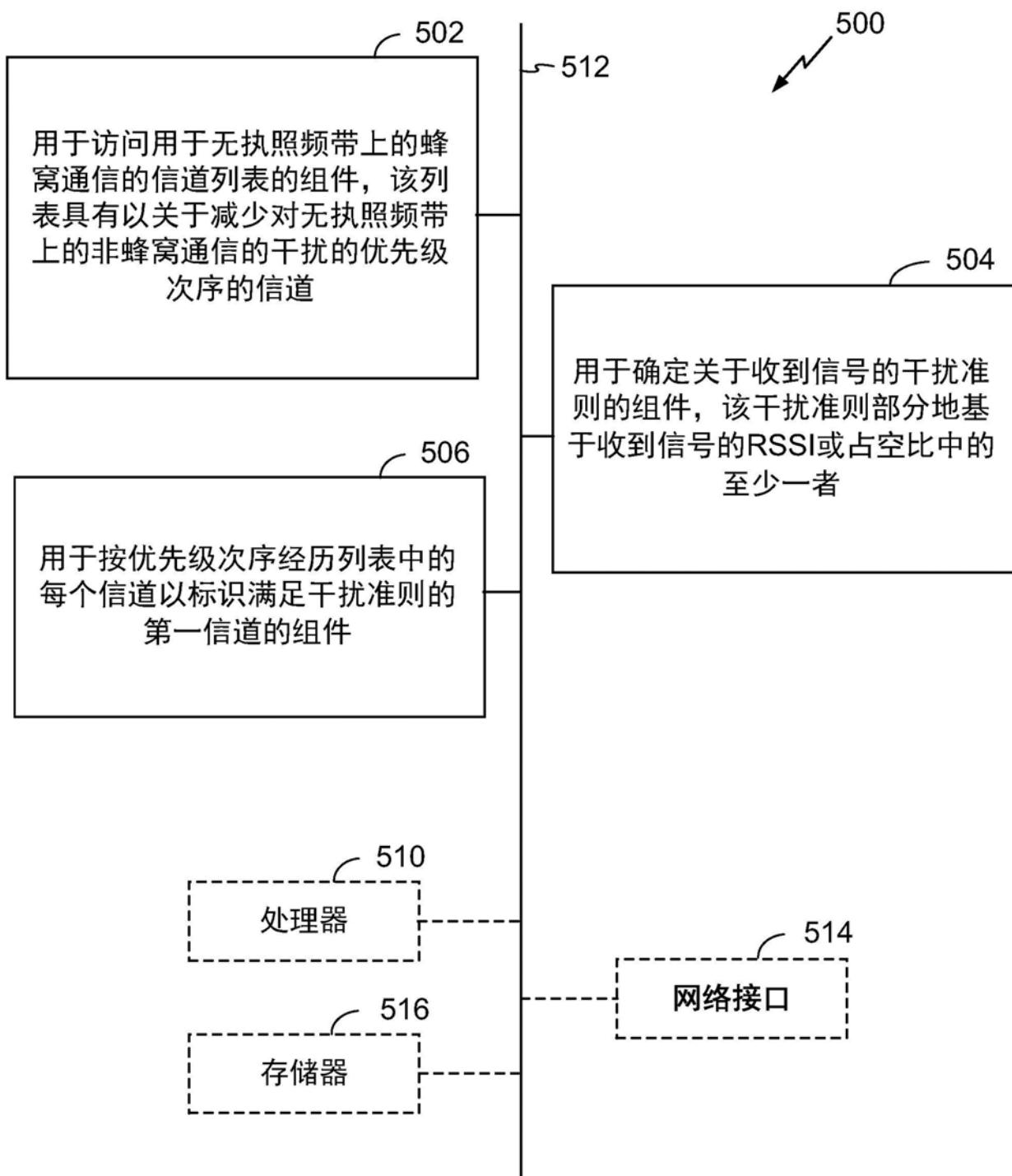


图5