



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109076346 A

(43)申请公布日 2018.12.21

(21)申请号 201680085190.9

(22)申请日 2016.07.28

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2018.10.30

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2016/044370 2016.07.28

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02018/022052 EN 2018.02.01

(71)申请人 惠普发展公司, 有限合伙企业  
地址 美国德克萨斯州

(72)发明人 I-C·林 H-K·常 C-C·常  
T·E·霍夫斯特德 A·阿拉  
L·J·杰滕

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公  
司 72001

代理人 王洪斌 陈岚

(51)Int.Cl.  
H04W 16/02(2006.01)  
H04W 16/14(2006.01)  
H04W 72/12(2006.01)

权利要求书2页 说明书4页 附图5页

### (54)发明名称

调整无线局域网通信通道的分配

### (57)摘要

一种技术包括识别正由无线站使用的蜂窝通信频带和无线局域网通信信道。基于所识别的蜂窝通信频带和无线局域网通信信道,调整无线局域网通信信道的分配以抑制由于同时使用蜂窝通信频带和无线局域网通信信道而引起的干扰。分配的调整包括使用无线站来确定是否重新分配无线局域网通信信道。

1. 一种方法,包括:

识别由无线站正使用的蜂窝通信频带和无线局域网通信信道;以及

基于所识别的蜂窝通信频带和无线局域网通信信道,调整无线局域网通信信道的分配以抑制由于同时使用蜂窝通信频带和无线局域网通信信道而引起的干扰,分配的调整包括使用无线站来确定是否重新分配无线局域网通信信道。

2. 如权利要求1所述的方法,其中,调整所述无线局域网通信信道的分配包括:所述无线站将所述无线局域网信道从当前分配的第一频带重新分配到第二频带。

3. 如权利要求2所述的方法,其中,

所识别的蜂窝通信频带包括长期演进(LTE)频分双工(FDD)频带7或LTE时分双工(TDD)频带40;以及

调整无线局域网信道的分配包括与无线接入点通信,以将无线站的无线无线电从基于2.4千兆赫兹(GHz)频带的无线局域网连接断开并将无线无线电重新连接到基于5GHz频带的无线局域网连接。

4. 如权利要求1所述的方法,其中,调整所述无线局域网信道的分配包括:与无线接入点通信,以将所述无线站的无线无线电从和第一频带相关联的第一无线局域网连接断开并把所述无线站的无线无线电重新连接到与不同于第一频带的第二频带相关联的第二无线局域网连接。

5. 如权利要求1所述的方法,其中,调整无线局域网通信信道的分配包括:

将无线局域网信道从第一信道重新分配到第二信道,第一和第二信道与公共频带相关联。

6. 如权利要求5所述的方法,其中,所述第一信道在频率上比所述第二信道更靠近蜂窝频率通信频带。

7. 如权利要求5所述的方法,其中,

所述蜂窝通信频带包括长期演进(LTE)频分双工(FDD)频带7;

公共频带包括2.4千兆赫兹(GHz)频带;

第一信道包括2.4GHz频带中的信道6,信道11,信道12,信道13或信道14;并且

第二信道包括2.4GHz频带中的信道1。

8. 如权利要求5所述的方法,其中,

所识别的蜂窝通信频带包括长期演进(LTE)时分双工(TDD)频带40;

公共频带包括2.4千兆赫兹(GHz)频带;

第一信道包括2.4GHz频带中的信道1或信道6;以及

第二信道包括2.4GHz频带中的信道11,信道12,信道13或信道14。

9. 一种物品,包括非暂时性计算机可读存储介质,用于存储指令,所述指令当由计算机执行时使计算机用以:

基于正被分配给计算机的无线电以与无线接入点通信的蜂窝通信频带和无线局域网通信信道,确定是否重新分配无线局域网通信信道以抑制由于蜂窝通信频带而引起的对无线局域网通信信道的干扰;以及

至少部分地基于确定的结果,选择性地与无线接入点通信以改变无线局域网通信信道的分配。

10. 如权利要求9所述的物品,其中,所述无线局域网通信信道与给定的无线局域网通信频带相关联,并且所述存储介质存储指令,所述指令当由所述计算机执行时使所述计算机在给定的无线局域网通信频带内重新分配所述无线局域网通信信道。

11. 如权利要求9所述的物品,其中,所述无线局域网通信信道与给定的无线局域网通信频带相关联,并且所述存储介质存储指令,所述指令当由所述计算机执行时使所述计算机重新分配具有不同于给定的无线局域网通信频带的无线局域网通信频带的无线局域网通信信道。

12. 一种设备,包括:

第一无线电,用于与蜂窝网络通信;

第二无线电,用于与无线局域网的接入点通信;以及

处理器;

其中第一无线电,第二无线电和处理器与无线站相关联,并且

所述处理器调整由第二无线电所使用的无线局域网通信信道的分配,以抑制由于第一无线电的操作而引起的信道中的干扰。

13. 如权利要求12所述的设备,其中,所述蜂窝网络包括长期演进(LTE)网络,并且所述无线局域网包括与工业,科学和医疗(ISM)频带中的通信相关联的网络。

14. 如权利要求12所述的设备,其中,所述无线局域网通信信道与给定的无线局域网通信频带相关联,并且所述处理器确定是否在所述给定的无线局域网通信频带内重新分配所述无线局域网通信信道。

15. 如权利要求12所述的设备,其中,所述无线局域网通信信道与给定的无线局域网通信频带相关联,并且所述处理器确定是否将所述无线局域网通信信道重新分配到另一无线局域网通信频带内的信道。

## 调整无线局域网通信通道的分配

### 背景技术

[0001] 便携式电子设备(诸如平板或笔记本电脑)可以与一个或多个网络无线通信。例如,便携式电子设备可以具有无线电以允许所述设备通过由电气和电子工程师协会(IEEE) 802.11规范(通常称为WiFi通信协议)之一管理的通信信道与无线局域网(WLAN)通信。便携式电子设备还可以具有无线电以允许所述设备与蜂窝网络通信。

### 附图说明

[0002] 图1是根据示例实现方式的系统的示意图。

[0003] 图2是根据示例实现方式的由无线站对无线局域网(WLAN)信道的调整的图示。

[0004] 图3和4是根据示例实现方式的描绘用于为无线站调整WLAN信道的分配的技术的流程图。

[0005] 图5是根据示例实现方式的图1的无线站的示意图。

### 具体实施方式

[0006] 便携式无线站(例如平板计算机,智能电话,笔记本电脑等)可以具有多个无线电以用于允许无线站与多个无线网络通信的目的。例如,无线站可以具有在蜂窝频带中操作的蜂窝无线电;并且无线站可以具有在一个或多个其他频带(诸如未经许可的工业,科学和医学(ISM)无线电频谱中的频带(多个))中操作的其他无线电(诸如WiFi和蓝牙无线电)。

[0007] 利用多个同时操作的无线电,可能的是:由一个无线电产生的能量(例如,谐波能量)可能干扰另一个无线电的接收。更具体地,存在为蜂窝通信而添加的数目逐渐增长的频率信道。尽管可以采用防止干扰非蜂窝频带(例如,ISM频谱中的频带)中的通信的方式来分配用于蜂窝通信的频带,但是给定的蜂窝频带却可能仍然足够接近非蜂窝频带,从而造成干扰。

[0008] 例如,便携式无线站可以具有无线网络接口卡(WNIC),其具有无线局域网(WLAN)无线电以使用法律上允许的频带(诸如ISM频谱中的频带或其他频带)与WLAN通信。采用这种方式,WLAN无线电可以例如使用符合电气和电子工程师协会(IEEE) 802.11n标准中阐述的WiFi协议的信号与WLAN无线通信。通常,802.11n标准在ISM频谱内使用两个频带:2.4千兆赫兹(GHz)频带和5GHz频带。在这些频带之一内为WLAN无线电分配信道频率(用信道号指定)。例如,可以将WLAN无线电分配给2.4GHz频带中的信道6。

[0009] 当WLAN无线电被分配2.4GHz频带中的信道时,可能的是:所述信道可能受到由无线站的蜂窝无线电的操作产生的干扰的影响。例如,可以将蜂窝无线电分配给长期演进(LTE)标准的时分双工(TDD)模式的频带40。LTE TDD频带40在频率上又与WLAN 2.4GHz频带相邻。采用这种方式,LTE TDD频带40扩展到2400兆赫兹(MHz),并且2.4GHz WLAN频带始于2401MHz。结果,可能的是:利用这些分配,WLAN无线电可能由于蜂窝无线电的操作而不能可靠地恢复内容,或者反之亦然。

[0010] 根据本文描述的示例实现方式,无线站调整其WLAN无线电的频率信道和/或频带

分配,以用于确保其WLAN无线电可以与其蜂窝无线电共存而没有无线电干扰另一个的目的。

[0011] 参考图1,作为更具体的示例,根据一些实现方式,系统100包括无线站120。根据一些实现方式,无线站120可以是便携式电子设备,诸如平板电脑,笔记本电脑,智能电话等。如图1所绘制的,无线站120可以包括无线网络接口,诸如无线网络接口卡(WNIC)130。为了与WLAN结构190无线通信(如附图标记192处所绘制的)的目的,WNIC130包括WLAN无线电131和天线。

[0012] 作为更具体的示例,根据一些实现方式,WLAN无线电131可以使用IEEE802.11通信标准(通常称为“WiFi”)之一与WLAN结构190通信。更具体地,根据本文讨论的示例实现方式,WLAN无线电131使用信令,所述信令符合IEEE802.11n协议,其为无线通信192确立两个频带(2.4GHz和5GHz频带)。WLAN无线电可以在ISM频带中通信,或者通常在任何其他法律上允许的频带中通信。取决于特定实现方式,无线通信192可以处于自组织模式或处于基础设施模式。对于图1中绘制的特定实现方式,WLAN无线电131在基础设施模式下操作以与WLAN网络结构190的无线接入点191通信。

[0013] 根据示例实现方式,无线站120包括不同于WLAN无线电131的一个或多个无线电,诸如蜂窝无线电140,其耦合到天线144以与蜂窝网络结构194无线通信(如在附图标记196处所绘制的)。对于本文描述的示例实现方式,蜂窝无线电140通过LTE蜂窝通信频带进行通信,尽管根据另外的实现方式,蜂窝无线电140可以使用其他蜂窝通信频带(例如,移动通信全球系统(GSM)频带)来与蜂窝网络结构194通信。

[0014] 根据示例实现方式,无线站120包括共存管理引擎150,其为WLAN无线电131调整WLAN信道的分配,以用于防止或至少抑制同时操作的无线电131和140之间的干扰的目的。根据一些实现方式,共存管理引擎150可以包括一个硬件处理器152(如图1所绘制的)或多个硬件处理器152。

[0015] 根据示例实现方式,共存管理引擎150可以分配WLAN频带和/或可以基于分配给蜂窝无线电140的蜂窝频带为WLAN无线电131分配WLAN频率信道。更具体地,根据示例实现方式,共存管理引擎150确定当前分配给WLAN无线电131的WLAN信道是否可以与当前分配给蜂窝无线电140的频带共存。这个确定可以响应于蜂窝无线电140被分配给不同的频带而发生,可以作为共存管理引擎150用以评估共存的周期性检查的一部分而发生,可以响应于无线站120的另一实体重新分配WLAN频率信道而发生,可以响应于用户动作等而发生,取决于特定实现方式。无论触发事件如何,如果引擎150确定WLAN信道和蜂窝通信频带不能共存(即,如果引擎150确定WLAN无线电131由于来自蜂窝无线电140的干扰而不能可靠地恢复在当前分配的WLAN信道上接收的内容,或反之亦然),则共存引擎150可以改变WLAN信道的分配。

[0016] 根据本文描述的示例实现方式,共存管理引擎150基于预定决策规则的应用而不是基于实际干扰的测量来评估当前分配的WLAN频率信道是否可以与当前分配的蜂窝通信频带共存。然而,根据另外的示例实现方式,共存管理引擎150可以把对一个或多个测量的评估和对这些测量的分析的至少一部分作为基础,以用于评定实际干扰的程度(如果有的话)的目的。

[0017] 图2是根据一些实现方式的由共存管理引擎150使用来调整WLAN频率信道的分配

的过程的图解。特别地,图2图示了频谱204,其包括可以由蜂窝无线电140使用的潜在LTE蜂窝频带210,218,222和226;并且频谱214包括2.4GHz WLAN频带214。采用这种方式,对于这个示例,2.4GHz频带从2400扩展到2483.5MHz并且是ISM频谱的一部分。对于以下示例,假设当由共存管理引擎150评估时,WLAN无线电131被分配给2.4GHz频带214内的频率信道250。如图2中所绘制的,2.4GHz频带214包含十四个频率信道250。

[0018] 例如,WLAN无线电131可以被分配给2.4GHz频带214的信道13(在附图标记250-2处示出)。共存管理引擎150可以通过从WNIC130的一个或多个寄存器274读取数据来识别所分配的WLAN信道和所分配的WLAN频带。此外,共存管理引擎150可以通过读取与蜂窝无线电140相关联的一个或多个寄存器282来识别所分配的LTE频带。

[0019] 作为更具体的示例,可以将蜂窝无线电分配给LTE频分双工模式(FDD)模式频带7218,并且可以将WLAN无线电131分配给2.4GHz频带214的信道13。如图2中所绘制的,LTE FDD频带7214从2500扩展到2570MHz,并且信道13从2460扩展到2483MHz。由于信道13与频带218的紧密接近,共存管理引擎150可以确定信道13不能与频带218共存(即,由于蜂窝无线电140的操作,WLAN无线电131不能可靠地从信道13恢复内容)。然后,共存管理引擎150可以与无线接入点191通信以改变WLAN信道分配。对于这个示例实现方式,共存管理引擎150可以尝试将WLAN信道分配给2.4GHz频带214内的最低可用信道250。例如,共存管理引擎150可以与无线接入点191通信以将WLAN信道改变为信道1(在附图标记250-1处示出)或者至少将WLAN信道分配给比当前分配的信道13更远离频带218的信道。

[0020] 采用类似的方式,如果蜂窝无线电140被分配给LTE时分双工(TDD)频带40210,其扩展到频带214的下边界附近的频率,则共存管理引擎150可以重新分配在2.4GHz频带之内的WLAN信道,以便更远离TDD频带40210。例如,如果当前WLAN信道是信道1,则共存管理引擎150可以将WLAN信道重新分配给信道13,或者至少将WLAN信道分配给比当前分配的信道1更远离频带210的信道。

[0021] 根据一些实现方式,共存管理引擎150可以优先将WLAN信道分配给2.4GHz频带214之内的信道1,6或11。例如,如果WLAN无线电被分配给2.4GHz频带214中的信道1或6并且蜂窝无线电140被分配给LTE TDD频带40210,则共存管理引擎150可以将WLAN信道重新分配给信道11。作为另一示例,如果WLAN无线电被分配给2.4GHz频带214中的信道6或11并且蜂窝无线电140被分配给LTE FDD频带7 218,则共存管理引擎150可以将WLAN信道重新分配给信道1。

[0022] 根据另外的实现方式,共存引擎150可能没有优选的WLAN信道,并且在再另外的实现方式中,共存引擎150可以具有不同的优选信道。作为示例,共存引擎150可以优选频带1,6和12;共存引擎150可以优选频带1,6和13;共存引擎150可以优选频带1,6和14;等等。优选频带(如果有的话)可以取决于使用WLAN无线电131之地的法律规定,并且通常,WLAN无线电131可以使用任何法律上允许的频带。

[0023] 根据示例实现方式,代替在2.4GHz频带214内重新分配WLAN通信频率信道,共存管理引擎150可以首先尝试将WLAN无线电131重新分配给另一WLAN频带,诸如5GHz频带。采用这种方式,如果5GHz频带不可用,则共存管理引擎150可以在较低的2.4GHz频带之内重新分配频率信道。

[0024] 参考图3,根据示例实现方式,因此,技术300包括识别(框304)由无线站正在使用

的蜂窝通信频带和WLAN通信信道。根据框308,基于所识别的蜂窝通信频带和WLAN通信信道,技术300包括调整(框308)WLAN通信信道的分配以抑制由于同时使用蜂窝通信频带和WLAN通信信道而引起的干扰,包括使用无线站确定是否重新分配WLAN通信信道。

[0025] 更具体地,结合图1而参考图4,根据一些实现方式,共存管理引擎150可以使用技术400。技术400包括确定(判定框404)在所分配的WLAN信道与所分配的LTE频带之间是否存在共存问题。如果是,则技术400包括确定(判定框408)当前分配的WLAN频带是否是2.4GHz频带,并且如果是,则确定是否可以将所述频带重新分配给5GHz频带。如果是,则根据框410,将WLAN频带重新分配给5GHz频带。否则,如果不能重新分配WLAN频带(判定框408),则技术400包括在当前WLAN频带内重新分配(框412)WLAN信道。

[0026] 根据一些实现方式,共存管理引擎150可以用专用硬件或电路(诸如专用集成电路(ASIC))形成。根据另外的示例实现方式,共存管理引擎可以由执行机器可执行指令的微处理器形成。采用这种方式,结合图1而参考图5,根据示例实现方式,共存管理引擎150可以是基于硬件处理器的设备。更具体地,如图5中所绘制的,根据一些实现方式,无线站120可以包括硬件510和软件560。硬件510可以包括一个或多个硬件处理器152(例如,处理核)和存储器530。作为示例,存储器530可以用半导体存储设备,相变存储器,忆阻器等形成的非暂时性存储介质。

[0027] 硬件组件还可以包括WNIC130,蜂窝无线电140,其他网络接口,输入/输出(I/O)设备,显示器等。无线站120的软件560例如可以包括指令564,指令564在由一个或多个处理器152执行时使得处理器(多个)152执行技术300和400的一个或多个部分。例如,根据一些实现方式,指令564在由一个或多个处理器(多个)152执行时可以使得处理器(多个)152识别无线站120正在使用的蜂窝通信频带;并且基于所识别的由无线站120使用的蜂窝通信频带,为站120调整WLAN通信信道的分配,以抑制由于同时使用蜂窝通信频带和WLAN通信信道而引起的干扰。无线站120可以包括其他软件,诸如指令568,指令568当由一个或多个处理器152执行时使得处理器(多个)152提供操作系统,一个或多个机器可执行指令集合570,一个或多个机器可执行指令集合570当由一个或多个处理器(多个)152执行时使处理器(多个)152提供一个或多个应用等。

[0028] 虽然已经相对于有限数量的实施例描述了本发明,但是本领域的技术人员在具有了本公开的益处的前提下将理解由此而来的许多修改和变化。所附的权利要求的意图在于涵盖所有的这样的修改和变化,如同落入本发明的真正精神和范围之内。

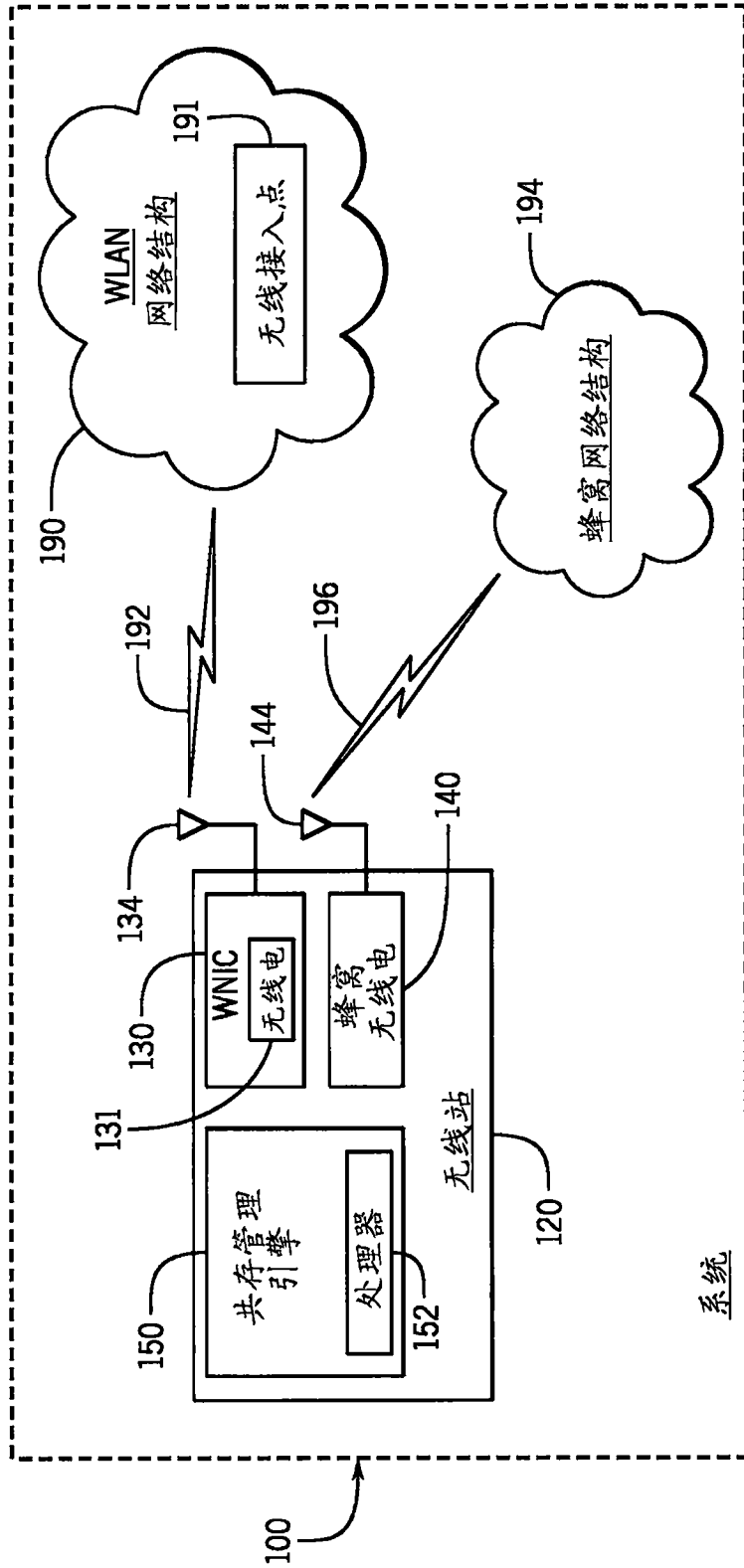


图1



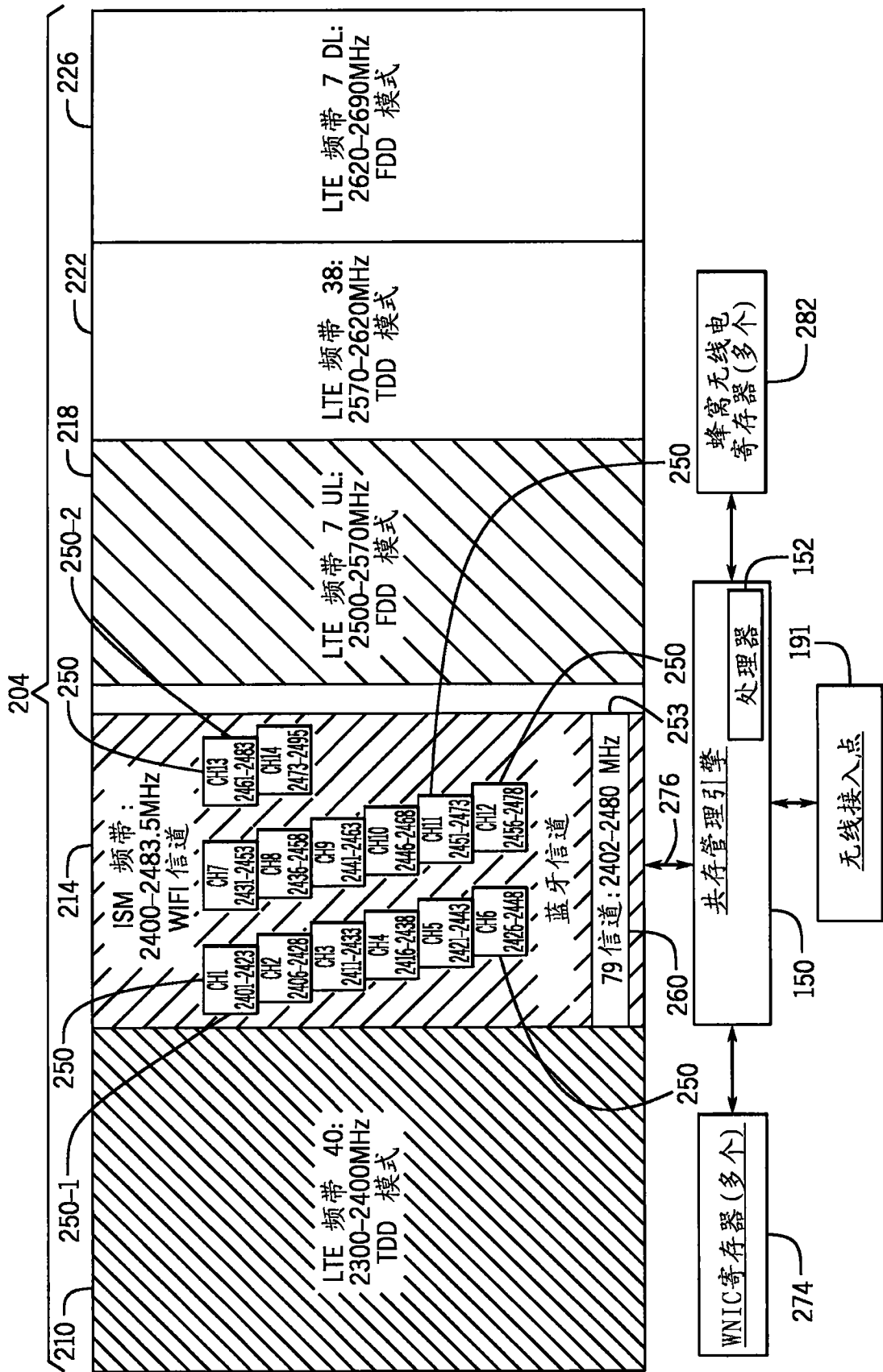


图2

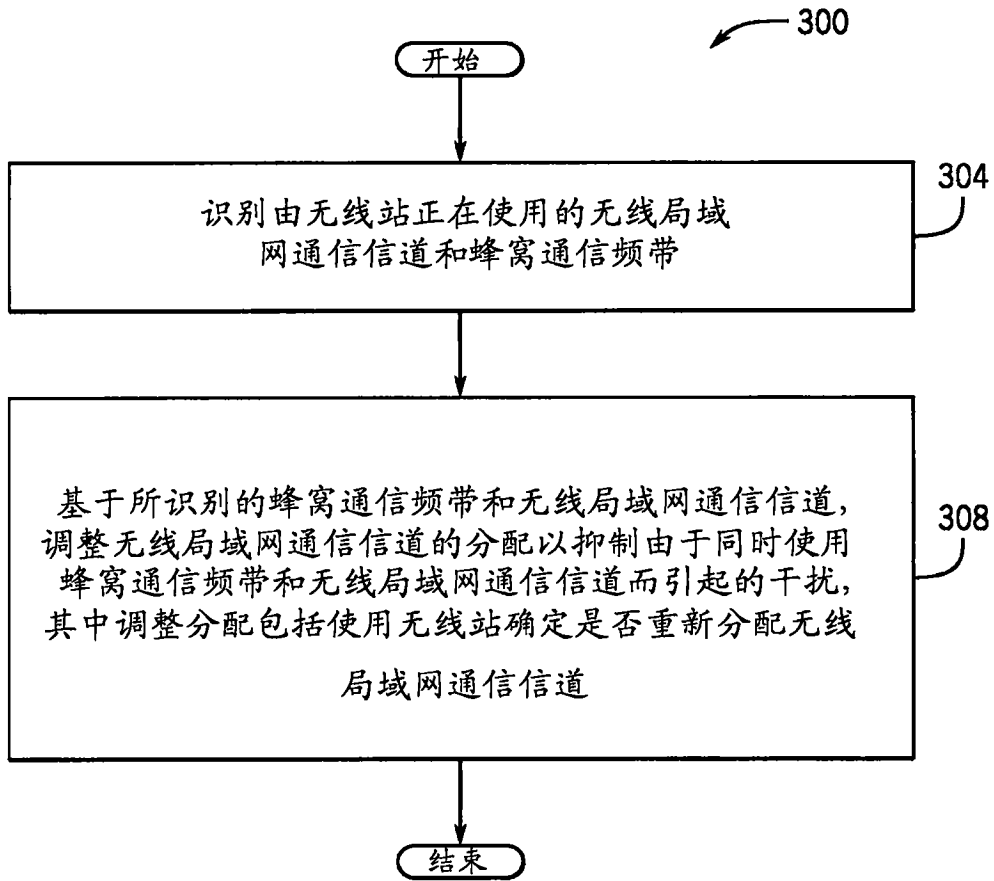


图3

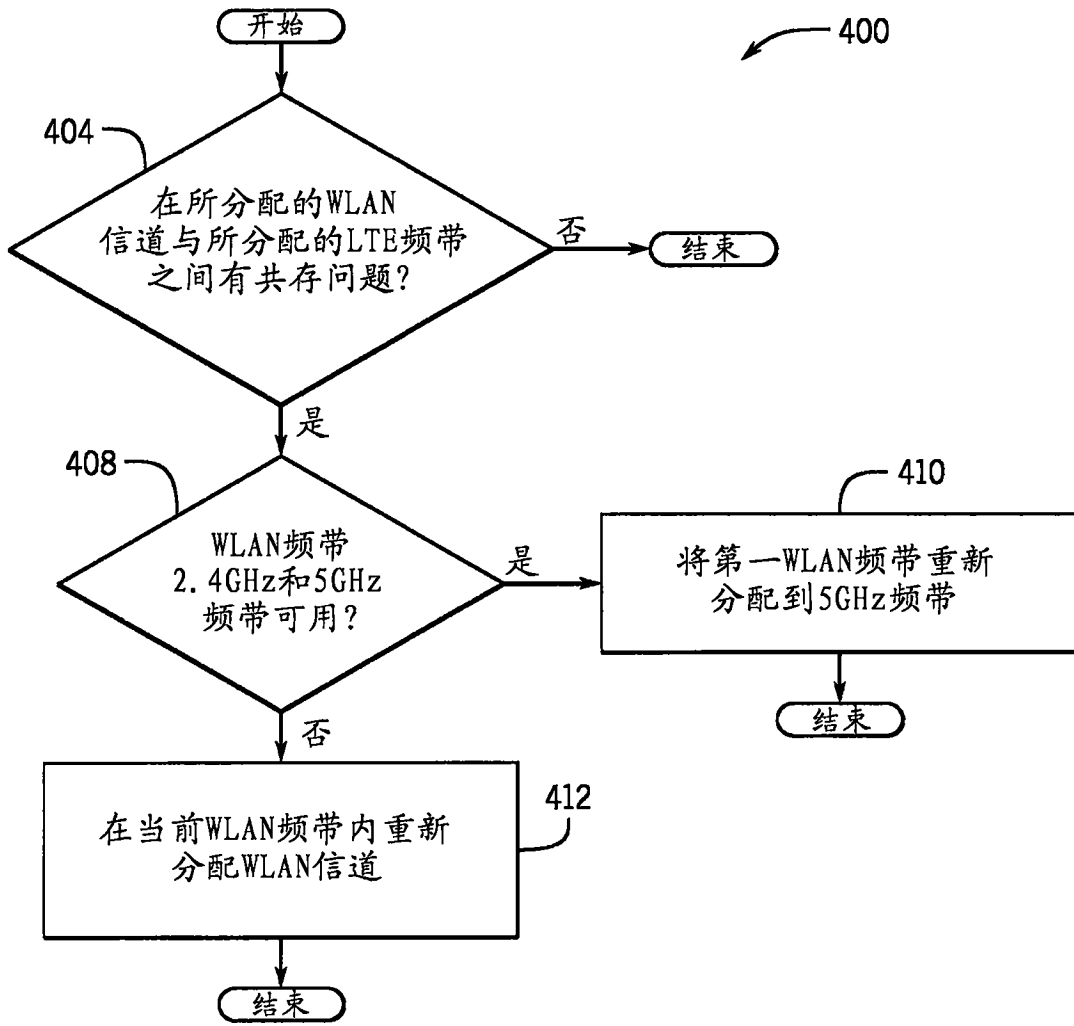


图4

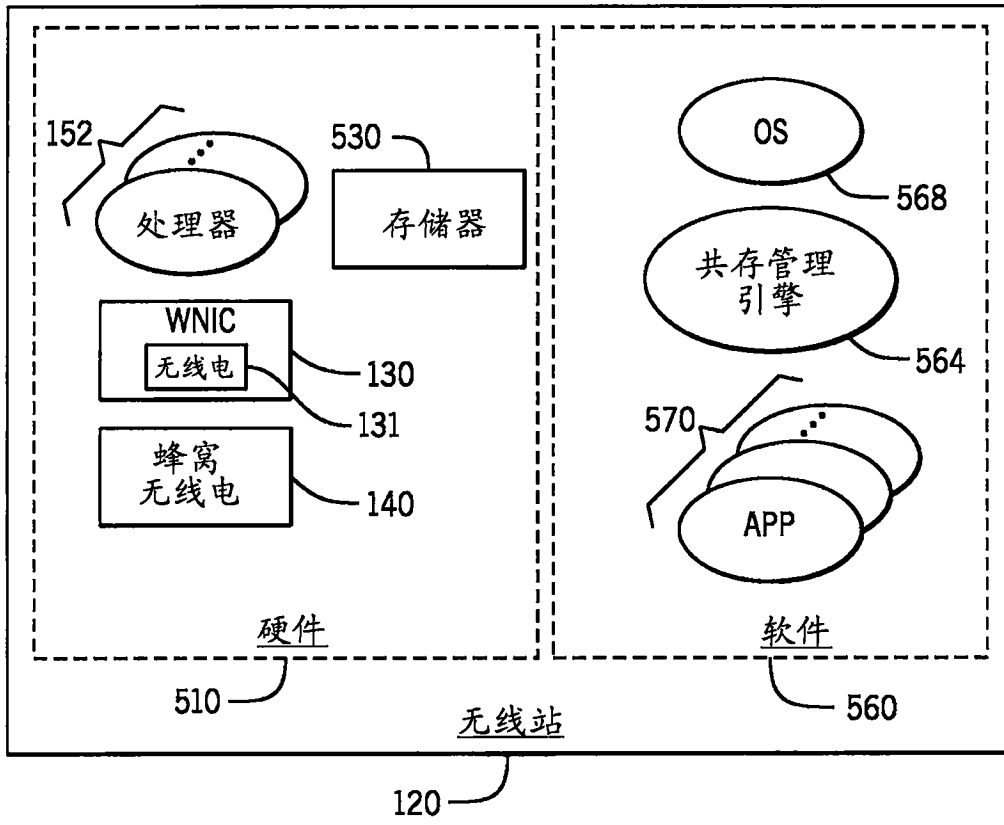


图5