



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107926006 B

(45) 授权公告日 2022.03.15

(21) 申请号 201680046860.6

(22) 申请日 2016.08.10

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107926006 A

(43) 申请公布日 2018.04.17

(30) 优先权数据  
62/203,857 2015.08.11 US  
15/232,711 2016.08.09 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2018.02.08

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2016/046320 2016.08.10

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02017/027573 EN 2017.02.16

(73) 专利权人 高通股份有限公司  
地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 A·巴德瓦 B·田 S·韦玛尼

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 唐杰敏

(51) Int.Cl.  
H04W 72/04 (2006.01)  
H04W 84/12 (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 103299686 A, 2013.09.11  
CN 102907013 A, 2013.01.30  
US 6338082 B1, 2002.01.08  
US 2012320837 A1, 2012.12.20  
US 2014369276 A1, 2014.12.18

审查员 龚梦雪

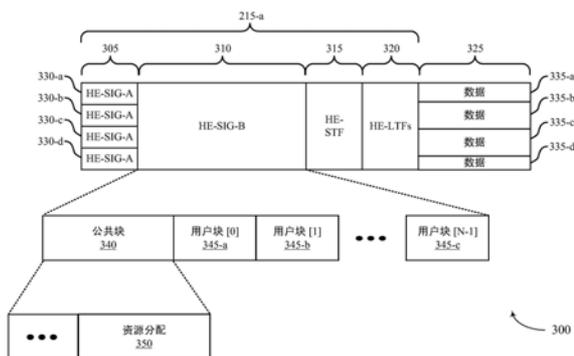
权利要求书4页 说明书15页 附图19页

(54) 发明名称

高效率无线局域网前置码中的资源分配信令

(57) 摘要

一种设备可在高效率无线局域网(WLAN)前置码中发信号通知资源分配方案。在一个示例中,高效率(HE)WLAN信令字段被用于向多个设备发信号通知资源分配模式。HE WLAN信令字段包括能由多个设备解码并且包括资源分配字段的公共用户字段。资源分配向多个设备指示资源单元分布并且指示多用户PPDU中的哪些资源单元对应于多用户MIMO传输以及哪些资源单元对应于OFDMA单用户传输。HE WLAN信令字段还包括被指派给某些设备的专用用户字段。专用用户字段的次序对应于所分配的资源单元。HE WLAN信令字段与WLAN前置码一起被传送给多个设备。



1. 一种在接入点处进行通信的方法,包括:

在无线局域网 (WLAN) 信令字段中生成公共用户字段,所述公共用户字段能由多个站解码,所述公共用户字段包括资源分配字段,所述资源分配字段指示多用户 (MU) 物理层协议数据单元 (PPDU) (MU-PPDU) 中的一个或多个通信资源单元并且进一步指示所述一个或多个通信资源单元与MU多输入多输出 (MIMO) 传输还是正交频分多址 (OFDMA) 单用户传输相关联;

在所述WLAN信令字段中的所述公共用户字段之后生成至少一个因站而异的字段,其中所述WLAN信令字段内的所述至少一个因站而异的字段的位置标识由所述资源分配字段指示的资源单元分配模式的所述一个或多个通信资源单元中的一个通信资源单元;以及  
传送包括所述WLAN信令字段的WLAN前置码。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,生成所述公共用户字段包括:

生成所述资源分配字段以包括第一部分和第二部分,所述第一部分和所述第二部分中的每一者包括关于在相应的第一部分和相应的第二部分中所包括的资源分配信息的类型的指示符。

3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,所述指示符包括分配规划指示符或资源类型指示符。

4. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,进一步包括:

至少部分地基于所述分配规划指示符和所述资源类型指示符来标识所述MU-PPDU中的所述一个或多个通信资源单元与MU-MIMO传输还是OFDMA单用户传输相关联。

5. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,进一步包括:

至少部分地基于所述分配规划指示符和所述资源类型指示符来标识所述一个或多个通信资源单元的大小、与MU-MIMO传输相关联的用户数目、或其任何组合。

6. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,生成所述资源分配字段进一步包括:

将索引与所述分配规划指示符包括在一起,所述索引与所述一个或多个通信资源单元的资源单元分配规划相关联。

7. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,生成所述资源分配字段进一步包括:

将索引与所述资源类型指示符包括在一起,所述索引与所述一个或多个通信资源单元的用户数目相关联。

8. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,进一步包括:

在所述第一部分的指示符和所述第二部分的指示符均是分配规划指示符时,标识所述MU-PPDU中的所述一个或多个通信资源单元是用于OFDMA单用户传输的。

9. 如权利要求8所述的方法,其特征在于,生成所述资源分配字段进一步包括:

如果所述一个或多个通信资源单元的大小小于预定阈值,则将索引与这两个分配规划指示符包括在一起。

10. 如权利要求8所述的方法,其特征在于,生成所述资源分配字段进一步包括:

如果所述一个或多个通信资源单元的大小等于或大于预定阈值,则将索引与所述分配规划指示符中的仅一个分配规划指示符包括在一起。

11. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,进一步包括:

在所述第一部分的指示符或所述第二部分的指示符中的至少一者是所述资源类型指

示符时,标识所述一个或多个通信资源单元是用于MU-MIMO传输的。

12. 如权利要求11所述的方法,其特征在于,生成所述资源分配字段进一步包括:

如果所述一个或多个通信资源单元的大小小于预定阈值,则用所述第一部分和所述第二部分两者包括所述资源类型指示符。

13. 如权利要求11所述的方法,其特征在于,生成所述资源分配字段进一步包括:

如果所述一个或多个通信资源单元的大小小于预定阈值,则用所述第一部分和所述第二部分中的一者包括所述分配规划指示符,并且用所述第一部分和所述第二部分中的另一者包括所述资源类型指示符。

14. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,生成所述公共用户字段包括:

生成所述资源分配字段以包括第一资源分配规划部分和第二用户数目部分。

15. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述至少一个因站而异的字段与所述MU-PPDU中的OFDMA单用户传输相关联,并且包括站标识字段、调制和编码方案字段、编码字段、所调度流数目字段、空时块编码字段、以及发射波束成形字段。

16. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述至少一个因站而异的字段与MU-MIMO传输相关联,并且包括站标识字段、调制和编码方案字段、编码字段、所调度流数目字段、以及流索引。

17. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

在所述至少一个因站而异的字段中的第一因站而异的字段与第二因站而异的字段之间的中央位置处生成因站而异的中央字段,其中所述因站而异的中央字段的所述中央位置标识所述MU-PPDU中的中央通信资源单元。

18. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

在所述WLAN信令字段中跟随在所述至少一个因站而异的字段之后的最后位置处生成因站而异的中央字段,其中所述因站而异的中央字段的所述最后位置标识所述MU-PPDU中的中央通信资源单元。

19. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述WLAN信令字段内的所述至少一个因站而异的字段的次序标识由所述资源分配字段指示的所述资源单元分配模式的所述一个或多个通信资源单元中的一个通信资源单元。

20. 一种用于在站处进行通信的方法,包括:

接收包括公共用户字段和至少一个因站而异的字段的无线局域网(WLAN)前置码;

标识与所述公共用户字段相关联的资源分配字段,所述资源分配字段指示多用户(MU)物理层协议数据单元(PPDU)(MU-PPDU)中的一个或多个通信资源单元并且进一步指示所述一个或多个通信资源单元与MU多输入多输出(MIMO)传输还是正交频分多址(OFDMA)单用户传输相关联;以及

至少部分地基于所述至少一个因站而异的字段的位置来标识所述至少一个因站而异的字段中与所述站相关联的因站而异的字段以及所述MU-PPDU中的所述一个或多个通信资源单元中对应于所述因站而异的字段的至少一个通信资源单元。

21. 如权利要求20所述的方法,其特征在于,进一步包括:

至少部分地基于所述资源分配字段来标识所述至少一个通信资源单元的大小。

22. 如权利要求20所述的方法,其特征在于,进一步包括:

至少部分地基于所述资源分配字段来标识所述至少一个通信资源单元与MU-MIMO传输还是OFDMA单用户传输相关联。

23. 如权利要求20所述的方法,其特征在於,进一步包括:

至少部分地基于所述资源分配字段来标识监视与MU-MIMO传输相关联的所述至少一个通信资源单元的用户数目。

24. 如权利要求20所述的方法,其特征在於,进一步包括:

至少部分地基于所述资源分配字段来标识与所述因站而异的字段相对应的所述至少一个通信资源单元的位置。

25. 如权利要求20所述的方法,其特征在於,进一步包括:

在所述至少一个因站而异的字段中的第一因站而异的字段与第二因站而异的字段之间的中央位置处标识因站而异的中央字段;以及

至少部分地基于在所述中央位置处标识所述因站而异的中央字段来标识所述MU-PPDU中与所述因站而异的中央字段相对应的中央通信资源单元。

26. 如权利要求20所述的方法,其特征在於,进一步包括:

在所述至少一个因站而异的字段之后的最后位置处标识因站而异的中央字段;以及

至少部分地基于在所述最后位置处标识所述因站而异的中央字段来标识所述MU-PPDU中与所述因站而异的中央字段相对应的中央通信资源单元。

27. 如权利要求20所述的方法,其特征在於,标识所述至少一个因站而异的字段中与所述站相关联的因站而异的字段以及所述MU-PPDU中的所述一个或多个通信资源单元中对应于所述因站而异的字段的至少一个通信资源单元是至少部分地基于所述WLAN前置码内的所述至少一个因站而异的字段的次序的。

28. 一种在接入点处的通信设备,包括:

处理器和通信地耦合至所述处理器的存储器,所述存储器包括在被所述处理器执行时使所述通信设备执行以下操作的计算机可读代码:

在无线局域网(WLAN)信令字段中生成公共用户字段,所述公共用户字段能由多个站解码,所述公共用户字段包括资源分配字段,所述资源分配字段指示多用户(MU)物理层协议数据单元(PPDU)(MU-PPDU)中的一个或多个通信资源单元并且进一步指示所述一个或多个通信资源单元与MU多输入多输出(MIMO)传输还是正交频分多址(OFDMA)单用户传输相关联;

在所述WLAN信令字段中的所述公共用户字段之后生成至少一个因站而异的字段,其中所述WLAN信令字段内的所述至少一个因站而异的字段的位置标识由所述资源分配字段指示的资源单元分配模式的所述一个或多个通信资源单元中的一个通信资源单元;以及

传送包括所述WLAN信令字段的WLAN前置码。

29. 如权利要求28所述的通信设备,其特征在於,进一步包括使所述通信设备执行以下操作的代码:

生成所述资源分配字段以包括第一部分和第二部分,所述第一部分和所述第二部分中的每一者包括关于在相应的第一部分和相应的第二部分中所包括的资源分配信息的类型的指示符。

30. 如权利要求29所述的通信设备,其特征在於,所述指示符包括分配规划指示符或资

源类型指示符。

31. 一种在站处的通信设备,包括:

处理器和通信地耦合至所述处理器的存储器,所述存储器包括在被所述处理器执行时使所述通信设备执行以下操作的计算机可读代码:

接收包括公共用户字段和至少一个因站而异的字段的无线局域网(WLAN)前置码;

标识与所述公共用户字段相关联的资源分配字段,所述资源分配字段指示多用户(MU)物理层协议数据单元(PPDU)(MU-PPDU)中的一个或多个通信资源单元并且进一步指示所述一个或多个通信资源单元与MU多输入多输出(MIMO)传输还是正交频分多址(OFDMA)单用户传输相关联;以及

至少部分地基于所述至少一个因站而异的字段的位置来标识所述至少一个因站而异的字段中与所述站相关联的因站而异的字段以及所述MU-PPDU中的所述一个或多个通信资源单元中对应于所述因站而异的字段的至少一个通信资源单元。

32. 如权利要求31所述的通信设备,其特征在于,进一步包括使所述通信设备执行以下操作的代码:

至少部分地基于所述资源分配字段来至少标识:

所述至少一个通信资源的大小,或者

所述至少一个通信资源单元与MU-MIMO传输相关联,或者

所述至少一个通信资源单元与OFDMA单用户传输相关联,或者

监视与MU-MIMO传输相关联的所述至少一个通信资源单元的用户数目,或者其组合。

## 高效率无线局域网前置码中的资源分配信令

[0001] 交叉引用

[0002] 本专利申请要求由Bharadwaj等人于2016年8月9日提交的题为“RESOURCE ALLOCATION SIGNALING IN A HIGH EFFICIENCY WIRELESS LOCAL AREA NETWORK PREAMBLE (高效率无线局域网前置码中的资源分配信令)”的美国专利申请No.15/232,711、以及由Bharadwaj等人于2015年8月11日提交的题为“RESOURCE ALLOCATION SIGNALING IN A HIGH EFFICIENCY WIRELESS LOCAL AREA NETWORK PREAMBLE (高效率无线局域网前置码中的资源分配信令)”的美国临时专利申请No.62/203,857的优先权,其中每一件申请均被转让给本申请受让人并通过援引明确纳入于此。

[0003] 背景

[0004] 公开领域

[0005] 本公开例如涉及无线通信系统,尤其涉及用于高效率无线局域网(WLAN)前置码中的资源分配信令的技术。

[0006] 相关技术描述

[0007] 无线通信系统被广泛部署以提供诸如语音、视频、分组数据、消息接发、广播等各种类型的通信内容。这些系统可以是能够通过共享可用系统资源(例如,时间、频率和功率)来支持与多个用户通信的多址系统。无线网络(例如WLAN,诸如遵循IEEE 802.11标准族中的一者或多者的Wi-Fi网络)时常包括与一个或多个站(STA)或移动设备通信的接入点(AP)。AP可时常耦合至网络(诸如因特网),并且可使得站或移动设备能够经由该网络通信(和/或与耦合至该AP的其他设备通信)。

[0008] 用于无线通信的资源分配可在WLAN前置码内指示。不同的资源分配方案可被用于高效地使用资源并且降低信令复杂度。

[0009] 概述

[0010] 一种设备可在高效率无线局域网(WLAN)前置码中发信号通知资源分配方案。在一个示例中,高效率(HE)WLAN信令字段被用于向多个设备发信号通知资源分配模式。HE WLAN信令字段包括能由多个设备解码并且包括资源分配字段的公共用户字段。资源分配向多个设备指示资源单元分布并且指示多用户物理(PHY)层协议数据单元(PPDU)中的哪些资源单元对应于多用户(MU)多输入多输出(MIMO)(MU-MIMO)传输以及哪些资源单元对应于正交频分多址(OFDMA)单用户传输。HE WLAN信令字段还包括被指派给某些设备的专用用户字段。专用用户字段的次序对应于所分配的资源单元。HE WLAN信令字段与WLAN前置码一起被传送给多个设备。

[0011] 描述了一种用于在接入点处进行无线通信的方法。该方法包括:在WLAN信令字段中生成公共用户字段,该公共用户字段能由多个站解码,该公共用户字段包括资源分配字段,该资源分配字段指示MU PPDU中的一个或多个通信资源单元并且进一步指示MU-PPDU中的一个或多个通信资源单元与MU-MIMO传输还是OFDMA单用户传输相关联;在WLAN信令字段中的公共用户字段之后生成至少一个因站而异的字段,其中该至少一个因站而异的字段的位置对应于该一个或多个通信资源单元之一;以及传送包括WLAN信令字段的WLAN前置码。

[0012] 生成公共用户字段还可包括生成资源分配字段以包括第一部分和第二部分,第一部分和第二部分中的每一者包括关于在相应的第一部分和相应的第二部分中所包括的资源分配信息的类型的指示符。该指示符可包括分配规划指示符或资源类型指示符。

[0013] 该方法还可包括至少部分地基于分配规划指示符和资源类型指示符来标识MU-PPDU中的一个或多个通信资源单元与MU-MIMO传输还是OFDMA单用户传输相关联。该方法还可包括至少部分地基于分配规划指示符和资源类型指示符来标识该一个或多个通信资源单元的大小、与MU-MIMO传输相关联的用户数目、或其任何组合。

[0014] 生成资源分配字段可进一步包括将索引与分配规划指示符包括在一起,该索引与该一个或多个通信资源单元的资源单元分配规划相关联。生成资源分配字段还可包括将索引与资源类型指示符包括在一起,该索引与该一个或多个通信资源单元的用户数目相关联。生成公共用户字段可包括生成资源分配字段以包括第一资源分配规划部分和第二用户数目部分。该至少一个因站而异的字段可与MU-PPDU中的OFDMA单用户传输相关联,并且包括站标识字段、调制和编码方案字段、编码字段、所调度流数目字段、和空时块编码字段、以及发射波束成形字段。附加地或替换地,该至少一个因站而异的字段与MU-MIMO传输相关联,并且包括站标识字段、调制和编码方案字段、编码字段、所调度流数目字段、以及流索引。

[0015] 该方法还可包括在第一部分的指示符和第二部分的指示符均是分配规划指示符时标识MU-PPDU中的一个或多个通信资源单元是用于OFDMA单用户传输的。生成资源分配字段可包括如果该一个或多个通信资源单元的大小小于预定阈值,则将索引与这两个分配规划指示符包括在一起。生成资源分配字段还可包括如果该一个或多个通信资源单元的大小等于或大于预定阈值,则将索引与这些分配规划指示符中的仅一个分配规划指示符包括在一起。

[0016] 该方法还可包括在第一部分的指示符或第二部分的指示符中的至少一者是资源类型指示符时标识该一个或多个通信资源单元是用于多用户多输入多输出(MU-MIMO)的。生成资源分配字段包括如果该一个或多个通信资源单元的大小小于预定阈值,则用第一部分和第二部分两者包括资源类型指示符。生成资源分配字段还可包括如果该一个或多个通信资源单元的大小小于预定阈值,则用第一部分和第二部分中的一者包括分配规划指示符,并且用第一部分和第二部分中的另一者包括资源类型指示符。

[0017] 该方法还可包括在该至少一个因站而异的字段中的第一因站而异的字段与第二因站而异的字段之间的中央位置处生成因站而异的中央字段,其中因站而异的中央字段的中央位置标识MU-PPDU中的中央通信资源单元。该方法还可包括在WLAN信令字段中跟随在该至少一个因站而异的字段之后的最后位置处生成因站而异的中央字段,其中因站而异的中央字段的最后位置标识MU-PPDU中的中央通信资源单元。

[0018] 一种通信设备包括处理器和通信地耦合至该处理器的存储器,该存储器包括在由处理器执行时使通信设备执行以下操作的计算机可读代码:在无线局域网(WLAN)信令字段中生成公共用户字段,该公共用户字段能由多个站解码,该公共用户字段包括资源分配字段,该资源分配字段指示MU-PPDU中的一个或多个通信资源单元并且进一步指示该一个或多个通信资源单元与MU-MIMO传输还是OFDMA单用户传输相关联;在WLAN信令字段中的公共用户字段之后生成至少一个因站而异的字段,其中该至少一个因站而异的字段的位置对应

于该一个或多个通信资源单元之一;以及传送包括WLAN信令字段的WLAN前置码。

[0019] 一种通信设备包括用于以下操作的装置:在无线局域网(WLAN)信令字段中生成公共用户字段,该公共用户字段能由多个站解码,该公共用户字段包括资源分配字段,该资源分配字段指示MU-PPDU中的一个或多个通信资源单元并且进一步指示该一个或多个通信资源单元与MU-MIMO传输还是OFDMA单用户传输相关联;在WLAN信令字段中的公共用户字段之后生成至少一个因站而异的字段,其中该至少一个因站而异的字段的位置对应于该一个或多个通信资源单元之一;以及传送包括WLAN信令字段的WLAN前置码。

[0020] 公开了一种存储用于在无线站处进行无线通信的代码的非瞬态计算机可读介质。该代码包括能被执行以使通信设备执行以下操作的指令:在无线局域网(WLAN)信令字段中生成公共用户字段,该公共用户字段能由多个站解码,该公共用户字段包括资源分配字段,该资源分配字段指示MU-PPDU中的一个或多个通信资源单元并且进一步指示该一个或多个通信资源单元与MU-MIMO传输还是OFDMA单用户传输相关联;在WLAN信令字段中的公共用户字段之后生成至少一个因站而异的字段,其中该至少一个因站而异的字段的位置对应于该一个或多个通信资源单元之一;以及传送包括WLAN信令字段的WLAN前置码。

[0021] 描述了另一种用于无线通信的方法。该方法包括:接收包括公共用户字段和至少一个因站而异的字段的WLAN前置码;标识与公共用户字段相关联的资源分配字段,该资源分配字段指示MU-PPDU中的一个或多个通信资源单元并且进一步指示该一个或多个通信资源单元与MU-MIMO传输还是OFDMA单用户传输相关联;以及至少部分地基于该至少一个因站而异的字段的位置来标识该至少一个因站而异的字段中与该站相关联的因站而异的字段和MU-PPDU中的一个或多个通信资源单元中与该因站而异的字段相对应的至少一个通信资源单元。

[0022] 该方法还可包括至少部分地基于资源分配字段来标识该至少一个通信资源单元的大小。该方法还可包括至少部分地基于资源分配字段来标识该至少一个通信资源单元与MU-MIMO传输还是OFDMA单用户传输相关联。该方法还可包括至少部分地基于资源分配字段来标识监视与MU-MIMO传输相关联的该至少一个通信资源单元的用户数目。该方法还可包括至少部分地基于资源分配字段来标识与因站而异的字段相对应的该至少一个通信资源单元的位置。

[0023] 该方法还可包括在该至少一个因站而异的字段中的第一因站而异的字段与第二因站而异的字段之间的中央位置处标识因站而异的中央字段;以及至少部分地基于在中央位置处标识因站而异的中央字段来标识MU-PPDU中与因站而异的中央字段相对应的中央通信资源单元。该方法还可包括在该至少一个因站而异的字段之后的最后位置处标识因站而异的中央字段;以及至少部分地基于在最后位置处标识因站而异的中央字段来标识MU-PPDU中与因站而异的中央字段相对应的中央通信资源单元。

[0024] 一种通信设备包括处理器和通信地耦合至该处理器的存储器,该存储器包括在被处理器执行时使该通信设备执行以下操作的计算机可读代码:接收包括公共用户字段和至少一个因站而异的字段的WLAN前置码;标识与公共用户字段相关联的资源分配字段,该资源分配字段指示MU-PPDU中的一个或多个通信资源单元并且进一步指示该一个或多个通信资源单元与MU-MIMO传输还是OFDMA单用户传输相关联;以及至少部分地基于该至少一个因站而异的字段的位置来标识该至少一个因站而异的字段中与该站相关联的因站而异的字段

段和MU-PPDU中的一个或多个通信资源单元中与该因站而异的字段相对应的至少一个通信资源单元。

[0025] 一种通信设备包括用于执行以下操作的装置:接收包括公共用户字段和至少一个因站而异的字段的WLAN前置码;标识与公共用户字段相关联的资源分配字段,该资源分配字段指示MU-PPDU中的一个或多个通信资源单元并且进一步指示该一个或多个通信资源单元与MU-MIMO传输还是OFDMA单用户传输相关联;以及至少部分地基于该至少一个因站而异的字段的位置来标识该至少一个因站而异的字段中与该站相关联的因站而异的字段和MU-PPDU中的一个或多个通信资源单元中与该因站而异的字段相对应的至少一个通信资源单元。

[0026] 公开了一种存储用于在无线站处进行无线通信的代码的非瞬态计算机可读介质。该代码包括能被执行以使通信设备执行以下操作的指令:接收包括公共用户字段和至少一个因站而异的字段的WLAN前置码;标识与公共用户字段相关联的资源分配字段,该资源分配字段指示MU-PPDU中的一个或多个通信资源单元并且进一步指示该一个或多个通信资源单元与MU-MIMO传输还是OFDMA单用户传输相关联;以及至少部分地基于该至少一个因站而异的字段的位置来标识该至少一个因站而异的字段中与该站相关联的因站而异的字段和MU-PPDU中的一个或多个通信资源单元中与该因站而异的字段相对应的至少一个通信资源单元。

[0027] 本文描述的方法、装备、或非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于高效率WLAN前置码中的资源分配信令的过程、特征、装置或指令。所描述的系统、方法、装备或计算机可读介质的适用性的进一步范围将因以下详细描述、权利要求书和附图而变得明了。本详细描述和具体示例是仅作为解说给出的,因为落在本描述的范围内的各种改变和修改对于本领域技术人员将变得明了。

[0028] 附图简述

[0029] 参考以下附图可获得对本公开的本质与优点的进一步理解。在附图中,类似组件或特征可具有相同的附图标记。此外,相同类型的各个组件可通过在附图标记后跟随短划线以及在类似组件之间进行区分的第二标记来加以区分。如果在说明书中仅使用第一附图标记,则该描述可应用于具有相同的第一附图标记的类似组件中的任何一个组件而不论第二附图标记如何。

[0030] 图1解说了根据本公开的各个方面的支持高效率无线局域网(WLAN)前置码中的资源分配信令的无线通信系统的示例;

[0031] 图2示出了根据本公开的各个方面的高效率WLAN前置码中的WLAN协议数据单元(PDU)(例如,物理层汇聚PDU(PPDU))资源分配信令的示例;

[0032] 图3解说了根据本公开的各个方面的用于高效率WLAN前置码中的资源分配信令的WLAN协议数据单元的各方面的示例;

[0033] 图4解说了根据本公开的各个方面的用于高效率WLAN前置码中的资源分配信令的WLAN协议数据单元的各方面的示例;

[0034] 图5A-5F解说了根据本公开的各个方面的用于高效率WLAN前置码中的资源分配信令的资源分配方案的示例;

[0035] 图6A和6B解说了根据本发明的各个方面的支持高效率WLAN前置码中的资源分配

信令的高效率信令B (HE-SIG-B) 字段的公共和专用块信令的示例；

[0036] 图7解说了根据本发明的各个方面的支持高效率WLAN前置码中的资源分配信令的资源分配方案的示例；

[0037] 图8A和8B解说了根据本发明的各个方面的支持高效率WLAN前置码中的资源分配信令的HE-SIG-B字段的示例；

[0038] 图9A和9B示出了根据本公开的各个方面的支持受时间控制的空间干扰抑制的示例站 (STA) 的框图；以及

[0039] 图10和11示出了解说根据本公开的各个方面的无线通信方法的示例的流程图。

[0040] 详细描述

[0041] 根据本公开，一种设备可在高效率无线局域网 (WLAN) 前置码中发信号通知资源分配方案。在一个示例中，高效率 (HE) WLAN信令字段被用于向多个设备发信号通知资源分配模式。HE WLAN信令字段包括能由多个设备解码并且包括资源分配字段的公共用户字段。资源分配字段向多个设备指示资源单元分布并且指示MU-PPDU中的哪些资源单元对应于MU-MIMO传输以及哪些资源单元对应于OFDMA单用户传输。HE WLAN信令字段还包括被指派给某些设备的专用用户字段。专用用户字段的次序对应于所分配的资源单元。HE WLAN信令字段与WLAN前置码一起被传送给多个设备。

[0042] 在一个示例中，位于HE WLAN信令字段的公共字段中的资源分配字段包括指定传输类型 (例如，OFDMA单用户、MU-MIMO、宽带、窄带)、资源分配模式、和/或被指派给资源单元分配的用户数目的指示符。资源分配字段包括补充这些指示符的索引以发信号通知不同的资源分配模式、不同的资源分配大小、和/或与资源分配模式相关联的用户数目。资源分配字段被划分成第一和第二部分。在一个示例中，第一部分关联于并且提供关于信道的第一部分的资源分配信息，并且第二部分关联于并且提供关于信道的第二部分的资源分配信息。在另一示例中，仅使用第一部分 (例如，以发信号通知OFDMA单用户宽带传输)。在又一示例中，第一部分和第二部分是互补的并且指示与MU-MIMO传输相关联的用户数目。

[0043] 在另一示例中，资源分配字段包括分配规划字段以及第一多用户 (MU) 字段和第二MU字段。分配规划字段被用于指示可由资源分配字段指定的不同资源分配模式。第一MU字段和第二MU字段被用于指定与用于MU-MIMO传输的资源分配模式相关联的用户数目。在一个示例中，第一MU字段对应于信道的第一部分并且第二MU字段对应于信道的第二部分 (例如，针对小于20MHz的MU资源单元分配)。在另一示例中，不使用第一和第二MU字段 (例如，在OFDMA单用户传输的情形中)。在又一示例中，仅第一MU部分被用于指定用户数目 (例如，针对宽带MU传输)。

[0044] 在公共字段之后的专用用户块向设备指示哪些资源分配单元被指派给该设备。在一个示例中，在公共块之后生成专用用户块的次序对应于资源单元。以此方式，设备确定何时接收到专用用户块 (例如，第一用户块) 并且标识被指派给该设备的相应所分配资源单元 (例如，第一资源单元)。专用用户块包括用于将该专用用户块指派给一设备的站标识字段以及与即将到来的传输相关联的附加控制信息。

[0045] 本公开的这些和其他方面进一步由装置图、系统图、以及流程图来解说并参照这些装置图、系统图、以及流程图来描述。

[0046] 图1解说了根据本公开的各个方面的支持HE无线局域网 (WLAN) 前置码中的资源分

配信令的无线通信系统100的示例。为了简单起见,无线通信系统100在以下讨论中被称为WLAN 100。

[0047] WLAN 100包括接入点(AP) 105以及被标记为STA\_1到STA\_7的站(STA) 110。STA 110可以是移动手持机、平板计算机、个人数字助理(PDA)、其他手持式设备、上网本、笔记本电脑、平板计算机、膝上型设备、台式计算机、显示设备(例如,TV、计算机监视器等)、打印机等。虽然仅解说了一个AP 105,但是WLAN 100可具有多个AP 105。STA 110也可被称为移动站(MS)、移动设备、接入终端(AT)、用户装备(UE)、订户站(SS)、或订户单元。STA 110与AP 105相关联并且经由通信链路115与AP 105通信。每个AP 105具有覆盖区域125,以使得该区域内的STA 110在AP 105的射程内。STA 110分散遍及覆盖区域125各处。每个STA 110是静止的、移动的、或其组合。

[0048] 虽然在图1中未示出,但STA 110可被不止一个AP 105覆盖并且因此可在不同时间与多个AP 105相关联。单个AP 105和相关联的一组STA 110被称为基本服务集(BSS)。扩展服务集(ESS)是连通的BSS的集合。分发系统(DS)(未示出)被用来连接扩展服务集中的AP 105。AP 105的覆盖区域125可被划分成仅构成该覆盖区域的一部分的扇区(未示出)。WLAN 100包括不同类型(例如,城域网、家庭网络等)的AP 105,其具有不同大小的覆盖区域以及针对不同技术的交叠覆盖区域。尽管未示出,但其他设备可与AP 105通信。

[0049] 虽然STA 110能够使用通信链路115通过AP 105来彼此通信,但是STA110还可经由直接无线通信链路120来彼此直接通信。直接无线通信链路可在STA 110之间出现,而不管任何STA是否连接至AP 105。直接无线通信链路120的示例包括Wi-Fi直连连接、使用Wi-Fi隧穿直接链路设立(TDLS)链路来建立的连接、以及其他对等(P2P)群连接。

[0050] 图1中示出的STA 110和AP 105可根据来自IEEE 802.11及其各种版本(包括但不限于802.11b、802.11g、802.11a、802.11n、802.11ac、802.11ad、802.11ah、802.11z等)的包括物理(PHY)层和媒体接入控制(MAC)层的WLAN无线电和基带协议来通信。

[0051] 去往/来自STA 110和AP 105的传输时常在数据传输之前所传送的报头内包括控制信息。在报头中提供的信息由设备用于解码后续数据。高效率WLAN前置码可被用于针对单用户同时传输(例如,单用户正交频分多址(SU-OFDMA))和/或MU-MIMO传输(例如,多输入多输出MU-MIMO)调度多个设备(诸如STA 110)。在一个示例中,HE WLAN信令字段被用于向多个接收方STA 110发信号通知资源分配模式。HE WLAN信令字段包括能由多个STA 110解码的公共用户字段,该公共用户字段包括资源分配字段。资源分配字段向多个STA 110指示资源单元分布并且指示资源单元分布中的哪些资源单元对应于MU-MIMO传输以及哪些资源单元对应于OFDMA单用户传输。HE WLAN信令字段还在公共用户字段之后包括被指派给某些STA 110的专用用户字段。生成专用用户字段的次序对应于所分配的资源单元(例如,第一专用用户字段对应于所分配的第一资源单元)。HE WLAN信令字段连同WLAN前置码一起被传送给多个STA 110。

[0052] 图2示出了根据本公开的各个方面的高效率WLAN前置码中的WLAN协议数据单元(PDU) 200(例如,物理层汇聚PDU(PPDU))资源分配信令的示例。WLAN PDU 200解说了STA 110与AP 105之间的传输的各方面,如以上参照图1所描述的。

[0053] 在此示例中,WLAN协议数据单元200包括物理(PHY)层报头205和数据字段220(例如,MAC协议数据单元(MPDU)或物理层服务数据单元(PSDU))。PHY层报头205包括传统WLAN

前置码210和高效率WLAN前置码215。这些前置码和数据字段是按以下次序传送的：传统WLAN前置码210、高效率WLAN前置码215、数据字段220。

[0054] WLAN协议数据单元200是在射频频谱带上传送的，该射频频谱带在一些示例中可包括多个子带。在一些示例中，射频频谱带可具有80MHz的带宽并且每一个子带可具有20MHz的带宽。传统WLAN前置码210包括传统短训练字段(STF) (L-STF) 信息、传统长训练字段(LTF) (L-LTF) 信息、以及传统信令(L-SIG) 信息。在射频频谱带包括多个子带时，L-STF、L-LTF和L-SIG信息被复制并在这多个子带中的每一个子带中传送。传统前置码被用于分组检测、自动增益控制、信道估计等。传统前置码还被用于维护与传统设备的兼容性。

[0055] 高效率WLAN前置码215包括以下任一者：重复的传统WLAN字段(例如，RL-SIG字段)、第一WLAN信令字段(例如，第一高效率WLAN信令字段，诸如HE-SIG-A)、第二WLAN信令字段(例如，第二高效率WLAN信令字段，诸如HE-SIG-B)、WLAN STF(例如，高效率WLAN STF)、以及至少一个WLAN LTF(例如，至少一个高效率WLAN LTF)。高效率WLAN前置码215使AP能够同时向多个站进行传送(例如，MU-MIMO)并且还使AP能够向多个站分配用于上行链路/下行链路传输(例如，SU-OFDMA)的资源。高效率WLAN前置码215使用公共信令字段以及一个或多个专用(例如，因站而异的)信令字段来调度资源并且向其他WLAN设备指示该调度。设备使用该调度来确定与由数据字段220利用的频谱相关联的哪些资源单元已被分配给该设备以用于即将到来的通信。

[0056] 图3解说了根据本公开的各个方面的用于高效率WLAN前置码中的资源分配信令的WLAN协议数据单元300的各方面的示例。WLAN协议数据单元300解说了STA 110与AP 105之间的传输的各方面，如以上参照图1-2所描述的。WLAN协议数据单元300包括第一WLAN信令字段305、第二WLAN信令字段310、高效率STF 315、高效率LTF 320、以及数据字段325。第一WLAN信令字段305包括跨多个子带重复的HE-SIG-A 330。数据字段325包括已被分配给不同设备的数据部分335。例如，数据部分335-a被分配给第一设备，数据部分335-b被分配给第二设备，数据部分335-c被分配给第一设备群，并且数据部分335-d被分配给第二设备群。

[0057] 第一WLAN信令字段305包括能由除了被标识成在WLAN协议数据单元300中接收或传送通信的数个AP或站之外的AP和站使用的高效率WLAN信令信息。第一WLAN信令字段305还包括能由所标识的数个AP或站用来解码第二WLAN信令字段310的信息。在射频频谱带包括多个子带时，第一WLAN信令字段305中所包括的信息(例如，HE-SIG-A 330-a)被复制并在第一WLAN信令字段305的每一个子带(例如，HE-SIG-A 330-b到330-d)中传送。

[0058] 第二WLAN信令字段310包括能由被标识成在WLAN协议数据单元300中传送或接收通信的数个AP或站使用的高效率WLAN信令信息。更具体地，第二WLAN信令字段310包括能由该数个AP或站用来传送/编码或接收/解码数据字段220中的数据的信息。第二WLAN信令字段310可以是与第一WLAN信令字段305分开编码的。第二WLAN信令字段310包括向一群设备(诸如AP射程内的高效率STA)发信号通知信息的公共块字段340、以及发信号通知专用于特定高效率STA的信息的用户块345-a到345-c。公共块包括资源分配字段350，该资源分配字段350向高效率设备发信号通知如何在诸设备间划分数据字段325(例如，将数据字段划分成资源单元)、哪些资源单元与SU-OFDMA相关联以及哪些资源单元与MU-MIMO相关联。此外，用户块345的次序提供了关联于用户块345的设备与已被分配给设备的资源单元之间的联系。作为示例，资源分配字段350将数据字段划分成9个区划(例如，20MHz数据区划被划分成

各自跨越26个频调的9个子区划)。第一用户块中寻址的STA对应于前26个频调,第二用户块中寻址的第二STA对应于接下来26个频调,等等。公共块还可包括其他字段,诸如LTF。

[0059] 图4解说了根据本公开的各个方面的用于高效率WLAN前置码中的资源分配信令的WLAN协议数据单元400的各方面的示例。WLAN协议数据单元400解说了STA 110与AP 105之间的传输的各方面,如以上参照图1-2所描述的。WLAN协议数据单元400包括HE-SIG-B字段310-a,该HE-SIG-B字段310-a是第二WLAN信令字段310的示例。HE-SIG-B字段310-a包括支持四个控制信息流405-a到405-d的四个子带。流405-c和405-d是流405-a和405-b的冗余版本,其包括关于数个设备的资源分配和调度信息。在一个示例中,设备解码这两个流以获取在HE-SIG-B字段310-a中发信号通知的所有内容。此外,在与流405相关联的频带内接收到用户块的设备还在相同的频带内接收数据。针对每隔一个20MHz信道的公共和专用内容(例如,公共块字段340-a和340-b以及用户块345中的信息)被一起发信号通知。

[0060] 图5A-5F解说了根据本公开的各个方面的用于高效率WLAN前置码中的资源分配信令的资源分配方案500的示例。资源分配方案500解说了STA 110与AP 105之间的传输的各方面,如以上参照图1-4所描述的。资源分配方案500包括HE-SIG-B字段310-b和资源分配字段350-a。资源分配字段350-a包括第一部分515-a和第二部分515-b。第一部分515-a包括指示符505-a和索引510-a,而第二部分515-b包括指示符505-b和索引510-b。

[0061] 在一个示例中,在第一部分515-a中分配的资源对应于分配给后续数据传输的带宽的第一部分(例如,20MHz信道的前10MHz)。在第二部分515-b中分配的资源对应于所分配带宽的第二部分(例如,20MHz信道的接下来10MHz)。各指示符505关于彼此并且至少部分地基于索引510中提供的信息来向一组增强型设备指示即将到来的传输是SU-OFDMA或MU-MIMO、资源分配模式(例如,所分配资源单元的大小)、和/或参与MU-MIMO传输的用户数目。指示符505是分配规划指示符或资源类型指示符中的一者。

[0062] 例如,如果第一指示符505-a是分配规划指示符(例如,比特值0)并且第二指示符505-b是分配规划指示符,则对于窄带资源分配(例如,小于20MHz),索引510-a和510-b发信号通知针对SU-OFDMA如何划分20MHz频带。在一些示例中,用1比特来发信号通知该指示符,并且使用3个比特来发信号通知该索引以产生从8个比特构造的资源分配字段350-a。在以下的后续讨论中给出了资源分配方案500的附加示例。

[0063] 图5B解说了资源分配方案500-b的示例。在此示例中,给出了用于窄带资源分配(例如,小于20MHz)的SU-OFDMA资源分配方案。使用比特值0来发信号通知第一指示符505-c作为分配规划指示符。相应地,索引510-a被用于发信号通知用于20MHz信道的资源分配模式。例如,如果索引510-a发信号通知‘000’,则解码资源分配字段350-b的设备确定20MHz中的前10MHz被划分成跨越26个频调的4个资源单元。替换地,如果索引510-a发信号通知‘100’,则该设备确定全部的前10MHz被分配给单个用户。第二指示符505-d也发信号通知比特值0并且因此发信号通知分配规划指示。类似于以上所述,基于索引510-b,解码资源分配字段350-b的设备确定第二部分(例如,20MHz信道的接下来10MHz部分)如何被分配。

[0064] 图5C解说了资源分配方案500-c的示例。在此示例中,给出了用于对单个用户的宽带资源分配(例如,大于或等于20MHz)的OFDMA资源分配方案。使用比特值0来发信号通知第一指示符505-e作为分配规划指示符。相应地,索引510-a被用于发信号通知用于宽带信道(例如,20MHz、40MHz、80MHz等)的资源分配模式。例如,如果索引510-a发信号通知‘101’,则

解码资源分配字段350-c的设备确定整个20MHz信道被分配给单个资源单元。替换地,如果索引510-a发信号通知‘111’,则该设备确定整个80MHz信道被分配给单个资源单元。第二指示符505-f也发信号通知比特值0,这向设备指示资源分配不与MU-MIMO传输相关联。在此示例中,该设备标识资源分配大于20MHz并且20MHz的第一和第二部分被分配。相应地,设备忽略索引510-b中的信令。

[0065] 图5D解说了资源分配方案500-d的示例。在此示例中,给出了用于窄带资源分配(例如,小于20MHz)的MU-MIMO资源分配方案。使用比特值1来发信号通知第一指示符505-g作为资源类型指示符。相应地,索引510-a被用于发信号通知针对MU-MIMO传输指派给资源单元的用户数目(例如,2到8)。在此示例中,不为MU-MIMO传输分配小于10MHz(例如,小于106个频调)的资源分配。相应地,设备确定由于资源指派小于20MHz(例如,242个频调),因而MU-MIMO指派为106个频调。因此,如果索引510-a发信号通知‘000’,则解码资源分配字段350-b的设备确定20MHz信道的第一部分(例如,前106个频调)已被指派给两个用户。替换地,如果索引510-a发信号通知‘110’,则该设备确定信道的第一部分已被指派给8个用户。在此示例中,第二指示符505-h也发信号通知比特值1。设备可类似地确定已针对20MHz信道的第二部分调度了多少用户。

[0066] 图5E解说了资源分配方案500-e的示例。在此示例中,给出了用于宽带频带资源分配(例如,大于或等于20MHz)的MU-MIMO资源分配方案。在此示例中,设备确定MU-MIMO传输将大于或等于20MHz。设备通过解析资源分配字段350-e的第一部分和第二部分来确定宽带MU-MIMO传输将发生以及针对多少用户发生。使用比特值0来发信号通知第一指示符505-i作为资源分配规划指示符。相应地,索引510-a被用于发信号通知资源分配模式。此外,第一索引510-a发信号通知资源单元分配是针对大于或等于20MHz的资源单元的(例如,通过发信号通知‘101’、‘110’或‘111’)。该设备随后通过标识第二指示符505-j使用比特值1发信号通知资源类型指示符来确定该宽带资源分配是用于MU-MIMO传输的。因此,该设备解码索引510-b以确定与由第一部分515-a分配的资源单元相关联的用户数目。

[0067] 图5F解说了资源分配方案500-f的示例。在此示例中,给出了用于160MHz频带的资源分配的资源分配方案。在此示例中,第一指示符505-k和索引510-a向设备发信号通知‘1111’。与‘111’相关联的索引已被释放并且因此对于资源类型指示符而言可被用于发信号通知160MHz频带分配。可针对SU-OFDMA传输或MU-MIMO传输发信号通知160MHz。例如,为了发信号通知MU-MIMO传输,设备在指示符505-l处发信号通知资源类型指示符(例如,‘1’)。索引510-b随后被用于指定与160MHz资源单元分配相关联的设备数目。为了发信号通知SU-OFDMA传输,第一部分也发信号通知‘1111’。然而,第二部分使用比特值0在指示符505-l处发信号通知资源分配类型。相应地,设备确定全部160MHz带宽已被指派给单个设备。

[0068] 替换地,设备在主40MHz频带中的两个20MHz信道中发信号通知80MHz带宽分配。设备通过标识在公共块之后传送了单个用户块来确定160MHz是否被分配给SU-OFDMA。设备通过标识每个公共块包含80MHz分布和相同数目的用户并且通过标识在专用部分中传送了单个用户内容集合来确定160MHz与MU-MIMO传输相关联。附加地或替换地,设备在两个20MHz中发信号通知160MHz带宽分配并且还在这两个20MHz信道中复制该单个用户块。设备通过标识在这两个20MHz部分上复制了相同数目的用户来确定160MHz与MU-MIMO传输相关联。

[0069] 图6A和6B解说了根据本发明的各个方面的支持高效率WLAN前置码中的资源分配信令的HE-SIG-B字段600的公共和专用块信令的示例。在此示例中,HE-SIG-B字段600包括公共块605、与信道带宽的第一部分相关联的第一专用内容块610-a、与信道带宽的第二部分相关联的第二专用内容块610-b、以及与中央频调资源单元相关联的中央专用内容块615。

[0070] 图6A解说了HE-SIG-B字段600-a中用于指示资源分配的中央26个频调如何被分配给特定用户的信令的示例。诸如图5B中提供的资源分布将四个26频调资源单元分配给信道的第一部分并且将四个26频调资源单元分配给信道的第二部分。这在第一部分的末尾和第二部分的开头处留下13个频调,总共26个中央频调。此中央的26频调资源单元经由专用内容块615隐式地发信号通知给特定用户。接收到HE-SIG-B字段600-a的设备标识第一专用内容块610-a和第二专用内容块610-b中的资源单元分配是针对小于20MHz的资源单元大小的。此外,设备在用户块分布方案的中央处标识中央用户块(诸如图3和/或4中描述的用户块345)。与对应于中央专用内容块615的中央用户块相关联的设备标识中央的26个频调被分配给相关联的设备。

[0071] 图6B解说了HE-SIG-B字段600-b中用于关于宽带分配指示资源分配的中央26个频调如何被分配给特定用户的信令的示例。例如,当资源单元分配为80MHz时,在两个40MHz资源单元之间有额外的26频调RU可用。第一公共块605-a与第二和第四20MHz资源单元相关联,而公共块605-b与第一和第三20MHz资源单元相关联。在中央专用内容块615-a中的主20MHz信道的末尾处提供关于26个中央频调的专用内容。副20MHz信道包括填充字段620以补偿副20MHz信道与主20MHz信道之间的信令中的不一致性。

[0072] 图7解说了根据本发明的各个方面的支持高效率WLAN前置码中的资源分配信令的资源分配方案700的示例。资源分配字段350-g包括分配规划字段705、关于信道的第一部分的第一MU-MIMO字段710、以及关于信道的第二部分的第二MU-MIMO字段715。分配规划字段705对应于与分配规划相关联的不同分配中的每一者。例如,如果分配九个26频调资源单元,则存在要考虑的一个分配模式。对于在此示例中提供的分配规划,不同数目的分配总共为29并且可使用5比特来表示。第一MU-MIMO字段710被用于指示与第一信道部分中的资源单元相关联的MU-MIMO用户数目,而第二MU-MIMO字段715被用于指示与第二信道部分相关联的MU-MIMO用户数目。例如,对于包括两个106频调资源单元的资源分配,在第一MU-MIMO字段710中指示的用户数目对应于第一106个频调,而第二MU-MIMO字段715中的用户数目对应于第二106个频调。例如,在分配大于或等于20MHz的资源单元的场所,第一MU-MIMO字段710指示与宽带分配相关联的用户数目并且第二MU-MIMO字段715不被使用。例如,在分配小于10MHz分配(例如,26个频调、52个频调等)的场所,第一MU-MIMO字段710和第二MU-MIMO字段715不被使用。对于两个106频调分配,第一MU-MIMO字段710和第二MU-MIMO字段715还可被用于指示第一和第二部分与SU-OFDMA传输相关联,第一部分是SU-OFDMA并且第二部分是MU-MIMO,等等。

[0073] 图8A和8B解说了根据本发明的各个方面的支持高效率WLAN前置码中的资源分配信令的HE-SIG-B字段800的示例。HE-SIG-B字段800包括专用用户块805,该专用用户块包括附加字段,诸如站标识(ID)字段810、空间流指示符815、发射波束成形字段820、空时块编码(STBC)字段、调制编码方案(MCS)字段、编码字段835以及流索引840。

[0074] 图8A解说了与SU-OFDMA传输相关联的专用用户块805-a。站ID字段810被用于标识用户块的预期接收方,空间流指示符815指示为设备调度的所调度流的数目,指示发射波束成形是否被用于至设备的传输的发射波束成形字段820,指示用于至设备的传输的空时块编码的STBC字段825,指示用于相应的数据传输的调制和编码方案的MCS字段830,以及编码字段835。如以上解释的,传送专用用户块805的次序对应于资源单元分配。即,每个资源单元与每个用户块的位置相关联。

[0075] 图8B解说了与MU-MIMO传输相关联的专用用户块805-b。专用用户块805-b包括站ID字段810-a、空间流指示符815、指示指派给站ID字段810-a中指定的设备的第一流和附加流的索引的流索引840、MCS字段830-a、以及编码字段835-a。对于MU-MIMO分配,可在公共块中指示群ID。

[0076] 图9A根据本公开的各个方面并且参照图1-8B示出了支持HE WLAN前置码中的资源分配信令的示例无线设备990的框图900-a。无线设备990(其可以是STA 110或AP 105的示例)包括公共字段生成器930、资源分配字段生成器935、分配规划指示符940、资源类型指示符945、以及专用字段生成器950。处理器905、存储器910、收发机920、公共字段生成器930、资源分配字段生成器935、分配规划指示符940、资源类型指示符945、以及专用字段生成器950与总线955通信地耦合,该总线955实现这些组件之间的通信。天线925与收发机920通信地耦合。

[0077] 处理器905是智能硬件设备,诸如中央处理单元(CPU)、微控制器、专用集成电路(ASIC)等。处理器905处理通过收发机920接收到的信息和/或要发送给收发机920以供通过天线925发射的信息。

[0078] 存储器910存储包含指令的计算机可读、计算机可执行软件(SW)代码915,该指令在被执行时使处理器905或无线设备990的另一个组件执行本文中描述的各种功能,例如触发漫游扫描和确定是否要漫游到不同信道。

[0079] 收发机920与其他无线设备(诸如AP 105、基站150、STA 110、或其他设备)进行双向通信。收发机920包括调制解调器以调制分组和帧并且向天线925提供经调制分组以供发射。调制解调器附加地用于解调接收自天线925的分组。

[0080] 公共字段生成器930、资源分配字段生成器935、分配规划指示符940、资源类型指示符945以及专用字段生成器950实现参照图1-8B描述的特征,如以下进一步解释的。

[0081] 再次,图9A仅示出了执行图1-8B的特征的设备的一种可能实现。虽然出于清楚起见将图9A的组件示为离散的硬件块(例如,ASIC、现场可编程门阵列(FPGA)、半定制集成电路等),但是将理解,每一个组件也可由适配成以硬件执行适用特征中的一些或全部的多个硬件块来实现。替换地,图9A的两个或更多个组件的特征可由单个合并的硬件块来实现。例如,单个收发机920芯片可实现处理器905、存储器910、公共字段生成器930、资源分配字段生成器935、分配规划指示符940、资源类型指示符945、以及专用字段生成器950。

[0082] 在另一些示例中,每个组件的特征也可以整体或部分地用实施在存储器中的、被格式化或由一或多个通用或专用处理器执行的指令来实现。例如,图9B示出了无线设备990-a的另一示例的框图900-b,其中公共字段生成器930-a、资源分配字段生成器935-a、分配规划指示符940-a、资源类型指示符945-a、以及专用字段生成器950-a的特征被实现为存储在存储器910-a上且由一个或多个处理器905-a执行的计算机可读代码。硬件/软件的其

他组合可被用于执行图9A-9B的一个或多个组件的特征。

[0083] 图10示出了根据本公开的各个方面的用于无线通信的方法1000的一个示例的流程图。方法1000可由本公开中讨论的无线设备990、AP 105、或STA 110中的任一者执行,但是出于清楚起见,方法1000将从图9A和9B的无线设备990和无线设备990-a的角度来描述。

[0084] 广而言之,方法1000解说了设备(诸如STA 110或AP 105)籍此生成WLAN信令字段的规程,该WLAN信令字段包括能由多个站解码并且包括资源分配字段的公共用户字段,该资源分配字段指示MU-PPDU中的一个或多个通信资源单元并且进一步指示通信资源单元与MU-MIMO或OFDMA单用户传输相关联。该设备还在WLAN信令字段中在公共字段之后生成因站而异的字段,其中这些因站而异的字段的位置对应于由资源分配字段分配的资源单元,并且该设备传送包括WLAN信令字段的WLAN前置码。

[0085] 在1005,公共字段生成器930被用于在WLAN信令字段中生成公共用户字段。公共用户字段能由多个站解码并且包括在多个设备之间划分频率资源集的资源分配字段。

[0086] 在1010,资源分配字段生成器935生成资源分配字段。资源分配字段指示资源单元分配模式(例如,将该频率资源集分解成一个或多个资源单元)并且还指示MU-PPDU中的资源单元与MU-MIMO传输还是OFDMA单用户传输相关联。

[0087] 在1015,资源分配字段生成器935确定用于MU-PPDU的资源单元分配是否与OFDMA单用户传输相关联(例如,资源单元分配模式是否旨在用于单设备通信)。

[0088] 在1020,在确定资源单元分配与OFDMA单用户传输相关联之后,资源分配字段生成器935确定资源单元分配是否分配小于20MHz频率的资源单元。分配规划指示符940被用于向设备指示后续索引与资源分布相关联。并且后续索引被用于指定资源模式和资源单元的大小。

[0089] 在1025,在确定与资源单元分配相关联的频率低于20MHz并且资源单元与OFDMA单用户传输相关联时,资源分配字段生成器935确定用于20MHz频带的第一和第二部分的分配规划。分配规划指示符940被用于向设备指示后续索引与资源分布相关联。后续索引指定包括跨越最多达52个频调的资源单元的资源单元模式。资源分配字段生成器935进一步将20MHz带宽划分成第一和第二10MHz部分。为第一和第二部分两者提供第一和第二分配规划指示符940以及相应的资源分配索引。

[0090] 在1025-a,在基于索引确定与资源单元分配相关联的频率大于或等于20MHz并且确定资源单元与OFDMA单用户传输相关联之后,资源分配字段生成器935确定用于完整资源单元的分配规划。分配规划指示符940被用于向设备指示后续索引与资源分布相关联。后续索引指定在频率上包括242到996个频调(例如,20MHz到80MHz)的单个资源单元。

[0091] 在1030,在确定传输不是OFDMA单用户传输(即,是MU-MIMO传输)之后,资源分配字段生成器935确定资源分配是否小于20MHz。资源类型指示符945被用于向设备指示后续索引与被指派成在资源单元上接收信息的用户数目相关联。

[0092] 在1035,在确定传输与MU-MIMO传输相关联并且标识资源单元分配小于20MHz之后,资源分配字段生成器935通过将资源类型指示符945包括在资源分配字段中来指示该传输是MU-MIMO传输。与资源类型指示符945相关联的资源单元可基于标识资源单元小于20MHz并且通过确定不支持小于106个频调的MU-MIMO分配来被隐式地确定为106个频调。资源分配字段生成器935将20MHz带宽划分成第一和第二10MHz部分。第一和第二资源类型指

示符945与第一和第二部分两者连同后续索引相关联以指定在第一部分上进行第一MU传输的用户数目和在第二部分上进行第二MU传输的用户数目。对于小于20MHz的资源单元分配,资源类型指示符945还可与分配规划指示符相组合以指示第一部分与OFDMA单用户传输相关联并且第二部分与MU-MIMO传输相关联,并且反之亦然。

[0093] 在1040,被包括在资源分配字段中并且跟随在资源类型指示符之后的索引被用于指示与第一和第二部分两者中的所分配资源单元相关联的用户数目。

[0094] 在1035-a,在确定传输与MU-MIMO传输相关联并且标识资源单元分配大于或等于20MHz之后,资源分配字段生成器935通过将分配规划指示符940包括在资源分配字段中并且通过用后续索引指示资源单元分布大于20MHz来指示该传输是宽带MU-MIMO传输。此外,为了将宽带MU-MIMO传输与宽带OFDMA单用户传输区分开来,将资源类型指示符945包括在资源分配字段的第二部分中。

[0095] 在1040-a,跟随在资源类型指示符945之后的索引被用于指示参与宽带MU-MIMO传输的用户数目。

[0096] 在1045,专用字段生成器950在公共字段之后生成专用用户字段。专用字段生成器950以对应于资源单元分配模式的次序生成专用用户字段。例如,20MHz频带的第一部分可被分配给四个26频调资源单元并且20MHz频带的第二部分也可被分配给四个26频调资源单元。相应地,第一专用用户块可对应于第一26频调资源单元,并且由此可推论,指派给第一专用用户块的设备被分配第一26频调资源单元。对于小于20MHz的资源单元分配,在20MHz带宽的中央存在未由资源分配模式指派的26个频调(例如,第一部分中的13个未指派频调和第二部分中的13个未指派频调)。相应地,专用字段生成器950在对应于第一部分的用户块与对应于第二部分的用户块之间插入对应于中央频调的专用用户块。类似地,对于80MHz或160MHz的资源单元分配,中央26个频调未被指派。在此示例中,专用字段生成器950在包括公共和专用部分的主20MHz信道的末尾处生成对应于中央频调的专用用户块。

[0097] 在1050,WLAN信令字段被包括在高效率WLAN前置码中,并且在WLAN信道上传送包括高效率WLAN前置码的WLAN前置码。

[0098] 图11示出了根据本公开的各个方面的用于无线通信的方法1100的一个示例的流程图。方法1000可由本公开中讨论的无线设备990、AP 105、或STA 110中的一者执行,但是出于清楚起见,方法1000将从图9A和9B的无线设备990和无线设备990-a的角度来描述。

[0099] 广而言之,方法1100解说了设备(诸如STA 110或AP 105)籍此生成WLAN信令字段的另一规程,该WLAN信令字段包括能由多个站解码并且包括资源分配字段的公共用户字段,该资源分配字段指示MU-PPDU中的一个或多个通信资源单元并且进一步指示通信资源单元与多用户或OFDMA单用户传输相关联。该设备还在WLAN信令字段中在公共字段之后生成因站而异的字段,其中这些因站而异的字段的位置对应于由资源分配字段分配的资源单元,并且该设备传送包括WLAN信令字段的WLAN前置码。

[0100] 在1105,公共字段生成器930被用于在WLAN信令字段中生成公共用户字段。公共用户字段能由多个站解码并且包括在多个设备之间划分频率资源集的资源分配字段。

[0101] 在1110,资源分配字段生成器935生成资源分配字段。资源分配字段指示资源单元分配模式(例如,将该频率资源集分解成一个或多个资源单元)并且还指示MU-PPDU中的资源单元与MU-MIMO传输还是OFDMA单用户传输相关联。资源分配字段包括分配规划字段以及

对应于信道的第一和第二部分的多用户字段,如图7中一般地描述的。

[0102] 在1115,资源分配字段生成器935确定MU-PPDU中的资源单元分配是否与OFDMA单用户传输相关联(例如,资源单元分配模式是否旨在用于单设备通信)。

[0103] 在1120,资源分配字段生成器935生成分配规划字段。分配规划字段经由分配规划指示符940来指示来自数个可用资源分配模式的资源分配模式(例如,使用5比特查找表)。对于OFDMA单用户传输,仅利用分配规划字段。分配规划字段可指示至设备的窄带(例如,小于20MHz)和宽带(例如,大于或等于20MHz)传输两者。

[0104] 在1125,在标识出传输是MU-MIMO传输之后,资源分配字段生成器935确定资源单元分配是否包括小于20MHz的资源单元。

[0105] 在1130,在标识出资源单元分配小于20MHz之后,资源类型指示符945标识资源单元与MU-MIMO传输相关联。资源类型指示符945在第一MU字段中指示被指派给与20MHz的第一部分相关联的资源单元的用户数目并且在第二MU字段中指示被指派给20MHz的第二部分的用户数目。如以上提及的,对于小于106个频调的资源单元分配,资源分配字段生成器将不支持MU-MIMO传输。相应地,被包括在资源类型指示符中的MU字段不被用于在频率上小于106个频调的MU-MIMO传输。

[0106] 在1130-a,在标识出资源单元分配大于或等于20MHz并且标识出资源单元与MU-MIMO传输相关联之后,资源类型指示符945使用第一MU字段来指示与宽带MU-MIMO传输相关联的用户数目。

[0107] 在1135,专用字段生成器950在公共字段之后生成专用用户字段。专用字段生成器950以对应于资源单元分配模式的次序生成专用用户字段。例如,分配规划指示符940指示包括在方法1000中隐式地发信号通知的中央资源单元的资源分配模式(例如,九个26频调资源单元)。每个专用用户字段则对应于这九个资源单元(例如,第一用户字段对应于第一所分配资源单元,第二用户字段对应于第二所分配资源单元,依此类推)。

[0108] 在1140,WLAN信令字段被包括在高效率WLAN前置码中,并且在WLAN信道上传送包括高效率WLAN前置码的WLAN前置码。方法1000和1100的各方面可被组合和/或以与以上描述的次序不同的次序来执行。

[0109] 以上结合附图阐述的详细说明描述了示例而不代表可被实现或者落在权利要求的范围内的仅有示例。在本说明中使用的术语“示例”和“示例性”意指“用作示例、实例或解说”,并且并不意指“优于”或“胜于其他示例”。本详细描述包括具体细节以提供对所描述的技术的理解。然而,可以在没有这些具体细节的情况下实践这些技术。在一些实例中,众所周知的结构和装置以框图形式示出以避免模糊所描述的示例的概念。

[0110] 信息和信号可使用各种各样的不同技艺和技术中的任一种来表示。例如,贯穿上面描述始终可能被述及的数据、指令、命令、信息、信号、位(比特)、码元、以及码片可由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子、或其任何组合来表示。

[0111] 结合本文中的公开所描述的各种解说性框以及组件可用设计成执行本文中描述的功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、ASIC、FPGA或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替换方案中,处理器可以是任何常规的处理、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合,例如DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心

协作的一个或多个微处理器、或任何其他此类配置。

[0112] 本文中所述的功能可以在硬件、由处理器执行的软件、固件、或其任何组合中实现。如果在由处理器执行的软件中实现，则各功能可以作为一条或多条指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。其他示例和实现落在本公开及所附权利要求的范围和精神内。例如，由于软件的本质，以上描述的功能可使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬连线或其任何组合来实现。实现功能的特征也可物理地位于各种位置，包括被分布以使得功能的各部分在不同的物理位置处实现。如本文中（包括权利要求中）所使用的，在两个或更多个项目的列表中使用的术语“和/或”意指所列出的项目中的任一者可单独被采用，或者两个或更多个所列出的项目的任何组合可被采用。例如，如果组成被描述为包含组成部分A、B和/或C，则该组成可包含仅A；仅B；仅C；A和B的组合；A和C的组合；B和C的组合；或者A、B和C的组合。同样，如本文中（包括权利要求中）所使用的，在项目列举中（例如，在接有诸如“中的至少一个”或“中的一者或多者”的短语的项目列举中）使用的“或”指示析取式列举，以使得例如“A、B或C中的至少一个”的列举意指A或B或C或AB或AC或BC或ABC（即，A和B和C）。

[0113] 计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者，包括促成计算机程序从一地到另一地转移的任何介质。存储介质可以是能被通用或专用计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定，计算机可读介质可包括RAM、ROM、EEPROM、闪存、CD-ROM或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能用来携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码手段且能由通用或专用计算机、或者通用或专用处理器访问的任何其他介质。任何连接也被正当地称为计算机可读介质。例如，如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线（DSL）、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术从web网站、服务器、或其他远程源传送而来，则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术就被包括在介质的定义之中。如本文所用的盘（disk）和碟（disc）包括压缩碟（CD）、激光碟、光碟、数字多用碟（DVD）、软盘以及蓝光碟，其中盘（disk）常常磁性地再现数据，而碟（disc）用激光来光学地再现数据。上述的组合也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0114] 提供对本公开的先前描述是为使得本领域技术人员皆能够制作或使用本公开。对本公开的各种修改对于本领域技术人员将是显而易见的，并且本文中定义的普适原理可被应用于其他变形而不会脱离本公开的范围。由此，本公开并非被限定于本文中所描述的示例和设计，而是应被授予与本文中所公开的原理和新颖性特征相一致的最广范围。

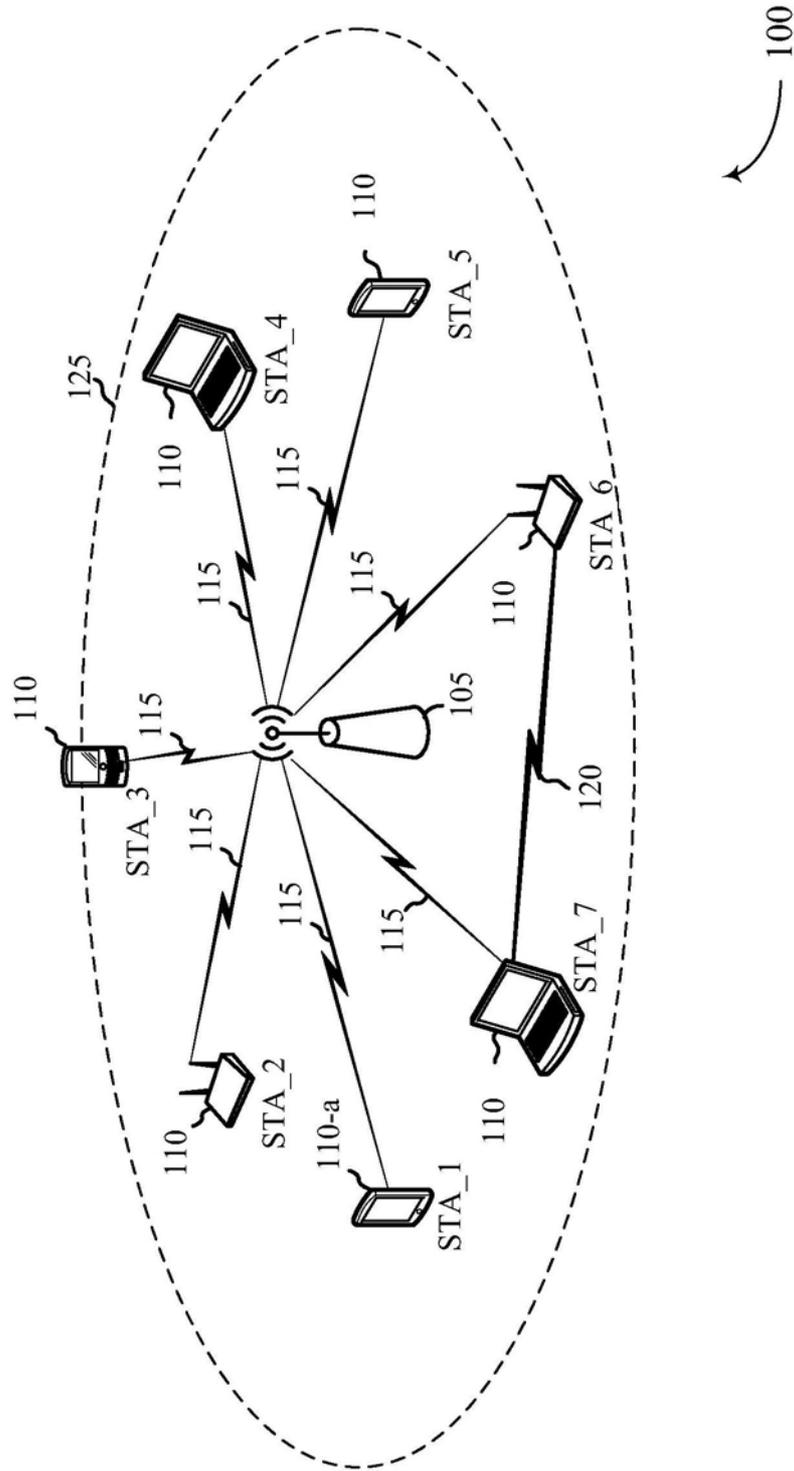


图1

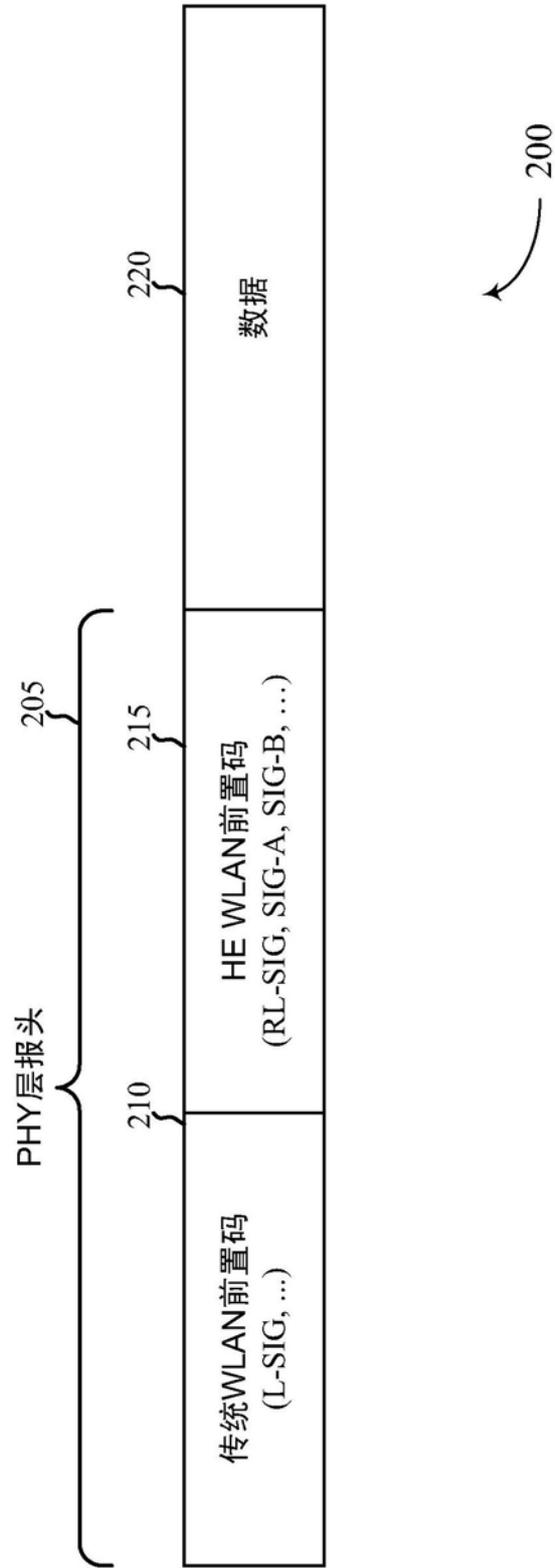


图2

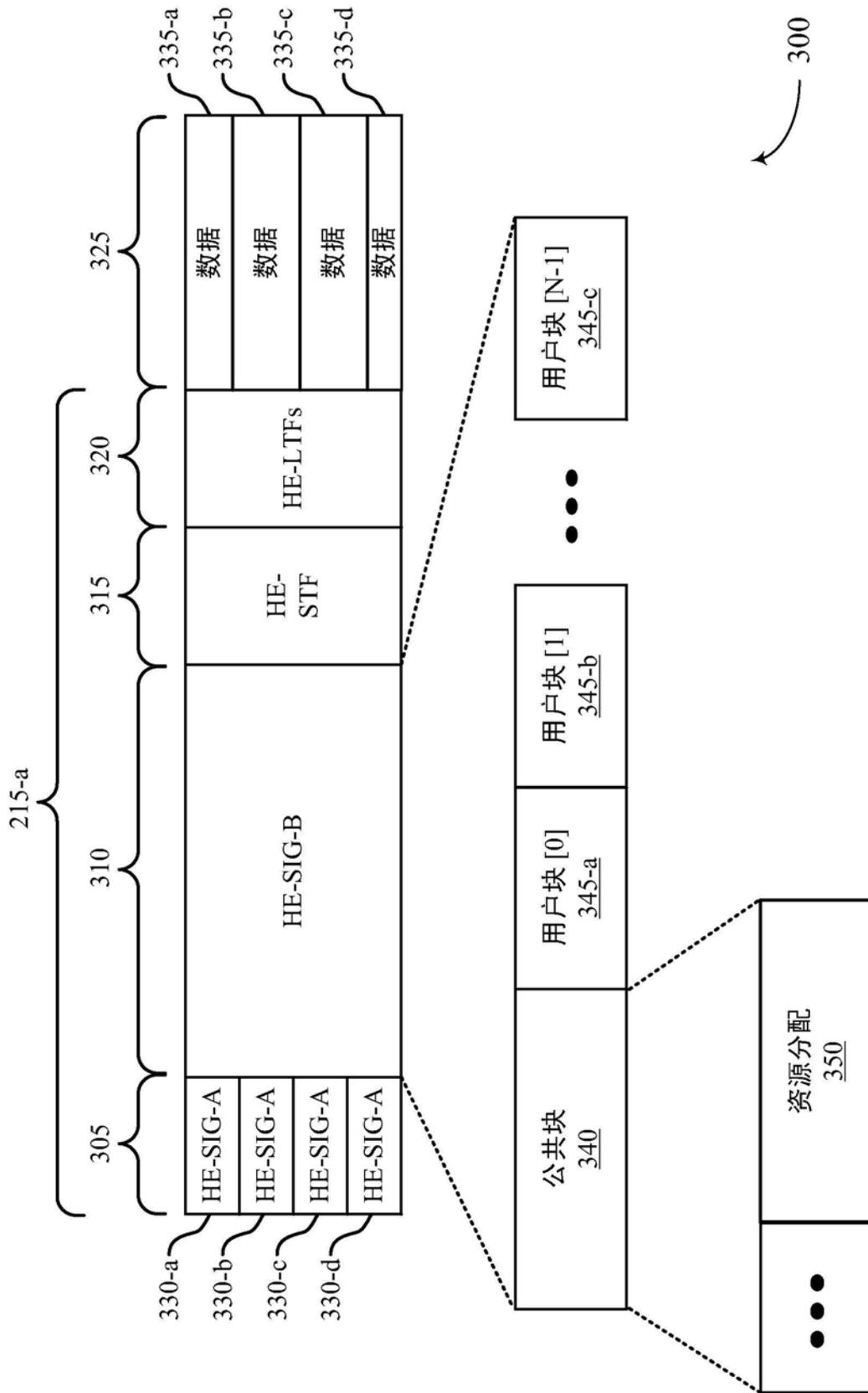


图3

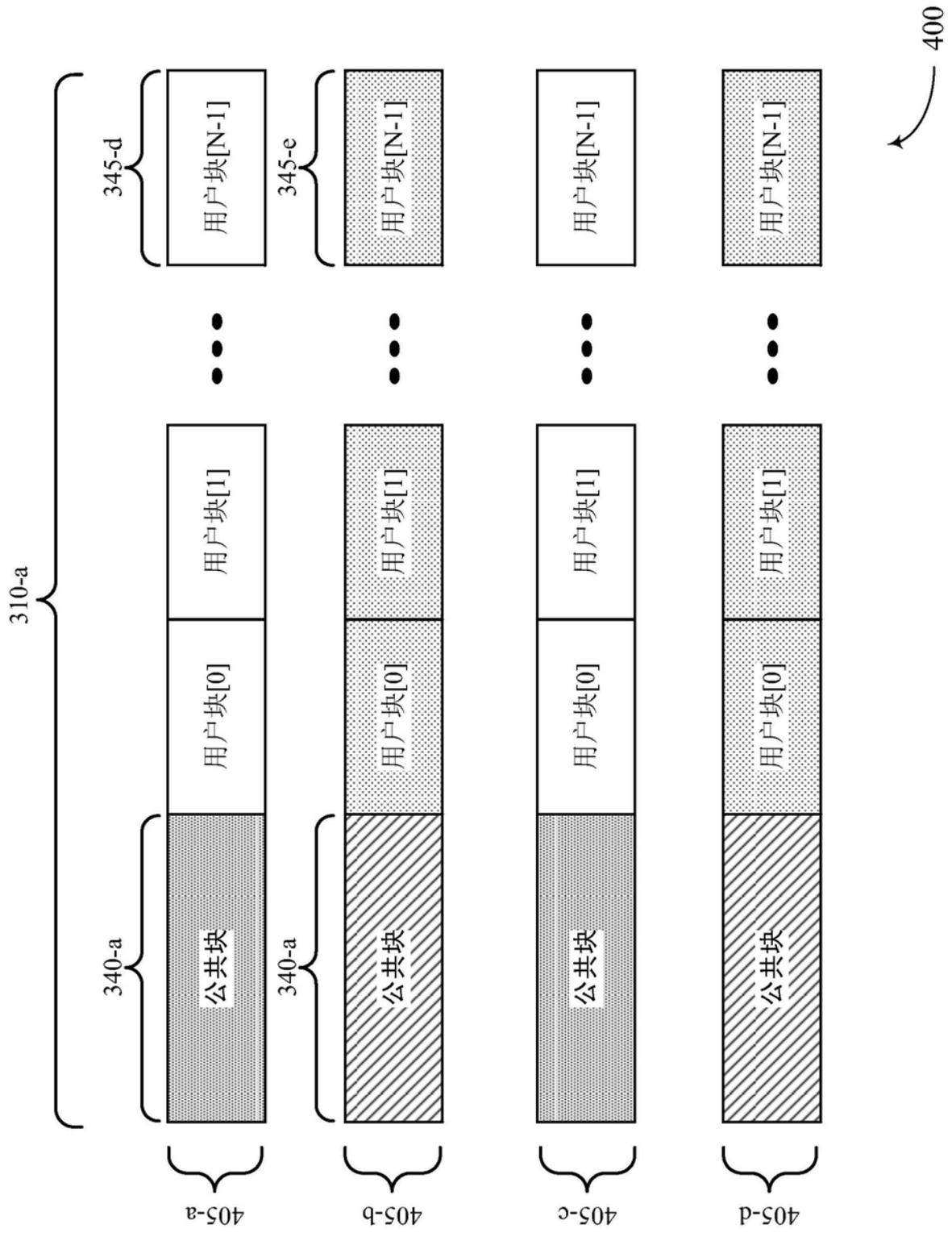


图4

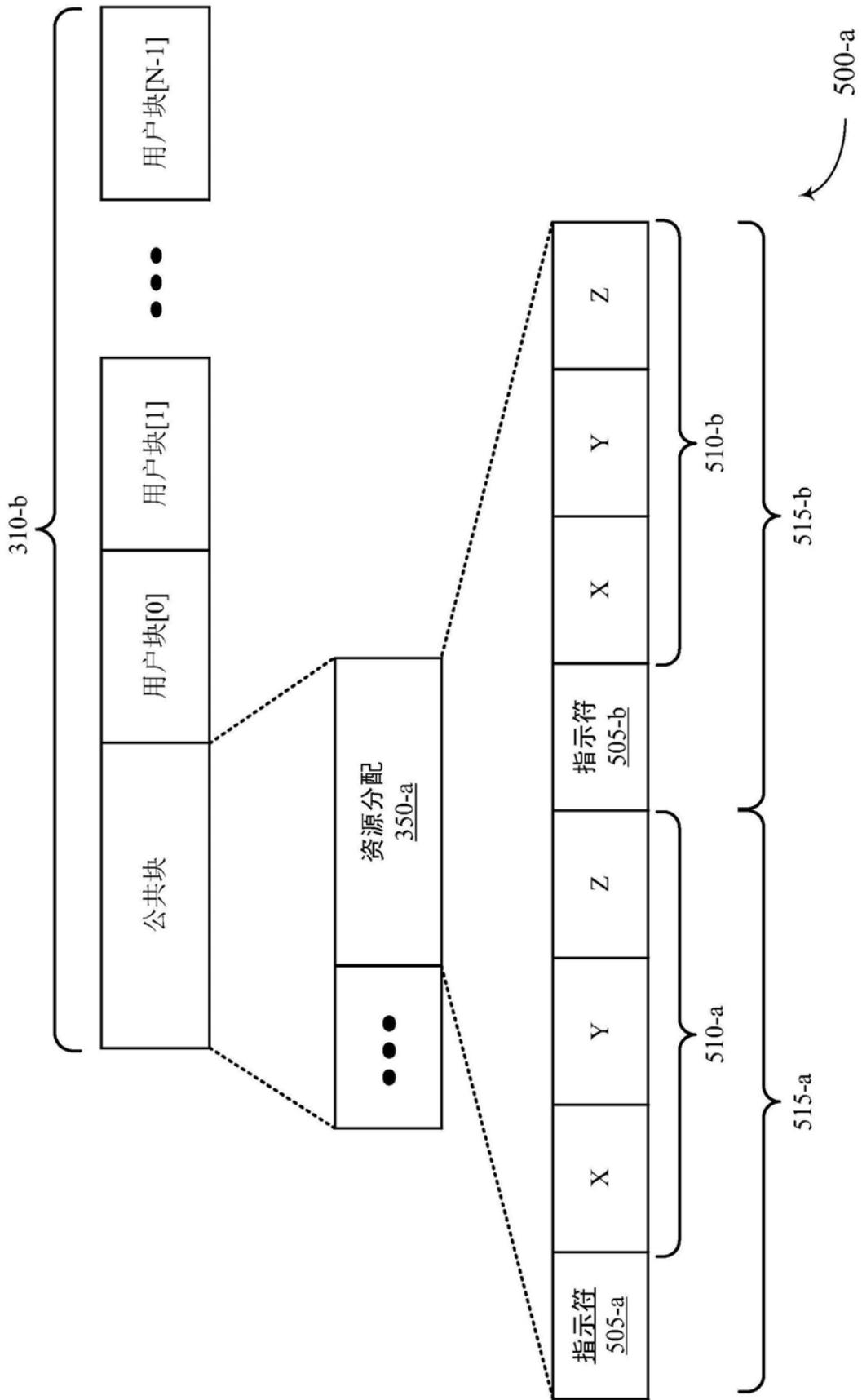


图5A

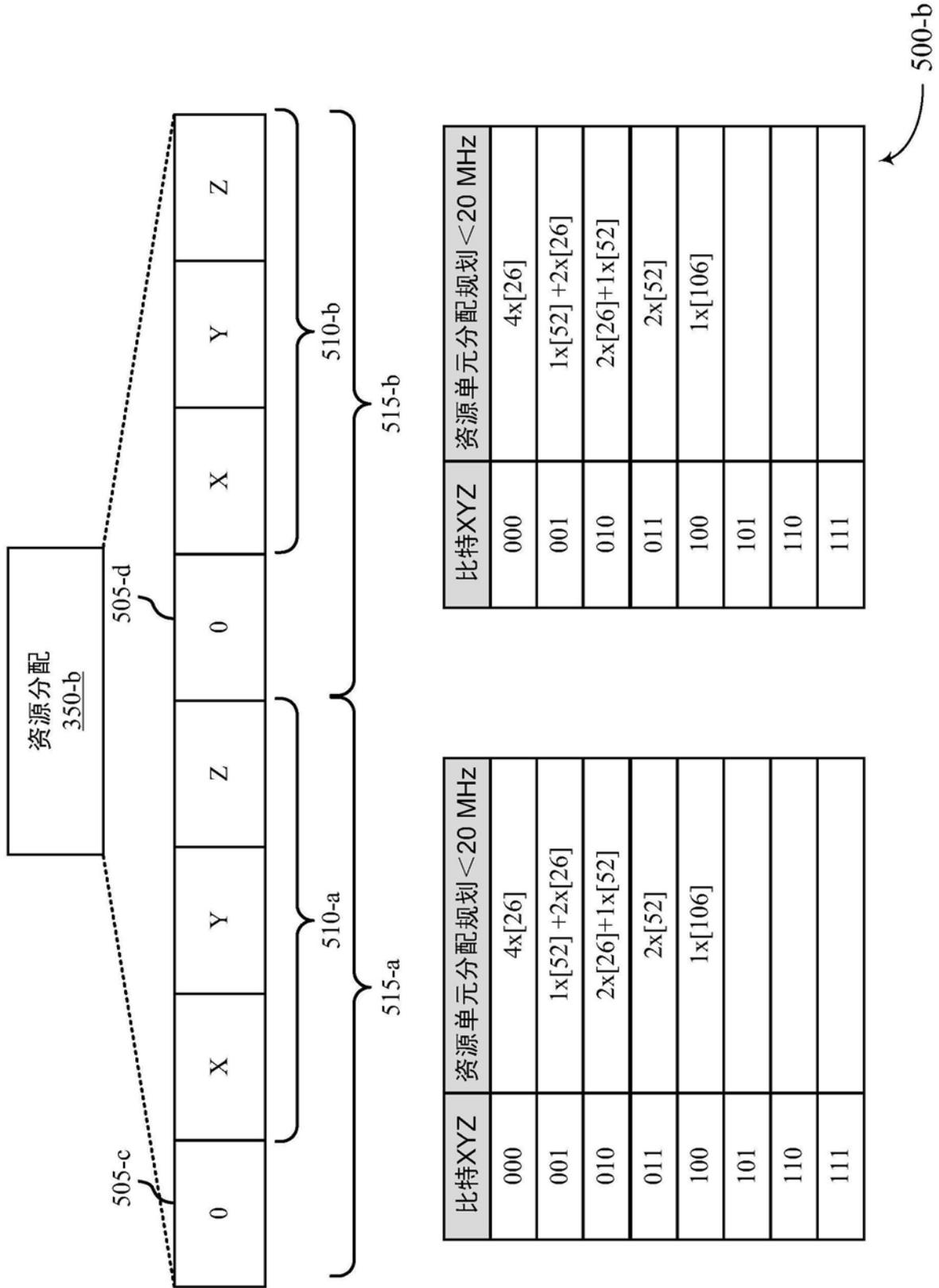


图5B

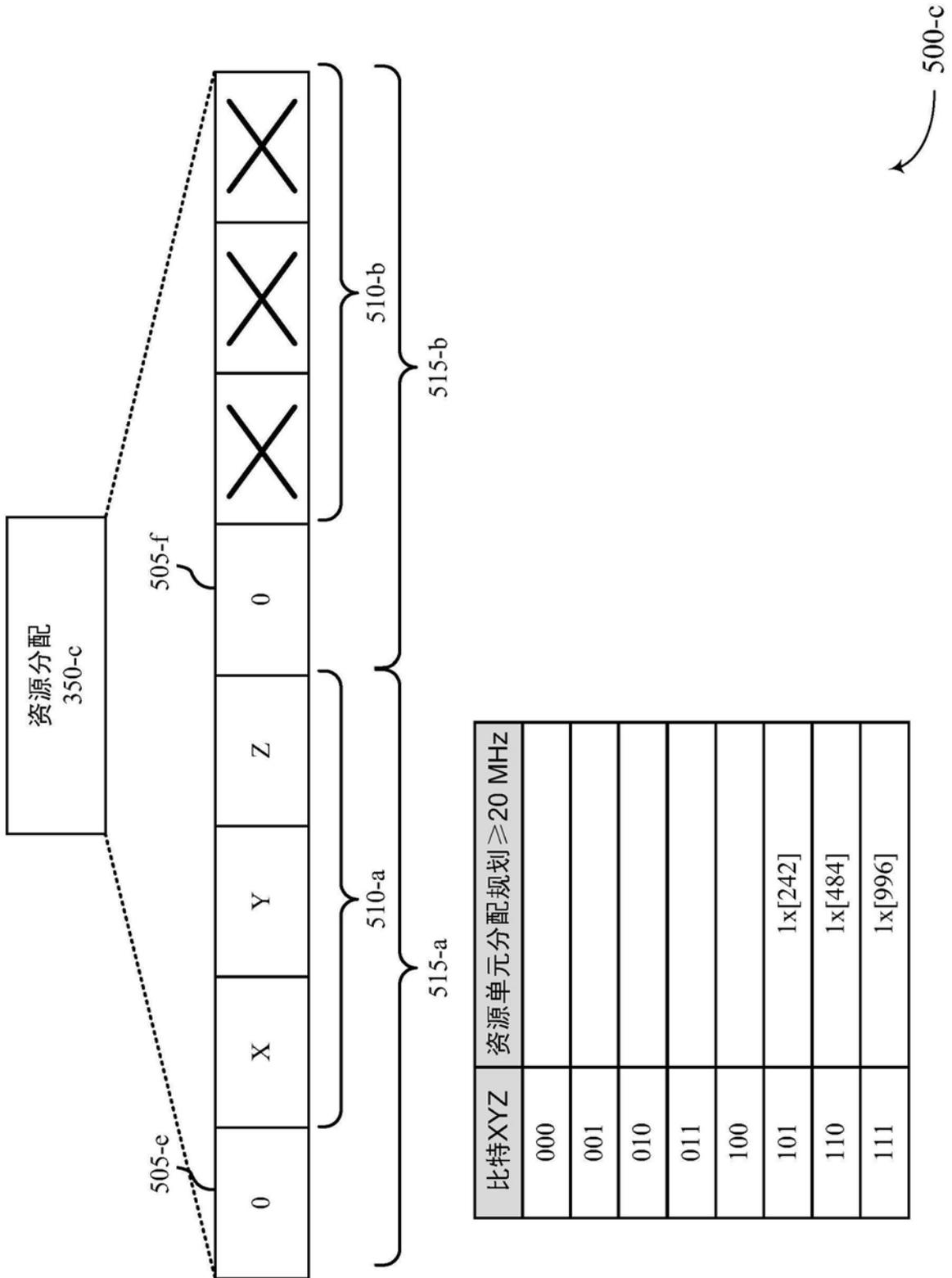


图5C

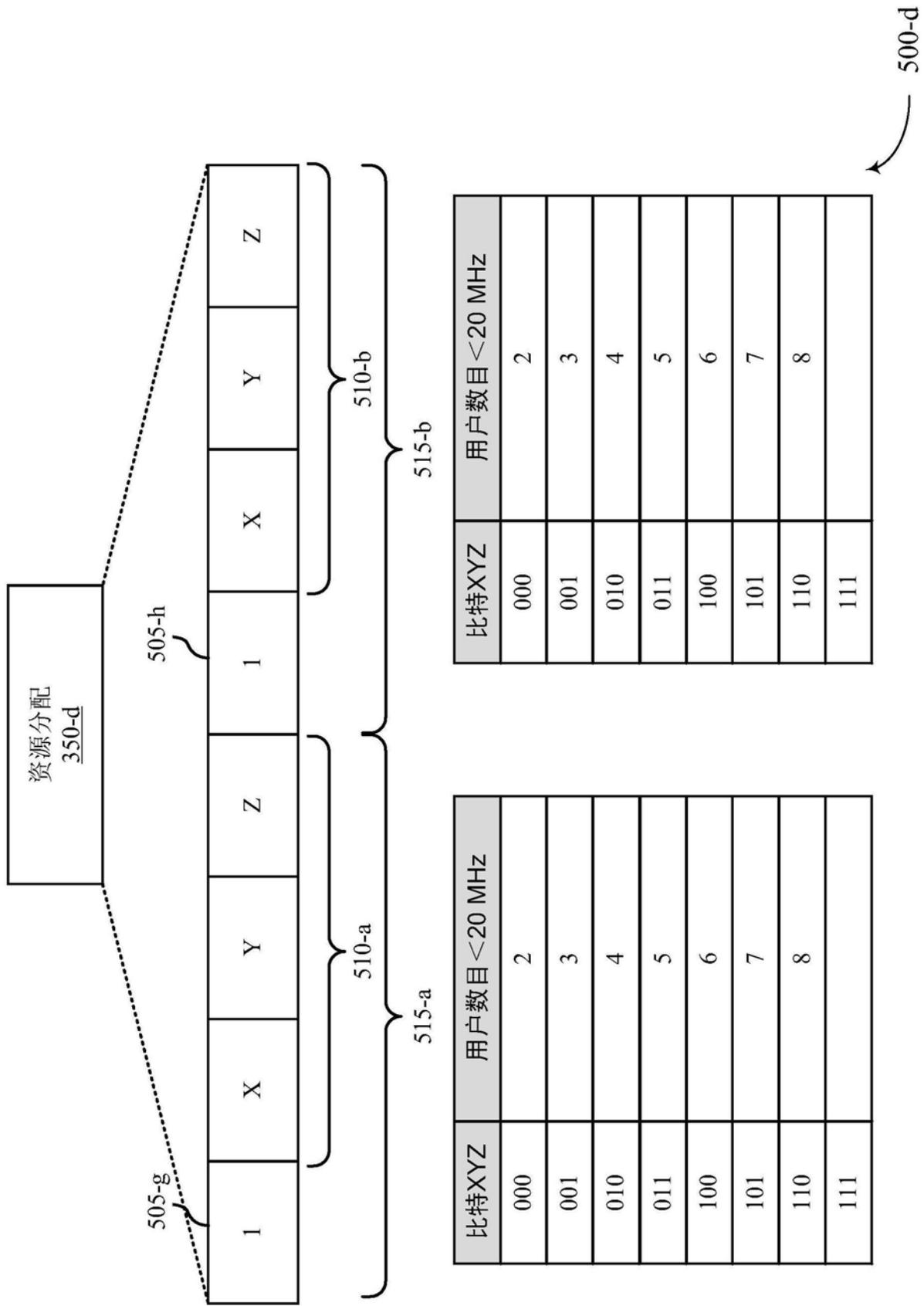


图5D

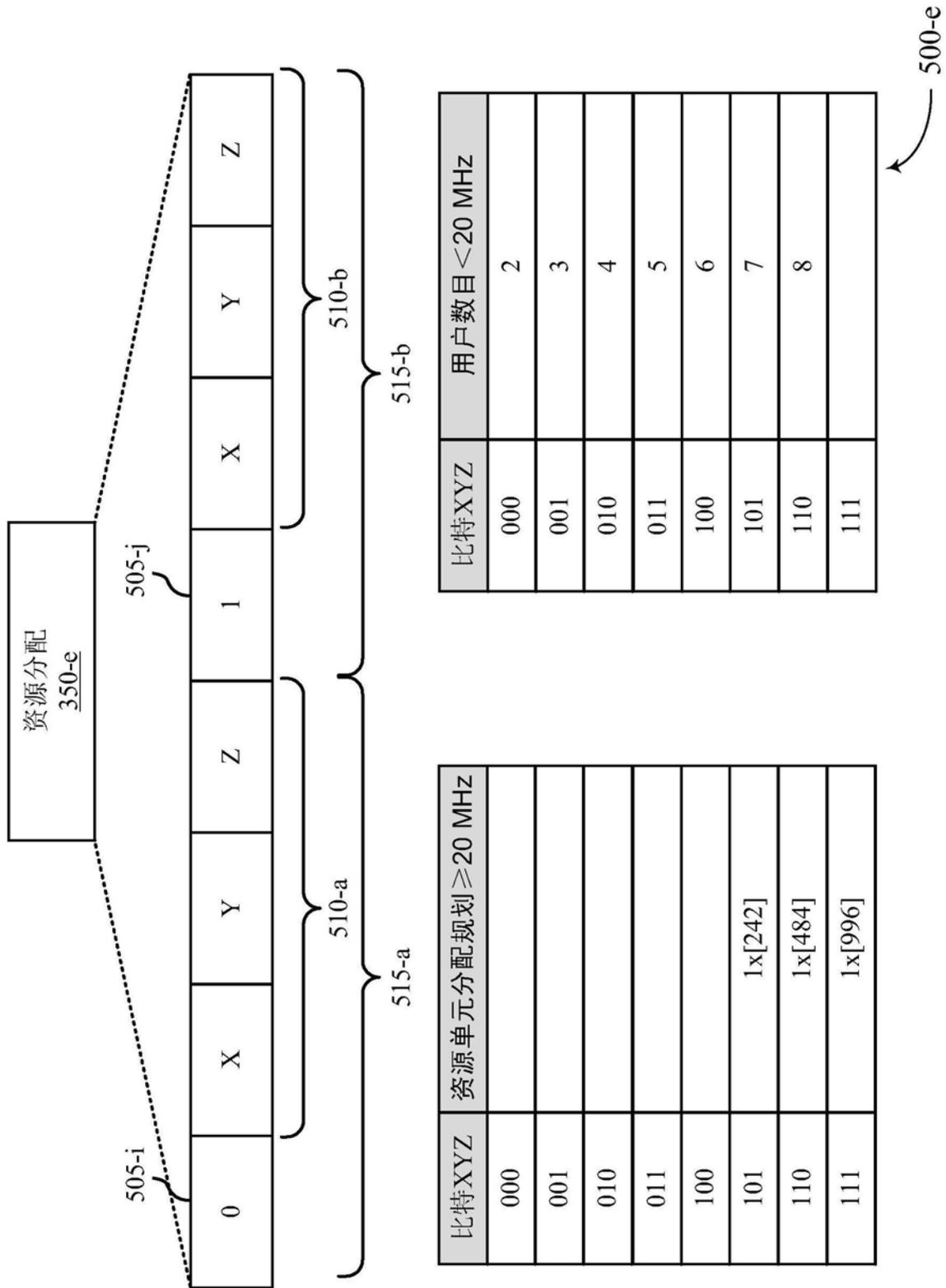


图5E

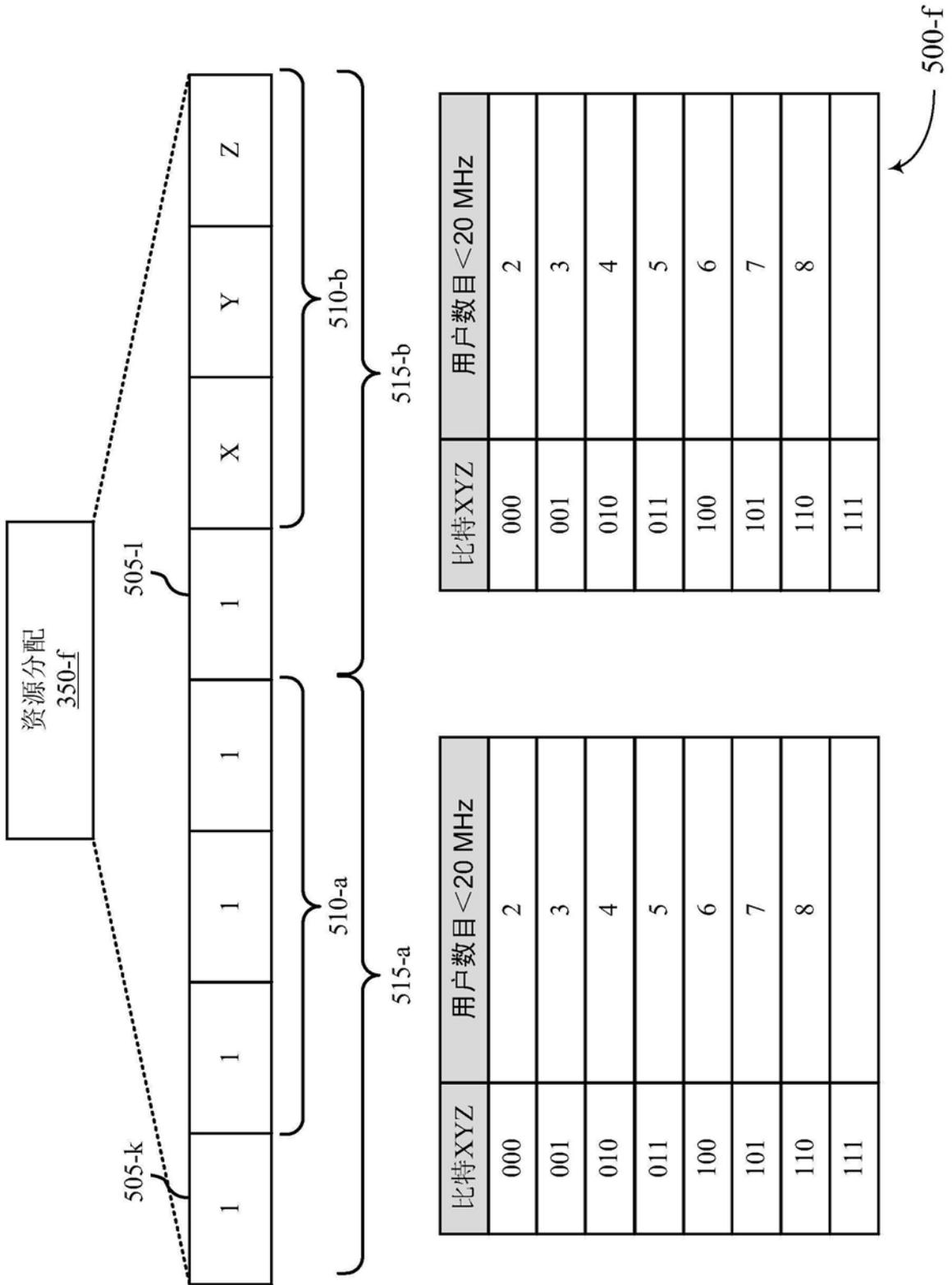


图5F

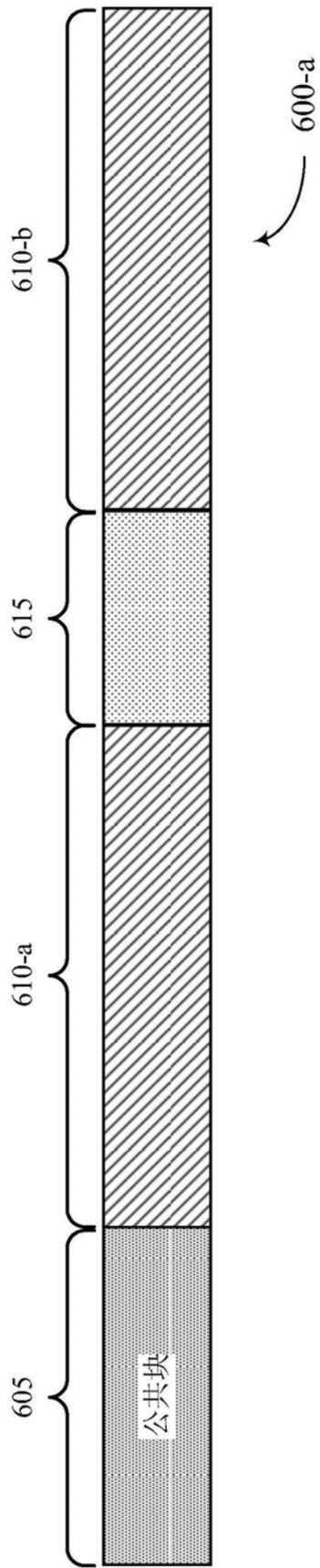


图6A

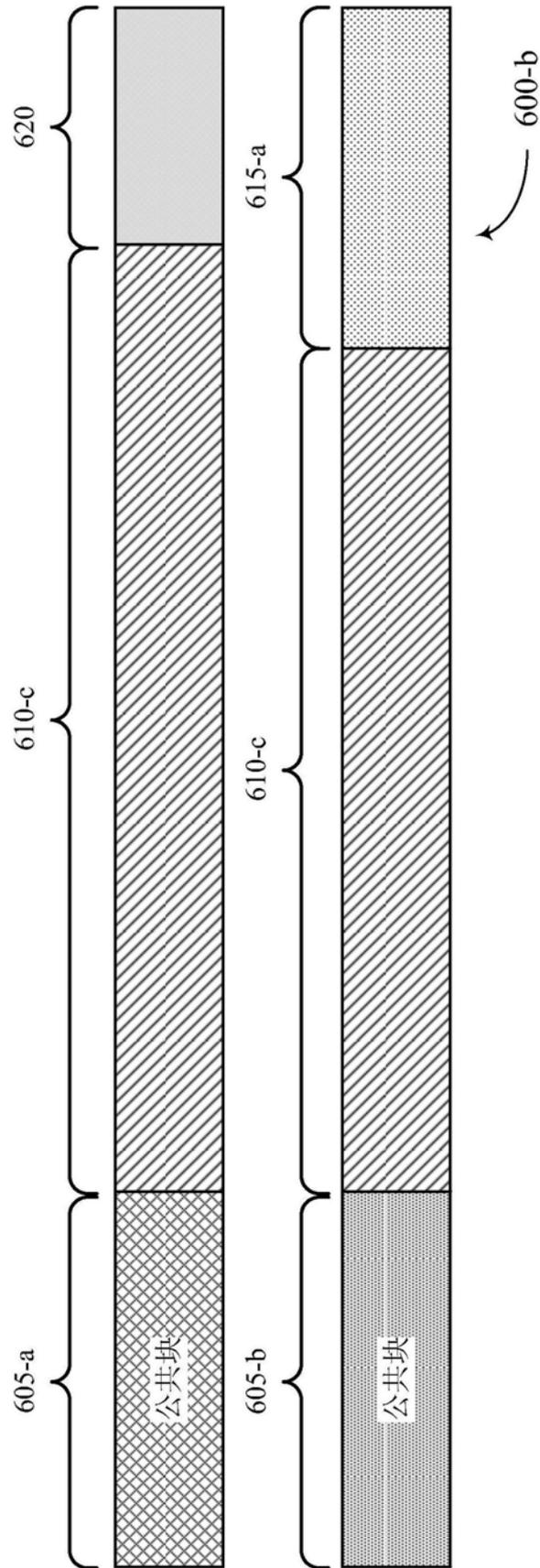


图6B

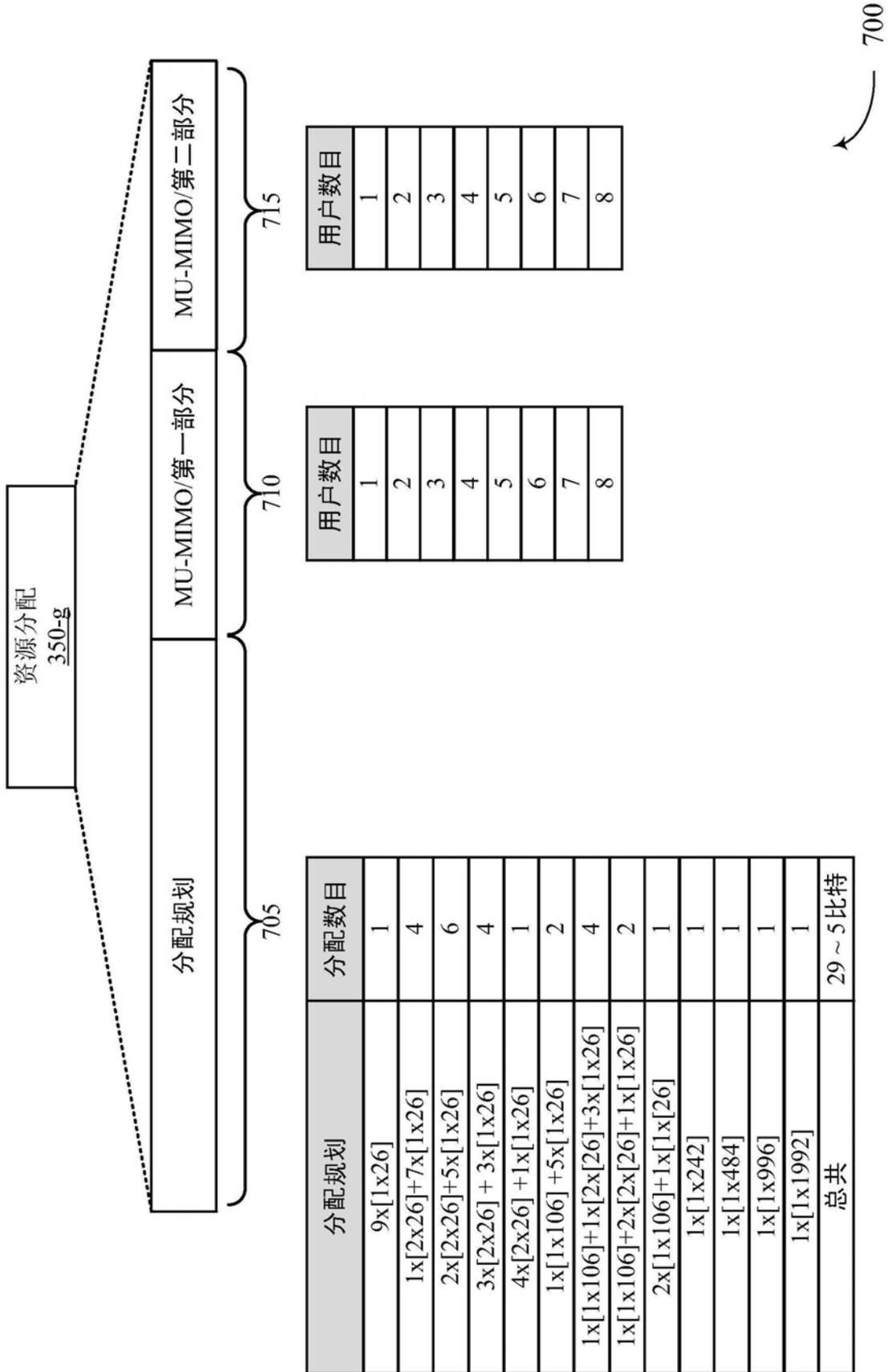


图7

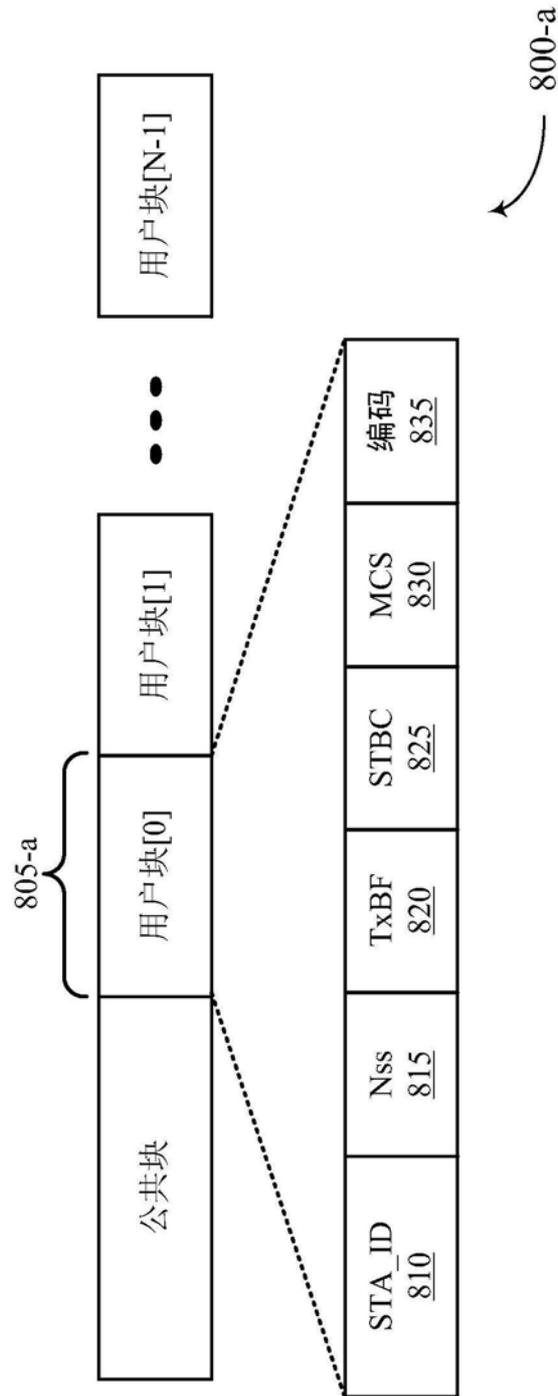


图8A

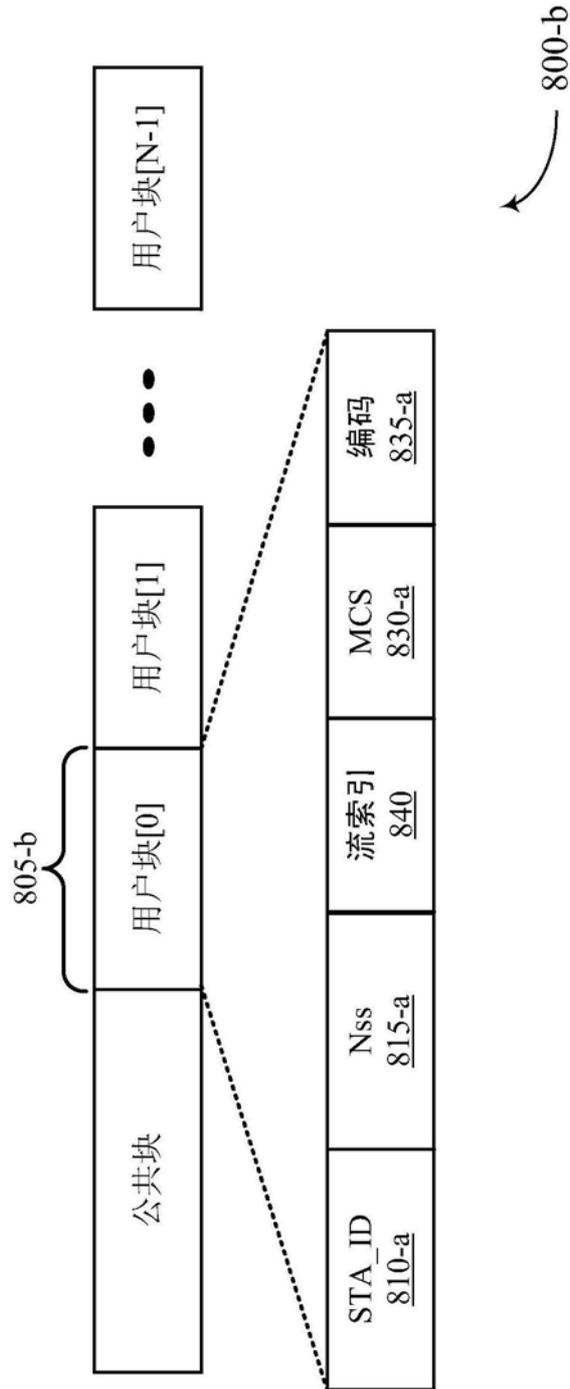


图8B

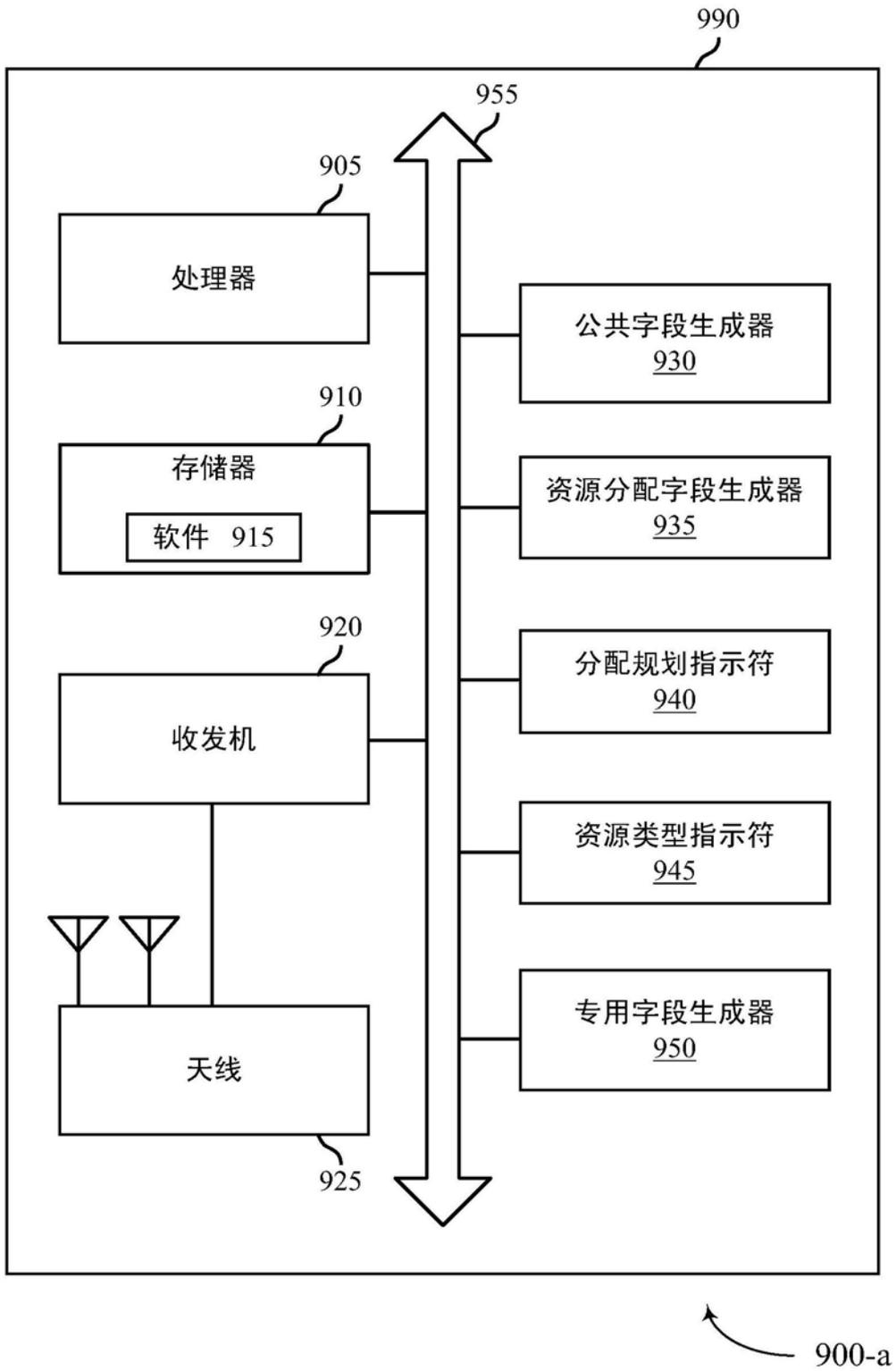


图9A

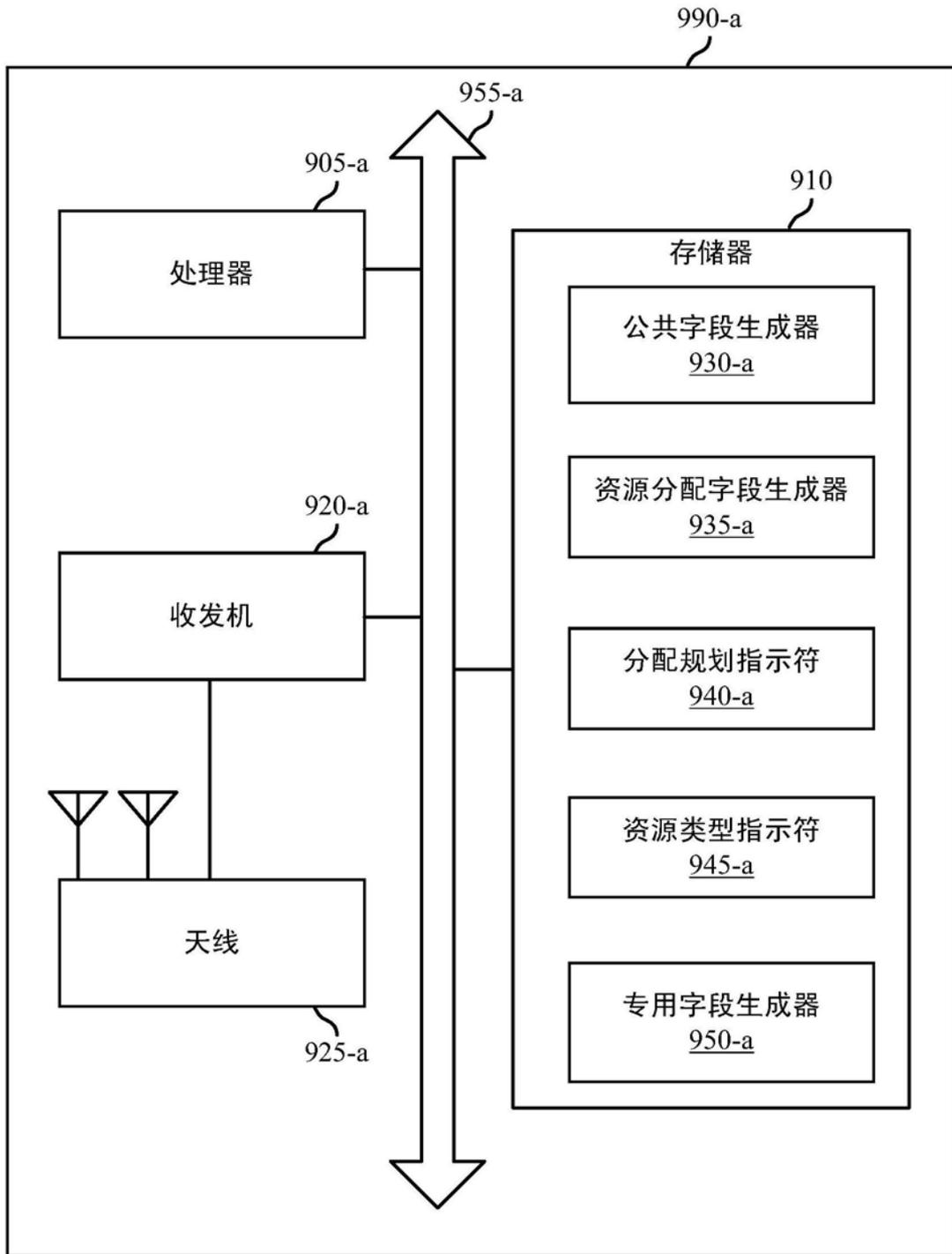


图9B

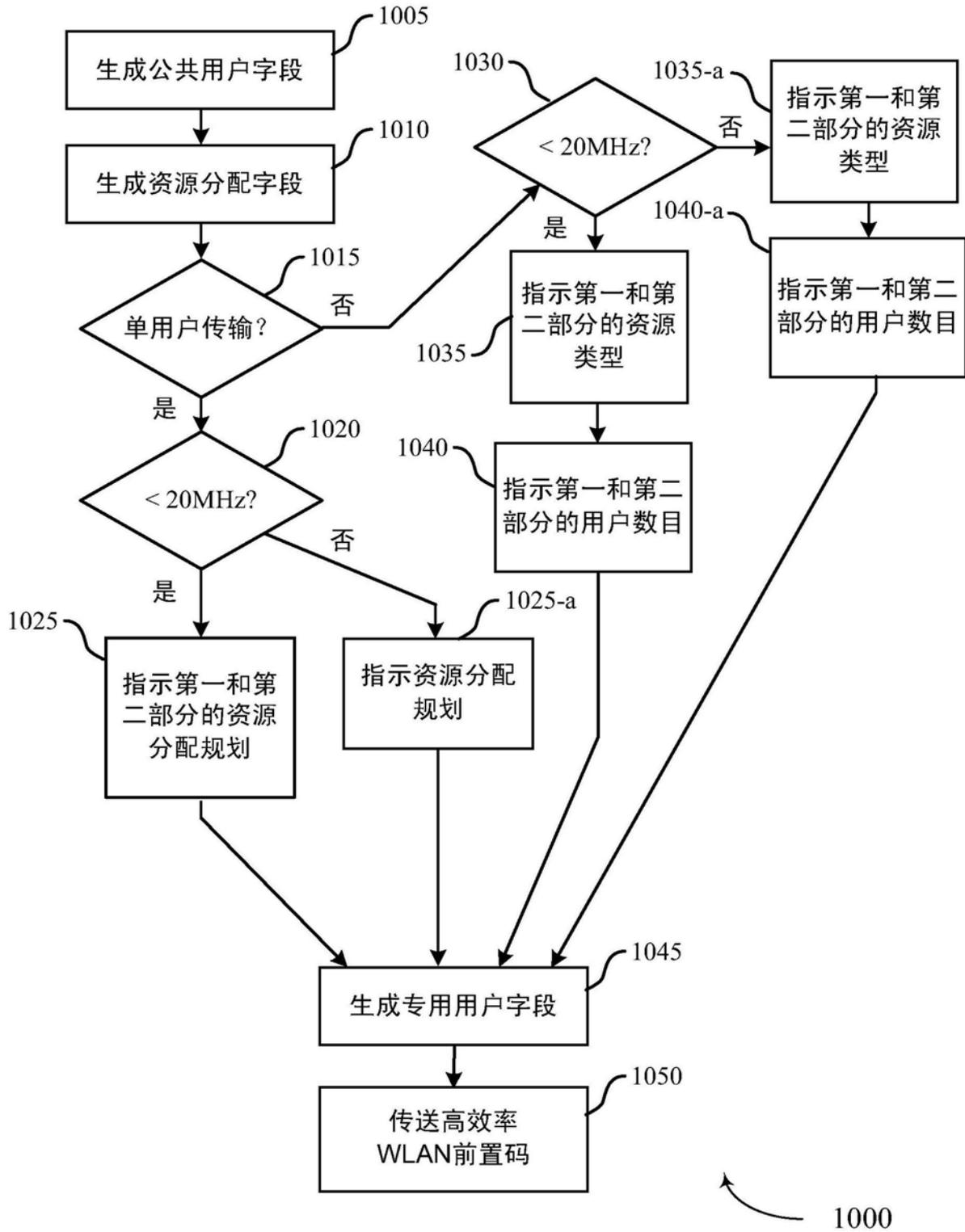


图10

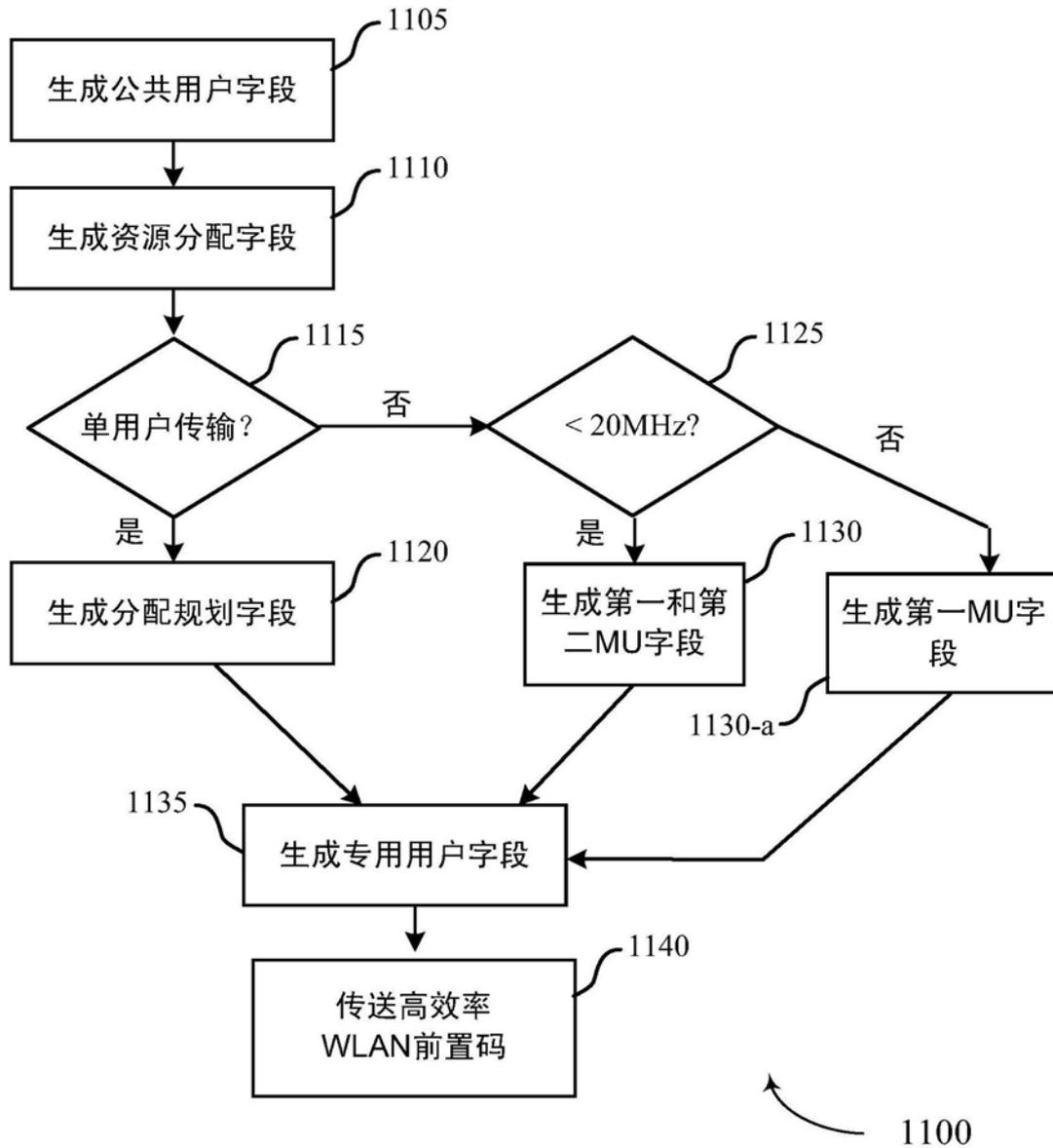


图11