



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101860425 B

(45) 授权公告日 2015.04.01

(21) 申请号 201010208841.3

(22) 申请日 2010.06.13

(73) 专利权人 中兴通讯股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区科技南路
55号

(72) 发明人 夏树强 戴博 曾萍 吴欣
左志松

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240

代理人 余刚 吴孟秋

(51) Int. Cl.

H04L 1/18(2006.01)

H04L 1/06(2006.01)

(56) 对比文件

EP 2124469 A1, 2009.11.25, 全文.

Ericsson. Extending Codeword to

Layer Mapping for Efficient Support

of Retransmissions. 《3GPP TSG-RAN WG1
#51》. 2007,

Huawei. Resource mapping in DL MIMO
retransmissions. 《3GPP TSG RAN WG1 meeting
#57bis》. 2009,

审查员 唐文森

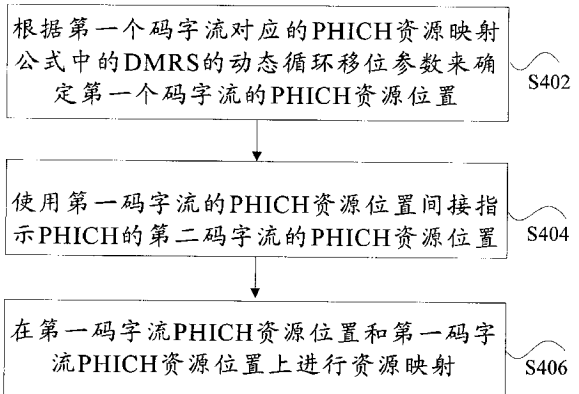
权利要求书4页 说明书14页 附图4页

(54) 发明名称

物理混合重传指示信道的资源映射方法及装
置

(57) 摘要

本发明公开了一种物理混合重传指示信道的
资源映射方法及装置,该方法包括:根据第一个
码字流对应的PHICH资源映射公式中的DMRS的动
态循环移位参数来确定第一个码字流的PHICH资
源位置,其中,动态循环移位参数为上行调度下行
控制信息DCI中的解调参考信号DMRS信令值;使
用第一码字流的PHICH资源位置间接指示第二码
字流的PHICH资源位置;在第一码字流PHICH资
源位置和第二码字流PHICH资源位置上进行资源
映射。通过本发明,有效实现了UL MIMO场景下
PHICH资源的映射。



1. 一种物理混合重传指示信道 PHICH 的资源映射方法,应用于上行单用户多天线发送场景,其特征在于,包括:

根据第一个码字流对应的 PHICH 资源映射公式中的 DMRS 的动态循环移位参数来确定所述第一个码字流的 PHICH 资源位置,其中,所述动态循环移位参数为上行调度下行控制信息 DCI 中的解调参考信号 DMRS 信令值;

使用第一码字流的 PHICH 资源位置间接指示第二码字流的 PHICH 资源位置;

在所述第一码字流 PHICH 资源位置和所述第二码字流 PHICH 资源位置上进行资源映射。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,

所述第一码字流的 PHICH 资源和所述第二码字流的 PHICH 资源位于不同的 PHICH 组,其中,所述第一码字流的 PHICH 资源和所述第二码字流的 PHICH 资源在所述 PHICH 组中的正交序列为不同的序列组,所述序列组包括实部序列组和虚部序列组。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,所述资源位置间接指示是指使用所述第一码字流的 PHICH 组索引间接指示所述第二码字流的 PHICH 组索引包括:

所述第一个码字流的 PHICH 组索引等于系统配置的预留的 PHICH 组的数目的倍数与第二个码字流的所述 PHICH 组索引之差减 1;或者,

所述第二码字流的 PHICH 的组索引与所述第一码字流组索引的间距为预留的 PHICH 组数的一半。

4. 根据权利要求 3 所述的方法,其特征在于,所述资源位置间接指示是指使用所述第一码字流的 PHICH 组索引间接指示所述第二码字流的 PHICH 组索引包括:

第一个码字流的 PHICH 组 $n_{PHICH}^{group}[0]$ 为

$$n_{PHICH}^{group}[0] = (I_{PRB_RA}^{lowest_index} + n_{DMRS}) \bmod N_{PHICH}^{group} + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group},$$

通过以下公式之一确定所述第二个码字流的 PHICH 组索引 $n_{PHICH}^{group}[1]$:

$$n_{PHICH}^{group}[1] = (I_{PRB_RA}^{lowest_index} + n_{DMRS} + \lfloor N_{PHICH}^{group} / 2 \rfloor) \bmod N_{PHICH}^{group} + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group},$$

或者,

$$n_{PHICH}^{group}[1] = N_{PHICH}^{group} - (I_{PRB_RA}^{lowest_index} + n_{DMRS}) \bmod N_{PHICH}^{group} - 1 + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group},$$

或者,

$$n_{PHICH}^{group}[1] = N_{PHICH}^{group} - n_{PHICH}^{group}[0] \bmod N_{PHICH}^{group} - 1 + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group},$$

其中, $I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ 是上行资源分配的物理资源块的最低索引, n_{DMRS} 是上行调度下行控制信息 DCI 中的解调参考信号 DMRS 信令值, N_{PHICH}^{group} 是预留的 PHICH 组的数目,

$$I_{PHICH} = \begin{cases} 1 & \text{TDD UL/DL 配置 0 下 PUSCH 在子帧 4 或 9 传输} \\ 0 & \text{其它} \end{cases} \quad [x] \text{ 表示对 } x \text{ 向下取整},$$

$(x) \bmod (y)$ 表示 x 对 y 取模值。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,所述资源位置间接指示是指使用所述

第一码字流的 PHICH 正交序列索引间接指示所述第二码字流的 PHICH 正交序列索引包括：
所述第二个码字流的 PHICH 正交序列索引等于扩频因子的两倍与所述第一个码字流的所述 PHICH 正交序列索引之差减 1；

或者，

所述第二码字流的 PHICH 的组内正交序列索引与所述第一码字流组内正交序列索引的间距为 N_{SF}^{PHICH} ，其中， N_{SF}^{PHICH} 为 PHICH 的扩频因子。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述资源位置间接指示是指使用所述第一码字流的 PHICH 正交序列索引间接指示所述第二码字流的 PHICH 正交序列索引包括：

第一个码字流的 PHICH 组内序列索引 $n_{PHICH}^{seq}[0]$ 为

$$n_{PHICH}^{seq}[0] = \left(\left\lfloor \frac{I_{PRB_RA}^{lowest_index}}{N_{PHICH}^{group}} \right\rfloor + n_{DMRS} \right) \bmod 2N_{SF}^{PHICH},$$

通过以下公式之一确定第二个码字流的 PHICH 正交序列索引 $n_{PHICH}^{seq}[1]$ ：

$$n_{PHICH}^{seq}[1] = \left(\left\lfloor \frac{I_{PRB_RA}^{lowest_index}}{N_{PHICH}^{group}} \right\rfloor + n_{DMRS} + N_{SF}^{PHICH} \right) \bmod 2N_{SF}^{PHICH},$$

或者，

$$n_{PHICH}^{seq}[1] = 2N_{SF}^{PHICH} - \left(\left\lfloor \frac{I_{PRB_RA}^{lowest_index}}{N_{PHICH}^{group}} \right\rfloor + n_{DMRS} \right) \bmod 2N_{SF}^{PHICH} - 1,$$

或者，

$$n_{PHICH}^{seq}[1] = 2N_{SF}^{PHICH} - n_{PHICH}^{seq}[0] - 1,$$

其中， n_{DMRS} 是上行调度下行控制信息 DCI 中的解调参考信号 DMRS 信令值， N_{SF}^{PHICH} 是 PHICH 的扩频因子，对常规 CP， $N_{SF}^{PHICH} = 4$ ，扩展 CP， $N_{SF}^{PHICH} = 2$ ， $I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ 是上行资源分配的物理资源块的最低索引， N_{PHICH}^{group} 为预留的 PHICH 组的数目， $\lfloor x \rfloor$ 表示对 x 向下取整， $(x) \bmod (y)$ 表示 x 对 y 取模值。

7. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述资源位置间接指示是指使用所述第一码字流的 PHICH 正交序列索引间接指示所述第二码字流的 PHICH 正交序列索引包括：

第一个码字流的 PHICH 组内序列索引 $n_{PHICH}^{seq}[0]$ 为

$$n_{PHICH}^{seq}[0] = \left(\left\lfloor \frac{I_{PRB_RA}^{lowest_index}}{N_{PHICH}^{group}} \right\rfloor + n_{DMRS} \right) \bmod 2N_{SF}^{PHICH},$$

通过以下公式之一确定第二个码字流的 PHICH 正交序列索引 $n_{PHICH}^{seq}[1]$ ：

$$n_{PHICH}^{seq}[1] = \left(\left\lfloor \frac{I_{PRB_RA}^{lowest_index}}{N_{PHICH}^{group}} \right\rfloor + n_{DMRS} + N_{SF}^{PHICH} \right) \bmod 2N_{SF}^{PHICH},$$

或者，

$$n_{PHICH}^{seq}[1] = 2N_{SF}^{PHICH} - \left(\left\lfloor \frac{I_{PRB_RA}^{lowest_index}}{N_{PHICH}^{group}} \right\rfloor + n_{DMRS} \right) \bmod 2N_{SF}^{PHICH} - 1,$$

或者，

$$n_{PHICH}^{seq}[1] = 2N_{SF}^{PHICH} - n_{PHICH}^{seq}[0] - 1,$$

其中, n_{DMRS} 是上行调度下行控制信息 DCI 中的解调参考信号 DMRS 信令值, N_{SF}^{PHICH} 是 PHICH 的扩频因子, 对常规 CP, $N_{SF}^{PHICH} = 4$, 扩展 CP, $N_{SF}^{PHICH} = 2$, $I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ 是上行资源分配的物理资源块的最低索引, N_{PHICH}^{group} 为预留的 PHICH 组的数目, $[x]$ 表示对 x 向下取整, $(x) \bmod (y)$ 表示 x 对 y 取模值。

8. 一种物理混合重传指示信道 PHICH 的资源映射装置, 其特征在于, 包括:

确定模块, 用于使用上行调度 DCI 中的解调参考信号 DMRS 信令值作为第一个码字流对应的 PHICH 资源映射公式中的 DMRS 的动态循环移位参数来确定所述第一个码字流的 PHICH 的资源位置;

指示模块, 用于使用所述第一码字流的 PHICH 资源位置间接指示所述 PHICH 的第二码字流的 PHICH 资源位置;

映射模块, 用于在所述第一码字流 PHICH 资源位置和所述第二码字流 PHICH 资源位置上进行资源映射。

9. 根据权利要求 8 所述的装置, 其特征在于, 所述指示模块包括:

第一确定子模块, 用于确定所述第二个码字流的 PHICH 组索引 $n_{PHICH}^{group}[1]$;

第二确定子模块, 用于确定所述第二个码字流的 PHICH 正交序列索引 $n_{PHICH}^{seq}[1]$ 。

10. 根据权利要求 9 所述的装置, 其特征在于,

所述第一确定子模块, 用于通过以下公式之一确定所述第二个码字流的 PHICH 组索引 $n_{PHICH}^{group}[1]$:

$$n_{PHICH}^{group}[1] = (I_{PRB_RA}^{lowest_index} + n_{DMRS} + \lfloor N_{PHICH}^{group} / 2 \rfloor) \bmod N_{PHICH}^{group} + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group}$$

或者,

$$n_{PHICH}^{group}[1] = N_{PHICH}^{group} - (I_{PRB_RA}^{lowest_index} + n_{DMRS}) \bmod N_{PHICH}^{group} - 1 + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group},$$

或者,

$$n_{PHICH}^{group}[1] = N_{PHICH}^{group} - n_{PHICH}^{group}[0] \bmod N_{PHICH}^{group} - 1 + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group},$$

其中, $I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ 是上行资源分配的物理资源块的最低索引, n_{DMRS} 是上行调度下行控制信息 DCI 中的解调参考信号 DMRS 信令值, N_{PHICH}^{group} 是预留的 PHICH 组的数目,

$$I_{PHICH} = \begin{cases} 1 & \text{TDD UL/DL 配置 0 下 PUSCH 在子帧 4 或 9 传输} \\ 0 & \text{其它} \end{cases}, \quad [x] \text{ 表示对 } x \text{ 向下取整, } (x) \bmod (y) \text{ 表示 } x \text{ 对 } y \text{ 取模值};$$

所述第二确定子模块, 用于通过以下公式之一确定所述第二个码字流的 PHICH 正交序列索引 $n_{PHICH}^{seq}[1]$:

$$n_{PHICH}^{seq}[1] = \left(\left\lfloor \frac{I_{PRB_RA}^{lowest_index}}{N_{PHICH}^{group}} \right\rfloor + n_{DMRS} + N_{SF}^{PHICH} \right) \bmod 2N_{SF}^{PHICH},$$

或者,

$$n_{PHICH}^{seq}[1] = 2N_{SF}^{PHICH} - \left(\left\lfloor \frac{I_{PRB_RA}^{lowest_index}}{N_{PHICH}^{group}} \right\rfloor + n_{DMRS} \right) \bmod 2N_{SF}^{PHICH} - 1,$$

或者,

$$n_{PHICH}^{seq}[1] = 2N_{SF}^{PHICH} - n_{PHICH}^{seq}[0] - 1,$$

其中, n_{DMRS} 是上行调度下行控制信息 DCI 中的解调参考信号 DMRS 信令值, N_{SF}^{PHICH} 是 PHICH 的扩频因子, 对常规 CP, $N_{SF}^{PHICH} = 4$, 扩展 CP, $N_{SF}^{PHICH} = 2$, $I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ 是上行资源分配的物理资源块的最低索引, N_{PHICH}^{group} 为预留的 PHICH 组的数目, $\lfloor x \rfloor$ 表示对 x 向下取整, $(x) \bmod (y)$ 表示 x 对 y 取模值。

物理混合重传指示信道的资源映射方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,尤其涉及一种物理混合重传指示信道 (Physical hybrid ARQ indicator channel, 简称为 PHICH) 的资源映射方法及装置。

背景技术

[0002] 长期演进 (Long Term Evolution, 简称为 LTE) 系统是第三代伙伴组织的重要计划。LTE 系统采用常规循环前缀 (Normal Cyclic Prefix) 时,一个时隙包含 7 个长度的上 / 下行符号, LTE 系统采用扩展循环前缀 (Extended Cyclic Prefix) 时,一个时隙包含 6 个长度的上 / 下行符号。

[0003] 图 1 是根据相关技术的带宽为 5MHz 的 LTE 系统物理资源块的示意图,如图 1 所示,一个资源单元 (Resource Element, 简称为 RE) 为一个 OFDM 符号中的一个子载波,而一个下行资源块 (Resource Block, 简称为 RB) 由连续的 12 个子载波和连续的 7 个 (扩展循环前缀的时候为 6 个) OFDM 符号构成。一个资源块在频域上为 180kHz, 时域上为一个一般时隙的时间长度,进行资源分配时,会以资源块为基本单位来进行分配。在上行子帧中,物理上行控制信道 (Physical Uplink Control Channel, 简称为 PUCCH) 位于整个频带两个边带上,中间用于传输物理上行共享信道 (Physical Uplink Shared Channel, 简称为 PUSCH), 该信道用于承载上行数据。

[0004] 在 LTE 系统定义了如下几种物理信道:

[0005] 物理广播信道 (Physical broadcast channel, 简称为 PBCH): 该信道承载的信息包括系统的帧号、系统的下行带宽、物理混合重传信道的周期、以及用于确定物理混合重传指示信道 (Physical hybrid ARQ indicator channel, 简称为 PHICH) 信道组数的参数 $N_g \in \{1/6, 1/2, 1, 2\}$ 。

[0006] 物理下行控制信道 (Physical downlink control channel, 简称为 PDCCH): 用于承载上、下行调度信息,以及上行功率控制信息。

[0007] 其中,物理下行控制信道承载的下行控制信息 (Downlink Control Information, 简称为 DCI) 格式 (format) 分为以下几种: DCI format 0、1、1A、1B、1C、1D、2、2A、3、3A 等,其中, format 0 用于指示物理上行共享信道 (Physical uplink shared channel, 简称为 PUSCH) 的调度; DCI format 1、1A、1B、1C、1D 用于单传输块的物理下行共享信道 (Physical Downlink Shared Channel, 简称为 PDSCH) 的不同传输模式; DCI format 2、2A 用于空分复用的不同传输模式; DCI format 3、3A 用于物理上行控制信道 (Physical uplink control channel, 简称为 PUCCH) 和 PUSCH 的功率控制指令的传输。

[0008] 物理上行共享信道: 用于承载上行传输数据。该信道相关的资源分配,调制与编码方案,解调参考信号 (Demodulation Reference Signal, 简称为 DMRS) 的循环移位 (Cyclic shift, 简称为 CS) 等控制信息由上行授权 (UL grant) 用 DCI format 0 设置。

[0009] 物理混合重传指示信道 (Physical Hybrid ARQ Indicator Channel, 简称为 PHICH): 用于承载上行传输数据的 ACK/NACK 反馈信息。PHICH 信道组的数目、持续时间

(duration) 由所在的下行载波的 PBCH 中的系统消息确定, PHICH 的时频位置由 PHICH 信道组的数目、持续时间、小区 PBCH 的天线配置、小区 ID 以及 PHICH 的组号和组内序列索引决定。

[0010] 对于帧结构 1 (FDD 帧结构), 预留的 PHICH 组的数目 N_{PHICH}^{group} 由以下公式 (a) 决定:

$$[0011] \quad N_{PHICH}^{group} = \begin{cases} \lceil N_g (N_{RB}^{DL}/8) \rceil & \text{常规循环前缀情况} \\ 2 \cdot \lceil N_g (N_{RB}^{DL}/8) \rceil & \text{扩展循环前缀情况} \end{cases} \quad \text{公式 (a)}$$

[0012] $N_g \in \{1/6, 1/2, 1, 2\}$ 由所在的下行载波 (Downlink carrier, 简称为 DLcarrier) 的 PBCH 中的系统消息确定, PHICH 的组号 n_{PHICH}^{group} 从 0 到 $N_{PHICH}^{group} - 1$ 的编号, 其中, N_{RB}^{DL} 是 PHICH 所在的下行载波的带宽。

[0013] 对于帧结构 2 (TDD 帧结构), PHICH 组的数目每子帧为 $m_i \cdot N_{PHICH}^{group}$, 其中 m_i 由下表 1 决定。

[0014] 表 1

[0015]

上下行 子帧 配置	子帧号 i									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	2	1	-	-	-	2	1	-	-	-
1	0	1	-	-	1	0	1	-	-	1
2	0	0	-	1	0	0	0	-	1	0
3	1	0	-	-	-	0	0	0	1	1
4	0	0	-	-	0	0	0	0	1	1
5	0	0	-	0	0	0	0	0	1	0
6	1	1	-	-	-	1	1	-	-	1

[0016] PHICH 资源由序列对 $(n_{PHICH}^{group}, n_{PHICH}^{seq})$ 确定, n_{PHICH}^{group} 为 PHICH 的组号, n_{PHICH}^{seq} 是组中正交序列的索引, 由下面的资源映射公式 (b) 确定:

$$[0017] \quad n_{PHICH}^{group} = (I_{PRB_RA}^{lowest_index} + n_{DMRS}) \bmod N_{PHICH}^{group} + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group}$$

[0018]

$$n_{PHICH}^{seq} = \left(\left\lfloor I_{PRB_RA}^{lowest_index} / N_{PHICH}^{group} \right\rfloor + n_{DMRS} \right) \bmod 2N_{SF}^{PHICH} \quad (b)$$

[0019] 其中, n_{DMRS} 是在最近的 DCI format 0 中配置, 如表 2 所示, 对 PUSCH 半静态配置在子帧 n 传输情况下, 在子帧 n- k_{PUSCH} 中没有相应的 PDCCH 传输, 或者与随机接入请求相关的 PUSCH 传输时, $n_{DMRS} = 0$, k_{PUSCH} 的是指在 TDD 配置中 PUSCH 与 PDCCH 的子帧传输间距, 如表 3 所示。

[0020] 表 2

[0021]

DCI format 0 中的 DMRS 动态循 环移位参数	n_{DMRS}
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

[0022] 表 3TDD 配置 0-6 的 K_{PUSCH} 参数表格

TDD 上下行 配置	子帧号 <i>i</i>									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	6	7	4	-	-	6	7	4
1	-	-	6	4	-	-	-	6	4	-
2	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-
3	-	-	4	4	4	-	-	-	-	-
4	-	-	4	4	-	-	-	-	-	-
5	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	7	7	5	-	-	7	7	-

[0024] 该参数的配置使小区内的 MU-MIMO 用户间具有不同的循环移位,使小区内 MU-MIMO 用户正交,抑制小区内干扰。UE 按照表 4 的对应关系根据动态循环移位参数确定解调参考信号的循环移位量。

[0025] 表 4

DCI format 0 中的 DMRS 动态循环移位参数	实际动态循环移位量 $n_{\text{DMRS}}^{(2)}$
000	0
001	6
010	3
011	4
100	2
101	8
110	10
111	9

[0026] $N_{\text{SF}}^{\text{PHICH}}$ 是 PHICH 调制的扩频因子, 对常规 CP, $N_{\text{SF}}^{\text{PHICH}}=4$, 扩展 CP, $N_{\text{SF}}^{\text{PHICH}}=2$ 。

[0027] $I_{\text{PRB_RA}}^{\text{lowest_index}}$ 是上行资源分配的物理资源块 (Physical ResourceBlock, 简称为 PRB) 的最低索引;

[0028]

$$I_{\text{PHICH}} = \begin{cases} 1 & \text{TDD UL/DL 配置 0 下 PUSCH 在子帧 4 或 9 传输} \\ 0 & \text{其它} \end{cases}$$

[0029] LTE Release-8 上行只允许单天线发送。公式 (b) 中 n_{DMRS} 对于 UE 来说在 DCI format 0 中只会配置 1 个。

[0030] PUSCH DMRS 的序列设计, DMRS 序列的时频扩展:

$$[0031] \quad r^{\text{PUSCH}}(m \cdot M_{\text{sc}}^{\text{RS}} + n) = r_{u,v}^{(\alpha)}(n)$$

$$[0032] \quad m = 0, 1$$

$$[0033] \quad n = 0, \dots, M_{\text{sc}}^{\text{RS}} - 1$$

$$[0034] \quad M_{\text{sc}}^{\text{RS}} = M_{\text{sc}}^{\text{PUSCH}}$$

$$[0035] \quad \alpha = 2\pi n_{\text{cs}}/12$$

$$[0036] \quad n_{\text{cs}} = (n_{\text{DMRS}}^{(1)} + n_{\text{DMRS}}^{(2)} + n_{\text{PRS}}(n_s)) \bmod 12$$

[0037] $m = n_s \bmod 2$, $m = 0, 1$ 分别对应每个子帧的第一, 第二时隙。共 12 种循环移位值, PUSCH DMRS 带宽与 PUSCH 带宽相同。

[0038] 高级长期演进系统 (Long-Term Evolution Advanced, 简称为 LTE-A) 是 LTE Release-8 的演进版本。国际电信联盟无线电通信组提出的高级国际无线通信系统需求中要求后向兼容。在 LTE-Advanced 与 LTE Release-8 后向兼容的需求是指: LTE Release-8 的终端可以在 LTE-Advanced 的网络中工作; LTE-Advanced 的终端可以在 LTE Release-8 的网络中工作。另外, LTE-Advanced 应能在不同大小的频谱配置, 包括比 LTE Release-8 更宽的频谱配置 (例如, 100MHz 的连续的频谱资源) 下工作, 以达到更高的性能和目标峰值速

率。考虑到与 LTE Release-8 的兼容性,对于大于 20MHz 的带宽,采用频谱聚集 (Carrier aggregation) 的方式,即,两个或两个以上的分量载波 (component carrier) 聚集以支持大于 20MHz 的下行传输带宽。

[0040] LTE-A 系统中的终端按其能力能同时发送一个或多个分量载波,且上行可以采用单用户多天线发送技术,包括传输分集 (Transmit Diversity, 简称为 TxD) 和空间复用 (Multiple Input Multiple Output, 简称为 MIMO)。每个分量载波最多支持 2 个码字流同时传输,该 2 个码字流的正确应答 / 错误应答信息 (Acknowledgement/Negative Acknowledgement, 简称为 ACK/NACK) 的映射规则需要标准化。上行码字流的层映射 (Codeword to layer mapping) 规则同下行层映射规则,图 2 是根据相关技术的 LTE-A 上行码字流的层映射的示意图。

[0041] 在 MIMO 场景下,已经确定引入 DMRS 时域正交码 (Orthogonal Cover Code, 简称为 OCC),对于上行 PUSCH 的传输,即在子帧的 2 个 DMRS 符号上采用 OCC 码 (1,1) 或者 (1,-1) 提高终端间的正交性。图 3 是 MIMO 场景下,上行 4 天线 4 层传输且采用 OCC 码的示意图。

[0042] 在相关技术中,上行调度 DCI format 0 并不支持上行多天线传输,在 LTE-A 上行多天线传输场景下,上行调度 DCI 需要新增格式,暂记作 DCI format X,如果使用 DCI format X 给 UE 各层 (layer) 配置合适的 DMRS 循环移位相关参数,目前已经确定将 OCC 与 DMRS 循环移位进行联合编码。信令开销限制为 3 比特。比如,有公司提出,该 3 比特信令对应 Layer 0 的循环移位 (Cyclic shift),其他 Layer 的循环移位进行间接指示,OCC 也可由这 3 比特间接指示。

[0043] 并且在 MIMO 场景下,可能会引入 DMRS 时域正交码 (Orthogonal Cover Code, 简称为 OCC),即在时隙的 2 个 RS 符号上采用 (1,1) 或者 (1,-1) 提高终端间的正交性。图 3 是 MIMO 场景下,上行 4 天线 4 层传输且采用 OCC 码的示意图。

[0044] 目前关于上行多输入多输出 (Uplink Multiple Input Multiple Output, UL MIMO) 的 2 个码字流 (Codeword, 简称为 CW) 的 PHICH 映射方案有如下 3 种选择:

[0045] 方法一:由与 PUSCH 传输相关的循环移位指示值 (Cyclic Shift Indicator, 简称为 CSI) 来区分 2 个 CW 的 PHICH。

[0046] 方法二:PUSCH 分配的 PRBs 多于 1 个,使用不同的 PRB 索引来区分 2 个 CW 的 PHICH。

[0047] 对于方法一,因为上行调度 DCI 中的 DMRS 信令为 3 比特,如果第一码字流的 PHICH 映射沿用 R8 方式,第二码字流的间接映射方式可能比较复杂;对于方法二,一般情况下,只能保证 2 个 CW 的 PHICH 在不同的组里,序列索引是一样的,抗信道衰落性能比较差。

发明内容

[0048] 针对相关技术中单天线 PHICH 资源映射方式并不适用于上行 MIMO 的 PHICH 资源映射方式,为此,本发明的主要目的在于提供一种改进的 PHICH 资源映射方法及装置,以解决上述问题。

[0049] 为了实现上述目的,根据本发明的一个方面,提供了一种物理混合重传指示信道 PHICH 的资源映射方法,应用于上行单用户多天线发送场景。

[0050] 根据本发明的物理混合重传指示信道的资源映射方法包括:根据第一个码字流对应的 PHICH 资源映射公式中的 DMRS 的动态循环移位参数来确定第一个码字流的 PHICH 资

源位置,其中,动态循环移位参数为上行调度下行控制信息 DCI 中的解调参考信号 DMRS 信令值;使用第一码字流的 PHICH 资源位置间接指示第二码字流的 PHICH 资源位置;在第一码字流 PHICH 资源位置和第二码字流 PHICH 资源位置上进行资源映射。

[0051] 优选地,第一码字流的 PHICH 资源和第二码字流的 PHICH 资源位于不同的 PHICH 组,其中,第一码字流的 PHICH 资源和第二码字流的 PHICH 资源在 PHICH 组中的正交序列为不同的序列组,序列组包括实部序列组和虚部序列组。

[0052] 优选地,使用第一码字流的 PHICH 组索引间接指示第二码字流的 PHICH 组索引包括:第一个码字流的 PHICH 组索引等于系统配置的预留的 PHICH 组的数目的倍数与第二个码字流的 PHICH 组索引之差减 1;或者,第二码字流的 PHICH 的组索引与第一码字流组索引的间距为预留的 PHICH 组数的一半。

[0053] 优选地,使用第一码字流的 PHICH 组索引间接指示第二码字流的 PHICH 组索引包括:

[0054] 第一个码字流的 PHICH 组 $n_{PHICH}^{group}[0]$ 为

$$n_{PHICH}^{group}[0] = (I_{PRB_RA}^{lowest_index} + n_{DMRS}) \bmod N_{PHICH}^{group} + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group},$$

[0055] 通过以下公式之一确定第二个码字流的 PHICH 组索引 $n_{PHICH}^{group}[1]$:

$$n_{PHICH}^{group}[1] = (I_{PRB_RA}^{lowest_index} + n_{DMRS} + \lfloor N_{PHICH}^{group} / 2 \rfloor) \bmod N_{PHICH}^{group} + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group},$$

[0056] 或者,

$$n_{PHICH}^{group}[1] = N_{PHICH}^{group} - (I_{PRB_RA}^{lowest_index} + n_{DMRS}) \bmod N_{PHICH}^{group} - 1 + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group},$$

[0058] 或者,

$$n_{PHICH}^{group}[1] = N_{PHICH}^{group} - n_{PHICH}^{group}[0] \bmod N_{PHICH}^{group} - 1 + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group},$$

[0060] 其中, $I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ 是上行资源分配的物理资源块的最低索引, n_{DMRS} 是上行调度下行控制信息 DCI 中的解调参考信号 DMRS 信令值, N_{PHICH}^{group} 是预留的 PHICH 组的数目,

$$I_{PHICH} = \begin{cases} 1 & \text{TDD UL/DL 配置 0 下 PUSCH 在子帧 4 或 9 传输} \\ 0 & \text{其它} \end{cases} \quad [x] \text{表示对 } x \text{ 向}$$

下取整, $(x) \bmod (y)$ 表示 x 对 y 取模值。

[0061] 优选地,使用第一码字流的 PHICH 正交序列索引间接指示第二码字流的 PHICH 正交序列索引包括:

[0062] 第二个码字流的 PHICH 正交序列索引等于扩频因子的两倍与第一个码字流的 PHICH 正交序列索引之差减 1。

[0063] 或者,

[0064] 第二码字流的 PHICH 的组内正交序列索引与第一码字流组内正交序列索引的间距为 N_{SF}^{PHICH} , 其中, N_{SF}^{PHICH} 为 PHICH 的扩频因子。

[0065] 优选地,使用第一码字流的 PHICH 正交序列索引间接指示第二码字流的 PHICH 正交序列索引包括:

[0066] 第一个码字流的 PHICH 组内序列索引 $n_{PHICH}^{seq}[0]$ 为

[0067]

$$n_{PHICH}^{seq}[0] = \left(\left\lfloor I_{PRB_RA}^{lowest_index} / N_{PHICH}^{group} \right\rfloor + n_{DMRS} \right) \bmod 2N_{SF}^{PHICH}$$

[0068] 通过以下公式之一第二个码字流的 PHICH 正交序列索引 $n_{PHICH}^{seq}[1]$:

[0069]

$$n_{PHICH}^{seq}[1] = \left(\left\lfloor I_{PRB_RA}^{lowest_index} / N_{PHICH}^{group} \right\rfloor + n_{DMRS} + N_{SF}^{PHICH} \right) \bmod 2N_{SF}^{PHICH}$$

[0070] 或者,

[0071]

$$n_{PHICH}^{seq}[1] = 2N_{SF}^{PHICH} - \left(\left\lfloor I_{PRB_RA}^{lowest_index} / N_{PHICH}^{group} \right\rfloor + n_{DMRS} \right) \bmod 2N_{SF}^{PHICH} - 1$$

[0072] 或者,

$$n_{PHICH}^{seq}[1] = 2N_{SF}^{PHICH} - n_{PHICH}^{seq}[0] - 1$$

[0074] 其中, n_{DMRS} 是上行调度下行控制信息 DCI 中的解调参考信号 DMRS 信令值, N_{SF}^{PHICH} 是 PHICH 的扩频因子, 对常规 CP, $N_{SF}^{PHICH} = 4$, 扩展 CP, $N_{SF}^{PHICH} = 2$, $I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ 是上行资源分配的物理资源块的最低索引, N_{PHICH}^{group} 为预留的 PHICH 组的数目, $\lfloor x \rfloor$ 表示对 x 向下取整, $(x) \bmod (y)$ 表示 x 对 y 取模值。

[0075] 为了实现上述目的, 根据本发明的另一方面提供了一种物理混合重传指示信道 PHICH 的资源映射装置。

[0076] 根据本发明的物理混合重传指示信道的资源映射装置包括: 确定模块, 用于使用上行调度 DCI 中的解调参考信号 DMRS 信令值作为第一个码字流对应的 PHICH 资源映射公式中的 DMRS 的动态循环移位参数来确定第一个码字流的 PHICH 的资源位置; 指示模块, 用于使用第一码字流的 PHICH 资源位置间接指示 PHICH 的第二码字流的 PHICH 资源位置; 映射模块, 用于在第一码字流 PHICH 资源位置和第二码字流 PHICH 资源位置上进行资源映射。

[0077] 优选地, 指示模块包括: 第一确定子模块, 用于确定第二个码字流的 PHICH 组索引 $n_{PHICH}^{group}[1]$; 第二确定子模块, 用于确定第二个码字流的 PHICH 正交序列索引 $n_{PHICH}^{seq}[1]$ 。

[0078] 优选地, 第一确定子模块, 用于通过以下公式之一确定第二个码字流的 PHICH 组索引 $n_{PHICH}^{group}[1]$:

[0079]

$$n_{PHICH}^{group}[1] = \left(I_{PRB_RA}^{lowest_index} + n_{DMRS} + \left\lfloor N_{PHICH}^{group} / 2 \right\rfloor \right) \bmod N_{PHICH}^{group} + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group}$$

[0080] 或者,

$$n_{PHICH}^{group}[1] = N_{PHICH}^{group} - \left(I_{PRB_RA}^{lowest_index} + n_{DMRS} \right) \bmod N_{PHICH}^{group} - 1 + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group}$$

[0082] 或者,

$$n_{PHICH}^{group}[1] = N_{PHICH}^{group} - n_{PHICH}^{group}[0] \bmod N_{PHICH}^{group} - 1 + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group}$$

[0084] 其中, $I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ 是上行资源分配的物理资源块的最低索引, n_{DMRS} 是上行调度下行控制信息 DCI 中的解调参考信号 DMRS 信令值,

[0085] N_{PHICH}^{group} 是预留的 PHICH 组的数目,

$$I_{PHICH} = \begin{cases} 1 & \text{TDD UL/DL 配置 0 下 PUSCH 在子帧 4 或 9 传输} \\ 0 & \text{其它} \end{cases} \quad \lfloor x \rfloor \text{表示对 } x \text{ 向}$$

下取整, $(x) \bmod (y)$ 表示 x 对 y 取模值;

[0086] 第二确定子模块,用于通过以下公式之一确定第二个码字流的 PHICH 正交序列索引 $n_{PHICH}^{seq}[1]$:

[0087]

$$n_{PHICH}^{seq}[1] = \left(\left\lfloor I_{PRB_RA}^{lowest_index} / N_{PHICH}^{group} \right\rfloor + n_{DMRS} + N_{SF}^{PHICH} \right) \bmod 2N_{SF}^{PHICH}$$

[0088] 或者,

[0089]

$$n_{PHICH}^{seq}[1] = 2N_{SF}^{PHICH} - \left(\left\lfloor I_{PRB_RA}^{lowest_index} / N_{PHICH}^{group} \right\rfloor + n_{DMRS} \right) \bmod 2N_{SF}^{PHICH} - 1$$

[0090] 或者,

$$n_{PHICH}^{seq}[1] = 2N_{SF}^{PHICH} - n_{PHICH}^{seq}[0] - 1$$

[0092] 其中,

[0093] n_{DMRS} 是上行调度下行控制信息 DCI 中的解调参考信号 DMRS 信令值, N_{SF}^{PHICH} 是 PHICH 的扩频因子, 对常规 CP, $N_{SF}^{PHICH} = 4$, 扩展 CP, $N_{SF}^{PHICH} = 2$, $I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ 是上行资源分配的物理资源块的最低索引, N_{PHICH}^{group} 为预留的 PHICH 组的数目, $\lfloor x \rfloor$ 表示对 x 向下取整, $(x) \bmod (y)$ 表示 x 对 y 取模值。

[0094] 通过本发明,在 MIMO 场景下对物理混合重传信道的映射方式进行了重新定义,解决了相关技术中上行单天线资源映射方式并不适用于具有多天线传输模式的问题,进而可以有效实现 UL MIMO 场景下 PHICH 资源的映射。

附图说明

[0095] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0096] 图 1 为根据相关技术的带宽为 5MHz 的 LTE 系统物理资源块示意图;

[0097] 图 2 为根据相关技术的 LTE-A 上行码字流的层映射示意图;

[0098] 图 3 为根据相关技术的 MIMO 场景下,上行 4 天线 4 层传输且采用 OCC 码的示意图;

[0099] 图 4 为根据本发明实施例的 PHICH 的资源映射方法的流程图;

[0100] 图 5 为根据本发明实施例的 PHICH 的资源映射装置的结构框图;以及

[0101] 图 6 为根据本发明实施例的 PHICH 的资源映射装置的优选的结构框图。

具体实施方式

[0102] 下文中将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0103] 本发明提供了一种 PHICH 的资源映射方法,图 4 为根据本发明实施例的 PHICH 的资源映射方法的流程图,如图 4 所示,包括:

[0104] 步骤 S402,根据第一个码字流对应的 PHICH 资源映射公式中的 DMRS 的动态循环移位参数来确定所述第一个码字流的 PHICH 资源位置,其中,所述动态循环移位参数为上行调度下行控制信息 DCI 中的解调参考信号 DMRS 信令值;

[0105] 步骤 S404, 使用第一码字流的 PHICH 资源位置间接指示 PHICH 的第二码字流的 PHICH 资源位置;

[0106] 步骤 S406, 在第一码字流 PHICH 资源位置和第二码字流 PHICH 资源位置上进行资源映射。

[0107] 相关技术中, 上行调度 DCI format 0 并不支持上行多天线传输, 在 LTE-A 上行多天线传输场景下, 上行调度 DCI 需要新增格式, 如果使用新增格式给 UE 每层 (layer) 用 3 比特配置合适的 DMRS 循环移位相关参数, 信令开销比较大, 所以会用有限的信令开销, 如 3 比特的 DMRS 循环移位域指示的是多个层的一组 DMRS 实际循环移位量。并且在 MIMO 场景下, 会引入 DMRS 时域正交码, 该正交码与 DMRS 循环移位进行联合编码。因而单天线 PHICH 资源映射方式并不适用于具有多层的多天线传输模式。采用上述方案可以有效实现 UL SU-MIMO 场景下 PHICH 资源的映射。

[0108] 优选地, 第一码字流的 PHICH 资源和第二码字流的 PHICH 资源位于不同的 PHICH 组, 其中, 第一码字流的 PHICH 资源和第二码字流的 PHICH 资源在 PHICH 组中的正交序列为不同的序列组, 序列组包括实部序列组和虚部序列组。

[0109] 通过本优选实施例, 限定了第一码字流和第二码字流的 PHICH 资源位置的关系。

[0110] 优选地, 步骤 S404 包括: 使用第一码字流的 PHICH 组索引间接指示第二码字流的 PHICH 组索引包括: 第一个码字流的 PHICH 组索引等于系统配置的预留的 PHICH 组的数目的倍数与第二个码字流的 PHICH 组索引之差减 1; 或者, 第二码字流的 PHICH 的组索引与第一码字流组索引的间距为预留的 PHICH 组数的一半。

[0111] 通过该优选实施例, 实现了第二码字流的的组索引可以通过第一码字流的组索引进行间接指示, 减少了信令负荷。

[0112] 优选地, 步骤 S404 包括: 使用第一码字流的 PHICH 组索引间接指示第二码字流的 PHICH 组索引包括:

[0113] 第一个码字流的 PHICH 组 $n_{PHICH}^{group}[0]$ 为

$$[0114] \quad n_{PHICH}^{group}[0] = (I_{PRB_RA}^{lowest_index} + n_{DMRS}) \bmod N_{PHICH}^{group} + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group},$$

[0115] 通过以下公式之一确定第二个码字流的 PHICH 组索引 $n_{PHICH}^{group}[1]$:

[0116]

$$n_{PHICH}^{group}[1] = (I_{PRB_RA}^{lowest_index} + n_{DMRS} + \lfloor N_{PHICH}^{group} / 2 \rfloor) \bmod N_{PHICH}^{group} + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group},$$

[0117] 或者,

$$[0118] \quad n_{PHICH}^{group}[1] = N_{PHICH}^{group} - (I_{PRB_RA}^{lowest_index} + n_{DMRS}) \bmod N_{PHICH}^{group} - 1 + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group},$$

[0119] 或者,

$$[0120] \quad n_{PHICH}^{group}[1] = N_{PHICH}^{group} - n_{PHICH}^{group}[0] \bmod N_{PHICH}^{group} - 1 + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group},$$

[0121] 其中, $I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ 是上行资源分配的物理资源块的最低索引, n_{DMRS} 是上行调度下行控制信息 DCI 中的解调参考信号 DMRS 信令值, N_{PHICH}^{group} 是预留的 PHICH 组的数目,

$$[0122] \quad I_{PHICH} = \begin{cases} 1 & \text{TDD UL/DL 配置 0 下 PUSCH 在子帧 4 或 9 传输} \\ 0 & \text{其它} \end{cases} \quad [x] \text{表}$$

示对 x 向下取整, $(x) \bmod (y)$ 表示 x 对 y 取模值。

[0123] 通过该优选实施例,实现了第二码字流的的组索引可以通过第一码字流的组索引进行间接指示,减少了信令负荷。

[0124] 优选地,步骤 S404 包括:使用第一码字流的 PHICH 正交序列索引间接指示第二码字流的 PHICH 正交序列索引包括:

[0125] 第二个码字流的 PHICH 正交序列索引等于扩频因子的两倍与第一个码字流的 PHICH 正交序列索引之差减 1。

[0126] 或者,

[0127] 第二码字流的 PHICH 的组内正交序列索引与第一码字流组内正交序列索引的间距为 N_{SF}^{PHICH} ,其中, N_{SF}^{PHICH} 为 PHICH 的扩频因子。

[0128] 通过该优选实施例,实现了实现了第二码字流的的正交索引可以通过第一码字流的正交索引进行间接指示,减少了信令负荷。

[0129] 优选地,步骤 S404 包括:使用第一码字流的 PHICH 正交序列索引间接指示第二码字流的 PHICH 正交序列索引包括:

[0130] 第一个码字流的 PHICH 组内序列索引 $n_{PHICH}^{seq}[0]$ 为

$$n_{PHICH}^{seq}[0] = \left(\left\lfloor I_{PRB_RA}^{lowest_index} / N_{PHICH}^{group} \right\rfloor + n_{DMRS} \right) \bmod 2N_{SF}^{PHICH},$$

[0131] 通过以下公式之一第二个码字流的 PHICH 正交序列索引 $n_{PHICH}^{seq}[1]$:

[0132]

$$n_{PHICH}^{seq}[1] = \left(\left\lfloor I_{PRB_RA}^{lowest_index} / N_{PHICH}^{group} \right\rfloor + n_{DMRS} + N_{SF}^{PHICH} \right) \bmod 2N_{SF}^{PHICH},$$

[0133] 或者,

[0134]

$$n_{PHICH}^{seq}[1] = 2N_{SF}^{PHICH} - \left(\left\lfloor I_{PRB_RA}^{lowest_index} / N_{PHICH}^{group} \right\rfloor + n_{DMRS} \right) \bmod 2N_{SF}^{PHICH} - 1,$$

[0135] 或者,

$$n_{PHICH}^{seq}[1] = 2N_{SF}^{PHICH} - n_{PHICH}^{seq}[0] - 1,$$

[0137] 其中, n_{DMRS} 是上行调度下行控制信息 DCI 中的解调参考信号 DMRS 信令值, N_{SF}^{PHICH} 是 PHICH 的扩频因子,对常规 CP, $N_{SF}^{PHICH} = 4$, 扩展 CP, $N_{SF}^{PHICH} = 2$, $I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ 是上行资源分配的物理资源块的最低索引, N_{PHICH}^{group} 为预留的 PHICH 组的数目, $\lfloor x \rfloor$ 表示对 x 向下取整, $(x) \bmod (y)$ 表示 x 对 y 取模值。

[0138] 通过该优选实施例,实现了实现了第二码字流的的正交索引可以通过第一码字流的正交索引进行间接指示,减少了信令负荷。

[0139] 为了帮助理解上述实施例,下面进一步描述本发明的其他多个优选实施例。

[0140] 需要说明的是,在下述多个优选实施例中,第一个码字流的 PHICH 资源位置由序列对 $(n_{PHICH}^{group}, n_{PHICH}^{seq})$ 确定。

$$n_{PHICH}^{group} = \left(\left\lfloor I_{PRB_RA}^{lowest_index} + n_{DMRS} \right\rfloor \bmod N_{PHICH}^{group} + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group} \right)$$

[0142]

$$n_{PHICH}^{seq} = \left(\left\lfloor I_{PRB_RA}^{lowest_index} / N_{PHICH}^{group} \right\rfloor + n_{DMRS} \right) \bmod 2N_{SF}^{PHICH} \quad (1)$$

[0143] 其中, n_{DMRS} 是上行调度下行控制信息 DCI 中的解调参考信号 DMRS 信令值,

n_{PHICH}^{group} 为 PHICH 的组号, n_{PHICH}^{seq} 是组中正交序列的索引, N_{SF}^{PHICH} 是 PHICH 调制的扩频因子, 对常规 CP, $N_{SF}^{PHICH}=4$, 扩展 CP, $N_{SF}^{PHICH}=2$, $I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ 是上行资源分配的物理资源块 (PhysicalResource Block, 简称为 PRB) 的最低索引, N_{PHICH}^{group} 为预留的 PHICH 组的数目。

[0144]

$$I_{PHICH} = \begin{cases} 1 & \text{TDD UL/DL 配置 0 下 PUSCH 在子帧 4 或 9 传输} \\ 0 & \text{其它} \end{cases}$$

[0145] 优选实施例一

[0146] 当 UE 上行某分量载波上有两个码字流发送时, 下行传输需要为该 UE 该分量载波的两个码字流分配两个 PHICH。假设第 k 个流对应的 PHICH 资源为 $(n_{PHICH}^{group}[k], n_{PHICH}^{seq}[k])$, $k=0, 1$ 在具体分配方式上, 满足如下关系:

[0147] 第一码字流的 PHICH 资源映射公式中的 DMRS 参数为上行调度 DCI 中的 DMRS 信令值。

[0148] 第二码字流的 PHICH 资源位置由第一码字流的 PHICH 资源位置间接指示。

[0149] 用公式表示如下:

$$[0150] \quad n_{PHICH}^{group}[1] = I_{PHICH} \times N_{PHICH}^{group} \times 2 + N_{PHICH}^{group} - n_{PHICH}^{group}[0] - 1 \quad (2)$$

$$[0151] \quad n_{PHICH}^{seq}[1] = 2N_{SF}^{PHICH} - n_{PHICH}^{seq}[0] - 1$$

[0152] 或者,

$$[0153] \quad n_{PHICH}^{group}[1] = N_{PHICH}^{group} - \text{mod}(n_{PHICH}^{group}[0], N_{PHICH}^{group}) - 1 + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group} \quad (3)$$

$$[0154] \quad n_{PHICH}^{seq}[1] = 2N_{SF}^{PHICH} - n_{PHICH}^{seq}[0] - 1$$

[0155] 或者,

$$[0156] \quad n_{PHICH}^{group}[1] = N_{PHICH}^{group} - (I_{PRB_RA}^{lowest_index} + n_{DMRS}) \text{mod} N_{PHICH}^{group} - 1 + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group} \quad (4)$$

[0157]

$$n_{PHICH}^{seq}[1] = 2N_{SF}^{PHICH} - (\lfloor I_{PRB_RA}^{lowest_index} / N_{PHICH}^{group} \rfloor + n_{DMRS}) \text{mod} 2N_{SF}^{PHICH} - 1 \quad (5)$$

[0158] 或者,

[0159]

$$n_{PHICH}^{group}[1] = (I_{PRB_RA}^{lowest_index} + n_{DMRS} + \lfloor N_{PHICH}^{group} / 2 \rfloor) \text{mod} N_{PHICH}^{group} + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group} \quad (6)$$

[0160]

$$n_{PHICH}^{seq}[1] = 2N_{SF}^{PHICH} - (\lfloor I_{PRB_RA}^{lowest_index} / N_{PHICH}^{group} \rfloor + n_{DMRS}) \text{mod} 2N_{SF}^{PHICH} - 1 \quad (7)$$

[0161] 或者,

$$[0162] \quad n_{PHICH}^{group}[1] = N_{PHICH}^{group} - (I_{PRB_RA}^{lowest_index} + n_{DMRS}) \text{mod} N_{PHICH}^{group} - 1 + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group} \quad (8)$$

[0163]

$$n_{PHICH}^{seq}[1] = (\lfloor I_{PRB_RA}^{lowest_index} / N_{PHICH}^{group} \rfloor + n_{DMRS} + N_{SF}^{PHICH}) \text{mod} 2N_{SF}^{PHICH} \quad (9)$$

[0164] 其中, n_{PHICH}^{group} 为 PHICH 的组号, n_{PHICH}^{seq} 是组中正交序列的索引, N_{PHICH}^{group} 是预留的 PHICH 组的数目, N_{SF}^{PHICH} 是 PHICH 调制的扩频因子, 对常规 CP, $N_{SF}^{PHICH}=4$, 扩展 CP, $N_{SF}^{PHICH}=2$ 。

[0165] 在上述确定的第一码字流 PHICH 资源位置和第二码字流 PHICH 资源位置上进行资

源映射。

[0166] 该优选实施例,实现了通过预留的 PHICH 的组数和扩频因子来间接指示第二码字流的映射位置,减少了信令负荷。

[0167] 优选实施例二

[0168] 当 UE 上行某分量载波上有两个码字流发送时,下行传输需要为该 UE 该分量载波的两个码字流分配两个 PHICH。假设第 k 个流对应的 PHICH 资源为 $(n_{PHICH}^{group}[k], n_{PHICH}^{seq}[k])$, $k = 0, 1$ 在具体分配方式上,满足如下关系:

[0169] 第一码字流的 PHICH 资源映射公式中的 DMRS 参数为上行调度 DCI 中的 DMRS 信令值。

[0170] 第二码字流的 PHICH 资源位置由第一码字流的 PHICH 资源位置间接指示。

[0171] 用公式表示如下:

$$[0172] \quad n_{PHICH}^{group}[1] = \text{Mod}(n_{PHICH}^{group}[0] + C, N_{PHICH}^{group}) \quad (10)$$

$$[0173] \quad n_{PHICH}^{seq}[1] = \text{Mod}(n_{PHICH}^{seq}[0] + D, 2N_{SF}^{PHICH}) \quad (11)$$

[0174] 其中, C, D 是常数。比如, $C = \lfloor N_{PHICH}^{group} / 2 \rfloor$, $D = N_{SF}^{PHICH}$, n_{PHICH}^{group} 为 PHICH 的组号, n_{PHICH}^{seq} 是组中正交序列的索引, N_{PHICH}^{group} 是预留的 PHICH 组的数目, N_{SF}^{PHICH} 是 PHICH 调制的扩频因子, 对常规 CP, $N_{SF}^{PHICH} = 4$, 扩展 CP, $N_{SF}^{PHICH} = 2$ 。

[0175] 在上述确定的第一码字流 PHICH 资源位置和第二码字流 PHICH 资源位置上进行资源映射。

[0176] 该优选实施例,实现了通过预留的 PHICH 的组数和扩频因子来间接指示第二码字流的映射位置,减少了信令负荷。

[0177] 优选实施例三

[0178] 当 UE 上行某分量载波上有两个码字流发送时,下行传输需要为该 UE 该分量载波的两个码字流分配两个 PHICH。假设第 k 个流对应的 PHICH 资源为 $(n_{PHICH}^{group}[k], n_{PHICH}^{seq}[k])$, $k = 0, 1$ 在具体分配方式上,满足如下关系:

[0179] 第一码字流的 PHICH 资源映射公式中的 DMRS 参数为上行调度 DCI 中的 DMRS 信令值。

$$[0180] \quad n_{PHICH}^{group} = (I_{PRB_RA}^{lowest_index} + n_{DMRS}) \bmod N_{PHICH}^{group} + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group} \quad (12)$$

[0181]

$$n_{PHICH}^{seq} = \left(\left\lfloor I_{PRB_RA}^{lowest_index} / N_{PHICH}^{group} \right\rfloor + n_{DMRS} \right) \bmod 2N_{SF}^{PHICH} \quad (13)$$

[0182] 其中, $C[0] = 0$, $D[0] = 0$;

[0183] 第二码字流的 PHICH 资源位置由第一码字流的 PHICH 资源位置间接指示。

[0184] 用公式表示如下:

$$[0185] \quad n_{PHICH}^{group}[1] = (I_{PRB_RA}^{lowest_index} + n_{DMRS} + C[1]) \bmod N_{PHICH}^{group} + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group} \quad (14)$$

[0186]

$$n_{PHICH}^{seq}[1] = \left(\left\lfloor I_{PRB_RA}^{lowest_index} / N_{PHICH}^{group} \right\rfloor + n_{DMRS} + D[1] \right) \bmod 2N_{SF}^{PHICH} \quad (15)$$

[0187] 其中, $C[1] = \lfloor N_{PHICH}^{group} / 2 \rfloor$, $D[1] = N_{SF}^{PHICH}$, n_{PHICH}^{group} 为 PHICH 的组号, n_{PHICH}^{seq} 是组

中正交序列的索引, N_{PHICH}^{group} 是预留的 PHICH 组的数目, $I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ 是上行资源分配的物理资源块的最低索引, n_{DMRS} 上行调度下行控制信息 DCI 中的解调参考信号 DMRS 信令值, N_{SF}^{PHICH} 是 PHICH 调制的扩频因子, 对常规 CP, $N_{SF}^{PHICH} = 4$, 扩展 CP, $N_{SF}^{PHICH} = 2$ 。

[0188] 在上述确定的第一码字流 PHICH 资源位置和第二码字流 PHICH 资源位置上进行资源映射。

[0189] 该优选实施例, 实现了通过 $I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ 、 n_{DMRS} 等已知参量来间接指示第二码字流的映射位置, 减少了信令负荷。

[0190] 本发明还提供了一种 PHICH 的资源映射装置, 图 5 为根据本发明实施例的 PHICH 的资源映射装置的结构框图, 如图 5 所示, 该装置包括指示模块 52、确定模块 54 和映射模块 56, 下面对上述结构进行详细描述:

[0191] 确定模块 52, 用于使用上行调度 DCI 中的解调参考信号 DMRS 信令值作为第一个码字流对应的 PHICH 资源映射公式中的 DMRS 的动态循环移位参数来确定第一个码字流的 PHICH 的资源位置;

[0192] 指示模块 54, 连接至确定模块 52, PHICH 的第二码字流的 PHICH 资源位置由确定模块 52 确定的第一码字流的 PHICH 资源位置间接指示;

[0193] 映射模块 56, 连接至确定模块 52 和指示模块 54, 用于在确定模块 52 确定的第一码字流 PHICH 资源位置和指示模块 54 指示的第二码字流 PHICH 资源位置上进行资源映射。

[0194] 图 6 为根据本发明实施例的 PHICH 的资源映射装置的优选的结构框图, 如图 6 所示, 指示模块 54 包括第一确定子模块 542 和第二确定子模块 544, 下面对上述结构进行详细描述:

[0195] 第一确定子模块 542, 连接至确定模块 52, 用于确定第二个码字流的 PHICH 组索引 $n_{PHICH}^{group} [1]$;

[0196] 第二确定子模块 544, 连接至确定模块 52, 用于确定第二个码字流的 PHICH 正交序列索引 $n_{PHICH}^{seq} [1]$ 。

[0197] 优选地, 第一确定子模块 542, 用于通过以下公式之一确定第二个码字流的 PHICH 组索引 $n_{PHICH}^{group} [1]$:

[0198]

$$n_{PHICH}^{group} [1] = (I_{PRB_RA}^{lowest_index} + n_{DMRS} + \lfloor N_{PHICH}^{group} / 2 \rfloor) \bmod N_{PHICH}^{group} + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group} \quad (16)$$

[0199] 或者,

$$n_{PHICH}^{group} [1] = N_{PHICH}^{group} - (I_{PRB_RA}^{lowest_index} + n_{DMRS}) \bmod N_{PHICH}^{group} - 1 + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group} \quad (17)$$

[0201] 或者,

$$n_{PHICH}^{group} [1] = N_{PHICH}^{group} - n_{PHICH}^{group} [0] \bmod N_{PHICH}^{group} - 1 + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group} \quad (18)$$

[0203] 其中, $I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ 是上行资源分配的物理资源块的最低索引, n_{DMRS} 是上行调度下行控制信息 DCI 中的解调参考信号 DMRS 信令值, N_{PHICH}^{group} 是预留的 PHICH 组的数目,

$$I_{PHICH} = \begin{cases} 1 & \text{TDD UL/DL 配置 0 下 PUSCH 在子帧 4 或 9 传输} \\ 0 & \text{其它} \end{cases}, \quad [x] \text{表示对 } x \text{ 向}$$

下取整, $(x) \bmod (y)$ 表示 x 对 y 取模值;

[0204] 第二确定子模块 544, 用于通过以下公式之一确定所述第二个码字流的 PHICH 正交序列索引 $n_{PHICH}^{seq}[1]$:

[0205]

$$n_{PHICH}^{seq}[1] = \left(\left\lfloor I_{PRB_RA}^{lowest_index} / N_{PHICH}^{group} \right\rfloor + n_{DMRS} + N_{SF}^{PHICH} \right) \bmod 2N_{SF}^{PHICH} \quad (19)$$

[0206] 或者,

[0207]

$$n_{PHICH}^{seq}[1] = 2N_{SF}^{PHICH} - \left(\left\lfloor I_{PRB_RA}^{lowest_index} / N_{PHICH}^{group} \right\rfloor + n_{DMRS} \right) \bmod 2N_{SF}^{PHICH} - 1 \quad (20)$$

[0208] 或者,

$$n_{PHICH}^{seq}[1] = 2N_{SF}^{PHICH} - n_{PHICH}^{seq}[0] - 1 \quad (21)$$

[0210] 其中, n_{DMRS} 是上行调度下行控制信息 DCI 中的解调参考信号 DMRS 信令值, N_{SF}^{PHICH} 是 PHICH 的扩频因子, 对常规 CP, $N_{SF}^{PHICH} = 4$, 扩展 CP, $N_{SF}^{PHICH} = 2$, $I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ 是上行资源分配的物理资源块的最低索引, N_{PHICH}^{group} 为预留的 PHICH 组的数目, $\lfloor x \rfloor$ 表示对 x 向下取整, $(x) \bmod (y)$ 表示 x 对 y 取模值。

[0211] 需要说明的是, 装置实施例中描述的 PHICH 的资源映射装置对应于上述的方法实施例, 其具体的实现过程在方法实施例中已经进行过详细说明, 在此不再赘述。

[0212] 综上所述, 通过本发明, 在 MIMO 场景下对物理混合重传信道的映射方式进行了重新定义, 解决了相关技术中上行单天线资源映射方式并不适用于具有多天线传输模式的问题, 进而有效实现 ULMIMO 场景下 PHICH 资源的映射。

[0213] 显然, 本领域的技术人员应该明白, 上述的本发明的各模块或各步骤可以用通用的计算装置来实现, 它们可以集中在单个的计算装置上, 或者分布在多个计算装置所组成的网络上, 可选地, 它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现, 从而, 可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行, 并且在某些情况下, 可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤, 或者将它们分别制作成各个集成电路模块, 或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样, 本发明不限制于任何特定的硬件和软件结合。

[0214] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已, 并不用于限制本发明, 对于本领域的技术人员来说, 本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内, 所作的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本发明的保护范围之内。

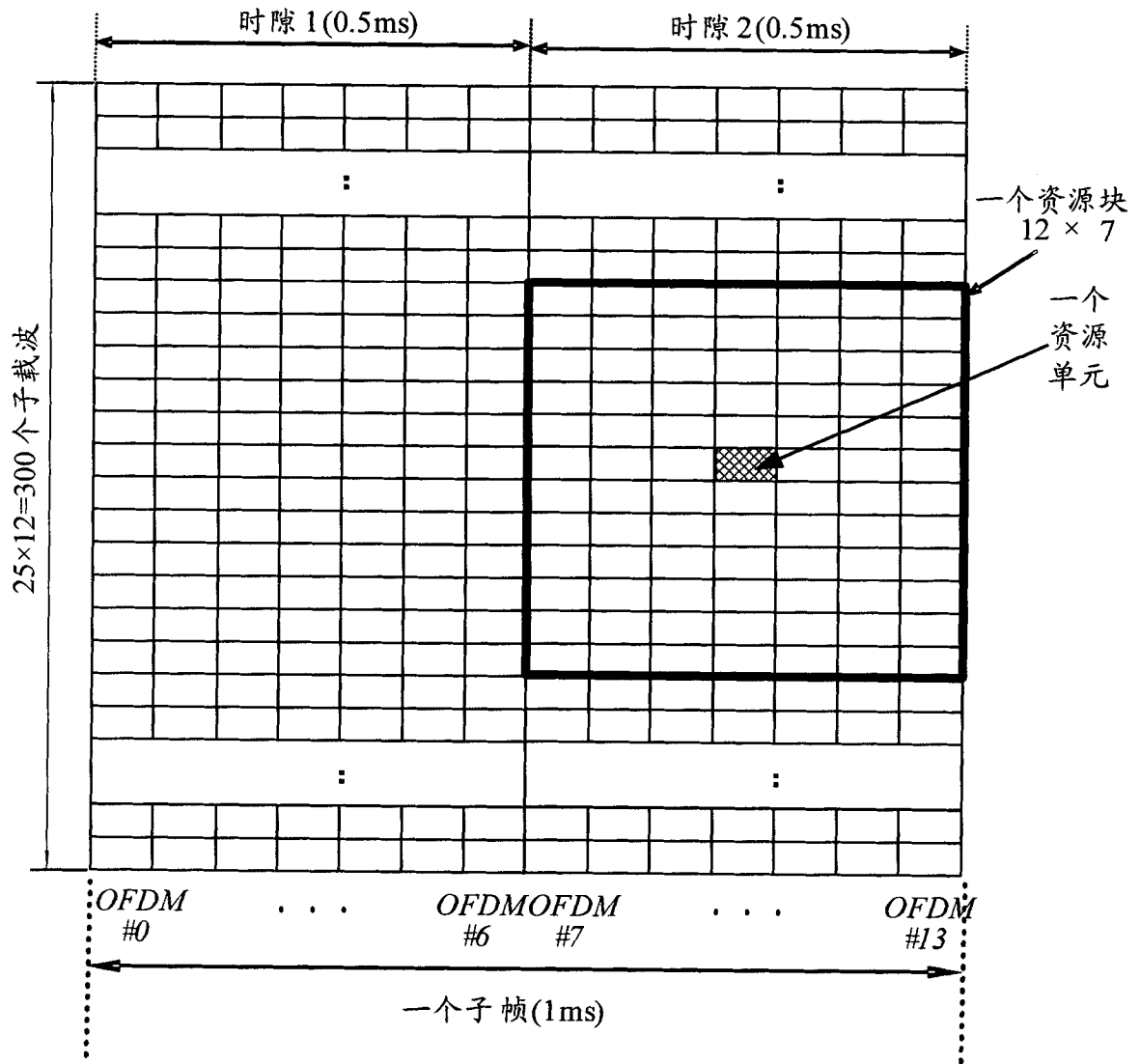


图 1

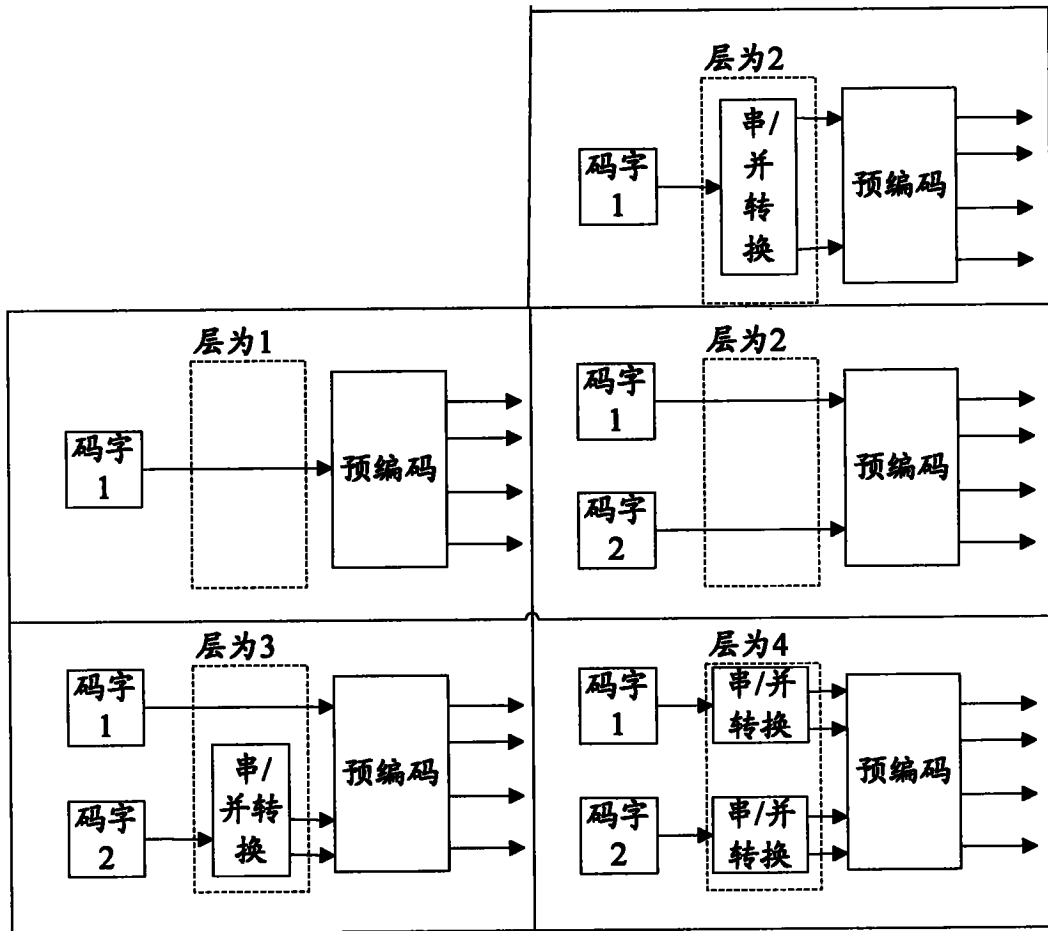


图 2

OCC: (1,1)和(1,-1)

层0	1	1	CS1
层1	1	-1	CS2
层2	1	1	CS3
层3	1	-1	CS4

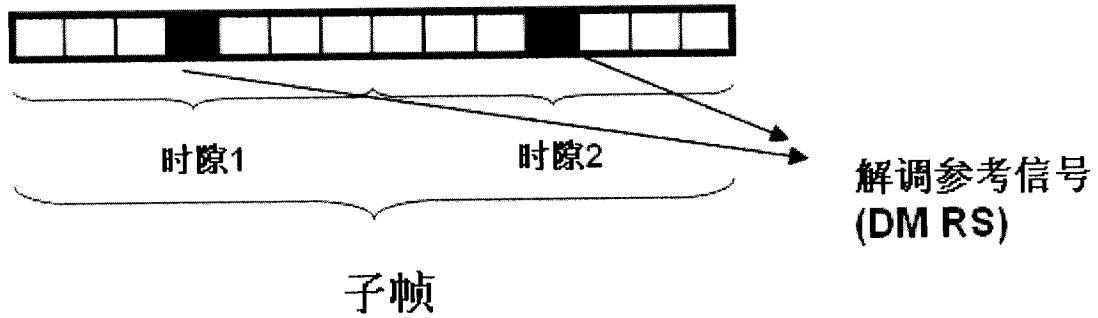


图 3

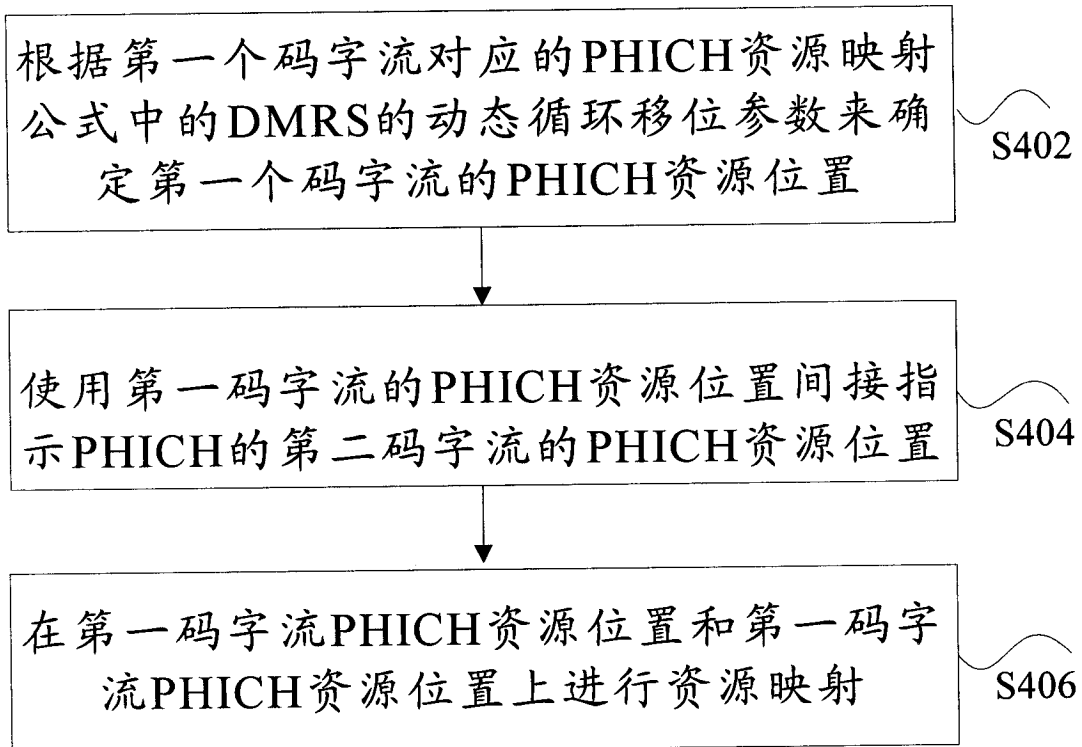


图 4

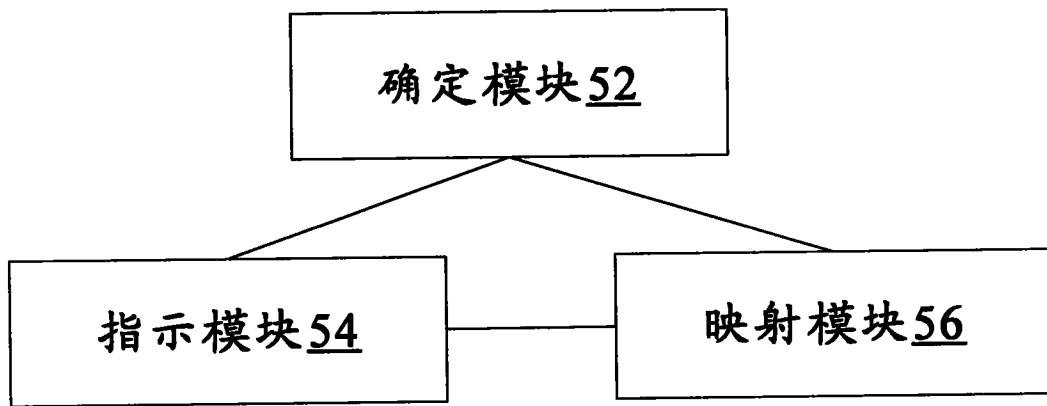


图 5

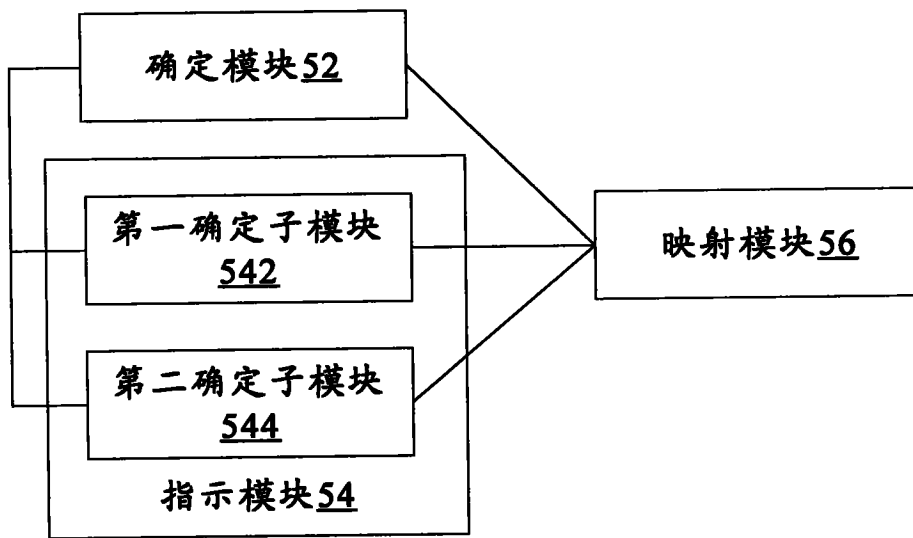


图 6