(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101686466 B
(45)授权公告日 2012.11.21

(21)申请号 200810168816.X

(22)申请日 2008.09.28

(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 陈斌

(74)专利代理机构 北京挺立专利事务所(普通合伙) 11265
代理人 叶树明

(51)Int.Cl.
H04W 16/14(2009.01)
H04W 52/24(2009.01)
H04W 72/12(2009.01)

(56)对比文件
CN 1909440 A,2007.02.07, 全文.
CN 1449205 A,2003.10.15, 说明书第16页第3段.
WO 2007/148583 A1,2007.12.27, 说明书第1页第[0003]段,第9页[0037]段.
WO 2007/148583 A1,2007.12.27, 说明书第1页第[0003]段,第9页[0037]段.
NTT DoCoMo等.L1/L2 control Channel Structure for E-UTRA Uplink.《3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #44》.2006, 全文.

审查员 王嘉

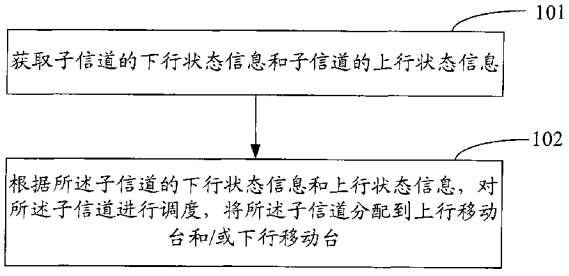
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 6 页

(54)发明名称

一种子信道共享的方法、装置和系统

(57)摘要

本发明实施例公开了一种子信道共享的方法、装置和系统,该方法包括:获取子信道的下行状态信息和子信道的上行状态信息;根据所述子信道的下行状态信息和上行状态信息,对所述子信道进行调度,将所述子信道分配到上行移动台和/或下行移动台。通过本发明实施例提供的方法,可以提高共享的效率和灵活性,较大的提高整体流量。



CN 101686466 B

1. 一种子信道共享的方法，其特征在于，包括：

获取子信道的下行状态信息和子信道的上行状态信息；

根据所述子信道的下行状态信息和上行状态信息，对所述子信道进行调度，将所述子信道分配到上行移动台和/或下行移动台；

所述根据所述子信道下行状态信息和上行状态信息，对所述子信道进行调度，包括：

将子信道上行状态信息和下行状态信息中的干扰信息和信道质量作为输入来进行调度，选择上下行状态信息中信道质量与干扰相除后得到的值最大的子信道与上下行移动台，将所述选择的子信道分配到所述上行移动台和下行移动台；或

将上行状态信息中的信道质量和干扰作为输入，选择信道质量和干扰比值最大的子信道和上行移动台作为一个组合；

将下行状态信息中的信道质量和干扰作为输入，选择信道质量和干扰比值最小的子信道和下行移动台作为一个组合；

将所述上行信道质量和干扰的比值与所述下行信道质量和干扰的比值做比较，将所述选择的子信道分配给比值较大的组合中的上行移动台或下行移动台。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述获取子信道的下行状态信息和子信道的上行状态信息，包括：

基站接收从下行移动台发出的子信道下行状态信息，以及基站测量子信道的上行状态信息。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述获取子信道的下行状态信息和子信道的上行状态信息，包括：

基站接收源于中继站的子信道下行状态信息，以及基站测量子信道的上行状态信息。

4. 一种子信道共享的方法，其特征在于，包括：

根据子信道的状态信息对所述子信道进行调度后，向上行或下行移动台发送调度命令；

测量受到的上行或下行干扰；

当所述上行或下行干扰大于预设门限值时，向另一个调度单元发送功率控制信息；

所述根据子信道的状态信息对所述子信道进行调度，包括：

上行调度单元将上行状态信息中的信道质量和干扰作为输入，选择信道质量最大以及干扰最小的子信道和上行移动台作为一个组合，并将所选择子信道分配给组合中的上行移动台；或

下行调度单元将下行状态信息中的信道质量和干扰作为输入，选择信道质量最大以及干扰最小的子信道和下行移动台作为一个组合，并将所选择子信道分配给组合中的下行移动台。

5. 如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述另一个调度单元接收到功率控制信息后向上行或下行移动台发送调整命令，调整发射功率。

6. 一种上行频谱共享的装置，其特征在于，包括：

获取模块，用于获取子信道的下行状态信息和子信道的上行状态信息；

调度模块，用于根据所述子信道的下行状态信息和上行状态信息，对所述子信道进行调度，将所述子信道分配到上行移动台和/或下行移动台；

所述调度模块包括：

第一调度子模块，用于将子信道上行状态信息和下行状态信息中的干扰信息和信道质量作为输入来进行调度，选择上下行状态信息中信道质量与干扰相除后得到的值最大的子信道与上下行移动台，将所述选择的子信道分配到所述上行移动台和下行移动台；或

第二调度子模块，用于将上行状态信息中的信道质量和干扰作为输入，选择信道质量和干扰比值最大的子信道和上行移动台作为一个组合；将下行状态信息中的信道质量和干扰作为输入，选择信道质量和干扰比值最小的子信道和下行移动台作为一个组合；将所述上行信道质量和干扰的比值与所述下行信道质量和干扰的比值做比较，将所述选择的子信道分配给比值较大的组合中的上行移动台或下行移动台。

7. 如权利要求 6 所述的装置，其特征在于，所述装置位于基站中。

8. 一种上行频谱共享的装置，其特征在于，包括：

上行调度单元，用于为上行移动台分配子信道；

下行调度单元，用于为下行移动台分配子信道；

信道调度模块，用于根据子信道的状态信息对所述子信道进行调度；

调度命令发送模块，用于向上行或下行移动台发送调度命令；

测量模块，用于测量受到的上行或下行干扰；

比较模块，用于将所述测量模块测量的上行或下行干扰与预设门限值作比较，当大于预设门限值时，触发信息发送模块；

信息发送模块，用于其中一个调度单元向另一个调度单元发送功率控制信息；

所述信道调度模块位于上行调度单元时，用于将上行状态信息中的信道质量和干扰作为输入，选择信道质量最大以及干扰最小的子信道和上行移动台作为一个组合，并将所选择子信道分配给组合中的上行移动台；或

所述信道调度模块位于下行调度单元时，用于将下行状态信息中的信道质量和干扰作为输入，选择信道质量最大以及干扰最小的子信道和下行移动台作为一个组合，并将所选择子信道分配给组合中的下行移动台。

9. 如权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

信息接收模块，用于接收另一调度单元发送的功率控制信息；

信息计算模块，用于根据所述信息接收模块接收的功率控制信息，计算需要调整的发射功率值；

第二信息发送模块，用于其中一个调度单元向上行移动台或下行移动台发送调整命令。

10. 如权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述装置位于上行调度单元或下行调度单元中。

11. 一种上行频谱共享系统，其特征在于，包括：基站、上行移动台、中继站和下行移动台；

所述基站，包括：

获取模块，用于获取子信道的下行状态信息和子信道的上行状态信息；

调度模块，用于将所述子信道的下行状态信息和上行状态信息，对所述子信道进行调度，将所述子信道分配到上行移动台和 / 或下行移动台；

所述调度模块，包括：

第一调度子模块，用于将子信道上行状态信息和下行状态信息中的干扰信息和信道质量作为输入来进行调度，选择上下行状态信息中信道质量与干扰相除后得到的值最大的子信道与上下行移动台，将所述选择的子信道分配到所述上行移动台和下行移动台；

第二调度子模块，用于将上行状态信息中的信道质量和干扰作为输入，选择信道质量和干扰比值最大的子信道和上行移动台作为一个组合；将下行状态信息中的信道质量和干扰作为输入，选择信道质量和干扰比值最小的子信道和下行移动台作为一个组合；将所述上行信道质量和干扰的比值与所述下行信道质量和干扰的比值做比较，将所述选择的子信道分配给比值较大的组合中的上行移动台或下行移动台；

所述上行移动台，用于接收所述基站发送的调度命令；

所述下行移动台，用于测量下行子信道的状态信息并上报；

所述中继站，用于接收所述下行移动台发送的状态信息后，向所述基站发送下行子信道的状态信息。

12. 一种上行频谱共享系统，其特征在于，包括：上行调度单元、上行移动台、下行调度单元和下行移动台；

所述上行调度单元，用于根据子信道的状态信息对所述子信道进行调度后，向上行移动台发送调度命令；测量受到的上行干扰；当所述上行干扰大于预设门限值时，向下行调度单元发送功率控制信息；

所述下行调度单元，用于根据子信道的状态信息对所述子信道进行调度后，向下行移动台发送调度命令；测量受到的下行干扰；当所述下行干扰大于预设门限值时，向上行调度单元发送功率控制信息；

所述上行移动台，用于接收所述上行调度单元发送的调度命令；

所述下行移动台，用于接收所述下行调度单元发送的调度命令。

13. 如权利要求 12 所述的系统，其特征在于，

所述下行调度单元，还用于接收所述上行调度单元发送的功率控制信息；根据所述功率控制信息计算需要调整的发射功率；向所述下行移动台发送调整命令；

所述下行移动台，还用于接收所述下行调度单元发送调整命令，调整发射功率；

所述上行调度单元，还用于接收所述下行调度单元发送的功率控制信息；根据所述功率控制信息计算需要调整的发射功率；向所述上行移动台发送调整命令；

所述上行移动台，还用于接收所述上行调度单元发送调整命令，调整发射功率。

一种子信道共享的方法、装置和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及通讯领域，尤其涉及一种子信道共享的方法、装置和系统。

背景技术

[0002] 目前低频频段的频谱资源基本都已经分配完毕，后面新增加的无线通信技术（比如 WiMax，3GPP LTE 等），只能使用高频频段，比如 2.6GHz，3.5GHz，甚至 5GHz 以上。由于无线射频信号随着传输距离的增加而衰减，而其衰减的大小是随着频率的增加而增加，即频段越高，其衰减越快，同时频段的不断升高导致小区覆盖范围缩小，这样难以满足无线通信的需要。

[0003] 因此共享频谱成为当务之急，现有技术一引入一个次系统 OR(Opportunistic Radio，机会无线电），该系统同 3G UMTS 系统共存（3G UMTS 系统被称为主系统），通过感知 3G UMTS 系统的上行频谱的使用情况来利用上行频段，同时测量自己到基站的干扰来控制发射功率，减小对 3G UMTS 系统的上行接收的干扰。现有技术二提出在一个基于 CDMA/FDD 的蜂窝系统中，利用多跳传输的方法，在第 2 跳，使用上行频谱传输下行的数据，这样能够解决上下行业务不对称时下行频谱资源不足的问题。

[0004] 发明人发现现有技术至少存在以下问题：频谱共享效率低、灵活性差的问题。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供一种子信道共享的方法、装置和系统，可以提高共享的效率和灵活性，较大的提高整体流量。

[0006] 一方面，本发明实施例提供了一种子信道共享的方法，包括：

[0007] 获取子信道的下行状态信息和子信道的上行状态信息；

[0008] 根据所述子信道的下行状态信息和上行状态信息，对所述子信道进行调 度，将所述子信道分配到上行移动台和 / 或下行移动台；

[0009] 所述根据所述子信道下行状态信息和上行状态信息，对所述子信道进行调度，包括：

[0010] 将子信道上行状态信息和下行状态信息中的干扰信息和信道质量作为输入来进行调度，选择上下行状态信息中信道质量与干扰相除后得到的值最大的子信道与上下行移动台，将所述选择的子信道分配到所述上行移动台和下行移动台；或

[0011] 将上行状态信息中的信道质量和干扰作为输入，选择信道质量和干扰比值最大的子信道和上行移动台作为一个组合；

[0012] 将下行状态信息中的信道质量和干扰作为输入，选择信道质量和干扰比值最小的子信道和下行移动台作为一个组合；

[0013] 将所述上行信道质量和干扰的比值与所述下行信道质量和干扰的比值做比较，将所述选择的子信道分配给比值较大的组合中的上行移动台或下行移动台。

[0014] 本发明实施例还提供了一种子信道共享的方法，包括：

[0015] 根据子信道的状态信息对所述子信道进行调度后，向上行或下行移动台发送调度命令；

[0016] 测量受到的上行或下行干扰；

[0017] 当所述上行或下行干扰大于预设门限值时，向另一个调度单元发送功率控制信息；

[0018] 所述根据子信道的状态信息对所述子信道进行调度，包括：

[0019] 上行调度单元将上行状态信息中的信道质量和干扰作为输入，选择信道质量最大以及干扰最小的子信道和上行移动台作为一个组合，并将所选择子信道分配给组合中的上行移动台；或

[0020] 下行调度单元将下行状态信息中的信道质量和干扰作为输入，选择信道质量最大以及干扰最小的子信道和下行移动台作为一个组合，并将所选择子信道分配给组合中的下行移动台。

[0021] 另一方面，本发明实施例提供了一种上行频谱共享的装置，包括：

[0022] 获取模块，用于获取子信道的下行状态信息和子信道的上行状态信息；

[0023] 调度模块，用于根据所述子信道的下行状态信息和上行状态信息，对所述子信道进行调度，将所述子信道分配到上行移动台和 / 或下行移动台；

[0024] 所述调度模块包括：

[0025] 第一调度子模块，用于将子信道上行状态信息和下行状态信息中的干扰信息和信道质量作为输入来进行调度，选择上下行状态信息中信道质量与干扰相除后得到的值最大的子信道与上下行移动台，将所述选择的子信道分配到所述上行移动台和下行移动台；或

[0026] 第二调度子模块，用于将上行状态信息中的信道质量和干扰作为输入，选择信道质量和干扰比值最大的子信道和上行移动台作为一个组合；将下行状态信息中的信道质量和干扰作为输入，选择信道质量和干扰比值最小的子信道和下行移动台作为一个组合；将所述上行信道质量和干扰的比值与所述下行信道质量和干扰的比值做比较，将所述选择的子信道分配给比值较大的组合中的上行移动台或下行移动台。

[0027] 本发明实施例还提供了一种上行频谱共享的装置，包括：

[0028] 信道调度模块，用于根据子信道的状态信息对所述子信道进行调度；

[0029] 调度命令发送模块，用于向上行或下行移动台发送调度命令；

[0030] 测量模块，用于测量受到的上行或下行干扰；

[0031] 比较模块，用于将所述测量模块测量的上行或下行干扰与预设门限值作比较，当大于预设门限值时，触发信息发送模块；

[0032] 信息发送模块，用于另一个调度单元发送功率控制信息；

[0033] 所述信道调度模块位于上行调度单元时，用于将上行状态信息中的信道质量和干扰作为输入，选择信道质量最大以及干扰最小的子信道和上行移动台作为一个组合，并将所选择子信道分配给组合中的上行移动台；或

[0034] 所述信道调度模块位于下行调度单元时，用于将下行状态信息中的信道质量和干扰作为输入，选择信道质量最大以及干扰最小的子信道和下行移动台作为一个组合，并将所选择子信道分配给组合中的下行移动台。

[0035] 本发明实施例提供了一种上行频谱共享的系统，包括：基站、上行移动 台、中继站

和下行移动台；

[0036] 所述基站，包括：

[0037] 获取模块，用于获取子信道的下行状态信息和子信道的上行状态信息；

[0038] 调度模块，用于将所述子信道的下行状态信息和上行状态信息，对所述子信道进行调度，将所述子信道分配到上行移动台和 / 或下行移动台；

[0039] 所述上行移动台，用于接收所述基站发送的调度命令；

[0040] 所述下行移动台，用于测量下行子信道的状态信息并上报；

[0041] 所述中继站用于接收所述下行移动台发送的状态信息后，向所述基站发送下行子信道的状态信息。

[0042] 本发明实施例还提供了一种上行频谱共享的系统，包括：上行调度单元、上行移动台、下行调度单元和下行移动台；

[0043] 所述上行调度单元，用于根据子信道的状态信息对所述子信道进行调度后，向上行移动台发送调度命令；测量受到的上行干扰；当所述上行干扰大于预设门限值时，向下行调度单元发送功率控制信息；

[0044] 所述下行调度单元，用于根据子信道的状态信息对所述子信道进行调度后，向下行移动台发送调度命令；测量受到的下行干扰；当所述下行干扰大于预设门限值时，向上行调度单元发送功率控制信息；

[0045] 所述上行移动台，用于接收所述上行调度单元发送的调度命令；

[0046] 所述下行移动台，用于接收所述下行调度单元发送的调度命令。

[0047] 与现有技术相比，本发明实施例具有以下优点：

[0048] 通过本发明实施例提供的方法，根据下行子信道态信息和上行子信道的状态信息，对上行子信道进行调度，将上行子信道分配到上行移动台和 / 或下行移动台，然后向上行移动台和下行移动台发送调度命令。这样综合考虑上行子信道和下行子信道的状态信息，提高了频谱共享的效率和灵活性。

附图说明

[0049] 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。

[0050] 图 1 是本发明实施例中子信道共享的方法流程图；

[0051] 图 2 是本发明另一实施例中子信道共享的方法流程图；

[0052] 图 3 是本发明实施例中子信道共享的方法流程图；

[0053] 图 4 是本发明实施例中调度算法一的流程图；

[0054] 图 5 是本发明实施例中子信道共享的方法流程图；

[0055] 图 6 是本发明实施例中子信道共享的装置示意图；

[0056] 图 7 是本发明实施例中子信道共享的装置示意图；

[0057] 图 8 是本发明实施例中子信道共享的系统示意图；

[0058] 图 9 是本发明实施例中子信道共享的系统示意图。

具体实施方式

[0059] 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作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。

[0060] 发明人经分析发现，现有技术一不适用于 OFDMA 系统，频谱共享效率低；需要利用主系统未使用的信道资源，导致频谱共享效率低，而且主系统和次系统是两个独立的互不通信系统，导致干扰加大，共享效率低。现有技术二实现的前提为两个系统必须使用相同的无线接入技术，使得系统的灵活性降低，资源共享的灵活性降低。

[0061] 本发明实施例提供了一种子信道共享的方法、装置和系统，可以提高共享的效率和灵活性，较大的提高整体流量。

[0062] 下面结合附图和具体实施例对本发明实施例提供的子信道共享的方法和装置进行详细说明。

[0063] 本发明实施例提供了一种子信道共享的方法，如图 1 所示，包括：

[0064] 步骤 101、获取子信道的下行状态信息和子信道的上行状态信息。下行移 动台测量子信道的下行状态信息，将该信息发送到中继站；中继站再将该状态信息（经过处理或未经处理）发送到基站；同时基站也会测量上行移动台在子信道上行的状态，得到相关的上行状态信息。

[0065] 步骤 102、根据所述子信道的下行状态信息和上行状态信息，对所述子信道进行调度，将所述子信道分配到上行移动台和 / 或下行移动台。基站根据预设的调度算法对子信道进行调度；该调度算法为：将子信道上行状态信息和下行状态信息中的干扰信息和信道质量作为输入来进行调度，选择上下行状态信息中信道质量最大以及干扰最小的子信道与上下行移动台，将所述选择的子信道分配到所述上行移动台和下行移动台；该调度算法还可以为：将上行状态信息中的信道质量和干扰作为输入，选择信道质量和干扰比值最大的子信道和上行移动台作为一个组合；

[0066] 将下行状态信息中的信道质量和干扰作为输入，选择信道质量和干扰比值最小的子信道和下行移动台作为一个组合；将所述上行信道质量和干扰的比值与所述下行信道质量和干扰的比值做比较，将所述选择的子信道分配给比值大的组合中的上行移动台或下行移动台；通过该算法可以将子信道分配给上行移动台和下行移动台中的一个，较适用于上行移动台和下行移动台距离较近的情况，因为彼此的干扰较大。

[0067] 通过上述步骤，根据子信道的上行状态信息和下行状态信息对子信道进行调度，将子信道分配给上行移动台和 / 或下行移动台，由于调度时综合考虑了上行状态信息和下行状态信息，提高了子信道共享的效率，而且较好的减少了干扰。

[0068] 上述实施例提供的方法可以使基站控制子信道分配给上行移动台和 / 或下行移动台，本发明另一实施例还提供了一种子信道共享的方法，利用上行调度单元为上行移动台分配子信道，下行调度单元为下行移动台分配子信道，同时控制上行移动台与下行移动台的发射功率，以此减少彼此的干扰，如图 2 所示，包括：

[0069] 步骤 201、根据子信道的状态信息对所述子信道进行调度后，向上行或下行移动台

发送调度命令。上行调度单元和下行调度单元将子信道的状态信息 作为预定算法的输入进行子信道的调度。其中上行调度单元将上行状态信息中的信道质量和干扰作为输入，选择信道质量最大以及干扰最小的子信道和上行移动台作为一个组合，并将所选择子信道分配给组合中的上行移动台；下行调度单元将下行状态信息中的信道质量和干扰作为输入，选择信道质量最大以及干扰最小的子信道和下行移动台作为一个组合，并将所选择子信道分配给组合中的下行移动台。

[0070] 步骤 202、测量受到的上行或下行干扰。下行移动台测量受到的下行干扰；上行调度单元或上行移动台测量受到的上行干扰，测量时可以利用现有技术实现。

[0071] 步骤 203、当所述上行或下行干扰大于预设门限值时，向另一个调度单元发送功率控制信息。当上行干扰大于预设门限值时，向下行调度单元发送功率控制信息；当下行干扰大于预设门限值时，向上行调度单元发送功率控制信息；上行调度单元接收到功率控制信息后，向上行移动台发送调整命令，调整发射功率或；下行调度单元接收到功率控制信息后，向下行移动台发送调整命令，调整发射功率。

[0072] 通过上述步骤，上行调度单元根据上行状态信息对子信道进行调度，下行调度单元根据下行状态信息对子信道进行调度，同时彼此通过功率控制，尽量减少彼此的干扰。

[0073] 下面通过具体实施例对本发明实施例提供的一种子信道共享的方法进行详细说明，基站根据子信道的上行状态信息和下行状态信息，将子信道分配给上行移动台和 / 或下行移动台，如图 3 所示，包括：

[0074] 步骤 301、下行移动台测量子信道的下行状态信息，包括干扰、信道质量等信息。这里的子信道可以是 OFDMA 中的一个子载波，也可以是多个子载波根据某种规则组合成的子载波集合，或者按照时间和频率两个纬度组合的无线信道资源，以及其他形式的无线信道资源。下行子信道主要用于下行移动台向中继站发送数据。

[0075] 步骤 302、下行移动台将测量的子信道的下行状态信息发送给中继站。

[0076] 步骤 303、中继站对子信道下行状态信息进行处理，这些处理可能包括将状态信息进行过滤、平滑等，或多个下行移动台的状态信息聚合，可能还包括其他的处理。

[0077] 步骤 304、中继站将处理后的测量报告发送给基站。

[0078] 步骤 305、基站测量子信道的上行状态信息，这种测量是针对每个上行移动台以及每个子信道进行的。该步骤在时间上同步骤 301 ～ 304 没有关系，可能早于步骤 301 ～ 304 中的任何一步，也可能同时进行。

[0079] 步骤 306、基站根据子信道上行状态信息和子信道下行状态信息，对子信道进行调度，并选择移动台。基站通过上述步骤 304 和 305 得到了子信道上行状态信息和子信道下行状态信息，根据这些信息对子信道进行调度，也就是根据一些算法，把子信道分配给下行移动台和 / 或上行移动台。其中，分配给下行移动台的子信道是用于中继站发送下行数据给下行移动台；而分配给上行移动台的子信道是用于上行移动台发送上行数据给基站。一个下行移动台或上行移动台可能分配 1 个、多个或 0 个子信道。一个子信道可能只分配给下行移动台，也可能只分配给上行移动台，也可能同时分配给下行移动台和上行移动台。

[0080] 步骤 307、基站将调度命令发送给中继站，这个调度命令包含分配给下行移动台的子信道信息。

[0081] 步骤 308、基站将调度命令发送给上行移动台，这个调度命令包含分配给上行移动

台的子信道信息。步骤308和步骤307在时间上没有关系，也就是步骤308可以在步骤307之前进行，也可以同时进行。

[0082] 步骤309、中继站收到基站发来的调度命令后，将调度命令转发给下行移动台。

[0083] 步骤310、中继站在所分配的子信道上发送数据给相应的下行移动台。下行移动台及其对应的子信道是在步骤306中确定的。

[0084] 步骤311、上行移动台通过分配的子信道向基站发送数据。步骤311在步骤308之后，同步骤307、309、310没有时间上的先后顺序。

[0085] 在上述实施例的步骤306中，基站可以根据不同的算法来进行子信道的调度和移动台的选择。

[0086] 调度算法一：使上下行流量和达到最大化的方式来进行调度。

[0087] 该调度算法可以将子信道同时分配给上行移动台和下行移动台，较适用于上行移动台和下行移动台距离较远的情况，这样共用子信道时彼此的干扰较小。

[0088] 将上行移动台的上行流量加上下行移动台的下行流量得到流量和，然后使该流量和尽量达到最大，从而实现整体流量的最大化。此处提出联合子信道调度的贪心算法，通过仿真表明该算法可以大大提高整体流量。其具体描述如下：

[0089] 假设有K个下行移动台，M个上行移动台，N个子信道。K个下行移动台测量到各个子信道中的信道质量为 $h_D^{k,n}$ k×{0,1,...K}；n×{0,1,...N}。各个下行移动台测量到各个子信道中的干扰分别为 $I_{UD}^{k,n}$ k×{0,1,...K}；n×{0,1,...N}；基站测量的M个上行移动台在各个子信道中的信道质量分别为 $h_U^{m,n}$ m×{0,1,...M}；n×{0,1,...N}。

[0090] 针对每个子信道，按照每个下行移动台的在该子信道中的信道质量和干扰，以及上行移动台的信道质量和其他移动台已经分配得到的子信道个数，逐个计算比较函数值 $\frac{|h_D^{k,n}|^2 \cdot |h_U^{m,n}|^2}{I_{UD}^{k,n} L_U^m}$，其中的 $h_D^{k,n}$ 为下行移动台k在第n个子信道上的信道质量（或称为信道增益），$h_U^{m,n}$ 为上行移动台m在第n个子信道上的信道质量，$I_{UD}^{k,n}$ 为下行移动台k在第n个子信道上受到的干扰，L_U^m 为上行移动台m已经分配得到的子信道个数。如图4所示，具体过程如下：

[0091] 步骤401、进行参数初始化，将所有子信道中未分配的子信道放入集合A，共有N个元素；所有下行移动台放入集合B，有N个元素；所有上行移动台放入集合C，有M个元素；设置N个空集合分别为 A_n^*；设置M个空集合分别为 B_m^*；设置M个数值，分别为 L_m；

[0092] 步骤402、计算比较函数，按照A中的N个子信道、B中的下行移动台和C中的上行移动台三维计算比较函数值 $V_{k,m,n} = \frac{|h_D^{k,n}|^2 \cdot |h_U^{m,n}|^2}{I_{UD}^{k,n} L_U^m}$，共有K*M*N个值。

[0093] 步骤403、联合选择子信道和移动台，从K*M*N个比较函数值中选择值最大的比较函数，假设为 V_{k^*,m^*,n^*}，其下标为k*，m*，n*，选择其中的k*，m*，n*使得值 $\frac{|h_D^{k^*,n^*}|^2 \cdot |h_U^{m^*,n^*}|^2}{I_{UD}^{k^*,n^*} L_U^{m^*}}$ 最大。

[0094] 步骤404、集合更新，将n*从集合A中删除，将k*，m*放入集合 $A_{n^*}^*$，将n*放入集

合 B^{*}_{m*},L_{m*}加 1。

[0095] 步骤 405、判断集合 A 是否为空,即所有子信道是否分配完毕,若已分配完毕,本调度结束;若未分配完毕,执行步骤 402。

[0096] 本调度算法通过联合下行移动台和上行移动台的信道质量考虑,在一次选择中,同时将子信道同时分配给下行移动台和上行移动台。由于上行移动台的功率是分布在各个上行移动台中,流量的大小也同功率的大小有关系,如果一个上行移动台分配的子信道多,则它在每个子信道上的发射功率也就小,则每个子信道上的流量就会降低,所以将子信道分配给已经得到分配的子信道数较少的上行移动台,这样保证了上下行的流量和达到最大。

[0097] 子信道调度完毕后,需要进行功率分配和控制,针对下行移动台的功率分配可以采用注水算法对每个子信道分配功率,也可以采用平均分配,也就是对每个子信道平均分配下行移动台的功率。针对下行移动台的功率分配可以在中继站进行,也可以在基站进行,如果是在基站进行需要将功率分配结果发送给中继站;针对上行移动台的功率分配在上行移动台中进行,可以按照注水算法,也可以按照平均分配算法。

[0098] 调度算法二:按照子信道不重叠分配的方式进行调度。

[0099] 该算法可以将子信道分配给上行移动台和下行移动台中的一个,较适用于上行移动台和下行移动台距离较近的情况,因为彼此的干扰较大。

[0100] 基站将一个子信道只分配给一个上行移动台或下行移动台,也就是按照上行移动台的信道质量和下行移动台的信道质量和干扰,分别逐个计算其比较函数值,最后选择比较函数值最大的子信道以及对应的移动台(可能是某个上行移动台或下行移动台)。

[0101] 其比较函数值的计算为:对未分配子信道集合中的所有子信道和下行移动台,计算 $\frac{|h_D^{k,n}|^2}{I_{UD}^{k,n}}$,以及对未分配子信道集合中的所有子信道和上行移动台,计算 $\frac{|h_U^{m,n}|^2}{I_{RB}L_U^m}$;其中 I_{RB} 为中继站对基站的干扰。选择一个 k*,n*,使得 $\frac{|h_D^{k^*,n^*}|^2}{I_{UD}^{k^*,n^*}}$在所有的 $\frac{|h_D^{k,n}|^2}{I_{UD}^{k,n}}$中最大;接着选择一个 m' 和 n',使得 $\frac{|h_U^{m',n'}|^2}{I_{RB}L_U^{m'}}$在所有的 $\frac{|h_U^{m,n}|^2}{I_{RB}}$中是最大的;再比较 $\frac{|h_D^{k^*,n^*}|^2}{I_{UD}^{k^*,n^*}}$和 $\frac{|h_U^{m',n'}|^2}{I_{RB}}$,当前者大,则将子信道 n* 分配给 k*,将 n* 从未分配子信道集合中删除;否则将子信道 n' 分配给 m',并将 n' 从未分配子信道集合中删除。重复上述的比较函数值的计算和选择过程直到未分配子信道集合为空。

[0102] 当然也可以综合调度算法一和调度算法二来实现子信道的调度,即一部分子信道按照调度算法一进行调度,另外一部分子信道按照调度算法二进行调度。

[0103] 通过本发明实施例提供的方法,可以利用基站分配子信道,并根据不同的情况使用不同的调度算法,提高了子信道分配的效率和灵活性,也提高了系统的整体流量,使得上行的空闲频谱能够得到有效的利用,同时通过功率控制机制,能够有效地降低干扰。

[0104] 本发明另一实施例提供了一种子信道共享的方法,如图 5 所示,包括:

[0105] 步骤501、下行移动台测量自身在各个下行子信道的状态信息。该状态信息包括干

扰、信道质量等信息。这里的子信道可以是 OFDMA 中的一个子载波，也可以是多个子载波根据某种规则组合成的子载波集合，或者按照时间和频率两个纬度组合的无线信道资源，以及其他形式的无线信道资源。下 行子信道主要用于下行移动台向中继站发送数据。

[0106] 步骤 502、下行移动台将测量的状态信息发送给中继站。

[0107] 步骤 503、中继站针对下行移动台进行子信道的调度并选择下行移动台，也就是将合适的子信道分配给合适的下行移动台。

[0108] 步骤 504、中继站发送调度命令给被选择的下行移动台。

[0109] 步骤 505、中继站在所分配的子信道中向相应的下行移动台发送数据。

[0110] 步骤 501'、基站测量上行移动台在子信道中的上行状态信息，这种测量是针对每个上行移动台以及每个子信道进行的。

[0111] 步骤 502'、基站针对上行移动台进行子信道调度并选择上行移动台。

[0112] 步骤 503'、基站将调度命令发送给被选择的上行移动台。

[0113] 步骤 504'、上行移动台在分配给它的子信道上发送数据给基站。

[0114] 步骤 a、下行移动台测量并计算自己所受到的干扰；

[0115] 步骤 b、当该干扰大于预设的门限值后，下行移动台向中继站发送关于干扰信息的测量报告；

[0116] 步骤 c、中继站根据测量报告，向基站发送功率控制信息或干扰信息；

[0117] 步骤 d、基站根据该功率控制信息或干扰信息计算上行移动台需要调整的发射功率；

[0118] 步骤 e、基站将发射功率调整命令发送给上行移动台；

[0119] 步骤 f、上行移动台根据命令调整上行发射功率；

[0120] 步骤 a'、基站测量并计算所受到的上行干扰；

[0121] 步骤 b'、当该上行干扰大于预设的门限值后，基站向中继站发送功率控制信息；

[0122] 步骤 c'、中继站根据该功率控制信息调整下行发射功率；

[0123] 上述步骤可以分为四个部分，其中步骤 501 到步骤 505 为中继站为下行移动台调度上行子信道的流程；步骤 501' 到步骤 504' 为基站为上行移动台调 度上行子信道的流程；步骤 a 到步骤 f 为针对下行移动台的干扰避免机制；步骤 a'到步骤 d'是针对上行移动台的干扰避免机制。这四个部分在时间顺序上是不相关的。

[0124] 上述步骤 503 中使用的调度算法为：

[0125] 对未分配子信道集合中的所有子信道和下行移动台，计算 $\frac{|h_D^{k,n}|^2}{I_{UD}^{k,n}}$，其中其中的 $h_D^{k,n}$ 为下行移动台 k 在第 n 个子信道上的信道质量（或称为信道增益），$I_{UD}^{k,n}$ 为下行移动台 k 在第 n 个子信道上受到的干扰；选择一个 k*，n*，使得 $\frac{|h_D^{k^*,n^*}|^2}{I_{UD}^{k^*,n^*}}$ 达到最大值；将 n* 从未分配子信道集合中删除；重复上述的比较函数值的计算和选择过程直到未分配子信道集合为空。

[0126] 上述步骤 502' 中使用的调度算法为：

[0127] 对未分配子信道集合中的所有子信道和上行移动台，计算 $\frac{|h_U^{m,n}|^2}{I_{RB}L_U^m}$，其中 $h_U^{m,n}$ 为上行移动台 m 在第 n 个子信道上的信道质量，L_U^m 为上行移动台 m 已经分配得到的子信道个数，I_{RB} 为中继站对基站的干扰；选择一个 m' 和 n'，使得 $\frac{|h_U^{m',n'}|^2}{I_{RB}L_U^{m'}}$ 达到最大值；将子信道 n' 分配给 m'，并将 n' 从未分配子信道集合中删除。重复上述的比较函数值的计算和选择过程直到未分配子信道集合为空。

[0128] 本发明实施例同上一实施例相比，减少了中继站向基站发送测量报告以及基站向中继站发送控制信令的消耗。当下行移动台或中继站数目比较多的情况下，可以节省不少的信令消耗，提高系统的性能。

[0129] 为实现本发明实施例提供的方法，本发明实施例还提供了一种上行频谱共享的装置，该装置位于基站中，如图 6 所示，包括：

[0130] 获取模块 610，用于获取子信道的下行状态信息和子信道的上行状态信息；

[0131] 调度模块 620，用于根据所述子信道的下行状态信息和上行状态信息，对 所述子信道进行调度，将所述子信道分配到上行移动台和 / 或下行移动台。

[0132] 上述调度模块 620 包括：

[0133] 第一调度子模块 6201，用于将子信道上行状态信息和下行状态信息中的干扰信息和信道质量作为输入来进行调度，选择上下行状态信息中信道质量与干扰相除后得到的值最大的子信道与上下行移动台，将所述选择的子信道分配到所述上行移动台和下行移动台；

[0134] 第二调度子模块 6202，用于将上行状态信息中的信道质量和干扰作为输入，选择信道质量和干扰比值最大的子信道和上行移动台作为一个组合；将下行状态信息中的信道质量和干扰作为输入，选择信道质量和干扰比值最小的子信道和下行移动台作为一个组合；将所述上行信道质量和干扰的比值与所述下行信道质量和干扰的比值做比较，将所述选择的子信道分配给比值较大的组合中的上行移动台或下行移动台。

[0135] 通过上述装置，根据子信道的上行状态信息和下行状态信息对子信道进行调度，将子信道分配给上行移动台和 / 或下行移动台，由于调度时综合考虑了上行状态信息和下行状态信息，提高了子信道共享的效率，而且较好的减少了干扰。

[0136] 本发明实施例还提供了一种上行频谱共享的装置，如图 7 所示，包括：

[0137] 信道调度模块 710，用于根据子信道的状态信息对所述子信道进行调度；

[0138] 调度命令发送模块 720，用于向上行或下行移动台发送调度命令；

[0139] 测量模块 730，用于测量受到的上行或下行干扰；

[0140] 比较模块 740，用于将所述测量模块测量的上行或下行干扰与预设门限值作比较，当大于预设门限值时，触发信息发送模块 750；

[0141] 信息发送模块 750，用于另一个调度单元发送功率控制信息。

[0142] 上述信道调度模块 710 位于上行调度单元时，用于将上行状态信息中的信道质量和干扰作为输入，选择信道质量最大以及干扰最小的子信道和上行移动台作为一个组合，并将所选择子信道分配给组合中的上行移动台。

[0143] 上述信道调度模块 710 位于下行调度单元时，用于将下行状态信息中的信道质量

和干扰作为输入，选择信道质量最大以及干扰最小的子信道和下行移动台作为一个组合，并将所选择子信道分配给组合中的下行移动台。

[0144] 该装置还包括：

[0145] 信息接收模块 760，用于接收另一调度单元发送的功率控制信息；

[0146] 信息计算模块 770，用于根据所述信息接收模块接收的功率控制信息，计算需要调整的发射功率值

[0147] 第二信息发送模块 780，用于向上行移动台或下行移动台发送调整命令。

[0148] 上述装置位于上行调度单元或下行调度单元中。

[0149] 通过上述装置，上行调度单元根据上行状态信息对子信道进行调度，下行调度单元根据下行状态信息对子信道进行调度，同时彼此通过功率控制，尽量减少彼此的干扰。

[0150] 本发明实施例还提供了一种上行频谱共享系统，如图 8 所示，包括：基站 810、上行移动台 820、中继站 830 和下行移动台 840；

[0151] 所述基站 810，用于获取子信道的下行状态信息和子信道的上行状态信息；根据所述子信道的下行状态信息和上行状态信息，对所述子信道进行调度，将所述子信道分配到上行移动台和 / 或下行移动台；

[0152] 所述上行移动台 820，用于接收所述基站发送的调度命令；

[0153] 所述下行移动台 840，用于测量下行子信道的状态信息并上报；

[0154] 所述中继站 830，用于接收所述下行移动台发送的状态信息后，向所述基站发送下行子信道的状态信息。

[0155] 本发明实施例还提供了一种上行频谱共享系统，如图 9 所示，包括：上行调度单元 910、上行移动台 920、下行调度单元 930 和下行移动台 940；

[0156] 上行调度单元 910，用于根据子信道的状态信息对所述子信道进行调度后，向上行移动台 920 发送调度命令；测量受到的上行干扰；当所述上行干扰大于预设门限值时，向下行调度单元 930 发送功率控制信息；

[0157] 下行调度单元 930，用于根据子信道的状态信息对所述子信道进行调度后，向下行移动台 940 发送调度命令；测量受到的下行干扰；当所述下行干扰大于预设门限值时，向上行调度单元 910 发送功率控制信息；

[0158] 上行移动台 920，用于接收所述上行调度单元发送的调度命令；

[0159] 下行移动台 940，用于接收所述下行调度单元发送的调度命令。

[0160] 上述下行调度单元 930，还用于接收所述上行调度单元 910 发送的功率控制信息；根据所述功率控制信息计算需要调整的发射功率；向所述下行移动台 940 发送调整命令；

[0161] 上述下行移动台 940，还用于接收所述下行调度单元 930 发送调整命令，调整发射功率；

[0162] 上述上行调度单元 910，还用于接收所述下行调度单元 930 发送的功率控制信息；根据所述功率控制信息计算需要调整的发射功率；向所述上行移动台 920 发送调整命令；

[0163] 上述上行移动台 920，还用于接收所述上行调度单元发送调整命令，调整发射功率。

[0164] 通过本发明实施例提供的方法、装置和系统，当某些上行频段的子载波没有给上行移动台使用的时候，可以共享给中继站，用于中继站向下行移动台发送数据，这个时候相

互之间没有干扰；当某些上行频段的子载波被上行移动台使用，但该移动台距离下行移动台比较远，对下行移动台的干扰可以控制，则中继站可以同时在这些子载波上传输数据给下行移动台，但需要进行相应的功率控制，保证对基站的干扰可以限制在可接受的范围内。同时，根据不同的需要，本发明实施例还提供了不同的子载波调度算法等。

[0165] 通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到本发明可以通过硬件实现，也可以借助软件加必要的通用硬件平台的方式来实现。基于这样的理解，本发明的技术方案可以以软件产品的形式体现出来，该软件产品可以存储在一个非易失性存储介质（可以是 CD-ROM，U 盘，移动硬盘等）中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本发明各个实施例所述的方法。

[0166] 以上公开的仅为本发明的几个具体实施例，但是，本发明并非局限于此，任何本领域的技术人员能思之的变化都应落入本发明的保护范围。

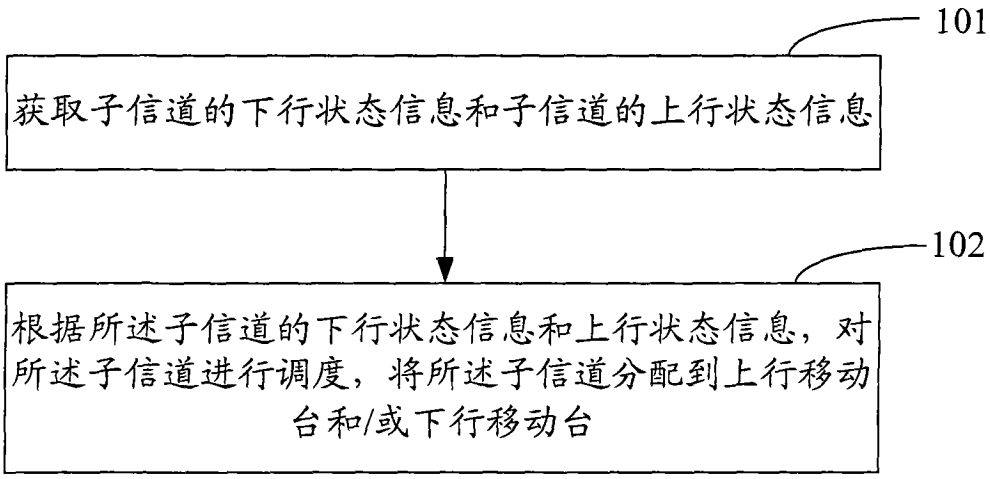

101
获取子信道的下行状态信息和子信道的上行状态信息
102
根据所述子信道的下行状态信息和上行状态信息，对所述子信道进行调度，将所述子信道分配到上行移动台和/或下行移动台

图 1

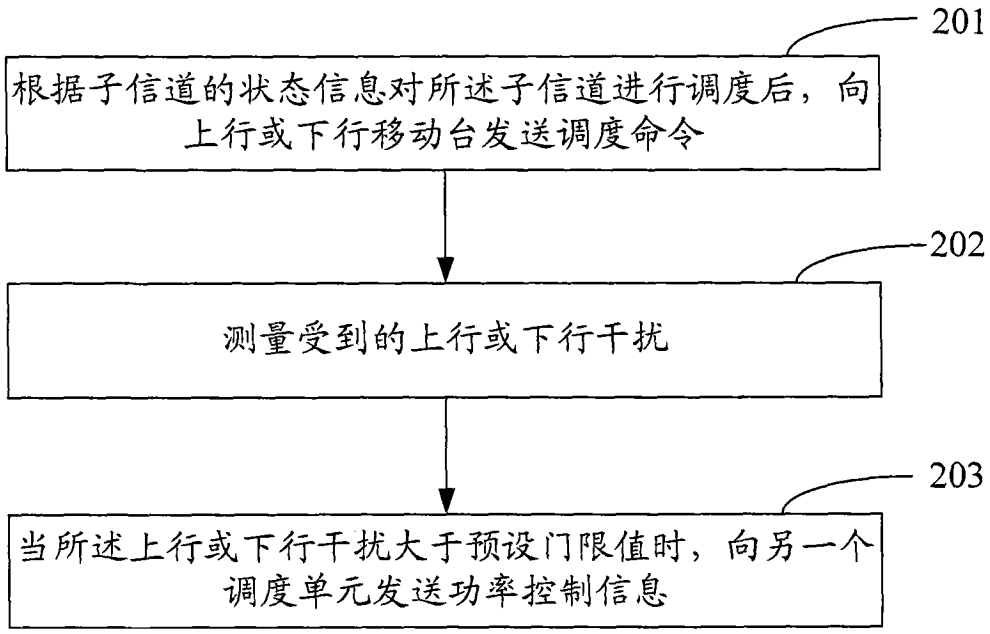

201
根据子信道的状态信息对所述子信道进行调度后，向上行或下行移动台发送调度命令
202
测量受到的上行或下行干扰
203
当所述上行或下行干扰大于预设门限值时，向另一个调度单元发送功率控制信息

图 2

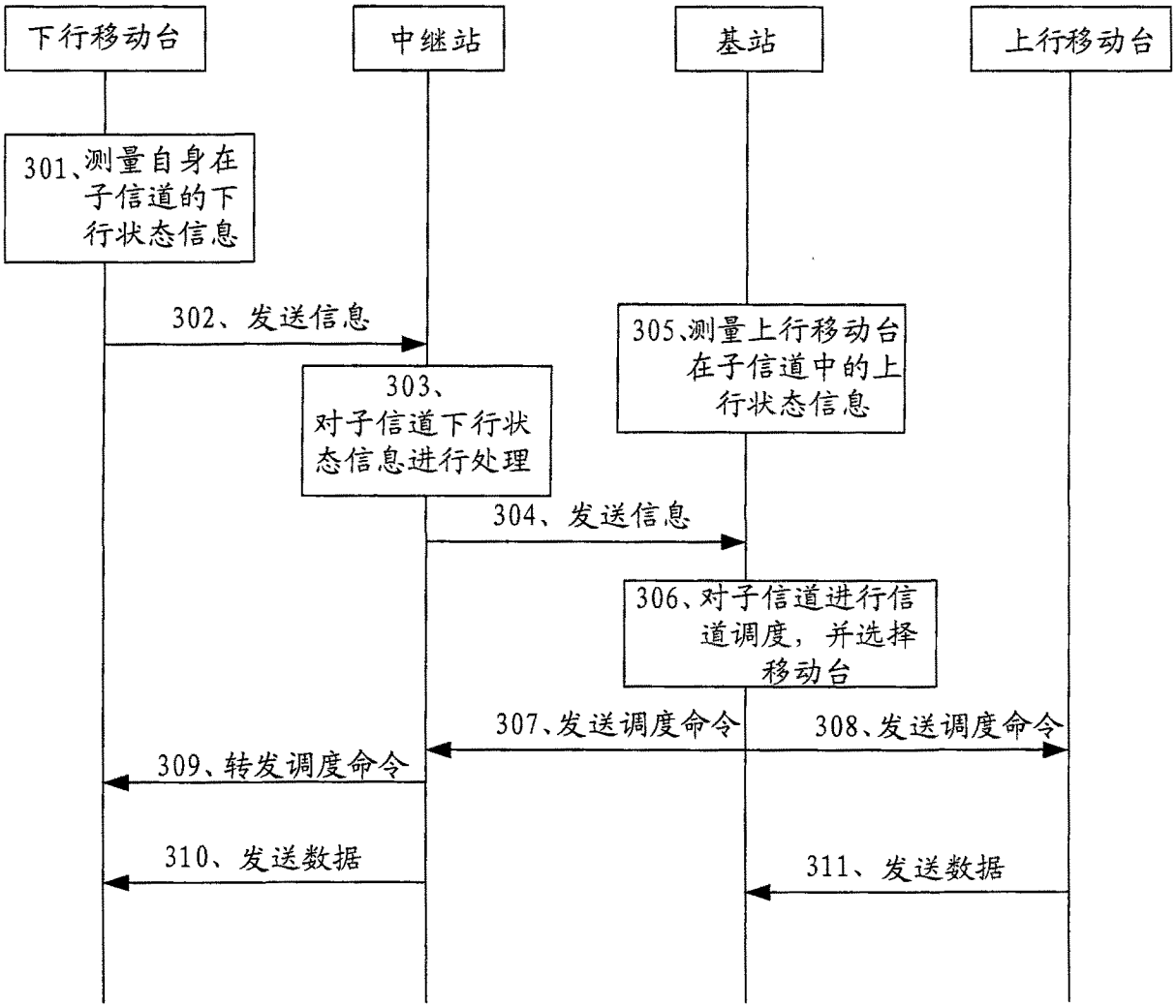

下行移动台
中继站
基站
上行移动台
301、测量自身在子信道的下行状态信息
302、发送信息
303、对子信道下行状态信息进行处理
305、测量上行移动台在子信道中的上行状态信息
304、发送信息
306、对子信道进行信道调度，并选择移动台
307、发送调度命令
308、发送调度命令
309、转发调度命令
310、发送数据
311、发送数据

图 3

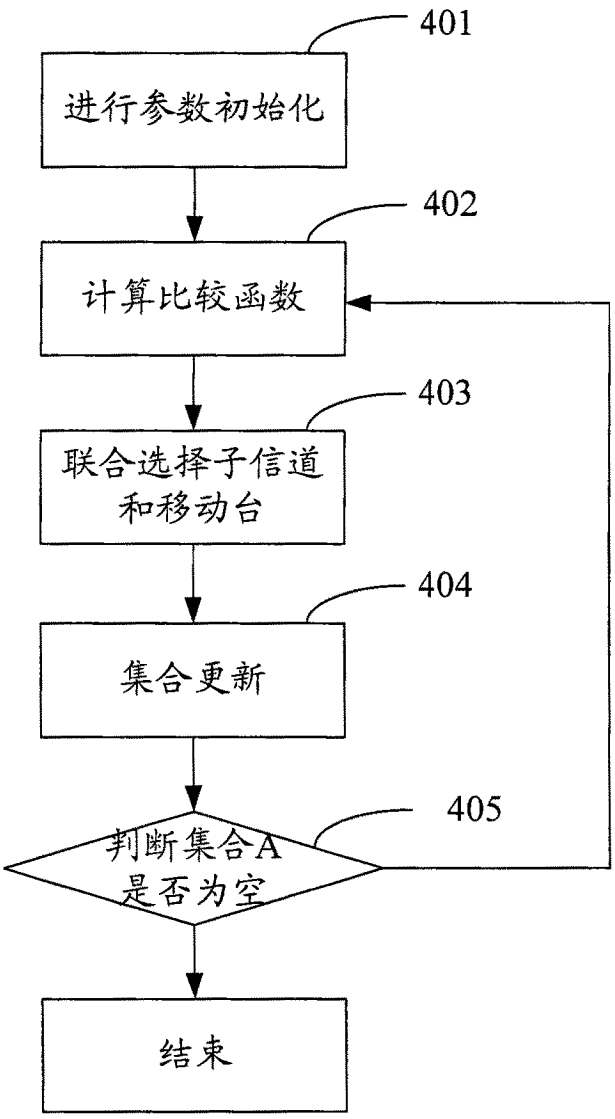

401
进行参数初始化
402
计算比较函数
403
联合选择子信道和移动台
404
集合更新
405
判断集合A是否为空
结束

图 4

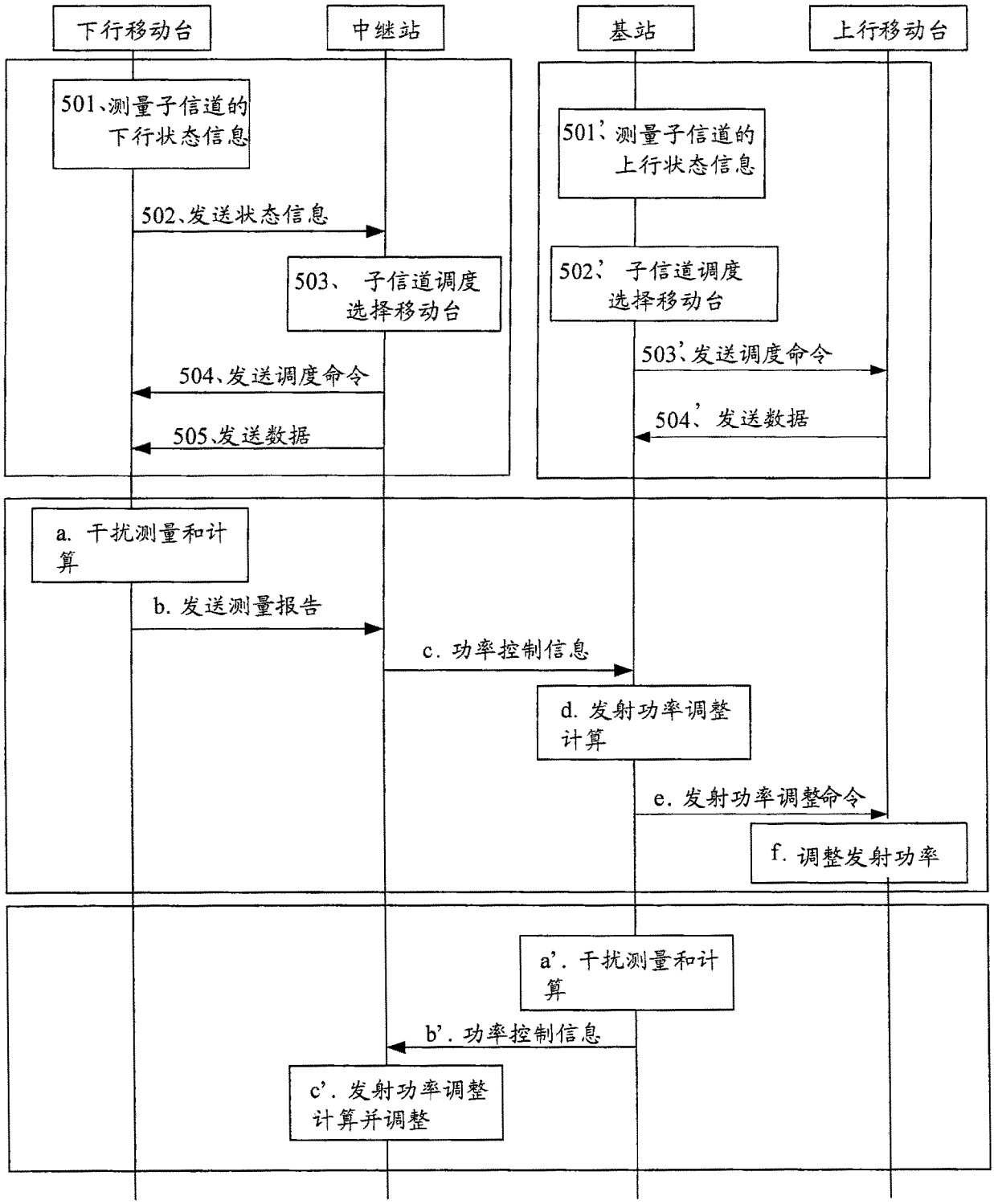

下行移动台
中继站
基站
上行移动台
501、测量子信道的下行状态信息
501'、测量子信道的上行状态信息
502、发送状态信息
503、 子信道调度选择移动台
502'、 子信道调度选择移动台
503'、发送调度命令
504、发送调度命令
504'、发送数据
505、发送数据
a. 干扰测量和计算
b. 发送测量报告
c. 功率控制信息
d. 发射功率调整计算
e. 发射功率调整命令
f. 调整发射功率
a'. 干扰测量和计算
b'. 功率控制信息
c'. 发射功率调整计算并调整

图 5

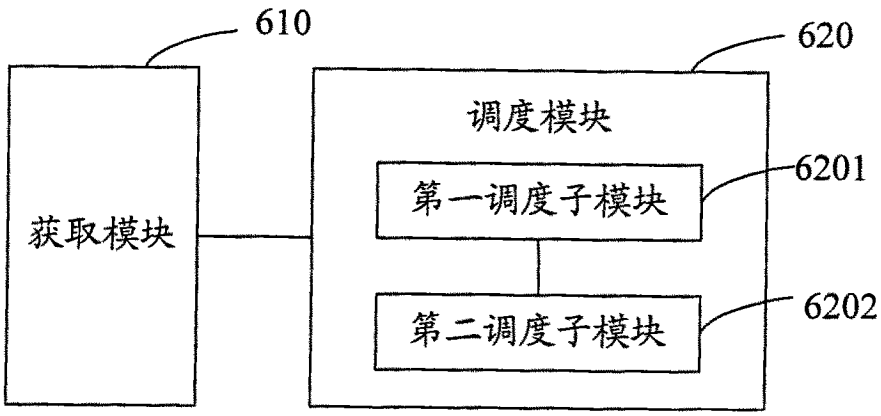

610
620
获取模块
调度模块
6201
第一调度子模块
6202
第二调度子模块

图 6

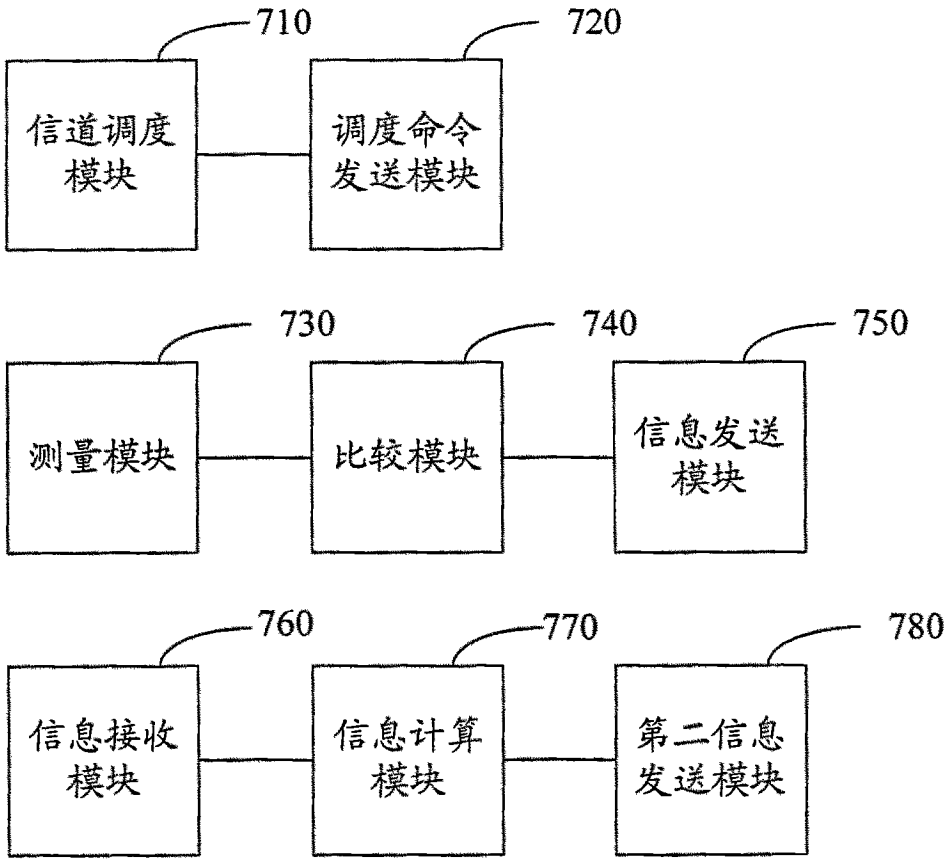

710
720
信道调度模块
调度命令发送模块
730
740
750
测量模块
比较模块
信息发送模块
760
770
780
信息接收模块
信息计算模块
第二信息发送模块

图 7

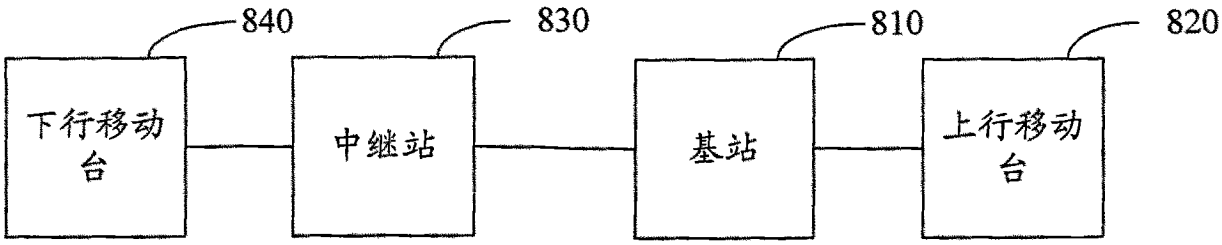

840
830
810
820
下行移动台
中继站
基站
上行移动台

图 8

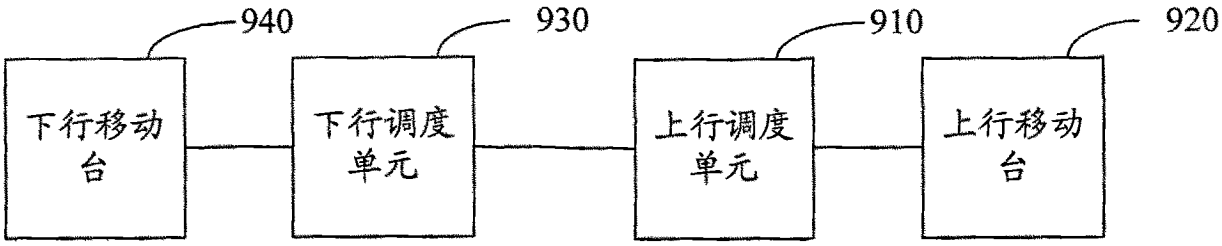

940
930
910
920
下行移动台
下行调度单元
上行调度单元
上行移动台

图 9