

(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 7 月 21 日 (21.07.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/112588 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04B 17/30 (2015.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/075560
- (22) 国际申请日: 2015 年 3 月 31 日 (31.03.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510014487.3 2015 年 1 月 12 日 (12.01.2015) CN
- (71) 申请人: 宇龙计算机通信科技(深圳)有限公司 (YULONG COMPUTER TELECOMMUNICATION SCIENTIFIC (SHENZHEN) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区科技园北区梦溪道 2 号, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 李明菊 (LI, Mingju); 中国广东省深圳市南山区科技园北区梦溪道 2 号, Guangdong 518057 (CN)。 朱亚军 (ZHU, Yabing); 中国广东省深圳市南山区科技园北区梦溪道 2 号, Guangdong 518057 (CN)。 雷艺学 (LEI, Yixue); 中国广东省深圳市南山区科技园北区梦溪道 2 号, Guangdong 518057 (CN)。 张云飞 (ZHANG, Yunfei); 中国广东省深圳

市南山区科技园北区梦溪道 2 号, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 广州三环专利代理有限公司 (GUANG-ZHOU SCIHEAD PATENT AGENT CO., LTD); 中国广东省广州市越秀区先烈中路 80 号汇华商贸大厦 1508 室, Guangdong 510070 (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 NOTIFICATION METHOD, SYSTEM AND BASE STATION

(54) 发明名称: 信道检测通知方法、系统和基站

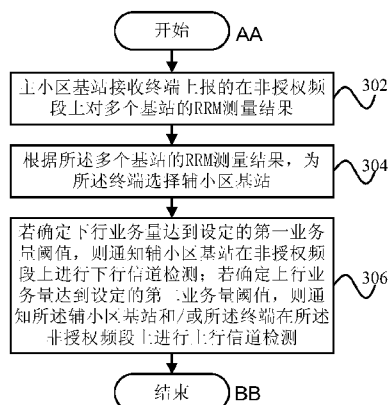


图 3

302 The primary cell base station receives RRM measuring results, reported by a terminal, of multiple base stations at the unauthorized frequency band
304 According to the RRM measuring results of the base stations, the secondary cell base station is selected for the terminal
306 If it is determined that downlink traffic reaches a set first traffic threshold value, the secondary cell base station is informed to detect downlink channel at the unauthorized frequency band; if it is determined that uplink traffic reaches a set second traffic threshold value, the secondary cell base station and/or the terminal is informed to detect uplink channel at the unauthorized frequency band
AA Start
BB End

(57) Abstract: The present invention provides a channel detection notification method, system and base stations when an LTE system works at an unauthorized frequency band, wherein, the channel detection notification method includes that the primary cell base station receives RRM measuring results, reported by a terminal, of multiple base stations at the unauthorized frequency band; according to the RRM measuring results of the base stations, the secondary cell base station is selected for the terminal; if it is determined that downlink traffic reaches a set first traffic threshold value, the secondary cell base station is informed to detect downlink channel; if it is determined that uplink traffic reaches a set second traffic threshold value, the secondary cell base station and/or the terminal is informed to detect uplink channel. By the present invention, channel detection work conducted when the LTE system works at the unauthorized frequency band is managed by the primary cell base station in a uniform mode, the time delay caused when the secondary cell base station and/or the terminal detects channel can be effectively reduced, accuracy of channel detection occasion judging can be improved, and the resource utilization rate is improved when the LTE system works

[见续页]

at the unauthorized frequency band.

(57) 摘要:

WO 2016/112588 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, **本国际公布:**

CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, — 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。
TG)。

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通知方法、系统和基站，其中，信道检测通知方法，包括：主小区基站接收终端上报的在非授权频段上对多个基站的 RRM 测量结果；根据多个基站的 RRM 测量结果，为终端选择辅小区基站；若确定下行业务量达到设定的第一业务量阈值，则通知辅小区基站进行下行信道检测；若确定上行业务量达到设定的第二业务量阈值，则通知辅小区基站和/或终端进行上行信道检测。本发明使得 LTE 系统在非授权频段上工作时的信道检测工作均由主小区基站统一管理，进而能够有效降低辅小区基站和/或终端进行信道检测的时延，并且能够提高判断信道检测时机的准确性，有利于提高 LTE 系统在非授权频段工作时的资源使用率。

信道检测通知方法、系统和基站

本申请要求于 2015 年 1 月 12 日提交中国专利局、申请号为 201510014487.3，发明名称为“信道检测通知方法、系统和基站”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5

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通知方法、一种 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测通知系统和一种基站。

10

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。

15

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。

20

25

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 系统设计了很多人干扰避免规则，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，为了与 Wi-Fi 更好的共存，LTE 系统需要一种 LBT 机制。

而目前已布局的 LBT 机制主要包括：即基于帧结构的 LBT 机制和基于负载的 LBT 机制，具体方案如下：

基于帧结构的 LBT 机制，如图 2 所示，LBT 的周期是固定的，CCA (Channel Clear Assessment, 信道空闲检测，与 LBT 意思相同) 的时间是每个周期的最开始。若在 LTE 帧结构中，以 10ms 为周期，CCA 占用 #0 子帧的最前面的 1 个或多个 symbol (符号)。在这种固定周期的结构下，只有 #0 号子帧才能做 CCA，如果业务在 #1 号子帧到达，也必须等到下一个周期的 #0 号子帧进行 CCA 之后，才能判断信道是否可以占用，从而带来很大的延时。

基于负载的 LBT 机制，主要原理是在负载到达时，马上进行信道检测，如果检测信道空闲，则马上发送数据业务；如果检测信道忙，则随机选择一个数 N，在接下来的信道检测时间内，若检测到信道忙，则 N 不变，若检测到信道闲，则 N-1，当 N 减为 0 时，则可以发送数据。

5 但是，当非授权频谱被添加为 Scell (Secondary Cell, 辅服务小区) 后，什么时候开始进行信道检测，这个应该是受 Pcell (Primary Cell, 主服务小区) 控制的。而如何定义主小区基站触发辅小区基站进行非授权频谱上的信道检测或是触发终端进行非授权频谱上的信道检测的触发条件以及触发信令流程成为亟待解决的技术问题。

10 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通知方案，使得 LTE 系统在非授权频段上工作时的信道检测工作均由主小区基站统一管理，进而能够有效降低辅小区基站和/或终端进行信道检测的时延，并且能够提高判断信道检测时机的准确性，有利于提高 LTE 系统在非授权频段工作时的资源使用率。

有鉴于此，本发明提出了一种适用于基站的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测通知方法，包括：主小区基站接收终端上报的在非授权频段上对多个基站的 RRM 测量结果；根据所述多个基站的 RRM 测量结果，
20 为所述终端选择辅小区基站；若确定下行业务量达到设定的第一业务量阈值，则通知所述辅小区基站在所述非授权频段上进行下行信道检测；以及若确定上行业务量达到设定的第二业务量阈值，则通知所述辅小区基站和/或所述终端在所述非授权频段上进行上行信道检测。

在该技术方案中，通过由主小区基站根据业务量的大小触发辅小区基站和/或终端进行信道检测，使得 LTE 系统在非授权频段上工作时的通信均由主小区基站进行统一管理，进而能够有效降低辅小区基站和/或终端进行信道检测的时延，并且能够提高判断信道检测时机的准确性，有利于提高
25 LTE 系统在非授权频段工作时的资源使用率。

其中，RRM (Radio Resource Management, 无线资源管理) 包括 RSRP

(Reference Signal Receiving Power, 参考信号接收功率) 和 RSRQ (Reference Signal Receiving Quality, 参考信号接收质量)。

其中, 在通知辅小区基站和/或终端进行信道检测时, 可以指定辅小区基站和/或终端进行信道检测的方式, 具体地, 通知所述辅小区基站和/或所述终端在所述非授权频段上进行信道检测的步骤具体包括以下两种方式:

方式一:

通知所述辅小区基站和/或所述终端在所述非授权频段上以固定的周期重复进行信道检测。即通知辅小区基站和/或终端采用基于帧结构的 LBT 机制进行信道检测。

方式二:

通知所述辅小区基站和/或所述终端在接收到待传输的业务量时, 在所述非授权频段上进行信道检测。即通知辅小区基站和/或终端采用基于负载的 LBT 机制进行信道检测。

在上述技术方案中, 优选地, 为所述终端选择所述辅小区基站之后, 并在通知所述辅小区基站和/或所述终端进行信道检测之前, 还包括: 向所述终端发送辅小区基站的添加指令, 以通知所述终端由所述辅小区基站提供通信服务。

在上述技术方案中, 优选地, 若通知所述辅小区基站和/或所述终端在所述非授权频段上以固定的周期重复进行信道检测, 则所述添加指令包括所述辅小区基站和/或所述终端进行信道检测的起始时间和以下参数中的至少三个: 信道检测时长、信道检测周期、最大信道占用时间和空闲时间; 若通知所述辅小区基站和/或所述终端在接收到待传输的业务量时, 在所述非授权频段上进行信道检测, 则所述添加指令包括信道检测时长和随机数, 其中, 所述辅小区基站和/或所述终端在检测到信道忙时, 选择所述随机数, 并在后续的检测过程中, 若检测到信道繁忙, 则 N 值不变, 若检测到信道空闲, 则 $N=N-1$, 直到 N 值为 0 时, 确定可以传输数据。

此外, 主小区基站可以自行判断下行业务量是否达到所述第一业务量阈值, 而判断上行业务量是否达到所述第二业务量阈值的步骤包括:

在接收到所述终端发送的调度请求 (Scheduling Request) 和/或缓存状

态报告 (Buffer Status Report) 时, 判断所述终端的已激活的服务小区的上行业务量是否达到所述第二业务量阈值。

同时, 主小区基站在通知辅小区基站进行信道检测之后, 需要向终端发送相应的指令, 以通知终端采取相应的应对措施, 具体如下所述:

- 5 在上述技术方案中, 优选地, 在通知所述辅小区基站在所述非授权频段上进行下行信道检测之后, 向所述终端发送所述辅小区基站的激活信令, 以使所述终端在接收到所述激活信令后, 监测所述辅小区基站的物理下行控制信道 (Physical Downlink Control Channel, PDCCH)、物理下行共享信道 (Physical Downlink Shared Channel, PDSCH) 和所述辅小区基站发送的参考信号, 并测量所述辅小区基站的信道状态信息 (Channel State Information, CSI); 以及
- 10

在通知所述辅小区基站在所述非授权频段上进行上行信道检测之后, 向所述终端发送所述辅小区基站的激活信令, 以使所述终端在接收到所述激活信令后, 发送探测参考信号。

- 15 在上述技术方案中, 优选地, 通知所述终端在所述非授权频段上进行上行信道检测的步骤具体为: 检测所述辅小区基站的下行信道是否空闲, 并在检测到所述辅小区基站的下行信道空闲时, 通过所述辅小区基站发送下行参考信号, 并通知所述终端在所述非授权频段上进行上行信道检测。

- 20 在该技术方案中, 定义了如何通知终端进行上行信道的检测, 即在辅小区基站的下行信道空闲时才进行发送, 否则不进行发送。此外, 辅小区基站还可以基于短控制信令 (Short Control Signaling) 持续发送参考信号, 以在主小区基站确定需要终端进行上行信道检测时, 直接通知终端进行检测。

- 25 另外, 本发明也定义了如何通知终端在所述非授权频段上进行上行信道检测, 具体包括以下几种方式:

方式一:

通过所述激活信令隐式通知所述终端进行上行信道检测, 并通过去激活信令隐式通知所述终端停止进行上行信道检测。

方式二:

通过向所述终端发送的上行授权信令（即 UL grant）隐式通知所述终端进行上行信道检测。

方式三：

5 定义新的包含多个指示位的媒体接入层控制信令，以通知所述终端进行上行信道检测，其中，所述多个指示位中的每个指示位对应于一个辅小区基站，所述每个指示位用于指示所述终端是否需要到所述每个指示位对应的辅小区基站的上行信道进行检测。

方式四：

10 定义新的物理下行控制信令，以通知所述终端对指定辅小区基站的上行信道进行检测。

本发明定义的通知辅小区基站在非授权频段上进行上行信道检测和/或下行信道检测的方式具体为：通过所述主小区基站与所述辅小区基站之间的接口（如 X2 接口）通知所述辅小区基站进行上行信道检测和/或下行信道检测。

15 根据本发明的另一方面，还提出了一种适用于基站的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测通知系统，包括：接收单元，用于主小区基站接收终端上报的在非授权频段上对多个基站的 RRM 测量结果；选择单元，用于根据所述多个基站的 RRM 测量结果，为所述终端选择辅小区基站；通知单元，用于在确定下行业务量达到设定的第一业务量阈值时，通知所述辅
20 小区基站在所述非授权频段上进行下行信道检测，并用于在确定上行业务量达到设定的第二业务量阈值时，通知所述辅小区基站和/或所述终端在所述非授权频段上进行上行信道检测。

在该技术方案中，通过由主小区基站根据业务量的大小触发辅小区基站和/或终端进行信道检测，使得 LTE 系统在非授权频段上工作时的通信均由主小区基站进行统一管理，进而能够有效降低辅小区基站和/或终端进行
25 信道检测的时延，并且能够提高判断信道检测时机的准确性，有利于提高 LTE 系统在非授权频段工作时的资源使用率。

其中，RRM（Radio Resource Management，无线资源管理）包括 RSRP（Reference Signal Receiving Power，参考信号接收功率）和 RSRQ

(Reference Signal Receiving Quality, 参考信号接收质量)。

其中, 在通知辅小区基站和/或终端进行信道检测时, 可以指定辅小区基站和/或终端进行信道检测的方式, 具体地, 通知所述辅小区基站和/或所述终端在所述非授权频段上进行信道检测具体包括以下两种方式:

5 方式一:

所述通知单元具体用于: 通知所述辅小区基站和/或所述终端在所述非授权频段上以固定的周期重复进行信道检测。即通知辅小区基站和/或终端采用基于帧结构的 LBT 机制进行信道检测。

方式二:

10 所述通知单元具体用于: 通知所述辅小区基站和/或所述终端在接收到待传输的业务量时, 在所述非授权频段上进行信道检测。即通知辅小区基站和/或终端采用基于负载的 LBT 机制进行信道检测。

在上述技术方案中, 优选地, 还包括: 第一发送单元, 用于在所述选择单元为所述终端选择所述辅小区基站之后, 并在所述通知单元通知所述
15 辅小区基站和/或所述终端进行信道检测之前, 向所述终端发送辅小区基站的添加指令, 以通知所述终端由所述辅小区基站提供通信服务。

在上述技术方案中, 优选地, 若所述通知单元通知所述辅小区基站和/或所述终端在所述非授权频段上以固定的周期重复进行信道检测, 则所述添加指令包括所述辅小区基站和/或所述终端进行信道检测的起始时间和
20 以下参数中的至少三个: 信道检测时长、信道检测周期、最大信道占用时间和空闲时间; 若所述通知单元通知所述辅小区基站和/或所述终端在接收到待传输的业务量时, 在所述非授权频段上进行信道检测, 则所述添加指令包括信道检测时长和随机数, 其中, 所述辅小区基站和/或所述终端在检测到信道忙时, 选择所述随机数, 并在后续的检测过程中, 若检测到信道
25 繁忙, 则 N 值不变, 若检测到信道空闲, 则 $N=N-1$, 直到 N 值为 0 时, 确定可以传输数据。

此外, 主小区基站可以自行判断下行业务量是否达到所述第一业务量阈值。

在上述技术方案中, 优选地, 还包括: 判断单元, 用于在接收到所述

终端发送的调度请求和/或缓存状态报告时,判断所述终端已激活的服务小区的上行业务量是否达到所述第二业务量阈值。

同时,主小区基站在通知辅小区基站进行信道检测之后,需要向终端发送相应的指令,以通知终端采取相应的应对措施,具体如下所述:

- 5 在上述技术方案中,优选地,还包括:第二发送单元,用于在所述通知单元通知所述辅小区基站在所述非授权频段上进行下行信道检测之后,向所述终端发送所述辅小区基站的激活信令,以使所述终端在接收到所述激活信令后,监测所述辅小区基站的物理下行控制信道、物理下行共享信道和所述辅小区基站发送的参考信号,并测量所述辅小区基站的信道状态
- 10 信息等;以及

第三发送单元,用于在所述通知单元通知所述辅小区基站在所述非授权频段上进行上行信道检测之后,向所述终端发送所述辅小区基站的激活信令,以使所述终端在接收到所述激活信令后,发送探测参考信号。

- 15 在上述技术方案中,优选地,所述通知单元具体用于:检测所述辅小区基站的下行信道是否空闲,并在检测到所述辅小区基站的下行信道空闲时,通过所述辅小区基站发送下行参考信号,并通知所述终端在所述非授权频段上进行上行信道检测。

- 20 在该技术方案中,定义了如何通知终端进行上行信道的检测,即在辅小区基站的下行信道空闲时才进行发送,否则不进行发送。此外,辅小区基站还可以基于短控制信令(Short Control Signaling)持续发送参考信号,以在主小区基站确定需要终端进行上行信道检测时,直接通知终端进行检测。

在上述技术方案中,优选地,所述通知单元具体还用于:

- 25 通过所述激活信令隐式通知所述终端进行上行信道检测,并通过去激活信令隐式通知所述终端停止进行上行信道检测;或

通过向所述终端发送的上行授权信令隐式通知所述终端进行上行信道检测;或

定义新的包含多个指示位的媒体接入层控制信令,以通知所述终端进行上行信道检测,其中,所述多个指示位中的每个指示位对应于一个辅小

区基站，所述每个指示位用于指示所述终端是否需要所述每个指示位对应的辅小区基站的上行信道进行检测；或

定义新的物理下行控制信令，以通知所述终端对指定辅小区基站的上行信道进行检测。

- 5 在上述技术方案中，优选地，所述通知单元具体用于：通过所述主小区基站与所述辅小区基站之间的接口（如 X2 接口）通知所述辅小区基站进行上行信道检测和/或下行信道检测。

根据本发明的又一方面，还提出了一种基站，包括：如上述任一项技术方案中所述的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测通知系统。

- 10 通过以上技术方案，使得 LTE 系统在非授权频段上工作时的信道检测工作均由主小区基站统一管理，进而能够有效降低辅小区基站和/或终端进行信道检测的时延，并且能够提高判断信道检测时机的准确性，有利于提高 LTE 系统在非授权频段工作时的资源使用率。

15 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 示出了相关技术中提出的基于帧结构的信道检测机制的示意图；

图 3 示出了根据本发明的实施例的适用于基站的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测通知方法的示意流程图；

- 20 图 4 示出了根据本发明的实施例的适用于基站的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测通知系统的示意框图；

图 5 示出了根据本发明的实施例的主服务基站和辅服务基站之间的连接关系示意图；

图 6 示出了根据本发明的一个实施例的信道检测方法的示意流程图；

- 25 图 7 示出了根据本发明的另一个实施例的信道检测方法的示意流程图；

图 8 示出了根据本发明的又一个实施例的信道检测方法的示意流程图。

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。

5 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 3 示出了根据本发明的实施例的适用于基站的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测通知方法的示意图。

10 如图 3 所示，根据本发明的实施例的适用于基站的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测通知方法，包括：步骤 302，主小区基站接收终端上报的在非授权频段上对多个基站的 RRM 测量结果；步骤 304，根据所述多个基站的 RRM 测量结果，为所述终端选择辅小区基站；步骤 306，若确定下行业务量达到设定的第一业务量阈值，则通知所述辅小区基站在所述非授权频段上进行下行信道检测；以及若确定上行业务量达到设定的第二业务量阈值，则通知所述辅小区基站和/或所述终端在所述非授权频段上进行上行信道检测。

在该技术方案中，通过由主小区基站根据业务量的大小触发辅小区基站和/或终端进行信道检测，使得 LTE 系统在非授权频段上工作时的通信均由主小区基站进行统一管理，进而能够有效降低辅小区基站和/或终端进行信道检测的时延，并且能够提高判断信道检测时机的准确性，有利于提高 LTE 系统在非授权频段工作时的资源使用率。

其中，RRM (Radio Resource Management, 无线资源管理) 包括 RSRP (Reference Signal Receiving Power, 参考信号接收功率) 和 RSRQ (Reference Signal Receiving Quality, 参考信号接收质量)。

其中，在通知辅小区基站和/或终端进行信道检测时，可以指定辅小区基站和/或终端进行信道检测的方式，具体地，通知所述辅小区基站和/或所述终端在所述非授权频段上进行信道检测的步骤具体包括以下两种方式：

方式一：

通知所述辅小区基站和/或所述终端在所述非授权频段上以固定的周期重复进行信道检测。即通知辅小区基站和/或终端采用基于帧结构的 LBT 机制进行信道检测。

方式二:

- 5 通知所述辅小区基站和/或所述终端在接收到待传输的业务量时, 在所述非授权频段上进行信道检测。即通知辅小区基站和/或终端采用基于负载的 LBT 机制进行信道检测。

10 在上述技术方案中, 优选地, 为所述终端选择所述辅小区基站之后, 并在通知所述辅小区基站和/或所述终端进行信道检测之前, 还包括: 向所述终端发送辅小区基站的添加指令, 以通知所述终端由所述辅小区基站提供通信服务。

15 在上述技术方案中, 优选地, 若通知所述辅小区基站和/或所述终端在所述非授权频段上以固定的周期重复进行信道检测, 则所述添加指令包括所述辅小区基站和/或所述终端进行信道检测的起始时间和以下参数中的至少三个: 信道检测时长、信道检测周期、最大信道占用时间和空闲时间; 若通知所述辅小区基站和/或所述终端在接收到待传输的业务量时, 在所述非授权频段上进行信道检测, 则所述添加指令包括信道检测时长和随机数, 其中, 所述辅小区基站和/或所述终端在检测到信道忙时, 选择所述随机数, 并在后续的检测过程中, 若检测到信道繁忙, 则 N 值不变, 若检测到信道空闲, 则 $N=N-1$, 直到 N 值为 0 时, 确定可以传输数据。

此外, 主小区基站可以自行判断下行业务量是否达到所述第一业务量阈值, 而判断上行业务量是否达到所述第二业务量阈值的步骤包括:

25 在接收到所述终端发送的调度请求 (Scheduling Request) 和/或缓存状态报告 (Buffer Status Report) 时, 判断所述终端的已激活的服务小区的上行业务量是否达到所述第二业务量阈值。

同时, 主小区基站在通知辅小区基站进行信道检测之后, 需要向终端发送相应的指令, 以通知终端采取相应的应对措施, 具体如下所述:

在上述技术方案中, 优选地, 在通知所述辅小区基站在所述非授权频段上进行下行信道检测之后, 向所述终端发送所述辅小区基站的激活信令,

以使所述终端在接收到所述激活信令后，监测所述辅小区基站的物理下行控制信道（Physical Downlink Control Channel, PDCCH）、物理下行共享信道（Physical Downlink Shared Channel, PDSCH）和所述辅小区基站发送的参考信号，并测量所述辅小区基站的信道状态信息（Channel State Information, CSI）；以及

在通知所述辅小区基站在所述非授权频段上进行上行信道检测之后，向所述终端发送所述辅小区基站的激活信令，以使所述终端在接收到所述激活信令后，发送探测参考信号。

在上述技术方案中，优选地，通知所述终端在所述非授权频段上进行上行信道检测的步骤具体为：检测所述辅小区基站的下行信道是否空闲，并在检测到所述辅小区基站的下行信道空闲时，通过所述辅小区基站发送下行参考信号，并通知所述终端在所述非授权频段上进行上行信道检测。

在该技术方案中，定义了如何通知终端进行上行信道的检测，即在辅小区基站的下行信道空闲时才进行发送，否则不进行发送。此外，辅小区基站还可以基于短控制信令（Short Control Signaling）持续发送参考信号，以在主小区基站确定需要终端进行上行信道检测时，直接通知终端进行检测。

另外，本发明也定义了如何通知终端在所述非授权频段上进行上行信道检测，具体包括以下几种方式：

方式一：

通过所述激活信令隐式通知所述终端进行上行信道检测，并通过去激活信令隐式通知所述终端停止进行上行信道检测。

方式二：

通过向所述终端发送的上行授权信令（即 UL grant）隐式通知所述终端进行上行信道检测。

方式三：

定义新的包含多个指示位的媒体接入层控制信令，以通知所述终端进行上行信道检测，其中，所述多个指示位中的每个指示位对应于一个辅小区基站，所述每个指示位用于指示所述终端是否需要与所述每个指示位对

应的辅小区基站的上行信道进行检测。

方式四：

定义新的物理下行控制信令，以通知所述终端对指定辅小区基站的上行信道进行检测。

- 5 本发明定义的通知辅小区基站在非授权频段上进行上行信道检测和/或下行信道检测的方式具体为：通过所述主小区基站与所述辅小区基站之间的接口（如 X2 接口）通知所述辅小区基站进行上行信道检测和/或下行信道检测。

10 图 4 示出了根据本发明的实施例的适用于基站的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测通知系统的示意框图。

 如图 4 所示，根据本发明的实施例的适用于基站的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测通知系统 400，包括：接收单元 402，用于主小区基站接收终端上报的在非授权频段上对多个基站的 RRM 测量结果；选择单元 404，用于根据所述多个基站的 RRM 测量结果，为所述终端选择辅小区基
15 站；通知单元 406，用于在确定下行业务量达到设定的第一业务量阈值时，通知所述辅小区基站在所述非授权频段上进行下行信道检测，并用于在确定上行业务量达到设定的第二业务量阈值时，通知所述辅小区基站和/或所述终端在所述非授权频段上进行上行信道检测。

 在该技术方案中，通过由主小区基站根据业务量的大小触发辅小区基
20 站和/或终端进行信道检测，使得 LTE 系统在非授权频段上工作时的通信均由主小区基站进行统一管理，进而能够有效降低辅小区基站和/或终端进行信道检测的时延，并且能够提高判断信道检测时机的准确性，有利于提高 LTE 系统在非授权频段工作时的资源使用率。

 其中，RRM（Radio Resource Management，无线资源管理）包括 RSRP
25 （Reference Signal Receiving Power，参考信号接收功率）和 RSRQ（Reference Signal Receiving Quality，参考信号接收质量）。

 其中，在通知辅小区基站和/或终端进行信道检测时，可以指定辅小区基站和/或终端进行信道检测的方式，具体地，通知所述辅小区基站和/或所述终端在所述非授权频段上进行信道检测具体包括以下两种方式：

方式一:

所述通知单元 406 具体用于: 通知所述辅小区基站和/或所述终端在所述非授权频段上以固定的周期重复进行信道检测。即通知辅小区基站和/或终端采用基于帧结构的 LBT 机制进行信道检测。

5 方式二:

所述通知单元 406 具体用于: 通知所述辅小区基站和/或所述终端在接收到待传输的业务量时, 在所述非授权频段上进行信道检测。即通知辅小区基站和/或终端采用基于负载的 LBT 机制进行信道检测。

10 在上述技术方案中, 优选地, 还包括: 第一发送单元 408, 用于在所述选择单元 404 为所述终端选择所述辅小区基站之后, 并在所述通知单元 406 通知所述辅小区基站和/或所述终端进行信道检测之前, 向所述终端发送辅小区基站的添加指令, 以通知所述终端由所述辅小区基站提供通信服务。

15 在上述技术方案中, 优选地, 若所述通知单元 406 通知所述辅小区基站和/或所述终端在所述非授权频段上以固定的周期重复进行信道检测, 则所述添加指令包括所述辅小区基站和/或所述终端进行信道检测的起始时间和以下参数中的至少三个: 信道检测时长、信道检测周期、最大信道占用时间和空闲时间; 若所述通知单元 406 通知所述辅小区基站和/或所述终端在接收到待传输的业务量时, 在所述非授权频段上进行信道检测, 则所述添加指令包括信道检测时长和随机数, 其中, 所述辅小区基站和/或所述终端在检测到信道忙时, 选择所述随机数, 并在后续的检测过程中, 若检测到信道繁忙, 则 N 值不变, 若检测到信道空闲, 则 $N=N-1$, 直到 N 值为 0 时, 确定可以传输数据。

25 此外, 主小区基站可以自行判断下行业务量是否达到所述第一业务量阈值。

在上述技术方案中, 优选地, 还包括: 判断单元 410, 用于在接收到所述终端发送的调度请求和/或缓存状态报告时, 判断所述终端已激活的服务小区的上行业务量是否达到所述第二业务量阈值。

同时, 主小区基站在通知辅小区基站进行信道检测之后, 需要向终端

发送相应的指令，以通知终端采取相应的应对措施，具体如下所述：

在上述技术方案中，优选地，还包括：第二发送单元 412，用于在所述通知单元 406 通知所述辅小区基站在所述非授权频段上进行下行信道检测之后，向所述终端发送所述辅小区基站的激活信令，以使所述终端在接收
5 收到所述激活信令后，监测所述辅小区基站的物理下行控制信道、物理下行共享信道和所述辅小区基站发送的参考信号，并测量所述辅小区基站的信道状态信息等；以及

第三发送单元 414，用于在所述通知单元 406 通知所述辅小区基站在所述非授权频段上进行上行信道检测之后，向所述终端发送所述辅小区基
10 站的激活信令，以使所述终端在接收到所述激活信令后，发送探测参考信号。

在上述技术方案中，优选地，所述通知单元 406 具体用于：检测所述辅小区基站的下行信道是否空闲，并在检测到所述辅小区基站的下行信道空闲时，通过所述辅小区基站发送下行参考信号，并通知所述终端在所述
15 非授权频段上进行上行信道检测。

在该技术方案中，定义了如何通知终端进行上行信道的检测，即在辅小区基站的下行信道空闲时才进行发送，否则不进行发送。此外，辅小区基站还可以基于短控制信令（Short Control Signaling）持续发送参考信号，以在主小区基站确定需要终端进行上行信道检测时，直接通知终端进行检测。
20 测。

在上述技术方案中，优选地，所述通知单元 406 具体还用于：

通过所述激活信令隐式通知所述终端进行上行信道检测，并通过去激活信令隐式通知所述终端停止进行上行信道检测；或

通过向所述终端发送的上行授权信令隐式通知所述终端进行上行信道
25 检测；或

定义新的包含多个指示位的媒体接入层控制信令，以通知所述终端进行上行信道检测，其中，所述多个指示位中的每个指示位对应于一个辅小区基站，所述每个指示位用于指示所述终端是否需要与所述每个指示位对应的辅小区基站的上行信道进行检测；或

定义新的物理下行控制信令，以通知所述终端对指定辅小区基站的上行信道进行检测。

在上述技术方案中，优选地，所述通知单元 406 具体用于：通过所述主小区基站与所述辅小区基站之间的接口（如 X2 接口）通知所述辅小区基站进行上行信道检测和/或下行信道检测。

本发明还提出了一种基站（图中未示出），包括：如图 4 中所示的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测通知系统 400。

以下结合图 5 至图 8 详细说明本发明的技术方案。

本发明主要针对非授权频谱上行信道检测的触发条件以及触发信令流程，并且基于以下三种情况提出了由主服务基站（即上述的主小区基站）控制信道检测的方法：

情况一：辅服务基站（即上述的辅小区基站）进行下行信道检测；

情况二：辅服务基站进行上行信道检测；

情况三：终端进行上行信道检测。

以上三种情况又分别包含基于帧结构（FBE, frame based equipment）的 LBT 机制和基于负载的（LBE, load based equipment）的 LBT 机制。以下分别对上述三种情况进行详细说明：

情况一，即辅服务基站进行下行信道检测：

终端当前在 Pcell（primary cell，主服务小区）的控制下，进行在非授权频谱上的 RRM 测量并进行测量结果上报。主服务基站（PeNB, primary eNB）基于终端在非授权频谱上的 RRM 测量结果，发送 RRC 信令给终端添加该非授权频谱上 RSRP/RSRQ 值较大的一个小区作为终端的 Scell。

其中，在该情况下，需要遵循以下几点：

1、若辅服务基站在非授权频谱上使用的 LBT 机制是基于 FBE 的，那么 RRC 信令发送 Scell 添加指令给终端时，需要包含该 Scell 上基于 FBE 的 LBT 机制的信道检测起始时间、CCA 检测时间长度、CCA 检测时间重复周期、最大信道占用时间，以及空闲时间。若辅服务基站使用基于 LBE 的 LBT 机制，则 RRC 信令发送 Scell 添加指令给终端时，需要包含该 Scell 上基于 LBE 的 LBT 机制的 CCA 检测时间长度，以及 CCA 中的 N（即以

上方案中所述的 N) 值、最大信道占用时间和空闲时间。

2、主服务基站判断下行业务是否过多，如果业务过多且该非授权频谱资源未被使用，则开始该非授权频谱上的信道检测。可能在终端添加该 Scell 之前已有其它终端被该 Scell 服务，所以主服务基站早已开启该非授权频谱上的信道检测；也有可能该终端是第一个添加该 Scell 的终端，那么这个时候主服务基站要通知辅服务基站开始在该非授权频谱上的信道检测。如果终端与主服务基站和该 Scell 所在基站（即辅服务基站）是双连接的关系，那么主服务基站需要通过基站之间的接口（如 X2 接口）通知该 Scell 所在基站开始在非授权频谱上的信道检测。

3、辅服务基站开始该非授权频谱上的信道检测后，给终端发送该 Scell 的激活信令（MAC 信令，Scell activation），终端收到激活信令后，开始监测该 Scell 的 PDCCH（若有）、PDSCH，测量 CSI，以及监测参考信号等。

情况二，即辅服务基站进行上行信道检测：

终端当前在 Pcell（primary cell，主服务小区）的控制下，进行在非授权频谱上的 RRM 测量并进行测量结果上报。主服务基站（PeNB，primary eNB）基于终端在非授权频谱上的 RRM 测量结果，发送 RRC 信令给终端添加该非授权频谱上 RSRP/RSRQ 值较大的一个小区作为终端的 Scell。

其中，在该情况下，需要遵循以下几点：

1、若辅服务基站在非授权频谱上使用的 LBT 机制是基于 FBE 的，那么 RRC 信令发送 Scell 添加指令给终端时，需要包含该 Scell 上基于 FBE 的 LBT 机制的信道检测起始时间、CCA 检测时间长度、CCA 检测时间重复周期、最大信道占用时间，以及空闲时间。若辅服务基站使用基于 LBE 的 LBT 机制，则 RRC 信令发送 Scell 添加指令给终端时，需要包含该 Scell 上基于 LBE 的 LBT 机制的 CCA 检测时间长度，以及 CCA 中的 N（即以上方案中所述的 N）值、最大信道占用时间和空闲时间。

2、当终端有上行业务到达时，在配置了 PUCCH（物理上行控制信道）的服务小区上发送调度请求（Scheduling Request）和/或缓存状态报告（Buffer Status Report）。

3、配置了 PUCCH 的服务小区在收到终端发送的调度请求信令和/或缓存状态报告后，如果认为目前上行业务较多，则判断非授权频谱上行信道检测是否已经触发，如果没有触发，则马上触发，如果终端与主服务基站和该 Scell 所在基站是双连接（Dual Connectivity, DC）的关系，那么主服务基站需要通过基站之间的接口如 X2 接口通知该 Scell 所在基站开始非授权频谱上的信道检测，具体如图 5 所示。

4、辅服务基站开始该非授权频谱上的上行信道检测后，给终端发送该 Scell 的激活信令（MAC 信令，Scell activation），终端收到激活信令后，开始在该 Scell 上发送 sounding reference signal 等。

该情况下的一个处理流程图如图 6 所示。

如图 6 所示，根据本发明的一个实施例的信道检测方法包括：

步骤 602，非授权频谱上的 Scell 添加给终端。

步骤 604，终端有负载到达，即终端有待处理的业务。

步骤 606，终端在服务小区的 PUCCH 上发送 SR（Scheduling Request，调度请求）和/或 BSR（Buffer Status Report，缓存状态报告）。

步骤 608，主服务基站判断上行业务是否过多，若是，则执行步骤 610。

步骤 610，主服务基站触发非授权频谱上的上行信道检测。

步骤 612，主服务基站发送该 Scell 的激活信令给终端。

该情况下的另一个处理流程图如图 7 所示。

如图 7 所示，根据本发明的另一个实施例的信道检测方法包括：

步骤 702，非授权频谱上的 Scell 添加给终端。

步骤 704，终端有业务到达时，在服务小区的 PUCCH 上发送 SR（Scheduling Request，调度请求）和/或 BSR（Buffer Status Report，缓存状态报告）。

步骤 706，主服务基站判断上行业务是否过多，并在判定过多时，（通过 X2 结构）触发辅服务基站在非授权频谱上的上行信道检测。

步骤 708，辅服务基站开启信道状态检测。

步骤 710，主服务基站发送该 Scell 的激活信令给终端。

情况三，即终端进行上行信道检测：

终端当前在 Pcell (primary cell, 主服务小区) 的控制下, 进行在非授权频谱上的 RRM 测量并进行测量结果上报。主服务基站 (PeNB, primary eNB) 基于终端在非授权频谱上的 RRM 测量结果, 发送 RRC 信令给终端添加该非授权频谱上 RSRP/RSRQ 值较大的一个小区作为终端的 Scell。

5 其中, 在该情况下, 需要遵循以下几点:

1、若终端在非授权频谱上使用的 LBT 机制是基于 FBE 的, 那么 RRC 信令发送 Scell 添加指令给终端时, 需要包含终端基于 FBE 的 LBT 机制的信道检测起始时间、CCA 检测时间长度、CCA 检测时间重复周期、最大信道占用时间, 以及空闲时间。若终端使用基于 LBE 的 LBT 机制, 则 RRC
10 信令发送 Scell 添加指令给终端时, 需要包含终端基于 LBE 的 LBT 机制的 CCA 检测时间长度, 以及 CCA 中的 N (即以上方案中所述的 N) 值、最大信道占用时间和空闲时间。

2、当终端有上行业务到达时, 在配置了 PUCCH (物理上行控制信道) 的服务小区上发送调度请求 (Scheduling Request) 和/或缓存状态报告
15 (Buffer Status Report)。

3、配置了 PUCCH 的服务小区在收到终端的调度请求信令和或缓存状态报告后, 如果认为目前上行业务较多, 则发送上行信道检测触发信令给终端。该信令设计方案有如下几种方式:

方式一: 复用 Scell 激活信令, 隐示指示需要进行上行信道检测; 同时
20 通过 Scell 去激活信令隐示指示结束上行信道检测。

方式二: 复用 UL grant 信令, 该 UL grant 信令使用 Cross Carrier Scheduling (跨载波调度), 直接给终端分配了非授权频谱上的上行资源, 隐示指示需要进行上行信道检测;

方式三: 设计新的信令, 具体地:

25 如果是基于 FBE 的 LBT 机制, 则可以定义新的 MAC 信令, 即类似于 Scell 激活信令, 每个 Scell 对应一个 bit, bit 为 '1', 标识触发上行信道检测, 并且同时可以触发多个 Scell。

如果是基于 LBE 的 LBT 机制, 则可以定义新的 PDCCH 上的 DCI 信令, 即类似于 Cross Carrier Scheduling, 指示某个 Scell 触发上行信道检测,

同时只能触发一个 Scell。这里，基站可以根据具体情况选择终端进行上行信道检测的时间位置，比如选择该 Scell 没有下行业务的时间，和或该 Scell 内别的终端没有上行业务的时间等，避免误判。

4、终端在收到上行信道检测触发信令后，如果是基于 FBE 的，则在
5 接下来最近的一个 CCA 检测时间开始监测上行信道；如果是基于 LBE 的，则马上进行上行信道检测。

5、基站在发送上行信道检测触发信令给终端之前，需要进行判断：

若下行参考信号是基于 Short Control Signaling 发送的话，则不需要等待信道空闲。

10 若下行参考信号是只有信道可用时才发送，这种情况下就需要判断，基站当前下行信道是否可用，是否在发送下行参考信号，如果基站当前检测到信道忙不能发送下行参考信号，则不发送上行信道检测触发信令给终端。因为下行参考信号用于终端下行时频同步，时频同步之后，终端才能获得上行发送时间。所以，这种情况下，相当于只有基站检测到当前下行
15 信道是可用的时候，才能发送上行信道检测触发信令给终端。也就是说只有上下行信道都空闲时，才能进行上行传输。

该情况下的一个处理流程图如图 8 所示。

如图 8 所示，根据本发明的又一个实施例的信道检测方法包括：

步骤 802，非授权频谱上的 Scell 添加给终端。

20 步骤 804，终端有负载到达，即终端有待处理的业务。

步骤 806，终端在服务小区的 PUCCH 上发送 SR（Scheduling Request，调度请求）和/或 BSR（Buffer Status Report，缓存状态报告）。

步骤 808，主服务基站判断上行业务是否过多，若是，则执行步骤 810；否则，执行步骤 814。

25 步骤 810，主服务基站发送非授权频谱上的上行信道检测触发信令给终端。

步骤 812，终端在非授权频谱上进行上行信道检测。

步骤 814，主服务基站分配已有服务小区上的上行信道资源给终端。

本发明的上述技术方案主要设计了主服务基站控制的触发信道检测的

条件和触发信令流程。通过本发明提供的方法和信令流程，使得 LTE 系统
在非授权频谱上的通信都是受基站控制的，同时可以减少误判和时延，进
一步提高非授权频谱上的资源使用率。

5 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通知方案，使得 LTE 系统在非授
权频段上工作时的信道检测工作均由主小区基站统一管理，进而能够有效
降低辅小区基站和/或终端进行信道检测的时延，并且能够提高判断信道检
测时机的准确性，有利于提高 LTE 系统在非授权频段工作时的资源使用率。

10 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

1. 一种 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测通知方法，适用于基站，其特征在于，包括：

5 主小区基站接收终端上报的在非授权频段上对多个基站的 RRM 测量结果；

根据所述多个基站的 RRM 测量结果，为所述终端选择辅小区基站；

若确定下行业务量达到设定的第一业务量阈值，则通知所述辅小区基站在所述非授权频段上进行下行信道检测；以及

10 若确定上行业务量达到设定的第二业务量阈值，则通知所述辅小区基站和/或所述终端在所述非授权频段上进行上行信道检测。

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通知方法，其特征在于，通知所述辅小区基站和/或所述终端在所述非授权频段上进行信道检测的步骤具体包括：

15 通知所述辅小区基站和/或所述终端在所述非授权频段上以固定的周期重复进行信道检测；或

通知所述辅小区基站和/或所述终端在接收到待传输的业务量时，在所述非授权频段上进行信道检测。

20 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通知方法，其特征在于，为所述终端选择所述辅小区基站之后，并在通知所述辅小区基站和/或所述终端进行信道检测之前，还包括：

向所述终端发送辅小区基站的添加指令，以通知所述终端由所述辅小区基站提供通信服务。

25 4. 根据权利要求 3 所述的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测通知方法，其特征在于：

若通知所述辅小区基站和/或所述终端在所述非授权频段上以固定的周期重复进行信道检测，则所述添加指令包括所述辅小区基站和/或所述终端进行信道检测的起始时间和以下参数中的至少三个：信道检测时长、信道检测周期、最大信道占用时间和空闲时间；

若通知所述辅小区基站和/或所述终端在接收到待传输的业务量时，在所述非授权频段上进行信道检测，则所述添加指令包括信道检测时长和随机数，其中，所述辅小区基站和/或所述终端在检测到信道忙时，选择所述随机数，并在后续的检测过程中，若检测到信道繁忙，则 N 值不变，若检测到信道空闲，则 $N=N-1$ ，直到 N 值为 0 时，确定可以传输数据。

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通知方法，其特征在于，还包括：

在接收到所述终端发送的调度请求和/或缓存状态报告时，判断所述终端的已激活的服务小区的上行业务量是否达到所述第二业务量阈值。

10 6. 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通知方法，其特征在于：

在通知所述辅小区基站在所述非授权频段上进行下行信道检测之后，向所述终端发送所述辅小区基站的激活信令，以使所述终端在接收到所述激活信令后，监测所述辅小区基站的物理下行控制信道、物理下行共享信道和所述辅小区基站发送的参考信号，并测量所述辅小区基站的信道状态信息；以及

在通知所述辅小区基站在所述非授权频段上进行上行信道检测之后，向所述终端发送所述辅小区基站的激活信令，以使所述终端在接收到所述激活信令后，发送探测参考信号。

20 7. 根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测通知方法，其特征在于，通知所述终端在所述非授权频段上进行上行信道检测的步骤具体为：

检测所述辅小区基站的下行信道是否空闲，并在检测到所述辅小区基站的下行信道空闲时，通过所述辅小区基站发送下行参考信号，并通知所述终端在所述非授权频段上进行上行信道检测。

25 8. 根据权利要求 7 所述的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测通知方法，其特征在于，通知所述终端在所述非授权频段上进行上行信道检测的方式包括：

通过所述激活信令隐式通知所述终端进行上行信道检测，并通过去激

活信令隐式通知所述终端停止进行上行信道检测；或

通过向所述终端发送的上行授权信令隐式通知所述终端进行上行信道检测；或

5 定义新的包含多个指示位的媒体接入层控制信令，以通知所述终端进行上行信道检测，其中，所述多个指示位中的每个指示位对应于一个辅小区基站，所述每个指示位用于指示所述终端是否需要到所述每个指示位对应的辅小区基站的上行信道进行检测；或

定义新的物理下行控制信令，以通知所述终端对指定辅小区基站的上行信道进行检测。

10 9. 根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测通知方法，其特征在于，通知所述辅小区基站在所述非授权频段上进行上行信道检测和/或下行信道检测的步骤具体为：

通过所述主小区基站与所述辅小区基站之间的接口通知所述辅小区基站进行上行信道检测和/或下行信道检测。

15 10. 一种 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测通知系统，适用于基站，其特征在于，包括：

接收单元，用于主小区基站接收终端上报的在非授权频段上对多个基站的 RRM 测量结果；

20 选择单元，用于根据所述多个基站的 RRM 测量结果，为所述终端选择辅小区基站；

通知单元，用于在确定下行业务量达到设定的第一业务量阈值时，通知所述辅小区基站在所述非授权频段上进行下行信道检测，并用于在确定上行业务量达到设定的第二业务量阈值时，通知所述辅小区基站和/或所述终端在所述非授权频段上进行上行信道检测。

25 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通知系统，其特征在于，所述通知单元通知所述辅小区基站和/或所述终端在所述非授权频段上进行信道检测具体包括：

通知所述辅小区基站和/或所述终端在所述非授权频段上以固定的周期重复进行信道检测；或

通知所述辅小区基站和/或所述终端在接收到待传输的业务量时，在所述非授权频段上进行信道检测。

12. 根据权利要求 11 所述的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测通知系统，其特征在于，还包括：

- 5 第一发送单元，用于在所述选择单元为所述终端选择所述辅小区基站之后，并在所述通知单元通知所述辅小区基站和/或所述终端进行信道检测之前，向所述终端发送辅小区基站的添加指令，以通知所述终端由所述辅小区基站提供通信服务。

- 10 13. 根据权利要求 12 所述的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测通知系统，其特征在于：

若所述通知单元通知所述辅小区基站和/或所述终端在所述非授权频段上以固定的周期重复进行信道检测，则所述添加指令包括所述辅小区基站和/或所述终端进行信道检测的起始时间和以下参数中的至少三个：信道检测时长、信道检测周期、最大信道占用时间和空闲时间；

- 15 若所述通知单元通知所述辅小区基站和/或所述终端在接收到待传输的业务量时，在所述非授权频段上进行信道检测，则所述添加指令包括信道检测时长和随机数，其中，所述辅小区基站和/或所述终端在检测到信道忙时，选择所述随机数，并在后续的检测过程中，若检测到信道繁忙，则 N 值不变，若检测到信道空闲，则 $N=N-1$ ，直到 N 值为 0 时，确定可以传
20 输数据。

14. 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通知系统，其特征在于，还包括：

- 25 判断单元，用于在接收到所述终端发送的调度请求和/或缓存状态报告时，判断所述终端已激活的服务小区的上行业务量是否达到所述第二业务量阈值。

15. 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通知系统，其特征在于，还包括：

第二发送单元，用于在所述通知单元通知所述辅小区基站在所述非授权频段上进行下行信道检测之后，向所述终端发送所述辅小区基站的激活

信令，以使所述终端在接收到所述激活信令后，监测所述辅小区基站的物理下行控制信道、物理下行共享信道和所述辅小区基站发送的参考信号，并测量所述辅小区基站的信道状态信息等；以及

5 第三发送单元，用于在所述通知单元通知所述辅小区基站在所述非授权频段上进行上行信道检测之后，向所述终端发送所述辅小区基站的激活信令，以使所述终端在接收到所述激活信令后，发送探测参考信号。

16. 根据权利要求 10 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通知系统，其特征在于，所述通知单元具体用于：

10 检测所述辅小区基站的下行信道是否空闲，并在检测到所述辅小区基站的下行信道空闲时，通过所述辅小区基站发送下行参考信号，并通知所述终端在所述非授权频段上进行上行信道检测。

17. 根据权利要求 16 所述的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测通知系统，其特征在于，所述通知单元具体还用于：

15 通过所述激活信令隐式通知所述终端进行上行信道检测，并通过去激活信令隐式通知所述终端停止进行上行信道检测；或

通过向所述终端发送的上行授权信令隐式通知所述终端进行上行信道检测；或

20 定义新的包含多个指示位的媒体接入层控制信令，以通知所述终端进行上行信道检测，其中，所述多个指示位中的每个指示位对应于一个辅小区基站，所述每个指示位用于指示所述终端是否需要与所述每个指示位对应的辅小区基站的上行信道进行检测；或

定义新的物理下行控制信令，以通知所述终端对指定辅小区基站的上行信道进行检测。

25 18. 根据权利要求 10 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通知系统，其特征在于，所述通知单元具体用于：

通过所述主小区基站与所述辅小区基站之间的接口通知所述辅小区基站进行上行信道检测和/或下行信道检测。

19. 一种基站，其特征在于，包括：如权利要求 10 至 18 中任一项所述的 LTE 系统在非授权频段工作时的信道检测通知系统。

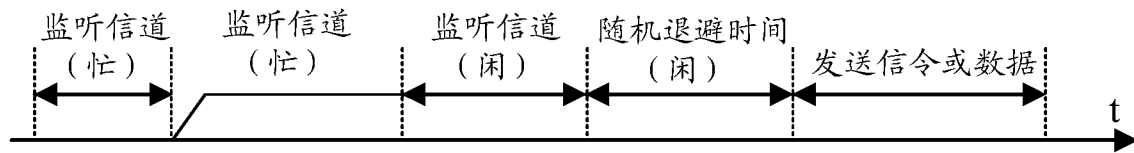


图 1

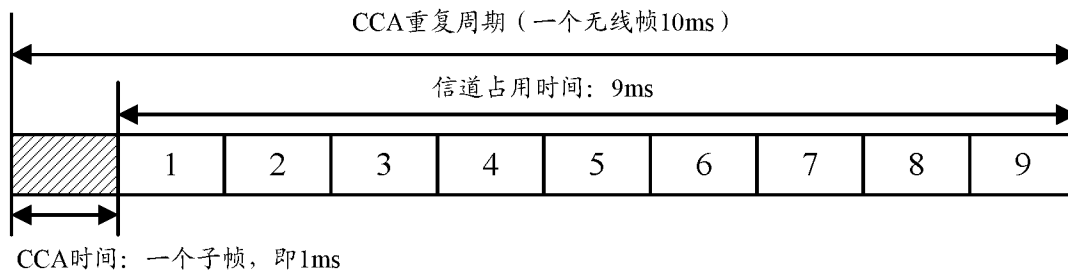


图 2

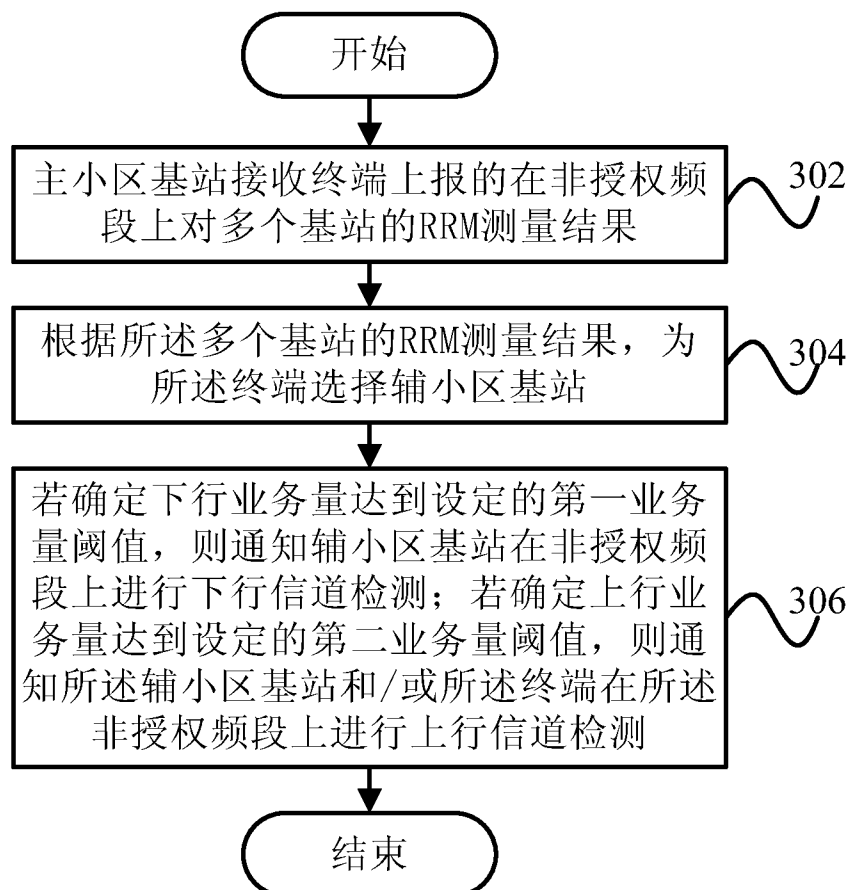


图 3

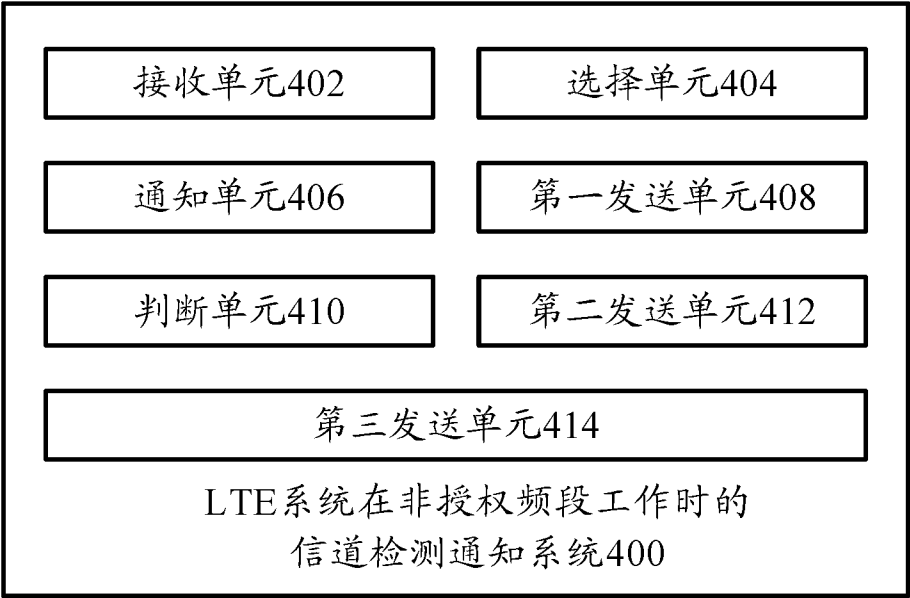


图 4

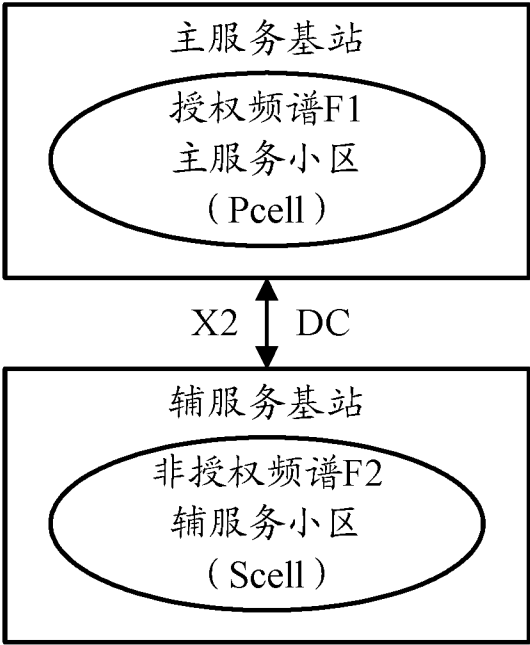


图 5

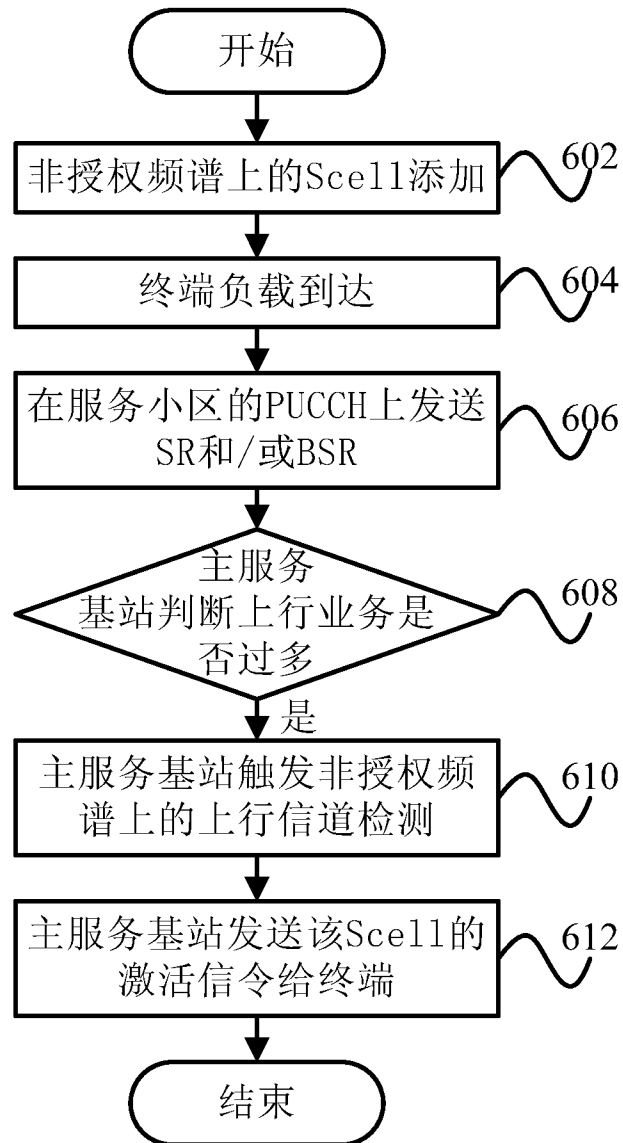


图 6

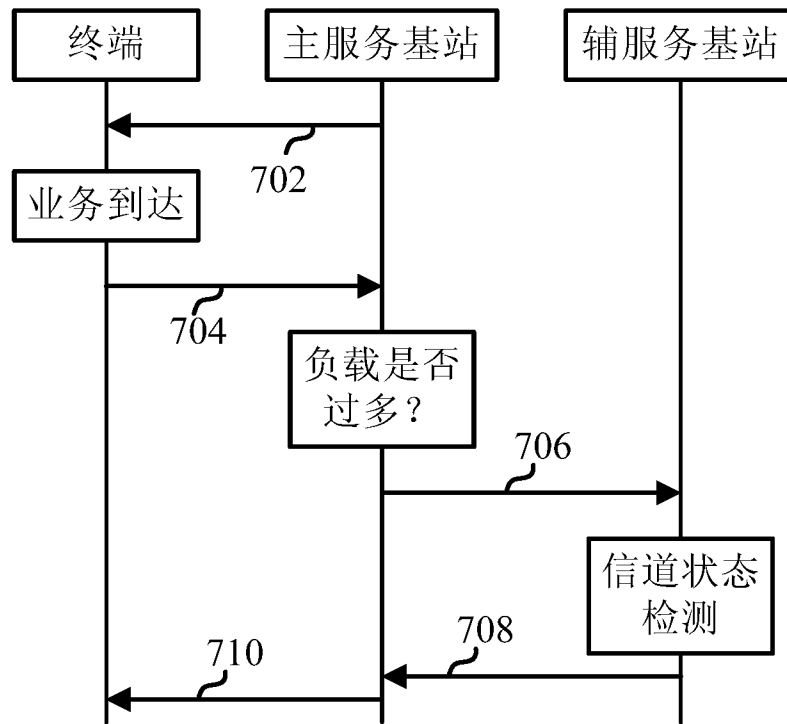


图 7

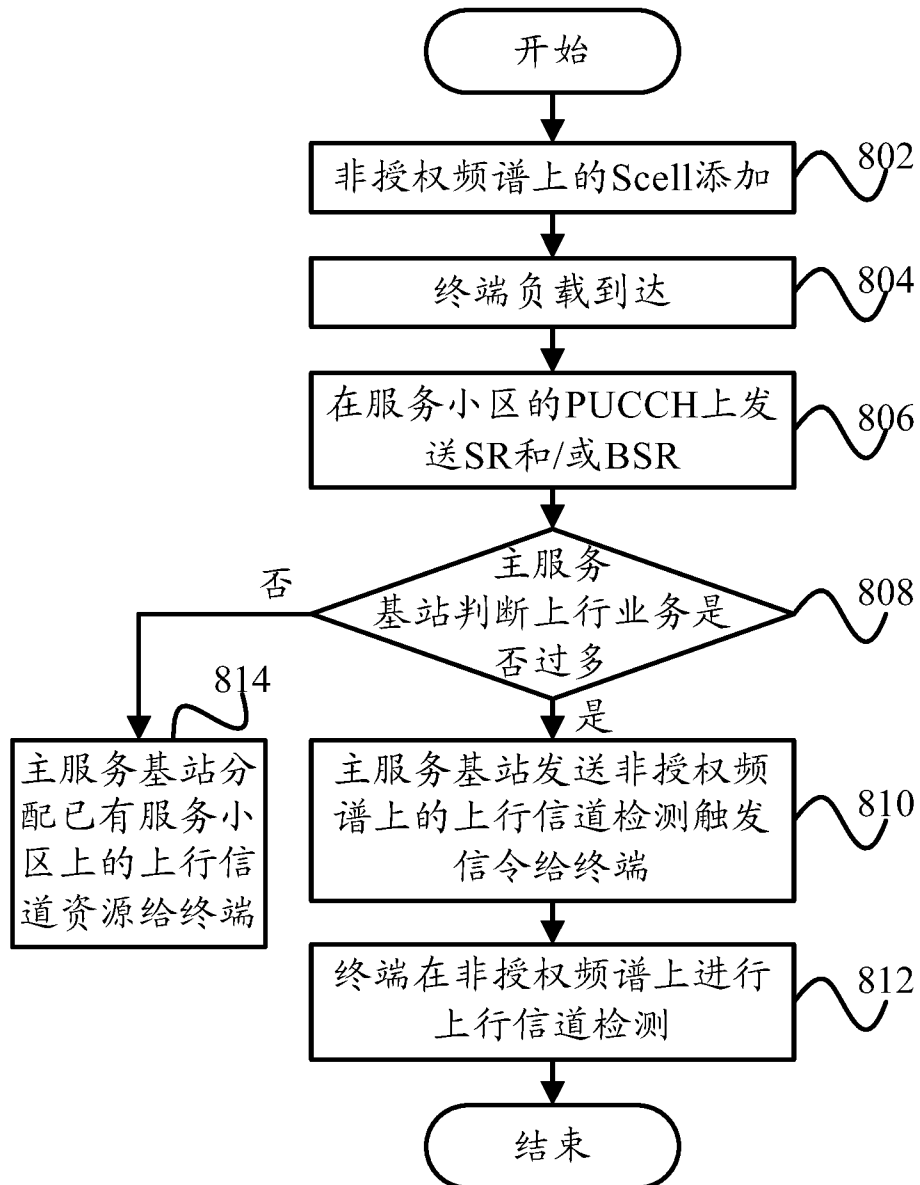


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/075560

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 17/30 (2015.01) i

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; 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)

CPRSABS; CNABS; CNTXT; DWPI; SIPOABS: unlicensed, unauthorized, TV white space, ISM, LAA, LTE assisted access, license exempt, LBT, listen before talk, CCA, channel clear assessment, Pcell, Primary cell, Scell, Secondary cell, RMM, RSRP, RSRQ, select+, determin+, threshold, channel, detect+, measurement

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103460740 A (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS INC.) 18 December 2013 (18.12.2013) description, paragraphs [0004]-[0006], [0061]-[0155] and figures 6-15	1-19
A	CN 102595543 A (ZTE CORP.) 18 July 2012 (18.07.2012) the whole document	1-19
A	CN 103875187 A (BROADCOM CORP.) 18 June 2014 (18.06.2014) the whole document	1-19
A	CN 102421149 A (ZTE CORP.) 18 April 2012 (18.04.2012) the whole document	1-19

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 25 September 2015	Date of mailing of the international search report 14 October 2015
Name and mailing address of the ISA 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 ZHAO, Chengjuan Telephone No. (86-10) 62411335

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/075560

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103460740 A	18 October 2013	WO 2012109195 A3	02 May 2013
		WO 2012109195 A2	16 August 2012
		KR 20140002053 A	07 January 2014
		KR 20130126980 A	21 November 2013
		TW 201240493 A	01 October 2012
		EP 2673972 A2	18 October 2013
		JP 2014508468 A	03 April 2014
		US 2014161002 A1	12 June 2014
CN 102595543 A	18 July 2012	EP 2665334 A1	20 November 2013
		KR 20140043308 A	09 April 2014
		US 2013288742 A1	31 October 2013
		WO 2012094935 A1	19 July 2012
CN 103875187 A	18 June 2014	EP 2715948 A1	09 April 2014
CN 102421149 A	18 April 2012	US 2013183970 A1	18 July 2013
		JP 2013541286 A	07 November 2013
		EP 2621218 A1	31 July 2013
		WO 2012041044 A1	05 April 2012
		EP 2621218 A4	09 October 2013
		US 8934902 B2	13 January 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/075560

A. 主题的分类

H04B 17/30(2015.01)i

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; 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))

CPRSABS;CNABS;CNTXT;DWPI;SIPOABS:非许可, 免许可, 未许可, 非授权, 未授权, 免授权, ISM, TV白空间, 主小区, 主服务小区, 次小区, 次服务小区, 辅小区, 辅服务小区, 无线资源管理, 参考信号接收功率, 参考信号接收质量, 选择, 确定, 业务量, 阈值, 预定值, 信道, 检测, 测量, 通知; LAA, LTE assisted access, license exempt, LBT, listen before talk. CCA, channel clear assessment, Pcell, Primary cell, Scell, Secondary cell, RMM, RSRP, RSRQ, channel, detect+, measurement

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
A	CN 103460740 A (交互数字专利控股公司) 2013年 12月 18日 (2013 - 12 - 18) 说明书第[0004]-[0006]、[0061]-[0155]段, 图6-15	1-19
A	CN 102595543 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 7月 18日 (2012 - 07 - 18) 全文	1-19
A	CN 103875187 A (美国博通公司) 2014年 6月 18日 (2014 - 06 - 18) 全文	1-19
A	CN 102421149 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 4月 18日 (2012 - 04 - 18) 全文	1-19

☐ 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

2015年 9月 25日

国际检索报告邮寄日期

2015年 10月 14日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

传真号 (86-10)62019451

授权官员

赵承娟

电话号码 (86-10)62411335

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/075560

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	103460740	A	2013年 12月 18日	WO	2012109195	A3	2013年 5月 2日
				WO	2012109195	A2	2012年 8月 16日
				KR	20140002053	A	2014年 1月 7日
				KR	20130126980	A	2013年 11月 21日
				TW	201240493	A	2012年 10月 1日
				EP	2673972	A2	2013年 12月 18日
				JP	2014508468	A	2014年 4月 3日
				US	2014161002	A1	2014年 6月 12日
CN	102595543	A	2012年 7月 18日	EP	2665334	A1	2013年 11月 20日
				KR	20140043308	A	2014年 4月 9日
				US	2013288742	A1	2013年 10月 31日
				WO	2012094935	A1	2012年 7月 19日
CN	103875187	A	2014年 6月 18日	EP	2715948	A1	2014年 4月 9日
CN	102421149	A	2012年 4月 18日	US	2013183970	A1	2013年 7月 18日
				JP	2013541286	A	2013年 11月 7日
				EP	2621218	A1	2013年 7月 31日
				WO	2012041044	A1	2012年 4月 5日
				EP	2621218	A4	2013年 10月 9日
				US	8934902	B2	2015年 1月 13日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)