



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103391128 B

(45)授权公告日 2017.08.18

(21)申请号 201210149869.3

(22)申请日 2012.05.07

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103391128 A

(43)申请公布日 2013.11.13

(73)专利权人 华为技术有限公司
地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72)发明人 董伟

(74)专利代理机构 北京中博世达专利商标代理有限公司 11274

代理人 申健

(51)Int.Cl.

H04B 7/06(2006.01)

H04B 7/08(2006.01)

(56)对比文件

- CN 102148634 A,2011.08.10,
- CN 102148634 A,2011.08.10,
- CN 101997650 A,2011.03.30,
- CN 101997650 A,2011.03.30,
- CN 1503491 A,2004.06.09,
- EP 2293475 A1,2011.03.09,全文.
- CN 101080846 A,2007.11.28,全文.

审查员 丁丽萍

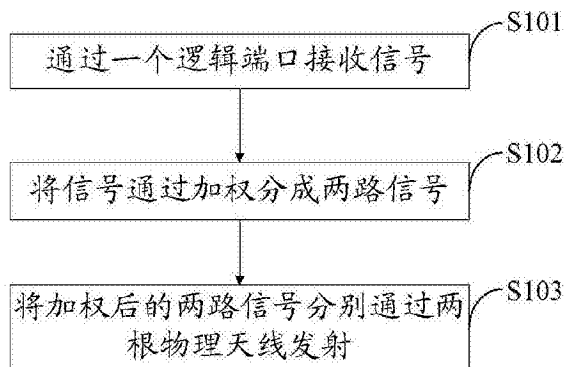
权利要求书4页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

一种虚拟天线映射方法及装置

(57)摘要

本发明实施例提供一种虚拟天线映射方法及装置,涉及通信领域,能够实现一个逻辑端口的信号映射到两根物理天线或八根物理天线,或两个逻辑端口的信号映射到一根物理天线。该方法,包括:通过一个逻辑端口接收信号;将所述信号通过加权分成两路信号;将所述加权后的两路信号分别通过两根物理天线发射。本发明实施例应用于天线映射。



1. 一种虚拟天线映射方法,其特征在于,包括:

通过一个逻辑端口接收信号,其中,所述逻辑端口的个数是通过物理广播信道PBCH携带的;

将所述信号通过加权分成两路信号;

将所述加权后的两路信号分别通过两根物理天线发射;

其中,所述将所述信号通过加权分成两路信号包括:

通过加权将所述信号分成相位差为 φ 和存在固定时延 $\theta(k)$ 的两路信号。

2. 根据权利要求1所述方法,其特征在于,所述将所述信号通过加权分成两路信号包括:

通过加权将所述信号分成完全相同的两路信号。

3. 根据权利要求2所述方法,其特征在于,所述通过加权将所述信号分成完全相同的两路信号中,所述加权包括:

通过权值 w 的计算公式 $w = [w1 \ w2]^T = [1 \ 1]^T$ 获取所述两路信号的权值;

其中, $w1$ 为映射到其中一根物理天线上的一路信号的加权重值, $w2$ 为映射到另一根物理天线上的一路信号的加权重值, $[\]^T$ 为转置矩阵。

4. 根据权利要求1所述方法,其特征在于,通过加权将所述信号分成相位差为 φ 和存在固定时延 $\theta(k)$ 的两路信号中,所述加权包括:

通过权值 w 的计算公式 $w = [w1 \ w2]^T = \left[1 \ e^{-j(\theta(k)+\varphi)} \right]^T$ 获取所述两路信号的权值;

其中, $w1$ 为映射到其中一根物理天线上的一路信号的加权重值, $w2$ 为映射到另一根物理天线上的一路信号的加权重值, $\theta(k) = 2\pi D \frac{k}{N_{FFT}}$, $k = 0, 1, \dots, 12 \times N_{RB}^{DL} - 1$, D 为延迟步长, φ 为相位差, $[\]^T$ 为转置矩阵。

5. 一种虚拟天线映射方法,其特征在于,包括:

通过一个逻辑端口接收信号,其中,所述逻辑端口的个数是通过物理广播信道PBCH携带的;

将所述信号通过加权分成两路信号;

将所述加权后的两路信号映射到八根物理天线上发射;

其中,所述将所述信号通过加权分成两路信号包括:

通过加权将所述信号分成相位差为 φ 和存在固定时延 $\theta(k)$ 的两路信号。

6. 根据权利要求5所述方法,其特征在于,所述将所述信号通过加权分成两路信号包括:

通过加权将所述信号分成完全相同的两路信号。

7. 根据权利要求6所述方法,其特征在于,所述通过加权将所述信号分成完全相同的两路信号中,所述加权包括:

通过权值 w 的计算公式 $w = [w1 \ w2]^T = [1 \ 1]^T$ 获取所述两路信号的权值;

其中, $w1$ 为其中一路信号的加权重值, $w2$ 为另一路信号的加权重值, $[\]^T$ 为转置矩阵。

8. 根据权利要求5所述方法,其特征在于,通过加权将所述信号分成相位差为 φ 和存在固定时延 $\theta(k)$ 的两路信号中,所述加权包括:

通过权值 w 的计算公式 $w = [w_1 \ w_2]^T = [1 \ e^{-j(\theta(k)+\varphi)}]^T$ 获取所述两路信号的权值；

其中， w_1 为其中一路信号的加权重值， w_2 为另一路信号的加权重值， $\theta(k) = 2\pi D \frac{k}{N_{FFT}}$ ， $k = 0, 1, \dots, 12 \times N_{RB}^{DL} - 1$ ， D 为延迟步长， φ 为相位差， $[\]^T$ 为转置矩阵。

9. 根据权利要求5~8中任一项所述方法，其特征在于，所述将所述两路信号映射到八根物理天线上发射包括：

将所述加权后的两路信号中的每一路信号通过加权分成四路信号并分别通过四根物理天线发射；

或，

将所述加权后的两路信号中的每一路信号通过正交频分复用分成四路信号，然后在所述四路信号上增加时延及循环前缀后分别通过四根物理天线发射。

10. 一种虚拟天线映射方法，其特征在于，包括：

通过两个逻辑端口分别接收两路信号，其中，所述逻辑端口的个数是通过物理广播信道PBCH携带的；

将所述两路信号通过混合相加合并成一路信号；

将所述合并后的信号经过一根物理天线发射；

其中，所述将所述两路信号通过混合相加合并成一路信号包括：

通过公式 $S = [1 \ 1] \cdot [S_1 \ S_2]^T$ 实现两路信号混合相加并成一路信号；

其中 S_1 为一个逻辑端口接收的信号， S_2 为另一个逻辑端口接收的信号， $[\]^T$ 为转置矩阵。

11. 一种虚拟天线映射方法，其特征在于，包括：

通过两个逻辑端口分别接收两路信号，其中，所述逻辑端口的个数是通过物理广播信道PBCH携带的；

通过旁路引入将所述两路信号中的任意一路信号输出；

将输出的所述任意一路信号通过一根物理天线发射；

其中，所述通过旁路引入将所述两路信号中的任意一路信号输出包括：

通过公式 $S = [1 \ 0] \cdot [S_1 \ S_2]^T$ 或 $S = [0 \ 1] \cdot [S_1 \ S_2]^T$ 来实现将所述两路信号中的任意一路信号输出；

其中 S_1 为一个逻辑端口接收的信号， S_2 为另一个逻辑端口接收的信号， $[\]^T$ 为转置矩阵。

12. 一种虚拟天线映射装置，其特征在于，包括：

接收单元，用于通过一个逻辑端口接收信号，其中，所述逻辑端口的个数是通过物理广播信道PBCH携带的；

加权单元，用于将所述信号通过加权分成两路信号；

发射单元，用于将所述加权后的两路信号分别通过两根物理天线发射；

其中，所述加权单元具体用于：将所述信号分成相位差为 φ 和存在固定时延 $\theta(k)$ 的两路信号。

13. 根据权利要求12所述装置，其特征在于，所述加权单元还用于通过加权将所述信号分成完全相同的两路信号。

14. 根据权利要求13所述装置，其特征在于，所述加权单元还用于：

通过权值 w 的计算公式 $w = [w1 \ w2]^T = [1 \ 1]^T$ 获取所述两路信号的权值；

其中， $w1$ 为映射到其中一根物理天线上的一路信号的加权权值， $w2$ 为映射到另一根物理天线上的一路信号的加权权值， $[\]^T$ 为转置矩阵。

15. 根据权利要求12所述的装置，其特征在于，所述加权单元还用于：

通过权值 w 的计算公式 $w = [w1 \ w2]^T = [1 \ e^{-j(\theta(k)+\varphi)}]^T$ 获取所述两路信号的权值；

其中， $w1$ 为其中一路信号的加权权值， $w2$ 为另一路信号的加权权值，

$\theta(k) = 2\pi D \frac{k}{N_{FFT}}$ ， $k = 0, 1, \dots, 12 \times N_{RB}^{DL} - 1$ ， D 为延迟步长， φ 为相位差， $[\]^T$ 为转置矩阵。

16. 一种虚拟天线映射装置，其特征在于，包括：

接收单元，用于通过一个逻辑端口接收信号，其中，所述逻辑端口的个数是通过物理广播信道PBCH携带的；

加权单元，用于将所述信号通过加权分成两路信号；

发射单元，用于将所述加权后的两路信号映射到八根物理天线上发射；

其中，所述加权单元具体用于：通过加权将所述信号分成相位差为 φ 和存在固定时延 $\theta(k)$ 的两路信号。

17. 根据权利要求16所述装置，其特征在于，所述加权单元还用于通过加权将所述信号分成完全相同的两路信号。

18. 根据权利要求16所述装置，其特征在于，所述加权单元还用于：

通过权值 w 的计算公式 $w = [w1 \ w2]^T = [1 \ e^{-j(\theta(k)+\varphi)}]^T$ 获取所述两路信号的权值；

其中， $w1$ 为其中一路信号的加权权值， $w2$ 为另一路信号的加权权值，

$\theta(k) = 2\pi D \frac{k}{N_{FFT}}$ ， $k = 0, 1, \dots, 12 \times N_{RB}^{DL} - 1$ ， D 为延迟步长， φ 为相位差， $[\]^T$ 为转置矩阵。

19. 根据权利要求16所述装置，其特征在于，所述发射单元，

用于将所述加权后的两路信号中的每一路信号通过加权分成四路信号并分别通过四根物理天线发射；

或，

用于将所述加权后的两路信号中的每一路信号通过正交频分复用分成四路信号，然后在所述四路信号上增加时延及循环前缀后分别通过四根物理天线发射。

20. 一种虚拟天线映射装置，其特征在于，包括：

接收单元，用于通过两个逻辑端口分别接收两路信号，其中，所述逻辑端口的个数是通过物理广播信道PBCH携带的；

混合单元，用于将所述两路信号通过混合相加合并成一路信号；

发射单元，用于将所述合并后的信号经过一根物理天线发射；

其中，所述混合单元具体用于：

通过公式 $S = [1 \ 1] \cdot [S1 \ S2]^T$ 实现两路信号混合相加；

其中 $S1$ 为一个逻辑端口接收的信号， $S2$ 为另一个逻辑端口接收的信号， $[\]^T$ 为转置矩阵。

21. 一种虚拟天线映射装置，其特征在于，包括：

接收单元,用于通过两个逻辑端口分别接收两路信号,其中,所述逻辑端口的个数是通过物理广播信道PBCH携带的;

旁路引入单元,用于通过旁路引入将所述两路信号中的任意一路信号输出;

发射单元,用于将输出的所述任意一路信号通过一根物理天线发射;

其中,所述旁路引入单元具体用于:

通过公式 $S = [1 \ 0] \cdot [S_1 \ S_2]^T$ 或 $S = [0 \ 1] \cdot [S_1 \ S_2]^T$ 来实现将所述两路信号中的任意一路信号输出;

其中 S_1 为一个逻辑端口接收的信号, S_2 为另一个逻辑端口接收的信号, $[\]^T$ 为转置矩阵。

一种虚拟天线映射方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,尤其涉及一种虚拟天线映射方法及装置。

背景技术

[0002] 随着LTE (Long Term Evolution,长期演进)网络建设的发展,如何更好的满足用户需求,提高用户的感受成为了移动网络建设的重点。这其中就包括了在特定场景下将多个RRU (Radio Remote Unit,射频拉远单元)覆盖区进行合并以完善覆盖,提高信号质量,提高网络性能。

[0003] LTE多RRU共小区解决方案旨在将单通道小区、双通道小区、多通道小区做合并形成覆盖范围更大的小区,已达到减少切换降低掉话率的目的。其中单通道小区是指用单通道RRU做信源覆盖的小区,一般用于室内覆盖和室外宏站补盲;多通道小区是指用多通道RRU (比如8通道RRU)做信源覆盖的小区,一般用于宏站覆盖;双通道小区是指用双通道RRU做信源覆盖的小区,一般用于居民区的深度覆盖和室外宏站补盲。

[0004] 在多RRU共小区解决方案中,隶属于同一小区不同RRU的物理天线数有可能不同 (比如8+2、8+2+1、8+1),但不同RRU对应的逻辑端口数必须相同 (因为小区级的逻辑端口数是通过PBCH信道 (Physical Broadcasting Channel,物理广播信道)携带的,且PBCH信道是多个RRU联合发送,所以逻辑端口数对所有RRU都是相同的,且逻辑端口数小于等于RRU的物理天线数),这样的话8+2可以支持两个逻辑端口,8+2+1、8+1可以支持一个逻辑端口或者两个逻辑端口。当8+2+1、8+1合并方式支持一个逻辑端口时,需要设计一个逻辑端口到两根物理天线和一个逻辑端口到八根物理天线的VAM (Virtual Antenna Mapping,虚拟天线映射)方式;当8+2+1、8+1合并方式支持两个逻辑端口时,需要设计两个逻辑端口到一根物理天线的VAM映射方式。

[0005] 现有的技术提供的两个逻辑端口到八根物理天线的VAM映射方式,并不适用于一个逻辑端口到两根物理天线、一个逻辑端口到八根物理天线和两个逻辑端口到一根物理天线的虚拟天线映射。

发明内容

[0006] 本发明的实施例提供一种虚拟天线映射方法及装置,能够实现一个逻辑端口的信号映射到两根物理天线或八根物理天线,或两个逻辑端口的信号映射到一根物理天线。

[0007] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0008] 一方面,提供一种虚拟天线映射方法,包括:

[0009] 通过一个逻辑端口接收信号;

[0010] 将所述信号通过加权分成两路信号;

[0011] 将所述加权后的两路信号分别通过两根物理天线发射。

[0012] 还提供一种虚拟天线映射方法,包括:

[0013] 通过一个逻辑端口接收信号;

- [0014] 将所述信号通过加权分成两路信号；
- [0015] 将所述加权后的两路信号映射到八根物理天线上发射。
- [0016] 还提供另一种虚拟天线映射方法,包括:
- [0017] 通过两个逻辑端口分别接收两路信号；
- [0018] 将所述两路信号通过混合相加合并成一路信号；
- [0019] 将所述合并后的信号经过一根物理天线发射。
- [0020] 还提供又一种虚拟天线映射方法,包括:
- [0021] 通过两个逻辑端口分别接收两路信号；
- [0022] 通过旁路引入将所述两路信号中的任意一路信号输出；
- [0023] 将输出的所述任意一路信号通过一根物理天线发射。
- [0024] 一方面,提供一种虚拟天线映射装置,包括:
- [0025] 接收单元,用于通过一个逻辑端口接收信号；
- [0026] 加权单元,用于将所述信号通过加权分成两路信号；
- [0027] 发射单元,用于将所述加权后的两路信号分别通过两根物理天线发射。
- [0028] 还提供一种虚拟天线映射装置,包括:
- [0029] 接收单元,用于通过一个逻辑端口接收信号；
- [0030] 加权单元,用于将所述信号通过加权分成两路信号；
- [0031] 发射单元,用于将所述两路信号映射到八根物理天线上发射。
- [0032] 还提供另一种虚拟天线映射装置,包括:
- [0033] 接收单元,用于通过两个逻辑端口分别接收两路信号；
- [0034] 混合单元,用于将所述两路信号通过混合相加合并成一路信号；
- [0035] 发射单元,用于将所述合并后的信号经过一根物理天线发射。
- [0036] 还提供又一种虚拟天线映射装置,包括:
- [0037] 接收单元,用于通过两个逻辑端口分别接收两路信号；
- [0038] 旁路引入单元,用于通过旁路引入将所述两路信号中的任意一路信号输出；
- [0039] 发射单元,用于将输出的所述任意一路信号通过一根物理天线发射。
- [0040] 本发明实施例提供的虚拟天线映射方法及装置,能够通过加权将一个逻辑端口接收的信号映射到两根物理天线或八根物理天线,或将两个逻辑端口接收的信号映射到一根物理天线。

附图说明

[0041] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

- [0042] 图1为本发明实施例提供的一种虚拟天线映射方法流程示意图；
- [0043] 图2为本发明实施例提供的另一种虚拟天线映射方法流程示意图；
- [0044] 图3为本发明实施例提供的又一种虚拟天线映射方法流程示意图；
- [0045] 图4为本发明实施例提供的再一种虚拟天线映射方法流程示意图；

- [0046] 图5为本发明实施例提供的再一种虚拟天线映射方法流程示意图；
 [0047] 图6为本发明另一实施例提供的一种虚拟天线映射方法流程示意图；
 [0048] 图7为本发明又一实施例提供的一种虚拟天线映射方法流程示意图；
 [0049] 图8为本发明再一实施例提供的另一种虚拟天线映射方法流程示意图；
 [0050] 图9为本发明实施例提供的一种虚拟天线映射装置结构示意图；
 [0051] 图10为本发明实施例提供的另一种虚拟天线映射装置结构示意图；
 [0052] 图11为本发明另一实施例提供的一种虚拟天线映射装置结构示意图；
 [0053] 图12为本发明另一实施例提供的另一种虚拟天线映射装置结构示意图；
 [0054] 图13为本发明又一实施例提供的一种虚拟天线映射装置结构示意图；
 [0055] 图14为本发明再一实施例提供的一种虚拟天线映射装置结构示意图。

具体实施方式

[0056] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0057] 本发明实施例提供的一种虚拟天线映射方法,如图1所示,包括以下步骤:

[0058] S101、虚拟天线映射装置通过一个逻辑端口接收信号;

[0059] 当然这里的虚拟天线映射装置可以为通过RRU(Radio Remote Unit,射频拉远单元)以及BBU(Building Base band Unit,室内基带处理单元)和物理天线组成的基站系统中的BBU。

[0060] S102、将信号通过加权分成两路信号;

[0061] S103、将加权后的两路信号分别通过两根物理天线发射。

[0062] 本发明的实施例提供一种虚拟天线映射方法,通过给逻辑端口接收到的信号进行加权,能够实现一个逻辑端口的信号映射到两根物理天线上的效果,进而实现一个逻辑端口到两根物理天线的下行发送功能。

[0063] 可选的,如图2所示,本发明实施例提供一种虚拟天线映射方法包括以下步骤:

[0064] S201、通过一个逻辑端口接收信号;

[0065] S202、通过加权将信号分成完全相同的两路信号;

[0066] 可选的,上述加权包括通过权值 w 的计算公式 $w = [w1 \ w2]^T = [1 \ 1]^T$ 获取两路信号的权值;

[0067] 其中, $w1$ 为映射到其中一根物理天线上的一路信号的加权权值, $w2$ 为映射到另一根物理天线上的一路信号的加权权值, $[\]^T$ 为转置矩阵。

[0068] S203、将加权后的两路信号分别通过两根物理天线发射。

[0069] 进一步可选的,如图3所示,本发明实施例提供一种虚拟天线映射方法包括以下步骤:

[0070] S301、虚拟天线映射装置通过一个逻辑端口接收信号;

[0071] S302、通过加权将信号分成相位差为 φ 的两路信号;

[0072] 可选的,上述加权包括通过权值 w 的计算公式 $w = [w1 \ w2]^T = [1 \ e^{-j(\varphi)}]^T$ 获取两路

信号的权值；

[0073] 其中, w_1 为映射到其中一根物理天线上的一路信号的加权权值, w_2 为映射到另一根物理天线上的一路信号的加权权值, φ 为移相因子, $[\]^T$ 为转置矩阵。

[0074] S303、将加权后的两路信号分别通过两根物理天线发射。

[0075] 可选的, 假设将两路信号分成具有 90° 的相位差的两路信号, 此时两根物理天线可以形成等效圆极化, 其中权值表达式如下: $w = [w_1 \ w_2]^T = [1 \ e^{-j(\pi/2)}]^T$ 。

[0076] 进一步可选的, 如图4所示, 本发明实施例提供的一种虚拟天线映射方法包括以下步骤:

[0077] S401、虚拟天线映射装置通过一个逻辑端口接收信号;

[0078] S402、通过加权将信号分成存在固定时延 $\theta(k)$ 的两路信号;

[0079] 可选的, 假设将两路信号分成延迟步长 $D=1$ 的时延 $\theta(k)$, 上述加权包括通过权值 w 的计算公式 $w = [w_1 w_2]^T = [1 e^{-j(\theta(k))}]^T$ 获取两路信号的权值;

[0080] 其中, w_1 为映射到其中一根物理天线上的一路信号的加权权值, w_2 为映射到另一根物理天线上的一路信号的加权权值, $\theta(k) = 2\pi D \frac{k}{N_{FFT}}$, $k = 0, 1, \dots, 12 \times N_{RB}^{DL} - 1$, D 为延迟步长, $[\]^T$ 为转置矩阵。

[0081] S403、将加权后的两路信号分别通过两根物理天线发射。

[0082] 以上通过增加固定的时延可以在两根物理天线上引入频率选择性分集。

[0083] 进一步的, 如图5所示, 本发明实施例提供的一种虚拟天线映射方法包括以下步骤:

[0084] S501、虚拟天线映射装置通过一个逻辑端口接收信号;

[0085] S502、通过加权将信号分成相位差为 φ 及存在固定时延 $\theta(k)$ 的两路信号;

[0086] 可选的, 上述加权包括通过权值 w 的计算公式 $w = [w_1 \ w_2]^T = [1 \ e^{-j(\theta(k)+\varphi)}]^T$ 获取两路信号的权值;

[0087] 其中, w_1 为映射到其中一根物理天线上的一路信号的加权权值, w_2 为映射到另一根物理天线上的一路信号的加权权值, $\theta(k) = 2\pi D \frac{k}{N_{FFT}}$, $k = 0, 1, \dots, 12 \times N_{RB}^{DL} - 1$, D 为延迟步长, φ 为移相因子, $[\]^T$ 为转置矩阵。

[0088] S503、将加权后的两路信号分别通过两根物理天线发射。

[0089] 针对该方案的应用, 当 $D=0$, $\varphi=0$ 时, 两根物理天线发射信号便不存在相位差和时延, 此时两路信号的权值表达式为: $w = [w_1 \ w_2]^T = [1 \ 1]^T$; 此时两根物理天线发送完全相同的信号。当 $D=0$, $\varphi=\pi/2$ 时, 即不引入频率选择性分集, 只将两路信号分成具有 90° 的相位差的两路信号, 其中权值表达式如下: $w = [w_1 w_2]^T = [1 e^{-j(\pi/2)}]^T$; 两根物理天线发射信号形成等效圆极化。当 $D=1$, $\varphi=0$ or π 时, 两根物理天线发射信号便同时引入了相位差和频率选择性分集。

[0090] 本发明的实施例提供虚拟天线映射方法, 通过给逻辑端口接收到的信号进行加权, 在两路信号上增加相位差和时延, 将一个逻辑端口的信号分成两路信号输出能够实现一个逻辑端口的信号映射到两根物理天线上的效果, 进而实现一个逻辑端口到两根物理天线的下行发送功能。

[0091] 如图6所示,本发明实施例提供一种虚拟天线映射方法包括以下步骤:

[0092] S601、虚拟天线映射装置通过一个逻辑端口接收信号;

[0093] 当然这里的虚拟天线映射装置可以为通过RRU(Radio Remote Unit,射频拉远单元)以及BBU(Building Base band Unit,室内基带处理单元)和物理天线组成的基站系统中的BBU。

[0094] S602、将该信号通过加权分成两路信号;

[0095] 这里,将通过一个逻辑端口接收的信号进行加权分成两路信号的具体过程可以参照上述各实施例,这里不再赘述。

[0096] S603、将加权后的两路信号映射到八根物理天线上发射。

[0097] 步骤S603中的映射方案可参照现有技术中两逻辑端口映射到八根物理天线的方案,这样便能实现通过一个逻辑端口映射到八根物理天线的方案。

[0098] 可选的,结合现有的两个逻辑端口映射到八天线的VAM(Virtual Antenna Mapping,虚拟天线映射)映射方案(固定宽波束方案和CDD(Cyclic Delay Diversity,循环延迟分集)方案),如果将本发明实施例提供的在步骤S602加权后的两路信号分别输出到上述的两个逻辑端口(例如端口1和端口2)上,即可以实现一个逻辑端口映射到八根物理天线的方案。

[0099] 可选的,在采用固定宽波束方案时,以上实施例中步骤S603即:将加权后的两路信号中的每一路信号通过加权分成四路信号并分别通过四根物理天线发射;

[0100] 即:将端口1接收到的一路信号通过加权分成四路,然后将四路信号分别通过四根物理天线发射;

[0101] 将端口2接收到的另一路信号通过加权分成四路,然后将四路信号分别通过四根物理天线发射。

[0102] 此外,在采用CDD方案时,以上实施例中步骤S603即:将加权后的两路信号中的每一路信号通过正交频分复用分成四路信号,然后在四路信号上增加时延及循环前缀后分别通过四根物理天线发射;

[0103] 即:端口1通过正交频分复用将一路信号分成四路,然后在四路信号上增加时延及循环前缀后分别通过四根物理天线发射;

[0104] 端口2通过正交频分复用将另一路信号分成四路,然后在四路信号上增加时延及循环前缀后分别通过四根物理天线发射。

[0105] 其中,固定宽波束方案通过固定权值滤波将天线阵列的波束映射到某个特殊方向上,并且不随入射源的方向改变,这样天线阵列的波束就固定到某个方向图和高度位置上;CDD方案在把同极化的四根天线分成一组,同一组天线之间引入时延,采用延时为一个样点的小时延CDD。

[0106] 本发明的实施例提供一种虚拟天线映射方法,能够实现一个逻辑端口的信号映射到八根物理天线上的效果,进而实现一个逻辑端口到八根物理天线的下行发送功能。

[0107] 本发明另一实施例提供一种虚拟天线映射方法,如图7所示,包括以下步骤:

[0108] S701、虚拟天线映射装置通过两个逻辑端口分别接收两路信号;

[0109] S702、将两路信号通过混合相加合并成一路信号;

[0110] 示例性的,通过公式 $S = [1 \ 1] \cdot [S_1 \ S_2]^T$ 实现两路信号混合相加合并成一路信号

S;

[0111] 其中 S_1 为一个逻辑端口接收的信号, S_2 为另一个逻辑端口接收的信号, $[\]^T$ 为转置矩阵。

[0112] S703、将合并后的信号经过一根物理天线发射。

[0113] 本发明实施例提供一种虚拟天线映射方法,通过将两路逻辑端口发送的信号进行相加合并为一路信号通过一根物理天线发射出去,能够实现通过两个逻辑端口映射到一根物理天线的映射方案,进而实现单天线的下行发射功能。

[0114] 本发明另一实施例提供一种虚拟天线映射方法,如图8所示,包括以下步骤:

[0115] S801、虚拟天线映射装置通过两个逻辑端口分别接收两路信号;

[0116] S802、通过旁路引入将两路信号中的任意一路信号输出;

[0117] 可选的,通过公式 $S = [1 \ 0] \cdot [S_1 \ S_2]^T$ 或 $S = [0 \ 1] \cdot [S_1 \ S_2]^T$ 来实现将两路信号中的任意一路信号输出;

[0118] 其中 S_1 为一个逻辑端口接收的信号, S_2 为另一个逻辑端口接收的信号, $[\]^T$ 为转置矩阵。

[0119] 示例性的,在该步骤中,旁路引入的做法可以是上述两路信号中的一路信号做悬空处理即使得此路信号不能输出,将另一路信号进行输出。

[0120] S803、将输出的任意一路信号通过一根物理天线发射。

[0121] 本发明实施例提供一种虚拟天线映射方法,将两路逻辑端口接收的两路信号分别通过同一根物理天线发射,能够实现通过两个逻辑端口映射到一根物理天线的映射方案,进而实现单天线的下行发射功能。

[0122] 当然这里的虚拟天线映射装置可以为通过RRU以及BBU和物理天线组成的基站系统中的BBU。

[0123] 本发明实施例提供一种虚拟天线映射装置,如图9所示,包括:

[0124] 接收单元91,用于通过一个逻辑端口接收信号;

[0125] 加权单元92,用于将信号通过加权分成两路信号;

[0126] 发射单元93,用于将加权后的两路信号分别通过两根物理天线发射。

[0127] 本发明实施例提供一种虚拟天线映射装置,通过加权单元对接收信号进行加权处理,能够实现一个逻辑端口映射到两根物理天线上的效果,进而实现一个逻辑端口到两根物理天线的下行发送功能。

[0128] 可选的,加权单元92还用于通过加权将信号分成完全相同的两路信号。

[0129] 示例性的,加权单元92通过权值 w 的计算公式 $w = [w_1 \ w_2]^T = [1 \ 1]^T$ 获取两路信号的权值。

[0130] 进一步的,如图10所示,加权单元92还包括:

[0131] 相位子单元921,用于通过加权将信号分成相位差为 φ 的两路信号;和/或,

[0132] 时延子单元922,用于通过加权将信号分成存在固定时延 $\theta(k)$ 的两路信号。

[0133] 示例性的,相位子单元921,还用于通过权值 w 的计算公式 $w = [w_1 \ w_2]^T = [1 \ e^{-j\varphi}]^T$ 获取两路信号的权值;

[0134] 其中, w_1 为映射到其中一根物理天线上的一路信号的加权权值, w_2 为映射到另一根物理天线上的一路信号的加权权值, φ 为移相因子, $[\]^T$ 为转置矩阵;

[0135] 和/或,

[0136] 时延子单元922,还用于通过权值 w 的计算公式 $w = [w_1 \ w_2]^T = [1 \ e^{-j(\theta(k))}]^T$ 获取两路信号的权值;

[0137] 其中, w_1 为映射到其中一根物理天线上的一路信号的加权重值, w_2 为映射到另一根物理天线上的一路信号的加权重值, $\theta(k) = 2\pi D \frac{k}{N_{FFT}}$, $k = 0, 1, \dots, 12 \times N_{RR}^{DL} - 1$, D 为延迟步长, $[\]^T$ 为转置矩阵。

[0138] 可选的,加权单元92还用于:

[0139] 通过权值 w 的计算公式 $w = [w_1 \ w_2]^T = [1 \ e^{-j(\theta(k)+\varphi)}]^T$ 获取两路信号的权值;

[0140] 其中, w_1 为其中一路信号的加权重值, w_2 为另一路信号的加权重值, $\theta(k) = 2\pi D \frac{k}{N_{FFT}}$, $k = 0, 1, \dots, 12 \times N_{RR}^{DL} - 1$, D 为延迟步长, φ 为移相因子, $[\]^T$ 为转置矩阵。

[0141] 这样便能在两根物理天线实现不同极化和/或频率选择性分集的波束的发射信号,这里给了图10示出的加权单元92包含相位子单元921和时延子单元922的情况,加权单元92只包含相位子单元921或时延子单元922的情况未给出示意图。

[0142] 本发明实施例提供一种虚拟天线映射装置,加权单元通过相位子单元和时延子单元对接收信号增加相位差和时延,能够实现一个逻辑端口映射到两根物理天线上的效果,进而实现一个逻辑端口到两根物理天线的下行发送功能。

[0143] 本发明实施例提供一种虚拟天线映射装置11,包括:接收单元111、加权单元112和发射单元113,其中:

[0144] 接收单元111,用于通过一个逻辑端口接收信号;

[0145] 加权单元112,用于将该信号通过加权分成两路信号;

[0146] 可选的,加权单元112还用于通过加权将该信号分成完全相同的两路信号;

[0147] 发射单元113,用于将加权后的两路信号映射到八根物理天线上发射。

[0148] 其中,发射单元113的映射方案可采用现有的两个逻辑端口映射到八天线的VAM映射方案(固定宽波束方案和CDD方案),如果将本发明实施例加权单元112提供的加权后的两路信号分别输入至上述的两个逻辑端口(即将加权单元112输出的两路信号通过上述的两个逻辑端口输入发射单元113便可以实现一个逻辑端口(端口0)映射到两个逻辑端口(端口1和端口2)上,当然这里的两个逻辑端口对于发射单元113为两个虚拟的端口),则可以实现一个逻辑端口映射到八根物理天线上,图中还示出了天线110。

[0149] 进一步,可选的,在采用固定宽波束方案时,发射单元113用于将加权后的两路信号中的每一路信号通过加权分成四路信号并分别通过四根物理天线发射;

[0150] 即:将端口1接收到的一路信号通过加权分成四路,然后将四路信号分别通过四根物理天线发射;

[0151] 将端口2接收到的另一路信号通过加权分成四路,然后将四路信号分别通过四根物理天线发射。

[0152] 此外,在采用CDD方案时,发射单元113用于将加权后的两路信号中的每一路信号通过正交频分复用分成四路信号,然后在四路信号上增加时延及循环前缀后分别通过四根物理天线发射;

[0153] 即：将端口1接收到的一路信号通过正交频分复用分成四路，然后在四路信号上增加时延及循环前缀后分别通过四根物理天线发射；

[0154] 将端口2接收到的另一路信号通过正交频分复用分成四路，然后在四路信号上增加时延及循环前缀后分别通过四根物理天线发射。

[0155] 其中，固定宽波束方案通过固定权值滤波将天线阵列的波束映射到某个特殊方向上，并且不随入射源的方向改变，这样天线阵列的波束就固定到某个方向图和高度位置上；CDD方案把同极化的四根天线分成一组，同一组天线之间引入时延，采用延时为一个样点的小时延CDD。

[0156] 进一步的，可选的，如图12所示，加权单元112还包括：

[0157] 相位子单元1121，用于通过加权将该信号分成相位差为 φ 的两路信号；

[0158] 和/或，

[0159] 时延子单元1122，用于通过加权将该信号分成存在固定时延 $\theta(k)$ 的两路信号。

[0160] 可选的，相位子单元1121，还用于通过权值 w 的计算公式 $w = [w1 \ w2]^T = [1 \ e^{-j(\varphi)}]^T$ 获取两路信号的权值；

[0161] 其中， $w1$ 为映射到其中一根物理天线上的一路信号的加权权值， $w2$ 为映射到另一根物理天线上的一路信号的加权权值， φ 为移相因子， $[\]^T$ 为转置矩阵；

[0162] 和/或，

[0163] 时延子单元1122，还用于通过权值 w 的计算公式 $w = [w1 \ w2]^T = [1 \ e^{-j(\theta(k))}]^T$ 获取两路信号的权值；

[0164] 其中， $w1$ 为映射到其中一根物理天线上的一路信号的加权权值， $w2$ 为映射到另一根物理天线上的一路信号的加权权值， $\theta(k) = 2\pi D \frac{k}{N_{FFT}}$ ， $k = 0, 1, \dots, 12 \times N_{RB}^{DL} - 1$ ， D 为延迟步长， $[\]^T$ 为转置矩阵。

[0165] 可选的，加权单元112还用于：

[0166] 通过权值 w 的计算公式 $w = [w1 \ w2]^T = [1 \ e^{-j(\theta(k)+\varphi)}]^T$ 获取两路信号的权值；

[0167] 其中， $w1$ 为其中一路信号的加权权值， $w2$ 为另一路信号的加权权值，

$\theta(k) = 2\pi D \frac{k}{N_{FFT}}$ ， $k = 0, 1, \dots, 12 \times N_{RB}^{DL} - 1$ ， D 为延迟步长， φ 为移相因子， $[\]^T$ 为转置矩阵。

[0168] 这样便能在加权后的两路信号中引入相位差和/或频率选择性分集，这里给了图12示出的加权单元112包含相位子单元1121和时延子单元1122的情况，加权单元112只包含相位子单元1121或时延子单元1122的情况未给出示意图。

[0169] 本发明的实施例提供虚拟天线映射装置，能够实现一个逻辑端口的信号映射到八根物理天线上的效果，进而实现一个逻辑端口到八根物理天线的下行发送功能。

[0170] 本发明另一实施例提供一种虚拟天线映射装置13，如图13所示，包括：

[0171] 接收单元131，用于通过两个逻辑端口分别接收两路信号；

[0172] 混合单元132，用于将两路信号通过混合相加合并成一路信号；

[0173] 示例性的，混合单元132具体用于：

[0174] 通过公式 $S = [11] \cdot [S_1 S_2]^T$ 实现两路信号混合相加；

[0175] 其中 S_1 为一个逻辑端口接收的信号, S_2 为另一个逻辑端口接收的信号。

[0176] 发射单元133,用于将合并后的信号经过一根物理天线发射。

[0177] 本发明实施例提供一种虚拟天线映射装置,通过合并信号处理,能够实现两个逻辑端口的信号映射到一根物理天线上的效果,进而实现单天线的下行发射功能。

[0178] 本发明另一实施例提供一种虚拟天线映射装置14,如图14所示,包括:

[0179] 接收单元141,用于通过两个逻辑端口分别接收两路信号;

[0180] 旁路引入单元142,用于通过旁路引入将两路信号中的任意一路信号输出;

[0181] 示例性的,旁路引入单元142具体用于:

[0182] 通过公式 $S = [10] \cdot [S_1 S_2]^T$ 或 $S = [01] \cdot [S_1 S_2]^T$ 来实现将两路信号中的任意一路信号输出;

[0183] 其中 S_1 为一个逻辑端口接收的信号, S_2 为另一个逻辑端口接收的信号。

[0184] 发射单元143,用于将输出的任意一路信号通过一根物理天线发射。

[0185] 本发明实施例提供一种虚拟天线映射装置,通过合并信号处理,能够实现两个逻辑端口的信号映射到一根物理天线上的效果,进而实现单天线的下行发射功能。

[0186] 本领域普通技术人员可以理解:实现上述方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成,前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,执行包括上述方法实施例的步骤;而前述的存储介质包括:ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0187] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

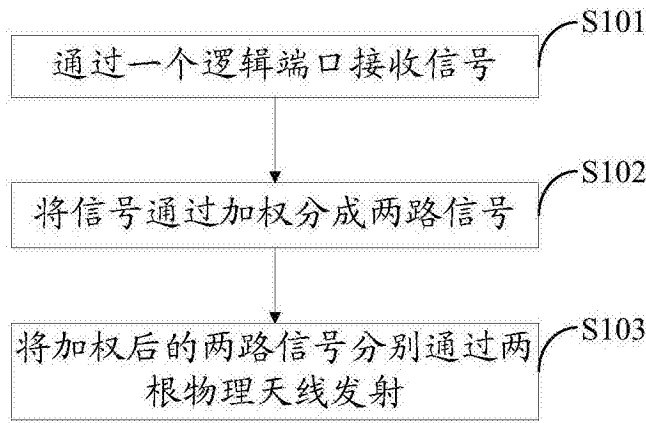


图1

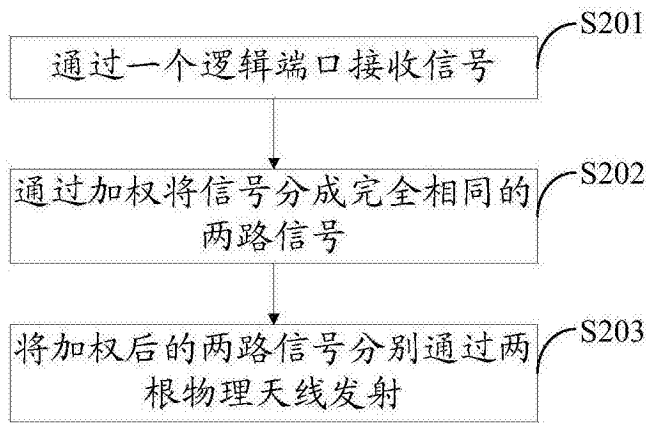


图2

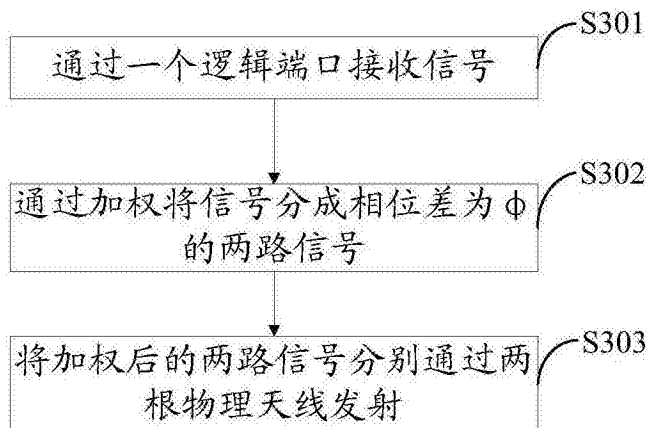


图3

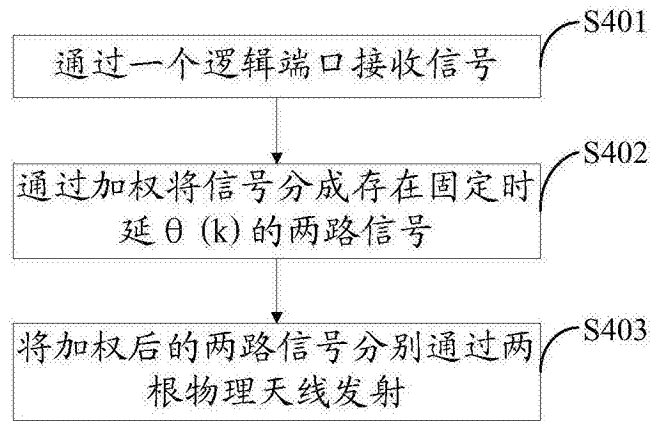


图4

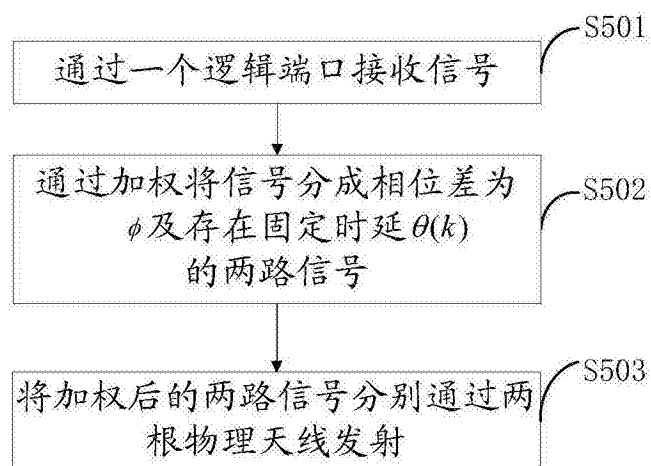


图5

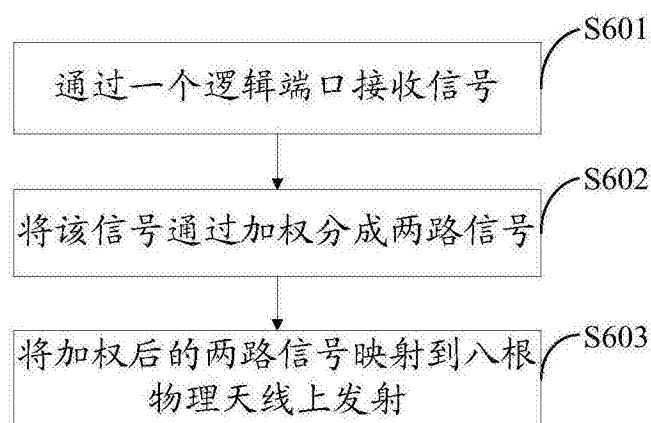


图6

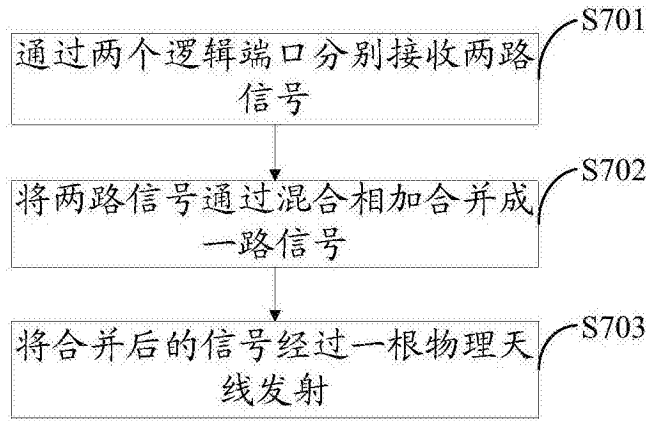


图7

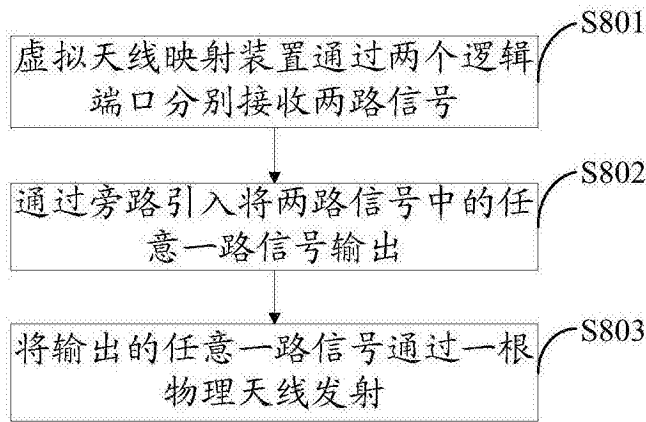


图8

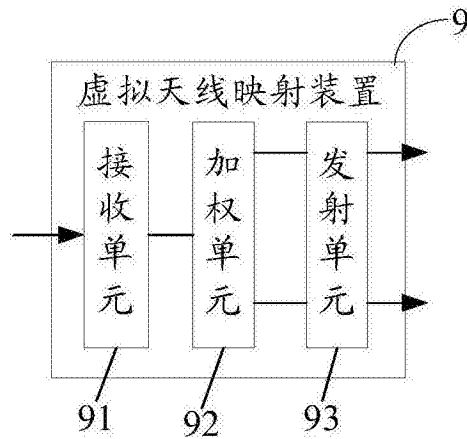


图9

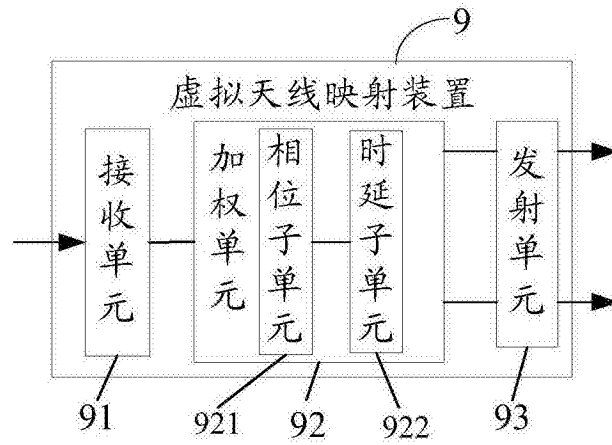


图10

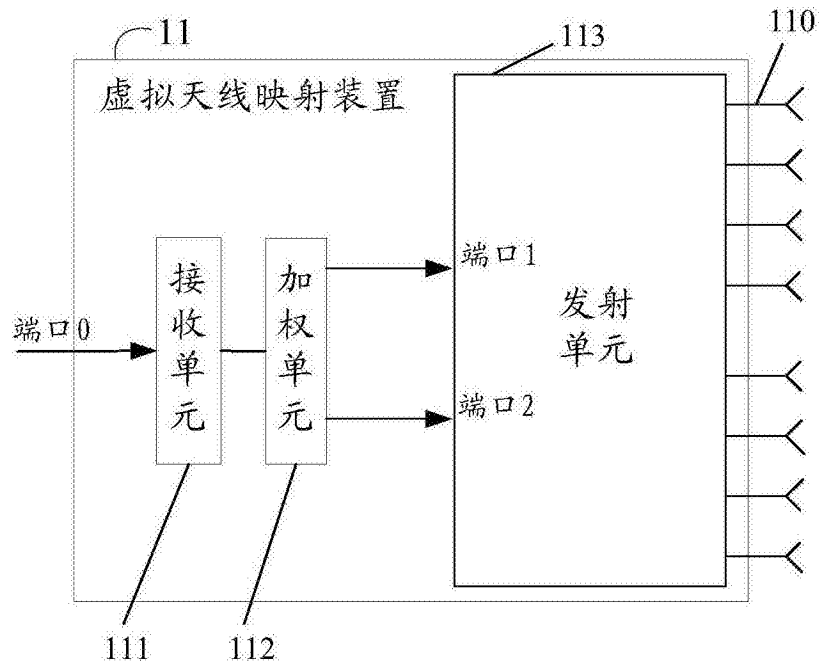


图11

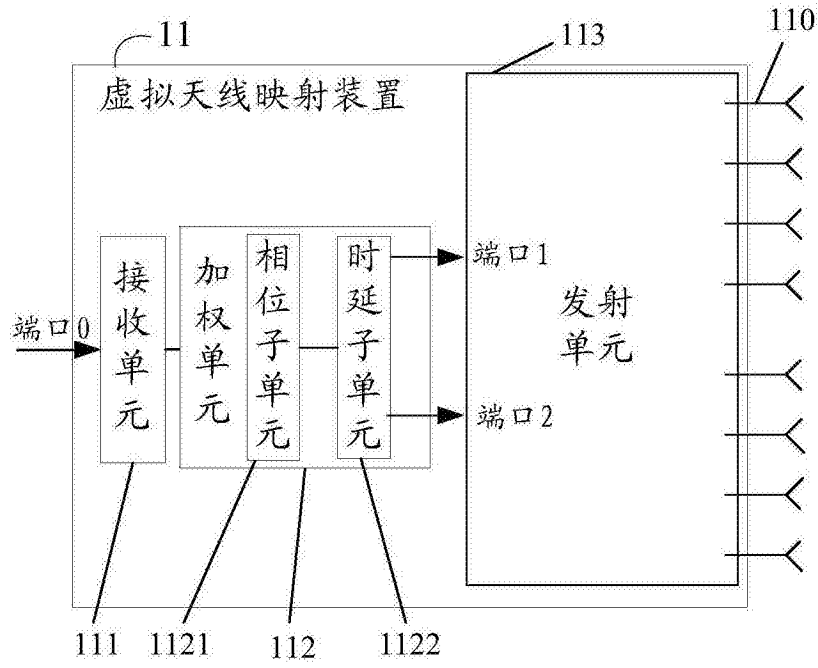


图12

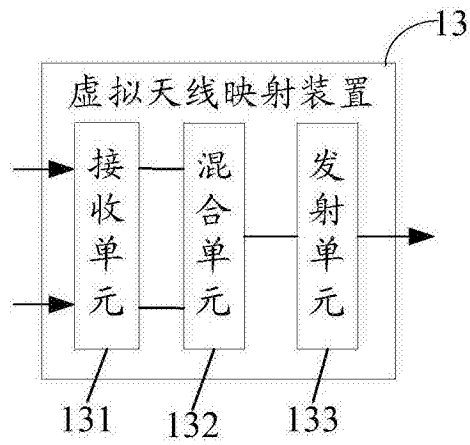


图13

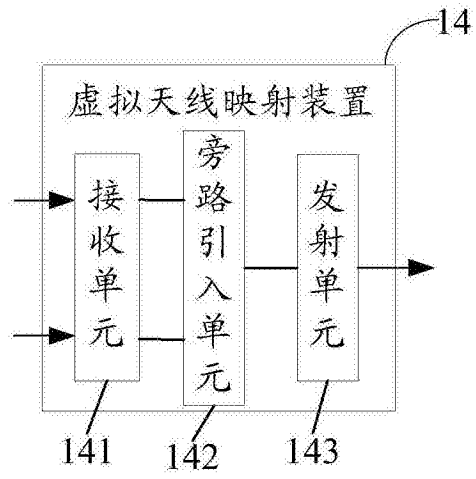


图14