

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04Q 7/36

H04J 3/16



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01800594.2

[45] 授权公告日 2004 年 9 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 1167304C

[22] 申请日 2001.3.26 [21] 申请号 01800594.2

[30] 优先权

[32] 2000. 3. 29 [33] JP [31] 92253/2000

[86] 国际申请 PCT/JP2001/002402 2001. 3. 26

[87] 国际公布 WO2001/074105 日 2001. 10. 4

[85] 进入国家阶段日期 2001. 11. 21

[71] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 平松胜彦 加藤修

审查员 赵红艳

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

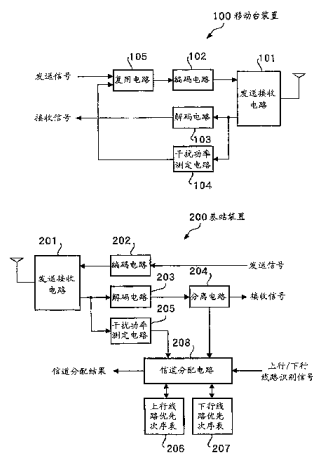
代理人 马莹 邵亚丽

权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 7 页

[54] 发明名称 时分多址通信方式的信道分配方法和无线通信系统

[57] 摘要

即使在上行/下行的分配混杂的情况下，也可以高效率地进行信道分配。分别准备“上行线路”专用的优先次序表和“下行线路”专用的优先次序表，对所有信道用上行线路和下行线路来分别控制优先次序。



- 1.一种使用对用于无线通信中的每个信道记录上行线路的优先次序的上行线路的优先次序表，以及对每个信道记录下行线路的优先次序的下行线路的优先次序表，将分配对象信道分配给上行线路或下行线路的信道分配方法，
- 5 包括：
- 取得分别在所述分配对象信道的上行线路和下行线路的干扰功率的步骤；
- 在所述干扰功率在第一阈值对以下的情况下，将所述分配对象信道分配
- 10 给上行线路或下行线路的步骤；
- 在所述分配对象信道的上行线路的优先次序表或者下行线路的优先次序表之中，在所述分配对象信道分配到的线路的优先次序表中提高该信道的优先次序的步骤；以及
- 在所述干扰功率在小于所述第一阈值对的第二阈值对以下的情况下，在
- 15 所述分配对象信道分配到的线路的反向线路的优先次序表中提高该信道的优先次序的步骤。
- 2.如权利要求 1 所述的信道分配方法，另外包括：参照所述上行线路的优先次序表或所述下行线路的优先次序表，选择优先次序高且非使用中的信道作为分配对象信道的步骤。
- 20 3.如权利要求 1 所述的信道分配方法，另外包括：在期望波功率的变动小，并且干扰功率增加时，在所述上行线路的优先次序表或所述下行线路的优先次序表中，对使用中的信道降低优先次序的步骤。
- 4.一种信道分配装置，包括：
- 对用于无线通信中的每个信道记录上行线路的优先次序的上行线路的优
- 25 先次序表；
- 对用于无线通信中的每个信道记录下行线路的优先次序的下行线路的优先次序表；
- 取得部件，取得分别在分配对象信道的上行线路和下行线路的干扰功率；
- 以及
- 30 分配部件，在所述干扰功率在第一阈值对以下的情况下，将所述分配对象信道分配给上行线路或下行线路；

其中，所述分配部件在所述分配对象信道的上行线路的优先次序表或者下行线路的优先次序表中，在所述分配对象信道分配到的线路的优先次序表中提高该信道的优先次序，在所述干扰功率在小于所述第一阈值对的第二阈值对以下的情况下，在所述分配对象信道分配到的线路的反向线路的优先次序表中提高该信道的优先次序。

5

时分多址通信方式的信道分配方法
和无线通信系统

5

技术领域

本发明涉及 TDMA (Time Division Multiple Access: 时分多址) 通信方式的信道分配方法和无线通信系统。

10

背景技术

以下, 基于资料 (Channel Segregation a Distribrted Adaptive Channel Allocation Scheme for Mobile Communication Systems, IEICE TRANSACTIONS, VOL.E74, NO.6 JUNE 1991) 来说明现有的 TDMA 方式的信道分配方法的一例。图 1 示出根据该资料形成的流程图。现有的信道分配方法通过以下的处理来实现高效率的信道分配。

首先, 基站装置对各个信道 (无线资源) 定义优先次序函数 $P(i)$, 分配优先次序最高的信道。在进行了该分配后, 在发生呼叫时, 将“优先次序最高”并且不“忙 (busy)”的信道设定用于观测, 并测定该信道的干扰波功率 (步骤 1)。接着, 判定测定的干扰波功率是否在规定的阈值以上 (步骤 2)。在该判定中, 如果测定的干扰波功率在规定的阈值以上, 则将该信道设定为“忙” (步骤 3)。接着, 基站装置降低该信道的优先次序 (步骤 4)。然后, 将优先次序第 2 高的信道设定为用于观测, 并返回步骤 1。

另一方面, 在上述步骤 2 的判定中, 如果测定的干扰波功率低于规定的阈值, 则将该信道设定为“空闲 (idle)” (步骤 5)。然后, 使该信道的优先次序函数增加 (步骤 6)。在对所有的信道进行上述步骤, 进行了与最后的信道对应的处理后, 退出处理 (步骤 7)。由于所有的信道为“忙”时不能连接线路, 所以不进行处理。

这样, 基站装置通过管理每个信道的优先次序, 自然提高某个基站的优先次序 (能够利用的可能性), 而降低其他基站的优先次序。将这样的算法称

为‘信道分集’。

可是，在现有的时分多址通信方式的信道分配方法中，由于未考虑到上行线路和下行线路的相互争夺，因而存在不能进行高效率的运行的问题。

5

发明内容

本发明的目的在于提供一种时分多址通信方式的信道分配方法和无线通信系统，即使在上行线路和下行线路混杂的情况下，也可以高效率地进行信道的分配。

10 该目的如下实现：对所有的信道用上行线路和下行线路来分别控制优先次序。

本发明提供一种使用对用于无线通信中的每个信道记录上行线路的优先次序的上行线路的优先次序表，以及对每个信道记录下行线路的优先次序的下行线路的优先次序表，将分配对象信道分配给上行线路或下行线路的信道分配方法，该方法包括：取得分别在所述分配对象信道的上行线路和下行线路的干扰功率的步骤；在所述干扰功率在第一阈值对以下的情况下，将所述分配对象信道分配给上行线路或下行线路的步骤；在所述分配对象信道的上行线路的优先次序表或者下行线路的优先次序表之中，在所述分配对象信道分配到的线路的优先次序表中提高该信道的优先次序的步骤；以及在所述干扰功率在小于所述第一阈值对的第二阈值对以下的情况下，在所述分配对象信道分配到的线路的反向线路的优先次序表中提高该信道的优先次序的步骤。

25 本发明提供一种信道分配装置，该装置包括：对用于无线通信中的每个信道记录上行线路的优先次序的上行线路的优先次序表；对用于无线通信中的每个信道记录下行线路的优先次序的下行线路的优先次序表；取得部件，取得分别在分配对象信道的上行线路和下行线路的干扰功率；以及分配部件，在所述干扰功率在第一阈值对以下的情况下，将所述分配对象信道分配给上行线路或下行线路；其中，所述分配部件在所述分配对象信道的上行线路的优先次序表或者下行线路的优先次序表中，在所述分配对象信道分配到的线路的优先次序表中提高该信道的优先次序，在所述干扰功率在小于所述第一阈值对的第二阈值对以下的情况下，在所述分配对象信道分配到的线路的反

向线路的优先次序表中提高该信道的优先次序。

附图说明

- 5 图 1 表示以往的信道分配处理的流程图；
图 2 表示本发明实施例的无线通信系统结构的方框图；
图 3 表示本发明实施例的无线通信系统中的信道分配处理的流程图；
图 4 表示本发明实施例的无线通信系统中的上行线路的信道分配处理的流程图；
- 10 图 5 表示本发明实施例的无线通信系统中的下行线路的优先次序的更新处理的流程图；
图 6 表示本发明实施例的无线通信系统中的下行线路的信道分配处理的流程图；
图 7 表示本发明实施例的无线通信系统中的上行线路的优先次序的更新处理的流程图；以及
- 15 图 8 表示本发明实施例的无线通信系统中的越区切换时的信道分配优先次序的更新处理的流程图。

具体实施方式

20

以下，参照附图来详细说明实施发明的优选实施例。

图 2 表示本发明实施例的无线通信系统结构的方框图。在该图中，本实施例的无线通信系统包括移动台装置 100 和基站装置 200。在实际的无线通信系统中，移动台装置 100 和基站装置 200 分别有多个，但在该图中分别仅示出一个来作为代表。

5 移动台装置 100 包括：进行调制波信号的发送接收的发送接收电路 101；根据发送信号来改变载波并输出调制信号的编码电路 102；从发送接收电路 101 解调的接收信号中对期望的数据进行解码的解码电路 103；从发送接收电路 101 解调的接收信号中测定干扰波功率并输出其结果的干扰波功率测定电路 104；以及将干扰波功率测定电路 104 的输出和发送信号进行复用并输出
10 到编码电路 102 的复用电路 105。

另一方面，基站装置 200 包括：进行调制波信号的发送接收的发送接收电路 201；根据发送信号来改变载波并输出调制波信号的编码电路 202；通过来自发送接收电路 201 的调制波信号对期望的数据进行解码的解码电路 203；
15 从解码电路 203 解码的数据中分离出由移动台装置 100 发送的干扰功率信息的分离电路 204；从发送接收电路 201 解调的接收信号中测定干扰波功率并输出其结果的干扰波功率测定电路 205；对所有信道记录上行线路的优先次序的上行线路的优先次序表 206；对所有的信道记录下行线路的优先次序的下行线路优先次序表 207；以及进行信道的分配的信道分配电路 208。

上行线路优先次序表 206 和下行线路优先次序表 207 被分别设定给每个
20 信道。信道分配电路 208 根据移动台装置 100 中测定的干扰波功率、基站装置 200 中测定的干扰波功率、以及上行/下行线路识别信号来进行上行线路或下行线路的信道分配。在信道分配后，进行上行线路优先次序表 206 和下行线路优先次序表 207 的更新。在信道分配中，在下行线路的信道分配请求多的情况下，下行线路的信道分配的次数多，优先次序表也是下行线路的优先
25 次序多。相反，在上行线路的信道分配请求多的情况下，上行线路的信道分配的次数多，优先次序表也是上行线路的优先次序多。上行/下行线路识别信号从由基站装置 200 内产生，例如在由无线网络工作控制器（RNC）中进行信道分配的情况下，由 RNC 装置（图中略）来产生。

在信道分配时，从基站装置 200 向移动台装置 100 传送指示测定干扰波
30 功率的时隙命令的信号。移动台装置 100 接受该指示时，对测定对象的时隙进行干扰波功率的测定，将其结果发送到基站装置 200。基站装置 200 将接

受了来自移动台装置 100 的报告干扰波功率值输入到信道分配电路 208，在本站中进行对应时隙中的干扰波功率的测定，将其结果输入到信道分配电路 208。除了干扰波功率值以外，还将分配的时隙序号、以及上行/下行线路的识别信号输入到信道分配电路 208。

- 5 下面，说明上述结构的移动台装置 100 和基站装置 200 中的信道分配操作。这里，不是分别进行移动台装置 100 和基站装置 200 的工作情况说明，而是汇总说明。

（信道分配）

图 3 表示信道分配操作的流程图。

- 10 首先，在步骤 101 中，进行上行线路和下行线路的判定。在该判定中，在上行线路的情况下进入步骤 102，进行上行线路的信道分配和优先次序表 206、207 的更新。相反，在下行线路的情况下进入步骤 103，进行下行线路的信道分配和优先次序表 206、207 的更新。由于优先次序表 206、207 在上述每个信道中具有上行线路和下行线路的表，所以例如在下行线路的信道分配请求多的情况下，下行线路的信道分配的次数多，优先次序表也是下行线路的优先次序高。

（上行线路的信道分配处理）

图 4 表示上行线路的信道分配操作的流程图。

- 20 在有上行线路的信道分配请求时，基站装置 200 测定上行线路的优先次序高、并且不“忙（BUSY）”的信道的干扰波功率。即，在步骤 201 中，基站装置 200 测定优先次序高、并且不“忙”的信道的干扰波功率（干扰 U）。接着，在步骤 202 中，基站装置 200 对移动台装置 100 测定优先次序高、并且不“忙”的信道的干扰波功率（干扰 D），并报告其结果。

- 25 基站装置 200 测定优先次序高、并且不“忙”的信道的干扰波功率，而且如果从移动台装置 100 接受优先次序高、并且不“忙”的信道的干扰波功率的测定结果，那么在步骤 203 中，比较干扰波功率 U 和阈值 U1，并且比较干扰波功率 D 和阈值 D1。这里，在干扰波功率 U 比阈值 U1 小的情况下，由于上行线路的干扰波功率小，所以可以确保上行线路的接收品质。而在干扰波功率 D 比阈值 D1 小的情况下，由于来自其他系统的干扰小，即使移动台装置 100 使用上行线路，也可以判断为对其他系统的干扰小。因此，基站装置 200 在步骤 203 的判定中，在干扰波功率 U 比阈值 U1 小，并且干扰波功

率 D 比阈值 $D1$ 小的情况下 (YES 的情况), 将该信道分配给上行线路 (步骤 204)。

5 在进行将信道分配给上行线路的处理后, 基站装置 200 在步骤 205 中提高该信道的上行线路的优先次序, 接着在步骤 206 中更新该信道的下行线路的优先次序。该更新方法在后面说明。

另一方面, 在步骤 203 中, 基站装置 200 在干扰波功率 U 比阈值 $U1$ 大, 或干扰波功率 D 比阈值 $D1$ 大的情况下 (NO 的情况), 从步骤 203 进入步骤 207, 将该信道的上行线路设定成“忙”。之后, 在步骤 208 中降低该信道的上行线路的优先次序。然后, 在步骤 209 中, 判定是否结束所有信道的测定。
10 在该判定中, 在有剩余信道的情况下, 从步骤 201 起重复进行处理。对所有的信道来说, 在干扰波功率 U 比阈值 $U1$ 大, 或干扰波功率 D 比阈值 $D1$ 大的情况下, 在步骤 210 中判断为不可能进行信道分配并退出处理。

(下行线路的更新)

15 下面, 用图 5 所示的流程图来说明上述步骤 206 中的下行线路的更新处理。

基站装置 200 在步骤 301 中分别比较干扰波功率 U 和阈值 $U2$ 以及干扰波功率 D 和阈值 $D2$ 。这种情况下, 阈值 $U2$ 是比上述阈值 $U1$ 小的值, 阈值 $D2$ 和比上述阈值 $D1$ 小的值。这里, 在干扰波功率 U 比阈值 $U2$ 小的情况下, 由于上行线路的干扰波功率非常小, 所以基站装置 200 可以判断为在本站的周边不存在进行发送的其他系统。而在干扰波功率 D 比阈值 $D2$ 小的情况下, 由于来自其他系统的干扰非常小, 所以判断为在移动台装置 100 的周边没有其他系统进行发送。因此, 基站装置 200 在步骤 301 的判定中, 在干扰波功率 U 比阈值 $U2$ 小、并且干扰波功率 D 比阈值 $D2$ 小的情况下, 判断为没有使用该信道的其他系统, 尽管上行线路的优先次序高, 但即使将该信道分配给下行线路也不产生对其他系统的影响, 所以在步骤 302 中提高该信道的下行线路的优先次序。
20
25

(下行线路的信道分配处理)

图 6 表示下行线路的信道分配处理的流程图。

在有下行线路的信道分配请求时, 基站装置 200 测定下行线路的优先次序高、并且不“忙”的信道的干扰波功率。即, 基站装置 200 在步骤 401 中测定优先次序高、并且不“忙”的信道的干扰波功率 (干扰 U)。接着, 在步
30

骤 402 中对移动台装置 100 测定优先次序高、并且不“忙”的信道的干扰波功率（干扰 D），报告其结果。

5 基站装置 200 测定优先次序高、并且不“忙”的信道的干扰波功率，而且如果从移动台装置 100 接受优先次序高、并且不“忙”的信道的干扰波功率的测定结果，那么在步骤 403 中，比较干扰波功率 U 和阈值 U3，并且比较干扰波功率 D 和阈值 D3。这里，在干扰波功率 U 比阈值 U3 小的情况下（YES 的情况），由于来自本系统的干扰小，所以即使使用下行线路，也可以判断为对其他系统的干扰小。而在干扰波功率 D 比阈值 D3 小的情况下，由于下行线路的干扰小，所以可以判断为能够确保下行线路的接收品质。因此，基站
10 装置 200 在步骤 403 的判定中，在干扰波功率 U 比阈值 U3 小，并且干扰波功率 D 比阈值 D3 小的情况下（YES 的情况），将该信道分配给下行线路（步骤 404）。在将信道分配给下行线路后，在步骤 405 中提高该信道的下行线路的优先次序，而且在步骤 406 中更新该信道的上行线路的优先次序。对于该更新方法将在后面说明。

15 另一方面，在步骤 403 中，在干扰波功率 U 比阈值 U3 大、或干扰波功率 D 比阈值 D3 大的情况下（NO 的情况），从步骤 403 进入步骤 407，将对应的信道的下行线路设定成“忙”，而且在步骤 408 中降低该信道的下行线路的优先次序。然后，在步骤 409 中，判定是否结束所有信道的测定。这种情况下，在有剩余信道的情况下，从步骤 401 起重复进行处理。对于所有的信道来说，在干扰波功率 U 比阈值 U3 大、并且干扰波功率 D 比阈值 D3 大的
20 情况下，在步骤 410 中判断为不能进行信道分配并退出处理。

（上行线路的更新）

下面，用图 7 所示的流程图来说明上述步骤 406 中的上行线路的更新处理。

25 基站装置 200 在步骤 501 中，分别比较干扰波功率 U 和阈值 U4 以及干扰波功率 D 和阈值 D4。这里，阈值 U4 是比上述阈值 U3 小的值，阈值 D4 是比上述阈值 D3 小的值。在干扰波功率 U 比阈值 U4 小的情况下，由于上行线路的干扰波功率非常小，所以可以判断为在基站装置 200 的周边不存在进行发送的其他系统。而在干扰波功率 D 比阈值 D4 小的情况下，由于来自其他系统的干扰非常小，所以可以判断为在移动台装置 100 的周边其他系统不
30 进行发送。因此，基站装置 200 在步骤 501 的判定中，在干扰波功率 U 比阈

值 U_4 小, 并且干扰波功率 D 比阈值 D_4 小的情况下, 判断为没有使用该信道的其他系统, 尽管下行线路的优先次序高, 但即使将该信道分配给上行线路, 也判断为没有对其他系统的影响, 在步骤 502 中提高该信道的上行线路的优先次序。

5 (越区切换处理时的信道分配的优先次序的更新处理)

下面, 参照图 8 所示的流程图来说明越区切换时的信道分配的优先次序的更新处理。

造成越区切换的起因被认为是以下 2 点的其中之一或两者。

(1) 因移动台的移动使期望波功率变小的情况

10 (2) 伴随着其他基站或移动机的发送开始而使干扰功率增加的情况

在 (2) 的情况下, 尽管期望波接收功率的变动小, 但在产生越区切换的情况下, 当时的信道因干扰而难以维持通信的概率高。这种情况下, 通过降低该信道的优先次序, 来减少越区切换的机会。即, 在图 8 的步骤 601 中, 减小期望波接收功率的变动, 并且判定是否是干扰功率的增加造成的越区切换。在期望波接收功率的变动小, 并且因干扰功率的增加而产生越区切换的情况下, 在步骤 602 中降低该信道的上行 (或下行) 的优先次序。

于是, 根据本实施例的无线通信系统, 由于分别准备“上行线路”专用的优先次序表和“下行线路”专用的优先次序表, 对所有的信道以上行线路和下行线路来分别控制优先次序, 所以即使在上行线路和下行线路混杂的情况下, 也可以高效率地进行信道的分配。

由于使上行线路的优先次序表和下行线路的优先次序表相关联, 所以通过增加更新上行线路、下行线路的优先次序的频度, 能够进行细致的控制。例如, 在某个基站能够将某个信道分配给上行线路的情况下, 提高该信道的上行线路的优先次序, 同时判定能否作为下行线路来分配, 如果判断为能够分配, 则也更新下行线路的优先次序。在某个基站能够将其信道分配给下行线路的情况下, 如果提高该信道的下行线路的优先次序, 并且判断能否作为上行线路来分配, 在判断为能够分配时更新作为上行线路的优先次序。

在因其他基站和移动台开始通信造成干扰信号增加, 这种增加成为需要越区切换的原因的情况下, 由于降低容易受到干扰的信道的优先次序, 所以可以减轻越区切换的机会。

将上述流程进行编程并作为数据存储在半导体存储器、磁盘、光磁盘等

记录媒体中，未图示的控制部件根据该记录媒体中存储的程序来进行信道分配控制。该程序当然可分为用于移动台装置 100 和用于基站装置 200。

如以上说明，根据本发明，由于即使在上行线路和下行线路混杂的情况下也可以高效率地进行信道分配，所以能够高效率的运行。

- 5 本说明书基于 2000 年 3 月 29 日申请的（日本）特愿 2000-092253 专利申请。其内容全部包含于此。

产业上的可利用性

- 10 本发明适用于 TDMA（Time Division Multiple Access: 时分多址）通信方式的移动电话等移动通信系统。

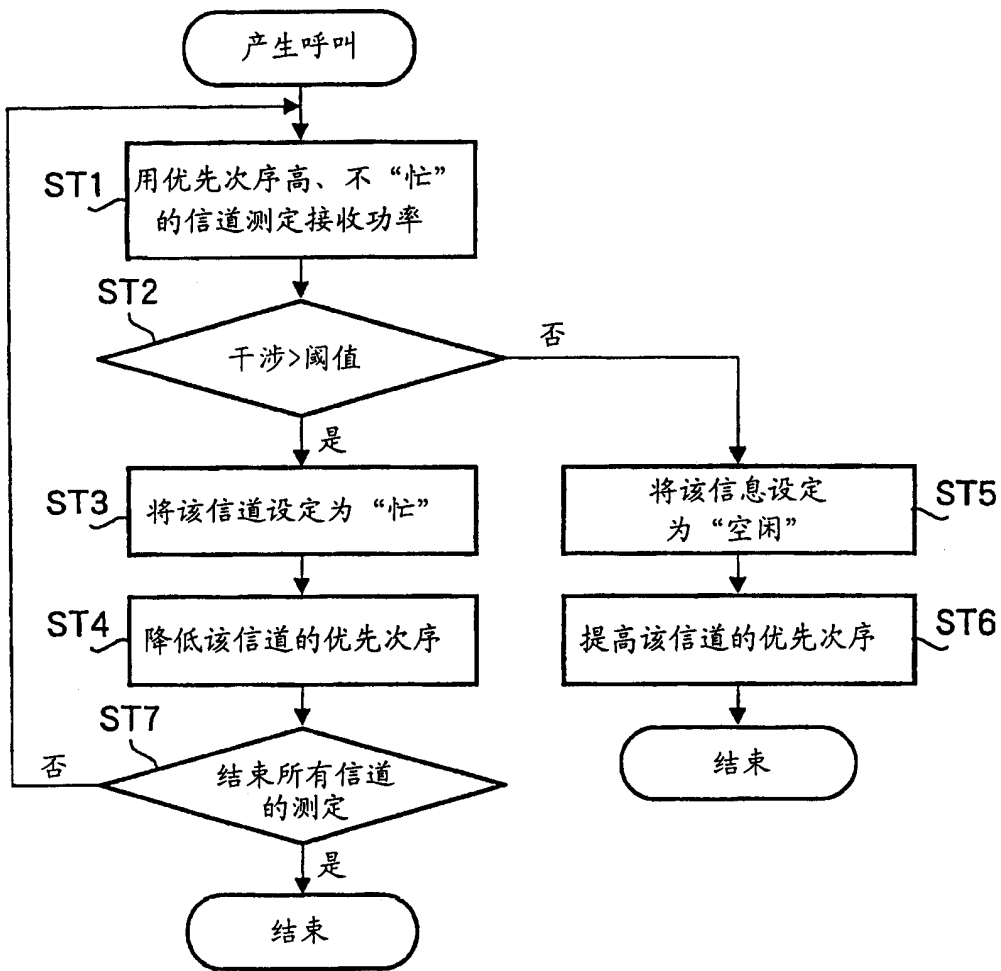


图 1

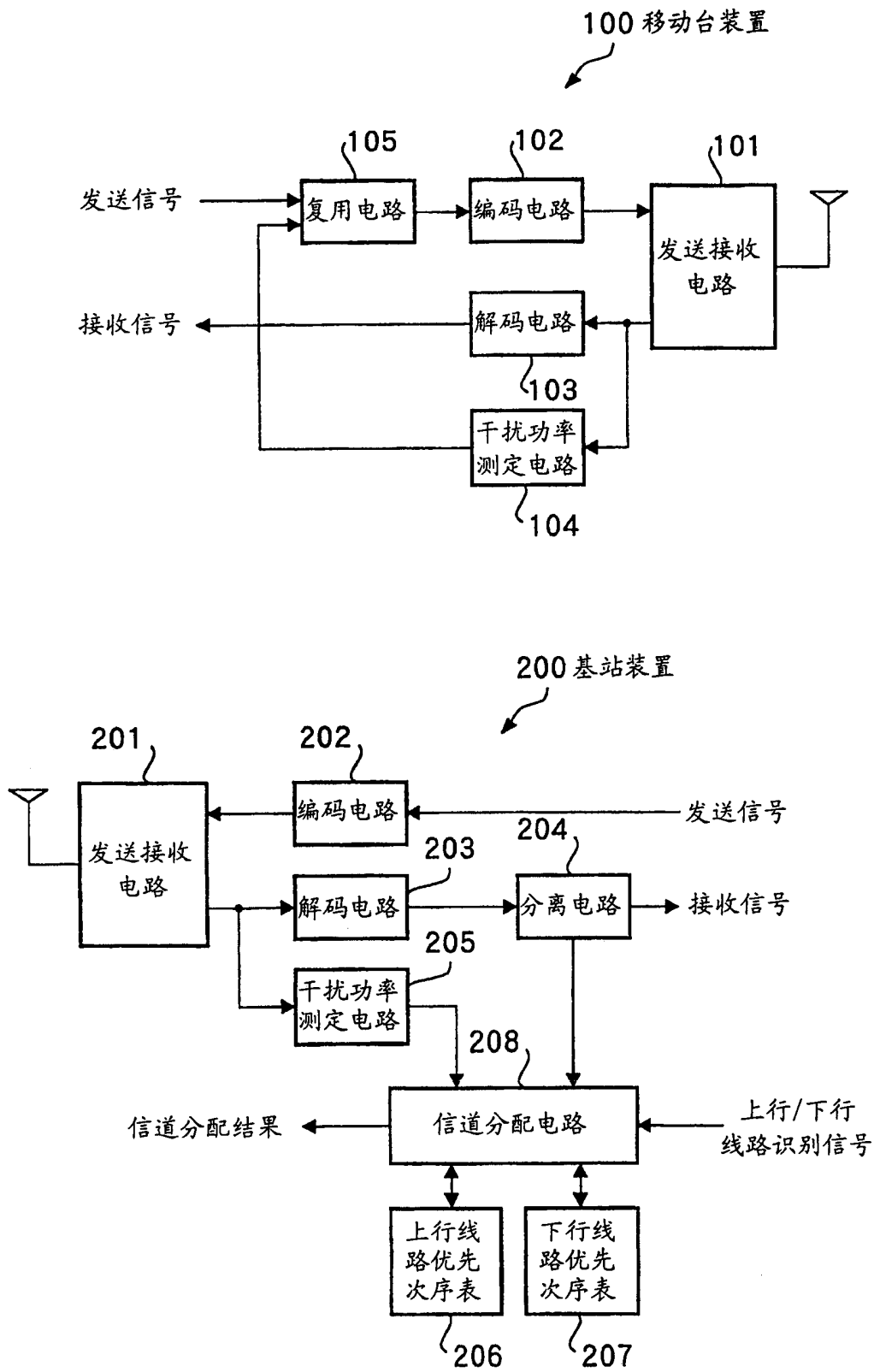


图 2

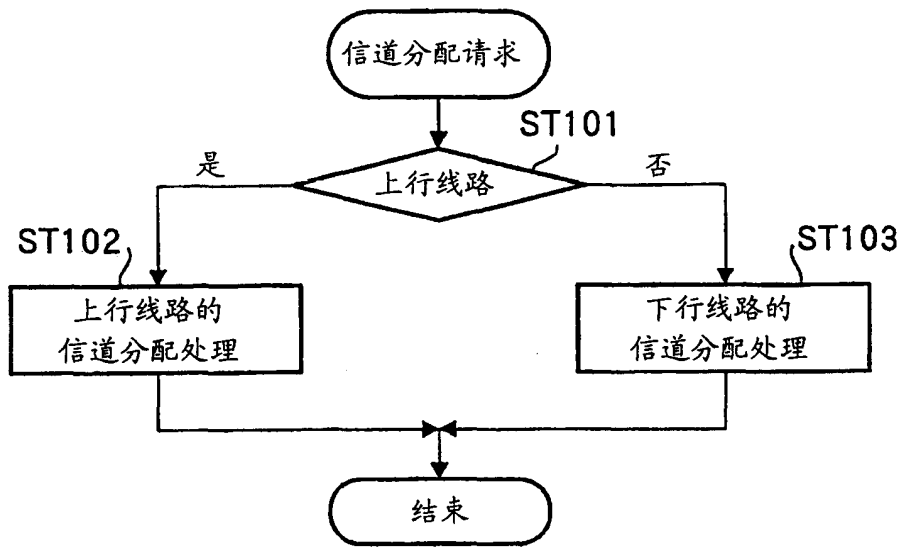


图 3

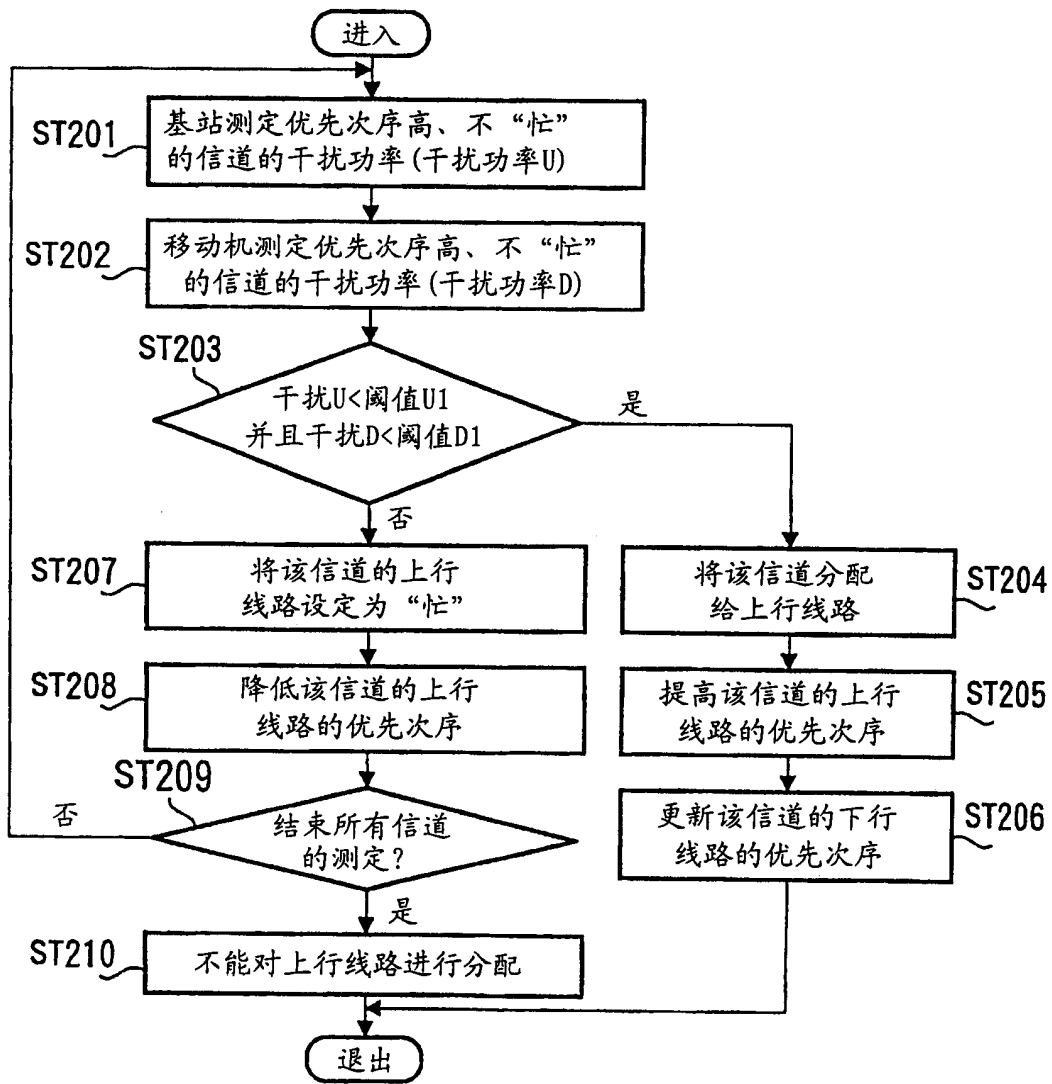


图 4

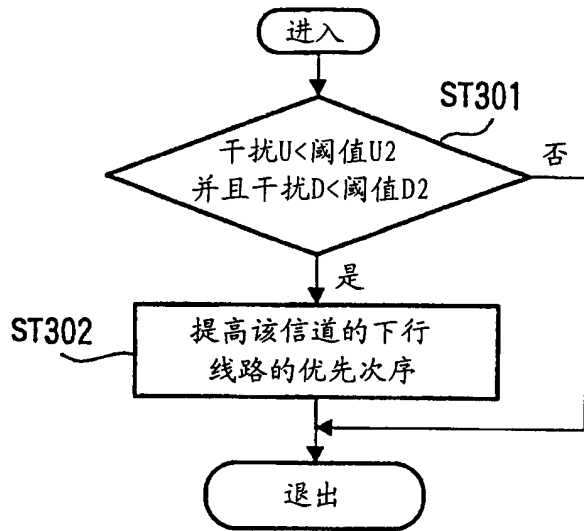


图 5

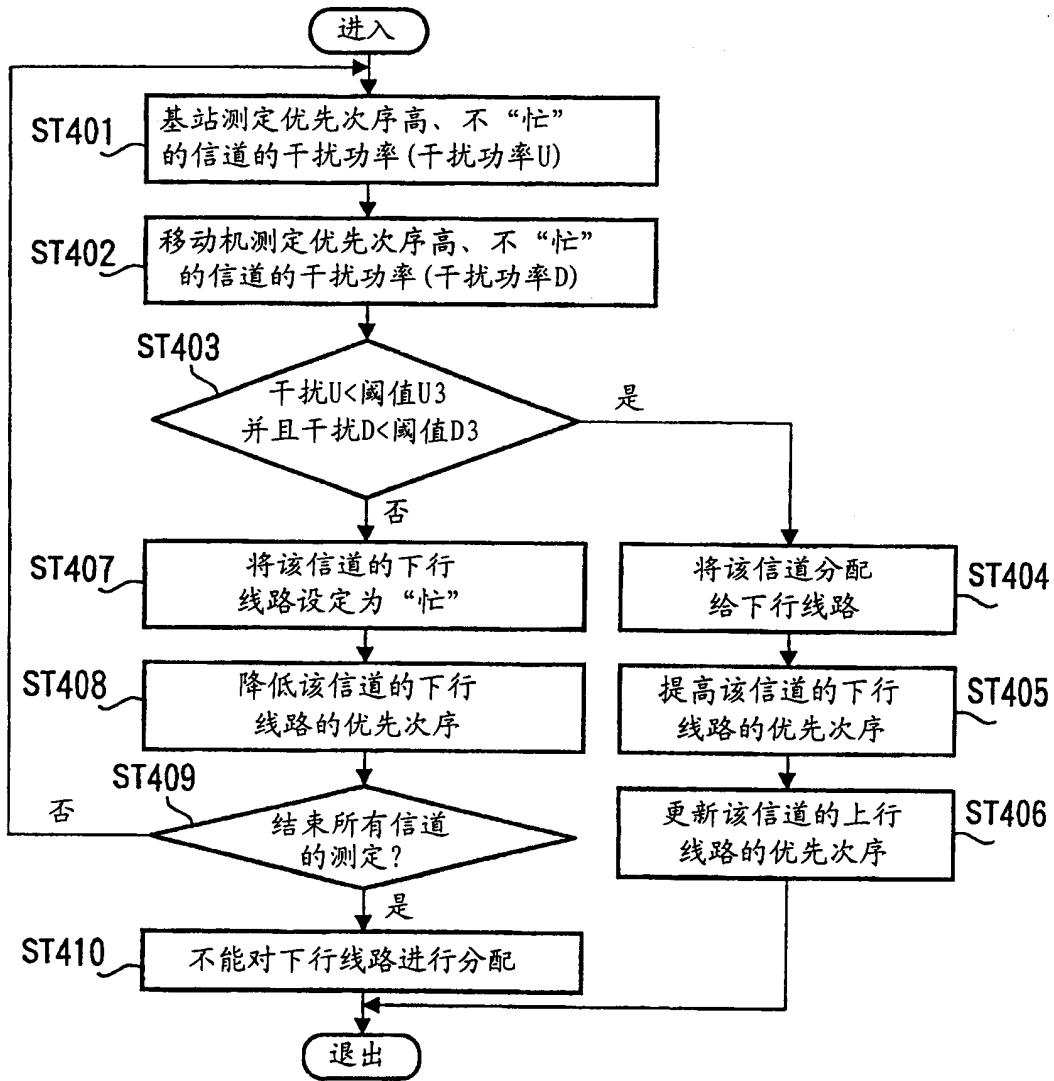


图 6

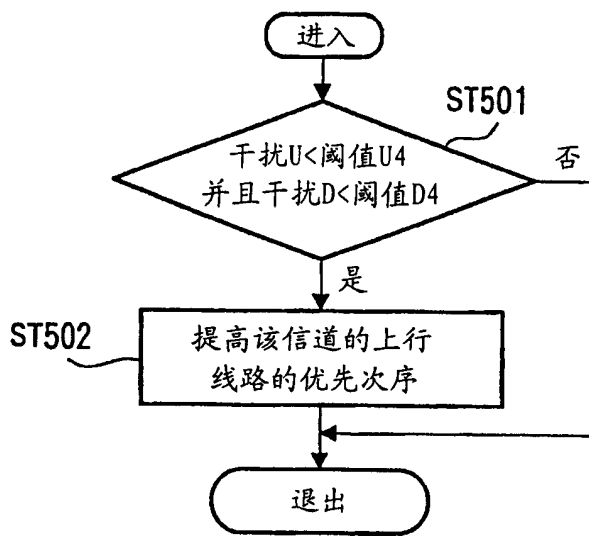


图 7

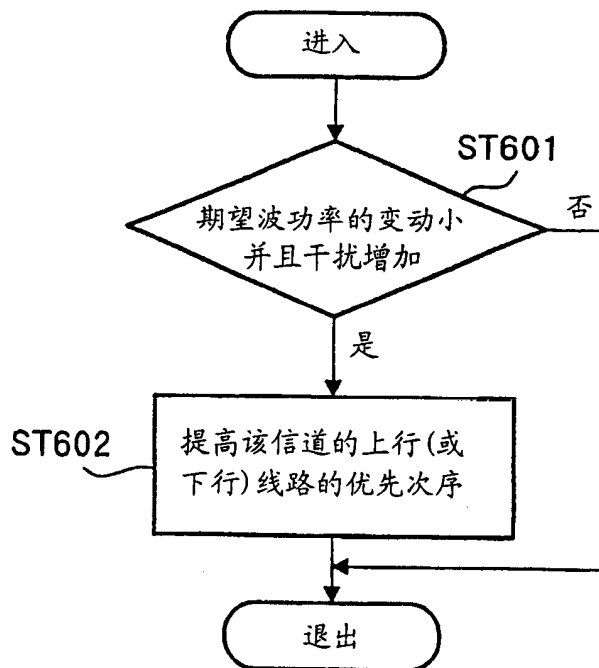


图 8