



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102006263 B

(45) 授权公告日 2013. 09. 11

(21) 申请号 201010588497. 5

H04B 1/10 (2006. 01)

(22) 申请日 2004. 10. 15

H04L 1/00 (2006. 01)

(30) 优先权数据

60/562, 900 2004. 04. 15 US

10/872, 674 2004. 06. 21 US

(56) 对比文件

US 5507010 A, 1996. 04. 09, 全文.

CN 1139502 A, 1997. 01. 01, 全文.

CN 1484877 A, 2004. 03. 24, 全文.

(62) 分案原申请数据

200480043347. 9 2004. 10. 15

审查员 牛相潮

(73) 专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 拉吉弗·拉罗亚 厉隽悱

弗兰克·A·兰尼

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 张平 刘炳胜

(51) Int. Cl.

H04L 27/26 (2006. 01)

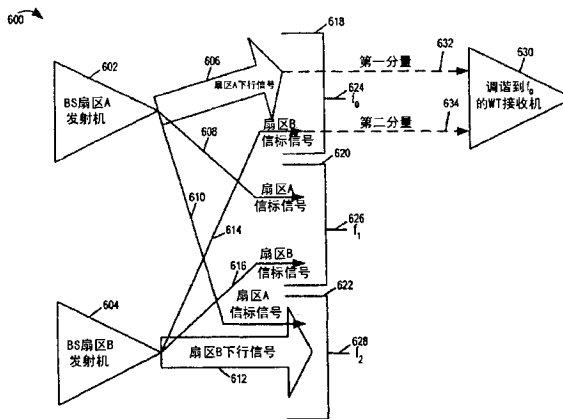
权利要求书3页 说明书21页 附图14页

(54) 发明名称

利用调谐到单载波上的单接收机链在多个载波间进行选择的方法和装置

(57) 摘要

说明了采用多载频的无线通信系统中接收机调节载频的选择方法。尽管该接收机是调谐到单频带的,但是对应当前所用载频和可选载频产生信道质量的评估而不用在载频之间切换。不同小区和/或不同扇区的发射机主要使用不同的载频,但是周期性地利用相邻扇区的载频发射。移动节点接收机采用具有可控 RF 滤波器的单 RF 链来接收和处理信号,该信号在包括两个分量的第一选中载波频带之内,第一信号分量用当前选中的第一频带识别,用第二可选频带识别第二信号分量。从第一和第二信号分量上分别获得质量指示值,比较并判定接收机的 RF 滤波器是否应该切换到第二频带上。



1. 一种通信方法,该方法包括:

在接收机处在第一频带中接收信号,所述信号包括在所述第一频带中从第一发射机接收的第一信号分量和在所述第一频带中从第二发射机接收的第二信号分量,所述第二发射机主要通过第二频带发射,周期性地通过所述第一频带发射;

操作第一信号测量装置以使用第一信号质量估计方法来对所述第一信号分量执行第一信号测量以产生第一信号质量指示符;

操作第二信号测量装置以使用不同于所述第一信号质量估计方法的第二信号质量估计方法来对所述第二信号分量执行第二信号测量以产生第二信号质量指示符,其中所述第二信号分量是周期性地通过所述第一频带从所述第二发射机接收的,其中所述第一信号质量估计方法测量和记录来自所述第一发射机的第一信号分量的信号能量、信噪比 SNR 和 / 或估计差错率,所述第二信号质量估计方法测量和记录来自所述第二发射机的第二信号分量的信号能量和 / 或 SNR ;以及

根据所述第一信号质量指示符和所述第二信号质量指示符,在下述 i) 和 ii) 之间进行选择,其中 i) 为 :使用所述第一发射机和所述第一频带来传送用户数据, ii) 为 :使用所述第二发射机和所述第二频带来传送用户数据;

其中基于在所述接收机处通过所述第一频带从所述第二发射机接收的信息来确定所述第二信号质量指示符,而不用所述接收机从通过所述第一频带进行接收切换到通过所述第二频带进行接收。

2. 如权利要求 1 所述的通信方法,其中:

操作第一信号测量装置以使用第一信号质量估计方法包括操作所述第一信号测量装置以:

产生数据差错率;以及

基于所产生的数据差错率来产生所述第一信号质量指示符;并且

其中操作第二信号测量装置以使用第二信号质量估计方法包括操作所述第二信号测量装置以:

根据所述第二信号分量的能量的测量来产生所述第二信号质量指示符,而不用产生与所述第二信号分量相对应的数据差错率。

3. 如权利要求 2 所述的通信方法,

其中操作第一信号测量装置以使用第一信号质量估计方法还包括操作所述第一信号测量装置以:

对所述第一信号分量中接收的数据进行解码;并且

其中所述第二信号测量装置不对数据进行解码。

4. 如权利要求 3 所述的通信方法,其中所述第一信号分量和所述第二信号分量与使用不同载波频带来传送用户数据的发射机相对应。

5. 如权利要求 4 所述的通信方法,其中所述第一信号分量来自使用 OFDM 信号传送用户数据的发射机,所述第二信号分量来自使用 CDMA 信号的发射机。

6. 如权利要求 1 所述的通信方法,其中所述选择是基于预定阈值的。

7. 如权利要求 6 所述的通信方法,其中所述选择包括:

当所述第一信号质量指示符和所述第二信号质量指示符都超过阈值一段预选间隔时,

选择与较小信号质量值相对应的频带。

8. 如权利要求 7 所述的通信方法,其中所述选择包括:

当所述第一信号质量指示符和所述第二信号质量指示符之一低于预定阈值时,选择与较高信号质量值相对应的频带。

9. 如权利要求 1 所述的通信方法,其中:

所述第一发射机位于第一基站处,所述第二发射机位于第二基站处。

10. 一种通信设备,包括:

接收机天线,用于在第一频带中接收信号,所述信号包括在所述第一频带中从第一发射机接收的第一信号分量和在所述第一频带中从第二发射机接收的第二信号分量,所述第二发射机主要通过第二频带发射,周期性地通过所述第一频带发射;

第一信号测量装置,其被配置为使用第一信号质量估计方法来对所述第一信号分量执行第一信号测量以产生第一信号质量指示符;

第二信号测量装置,其被配置为使用不同于所述第一信号质量估计方法的第二信号质量估计方法来对所述第二信号分量执行第二信号测量以产生第二信号质量指示符,其中所述第二信号分量是周期性地通过所述第一频带从所述第二发射机接收的,其中所述第一信号质量估计方法测量和记录来自所述第一发射机的第一信号分量的信号能量、信噪比 SNR 和 / 或估计差错率,所述第二信号质量估计方法测量和记录来自所述第二发射机的第二信号分量的信号能量和 / 或 SNR ;以及

频带选择模块,用于根据所述第一信号质量指示符和所述第二信号质量指示符,在下述 i) 和 ii) 之间进行选择,其中 i) 为 :使用所述第一发射机和第一频带来传送用户数据, ii) 为 :使用所述第二发射机和所述第二频带来传送用户数据;

其中基于在所述接收机天线处通过所述第一频带中从所述第二发射机接收的信息来确定所述第二信号质量指示符,而不用所述接收机天线从通过所述第一频带进行接收切换到通过所述第二频带进行接收。

11. 如权利要求 10 所述的通信设备,

其中所述第一信号测量装置包括:

差错估计模块,用于产生数据差错率 ;并且

其中所述第二信号测量装置用于测量所述第二信号分量的能量和 / 或 SNR。

12. 如权利要求 11 所述的通信设备,

其中所述第一信号测量装置包括:

解码器,用于对所述第二信号分量执行解码操作 ;并且其中所述第二信号测量装置不包括解码器。

13. 如权利要求 12 所述的通信设备,其中所述第一信号分量和所述第二信号分量与使用不同载波频带来传送用户数据的发射机相对应。

14. 如权利要求 13 所述的通信设备,其中所述第一信号分量来自使用 OFDM 信号传送用户数据的发射机,所述第二信号分量来自使用 CDMA 信号的发射机。

15. 一种通信装置,包括:

用于在接收机处在第一频带中接收信号的模块,所述信号包括在所述第一频带中从第一发射机接收的第一信号分量和在所述第一频带中从第二发射机接收的第二信号分量,所

述第二发射机主要通过第二频带发射,周期性地通过所述第一频带发射;

用于操作第一信号测量装置以使用第一信号质量估计方法来对所述第一信号分量执行第一信号测量以产生第一信号质量指示符的模块;

用于操作第二信号测量装置以使用不同于所述第一信号质量估计方法的第二信号质量估计方法来对所述第二信号分量执行第二信号测量以产生第二信号质量指示符的模块,其中所述第二信号分量是周期性地通过所述第一频带从所述第二发射机接收的,其中所述第一信号质量估计方法测量和记录来自所述第一发射机的第一信号分量的信号能量、信噪比 SNR 和 / 或估计差错率,所述第二信号质量估计方法测量和记录来自所述第二发射机的第二信号分量的信号能量和 / 或 SNR;以及

用于根据所述第一信号质量指示符和所述第二信号质量指示符,在下述 i) 和 ii) 之间进行选择的模块,其中 i) 为:使用所述第一发射机和所述第一频带来传送用户数据, ii) 为:使用所述第二发射机和所述第二频带来传送用户数据;

其中基于在所述用于接收的模块处通过所述第一频带从所述第二发射机接收的信息来确定所述第二信号质量指示符,而不用所述用于接收的模块从通过所述第一频带进行接收切换到通过所述第二频带进行接收。

16. 如权利要求 15 所述的通信装置,

其中所述用于操作第一信号测量装置以使用第一信号质量估计方法来对所述第一信号分量执行第一信号测量以产生第一信号质量指示符的模块包括:

用于产生数据差错率的模块;以及

用于基于所产生的数据差错率来产生所述第一信号质量指示符的模块;并且

其中所述用于操作第二信号测量装置以使用第二信号质量估计方法来对所述第二信号分量执行第二信号测量以产生第二信号质量指示符的模块包括:

用于根据所述第二信号分量的能量的测量来产生所述第二信号质量指示符,而不用产生与所述第二信号分量相对应的数据差错率的模块。

17. 如权利要求 16 所述的通信装置,

其中所述用于操作第一信号测量装置以使用第一信号质量估计方法来对所述第一信号分量执行第一信号测量以产生第一信号质量指示符的模块还包括:

用于对所述第一信号分量中接收的数据进行解码的模块;并且

其中所述用于操作第二信号测量装置以使用第二信号质量估计方法来对所述第二信号分量执行第二信号测量以产生第二信号质量指示符的模块不包括用于对数据进行解码的模块。

18. 如权利要求 17 所述的通信装置,其中所述第一信号分量和所述第二信号分量与使用不同载波频带来传送用户数据的发射机相对应。

## 利用调谐到单载波上的单接收机链在多个载波间进行选择的方法和装置

[0001] 本申请是申请日为 2004 年 10 月 15 日、申请号为 200480043347.9、名称为“利用调谐到单载波上的单接收机链在多个载波间进行选择的方法和装置”的专利申请的分案申请。

### 发明领域

[0002] 本发明涉及通信系统,更具体地,涉及在无线通信系统中的多个载波之间进行选择的方法和装置,该通信系统采用调谐到单个载波的单个接收机链。

### 技术背景

[0003] 从实现的角度看,在通信系统的不同部分使用不同的载波是有益的,例如,因为不同频率的使用权属于不同的地理位置和 / 或因为需要通过使用不同的载波来使信号的干扰最小。扩频无线通信系统整个系统里可以使用不同的载波,每个载波是和不同的频段相联系的。在一些无线通信系统中,不同的小区 and / 或扇区使用不同的载波。在一些系统中,同一个扇区或同一个小区使用不同的载波,每个载波都有一个相联系的频带,例如,在一个小区或扇区里,整个可用带宽被划分成不同的频带,例如不同的频带。

[0004] 无线终端 (WT),例如移动节点,可能在整个通信系统里移动,并且利用特定的载频和相联系的频带与一个特定的小区 / 扇区基站建立连接,例如下行链路信令。因为干扰电平的变化,或者因为 WT 的移动,例如接近小区 / 扇区边界,当在载频上条件改变的时候,例如负荷条件的改变,例如更多的用户,使得 WT 转换到一个不同的载波并且连接到与基站发射机相对应的一个不同的小区 / 扇区 / 载频组合是有益的或者是必须的。典型情况下,在公知的系统里,多个无线终端接收机使用单个接收机链并且无线终端保持在同一个载波上,直到被迫切换,例如由于和基站的通信中断。这种方式不是所希望的,因为随着 WT 在系统内到处移动,WT 在边界上会经历通信中断,并且会经历接收质量的改变,例如衰落。其它公知的接收机实现方式使用单接收机链,其中的接收机中断与所连接的基站发射机的通信,并且从使用中的载波暂时切换到搜索和评估替换的载波。这种方法不是所希望的,因为在搜索期间 WT 中断正常的通信会话,要花费时间重新调谐例如 RF 滤波器的滤波器,以对于每个搜索频率进行调整,要花费时间等待检测的载波,采集和评估接收到的任何信号,例如导频信号,然后要花费时间重新调谐到原来的载波设置。

[0005] 考虑到上述的讨论,针对有效的无线接收机设计和操作,很显然需要一种改进的方法和设备。如果这样的设备和方法允许同时使用不同的载波频带来评估两个可选信道的质量,而不中断正在进行的通信会话,这将是有益的。如果这样的方法支持可选载波的连续跟踪,允许无线终端选择载频 / 小区 / 扇区基站的附着点 (attachment point),允许在通信中断之前切换,允许在一个方便的点进行切换,并且允许响应其它的条件,例如系统负荷条件来进行切换,这也是有益的。

## 发明内容

[0006] 本发明的各种实施例涉及无线通信系统,例如扩频 OFDM 和 / 或 CDMA 系统,使用系统中的多个载波,例如将总的可用带宽划分成不同的频带,每个频带都有相关联的载频。系统内的不同小区可以使用不同载频,同一个小区的不同扇区可以使用不同载频。在一些实施例中,一个小区的不同扇区可以使用不同的载频,例如,以不同的功率电平,提供附加的分集和附加的基站连接选择,例如用于下行链路业务信道信令的可选附着点。

[0007] 下面描述本发明中在采用多个载频的多小区多扇区无线通信系统里,支持载频选择方法的无线终端接收机。按照本发明,WT 接收机可以包括单接收机链,例如具有单个的 RF 模块,还能处理可以能够交替选择的多个可选载波上的信息,例如作为 WT 使用的用来接收与特定基站发射机相关联的下行链路业务信令的载频及其相关的频带。尽管无线终端的接收机在某个时刻被调谐到单个频带,按照本发明,产生与当前使用的载波和可选载波相对应的信道质量的评估而没有在载波之间切换。本发明的这种方法与使用单接收机链的已知搜索和评估技术形成对照,这种已知技术中 WT 挂起对当前选择的载频的正常的下行链路业务信道信号处理,切换到潜在的可选载波,监视信号,进行用于评估的测量,然后切换回到原来的载波。本发明的方法能够减少通信会话过程中的中断,能够方便对可选载波的连续 WT 跟踪,能够在通信中断之前或者下降到不可接受的水平之前通知 WT 需要切换,当无线终端在整个系统内移动的时候,能够便于在不同的基站连接点之间在合适的时机以最小的中断进行有效的切换,和 / 或可以用于帮助平衡不同载波上的系统负荷。

[0008] 在一些实施例中,不同小区和 / 或不同扇区的基站发射机,例如,不同的相邻小区和 / 或不同的相邻扇区,主要使用不同的载频,但是用相邻扇区的载频周期性地发射。按照本发明,移动节点接收机使用可控制滤波器例如可控制 RF 滤波器的单链来接收和处理信号,例如来自多个不同发射机的复合信号,在第一个所选载波频带内,信号包括两个分量,第一个信号分量用第一个当前选择的频带来识别,第二个信号分量用第二个可选频带来识别。从第一个和第二个信号分量获得分开的质量指示值,且进行比较,并且确定是否要将接收机的可控滤波器切换到第二个频带。

[0009] 按照本发明的各个实施例实现的无线终端,例如无线便携式通信装置,包括:接收机天线,连接到所述天线的可控滤波器,连接到所述可控滤波器的第一个信号测量装置,连接到的所述可控滤波器的第二个信号测量装置,以及频带选择模块。每个 WT 的接收机天线都用于接收信号,例如复合信号,其包括第一分量和第二分量。在一些实施例中这个信号,例如复合信号,是在一个时间段内收到的,且第一和第二信号分量是在不同的时间点收到的。可控滤波器,例如包括混频器的可控 RF 模块中的 RF 带通滤波器,让第一频带和第二频带中选中一个频带内的信号通过,同时滤掉所述第一和第二频带中另一个频带内的至少一些频率。第一和第二信号分量在第一和第二频带中所选择的一个内。第一信号分量和第一频带相联系,而第二频率分量则与第二频带相联系。在一些实施例中,第一和第二信号分量具有比可控滤波器的通带宽度一半还窄的宽度,其中可控滤波器是带通滤波器,并且其中第一和第二频率分量的频率宽度比可控滤波器的宽度窄。在一些实施例中,例如一些 OFDM 实施例,其中第一和第二信号分量是收到的高功率信号,例如很容易检测的信标信号,第一和第二信号分量最多具有可控滤波器通带频率宽度的 1/20 的频宽。

[0010] 第一信号测量装置对第一信号分量进行第一信号测量,以产生第一信号质量指示

符,而第二信号测量装置则对第二信号分量进行第二信号测量以产生第二信号质量指示符。在一些实施例中,第一信号测量装置可以测量信号能量、SNR,并且确定 WT 专用信号的差错率,上述专用信号例如要给特定 WT 的下行链路业务信号,以及广播信号,例如分配信号、导频信号和 / 或信标信号;而第二信号测量装置则对收到的广播信号,例如要让多个装置接收的分配信号、导频信号和 / 或信标信号进行能量检测和 / 或 SNR 检测。频带选择模块在以第一频带工作和第二频带工作之间进行选择,作为第一和第二质量指示值的函数,并且产生控制信号用于控制,例如选择可控滤波器让第一和第二频带中的哪一个通过。

[0011] 按照本发明的各种实施例,位于通信小区内基站包括第一发射机,用于发射所述第一信号分量,该发射机主要在第一频带内发射。这些基站可以分扇区工作,并且可以包括第一发射天线,其连接到第一发射机并且朝向小区的第一扇区,用于发射第一信号分量。另外,这样的分扇区基站正常情况下包括连接到第二发射天线的第二发射机。第二发射机主要第二频带内发射,但是在第二发射机工作的一部分时间内,按照本发明,它在第一频带内发射第二信号分量。第二发射机对应于与小区内第一发射机所对应扇区不同的扇区。第二发射天线朝向这个小区的第二扇区,用于发射第二信号分量。第一和第二扇区位于这个小区的不同物理区域内,例如可能具有某些重叠的相邻区域。

[0012] 按照本发明的一些实施例,另外一个基站,例如第二基站,位于一个对应的第二小区内,例如与对应于第一发射机的小区相邻和 / 或部分重叠。这样的另外一个基站可以包括发射机和发射天线,用于将信号主要发射到它自己的主频带内,并且偶尔例如周期性地发射到相邻小区的发射机的作为主频带所使用的频带内,例如第一发射机的主频带。这样的偶尔发射的信号可以由 WT 接收,并且作为接收信号的第二信号分量进行评估。

[0013] 在一些实施例中,第一和第二频带具有至少 1MHz 的宽度。例如第一和第二频带可以是 1.25MHz 频带,作为在整个系统内使用 3 个或 4 个不同的 1.25MHz 频带的 5MHz 整个系统的一部分。在各种系统中,使用至少 1MHz 的频带,接收机的可控滤波器具有小于 2MHz 宽度的通带。

[0014] 在各种实施例中,可控滤波器可以是例如 RF 滤波器、基带滤波器或 I/F 滤波器。滤波器可以是数字滤波器,该滤波器接收与一个频率范围相对应的信息,这个频率范围比所选频带宽,并且舍弃例如不处理所选频带以外的信息。

[0015] 在一些实施例中,用于频带选择的可控滤波器是在进行了 FFT 之后实现的。在这种情况下,可能会计算得到所选频带以外的频率的 FFT 结果,但是因为滤波而不使用。在这些实施例中,RF 模块中的物理滤波器可能是固定的和不可控的,并且该物理滤波器让一个或多个频带的信号通过。在 FFT 后的这样的一个实施例中,所选频带以外的信号被舍弃,例如被数字信号处理模块和 / 或另一个可控模块舍弃。在这样的实施例中,舍弃所选频带以外的信息和 / 或信号的模块是可控滤波器,并且响应频带选择控制信号工作。本发明的各个实施例所针对的是接收机工作的通信方法,用于在多个频带内进行选择。这样的接收机可以是例如便携式移动无线通信终端里的接收机。

[0016] 依照本发明中的一种示范性方法,包括接收信号,例如复合信号,该信号包括第一信号分量和第二信号分量,该第一和第二信号分量在第一频带内;操作带通滤波器以使得第一和第二信号分量通过;对第一信号分量进行第一信号测量,产生第一信号质量指示值;对第二信号分量进行第二信号测量,产生第二信号质量指示值;作为所述第一和第二质量

指示值的函数,在与第一信号分量相联系的第一频带和与第二信号分量相联系的第二频带操作之间进行选择。在各个实施例中,第一频带在第二频带外,例如第一和第二频带可以是 5MHz 通信系统中不同的不重叠的 1.25MHz 频带。

[0017] 按照本发明的至少一个示例性方法,主要在第一频带内发射的第一发射机,例如第一基站发射机用于发射第一信号分量。第一信号分量可以是例如下行链路业务信号、分配信号、导频信号和 / 或信标信号。该方法还包括操作第二发射机,例如一个不同的基站发射机,它主要在第二频带内发射,以在第一频带内例如周期性地发射第二信号分量。第二信号分量可以是例如广播信号,比如分配信号、导频信号、信标信号等等。

[0018] 在一些实施例中,第一发射机和第二发射机位于同一个小区中的不同扇区内,第一信号分量是用与同一个小区的第一个扇区相对应的第一天线发射的,而第二信号分量是用与同一个小区的第二扇区相对应的第二天线发射的。在一些实施例中,第一发射机和第二发射机位于不同的小区,并且第一信号分量是用与第一小区相对应的第一天线发射的,而第二信号分量则是利用与第二小区相对应的第二天线发射的。

[0019] 在一些实施例中,例如来自两台发射机的复合信号的信号是在一个时间段内收到的,并且第一和第二信号分量是在不同的时间点收到的。

[0020] 在一些实施例中,第一和第二信号分量比带通滤波器的频宽要窄。例如,在一些实施例中,第一和第二频率分量最多具有带通滤波器通带宽度的 1/20。

[0021] 在一些实施例中,第一和第二频带是至少 1MHz 宽,带通滤波器可以具有小于 2MHz 宽的通带。

[0022] 除了上述用于接收、通过、测量第一和第二信号分量并且在第一和第二频带之间进行选择的,例如 WT 接收机的接收机之外,在一些实施例中,选择第二频带的时候,该方法还包括控制带通滤波器让第二频带而不是第一频带通过。已经切换到第二频带的时候,该方法还包括操作该带通滤波器让第三和第四信号分量通过,所述第三和第四频率分量在第二频带内;对第三信号分量进行第三信号测量,产生第三信号质量指示符;对所述第四信号分量进行第四信号测量,产生第四信号质量指示符;并且作为所述质量指示值的函数,在第一频带和第二频带之间进行选择。接下来,如果选择第一频带,可以控制带通滤波器让第一频带而不是第二频带通过。

[0023] 在一些实施例中,接收第一和第二信号分量,测量第一和第二信号分量的步骤可以重复多次,选择第二频带可以发生在第二质量指示值超过第一质量指示值一个预定间隔之后,例如超过一段预定的持续时间,或者一个固定次数的信号测量。这样做是为了防止响应状态的短期或瞬间的变化而切换频带。也可以使用其它的判据来选择频带,例如预定阈值。例如,当第一和第二质量指示值都超过预定阈值一段预选间隔的时候,上述选择可以包括选择与较小信号质量值相对应的频带。这样,当两个信号分量都显示满意的状况,可以选择较低质量例如较低功率的频带,以释放较高功率频带供另一个移动终端使用。当第一和第二信号质量值之一低于预定阈值的时候,上述选择还可以包括选择与较高信号质量值相对应的频率,从而在信号质量是所关注的问题的时候选择较好的频带。上述选择还可以包括在以下情况下选择第二频带:所述第一信号质量值随时间减小,并且所述第二信号质量值随时间增大,并且第一和第二质量值之差改变符号,表明无线终端正在朝向第二信号分量的发射机移动且离开第一信号分量的发射机。

[0024] 在一些实施例中,选择步骤是要提供给用户的服务质量(QoS)的函数,所述选择函数响应于表明提供给用户的QoS的改变的信息而改变。可以将这一改变实现为选择模块所使用的阈值的改变以选择频带。

[0025] 在一些实施例中,所述选择步骤是通信系统负荷的函数,所述方法还包括接收表明通信系统负荷的信息,并且响应通信系统负荷改变的指示修改选择函数。例如,在无线终端检测到第一频带使用得非常频繁的情况下,所述选择可以改变选择中使用的权,以便给第二频带一个更高的优先级。将收到的负荷信息从基站传送给一个装置,该装置例如是从基站接收信号的WT。

[0026] 在各个实施例中,在进行选择判断以及载波改变开始之前,例如在发生可控滤波器复位之前可以评估多个可选载波。例如,在使用3个1.25MHz载波频带的一个示例性三扇区/小区5MHz系统里,第一信号分量可以包括来自用于给WT的下行链路业务信令的当前连接的基站扇区发射机的一些信号,例如信标信号、下行链路业务信号、导频信号、分配信号等,而第二信号分量可以在收到的信号之间改变,例如不同的信标信号,其中收到的信号是从分配了其它载频作为主要载频的相邻扇区/小区发射机收到的。评估了从可选基站扇区发射机附着点的收到一组第二信号,并且获得了一组第二质量指示值以后,与第一质量指示值进行比较,针对改变所选频带进行判断。

[0027] 附图简述

[0028] 图1示出了一个依照本发明并利用本发明的方法实现的示例性无线通信系统,该系统支持多载波;

[0029] 图2示出了一个依照本发明并利用本发明的方法实现的示例性基站;

[0030] 图3示出了一个依照本发明并利用本发明的方法实现的示例性无线通信终端;

[0031] 图4示出了一个接收机的示例性实施例,该接收机能够处理在同一时间从选中的同一载波频带接收的信号的两个分量,每个分量传送不同的信息,例如与两个不同载波频带之一相对应的信息,该接收机依照本发明并利用本发明的方法实现;

[0032] 图5示出了与示例性无线终端实施例相关联的示例性基站信令,该无线终端实施例利用依照本发明的图4的单接收机链接接收机的示例性实施例;

[0033] 图6是一个流程图,示出了通信系统工作的示例性通信方法,该系统包括示例性无线终端,该终端利用依照本发明的图4的示例性单接收机链接接收机;

[0034] 图7示出了按照本发明实现的示例性无线通信系统的一部分,该系统包括运动中的示例性无线终端,用于进一步说明本发明的目的;

[0035] 图8示出了按照本发明实现的接收机的另一个示例性实施例,该接收机可以用在图7所示的无线终端里;

[0036] 图9示出了示例性基站扇区发射机信令,该信令包括对应于扇区发射机的信标,该信标按照本发明是发射到多频带内的;该信令可以从图7所示的示例性基站里发射;

[0037] 图10示出了图7所示的示例性无线终端的接收机里的示例性接收信号;

[0038] 图11示出了图10的示例性接收信号的示例性无线终端接收机处理过程,以及按照本发明的示例性频带选择;

[0039] 图12示出了示例性基站扇区发射机信令,该信令包括对应于扇区发射机的信标,该信标是按照本发明发射到多频带内的,该信令可以在无线终端已经选择了新频带并且改

变了附着点之后,从图 7 所示的示例性基站发射;

[0040] 图 13 示出了相对于相邻扇区具有定时偏移的示例性信标信号,用于进一步说明本发明的目的。

[0041] 发明详述

[0042] 图 1 示出了示例性无线通信系统 100,该系统支持多载波和扩频信令,按照本发明实现。系统 100 使用本发明的设备和方法。图 1 包括多个示例性多扇区小区,小区 1 102、小区 2 104、小区 3 106。每个小区 (102、104、106) 分别表示基站 (BS) 的无线覆盖区域, (BS1 108, BS2 110, BS3 112)。在示例性实施例中,每个小区 102、104、106 包括三个扇区 (A, B, C)。小区 1102 包括扇区 A 114、扇区 B 116 和扇区 C 118。小区 2104 包括扇区 A 120、扇区 B 122 和扇区 C 124。小区 3 106 包括扇区 A 126、扇区 B 128 和扇区 C 130。在另一个实施例中,每个小区可能有不同数量的扇区,例如每个小区 1 个扇区,每个小区 2 个扇区,或者每个小区多于 3 个扇区。另外,不同的小区可以包括不同数量的扇区。

[0043] 无线终端 (WT),例如,移动节点 (MN),可以在整个系统中移动,并通过无线链接到多个 BS 与同等节点例如其余的 MN 进行通信。在小区 1102 的扇区 A 114 中,WT(132、134) 是分别通过无线链接 (133、135) 和 BS 1108 连接的。在小区 1102 的扇区 B 116 中,WT(136、138) 是分别通过无线链接 (137、139) 和 BS 1108 连接的。在小区 1102 的扇区 C 118 中,WT(140、142) 是分别通过无线链接 (141、143) 和 BS 1108 连接的。在小区 2104 的扇区 A 120 中,WT(144、146) 是分别通过无线链接 (145、147) 和 BS 2 110 连接的。在小区 2104 的扇区 B 122 中,WT(148、150) 是分别通过无线链接 (149、151) 和 BS 2110 连接的。在小区 2104 的扇区 C 124 中,WT(152、154) 是分别通过无线链接 (153、155) 和 BS 2 110 连接的。

[0044] 多个 BS 可以通过网络连接在一起,从而为在特定小区内的那些 WT 提供和位于特定小区之外的同等节点的连接。在系统 100 中,BS(108、110、112) 是分别通过网络链接 (170、172、174) 和网络节点 168 连接的。网络节点 168 例如路由器,是连接到其它网络节点的,例如其余的基站、路由器、局部 (home) 代理节点、AAA 服务节点等等,以及通过网络链接 176 和互联网连接。网络链接 170、172、174、176 可以是例如光纤链接。

[0045] BS 108、110、112 包括扇区发射机,按照本发明,每个扇区发射机使用专门分配的载频直接向特定的 WT (多个) 发射普通信令,例如下行链路业务信号。用于普通信令的扇区发射机的分配载频还从 BS 向 WT 发送广播信号,例如分配信号、导频信号和 / 或信标信号。另外,按照本发明,每个基站扇区发射机在分配给相邻小区 / 扇区发射机的、用于它们的普通信令的载波频带内发射附加下行链路信号,比如导频信号和 / 或信标信号。这样的下行链路信号向 WT 例如 WT 132 提供信息,该信息可以用来评估和判定该选择哪个载频,以及使用哪个对应基站扇区 / 小区作为附着点。这些 WT,例如 WT132 包括具有信息处理能力的接收机,所述信息来自 BS 108、110、112 扇区发射机,该发射机在可以用于普通通信的可选载波频带上提供信息,例如下行链路业务信道信令,该可选载波频带还可以由 WT 选择。

[0046] 图 2 示出了按照本发明实现的示例性基站 200,可以看作是访问节点。该 BS 称为访问节点是因为它用作 WT 的网络附着点,并为 WT 提供对网络的访问。图 2 的基站 200 可以是图 1 的系统 100 的基站 108、110、112 的更详细的表示。基站 200 包括处理器 202,例如 CPU,包括解码器 206 的接收机 204,扇区发射机 208,存储器 210,和 I/O 接口 212,都通过总线 214 连接在一起,通过该总线各个部件能够交换数据和信息。接收机 204 和扇区天线

216 连接,能够在由基站 200 覆盖的每个扇区里接收来自无线终端 300(见图 3)的信号。接收机的解码器 206 对接收的上行链路信号解码,提取出在发射之前由 WT 300 编码的信息。扇区发射机 208 包括多个发射机,扇区 1 发射机 218,扇区 N 发射机 220。每个扇区发射机(218、220)包括分别用于编码下行链路数据/信息的编码器(222、224),并且和天线(226、228)连接。每个天线 226、228 对应不同的扇区,一般是定向发射到天线所对应并可能位于其中的扇区。天线 226、228 可以是分开的或者可以对应单个多扇区天线的不同部件,多扇区天线具有不同的天线部件用于不同的扇区。每个扇区发射机(218、220)具有分配的用于普通信令的载波频带,例如用于下行链路业务信令。每个扇区发射机(218、220)能够在它自己分配的载波频带内发射下行链路信号,例如分配信号、数据和控制信号、导频信号、和/或信标信号。每个扇区发射机(218、220),按照本发明,还发射另外的下行链路信号,例如导频信号,和/或信标信号到其它载波频带内,例如分配给对于它们的普通信令的相邻小区/扇区的载波频带。基站 I/O 接口 212 连接基站 200 到其它的网络节点上,例如其它访问节点、路由器、AAA 服务器、局部代理节点和互联网。存储器 210 包括程序 230 和数据/信息 232。处理器 202 执行程序 230 并利用存储器 210 中的数据/信息 232 来控制基站 200 的工作,基站 200 包括安排在不同载频上的用户按照本发明使用的不同的功率电平、功率控制、定时控制、通信、信令和信标信令。按照本发明在特定载频上的具体用户的安排,例如特定的 WT 300,可以响应由 WT 300 进行的选择。

[0047] 存储器 210 中的数据/信息 232 包括数据 234,例如要发射的用户数据和从无线终端 300 接收的数据,扇区信息 236 包括和每个扇区相关的载频,以及和扇区内每个载频相关的数据发射功率电平,多个载频信息(载波 1 信息 238,载波 N 信息 240),信标信息 242,和系统负荷信息 243。载频信息(238、240)包括定义载波频率的信息和相关联的带宽。信标信息 242 包括信号音(tone)信息,例如具有专门频率和载波的每个扇区内和信标信号相联系的信息,以及发射信标信号相联系的定时期序列。系统负荷信息 243 包括在由基站 200 支持的各个载波频带上的复合负荷信息。系统负荷信息 243 可以从基站 200 向 WT 300 发射的,WT 300 可以使用信息,在一些实施例中,在 WT 的接收机中设置了对载波频带选择的确定处理。

[0048] 存储器 210 中的数据/信息 232 还包括多个 WT 数据/信息 244 组,对于每个 WT 的组:WT 1 数据/信息 246,WT N 数据/信息 248。WT1 数据/信息 246 包括来自/到 WT 1 的路线中的用户数据,将 WT 与基站 200 相关联的终端 ID,识别 WT 1 当前位于哪个扇区的扇区 ID,以及使得 WT1 与用于普通信令的专门载波频率相关的载频信息。

[0049] 基站程序 230 包括通信程序 250,以及基站控制程序 252。通信程序 250 执行基站 200 使用的各种通信协议。基站控制程序 252 包括调度模块 254 和信令程序 256。按照本发明,基站控制程序 252 控制基站工作,其包括接收机 204、发射机(218、220)、调度、信令和信标信令。调度模块 254,例如调度程序,用于调度空中链接资源,例如带宽超时,使得无线终端 300 上行和下行通信。基站控制程序 252 还包括信令程序 256,它控制:接收机 204、解码器 206、发射机(218、220)、编码器(222、224)、普通信号发生器、数据和控制信号音跳跃以及信号接收。按照本发明,信标程序 258 也包括在信令程序 256 中,利用信标信息 242 来控制产生和发射信标信号。按照本发明,在一些实施例中,信标信号,例如高功率信号在频率方面相对较窄,其可以在每个扇区通过那个扇区/小区使用的每个载波频带发射,或通

过相邻扇区 / 小区发射。在一些实施例中,这些信标信号是由 WT 300 用来比较选择可用载波的。

[0050] 图 3 示出了示例性无线终端 300,例如移动节点,其按照本发明和采用本发明的方法实现。图 3 的无线终端 300 可以是图 1 的系统 100 的 WT 132、134、136、138、140、142、144、146、148、150、152、154、156、158、160、162、164、166 中任何一个的详细表现。无线终端 300 包括接收机 302、发射机 304、例如 CPU 的处理器 306 和存储器 308,都通过总线 310 连接在一起,通过总线各个部件可以交换数据和信息。

[0051] 接收机 302 是和天线 312 连接的,通过该天线接收来自多个基站扇区发射机和对应扇区天线 226、228 的下行链路信号。接收机 302 包括单扩频接收机链 314 和频带选择控制器 316。扩频接收机链 314 包括 RF 模块(频率同步电路)320,用于进行滤波和其它工作。RF 模块 320 包括可控带通滤波器 321,用于在让落在所选频带之内的频率通过时滤掉所选频带之外的频率,通过的频率例如载波信号。附加模块 322 和数字信号处理模块 324,以及能量检测 /SNR 检测模块 334 也一起包括在接收机链 314 中。数字信号处理模块 324 包括解码器 326 和信号质量检测模块 328。

[0052] RF 模块 320、接收机链附加模块 322、数字信号处理模块 324 和能量检测 /SNR 检测模块 334 是用于接收、解码、测量和评估各种信号的,该信号包括例如分配信号、下行链路业务信道数据和信息信号、导频信号和 / 或信标信号,由多个小区 / 扇区基站发射机利用当前选中的第一频带进行通信,选择的第一频带和专用的第一载频相关联。频带选择控制器 316 向 RF 模块 320 和包括在 RF 模块中的可调滤波器 321 输出信号,以选择专用载频;RF 模块 320 通过接收的选中载波频带内的信号分量,并滤去至少一些在选中的载波频带之外的信号。RF 模块 320 还进行附加处理,例如混合到基带上的信号。通过 RF 模块 320 输出的信号被处理,例如由基带滤波器进行滤波,从模拟转换为数字信号,并且通过接收机链的附加模块 322 由数字滤波器进一步滤波。然后,从附加模块 322 输出的信号转发给数字信号处理模块 324 和能量检测 /SNR 检测模块 334。一些信号分量,例如来自与当前选择频带对应的第一基站小区 / 扇区发射机的信号分量是由数字信号处理模块 324 处理的;同时其它信号分量,例如来自与不同载波频带对应的第二小区 / 扇区发射机的信号分量是由能量检测 /SNR 检测模块 334 处理的。数字信号处理模块包括解码器 326,它能够解码关于专门 WT 300 的下行链路业务信号;而能量检测 /SNR 检测模块 334 不包括这样的解码能力。

[0053] 按照本发明,从数字信号处理模块 324 的信号质量检测模块 328 和从能量检测 /SNR 检测模块 334 输出的例如质量指示值,输入到频带选择模块 316,该模块控制 RF 模块(频率同步电路)320 中设置频带的选择。

[0054] 发射机 304 包括编码器 336 并与发射机天线 338 相连。数据 / 信息例如上行链路数据 / 信息块可以由编码器 336 编码,然后通过天线 338 发射到基站 200。

[0055] 存储器 308 包括程序 340 和数据 / 信息 342。处理器 306 例如 CPU 执行程序 340 并利用存储器 308 中的数据 / 信息来运行 WT300,实现本发明的方法。

[0056] 无线终端数据 / 信息 342 包括用户数据 344、用户装置 / 会话资源信息 346、当前所选载波信息 348、可选载波信息 350、小区 / 扇区信息 352、载频信息 354、检测信号信息 356 和载波选择信息 358。

[0057] 用户数据 344 包括数据、信息和文件,它们是打算在用无线终端 300 和同等节点进

行的通信会话中发送和 / 或接收的。用户 / 装置 / 会话资源信息 346 包括例如终端 ID 信息、基站 ID 信息、扇区 ID 信息、所选择载频的信息、模式信息以及识别的信标信息。终端 ID 信息可以是标识符,由 WT 300 所连接的基站 200 分配给 WT 300,该信息向基站 200 标识出无线终端 300。基站 ID 信息可以是例如和基站 200 有关的斜率值,用于跳跃队列。扇区 ID 信息包括识别扇区基站的发射机 / 接收机的扇区 ID 信息,通过该发射机 / 接收机进行普通通信,并和无线终端 300 所在的小区的扇区相对应。选择的载频信息包括识别载波的信息,例如 RF 模块已经调谐到的载波,由 BS 用于下行链路数据信令,例如业务信道信号。模式信息识别出无线终端是否处于开机 / 保持 / 睡眠状态。

[0058] 当前选择的载波信息 348 包括识别所选载波的信息,RF 模块 320 已经由频带选择控制器 316 调谐到所选载波上。可选载波信息 350 包括识别可选载波的信息,由能量检测 / SNR 检测模块 334 评估的信息和所述可选载波相对应。小区 / 扇区 ID 信息 352 可以包括用于构造跳跃队列的信息,跳跃队列用于处理、发射和接收数据、信息、控制信号以及信标信号。载频信息 354 可以包括和通信系统中基站的每个扇区 / 小区相联系的信息,通信系统具有专用的载频或频率、频带、信标信号以及信号音设置。载频信息 354 还包括质量指示相关信息 355,该信息使得专用载频与每个质量指示值相关,专用载频可以由频带选择控制器 316 选择。

[0059] 检测信号信息 356 包括信号能量信息 360、SNR 信息 362、估计差错信息 364、第一质量指示值 366 和第二质量指示值 368。检测信号信息 356 还包括同步信息 370 和广播信号信息 372。

[0060] 检测信号信息 356 包括已经从接收机 302 中的数字信号处理模块 324 的信号质量检测器 328 和能量检测 / SNR 检测模块 334 输出的信息。信号质量检测模块 328 能够测量和记录来自第一发射机的信号分量的信号能量 360、SNR 362 和 / 或估计差错率 364,并且当利用接收机 302 当前设置的载波频带时,确定第一质量指示值 366,该指示值指示第一发射机和 WT 300 之间信道的质量,例如下行链路业务信道。能量检测 / SNR 检测模块 334 可以测量和记录来自第二发射机的信号分量的信号能量 360 和 / 或 SNR 362,来确定第二质量指示值 368,该指示值表示潜在的信道,例如在可选载波频带上第二发射机和 WT300 之间的下行链路业务信道的质量。

[0061] 在一些 CDMA 实施例中,例如当处理 CDMA 导频信号时,同步信息 370 可以包括例如基于定时同步信息的、由接收机使用和 / 或获得的导频信号。在一些 OFDM 实施例中,同步信息可以包括码元定时恢复信息。广播信息 372 可以包括例如当处理信号例如导频或信标信号时,由接收机使用和 / 或获得的有关广播信息。

[0062] 载波选择信息 358 包括预定阈值信息 374,预选间隔信息 376,变化率信息 378,服务质量 (QoS) 信息 380 和系统负荷信息 382。载波选择信息 358 是由 WT 300 当评估检测信号信息时,例如当将第一质量指示值 366 和第二质量指示值 368 比较时,用于进行频带选择判定的信息,例如标准、限制等。预定阈值信息 374 包括用于比较质量指示值 366、368 的等级,来进行频带选择判定。预选间隔信息 376 包括固定周期的时间间隔和信号测量固定数量的间隔,在频带选择控制器 316 改变接收机 RF 模块 320 的选择之前,每个上述信息可以用于定义预定间隔,该预定间隔中应该存在一致条件,例如第二质量指示符超过第一质量指示符。变化率信息 378 包括用于识别何时第一信号质量指示值 366 随时间减小,以及

第二质量指示值 368 值随时间增大,第一和第二质量指示值之差改变符号的标准。服务质量 (QoS) 信息 380 包括属于提供给单个用户的 QoS 的信息,作为将提供给用户的 QoS 的水平函数的频带选择,并且在将提供给用户的 QoS 的水平变化时导致的选择变化。系统负荷信息 382 包括接收到的信息,该信息属于通过基站 200 通信的系统负荷,其可以用于关于频带选择的功能控制判定。

[0063] WT 程序 340 包括通信程序 384 和无线终端控制程序 386。无线终端通信程序 384 执行无线终端 300 使用的各种通信协议。无线终端控制程序 386 执行无线终端 300 的功能控制工作,按照本发明,无线终端 300 的功能控制工作包括功率控制、定时控制、信号控制、数据处理、I/O、接收机控制和载波频带选择功能。WT 控制程序 386 包括信令程序 388、接收机控制模块 390 和载波频带选择模块 392。信令程序 388 利用存储器 308 中的数据 / 信息 342 控制 WT 300 的信令,例如上行和下行链路业务信号。按照本发明的接收机控制模块 390 与模块 324、334 相配合来控制接收机 302 的工作,接收机包括对接收信号进行的解码、能量检测和 / 或 SNR 检测,以及产生第一和第二质量指示值 366、368。按照本发明,载波频带选择模块 392 与频带选择控制器 316 配合,利用来源于接收信号的数据 / 信息来判定为了调谐接收机 302 的 RF 模块 320 选择哪个载波,其中该接收信号包括第一和第二质量指示值 366、368 以及载波选择信息 358。

[0064] 图 4 是按照本发明实现的示例性无线终端接收机 501/ 天线 502 的组合 500 的例子。图 4 的接收机 / 天线组合 500 可以用作图 3 的 WT 300 中的接收机 302/ 天线 312 组合。接收机 501 示出了按照本发明的接收机的示例性实施例,能够处理接收信号的两个分量,接收信号是在同一时间包括在同一选中频带内的,每个分量传送不同的信息,例如与由不同的发射机和 / 或不同的天线发射的两个不同载波频带之一相对应的信息。两个信号分量可以对应小区和 / 或不同小区的不同扇区。

[0065] 图 4 的接收机 501 使用单 RF 处理链,该链包括单 RF 处理模块 (频率同步模块) 502。接收机 501 和天线 504 连接,该天线接收来自多个扇区 / 小区的基站发射机的下行链路信号。天线 504 和 RF 处理模块 502 连接。RF 处理模块 502 包括可选 RF 滤波器 506 和混频电路 508。RF 滤波器 506 可以实现为带通滤波器和用作频率同步电路。RF 处理模块 502 已经调谐到由频带选择控制器 510 选择的载波频率上。RF 滤波器让在选择载波频带内的接收信号分量通过,至少滤去一些在选择载波频带之外的信号分量。

[0066] 从天线 504 接收到的带通信号输入到 RF 滤波器 506 中,由混频电路 508 处理,获得基带信号。获得的基带信号从 RF 处理模块 502 输出并输入到基带滤波器 512 中。从基带滤波器 512 过滤输出的信号输入到 A/D 转换模块 514 中,在那里进行模拟到数字的转换。获得并输出的数字信号输入到数字滤波器 516 中进行另外的滤波。然后数字滤波器 516 输出的第一信号分量 517,例如最初源自第一基站小区 / 扇区发射机的被信号分量输入到数字信号处理模块 518 中,而数字滤波器 516 的其它输出,第二信号分量 519,例如最初源自第二小区 / 扇区基站发射机的信号分量则输出到能量检测 / SNR 检测模块 536 中。数字信号处理模块 518 包括时序同步模块 522、解码器 523 和信号质量检测器 526。因此数字信号处理模块 518 能够完全解码广播以及 WT 专用信息,例如给某个单独 WT 而不是其它 WT 的信息。

[0067] 时序同步模块 522 用于要处理的接收数据的定时同步,例如接收的下行链路信

号。CDMA 以及 OFDM 的实施例是可以想象的。在 CDMA 实施例中的时序同步模块 522 可以利用已知的去扩散 (de-spreading) 技术实现。在 OFDM 实施例中的时序同步模块 522 可以通过利用已知技术的码元定时恢复电路实现。解码器 523 包括用于对接收的广播信号解码的广播模块 524, 其中广播信号例如信标信号、导频信号等, 用于对接收的下行链路数据 / 信息解码的移动专用模块 525, 下行链路数据 / 信息例如下行链路业务信号, 是给接收机 501 所属的专用 WT 300 所用的。

[0068] 信号质量检测器 526 包括信号能量测量电路 528、SNR 电路 530 和 / 或差错评估器 532。信号质量检测器 526 从第一基站小区 / 扇区发射机到 WT 300 获得对于信道的质量评估, 该信道用于下行链路业务信道信令。质量评估是基于信号能量测量电路 528 的输出, 是测量信号能量的函数的 SNR 电路 530 输出, 和 / 或由差错评估器 532 确定的接收数据 / 信息的测量或估计的差错率。将信号质量评估信息 533, 例如对应当前选择载波频带的质量指示值, 转发给频带选择控制器 510, 用来进行频带选择判定。

[0069] 在图 4 的实现中, 显示的第二信号分量将要由一组分离的接收机部件进行处理, 该接收机部件例如可选的时序同步模块, 可选的广播解码器 534, 和能量检测 / SNR 检测模块 536。但是可以理解的是, 数字信号处理模块 518 的部件能够在时间共享的基础上使用, 其中第一和第二信号分量是相同类型的, 例如 OFDM 信号。在第二信号分量是信标信号或其它信号的情况下, 其中定时同步和 / 或解码不要求产生质量指示值, 时序同步模块 520 和广播信号解码器 534 可以省略。但是, 在第一信号分量对应第一类型的信号例如 OFDM 信号, 而第二信号分量对应第二类型的信号例如 CDMA 信号的情况下, 用于对第一和第二信号分量产生信号质量值的分离信号和 / 或模块能够比利用电路更经济有效, 上所可以利用的电路例如是能够配置为处理不同类型信号的可重新配置的电路。

[0070] 在一些实施例中, 例如 CDMA 实施例, 第二信号分量 519 是由时序同步模块 520 处理的。在 CDMA 实施例中的时序同步模块 520 可以利用已知的去扩散技术实现。在一些实施例中, 例如各种 CDMA 实施例, 第二信号分量 519 也是由广播信号解码器 534 处理的。

[0071] 已经经过上述可选处理的第二信号分量输入到能量检测和 / 或 SNR 检测模块 536 中。例如在一些 OFDM 实施例中, 由能量检测和 / 或 SNR 检测模块 536 进行评估的处理过的接收信号分量可以是例如从第二发射机发射的检测的信标信号, 第二发射机是例如相对于发射第一信号分量的第一小区 / 扇区基站发射机的邻近小区 / 扇区基站发射机。在一些 CDMA 实施例中, 要由能量检测和 / 或 SNR 检测模块 536 评估的处理过的接收信号分量是从第二发射机发射的检测的导频信号, 第二发射机是例如与发射第一信号分量的第一小区 / 扇区基站发射机对应的邻近小区 / 扇区基站发射机。能量检测和 / 或 SNR 检测模块 536 产生的信息能够用于对第二小区 / 扇区基站发射机和 WT 300 之间的潜在下行链路信道的质量评估, 该信道对应于要评估的第二信号分量, 其是信号质量评估信息 537。产生的质量评估基于信号能量测量或 SNR 测量, 这些测量是检测信号能量的函数。信号质量评估信息 537 转发给频带选择控制器 510, 用于进行频带选择判定, 例如分别在第一和第二分量对应的第一和第二频率频带之间进行选择。

[0072] 在几个实施例中, 与数字信号处理模块 518 相比, 例如无论是在门的数量还是可执行指令上, 能量检测和 / 或 SNR 检测模块 536 在复杂计算中是较简单的。这因为在很多情况下, 产生对应第二信号分量的质量评估信息是不必对接收的信号分量解码的, 在使用

解码的情况下,它能够限制广播数据的解码,广播数据通常比移动专用数据容易解码,因为和移动专用数据相比其使用的编码类型、而且和 / 或因为广播信号发射给多个移动设备中的每一个,所以广播数据的发射功率电平经常是比移动专用数据的发射功率电平要高。

[0073] 信号分量质量信息 (533、537) 分别从数字信号处理模块 518 和能量检测和 / 或 SNR 检测模块 536 中转发,由频带选择控制器 510 用于进行关于 RF 处理模块 502 要使用的载波频带设置的判定,该判定例如是应该选择哪个频带和基站扇区发射机来接收下行链路通信信号。

[0074] 在一些实施例中,例如 CDMA 和 / 或 OFDM,图 4 中的接收机 501 是处理扩频信号的扩频接收机。在一些 OFDM 实施例中,对应第二分量的可选时序同步模块 520 是不用的。在一些 OFDM 实施例中,可以使用广播信号解码器 534,而在其它的 OFDM 实施例中,广播信号解码器 534 是不需要的和省略的。在第二信号分量是 CDMA 信号的实施例中,时序同步模块 520 是使用的,而广播信号解码器 534 可以使用也可以不使用。

[0075] 图 4 的接收机 501 包括 I/O 接口 507,其经过总线 509 连接到和数字信号处理模块 518,能量检测 / SNR 检测模块 536 和频带选择控制器 510,通过总线各种部件可用交换数据和信息。在其它的实施例中,总线 509 可连接到其它的接收机组件,例如广播信号解码器 534 和 / 或定时同步解码器 534。接收机 501 可以通过 I/O 接口 507 和 WT300 的其它部件通信,该接口将接收机 501 连接到总线 312。解码后的下行链路业务信道信号可以通过接口 507 传送给例如一个或更多设备,比如显示器和 / 或其它的 WT 组件。

[0076] 图 5 示出的 600 是本发明示例性实施例的说明,该实施例使用图 4 的单 RF 处理模块接收机 500。两个发射机 602、604,例如分别来自小区的相邻扇区 A 和 B,发射下行链路信号,其中包括例如普通业务信道信号,例如用户数据、可选导频信号和信标信号。发射机 602、604 可以使用不同的天线朝向不同的扇区或小区。来自每个扇区发射机的信令包括在它自己指派的载波频带内的普通信令,例如分配信号、可选导频信号和 / 或可选信标信号,以及在小区使用的一个或多个例如其它两个载波频带内的信标信号。BS 扇区 A 发射机 602 发射下行链路信号 606 到具有载波频率  $f_0$  624 的频带 618 内,该信号 606 包括例如扇区 A 下行链路业务信号、扇区 A 分配信号、扇区 A 可选导频信号和 / 或扇区 A 可选信标信号,发射扇区 A 信标信号 608 到具有载波频率  $f_1$  626 的频带 620 内,并且发射扇区 A 信标信号 610 到具有载波频率  $f_2$  628 的频带 622 内。BS 扇区 B 发射机 604 发射下行链路信号 612 到具有载波频率  $f_0$  624 的频带 618 内,信号 612 包括例如扇区 B 下行链路业务信号、扇区 B 分配信号、扇区 B 可选导频信号和 / 或扇区 B 可选信标信号,BS 扇区 B 发射机 604 还发射扇区 B 信标信号到具有载波频率  $f_0$  624 的频带 618 内,发射扇区 B 信标信号 616 到具有载波频率  $f_1$  626 的频带 620 内。

[0077] 假设接收机 630,例如图 4 的接收机 500 的具体实施例,是调谐到具有载波频率  $f_0$  624 的载波频带 618 上的。接收机 630 接收两个信号分量 632、634,第一信号分量 632 包括例如来自扇区 A 发射机 602 的普通信号、分配信号、导频信号和 / 或信标信号,是由数字信号处理模块 518 处理的,而第二信号分量 634,例如来自扇区 B 发射机 604 的信标信号是由能量检测 / SNR 检测模块 536 处理的。从第一分量 632 上并使用数字信号处理模块 518,接收机 630 确定 BS 扇区 A 发射机到接收机 630 之间的下行链路业务信道的质量评估,接收机 630 使用载波频率  $f_0$  624 和频带 618。从第二分量 634 上并使用能量检测 / SNR 检测模块

536,接收机 630 确定 BS 扇区 B 发射机 604 到接收机 630 之间的潜在可选下行链路业务信道的质量评估,接收机 630 使用载波频率  $f_2$  628 和频带 622。

[0078] 在本发明的一些实施例中,信标信号可能不可用,且其它下行链路信号可以接收并处理以用于频带选择的确定。例如,每个扇区和 / 或小区发射机在发射机的频带内,对于普通下行链路业务信道信令发射一些下行链路信号,例如分配信号、扇区 / 小区基站标识信号和 / 或导频信号,还对于普通下行链路业务信令在其他例如邻近的扇区 / 小区发射机使用的不同的频带内,来发射一些附加下行链路信号,例如扇区 / 小区基站标识信号和 / 或导频信号。对不同频带内的发射可以以周期间隔进行,并相对于将信号发射到发射机所对应的扇区内对应于较小的时间段。

[0079] 按照本发明,如图 4 的单 RF 链路接收机 500 的接收机是调谐到一个频带上的,但是从多小区和 / 或扇区发射机接收下行链路信号分量,所述发射机在该频带内发射。该接收机接收和处理复合信号,该复合信号在所调谐的频带之内,复合信号包括来自两个不同发射机的第一和第二分量。能够从第一和第二信号分量产生信息,该信息能够并且是用于确定和两个可选频带有关的质量指示信息,每个频带对应不同的信息分量。

[0080] 在一个特定的示范性 OFDM(正交频分复用)实施例中,信标信号实现为较高功率的信号,关于频率而言以较窄信号发射,例如利用单个或很少的信号音。在示范性 OFDM 实施例中,当发射信标信号时,大部分发射功率是集中在一个或少量信号音上,该信号音包括信标信号。在一些实施例中,第一信号分量 632 包括信标信号分量,对应于第一发射机,而第二信号分量包括对应于例如不同发射机的第二发射机的信标信号,通常所述不同的发射机对应不同的扇区和 / 或小区。在一个这样的实施例中,载波选择基于信标信号的评估。在一些实施例中,和带通滤波器的频带相比信标信号具有较窄频宽,例如最多是带通滤波器频率宽度的 1/20。

[0081] 按照本发明,第一和第二信号分量可以是在同一时间发射的,例如在当前选择频带之内的不同频率上。或者,第一和第二信号分量可以顺序发射和接收的。图 6 是流程图 700,示出了根据本发明的通信系统工作的示范性方法。图 6 包括图 6A 和 6B 的组合。工作开始于步骤 702,在这里初始化通信系统,例如对基站重新初始化和对移动节点通电。工作从步骤 702 前进到步骤 704。

[0082] 在步骤 704,主要在第一频带上发射的第一基站发射机用于在所述第一频带上发射第一信号分量。工作从步骤 704 前进到步骤 706。在步骤 706,主要在第二频带上发射的第二基站发射机用于例如周期性地在所述第一频带上发射第二信号分量。在步骤 708,所述第一基站发射机用于例如周期性地在所述第二频带上发射信号,其中第二频带不同于第一频带。在一些实施例中,第二频带完全在第一频带之外,而在其它的实施例中第一和第二频带可能是部分重叠的。在一些实施例中,第一发射机和第二发射机位于同一小区的不同扇区中;第一信号分量是利用和所述同一小区的第一扇区所对应的第一天线或天线部件发射的;第二信号分量是利用和所述同一小区的第二扇区所对应的第二天线或天线部件发射的。在一些实施例中,第一发射机和第二发射机位于不同小区。在这样的实施例中,第一信号分量是利用和第一小区所对应的第一天线或天线部件发射的,而第二信号分量是利用和第二小区所对应的第二天线或天线部件发射的。工作从步骤 708 前进到步骤 710。

[0083] 在步骤 710,移动节点的接收机用于接收信号,信号包括第一分量和第二信号分

量。在一些实施例中,信号是在一个时间周期内接收到的,且第一和第二信号分量是在不同的时间点接收到的。在一些实施例中,第一和第二信号分量是在相同时间接收到的,例如在第一频带之内的不同频率上接收到的。

[0084] 然后在步骤 712,在所述移动节点接收机内的带通滤波器用于让所述第一和第二信号分量通过,所述第一和第二频率分量是在所选择的频带之内的。带通滤波器过滤掉在第一频带之外的信号。在一些实施例中,例如 OFDM 实施例,其中的第一和第二频率分量是信标信号,和所述带通滤波器的宽度相比第一和第二信号分量具有较窄频宽,例如最多是带通滤波器频率宽度的 1/20。在一些实施例中,其中的第一和第二频带至少是 1MHz 的宽度,带通滤波器的通频带宽度小于 2MHz。

[0085] 工作步骤从步骤 712 前进到步骤 714。在步骤 714,所述移动节点用于在所述第一信号分量上进行第一信号测量,产生第一信号质量指示符。在步骤 716,所述移动节点用于在所述第二信号分量上进行第二信号测量,产生第二信号质量指示符。工作步骤从步骤 716 前进到步骤 718。在步骤 718,作为所述第一和第二质量指示的函数,移动节点用于在第一频带和第二频带之间工作进行选择,其中所述第二频带和所述第二频率分量相联系。工作步骤从步骤 718 前进到步骤 720。

[0086] 在一些实施例中,接收步骤 710,滤波步骤 712 和测量步骤 714、716 重复多次,在第二质量指示符超过第一质量指示符一段预定间隔之后,例如预定周期的时间间隔或固定次数的信号测量之后,进行步骤 718 的在所述第一和第二频带之间的选择。这样做是为了防止响应于状态的短期或瞬间变化而切换频带。

[0087] 在一些实施例中,所述选择是基于预定阈值的。例如,选择可以包括:当第一和第二质量值都超过了所述预定阈值一段预定的间隔时,选择对应较低信号质量值的频带。这样,当两个信号分量都显示出令人满意的状况时,可以选择较低质量例如较低功率的频带,以释放较高功率频带供另一个移动终端使用。

[0088] 当所述第一和第二信号质量值中的一个低于所述预定阈值时,选择可以包括选择对应于较高信号质量值的频带,从而当信号是一个问题的时候,选择较好的频带。当所述第一信号质量值随时间减小,并且所述第二信号质量值随时间增大,并且第一和第二质量值之差改变符号,表明无线终端正在朝向第二信号分量的发射机移动,并离开第一信号分量的发射机的时候,选择还可以包括选择第二频带。

[0089] 在一些实施例中,选择步骤是要提供给移动节点例如用户的服务质量 (QoS) 的函数,所述选择函数响应表明提供给所述用户的 QoS 的改变的信息而改变。可以将这一改变实现为选择模块选择频带所使用的阈值质量的改变。

[0090] 在一些实施例中,选择步骤是通信系统负荷的函数,方法还包括移动节点例如从基站接收表明通信系统负荷的信息,并且响应于通信系统负荷改变的指示修改所述选择函数。例如,在无线终端检测到第一频带使用得非常频繁的情况下,选择可以改变选择确定过程中使用的权,以便给第二频带创建一个更有利的优先级。

[0091] 在步骤 720,根据选择的是第一频带还是第二频带而进行工作。如果选择的是第一频带,那么工作通过连接节点 A 722 前进到步骤 704;但是,如果选择的是第二频带,那么工作前进到步骤 724。

[0092] 在步骤 724,控制带通滤波器让所述第二频带而不是所述第一频带通过。通过连接

点 B 726 工作从步骤 724 前进到步骤 728。

[0093] 在步骤 728, 主要在第二频带上发射的第二基站发射机用于在所述第二频带上发射第三信号分量。在步骤 730, 主要在第一频带上发射的第一基站发射机或者第三基站发射机用于在所述第二频带上发射第四信号分量。在步骤 732, 第二基站用于在所述第一频带上发射信号。在步骤 734, 移动节点的接收机用于接收信号, 该信号包括第三信号分量和第四信号分量。工作从步骤 734 前进到步骤 736。在步骤 736, 移动节点中的所述带通滤波器用于让在第二频带之内的第三和第四信号分量通过。在步骤 738, 移动节点用于在所述第三信号分量上进行第三信号测量, 产生第三信号质量指示符。在步骤 740, 移动节点用于在所述第四信号分量上进行第四信号测量, 产生第四信号质量指示符。工作从步骤 740 前进到步骤 742。

[0094] 在步骤 742, 作为所述第三和第四信号质量指示的函数, 移动节点用于从在第一频带上工作和在第二频带上工作之间进行选择。工作从步骤 742 前进到步骤 744。

[0095] 在步骤 744, 根据选择的是第一还是第二频带来进行工作。如果选择的是第二频带, 通过连接点 C 748 工作从步骤 744 转到步骤 728。但是, 如果选择的是第一频带, 那么工作从步骤 744 转到步骤 746, 其中控制移动节点中的带通滤波器让所述第一频带而不是所述第二频带通过。通过连接点 A 722 工作从步骤 746 转到步骤 704。

[0096] 图 7-12 用于示出根据本发明的由示例性无线终端接收机选择的示例性信号和频带。

[0097] 图 7 显示了按照本发明实现的示例性无线通信系统 800 的一部分, 该系统支持多载波和扩频 OFDM 信令。系统 800 可以是图 1 的系统 100 的示例性实施例。图 7 包括多个示例性多扇区小区, 小区 1802、小区 2 804、小区 3 806。每个小区 (802、804、806) 分别代表基站 (BS) (BS1 802、BS2 804、BS3 806) 的无线覆盖区域。BS 808、810、812 可以是图 2 的 BS 200 的示例性实施例。BS 808、810、812 通过网络连接在一起, 并连接到其它的网络节点和因特网上。在示例性实施例中, 每个小区 802、804、806 包括三个扇区 (A、B、C)。小区 1802 包括扇区 A 814、扇区 B 816 和扇区 C 818。小区 2804 包括扇区 A 820、扇区 B 822 和扇区 C 824。小区 3806 包括扇区 A 826、扇区 B 828 和扇区 C 830。图 7 还包括按照本发明实现的示例性 WT 801。WT 801 可以是图 3 的 WT 300 的示例性实施例。示例性 WT 801 的当前附着点是 BS 1 808 的扇区 3 818 发射机。WT 801 正朝向 BS 2 810 移动, 如箭头 803 所指示。

[0098] 图 8 是按照本发明实现的示例性无线终端接收机 901/ 天线 902 的组合 900 的实例。图 8 的接收机 / 天线组合 900 可以用作图 3 的 WT 300 或者图 7 的 WT 801 中的接收机 302/ 天线 312 组合。接收机 901 示出了按照本发明的接收机的示例性实施例, 其能够处理包括在同一选择载波频带内的接收信号的多个分量, 每个分量传送不同的信息, 例如对应于不同发射机和 / 或不同发射天线发射的不同载波频带的信息。图 8 的实施例也适合于利用相同技术进行通信的两个信号分量, 例如相同类型的调制。

[0099] 图 8 的接收机 901 利用单 RF 处理链, 其中包括单 RF 处理模块 (频率同步模块) 902。接收机 901 是和天线 904 连接的, 天线接收来自多个扇区 / 小区基站发射机的下行链路信号。天线 904 和 RF 处理模块 902 连接。RF 处理模块 902 包括可控 RF 滤波器 906 和混频器电路 908。RF 滤波器 906 可以实现为带通滤波器, 并作为频率同步电路使用。RF

处理模块 902 已经调谐到由频带选择控制器 910 选择的载波上。RF 滤波器让在所选载波频带之内的接收的信号分量通过,至少过滤掉一些在所选载波频带之外的信号分量。

[0100] 从天线 904 接收的带通信号输入到 RF 滤波器 906 中,由混频器电路 908 处理成基带信号。获得的基带信号从 RF 处理模块 902 输出并输入到基带滤波器 912 中。从基带滤波器 912 的滤波输出输入到 A/D 转换模块 914,在那里进行模拟到数字的转换。得到的输出数字信号输入到数字滤波器 916,用于进行另外的滤波。然后数字滤波器 916 的输出输入到数字信号处理模块 918。数字信号处理模块 918 包括时序同步模块 922、解码器 923、信标识别模块 927 和信号质量检测器 926。这样,数字信号处理模块 918 能够完全解码广播以及 WT 专用信息,WT 专用信息例如是对于单个 WT 而不是对于其它 WT 的信息。

[0101] 时序同步模块 922 用于要处理的接收数据的定时同步,该接收数据例如接收的下行链路信号。时序同步模块 922 可以利用众所周知的技术实现为码元定时恢复电路。解码器 923 包括广播模块 924,用于解码接收的广播信号,例如分配信号、导频信号等,且移动专用模块 925 用于解码接收到的下行链路数据 / 信息,例如下行链路业务信号,用于接收机 901 所属的专用 WT 300(或 WT 801)。

[0102] 通过与主要用于其下行信令的专用载波频率相关联的专用基站扇区发射机,信标识别模块 927 识别接收到的要处理的信标信号。每个信标信号可以是例如占用单 OFDM 码元时间的信号,且全部或几乎全部的扇区发射机能量集中在一个信号音上。因为 OFDM 信标信号的特点,信标识别模块 927 能够识别信标信号,不用经过时序同步模块 922 或解码器模块 923 处理信号。

[0103] 信号质量检测器 926 包括信号能量测量电路 928 和 SNR 电路 930。信号质量检测器 926 基于对接收到的标识的信标信号的测量,对从多个基站小区 / 扇区发射机到 WT 300 的不同信道产生质量评估。质量评估基于信号能量测量电路 928 的输出和 / 或 SNR 电路 930 的输出,上述的输出是测量的信号能量的函数。信号质量评估信息 933、935、937,例如质量指示值,对应于每个接收到并识别出的信标,被发给频带选择控制器 910 以用于进行频带选择判定。

[0104] 从数字信号处理模块 918 发出的信号分量质量信息 (933、935、937) 由频带选择控制器 910 用来进行判定的,所述判定和 RF 处理模块 902 所用的载波频带的设置相关,例如对于下行链路通信的接收应该选择哪个频带以及哪个基站扇区发射机。

[0105] 图 8 的接收机 901 包括 I/O 接口 907,该接口通过总线 509 连接数字信号处理模块 918 和频带选择控制器 910,各个部件通过总线可以交换数据和信息。在其它的实施例中,总线 509 可以连接其它的接收机组件,例如数字滤波器 916。接收机 901 通过 I/O 接口 907 可以和 WT 300 的其它部件通信,该接口将接收机 901 连接到总线 312 上。解码的下行链路业务信道信号可以通过接口 907 传送到例如一个或多个外部装置,比如显示器和 / 或其它 WT 组件上。

[0106] 在图 8 中,频带选择控制器 910 的输出是用来控制 RF 处理模块 902 的。在其它的实施例中,频带选择控制器 910 可以连接到数字滤波器 916 和 / 或数字信号处理模块 918,且频带选择控制器 910 的输出能够用于控制数字滤波器 916 和 / 或数字信号处理模块 918。在这样的情况下,RF 处理模块 902 接收并让接收信号的大部分通过,例如多个频带,且根据控制信号或从频带选择控制器 910 接收到的信号,数字滤波器 916 和 / 或数字信号处理模

块 918 选择接收信号的一部分来进一步处理,并过滤或丢掉接收信号的剩余部分。

[0107] 图 9 示出了根据本发明的示例性发射机信令 1000。假设有一个示例性的无线终端 1001,例如 WT 801,在该实例中,图 7 的多小区无线通信系统 800 的每个小区的示例性的三个扇区使用 5MHz 的全部系统 BW 1001。假设无线终端 801,例如当前位于系统 800 中的运动中的移动节点,使得它能够接收:来自 BS 小区 1 扇区 C 发射机 1002 的一些信号,来自 BS 小区 2 扇区 B 发射机 1004 的一些信号,以及来自 BS 小区 3 扇区发射机 1006 的一些信号。假设 WT 801 预先最靠近发射机 1002,但是现在最靠近发射机 1004。

[0108] BS 小区 1 扇区 C 发射机 1002 利用在 1.25MHz BW 的频带 1010 中的载频  $f_0$  1008 发射下行链路信号 1020。信号 1020 包括对于 WT 的下行链路业务信道信号 1021,所述 WT 用小矩形表示,且信标信号 1024 用大的黑色矩形表示。已经用比普通信号大的尺寸来显示信标信号,以表明信标信号比普通信号在每个信号音的基础上具有更高的发射能量密度,使得这种信号容易检测出来。下行链路业务信号 1022,例如扩频 OFDM 信号用于已经涂黑的所关注的专用 WT 801。另外,BS 小区 1 扇区 C 发射机 1002 用载频  $f_1$  1012 发射下行链路信号 1026 到 1.25MHz 频带 1014 中。下行链路信号 1026 包括信标信号 1028。BS 小区 1 扇区 C 发射机 1002 还用载频  $f_2$  1016 发射下行链路信号 1030 到 1.25MHz 频带 1018 内。下行链路信号 1030 包括信标信号 1032。在这个示例性实施例中,信标信号 (1024、1028、1032) 和普通信令 (1021) 是由发射机 1002 在不同时间发射的。大部分时间,发射机 1002 发射普通下行链路信令 1021,但是偶尔,例如周期性地,发射机 1002 发射信标信号 (1024、1028 或 1032) 来代替普通信令,并将全部或接近全部的扇区发射功率集中在信标信号上。能够构造定时序列使得发射机 1002 分别循环通过信标 1024、1028、1032。

[0109] BS 小区 2 扇区 B 发射机 1004 用载频  $f_1$  1012 在 1.25MHz BW 频带 1014 内发射下行链路信号 1038。信号 1038 包括用于 WT 的下行链路业务信号 1040,所述 WT 用小矩形表示,且信标信号 1042 用大的黑色矩形表示。另外 BS 小区 2 扇区 B 发射机 1004 发射下行链路信号 1034 到频带 1010 中。下行链路信号 1034 包括信标信号 1036。BS 小区 2 扇区 B 发射机 1004 还发射下行链路信号 1044 到频带 1018 内。下行链路信号 1044 包括信标信号 1046。在这个示例性实施例中,信标信号 (1036、1042、1046) 和普通信号 (1040) 是由发射机 1004 在不同时间发射的。大部分时间,发射机 1004 发射普通下行链路信号 1040,但是偶尔,例如周期性地,发射机 1004 发射信标信号 (1036、1042 或 1046) 来代替发射普通信号,将全部或接近全部的扇区发射功率集中在信标信号上。能够构造定时序列使得发射机 1004 分别循环通过信标 1036、1042、1046。

[0110] BS 小区 3 扇区 A 发射机 1006 利用载频  $f_2$  1016 在 1.25MHz BW 的频带 1018 内发射下行链路信号 1056。信号 1056 包括用于 WT 的下行链路业务信号 1058,所述 WT 用小矩形表示,用大的黑色矩形表示信标信号 1060。另外 BS 小区 3 扇区 A 发射机 1006 内发射下行链路信号 1048 到频带 1010 内。下行链路信号 1048 包括信标信号 1050。BS 小区 3 扇区 A 发射机 1006 还发射下行链路信号 1052 到频带 1014 内。下行链路信号 1052 包括信标信号 1054。在这个示例性实施例中,信标信号 (1050、1054、1060) 和普通信号 (1058) 是由发射机 1006 在不同时间发射的。大部分时间,发射机 1006 发射普通下行链路信号 1058,但是偶尔,例如周期性地,发射机 1006 发射信标信号 (1050、1054 或 1060) 来代替普通信号,并将全部或者几乎全部扇区发射功率集中在信标信号上。能够构建定时序列使得发射机 1006

分别循环通过 1050、1054、1060。

[0111] 在这个示例性实施例中,每个信标信号(1024、1028、1032、1036、1042、1046、1050、1054、1060)是在相同的发射功率电平上发射的。在其它的实施例中,可以对不同的信标信号使用不同的功率电平,假设该 WT 知道分配给每个信标信号发射功率,或者知道分配给不同信标信号的发射功率电平之间的关系。

[0112] 图 10 示出的 1100 显示了在 WT 接收机 801 的接收机天线上的示例性复合信号 1002 和相联系的频率信息。信号 1102 包括分量 1104、1106、1108、1110、1112、1114 和 1116。分量 1104、1108、1112 和 1116 表示在关注的 1010、1014、1018 的频带之外的噪声信号。

[0113] 信号 1106 表示信号 1020、1034 和 1048 的合成的接收复制品,上述信号是用载频  $f_0$  1008 在频带 1010 内发射的;信号 1106 还包括额外的噪声。发射的信标信号 1024 和普通信号 1021、1022 已经适当地减小了幅度,例如由于信道增益,得到了所接收的信号(1024'、1021'、1022')。发射的信标信号 1036 已经稍微减小了幅度,例如由于信道增益,得到了接收的信标信号 1036'。信标信号 1050 已经显著地降低了幅度,例如由于信道增益,得到了所接收的信标信号 1050'。与关于图 9 的说明类似,图 10 的信号 1024'、1022' 和 1021'、1050' 和 1036' 可以是在不同的时刻接收的。

[0114] 信号 1110 表示信号 1026、1038 和 1052 的合成的接收复制品,这些信号是用载频  $f_1$  1012 在频带 1014 内发射的;信号 1110 还包括额外的噪声。发射的信标信号 1042 和普通信号 1040 已经稍微减小了幅度,例如由于信道增益,得到了接收的信号(1042'、1040')。发射的信标信号 1028 已经适当地减小了幅度,例如由于信道增益,得到了接收的信标信号 1028'。发射的信标信号 1054 已经显著地降低了幅度,例如由于信道增益,得到了接收的信标信号 1054'。

[0115] 信号 1114 表示信号 1030、1044 和 1056 的合成接收复制品,这些信号是用载频  $f_2$  1016 在频带 1018 内发射的;信号 1114 还包括额外的噪声。发射的信标信号 1060 和普通信号 1058 已经显著地减小了幅度,例如由于信道增益,得到了接收的信号(1060'、1058')。发射的信标信号 1032 已经适当地减小了幅度,例如由于信道增益,得到了接收的信标信号 1032'。发射的信标信号 1046 已经稍微地降低了幅度,例如由于信道增益,得到了接收的信标信号 1046'。

[0116] 图 11 示出的 1200 显示了依照本发明的图 10 示例性合成接收信号 1102 的图 8 的接收机 900 进行的示例性处理。包括接收机 900 的 WT 801 当前和利用发射机 1002 进行下行链路业务信号的 BS1 扇区 3 相连接,因此 RF 处理模块 902 由来自频带控制器 910 的信号 1202 控制,以用载频  $f_0$  1008 来选择频带 1010。RF 处理模块 902 从信号 1102 提取基带信号 1106', 信息滤波后的表示包括在信号 1106 中。信号 1106' 包括普通信号 1021", 普通信号具体直接用于 WT 801 1022", 以及用于分别与信号(1021'、1022'、1024'、1036'、1050') 对应的信标信号 1024"、1036"、1050"。

[0117] 箭头 1206 表示通过接收机链组件 912、914、916 进行的附加处理,例如基带滤波、A/D 转换和数字滤波。然后,信号输入到数字信号处理模块 918。信标识别模块 927 将信标信号 1024" 标识为与小区 1 扇区 C 发射机 1002 相关联,该发射机利用载频  $f_0$  1008 和频带 1010 作为其所分配的频带来用于下行链路业务信道的通信。信标识别模块 927 将信标信号 1036" 标识为与小区 2 扇区 B 发射机 1004 相关联,该发射机利用载频  $f_1$  1012 和频带 1014

作为其所分配的频带来用于下行链路业务信道的通信。信标识别模块 927 将信标信号作 1050”标识为和小区 3 扇区 A 发射机 1006 相关联,该发射机利用载频  $f_2$  1016 和频带 1018 作为其所分配的频带来用于下行链路业务信道的通信。

[0118] 所标识的信标信息和信标信号 1024”、1036”和 1050”被发送给信号质量检测器 926,其中获得能量含量和 / 或 SNR 信息,并产生对应于信标信号 (1024”、1036”、1050”)的质量评估信息 (933、935、937)。在这个 OFDM 实施例中,信标的标识、信标信号的测量和信号质量信息的产生是在没有利用时序同步模块或者必须从信标信号中解码调制的信息的情况下进行的。在其他实施例中,信息可以是调制在信标信号上的,并且可以利用广播解码模块。另外,在其它的实施例中,产生质量评估值的过程中可以考虑附加信息。例如,当评估信标信号 1024”所对应的信道的质量时,可以考虑利用从接收的普通信号 1022”上得到的解码信息的差错率,普通信号例如用于 WT 801 下行链路业务信道信号。另外,不同的检测到的信标信号可以对应同一载频,例如来自其它小区,信标信号之间的比率可以用来确定干扰电平。

[0119] 质量评估信息 1933 是基于处理后的信标信号 1024”的能量和 / 或 SNR 评估的,并对应于利用载频  $f_0$  的发射机 1002。质量评估信息 2935 是基于处理后的信标信号 1036”的能量和 / 或 SNR 评估的,并对应于利用载频  $f_1$  的发射机 1004。质量评估信息 1937 是基于处理后的信标信号 1050”的能量和 / 或 SNR 评估的,并对应于利用载频  $f_2$  的发射机 1006。

[0120] 频带选择控制器接收信息 933、935 和 937,判断信道 2 的质量好于信道 1 的质量,信道 1 的质量好于信道 3 的质量,且 WT 801 应该改变它的附着点。在适当的时间,例如对服务造成的中断最小时,频带选择控制器 910 向 RF 处理模块 902 发送信号 1020’,以将选择改变为频率  $f_1$ 。

[0121] 图 12 示出的 1300 显示了在 WT 801 已经改变了频带选择和附着点之后的示例性发射机信令。WT 801 能够接收一些来自 BS 小区 1 扇区 C 发射机 1002 的信号,一些来自 BS 2 扇区 B 发射机 1004 的信号,以及一些来自 BS 3 扇区发射机 1006 的信号。假设 WT 801 预先是最近靠近发射机 1002 的,但是现在它最近靠近发射机 1004。

[0122] BS 小区 1 扇区 C 发射机 1002 用载频  $f_0$  1008 在频带 1010 内发射下行链路信号 1320。信号 1320 包括对于 WT 的下行链路业务信号 1321,所述 WT 用小矩形表示,和用大的黑色矩形表示的信标信号 1024。另外,BS 小区 1 扇区 C 发射机 1002 用载频  $f_1$  1012 发射下行链路信号 1326 到频带 1014 内。下行链路信号 1326 包括信标信号 1028。BS 小区 1 扇区 C 发射机 1002 还用载频  $f_2$  1018 发射下行链路信号 1330 到频带 1018 内。下行链路信号 1330 包括信标信号 1032。

[0123] BS 小区 2 扇区 B 发射机 1004 在频带 1014 内用载频  $f_1$  1012 发射下行链路信号 1338。信号 1338 包括对于 WT 的下行链路业务信号 1340,所述 WT 用小矩形表示,包括专门给 WT 801 的用黑色小矩形表示的下行链路业务信号 1341,和用大的黑色矩形表示的信标信号 1042。另外,BS 小区 2 扇区 B 发射机 1004 发射下行链路信号 1334 到频带 1010 内。下行链路信号 1034 包括信标信号 1036。BS 小区 2 扇区 B 发射机 1004 还发射下行链路信号 1344 到频带 1018 内。下行链路信号 1344 包括信标信号 1046。

[0124] BS 小区 3 扇区 A 发射机 1006 在频带 1018 内用载频  $f_2$  1016 发射下行链路信号 1356。信号 1356 包括对于 WT 的下行链路业务信号 1358,所述 WT 用小矩形表示,和用大的黑

色矩形表示的信标信号 1060。另外,BS 小区 3 扇区 A 发射机 1006 发射下行链路信号 1348 到频带 1010 内。下行链路信号 1048 包括信标信号 1050。BS 小区 3 扇区 A 发射机 1006 还发射下行链路信号 1352 到频带 1014 内。下行链路信号 1352 包括信标信号 1054。

[0125] 图 13 示出的 1400 显示了对于相邻扇区的具有定时偏移 1418 的示例性信标信号 1420,图示的目的是为了进一步说明本发明的特征。图 13 包括根据本发明实现的示例性 WT 1402,例如图 7 的 WT 801。假设示例性系统是 OFDM 扩频跳频系统,使用根据本发明的信标信令。假设时间线 1404 表示 WT 接收机 1402 处的时间,WT 1402 当前与 BS 1 扇区 C 发射机相连,该发射机的载频频带当前用于下行链路业务信道信令,且 WT 1402 已经使得 OFDM 码元定时与 BS 1 扇区 C 发射机同步。三个连续 OFDM 码元时间间隔 (1406、1408、1410) 是为显示 BS 1 扇区 C 的发射机通信的。类似地,三个连续 OFDM 码元时间间隔 (1412、1414、1416) 是为显示 BS 2 扇区 B 的发射机通信的。每个 OFDM 码元时间间隔 (1406、1408、1410、1412、1414、1416) 大约是相同的周期;但是,在 BS 1 扇区 C 的 OFDM 码元时间间隔的开始和 BS 2 扇区 B 的 OFDM 码元时间间隔的开始之间有 10% 的偏移 1418。这个定时偏移可能是由于例如基站之间定时产生器的差异造成的,诸如不同的精确起始时间,和 / 或由于 WT 1402 与每个基站发射机之间不同的距离的差异所造成的。

[0126] BS 小区 2 扇区 B 的 OFDM 信标信号 1420 已经和 WT 1402 进行通信,如箭头 1422 所示。在时间间隔 1414 期间,BS 小区 2 扇区 B 的 OFDM 信标信号 1420 出现在 WT 接收机 1402 上。但是,因为该 WT 是附着并对应 BS 1 扇区 C 的发射机同步的,所以 WT 1402 只检测到信标信号 1420 能量的 90%,例如其丢失了最后 10% 的信号。但是在很多情况下,这个相对高级别的能量检测和相对少量的相关不确定性,在关于对和来自相邻小区和 / 或扇区的信标信号比较的支持的方面是令人满意的。根据本发明,在很多 OFDM 实施例中,接收机不必对于所处理的每个信标信号的定时重新同步该接收机。

[0127] 虽然本文档中主要说明的是 OFDM 系统,但是本发明的方法和装置,也可以应用于通信系统的广泛范围,其中包括很多非 OFDM 和 / 或非蜂窝的系统。

[0128] 在各种实施例中,这里所说的节点是利用一个或多个模块实现的,以执行对应于本发明的一个或多个方法的步骤,例如,载波频带选择、数字信号处理、能量检测 / SNR 检测、解码、定时同步、信号质量检测等。在一些实施例中,本发明的各个特征是利用模块实现的。这样的模块可以利用软件、硬件或软件和硬件的组合实现。很多上述的方法或方法步骤能够利用机器可执行指令来实现以控制机器,所述指令比如软件,包括在机器可读介质中,该介质比如存储器装置,例如 RAM、软盘等,所述控制的机器例如具有或没有附加硬件的通用计算机,以此来实现上述方法的全部或部分,例如在一个或多个节点中实现。因此,其中本发明是关于包括机器执行指令的机器可读介质,所述指令使得机器例如处理器和相关硬件来执行一个或多个上述方法的步骤。

[0129] 考虑到本发明上面的描述,对于本领域技术人员来说本发明上述的方法和装置的多种其它改变是显而易见的。这些改变认为是在本发明的范围内的。本发明的方法和装置和各种实施例可以用于 CDMA、正交频分复用 (OFDM) 和 / 或各种其它类型的通信技术,所述技术可以用于在访问节点与移动节点之间提供无线通信链路。在一些实施例中,访问节点是实现为基站,其利用 OFDM 和 / 或 CDMA 与移动节点建立通信链路。在各种实施例中,移动节点实现为笔记本电脑、个人数字助理 (PDA) 或其它包括接收机 / 发射机电路及逻辑和 /

---

或程序的便携装置,用于实现本发明的方法。

100 ↗

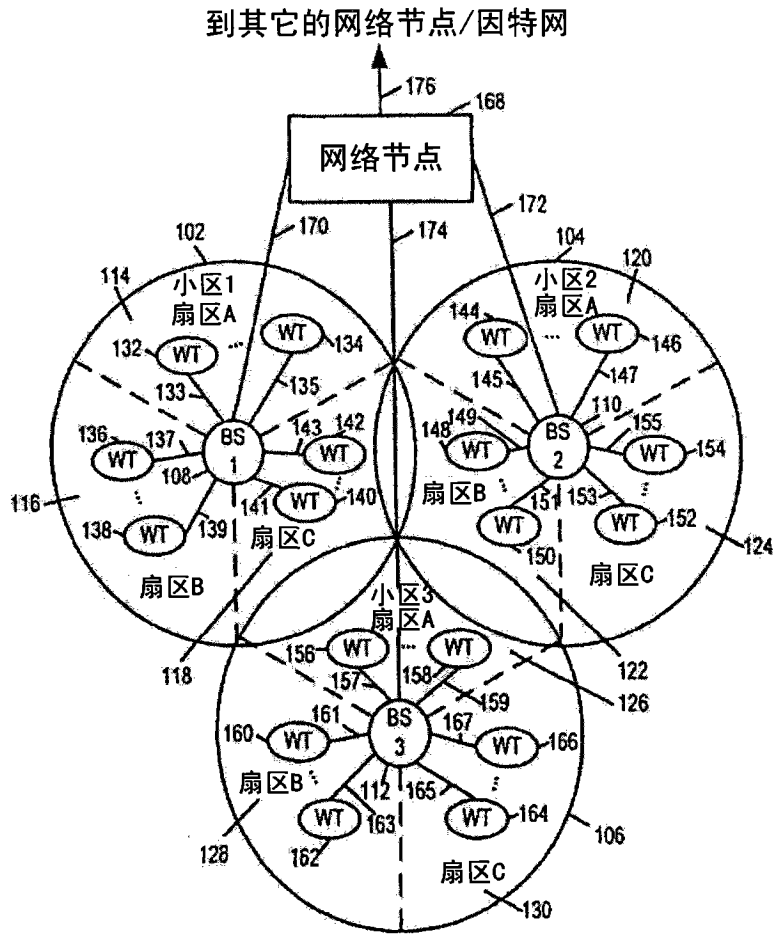


图 1

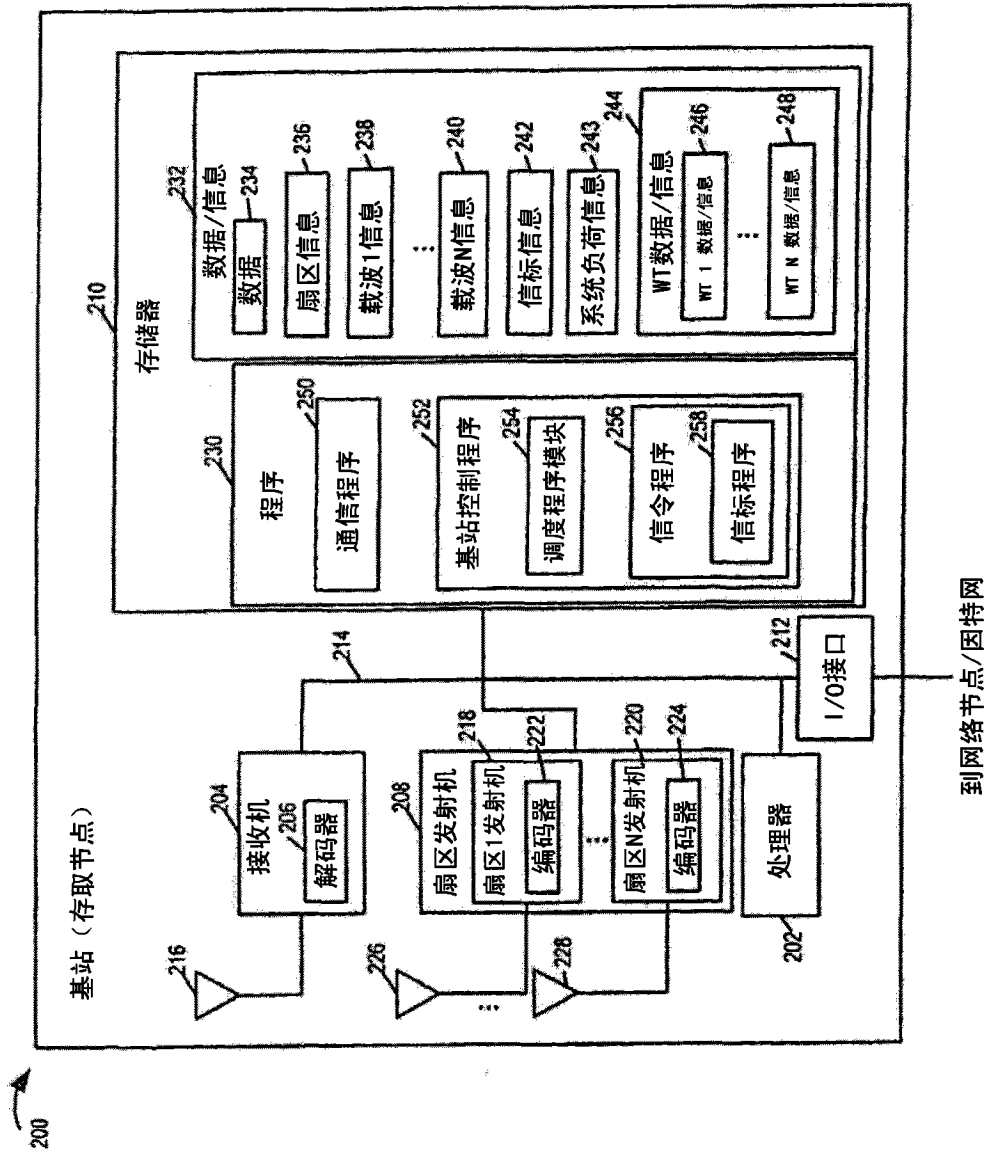


图 2

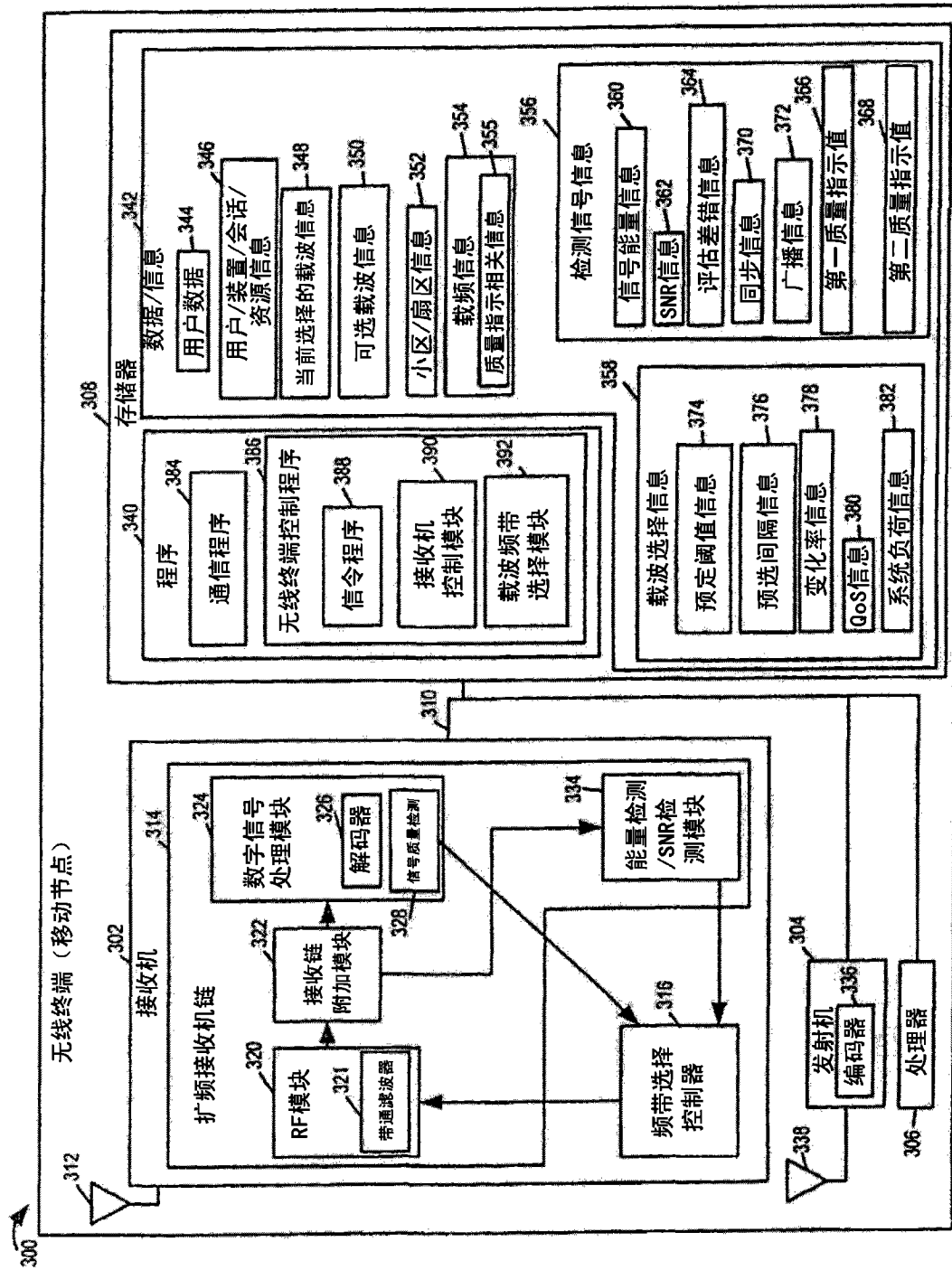
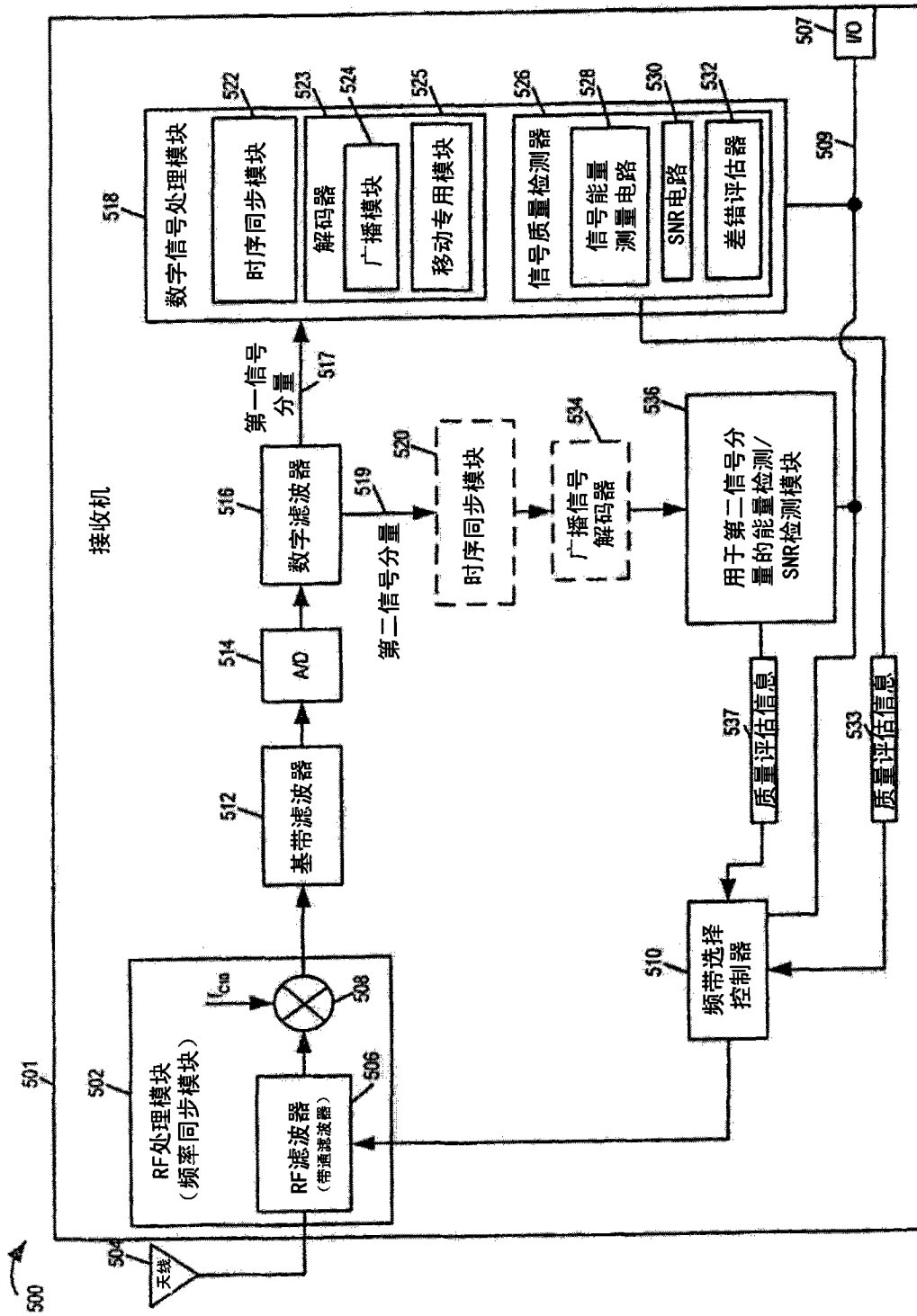


图 3



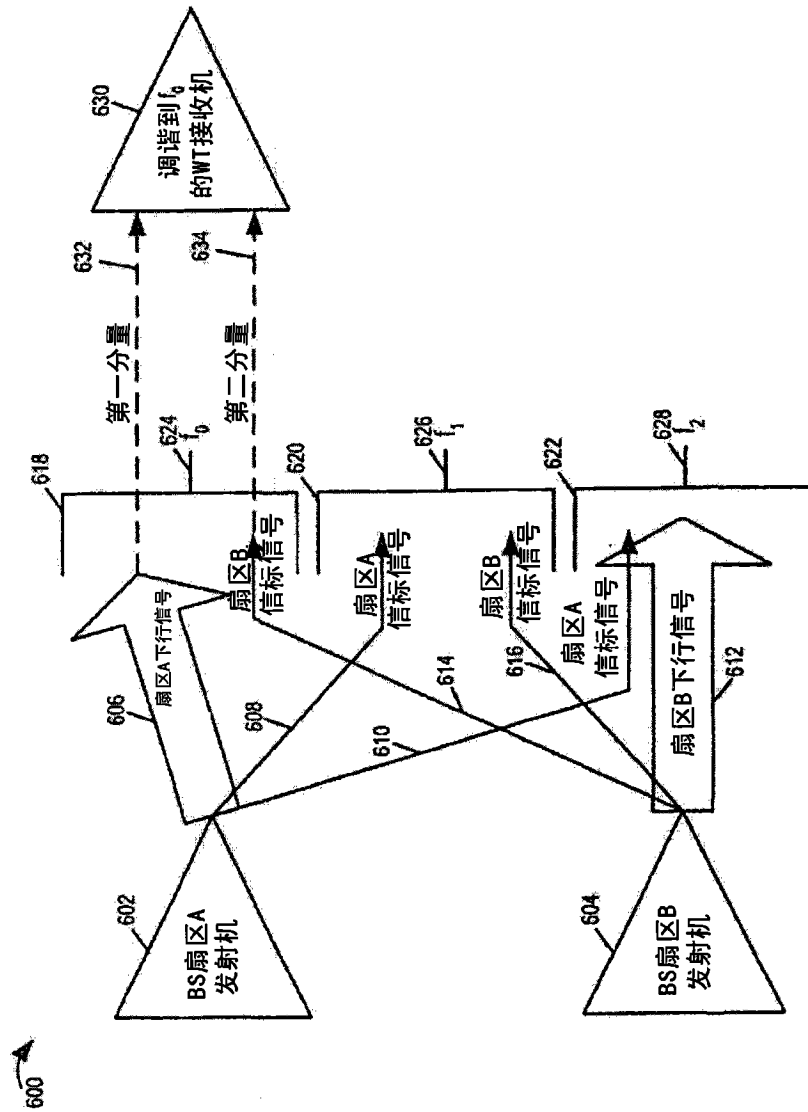


图 5

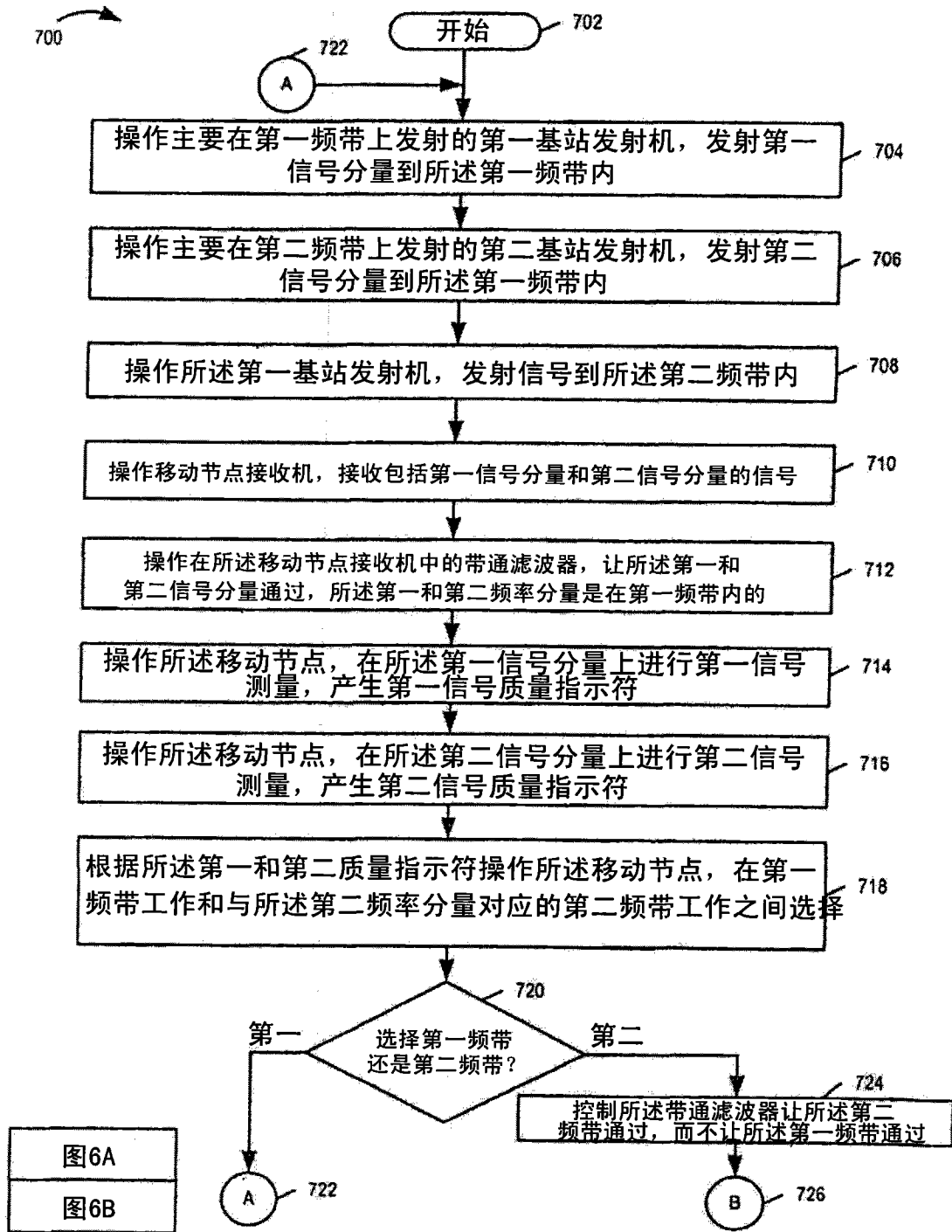


图6A  
图6B

图6

图6A

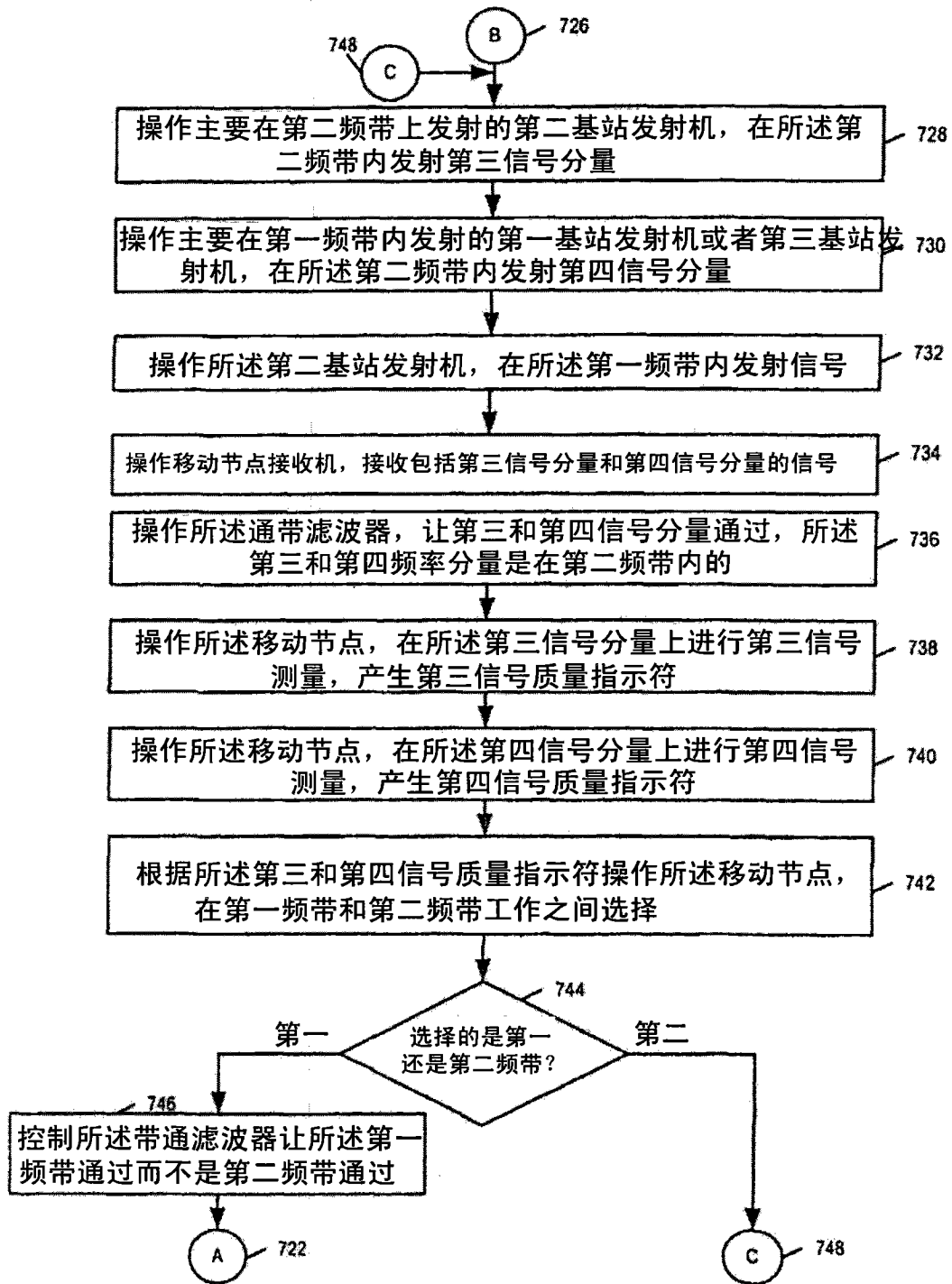


图 6B

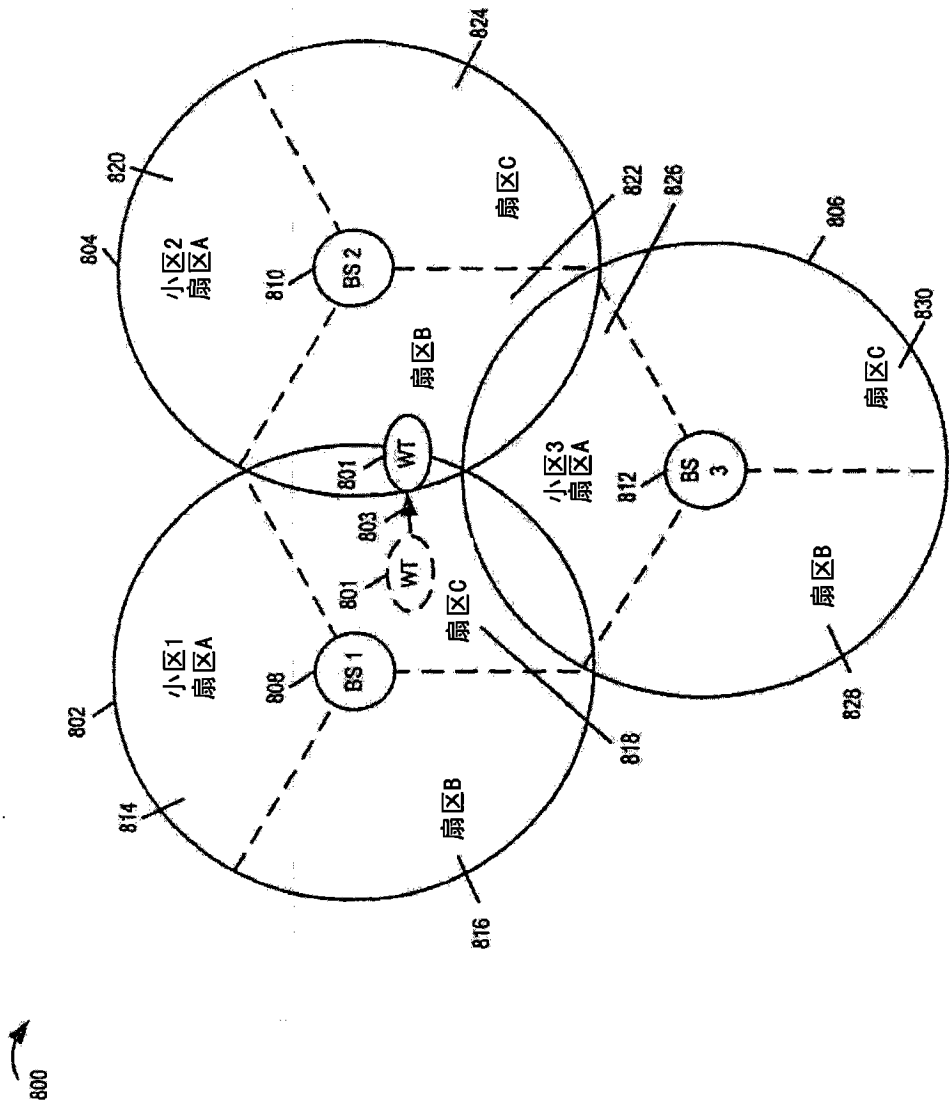


图 7

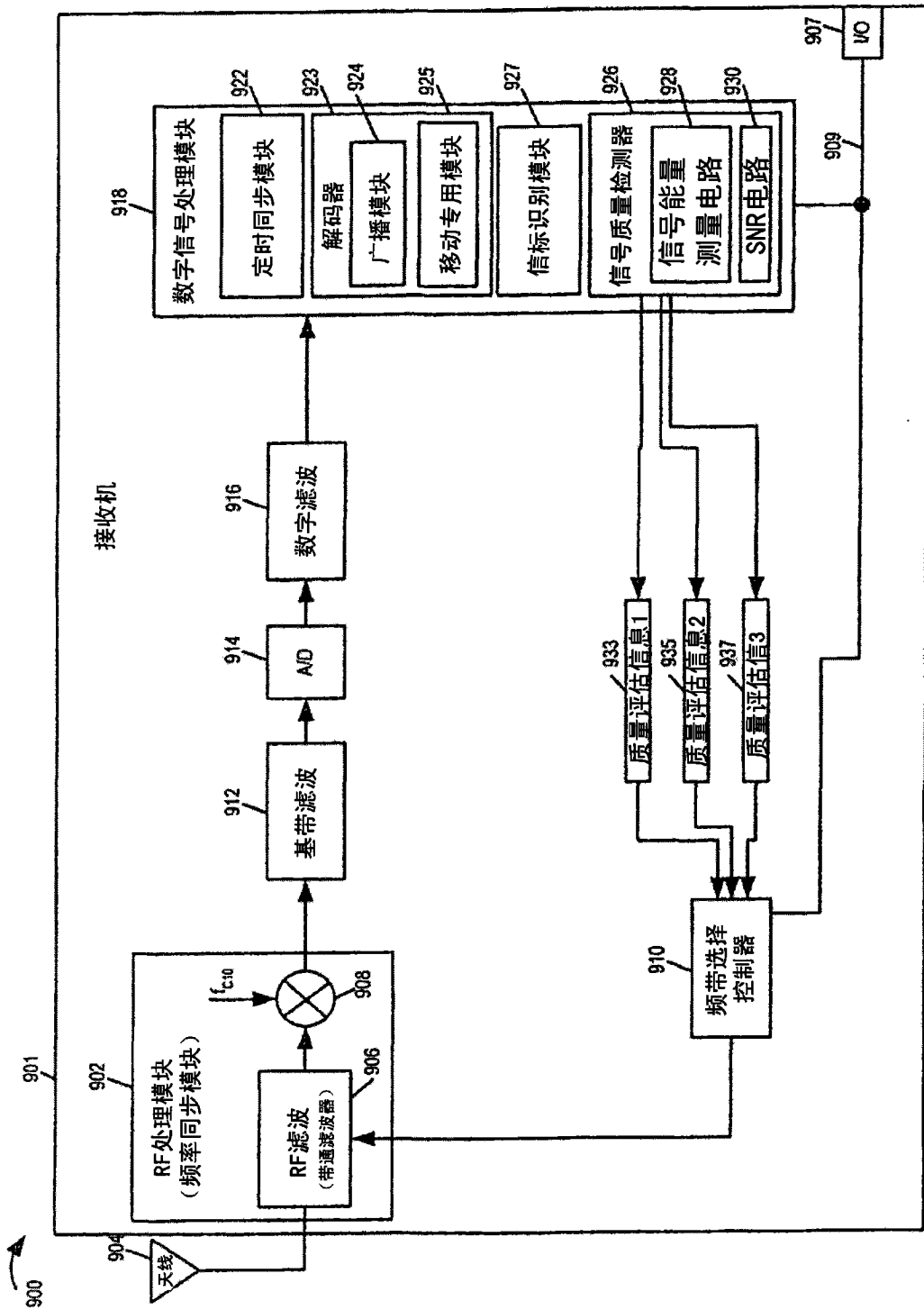


图 8

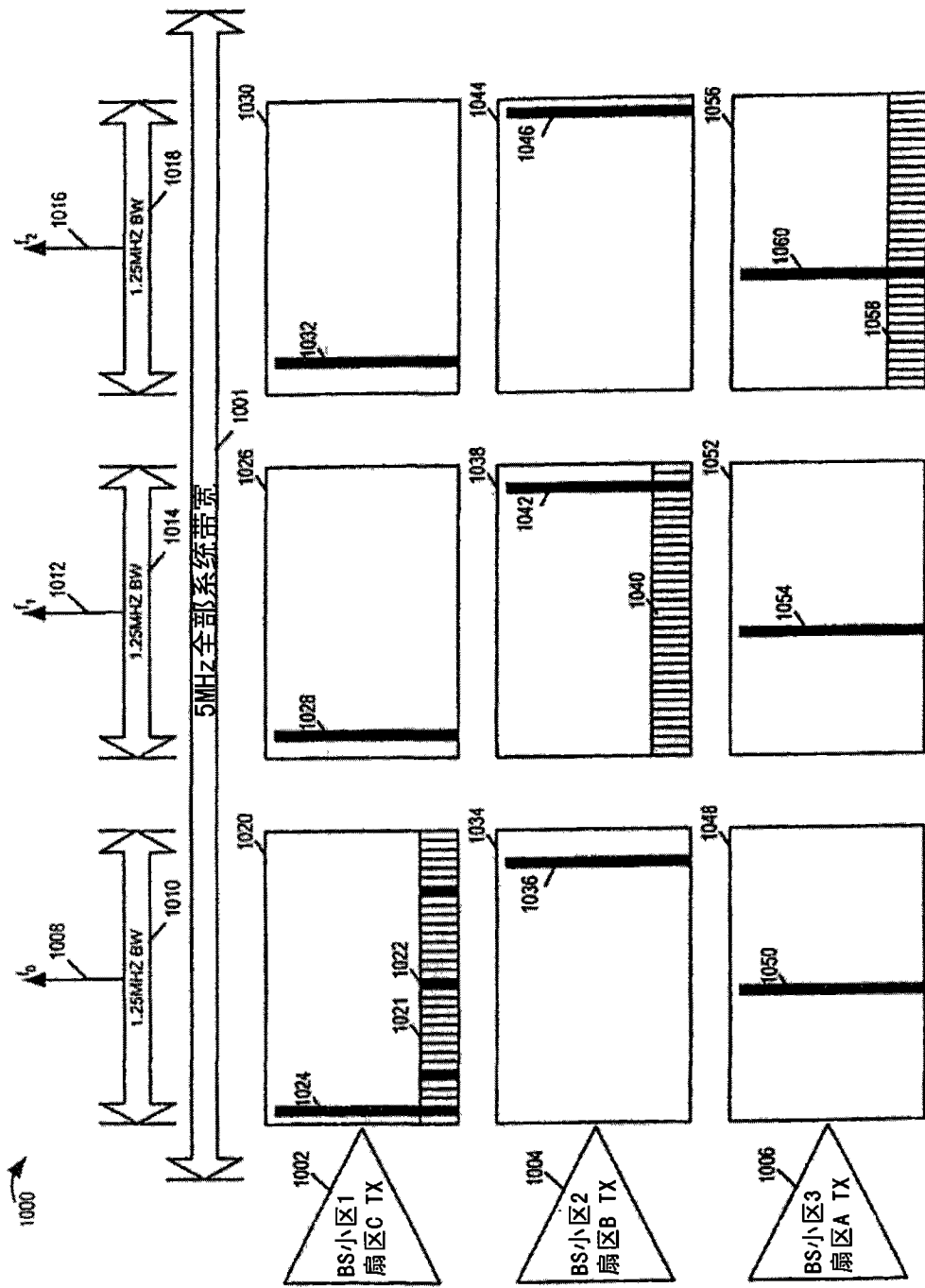


图 9

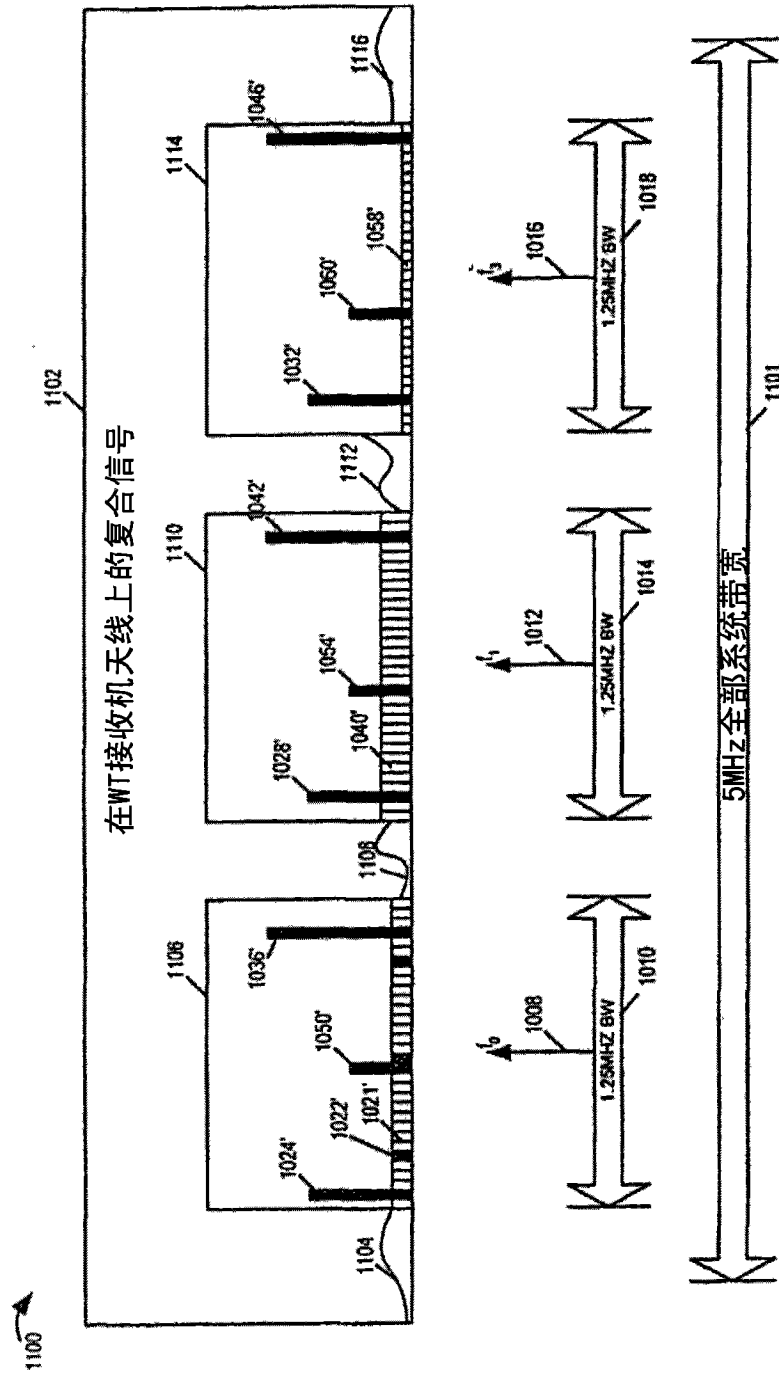


图 10

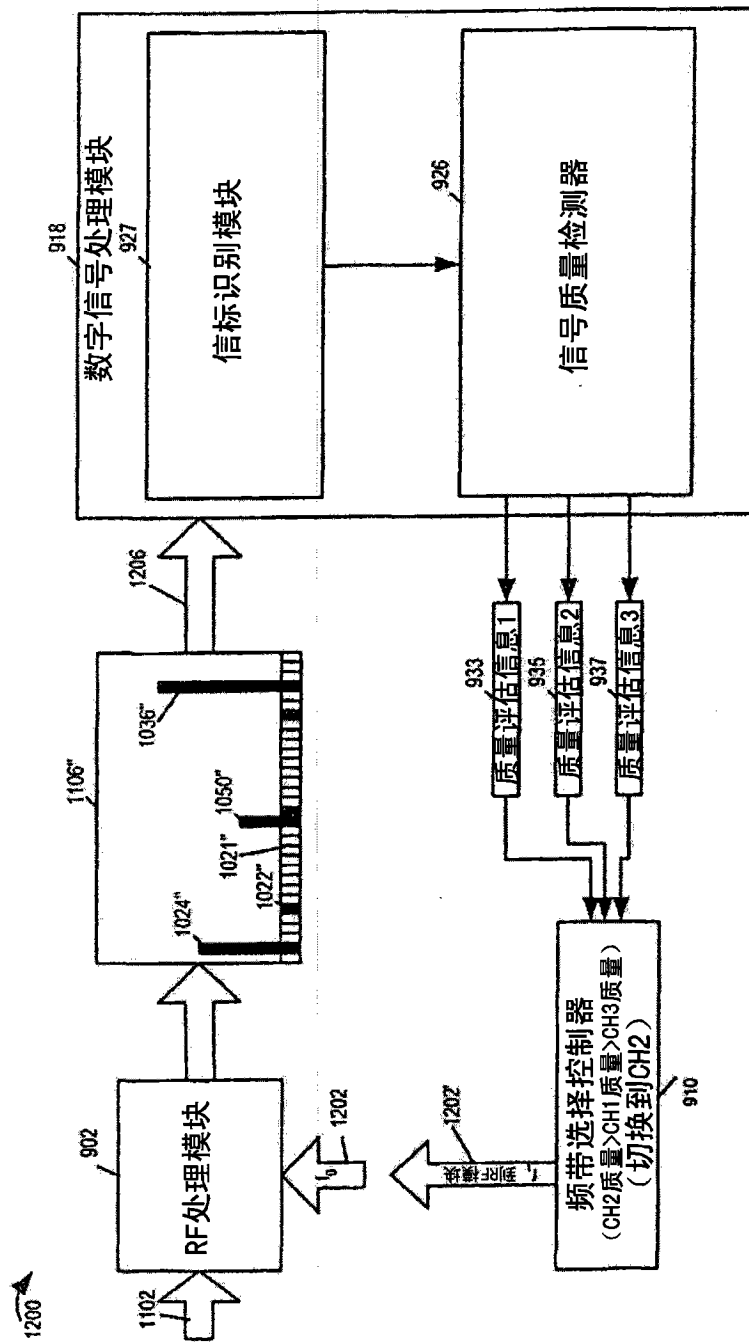


图 11

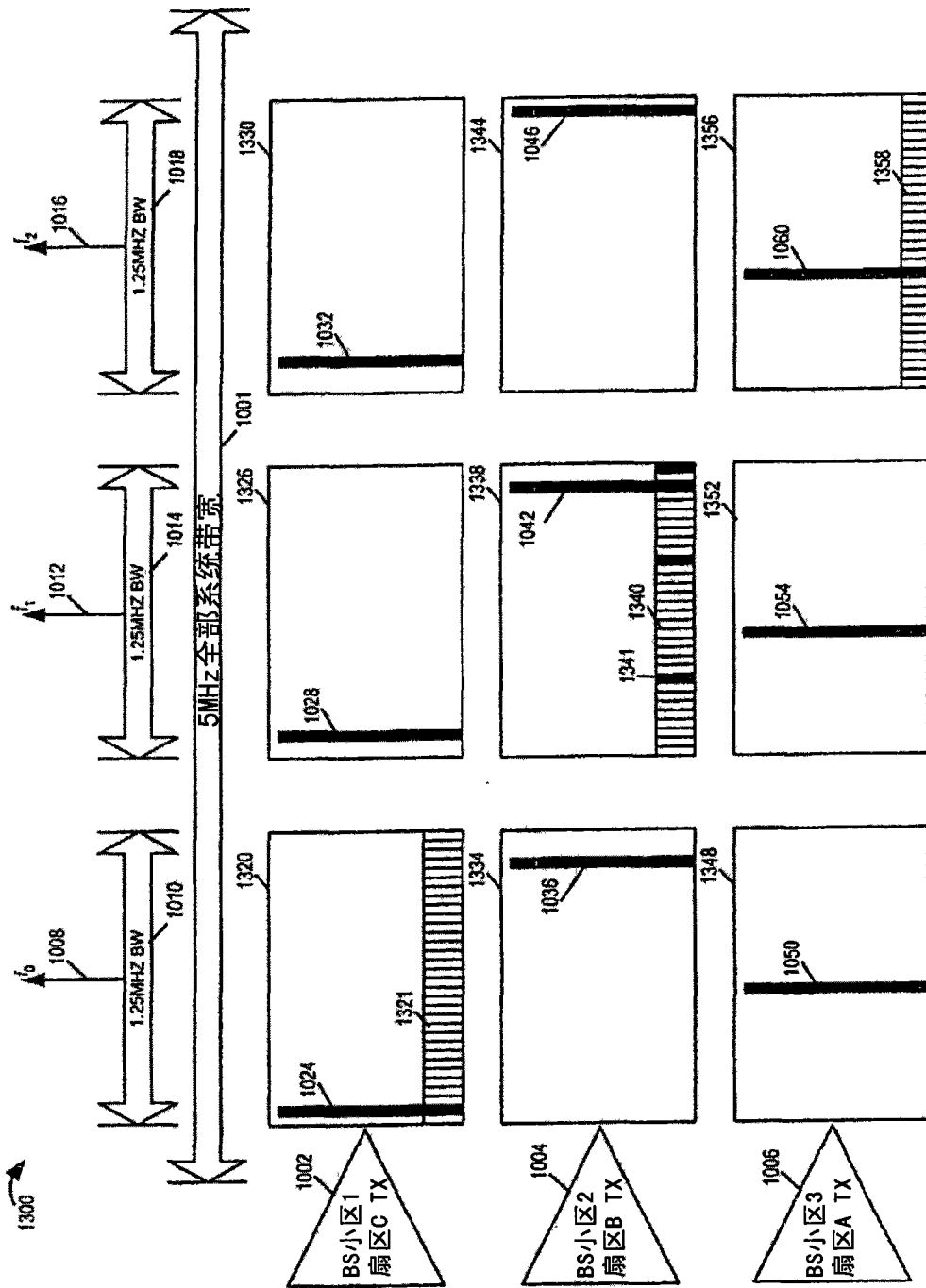


图 12

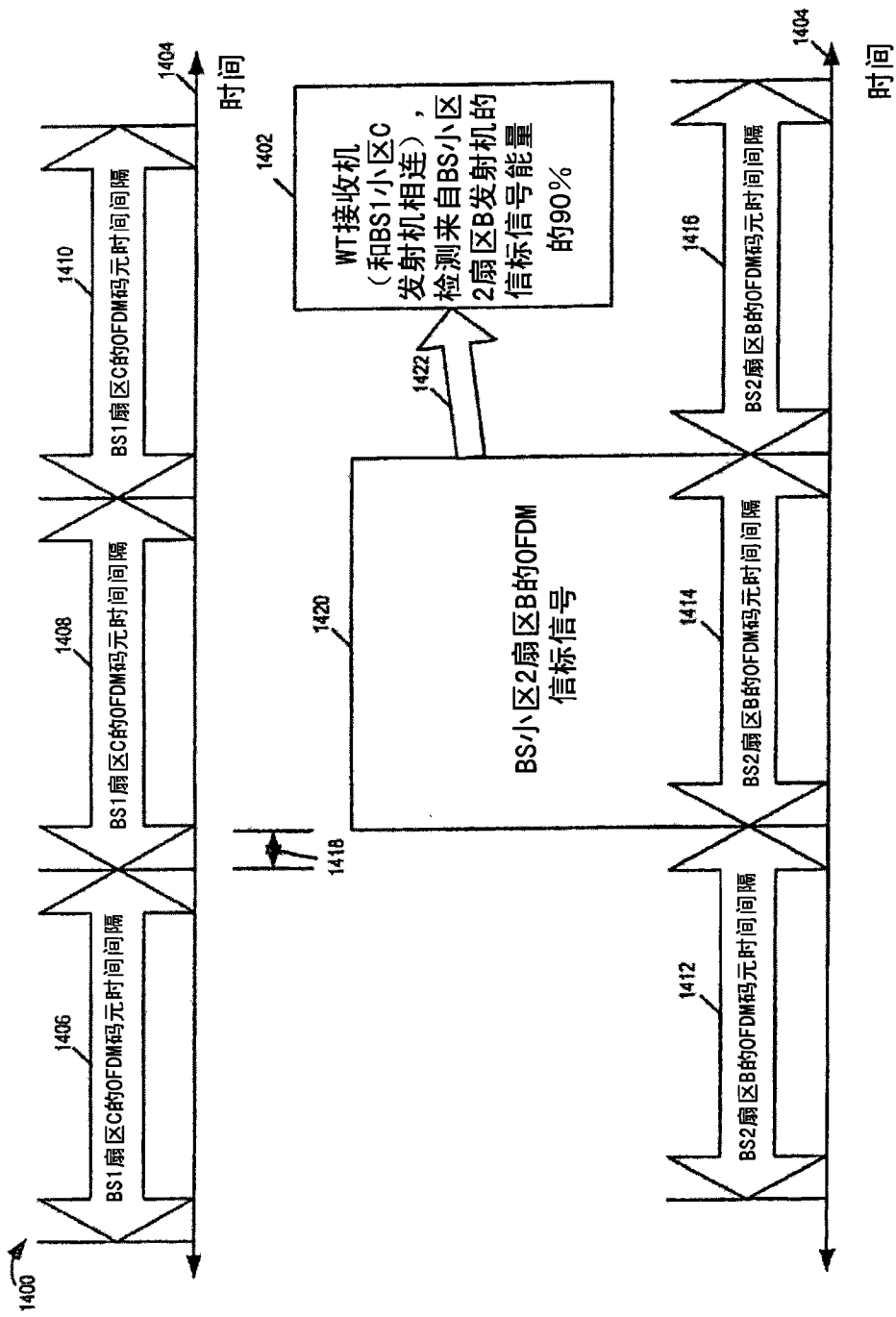


图 13