



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102792757 B

(45)授权公告日 2016.08.03

(21)申请号 201180012873.9

(72)发明人 金银善 石镛豪 李大远

(22)申请日 2011.02.07

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

(30)优先权数据

代理人 吕俊刚 刘久亮

10-2010-0084795 2010.08.31 KR

61/302,552 2010.02.09 US

61/303,289 2010.02.10 US

61/305,545 2010.02.18 US

(51)Int.Cl.

H04W 74/08(2006.01)

H04B 7/26(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2012.09.07

(56)对比文件

US 2008080553 A1,2008.04.03,

US 2008192644 A1,2008.08.14,

JP 2003348641 A,2003.12.05,

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2011/000777 2011.02.07

审查员 薛永旭

(87)PCT国际申请的公布数据

W02011/099729 EN 2011.08.18

(73)专利权人 LG电子株式会社

地址 韩国首尔

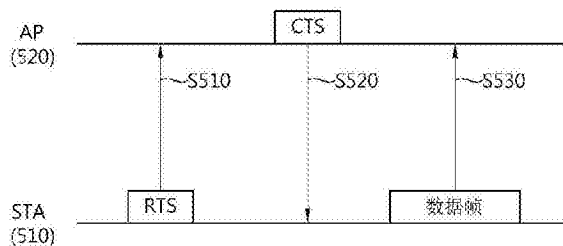
权利要求书1页 说明书12页 附图12页

(54)发明名称

在无线局域网中请求信道接入的方法和装置

(57)摘要

提供了一种在无线局域网中请求信道接入的方法和装置。发送器经由多个请求信道发送多个请求发送(RTS)帧,并且经由至少一个响应信道接收至少一个允许发送(CTS)帧,作为对多个RTS帧的响应。多个RTS帧中的每个均指示用于多个请求信道的带宽,至少一个CTS帧指示用于至少一个响应信道的带宽。



1. 一种在无线局域网中请求信道接入的方法,该方法包括:

发送器经由多个请求信道向接收器发送多个请求发送RTS帧,所述多个RTS帧中的每个经由所述多个请求信道中对应的一个进行发送;以及

所述发送器经由至少一个响应信道从所述接收器接收至少一个允许发送CTS帧,作为对所述多个RTS帧中的至少一个的响应,

其中所述多个请求信道中的每个具有20MHz的带宽,

其中所述多个RTS帧中的每个包括请求带宽字段,该请求带宽字段指示所有所述多个请求信道的总带宽,

其中所述至少一个CTS帧包括响应带宽字段,该响应带宽字段指示所有的所述至少一个响应信道的总带宽,

其中所述至少一个响应信道包括所述多个请求信道中的至少一个空闲信道;并且

所述发送器从所述接收器接收功率限制信息,所述功率限制信息指示用于所述至少一个响应信道的发送功率;并且

所述发送器通过应用所述功率限制信息中的所述发送功率,经由所述至少一个响应信道向所述接收器发送物理层协议数据单元PPDU。

2. 如权利要求1所述的方法,其中所述多个RTS帧中的每个中的所述请求带宽字段指示 $(20 \times n)$ MHz,其中n是所述多个请求信道的正数目。

3. 如权利要求2所述的方法,其中n是2、4或8。

4. 一种配置为在无线局域网中请求信道接入的装置,该装置包括:

无线接口单元;以及

控制器,所述控制器可操作地连接到所述无线接口单元,并且配置为:

指示所述无线接口单元经由多个请求信道向接收器发送多个请求发送RTS帧,所述多个RTS帧中的每个经由所述多个请求信道中对应的一个进行发送,并且

指示所述无线接口单元经由至少一个响应信道从所述接收器接收至少一个允许发送CTS帧,作为对所述多个RTS帧中的至少一个的响应,

其中所述多个请求信道中的每个具有20MHz的带宽,

其中所述多个RTS帧中的每个包括请求带宽字段,该请求带宽字段指示所有所述多个请求信道的总带宽,

其中所述至少一个CTS帧包括响应带宽字段,该响应带宽字段指示所有的所述至少一个响应信道的总带宽,并且

其中所述至少一个响应信道包括所述多个请求信道中的至少一个空闲信道;并且

指示所述无线接口单元从所述接收器接收功率限制信息,所述功率限制信息指示用于所述至少一个响应信道的发送功率;并且

指示所述无线接口单元通过应用所述功率限制信息中的所述发送功率,经由所述至少一个响应信道向所述接收器发送物理层协议数据单元PPDU。

5. 如权利要求4所述的装置,其中所述多个RTS帧中的每个中的所述请求带宽字段指示 $(20 \times n)$ MHz,其中n是所述多个请求信道的正数目。

6. 如权利要求5所述的装置,其中n是2、4或8。

在无线局域网中请求信道接入的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明提供无线通信,更具体地,提供在无线局域网中请求信道接入的方法和装置。

背景技术

[0002] 近来随着信息与通信技术的发展,已开发出各种无线通信技术。其中,无线局域网(WLAN)是允许家庭、企业或特定服务提供局域中的便携式用户设备(例如个人数字助理(PDA)、膝上电脑、便携式多媒体播放器(PMP)等)基于射频技术对高速互联网进行无线接入的技术。

[0003] 预先假定在被称为基本服务集(BSS)的区域内进行基于美国电气电子工程师协会(IEEE)802.11标准的WLAN中的通信。BSS区域的边界可能随无线介质的传播特性而变化,因此较为模糊。这种BSS基本上分为两种构造,即独立BSS(IBSS)和基础结构BSS。前者表示形成自包含网络并且不允许接入分发系统(DS)的BSS,后者表示包括一个或多个接入点(AP)以及分发系统等并且通常在各种通信(包括站与站的通信)中采用AP的BSS。

[0004] 期望接入无线网络的站(STA)可采用两种扫描方法来搜索可接入的无线网络(BSS或IBSS),即候选AP之类。

[0005] 一种方法是利用AP(或STA)发送的信标帧的被动扫描。也即是说,期望接入无线网络的STA周期性地从管理相关BSS(或IBSS)的AP等接收信标帧,从而找到可接入的BSS或IBSS。

[0006] 另一种方法是主动扫描。期望接入无线网络的STA首先发出探测请求帧。然后,收到探测请求帧的STA或AP以探测响应帧进行响应。

[0007] 空白电视信号频段(TV Whitespace)包括分配给广播电视的信道,允许认知无线电设备使用这些信道。空白电视信号频段可包括UHF频带和VHF频带。未授权设备能够使用授权设备未使用的频谱(以下称为“空白信号频段”)。可以针对各国家而不同地定义允许未授权设备使用的频带。通常,该频带包括54-698MHz(美国、韩国),此频带的部分不能用于未授权设备。此处的“授权设备”是指该频带内得到许可的用户设备,亦称“主用户”或“现任(incumbent)用户”。希望使用空白电视信号频段(TVWS)的未授权设备应当获取其位置上的可用信道列表的信息。

[0008] 未授权设备应当为现任用户提供保护机制。也即是说,当现任用户(如无线麦克风)在使用特定信道时,未授权设备应当停止使用该特定信道。为此,需要提供频谱感知机制。频谱感知机制包括能量检测方案、特征检测方案等。通过采用此机制,未授权设备在原始信号的强度大于预定级别时或检测到数字电视(DTV)前导码时确定信道被现任用户使用。此外,如果检测到与未授权设备(站或接入点)所用的信道相邻的信道被现任用户使用,则未授权设备应当降低其传输功率。

[0009] 另一方面,为了在TVWS上有效地操作未授权设备,需要深入地探讨使未授权设备在TVWS上运行的使能机制,未授权设备寻找待连接网络的效率如何,如何有效地获取TVWS

中可用信道的信息,该信息的有效格式以及交换该信息的有效信令机制等。

发明内容

[0010] 技术问题

[0011] 本发明提供一种在无线局域网中请求信道接入的方法和装置。

[0012] 本发明还提供一种在无线局域网中进行带宽自适应的方法和装置。

[0013] 问题的解决方案

[0014] 在一个方面,提供了一种在无线局域网中请求信道接入的方法。该方法包括:发送器经由多个请求信道向接收器发送多个请求发送(RTS)帧,多个RTS帧中的每个均包括接收器地址字段和发送器地址字段,所述接收器地址字段指示所述接收器的地址,所述发送器地址字段指示所述发送器的地址,以及所述发送器经由至少一个响应信道从所述接收器接收至少一个允许发送(CTS)帧,作为对所述多个RTS帧的响应,所述至少一个CTS帧包括指示所述发送器的地址的接收器地址字段,其中所述多个RTS帧中的每个均指示用于所述多个请求信道的带宽,所述至少一个CTS帧指示用于所述至少一个响应信道的带宽。

[0015] 所述多个RTS帧中的每个均可经由所述多个请求信道中的每个发送。

[0016] 所述至少一个响应信道可从所述多个请求信道中选择。

[0017] 在接收至少一个RTS帧之前,如果所述多个请求信道中的至少一个请求信道空闲,则可选择所述至少一个请求信道作为所述至少一个响应信道。

[0018] 用于所述至少一个响应信道的带宽可以窄于用于所述多个请求信道的带宽。

[0019] 用于所述多个RTS帧的带宽可为20MHz、40MHz、80MHz和160MHz中的一种。

[0020] 所述多个RTS帧中的每个均可包括指示发送数据所需时间的持续时间字段,所述至少一个CTS帧可包括指示发送数据所需时间的持续时间字段。

[0021] 另一方面,提供了一种在无线局域网中请求信道接入的发送器。该发送器包括:接口单元,所述接口单元提供无线接口;以及处理器,所述处理器可操作地与所述接口单元耦合,并且配置为:经由多个请求信道向接收器发送多个请求发送(RTS)帧,多个RTS帧中的每个均包括接收器地址字段和发送器地址字段,所述接收器地址字段指示所述接收器的地址,所述发送器地址字段指示所述发送器的地址,并且经由至少一个响应信道从所述接收器接收至少一个允许发送(CTS)帧,作为对所述多个RTS帧的响应,至少一个CTS帧包括指示所述发送器的地址的接收器地址字段,其中所述多个RTS帧中的每个均指示用于所述多个请求信道的带宽,所述至少一个CTS帧指示用于所述至少一个响应信道的带宽。

[0022] 发明的有益效果

[0023] 通过交换RTS帧和CTS帧而进行带宽自适应。在接入信道之前,能够选择用于最小化干扰的信道。

附图说明

[0024] 图1示出了用于实现本发明的无线局域网(WLAN)系统。

[0025] 图2是示出根据本发明的示例性实施方式的调节传输功率的方法的流程图。

[0026] 图3示出了在TVWS频带中使用信道的示例。

[0027] 图4示出了根据本发明的示例性实施方式的WLAN通信的示例。

- [0028] 图5是示出根据本发明的示例性实施方式的请求信道接入的方法的流程图。
- [0029] 图6例示了图5的示例性实施方式中使用的RTS帧的格式。
- [0030] 图7例示了图5的示例性实施方式中使用的CTS帧的格式。
- [0031] 图8示出了根据本发明另一示例性实施方式的数据帧发送方法。
- [0032] 图9示出了根据本发明又一示例性实施方式的数据帧发送方法。
- [0033] 图10-11是示出带宽切换请求帧和带宽切换响应帧的格式的框图。
- [0034] 图12是示出根据本发明另一示例性实施方式的带宽调节方法的流程图。
- [0035] 图13是示出图12的示例性实施方式中使用的带宽切换声明帧的格式的框图。
- [0036] 图14示出了信标帧中包含的带宽管理信息的示例。
- [0037] 图15示出了能在本发明的示例性实施方式中执行的操作的示例。
- [0038] 图16示出了WLAN中PPDU帧的格式,可参照IEEE P802.11-2007中“第11部分:无线LAN介质接入控制(MAC)与物理层(PHY)规范”的17.3.2小节。
- [0039] 图17示出了根据本发明的示例性实施方式的发送数据帧的方法。
- [0040] 图18是示出根据本发明的示例性实施方式的PPDU帧的格式的框图。
- [0041] 图19是用于实现本发明的无线设备的框图。

具体实施方式

- [0042] 图1示出了用于实现本发明的无线局域网(WLAN)系统。
- [0043] 参照图1,WLAN系统包括一个或多个基本服务集(BSS)。BSS是能成功地相互同步和通信的站(STA)组,并非指特定区域。
- [0044] 基础结构BSS(BSS1、BSS2)包括一个或多个非接入点(AP)STA(非AP STA1、非AP STA2、非AP STA2)、提供分发服务的AP(AP STA1、AP STA2)以及与多个AP(AP STA1、AP STA2)连接的分发系统(DS)。在基础结构BSS中,AP管理非AP STA。
- [0045] 另一方面,独立BSS(IBSS)是在Ad-Hoc模式中运行的BSS。由于IBSS不包括AP,因此不存在进行集中管理的集中管理实体。也即是说,在IBSS中,以分布式方式对非AP STA进行管理。在IBSS中,由于不允许接入DS,因此所有的STA均可移动STA并且构成自包含网络。
- [0046] STA是基于美国电气电子工程师协会(IEEE)802.11标准并且具有介质接入控制(MAC)和无线介质物理层接口的预定功能介质,其宽泛地包括了AP STA和非AP STA。
- [0047] STA可称为移动终端、无线设备、无线终端、移动站(MS)、移动用户单元等。
- [0048] AP是经由无线介质为与AP关联的STA提供DS接入的功能实体。在包含AP的基础结构BSS中,非AP STA之间的通信基本上经由AP进行,但如果设置了直接链路,也可实现非AP STA之间的直接通信。AP也称为中央控制器、基站(BS)、节点B、基站收发系统(BTS)、站点控制器等。
- [0049] 多个基础结构BSS可通过分发系统(DS)相互连接。通过BSS连接的多个BSS称为扩展服务集(ESS)。ESS中包含的STA能够相互通信,并且一个ESS内的非AP STA能够在进行通信的同时无中断地从一个BSS移动到另一个BSS。
- [0050] DS是使得一个AP能够与另一AP进行通信的机制。通过DS,AP能针对与AP管理的BS相关联的STA发送帧,当STA移动到另一BSS时发送帧,或者向外部网络(例如有线网络等)发送帧。DS不一定是网络,而是只要其能够提供基于IEEE802.11的预定分发服务即可无任何

限制地实现。例如,DS可为无线网络(如网状网络)或使得AP相互连接的物理结构。

[0051] 图2是示出根据本发明的示例性实施方式的调节传输功率的方法的流程图。

[0052] 参照图2,AP向STA发送信道信息和最大传输功率信息(S210)。STA根据从AP接收的信息来确定要使用的传输信道和传输功率,并将数据帧发送到AP(S220、S230)。

[0053] AP向STA发送关于信道信息和最大传输功率的信息(S210)。信道信息指示一个可用信道,作为可供STA在WLAN系统中发送帧的信道。信道信息可指示分配给信道的编号或相应信道使用的频带。最大传输功率信息指示当STA使用信道信息指示的信道来发送帧时可用的最大传输功率。

[0054] 信道信息和最大传输功率可依频带环境而不断变化。因此,AP可周期性地更新相关信息,并将更新后的信息再次发送到STA。为了更新信道信息和最大传输功率信息,AP可以直接确定频带是否被另一WLAN系统或异构通信系统占用,这可以通过感测从另一无线装置发送的信号来实现。此外,可通过访问其中周期性地更新信道信息或最大传输功率信息的数据库(DB)而获取频带占用状态的有关信息。

[0055] AP可向STA发送设置帧,作为包含信道信息和最大传输功率信息的动作帧。此外,信道信息和最大传输功率信息可包含在主动扫描程序中AP响应于探测请求帧向STA发送的探测响应帧中而发送。

[0056] STA必须接收周期性地更新的信息和最大传输功率信息。因此,从AP发送到STA的信道信息和最大传输功率信息可包括在WLAN系统中从AP周期性地发送到STA的信标帧中而发送。

[0057] 接收了信道信息和最大传输功率信息的STA选择特定信道作为传输信道,并在最大传输功率信息指示的值的范围内发送数据帧(S220、S230)。

[0058] 主设备可将信道信息和最大传输功率信息发送到无线设备(其称为从设备)。主设备可为AP STA或非AP STA。主设备基于数据库选择传输信道及其最大传输功率。

[0059] 传输信道和最大传输功率可随STA的类型而变化。因此,主设备除了发送信道信息和最大传输功率信息之外还可发送服务目标STA的类型。

[0060] STA可针对TV WS频带的每个信道进行感测,或者可请求其它STA报告感测结果。

[0061] 如果STA能够访问包含与TVWS频带的信道状态有关的信息的数据库,则STA能够无需进行频谱感测而获取信道信息。

[0062] STA通过信道信息而掌握每个信道的状态,并且如果所用信道在授权用户出现时不再可用,则STA切换到可用信道。如有必要,STA可事先设置预备信道,以便在所用信道不再可用时使用。

[0063] 如果STA可用的特定信道与授权用户占用的信道相邻,则STA使用该特定信道时会产生干扰。

[0064] 图3示出了在TVWS频带中使用信道的示例。

[0065] 在TV WS中,未授权设备(例如AP、STA)通常能够使用30个信道,每个信道的带宽为6MHz。使用这些信道的一个前提条件是特定期望信道不会被授权用户占用。

[0066] 假定授权用户使用的信道32a、32b的带宽均为6MHz。在常规的IEEE 802.11a标准中,STA支持5MHz、10MHz、20MHz中的至少一个,故而AP和STA具有5MHz的标准信道带宽。因此,根据连续占用的WS信道的数量,通过将5MHz视为标准带宽,AP和STA能够支持10MHz或

20MHz的信道带宽。

[0067] 此处,传输信道是指未授权设备在特定频带中用来发送帧或类似的无线信号的物理无线资源。

[0068] 假设STA在TV WS中能够使用中央频带31,授权用户同时使用针对中央频带31相邻的信道32a、32b,并且中央频带31是传输信道的带宽。

[0069] 如果在与STA使用的传输信道31相邻的WS信道32a、32b中感测到授权用户的信号,则STA必须降低传输信道31的传输功率。这是为了减少对于授权用户的干扰。例如,STA的最大传输功率为100mW,但当相邻的WS信道32a、32b被授权用户使用,最大传输功率可限制在40-50mW。鉴于上述原因,考虑到这种传输功率限制,不必将传输信道的更宽带宽与更高吞吐量直接关联。某些情况下,更高传输功率可能比使用具有较窄带宽的传输信道更为有效。

[0070] 另一方面,如果带宽很宽但是传输功率低,则覆盖范围相对较窄,以至于预期接收者(例如WS STA和/或WS AP)不能接收到帧,从而可能导致隐藏的节点问题。因此,如果预期接收者不能接收到帧,则需要一种通过增大传输功率重发帧的方法,或者一种根据预期接收者的通信环境调节合适的频率带宽和传输功率而发送帧的方法。

[0071] 为了解决上述问题,下面将提出一种根据AP和/或STA可用的频带的状态以及是否成功接收了发送的帧来调节传输信道的带宽的方法。此外,可根据传输信道的带宽来调节传输功率的限制值。

[0072] 在以下的本发明示例性实施方式中,STA和/或AP可用的传输信道的带宽为5MHz、10MHz、20MHz,正常的最大传输功率为100mW,限制的最大传输功率为40mW,但不限于此。此外为了描述方便起见,将通过示例来说明STA向AP发送帧的条件。另选地,本发明示例性实施方式可应用于AP向STA发送帧的情况或多个WS STA在独立BSS中发送帧的情况。

[0073] 图4示出了根据本发明的示例性实施方式WLAN通信的示例。

[0074] 参照图4,STA通过三个传输信道CH2、CH3、CH4向AP发送数据帧410。由于相邻信道被现任用户占用,因此假定最大传输功率限制为40mW。

[0075] 如果WSAP正常接收数据帧410,则向STA发送确认(ACK)帧。

[0076] 另一方面,由于限制了传输功率,AP可能接收不到数据帧410。换句话说,数据帧410可能会在传输期间丢失。

[0077] 由于丢失了数据帧410,AP不能发送ACK帧,导致STA不能收到ACK帧(420)。

[0078] 如果在特定时间段内没有从AP收到ACK帧,STA可重发数据帧(430)。在重发数据帧之前,可在特定时间段内进行随机退避(backoff)以便使用频带。

[0079] 在重发数据帧的情况下,可通过增大传输功率来发送数据帧,使之能被AP接收。然而,为了防止对现任用户的干扰,减小了传输信道的带宽。也即是说,使用信道CH3作为传输信道,而不使用与现任用户占用的信道CH1、CH5相邻的信道CH2、CH4。

[0080] 如果通过信道CH3重发帧,则AP能够接收重发的数据帧并将ACK帧发送到STA(340)。

[0081] 为了减轻对现任用户的干扰并且更加有效地使用WS频带,STA需要灵活地调节传输信道的带宽。因此,需要一种调节传输信道的带宽以及传输功率的方法。

[0082] 本发明的本示例性实施方式提供了一种调节STA用来发送数据帧的传输信道的带

宽的机制。

[0083] 此外,本发明的本示例性实施方式可应用于通过调节传输带宽和/或传输功率而发送或重发数据帧的方法。

[0084] 图5是示出根据本发明的示例性实施方式的请求信道接入的方法的流程图。STA510向AP发送“请求发送”(RTS)帧,以请求信道接入(S510)。

[0085] RTS帧可包含传输信道请求字段,该字段包含关于作为STA 510用以发送数据帧的传输信道的请求信道的信息。每个RTS帧均可经由各请求信道发送。传输信道请求字段包括关于请求信道的带宽的信息,还可包括使用相关请求信道的带宽时关于最大传输功率的信息。

[0086] 可根据以下内容确定请求信道的带宽:STA 510执行的感测频带的结果、与现任用户对有关频带的占用相关的数据库、或两种感测结果和数据库的结合。

[0087] 接收RTS帧的AP 520确定请求信道是否可用。如果在接收RTS帧之前请求信道空闲,则表明请求信道可用。或者,可以根据在给予现任用户频率占用优先权的环境下执行的频谱感测结果来确定请求信道是否可用。

[0088] AP 520响应于请求帧向STA 510发送“允许发送”(CTS)帧。CTS帧可包括状态码字段,该字段包含关于是否同意STA 510使用请求信道带宽的指令信息。在状态码字段指示同意使用请求信道带宽的情况下,STA 510通过相应带宽向AP 520发送数据帧。

[0089] CTS帧可包括包含关于作为可用传输信道的响应信道的响应信息的字段。当状态码指示拒绝请求信道带宽时,可在CTS帧中包括关于响应信道带宽的信息。或者,CTS帧可包括关于能够传输CTS帧的传输信道带宽的信息。CTS帧可在RTS帧中规定的带宽上传输。响应信道可以是请求信道之中的某个。因此,响应信道的带宽窄于请求信道的带宽。

[0090] 图6例示了图5的示例性实施方式中使用的RTS帧的格式。

[0091] RTS帧600包括指示帧类型的帧控制字段610,指示在整个帧交换过程期间使用无线介质的时间的持续时间字段620,指示接收RTS帧600的无线装置的介质接入控制(MAC)地址的接收器地址字段630以及用于检测和校正在收发帧时出现的差错的帧校验序列(FCS)字段660。发送器地址640指示发送RTS帧的无线装置的MAC地址。

[0092] RTS帧600包括传输信道请求650,其指示关于期望由STA 510使用的请求信道的信息。传输信道请求字段650可包括请求带宽子字段651和功率限制子字段652。

[0093] 请求带宽子字段651指示期望使用的请求信道的带宽。例如,令RTS帧经由4个请求信道发送。如果每个请求信道的带宽为20MHz,则请求带宽子字段651指示80MHz。在IEEE 802.11WLAN系统中,无线装置的可用信道具有5MHz、10MHz、20MHz、40MHz四个值,使得带宽子字段651能够具有2比特的大小。然而,请求带宽子字段651的大小可随着无线设备可选择的信道带宽而变化。AP 520将RTS帧600的请求带宽子字段651指示的传输信道带宽识别为期望由STA 510使用的带宽,从而确定是否同意使用相应带宽。

[0094] 功率限制子字段652指示关于请求带宽子字段651或请求信道所指示的带宽的传输功率。

[0095] 图7例示了图5的示例性实施方式中使用的CTS帧的格式。

[0096] CTS帧700包括帧控制字段710、持续时间字段720、接收器地址字段730、FCS字段760以及WS控制字段750。

[0097] 传输信道控制字段750指示关于STA 510可用的响应信道或其上可发送CTS帧的响应信道的控制信息。传输信道字段750可包括表示是否同意使用RTS帧600所请求的请求信道的状态码子字段751,以及指示推荐给STA 510使用的传输信道带宽的响应带宽子字段752。

[0098] 如果状态码子字段751指示同意使用STA 510所请求的信道,则可以将响应带宽子字段752指示的带宽设置成与请求带宽子字段651指示的带宽相等。

[0099] 响应带宽子字段752指示可用响应信道的带宽。此时,推荐的带宽子字段752 可被设置成指示5MHz的带宽作为默认值。此外,响应带宽子字段752可指示关于多个信道的带宽。

[0100] 响应带宽子字段752可指示其上发送CTS帧700的响应信道的带宽。例如,假定两个CTS帧分别经由两个响应信道发送,每个响应信道带宽为20MHz。响应带宽子字段752可指示40MHz。

[0101] 传输信道控制字段750还可包括功率限制子字段753,该字段指示使用响应带宽子字段752指示的带宽时的可用传输功率。

[0102] 因此,STA 510在从AP 520接收到CTS帧700时使用状态码子字段751来确定是否同意使用频带,如果同意使用,则使用相应频带。如果状态码子字段751指示拒绝占用请求,则STA 510使用另一频率带宽。

[0103] STA 510能够使用经由其接收CTS帧的响应信道的带宽。

[0104] 在RTS帧600的持续时间字段620指示的时间内,在包含STA 510的BSS中,针对请求带宽子字段651指示的带宽建立网络分配矢量(NAV)。同样,在CTS帧700的持续时间字段720指示的时间内,在包含AP 520的BSS中,针对响应带宽子字段752指示的带宽建立NAV。

[0105] 传输信道请求字段650和/或传输信道控制字段750可不由单独的字段实现,而是利用持续时间字段620、720的保留位实现。也即是说,持续时间字段620、720占用的16个比特中的最高有效位(MSB)(即比特14和比特15这两个比特)分别用于指示多个请求信道的带宽以及一个响应信道或多个响应信道的总带宽。因此,针对要使用的传输信道,能够在STA和AP之间实现请求响应机制。

[0106] 与前述实施方式相反,在STA 510和AP 520之间的请求响应帧发送/接收机制中,可将RTS帧和CTS帧定义并使用为新的管理帧。

[0107] 图8示出了根据本发明另一示例性实施方式的数据帧发送方法。

[0108] 到自己的CTS(CTS-to-self)帧为CTS帧700,包括指示发送CTS帧的设备的地址的接收器地址字段730。

[0109] 如果AP发送数据帧,则STA可根据传输信道控制字段中包含的信道带宽和功率限制来接收数据帧(S820)。

[0110] 即使没有单独的请求,AP或STA也可通过发送CTS-to-self帧来调节带宽。

[0111] 图9示出了根据本发明又一示例性实施方式的数据帧发送方法。

[0112] STA发送带宽切换请求帧以请求切换带宽(S910)。

[0113] AP响应于带宽切换请求帧而发送带宽切换响应帧(S920)。

[0114] 图10-11是示出带宽切换请求帧和带宽切换响应帧的格式的框图。

[0115] 带宽切换请求帧1000包括指示相应帧的类型或名称的类别字段1010、指示相应帧

的动作的动作字段1020、指示接收帧的无线装置的MAC地址的接收器地址字段1030以及指示发送帧的无线装置的MAC地址的发送器地址字段1040。带宽切换请求帧1000包括指示期望由STA使用的传输信道的带宽的请求带宽字段1050。这与前述RTS帧600的请求带宽字段651相同,因此不再赘述。

[0116] 带宽切换响应帧1100包括类别字段1110、动作字段1120、接收器地址字段1130以及发送器地址字段1140。带宽切换响应帧1100可包括指示是否同意使用已发送的请求带宽字段1050所指示的传输信道带宽的状态码字段1150,以及指示STA 510请求使用的传输信道带宽的响应带宽字段1160。

[0117] 此外,带宽切换响应帧1100可包括功率限制字段1170,该字段指示当使用推荐的带宽字段1160指示的带宽的情况下可用于发送数据帧的传输功率。以上三个字段分别与前述CTS帧700的状态码子字段751、响应带宽子字段752以及功率限制子字段753相同,因此不再赘述。

[0118] 图12是示出根据本发明另一示例性实施方式的带宽调节方法的流程图。

[0119] AP 1220向STA 1210发送包括关于期望使用的传输信道带宽的信息的带宽切换声明帧(S1210)。STA 1210通过传输信道带宽发送数据帧(S1220)。图12示出了带宽切换声明帧由AP 1220发送的示例,但不限于此。另选地,STA 1210可发送带宽切换声明帧和数据帧。

[0120] 图13是示出图12的示例性实施方式中使用的带宽切换声明帧的格式的框图。

[0121] 带宽切换声明帧1300包括指示相应帧的类型或名称的类别字段1310、指示相应帧的动作的动作字段1320、指示期望使用的传输信道带宽的带宽切换声明元素字段1230以及指示在传输信道带宽中使用的功率的限制的功率限制字段1340。

[0122] 带宽切换声明元素字段1330包括指示相应字段为带宽切换声明元素字段的元素ID子字段1331,指示带宽切换声明元素字段1330的长度的长度子字段1332,用信令告知接收带宽切换声明帧的STA 510的动作是否受限的带宽切换模式子字段1333,指示期望使用的传输信道带宽的目标带宽子字段1334,以及指示目标带宽子字段 1334所指示的传输信道带宽切换时的时间的带宽切换计数字子字段1335。

[0123] 从AP 1220发送到STA 1210的带宽切换声明帧1300可定义为单独的管理帧。此外,可采用信标帧或探测响应帧作为带宽切换声明帧1300。

[0124] 众所周知,信标帧以信标间隔循环地广播。如果使用了信标帧,则可在传输间隔内半静态地调节传输信道带宽。

[0125] 图14示出了信标帧中包含的带宽管理信息的示例。

[0126] 信标帧包括带宽切换字段1400。带宽切换字段1400包括指示带宽切换信息的元素ID字段1410,指示带宽切换字段1300的长度的长度字段1420,以及指示关于每个传输信道的管理信息的至少一个传输信道带宽矢量字段1430、1440、1450。此处,三个传输信道带宽矢量包含在带宽切换字段1400中,但不限于此。另选地,带宽切换字段1400中可包含一个或三个以上传输信道带宽矢量。

[0127] 传输信道带宽矢量字段1430包括传输信道带宽子字段1431、操作偏移子字段1432、操作持续期间子字段1433以及操作间隔子字段1434。

[0128] 传输信道带宽子字段1431指示可用传输信道带宽的带宽。

[0129] 操作偏移子字段1432指示在相应带宽中的操作开始时间。

[0130] 操作持续期间子字段1433指示在相应带宽中的操作持续时间。

[0131] 操作间隔子字段1434指示在相应带宽中的操作持续时间经过以后再次启动新的操作持续期间的间隔。根据操作持续期间子字段1433和操作间隔子字段1434定义一个操作周期。

[0132] 图15示出了能在本发明的示例性实施方式中执行的操作的示例。为了便于说明，通过示例来描述WS频带中的操作。考虑到现任用户使用未占用频带的相反的边缘，将最大可用传输信道带宽设为10MHz。

[0133] 循环地发送信标帧，其包括传输信道带宽矢量字段1430。传输信道带宽矢量字段1430的传输信道带宽子字段1431指示5MHz带宽。

[0134] 收到信标帧之后，在传输信道带宽矢量字段1430内的操作偏移子字段1432指示的时刻以5MHz带宽启动STA的操作持续期间。

[0135] 操作持续期间贯穿操作持续期间子字段1433的持续时间，并且STA在操作间隔子字段1434指示的持续时间内使用10MHz的带宽。

[0136] 在信标间隔内由时分复用(TDM)方法支持带宽调节，并且可用与传输信道带宽矢量字段1430的传输信道带宽子字段1431指示的带宽相同的带宽来发送信标帧，从而在信标帧中包括这种传输信道带宽调节的相关信息来发送此信息。

[0137] 同时，即使AP用信令告知STA将要用于发送数据帧(即物理协议数据单元(PPDU))的传输功率和传输信道带宽的有关信息，也必须针对数据帧的特定部分由更高级保证AP的成功接收。也即是说，如果AP和/或STA发送的PPDU帧的物理层会聚过程(PLCP)头以较低传输功率发送，则位于该AP和/或STA的覆盖边缘的另一AP和/或STA可能接收不到相应的PLCP头。因此，该AP和/或STA不能正确地进行空闲信道评估(CCA)检测。

[0138] 图16示出了WLAN中PPDU帧的格式，可参照IEEE P802.11-2007中“第11部分：无线LAN介质接入控制(MAC)与物理层(PHY)规范”的17.3.2小节。

[0139] PPDU帧1600包括物理层控制过程(PLCP)前导码1610、信号字段1620以及数据字段1630。

[0140] PLCP前导码1610包括PPDU帧的符号以及用于定时同步的训练序列。

[0141] 信号字段1620包括PLCP头160的速率字段1621、保留字段1622、长度字段1623、奇偶校验字段1624和尾部字段1625。可在一个正交频分复用(OFDM)符号中发送信号字段1620。

[0142] 速率字段1621指示数据速率。

[0143] 长度字段1623可指示数据字段1630、待发送的PPDU帧1630或者MAC层当前请求物理层发送的PSDU 1632的八位字节的数目。

[0144] 奇偶校验字段1624是指示用于防止数据差错的奇偶校验位的字段。

[0145] 数据字段1630包括PLCP头160的服务字段1631、PSDU 1632和尾部字段1633。此外，数据字段1630还可包括用于填充PPDU帧1600的八位字节的填充字段1634。服务字段1631用于初始化扰码器。

[0146] 在WLAN系统中，STA和/或AP发送/接收的帧具有PPDU帧1600的上述形式。通过多个OFDM符号发送PPDU帧1600。

[0147] 如上所述，即使用信令告知用于发送数据帧的传输信道带宽，在使用带宽时传输

功率也会受限。此时,STA和/或AP可能不会收到PLCP头(更具体为PPDU帧结构上的信号字段)。因此,提出一种充分保证通过用信令告知的传输信道带宽发送数据帧时以最大传输功率使用基本传输信道(5MHz带宽)来发送PLCP头的方法。

[0148] 图17示出了根据本发明的示例性实施方式的发送数据帧的方法。此处,数据帧是指在WLAN系统的物理层中发送的PPDU帧。

[0149] 可在不同频带中采用不同传输功率发送PPDU帧的PLCP头和数据字段。下面将用于发送PLCP头的频带称为第一传输信道1710,而用于发送数据字段的频带称为第二传输信道1720。

[0150] 第一传输信道1710的带宽是固定的,但第二传输信道1720的带宽是可变的。第一传输信道1710的带宽可窄于第二传输信道1720的带宽。第一传输信道1710的带宽可固定为5MHz,这是为了充分保证通过第一传输信道1710发送PLCP头时的最大传输功率。

[0151] 第二传输信道1720可具有通过由STA或AP实现的DB接入或频谱感测结果声明的未占用频带的特定带宽。

[0152] 第二传输信道1720可具有如上参照图5-15所述的用信令告知的传输信道带宽。

[0153] 参照图5-7,在通过发送和接收RTS-CTS帧来用信令告知数据帧的传输信道带宽的情况下,如果状态码751指示允许,则第二传输信道的带宽可为传输信道请求字段650的请求带宽子字段651指示的带宽。如果状态码751指示拒绝,则第二传输信道的带宽可为传输信道控制字段750的响应带宽子字段752指示的带宽。

[0154] 参照图8,CTS-to-Self帧的传输信道控制字段指示的带宽可以用作第二传输信道的带宽。

[0155] 参照图9-11,在通过发送和接收带宽切换请求帧及带宽切换响应帧而用信令告知传输信道带宽的情况下,如果状态码1150指示同意,则第二传输信道的带宽可为请求带宽字段1050指示的带宽。如果状态码1150指示拒绝,则第二传输信道的带宽可为响应带宽字段1160指示的带宽。

[0156] 参照图12-13,当通过发送带宽切换声明帧而用信令告知传输信道带宽时,第二传输信道的带宽可为目标带宽子字段1334指示的带宽。

[0157] 参照图14-15,当由包含信道带宽矢量字段的信标帧用信令告知传输信道带宽时,第二传输信道的带宽可为带宽矢量字段1430、1440、1450的每个信道带宽子字段指示的带宽。

[0158] 参照图17,STA和/或AP通过相对于中心频率 f_c 具有5MHz带宽的第一传输信道1710发送PLCP前导码1810和PLCP头180(具体为信号字段1820)。

[0159] 通过具有等于或宽于第一传输信道1710的带宽的第二传输信道1720发送数据字段1830。第二传输信道1720的带宽可为5MHz、10MHz、20MHz或以上,均为5的倍数。

[0160] 虽然STA和/或AP能够使用更高带宽,但用于发送PLCP头180的带宽限定为5MHz的带宽。这是为了通过以尽可能大的功率发送PLCP头180来保证接收器的成功接收。

[0161] 由于第一传输信道1710和第二传输信道1720的带宽不同,因此其传输功率也会不同。例如当针对PLCP头180的传输功率为100mW时,针对数据字段1830的传输功率可为40mW。

[0162] 如果接收器位于发送器的覆盖边缘,则由于在信道中未感测到信号,接收器能接收PLCP头180而无法接收数据字段1830。虽然未感测到信号,但接收器根据PLCP头180的帧

长度信息也能确定第二传输信道1720被占用。

[0163] 在PLCP头180和数据字段1830之间可设置转换间隙1730。由于采样频率以及采样速率在第一传输信道1710与第二传输信道之间变化,因此设置转换间隙1730以允许将接收器调谐到扩展的带宽。如果接收器以尽可能高地支持的采样速率工作,则可能无需这种转换间隙。

[0164] 图18是示出根据本发明的示例性实施方式的PPDU帧的格式的框图。

[0165] PPDU帧1800包括PLCP前导码1810、信号字段1820和数据字段1830。

[0166] PLCP前导码1810用于同步。在WLAN系统中,PLCP前导码1810包括用于发送器和接收器之间的各种定时器同步的12个OFDM符号。其中,10个符号为短训练符号,而其余两个符号为长训练符号。

[0167] 信号字段1820包括PLCP头180的速率字段1821、长度字段1822、奇偶校验字段1823、尾部字段1824、带宽字段1825以及传输功率字段1826。

[0168] 速率字段1821、长度字段1822、奇偶校验字段1823、尾部字段1824具有分别与图16的字段1621、1623、1624、1625相同的功能。

[0169] 带宽字段1825示出第二传输信道1720的带宽。如果将第二传输信道1720的带宽(即用于数据字段1830的传输带宽)用信令告知PLCP头180,则根据该信令信息确定PSDU 1832的子载波间距。

[0170] 传输功率字段1826示出了在使用第二传输信道1710时的传输功率限制。传输功率字段1826指示的最大传输功率值可为如上参照图5-15所述的示例性实施方式中的功率限制子字段652、753以及功率限制字段1170、1340指示的最大传输功率。

[0171] 数据字段1830包括PLCP头180的服务字段1831、PSDU 1832、尾部字段1833和填充字段1834。此处,尾部字段1833和填充字段1834具有分别与图16的尾部字段1633和填充字段1634相同的功能。

[0172] 根据数据速率对数据字段1830进行编码,并在发送之前进行扰码。

[0173] 服务字段1831包含在PLCP头180中,但在发送时视为包含在PPDU帧1800的数据字段1830中。这是为了初始化扰码器。

[0174] PPDU帧1800的格式仅为示例。各个字段的名称和位置均可改变。此外,可省略PPDU帧1800的某个字段而增加另一字段。

[0175] 图19是用于实现本发明的无线设备的框图。无线设备1900可为STA或AP的一部分,或者可为发送器或接收器的一部分。

[0176] 无线设备1900包括接口单元1910和处理器1920。

[0177] 接口单元1910可操作地与处理器1920耦合并向无线接口提供其它无线设备。处理器1920实现了图2、5、8、9、12的实施方式中所示的STA或AP的功能。处理器1920可进行带宽自适应。

[0178] 处理器可包括专用集成电路(ASIC)、其它芯片组、逻辑电路和/或数据处理设备。存储器可包括只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、闪存、储存卡、存储介质和/或其它存储设备。当以软件实现实施方式时,本文描述的技术可由执行此处所述功能的模块(例如程序、功能等)来实现。模块可存储在存储器中并由处理器执行。存储器可在处理器内部或外部实现,在这种情况下可通过本领域公知的各种手段与处理器通信连接。

[0179] 基于此处描述的示例性系统,已参照多个流程图描述了可根据公开主题实现的方法。尽管为了简便起见,这些方法被示出并描述为一系列步骤或块,但应当理解,要求保护的主体不受这些步骤或块的顺序限制,因为某些步骤可能以与本文所述不同的顺序进行,或与其它步骤并行。此外,本领域技术人员应当理解,流程图示出的步骤并不是惟一的,在不影响本发明的范围和精神的前提下还可包含其它步骤,或者也可删去示例性流程图中的一个或多个步骤。

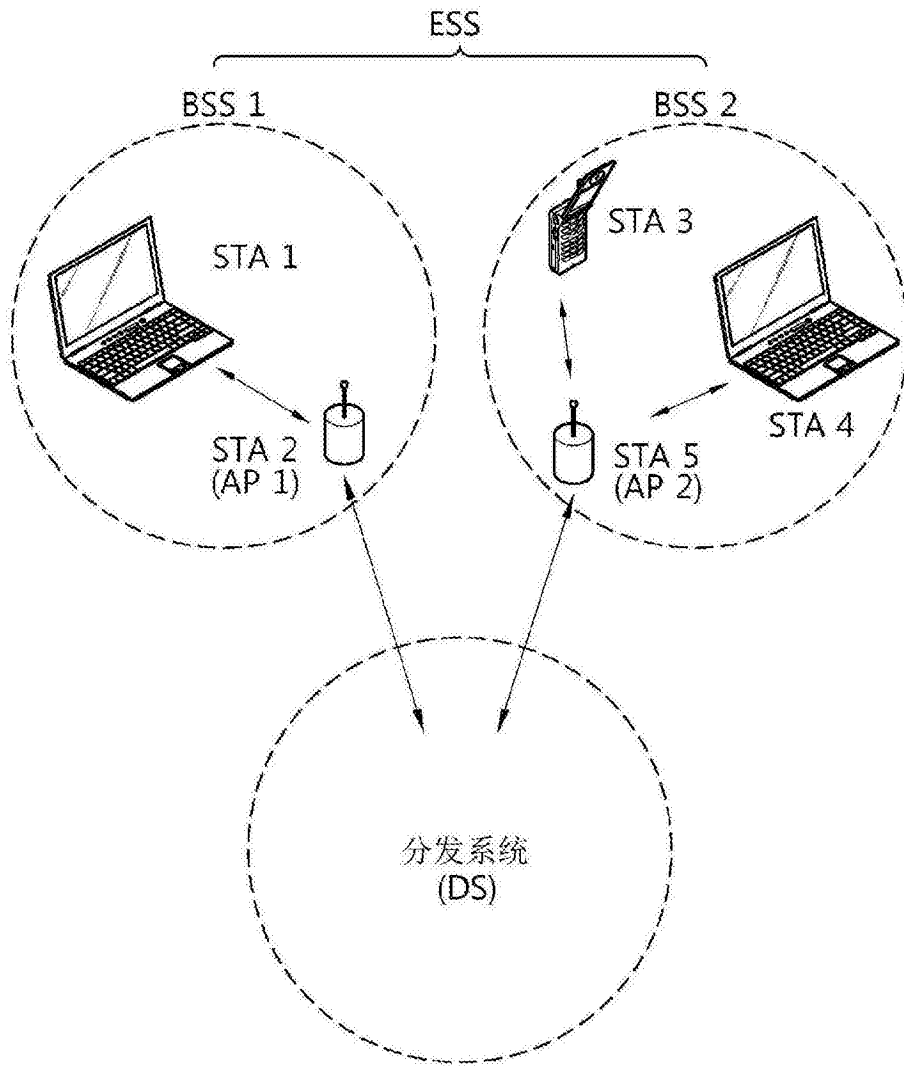


图1

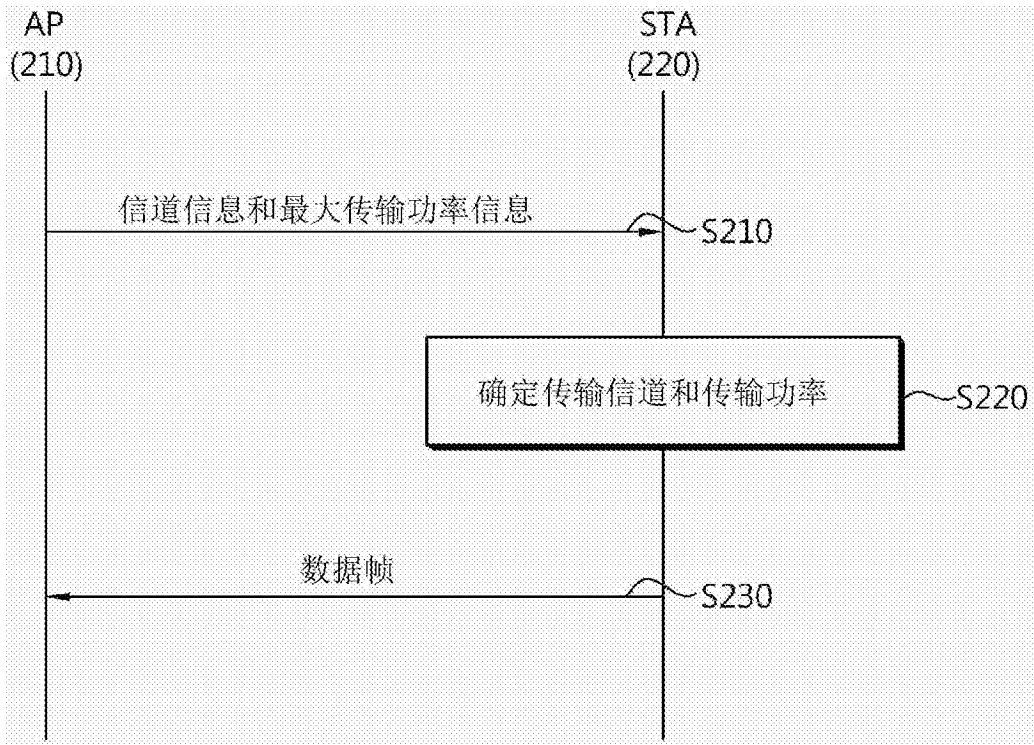


图2

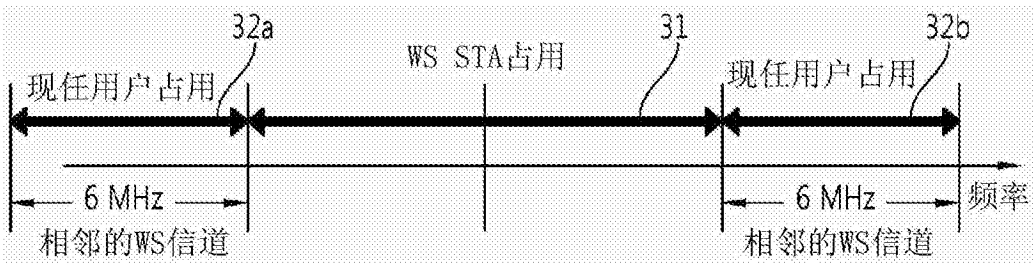


图3

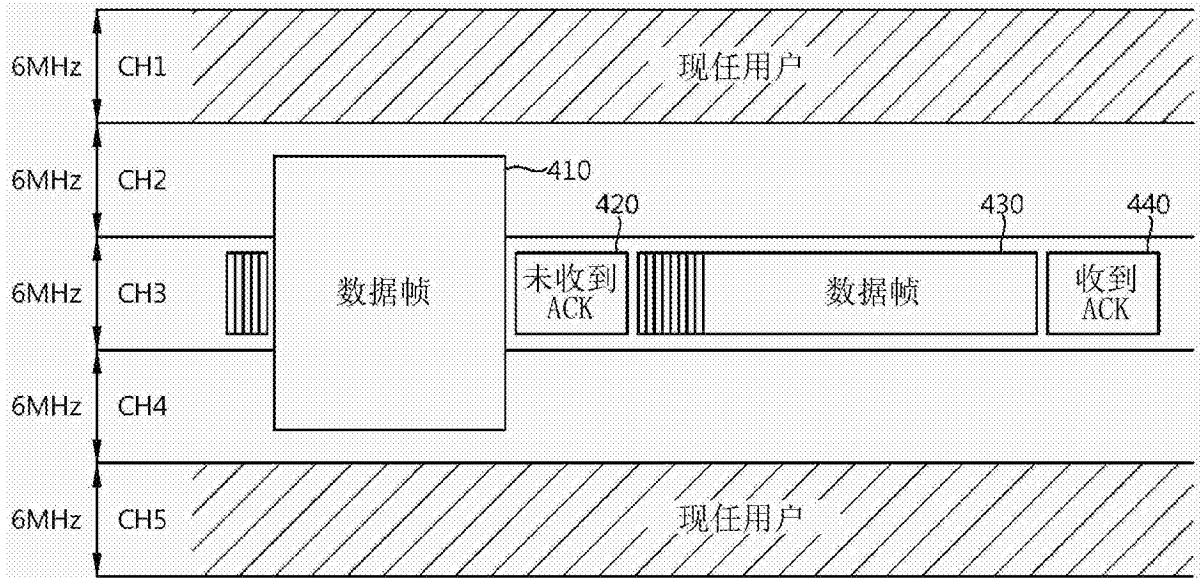


图4

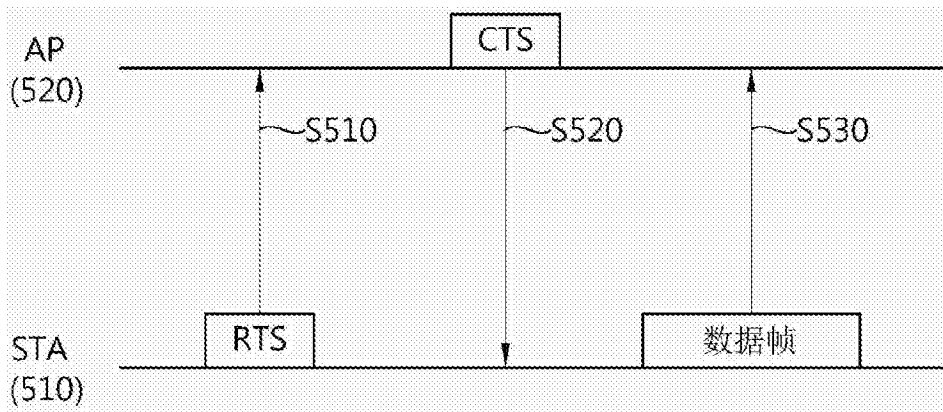


图5

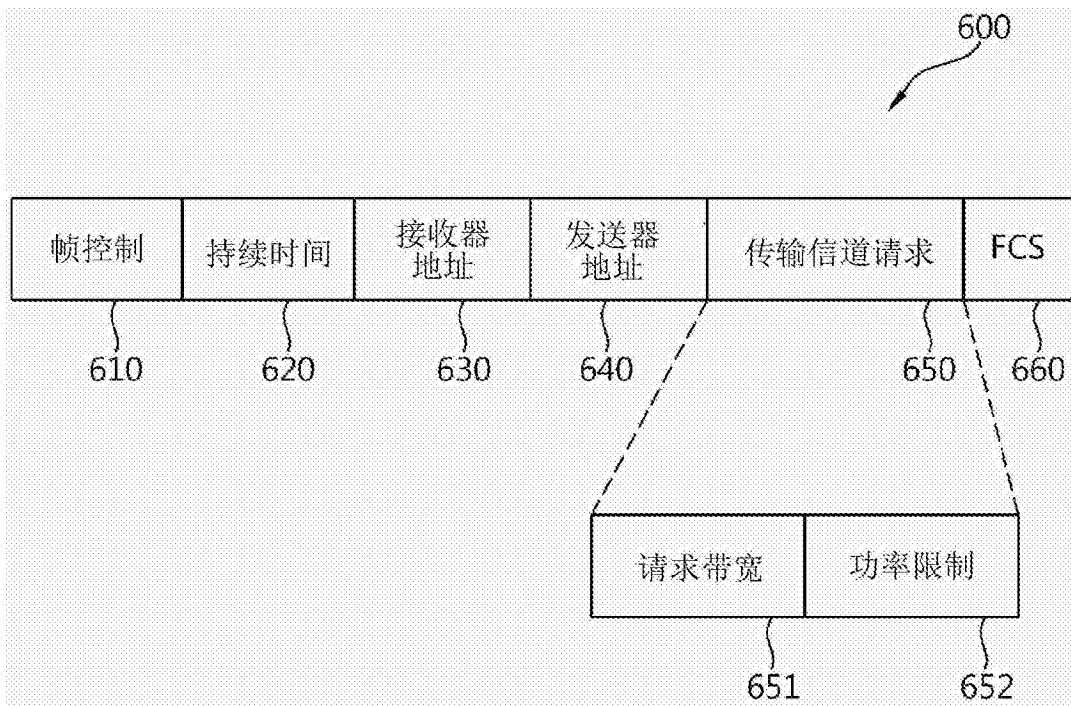


图6

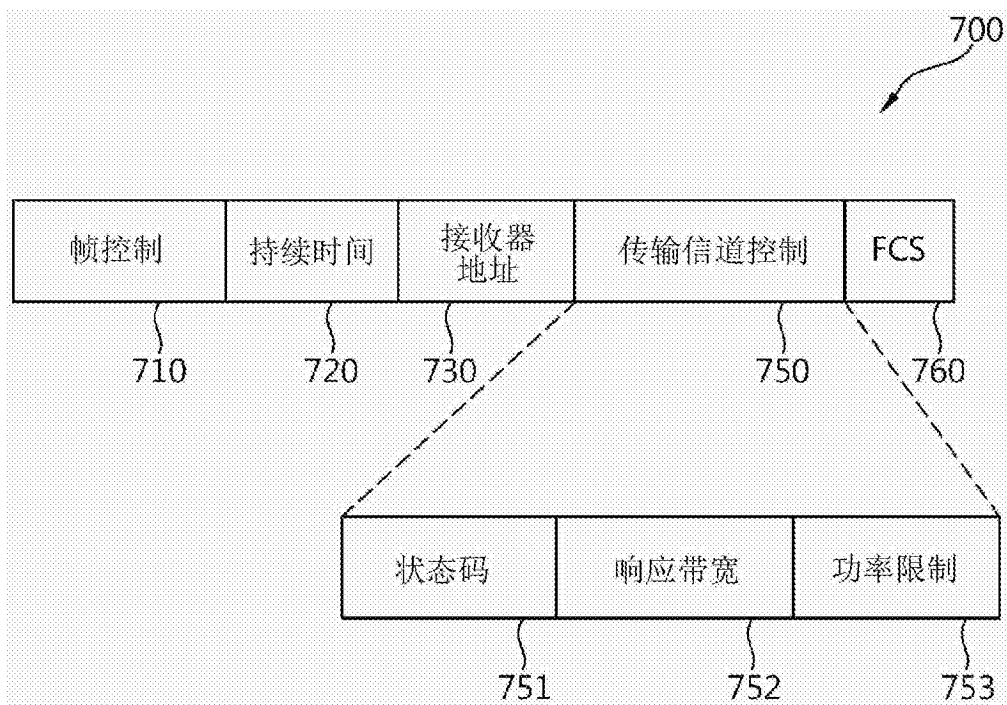


图7

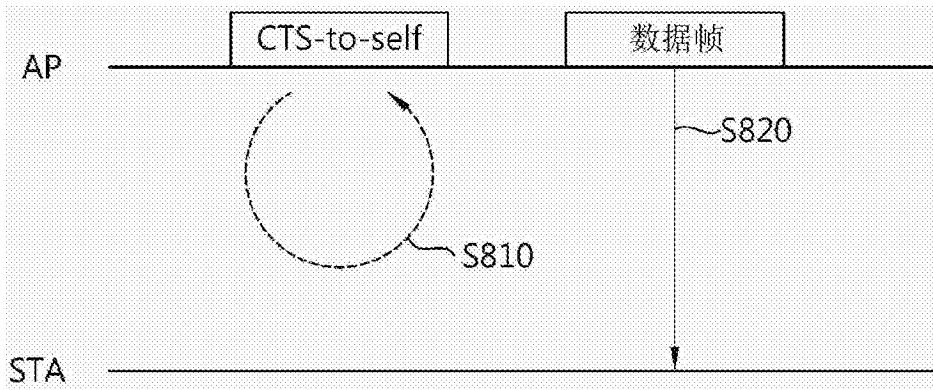


图8

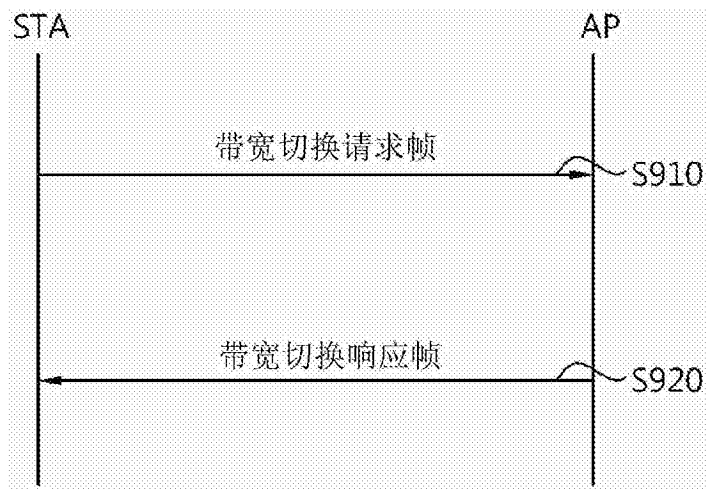


图9

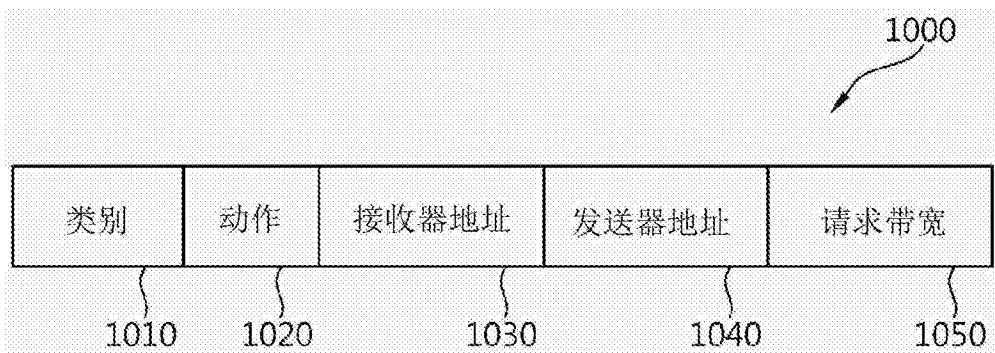


图10

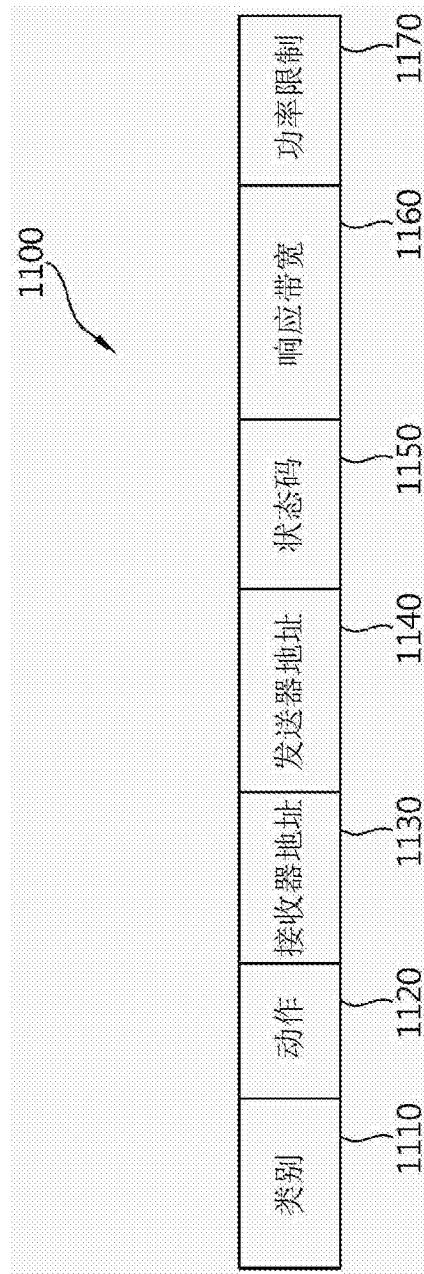


图11

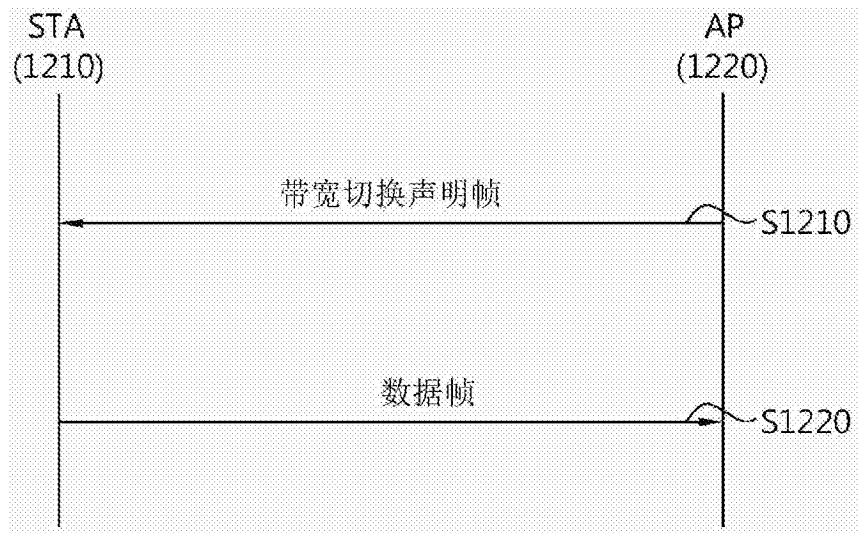


图12

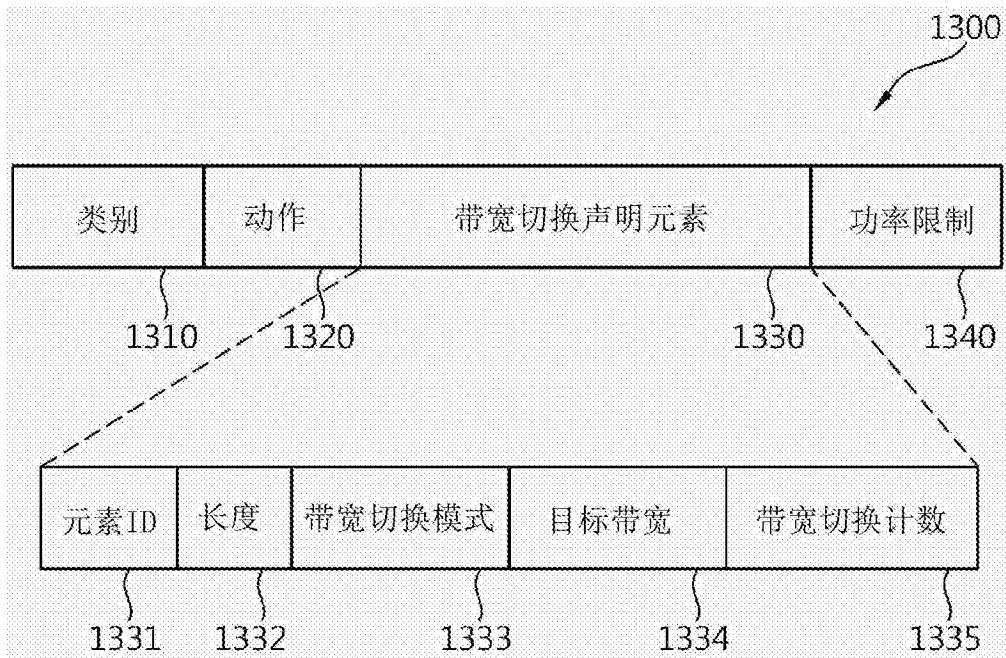


图13

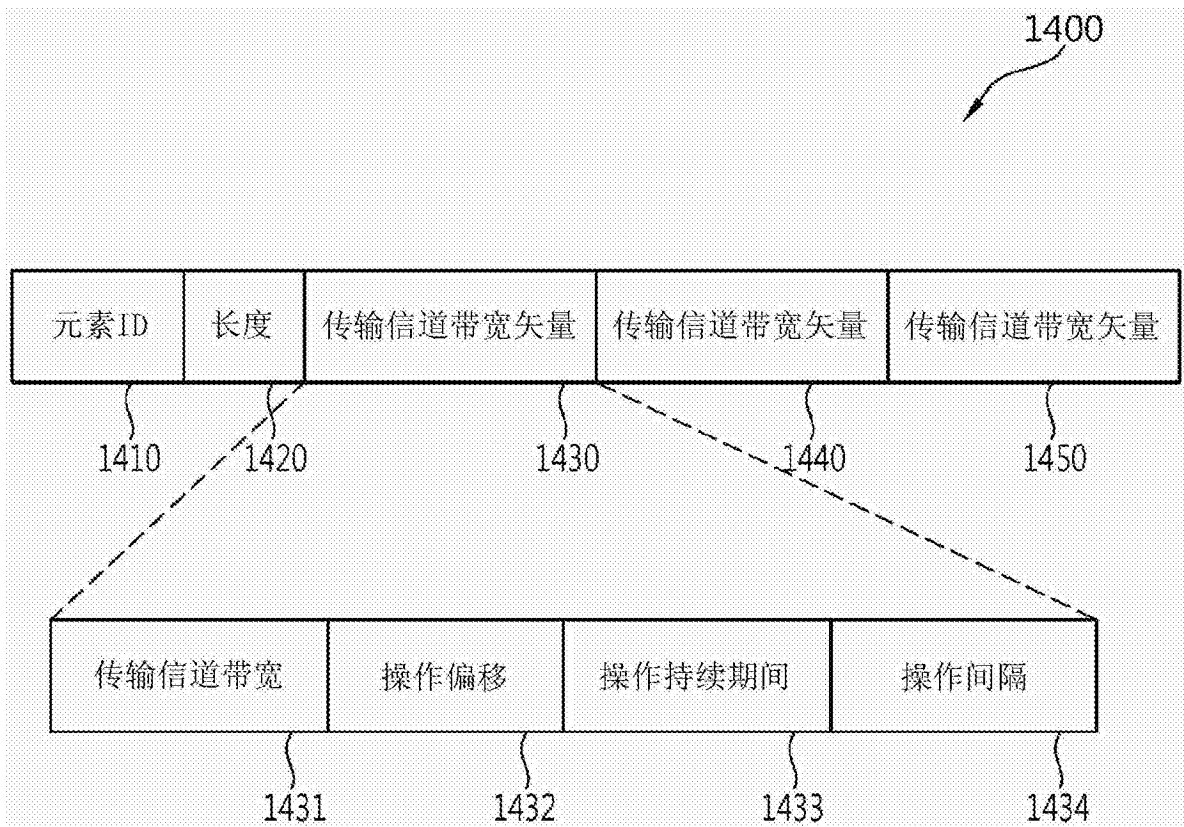


图14

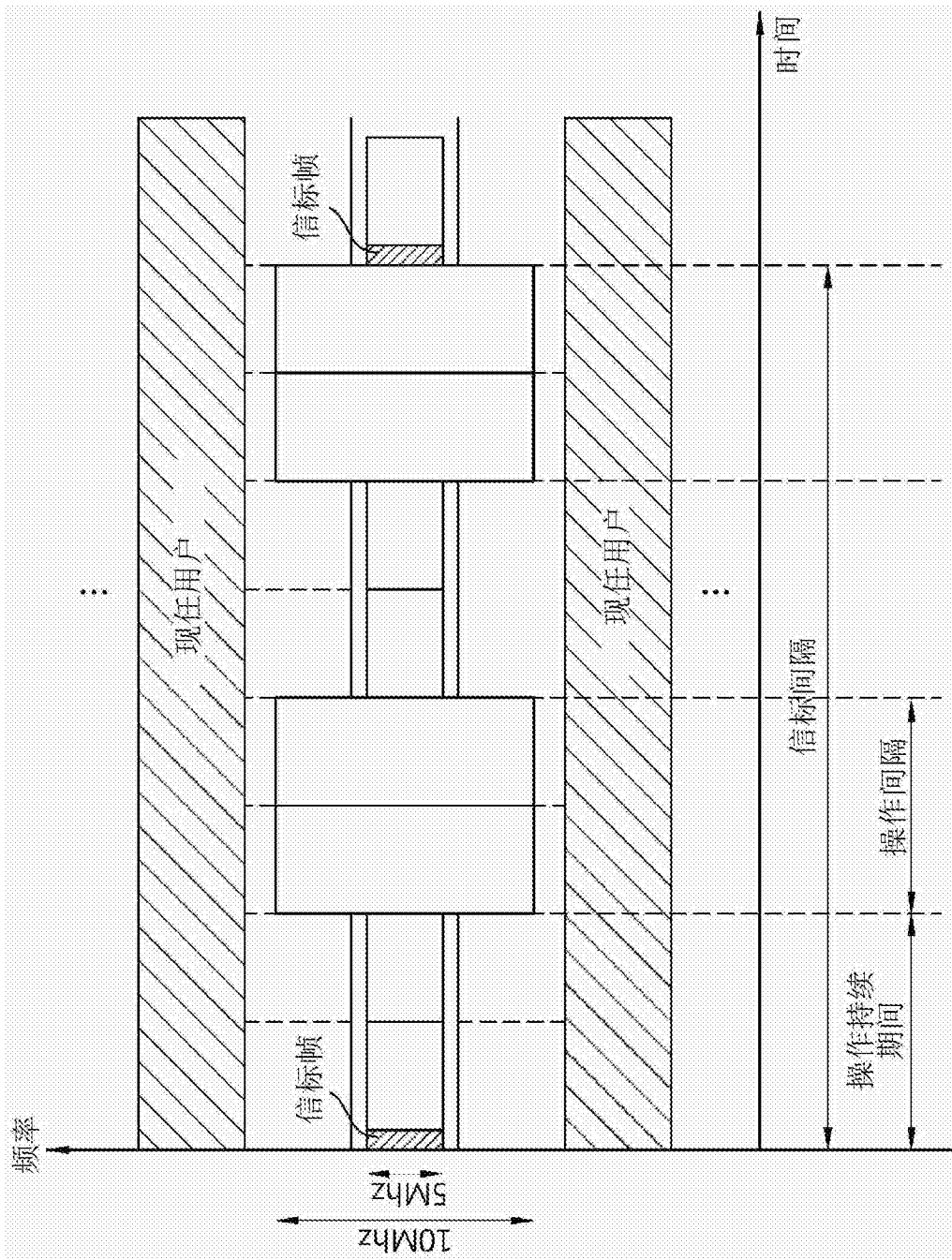


图15

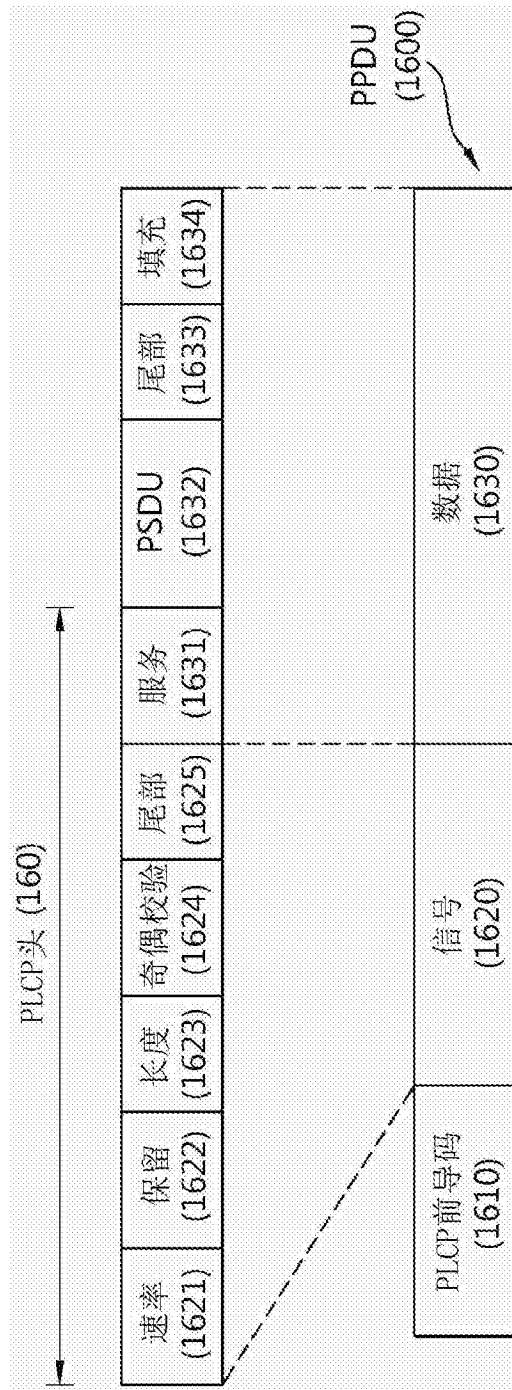


图16

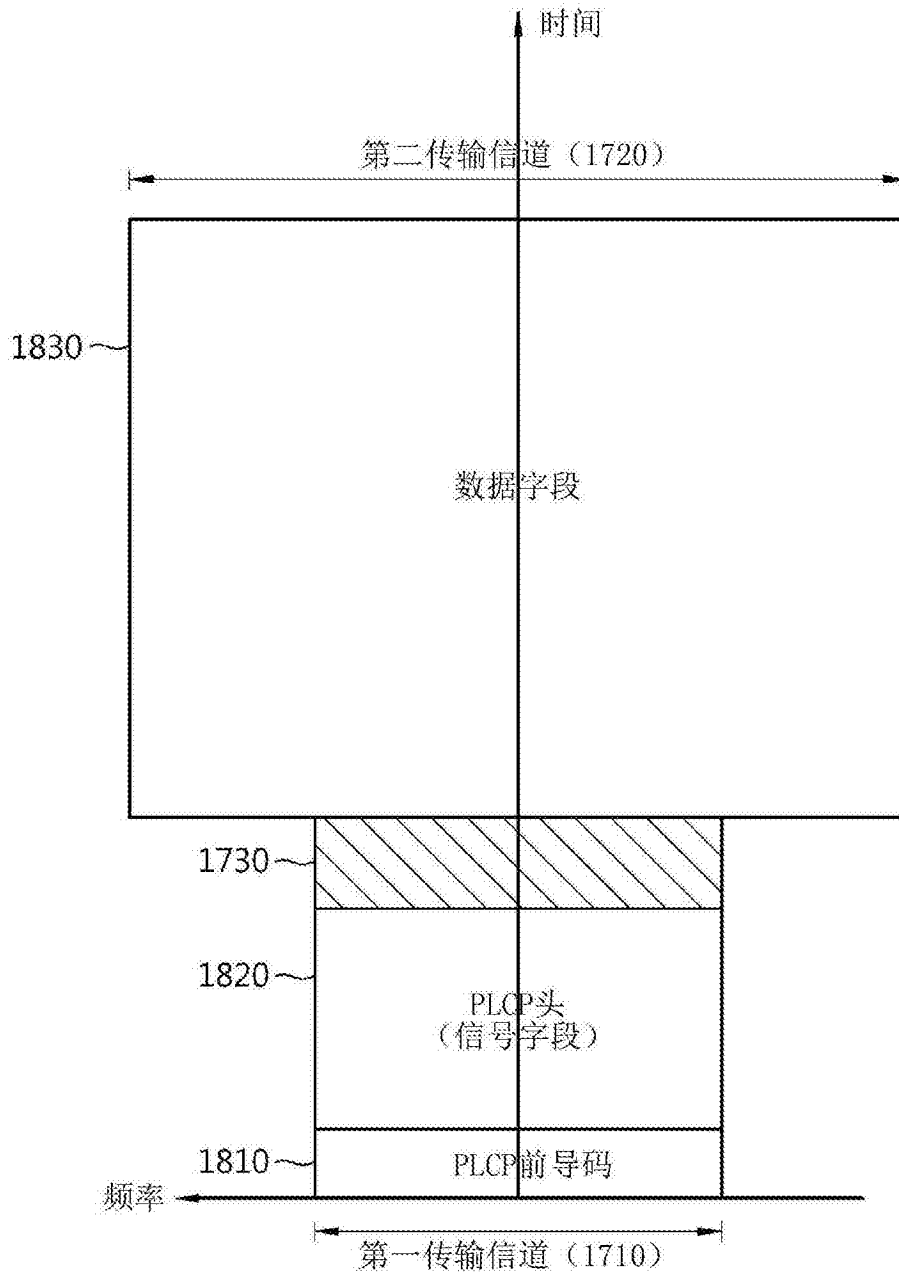


图17

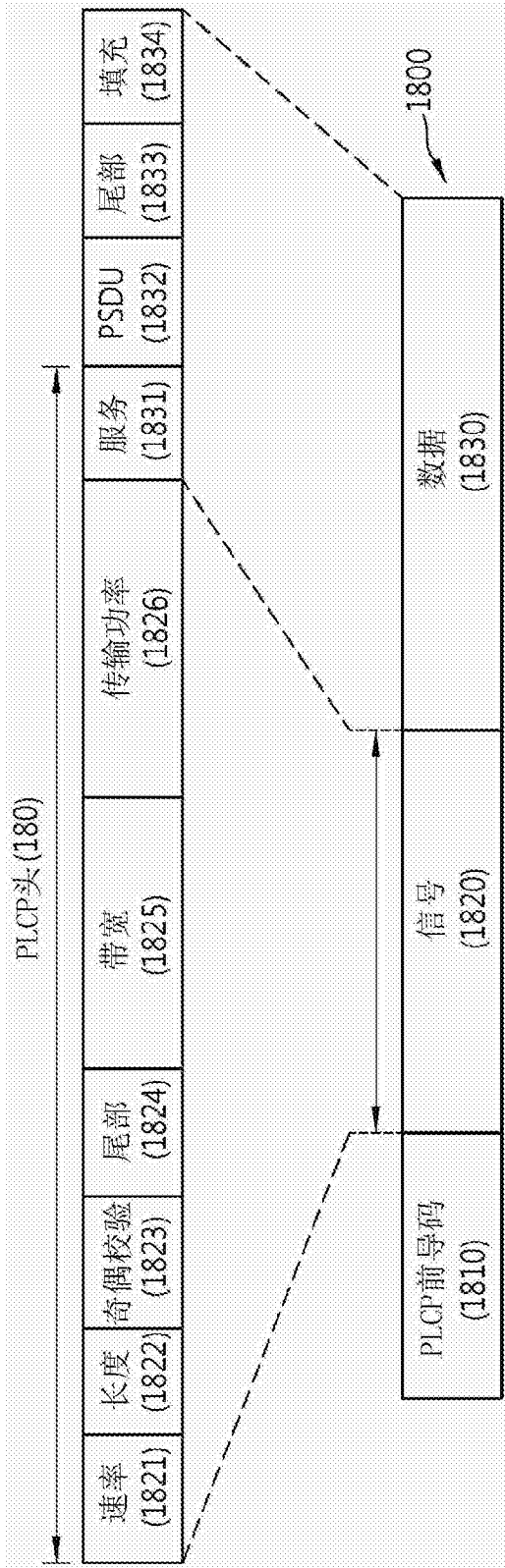


图18

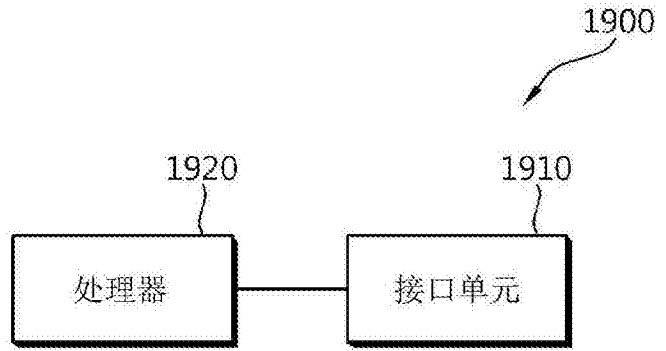


图19