



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102036380 B

(45) 授权公告日 2013. 07. 31

(21) 申请号 200910093688. 1

CN 101527621 A, 2009. 09. 09,

(22) 申请日 2009. 09. 27

EP 1895701 A2, 2008. 03. 05,

(73) 专利权人 电信科学技术研究院

审查员 杨丹

地址 100191 北京市海淀区学院路 40 号

(72) 发明人 张文健 肖国军 潘学明 沈祖康  
王立波

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理  
有限公司 11291

代理人 刘松

(51) Int. Cl.

H04W 72/04 (2009. 01)

H04W 72/12 (2009. 01)

H04W 88/08 (2009. 01)

(56) 对比文件

CN 101925188 A, 2010. 12. 22,

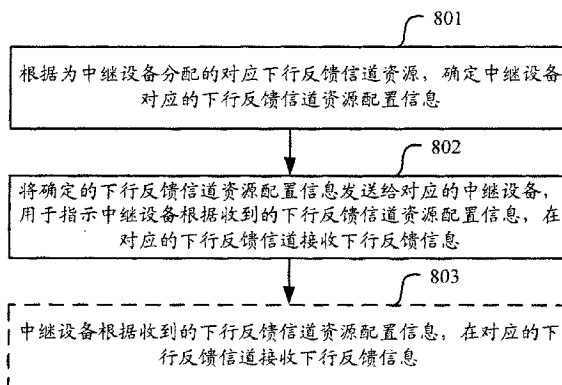
权利要求书6页 说明书18页 附图5页

(54) 发明名称

一种接收下行反馈信息的方法、系统和装置

(57) 摘要

本发明实施例涉及无线通信技术, 特别涉及一种接收下行反馈信息的方法、系统和装置, 用以解决 LTE-A 系统中 RN 设备采用复杂计算确定下行反馈信道资源的问题。本发明实施例的方法包括: 根据为中继设备分配的对应下行反馈信道资源, 确定中继设备对应的下行反馈信道资源配置信息; 将确定的下行反馈信道资源配置信息发送给对应的中继设备, 用于指示所述中继设备根据接收到的下行反馈信道资源配置信息, 在对应的下行反馈信道接收下行反馈信息。采用本发明实施例的方法能够使中继设备准确找到对应的下行反馈信道并接收下行反馈信息, 降低了中继设备确定下行反馈信道资源的复杂度。



1. 一种接收下行反馈信息的方法,其特征在于,该方法包括:

根据为中继设备分配的对应下行反馈信道资源,确定中继设备对应的下行反馈信道资源配置信息;

所述中继设备对应的下行反馈信道资源配置信息包括下列信息中的一种:中继设备对应的下行反馈信道组的索引值;中继设备在对应的下行反馈信道组中的正交序列索引值;中继设备对应的所述下行反馈信道组映射的时频资源的索引值;中继设备对应的下行反馈信道组的索引值和所述中继设备在对应的下行反馈信道组中的正交序列索引值;中继设备对应的所述下行反馈信道组映射的时频资源的索引值和所述下行反馈信道组中所述中继设备对应的正交序列索引值;其中,所述中继设备对应的下行反馈信道组是所述中继设备对应的下行反馈信道所属的下行反馈信道组,下行反馈信道组的索引值不大于一个中继下行控制信道包含的下行反馈信道组的数量;正交序列索引值不大于所述下行反馈信道组中可用的正交扩频序列的最大数量;

将确定的下行反馈信道资源配置信息发送给对应的中继设备,用于指示所述中继设备根据收到的下行反馈信道资源配置信息,在对应的下行反馈信道接收下行反馈信息。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,根据下列公式确定一个中继下行控制信道包含的下行反馈信道组的数量为:

$$N_{group} = \left\lfloor \frac{m \times N}{n} \right\rfloor$$

其中, $N_{group}$  是一个中继下行控制信道包含的下行反馈信道组的数量; $m$  是上行多天线传输时一个中继设备发送的数据流的数量; $n$  是一个下行反馈信道组中可用的正交扩频序列的最大数量; $m$ 、 $n$  和  $N$  是正整数。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述中继设备对应的下行反馈信道组映射的时频资源在时域分布在至少一个正交频分复用 OFDM 符号上,且不大于所述中继下行控制信道在时域占用的 OFDM 符号数量。

4. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,

所述中继设备对应的下行反馈信道组映射的时频资源在频域分布在所述中继下行控制信道的频带内的至少一个未被占用的资源单元组 REG 上。

5. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述将确定的下行反馈信道资源配置信息发送给对应的中继设备包括:

将确定的下行反馈信道资源配置信息置于无线资源控制 RRC 信令中,发送给对应的中继设备。

6. 如权利要求 3 所述的方法,其特征在于,如果所述中继下行控制信道的资源位置在一段时间内没有改变,则在该段时间内中继设备对应的下行反馈信道占用的资源相同。

7. 如权利要求 6 所述的方法,其特征在于,所述将确定的下行反馈信道资源配置信息发送给对应的中继设备之前还包括:

确定所述中继下行控制信道的资源位置发生改变。

8. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述将确定的下行反馈信道资源配置信息发送给对应的中继设备之后还包括:

所述中继设备在收到的下行反馈信道资源配置信息中包括下行反馈信道组的索引值时,根据所述下行反馈信道组的索引值确定对应的下行反馈信道组的时频资源位置,根据确定的下行反馈信道组的时频资源位置和自身确定的正交序列索引值接收和检测对应的下行反馈信息;

所述中继设备在收到的下行反馈信道资源配置信息中包括正交序列索引值时,根据自身确定的下行反馈信道组的索引值确定对应的下行反馈信道组的时频资源位置,根据确定的下行反馈信道组的时频资源位置和收到的正交序列索引值,接收和检测对应的下行反馈信息;

所述中继设备在收到的下行反馈信道资源配置信息中包括下行反馈信道组对应的时频资源的索引值时,根据收到的时频资源的索引值确定对应的下行反馈信道组的时频资源位置,根据确定的下行反馈信道组的时频资源位置和自身确定的正交序列索引值,接收和检测对应的下行反馈信息;

所述中继设备在收到的下行反馈信道资源配置信息中包括下行反馈信道组的索引值和正交序列索引值时,根据收到的下行反馈信道组的索引值确定对应的下行反馈信道组的时频资源位置,根据确定的下行反馈信道组的时频资源位置和收到的正交序列索引值,接收和检测对应的下行反馈信息;

所述中继设备在收到的下行反馈信道资源配置信息中包括下行反馈信道组对应的时频资源的索引值和正交序列索引值时,根据收到的时频资源的索引值确定对应的下行反馈信道组的时频资源位置,根据确定的下行反馈信道组的时频资源位置和收到的正交序列索引值,接收和检测对应的下行反馈信息。

9. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,上行多天线传输时一个中继设备发送多个数据流;

所述将确定的下行反馈信道资源配置信息发送给对应的中继设备包括:

将每个中继设备的多个数据流对应的下行反馈信息进行联合编码和 / 或高阶调制后,进行发送处理;

将发送处理后的信息映射在中继设备对应的反馈资源组对应的时频资源上,向中继设备发送。

10. 如权利要求 9 所述的方法,其特征在于,

上行多天线传输时一个中继设备发送多个数据流,一个中继下行控制信道包含的下行反馈信道组的数量和中继设备发送单个数据流时的下行反馈信道组的数量相同。

11. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,每个中继设备的下行控制信道对应的专属物理资源块的数量相同,且将每个中继设备对应的下行反馈信息映射在该中继设备对应的专属物理资源块的至少一个资源单元上;

所述下行反馈信道资源配置信息包括:

中继设备对应的下行反馈信息所映射的资源单元的索引值。

12. 如权利要求 11 所述的方法,其特征在于,

不同的中继设备对应的下行反馈信息占用专属资源块内的资源单元数量和位置相同。

13. 一种接收下行反馈信息的系统,其特征在于,该系统包括

基站,用于根据为中继设备分配的对应下行反馈信道资源,确定中继设备对应的下行

反馈信道资源配置信息,将确定的下行反馈信道资源配置信息发送给对应的中继设备;所述中继设备对应的下行反馈信道资源配置信息包括下列信息中的一种:中继设备对应的下行反馈信道组的索引值;中继设备在对应的下行反馈信道组中的正交序列索引值;中继设备对应的所述下行反馈信道组映射的时频资源的索引值;中继设备对应的下行反馈信道组的索引值和所述中继设备在对应的下行反馈信道组中的正交序列索引值;中继设备对应的所述下行反馈信道组映射的时频资源的索引值和所述下行反馈信道组中所述中继设备对应的正交序列索引值;其中,所述中继设备对应的下行反馈信道组是所述中继设备对应的下行反馈信道所属的下行反馈信道组,下行反馈信道组的索引值不大于一个中继下行控制信道包含的下行反馈信道组的数量;正交序列索引值不大于所述下行反馈信道组中可用的正交扩频序列的最大数量;

中继设备,用于根据收到的下行反馈信道资源配置信息,在对应的下行反馈信道接收下行反馈信息。

14. 如权利要求 13 所述的系统,其特征在于,所述基站根据下列公式确定一个中继下行控制信道包含的下行反馈信道组的数量为:

$$N_{group} = \left\lceil \frac{m \times N}{n} \right\rceil$$

其中, $N_{group}$  是一个中继下行控制信道包含的下行反馈信道组的数量; $m$  是上行多天线传输时一个中继设备发送的数据流的数量; $n$  是一个下行反馈信道组中可用的正交扩频序列的最大数量; $m$ 、 $n$  和  $N$  是正整数。

15. 如权利要求 13 所述的系统,其特征在于,所述基站还用于:

将确定的下行反馈信道资源配置信息置于无线资源控制 RRC 信令中,发送给对应的中继设备。

16. 如权利要求 13 或 15 所述的系统,其特征在于,所述基站还用于:

在确定所述中继下行控制信道的资源位置发生改变时,将确定的下行反馈信道资源配置信息发送给对应的中继设备。

17. 如权利要求 13 所述的系统,其特征在于,所述中继设备用于:

在收到的下行反馈信道资源配置信息中包括下行反馈信道组的索引值时,根据所述下行反馈信道组的索引值确定对应的下行反馈信道组的时频资源位置,根据确定的下行反馈信道组的时频资源位置和自身确定的正交序列索引值接收和检测对应的下行反馈信息;

在收到的下行反馈信道资源配置信息中包括正交序列索引值时,根据自身确定的下行反馈信道组的索引值确定对应的下行反馈信道组的时频资源位置,根据确定的下行反馈信道组的时频资源位置和收到的正交序列索引值,接收和检测对应的下行反馈信息;

在收到的下行反馈信道资源配置信息中包括下行反馈信道组对应的时频资源的索引值时,根据收到的时频资源的索引值确定对应的下行反馈信道组的时频资源位置,根据确定的下行反馈信道组的时频资源位置和自身确定的正交序列索引值,接收和检测对应的下行反馈信息;

在收到的下行反馈信道资源配置信息中包括下行反馈信道组的索引值和正交序列索引值时,根据收到的下行反馈信道组的索引值确定对应的下行反馈信道组的时频资源位

置,根据确定的下行反馈信道组的时频资源位置和收到的正交序列索引值,接收和检测对应的下行反馈信息;

在收到的下行反馈信道资源配置信息中包括下行反馈信道组对应的时频资源的索引值和正交序列索引值时,根据收到的时频资源的索引值确定对应的下行反馈信道组的时频资源位置,根据确定的下行反馈信道组的时频资源位置和收到的正交序列索引值,接收和检测对应的下行反馈信息。

18. 如权利要求 13 所述的系统,其特征在于,所述基站还用于:

在上行多天线传输中一个中继设备发送多个数据流时,将每个中继设备的多个数据流对应的下行反馈信息进行联合编码和 / 或高阶调制后,进行发送处理,将发送处理后的信息映射在中继设备对应的反馈资源组对应的时频资源上,向中继设备发送。

19. 如权利要求 13 所述的系统,其特征在于,每个中继设备的下行控制信道对应的专属物理资源块的数量相同,且将每个中继设备对应的下行反馈信息映射在该中继设备对应的专属物理资源块的至少一个资源单元上;

所述基站还用于:

将中继设备对应的下行反馈信息所映射的资源单元的索引值置于所述下行反馈信道资源配置信息中。

20. 一种基站,其特征在于,该基站包括:

信息确定模块,用于根据为中继设备分配的对应下行反馈信道资源,确定中继设备对应的下行反馈信道资源配置信息;所述中继设备对应的下行反馈信道资源配置信息包括下列信息中的一种:中继设备对应的下行反馈信道组的索引值;中继设备在对应的下行反馈信道组中的正交序列索引值;中继设备对应的所述下行反馈信道组映射的时频资源的索引值;中继设备对应的下行反馈信道组的索引值和所述中继设备在对应的下行反馈信道组中的正交序列索引值;中继设备对应的所述下行反馈信道组映射的时频资源的索引值和所述下行反馈信道组中所述中继设备对应的正交序列索引值;其中,所述中继设备对应的下行反馈信道组是所述中继设备对应的下行反馈信道所属的下行反馈信道组,下行反馈信道组的索引值不大于一个中继下行控制信道包含的下行反馈信道组的数量;正交序列索引值不大于所述下行反馈信道组中可用的正交扩频序列的最大数量;

发送模块,用于将确定的下行反馈信道资源配置信息发送给对应的中继设备,用于指示所述中继设备根据收到的下行反馈信道资源配置信息,在对应的下行反馈信道接收下行反馈信息。

21. 如权利要求 20 所述的基站,其特征在于,所述信息确定模块根据下列公式确定一个中继下行控制信道包含的下行反馈信道组的数量为:

$$N_{group} = \left\lfloor \frac{m \times N}{n} \right\rfloor$$

其中, $N_{group}$  是一个中继下行控制信道包含的下行反馈信道组的数量; $m$  是上行多天线传输时一个中继设备发送的数据流的数量; $n$  是一个下行反馈信道组中可用的正交扩频序列的最大数量; $m$ 、 $n$  和  $N$  是正整数。

22. 如权利要求 20 所述的基站,其特征在于,所述发送模块还用于:

将确定的下行反馈信道资源配置信息置于无线资源控制 RRC 信令中,发送给对应的中

继设备。

23. 如权利要求 20 或 22 所述的基站,其特征在于,所述发送模块还用于:

在确定所述中继下行控制信道的资源位置发生改变时,将确定的下行反馈信道资源配置信息发送给对应的中继设备。

24. 如权利要求 20 所述的基站,其特征在于,所述发送模块还用于:

在上行多天线传输中一个中继设备发送多个数据流时,将每个中继设备的多个数据流对应的下行反馈信息进行联合编码和 / 或高阶调制后,进行发送处理,将发送处理后的信息映射在中继设备对应的反馈资源组对应的时频资源上,向中继设备发送。

25. 如权利要求 20 所述的基站,其特征在于,每个中继设备的下行控制信道对应的专属物理资源块的数量相同,且将每个中继设备对应的下行反馈信息映射在该中继设备对应的专属物理资源块的至少一个资源单元上;

所述信息确定模块还用于:

将中继设备对应的下行反馈信息所映射的资源单元的索引值置于所述下行反馈信道资源配置信息中。

26. 一种中继设备,其特征在于,该中继设备包括:

接收模块,用于接收来自基站的下行反馈信道资源配置信息,其中所述下行反馈信道资源配置信息是基站根据为中继设备分配的对应下行反馈信道资源确定的;所述下行反馈信道资源配置信息包括下列信息中的一种:中继设备对应的下行反馈信道组的索引值;中继设备在对应的下行反馈信道组中的正交序列索引值;中继设备对应的所述下行反馈信道组映射的时频资源的索引值;中继设备对应的下行反馈信道组的索引值和所述中继设备在对应的下行反馈信道组中的正交序列索引值;中继设备对应的所述下行反馈信道组映射的时频资源的索引值和所述下行反馈信道组中所述中继设备对应的正交序列索引值;其中,所述中继设备对应的下行反馈信道组是所述中继设备对应的下行反馈信道所属的下行反馈信道组,下行反馈信道组的索引值不大于一个中继下行控制信道包含的下行反馈信道组的数量;正交序列索引值不大于所述下行反馈信道组中可用的正交扩频序列的最大数量;

处理模块,用于根据收到的下行反馈信道资源配置信息,在对应的下行反馈信道接收下行反馈信息。

27. 如权利要求 26 所述的中继设备,其特征在于,所述处理模块用于:

在收到的下行反馈信道资源配置信息中包括下行反馈信道组的索引值时,根据所述下行反馈信道组的索引值确定对应的下行反馈信道组的时频资源位置,根据确定的下行反馈信道组的时频资源位置和自身确定的正交序列索引值接收和检测对应的下行反馈信息;

在收到的下行反馈信道资源配置信息中包括正交序列索引值时,根据自身确定的下行反馈信道组的索引值确定对应的下行反馈信道组的时频资源位置,根据确定的下行反馈信道组的时频资源位置和收到的正交序列索引值,接收和检测对应的下行反馈信息;

在收到的下行反馈信道资源配置信息中包括下行反馈信道组对应的时频资源的索引值时,根据收到的时频资源的索引值确定对应的下行反馈信道组的时频资源位置,根据确定的下行反馈信道组的时频资源位置和自身确定的正交序列索引值,接收和检测对应的下行反馈信息;

在收到的下行反馈信道资源配置信息中包括下行反馈信道组的索引值和正交序列索

引值时,根据收到的下行反馈信道组的索引值确定对应的下行反馈信道组的时频资源位置,根据确定的下行反馈信道组的时频资源位置和收到的正交序列索引值,接收和检测对应的下行反馈信息;

在收到的下行反馈信道资源配置信息中包括下行反馈信道组对应的时频资源的索引值和正交序列索引值时,根据收到的时频资源的索引值确定对应的下行反馈信道组的时频资源位置,根据确定的下行反馈信道组的时频资源位置和收到的正交序列索引值,接收和检测对应的下行反馈信息。

## 一种接收下行反馈信息的方法、系统和装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信技术,特别涉及一种接收下行反馈信息的方法、系统和装置。

### 背景技术

[0002] LTE-A(Long Term Evolution-Advanced,长期演进升级)系统引入 Relay(中继)节点后,定义了以下节点、接口和链路,如图1所示,

[0003] 节点包括:

[0004] Donor-eNB:与 RN(中继)设备有无线连接的 eNB(演进基站),简称为 DeNB;

[0005] Relay-Node:存在于 DeNB 与 UE 之间的实体,简称为 RN 设备;

[0006] Relay-UE:与 RN 设备进行数据交互的 UE,简称为 R-UE;

[0007] 宏 UE:直接与 DeNB 进行数据交互的 UE。

[0008] 接口包括:

[0009] Un 接口:RN 设备和 DeNB 之间的接口;

[0010] Uu 接口:UE 和 RN 设备之间的接口。

[0011] 无线链路包括:

[0012] Backhaul link:回程链路,与 Un 接口对应的链路;

[0013] Access link:接入链路,与 Uu 接口对应的链路;

[0014] Direct link:直射链路,DeNB 与宏 UE 进行数据传输的链路。

[0015] 引入 RN 设备后的下行传输:到达 RN 设备下 UE 的数据需要由 DeNB 经下行回程链路发送到 RN 设备,再由 RN 设备经下行接入链路发送到 UE。

[0016] 引入 RN 设备后的上行传输:RN 设备下 UE 的上行传输先由 UE 经上行接入链路发送到 RN 设备,再由 RN 设备经回程链路发送到 DeNB。

[0017] 在 LTE 系统中,用户终端通过 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel,物理上行链路共享信道)发送上行数据后,基站接收上行数据,根据接收数据是否解码正确,基站通过 PHICH(Physical Hybrid ARQ Indicator Channel,物理混合自动重复请求指示信道)向用户终端反馈 ACK 或 NACK;用户终端在发送数据后检测 PHICH,在收到 ACK 后确定发送成功,在收到 NACK 后,确定发送失败,然后重新发送。

[0018] 但是目前在 LTE-A 系统中,RN 设备通过 PUSCH 向基站发送数据后,必须根据其他接收信息经过复杂的计算才能知道分配给自身的下行反馈信道资源,所以 RN 设备检测下行反馈信道的复杂度增加,从而增加了 RN 设备接收下行反馈信息的复杂度。

### 发明内容

[0019] 本发明实施例提供一种接收下行反馈信息的方法、系统和装置,用以解决 LTE-A 系统中 RN 设备需要采用复杂计算确定下行反馈信道资源,从而增加 RN 设备接收下行反馈信息复杂度的问题。

[0020] 本发明实施例提供的一种接收下行反馈信息的方法,该方法包括:



[0021] 根据为中继设备分配的对应下行反馈信道资源,确定中继设备对应的下行反馈信道资源配置信息;

[0022] 所述中继设备对应的下行反馈信道资源配置信息包括下列信息中的一种:中继设备对应的下行反馈信道组的索引值;中继设备在对应的下行反馈信道组中的正交序列索引值;中继设备对应的所述下行反馈信道组映射的时频资源的索引值;中继设备对应的下行反馈信道组的索引值和所述中继设备在对应的下行反馈信道组中的正交序列索引值;中继设备对应的所述下行反馈信道组映射的时频资源的索引值和所述下行反馈信道组中所述中继设备对应的正交序列索引值;其中,所述中继设备对应的下行反馈信道组是所述中继设备对应的下行反馈信道所属的下行反馈信道组,下行反馈信道组的索引值不大于一个中继下行控制信道包含的下行反馈信道组的数量;正交序列索引值不大于所述下行反馈信道组中可用的正交扩频序列的最大数量;

[0023] 将确定的下行反馈信道资源配置信息发送给对应的中继设备,用于指示所述中继设备根据收到的下行反馈信道资源配置信息,在对应的下行反馈信道接收下行反馈信息。

[0024] 本发明实施例提供一种接收下行反馈信息的系统,该系统包括

[0025] 基站,用于根据为中继设备分配的对应下行反馈信道资源,确定中继设备对应的下行反馈信道资源配置信息,将确定的下行反馈信道资源配置信息发送给对应的中继设备;所述中继设备对应的下行反馈信道资源配置信息包括下列信息中的一种:中继设备对应的下行反馈信道组的索引值;中继设备在对应的下行反馈信道组中的正交序列索引值;中继设备对应的所述下行反馈信道组映射的时频资源的索引值;中继设备对应的下行反馈信道组的索引值和所述中继设备在对应的下行反馈信道组中的正交序列索引值;中继设备对应的所述下行反馈信道组映射的时频资源的索引值和所述下行反馈信道组中所述中继设备对应的正交序列索引值;其中,所述中继设备对应的下行反馈信道组是所述中继设备对应的下行反馈信道所属的下行反馈信道组,下行反馈信道组的索引值不大于一个中继下行控制信道包含的下行反馈信道组的数量;正交序列索引值不大于所述下行反馈信道组中可用的正交扩频序列的最大数量;

[0026] 中继设备,用于根据收到的下行反馈信道资源配置信息,在对应的下行反馈信道接收下行反馈信息。

[0027] 本发明实施例提供一种基站,该基站包括:

[0028] 信息确定模块,用于根据为中继设备分配的对应下行反馈信道资源,确定中继设备对应的下行反馈信道资源配置信息;所述中继设备对应的下行反馈信道资源配置信息包括下列信息中的一种:中继设备对应的下行反馈信道组的索引值;中继设备在对应的下行反馈信道组中的正交序列索引值;中继设备对应的所述下行反馈信道组映射的时频资源的索引值;中继设备对应的下行反馈信道组的索引值和所述中继设备在对应的下行反馈信道组中的正交序列索引值;中继设备对应的所述下行反馈信道组映射的时频资源的索引值和所述下行反馈信道组中所述中继设备对应的正交序列索引值;其中,所述中继设备对应的下行反馈信道组是所述中继设备对应的下行反馈信道所属的下行反馈信道组,下行反馈信道组的索引值不大于一个中继下行控制信道包含的下行反馈信道组的数量;正交序列索引值不大于所述下行反馈信道组中可用的正交扩频序列的最大数量;

[0029] 发送模块,用于将确定的下行反馈信道资源配置信息发送给对应的中继设备,用

于指示所述中继设备根据收到的下行反馈信道资源配置信息,在对应的下行反馈信道接收下行反馈信息。

[0030] 本发明实施例根据为中继设备分配的对应下行反馈信道资源,确定中继设备对应的下行反馈信道资源配置信息,将确定的下行反馈信道资源配置信息发送给对应的中继设备,用于指示中继设备根据收到的下行反馈信道资源配置信息,在对应的下行反馈信道接收下行反馈信息。由于能够将下行反馈信道资源配置信息通知给对应的中继设备,从而能够使中继设备准确找到对应的下行反馈信道并接收下行反馈信息,降低了中继设备确定下行反馈信道资源的复杂度,从而降低了中继设备接收下行反馈信息的复杂度,提高了中继设备的效率。

### 附图说明

[0031] 图 1 为本发明实施例 LTE-A 系统的结构示意图;

[0032] 图 2A 为中继下行控制信道的结构示意图;

[0033] 图 2B 为下行反馈信息处理流程示意图;

[0034] 图 3 为本发明实施例接收下行反馈信息的系统结构示意图;

[0035] 图 4 为本发明实施例基站的结构示意图;

[0036] 图 5 为本发明实施例中继设备的结构示意图;

[0037] 图 6A 为本发明实施例在不同的 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 正交频分复用)符号上的分布图;

[0038] 图 6B 为本发明实施例中继下行控制信道连续频域资源时下行反馈信道组映射示意图;

[0039] 图 6C 为本发明实施例中继下行控制信道非连续频域资源时下行反馈信道组映射示意图;

[0040] 图 7 为本发明实施例专属资源分配的映射示意图;

[0041] 图 8 中为本发明实施例接收下行反馈信息的方法流程示意图。

### 具体实施方式

[0042] 本发明实施例根据为中继设备分配的对应下行反馈信道资源,确定中继设备对应的下行反馈信道资源配置信息,将确定的下行反馈信道资源配置信息发送给对应的中继设备,用于指示中继设备根据收到的下行反馈信道资源配置信息,在对应的下行反馈信道接收下行反馈信息。由于能够将下行反馈信道资源配置信息通知给对应的中继设备,从而能够使中继设备准确找到对应的下行反馈信道并接收下行反馈信息,降低了中继设备确定下行反馈信道资源的复杂度。

[0043] 其中,中继节点采用 MB SFN(Multicast Broadcast Single Frequency Network, 多播广播单频网络)子帧用于 backhaul 链路的下行传输,该子帧的前一个或两个 OFDM 符号用于接入链路的下行传输,因此中继节点无法接收 eNB(演进基站)的下行控制信道。在 eNB 下行子帧的 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel, 物理下行链路共享信道)区域划分出一部分区域用做中继下行控制信道,包含 R-PHICH(Relay Physical Hybrid ARQ Indicator Channel, 中继物理 HARQ 指示信道)和 R-PDCCH(Relay Physical

DownlinkControl Channel, 中继物理下行控制信道), 如果中继下行控制信道资源采用动态方式配置, 还包括 R-PCFICH(Relay Physical Control Format IndicatorChannel, 中继物理控制格式指示信道)。该下行控制信道资源在时域上占用一个子帧的部分或全部 OFDM 符号, 在频域占用部分 PRB, 这些 PRB 可以是连续的, 也可以是离散的 (即不连续), 具体可以参见图 2A。

[0044] LTE 系统中, PHICH 的资源主要通过一个参数对指示:  $(n_{\text{PHICH}}^{\text{group}}, n_{\text{PHICH}}^{\text{seq}})$ , 其中

$n_{\text{PHICH}}^{\text{group}}$  是 PHICH 组的编号,  $n_{\text{PHICH}}^{\text{seq}}$  是正交序列索引值。PHICH 组指的是一组 RE(Resource Element, 资源单元)。一个 PHICH 组内的 PHICH 信道之间通过正交序列进行区分, 对于 Normal (常规) CP(cyclic prefix, 循环前缀) 来说有 8 个正交序列, 对于 Extended (扩展) CP 来说有 4 个正交序列。也就是说 Normal CP 时每个 PHICH 组最多可以包含 8 个 PHICH, Extended CP 时每个 PHICH 组最多可以包含 4 个 PHICH。

[0045] 对于帧结构类型 1, 即 FDD 帧结构, PHICH 组的个数通过公式一:

$$N_{\text{PHICH}}^{\text{group}} = \begin{cases} \lceil N_g (N_{\text{RB}}^{\text{DL}} / 8) \rceil & \text{for normal cyclic prefix} \\ 2 \cdot \lceil N_g (N_{\text{RB}}^{\text{DL}} / 8) \rceil & \text{for extended cyclic prefix} \end{cases} \dots\dots\dots \text{公式一}$$

—。

[0047] 其中  $N_g \in \{1/6, 1/2, 1, 2\}$  是由高层提供的。

[0048] 对于帧结构类型 2, 即 TDD 帧结构, PHICH 组的个数在不同的下行子帧内是变化的, 可以表示为  $m_i \cdot N_{\text{PHICH}}^{\text{group}}$ , 其中  $m_i$  的值如表 1 所示,  $N_{\text{PHICH}}^{\text{group}}$  的值通过上面的帧结构类型 1 中给出的公式一进行计算。

[0049]

上下行配置	子帧编号 $i$									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	2	1	-	-	-	2	1	-	-	-
1	0	0	-	-	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

[0050] 表 1 帧结构类型 2 的因子  $m_i$  的值

[0051] 对于用户终端, 需要通过网络侧通知的参数以及公式二和公式三, 计算能够表示 PHICH 信道资源的参数对:

[0052]  $n_{PHICH}^{group} = (I_{PRB\_RA}^{lowest\_index} + n_{DMRS}) \bmod N_{PHICH}^{group} + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group} \dots\dots\dots$  公式二。

[0053]  $n_{PHICH}^{seq} = \left( \frac{I_{PRB\_RA}^{lowest\_index}}{N_{PHICH}^{group}} + n_{DMRS} \right) \bmod 2N_{SF}^{PHICH} \dots\dots\dots$  公式三。

[0054] 其中,  $n_{DMRS}$  表示 DMRS (Demodulation Reference Symbol, 解调参考符号) 的循环移位值, PDCCH (physical downlink control channel, 物理下行控制信道) DCI (Downlink Control Information, 下行控制信息) format0 包含 DMRS 的循环移位指示, 用户终端根据表 2 通过循环移位指示就可以获得循环移位值;

[0055]  $N_{SF}^{PHICH}$  表示 PHICH 调制的扩频因子大小, normal CP 时值为 4, extended CP 时值为 2;

[0056]  $I_{PRB\_RA}^{lowest\_index}$  表示第一个时隙中 PUSCH 传输的最低 PRB (physical resource block, 物理资源块) 对应的 PRB 编号, 用户终端通过 PDCCH DCI format0 的资源指示域获得;

[0057]  $N_{PHICH}^{group}$  是值一个 PHICH 组中的 PHICH 个数;

[0058]

$$I_{PHICH} = \begin{cases} 1 & \text{当 TDD UL/DL 配置为 0 时, 并且 PUSCH 在子帧 } n=4 \text{ 或 } n=9 \\ 0 & \text{其它情况} \end{cases}$$

[0059]

下行控制信息格式 0 中解调参考符号域的循环偏移	$n_{DMRS}$
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

[0060] 表 2  $n_{DMRS}$  和下行控制信息格式 0 中解调参考符号域的循环移位的映射关系

[0061] 如图 2B 所示, 基站发送 ACK/NACK 信息的示意图中, 一个 PHICH group 内的所有的 1bit ACK/NACK 信息经过三倍重复编码形成 3bits 的编码信息, 然后通过 BPSK 调制形成 3

个调制符号,每个调制符号经过长度为 $N_{SF}^{PHICH}$ 的正交扩展序列扩展形成正交序列,扩展序列如表 3 所示,然后将每个正交序列进行加扰,将一个 PHICH group 内不同 ACK/NACK 对应的加扰正交序列进行叠加,在 normal CP 时共形成 12 个符号,分别映射在 3 个 REG (Resource ElementGroup, 资源单元组) 上,每个 REG 包含 4 个 RE。在多天线情形下,正交序列加扰后通过分层、预编码和叠加等操作后映射到不同天线端口的资源上。

[0062] 一个 PHICH 组分为三部分均匀分布在整个频带未被 PCFICH 占用的 REG 上,在时域可以占用 1,2 或 3 个 OFDM 符号,具体情况如表 3 所示。

[0063]

PHICH 时域长度	非 MBSFN 子帧		MBSFN 子帧
	TDD 中子帧 1 和子帧 6	所有其他情况	混合载波承载 MBSFN
常规	1	1	1
扩展	2	3	2

[0064] 表 3 MBSFN 子帧和 non-MBSFN 子帧下的 PHICH 时域长度

[0065] 用户终端根据 $n_{PHICH}^{group}$ 确定自身的 PHICH 所属的 PHICH 组占用的资源,然后通过确定的资源接收来自基站的 ACK/NACK 信息,由于基站在发送时将同一 PHICH 组对应的 ACK/NACK 信息叠加后发送的,所以用户终端根据 $n_{PHICH}^{seq}$ ,就可以从收到的 ACK/NACK 信息中检测出自身对应的 ACK/NACK 信息。

[0066] 本发明实施例中的基站可以是演进基站。

[0067] 下面结合说明书附图对本发明实施例作进一步详细描述。

[0068] 如图 3 所示,本发明实施例接收下行反馈信息的系统包括:基站 10 和中继设备 20。

[0069] 基站 10,用于根据为中继设备 20 分配的对应下行反馈信道资源,确定中继设备 20 对应的下行反馈信道资源配置信息,发送将确定的下行反馈信道资源配置信息。

[0070] 中继设备 20,用于根据收到的来自基站 10 的下行反馈信道资源配置信息,在对应的下行反馈信道接收下行反馈信息。

[0071] 其中,中继设备 20 对应的下行反馈信道资源配置信息包括下列信息中的一种:

[0072] 中继设备 20 对应的下行反馈信道组的索引值;

[0073] 中继设备 20 在对应的下行反馈信道组中的正交序列索引值;

[0074] 中继设备 20 对应的下行反馈信道组映射的时频资源的索引值;

[0075] 中继设备 20 对应的下行反馈信道组的索引值和中继设备 20 在对应的下行反馈信道组中的正交序列索引值;

[0076] 中继设备 20 对应的下行反馈信道组映射的时频资源的索引值和下行反馈信道组中中继设备 20 对应的正交序列索引值;

[0077] 其中,中继设备 20 对应的下行反馈信道组是中继设备 20 对应的下行反馈信道所属的下行反馈信道组,下行反馈信道组的索引值不大于一个中继下行控制信道包含的下行反馈信道组的数量;正交序列索引值不大于下行反馈信道组中可用的正交扩频序列的最大

数量。

[0078] 中继设备 20 根据下行反馈信道组的索引值或下行反馈信道组映射的时频资源的索引值可以确定下行反馈信道组的时频资源位置,从而可以监听下行反馈信道,并接收下行反馈信息。

[0079] 由于基站 10 需要将下行反馈信道组对应的所有下行反馈信息对应的码分序列进行叠加后发送,所以中继设备 20 需要根据正交扩频序列从收到的下行反馈信息中提取出自身对应的下行反馈信息。

[0080] 在具体实施过程中,基站 10 根据宏小区内中继设备 20 的数量确定下行反馈信道组的数量,具体可以根据公式四确定下行反馈信道组的数量:

$$[0081] \quad N_{group} = \left\lceil \frac{m \times N}{n} \right\rceil \dots\dots\dots \text{公式四。}$$

[0082] 其中,  $N_{group}$  是一个中继下行控制信道包含的下行反馈信道组的数量;  $m$  是上行多天线传输时一个中继设备发送的数据流的数量;  $n$  是一个下行反馈信道组中可用的正交扩频序列的最大数量;  $m$ 、 $n$  和  $N$  是正整数。

[0083] 然后,基站 10 再根据 CP 的类型(常规 CP 或扩展 CP),确定每个下行反馈信道组中的下行反馈信道的数量,确定了每个下行反馈信道组中的下行反馈信道的数量也就确定了每个下行反馈信道组中的正交序列索引值。

[0084] 比如每个下行反馈信道组中的下行反馈信道的数量是 8,则正交序列索引值是 0 ~ 7。

[0085] 基站 10 根据下行反馈信道组的索引和下行反馈信道组与时频资源之间的映射规则可以进一步确定下行反馈信道组映射的时频资源的索引值。

[0086] 基站 10 可以选择将中继设备 20 对应的下行反馈信道组的索引值( $n_{PHICH}^{group}$ )、中继设备 20 在对应的下行反馈信道组中的正交序列索引值( $n_{PHICH}^{seq}$ )和中继设备 20 对应的下行反馈信道组映射的时频资源的索引值中的一种或多种置于下行反馈信道资源配置信息。

[0087] 下行反馈信道资源配置信息中的索引值不同,中继设备 20 的处理也会不同,下面分别进行说明。

[0088] 方式一、如果基站 10 将下行反馈信道组的索引值置于下行反馈信道资源配置信息中,则中继设备 20 需要根据公式三确定正交序列索引值;

[0089] 具体的,中继设备 20 在收到的下行反馈信道资源配置信息中包括下行反馈信道组的索引值时,根据下行反馈信道组的索引值和下行反馈信道组与时频单元之间的映射规则,确定对应的下行反馈信道组的时频资源位置,根据确定的下行反馈信道组的时频资源位置和自身确定的正交序列索引值接收和检测对应的下行反馈信息。

[0090] 公式三中的各元素: $I_{PRB\_RA}^{lowest\_index}$ 通过基站的中继下行控制信道的下行控制信息格式 0 的资源指示域获得; $n_{DMRS}$ 通过基站的中继下行控制信道的下行控制信息格式 0 中 DMRS 域的循环偏移映射得到; $N_{PHICH}^{group}$ 和  $N_{SF}^{PHICH}$ 由高层配置。

[0091] 方式二、如果基站 10 将正交序列索引值置于下行反馈信道资源配置信息中,则中

继设备 20 需要根据公式二确定下行反馈信道组的索引值；

[0092] 具体的, 中继设备 20 在收到的下行反馈信道资源配置信息中包括正交序列索引值时, 根据自身确定的下行反馈信道组的索引值确定对应的下行反馈信道组的时频资源位置, 根据确定的下行反馈信道组的时频资源位置和收到的正交序列索引值, 接收和检测对应的下行反馈信息。

[0093] 公式二中的各元素:  $J_{PRB\_RA}^{lowest\_index}$  通过基站的中继下行控制信道的下行控制信息格式 0 的资源指示域获得;  $n_{DMRS}$  通过基站的中继下行控制信道的下行控制信息格式 0 中 DMRS 域的循环偏移映射得到;  $N_{PHICH}^{group}$  由高层配置;  $I_{PHICH}$  根据帧结构配置和子帧编号确定。

[0094] 方式三、如果基站 10 将下行反馈信道组对应的时频资源的索引值置于下行反馈信道资源配置信息中, 则中继设备 20 需要根据公式三确定正交序列索引值;

[0095] 具体的, 中继设备 20 在收到的下行反馈信道资源配置信息中包括下行反馈信道组对应的时频资源的索引值时, 根据收到的时频资源的索引值确定对应的下行反馈信道组的时频资源位置, 根据确定的下行反馈信道组的时频资源位置和自身确定的正交序列索引值, 接收和检测对应的下行反馈信息。

[0096] 方式四、如果基站 10 将下行反馈信道组的索引值和正交序列索引值置于下行反馈信道资源配置信息, 则中继设备 20 不需要确定任何索引值, 只需要根据收到的索引值进行接收和检测;

[0097] 具体的, 中继设备 20 在收到的下行反馈信道资源配置信息中包括下行反馈信道组的索引值和正交序列索引值时, 根据收到的下行反馈信道组的索引值和下行反馈信道组与时频单元之间的映射规则, 确定对应的下行反馈信道组的时频资源位置, 根据确定的下行反馈信道组的时频资源位置和收到的正交序列索引值, 接收和检测对应的下行反馈信息。

[0098] 方式五、如果基站 10 将下行反馈信道组对应的时频资源的索引值和正交序列索引值置于下行反馈信道资源配置信息, 则中继设备 20 不需要确定任何索引值, 只需要根据收到的索引值进行接收和检测;

[0099] 具体的, 中继设备 20 在收到的下行反馈信道资源配置信息中包括下行反馈信道组对应的时频资源的索引值和正交序列索引值时, 根据收到的时频资源的索引值确定对应的下行反馈信道组的时频资源位置, 根据确定的下行反馈信道组的时频资源位置和收到的正交序列索引值, 接收和检测对应的下行反馈信息。

[0100] 其中, 方式四和方式五相比方式一~三, 不需要中继设备 20 确定任何索引值, 所以可以减少中继设备 20 的负担和计算量。

[0101] 具体采用方式一~方式五中的那种方式可以根据需要设定, 也可以在协议中规定, 还可以由基站 10 和中继设备 20 协商确定。

[0102] 如果上行多天线传输时中继设备 20 发送的数据流的数量是多个 (即  $m$  大于 1), 可以在一个下行反馈信道中携带多个数据流对应的下行反馈信息, 这时需要预留  $m$  倍的资源给下行反馈信道, 比如数据流的数量是 5, 则需要预留 5 倍的资源给下行反馈信道。

[0103] 一种较佳的方式是基站 10 将  $m$  个流对应的下行反馈信息进行联合编码和 / 或高阶调制, 形成和  $m = 1$  时相同的下行反馈信道组的数目, 也就是说占用和  $m = 1$  时相等的资源, 这是不需要预留  $m$  倍的资源给下行反馈信道, 从而节省了资源。

[0104] 具体的,在上行多天线传输中一个中继设备 20 发送多个数据流时,基站 10 将每个中继设备 20 的多个数据流对应的下行反馈信息进行联合编码和 / 或高阶调制后,进行发送处理,将发送处理后的信息映射在中继设备 20 对应的反馈资源组对应的时频资源上,向中继设备 20 发送。

[0105] 也就是说,上行多天线传输时一个中继设备发送多个数据流,一个中继下行控制信道包含的下行反馈信道组的数量和中继设备发送单个数据流时的下行反馈信道组的数量相同。

[0106] 联合编码和 / 或高阶调制:联合编码是将多个流对应的反馈信息进行级联,然后按照确定的编码方式将级联后序列编码成目标长度的编码序列;高阶调制是指将多个编码比特根据调制星座图映射成为一个复值符号。

[0107] 其中,如果基站 10 进行联合编码,则发送处理包括:将联合编码序列进行重复编码、调制,将调制符号进行扩频、加扰和叠加处理,然后映射到时频资源上。如果下行采用多天线传输,加扰和叠加之间还要进行分层和预编码操作,叠加后映射到天线端口的时频资源上。

[0108] 如果基站 10 进行高阶调制或同时进行联合编码和高阶调制时,则发送处理和进行联合编码和 / 或高阶调制时相同。

[0109] 如果基站 10 不进行联合编码和 / 或高阶调制,则处理过程可以参见图 2B,其中,如果下行采用多天线传输,加扰和叠加之间还要进行分层和预编码操作,叠加后映射到天线端口的时频资源上。

[0110] 在具体实施过程中,基站 10 可以将下行反馈信道资源配置信息置于 RRC(Radio Resource Control,无线资源控制)信令中,发送给对应的中继设备 20。

[0111] 需要说明的是,本发明实施例并不局限于 RRC 信令,任何可以将下行反馈信道资源配置信息发送给中继设备 20 的方式都适用本发明实施例。

[0112] 如果中继下行控制信道的资源位置在一段时间内没有改变,则在该段时间内中继设备 20 对应的下行反馈信道占用的资源相同。

[0113] 进一步的,基站 10 在中继下行控制信道的资源位置发生改变时,将确定的下行反馈信道资源配置信息发送给对应的中继设备 20。

[0114] 如图 6A 所示,在配置下行反馈信道组占用的资源时,可以将中继设备 20 对应的下行反馈信道组映射的时频资源在时域分布在至少一个 OFDM 符号上,且不大于中继下行控制信道在时域占用的 OFDM 符号数量,具体分布在多少个 OFDM 符号上可以根据需要设定。

[0115] 如果中继下行控制信道在频域分配多个连续的 PRB,基站 10 需要对每个下行反馈信道组的下行反馈信息,进行重复编码、调制、正交扩展、加扰、叠加等操作(下行多天线传输情况下,加扰和叠加之间还要经过分层、预编码等操作),并且在频域上均匀地映射在分配带宽上未被占用的三个 REG 上(即每两个 REG 之间的间隔为三分之一带宽),具体可以参见图 6B;

[0116] 如果中继下行控制信道在频域分配多个离散的 PRB,则需要从逻辑上将多个 PRB 连接成连续的 PRB 资源。基站 10 需要将每个下行控制信道组的下行反馈信息进行重复编码、调制、正交扩展、加扰、叠加等操作(下行多天线传输情况下,加扰和叠加之间还要经过分层、预编码等操作),并且映射到未被占用的三个 REG 上,具体可以参见图 6C。



[0117] 图 6B 和图 6C 只是举例,根据需要可以占用的 REG 数量并不局限于 3 个。也就是说,中继设备 20 对应的下行反馈信道组映射的时频资源在频域分布在中继下行控制信道的频带内的至少一个未被占用的 REG 上,具体占用多少个 REG 可以根据需要设定。

[0118] 在具体实施过程中,如果每个中继设备 20 的下行控制信道资源占用专属的物理资源块,且物理资源块数量相同,则每个中继设备 20 对应的下行反馈信息映射在该中继设备 20 对应的专属物理资源块中的至少一个资源单元或资源单元组上。相应地,下行反馈信道资源配置信息内容发生改变。

[0119] 在发送下行反馈信道组对应的下行反馈信息时,如果基站 10 将下行反馈信息调制后形成的调制符号直接映射到一个或重复映射到多个资源单元上,基站 10 将中继设备 20 对应的资源单元索引值置于下行反馈信道资源配置信息中,发送给中继设备 20;

[0120] 如果基站 10 将下行反馈信息调制后形成的调制符号进行扩频等操作,并将扩频后的序列映射到多个资源单元或资源单元组上,基站 10 将中继设备 20 对应的资源单元索引值或资源单元组索引值,以及扩频序列编号置于下行反馈信道资源配置信息中,发送给中继设备 20。

[0121] 本发明实施例并不限于上述两种方式,任何将下行反馈信息进行处理并发送的方式都适用本发明实施例。

[0122] 相应的,中继设备 20 收到下行反馈信道资源配置信息,确定下行反馈信息对应的资源单元或资源单元组索引值,如果下行反馈信息进行扩频后发送,还要确定扩频序列索引值,中继设备 20 根据确定的资源位置和序列索引就可以接收并检测对应的下行反馈信息。

[0123] 如果基站 10 采用将每个下行控制信道组的下行反馈信息进行重复编码、调制、正交扩展、加扰、叠加、映射等操作(下行多天线传输情况下,加扰和叠加之间还要经过分层、预编码等操作)后再发送,则中继设备 20 需要根据公式三确定正交序列索引值,并根据正交序列索引值确定收到的下行反馈信息中自身对应的下行反馈信息。

[0124] 较佳的,基站 10 还可以将正交序列索引值置于下行反馈信道资源配置信息中,这样中继设备 20 可以不用自己确定正交序列索引值,减小了中继设备 20 的计算量。

[0125] 具体采用哪种发送方式可以根据需要设定,也可以在协议中规定,还可以由基站 10 和中继设备 20 协商确定。

[0126] 在进行配置时,不同的中继设备 20 对应的下行反馈信息在中继下行控制信道专属资源块内占用的资源单元或资源单元组的数量和位置可以是相同的。

[0127] 具体如图 7 所示,每个中继设备 20 对应的下行反馈信息在专属资源内占用若干个固定 RE(Resource Element,资源单元)或者 REG(Resource ElementGroup,资源单元组);相应的,中继设备 20 根据来自基站的下行反馈信道资源配置信息检测出资源单元或资源单元组索引值,根据该索引值确定资源单元或资源单元组位置,即对应的下行反馈信道占用的资源位置。

[0128] 如图 4 所示,本发明实施例基站包括:信息确定模块 100 和发送模块 110。

[0129] 信息确定模块 100,用于根据为中继设备分配的对应下行反馈信道资源,确定中继设备对应的下行反馈信道资源配置信息;

[0130] 发送模块 110,用于将信息确定模块 100 确定的下行反馈信道资源配置信息发送

给对应的中继设备,用于指示中继设备根据收到的下行反馈信道资源配置信息,在对应的下行反馈信道接收下行反馈信息。

[0131] 其中,中继设备对应的下行反馈信道资源配置信息包括下列信息中的一种:

[0132] 中继设备对应的下行反馈信道组的索引值;

[0133] 中继设备在对应的下行反馈信道组中的正交序列索引值;

[0134] 中继设备对应的下行反馈信道组映射的时频资源的索引值;

[0135] 中继设备对应的下行反馈信道组的索引值和中继设备在对应的下行反馈信道组中的正交序列索引值;

[0136] 中继设备对应的下行反馈信道组映射的时频资源的索引值和中继设备在对应的下行反馈信道组中的正交序列索引值;

[0137] 其中,中继设备对应的下行反馈信道组是中继设备对应的下行反馈信道所属的下行反馈信道组,下行反馈信道组的索引值不大于一个中继下行控制信道包含的下行反馈信道组的数量;正交序列索引值不大于下行反馈信道组中可用的正交扩频序列的最大数量。

[0138] 在具体实施过程中,信息确定模块 100 根据宏小区内中继设备的数量确定下行反馈信道组的数量,具体可以根据公式四确定下行反馈信道组的数量。

[0139] 信息确定模块 100 在根据 CP 的类型(常规 CP 或扩展 CP),确定每个下行反馈信道组中的下行反馈信道的数量,确定了每个下行反馈信道组中的下行反馈信道的数量也就确定了每个下行反馈信道组中的正交序列索引值。

[0140] 比如每个下行反馈信道组中的下行反馈信道的数量是 8,则正交序列索引值是 0 ~ 7。

[0141] 信息确定模块 100 根据下行反馈信道组的索引和下行反馈信道组与时频资源之间的映射规则可以进一步确定下行反馈信道组映射的时频资源的索引值。

[0142] 信息确定模块 100 可以选择将中继设备对应的下行反馈信道组的索引值 ( $n_{\text{PHICH}}^{\text{group}}$ )、中继设备在对应的下行反馈信道组中的正交序列索引值 ( $n_{\text{PHICH}}^{\text{seq}}$ ) 和中继设备对应的下行反馈信道组映射的时频资源的索引值中的一种或多种置于下行反馈信道资源配置信息。

[0143] 如果上行多天线传输时中继设备发送的数据流的数量是多个(即  $m$  大于 1),可以在一个下行反馈信道中携带多个数据流对应的下行反馈信息,这时需要预留  $m$  倍的资源给下行反馈信道,比如数据流的数量是 5,则需要预留 5 倍的资源给下行反馈信道。

[0144] 一种较佳的方式是发送模块 110 将  $m$  个流对应的下行反馈信息进行联合编码和/或高阶调制,形成和  $m = 1$  时相同的下行反馈信道组的数目,也就是说占用和  $m = 1$  时相等的资源,这是不需要预留  $m$  倍的资源给下行反馈信道,从而节省了资源。

[0145] 具体的,在上行多天线传输中一个中继设备发送多个数据流时,发送模块 110 将每个中继设备的多个数据流对应的下行反馈信息进行联合编码和/或高阶调制后,进行发送处理,将发送处理后的信息映射在中继设备对应的反馈资源组对应的时频资源上,向中继设备发送。

[0146] 其中,如果发送模块 110 进行联合编码,则发送处理包括:将联合编码序列进行重复编码、调制,将调制符号进行扩频、加扰和叠加处理,然后映射到时频资源上。如果下行采

用多天线传输,加扰和叠加之间还要进行分层和预编码操作,叠加后映射到天线端口的时频资源上。

[0147] 如果发送模块 110 进行高阶调制或同时进行联合编码和高阶调制时,则发送处理和不进行联合编码和 / 或高阶调制时相同。

[0148] 如果发送模块 110 不进行联合编码和 / 或高阶调制,则处理过程可以参见图 2B,其中,如果下行采用多天线传输,加扰和叠加之间还要进行分层和预编码操作,叠加后映射到天线端口的时频资源上。

[0149] 在具体实施过程中,发送模块 110 可以将下行反馈信道资源配置信息置于 RRC 信令中,发送给对应的中继设备。

[0150] 需要说明的是,本发明实施例并不局限于 RRC 信令,任何可以将下行反馈信道资源配置信息发送给中继设备的方式都是用本发明实施例。

[0151] 如果中继下行控制信道的资源位置在一段时间内没有改变,则在该段时间内中继设备对应的下行反馈信道占用的资源相同。

[0152] 进一步的,发送模块 110 在中继下行控制信道的资源位置发生改变时,将确定的下行反馈信道资源配置信息发送给对应的中继设备。

[0153] 在具体实施过程中,如果每个中继设备的下行控制信道资源占用专属的物理资源块,且物理资源块数量相同,则每个中继设备对应的下行反馈信息映射在该中继设备对应的专属物理资源块的至少一个资源单元或资源单元组上。相应地,下行反馈信道资源配置信息内容发生改变。

[0154] 在发送下行反馈信道组对应的下行反馈信息时,如果发送模块 110 将下行反馈信息调制后形成的调制符号直接映射到一个或重复映射到多个资源单元上,信息确定模块 100 将中继设备对应的资源单元索引值置于下行反馈信道资源配置信息中;

[0155] 如果发送模块 110 将下行反馈信息调制后形成的调制符号进行扩频等操作,并将扩频后的序列映射到多个资源单元或资源单元组上,信息确定模块 100 将中继设备对应的资源单元或资源单元组,以及扩频序列编号置于下行反馈信道资源配置信息中。

[0156] 本发明实施例并不限于上述两种方式,任何将下行反馈信息进行处理并发送的方式都适用本发明实施例。

[0157] 发送模块 110 在发送下行反馈信道组对应的下行反馈信息时,如果发送模块 110 采用将每个下行控制信道组的下行反馈信息进行重复编码、调制、正交扩展、加扰、叠加、映射等操作(下行多天线传输情况下,加扰和叠加之间还要经过分层、预编码等操作)后再发送,则信息确定模块 100 还可以将正交序列索引值置于下行反馈信道资源配置信息中,这样避免中继设备自己确定正交序列索引值,减小了中继设备的计算量。

[0158] 如图 5 所示,本发明实施例中继设备包括:接收模块 200 和处理模块 210。

[0159] 接收模块 200,用于接收来自基站的下行反馈信道资源配置信息,其中下行反馈信道资源配置信息是基站根据为中继设备分配的对应下行反馈信道资源确定的。

[0160] 处理模块 210,用于根据收到的下行反馈信道资源配置信息,在对应的下行反馈信道接收下行反馈信息。

[0161] 下行反馈信道资源配置信息中的索引值不同,中继设备 20 的处理也会不同,下面分别进行说明。

[0162] 方式一、下行反馈信道资源配置信息包括下行反馈信道组的索引值,则处理模块 210 需要根据公式三确定正交序列索引值;

[0163] 具体的,处理模块 210 在收到的下行反馈信道资源配置信息中包括下行反馈信道组的索引值时,根据下行反馈信道组的索引值和下行反馈信道组与时频单元之间的映射规则,确定对应的下行反馈信道组的时频资源位置,根据确定的下行反馈信道组的时频资源位置和自身确定的正交序列索引值接收和检测对应的下行反馈信息。

[0164] 方式二、下行反馈信道资源配置信息包括正交序列索引值,则处理模块 210 需要根据公式二确定下行反馈信道组的索引值;

[0165] 具体的,处理模块 210 在收到的下行反馈信道资源配置信息中包括正交序列索引值时,根据自身确定的下行反馈信道组的索引值确定对应的下行反馈信道组的时频资源位置,根据确定的下行反馈信道组的时频资源位置和收到的正交序列索引值,接收和检测对应的下行反馈信息。

[0166] 方式三、下行反馈信道资源配置信息包括下行反馈信道组对应的时频资源的索引值,则处理模块 210 需要根据公式三确定正交序列索引值;

[0167] 具体的,处理模块 210 在收到的下行反馈信道资源配置信息中包括下行反馈信道组对应的时频资源的索引值时,根据收到的时频资源的索引值确定对应的下行反馈信道组的时频资源位置,根据确定的下行反馈信道组的时频资源位置和自身确定的正交序列索引值,接收和检测对应的下行反馈信息。

[0168] 方式四、下行反馈信道资源配置信息包括下行反馈信道组的索引值和正交序列索引值置于下行反馈信道资源配置信息,则处理模块 210 不需要确定任何索引值,只需要根据收到的索引值进行接收和检测;

[0169] 具体的,处理模块 210 在收到的下行反馈信道资源配置信息中包括下行反馈信道组的索引值和正交序列索引值时,根据收到的下行反馈信道组的索引值和下行反馈信道组与时频单元之间的映射规则,确定对应的下行反馈信道组的时频资源位置,根据确定的下行反馈信道组的时频资源位置和收到的正交序列索引值,接收和检测对应的下行反馈信息。

[0170] 方式五、下行反馈信道资源配置信息包括下行反馈信道组对应的时频资源的索引值和正交序列索引值,则处理模块 210 不需要确定任何索引值,只需要根据收到的索引值进行接收和检测;

[0171] 具体的,处理模块 210 在收到的下行反馈信道资源配置信息中包括下行反馈信道组对应的时频资源的索引值和正交序列索引值时,根据收到的时频资源的索引值确定对应的下行反馈信道组的时频资源位置,根据确定的下行反馈信道组的时频资源位置和收到的正交序列索引值,接收和检测对应的下行反馈信息。

[0172] 方式六、下行反馈信道资源配置信息包括下行反馈信息所映射的资源单元的索引值,或者下行反馈信息所映射的资源单元(或资源单元组)的索引值和扩展序列的索引值,根据基站发送方式不同处理模块 210 有两种处理方式。

[0173] 一、基站将下行反馈信息调制形成的符号直接映射在一个或重复映射在多个资源单元上发送时,

[0174] 相应的,处理模块 210 在收到下行反馈信息所映射的资源单元的索引值后,就可

以接收和检测下行反馈信息。

[0175] 二、基站将下行反馈信息调制形成的符号进行扩频操作,并将扩频后的序列映射到多个资源单元或资源单元组上再发送

[0176] 相应的,处理模块 210 需要根据接收到的下行反馈信息所映射的资源单元或资源单元组的索引值和扩频序列索引值接收和检测下行反馈信息。

[0177] 本发明实施例不限于上述两种方式,任何能够将下行反馈信息进行处理并发送的方式都适用于本发明。

[0178] 如图 8 所示,本发明实施例接收下行反馈信息的方法包括下列步骤:

[0179] 步骤 801、根据为中继设备分配的对应下行反馈信道资源,确定中继设备对应的下行反馈信道资源配置信息。

[0180] 步骤 802、将确定的下行反馈信道资源配置信息发送给对应的中继设备,用于指示中继设备根据收到的下行反馈信道资源配置信息,在对应的下行反馈信道接收下行反馈信息。

[0181] 步骤 802 之后还可以进一步包括:

[0182] 步骤 803、中继设备根据收到的下行反馈信道资源配置信息,在对应的下行反馈信道接收下行反馈信息。

[0183] 其中,中继设备对应的下行反馈信道资源配置信息包括下列信息中的一种:

[0184] 中继设备对应的下行反馈信道组的索引值;

[0185] 中继设备在对应的下行反馈信道组中的正交序列索引值;

[0186] 中继设备对应的下行反馈信道组映射的时频资源的索引值;

[0187] 中继设备对应的下行反馈信道组的索引值和中继设备在对应的下行反馈信道组中的正交序列索引值;

[0188] 中继设备对应的下行反馈信道组映射的时频资源的索引值和下行反馈信道组中中继设备对应的正交序列索引值;

[0189] 其中,中继设备对应的下行反馈信道组是中继设备对应的下行反馈信道所属的下行反馈信道组,下行反馈信道组的索引值不大于一个中继下行控制信道包含的下行反馈信道组的数量;正交序列索引值不大于下行反馈信道组中可用的正交扩频序列的最大数量。

[0190] 步骤 803 中,中继设备根据下行反馈信道组的索引值或下行反馈信道组映射的时频资源的索引值可以确定下行反馈信道组的时频资源位置,从而可以监听下行反馈信道,并接收下行反馈信息。

[0191] 由于步骤 802 中需要将下行反馈信道组对应的所有下行反馈信息对应的码分序列进行叠加后发送,所以步骤 803 中,中继设备需要根据正交扩频序列从收到的下行反馈信息中提取出自身对应的下行反馈信息。

[0192] 步骤 801 中基站根据宏小区内中继设备的数量确定下行反馈信道组的数量,具体可以根据公式四确定下行反馈信道组的数量。

[0193] 然后,再根据 CP 的类型(常规 CP 或扩展 CP),确定每个下行反馈信道组中的下行反馈信道的数量,确定了每个下行反馈信道组中的下行反馈信道的数量也就确定了每个下行反馈信道组中的正交序列索引值。

[0194] 比如每个下行反馈信道组中的下行反馈信道的数量是 8,则正交序列索引值是

0 ~ 7。

[0195] 步骤 801 中,根据下行反馈信道组的索引和下行反馈信道组与时频资源之间的映射规则可以进一步确定下行反馈信道组映射的时频资源的索引值。

[0196] 在具体实施过程中,可以选择将中继设备对应的下行反馈信道组的索引值 ( $n_{PHICH}^{group}$ )、中继设备在对应的下行反馈信道组中的正交序列索引值 ( $n_{PHICH}^{seq}$ )和中继设备对应的下行反馈信道组映射的时频资源的索引值中的一种或多种置于下行反馈信道资源配置信息。

[0197] 下行反馈信道资源配置信息中的索引值不同,中继设备的处理也会不同,下面分别进行说明。

[0198] 方式一、如果步骤 801 中,将下行反馈信道组的索引值置于下行反馈信道资源配置信息中,则步骤 803 中,中继设备需要根据公式三确定正交序列索引值;

[0199] 具体的,中继设备在收到的下行反馈信道资源配置信息中包括下行反馈信道组的索引值时,根据下行反馈信道组的索引值和下行反馈信道组与时频单元之间的映射规则。确定对应的下行反馈信道组的时频资源位置,根据确定的下行反馈信道组的时频资源位置和自身确定的正交序列索引值接收和检测对应的下行反馈信息。

[0200] 公式三中的各元素:  $J_{PRB\_RA}^{lowest\_index}$  通过基站的中继下行控制信道的下行控制信息格式 0 的资源指示域获得;  $n_{DMRS}$  通过基站的中继下行控制信道的下行控制信息格式 0 中 DMRS 域的循环偏移映射得到;  $N_{PHICH}^{group}$  和  $N_{SF}^{PHICH}$  由高层配置。

[0201] 方式二、如果步骤 801 中,将正交序列索引值置于下行反馈信道资源配置信息中,则步骤 803 中,中继设备需要根据公式二确定下行反馈信道组的索引值;

[0202] 具体的,中继设备在收到的下行反馈信道资源配置信息中包括正交序列索引值时,根据自身确定的下行反馈信道组的索引值确定对应的下行反馈信道组的时频资源位置,根据确定的下行反馈信道组的时频资源位置和收到的正交序列索引值,接收和检测对应的下行反馈信息。

[0203] 公式二中的各元素:  $J_{PRB\_RA}^{lowest\_index}$  通过基站的中继下行控制信道的下行控制信息格式 0 的资源指示域获得;  $n_{DMRS}$  通过基站的中继下行控制信道的下行控制信息格式 0 中 DMRS 域的循环偏移映射得到;  $N_{PHICH}^{group}$  由高层配置;  $I_{PHICH}$  根据帧结构配置和子帧编号确定。

[0204] 方式三、如果步骤 801 中,将下行反馈信道组对应的时频资源的索引值置于下行反馈信道资源配置信息中,则步骤 803 中,中继设备需要根据公式三确定正交序列索引值;

[0205] 具体的,中继设备在收到的下行反馈信道资源配置信息中包括下行反馈信道组对应的时频资源的索引值时,根据收到的时频资源的索引值确定对应的下行反馈信道组的时频资源位置,根据确定的下行反馈信道组的时频资源位置和自身确定的正交序列索引值,接收和检测对应的下行反馈信息。

[0206] 方式四、如果步骤 801 中,将下行反馈信道组的索引值和正交序列索引值置于下行反馈信道资源配置信息,则步骤 803 中,不需要确定任何索引值,只需要根据收到的索引值进行接收和检测;

[0207] 具体的,中继设备在收到的下行反馈信道资源配置信息中包括下行反馈信道组的

索引值和正交序列索引值时,根据收到的下行反馈信道组的索引值和下行反馈信道组与时频单元之间的映射规则。确定对应的下行反馈信道组的时频资源位置,根据确定的下行反馈信道组的时频资源位置和收到的正交序列索引值,接收和检测对应的下行反馈信息。

[0208] 方式五、如果步骤 801 中,将下行反馈信道组对应的时频资源的索引值和正交序列索引值置于下行反馈信道资源配置信息,则步骤 803 中,中继设备不需要确定任何索引值,只需要根据收到的索引值进行接收和检测;

[0209] 具体的,中继设备在收到的下行反馈信道资源配置信息中包括下行反馈信道组对应的时频资源的索引值和正交序列索引值时,根据收到的时频资源的索引值确定对应的下行反馈信道组的时频资源位置,根据确定的下行反馈信道组的时频资源位置和收到的正交序列索引值,接收和检测对应的下行反馈信息。

[0210] 其中,方式四和方式五相比方式一~三,不需要中继设备确定任何索引值,所以可以减少中继设备的负担和计算量。

[0211] 如果上行多天线传输时中继设备发送的数据流的数量是多个(即  $m$  大于 1),可以在一个下行反馈信道中携带多个数据流对应的下行反馈信息,网络侧在配置时需要预留  $m$  倍的资源给下行反馈信道,比如数据流的数量是 5,则需要预留 5 倍的资源给下行反馈信道。

[0212] 一种较佳的方式是步骤 802 中,将  $m$  个流对应的下行反馈信息进行联合编码和/或高阶调制,形成和  $m = 1$  时相同的下行反馈信道组的数目,也就是说占用和  $m = 1$  时相等的资源,这是不需要预留  $m$  倍的资源给下行反馈信道,从而节省了资源。

[0213] 具体的,在上行多天线传输中一个中继设备发送多个数据流时,将每个中继设备的多个数据流对应的下行反馈信息进行联合编码和/或高阶调制后,进行发送处理,将发送处理后的信息映射在中继设备对应的反馈资源组对应的时频资源上,向中继设备发送。

[0214] 也就是说,上行多天线传输时一个中继设备发送多个数据流,一个中继下行控制信道包含的下行反馈信道组的数量和中继设备发送单个数据流时的下行反馈信道组的数量相同。

[0215] 其中,如果步骤 802 进行联合编码,则发送处理包括:将联合编码序列进行重复编码、调制,将调制符号进行扩频、加扰和叠加处理,然后映射到时频资源上。如果下行采用多天线传输,加扰和叠加之间还要进行分层和预编码操作,叠加后映射到天线端口的时频资源上。

[0216] 如果步骤 802 进行高阶调制或同时进行联合编码和高阶调制时,则发送处理和不进行联合编码和/或高阶调制时相同。

[0217] 如果步骤 802 不进行联合编码和/或高阶调制,则处理过程可以参见图 2B,其中,如果下行采用多天线传输,加扰和叠加之间还要进行分层和预编码操作,叠加后映射到天线端口的时频资源上。

[0218] 在具体实施时,步骤 802 中可以将下行反馈信道资源配置信息置于 RRC 信令中,发送给对应的中继设备。

[0219] 需要说明的是,本发明实施例并不局限于 RRC 信令,任何可以将下行反馈信道资源配置信息发送给中继设备的方式都是用本发明实施例。

[0220] 如果中继下行控制信道的资源位置在一段时间内没有改变,则在该段时间内中继

设备对应的下行反馈信道占用的资源相同。

[0221] 进一步的,步骤 802 中,在中继下行控制信道的资源位置发生改变时,将确定的下行反馈信道资源配置信息发送给对应的中继设备。

[0222] 如图 6A 所示,在配置下行反馈信道组占用的资源时,可以将中继设备对应的下行反馈信道组映射的时频资源在时域分布在至少一个 OFDM 符号上,且不大于中继下行控制信道在时域占用的 OFDM 符号数量,具体分布在多少个 OFDM 符号上可以根据需要设定。

[0223] 如果中继下行控制信道在频域分配多个连续的 PRB,步骤 802 中需要对每个下行反馈信道组的下行反馈信息,进行重复编码、调制、正交扩展、加扰、叠加等操作(下行多天传输情况下,加扰和叠加之间还要经过分层、预编码等操作),并且在频域上均匀地映射在分配带宽上未被占用的三个 REG 上(即每两个 REG 之间的间隔为三分之一带宽),具体可以参见图 6B;

[0224] 如果中继下行控制信道在频域分配多个离散的 PRB,则需要从逻辑上将多个 PRB 连接成连续的 PRB 资源。步骤 802 中需要将每个下行控制信道组的下行反馈信息进行重复编码、调制、正交扩展、加扰、叠加等操作(下行多天传输情况下,加扰和叠加还要经过分层、预编码等操作),并且映射到未被占用的三个 REG 上,具体可以参见图 6C。

[0225] 图 6B 和图 6C 只是举例,根据需要可以占用的 REG 数量并不局限于 3 个。也就是说,中继设备对应的下行反馈信道组映射的时频资源在频域分布在中继下行控制信道的频带内的至少一个未被占用的 REG 上,具体占用多少个 REG 可以根据需要设定。

[0226] 在具体实施过程中,如果每个中继设备的下行控制信道占用专属的物理资源块,且专属物理资源块数量相同,则每个中继设备对应的下行反馈信息映射在该中继设备对应的专属物理资源块的至少一个资源单元或资源单元组上。相应地,下行反馈信道资源配置信息内容发生改变。

[0227] 步骤 802 中,在发送下行反馈信道组对应的下行反馈信息时,如果将下行反馈信息调制后形成的调制符号直接映射到一个或重复映射到多个资源单元上,则下行反馈信道资源配置信息包括下行反馈信息对应的资源单元索引值;

[0228] 如果将下行反馈信息调制后形成的调制符号进行扩频操作,并将扩频后的序列映射到多个资源单元或资源单元组上,则下行反馈信道资源配置信息包括下行反馈信息对应的资源单元或资源单元组的索引值,以及扩频序列的索引值。

[0229] 将确定的下行反馈信道资源配置信息发送给中继设备。

[0230] 本发明实施例并不限于上述两种方式,任何将下行反馈信息进行处理并发送的方式都适用本发明实施例。

[0231] 相应的,步骤 803 中,中继设备收到下行反馈信道资源配置信息,确定下行反馈信息对应的资源单元或资源单元组索引值,如果下行反馈信息进行扩频后发送,还要确定扩频序列索引值,中继设备根据确定的资源位置和序列索引就可以接收并检测对应的下行反馈信息。

[0232] 如果步骤 802 中采用将每个下行控制信道组的下行反馈信息进行重复编码、调制、正交扩展、加扰、叠加、映射等操作(下行多天传输情况下,加扰和叠加之间还要经过分层、预编码等操作)后再发送,则步骤 803 中,中继设备需要根据公式三确定正交序列索引值,并根据正交序列索引值确定收到的下行反馈信息中自身对应的下行反馈信息。



[0233] 较佳的,步骤 801 中还可以将正交序列索引值置于下行反馈信道资源配置信息中,这样步骤 803 中,中继设备可以不用自己确定正交序列索引值,减小了中继设备的计算量。

[0234] 在进行配置时,不同的中继设备对应的下行反馈信息在中继下行控制信道专属资源块内占用的资源单元或资源单元组数量和位置可以是相同的。

[0235] 具体如图 7 所示,每个中继设备对应的下行反馈信息在专属资源内占用若干个固定 RE 或者 REG;相应的,通过下行反馈信道资源配置信息,中继设备就知道对应的下行反馈信道占用的资源位置。

[0236] 从上述实施例中可以看出:本发明实施例根据为中继设备分配的对应下行反馈信道资源,确定中继设备对应的下行反馈信道资源配置信息;将确定的下行反馈信道资源配置信息发送给对应的中继设备,用于指示中继设备根据收到的下行反馈信道资源配置信息,在对应的下行反馈信道接收下行反馈信息。

[0237] 由于能够将下行反馈信道资源配置信息通知给对应的中继设备,从而能够使中继设备准确找到对应的下行反馈信道并接收下行反馈信息,降低了中继设备确定下行反馈信道资源的复杂度,提高了中继设备的效率。

[0238] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

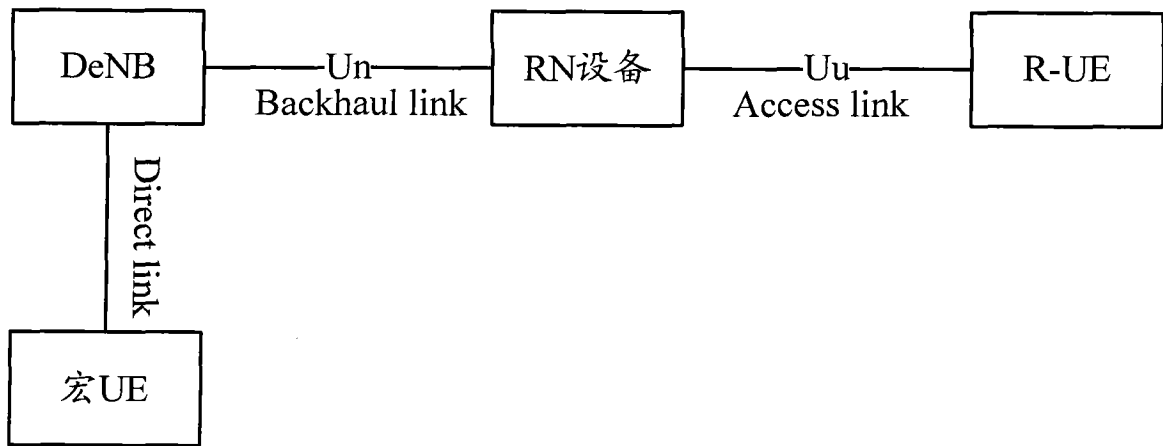


图 1

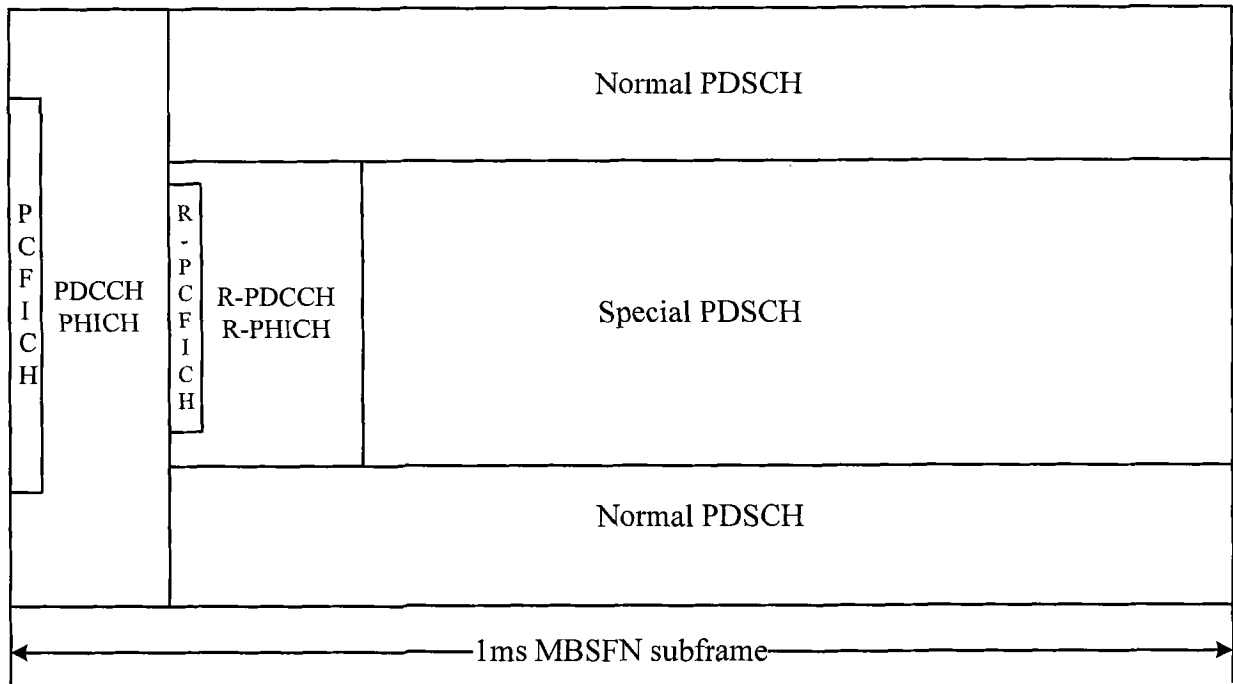


图 2A

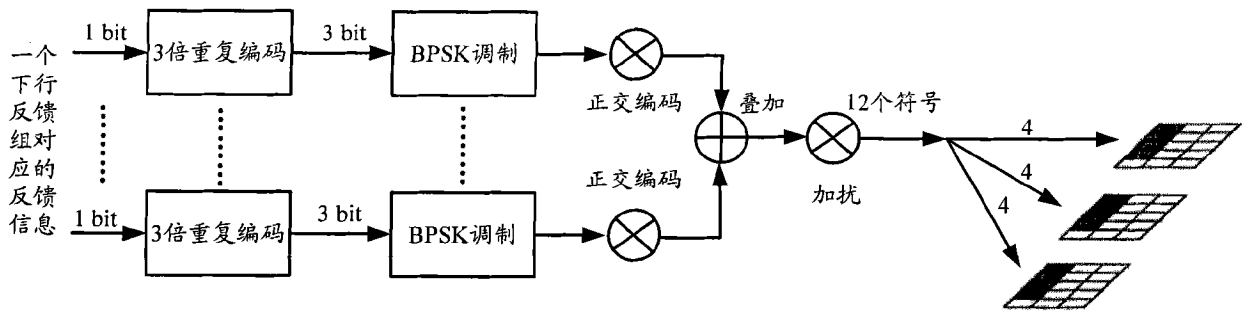


图 2B

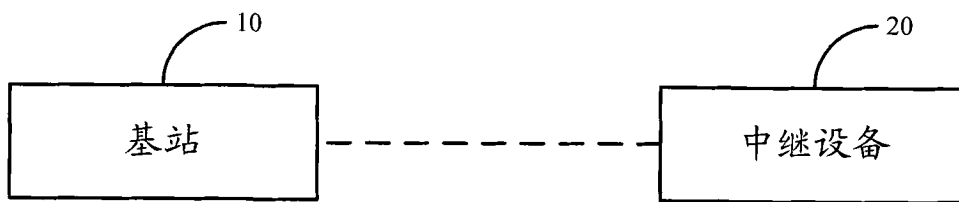


图 3

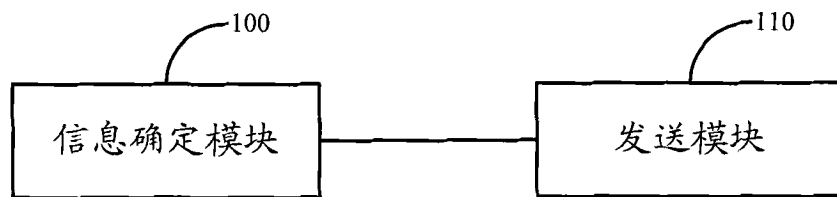


图 4



图 5

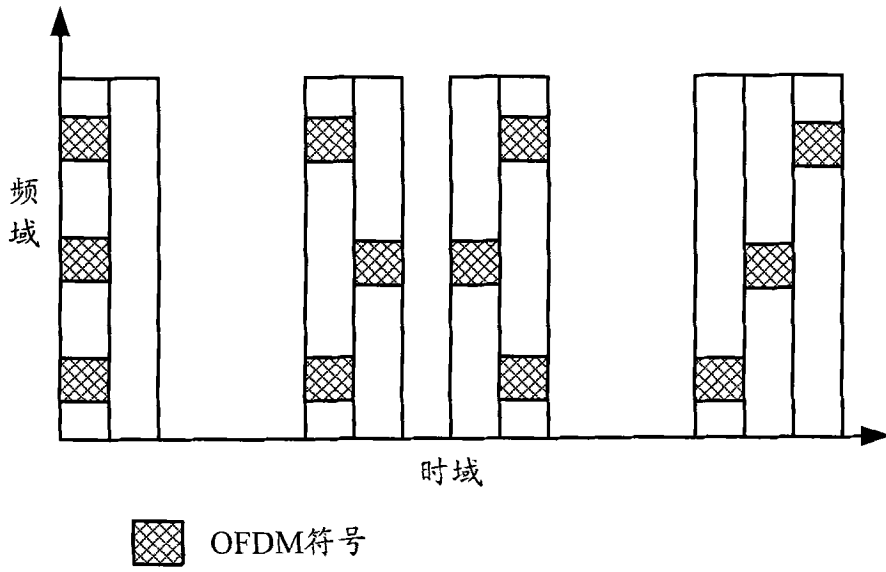


图 6A

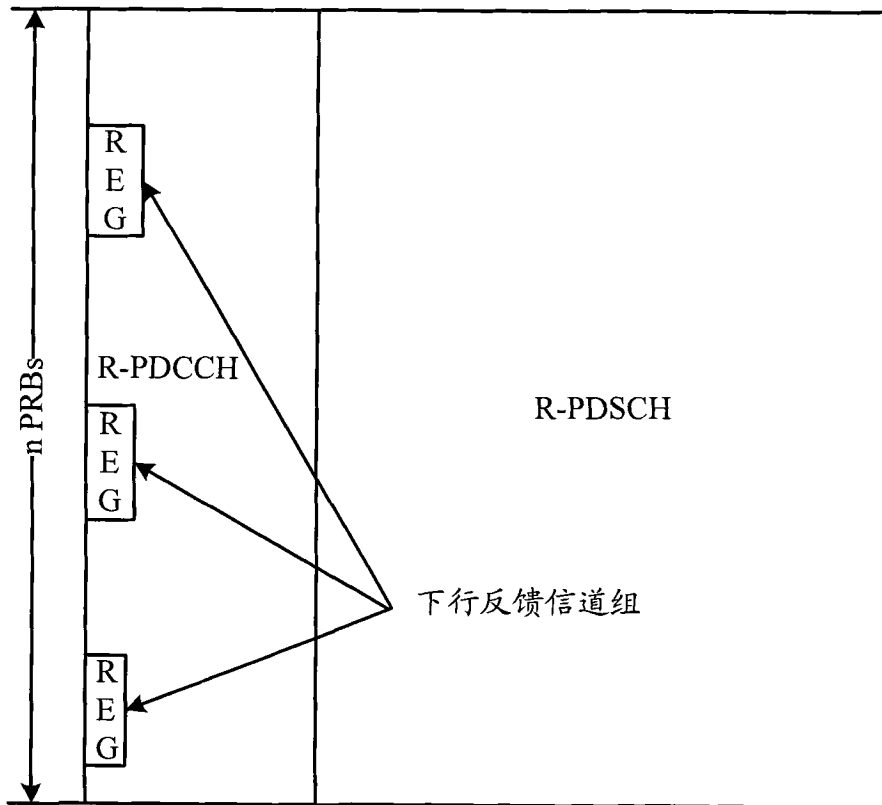


图 6B

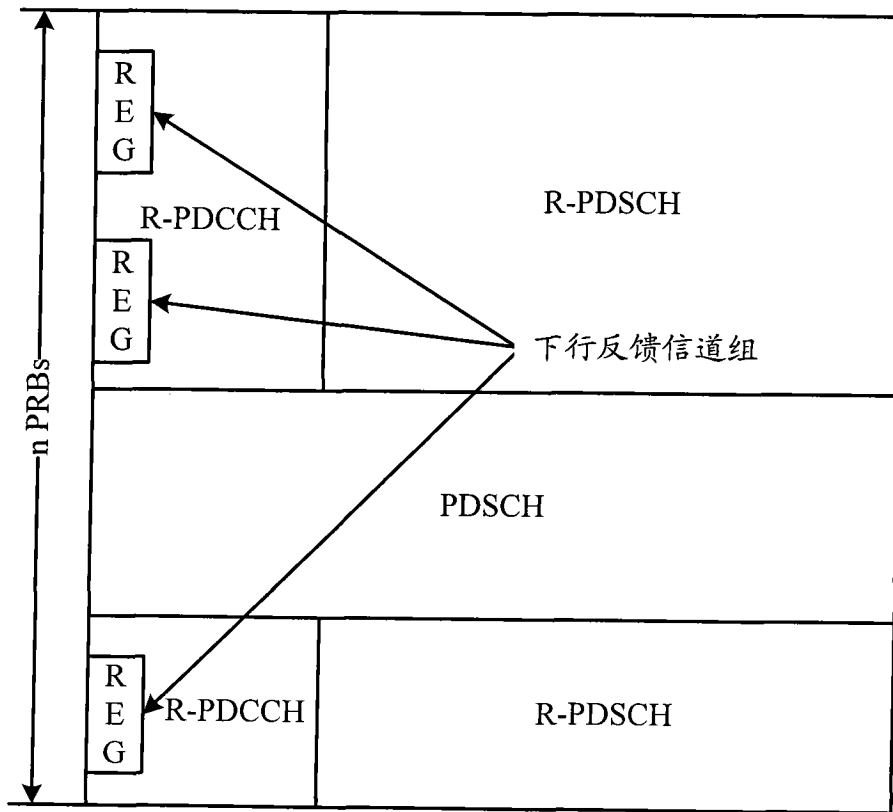


图 6C

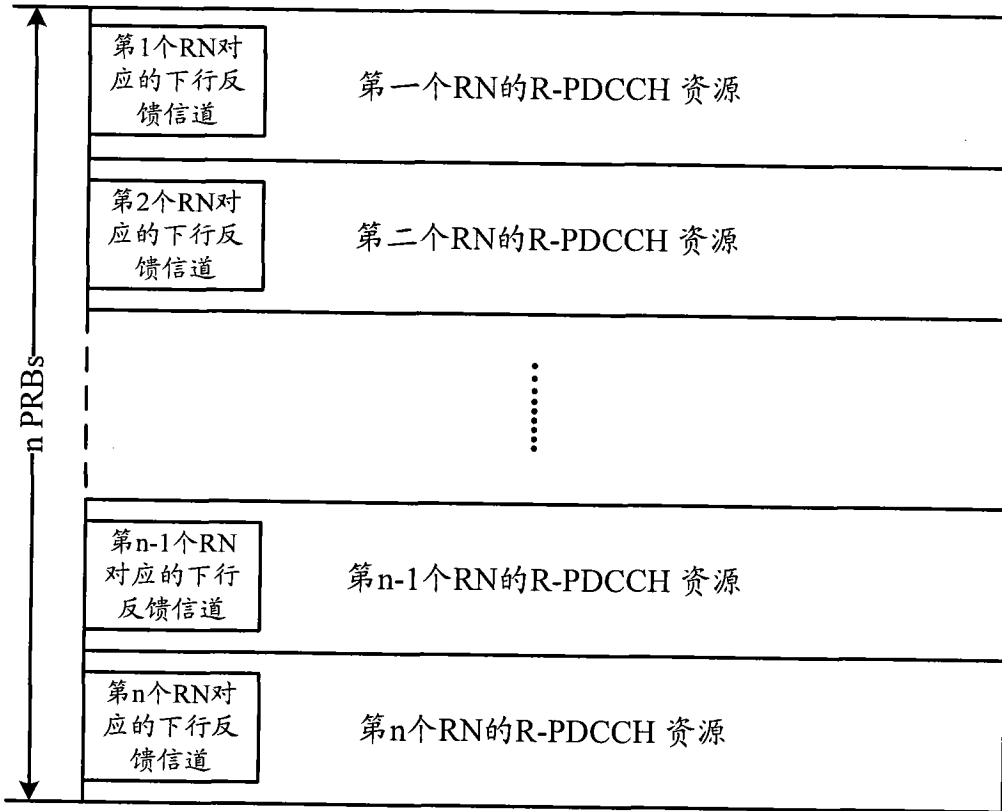


图 7

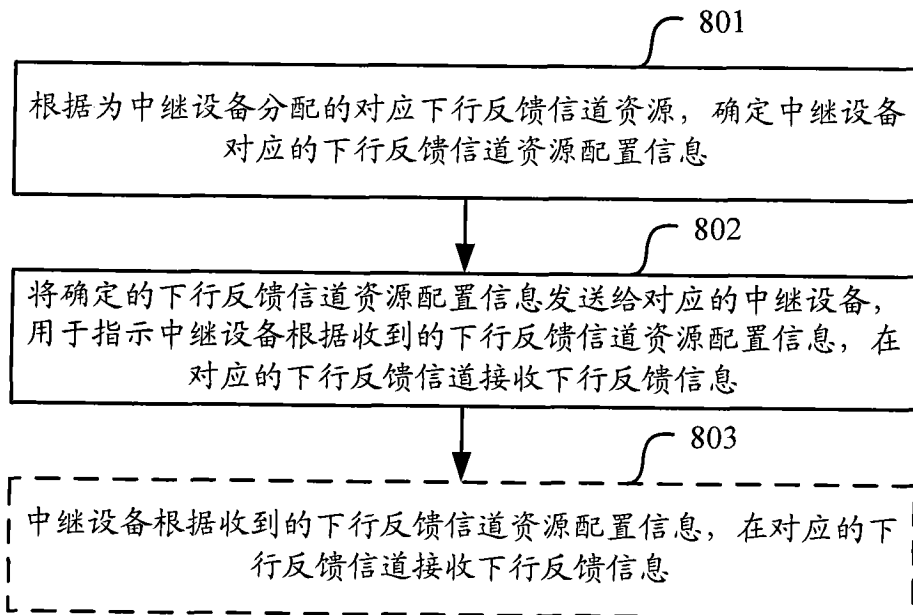


图 8