



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103583023 B

(45)授权公告日 2016.12.07

(21)申请号 201280026235.7

(22)申请日 2012.05.15

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103583023 A

(43)申请公布日 2014.02.12

(30)优先权数据

2011-122042 2011.05.31 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2013.11.28

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/003159 2012.05.15

(87)PCT国际申请的公布数据

W02012/164840 JA 2012.12.06

(73)专利权人 日本电气株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 园部悟史

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

代理人 王波波

(51)Int.Cl.

H04L 27/00(2006.01)

H04J 1/00(2006.01)

(56)对比文件

EP 1983668 A2, 2008.10.22,

CN 1960519 A, 2007.05.09,

CN 1656846 A, 2005.08.17,

US 2002075869 A1, 2002.06.20,

EP 1411745 B1, 2007.08.08,

审查员 王星

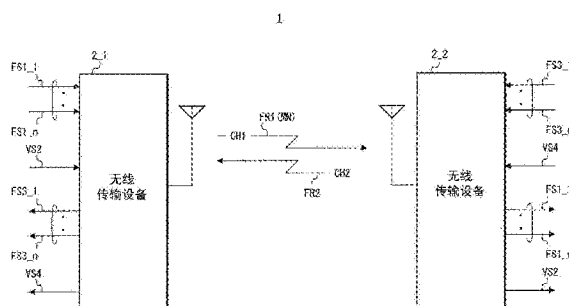
权利要求书2页 说明书11页 附图7页

(54)发明名称

无线传输设备、无线传输系统以及用于控制无线传输设备的方法

(57)摘要

为了在使用自适应调制方案和FDD方案并且复用传输固定速率信号和可变速率信号的条件 下,提高无线传输频带中数据传输的效率,一个 无线传输设备(2_1)复用多个固定速率信号 (FS1_1至n)和可变速率信号(VS2)以产生帧 (FR1),并将帧(FR1)通过无线传输路径(CH1)发 送到另一无线传输设备(2_2)。此时,设备(2_1) 将与复用的固定速率信号的数量有关的信息 (MN)包括在帧(FR1)中。设备(2_2)复用多个固定 速率信号(FS3_1至n)和可变速率信号(VS3)以产 生帧(FR2),并将帧(FR2)通过具有不同频率的无 线传输路径(CH2)发送到设备(2_1)。此时,设备 (2_2)根据信息(MN)确定帧(FR2)中的复用的固 定速率信号的数量。



1. 一种无线传输设备, 包括:

通信单元, 使用自适应调制方案, 通过第一无线传输路径向相对设备发送第一帧, 并通过第二无线传输路径从所述相对设备接收第二帧, 所述第二无线传输路径具有与所述第一无线传输路径不同的频率;

复用单元, 复用多个第一数据信号和第二数据信号以产生所述第一帧, 所述第一数据信号是以固定速率并行输入的, 并且所述第二数据信号是以可变速率输入的; 以及

分离单元, 从所述第二帧中分离多个第三数据信号、第四数据信号和与复用的第三数据信号的数量有关的信息, 所述第三数据信号是以固定速率并行输入到所述相对设备的, 并且所述第四数据信号是以可变速率输入到所述相对设备的,

其中, 所述复用单元将与复用的第一数据信号的数量有关的信息包括在所述第一帧中,

其中, 所述复用单元根据所述复用的第三数据信号的数量, 确定所述复用的第一数据信号的数量,

其中, 当所述复用单元确定减少所述复用的第一数据信号的数量时, 所述复用单元将所述第一帧中通过减少产生的空闲区域分配用于复用所述第二数据信号。

2. 根据权利要求1所述的无线传输设备, 其中, 所述复用单元使所述复用的第一数据信号的数量与所述复用的第三数据信号的数量相等。

3. 根据权利要求1所述的无线传输设备, 其中, 所述复用单元根据所述第一数据信号的优先级, 从所述第一数据信号中选择要复用到所述第一帧中的数据信号。

4. 一种无线传输系统, 包括:

第一无线传输设备, 使用自适应调制方案, 所述第一无线传输设备通过第一无线传输路径发送第一帧, 并通过第二无线传输路径接收第二帧, 所述第二无线传输路径具有与所述第一无线传输路径不同的频率; 以及

第二无线传输设备, 使用自适应调制方案, 所述第二无线传输设备通过所述第一无线传输路径从所述第一无线传输设备接收所述第一帧, 并通过所述第二无线传输路径向所述第一无线传输设备发送所述第二帧,

其中, 所述第一无线传输设备被配置为:

复用多个第一数据信号和第二数据信号以产生所述第一帧, 所述第一数据信号是以固定速率并行输入到所述第一无线传输设备的, 并且所述第二数据信号以可变速率输入到所述第一无线传输设备的; 以及

将与复用的第一数据信号的数量有关的信息包括在所述第一帧中,

其中, 所述第二无线传输设备被配置为:

从所述第一帧中分离所述第一数据信号、所述第二数据信号和所述与复用的第一数据信号的数量有关的信息;

复用多个第三数据信号和第四数据信号以产生所述第二帧, 所述第三数据信号是以固定速率并行输入到所述第二无线传输设备的, 并且所述第四数据信号以可变速率输入到所述第二无线传输设备的;

根据所述复用的第一数据信号的数量, 确定复用的第三数据信号的数量; 以及

当确定减少所述复用的第三数据信号的数量时, 将所述第二帧中通过减少产生的空闲

区域分配用于复用所述第四数据信号。

5.一种用于控制无线传输设备的方法,所述无线传输设备使用自适应调制方案,通过第一无线传输路径向相对设备发送第一帧,并通过第二无线传输路径从所述相对设备接收第二帧,所述第二无线传输路径具有与所述第一无线传输路径不同的频率,所述方法包括:

复用多个第一数据信号和第二数据信号以产生所述第一帧,所述第一数据信号是以固定速率并行输入的,并且所述第二数据信号是以可变速率输入的;

将与复用的第一数据信号的数量有关的信息包括在所述第一帧中;以及

从所述第二帧中分离多个第三数据信号、第四数据信号和与复用的第三数据信号的数量有关的信息,所述第三数据信号是以固定速率并行输入到所述相对设备的,并且所述第四数据信号是以可变速率输入到所述相对设备的,

其中,根据所述复用的第三数据信号的数量,确定所述复用的第一数据信号的数量,

其中,当确定减少所述复用的第一数据信号的数量时,将所述第一帧中通过减少产生的空闲区域分配用于复用所述第二数据信号。

6.根据权利要求5所述的方法,其中,使所述复用的第一数据信号的数量与所述复用的第三数据信号的数量相等。

7.根据权利要求5所述的方法,其中,根据所述第一数据信号的优先级,从所述第一数据信号中选择要复用到所述第一帧中的数据信号。

无线传输设备、无线传输系统以及用于控制无线传输设备的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及无线传输设备、无线传输系统以及用于控制无线传输设备的方法,具体而言,涉及用于将固定速率信号和可变速率信号复用到一个无线传输频带中进行传输的技术。

背景技术

[0002] 众所周知,FWA(固定无线接入)系统为使用以上传输技术的无线传输系统。FWA系统一般由两个相对的无线传输设备组成,并能够在两个远距离点之间(例如,位于孤岛的订户和位于山区的订户之间)提供通信服务而不需要铺设电缆等。

[0003] 向每个无线传输设备并行输入例如ITU-T(国际电信联盟电信标准化部)G.703中规定的固定速率数据信号(下文可以被称为固定速率信号),并还输入如以太网(注册商标)中的可变速率数据信号(下文可以被称为可变速率信号)。每个无线传输设备将可变速率信号和多个固定速率信号进行复用,并通过一个无线传输路径向相对设备发送复用的信号。

[0004] 附带地,近年来,无线传输设备经常使用自适应调制方案。这是因为自适应调制方案能够根据无线传输路径的状态,实现传输容量的最大化并保证最小传输容量。

[0005] 此外,在很多情况下,无线传输设备一起使用FDD(频分双工)方案。在FDD方案中,将不同频率用于上行链路无线传输路径和下行链路无线传输路径,并且通常无线传输路径特性在上行链路无线传输路径和下行链路无线传输路径中是不同的。

[0006] 因此,使用自适应调制方案和FDD方案的无线传输设备可以针对上行链路无线传输路径和下行链路无线传输路径选择不同的调制方案。在此情况下,存在以下问题:在对称传输路径中,无法保持上行链路无线传输路径和下行链路无线传输路径之间的对称性,并且在非对称传输路径中,无法维持期望传输比。

[0007] 作为解决此问题的技术,例如专利文献1公开了能够在所有时候将相同调制方案用在相对无线传输设备中的方法。更具体而言,在专利文献1中,由于上行链路无线传输路径和下行链路无线传输路径的特性的差异,使无线传输设备之间调制方案不同时,执行控制使得调制方案向具有较低多值的方向改变。

[0008] 引用列表

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献1:日本未审专利申请公开No.2006-217663

[0011] 专利文献2:日本未审专利申请公开No.2010-171542

发明内容

[0012] 技术问题

[0013] 然而,本发明人已经发现以上专利文献1具有无线传输频带中的数据传输效率未提高的问题。这是因为调制方案向具有较低多值的方向改变,导致禁用调制方案的选择以

实现最大传输容量。换句话说,以上专利文献1破坏了自适应调制方案的优点(即,既实现传输容量的最大化也确保最小传输容量)。

[0014] 另一方面,本发明人已经发现另一问题:在如FWA系统的无线传输系统中,当无线传输设备之间的调制方案不同时,可以在无线传输频带中复用的固定速率信号的数量将是非对称的,因此降低无线传输频带中数据传输的效率。当一个无线传输设备复用比另一无线传输设备更多的固定速率信号时,该另一无线传输设备可以接收冗余的固定速率信号。然而,不对该冗余固定速率信号进行处理,而是将其丢弃。这是因为,该另一无线传输设备不能确保用于发送对该冗余固定速率信号的响应信号(也是固定速率信号)的频带。换句话说,一个无线传输设备将冗余固定速率信号复用到无线传输频带中。

[0015] 注意,作为有关技术,专利文献2公开了一种系统,经由主无线传输路径和备用无线传输路径连接无线传输设备,并将不同调制方案用于上述传输路径,以通过上述传输路径传输固定速率信号。然而,专利文献2中所公开的技术使用冗余的无线资源,与数据传输效率的提高背道而驰。

[0016] 因此,本发明的目的是:在使用自适应调制方案和FDD方案并且复用传输固定速率信号和可变速率信号条件下,提高无线传输频带中数据传输的效率。

[0017] 解决问题的方案

[0018] 为了实现以上目的,本发明的第一示例性方面是无线传输设备,包括:通信装置,使用自适应调制方案,通过第一无线传输路径向相对设备发送第一帧,并通过第二无线传输路径从所述相对设备接收第二帧,所述第二无线传输路径具有与所述第一无线传输路径不同的频率;以及,复用装置,用于复用多个第一数据信号和第二数据信号以产生所述第一帧,所述第一数据信号是以固定速率并行输入的,并且所述第二数据信号是以可变速率输入的。所述复用装置将与复用的第一数据信号的数量有关的信息包括在所述第一帧中。

[0019] 本发明的第二示例性方面是无线传输设备,包括:通信装置,使用自适应调制方案,通过第一无线传输路径从相对设备接收第一帧,并通过第二无线传输路径向所述相对设备发送第二帧,所述第二无线传输路径具有与所述第一无线传输路径不同的频率;分离装置,用于从所述第一帧中分离多个第一数据信号、第二数据信号和与复用的第一数据信号的数量有关的信息,所述第一数据信号是以固定速率并行输入到所述相对设备的,并且所述第二数据信号是以可变速率输入到所述相对设备的;以及,复用装置,用于复用多个第三数据信号和第四数据信号以产生所述第二帧,所述第三数据信号是以固定速率并行输入到所述无线传输设备的,并且所述第四数据信号是以可变速率输入到所述无线传输设备的。所述复用装置根据所述复用的第一数据信号的数量,确定复用的第三数据信号的数量。

[0020] 本发明的第三示例性方面是无线传输系统,包括:第一无线传输设备,使用自适应调制方案,所述第一无线传输设备通过第一无线传输路径发送第一帧,并通过第二无线传输路径接收第二帧,所述第二无线传输路径具有与所述第一无线传输路径不同的频率;以及,第二无线传输设备,使用自适应调制方案,所述第二无线传输设备通过所述第一无线传输路径从所述第一无线传输设备接收所述第一帧,并通过所述第二无线传输路径向所述第一无线传输设备发送第二帧。所述第一无线传输设备被配置为:复用多个第一数据信号和第二数据信号以产生所述第一帧,所述第一数据信号是以固定速率并行输入到所述第一无线传输设备的,并且所述第二数据信号是以可变速率输入到所述第一无线传输设备的;以

及,将与复用的第一数据信号的数量有关的信息包括在所述第一帧中。所述第二无线传输设备被配置为:从所述第一帧中分离所述第一数据信号、所述第二数据信号和所述与复用的第一数据信号的数量有关的信息;复用多个第三数据信号和第四数据信号以产生所述第二帧,所述第三数据信号是以固定速率并行输入到所述第二无线传输设备的,并且所述第四数据信号是以可变速率输入到所述第二无线传输设备的;以及,根据所述复用的第一数据信号的数量,确定复用的第三数据信号的数量。

[0021] 本发明的第四示例性方面是用于控制无线传输设备的方法,所述无线传输设备使用自适应调制方案,通过第一无线传输路径向相对设备发送第一帧,并通过第二无线传输路径从所述相对设备接收第二帧,所述第二无线传输路径具有与所述第一无线传输路径不同的频率。所述方法包括:复用多个第一数据信号和第二数据信号以产生所述第一帧,所述第一数据信号是以固定速率并行输入的,并且所述第二数据信号是以可变速率输入的;以及,将与复用的第一数据信号的数量有关的信息包括在所述第一帧中。

[0022] 本发明的第五示例性方面是用于控制无线传输设备的方法,所述无线传输设备使用自适应调制方案,通过第一无线传输路径从相对设备接收第一帧,并通过第二无线传输路径向所述相对设备发送第二帧,所述第二无线传输路径具有与所述第一无线传输路径不同的频率。所述方法包括:从所述第一帧中分离多个第一数据信号、第二数据信号和与复用的第一数据信号的数量有关的信息,所述第一数据信号是以固定速率并行输入到所述相对设备的,并且所述第二数据信号是以可变速率输入到所述相对设备的;复用多个第三数据信号和第四数据信号以产生所述第二帧,所述第三数据信号是以固定速率并行输入到所述无线传输设备的,并且所述第四数据信号是以可变速率输入到所述无线传输设备的;以及,根据所述复用的第一数据信号的数量,确定复用的第三数据信号的数量。

[0023] 发明的有益效果

[0024] 根据本发明,在使用自适应调制方案和FDD方案并且复用传输固定速率信号和可变速率信号的条件下,能够提高无线传输频带中数据传输的效率。

附图说明

[0025] 图1是示出了根据本发明的第一示例性实施例的无线传输系统的配置示例的方框图;

[0026] 图2是根据本发明的第一示例性实施例的无线传输系统中使用的帧的配置示例;

[0027] 图3是示出了根据本发明的第一示例性实施例的无线传输设备的配置示例的方框图;

[0028] 图4是示出了根据本发明的第一示例性实施例的无线传输设备的操作示例的流程图;

[0029] 图5是根据本发明的第一示例性实施例的无线传输设备中的第一数据传输示例;

[0030] 图6是根据本发明的第一示例性实施例的无线传输设备中的第二数据传输示例;

[0031] 图7是根据本发明的第一示例性实施例的无线传输设备中的第三数据传输示例;以及

[0032] 图8是示出了根据本发明的第二示例性实施例的无线传输设备的配置示例的方框图。

具体实施方式

[0033] 在下文中,将参考图1至8解释根据本发明的无线传输设备以及应用该无线传输设备的无线传输系统的第一和第二示例性实施例。注意,在附图中,利用相同或相似的引用代码表示相同或相似的组件,并且为了叙述的清楚,在合适时将不提供重复解释。

[0034] <第一示例性实施例>

[0035] 如图1所示,根据本示例性实施例的无线传输系统1包括两个相对的无线传输设备2_1和2_2(下文中可以一起被代码2引用)。无线传输设备2使用自适应调制方案。此外,无线传输设备2还使用FDD方案。

[0036] 其中,多个固定速率信号FS1_1至FS1_n(n 是大于或等于2的整数)从外部并行输入到无线传输设备2_1,并且可变速率信号VS2从外部输入到无线传输设备2_1。无线传输设备2_1将一些固定速率信号和可变速率信号进行复用,以产生无线帧FR1。

[0037] 此时,无线传输设备2_1在无线帧FR1中包括与复用的固定速率信号的数量有关的信息MN(下文中,信息MN可以被称为复用数量信息)。该复用数量信息MN指示帧中复用的固定速率信号的数量。该帧可以被配置为例如如图2所示。图2中所示的帧FR包括开销区域101和净荷区域102。在此情况下,无线传输设备2_1将该复用数量信息MN设置到例如开销区域101中的保留区域。此外,无线传输设备2_1将固定速率信号FS和可变速率信号VS设置到净荷区域102。

[0038] 然后,无线传输设备2_1通过无线传输路径CH1将帧FR1发送到无线传输设备2_2。

[0039] 另一方面,当无线传输设备2_2接收到帧FR1时,无线传输设备2_2从帧FR1中分离固定速率信号、可变速率信号和复用数量信息MN。无线传输设备2_2向外部输出分离中获得的固定速率信号FS1_1至FS1_n和可变速率信号VS2。

[0040] 多个固定速率信号FS3_1至FS3_n从外部并行输入到无线传输设备2_2,并且可变速率信号VS4从外部输入到无线传输设备2_2。注意,输入到无线传输设备2_1和2_2的固定速率信号的数量“ n ”可以互不相同。无线传输设备2_2将一些固定速率信号和可变速率信号进行复用,以产生无线帧FR2。

[0041] 此时,无线传输设备2_2根据复用数量信息MN确定帧FR2中的复用的固定速率信号的数量。更具体而言,无线传输设备2_2减少或增加帧FR2中复用的固定速率信号的数量,以与帧FR1中复用的固定速率信号的数量相等。

[0042] 然后,无线传输设备2_2通过无线传输路径CH2将帧FR2发送到无线传输设备2_1,其中向无线传输路径CH2应用与CH1的频率不同的频率。

[0043] 当无线传输设备2_1接收到帧FR2时,无线传输设备2_1从帧FR2中分离固定速率信号和可变速率信号。无线传输设备2_1向外部输出分离中获得的固定速率信号FS3_1至FS3_n和可变速率信号VS4。

[0044] 如上所述,在本示例性实施例中,一个无线传输设备指示复用的固定速率信号的数量,并且另一无线传输设备根据该指示来调整复用的固定速率信号的数量。

[0045] 因此,即使当由于上行链路无线传输路径和下行链路无线传输路径之间特性的差异,使无线传输设备之间的调制方案不同时,能够作出调整,使得复用的固定速率信号的数量在无线传输设备之间是对称的。换句话说,能够避免使得一个无线传输设备在无线传输

频带中复用冗余固定速率信号,而该冗余固定速率信号被另一无线传输设备丢弃的情形。

[0046] 此外,在本示例性实施例中,可以将不同调制方案应用于上行链路无线传输路径和下行链路无线传输路径,从而不像以上专利文献1一样破坏自适应调制方案的优点。

[0047] 因此,根据本示例性实施例,在使用自适应调制方案和FDD方案并且复用传输固定速率信号和可变速率信号的条件下,与有关技术相比,能够显著提高数据传输的效率。注意,使无线传输设备之间复用的固定速率信号的数量相等不是必要的。这是因为无线传输设备之间复用的固定速率信号的数量越接近,无线传输频带的冗余使用越少。

[0048] 下文中,将参考图3至7详细地解释实现上述操作的无线传输设备2的特定配置示例和操作示例。

[0049] 如图3所示,无线传输设备2包括无线通信单元10、无线帧复用单元20和无线帧分离单元30。

[0050] 其中,无线通信单元10对从无线帧复用单元20输入的发送帧FR_t执行处理(例如,调制处理、DA(数模)转换和频率转换),从而经由天线11输出发送帧FR_t作为无线信号。此外,无线通信单元10对经由天线11接收的无线信号执行处理(例如,频率转换、AD(模数)转换和解调处理),并向无线帧分离单元30输出因此获得的接收帧FR_r。此外,无线通信单元10包括自适应调制控制单元12,如图3中虚线所指示。自适应调制控制单元12执行控制以根据无线传输路径的状态来选择调制方案和解调方案。更具体而言,自适应调制控制单元12计算由于例如雨水和多径衰落造成的波形衰减的影响而波动的无线传输路径的传输质量,并且根据该传输质量,动态地改变调制方案和解调方案。

[0051] 无线帧复用单元20包括“n”个单元的固定速率信号输入单元21₁至21_n、可变速率信号输入单元22、复用单元23和复用控制单元24。

[0052] 固定速率信号输入单元21₁至21_n中的每个包括输入端25和发送缓冲器26。将“n”个单元的发送固定速率信号FSt₁至FSt_n中的每个(下文中可以一起被代码FSt引用)通过输入端25存储到发送缓冲器26。

[0053] 可变速率信号输入单元22包括输入端27和发送缓冲器28。将发送可变速率信号VSt通过输入端27存储到发送缓冲器28。

[0054] 复用单元23根据从复用控制单元24输入的发送复用数量信息MN_t,将固定速率信号FSt和可变速率信号VSt复用到帧FR_t中,并将该帧FR_t输出到无线通信单元10。此时,复用单元23根据无线通信单元10选择的调制方案,计算信号的传输容量(图2中所示的净荷区域102的长度)。此外,复用单元23从固定速率信号输入单元21₁至21_n中的发送缓冲器26,以例如信号编号“1”至“n”的升序或降序,读出复用数量信息MN_t指示的数量的固定速率信号FSt,并将这些固定速率信号FSt设置到净荷区域102的一部分。此外,复用单元23从可变速率信号输入单元22中的发送缓冲器28读出可变速率信号VSt,并将可变速率信号VSt设置到剩余的净荷区域102。此外,复用单元23将复用数量信息MN_t设置到开销区域101。

[0055] 复用控制单元24根据从无线帧分离单元30输入的接收复用数量信息MN_r,确定发送复用数量信息MN_t。接收复用数量信息MN_r由相对设备设置,并指示接收帧FR_r中复用的固定速率信号的数量。复用控制单元24使要在发送帧FR_t中复用的固定速率信号的数量与在接收帧FR_r中复用的固定速率信号的数量相等。此外,复用控制单元24向复用单元23输出该相等的数量作为发送复用数量信息MN_t。

[0056] 无线帧分离单元30包括分离单元31、“n”个单元的固定速率信号输出单元32_1至32_n和可变速率信号输出单元33。

[0057] 分离单元31从接收帧FRr中提取接收固定速率信号FSr_1至FSr_n(下文中可以一起被代码FSr引用)、接收可变速率信号VSr和接收复用数量信息MNr。此时,分离单元31将接收固定速率信号FSr_1至FSr_n分别输出到固定速率信号输出单元32_1至32_n。此外,分离单元31将接收可变速率信号VSr输出到可变速率信号输出单元33。此外,分离单元31将接收复用数量信息MNr输出到无线帧复用单元20中的复用控制单元24。

[0058] 固定速率信号输出单元32_1至32_n中的每个包括接收缓冲器34和输出端35。一旦将接收固定速率信号FSr_1至FSr_n中的每个存储到接收缓冲器34,则通过输出端35输出到外部。

[0059] 可变速率信号输出单元33包括接收缓冲器36和输出端37。一旦将接收可变速率信号VSr存储到接收缓冲器36,则通过输出端37输出到外部。

[0060] 接下来,将参考图4至7解释无线传输设备2的特定操作示例。

[0061] 如图4所示,每当分离单元31提取接收复用数量信息MNr时,无线传输设备2中的复用控制单元24将发送复用数量信息MNt所指示的数量(发送帧FRt中复用的固定速率信号的当前数量)与接收复用数量信息MNr所指示的数量进行比较。注意,在随后解释中,发送复用数量信息MNt所指示的数量可以被称为发送复用数量,并可以由相同代码MNt引用。类似地,接收复用数量信息MNr所指示的数量可以被称为接收复用数量,并可以由相同代码MNr引用。

[0062] 因此,当满足“发送复用数量MNt=接收复用数量MNr”时(步骤S1),复用控制单元24不改变发送复用数量MNt。

[0063] 因此,如图5所示,保持发送帧FRt中复用的固定速率信号FSt的数量与接收帧FRr中复用的固定速率信号FSr的数量相等的状态。

[0064] 同时,当无线传输设备2和相对设备的调制方案不相同,因此满足“发送复用数量MNt>接收复用数量MNr”时(步骤S2),复用控制单元24和复用单元23协作执行步骤S3和S4指示的处理。

[0065] 假设,如图6所示,无线传输设备2在特定定时发送帧FRt_1并接收帧FRr_1。此外,假定与接收帧FRr_1中复用的固定速率信号FSr相比,发送帧FRt_1中复用了更多的固定速率信号FSt。如上所述,冗余的固定速率信号很可能被相对设备丢弃(步骤S11)。

[0066] 因此,复用控制单元24减少发送复用数量MNt,以便使发送复用数量MNt与接收复用数量MNr相等(步骤S3)。然后,复用控制单元24向复用单元23通知更新的发送复用数量MNt。复用单元23根据该更新的发送复用数量MNt,将固定速率信号FSt复用到接下来要发送的帧FRt_2中。

[0067] 因此,如图6所示,发送帧FRt_2中复用的固定速率信号FSt的数量与接下来从相对设备接收的帧FRr_2中复用的固定速率信号FSr的数量相等。

[0068] 此外,复用单元23将通过减少发送复用数量MNt产生的净荷区域102中的空闲区域分配用于复用可变速率信号VSt(步骤S4)。

[0069] 这使得能够提高可变速率信号的传输效率,从而优化无线传输频带中的数据传输效率。

[0070] 另一方面,在以上步骤S2中,当满足“发送复用数量 $MN_t < \text{接收复用数量} MN_r$ ”时,即,如图7所示,当用于发送帧 FR_t_1 中固定速率信号 FS_t 的传输频带相对于用于接收帧 FR_r_1 中固定速率信号 FS_r 的传输频带不足时(步骤S21),复用控制单元24增加发送复用数量 MN_t ,以与接收复用数量 MN_r 相等,从而减少用于发送可变速率信号 VS_t 的传输频带(步骤S5)。

[0071] 然后,复用控制单元24向复用单元23通知更新的发送复用数量 MN_t 。复用单元23将通过减少用于发送可变速率信号 VS_t 的传输频带而产生的净荷区域102中的空闲区域分配用于复用固定速率信号 VS_t (步骤S6)。

[0072] 因此,如图7所示,将发送帧 FR_t_2 中复用的固定速率信号 FS_t 的数量与接收帧 FR_r_2 中复用的固定速率信号 FS_r 的数量相等。

[0073] <第二示例性实施例>

[0074] 可以以与以上第一示例性实施例类似的方式配置根据本示例性实施例的无线传输系统。同时,根据本示例性实施例的无线传输设备与上述第一示例性实施例中的无线传输设备的区别在于该无线传输设备被配置为如图8所示。

[0075] 具体而言,在图8所示的无线传输设备2a中,在无线帧复用单元20中还提供了交叉连接单元29。交叉连接单元29根据从复用控制单元24输入的发送交叉连接信息 INF_t ,对分别从固定速率信号输入单元21_1至21_n读取的发送固定速率信号 FS_t_1 至 FS_t_n 执行交叉连接处理,并将发送固定速率信号 FS_t_1 至 FS_t_n 输出到复用单元23。

[0076] 将相应发送固定速率信号 FS_t_1 至 FS_t_n 的优先级设置到发送交叉连接信息 INF_t 。交叉连接单元29优先于其他发送固定速率信号,读取较高优先级发送固定速率信号,并将读取的固定速率信号传送到复用单元23。

[0077] 因此,即使当复用单元23以如以上第一示例性实施例所述的信号编号“1”至“n”的升序或降序,在发送帧 FR_t 中复用发送复用数量信息 MN_t 指示的数量的固定速率信号 FS_t 时,能够确保针对较高优先级固定速率信号的频带。

[0078] 此外,在本示例性实施例中,还可以在无线帧分离单元30中提供交叉连接单元38,如图8中虚线所指示。在这种情况下,交叉连接单元38根据从复用控制单元24输入的接收交叉连接信息 INF_r ,对接收固定速率信号 FS_r_1 至 FS_r_n 执行交叉连接处理。具体而言,将相应接收固定速率信号 FS_r_1 至 FS_r_n 的输出目的地设置到接收交叉连接信息 INF_r 。交叉连接单元38根据此设置,将接收固定速率信号 FS_r 传送到合适的固定速率信号输出单元。

[0079] 注意,显然,本发明不限于上述示例性实施例,本领域技术人员可以基于权利要求中的描述作出各种修改。

[0080] 本申请要求2011年5月31日提交到日本专利局的日本专利申请No.2011-122042的优先权,其全部内容通过引用方式并入本文中。

[0081] 工业实用性

[0082] 本发明应用于无线传输设备、无线传输系统以及用于控制无线传输设备的方法,具体而言,应用于将固定速率信号和可变速率信号复用到要传输的一个无线传输频带中。

[0083] 上文公开的示例性实施例的全部或部分可以描述为(但不限于)以下补充说明。

[0084] (补充说明1)

[0085] 一种无线传输设备,包括:

[0086] 通信装置,使用自适应调制方案,通过第一无线传输路径向相对设备发送第一帧,

并通过第二无线传输路径从所述相对设备接收第二帧,所述第二无线传输路径具有与所述第一无线传输路径不同的频率;以及

[0087] 复用装置,复用多个第一数据信号和第二数据信号以产生所述第一帧,所述第一数据信号是以固定速率并行输入的,并且所述第二数据信号是以可变速率输入的,

[0088] 其中,所述复用装置将与复用的第一数据信号的数量有关的信息包括在所述第一帧中。

[0089] (补充说明2)

[0090] 根据补充说明1所述的无线传输设备,还包括:

[0091] 分离装置,从所述第二帧中分离多个第三数据信号、第四数据信号和与复用的第三数据信号的数量有关的信息,所述第三数据信号是以固定速率并行输入到所述相对设备的,并且所述第四数据信号是以可变速率输入到所述相对设备的,

[0092] 其中,所述复用装置根据所述复用的第三数据信号的数量,确定所述复用的第一数据信号的数量。

[0093] (补充说明3)

[0094] 根据补充说明2所述的无线传输设备,其中,所述复用装置使所述复用的第一数据信号的数量与所述复用的第三数据信号的数量相等。

[0095] (补充说明4)

[0096] 根据补充说明2或3所述的无线传输设备,其中,当所述复用装置确定减少所述复用的第一数据信号的数量时,所述复用装置将所述第一帧中通过减少产生的空闲区域分配用于复用所述第二数据信号。

[0097] (补充说明5)

[0098] 根据补充说明1至4中任一项所述的无线传输设备,其中,所述复用装置根据所述第一数据信号的优先级,从所述第一数据信号中选择要复用到所述第一帧中的数据信号。

[0099] (补充说明6)

[0100] 一种无线传输设备,包括:

[0101] 通信装置,使用自适应调制方案,通过第一无线传输路径从相对设备接收第一帧,并通过第二无线传输路径向所述相对设备发送第二帧,所述第二无线传输路径具有与所述第一无线传输路径不同的频率;

[0102] 分离装置,从所述第一帧中分离多个第一数据信号、第二数据信号和与复用的第一数据信号的数量有关的信息,所述第一数据信号是以固定速率并行输入到所述相对设备的,并且所述第二数据信号是以可变速率输入到所述相对设备的;以及

[0103] 复用装置,复用多个第三数据信号和第四数据信号以产生所述第二帧,所述第三数据信号是以固定速率并行输入到所述无线传输设备的,并且所述第四数据信号是以可变速率输入到所述无线传输设备的,

[0104] 其中,所述复用装置根据所述复用的第一数据信号的数量,确定复用的第三数据信号的数量。

[0105] (补充说明7)

[0106] 根据补充说明6所述的无线传输设备,其中,所述复用装置使所述复用的第三数据信号的数量与所述复用的第一数据信号的数量相等。

[0107] (补充说明8)

[0108] 根据补充说明6或7所述的无线传输设备,其中,当所述复用装置确定减少所述复用的第三数据信号的数量时,所述复用装置将所述第二帧中通过减少产生的空闲区域分配用于复用所述第四数据信号。

[0109] (补充说明9)

[0110] 一种无线传输系统,包括:

[0111] 第一无线传输设备,使用自适应调制方案,所述第一无线传输设备通过第一无线传输路径发送第一帧,并通过第二无线传输路径接收第二帧,所述第二无线传输路径具有与所述第一无线传输路径不同的频率;以及

[0112] 第二无线传输设备,使用自适应调制方案,所述第二无线传输设备通过所述第一无线传输路径从所述第一无线传输设备接收所述第一帧,并通过所述第二无线传输路径向所述第一无线传输设备发送所述第二帧,

[0113] 其中,所述第一无线传输设备被配置为:

[0114] 复用多个第一数据信号和第二数据信号以产生所述第一帧,所述第一数据信号是以固定速率并行输入到所述第一无线传输设备的,并且所述第二数据信号以可变速率输入到所述第一无线传输设备的;以及

[0115] 将与复用的第一数据信号的数量有关的信息包括在所述第一帧中,

[0116] 其中,所述第二无线传输设备被配置为:

[0117] 从所述第一帧中分离所述第一数据信号、所述第二数据信号和所述与复用的第一数据信号的数量有关的信息;

[0118] 复用多个第三数据信号和第四数据信号以产生所述第二帧,所述第三数据信号是以固定速率并行输入到所述第二无线传输设备的,并且所述第四数据信号以可变速率输入到所述第二无线传输设备的;以及

[0119] 根据所述复用的第一数据信号的数量,确定复用的第三数据信号的数量。

[0120] (补充说明10)

[0121] 一种用于控制无线传输设备的方法,所述无线传输设备使用自适应调制方案,通过第一无线传输路径向相对设备发送第一帧,并通过第二无线传输路径从所述相对设备接收第二帧,所述第二无线传输路径具有与所述第一无线传输路径不同的频率,所述方法包括:

[0122] 复用多个第一数据信号和第二数据信号以产生所述第一帧,所述第一数据信号是以固定速率并行输入的,并且所述第二数据信号是以可变速率输入的;以及

[0123] 将与复用的第一数据信号的数量有关的信息包括在所述第一帧中。

[0124] (补充说明11)

[0125] 根据补充说明10所述的方法,还包括:

[0126] 从所述第二帧中分离多个第三数据信号、第四数据信号和与复用的第三数据信号的数量有关的信息,所述第三数据信号是以固定速率并行输入到所述相对设备的,并且所述第四数据信号是以可变速率输入到所述相对设备的,

[0127] 其中,根据所述复用的第三数据信号的数量,确定所述复用的第一数据信号的数量。

[0128] (补充说明12)

[0129] 根据补充说明11所述的方法,其中,使所述复用的第一数据信号的数量与所述复用的第三数据信号的数量相等。

[0130] (补充说明13)

[0131] 根据补充说明11或12所述的方法,还包括:

[0132] 当确定减少所述复用的第一数据信号的数量时,将所述第一帧中通过减少产生的空闲区域分配用于复用所述第二数据信号。

[0133] (补充说明14)

[0134] 根据补充说明10至13中任一项所述的方法,其中,根据所述第一数据信号的优先级,从所述第一数据信号中选择要复用到所述第一帧中的数据信号。

[0135] (补充说明15)

[0136] 一种用于控制无线传输设备的方法,所述无线传输设备使用自适应调制方案,通过第一无线传输路径从相对设备接收第一帧,并通过第二无线传输路径向所述相对设备发送第二帧,所述第二无线传输路径具有与所述第一无线传输路径不同的频率,所述方法包括:

[0137] 从所述第一帧中分离多个第一数据信号、第二信号和与复用的第一数据信号的数量有关的信息,所述第一数据信号是以固定速率并行输入到所述相对设备的,并且所述第二数据信号是以可变速率输入到所述相对设备的;

[0138] 复用多个第三数据信号和第四数据信号以产生所述第二帧,所述第三数据信号是以固定速率并行输入到所述无线传输设备的,并且所述第四数据信号以可变速率输入到所述无线传输设备的;以及

[0139] 根据所述复用的第一数据信号的数量,确定复用的第三数据信号的数量。

[0140] (补充说明16)

[0141] 根据补充说明15所述的方法,其中,使所述复用的第三数据信号的数量与所述复用的第一数据信号的数量相等。

[0142] (补充说明17)

[0143] 根据补充说明15或16所述的方法,还包括:

[0144] 当确定减少所述复用的第三数据信号的数量时,将所述第二帧中通过减少产生的空闲区域分配用于复用所述第四数据信号。

[0145] 附图标记列表

[0146] 1 无线传输系统

[0147] 2、2_1、2_2、2a 无线传输设备

[0148] 10 无线通信单元

[0149] 11 天线

[0150] 12 自适应调制控制单元

[0151] 20 无线帧复用单元

[0152] 21_1-21_n 固定速率信号输入单元

[0153] 22 可变速率信号输入单元

[0154] 23 复用单元

- [0155] 24 复用控制单元
- [0156] 25、27 输入端
- [0157] 26、28 发送缓冲器
- [0158] 29、38 交叉连接单元
- [0159] 30 无线帧分离单元
- [0160] 31 分离单元
- [0161] 32_1-32_n 固定速率信号输出单元
- [0162] 33 可变速率信号输出单元
- [0163] 34、36 接收缓冲器
- [0164] 35、37 输出端
- [0165] 101 开销区域
- [0166] 102 净荷区域
- [0167] CH1、CH2 无线传输路径
- [0168] FR、FR1、FR2 无线帧
- [0169] FRr、FRr_1、FRr_2 接收帧
- [0170] FRt、FRt_1、FRt_2 发送帧
- [0171] FS、FS1_1-FS1_n、FS3_1-FS3_n 固定速率信号
- [0172] FSr、FSr_1-FSr_n 接收固定速率信号
- [0173] FSt、FSt_1-FSt_n 发送固定速率信号
- [0174] INFr 接收交叉连接信息
- [0175] INFt 发送交叉连接信息
- [0176] MN 复用数量(信息)
- [0177] MNr 接收复用数量(信息)
- [0178] MNt 发送复用数量(信息)
- [0179] VS、VS2、VS4可变速率信号
- [0180] VSr接收可变速率信号
- [0181] VSt 发送可变速率信号

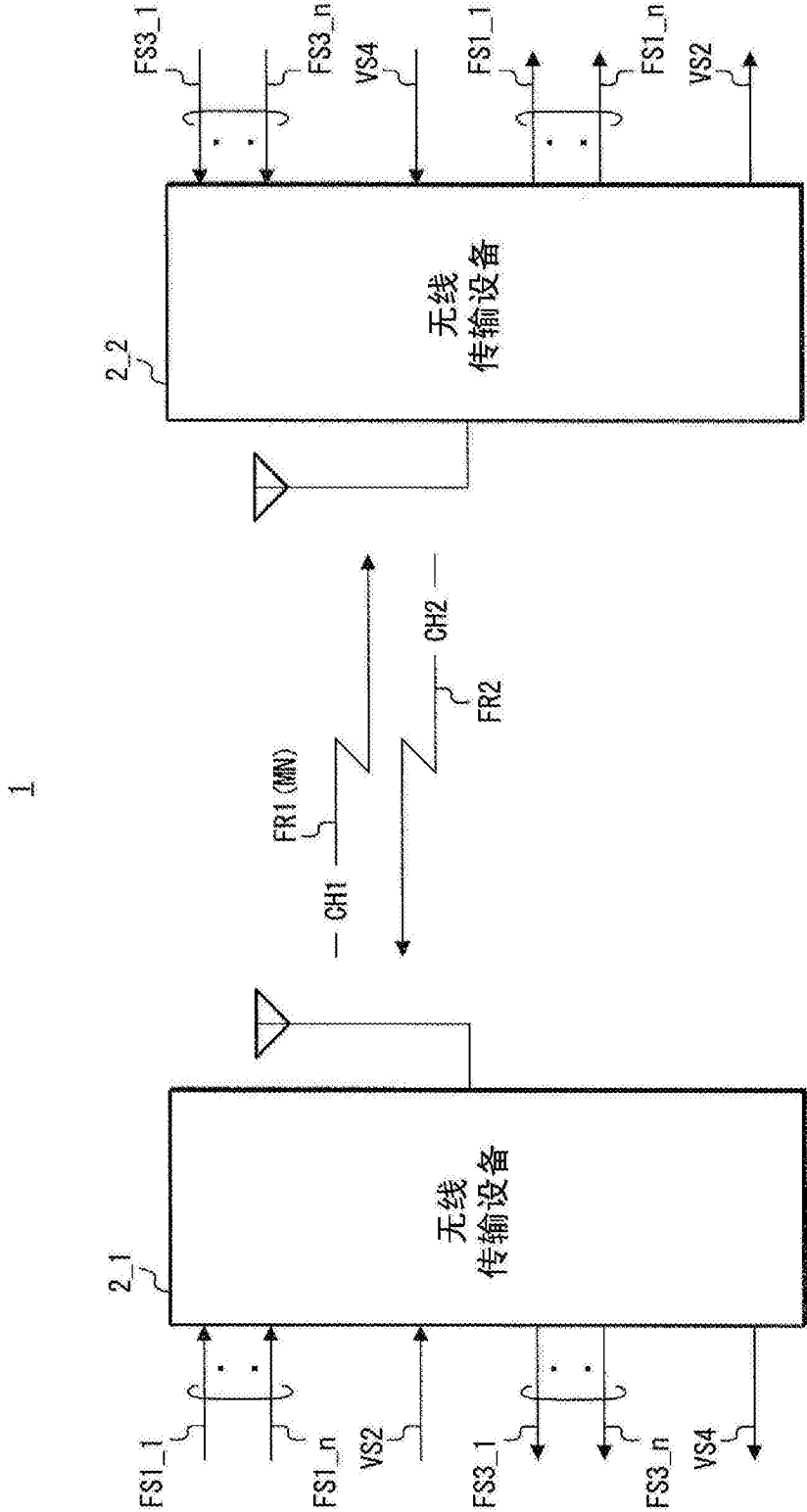


图1

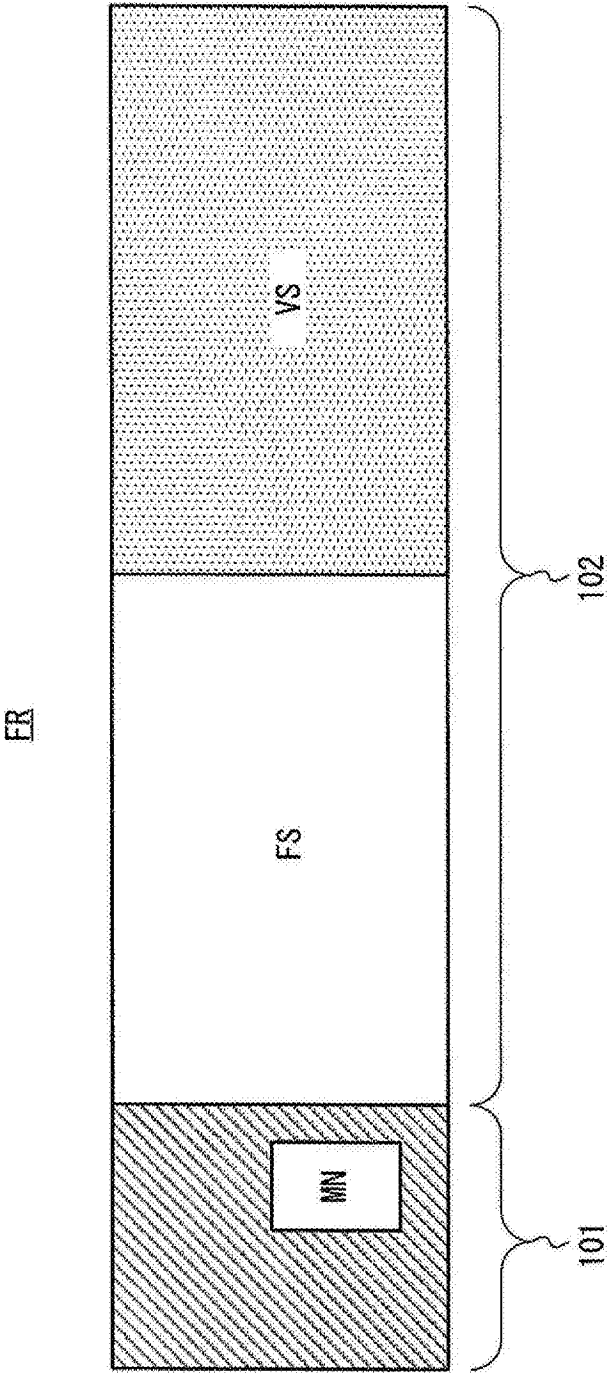


图2

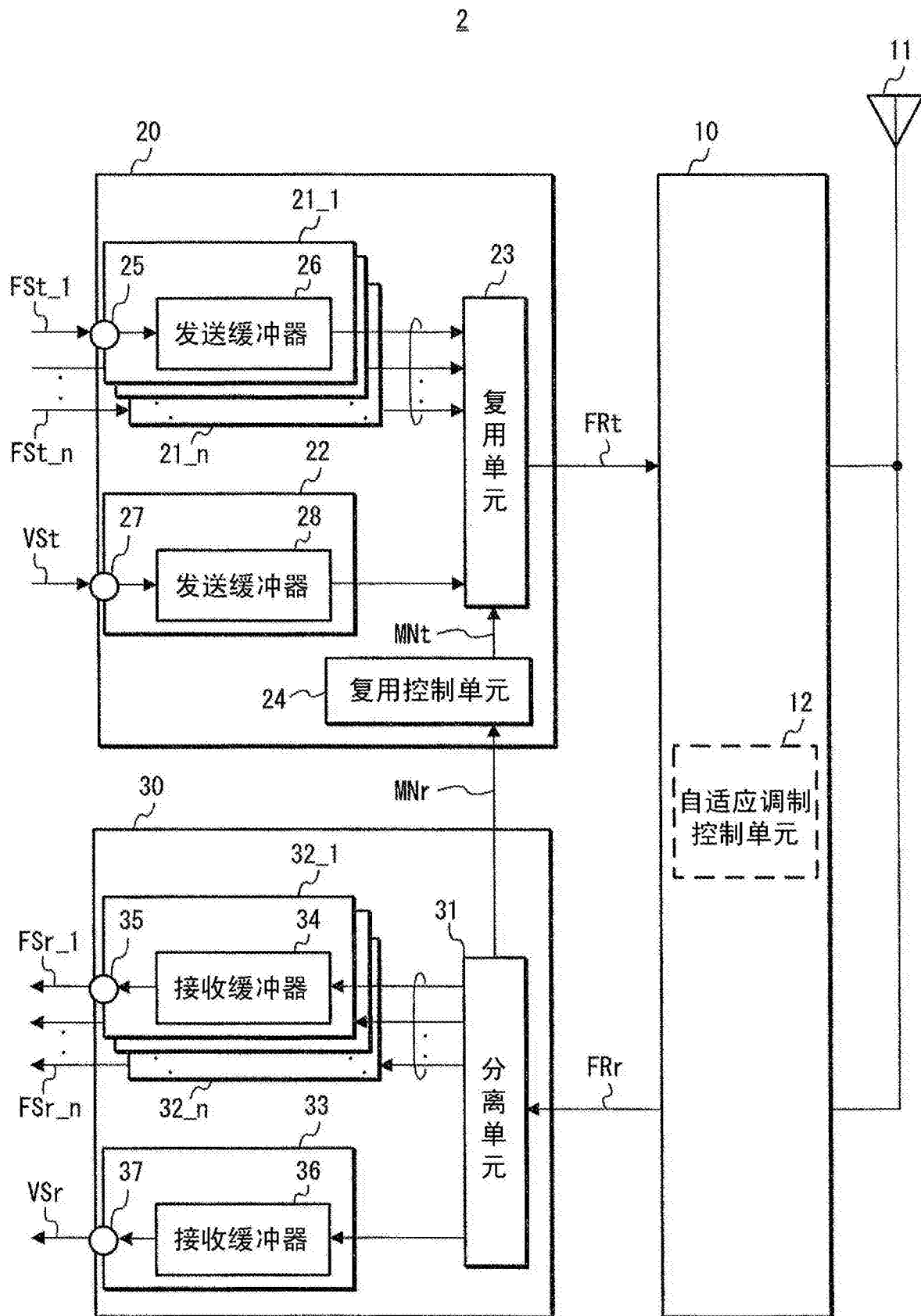


图3

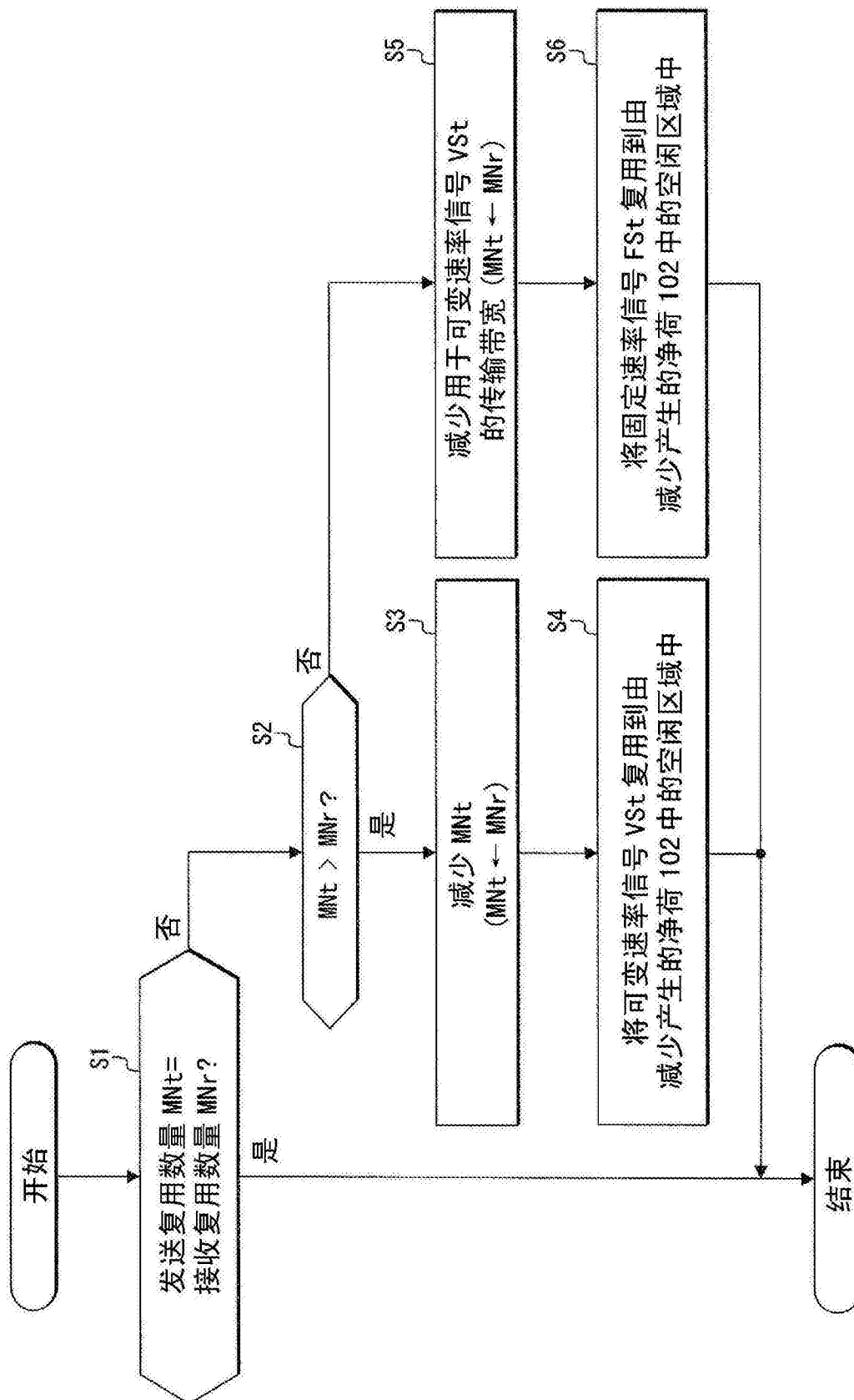


图4

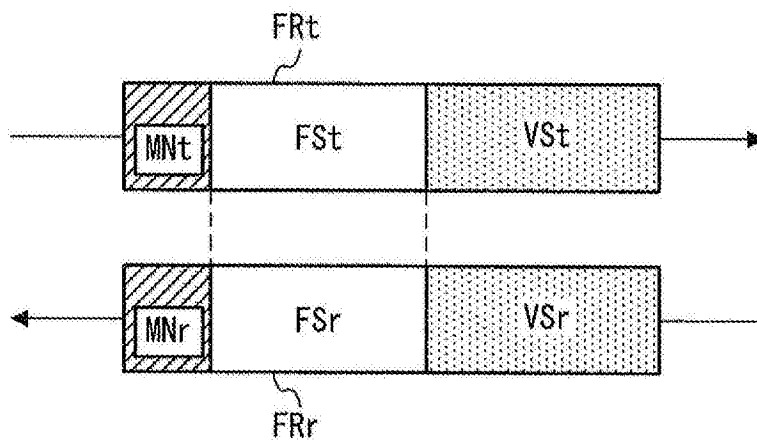


图5

(S11) 被相对设备丢弃

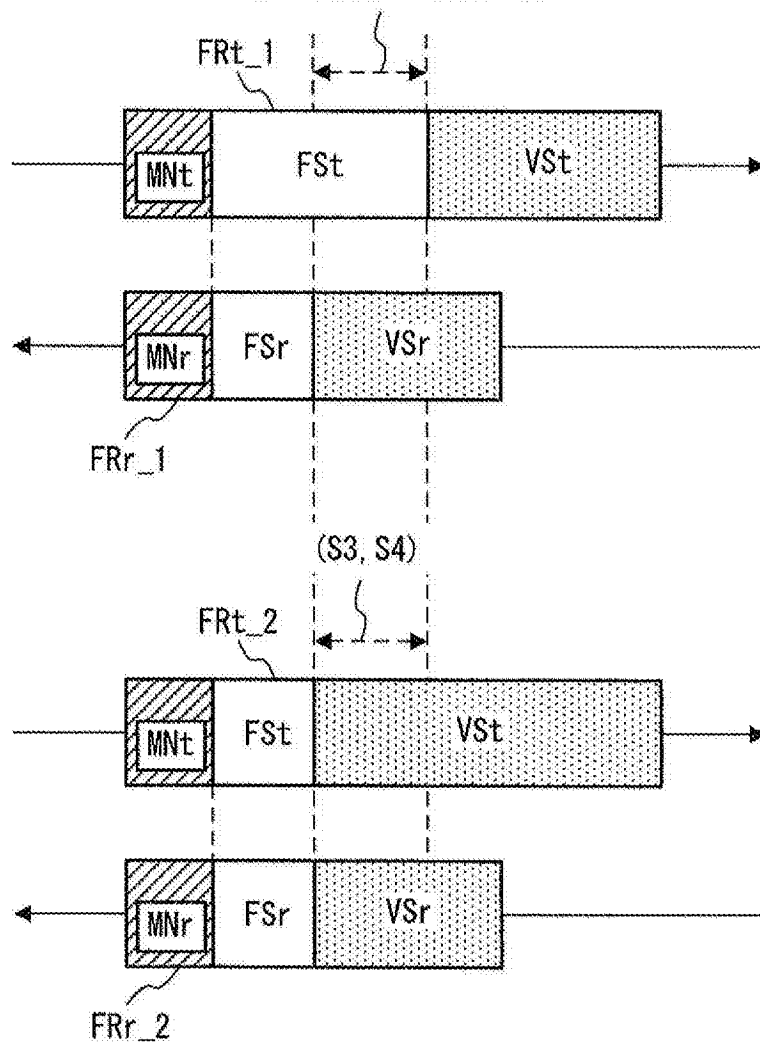


图6

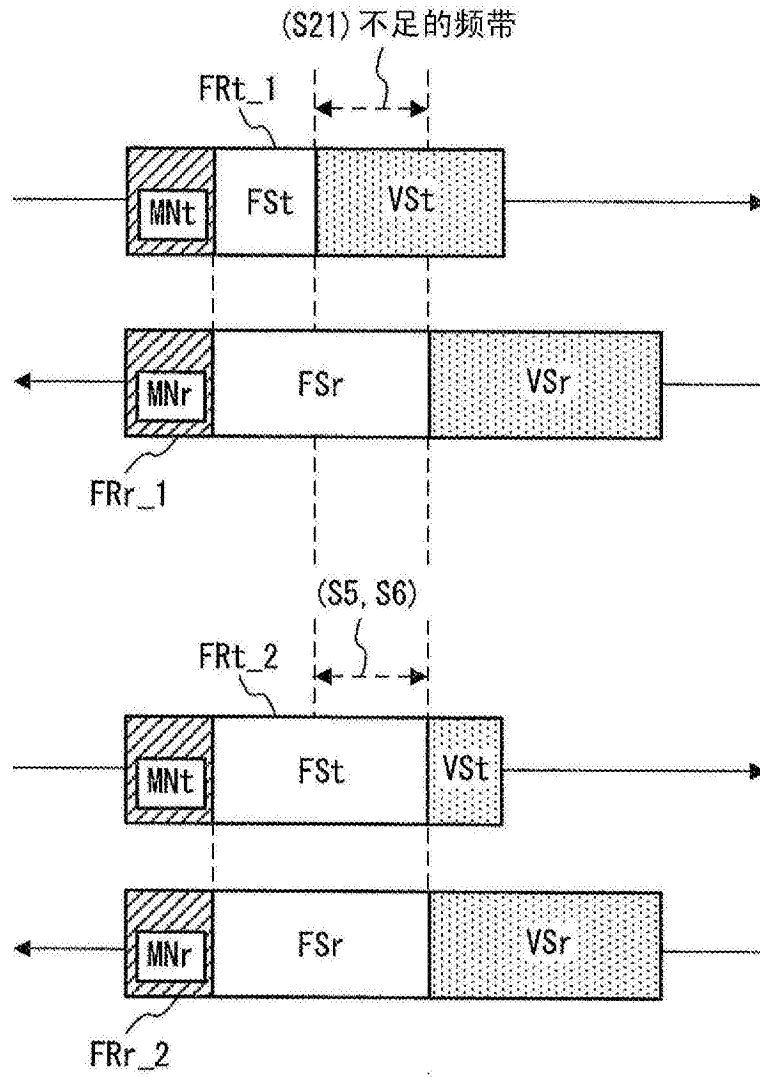


图7

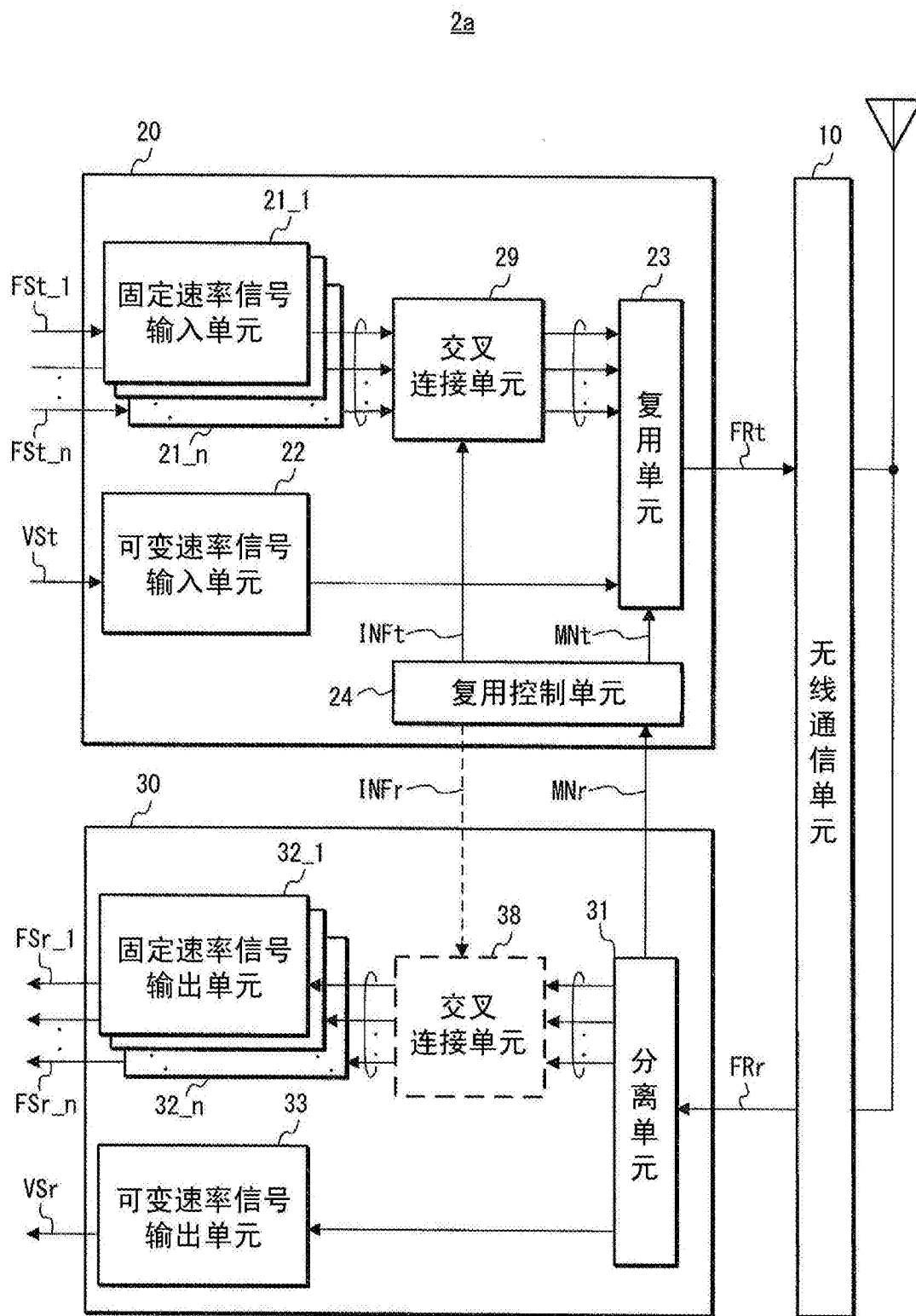


图8