



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115189727 A

(43) 申请公布日 2022. 10. 14

(21) 申请号 202210664581.3

(22) 申请日 2016.07.01

(30) 优先权数据

62/191,100 2015.07.10 US

62/217,559 2015.09.11 US

62/251,482 2015.11.05 US

(62) 分案原申请数据

201680040835.7 2016.07.01

(71) 申请人 交互数字专利控股公司

地址 美国特拉华州

(72) 发明人 奥盖内科梅·奥泰里 娄汉卿

杨睿 罗伯特·L·奥勒森

阿尔凡·沙欣 孙立祥

(74) 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283

专利代理师 肖冰滨

(51) Int.Cl.

H04B 7/0417 (2017.01)

H04B 7/06 (2006.01)

H04W 24/10 (2009.01)

H04W 88/08 (2009.01)

权利要求书2页 说明书24页 附图30页

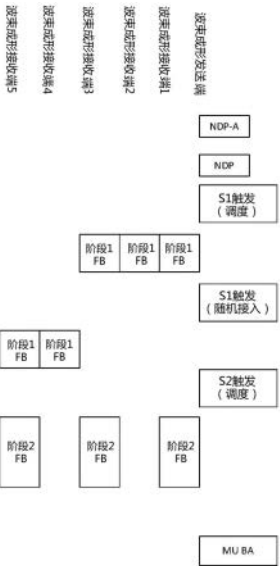
(54) 发明名称

针对OFDMA WLAN的统一反馈

(57) 摘要

一种用于无线局域网 (WLAN) 中的接入点的资源反馈的方法可以包括在所述WLAN中使用正交频分多址 (OFDMA) 或多输入多输出 (MIMO) 信令中的一者将通信从所述接入点发送到多个站。所述方法可以包括在空数据分组公告 (NDPA) 帧中将针对第一带宽内的至少一个资源单元的资源单元信道质量反馈请求发送到所述多个站中的每一个站; 将空数据分组 (NDP) 从所述接入点发送到所述多个站中的每一个站, 以测量和提供针对被发送到所述多个站中的每一个站的所述第一带宽内的所述至少一个资源单元的信道质量; 在所述接入点处从所述多个站中的至少一个站接收资源单元信道质量反馈响应, 该资源单元信道质量反馈响应包括用于所述多个站中的至少一个站的针对所述第一带宽内的资源单元的信道质量的指示; 和/或在所述接入点处调度用于所述多个站中的至少一个站的至少一个分配的资源单元以基于所述反馈响应将数据传输发送

到所述接入点, 或者将请求发送到所述多个站中的至少一个站以基于所述反馈响应发送信道信息。



1. 一种包括收发信机的站,所述收发信机被配置为:
传送关于所述站的链路自适应能力的指示;
接收基于所述站的所述链路自适应能力的对于链路自适应反馈的请求,所述链路自适应请求与带宽部分内的至少一个资源单元相关联,并且其中对于链路自适应反馈的所述请求是从调制和编码方案(MCS)反馈(MFB)请求者接收的;
响应于对于所述链路自适应反馈的所述请求,确定与所述至少一个资源单元相关联的MCS;以及
将与所述带宽部分内的所述至少一个资源单元相关联的所确定的MCS发送到所述MFB。
2. 根据权利要求1所述的站,其中所述收发信机进一步被配置以:
响应于对于链路自适应反馈的所述请求,确定与所述站相关联的信噪比(SNR)或空间时间流数目中的至少一者;以及
将所确定的与所述站相关联的所述SNR或所述空间时间流的数目中的至少一者传送给所述MFB。
3. 根据权利要求1所述的站,其中,对于链路自适应反馈的所述请求包括调制和编码方案请求(MRQ)。
4. 根据权利要求1所述的站,其中,对于链路自适应反馈的所述请求与反馈粒度相关联,并且其中,所述反馈粒度基于所述站的所述链路自适应能力。
5. 根据权利要求1所述的站,其中,对于链路自适应反馈的所述请求还包括关于带宽部分内的所述至少一个资源单元的指示。
6. 一种方法,包括:
传送关于所述站的链路自适应能力的指示;
接收基于所述站的所述链路自适应能力的对于链路自适应反馈的请求,所述链路自适应请求与带宽部分内的至少一个资源单元相关联,并且其中对于链路自适应反馈的所述请求是从调制和编码方案(MCS)反馈(MFB)请求者接收的;
响应于对于链路自适应反馈的所述请求,确定与所述至少一个资源单元相关联的MCS;以及
将与所述带宽部分内的所述至少一个资源单元相关联的所确定的MCS发送到所述MFB。
7. 根据权利要求6所述的方法,其中,还包括
响应于对于链路自适应反馈的所述请求,确定与所述站相关联的信噪比(SNR)或空间时间流数目中的至少一者;以及
将所确定的与所述站相关联的所述SNR或所述空间时间流的数目中的至少一者发送到所述MFB。
8. 根据权利要求6所述的方法,其中,对于链路自适应反馈的所述请求包括调制和编码方案请求(MRQ)。
9. 根据权利要求6所述的方法,其中,对于链路自适应反馈的所述请求与反馈粒度相关联,并且其中,所述反馈粒度基于所述站的所述链路自适应能力。
10. 根据权利要求6所述的方法,其中,对于链路自适应反馈的所述请求还包括关于带宽部分中的所述至少一个资源单元的指示。
11. 一种由接入点执行的多阶段反馈的方法,所述方法包括:

发送用于估计多个站下行链路信道中的每一个的空分组公告 (NDP) ;
发送信道状态信息 (CSI) 反馈请求;
接收对所述CSI反馈请求的响应;以及
调度资源单元以供多个站中的至少一个站进行传输。

针对OFDMA WLAN的统一反馈

[0001] 本申请为2016年7月1日递交的题为“针对OFDMA WLAN的统一反馈”的中国专利申请No.201680040835.7的分案申请,该申请的的内容通过引用而被整体结合于此。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请为2015年7月10日提交的美国临时专利申请序列No.62/191,100,2015年9月11日提交的美国临时专利申请序列No.62/217,559,以及2015年11月5日提交的美国临时专利申请序列No.62/251,482的权益,所述申请的内容作为引用结合于此并且本申请要求这些优先权申请的提交日的权益。

背景技术

[0004] 无线局域网(WLAN)可以具有多种操作模式,诸如基础设施基本服务集(BSS)模式和独立BSS(IBSS)模式。基础设施BSS模式中的WLAN可以具有用于BSS的接入点(AP)。一个或多个无线发射接收单元(WTRU),例如站(STA)可以与AP相关联。AP可以具有到分布系统(DS)或其他类型有线/无线网络的接入或接口,其在BSS之中或之外转载业务。源自BSS外部的到STA的业务可以通过AP到达,其可以将业务递送到STA。

发明内容

[0005] 公开了用于无线局域网(WLAN)中正交频分多址(OFDMA)的统一反馈的系统、方法和手段。统一反馈可以由基于每个RU的调制和译码方案(MCS)反馈、基于每个RU的信道状态信息(CSI)反馈和/或具有对称(symmetrical)RU分配的反馈提供。基于RU的MCS反馈可以包括例如具有使用信噪比(SNR)偏差(deviation)报告的RU反馈压缩和/或使用源编码或分层(hierarchical)RU标签(例如RU树)的RU标签(label)压缩的基于RU的反馈。基于RU的CSI反馈可以例如根据基于RU的CSI反馈能力、RU反馈模式、基于多阶段RU的反馈和/或RU反馈粒度的指示。

[0006] 所述方法可以包括一种用于无线局域网(WLAN)中的接入点的资源反馈的方法。所述方法可以包括在所述WLAN中使用正交频分多址(OFDMA)或多输入多输出(MIMO)信令中的一者将通信从所述接入点发送到多个站;在空数据分组公告(NDPA)帧中将针对第一带宽内的至少一个资源单元的资源单元信道质量反馈请求发送到所述多个站中的每一个站;将空数据分组(NDP)从所述接入点发送到所述多个站中的每一个站,以测量和提供针对被发送到所述多个站中的每一个站的所述第一带宽内的至少一个资源单元的信道质量;在所述接入点处从所述多个站中的至少一个站接收资源单元信道质量反馈响应,该资源单元信道质量反馈响应包括用于所述多个站中的至少一个站的针对所述第一带宽内的资源单元的信道质量的指示;和/或在所述接入点处调度用于所述多个站中的至少一个站的至少一个分配的资源单元以基于所述反馈响应将数据传输发送到所述接入点,或者将请求发送到所述多个站中的至少一个站以基于所述反馈响应发送信道信息。

[0007] 所述信道质量的指示可以包括信噪比(SNR)、信干噪比(SINR)、以及调制和译码(MCS)反馈中的至少一者。所述第一带宽可以比所述接入点和所述多个站之间的传输带宽

小。所述接入点可以发送空数据分组公告 (NDPA) 帧到多个站, 该NDPA帧包括反馈带宽、分组、噪声标准索引、信噪比索引、和反馈类型中的至少一者。接入点可以调度所述多个站中的至少一个站以在接收到反馈请求时、当由所述接入点轮询时、以级联方式 (in a cascaded manner)、或者在由所述接入点提供的时间处发送反馈。基于反馈响应发送请求到多个站中的至少一个以发送信道信息可以包括在第一带宽或为第一带宽的子集的第二带宽中发送请求。

[0008] 所述信道信息可以包括信道状态信息或显式压缩信道状态信息。所述信道质量可以包括SNR、信道状态信息、信道质量指示符、预编码矩阵指示符、或秩指示符。

[0009] 所述NDPA帧可以包括信道反馈参数。所述信道反馈参数可以由所述接入点或所述多个站确定。

[0010] 一种无线局域网 (WLAN) 中的接入点, 可以包括处理器, 被配置有可执行指令用以: 在所述WLAN中使用正交频分多址 (OFDMA) 或多输入多输出 (MIMO) 信令中的一者将通信从所述接入点发送到多个站; 在空数据分组公告 (NDPA) 帧中将针对第一带宽内的至少一个资源单元的资源单元信道质量反馈请求从所述接入点发送到所述多个站中的每一个站; 将空数据分组 (NDP) 从所述接入点发送到所述多个站中的每一个站, 以测量和提供针对被发送到所述多个站中的每一个站的所述第一带宽内的至少一个资源单元的信道质量; 在所述接入点处从所述多个站中的至少一个站接收资源单元信道质量反馈响应, 该资源单元信道质量反馈响应包括用于所述多个站中的至少一个站的针对所述第一带宽内的资源单元的信道质量的指示; 和/或在所述接入点处调度用于所述多个站中的至少一个站的至少一个分配的资源单元以基于所述反馈响应将数据传输发送到所述接入点, 或者将请求发送到所述多个站中的至少一个站以基于所述反馈响应发送信道信息。

[0011] 所述接入点处理器可以包括可执行指令用以发送空数据分组公告 (NDPA) 帧到多个站, 该NDPA帧包括反馈带宽、分组、噪声标准索引、信噪比索引和反馈类型中的至少一者; 调度站以在接收到反馈请求时、当由所述接入点轮询时、以级联方式、或者在由所述接入点提供的时间处发送反馈; 和/或在第一带宽或为第一带宽的子集的第二带宽中发送请求到多个站中的至少一个以基于反馈响应发送信道信息。接入点处理器可以利用指令编程以执行此处公开的任意接入点描述。

附图说明

[0012] 图1A为可以在其中实施一个或多个所公开的特征的示例通信系统的系统图。

[0013] 图1B描述了示例无线发射/接收单元WTRU。

[0014] 图1C说明了示例性无线局域网 (WLAN) 设备。

[0015] 图2为用于20MHz构建块的OFDMA数字学 (numerology) 的示例。

[0016] 图3为用于40MHz构建块的OFDMA数字学的示例。

[0017] 图4为用于80MHz构建块的OFDMA数字学的示例。

[0018] 图4A为资源单元的示例。

[0019] 图5为在802.11ac中的MCS反馈的VHT变量HT控制字段的示例。

[0020] 图5A为下行链路探测序列的示例。

[0021] 图6为用于具有RF I/Q失衡的特定加载OFDM信号的功率谱密度的示例。

- [0022] 图7为用于干扰信号的比特误差率 (BER) 性能的示例。
- [0023] 图8为具有RU分配标签的20MHz BSS分配的示例。
- [0024] 图9为接收机处的反馈粒度的示例。
- [0025] 图9A, 9B或9C显示了与反馈和/或粒度相关的示例。
- [0026] 图10为MCS反馈帧1的示例。
- [0027] 图11为MCS反馈帧2的示例。
- [0028] 图12为RU粒度的示例。
- [0029] 图13为具有多RU调度粒度的接收机粒度的示例。
- [0030] 图14为针对图13中的四种情况示例的调度吞吐量。
- [0031] 图14A为具有不同比特量化的调度增益的示例。
- [0032] 图15为熵编码的示例。
- [0033] 图16为简化的RU标签的示例。
- [0034] 图17为分层RU标签结构的示例。
- [0035] 图18为具有层约束的分层反馈的示例。
- [0036] 图19为没有层约束的分层反馈的示例。
- [0037] 图20A和20B为NDP/NDPA CSI反馈的示例。
- [0038] 图21为修改的NDPA帧的示例。
- [0039] 图22为统一的CSI反馈帧的示例。
- [0040] 图23为MU控制字段的示例。
- [0041] 图24为MU CSI报告字段的示例。
- [0042] 图25为MU SINR报告字段的示例。
- [0043] 图26为对称RU分配的示例。
- [0044] 图27为具有调度阶段1/2触发帧和没有显式下行链路数据触发帧的多阶段CSI反馈的示例。
- [0045] 图28为具有调度阶段1/2触发帧和显式下行链路数据触发帧的多阶段CSI反馈的示例。
- [0046] 图29为具有调度和随机接入阶段1和2触发帧且没有显式下行链路数据触发帧的多阶段CSI反馈的示例。
- [0047] 图30为具有调度和随机接入阶段1和2触发帧且没有下行链路数据传输的多阶段CSI反馈的示例。
- [0048] 图31为反馈保存的示例。

具体实施方式

[0049] 下面参考各种附图对示例实施方式进行详细描述。虽然本发明提供了具体的可能实施方式,但应当理解的是这些细节意在示例性并且不限制本发明的范围。

[0050] 图1A为可以在其中实施一个或者多个所公开的特征的示例通信系统100的图例。例如,无线网络(例如,包括通信系统100的一个或多个组件的无线网络)可以被配置由此在无线网络之下(例如,与无线网络关联的围墙花园之下)扩展的承载可以被分配QoS特性。

[0051] 通信系统100可以是诸如语音、数据、视频、消息、广播等之类的内容提供给多个

无线用户的多接入系统。通信系统100可以通过系统资源(包括无线带宽)的共享使得多个无线用户能够访问这些内容。例如,通信系统100可以使用一个或多个信道接入方法,例如码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)、正交FDMA(OFDMA)、单载波FDMA(SC-FDMA)等等。

[0052] 如图1A所示,通信系统100可以包括至少一个无线发射/接收单元(WTRU),诸如多个WTRU,例如WTRU 102a,102b,102c和102d,无线电接入网络(RAN)104、核心网络106、公共交换电话网(PSTN)108、因特网110和其他网络112,但可以理解的是所公开的实施方式可以涵盖任意数量的WTRU、基站、网络 and/或网络元件。WTRU 102a,102b,102c、102d中的每一个可以是配置成在无线环境中操作和/或通信的任何类型的装置。作为示例,WTRU 102a,102b,102c、102d可以被配置成传送和/或接收无线信号,并且可以包括用户设备(UE)、移动站、固定或移动用户单元、寻呼机、蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、智能电话、便携式电脑、上网本、个人计算机、无线传感器、消费电子产品等等。

[0053] 通信系统100还可以包括基站114a和基站114b。基站114a,114b中的每一个可以是配置成与WTRU 102a,102b,102c、102d中的至少一者无线交互,以便于接入一个或多个通信网络(例如核心网络106、因特网110和/或网络112)的任何类型的设备。例如,基站114a、114b可以是基站收发信站(BTS)、节点B、e节点B、家用节点B、家用e节点B、站点控制器、接入点(AP)、无线路由器以及类似装置。尽管基站114a,114b每个均被描述为单个元件,但是可以理解的是基站114a,114b可以包括任何数量的互联基站和/或网络元件。

[0054] 基站114a可以是RAN 104的一部分,该RAN 104还可以包括诸如站点控制器(BSC)、无线电网络控制器(RNC)、中继节点之类的其他基站和/或网络元件(未示出)。基站114a和/或基站114b可以被配置成传送和/或接收特定地理区域内的无线信号,该特定地理区域可以被称作小区(未示出)。小区还可以被划分成小区扇区。例如与基站114a相关联的小区可以被划分成三个扇区。由此,在一种实施方式中,基站114a可以包括三个收发信机,即针对所述小区的每个扇区都有一个收发信机。在另一实施方式中,基站114a可以使用多输入多输出(MIMO)技术,并且由此可以使用针对小区的每个扇区的多个收发信机。

[0055] 基站114a、114b可以通过空中接口116与WTRU 102a,102b,102c、102d中的一者或多者通信,该空中接口116可以是任何合适的无线通信链路(例如射频(RF)、微波、红外(IR)、紫外(UV)、可见光等)。空中接口116可以使用任何合适的无线电接入技术(RAT)来建立。

[0056] 更为具体地,如前所述,通信系统100可以是多接入系统,并且可以使用一个或多个信道接入方案,例如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA以及类似的方案。例如,在RAN 104中的基站114a和WTRU 102a,102b、102c可以实施诸如通用移动通信系统(UMTS)陆地无线电接入(UTRA)之类的无线电技术,其可以使用宽带CDMA(WCDMA)来建立空中接口116。WCDMA可以包括诸如高速分组接入(HSPA)和/或演进型HSPA(HSPA+)。HSPA可以包括高速下行链路分组接入(HSDPA)和/或高速上行链路分组接入(HSUPA)。

[0057] 在另一实施方式中,基站114a和WTRU 102a,102b、102c可以实施诸如演进型UMTS陆地无线电接入(E-UTRA)之类的无线电技术,其可以使用长期演进(LTE)和/或高级LTE(LTE-A)来建立空中接口116。

[0058] 在其他实施方式中,基站114a和WTRU 102a,102b、102c可以实施诸如IEEE 802.16

(即全球微波互联接入 (WiMAX))、CDMA2000、CDMA2000 1x、CDMA2000 EV-DO、临时标准2000 (IS-2000)、临时标准95 (IS-95)、临时标准856 (IS-856)、全球移动通信系统 (GSM)、增强型数据速率GSM演进 (EDGE)、GSM EDGE (GERAN) 之类的无线电技术。

[0059] 举例来讲,图1A中的基站114b可以是无线路由器、家用节点B、家用e节点B或者接入点,并且可以使用任何合适的RAT,以用于促进在诸如公司、家庭、车辆、校园之类的局部区域的无线连接。在一种实施方式中,基站114b和WTRU 102c,102d可以实施诸如IEEE 802.11之类的无线电技术以建立无线局域网(WLAN)。在另一实施方式中,基站114b和WTRU 102c,102d可以实施诸如IEEE 802.15之类的无线电技术以建立无线个人局域网(WPAN)。在又一实施方式中,基站114b和WTRU 102c,102d可以使用基于蜂窝的RAT (例如WCDMA、CDMA2000、GSM、LTE、LTE-A等)以建立超微型 (picocell) 小区和毫微微小区 (femtocell)。如图1A所示,基站114b可以具有至因特网110的直接连接。由此,基站114b不必经由核心网络106来接入因特网110。

[0060] RAN 104可以与核心网络106通信,该核心网络可以是被配置成将语音、数据、应用程序和/或网际协议上的语音 (VoIP) 服务提供到WTRU 102a,102b,102c、102d中的一者或多者的任何类型的网络。例如,核心网络106可以提供呼叫控制、账单服务、基于移动位置的服务、预付费呼叫、网际互联、视频分配等,和/或执行高级安全性功能,例如用户验证。尽管图1A中未示出,需要理解的是RAN 104和/或核心网络106可以直接或间接地与其他RAN进行通信,这些其他RAN可以使用与RAN 104相同的RAT或者不同的RAT。例如,除了连接到可以采用E-UTRA无线电技术的RAN 104,核心网络106也可以与使用GSM无线电技术的其他RAN (未显示) 通信。

[0061] 核心网络106也可以用作WTRU 102a,102b,102c、102d接入PSTN 108、因特网110和/或其他网络112的网关。PSTN 108可以包括提供普通老式电话服务 (POTS) 的电路交换电话网络。因特网110可以包括互联计算机网络的全球系统以及使用公共通信协议的设备,所述公共通信协议例如传输控制协议 (TCP) /网际协议 (IP) 因特网协议套件中的TCP、用户数据报协议 (UDP) 和IP。网络112可以包括由其他服务提供方拥有和/或操作的无线或有线通信网络。例如,网络112可以包括连接到一个或多个RAN的另一核心网络,这些RAN可以使用与RAN 104相同的RAT或者不同的RAT。

[0062] 通信系统100中的WTRU 102a,102b,102c、102d中的一个或者多个或者全部可以包括多模式能力,即WTRU 102a,102b,102c、102d可以包括用于通过不同无线链路与不同的无线网络进行通信的多个收发信机。例如,图1A中显示的WTRU 102c可以被配置成与使用基于蜂窝的无线电技术的基站114a进行通信,并且与使用IEEE 802无线电技术的基站114b进行通信。

[0063] 图1B描述了示例性无线发射/接收单元WTRU 102。WTRU 102可以被用于以下描述的一个或多个通信系统中。如图1B所示,WTRU 102可以包括处理器118、收发信机120、发射/接收元件122、扬声器/麦克风124、键盘126、显示屏/触模板128、不可移除存储器130、可移除存储器132、电源134、全球定位系统 (GPS) 芯片组136和其他外围设备138。需要理解的是,在与以上实施方式一致的同时,WTRU 102可以包括上述元件的任何子集。

[0064] 处理器118可以是通用目的处理器、专用目的处理器、常规处理器、数字信号处理器 (DSP)、多个微处理器、与DSP核心相关联的一个或多个微处理器、控制器、微控制器、专用

集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA) 电路、其他任何类型的集成电路 (IC)、状态机等。处理器118可以执行信号编码、数据处理、功率控制、输入/输出处理和/或使得WTRU 102能够操作在无线环境中的其他任何功能。处理器118可以耦合到收发信机120,该收发信机120可以耦合到发射/接收元件122。尽管图1B中将处理器118和收发信机120描述为独立的组件,但是可以理解的是处理器118和收发信机120可以被一起集成到电子封装或者芯片中。

[0065] 发射/接收元件122可以被配置成通过空中接口116将信号传送到基站 (例如基站114a),或者从基站 (例如基站114a) 接收信号。例如,在一种实施方式中,发射/接收元件122可以是被配置成传送和/或接收RF信号的天线。在另一实施方式中,发射/接收元件122可以是被配置成传送和/或接收例如IR、UV或者可见光信号的发射器/检测器。在又一实施方式中,发射/接收元件122可以被配置成传送和接收RF信号和光信号两者。需要理解的是发射/接收元件122可以被配置成传送和/或接收无线信号的任意组合。

[0066] 此外,尽管发射/接收元件122在图1B中被描述为单个元件,但是WTRU 102可以包括任何数量的发射/接收元件122。更特别地,WTRU 102可以使用MIMO技术。由此,在一种实施方式中,WTRU 102可以包括两个或更多个发射/接收元件122 (例如多个天线) 以用于通过空中接口116发射和接收无线信号。

[0067] 收发信机120可以被配置成对将由发射/接收元件122发送的信号进行调制,并且被配置成对由发射/接收元件122接收的信号进行解调。如上所述,WTRU 102可以具有多模式能力。由此,收发信机120可以包括多个收发信机以用于使得WTRU 102能够经由多RAT进行通信,例如UTRA和IEEE 802.11。

[0068] WTRU 102的处理器118可以被耦合到扬声器/麦克风124、键盘126和/或显示屏/触摸板128 (例如,液晶显示 (LCD) 单元或者有机发光二极管 (OLED) 显示单元),并且可以从上述装置接收用户输入数据。处理器118还可以向扬声器/麦克风124、键盘126和/或显示屏/触摸板128输出数据。此外,处理器118可以访问来自任何类型的合适的存储器中的信息,以及向任何类型的合适的存储器中存储数据,所述存储器例如可以是不可移除存储器130和/或可移除存储器132。不可移除存储器130可以包括随机接入存储器 (RAM)、可读存储器 (ROM)、硬盘或者任何其他类型的存储器存储装置。可移除存储器132可以包括用户标识模块 (SIM) 卡、记忆棒、安全数字 (SD) 存储卡等类似装置。在其他实施方式中,处理器118可以访问来自物理上未位于WTRU 102上例如而位于服务器或者家用计算机 (未示出) 上的存储器的数据,以及向上述存储器中存储数据。

[0069] 处理器118可以从电源134接收功率,并且可以被配置成将功率分配给WTRU 102中的其他组件和/或对至WTRU 102中的其他组件的功率进行控制。电源134可以是任何适用于给WTRU 102供电的装置。例如,电源134可以包括一个或多个干电池 (镍镉 (NiCd)、镍锌 (NiZn)、镍氢 (NiMH)、锂离子 (Li-ion) 等)、太阳能电池、燃料电池等。

[0070] 处理器118还可以耦合到GPS芯片组136,该GPS芯片组136可以被配置成提供关于WTRU 102的当前位置的位置信息 (例如经度和纬度)。作为来自GPS芯片组136的信息的补充或者替代,WTRU 102可以通过空中接口116从基站 (例如基站114a,114b) 接收位置信息,和/或基于从两个或更多个相邻基站接收到的信号的定时来确定其位置。需要理解的是,在与实施方式一致的同时,WTRU 102可以通过任何合适的位置确定方法来获取位置信息。

[0071] 处理器118还可以耦合到其他外围设备138,该外围设备138可以包括提供附加特征、功能性和/或无线或有线连接的一个或多个软件和/或硬件模块。例如,外围设备138可以包括加速度计、电子指南针(e-compass)、卫星收发信机、数码相机(用于照片或者视频)、通用串行总线(USB)端口、震动设备、电视收发信机、免持耳机、蓝牙®模块、调频(FM)无线电单元、数字音乐播放器、媒体播放器、视频游戏播放器模块、因特网浏览器等等。

[0072] 图1C说明了示例性无线局域网(WLAN)设备。一个或多个设备可以被用于实现此处描述的一个或多个特征。WLAN包括但不限于接入点(AP)102、站(STA)110和STA112。STA 110和112与AP相关联。WLAN可以被配置成实施IEEE 802.11通信标准中的一个或多个协议,其可以包括信道接入机制,诸如DSSS、OFDM、OFDMA等等。WLAN可以在诸如基础设施模式、ad-hoc模式等模式中操作。

[0073] 操作在基础设施模式中的WLAN可以包括与一个或多个关联STA通信的一个或多个AP。AP和与AP相关联的STA可以包括基本服务集(BSS)。例如,AP 102,STA 110和STA 112可以包括BSS 122。扩展服务集(ESS)可以包括一个或多个AP(具有一个或多个BSS)和与AP相关联的STA。AP可以具有到有线和/或无线的分布系统(DS)116的接入和/或接口,并且转载业务到和/或从AP。源自WLAN外部的到WLAN中的STA的业务可以在WLAN中的AP处接收,其可以将业务发送到WLAN中的STA。源自WLAN中的STA到WLAN外部的目的地(例如到服务器118)的业务可以被发送到WLAN中的AP,其可以发送业务到目的地,例如经由DS 116到网络114,从而被发送到服务器118。在WLAN内的STA之间的业务可以通过一个或多个AP发送。例如,源STA(例如STA 10)可以具有意在针对目的地STA(例如STA 112)的业务。STA 110可以发送业务到AP 102,并且AP 102可以发送业务到STA 112。

[0074] WLAN可以操作在ad-hoc模式。Ad-hoc模式WLAN可以被称作独立基本服务集(IBBS)。在ad-hoc模式WLAN中,STA可以直接彼此通信(例如STA 110可以与STA 112通信,而这种通信不通过AP路由)。

[0075] IEEE 802.11设备(例如BSS中的IEEE 802.11 AP)可以使用信标帧来公告WLAN网络的存在。AP,诸如AP 102,可以在例如固定信道的信道(诸如主信道)上传送信标。STA可以使用诸如主信道之类的信道来建立与AP的连接。

[0076] STA和/或AP可以使用具有冲突避免的载波感测(sense)多址(CSMA/CA)信道接入机制。在CSMA/CA中,STA和/或AP可以感测主信道。例如,如果STA没有数据发送,则STA可以感测主信道。如果主信道被检测到繁忙,则STA回退。例如,WLAN或其部分可以被配置以使得一个STA可以在给定时间传送,例如在给定BSS中。信道接入可以包括RTS和/或CTS信令。例如请求发送(RTS)帧的交换可以由发送设备传送,以及清除发送(CTS)帧可以由接收设备发送。例如,如果AP具有要发送到STA的数据,则AP可以发送RTS帧到STA。如果STA准备接收数据,则STA可以以CTS帧响应。CTS帧可以包括一时间值,该时间值可以警告其他STA推迟(hold off)接入媒介而发起RTS的AP可以传送其数据。在接收到来自STA的CTS帧时,AP可以发送数据到STA。

[0077] 设备可以经由网络分配向量(NAV)字段预留频谱。例如在IEEE 802.11帧中,NAV字段可以被用于预留信道一段时间。想要传送数据的STA可以将NAV设置成其期望使用信道的时间。当STA设置NAV时,NAV可以针对关联WLAN或其子集(例如BSS)被设置。其他STA可以从NAV往下计数到零。当计数器达到零值时,NAV功能可以指示其他STA信道现在可用。

[0078] WLAN中的设备,诸如AP或STA,可以包括以下中的一者或多者:处理器、存储器、无线电接收机和/或发射机(例如其可以组合在收发信机中)、一个或多个天线(例如图1C中的天线106)等。处理器功能可以包括一个或多个处理器。例如,处理器可以包括以下中的一者或多者:通用目的处理器、专用目的处理器(例如基带处理器、MAC处理器等)、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)电路,任何其它类型的集成电路(IC)、状态机等等。一个或多个处理器可以彼此集成或不彼此集成。处理器(例如一个或多个处理器或其子集)可以与一个或多个其它功能(例如诸如存储器之类的其它功能)集成。处理器可以执行信号译码、数据处理、功率控制、输入/输出处理、调制、解调和/或使得设备在无线环境中操作的任何其它功能,诸如图1C中的WLAN。处理器可以被配置成执行处理器可执行码(例如指令),包括例如软件和/或固件指令。例如,处理器可以被配置成执行包括在一个或多个处理器(例如包括存储器和处理器的芯片)或存储器的计算机可读指令。指令的执行可以使得设备执行此处描述的一个或多个功能。

[0079] 设备可以包括一个或多个天线。设备可以使用多输入多输出(MIMO)技术。一个或多个天线可以接收无线电信号。处理器可以例如经由一个或多个天线接收无线电信号。一个或多个天线可以传送无线电信号(例如基于从处理器发送的信号)。

[0080] 设备可以具有可以包括用于存储程序和/或数据的一个或多个设备的存储器,诸如处理器可执行码或指令(例如软件,固件等),电子数据,数据库或其它数字信息。存储器可以包括一个或多个存储器单元。一个或多个存储器单元可以与一个或多个其它功能(例如包括在设备中的其它功能,诸如处理器)集成。存储器可以包括只读存储器(ROM)(例如可擦除可编程只读存储器(EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)等)、随机接入存储器(RAM)、磁盘存储介质、光存储介质、闪存存储设备、和/或用于存储信息的其它非易失性计算机可读媒介。存储器可以耦合到处理器。处理器可以例如经由系统总线诸如直接等地与一个或多个存储器实体通信。

[0081] 公开了用于OFDMA WLAN的统一反馈的系统、方法、和手段。统一反馈可以由基于每个RU的MCS反馈、基于每个RU的CSI反馈和/或具有对称RU分配的反馈提供。

[0082] 无线局域网(WLAN)可以具有多种操作模式,诸如基础设施基本服务集(BSS)模式和独立BSS(IBSS)模式。基础设施BSS模式中的WLAN可以具有用于BSS的接入点(AP)。一个或多个站(STA)可以与AP相关联。AP可以具有到分布系统(DS)或其他类型有线/无线网络的接入或接口,其在BSS之中和之外承载业务。源自BSS外部的到STA的业务可以通过AP到达,其可以将业务递送到STA。源自STA到BSS外部的目的地的业务可以被发送到AP,其可以将业务递送到各个目的地。BSS内的STA之间的业务可以通过AP例如从源STA发送到AP和从AP到目的地STA。BSS内的STA之间的业务可以是端到端业务。端到端业务可以例如利用使用802.11e DLS或802.11z隧道DLS(TDLS)的直接链路建立(DLS)在源和目的地STA之间直接发送。在独立BSS(IBSS)模式中的WLAN可以不具有AP,并且STA可以彼此直接通信。IBSS通信模式可以被称作“ad-hoc”通信模式。

[0083] AP可以例如在802.11ac基础设施操作模式在固定信道(例如主信道)上传送信标。信道例如可以为20MHz宽。信道可以为BSS的操作信道。信道可以由STA使用,以例如建立与AP的连接。802.11系统中的信道接入机制为具有冲突避免的载波感测多址(CSMA/CA)。STA,包括AP,可以例如在CSMA/CA操作模式中感测主信道。STA可以例如当信道被检测到繁忙时

回退,以便仅一个STA可以在给定BSS中的时间传送。

[0084] 高吞吐量 (HT) STA可以使用例如40MHz宽信道用于通信,例如在802.11n中。主20MHz信道可以与邻近20MHz信道组合以形成40MHz宽连续信道。

[0085] 甚高吞吐量 (VHT) STA可以支持例如20MHz、40MHz、80MHz、和160MHz宽信道,例如在802.11ac中。40MHz和80MHz信道可以例如通过组合连续20MHz信道来形成。160MHz可以例如通过组合8个连续20MHz信道或者通过组合两个非连续80MHz信道来形成,其可以被称作80+80配置。80+80配置可以通过分段解析器,该分段解析器例如在信道编码之后将数据划分为两个流。逆快速傅立叶变换 (IFFT) 和时域处理可以例如在每个流分别被执行。流可以被映射到两个信道。数据可以在两个信道上传送。接收机可以是发射机机制的逆变换。接收机可以重新组合在多个信道上传送的数据。重新组合的数据可以被发送到媒介接入控制 (MAC)。

[0086] 子GHz (例如MHz) 操作模式可以例如由802.11af和802.11ah支持。信道操作带宽和载波可以被降低,例如在802.11n和802.11ac中使用的相对带宽和载波。802.11af可以支持例如TV白空间 (TVWS) 频谱中的5MHz, 10MHz和20MHz带宽。802.11ah可以支持例如非TVWS频谱中的1MHz, 2MHz, 4MHz, 8MHz和16MHz。802.ah的使用示例可以支持宏覆盖域中的测量类型控制 (MTC) 设备。MTC设备具有有限能力 (例如有限带宽) 并且可以被设计成具有非常长的电池寿命。

[0087] WLAN系统 (例如802.11n, 802.11ac, 802.11af和802.11ah系统) 可以支持多个信道和信道带宽,诸如指定为主信道的信道。主信道可以例如具有与BSS中STA支持的最大公共操作带宽相等的带宽。主信道的带宽可以由支持最小带宽操作模式的STA限制。在802.11ah的示例中,例如当存在一个或多个STA (例如MTC类型设备) 支持1MHz模式而AP和其他STA支持2MHz、4MHz、8MHz、16MHz或其他信道带宽操作模式时,主信道的带宽为1MHz宽。载波感测和NAV设置可以依赖于主信道的状态。作为示例,所有可用频段可以被考虑为繁忙并且保持空闲尽管其是可用的,例如当由于支持1MHz操作模式的STA在主信道上传送到AP时,主信道具有忙状态。

[0088] 可用频段可以在不同区域之间改变。作为示例,在美国,由802.11ah使用的可用频段为902MHz到928MHz在美国, 917.5MHz到923.5MHz在韩国和916.5MHz到927.5MHz在日本。总的可用带宽可以在不同区域之间改变。作为示例,用于802.11ah的总的可用带宽可以为6MHz到26MHz,取决于国别码。

[0089] 频谱效率可以例如通过在相同符号的时间帧中 (例如在下行链路OFDM符号期间) 到多个STA的下行链路多用户多输入多输出 (MU-MIMO) 传输来改善。下行链路MU-MIMO可以例如在802.11ac和802.11ah中实现。例如当下行链路MU-MIMO使用到多个STA的相同符号定时时,到多个STA的波形传输干扰可以被避免。MU-MIMO传输的操作带宽可以被限制到由与AP进行MU-MIMO传输的STA支持的最小信道带宽,例如当在与AP的MU-MIMO传输中涉及的STA使用相同信道或波段。

[0090] IEEE 802.11TM 高效WLAN (HEW), 其可以被称作HE, 可以增强由许多使用场景中的无线用户体验的服务质量 (QoS), 这些使用场景诸如在2.4GHz和5GHz波段中AP和STA的高密度部署。HEW无线电资源管理 (RRM) 技术可以支持多种应用或使用场景, 诸如用于体育场事件的数据递送, 诸如火车站或者公司/零售环境的高用户密度场景, 用于医疗应用的视频递送和无线服务。HEW可以例如在IEEE 802.11ax中实现。

[0091] 由网络应用生成的短分组可应用于多种应用,诸如虚拟办公,TPC应答(ACK),视频流ACK,设备/控制器(例如鼠标,键盘,游戏控制),接入(例如探测请求/响应),网络选择(例如探测请求,接入网络查询协议(ANQP))和网络管理(例如控制帧)。

[0092] MU特征,诸如上行链路(UL)和下行链路(DL)正交频分多址(OFDMA)和UL和DL MU-MIMO,可以在802.11ax中实现。OFDMA可以开发信道选择性,以例如改善或最大化密集网络条件中的频率选择复用增益。机制可以针对反馈被设计和定义,以例如启用快速链路自适应,频率选择调度和基于资源单元的反馈。

[0093] 用于HEW的OFDMA数字学可以被提供。OFDMA构建块可以例如为20MHz、40MHz和80MHz。

[0094] 图2为用于20MHz构建块的OFDMA数字学的示例。20MHz OFDMA构建块可以被定义为:例如2个导频26个音调(tone),4个导频52个音调以及4个导频106个音调。作为示例,例如在图2示出的位置处,可以存在7DC空和(6,5)保护音调(guard tone)(例如左手侧上6个保护音调,以及右手侧上5个保护音调)。OFDMA PPDU可以在242个音调单元边界内转载不同音调单元大小的混合。

[0095] 图3为用于40MHz构建块的OFDMA数字学的示例。40MHz OFDMA构建块可以被定义为:例如2个导频26个音调,4个导频52个音调,4个导频106个音调以及8个导频242个音调。作为示例,例如在图3示出的位置处,可以存在5DC空和(12,11)保护音调。

[0096] 图4为用于80MHz构建块的OFDMA数字学的示例。80MHz OFDMA构建块可以被定义为:例如2个导频26个音调,4个导频52个音调,4个导频106个音调,8个导频242个音调以及16个导频484个音调。作为示例,例如在图4示出的位置处,可以存在7DC空和(12,11)保护音调。

[0097] 图4A显示了资源单元402的示例。资源单元(RU)可以为包括时间和空间分配的资源(例如音调)的集合。资源单元可以被定义以说明比特定带宽(诸如例如20MHz)更小的最小反馈粒度。同样,RU的定义可以包括在OFDMA数字学的特定空间/频率块上分配的音调。

[0098] 传统短训练字段(STF)、长训练字段(LTF)和信号(SIG)字段中的一者或多者可以被提供。高效(HE)SIG-A和SIG-B设计可以被提供。

[0099] HE PLCP(物理层覆盖协议)协议数据单元(PPDU)可以包括传统(L)前导码(例如L-STF,L-LTF和L-SIG),其可以在每20MHz块上复制,以例如用于与传统设备的向后兼容。

[0100] HE-SIG-A可以例如在传统前导码之后每20MHz块上复制,以指示公共控制信息。作为示例,HE-SIG-A可以使用3.2 μ s的离散傅立叶变换(DFT)时间段和312.5kHz子载波间隔被实施。

[0101] HE-SIG-B可以在其他技术中使用3.2 μ s DFT时间段和312.5kHz子载波间隔资源分配被实施。

[0102] 在3GPP长期演进(LTE)中的反馈方法可以包括:例如依赖于反馈模式,WTRU发送回信道质量指示符(CQI)、预编码矩阵指示符(PMI)和秩指示符(RI)的组合。

[0103] 反馈可以是周期性或非周期性的。在周期性报告中,WTRU可以报告CQI,PMI和/或RI。WTRU可以以报告周期来报告。所述报告周期可以由较高层配置。反馈可以在物理上行链路控制信道(PUCCH)上传送。以下是用于PUCCH报告模式的CQI和PMI反馈类型的示例。

[0104] 表1:用于PUCCH报告模式的CQI和PMI反馈类型

[0105]	PMI反馈类型	
	没有PMI	单个PMI
	模式 1-0	模式 1-1
PUCCH CQI 反馈类型	宽带	
[0106]	(宽带 CQI)	
	选中的WTRU (子波段 CQI)	模式 2-0
		模式 2-1

[0107] 传输模式可以为：

[0108] 传输模式1：模式1-0,2-0

[0109] 传输模式2：模式1-0,2-0

[0110] 传输模式3：模式1-0,2-0

[0111] 传输模式4：模式1-1,2-1

[0112] 传输模式5：模式1-1,2-1

[0113] 传输模式6：模式1-1,2-1

[0114] 传输模式7：模式1-0,2-0

[0115] 传输模式8：模式1-1,2-1,如果WTRU被配置有PMI/RI报告；模式1-0,2-0,如果WTRU没有配置PMI/RI报告。

[0116] 传输模式9：模式1-1,2-1,如果WTRU被配置有PMI/RI报告且CSI-RS端口数量>1；模式1-0,2-0,如果WTRU没有配置PMI/RI报告或者CSI-RS端口数量=1。

[0117] 传输模式10：模式1-1,2-1,如果WTRU被配置有PMI/RI报告且CSI-RS端口数量>1；模式1-0,2-0,如果WTRU没有配置PMI/RI报告或者CSI-RS端口数量=1。

[0118] 在非周期性报告中，WTRU可以在单个报告实例中反馈更多详细信息。反馈可以在物理上行链路共享信道（PUSCH）上传送，并且报告定时可以由下行链路控制信息（DCI）触发。用于PUSCH报告模式的CQI和PMI反馈类型的示例在以下示出。

[0119] 表2：用于PUSCH报告模式的CQI和PMI反馈类型

		PMI 反馈类型		
		没有PMI	单个 PMI	多个PMI
[0120]	PUSCH CQI 反馈类型	宽带 (宽带CQI)		模式 1-2
		WTRU 选中 (子波段 CQI)	模式 2-0	模式 2-2
		较高层配置 (子波段CQI)	模式 3-0	模式 3-1

- [0121] 传输模式可以为：
- [0122] 传输模式1：模式2-0,3-0
- [0123] 传输模式2：模式2-0,3-0
- [0124] 传输模式3：模式2-0,3-0
- [0125] 传输模式4：模式1-2,2-2,3-1
- [0126] 传输模式5：模式3-1
- [0127] 传输模式6：模式1-2,2-2,3-1
- [0128] 传输模式7：模式2-0,3-0
- [0129] 传输模式8：模式1-2,2-2,3-1,如果WTRU被配置有PMI/RI报告；模式2-0,3-0,如果WTRU没有配置PMI/RI报告。
- [0130] 传输模式9：模式1-2,2-2,3-1,如果WTRU被配置有PMI/RI报告且CSI-RS端口数量>1；模式2-0,3-0,如果WTRU没有配置PMI/RI报告或者CSI-RS端口数量=1。
- [0131] 传输模式10：模式1-2,2-2,3-1,如果WTRU被配置有PMI/RI报告且CSI-RS端口数量>1；模式2-0,3-0,如果WTRU没有配置PMI/RI报告或者CSI-RS端口数量=1。
- [0132] CQI/PMI/RI反馈模式的扩展可以用于非周期性PUSCH和周期性PUCCH。在PUSCH和PUCCH反馈中,用于子波段的预编码器可以包括两个矩阵,例如两个矩阵中的每一个均属于一个单独的码本,并且码本在e节点B和WTRU处已知(或同步)。码本索引可以确定预编码器,例如,其中两个矩阵中的一个目标为宽带和/或长期信道属性,而另一矩阵目标为频率选择和/或短期信道属性。预编码反馈可以被视为这一结构的特定情况。
- [0133] WiMax(全球微波互联接入)反馈方法可以包括基于码本的反馈和量化信道反馈。
- [0134] WiMax可以支持基于码本的反馈,例如,其中WTRU(例如移动站(MS))例如基于预定义码本的项向基站(BS)指示将被使用的最优预编码矩阵。
- [0135] WiMax可以支持量化信道反馈,例如其中WTRU(例如MS)可以量化多输入多输出(MIMO)信道并且例如可以使用MIMO_反馈(MIMO_FEEDBACK)消息发送这一信息到BS。BS可以使用量化后的MIMO信道,以例如计算最优预编码矩阵。
- [0136] 802.11反馈方法可以包括调制和译码方案(MCS)反馈和信道状态信息(CSI)反馈。在MCS反馈中,WTRU(例如站(STA))可以发送回(例如未被请求或基于请求)MCS,信噪比(SNR)和空间时间流的数量(N_STS)。反馈可以在如图5所示的VHT变量HT控制字段中提供。
- [0137] 图5为在802.11ac中的MCS反馈的高吞吐量(HT)控制字段的甚高吞吐量(VHT)变量的示例。HT控制字段中的字段包括以下。
- [0138] VHT字段(例如1比特)可以指示HT控制字段为VHT变量类型。
- [0139] MCS请求(MRQ)字段(例如1比特)可以指示反馈请求。
- [0140] MRQ序列指示符(MSI)空间时间块译码(STBC)字段(例如3比特)可以指示MRC序列指示符或MCS反馈请求。
- [0141] MCS反馈序列标识符(MFSI)/通用干扰检测和定位(GID-L)字段(例如3比特)可以指示MCS反馈序列标识符,例如这一帧响应的MSI的序列标识符。
- [0142] MCS反馈(MFB)字段(例如15比特)可以包括Num_STS、MCS、带宽和SNR反馈。空间时间流的数量(NUM_STS)可以指示空间时间流的推荐数量。NUM_STS可以作为代表STS数量减去一的无符号整数。MCS可以指示推荐的MCS。MCS可以包括无符号整数,例如在0到9范围之

内。BW可以包括推荐的MCS的带宽,例如0可以指示20MHz,1可以指示40MHz,2可以指示80MHz,以及3可以指示160MHz和80+80MHz。SNR反馈可以包括在数据子载波和空间时间流上平均的SNR。所述SNR可以被编码为SNR_平均(SNR_average)-22的6比特二进制补码数。

[0143] 组ID(高)(GID-H)字段(例如3比特)可以包括被用于估计未请求的MFB的PPDU的组ID的最高有效位(MSB),例如最高的三个比特。例如当从SU-PPDU中估计到MFB时,GID-H可以被设置成都是一。

[0144] 译码类型字段可以包括被PPDU用于估计未请求MFB的译码信息(例如0可以指示BCC,以及1可以指示LDPC)。

[0145] 例如当MFB为未请求MFB时,未请求MFB字段可以被设置成1。

[0146] STA可以例如在信道状态信息(CSI)反馈中发送信道的显式反馈。CSI信道反馈例如可以包括实际信道系数、非压缩BF系数和STS SNR、压缩BF系数和STS SNR,其中压缩可以基于吉文斯(Givens)旋转。

[0147] 例如用于802.11ax的探测方法可以被使用。802.11ax框架可以包括CSI反馈机制。CSI反馈机制可以允许反馈粒度,其可以为最小反馈粒度(例如小于20MHz)。802.11ax框架可以具有使能对来自使用例如UL MU(MIMO或OFDMA)模式的多个站的压缩波束成形动作帧(例如CSI反馈)多路复用的机制。802.11ax框架可以具有信道探测序列。信道探测序列可以包括触发信息,从而方便来自多个STA的压缩波束成形动作帧的UL MU模式。图5A为下行链路(DL)探测序列的示例。

[0148] 基于CSI的WiFi反馈可以例如由下列中的一者或多者来改进:(i) 视线/非视线(LOS/NLOS)多组分反馈,例如主和其他本征(Eigen)模式,(ii) 基于改进的吉文斯旋转的反馈以降低反馈开销,(iii) 用于新天线几何的码本设计,(iv) 时域和混合隐式/显式反馈,时间/频率反馈,(v) 混合隐式/显式反馈,(vi) 前导码设计以实现信道平滑,(vii) 接收机处理以实现信道平滑,(viii) 反馈比特的不等保护,以及(ix) 差分反馈,例如基于吉文斯,发送在当前和先前反馈实例之间的角度上的差异。

[0149] 使用OFDMA在BSS中基于RU的MCS和CSI请求处理可能很复杂。BSS可以请求来自RU、RU的子集和波段中的所有RU的MCS或CSI信息。使用SU-MIMO或MU-MIMO的操作可能导致用于那些操作模式的SU-MIMO或MU-MIMO特定处理。确定可以被做出以标识STA可以提供反馈到的资源。

[0150] 从STA到一个或多个AP的基于RU的MCS和CSI反馈可以被请求或不被请求。反馈可以被立即或在延迟后发送回。信息(例如MCS或CSI)可以以有效方式反馈。与反馈回数据对应的资源可以被标识。开销可以被有效地控制,例如假定存在许多要反馈信息的RU。对于使用256pt FFT(242个使用的音调)的802.11ax数字学,反馈可以被增加四倍。对于特定传输需要的反馈被降低。

[0151] 在OFDMA中由于RF I/Q失衡可能存在干扰。在OFDMA中,以子信道形式表示的频率资源可以被分派到可以在上行链路或下行链路方向上的不同无线电链路。子信道可以被理解成被定义成以特定顺序或布置的RU的集合。由在与中心频率相对的信道的一侧上分配的子信道上传送的信号由于RF I/Q幅度和相位失衡可以创建在信道的另一侧上的干扰作为原始信号的图像。

[0152] 图6为用于具有RF I/Q失衡的特定加载OFDM信号的功率谱密度的示例。图6示出了

在20MHz信道具有256个子载波的场景的快照。具有从199到224个子载波的子信道(被示为子信道(SC)A)被加载数据。RF I/Q失衡可能在具有从-119到-224的子载波的子信道(被示为SC B)的图像中生成近似23dB_r干扰。

[0153] 在单个BSS场景中,例如在OFDMA DL中,因为所有子信道上的发射(Tx)功率与在每个STA上的那些子信道的Rx功率相同,例如干扰可能不显著。但是,在OFDMA UL中,在图像子信道(例如SC B)处的干扰可以是显著的,例如,当没有功率控制或者功率控制不精确时。使用子信道B的STA可以比使用信道A的STA离AP更远。

[0154] 图7为用于干扰信号的比特误差率(BER)性能的示例。图7示出了在由于在具有I/Q失衡的子信道A上的传输而遭受干扰的子信道B上传送的信号的BER性能。线标明的dP表示子信道A和B之间的功率差异。dP>0意味着SC B上的信号功率比SC A上的信号功率低。如图6所示,当功率不被很好控制时,存在显著的性能损失。

[0155] 802.11ax STA可以在传统前导码之后使用L-SIG以将PPDU的剩余持续时间用信号通知11ax和传统STA。等式可以被用于将这一时间转换成11a/g兼容设备能够理解的八位字节的L_LENGTH(L_长度)。

[0156] 图8为具有RU分配标签的20MHz BSS分配的示例。

[0157] 公开了用于OFDMA WLAN的统一反馈的系统、方法和手段。统一反馈可以由基于每个RU的MCS反馈、基于每个RU的CSI反馈和/或具有对称RU分配的反馈来提供。

[0158] 基于RU的MCS反馈可以由基于RU的反馈(MFB)、使用资源译码的RU标签压缩、使用分层RU标签(RU树)的RU标签压缩和/或使用反馈标签压缩的RU反馈。

[0159] 基于RU的MCS反馈(MFB)可以被提供。基于RU的MCS/SINR反馈可以包括STA以每个RU为基础反馈回MCS、SNR/SINR和空间时间流(N_STS)数量。传统802.11可以传送用于整个带宽的MCS、SNR/SINR和N_STS中的一个值(例如信道状态指示(CSI)反馈机制)。基于RU的MCS/SINR反馈的反馈开销可以例如通过考虑多种因素(诸如反馈粒度、量化和反馈/延迟)被降低或最小化。

[0160] 反馈粒度可以包括测量反馈量度所在的带宽。作为示例,每26个音调的一个值可以指示在20MHz带宽中的9RU粒度。

[0161] 反馈量化可以指示反馈如何被测量/量化。

[0162] 反馈频率/延迟可以指示信息被反馈到发射机的频率以及在其被反馈之后多久调度器可以使用所述信息以用于调度。

[0163] 这些和/或其他因素可以影响例如:(i)反馈开销和(ii)从用户调度(发射机处)反馈开销可实现的增益和从反馈的信息获取的调度增益。反馈方案可以试图最小化i和最大化ii。

[0164] 图9为反馈粒度(例如在接收机和/或发射机处)的示例。接收机可以反馈平均SINR、N_STS、和/或MCS到发射机以及发射机可以使用这一信息以用于调度。反馈的信息可以允许调度器估计更小或更大粒度。

[0165] 在802.11中用于OFDMA的基于RU的MCS反馈的示例在以下展示。以下中的一者或者多者可以应用。

[0166] STA A可以基于以下条件中的一者或者多者加入到网络,例如通过开始验证(例如AP和STA建立其标识的过程)和通过发送关联请求到AP。

[0167] AP A可以传送信标。STA A可以例如当信标指示基于RU的链路自适应能力网络和STA A为具有基于RU的链路自适应能力时,加入网络。AP A和STA A可以使用具有关联的反馈的基于RU的链路自适应进行操作。

[0168] STA A可以例如当信标指示基于非RU的链路自适应能力网络时加入网络。AP A和STA A可以例如操作在基于非RU的链路自适应能力方式,而不管STA A的OFDMA能力。

[0169] AP A可以例如当信标指示基于RU的链路自适应能力网络和STA A为具有基于非RU的链路自适应能力时,不允许STA A接入网络(例如STA A不加入网络或开始验证过程)。

[0170] 能力信息元素(例如新的能力信息元素)可以在关联请求或重新关联请求中由STA A发送。AP A可以基于(重新)关联请求接受或拒绝STA A。

[0171] 能力信息元素可以指示例如所支持的链路自适应的类型和压缩类型。所支持的链路自适应的类型可以指示例如(a)没有支持;(b)仅基于未请求RU的链路自适应或(c)基于请求和未请求RU的链路自适应。压缩的类型可以指示例如(a)基于未压缩的RU的链路自适应反馈;(b)基于压缩的RU的链路自适应反馈。

[0172] AP A可以发送探测序列和MCS请求例如以用于基于请求RU的链路自适应。MCS请求(MRQ)可以在交错(stagger)探测PPDU或空数据分组(NDP)中发送。MRQ可以包括例如:(i)指示其为请求的信息,(ii)所请求的反馈(例如基于26个RU,52个RU,104个RU等的反馈)的粒度,(iii)反馈模式,和/或(iv)所标识的MCS请求序列(MSFI)以例如使得STA A能够指示其在反馈中回复所针对的请求。

[0173] STA A可以基于反馈模式测量信道和反馈基于RU的信息,以例如用于未请求的基于RU的链路自适应。

[0174] 在一个选项中,我们可以定义指示调度发生的粒度的调度或RU粒度(RG)。我们可以定义指示反馈发生的粒度的反馈粒度(FG)。@接收机:子信道上的瞬时速率(例如基于反馈粒度(FG)定义)可以被计算和反馈给发射机。@发射机:RU上的瞬时速率(例如基于RU粒度(RG)定义)可以针对每个站计算,并且正比公平(proportional fair)调度被执行。

[0175] RG可以从AP传送到STA。其可以在STA关联期间传送,在MCS请求帧的字段中传送或者由专用RG请求帧传送。FG可以由STA确定。图9A,9B或9C中的一者或多者可以应用。

[0176] 反馈模式可以确定每个STA发送到AP的反馈粒度(FG)和反馈量。反馈模式的示例包括:(i)用于所有RU(例如1到16)的反馈信息,(ii)用于特定RU(例如1,2,...,16)的反馈信息,(iii)特定类型的RU的反馈信息(例如某大小的RU,用于向AP指示对分配该大小的偏好,诸如RU大小为104个子载波[RU14,RU15],RU大小为52个子载波[RU10,RU11,RU12,RU13]),(iv)基于期望反馈压缩模式的反馈信息,以及(v)用于N个顶部RU的反馈信息(例如从每个STA反馈的最佳N个波段)。波段的数量可以由AP规定或者由每个STA独立决定,例如由接入类别和缓冲占用(例如在上行链路中)确定。

[0177] 反馈模式可以例如由AP确定,由AP确定但由每个STA覆盖或者由每个STA独立确定。

[0178] 反馈的信息可以包括以下中的一者或多者:用于STA的空间时间流(N_STS)的数量和/或有效SNR值和用于每个RU的推荐的MCS。例如当仅需要一个值用于整个传输带宽时,用于STA的空间时间流(N_STS)的数量的反馈可以包括在传输开始处半静态地设置的一值。SNR可以被估计以用于由(或者组合用于)多个RU使用。作为示例,RU10上的信息在RU1和RU2

上从反馈信息中暗示。

[0179] 用于每个RU的反馈的信息可以在MAC帧中被反馈。信息可以在帧报头或帧主体中反馈。在示例中,反馈帧可以在没有帧主体的情况下发送。

[0180] 图10为MCS反馈帧1的示例。

[0181] 图11为MCS反馈帧2的示例。

[0182] 如图10和11中的示例所示,帧头中的字段(例如HT控制字段)可以被重新用于反馈MCS信息,其中以下中的一者或多者可以被应用。HE变量可以针对HT控制字段被定义。HT控制字段的第一个比特可以被用于指示VHT或HT变量。HT控制字段的前两个比特可以被用于指示HE、VHT或HT变量。

[0183] HE字段(例如1比特)可以为VHT变量HT控制字段的HT控制中间子字段的预留比特。HE字段可以被设置成1,例如,以指示HE变量MCS信号。

[0184] MFB字段(例如15比特)可以包括NUM_STS,MCS,带宽和SNR反馈。在示例中,VHT字段中的MCS反馈字段(MFB)可以例如被用于反馈信息,如同没有OFDMA传输将发生(例如传统反馈)和附加字段可以被用于在特定RU上反馈信息(例如如图10所示)。在示例中,MFB可以被用于(例如仅)特定RU(例如如图11所示)。例如通过在公共参数字段(例如其可以被插入到此处公开的其它帧中)中发送用于所有RU的NUM_STS和BW字段和/或例如当RU大小隐式指示BW时估计所述BW字段(例如2比特),被用于反馈MFB的比特数量被减少。

[0185] RU字段的数量(例如对于20MHz传输为4比特)可以被设置成使得AP知道或确定多少RU正被反馈。RU字段的数量可以随着传输带宽的增加被调整。RU字段的数量可以例如基于每个STA被调度的最大数量的RU而被降低。AP可以(例如盲)解码反馈的RU的数量。

[0186] RU索引i字段可以指示MFB所意味的字段。这一字段可以依赖于标签压缩。RU索引字段可以例如当存在将被反馈的RU被预先确定的场景时被省略。

[0187] MFBi字段可以提供用于RU索引i的MCS反馈。用于RU索引的MFB可以例如使用与传统MFB索引相同的表格(例如15比特)。用于RU索引的MFB可以例如使用期望压缩来降低整体反馈开销。例如,CSI反馈机制可以允许反馈(例如最小反馈)粒度(例如小于20MHz)。

[0188] 图12为RU粒度的示例。图12示出了四种不同粒度,但应该理解的是任何数量的粒度都是可能的。

[0189] 图13为具有多RU调度粒度的接收机粒度的示例。图13示出了9个RU调度4种不同粒度。

[0190] 图12和图13示出了基于图8中显示的20MHz数字学的高效信道和各种相应反馈粒度。在每种情况示例中,平均SINR或MCS可以被反馈到发射机。

[0191] 图14为针对图13中的四种情况示例的调度吞吐量。图14中的结果显示,例如,具有5个反馈值的情况3实现了与具有9个反馈值的情况4相同的吞吐量,其暗示了在没有任何调度损失的情况下反馈开销更低。被用于反馈的比特数量或者在对反馈加标签中使用的比特数量被优化。这降低了反馈开销。

[0192] 使用SNR偏差报告的RU反馈压缩可以被使用。被用于反馈MFB的比特数量例如在用于WLAN的OFDMA中,可能会影响调度增益的可实现度和/或反馈开销。调度增益随着量化比特数量的增加而增加。增加量化比特的数量可以增加反馈开销。图14A为量化对调度增益的影响的示例。图14A描述了具有6比特量化的调度增益可能等于没有量化的调度增益。图14A

显示了具有不同比特量化的调度增益。情况1使用1比特。情况2使用3比特。情况3使用6比特。情况4没有量化。SINR值可以被量化并且反馈到发射机, $[-10, 53]$ dB被映射到 $2^N - 1$ 个值。结果显示用于每个RU的SINR的6比特量化(例如802.11ac中的MFB:SNR量化)对于得到调度增益是足够的。

[0193] SNR/MCS偏差报告可以被反馈(例如以每个RU为基础)。SNR/MCS偏差报告反馈可以降低反馈开销。这一报告反馈可以是对于传输带宽的MFB的补充。SNR/MCS偏差报告可以反馈SNR以dB为单位的偏差和/或来自跨传输带宽的平均SNR/MCS的子载波的组或每个RU的MCS改变。需要的比特数量可以被减少。这可以允许在反馈大小上的整体减小。这可以是偏差。SNR/MCS偏差反馈可以被反馈(例如在基于RU的MFB过程中的MFB_i中, 例如如图10所示)。在这一示例情况中, MFB可以被设置成平均SNR/MCS。作为示例, MFB_i元素可以被设置成SNR/MCS偏差。可以节省反馈开销如下:

[0194]		20 MHz: 16 RUs	80 MHz: 37 RUs
	MFB 六比特量化	16 x 6 = 96 比特	37 x 6 = 222 比特
	传输 MFB = 6 比特 SNR 偏差 = 2 比特	1 x 6 + 16 x 2 = 38 比特	1 x 6 + 37 x 3 = 80 比特
	传输 MFB = 6 比特 SNR 偏差 = 3 比特	1 x 6 + 16 x 3 = 54 比特	1 x 6 + 37 x 3 = 117 比特

[0195] 在平均SNR和SNR偏差反馈两者中使用的比特数量可以被设置, 在AP和STA之间协商, 和/或由STA基于需要的反馈精度的估计来设置。平均SNR可以在公共RU反馈字段中反馈。RU特定偏差可以在RU或子载波特定字段中反馈。

[0196] 使用源译码的RU标签压缩可以被提供。例如如图10和图11中的RU索引字段的大小可以减小。在示例中, (例如每个)RU可以利用可变长度比特图来标识。标签可以基于源译码机制的类型, 例如香农-范诺译码或霍夫曼译码。标签可以例如基于不同RU能够被调度的次数按经验作出。例如基于引起RU处的本地最大化信道的频率选择性, 引起RU处的本地最小化的来自相邻BSS的干扰, 以及导致RU具有比其它更高优先权的BSS间干扰协调, RU可以具有被选择的较高可能性。具有较高被选择可能性的RU可以被标记比其它RU更低的比特号。

[0197] 例如由于被反馈的较低数量的RU和/或被用于标识所选择的每个RU的比特数量上的限制, 整体反馈可以被压缩。

[0198] 压缩可以特定于特别STA或STA组, 或者压缩可以对整个BSS通用。例如通过在AP和STA之间传达关联的标签, AP可以被启用以标识相应RU。AP可能能够盲目地知道其解码的比特图的长度。在示例中, 所使用的最大比特数量参数可以在AP和STA之间协商。参数可以限制可能被反馈的RU。标签可以被用于资源分配。

[0199] 图15为熵编码的示例。图15示出了具有其关联资源分配频率的20MHz RU分配。香农-范诺译码被用于给RU加标签, RU标签的范围从3比特(例如对于被调度较高频率的RU 6, 1, 8和7)到9比特(例如对于从未被调度的RU 16)。例如当AP和STA协商和同意3比特信令时, 从整个波段上4比特信令减少到对于RU 6, 1, 8和2的3比特信令可以被实现。更多增强压缩技术可以导致额外节省。

[0200] 图16为RU标签的示例。在压缩技术中, 最佳8个RU可以被选择用于3比特信令, 例如

图16中的示例所示。

[0201] RU标签请求/报告技术可以被用于例如当标签已经被确定时,在AP和STA之间发送信息。

[0202] 使用分层RU标签(RU树)的RU标签压缩可以被提供。图10和图11中的RU索引字段的大小可以被减小。在示例中,RU可以被划分到由层分离的分层树结构。

[0203] 图17为分层RU标签结构的示例。在树结构的级别之外(例如独立于),树结构的侧(例如左,右)可以被指示。侧和级别可以被用于减小反馈中的比特数量。

[0204] 整个带宽的信息反馈可以发生在MFB字段,如图14所示,而其它RU的反馈可以发生在MFB_i字段中。

[0205] 图18为具有层约束的分层反馈的示例。在具有层约束的示例中,反馈(或资源分配)可以例如被约束到单个层。单个字段可以专用于受约束层,例如层11。RU索引字段的大小可以例如基于该层中资源的数量被发送,例层11为3比特,层01为2比特,层10为1比特以及层00为零比特。

[0206] 图19为没有层约束的分层反馈的示例。在没有层约束的示例中,字段可以专用于被反馈的当前层。当前层中的所有元素被连续传送。RU索引和MFB_i信息可以随后被反馈。RU索引层的大小可以依赖于层中元素的数量。各种技术可以被部署以在层间进行区分。在第一示例中,用于该层的RU的数量被用信号通知。在第二示例中,层信令之间的边界可以例如通过改变调制类型(例如从BPSK到旋转BPSK(例如90度)或从QPSK到偏移QPSK)来指示。接收机可以自动检测层中的改变。

[0207] 在示例中,例如,层信息可以被编码为QPSK或0-QPSK。这可以确定标签(或资源)是在树的0子树(左)或1子树(右)。区分树的侧的这一编码或其它技术可以降低用信号通知实际资源标签所需要的比特数量。作为示例,层01上的资源(3,4)可以由(a)层01标识由QPSK或者(b)1比特数发送。

[0208] 使用反馈标签压缩的RU反馈可以被提供。反馈标签压缩可以由STA和AP实现。以下中的一者或多个被应用。

[0209] AP可以向STA传达用于标识RU的最大比特数量。最大比特数量可以例如在STA和AP的关联期间设置,或者由专用MAC帧发送到STA。

[0210] 在AP指引方案的示例中,AP可以使用RU标签报告帧向STA传达RU索引和其关联标签。标签可以根据基于熵的压缩算法,例如如图15所示。标签可以例如通过选择最佳 2^n 个RU来实现,其中n为比特数量,例如如图16所示。

[0211] 在STA指引方案的示例中,STA可以例如基于RU标签请求/报告过程将RU索引和关联标签传达到AP。例如当存在由其信道上的改变建议的标签上的变化时,STA可以发送未请求RU标签报告帧。标签可以根据基于熵的压缩算法,例如如图15所示。标签可以例如通过选择最佳 2^n 个RU来实现,其中n为比特数量,例如如图16所示。

[0212] RU标签请求帧可以从AP传送到STA。请求帧可以包括例如每个标签的比特数量和/或STA的目的地地址。

[0213] RU标签响应帧可以未请求或者响应于RU标签请求从STA传送到AP。RU标签响应帧可以例如在AP指引系统中从AP传送到STA。RU标签帧可以包括例如STA的地址、实际RU标签,例如RU1,RU2,...,RU16或指示RU的任何替换标签和/或指示新的RU标签的相应压缩比特图。

[0214] STA可以在CSI或MCS反馈期间使用RU标签(混淆(alias))以例如降低开销。AP可以在OFDMA传输期间使用RU标签(混淆)用于资源分配。

[0215] 基于RU的CSI反馈可以由基于RU的CSI反馈能力,基于RU的CSI反馈和/或用于基于RU的CSI反馈的信令提供。

[0216] 基于RU的CSI反馈能力可以被提供。HE STA可以例如通过传送HE能力元素来声明其为HE STA。HE能力元素可以在信标帧中,在关联请求/响应帧中,在重新关联请求/响应帧中,在探测请求/响应帧中等等转载。HE能力元素可以包括HE能力信息字段。

[0217] HE能力信息字段可以转载子字段,诸如以下子字段中的一者或多者。

[0218] OFDMA波束成形发送端(Beamformer)能力字段可以指示作为波束成形发送端对于OFDMA操作的支持。

[0219] OFDMA波束成形接收端(Beamformee)能力字段可以指示作为波束成形接收端对于OFDMA操作的支持。

[0220] OFDMA SU波束成形发送端能力字段可以指示作为SU波束成形发送端对于OFDMA操作的支持。

[0221] OFDMA SU波束成形接收端能力字段可以指示作为SU波束成形接收端对于OFDMA操作的支持。

[0222] OFDMA MU-MIMO波束成形发送端能力字段可以指示作为MU-MIMO波束成形发送端对于OFDMA操作的支持。

[0223] OFDMA MU-MIMO波束成形接收端能力字段可以指示作为MU-MIMO波束成形接收端对于OFDMA操作的支持。

[0224] 基于RU的即时CSI反馈能力字段可以指示对于基于RU的即时CSI反馈的支持。

[0225] 基于RU的延迟CSI反馈能力字段可以指示对于基于RU的延迟CSI反馈的支持。

[0226] 基于RU的即时和延迟CSI反馈能力字段可以指示对于基于RU的即时和延迟CSI反馈的支持。

[0227] 基于RU的CSI反馈技术可以被提供。基于RU的CSI反馈可以修改NDP/NDPA CSI反馈技术。

[0228] 图20A和20B为NDP/NDPA CSI反馈的示例。图20A示出了在发射方STA和接收方STA之间的CSI训练和反馈交互的示例。图20B示出了在发射STA,AP和多个接收方STA之间的交互的示例。NDPA帧和CSI反馈帧可以被修改。

[0229] 基于单用户RU的CSI训练和反馈可以例如根据以下实现。STA 1可以获取媒介和传送NDPA帧,其后可以跟随NDP帧。STA1可以例如在NDPA帧中指示对于基于RU的CSI反馈的请求和详细反馈模式。STA2可以检测NDPA帧并且可以相应地准备基于RU的CSI反馈。STA2可以例如基于反馈模式在NDP帧之后传送反馈帧SIFS时间或者其可以以延迟模式传送该反馈帧。

[0230] 基于多用户RU的CSI训练和反馈可以例如根据以下中的一者或多者实现。AP可以获取媒介和可以传送NDPA帧到一组STA,其后可以跟随NDP帧。AP可以例如在NDPA帧中指示对于基于RU的CSI反馈的请求和详细反馈模式。STA可以检测NDPA帧并且相应地准备基于RU的CSI反馈。根据反馈模式,STA例如基于反馈模式在NDP帧之后可以立即传送NDP帧或者可以以延迟模式传送反馈帧。

- [0231] 基于RU的CSI反馈信令可以被提供。NDPA帧可以被修改以声明基于RU的CSI训练。
- [0232] 图21为修改的NDPA帧的示例。以下中的一者或多者可以应用。
- [0233] 帧控制字段可以被修改以指示基于RU的CSI训练。STA信息字段可以包括关于一个或多个STA的多种信息。STA信息字段可以包括指示关于每个STA的以下信息中的一者或多者。
- [0234] AID字段可以被用于承载STA ID。ID可以为AID、压缩版本的AID、部分AID (PAID) 等。
- [0235] RU反馈模式字段可以例如承载以下反馈模式中的一种或组合。
- [0236] 第一模式 (例如模式1) 可以指示反馈的驱动方。指定RU反馈模式的发射机可以指示NDPA帧的发射机可以指定用于CSI反馈的RU。指定RU反馈模式的接收机可以指示NDPA帧的接收机或由AID字段指定的STA可以决定在特定RU反馈CSI。
- [0237] 第二模式 (例如模式2) 可以指示反馈的定时。立即RU反馈模式字段可以被用于指示STA可以在接收到NDPA/NDP帧之后立即反馈CSI信息。延迟反馈模式字段可以被用于指示STA可以当其准备好时在延迟之后反馈CSI信息。
- [0238] 第三模式 (例如模式3) 可以指示MU反馈机制。在多于一个STA可以涉及在NDPA/NDP交换中的示例中, STA可以使用多种技术反馈基于RU的CSI, 例如时域、RU域、或空间域。在时域技术的示例中, STA在时域按序反馈CSI。STA可以在其反馈CSI之前被轮询或不被轮询。在RU域技术的示例中, STA可以使用不同RU反馈CSI。被用于承载CSI信息的RU可以与STA测量CSI所在的RU相同或不同。在空间域技术的示例中, STA可以使用具有空间域分级的多个天线来反馈CSI。
- [0239] 第四模式 (例如模式4) 可以指示反馈的内容、类型或状态。反馈的内容、类型或状态可以包括例如压缩反馈、未压缩反馈和基于码本的反馈。
- [0240] 第五模式 (例如模式5) 可以指示例如独立反馈或差分反馈。
- [0241] RU信息字段可以被用于用信号发送提供CSI反馈所针对的RU。RU信息字段可以以比特图格式或者RU索引表示。在比特图格式中, K比特阵列可以被用于例如当允许最大K个RU时标识每个RU。替换地, RU索引可以被定义未标识特定RU或RU组的特定标签。作为示例, RU索引10可以指示RU1和RU2。
- [0242] 反馈粒度字段可以指示每个STA、每个RU的反馈粒度。反馈粒度字段可以在每个STA信息字段中承载, 由此每个STA可以使用其自身粒度。每个STA可以被设置成BSS宽反馈粒度。在示例中, 反馈粒度字段可以在RU信息字段中承载, 由此每个RU可以使用一组粒度。反馈粒度可以依赖于反馈模式。一些示例如下。
- [0243] 基于RU的CSI反馈可以指示例如针对特定RU/RU波段所请求的4/5/6/8比特实数/虚数CSI值。在这一模式中, 实际CSI被使用, 并且由此可以允许反馈子载波之间的更好插值。这可以允许反馈粒度更低, 例如反馈更少的子载波以能够估计每个RU的信道。
- [0244] 基于RU的非压缩波束成形权重可以指示例如用于每个STS的8/6/4/2比特实数/虚数值加SNR值。在这一模式中, 反馈粒度可能需要比基于RU的CSI反馈更高。由于其可能未被压缩, 存在粒度和开销之间的权衡。
- [0245] 基于RU的压缩波束成形权重可以指示例如对于每个流的1/2/3/4比特量化角度值加平均SNR。在这一情况中, 反馈粒度可以更高而没有伴随着增加开销。

[0246] 图22为统一CSI反馈帧的示例。用于基于RU的CSI反馈机制的NDPA帧可以被使用和修改。以上描述可以被应用到其它类型的控制帧或一些字段(例如STA信息可以在PLCP报头的SIG-A/B字段中被用信号发送)。统一CSI反馈帧可以由STA使用来反馈基于RU的CSI。统一CSI反馈帧可以例如通过修改压缩波束成形报告帧来实现。同意CSI反馈帧可以转载,例如至少三个字段:(i) MU控制字段,(ii) MU CSI报告字段,以及(iii) MU SINR报告字段,例如如图22所示。

[0247] 图23为MU控制字段的示例。MU控制字段可以被设计和/或实现,如图23所示,其中以下中的一者或多者可以应用。

[0248] 噪声标准(“NC”)索引和噪声率(“Nr”)索引可以被用于指示CSI矩阵的大小。

[0249] 信道宽度字段可以被用于指示被测量的信道以创建CSI反馈矩阵。注意,具有不同信道宽度,一组RU索引可以被反馈并且与指定的信道宽度对应。

[0250] 分组字段可以指示子载波的分组,例如Ng。

[0251] 反馈粒度字段可以指示反馈的粒度。

[0252] 反馈类型字段可以指示在NDPA帧中描述的一个或多个RU反馈模式。

[0253] RU信息字段可以指示RU的索引,其中帧转载其CSI。基于RU的CSI信息可以在多于一个统一CSI反馈帧中反馈。

[0254] 探测对话令牌号字段可以被用于请求NDPA帧的反馈。

[0255] 图24为MU CSI报告字段的示例。MU CSI报告字段可以被用于在MU控制字段标识的相应RU中转载(例如显式)CSI反馈,例如,如图24所示。RU k字段可以在第k个RU上传载压缩波束成形报告。报告可以包括每个流每个RU的平均SNR。

[0256] 报告可以包含关于例如指定的子载波的CSI信息。CSI信息可以为压缩CSI信息。例如,使用吉文斯旋转从信道矩阵或V矩阵压缩的角度可以被使用。

[0257] 报告可以包含差分CSI信息。CSI信息可以包括平均SNR和/或CSI信息(例如在指定的子载波上)。CSI信息可以为时域或频域差分信息。

[0258] 时域差分CSI信息可以被使用。报告可以使用过去的报告作为参考。与参考报告相比的偏差值可以被使用。偏差值可以被使用,而取代报告压缩或未压缩CSI信息的绝对值。每个BF包括可以转载令牌。令牌可以被用于唯一标识报告(例如在时间段中)。参考CSI报告的令牌可以在使用时域差分CSI报告时被显式包括。当前CSI报告和参考CSI报告的时间戳之间的差可以被用信号通知。

[0259] 频域差分信息可以被使用。报告可以使用子载波作为参考。剩余子载波上的CSI信息可以为相比于参考子载波的偏差。参考子载波可以在探测和/或报告帧或者独立实现中指定。

[0260] 图25为MU SINR报告字段的示例。MU SINR报告字段可以被用于在MU控制字段中标识的相应RU中转载SINR测量,例如如图25所示。SINR报告可以为RU上的平均SINR或者每个子载波或者子载波组的详细SINR。粒度可以在MU控制字段中定义。

[0261] 子载波组SNR偏差报告可以被反馈(例如基于每个RU或每个子载波组)。每个子载波或子载波组的SNR离RU(或子载波组)上的平均SNR的以dB为单位的偏差可以被反馈到波束成形发送端。反馈帧的HE-SIG-B字段可以在被反馈的RU上保持公共和/或RU特定信息(例如CSI反馈信息和子载波SNR偏差报告两者)。子载波的定义子集(例如未关联到特定RU)可

以被反馈。CSI请求帧(例如NDP帧)可以指定用于反馈的开始子载波和/或结束子载波的索引。这可以允许使用CSI反馈用于不同传输带宽(例如由于用于不同传输带宽的子载波不交叠)。

[0262] 统一反馈可以被使用。这可以包括以下中的一者或多者。AP可以发送NDP公告到特定STA或一组站。AP可以发送NDP到特定STA。NDP可以具有没有数据的前导码以使得站能够基于在NDPA公告中发送的参数来测量信道。NDPA帧可以包括以站为基础在带宽内针对每个资源单元(例如针对每个站的一个或多个资源单元)的资源单元信道质量反馈请求。NDP公告帧可以用信号通知/指示用于每个或多有站的第一带宽内的至少一个资源单元的资源单元信道质量请求。NDPA可以请求所有站用相同资源单元进行响应,或者请求每个站在不同资源单元发送回信息。AP可以请求特定RU和/或子载波(例如开始子载波和结束子载波)用于反馈(例如在NDPA帧中)。每个STA可以发送CSI反馈到AP,并且可以使用反馈帧用于发送CSI反馈。STA可以使用HE-SIG-B或实际反馈帧来指示被反馈的信息表示的开始和/或结束子载波RU。反馈MAC帧包括以下字段中的一者或多者——类别:设置成HE,HE动作:设置成HE反馈,或MU HE控制字段。以下中的一者或多者可以相对于MU HE控制字段应用。MU HE控制字段可以按以上描述设置。2比特字段可以指定反馈的实际类型。例如,对于00:SINR/MCS:SINR可以与推荐的MCS和推荐数量的空间时间流组合。SINR/MCS可以针对每个RU(或者子载波组)独立地用信号发送回或者平均SINR/MCS可以被用信号发送回(例如对于每一组子载波具有SINR/MCS偏差)。对于01:SINR+信道状态信息/波束成形信息,每个流的SINR可以与关于信道的信息组合。信息可以为实际信道系数或压缩/未压缩波束成形信息。对于10:SINR+CSI+MU排他(exclusive)信息,在类型01的信息可以与在被反馈的每个子载波的SNR/MCS中的偏差组合(例如基于特定RU或者子载波的范围)。CS0信息被反馈的顺序可以基于在HE-SIG-B字段或反馈帧中指定的RU分配或子载波。11字段可以被预留。

[0263] 反馈模式可以确定STA(例如每个STA)发送到AP的反馈的粒度和量。示例反馈模式包括以下中的一者或多者。用于所有RU的反馈信息:1到16,用于特定RU的反馈信息:1, 2, ..., 16,用于特定子载波组的反馈信息(例如该子载波组可以覆盖多个RU),用于特定类型的RU的反馈信息(例如STA可以反馈特定大小的RU仅指示给AP,其偏好分配那一大小,例如104个子载波的RU大小,例如[RU14,RU15],52个子载波的RU大小,例如[RU10,RU11,RU12,RU13]),用于N个顶部RU的反馈信息(例如最佳N个波段从每个STA反馈并且波段的数量可以由AP指定或者由每个STA独立决定,例如由接入类别和缓存占用(例如在上行链路)确定),和/或反馈信息可以基于期望的反馈压缩模式。

[0264] 基于多阶段RU的反馈可以被使用。使能单用户多输入多输出正交频分多址(SU MIMO OFDMA)波束成形或多用户MIMO OFDMA波束成形所需要的反馈量可以减少。AP可以基于第一阶段反馈(例如SNR或MCS反馈)标识期望的波段/RU。AP可以请求用于特定RU或感兴趣波段的第二阶段完全CSI反馈。以下中的一者或多者可以被执行。

[0265] AP可以发送NDP公告。AP可以发送NDP。NDP可以使得STA能够估计其下行链路信道。

[0266] AP可以发送出阶段1 CSI请求或触发帧。触发帧可以请求有限CSI信息(例如非MIMO或标量值(scalar value))。这可以使得AP能够在未来时间请求关于子载波的特定子集的更多详细信息。子载波集合可以基于资源单元(RU)粒度或者用信号通知的子载波范围。反馈请求可以指示用于RU(例如所有RU,最佳N个RU或最佳子载波范围)的请求。反馈请

求可以为调度触发帧。在调度触发帧中,AP可以从特定STA请求信息。反馈请求可以为随机接入触发帧。对于随机接入触发帧,每个STA随机接入UL多用户资源。反馈请求可以为随机接入和/或调度的资源。当调度响应时,接入点可以分配用于每个站的一个或多个资源单元以提供数据。

[0267] STA可以发送响应到AP阶段1 CSI反馈请求。反馈可以为调度或随机接入上行链路多用户(UL-MU)传输。反馈可以由UL-MU触发帧调度或者由每个STA响应于上行链路随机接入触发帧自动发送。反馈可以为非MIMO CSI反馈,其包括基于秩和/或信道条件号、空间时间流的总SNR、和/或基于资源单元的MCS反馈(MFB) SNR的空间时间流的SNR的平均。

[0268] AP可以发出多个调度或随机接入触发到STA。这些触发可以确保STA(例如所有STA)发送回其阶段1 CSI反馈。相比于完全CSI反馈,这一信息会较小并且开销较低。

[0269] AP调度器可以决定STA和感兴趣波段或其期望的RU。

[0270] AP可以发送阶段2 CSI触发到STA(例如对于感兴趣的特定波段)。在接收到CSI时,用于DL波束成形传输的数据传输触发帧可以被发送,例如如图28所示。图28为具有调度阶段1/2触发帧和显式下行链路数据触发帧的多阶段CSI反馈的示例。STA可以使用以下中的一者或多者利用UL MU CSI反馈回答(例如针对特定波段)。反馈可以基于时域或频域差分反馈。反馈可以基于标量差或向量差(例如基于将时间/频率上的相邻子载波映射到基础子载波的范围/空白空间)。用于反馈的量化等级可以针对每个用户有差别地指定或者针对特定用户每个 (ϕ_i, ψ_i) 。AP可以指定来自特定用户的长期、短期和/或瞬时反馈。AP可以使用CSI来传送多用户波束成形信号到感兴趣的STA。传输用作对阶段2 CSI反馈的ACK。

[0271] AP可以组合用户调度帧和阶段2 CSI反馈帧,例如如图27和29所示。图27为具有调度阶段1/2触发帧和没有显式下行链路数据触发帧的多阶段CSI反馈的示例。图29为具有调度和随机接入阶段1和2触发帧且没有显式下行链路数据触发帧的多阶段CSI反馈的示例。STA可以以阶段2 CSI反馈回复。AP可以发送多用户波束成形信号到STA。反馈类似于以上讨论的。

[0272] STA可以发送ACK到AP。

[0273] AP可以请求来自STA的多阶段2反馈,而不发送波束成形传输到STA。阶段2反馈可以由随机接入触发帧请求。AP可以在阶段2 CSI反馈之后利用ACK回复,如图30所示。图30为具有调度和随机接入阶段1和2触发帧且没有下行链路数据传输的多阶段CSI反馈的示例。术语阶段1和阶段2反馈是概念性的且可以由其它术语替代。使用基于多阶段RU的CSI反馈可以导致在整个波段反馈上节省多达90%,如图31所示。基于反馈响应对每个站请求发送信道信息的AP请求可以在与NDP相同的带宽中发送,带宽为NDP带宽的子集的带宽,或者带宽为不同于NDP带宽的带宽。

[0274] 具有对称RU分配的反馈被提供。限制可以被应用到RU分配规则以例如将一些或所有RU分配限制成对称RU分配。

[0275] 图26为对称RU分配的示例。在图26示出示例中,RU1(例如总是)与RU9配对以用于对称RU分配。

[0276] 对称RU1(SRU1)可以被用于指例如RU1和RU9,例如 $SRU1 = [RU1, RU9]$ 。类似地, $SRU2 = [RU2, RU8]$; $SRU3 = [RU3, RU7]$; $SRU4 = [RU4, RU6]$ 。反馈请求可以例如通过在反馈请求中使用SRU索引取代RU索引来指示对称RU分配。SRU索引可以例如当在反馈报告帧中指定

对称RU分配时被使用。对称RU分配可以限制由失衡引起的干扰影响。反馈信息(例如CSI或MCS)可以表示两个成对RU上的那些(例如简单平均或加权平均)。其它公开技术(例如基于RU的MCS反馈和基于RU的CSI反馈)可以被应用到对称RU分配。对于对称RU分配,与RU分配(RU索引)相关联的开销可以被降低例如接近一半。

[0277] L_LENGTH(L_长度) 计算可以被使用并且可以为如下:

[0278] 具有

[0279]
$$\text{TXTIME} = T_{\text{L_PREAMBLE (L_前导码)}} + T_{\text{HE_PREAMBLE (HE_前导码)}} + T_{\text{HE_DATA (HE_数据)}} + T_{\text{PE}}$$

[0280]
$$T_{\text{HE_DATA}} = T_{\text{HE_SYM}} \times N_{\text{SYM}} = (12.8 + T_{\text{GI}}) \times N_{\text{SYM}}$$

[0281] T_{PE} 为PE持续时间。

[0282] 对于操作在5GHz波段的STA,L_SIG中的L_LENGTH字段由以下设置:

[0283]
$$L_{\text{LENGTH}} = ((\text{TXTIME} - 20) / 4) \times 3 - 3 - m, m = 1 \text{ 或 } 2$$

[0284] 或替换地

[0285]
$$L_{\text{LENGTH}} = ((\text{TXTIME} - 20) / 4) \times 3 - 6 + m, m = 1 \text{ 或 } 2$$

[0286] 对于操作在2.4GHz波段的STA,L_SIG中的L_LENGTH字段由以下设置:

[0287]
$$L_{\text{LENGTH}} = ((\text{TXTIME} - 20 - \text{SignalExtention}) / 4) \times 3 - 3 - m, m = 1 \text{ 或 } 2$$

[0288] 其中SignalExtension(信号延展)为6(us)

[0289] 或者,

[0290]
$$L_{\text{LENGTH}} = ((\text{TXTIME} - 20 - \text{SignalExtention}) / 4) \times 3 - 6 + m, m = 1 \text{ 或 } 2。$$

[0291] 此处公开的系统、方法和手段可以应用在任何组合中,可以应用到其它无线技术和用于其它服务。

[0292] 尽管公开的特征、元素和技术(例如公开技术)利用不同组合以不同示例被描述,但是每个特征、元素或技术可以被独自实现或者与和不与其它描述的特征、元件和技术以各种组合实现。

[0293] 尽管示例针对802.11展示,但是公开的技术适用于其它无线系统和协议。

[0294] 尽管示例利用短帧间空间(SIFS)展示以指示各种帧间间隔,但是公开的技术可以应用其它帧间间隔,诸如减小的帧间空间(RIFS)或其它同意的时间间距(interval)。

[0295] WTRU可以参考物理设备的标识或用户的标识诸如订户相关的标识诸如MSISDN、SIP URI等。WTRU可以参考基于应用的标识,例如,可以用于每个应用的用户名。

[0296] 此处描述的过程可以在由计算机或处理器执行的计算机程序、软件或固件中实施,其中所述计算机程序、软件或固件被包含在计算机可读存储介质中。计算机可读介质的示例包括但不限于电子信号(通过有线或无线连接而传送)和/或计算机可读存储介质。关于计算机可读存储介质的示例包括但不限于只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、寄存器、缓冲存储器、半导体存储设备、磁介质(例如但不限于内部硬和可移动磁盘)、磁光介质和/或诸如CD-ROM光盘和/或数字多功能光盘(DVD)之类的光介质。与软件有关的处理器可以被用于实施在WTRU、终端、基站、RNC和/或任何主计算机中使用的无线电频率收发信机。

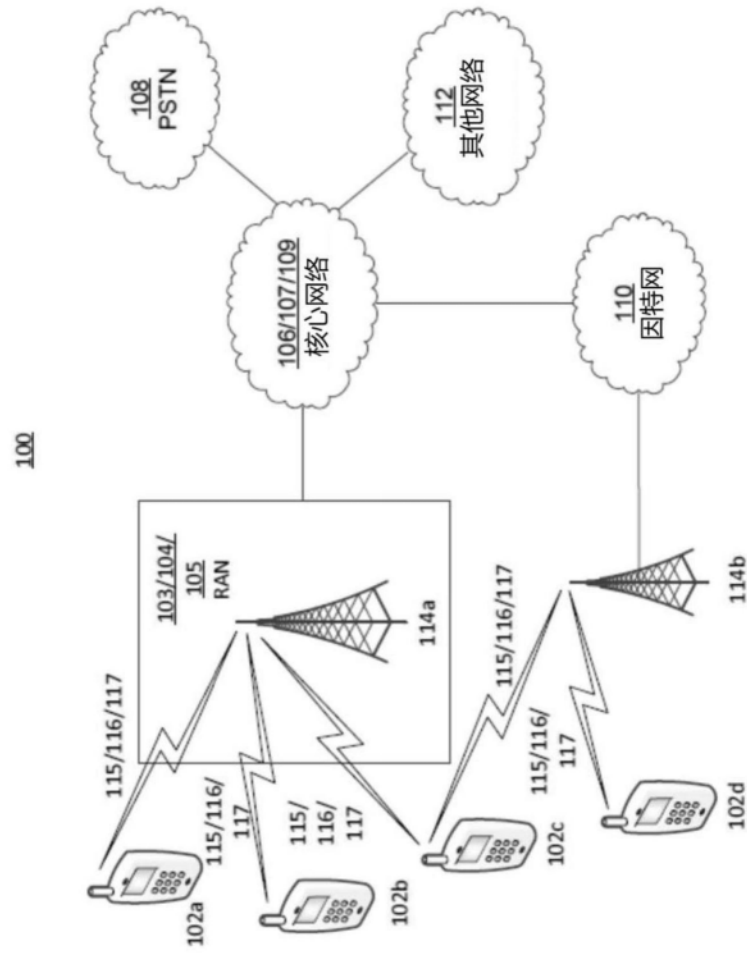


图1A

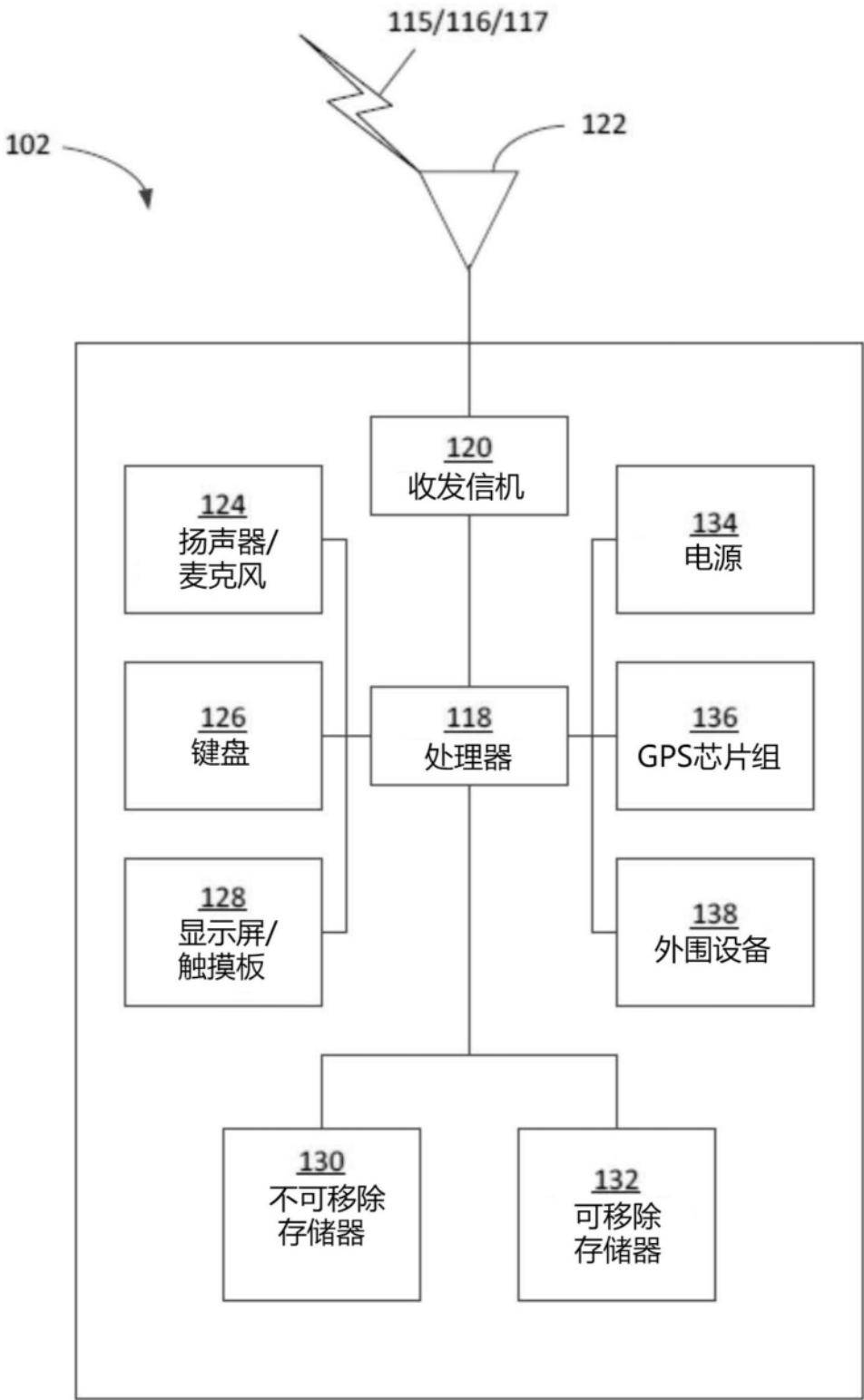


图1B

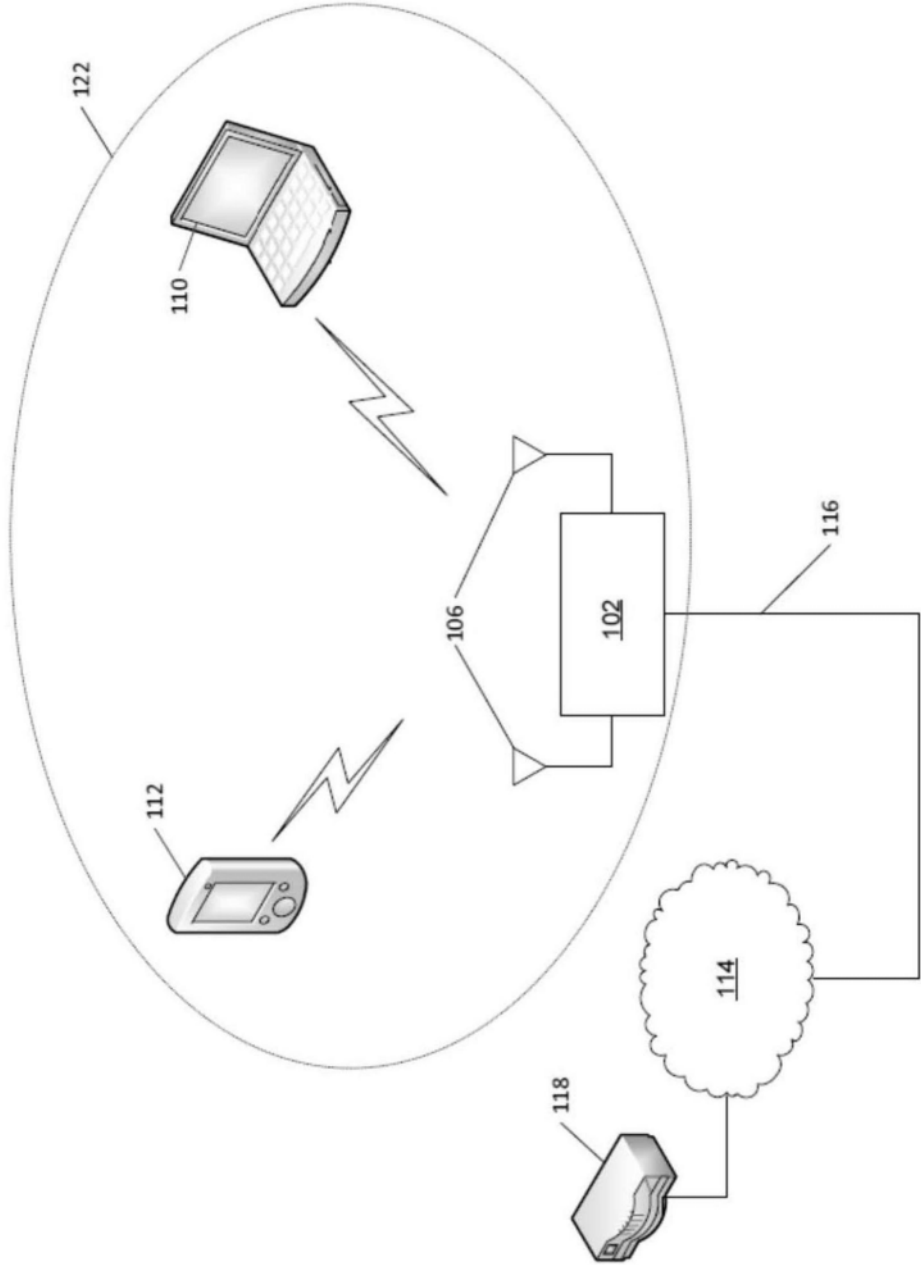


图1C

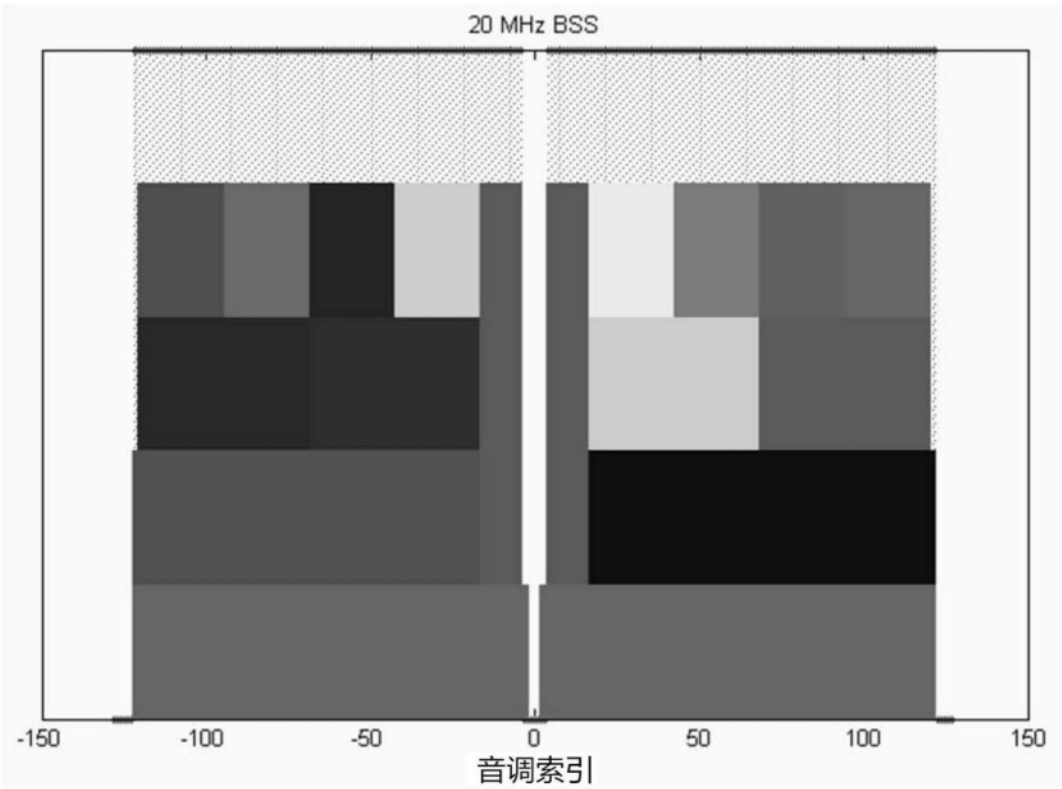


图2

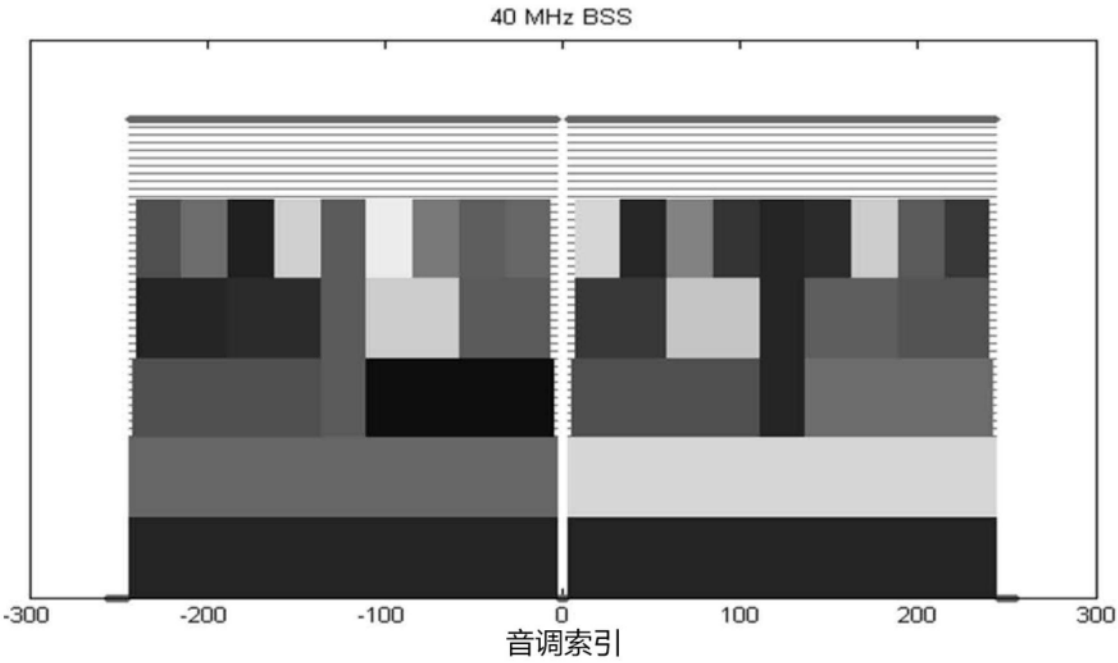


图3

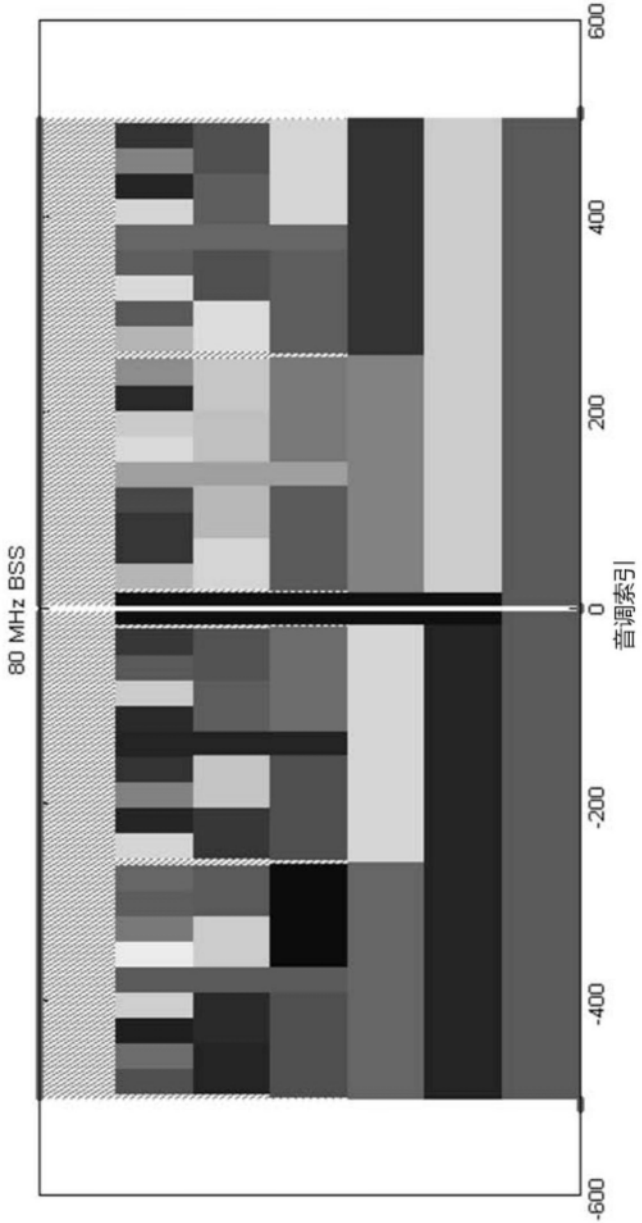


图4

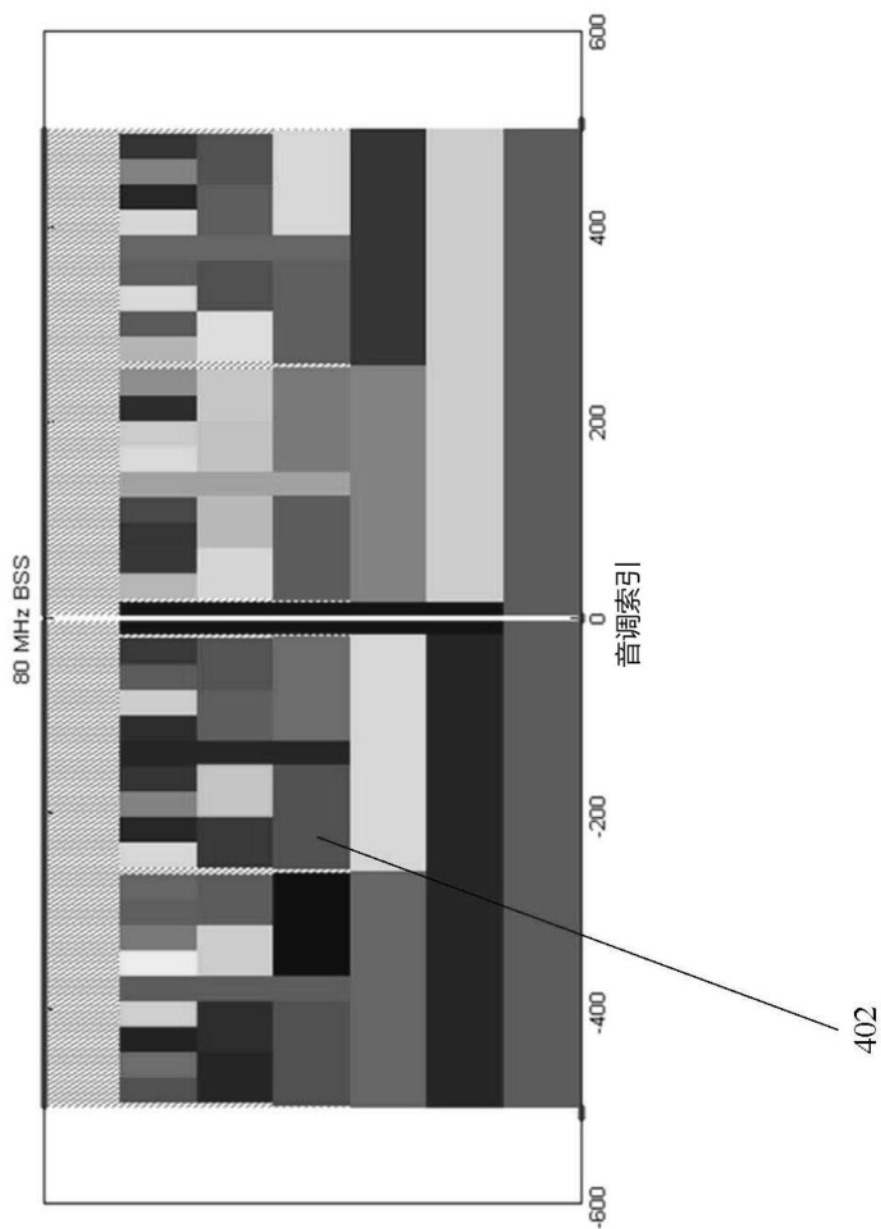


图4A

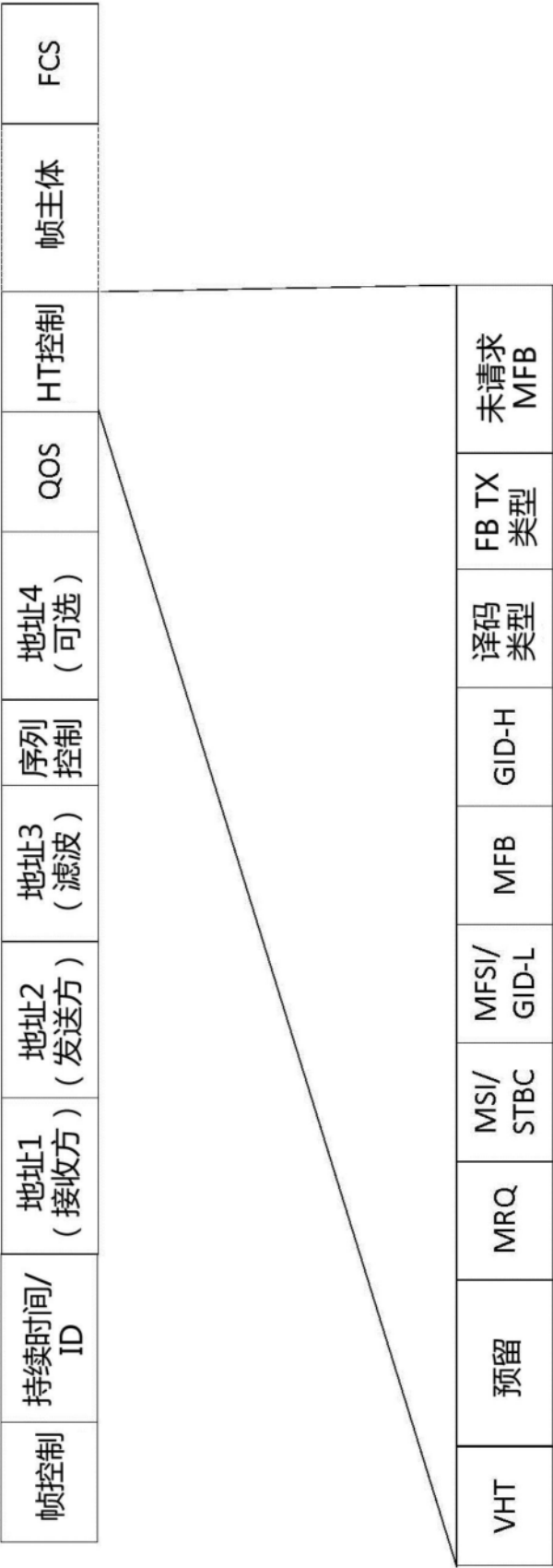


图5

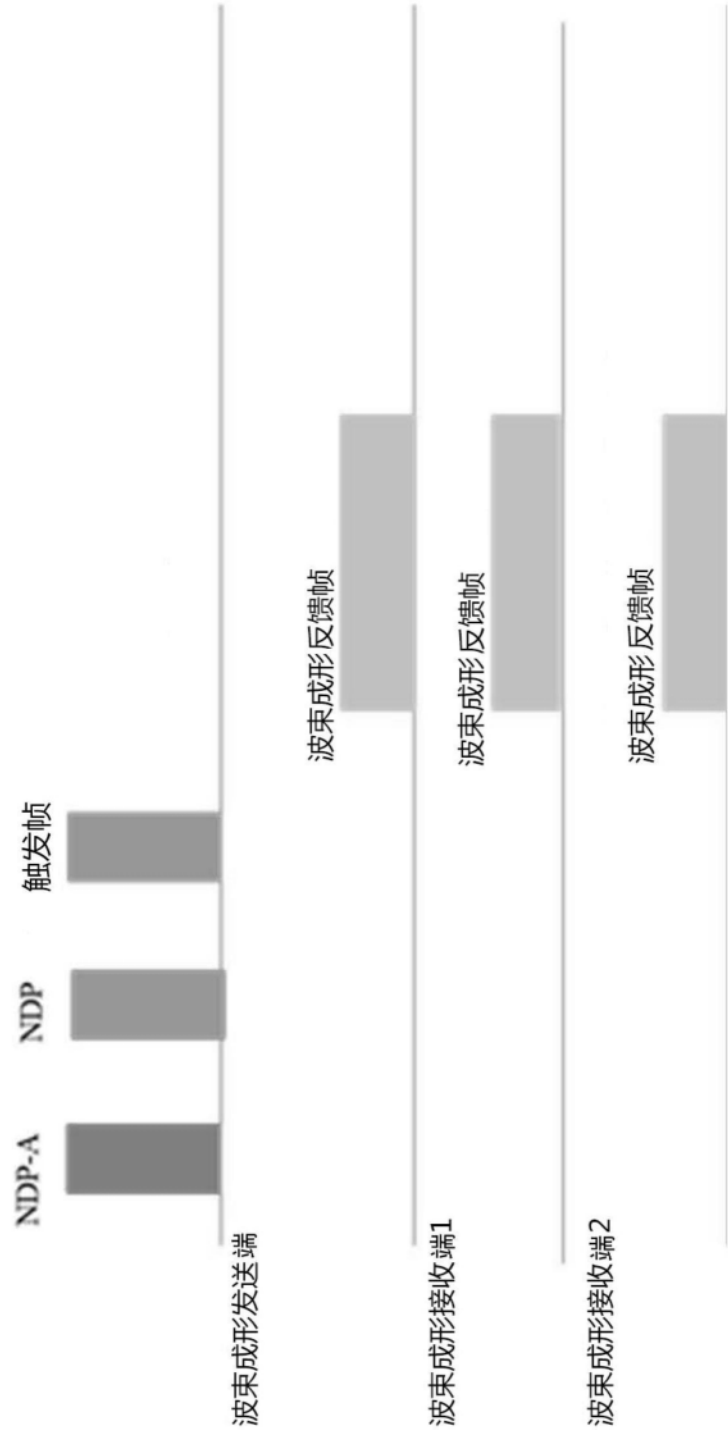


图5A

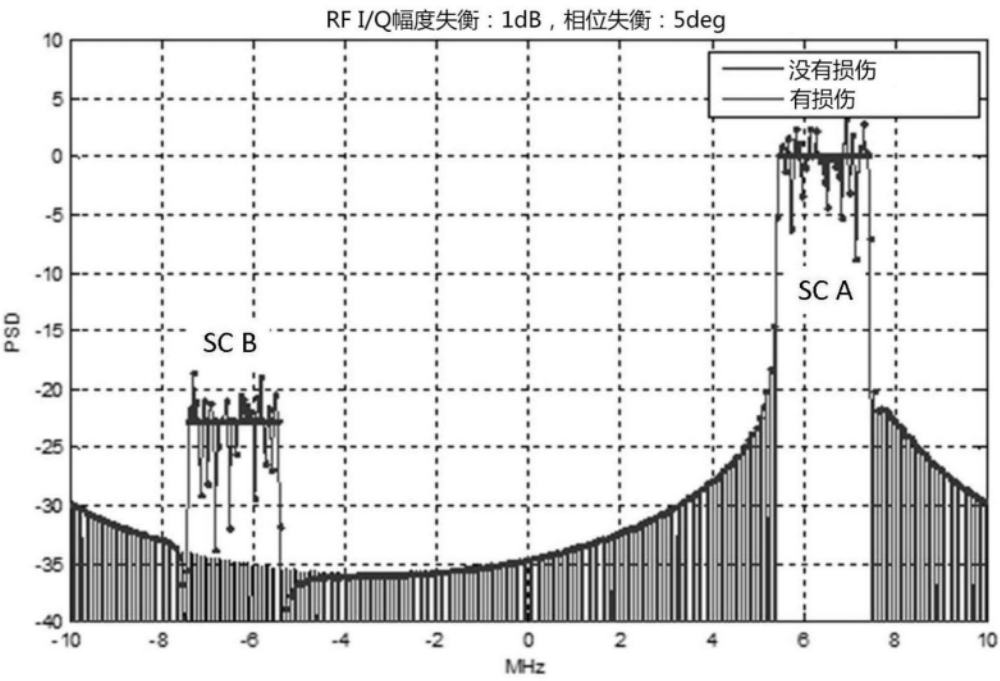


图6

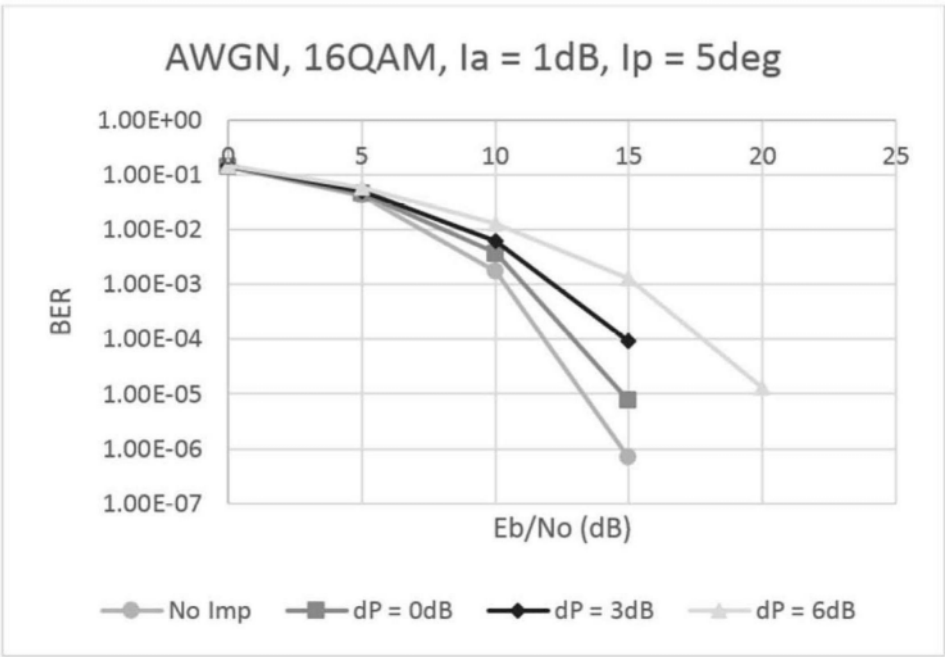


图7

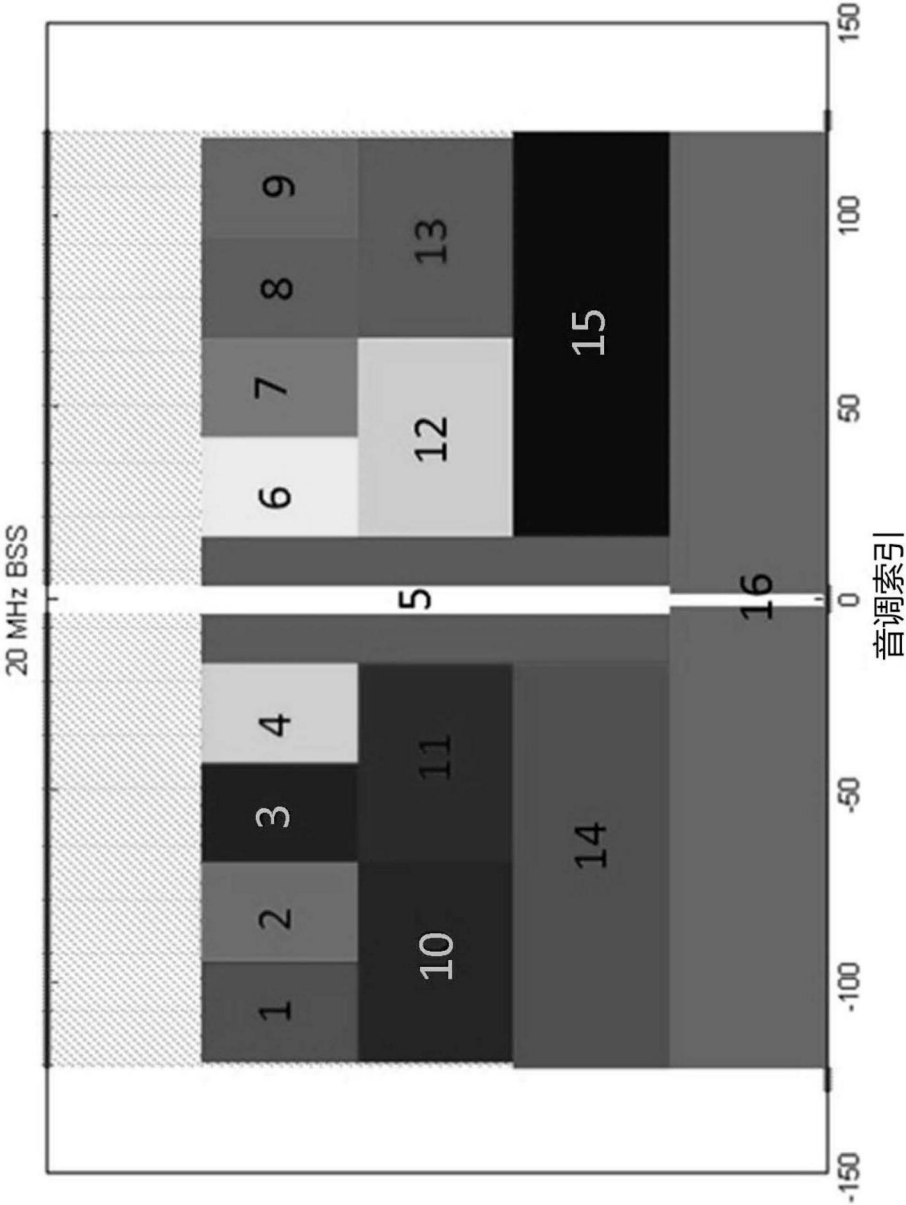


图8

@接收机	用户N	A	B	C
@发射机	用户N-1	X	X	X
	用户N	A/3	B/3	C/3
	用户N-1	X	X	X

图9

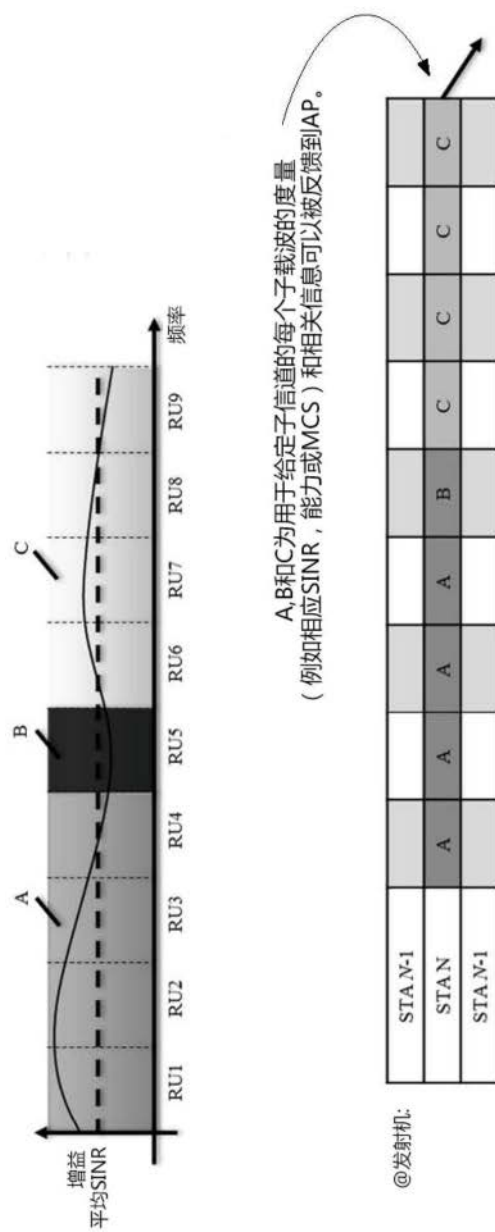


图9A

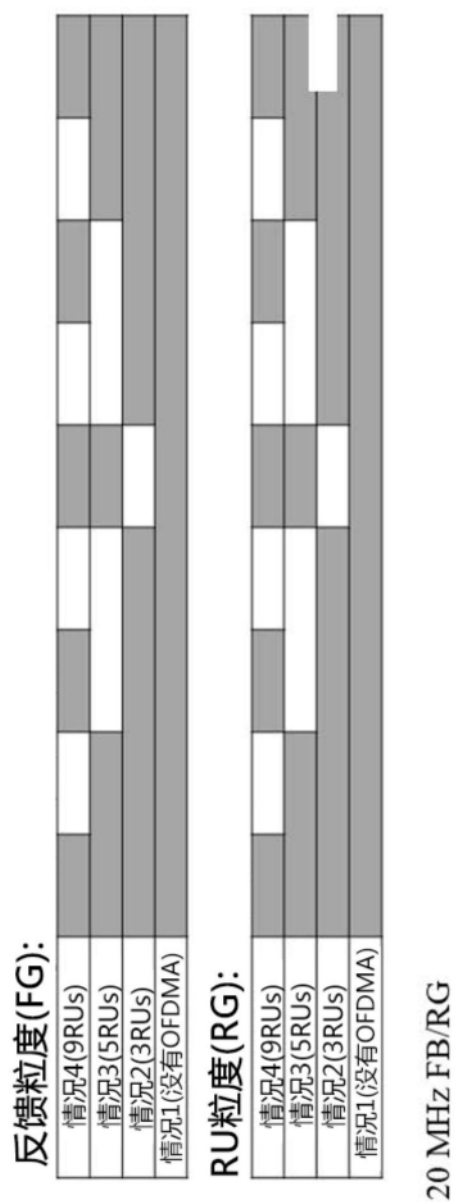


图9B

反馈粒度(FG):	
情况6(37RUs)	
情况5(21RUs)	
情况4(13RUs)	
情况3(5RUs)	
情况2(3RUs)	
情况1(没有OFDMA)	

RU粒度(RG):	
情况6(37RUs)	
情况5(21RUs)	
情况4(13RUs)	
情况3(5RUs)	
情况2(3RUs)	
情况1(没有OFDMA)	

80 MHz FG/RG

图9C

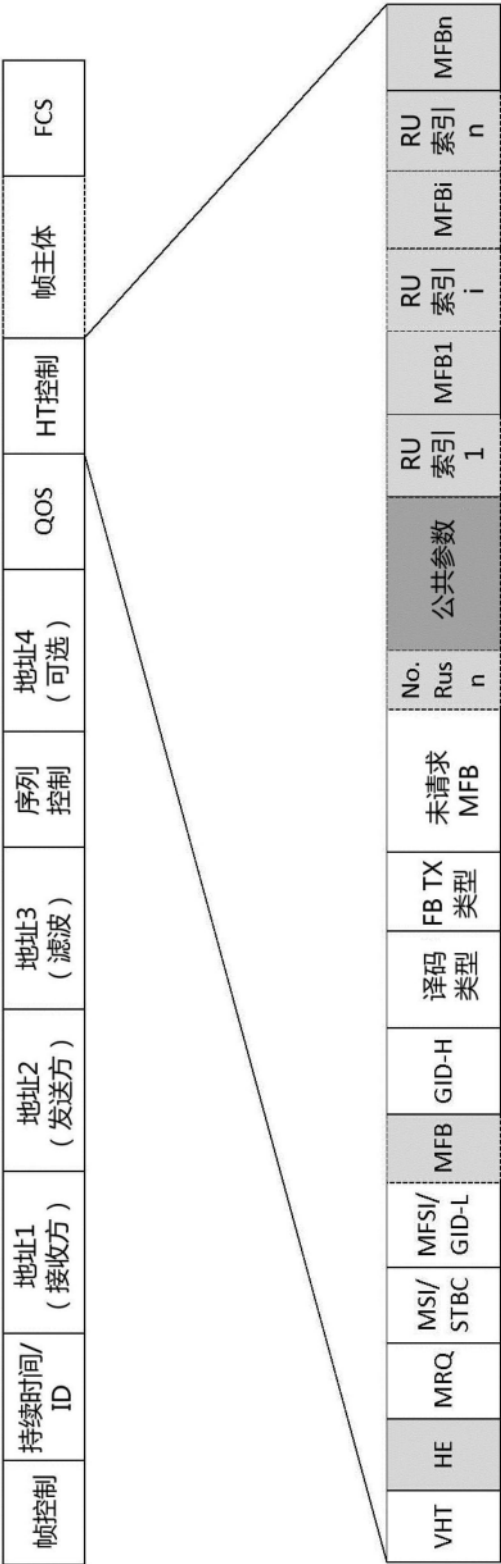


图10

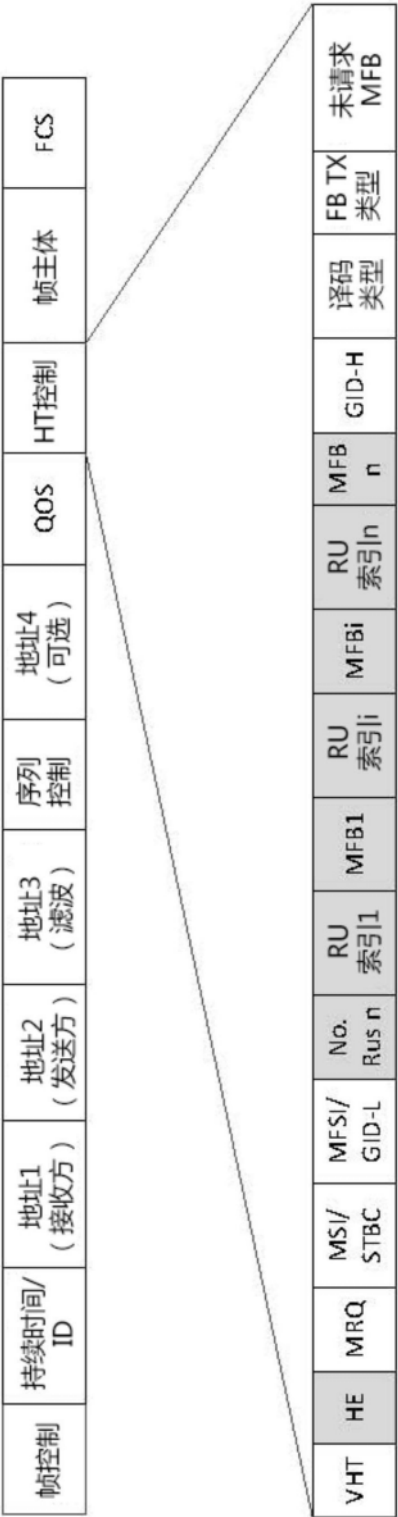


图11

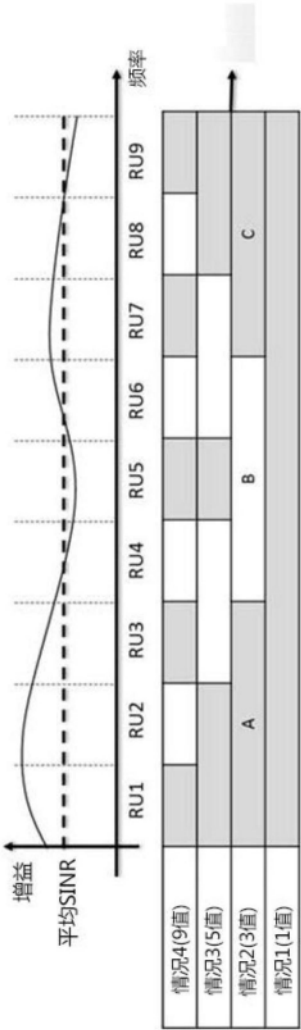


图12

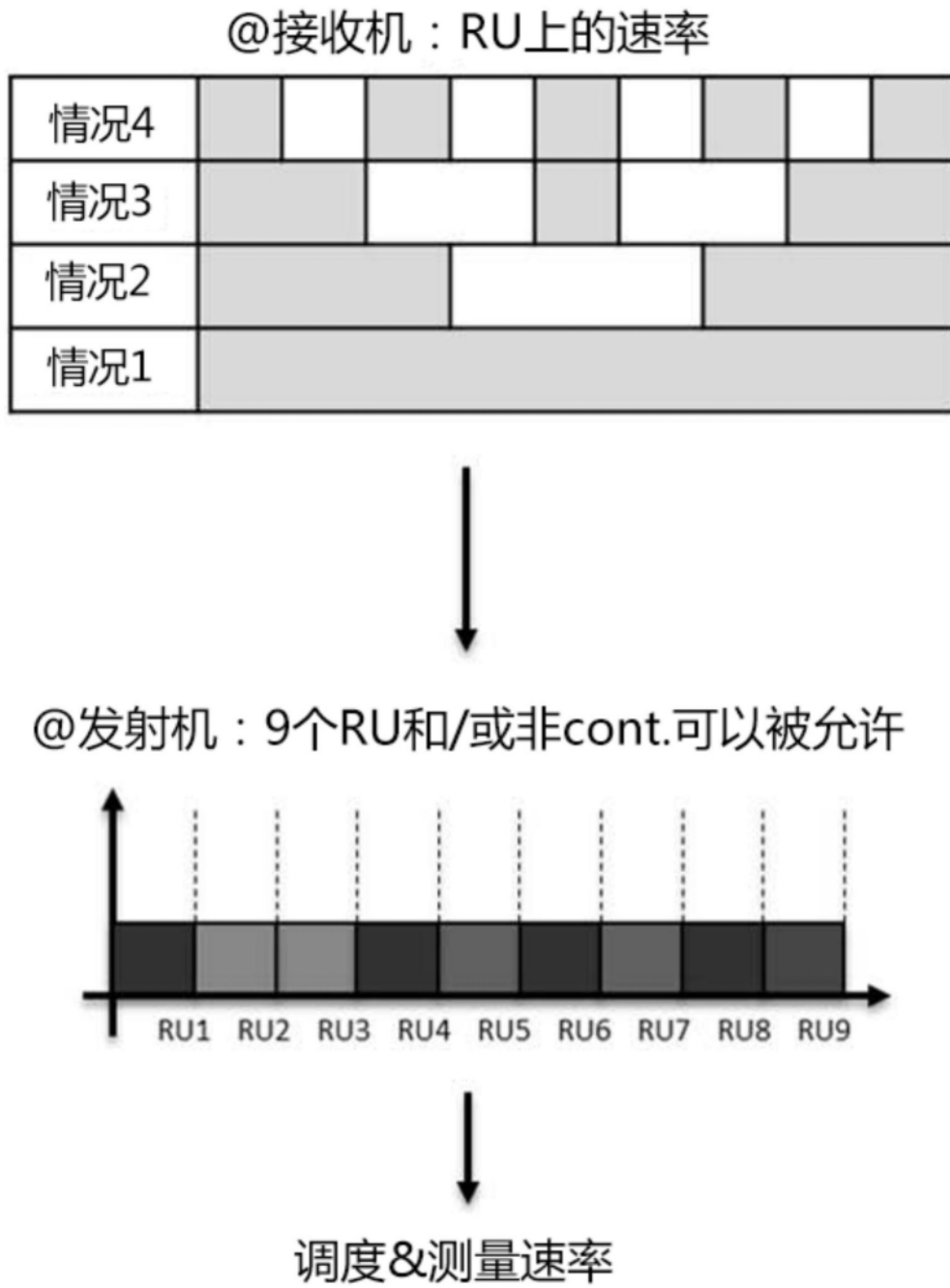


图13

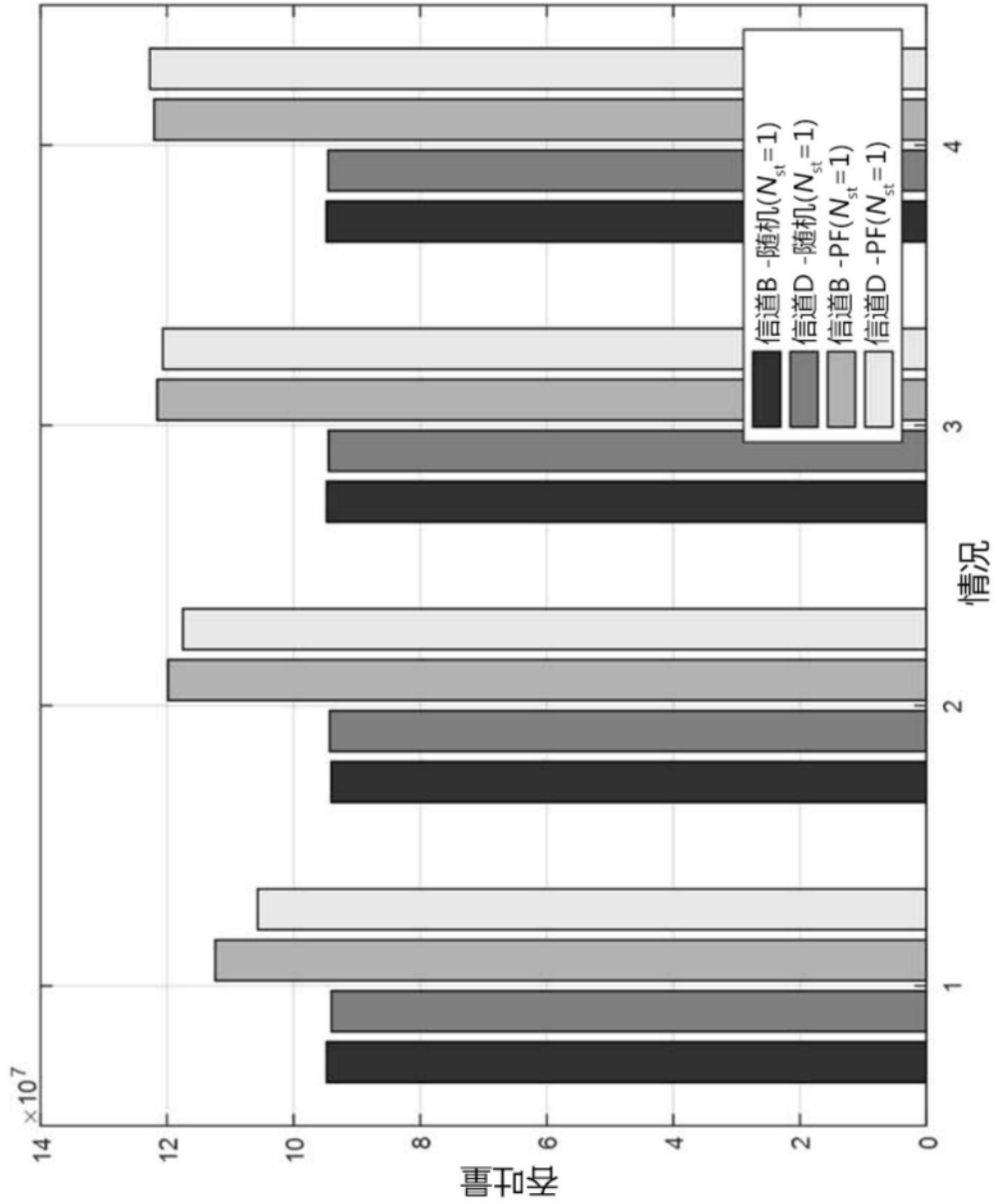


图14

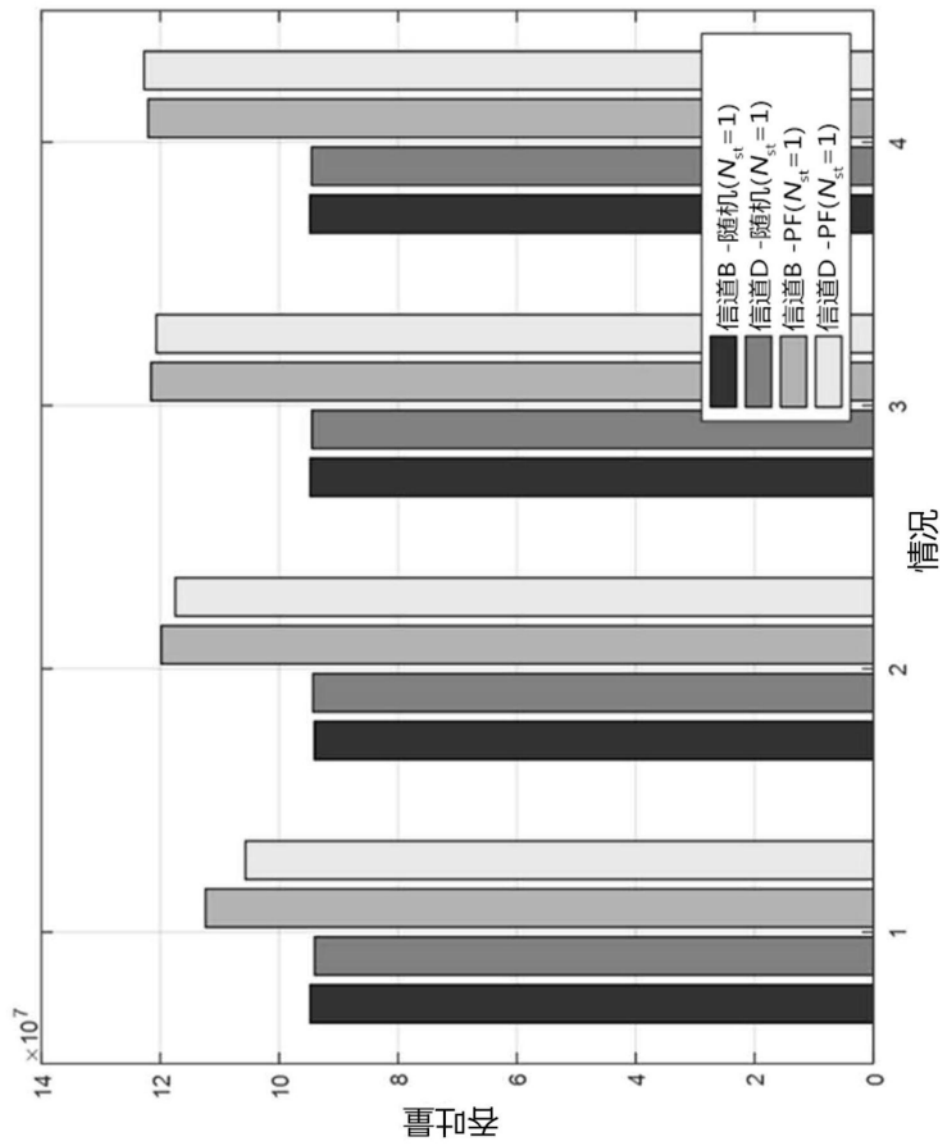


图14A

RU标签	频率	RU标签														
		6	79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	56	1	56	0	1	0										
2	46	8	52	0	1	1										
3	1	2	46	1	0	0										
4	33	4	33	1	0	1	0									
5	16	7	31	1	0	1	1									
6	79	11	24	1	1	0	0									
7	31	13	19	1	1	0	1	0								
8	52	5	16	1	1	0	1	1								
9	16	9	16	1	1	1	0									
10	4	12	16	1	1	1	1	0								
11	24	10	4	1	1	1	1	1	0							
12	16	15	3	1	1	1	1	1	1	0						
13	19	14	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
14	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
15	3															

图15

RU标签	频率		RU标签				
1	56		6	79	0	0	0
2	46		1	56	0	0	1
3	1		8	52	0	1	0
4	33		2	46	0	1	1
5	16		4	33	1	0	0
6	79		7	31	1	0	1
7	31		11	24	1	1	0
8	52		13	19	1	1	1
9	16		5	16			
10	4		9	16			
11	24		12	16			
12	16		10	4			
13	19		15	3			
14	2		14	2			
15	3		3	1			
16	0		16	0			

图16

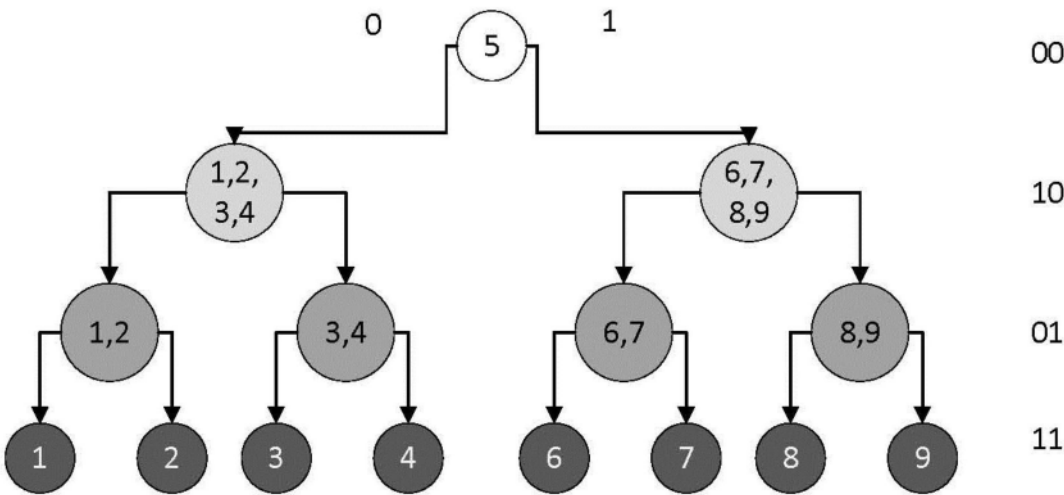


图17

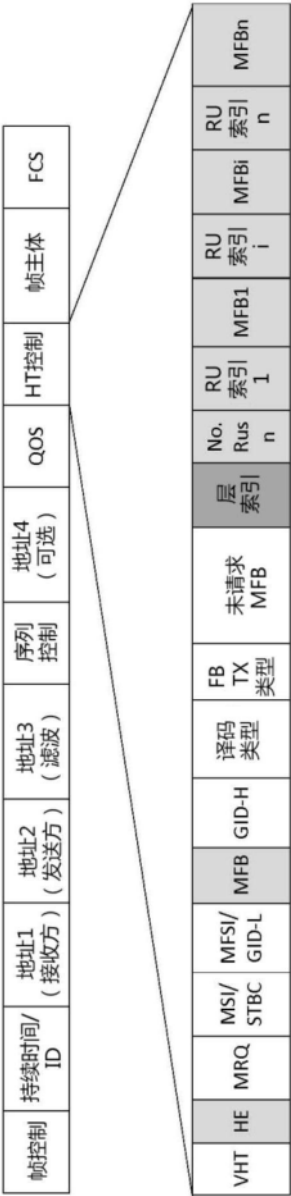


图18

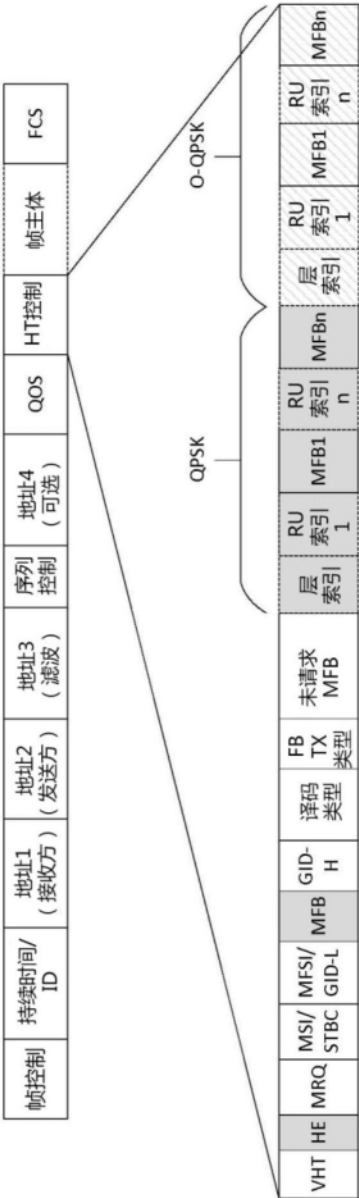


图19

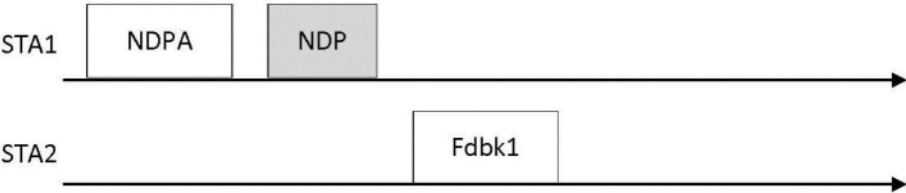


图20A

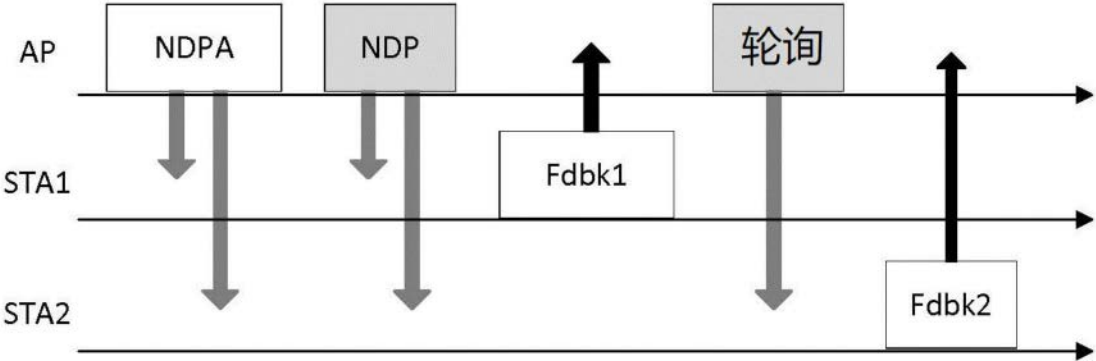


图20B

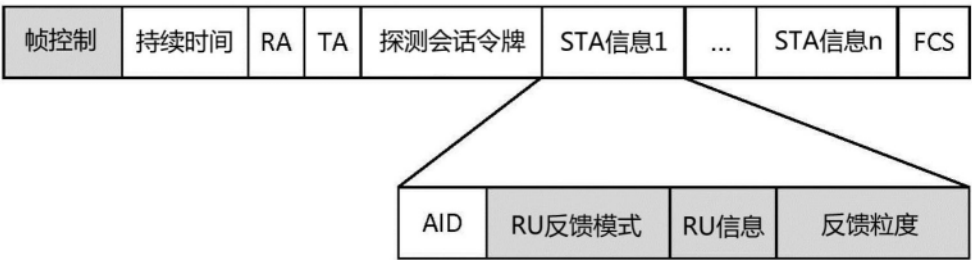


图21



图22

Nc 索引	Nr 索引	信道 宽度	分组	反馈粒度	反馈类型	RU 信息	探测会话 令牌号
----------	----------	----------	----	------	------	----------	-------------

图23

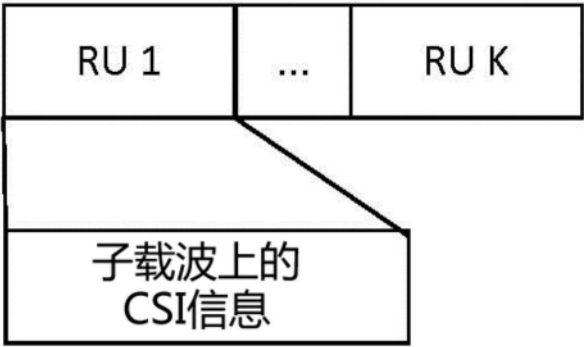


图24

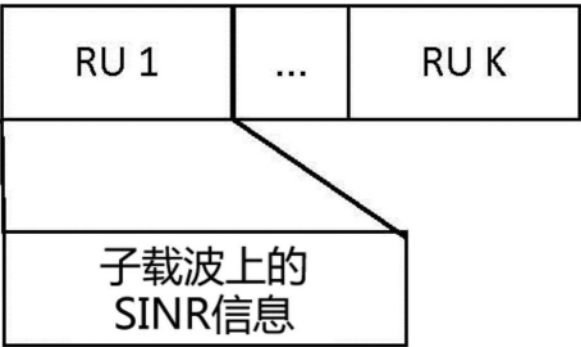


图25

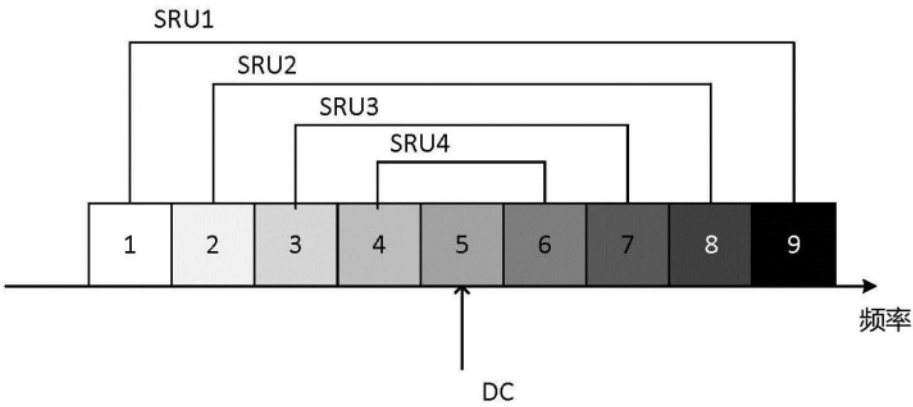


图26

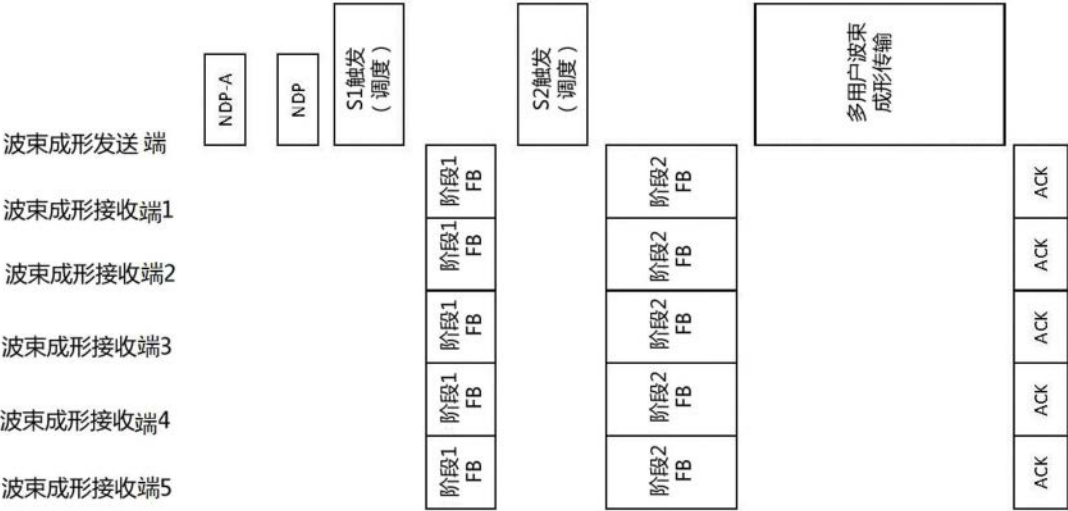


图27

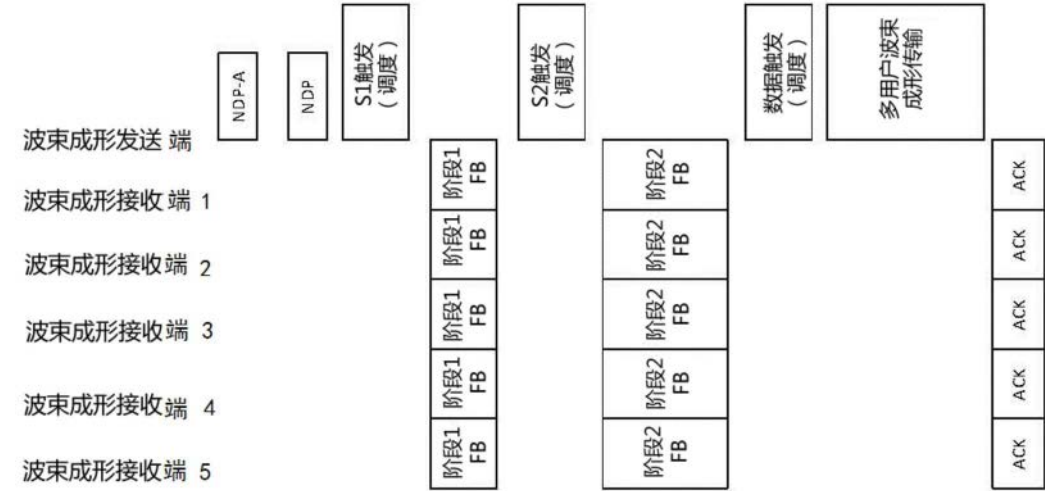


图28

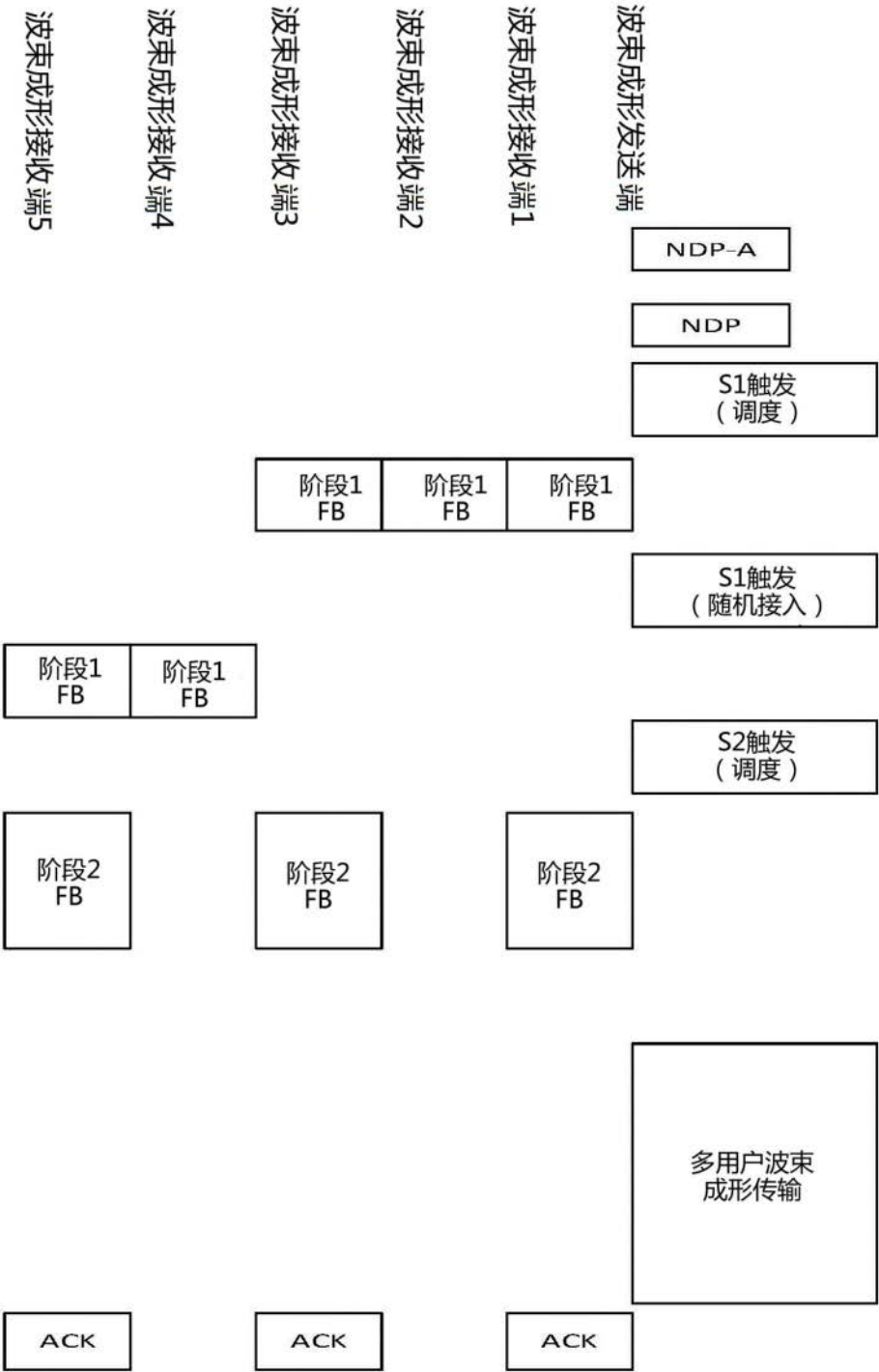


图29

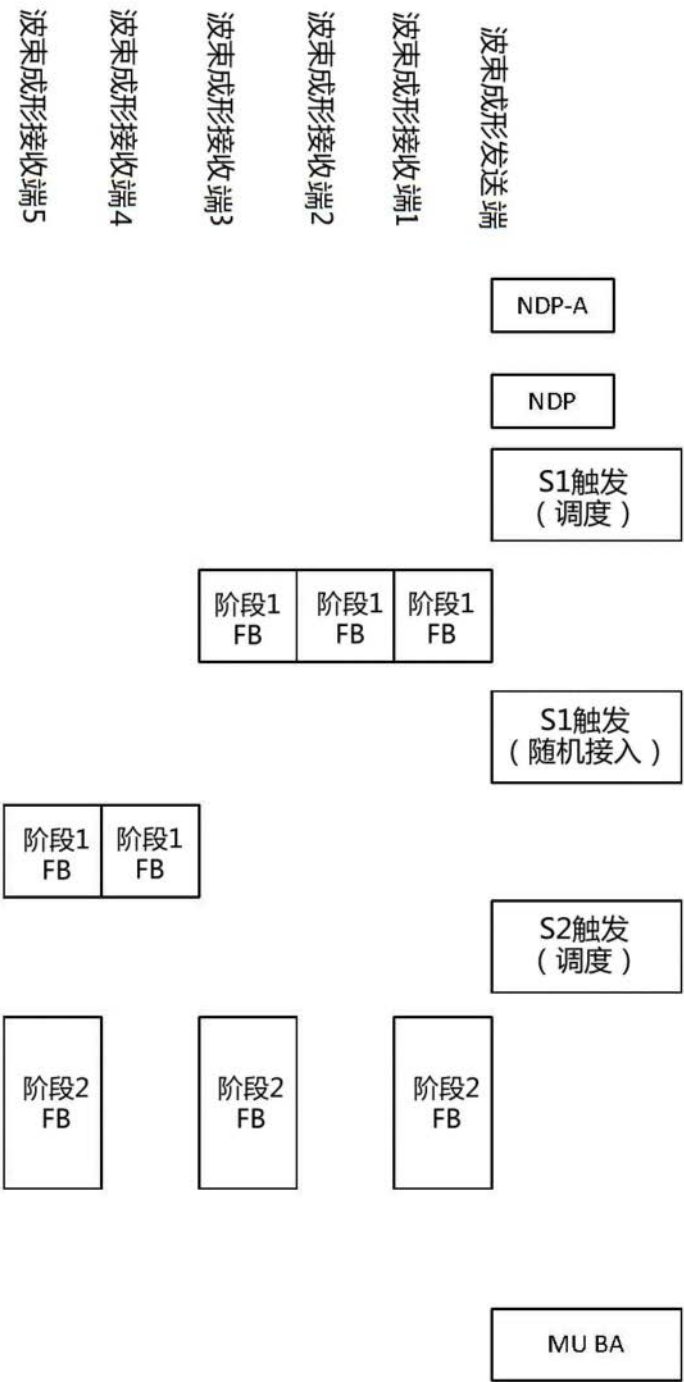


图30

	典型 Rus	DC RU	总的 RU	每个用户 传输的总数	开销节省
SU,2×1,26音调RU(字节)	8	1	9	44.00	60.00%
SU,4×1,26音调RU(字节)	8	1	9	59.00	77.13%
SU,8×1,26音调RU(字节)	8	1	9	89.00	83.91%
SU,8×2,26音调RU(字节)	8	1	9	131.00	86.34%
SU,8×4,26音调RU(字节)	8	1	9	204.00	87.73%
SU,2×1,52音调RU(字节)	4	1	5	49.60	54.91%
SU,4×1,52音调RU(字节)	4	1	5	76.60	70.31%
SU,8×1,52音调RU(字节)	4	1	5	130.60	76.38%
SU,8×2,52音调RU(字节)	4	1	5	206.20	78.50%
SU,8×4,52音调RU(字节)	4	1	5	336.00	79.78%
SU,2×1,106音调RU(字节)	2	1	3	60.67	44.85%
SU,4×1,106音调RU(字节)	2	1	3	109.00	57.75%
SU,8×1,106音调RU(字节)	2	1	3	205.67	62.81%
SU,8×2,106音调RU(字节)	2	1	3	339.67	64.58%
SU,8×4,106音调RU(字节)	2	1	3	570.67	65.66%
SU,2×1,242音调RU(字节)	1	0	1	110.00	0.00%
SU,4×1,242音调RU(字节)	1	0	1	258.00	0.00%
SU,8×1,242音调RU(字节)	1	0	1	553.00	0.00%
SU,8×2,242音调RU(字节)	1	0	1	959.00	0.00%
SU,8×4,242音调RU(字节)	1	0	1	1662.00	0.00%

图31