

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04B 7/06

H04L 1/06 H04B 1/707



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00806144.0

[45] 授权公告日 2004 年 12 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 1178408C

[22] 申请日 2000.4.12 [21] 申请号 00806144.0

[30] 优先权

[32] 1999. 4. 15 [33] US [31] 09/293,527

[86] 国际申请 PCT/US2000/009794 2000.4.12

[87] 国际公布 WO2000/064073 英 2000.10.26

[85] 进入国家阶段日期 2001.10.12

[71] 专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 S·S·伦比 K·圣斯

审查员 刘欣科

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

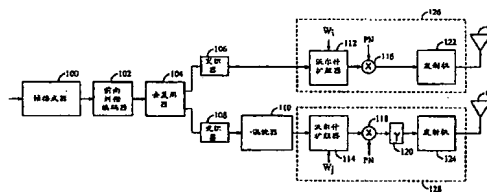
代理人 李 湘

权利要求书 7 页 说明书 8 页 附图 3 页

[54] 发明名称 用于分集发射通信系统中的交织及去交织器

[57] 摘要

通过重新排序沿不同传输信道发射的符号序列, 并使用交织和传输分集改进系统性能的使用发射机和接收机(202)的设备。这种改进是通过向与所用交织器及去交织器(216, 218)连结的不同混洗功能提供不同的传输信道而完成的, 从而当传输信道或天线变得相关时降低顺序符号丢失的概率。



权 利 要 求 书

1. 一种用来传输信息信号的设备，其特征在于包含：

用来接收信息信号、把所述信息信号分成第一部分和第二部分、向第一交织器装置提供所述第一部分并向第二交织器装置提供所述第二部分的分用器；

用来接收所述信息信号的第一部分并用来按照第一交织格式重新排序所述信息信号的所述第一部分的信号以提供第一交织的信号的第一交织器装置；

用来接收所述第一交织的信号并用来在第一传输信道上传输所述第一交织的信号的第一传输子系统；

用来接收所述信息信号的第二部分并用来按照第二交织格式重新排序所述信息信号的所述第二部分的信号以提供第二交织的信号的第二交织器装置；

用来接收所述第二交织的信号并用来在第二传输信道上传输所述第二交织的信号的第二传输子系统；以及

用来接收所述第二交织的信号并在通过所述第二传输子系统传输前混洗来自所述第二交织的信号符号的混洗器。

2. 如权利要求 1 所述的设备，其特征在于所述分用器通过把每个奇信号放入所述第一部分并把每个偶信号放入所述第二部分而分解所述信息信号。

3. 如权利要求 1 所述的设备，其特征在于还包含用来接收比特组并用来按照规定的前向纠错格式编码以提供所述信息信号的前向纠错模块。

4. 如权利要求 3 所述的设备，其特征在于所述向前纠错格式是卷积编码格式。

5. 如权利要求 3 所述的设备，其特征在于所述向前纠错格式是特播编码格式。

6. 如权利要求 1 所述的设备，其特征在于所述第一交织格式和所述第二交织格式是块交织格式。

7. 如权利要求 1 所述的设备，其特征在于所述第一交织格式和所述第二交织格式是比特倒置交织。

8. 如权利要求 1 所述的设备，其特征在于所述第一交织格式是块交织格式而所述第二交织格式是比特倒置交织格式。

9. 如权利要求 1 所述的设备，其特征在于所述第一交织格式和所述第二交织格式相同。

10. 一种用来传输信息信号的设备，其特征在于包含：

用来接收信息信号、把所述信息信号分成第一部分和第二部分、向第一交织

器装置提供所述第一部分并向第二交织器装置提供所述第二部分的分用器；

用来接收所述信息信号的第一部分并用来按照第一交织格式重新排序所述信息信号的所述第一部分的信号以提供第一交织的信号的第一交织器装置；

用来接收所述第一交织的信号并用来在第一传输信道上传输所述第一交织的信号的第一传输子系统；

用来接收所述信息信号的第二部分并用来按照第二交织格式重新排序所述信息信号的所述第二部分的信号以提供第二交织的信号的第二交织器装置，其中所述第二交织器包含：用来按照预定的交织器格式重新排序符号以提供预混洗的信号的交织器子系统；以及用来接收所述预混洗信号并混洗来自所述预混洗信号的符号以产生所述第二交织信号的混洗器；以及

用来接收所述第二交织的信号并用来在第二传输信道上传输所述第二交织的信号的第二传输子系统。

11. 如权利要求 10 所述的设备，其特征在于所述混洗器通过循环旋转预定数目符号组执行混洗。

12. 如权利要求 11 所述的设备，其特征在于所述预定数目为 4。

13. 如权利要求 12 所述的设备，其特征在于所述混洗器以两个符号旋转所述四符号组。

14. 如权利要求 10 所述的设备，其特征在于所述混洗器通过倒装预定数目符号组执行混洗。

15. 如权利要求 14 所述的设备，其特征在于所述预定数目为 4。

16. 如权利要求 10 所述的设备，其特征在于所述第一传输子系统通过按照第一沃尔什编码的信号而在第一传输信道上传输所述第一交织的信号；以及

其中，所述第二传输子系统通过按照第二沃尔什函数扩频所述第二交织的信号以产生第二沃尔什编码的信号而在第二传输信道上传输所述第二交织的信号。

17. 如权利要求 16 所述的设备，其特征在于所述第一沃尔什函数与所述第二沃尔什函数相同。

18. 如权利要求 16 所述的设备，其特征在于所述第一沃尔什函数与所述第二沃尔什函数正交。

19. 如权利要求 18 所述的设备，其特征在于所述第一传输子系统和所述第二传输子系统在时间及相位上同步。

20. 如权利要求 16 所述的设备，其特征在于所述第一传输子系统还包含用来

接收所述第一沃尔什编码的信号并按照第一伪噪(PN)函数扩频所述第一沃尔什编码的信号以提供第一PN扩频信号的第一PN扩频器,而所述第二传输子系统还包含用来接收所述第二沃尔什编码的信号并按照第二伪噪(PN)函数扩频所述第二沃尔什编码的信号以提供第二PN扩频信号的第二PN扩频器。

21. 如权利要求20所述的设备,其特征在于所述第一PN扩频器和所述第二PN扩频器使用正交PN扩频。

22. 如权利要求20所述的设备,其特征在于所述第一PN扩频器和所述第二PN扩频器使用复合PN扩频。

23. 如权利要求20所述的设备,其特征在于所述第二传输子系统还包含用来接收第二PN扩频信号并产生延迟的PN扩频信号的延迟元件。

24. 如权利要求23所述的设备,其特征在于所述第一传输子系统还包含用来上变频至第一频率、放大所述第一PN扩频信号并产生第一传输信号的第一发射机,而所述第二传输子系统还包含用来上变频至第二频率、放大所述延迟的PN扩频信号并产生第二传输信号的第二发射机。

25. 如权利要求24所述的设备,其特征在于所述第一发射机通过天线发射所述第一传输信号而所述第二发射机通过所述天线发射所述第二传输信号。

26. 如权利要求24所述的设备,其特征在于所述第一发射机通过第一天线发射所述第一传输信号而所述第二发射机通过第二天线发射所述第二传输信号。

27. 如权利要求26所述的设备,其特征在于所述第一频率等于所述第二频率。

28. 如权利要求26所述的设备,其特征在于所述第一频率大于所述第二频率。

29. 如权利要求20所述的设备,其特征在于所述第一传输子系统还包含用来上变频至第一频率、放大所述第一PN扩频信号并产生第一传输信号的第一发射机;以及

所述第二传输子系统还包含用来上变频至第二频率、放大所述第二PN扩频信号并产生第二传输信号的第二发射机。

30. 如权利要求29所述的设备,其特征在于所述第一发射机第一天线发射所述第一传输信号而所述第二发射机通过第二天线发射所述第二传输信号。

31. 如权利要求30所述的设备,其特征在于所述第一频率等于所述第二频率。

32. 如权利要求30所述的设备,其特征在于所述第一频率大于所述第二频率。

33. 如权利要求29所述的设备,其特征在于所述第一发射机通过天线发射所述第一传输信号而所述第二发射机通过所述天线发射所述第二传输信号。

34. 如权利要求 10 所述的设备, 其特征在于所述混洗器通过循环旋转预定数目符号组执行混洗。

35. 如权利要求 34 所述的设备, 其特征在于所述预定数目为 4。

36. 如权利要求 35 所述的设备, 其特征在于所述混洗器以两个符号旋转所述四符号组。

37. 如权利要求 10 所述的设备, 其特征在于所述混洗器通过倒装预定数目符号组执行混洗。

38. 如权利要求 37 所述的设备, 其特征在于所述预定数目为 4。

39. 一种用来接收信息信号的设备, 其特征在于包含:

用来接收接收的信号的第一部分、解调所述第一部分以生成第一解调的信号的第一解调子系统;

用来按照第一去交织格式交织所述第一解调的信号以产生第一去交织的信号的第一去交织器;

用来接收接收的信号的第二部分、解调所述第二部分以生成第二解调的信号的第二解调子系统;

用来按照第二去交织格式去交织所述第二解调的信号以产生第二去交织的信号的第二去交织器;

可操作地连接在所述第二解调子系统和所述第二去交织器之间的去混洗器, 用于接收所述第二解调信号和去混洗所述第二解调信号, 以产生所述第二去交织器所用的去混洗信号; 以及

用来接收所述第一去交织的信号及所述第二去交织的信号并把它们混合成复用的信号的复用器。

40. 如权利要求 39 所述的设备, 其特征在于所述复用器通过交替在所述第一去交织的信号和所述第二去交织的信号中接收的符号产生包含在所述复用的信号中的符号流, 其中所述去复用的信号的所有奇符号从所述第一去交织的信号中提取, 而所有偶符号从所述第二去交织的信号中提取。

41. 如权利要求 39 所述的设备, 其特征在于还包含用来接收所述复用的信号并按照预定的前局纠错格式解码所述复用的信号以从所述复用的信号中提取信息信号的前局纠错解码器。

42. 如权利要求 41 所述的设备, 其特征在于所述前向纠错解码器是特播解码器。

43. 如权利要求 41 所述的设备, 其特征在于所述前向纠错解码器是格构解码器。

44. 如权利要求 41 所述的设备, 其特征在于所述前向纠错解码器是软判决解码器。

45. 如权利要求 41 所述的设备, 其特征在于所述前向纠错解码器是块解码器。

46. 如权利要求 39 所述的设备, 其特征在于所述第一去交织器和所述第二去交织器是块去交织器。

47. 如权利要求 39 所述的设备, 其特征在于所述第一去交织器和所述第二去交织器是比特倒置去交织器。

48. 如权利要求 39 所述的设备, 其特征在于所述第一去交织器是块去交织器, 所述第二去交织器是比特倒置去交织器。

49. 如权利要求 39 所述的设备, 其特征在于所述第一去交织格式与所述第二去交织格式相同。

50. 一种用来接收信息信号的设备, 其特征在于包含:

用来接收接收的信号的第一部分、解调所述第一部分以生成第一解调的信号的第一解调子系统;

用来按照第一去交织格式交织所述第一解调的信号以产生第一去交织的信号的第一去交织器;

用来接收接收的信号的第二部分、解调所述第二部分以生成第二解调的信号的第二解调子系统;

用来按照第二去交织格式去交织所述第二解调的信号以产生第二去交织信号的第二去交织器, 其中所述第二去交织器还包括在执行所述去交织之前去混洗所述第二解调信号的去混洗器; 以及

用来接收所述第一去交织的信号及所述第二去交织的信号并把它们混合成复用的信号的复用器。

51. 如权利要求 50 所述的设备, 其特征在于所述去混洗器通过循环旋转预定数目符号组执行去混洗。

52. 如权利要求 51 所述的设备, 其特征在于所述预定数目为 4。

53. 如权利要求 52 所述的设备, 其特征在于所述去混洗器以两个符号旋转所述四符号组。

54. 如权利要求 50 所述的设备, 其特征在于所述去混洗器通过倒装预定数目

符号组执行去混洗。

55. 如权利要求 54 所述的设备, 其特征在于所述预定数目为 4。

56. 如权利要求 50 所述的设备, 其特征在于所述第一解调子系统还包括用于接收所述接收信号的所述第一部分并按照第一伪噪 (PN) 序列去扩频所述接收信号的所述第一部分以产生第一 PN 去扩频信号的第一 PN 去扩频器; 和

所述第二解调子系统还包括用于接收所述接收信号的所述第二部分并按照第二 PN 序列去扩频所述接收信号的所述第二部分以产生第二 PN 去扩频信号的第二 PN 去扩频器。

57. 如权利要求 56 所述的设备, 其特征在于所述第一 PN 去扩频器和所述第二 PN 去扩频器是正交 PN 去扩频器。

58. 如权利要求 56 所述的设备, 其特征在于所述第一 PN 去扩频器和所述第二 PN 去扩频器是复合 PN 去扩频器。

59. 如权利要求 56 所述的设备, 其特征在于还包括提供所述 PN 去扩频器 PN 去扩频所用时间偏置的搜索器。

60. 如权利要求 56 所述的设备, 其特征在于所述第一解调子系统还包括用于接收所述第一 PN 去扩频信号并按照第一沃尔什函数去扩频所述第一 PN 去扩频信号以产生第一沃尔什解码信号的第一沃尔什去扩频器; 和

所述第二解调子系统还包括用于接收所述第二 PN 去扩频信号并按照第二沃尔什函数去扩频所述第二 PN 去扩频信号以产生第二沃尔什解码信号的第二沃尔什去扩频器。

61. 如权利要求 60 所述的设备, 其特征在于所述第一沃尔什函数与所述第二沃尔什函数相同。

62. 如权利要求 60 所述的设备, 其特征在于所述第一沃尔什函数与所述第二沃尔什函数正交。

63. 如权利要求 50 所述的设备, 其特征在于所述第一解调子系统还包括用于放大并从第一频率下变频接收信号以产生接收信号所述第一部分的第一接收机子系统, 和

所述第二解调子系统还包括用于放大并从第二频率下变频所述接收信号以产生接收信号所述第二部分的第二接收机子系统。

64. 如权利要求 63 所述的设备, 其特征在于所述第一频率等于所述第二频率。

65. 如权利要求 64 所述的设备, 其特征在于所述第一解调子系统和所述第二

解调子系统共用一个接收机子系统。

66. 如权利要求 63 所述的设备，其特征在于所述第一频率大于所述第二频率。

67. 如权利要求 50 所述的设备，其特征在于所述去混洗器通过循环旋转预定数目符号组执行去混洗。

68. 如权利要求 67 所述的设备，其特征在于所述预定数目为 4。

69. 如权利要求 68 所述的设备，其特征在于所述去混洗器以两个符号旋转所述四符号组。

70. 如权利要求 50 所述的设备，其特征在于所述去混洗器通过倒装预定数目符号组执行去混洗。

71. 如权利要求 70 所述的设备，其特征在于所述预定数目为 4。

说明书

用于分集发射通信系统中的交织及去交织器

发明领域

本发明涉及无线通信。更具体地说，本发明涉及一种用来增强无线通信系统中的通信可靠性的、新颖且改进的发射机设计。

背景技术

码分多址 (CDMA) 调制技术的使用是用来使有大量系统用户的通信便利的几项技术之一。其他多址通信系统技术，诸如时分多址 (TDMA)、频分多址 (FDMA) 及诸如幅度压扩单边带 (ACSSB) 的 AM 调制方案为业界所知。然而，对多址通信系统而言，CDMA 的扩频调制技术比这些其他的调制技术有显著的优势。

专利号为 4901307、标题为“使用卫星或地中继站的扩频多址通信系统”的美国专利对 CDMA 技术在多址通信系统中的使用进行了揭示，该专利已转让给本发明的受让人，在此相述供参考。专利号为 5103459、标题为“CDMA 蜂窝电话系统中用来生成信号波形的系统和方法”的美国专利及专利号为 5751761、标题为“可变数据速率系统中用作正交扩频序列生成的系统和方法”的美国专利对 CDMA 技术在多址通信系统中的使用作了进一步的揭示，这两个专利已转让给本发明的受让人，在此引述供参考。CDMA 搜索器的使用在专利号为 5764687、标题为“扩频多址通信系统的移动解调器体系结构”的美国专利中有揭示，该专利已转让给本发明的受让人，在此引述供参考。在美国，码分多址通信系统已在标题为“双模宽带扩频蜂窝系统的移动台—基站兼容性标准”的电信工业协会 TIA/EIA/IS-95-A 中得到标准化，此后称为 IS-95，在此引述供参考。

CDMA 波形的固有性质为宽带信号，CDMA 波形通过在宽度上扩展信号能量提供一种形式的频率分集。因此，频率选择性衰薄只影响 CDMA 信号带宽的一小部分，前向或反向链路上的空间或路径分集是通过通过两个或更多天线、小区扇区或小区站址且通过向或自移动用户的同时链路提供多信号路径获得的。而且，路径分集可通过允许信号有不同的将单独接收或处理的传播延迟地到达并通过扩频处理利用多路径环境获得。专利号为 5101501、标题为“CDMA 蜂窝电话系统中的软切换”的美国专利及专利号为 510390、标题为“CDMA 蜂窝电话系统中的分集接收器”的美

国专利说明使用路径分集的例子，这两个专利已转让给本发明的受让人，在此引述供参考。

在一些 IS-95 系统所用的 CDMA 解调器结构中，PN 芯片间隔定义两路径为求结合而必须有的最小分离。在能解调相异的路径前，必须首先确定在接收的信号中的路径的相对到达时间(或偏置)。解调器是通过偏置序列“搜索”并测量在每个偏置接收的能量执行此功能的。如果与潜在偏置有关和能量超出某一门限，可向该偏置指配解调元件或“指针”。在该路径偏置出现的信号则可与在各自偏置的其他指针的投放一起计算总数。

专利号为 5490165、标题为“能够接收多信号的系统中的指针指配”的美国专利揭示一种基于搜索器和指针能量级的指针指配的方法和设备，该专利已转让给本发明的受让人，在此相述供参考。在示例实施例中，CDMA 信号按照 IS-95 发射。专利号为 5764687、标题为“扩频多址系统的移动解调器体系结构”的美国专利详细描述能解调 IS-95 前向链路信号的电路的一示例实施例，该专利已转让给本发明的受让人，在此引述供参考。专利号为 5654979、标题为“扩频多址通信系统的小区站址解调器体系结构”的美国专利详细描述能解调 IS-95 反向链路信号的电路的一示例实施例，该专利已转让给本发明的受让人，在此引述供参考。

在示例实施例中，信号是如 1996 年 4 月 9 日提交的专利申请序列号为 08/856428、标题为“CDMA 无线通信系统中平均高数据速率的发射功率的降低的峰值”的美国专利所描述的并按照下列等式：

$$I = I' PN_I + Q' PN_Q \quad (4)$$

$$Q = I' PN_Q + Q' PN_I \quad (5)$$

扩频的复合 PN，该发明已转让给本发明的受让人，在此引述供参考， PN_I 和 PN_Q 是相异的 PN 扩频码而 I' 和 Q' 是正在发射机扩频的两信道。

国际电信联盟近来要求提交用来通过无线通信信道提供高速率数据和高质量话音业务的建议方法。这些建议的第一个由电信工业协会发布，标题为“cdma 2000 ITU-R RTT 候选提交方案”。这些建议的第二个由欧洲电信标准学会(ETSI)发布，标题为“ETSI UMTS 陆地无线接收(UTRA) ITU-R RTT 候选提交方案”。而第三个建立由美国 TG 8/1 提交，标题为“UWC-136 候选提交方案”(在此称为 EDGE)。这些提交方案的内容是公用记录并为业界熟知。

除上述特性外，CDMA 的宽带性质允许有交叉的不同的传播路径的信号的解调。在专利号为 5280472、5513176、5553011 的美国专利中，借助多分布的天线组的使

13

用人的为地提供多传播路径。在刚刚提到的美国专利中，天线组馈给以一分共信号只用时延处理以区分信号。基站的发射输出输送给天线元件串，例如用同轴电缆。天线元件用功率分配器连接电缆。结果信号按需放大和变频，输送给天线，这种分布的天线概念的显著特点如下：(1)简单、不昂贵的双天线节点设计；(2)相邻天线有时延插入馈给结构，这样从相邻天线接收及发射的信号可由 PN 时间处理区分；(3)利用直接序列 CDMA 的鉴别多路径的能力；以及(4)生成满足鉴别准则的人为多路径。

天线发射分集和多载波发射一样是通过提供空间和/或频率分集提供发射衰落抗力的有希望的新技术。例如在天线发射分集情况下，要发射的数据编码成符号，然后在天线间分布并发射。

已提出许多技术用来减轻从不同天线发射的信号间的相互干扰。这样的技术包括延迟发射分集、正交发射分集(OTD)、定时开关发射分集(TSTD)、时间延迟的发射分集(TDTD)及多载波发射分集(MCTD)。这些方法中的每一个与其他共有一个共同的目标：通过空间、时间、频率或码空间在发射的信号中提供另外的分集。这些方法为业界所知，且作为对国际电信联盟对建议的第三代无线通信系统的要求的响应已在向国际电信联盟的建议中作了描述。用来向发射的信号中引入分集的方法就其性质而言几乎是无限的。1997年9月15日提交的、专利申请序列号为 08/929380、标题为“用来发射和接收复用到多码信道、频率和基站的数据的方法和设备”的共待裁决的美国专利描述用来用多载波及用来向发射的信号中引入分集的多码信道发射 CDMA 信号的方法矩阵。

另外，多载波发射，无论是否使用天线发射分集，必须不同的载波间分布编码的符号，这一点与天线发射分集系统中的在几个天线间分布符号相似。本领域中的熟练人士将认识到，在多载波系统使用单个发射天线的情况下，使用两个载波的信道仍可认为是可受或可不受相关衰落影响的独立传输信道。相关衰落是每个传输以瞬间相关方式遭受降级的现象。

在使用结合发射分集的交织的系统中，既要确保当传输信道变得相关时交织器亦运行良好，又要充分使用这两项技术提供的收益。例如，在使用两个传输信道的系统中，无论是使用两个发射天线还是使用两个载波，这两个传输信道中的相关衰落可引起相邻发射编码符号的丢失。诸如格构解码器和特播解码器的解码器常对几个连续符号的丢失比对在整个数据流中扩展的符号的相同数目的丢失敏感。为降低相邻编码符号丢失的概率，借助诸如块交织器和传播编码交织器的交织器。然而，

这些传统的交织方法在由传统途径用于使用发射分集的系统时提供较少的时间分集。这样，业界感到需要一种降低在使用发射分集的系统丢失连续符号的机会的方法。

发明内容

本发明通过重新排序沿不同传输信道发射的符号序列改进使用交织和发射分集的系统性能。例如，在使用两个传输信道的系统的情况下，正在一个信道上发射的符号与通过另一信道发射的符号混洗。这种混洗使交织器的连续符号输出因为两个传输信道中的相关衰落而丢失的可能性转小。

假设源帧由 N 个编码符号 $S_i (1 \leq i \leq N)$ 构成。还假设这些符号 S_i 分布在 M 个发射机(不同的载波或天线或这两者)上。本发明把这些符号分成 M 组 $G_j (1 \leq j \leq M)$ ，每个发射机对一个组。则每个组 G_j 独立交织。

如果未正确选择交织器和分路器或如果交织器和分路器全部一样，则可能出现的一个难题是，当来自不同发射机的信号经过相关的信道时性能将严重降级。

思考有两个发射机连接两个天线而在发射的信号中提供空间分集的情况。如果为传输而分配符号，则奇符号提供给通过第一天线的传输而偶符号提供给通过第二天线的传输，其中，符号在提供给各自的天线之后交织。如果使用传统的交织策略，相关衰减将严重恶化性能。

混洗的目标是：即使来自不同发射机的不同传输路径变得相关，也确保性能降级为小。混洗的一特别有效的实施是：每个混洗循环地旋转它接收的符号。下面是一个例子：

混洗器 j ：按 $(j-1) \cdot N/M$ 个符号循环旋转将由发射机 j 发射的符号。这样，如果 $N=4$ 、 $M=2$ 且交织后的 G_2 是“abcd”，则混洗器 2 将输出“cdab”，这是按 $N/M=2$ 个符号循环旋转的“abcd”。混洗器的一个可选实施例是倒装。倒装把“abcd”变换为“dcba”。

本领域中的熟练人士可以理解的是，混洗操作，虽然描述为在传统交织操作之后且与传统交织操作分离，在实际中可能与交织结合，从而在真正实施中成为单一操作。

附图简述

结合附图看下面所给的详细描述，则本发明的特点、目标和优点将变得较明

显，在这些附图中相同的参考字符从头至尾地相应表示，其中：

图 1 是说明引用本发明的一实施例的无线通信系统的基本元件的图。

图 2 是无线基站中本发明的一较佳实施例的方框图。

图 3 是无线用户站中本发明的一较佳实施例的方框图。

较佳实施例的详细描述

图 1 示出无线通信系统背景中的本发明。基站收发信机子系统(BTS)2 包括两个发射天线 4 和 6，它们用来沿两传输信道 8 和 10 向用户站 12 发射信号。本发明可应用于任一使用分集发射的通信系统。本发明可应用于任一使用分集发射的通信系统。在示例实施例中，从基站收发信机子系统(BTS)2 发射的信号在码分多址通信信号。本领域中的熟练人士将认识到：BTS 可不脱离本实施的发明地用无线本地环路集中的用户站(CSS)或任一其他使用分集发射的发射机替换。码分多址通信信号的生成和传输为业界熟知并在前述专利号为 5103459 的美国专利及 IS-95 规格说明中有详细描述。本发明还适用于频分多址(FDMA)通信系统及时分多址(TDMA)通信系统，诸如 GSM 通信系统及通常称为 EDGE 的提议的第三代 TDMA 通信系统。

发射天线 4 和 6 可以空间分离以提供发射分集，这可以通过把它们置于不同的物理位置，也可以通过使用彼此指向不同方向的定向天线。在使用多载波发射分集的一可选实施例中，单个天线可用作两信号之源。

用户站 12 示为汽车，但也可是无线调制解调器、无线本地环路用户站或任一其他可携无线通信用户设备。用来同时接收多传输的方法和设备为业界熟知。在示例实施例中，从天线 4 和 6 发射的信号在用户站 12 用 RAKE 接收机接收，RAKE 接收机的实施为业界熟知且在所述专利号为 5109390 的美国专利中有描述。

图 2 示出用于无线基站(BTS)的本发明的一较佳实施例。要发射给用户站的数据首先输入帧格式器 100。密封在帧格式器中的数据可以是语音数据、传真、分组数据或任何其他能由数字比特流表示的数据。

帧格式器 100 操作上耦合前向纠错(FEC)模块 102，102 向数据流加前向纠错好。FEC 模块 102 可使用几项前向纠错技术中的任何一个，包括特播编码、卷积编码或其它形式的软判决或块编码。

在 FEC 编码之后，数据由去复用器或多路分解器 104 处理，去复用器或多路分解器 104 操作上与 FEC(模块 102 相连，多路分解器 104 把纠错编码符号分布进不同的组，每个组在传输前单独处理。尽管图 2 描述两个组的使用，本领域中的熟

练人士将认识到:多路分解器 104 可不脱离本实施的发明把符号分布进多于两个的组。在示例实施例中,把单一符号流去复用成两符号流的方法包括简单的改变,在简单的改变中所有奇符号分布进一个,而所有偶符号分布进另一个。

然后每组比特由交织器 106 和 108 处理,可操作地与多路分解器 104 相连。每个交织器可使用许多交织技术中任一个,诸如块交织与比特反向交织。一交织器 106 的输出发送给发射子系统 126,在示例实施例中为包括沃尔什扩频器 112、PN 扩频器 116 和发射机 112,112 可操作地交织器 106。

包括正交扩频之后的 PN 扩频的 CDMA 系统在上述专利号为 5109459 的美国专利中有详细描述。可以理解的是,尽管在传统的沃尔什码的背景中描述,本发明适用于诸如建议的 WCDMA 标准的正交可变长度扩频功能且在上述专利号为 5751761 的美国专利中有详细描述的其他正交信道化方法。在示例实施例中,PN 扩频可用诸如在 IS-95 标准中得到标准化的传统正交 PN 扩频执行,也可用诸如在建议的 cdma2000 和 WCDMA 第三代标准中描述的且在上述专利申请序列号为 08/856428 的共待裁决的美国专利中有详细描述的复合 PN 扩频执行。

在使用正交沃尔什编码的 CDMA 系统中,通过使用这些沃尔什码进行彼此区分的信道称为沃尔什信道。本领域中的熟练人士将认识到:系统可包括使用信号分离技术,诸如 FDMA 或 TDMA 的一种可选形式的传输子系统而不脱离本实施的发明。

如图示,第一交织器 106 的未混洗的输出是以一种典型于许多目前的 CDMA 系统的方式处理的。信号进入沃尔什扩频器 112,112 可操作地连接交织器 106,然后进入 PN 扩频器 116,116 可操作地连接沃尔什扩频器 112。沃尔什扩频器 112 用来用沃尔什码 W_i 倍增来自交织器 106 的每个数据比特,而扩频器提供允许解调多路径信号的较优自相关特性。来自 PN 扩频器 116 的 PN 扩频信号提供给发射机 122,122 从传输信号 8 上通过天线 4 的传输放大、上变频并过滤该信号。

第二交织器 108 的输出发送给混洗器 110,操作上连接交织器 108,110 对交织器 108 的数据输出重新排序。然后混洗器 110 的输出发送给第二传输子系统 128,再一次出现在示例实施例中包括沃尔什扩频器 114、PN 扩频器 118 和发射机 124。混洗器 110 的输出发送给沃尔什扩频器 114,114 可操作地连接混洗器 110。沃尔什扩频器 114 用来用沃尔什码 W_j 倍增来自混洗器 110 的每个数据比特。

在本发明的一较佳实施例中,混洗器 110 通过循环地把每组四个顺序符号 abcd 旋转为不同顺序的比特 cdab 而工作。其他混洗功能,诸如反向或倒装,可不脱离本实施的发明使用。本领域中的熟练人士将认识到:另外的混洗功能可用于每

在本发明的一较佳实施例中，混洗器 110 通过循环地把每组四个顺序符号 abcd 旋转为不同顺序的比特 cdab 而工作。其他混洗功能，诸如反向或倒装，可不脱离本实施的发明使用。本领域中的熟练人士将认识到：另外的混洗功能可用于每个符号组，在有多个两个的这样的组的系统中，混洗过程的目标是减少相关衰落对传输信道 8 和 10 的影响。通过使用混洗器 110，同时影响传输信道 8 和 10 的衰落将不消除符号帧中的连续符号。如业界熟知，诸如格构解码器和特播解码器的前局纠错解码器纠正不连续的错时比纠正连续的错时要有效得多。

混洗器 110 的输出的处理方法与对来自第 1 交织器 106 的未混洗的信号的处理方法很多地方相同。混洗的信号从混洗器 110 进到沃尔什扩频器 114，然后进到 PN 扩频器 118。

在使用多载波完成发射分集的本发明可选实施例中，传输子系统 126 和 128 都可共用单一发射天线。

示例实施例展望从天线 4 和 6 发射的信号的一种可选的分离方法。在第一实施例中，从天线 4 和 6 发射的信号在相同的频率上发射，信号的分离是通过在传输前用不同的沃尔什函数扩频信号提供的。在第二示例实施例中，从天线 4 和 6 发射的信号在不同的载频上发射，在此情况下，由沃尔什扩频器 112 和 114 执行的沃尔什扩频操作可以相同也可以不同。在一可选实施例中，信号是通过在传输之前用延迟元件 120 引直延迟而互分彼此的。上述专利号为 5280472、5513176 和 5533011 的美国专利中有对时间发射分集的方法的详细描述。在该可选实施例中，从天线 4 和 6 发射的信号在相同频率上且可用亦可不用沃尔什扩频器 112 和 114 中的相同沃尔什扩频功能扩频。

图 3 示出用于 CDMA 无线用户站的本发明的一较佳实施例。信号通过天线 200 接收并由接收器 202 处理。然后由多解调子系统 207 和 209 处理结果信号。解调子系统 207 解调有交叉的传输信道 8 的信号。去交织器 216 接收解调子系统 207 的解调信号输出并去交织该信号。

如果有交叉的传输信道 8 的信号和在传输信道 10 上发射的信号在相同的频率上发射，则接收器 202 用相同的硬件放大、下变频并过滤该信号。然而，如果横越传输信道 8 10 的信号已在不同的载频上发射，则接收的信号将用不同的混合频率下变频且来自不同的混合操作的结果信号将提供给解调子系统 207 和 209。

解调子系统 209 解调有交叉的传输信道 10 的信号。在解调子系统 207 内，PN 解调器 206 按照根据来自搜索器 204 的信号确定的 PN 偏置解调接收的信号。CDMA

搜索器的实施为业界熟知，CDMA 搜索器的示例实施例在前述专利号为 5764687 的美国专利中有详细描述。

PN 去扩频信号提供给沃尔什去扩频器，沃尔什去扩频器从 PN 去扩频信号移开沃尔什覆盖。由解调器子系统 207 产生的信号提供给去交织器 216，216 去交织未覆盖的信号以破坏由交织器 106 执行的交织操作的结果。

横越传输信道 10 的信号在解调子系统 209 中解调，在 209 内接收的信号用 PN 解调器 208 处理，然后用沃尔什去扩频器 212 去扩频。然后，解调子系统 209 的输出由可操作地连接的去混洗器 214 处理。去混洗器 214 执行混洗器 110 的逆函数。然后去混洗器 214 的去混洗输出发送给可操作地连接的去交织器 218。去交织器 218 执行交织器 108 的逆函数。

去交织器 216 和 218 的输出连接复用器或多路复用器 220，220 执行多路解器 104 的反向操作以形成单一数据流。然后由 FEC 解码器 222 处理结果单一数据流，222 根据由 FEC 编码器 102 使用的前向纠错码执行纠错。和 FEC 编码器一样，FEC 解码器可使用几个前向纠错技术中的任一个，包括特播编码，卷积编码或其他形式的软判决或块编码。

然后由帧检测器 224 处理 FEC 解码器 222 的数据输出，224 校验接收的帧的有效性，通常用循环冗余码校验。

说明书附图

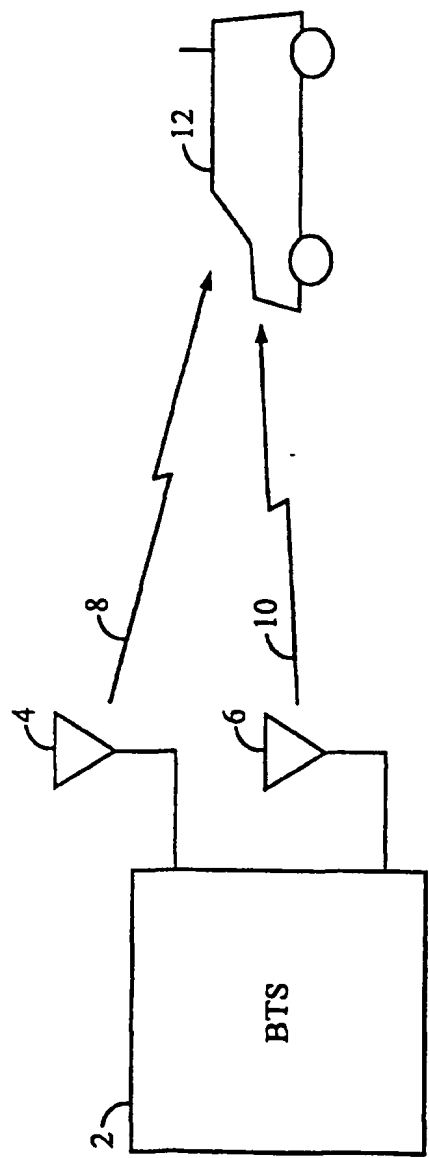


图 1

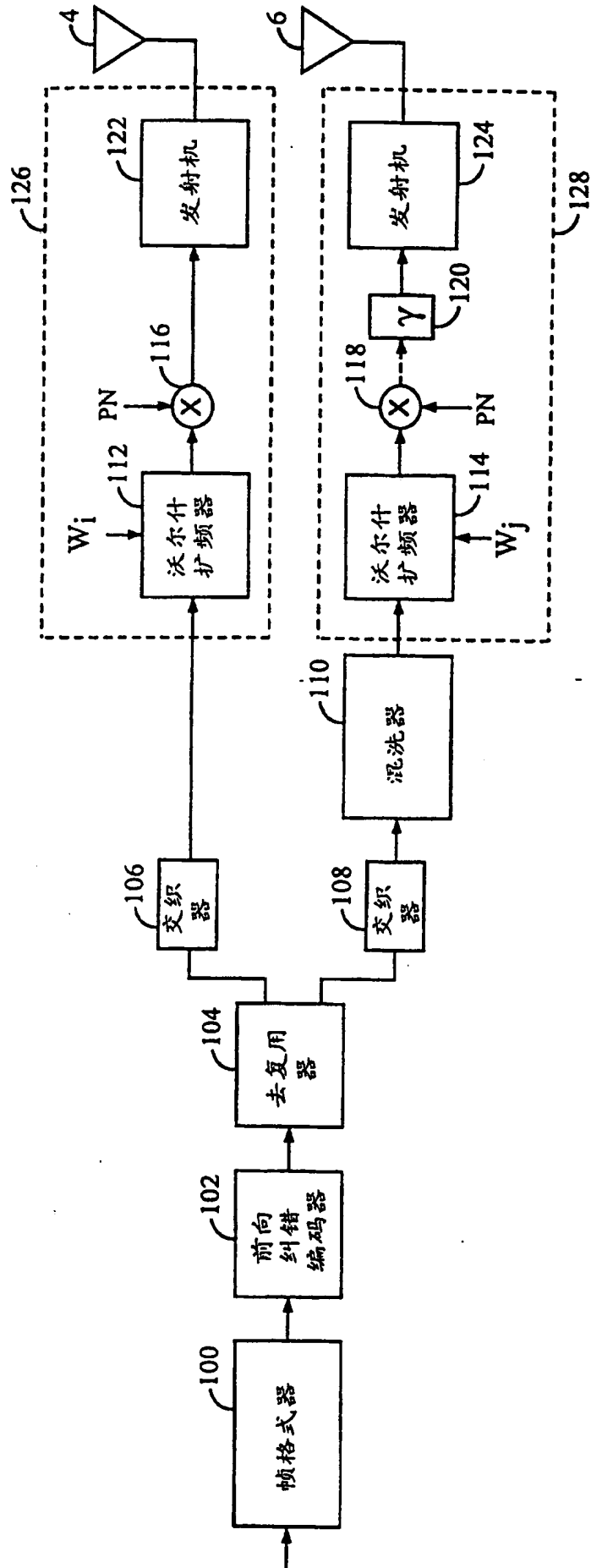


图 2

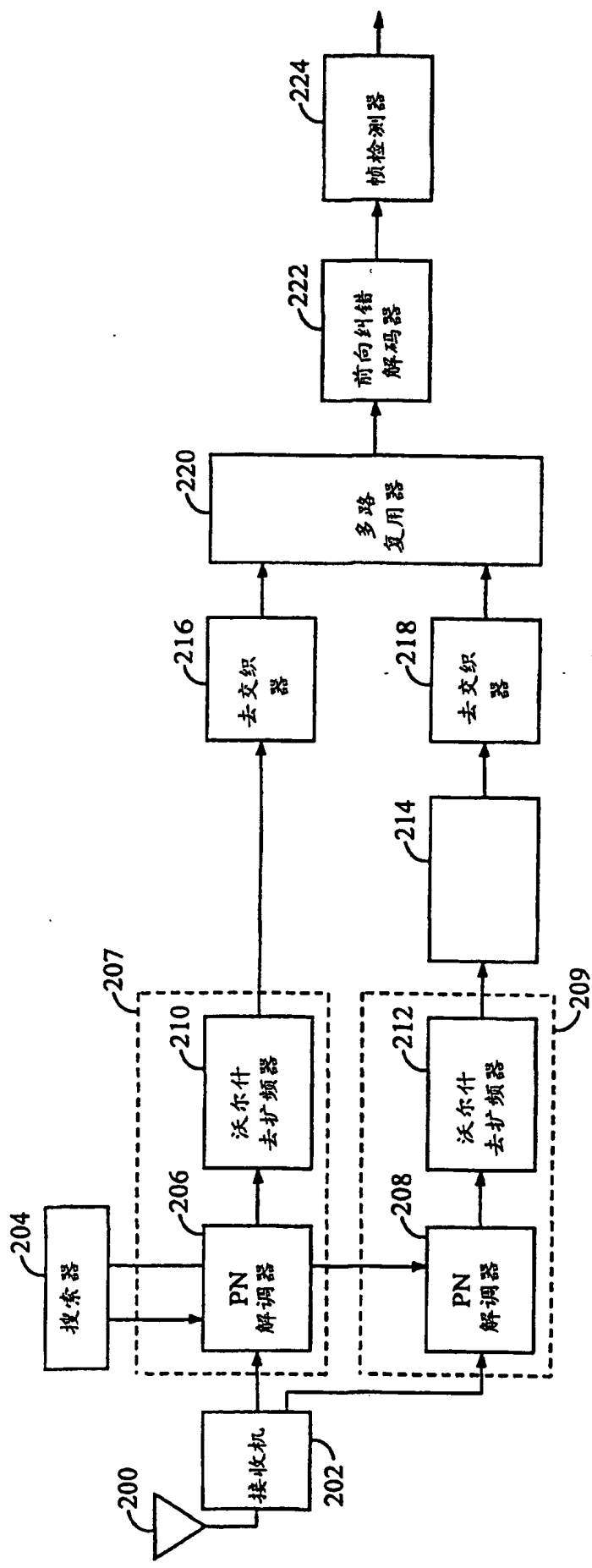


图 3