



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101400118 B

(45) 授权公告日 2010. 11. 17

(21) 申请号 200810161506. 5

H04W 72/04 (2006. 01)

(22) 申请日 2008. 09. 24

审查员 王健

(30) 优先权数据

2007-255742 2007. 09. 28 JP

2008-204678 2008. 08. 07 JP

(73) 专利权人 株式会社 NTT 都科摩

地址 日本东京都

(72) 发明人 藤井启正 吉野仁

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

11127

代理人 李辉

(51) Int. Cl.

H04W 52/24 (2006. 01)

H04W 52/26 (2006. 01)

H04W 16/14 (2006. 01)

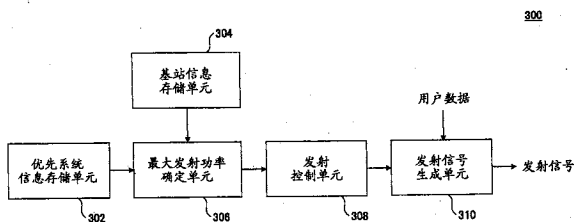
权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 22 页

(54) 发明名称

基站、接收装置、移动终端和频率共享方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基站、接收装置、移动终端和频率共享方法。所公开的基站被用在第一无线通信系统中，第一无线通信系统使用了与第二无线通信系统所使用的第二频带相同或者相邻的第一频带，该基站包括：传播损耗估计单元，被构造为当信号到达第二无线通信系统的接收装置时，估计该信号在第一频带中的传播损耗；频率差计算单元，被构造为计算第一频带与第二频带之间的频率差；最大发射功率确定单元，被构造为基于估计出的传播损耗和计算出的频率差来确定最大发射功率；以及发射控制单元，被构造为以小于或等于该最大发射功率确定单元确定出的最大发射功率的发射功率来发射信号。



1. 一种位于第一无线通信系统中的基站,该第一无线通信系统使用了与第二无线通信系统所使用的第二频带相同或者相邻的第一频带,该基站包括:

传播损耗估计单元,被构造为当信号到达第二无线通信系统的接收装置时,估计该信号在第一频带中的传播损耗;

频率差计算单元,被构造为计算第一频带与第二频带之间的频率差;

最大发射功率确定单元,被构造为基于该传播损耗估计单元估计出的传播损耗和该频率差计算单元计算出的频率差来确定最大发射功率;以及

发射控制单元,被构造为以小于或等于该最大发射功率确定单元确定出的最大发射功率的发射功率来发射信号。

2. 根据权利要求1所述的基站,该基站还包括:

系统信息接收单元,被构造为从该接收装置接收用于限制使用特定频带的频率限制信号,该频率限制信号包括第二无线通信系统的占用频带和该频率限制信号的发射功率值;

其中该传播损耗估计单元被构造为基于该频率限制信号的接收功率和该频率限制信号的发射功率值来估计传播损耗。

3. 根据权利要求1所述的基站,其中:

该发射控制单元被构造为向该接收装置发射包括该传播路径测量信号的发射功率值的传播路径测量信号;并且

该最大发射功率确定单元被构造为基于该频率差计算单元计算出的频率差和该接收装置基于该传播路径测量信号的接收功率和该传播路径测量信号的发射功率值估计出的传播损耗来确定最大发射功率。

4. 一种位于第一无线通信系统中的基站,第一无线通信系统使用了与第二无线通信系统所使用的第二频带相同或者相邻的第一频带,该基站包括:

频率差计算单元,被构造为计算第一频带与第二频带之间的频率差;

距离计算单元,被构造为计算该基站与第二无线通信系统的接收装置之间的距离;

最大发射功率确定单元,被构造为基于该频率差计算单元计算出的频率差和该距离计算单元计算出的距离来确定最大发射功率;以及

发射控制单元,被构造为以小于或等于该最大发射功率确定单元确定出的最大发射功率的发射功率来发射信号。

5. 根据权利要求4所述的基站,该基站还包括:

系统信息接收单元,被构造为从该接收装置接收用于限制使用特定频带的频率限制信号,该频率限制信号包括第二无线通信系统的占用频带和该频率限制信号的发射功率值;

其中该距离计算单元被构造为基于该频率限制信号的接收功率和该频率限制信号的发射功率值来计算该基站与该接收装置之间的距离。

6. 根据权利要求4所述的基站,其中:

该发射控制单元被构造为向该接收装置发射包括该传播路径测量信号的发射功率值的传播路径测量信号;并且

该最大发射功率确定单元被构造为基于该频率差计算单元计算出的频率差和该接收装置基于该传播路径测量信号的接收功率和该传播路径测量信号的发射功率值计算出的该基站与该接收装置之间的距离来确定最大发射功率。

7. 根据权利要求 1~6 中任意一项所述的基站,其中,该最大发射功率确定单元被构造为基于该基站进行发射要使用的天线的倾斜角来确定最大发射功率。

8. 根据权利要求 1~6 中任意一项所述的基站,其中,该最大发射功率确定单元被构造为基于第二无线通信系统的容许干扰电平来确定最大发射功率。

9. 根据权利要求 1~6 中任意一项所述的基站,其中,该最大发射功率确定单元被构造为基于第二无线通信系统的该接收装置所处的方向来确定最大发射功率。

10. 根据权利要求 1~6 中任意一项所述的基站,其中,该最大发射功率确定单元被构造为基于第二无线通信系统的该接收装置的接收天线方向性来确定最大发射功率。

11. 根据权利要求 1~6 中任意一项所述的基站,其中,该最大发射功率确定单元被构造为基于该基站的天线方向性来确定最大发射功率。

12. 根据权利要求 2 或 5 所述的基站,其中,该频率限制信号包括第二无线通信系统的容许干扰电平。

13. 根据权利要求 1~6 中任意一项所述的基站,其中,该最大发射功率确定单元被构造为基于该基站的发射天线所处的高度来确定最大发射功率。

14. 根据权利要求 1~6 中任意一项所述的基站,其中,该最大发射功率确定单元被构造为基于发射信号的频率波形来确定最大发射功率,该频率波形包括发射频谱屏蔽。

15. 根据权利要求 1~6 中任意一项所述的基站,其中,该最大发射功率确定单元被构造为基于该基站的地理位置周围的地理条件来确定最大发射功率。

16. 根据权利要求 1~6 中任意一项所述的基站,其中,该最大发射功率确定单元被构造为基于该基站位于户内还是户外来确定最大发射功率。

17. 根据权利要求 1~6 中任意一项所述的基站,其中,该最大发射功率确定单元被构造为针对该基站所覆盖的小区的外部区域和内部区域应用第一频带的不同使用率,该内部区域更接近该基站,而该外部区域更远离该基站。

18. 根据权利要求 17 所述的基站,其中,该最大发射功率确定单元被构造为根据该内部区域、外部区域和其它基站所覆盖的小区中的用户的业务量和 / 或地理分布来改变第一频带的使用率。

19. 根据权利要求 18 所述的基站,其中,该最大发射功率确定单元被构造为将这些用户的信号与干扰加噪声比的分布用作用户的地理分布。

20. 根据权利要求 1~6、18 和 19 中任意一项所述的基站,其中,该最大发射功率确定单元被构造为基于确定出的最大发射功率来确定第一频带的使用率。

21. 根据权利要求 1~6、18 和 19 中任意一项所述的基站,其中,该最大发射功率确定单元被构造为基于该基站所覆盖的小区内的业务量和其它基站所覆盖的小区内的业务量来确定第一频带的使用率。

22. 根据权利要求 1~6、18 和 19 中任意一项所述的基站,其中,当有多个频带可用时,该最大发射功率确定单元被构造为基于频率使用率、从第二无线通信系统发送来的系统信息、发射功率限制和该基站与该接收装置之间的传播损耗来选择其中一个频带进行发射。

23. 根据权利要求 22 所述的基站,其中,该最大发射功率确定单元被构造为基于通信质量或者发射效率来选择其中一个频带。

24. 一种位于第一无线通信系统中的移动终端,第一无线通信系统使用了与第二无线

通信系统所使用的第二频带相同或者相邻的第一频带,该移动终端包括:

频率差计算单元,被构造为计算第一频带与第二频带之间的频率差;

距离计算单元,被构造为计算该移动终端与第二无线通信系统的接收装置之间的距离;

最大发射功率确定单元,被构造为基于该频率差计算单元计算出的频率差和该距离计算单元计算出的距离来确定最大发射功率;以及

发射控制单元,被构造为以小于或等于该最大发射功率确定单元确定出的最大发射功率的发射功率来发射信号。

25. 一种由位于第一无线通信系统中的基站执行的频率共享方法,第一无线通信系统使用了与第二无线通信系统所使用的第二频带相同或者相邻的第一频带,该方法包括:

计算第一频带与第二频带之间的频率差的频率差计算步骤;

计算第一无线通信系统的移动终端与第二无线通信系统的接收装置之间的距离的距离计算步骤;

基于在该频率差计算步骤中计算出的频率差和该距离计算步骤中计算出的距离来确定最大发射功率的最大发射功率确定步骤;以及

以小于或等于在该最大发射功率确定步骤中确定出的最大发射功率的发射功率来发射信号的发射控制步骤。

## 基站、接收装置、移动终端和频率共享方法

### 技术领域

[0001] 本发明总体上涉及无线通信系统。更具体地,本发明涉及一种基站、接收装置、移动终端和频率共享方法。

### 背景技术

[0002] 我们已知一种在使用例如超宽带(UWB)的短距离通信中由多个系统来共享相同频带的方法(此后称为第一方法)。在第一方法中,基于根据与其它共享相同频带的系统之间的关系而静态确定的发射功率屏蔽(mask),系统的发射功率被限制在较低级别。

[0003] 我们还已知另一种用于例如无线广域网中的方法(此后称为第二方法)。在第二方法中,终端在开始通信之前确定已分配频带是否被相邻终端所使用,并且在相邻终端正发射信号时避免发射信号。

[0004] 另外我们还已知另一种在采用了诸如FDMA的频分复用方案的移动通信系统中所使用的方法。在该方法中,当存在彼此邻近的多个小区时,将每个小区分成外部区域和内部区域,并且为内部区域和外部区域分配不同的频率(例如参见日本专利申请公报No. 2005-80286和“MobileWiMAX-Part I:A Technical Overview and PerformanceEvaluation”,WiMAX Forum,March,2006)。例如,如图1所示,为受到其它小区干扰比较小的内部区域分配了由所有小区共同使用的频率,而为受到其它小区干扰比较大的外部区域分配了仅由一部分小区使用的频率。

[0005] 然而,以上相关领域技术存在下述问题。

[0006] 对于第一方法,因为没有根据其它系统的运行状况而灵活地进行发射功率控制,所以很难提高频率使用效率。而且,理论上难以将第一方法应用到诸如蜂窝系统的在宽广区域中以相当高的发射功率来发射信号的通信系统。

[0007] 在第二方法中,没有考虑到与其它系统的频带邻近的频带的发射状况。而且对于第二方法,因为仅仅基于周围状况来确定能否发射信号而没有考虑发射参数,所以很难有效地利用频率资源。

### 发明内容

[0008] 本发明的几个方面提供了一种基站、接收装置、移动终端和频率共享方法,其解决或者缓解了由现有技术的限制和缺点导致的一个或多个问题。

[0009] 本发明的一方面提供了一种位于第一无线通信系统中的基站,该第一无线通信系统使用了与第二无线通信系统所使用的第二频带相同或者相邻的第一频带。该基站包括:传播损耗估计单元,被构造为当信号到达第二无线通信系统的接收装置时,估计该信号在第一频带中的传播损耗;频率差计算单元,被构造为计算第一频带与第二频带之间的频率差;最大发射功率确定单元,被构造为基于该传播损耗估计单元估计出的传播损耗和该频率差计算单元计算出的频率差来确定最大发射功率;以及发射控制单元,被构造为以小于或等于该最大发射功率确定单元确定出的最大发射功率的发射功率来发射信号。

[0010] 本发明的另一方面提供了一种位于第一无线通信系统中的基站,第一无线通信系统使用了与第二无线通信系统所使用的第二频带相同或者相邻的第一频带。该基站包括:频率差计算单元,被构造为计算第一频带与第二频带之间的频率差;距离计算单元,被构造为计算该基站与第二无线通信系统的接收装置之间的距离;最大发射功率确定单元,被构造为基于该频率差计算单元计算出的频率差和该距离计算单元计算出的距离来确定最大发射功率;以及发射控制单元,被构造为以小于或等于该最大发射功率确定单元确定出的最大发射功率的发射功率来发射信号。

[0011] 本发明的另一方面提供了一种位于无线通信系统中的接收装置。该接收装置包括:系统信息存储单元,被构造为存储与包括该接收装置的该无线通信系统有关的系统信息;以及发射单元,被构造为发射该系统信息;其中该系统信息包括容许干扰电平(level)、用于发射该系统信息的发射功率和运行频率信息中的至少一个。

[0012] 本发明的另一方面提供了一种位于第一无线通信系统中的移动终端,第一无线通信系统使用了与第二无线通信系统所使用的第二频带相同或者相邻的第一频带。该移动终端包括:频率差计算单元,被构造为计算第一频带与第二频带之间的频率差;距离计算单元,被构造为计算该移动终端与第二无线通信系统的接收装置之间的距离;最大发射功率确定单元,被构造为基于该频率差计算单元计算出的频率差和该距离计算单元计算出的距离来确定最大发射功率;以及发射控制单元,被构造为以小于或等于该最大发射功率确定单元确定出的最大发射功率的发射功率来发射信号。

[0013] 本发明的另一方面提供了一种由位于第一无线通信系统中的基站执行的频率共享方法,第一无线通信系统使用了与第二无线通信系统所使用的第二频带相同或者相邻的第一频带。该方法包括:计算第一频带与第二频带之间的频率差的频率差计算步骤;计算第一无线通信系统的移动终端与第二无线通信系统的接收装置之间的距离的距离计算步骤;基于在该频率差计算步骤中计算出的频率差和该距离计算步骤中计算出的距离来确定最大发射功率的最大发射功率确定步骤;以及以小于或等于在该最大发射功率确定步骤中确定出的最大发射功率的发射功率来发射信号的发射控制步骤。

## 附图说明

[0014] 图 1 为例示了示范频率分配方法的图;

[0015] 图 2 为例示了使用根据本发明实施方式的无线通信系统的通信环境的图;

[0016] 图 3 为例示了根据本发明实施方式的无线通信系统的示范占用频带的图;

[0017] 图 4 为例示了根据本发明实施方式的基站的局部框图;

[0018] 图 5 为例示了发射信号的频率波形的图;

[0019] 图 6 为例示了由根据本发明实施方式的基站执行的处理的流程图;

[0020] 图 7 为例示了使用根据本发明实施方式的无线通信系统的通信环境的图;

[0021] 图 8 为例示了子载波数、发射功率和相邻信道泄漏功率之间的关系图;

[0022] 图 9 为例示了使用根据本发明实施方式的无线通信系统的通信环境的图;

[0023] 图 10 为例示了使用根据本发明实施方式的无线通信系统的通信环境的图;

[0024] 图 11 为例示了使用根据本发明实施方式的无线通信系统的通信环境的图;

[0025] 图 12 为例示了根据本发明实施方式的接收装置的局部框图;

- [0026] 图 13 为例示了优先系统信息信号的格式的图；
- [0027] 图 14 为例示了根据本发明实施方式的基站的局部框图；
- [0028] 图 15 为例示了使用根据本发明实施方式的无线通信系统的通信环境的图；
- [0029] 图 16 为用于描述 OFDM 中的分数频率复用 (fractional reuse) 方案的图；
- [0030] 图 17 为用于描述发射功率受到优先系统限制的分数频率复用方案的图；
- [0031] 图 18 例示了根据本发明实施方式的移动终端的局部框图；
- [0032] 图 19 为例示了根据本发明实施方式的无线通信系统的示范占用频带的图；
- [0033] 图 20 为例示了使用根据本发明实施方式的无线通信系统的通信环境的图；
- [0034] 图 21 为例示了根据本发明实施方式的无线通信系统的示范占用频带的图；
- [0035] 图 22 为例示了根据本发明实施方式的无线通信系统中的发射功率控制的图；
- [0036] 图 23 为用于描述计算传播损耗和基站与接收装置之间的距离的方法的图；而
- [0037] 图 24 为例示了传播路径测量信号的格式的图。

### 具体实施方式

- [0038] 以下将参照附图来描述本发明的优选实施方式。
- [0039] 在所有附图中,为具有相同功能的部分使用了相同标号,并且省略了对那些部分的重复描述。
- [0040] (第一实施方式)
- [0041] 以下参照图 2 来描述根据本发明第一实施方式的无线通信系统。
- [0042] 该实施方式的无线通信系统 2000 被用在与使用无线通信系统 1000 的区域相同和 / 或接近 (相邻) 的区域中。而且,如图 3 所示,无线通信系统 2000 使用了与无线通信系统 1000 所使用的频带相同和 / 或接近 (相邻) 的频带。
- [0043] 在该实施方式中,无线通信系统 1000 表示已有的无线通信系统,并且相对于无线通信系统 2000 有优先级。在图 2 所示的例子中,无线通信系统 1000 用卫星广播系统来表示,而无线通信系统 2000 用移动通信系统来表示。
- [0044] 无线通信系统 1000 包括发射装置 100 和接收装置 200。接收装置 200 可以被构造为收发器。而无线通信系统 1000 可以被构造为包括基站和移动终端的移动通信系统。在该实施方式中,假定接收装置 200 是静止的,不会改变位置。
- [0045] 无线通信系统 2000 包括基站 300 和移动终端 400。
- [0046] 在该实施方式中,还假定无线通信系统 2000 的下行链路信号与无线通信系统 1000 发生干扰。在这种环境中,如果无线通信系统 1000 和 2000 独立地进行通信,则无线通信系统 1000 的通信质量可能由于无线通信系统 2000 的通信而显著劣化。
- [0047] 为了解决或者缓解这种问题,无线通信系统 2000 的基站 300 以这样一种方式进行通信,即,维持无线通信系统 1000 (即优先系统) 的通信质量。根据该实施方式,没有必要在系统没有共享频率时相对于所使用的构造来改变无线通信系统 1000 的发射装置 100 和接收装置 200 以及无线通信系统 2000 的移动终端 400 的构造。
- [0048] 以下参照图 4 来描述该实施方式的基站 300。
- [0049] 基站 300 包括发射装置。该发射装置包括:优先系统信息存储单元 302;基站信息存储单元 304;可用作频率差计算单元、距离计算单元、传播损耗估计单元和最大发射功率

确定单元的最大发射功率确定单元 306 ;发射控制单元 308 ;以及发射信号生成单元 310。可以将发射控制单元 308 和发射信号生成单元 310 统称为发射控制单元。

[0050] 优先系统信息存储单元 302 存储了与位置靠近基站 300 的优先系统 (在该例中为无线通信系统 1000) 有关的信息 (优先系统信息)。换句话说,优先系统信息存储单元 302 存储了有关与无线通信系统 2000 共享频率的无线通信系统的信息。优先系统信息包括接收装置 200 的位置、容许干扰电平、运行频带和运行频率。容许干扰电平表示输入到接收装置 200 的接收天线内的无线通信系统 2000 的信号的容许电平。可基于接收天线增益来确定容许干扰电平。例如,基于最大接收天线增益来确定容许干扰电平。优先系统信息存储单元 302 将优先系统信息输出给最大发射功率确定单元 306。可以在安装基站 300 时将优先系统信息输入到优先系统信息存储单元 302 中,或者可以根据需要通过例如有线网络来更新优先系统信息。

[0051] 基站信息存储单元 304 存储了与基站 300 有关的信息 (基站信息)。基站信息包括基站 300 的位置、相邻信道泄漏功率、运行频带和发射天线增益。基站信息存储单元 304 将基站信息输出给最大发射功率确定单元 306。

[0052] 最大发射功率确定单元 306 基于从基站信息存储单元 304 输入的基站信息和从优先系统信息存储单元 302 输入的优先系统信息来计算不会影响优先系统的通信质量的最大发射功率。例如,最大发射功率确定单元 306 基于从基站信息存储单元 304 输入的相邻信道泄漏功率和从优先系统信息存储单元 302 输入的运行频带和接收装置 200 的位置来计算最大发射功率。将计算出的最大发射功率输入给发射控制单元 308。

[0053] 更具体来讲,如下所述来计算最大发射功率。首先,计算基站 300 的运行频带与无线通信系统 1000 的运行频带之间的频率差 (或者带宽差)。然后,基于计算出的频率差和无线通信系统 1000 的运行频带,针对无线通信系统 1000 的运行频带而获得相邻信道泄漏功率比。假定当优先系统,即无线通信系统 1000 和非优先系统,即无线通信系统 2000 使用相同频带时,相邻信道泄漏功率比为 0dB。与此同时,当两个系统使用不同频带时,如图 5 所示,发射信号的相邻信道泄漏功率随着频率差的增大而减小。因此,可基于优先系统的运行频带的平均功率密度与占用频带的发射功率密度之间的比值来获得相邻信道泄漏功率比。而且,可基于优先系统的运行频带的最大功率密度来获得相邻信道泄漏功率比。

[0054] 与此同时,在许多无线通信系统中,基于发射信号的频率波形,将发射信号的最大相邻信道泄漏功率定义为发射频谱图。因此,可基于系统的发射频谱图或者基于测得的发射装置的特性来获得系统频带的发射功率密度。

[0055] 接下来,基于优先系统的基站 300 的位置和接收装置 200 的位置来计算地理距离。然后,基于该地理距离来估计传播损耗。可以利用自由空间传播损耗公式来估计传播损耗。例如,可以通过以下公式 (1) 来获得自由空间传播损耗 :

$$[0056] \quad 20 \times \log (f \times d) - 27.56 [\text{dB}] \quad (1)$$

[0057] 在公式 (1) 中,“f”表示频率 [MHz],而“d”表示距离 [m]。

[0058] 然后,根据以下公式 (2) 来获得最大发射功率密度,并且根据以下公式 (3) 来获得最大发射功率 :

[0059] 最大发射功率密度 [dBm/Hz] = 容许干扰电平 (乱真信号电平) [dBm/Hz] + 相邻信道泄漏功率比 [dB] - 估计出的传播损耗 [dB] - 发射天线增益 [dB] - 裕度 [dB]



(2)

[0060] 最大发射功率 [dBm] = 最大发射功率密度 [dBm/Hz] + 使用的带宽 [dBHz]

(3)

[0061] 可以使用预定值作为该裕度。可以使用最大发射天线增益作为发射天线增益。

[0062] 在该实施方式中,利用公式动态地计算最大发射功率。另选的是,可以获得与距离和频率差的组合相对应的一组最大发射功率值并将其提前存储在列表中,并且可基于计算出的距离和频率差从该列表中选择最大发射功率。

[0063] 发射控制单元 308 进行发射控制,使得以小于或等于最大发射功率确定单元 306 所确定的最大发射功率的发射功率来发射信号。

[0064] 发射信号生成单元 310 生成发射信号。发射信号包括用户数据。发射信号生成单元 310 在发射控制单元 308 的控制下以小于或等于最大发射功率确定单元 306 确定出的最大发射功率的发射功率来发射所生成的发射信号。而且,可以将发射信号生成单元 310 构造为基于最大发射功率来确定用于发射用户数据的数据调制方案和信道编码率的组合(调制和编码方案:MCS)。

[0065] 在无线通信系统 1000 和 2000 共享了频带的至少一部分的情况下以及在无线通信系统 2000 没有使用无线通信系统 1000 的占用频带的情况下使用以上方法。

[0066] 接下来,参照图 6 来描述基站 300 确定最大发射功率的处理。

[0067] 最大发射功率确定单元 306 计算基站 300 的运行频带与无线通信系统 1000 的运行频带之间的频率差(步骤 602)。

[0068] 接下来,最大发射功率确定单元 306 基于计算出的频率差和无线通信系统 1000 的运行频带,获得针对无线通信系统 1000 的运行频带的相邻信道泄漏功率比(步骤 604)。

[0069] 然后,最大发射功率确定单元 306 基于基站 300 的位置和无线通信系统 1000 的接收装置 200 的位置来计算地理距离(步骤 606)。

[0070] 此后,最大发射功率确定单元 306 基于该地理距离来估计传播损耗(步骤 608)。

[0071] 然后,最大发射功率确定单元 306 计算最大发射功率密度并且基于计算出的最大发射功率密度来确定最大发射功率(步骤 610)。

[0072] (第二实施方式)

[0073] 以下来描述根据本发明第二实施方式的无线通信系统。

[0074] 该实施方式的无线通信系统的构造基本上与参照图 2 描述的构造相同。而且,该实施方式的基站 300 的构造基本上与参照图 4 描述的构造相同。

[0075] 在第一实施方式中,最大发射功率是基于无线通信系统 1000 的接收装置 200 与无线通信系统 2000 的基站 300 的发射装置之间的距离来确定的。然而在实践中,如图 7 所示,无线通信系统 2000 的基站 300 的发射装置对无线通信系统 1000 的接收装置 200 施加的影响程度根据例如接收装置 200 与发射装置之间的高度差和建筑物 500 的影响而明显变化。

[0076] 因此在该实施方式中,基于地理条件来计算与无线通信系统中的位置和/或区域相对应的校正值。该实施方式的无线通信系统 2000 的基站 300 利用与其位置相对应的校正值来计算最大发射功率。

[0077] 例如,基站信息存储单元 304 存储用于基站 300 的校正值,并且将该校正值输入给

最大发射功率确定单元 306。最大发射功率确定单元 306 通过将该校正值添加到在第一实施方式中描述的公式 (3) 的结果中来校正最大发射功率,并输出校正后的最大发射功率。

[0078] 与此同时,在第一实施方式中,假定了无线通信系统 2000 的基站 300 的发射装置位于户外。第二实施方式也适用于非优先系统(即无线通信系统 2000)的发射装置位于户内的情况。

[0079] 当无线通信系统 2000 的基站 300 位于户内时,基站 300 对相邻装置施加的影响较小。换句话说,位于户内的基站能够以比位于户外的基站更高的发射功率来发射信号,即使二者与优先系统的接收装置之间的距离相同也是如此。

[0080] 在该实施方式中,无线通信系统 2000 的基站 300 的基站信息存储单元 304 存储了基站 300 的位置信息。该位置信息包括表示基站 300 位于户外还是位于户内的信息。当基站 300 位于例如建筑物的房间内时,该位置信息还可以包括建筑物的材料、表示房间是否是地下室的信息、表示房间是否有窗户的信息、以及如果房间有窗户的话与窗户之间的距离。在这种情况下,基站信息存储单元 304 存储了与该位置信息相对应的校正值,并且将该校正值输出给最大发射功率确定单元 306。

[0081] 最大发射功率确定单元 306 通过将该校正值添加到第一实施方式中的公式 (3) 的结果中来校正最大发射功率,并输出该校正后的最大发射功率。

[0082] (第三实施方式)

[0083] 以下来描述根据本发明第三实施方式的无线通信系统。

[0084] 该实施方式的无线通信系统的构造基本上与参照图 2 描述的构造相同。而且,该实施方式的基站 300 的构造基本上与参照图 4 描述的构造相同。

[0085] 在以上实施方式中,最大发射功率是基于乱真信号对无线通信系统 1000 的干扰来确定的。

[0086] 然而,存在这样的情况,即,接收装置 200 接收到的运行频带之外的带外信号的影响大于运行频带内的乱真信号的影响。将这种带外信号的影响称为减敏(desensitization)。减敏是一种在接收装置 200 的非线性元件将与占用频带相邻的频带内的接收信号结合到期望信号的频带内时所产生的干扰形式。非线性元件的例子是接收功率放大器。

[0087] 减敏通常是根据接收信号所导致的总体干扰电平来确定的。为了基于减敏来确定最大发射功率,除了容许干扰电平(乱真信号电平)之外,还必须将容许干扰电平(减敏电平)存储在优先系统信息存储单元 302 内。

[0088] 相对于容许干扰电平(乱真信号电平),容许干扰电平(减敏电平)根据频率而不同。因此,必须将每个频率的容许干扰电平(减敏电平)存储在优先系统信息存储单元 302 内。

[0089] 利用容许干扰电平(减敏电平)根据以下公式 (4) 来获得最大发射功率:

[0090] 最大发射功率 [dBm] = 容许干扰电平(减敏电平) [dBm] - 估计出的传播损耗 [dB] - 发射天线增益 [dB] - 裕度 [dB] (4)

[0091] 最大发射功率确定单元 306 将基于减敏电平根据公式 (4) 而获得的最大发射功率与按照以上实施方式描述的那样基于乱真信号电平而获得的最大发射功率进行比较,并输出较小的最大发射功率。更具体来讲,最大发射功率确定单元 306 对公式 (3) 和公式 (4)

的结果进行比较,并将较小值作为最大发射功率进行输出。

[0092] (第四实施方式)

[0093] 以下来描述根据本发明第四实施方式的无线通信系统。

[0094] 该实施方式的无线通信系统的构造基本上与参照图 2 描述的构造相同。而且,该实施方式的基站 300 的构造基本上与参照图 4 描述的构造相同。

[0095] 在以上实施方式中,基于无线通信系统 1000 和 2000 使用相同的频带和 / 或接近 (相邻) 频带的假设而描述了用于获得无线通信系统 2000 的基站 300 的最大发射功率的方法。在这些方法中,最大发射功率是基于相邻信道泄漏功率的最差 (最大) 值来确定的,而相邻信道泄漏功率的最差 (最大) 值例如是基于发射频谱图而获得的。

[0096] 然而,实际发射信号的频率波形根据例如子载波的容量、数量以及甚至在同一系统内的每个发射装置的发射功率而变化。因此,相邻信道泄漏功率在发射装置之间发生变化。在发射装置的能力当中,其发射功率放大器的能力尤其会影响频率波形。

[0097] 一般地如图 8 所示,相邻信道泄漏功率随着子载波数或者发射功率的增大而增大;并且相邻信道泄漏功率随着子载波数或者发射功率的减小而减小。

[0098] 因此,可以基于通过发射条件而确定的发射信号的频率波形来确定最大发射功率。发射条件包括相邻信道泄漏功率特性、所使用的子载波数以及发射装置的发射功率。

[0099] 例如,当基于所使用的子载波数来确定最大发射功率时,基站信息存储单元 304 存储了相邻信道泄漏功率特性和子载波数的多个组合,并且将这些组合输出给最大发射功率确定单元 306。最大发射功率确定单元 306 针对各个子载波数来计算最大发射功率值,并将计算出的值输入到发射功率控制单元 308。例如,最大发射功率确定单元 306 针对子载波数 X 和子载波数 Y 来计算最大发射功率。

[0100] 发射控制单元 308 基于传播损耗、所请求的发射速率和信号要发射到其上的移动终端 400 的 QoS 来选择合适的子载波数和最大发射功率的组合。

[0101] 例如,当以较高的发射速率将信号发射到充分接近基站 300 的移动终端 400 时,发射控制单元 308 选择较大的子载波数和较小的最大发射功率的组合。另一方面,当以较低的发射速度将信号发射到远离基站 300 的移动终端 400 时,发射控制单元 308 选择较小的子载波数和较高的最大发射功率的组合。

[0102] (第五实施方式)

[0103] 以下来描述根据本发明第五实施方式的无线通信系统。

[0104] 该实施方式的无线通信系统的构造基本上与参照图 2 描述的构造相同。而且,该实施方式的基站 300 的构造基本上与参照图 4 描述的构造相同。

[0105] 如图 9 所示,无线通信系统 2000 (2000<sub>1</sub> 或者 2000<sub>2</sub>) 的基站 300 (300<sub>1</sub> 或者 300<sub>2</sub>) 的发射装置对无线通信系统 1000 的接收装置 200 施加的影响程度根据方向性,例如发射装置天线的水平方向性和从发射装置看去接收装置 200 的方向,而明显变化。

[0106] 因此在该实施方式中,基站信息存储单元 304 存储了与基站 300 的天线方向性有关的信息,并且最大发射功率确定单元 306 使用从基站 300 看去接收装置 200 的方向作为接收天线增益。与天线方向性有关的信息包括波束的主方向。

[0107] 当基站 300 覆盖多个扇区时,可以由所有扇区的方向性的总和来表示天线方向性。

[0108] 该实施方式使得能够通过调整天线的辐射模式来使无线通信系统 2000 覆盖接近无线通信系统 1000 的接收装置 200 的区域。例如可以通过选择合适的天线类型并且改变天线方向来对辐射模式进行调整。

[0109] 在该实施方式中,基于无线通信系统 2000 的基站 300 的天线的水平方向性来确定最大发射功率。另选的是,如图 10 所示,可基于无线通信系统 1000 的接收装置 200 的接收天线方向性来确定最大发射功率。在这种情况下,优先系统信息存储单元 302 存储了与无线通信系统 1000(即优先系统)的接收装置 200 的天线方向性有关的信息;并且使用从优先系统的接收装置 200 看去无线通信系统 2000 的基站 300 的方向作为用于获得最大发射功率密度的公式(2)中的发射天线增益。与天线方向性有关的信息包括波束的主方向。

[0110] 而且,可基于基站 300 的垂直方向性而不是水平方向性来确定最大发射功率。此外,可基于基站 300 的天线的水平方向性和垂直方向性来确定最大发射功率。当基于垂直方向性来计算最大发射功率时,基于从无线通信系统 2000 的基站 300 到无线通信系统 1000 的接收装置 200 的仰角来获得在计算中所用的天线增益。因此在这种情况下,必须将基站 300 和接收装置 200 所处的高度分别存储在基站信息存储单元 304 和优先系统信息存储单元 302 内。天线的高度例如通过地面高度和天线建筑物高度的总和来表示。

[0111] (第六实施方式)

[0112] 以下来描述根据本发明第六实施方式的无线通信系统。

[0113] 在以上实施方式中,优先系统信息存储单元 302 中的优先系统信息或者是静态存储的,或者是根据需要通过网络进行更新。而在本实施方式中,利用无线信号对优先系统信息存储单元 302 中的优先系统信息进行更新。

[0114] 该实施方式中的无线通信系统构造基本上与参照图 2 描述的构造相同。

[0115] 在该实施方式中,如图 11 所示,无线通信系统 1000(即优先系统)的接收装置 200 向无线通信系统 2000 的基站 300(300<sub>1</sub> 和 300<sub>2</sub>) 发送优先系统信息。从接收装置 200 接收到优先系统信息后,基站 300 中的每一个对优先系统信息存储单元 302 内的优先系统信息进行更新。优选的是,利用除在各个无线通信系统 1000 和 2000 内进行通信所用频带之外的频带来发射优先系统信息。

[0116] 以下结合图 12 来描述该实施方式中的接收装置 200。

[0117] 该实施方式中的接收装置 200 包括优先系统信息存储单元 202、优先系统信息信号生成单元 204、接收单元 206、接收控制单元 208、优先系统信息发射控制单元 210 和优先系统信息发射单元 212。

[0118] 接收控制单元 208 控制优先系统的接收装置 200 对期望信号的接收。接收控制单元 208 将接收条件优先于其它信息报告给优先系统信息发射控制单元 210。

[0119] 优先系统信息存储单元 202 存储了优先系统信息并且将优先系统信息输出给优先系统信息信号生成单元 204。优先系统信息包括容许干扰电平和优先系统信息的发射功率。

[0120] 优先系统信息信号生成单元 204 基于从优先系统信息存储单元 202 输入的优先系统信息来生成优先系统信息信号。也可以将优先系统信息信号生成单元 204 构造为生成用于限制使用特定频带的频率限制信号。频率限制信号包括表示无线通信系统 1000 的占用频带(或者占用带宽)和频率限制信号的发射功率(有效全向辐射功率:EIRP)的信息。频

率限制信号也可以包括无线通信系统 1000 的容许干扰电平。

[0121] 优先系统信息发射单元 212 在优先系统信息发射控制单元 210 的控制下发射优先系统信息信号和 / 或频率限制信号。

[0122] 优先系统信息发射控制单元 210 基于接收控制单元 208 报告的接收条件来确定是否有必要发射优先系统信息信号和 / 或频率限制信号。如果确定有必要发射优先系统信息信号和 / 或频率限制信号,则优先系统信息发射控制单元 210 发送请求优先系统信息发射单元 212 发射优先系统信息信号和 / 或频率限制信号的信号。也可以将优先系统信息发射控制单元 210 构造为发送表示在下一接收信号之前的剩余时间的信息。

[0123] 以下参照图 13 来描述优先系统信息信号的示范格式。

[0124] 优先系统信息信号包括以下四个字段:前导码、运行频率信息、发射功率值和容许干扰电平。

[0125] 前导码为已知的信号模式,并且在接收端用于同步和信道估计。例如,无线通信系统 2000 的基站 300 基于前导码来进行同步和信道估计。

[0126] 运行频率信息包括用于在优先系统内接收信号的频带(或者带宽)和中心频率。

[0127] 发射功率值表示优先系统信息信号的发射功率,并且优选地在考虑发射天线增益的情况下确定。而且,优选地将发射功率值设定为较低值,以防止一些基站所估计的传播损耗因为天线方向性而变得太大。

[0128] 容许干扰电平表示优先系统的接收装置 200 可以容忍的干扰电平。

[0129] 在该实施方式中,接收控制单元 208 将优先系统内的信号接收条件报告给优先系统信息发射控制单元 210,而优先系统信息发射控制单元 210 基于该接收条件来控制优先系统信息信号的发射。另选的是,可以将接收装置 200 构造为不考虑接收条件而发射优先系统信息信号。这种另选构造缩减了修改优先系统的工作量和 / 或成本。然而,对于该另选构造而言,当优先系统没有接收信号时,其不可能有效地利用时间,因此难以提高频率效率。

[0130] 而且,当从多个优先系统的接收装置发射优先系统信息信号时,可以通过扩频码来对这些优先系统信息信号进行扩频。这样就使基站 300 能够区别各个优先系统信息信号,并且能够确定它们的接收电平。而且,可以使用诸如载波侦听多址访问(CSMA)的干扰避免技术。在 CSMA 中,发射装置在发射信号之前确定相邻装置是否正在发射干扰报告信号。如果相邻装置正在发射干扰报告信号,则该发射装置延迟发射其自身的干扰报告信号,并等待下一个发射定时。另一方面,如果没有在发射干扰报告信号,则该发射装置发射其自身的干扰报告信号。

[0131] 以下参照图 14 来描述根据该实施方式的无线通信系统 2000 的基站 300。

[0132] 该实施方式的基站 300 除了包括图 4 所示的组件之外,还包括优先系统信息接收单元 312 和优先系统信息分析单元 314。在该实施方式中,优先系统信息分析单元 314 还可以充当传播损耗估计单元。

[0133] 优先系统信息接收单元 312 从无线通信系统 1000(即优先系统)的接收装置 200 接收优先系统信息信号和 / 或频率限制信号、测量该优先系统信息信号和 / 或频率限制信号的接收电平,并从该优先系统信息信号和 / 或频率限制信号中提取数据。然后,优先系统信息接收单元 312 将该优先系统信息信号和 / 或频率限制信号的接收电平和数据发送给优

先系统信息分析单元 314。

[0134] 优先系统信息分析单元 314 基于从优先系统信息接收单元 312 输入的优先系统信息中的优先系统信息信号的接收电平和发射功率值（有效全向辐射功率：EIRP）来估计基站 300 与干扰节点（即接收装置 200）之间的传播损耗。在估计传播损耗时，如果用于发射优先系统信息的频带和用于实际通信的频带区别很大，则有必要对估计出的传播损耗进行校正。

[0135] 可以通过例如以下两个方法中的一个来校正传播损耗：

[0136] 方法 1：

[0137] 准备一个包括各个频带的校正值的表，并且根据用于发射优先系统信息的频带从该表中选择用于校正传播损耗的校正值。

[0138] 方法 2：

[0139] 基于自由空间传播损耗、用于发射优先系统信息的频带和接收电平来计算基站 300 与接收装置 200 之间的距离。然后，基于用于实际通信的频带和计算出的距离来计算传播损耗。

[0140] 优先系统信息分析单元 314 还基于从优先系统信息接收单元 312 输入的频率限制信号的接收电平和频率限制信号的发射功率值来估计基站 300 与接收装置 200 之间的距离。

[0141] 此外，优先系统信息分析单元 314 保留接收到优先系统信息的时间。基于所保留的时间，基站 300 在接收到优先系统信息之后继续使用接收到的数据达预定时间段（数据过期时间），除非更新了优先系统信息。例如，可以将数据过期时间包含在优先系统信息内。

[0142] 该实施方式使得能够根据无线通信系统 1000 的接收装置 200 的运行条件来更有效地利用频率。该实施方式也适用于无线通信系统 1000 的接收装置 200 为移动装置的情况。该实施方式不需要有线网络，因此能简化系统的构造。此外，该实施方式使得能够自动地计算地理参数，由此消除了提前获得这种地理参数的需求。

[0143] （第七实施方式）

[0144] 以下来描述根据本发明第七实施方式的无线通信系统。

[0145] 该实施方式的无线通信系统的构造基本上与参照图 2 描述的构造相同。

[0146] 以上实施方式适用于无线通信系统 2000 的基站 300 使用与优先系统所使用的频带相同的频带和 / 或与其接近（相邻）的频带来进行下行链路通信的环境。

[0147] 本实施方式涉及一种用于防止无线通信系统 2000 的上行链路信号与优先系统之间的干扰的方法。在该实施方式中，假定无线通信系统 2000 的下行链路信号与优先系统没有干扰。

[0148] 该实施方式中的基站 300 确定其小区（或者其覆盖区域）内的移动终端的最大发射功率，并将最大发射功率值广播给移动终端。

[0149] 图 15 为例示了使用该实施方式中的无线通信系统的通信环境的图。

[0150] 为了防止上行链路信号造成的干扰，无线通信系统 2000 的基站 300 有必要考虑无线通信系统 1000（优先系统）的接收装置 200 与基站 300 的覆盖区域内与其距离最远（最接近接收装置 200）的移动终端之间的距离。

[0151] 在这种情况下，基站 300 的最大发射功率确定单元 306 根据以下公式 (5) 来确定

移动终端 400 的最大发射功率：

[0152] 最大发射功率 = 容许干扰电平 (乱真信号电平) + 相邻信道泄漏功率比 - 估计出的传播损耗 - 发射天线增益 - 裕度 (5)

[0153] 在公式 (5) 中, 相邻信道泄漏功率比和发射天线增益是移动终端 400 的特性。而且, 估计出的传播损耗表示接收装置 200 (即干扰节点) 与离基站 300 最远的移动终端 400 之间的传播损耗, 并且适用于小区内的所有移动站。换句话说, 估计出的传播损耗表示干扰节点与位于无线通信系统 2000 的基站 300 的覆盖区域内并且最接近该干扰节点的点之间的传播损耗。因此, 可基于通过用基站 300 与干扰节点之间的距离减去基站 300 的覆盖区域的最大半径而获得的值来计算估计出的传播损耗。

[0154] 在以下描述的下一个例子中, 基站 300 为已经准备向和从基站 300 发送和接收控制信号的各个移动终端确定最大发射功率。

[0155] 为了计算每个移动终端 400 的最大发射功率, 有必要估计移动终端 400 与干扰节点之间的传播损耗。而且, 为了估计传播损耗, 有必要确定移动终端 400 的位置, 由此获得移动终端 400 与干扰节点之间的距离。在移动中的 400 包括全球定位系统 (GPS) 并且能正确地确定其位置的情况下, 可以将基站 300 构造为基于移动终端 400 报告的位置信息来估计传播损耗。在移动终端 400 无法确定其位置的情况下, 可以将基站 300 构造为通过将基站 300 覆盖区域内的与其距离最远 (最接近接收装置 200) 的点用作移动终端 400 的位置来估计传播损耗。而且, 可以将基站 300 构造为基于从移动终端 400 接收到的信号的电平和移动终端 400 的发射功率来估计移动终端 400 与基站 300 之间的距离, 并且假定移动终端 400 在干扰节点的方向上与基站 300 隔开估计出的距离。

[0156] 基站 300 基于确定出的每个移动终端 400 的位置来估计传播损耗、利用公式 (5) 来计算最大发射功率, 并将最大发射功率报告给移动终端 400。

[0157] (第八实施方式)

[0158] 以下来描述根据本发明第八实施方式的无线通信系统。

[0159] 该实施方式的无线通信系统的构造基本上与参照图 2 描述的构造相同。

[0160] 作为一种在宽广区域内部署无线通信系统时确保宽广覆盖区域和高容量的方案, OFDM 中的“分数频率复用”是已知的。图 16 为用于描述 OFDM 中的分数频率复用方案的图。在分数频率复用方案中, 假定可以获得频带 X 和 Y, 并且确定了用于频带 X 和 Y 中的每一个的子载波数, 并且各个小区分配了不同的子载波集。对于这种方案, 尽管每个小区的最大吞吐量降低了, 但可以减小与其它小区之间的干扰。换句话说, 该方案能减小来自其它小区的干扰。在分数频率复用方案中, 将每个小区分割为例如外部区域和内部区域。在内部区域中, 使用所有可用的子载波; 而在外部区域中, 仅使用一部分子载波。例如, 将外部区域中的子载波使用率设定为三分之一。

[0161] 有多种方法将小区分割为内部和外部区域并且为内部和外部区域分配不同的频带。例如, 可以将基站构造为将特定频带内的不同子载波集或者子信道集分配给小区的内部区域和外部区域并且使用各个频带的不同发射功率电平来控制小区内的发射波的范围。作为另一个例子, 可以为基站装备多个具有对应于内部和外部区域的不同倾斜角的天线。内部区域的半径与外部区域的半径之比可以是预定的 (例如 1:2)。另选的是, 可以根据通信环境的变化通过调整发射功率电平或者天线的倾斜角来动态地改变内部区域的半径与

外部区域的半径之比。

[0162] 基于以上方案,在该实施方式中的无线通信系统中,基站利用具有较高使用率的频带 X 向靠近基站的用户发射信号。因为地理优势,靠近基站的用户接收到的信号电平较高,而从其它小区到用户的干扰信号的电平较低。如图 17 所示,因为优先系统将内部区域的发射功率限制为较低电平(发射功率限制电平较高),所以内部区域或者内部覆盖区域变小了。然而,在内部区域中,能以较短(距离)间隔重复使用相同的频带,因此能提高频率效率。换句话说,能够实现较高的系统容量。

[0163] 另一方面,基站利用具有较低使用率的频带 Y 向远离基站的用户发射信号。以较低的频率使用率来发射信号即使在小区边缘也能降低小区之间的干扰而且也能确保宽广的覆盖区域。

[0164] 在该实施方式中,当某些频带的使用由于存在优先系统而受到限制时,将那些频带分配给靠近基站的用户。换句话说,在内部区域中使用与优先系统的频带相同或者相邻的频带内的受限子载波,而在外部区域中使用与优先系统所使用的频带不同并且不靠近的频带内的非限制子载波。优选的是,对发射条件的相同限制适用于彼此靠近定位的多个基站。而且,优选地在整个系统中或者至少在每个区域中使用相同的频率分配方法。

[0165] 以上分配方法使得能够基于优先系统所施加的限制而实现“分数频率复用”,从而适当能够提高无线通信系统的吞吐量。换句话说,以上方法使得能够获得宽广的覆盖范围,并且即使在某些频带的使用受到限制以防止与优先系统产生干扰的情况下也能够获得高容量。

[0166] 在以上实施方式中,发射功率相对于优先系统而受到限制。因此,在内部区域中使用的发射功率可以在小区之间变化。与此同时,通过来自小区内的用户的请求来确定每个小区内的业务量,并且业务量(来自内部区域中的用户的发射请求和来自外部区域中的用户的发射请求)的分布动态地发生变化。因此,受到发射功率限制的频带(或者带宽)与没有受到发射功率限制的频带(或者带宽)之间的比并不总是与业务量分布相匹配。

[0167] 为了解决或者缓解这种问题,有必要根据业务量的分布和/或发射功率限制的程度来控制频率使用率和/或频带分配。

[0168] 以下来描述一种控制频率使用率和/或频带分配的示范方法。

[0169] 在图 17 中,基站 300-1 靠近优先系统的接收装置 200,因此发射功率限制的程度较高(发射功率被限制为较低水平)。另一方面,基站 300-2 远离优先系统的接收装置 200,因此发射功率限制的程度较低(可以使用较高发射功率)。例如,当基站 300-1 和 300-2 的业务量基本上相同时,将从基站 300-1 发射的信号的信道使用率设为较高值,而将从基站 300-2 发射的信号的信道使用率设为较低值。

[0170] 而且,可以考虑小区内的业务量来确定内部区域和外部区域的子载波使用率。例如,较高的子载波使用率被用于业务量大的小区,较低子载波使用率被用于业务量小的小区。

[0171] 此外,可以考虑业务量分布来为小区的内部和外部区域分配频带。

[0172] 例如,也可以根据业务量分布将与优先系统的频带相同或者相近的受限频带的一部分分配给外部区域。而且,也可以根据业务量分布将与优先系统的频带不同并且不靠近的非限制频带的一部分分配给内部区域。也可基于小区和相邻小区内的用户的地理分布



(或者用户的接收质量(信号与干扰加噪声比: SINR)的分布)来确定向内部区域和外部区域分配资源。

[0173] 在以上方法中,可基于基站与移动终端之间的传播损耗而不是移动终端的地理位置来确定用户(移动终端)是属于内部区域还是外部区域。

[0174] 而且在以上方法中,能以较高的子载波使用率来使用分配给内部区域的资源,而以较低子载波使用率来使用分配给外部区域的资源。

[0175] 在以上实施方式中,发射功率是由无线通信系统 2000 的基站 300 来确定的。另选的是,可以由移动终端 400 来确定发射功率。然而,在这种情况下,有必要利用例如 GPS 将移动终端 400 的运动考虑在内来确定移动终端 400 的位置。

[0176] 图 18 例示了被构造为确定发射功率的移动终端 400。

[0177] 移动终端 400 包括:可用作频率差计算单元、距离计算单元和最大发射功率确定单元的最大发射功率确定单元 402;发射控制单元 404;以及发射信号生成单元 406。

[0178] 最大发射功率确定单元 402 接收移动终端 400 的位置信息,基于该位置信息来确定移动终端 400 与干扰节点(例如无线通信系统 1000 的接收装置 200)之间的距离,并基于该距离来估计传播损耗。然后,最大发射功率确定单元 402 利用上述公式(5)基于估计出的传播损耗、移动终端 400 的相邻信道泄漏功率比和发射天线增益以及容许干扰电平(乱真信号电平)来获得最大发射功率。

[0179] 发射控制单元 404 执行发射控制,从而以小于或等于最大发射功率确定单元 402 确定出的最大发射功率的发射功率来发射信号。

[0180] 发射信号生成单元 406 生成发射信号。发射信号包括用户数据。发射信号生成单元 406 在发射控制单元 404 的控制下以小于或等于最大发射功率确定单元 42 确定的最大发射功率的发射功率来发射所生成的发射信号。

[0181] 当移动终端 400 位于建筑物内且不能确定其位置时,移动终端 400 例如基于从多个基站发送的位置信息来确定最接近的基站,并将最接近的基站的位置用作其自身的位置。在这种情况下,因为所确定的移动终端 400 的位置精度较低,所以可以将最大发射功率确定单元 402 构造为增大估计出的传播损耗的裕度。

[0182] 与此同时,在一些系统中,将多个频带分配给每个基站,并且将基站构造为针对每个通信选择其中一个频带。如果要把以上实施方式应用于这种系统,就必须将移动终端 400 构造为,使其能选择用于通信的频带。在这种情况下,也可以将移动终端 400 构造为能指定表示移动终端 400 接受任何频带的“任何”选项。

[0183] 而且,当多个基站 300 使用不同频带时,可以将移动终端 400 构造为选择可以利用所确定的发射功率向其发射信号的基站 300 中的一个,并且与之进行通信。当基站的发射功率相同时,移动终端 400 通常选择提供了最高接收功率的基站。然而,也可以将移动终端 400 构造为选择提供了较低接收功率但具有较高最大发射功率的基站。

[0184] 在该实施方式中,可以将优先系统信息从非优先系统的基站进行广播,或者从优先系统进行无线发射。

[0185] 可以根据天线的倾斜角来确定以上实施方式中的最大发射功率。而且,可基于其它条件来确定天线的倾斜角。假定无线通信系统 2000 的天线可以有两个倾斜角:倾斜角 1 和倾斜角 2。在这种情况下,例如根据上述方法中的任何一种来针对倾斜角 1 计算最大发射

功率 X[dB], 而针对倾斜角 2 计算最大发射功率 Y[dB] (在计算时也可以考虑垂直方向性), 并且将倾斜角和计算出的最大发射功率值的组合输入给发射控制单元 308。发射控制单元 308 基于传播损耗、所请求的发射速率和要向其发射信号的移动终端 400 的 QoS 来选择倾斜角和最大发射功率的适当组合。

[0186] 在以上实施方式中, 最大发射功率是针对分配给无线通信系统 2000 的整个频带来确定的。与此同时, 在使用多载波信号的系统如 OFDM 中, 如图 19 所示, 可以针对连续子载波组成的每个子载波块来确定最大发射功率。

[0187] 而且在这种情况下, 可以通过将相同发射功率赋予各个子载波并且通过改变要使用的子载波数来控制对优先系统的影响。

[0188] 以上实施方式中的任何一个中的无线通信系统还可以包括如图 20 所示的服务器。在图 20 中, 基站 300 周围有多个接收装置 200。具体来讲, 无线通信系统 2000 的基站 300 周围设置了无线通信系统 1000 (即优先系统) 的多个接收装置 200。

[0189] 如图 21 所示, 无线通信系统 2000 使用与无线通信系统 1000 的频带相同和 / 或接近 (相邻) 的频带。图 21 (a) 示出了无线通信系统 2000 (低优先系统) 的频带与无线通信系统 1000 (高优先系统) 的频带重叠的情况。换句话说, 无线通信系统 2000 和 1000 使用了基本上相同的频带。图 21 (b) 示出了无线通信系统 2000 的频带与无线通信系统 1000 的频带相邻的情况。还存在无线通信系统 2000 使用了无线通信系统 1000 所使用的频带的至少一部分的情况。

[0190] 在图 20 中, 基站 300 和接收装置 200 将它们的位置报告给服务器 600。服务器 600 对基站 300 和接收装置 200 所使用的频带进行管理。而且, 服务器 600 存储了与无线通信系统 1000 有关的优先系统信息。优先系统信息包括接收装置 200 的位置、容许干扰电平、运行频带和运行频率。

[0191] 服务器 600 以类似于以上实施方式中描述的方式来获得无线通信系统 2000 的最大发射功率密度。以下详细地描述了该过程。

[0192] 如图 22 (a) 所示, 可以将服务器 600 构造为将可用频率资源分为预定带宽的子频带, 并且针对每个子频带来计算最大发射功率密度。此后将子频带称为参照频带。在这种情况下, 针对无线通信系统 1000 的每个接收装置 200, 服务器 600 基于与接收装置 200 有关的信息来计算接收装置 200 所使用的参照频带的容许干扰功率密度和与所使用的参照频带相邻的参照频带。换句话说, 服务器 600 针对通过以满足干扰条件的方式对可用频率资源进行划分而获得的参照频带中的每一个来计算最大发射功率。

[0193] 也可以将这种针对每个参照频带来计算最大发射功率的方法应用于以上实施方式。

[0194] 服务器 600 估计无线通信系统 2000 (低优先系统) 的基站 300 与无线通信系统 1000 (高优先系统) 的每个接收装置 200 之间的路径损耗。路径损耗是基于基站 300 和对应接收装置 200 的位置信息来估计的。然后, 如上所述, 服务器 600 计算容许发射功率密度。图 22 (b1) 示出了低优先系统使用与高优先系统的频带相同的频带的情况。图 22 (b2) 示出了低优先系统使用与高优先系统的频带相邻的频带的情况。在此, 可以将服务器 600 构造为计算各个接收装置 200 的容许发射功率密度, 并从计算出的容许发射功率密度中选择最低值。

[0195] 服务器 600 将参照频带中的每一个的容许发射功率密度发送给无线通信系统 2000 (低优先系统) 的基站 300。基站 300 根据对应的容许发射功率密度来确定每个参照频带的发射功率。根据本发明的实施方式,使用了与另一个无线通信系统的频带相同或者相邻频带的无线通信系统的发射条件是基于两个系统之间的频率差和距离来确定的。该方法允许无线通信系统与另一个无线通信系统共享频带,同时维护吞吐量。

[0196] (第九实施方式)

[0197] 在本发明的第九实施方式中,基于从基站 300 发射到接收装置 200 的传播路径测量信号来计算基站 300 ( $300_3$  和  $300_4$ ) 与接收装置 200 之间的传播损耗和距离。传播路径测量信号例如是发射控制单元 308 经由发射信号生成单元 310 而发射的。

[0198] 在这种情况下,如果来自基站 300 的多个传播路径测量信号在被接收装置 200 接收时是组合的,则接收装置 200 无法正确区分传播路径测量信号,因此无法精确地计算接收装置 200 与相应基站 300 之间的传播损耗和距离。因此,有必要采取措施使接收装置 200 能够区分来自不同基站 300 的传播路径测量信号。这例如可以通过将对于各个基站 300 唯一的代码包含在传播路径测量信号内、通过为各个传播路径测量信号使用不同的频率,或者通过以不同的定时来发射传播路径测量信号而实现。图 24 示出了传播路径测量信号的示范格式。传播路径测量信号包括以下字段:前导码、基站标识号、基站频带和发射功率值。前导码基本上与图 13 所示的优先系统信息信号的前导码相同。基站标识号是分配给基站 300 的唯一号码,并且用来标识基站 300。基站频带表示了基站 300 所使用的频带。发射功率值表示了传播路径测量信号的发射功率。

[0199] 在该实施方式中,基站 300 将传播路径测量信号的发射定时(测量定时)报告给接收装置 200。可以预先确定发射时间,并将其存储在各个基站 300 和接收装置 200 内。另选的是,可以将接收装置 200 构造为生成用于对来自基站 300 的传播路径测量信号的发射定时进行控制的发射定时控制信息,并且将发射定时控制信息例如通过在第一实施方式中描述的有线网络发送到基站 300。即使区域内只有一个基站 300,接收装置 200 优选地也知道传播路径测量信号的发射定时,以缩短传播路径测量信号的接收处理所需要的时间,由此降低了功率消耗。

[0200] 为了估计传播损耗,可以使用在第六实施方式中描述的方法。

[0201] 如果接收装置 200 接收到的传播路径测量信号的接收电平非常低,则优选地在另一个定时或者使用不同的频率来重发该传播路径测量信号。

[0202] 优选地利用与优先系统所使用频带不同的频带来发射传播路径测量信号,以防止与优先系统之间的干扰。然而,很难使用与优先系统所使用频带不同的频带来正确估计传播损耗,因为不同的频带表示了不同的传播特性。

[0203] 这种问题可以通过减小衰落(fading)对使用了多个频带的传播路径测量信号的测量的影响、通过基于阴影和发射装置与接收装置之间的距离来估计传播损耗,和通过使用衰落裕度来补偿发生在用于发射传播路径测量信号的频带内的衰落而得到解决或缓解。

[0204] 而且,如第六实施方式中描述的那样,以上问题可通过基于估计出的传播损耗来计算距离并且通过基于用于实际通信的频带和计算出的距离来校正传播损耗而得到解决或者缓解。

[0205] 与此同时,可以使用以下两种方法利用优先系统所使用的频带来估计传播损耗:

[0206] 方法 1：

[0207] 首先,基于其地理位置来标识可能被干扰的(优先系统的)接收装置 200。被标识的接收装置 200 将没有使用所分配频带的时隙报告给基站 300。基站 300 在报告的时隙内发射传播路径测量信号。该时隙例如是经由在第一实施方式中描述的有线网络来报告的。

[0208] 方法 2：

[0209] 首先,基于其地理位置来标识可能被干扰的(优先系统的)接收装置 200。基站 300 将传播路径测量信号的发射定时报告给被标识的接收装置 200。接收装置 200 在报告的发射定时禁止发送和接收信号。

[0210] 通过例如在第一实施方式中描述的有线网络将在该实施方式中计算出的传播损耗和/或距离发射到各个基站 300,基站 300 基于该传播损耗和/或距离来计算最大发射功率。

[0211] 在以上方法中,传播损耗是在每次需要时进行估计的。另选的是,可以提前将多个基站 300 与接收装置 200 之间的传播损耗存储在数据库中,并且可基于所存储的传播损耗和基站 300 与接收装置 200 的位置信息来控制基站 300 的发射功率。

[0212] 本发明的实施方式提供了一种基站、接收装置、移动终端和频率共享方法,其使得即使在无线通信系统与另一个无线通信系统共享频带并且发射条件受到限制以防止与其它无线通信系统之间的干扰时也能维护吞吐量。

[0213] 虽然以上在不同的实施方式中描述了本发明,但是这些实施方式间的区别对于本发明而言并不是必要的,而是可以独立或者组合起来使用这些实施方式。虽然在以上描述中使用了特定值以便理解本发明,但是这些值仅仅是例子,也可以使用不同的值,除非另行指出。

[0214] 虽然使用功能框图描述了以上实施方式中的装置,但是这些装置也可以通过硬件、软件或者其组合来实现。本发明并不限于特别公开的实施方式,而是可以在不脱离本发明范围的情况下做出变型和修改。

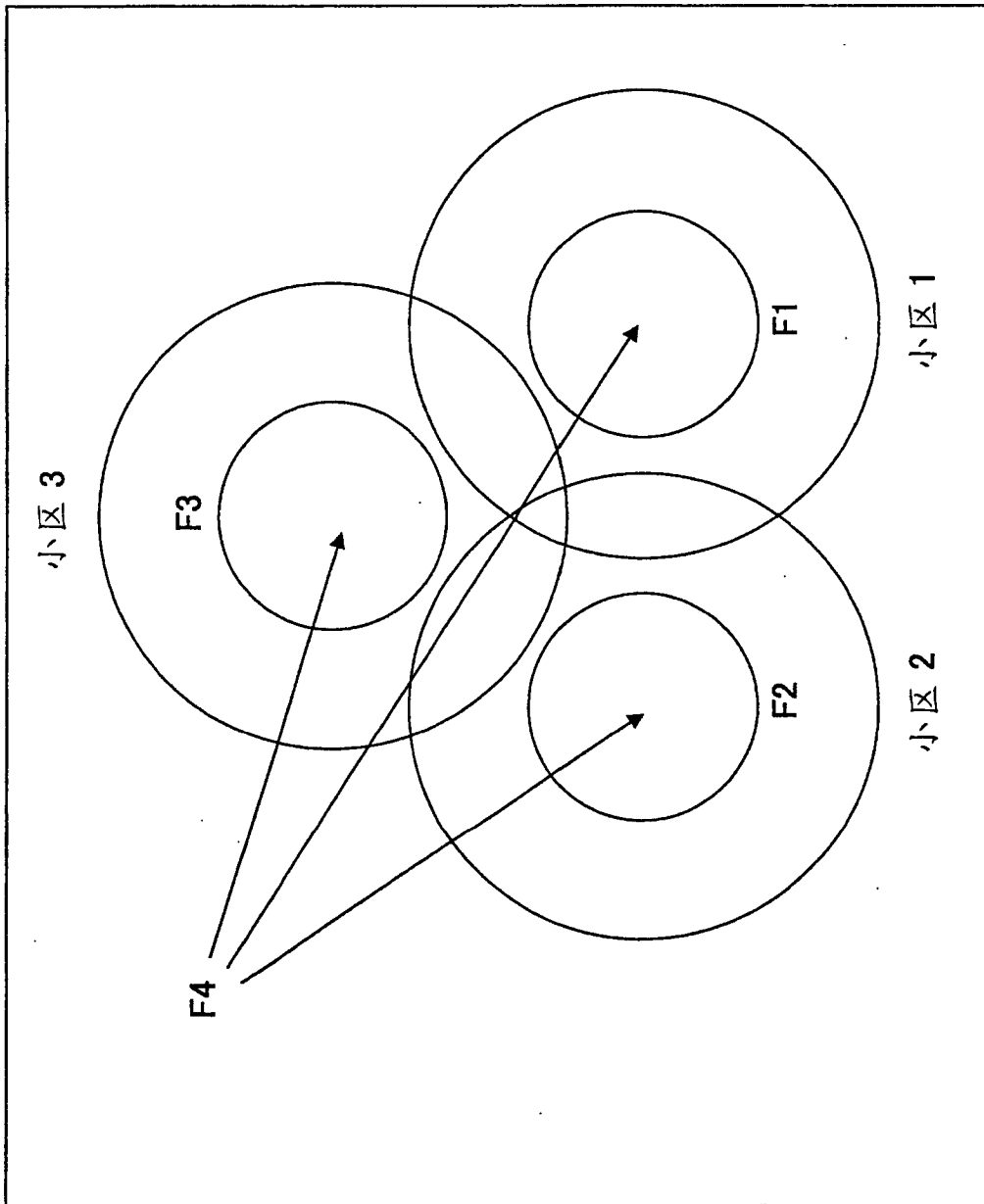


图 1

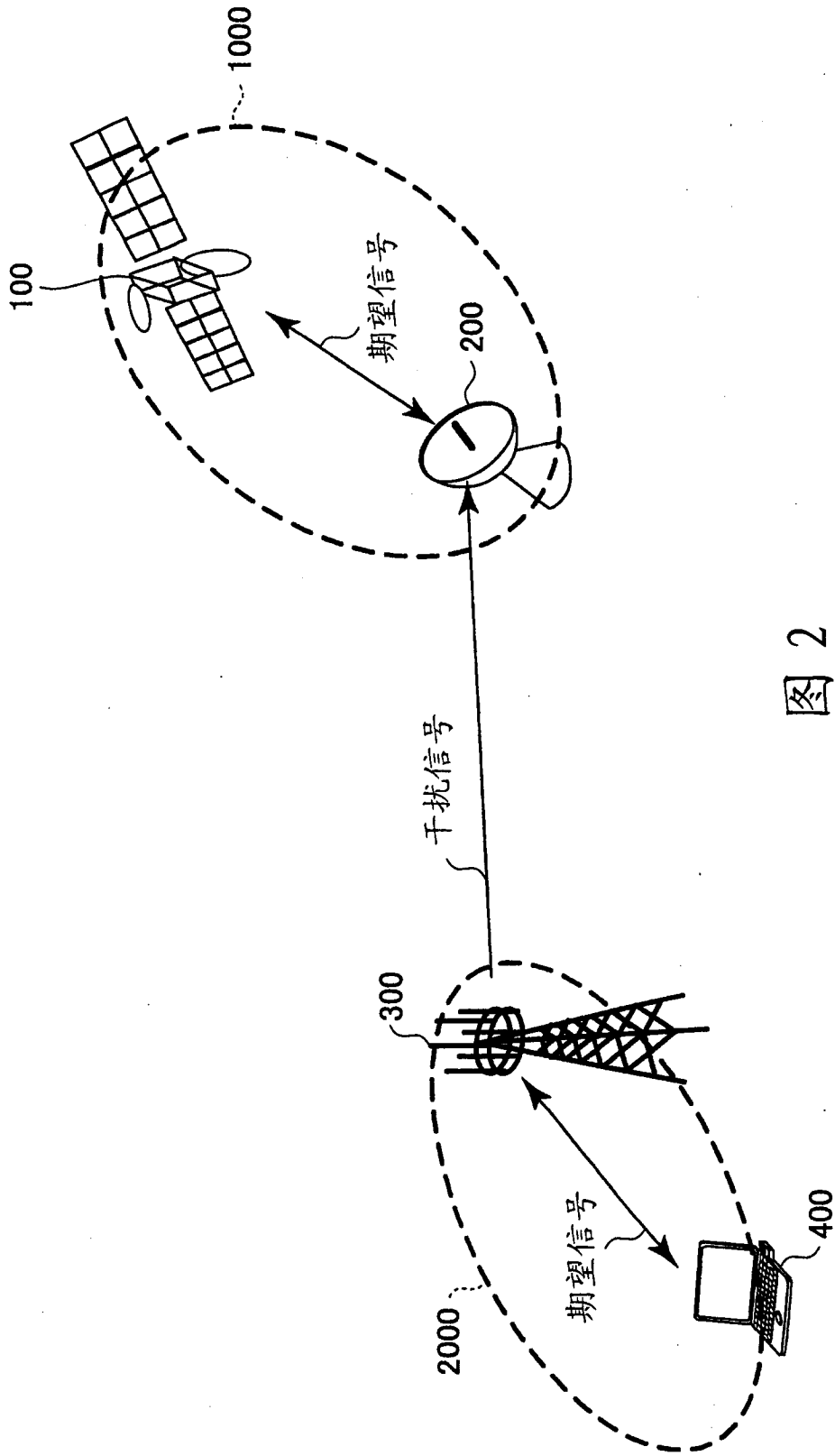


图 2

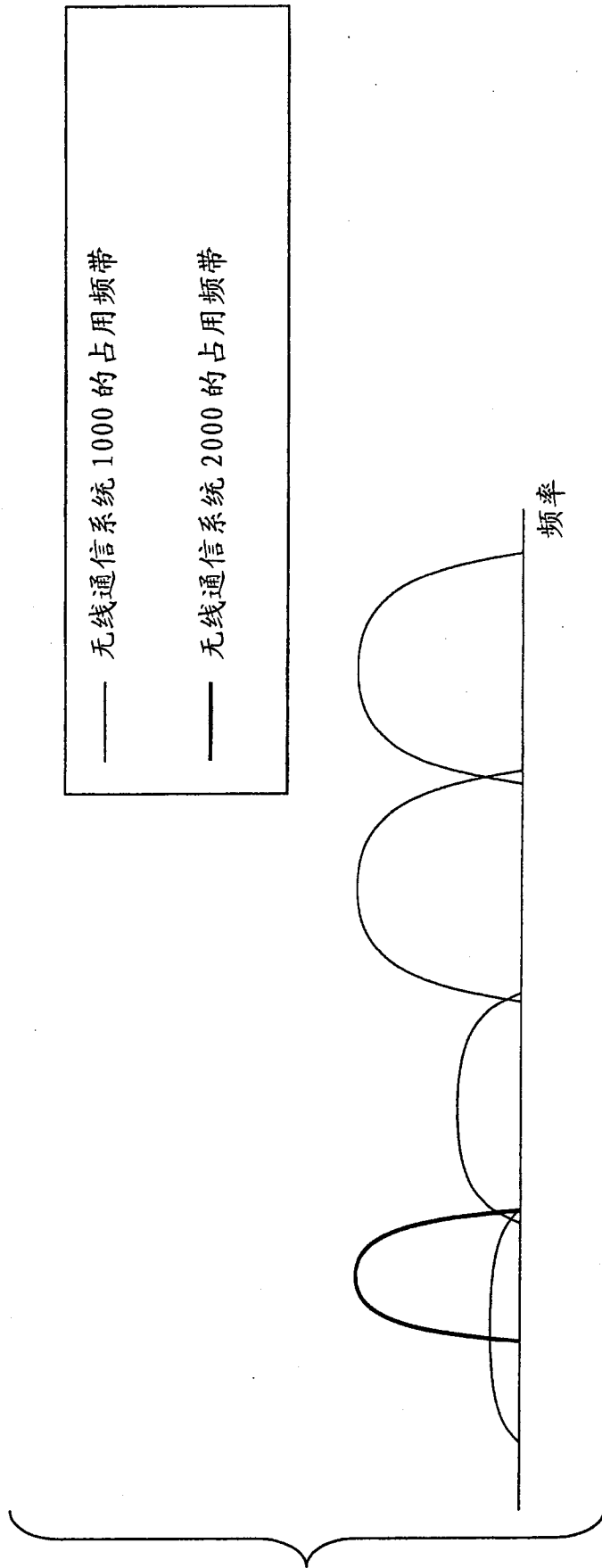


图 3

300

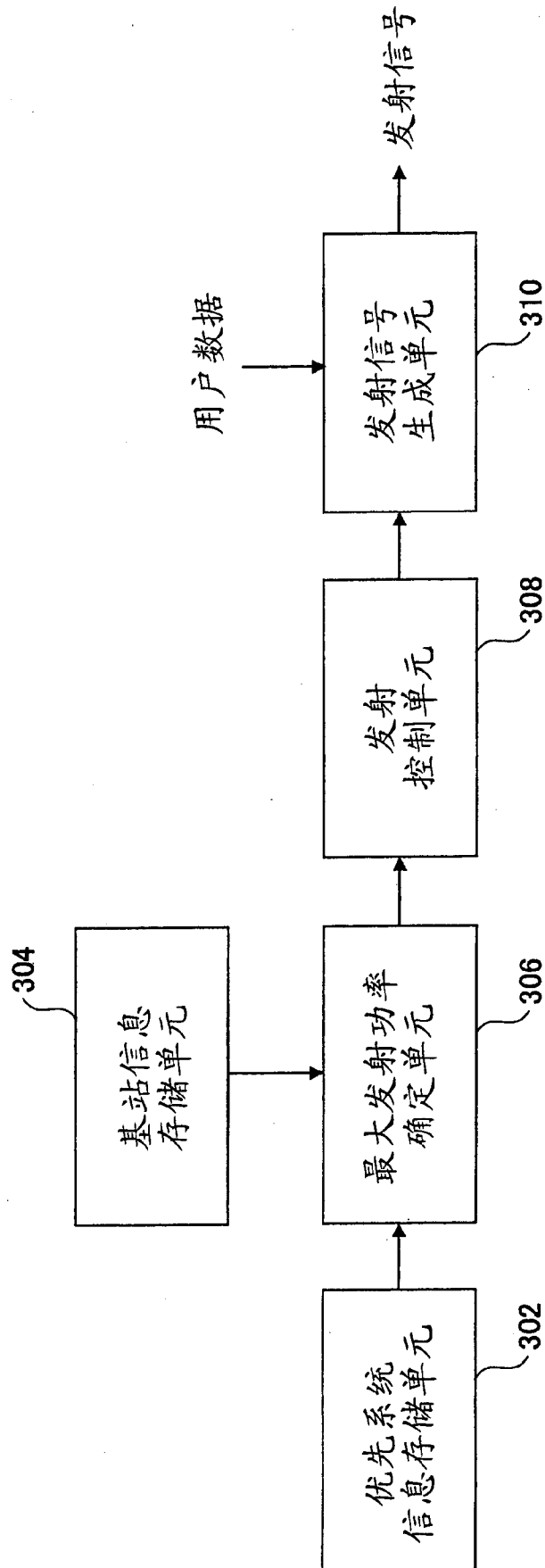


图 4



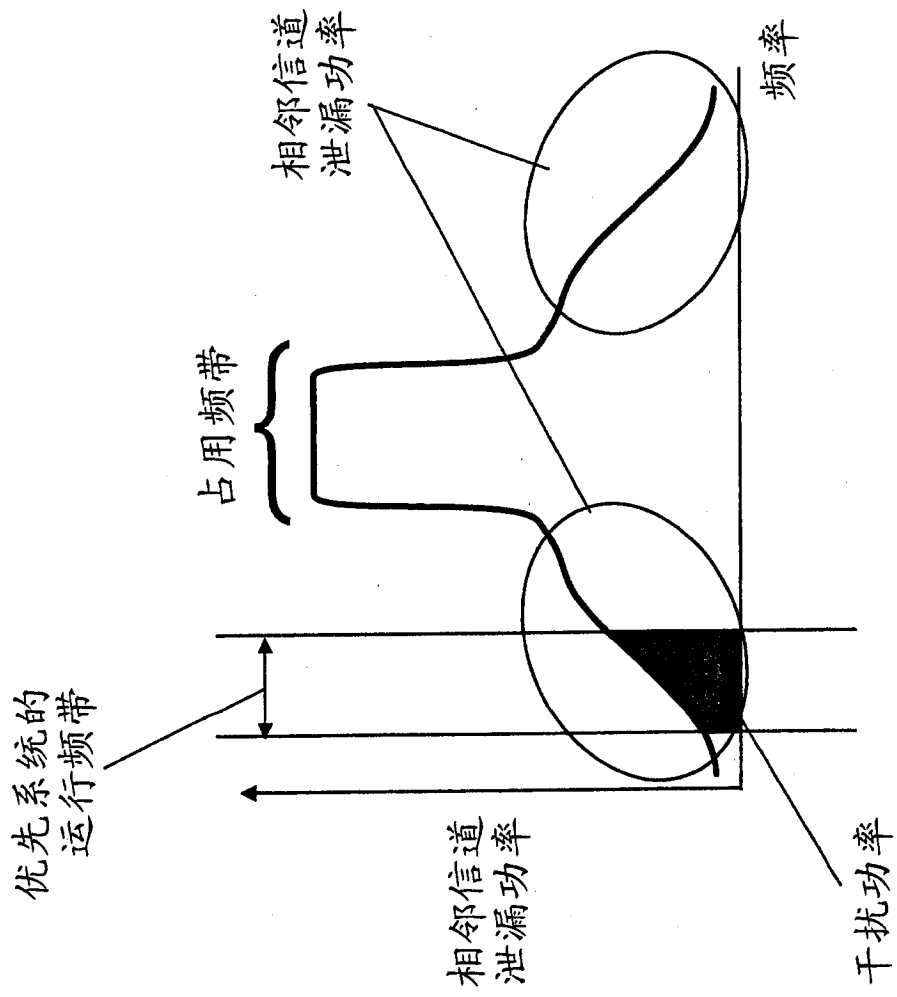


图 5

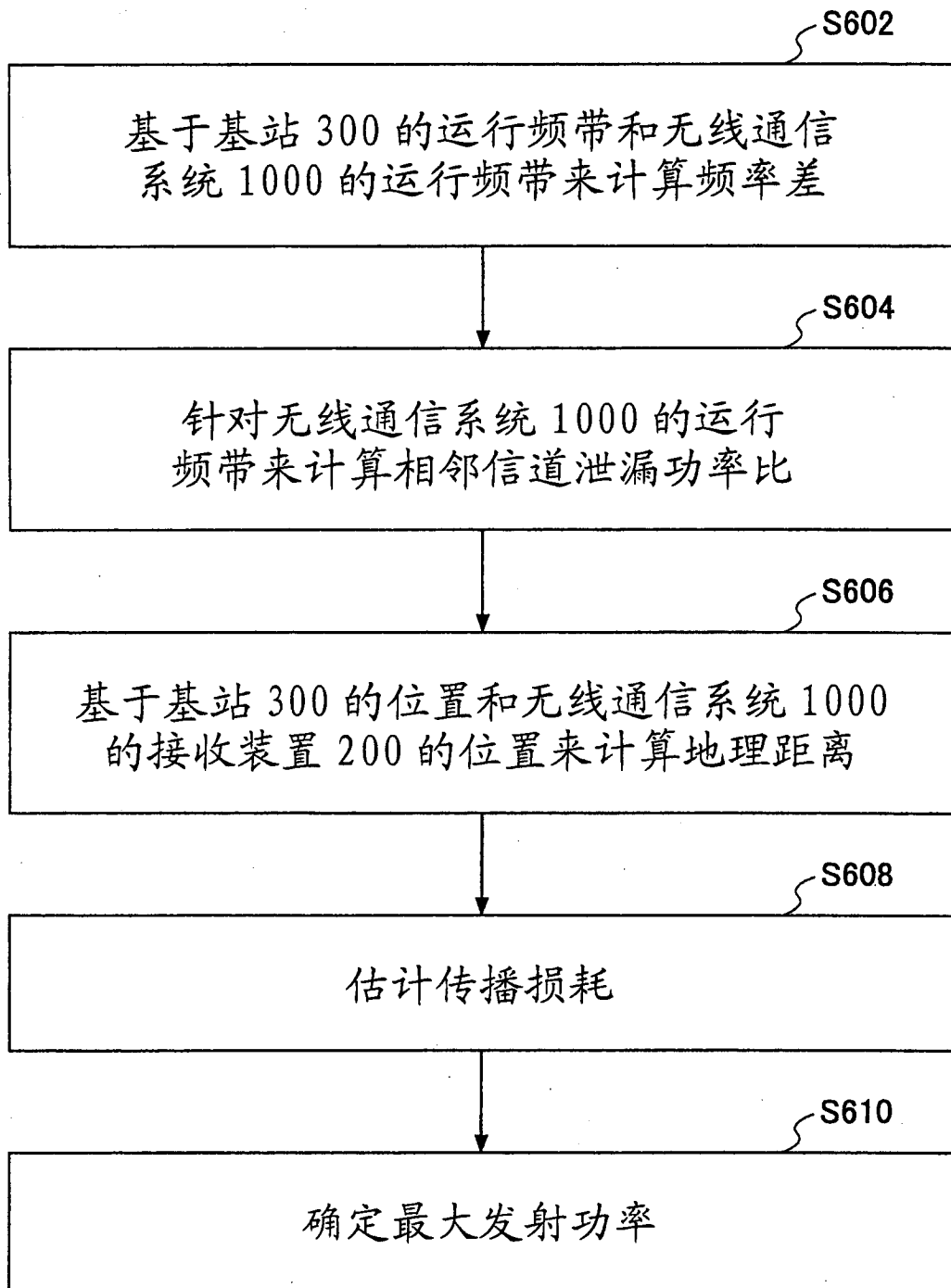


图 6

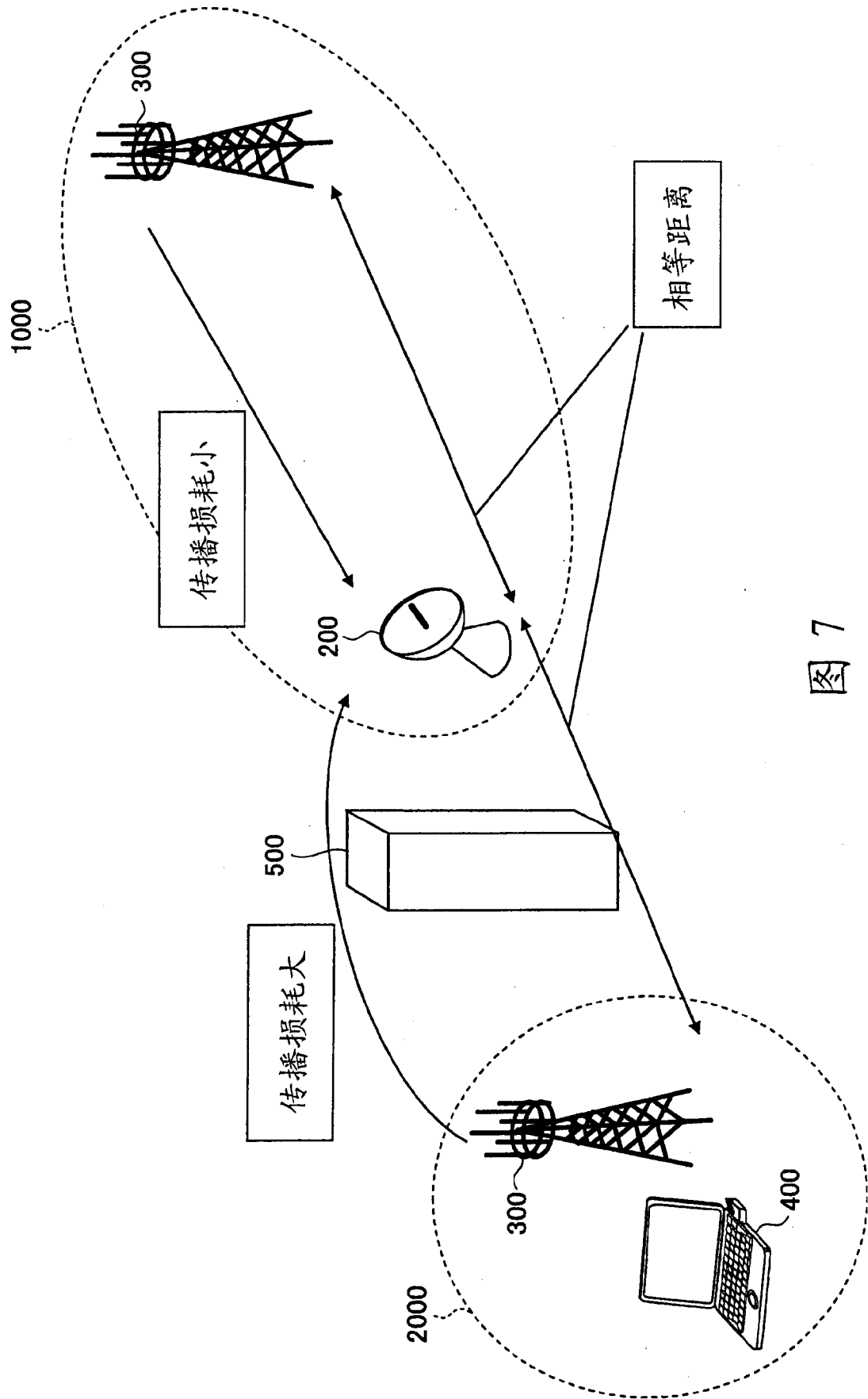


图 7

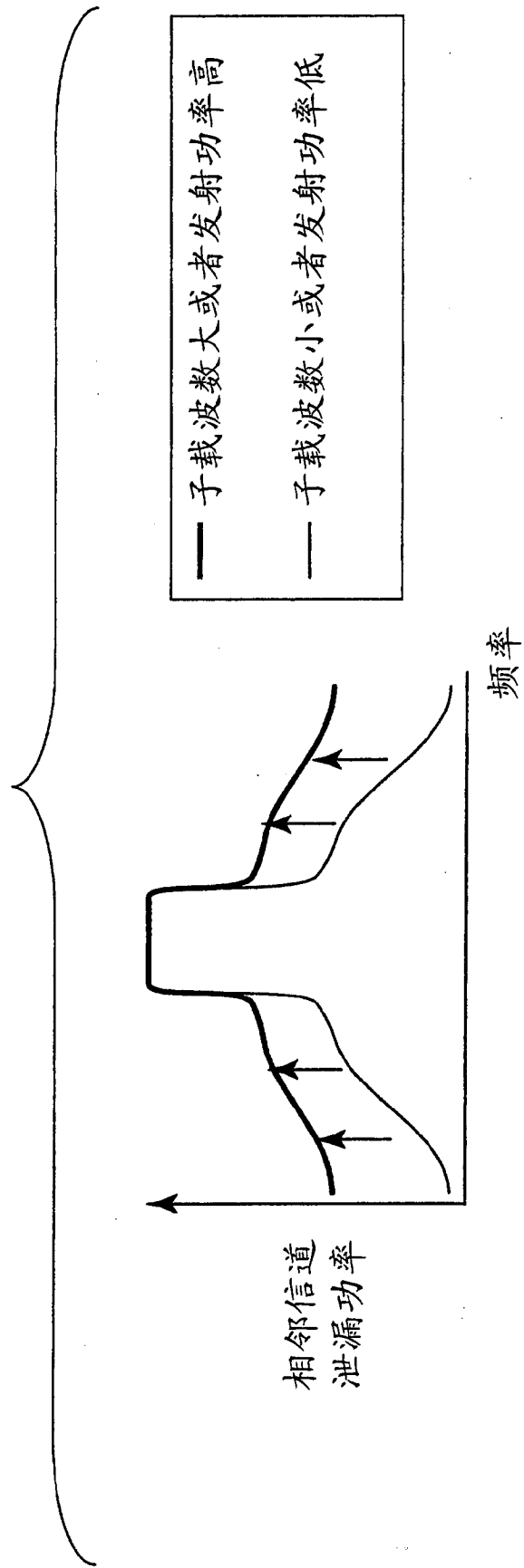


图 8

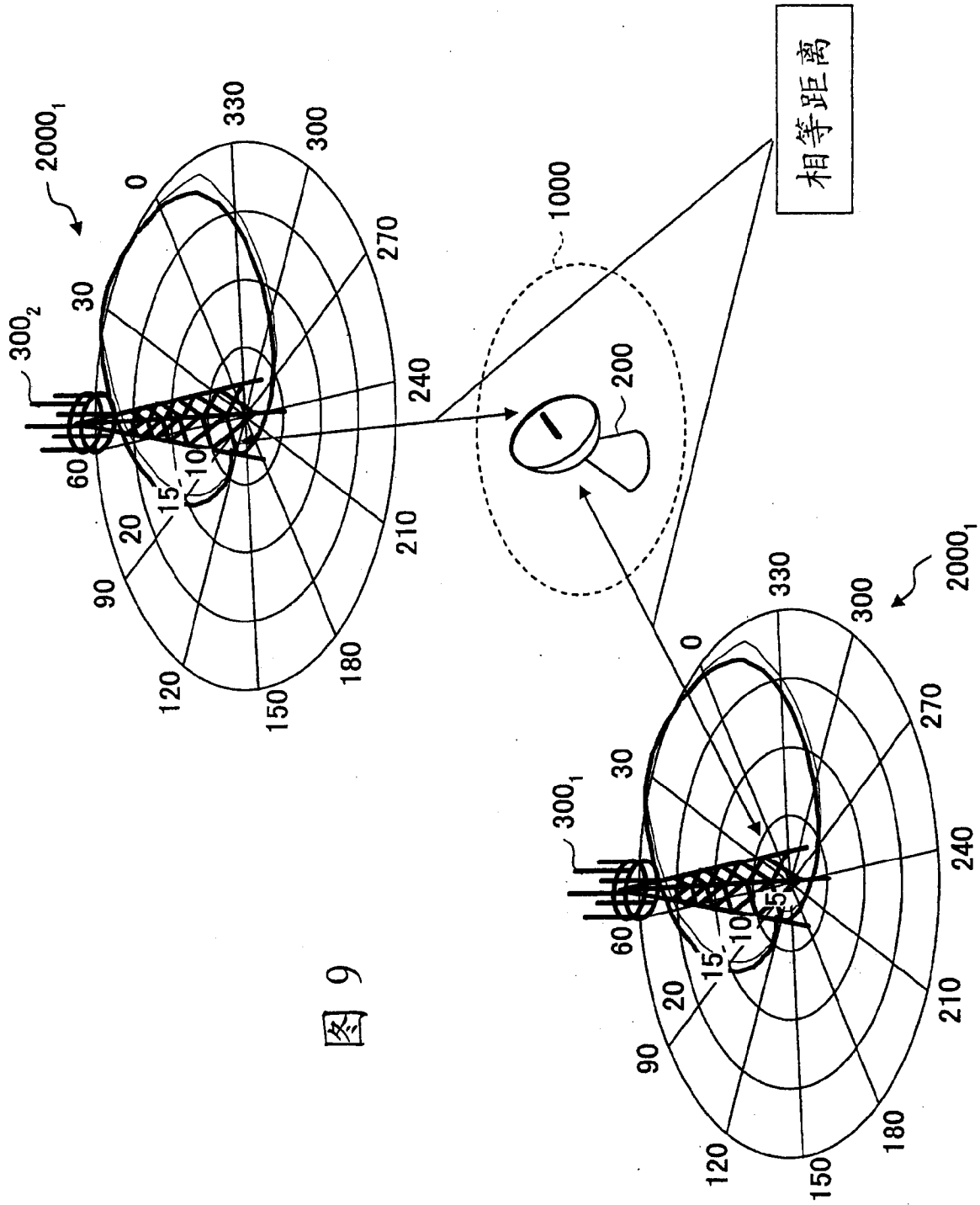
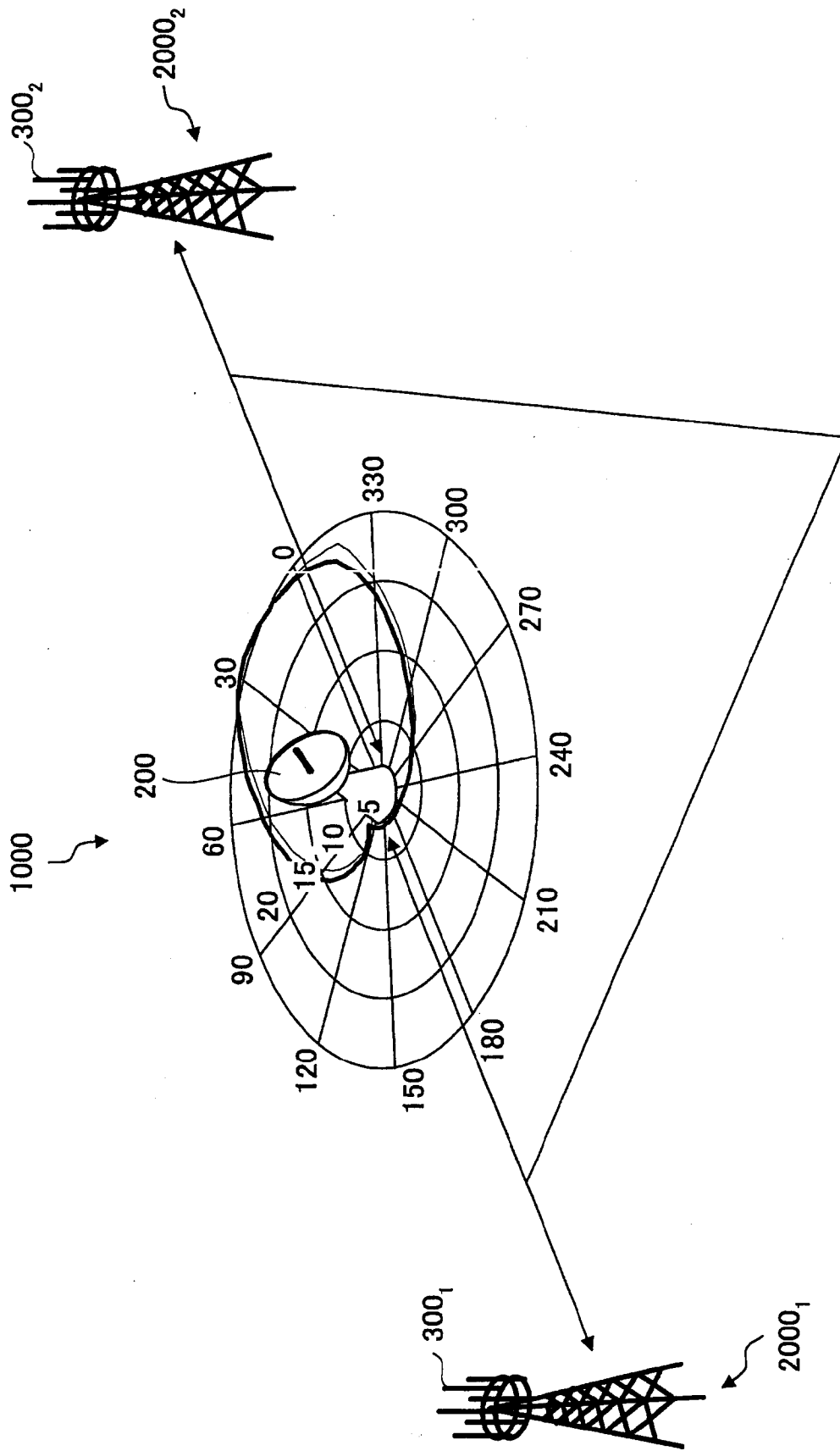


图 9



相等距离

图 10

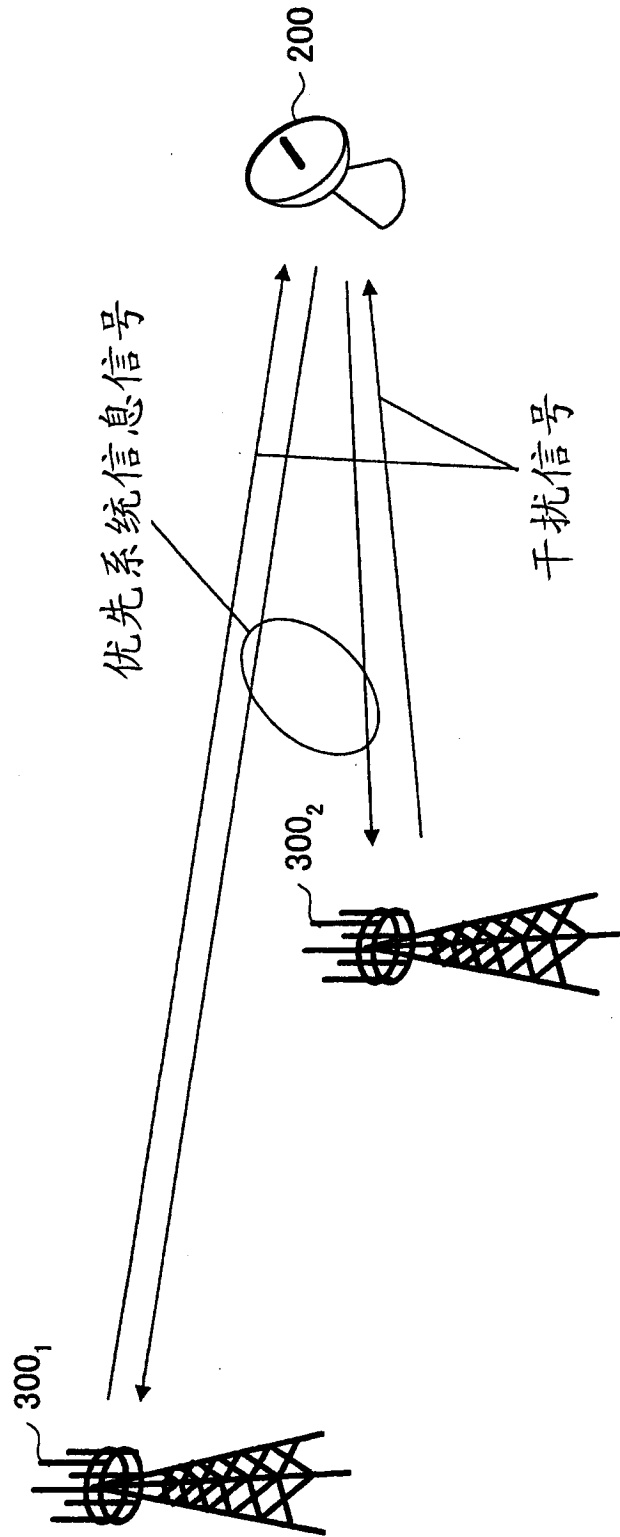


图 11

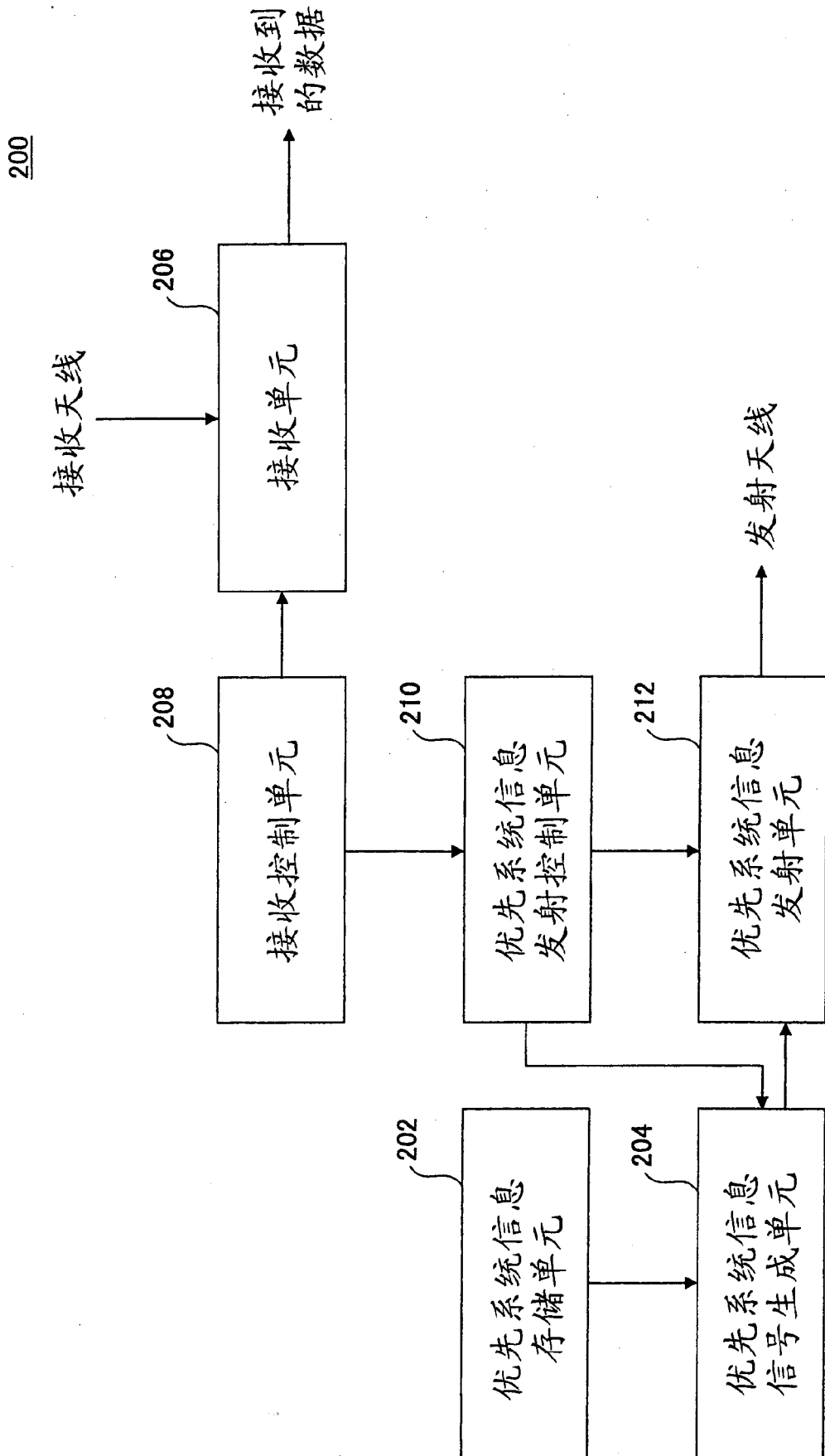


图 12



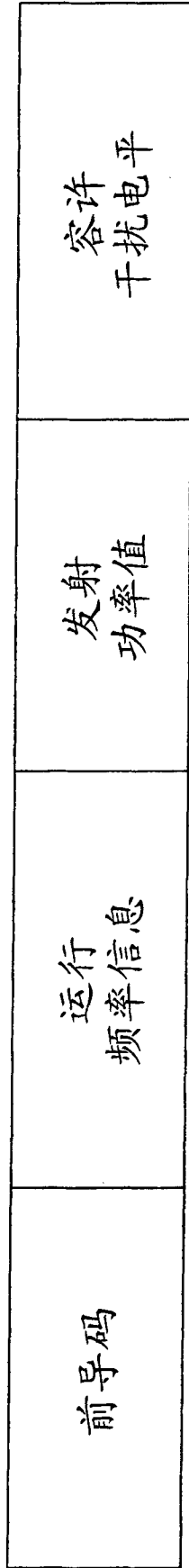


图 13

300

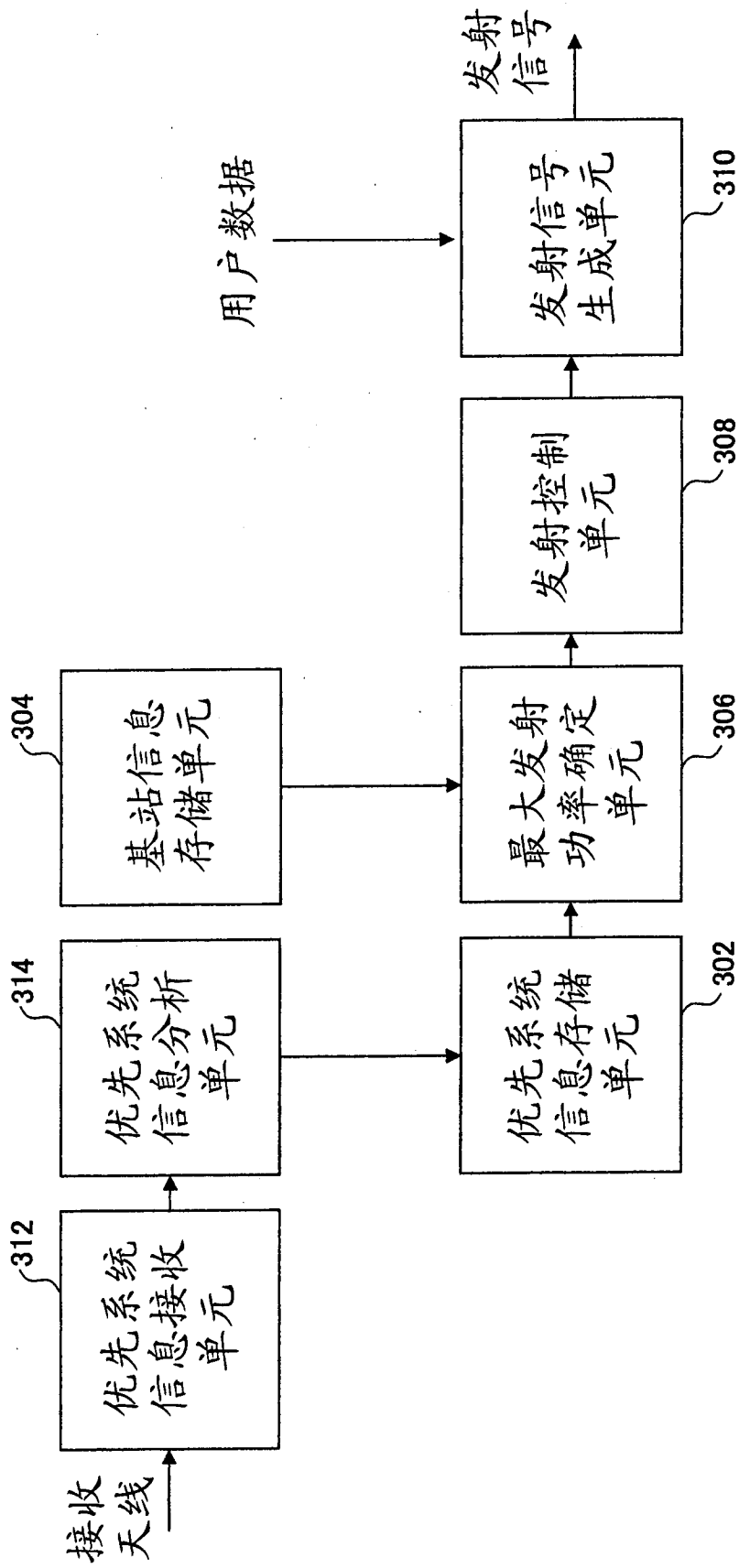


图 14

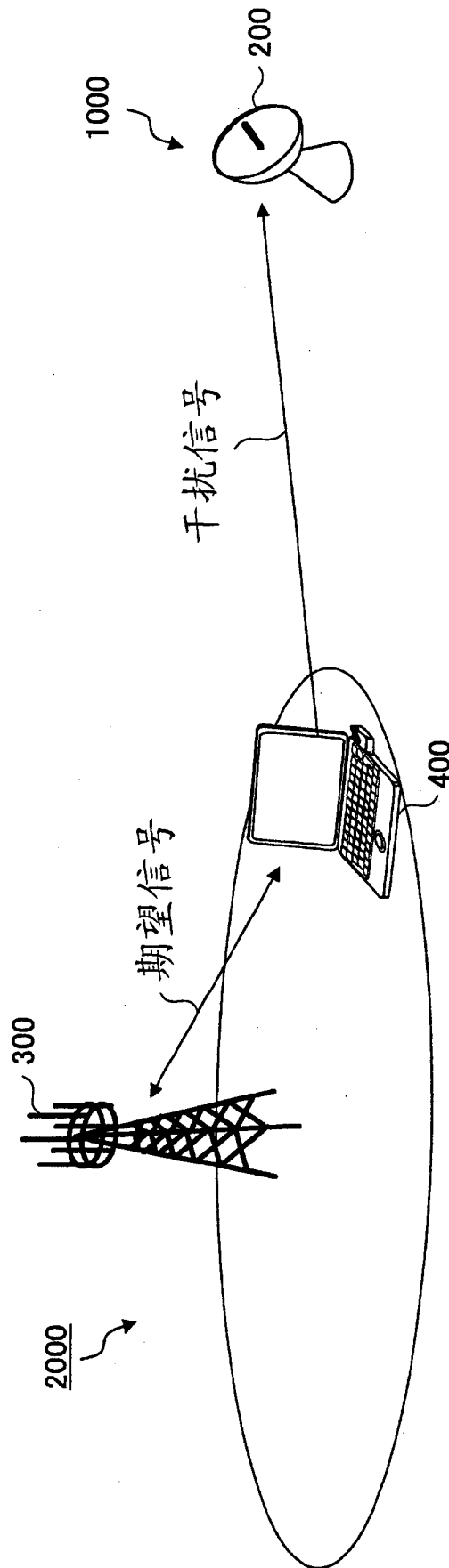


图 15

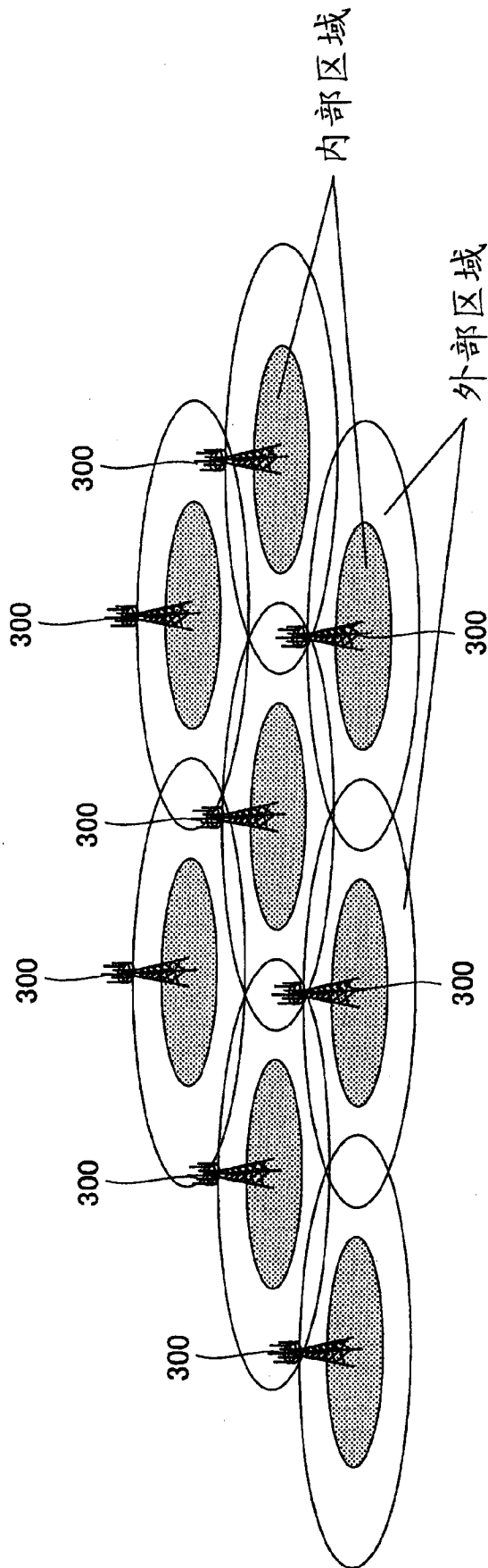


图 16

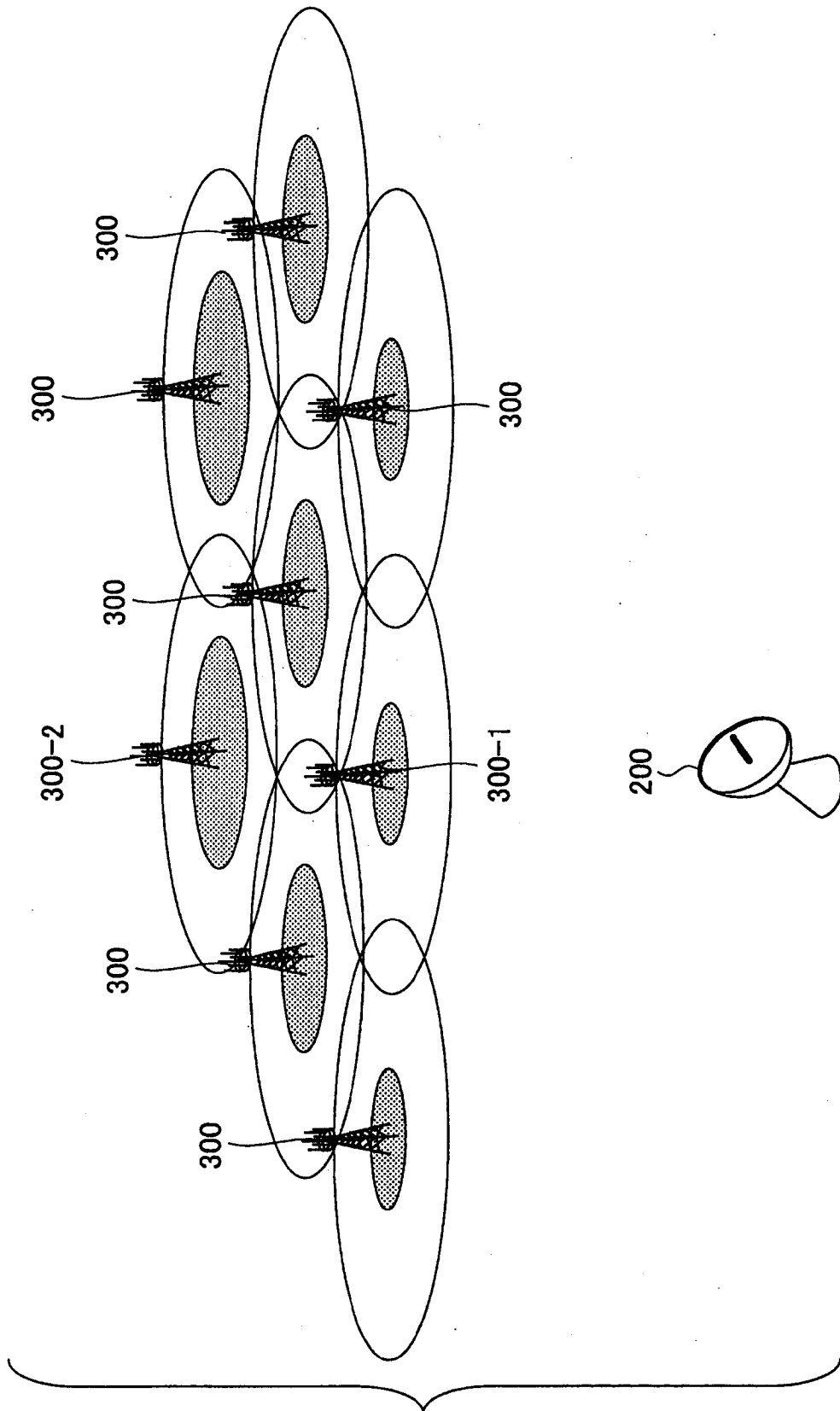


图 17

400

位置信息  
相邻信道泄漏功率比  
发射天线增益

用户数据

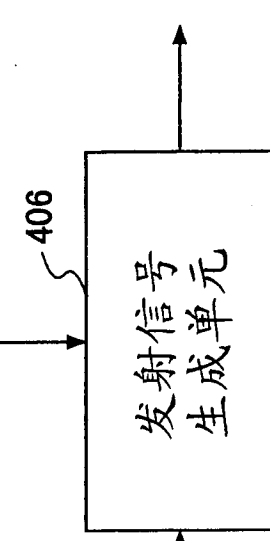
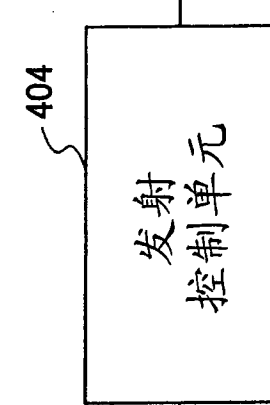
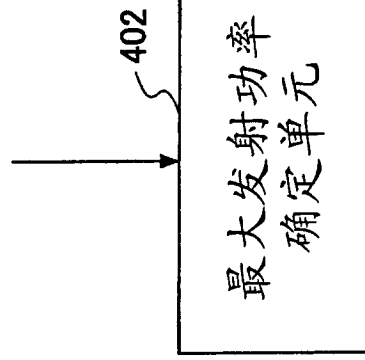


图 18

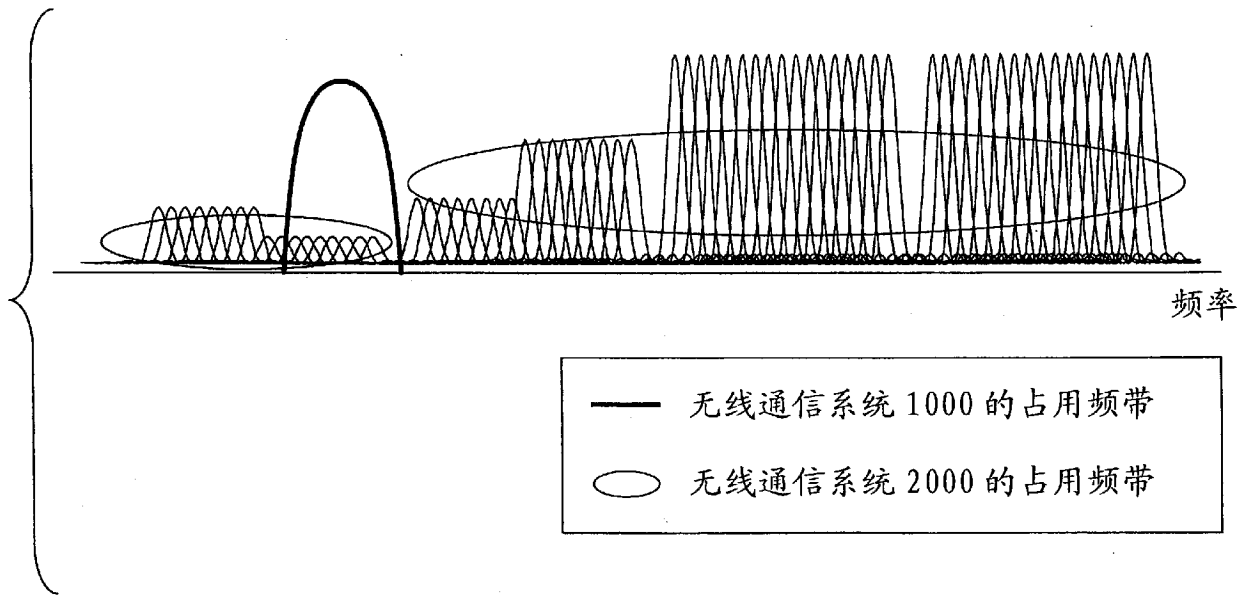


图 19

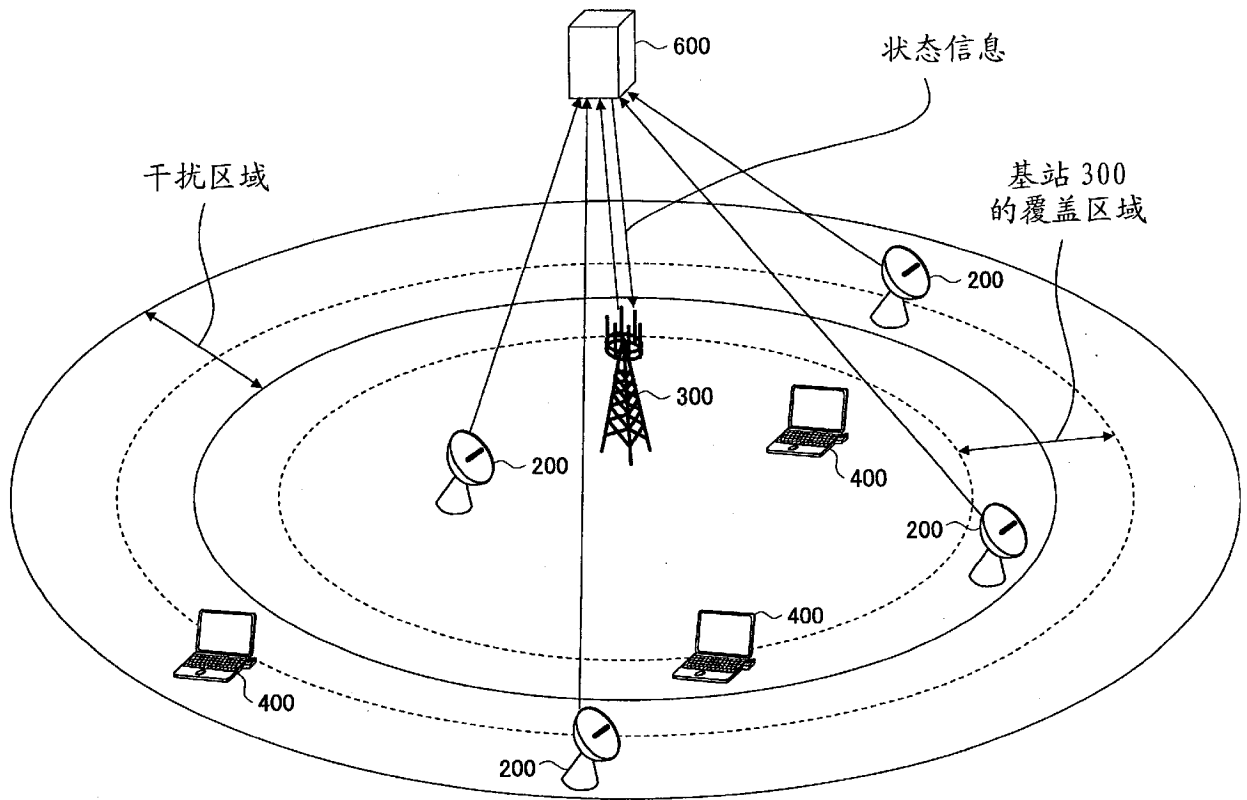


图 20

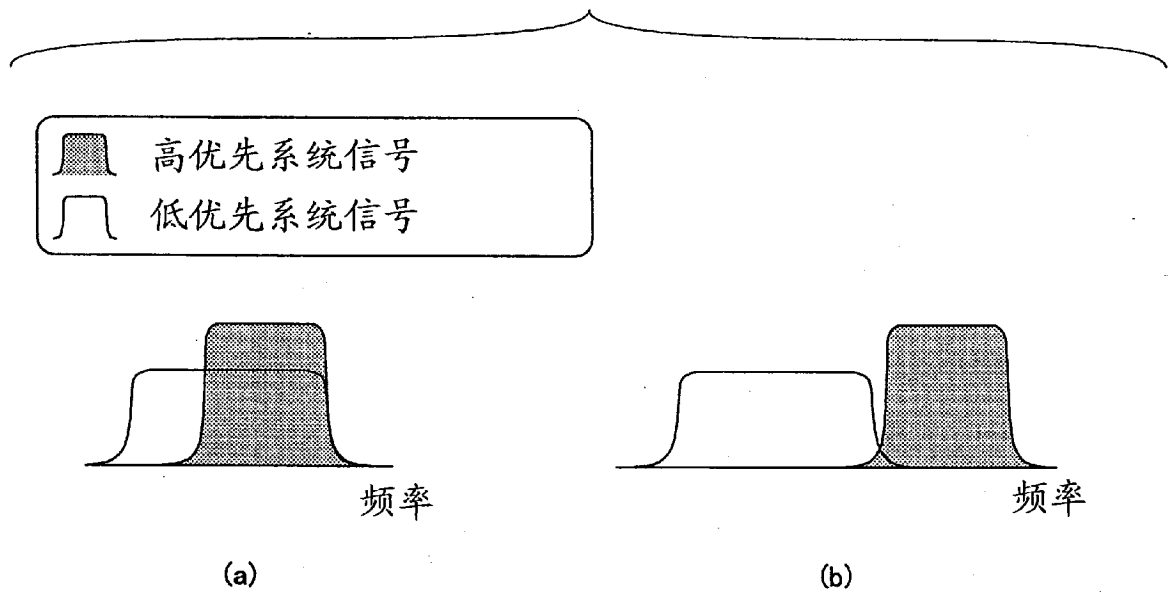


图 21



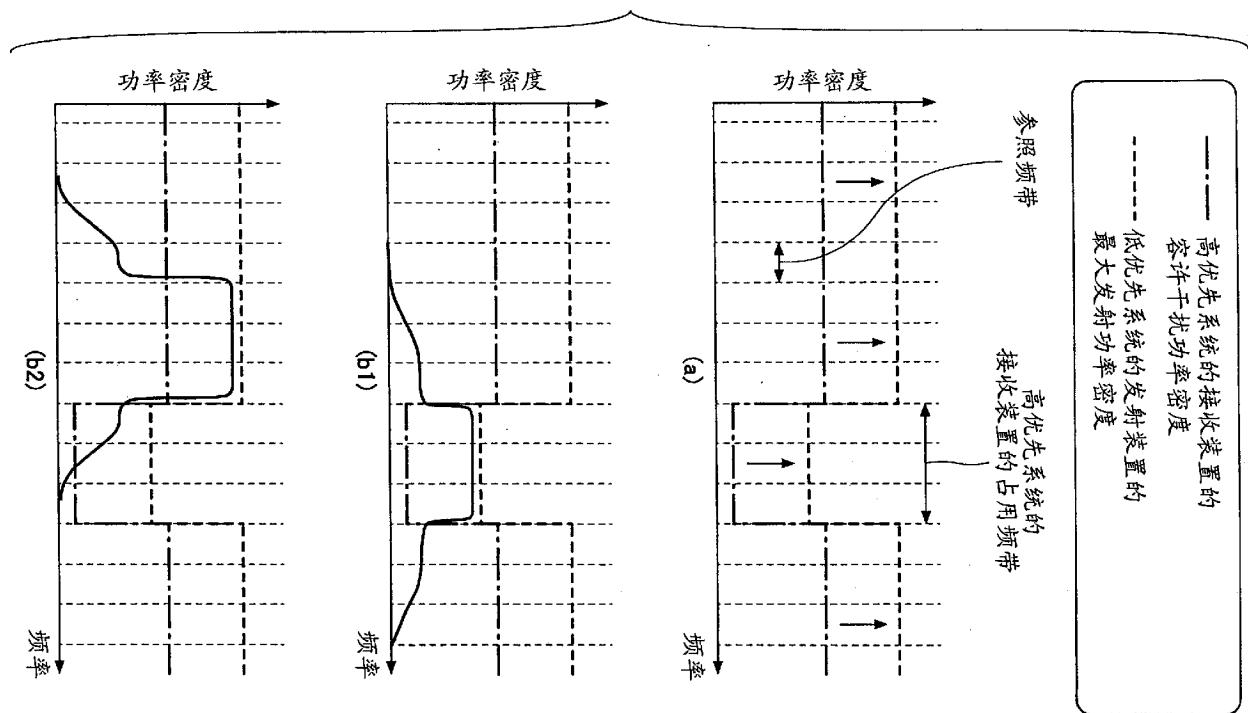


图 22

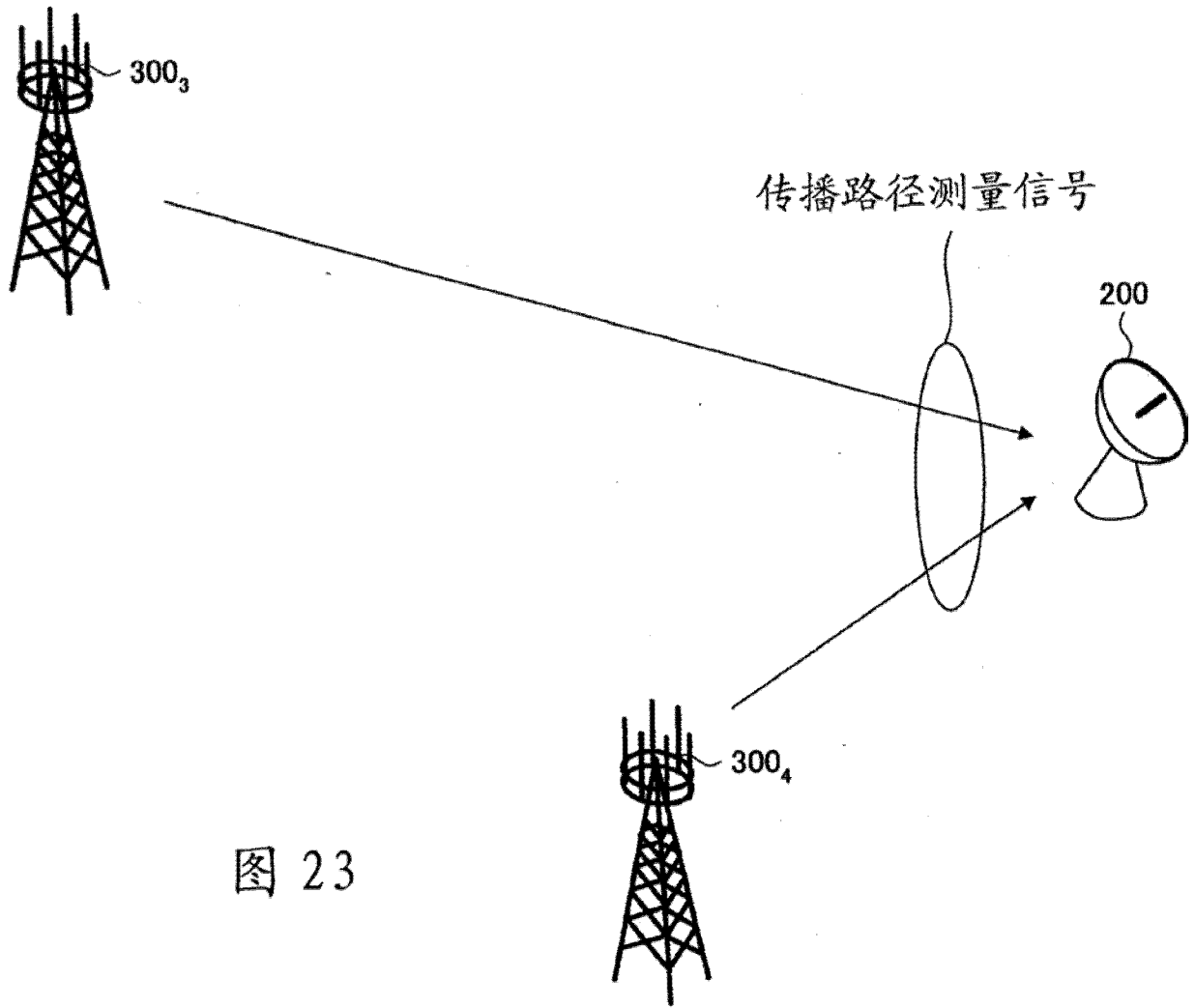


图 23

前导码	基站标识号	基站频带	发射功率值
-----	-------	------	-------

图 24