

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101496312 B

(45) 授权公告日 2012. 11. 21

(21) 申请号 200780028413. 9

H04J 1/00 (2006. 01)

(22) 申请日 2007. 07. 27

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

207252/2006 2006. 07. 28 JP

CN 1388720 A, 2003. 01. 01, 9.

CN 1303543 A, 2001. 07. 11, 32.

CN 1351455 A, 2002. 05. 29, 10.

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 01. 24

US 2005/0124344 A1, 2005. 06. 09, 47.

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2007/064815 2007. 07. 27

审查员 刘静微

(87) PCT申请的公布数据

W02008/013286 JA 2008. 01. 31

(73) 专利权人 京瓷株式会社

地址 日本京都府

(72) 发明人 守田空悟 柏濂荐

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 陈瑞丰

(51) Int. Cl.

H04W 52/16 (2009. 01)

H04B 7/26 (2006. 01)

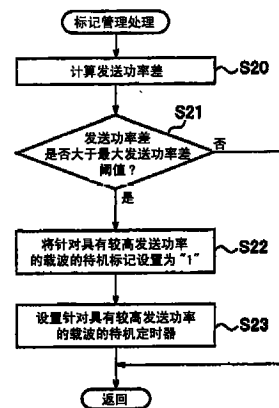
权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 12 页

(54) 发明名称

无线通信方法和无线基站

(57) 摘要

本发明提供了一种无线通信方法,包括以下步骤:计算第一载波和第二载波之间的发送功率差;确定所述发送功率差是否超过基于所述第一载波和所述第二载波之间允许的最大发送功率差而设置的阈值;以及当所述发送功率差超过基于所述最大发送功率差而设置的阈值时,停止发送指示增大所述第一载波和所述第二载波中具有较高发送功率的载波的发送功率的功率控制信息。



1. 一种在反向链路使用多载波的无线通信方法,所述多载波使用至少第一载波和第二载波,所述第二载波以预定频率间隔与所述第一载波相邻,所述方法包括以下步骤:

基于使用所述第一载波的反向链路数据的接收质量,产生指示增大或减小所述第一载波的发送功率的功率控制信息,并向通过所述第一载波连接的无线通信终端发送所产生的功率控制信息;

基于使用所述第二载波的反向链路数据的接收质量,产生指示增大或减小所述第二载波的发送功率的功率控制信息,并向通过所述第二载波连接的无线通信终端发送所产生的功率控制信息;

从通过所述第一载波连接的无线通信终端获取所述第一载波的发送功率值;

从通过所述第二载波连接的无线通信终端获取所述第二载波的发送功率值;

基于所述第一载波的发送功率值和所述第二载波的发送功率值来计算所述第一载波和所述第二载波之间的发送功率差;以及

确定所述发送功率差是否超过基于所述第一载波和所述第二载波之间允许的最大发送功率差而设置的阈值,其中

在发送功率控制信息的步骤中,当所述发送功率差超过基于所述最大发送功率差而设置的阈值时,停止发送指示增大所述第一载波和所述第二载波中具有较高发送功率的载波的发送功率的功率控制信息。

2. 根据权利要求 1 所述的无线通信方法,

其中,在计算发送功率差的步骤中,以预定周期来计算所述第一载波和所述第二载波之间的发送功率差,

所述无线通信方法还包括以下步骤:针对所述第一载波和所述第二载波中的每一个,计算发送功率估计曲线;以及

在发送功率控制信息的步骤中,当发送功率估计曲线差在整个预定时间段上均超过估计曲线差阈值时,并且当所述发送功率差超过基于所述最大发送功率差而设置的阈值时,停止发送指示增大所述第一载波和所述第二载波中所述具有较高发送功率的载波的发送功率的功率控制信息。

3. 一种在反向链路使用多载波的无线通信方法,所述多载波使用至少第一载波和第二载波,所述第二载波以预定频率间隔与所述第一载波相邻,所述方法包括以下步骤:

基于使用所述第一载波的反向链路数据的接收质量,产生指示增大或减小所述第一载波的发送功率的功率控制信息,并向通过所述第一载波连接的无线通信终端发送所产生的功率控制信息;

基于使用所述第二载波的反向链路数据的接收质量,产生指示增大或减小所述第二载波的发送功率的功率控制信息,并向通过所述第二载波连接的无线通信终端发送所产生的功率控制信息;

从通过所述第一载波连接的无线通信终端获取所述第一载波的发送功率值;

从通过所述第二载波连接的无线通信终端获取所述第二载波的发送功率值;

基于所述第一载波的发送功率值和所述第二载波的发送功率值来计算所述第一载波和所述第二载波之间的发送功率差;以及

确定所述发送功率差是否超过基于所述第一载波和所述第二载波之间允许的最大发

送功率差而设置的阈值,其中

在发送功率控制信息的步骤中,当所述发送功率差超过基于所述最大发送功率差而设置的阈值时,停止发送指示减小所述第一载波和所述第二载波中具有较低发送功率的载波的发送功率的功率控制信息。

4. 根据权利要求 3 所述的无线通信方法,

其中,在计算发送功率差的步骤中,以预定周期来计算所述第一载波和所述第二载波之间的发送功率差,

所述无线通信方法还包括以下步骤:针对所述第一载波和所述第二载波中的每一个,计算发送功率估计曲线;以及

在发送功率控制信息的步骤中,当发送功率估计曲线差在整个预定时间段上均超过估计曲线差阈值时,并且当所述发送功率差超过基于所述最大发送功率差而设置的阈值时,停止发送指示减小所述第一载波和所述第二载波中所述具有较低发送功率的载波的发送功率的功率控制信息。

5. 一种使用多载波来连接无线通信终端的无线基站,所述多载波使用至少第一载波和第二载波,所述第二载波以预定频率间隔与所述第一载波相邻,所述无线基站包括:

第一发送机,被配置为基于使用所述第一载波的反向链路数据的接收质量,产生指示增大或减小所述第一载波的发送功率的功率控制信息,并向通过所述第一载波连接的任一个无线通信终端发送所产生的功率控制信息;

第二发送机,被配置为基于使用所述第二载波的反向链路数据的接收质量,产生指示增大或减小所述第二载波的发送功率的功率控制信息,并向通过所述第二载波连接的任一个无线通信终端发送所产生的功率控制信息;

获取单元,被配置为从通过所述第一载波连接的无线通信终端获取所述第一载波的发送功率值,并从通过所述第二载波连接的无线通信终端获取所述第二载波的发送功率值;

发送功率差计算器,被配置为基于所述第一载波的发送功率值和所述第二载波的发送功率值来计算所述第一载波和所述第二载波之间的发送功率差;以及

发送功率差确定单元,被配置为确定所述发送功率差计算器计算的所述发送功率差是否超过基于所述第一载波和所述第二载波之间允许的最大发送功率差而设置的阈值,其中,

当所述发送功率差超过基于所述最大发送功率差而设置的阈值时,所述第一发送机和所述第二发送机中的任一个停止发送指示增大具有较高发送功率的载波的发送功率的功率控制信息。

6. 根据权利要求 5 所述的无线基站,

其中,所述发送功率差计算器以预定周期来计算所述第一载波和所述第二载波之间的发送功率差,

所述无线基站还包括:功率差确定单元,针对所述第一载波和所述第二载波中的每一个,计算发送功率估计曲线;以及

当发送功率估计曲线差在整个预定时间段上均超过估计曲线差阈值时,并且当所述发送功率差超过基于所述最大发送功率差而设置的阈值时,所述第一发送机和所述第二发送机中的任一个停止发送指示增大所述第一载波和所述第二载波中具有较高发送功率的载

波的发送功率的功率控制信息。

7. 一种使用多载波来连接无线通信终端的无线基站,所述多载波使用至少第一载波和第二载波,所述第二载波以预定频率间隔与所述第一载波相邻,所述无线基站包括:

第一发送机,被配置为基于使用所述第一载波的反向链路数据的接收质量,产生指示增大或减小所述第一载波的发送功率的功率控制信息,并向通过所述第一载波连接的任一个无线通信终端发送所产生的功率控制信息;

第二发送机,被配置为基于使用所述第二载波的反向链路数据的接收质量,产生指示增大或减小所述第二载波的发送功率的功率控制信息,并向通过所述第二载波连接的任一个无线通信终端发送所产生的功率控制信息;

获取单元,被配置为从通过所述第一载波连接的无线通信终端获取所述第一载波的发送功率值,并从通过所述第二载波连接的无线通信终端获取所述第二载波的发送功率值;

发送功率差计算器,被配置为基于所述第一载波的发送功率值和所述第二载波的发送功率值来计算所述第一载波和所述第二载波之间的发送功率差;以及

发送功率差确定单元,被配置为确定所述发送功率差计算器计算的所述发送功率差是否超过基于所述第一载波和所述第二载波之间允许的最大发送功率差而设置的阈值,其中

当所述发送功率差超过基于所述最大发送功率差而设置的阈值时,所述第一发送机和所述第二发送机中的任一个停止发送指示减小具有较低发送功率的载波的发送功率的功率控制信息。

8. 根据权利要求 7 所述的无线基站,

其中,所述发送功率差计算器以预定周期来计算所述第一载波和所述第二载波之间的发送功率差,

所述无线基站还包括:功率差确定单元,针对所述第一载波和所述第二载波中的每一个,计算发送功率估计曲线;以及

当发送功率估计曲线差在整个预定时间段上均超过估计曲线差阈值时,并且当所述发送功率差超过基于所述最大发送功率差而设置的阈值时,所述第一发送机和所述第二发送机中的任一个停止发送指示减小所述第一载波和所述第二载波中具有较低发送功率的载波的发送功率的功率控制信息。

无线通信方法和无线基站

技术领域

[0001] 本发明涉及在反向链路中使用多个载波的多载波的无线通信方法,也涉及使用多载波来连接无线通信终端的无线基站。

背景技术

[0002] 近年来,由于要处理的应用(如运动图像和游戏)的多元化和发展,非常需要加速移动通信系统中的数据传送速率。在这样的背景下,例如第三代合作伙伴计划2(3GPP2)定义了通过使用在上层捆绑的多个载波(所谓的多载波)来实现高速数据传送的方案。

[0003] 在多载波的情况下,无线通信终端(接入终端)一般采用通过使用单个无线通信网络来发送多个载波的配置,由于减小尺寸,因此减小了制造成本等。因此,为了减小以预定频率间隔(1.25MHz 间隔)互相相邻的相邻载波之间的干扰,规定相邻载波之间的发送功率差应在预定阈值(MaxRLTxPwrDiff,例如 15dB)之内(例如非专利文献1)。

[0004] 非专利文献1:“cdma2000 High Rate Packet Data Air Interface3GPP2C.S0024-B Version 1.0”,3GPP2, June 2006。

发明内容

[0005] 如上所述,3GPP2 规定应该将相邻载波之间的发送功率差控制在预定阈值(MaxRLTxPwrDiff)之内。然而,在一些情况下,在无线通信终端和无线基站(接入网)之间的一些通信条件下,发送功率差无法维持在该预定阈值之内。

[0006] 例如,当无线通信终端移动远离当前使用第一载波来执行通信的第一无线基站,同时移动向当前使用第二载波来执行通信的第二无线基站,而该第二载波以预定频率间隔与第一载波相邻,无线通信终端需要增加第一载波的发送功率来维持与使用第一载波的第一无线基站的通信。此外,随着无线通信终端靠近第二无线基站,该终端减小第二载波的发送功率。

[0007] 按照这种方式,在一些情况下,无线通信终端可能不能将发送功率差维持在预定阈值来继续当前正在执行的与第一无线基站和第二无线基站的通信。

[0008] 因此,基于这样的情况做出了本发明,本发明的目的是提供一种无线通信方法和无线基站,能够维持多载波通信,同时防止以预定频率间隔互相相邻的相邻载波之间的干扰。

[0009] 本发明的一方面提供了一种在反向链路使用多载波的无线通信方法,所述多载波使用至少第一载波和第二载波,所述第二载波以预定频率间隔与所述第一载波相邻。所述无线通信方法包括以下步骤:基于使用所述第一载波的反向链路数据的接收质量,产生指示增大或减小所述第一载波的发送功率的功率控制信息,并向通过所述第一载波连接的无线通信终端发送所产生的功率控制信息;基于使用所述第二载波的反向链路数据的接收质量,产生指示增大或减小所述第二载波的发送功率的功率控制信息,并向通过所述第二载波连接的无线通信终端发送所产生的功率控制信息;从通过所述第一载波连接的无线通信

终端获取所述第一载波的发送功率值；从通过所述第二载波连接的无线通信终端获取所述第二载波的发送功率值；基于所述第一载波的发送功率值和所述第二载波的发送功率值来计算所述第一载波和所述第二载波之间的发送功率差；以及确定所述发送功率差是否超过基于所述第一载波和所述第二载波之间允许的最大发送功率差而设置的阈值。在所述无线通信方法中，在发送功率控制信息的步骤中，当所述发送功率差超过基于所述最大发送功率差而设置的阈值时，停止发送指示增大所述第一载波和所述第二载波中具有较高发送功率的载波的发送功率的功率控制信息。

[0010] 根据该方面，当所述发送功率差超过基于所述最大发送功率差而设置的阈值时，通过停止发送指示增大所述第一载波和所述第二载波中具有较高发送功率的载波的发送功率的功率控制信息，能够维持多载波通信，同时抑制以预定频率间隔互相相邻的相邻载波之间的干扰。

[0011] 本发明的另一方面提供了本发明的上述方面，其中，在计算发送功率差的步骤中，以预定周期来计算发送功率差，所述无线通信方法还包括以下步骤：基于以预定周期来计算的发送功率差来确定发送功率差是否正在增大；以及在发送功率控制信息的步骤中，当确定发送功率差正在增大时，停止发送指示增大所述具有较高发送功率的载波的发送功率的功率控制信息。

[0012] 本发明的另一方面提供了一种在反向链路使用多载波的无线通信方法，所述多载波使用至少第一载波和第二载波，所述第二载波以预定频率间隔与所述第一载波相邻。所述无线通信方法包括以下步骤：基于使用所述第一载波的反向链路数据的接收质量，产生指示增大或减小所述第一载波的发送功率的功率控制信息，并向通过所述第一载波连接的无线通信终端发送所产生的功率控制信息；基于使用所述第二载波的反向链路数据的接收质量，产生指示增大或减小所述第二载波的发送功率的功率控制信息，并向通过所述第二载波连接的无线通信终端发送所产生的功率控制信息；从通过所述第一载波连接的无线通信终端获取所述第一载波的发送功率值；从通过所述第二载波连接的无线通信终端获取所述第二载波的发送功率值；基于所述第一载波的发送功率值和所述第二载波的发送功率值来计算所述第一载波和所述第二载波之间的发送功率差；以及确定所述发送功率差是否超过基于所述第一载波和所述第二载波之间允许的最大发送功率差而设置的阈值。在所述无线通信方法中，在发送功率控制信息的步骤中，当所述发送功率差超过基于所述最大发送功率差而设置的阈值时，停止发送指示减小所述第一载波和所述第二载波中具有较低发送功率的载波的发送功率的功率控制信息。

[0013] 根据该方面，当所述发送功率差超过基于所述最大发送功率差而设置的阈值时，通过停止发送指示减小所述第一载波和所述第二载波中具有较低发送功率的载波的发送功率的功率控制信息，能够维持多载波通信，同时抑制以预定频率间隔互相相邻的相邻载波之间的干扰。

[0014] 本发明的另一方面提供了本发明的上述方面，其中，在计算发送功率差的步骤中，以预定周期来计算发送功率差，所述无线通信方法还包括以下步骤：基于以预定周期来计算的发送功率差来确定发送功率差是否正在增大；以及在发送功率控制信息的步骤中，当确定发送功率差正在增大时，停止发送指示减小所述具有较低发送功率的载波的发送功率的功率控制信息。

[0015] 本发明的一方面提供了一种使用多载波来连接无线通信终端的无线基站,所述多载波使用至少第一载波和第二载波,所述第二载波以预定频率间隔与所述第一载波相邻。所述无线基站包括:第一发送机(功率控制信息发送机 150),被配置为基于使用所述第一载波的反向链路数据的接收质量,产生指示增大或减小所述第一载波的发送功率的功率控制信息,并向通过所述第一载波连接的无线通信终端发送所产生的功率控制信息;第二发送机(功率控制信息发送机 150),被配置为基于使用所述第二载波的反向链路数据的接收质量,产生指示增大或减小所述第二载波的发送功率的功率控制信息,并向通过所述第二载波连接的无线通信终端发送所产生的功率控制信息;获取单元(接收机 110),被配置为从通过所述第一载波连接的无线通信终端获取所述第一载波的发送功率值,并从通过所述第二载波连接的无线通信终端获取所述第二载波的发送功率值;发送功率差计算器(发送功率差计算器 120),被配置为基于所述第一载波的发送功率值和所述第二载波的发送功率值来计算所述第一载波和所述第二载波之间的发送功率差;以及发送功率差确定单元(发送功率差计算器 120),被配置为确定所述发送功率差是否超过基于所述第一载波和所述第二载波之间允许的最大发送功率差而设置的阈值。在所述无线基站中,当所述发送功率差超过基于所述最大发送功率差而设置的阈值时,所述第一发送机和所述第二发送机中的任一个停止发送指示增大具有较高发送功率的载波的发送功率的功率控制信息。

[0016] 本发明的另一方面提供了本发明的上述方面,其中,所述发送功率差计算器以预定周期来计算发送功率差,所述无线基站还包括:功率差确定单元(发送功率差确定单元 160),基于所述发送功率差计算器以预定周期来计算的发送功率差来确定发送功率差是否正在增大;以及当所述功率差确定单元确定发送功率差正在增大时,所述第一发送机和所述第二发送机中的任一个停止发送指示增大具有较高发送功率的载波的发送功率的功率控制信息。

[0017] 本发明的一方面提供了一种使用多载波来连接无线通信终端的无线基站,所述多载波使用至少第一载波和第二载波,所述第二载波以预定频率间隔与所述第一载波相邻。所述无线基站包括:第一发送机(功率控制信息发送机 150),被配置为基于使用所述第一载波的反向链路数据的接收质量,产生指示增大或减小所述第一载波的发送功率的功率控制信息,并向通过所述第一载波连接的无线通信终端发送所产生的功率控制信息;第二发送机(功率控制信息发送机 150),被配置为基于使用所述第二载波的反向链路数据的接收质量,产生指示增大或减小所述第二载波的发送功率的功率控制信息,并向通过所述第二载波连接的无线通信终端发送所产生的功率控制信息;获取单元(接收机 110),被配置为从通过所述第一载波连接的无线通信终端获取所述第一载波的发送功率值,并从通过所述第二载波连接的无线通信终端获取所述第二载波的发送功率值;发送功率差计算器(发送功率差计算器 120),被配置为基于所述第一载波的发送功率值和所述第二载波的发送功率值来计算所述第一载波和所述第二载波之间的发送功率差;以及发送功率差确定单元(发送功率差计算器 120),被配置为确定所述发送功率差是否超过基于所述第一载波和所述第二载波之间允许的最大发送功率差而设置的阈值。在所述无线基站中,当所述发送功率差超过基于所述最大发送功率差而设置的阈值时,所述第一发送机和所述第二发送机中的任一个停止发送指示减小具有较低发送功率的载波的发送功率的功率控制信息。

[0018] 本发明的另一方面提供了本发明的上述方面,其中,所述发送功率差计算器以预

定周期来计算发送功率差,所述无线基站还包括:功率差确定单元(发送功率差确定单元160),基于所述发送功率差计算器以预定周期来计算的发送功率差来确定发送功率差是否正在增大;以及当所述功率差确定单元确定发送功率差正在增大时,所述第一发送机和所述第二发送机中的任一个停止发送指示减小具有较低发送功率的载波的发送功率的功率控制信息。

[0019] 根据本发明的这些特征,可以提供一种无线通信方法和无线基站,能够维持多载波通信,同时控制以预定频率间隔互相相邻的相邻载波之间的干扰。

附图说明

[0020] 图1是示出了根据本发明的第一实施例的通信系统300的总体示意配置的视图。

[0021] 图2是示出了根据本发明的第一实施例的反向链路频率带宽的视图。

[0022] 图3是示出了根据本发明的第一实施例的无线通信终端10的配置框图。

[0023] 图4是根据本发明的第一实施例的无线基站100的功能配置框图。

[0024] 图5是示出了根据本发明的第一实施例的无线通信终端10的操作的流程图。

[0025] 图6是示出了根据本发明的第一实施例的无线基站100的操作的流程图(模式1)。

[0026] 图7是示出了根据本发明的第一实施例的无线基站100的操作的流程图(模式2)。

[0027] 图8是示出了根据本发明的第一实施例的无线基站100的操作的流程图(模式3)。

[0028] 图9是根据本发明的第二实施例的无线基站100的功能配置框图。

[0029] 图10是用于解释根据本发明的第二实施例的估计曲线差(通过各载波的估计曲线表达式而计算的值之间的差)的计算的图。

[0030] 图11是示出了根据本发明的第二实施例的无线基站100的操作的流程图。

[0031] 图12是示出了根据本发明的第三实施例的基站控制器200的功能配置框图。

具体实施方式

[0032] 接下来描述本发明的实施例。在以下对附图的描述中,相同或相似的参考标号表示相同或相似的部分。然而,应注意,附图是示意性的,每个尺寸的比例与实际比例不同。

[0033] 因此,参考以下的描述来确定具体尺寸等。此外,在不同附图中,相互的尺寸关系或比例当然可能不同。

[0034] [第一实施例]

[0035] 通信系统的总体示意配置

[0036] 以下参照附图来描述根据本发明的第一实施例的通信系统的总体示意配置。图1示出了根据本发明的第一实施例的通信系统300的总体示意配置。

[0037] 如图1所示,通信系统300包括多个无线通信终端10(无线通信终端10a至无线通信终端10c)、多个无线基站100(无线基站100a和无线基站100b)和基站控制器200。

[0038] 每个无线通信终端10使用被分配用于发送反向链路数据的反向链路频带来向每个无线基站100发送反向链路数据。具体地,将反向链路频带划分为多个载波。然后,无线

通信终端 10 使用在上层捆绑的多个载波（多载波）来向无线基站 100 发送反向链路数据。

[0039] 此外，无线通信终端 10 使用被分配用于发送前向链路数据的前向链路频带来从无线基站 100 接收前向链路数据。具体地，将前向链路频带划分为多个载波。然后，无线通信终端 10 使用在上层捆绑的多个载波（多载波）来从无线基站 100 接收前向链路数据。

[0040] 注意，如无线通信终端 10a 或无线通信终端 10c 的情况，无线通信终端 10 可以与单个无线基站 100 通信。此外，如无线通信终端 10b 的情况，无线通信终端 10 可以与多个无线基站 100 通信。

[0041] 无线基站 100 使用被分配用于发送反向链路数据的反向链路频带来从无线通信终端 10 接收反向链路数据。无线基站 100 还使用被分配用于发送前向链路数据的前向链路频带来向无线通信终端 10 发送前向链路数据。

[0042] 基站控制器 200 控制无线通信终端 10 和无线基站 100 之间进行的通信。基站控制器 200 执行如越区切换之类的操作，在越区切换操作中，无线通信终端 10 切换与其通信的无线基站 100。

[0043] 在通信系统 300 中，无线通信终端 10 执行开环控制，基于从无线基站 100 接收的前向链路数据的接收功率来控制反向链路数据的发送功率。无线通信终端 10 也执行闭环控制，基于从无线基站 100 接收的功率控制信息来控制反向链路数据的发送功率。这里，功率控制信息是无线基站 100 基于从无线通信终端 10 接收的反向链路数据的接收质量（例如信号与干扰之比（SIR））而产生的信息。

[0044] 反向链路频带

[0045] 以下参考附图来描述根据本发明的第一实施例的反向链路频带。图 2 示出了根据本发明的第一实施例的反向链路频带。

[0046] 如图 2 所示，将反向链路频带划分为多个载波（载波 #1 至载波 #n）。此外，载波的中心频率分别为 $f(1)$ 至 $f(n)$ 。各载波的中心频率互相相邻，以预定频率间隔（例如 1.25MHz）分隔开。以下将中心频率互相相邻的两个载波称为相邻载波。

[0047] 无线通信终端的配置

[0048] 以下参考附图来描述根据本发明的第一实施例的无线通信终端的配置。图 3 是示出了根据本发明的第一实施例的无线通信终端 10 的功能配置框图。由于无线通信终端 10a 至 10c 具有类似的配置，在以下的描述中，将其统称为无线通信终端 10。

[0049] 如图 3 所示，无线通信终端 10 包括天线 11、RF/IF 转换器 12、功率放大器 13、语音输入 / 输出单元 14、图像输入 / 输出单元 15、编解码处理器 16、基带处理器 17、操作器 18、存储器 19 和控制器 20。

[0050] 天线 11 接收无线基站 100 发送的信号（接收信号）。天线 11 还向基站 100 发送信号（发送信号）。

[0051] RF/IF 转换器 12 将天线 11 接收的接收信号的频率（射频（RF））转换为基带处理器 17 要处理的频率（中频（IF））。RF/IF 转换器 12 也将从基带处理器 17 获取的发送信号的频率（IF）转换为无线通信中要使用的频率（RF）。此外，RF/IF 转换器 12 将被转换为射频（RF）的发送信号输入至功率放大器 13。

[0052] 功率放大器 13 对从 RF/IF 转换器 12 获取的发送信号进行放大。将已放大的发送信号输入至天线 11。

[0053] 语音输入 / 输出单元 14 具有用于收集语音的麦克风 14a 和用于输出语音的扬声器 14b。麦克风 14a 基于所收集的语音,将语音信号输入至编解码处理器 16。扬声器 14b 基于从编解码处理器 16 获取的语音信号来输出语音。

[0054] 图像输入 / 输出单元 15 包括用于捕获对象的摄像机 15a 和用于显示字符或图像等的显示单元 15b。摄像机 15a 基于所捕获的图像(静止图像或运动图像)将图像信号输入至编解码处理器 16。显示单元 15b 基于从编解码处理器 16 获取的图像信号来显示图像。显示单元 15b 也显示要通过操作器 18 输入的字符。

[0055] 编解码处理器 16 包括:语音编解码处理器 16a,用于根据预定编码方案(例如:EVRC(增强可变速率编解码)、AMR(高级多速率编解码)或遵从 ITU-T 的 G.729)来对语音信号进行编码和解码;以及图像编解码处理器 16b,用于根据预定编码方案(例如 MPEG-4 等)来对图像信号进行编码和解码。

[0056] 语音编解码处理器 16a 对从语音输入 / 输出单元 14 获取的语音信号进行编码。语音编解码处理器 16a 也对从基带处理器 17 获取的语音信号进行解码。图像编解码处理器 16b 对从图像输入 / 输出单元 15 获取的图像信号进行编码。图像编解码处理器 16b 也对从基带处理器 17 获取的图像信号进行解码。

[0057] 基带处理器 17 根据预定调制方案(QPSK 或 16QAM)等来调制发送信号或解调接收信号。具体地,基带处理器 17 调制基带信号,如从编解码处理器 16 获取的语音信号或图像信号。将已调制基带信号(发送信号)输入至 RF/IF 转换器 12。基带处理器 17 也对从 RF/IF 转换器 12 获取的接收信号进行解调。将已解调接收信号(基带信号)输入至编解码处理器 16。

[0058] 基带处理器 17 对控制器 20 产生的信息进行调制。将已调制信息(发送信号)输入至 RF/IF 转换器 12。基带处理器 17 也对从 RF/IF 转换器 12 获取的接收信号进行解调。将已解调接收信号输入至控制器 20。

[0059] 操作器 18 是一组键,包括用于允许输入字符、数字等的输入键、用于响应呼入(通话)的响应键或用于呼出(发起呼叫)的呼叫键等。此外,当按下每个键时,操作器 18 允许向控制器 20 输入与被按下的键相对应的输入信号。

[0060] 存储器 19 存储用于控制无线通信终端 10 的操作的程序、各种类型的数据,如呼入 / 呼出的历史、地址簿等。存储器 19 由闪存存储器(一种非易失性半导体存储器)形成,或由 SRAM(静态随机存取存储器,一种易失性半导体存储器)等形成。

[0061] 控制器 20 根据存储器 19 中存储的程序来控制无线通信终端 10(图像输入 / 输出单元 15、编解码处理器 16、基带处理器 17 等)的操作。

[0062] 例如,控制器 20 控制每个载波的反向链路数据的发送功率。具体地,发送功率控制器 21 基于从反向链路数据要发送到的无线基站 100 接收的前向链路数据的接收质量(例如 SIR)来控制反向链路数据的发送功率(开环控制)。

[0063] 控制器 20 也基于从反向链路数据要发送到的无线基站 100 接收的功率控制信息来控制反向链路数据的发送功率(闭环控制)。注意,如上所述,功率控制信息是无线基站 100 基于反向链路数据的接收质量(例如 SIR)产生的信息。功率控制信息要求减小或增大反向链路数据的发送功率。

[0064] 此外,控制器 20 产生发送功率信息(发送功率值),该发送功率信息表示由开环控

制和闭环控制确定的反向链路数据（载波）的发送功率。这里，向通过该载波与无线通信终端 10 连接的无线基站 100 发送该发送功率信息（发送功率值）。

[0065] 注意，以下将以无线通信终端 10 通过相邻载波（如载波 #1 和载波 #2）连接到单个无线基站 100 的情况为例来进行解释。此外，发送功率信息（发送功率值）包括分别表示相邻载波的发送功率的信息。

[0066] 无线基站的配置

[0067] 以下参照附图来描述根据本发明的第一实施例的无线基站的配置。图 4 是根据本发明的第一实施例的无线基站 100 的功能配置框图。

[0068] 如图 4 所示，无线基站 100 包括：接收机 110、发送功率差计算器 120、接收质量测量单元 130、功率控制信息产生器 140 和功率控制信息发送机 150。

[0069] 接收机 110 通过载波从通过该载波连接到无线基站 100 的无线通信终端 10 接收反向链路数据。随后，接收机 110 将从无线通信终端 10 接收到的反向链路数据输入至接收质量测量单元 130。

[0070] 同时，接收机从通过载波连接到无线基站 100 的无线通信终端 10 接收该载波的发送功率信息（发送功率值）。随后，接收机 110 将从无线通信终端 10 接收到的发送功率信息（发送功率值）输入至发送功率差计算器 120。

[0071] 发送功率差计算器 120 基于从接收机 110 获取的发送功率信息（发送功率值）来计算相邻载波之间的发送功率的差（以下称为发送功率差）。同时，发送功率差计算器 120 确定相邻载波之间的发送功率差是否超过基于相邻载波之间所允许的最大发送功率差 (MaxRLTxPwrDiff) 而设置的阈值。当相邻载波之间的发送功率差超过基于最大发送功率差而设置的阈值时，发送功率差计算器 120 将相邻载波之间的发送功率差已超过基于最大发送功率差而设置的阈值这一事实通知给功率控制信息产生器 140。

[0072] 这里，基于最大发送功率差而设置的阈值可以等于最大发送功率差，或可以是小于最大发送功率差的值（如通过将最大发送功率差乘以预定比值 (0.9) 而获得的值）。

[0073] 接收质量测量单元 130 测量从接收机 110 获取的反向链路数据的接收质量（例如 SIR）。同时，接收质量测量单元 130 将所测量的反向链路数据（载波）的接收质量输入至功率控制信息产生器 140。

[0074] 功率控制信息产生器 140 基于从接收质量测量单元 130 获取的反向链路数据的接收质量，确定给出增大反向链路数据（载波）的发送功率的指示还是给出减小反向链路数据（载波）的发送功率的指示。随后，功率控制信息产生器 140 基于根据反向链路数据的接收质量而做出的判断结果，产生指示增大或减小反向链路数据（载波）的发送功率的功率控制信息，所述功率控制信息是针对每个载波来产生的。

[0075] 这里，当被通知相邻载波之间的发送功率差超过基于最大发送功率差而设置的阈值这一事实时，功率控制信息产生器 140 在预定时间段内停止产生功率控制信息，所述功率控制信息指示增大相邻载波中具有较高发送功率的载波的发送功率。

[0076] 具体地，当被通知相邻载波之间的发送功率差超过基于最大发送功率差而设置的阈值这一事实时，功率控制信息产生器 140 将与具有较高发送功率的载波相对应的待机标记设置为“1”，并将与具有较高发送功率的载波相对应的待机定时器设置为预定等待时间段。随后，当确定给出增大待机标记被设置为“1”的载波的发送功率的指示时，功率控制信

息产生器 140 不产生与该载波相对应的功率控制信息。

[0077] 注意,对将无线通信终端 10 连接到无线基站 100 的每个载波提供待机标记和待机定时器。在设置有预定等待时间段的待机定时器超时的情况下,将待机标记从“1”改写为“0”。同时,预定等待时间段可以是预设时间段或由无线基站 100 根据相邻载波之间的发送功率差来确定的时间段。

[0078] 这里,当被通知相邻载波之间的发送功率差已超过基于最大发送功率差而设置的阈值这一事实时,功率控制信息产生器 140 在预定时间段内停止产生功率控制信息,所述功率控制信息指示减小相邻载波中具有较低发送功率的载波的发送功率。

[0079] 同时,当被通知相邻载波之间的发送功率差超过基于最大发送功率差而设置的阈值这一事实时,功率控制信息产生器 140 可以在预定时间段内停止产生指示增大具有较高发送功率的载波的发送功率的功率控制信息,并停止产生指示减小相邻载波中具有较低发送功率的载波的发送功率的功率控制信息。

[0080] 功率控制信息发送机 150 将功率控制信息产生器 140 产生的功率控制信息发送到通过与功率控制信息相对应的载波连接的无线通信终端 10。

[0081] 无线通信终端的操作

[0082] 以下参考附图来描述根据本发明的第一实施例的无线通信终端的操作。图 5 是根据本发明的第一实施例的无线通信终端 10 的操作(控制发送功率的主处理)的流程图。注意,以预定周期来重复执行控制发送功率的主处理。

[0083] 下面,以相邻载波包括载波 #1 和载波 #2 的情况为例进行描述。此外,假定无线通信终端 10 使用载波 #1 和载波 #2 向单个无线基站 100 发送反向链路数据。

[0084] 如图 5 所示,在步骤 10,无线通信终端 10 以载波 #1 为目标,测量前向链路数据的接收质量。具体地,无线通信终端 10 测量从无线通信终端 10 要使用载波 #1 将反向链路数据发送到的无线基站 100 接收的前向链路数据的接收质量。

[0085] 在步骤 11,无线通信终端 10 以载波 #2 为目标,测量前向链路数据的接收质量。具体地,无线通信终端 10 测量从无线通信终端 10 要使用载波 #2 将反向链路数据发送到的无线基站 100 接收的前向链路数据的接收质量。

[0086] 在步骤 12,无线通信终端 10 通过开环控制,确定要使用载波 #1 来发送的反向链路数据的发送功率。具体地,无线通信终端 10 基于在步骤 10 测量的接收质量来确定要使用载波 #1 来发送的反向链路数据的发送功率。

[0087] 在步骤 13,无线通信终端 10 通过开环控制,确定要使用载波 #2 来发送的反向链路数据的发送功率。具体地,无线通信终端 10 基于在步骤 11 测量的接收质量来确定要使用载波 #2 来发送的反向链路数据的发送功率。

[0088] 在步骤 14,无线通信终端 10 接收针对载波 #1 的功率控制信息。具体地,无线通信终端 10 从要使用载波 #1 将反向链路数据发送到的无线基站 100 接收功率控制信息。这里,该功率控制信息是无线基站 100 基于要使用载波 #1 来发送的反向链路数据的接收质量而产生的信息。

[0089] 在步骤 15,无线通信终端 10 通过闭环控制来调整要使用载波 #1 来发送的反向链路数据的发送功率。具体地,无线通信终端 10 基于在步骤 14 中接收的功率控制信息来调整在步骤 12 中确定的反向链路数据的发送功率。

[0090] 这就是说,无线通信终端 10 以通过开环控制和闭环控制而确定的发送功率,使用载波 #1 来发送反向链路数据。

[0091] 在步骤 16,无线通信终端 10 接收针对载波 #2 的功率控制信息。具体地,无线通信终端 10 从要使用载波 #2 将反向链路数据发送到的无线基站 100 接收功率控制信息。这里,该功率控制信息是无线基站 100 基于要使用载波 #2 来发送的反向链路数据的接收质量而产生的信息。

[0092] 在步骤 17,无线通信终端 10 通过闭环控制来调整要使用载波 #2 来发送的反向链路数据的发送功率。具体地,无线通信终端 10 基于在步骤 16 中接收的功率控制信息来调整在步骤 13 中确定的反向链路数据的发送功率。

[0093] 这就是说,无线通信终端 10 以通过开环控制和闭环控制而确定的发送功率,使用载波 #2 来发送反向链路数据。

[0094] 在步骤 18,无线通信终端 10 向无线基站 100 发送表示载波 #1 的发送功率的发送功率信息(发送功率值)和表示载波 #2 的发送功率的发送功率信息(发送功率值)

[0095] 无线基站的操作

[0096] 以下参照附图来描述根据本发明的第一实施例的无线基站的操作。图 6 至图 8 是示出了根据本发明的第一实施例的无线基站 100 的操作的流程图。

[0097] 首先参照图 6 来描述根据本发明的第一实施例的标记管理处理(1)。注意,在标记管理处理(1)中,设置了用于控制功率控制信息的产生和发送的待机标记和待机定时器。

[0098] 如图 6 所示,在步骤 20,无线基站 100 基于从无线通信终端 10 接收到的发送功率信息(发送功率值)来计算相邻载波(载波 #1 和载波 #2)之间的反向链路数据的发送功率的差(发送功率差)。

[0099] 在步骤 21,无线基站 100 确定相邻载波之间的发送功率差是否超过基于最大发送功率差(MaxRLTxPwrDiff)而设置的阈值。当相邻载波之间的发送功率差超过基于最大发送功率差而设置的阈值时,无线基站 100 继续至步骤 22 中的处理。同时,当相邻载波之间的发送功率差不超过基于最大发送功率差而设置的阈值时,无线基站 100 终止标记管理处理(1)。

[0100] 这里,如上所述,基于最大发送功率差而设置的阈值可以等于最大发送功率差,或可以是小于最大发送功率差的值(如通过将最大发送功率差乘以预定比值(0.9)而获得的值)。

[0101] 在步骤 22,无线基站 100 将与相邻载波中具有较高发送功率的载波相对应的待机标记设置为“1”。

[0102] 在步骤 23,无线基站 100 将与相邻载波中具有较高发送功率的载波相对应的待机定时器设置预定为等待时间段。

[0103] 这里,在设置有预定等待时间段的待机定时器超时的情况下,将待机标记从“1”改写为“0”。

[0104] 接下来,参考图 7 来描述根据本发明的第一实施例的标记管理处理(2)。这里,与标记管理处理(1)类似,在标记管理处理(2)中,设置了用于控制功率控制信息的产生和发送的待机标记和待机定时器。

[0105] 如图 7 所示,在步骤 30,无线基站 100 基于从无线通信终端 10 接收到的发送功率

信息（发送功率值）来计算相邻载波（载波 #1 和载波 #2）之间的反向链路数据的发送功率的差（发送功率差）。

[0106] 在步骤 31, 无线基站 100 确定相邻载波之间的发送功率差是否超过基于最大发送功率差 (MaxRLTxPwrDiff) 而设置的阈值。当相邻载波之间的发送功率差超过基于最大发送功率差而设置的阈值时, 无线基站 100 继续至步骤 32 中的处理。同时, 当相邻载波之间的发送功率差不超过基于最大发送功率差而设置的阈值时, 无线基站 100 终止标记管理处理 (2)。

[0107] 这里, 如上所述, 基于最大发送功率差而设置的阈值可以等于最大发送功率差, 或可以是小于最大发送功率差的值 (如通过将最大发送功率差乘以预定比值 (0.9) 而获得的值)。

[0108] 在步骤 32, 无线基站 100 将与相邻载波中具有较低发送功率的载波相对应的待机标记设置为“1”。

[0109] 在步骤 33, 无线基站 100 将与相邻载波中具有较低发送功率的载波相对应的待机定时器设置为预定等待时间段。

[0110] 这里, 在设置有预定等待时间段的待机定时器超时的情况下, 将待机标记从“1”改写为“0”。

[0111] 最后, 参考图 8 来描述根据本发明的第一实施例的功率控制信息发送处理。注意, 在功率控制信息发送处理中, 执行闭环控制中使用的功率控制信息的产生和发送。

[0112] 如图 8 所示, 在步骤 40, 无线基站 100 测量通过各载波接收到的反向链路数据的接收质量 (例如 SIR)。

[0113] 在步骤 41, 无线基站 100 基于步骤 40 中测量的接收质量来确定针对各载波的功率控制方法。具体地, 当接收质量下降至低于预定接收质量时, 无线基站 100 确定增大载波的发送功率的指示。相反, 当接收质量大于或等于预定接收质量时, 无线基站 100 确定减小载波的发送功率的指示。

[0114] 在步骤 42, 无线基站 100 从将无线通信终端 10 连接至无线基站 100 的多个载波中选择一个载波作为目标载波。随后, 无线基站 100 确定与该目标载波相对应的待机标记是否被设置为“0”。当待机标记被设置为“0”时, 无线基站 100 继续至步骤 45 中的处理, 或当待机标记被设置为“1”时, 无线基站 100 继续至步骤 43 中的处理。

[0115] 在步骤 43, 无线基站 100 确定目标载波是否是相邻载波中包括的具有较高发送功率的载波并且在步骤 41 中是否确定了给出增大目标载波的发送功率的指示。当判断结果为“是”时, 无线基站 100 继续至步骤 46 中的处理, 或当判断结果为“否”时, 无线基站 100 继续至步骤 44 中的处理。

[0116] 在步骤 44, 无线基站 100 确定目标载波是否是相邻载波中包括的具有较低发送功率的载波并且在步骤 41 中是否确定了给出减小目标载波的发送功率的指示。当判断结果为“是”时, 无线基站 100 继续至步骤 46 中的处理, 或当判断结果为“否”时, 无线基站 100 继续至步骤 45 中的处理。

[0117] 在步骤 45, 无线基站 100 产生针对目标载波的功率控制信息。具体地, 无线基站 100 根据步骤 41 中确定的功率控制方法, 产生指示增大或减小目标载波的发送功率的功率控制信息。

[0118] 在步骤 46, 无线基站 100 确定是否已经检查了将无线通信终端 10 连接至无线基站 100 的所有载波, 即是否已经对所有载波执行了步骤 42 至步骤 44 的处理。当已经检查了所有载波时, 无线基站 100 继续至步骤 47 中的处理, 当未检查所有载波时, 无线基站 100 返回至步骤 42 中的处理。

[0119] 在步骤 47, 无线基站 100 将在步骤 45 中针对每个载波而产生的功率控制信息发送至通过该载波连接的无线通信终端 10。

[0120] 作用和效果

[0121] 根据本发明的第一实施例的无线基站 100, 当相邻载波之间的发送功率差超过基于最大发送功率差 (MaxRLTxPwrDiff) 而设置的阈值时, 功率控制信息产生器 140 在预定时间段内停止产生功率控制信息, 所述功率控制信息是增大相邻载波中具有较高发送功率的载波的发送功率的指示。此外, 当相邻载波之间的发送功率差超过基于最大发送功率差 (MaxRLTxPwrDiff) 而设置的阈值时, 功率控制信息产生器 140 在预定时间段内停止产生功率控制信息, 所述功率控制信息是减小相邻载波中具有较低发送功率的载波的发送功率的指示。

[0122] 相应地, 可以抑制相邻载波之间的发送功率差的增大或减小。相应地, 可以维持多载波通信, 同时抑制以预定频率间隔互相相邻的相邻载波之间的干扰。

[0123] [第二实施例]

[0124] 以下描述本发明的第二实施例。以下将主要描述上述第一实施例与第二实施例之间的差别。

[0125] 具体地, 在上述第一实施例中, 当相邻载波之间的发送功率差超过基于最大发送功率差而设置的阈值时, 无线基站 100 将与相邻载波中的至少任一载波相对应的待机标记设置为“1”。

[0126] 另一方面, 在第二实施例中, 无线基站 100 确定相邻载波之间的发送功率差是否超过估计曲线差阈值。然后, 当相邻载波之间的发送功率差超过估计曲线差阈值而且相邻载波之间的发送功率差超过基于最大发送功率差而设置的阈值时, 无线基站 100 将与相邻载波中的至少任一载波相对应的待机标记设置为“1”。

[0127] 无线基站的配置

[0128] 以下参考附图来描述根据本发明的第二实施例的无线基站的配置。图 9 是示出了根据本发明的第二实施例的无线基站 100 的功能配置框图。应注意, 在图 9 中, 将相似的参考标号分配给与图 4 相似的配置。

[0129] 如图 9 所示, 在接收机 110、发送功率差计算器 120、接收质量测量单元 130、功率控制信息产生器 140 和功率控制信息发送机 150 之外, 无线基站 100 还包括发送功率差确定单元 160。

[0130] 发送功率差计算器 120 以预定周期 (例如, 接收机 110 接收发送功率信息的周期) 来计算相邻载波之间的发送功率差。

[0131] 发送功率差确定单元 160 确定相邻载波之间的发送功率差是否增大, 所述差是发送功率差计算器 120 以预定周期来计算的。具体地, 基于反向链路数据的发送功率, 发送功率差确定单元 160 针对每个相邻载波来计算估计曲线的表达式 (以下称为估计曲线表达式), 所述估计曲线表达式示出了反向链路数据的发送功率在时间轴上变化的情况。随后,

发送功率差确定单元 160 确定：在预定时刻由每个估计曲线表达式所计算的值中的差（以下称为估计曲线差）是否在预定时间段上超过估计曲线差阈值。当相邻载波之间的估计曲线差在预定时间段上超过估计曲线差阈值时，发送功率差确定单元 160 将相邻载波之间的估计曲线差在预定时间段上超过估计曲线差阈值这一事实通知给功率控制信息产生器 140。

[0132] 例如，以相邻载波是载波 #1 和载波 #2 的情况为例，参照图 10 来描述用于计算载波 #1 和载波 #2 之间的估计曲线差的过程。以下，考虑载波 #1 的发送功率大于载波 #2 的发送功率的情况。

[0133] 这里，由基于接收强度和接收质量 (SIR) 所计算的凹形 (notch) 区间来确定凹形时间段。具体地，凹形时间段包括在发送功率估计曲线的峰值点之前的凹形区间和该峰值点之后的凹形区间。同时，当相邻载波之间的估计曲线差在凹形时间段内的整个预定时间段上均超过估计曲线差阈值时，无线基站 100 将与相邻载波中的至少任一载波相对应的待机标记设置为“1”。

[0134] 具体地，当时刻 t 处载波 #1 的发送功率被设置为“ $P_{\#1}(t)$ ”时，使用以下表达式 (1) 来计算载波 #1 的估计曲线表达式“ $M_{\#1}(t)$ ”，其中 α 是与载波 #1 相对应的系数：

[0135] [公式 1]

[0136] $M_{\#1}(t) = \alpha \times P_{\#1}(t) + (1 - \alpha) \times M_{\#1}(t - \Delta t) \dots$ 表达式 (1)

[0137] 另一方面，当时刻 t 处载波 #2 的发送功率被设置为“ $P_{\#2}(t)$ ”时，使用以下表达式 (2) 来计算载波 #2 的估计曲线表达式“ $M_{\#2}(t)$ ”，其中 β 是与载波 #2 相对应的系数：

[0138] [公式 2]

[0139] $M_{\#2}(t) = \beta \times P_{\#2}(t) + (1 - \beta) \times M_{\#2}(t - \Delta t) \dots$ 表达式 (2)

[0140] 此外，对于具有较低发送功率的载波 #2，使用以下表达式 (3) 来计算载波 #2 的较低估计曲线“ $M'_{\#2}(t)$ ”：

[0141] [公式 3]

[0142] $M'_{\#2}(t) = M_{\#2}(t) - \max \{M_{\#2}(t + \Delta t) - P_{\#2}(t + \Delta t)\} \dots$ 表达式 (3)

[0143] 此外，在时刻 t ，载波 #1 的估计曲线表达式所计算的值与载波 #2 的估计曲线表达式所计算的值之间的差（估计曲线差“ P_{diff} ”）由以下表达式 (4) 来计算：

[0144] [公式 4]

[0145] $P_{diff} = M_{\#1}(t) - M'_{\#2}(t) \dots$ 表达式 (4)

[0146] 随后，发送功率差确定单元 160 确定表达式 (1) 至表达式 (4) 所计算的估计曲线差“ P_{diff} ”是否在预定时间段上超过估计曲线差阈值 (P_{thresh})。

[0147] 不用说，估计曲线差“ P_{diff} ”可以简单地是估计曲线表达式“ $M_{\#1}(t)$ ”所计算的值与估计曲线表达式“ $M_{\#2}(t)$ ”所计算的值之间的差，而不是估计曲线表达式“ $M_{\#1}(t)$ ”所计算的值与较低估计曲线表达式“ $M'_{\#2}(t)$ ”所计算的值之间的差。

[0148] 这里，发送功率差确定单元 160 可以确定估计曲线差“ P_{diff} ”是否在凹形时间段中超过估计曲线差阈值 (P_{thresh})。

[0149] 当将相邻载波之间的估计曲线差在整个预定时间段上均超过估计曲线差阈值以及相邻载波之间的发送功率差超过基于最大发送功率差而设置的阈值的事实通知给功率控制信息产生器 140 时，功率控制信息产生器 140 将与相邻载波中的至少任一载波相对应的待机标记设置为“1”。

[0150] 无线基站的操作

[0151] 以下参考附图来描述根据本发明的第二实施例的无线基站的操作。图 11 是示出了根据本发明的第二实施例的无线基站 100 的操作的流程图。注意,执行图 11 所示的标记管理处理来代替上述图 6 和图 7 所示的标记管理处理。

[0152] 以下,与如上所述的第一实施例的情况类似,以相邻载波是载波 #1 和载波 #2 的情况为例进行描述。此外,假定无线通信终端 10 使用载波 #1 和载波 #2 向无线基站 100 发送反向链路数据。此外,假定载波 #1 的发送功率大于载波 #2 的发送功率。

[0153] 如图 11 所示,在步骤 50,无线基站 100 从无线通信终端 10 接收指示载波 #1 的发送功率的发送功率信息。随后,无线基站 100 基于通过具有较高发送功率的载波 #1 发送的反向链路数据的发送功率来计算载波 #1 的估计曲线表达式。

[0154] 在步骤 51,无线基站 100 从无线通信终端 10 接收指示载波 #2 的发送功率的发送功率信息。随后,无线基站 100 基于通过具有较低发送功率的载波 #2 发送的反向链路数据的发送功率来计算载波 #2 的估计曲线表达式(或较低估计曲线表达式)。

[0155] 在步骤 52,基于步骤 50 中计算的载波 #1 的估计曲线表达式和步骤 51 中计算的载波 #2 的估计曲线表达式(或较低估计曲线表达式),无线基站 100 确定载波 #1 和载波 #2 之间的发送功率差是否超过估计曲线差阈值。具体地,无线基站 100 计算使用载波 #1 的估计曲线表达式计算的值与使用载波 #2 的估计曲线表达式(或较低估计曲线表达式)计算的值之间的差(估计曲线差)。随后,无线基站 100 确定该估计曲线差是否在整个预定时间段上均超过估计曲线差阈值。

[0156] 当估计曲线差在整个预定时间段上均超过估计曲线差阈值时,无线基站 100 继续至步骤 53 的处理。同时,当估计曲线差未在整个预定时间段上均超过估计曲线差阈值时,无线基站 100 终止标记管理处理。

[0157] 在步骤 53,无线基站 100 确定载波 #1 和载波 #2 之间的发送功率差是否超过基于最大发送功率差而设置的阈值。当发送功率差超过基于最大发送功率差而设置的阈值时,无线基站 100 继续至步骤 54 中的处理。同时,当发送功率差不超过基于最大发送功率差而设置的阈值时,无线基站 100 终止标记管理处理。

[0158] 在步骤 54,无线基站 100 将与相邻载波中的至少任一载波相对应的待机标记设置为“1”。

[0159] 在步骤 55,无线基站 100 将与步骤 54 中待机标记被设置为“1”的载波相对应的待机定时器设置为预定等待时间段。

[0160] 这里,如上所述,在设置有预定等待时间段的待机定时器超时的情况下,将待机标记从“1”改写为“0”。

[0161] 作用和效果

[0162] 根据本发明的第二实施例的无线基站 100,不仅仅是在相邻载波之间的发送功率差超过基于最大发送功率差而设置的阈值的情况下,而是在相邻载波之间的发送功率差超过估计曲线差阈值而且相邻载波之间的发送功率差超过基于最大发送功率差而设置的阈值的情况下,功率控制信息产生器 140 将与相邻载波中的至少任一载波相对应的待机标记设置为“1”。

[0163] 这里,可能出现以下情况:例如由于衰落效应等影响而导致的接收质量的退化,通

过开环控制或闭环控制,载波的发送功率暂时增大。在这种情况下,即使相邻载波之间的发送功率差暂时超过基于最大发送功率差而设置的阈值,只要衰落效应等的影响消除,相邻载波之间的发送功率差很可能落入最大发送功率差之内。

[0164] 按照这种方式,根据本发明的第二实施例中,当相邻载波之间的发送功率差暂时超过基于最大发送功率差而设置的阈值时,可以防止不必要地停止发送功率控制信息。

[0165] [第三实施例]

[0166] 以下描述本发明的第三实施例。以下将主要描述上述第一实施例与第三实施例之间的差别。

[0167] 具体地,在上述第一实施例中,无线基站 100 确定是否停止发送功率控制信息。

[0168] 另一方面,在第三实施例中,基站控制器 200 确定是否停止发送功率控制信息。当确定停止发送功率控制信息时,基站控制器 200 指示无线基站 100 停止发送功率控制信息。

[0169] 基站控制器的配置

[0170] 以下参照附图来描述根据本发明的第三实施例的基站控制器的配置。图 12 是示出了根据本发明的第三实施例的基站控制器 200 的功能配置框图。

[0171] 如图 12 所示,基站控制器 200 包括:发送功率信息接收机 210、发送功率差计算器 220 和发送停止指示器 230。

[0172] 发送功率信息接收机 210 从无线基站 100 接收分别表示相邻载波(反向链路数据)的发送功率的发送功率信息。

[0173] 例如,以下以无线通信终端 10 通过载波 #1 连接到无线基站 100a 而无线通信终端 10 通过载波 #2 连接到无线基站 100b 的情况为例进行描述。发送功率信息接收机 210 从无线基站 100a 接收表示载波 #1 的发送功率的发送功率信息,从无线基站 100b 接收表示载波 #2 的发送功率的发送功率信息。

[0174] 注意,发送功率信息接收机 210 可以从无线基站 100a 一次全部地接收分别表示载波 #1 和载波 #2 的发送功率的发送功率信息。类似地,发送功率信息接收机 210 可以从无线基站 100b 一次全部地接收分别表示载波 #1 和载波 #2 的发送功率的发送功率信息。

[0175] 发送功率差计算器 220 基于发送功率信息接收机 210 接收的发送功率信息来计算相邻载波之间的发送功率的差(以下称为发送功率差)。同时,发送功率差计算器 220 确定相邻载波之间的发送功率差是否超过基于相邻载波之间所允许的最大发送功率差(MaxRLTxPwrDiff)而设置的阈值。当相邻载波之间的发送功率差超过基于最大发送功率差而设置的阈值时,发送功率差计算器 220 将相邻载波之间的发送功率差已超过基于最大发送功率差而设置的阈值这一事实通知给发送停止指示器 230。

[0176] 当被通知到相邻载波之间的发送功率差已超过基于最大发送功率差而设置的阈值这一事实时,发送停止指示器 230 指示通过相邻载波中具有较高发送功率的载波连接到无线通信终端 10 的无线基站 100 停止发送指示增大具有较高发送功率的载波的发送功率的功率控制信息。

[0177] 同时,当被通知到相邻载波之间的发送功率差已超过基于最大发送功率差而设置的阈值这一事实时,发送停止指示器 230 可以指示通过相邻载波中具有较低发送功率的载波连接到无线通信终端 10 的无线基站 100 停止发送指示减小具有较低发送功率的载波的发送功率的功率控制信息。

[0178] 因此,被基站控制器 200 指示停止发送功率控制信息的无线基站 100 在预定停止时间段内停止发送指示增大相邻载波之间的发送功率差的功率控制信息。

[0179] 注意,预定停止时间段可以是预设时间段或由基站控制器 200 根据相邻载波之间的发送功率差来确定的时间段。

[0180] 作用和效果

[0181] 根据本发明的第三实施例的基站控制器 200,当被通知到相邻载波之间的发送功率差已超过基于最大发送功率差而设置的阈值这一事实时,发送停止指示器 230 给出停止发送指示增大相邻载波之间的发送功率差的功率控制信息的指示。

[0182] 因此,可以维持多载波通信,同时抑制以预定频率间隔互相相邻的相邻载波之间的干扰。

[0183] 同时,即使在无线通信终端 10 通过相邻载波连接到不同无线基站 100 时,基站控制器 200 分别指示无线基站 100 停止发送功率控制信息。相应地,可以维持多载波通信,同时抑制相邻载波之间的干扰。

[0184] 其他实施例

[0185] 如上所述,通过本发明的一个实施例公开了本发明的内容。然而,构成本公开的一部分的描述和附图不应被解释为对本发明的限制。对本领域技术人员而言,通过本公开,各种可选实施例是显而易见的。

[0186] 例如,在上述第一实施例至第三实施例中,基于相邻载波之间的发送功率差是否超过基于最大发送功率差而设置的阈值来将与相邻载波中至少任一载波相对应的待机标记设置为“1”。然而,本发明不应局限于此。

[0187] 具体地,可以基于不相互相邻的两个载波的发送功率差是否超过预定阈值来将与相邻载波中至少任一载波相对应的待机标记设置为“1”。

[0188] 在这种情况下,根据这两个互相分隔的载波的中心频率之间的距离来定义预定阈值。具体地,两个载波的中心频率互相分隔越远,这两个载波的互相干扰程度越低。因此,将预定阈值定义为较低的值。

[0189] 同时,如上所述根据第一实施例和第二实施例的无线基站 100 的操作可以以计算机上的可执行程序的形式来提供。

[0190] 此外,在上述第一实施例和第二实施例中,在设置有预定等待时间段的待机定时器超时的情况下,将待机标记从“1”改写为“0”。然而,本发明不局限于此。具体地,当发送功率差变为小于基于相邻载波之间所允许的最大发送功率差 (MaxRLTxPwrDiff) 而设置的阈值时(例如上述步骤 21、步骤 31、步骤 53 中确定为“否”时),可以将待机标记从“1”改写为“0”。

[0191] 尽管以上已经描述了使用载波 #1 和载波 #2 将无线通信终端连接到单个无线基站的示例,但是本发明不局限于此。本发明也适用于使用载波 #1 和载波 #2 将无线通信终端连接到多个无线基站的情况。在这种情况下,将发送功率信息(发送功率值)发送至每个无线基站,每个无线基站执行如第一实施例和第二实施例中所示的控制。

[0192] 此外,在上述第一实施例和第二实施例中,当相邻载波之间的发送功率差超过基于最大发送功率差而设置的阈值时,无线基站停止发送功率控制信息。然而,本发明不局限于此。

[0193] 具体地,在功率控制信息发送处理中,当相邻载波之间的发送功率差超过基于最大发送功率差而设置的阈值时,无线基站可以要求基站控制器对相邻载波中的任一载波进行越区切换来代替停止发送功率控制信息。可选地,在功率控制信息发送处理中,当相邻载波之间的发送功率差超过基于最大发送功率差而设置的阈值时,无线基站可以断开相邻载波中的任一载波来代替停止发送功率控制信息。此外,在功率控制信息发送处理中,当相邻载波之间的发送功率差超过基于最大发送功率差而设置的阈值时,无线基站可以断开相邻载波中具有较高发送功率的载波,并发送指示减小具有较低发送功率的载波的发送功率的功率控制信息来代替停止发送功率控制信息。

[0194] 按照这种方式,不用说,本发明包含这里未描述的各种实施例。因此,本发明的技术范围应当仅根据从以上描述中合理概括的权利要求书的范围,由本发明专有的实质内容来限定。

[0195] 日本专利申请 No. 2006-207252(2006年7月28日递交)的全部内容结合在此作为参考。

[0196] 工业实用性

[0197] 如上所述,根据本发明的无线通信方法和无线通信终端可以维持多载波无线通信,同时控制以预定频率间隔互相相邻的相邻载波之间的干扰。相应地,本发明的无线通信方法和无线通信终端适用于如移动通信之类的无线通信。

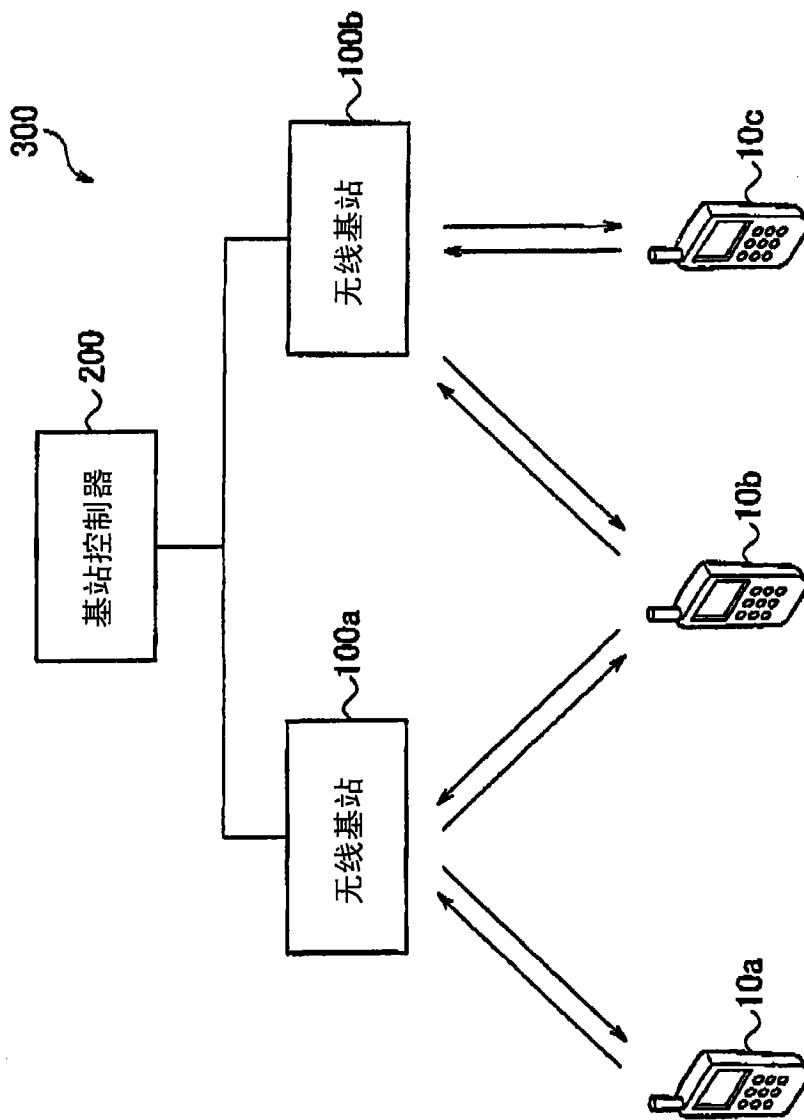


图 1

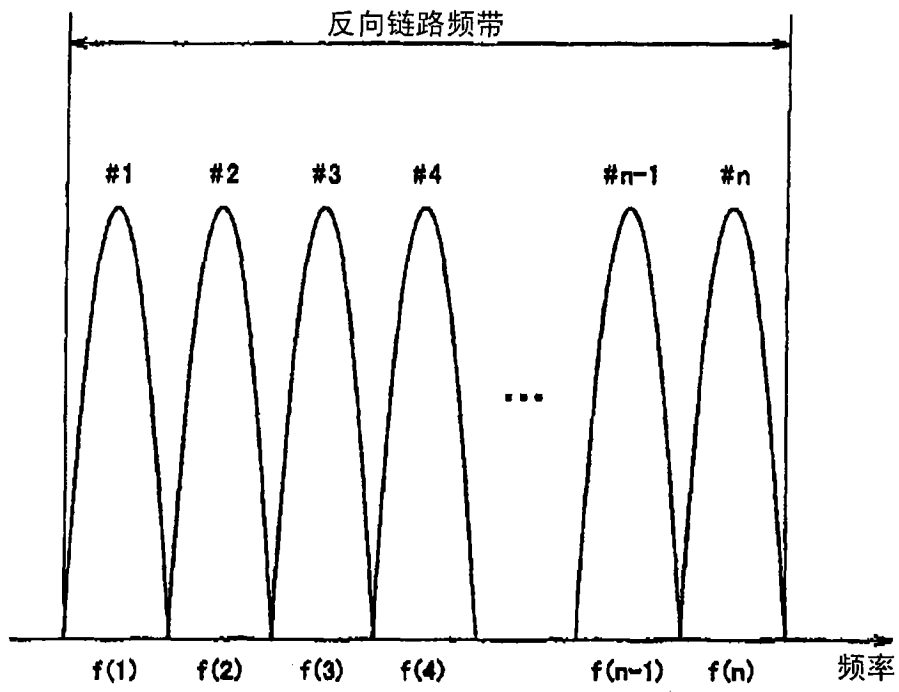


图 2

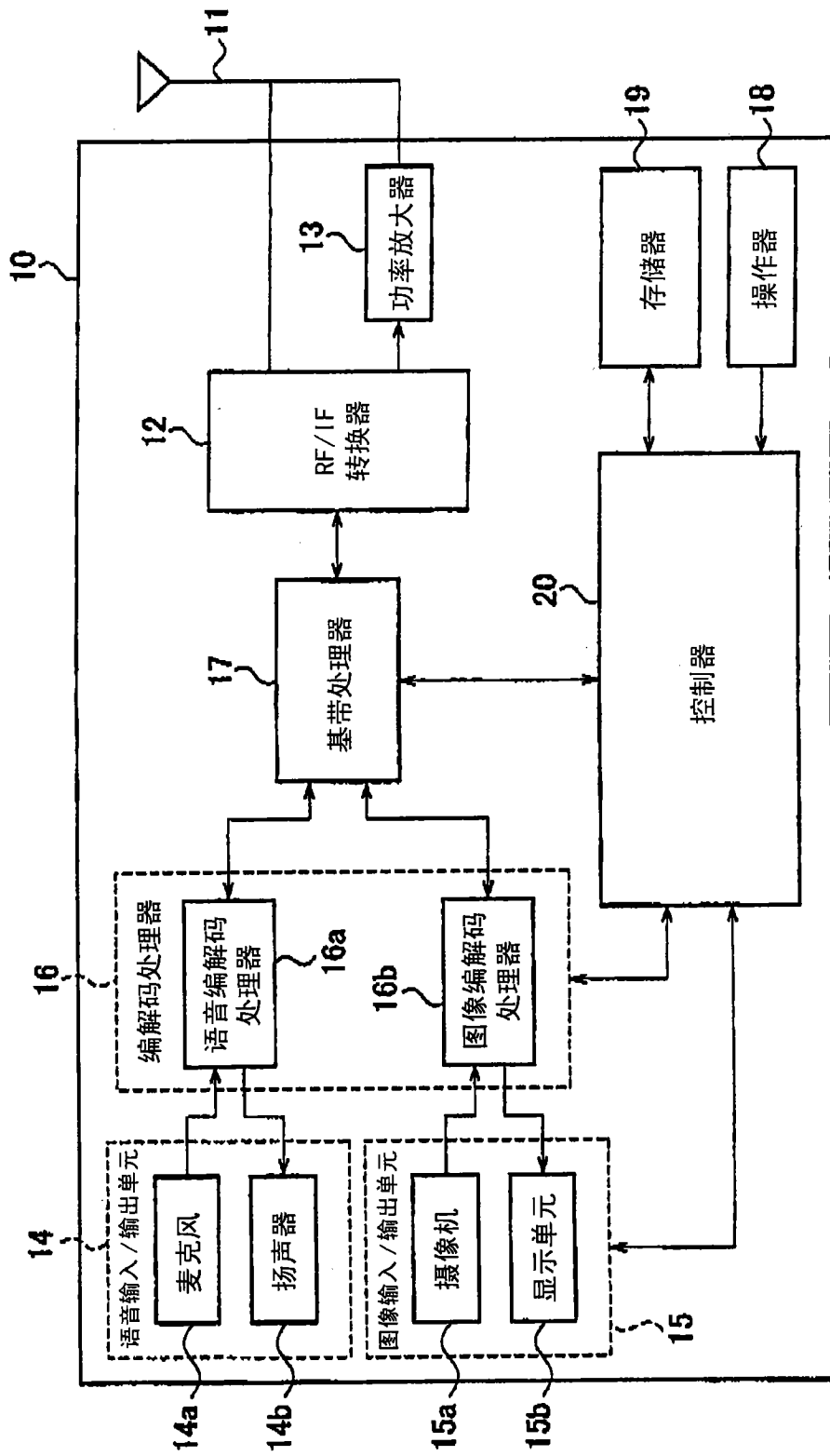


图 3

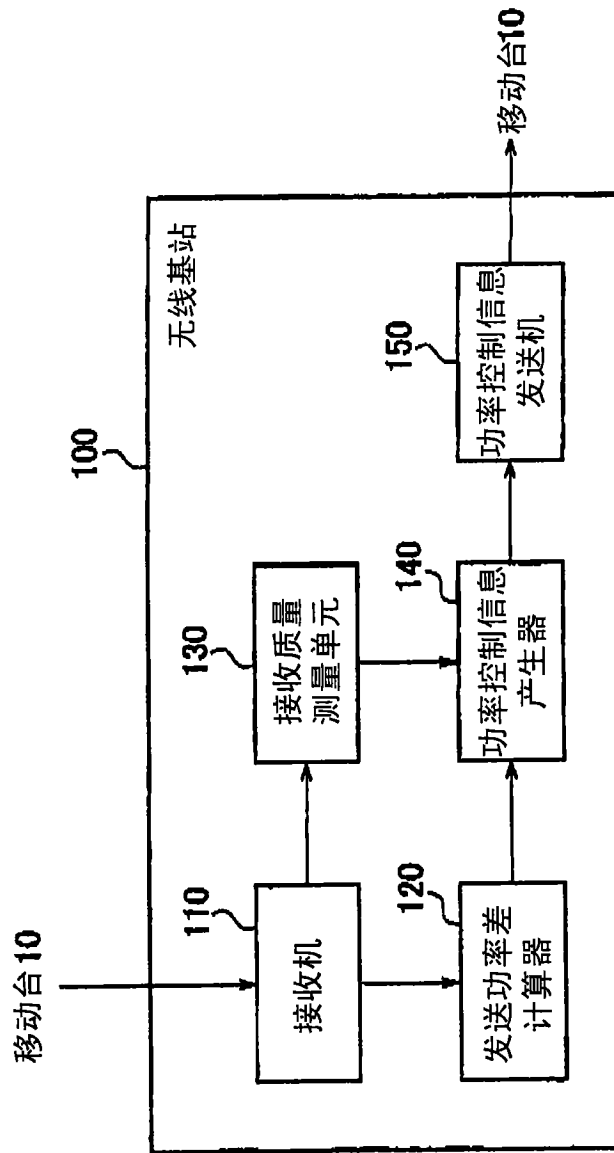


图 4

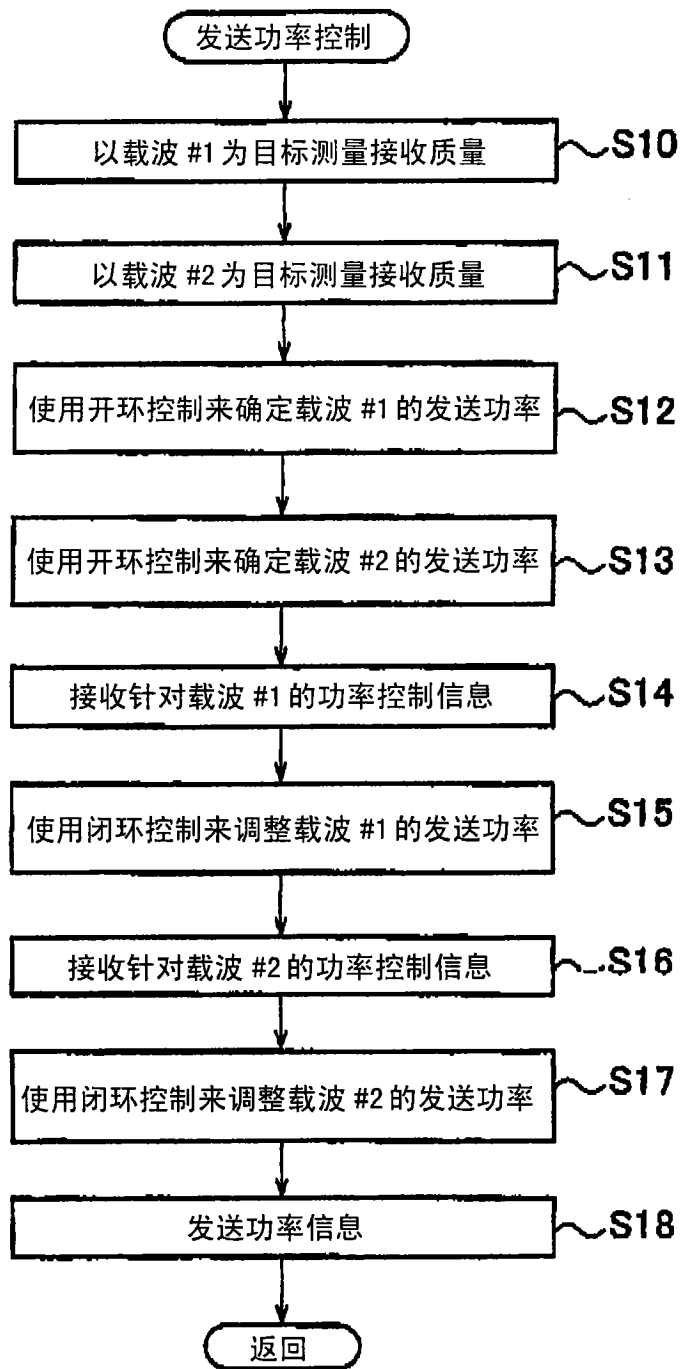


图 5

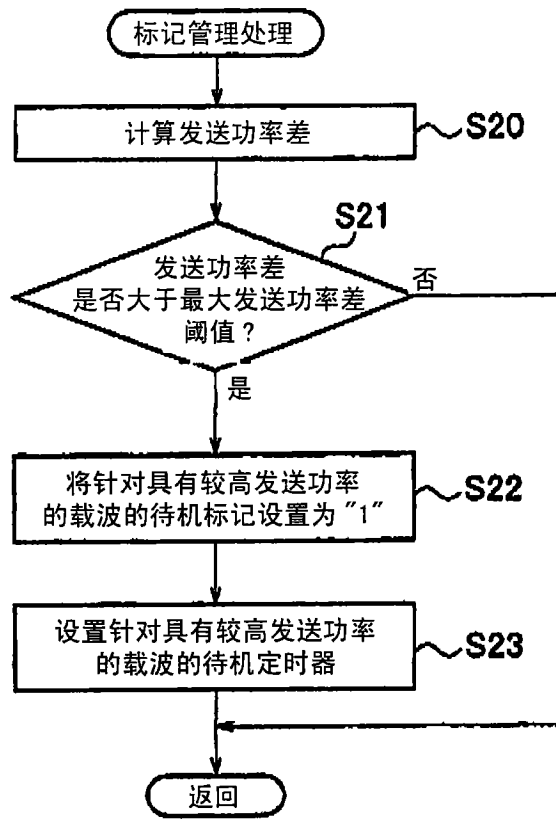


图 6

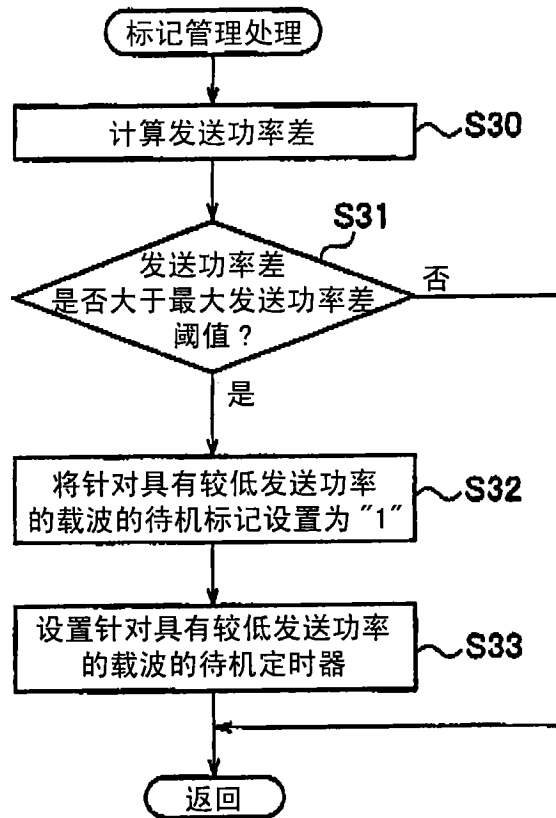


图 7

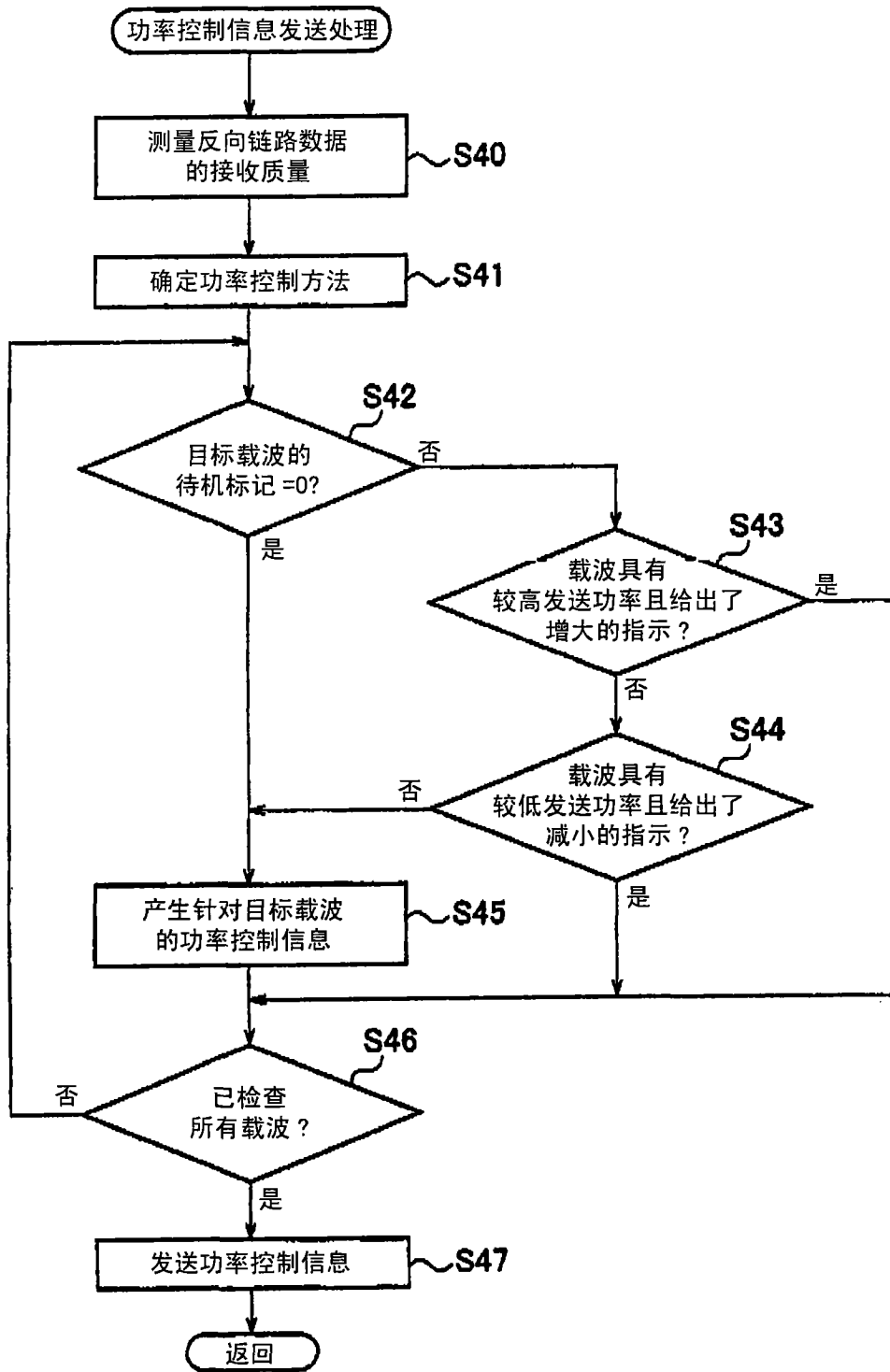


图 8

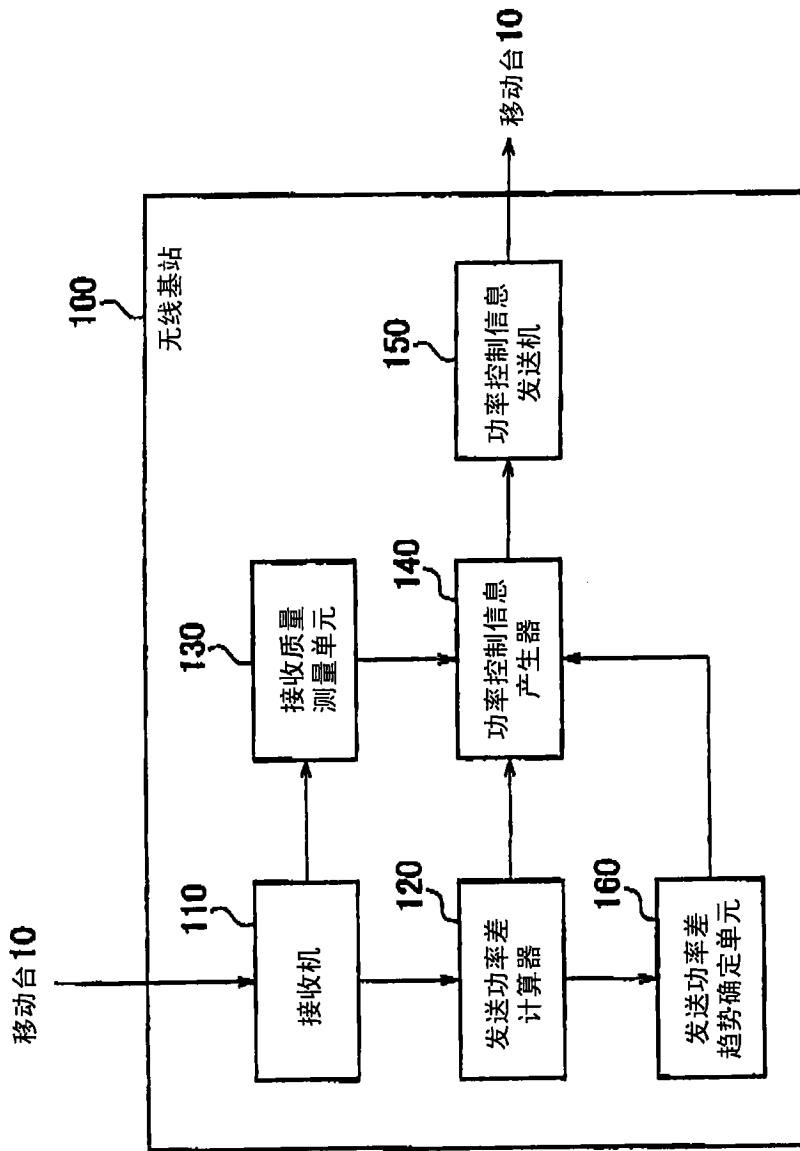


图 9

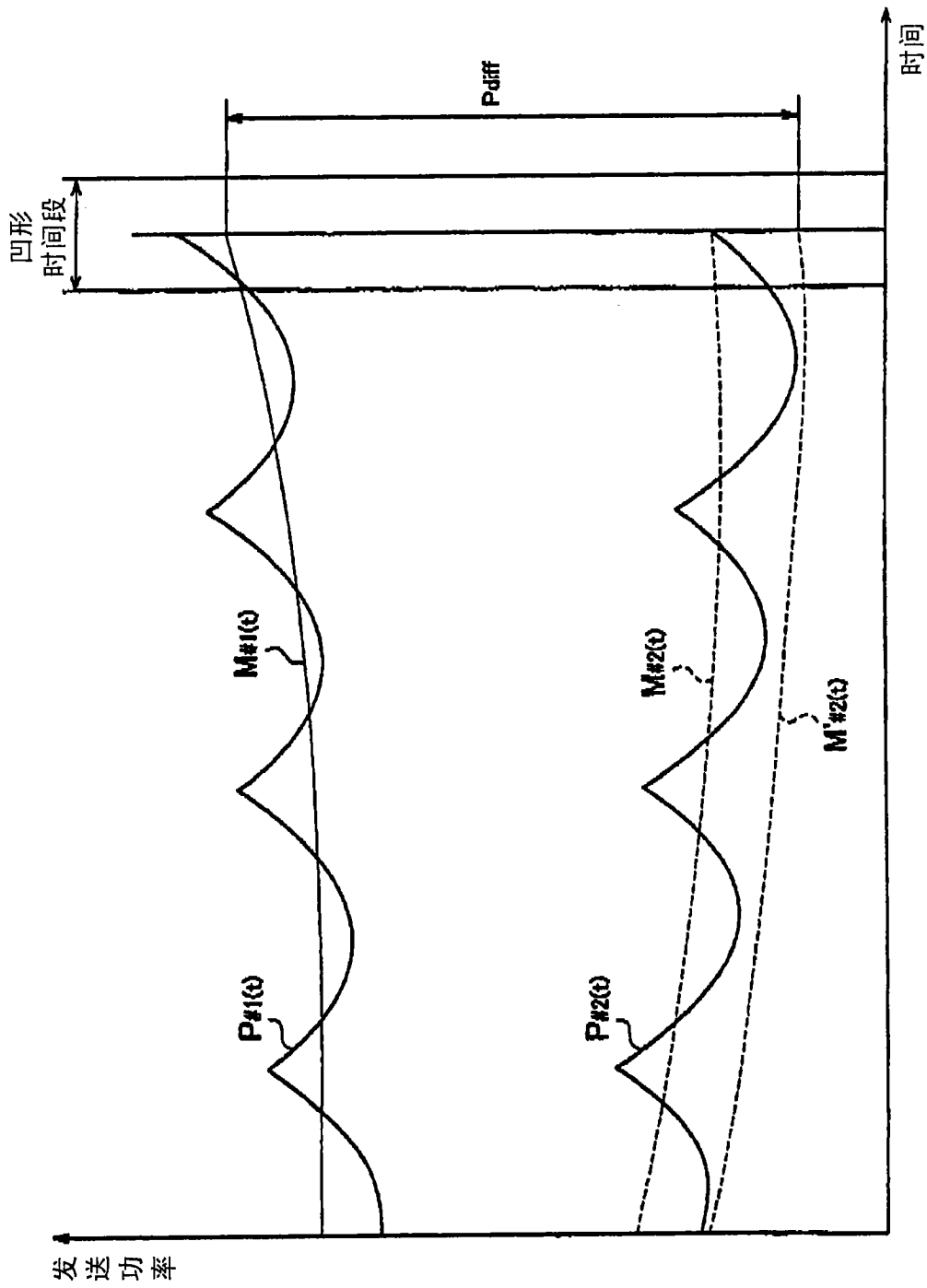


图 10

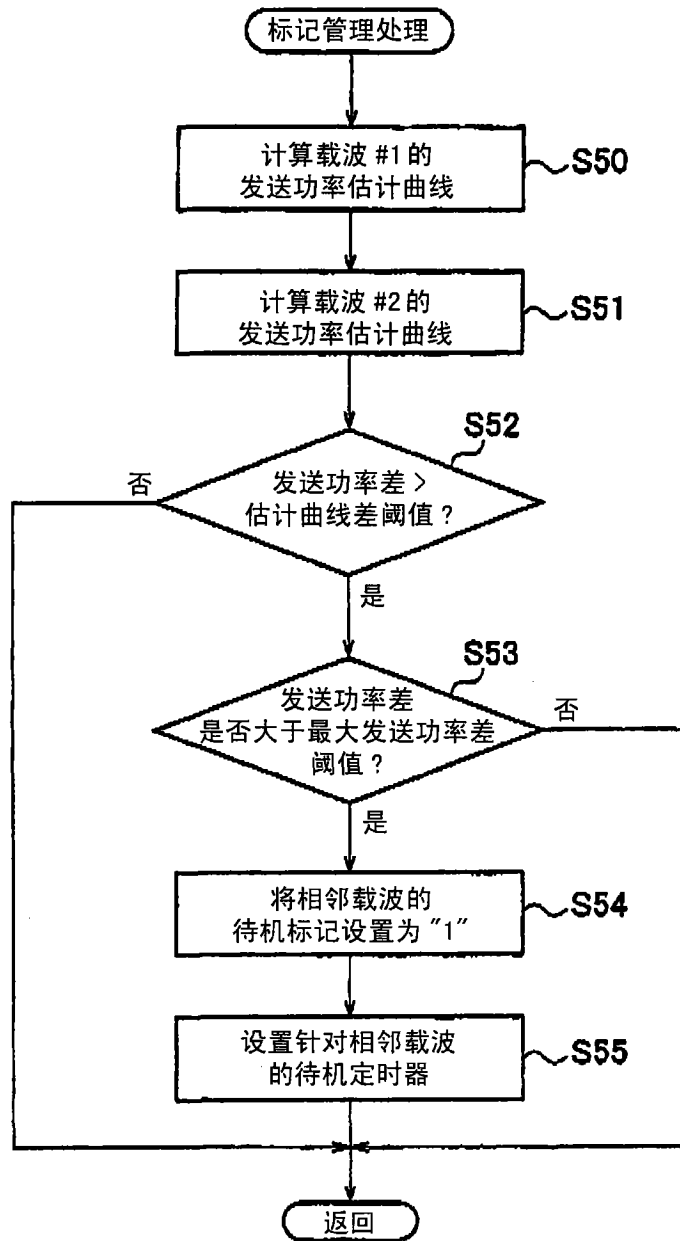


图 11

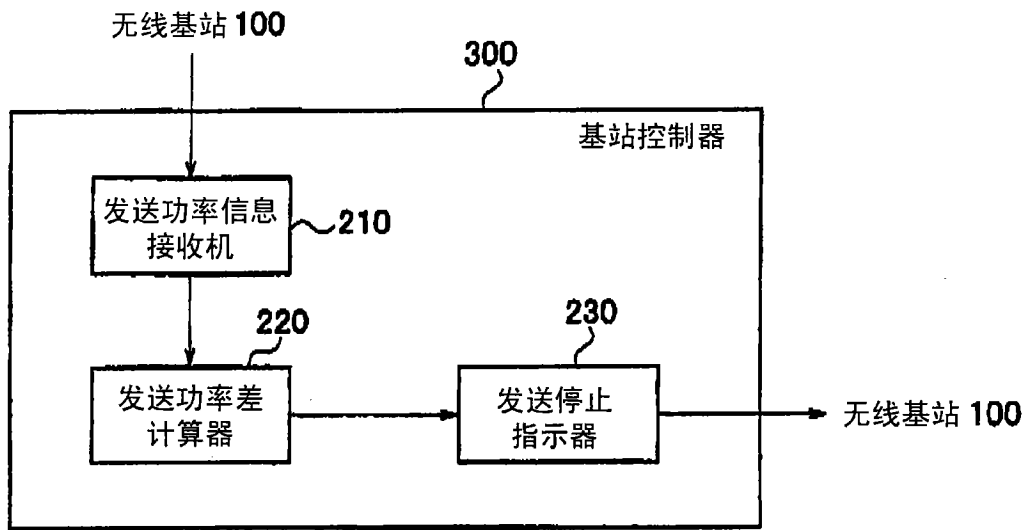


图 12