



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1778058 B

(45) 授权公告日 2010. 11. 10

(21) 申请号 200480010861. 2

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

(22) 申请日 2004. 02. 20

72002

代理人 王英

(30) 优先权数据

(51) Int. Cl.

60/449, 729 2003. 02. 24 US

H04B 17/00(2006. 01)

10/648, 767 2003. 08. 25 US

10/648, 766 2003. 08. 25 US

(56) 对比文件

(85) PCT申请进入国家阶段日

CN 1331528 A, 2002. 01. 16, 全文.

2005. 10. 21

US 6035000 A, 2000. 03. 07, 全文.

(86) PCT申请的申请数据

CN 1196846 A, 1998. 10. 21, 全文.

PCT/US2004/005241 2004. 02. 20

审查员 费赞英

(87) PCT申请的公布数据

WO2004/077685 EN 2004. 09. 10

(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 约翰·L·范

厉隽怪

权利要求书 4 页 说明书 26 页 附图 13 页

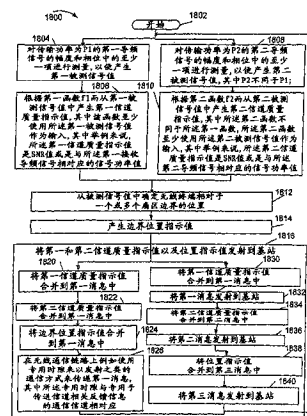
(54) 发明名称

由无线终端使用的信道质量报告方法、无线终端和基站

(57) 摘要

本发明涉及在多扇区小区中使用的导频信号。在这里描述的是用于多扇区小区的导频信号传输序列和方法。在不同扇区中,导频是在不同的已知功率电平上发射的。当在某些扇区中发射导频的时候,在相邻扇区中不会发射导频。这种情况表示的是零导频信号传输。并且在这里为小区零导频提供支持,其中小区中的各个扇区同时发射零导频。此外还执行多个导频信号测量。并且从对应于至少两个具有不同功率电平的导频信号的测量中产生至少两个信道质量指示值。这两个值将会回送到基站,基站则使用这两个值来确定在无线终端上实现期望 SNR 所需要的发射功率。此外,无线终端还报告那些用于表示其相对于扇区边界的位置的信息。

CN 1778058 B



1. 一种由无线终端使用的信道质量报告方法,该方法包括:

对第一导频信号的幅度和相位中的至少一项进行测量,以便产生第一被测信号值,其中所述第一导频信号与第一导频音调对应;

根据第一函数而从所述第一被测信号值产生第一信道质量指示值,其中所述第一函数至少使用所述第一被测信号值作为输入;

发射所述第一信道质量指示值;

对第二导频信号的幅度和相位中的至少一项进行测量,以便产生第二被测信号值,其中所述第二导频信号与第二导频音调对应,并且所述第二导频信号具有与所述第一导频信号不同的传输功率;

根据第二函数而从所述第二被测信号值产生第二信道质量指示值,其中所述第二函数至少使用所述第二被测信号值作为输入;以及

发射所述第二信道质量指示值。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中第一和第二导频信号中的一个信号是用零功率发射的零信号。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中根据第一函数而从所述第一被测信号值产生第一信道质量指示值的步骤包括:

估计第一导频信号中所包含的功率。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中根据第二函数而从所述第二被测信号值中产生第二信道质量指示值的步骤包括:

估计至少在第二导频信号中包含的接收功率。

5. 根据权利要求3所述的方法,其中根据第二函数而从所述第二被测信号值产生第二信道质量指示值的步骤还包括:

对第二导频信号的信噪比进行估计。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中根据第一函数而从所述第一被测信号值产生第一信道质量指示值的步骤包括:

对第一导频信号的信噪比进行估计。

7. 根据权利要求6所述的方法,其中根据第二函数而从所述第二被测信号值产生第二信道质量指示值的步骤包括:

对第二导频信号的信噪比进行估计。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第一和第二音调是在不同的非重叠时段中接收的。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中所述第一和第二音调对应相同的频率。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第一和第二音调是在相同时段中接收的,并且第一和第二音调对应不同的频率。

11. 根据权利要求1所述的方法,其中发射第一信道质量指示值的步骤包括:

将所述第一信道质量指示值合并到第一消息中;以及

在无线通信链路上发射所述第一消息。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中发射第二信道质量指示值的步骤包括:

将所述第二信道质量指示值合并到所述第一消息中;以及

在无线通信链路上在所述第一消息中发射所述第二信道质量指示值以及所述第一信道质量指示值。

13. 根据权利要求 11 所述的方法,还包括:

重复执行以下所述步骤:

测量第一导频信号,以便产生第一被测信号值;

产生第一信道质量指示值;

将所述第一信道质量指示值合并到第一消息中;

在无线通信链路上发射所述第一消息;

测量第二导频信号;

产生第二信道质量指示值;

将所述第二信道质量指示值合并到第二消息中,其中所述

第二消息不同于所述第一消息;以及

在所述无线通信链路上发射所述第二消息。

14. 根据权利要求 13 所述的方法,还包括:

周期性地重复所述发射第一消息和第二消息的步骤,以便发射通过周期性执行所述测量和生成步骤所产生的第一和第二信道质量指示值,其中所产生的第一和第二信道质量指示值是以在时间上交错的方式发射的。

15. 根据权利要求 14 所述的方法,其中所述交错的方式包括交替传输所述第一和第二消息。

16. 根据权利要求 13 所述的方法,其中所述第一和第二消息是用专门用于传送信道质量指示值的通信信道分段发射的,所述消息并未传送那些表明所述消息将会报告信道质量指示值的显性消息类型。

17. 根据权利要求 16 所述的方法,其中所述消息是在所述无线终端专用的预选专用时隙中发射的,所述专用时隙的所述专用性将会阻止其他无线终端使用所述专用时隙。

18. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述无线终端位于扇区化小区的第一扇区,在所述小区中,每一个扇区使用相同的音调集合,并且对第一导频信号的幅度和相位中的至少一项进行测量以便产生第一被测信号值的步骤包括:

在一个时段中执行所述第一导频信号测量,在该时段中,与所述第一扇区相邻的扇区会在与第一导频所用音调相同的音调上发射另一个导频信号,但是所述发射使用的预选传输功率不同于发射第一导频信号所使用的预选传输功率。

19. 根据权利要求 18 所述的方法,其中所述另一个导频信号是零导频信号,并且在所述时段中用于发射所述另一个导频信号的所述不同预选传输功率为零。

20. 根据权利要求 19 所述的方法,其中对第二导频信号的幅度和相位中的至少一项进行测量以便产生第二被测信号值的所述第二步骤包括:

在一个时段中执行所述第二导频信号测量,在该时段中,与所述第一扇区相邻的扇区会在与第二导频信号所用音调相同的音调上发射附加导频信号,其中所述发射使用与预选传输功率与发射第二导频信号所使用的预选传输功率相同。

21. 根据权利要求 20 所述的方法,其中第一和第二导频信号测量是同时执行的。

22. 根据权利要求 21 所述的方法,还包括:

在所述相同时间测量在第三音调上接收的功率,其中在所述相同时间中并未在所述第三音调上发射信号,并且所述相同时间是用于发射一个码元的码元周期。

23. 根据权利要求 18 所述的方法,还包括:

根据所述第一和第二导频信号测量,来确定无线终端与至少两个和无线终端所在扇区相邻的扇区的扇区边界的相对位置;以及

将用于表示与扇区边界的相对位置的位置信息发射到基站。

24. 根据权利要求 23 所述的方法,还包括:

根据所确定的与扇区边界的相对位置的函数来选择将要发射到所述基站的信道信息。

25. 根据权利要求 24 所述的方法,其中与所述无线终端接近第二扇区边界相比,当其接近第一扇区边界时,这时将会发射不同的信道状态信息。

26. 根据权利要求 18 所述的方法,其中第一信道质量指示值是干扰扇区与无线终端所在扇区的信道增益比值的函数。

27. 根据权利要求 18 所述的方法,其中第二信号测量是在每一个扇区在所述第二音调上发射零的时段中进行的;以及

其中所述第二信道质量指示值是在小区中的各个扇区在所述第二音调上发射所述零的时段中在所述第二音调上的噪声测量。

28. 根据权利要求 18 所述的方法,其中所述方法还涉及使用信道质量信息来控制小区的扇区中的传输功率,所述方法包括:

对基站进行操作,以便接收所述第一和第二信道质量指示值;以及

对基站进行操作,以便从第一和第二信道质量指示值计算在所述无线终端实现预期信噪比所需要的传输功率量,其中所述计算需要至少两个不同的信道质量指示值,以便确定所述传输功率量。

29. 根据权利要求 28 所述的方法,还包括:

周期性地重复所述对基站进行操作以便使用从所述无线终端接收的第一和第二信道质量指示值的不同集合来计算所述传输功率量的步骤,其中第一和第二信道质量指示值的每一个不同集合对应不同的码元时间,在所述码元时间中,进行所述第一和第二导频信号测量。

30. 一种无线终端,所述无线终端包括:

接收机,用于接收导频信号;

测量装置,用于对第一导频信号的幅度和相位中的至少一项进行测量以便产生第一被测信号值,并且对第二导频信号的幅度和相位中的至少一项进行测量以便产生第二被测信号值;

信道质量指示值生成装置,用于根据第一函数而从所述第一被测信号值产生第一信道质量指示值,以及根据第二函数而从所述第二被测信号值产生第二信道质量指示值,其中第一函数至少使用所述第一被测信号值作为输入,第二函数至少使用所述第二被测信号值作为输入;以及

发射机,用于发射所述第一和第二信道质量指示值。

31. 根据权利要求 30 所述的无线终端,其中所述信道质量指示值生成装置对第一和第二导频信号中的至少一个信号中所包含的接收功率进行估计。

32. 根据权利要求 31 所述的无线终端,其中所述信道质量指示值生成装置还对至少包含在第二导频信号中的接收功率进行估计。

33. 根据权利要求 31 所述的无线终端,其中所述信道质量指示值生成装置还对第二导频信号的信噪比进行估计。

34. 根据权利要求 31 所述的无线终端,其中所述用于发射的装置包括:  
消息生成模块,用于产生包含所述第一信道质量指示值的第一消息。

35. 根据权利要求 34 所述的无线终端,其中所述消息生成模块将所述第二信道质量指示值包含在所述第一消息中。

36. 根据权利要求 34 所述的无线终端,其中所述消息生成模块产生包含所述第二信道质量指示值的第二消息。

37. 根据权利要求 34 所述的无线终端,还包括:  
用于从接收信号确定无线终端相对于扇区边界的位置的装置。

38. 根据权利要求 37 所述的无线终端,其中所述消息生成模块将位置信息包含在所述第一消息中。

39. 一种基站,包括:  
接收机,用于接收来自权利要求 30 的无线终端的至少两个信道质量指示值;  
用于从至少两个不同的信道质量指示值确定在所述无线终端实现期望信噪比所需要的传输功率的装置。

40. 根据权利要求 39 所述的基站,其中所述至少两个不同的信道质量指示值对应于所述无线终端在相同时间执行的不同的功率信号测量,所述已确定的传输功率是所述至少两个信道质量指示值的函数。

41. 根据权利要求 40 所述的基站,还包括:  
使用从所述至少两个信道质量指示值确定的传输功率而将信号发射到所述无线终端的装置。

42. 根据权利要求 41 所述的基站,还包括:  
用于从所述无线终端接收的单个消息中提取所述至少两个不同信道质量指示值的装置。

43. 根据权利要求 41 所述的基站,还包括:  
用于从所述无线终端接收的两个独立的消息中提取所述至少两个不同的信道质量指示值的装置。

44. 根据权利要求 40 所述的基站,还包括:  
用于接收信道质量指示信息的装置,其中所述信息指示的是无线终端相对于多扇区小区中所包含的第二边界的位置。

45. 根据权利要求 40 所述的基站,还包括:  
多扇区发射天线,用于同时将导频信号发射到小区的多个扇区;以及  
与所述多扇区天线相耦合的发射机,用于以同步方式将导频信号发射到每一个扇区中,由此将音调发射到小区的所有扇区中的操作使用相同的音调集合,并且在每一个扇区中,所述导频音调是在基本相同的时间发射的,所述无线终端处于所述多个扇区中的一个扇区中。

## 由无线终端使用的信道质量报告方法、无线终端和基站

### 技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信系统,尤其涉及一种用于在多扇区小区中发射导频信号的方法和设备,其中所述多扇区小区例如可以是具有同步扇区传输的小区。

[0002] 本发明还涉及无线通信系统,尤其涉及用于执行信道状态测量的方法和设备。

### 背景技术

[0003] 在诸如蜂窝系统这样的无线通信系统中,信道状态是无线系统操作中的一个很重要的考虑因素。在无线通信系统内部,基站 (BS) 会与诸如移动节点这样的多个无线终端 (WT) 进行通信。其中举例来说,当无线终端移动到基站小区内部的不同位置时,基站与无线终端之间的无线通信信道状态有可能会因为不断变化的噪声和干扰电平而改变。无线终端接收机所遭遇的噪声和干扰有可能包括背景噪声、自噪声以及扇区间干扰。背景噪声可以归入与基站传输功率电平无关的噪声。然而,自噪声和扇区间干扰则依赖于基站的传输功率电平,例如一个或多个扇区中的传输功率。

[0004] 用于评估通信信道状态的一种常用方法是由基站发送导频信号,其中导频信号通常是在一小部分传输资源上发射的,并且该信号通常包含了以单一的恒定功率电平发射的已知(预先确定的)码元。无线终端对导频信号进行测量,并且将其以信噪比(SNR)这种标量比形式或是等价量度形式报告给BS。如果噪声/干扰与传输信号无关,例如在背景噪声非常突出并且自噪声和扇区间干扰的影响很小的情况下,那么,这种单一的标量量度足以使BS预测出无线终端上的接收SNR如何随信号发射功率而改变。然后,对于特定纠错编码方案以及所使用的调制方案,基站可以为其确定在无线终端上达到可接受的接收SNR所需的最小传输功率电平。但是,如果总噪声/干扰包含了与信号传输功率相关的重大成分,例如由相邻扇区中的基站传输造成的扇区间干扰,那么用于从一个固定强度等级的导频信号中获取SNR的常用技术是无法满足需要的。在这种情况下,对使用这种常用技术所获取的信息,例如单个传输功率电平上的SNR而言,该信息不足以使基站精确预测出WT上作为信号发射功率函数的接收SNR。无线终端则需要产生和收集附加信道质量信息,并且将这些信息中继到基站,由此基站可以对无线终端函数求解,以便将接收SNR与基站信号传输功率电平相关联。通过获取这个用于无线终端通信信道的函数,并且在了解了关于特定编码速率、纠错编码以及所用调制方案的接收SNR的可接受电平的情况下,基站调度器可以有效地将具有恰当功率电平的信道中的分段分配给无线终端,由此达到可接受的SNR,并且限制被浪费的传输功率和/或减小总的干扰电平。

[0005] 从以上论述中可以清楚了解,在这里需要一种用于测量、估计和报告信道质量的新颖设备和方法,其中所述方法和设备可以为基站提供足够信息,以便获取作为基站发射功率函数的无线终端接收信号的SNR,特别地,对多扇区无线通信系统来说,所述方法和设备尤其是必需的。此外,为了支持经过改进和/或变化更多的信道质量测量,较为理想的是提供新的导频信号图形、序列和/或导频信号传输功率电平,其中所述图形、序列和/或电平可以帮助分析来自小区中的其他扇区的自噪声和干扰。

## 发明内容

[0006] 在这里对经过改进的导频信号序列进行了描述,其中举例来说,所述导频信号序列是通过使用不同的信号导频传输功率电平来帮助执行多信道质量测量的。在不同的实施方式中,所发射的导频序列会帮助确定小区中其他扇区的干扰的影响,其中所述其他扇区与执行导频信号测量的扇区使用的是相同的音调,例如采用同步方式。

[0007] 如果不同扇区同时在某个音调上使用大致相同的功率来进行发射,那么在来自其他扇区的信号产生干扰的同时,由于传输功率会对在扇区中遭遇的噪声总量产生影响,因此可以将来自其他扇区的信号视为与自噪声相似或相同。

[0008] 为了测量相邻扇区的噪声影响,当在执行接收导频信号测量的扇区中发射具有预选和已知的非零功率的导频信号时,这时相邻扇区中将会发射一个扇区零导频 (NULL pilot),例如零功率的导频。为了帮助测量背景噪声,在某些实施例中为零小区 (Cell NULL) 提供了支持。对零小区而言,小区中的所有扇区都会在测量背景噪声的音调上发射零导频。由于在测量过程中并未在小区中在这个音调上发射功率,因此,在这个音调上测得的任何信号都可以归于噪声,例如包含了小区间干扰的背景噪声。

[0009] 本发明的导频序列和信号测量提供了若干机制,如果存在与信号相关的噪声,那么这些机制能使无线终端 (WT) 以及从 WT 接收信道状态反馈信息的 BS 为 WT 预测下行链路的接收 SNR,其中所述接收 SNR 是信号发射功率的函数。与单一的 SNR 值相反,依照本发明,来自单个 WT 的反馈通常为各个 WT 包含了至少两个信道质量指示值,这其中的每一个信道质量指示值都是用不同函数产生的。在这两个信道质量指示值的生成器函数中,其中一个函数将第一导频信号测量结果作为输入,并且所述第一导频信号测量结果与具有第一已知传输功率的接收导频信号相对应。此外,在这两个信道质量指示值的生成器函数中,另一个函数则是将第二导频信号测量结果作为输入,并且所述第二导频信号测量结果与具有第二已知传输功率的第二接收导频信号相对应,其中第二已知传输功率不同于第一已知传输功率。在第一和第二信道质量指示值生成器函数中,每一个函数都可以作为软件模块或硬件电路来加以实现,此外也可以具有除所述的输入之外的附加输入。

[0010] 来自单个 WT 的反馈为每一个 WT 都包含了至少两个信道质量指示值,这些指示值是用不同函数产生的,此外,所述反馈能使基站 (BS) 根据接收机需要的相应 SNR 而以不同信号功率、例如最小信号功率来对不同的 WT 执行发射操作。虽然 BS 的总的发射功率通常是已知或固定的,但是分配给不同 WT 的比例则可以不同,并且可以随时间而变化。在 WT 接收机上,作为接收信号功率函数的总噪声相关性可以用线来模拟,并且在本发明中将这条线称为“噪声特征线”。由于噪声特征线通常不会经过原点,因此单个标量参数不足以表征这条线。为了确定这条线,至少需要使用两个参数。

[0011] 基站会在下行链路上发射导频信号。依照本发明,通过发射不同强度等级的导频信号,可以确定无线终端的噪声特征线。一般来说,第一导频信号是在第一功率电平上发射的,由此获取第一个点,而第二导频信号则是在与第一功率电平不同的第二功率电平上发射的,由此获取第二个数据点。在某些实施例中,第二功率电平可以为零。上述导频信号方案可用于使用全向天线的小区,也就是只有一个扇区的小区。

[0012] 在扇区化小区环境中,本发明还确定了作为信号发射功率函数的 SNR。在一种扇

区化方法中,小区中的每一个不同扇区都可以使用全部或是几乎全部的传输资源(例如频带)而在每一个扇区中执行发射操作。每一个扇区的总的发射功率通常是固定或已知的,但是不同的 WT 可以使用不同的功率来接收信号。由于扇区之间的隔离并不完美,因此在某个扇区中发射的信号有可能成为其他扇区的噪声(干扰)。此外,如果每一个扇区被迫以指定自由度(例如时隙)来发射相同或者几乎相同的信号功率(或者在不同扇区中以固定比例发射信号功率),那么来自其他扇区的针对指定扇区中的 WT 的干扰将会具有信号相关噪声或自噪声的特性。特别地,这种情况即为来自其他扇区的干扰随信号功率改变的情况,该情况会在不同扇区被迫以指定自由度来发射相同或成比例的功率的实施例中出现,其中举例来说,所述自由度可以是 OFDM 多址接入系统中的音调。

[0013] 依照本发明,处于预定和已知的不同强度等级上的常规导频会从基站发射到无线终端,以便对 WT 上的总噪声与 BS 传送到 WT 的信号功率之间的相关性进行表征。不同扇区可以并且经常受到控制,以便同时在相同音调上传送至少一些导频。此外,不同的扇区还经常受到控制,以便在每一个扇区中将不同的预定传输功率电平用于在某个音调上传送的导频信号。例如,在时间 T1 以及音调 1 上,通过对第一扇区进行控制,可以使用第一功率电平来发射导频信号,与此同时,通过对相邻扇区进行控制,可以在相同的时间 T1 以及音调 1 上使用第二功率电平来发射导频信号,其中第二功率电平不同于第一功率电平。

[0014] 依照本发明的一个实施例,“小区零导频”将会与常规导频结合使用,以便表征 WT 上的总噪声与 BS 发射到所述 WT 的信号功率之间的相关性。小区零导频是下行链路资源(自由度),在所述资源中小区的所有扇区都不发射功率。在这些自由度上测得的噪声提供了关于 WT 上的信号相关噪声的估计。常规导频(或者简称为导频)是小区中的各个扇区使用固定或预定功率发射已知码元的资源。因此,在这类导频上测得的噪声包含了扇区间干扰,并且该噪声还提供了包括信号相关噪声在内的总噪声估计。

[0015] 本发明的一个特征涉及的是“扇区零导频”的概念。举例来说,当 WT 处于两个扇区的边界,并且通过对这两个扇区间的调度进行协调而使边界上的 WT 不会接收来自其他扇区的干扰的时候,这时可以在扇区化的蜂窝无线系统中使用扇区零导频,以便估计 WT 上的噪声。扇区零导频可以是下行链路资源,在所述资源中,小区中的一个扇区并未发射任何信号能量,而其余或相邻扇区则会发射非零导频之类的常规导频。

[0016] 更概括地说,在这里还可以定义其他类型的扇区零导频,其中举例来说,在所述扇区零导频中,小区中的扇区子集并未在下行链路资源上发射信号,而剩余扇区则发射常规导频。此外,更概括地说,通过在扇区之间进行协同调度,可以使 BS 减小(但是未必消除)某些扇区上的发射功率,从而减小 WT 接收来自其他扇区的干扰。在某些情况下,相对于在某个音调上发射导频的扇区,数据是在与之相邻的扇区中以及相同的音调上发射的。

[0017] 在不同的常规强度导频和/或不同零导频类型的帮助下,WT 可以估计接收机上的噪声,其中该噪声是在不同条件下传送到所述 WT 的信号功率的函数。本发明自身还涉及将该信息从 WT 发射到 BS,以使 BS 能在全向小区和扇区化小区环境中确定用于向不同的 WT 执行发射操作的功率。与现有技术不同,信道质量信息并不是单一的标量值,而是包含了两个或更多的值,除了反映背景噪声之外,这些值还可用于反映自噪声和/或扇区间噪声的影响。

[0018] 在与基于 OFDM 的蜂窝无线系统相关的发明实施例中,导频包含了基站在指定音



调上（以及指定的码元时间）以固定或预定功率发射的已知码元，零导频则通常是空闲音调，也就是说，零导频的传输功率为零。

[0019] 在这里将全向天线配置通称为“全向小区”，并且在所述全向天线配置所使用的实施例中，WT 对包括所有噪声 / 干扰源在内的音调上的 SNR 进行测量，其中所述噪声 / 干扰源包含了与导频发射功率相关的噪声。此外，WT 还使用了一个或多个小区零音调来测量噪声。通过获取接收导频功率与噪声测量结果的比值，可以提供一個受限于信号相关噪声 / 干扰的 SNR。然后，WT 会将这两个 SNR 值或是某种等价的统计数值组合回送到 BS。

[0020] 在具有定向扇形天线的扇区化配置实施例中，将一个单独的小区分为多个扇区，并且某些或所有扇区可以共享相同频带（自由度），这种情况对应的是大小为 1 的频率复用率。并且在这种情况下，除了小区零导频之外，本发明还描述了那些存在于某个扇区子集而不是所有扇区中的扇区零导频的用途以及音调图形，由此其中一个扇区中的零音调与某些或所有其他扇区中的音调是时间 / 频率同步的。这样则允许 WT 测量两个或更多信噪比，这其中包含了来自不同小区组合的干扰。在反向链路上，WT 将会报告一组与 SNR 有关的统计数值，由此使得 BS 能对 WT 上作为基站发射功率函数的接收 SNR 等级进行评估。BS 则使用所报告的信道质量指示值来确定用以执行发射操作的功率电平，从而在 WT 上达到预期的 SNR。

[0021] 依照本发明，无线终端对至少两个不同的接收导频信号进行测量，所述导频信号是用不同的第一和第二预选及已知功率电平发射的。例如，这两个功率电平可以是固定的非零功率电平以及大小为零的传输功率电平，但是其他功率电平组合同样是可行的，并且在这里并未强制要求其中一个功率电平是零功率电平。从测量第一接收导频信号中获取的值将会由第一函数进行处理，以便产生第一信道质量指示值。而从测量第二接收导频信号中获取的第二测量信号值则由不同于第一函数的第二函数进行处理，以便产生第二信道质量指示值。并且第一和第二信道质量指示值将会从无线终端传送到基站。在某些实施例中，这些指示值可以在单一的消息中发射，而在其他实施例中，这些指示值是在不同的消息中发射的。例如，信道质量指示值可以是 SNR 值或功率值。因此，第一和第二信道质量指示值既可以都是 SNR 值，也可以都是功率值，或者，其中一个指示值是 SNR 值而另一个指示值是功率值。其他类型的值同样可以用作信道质量指示值，而 SNR 和功率值只是作为示范。

[0022] 在某些实施例中，WT 确定其相对于扇区边界的位置，并且将这个位置信息报告给基站。所述位置信息将会报告到基站。除了两个信道质量指示值之外，所报告的位置信息往往是作为单独的消息发送的。然而在某些情况下，位置信息与两个信道质量指示值也可以在同一个消息中发射。

[0023] 在下文的详细描述中将会论述本发明的方法和设备的众多附加特征、益处以及实施例。

## 附图说明

[0024] 图 1 是一个显示了用于说明本发明的发射机和接收机的简图。

[0025] 图 2 显示的是示范性的无线蜂窝系统。

[0026] 图 3 显示的是用于说明本发明的并且噪声依赖于传输信号功率的实例。

[0027] 图 4 显示的是用于说明本发明的示范性噪声特征线实例，其中所述特征线显示的

是接收功率与总噪声的关系。

[0028] 图 5 显示的是与本发明的示范性实施例相对应的功率 - 频率关系的图示,其中描述了数据音调、非零音调以及零音调。

[0029] 图 6 是对 SNR1 与 SNR0 在三种情况中的关系进行描述的图示,其中 SNR1 是由无线终端接收并且包含了信号相关噪声和信号无关噪声的 SNR, SNR0 则是由无线终端接受并且不包含信号相关噪声的 SNR,所述的三种情况分别是:噪声与信号无关,与信号相关的噪声等于信号,以及与信号相关的噪声小于信号。

[0030] 图 7 显示的是用于本发明的三扇区 OFDM 实施例的示范性信令,并且其中描述的是依照本发明的非零音调、扇区零音调以及小区零音调。

[0031] 图 8 描述的是依照本发明的非零导频的音调跳变、扇区零导频以及小区零导频的实例。

[0032] 图 9 依照本发明的扇区边界信息方面而对用于说明本发明的三扇区实施例中的示范性无线终端的三种情形进行了描述。

[0033] 图 10 描述的是依照本发明并使用了三扇区类型的方案,其中为每一种情况都重复使用了三种扇区类型,并且小区包含了三个以上的扇区。

[0034] 图 11 描述的是用于实施本发明的示范性通信系统。

[0035] 图 12 描述的是依照本发明实施的示范性基站。

[0036] 图 13 描述的是依照本发明实施的示范性无线终端。

[0037] 图 14 描述的是在小区的多个扇区中依照本发明并以同步方式来发射音调的步骤。

[0038] 图 15 ~ 17 描述的是依照本发明而将音调与导频信号传输功率信息一起传输的示范性传输过程。

[0039] 图 18 描述的是一个图表,其中显示的是依照本发明而在单个码元传输周期以及十个不同音调上执行的信号传输。

[0040] 图 19 是对实施本发明的方法的示范性无线终端操作进行描述的流程图。

[0041] 图 20 是对实施本发明的方法的示范性基站操作进行描述的流程图。

## 具体实施方式

[0042] 本发明的方法和设备非常适合在使用了一个或多个多扇区小区的无线通信系统中使用。图 11 描述的是示范性系统 1100,其中只显示了一个单独的小区 1104,但是应该理解,该系统可以并且通常包含众多此类小区 1104。每一个小区 1104 分成了数量为 N 的多个扇区,其中 N 是大于 1 的正整数。并且系统 1100 描述了这样一种情况,其中每一个小区 1104 细分为三个扇区:即第一扇区 S01106、第二扇区 S11108 以及第三扇区 S21110。小区 1104 包含了 S0/S1 扇区边界 1150、S1/S2 扇区边界 1152 以及 S2/S0 扇区边界 1154。对扇区边界来说,在所述边界上可以使用几乎相同的电平来接收源于多个扇区、例如相邻扇区的信号,由此接收机很难对来自所在扇区的传输以及来自相邻扇区的传输加以区分。在小区 1104,多个端节点 (EN) 将会与基站 (BS) 1102 进行通信,其中所述端节点可以是移动节点这种无线终端 (WT)。此外还有可能出现具有两个扇区 ( $N = 2$ ) 以及三个以上扇区 ( $N > 3$ ) 的小区。在扇区 S01106 中,多个端节点 EN(1) 1116、EN(X) 1118 分别经由无线链路 1117、1119 耦

合到基站 11102。在扇区 S11108 中,多个端节点 EN(1')1120、EN(X')1122 分别经由无线链路 1121、1123 耦合到基站 11102。在扇区 S21110,多个端节点 EN(1'')1124、EN(X'')1126 分别经由无线链路 1125、1127 耦合到基站 11102。依照本发明,基站 1102 使用多个功率电平将导频信号发射到 EN 1116、1118、1120、1122、1124、1126,并且在三个扇区之间将会对具有不同的预定和已知电平的导频信号传输进行同步。依照本发明,EN(1)1116 这类端节点会向基站 1102 报告反馈信息,例如信道质量指示值,由此使得基站 1102 能够确定无线终端接收的 SNR,其中所述 SNR 是基站发射信号功率的函数。基站 1102 经由网络链路 1114 耦合到网络节点 1112。网络节点 1112 则经由网络链路 1129 耦合到其他网络节点,例如中间节点、其他基站、AAA 节点、原籍代理节点等等以及因特网。网络节点 1112 还提供了连至小区 1104 外部的接口,由此允许在小区 1104 内部的 EN 与小区 1104 外部的对等节点进行通信。小区 1104 内部的 EN 可以在小区 1104 的扇区 1106、1108、1110 的内部移动,也可以移动到与另一个基站相对应的另一个小区。此外,举例来说,网络链路 1114 和 1129 还可以是光纤电缆。

[0043] 图 12 描述的是依照本发明实施的示范性基站 (BS) 1200。基站 1200 是图 11 的示范性通信系统 1100 中显示的基站 1102 的更详细表示。基站 1200 包含了分别与接收机 1202 以及发射机 1204 相耦合的扇形天线 1203、1205。接收机 1202 包括解码器 1212,而发射机 1204 则包括编码器 1214。此外,基站 1200 还包括 I/O 接口 1208、CPU 之类的处理器 1206、以及存储器 1210。并且发射机 1204 被用于经由扇形发射天线 1205 并以同步方式将导频信号发射到多个扇区。接收机 1202、发射机 1204、处理器 1206、I/O 接口 1208 以及存储器 1210 经由总线 1209 耦合在一起,其中不同部件可以在所述总线上交换数据和信息。而 I/O 接口 1208 则将基站 1200 耦合到因特网以及其他网络节点。

[0044] 存储器 1210 包括程序 1218 以及数据 / 信息 1220。在由处理器 1206 执行的时候,程序 1218 使基站 1200 依照本发明来执行操作。程序 1218 包括通信程序 1222、接收信号处理程序 1260 以及基站控制程序 1224。接收信号处理程序 1260 包含了用于从 WT 的报告消息这类接收信号中提取信道质量指示值的信道质量指示值提取模块 1262,以及用于从接收消息中提取 WT 位置信息的位置信息提取模块 1264。在某些实施例中、位置信息指示的是 WT 相对于扇区边界的位置。SNR 或功率值这类被提取的信道质量指示值则提供给传输功率计算程序 1226,以便在为传送到 WT 的信号计算传输功率的过程中加以使用。基站控制程序 1224 包括调度模块 1225、传输功率计算程序 1226 以及信令程序 1228,其中所述信令程序 1228 包含了导频信号产生和传输控制程序。

[0045] 数据 / 信息 1220 包括数据 1232、导频跳变序列信息 1234 以及无线终端数据 / 信息 1240。数据 1232 可以包括来自接收机解码器 1212 的数据,即将发送到发射机编码器 1214 的数据、中间处理步骤的结果等等。导频跳变序列信息 1234 则包括功率电平信息 1236 以及音调信息 1238。依照本发明,功率电平信息在音调跳变序列内部定义了不同的功率电平,并且这些功率电平将被应用于不同的音调,以便产生不同强度的导频。其中举例来说,在传输之前,这些导频值将被设定成预选的固定值,而 BS1200 以及 BS1200 所服务的小区内部的 WT 都是知道这些导频值的。在与各个终端 ID1246 相对应的各个扇区的音调跳变序列内部,音调信息 1238 包含了用于规定以下内容的信息,这些内容包括:将哪些音调用作特定强度等级的音调,哪些音调是扇区零音调以及哪些音调应该是小区零音调。无线终端数据 / 信

息 1240 包含了与工作在小区内部的每一个无线终端相对应的数据信息集合,即 WT1 的信息 1242、WT N 的信息 1254。对每一个信息集合、例如 WT1 的信息 1242 来说,该信息集包含了数据 1244、终端 ID1246、扇区 ID1248、信道质量指示值 1250 以及扇区边界位置信息 1252。数据 1244 则包含了从 WT1 接收的用户数据以及将被发送到与 WT1 进行通信的对等节点的用户数据。终端 ID1246 是由基站分配的标识,并且在这里将该标识分配给了 WT1 ;此外,与每一个特定终端 ID1246 相对应的基站将会产生特定的音调跳变序列,该序列包含了处于不同时间并且具有不同强度的导频信号。

[0046] 扇区 ID1248 对 WT1 在三个扇区 S0、S1、S2 中的哪一个扇区工作进行识别。信道质量指示值 1250 包含了 WT1 通过信道质量报告消息传送给基站的信息,基站可以使用这个消息来计算作为基站传输信号功率函数而在 WT1 上接收的预期 SNR 等级。依照本发明,信道质量指示值 1250 是由 WT1 从其对基站发射的不同强度的导频信号所进行的测量中导出的。而扇区边界位置信息 1252 则包括:用于识别 WT1 是否检测到其接近某个扇区边界并且由此遭遇很高干扰电平的信息,以及用于识别所接近的是哪一个扇区边界 WT1 的信息。该信息是从 WT1 发射并由 BS 接收的位置反馈信息中获取和推导的。信道质量指示值 1250 以及扇区边界位置信息 1252 表示的是从 WT1 到基站 1200 的信道质量反馈信息,由此提供了关于基站 1200 与 WT1 之间的一条或多条下行链路信道的信息。

[0047] 通信程序 1222 用于控制基站 1200,以便执行不同的通信操作并且实现不同的通信协议。基站控制程序 1224 用于控制基站 1200,以便执行基本的基站功能,例如产生和接收信号、调度以及实施本发明的方法步骤,这其中包括以不同的传输强度等级来产生导频信号以及接收、处理和使用无线终端报告的信息。信令程序 1228 对用于产生和检测往返于无线终端的信号发射机 1204 和接收机 1204 进行控制,其中所述信号可以是依照数据音调跳变序列的 OFDM 信号。导频信号产生和传输控制程序使用包含了导频跳变序列信息 1234 的数据 / 信息 1220 来为各个扇区产生特定的音调跳变序列。借助于导频信号产生和传输控制程序 1230 的指引,可以对功率电平信息 1236 中包含的音调功率电平以及为在特定时间接收各个扇区中的各个导频的特定音调而选择的特定音调进行协调和控制。如图 15~17 所示,程序 1230 对音调传输进行控制。诸如软件命令这类负责传输不同音调的专用处理指令可以是单独的组件或模块,在这里可以将这些组件和模块解释成是独立的装置,这些装置通过协作来控制基站、以便发射图 15~17 中描述和显示的音调序列。例如,在控制传输功率的同时,通过在传输频率和 / 或码元传输时间这些方面对小区扇区之间不同类型的导频信号传输进行协调和 / 或同步,可以使无线终端接收到不同电平的发射音调,例如已知和预定的固定电平的音调、扇区零音调以及小区零音调,由此可以通过计算之类的操作来从被测信号值中获取信道质量指示值 1250。依照本发明,常规(非零)音调、扇区零音调以及小区零音调都可以对通常发射的数据音调进行凿孔或者取代所述数据音调。调度模块 1225 用于控制传输调度和 / 或通信资源分配。依照本发明,在这里可以为调度器 1225 提供用于指示各个无线终端接收的 SNR 的信息,其中所述 SNR 是基站发射信号功率的函数。调度器可以使用这种从信道质量指示值 1250 中导出的信息来为 WT 分配信道分段。这样则允许 BS1200 分配具有足量传输功率的信道分段,以便满足提供给 WT 的特定数据率、编码方案和 / 或选定调制方案对于接收 SNR 的需要。

[0048] 图 13 描述的是依照本发明实施的示范性无线终端 1300。无线终端 1300 可以用

作无线端节点,例如移动节点。所述无线终端 1300 即为图 11 的示范性通信系统 1100 中显示的 EN1114、1116、1118、1120、1122、1124 的更详细表示。该无线终端 1300 包含了接收机 1302、发射机 1304、诸如 CPU 之类的处理器 1306 以及存储器 1308,这些部件通过总线 1310 耦合在一起,并且这些组件可以在总线上交换数据和信息。无线终端 1300 包括分别与接收机和发射机 1302、1304 相耦合的接收机和发射机天线 1303、1305。接收机 1302 包括解码器 1312,发射机 1304 则包括编码器 1314。处理器 1306 由存储器 1308 中存储的一个或多个程序 1320 进行控制,以使无线终端 1300 依照这里描述的发明方法来执行操作。存储器 1320 中包含了程序 1320 以及数据/信息 1322。程序 1320 包括通信程序 1324 以及无线终端控制程序 1326。无线终端控制程序 1326 包括信令程序 1328,其中所述信令程序 1328 包括导频信号测量模块 1330、信道质量指示值产生模块 1332、扇区边界位置确定模块 1331 以及信道质量指示值传输控制模块 1333。数据/信息 1322 包括用户数据 1334、用户信息 1336、以及导频信令信息 1350,其中所述用户数据 1334 可以是即将从无线终端 1300 发射到对等节点的信息。用户信息 1336 包括被测信号值信息 1337、质量指示值信息 1338、扇区边界位置信息 1340、终端 ID 信息 1342、基站 ID 信息以及信道报告信息 1346。导频信令信息 1350 包括跳变序列信息 1352、功率电平信息 1354 以及音调信息 1356。被测信号值信息 1337 包括被测信号值,其中所述被测信号值是在导频信号测量模块 1330 的控制下,通过测量接收导频信号的幅度和相位中的至少一项而被获取的。质量指示值信息 1338 包含了信道质量指示值产生模块 1332 的输出。在将信道质量指示值信息 1338 传送到基站的时候,该信息允许基站确定作为传输信号功率函数并由 WT 接收的 SNR。扇区边界位置信息 1340 则包括用于识别无线终端处于某个扇区边界区域的信息,其中举例来说,该信息可以是表明无线终端遭遇到很高的扇区间干扰电平的信息,此外,所述扇区边界位置信息 1340 还包括用于识别这两个相邻扇区中的哪一个扇区是边界区域扇区的信息。基站可以使用扇区边界信息来识别相邻扇区中应该停止传输功率以减小扇区间干扰的信道。信道报告信息 1346 包含了所获取的质量信道指示值 1338 或是一部分信道质量指示值 1338,此外还可以包括扇区边界位置信息 1340。信道报告信息 1346 可以用对应于各个质量指示值的相应消息来构造,也可以用单个消息中包含的质量指示值群组来构造。并且这些消息是在预定时间以及专用信道上周期性送出的。当无线终端 1300 在基站的蜂窝覆盖区域内部工作时,终端 ID 信息 1342 表示的是由基站分配并且应用于无线终端 1300 的信息。基站 ID 信息 1344 包含了基站相关信息,例如跳变序列的斜率值,此外,所述基站 ID 信息还可以包括扇区标识信息。

[0049] 导频跳变序列信息 1352 为具有基站 ID 信息 1344 的指定基站识别应该在何时测量哪一个音调 1356,以便评估导频信号,其中所述音调可以是 OFDM 码元时间。导频信号功率电平信息 1354 则将音调跳变序列 1352 中包含的已分配导频信号音调 1356 上的导频信号传输电平识别给无线终端。此外,导频信号功率电平信息 1354 还可以识别扇区和小区零音调。

[0050] 通信程序 1324 用于控制无线终端 1300,以便执行不同的通信操作并且实施不同的通信协议。

[0051] 无线终端控制程序 1326 依照本发明的方法来控制无线终端 1300 的基本功能。无线终端信令程序 1328 对无线终端信令的基本功能进行控制,其中包括控制接收机 1302、发射机 1304 以及信号的产生和接收,此外,无线终端信令程序还依照本发明的方法来控制

无线终端的操作,这些操作包括:测量导频信号、产生质量指示值以及传输信道质量指示值。导频信号测量模块 1330 对接收导频信号的测量进行控制,其中该信号是用基站 ID 信息 1344、跳变序列信息 1352 以及音调信息 1356 标识的。此外,导频信号测量程序 1330 还测量导频信号幅度和相位中的至少一项,以便产生与所测量的各个导频信号相对应的被测信号值。信道质量指示值产生模块 1332 包括功率估计模块 1361 以及 SNR 估计模块 1362。所述信道质量指示值产生模块 1332 依照使用了导频信号测量模块 1330 输出的被测信号值 1337 的函数来产生质量指示值。此外,该模块 1332 还包括第一和第二指令集合,以便实现第一和第二信道质量指示值函数,其中第一函数不同于第二函数。功率估计模块 1361 包含了软件指令,该软件指令对处理器 1306 进行控制,以便估计一个或多个接收导频信号的接收功率。SNR 估计模块 1362 同样包括软件指令,并且该指令对处理器 1306 进行控制,以便估计一个或多个接收导频信号的信噪比。扇区边界位置确定模块 1331 从接收信号中包含的信息确定无线终端 1300 相对于扇区边界的位置。并且所述扇区边界位置确定模块 1331 还可以辨别出无线终端更接近哪一个相邻扇区边界以及哪一个相邻扇区会对 WT1300 产生更大的干扰电平。此外,扇区边界位置确定模块 1131 输出的信息将会包含在扇区边界位置信息 1340 中。信道质量指示值传输控制程序 1333 对向基站传送质量信道指示值信息以及扇区边界信息的操作进行控制。所述信道质量指示值传输控制程序 1333 包括消息生成模块 1335。并且所述消息生成模块 1335 使用机器可执行指令来控制处理器 1306,以便产生用于传递信道质量指示值的消息。此外,消息生成模块 1335 还可以产生具有单一信道质量指示值的消息,或者把至少两个信道质量指示值包含在单个消息中。另外,消息生成模块 1335 还可以产生包含位置信息的消息,例如扇区边界位置信息 1340,并且该模块可以将所述信息合并到一个包含了信道质量指示值的消息中。消息生成模块 1335 产生的消息是在信道质量指示值传输控制 1333 的控制下发射的。在这里可以对那些与第一和第二个值相对应的消息进行交织,例如轮流更替所述消息,以便进行传输。在某些实施例中,信道质量传输控制模块 1333 周期性地使用传送信道质量指示值专用的通信信道分段来发射消息。此外,该模块 1333 还可以控制传输时间,以使该时间与基站提供并由 WT1300 使用的预选专用时隙相一致,由此阻止其他无线终端使用这个专用时隙。

[0052] 图 1 是一个显示了用于对本发明进行描述的发射机 101 和接收机 103 的简图。举例来说,发射机 101 可以是基站 1200 的发射机 1204,接收机 103 可以是无线终端 1300 的接收机 1302。以系统 100 为例,在这个通信系统中,发射机 101 经常需要选择恰当方法来向接收机 103 发射数据。这些选择包括:纠错码的编码速率,调制星座模式图,以及发射功率电平。一般来说,对发射机 101 而言,为了做出明智的选择,较为理想的是了解从发射机 101 到接收机 103 的通信信道。在图 1 显示的示范性系统 100 中,发射机 101 在前向链路 105 上向接收机 103 发送数据业务 102。接收机 103 则在从接收机 103 到发射机 101 的反向链路 107 上将前向链路信道状态 106 报告给发射机 101。然后,发射机 101 使用所报告的信道状态信息 106 来恰当设定参数,以便执行传输。

[0053] 图 2 显示的是示范性的无线蜂窝系统 200,在这个系统中,发射机包含在具有天线 205 的基站 (BS) 201 中,接收机包含在具有天线 207 的无线终端 (WT) 203 中,这样一来,基站 201 可以在一条或多条下行链路信道 208 上将信息传递到无线终端 203,其中所述无线终端可以是移动终端,也可以是固定终端。BS201 经常会发射导频信号 209,该信号通常是在一

小部分传输资源上发射的,并且该信号通常包含了使用恒定功率发射的已知(预定)码元。WT203 根据接收到的导频信号 209 来测量下行链路信道状态 213,并且通过上行链路信道 215 将信道状态 213 报告给 BS201。应该指出的是,信道状态 213 常常会因为衰减和多普勒效应而随时间发生变化,因此,较为理想的是,BS 201 频繁乃至连续地发射导频 209,这样一来,在信道状态 213 随时间变化时,WT203 可以追踪和报告信道状态 213。并且 WT203 可以根据接收信号强度以及导频信号 209 上的噪声和干扰来估计下行链路信道状态 213。在下文中将会把噪声与干扰的组合称为“噪声/干扰”,有时则仅仅将其称为“噪声”。在现有技术中,这种信息通常是以信噪比(SNR)这种单一标量比形式或是等价量度形式报告的。如果噪声/干扰与传输信号无关,那么这个单一的标量量度通常就是用以在 BS201 上预测接收 SNR 如何随信号发射功率而变化所需要的全部信息。在这种情况下,BS201 可以从单独的接收值中为它所选择的用于发射的编码和调制方案确定正确的(最小的)发射功率。然而不幸的是,对多扇区而言,传输信号产生的噪声有可能是一个很大的信号分量,由此将会导致单一的标量值不足以精确预测不同传输功率电平的 SNR。

[0054] 在很多通信状况、尤其是本发明的多扇区系统 1100 这样的蜂窝无线系统中,噪声并不独立于信道发射功率,而是依赖于所述功率。在噪声中通常存在一个名为“自噪声”的分量,该分量与信号功率成比例或者大致成比例。图 3 显示了一个噪声依赖于信号发射功率的实例。在图 3 中,图表 300 显示的是纵轴 317 上的相关接收信号功率与横轴 303 上的总噪声的关系。其中总噪声是用直线 305 表示的,所述总噪声是与信号相关的部分 309 以及与信号无关的部分 307 的总和,并且在这里是相对接收信号功率 317 来绘制总噪声的。自噪声的存在有多种理由。其中一个自噪声实例是干扰接收信号的不均衡信号能量。该噪声与信号强度成比例。这个不均衡的信号能量有可能是因为信道估计误差或是均衡器系数误差造成,此外也有可能是因为其他原因而产生的。当自噪声能够与那些独立于信号的噪声相比或者大于这些噪声的时候,单一标量的下行链路 SNR 值(可以在导频上测得)不足以使 BS1200 正确预测出 WT1300 上作为信号发射功率函数的接收 SNR。

[0055] 本发明提供了一种方法和设备,如果存在与信号相关的噪声 309,那么所述方法和设备能使每一个 WT1300 预测其下行链路上作为信号发射功率函数的接收 SNR,并且允许每一个 WT1300 将该信息传递到 BS1200。这样则使得 BS1200 能够根据每一个 WT 所需要的相应 SNR 而以不同的(最小的)信号功率来对 WT 执行发射操作。BS1200 的总的发射功率通常是已知或固定的,但是分配给不同 WT1300 的比例则可以是不同的,并且所述比例可以随时间而改变。如图 3 所示,在 WT 接收机 1302 上,对于作为接收信号功率 317 的函数的总噪声 303 而言,其相关性可以用直线 305 模拟,并且在本申请中将该直线称为“噪声特征线”。由于噪声特征线 305 通常不会经过原点,因此单一的标量参数不足以表征这条直线 305。为了确定这条线 305,至少需要例如两个信道质量指示值这样的两个参数。有一种用于确定该直线的简单方法是确定所述直线上的两个相异点的位置,例如点 311 和 315,这是因为任何两个相异的点都会唯一确定一条直线。应该指出的是,这些点实际上是以有限的精度确定的,因此,与选择的点靠在一起的情况相比,如果选择的点相对远离,那么用以确定所述直线的精度将会更高。

[0056] 基站 1200 在下行链路上发射导频信号。依照本发明,通过发射不同强度等级的导频信号,可以确定无线终端的噪声特征线。通常,第一导频信号是以第一功率电平发送的,

由此可以获得第一个点,而第二导频信号则是以与第一功率电平不同的第二功率电平发射的,由此可以获得第二个数据点。此外,如果为各个导频信号使用了不同音调,那么也可以同时发射第一和第二导频。

[0057] 依照图 3,通过测量和处理第一导频信号,可以产生直线 305 上的第一个点,其中所述直线将会识别接收到的导频功率 317 以及相应的总噪声电平 319。依照本发明的一个实施例,除了非零导频之外,BS1200 还会在下行链路上发射“零导频”信号。零导频包含了 BS 并未发射信号功率的传输资源(自由度),例如基站用以发射零功率导频信号的资源。作为零导频信号的第二导频信号将会产生直线 305 上的点 317,并且识别零导频噪声电平 313,其中所述零导频噪声电平 313 等价于那些与信号无关的噪声 307。根据在导频和零导频上测得的噪声,WT1300 可以获得两个处于不同信号功率的不同噪声估计 313、315,其中这两个不同的信号功率可以是零功率以及接收导频功率 317。此外,WT1300 还可以从这两个点 311、315 中确定图 3 中的完整的噪声特征线 305。然后,WT 1300 可以将这条直线 305 的参数(例如斜率和交点,或是其他等价信息集)传递到 BS1200,以使 BS1200 能在对报告了多个信道质量指示值的 WT1300 执行发射操作的时候为指定的发射信号功率确定接收 SNR。由于零导频具有大小为零的信号功率,并且另一方面,其他导频通常是以相对较大的功率发射的,因此这两个与图 3 中的零导频以及非零导频相对应的点 311、315 将会相对远离,由此在表征线 305 的过程中取得很高的精度。

[0058] 现在将进一步论述信号噪声以及不同信令的问题。图 4 中的图表 400 描述的是纵轴 401 上相关信号接收功率与横轴 403 上的总噪声之间的关系。并且在图 4 中给出了示范性的噪声特征线 405 的例示。依照本发明,为了表征直线 405,BS1200 将会发射信号,以使 WT1300 能对直线上的至少两个相异点进行测量,例如点 407 和 409,然后,这些从测量中获取的用于表征直线 405 的信息将会传送到 BS1200。其中举例来说,BS1200 可以发射两个不同的信号功率 P1 和 P2,这两个信号功率是作为图 4 中显示的功率 Y1 和 Y2 而被接收的。WT1300 分别对用 Y1415 和 Y2419 表示的相应接收信号功率以及用 X1413 以及 X2417 表示的相应总噪声进行测量。而直线 405 的斜率和交点则是从 X1413、X2417、Y1415 以及 Y2419 中唯一确定的。在一个实施例中,P1 和 P2 都是已知和固定的。在另一个实施例中,P2 可以是与导频信号相对应的导频功率,P1 则是用于表示零信号的零点,其中该信号将会占用某些传输功率为零的资源。然而一般来说,P1 并不一定为零。例如在某些实施例中,P1 可以是小于 P2 的某个正数。

[0059] 一旦 BS1200 从接收到的反馈信息中确定了噪声特征线 405,那么 BS1200 可以为任何指定传输功率 Q 计算 WT 接收机 1302 上的 SNR。举例来说,在图 4 中显示了用于确定与指定传输功率 Q 相对应的 SNR 的过程。首先,BS1200 在点 (Y1,P2) 与 (Y1,P1) 之间执行线性内插,以便找出与传输功率 Q 相对应的相应接收信号功率 Y421:

$$[0060] \quad Y = Y1 + \frac{Y2 - Y1}{P2 - P1} \cdot (Q - P1).$$

[0061] 通过在点 (X2,P2) 与 (X1,P1) 之间执行线性内插,可以给出与传输功率 Q 相对应的相应噪声功率:

$$[0062] \quad X = X1 + \frac{X2 - X1}{P2 - P1} \cdot (Q - P1)$$

[0063] 然后,通过使用下式,可以给出 WT1300 所经历的并与 BS 发射功率 Q 相对应的 SNR,



即 SNR(Q) :

$$[0064] \quad SNR(Q) = \frac{Y}{X} = \frac{Y_1(P_2 - P_1) + (Y_2 - Y_1)(Q - P_1)}{X_1(P_2 - P_1) + (X_2 - X_1)(Q - P_1)}$$

[0065] 在图 4 所示的噪声特征线 405 上, 点 A 411 具有大小为 X 420 的 X 轴数值以及大小为 Y421 的 Y 轴数值, 并且点 A411 与传输功率 Q 是对应的。应该指出的是, 对于将点 A 411 与原点 422 相连的直线来说, 其斜率即为 SNR(Q), 其中所述 SNR(Q) 即为在使用发射功率 Q 时在 WT 接收机 1302 上的 SNR。因此, 举例来说, 根据从 WT1300 报告的统计数值中产生的噪声特征线 405, BS1200 可以确定所需要的传输功率, 以便满足 WT1300 对于指定 SNR 的需要。

[0066] 图 5 显示的是对横轴 503 上的频率与纵轴 501 上的功率之间的关系进行描述的图表 500。图 5 与本发明的一个示范性实施例相对应, 在这个实施例中, 无线蜂窝网络使用了正交频分复用调制 (OFDM)。在这种示范情况下, 频率 505 分为 31 个正交音调, 这样一来, 即使信道中存在多径衰落, 在不同音调上进行的传输也不会接收机上相互干扰。最小的信号传输单元是 OFDM 码元中的单个音调, 它与时间和频率资源的组合是对应的。

[0067] 图 5 显示的是音调在指定 OFDM 码元上的功率分布。在这个实施例中, 导频 515 是在某个音调上以固定导频功率 507 发射的已知码元, 零导频 513 则是传输功率为零的音调。这些音调 515 和零音调 513 可以随时间而跳变, 这意味着在从一个 OFDM 码元变化到下一个码元的时候, 这些音调所占用的位置有可能发生变化。在延长时段中, 由于跳变序列重复, 因此导频信号传输是周期性进行的。在图 5 中显示了四个音调 515 以及一个零音调 513。导频 515 和零导频 513 的音调位置都是为 BS1200 和 WT1300 所知的。此外, 在图 5 中还显示了 26 个数据音调 511, 它们具有相应的传输功率电平 509。如图 5 所述, 音调传输功率电平 515 明显高于数据音调传输功率电平 509, 这使得无线终端很容易识别音调。通常, 在图 5 所示的所有数据音调中, 数据音调传输功率 509 未必相同, 其电平 509 有可能随着数据音调的不同而改变。

[0068] 对用全向天线部署的无线配置状况而言, 本实施例规定了单独的零导频, 也就是通常所说的小区零导频。如图 5 所示, 假设音调是以功率 P 发射的, 传送数据业务的音调是以功率 Q 发射的。那么, WT1300 可以通过观察接收到的导频信号来测量 SNR, 在这里我们将这个 SNR 称为 SNR(P)。我们的目的是使基站 1200 能够获取关于 SNR(Q) 的估计, 这个 SNR(Q) 即为无线终端 1300 认定的 SNR, 它与基站使用功率 Q 所进行的数据传输相对应, 并且 Q 可以不同于 P。

[0069] 接收 SNR 的信息是非常重要的, 因为所述接收 SNR 将会确定可支持的编码速率与调制星座模式图的组合。对指定的目标码组差错率 (例如单个码字的传输出错的概率) 以及每一种编码速率和调制星座模式图来说, 在这里可以定义一个最小 SNR, 其中接收 SNR 必须超出这个最小 SNR, 以使传输失败的概率低于指定目标比率 (例如 1% 的码组差错率)。依照这个观点, 对 BS1200 来说, 较为理想的是能够正确估计 SNR(Q), 以便解出发射功率 Q, 其中发射功率 Q 会为期望编码速率以及调制星座模式图产生一个比最小 SNR 更好的 SNR。

[0070] SNR(Q) 与 Q 之间的关系取决于那些与信号相关的噪声。为了进行描述, 我们假设与信号相关的噪声和发射功率是成比例的, 并且我们还使用了图 3 和 4 中显示的噪声特征线 305、405 来表征作为接收信号功率函数的总噪声相关性。这个原理同样可以扩展到其他状况中。

[0071] 假设用  $\alpha$  表示信道增益, 这样一来, 当 BS 以功率  $P$  执行发射操作时, 无线终端的接收功率将会是  $\alpha P$ 。假设  $N$  表示的是与信号无关的噪声, 并且  $\gamma P$  表示的是与信号相关的噪声, 其中  $\gamma$  是发射功率  $P$  的比例因数。那么, 在测量音调上的 SNR 的时候, WT1300 将会测量信噪比:

$$[0072] \quad SNR1(P) = \frac{\alpha P}{N + \gamma P}$$

[0073] 其中  $P$  是导频的恒定发射功率,  $N$  是 WT1300 经历的与信号无关的噪声。我们通过调用这个“SNR1”来表示它会将那些与信号相关的干扰视为一个单独的实体。

[0074] 通过使用零导频, WT1300 可以独立测量与信号无关的噪声  $N$ , 这是因为 BS1200 并未在这个零音调上发射功率。通过对这个与信号无关的噪声  $N$  以及 BS 导频的接收功率  $\alpha P$  进行比较, 可以估计出不含信号相关噪声的 SNR。在这里, 我们假设这个比值是:

$$SNR0(P) = \frac{\alpha P}{N} \text{ 其中名称“SNR0”表明它认为没有与信号相关的噪声。然后, 通过使用下式,}$$

可以给出 SNR1(P) 与 SNR0(P) 之间的关系:

$$[0075] \quad \frac{1}{SNR1(P)} = \frac{1}{SNR0(P)} + \frac{\gamma}{\alpha}$$

[0076] 为了便于标记, 我们定义

$$[0077] \quad SRR1 = \frac{\gamma}{\alpha}$$

[0078] 通过与图 3 和 4 中的噪声特征线进行比较, 我们可以看出: SNR0(P) 对应的是直线与 X 轴的交点, 而 SRR1 则等价于直线的斜率。那么, 作为 SNR0(P) 和 SRR1 的函数, 我们可以写出下式:

$$[0079] \quad SNR1(P) = \frac{SNR0(P)}{SRR1 \cdot SNR0(P) + 1}$$

[0080] 在一个实施例中, 测量结果 SNR0(P) 以及 SRR1 是由 WT1300 报告给 BS1200 的, 并且 BS1200 可以从从这些报告中计算 SNR1(P)。

[0081] 图 6 中的图表 600 描述的是纵轴 601 上的 SNR1(P) 与横轴 603 上的 SNR0(P) 之间的关系, 其中 SNR 是以 dB 为单位来进行绘制的。用线条 605、607 和 609 表示的三条曲线分别描述的是  $SRR1 = 0$ ,  $SRR1 = 0.5$  以及  $SRR1 = 1$ 。  $SRR1 = 0$  (线 605) 的情况对应的是噪声与信号无关的情况, 因此  $SNR1(P) = SNR0(P)$ 。  $SRR1 = 1$  (线 609) 的情况对应的是信号相关噪声等于信号的情况, 因此  $SNR1(P)$  决不会超过 0dB。

[0082] 然后, BS1200 可以从自 WT1300 接收的信息中计算接收 SNR, 其中所述接收 SNR 是数据业务的发射功率  $Q$  的函数。WT1300 接收的 SNR 将会包括与信号相关的噪声, 并且将会采用如下形式:

$$[0083] \quad SNR1(Q) = \frac{\alpha Q}{N + \gamma Q}$$

[0084] 通过执行转化和替换, 可以得到:

$$[0085] \quad \frac{1}{SNR1(Q)} = \frac{N}{\alpha Q} + \frac{\gamma}{\alpha} = \frac{1}{SNR0(P)} \frac{P}{Q} + SRR1$$

$$[0086] \quad SNR1(Q) = \frac{SNR0(P)}{SNR0(P) \cdot SRR1 + \frac{P}{Q}}$$

[0087] 因此,作为 WT1300 所报告的数值 SNR0(P) 和 SRR1 的函数,在这里可以为任何发射功率 Q 预测 WT1300 所经历的 SNR。如这些推导所述,通过使用零导频,WT1300 可以确定统计数值并且将其发射到 BS1200,这样一来,即使存在与信号相关的噪声,BS1200 也可以对作为发射功率函数的 SNR 进行预测,其中所述噪声与发射功率是成比例的。

[0088] 应该指出的是,与发送 SNR0(P) 以及 SRR1 所不同,WT1300 还可以向 BS1200 发射其他等价报告集合,这些操作均落入本发明的范围以内。

[0089] 本发明的方法和设备在多扇区小区中是非常实用的。在无线蜂窝系统中,基站 1200 往往是以这样一种结构部署的,其中每一个小区分成了图 11 所示的多个扇区。对扇区化环境而言,扇区 1106、1108、1110 之间的干扰会对接收 SNR 产生显著影响。除了与信号无关的部分之外,总噪声还包含了与信号相关的部分,其中每一个与信号相关的部分都与来自同一小区 110 中的其他扇区的信号功率成比例。与图 3 所示的情况相比,在这种情况下,噪声特性将会更为复杂,因为在这种扇区化情况下,总噪声包含了两个或多个与信号相关的分量,而不是一个分量。然而,总噪声仍旧可以用一条直线来表征,并且现在所述直线是在高维空间中定义的。例如,在这里可以使用交点和斜率来描述噪声特征线。其中交点是与信号无关的噪声部分的函数,并且每一个斜率都与信号相关噪声部分在特定信号功率中的比例性是对应的。

[0090] 然而,在某些方案中可以简化关于噪声特征线的描述。例如,在示范性的扇区化方法中,其中小区中的每一个扇区都可以使用全部或者近乎全部的传输资源,例如频带,以便在每一个扇区中执行发射操作。从各个扇区发射的总功率通常是固定或已知的,但是不同的 WT1300 有可能接收到所述功率中的不同部分。由于扇区之间并未完全隔离,因此在一个扇区中发射的信号将会成为其他扇区的噪声(干扰)。此外,如果每一个扇区 1106、1108、1110 被迫以指定自由度来发射相同的、成比例的或者几乎成比例的信号功率,那么来自其他扇区并且针对指定扇区 1106、1108、1110 中的 WT1300 的干扰是像信号相关噪声或自噪声那样出现的。出现这种情况是因为来自其他扇区的干扰会随着信号功率而扩缩,因此噪声特征线与图 3 中显示的线是非常相似的。

[0091] 依照本发明,BS1200 将会发射“小区零导频”之类的信号,以使 WT1300 能够结合所有与信号无关的噪声来估计噪声特征线的交点。此外,举例来说,通过对扇区 1106、1108、1110 之间的调度进行协调,可以使处于扇区边界 1150、1152、1154 的 WT1300 不接收来自其他扇区的干扰(或是减少所遭受的干扰)。依照本发明,BS1200 将会发射“扇区零导频”之类的信号,以使 WT1300 能在仅仅顾及来自扇区子集的信号相关噪声的情况下估计噪声特征线的斜率。然后,依照本发明,WT1300 在反向链路上将那些与信号无关的 SNR 以及不同的斜率或是等价信息集合报告给 BS1200。

[0092] 图 7 在图示 700 中显示了用于本发明实施例的信令,其中所述实施例处于这样一种情况,即扇区化的蜂窝无线系统使用的是正交频分调制(OFDM)。设想一个具有三个扇区 701、703、705 的 BS1200,其中在所有扇区 701、703、705 中都重复使用了相同的载频。与扇区 701、703、705 相对应的导频功率电平分别是用参考数字 709、713 和 717 表示的。对第一

到第三扇区中的各个扇区来说,其数据信号功率电平分别是用参考数字 711、715、719 表示的。在下文中将对具有其他数量的扇区的情况进行论述。在这里假设基站 1200 的三个扇区 1106、1008、1110 是用图 7 所示的 S0701、S1703 以及 S2705 表示的。图 7 显示的是在三个扇区以及指定的 OFDM 码元 707 上为下行链路传输实施的音调分配,其中包含了数据音调位置的实例,例如示范性的数据音调 728,并且包含了音调位置的实例,例如示范性的音调 728,此外还包含了零音调位置的实例,例如示范性的零音调 721。在这里假设每一个扇区共享相同频带,因此,扇区之间的相应音调将会相互干扰。应该指出的是,在这里仅仅是出于说明目的而显示了音调的位置和顺序,在不同的实施方式中,音调位置和顺序是可以改变的。

[0093] 依照本发明,下行链路信号包含了一个或多个小区零导频,这些小区零导频是各个扇区 701、703、705 所共享的零音调。在小区零导频 729 中,每一个扇区 701、703、705 的传输功率都是零。此外,下行链路信号包含了一个或多个扇区零导频 721、723、725,其中仅仅在扇区 701、703、705 的子集中,传输功率才是零。在与扇区零导频相同的音调中,较为理想的是具有一个音调或数据音调,其中所述音调的传输功率是固定的,并且是另一个扇区中的 WT1300 已知的。例如,扇区 S1703 中的扇区零导频 723 在扇区 S0701 中具有与之对应的音调 731,并且在扇区 S2705 中具有与之对应的音调 737。

[0094] 在图 7 显示的一个实施例中,在每一个扇区 701、703、705 中都有四个导频、一个扇区零导频以及一个小区零导频。例如,扇区 S0701 具有四个导频 731、733、735、737 以及一个扇区零导频 721 和一个小区零导频 729。通过对这些导频进行排列,可以使每一个扇区都具有两个唯一的导频,然后与另外两个扇区中的每一个扇区共享一个导频。例如,扇区 S0701 具有唯一导频 735、727;而导频 731 与扇区 S2705 的导频 737 共享一个音调频率;并且导频 733 与扇区 S1703 的导频 739 共享一个音调频率。此外,一个扇区的扇区零导频与其他扇区中的音调是一致的。例如,对扇区 S2705 中的零音调 725 而言,导频 733、739 分别是在扇区 S0701 和 S1703 中相同的音调上发射的。此外,音调、小区零音调以及扇区零音调的位置都是为 BS1200 以及 WT1300 已知的。

[0095] 由于频率分集等诸多原因,导频会改变其位置或者随时间而“跳变”。图 8 给出了导频、小区零导频以及扇区零导频的音调跳变的一个实例。图 8 中的图表 800 描述的是纵轴 801 上的频率与横轴 803 上的时间之间的关系。其中每一个小的纵向分段 805 都与一个音调相对应,每一个小的横向分段 807 都与一个 OFDM 码元时间相对应。每一个音调 809 都是用具有垂直阴影的小方框表示的。并且每一个扇区零导频 811 是用具有水平阴影线的小方框表示的。而每一个小区零导频 813 则是用具有交叉阴影的小方框表示的。

[0096] 在一个实施例中,音调实际上是依照模块化的线性跳变图来跳变的。依照本发明,扇区零音调与相同斜率值的导频跳变是依照相同的模块化线性图形发生跳变的。此外,在本发明的一个实施例中,小区零音调与相同斜率值的导频跳变是依照相同模块化线性图形发生跳变的。

[0097] 在一个实施例中,数据音调实质上是依照一个序列发生改变的模块化线性跳变图形来跳变的。在本发明的另一个实施例中,小区零导频跳变与数据跳变是依照序列发生改变的相同模块化线性图形来跳变的。在该实施例中,当小区零音调与某个音调发生冲突时,其中每一个扇区中都会停止一个音调传输,并且所述音调将被有效清除,但是至少在某些扇区中,音调的传输将会继续,并且小区零音调实际上将会变得不可用。

[0098] 假定 WT1300 与基站 1200 中的扇区 S0 建立连接, 并且从 S0 到 WT1300 的信道增益是由  $\alpha$  给出的。同样, 假设从 S1 到 WT1300 的信道增益是由  $\beta$  给出的, 并且从 S2 到 WT1300 的信道增益是由  $\gamma$  给出的。最后, 为了完整起见, 假设在从 S0 到 WT1300 的链路中, 与信号相关的噪声包括自噪声, 其中所述自噪声与信道增益为  $\delta$  的发射功率是成比例的。

[0099] 假设在这三个扇区中, 数据音调的发射功率是分别由  $Q_0$ 、 $Q_1$  和  $Q_2$  给出的。那么对从 S0 到 WT 的链路而言, 接收 SNR 是由下式给出的:

$$[0100] \quad SNR_{s_0}(Q_0, Q_1, Q_2) = \frac{\alpha Q_0}{\delta Q_0 + \beta Q_1 + \gamma Q_2 + N}$$

[0101] 在本论述的剩余部分, 假设其他扇区所导致的干扰 ( $\beta Q_1$  和  $\gamma Q_2$ ) 远远大于来自同一扇区中的信号相关噪声  $\delta Q_0$  的干扰, 这样一来, 为了简化起见, 在后续论述中将会省略这一项。

[0102] WT1300 应该向基站提供一组参数, 由此基站将会具有足够信息来为从 S0 到 WT 1300 的下行链路数据传输预测接收 SNR。为了获取这个信息, 基站可以使用零音调。在小区零导频中, 每一个扇区的传输都是零, 通过使用所述小区零导频, 可以测量与信号无关的噪声。此外, 通过将其与 S0 导频的接收强度进行比较, 可以给出如下的 SNR:

$$[0103] \quad SNR_0(P) = \frac{\alpha P}{N}$$

[0104] 接下来, 在不同的实施例, 如果其中一个相邻扇区并未执行发射操作, 那么扇区零音调可以用于测量 SNR。特别地, 在这里为扇区 S0 设想与 S2 中的扇区零音调相对应的音调。然后, 根据扇区 S0 中的这个导频, 可以对 SNR 进行测量, 由此可以得到以下数值:

$$[0105] \quad SNR_1^{\beta}(P) = \frac{\alpha P}{\beta P + N}$$

[0106] 其中干扰扇区是 S1 (具有路径增益  $\beta$ )。同样, 通过对作为 S1 中的扇区零音调的音调上的 SNR 进行测量, 干扰扇区将会是扇区 S2 (具有路径增益  $\gamma$ ), 并且最终得到的 SNR 是由下式给出的:

$$[0107] \quad SNR_1^{\gamma}(P) = \frac{\alpha P}{\gamma P + N}$$

[0108] 在这两种情况中, 噪声特征线的斜率分别是  $\frac{\beta}{\alpha}$  以及  $\frac{\gamma}{\alpha}$  上。

[0109] 接下来, 如果 SNR 是用不与其他扇区中的扇区零导频相对应的音调直接测量的, 那么这个 SNR 测量操作将会顾及来自其他两个扇区的干扰。由于这个测量结果包含了来自两个扇区的干扰, 因此在这里将其称为 SNR2。

$$[0110] \quad SNR_2(P) = \frac{\alpha P}{\beta P + \gamma P + N}$$

[0111] 在这种情况下, 噪声特征线的斜率是  $\frac{\beta + \gamma}{\alpha}$ 。

[0112] 通过将下列 SRR 定义为噪声特征线的恰当斜率值, 可以将  $SNR_1^{\beta}(P)$ 、 $SNR_1^{\gamma}(P)$  以及  $SNR_2(P)$  与  $SNR_0(P)$  联系在一起:

$$[0113] \quad SRR_2 = \frac{\beta + \gamma}{\alpha}$$

$$[0114] \quad SRR1^{\beta} = \frac{\beta}{\alpha}$$

$$[0115] \quad SRR1^{\gamma} = \frac{\gamma}{\alpha}$$

[0116] SRR 本身可以用 SNR 表示并以如下方式计算：

$$[0117] \quad SRR2 = \frac{1}{SNR2(P)} - \frac{1}{SNRO(P)}$$

$$[0118] \quad SRR1^{\beta} = \frac{1}{SNR1^{\beta}(P)} - \frac{1}{SNRO(P)}$$

$$[0119] \quad SRR1^{\gamma} = \frac{1}{SNR1^{\gamma}(P)} - \frac{1}{SNRO(P)}$$

[0120] 应该指出的是，SRR2 可以作为 SRR1<sup>β</sup> 与 SRR1<sup>γ</sup> 的总和来加以确定。

[0121] 然后则可以将 SNR 写为 SNRO(P) 和 SRR 的形式：

$$[0122] \quad SNR2(P) = \frac{SNRO(P)}{1 + SRR2 \cdot SNRO(P)}$$

$$[0123] \quad SNR1^{\gamma}(P) = \frac{SNRO(P)}{1 + SRR1^{\gamma} \cdot SNRO(P)}$$

$$[0124] \quad SNR1^{\beta}(P) = \frac{SNRO(P)}{1 + SRR1^{\beta} \cdot SNRO(P)}$$

[0125] 如果 WT1300 将这些统计数值的一个充分集（例如 SNRO(P)、SRR1<sup>β</sup>、SRR1<sup>γ</sup>、SRR2）报告给基站 1200，那么基站 1200 可以根据发射功率 Q0、Q1 和 Q2 来预测 WT1300 接收的 SNR。概括的说，对具有功率 Q0、具有来自扇区 S1 和 S2 的干扰以及具有功率 Q1 和 Q2 的数据传输而言，WT1300 所经历的 SNR 是通过对发射功率为 P 的音调执行测量而被给出的：

$$[0126] \quad SNR_{s_0}(Q_0, Q_1, Q_2) = \frac{\alpha Q_0}{\beta Q_1 + \gamma Q_2 + N}$$

$$[0127] \quad = \frac{SNRO(P)}{\left( \frac{Q_1}{Q_0} SRR1^{\beta} + \frac{Q_2}{Q_0} SRR1^{\gamma} \right) \cdot SNRO(P) + \frac{P}{Q_0}}$$

[0128] 在图 9 中，图示 900 显示了关于扇区 S0 中的示范性 WT 的三种情形。小区 901 包括三个扇区 S0903、S1905 以及 S2907。图 9 显示了一个接近扇区 S1905 的边界的 WT909，其中 WT 909 受到来自扇区 S 1905 的严重的下行链路干扰。小区 921 包含了三个扇区 S0923、S1929 以及 S2927，该小区 921 显示了一个处于扇区 S0923 的中心位置，并且远离扇区边界的 WT929。而小区 941 则包含了三个扇区 S0943、S1945 以及 S2947，它显示的是接近扇区 S2941 的边界的 WT949，其中 WT949 受到了来自扇区 S2947 的严重的下行链路干扰。

[0129] 在本发明的一个实施例中，在这三种情况中的每一种情况中，WT 都会向 BS1200 发送被测统计数值的一个子集，以便减少反向链路上传递的信息量，其中所述反向链路可以是上行链路。

[0130] 对图 9 中参考小区 901 所显示的情形而言，假设扇区 S0903 中的 WT909 受到了来自扇区 S1905 的严重干扰。那么，用于基站的协调调度器 1225 可以切断扇区 S1905 中与扇区 S0903 到 WT909 的传输相互干扰的数据传输。同时，通过协调扇区 S2907 中的传输，可以

使之具有与其在扇区 S0 中所具有的发射功率相同或者几乎相同的发射功率 Q。然后,通过使用下式,可以给出 WT909 所经历的 SNR:

$$[0131] \quad SNR_{s0}(Q,0,Q) = \frac{\alpha Q}{\gamma Q + N}$$

$$[0132] \quad = \frac{SNRO(P)}{SRR1^{\gamma} \cdot SNRO(P) + \frac{P}{Q}}$$

[0133] 在这种情况下,只要报告 SNRO(P) 以及 SNR1<sup>γ</sup> 即可满足需要。

[0134] 接下来,对图 9 中参考小区 921 所显示的情形来说,其中 WT929 并未接近扇区边界,由此可以在大多数或所有扇区上执行发射操作,而不会对 WT929 造成太多干扰。在这种情况下,假设基站调度器 1225 做出了三个扇区中各个扇区都应该以相同功率 Q 来发射数据的简化假设。那么,对来自扇区 S0923 的传输而言,通过使用下式,可以给出 WT929 所经历的 SNR:

$$[0135] \quad SNR_{s0}(Q,Q,Q) = \frac{\alpha Q}{\beta Q + \gamma Q + N}$$

$$[0136] \quad = \frac{SNRO(P)}{SRR2 \cdot SNRO(P) + \frac{P}{Q}}$$

[0137] 在这种情况下,只要报告 SNRO(P) 以及 SRR2 即可满足需要。

[0138] 接下来,对图 9 中参考小区 941 所显示的情形来说,WT949 位于与扇区 S2947 交界的扇区边界附近。由于 WT949 受到了来自扇区 S2947 的严重干扰,因此基站 1200 的协调调度器 1225 可以切断扇区 S2947 中的相应数据传输。同时,假设扇区 S1945 的传输与扇区 S0943 中的传输是以相同的发射功率 Q 调度的。那么,通过使用下式,可以给出 WT949 所经历的 SNR:

$$[0139] \quad SNR_{s0}(Q,Q,0) = \frac{\alpha Q}{\beta Q + N}$$

$$[0140] \quad = \frac{SNRO(P)}{SRR1^{\beta} \cdot SNRO(P) + \frac{P}{Q}}$$

[0141] 在这种情况下,只要报告 SNRO(P) 以及 SRR1<sup>β</sup> 即可满足需要。

[0142] 因此,如果 BS1200 限制发射功率,使之等于某个值 Q 或是等于 0,那么在这三种可能结构中的每一种结构中只需要将一个信息子集从 WT1300 发射到 BS1200。特别地,在一个实施例中,无线终端 1300 确定 WT1300 当前所处的情形(例如图 9 中的小区 901、图 9 中的小区 921 以及图 9 中的小区 941 所显示的情形)。WT1300 可以将这个信息作为两比特的扇区边界指示符而将其发射到 BS1200。扇区边界指示符指示的是无线终端相对于扇区边界的位置信息。其中第一个比特表示 WT1300 是否处于边界以及由此是否有必要切断相邻扇区中的传输。第二个比特可以表示这两个扇区中的哪一个扇区产生更大干扰。在下文所阐述的表 1 中,第 1 列列举的是可能的 2 比特扇区边界指示符。表 1 中的第二列则表示噪声成分信息。第三列列举的是 BS1200 对接收到相应扇区边界指示符作出响应而采取的控制操作。第四列列举的是在给出了同一行列举的相应的报告扇区边界指示符的情况下报告的

两个信道质量指示值。

[0143]

扇区边界指示符	SNR	其他扇区	WT 报告
00	$SNR_{S_0}(Q, Q, Q)$	在所有扇区执行发射操作	$SNR_0(P), SRR_2$
10	$SNR_{S_0}(Q, 0, Q)$	切断扇区 S2	$SNR_0(P), SNR_1^Y$
11	$SNR_{S_0}(Q, Q, 0)$	切断扇区 S1	$SNR_0(P), SRR_1^B$

[0144] 表 1

[0145] 这样一来,由于 WT1300 对基站 1200 标识了首选结构,因此 WT1300 只需要报告  $SNR_0(P)$  以及三个 SRR 中的一个。

[0146] 现在将对具有任意数量扇区的多扇区小区进行论述。在本发明的另一个实施例中,对于如果存在任意数量的扇区的情形,那么可以将扇区分成三种扇区类型,其中我们用 S0、S1 和 S2 来标记这些扇区类型。这种扇区类型分类是以如下方式完成的,其中两个相邻扇区不会具有相同的类型。对两个不相邻的扇区来说,假设干扰的影响被认为足够小而不会产生重大影响,那么干扰的主要原因源于不同类型的相邻扇区。这样则可以使用与三扇区小区相类似的方式来对这种情况进行处理,因为在每一个扇区中,干扰的主要来源都来自与该扇区相邻的两个扇区。

[0147] 图 10 包含的是图示 1000,该图示显示的是分别具有 3、4、5 个扇区的示范性小区 1001、1021 以及 1041 的扇区类型。小区 1001 包含了第一扇区 S0 类型的扇区 1003、第一扇区 S1 类型的扇区 1005 以及第一扇区 S2 类型的扇区 1007。小区 1021 包含了第一扇区 S0 类型的扇区 1023、第一扇区 S1 类型的扇区 1025、第一扇区 S2 类型的扇区 1027 以及第二 S2 类型的扇区 1029。而小区 1041 则包含了第一扇区 S0 类型的扇区 1043、第一扇区 S1 类型的扇区 1045、第一扇区 S2 类型的扇区 1047、第二 S0 类型的扇区 1049 以及第二 S1 类型的扇区 1051。下文所述的表 2 为不同数量的扇区提供了一个方案实例,其中扇区类型列表的顺序对应的是其围绕扇区前进的顺序(例如顺时针方向)。

[0148]

扇区数量	扇区类型
1	S0
2	S0, S1
3	S0, S1, S2
4	S0, S1, S2, S1



扇区数量	扇区类型
5	S0, S1, S2, S0, S1
6	S0, S1, S2, S0, S1, S2
7	S0, S1, S2, S0, S1, S2, S1
8	S0, S1, S2, S0, S1, S2, S0, S1
9	S0, S1, S2, S0, S1, S2, S0, S1, S2

[0149] 表 2

[0150] 通过使用上述扇区类型方案,可以将用于三扇区范例并且包含了小区零导频和扇区零导频的方案用于任意数量的扇区。

[0151] 虽然在 OFDM 系统环境中对本发明的方法和设备进行了描述,但是本发明的方法和设备还适用于各种类型的通信系统,其中包括众多的非 OFDM 类型的系统。此外,某些特征还适用于非蜂窝系统。

[0152] 在不同的实施例中,这里所描述的节点是用一个或多个模块实现的,由此执行与本发明的一个或多个方法相对应的步骤,例如信号处理、消息产生和 / 或传输步骤,因此,在某些实施例中,本发明的不同特征是用模块实现的。这些模块可以通过使用软件、硬件或是软件与硬件的组合来实现。在上述方法或方法步骤中,有很多方法或方法步骤都可以用机器可读介质中包含的机器可执行指令来实施,由此可以对通用计算机之类的有或没有附加硬件的设备进行控制,以便在一个或多个节点中实现全部上述方法或是上述方法中的一部分,其中举例来说,所述机器可执行指令可以是软件,所述机器可读介质可以是 RAM、软盘等存储器设备。相应地,本发明还涉及一种包含了机器可读指令的机器可读介质,所述指令促使处理器之类的设备以及相关硬件执行上述一个或多个方法中的一个或多个步骤。

[0153] 根据上文中关于本发明的描述,本领域技术人员可以清楚了解上述发明方法和设备的众多附加变化。这些变化都被视为落入本发明的范围以内。在本发明的不同实施例中,本发明的方法和设备可以与 CDMA、正交频分复用 (OFDM) 和 / 或其他那些可以用于在接入节点与移动节点之间提供无线通信链路的通信技术结合使用。在某些实施例中,接入节点是作为基站实现的,其中所述基站使用了 OFDM 和 / 或 CDMA 来与移动节点建立通信链路。并且在不同的实施例中,移动节点是作为笔记本电脑计算机、个人数据助理 (PDA) 或是其他那些包含了接收机 / 发射机电路以及用于实施本发明方法的逻辑电路和 / 或程序的便携设备实现的。

[0154] 图 14 描述的是依照本发明并以同步方式在小区的多个扇区中发射音调的示范性方法 1400 的步骤。该方法始于开始节点 1402 并且进行到步骤 1404,在这个步骤中将会对当前的码元时间计数器进行初始化,例如将其初始化为 1。在示范性系统中,码元是以逐个码元的方式发送的,码元时间则是发射一个码元以及一个周期性前缀所要使用的时间,其中所述周期性前缀通常是所发射的码元的一部分的拷贝,它是为了提供冗余而被添加的,

由此可以防止多径干扰以及微小的码元传输定时误差。

[0155] 然后,操作将会从步骤 1404 进行到步骤 1406,并且在步骤 1406 中将会对发射机进行控制,以便使用小区中的每一个扇区的预选传输功率电平并且根据预选的导频传输序列而在每一个扇区中以相同音调和同步方式来发射那些即将在当前码元时间以及每一个扇区中发射的导频码元,其中所述预选导频传输序列可以是音调跳变序列。虽然在小区的各个扇区中是并行发射导频的,但对零音调来说,在某个音调上发射的功率电平有可能是某些预选电平或是零。虽然导频信号传输时间通常在各个扇区中是同步的,但在扇区之间有可能出现轻微的定时偏移。因此,每一个扇区实际上使用的是不同的码元传输时间周期。然而,每一个扇区中的码元时间都进行了充分同步,并且在每一个扇区中,用于在各个扇区发射码元的码元时间中存在相当大的重叠。通常,大量重叠会使码元传输开始时间同步到与发射周期性前缀发射时间相对应的至少一个时段以内,其中该时间有时也称为周期性前缀持续时间。因此,一般来说,即使码元时间一点都不重叠,在不同扇区的码元时间之间也还是存在大量重叠。

[0156] 在特定码元时间中,将哪一个音调用于音调的判定是依照导频跳变序列音调信息 1234 中包含的音调信息 1238 做出的,而在小区的各个扇区中,指定音调上使用的功率是从功率电平信息 1236 中确定的。

[0157] 在步骤 1406 中,一旦在当前码元时间发射了音调,那么操作将会进行到步骤 1408,并且在步骤 1408 中,当前码元的时间计数将会加 1。然后,在步骤 1410 中将会执行检查,以便了解当前码元时间是否达到最大码元时间。如果当前码元时间等于其最大值,那么当前码元时间将会复位成 1,由此在步骤 1406 中开始重复导频跳变序列。音调的周期性传输将会依照所实施的音调跳变序列继续重复,直到基站传输停止或者其他事件促使导频信号传输过程中断为止。

[0158] 现在参考图 15 ~ 17,其中显示了各种示范性音调传输以及导频信号传输功率信息。

[0159] 依照本发明,在小区的多个扇区中,音调是用相同音调同时或者几乎同时发射的。在本发明的不同实施例中,码元传输时间会在小区的不同扇区中得到同步。假如完全同步,那么在任何指定时间,小区的不同扇区中发射的音调之间在时间上将是完全重叠的。不幸的是,如上所述,由于对在高频工作的不同放大器和天线之间的传输执行同步非常复杂以及其他诸多理由,因此未必能够实现准确同步。但在同步扇区实施方式中,在扇区间存在大量的码元时间重叠。由此可以实现导频传输,其中大量重叠将会产生信号测量,并且所述信号测量假设对各个扇区码元传输时间而言,至少在其中一部分扇区码元传输时间中可能出现完全重叠。如上所述,在本发明的同步实施例中,小区中不同扇区之间的码元传输起始时间的差值往往要小于那些通常与发射码元包含在一起的周期性前缀的持续时间。

[0160] 出于论述目的,在这里假设存在完全同步,其中码元这类信号是同时多扇区小区中的各个扇区以同步方式发射的。然而,上文中的论述表明这种精确同步通常不会出现并且不是实施本发明所必需的。因此,每一个扇区中的传输都对应一个不同的码元时间,这个码元时间可以略微偏离相邻扇区的码元时间。依照本发明,当在小区中的各个扇区以同步方式在相同音调集合上发射音调时,小区中不同扇区的音调功率将会受到控制,以便许可不同的信号测量,在特定扇区中,这些测量将会帮助确定来自其他扇区、例如一个或多个

相邻扇区的噪声成分以及背景噪声。

[0161] 为了帮助执行多种不同的信号测量,在单个码元传输时间中可以使用多个音调。作为选择,每一个码元时间也可以只使用一个导频信号,其中在不同的码元时间,例如连续码元时间中将为导频信号分配不同的功率电平。在这种情况下,依照本发明,在不同码元时间执行的导频信号测量可以用于产生两个不同的信道质量指示值,并且这两个指示值将会返回给基站。

[0162] 图 15 是显示在本发明的一个示范性实施例中实施的双扇区音调传输序列的图表 1500。如下文所述,图 15 所示的序列可以扩展到具有  $N$  个扇区的系统中,其中  $N$  是大于 1 的任意数字。图 15 显示的序列是专为一个包含了两个扇区的小区实施的,这两个扇区分别是扇区 A 和扇区 B。每一个扇区中的码元时间可以略微偏移,但是所述码元时间基本上是重叠的,因此,虽然这两个码元时间在很多情况下都是略微不同的码元时间,但是在这里是将其作为相同的码元时间来进行描述的。第一列 1502 的标题是时间,它指的是在假设扇区之间完全同步的情况下发射音调的码元时间。在一个实施例中,如果在每一个码元时间为导频信号使用了相同的音调,那么每一个码元时间 1 ~ 4 都与不同的当前码元时间相对应。第二列 1504 的标题是音调,它列举的是用以发射导频信号的音调,例如频率。在该列中,每一行都与一个音调相对应。依照特定实施方式,不同的行可以对应相同或不同音调。举例来说,如果第一到第四码元时间是相同的当前码元时间,那么,由于每一个导频信号都需要一个音调,因此,在列 1504 中列举的第一到第四音调将是不同的。然而,如果列 1502 中的第一到第四码元时间对应的是不同的当前码元时间,那么列 1504 中列举的音调可以是相同的,也可以是不同的。

[0163] 如上所述,每一行 1512、1514、1516 和 1518 都与小区的扇区 A 和 B 中的每一个扇区的音调传输相对应,其中所述音调可以是用于发射导频信号的音调。在每一个扇区中,传输功率电平可以是相同的,也可以是不同的。并且在所有情况下,在任何时间点发射的音调都是以预先选定的传输功率发射的。这样一来,由于将用以发射导频信号的传输功率和音调保存在了基站 1200 和无线终端 1300 中,因此这两个设备都会知道所述信息,并且这两个设备都是从小区中的有效定时信息中了解当前码元时间的。在图 15 中,第三列 1506 列举的是在扇区 A 中发射的导频信号的导频信号传输功率电平,其中所述传输使用的是与特定的行相对应的音调。同样,第四列 1508 列举的是在扇区 B 中发射的导频信号的导频信号传输功率电平,并且所述传输使用的同样是与特定的行相对应的音调。为了在稍后对三扇区实施例进行说明,在这里包含了每一个列 1502 ~ 1510,但是在参考图 15 所描述的双扇区实施方式中则并非使用了这其中的每一列。

[0164] 列 1506 和 1508 中的各个矩形表示的是在所指示的扇区中使用列 1504 中表示的音调以及在列 1502 中表示的常规码元时间发射导频信号的步骤。在实践中,在每一个扇区 A 和 B 中,音调都是在略微不同的码元时间发射的,例如与列 1502 中列举的码元时间基本对应的第一和第二码元时间。其中 1 被用于指示一个具有第一预选传输功率的非零导频,0 则被用于指示一个零音调传输,例如以大小为零的功率发射的导频信号。

[0165] 如行 1512 所示,在扇区 A 中使用音调 1 并在码元时间 1 发射了数值为 1 的导频信号,但在扇区 B 中发射的是零导频信号。这样一来,在扇区 B 中可以测量扇区 A 的传输在其内的相同音调上造成的扇区间干扰的影响。此外还允许扇区 A 在不存在扇区 B 的传输所造

成的干扰的情况下精确测量扇区 A 中的衰减。行 1514 对应的是码元时间 2, 在这个码元时间中, 音调 2 将被用于在扇区 A 中发射零音调, 并且将被用于在扇区 B 中发射数值为 1 的导频信号。由此允许扇区 A 确定扇区 B 中的传输在相同音调上引发的信号干扰量。行 1516 对应的是码元时间 3, 在这个码元时间中使用了音调 3 而在两个扇区 A 和 B 中发射零导频信号, 由此可以对音调 3 上的常规背景噪声进行测量。行 1518 对应的是码元时间 4, 在这个码元时间中, 扇区 A 和 B 都使用了音调 4 来发射数值为 1 的导频信号。在这种情况下, 每一个扇区都可以测量同时各个扇区 A 和 B 中以相同的非零功率电平发射信号的效果。通常, 导频信号是依照图 15 中的第一和第二行 1512、1514 以及行 1516 和 1518 中的至少一行来进行发射的, 由此允许无线终端执行足够的信号测量, 该信号测量将会作为两个不同的函数输入并为这两个函数所必需, 其中所述函数用于依照本发明的一个特征来产生第一和第二信道质量指示值, 并且该指示值是返回到基站 1200 的反馈。

[0166] 图 16 描述的是用于三扇区系统的示范性音调传输序列。与图 15 中的实例一样, 第一列 1602 对应的是码元传输时间, 第二列 1604 对应的是音调, 而列 1606、1608 以及 1610 则分别表示的是在小区所具有的三个扇区 A、B、C 中的各个扇区中的导频信号传输。因此, 与图 15 中的实例一样, 与第一到第五行 1612、1614、1616、1618、1620 中的某一行相对应的列 1606、1608 以及 1610 中的各个矩形表示的是在所指示的扇区中在所指示的音调上发射导频信号的步骤。如上所述, 虽然每一行所使用的音调在各个扇区中都是相同的, 但在每一个码元时间都对应于同一个当前码元时间时, 第一到第五音调中的各个音调将是不同的。然而, 当第一到第五码元时间中的各个码元时间均不相同, 第一到第五音调可以是相同的, 也可以是不同的。

[0167] 应该指出的是, 在图 16 的实施方式中为每一个扇区发射了至少一个这样的导频信号, 其中在所述扇区的相邻扇区中将会在用于发射所述导频信号的音调上发射零导频。此外还应该指出, 在行 1620 中使用了描述为零小区的内容, 其中所述内容有助于执行背景噪声测量。

[0168] 图 17 是显示与图 16 相类似的三扇区实施方式的图表 1700, 其中在每一个扇区中发射的导频是依照功率电平并以更为通用的形式描述的。图 17 的实施方式显示传输了 15 个导频 P1 ~ P15, 如果每一行对应的是不同的传输码元周期, 那么每一个导频是在不同的码元时间发射的。如果所列举的每一个信号都是在相同的码元时间发射的, 那么在这里将会显示三个不同的码元时间, 其中每一个扇区的传输时间略微不同, 但是所述传输时间基本对应的码元时间与其他扇区中使用的码元时间是相同的。

[0169] 与图 15 和 16 的实例一样, 每一行 1712、1714、1716、1718、1720 中的导频都是用相同音调发射的, 但是不同的行可以对应于不同的音调。虽然如第一列 1702 中所列举的那样, 在这里显示的是在 5 个不同的码元时间进行传输, 但在顾及了扇区传输时间变化时, 在标题扇区上列举的各个矩形实际对应的是不同的码元时间, 其中每一行的码元时间基本上是重叠的, 并且在精确同步的情况下, 所述码元时间是相等的。在第一到第十五个导频 P1 ~ P15 中, 每一个导频的功率电平都是在括号中表示的, 例如, P1 的传输功率是 p1。虽然某些在如图 16 所示实例的情况中支持两个不同的功率电平, 但是多个已知的功率电平同样也可以得到支持。图 17 中的最后一行 1720 表示: 在所有情况下, 在各个扇区 A、B 和 C 中依照这些导频信号功率电平并使用音调 5 所进行的零导频信号传输为零。

[0170] 图 18 所示的图表 1750 描述的是在单个码元传输时段中在 10 个不同音调上所进行的信号传输。在图 18 的实施方式中, 0 用于表示零导频信号, 1 用于表示处于已知的非零传输功率电平的导频, 其中所述传输功率电平通常大于用以发射数据的功率电平。在图表 1750 中使用了 D 来描述扇区 A、B 和 C 中的某个扇区所执行的数据传输。数据信号 D 通常是在某个音调上以低于导频信号电平 1 的功率电平发射的, 因此所述信号不会严重干扰相邻扇区中的导频。在各个扇区中, 数据通常是在所描述的码元时间在图 18 中并未显示的附加音调上发射的。在本发明的 OFDM 实施例中, 在指定扇区中, 由于附加数据音调与发射导频信号的音调是正交的, 因此这种附加数据音调不会干扰音调。图 19 描述的是通过操作无线终端来对从基站 1200 接收的导频信号进行处理的方法 1800, 其中所述导频信号是依照本发明而被发射的。接收到的导频信号可以是使用已知的不同传输功率电平发射的导频信号, 由此允许接收设备执行各种用于确定不同噪声成分的信号测量和计算, 其中举例来说, 所述噪声成分可以是背景噪声和扇区间干扰。

[0171] 方法 1800 始于开始节点 1802, 并且分别沿着以步骤 1804 和 1808 为开端的两条处理路径进行。举例来说, 如果在单个码元时间发射具有不同传输功率电平的多个导频信号, 那么这两条处理路径可以用并行方式实施, 如果不同的码元传输时间使用相同音调但不同功率电平按顺序发射导频, 那么这两条处理路径可以用串行方式实施。

[0172] 在步骤 1804, 无线终端 1300 对第一导频信号的幅度和相位中的至少一项进行测量, 以便产生第一被测信号值, 其中所述第一导频信号是用传输功率  $P_1$  发射的。然后, 在步骤 1806 中将会使用第一被测信号值。在步骤 1806 中, 第一信道质量指示值是依照第一函数  $f_1$  而从第一被测信号值中产生的, 其中所述第一函数至少使用所述第一被测信号值作为输入。举例来说, 函数  $f_1$  产生的第一信道质量指示值可以是对应于所述第一接收导频信号的 SNR 值或是信号功率值。在产生第一信道质量指示值的时候, 除了第一被测信号值之外, 函数  $f_1$  还可以使用其他信号测量结果和 / 或其他信息作为输入。并且操作将会从步骤 1806 进行到步骤 1812。

[0173] 在某些实施例中, 步骤 1808 可以与步骤 1804 并行执行, 并且在所述步骤 1808 中, 无线终端 1300 将会测量第二导频信号的幅度和相位中的至少一项, 其中所述第二导频信号是以不同于  $P_1$  的传输功率  $P_2$  发射的。所述测量将会产生第二被测信号值, 然后, 在步骤 1810 中将会使用这个值。在步骤 1810, 第二信道质量指示值是依照第二函数  $f_2$  而从第二被测信号值中产生的, 其中所述第二函数  $f_2$  使用了第二被测信号值作为输入。第二函数不同于所述第一函数, 它至少使用了第二被测信号值作为输入, 但是也可以使用其他信号测量结果作为输入。在某些实施例中, 第二函数产生的第二信道质量指示值是与第二导频信号相对应的 SNR 值, 但在其他实施例中, 它是一个与第二导频信号相对应的信号功率值, 例如接收信号功率指示符。并且操作会从步骤 1810 进行到步骤 1812。

[0174] 在步骤 1812, 无线终端 1300 从上述被测信号值和 / 或其他边界位置指示值信息中确定无线终端相对于一个或多个扇区边界的位置。在步骤 1814, 通过使用相对边界位置和 / 或步骤 1812 中产生的其他信息, 无线终端 1300 将会产生一个边界位置指示值 1814, 其中举例来说, 所述指示值具有与表 2 中的列 1 所显示的某个值相对应的值。在得到了来自步骤 1806 和 1810 的第一和第二信道质量指示值以及来自步骤 1814 的边界位置指示值的情况下, 操作将会进行到发射步骤 1816, 在该步骤中, 所产生的信息将被回送到基站 1200。

[0175] 步骤 1816 包括将第一和第二信道质量指示值以及边界位置指示值作为一个或多个消息的一部分来进行传输。在这里显示了两条可选的处理路径,其中在任何特定实施方式中都只使用一条单独的处理路径。第一处理路径始于子步骤 1820 并且终止于步骤 1826,它表示的是在单个消息中包含了不同信息的情况。第二处理路径始于步骤 1830 并且终止于步骤 1840,它对应的是使用不同的消息来发射每一个不同的值的情况。在这种环境中将对消息进行概括性地解释,并且这些消息包含了用于传送所要传递的特定值的信号。

[0176] 在步骤 1820 将会把第一信道质量指示值合并到第一消息。然后,在步骤 1822 中将会把第二信道质量指示值合并到第一消息。接下来,在步骤 1824 中会将边界位置指示值合并到第一消息。然后,在步骤 1816,通过在无线通信链路上发射第一消息而将所述第一消息传递到基站 1200。在不同的实施例中,这个处理是用从无线终端向基站 1200 报告信道质量和 / 或其他反馈信息的控制信道的一个或多个专用时隙来完成的。由于使用了无线终端专用时隙来报告信道质量和其他信息,因此,扇区中的其他无线终端或设备不会使用这个时隙。这样一来,通过使用专用时隙传输,可以避免发生冲突。此外,如果该信道是专门用于传递特定控制信息的,那么可以产生这些值并且在这些时隙中传送这些值,而不必发送用于指示所发射的值的含义的报头或其他信息。换句话说,基站 1200 将会知道在所用控制信道上发射的值具有某种预选格式,此外,举例来说,基站还知道所述值表示的是第一和第二信道质量指示值,其后跟随的是两比特的边界位置指示值。这样则可以将报头开销这类用于发射所述消息和 / 或数值的开销数量减至最小。在步骤 1826,如果结束传输所生成的值,那么操作将会返回到步骤 1804 和 1808,其中将会对新的导频信号执行信号测量,反馈处理也会随时间而继续重复进行。

[0177] 步骤 1830 对应的是步骤 1816 中显示的可选值传输路径,在步骤 1830 中,第一信道质量指示值将会合并到第一消息中,其中所述第一消息可以是信号,随后所述第一消息会在步骤 1832 中传送到基站。然后,在步骤 1834,第二信道质量指示值将会合并到第二消息中,其中所述第二消息也可以是信号,并且所述第二消息是在步骤 1836 中传送的。在步骤 1838,边界位置指示值将会合并到第三消息中,然后,该消息会在步骤 1840 中传送到基站 1200。与在步骤 1826 中传送合并消息的情况一样,在步骤 1832、1836 以及 1840 中发射的单个消息可以通过使用专门用于传递反馈消息的控制信道中的专用分段来进行传送。操作将会从步骤 1840 进行到步骤 1804 和 1808,并且用于产生信道反馈信息以及向基站 1200 报告信息的处理则会随时间而重复进行。

[0178] 图 20 所示的流程图描述的是一种依照本发明来操作基站 (BS) 1200 的方法,其中举例来说,所述方法用于发射音调并且接收和处理反馈信息,由此确定用以发射数据信号的功率电平。该方法始于步骤 1902,其中基站 1200 将会加电并且开始运作。在步骤 1904,与多扇区天线 1205 相耦合的基站发射机 1204 同时以同步方式并使用预定的功率电平和音调而将导频信号发射到多扇区小区例如 1104 中的各个扇区,例如 S01106、S11108、S21110,这样一来,在将音调发射到小区 1104 中的各个扇区 1106、1108、1110 的过程中使用了相同的音调集合,并且在每一个扇区 1106、1108、1110 中,这些音调是在基本相同的时间发射的。步骤 1904 中的音调传输是通过使用音调功率电平信息 1236 以及音调信息 1238 并在导频信号产生和传输控制程序 1230 的指引下进行的。然后,操作将会进行到步骤 1906,其中 BS 1200 会从至少一个无线终端 (WT) 1300 接收消息,这些消息包含了一组信道质量指示

值,例如第一和第二信道质量指示值,以及扇区边界位置信息。所述消息是在基站 1200 中包含的接收信号处理程序 1260 的指引下接收的。在步骤 1908,在信道质量指示值提取模块 1262 的指引下,基站从源于无线终端 1300 的单个消息或多个消息中提取至少两个不同的信道质量指示值 1250。在某些实施例中,每一个信道质量指示值都处于一个单独的消息中。但在其他实施例中,在来自 WT1300 的单个消息中将会包含多个信道质量指示值。接着,在步骤 1910,在位置信息提取模块 1264 的控制下,基站 1200 从接收消息中提取用于指示无线终端 1300 相对多扇区小区边界的位置的位置信息,例如边界位置指示值。这个位置信息可以由 WT1300 在单独的消息中传送,也可以包含在某个含有信道质量指示值的消息中。该位置信息可以识别 WT1300 是否接近扇区边界,并且可以识别所接近的是哪一个扇区边界,其中举例来说,该位置信息可以对从哪一个相邻扇区接收到具有与干扰有关的更高传输功率电平的扇区进行识别。在 BS1200,从接收消息中提取的扇区边界信息将会保存在扇区边界位置信息 1252 中。

[0179] 操作继续进行到步骤 1912,在传输功率计算程序 1226 的指引下,基站 1200 至少从第一和第二信道质量指示值 1250 中计算在无线终端 1300 上实现预期信噪比所需要的传输功率量,其中所述第一和第二信道质量指示值 1250 是从无线终端 1300 接收的。在步骤 1914,基站调度器模块 1225 通过操作来为无线终端 1300 产生调度判定。在于步骤 1916,基站调度器 1225 根据所确定的 SNR 来为 WT1300 做出判定,举例来说,BS1200 可以为 WT1300 调度信道上的分段,其中所述分段的传输功率电平能使 WT1300 的接收 SNR 超出所用数据速率和编码方案的最小可接受电平。在子步骤 1918,BS1200 的调度器 1225 根据扇区边界位置信息 1252 来为 WT1300 做出判定,举例来说,对一个被确定为接近扇区边界的 WT1300 来说,基站 1200 可以为其分配信道分段,其中在相邻扇区中,与所述信道分段相对应的分段不具有传输功率。继续到步骤 1920,在信令程序 1228 的指引下,BS1200 的发射机 1205 会在预定时间使用从接收到的所述至少两个信道质量指示值 1250 中确定的传输功率来向所述 WT1300 发射信号,其中所述信号可以包括由编码器 1214 编码的用户数据 1244。

[0180] 然后,操作将会从步骤 1920 返回到步骤 1904,并且所述方法将会重复执行。在步骤 1904,基站 1200 将会定期以同步方式而将导频信号反复发射到多扇区小区中的各个扇区。然而,不同的无线终端 1300 可以在不同时间和/或以不同速率发射包含了信道质量指示值 1250 和扇区边界位置信息 1252 的集合的消息,其中所述时间和/或速率取决于诸如无线终端工作状态之类的因素,例如开启,保持、休眠。

[0181] 此外,本发明还涉及机器可读介质,其中所述介质包含了机器可执行指令,由此可以对处理器或其他设备进行控制,以便依照本发明的一个或多个不同方法来执行处理,其中所述介质可以是存储器、光盘等等,机器可执行指令可以是软件模块或命令。本发明的方法和设备的不同特征可以在各种通信系统中使用,其中包括但不限于 OFDM、CDMA 以及其他类型的通信系统。

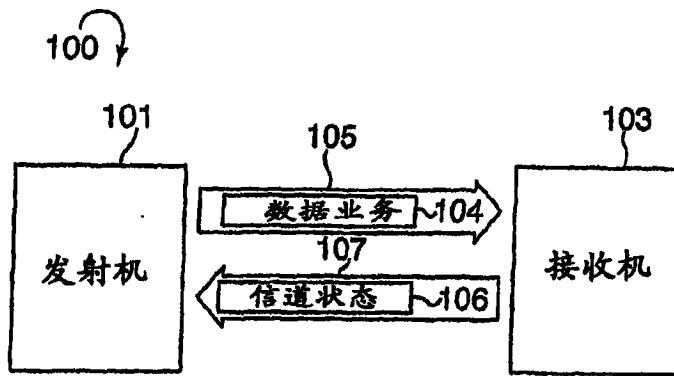


图 1

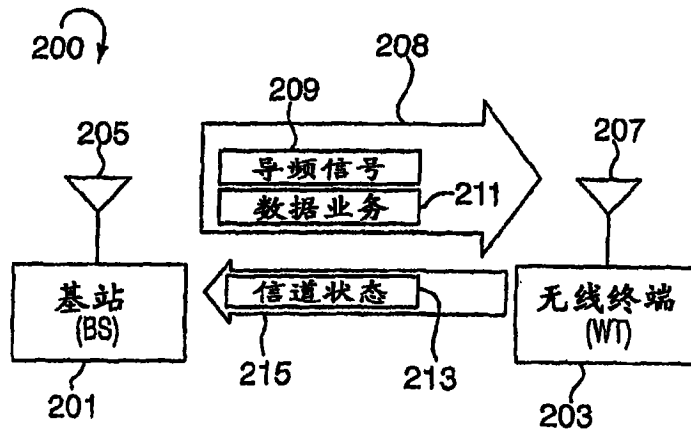
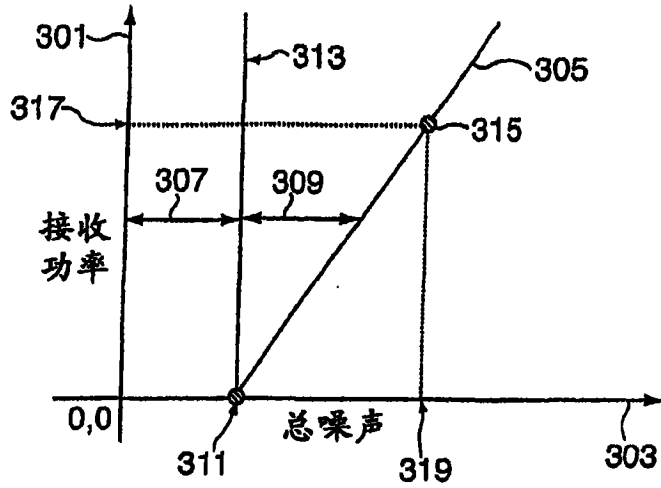


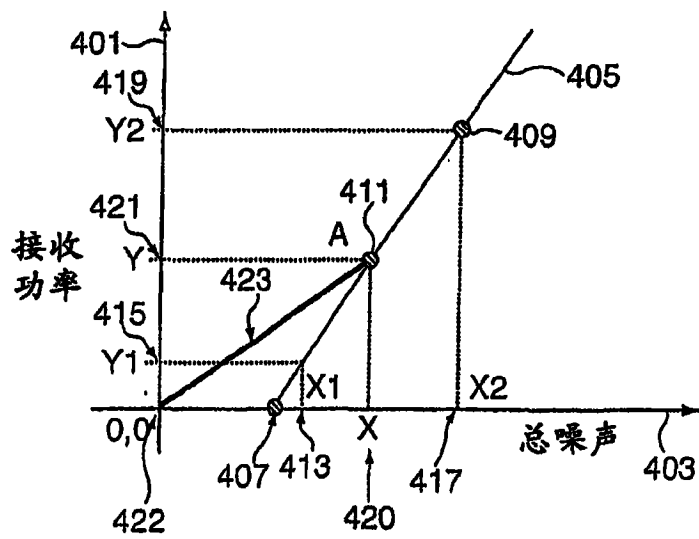
图 2



300 图3



400 图4



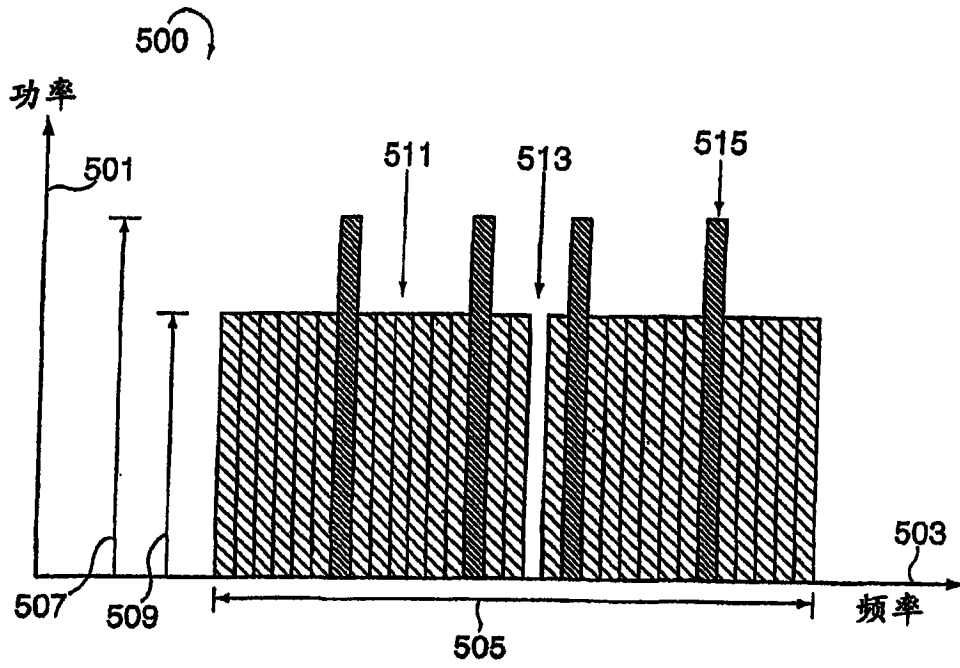


图 5

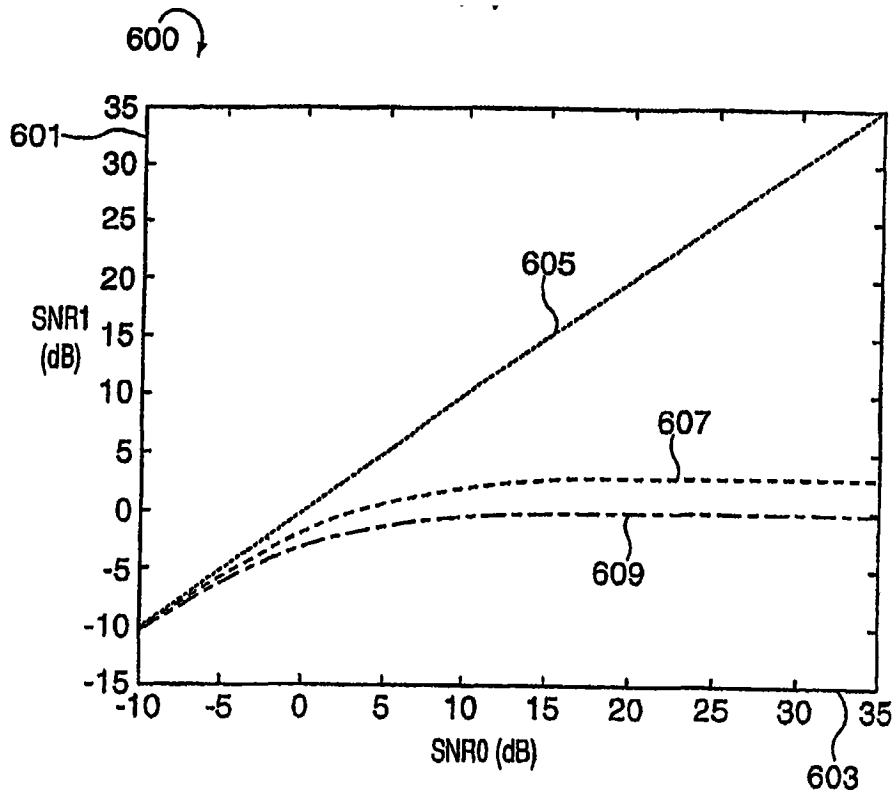


图 6

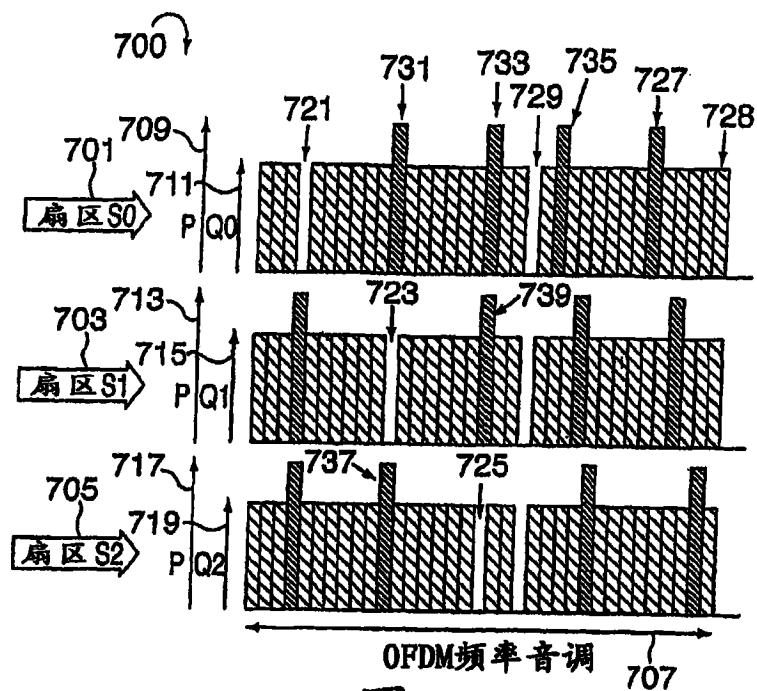


图 7

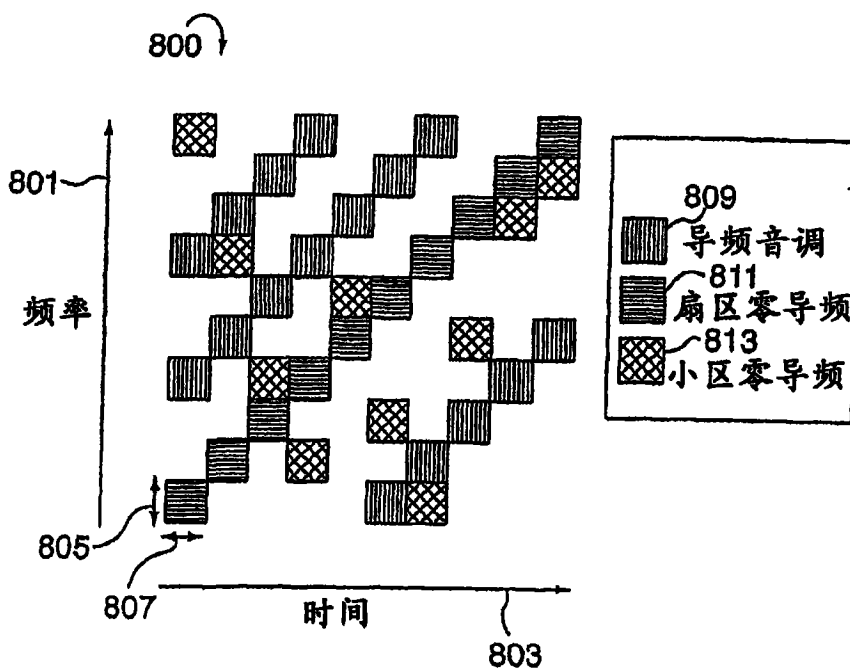


图 8

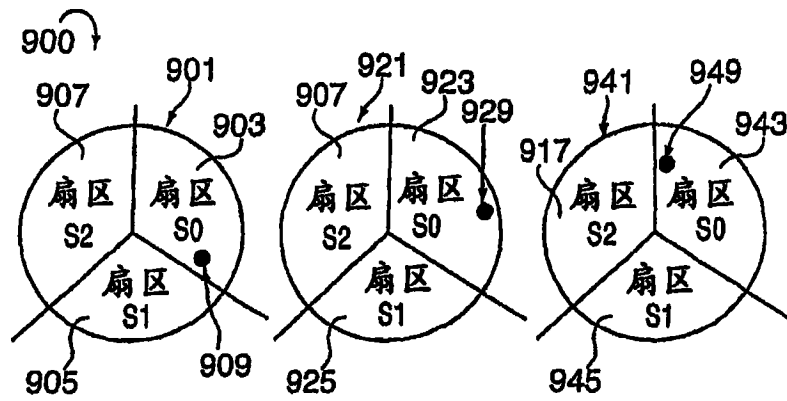


图 9

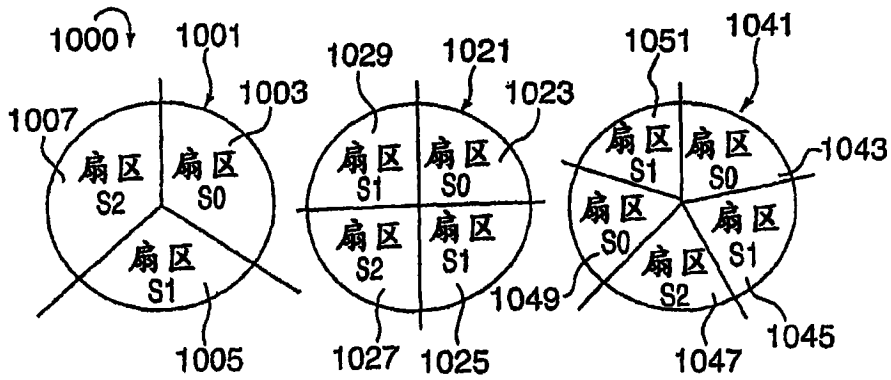


图 10

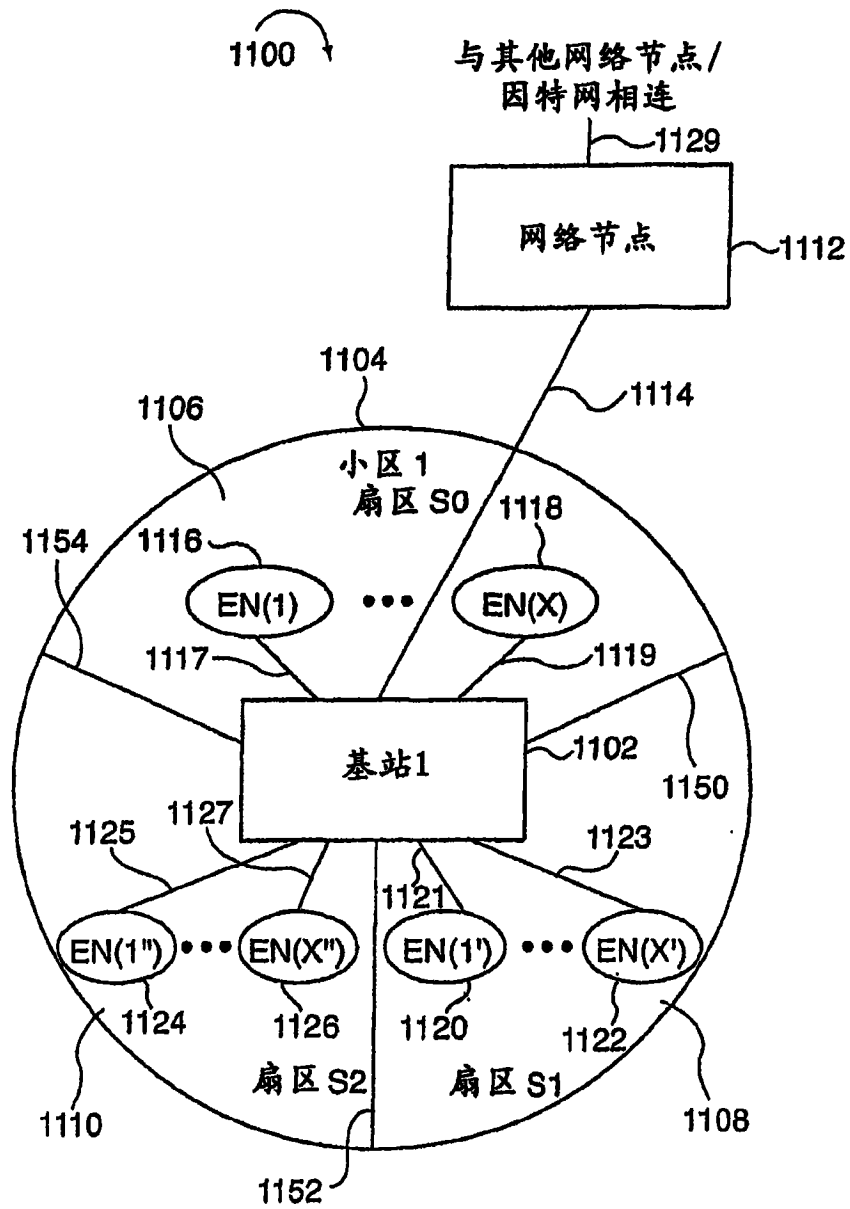
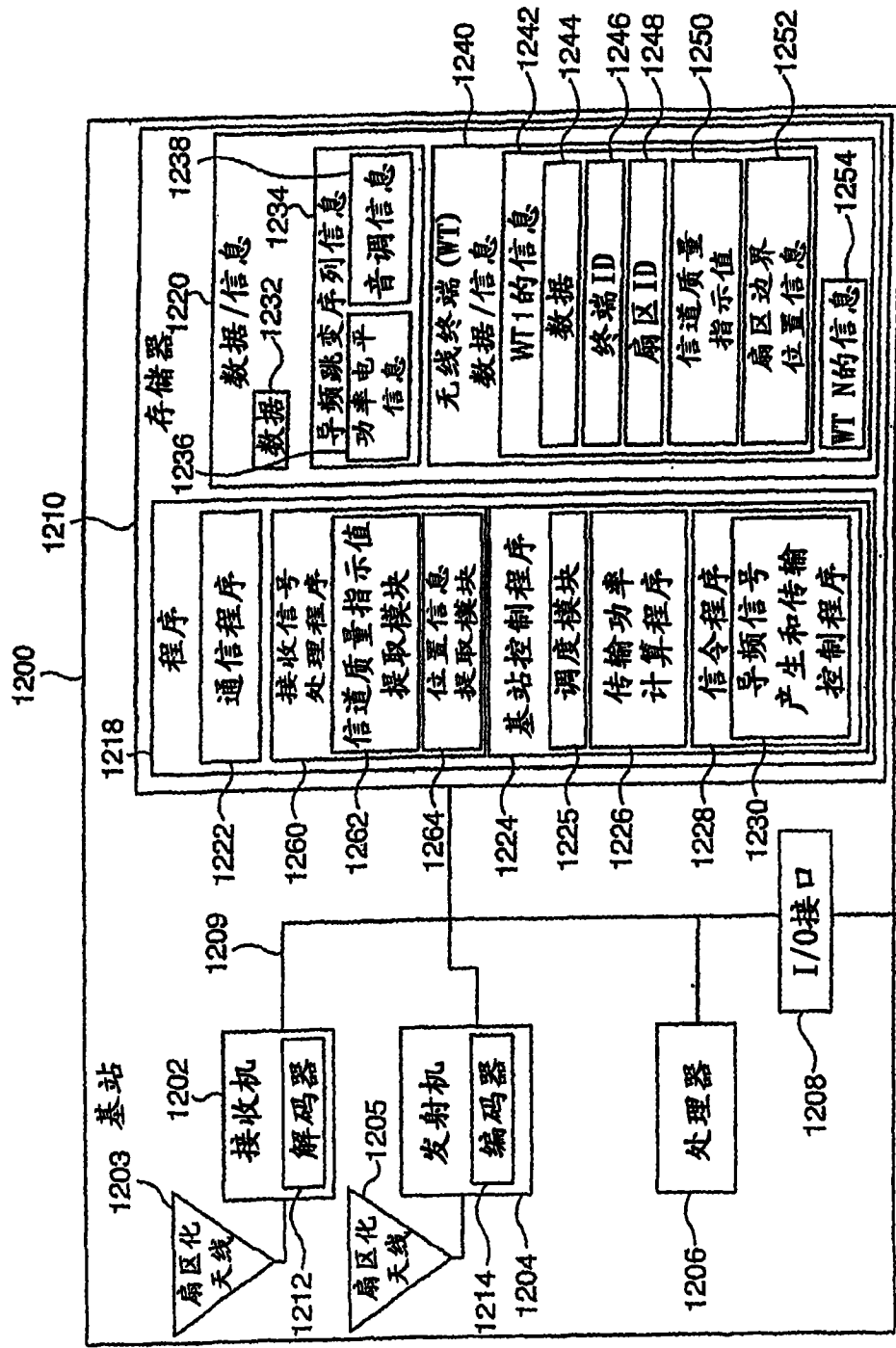


图 11



与因特网相连

图12

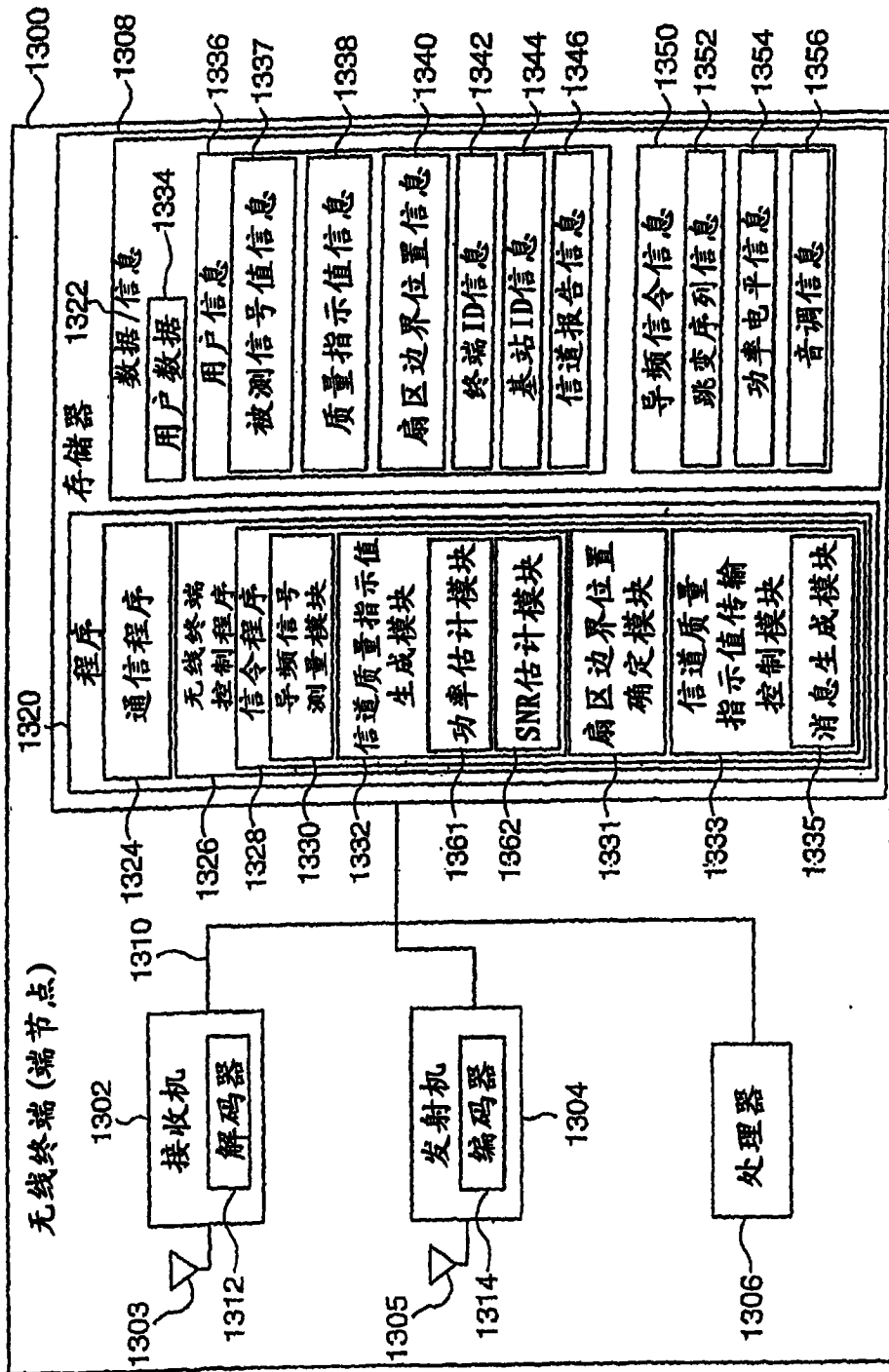


图13

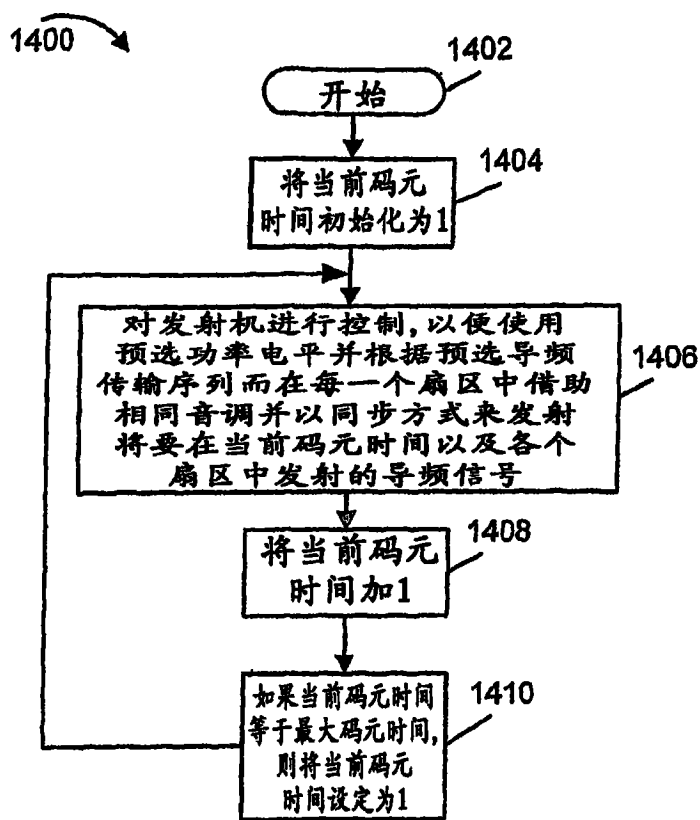


图 14

		扇区		
		A	B	C
1512 →	1	1	0	-
1514 →	2	0	1	-
1516 →	3	0	0	-
1518 →	4	1	1	-
	-	-	-	-

图 15



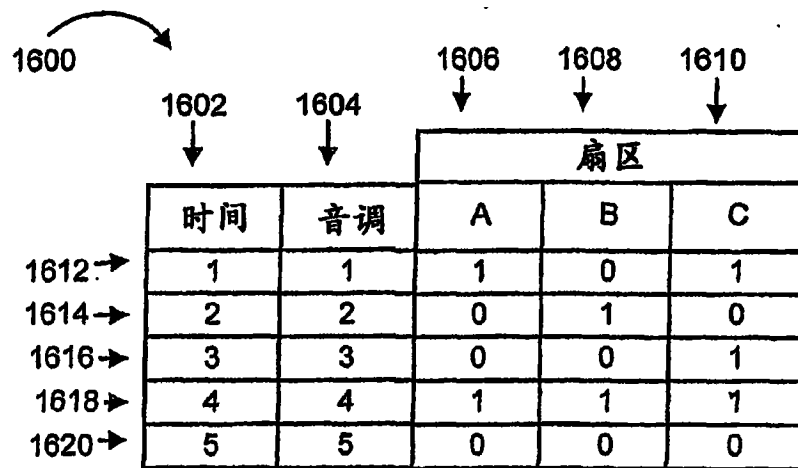


图 16

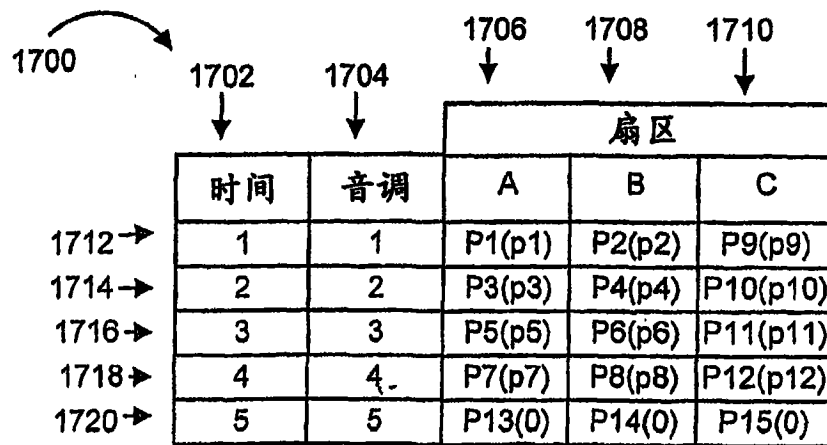


图 17

1750

单个码元时间			
音调	A	B	C
1	0	0	0
2	1	1	0
3	1	0	1
4	0	1	1
5	1	D	D
6	1	D	D
7	D	1	D
8	D	1	D
9	D	D	1
10	D	D	1

图 18

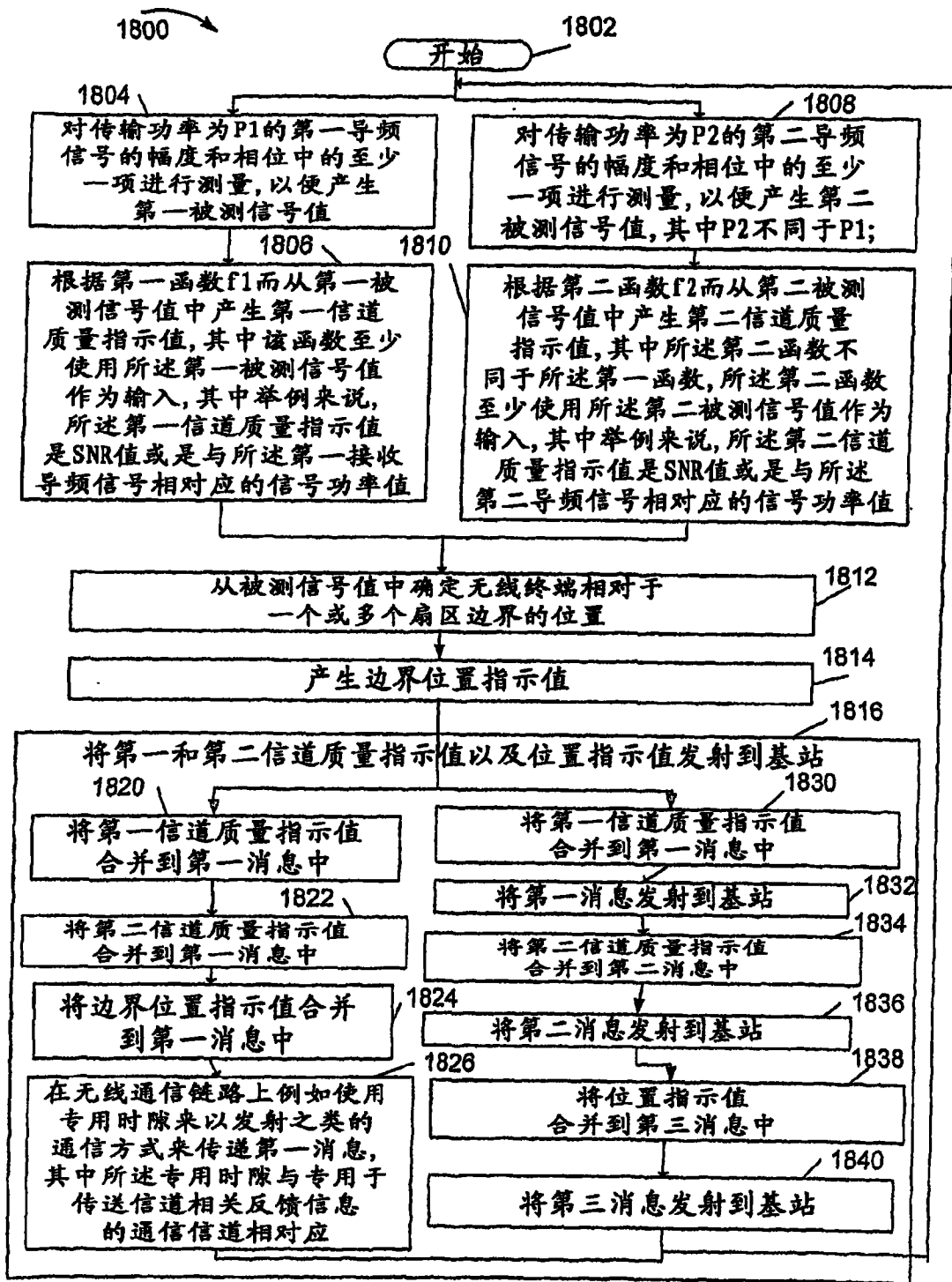


图 19

图 20

