



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105356987 B

(45)授权公告日 2018.11.20

(21)申请号 201510918650.9

(22)申请日 2009.06.12

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105356987 A

(43)申请公布日 2016.02.24

(30)优先权数据

61/060,995 2008.06.12 US

(62)分案原申请数据

200980131692.0 2009.06.12

(73)专利权人 苹果公司

地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 J·马 H·张 M·贾 W·童

H·徐 P·朱

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 罗亚男

(51)Int.Cl.

H04L 5/00(2006.01)

H04L 5/14(2006.01)

H04W 52/14(2009.01)

H04W 72/04(2009.01)

H04B 7/155(2006.01)

(56)对比文件

EP 1777877 A2,2007.04.25,

US 2008107062 A1,2008.05.08,

EP 1890505 A1,2008.02.20,

审查员 刘永辉

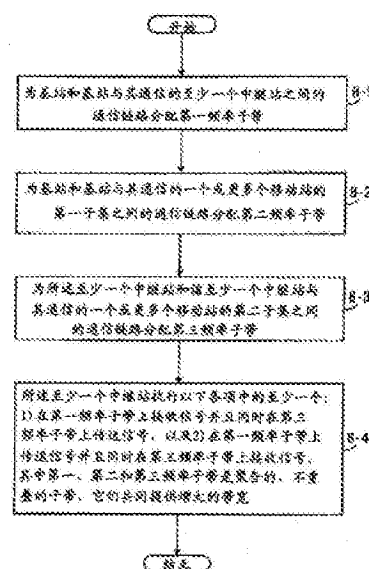
权利要求书4页 说明书18页 附图12页

(54)发明名称

使用具有聚合频谱的中继的方法和系统

(57)摘要

本申请涉及使用具有聚合频谱的中继的方法和系统。国际移动通信(IMT)高级技术也被称为第四代移动通信技术(4G),它的目标是支持上至100MHz的带宽。LTE当前支持上至20MHz的单载波带宽。本申请描述了多载波的方法,其中本发明的一些实施例提供了聚合多个单载波带宽来获取更宽的带宽(>20MHz)的简单解决方案。这样的方法可以将长期演进(LTE)带宽扩展为大于由单载波所提供的带宽,又与早于4G技术的技术保持完全后向兼容并且利用更小的单载波带宽。更一般地,本发明的实施例可以应用于除仅LTE以外的其他通信标准。



1. 一种中继站,所述中继站包括:

至少一个天线;

耦合到所述至少一个天线的传送电路系统,其被配置为:

在一个或多个第一频率载波上向基站传送信号;以及

在一个或多个第二频率载波上向一个或多个移动站的第一子集传送信号;以及

耦合到所述至少一个天线的接收电路系统,其被配置为:

在所述一个或多个第一频率载波上从所述基站接收信号;以及

在所述一个或多个第二频率载波上从所述一个或多个移动站的所述第一子集接收信号;

其中一个或多个第三频率载波被配置用于在所述基站和所述一个或多个移动站的第二子集之间的通信链路;以及

其中所述第一、第二和第三频率载波是分离的、不重叠的载波,它们共同提供增大的带宽,其中,所述第一、第二和第三频率载波是各自包括正交频分调制 (OFDM) 和单载波频分多址 (SC-FDMA) 中的一个或多个的长期演进 (LTE) 载波,并且由至少一个保护带隔开;

其中所述第一、第二和第三频率载波中的至少一者中包括的载波的数量改变。

2. 如权利要求1所述的中继站,

其中,所述第一频率载波中的至少一个包括第一下行链路DL频率载波和第一上行链路UL频率载波;

其中,所述第二频率载波中的至少一个包括第二下行链路DL频率载波和第二上行链路UL频率载波;以及

其中,所述第三频率载波中的至少一个包括第三下行链路DL频率载波和第三上行链路UL频率载波。

3. 如权利要求2所述的中继站,

其中所述传送电路系统还被配置为:

在所述第一UL频率载波上向所述基站传送信号;

以及

在所述第二DL频率载波上向所述一个或多个移动站的所述第一子集传送信号;和

其中所述接收电路系统还被配置为:

在所述第一DL频率载波上从所述基站接收信号;

以及

在所述第二UL频率载波上从所述一个或多个移动站的所述第一子集接收信号。

4. 如权利要求1所述的中继站,

其中所述中继站还被配置为:

在第一时隙中:

在所述一个或多个第一频率载波上从所述基站接收信号;和

在所述一个或多个第二频率载波上向所述一个或多个移动站的所述第一子集传送信号;

其中一个或多个移动站的所述第二子集被配置为在所述一个或多个第三频率载波上从所述基站接收信号;以及

在第二时隙中：

在所述一个或更多个第一频率载波上向所述基站传送信号；

以及

在所述一个或更多个第二频率载波上从所述一个或更多个移动站的所述第一子集接收信号；

其中一个或更多个移动站的所述第二子集被配置为在所述一个或更多个第三频率载波上向所述基站传送信号。

5. 如权利要求4所述的中继站，

其中，在所述第一时隙期间，所述中继站被配置为从所述基站接收信号，并同时向所述一个或更多个移动站的所述第一子集传送信号；以及

其中，在所述第二时隙期间，所述中继站被配置为向所述基站传送信号，并同时从所述一个或更多个移动站的所述第一子集接收信号。

6. 如权利要求1所述的中继站，

其中所述中继站还被配置为：

应用传输功率分布控制来减少所述中继站的传输和接收之间的干扰。

7. 如权利要求6所述的中继站，

其中为了应用传输功率分布控制，所述中继站还被配置为使用窄带信号在所述一个或更多个第一或第二频率载波上传送信号，所述窄带信号具有比宽带信号高的功率，所述宽带信号具有更低的功率。

8. 如权利要求1所述的中继站，

其中所述第一、第二和第三频率载波中的一个或更多个是处于聚合的增大带宽内的非连续的频率载波。

9. 一种基站，所述基站包括：

至少一个天线；

耦合到所述至少一个天线的传送电路系统，其被配置为：

在一个或更多个第一频率载波上向中继站传送信号；以及

在一个或更多个第二频率载波上向一个或更多个移动站的第一子集传送信号；以及

耦合到所述至少一个天线的接收电路系统，其被配置为：

在所述第一频率载波上从所述中继站接收信号；以及

在所述第二频率载波上从所述一个或更多个移动站的所述第一子集接收信号；

其中一个或更多个第三频率载波被配置用于在所述中继站和所述一个或更多个移动站的第二子集之间的通信链路；以及

其中所述第一、第二和第三频率载波是分离的、不重叠的载波，它们共同提供增大的带宽，其中，所述第一、第二和第三频率载波是各自包括正交频分调制 (OFDM) 和单载波频分多址 (SC-FDMA) 中的一个或更多个的长期演进 (LTE) 载波，并且由至少一个保护带隔开；

其中所述第一、第二和第三频率载波中的至少一者中包括的载波的数量改变。

10. 如权利要求9所述的基站，

其中，所述第一频率载波中的至少一个包括第一下行链路DL频率载波和第一上行链路UL频率载波；

其中,所述第二频率载波中的至少一个包括第二下行链路DL频率载波和第二上行链路UL频率载波;以及

其中,所述第三频率载波中的至少一个包括第三下行链路DL频率载波和第三上行链路UL频率载波。

11.如权利要求10所述的基站,

其中所述传送电路系统还被配置为:

在所述第一DL频率载波上向所述中继站传送信号;

以及

在所述第二DL频率载波上向所述一个或更多个移动站的所述第一子集传送信号;和

其中所述接收电路系统还被配置为:

在所述第一UL频率载波上从所述中继站接收信号;

以及

在所述第二UL频率载波上从所述一个或更多个移动站的所述第一子集接收信号。

12.如权利要求9所述的基站,

其中所述基站还被配置为:

在第一时隙中:

在所述一个或更多个第一频率载波上从所述中继站接收信号;和

在所述一个或更多个第二频率载波上向所述一个或更多个移动站的所述第一子集传送信号;

其中一个或更多个移动站的所述第二子集被配置为在所述一个或更多个第三频率载波上从所述中继站接收信号;以及

在第二时隙中:

在所述一个或更多个第一频率载波上向所述中继站传送信号;

以及

在所述一个或更多个第二频率载波上从所述一个或更多个移动站的所述第一子集接收信号;

其中一个或更多个移动站的所述第二子集被配置为在所述一个或更多个第三频率载波上向所述中继站传送信号。

13.如权利要求9所述的基站,

其中所述第一、第二和第三频率载波中的一个或更多个是处于聚合的增大带宽内的非连续的频率载波。

14.如权利要求9所述的基站,

其中所述第一、第二和第三频率载波每个都大于10MHz并且小于30MHz。

15.一种网络节点,所述网络节点包括:

至少一个天线;

耦合到所述至少一个天线的传送电路系统,其被配置为:

在一个或更多个第一频率载波上向第二网络节点传送信号;以及

在一个或更多个第二频率载波上向一个或更多个移动站的第一子集传送信号;以及

耦合到所述至少一个天线的接收电路系统,其被配置为:

在所述第一频率载波上从所述第二网络节点接收信号;以及

在所述第二频率载波上从所述一个或多个移动站的所述第一子集接收信号;

其中一个或多个第三频率载波被配置用于在所述第二网络节点和所述一个或多个移动站的第二子集之间的通信链路;以及

其中所述第一、第二和第三频率载波是分离的、不重叠的载波,它们共同提供增大的带宽,其中,所述第一、第二和第三频率载波是各自包括正交频分调制 (OFDM) 和单载波频分多址 (SC-FDMA) 中的一个或多个的长期演进 (LTE) 载波,并且由至少一个保护带隔开;

其中所述第一、第二和第三频率载波中的至少一者中包括的载波的数量改变。

16. 如权利要求15所述的网络节点,

其中,所述第一频率载波中的至少一个包括第一下行链路DL频率载波和第一上行链路UL频率载波;

其中,所述第二频率载波中的至少一个包括第二下行链路DL频率载波和第二上行链路UL频率载波;以及

其中,所述第三频率载波中的至少一个包括第三下行链路DL频率载波和第三上行链路UL频率载波。

使用具有聚合频谱的中继的方法和系统

[0001] 本申请是申请日为2009年6月12日申请号为200980131692.0 (国际申请号:PCT/CA2009/000836) 发明名称为“使用具有聚合频谱的中继的方法和系统”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及无线网络中的中继。

背景技术

[0003] 中继站通过与基站和移动站通信而充当基站和移动站之间的中间媒介。此外,中继站可以通过与基站和第二中继站通信而充当基站和第二中继站之间的中间媒介,或者通过与第二中继站和移动站通信而充当第二中继站和移动站之间的中间媒介。为避免中继站中的发射机和接收机之间的自干扰,通常中继站不能在同一系统操作频带中同时接收数据和传送数据。对于频分双工(FDD)和时分双工(TDD)这两种情况,不同的时隙被分配给从基站到中继站、从移动站到中继站或从中继站到中继站的链路。

[0004] 这样的基于半双工FDD或TDD的中继传输的一些缺点是:

[0005] 1. 系统效率降低;

[0006] 2. 需要修改帧结构来适应传输的半双工属性;

[0007] 3. 难以支持同步的HARQ;以及

[0008] 4. 难以监控所有的移动站。

发明内容

[0009] 按照本发明的第一方面,提供了一种方法,所述方法包括:为基站和所述基站与其通信的至少一个中继站之间的通信链路分配第一频率子带;为所述基站和所述基站与其通信的一个或多个移动站的第一子集之间的通信链路分配第二频率子带;为所述至少一个中继站和所述至少一个中继站与其通信的一个或多个移动站的第二子集之间的通信链路分配第三频率子带;所述至少一个中继站执行以下各项中的至少一个:在所述第一频率子带上接收信号并且同时在所述第三频率子带上传送信号;以及在所述第一频率子带上传送信号并且同时在所述第三频率子带上接收信号;其中所述第一、第二和第三频率子带是聚合的、不重叠的子带,它们共同提供增大的带宽。

[0010] 在一些实施例中,所述第一、第二和第三频率子带中的一个或多个分别包括第一、第二和第三载波频率。

[0011] 在一些实施例中,所述第一、第二和第三载波频率中的一个或多个是处于所述聚合的增大带宽内的非连续的载波频率。

[0012] 在一些实施例中,所述第一、第二和第三频率子带是处于所述聚合的增大带宽内的连续子带。

[0013] 在一些实施例中,分配所述第一频率子带包括在下行链路(DL)频率带中分配第一

DL频率子带并且在上行链路(UL)频率带中分配第一UL频率子带;分配所述第二频率子带包括在所述DL频率带中分配第二DL频率子带并且在所述UL频率带中分配第二UL频率子带;分配所述第三频率子带包括在所述DL频率带中分配第三频率子带并且在所述UL频率带中分配第三UL频率子带;所述至少一个中继站在同一时隙内同时执行以下各项中的一个或多个:在所述第一DL频率子带上接收信号、在所述第三DL频率子带上传送信号、在所述第一UL频率子带上传送信号以及在所述第三UL频率子带上接收信号。

[0014] 在一些实施例中,在用于下行链路(DL)通信的第一时隙内,在频率带中分配所述第一频率子带、所述第二频率子带和所述第三频率子带;在用于上行链路(UL)通信的第二时隙内,在所述频率带中分配所述第一频率子带、所述第二频率子带和所述第三频率子带;所述至少一个中继站执行以下操作:在第一时隙期间在所述第一频率子带上接收信号并且同时在所述第三频率子带上传送信号;以及在同一时隙内在所述第一频率子带上传送信号并且同时在所述第三频率子带上接收信号。

[0015] 在一些实施例中,所述方法还包括以下各项中的至少一个:分配所述第一频率子带包括分配专用子带;以及分配所述第三频率子带包括分配专用子带。

[0016] 在一些实施例中,所述方法还包括:分别向与所述专用的第一或第三频率子带不同的子带动态地分配所述第一和第三子带中的至少一个。

[0017] 在一些实施例中,所述方法还包括:改变所述第一、第二和第三频率子带中的至少一个的子带大小。

[0018] 在一些实施例中,所述方法还包括:改变在所述第一、第二和第三载波中的至少一个内所包括的载波数量。

[0019] 在一些实施例中,所述第一、第二和第三频率子带每个都大于10MHz并且小于30MHz。

[0020] 在一些实施例中,所述中继站是启用LTE的中继站。

[0021] 在一些实施例中,所述启用LTE的中继站被配置用于支持旧的移动站。

[0022] 在一些实施例中,所述方法还包括:应用传输功率分布控制来减少所述中继站的传输和接收之间的干扰。

[0023] 在一些实施例中,应用传输功率分布控制包括:使用窄带信号在所述第一或第三频率子带上传送信号以减小所述中继站的传输和接收之间的保护带的大小,所述窄带信号具有比宽带信号高的功率,所述宽带信号具有更低的功率。

[0024] 按照本发明的第二方面,提供了一种中继站,所述中继站包括:至少一个天线;耦合于所述至少一个天线的传送电路系统,其被配置用于传送信号;耦合于所述至少一个天线的接收电路系统,其被配置用于接收信号;中继电路系统,其被配置用于:为所述中继站与其通信的基站和所述中继站之间的通信链路分配第一频率子带;为所述中继站和所述中继站与其通信的一个或多个移动站的集合之间的通信链路分配第二频率子带;所述中继站被配置用于执行以下各项中的至少一个:在所述第一频率子带上接收信号并且同时在所述第二频率子带上传送信号;以及在所述第一频率子带上传送信号并且同时在所述第二频率子带上接收信号;其中所述第一和第二频率子带是聚合的、不重叠的子带,它们与用于所述基站和所述基站与其通信的一个或多个移动站的第二集合之间的通信链路的第三频率子带一起共同提供增大的带宽。

[0025] 在一些实施例中,所述第一、第二和第三频率子带中的一个或多个分别包括第一、第二和第三载波频率。

[0026] 在一些实施例中,所述第一、第二和第三载波频率中的一个或多个是处于所述聚合的增大带宽内的非连续的载波频率。

[0027] 在一些实施例中,所述第一、第二和第三频率子带是处于所述聚合的增大带宽内的连续子带。

[0028] 在一些实施例中,所述中继站还被配置用于:在下行链路(DL)频率带中分配第一DL频率子带并且在上行链路(UL)频率带中分配第一UL频率子带;在所述DL频率带中分配第二DL频率子带并且在所述UL频率带中分配第二UL频率子带;所述中继站被配置用于在同一时隙内同时执行以下各项中的一个或多个:在所述第一DL频率子带上接收信号、在所述第二DL频率子带上传送信号、在所述第一UL频率子带上传送信号以及在所述第二UL频率子带上接收信号。

[0029] 在一些实施例中,所述中继站还被配置用于:在用于下行链路(DL)通信的第一时隙内,在频率带中分配所述第一频率子带和所述第二频率子带;在用于上行链路(UL)通信的第二时隙内,在所述频率带中分配所述第一频率子带和所述第二频率子带;所述中继站被配置用于执行以下操作:在所述第一时隙期间在所述第一频率子带上接收信号并且同时在所述第二频率子带上传送信号;以及在所述第二时隙期间在所述第一频率子带上传送信号并且同时在所述第二频率子带上接收信号。

[0030] 在一些实施例中,所述中继站还被配置用于:将所述第一频率子带分配为专用子带;以及将所述第二频率子带分配为专用子带。

[0031] 在一些实施例中,所述中继站还被配置用于:分别向与所述专用的第一或第二频率子带不同的子带动态地分配所述第一和第二子带中的至少一个。

[0032] 在一些实施例中,所述中继站还被配置用于:改变所述第一或第二频率子带中的至少一个的子带大小。

[0033] 在一些实施例中,所述中继站还被配置用于:改变在所述第一和第二载波中的至少一个内所包括的载波数量。

[0034] 按照本发明的第三方面,提供了一种基站,所述基站包括:至少一个天线;耦合于所述至少一个天线的传送电路系统,其被配置用于传送信号;耦合于所述至少一个天线的接收电路系统,其被配置用于接收信号;基站电路系统,其被配置用于:为所述基站和至少一个中继站与其通信的至少一个中继站之间的通信链路分配第一频率子带;为所述基站和所述基站与其通信的一个或多个移动站的第一子集之间的通信链路分配第二频率子带;为所述至少一个中继站和所述至少一个中继站与其通信的一个或多个移动站的第二子集之间的通信链路分配第三频率子带;所述基站被配置用于通知所述中继站关于所分配的第一、第二和第三子带的定位;其中所述第一、第二和第三频率子带是聚合的、不重叠的子带,它们共同提供增大的带宽。

[0035] 在一些实施例中,所述第一、第二和第三频率子带中的一个或多个分别包括第一、第二和第三载波频率。

[0036] 在一些实施例中,所述第一、第二和第三载波频率中的一个或多个是处于所述聚合的增大带宽内的非连续的载波频率。

[0037] 在一些实施例中,所述第一、第二和第三频率子带是处于所述聚合的增大带宽内的连续的子带。

[0038] 在一些实施例中,所述基站还被配置用于:在下行链路(DL)频率带中分配第一DL频率子带并且在上行链路(UL)频率带中分配第一UL频率子带;在所述DL频率带中分配第二DL频率子带并且在所述UL频率带中分配第二UL频率子带;在所述DL频率带中分配第三DL频率子带并且在所述UL频率带中分配第三UL频率子带。

[0039] 在一些实施例中,所述基站还被配置用于:在用于下行链路(DL)通信的第一时隙内,在频率带中分配所述第一频率子带、所述第二频率子带和所述第三频率子带;在用于上行链路(UL)通信的第二时隙内,在所述频率带中分配所述第一频率子带、所述第二频率子带和所述第三频率子带。

[0040] 在一些实施例中,所述基站还被配置用于:将所述第一频率子带分配为专用子带;以及将所述第三频率子带分配为专用子带。

[0041] 在一些实施例中,所述基站还被配置用于:分别向与所述专用的第一或第三子带不同的子带动态地分配所述第一和第三子带中的至少一个。

[0042] 在一些实施例中,所述基站还被配置用于:改变所述第一、第二和第三子带中的至少一个的子带大小。

[0043] 在一些实施例中,所述基站还被配置用于:改变在所述第一、第二和第三载波中的至少一个内所包括的载波数量。

[0044] 按照本发明的第四方面,提供了一种通信系统,所述通信系统包括:至少一个基站;与所述至少一个基站通信的至少一个中继站;与所述至少一个基站通信的一个或更多个移动站的第一集合;与所述至少一个中继站通信的一个或更多个移动站的第二集合;为所述至少一个基站中的基站和所述基站与其通信的所述至少一个中继站之间的通信链路分配第一频率子带;为所述基站和所述基站与其通信的所述一个或更多个移动站的第一集合之间的通信链路分配第二频率子带;为所述至少一个中继站和所述至少一个中继站与其通信的所述一个或更多个移动站的第二集合之间的通信链路分配第三频率子带;所述至少一个中继站执行以下各项中的至少一个:在所述第一频率子带上接收信号并且同时在所述第三频率子带上传送信号;以及在所述第一频率子带上传送信号并且同时在所述第三频率子带上接收信号;其中所述第一、第二和第三频率子带是聚合的、不重叠的子带,它们共同提供增大的带宽。

[0045] 在一些实施例中,所述第一、第二和第三频率子带中的一个或更多个分别包括第一、第二和第三载波频率。

[0046] 在一些实施例中,所述第一、第二和第三载波频率中的一个或更多个是处于所述聚合的增大带宽内的非连续的载波频率。

[0047] 在一些实施例中,所述第一、第二和第三频率子带是处于所述聚合的增大带宽内的连续的子带。

[0048] 在一些实施例中,分配所述第一频率子带包括在下行链路(DL)频率带中分配第一DL频率子带并且在上行链路(UL)频率带中分配第一UL频率子带;分配所述第二频率子带包括在所述DL频率带中分配第二DL频率子带并且在所述UL频率带中分配第二UL频率子带;分配所述第三频率子带包括在所述DL频率带中分配第三DL频率子带并且在所述UL频率带中

分配第三UL频率子带；所述至少一个中继站在同一时隙内同时执行以下各项中的一个或更多个：在所述第一DL频率子带上接收信号、在所述第三DL频率子带上传送信号、在所述第一UL频率子带上传送信号以及在所述第三UL频率子带上接收信号。

[0049] 在一些实施例中，在用于下行链路 (DL) 通信的第一时隙内，在频率带中分配所述第一频率子带、所述第二频率子带和所述第三频率子带；在用于上行链路 (UL) 通信的第二时隙内，在所述频率带中分配所述第一频率子带、所述第二频率子带和所述第三频率子带；所述至少一个中继站执行以下操作：在所述第一时隙期间在所述第一频率子带上接收信号并且同时在所述第三频率子带上传送信号；在所述第二时隙内在所述第一频率子带上传送信号并且同时在所述第三频率子带上接收信号。

[0050] 在一些实施例中，所述系统还包括以下各项中的至少一个：分配所述第一频率子带包括分配专用子带；以及分配所述第三频率子带包括分配专用子带。

[0051] 在一些实施例中，所述系统还包括分别向与所述专用的第一或第三频率子带不同的子带动态地分配所述第一和第三子带中的至少一个。

[0052] 在一些实施例中，所述系统还包括改变所述第一、第二和第三频率子带中的至少一个的子带大小。

[0053] 在一些实施例中，所述系统还包括改变在所述第一、第二和第三载波中的至少一个内所包括的载波数量。

[0054] 在一些实施例中，所述第一、第二和第三频率子带每个都大于10MHz并且小于30MHz。

[0055] 在一些实施例中，所述中继站是启用LTE的中继站。

[0056] 在一些实施例中，所述启用LTE的中继站被配置用于支持旧的移动站。

[0057] 在一些实施例中，所述系统还包括应用传输功率分布控制来减少所述中继站的传输和接收之间的干扰。

[0058] 在一些实施例中，应用传输功率分布控制包括：使用窄带信号在所述第一或第三子带上传送信号以减小所述中继站的传输和接收之间的保护带的大小，所述窄带信号具有比宽带信号高的功率，所述宽带信号具有更低的功率。

[0059] 通过审阅以下结合附图对本发明具体实施例的描述，本发明的其他方面和特征对于本领域的普通技术人员而言将变得显而易见。

附图说明

[0060] 现在将参考附图来描述本发明的实施例，在所述附图中：

[0061] 图1是蜂窝通信系统的框图；

[0062] 图2是表示网络通信所用的不同层的示意图，其为根据本发明的实施例的非连续的频谱聚合的示例；

[0063] 图3A、3B和3C是根据本发明的实施例的、在基站和移动站之间经由中继站的DL FDD带内通信和UL FDD带内通信的示例的框图；

[0064] 图4A、4B和4C是根据本发明的实施例的、在基站和移动站之间经由中继站的DL TDD带内通信和UL FDD带内通信的示例的框图；

[0065] 图5是表示网络通信所用的不同层的示意图，其为根据本发明的实施例的连续的

频谱聚合的示例；

[0066] 图6A、6B和6C是根据本发明的实施例的、在基站和移动站之间经由中继站的DL FDD带内通信和UL FDD带内通信的示例的框图；

[0067] 图7A、7B和7C是根据本发明的实施例的、在基站和移动站之间经由中继站的DL TDD带内通信和UL FDD带内通信的示例的框图；

[0068] 图8是表示根据本发明的实施例的方法的示例的流程图；

[0069] 图9是根据本发明的一方面示出传输功率分布控制的聚合频谱的示例；

[0070] 图10是可以被用于实现本申请的一些实施例的示例基站的框图；

[0071] 图11是可以被用于实现本申请的一些实施例的示例无线终端的框图；

[0072] 图12是可以被用于实现本申请的一些实施例的示例中继站的框图

[0073] 图13是可以被用于实现本申请的一些实施例的示例OFDM发射机架构的逻辑分解的框图；

[0074] 图14是可以被用于实现本申请的一些实施例的示例OFDM接收机架构的逻辑分解的框图；

[0075] 图15A是被用于实现本申请的一些实施例的SC-FDMA发射机的框图；

[0076] 图15B是被用于实现本申请的一些实施例的SC-FDMA接收机的框图。

具体实施方式

[0077] 参照附图，图1示出了控制多个小区12内的无线通信的基站控制器 (BSC) 10，所述小区由对应的基站 (BS) 14服务。在一些配置中，每个小区还被分为多个扇区13或区域 (未示出)。一般而言，每个基站14使用OFDM来促进与移动和/或无线终端16的通信，所述终端处于与对应的基站14相关联的小区12内。移动终端16相对于基站14的运动导致了信道条件的明显波动。如所示出的，基站14和移动终端16可以包括多个天线来为通信提供空间分集。在一些配置中，中继站15可以协助基站14和无线终端16之间的通信。无线终端16可以从任何小区12、扇区13、区域 (未示出)、基站14或中继15切换18到其他小区12、扇区13、区域 (未示出)、基站14或中继15。在一些配置中，基站14通过回程网络11与每个以及另一个网络 (诸如核心网或因特网，两者都未示出) 通信。在一些配置中，不需要基站控制器10。

[0078] 国际移动通信 (IMT) 高级技术也被称为第四代移动通信技术 (4G)，它的目标是支持上至100MHz的带宽。LTE当前支持上至20MHz的单载波带宽。本申请描述了多载波方法，其中本发明的一些实施例提供了聚合多个单载波带宽来获取更宽的带宽 (>20MHz) 的简单解决方案。这样的方法可以将长期演进 (LTE) 带宽扩展到大于由单载波所提供的带宽，又与早于4G技术的技术保持完全后向兼容并且利用更小的单载波带宽。

[0079] 能够同时既传送又接收的中继站可以被包括在频谱聚合的通信系统中以通过使用以下方法中的一个或更多个来可能地优化系统性能：

[0080] 1. 在基站和至少一个中继站之间以及在中继站和至少一个移动站之间保持不间断的双向通信链路；

[0081] 2. 为用于时分双工 (TDD) 和/或频分双工 (FDD) 的非连续的频谱聚合使用基于专用载波的中继站；

[0082] 3. 为用于TDD和/或FDD的连续的频谱聚合使用基于专用子带的中继站；

[0083] 4.为至少一个中继站和至少一个移动站使用灵活的信道资源分配；
[0084] 5.为支持旧的移动站而使用载波跳动(hopping)和/或子带跳动；
[0085] 6.使用传输功率分布控制来减少至少一个中继站中同时传送和接收之间的干扰；
以及

[0086] 7.控制用于同时传送和接收的载波和/或子带之间可用的保护带的间隔。

[0087] 中继站可以被用于提高LTE的小区覆盖率和吞吐量。因为中继站和移动站之间的通信发生在聚合的带宽中,该带宽还包括用于基站和移动站之间的通信的带宽,所以中继站通信被认为是带内通信。

[0088] 本发明的一些实施例提供了更有效地将中继站的使用引入宽带LTE-A通信系统中的方案。

[0089] 虽然已在上文中就LTE-A而言描述了本发明的实施例,应理解的是本发明的实施例可以被应用于其他类型的通信标准。

[0090] 频谱聚合可以通过聚合不同频带中的连续和/或非连续的频谱来实现。本发明的一些实施例可以通过聚合非连续的单载波频带来实现。在这样的实施例中,独立且不重叠的载波被分配给以下各项:基站和基站与其直接通信的、离基站单跳的移动站之间的通信;基站和基站与其直接通信的、离基站单跳的至少一个中继站之间的通信;以及所述至少一个中继站和所述至少一个中继站与其直接通信的、离基站至少两跳的移动站之间的通信。一个或更多个载波可以被用于基站到移动站的通信、基站到中继站的通信、中继站到中继站的通信以及中继站到移动站的通信,此外,载波可以被分配给离基站一跳的中继和离基站两跳的中继之间的通信以及被分配给离基站两跳的中继和该两跳远的中继可以与其通信的一个或更多个移动站之间的通信。在一些实施例中,并不是聚合频谱的带内的所有载波都被用于通信。任何未被利用的载波在被使用的载波之间产生间隙。这样的布置因此被认为是“非连续的”,因为不是所有载波都被利用。

[0091] 本发明的一些实施例可以通过聚合连续的子带来实现。子带被分配给以下各项:基站和基站与其直接通信的、离基站单跳的移动站之间的通信;基站和基站与其直接通信的、离基站单跳的至少一个中继站之间的通信;以及所述至少一个中继站和所述至少一个中继站与其直接通信的、离基站至少两跳的移动站之间的通信。此外,子带可以被分配给离基站一跳的中继和离基站两跳的中继之间的通信以及被分配给离基站两跳的中继和该两跳远的中继可以与其通信的一个或更多个移动站之间的通信。当聚合频谱中的所有子带都以上述方式被使用时,结果是这些子带以“连续的”方式被布置。

[0092] 用于非连续频谱聚合的中继站

[0093] 在一些实施例中,在非连续的频谱聚合场景中,通过为中继站和基站之间的通信保留专用载波(载波R-B)来支持中继站。在一些实施例中,在非连续的频谱聚合场景中,通过为基站和中继站之间的数据交换动态地调度载波(载波R-B)来支持中继站。

[0094] 为减少中继站处的带内传送/接收干扰,应当将用于基站和一跳远的中继站之间的通信的载波(载波R-B)与相邻的载波隔开。在一些实施例中,保护带位于这些载波之间。相邻的载波可以包括用于基站和一跳远的移动站之间的通信的载波(载波B)(载波B)。相邻的载波还可以包括用于中继站和中继站可以与其通信的一个或更多个移动站之间的通信的载波(载波R-UE)。载波R-B和载波R-UE隔开越远,带内传送/接收干扰的减少就应越大量

地发生。在一些实施例中,不同于大的保护带,有减少干扰的替代方法,诸如传输功率分布控制,将在下文中对其进行论述。

[0095] 图2示出了表示网络通信所用的不同层的示意图。在物理层(PHY)中,相应的载波,即载波R-UE 210、载波B 212、214以及载波R-B 216被示出为独立的、不重叠的载波,所述物理层包括在网络中所用的基本的硬件传输技术。媒体访问层(MAC) 220被示出为对于聚合频谱中的所有PHY层载波是共有的,该层是数据链路层的子层并且提供使得网络节点在网络内通信成为可能的寻址和信道访问控制机制。就是说MAC层被调节为具有访问所有独立的载波的权限,并且通过共同利用这些载波来提供增大的带宽。共有的MAC层被示出为与网络层级结构中的上层230通信。

[0096] 在一些实施例中,与一个或更多个中继站通信的基站在聚合频谱中分配将被用于载波R-B、载波R-UE和载波B的载波定位。在一些实施例中,中继站可以向基站提供信息来帮助识别载波定位和/或就载波R-B和载波R-UE中的至少一个而言所需要的载波数量。

[0097] 在一些实施例中,不止一个载波可以被分配为载波R-B。载波R-B的数量可以根据基站和至少一个中继站之间的通信的带宽要求调整。

[0098] 在一些实施例中,不止一个载波可以被分配为载波R-UE。载波R-UE的数量可以根据中继站和中继站与其通信的至少一个移动站之间的通信的带宽要求调整。

[0099] 在一些实施例中,不止一个载波可以被分配为载波B。载波B的数量可以根据基站和基站与其通信的、离基站一跳的至少一个移动站之间的通信的带宽要求调整。

[0100] 在一些实施例中,为了支持旧的移动站,特别是但不受限于其中旧的移动站被分配聚合频谱中的特定载波,而所述特定载波可能不与启用LTE-A的网络中的理想载波定位对准的情况,载波R-B和载波R-UE的定位可以不时地改变以适应旧的移动站和/或与旧的移动站通信的中继站。

[0101] 在一些实施例中,中继链路的用于支持旧的用户的载波定位改变(载波跳动)逐时隙地发生。在一些实施例中,一个或更多个连续时隙具有聚合频谱中的第一载波定位布置并且随后的一个或更多个连续时隙具有聚合频谱中的第二载波定位布置以支持旧的移动站,该第二载波定位布置与所述第一载波定位布置不同。具有不同的载波定位布置的这种时隙布置可以随时间重复。在一些实施例中,第二载波定位布置随后的重复的第二载波定位布置可以随时间改变。在一些实施例中,或者第一或者第二载波定位布置的时隙数量可以在数量上变化。在一些实施例中,多于两组的一个或更多个时隙可以被使用,每组的一个或更多个时隙具有不同的载波定位布置。

[0102] 在一些实施例中,聚合频谱的一个或更多个载波定位使用时分双工在时域上将中继站的接收和传输分开以支持旧的移动站,而其他载波定位保持中继站和基站之间和/或中继站和一个或更多个移动站之间的通信的不间断的传输和接收。在具体的示例中(参照图2),在第一时间隙内,中继站在载波R-B 216上从基站接收通信,但不在载波R-B 216上向基站传送通信,而在第二时隙内,中继站在载波R-B 216上向基站传送通信,但不在载波R-B 216上从基站接收通信。

[0103] FDD带内中继

[0104] 保持基站和中继站之间的双向链路以及中继站和一个或更多个移动站之间的双向链路不间断的一种方式是在FDD带内实现。

[0105] 参照图3A和3B,现在将描述用于非连续的聚合频谱的FDD带内实现。

[0106] 图3A示出了基站(eNB) 302在从基站302到移动站306的下行链路(DL)方向上使用聚合频谱经由中继站(RN) 304与移动站(UE) 306通信的框图表示。对于具体的时隙T1,在DL频率带F1上,中继站304可以同时载波R-B_{DL}上从基站302接收数据并且在载波R-UE_{DL}上向移动站306传送数据。从基站302向离基站302一跳远的移动站(未示出)所传送的数据在带内频谱内的载波B_{DL}上被传送。由于这些信号没有在等于中继站304的距离处消散(dissipate),它们被示出为继续到移动站306上。这不一定意味着载波B_{DL}将到达中继站与其通信的移动站。载波B_{DL}被示出以指示对载波R-B_{DL}和载波R-UE_{DL}的潜在干扰。

[0107] 在一些实施例中,不同载波的定位对于每个时隙被保持在相同位置。如上所述,在一些实施例中,不同载波的定位在不同时隙内处于不同位置。这样的实施例在支持旧的移动站方面可能是有用的。

[0108] 图3B示出了基站302在从移动站306到基站302的上行链路(UL)方向上经由中继站304与移动站306通信的框图表示。对于时隙T1,在UL频率带F2上,中继站304可以同时载波R-UE_{UL}上从移动站306接收数据并且在载波R-B_{UL}上向基站302传送数据。从离基站302一跳的移动站(未示出)向基站302所传送的数据在带内频谱内的载波B_{UL}上被传送。这些信号典型地可以靠近基站或靠近中继站发起,但是它们被示出为在移动站306和基站302之间。载波B_{UL}被示出以指示对载波R-B_{UL}和载波R-UE_{UL}的潜在干扰。

[0109] 在一些实施例中,不同载波的定位对于每个时隙被保持在相同位置。如上所述,在一些实施例中,不同载波的定位在不同时隙内处于不同位置。

[0110] 图3C示出了与图3A和图3B相关的示例频谱。图3C示出了包括载波R-UE_{DL}、载波B_{DL}和载波R-B_{DL}的DL频率带F1,以及包括载波R-UE_{UL}、载波B_{UL}和载波R-B_{UL}的UL频率带F2。

[0111] 在一些实施例中,载波R-B_{DL}、载波R-UE_{DL}、载波R-B_{UL}和载波R-UE_{UL}中的任何一个都可以被基站和中继站重新使用以进一步提高频谱效率。例如,在通过多个扇区传送的基站中,载波R-B_{DL}(或R-B_{UL})可以在恰当地被分开使得几乎没有干扰会发生的扇区中被重新使用。类似地,对于给定的基站,在不是紧密接近的扇区中,载波R-UE_{DL}(或R-UE_{UL})可以在中继站和移动站之间被重新使用。

[0112] TDD带内中继

[0113] 在DL和UL子帧期间保持基站和中继站之间的双向链路以及中继站和一个或多个移动站之间的双向链路不间断的另一种方式是TDD带内实现。

[0114] 参照图4A和4B,现在将描述用于非连续的聚合频谱的TDD带内实现。

[0115] 图4A示出了基站(eNB) 402在从基站402到移动站406的下行链路方向上经由中继站(RN) 404与移动站(UE) 406通信的框图表示。对于DL时隙T1,在频率带F1上,中继站404可以同时载波R-B上从基站402接收数据并且在载波R-UE上向移动站406传送数据。从基站402向离基站402一跳的移动站(未示出)所传送的数据在带内频谱内的载波B上被传送。由于这些信号没有在等于中继站404的距离处消散,它们被示出为继续到移动站406上。这不一定意味着载波B将到达中继站与其通信的移动站。载波B被示出以指示对载波R-B和载波R-UE的潜在干扰。

[0116] 在一些实施例中,不同载波的定位对于每个时隙被保持在相同位置。如上所述,在一些实施例中,不同载波的定位处于不同位置。

[0117] 图4B示出了基站402在从移动站406到基站402的上行链路方向上经由中继站404与移动站406通信的框图表示。对于UL时隙T2,在频率带F1上,中继站404可以同时在载波R-UE上从移动站406接收数据并且在载波R-B上向基站402传送数据。从离基站402一跳的移动站(未示出)向基站402所传送的数据在带内频谱内的载波B上被传送。这些信号典型地可以靠近基站或靠近中继站发起,但是它们被示出为在移动站406和基站402之间。载波B被示出以指示对载波R-B和载波R-UE的潜在干扰。

[0118] 在一些实施例中,不同载波的定位对于每个时隙被保持在相同位置。如上所述,在一些实施例中,不同载波的定位处于不同位置。

[0119] 尽管在图3A、3B、4A和4B中示出单个基站、单个中继站以及单个移动站,应理解的是网络可以具有多个基站,每个基站与一个或更多个中继站并且可能地与一个或更多个一跳远的移动站通信,每个中继站与一个或更多个移动站并且可能地与可以与移动站通信的一个或更多个第二中继站通信。

[0120] 在一些实施例中,载波R-B和载波R-UE可以被基站和中继站重新使用以进一步提高频谱效率。

[0121] 图4C示出了用于如在上文中就图4A和4B而言所描述的两个时隙中的每一个的示例聚合频谱。图4C示出了第一时隙T1,在该间隙内DL通信在频率带F1上发生,所述频率带F1包括载波R-B、载波R-UE和载波B,以及第二时隙T2,在该间隙内UL通信在频率带F1上发生,所述频率带F1包括载波R-B、载波R-UE和载波B。

[0122] 用于连续的频谱聚合的中继

[0123] 在一些实施例中,在连续的频谱聚合场景中,可以通过为中继站和基站之间的通信保留专用子带(子带R-B)来支持中继站。在一些实施例中,在连续的频谱聚合场景中,可以通过为基站和中继站之间的数据交换动态地调度子带(子带R-B)来支持中继站。

[0124] 为减少中继站处的带内传送/接收干扰,应当将用于基站和一跳远的中继站之间的通信的子带(子带R-B)与用于中继站和中继站可以与其通信的一个或更多个移动站之间的通信的子带(子带R-UE)隔开。子带R-B和子带R-UE隔开越远,带内传送/接收的减少就越大量地发生。在一些实施例中,不同于大的保护带,有减少干扰的替代方法,诸如传输频率分布控制,将在下文中对其进行论述。

[0125] 图5示出了表示网络通信所用的不同层的示意图。图5在某些方面与图2类似。主要的区别在于图2示出了聚合频谱中的非连续的载波,而图5示出了聚合频谱中的一组连续子带。在物理层(PHY)中,相应的子带,即子带R-UE 510、子带B 512、514、516以及子带R-B 518被示出为独立的相应子带,它们共同占据整个频谱。MAC层520被示出为对于所有PHY层子带是共有的。共有的MAC层被示出为与网络的上层530通信。

[0126] 在一些实施例中,子带R-B的大小可以根据基站和至少一个中继站之间的通信的带宽要求调整。

[0127] 在一些实施例中,子带R-UE的大小可以根据中继站和中继站与其通信的至少一个移动站之间的通信的带宽要求调整。

[0128] 在一些实施例中,子带B的大小可以根据基站和基站与其通信的、离基站一跳的至少一个移动站之间的通信的带宽要求调整。

[0129] 在一些实施例中,为了支持旧的移动站,特别是但不受限于旧的移动站被分配可

能不与启用LTE-A的网络中的理想子带对准的特定载波的情况,子带R-B和子带R-UE的的定位可以不时地改变。

[0130] 在一些实施例中,中继链路的用于支持旧的用户的子带定位改变(子带跳动)可以发生,这样的改变可以逐时隙地发生。在一些实施例中,若干连续的时隙具有第一子带定位布置并且随后的一个或更多个连续的时隙具有第二子带定位布置以支持旧的移动站,该第二子带定位布置与所述第一子带定位布置不同。这种时隙布置对于第一和第二子带定位布置可以被重复。在一些实施例中,第二子带定位布置随后的重复的第二子带定位布置可以随时间改变。在一些实施例中,或者第一或者第二子带定位布置的时隙数量可以在数量上变化。

[0131] 在一些实施例中,带宽的一些子带定位使用时分双工在时域上使中继站的接收和传输分开以支持旧的移动站,而其他子带定位保持中继站和基站之间和/或中继站和一个或更多个移动站之间的通信的不间断的传输和接收。在具体的示例中(参照图5的布置),在第一时隙内,中继站在子带R-B 518上从基站接收通信,但不在子带518上向基站传送通信,而在第二时隙内,在子带R-B 518上向基站传送通信,但不在子带R-B 518上从基站接收通信。

[0132] FDD带内中继

[0133] 保持基站和中继站之间的双向链路以及中继站和一个或更多个移动站之间的双向链路不间断的一种方式是在FDD带内实现。

[0134] 参照图6A和6B,现在将描述用于连续的聚合频谱的FDD带内实现。

[0135] 图6A示出了基站(eNB) 602在从基站602到移动站606的下行链路方向上经由中继站(RN) 604与移动站(UE) 606通信的框图表示。对于具体的时隙T1,在DL频率带F1上,中继站604可以同时在子带R-B_{DL}上从基站602接收数据并且在子带R-UE_{DL}上向移动站606传送数据。从基站602向离基站602一跳的移动站(未示出)所传送的数据在带内频谱内的子带B_{DL}上被传送。由于这些信号没有在等于中继站604的距离处消散,它们被示出为继续到移动站606上。这不一定意味着载波B_{DL}将到达中继站与其通信的移动站。载波B_{DL}被示出以指示对载波R-B_{DL}和载波R-UE_{DL}的潜在干扰。

[0136] 在一些实施例中,不同子带的定位对于每个时隙被保持在相同位置。在一些实施例中,不同子带的定位以与在上文中对于非连续的实施例所描述的不同载波定位类似的方式处于不同位置。这样的实施例在支持旧的移动站方面可能是有用的。

[0137] 图6B示出了基站602在从移动站606到基站602的上行链路方向上经由中继站604与移动站606通信的框图表示。对于时隙T1,在UL频率带F2上,中继站604可以同时在子带R-UE_{UL}上从移动站606接收数据并且在子带R-B_{UL}上向基站602传送数据。从离基站602一跳的移动站(未示出)向基站602所传送的数据在带内频谱内的子带B_{UL}上被传送。这些信号典型地可以靠近基站或靠近中继站发起,但是它们被示出为在移动站606和基站602之间。载波B_{UL}被示出以指示对载波R-B_{UL}和载波R-UE_{UL}的潜在干扰。

[0138] 在一些实施例中,不同子带的定位对于每个时隙被保持在相同位置。在一些实施例中,子带的定位处于不同位置。

[0139] 图6C示出了与图6A和图6B相关的示例频谱。对于给定的时隙T1,图6C示出了包括子带R-UE_{DL}、子带B_{DL}和子带R-B_{DL}的DL频率带F1,以及包括子带R-UE_{UL}、子带B_{UL}和子带R-B_{UL}的

UL频率带F2。

[0140] 在一些实施例中,子带R-B_{DL}、子带R-UE_{DL}、子带R-B_{UL}和子带R-UE_{UL}中的任何一个可以被基站和中继站重新使用以进一步提高频谱效率。例如,在通过多个扇区传送的基站中,子带R-B_{DL}(或R-B_{UL})可以在恰当地被分开使得几乎没有干扰会发生的扇区中被重新使用。类似地,对于给定的基站,在不是紧密接近的扇区中,子带R-UE_{DL}(或R-UE_{UL})可以在中继站和移动站之间被重新使用。

[0141] TDD带内中继

[0142] 在DL和UL子帧期间保持基站和中继站之间的双向链路以及中继站和一个或多个移动站之间的双向链路不间断的另一种方式是TDD带内实现。

[0143] 参照图7A和7B,现在将描述用于连续的聚合频谱的TDD带内实现。

[0144] 图7A示出了基站(eNB) 702在从基站702到移动站706的下行链路方向上经由中继站(RN) 704与移动站(UE) 706通信的框图表示。对于DL时隙T1,在频率带F1上,中继站704可以同时在于子带R-B从基站702接收数据并且在子带R-UE上向移动站706传送数据。从基站702向离基站702一跳的移动站(未示出)所传送的数据在带内频谱内的子带B上被传送。这些信号典型地可以靠近基站或靠近中继站发起,但是它们被示出为在移动站706和基站702之间。载波B被示出以指示对载波R-B和载波R-UE的潜在干扰。

[0145] 在一些实施例中,这样的实现通过对于每个时隙将子带的定位保持在相同位置而发生。在一些实施例中,这样的实现通过子带的定位具有不同位置而发生。

[0146] 图7B示出了基站702在从移动站706到基站702的上行链路方向上经由中继站704与移动站706通信的框图表示。对于UL时隙T2,在频率带F1上,中继站704可以同时在于子带R-UE上从移动站706接收数据并且在子带R-B上向基站702传送数据。从离基站702一跳的移动站(未示出)向基站702所传送的数据在带内频谱内的子带B上被传送。这些信号典型地可以靠近基站或靠近中继站发起,但是它们被示出为在移动站706和基站702之间。载波B被示出以指示对载波R-B和载波R-UE的潜在干扰。

[0147] 在一些实施例中,不同子带的定位对于每个时隙被保持在相同位置。如上所述,在一些实施例中,不同子带的定位处于不同位置。

[0148] 图7C示出了在上文中就图7A和7B而言所描述的两个时隙中的每一个的示例频谱。图7C示出了第一时隙T1,在该间隙内DL通信在频率带F1上发生,所述频率带F1包括子带R-UE、子带B和子带R-B,以及第二时隙T2,在该间隙内UL通信在频率带F1上发生,所述频率带F1包括子带R-UE、子带B和子带R-B。

[0149] 尽管在图6A、6B、7A和7B中示出单个基站、单个中继站和单个移动站,应理解的是网络可以具有多个基站,每个基站与一个或多个中继站并且可能地与一个或多个一跳远的移动站通信,每个中继站与一个或多个移动站并且可能地与可以与移动站通信的一个或多个第二中继站通信。

[0150] 在一些实施例中,子带R-B和子带R-UE可以被基站和中继站重新使用以进一步提高频谱效率。

[0151] 现在将就图8而言来描述供中继站所使用的方法。该方法的第一步骤8-1涉及为基站和基站与其通信的至少一个中继站之间的通信链路分配第一频率子带。该方法的第二步骤8-2涉及为基站和基站与其通信的一个或多个移动站的第一子集之间的通信链路分配

第二频率子带。该方法的第三步骤8-3涉及为所述至少一个中继站和所述至少一个中继与其通信的一个或更多个移动站的第二子集之间的通信链路分配第三频率子带。该方法的第四步骤8-4涉及所述至少一个中继站执行以下各项中的至少一个：在第一频率子带上接收信号并且同时在第三频率子带上传送信号；以及在第一频率子带上传送信号并且同时在第三频率子带上接收信号。第一、第二和第三频率子带是聚合的、不重叠的子带，它们共同提供增大的带宽。

[0152] 在一些实施例中，所述第一、第二和第三频率子带中的一个或更多个分别是第一、第二或第三载波频率。在一些实施例中，所述第一、第二或第三载波频率中的一个或更多个在所述聚合的增大带宽内是非连续的。

[0153] 在一些实施例中，所述第一、第二和第三频率子带是所述聚合的增大带宽内的连续子带。

[0154] 在一些实施例中，所述第一和第三子带中的至少一个是专用子带。在一些实施例中，所述第一和第三子带中的至少一个分别被动态地分配给与专用的第一或第三子带不同的子带。在一些实施例中，所述第一、第二和第三子带中的至少一个的带宽在大小上是可变的并且动态地分配该带宽。

[0155] 在FDD实现中，分配第一频率子带包括在下行链路(DL)频率带中分配第一DL频率子带并且在上行链路(UL)频率带中分配第一UL频率子带；分配第二频率子带包括在DL频率带中分配第二DL频率子带并且在UL频率带中分配第二UL频率子带；分配第三频率子带包括在DL频率带中分配第三DL频率子带并且在UL频率带中分配第三UL频率子带；所述至少一个中继站在同一时隙内同时执行以下各项中的一个或更多个：在第一DL频率子带上接收信号、在第三DL频率子带上传送信号、在第一UL频率子带上传送信号以及在第三UL频率子带上接收信号。

[0156] 在TDD实现中，在用于下行链路(DL)通信的第一时隙内，在频率带中分配第一频率子带、第二频率子带和第三频率子带；在用于上行链路(UL)通信的第二时隙内，在所述频率带中分配第一频率子带、第二频率子带和第三频率子带；所述至少一个中继站执行以下操作：在第一时隙期间在第一频率子带上接收信号并且同时在第三频率子带上传送信号；以及在第二时隙内在第一频率子带上传送信号并且同时在第三频率子带上接收信号。

[0157] 与上文所描述的类似的方法可以通过中继站与其通信的基站来实现。在一些实施例中，基站负责分配子带和/或载波，供基站和中继站之间的、基站和一跳远的移动站之间的、中继站和离基站两跳的额外的中继站之间的以及中继站和中继站与其通信的移动站之间的DL和UL通信使用。一旦基站分配了子带和/或载波，基站就通知中继站使得中继站知道其在哪些子带和/或载波上传送/接收。中继站可以进一步将这个信息转发向中继站与其通信的移动站。如上所述，基站可以进而根据需要负责动态地分配不同的子带和/或载波，例如在旧的移动站的情况下。

[0158] 此外，包括至少一个基站、至少一个中继站和至少一个移动站的系统可以共同执行上述方法。

[0159] Tx/Rx保护间隔减少

[0160] 在本发明的一些实施例中，传输功率分布控制被应用以减少中继站中的传输和接收之间的干扰。

[0161] 图9示出了结合中继站所使用的聚合频谱900的示例,其中载波R-B 910和载波R-UE 920被保护带930分开。这样的保护带可以包括一个或更多个没有被使用的载波或者一个或更多个可以被用于某种类型的通信信号的载波。例如,如上在图2中所述的,载波R-B 910和载波R-UE 920之间的至少一个载波可以被用于基站和一跳远的移动站之间的通信。

[0162] 在一些实施例中,控制来自基站的通信的传送功率和带宽可以使保护带能够被减小。两种格式的信号被示出为在载波R-B上被传送,一个是940所指示的窄带的、更高峰值功率的信号,而一个是950所指示的频带更宽的、更低峰值功率的信号。信号940具有比信号950更高的峰值功率和更窄的带宽。信号940的更窄的带宽导致在保护带930的区域中的功率比信号950的低。例如,在960所指示的频谱中的定位处,就两个信号的基本水平而言,窄带信号940的功率是宽带信号950的水平的一半。因此,由于窄带信号940与宽带信号950相比在保护带930中的相同定位处具有更低的功率,两个载波信号,即载波R-B 810和载波R-UE 820可以使用更小的保护带来得到类似水平的传送/接收干扰减少控制。

[0163] 在一些实施例中,当理想的目标节点,即中继站远离基站时,具有更高功率的窄带信号可能是有用的。在一些实施例中,当理想的目标节点,即中继站紧密接近基站时,具有更低功率的宽带信号可能是有用的。然而,当理想的目标节点,即中继站紧密接近基站时,具有更高功率的窄带信号也可以被使用,但是在中继站用于与基站和移动站通信的载波之间,减小的保护带是所希望的。

[0164] 在一些实施例中,中继站可以将类似的传输功率分布控制用于向基站、移动站和其他中继站的传输。

[0165] 通信系统的示例组件的描述

[0166] 参照图10,基站14的示例被示出。基站14通常包括控制系统20、基带处理器22、传送电路系统24、接收电路系统26、多个天线28以及网络接口30。接收电路系统26从由移动终端16(在图11中示出)和中继站15(在图12中示出)所提供的一个或更多个远程发射机接收携带信息的射频信号。低噪声放大器和滤波器(未示出)可以合作来放大和去除来自该信号的宽带干扰以用于处理。下变频和数字化电路系统(未示出)将进而将经滤波的接收信号下变频为中间频率或基带频率的信号,该信号进而被数字化为一个或更多个数字流。

[0167] 基带处理器22处理数字化的接收信号以提取接收信号所传递的信息或数据位。这种处理典型地包括解调、解码以及误差校正操作。这样,基带处理器22通常用一个或更多个数字信号处理器(DSP)或专用集成电路(ASIC)来实现。接收到的信息进而经由网络接口30跨无线网络被发送或者被传送到由基站14所服务的另一个移动终端16,或者直接地或者由中继站15协助。

[0168] 在传送侧,基带处理器22在控制系统20的控制下从网络接口30接收可以表示语音、数据或控制信息的数字化的数据,并且将所述数据编码用于传输。编码的数据被输出到传送电路系统24,在传送电路系统处其被具有一个或多个理想传送频率的一个或更多个载波信号调制。功率放大器(未示出)将把经调制的载波信号放大到适于传输的水平,并且通过匹配网络(未示出)向天线28传递经调制的载波信号。调制和处理细节在下文中被更详细地描述。

[0169] 参照图11,移动终端16的示例被示出。类似于基站14,移动终端16将包括控制系统32、基带处理器34、传送电路系统36、接收电路系统38、多个天线40以及用户接口电路系统

42.接收电路系统38从一个或多个基站14和中继15接收携带信息的射频信号。低噪声放大器和滤波器(未示出)可以合作来放大和去除来自该信号的宽带干扰以用于处理。下变频和数字化电路系统(未示出)将进而把经滤波的接收信号下变频为中间频率或基带频率信号,该信号进而被数字化为一个或多个数字流。

[0170] 基带处理器34处理数字化的接收信号以提取接收信号所传递的信息或数据位。这种处理典型地包括解调、解码以及误差校正操作。基带处理器34通常用一个或多个数字信号处理器(DSP)和专用集成电路(ASIC)来实现。

[0171] 对于传输,基带处理器34从控制系统32接收可以表示语音、视频、数据或控制信息的数字化的数据,该基带处理器34将所述数据编码用于传输。编码的数据被输出到传送电路系统36,在该传送电路系统处其被调制器用于调制处于一个或多个理想传送频率的一个或多个载波信号。功率放大器(未示出)将把经调制的载波信号放大到适于传输的水平,并且通过匹配网络(未示出)向天线40传递经调制的载波信号。对于本领域的技术人员可用的各种调制和处理技术被用于移动终端和基站之间的信号传输,或者直接地或者经由中继站。

[0172] 在OFDM调制中,传输频带被分为多个正交的载波。每个载波根据要被传送的数字数据被调制。因为OFDM将传输频带分为多个载波,因此每个载波的带宽减小并且每个载波的调制时间增加。由于多个载波并行地被传送,因此数字数据或符号在任何给定载波上的传输速率低于当单载波被使用时的传输速率。

[0173] OFDM调制利用反向快速傅里叶变换(IFFT)在要被传送的信息上的特性(performance)。对于解调,快速傅里叶变换在接收信号上的特性恢复所传送的信息。实际上,IFFT和FFT分别由执行反向离散傅里叶变换(IDFT)和离散傅里叶变换(DFT)的数字信号处理提供。相应地,OFDM调制的表征特点是产生正交载波用于传输信道内的多个频带。经调制的信号是具有相对低的传输速率并且能够留在它们相应的频带内的数字信号。单独的载波不直接被数字信号调制。相反,所有载波由IFFT处理同时调制。

[0174] 在操作中,OFDM优选地至少被用于从基站14到移动终端16的下行链路传输。每个基站14被装备有“n”个传送天线28($n \geq 1$),并且每个移动终端16被装备有“m”个接收天线40($m \geq 1$)。值得注意的是,通过使用适合的双工器或开关,相应的天线可以被用于接收和传输,而这样被标记只是为了清楚起见。

[0175] 当中继站15被使用时,OFDM优选地被用于从基站14到中继15以及从中继站15到移动终端16的下行链路传输。

[0176] 参照图12,中继站15的示例被示出。类似于基站14和移动终端16,中继站15将包括控制系统132、基带处理器134、传送电路系统136、接收电路系统138、多个天线130以及中继电路系统142。中继电路系统142使得中继15能够协助基站14和移动终端16之间的通信。接收电路系统138从一个或多个基站14和移动站16接收携带信息的射频信号。低噪声放大器和滤波器(未示出)可以合作来放大和去除来自该信号的宽带干扰以用于处理。下变频和数字化电路(未示出)将进而把经滤波的接收信号下变频为中间频率或基带频率信号,该信号进而被数字化为一个或多个数字流。

[0177] 基带处理器134处理数字化的接收信号以提取接收信号所传递的信息或数据位。这种处理典型地包括解调、解码以及误差校正操作。基带处理器134通常用一个或多个数

字信号处理 (DSP) 和专用集成电路 (ASIC) 来实现。

[0178] 对于传输,基带处理器134从控制系统132接收可以表示语音、视频、数据或控制信息的数字化的数据,该基带处理器134将所述数据编码用于传输。编码的数据被输出到传送电路系统136,在该传送电路系统处其被调制器用于调制处于一个或多个理想传送频率的一个或更多个载波信号。功率放大器(未示出)将把经调制的载波信号放大到适于传输的水平,并且通过匹配网络(未示出)向天线130传递经调制的载波信号。如上所述,对于本领域的技术人员可用的各种调制和处理技术被用于移动终端和基站之间的信号传输,或者直接地或者经由中继站间接地。

[0179] 参照图13,逻辑上的OFDM传输架构将被描述。初始地,基站控制器10将向基站14发送要被传送到各个移动终端16的数据,或者直接地或者由中继站15协助。基站14可以使用与移动终端相关联的信道质量指示符 (CQI) 来调度用于传输的数据以及选择适合的编码和调制用于传送调度的数据。CQI可以直接来自移动终端16或者基于由移动终端16所提供的信息在基站14处被确定。无论在何种情况下,用于每个移动终端16的CQI都是信道幅度(或响应)跨OFDM频率带变化的程度的函数。

[0180] 调度的数据44是比特流,使用数据加扰逻辑46以减小与该数据相关联的峰均功率比的方式对该数据进行加扰。使用CRC添加逻辑48确定用于加扰的数据的循环冗余校验 (CRC) 并且将其附在加扰的数据后面。接着,使用信道编码器逻辑50来执行信道编码以有效地向该数据添加冗余,从而促进在移动终端16处的恢复和误差校正。同样地,用于具体的移动终端16的信道编码基于CQI。在一些实现中,信道编码器逻辑50使用已知的Turbo编码技术。编码的数据进而由速率匹配逻辑52处理以补偿与编码相关联的数据扩展。

[0181] 比特交织器逻辑54将编码的数据中的比特系统地重新排序以使连续数据比特的丢失最少。结果得到的数据比特根据由映射逻辑56所选择的基带调制被系统地映射到对应的符号。优选地,正交幅度调制 (QAM) 或正交相移键控 (QPSK) 调制被使用。调制的程度优选地基于具体的移动终端的CQI来选择。可以使用符号交织器逻辑58将所述符号系统地重新排序以进一步增强所传送的信号对频率选择性衰落所引起的周期数据丢失的抵抗力。

[0182] 此时,比特组已经被映射到表示幅度和相位星座图中的定位的符号。当空间分集是所期望的时,符号块进而由空时块编码 (STC) 编码器逻辑60处理,该STC编码器逻辑以使所传送的信号变得更加抗干扰并且在移动终端16处更容易解码的方式来修正所述符号。STC编码器逻辑60将处理输入的符号并且为基站14提供对应于传送天线28的数量的“n”个输出。在上文中就图13而言所描述的控制系統20和/或基带处理器22将提供映射控制信号来控制STC编码。此时,假定所述“n”个输出的符号代表要被传送的数据并且能够被移动终端16恢复。

[0183] 对于本示例,假定基站14具有两个天线28 ($n=2$) 并且STC编码逻辑60提供了两个符号输出流。相应地,由STC编码器逻辑60所输出的每个符号流都被发送到对应的IFFT处理器62,为了理解方便将它们分开地示出。本领域的技术人员将认识到一个或更多个处理器可以被用于单独地或和在此所描述的其他处理一起提供这样的数字信号处理。IFFT处理器62将优选地在相应的符号上操作以提供反向傅里叶变换。IFFT处理器62的输出提供了时域上的符号。所述时域符号被分组为帧,这些帧与逐前缀插入逻辑64相关联。结果得到的信号中的每一个经由对应的数字上变频 (DUC) 和数字到模拟 (D/A) 转换电路系统66在数字域被

上变频到中间频率并且被转换为模拟信号。结果得到的(模拟)信号进而经由RF电路系统68和天线28同时以理想的RF频率被调制、放大以及传送。值得注意的是,预期的移动终端16所已知的导频信号分散在子载波中。移动终端16将使用导频信号来进行信道估计,将在下面详细论述该移动终端。

[0184] 现在对图14进行参考以示出移动终端16对所传送的信号接收,或者直接从基站14接收或者由中继15协助接收。当所传送的信号到达移动终端16的每个天线40时,相应的信号被对应的RF电路系统70解调和放大。为了简明和清楚起见,两个接收路径中只有一个被详细描述和示出。模拟到数字(A/D)转换器和下变频电路系统72将模拟信号数字化并且下变频以用于数字处理。结果得到的数字化的信号可以被自动增益控制电路系统(AGC)74用于基于接收到的信号水平来控制RF电路系统70中的放大器的增益。

[0185] 初始地,数字化的信号被提供给包括粗同步逻辑78的同步逻辑76,该同步逻辑76缓存若干OFDM符号并且计算两个连续的OFDM符号之间的自相关。结果得到的对应于相关结果的最大值10的时间指标确定细同步搜索窗口,该窗口被细同步逻辑80用于基于首部来确定精确的帧起始位置。细同步逻辑80的输出促进通过帧对准逻辑84的帧采集。恰当的帧对准是重要的,以便随后的FFT处理提供从时域到频域的准确转换。细同步算法基于首部所携带的接收导频信号和已知导频数据的本地副本之间的相关性。一旦帧对准采集发生,OFDM符号的前缀被前缀去除逻辑86去除并且结果得到的采样被发送到频率偏移校正逻辑88,该频率偏移校正逻辑88补偿由发射机和接收机中不匹配的本地振荡器所引起的系统频率偏移。优选地,同步逻辑76包括频率偏移和时钟估计逻辑82,其基于首部来帮助估计对所传送的信号这样的影响并且向校正逻辑88提供那些估计结果以恰当地处理OFDM符号。

[0186] 此时,时域中的OFDM符号为通过使用FFT处理逻辑90到频域的转换做好准备。结果得到频域符号,这些频域符号被发送到处理逻辑92。处理逻辑92使用分散导频提取逻辑94提取分散的导频信号,使用信道估计逻辑96基于所提取的导频信号确定信道估计并且使用信道重建逻辑98为所有子载波提供信道响应。为了确定所述子载波中的每一个的信道响应,导频信号实质上是多个导频符号,它们在时间和频率两者上都以已知的图案分散在遍布OFDM子载波的数据符号中。继续看图14,处理逻辑将接收到的导频符号与在某些时间某些子载波中所预期的导频符号比较来确定导频符号以其被传送的子载波的信道响应。结果被插值以估计大部分(如果不是所有)剩余的子载波的信道响应,所述剩余的子载波没有被提供导频符号。实际的和插值的信道响应被用于估计整体的信道响应,该整体的信道响应包括OFDM信道中大部分(如果不是所有)子载波的信道响应。

[0187] 从所述信道响应中得到用于每个接收路径的频域符号和信道重建信息,这些信息被提供给STC解码器100,该STC解码器在两个接收路径上提供STC解码以恢复所传送的符号。信道重建信息向STC解码器100提供足以在处理相应的频域符号时去除传输信道的影响的均衡信息。

[0188] 使用符号解交织器逻辑102将所恢复的符号按顺序放回,所述符号解交织器逻辑102对应于发射机的符号交织器逻辑58。进而使用解映射逻辑104将解交织的符号解调或解映射到对应的比特流。进而使用比特解交织器逻辑106将所述比特解交织,所述比特解交织器逻辑106对应于发射机架构的比特交织器逻辑54。解交织的比特进而由速率解匹配逻辑108处理并且被提交给信道解码器逻辑110以恢复初始加扰的数据和CRC校验和。相应地,

CRC逻辑112去除CRC校验和,用传统的方式检查加扰的数据,并且将其提供给解扰逻辑114用于通过使用已知的基站解扰码来解扰,从而恢复原始传送的数据116。

[0189] 平行于恢复数据116,CQI或者至少足以在基站14处产生CQI的信息被确定并且被传送到基站14。如在上文中所提到的,CQI可以是载波-干扰比(CR)以及信道响应跨OFDM频率带中的各个子载波变化的程度的函数。对于这个实施例,正被用于传送信息的OFDM频率带中的每个子载波的信道增益相对于彼此被比较以确定信道增益跨OFDM频率带变化的程度。虽然很多技术对于测量该变化程度是可用的,一种技术是计算遍布正被用于传送数据的OFDM频率带的每个子载波的信道增益的标准差。

[0190] 参照图7(a)和7(b),用于单进单出(SISO)配置的SC-FDMA发射机和接收机的示例按照本申请的一个实施例分别被示出。在SISO中,移动站在一个天线上传送并且基站和/或中继站在一个天线上接收。图7(a)和7(b)示出了对于LTE SC-FDMA上行链路在发射机和接收机处所需要的基本信号处理步骤。在一些实施例中,SC-FDMA(单载波频分多址)被使用。SC-FDMA是被引入用于3GPP长期演进(LTE)宽带无线第四代移动通信技术(4G)空中接口标准等的上行链路的调制和多址方案。SC-FDMA可以被视为DFT预编码的OFDMA方案,或者它可以被视为单载波(SC)多址方案。在SC-FDMA和OFDMA的整体收发器处理中有若干相似点。OFDMA和SC-FDMA之间的那些共有的方面在“OFDMA传送电路系统和OFDMA接收电路系统(OFDMA TRANSMIT CIRCUITRY AND OFDMA RECEIVE CIRCUITRY)”中被示出,从本说明书来看它们对于本领域的普通技术人员将是显而易见。由于经调制的符号的DFT预编码以及经解调的符号的对应的IDFT,SC-FDMA明显不同于OFDMA。由于这种预编码,SC-FDMA子载波不像在OFDMA子载波的情况下那样独立地被调制。因此,SCFDMA信号的PAPR低于OFDMA信号的PAPR。就传送功率效率而言,更低的PAPR使移动终端大大受益。

[0191] 图1以及10到15(a)和15(b)提供了可以被用于实现本申请的实施例的通信系统的一个特定示例。应理解的是本申请的实施例可以用具有与该特定示例不同的架构,但以与在此所描述的实施例的实现一致的方式操作的通信系统来实现。

[0192] 本发明的许多修改和变化按照上述示教是可能的。因此,应理解的是在所附权利要求的范围内,本发明可以除在此具体描述的以外的其他方式来实践。

[0193] 相关申请

[0194] 本申请要求2008年6月12日提交的美国临时专利申请No.61/060,995的优先权,在此通过引用将其整体并入。

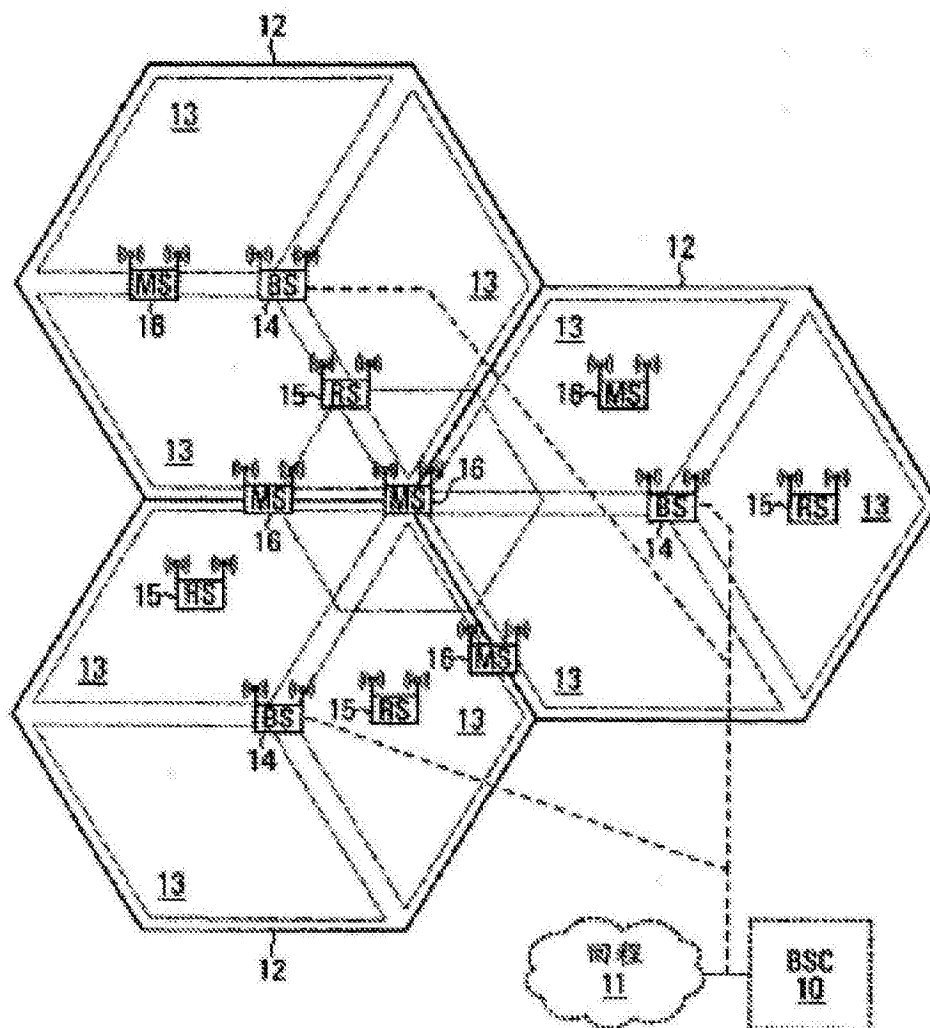


图 1

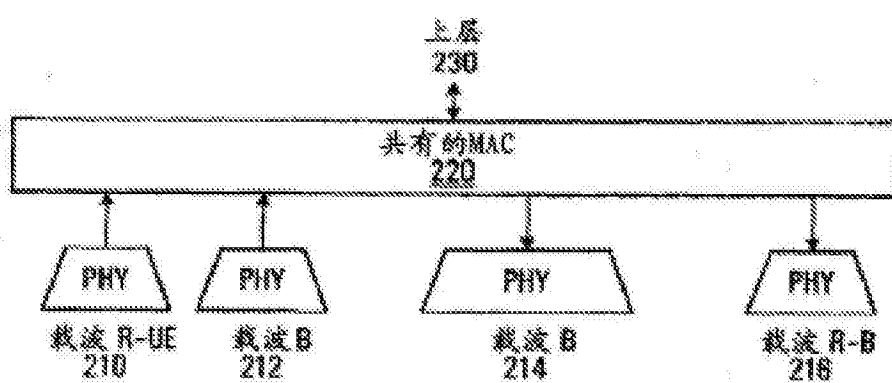


图2

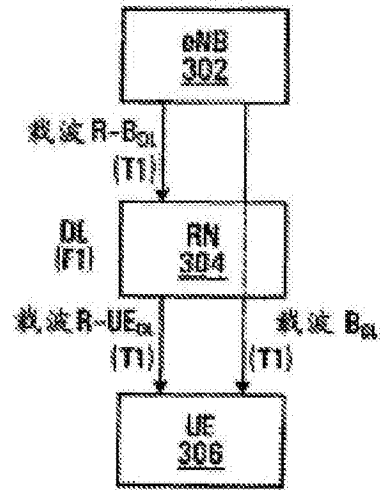


图3A

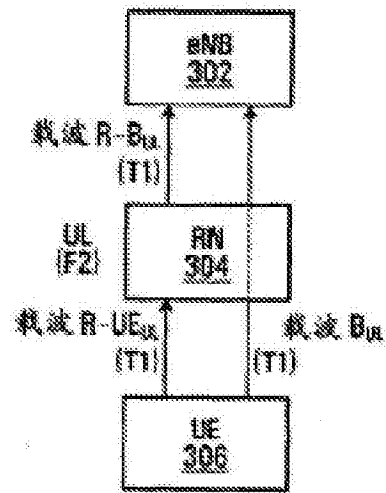


图3B

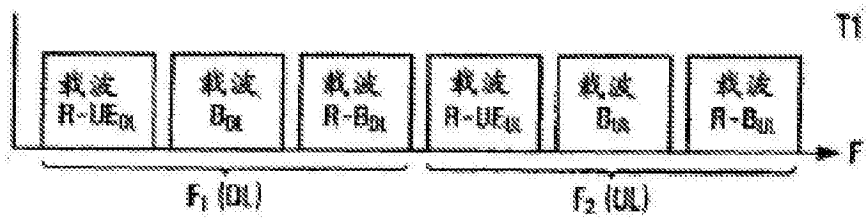


图3C

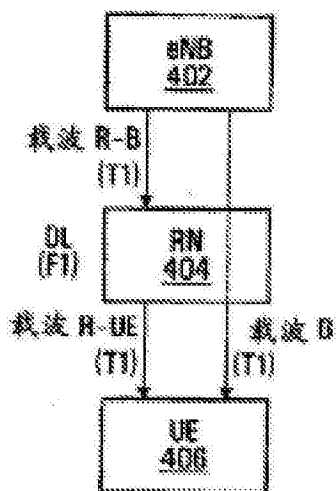


图4A

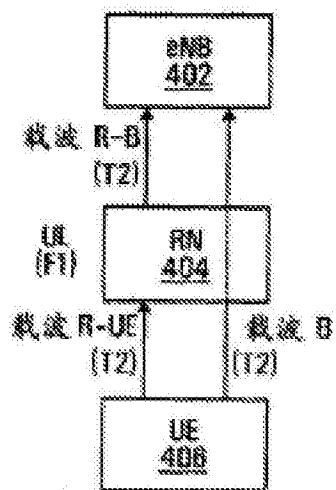


图4B

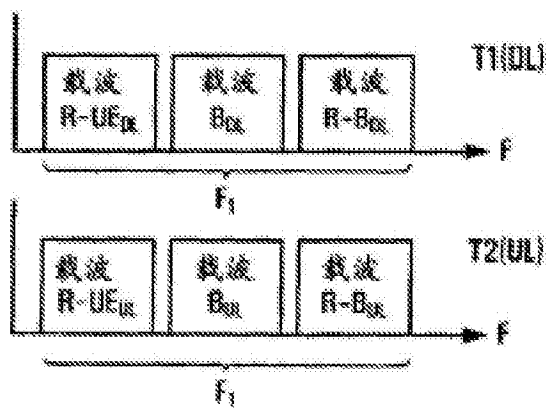


图4C

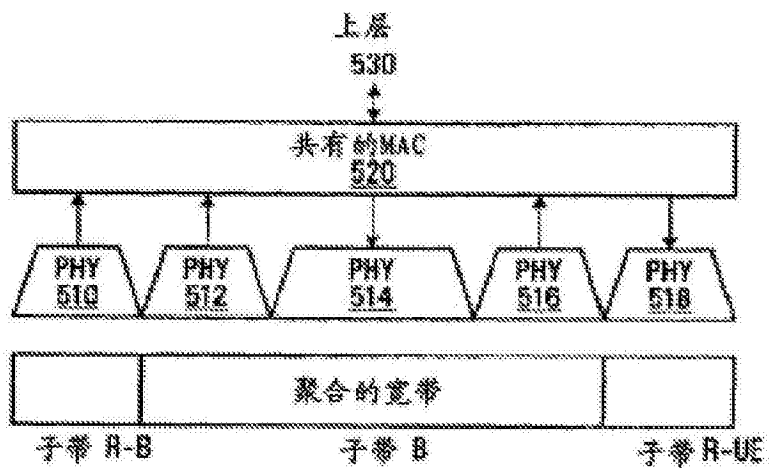


图5

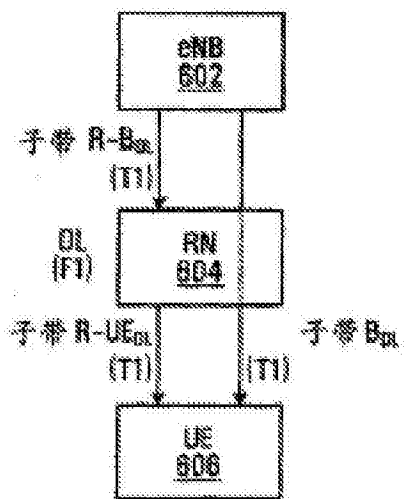


图6A

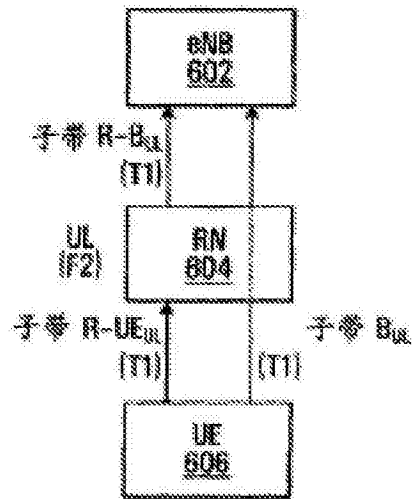


图6B

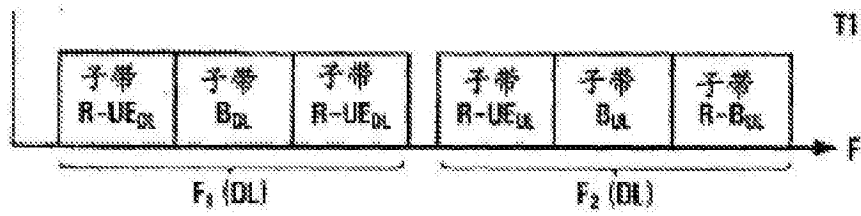


图6C

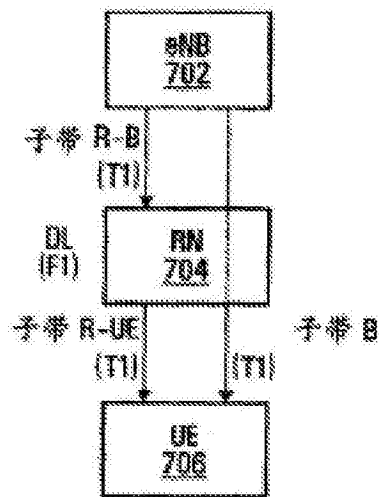


图7A

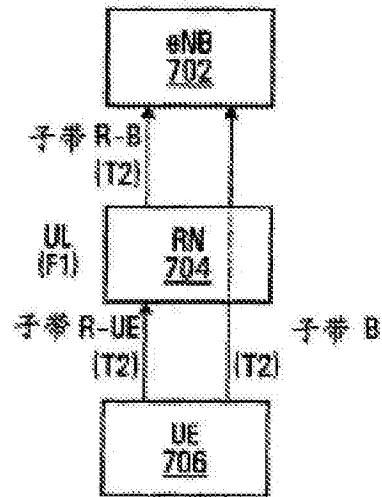


图7B

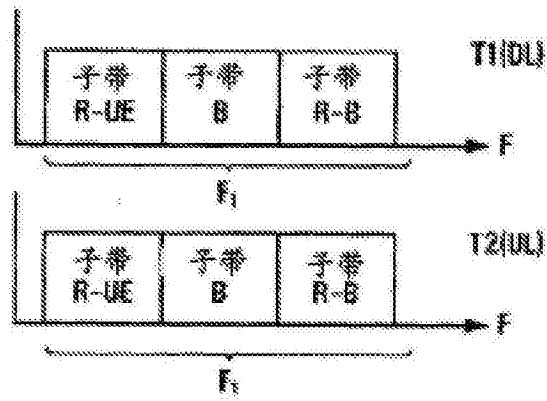


图7C

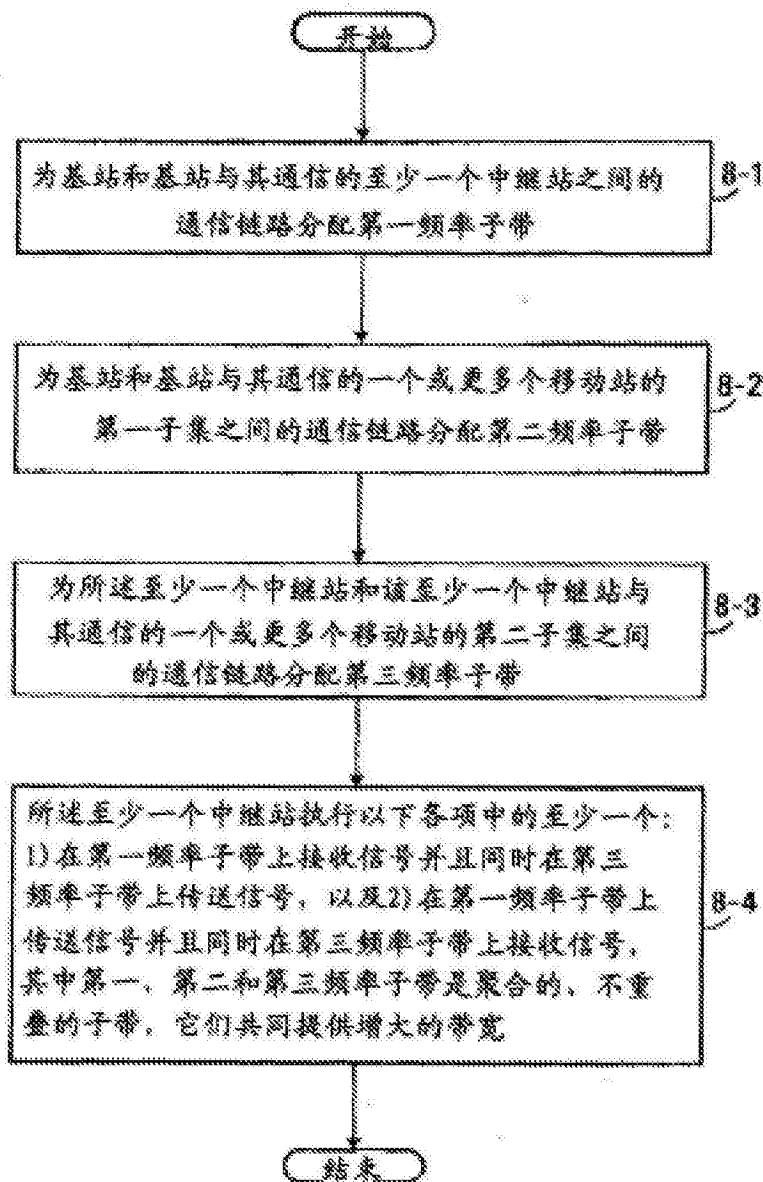


图8

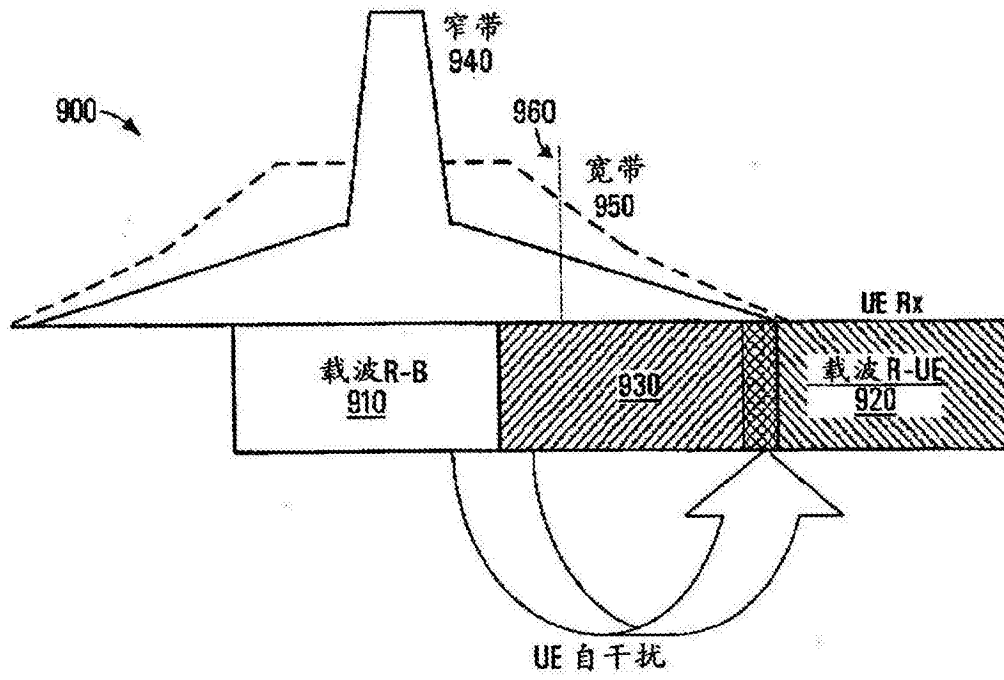


图9

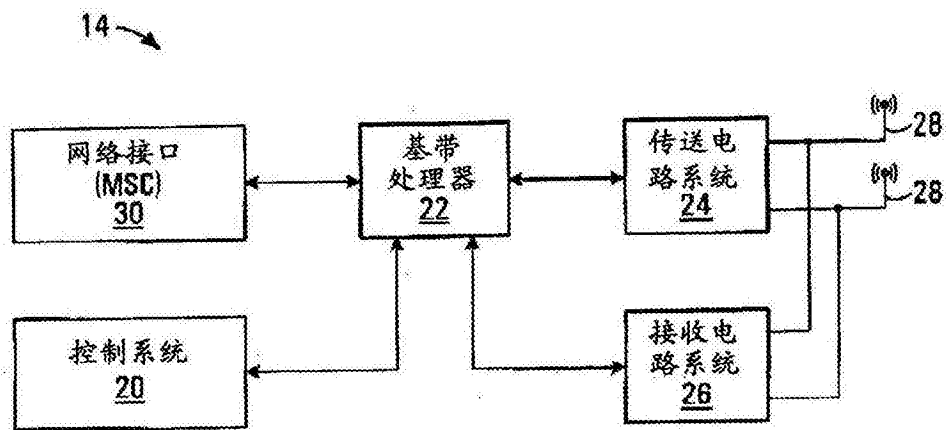


图10

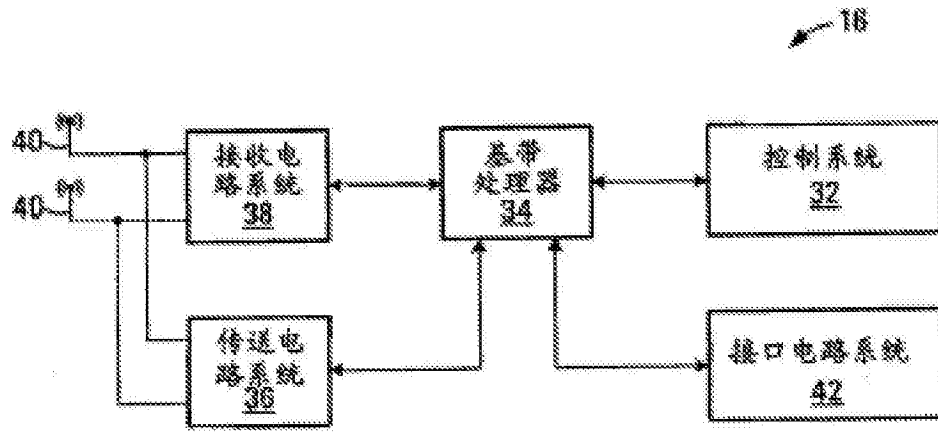


图11

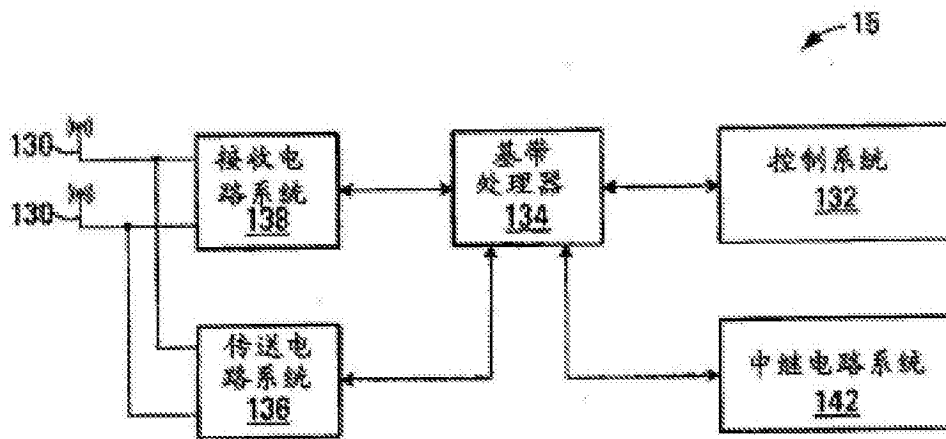


图12

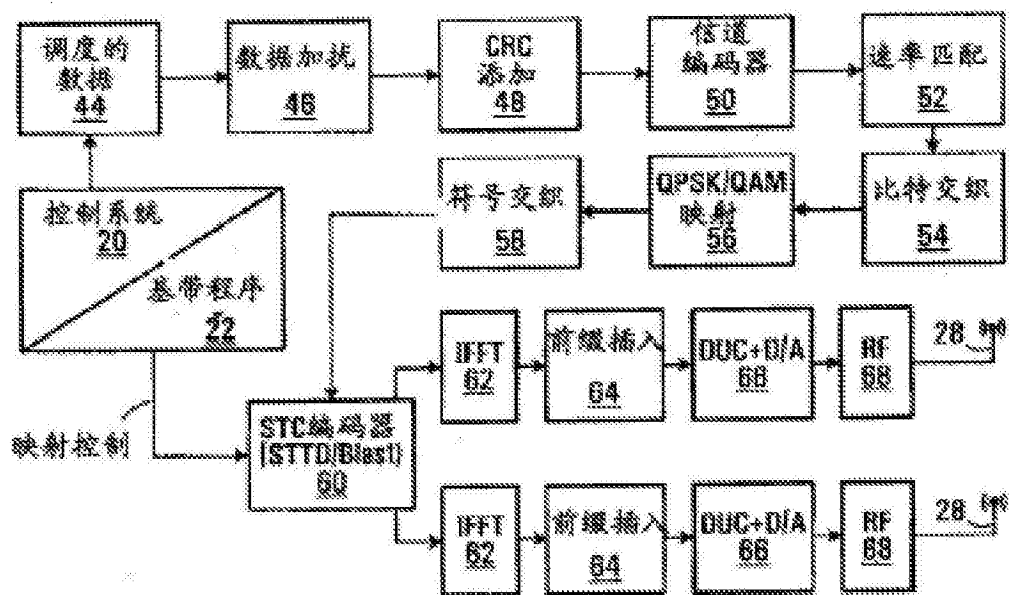


图13

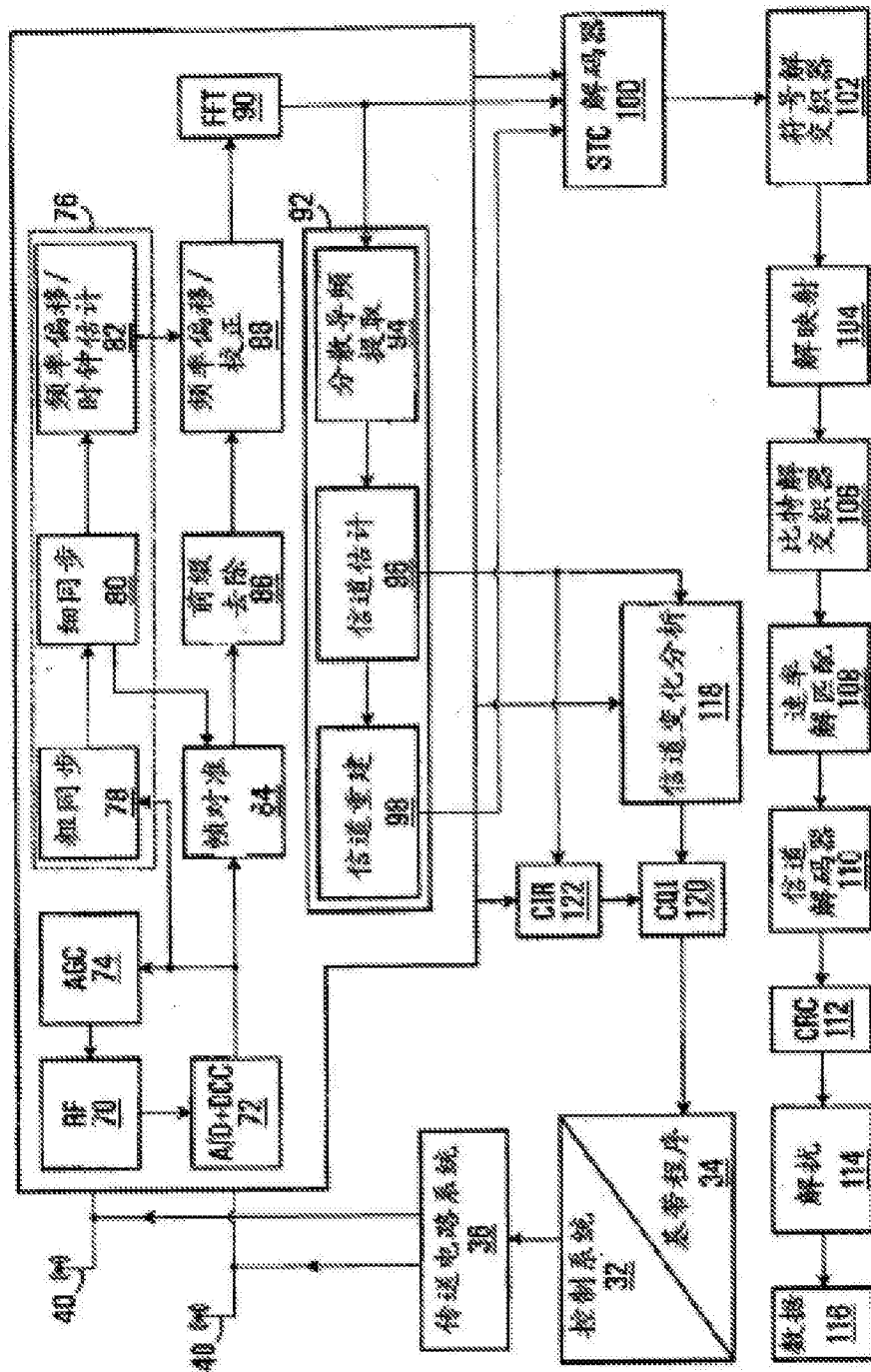


图14



图 15A



图15B