



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104584576 B

(45)授权公告日 2018.12.18

(21)申请号 201380043114.8

(22)申请日 2013.08.12

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104584576 A

(43)申请公布日 2015.04.29

(30)优先权数据

61/682,323 2012.08.13 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.02.13

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2013/007234 2013.08.12

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/027808 EN 2014.02.20

(73)专利权人 LG电子株式会社

地址 韩国首尔

(72)发明人 李旭峰 金丁起 郭真三 朴基源

石镛豪 千珍英 崔镇洙

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 达小丽 夏凯

(51)Int.Cl.

H04N 21/63(2006.01)

H04N 21/23(2006.01)

H04N 21/43(2006.01)

(56)对比文件

CN 102265668 A,2011.11.30,

CN 102160447 A,2011.08.17,

US 2011110349 A1,2011.05.12,

IEEE.Draft STANDARD for Information Technology—Telecommunications and information exchange between systems—Local and metropolitan area networks—Specific requirements Part 11 Amendment 4.《IEEE P802.11ac》.2012,

审查员 马瑞泽

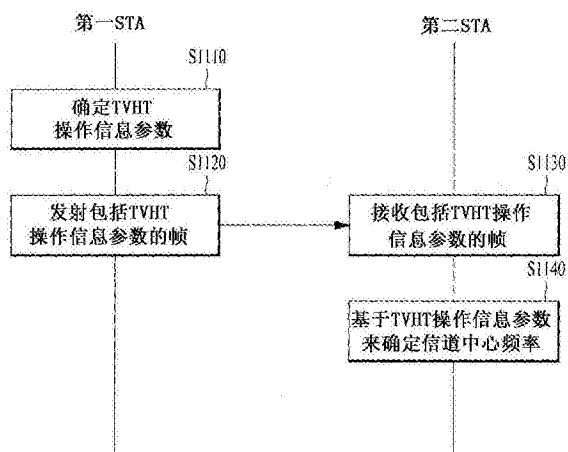
权利要求书3页 说明书26页 附图8页

(54)发明名称

在白空间带中的信道化方法及其设备

(57)摘要

公开一种无线通信系统。具体地，公开一种在白空间中的信道化方法及其设备。一种用于提供白空间操作信息的方法包括：通过第一站(STA)将包括TV白空间高吞吐量(TVHT)操作信息字段的帧发送到第二STA。TVHT操作信息字段包括主信道编号、信道宽度、信道中心频段0以及信道中心频段1子字段。基于信道开始频率来确定频段0或者频段1的信道中心频率。信道开始频率被确定为与频段0相对应的TV信道索引或者与频段1相对应的TV信道索引的函数。



1. 一种用于提供白空间操作信息的方法,所述方法包括:

通过第一站STA将包括TV白空间高吞吐量TVHT操作信息字段的帧发送到第二STA,

其中,所述TVHT操作信息字段包括主信道编号、信道宽度、信道中心频段0以及信道中心频段1子字段,

其中,基于与所述频段0相对应的TV信道索引和信道开始频率的功能来确定频段0的信道中心频率,以及基于与所述频段1相对应的TV信道索引和信道开始频率的功能来确定频段1的信道中心频率,

其中,当所述信道宽度对应于两个连续的基本信道单元BCU或四个连续的BCU时,与所述频段0相对应的TV信道索引指示在操作信道中的最低TV信道的索引,以及

其中,当所述信道宽度对应于两个非连续的BCU或者四个非连续的BCU时,与所述频段0相对应的TV信道索引指示在所述频段0中的最低TV信道的索引,以及与所述频段1相对应的TV信道索引指示在所述频段1中的最低TV信道的索引。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,基于与所述频段0相对应的TV信道索引或者与所述频段1相对应的TV信道索引,所述信道开始频率被设置为与第0个TV信道索引相对应的TV信道的中心频率。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述频段0是包括主信道的频段。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述频段1是不包括主信道的频段。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,信道中心频率=信道开始频率+TVHT_W×dot11CurrentChannelCenterFrequencyIndex+ChannelCenterFrequencyCorrection,

其中,

信道中心频率是信道的中心频率,

信道开始频率是所述信道开始频率,

TVHT_W表示用于一个BCU的信道带宽,

dot11CurrentChannelCenterFrequencyIndex是与所述频段0相对应的TV信道索引或者与所述频段1相对应的TV信道索引,以及

ChannelCenterFrequencyCorrection是预定校正值。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中:

如果使用BCU或者两个非连续的BCU来发送物理层会聚过程 (PLCP) 协议数据单元PPDU,则所述预定校正值是0,

如果使用两个连续的BCU或者两个非连续的频段来发送所述PPDU,则所述预定校正值是 $0.5 \times \text{TVHT_W}$,以及

如果使用四个连续的BCU来发送所述PPDU,则所述预定校正值是 $1.5 \times \text{TVHT_W}$,

其中,每个频段包括两个连续的BCU。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述TVHT操作信息字段具有4个八位字节的大小,以及

其中,所述主信道编号、所述信道宽度、所述信道中心频段0以及所述信道中心频段1子字段中的每个具有1个八位字节的大小。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一STA是接入点STA以及所述第二STA是非接入点STA。

9. 一种用于接收白空间操作信息的方法,所述方法包括:

通过第二站STA从第一STA接收包括TV白空间高吞吐量TVHT操作信息字段的帧,

其中,所述TVHT操作信息字段包括主信道编号、信道宽度、信道中心频段0以及信道中心频段1子字段,

其中,基于与所述频段0相对应的TV信道索引和信道开始频率来确定频段0的信道中心频率,以及基于与所述频段1相对应的TV信道索引和信道开始频率的功能来确定频段1的信道中心频率,

其中,当所述信道宽度对应于两个连续的基本信道单元BCU或四个连续的BCU时,与所述频段0相对应的TV信道索引指示在操作信道中的最低TV信道的索引,以及

其中,当所述信道宽度对应于两个非连续的BCU或者四个非连续的BCU时,与所述频段0相对应的TV信道索引指示在所述频段0中的最低TV信道的索引,以及与所述频段1相对应的TV信道索引指示在所述频段1中的最低TV信道的索引。

10. 一种提供白空间操作信息的站STA装置,包括:

收发器;以及

处理器,所述处理器被配置成控制所述收发器,

其中,所述处理器被进一步配置成控制所述STA装置以使用所述收发器将包括TV白空间高吞吐量TVHT操作信息字段的帧发送到另一STA装置,

其中,所述TVHT操作信息字段包括主信道编号、信道宽度、信道中心频段0以及信道中心频段1子字段,

其中,基于与所述频段0相对应的TV信道索引和信道开始频率来确定频段0的信道中心频率,以及基于与所述频段1相对应的TV信道索引和信道开始频率的功能来确定频段1的信道中心频率,

其中,当所述信道宽度对应于两个连续的基本信道单元BCU或四个连续的BCU时,与所述频段0相对应的TV信道索引指示在操作信道中的最低TV信道的索引,以及

其中,当所述信道宽度对应于两个非连续的BCU或者四个非连续的BCU时,与所述频段0相对应的TV信道索引指示在所述频段0中的最低TV信道的索引,以及与所述频段1相对应的TV信道索引指示在所述频段1中的最低TV信道的索引。

11. 一种接收白空间操作信息的站STA装置,包括:

收发器;以及

处理器,所述处理器被配置成控制所述收发器,

其中,所述处理器被进一步配置成控制所述STA装置以使用所述收发器从另一STA装置接收包括TV白空间高吞吐量TVHT操作信息字段的帧,

其中,所述TVHT操作信息字段包括主信道编号、信道宽度、信道中心频段0以及信道中心频段1子字段,

其中,基于与所述频段0相对应的TV信道索引和信道开始频率来确定频段0的信道中心频率,以及基于与所述频段1相对应的TV信道索引和信道开始频率的功能来确定频段1的信道中心频率,

其中,当所述信道宽度对应于两个连续的基本信道单元BCU或四个连续的BCU时,与所述频段0相对应的TV信道索引指示在操作信道中的最低TV信道的索引,以及

其中,当所述信道宽度对应于两个非连续的BCU或者四个非连续的BCU时,与所述频段0相对应的TV信道索引指示在所述频段0中的最低TV信道的索引,以及与所述频段1相对应的TV信道索引指示在所述频段1中的最低TV信道的索引。

在白空间带中的信道化方法及其设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种无线通信系统,并且更加具体地,涉及一种白空间带中的信道化方法及其设备。

背景技术

[0002] 通过IEEE 802.11标准委员会建立无线局域网(WLAN)技术标准。IEEE 802.11a和11b使用2.4.GHz和5GHz的未经许可带来分别提供11Mbps和54Mbps的最大数据速率。IEEE 802.11g采用OFDM(正交频分复用)并且提供54Mbps的最大数据速率。IEEE 802.11n采用MIMO-OFDM并且提供用于4个空间流的300Mbps的最大数据速率。

[0003] 用于在TV白空间(TVWS)带中定义未经许可装置的操作的IEEE 802/11af标准目前正在发展中。

[0004] TVWS包括为TV广播分配的VHF(特高频率)带(54至60、76至88以及174至216MHz)和UHF(超高频)带(470至698MHz),并且指的是在相应的频带中操作的被许可装置(用于TV广播的装置、无线麦克风等)的通信没有被阻碍的条件下允许未经许可装置使用的频带。

[0005] 虽然在除了一些特殊情况之外的512至608MHz和614至698MHz的范围中允许进行所有的未经许可装置的操作,但是仅允许54至60MHz、76至88MHz、174至216MHz和470至512MHz用于在固定装置之间的通信。固定装置指定的是仅在固定的位置处执行传输的装置。在下面的描述中,虽然TVWS带包括在上面提及的TVWS,但是本发明不限于此。

[0006] 想用使用TV白空间带的未经许可装置需要提供被许可装置保护功能。因此,未经许可装置必须在TV白空间带中开始传输之前检查是否被许可装置占用相应的TV带。即,仅当在白空间带中没有使用被许可装置时,允许未被许可装置在白空间带中使用。

[0007] 为了实现此,未经许可装置需要通过因特网或者专用网络访问地理位置数据库(GDB)以获得关于在相应的区域中可用信道的列表的信息。地理位置数据库存储和管理关于被注册在其中的被许可装置的信息和关于根据被许可装置的地理位置和被许可装置使用的时间来动态地改变的信道的信息。为了使用白空间解决未经许可装置的共存的问题,能够使用诸如公共信标帧和频谱感测机制的信令协议。

[0008] 在IEEE 802.11中,TVWS终端能够指的是使用IEEE 802.11媒体访问控制(MAC)层和物理(PHY)层在TVWS频谱中操作的未经许可装置。在本说明书中,站(STA)指的是在TVWS频谱中操作的TVWS终端,除非另有明文规定。

[0009] STA需要提供保护包括被许可用户(TV用户、无线麦克风等)的被允许执行现任接入的现任用户或者主要用户的功能。即,当现任用户在使用TVWS时,STA不得不停止TVWS的使用。因此,STA需要检测通过未经许可装置能够使用的可用信道(被许可装置没有使用的信道)并且在可用信道中操作。

[0010] STA能够通过频谱感测机制或者通过访问GDB检测可用信道以确定TV信道时间表。能量检测(当接收到的信号的强度比预定值高时确定现任用户正在使用TVWS的方法)和特征检测(当数字TV前导被检测到时确定现任用户正在使用TVWS的方法)能够被用作频谱感

测机制。另外,STA需要访问GDB以基于其位置获取GDB信息以检查是否被许可装置在该位置中使用信道。STA应访问GDB并且通过充分的频率来获取信息以保护被许可装置。

[0011] 当通过频谱感测机制或者GDB来确定现任用户正在使用与当前使用的信道紧接地相邻的信道时,终端(或者STA)和基站(或者接入点(AP))能够通过减少发射功率来保护现任用户。

发明内容

[0012] 技术问题

[0013] 本发明的目的是为了提供一种用于在白空间带中正确地 and 有效率地设置用于WLAN操作的信道的方法。

[0014] 通过本发明解决的技术问题不限于上述技术问题并且本领域的技术人员可以从下面的描述中理解其他技术问题。

[0015] 技术方案

[0016] 能够通过一种用于提供白空间操作信息的方法实现本发明的目的,包括:第一站(STA)将包括TV白空间高吞吐量(TVHT)操作信息字段的帧发送到第二STA。TVHT操作信息字段可以包括主信道编号、信道宽度、信道中心频段0以及信道中心频段1子字段。可以基于信道开始频率来确定频段0或者频段1的信道中心频率。信道开始频率可以被确定为与频段0相对应的TV信道索引或者与频段1相对应的TV信道索引的函数。

[0017] 在本发明的另一方面中,在此提供一种用于接收白空间操作信息的方法,包括:第二STA从第一STA接收包括TVHT操作信息字段的帧。TVHT操作信息字段可以包括主信道编号、信道宽度、信道中心频段0以及信道中心频段1子字段。可以基于信道开始频率来确定频段0或者频段1的信道中心频率。信道开始频率可以被确定为与频段0相对应的TV信道索引或者与频段1相对应的TV信道索引的函数。

[0018] 在本发明的另一方面中,在此提供一种提供白空间操作信息的STA装置,包括收发器;以及处理器,其中该处理器被配置成控制STA装置以使用收发器将包括TVHT操作信息字段的帧发送到另一STA装置。TVHT操作信息字段可以包括主信道编号、信道宽度、信道中心频段0以及信道中心频段1子字段。可以基于信道开始频率来确定频段0或者频段1的信道中心频率。信道开始频率可以被确定为与频段0相对应的TV信道索引或者与频段1相对应的TV信道索引的函数。

[0019] 在本发明的另一方面中,在此提供一种接收白空间操作信息的STA装置,包括:收发器;以及处理器,其中处理器被配置成控制STA装置以使用收发器从另一STA装置接收包括TVHT操作信息字段的帧。TVHT操作信息字段可以包括主信道编号、信道宽度、信道中心频段0以及信道中心频段1子字段。可以基于信道开始频率来确定频段0或者频段1的信道中心频率。信道开始频率可以被确定为与频段0相对应的TV信道索引或者与频段1相对应的TV信道索引的函数。

[0020] 下述可以被共同地应用于本发明的上述方面。

[0021] 基于与频段0相对应的TV信道索引或者与频段1相对应的TV信道索引,信道开始频率可以被设置为与第0个TV信道索引相对应的TV信道的中心频率。

[0022] 与频段0相对应的TV信道索引或者与频段1相对应的TV信道索引可以是频段0或者

频段1中的最低TV信道的索引。

[0023] 当信道宽度对应于一个基本信道单元 (BCU)、两个连续的BCU或者四个连续的BCU时,信道中心频段0子字段可以被设置为指示用于包括BCU、两个连续的BCU或者四个连续的BCU的信道的最低TV信道索引的值,TVHT基本服务集 (BSS) 在其上操作。

[0024] 当信道宽度对应于两个非连续的BCU或者两个非连续的频段中的一个时,信道中心频段0子字段可以被设置为指示用于包括其中TVHT BSS操作的频段0的BCU或者两个连续的BCU的信道的最低TV信道索引的值。每个频段可以包括两个连续的BCU。

[0025] 频段0可以是包括主信道的频段。

[0026] 当信道宽度对应于两个非连续的BCU或者两个非连续的频段中的一个时,信道中心频段1子字段可以被设置为指示用于包括其中TVHT BSS操作的频段1的BCU或者两个连续的BCU的信道的最低TV信道索引的值。

[0027] 频段1可以是不包括主信道的频段。

[0028] 信道中心频率可以被定义为信道中心频率 = 信道开始频率 + TVHT_W × dot11CurrentChannelCenterFrequencyIndex + ChannelCenterFrequencyCorrection。在此,“信道中心频率”可以是信道的中心频率,“信道开始频率”可以是信道的开始频率,TVHT_W可以表示BCU,“dot11CurrentChannelCenterFrequencyIndex”可以是与频段0相对应的TV信道索引或者与频段1相对应的TV信道索引,并且“ChannelCenterFrequencyCorrection”可以是预定校正值。

[0029] 当使用BCU或者两个非连续的BCU来发送PPDU (物理层会聚过程 (PLCP) 协议数据单元)时预定校正值可以是0。

[0030] 当使用两个连续的BCU或者两个非连续的频段来发送PPDU时预定校正值可以是 $0.5 \times \text{TVHT_W}$ 。

[0031] 当使用四个连续的BCU来发送PPDU时预定校正值可以是 $1.5 \times \text{TVHT_W}$ 。

[0032] TVHT操作信息字段可以具有4个八位字节的大小。主信道编号、信道宽度、信道中心频段0以及信道中心频段1子字段中的每个可以具有1个八位字节的大小。

[0033] 第一STA可以是接入点 (AP) STA并且第二STA可以是非AP STA。

[0034] 本发明的上面的描述和下面的详细描述是示例性并且用于权利要求的附加解释。

[0035] 有益效果

[0036] 本发明能够提供用于正确地 and 有效率地设置用于白空间带中的WLAN操作的信道的方法。

[0037] 本发明的效果不限于上述效果,并且在此没有描述的其他效果从下面的描述中将会对于本领域的技术人员来说变得显而易见。

附图说明

[0038] 附图被包括以提供对本发明进一步的理解,附图图示本发明的实施例,并且连同描述一起用来解释本发明的原理。在附图中:

[0039] 图1图示本发明可应用到的IEEE 802.11系统的示例性配置;

[0040] 图2图示本发明可应用到的IEEE 802.11系统的另一示例性配置;

[0041] 图3图示本发明可应用到的IEEE 802.11系统的另一示例性配置;

- [0042] 图4图示WLAN系统的示例性配置；
- [0043] 图5是图示根据本发明实施例的示例性链路设置过程的流程图；
- [0044] 图6图示TVHT信道列表参数元素和信道带宽；
- [0045] 图7图示根据本发明的TVHT操作元素格式；
- [0046] 图8图示TVHT操作信息字段格式；
- [0047] 图9图示TVHT信道化；
- [0048] 图10图示TV信道的频率位置；
- [0049] 图11图示根据本发明实施例的STA的操作；以及
- [0050] 图12图示根据本发明实施例的RF装置的配置。

具体实施方式

[0051] 现在在下文中将参考附图更加充分地描述本发明，在附图中示出本发明的实施例。然而，本发明可以以许多不同的形式实施，并且不应被解释为受到在此处阐述的实施例的限制。而是，提供了一些实施例，使得本公开将会是全面和完整，并且将会向本领域的技术人员充分地表达本发明的范围

[0052] 在上面描述的实施例是本发明的要素和特点的组合。除非另作说明，可以选择性的考虑要素或者特点。每个要素或者特点可以在无需与其他要素或者特点结合的情况下实践。此外，本发明的实施例可以通过组合要素和/或特点的部分而构成。可以重新安排在本发明的实施例中描述的操作顺序。任何一个实施例的一些构造可以被包括在另一个实施例中，并且可以以另一个实施例的相应结构来替换。

[0053] 被用于本发明实施例的特定术语被提供以帮助本发明的理解。在本发明的范围和精神内这些特定术语可以被替换成其他术语。

[0054] 在一些情况下，为了防止本发明的概念模糊，已知技术的结构和设备将被省略，或者基于每个结构和设备的主要功能将以框图的形式示出。此外，只要可能，在附图和说明书中将使用相同的附图标记以指示相同的或者类似的部件。

[0055] 能够通过对于无线接入系统、电气与电子工程师协会 (IEEE) 802、第三代合作伙伴计划 (3GPP)、3GPP长期演进 (3GPP LTE)、高级LTE (LTE-A) 和3GPP2中的至少一个公开的标准文献来支持本发明的实施例。这些文献可以支持未被描述来阐明本发明的技术特征的步骤或部分。此外，能够通过该标准文献来解释在此提出的所有术语。

[0056] 能够在诸如码分多址 (CDMA)、频分多址 (FDMA)、时分多址 (TDMA)、正交频分多址 (OFDMA) 和单载波-频分多址 (SC-FDMA) 等的各种无线接入系统中使用在此描述的技术。CDMA可以被实现为诸如通用陆地无线电接入 (UTRA) 或CDMA2000的无线电技术。TDMA可以被实现为诸如全球移动通信系统 (GSM) /通用分组无线电业务 (GPRS) /增强型数据速率GSM演进 (EDGE) 的无线电技术。OFDMA可以被实现为诸如IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、演进-UTRA (E-UTRA) 等的无线电技术。为了清楚起见，此申请专注于IEEE 802.11系统。然而，本发明的技术特征不限于此。

[0057] 图1图示本发明可适用到的IEEE 802.11系统的示例性配置。

[0058] IEEE 802.11能够由多个组件构成并且根据组件的交互作用提供WLAN支持对于较高层透明的STA移动性。基本服务集 (BSS) 可以对应于IEEE 802.11LAN中的基本组件块。图1

示出均包括2个STA(被包括在BSS1中的STA1和STA2和被包括在BSS2中的STA3和STA4)作为构件的2个BSS(BSS1和BSS2)。在图1中,限定BSS的椭圆形指示其中属于相应的BSS的STA执行通信的覆盖区域。此区域可以被称为基本服务区域(BSA)。当STA移出BSA时,STA不能够在BSA中与其他STA直接地通信。

[0059] IEEE 802.11LAN中的最基本的BSS是独立的BSS(IBSS)。例如,IBSS能够具有仅包括2个STA的最小配置。IBSS具有最简单的形式并且对应于在图1中示出的BSS(BSS1或者BSS2),其中除了STA之外的组件被省略。当STA能够相互直接地通信时此配置是可能的。必要时这种类型的LAN可以被配置,而不是被预先地指定和配置,并且可以被称为点对点网络。

[0060] 当STA被接通或者切断,或者进入或者存在于BSS的覆盖时,能够动态地改变BSS中的STA的成员资格。为了变成BSS的成员,STA能够使用同步处理加入BSS。为了基于BSS访问所有的服务,STA需要与BSS相关联。关联可以被动态地设置并且可以使用分布系统服务(DSS)。

[0061] 图2图示本发明可适用到的IEEE 802.11系统的另一示例性配置。除了图1中的配置之外,图2示出分布系统(DS)、分布系统介质(DSM)和接入点(AP)。

[0062] 在LAN中,通过PHY性能可以限制直接的站对站距离。虽然在一些情况下此距离限制能够是充分的,但是在一些情况下可能需要其间具有长距离的站之间的通信。DS可以被配置成支持被扩展的覆盖。

[0063] DS指的是其中BSS被相互连接的结构。具体地,BSS可以作为由多个BSS组成的网络的扩展的形式的组件存在,而不是如在图1中示出被独立地出现。

[0064] DS是逻辑概念并且可以通过DSM的特性指定。IEEE 802.11在逻辑上区分无线介质(WM)与DSM。逻辑介质被用于不同的用途并且通过不同的组件使用。IEEE 802.11没有限制作为相同的介质或者不同的介质的介质。多个介质在逻辑上相互不同的事实能够解释IEEE 802.11LAN(DS结构或者其他网络结构)的灵活性。即,IEEE 802.11LAN能够以各种方式进行解释并且实现的物理特性能够独立地指定相应的LAN结构。

[0065] DS能够通过提供对于处理到目的地的地址所必需的多个BSS和逻辑服务提供无缝集成来支持移动装置。

[0066] AP指的是使相关联的STA通过WM访问DS并且具有STA功能性的实体。通过AP,在BSS和DS之间能够发射数据。例如,STA2和STA3具有STA功能性并且提供使相关联的STA(STA1和STA4)访问DS的功能。此外,所有的AP是可寻址的实体,因为它们基本上对应于STA。用于在WM上的通信的AP使用的地址没有必要等于用于DSM上的通信的AP使用的地址。

[0067] 能够总是在未被控制的端口处接收并且通过IEEE 802.1X端口接入实体处理从与AP相关联的STA中的一个发射到AP的STA地址的数据。此外,当被控制的端口被认证时,被发射的数据(或者帧)能够被递送给DS。

[0068] 图3图示本发明可适用到的IEEE 802.11系统的另一示例性配置。图3示出除了图2的配置之外的用于提供扩展的覆盖的扩展服务集(ESS)。

[0069] 具有任意的大小和复杂性的无线网络可以是由DS和ESS组成。在IEEE 802.11中,此类型的网络被称为ESS网络。ESS可以对应于被连接到DS的BSS的集合。然而,ESS没有包括DS。在逻辑链路控制(LLC)层处ESS网络看起来像IBSS网络。属于ESS的STA能够相互通信并

且移动STA能够从BSS移向对于LCC透明的另一BSS(在相同的ESS中)。

[0070] 在图3中IEEE 802.11没有定义BSS的相对物理位置并且BSS可以位于如下。BSS能够部分地重叠,其是通常被用于提供连续的覆盖的结构。BSS不可以被相互物理地连接并且存在对BSS之间的逻辑距离的限制。另外,BSS可以被物理地位于相同的位置处以便提供冗余。此外,一个(或者多个)IBSS或者ESS网络可以在物理上位于与一个(或者多个ESS)网络相同的空间中。当点对点网络在ESS网络的位置中操作时这可以对应于ESS网络形式,在物理上重叠的IEEE 802.11网络通过不同的组织或者两个或更多个不同的接入被配置并且在相同的位置处需要安全政策。

[0071] 图4图示WLAN系统的示例性配置。图4示出基于包括DS的结构BSS的示例。

[0072] 在图4的示例中,BSS1和BSS2组成ESS。在WLAN系统中,STA是根据IEEE 802.11的MAC/PHY规则操作的装置。STA包括AP STA和非AP STA。非AP STA对应于用户直接地处理的装置,诸如膝上型计算机、蜂窝电话等。在图4的示例中,STA1、STA3以及STA4对应于非AP STA并且STA2和STA5对应于AP STA。

[0073] 在下面的描述中,非AP STA可以被称为终端、无线发射/接收单元(WTRU)、用户设备(UE)、移动站(MS)、移动终端、移动订户站(MSS)等。在其他无线通信领域中,AP对应于基站(BS)、节点-B、演进的节点-B、基本收发器系统(BTS)、毫微微BS等。

[0074] 白空间中的可用信道

[0075] 对于白空间中的STA的操作,有必要优先地提供被许可装置(或者现用户)的保护。因此,STA需要找到被许可装置没有使用并且从而通过未被许可装置能够使用的可用信道并且在该可用信道上操作。如果STA使用的信道不再可用,则信道的利用被停止。

[0076] 为了检查白空间(例如,TVWS)中的信道(例如,TV信道)可用性,STA能够执行频谱感测或者访问GDB以找出TV信道时间表。GDB信息可以包括关于在特定位置处的被许可装置的特定信道使用时间表的信息。想要检查TV信道的可用性的STA需要通过因特网访问GDB以基于其位置信息来获取GDB信息。需要在足以保护被许可装置的间隔执行此操作。

[0077] 在说明书中,关于从GDB接收到的可用信道和频率的信息,被称为白空间映射(WSM)。WSM是关于基于从GDB通过STA获得的信道和频率信息对于TVWS中的未被许可装置可用的信道的信息的映射。WSM可以包括关于未被许可装置能够使用的可用信道列表或者频率的信息。被包括在可用信道列表中的信道是需要被法律保护的信号(或者用户)没有使用的并且当未被许可装置访问GDB时未经许可装置能够使用的信道。当未经许可装置在从未经许可装置访问GDB时的预定时间流逝之后请求可用信道时,WSM可以包括关于从相应的时间可用的信道和频率的信息。可替代地,当未经许可装置请求对GDB可用的信道时,可以通过对未经许可装置不能够使用的信道发信号来发射关于可用信道和频率的信息。

[0078] FCC(联邦通信委员会)TVWS规则当前定义两种装置类型。即,具有低功率的个人/便携式装置和具有高功率的固定装置,在固定的位置处操作。固定装置可以被称为固定的STA并且个人/便携式装置可以被称为P/P STA。固定STA和P/P STA可以对应于WLAN系统中的普通的STA(即,包括AP和非AP的STA)。当两种类型的装置在TVWS中操作时,可以应用不同的操作规则。固定装置在没有变化的特定位置处发射/接收信号。固定装置需要访问GDB以获取关于可用信道的信息以在特定位置处发射信号。当固定装置可以包括诸如GPS的定位装置时,安装者能够直接地输入固定装置的位置以向GDB发射固定装置的位置信息。当安装

者直接地输入固定装置的位置时,假定一旦固定装置被安装并且其位置被输入,位置没有变化,就操作固定装置。当固定装置的位置被改变时,被改变的位置需要被注册。固定装置可以服务相同类型的另一固定装置和P/P装置。当固定装置从GDB接收关于可用信道的信息时,固定装置需要发射关于其装置类型的信息并且接收关于从而能够直接地使用的可用信道的信息。为了用作P/P装置,固定装置需要从GDB或者被连接到GDB的代理服务器中另外获取由P/P装置能够使用的可用信道的信息。这是因为固定装置和P/P装置使用不同的信道间隔并且以不同的最大容许发射功率操作和用于邻近的信道的不同要求并且从而各自的装置类型要求不同的可用信道列表。例如,固定装置被允许在512至608MHz和614至698MHz以及在54至60MHz、76至88MHz、174至216MHz和470至512MHz处发射信号,而不允许P/P装置在除了512至608MHz和614至698MHz之外的TVWS带中发射信号。固定装置能够以比P/P装置更高的功率发射信号并且对于固定装置来说允许多达4瓦特作为有效全向辐射功率(EIRP)。

[0079] P/P装置能够在没有被固定的位置处发射/接收信号并且其位置能够被改变。人能够携带P/P装置并且能够预测其移动性。P/P装置的可用频带是512至608MHz和614至698MHz并且其最大发射功率是100mW(EIRP)。即,与固定装置相比较,P/P装置的可容许发射功率被限制。

[0080] 根据是否P/P装置具有识别能力,即,地理位置能力和通过因特网访问GDB的能力,P/P装置能够被归类成模式II装置和模式I装置。模式II装置具有地理位置能力和GDB访问能力并且能够访问GDB以获取关于在其位置处的可用信道的信息并且然后在相应的位置处在TVWS中操作。另外,模式II装置能够从GDB获取可用信道信息然后通过向模式I装置发射用于指令要被发起的通信的信号(例如,启用信号)通过网络发起通信。模式I装置不需要具有地理位置能力或者GDB访问能力并且在模式II装置或者固定装置的控制下操作。模式I装置能够从固定装置的模式II装置获取可用信道信息并且需要定期地检查可用信道的有效性。另外,在其装置ID的确认时能够允许模式I装置在可用信道上操作。在此,模式II装置或者固定装置可以对应于启用STA并且模式I装置可以对应于独立的STA。从启用STA发射到独立的STA的启用信号可以对应于信标帧。

[0081] 与模式II装置相对应的P/P装置能够向另一P/P装置或者固定装置提供服务。在这样的情况下,模式II P/P装置能够从GDB获取用于固定装置的可用信道信息并且将该可用信道信息递送给固定装置。

[0082] 考虑到诸如DTV或者麦克风的现用户的信道使用时间表和保护轮廓,GDB能够计算在未被许可装置请求的位置处的可用信道信息并且将该信息发射到未经许可装置。当GDB计算可用信道信息时,GDB考虑到的参数包括装置类型、操作位置、发射功率以及频谱掩蔽。在FCC规则中,是否使用邻近的信道取决于装置类型。例如,当在信道#30上使用DTV接收器时,固定装置不能够使用信道#29和#31,即使信道#29和#31没有被占用但是P/P装置能够使用这两个信道。这是因为固定装置干扰邻近的信道的可能性高,因为固定装置具有高的发射功率。

[0083] 虽然为了方便使用TVWS作为示例性白空间在下文中将会描述本发明的示例性实施例,但是本发明的范围不限于此。即,本发明的范围包括本发明的示例性实施例,其被应用于在由提供关于在特定位置的可用信道的信息的DB控制的所有白空间中的操作。例如,预期允许在当前不对应于白空间的频带中GDB控制的未经许可装置进行操作,但是预期变

成白空间并且被应用的本发明的示例性实施例能够被包括在本发明的范围内。此外,虽然基于用于TVWS的FCC规则描述本发明的原理,但是本发明的范围不受到根据FCC规则白空间中的操作的限制,并且包括在符合其他规则的白空间上实现的本发明的示例性实施例。

[0084] 将会给出示例性处理,通过该示例性处理在白空间中操作的模式I装置从模式II装置或者固定装置获取可用信道信息。

[0085] 图5是图示根据本发明实施例的示例性链路设置过程的流程图。

[0086] 在步骤S510中模式II装置或者固定装置(在下文中被表示为模式II装置/固定装置)能够通过因特网等访问GDB以获取在其当前位置中能够使用的可用信道的列表(例如,WSM)。

[0087] 在步骤S520中模式II装置/固定装置能够发射信标帧以配置BSS。信标帧可以包括关于可用信道列表等的信息。信标帧可以被定期地发射。

[0088] 在步骤S530中想要参与BSS的模式I装置能够扫描TVWS。如果模式I装置获知在其当前位置处能够使用的可用信道列表,则模式I装置能够仅在属于可用信道列表的信道上执行被动或者主动扫描。被动扫描指的是通过其模式I装置在扫描信道上倾听来自模式II装置/固定装置的信标帧的传输的过程。主动扫描指的是通过其在扫描信道上模式I装置发射探测请求帧并且从模式II装置/固定装置接收探测响应帧的过程。

[0089] 为了参与BSS,模式I装置需要在模式II装置/固定装置的控制下操作。因此,模式I装置需要执行与模式II装置/固定装置的链路设置。

[0090] 在步骤S540中模式I装置能够在扫描过程之后执行关联以便参与BSS。为了实现此,模式I装置能够向模式II装置/固定装置发射关联请求帧。

[0091] 在成功关联请求/响应之时,在步骤S550中执行安全设置。例如,安全设置能够包括使用LAN上的扩展认证协议(EAPOL)帧通过四路握手的私人密钥设置过程。必需在模式II装置/固定装置和模式I装置之间执行安全设置,因为当模式II装置/固定装置向模式I装置发射WSM时要求完整性检查。

[0092] 在完成安全设置时,在步骤S560中模式I装置能够通过向模式II装置/固定装置发射信道可用性请求帧(或者信道可用性查询(CAQ)请求帧)请求模式II装置/固定装置提供可用信道列表(例如,WSM)。模式II装置/固定装置能够通过向模式I装置发射信道可用性响应帧(或者CAQ响应帧)向模式I装置提供可用信道列表(例如,WSM)。模式I装置能够通过从模式II装置/固定装置接收可用信道列表来完成与模式II装置/固定装置的链路设置。在完成链路设置时,模式I装置能够发起向模式II装置/固定装置传输数据、控制和管理帧等/从模式II装置/固定装置接收数据、控制和管理帧等。

[0093] TVWS物理层(PHY)操作

[0094] 将会给出将从MAC层提供给PHY层的数据单元(例如,物理层会聚过程(PLCP)服务数据单元(PSDU)转换成在无线介质上发送的信号(即,数据传输操作)的操作和将在无线介质上发送的信号转换成PSDU(即,数据接收操作)的操作的描述。

[0095] 具体地,存在对于用于配置在TVWS中操作的通信系统(例如,WLAN)的信道(在下文中被称为WLAN信道、WLAN操作信道或者要从TV信道分布的操作信道)的方法的需求。可用于TVWS装置的TV信道取决于装置的位置。为了甚至当在相应的频率处不能够使用连续的TV信道时支持TVWS装置的操作,能够考虑用于配置连续的或者非连续的操作信道的方法。

[0096] 此外,可以支持TVWS中的WLAN的高吞吐量(HT)操作,这被称为TVHT操作。

[0097] 在本发明中,组成TVHT操作信道的基本单元的带宽被表示为 W MHz。组成TVHT操作信道的基本单元被称为基本信道单元(BCU)。基于TV信道带宽,BCU的带宽 W 能够被定义。例如,美国和韩国定义6MHz的TV信道,澳大利亚和新西兰定义7MHz的TV信道并且欧洲定义6MHz的TV信道。因此,根据调节域, W MHz的值能够被定义为6、7以及8MHz中的一个。

[0098] 频段或者频率节(frequency section)指的是一个或者多个连续的频率单元。例如,当为了TVHT操作连续地配置2个BCU时,2个连续的BCU能够被称为频率节。

[0099] 当 $W=6$ 时,例如,由一个BCU组成的操作信道(即, $W=6$ MHz信道)、由2个连续的BCU的操作信道(即, $2W=12$ MHz信道)、以及由4个连续的BCU组成的操作信道(即, $4W=24$ MHz信道)能够被定义。另外,由2个非连续的BCU组成的操作信道(即, $W+W=6+6$ MHz信道)和由均包括连续的BCU的2个非连续的频段组成的操作信道(即, $2W+2W=12+12$ MHz信道)能够被定义。

[0100] 在下面的描述中,主信道指的是用于属于BSS的所有STA的公共操心信道。例如,主信道被用于数据单元(例如,PLCP协议数据单元(PPDU)的传输并且可以被用于诸如信标的基本信号的传输。即,主信道对应于STA操作的基本信道。

[0101] 辅信道是与主信道相关联的信道并且被用于通过与主信道相组合来支持宽的带宽和高的吞吐量。

[0102] 例如,需要确定主信道距离组成 $2W$ MHz信道的2个 W MHz信道的位置。主信道的位置能够指示是否主信道对应于2个 W MHz信道的高频部分或者低频部分。在本发明中,在其中可用的TV信道随着时间或者STA位置而变化的TVWS中定义主信道。具体地,考虑到TVWS中的可用TV信道的情况下,能够设置根据本发明的在TVWS操作信道的配置中定义的主信道。

[0103] 图6图示TVHT信道列表参数和信道带宽。

[0104] 信道列表参数元素是关于STA的空闲信道评估(CCA)的信息。CCA指的是检查是否无线介质是忙碌的操作。当STA指示当执行CA时是否相应的信道是主信道或者辅信道时信道列表参数元素能够被使用。

[0105] 能够在TVHT信道列表参数元素中定义诸如primaryTVHT_ W ,primaryTVHT_ $2W$,secondaryTVHT_ W and secondaryTVHT_ $2W$ 的元素。在此,TVHT_ W 可以对应于BCU并且TVHT_ $2W$ 可以对应于2个连续的BCU。

[0106] 能够基于可用TV信道(其中现任用户不存在的TV信道)确定用于在TVWS中操作的系统的操作信道的定义(即,信道化)。例如,当连续的TV信道不是可用的(即,TV信道 $n-1$ 和 $n+1$ 不是可用的,尽管TV信道 n 是可用的)或者连续的TV信道是可用的时,考虑到多少连续的TV信道是可用的情况下,能够确定用于TVWS系统的信道化。

[0107] 关于基于可用TV信道确定的操作信道的配置信息能够通过启用的STA提供给相依的STA或者通过AP STA提供给非AP STA。例如,关于操作信道的配置信息能够包括信道开始频率、信道宽度、信道中心频率索引(包括主信道的BCU的中心频率索引和不包括主信道的BCU的中心频率索引)、主信道位置等。在此,通过操作级别信息可以定义信道开始频率。通过操心信道信息元素能够定义关于信道宽度(例如, W 、 $2W$ 、 $4W$ 、 $W+W$ 、 $2W+2W$ 等)的信息。通过物理层管理实体管理信息库(PLME MIB)能够定义信道中心频率索引和主信道位置。

[0108] 将会给出根据本发明的在TVWS中操作的WLAN的信道化的实施例,具体地用于TVHT操作的信道化的实施例的描述。

[0109] TVHT操作元素

[0110] 图7图示根据本发明的TVHT操作元素格式。

[0111] 通过TVHT操作元素能够控制在BSS中的TVHT STA的操作。如在图7中所示,TVHT操作元素的格式可以包括元素ID字段、长度字段、TVHT操作信息字段以及TVHT基本调制和编译(MCS)集合字段。

[0112] 图7的元素ID字段可以具有与指示相应的信息元素是TVHT操作元素的ID相对应的值。

[0113] 图7的长度字段可以具有指示跟随长度字段的字段的大小的值并且能够在图7的示例中被设置为6个八位字节。

[0114] 图7的TVHT操作信息字段,可以包括主信道编号、信道宽度、信道中心频段0以及信道中心频段1子字段。

[0115] 图8图示TVHT操作信息字段的格式。通过本发明提出的TVHT操作信息字段的子字段能够被定义,如在表1中所示。

[0116] [表1]

[0117]

字段	定义	编码
主信道编号	此字段指示主信道的信道编号	主信道的信道编号
信道宽度	此字段定义 BSS 操作信道宽度。	对于 TVHT_W 操作信道宽度设置为 0。 对于 TVHT_2W 操作信道宽度设置为 1。 对于 TVHT_W+W 操作信道宽度设置为 2。 对于 TVHT_4W 操作信道宽度设置为 3。 对于 TVHT_2W+2W 操作信道宽度设置为 4。 在 5 至 255 的范围中的值被保留。
信道中心频段 0	此字段定义用于 TVHT_W、TVHT_2W 以及 TVHT_4W 的 TVHT	指示与在其上 TVHT BSS 操作用于 TVHT_W、TVHT_2W 或者 TVHT_4W 操作信道宽度的 TVHT_W、TVHT_2W 或者 TVHT_4W 信道有关

[0118]

	BSS 的信道中心频率。 此字段定义用于 TVHT_W+W 和 THVT_2W+2W的分段 0 信道中心频率。	的最低 TV 信道的中心频率的索引 指示与其中 TVHT BSS 操作用于 TVHT_W+W 或者 TVHT_2W+2W 操作信道宽度的频段 0 的 TVHT_W 或者 TVHT_2W 信道有关的最低 TV 信道的中心频率的索引 否则被保留。
信道中心 频段 1	此字段定义用于 TVHT_W+W 和 THVT_2W+2W 的 TVHT BSS 的分段 1 信 道中心频率。	指示与其中 TVHT BSS 操作用于 TVHT_W+W 或者 TVHT_2W+2W 操作信道宽度的频段 1 的 TVHT_W 或者 TVHT_2W 信道有关的最低 TV 信道的中心频率的索引 否则被保留。

[0119] 在现有技术中,信道中心频段0在TVHT_W、TVHT_2W或者TVHT_4W操作信道宽度的情况下指示在其上TVWS BSS操作的TVHT_W、TVHT_2W或者TVHT_4W的中心频率(即,WLAN操作信道的中心频率),或者在TVHT_W+W或者TVHT_2W+2W操作信道宽度的情况下指示包括主信道的频段的中心频率。此外,信道中心频段1在TVHT_W+W或者TVHT_2W+2W操作信道宽度的情况下指示不包括主信道的频段的中心频率。

[0120] 根据等式4能够表示/计算WLAN操作信道的中心频率。例如,在TVHT_2W或者TVHT_4W操作信道宽度的情况下,信道中心频段0的值对应于WLAN操作信道的频率。在这样的情况下,当等式4的校正值(即,ChannelCenterFrequencyCorrection(信道中心频率校正))被应用时,与WLAN操作信道的中心频率和校正值的总和相对应的不正确的值被表示为WLAN操作信道的中心频率。

[0121] 类似地,在TVHT_2W+2W操作信道宽度的情况下信道中心频段0字段的值对应于频段0(包括主信道的频段)的中心频率,并且因此与频段0的中心频率和等式4的校正值的总和相对应的不正确的值被表示为频段的中心频率。

[0122] 因此,本发明将信道中心频段(即,下面将会示出的表4的dot11CurrentChannelFrequencyIndex0(dot11当前信道频率索引0)或者dot11CurrentChannelCenterFrequencyIndex1(dot11当前信道中心频率索引1))作为指示来自于属于WLAN操作信道的TV信道当中的“最低”TV信道的中心频率的索引。因此,根据等式4能够正确地表示WLAN操作信道的中心频率。下面将会给出与等式4有关的详细描述。

[0123] 图7的TVHT基本MCS集合字段指示用于通过BSS中的所有的TVHT STA支持的TVHT

PPDU的空间流的数目的MCS。TVHT基本MCS集合字段能够被定义为8-比特位图。8-比特位图的每2个比特指示为 N_{ss} (空间流的数目,这能够是1至4中的一个)支持的MCS。TVHT基本MCS集合字段可以被定义为接收(Rx) MCS映射子字段的B0至B7 (VHT支持的MCS集合字段的子字段中的一个)。在这样的情况下,TVHT基本MCS集合字段能够被定义为1个八位字节(即,8个比特)。然而,本发明不限于此并且TVHT基本MCS集合字段能够被定义为包括除了8-比特位图之外的8个比特的2个八位字节(即,16个比特)。

[0124] TVHT BSS操作

[0125] 根据在基本上通过TVHT BSS支持的MCS集合(即,TVHTBSSBasicMCSSet)和为了TVHT操作支持的MCS集合(即,TVHTOperationalMCSSet)中定义的MCS值,来产生BSS的STA需要接收和发射信号。

[0126] TVHT AP通告在TVHT性能元素的TVHT性能信息字段的被支持的信道宽度集合子字段中从而支持的信道宽度性能。

[0127] 另外,TVHT AP设置TVHT操作元素的TVHT操作信息字段的信道宽度子字段使得信道宽度子帧指示BSS操作信道宽度。例如,TVHT AP能够指示作为BSS操作信道宽度的 W 、 $2W$ 、 $W+W$ 、 $4W$ 以及 $2W+2W$ 中的一个。

[0128] 从BSS发送的PPDU的带宽可以是BSS操作信道宽度的子集。例如,当BSS操作带宽是 $2W$ 时,被支持的PPDU带宽可以是 W 或者 $2W$ 。当BSS操作带宽是 $W+W$ 时,被支持的PPDU带宽可以是 W 或者 $W+W$ 。如果BSS操作带宽是 $4W$ 时,被支持的PPDU带宽可以是 W 、 $2W$ 以及 $4W$ 中的一个。当BSS操作带宽是 $2W+2W$ 时,被支持的PPDU带宽可以是 W 、 $2W$ 或者 $2W+2W$ 中的一个。

[0129] 因此,为了正确地指示PPDU带宽,除了BSS操作信道宽度之外需要附加的信息。

[0130] 在此,PPDU可以包括PLCP前导字段、PLCP报头字段和数据字段。PLCP前导字段包括训练字段。PLCP报头字段包括信号(SIG)字段。数据字段包括PLCP服务数据单元(PSDU)。被包括在PLCP报头字段中的SIG字段包括带宽(BW)字段。BW字段被定义为2个比特。传统的BW字段指示 X (例如, $X=20\text{MHz}$)、 $2X$ 、 $4X$ 或者 $8X/4X+4X$ 的PPDU带宽。

[0131] 在TVHT PPDU中,PLCP报头字段的SIG字段能够是由TVHT-SIG-A1和TVHT-SIG-A2组成并且TVHT-SIG-A1的前面的2个比特(B0和B1)能够被定义为BW字段。

[0132] 为了正确地指示PPDU带宽,本发明提出使用TVHT-SIG-A1的BW字段以及BSS操作带宽的方法。

[0133] 表2示出TVHT BSS操作信道宽度。如在表2中所示,取决于TVHT-SIG-A1字段的B0和B1的BSS操作信道宽度能够确定被发送的PPDU的类型。

[0134] [表2]

[0135]

TVHT 操作元素信道宽度字段	BSS 操作信道宽度	TVHT-SIG-A1 中的 B0 和 B1 (BW)	PPDU 类型
0	TVHT_W	1	TVHT_MODE_1
1	TVHT_2W	1	TVHT_MODE_1
		2	TVHT_MODE_2C
2	TVHT_W+W	1	TVHT_MODE_1
		2	TVHT_MODE_2N
3	TVHT_4W	1	TVHT_MODE_1
		2	TVHT_MODE_2C
		3	TVHT_MODE_4C
4	TVHT_2W+2W	1	TVHT_MODE_1
		2	TVHT_MODE_2C
		3	TVHT_MODE_4N

[0136] 在表2中,TVHT_MODE_1 PPDU对应于TVHT_W VHT PPDU或者TVHT_W NON_HT PPDU。在此,TVHT_W NON_HT PPDU指的是在BCU(即,TVHT_W带宽)中复制非HT PPDU两次。

[0137] TVHT_MODE_2C PPDU对应于TVHT_2W VHT PPDU或者TVHT_2W NON_HT PPDU。在此,TVHT_2W NON_HT PPDU指的是在两个连续的BCU(即,TVHT_2W带宽)中复制非HT PPDU四次。

[0138] TVHT_MODE_2N PPDU对应于TVHT_W+W VHT PPDU或者TVHT_W+W NON_HT PPDU。在此,TVHT_W+W NON_HT PPDU指的是在两个非连续的BCU(即,TVHT_W+W带宽)中复制非HT PPDU四次。

[0139] TVHT_MODE_4C PPDU对应于TVHT_4W VHT PPDU或者TVHT_4W NON_HT PPDU。在此,TVHT_4W NON_HT PPDU指的是在四个非连续的BCU(即,TVHT_4W带宽)中复制非HT PPDU八次。

[0140] TVHT_MODE_4N PPDU对应于TVHT_2W+2W VHT PPDU或者TVHT_2W+2W NON_HT PPDU。在此,TVHT_2W+2W NON_HT PPDU指的是在包括其每个包括两个连续的BCU的两个非连续的频段的带宽(即,TVHT_2W+2W带宽)中复制非HT PPDU八次。

[0141] 当TVHT非AP STA接收包括TVHT操作元素的帧时,TVHT非AP STA能够使用TVHT操作信息字段的“信道中心频段0”和“信道中心频段1”子字段(参考表1)和“主信道偏移”来确定信道化。

[0142] 除了在关闭信道通道直接链路建立(TDLS)直接链路上的TVHT_MODE_1 PPDU的传输之外,TVHT STA,TVHT BSS的成员,能够操作以在除了BSS的主TVHT_W信道之外的信道上没有发送TVHT_MODE_1 PPDU(即,TVHT STA能够操作以仅在BSS的主TVHT_W信道上发送TVHT_MODE_1 PPDU)。在此,关闭信道指的是除了基本信道之外的信道并且基本信道指的是通过其TDLS对等STA与AP关联的信道。

[0143] 除了用于在关闭信道TDLS直接链路上的TVHT_MODE_2C、TVHT_MODE_4C或者TVHT_MODE_2N PPDU的传输之外,TVHT STA,具有TVHT_2W、TVHT_4W或者TVHT_W+W操作信道宽度的TVHT BSS的成员,能够操作以不发送未使用BSS的主TVHT_W信道和辅TVHT_W信道的TVHT_MODE_2C或者TVHT_MODE_2N PPDU。

[0144] 除了用于在关闭信道TDLS直接链路上的TVHT_MODE_4C或者TVHT_MODE_4N PPDU的传输之外,TVHT STA,具有TVHT_4W或者TVHT_2W+2W操作信道宽度的TVHT BSS的成员,能够操作以不发送未使用BSS的主TVHT_2W信道和辅TVHT_2W信道的TVHT_MODE_4C或者TVHT_MODE_2N PPDU。

[0145] TVHT STA能够使用通过从其他TVHT STA最近接收到的TVHT性能元素指示的带宽或者操作模式通知帧的被支持的信道宽度集合子字段来操作以不将PPDU发送到其他TVHT STA。

[0146] 除了TDLS关闭信道直接链路的情况之外,STA能够操作以不发送PPDU,对于其TXVECTOR的CH_BANDWIDTH参数指示比BSS操作信道宽度更宽的信道带宽。在此,TXVECTOR指的是用于PSDU传输的通过MAC提供给PHY的参数的列表并且来自于参数当中的CH_BANDWIDTH参数指示被用于分组传输的信道宽度。

[0147] 信号的数学表达式

[0148] 对于所有的TVHT PPDU传输模式,在表3定义的子载波上发送信号。表3示出音调位置。

[0149] [表3]

[0150]

参数	TVHT_MODE_1	TVHT_MODE_2C	TVHT_MODE_2N	TVHT_MODE_4C	TVHT_MODE_4N	描述
N _{ST}	114	114	114	114	114	每个BCU占用的子载波数目
N _{TT}	114	228	228	456	456	所有的BCU占用的子载波数目
子载波	[-58至-2]和	[-130至-74],	用于每个BCU	[-274至-218],	用于每个BCU	6 MHz/8 MHz

[0151]

索引	[+2 至 +58]	[-70 至-14], [+14 至 +70]和 [+74 至 +130]	的[-58 至 -2]和 [+21 至 +58]	[-214 至 -158], [-130 至 -74], [-70 至 -14], [+14 至 +70], [+74 至 +130], [+158 至 +214]和[+218 至 +274]	的[-130 至 -74], [-70 至 -14], [+14 至 +70]和[+74 至 +130]	信道占用的子 载波的位置
子载波 索引	[-58 至 -2] 和[+2 至 +58]	用于每个 BCU 的[-58 至 -2] 和[+2 至 +58]	用于每个 BCU 的[-58 至 -2] 和[+2 至 +58]	[-310 至 -254], [-250 至 -194], [-142 至 -86], [-82 至 -26], [+26 至 +82], [+86 至 +142], [+194 至 +250]和[+254 至 +310]	用于每个 BCU 的[-142 至 -86], [-82 至 -26], [+26 至 +82]和[+87 至 +142]	7 MHz信道占用 的子载波的位 置

[0152] 通过在表4中定义的物理层管理实体 (PLME) 管理信息库 (MIB) 字段来定义TVHT信道。

[0153] [表4]

[0154]

字段	意义
dot11CurrentChannelWidth	此字段指示信道宽度（此字段能够具有TVHT_W、TVHT_2W、TVHT_W+W、TVHT_4W 以及 TVHT_2W+2W 的值）。
dot11CurrentChannelCenterFrequencyIndex0	此字段表示指示在 TVHT_MODE_1、TVHT_MODE_2C 以及 TVHT_MODE_4C 操作中的最低 TV 信道的中心频率的索引。 此字段表示指示包括在 TVHT_MODE_2N 和 TVHT_MODE_4N 操作中的主信道的频段的最低 TV 信道的中心频率的索引。

[0155]

	有效范围是 1 至 200。
dot11CurrentChannelCenterFrequencyIndex1	此字段表示指示在 TVHT_MODE_2N 和 TVHT_MODE_4N 操作中不包括主信道的频段的最低 TV 信道的中心频率的索引。 有效范围是 1 至 200。 在 TVHT_MODE_1、TVHT_MODE_2C 以及 TVHT_MODE_4C 操作中没有定义此字段。
dot11CurrentPrimaryChannel	此字段指示主 TVHT_W 信道的位置。 有效范围是 1 至 200。

[0156] 如参考表 1 在上面所描述的, 本发明将信道中心频段 (即, 表 4 的 dot11CurrentChannelCenterFrequencyIndex0 (dot11 当前信道中心频率索引 0) 或者 dot11CurrentChannelCenterFrequencyIndex1) 定义为指示来自于被包括在相应的 WLAN 操作信道中的 TV 信道当中的“最低”TV 信道的中心频率的索引。

[0157] 如在表 5 中所示能够定义变量以数学地表示信道频率。

[0158] [表 5]

[0159]

变量	意义
$f_{c,idx0}$	dot11CurrentChannelCenterFrequencyIndex0 (参考表 4)
$f_{c,idx1}$	dot11CurrentChannelCenterFrequencyIndex1 (参考表 4)
$f_{PW,idx}$	dot11CurrentPrimaryChannel (dot11 当前主信道) (参考表 4)
$f_{CH,start}$	信道开始频率

[0160] 在表 5 中, 根据在国家信息和操作分类 (参考表 9 至 12) 中定义的值来确定信道开始频率 $f_{CH,start}$ 。

[0161] 当如表 5 中所示定义变量时, 在 TVHT_MODE_1、TVHT_MODE_2C、TVHT_MODE_2N、TVHT_MODE_4C 或者 TVHT_MODE_4N 操作中, $f_{c,idx}$ 和 $f_{c,idx0}$ 具有通过等式 1 指定的其间的关系 (否则, 当 dot11CurrentChannelWidth (dot11 当前信道宽度) 对应于 TVHT_W、TVHT_2W、TVHT_W+W、TVHT_4W 或者 TVHT_2W+2W 时, $f_{c,idx}$ 和 $f_{c,idx0}$ 具有通过等式 1 指定的其间的关系)。

[0162] [等式 1]

[0163] $f_{PW,idx} = f_{c,idx0} + n_{PW}$

[0164] 在等式 1 中, $0 \leq n_{PW} \leq N_{PW} - 1$ 。

[0165] 如下地确定 N_{PW} 。在 TVHT_MODE_1 和 TVHT_MODE_2N (或者 TVHT_W 和 TVHT_W+W) 的情况下 $N_{PW} = 1$ 。在 TVHT_MODE_2C 和 TVHT_MODE_4N (或者 TVHT_2W 和 TVHT_2W+2W) 的情况下 $N_{PW} = 2$ 。在 TVHT_MODE_4C (或者 TVHT_4W) 的情况下 $N_{PW} = 4$ 。

[0166] 将会给出根据 TVHT 操作模式或者 TVHT 信道宽度的主信道和辅信道的频率特性 (例如, 频率位置) 的数学表达式的描述。

[0167] 在TVHT-MODE_1、TVHT_MODE_2C、TVHT_MODE_2N、TVHT_MODE_4C或者TVHT_MODE_4N操作(或者当‘dot11CurrentChannelWidth’对应于TVHT_W、TVHT_2W、TVHT_W+W、TVHT_4W或者TVHT_2W+2W时)中,主TVHT_W信道是具有带有 $f_{CH,start+W \times f_{PW,idx}}$ 的中心频率的TVHT_W带宽的信道。在此,根据等式1确定 $f_{PW,idx}$ 。

[0168] 在TVHT-MODE_2C、TVHT_MODE_4C或者TVHT_MODE_4N操作中(或者当“dot11CurrentChannelWidth”对应于TVHT_2W、TVHT_4W或者TVHT_2W+2W时),辅TVHT_W信道是具有带有 $f_{CH,start+W \times f_{SW,idx}}$ 的中心频率的具有TVHT_W带宽的信道。在此,当 n_{PW} 是偶数时 $f_{SW,idx}=f_{PW,idx}+1$,并且当 n_{PW} 是奇数时 $idx=f_{PW,idx}-1$ 。

[0169] 在TVHT-MODE_2N操作中(或者当“dot11CurrentChannelWidth”对应于TVHT_W+W时),辅TVHT_W信道是具有带有 $f_{CH,start+W \times f_{SW,idx}}$ 的中心频率的TVHT_W带宽的信道。在此, $f_{SW,idx}=f_{c,idx1}$ (参考表5)。

[0170] 在TVHT-MODE_2C、TVHT_MODE_4C或者TVHT_MODE_4N操作中(或者当“dot11CurrentChannelWidth”对应于TVHT_2W、TVHT_4W或者TVHT_2W+2W时),辅TVHT_W信道是具有带有 $f_{CH,start+W \times f_{P2W,idx}+0.5 \times W}$ 的中心频率的TVHT_W带宽的信道。在此,根据等式2确定 $f_{P2W,idx}$ 。

[0171] [等式2]

[0172] $f_{P2W,idx}=f_{c,idx0}+2 \times n_{P2W}$

[0173] 在等式2中, $0 \leq n_{P2W} \leq N_{P2W}-1$ 。

[0174] 如下地确定 N_{P2W} 。在TVHT_MODE_2C和TVHT_MODE_4N(或者TVHT_2W和TVHT_2W+2W)的情况下 $N_{PW}=1$ 。在TVHT_MODE_4C(或者TVHT_4W)的情况下 $N_{PW}=2$ 。

[0175] 在TVHT-MODE_2C、TVHT_MODE_4C或者TVHT_MODE_4N操作中(或者当“dot11CurrentChannelWidth”对应于TVHT_2W、TVHT_4W或者TVHT_2W+2W时),辅TVHT_2W信道是具有带有 $f_{CH,start+W \times f_{S2W,idx}+0.5 \times W}$ 的中心频率的TVHT_2W带宽的信道。在此,当 n_{P2W} 是偶数时 $f_{S2W,idx}=f_{P2W,idx}+2$,并且当 n_{P2W} 是奇数时 $idx=f_{P2W,idx}-2$ 。

[0176] 在TVHT-MODE_4C操作中(或者当“dot11CurrentChannelWidth”对应于TVHT_4W时),辅TVHT_2W信道是具有带有 $f_{CH,start+W \times f_{S2W,idx}+0.5 \times W}$ 的中心频率的TVHT_2W带宽的信道。在此,当 n_{P2W} 是偶数时 $f_{S2W,idx}=f_{P2W,idx}+2$,并且当 n_{P2W} 是奇数时 $f_{S2W,idx}=f_{P2W,idx}-2$ 。

[0177] 在TVHT-MODE_4N操作中(或者当“dot11CurrentChannelWidth”对应于TVHT_2W+2W时),辅TVHT_2W信道是具有带有 $f_{CH,start+W \times f_{S2W,idx}+0.5 \times W}$ 的中心频率的TVHT_2W带宽的信道。在此, $f_{SW,idx}=f_{c,idx1}$ (参考表5)。

[0178] 通过复合基带信号记法描述被发送的信号。根据通过等式3定义的关系,被发送的信号与复合基带信号相关联。

[0179] [等式3]

$$r_{RF}^{(i_{Seg}, i_{TX})}(t) = \text{Re} \left\{ \frac{1}{\sqrt{N_{Seg}}} r_{PPDU}^{(i_{Seg}, i_{TX})}(t) \exp(j2\pi f_c^{(i_{Seg})} t) \right\},$$

[0180]

$$i_{Seg} = 0, \dots, N_{Seg}-1; \quad i_{TX} = 1, \dots, N_{TX}$$

[0181] 在表3中, $\text{Re}\{X\}$ 表示复数值X的实部, N_{seg} 表示被发送的信号的频段的数目,

$r_{\text{PPDU}}^{(i_{\text{seg}}, i_{\text{TX}})}(t)$ 表示在发射天线 i_{TX} 处的频带 i_{Seg} 的复合基带信号, 并且 $f_c^{(i_{\text{seg}})}$ 表示在频段 i_{Seg} 中发送的PPDU的部分的中心频率。

[0182] 在TVHT_MODE_2C和TVHT_MODE_4C中, 在相邻的频带的中心频率之间的间隙如表3中所示。

[0183] 如表6中所示, $f_c^{(i_{\text{seg}})}$ 能够被表示为dot11CurrentChannelBandwidth的函数。表6示出在频段 i_{Seg} 中发送的PPDU的中心频率。

[0184] [表6]

[0185]

dot11CurrentChannelBandwidth (dot11当前信道带宽)	CH_BANDWIDTH	$f_c^{(i_{\text{seg}})} = f_{\text{CH}, \text{start}} + W \times f_{(i_{\text{seg}})} + \text{校正}$	
		$(f_{(0)}, \text{校正})$	$(f_{(1)}, \text{校正})$
TVHT_W	TVHT_W	$(f_{c, \text{idx0}}, 0)$	-
TVHT_2W	TVHT_W	$(f_{\text{PW}, \text{idx}}, 0)$	-
	TVHT_2W	$(f_{c, \text{idx0}}, 0.5 \times W)$	-
TVHT_W+W	TVHT_W	$(f_{\text{PW}, \text{idx}}, 0)$	-
	TVHT_W+W	$(f_{c, \text{idx0}}, 0)$	$(f_{c, \text{idx1}}, 0)$
TVHT_4W	TVHT_W	$(f_{\text{PW}, \text{idx}}, 0)$	-
	TVHT_2W	$(f_{\text{P2W}, \text{idx}}, 0.5 \times W)$	-
	TVHT_4W	$(f_{c, \text{idx0}}, 1.5 \times W)$	-
TVHT_2W+2W	TVHT_W	$(f_{\text{PW}, \text{idx}}, 0)$	-
	TVHT_2W	$(f_{\text{P2W}, \text{idx}}, 0.5 \times W)$	-
	TVHT_2W+2W	$(f_{c, \text{idx0}}, 0.5 \times W)$	$(f_{c, \text{idx1}}, 0.5 \times W)$

[0186] 在表6中, 当dot11CurrentChannelBandwidth=TVHT_2W+2W时, 根据等式1, 在信道带宽TVHT_W中 $f_{\text{PW}, \text{idx}} = f_{c, \text{idx0}}$ 。另外, 当dot11CurrentChannelBandwidth=TVHT_2W+2W时, 根据等式2, 在信道带宽TVHT_2W中 $f_{\text{P2W}, \text{idx}} = f_{c, \text{idx0}}$ 。

[0187] 当在TVHT_MODE_2N或TVHT_MODE_4N中, 在TVHT_MODE_2N和TVHT_MODE_4N中发送的信号可以经历在两个频段之间的相位偏移或者相位噪声时, 为了清楚起见在等式3中没有表示相位偏移或者相位噪声。

[0188] 表7示出与PLCP字段有关的音调比例因子和保护间隔持续时间。在表7中, 各种字段的值 $N_{\text{Field}}^{\text{Tone}}$ 被排列为BCU的数目的函数 (即, TVHT_MODE_1具有BCU, TVHT_MODE_2C和TVHT_MODE_2N具有两个BCU, 并且TVHT_MODE_4C和TVHT_MODE_4N具有四个BCU)。

[0189] [表7]

[0190]

字段	$N_{\text{Field}}^{\text{Tone}}$			保护间隔 持续时间
	BCU的数目=1	BCU的数目=2	BCU的数目=4	
L-STF	24	48	96	-
L-LTF	104	208	416	T_{GI2}
L-SIG	104	208	416	T_{GI}
TVHT-SIG-A	104	208	416	T_{GI}
TVHT-STF	24	48	96	-
TVHT-LTF	114	228	456	T_{GI}
TVHT-SIG-B	114	228	456	T_{GI}
TVHT-Data	114	228	484	T_{GI} or T_{GIS}
NON_HT_DUP_OFDM-Data	104	208	416	T_{GI}

[0191] 在表7中, NON_HT_DUP_OFDM-Data表示具有NON_HT_DUP_OFDM的格式类型的NON-NT PPDU。

[0192] 在表7中, T_{GI} 表示正常的保护间隔持续时间(以微秒为单位)并且 T_{GI2} 表示双保护间隔值(加倍正常的保护时间持续时间)。在TVHT-Data中, 当参数TXVECTOR的GI_TYPE具有LONG_GI的值时 T_{GI} 表示保护间隔持续时间, 并且当参数TXVECTOR的GI_TYPE具有值SHORT_GI时 T_{GIS} 表示短保护间隔持续时间。

[0193] 如在表8中所示能够定义表示音调旋转的函数 $\gamma_{k,M}$ 。表8示出传输模式和 $\gamma_{k,M}$ 。

[0194] [表8]

[0195]

传输模式	$\gamma_{k,M}$
TVHT_MODE_1, TVHT_MODE_2N	$\gamma_{k,1}$ 每个分段
TVHT_MODE_2C, TVHT_MODE_4N	$\gamma_{k,2}$ 对于两个连续的分段
TVHT_MODE_4C	$\gamma_{k,4}$

[0196] 参考表8,对于TVHT_MODE_1和TVHT_MODE_2N PPDU传输,当 $k < 0$ 时 $\gamma_{k,1} = 1$,并且当 $k \geq 0$ 时 $\gamma_{k,1} = j$ 。

[0197] 对于TVHT_MODE_1和TVHT_MODE_2N PPDU传输,在6MHz和8MHz信道的情况下当 $k < -72$ 时 $\gamma_{k,2} = 1$,并且当 $k \geq -72$ 时 $\gamma_{k,2} = -1$,并且在7MHz信道的情况下当 $k < -84$ 时 $\gamma_{k,2} = 1$ 并且当 $k \geq -84$ 时 $\gamma_{k,2} = -1$ 。

[0198] 对于TVHT_MODE_4C PPDU传输,在6MHz和8MHz信道的情况下当 $k < -216$ 时 $\gamma_{k,4} = 1$,当 $-216 \leq k < 0$ 时 $\gamma_{k,4} = -1$,当 $0 < k < 72$ 时 $\gamma_{k,4} = 1$,并且当 $k \geq 72$ 时 $\gamma_{k,4} = -1$ 。在7MHz的情况下,当 $k < -252$ 时 $\gamma_{k,4} = 1$,当 $-252 \leq k < 0$ 时 $\gamma_{k,4} = -1$,当 $0 < k < 84$ 时 $\gamma_{k,4} = 1$,并且当 $k \geq 84$ 时 $\gamma_{k,4} = -1$ 。

[0199] 信道化

[0200] 通过用于指定如表4所示的TVHT的字段能够指定TVHT信道。

[0201] 以MHz表示W或者TVHT_W,并且能够根据调节域被定义为6、7以及8MHz中的一个。

[0202] 当字段“dot11CurrentChannelCenterFrequencyIndex0”和“dot11CurrentChannelCenterFrequencyIndex1”被给出时,根据等式4来确定其中心频率。

[0203] [等式4]

[0204] 信道中心频率 [MHz] = 信道开始频率

[0205] +TVHT_W × dot11CurrentChannelCenterFrequencyIndex +

[0206] ChannelCenterFrequencyCorrection

[0207] 在等式4中,通过在国家信息和操作分类(参见表9至12)中定义的值来确定信道开始频率。

[0208] 在等式4中,“dot11CurrentChannelCenterFrequencyIndex”对应于“dot11CurrentChannelCenterFrequencyIndex0”或者“dot11CurrentChannelCenterFrequencyIndex1”。

[0209] 在等式4中,对于TVHT_MODE_1,“channelCenterFrequencyCorrection”能够被定义为0,对于TVHT_MODE_2C和TVHT_MODE_2N,被定义为 $0.5 \times \text{TVHT_W}$,并且对于TVHT_MODE_4C和TVHT_MODE_4N,被定义为 $1.5 \times \text{TVHT_W}$ 。否则,对于TVHT_MODE_1和TVHT_MODE_2N,“channelCenterFrequencyCorrection”能够被定义为0,对于TVHT_MODE_2C和TVHT_MODE_4N,能够被定义为 $0.5 \times \text{TVHT_W}$,并且对于TVHT_MODE_4C,能够被定义为 $1.5 \times \text{TVHT_W}$ 。

[0210] 信道开始频率是在其处调节域的信道编号对应于无线电逻辑区域网络 (RLAN) 信道编号的频率。即, 信道开始频率被定义为第一信道的中心频率。当从0计数信道索引时信道开始频率是与信道索引0相对应的信道的中心频率, 并且当从1计数信道索引时其对应于与信道索引1相对应的信道的中心频率。

[0211] 例如, 美国的TV信道的中心频率是57MHz。这是根据等式4如下地获得。关于美国TV信道2, 信道开始频率是45MHz (参考表9), 在TVHT_MODE_1中, TVHT_W=6MHz, 并且ChannelCenterFrequencyCorrection=0。因此, 信道开始频率 [MHz] = 信道开始频率 + TVHT_W × dot11CurrentChannelCenterFrequencyIndex + ChannelCenterFrequencyCorrection = 45 + 6 × 2 + 0 = 57MHz。

[0212] 图9图示TVHT信道化。

[0213] 基于TV信道数目来确定TVWS带中的可用信道列表并且在考虑到可用信道列表的情况下能够确定WLAN信道 (或者WLAN操作信道)。图9假定其中在可用信道列表中TV信道索引0至4是可用的并且配置与信道索引2和3相对应的WLAN信道的情况。即, 假定WLAN信道具有TVHT_2W的信道宽度并且根据TVHT_MODE_2C操作发送PPDU。

[0214] 在这样的情况下, 信道中心频率是0.045GHz, 即, 45MHz, 如上所述 (参考表9)。如参考表4在上面所描述的, “dot11CurrentChannelCenterFrequencyIndex” 表示频段 (即, 由两个BCU组成的单元) 的最低TV信道的中心频率。在图9的示例中, 当“dot11CurrentChannelCenterFrequencyIndex” = 2时, 来自于在WLAN信道的频段中包括的TV信道当中的最低TV信道的中心频率的索引 (即, TV信道编号) 是2。

[0215] 在图9的示例中, 因为WLAN信道是由包括两个连续的BCU的频段组成, 所以能够基于等式4来计算WLAN信道的中心频率。美国TV信道2和3的信道开始频率对应于45MHz (参考表9), TVHT_W=6MHz, 并且在TVHT_MODE_2C中 ‘ChannelCenterFrequencyCorrection’ = 0.5 × TVHT_W = 3。因此, 能够确认信道中心频率 [MHz] = 信道开始频率 + TVHT_W × dot11CurrentChannelCenterFrequencyIndex + ChannelCenterFrequencyCorrection = 45 + 6 × 2 + 3 = 60MHz。

[0216] 在图9的示例中, 仅TV信道的频带的部分被用于WLAN信道, 因为对于相邻的信道泄漏功率比率 (ACLR) 的要求是严格的。此外, 当不同BSS的不同带宽共存时, 对于STA支持不同带宽所必需的复杂性和成本增加。为了解决此, WLAN信道位于TVH信道的中间。因此, 单个BCU位于图9的示例中的单个TV信道的中间。当TV信道的子载波的数目是144时, 通过BCU占用的子载波的数目能够是128。

[0217] 根据等式5能够确定主TVHT_W的中心频率。

[0218] [等式5]

[0219] 主信道中心频率 [MHz]

[0220] = 信道开始频 + TVHT_W × dot11CurrentPrimaryChannel

[0221] 在TVHT_MODE_2N操作中能够使用任何两个不相同的信道。

[0222] 在TVHT_MODE_4N操作中, 能够使用被允许作为TVHT_2W信道的两个任意的信道。与TVHT_2W相比较, 这两个信道的中心频率需要被主要相互分离。即, 在“dot11CurrentChannelCenterFrequencyIndex0”和“dot11CurrentChannelCenterFrequencyIndex1”之间的差需要对应于大于2的频率差。

[0223] 例如,假定通过`dot11CurrentChannelBandwidth=TVHT_2W (12MHz)`、`dot11CurrentChannelCenterFrequencyIndex0=15`以及`dot11CurrentPrimaryChannel=16`指定的美国信道。此信道具有12MHz的带宽、482MHz的中心频率以及485MHz的主6MHz信道中心频率(参考表9的等式4和5)。

[0224] 可替代地,假定通过`dot11CurrentChannelBandwidth=TVHT_4W (24MHz)`、`dot11CurrentChannelCenterFrequencyIndex0=14`以及`dot11CurrentPrimaryChannel=17`指定的美国信道。此信道具有24MHz的带宽、482MHz的中心频率和491MHz的主6MHz信道中心频率(参考表9的等式4和5)。

[0225] 可替代地,假定`dot11CurrentChannelBandwidth=TVHT_2W+2W (12+12MHz)`、`dot11CurrentChannelCenterFrequencyIndex0=15`、`dot11CurrentPrimaryChannel=40`以及`dot11CurrentPrimaryChannel=16`指定的美国信道。对于此信道,带宽是12+12MHz,频段0的带宽是12MHz,频段0的中心频率是482MHz,频段1的带宽是12MHz,频段1的中心频率是632MHz,并且主6MHz信道的中心频率是485MHz(参考等式4和5和表9)。

[0226] 国家信息和操作分类

[0227] 国家元素包括对于STA设置其PHY和MAC使得当操作三联体(triplet)存在时PHY和MAC操作所必需的信息。操作三联体能够包括操作延伸标识符、操作分类以及覆盖分类字段。

[0228] 操作分类是指用于调节域中的无线电操作的值的集合的索引。示出操作分类的下面的表(表9至12)包括表示用于行为和信号检测限制的附加的操作要求的信息。即,操作分类能够是由信道开始频率、信道间距、信道集合以及行为限制集合组成。

[0229] 在操作分类中,信道开始频率是为了每个信道编号提供的变量并且具有频率值。信道开始频率能够与信道编号一起使用以计算信道中心频率。当在相应的操作分类中允许的最大带宽被使用时信道间距指的是在非重叠的相邻的信道的中心频率之间的差。信道集合是相应的调节域和分类中的合法的整数信道编号的列表。行为限制集合指的是在各种调节域中定义的行为限制(参考IEEE 802.11标准文献的附录D)。

[0230] 表9至12示出美国、欧洲、日本的操作分类以及全球操作分类。根据在区域或者国家的法规中的变化能够校正或者取代操作分类的定义。

[0231] [表9]

[0232]

操作分类	全球操作分类 (表 12)	信道开始频率 (GHz)	信道间距 (MHz)	信道集 合	信道中心 频率索引	行为限制 集合
<ANA>		0.045 (信道 2-4), 0.049 (信道 5, 6), 0.135 (信道 7-13) 或 者 0.389 (信道 14-51)	6	—	—	GeoDB
<ANA+1>		0.045 信道 2-4), 0.049 (信道 5, 6), 0.135 (信 道 7-13) 或者 0.389 (信道 14-51)	12	—	—	GeoDB
<ANA+2>		0.135 (信道 7-13) 或 者 0.389 (信道 14-51)	24	—	—	GeoDB

[0233] [表10]

[0234]

操作分类	全球操作分类 (表 12)	信道开始频率 (GHz)	信道间距 (MHz)	信道集 合	信道中心 频率索引	行为限制 集合
<ANA>			7, 8	—	—	GeoDB
<ANA+1>			14, 16	—	—	GeoDB
<ANA+2>			28, 32	—	—	GeoDB

[0235] [表11]

[0236]

操作分类	全球操作分类 (表 12)	信道开始频率 (GHz)	信道间距 (MHz)	信道集合	信道中心 频率索引	行为限制 集合
<ANA>		0.087 (信道 1-3), 0.149 (信道 4-12), 或者 0.395 (信道 13-62)	6	—	—	GeoDB
<ANA+1>		0.087 (信道 1-3), 0.149 (信道 4-12), 或者 0.395 (信道 13-62)	12	—	—	GeoDB
<ANA+2>		0.149 (信道 4-12) 或者 0.395 (信道 13-62)	24	—	—	GeoDB

[0237] [表12]

[0238]

操作分类	非全球操作 分类	信道开始频率 (GHz)	信道间距 (MHz)	信道集合	信道中心 频率索引	行为限制 集合
<ANA>	<ANA>		6, 7, 8	—	—	GeoDB
<ANA+1>	<ANA+1>		12, 14, 18	—	—	GeoDB
<ANA+2>	<ANA+2>		24, 28, 32	—	—	GeoDB

[0239] 如从表9中能够看到的,在美国的情况下TV信道#2、#3以及#4的信道开始频率不同于TV信道#5和#6的信道开始频率。另外,TV信道#5和#6的信道开始频率不同于TV信道#7至#13的信道开始频率并且TV信道#7至#13的信道开始频率不同于TV信道#14或者#51的信道开始频率。这是因为在频率方面TV信道#4和#5相互分离,在频率方面TV信道#6和#7相互分离(为了各种其他目的定义在TV信道#4和#5之间的带、在TV信道#6和#7之间的带以及在TV信道#13和#14之间的带(例如,业余无线电带、国际FM无线电带、海军VHF无线电带等)。

[0240] 为了表示WLAN信道的中心频率,需要给出信道开始中心频率值,如参考等式4在上面所描述的。然而,不可能将相同的信道开始频率应用于所有的TV信道,因为TV信道在频率

方面不是连续的,如上所述。

[0241] 图10图示TV信道的示例性频率位置。

[0242] 在图10中,为了表示包括在与TV信道#4相对应的频带中存在的频段的WLAN信道的中心频率(参考等式4),信道开始频率被给出为0.045GHz。当假定当基于TV信道#4的中心频率(=69MHz),TV信道宽度是6MHz时,TV信道#0至#4连续地存在时,信道开始频率(=45MHz)对应于TV信道#0的中心频率(即,TV信道#3的中心频率是63MHz,TV信道#2的中心频率是57MHz,虚拟的TV信道#1的中心频率是51MHz,并且虚拟的TV信道#0的中心频率是45MHz)。

[0243] 类似地,为了表示包括在与TV信道#5相对应的频带中存在的频段的WLAN信道的中心频率(参考等式4),信道开始频率被给出为0.049GHz。当假定当基于TV信道#5的中心频率(=79MHz),TV信道宽度是6MHz时,TV信道#0至#5连续地存在时,信道开始频率(=49MHz)对应于TV信道#0的中心频率(即,虚拟的TV信道#4的中心频率是73MHz,虚拟的TV信道#3的中心频率是67MHz,虚拟的TV信道#2的中心频率是61MHz,并且虚拟的TV信道#0的中心频率是49MHz)。

[0244] 即,被应用于表9中的TV信道的信道开始频率对应于TV信道中的第一虚拟信道的中心频率(例如,当从0计数TV信道索引时虚拟的TV信道#0)。

[0245] 在通过本发明提出的TVHT信道化中,根据“dot11CurrentChannelCenterFrequencyIndex”变化信道开始频率,如在表9至12中所示,并且基于“dot11CurrentChannelCenterFrequencyIndex”和信道开始频率来确定WLAN操作信道的中心频率,如通过等式4所表示。

[0246] 例如,假定在美国dot11CurrentChannelBandwidth=TVHT_W+W(6+6MHz)、dot11CurrentChannelCenterFrequencyIndex0=4并且dot11CurrentChannelCenterFrequencyIndex1=6。

[0247] 在这样的情况下,根据表9,第一信道的信道开始频率(即,dot11CurrentChannelCenterFrequencyIndex0=4)是 $0.045 \times 1000 = 45\text{MHz}$,并且根据等式4,其中心频率是 $45 + 6 \times 4 + 0 = 69\text{MHz}$ 。

[0248] 根据表9,第二信道的信道开始频率(dot11CurrentChannelCenterFrequencyIndex1=6)是 $0.049 \times 1000 = 49\text{MHz}$,并且根据等式4,其中心频率是 $49 + 6 \times 6 + 0 = 85\text{MHz}$ 。

[0249] 即,信道开始频率被定义为“dot11CurrentChannelCenterFrequencyIndex”的函数,如参考表9至12和图10在上面所描述的。能够根据调节域定义在信道开始频率和“dot11CurrentChannelCenterFrequencyIndex”之间的关系,并且其示例如在表9至12中所示。

[0250] 图11图示根据本发明实施例的STA的操作。

[0251] 第一STA(例如,AP STA)能够在步骤S1110中确定TVHT操作信息参数。TVHT操作信息可以对应于参考图7在上面描述的TVHT操作信息字段。

[0252] 第一STA能够在步骤S1120中将包括TVHT操作信息字段的帧发送到第二STA并且第二STA能够在步骤S1130中接收帧。

[0253] 第二STA能够在步骤S1140中从接收到的TVHT操作信息字段确定操作信道的中心频率。因此,能够执行在TVHT BSS中操作的STA的信道化。

[0254] 在参考图11描述的TVHT操作信息传输/接收和信道化方法中,本发明的上述实施例能够被独立地应用或者两个或者多个实施例能够被同时应用。

[0255] 图12图示根据本发明实施例的RF装置的配置。

[0256] 第一STA 10可以包括处理器11、存储器12、以及收发器13。第二STA 20可以包括处理器21、存储器22、以及收发器23。例如,收发器13和23可以根据IEEE 802发射/接收无线电信号并且实现物理层。处理器11和21能够被连接到收发器13和23以根据IEEE 802实现物理层和/或MAC层。处理器11和21能够被配置成根据本发明的上述实施例执行操作。用于实现根据本发明的上述实施例的第一和第二STA的操作的模块能够被存储在存储器12和22中并且通过处理器11和21执行。存储器12和22能够被包括在处理器11和21中或者被提供在处理器11和21外部并且通过公知的装置被连接到处理器11和21。

[0257] 根据本发明实施例的第一STA 10的处理器11能够被配置成使用收发器12将包括TVHT操作信息字段的帧发送到第二STA 20。第一STA 10的处理器11能够配置如参考图7在上面描述的TVHT操作信息字段并且能够根据本发明的上述实施例配置在TVHT操作信息字段中包括的每个子字段。

[0258] 根据本发明实施例的第二STA 20的处理器21能够被配置成从第一STA 10接收包括TVHT操作信息字段的帧。第二STA 20的处理器21能够被配置成使用在接收到的TVHT操作信息字段中包括的子字段的设定值来执行诸如操作信道的中心频率的确定的信道化并且根据该信道化执行MAC和/或PHY操作。

[0259] 第一STA 10和第二STA 20的配置能够实现使得本发明的上述实施例能够被独立地应用或者两个或者更多个实施例被同时应用并且为了清楚起见冗余部分的描述被省略。

[0260] 本发明的实施例可以通过各种手段,例如,硬件、固件、软件或者其组合来实现。

[0261] 在硬件配置中,可以通过一个或多个专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理器件(DSDP)、可编程逻辑器件(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器等来实现根据本发明的示例性实施例的方法。

[0262] 在固件或者软件配置中,可以以模块、过程、功能等的形式来实现本发明的实施例。例如,软件代码可以存储在存储器单元中,并且由处理器执行。存储器单元位于该处理器的内部或者外部,并且可以经由各种已知的方式将数据发射到处理器和从处理器接收数据。

[0263] 本领域技术人员将理解,在不脱离本发明的精神和必要特征的情况下,除了在此处阐述的那些之外,可以以其他特定方式来执行本发明。上述实施例因此在所有方面被解释为说明性的和非限制性的。本发明的范围应由所附权利要求及其合法等同物来确定,而不是由以上描述来确定,并且落入在所附权利要求的含义和等同范围内的所有变化意欲被包含在其中。

[0264] 工业实用性

[0265] 虽然本发明的上述实施例集中于IEEE 802.11,但是它们以相同的方式可应用于各种移动通信系统。

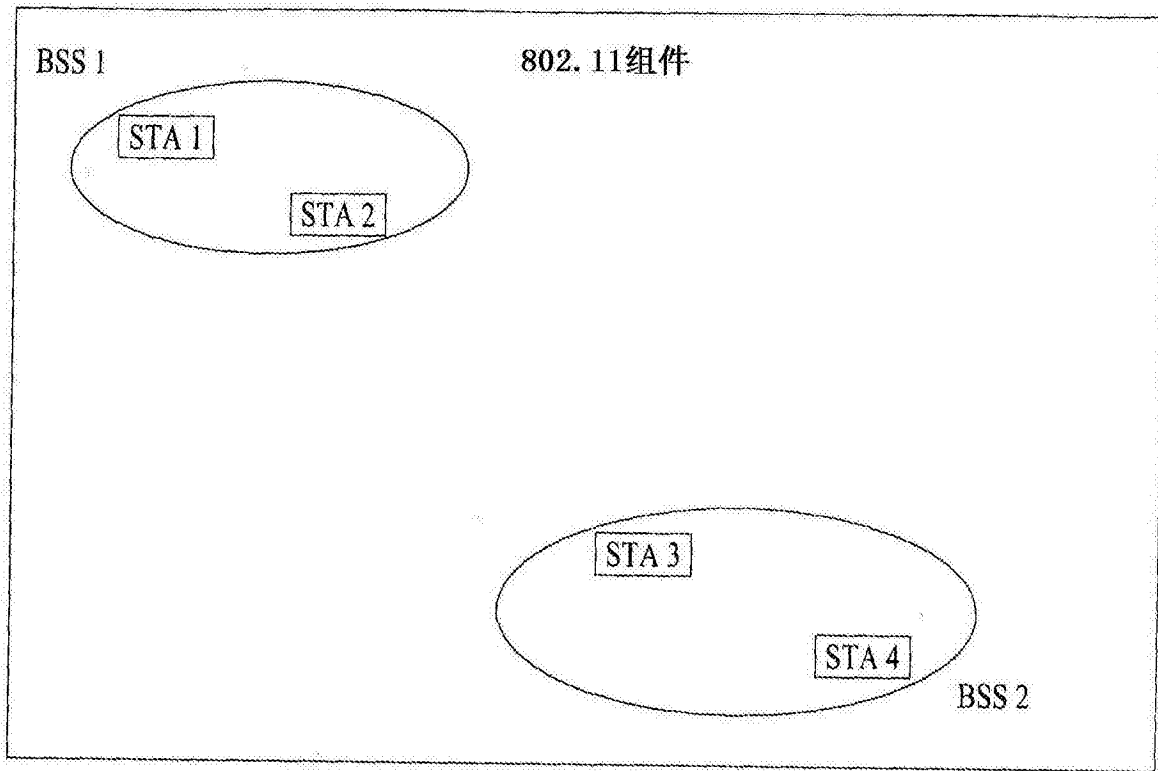


图1

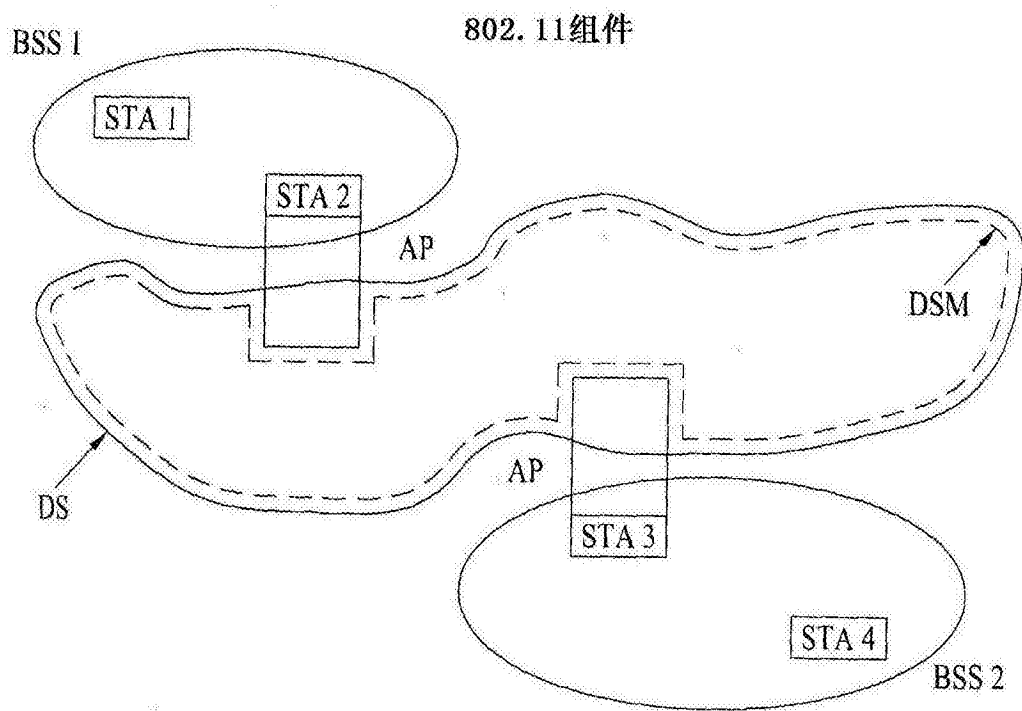


图2

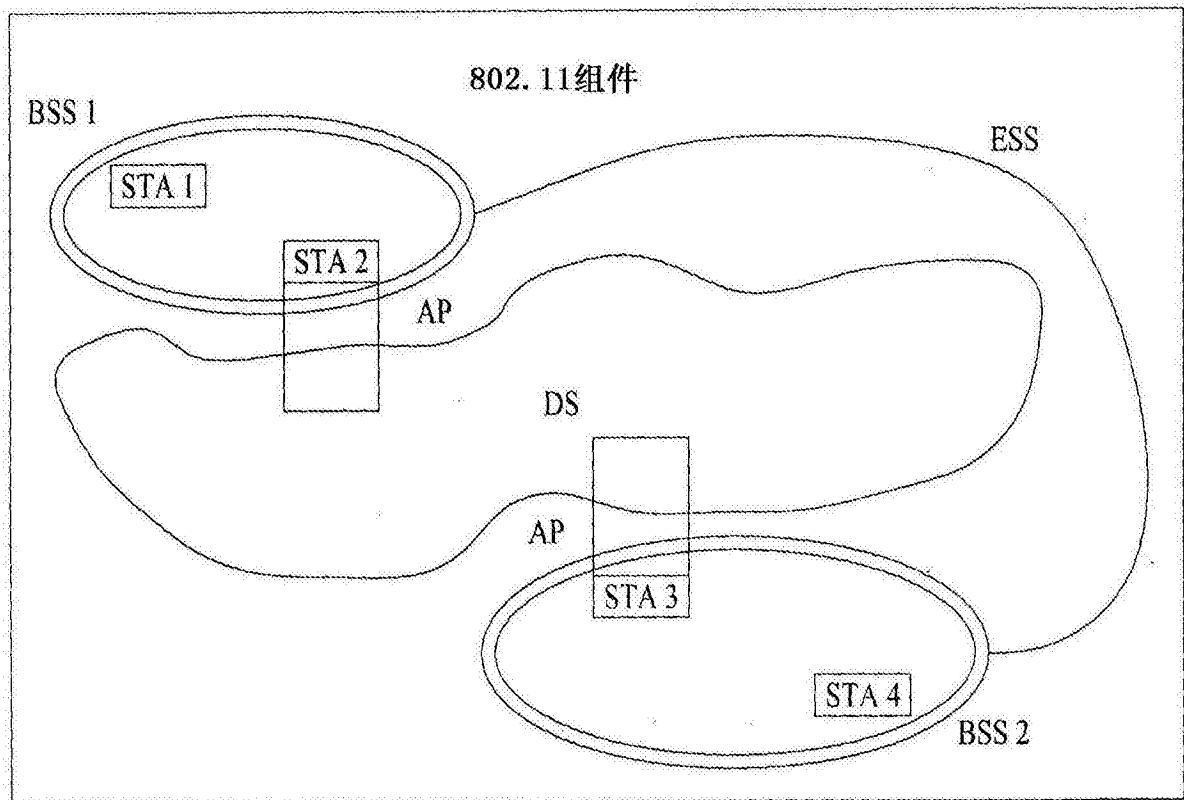


图3

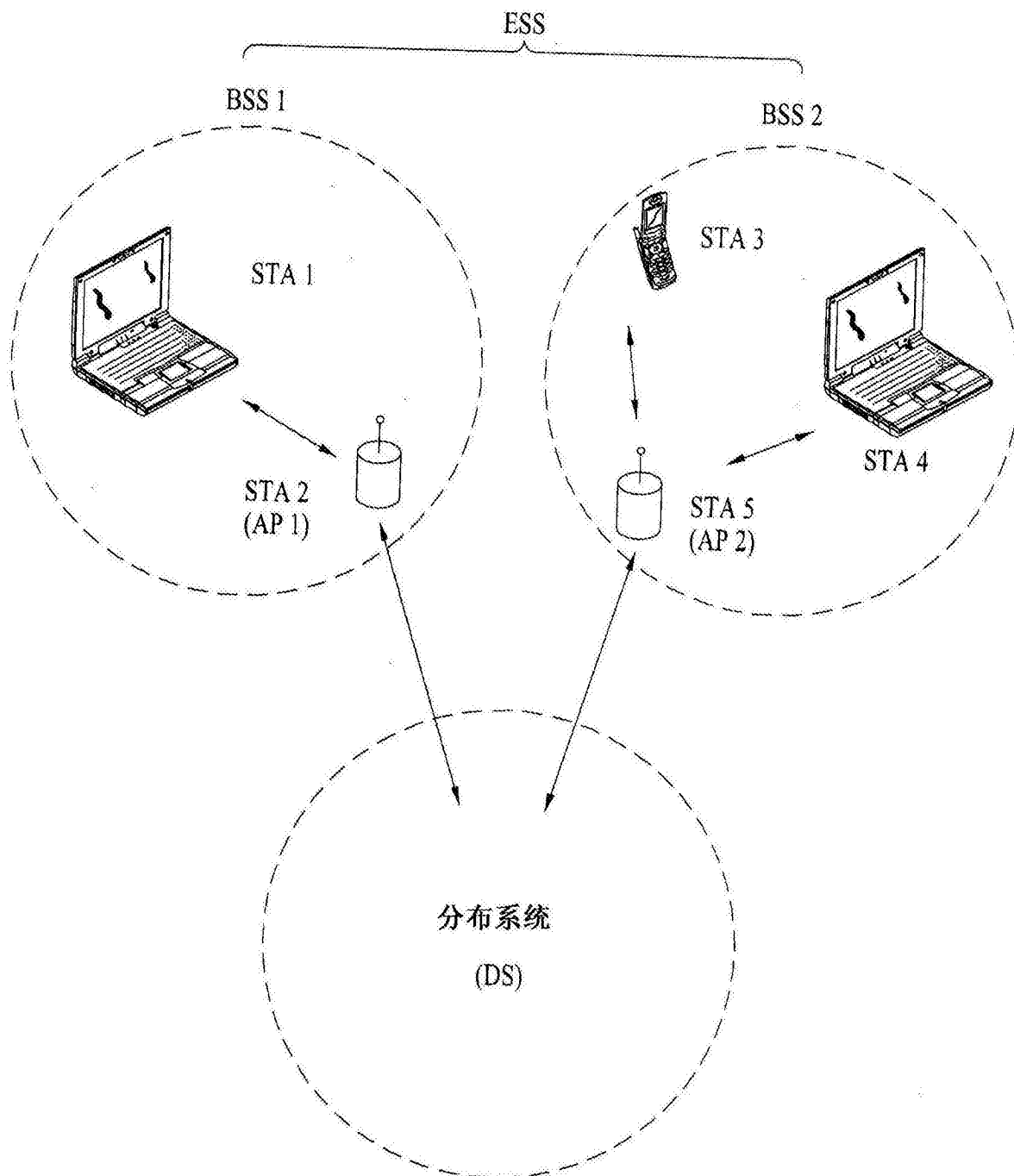


图4

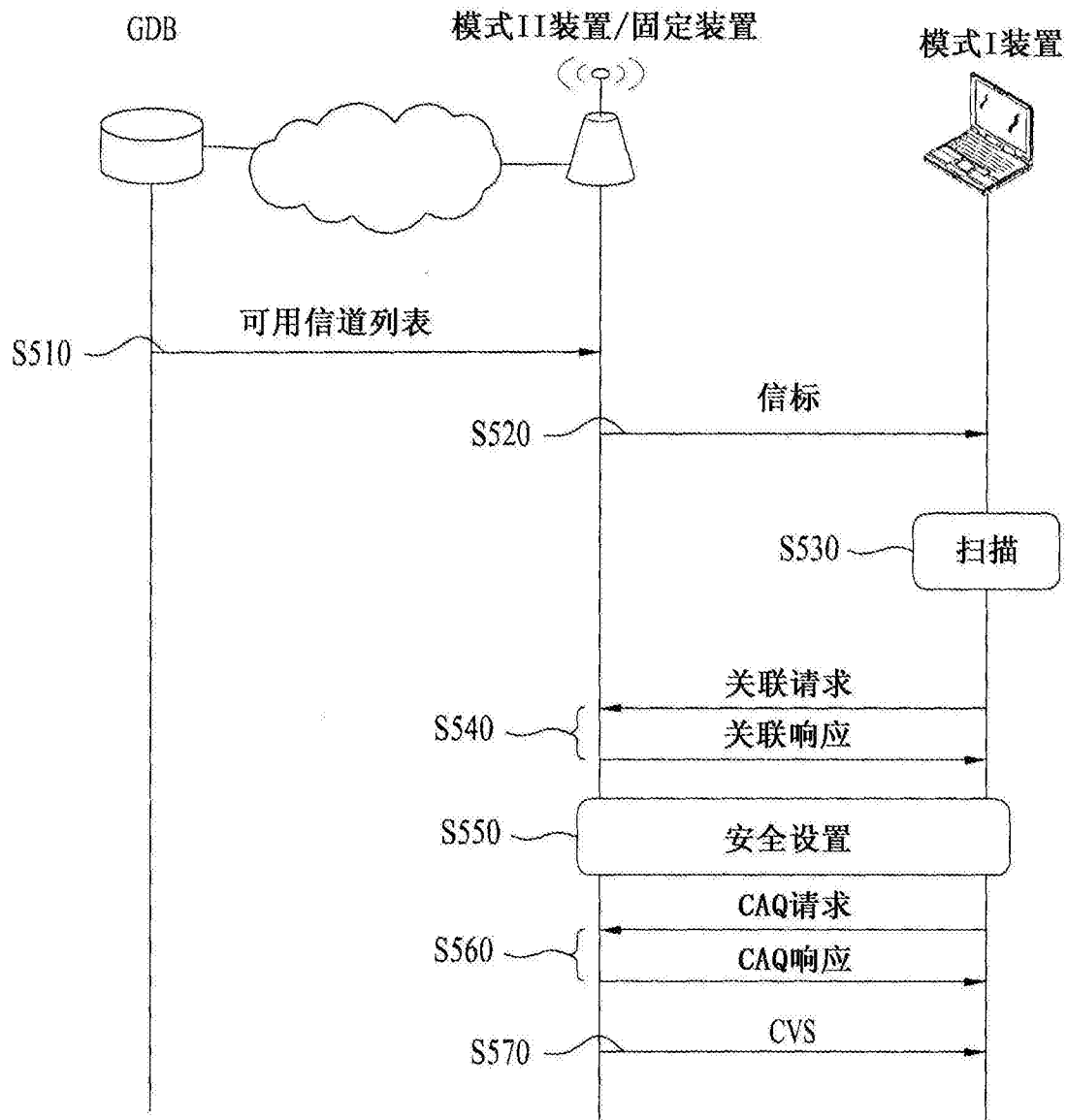


图5

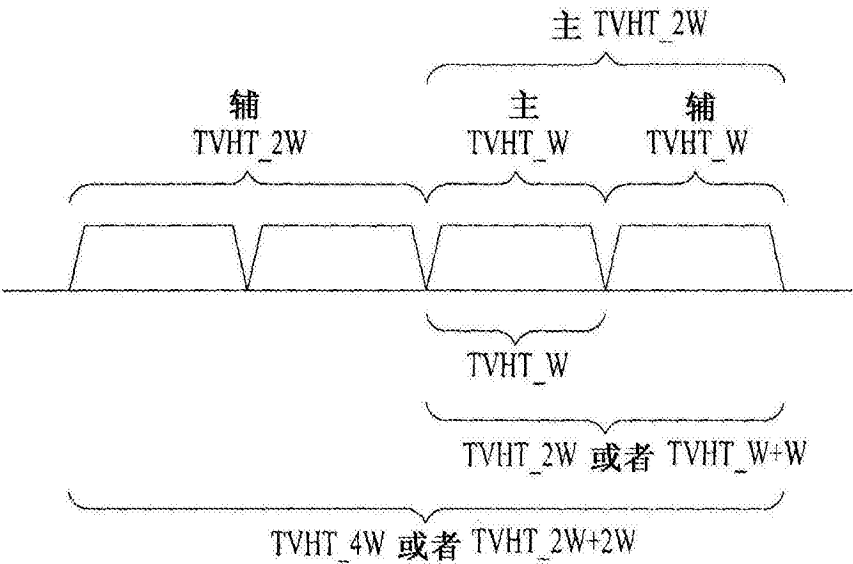


图6

元素ID	长度	TVHT操作信息	TVHT基本MCS集合
八位字节: 1	1	≤ 4	1或者2

图7

主信道编号	信道宽度	信道中心频段0	信道中心频段1
八位字节: 1	1	1	1

图8

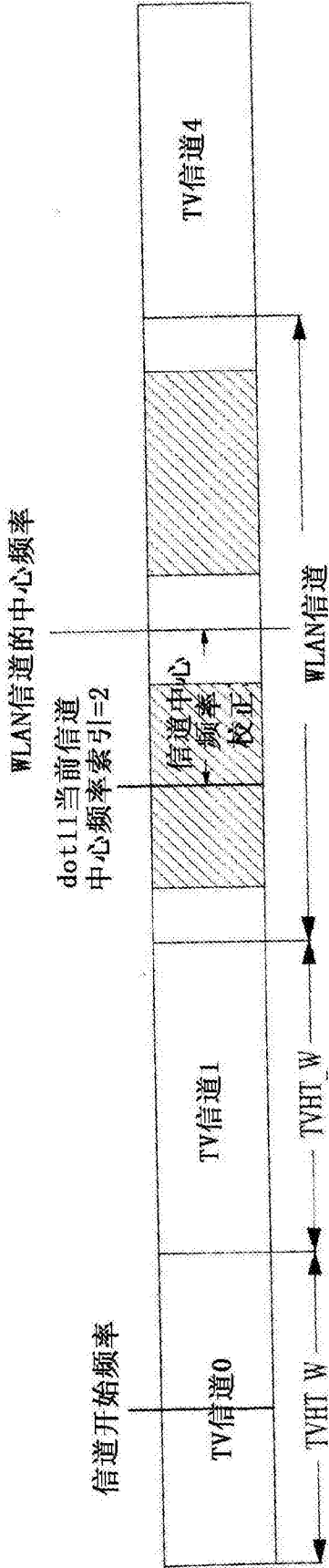


图9

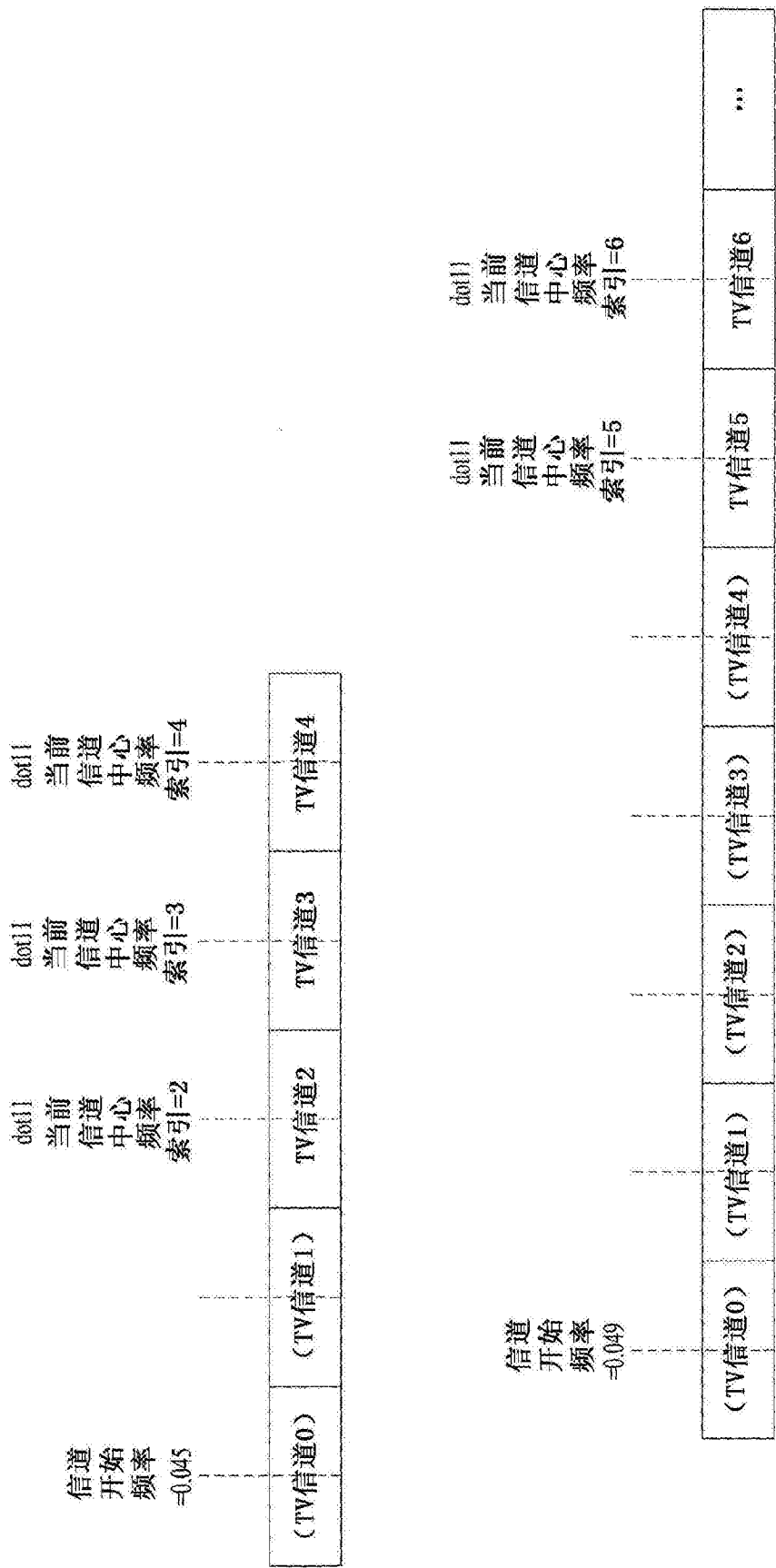


图10

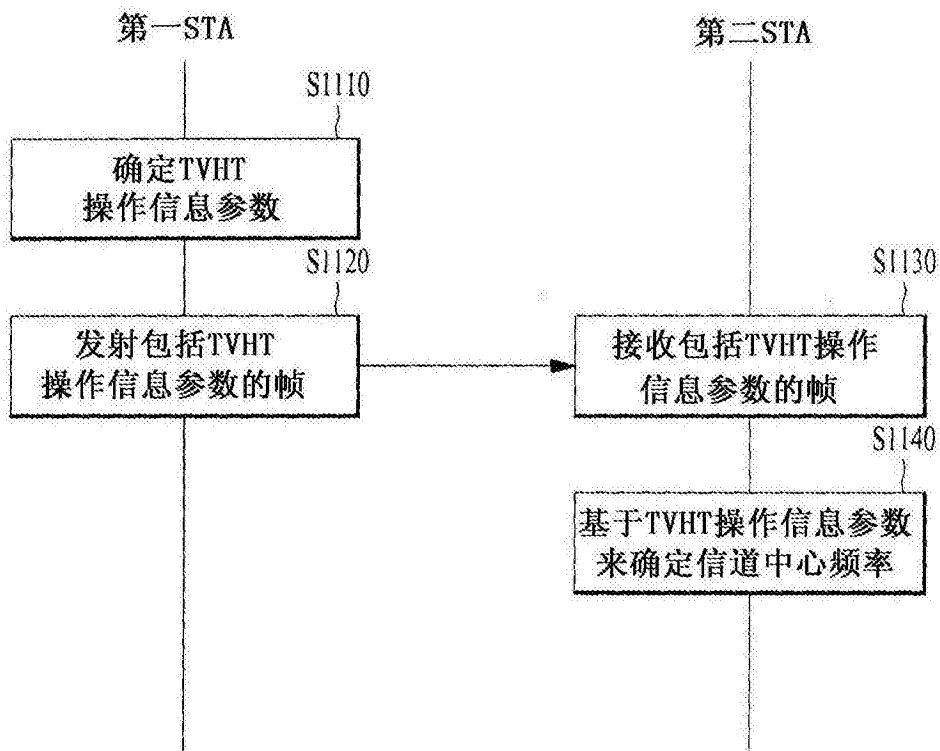


图11

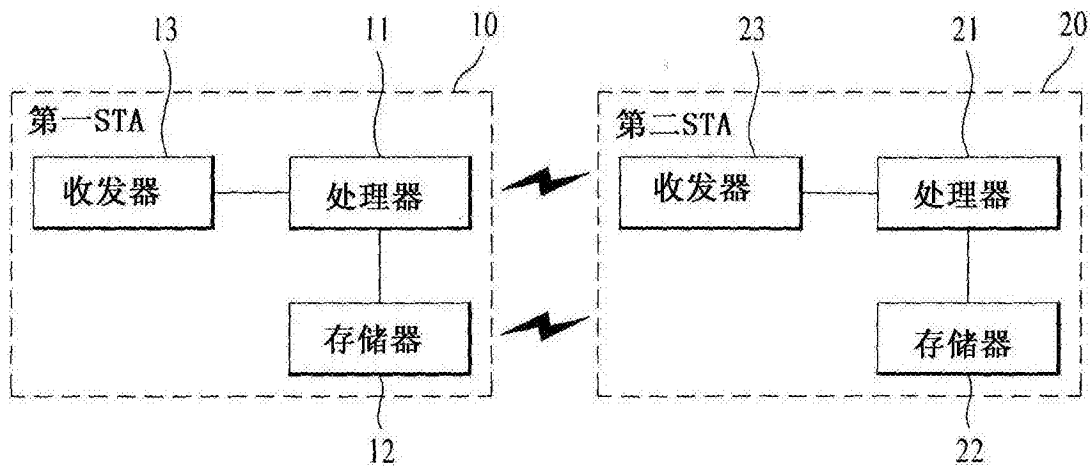


图12