



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107211423 A

(43)申请公布日 2017.09.26

(21)申请号 201580075081.4

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(22)申请日 2015.12.17

代理人 张扬 王英

(30)优先权数据

14/611,317 2015.02.02 US

(51)Int.Cl.

H04W 72/04(2009.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

H04W 72/12(2009.01)

2017.07.31

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/066366 2015.12.17

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/126338 EN 2016.08.11

(71)申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 R·夏尔马 K·K·西拉姆

N·N·沙阿

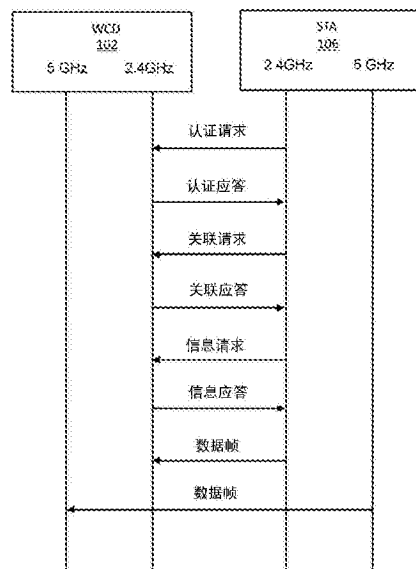
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

用于动态频带切换的系统和方法

(57)摘要

一种用于在频带之间进行动态切换的系统和方法,频带之间的动态切换由检测到可能使当前操作频带上的性能降低的状况引起。具有在多个频带上进行操作的能力的接入点提供在不同的操作频带上形成通信链路所必要的信息,例如操作信道和任意的安全证书。因此,在一个频带上与接入点相关联的设备可以首先接收替代频带切换信息,并随后使用替代频带信息动态地切换到不同的操作频带。



1. 一种无线通信设备,包括:
第一收发机,所述第一收发机被配置为在第一频带上与第一网络节点进行通信;
第二收发机,所述第二收发机被配置为在第二频带上与所述第一网络节点进行通信;
以及
频带管理器,所述频带管理器被配置为处理替代频带信息,其中,所述替代频带信息是使用所述第一收发机来传送的,并且所述替代频带信息使得能够在所述第二频带上与所述第一网络节点进行通信。
2. 根据权利要求1所述的无线通信设备,其中,所述替代频带信息使得能够在没有额外的握手交换的情况下,在所述第二频带上进行通信。
3. 根据权利要求1所述的无线通信设备,其中,所述频带管理器被配置为通过将所述替代频带信息发送给所述第一网络节点来处理替代频带信息。
4. 根据权利要求1所述的无线通信设备,其中,所述频带管理器被配置为通过从所述第一网络节点接收所述替代频带信息来处理替代频带信息。
5. 根据权利要求4所述的无线通信设备,其中,所述频带管理器还被配置为至少部分地基于定义的标准,通过从使用所述第一收发机切换到使用所述第二收发机来与所述第一网络节点进行通信。
6. 根据权利要求5所述的无线通信设备,其中,所述无线通信设备还包括蓝牙模块,并且其中,所述定义的标准是所述蓝牙模块的操作状态。
7. 根据权利要求6所述的无线通信设备,其中,所述第一频带是2.4GHz频带,并且其中,所述第二频带是5GHz频带。
8. 一种用于与无线通信设备通信的方法,包括:
提供具有第一收发机和第二收发机的无线通信设备,所述第一收发机被配置为在第一频带上与第一网络节点进行通信并且所述第二收发机被配置为在第二频带上与所述第一网络节点进行通信;以及
处理替代频带信息,其中,所述替代频带信息是使用所述第一收发机传送的,并且所述替代频带信息使得能够在所述第二频带上与所述第一网络节点进行通信。
9. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述替代频带信息使得能够在没有额外的握手交换的情况下,在所述第二频带上进行通信。
10. 根据权利要求8所述的方法,其中,处理替代频带信息包括将所述替代频带信息发送给所述第一网络节点。
11. 根据权利要求1所述的方法,其中,处理替代频带信息包括从所述第一网络节点接收所述替代频带信息。
12. 根据权利要求11所述的方法,还包括:至少部分地基于定义的标准,通过从使用所述第一收发机切换到使用所述第二收发机来与所述第一网络节点进行通信。
13. 根据权利要求12所述的方法,其中,所述定义的标准是与所述第一收发机并置的蓝牙模块的操作状态。
14. 根据权利要求13所述的方法,其中,所述第一频带是2.4GHz频带,并且其中,所述第二频带是5GHz频带。
15. 一种用于操作具有第一收发机和第二收发机的无线通信设备的非暂时性处理器可

读存储介质,所述第一收发机被配置为在第一频带上与第一网络节点进行通信以及所述第二收发机被配置为在第二频带上与所述第一网络节点进行通信,所述处理器可读存储介质具有在其上的指令,所述指令包括用于处理替代频带信息的代码,其中,所述替代频带信息是使用所述第一收发机传送的,并且所述替代频带信息使得能够在所述第二频带上与所述第一网络节点进行通信。

16. 根据权利要求15所述的存储介质,其中,所述替代频带信息使得能够在没有额外的握手交换的情况下,在所述第二频带上进行通信。

17. 根据权利要求15所述的存储介质,其中,所述指令被配置为通过将所述替代频带信息发送给所述第一网络节点来处理替代频带信息。

18. 根据权利要求15所述的存储介质,其中,所述指令被配置为通过从所述第一网络节点接收替代频带信息来处理所述替代频带信息。

19. 根据权利要求18所述的存储介质,其中,所述指令还包括用于至少部分地基于定义的标准,通过从使用所述第一收发机切换到使用所述第二收发机来与所述第一网络节点进行通信的代码。

20. 根据权利要求19所述的存储介质,其中,所述定义的标准是与所述第一收发机并置的蓝牙模块的操作状态。

用于动态频带切换的系统和方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本专利申请要求享受于2015年2月2日提交的、题目为“Systems And Methods For Dynamic Band Switching”的美国专利申请No.14/611,317的权益和优先权,该美国专利申请已转让给本申请的受让人并明确地以引用方式将其全部内容并入本文。

技术领域

[0003] 概括地说,本公开内容涉及无线通信系统,更具体地说,涉及用于促进收集关于可用的无线网络的信息的系统和方法。

背景技术

[0004] 符合电气和电子工程师协会(“IEEE”)802.11系列的规范的无线局域网(WLAN)通常涉及由起到接入点(AP)作用的设备来管理的基本服务集(BSS)。每个BSS可以由服务集标识符(SSID)标识,使得使用WLAN协议的无线通信设备或站(STA)可以在公布接入点的相关联的网络的SSID的范围内从接入点接收广播消息或信标。站还可以在对等或自组织拓扑中与彼此直接形成无线链路,其中WLAN设备可以彼此发现并直接共享数据业务,而不需要传统接入点的实例。可以将这种类型的网络配置称为独立的基本服务集(IBSS)。对等网络的一个示例是Wireless Fidelity(WiFi)Direct™网络。由于IBSS网络通常不具有分布式系统或其它专用设备以控制网络,所以一个对等点可以通过起到点对点组所有者(P2P GO)的作用来承担某些管理功能,并且一个或多个额外的设备可以作为P2P客户端与GO进行关联。在其它情况中,一个无线设备可以承担与接入点功能相关联的一种或多种作用,用作启用软件的接入点(SAP)。

[0005] 作为WLAN技术的普及度增加的结果,针对2.4GHz频带上的操作的拥塞已经增加。鉴于2.4GHz频带是由FCC针对包括蓝牙的多种无线技术分配的工业、科学和医疗无线频带的一部分,这种情况正在加剧。虽然WLAN通信在异步协议上操作并且使用载波侦听多路访问/冲突避免(CSMA/CA)机制来接入无线介质,而蓝牙通信依赖于时分多址(TDMA)机制,但是共享2.4GHz频带仍然可能导致两个通信系统之间的干扰。当在单个设备中实现两个通信系统时,系统的物理上的并置会加剧这个问题。实际上,目前的趋势正从在分开的集成电路上携带每个系统转移到在片上系统(SoC)设计中将两个系统融合到单个芯片上。因此,存在向设备提供在诸如5GHz频带的不同频带上进行操作的能力的趋势,以避免拥塞并且可能从提高的性能中受益。相应地,如上所述,无线通信设备能够在诸如2.4GHz频带、5GHz频带或其它频带的多个频带上操作。然而,当无线通信设备相互关联时,仍然可能默认地或偶然地在诸如2.4GHz频带的一个频带上形成链路。当设备的WLAN操作经历与诸如蓝牙的另外的无线技术的干扰时,这可能导致性能下降。性能下降也可能由在经选择的频带上的拥塞导致或由仅区别地影响可用操作频带中的一些频带的其它状况导致。

[0006] 因此,理想的是,提供可以在操作频带之间进行选择的无线通信设备以提高性能。类似地,理想的是,交换关于在不同频带上的操作的信息。如从随后的材料将理解的,本公

开内容满足这些目的和其它目的。

发明内容

[0007] 本说明书公开了无线通信设备,该无线通信设备具有:用于在第一频带上与第一网络节点进行通信的第一收发机和用于在第二频带上与该第一网络节点进行通信的第二收发机,以及频带管理器以处理替代频带信息,其中该替代频带信息是使用该第一收发机来传送的,并且该替代频带信息使得能够在该第二频带上与该第一网络节点进行通信。根据需要,该替代频带信息使得能够在没有额外的握手交换的情况下,在该第二频带上进行通信。

[0008] 在一个方面中,该频带管理器可以通过将该替代频带信息发送给该第一网络节点来处理替代频带信息。

[0009] 在一个方面中,该频带管理器可以通过从该第一网络节点接收该替代频带信息来处理替代频带信息。该频带管理器还可以至少部分地基于定义的标准通过使用该第一收发机切换到使用该第二收发机来与该第一网络节点进行通信。此外,该无线通信设备可以包括蓝牙模块并且该定义的标准可以是该蓝牙模块的操作状态。在一个实施例中,该第一频带可以是2.4GHz频带以及该第二频带可以是5GHz频带。

[0010] 本公开内容还涉及用于与无线通信设备进行通信的方法,该方法包括提供具有第一收发机和第二收发机的无线通信设备,该第一收发机被配置为在第一频带上与第一网络节点进行通信并且该第二收发机被配置为在第二频带上与该第一网络节点进行通信,以及处理替代频带信息,其中该替代频带信息是使用该第一收发机来传送的,并且该替代频带信息使得能够在该第二频带上与该第一网络节点进行通信。根据需要,该替代频带信息使得能够在没有额外的握手交换的情况下,在该第二频带上进行通信。

[0011] 在一个方面中,处理替代频带信息可以包括将该替代频带信息发送给该第一网络节点。

[0012] 在一个方面中,处理替代频带信息可以包括从该第一网络节点接收该替代频带信息。该方法还可以包括至少部分地基于定义的标准,通过使用该第一收发机切换到使用该第二收发机来与该第一网络节点进行通信。该定义的标准可以是与该第一收发机并置的蓝牙模块的操作状态。在一个实施例中,该第一频带可以是2.4GHz频带并且该第二频带可以是5GHz频带。

[0013] 本公开内容还包括用于操作具有第一收发机和第二收发机的无线通信设备的非暂时性处理器可读存储介质,该第一收发机被配置为在第一频带上与第一网络节点进行通信并且该第二收发机被配置为在第二频带上与该第一网络节点进行通信,该处理器可读存储介质具有在其上的指令,使得该指令可以包括用于处理替代频带信息的代码,其中该替代频带信息是使用该第一收发机来传送的,并且该替代频带信息使得能够在该第二频带上与该第一网络节点进行通信。根据需要,该替代频带信息可以使得能够在没有额外的握手交换的情况下,在该第二频带上进行通信。

[0014] 在一个方面中,该指令可以被配置为通过将该替代频带信息发送给该第一网络节点来处理替代频带信息。

[0015] 在一个方面中,该指令可以被配置为通过从该第一网络节点接收该替代频带信息

来处理替代频带信息。该指令还可以包括用于至少部分地基于定义的标准,通过从使用该第一收发机切换到使用该第二收发机来与该第一网络节点进行通信的代码。该定义的标准可以是与该第一收发机并置的蓝牙模块的操作状态。

附图说明

[0016] 从如附图中所示的实施例的随后的和更具体的描述中,另外的特征和优点将变得显而易见,并且其中,遍及视图,相同的附图标记通常指代相同的部分或要素,并且其中:

[0017] 图1示意性地描绘了根据一个实施例的包括能够在多个频带上操作的无线通信设备的无线环境;

[0018] 图2示意性地描绘了根据一个实施例的针对动态频带切换进行配置的无线通信设备的功能性方块;

[0019] 图3是示出根据一个实施例的在无线通信设备之间进行协调以发送替代频带信息的顺序图;

[0020] 图4是示出根据一个实施例的在无线通信设备之间进行协调以接收替代频带信息的顺序图;以及

[0021] 图5是示出根据一个实施例的用于动态频带切换的示例性例程的流程图。

具体实施方式

[0022] 首先,应当理解,本公开内容不限于特别地进行示例的材料、架构、例程、方法或结构,因为这些都可以通过变化。因此,尽管在本公开内容的实践或实施例中能够使用与本文描述的选项类似或等同的多个这样的选项,但是本文描述了优选的材料和方法。

[0023] 还应当理解,本文使用的术语仅出于描述本公开内容的具体的实施例的目的,而不是限制性的。

[0024] 以下结合附图阐述的详细描述旨在作为本公开内容的示例性实施例的描述,并且不是要表示可以被实践的唯一示例性实施例。遍及该描述所使用的术语“示例性的”意指“用作示例、实例或说明”,并且不必被解释为相对于其它示例性实施例是优选的或有利的。具体实施方式部分包括出于对说明书的示例性实施例提供透彻理解目的的具体细节。对于本领域技术人员将显而易见的是,可以在没有这些具体细节的情况下实践说明书的示例性实施例。在一些实例中,以方块图的形式示出公知的结构和设备,以避免模糊本文呈现的示例性实施例的新颖特征。

[0025] 仅出于方便和清楚的目的,可以关于附图或芯片实施例使用诸如顶部、底部、左、右、上、下、在...上、在...上面、在...下面、在...下、在后面、后和前的方向术语。这些和类似的方向性术语不应当被解释为以任何方式限制本公开内容的范围。

[0026] 在本说明书和权利要求书中,应当理解,当将元素称为被“连接到”或被“耦合到”另外的元素时,能够将其直接连接或耦合到另外的元素或可能存在中间元素。相反,当将元素称为被“直接连接到”或被“直接耦合到”另外的元素时,则不存在中间元素。

[0027] 以过程、逻辑方块、处理和对计算机存储器内的数据比特进行操作的其它象征性表示的措辞来呈现随后的具体实施方式的一些部分。这些描述和表示是数据处理领域的技术人员用以最有效地将其工作的实质传达给本领域其他技术人员的手段。在本申请中,将

过程、逻辑方块、处理等认为是引起理想结果的步骤或指令的自相一致的序列。步骤是那些需要对物理量进行物理操作的步骤。通常,虽然不是必须的,但是这些量采取能够存储、传送、组合、比较和以其它方式在计算机系统中进行操纵的电信号或磁信号的形式。

[0028] 然而,应该记住,所有这些术语和类似的术语都是要与合适的物理量相关联的,并且仅仅是应用于这些量的方便的标签。除非如从以下的讨论显而易见的那样具体地做其它说明,否则应当理解,遍及本申请,利用诸如“存取”、“接收”、“发送”、“使用”、“选择”、“确定”、“归一化”、“乘”、“平均”、“监视”、“比较”、“应用”、“更新”、“测量”、“导出”等的术语进行的讨论指代计算机系统或类似的电子计算设备的动作和处理,该动作和处理将表示为计算机系统的寄存器和存储器内的物理(电子)量的数据操纵和变换为类似地表示为计算机系统存储器或寄存器内的或其它此类信息存储设备、传输设备或显示设备内的物理量的其它数据。

[0029] 可以在处理器可执行指令的一般性上下文中讨论本文描述的实施例,该处理器可执行指令驻留在由一个或多个计算机或其它设备执行的诸如程序模块的处理器可读介质的某种形式上。通常,程序模块包括执行特定任务或实现特定抽象数据类型的例程、程序、对象、组件、数据结构等。程序模块的功能可以根据需要在各个实施例中进行组合或分布在各个实施例中。

[0030] 在附图中,可以将单个方块描述为执行功能或执行多个功能;然而,在实际的实践中,由该方块执行的功能或多个功能可以在单个组件中执行或跨越多个组件执行,和/或可以使用硬件、使用软件或使用硬件和软件的组合来执行。为了清楚地说明硬件和软件的这种可互换性,上文已经在各种说明性组件、方块、模块、电路和步骤的功能方面概括地描述了各种说明性组件、方块、模块、电路和步骤。至于将这种功能实现为硬件还是软件取决于特定应用和施加在整个系统上的设计约束。本领域技术人员可以针对每个特定应用以不同的方式实现所描述的功能,但是这种实现决定不应当被解释为导致偏离本公开内容的范围。此外,示例性无线通信设备可以包括不同于所示出的那些组件的组件,包括诸如处理器、存储器等的公知组件。

[0031] 除非特别地描述为以特定方式来实现,否则可以在硬件、软件、固件或其任何组合中实现本文所描述的技术。还可以在集成逻辑设备中一起实现被描述为模块或组件的任何特征或者将被描述为模块或组件的任何特征分开地实现为分立的但可互操作的逻辑设备。如果在软件中实现,则可以至少部分地由包括指令的非暂时性处理器可读存储介质来实现这些技术,当执行该指令时,该指令执行上述方法中的一个或多个方法。非暂时性处理器可读数据存储介质可以形成计算机程序产品的一部分,该计算机程序产品可以包括包装材料。

[0032] 非暂时性处理器可读存储介质可以包括诸如同步动态随机存取存储器(SDRAM)的随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、非易失性随机存取存储器(NVRAM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、闪速存储器、其它已知的存储介质等。可以至少部分地由处理器可读通信介质来额外地或替代地实现这些技术,该处理器可读通信介质以指令或数据结构的形式携带或传送代码并且能够由计算机或其它处理器存取、读取和/或执行。

[0033] 结合本文公开的实施例所描述的各种说明性逻辑方块、模块、电路和指令可以由一个或多个处理器来执行,例如一个或多个数字信号处理器(DSP)、通用微处理器、专用集

成电路 (ASIC)、专用指令集处理器 (ASIP)、现场可编程门阵列 (FPGA) 或其它等效的集成或分立逻辑电路。如在本文中所使用的,术语“处理器”可以指代前述结构中的任何结构或指代适用于实现本文所描述的技术的任何其它结构。此外,在一些方面中,可以在如本文所描述的那样进行配置的专用软件模块或硬件模块内提供本文所描述的功能。而且,能够在—个或多个电路或逻辑元件中完全实现这些技术。通用处理器可以是微处理器,但是替代地,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。还可以将处理器实现为计算设备的组合,例如DSP和微处理器的组合、多个微处理器、与DSP内核结合的一个或多个微处理器或任何其它此类配置。

[0034] 在本文中关于无线通信设备来描述实施例,无线通信设备可以包括任何适当类型的用户设备,例如系统、用户单元、用户站、移动站、移动无线终端、移动设备、节点、设备、远程站、远程终端、终端、无线通信设备、无线通信装置、用户代理或其它客户端设备。无线通信设备的其它示例包括移动设备,例如蜂窝电话、无绳电话、会话发起协议 (SIP) 电话、智能电话、无线本地环路 (WLL) 站、个人数字助理 (PDA)、膝上型计算机、手持通信设备、手持计算设备、卫星无线电、无线调制解调器卡和/或用于通过无线系统进行通信的另外的处理设备。

[0035] 此外,在本文中还可以关于接入点 (AP) 来描述实施例。可以将AP用于与一个或多个无线节点进行通信,并且还可以将AP称为和表现为与基站、节点、节点B、演进型节点B (eNB) 或其它适当的网络实体相关联的功能。AP通过空中接口与无线终端进行通信。通信可以通过一个或多个扇区进行。AP可以通过将接收到的空中接口帧转换为IP分组来充当无线终端和可以包括因特网协议 (IP) 网络的接入网络的其余部分之间的路由器。AP还可以协调针对空中接口的属性的管理,并且还可以是有线网络和无线网络之间的网关。

[0036] 此外,参考无线网络来具体地讨论实施例。因此,本公开内容可适用于具有必要特性的任何适当的无线通信系统。例如,本领域技术人员将认识到,当将接入点功能嵌入到诸如路由器、交换机、服务器、计算机等的信息处理系统的其它设备中时,可以应用这些技术,并且并不将称作AP的名称限制于专用的接入点设备。此外,除了基本结构的WLAN拓扑之外,可以将本公开内容的技术应用于诸如上文所讨论的自组织拓扑或对等拓扑的其它网络配置,或应用于其它无线通信系统或涉及在特定频带上形成的无线链路的其它无线协议。

[0037] 除非另有定义,否则本文使用的所有技术和科学术语的含义与本公开内容所属技术领域的普通技术人员通常理解的含义相同。

[0038] 最后,除非内容另有明确规定,否则如本说明书和所附权利要求中所使用的,单数形式“a”,“an”和“the”包括复数的指示对象。

[0039] 本公开内容的技术涉及频带之间的动态切换,频带之间的动态切换由检测到可能使当前操作频带上的性能降低的状况引起。具有在多个频带上进行操作的能力的接入点在关联过程期间或关联之后向站发布这种能力。接入点还提供了在不同操作频带上形成通信链路所必要的任何信息,例如操作信道和任意的安全证书。因此,在一个频带上与接入点相关联的设备可以首先接收频带切换信息。随后,当设备检测到可能使第一频带上的性能降低的状况时,设备可以使用频带切换信息动态地切换到不同的操作频带。在一个实施例中,频带切换可以由这些设备中的一个设备单方面地确定。例如,设备可以检测并置的蓝牙收发机何时正在工作,并且从在2.4GHz频带上进行操作动态地切换到在5GHz频带上进行操作

以避免对蓝牙通信的干扰。由于设备已经接收到在5GHz频带上形成链路所必要的信息，所以切换到该频带的延迟是显著降低的。在其它实施例中，响应于任何适当的触发，设备可以使用在第一频带上接收到的关联信息来从第一操作频带切换到第二操作频带。

[0040] 可以在图1中所示的无线环境100的上下文中对本公开内容的方面进行示例。如所示的，起到STA作用的无线通信设备(WCD) 102可以在足够的范围内以形成与AP 104的通信链路。根据本公开内容的技术，无线通信设备102和AP 104两者能够通过使用独立的收发机在多个频带上同时进行操作，例如在2.4GHz频带到5GHz频带的频带上同时进行操作。无线通信设备102还能够使用任何适当的自组织协议或对等协议来形成与也起到诸如STA 106的STA作用的另外的无线通信设备的直接通信链路。例如，无线通信设备102可以使用SAP技术，可以作为P2P GO进行操作或者可以提供其它等效的功能。在这种情况下，STA 106也能够由无线通信设备102支持的至少两个分开的频带上同时操作。

[0041] 另外，无线通信设备102还可以使用额外的无线协议或无线接入技术(RAT)。例如，可以使用**BLUETOOTH®** (蓝牙) 协议来提供可以被表征为个域网(PAN)的较短距离通信以在移动电话、计算机、可穿戴设备、数码相机、无线耳机、扬声器、键盘、鼠标或其它输入外设以及类似设备之间进行连接和交换信息。如所示的，无线通信设备102可以形成与腕带108的蓝牙通信链路，该腕带可以用作手表、通知设备、健身跟踪器或者可以提供其它类似的服务。在其它实施例中，无线通信设备102可以具有多种适当的RAT的特征，包括但不限于码分多址(CDMA)、时分同步码分多址(TD-SCDMA)、高速分组接入(HSPA(+))、高速下行链路分组接入(HSDPA)、全球移动通信系统(GSM)、增强型数据GSM环境(EDGE)、**WiMax®**、**ZigBee®**、无线通用串行总线(USB)等。

[0042] 将关于无线通信设备102的一个实施例的额外的细节描绘为图2中的高级示意性的方块。可以类似地配置充当诸如接入点、P2P客户端等的其它网络角色的设备。通常，无线通信设备102可以使用在WLAN收发机202的固件和硬件中实现的较低层WLAN协议栈的架构。如所示的，2.4GHz收发机202包括介质访问控制器(MAC) 204，该MAC 204执行与包括验证、确认、路由、格式化等的数据的802.11帧的处理及加工有关的功能。进入和离开的帧在MAC 204和物理层(PHY) 206之间进行交换，如所示的，包括根据相关的802.11协议来调制帧的功能以及提供对于提供发送和接收无线信号必要的模拟信号处理和RF转换。此外，无线通信设备102还可以包括具有MAC 210和PHY 212的5GHz收发机208。如上所述，无线通信设备102还能够使用其它RAT来形成通信链路。在该实施例中，无线通信设备102可以包括蓝牙模块214，该蓝牙模块具有用于管理蓝牙RF链路的链路管理器(LM) 216以及用于执行电子信号的硬件特定的发送和接收的链路控制器(LC) 218，并且可以将该蓝牙模块耦合到天线224。

[0043] 如所示的，2.4GHz收发机202、5GHz收发机208和蓝牙模块214各分别耦合到分开的天线220、222和224。然而，根据需要并且根据所使用的无线协议，可以使用本领域已知的交换技术在收发机之间共享一个或多个天线。类似地，可以将各收发机的一些元件或所有元件并置在共同的系统上(例如，在相同的电路板上或在相同系统内的不同电路板上，或者可以在如片上系统(SoC)的实现中那样，嵌入在相同的集成电路上)。

[0044] 无线通信设备102还包括被配置为执行涉及无线通信设备102的功能的各种计算和操作的主机CPU 226。通过总线228将主机CPU 226耦合到2.4GHz收发机202、5GHz收发机208和蓝牙模块214，可以将该总线实现为外围组件互连快速(PCIe)总线、通用串行总线

(USB)、通用异步接收机/发射机(UART)串行总线、适当的高级微控制器总线架构(AMBA)接口、串行数字输入输出(SDIO)总线或其它等效的接口。如所示的,无线通信设备102可以包括被实现为存储在存储器232中的处理器可读指令的频带管理器230,可以由CPU 226执行该指令以根据本公开内容的技术来协调2.4GHz收发机202、5GHz收发机208和蓝牙模块214的操作。本领域普通技术人员将认识到,可以在任何适当的架构中,使用硬件、固件和/或软件的任何期望的组合来实现频带管理器230的功能。

[0045] 如以下所描述的,频带管理器230可以被配置为根据在WLAN内无线通信设备102的作用来执行不同的操作。通常,无线通信链路的形成可能涉及充当发起者的节点和充当应答者的节点。发起者请求形成无线通信链路,而应答者接受或拒绝该请求。

[0046] 当起到AP或对等点的作用时,无线通信设备102可以对发起者的请求进行应答以形成通信链路。相应地,频带管理器230可以针对与另外的无线通信设备的新形成的通信链路来监视一个收发机,例如2.4GHz收发机202。在关联过程期间或者随后地,频带管理器230然后可以发送关于诸如5GHz收发机208的另外的收发机的替代频带信息。因此,其它无线通信设备可以使用替代频带信息以动态地将操作从使用2.4GHz频带进行通信切换到使用5GHz频带进行通信。在一个方面中,其它无线通信设备可以单方面地确定何时切换频带,而不要求使用2.4GHz收发机202进行参与或通信交换。

[0047] 为了帮助说明这些实施例的方面,图3描绘了示出在对等通信链路中无线通信设备102与STA 106之间进行消息交换的序列图。当无线通信设备102起到SAP的作用时,可能发生类似的交换。STA 106通过发送认证请求来发起第一次握手。通常,STA 106可以使用与无线通信设备102的收发机中的一个收发机(在该示例中是2.4GHz收发机202)相关联的SSID来发送认证请求。STA 106可以根据相关的802.11协议,例如从由无线通信设备102发送的信标帧或从探测请求和探测应答交换来获取SSID。无线通信设备102然后可以利用认证应答帧来进行答复以验证相应的身份。认证交换还可以用于建立对适当的加密方案的使用,例如Wi-Fi网络安全接入II(WPA2)、Wi-Fi网络安全接入(WPA)、有线等效保密(WEP)等。如所示的,在认证之后,执行第二次握手,其中STA 106发送关联请求帧,并且无线通信设备可以利用关联应答帧进行答复。关联交换可能引起由无线通信设备102进行的网络资源的分配以及活动链路的形成。因此,在无线通信链路的初始形成期间,发生了上文握手交换形式中的大量开销。

[0048] 无线通信设备102然后可以向STA 106发送替代频带信息。如所示的,这可以构成响应于来自STA 106的特定请求“信息请求”而发送的专用信号“信息请求”。替代地,无线通信设备102可以自动发送替代频带信息。这可以利用专用帧来实现,或者可以将替代频带信息中的一些信息或所有信息并入已经进行交换的帧中,例如关联应答帧或认证应答帧。替代频带信息可以包括使用诸如5GHz收发机208的不同收发机与无线通信设备102进行关联所需的任何细节。这可以包括5GHz收发机的SSID、MAC地址、操作信道、时间戳、所支持的速率、用于速率选择的信号强度、连接参数、安全类型、安全码以及在5GHz频带上从STA 106向无线通信设备102成功发送帧所需的任何其它信息。在一个方面中,当从一个频带切换到其它频带时,替代频带信息消除了执行上述认证握手或关联握手的必要性。此外,频带管理器230可以周期性地或响应于来自STA 106的请求,如5GHz收发机208的操作保证的那样更新替代频带信息,并且当经过更新时,重新发送替代频带信息。

[0049] 相应地,STA 106可以动态地将操作从2.4GHz频带切换到5GHz频带。如所指示的,STA 106可以首先通过使用2.4GHz频带向无线通信设备102发送一个或多个数据帧来进行通信。在确定了任何适当的标准时,STA 106可以直接切换到使用5GHz频带来发送一个或多个数据帧。应当理解,这不会引起传统的关联过程所涉及的开销。

[0050] 当起到STA或对等端的作用时,无线通信设备102可以是对通信链路的发起者。在使用诸如2.4GHz收发机202的一个收发机来形成链路之后,频带管理器230可以接收关于在另外的频带上例如与5GHz收发机208进行操作的替代频带信息。因此,频带管理器230可以使用替代频带信息以允许无线通信设备102将操作从使用2.4GHz频带进行通信动态地切换到使用5GHz频带进行通信。在一个方面中,无线通信设备102可以单方面地确定何时切换频带,而不要求最初用于形成通信链路的收发机的参与或传送。

[0051] 作为另外的示例,图4描绘了示出在基础结构拓扑中无线通信设备102与AP 104之间进行消息交换的序列图。当无线通信设备102起到发起针对无线通信链路的请求的对等端的作用时,可能发生类似的交换。这里,无线通信设备102通过发送认证请求管理帧来发起第一次握手。AP 104然后可以利用认证应答帧来进行答复以验证相应的身份并建立任意的安全协议。在认证之后,如所示的,无线通信设备102通过发送关联请求管理帧来进行第二次握手,并且AP 104可以利用关联应答管理帧进行答复。在该示例中,尽管如上所述,AP 104将交替频带信息并入关联应答中,但是该信息也可以在专用帧中发送。

[0052] 在接收到替代频带信息时,无线通信设备102可以将操作从2.4GHz频带动态地切换到5GHz频带。以与上文实施例类似的方式,无线通信设备102可以首先通过使用2.4GHz频带向AP 104发送一个或多个数据帧来进行通信。在确定了任何适当的标准时,无线通信设备102可以直接切换频带。例如,如所指示的,蓝牙模块214可以变为活动的。因此,频带管理器230可以将操作从2.4GHz收发机202切换到5GHz收发机208。在一个方面中,如所示的,可以在切换之前在2.4GHz频带上发送去认证帧。这可能包含操作正在向5GHz频带切换的明确指示,或者切换可能是隐式的。替代地,频带管理器230可以在不与AP 104进行额外交换的情况下,直接切换到使用5GHz频带来发送一个或多个数据帧。

[0053] 如所述的,当确定将操作从一个频带切换到另外的频带时,可以使用任何定义的标准。在一个方面中,这可以包括由执行切换的设备来执行的操作。例如,如上所述,无线通信设备102包括蓝牙模块214。由于蓝牙通信可能在2.4GHz频带上造成干扰,所以频带管理器230可以监视蓝牙模块214的操作状态。如果蓝牙模块214是活动的,或者如果活动状态即将到来,则频带管理器230可以将操作从2.4GHz收发机202切换到5GHz收发机208。作为另外的示例,替代收发机可以与更高的性能相关联。因此,频带管理器230可以在确定期望更高的服务质量(QoS)时来切换频带。在另外的方面中,适当的标准可以是链路质量,该链路质量可以以包括信号强度(例如,接收信号强度指示(RSSI))、拥塞、吞吐量等的任何适当的方式进行评估。因此,频带管理器230可以在检测到可能使关于第一频带的性能降低的任何状况时,开始从在第一频带上进行操作到在第二频带上进行操作的切换。在一个方面中,频带管理器230可以在切换操作之前在检测到定义的标准之后发送针对替代频带信息的请求。

[0054] 为了帮助说明关于执行动态频带切换的本公开内容的技术,由图5的流程图表示示例性例程。从500开始,第一无线通信设备可以在第一频带上与第二无线通信设备形成通信链路。在502中,第一无线通信设备在第一频带上接收由第二无线通信设备发送的替代频

带信息。在504中,第一无线通信设备可以检测可能使第一频带上的性能降低的定義的状况。在检测到时,在506中,第一无线通信设备然后通过从使用第一频带切换到使用第二频带来与第二无线通信设备进行通信。

[0055] 在另外的方面中,频带管理器230可以被配置为在初始关联期间,在频带之间智能地进行选择。例如,如果当无线通信设备102发现AP 104时,蓝牙模块214是活动的,则频带管理器230可以形成与5GHz收发机208的关联而不是形成与2.4GHz收发机202的关联。在该示例中,AP 104可以针对两个频带使用相同的SSID。

[0056] 尽管在无线通信设备102从2.4GHz频带切换到5GHz频带的上下文中进行描述,但是可以使用任何适当数量的频带。例如,根据所使用的802.11标准,可以在一个或多个频带上携带无线通信。例如,802.11b/g/n网络可以使用2.4GHz频带、802.11a/n/ac网络可以使用5GHz频带、802.11j网络可以使用4.9GHz频带、802.11ad网络可以使用60GHz频带和传统802.11网络可以使用900MHz频带。动态切换可以是在这些频带或其它频带中的任何频带之间进行的。

[0057] 本文描述的是目前优选的实施例。然而,本发明所属技术领域的技术人员将理解,利用对其它应用的适当修改能够容易地扩展本公开内容的原理。

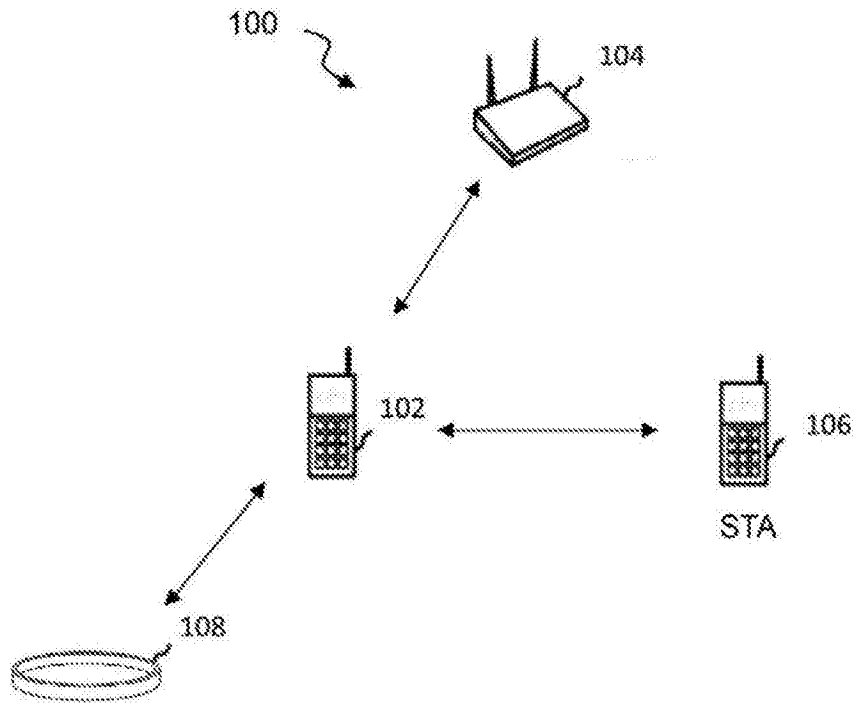


图1

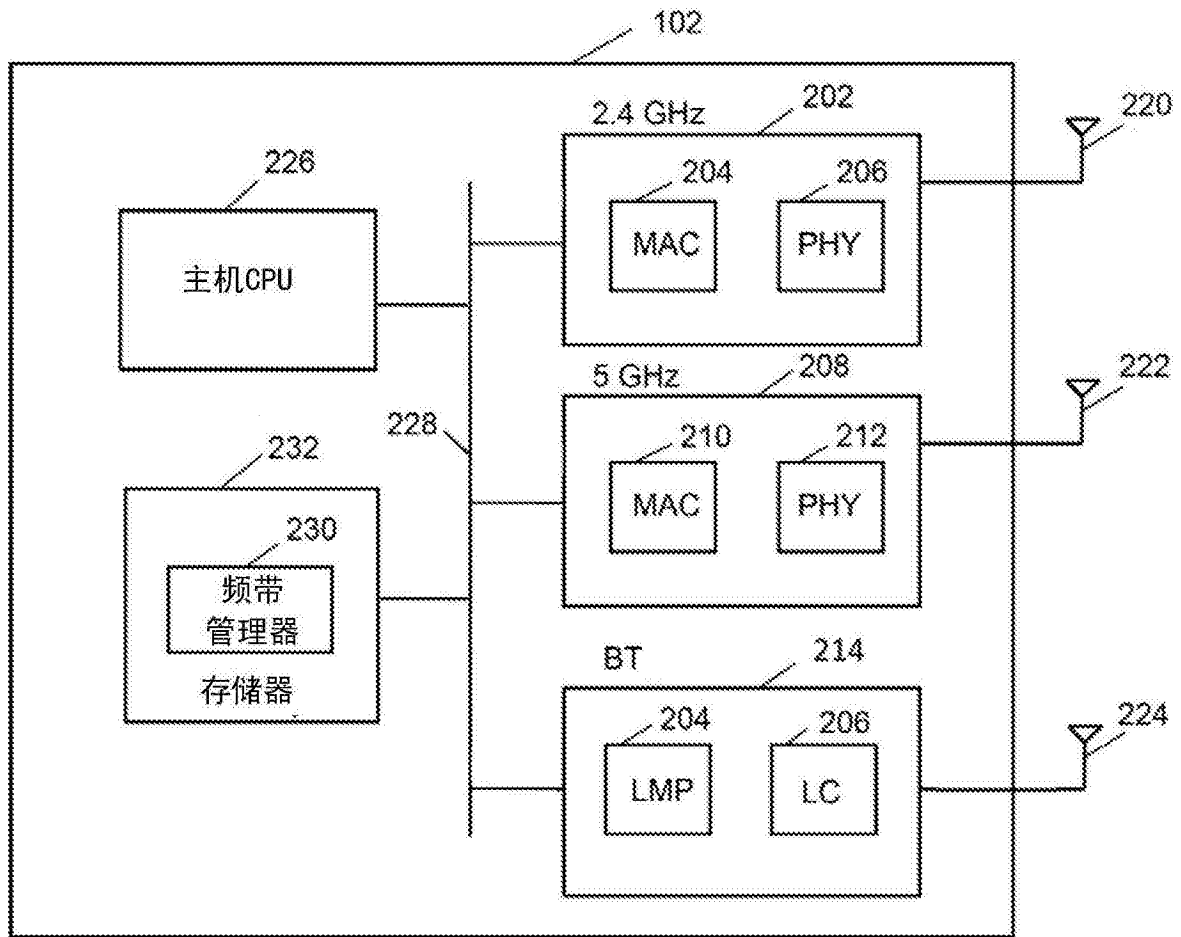


图2

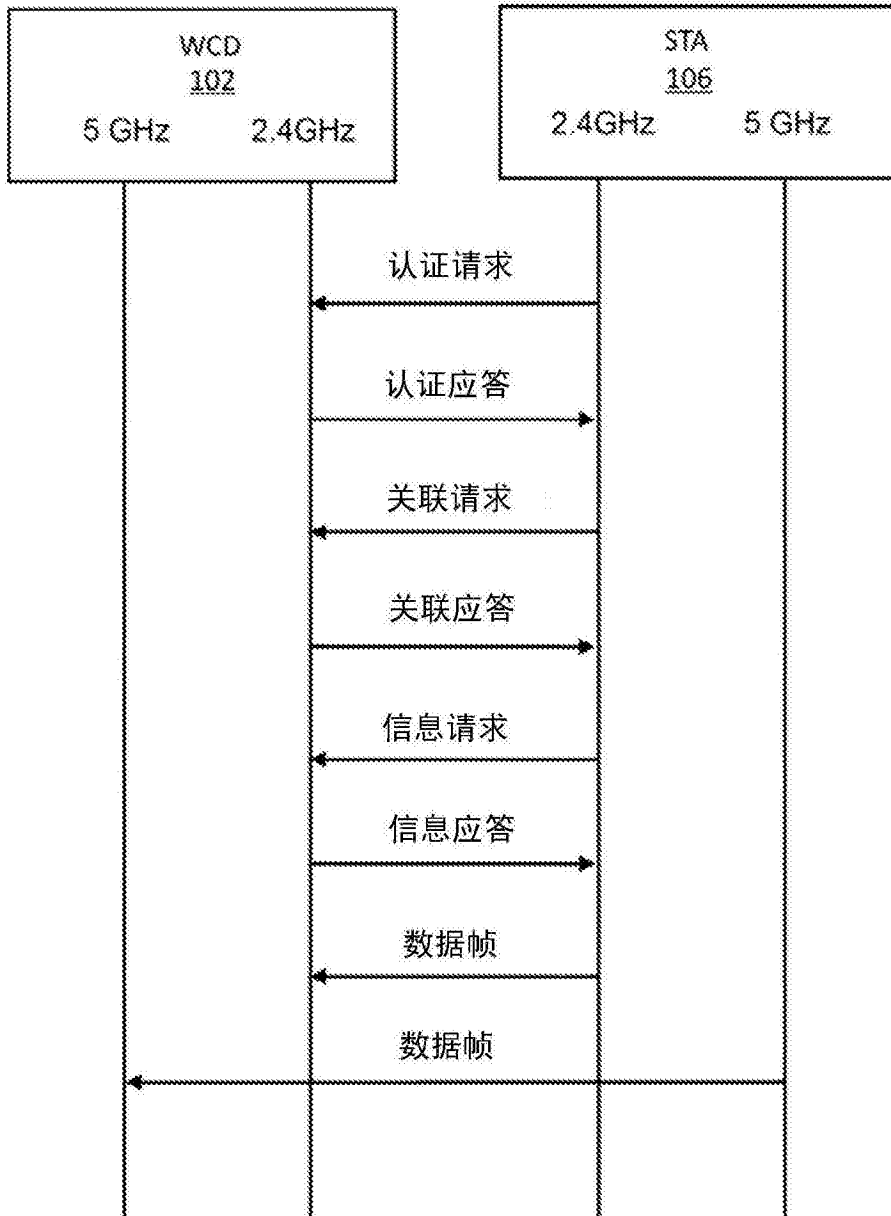


图3

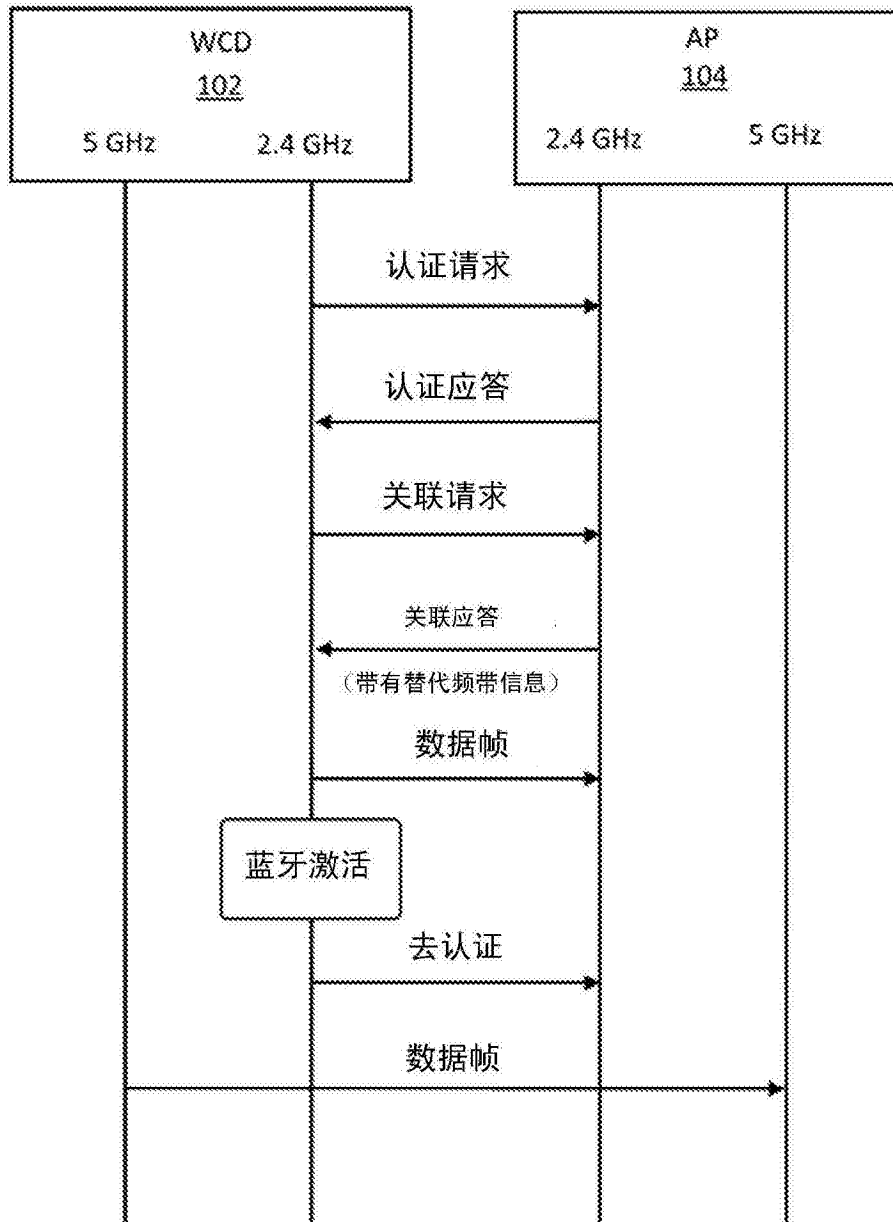


图4

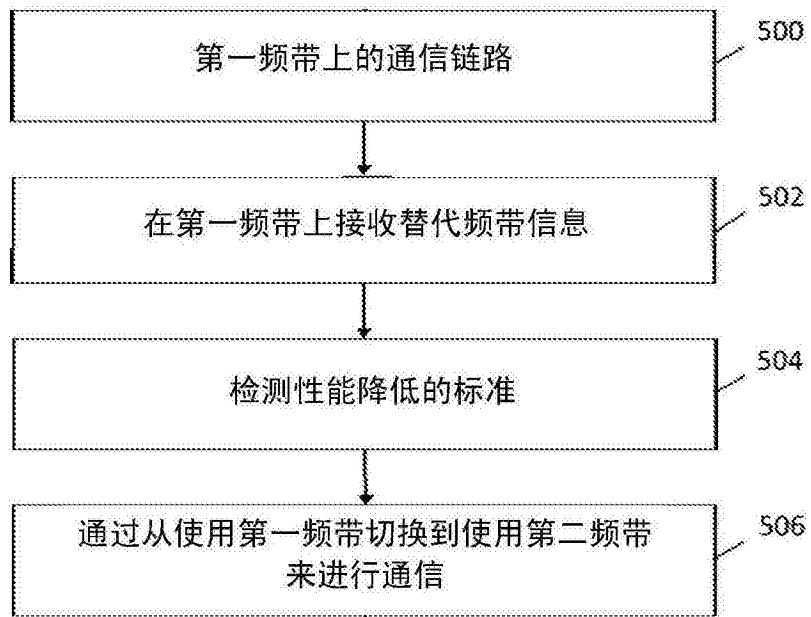


图5