



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102498732 B

(45) 授权公告日 2015. 05. 13

(21) 申请号 201080035233. 5

(22) 申请日 2010. 08. 18

(30) 优先权数据

2009-190433 2009. 08. 19 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 02. 09

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2010/005101 2010. 08. 18

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/021389 JA 2011. 02. 24

(73) 专利权人 松下电器(美国)知识产权公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 段劲松

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 邸万奎

(51) Int. Cl.

H04W 16/16(2006. 01)

H04W 52/24(2006. 01)

H04W 84/10(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2007-129405 A, 2007. 05. 24, 说明书第 0020-0024 段.

WO 2007/139680 A2, 2007. 12. 06, 全文.

WO 2009/047972 A1, 2009. 04. 16, 全文.

审查员 靳晶

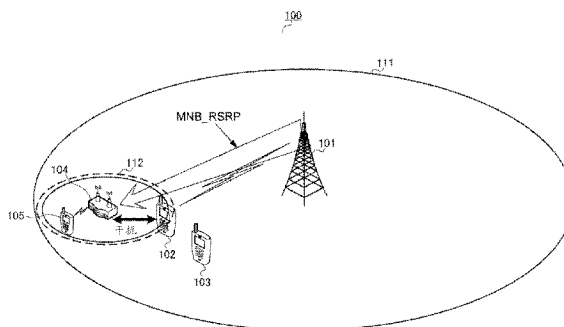
权利要求书3页 说明书15页 附图14页

(54) 发明名称

干扰控制方法、宏终端、宏基站以及毫微微基站

(57) 摘要

公开了在毫微微基站的附近不存在宏终端的情况下,能够提高毫微微终端的覆盖性能以及比特率,并且能够防止毫微微基站、毫微微终端或宏终端的性能劣化的干扰控制方法。在该方法中,在毫微微基站(104)的RSRQ和宏基站(101)的RSRQ之间的差分值比规定的阈值大的情况下,宏终端(102)、(103)将启动干扰控制的请求、差分值、以及毫微微基站(104)的识别信息发送到宏基站(101)。宏基站(101)基于请求、差分值、以及识别信息,对于基于识别信息确定的毫微微基站(104)发送干扰控制启动请求信令。毫微微基站(104)基于干扰控制启动请求信令,对于注册在毫微微基站(104)中的毫微微终端(105)进行干扰控制。



1. 干扰控制方法,用于包括宏基站、与所述宏基站进行通信的宏终端、毫微微基站、以及注册在所述毫微微基站中的毫微微终端的通信系统,该方法包括如下步骤:

在所述宏终端中,测定所述毫微微基站的参考信号接收质量以及所述宏基站的参考信号接收质量的步骤;

在所述测定出的毫微微基站的参考信号接收质量和宏基站的参考信号接收质量之间的差分值比规定的第一阈值大的情况下,所述宏终端将启动干扰控制的请求、所述差分值、以及所述毫微微基站的识别信息发送到所述宏基站的步骤;

所述宏基站基于所述请求、所述差分值、以及所述识别信息,对于利用所述识别信息确定的所述毫微微基站发送干扰控制启动请求信令的步骤;以及

所述毫微微基站基于所述干扰控制启动请求信令,对于注册在所述毫微微基站中的所述毫微微终端进行干扰控制的步骤。

2. 如权利要求 1 所述的干扰控制方法,还包括如下步骤:

在所述宏终端中,基于所述毫微微基站的参考信号接收质量,检测附近存在的所述毫微微基站的步骤,

在所述宏终端中检测的所述毫微微基站有多个的情况下,求最大值的所述毫微微基站的参考信号接收质量和所述宏基站的参考信号接收质量之间的所述差分值。

3. 如权利要求 1 所述的干扰控制方法,

所述宏终端中测定的所述宏基站的参考信号接收功率越小,所述第一阈值被设定得越小。

4. 如权利要求 1 所述的干扰控制方法,还包括如下步骤:

在所述干扰控制之后,所述宏终端检测最大值的所述毫微微基站的参考信号接收质量的步骤;

在检测出的最大值的所述毫微微基站的参考信号接收质量和所述宏基站的参考信号接收质量之间的差分值在第二阈值以下的情况下,将所述识别信息报告给所述宏基站的步骤;

接收到所述识别信息的报告的所述宏基站对所述最大值的参考信号接收质量的所述毫微微基站通知干扰控制停止请求信令的步骤;以及

接收到所述干扰控制停止请求信令的通知的所述毫微微基站按照所述干扰控制停止请求信令停止所述干扰控制的步骤。

5. 如权利要求 1 所述的干扰控制方法,

除了所述干扰控制启动请求信令,还将所述宏终端的服务质量、所述宏终端的保证比特率、所述干扰控制的时间、避免使用的频率、所述宏终端当前使用的频率、以及所述宏终端当前使用的带宽中的至少一个,从所述宏终端经由所述宏基站发送到所述毫微微基站,

所述毫微微基站除了基于所述干扰控制启动请求信令,还基于所述至少一个信息,进行所述干扰控制。

6. 干扰控制方法,用于包括宏基站、与所述宏基站进行通信的宏终端、毫微微基站、以及注册在所述毫微微基站中的毫微微终端的通信系统,该方法包括如下步骤:

在所述宏终端中,测定所述毫微微基站的参考信号的发送功率或接收功率的步骤;

在所述宏终端中,基于所述测定的结果,计算与所述毫微微基站之间的路径损耗的值

的步骤；

在计算出的所述路径损耗的值为规定的阈值以下的情况下，所述宏终端将启动干扰控制的请求、所述路径损耗的值、以及所述毫微微基站的识别信息发送到所述宏基站的步骤；

在所述宏基站中，基于所述请求、所述路径损耗的值、以及所述识别信息，对于利用所述识别信息确定的所述毫微微基站发送干扰控制启动请求信令的步骤；以及

在所述毫微微基站中，基于所述干扰控制启动请求信令，对于注册在所述毫微微基站中的所述毫微微终端进行干扰控制的步骤。

7. 如权利要求 6 所述的干扰控制方法，还包括如下步骤：

在所述宏终端中，基于从所述毫微微基站的参考信号的发送功率和接收功率计算出的路径损耗，检测附近存在的所述毫微微基站的步骤，

在所述宏终端中检测的所述毫微微基站有多个的情况下，对最小的所述路径损耗的值和阈值进行比较。

8. 如权利要求 6 所述的干扰控制方法，

在所述宏终端中测定的所述宏基站的参考信号接收功率越小，所述阈值被设定得越大。

9. 宏终端，包括：

测定单元，测定毫微微基站的参考信号接收质量以及宏基站的参考信号接收质量；

检测单元，基于由所述测定单元测定出的毫微微基站的参考信号接收质量和宏基站的参考信号接收质量之间的差分值与规定的阈值的比较结果，检测附近存在的毫微微基站；以及

发送单元，在所述差分值比所述规定的阈值大的情况下，将启动对所述附近存在的毫微微基站的干扰控制的请求、所述差分值、以及所述毫微微基站的识别信息发送到所述宏基站。

10. 宏基站，包括：

接收单元，当宏终端测定出的毫微微基站的参考信号接收质量和宏基站的参考信号接收质量之间的差分值比规定的阈值大的情况下，接收从所述宏终端发送的启动干扰控制的请求、所述差分值、以及所述毫微微基站的识别信息；

判断单元，基于启动对毫微微基站的干扰控制的请求、所述毫微微基站的参考信号接收质量和宏基站的参考信号接收质量之间的差分值、以及所述毫微微基站的识别信息，判断是否在利用所述识别信息确定的所述毫微微基站中启动干扰控制；以及

发送单元，在由所述判断单元判断为启动干扰控制的情况下，将干扰控制启动请求信令发送到所述毫微微基站。

11. 毫微微基站，包括：

接收单元，从宏基站接收请求干扰控制的启动的干扰控制启动请求信令，所述干扰控制启动请求信令在所述宏基站判断为在所述毫微微基站中启动干扰控制时被发送，在宏终端判断为所述毫微微基站的参考信号接收质量和所述宏基站的参考信号接收质量之间的差分值大于阈值时，所述宏基站从所述宏终端接收启动干扰控制的请求、所述差分值、以及所述毫微微基站的识别信息；以及

控制单元,按照接收到的所述干扰控制启动请求信令,对于注册在本站中的毫微微终端进行所述干扰控制。

## 干扰控制方法、宏终端、宏基站以及毫微微基站

### 技术领域

[0001] 本发明涉及干扰控制方法、宏终端、宏基站以及毫微微基站,尤其涉及在宏终端(MUE:Macro User Equipment,宏用户设备)接近超小型无线基站装置(以下记为“毫微微基站(HNB:Femto, Home Node B)”)的情况下,检测出该情况,降低或避免毫微微基站对宏终端的干扰的干扰控制方法、宏终端、宏基站以及毫微微基站。

### 背景技术

[0002] 在以 WCDMA(Wideband Code Division Multiple Access:宽带码分多址)或 LTE(Long Term Evolution,长期演进)为代表的蜂窝系统中导入毫微微基站的研究非常盛行。在传播环境比较差的普通家庭或办公室等建筑物内设置毫微微基站,覆盖半径数十米以下的区域,据此可期待毫微微基站设置区域内的无线传输高速化。

[0003] 可以设想现有的蜂窝系统在城市中使用全部工作频带。因此,很难确保毫微微基站专用频带。于是,在引入毫微微基站时,现有的宏基站(MNB:Macro NodeB)和毫微微基站共用频率的做法最占优势。另外,预计支持基于只有毫微微基站设置者能够使用该毫微微基站进行通信的 CSG(Closed Subscriber Group:封闭用户组)的访问限制功能。

[0004] 若在这些条件下将毫微微基站引入现有的蜂窝系统,则毫微微基站对现有宏终端造成的下行线路的相互干扰,或者现有宏基站对毫微微小区用户(即毫微微终端(HUE:Home User Equipment))造成的下行线路的相互干扰成为问题。

[0005] 特别是,在 LTE 系统中,在下行数据信道(PDSCH)中进行高速比特率传输,据此基站在下行线路中进行最大功率的发送。因此,LTE 系统的下行线路中的干扰问题比较严重。即,设置在宏基站附近的毫微微基站的终端受到来自宏基站的较大干扰。另一方面,位于设置在宏基站的小区边缘附近的毫微微基站的近旁的宏小区用户受到来自毫微微基站的较大干扰。

[0006] 另外,在 LTE 系统的下行线路中,采用 OFDMA 这样的多址访问方式。在 OFDMA 系统中,在分配给宏基站的频率资源块(频率 RB)与分配给毫微微基站的频率 RB 至少一部分重合时产生干扰。该干扰的大小因宏基站和毫微微基站的相对位置而变化。

[0007] 专利文献 1 以及专利文献 2 中公开了上述的现有宏基站与毫微微基站之间的频率共用。另外,专利文献 1 以及专利文献 2 中公开了在宏基站与毫微微基站共用频率的情况下,对毫微微基站的发送功率不进行控制,而使之固定。并且有在这种情况下宏小区吞吐量显著劣化的记载。对于该问题,提出如下技术。即,设想作为第三代移动通信的 WCDMA 系统,根据来自公共导频信道(CPICH)的接收功率最大的宏基站的 CPICH 接收功率以及毫微微基站自身希望确保的路径损耗(Path Loss),决定毫微微基站的发送功率(例如参照专利文献 1)。

[0008] 具体而言,在专利文献 1 记载的毫微微基站中以如下的方式控制发送功率。即,首先,毫微微基站测定从各宏基站发送的 CPICH 的接收功率,基于最大的 CPICH 接收功率计算初始发送功率。接着,毫微微基站使毫微微终端测定从毫微微基站发送的导频的接收功率

或者从毫微微基站到毫微微终端的路径损耗,并使其报告测定结果。并且,毫微微基站考虑从宏基站发送的 CPICH 的接收功率以及从毫微微终端报告的路径损耗,调整发送功率。通过进行这样的发送功率控制,能够降低毫微微基站对宏终端造成的下行线路的相互干扰或者宏基站对毫微微终端造成的下行线路的相互干扰。

[0009] 现有技术文献

[0010] 专利文献 1 :美国专利申请案公开第 2009/0042594 号说明书

[0011] 专利文献 2 :美国专利申请案公开第 2009/0042596 号说明书

## 发明内容

[0012] 发明要解决的问题

[0013] 但是,上述的以往的干扰降低方法中存在如下的问题。

[0014] (1) 在宏终端存在于毫微微基站附近的情况下两者间的干扰成为问题,而在毫微微基站附近不存在宏终端的情况下,若毫微微基站实施考虑了对宏基站的影响的干扰控制,则不必要地削减毫微微基站的总发送功率。因此,毫微微基站的吞吐量以及覆盖性能发生劣化。因此,对应于在毫微微基站附近存在与不存在宏终端的情况,需要不同的干扰控制对策。

[0015] (2) 毫微微基站对宏终端造成的干扰的严重性依赖于宏小区内的毫微微基站的设置位置。首先,在毫微微基站设置在宏小区的小区边缘的情况下,干扰的问题变得较大。因此,需要对应于宏基站和毫微微基站的位置关系的干扰控制。

[0016] 本发明的目的在于提供在毫微微基站的附近存在宏终端的情况下,能够以实时方式可靠地削减或避免毫微微基站对宏终端造成的干扰的干扰控制方法、宏终端、宏基站以及毫微微基站。

[0017] 另外,本发明的目的在于提供在毫微微基站的附近不存在宏终端的情况下,能够提高毫微微终端的覆盖性能以及比特率,并且能够防止毫微微基站、毫微微终端或宏终端的性能劣化的干扰控制方法、宏终端、宏基站以及毫微微基站。

[0018] 解决问题的方案

[0019] 本发明的干扰控制方法是用于包括宏基站、与所述宏基站进行通信的宏终端、毫微微基站、以及注册在所述毫微微基站中的毫微微终端的通信系统的干扰控制方法,包括如下步骤:在所述宏终端中,测定所述毫微微基站的参考信号接收质量(RSRQ:Reference Signal Received Quality)以及所述宏基站的 RSRQ 的步骤;在所述测定出的毫微微基站的 RSRQ 和宏基站的 RSRQ 之间的差分值比规定的第一阈值大的情况下,所述宏终端将启动干扰控制的请求、所述差分值、以及所述毫微微基站的识别信息发送到所述宏基站的步骤;所述宏基站基于所述请求、所述差分值、以及所述识别信息,对于利用所述识别信息确定的所述毫微微基站发送干扰控制启动请求信令的步骤;以及所述毫微微基站基于所述干扰控制启动请求信令,对注册在所述毫微微基站中的所述毫微微终端进行干扰控制的步骤。

[0020] 本发明的干扰控制方法是用于包括宏基站、与所述宏基站进行通信的宏终端、毫微微基站、以及注册在所述毫微微基站中的毫微微终端的通信系统的干扰控制方法,包括如下步骤:在所述宏终端中,测定所述毫微微基站的参考信号的发送功率或接收功率(RSRP:Reference Signal Received Power)的步骤;在所述宏终端中,基于所述测定的结

果,计算与所述毫微微基站之间的路径损耗的值的步骤;在计算出的所述路径损耗的值为规定的阈值以下的情况下,所述宏终端将启动干扰控制的请求、所述路径损耗的值、以及所述毫微微基站的识别信息发送到所述宏基站的步骤;在所述宏基站中,基于所述请求、所述路径损耗的值、以及所述识别信息,对于利用所述识别信息确定的所述毫微微基站发送干扰控制启动请求信令的步骤;以及在所述毫微微基站中,基于所述干扰控制启动请求信令,对注册在所述毫微微基站中的所述毫微微终端进行干扰控制的步骤。

[0021] 本发明的宏终端采用的结构包括:测定单元,测定毫微微基站的 RSRQ 以及宏基站的 RSRQ;检测单元,基于由所述测定单元测定出的毫微微基站的 RSRQ 和宏基站的 RSRQ 之间的差分值与规定的阈值的比较结果,检测附近存在的毫微微基站;以及发送单元,在所述差分值比所述规定的阈值大的情况下,将启动对所述附近存在的毫微微基站的干扰控制的请求、所述差分值、以及所述毫微微基站的识别信息发送到所述宏基站。

[0022] 本发明的宏基站采用的结构包括:接收单元,当宏终端测定出的毫微微基站的参考信号接收质量和宏基站的参考信号接收质量之间的差分值比规定的阈值大的情况下,接收从所述宏终端发送的启动干扰控制的请求、所述差分值、以及所述毫微微基站的识别信息;判断单元,基于启动对毫微微基站的干扰控制的请求、所述毫微微基站的 RSRQ 和宏基站的 RSRQ 之间的差分值、以及所述毫微微基站的识别信息,判断是否在利用所述识别信息确定的所述毫微微基站中启动干扰控制;以及发送单元,在由所述判断单元判断为启动干扰控制的情况下,将干扰控制启动请求信令发送到所述毫微微基站。

[0023] 本发明的毫微微基站采用的结构包括:接收单元,从宏基站接收请求干扰控制的启动的干扰控制启动请求信令,所述干扰控制启动请求信令在所述宏基站判断为在所述毫微微基站中启动干扰控制时被发送,在宏终端判断为所述毫微微基站的 RSRQ 和所述宏基站的 RSRQ 之间的差分值大于阈值时,所述宏基站从所述宏终端接收启动干扰控制的请求、所述差分值、以及所述毫微微基站的识别信息;以及控制单元,按照接收到的所述干扰控制启动请求信令,对于注册在本站中的毫微微终端进行所述干扰控制。

[0024] 发明的效果

[0025] 根据本发明,在毫微微基站的附近存在宏终端的情况下,能够以实时方式可靠地削减或避免毫微微基站对宏终端造成的干扰。另外,在毫微微基站的附近不存在宏终端的情况下,能够提高毫微微终端的覆盖性能以及比特率,并且能够防止毫微微基站、毫微微终端或宏终端的性能劣化。

## 附图说明

[0026] 图 1 是表示本发明实施方式 1 的干扰控制的概念的图。

[0027] 图 2 是表示本发明实施方式 1 的移动通信系统的结构的图。

[0028] 图 3 是表示本发明实施方式 1 的宏终端的结构的方框图。

[0029] 图 4 是表示本发明实施方式 1 的宏基站的结构的方框图。

[0030] 图 5 是表示本发明实施方式 1 的毫微微基站的结构的方框图。

[0031] 图 6 是表示本发明实施方式 1 的干扰控制的整体处理的流程图。

[0032] 图 7 是表示本发明实施方式 1 的宏终端中的附近存在的毫微微基站的检测处理的流程图。

- [0033] 图 8 是表示本发明实施方式 1 的干扰控制的时序图。
- [0034] 图 9 是表示本发明实施方式 1 的阈值的决定方法的图。
- [0035] 图 10 是表示图 9 的变形例的图。
- [0036] 图 11 是表示本发明实施方式 2 的干扰控制的时序图。
- [0037] 图 12 是表示本发明实施方式 2 的附加控制信令的内容的图。
- [0038] 图 13 是表示本发明实施方式 3 的干扰控制的处理的流程图。
- [0039] 图 14 是表示本发明实施方式 3 的阈值的决定方法的图。

## 具体实施方式

[0040] 以下,参照附图说明本发明的实施方式。

[0041] (实施方式 1)

[0042] 为了进行本实施方式的干扰控制,对宏终端、宏基站与毫微微基站分别增加必要的功能。在毫微微基站的附近存在宏终端的情况下,毫微微基站启动 (ON) 总发送功率削减以及频率分割等干扰控制。另外,在毫微微基站的附近不存在宏终端的情况下,毫微微基站不启动或者停止 (OFF) 总发送功率削减以及频率分割等干扰控制。

[0043] 在本实施方式中,宏终端测定 RSRP 最大的 CSG 毫微微基站 (CSG-HNB:未注册宏终端的毫微微基站) 的 RSRQ。所谓 RSRP,是指某个小区的参考信号 (导频) 的接收功率,一般而言表示该小区的下行线路参考信号的接收功率的强度,另外还包含相对于该小区的基站的路径损耗的影响。所谓 RSRQ,是指用总干扰功率除某个小区的参考信号的 RSRP 而得到的结果,一般而言是表示该小区的通信路径质量的参数。

[0044] 另外,宏终端求 CSG 毫微微基站的 RSRQ 的测定结果和源 (Source) 宏基站的 RSRQ 的测定结果之间的差分。另外,宏终端对求得的差分和可变阈值进行比较,在差分值比阈值大的情况下,将差分值、干扰控制的启动请求、以及 RSRP 最大的 CSG 毫微微基站的小区全局 ID (Cell Global ID 小区全局 ID,以下记为“CGI”) 报告 (发送) 给宏基站。随后,接收了该报告的宏基站对 RSRP 最大的 CSG 毫微微基站通知干扰控制启动请求 (IC ON Request) 信令。另外,接收了通知的毫微微基站按照通知对在毫微微基站中注册的毫微微终端开始干扰控制 (发送功率削减以及频率分割等)。

[0045] 此外,宏基站对于毫微微基站通知干扰控制启动请求信令的方法可以经由服务器进行,也可以通过使用有线或无线等的通信在宏基站和毫微微基站之间直接交送。

[0046] 作为干扰控制启用请求的判定基准,使用由宏终端测定的 RSRP 最大的目标小区 (Target cell) (毫微微基站) 的 RSRQ 与小区 (源宏基站) 的 RSRQ 的差分。即,将目标—源小区 RSRQ 偏差 (Target - Souce cell RSRQ Offset) 的测定值和规定的阈值 (Threshold) 进行比较并判定。另外,该阈值可变,根据源宏基站 (MNB) RSRP (S-RSRP) 的测定值决定。

[0047] 具体而言,在宏终端检测的毫微微基站有多个的情况下,宏终端测定 RSRP 最大的毫微微基站 (CSG-HNB) 的 RSRQ 和源宏基站的 RSRQ 之间的差分值。并且,宏终端将差分值和规定的阈值 (Target - Source cell RSRQ offsetThreshold:目标—源小区 RSRQ 偏差阈值) 进行比较。

[0048] 上述阈值是可变的,在宏终端中测定的宏基站的 RSRP 小的情况下将阈值设定得小,在宏终端中测定的宏基站的 RSRP 大的情况下将阈值设定得大。



[0049] 根据上述阈值设定方法,具有在容易受到来自宏终端附近存在的毫微微基站的干扰的宏小区边缘 (Macro Cell Edge) 能够容易地启动干扰控制的优点。

[0050] 首先,对本实施方式中的干扰控制的概念进行说明。

[0051] 图 1 是表示本实施方式的干扰控制的概念的图。

[0052] 在本实施方式的干扰控制中,具有在宏终端的附近检测毫微微基站的存在的检测单元,以及在上述毫微微基站中,根据宏终端的附近是否存在毫微微基站,自适应地启动或停止干扰控制的单元。

[0053] 根据图 1,宏终端作为起点 (Trigger Driven),检测毫微微基站的接近。另外,宏终端测定毫微微基站的 RSRQ 和宏基站的 RSRQ 之间的差分值 (目标 - 源小区 RSRQ 偏差),将测定结果和规定的阈值进行比较。基于该比较结果,宏终端判定附近是否存在毫微微基站。宏终端在作为判定结果检测出附近存在毫微微基站的情况下,将作为测定结果的差分值、附近存在的毫微微基站 CGI、以及干扰控制启动请求报告给本站的源宏基站 (步骤 ST10)。接收了报告的源宏基站使用网络信令 (Network Signaling),利用上述 CGI 确定的毫微微基站通知干扰控制请求信令 (步骤 ST11 及步骤 ST12)。利用上述 CGI 确定的毫微微基站接收干扰控制请求信令,启动 (ON) 干扰控制。

[0054] 此处,所谓干扰控制,意味着执行毫微微基站的总发送功率削减,或者宏小区和毫微微小区之间的频率分割的动作。另外,所谓总发送功率削减,意味着在毫微微基站的附近存在宏终端的情况下,为了减轻对该宏终端的干扰功率,在规定期间中削减毫微微基站的总发送功率。另外,所谓频率分割,意味着在毫微微基站的附近存在宏终端的情况下,为了减轻对该宏终端的干扰功率,毫微微基站避开与该宏终端进行通信的宏基站所使用的频率,将其他频率调度 (Schedule) 给本小区的毫微微终端 (HUE)。

[0055] 以下,详细说明上述干扰控制。

[0056] 图 2 是表示本发明实施方式 1 的移动通信系统 100 的结构图。图 2 示出毫微微基站 104 设置在宏基站 101 覆盖的宏小区 111 内的情况。另外,在图 2 中,配置一个宏基站 101 和一个毫微微基站 104,但宏基站的数目以及毫微微基站的数目不限于此。

[0057] 在图 2 中,移动通信系统 100 具有宏基站 101、宏终端 102、103、毫微微基站 104、以及毫微微终端 105。

[0058] 宏基站 101 一般以高的发送功率 (例如最大 43dBm ~ 46dBm) 形成一个广大的宏小区 111。宏基站 101 对于在宏小区 111 中存在的宏终端 102、103 发送下行线路 (Downlink) 数据。另外,宏基站 101 接收来自在宏小区 111 中存在的宏终端 102、103 的上行线路 (Uplink) 数据。一般而言,宏小区达到数百米至数十公里。

[0059] 在毫微微基站 104 设置在宏小区 111 内的情况下,毫微微基站 104 的最大发送功率限制为低的值 (一般是 20dBm 以下)。即,毫微微基站 104 形成一个较小的毫微微小区 112。毫微微基站 104 对存在于毫微微小区 112 中并且注册在毫微微基站 104 中的毫微微终端 105 发送下行线路数据,并接收来自该毫微微终端 105 的上行线路数据。一般而言,毫微微小区达到数米至数十米。

[0060] 另外,毫微微小区的范围 (即覆盖区 :Coverage) 由期望波信号功率与干扰功率之比决定,因此因宏基站 101 的设定位置而受到很大影响。一般而言,在宏基站 101 的正下方 (即宏小区站点 :Macro cell site),来自宏基站 101 的干扰功率大,因而在将毫微微基站

104 设置在此处的情况下,毫微微小区 112 具有收缩得较小的倾向。另一方面,在宏小区边缘 (Macro cell edge) 处,来自宏基站 101 的干扰功率小,因而在将毫微微基站 104 设置在此处的情况下,毫微微小区 112 具有膨胀得很大的倾向。

[0061] 另外,在毫微微基站 104 设置在宏小区 111 内的情况下,毫微微基站 104 具有能够对毫微微终端 105 提供一个毫微微小区 112,进行高比特率的数据传输的优点,另一方面,对于宏终端 102、103 而言,形成干扰很大的区域。因此,根据状况不同有时产生由于来自毫微微小区 112 的很大干扰而无法进行宏终端 102、103 的通信的情况。将其称为宏终端服务空洞 (MUE ServiceHole)。

[0062] 在图 2 中,宏小区 111 中存在宏终端 102 和宏终端 103 两个宏终端。另外,宏终端 102 接近毫微微基站 104。另外,宏终端 103 远离毫微微基站 104。此处,关于从毫微微基站 104 到宏终端 102、103 的下行线路中的干扰,宏终端 102、103 越接近毫微微基站 104,干扰越大,另一方面,宏终端 102、103 越远离毫微微基站 104,干扰越小。

[0063] 在图 2 中,宏终端 102 接近毫微微基站 104,在毫微微小区 112 的小区边缘存在。这意味着宏终端 102 接近由毫微微基站 104 形成的宏终端服务空洞,宏终端 102 无法通信的可能性高。因此,在存在接近毫微微基站 104 的宏终端 (在图 2 中是宏终端 102) 的情况下,毫微微基站 104 需要检测宏终端是否接近 (即在毫微微小区 112 中是否存在宏终端),并对注册在本小区中的毫微微终端 105 实施干扰控制。

[0064] 另一方面,在远离毫微微基站 104 的位置处存在宏终端 (在图 2 中是宏终端 103) 的情况下,对于宏终端的来自毫微微基站 104 的干扰弱至可以忽略。因此,在所有宏终端存在于远离毫微微基站 104 的位置处的情况下,毫微微基站 104 采取发送功率削减或频率分割等干扰控制措施的必要性低,根据状况不同有时完全无须采取干扰控制。

[0065] 另外,在毫微微基站 104 采取发送功率削减措施的情况下,对于本小区的毫微微终端 105 而言存在导致毫微微小区 112 的缩小或比特率的降低的可能性。

[0066] 另外,在毫微微基站 104 利用频率分割等仅使用一部分频率的情况下,对本小区的毫微微终端 105 而言,有可能导致可使用频率的减少或比特率的降低。

[0067] 因此,需要将毫微微基站 104 采取发送功率削减或频率分割等干扰控制措施限定在宏终端 102、103 在毫微微基站 104 的附近存在的条件下。另一方面,在宏终端在附近不存在的情况下,毫微微基站 104 停止干扰控制,增加发送功率或使用全部频率进行收发,据此对本小区的毫微微终端 105 而言,具有毫微微小区 112 的扩大或比特率的提高的优点。

[0068] 接着,使用图 3 说明宏终端 102、103 的结构。图 3 是表示宏终端 102 的结构的功能框图。此外,宏终端 103 具有与宏终端 102 相同的结构,因而省略其说明。

[0069] 宏终端 102 具有天线 301、发送单元 307、接收单元 310、以及干扰测定报告单元 311。接收单元 310 具有解调单元 302、解码单元 303 以及接收功率测定单元 304。另外,干扰测定报告单元 311 具有附近毫微微检测单元 305 和测定报告 / 干扰控制请求单元 306。

[0070] 天线 301 接收信号并输出到解调单元 302。另外,天线 301 发送从发送单元 307 输入的发送信号。

[0071] 解调单元 302 对从天线 301 输入的信号进行规定的解调,将解调后的信号输出到解码单元 303 和接收功率测定单元 304。

[0072] 解码单元 303 对从解调单元 302 输出的信号进行纠错解码等规定的解码。具体而

言,解码单元 303 在检测存在于宏终端 102 附近的毫微微基站时,对接收单元 310 中测定出的最强的毫微微基站的 RSRP 及 RSRQ 的测定结果或者来自附近的毫微微基站的广播信息 (BCH :Broadcast Channel :广播信道) 进行解码。并且,解码单元 303 将解码数据输出到干扰测定报告单元 311 内的附近毫微微检测单元 305。

[0073] 接收功率测定单元 304 使用从解调单元 302 输出的信号,测定存在于宏终端 102 附近的毫微微基站的 RSRP,将测定值输出到干扰测定报告单元 311 内的附近毫微微检测单元 305 以及测定报告 / 干扰控制请求单元 306。另外,接收功率测定单元 304 使用从解调单元 302 输出的信号,测定本站的宏基站的 RSRP,将测定值输出到附近毫微微检测单元 305 以及测定报告 / 干扰控制请求单元 306。

[0074] 附近毫微微检测单元 305 取得从解码单元 303 输入的解码数据中包含的、宏终端 102 的源宏基站的 RSRP 或源自宏基站 101 的路径损耗的测定值。另外,附近毫微微检测单元 305 根据取得的源宏基站的 RSRP 或路径损耗的测定值,决定作为是否通知干扰控制请求 (Interference Control Request) 的判断基准的阈值 (目标一源小区 RSRQ 偏差阈值)。另外,附近毫微微检测单元 305 取得从解码单元 303 输入的解码数据中包含的 RSRP 最大的 CSG 毫微微基站的 RSRQ 的测定结果。另外,附近毫微微检测单元 305 使用取得的 RSRQ 的测定结果,计算 RSRP 最大的 CSG 毫微微基站的 RSRQ 和源宏基站的 RSRQ 之间的差分 (即目标一源小区 RSRQ 偏差)。另外,附近毫微微检测单元 305 将该计算结果和上述阈值进行比较,将该比较结果作为附近存在的毫微微基站的检测 (从毫微微基站观察,是毫微微基站的附近存在的宏终端的检测) 的判定指标。

[0075] 另外,附近毫微微检测单元 305 使用通过上述过程计算出的判定指标,判定宏终端 102 的附近是否存在毫微微基站 104。具体而言,附近毫微微检测单元 305 在目标一源小区 RSRQ 偏差的测定值比上述阈值大的情况下,判定为在附近存在毫微微基站 104。另一方面,附近毫微微检测单元 305 在目标一源小区 RSRQ 偏差的测定值在上述阈值以下的情况下,判定为在附近不存在毫微微基站。

[0076] 并且,附近毫微微检测单元 305 将判定结果输出到测定报告 / 干扰控制请求单元 306。

[0077] 测定报告 / 干扰控制请求单元 306 在从附近毫微微检测单元 305 输入的判定结果是在宏终端 102 的附近存在毫微微基站的判定结果的情况下,为了报告给本站的源宏基站,将目标一源小区 RSRQ 偏差的测定值和相应的 CSG 毫微微基站的 CGI 输出到发送单元 307。另外,测定报告 / 干扰控制请求单元 306 为了报告给本站的源宏基站,还将对相应的毫微微基站的干扰控制启动请求输出到发送单元 307。

[0078] 另外,测定报告 / 干扰控制请求单元 306 在判定结果是宏终端的附近不存在毫微微基站的判定结果的情况下,无须进行对毫微微基站的干扰控制请求,因而不将干扰控制启动请求等输出到发送单元 307。

[0079] 发送单元 307 对从测定报告 / 干扰控制请求单元 306 输入的目标一源小区 RSRQ 偏差的测定值、相应的 CSG 毫微微基站的 CGI、以及发送数据进行编码及调制而生成发送信号。另外,发送单元 307 将生成的发送信号输出到天线 301。

[0080] 以上,结束宏终端 102 的结构说明。

[0081] 接着,使用图 4 说明宏基站 101 的结构。图 4 是表示宏基站 101 的结构方框图。

[0082] 宏基站 101 具有天线 401、发送单元 407、接收单元 410、以及干扰控制单元 411。另外,接收单元 410 具有解调单元 402、解码单元 403 以及接收功率测定单元 404。另外,干扰控制单元 411 具有 MUE 测定报告接收和干扰控制判断单元 405,以及干扰控制启动 / 停止请求单元 406。

[0083] 天线 401 接收信号并输出到解调单元 402。另外,天线 401 发送从发送单元 407 输入的发送信号。

[0084] 解调单元 402 对从天线 401 输入的信号进行规定的解调,将解调后的信号输出到解码单元 403 和接收功率测定单元 404。

[0085] 解码单元 403 对从解调单元 402 输出的信号进行纠错解码等规定的解码,将解码后的数据输出到 MUE 测定报告接收和干扰控制判断单元 405。

[0086] 接收功率测定单元 404 测定包含周边毫微微小区的宏基站中的上行线路总接收功率或总干扰功率,将测定值输出到干扰控制启动 / 停止请求单元 406。

[0087] MUE 测定报告接收和干扰控制判断单元 405 取得从解码单元 403 输入的解码数据中包含的来自宏终端的测定结果的报告。另外,MUE 测定报告接收和干扰控制判断单元 405 基于取得的报告,判断是否对相应的毫微微基站请求干扰控制。另外,MUE 测定报告接收和干扰控制判断单元 405 在判断为请求干扰控制的情况下,为了使用网络信令对相应的毫微微基站通知干扰控制请求信令,将干扰控制请求信令输出到干扰控制启动 / 停止请求单元 406。另外,MUE 测定报告接收和干扰控制判断单元 405 在取得从解码单元 403 输入的解码数据中包含的、从存在于宏终端附近的毫微微基站远离的测定结果的报告的情况下,或者在从宏终端取得干扰控制停止请求的情况下,对干扰控制启动 / 停止请求单元 406 进行控制以停止干扰控制。

[0088] 干扰控制启动 / 停止请求单元 406 在从 MUE 测定报告接收和干扰控制判断单元 405 输入了干扰控制请求信令的情况下,将干扰控制启动请求输出到发送单元 407。另外,干扰控制启动 / 停止请求单元 406 按照 MUE 测定报告接收和干扰控制判断单元 405 的停止干扰控制的控制,将干扰控制停止请求输出到发送单元 407。

[0089] 发送单元 407 对从干扰控制启动 / 停止请求单元 406 输入的干扰控制启动请求或干扰控制停止请求、以及发送数据进行编码及调制来生成发送信号。另外,发送单元 407 将生成的发送信号输出到天线 401。

[0090] 以上,结束宏基站 101 的结构说明。

[0091] 接着,使用图 5 说明毫微微基站 104 的结构。图 5 是表示毫微微基站 104 的结构的方框图。

[0092] 毫微微基站 104 具有天线 501、发送单元 507、接收单元 510、以及干扰控制单元 511。接收单元 510 具有解调单元 502、解码单元 503 以及接收功率测定单元 504。另外,干扰控制单元 511 具有 MNB 干扰控制信令 (Signaling) 接收单元 505 和发送功率 / 频率分割控制单元 506。

[0093] 天线 501 接收信号并输出到解调单元 502。另外,天线 501 发送从发送单元 507 输入的发送信号。

[0094] 解调单元 502 对从天线 501 输入的信号进行解调,并向解码单元 503 以及接收功率测定单元 504 输出。

[0095] 解码单元 503 对从解调单元 502 输出的信号进行纠错解码等规定的解码,将解码后的数据输出到 MBS 干扰控制信令接收单元 505。

[0096] 接收功率测定单元 504 测定该毫微微基站中的上行线路总接收功率或总干扰功率,将测定值作为辅助性的信息输出到发送功率 / 频率分割控制单元 506。本发明的发送功率 / 频率分割控制单元 506 主要使用来自宏基站的干扰控制信令来启动或停止干扰控制。这里省略来自接收功率测定单元 504 的辅助性的信息的利用方法。

[0097] MNB 干扰控制信令接收单元 505 检查从解码单元 503 输出的解码数据中是否包含来自宏基站 101 的干扰控制启动请求或干扰控制停止请求。另外,MNB 干扰控制信令接收单元 505 在包含来自宏基站的干扰控制启动请求的情况下,对于发送功率 / 频率分割控制单元 506 指示启动 (ON) 干扰控制。另外,MNB 干扰控制信令接收单元 505 在包含来自宏基站的干扰控制停止请求的情况下,对于发送功率 / 频率分割控制单元 506 指示停止 (OFF) 干扰控制。

[0098] 发送功率 / 频率分割控制单元 506 按照 MNB 干扰控制信令接收单元 505 的指示,启动或停止干扰控制。

[0099] 此外,在毫微微基站 104 中未定义接收来自宏基站 101 的干扰控制停止请求的情况下,毫微微基站 104 也可以使用定时器测定从启动干扰控制起的经过时间,在经过了一定时间的情况下,停止 (OFF) 干扰控制。

[0100] 以上,结束毫微微基站 104 的结构的说明。

[0101] 图 6 是表示本实施方式的干扰控制的整体处理的流程图。

[0102] 在本实施方式的干扰控制中,最初,宏终端 102、103 为起点,在接近毫微微基站 104 的情况下,自身测定来自毫微微基站 104 的干扰状况等,并对测定值和可变的阈值进行比较。在比较的结果是测定值比阈值大的情况下,宏终端 102、103 将测定值和该毫微微基站 104 的 CGI 报告给源宏基站 101。另外,接收了报告的源宏基站 101 通过网络信令,对相应的毫微微基站 104 通知干扰控制启动请求。并且,接收了通知的相应的毫微微基站 104 开始干扰控制。以下,详细说明干扰控制的整体处理。

[0103] 根据图 6,在步骤 ST601 中,宏终端 102、103 测定自身的源宏基站的宽带 (Wideband) (或子带 (Subband)) 的 RSRP。

[0104] 另外,作为步骤 ST601 的变形例,宏终端 102、103 接收自身的源宏基站的 BCH 信号,全部测定 RSRP 的发送功率的绝对值以及 RSRP 等,计算源自宏基站的路径损耗。

[0105] 另外,在步骤 ST601 中,根据自身的源宏基站的 RSRP (或相对于宏基站的路径损耗的测定值),决定作为是否通知干扰控制请求的判断基准的阈值 (目标-源小区 RSRQ 偏差阈值)。

[0106] 另外,在步骤 ST602 中,宏终端 102、103 作为起点,使用 RSRP 最大的 CSG 毫微微基站 (CSG-HNB) 的 RSRQ 的测定结果,计算最强的 CSG 毫微微基站的 RSRQ 和源宏基站的 RSRQ 之间的差分值 (目标-源小区 RSRQ 偏差)。将该计算结果与在步骤 ST601 中计算出的阈值进行比较。并且,将其比较结果作为附近存在的毫微微基站的检测 (从毫微微基站观察,是附近存在的宏终端的检测) 的判定指标。

[0107] 在上述过程中,将最强的 CSG 毫微微基站的 RSRQ 和源宏基站的 RSRQ 之间的差分值 (目标-源小区 RSRQ 偏差) 与阈值的比较结果作为附近是否存在毫微微基站的判定指

标。但是,本发明不限于此,也可以将最强的 CSG 毫微微基站的 RSRP 和源宏基站的 RSRP 之间的差分值与阈值的比较结果作为附近是否存在毫微微基站的判定指标。

[0108] 另外,在步骤 ST603 中,使用通过上述过程计算出的指标,判定宏终端的附近是否存在毫微微基站。具体而言,在差分值比阈值大的情况(步骤 ST603 中“是”)下,判定为附近存在毫微微基站。

[0109] 另外,在差分值在阈值以下的情况(步骤 ST603 中“否”)下,判定为附近不存在毫微微基站。

[0110] 另外,在步骤 604 中,在步骤 603 的判定结果是在宏终端的附近存在毫微微基站的判定结果的情况下,将差分值和相应的毫微微基站的 RSRP 及 RSRQ 连同测定出的 CSG 毫微微基站的 CGI 一起报告给本站的源宏基站。另外,还将对相应的毫微微基站的干扰控制启动请求报告给源宏基站。

[0111] 另一方面,判定结果是在宏终端的附近不存在毫微微基站的判定结果的情况下,不将干扰控制启动请求报告给源宏基站。

[0112] 在步骤 605 中,源宏基站接收来自宏终端的测定结果的报告,进行对于相应的毫微微基站是否请求干扰控制的判断。在判断为请求干扰控制的情况下,源宏基站使用网络信令,对于相应的毫微微基站通知干扰控制请求信令。

[0113] 并且,相应的毫微微基站接收干扰控制请求信令,并启动(或 ON)干扰控制。

[0114] 另外,在步骤 606 中,毫微微基站检查是否存在来自宏基站的干扰控制启动请求。在存在来自宏基站的干扰控制启动请求的情况下,毫微微基站启动(ON)干扰控制。

[0115] 在步骤 ST607 中,毫微微基站启动干扰控制。

[0116] 另外,在步骤 ST608 中,判定在毫微微基站的附近存在的宏终端是否已远离了毫微微基站附近(即毫微微小区或服务空洞)。在宏终端远离毫微微基站附近的情况下停止(或 OFF)干扰控制。另外,在宏终端未远离毫微微基站附近的情况下,继续进行干扰控制。

[0117] 另外,在步骤 608 中,毫微微基站检查是否存在来自宏基站的干扰控制停止请求。在存在来自宏基站的干扰控制停止请求的情况下,停止(OFF)干扰控制。

[0118] 此外,在未定义来自宏基站的干扰控制停止请求的情况下,毫微微基站也可以利用定时器测定从开始干扰控制起的经过时间,在经过了一定时间的情况下,停止(OFF)干扰控制。

[0119] 另外,在步骤 ST609 中,使用步骤 ST608 的判断结果,在未检测出毫微微基站附近存在的宏终端的情况下,停止(或 OFF)干扰控制。

[0120] 以上,结束干扰控制的整体处理的说明。

[0121] 接着,使用图 7 说明宏终端 102、103 中的附近存在的毫微微基站的检测处理。图 7 是表示宏终端 102、103 中的附近存在的毫微微基站的检测处理的流程图。

[0122] 在步骤 ST701 中,宏终端测定自身的源宏基站的宽带(或子带)的 RSRP。

[0123] 宏终端根据自身的源宏基站的 RSRP(或源自宏基站的路径损耗的测定值),决定作为是否通知干扰控制请求的判断基准的阈值。

[0124] 另外,在步骤 ST702 中,宏终端为起点,使用 RSRP 最大的 CSG 毫微微基站的 RSRQ 的测定结果,计算 RSRP 最大的 CSG 毫微微基站的 RSRQ 与源宏基站的 RSRQ 的差分。并且,对其计算结果的差分值和步骤 ST701 中计算出的阈值进行比较,将比较结果作为附近存在

的毫微微基站的检测（在从毫微微基站观察的情况下，是附近存在的宏终端的检测）的判定指标。

[0125] 在步骤 ST703 中，宏终端使用通过上述过程计算出的指标，判定宏终端的附近是否存在毫微微基站。具体而言，在上述差分值比阈值大的情况下，判定为附近存在毫微微基站。

[0126] 另外，在步骤 ST704 中，宏终端在检测出宏终端附近的毫微微基站的存在的条件下，将差分值和毫微微基站的 RSRP 及 RSRQ 连同测定出的 CSG 毫微微基站的 CGI 一起报告给自身的源宏基站。另外，还将对相应的毫微微基站的干扰控制启动请求报告给源宏基站。

[0127] 在宏终端附近未检测出毫微微基站的存在的条件下，不将对相应的毫微微基站的干扰控制启动请求报告给源宏基站。

[0128] 以上，结束对宏终端 102、103 中的附近存在的毫微微基站的检测处理的说明。

[0129] 接着，使用图 8 进一步详细地说明本实施方式的干扰控制。

[0130] 图 8 是表示本实施方式的干扰控制的时序图。

[0131] 在图 8 中，宏终端为起点，在宏终端接近毫微微基站的情况下，宏终端自身测定来自毫微微基站的干扰状况等。并且，宏终端将测定结果和 CGI 一起报告给源宏基站。接收了报告的源宏基站通过网络信令，对相应的毫微微基站通知干扰控制启动请求。接收了通知的相应的毫微微基站开始干扰控制。

[0132] 下面说明宏终端、宏基站以及毫微微基站的控制时序。

[0133] 宏终端测定自身的源宏基站的宽带（或子带）的 RSRP。

[0134] 宏终端根据自身的源宏基站的 RSRP（或源自宏基站的路径损耗的测定值），决定作为是否通知干扰控制请求的判断基准的阈值。

[0135] 宏终端为起点，使用 RSRP 最大的 CSG 毫微微基站的 RSRQ 的测定结果，计算 RSRP 最大的 CSG 毫微微基站的 RSRQ 和源宏基站的 RSRQ 之间的差分。对其计算结果的差分值和阈值进行比较，将该比较结果作为附近存在的毫微微基站的检测（在从毫微微基站观察的情况下，是附近存在的宏终端的检测）的判定指标。

[0136] 宏终端使用通过上述过程计算出的指标，判定宏终端的附近是否存在毫微微基站。具体而言，在上述差分值比阈值大的情况下，判定为附近存在毫微微基站。

[0137] 另外，宏终端在检测出宏终端附近的毫微微基站的存在的条件下，对于源宏基站，将差分值与毫微微基站的 RSRP 及 RSRQ 连同测定出的 CSG 毫微微基站的 CGI 一起进行报告。另外，还将对相应的毫微微基站的干扰控制启动请求报告给源宏基站。

[0138] 另外，源宏基站（在图 8 中是源 eNB）接收来自宏终端的测定结果的报告，判断是否对相应的毫微微基站进行干扰控制启动请求。在判断为进行干扰控制启动请求的情况下，使用网络信令，对于相应的毫微微基站通知干扰控制请求信令。

[0139] 另外，相应的毫微微基站接收干扰控制请求信令而启动（或 ON）干扰控制。同时，毫微微基站将自身已启动干扰控制的信令（Interference ControlACK，干扰控制 ACK）发送给宏基站。

[0140] 另外，毫微微基站检查是否存在来自宏基站的干扰控制启动请求。在存在来自宏基站的干扰控制启动请求的情况下，毫微微基站启动（ON）干扰控制。

[0141] 另一方面，宏终端远离毫微微基站的情况下的毫微微基站的干扰控制停止的时序

如下所述。

[0142] 宏终端自身作为起点,还进行远离附近存在的毫微微基站的情况的检测。作为其判断指标,同样可以利用 RSRP 最大的 CSG 毫微微基站的 RSRQ 和源宏基站的 RSRQ 之间的差分。

[0143] 在上述差分值在规定的阈值以下的情况下,宏终端判断为远离附近存在的毫微微基站。

[0144] 在判断为远离附近存在的毫微微基站的情况下,宏终端对于源宏基站通知干扰控制停止 (OFF) 请求。

[0145] 另外,宏基站对相应的毫微微基站通知干扰控制停止请求。

[0146] 另外,毫微微基站检查是否存在来自宏基站的干扰控制停止请求。在存在来自宏基站的干扰控制停止请求的情况下,毫微微基站停止 (OFF) 干扰控制。同时,毫微微基站将自身已停止干扰控制的信令 (Interference Control OFF, 干扰控制停止) 发送给宏基站。

[0147] 此外,在未定义来自宏基站的干扰控制停止请求的情况下,毫微微基站也可以使用定时器测定从开始干扰控制起的经过时间,在经过一定时间的情况下,停止 (OFF) 干扰控制。

[0148] 以上,结束本实施方式的干扰控制的说明。

[0149] 接着,说明用于检测附近存在的毫微微基站的阈值的决定方法。

[0150] 图 9 是表示阈值的决定方法的图。

[0151] 作为检测宏终端附近存在的毫微微基站 (或者在从毫微微基站观察的情况下,是毫微微基站附近存在的宏终端) 的检测方法,宏终端测定 RSRP 最大的 CSG 毫微微基站的 RSRQ,求与源宏基站的 RSRQ 之间的差分。另外,宏终端对求得的差分值和可变阈值进行比较。在差分值比阈值大的情况下,宏终端对源宏基站报告 CSG CGI,宏基站对相应的 CSG 毫微微基站通知干扰控制请求信令。另外,接收了通知的毫微微基站按照通知开始干扰控制。

[0152] 这样,能够可变地设定阈值。具体而言,宏终端越接近宏小区边缘,则将阈值设定得越低。如根据 Macro RSRP 的测定值的图 9 所示,能够线性地自适应计算。

[0153] 考虑宏基站或毫微微基站与宏终端的相对位置、宏基站或毫微微基站的路径损耗与宏终端的路径损耗以及它们的差分、以及毫微微基站的覆盖区,计算用于决定目标一源小区 RSRQ 偏差阈值的决定函数。

[0154] 具体而言,上述目标一源小区 RSRQ 偏差阈值在宏终端中测定的宏基站的 RSRP 越小时设定得越小,在宏终端中测定的宏基站的 RSRP 越大时设定得越大。

[0155] 图 9 的横轴是在宏终端中测定的、值最大的宏基站的 RSRP。

[0156] RSRP 与宏终端在宏小区中存在的位置有关。RSRP 因宏终端在宏小区中存在的位置不同而异,与宏小区的地理位置 (Geometry) 也直接相关。在 RSRP 大的情况下,一般而言能够判断为宏终端位于宏小区的正下方。另一方面,在 RSRP 小的情况下,一般而言能够判断为宏终端位于宏小区边缘。

[0157] 图 10 是表示图 9 的变形例的图。

[0158] 下面使用图 10 进行说明。

[0159] 图 10 中,为了进行附近存在的毫微微基站 (或附近存在的宏终端) 的检测,可变地设定阈值。



[0160] 考虑毫微微小区在宏小区中的位置,分多个区间分别计算阈值。作为区间的划分方法的一例,将宏基站的 RSRP 分为三个区间。

[0161] 对三个区间而言,为了实现安装功能的简化,在各区间中使用恒定的目标—源小区 RSRQ 偏差阈值。

[0162] 在图 10 中,将 RSRP 分为三个区间,表示三个级别的目标—源小区 RSRQ 偏差阈值的概念。

[0163] 这样,根据本实施方式,在毫微微基站的附近不存在宏终端的情况下,能够提高毫微微终端的覆盖性能以及比特率,并且能够防止毫微微基站、毫微微终端或宏终端的性能劣化。

[0164] (实施方式 2)

[0165] 图 11 是表示本发明实施方式 2 的干扰控制的时序图。

[0166] 在图 11 中,与图 8 相比,源宏基站对毫微微基站通知干扰控制启动请求时,将宏终端服务质量(QoS)、GBR(Guaranteed Bit Rate,保证比特率)、周期(Period)、限制/使用频率、使用带宽等附加控制信令通知给目标毫微微基站(Target Femto),目标毫微微基站将这些信令作为参考进行干扰控制。

[0167] 此外,在图 11 中,除了从源宏基站向目标宏基站发送附加控制信令以外与图 8 相同,因而省略其说明。

[0168] 图 12 是表示本实施方式的附加控制信令的内容的图。

[0169] 所谓宏终端服务质量,是指受到干扰的宏终端的服务质量(Service Quality)请求的类别(Type)。

[0170] GBR 是宏终端希望保证的比特率。

[0171] 所谓周期(Period),是指为了降低对宏终端的干扰,毫微微基站中实施干扰控制的希望时间间隔。

[0172] 所谓限制频率,是指在毫微微基站的干扰控制时避免使用的频率。

[0173] 所谓使用频率,是指宏终端当前使用的频率。

[0174] 所谓使用带宽,是指宏终端当前使用的带宽。

[0175] 这样,根据本实施方式,除了上述实施方式 1 的效果以外,还能够实现考虑了毫微微基站附近存在的宏终端的服务质量、数据大小、通信时间、以及使用频率等的毫微微基站中的干扰控制。

[0176] (实施方式 3)

[0177] 图 13 是表示本发明实施方式 3 的干扰控制的处理的流程图。

[0178] 在图 13 中,与图 7 相比,作为宏终端附近存在的毫微微基站的检测的判断基准,使用与图 7 不同的指标。具体而言,将值最大的毫微微基站的路径损耗作为判断基准。

[0179] 在步骤 ST1301 中,宏终端根据自身的源宏基站的 RSRP(或相对于宏基站的路径损耗),决定作为是否通知干扰控制启动请求的判断基准的阈值。

[0180] 另外,在步骤 ST1302 中,宏终端作为起点,使用 RSRP 最大的 CSG 毫微微基站的 BCH、RSRP 的发送功率、以及 RSRP 的测定结果,计算毫微微基站的路径损耗。对该计算结果和通过上述过程计算出的阈值进行比较,将该比较结果作为附近存在的毫微微基站的检测(在从毫微微基站观察的情况下,是附近存在的宏终端的检测)的判定指标。

[0181] 另外,在步骤 ST1303 中,使用通过上述过程计算出的指标,判定宏终端的附近是否存在毫微微基站。具体而言,在附近存在的毫微微基站的路径损耗的值比规定的阈值小的情况下,宏终端判定为附近存在毫微微基站。

[0182] 在附近存在的毫微微基站的路径损耗的值在规定的阈值以上的情况下,宏终端判定为附近不存在毫微微基站。

[0183] 另外,在步骤 ST1304 中,基于上述判定结果,在检测出宏终端附近存在毫微微基站的情况下,宏终端对于源宏基站,将相应的毫微微基站的测定结果、毫微微基站的路径损耗的值连同测定出的 CSG 毫微微基站的 CGI 一起报告给自身的源宏基站。另外,还将对相应的毫微微基站的干扰控制启动请求报告给源宏基站。

[0184] 在宏终端附近未检测出毫微微基站的存在的情况下,宏终端不将对相应的毫微微基站的干扰控制启动请求报告给源宏基站。

[0185] 这样,作为检测邻近的毫微微基站(或邻近的宏终端)的检测方法,宏终端测定:值最大的 RSRP 的 CSG 毫微微基站的 RSRP 的发送功率或 RSRP,计算毫微微基站的路径损耗。另外,宏终端对计算出的路径损耗和可变阈值进行比较。在路径损耗比阈值大的情况下,对于源宏基站报告 CSG CGI。接收了报告的宏基站对于相应的 CSG 毫微微基站通知干扰控制启动请求信令。并且,接收了通知的毫微微基站按照通知开始干扰控制。

[0186] 另外,RSRP 因宏终端在宏小区中存在的位置不同而异,与宏小区的地理位置也直接相关。在 RSRP 大的情况下,一般而言能够判断为宏终端位于宏基站的正下方。另一方面,在 RSRP 小的情况下,一般而言能够判断为宏终端位于宏小区边缘。

[0187] 作为干扰控制启动请求的判定基准,宏终端将计算出的 RSRP 最大的毫微微基站的路径损耗的值和规定的阈值进行比较并进行判定。另外,该阈值可变,根据源宏基站 RSRP 的测定值而决定。

[0188] 接着,使用图 14 说明用于检测宏终端附近存在的毫微微基站的阈值的决定方法。图 14 是表示阈值(Femto Path Loss Threshold:毫微微路径损耗阈值)的决定方法的图。

[0189] 图 14 的横轴是最大的 RSRP 的宏基站的 RSRP。RSRP 与宏终端在宏小区中存在的位置有关。另外,图 14 的纵轴为阈值。

[0190] 阈值能够可变地进行设定。具体而言,越接近宏小区边缘,则将阈值设定得越高。另外,能够根据宏基站的 RSRP 线性且自适应地计算阈值。根据这种阈值设定方法,在宏小区边缘能够容易地启动干扰控制。

[0191] 另外,考虑宏基站或毫微微基站与宏终端的相对位置、宏基站或毫微微基站的路径损耗和宏终端的路径损耗以及它们的差、以及毫微微基站的覆盖区、计算用于决定阈值的决定函数。

[0192] 这样,根据本实施方式,在毫微微基站的附近不存在宏终端的情况下,能够提高毫微微终端的覆盖性能以及比特率,并且能够防止毫微微基站、毫微微终端或宏终端的性能劣化。

[0193] 此外,在上述实施方式 1~实施方式 3 中,主要作为宏基站和 CSG 毫微微基站之间的干扰控制方法进行了记载,但本发明不限于此,这些方法也可以适用于宏基站和 OSG(Open Subscriber Group:开放用户组)毫微微基站、混合(Hybrid)毫微微基站之间的干扰控制。另外,也可以用于毫微微基站以外的、与宏基站相比控制较窄范围小区的基站

(例如形成微微蜂窝 (Pico) 小区的基站) 与宏基站的干扰控制。

[0194] 在 2009 年 8 月 19 日申请的特愿第 2009-190433 号的日本专利申请中包含的说明书、附图和说明书摘要的公开内容,全部引用于本申请。

[0195] 工业实用性

[0196] 本发明能够应用于蜂窝移动通信系统、宏小区以及毫微微小区的干扰降低或干扰避免等。

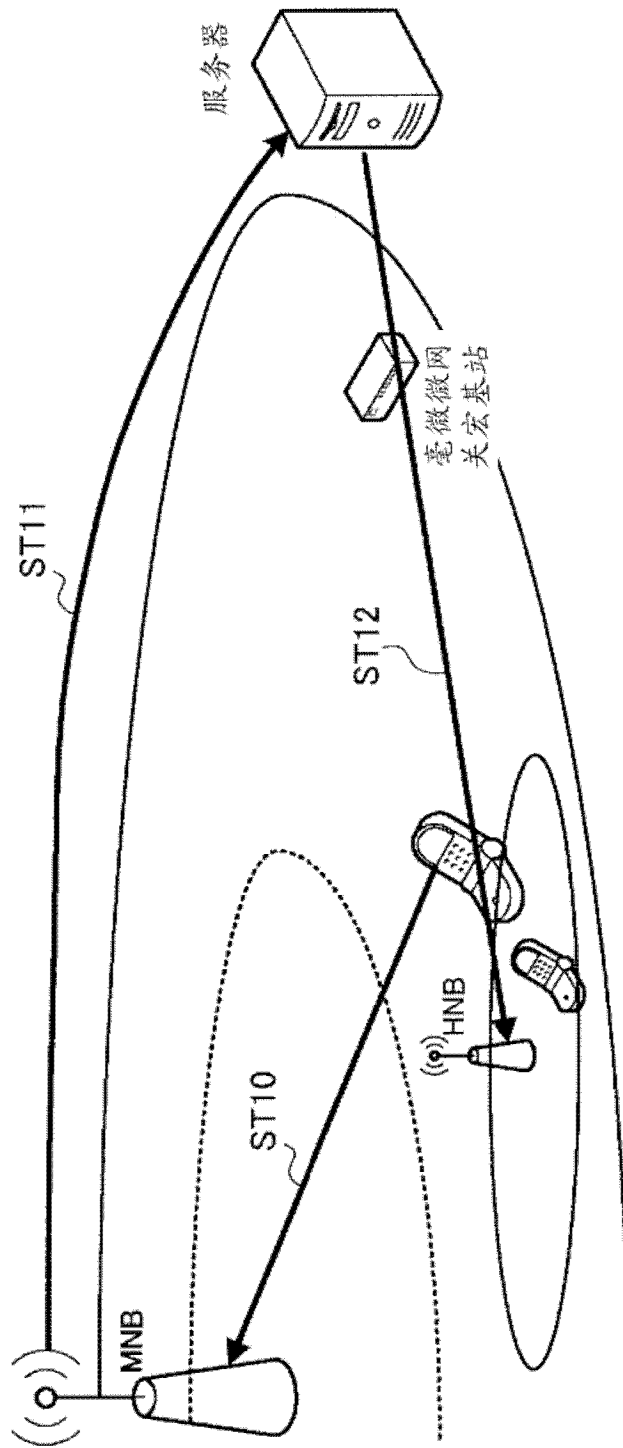


图 1

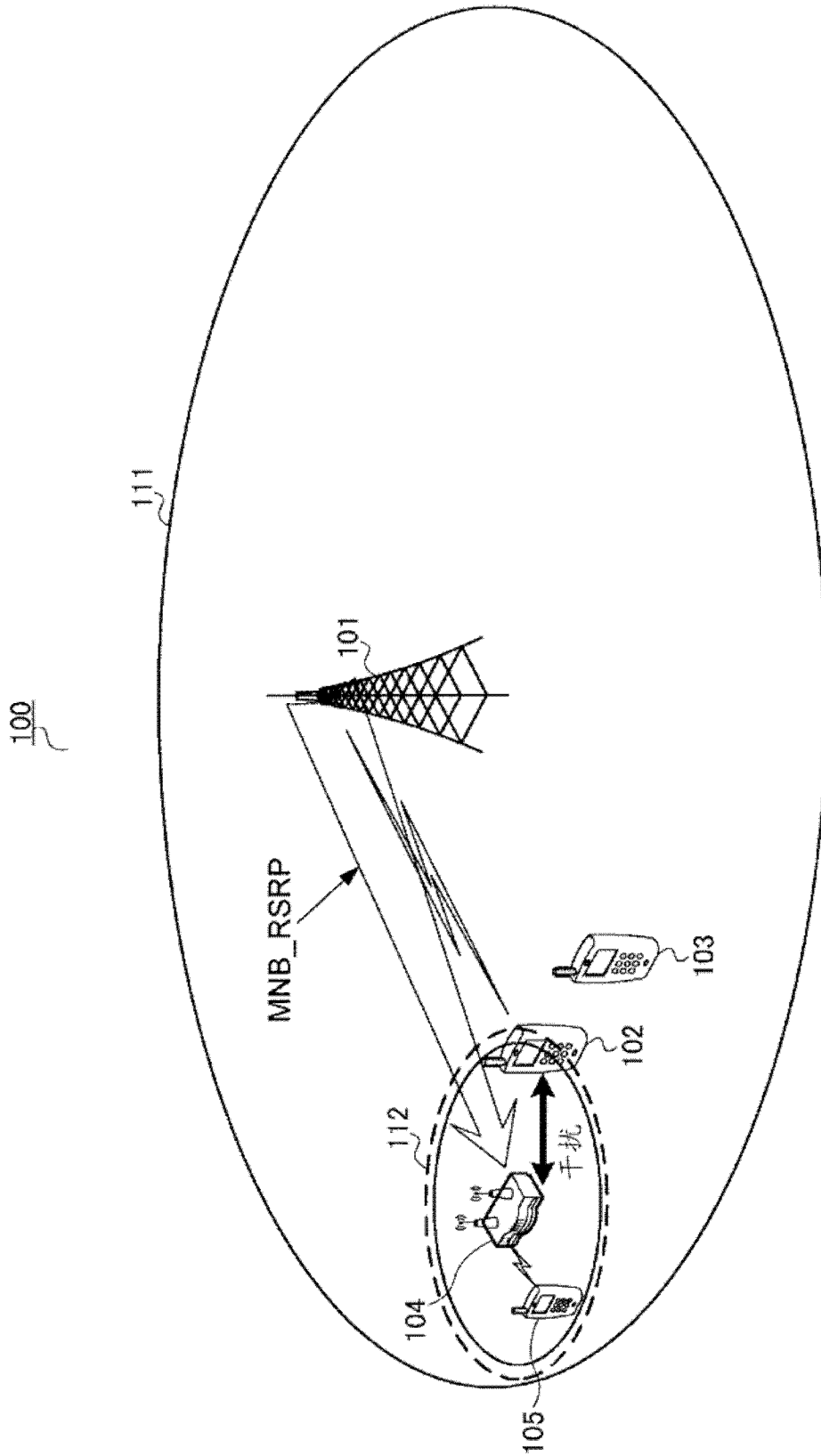


图 2

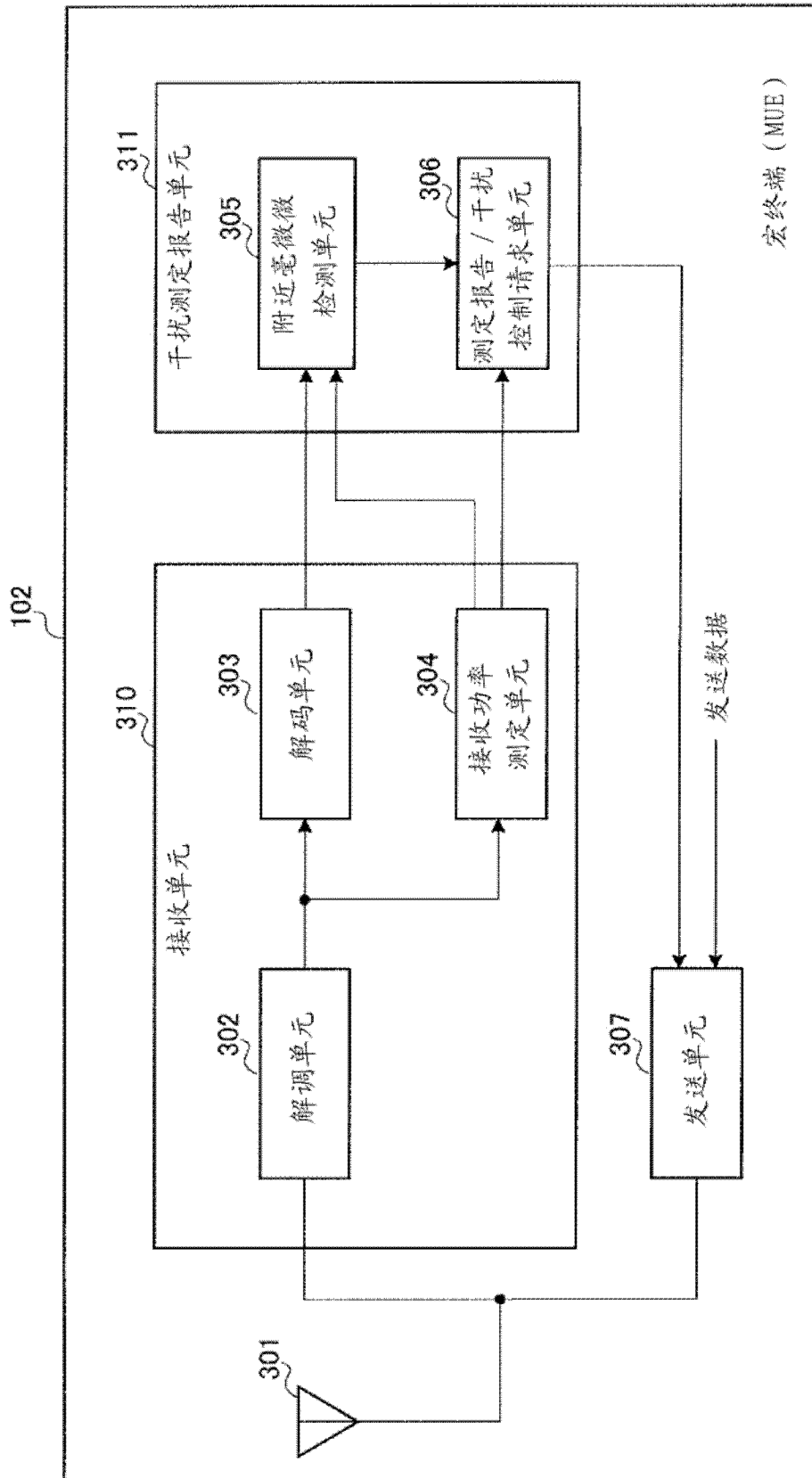


图 3

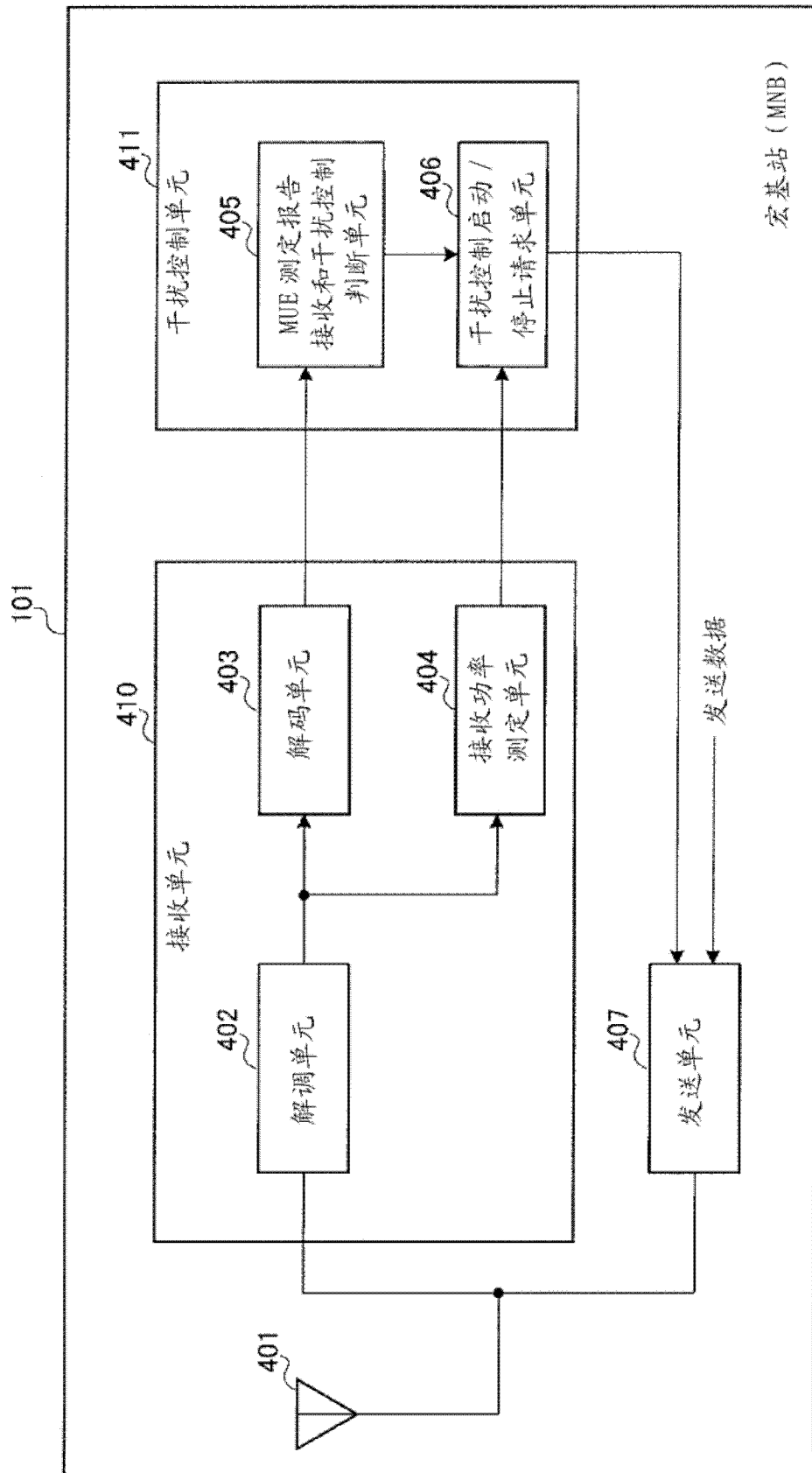


图 4

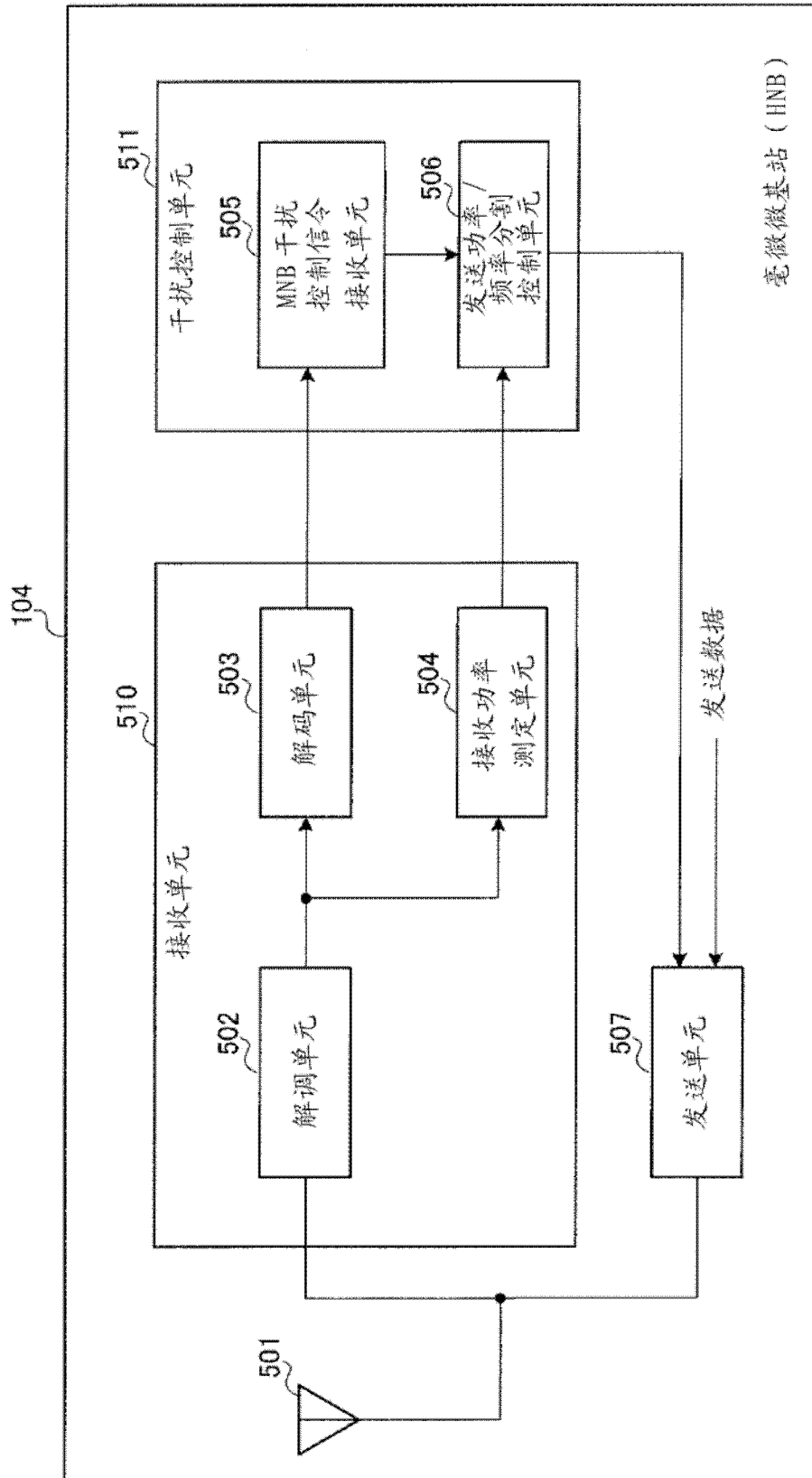


图 5



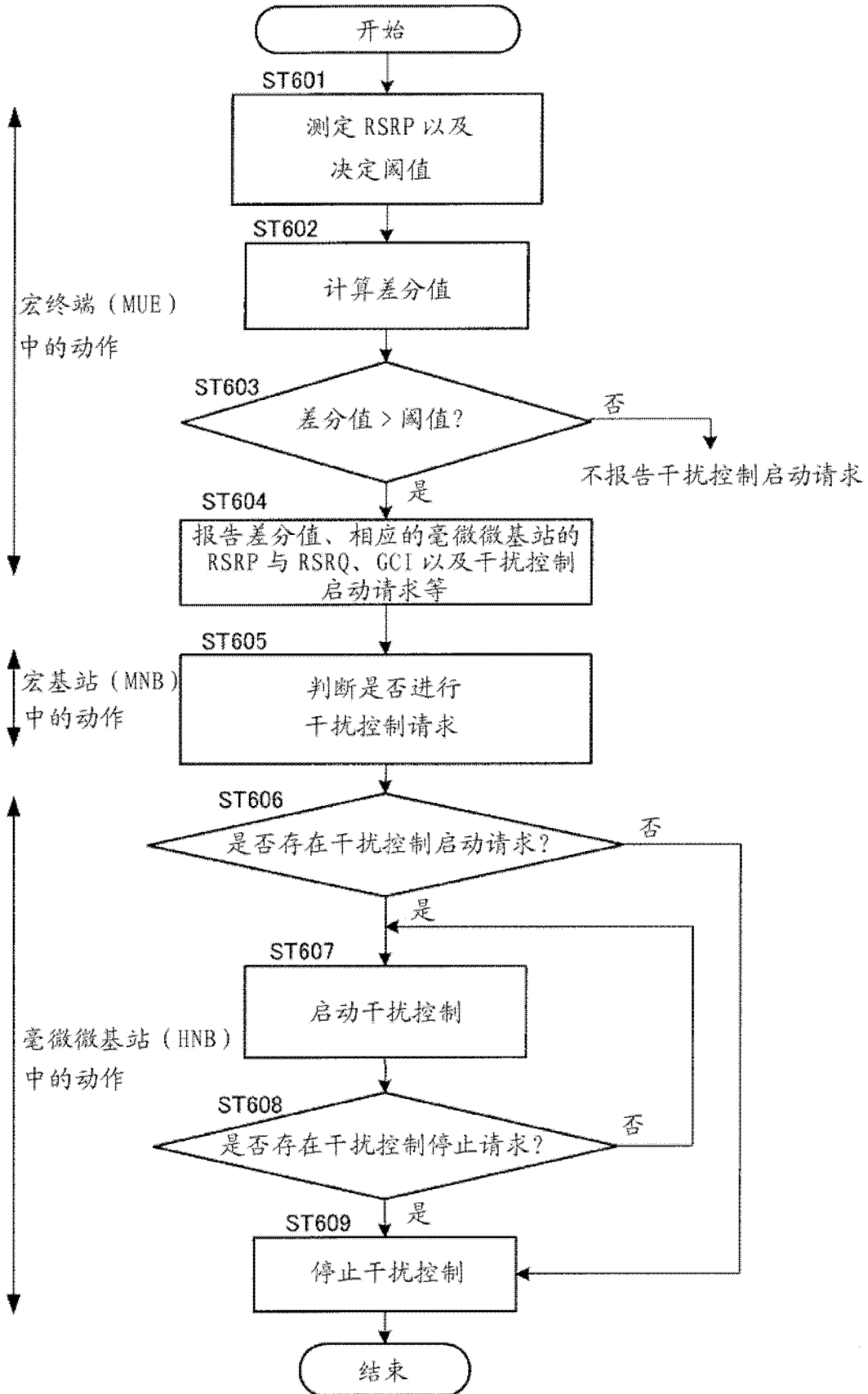


图 6

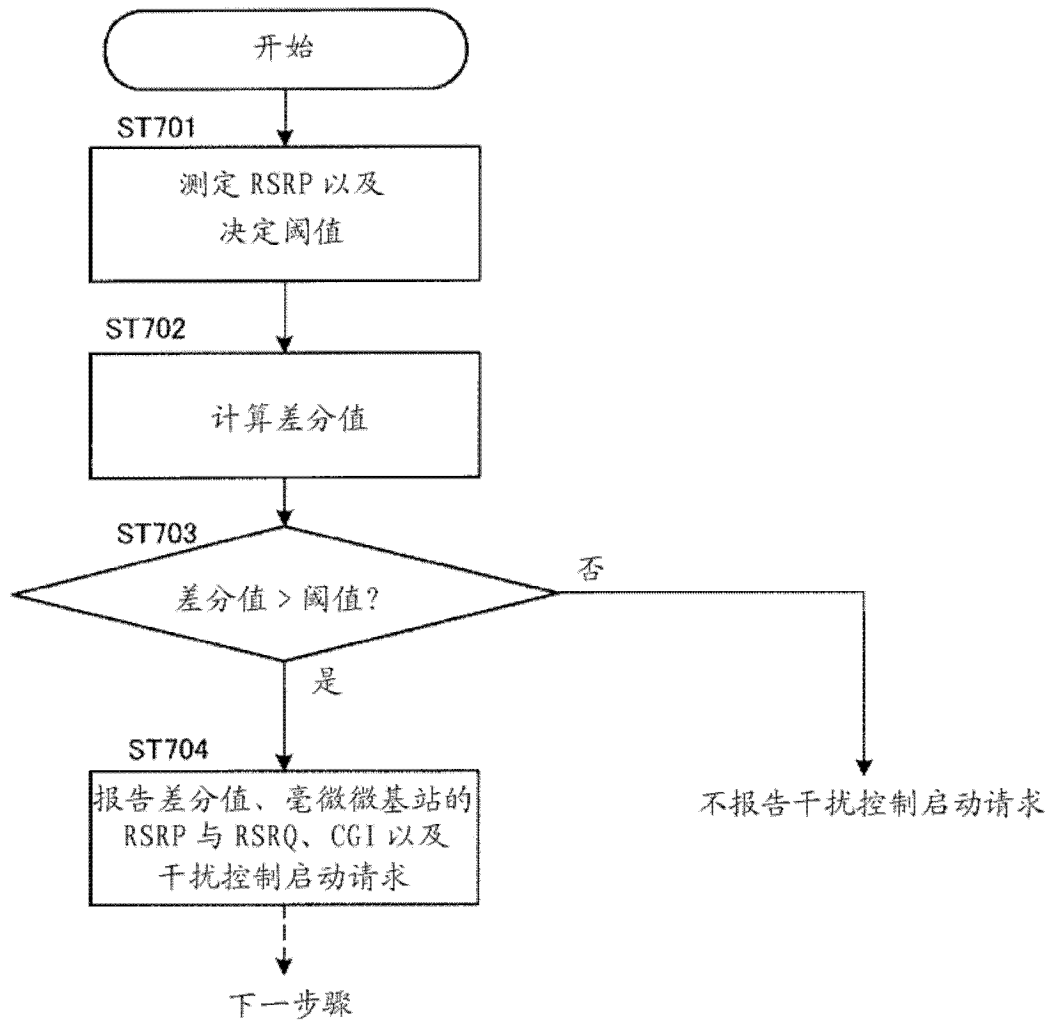


图 7

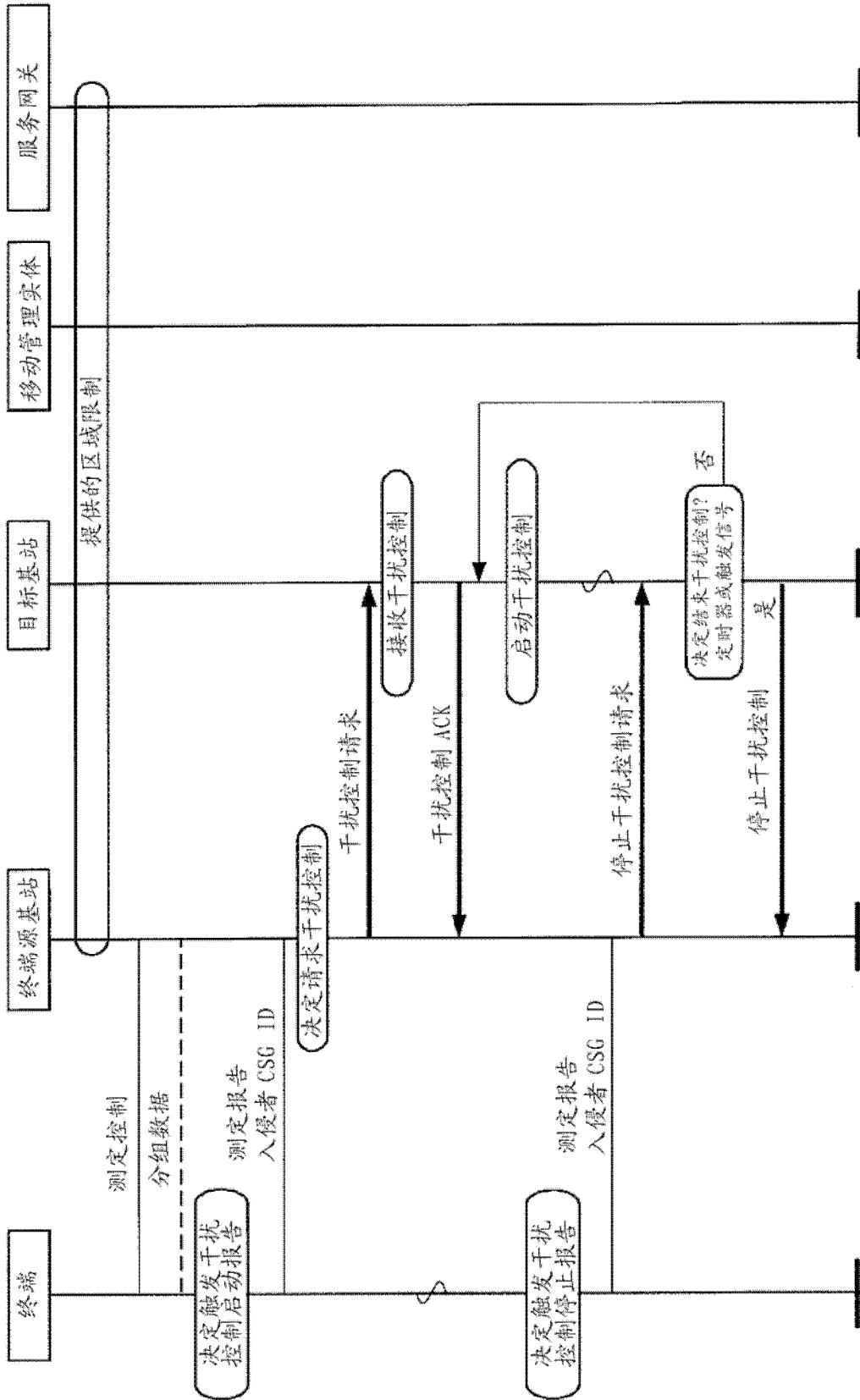


图 8

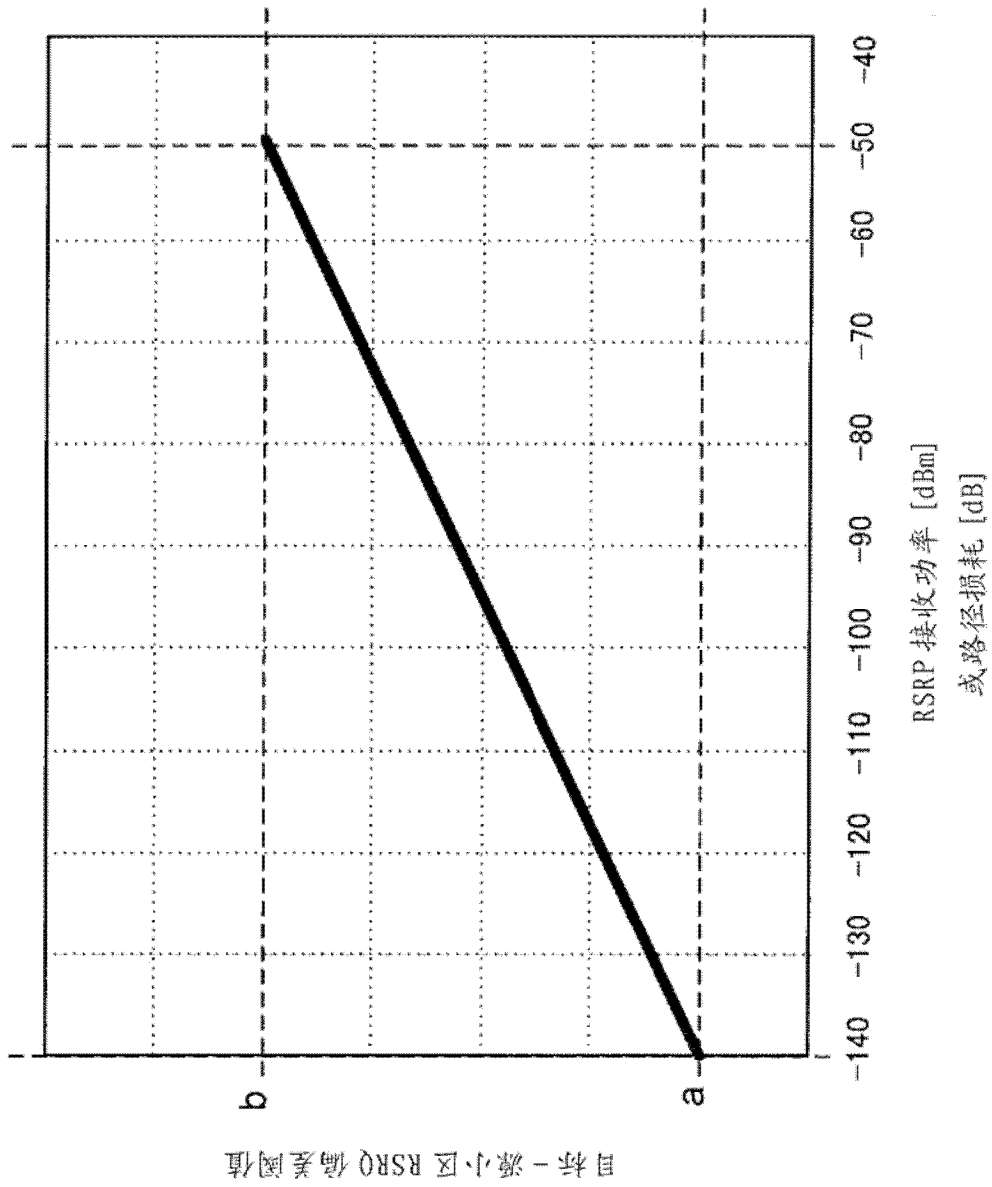


图 9

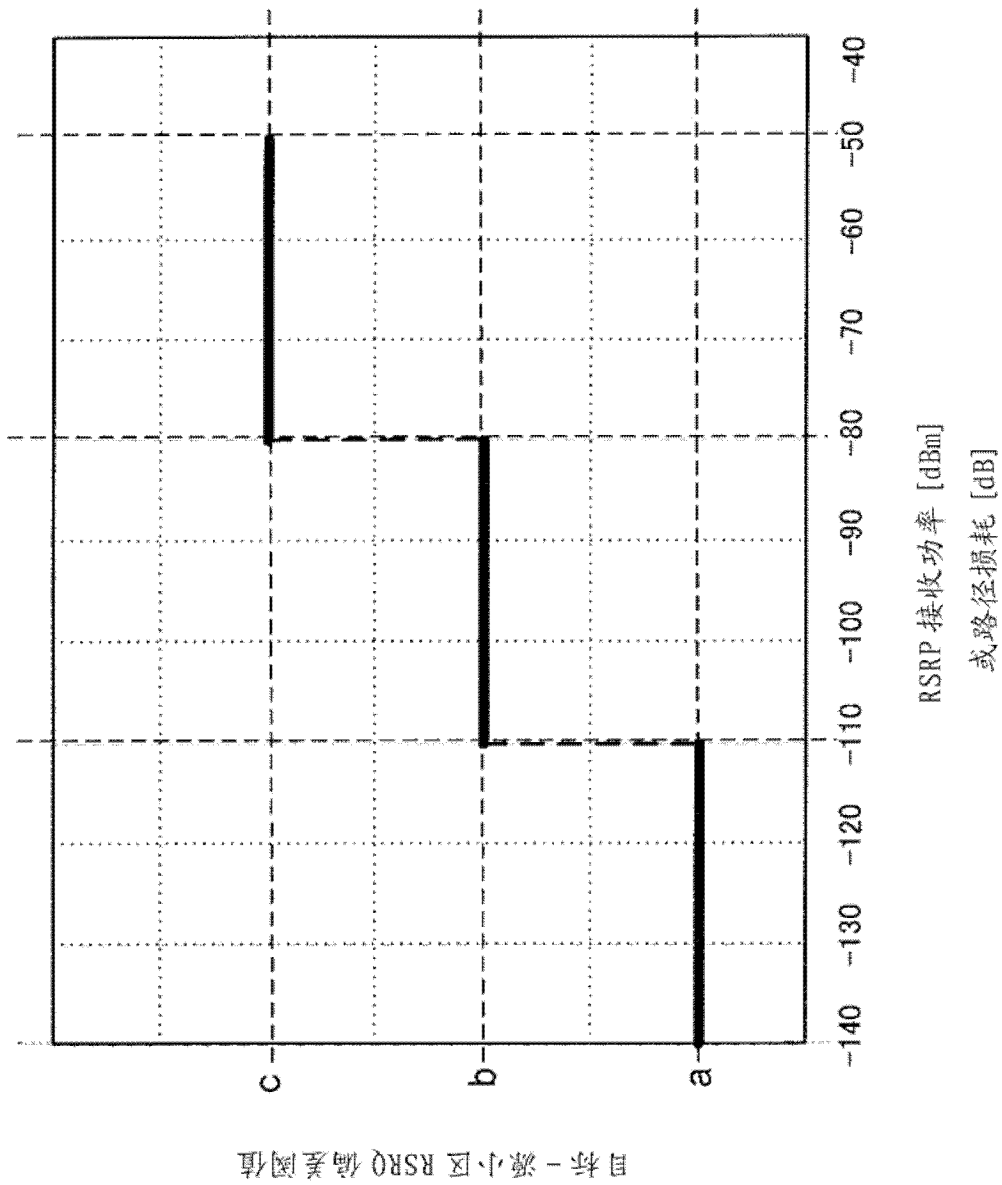


图 10

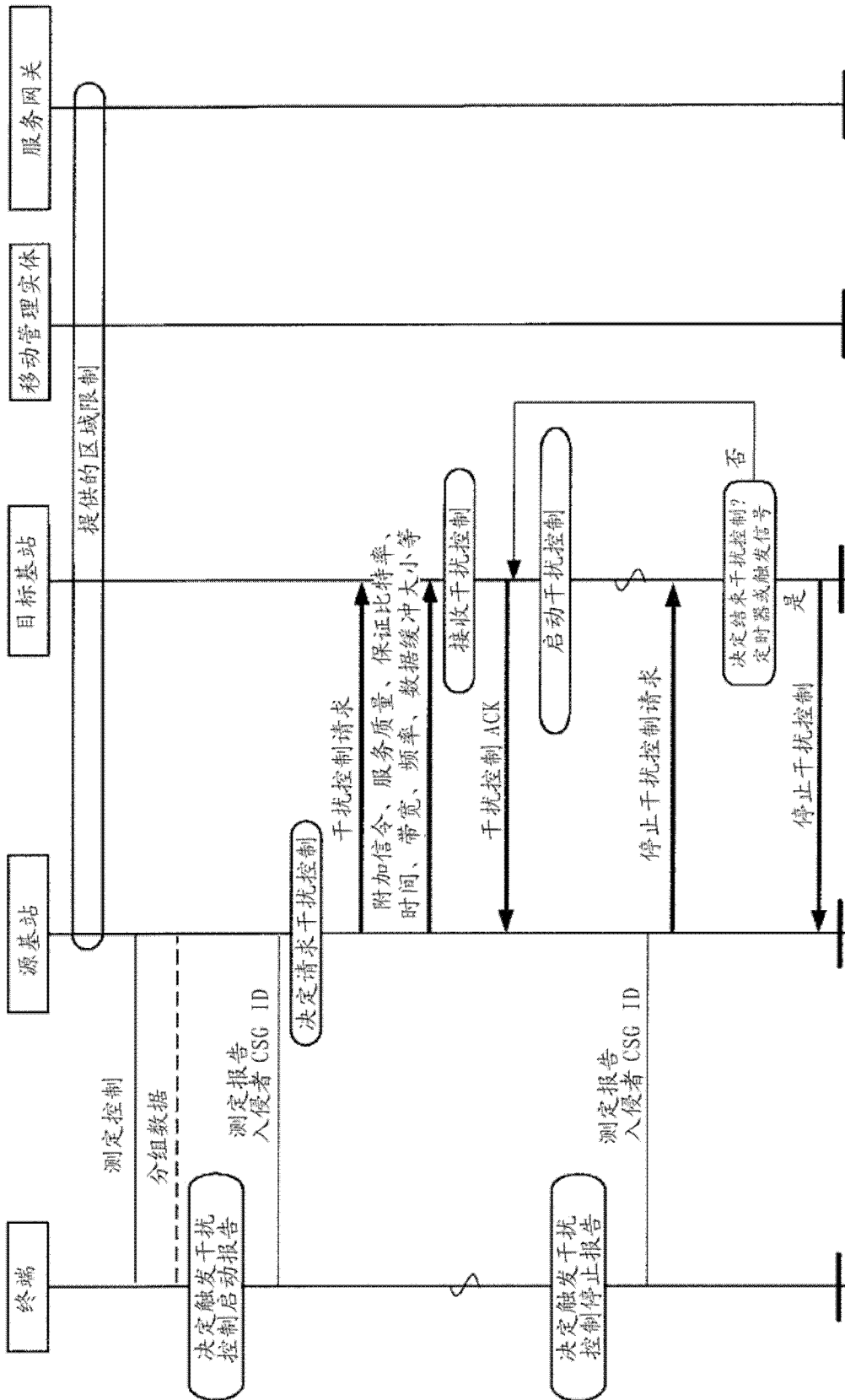


图 11

干扰控制相关信令 (ICS)
启动 / 停止干扰控制
周期
服务质量、保证比特率
数据缓冲大小
限制 / 使用频率, 带宽

图 12

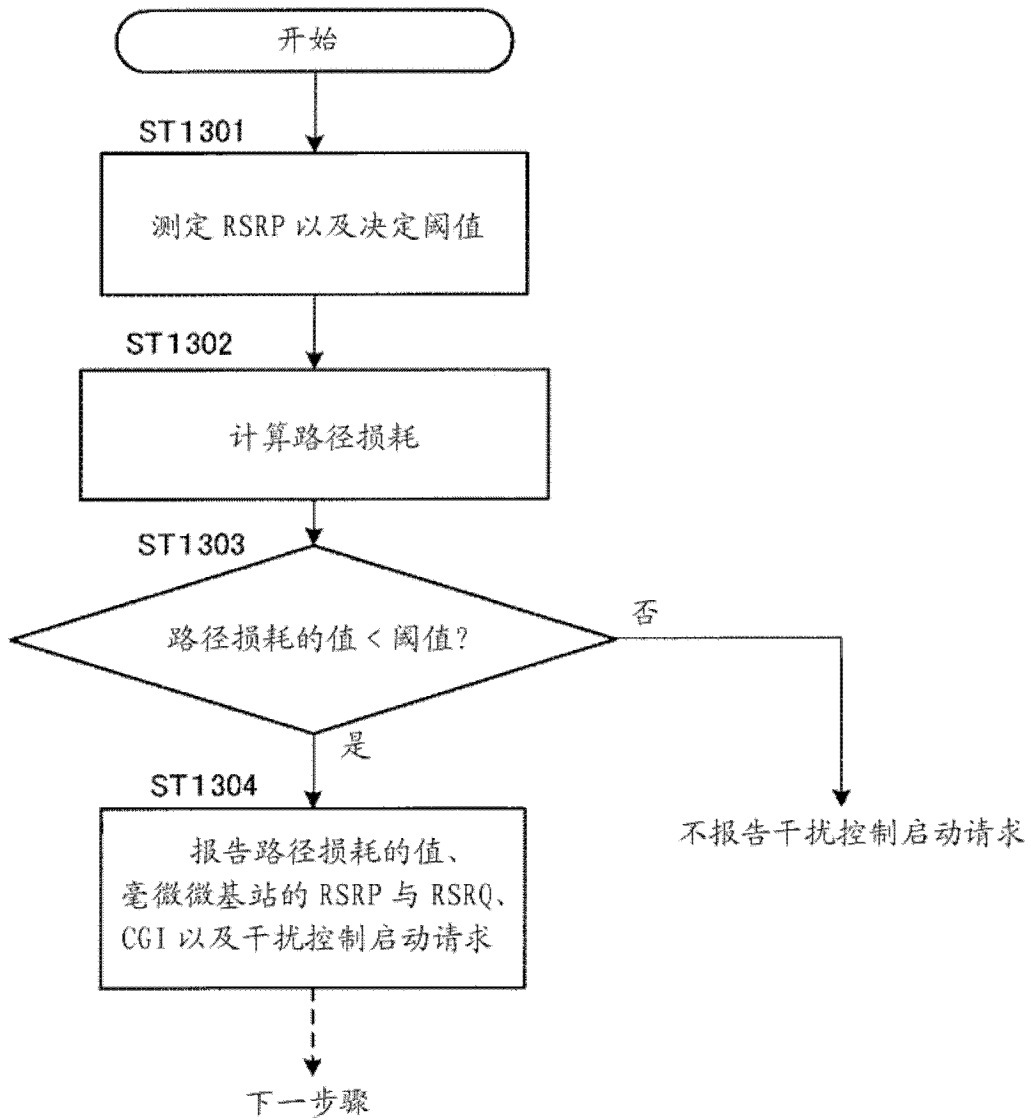


图 13



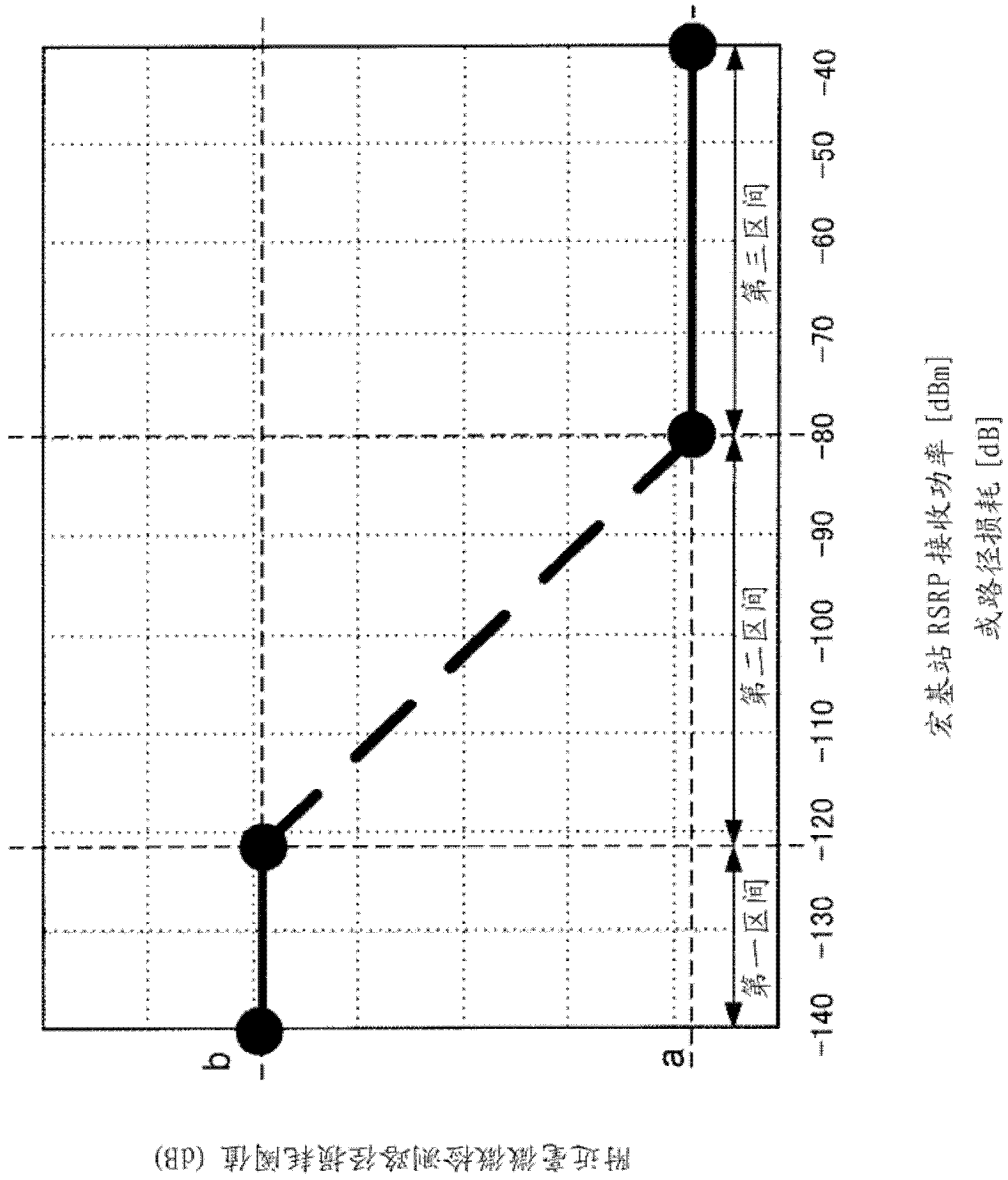


图 14