(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2016 年 6 月 2 日 (02.06.2016)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2016/082292 A1

(51) 国际专利分类号:
H04B 17/30 (2015.01) *H04W 24/02* (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2014/096024

(22) 国际申请日: 2014 年 12 月 31 日 (31.12.2014)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201410719732.6 2014 年 11 月 28 日 (28.11.2014) CN

(71) 申请人: **东莞宇龙通信科技有限公司 (DONGGUAN YULONG TELECOMMUNICATION TECH CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省东莞市松山湖科技产业园区北部工业城 C 区, Guangdong 523808 (CN)。

(72) 发明人: **李明菊 (LI, Mingju)**; 中国广东省东莞市松山湖科技产业园区北部工业城 C 区, Guangdong 523808 (CN)。 **朱亚军 (ZHU, Yajun)**; 中国广东省东莞市松山湖科技产业园区北部工业城 C 区, Guangdong 523808 (CN)。 **雷艺学 (LEI, Yixue)**; 中国广东省东莞市松山湖科技产业园区北部工业城 C 区, Guangdong 523808 (CN)。 **张云飞 (ZHANG, Yunfei)**; 中国广东省东莞市松山湖科技产业园区北部工业城 C 区, Guangdong 523808 (CN)。

(74) 代理人: **北京友联知识产权代理事务所（普通合伙） (YOULINK INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM)**; 中国北京市海淀区学清路 8 号科技财富中心 A 座 506 室尚志峰, Beijing 100192 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[见续页]

(54) Title: CHANNEL DETECTION METHOD AND SYSTEM, DEVICE HAVING FUNCTIONS OF BASE STATION, AND TERMINAL

(54) 发明名称 : 信道检测方法及系统、具有基站功能的设备和终端

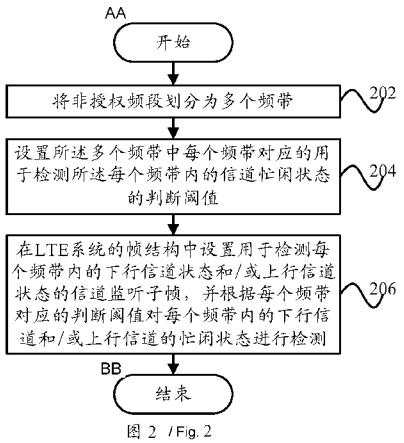


图 2 / Fig. 2

202 Divide an unlicensed frequency band into a plurality of frequency bands
204 Set a judgment threshold that corresponds to each of the frequency bands and is used for detecting the busy/idle state of channels in each frequency band
206 Set, in a frame structure of an LTE system, a channel monitoring subframe for detecting the state of a downlink channel and/or the state of an uplink channel in each frequency band, and detect the busy/idle state of the downlink channel and/or the uplink channel in each frequency band according to the judgment threshold corresponding to each frequency band
AA Start
BB End

(57) **Abstract**: The present invention provides a channel detection method and system for an LTE system working in an unlicensed frequency band, a device having functions of a base station, and a terminal. The channel detection method for an LTE system working in an unlicensed frequency band is applicable to a device having functions of a base station, and comprises: dividing an unlicensed frequency band into a plurality of frequency bands; setting a judgment threshold that corresponds to each of the frequency bands and is used for detecting the busy/idle state of channels in each frequency band; and setting, in a frame structure of an LTE system, a channel monitoring subframe for detecting the state of a downlink channel and/or the state of an uplink channel in each frequency band, and detecting the busy/idle state of the downlink channel and/or the uplink channel in each frequency band according to the judgment threshold corresponding to each frequency band. The technical solution of the present invention increases the spectrum utilization rate of an unlicensed frequency band, and prevents an LTE system working in the unlicensed frequency band from causing large interference to other systems while ensuring that the LTE system works in the unlicensed frequency band normally.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2016/082292 A1

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

本发明提供了一种 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测方法、检测系统、具有基站功能的设备和终端，其中，适用于具有基站功能的设备的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测方法，包括：将非授权频段划分为多个频带；设置所述多个频带中每个频带对应的用于检测所述每个频带内的信道忙闲状态的判断阈值；在 LTE 系统的帧结构中设置用于检测每个频带内的下行信道状态和/或上行信道状态的信道监听子帧，并根据每个频带对应的判断阈值对每个频带内的下行信道和/或上行信道的忙闲状态进行检测。本发明的技术方案提高了非授权频段的频谱利用率，并且能够确保 LTE 系统在非授权频段正常工作的前提下，避免 LTE 系统在非授权频段工作时对其他系统产生较大的干扰。

说 明 书

信道检测方法及系统、具有基站功能的设备和终端

技术领域

本发明涉及通信技术领域，具体而言，涉及一种 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测方法、一种 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测系统、一种具有基站功能的设备和一种终端。

背景技术

随着通信业务量的急剧增加，3GPP 的授权频谱越来越不足以提供更高的网络容量。为了进一步提高频谱资源的利用率，3GPP 正讨论如何在授权频谱的帮助下使用未授权频谱，如 2.4GHz 和 5GHz 频段。这些未授权频谱目前主要是 Wi-Fi、蓝牙、雷达、医疗等系统在使用。

通常情况下，为已授权频段设计的接入技术，如 LTE（Long Term Evolution，长期演进）不适合在未授权频段上使用，因为 LTE 这类接入技术对频谱效率和用户体验优化的要求非常高。然而，载波聚合（Carrier Aggregation，CA）功能让将 LTE 部署于非授权频段变为可能。3GPP 提出了 LAA（LTE Assisted Access，LTE 辅助接入）的概念，借助 LTE 授权频谱的帮助来使用未授权频谱。而未授权频谱可以有两种工作方式，一种是补充下行（SDL，Supplemental Downlink），即只有下行传输子帧；另一种是 TDD 模式，既包含下行子帧、也包含上行子帧。补充下行这种情况只能是借助载波聚合技术使用。而 TDD 模式除了可以借助载波聚合技术使用外，还可以借助 DC （Dual Connectivity，双连通）使用，也可以独立使用。

相比于 Wi-Fi 系统，工作在未授权频段的 LTE 系统有能力提供更高的频谱效率和更大的覆盖效果，同时基于同一个核心网让数据流量在授权频段和未授权频段之间无缝切换。对用户来说，这意味着更好的宽带体验、更高的速率、更好的稳定性和移动便利。

现有的在非授权频谱上使用的接入技术，如 Wi-Fi，具有较弱的抗干扰能力。为了避免干扰，Wi-Fi 系统设计了很多干扰避免规则，如 CSMA/CD（Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection，载波监听多路访问/冲突检测方法），这种方法的基本原理是 Wi-Fi 的 AP（Access Point，接入点）或者终端在发送信令或者数据之前，要先监听检测周围是否有其他 AP 或者其他终端在发送/接收信令或数据，若有，则继续监听，直到监听到没有为止；若没有，则生成一个随机数作为退避时间，在这个退避时间内，如果没检测到有信令或数据传输，那么在退避时间结束之后，AP 或终端可以开始发送信令或数据。该过程如图 1 所示。

但是，LTE 网络中由于有很好的正交性保证了干扰水平，所以基站与用户的上下行传输不用考虑周围是否有其他基站或其他用户在传输数据。如果 LTE 在非授权频段上使用时也不考虑周围是否有其他设备在使用非授权频段，那么将对 Wi-Fi 设备带来极大的干扰。因为 LTE 只要有业务就进行传输，没有任何监听规则，那么 Wi-Fi 设备在 LTE 有业务传输时就不能传输，只能等到 LTE 业务传输完成，才能检测到信道空闲状态以进行数据传输。

可见，LTE 网络在使用非授权频段时，最主要的关键点之一是确保 LAA 能够在公平友好的基础上和现有的接入技术（比如 Wi-Fi）共存。而传统的 LTE 系统中没有 LBT（Listen Before Talk，先听后说）的机制来避免碰撞。

同时，类似于 Wi-Fi 的 LBT 机制都是基于宽带来检测的，也就是说直接检测整个较大频段内的信道状态来判断整个频段是否可用，这样存在的缺点是频谱利用不够灵活，导致频谱利用率低。具体地，如运营商 A 的 LAA 系统检测到 LBT 信道闲，则占用了非授权频段，但实际上该 LAA 小区可能仅占用了其中的部分 RB（Resource Block，资源块），而其它的 RB 都没占用，并且属于空闲状态。而在运营商 B 的 LAA 系统检测 LBT 信道状态时，由于运营商 A 的 LAA 系统使用了部分资源，可能会导致运营商 B 的 LAA 系统检测到信道繁忙，进而不能传输数据，但实际上有一部分 RB 根本没被使用，这种情况下，就会造成频谱利用率降低的问题。

因此，如何能够确保 LTE 系统在非授权频段正常工作的前提下，避免 LTE 系统在非授权频段工作时对其他系统产生较大的干扰，同时提高频谱利用率成为亟待解决的技术问题。

发明内容

本发明正是基于上述技术问题至少之一，提出了一种新的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测方案，使得 LTE 系统工作在非授权频带内时，可以将较宽的非授权频段划分为多个窄带，进而分别判断每个窄带内的信道的忙闲状态，提高了频谱利用率；而通过对信道的忙闲状态进行检测，也使得能够确保 LTE 系统在非授权频段正常工作的前提下，避免 LTE 系统在非授权频段工作时对其他系统产生较大的干扰。

有鉴于此，根据本发明的第一方面，提出了一种适用于具有基站功能的设备的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测方法，包括：将所述非授权频段划分为多个频带；设置所述多个频带中每个频带对应的用于检测所述每个频带内的信道忙闲状态的判断阈值；在所述 LTE 系统的帧结构中设置用于检测所述每个频带内的下行信道状态和/或上行信道状态的信道监听子帧，并根据所述每个频带对应的所述判断阈值对所述每个频带内的下行信道和/或上行信道的忙闲状态进行检测。

在该技术方案中，由于非授权频段较宽，因此通过将非授权频段划分为多个频带，并设置每个频带对应的用于检测信道忙闲状态的判断阈值，以根据每个频带对应的判断阈值对每个频带内的上行信道和/或下行信道的忙闲状态进行检测，使得 LTE 系统工作在非授权频带内时，可以将较宽的非授权频段划分为多个窄带（即多个频带），进而能够分别判断每个窄带内的上行信道和/或下行信道的忙闲状态，提高了频谱利用率，避免仅占用了非授权频段的一部分 RB，而导致其他系统检测到信道繁忙而无法传输数据导致频率利用率较低的问题。

而通过设置信道监听子帧对上行信道和/或下行信道的忙闲状态进行检测，使得 LTE 系统工作在非授权频段时，能够采取相应的干扰避让机制，即能够对上行信道和/或下行信道的状态进行检测，并在检测到信道

空闲时传输数据（即在检测到下行信道空闲时，传输下行数据，在检测到上行信道空闲时，通知终端传输上行数据），在检测到信道繁忙时不传输数据（即在检测到下行信道繁忙时，不传输下行数据，在检测到上行信道繁忙时，通知终端不传输上行数据），进而使得 LTE 系统在非授权频段工作时可以与工作在非授权频段的其他系统（如 Wi-Fi 系统）和平共存，以在确保 LTE 系统能够在非授权频段正常工作的前提下，避免 LTE 系统在非授权频段工作时由于没有干扰避让机制而对具有干扰避让机制的其他系统产生较大的干扰。

其中，信道监听子帧可以通过以下两种方式检测下行信道和/或上行信道的状态：方式一：周期性地进行检测；方式二：仅在需要传输下行数据和/或上行数据时再进行检测。在一个实施例中，方式二的方案可以如下所述：在需要传输下行数据和/或上行数据时，检测下行信道和/或上行信道的状态，若检测到信道忙，则取一个随机值 N，并继续检测，若再次检测确定信道闲，则取 N=N-1，否则 N 不变，直到 N 减为 0 时再发送数据。

此外，上述的下行数据既包括普通的交互数据，也包括控制信令等。本领域的技术人员也应该理解：本发明中所述的具有基站功能的设备包括宏基站和通过通信设备（如智能手机等）实现的微小区基站等。

在上述技术方案中，优选地，根据所述每个频带的带宽和/或所述每个频带需要传输的信号类型，设置所述每个频带对应的所述判断阈值。

具体地，对于传输某些较重要的信号类型的频带，如传输同步信号的频带，为了避免其他系统占用此类频带，可以将判断阈值设置较低，以使其他系统更容易检测到此类频带内的信道繁忙；而对于较宽的频带，可以适当选用较大的判断阈值，对于较窄的频带，可以适当选用较小的判断阈值。

在上述技术方案中，优选地，所述多个频带中用于传输同步信号的频带对应的所述判断阈值小于所述多个频带中的其他频带对应的所述判断阈值。通过设置用于传输同步信号的频带对应的判断阈值小于其他频带对应的判断阈值，使得其他系统能够更加容易地检测到传输同步信号的频带内

的信道繁忙，避免其他系统占用传输同步信号的频带而影响 LTE 系统传输同步信号。

在上述技术方案中，优选地，将所述非授权频段划分为多个频带的步骤具体为：将所述非授权频段平均划分为所述多个频带；或将所述非授权频段任意划分为所述多个频带。

具体地，如对于 20MHz 的非授权频段，可以通过平均划分的方式划分为 4 个 5MHz 的频带，也可以通过任意划分的方式划分为 5MHz、4.3MHz、1.4MHz、4.3MHz 和 5MHz 的频带。

在上述技术方案中，优选地，还包括：通知终端在所述多个频带中的指定频带内测量信道质量，并反馈所述指定频带的信道质量测量信息。

具体地，如具有基站功能的设备在通过信道监听子帧检测到某些频带内的信道空闲时，可以通知终端检测这些频带内的空闲信道的信道质量信息并上报，进而根据终端上报的信道质量信息选择合适的信道传输下行数据。

在上述技术方案中，优选地，用于检测所述多个频带中任一频带内的下行信道状态和/或上行信道状态的信道监听子帧的检测时间和/或检测周期与用于检测其他频带内的下行信道状态和/或上行信道状态的信道监听子帧的检测时间和/或检测周期相同或不同。

在上述技术方案中，优选地，还包括：将所述非授权频段的带宽、所述每个频带的带宽和所述每个频带对应的所述判断阈值通知给终端，以供所述终端根据所述每个频带对应的所述判断阈值对所述每个频带内的上行信道的忙闲状态进行检测。

根据本发明的第二方面，还提出了一种适用于终端的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测方法，包括：接收具有基站功能的设备发送的所述非授权频段的带宽、将所述非授权频段划分为多个频带时每个频带的带宽和所述每个频带对应的用于检测所述每个频带内的信道忙闲状态的判断阈值；在所述 LTE 系统的帧结构中设置用于检测所述每个频带内的上行信道状态的信道监听子帧，并根据所述每个频带对应的所述判断阈值对所述每个频带内的上行信道的忙闲状态进行检测。

在该技术方案中，由于非授权频段较宽，因此通过接收具有基站功能的设备发送的非授权频段的带宽、将非授权频段划分为多个频带时每个频带的带宽和每个频带对应的判断阈值，使得 LTE 终端工作在非授权频带内时，能够分别判断具有基站功能的设备将较宽的非授权频段划分为的多个窄带（即多个频带）的上行信道的忙闲状态，提高了频谱利用率，避免仅占用了非授权频段的一部分 RB，而导致其他系统检测到信道繁忙而无法传输数据导致频率利用率较低的问题。

而通过设置信道监听子帧对上行信道的忙闲状态进行检测，使得 LTE 终端工作在非授权频段时，能够采取相应的干扰避让机制，即能够对上行信道的状态进行检测，并在检测到信道空闲时传输上行数据，在检测到信道繁忙时不传输上行数据，进而使得 LTE 终端在非授权频段工作时可以与工作在非授权频段的其他系统（如 Wi-Fi 系统）和平共存，以在确保 LTE 系统能够在非授权频段正常工作的前提下，避免 LTE 系统在非授权频段工作时由于没有干扰避让机制而对具有干扰避让机制的其他系统产生较大的干扰。

类似于基站侧的检测方式，终端侧设置的信道监听子帧也可以通过以下两种方式检测上行信道的状态：方式一：周期性地进行检测；方式二：仅在需要传输上行数据时再进行检测。在一个实施例中，方式二的方案可以如下所述：在需要传输上行数据时，检测上行信道的状态，若检测到信道忙，则取一个随机值 N，并继续检测，若再次检测确定信道闲，则取 N=N-1，否则 N 不变，直到 N 减为 0 时再发送数据。

根据本发明的第三方面，还提出了一种适用于具有基站功能的设备的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测系统，包括：划分单元，用于将所述非授权频段划分为多个频带；设置单元，用于设置所述多个频带中每个频带对应的用于检测所述每个频带内的信道忙闲状态的判断阈值；信道检测单元，用于在所述 LTE 系统的帧结构中设置用于检测所述每个频带内的下行信道状态和/或上行信道状态的信道监听子帧，并根据所述每个频带对应的所述判断阈值对所述每个频带内的下行信道和/或上行信道的忙闲状态进行检测。

在该技术方案中，由于非授权频段较宽，因此通过将非授权频段划分为多个频带，并设置每个频带对应的用于检测信道忙闲状态的判断阈值，以根据每个频带对应的判断阈值对每个频带内的上行信道和/或下行信道的忙闲状态进行检测，使得 LTE 系统工作在非授权频带内时，可以将较宽的非授权频段划分为多个窄带（即多个频带），进而能够分别判断每个窄带内的上行信道和/或下行信道的忙闲状态，提高了频谱利用率，避免仅占用了非授权频段的一部分 RB，而导致其他系统检测到信道繁忙而无法传输数据导致频率利用率较低的问题。

而通过设置信道监听子帧对上行信道和/或下行信道的忙闲状态进行检测，使得 LTE 系统工作在非授权频段时，能够采取相应的干扰避让机制，即能够对上行信道和/或下行信道的状态进行检测，并在检测到信道空闲时传输数据（即在检测到下行信道空闲时，传输下行数据，在检测到上行信道空闲时，通知终端传输上行数据），在检测到信道繁忙时不传输数据（即在检测到下行信道繁忙时，不传输下行数据，在检测到上行信道繁忙时，通知终端不传输上行数据），进而使得 LTE 系统在非授权频段工作时可以与工作在非授权频段的其他系统（如 Wi-Fi 系统）和平共存，以在确保 LTE 系统能够在非授权频段正常工作的前提下，避免 LTE 系统在非授权频段工作时由于没有干扰避让机制而对具有干扰避让机制的其他系统产生较大的干扰。

其中，信道监听子帧可以通过以下两种方式检测下行信道和/或上行信道的状态：方式一：周期性地进行检测；方式二：仅在需要传输下行数据和/或上行数据时再进行检测。在一个实施例中，方式二的方案可以如下所述：在需要传输下行数据和/或上行数据时，检测下行信道和/或上行信道的状态，若检测到信道忙，则取一个随机值 N，并继续检测，若再次检测确定信道闲，则取 N=N-1，否则 N 不变，直到 N 减为 0 时再发送数据。

此外，上述的下行数据既包括普通的交互数据，也包括控制信令等。本领域的技术人员也应该理解：本发明中所述的具有基站功能的设备包括宏基站和通过通信设备（如智能手机等）实现的微小区基站等。

在上述技术方案中，优选地，所述设置单元具体用于：根据所述每个频带的带宽和/或所述每个频带需要传输的信号类型，设置所述每个频带对应的所述判断阈值。

具体地，对于传输某些较重要的信号类型的频带，如传输同步信号的频带，为了避免其他系统占用此类频带，可以将判断阈值设置较低，以使其他系统更容易检测到此类频带内的信道繁忙；而对于较宽的频带，可以适当选用较大的判断阈值，对于较窄的频带，可以适当选用较小的判断阈值。

在上述技术方案中，优选地，所述多个频带中用于传输同步信号的频带对应的所述判断阈值小于所述多个频带中的其他频带对应的所述判断阈值。通过设置用于传输同步信号的频带对应的判断阈值小于其他频带对应的判断阈值，使得其他系统能够更加容易地检测到传输同步信号的频带内的信道繁忙，避免其他系统占用传输同步信号的频带而影响 LTE 系统传输同步信号。

在上述技术方案中，优选地，所述划分单元具体用于：将所述非授权频段平均划分为所述多个频带；或将所述非授权频段任意划分为所述多个频带。

具体地，如对于 20MHz 的非授权频段，可以通过平均划分的方式划分为 4 个 5MHz 的频带，也可以通过任意划分的方式划分为 5MHz、4.3MHz、1.4MHz、4.3MHz 和 5MHz 的频带。

在上述技术方案中，优选地，还包括：第一通知单元，用于通知终端在所述多个频带中的指定频带内测量信道质量，并反馈所述指定频带的信道质量测量信息。

具体地，如具有基站功能的设备在通过信道监听子帧检测到某些频带内的信道空闲时，可以通知终端检测这些频带内的空闲信道的信道质量信息并上报，进而根据终端上报的信道质量信息选择合适的信道传输下行数据。

在上述技术方案中，优选地，用于检测所述多个频带中任一频带内的下行信道状态和/或上行信道状态的信道监听子帧的检测时间和/或检测周

期与用于检测其他频带内的下行信道状态和/或上行信道状态的信道监听子帧的检测时间和/或检测周期相同或不同。

在上述技术方案中，优选地，还包括：第二通知单元，用于将所述非授权频段的带宽、所述每个频带的带宽和所述每个频带对应的所述判断阈值通知给终端，以供所述终端根据所述每个频带对应的所述判断阈值对所述每个频带内的上行信道的忙闲状态进行检测。

根据本发明的第四方面，还提出了一种具有基站功能的设备，包括：如上述任一项技术方案中所述的适用于具有基站功能的设备的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测系统。

根据本发明的第五方面，还提出了一种适用于终端的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测系统，包括：接收单元，用于接收具有基站功能的设备发送的所述非授权频段的带宽、将所述非授权频段划分为多个频带时每个频带的带宽和所述每个频带对应的用于检测所述每个频带内的信道忙闲状态的判断阈值；信道检测单元，用于在所述 LTE 系统的帧结构中设置用于检测所述每个频带内的上行信道状态的信道监听子帧，并根据所述每个频带对应的所述判断阈值对所述每个频带内的上行信道的忙闲状态进行检测。

在该技术方案中，由于非授权频段较宽，因此通过接收具有基站功能的设备发送的非授权频段的带宽、将非授权频段划分为多个频带时每个频带的带宽和每个频带对应的判断阈值，使得 LTE 终端工作在非授权频带内时，能够分别判断具有基站功能的设备将较宽的非授权频段划分为的多个窄带（即多个频带）的上行信道的忙闲状态，提高了频谱利用率，避免仅占用了非授权频段的一部分 RB，而导致其他系统检测到信道繁忙而无法传输数据导致频率利用率较低的问题。

而通过设置信道监听子帧对上行信道的忙闲状态进行检测，使得 LTE 终端工作在非授权频段时，能够采取相应的干扰避让机制，即能够对上行信道的状态进行检测，并在检测到信道空闲时传输上行数据，在检测到信道繁忙时不传输上行数据，进而使得 LTE 终端在非授权频段工作时可以与工作在非授权频段的其他系统（如 Wi-Fi 系统）和平共存，以在确保

LTE 系统能够在非授权频段正常工作的前提下，避免 LTE 系统在非授权频段工作时由于没有干扰避让机制而对具有干扰避让机制的其他系统产生较大的干扰。

类似于基站侧的检测方式，终端侧设置的信道监听子帧也可以通过以下两种方式检测上行信道的状态：方式一：周期性地进行检测；方式二：仅在需要传输上行数据时再进行检测。在一个实施例中，方式二的方案可以如下所述：在需要传输上行数据时，检测上行信道的状态，若检测到信道忙，则取一个随机值 N，并继续检测，若再次检测确定信道闲，则取 N=N-1，否则 N 不变，直到 N 减为 0 时再发送数据。

根据本发明的第六方面，还提出了一种终端，包括：如上述的适用于终端的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测系统。

通过以上技术方案，使得 LTE 系统工作在非授权频带内时，可以将较宽的非授权频段划分为多个窄带，进而分别判断每个窄带内的信道的忙闲状态，提高了频谱利用率；而通过对信道的忙闲状态进行检测，也使得能够确保 LTE 系统在非授权频段正常工作的前提下，避免 LTE 系统在非授权频段工作时对其他系统产生较大的干扰。

附图说明

图 1 示出了 Wi-Fi 系统的干扰避免规则的示意图；

图 2 示出了根据本发明的实施例的适用于具有基站功能的设备的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测方法的示意流程图；

图 3 示出了根据本发明的实施例的适用于具有基站功能的设备的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测系统的示意框图；

图 4 示出了根据本发明的实施例的适用于终端的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测方法的示意流程图；

图 5 示出了根据本发明的实施例的适用于终端的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测系统的示意框图。

具体实施方式

为了能够更清楚地理解本发明的上述目的、特征和优点，下面结合附图和具体实施方式对本发明进行进一步的详细描述。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明，但是，本发明还可以采用其他不同于在此描述的其他方式来实施，因此，本发明的保护范围并不受下面公开的具体实施例的限制。

图 2 示出了根据本发明的实施例的适用于具有基站功能的设备的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测方法的示意流程图。

如图 2 所示，根据本发明的实施例的适用于具有基站功能的设备的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测方法，包括：步骤 202，将所述非授权频段划分为多个频带；步骤 204，设置所述多个频带中每个频带对应的用于检测所述每个频带内的信道忙闲状态的判断阈值；步骤 206，在所述 LTE 系统的帧结构中设置用于检测所述每个频带内的下行信道状态和/或上行信道状态的信道监听子帧，并根据所述每个频带对应的所述判断阈值对所述每个频带内的下行信道和/或上行信道的忙闲状态进行检测。

在该技术方案中，由于非授权频段较宽，因此通过将非授权频段划分为多个频带，并设置每个频带对应的用于检测信道忙闲状态的判断阈值，以根据每个频带对应的判断阈值对每个频带内的上行信道和/或下行信道的忙闲状态进行检测，使得 LTE 系统工作在非授权频带内时，可以将较宽的非授权频段划分为多个窄带（即多个频带），进而能够分别判断每个窄带内的上行信道和/或下行信道的忙闲状态，提高了频谱利用率，避免仅占用了非授权频段的一部分 RB，而导致其他系统检测到信道繁忙而无法传输数据导致频率利用率较低的问题。

而通过设置信道监听子帧对上行信道和/或下行信道的忙闲状态进行检测，使得 LTE 系统工作在非授权频段时，能够采取相应的干扰避让机制，即能够对上行信道和/或下行信道的状态进行检测，并在检测到信道空闲时传输数据（即在检测到下行信道空闲时，传输下行数据，在检测到上行信道空闲时，通知终端传输上行数据），在检测到信道繁忙时不传输

数据（即在检测到下行信道繁忙时，不传输下行数据，在检测到上行信道繁忙时，通知终端不传输上行数据），进而使得 LTE 系统在非授权频段工作时可以与工作在非授权频段的其他系统（如 Wi-Fi 系统）和平共存，以在确保 LTE 系统能够在非授权频段正常工作的前提下，避免 LTE 系统在非授权频段工作时由于没有干扰避让机制而对具有干扰避让机制的其他系统产生较大的干扰。

其中，信道监听子帧可以通过以下两种方式检测下行信道和/或上行信道的状态：方式一：周期性地进行检测；方式二：仅在需要传输下行数据和/或上行数据时再进行检测。在一个实施例中，方式二的方案可以如下所述：在需要传输下行数据和/或上行数据时，检测下行信道和/或上行信道的状态，若检测到信道忙，则取一个随机值 N，并继续检测，若再次检测确定信道闲，则取 N=N-1，否则 N 不变，直到 N 减为 0 时再发送数据。

此外，上述的下行数据既包括普通的交互数据，也包括控制信令等。本领域的技术人员也应该理解：本发明中所述的具有基站功能的设备包括宏基站和通过通信设备（如智能手机等）实现的微小区基站等。

在上述技术方案中，优选地，根据所述每个频带的带宽和/或所述每个频带需要传输的信号类型，设置所述每个频带对应的所述判断阈值。

具体地，对于传输某些较重要的信号类型的频带，如传输同步信号的频带，为了避免其他系统占用此类频带，可以将判断阈值设置较低，以使其他系统更容易检测到此类频带内的信道繁忙；而对于较宽的频带，可以适当选用较大的判断阈值，对于较窄的频带，可以适当选用较小的判断阈值。

在上述技术方案中，优选地，所述多个频带中用于传输同步信号的频带对应的所述判断阈值小于所述多个频带中的其他频带对应的所述判断阈值。通过设置用于传输同步信号的频带对应的判断阈值小于其他频带对应的判断阈值，使得其他系统能够更加容易地检测到传输同步信号的频带内的信道繁忙，避免其他系统占用传输同步信号的频带而影响 LTE 系统传输同步信号。

在上述技术方案中，优选地，将所述非授权频段划分为多个频带的步骤具体为：将所述非授权频段平均划分为所述多个频带；或将所述非授权频段任意划分为所述多个频带。

具体地，如对于 20MHz 的非授权频段，可以通过平均划分的方式划分为 4 个 5MHz 的频带，也可以通过任意划分的方式划分为 5MHz、4.3MHz、1.4MHz、4.3MHz 和 5MHz 的频带。

在上述技术方案中，优选地，还包括：通知终端在所述多个频带中的指定频带内测量信道质量，并反馈所述指定频带的信道质量测量信息。

具体地，如具有基站功能的设备在通过信道监听子帧检测到某些频带内的信道空闲时，可以通知终端检测这些频带内的空闲信道的信道质量信息并上报，进而根据终端上报的信道质量信息选择合适的信道传输下行数据。

在上述技术方案中，优选地，用于检测所述多个频带中任一频带内的下行信道状态和/或上行信道状态的信道监听子帧的检测时间和/或检测周期与用于检测其他频带内的下行信道状态和/或上行信道状态的信道监听子帧的检测时间和/或检测周期相同或不同。

在上述技术方案中，优选地，还包括：将所述非授权频段的带宽、所述每个频带的带宽和所述每个频带对应的所述判断阈值通知给终端，以供所述终端根据所述每个频带对应的所述判断阈值对所述每个频带内的上行信道的忙闲状态进行检测。

图 3 示出了根据本发明的实施例的适用于具有基站功能的设备的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测系统的示意框图。

如图 3 所示，根据本发明的实施例的适用于具有基站功能的设备的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测系统 300，包括：划分单元 302，用于将所述非授权频段划分为多个频带；设置单元 304，用于设置所述多个频带中每个频带对应的用于检测所述每个频带内的信道忙闲状态的判断阈值；信道检测单元 306，用于在所述 LTE 系统的帧结构中设置用于检测所述每个频带内的下行信道状态和/或下行信道状态的信道监听子帧，并根据所述每个频带对应的所述判断阈值对所述每个频带内的下行信

道和/或上行信道的忙闲状态进行检测。

在该技术方案中，由于非授权频段较宽，因此通过将非授权频段划分为多个频带，并设置每个频带对应的用于检测信道忙闲状态的判断阈值，以根据每个频带对应的判断阈值对每个频带内的上行信道和/或下行信道的忙闲状态进行检测，使得 LTE 系统工作在非授权频带内时，可以将较宽的非授权频段划分为多个窄带（即多个频带），进而能够分别判断每个窄带内的上行信道和/或下行信道的忙闲状态，提高了频谱利用率，避免仅占用了非授权频段的一部分 RB，而导致其他系统检测到信道繁忙而无法传输数据导致频率利用率较低的问题。

而通过设置信道监听子帧对上行信道和/或下行信道的忙闲状态进行检测，使得 LTE 系统工作在非授权频段时，能够采取相应的干扰避让机制，即能够对上行信道和/或下行信道的状态进行检测，并在检测到信道空闲时传输数据（即在检测到下行信道空闲时，传输下行数据，在检测到上行信道空闲时，通知终端传输上行数据），在检测到信道繁忙时不传输数据（即在检测到下行信道繁忙时，不传输下行数据，在检测到上行信道繁忙时，通知终端不传输上行数据），进而使得 LTE 系统在非授权频段工作时可以与工作在非授权频段的其他系统（如 Wi-Fi 系统）和平共存，以在确保 LTE 系统能够在非授权频段正常工作的前提下，避免 LTE 系统在非授权频段工作时由于没有干扰避让机制而对具有干扰避让机制的其他系统产生较大的干扰。

其中，信道监听子帧可以通过以下两种方式检测下行信道和/或上行信道的状态：方式一：周期性地进行检测；方式二：仅在需要传输下行数据和/或上行数据时再进行检测。在一个实施例中，方式二的方案可以如下所述：在需要传输下行数据和/或上行数据时，检测下行信道和/或上行信道的状态，若检测到信道忙，则取一个随机值 N，并继续检测，若再次检测确定信道闲，则取 N=N-1，否则 N 不变，直到 N 减为 0 时再发送数据。

此外，上述的下行数据既包括普通的交互数据，也包括控制信令等。本领域的技术人员也应该理解：本发明中所述的具有基站功能的设备包括

宏基站和通过通信设备（如智能手机等）实现的微小区基站等。

在上述技术方案中，优选地，所述设置单元 304 具体用于：根据所述每个频带的带宽和/或所述每个频带需要传输的信号类型，设置所述每个频带对应的所述判断阈值。

具体地，对于传输某些较重要的信号类型的频带，如传输同步信号的频带，为了避免其他系统占用此类频带，可以将判断阈值设置较低，以使其他系统更容易检测到此类频带内的信道繁忙；而对于较宽的频带，可以适当选用较大的判断阈值，对于较窄的频带，可以适当选用较小的判断阈值。

在上述技术方案中，优选地，所述多个频带中用于传输同步信号的频带对应的所述判断阈值小于所述多个频带中的其他频带对应的所述判断阈值。通过设置用于传输同步信号的频带对应的判断阈值小于其他频带对应的判断阈值，使得其他系统能够更加容易地检测到传输同步信号的频带内的信道繁忙，避免其他系统占用传输同步信号的频带而影响 LTE 系统传输同步信号。

在上述技术方案中，优选地，所述划分单元 302 具体用于：将所述非授权频段平均划分为所述多个频带；或将所述非授权频段任意划分为所述多个频带。

具体地，如对于 20MHz 的非授权频段，可以通过平均划分的方式划分为 4 个 5MHz 的频带，也可以通过任意划分的方式划分为 5MHz、4.3MHz、1.4MHz、4.3MHz 和 5MHz 的频带。

在上述技术方案中，优选地，还包括：第一通知单元 308，用于通知终端在所述多个频带中的指定频带内测量信道质量，并反馈所述指定频带的信道质量测量信息。

具体地，如具有基站功能的设备在通过信道监听子帧检测到某些频带内的信道空闲时，可以通知终端检测这些频带内的空闲信道的信道质量信息并上报，进而根据终端上报的信道质量信息选择合适的信道传输下行数据。

在上述技术方案中，优选地，用于检测所述多个频带中任一频带内的

下行信道状态和/或上行信道状态的信道监听子帧的检测时间和/或检测周期与用于检测其他频带内的下行信道状态和/或上行信道状态的信道监听子帧的检测时间和/或检测周期相同或不同。

在上述技术方案中，优选地，还包括：第二通知单元 310，用于将所述非授权频段的带宽、所述每个频带的带宽和所述每个频带对应的所述判断阈值通知给终端，以供所述终端根据所述每个频带对应的所述判断阈值对所述每个频带内的上行信道的忙闲状态进行检测。

本发明还提出了一种具有基站功能的设备（图中未示出），包括：如图 3 中所示的适用于具有基站功能的设备的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测系统 300。

图 4 示出了根据本发明的实施例的适用于终端的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测方法的示意流程图。

如图 4 所示，根据本发明的实施例的适用于终端的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测方法，包括：步骤 402，接收具有基站功能的设备发送的所述非授权频段的带宽、将所述非授权频段划分为多个频带时每个频带的带宽和所述每个频带对应的用于检测所述每个频带内的信道忙闲状态的判断阈值；步骤 404，在所述 LTE 系统的帧结构中设置用于检测所述每个频带内的上行信道状态的信道监听子帧，并根据所述每个频带对应的所述判断阈值对所述每个频带内的上行信道的忙闲状态进行检测。

在该技术方案中，由于非授权频段较宽，因此通过接收具有基站功能的设备发送的非授权频段的带宽、将非授权频段划分为多个频带时每个频带的带宽和每个频带对应的判断阈值，使得 LTE 终端工作在非授权频带内时，能够分别判断具有基站功能的设备将较宽的非授权频段划分为的多个窄带（即多个频带）的上行信道的忙闲状态，提高了频谱利用率，避免仅占用了非授权频段的一部分 RB，而导致其他系统检测到信道繁忙而无法传输数据导致频率利用率较低的问题。

而通过设置信道监听子帧对上行信道的忙闲状态进行检测，使得 LTE 终端工作在非授权频段时，能够采取相应的干扰避让机制，即能够对上行信道的状态进行检测，并在检测到信道空闲时传输上行数据，在检测到信

道繁忙时不传输上行数据，进而使得 LTE 终端在非授权频段工作时可以与工作在非授权频段的其他系统（如 Wi-Fi 系统）和平共存，以在确保 LTE 系统能够在非授权频段正常工作的前提下，避免 LTE 系统在非授权频段工作时由于没有干扰避让机制而对具有干扰避让机制的其他系统产生较大的干扰。

类似于基站侧的检测方式，终端侧设置的信道监听子帧也可以通过以下两种方式检测上行信道的状态：方式一：周期性地进行检测；方式二：仅在需要传输上行数据时再进行检测。在一个实施例中，方式二的方案可以如下所述：在需要传输上行数据时，检测上行信道的状态，若检测到信道忙，则取一个随机值 N，并继续检测，若再次检测确定信道闲，则取 N=N-1，否则 N 不变，直到 N 减为 0 时再发送数据。

图 5 示出了根据本发明的实施例的适用于终端的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测系统的示意框图。

如图 5 所示，根据本发明的实施例的适用于终端的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测系统 500，包括：接收单元 502，用于接收具有基站功能的设备发送的所述非授权频段的带宽、将所述非授权频段划分为多个频带时每个频带的带宽和所述每个频带对应的用于检测所述每个频带内的信道忙闲状态的判断阈值；信道检测单元 504，用于在所述 LTE 系统的帧结构中设置用于检测所述每个频带内的上行信道状态的信道监听子帧，并根据所述每个频带对应的所述判断阈值对所述每个频带内的上行信道的忙闲状态进行检测。

在该技术方案中，由于非授权频段较宽，因此通过接收具有基站功能的设备发送的非授权频段的带宽、将非授权频段划分为多个频带时每个频带的带宽和每个频带对应的判断阈值，使得 LTE 终端工作在非授权频带内时，能够分别判断具有基站功能的设备将较宽的非授权频段划分为的多个窄带（即多个频带）的上行信道的忙闲状态，提高了频谱利用率，避免仅占用了非授权频段的一部分 RB，而导致其他系统检测到信道繁忙而无法传输数据导致频率利用率较低的问题。

而通过设置信道监听子帧对上行信道的忙闲状态进行检测，使得 LTE

终端工作在非授权频段时，能够采取相应的干扰避让机制，即能够对上行信道的状态进行检测，并在检测到信道空闲时传输上行数据，在检测到信道繁忙时不传输上行数据，进而使得 LTE 终端在非授权频段工作时可以与工作在非授权频段的其他系统（如 Wi-Fi 系统）和平共存，以在确保 LTE 系统能够在非授权频段正常工作的前提下，避免 LTE 系统在非授权频段工作时由于没有干扰避让机制而对具有干扰避让机制的其他系统产生较大的干扰。

类似于基站侧的检测方式，终端侧设置的信道监听子帧也可以通过以下两种方式检测上行信道的状态：方式一：周期性地进行检测；方式二：仅在需要传输上行数据时再进行检测。在一个实施例中，方式二的方案可以如下所述：在需要传输上行数据时，检测上行信道的状态，若检测到信道忙，则取一个随机值 N，并继续检测，若再次检测确定信道闲，则取 N=N-1，否则 N 不变，直到 N 减为 0 时再发送数据。

本发明还提出了一种终端（图中未示出），包括：如图 5 所示的适用于终端的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测系统 500。

具体地，本发明主要针对 LAA 系统的 LBT 机制提出了基于窄带甚至基于 RB 的 LBT 检测方案，以提高 LTE 系统在非授权频段工作时的频谱利用率。

具体的方法如下：

一、LBT 的执行主体，也就是基站（为便于描述，以下均以基站为例进行阐述，本领域的技术人员需要理解的是基站可以是所有具有基站功能的设备）或终端在进行 LBT 检测时，对整个非授权频谱带宽上的功率分开接收处理。

具体地，例如一个非授权载波为 20MHz 的带宽，那么基于窄带的 LBT 信道状态检测机制的粒度可以是 10MHz、5MHz、2.5MHz、或 1.25MHz，甚至到 RB。

其中，如果要保证发送 PSS（Primary Synchronization Signal，主同步信号）/SSS（Secondary Synchronization Signal，辅同步信号）和 PBCH（物理广播信道），那么必须如表 1 给出的，最小的带宽是 1.4MHz，也

就是有 6RB 必须是空闲的。

信道带宽（MHz）	1.4	3	5	10	15	20
传输带宽配置N_{RB}	6	15	25	50	75	100

表 1

同时，LBT 信道状态检测机制的粒度可以均匀的，也可以是不均匀的，换句话说，并非一定要把一个 20MHz 的载波平均分成 10 个 2MHz 的窄带，而只要分成的小的载波带宽总和加起来为 20MHz 即可。例如可以如表 2 给出的划分方法，低频到高频的带宽依次为 5MHz、4.3MHz、1.4MHz、4.3MHz、5MHz，并且低频的 5MHz 和 4.3MHz 使用同一个判断阈值（即阈值 1），中间 1.4MHz 使用一个判断阈值（即阈值 2），高频的 5MHz 和 4.3MHz 使用同一个判断阈值（即阈值 3）。当然，也可以有其他的划分方法，并且每个窄带可以对应于一个判断阈值。

编号	1	2	3	4	5
位置（从低频到高频）	5MHz	4.3MHz	1.4MHz	4.3MHz	5MHz
信道忙闲的判断阈值	阈值1		阈值2	阈值3	

表 2

此外，对每个窄带的信道忙闲状态判断的阀值也不一样，比如对于表 2 中所示的中间的 1.4MHz，因为是发送 PSS/SSS 和 PBCH，因此这一窄带的阀值要低一些，也就是说检测到周围信号不是特别高时就得判断是忙的状态，以避免该段带宽受到其他系统的干扰。

二、对整个非授权频带的载波带宽分好粒度之后（即划分为多个窄带之后），LBT 执行主体在检测信道状态时，可以对每个粒度分开进行检测。也就是说不同的窄带之间不要进行功率平均，只有每个窄带之内进行功率平均或其它处理。具体地，在获得每个窄带的功率之后，与预定义的每个窄带的信道忙闲状态的判断阀值相比较，以判断每个窄带的忙闲状态，即若某个窄带功率大于阀值，则接下来的一段时间不能占用；若低于阀值，则接下来一段时间可以占用

三、如果 LBT 的执行主体是终端，则需要基站提前将非授权频谱的载波带宽和窄带 LBT 的检测粒度及每个粒度对应的阈值通知给终端。

四、如果 LBT 的执行主体确认最后只有某些窄带可以使用，那么相关的 CQI（Channel Quality Indicator，无线信道质量）反馈可以配置为只需要基于窄带的反馈，具体反馈哪个窄带的 CQI，也需要基站通过信令通知给终端。

五、对于每个窄带的 LBT 的重复周期可以相同，也可以不同。

综上所述，本发明提出了一种基于窄带的 LBT 检测机制，使得非授权频谱能够更动态更灵活的被不同的接入方式使用，从而提高频谱利用率。

以上结合附图详细说明了本发明的技术方案，本发明提出了一种新的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测方案，使得 LTE 系统工作在非授权频带内时，可以将较宽的非授权频段划分为多个窄带，进而分别判断每个窄带内的信道的忙闲状态，提高了频谱利用率；而通过对信道的忙闲状态进行检测，也使得能够确保 LTE 系统在非授权频段正常工作的前提下，避免 LTE 系统在非授权频段工作时对其他系统产生较大的干扰。

以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1. 一种 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测方法，适用于具有基站功能的设备，其特征在于，包括:

将所述非授权频段划分为多个频带;

设置所述多个频带中每个频带对应的用于检测所述每个频带内的信道忙闲状态的判断阈值;

在所述 LTE 系统的帧结构中设置用于检测所述每个频带内的下行信道状态和/或上行信道状态的信道监听子帧，并根据所述每个频带对应的所述判断阈值对所述每个频带内的下行信道和/或上行信道的忙闲状态进行检测。

2. 根据权利要求 1 所述的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测方法，其特征在于:

根据所述每个频带的带宽和/或所述每个频带需要传输的信号类型，设置所述每个频带对应的所述判断阈值。

3. 根据权利要求 2 所述的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测方法，其特征在于，所述多个频带中用于传输同步信号的频带对应的所述判断阈值小于所述多个频带中的其他频带对应的所述判断阈值。

4. 根据权利要求 1 所述的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测方法，其特征在于，将所述非授权频段划分为多个频带的步骤具体为:

将所述非授权频段平均划分为所述多个频带; 或

将所述非授权频段任意划分为所述多个频带。

5. 根据权利要求 1 所述的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测方法，其特征在于，还包括:

通知终端在所述多个频带中的指定频带内测量信道质量，并反馈所述指定频带的信道质量测量信息。

6. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测方法，其特征在于，用于检测所述多个频带中任一频带内的下行信道状态和/或上行信道状态的信道监听子帧的检测时间和/或检测周期与

用于检测其他频带内的下行信道状态和/或上行信道状态的信道监听子帧的检测时间和/或检测周期相同或不同。

7. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测方法，其特征在于，还包括:

将所述非授权频段的带宽、所述每个频带的带宽和所述每个频带对应的所述判断阈值通知给终端，以供所述终端根据所述每个频带对应的所述判断阈值对所述每个频带内的上行信道的忙闲状态进行检测。

8. 一种 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测方法，适用于终端，其特征在于，包括:

接收具有基站功能的设备发送的所述非授权频段的带宽、将所述非授权频段划分为多个频带时每个频带的带宽和所述每个频带对应的用于检测所述每个频带内的信道忙闲状态的判断阈值;

在所述 LTE 系统的帧结构中设置用于检测所述每个频带内的上行信道状态的信道监听子帧，并根据所述每个频带对应的所述判断阈值对所述每个频带内的上行信道的忙闲状态进行检测。

9. 一种 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测系统，适用于具有基站功能的设备，其特征在于，包括:

划分单元，用于将所述非授权频段划分为多个频带;

设置单元，用于设置所述多个频带中每个频带对应的用于检测所述每个频带内的信道忙闲状态的判断阈值;

信道检测单元，用于在所述 LTE 系统的帧结构中设置用于检测所述每个频带内的下行信道状态和/或上行信道状态的信道监听子帧，并根据所述每个频带对应的所述判断阈值对所述每个频带内的下行信道和/或上行信道的忙闲状态进行检测。

10. 根据权利要求 9 所述的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测系统，其特征在于，所述设置单元具体用于:

根据所述每个频带的带宽和/或所述每个频带需要传输的信号类型，设置所述每个频带对应的所述判断阈值。

11. 根据权利要求 10 所述的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检

测系统，其特征在于，所述多个频带中用于传输同步信号的频带对应的所述判断阈值小于所述多个频带中的其他频带对应的所述判断阈值。

12. 根据权利要求 9 所述的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测系统，其特征在于，所述划分单元具体用于：

将所述非授权频段平均划分为所述多个频带；或

将所述非授权频段任意划分为所述多个频带。

13. 根据权利要求 9 所述的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测系统，其特征在于，还包括：

第一通知单元，用于通知终端在所述多个频带中的指定频带内测量信道质量，并反馈所述指定频带的信道质量测量信息。

14. 根据权利要求 9 至 13 中任一项所述的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测系统，其特征在于，用于检测所述多个频带中任一频带内的下行信道状态和/或上行信道状态的信道监听子帧的检测时间和/或检测周期与用于检测其他频带内的下行信道状态和/或上行信道状态的信道监听子帧的检测时间和/或检测周期相同或不同。

15. 根据权利要求 9 至 13 中任一项所述的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测系统，其特征在于，还包括：

第二通知单元，用于将所述非授权频段的带宽、所述每个频带的带宽和所述每个频带对应的所述判断阈值通知给终端，以供所述终端根据所述每个频带对应的所述判断阈值对所述每个频带内的上行信道的忙闲状态进行检测。

16. 一种具有基站功能的设备，其特征在于，包括：如权利要求 9 至 15 中任一项所述的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测系统。

17. 一种 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测系统，适用于终端，其特征在于，包括：

接收单元，用于接收具有基站功能的设备发送的所述非授权频段的带宽、将所述非授权频段划分为多个频带时每个频带的带宽和所述每个频带对应的用于检测所述每个频带内的信道忙闲状态的判断阈值；

信道检测单元，用于在所述 LTE 系统的帧结构中设置用于检测所述

每个频带内的上行信道状态的信道监听子帧，并根据所述每个频带对应的所述判断阈值对所述每个频带内的上行信道的忙闲状态进行检测。

18. 一种终端，其特征在于，包括：如权利要求 17 所述的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测系统。

说 明 书 附 图

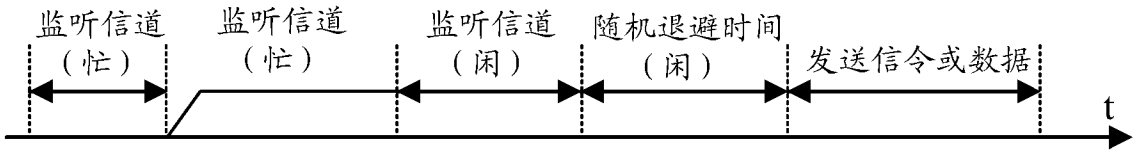


图 1

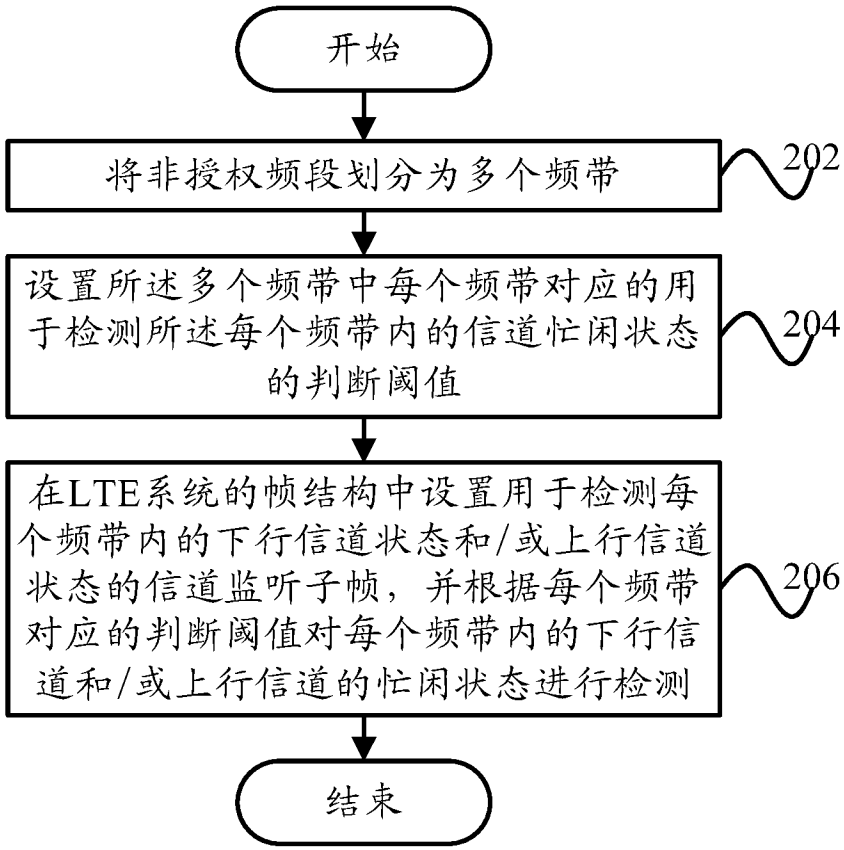


图 2

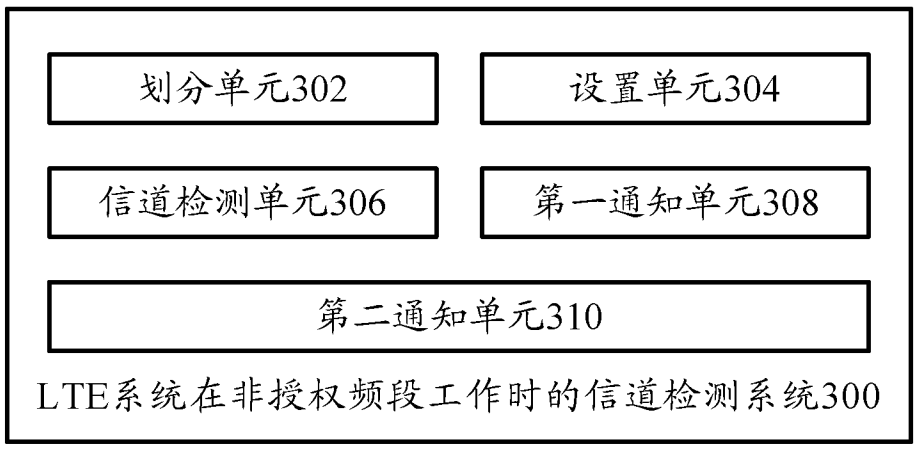


图 3

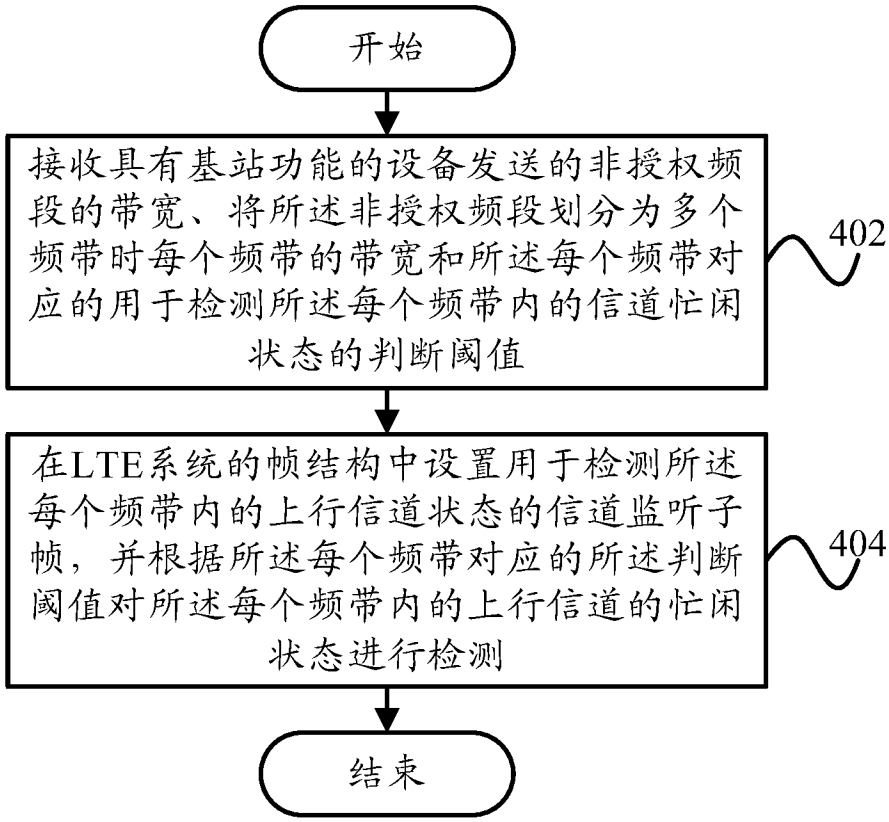

开始
接收具有基站功能的设备发送的非授权频段的带宽、将所述非授权频段划分为多个频带时每个频带的带宽和所述每个频带对应的用于检测所述每个频带内的信道忙闲状态的判断阈值
402
在LTE系统的帧结构中设置用于检测所述每个频带内的上行信道状态的信道监听子帧，并根据所述每个频带对应的所述判断阈值对所述每个频带内的上行信道的忙闲状态进行检测
404
结束

图 4

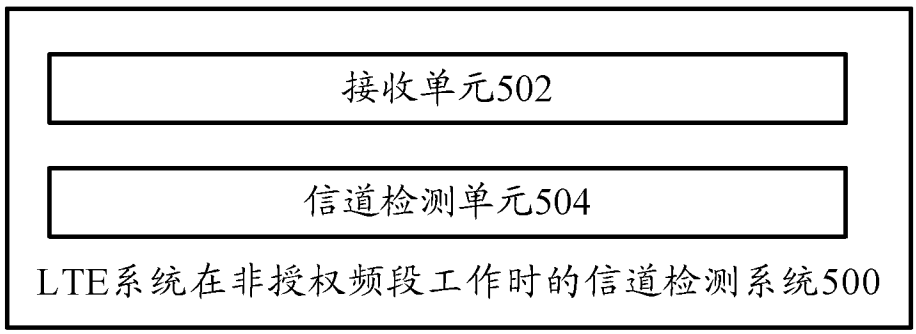

接收单元502
信道检测单元504
LTE系统在非授权频段工作时的信道检测系统500

图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/096024

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 17/30 (2015.01) i; H04W 24/02 (2009.01) n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W; H04B; H04Q; H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CATXT; USTXT; GBTXT; EPTXT; CNTXT; CNABS; WOTXT; SGTXT; DWPI: sub, frequency band, frequen+, sub?carrier?, subcarrier?, carrier?, sub-band+, band?width+, idle, unlicensed, unauthorized, bandwidth+, channel status, +busy, width+, carrier frequency, threshold, subband?, band?, sub-carrier?, carrier frequency, band, sub?band+, unlicen+, spectrum+, band-width+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103765824 A (BROADCOM CORP.), 30 April 2014 (30.04.2014), description, paragraphs [0051]-[0074]	1-18
A	CN 103370896 A (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.), 23 October 2013 (23.10.2013), the whole document	1-18
A	WO 2014148818 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.), 25 September 2014 (25.09.2014), the whole document	1-18
A	WO 2014111309 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON), 24 July 2014 (24.07.2014), the whole document	1-18

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
17 August 2015 (17.08.2015)	**02 September 2015 (02.09.2015)**
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer **YANG, Haiyang** Telephone No.: (86-10) **62411342**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/096024

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103765824 A	30 April 2014	WO 2013006988 A1	17 January 2013
		US 2014378157 A1	25 December 2014
		EP 2732582 A1	21 May 2014
CN 103370896 A	23 October 2013	EP 2649744 A1	16 October 2013
		KR 20140017517 A	11 February 2014
		WO 2012078565 A1	14 June 2012
		US 2015131536 A1	14 May 2015
		JP 2014500685 A	09 January 2014
WO 2014148818 A1	25 September 2014	KR 20140114567 A	29 September 2014
		US 2014287769 A1	25 September 2014
WO 2014111309 A1	24 July 2014	EP 2757850 A1	23 July 2014

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2014/096024

A. 主题的分类

H04B 17/30(2015.01)i; H04W 24/02(2009.01)n

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04W; H04B; H04Q; H04L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CATXT;USTXT;GBTXT;EPTXT;CNTXT;CNABS;WOTXT;SGTXT;DWPI:频谱，sub，频段，载波，frequen+，sub?carrier?，subcarrier?，carrier?，sub-band+，频宽，band?width+，idle，非许可，频率，带宽，非授权，忙，bandwidth+，信道状态，未许可，+busy，未授权，width+，门限，subband?，band?，sub-carrier?，载频，阈值，band，频带，sub?band+，空闲，unlicen+，spectrum+，band-width+

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 103765824 A (美国博通公司) 2014年 4月 30日 (2014-04-30) 说明书第[0051]-[0074]段	1-18
A	CN 103370896 A (交互数字专利控股公司) 2013年 10月 23日 (2013-10-23) 全文	1-18
A	WO 2014148818 A1 (三星电子株式会社) 2014年 9月 25日 (2014-09-25) 全文	1-18
A	WO 2014111309 A1 (爱立信有限公司) 2014年 7月 24日 (2014-07-24) 全文	1-18

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

"T" 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

"X" 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

"Y" 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2015年 8月 17日	2015年 9月 2日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国	杨海洋
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62411342

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2014/096024

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	103765824	A	2014年 4月 30日	WO	2013006988	A1	2013年 1月 17日
				US	2014378157	A1	2014年 12月 25日
				EP	2732582	A1	2014年 5月 21日
CN	103370896	A	2013年 10月 23日	EP	2649744	A1	2013年 10月 16日
				KR	20140017517	A	2014年 2月 11日
				WO	2012078565	A1	2012年 6月 14日
				US	2015131536	A1	2015年 5月 14日
				JP	2014500685	A	2014年 1月 9日
WO	2014148818	A1	2014年 9月 25日	KR	20140114567	A	2014年 9月 29日
				US	2014287769	A1	2014年 9月 25日
WO	2014111309	A1	2014年 7月 24日	EP	2757850	A1	2014年 7月 23日