

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580033941.4

[51] Int. Cl.

H04J 11/00 (2006.01)

H04Q 7/36 (2006.01)

H04J 1/00 (2006.01)

[43] 公开日 2007年9月26日

[11] 公开号 CN 101044705A

[22] 申请日 2005.10.7

[21] 申请号 200580033941.4

[30] 优先权

[32] 2004.10.7 [33] JP [31] 294744/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2005/018646 2005.10.7

[87] 国际公布 WO2006/038694 日 2006.4.13

[85] 进入国家阶段日期 2007.4.5

[71] 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 设乐彰一

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司  
代理人 李香兰

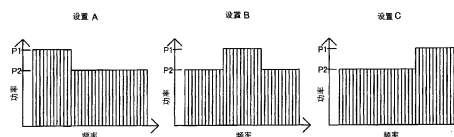
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 7 页

## [54] 发明名称

基站装置、无线通信系统以及无线发送方法

## [57] 摘要

在实现频率效率较高的无线数据通信的同时，对位于蜂窝内的所有的移动台装置，在不受传播路径特性恶化的影响的情况下进行无线数据通信。本发明中的基站装置(1)，使用多载波调制方式发送无线信号，具备：取得时间信息并进行管理的时间管理部(12)；发送功率设定部(11)，对所有子载波中的一部分子载波，设定无线信号可到达蜂窝内的全部范围的第1发送功率；以及发送部(2b、4、8、9、10)，使用被分配第1发送功率的子载波发送无线信号，发送功率设定部(11)，根据取得的时间信息，以一定的时间间隔对设定第1发送功率的子载波进行变更。



1. 一种基站装置，使用多载波调制方式发送无线信号，  
具备：取得时间信息并进行管理的时间管理部；  
发送功率设定部，对所有子载波中的一部分子载波，设定无线信号可到达蜂窝内的全部范围的第1发送功率；以及，  
发送部，使用被分配了所述第1发送功率的子载波发送无线信号，  
所述发送功率设定部，根据所述取得的时间信息，以一定的时间间隔对设定所述第1发送功率的子载波进行变更。

2. 根据权利要求1所述的基站装置，其特征在于：  
所述发送功率设定部，对设定了所述第1发送功率的子载波以外的子载波，设定第2发送功率以下的发送功率，所述第2发送功率是不会对相邻的蜂窝造成干扰的最大发送功率，  
所述发送部，用设定了所述第1发送功率的子载波、以及设定了所述第2发送功率以下的发送功率的子载波，发送无线信号。

3. 根据权利要求1或2所述的基站装置，其特征在于：  
具备检测部，其对从位于所述蜂窝内的多个移动台装置所发送的下行方向无线信号的传播路径特性进行检测，  
所述发送功率设定部，向所述检测出的传播路径特性相对较低的移动台装置，用设定了所述第1发送功率的子载波发送无线信号。

4. 根据权利要求1或2所述的基站装置，其特征在于：  
具备检测部，其对从位于所述蜂窝内的至少一个移动台装置所发送的下行方向无线信号的传播路径特性进行检测，  
所述发送功率设定部，对每个所述移动台装置，判定所述检测出的传播路径特性是否低于阈值，向所述检测出的传播路径特性低于阈值的移动台装置，用设定了所述第1发送功率的子载波发送无线信号。

5. 根据权利要求4所述的基站装置，其特征在于：  
在将位于所述蜂窝内的移动台装置的总数设为  $U$ ，将发送时所使用的子载波的总数设为  $K$ ，将要用设定了所述第1发送功率的子载波发送无线信号的移动台装置的总数设为  $U_h$ ，将设定了所述第1发送功率的子载波

的总数设为  $J$  时, 所述发送功率设定部,

在  $(U_h * K / U) > J$  的情况下, 针对要用设定了所述第 1 发送功率的子载波发送无线信号的移动台装置, 对每一个移动台装置分配  $(J / U_h)$  路的设定了所述第 1 发送功率的子载波,

另一方面, 在  $(U_h * K / U) \leq J$  的情况下, 针对要用设定了所述第 1 发送功率的子载波发送无线信号的移动台装置, 对每一个移动台装置分配  $(K / U)$  路的设定了所述第 1 发送功率的子载波。

6. 一种无线通信系统, 具备多个如权利要求 1~5 中任一项所述的基站装置, 从所述基站装置向位于蜂窝内的移动台装置使用多载波调制方式发送无线信号,

所述各基站装置中的所有的所述发送功率设定部, 在同一时刻, 将设定了所述第 1 发送功率的子载波, 变更为频率与构成相邻蜂窝的其他基站装置不同的子载波。

7. 一种无线发送方法, 使用多载波调制方式发送无线信号, 包括:  
取得时间信息的步骤;

对所有子载波中的一部分子载波, 设定无线信号可到达蜂窝内的全部范围的第 1 发送功率的步骤;

对设定了所述第 1 发送功率的子载波以外的子载波, 设定第 2 发送功率以下的发送功率的步骤, 所述第 2 发送功率是不会对相邻的蜂窝造成干扰的最大发送功率;

用设定了所述第 1 发送功率的子载波、以及设定了所述第 2 发送功率以下的发送功率的子载波, 发送无线信号的步骤; 以及,

根据所述取得的时间信息, 以一定的时间间隔对设定所述第 1 发送功率及第 2 发送功率的子载波进行变更的步骤。

## 基站装置、无线通信系统以及无线发送方法

### 技术领域

本发明，涉及一种使用多载波调制方式发送无线信号的基站装置、无线通信系统以及无线发送方法。

### 背景技术

近年来，移动体通信系统，随着通信质量、可靠性的提升迅猛发展。除了在以往那种声音通话中使用，还被用在网页浏览器中，随着包含动态图像及静止图像的影像数据、文字数据等声音以外的内容的发达，个人的使用中的信息量也急速增加。另外，随着移动体终端上的定额制服务的出现等，要求移动体通信系统的高速化、大容量化。

应对这种要求进行了各种各样的研究，而在频率利用效率、耐衰落特性的观点上非常受到关注的通信方式中，有使用 OFDM（Orthogonal Frequency Division Multiplexing）的多载波调制方式。OFDM 方式的特征在于，由于子载波彼此正交而不会相互干扰，能将其紧密排列，因此能够实现非常有效地利用频带的宽带传送，进行传送率高的通信。

OFDM 调制方式，虽然也在 5.2GHz 频带的 IEEE802.11a 等无线 LAN 的标准中使用，但在这种无线 LAN 中在接近接入点设置的情况下，若使用同一频带会相互干扰，无法进行通信。因此，一般来说作为孤立的接入点来使用。

作为用于在多个连续的蜂窝（cellar）中使用的方法之一，有：（1）设定将所使用的频带按若干个子载波划分的信道，并使用与相邻蜂窝互不干扰、即不同频道的方法。

另外，作为另一种方法公知有：（2）如特开 2003-087192 中公开的那样，对每个无线信道设定功率的上限值，使能够使用没有干扰的频带的地区作为蜂窝邻接。

专利文献 1：特开 2003-087192

然而，上述以往的技术中，存在以下的问题点。上述（1）中所述的将频带按若干个子载波划分的方法中存在的缺点是，频率的利用效率下降，另外，蜂窝内能收容的移动台装置的数量较少。另外，上述（2）中所述的对每个无线信道设定功率的上限值的方法中存在的缺点是，在因无线通信的传播路径上的障碍物的影响等，能由外周附近的移动台装置侧使用的频道的传播路径特性较差的情况下，除非该移动台装置移动到该蜂窝内的频率特性良好的位置、或者移动到相邻的蜂窝，与其他基站装置开始通信，否则无线数据通信就会停止。

## 发明内容

本发明，正是鉴于这种情况作出的，其目的在于提供一种基站装置、无线通信系统以及无线发送方法，其在实现频率效率较高的无线数据通信的同时，对位于蜂窝内的所有的移动台装置，能够在不受传播路径特性恶化的影响的情况下进行无线数据。

（1）为了达到上述目的，本发明采取以下手段。即，本发明的基站装置，使用多载波调制方式发送无线信号，其特征在于，具备：取得时间信息并进行管理的时间管理部；发送功率设定部，对所有子载波中的一分子载波，设定无线信号可到达蜂窝内的全部范围的第 1 发送功率；以及，发送部，使用被分配了所述第 1 发送功率的子载波发送无线信号，所述发送功率设定部，根据所述取得的时间信息，以一定的时间间隔对设定所述第 1 发送功率的子载波进行变更。

这样，由于以一定的时间间隔，变更设定无线信号可到达蜂窝内的全部范围的第 1 发送功率的子载波，能够构成使用与相邻的基站装置相同的频带，同时不会相互造成干扰的 1 蜂窝重复的系统。另外，在向某个基站装置用设定了第 1 发送功率的特定频带的子载波发送无线信号时，即使传播路径特性较差，由于以一定的时间间隔变更设定了第 1 发送功率的子载波，因此能够用设定了第 1 发送功率的另一频带的子载波对上述移动台装置发送无线信号。这样，能在蜂窝内的全部范围利用所有的频带，可以不会发生中断地进行无线通信。

(2) 另外, 本发明的基站装置中, 其特征在于, 所述发送功率设定部, 对设定了所述第 1 发送功率的子载波以外的子载波, 设定第 2 发送功率以下的发送功率, 所述第 2 发送功率是不会对相邻的蜂窝造成干扰的最大发送功率, 所述发送部, 用设定了所述第 1 发送功率的子载波、以及设定了所述第 2 发送功率以下的发送功率的子载波, 发送无线信号。

这样, 由于对设定第 1 发送功率的子载波以外的子载波, 设定不会对相邻蜂窝造成干扰的最大发送功率即第 2 发送功率以下的发送功率, 因此可以在使用与相邻基站装置相同的频带的同时, 避免造成相互干扰。另外, 由于以一定的时间间隔切换设定第 1 发送功率的子载波、和设定第 2 发送功率以下的发送功率的子载波, 因此能够根据蜂窝内的各移动台装置的接收特性以及请求传送率等, 将各子载波的发送功率设定为适当的值。

(3) 另外, 本发明的基站装置, 其特征在于, 具备检测部, 其对从位于所述蜂窝内的多个移动台装置所发送的下行方向无线信号的传播路径特性进行检测, 所述发送功率设定部, 向所述检测出的传播路径特性相对较低的移动台装置, 用设定了所述第 1 发送功率的子载波发送无线信号。

这样, 由于对检测出的传播路径特性相对较低的移动台装置, 用设定了第 1 发送功率的子载波发送无线信号, 因此能够将向距基站装置的物理距离长的移动台装置、或因障碍物等的影响传播路径特性较差的移动台装置发送的无线信号, 不中断地进行接收。

(4) 另外, 本发明的基站装置, 其特征在于, 具备检测部, 其对从位于所述蜂窝内的至少一个移动台装置所发送的下行方向无线信号的传播路径特性进行检测, 所述发送功率设定部, 对每个所述移动台装置, 判定所述检测出的传播路径特性是否低于阈值, 向所述检测出的传播路径特性低于阈值的移动台装置, 用设定了所述第 1 发送功率的子载波发送无线信号。

这样, 由于对检测出的传播路径特性低于阈值的移动台装置, 用设定了第 1 发送功率的子载波发送无线信号, 因此能够将对被认为传播路径特性比阈值低且距基站装置的物理距离长的移动台装置、或被认为因障碍物等的影响传播路径特性较差的移动台装置发送的无线信号, 不中断地进行接收。

(5) 另外, 本发明的基站装置中, 其特征在于, 在将位于所述蜂窝内的移动台装置的总数设为  $U$ , 将发送时所使用的子载波的总数设为  $K$ , 将要用设定了所述第 1 发送功率的子载波发送无线信号的移动台装置的总数设为  $U_h$ , 将设定了所述第 1 发送功率的子载波的总数设为  $J$  时, 所述发送功率设定部, 在  $(U_h * K / U) > J$  的情况下, 针对要用设定了所述第 1 发送功率的子载波发送无线信号的移动台装置, 对每一个移动台装置分配  $(J / U_h)$  路的设定了所述第 1 发送功率的子载波, 另一方面, 在  $(U_h * K / U) \leq J$  的情况下, 针对要用设定了所述第 1 发送功率的子载波发送无线信号的移动台装置, 对每一个移动台装置分配  $(K / U)$  路的设定了所述第 1 发送功率的子载波。

这样, 由于根据要用设定第 1 发送功率的子载波发送无线信号的移动台装置的总数, 决定分配的子载波的数目, 因此能够对该移动台装置, 尽可能多地分配设定了第 1 发送功率的子载波。从而, 能够让移动台装置在蜂窝的全部范围内接收所发送的无线信号。

(6) 另外, 本发明的无线通信系统, 其特征在于, 具备多个如上的任一项所述的基站装置, 从所述基站装置向位于蜂窝内的移动台装置使用多载波调制方式发送无线信号, 其中, 所述各基站装置中的所有的所述发送功率设定部, 在同一时刻, 将设定了所述第 1 发送功率的子载波, 变更为频率与构成相邻蜂窝的其他基站装置不同的子载波。

这样, 由于各基站装置中的所有的发送功率设定部, 在同一时刻, 将设定了第 1 发送功率的子载波, 变更为频率与构成相邻蜂窝的其他基站装置不同的子载波, 因此, 能够构成使用与相邻的基站装置相同的频带, 同时不会相互造成干扰的 1 蜂窝重复的无线通信系统。另外, 在对某个基站装置用设定了第 1 发送功率的特定的频带的子载波发送无线信号时, 即使传播路径特性较差, 由于以一定的时间间隔变更设定了第 1 发送功率的子载波, 因此能够用设定了第 1 发送功率的另一频带的子载波对上述移动台装置发送无线信号。这样, 能在蜂窝内的全部范围利用所有的频带, 可以不会发生中断地进行无线通信。

(7) 另外, 本发明的无线发送方法, 使用多载波调制方式发送无线信号, 其特征在于, 包括: 取得时间信息的步骤; 对所有子载波中的一部

分子载波,设定无线信号可到达蜂窝内的全部范围的第1发送功率的步骤;对设定了所述第1发送功率的子载波以外的子载波,设定第2发送功率以下的发送功率的步骤,所述第2发送功率是不会对相邻的蜂窝造成干扰的最大发送功率;用设定了所述第1发送功率的子载波、以及设定了所述第2发送功率以下的发送功率的子载波,发送无线信号的步骤;以及,根据所述取得的时间信息,以一定的时间间隔对设定所述第1发送功率及第2发送功率的子载波进行变更的步骤。

这样,由于使用设定了无线信号可到达蜂窝内的全部范围的第1发送功率的子载波、以及设定了不会对相邻蜂窝造成干扰的最大发送功率即第2发送功率以下的发送功率的子载波发送无线信号,同时以一定的时间间隔,变更设定第1发送功率以及第2发送功率子载波,因此可以构成使用与相邻的基站装置相同的频带,同时不会相互造成干扰的1蜂窝重复的系统。另外,在对某个移动台装置用设定了第1发送功率的特定的频带的子载波发送无线信号时,即使传播路径特性较差,由于以一定的时间间隔变更设定了第1发送功率的子载波,因此能够用设定了第1发送功率的另一频带的子载波对上述移动台装置发送无线信号。这样,能在蜂窝内的全部范围利用所有的频带,可以不会发生中断地进行无线通信。再有,由于以一定的时间间隔切换设定了第1发送功率的子载波、和设定了第2发送功率以下的发送功率的子载波,因此能够根据蜂窝内的各移动台装置的接收特性以及请求传送率等,将各子载波的发送功率设定为适当的值。

(发明效果)

根据本发明,由于以一定的时间间隔,变更设定无线信号可到达蜂窝内的全部范围的第1发送功率的子载波,能够构成使用与相邻的基站装置相同的频带,同时不会相互造成干扰的1蜂窝重复的系统。另外,在对某个基站装置用设定了第1发送功率的特定的频带的子载波发送无线信号时,即使传播路径特性较差,由于以一定的时间间隔变更设定了第1发送功率的子载波,因此能够用设定了第1发送功率的另一频带的子载波向上述移动台装置发送无线信号。这样,能在蜂窝内的全部范围利用所有的频带,可以不会发生中断地进行无线通信。

## 附图说明

图 1 是表示基站装置的概略构成的框图。

图 2 是表示移动台装置的概略构成的框图。

图 3 是表示在无线通信系统中，由各基站装置构成的蜂窝的图。

图 4 是表示 3 种发送功率特征的图。

图 5 是表示蜂窝内可通信范围的图。

图 6 是表示在无线通信系统中，由各基站装置构成的蜂窝的图。

图 7 是表示子载波分配的算法的流程图。

图中：1—基站装置，2a、2b—天线，3—模拟接收电路部，4—模拟发送电路部，5—模拟电路控制部，6—解调部，7—解调控制部，8—调制部，9—调制控制部，10—数据控制部，11—子载波控制部，12—时间管理部，13—移动台信息控制部，20—移动台装置，21—天线，22—模拟接收电路部，23—模拟发送电路部，24—模拟电路控制部，25—解调部，26—解调控制部，27—调制部，28—调制控制部，29—数据控制部，30—子载波控制部，31—时间管理部，32—接收功率等级管理部，A~G—基站装置。

## 具体实施方式

以下，对本实施方式的无线通信系统进行说明。该无线通信系统具备多个基站装置，对位于各基站装置构成的蜂窝内的移动台装置，使用多载波调制方式发送无线信号。然后，各基站装置，对所有子载波中的一部分子载波，设定无线信号可到达蜂窝内的全部范围的第 1 发送功率（P1），并对设定了第 1 发送功率的子载波以外的子载波，设定第 2 发送功率（P2）以下的发送功率，该第 2 发送功率为对相邻蜂窝不会造成干扰的最大的发送功率。对各子载波设定的发送功率的大小，预先被定为“发送功率特征（profile）”。本实施方式中，各基站以一定的时间间隔，在同一时刻，将设定了无线信号能够到达蜂窝内的全部范围的第 1 发送功率的子载波，变更为频率与构成相邻蜂窝的其他基站装置不同的子载波。即，各基站装置以一定的周期，在同一时刻改变设定了第 1 发送功率的子载波的位置分别不同的发送功率特征。

图 1 是表示本实施方式的基站装置的概略构成的框图。如图 1 所示，基站装置 1，由多根（这里为 2 根）天线 2a、2b 进行无线信号的发送及接收。模拟接收电路部 3，将接收到的高频信号转换为数字信号。模拟发送电路部 4，将数字信号转换为高频信号。模拟电路控制部 5，进行上述模拟接收电路部 3 以及模拟发送电路部 4 的控制。解调部 6，由进行接收数据的处理的数字信号处理电路构成，解调控制部 7，控制解调部 6。另外，调制部 8，由进行发送数据的处理的数字信号处理电路构成，调制控制部 9 控制调制部 8。数据控制部 10，进行再发送再接收等的收发数据的控制。子载波控制部 11，控制各个子载波的发送功率、用户分配等。时间管理部 12 进行时间管理，移动台信息控制部 13，管理各移动台装置的传播路径特性等。另外，天线 2b、模拟发送电路部 4、调制部 8、调制控制部 9 以及数据控制部 10，构成发送部，子载波控制部 11 构成发送功率设定部。另外，移动台信息控制部 13，构成检测部。

图 2 是表示本实施方式的移动台装置的概略构成的框图。如图 2 所示，移动台装置 20，通过 1 根以上的天线 21（这里为一根），对无线信号进行发送及接收。模拟接收电路部 22，将接收到的高频信号转换为数字信号。模拟发送电路部 23 将数字信号转换为高频信号。模拟电路控制部 24，控制模拟接收电路部 22 以及模拟发送电路部 23。解调部 25，由进行接收数据的处理的数字信号处理电路构成，解调控制部 26，控制解调部 25。另外，调制部 27，由进行发送数据的处理的数字信号处理电路构成，调制控制部 28 控制调制部 27。数据控制部 29，进行再发送再接收等的控制。子载波控制部 30，控制各个子载波的发送功率、对移动台装置的分配等。时间管理部 31 进行时间管理，接收功率等级管理部 32，管理接收功率以及 CINR 等的传播路径特性。

图 3 是表示由上述多个基站装置构成多个蜂窝的状态的图。该图根据多蜂窝系统中一般使用的六角形蜂窝，表示蜂窝配置的一例。本发明，并不限于该形状的蜂窝配置。

本实施方式中的无线通信系统中，实现利用同一频带的重复蜂窝下的无线数据通信。而且，可适用于构成的所有蜂窝以及基站装置。本说明书中，以图 3 所示的“蜂窝 1”的动作为中心进行说明。

图 3 中，基站装置 A~G，分别构成蜂窝 1~7。各个基站装置 A~G，可以使用能在无线数据通信中使用的所有的子载波，与位于蜂窝内的移动台装置进行无线数据通信。另外，各蜂窝 1~7 中，设存在未图示的移动台装置，并设其能与位于各蜂窝 1~7 的中心的基站装置 A~G 进行无线数据通信。

以下，对上述这样构成的基站装置、移动台装置在蜂窝内的动作进行说明。基站装置，使用 OFDM 通信方式与自蜂窝内的移动台装置进行无线数据通信，而无线数据通信中，从对 OFDM 通信分配的所有的频带中选择出多个或单个子载波，来与自蜂窝内的各移动台装置进行无线数据通信。此时，各基站装置中设定有的发送功率特征，其数目为通过每隔一定时间的切换而能设定为相邻蜂窝不同时使用相同发送功率特征的数目（后述的例如 3 个）以上，将它们每隔一定时间切换来进行无线数据通信。虽然基本上，各基站装置中，为同一种类而使用相同个数的发送功率特征，但在因蜂窝大小的变更等想要改变无线数据通信范围的情况下，可根据该范围变更功率。

图 4 是表示 3 种发送功率特征的示意图。图 4 的图表中，横轴表示子载波，纵轴表示最大发送功率。这样，所谓发送功率特征，就是对各个子载波预先决定发送功率的大小。各发送功率特征中最大发送功率被设定为  $P_1$  的子载波，是以蜂窝内的全部区域作为可通信范围的子载波。即，图 5 所示的蜂窝 1 的放大图中，可与位于通信范围 1 的范围内的移动台装置通信。另外，发送功率被设定为  $P_2$  的子载波，是用于在来自相邻的蜂窝的干扰电平达到接收质量上问题值以下的区域进行无线数据通信的子载波。即为与图 5 所示的位于通信范围 2 的范围内的移动台装置可通信的子载波。关于干扰电平，由于与移动台装置等的性能相关，因此不必将  $P_1$  及  $P_2$  的功率设定得完全没有干扰。另外，应用于发送功率  $P_1$  与  $P_2$  的子载波，也不必是连续的子载波。

图 4 所示的 3 种的发送功率特征，用于 1 个基站装置每隔一定时间切换来使用。而且，相邻的蜂窝的基站装置，将同样的发送功率特征的顺序颠倒，以不与相邻的基站装置同时使用相同的发送功率特征的方式切换并使用。这里，用于满足该相邻蜂窝的基站装置不同时使用相同发送功率特

征这一条件的最小的发送功率特征数为 3。

一般来说，六角形的蜂窝中，通过组合最少 3 种的频带可以进行减少干扰的通信。例如，图 4 的设置 A 种所示，将所有子载波的低频带侧的 1/3 设为发送功率 P1 的情况设为设置 F1，如图 4 的设置 B 所示，将所有子载波的中间频带的 1/3 设为发送功率 P1 的情况设为设置 F2，如图 4 的设置 C 所示，将全子载波的高频带侧的 1/3 设为发送功率 P1 的情况设为设置 F3，这样如图 6 所示，蜂窝配置可以成为，在相邻的蜂窝设定发送功率 P1 使用的频带，必然为与自蜂窝的频带不同的频带。

本实施方式中也同样，通过将图 5 所示的通信范围 1 中使用的子载波，设为与相邻蜂窝以发送功率 P1 使用的子载波的频带不同的频带，能够形成使用同一频带的 1 蜂窝重复的系统。也就是说，由此上述的示例中，最少需要 3 个发送功率特征。

再有，本实施方式中，在以某个发送功率特征使用时的 P1 进行发送的子载波的频带的传播路径特性较差的移动台装置中，通过变为以被分配了使用另一发送功率特征时的 P1 的功率的频带进行无线数据通信，即使某个频带的传播路径特性恶化而无法进行无线数据通信，也能通过将发送功率特征组合，在蜂窝内全部区域中利用所有的频带，能不会发生中断地进行无线数据通信。

具体来说，在图 3 中，通过每隔一定时间切换来进行无线数据通信，以使蜂窝 1 频率的设置依次为 A、B、C，蜂窝 2、4、6 依次为 B、C、A，蜂窝 3、5、7 依次为 C、A、B，从而例如即使在蜂窝 1 的外周附近只能以发送功率被设定为 P1 的子载波进行通信的移动台装置，在多路径等的影响下设置 A 内不可能进行无线数据通信的情况下，通过等待经过一定时间后成为设置 B 或 C 的周期，以发送功率为 P1 的子载波接收来自基站的无线数据的发送信号，能够进行连续的无线数据通信。

不过，该发送功率特征并非限于 3 种。在想要进行使用 3 种以上的发送功率特征的无线数据通信的情况下，可通过将设定为功率 P1 的子载波的数目，设定为将所有子载波数除以所期望的发送功率特征数所得到的数目以下来应对。

基站装置，虽然将各个子载波分配给蜂窝内的多个移动台装置来同时

进行无线数据通信，但可根据移动台装置的接收特性以及请求传送率等，将各个子载波的发送功率变更为各个基站装置的最大发送功率特征以下。

如以上所示，根据本实施方式，不仅使用与相邻的基站装置相同的频带，而且通过对每个载波的发送功率设定两个上限值抑制与相邻的蜂窝的干扰，另外，通过在时间上切换发送功率的上限值，能够对蜂窝内的所有移动台装置，从全部载波之中选择无线数据通信中使用的子载波。

接下来，对子载波分配的算法进行说明。图7是表示子载波分配的算法的流程图。首先，各移动台装置，为了各发送功率特征中的子载波的分配，通过从基站发送的振幅及相位已知的信号（导频信号），测定与全部子载波相关的传播路径特性（例如，平均接收功率、CINR等），并报告给基站装置（步骤S1）。接着，基站装置，根据该结果，决定各移动台装置的子载波选择的优先顺序，通过该优先顺序对移动台装置进行子载波的分配。此时，对于优先顺序，例如通过使用平均接收功率值（或者，也可使用全部子载波的接收功率的中间值），按照该值的从低到高的顺序，即距离基站装置从远到近的移动台装置的顺序来进行。此时，传播路径特性的值具有某一阈值，对该值以下的移动台装置，从设定为上述的发送功率P1的子载波之中分配。上述阈值，用于对能够使用发送功率P1的子载波的组、以及不能使用的组进行分类。将通过上述方法决定的使用发送功率P1的组设为组A，将此之外的组设为组B（步骤S2）。

接着，对基站装置使用的每个发送功率特征进行子载波的分配（步骤S3）。首先，关于最初的发送功率特征，按照由上述方法决定的顺序分配无线数据通信中使用的子载波。

这里，当将蜂窝内的总移动台装置数设为U，总子载波数设为K，使用提高发送功率的子载波的移动台装置数设为 $U_h$ 时，判断 $(U_h * K / U)$ 是否比被设定为由基站装置以高输出进行发送的子载波数J少（步骤S4）。在多的情况下，对属于使用提高发送功率的子载波的组A的移动台装置，分配 $J / U_h$ 路（步骤S5），对属于组B的移动台装置，分配 $(K - J) / (U - U_h)$ 路（步骤S6），并转至步骤S8。另一方面，步骤S4中，在 $(U_h * K / U)$ 比被设定为由基站装置以高输出进行发送的子载波数J少的情况下，对属于组A以及组B的各移动台装置分配 $K / U$ 路（步骤S7。）

之后，将还包含被设定为发送功率  $P_2$  的子载波，对剩余的移动台装置分配。然后，在与发送功率特征  $n$  相关的分配没有全部结束的情况下，移至步骤 S3，在全部结束的情况下，结束该处理。

如此实施子载波分配后，蜂窝内距基站装置的物理距离较远的移动台装置、或虽然距离较近但受到障碍物等的影响而传播路径特性较低的移动台装置，被分配发送功率  $P_1$  的子载波。较近的移动台装置，被分配发送功率  $P_2$ 、和未按照上述选择顺序选择的发送功率  $P_1$  的子载波。

同样，对于其他发送功率特征也进行分配。分配使用由上述已知的信号调查了传播路径特性时的信息。由于除了最大发送功率被设为发送功率特征的  $P_1$  的子载波不同以外都相同，因此为同样的分配顺序。

虽然通过以上所示的算法进行本实施方式中的子载波分配，但只要满足各移动台装置所请求的传送率，也可以通过适当地改变上述说明中的发送功率值来进一步减少来自相邻子载波的干扰。

另外，本实施方式中，虽然对基站装置的与各子载波相关的功率设定方法以及分配方法进行了说明，但在集中多个子载波而作为子信道处理的情况下，通过设定最大发送功率与发送功率特征，也能够获得同样的效果。

另外，本实施方式中，虽然如图 4 所示，表示的是将全部子载波从低频侧起以每份  $1/3$  划分来设定发送功率  $P_1$  的例子，但本发明并非限定于此。例如，作为设置 A，可用从子载波的低频侧起对第  $3n-2$  ( $n$  为自然数) 路子载波设定发送功率  $P_1$  的发送功率特征；作为设置 B，可用从子载波的低频侧起对第  $3n-1$  ( $n$  为自然数) 路子载波设定发送功率  $P_1$  的发送功率特征；作为设置 C，可用从子载波的低频侧起对第  $3n$  ( $n$  为自然数) 路子载波设定发送功率  $P_1$  的发送功率特征。即，以能够形成相当于重复蜂窝的倒数种的发送功率特征的方式，对全部子载波定出设定发送功率  $P_1$  的子载波的比例，可以对与该比例相应的路数的任意的频率的子载波设定发送功率  $P_1$ 。

如以上所说明的那样，根据本实施方式的无线通信系统，由于以一定的时间间隔，改变对无线信号可到达蜂窝内的全部范围的第 1 发送功率进行设定的子载波，因此可以构成一种使用与相邻的基站装置相同的频带，并且彼此不造成干扰的 1 蜂窝重复的系统。另外，在对某个移动台装置用

设定了第 1 发送功率的特定频带的子载波发送无线信号时，即使传播路径特性较差，由于设定了第 1 发送功率的子载波以一定的时间间隔改变，因此也能够用设定了第 1 发送功率的另一频带的子载波来对上述移动台装置发送无线信号。从而，能够在蜂窝内的全部范围利用所有的频带，不会发生中断地进行无线通信。

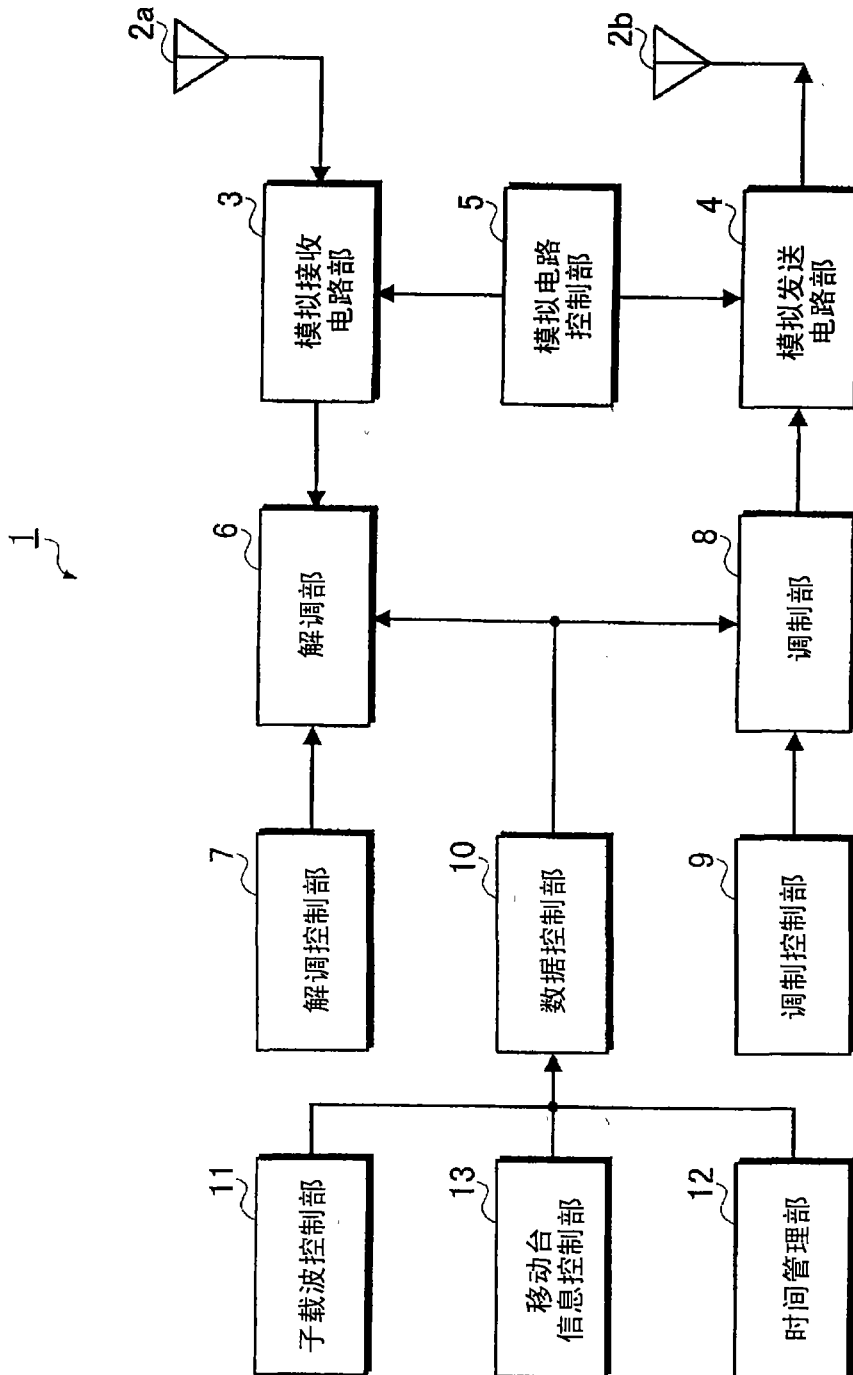


图1

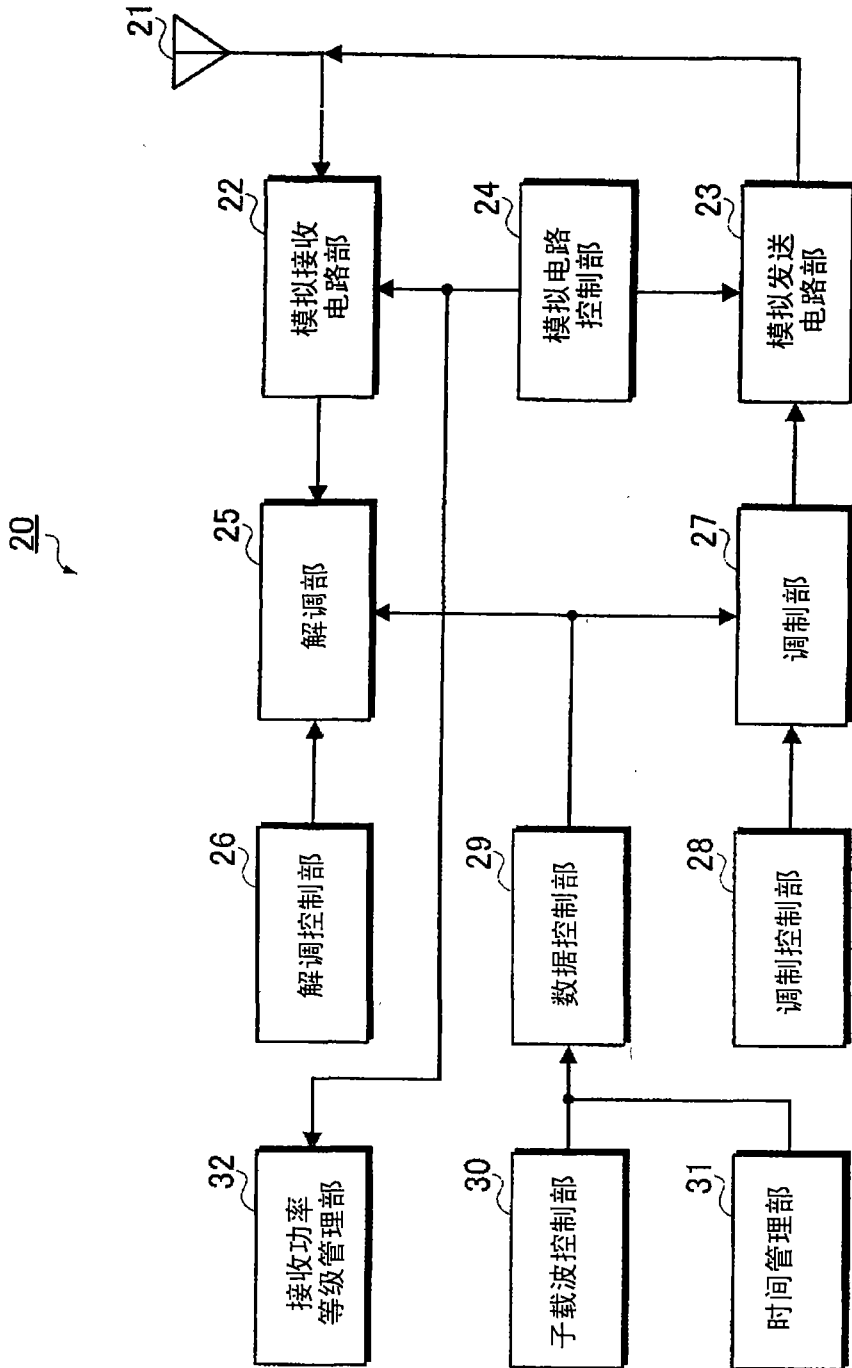


图 2

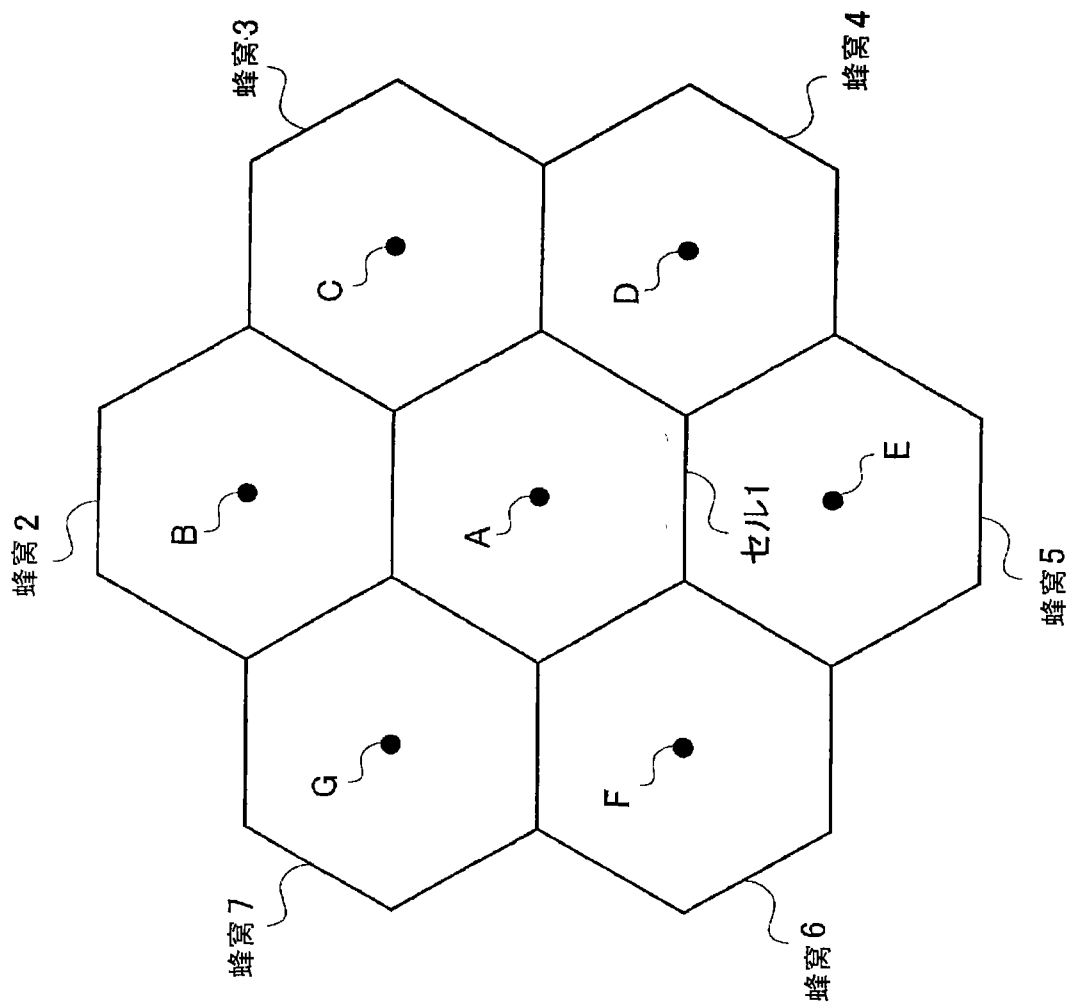


图 3

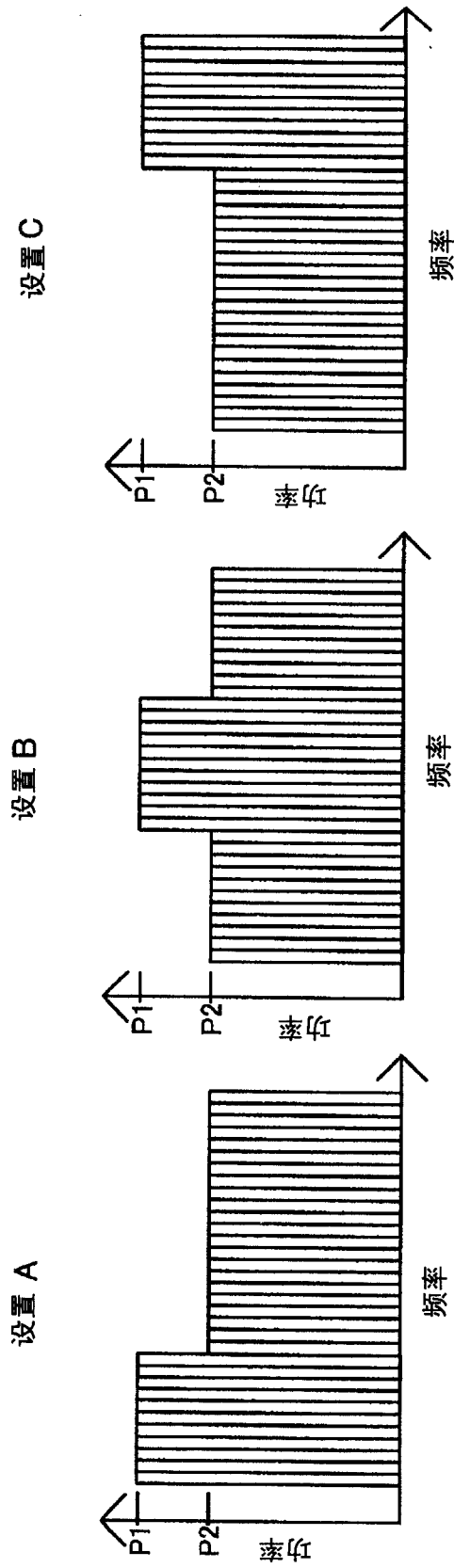


图 4

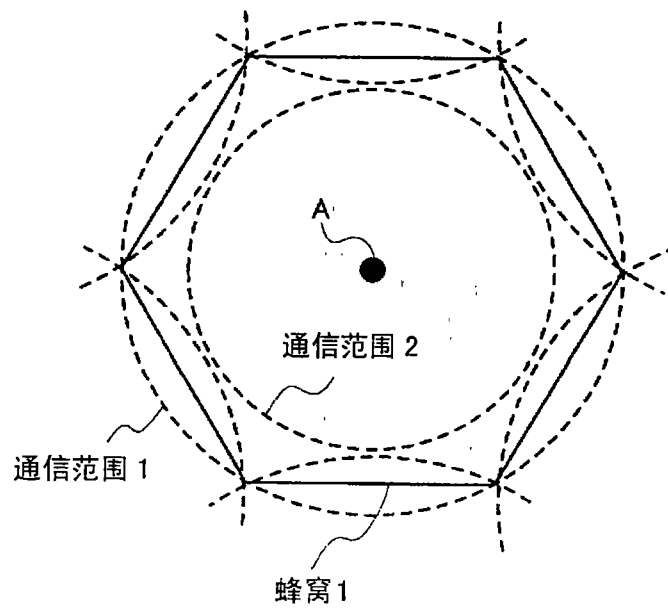


图 5

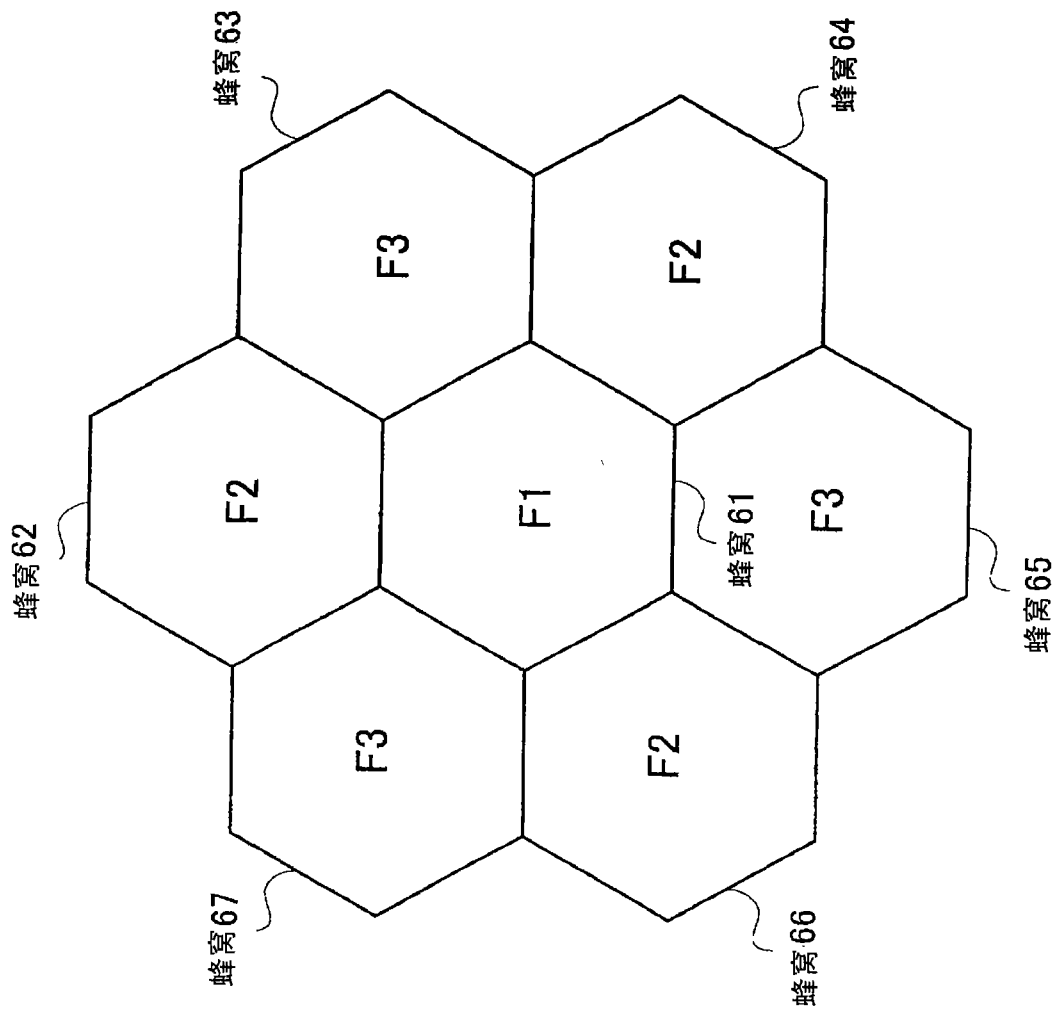


图 6

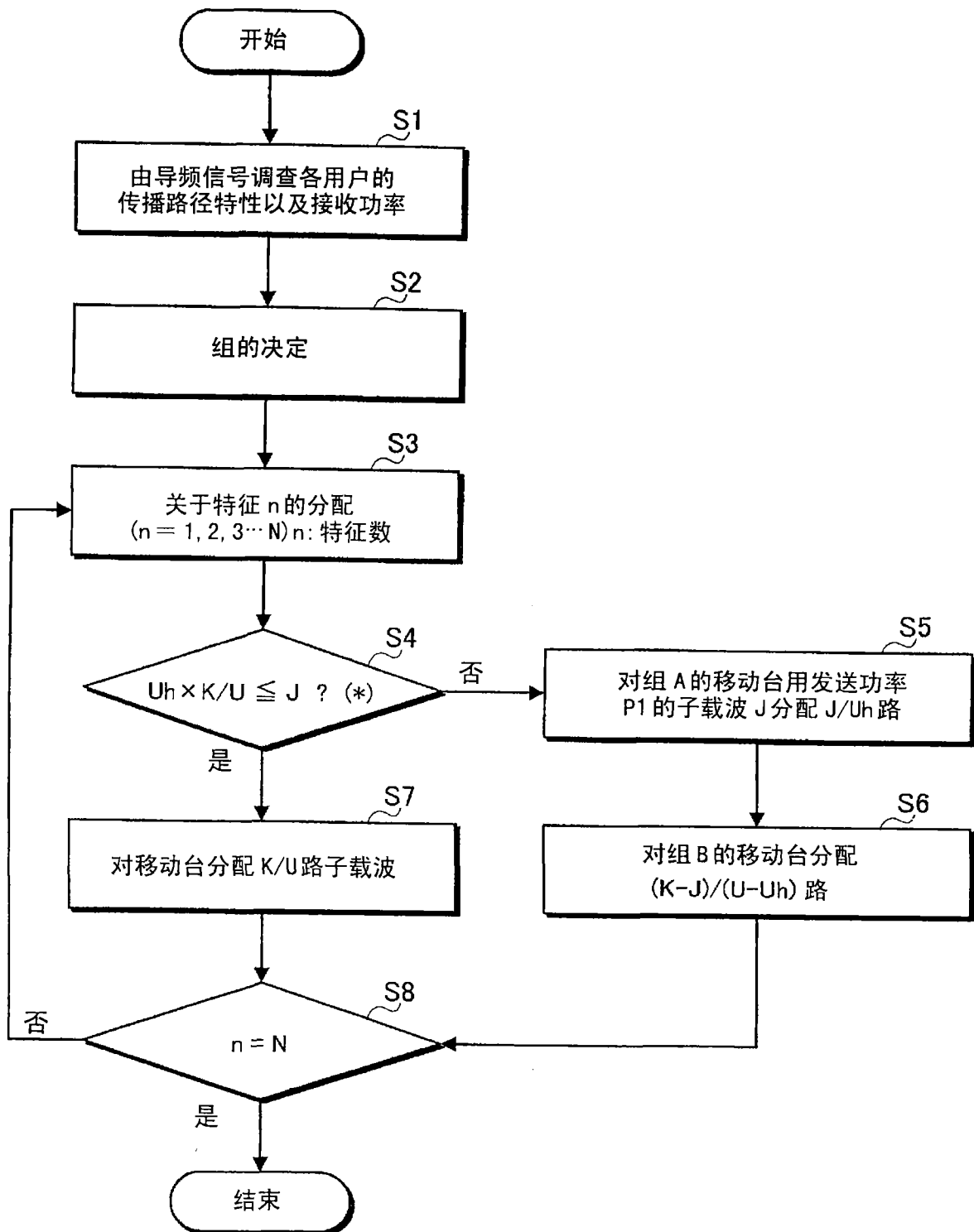


图 7