



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102377722 B

(45) 授权公告日 2014. 07. 23

(21) 申请号 201110225549. 7

(22) 申请日 2011. 08. 08

(30) 优先权数据

61/371, 945 2010. 08. 09 US

61/372, 375 2010. 08. 10 US

61/406, 330 2010. 10. 25 US

13/163, 265 2011. 06. 17 US

(73) 专利权人 财团法人工业技术研究院

地址 中国台湾新竹县

(72) 发明人 郑延修

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 宋焰琴

(51) Int. Cl.

H04L 27/26 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101282168 A, 2008. 10. 08,

CN 101483511 A, 2009. 07. 15,

WO 2010/024588 A2, 2010. 03. 04,

CN 101686465 A, 2010. 03. 31,

审查员 杨岩岩

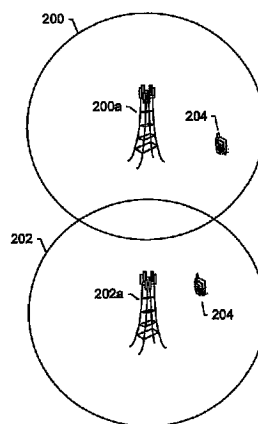
权利要求书5页 说明书34页 附图12页

(54) 发明名称

用于不同无线电接入技术之间的共存的方法和

(57) 摘要

本发明提供用于不同的第一与第二无线电接入技术 (RAT) 之间的共存的方法和。所述设备经配置或被致使执行所述方法可能包含的操作。所述操作可包含选择第一 RAT 的帧结构的参数以便促进其与第二 RAT 的共存。这些参数可包含第一帧结构的子帧的循环前缀的给定长度, 或组成第一帧结构的子帧的类型。所述操作可另外或替代地包含针对第一 RAT 而选择上行链路和 / 或下行链路持续时间和 / 或其间的传输转换间隙, 以便满足可界定第一与第二 RAT 之间的共存的若干条件。此外, 所述操作可另外或替代地包含将第一 RAT 的帧结构的循环前缀结构化以降低网络搜索复杂性。



1. 一种用于不同无线电接入技术之间的共存的设备,其特征在于,所述设备包括:

第一模块,用于准备从基站向移动台发射数据或在移动台处从基站接收数据;

第二模块,用于以第一无线电接入技术的第一帧结构的多个帧格式化所述数据;

其中,所述第一帧结构由七个或八个子帧组成,所述七个或八个子帧包含分配给上行链路的多个子帧和分配给下行链路的多个子帧,

所述子帧各自包含给定长度的循环前缀,且是选自各自包含相应数目个符号的多个类型的子帧中的一类型子帧,

其中所述第一帧结构的一个或一个以上参数是基于第二不同无线电接入技术的第二帧结构而被选择,所述第二帧结构也包含分配给上行链路的多个子帧和分配给下行链路的多个子帧,且

其中所述一个或一个以上参数经选择以使所述第一帧结构的所述上行链路子帧与下行链路子帧之间的切换点与所述第二帧结构的所述上行链路子帧与下行链路子帧之间的切换点对准,且其中所述一个或一个以上参数包含所述第一帧结构的所述子帧中的一个或一个以上中的每一个的所述循环前缀的所述给定长度,或组成所述第一帧结构的子帧的所述类型。

2. 根据权利要求1所述的设备,其特征在于,所述第一无线电接入技术是WiMAX,且所述第二无线电接入技术是时分同步码分多址TD-SCDMA或时分长期演进TD-LTE。

3. 根据权利要求1所述的设备,其特征在于,所述第一帧结构的所述下行链路子帧或上行链路子帧的所述循环前缀的所述给定长度是相同的,且分别基于所述第二帧结构的所述下行链路子帧或上行链路子帧的长度而缩短,且所述第一帧结构的所述下行链路子帧或上行链路子帧中的其它者的所述循环前缀的所述给定长度是在不分别考虑所述第二帧结构的所述下行链路子帧或上行链路子帧中的其它的长度的情况下而被选择。

4. 根据权利要求1所述的设备,其特征在于,所述第一帧结构的所述下行链路子帧和上行链路子帧的所述循环前缀的所述给定长度是相同的,且基于所述第二帧结构的所述下行链路子帧和上行链路子帧的长度而缩短。

5. 根据权利要求1所述的设备,其特征在于,所述多个类型的子帧包含六个符号的类型1子帧、七个符号的类型2子帧以及五个符号的类型3子帧。

6. 根据权利要求5所述的设备,其特征在于,所述第一帧结构的第一下行链路子帧是具有在不考虑所述第二帧结构的所述下行链路子帧的长度的情况下选择的给定长度的循环前缀的类型1子帧,且所述第一帧结构的其余下行链路子帧或所述上行链路子帧的所述给定长度是相同的,且分别基于所述第二帧结构的所述下行链路子帧或上行链路子帧的长度而缩短。

7. 根据权利要求5所述的设备,其特征在于,所述帧结构由分配给所述下行链路的两个类型1子帧和两个类型2子帧,以及分配给所述上行链路的两个类型2子帧和一个类型1子帧组成。

8. 根据权利要求5所述的设备,其特征在于,所述帧结构由分配给所述下行链路的一个类型1子帧和三个类型2子帧,以及分配给所述上行链路的三个类型2子帧组成。

9. 根据权利要求5所述的设备,其特征在于,所述帧结构由分配给所述下行链路的一个类型1子帧和三个类型2子帧和中间码或四个类型2子帧,以及分配给所述上行链路的

三个类型 2 子帧和探测符号组成。

10. 根据权利要求 5 所述的设备,其特征在于,所述帧结构由分配给所述下行链路的一个类型 1 子帧和三个类型 2 子帧和中间码或四个类型 2 子帧,以及分配给所述上行链路的三个类型 2 子帧和探测符号组成。

11. 根据权利要求 5 所述的设备,其特征在于,所述帧结构由分配给所述下行链路的一个类型 1 子帧和四个类型 2 子帧,以及分配给所述上行链路的两个类型 2 子帧组成。

12. 根据权利要求 5 所述的设备,其特征在于,所述帧结构由分配给所述下行链路的五个类型 2 子帧或一个类型 1 子帧和四个类型 2 子帧和中间码,以及分配给所述上行链路的两个类型 2 子帧和探测符号组成。

13. 根据权利要求 5 所述的设备,其特征在于,所述帧结构由分配给所述下行链路的四个类型 1 子帧、一个类型 2 子帧和一个类型 3 子帧,以及分配给所述上行链路的两个类型 2 子帧或一个类型 1 子帧和一个类型 2 子帧组成。

14. 根据权利要求 5 所述的设备,其特征在于,所述帧结构由分配给所述下行链路的两个类型 1、一个类型 2 子帧和两个类型 3 子帧,以及分配给所述上行链路的一种或一种以上类型的一个或一个以上子帧组成。

15. 根据权利要求 1 所述的设备,其特征在于,所述第一和第二无线电接入技术中的每一个应用时分双工。

16. 一种用于不同无线电接入技术之间的共存设备,其特征在于,所述设备包括:

第三模块,用于准备从基站向移动台发射数据或在移动台处从基站接收数据;

第四模块,用于以第一无线电接入技术的第一帧结构的多个帧格式化所述数据,所述第一无线电接入技术应用时分双工且支持所述基站与移动台之间的给定往返时延 RTD,所述第一帧结构由分配给上行链路的多个子帧和分配给下行链路的多个子帧组成,所述第一帧结构的所述上行链路子帧和下行链路子帧具有相应的持续时间 U_1 和 D_1 且由传输转换间隙 TTG 分开,

其中 U_1 、 D_1 或 TTG 中的一个或一个以上是基于应用时分双工的第二不同无线电接入技术的第二帧结构而被选择,所述第二帧结构也由分配给上行链路的多个子帧和分配给下行链路的多个子帧组成,所述第二帧结构的所述上行链路子帧和下行链路子帧具有相应的持续时间 U_2 和 D_2 且由保护周期 G 分开,且

其中 U_1 、 D_1 或 TTG 中的一个或一个以上经选择以满足以下条件:(a) $D_2+G/2>D_1+RTD/2$;(b) $U_2+G/2>U_1+RTD/2$;和(c) $RTD<TTG$ 。

17. 根据权利要求 16 所述的设备,其特征在于,所述第一无线电接入技术是 WiMAX,且所述第二无线电接入技术是时分同步码分多址 TD-SCDMA 或时分长期演进 TD-LTE。

18. 一种用于不同无线电接入技术之间的共存设备,其特征在于,所述设备包括:

第五模块,用于准备从基站向移动台发射数据或在移动台处从基站接收数据;

第六模块,用于以选自无线电接入技术的多个帧结构的一帧结构的多个帧而被格式化所述数据,所述帧结构各自包含前同步码,且各自自由分配给上行链路的多个子帧和分配给下行链路的多个子帧组成,其中所述前同步码各自包含针对所述帧结构相同的循环前缀,且所述子帧各自包含针对所述帧结构中的至少一些帧结构不同的循环前缀,

其中对于所述无线电接入技术,超帧标头或广播信道载运指示所述选定帧结构和所述

相应帧结构的所述子帧的循环前缀的信息,所述超帧标头或广播信道包含与所述帧结构的所述前同步码的所述循环前缀相同的循环前缀,且

其中对于所述准备发射或接收的数据,所述选定帧结构和所述相应帧结构的所述子帧的循环前缀可根据过程来识别,所述过程包含检测所述前同步码和估计所述前同步码的所述循环前缀,基于所述所估计的循环前缀来对所述超帧标头或广播信道进行解码,以及根据由所述超帧标头或广播信道载运的所述信息来识别所述选定帧结构和循环前缀。

19. 根据权利要求 18 所述的设备,其特征在于,所述无线电接入技术是 WiMAX,且超帧标头载运指示所述选定帧结构和所述相应帧结构的所述子帧的循环前缀的所述信息。

20. 根据权利要求 18 所述的设备,其特征在于,所述无线电接入技术是时分长期演进 TD-LTE,且广播信道载运指示所述选定帧结构和所述相应帧结构的所述子帧的循环前缀的所述信息。

21. 根据权利要求 18 所述的设备,其特征在于,准备发射或接收数据包括接收数据,且所述设备进一步包括:第七模块,用于:

检测所述前同步码和估计所述前同步码的所述循环前缀;

基于所述所估计的循环前缀来检测所述超帧标头或广播信道;以及

根据由所述超帧标头或广播信道载运的所述信息来识别所述选定帧结构和循环前缀。

22. 一种用于不同无线电接入技术之间的共存的方法,其特征在于,所述方法包括:

准备从基站向移动台发射数据或在移动台处从基站接收数据,以第一无线电接入技术的第一帧结构的多个帧来格式化所述数据,所述第一帧结构由七个或八个子帧组成,包含分配给上行链路的多个子帧和分配给下行链路的多个子帧,

所述子帧各自包含给定长度的循环前缀,且是选自各自包含相应数目个符号的多个类型的子帧中的一类型子帧,

其中基于第二不同无线电接入技术的第二帧结构来选择所述第一帧结构的一个或一个以上参数,所述第二帧结构也包含分配给上行链路的多个子帧和分配给下行链路的多个子帧,且

其中所述一个或一个以上参数经选择以使所述第一帧结构的所述上行链路子帧与下行链路子帧之间的切换点与所述第二帧结构的所述上行链路子帧与下行链路子帧之间的切换点对准,且其中所述一个或一个以上参数包含所述第一帧结构的所述子帧中的一个或一个以上中的每一个的所述循环前缀的所述给定长度,或组成所述第一帧结构的子帧的所述类型。

23. 根据权利要求 22 所述的方法,其特征在于,所述第一无线电接入技术是 WiMAX,且所述第二无线电接入技术是时分同步码分多址 TD-SCDMA 或时分长期演进 TD-LTE。

24. 根据权利要求 22 所述的方法,其特征在于,所述第一帧结构的所述下行链路子帧或上行链路子帧的所述循环前缀的所述给定长度是相同的,且分别基于所述第二帧结构的所述下行链路子帧或上行链路子帧的长度而缩短,且在不分别考虑所述第二帧结构的所述下行链路子帧或上行链路子帧中的其它的长度的情况下来选择所述第一帧结构的所述下行链路子帧或上行链路子帧中的其它的所述循环前缀的所述给定长度。

25. 根据权利要求 22 所述的方法,其特征在于,所述第一帧结构的所述下行链路子帧和上行链路子帧的所述循环前缀的所述给定长度是相同的,且基于所述第二帧结构的所述

下行链路子帧和上行链路子帧的长度而缩短。

26. 根据权利要求 22 所述的方法,其特征在于,所述多个类型的子帧包含六个符号的类型 1 子帧、七个符号的类型 2 子帧以及五个符号的类型 3 子帧。

27. 根据权利要求 26 所述的方法,其特征在于,所述第一帧结构的第一下行链路子帧是具有在不考虑所述第二帧结构的所述下行链路子帧的长度的情况下选择的给定长度的循环前缀的类型 1 子帧,且所述第一帧结构的其余下行链路子帧或所述上行链路子帧的所述给定长度是相同的,且分别基于所述第二帧结构的所述下行链路子帧或上行链路子帧的长度而缩短。

28. 根据权利要求 26 所述的方法,其特征在于,所述帧结构由分配给所述下行链路的两个类型 1 子帧和两个类型 2 子帧,以及分配给所述上行链路的两个类型 2 子帧和一个类型 1 子帧组成。

29. 根据权利要求 26 所述的方法,其特征在于,所述帧结构由分配给所述下行链路的一个类型 1 子帧和三个类型 2 子帧,以及分配给所述上行链路的三个类型 2 子帧组成。

30. 根据权利要求 26 所述的方法,其特征在于,所述帧结构由分配给所述下行链路的一个类型 1 子帧和三个类型 2 子帧和中间码或四个类型 2 子帧,以及分配给所述上行链路的三个类型 2 子帧和探测符号组成。

31. 根据权利要求 26 所述的方法,其特征在于,所述帧结构由分配给所述下行链路的一个类型 1 子帧和三个类型 2 子帧和中间码或四个类型 2 子帧,以及分配给所述上行链路的三个类型 2 子帧和探测符号组成。

32. 根据权利要求 26 所述的方法,其特征在于,所述帧结构由分配给所述下行链路的一个类型 1 子帧和四个类型 2 子帧,以及分配给所述上行链路的两个类型 2 子帧组成。

33. 根据权利要求 26 所述的方法,其特征在于,所述帧结构由分配给所述下行链路的五个类型 2 子帧或一个类型 1 子帧和四个类型 2 子帧和中间码,以及分配给所述上行链路的两个类型 2 子帧和探测符号组成。

34. 根据权利要求 26 所述的方法,其特征在于,所述帧结构由分配给所述下行链路的四个类型 1 子帧、一个类型 2 子帧和一个类型 3 子帧,以及分配给所述上行链路的两个类型 2 子帧或一个类型 1 子帧和一个类型 2 子帧组成。

35. 根据权利要求 26 所述的方法,其特征在于,所述帧结构由分配给所述下行链路的两个类型 1、一个类型 2 子帧和两个类型 3 子帧,以及分配给所述上行链路的一种或一种以上类型的一个或一个以上子帧组成。

36. 根据权利要求 22 所述的方法,其特征在于,所述第一和第二无线电接入技术中的每一个应用时分双工。

37. 一种用于不同无线电接入技术之间的共存的方法,其特征在于,所述方法包括:

准备从基站向移动台发射数据或在移动台处从基站接收数据,以第一无线电接入技术的第一帧结构的多个帧来格式化所述数据,所述第一无线电接入技术应用时分双工且支持所述基站与移动台之间的给定往返时延 RTD,所述第一帧结构由分配给上行链路的多个子帧和分配给下行链路的多个子帧组成,所述第一帧结构的所述上行链路子帧和下行链路子帧具有相应的持续时间 U_1 和 D_1 且由传输转换间隙 TTG 分开,

其中基于应用时分双工的第二不同无线电接入技术的第二帧结构来选择 U_1 、 D_1 或 TTG

中的一个或一个以上,所述第二帧结构也由分配给上行链路的多个子帧和分配给下行链路的多个子帧组成,所述第二帧结构的所述上行链路子帧和下行链路子帧具有相应的持续时间 U_2 和 D_2 且由保护周期 G 分开,且

其中 U_1 、 D_1 或 TTG 中的一个或一个以上经选择以满足以下条件:(a) $D_2+G/2>D_1+RTD/2$;(b) $U_2+G/2>U_1+RTD/2$;和(c) $RTD<TTG$ 。

38. 根据权利要求 37 所述的方法,其特征在于,所述第一无线电接入技术是 WiMAX,且所述第二无线电接入技术是时分同步码分多址 TD-SCDMA 或时分长期演进 TD-LTE。

39. 一种用于不同无线电接入技术之间的共存的方法,其特征在于,所述方法包括:

准备从基站向移动台发射数据或在移动台处从基站接收数据,以选自无线电接入技术的多个帧结构的一帧结构的多个帧来格式化所述数据,所述帧结构各自包含前同步码,且各自由分配给上行链路的多个子帧和分配给下行链路的多个子帧组成,其中所述前同步码各自包含针对所述帧结构相同的循环前缀,且所述子帧各自包含针对所述帧结构中的至少一些帧结构不同的循环前缀,

其中对于所述无线电接入技术,超帧标头或广播信道载运指示所述选定帧结构和所述相应帧结构的所述子帧的循环前缀的信息,所述超帧标头或广播信道包含与所述帧结构的所述前同步码的所述循环前缀相同的循环前缀,且

其中对于所述准备发射或接收的数据,可根据过程来识别所述选定帧结构和所述相应帧结构的所述子帧的循环前缀,所述过程包含检测所述前同步码和估计所述前同步码的所述循环前缀,基于所述所估计的循环前缀来对所述超帧标头或广播信道进行解码,以及根据由所述超帧标头或广播信道载运的所述信息来识别所述选定帧结构和循环前缀。

40. 根据权利要求 39 所述的方法,其特征在于,所述无线电接入技术是 WiMAX,且超帧标头载运指示所述选定帧结构和所述相应帧结构的所述子帧的循环前缀的所述信息。

41. 根据权利要求 39 所述的方法,其特征在于,所述无线电接入技术是时分长期演进 TD-LTE,且广播信道载运指示所述选定帧结构和所述相应帧结构的所述子帧的循环前缀的所述信息。

42. 根据权利要求 39 所述的方法,其特征在于,准备发射或接收数据包括接收数据,且其中所述方法进一步包括:

检测所述前同步码和估计所述前同步码的所述循环前缀;

基于所述所估计的循环前缀来检测所述超帧标头或广播信道;以及

根据由所述超帧标头或广播信道载运的所述信息来识别所述选定帧结构和循环前缀。

用于不同无线电接入技术之间的共存的设备和方法

[0001] 本申请案主张 2010 年 8 月 9 日申请的题目为“对具有不同循环前缀的多个帧配置的网络发现和搜索支持 (Network Discover and Search Support for Multiple Frame Configurations With Different Cyclic Prefixes)”的第 61/371,945 号美国临时专利申请案、2010 年 8 月 10 日申请的题目为“WiMAX 与 TD-SCDMA 帧结构之间的共存 (Co-Existence Between WiMAX and TD-SCDMA-Frame Structure)”的第 61/372,375 号美国临时专利申请案和 2010 年 10 月 25 日申请的题目为“WiMAX 与 TD-LTE 帧结构之间的共存 (Co-Existence Between WiMAX and TD-LTE-Frame Structure)”的第 61/406,330 号美国临时专利申请案的优先权,以上所有申请案的内容以引用的方式并入本文。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种无线网络的操作,且特别涉及一种促进不同无线电接入技术之间的共存。

背景技术

[0003] 异类通信系统 (heterogeneous communications system) 可包含一个或一个以上公共陆地移动网络 (public land mobile networks),所述网络各自包含核心网络骨干 (core network backbone)。每一核心网络又可耦合到一个或一个以上无线接入网络 (radio access network, RAN),所述无线接入网络实施一个或一个以上无线电接入技术 (radio access technology, RAT)。许多这些无线电接入技术可包含时分双工 (Time Division Duplexing, TDD),其可需要将下行链路 (downlink, DL) 和上行链路 (uplink, UL) 的时序与邻近载波上的其它类似的无线电接入技术对准。无线电接入技术的可采用 TDD 的示范包含 WiMAX (IEEE 802.16) 及其下一代移动 WiMAX 版本 2 (IEEE 802.16m)、时分同步码分多址 (Time Division Synchronous Code-Division Multiple Access, TD-SCDMA)、时分长期演进 (Time Division Long Term Evolution, TD-LTE) 或类似技术。图 1 说明实施未对准的不同无线电接入技术的两个无线接入网络的一部分的示范。如图所示,每一无线接入网络包含相应基站 (base station, BS)、BS1 (例如, TD-LTE) 和 BS2 (例如, 移动 WiMAX 版本 2)。如图所示, BS1 DL 与 BS2 UL 重叠。一般来说, BS 发射功率可为 43dBm, 且移动台 (mobile station, MS) 发射功率可为 23dBm。虽然两个 BS 处于邻近载波上,但 BS 发射功率可比 MS 的发射功率大至少 20dBm,这可造成 BS1 DL 与 BS2 UL 之间的至少 20dB 的邻近载波干扰 (adjacent carrier interference, ACI)。

发明内容

[0004] 鉴于以上背景技术,根据一示范性实施例提供用于第一无线电接入技术 (例如, IEEE 802.16、IEEE 802.16m) 的帧结构,所述第一无线电接入技术可与至少一个第二不同无线电接入技术 (例如, TD-SCDMA、TD-LTE) 共存。示范性实施例还可提供相关联的帧结构以减少在实施第一无线电接入技术的无线接入网络中的小区搜索复杂性。一个示范性实

施例应用并非 1/8 或 1/16 的循环前缀来调整第一与第二无线电接入技术之间的时序关系。另一示范性实施例应用不同的高级空中接口 (Advanced Air Interface, AAI) 子帧类型来配合第一与第二无线电接入技术之间的时序关系以便避免干扰。示范性实施例可提供用于帧结构的设计准则。也可基于分析而提供示范性正交频分复用 (Orthogonal Frequency Division Multiplex, OFDM) 符号。由于不同循环前缀长度 (持续时间) 的应用, 示范性实施例可提供降低网络搜索复杂性的方法。

[0005] 根据另一示范性实施例, 提供一种设备和方法。所述设备包含处理器, 所述处理器经配置以执行或致使所述设备执行若干操作 (或功能), 且所述方法包含若干操作。所述操作包含准备从基站向移动台发射数据或在移动台处从基站接收数据, 其中所述数据是以可应用时分双工的第一无线电接入技术的第一帧结构的多个帧而被格式化。所述第一帧结构由七个或八个子帧组成, 包含分配给上行链路的多个子帧和分配给下行链路的多个子帧。所述子帧各自包含给定长度的循环前缀, 且是选自各自包含相应数目个符号的多个类型的子帧中的一类型子帧。

[0006] 所述第一帧结构的一个或一个以上参数是基于可应用时分双工的第二不同无线电接入技术的第二帧结构而进行选择。类似于第一帧结构, 所述第二帧结构也包含分配给上行链路的多个子帧和分配给下行链路的多个子帧。

[0007] 所述参数包含第一帧结构的子帧中的一个或一个以上中的每一个的循环前缀的给定长度, 或组成第一帧结构的子帧的类型。且所述参数经选择以使第一帧结构的上行链路子帧与下行链路子帧之间的切换点与第二帧结构的上行链路子帧与下行链路子帧之间的切换点对准。

[0008] 根据其它示范性实施例, 提供一种设备和方法。所述设备包含处理器, 所述处理器经配置以执行或致使所述设备执行若干操作 (或功能), 且所述方法包含若干操作。这些示范性实施例的操作包含准备从基站向移动台发射数据或在移动台处从基站接收数据。所述数据是以第一无线电接入技术的第一帧结构的多个帧而被格式化, 所述第一无线电接入技术应用时分双工且支持所述基站与移动台之间的给定往返时延 (round trip delay, RTD)。所述第一帧结构由分配给上行链路的多个子帧和分配给下行链路的多个子帧组成, 其中所述第一帧结构的所述上行链路子帧和下行链路子帧具有相应的持续时间 U_1 和 D_1 且由传输转换间隙 (transmit transition gap, TTG) 分开。

[0009] U_1 、 D_1 或 TTG 中的一个或一个以上是基于应用时分双工的第二不同无线电接入技术的第二帧结构而进行选择。所述第二帧结构也由分配给上行链路的多个子帧和分配给下行链路的多个子帧组成。所述第二帧结构的所述上行链路子帧和下行链路子帧具有相应的持续时间 U_2 和 D_2 且由保护周期 (G) 分开。在此方面, U_1 、 D_1 或 TTG 中的一个或一个以上经选择以满足以下条件: (a) $D_2 + G/2 > D_1 + RTD/2$; (b) $U_2 + G/2 > U_1 + RTD/2$; 和 (c) $RTD < TTG$ 。

[0010] 根据其它示范性实施例, 提供一种设备和方法。所述设备包含处理器, 所述处理器经配置以执行或致使所述设备执行若干操作 (或功能), 且所述方法包含若干操作。这些示范性实施例的操作包含准备从基站向移动台发射数据或在移动台处从基站接收数据, 其中所述数据是以选自无线电接入技术的多个帧结构的帧结构的多个帧而被格式化。所述帧结构各自包含前同步码 (preamble), 且各自由分配给上行链路的多个子帧和分配给下行链路的多个子帧组成。所述前同步码各自包含针对所述帧结构相同的循环前缀, 且所述子帧各

自包含针对所述帧结构中的至少一些帧结构不同的循环前缀。

[0011] 对于这些示范性实施例的无线电接入技术,超帧标头 (superframe header) 或广播信道 (broadcast channel) 运载指示所述选定帧结构和所述相应帧结构的所述子帧的循环前缀的信息。所述超帧标头或广播信道包含与所述帧结构的前同步码的循环前缀相同的循环前缀。

[0012] 对于根据这些其它示范性实施例的准备发射或接收的数据,选定帧结构和相应帧结构的子帧的循环前缀是可识别的。在此方面,选定帧结构和循环前缀可根据过程来识别,所述过程包含检测前同步码和估计前同步码的循环前缀,基于所估计的循环前缀来对超帧标头或广播信道进行解码,以及根据由超帧标头或广播信道运载的信息来识别选定帧结构和循环前缀。

附图说明

[0013] 在以通用术语如此描述本发明之后,现在将参考附图,附图不一定按比例绘制,且其中:

[0014] 图 1 说明实施未对准的不同无线电接入技术的两个无线接入网络的一部分的示范。

[0015] 图 2 是说明根据一个示范性实施例的异类通信系统的元件的示意性框图。

[0016] 图 3 是根据示范性实施例的可经配置以作为基站或移动台操作的设备的示意性框图。

[0017] 图 4 说明根据时分同步码分多址 (TD-SCDMA) 帧结构的示范性帧结构。

[0018] 图 5 和图 6 说明根据时分长期演进 (TD-LTE) 的两个示范性帧结构。

[0019] 图 7 说明从尾部复制循环前缀的示范性正交频分复用 (OFDM) 符号。

[0020] 图 8 说明采用正交频分多址 (OFDMA) 的无线电接入技术的两个 OFDM 符号。

[0021] 图 9 说明根据示范性实施例针对 WiMAX 应用不同的循环前缀以便对准其与另一无线电接入技术之间的时序。

[0022] 图 10 说明根据示范性实施例的在两个载波上包含不同帧结构的帧结构。

[0023] 图 11 到图 13 说明根据示范性实施例的可根据其来调整下行链路和上行链路时序的各种方式。

[0024] 图 14 到图 23 说明根据本发明的示范性实施例的帧结构。

[0025] 图 24 说明根据一个示范性实施例的 TD-LTE 与 IEEE 802.16m 之间的时序关系。

[0026] 图 25 说明根据一个示范性实施例的包含超帧标头的例子中的帧结构。

[0027] 图 26 说明根据一个示范性实施例的检测前同步码的方法中的各种操作的流程图。

[0028] 【主要元件符号说明】

[0029] 200 :第一无线接入网络 ;

[0030] 200a :基站 ;

[0031] 202 :第二无线接入网络 ;

[0032] 202a :基站 ;

[0033] 204 :移动台 ;

- [0034] 300 :设备 ;
- [0035] 302 :处理器 ;
- [0036] 304 :存储器 ;
- [0037] 306 :数据库 ;
- [0038] 308 :I/O 装置 ;
- [0039] 310 :接口 ;
- [0040] 312 :天线 ;
- [0041] 314 :收发器 ;
- [0042] BS1、BS2 :基站。

具体实施方式

[0043] 现在下文将参考附图更完整地描述示范性实施例。然而,本发明可以许多不同形式来体现,且不应被解释为限于本文陈述的实施例;而是,提供这些实施例以使得本发明将为详尽且完整的,且将把本发明的范围完整地传达给所属领域的技术人员。相同数字始终指代相同元件。

[0044] 根据一些示范性实施例,术语“数据”、“内容”、“信息”和类似术语可互换使用以指代能够发射、接收、操作和 / 或存储的数据(本文使用的“示范”、“示范性”和类似术语指代“充当示范、例子或说明”)。术语“网络”可指代互连的计算机或其它计算装置的群组,其可直接互连或通过各种构件(包含经由一个或一个以上开关、路由器、网关、接入点等)间接互连。还如本文描述,各种消息或其它通信可从一个元件或设备发射或以其它方式发送到另一元件或设备。应了解,发射消息或其它通信可不仅包含消息或其它通信的发射,而且也可包含通过发射设备或发射设备的各种构件来准备或以其它方式产生消息或其它通信。此外,虽然本文可提供包含特定值的参数的示范,但应了解,参数无需确切等于相应的值,而是可在可接受的误差容限或设计约束内近似于所述值。

[0045] 图 2 是说明根据一个示范实施例的异类通信系统的元件的示意性框图。所述通信系统可包含一个或一个以上公共陆地移动网络,所述网络各自包含核心网络骨干。每一核心网络又可耦合到一个或一个以上无线接入网络,如图所示,包含实施第一无线电接入技术的第一无线接入网络 200,和实施第二不同无线电接入技术的第二无线接入网络 202。无线接入网络 200、202 中的每一个包含一个或一个以上相应基站 (BS) 200a、202a 以用于可与任一或两个无线接入网络兼容的一个或一个以上移动台 (MS) 204 的无线通信。虽然本文未绘示和描述所述通信系统的其它元件,但应了解,MS 可通过相应的 BS 耦合到系统。

[0046] 如本文描述,举例来说,第一无线电接入技术可为在 TDD 模式中操作的第一、第二或更高代的 WiMAX。此无线电接入技术在本文中可有时称为 IEEE 802.16 或 802.16m,但应了解,无线电接入技术可由所说明的标准或标准系列中的任一个界定,但或者可由其它适当标准界定。如本文还描述,举例来说,第二无线电接入技术可为 TD-SCDMA、TD-LTE 等。然而应了解,示范本实施例可适用于其它无线电接入技术,例如实施正交频分多址 (Orthogonal Frequency Division Multiple Access, OFDMA) 调制方案的技术。虽然绘示特定数目个 BS 200a、202a 和 MS 204,但图 2 是示范且可提供任何数目个 BS 和 MS。此外,由系统的一个或一个以上装置提供的操作可在各种装置间组合、替代或重新分配。

[0047] BS 200a、202a 可包含若干不同类型设备中的任一个,例如 NodeB 或 eNB、基站收发器系统 (base transceiver system, BTS)、接入点、家用 BS (home BS) 等。在其它示范性实施例中, BS 可为中继站 (relay station)、中间节点或中间物。BS 可包含任一适当类型的无线或无线电 BS, 例如基于陆地的通信 BS 或基于卫星的通信 BS。BS 可包含任一适当类型的语音、数据和 / 或集成的语音和数据通信装备以提供高速数据和 / 或语音通信。在其它示范性实施例中, 可使用任一其它类型的 BS 或其等效物。

[0048] MS 204 可为任一类型的用于与 BS 200a、202a 通信的装置。举例来说, MS 可为移动通信装置, 或能够与 BS 交换数据和 / 或语音信息的任一其它适当计算平台或装置, 例如服务器、客户端、桌上型计算机、膝上型计算机、网络计算机、工作站、个人数字助理 (personal digital assistant, PDA)、平板 PC、扫描仪、电话装置、寻呼机、相机、音乐装置等。MS 可为在例如公共汽车、火车、飞机、轮船、汽车等移动环境中操作的固定计算装置。在一些实施例中, MS 可经配置以使用支持移动通信装置的各种通信标准中的任一个与 BS 通信。MS 可经配置以使用有线或无线通信方法直接地或经由 BS 或计算系统 (未图示) 间接地与其它 MS (未图示) 通信。

[0049] 图 3 说明根据示范实施例的可经配置以作为 BS 200a、202a 或 MS 204 操作的设备 300 的框图。如图所示, 设备可包含以下元件中的一个或一个以上: 至少一个处理器 302, 其经配置以执行计算机可读指令以执行各种过程和方法; 至少一个存储器 304, 其经配置以存取和存储信息和计算机可读指令; 至少一个数据库 306, 其用以存储表、列表或其它数据结构; 至少一个 I/O 装置 308; 至少一个接口 310; 至少一个天线 312; 和 / 或至少一个收发器 314。

[0050] 处理器 302 可包含通用处理器、专用集成电路 (application specific integrated circuit, ASIC)、嵌入式处理器、现场可编程门阵列 (FPGA)、微控制器或其它类似装置。处理器可经配置以对指令和数据动作以处理从收发器 314、I/O 装置 308、接口 310 或耦合到处理器的其它元件输出的数据。在一些示范性实施例中, 处理器可经配置以与存储器 304 交换数据或命令。举例来说, 处理器可经配置以从存储器接收计算机可读指令且在相应指令的引导下执行一个或一个以上操作。

[0051] 存储器 304 可包含易失性或非易失性、非瞬时计算机可读存储媒体, 其经配置以例如以计算机可读指令的形式存储数据以及软件。更特定来说, 例如, 存储器可包含易失性或非易失性半导体存储器装置、磁性存储装置、光学存储装置等。存储器可为分布式的。也就是说, 存储器的若干部分可为可装卸的或不可装卸的。在此方面, 合适的存储器的其它示范包含压缩快闪卡 (CF (Compact Flash) 卡)、安全数字卡 (SD (Secure Digital) 卡)、多媒体卡 (MMC (Multi-Media) 卡) 或记忆棒卡 (MS (Memory Stick) 卡) 等。在一些示范性实施例中, 存储器可在经配置以与设备 300 通信的网络 (未图示) 中实施。

[0052] 数据库 306 可包含表、列表或其它数据结构的结构化集合。举例来说, 数据库可为数据库管理系统 (database management system, DBMS)、关系数据库管理系统 (relational database management system)、面向对象的数据库管理系统 (object-oriented database management system) 或类似数据库系统。由此, 可将结构组织为关系数据库或面向对象的数据库。在其它示范性实施例中, 数据库可为硬件系统, 包含物理计算机可读存储媒体和输入和 / 或输出装置, 其经配置以接收和提供对表、列表或其它数据结构的存取。此外, 硬件

系统数据库可包含一个或一个以上处理器和 / 或显示器。

[0053] I/O 装置 308 包含鼠标、触笔、键盘、音频输入 / 输出装置、成像装置、打印装置、显示装置、传感器、无线收发器或其它类似装置中的任一个或一个以上。I/O 装置也可包含将数据和指令提供到存储器 304 和 / 或处理器 302 的装置。

[0054] 接口 310 可包含外部接口端口,例如 USB、以太网、FireWire®和无线通信协议。接口也可包含图形用户接口,或经配置以呈现数据的其它人类可感知的接口,包含(但不限于)便携式媒体装置、传统移动电话、智能电话、导航装置或其它计算装置。设备 300 可使用接口经由有线和 / 或无线通信链路在操作上连接到网络(未图示)。

[0055] 收发器 314 可包含任一适当类型的发射器和接收器以从其它设备(例如,BS 200a、202a、MS 204)发射和接收语音和 / 或数据。在一些示范性实施例中,收发器可包含所要功能元件和处理器中的一个或组合以编码 / 解码、调制 / 解调和 / 或执行其它无线通信信道相关操作。收发器 314 可经配置以在各种发射模式中的一个中与天线 312(例如,单个天线或天线阵列)通信以发射和接收语音和 / 或数据。

[0056] 一般来说,根据各种示范性实施例,实施第一无线电接入技术(例如,IEEE 802.16、802.16m)的第一无线接入网络 200 的 BS 200a 可以若干不同帧结构格式化数据以发射到一个或一个以上 MS 204。在此方面,基站可配置其取样点(sampling points)以用相应帧结构来格式化且发射数据。BS 可广播其帧结构以向 MS 确认存在不同的帧结构或具有不同循环前缀的帧结构。MS 又可读取载运系统信息的超帧标头或广播信道。MS 可随后获取帧结构且调整相关联的循环前缀。

[0057] 本发明的示范实施例可扩展 IEEE 802.16m 设计,例如中间码(midamble)、探测(sounding)、导频模式(pilot pattern)、子帧(例如,类型 1AAI 子帧、类型 2AAI 子帧、类型 3AAI 子帧)、载波间距等。基于示范实施例的新帧结构,实施例如 IEEE 802.16 等第一无线电接入技术的第一无线接入网络 200 可与实施至少一个第二不同无线电接入技术(例如 TD-SCDMA、TD-LTE 等)的至少一个第二无线接入网络 102 共存。在一个示范中,共存可指代在去往 / 来自实施不同无线电接入技术的 BS 200a、202a 的上行链路与下行链路发射之间对准切换点以便避免相应 BS 之间的同时(或重叠)的上行链路和下行链路发射。

[0058] 在不损失一般性的情况下,本文可参考由 IEEE 802.16m、TD-SCDMA 和 TD-LTE 指定的参数来提供本示范性实施例。IEEE 802.16m 指定三种不同载波间距,即分别用于 7MHz、8.75MHz 和 5/10/20MHz 的 7.81KHz、9.77KHz 和 10.9KHz。由于 10.9KHz 当前较频繁使用,因此将参考其来描述示范实施例,但示范实施例可替代地适用于其它间距。

[0059] 当使用 10.9KHz 载波间距时,OFDMA 符号持续时间(长度)可为 102.857 μ s、97.143 μ s 和 114.286 μ s,分别具有 1/8、1/16 和 1/4 循环前缀比率(循环前缀与循环扩展之前的符号的持续时间的比率)。循环前缀的持续时间针对 1/8、1/16 和 1/4 循环前缀比率可分别为 11.439 μ s、5.714 μ s 和 22.857 μ s。如果使用 11.2MHz 取样(码片)速率,那么 OFDMA 符号持续时间针对 1/8、1/16 和 1/4 循环前缀比率可分别为 1152 点(pts)、1088pts 和 1280pts。将相对于 1/8 和 1/16 循环前缀比率描述示范性实施例,但应再次了解,1/4 比率也可适用于示范性实施例。

[0060] 如图 4 所示,TD-SCDMA 可应用由 7 个时隙(slot)组成的 5ms 帧结构,且包含下行链路导频时隙(DwPTS)、上行链路导频时隙(UpPTS)和保护周期(guard period,GP)。每一

时隙可占据 $675 \mu s$ (864 个码片), DwPTS 可占据 $75 \mu s$ (96 个码片), GP 可占据 $75 \mu s$ (96 个码片), 且 UpPTS 可占据 $125 \mu s$ (160 个码片)。取样速率可为 1.28MHz。

[0061] TD-SCDMA 具有对称的 DL/UL 分配和不对称的 DL/UL 分配。对于对称情况, 下行链路中可存在 4 个时隙且上行链路中可存在 3 个时隙, 例如 DL 中的 $2775 \mu s$ 和 UL 中的 $2150 \mu s$ 。对于不对称情况, 下行链路中可存在 5 个时隙且上行链路中可存在 2 个时隙, 例如 DL 中的 $3450 \mu s$ 和 UL 中的 $1475 \mu s$ 。

[0062] 图 5 和图 6 说明用于 TD-LTE 的两个示范性帧结构。TD-LTE 可应用在 1ms 中由 10 个子帧组成的 10ms 帧结构。一般来说, 视所使用循环前缀的类型而定, 每一子帧可由 14 或 12 个 OFDM 或 OFDMA 符号组成。特殊子帧可由下行链路导频时隙 (DwPTS)、上行链路导频时隙 (UpPTS) 和保护周期 (GP) 组成。

[0063] TD-LTE 指定两个不同周期性: 5ms 和 10ms。与 IEEE 802.16m 相比, 5ms TD-LTE 帧结构可与 IEEE 802.16m 共存, 但常规上, 10ms TD-LTE 帧结构不可与 IEEE 802.16m 共存。

[0064] 表 1 提供用于 TD-LTE 的上行链路-下行链路帧配置, 包含下行链路 (D)、特殊子帧 (S) 和上行链路 (U) 分配。IEEE 802.16m 可与使用 5ms 周期性的 TD-LTE 配置 0、1 和 2 共存, 但常规上不与 TD-LTE 配置 3、4、5 和 6 共存。因此示范性实施例可提供可与 TD-LTE 配置 0、1 和 2 共存的 IEEE 802.16m 帧结构。

[0065] 表 1: 用于 TD-LTE 的上行链路-下行链路帧配置

[0066]

上行链路-下行链路配置	下行链路到上行链路切换点周期性	子帧号									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

[0067] 以下表 2 和表 3 绘示用于 TD-LTE 的特殊子帧配置 (NCP 指代正常循环前缀, 且 ECP 指代扩展循环前缀)。

[0068] 表 2: 具有下行链路中的正常循环前缀的用于 TD-LTE 的特殊子帧配置

[0069]

特殊子帧配置	下行链路中的正常循环前缀 (NCP)				
	DwPTS	GP (NCP)	UpPTS (UL 中的 NCP)	GP (ECP)	UpPTS (UL 中的 ECP)
0	215.21 μs	713.23 μs	71.56 μs	701.22 μs	83.57 μs
1	645.12 μs	283.32 μs		271.31 μs	
2	716.68 μs	211.76 μs		199.75 μs	
3	797.06 μs	131.38 μs		119.37 μs	
4	859.81 μs	68.63 μs		56.62 μs	
5	215.21 μs	641.66 μs	143.13 μs	617.63 μs	167.16 μs
6	645.12 μs	211.75 μs		187.72 μs	
7	716.68 μs	140.19 μs		116.16 μs	
8	788.25 μs	68.62 μs		44.59 μs	

[0070] 表 3 :具有下行链路中的扩展循环前缀的用于 TD-LTE 的特殊子帧配置

[0071]

特殊子帧配置	下行链路中的扩展循环前缀 (ECP)		
	DwPTS	UpPTS (UL 中的 NCP)	UpPTS (UL 中的 ECP)
0	250 μ s	71.35 μ s	83.33 μ s
1	666.67 μ s		
2	750 μ s		
3	833.33 μ s		
4	250 μ s	142.71 μ s	166.67 μ s
5	666.67 μ s		
6	750 μ s		
7	-	-	-
8	-	-	-

[0072] 基于配置 0、1 和 2 以及特殊子帧配置,可针对这些组合规定下行链路持续时间 (长度) 和上行链路持续时间的以下值。

[0073] 表 4 :具有下行链路中的正常循环前缀的用于 TD-LTE 配置 0 的下行链路和上行链路持续时间

[0074]

特殊子帧配置	下行链路中的正常循环前缀				
	下行链路	GP (NCP)	上行链路 (UL 中的 NCP)	GP (ECP)	上行链路 (UL 中的 ECP)
0	1215.21 μs	713.23 μs	3071.56 μs	701.22 μs	3083.57 μs
1	1645.12 μs	283.32 μs		271.31 μs	
2	1716.68 μs	211.76 μs		199.75 μs	
3	1797.06 μs	131.38 μs		119.37 μs	
4	1859.81 μs	68.63 μs		56.62 μs	
5	1215.21 μs	641.66 μs	3143.13 μs	617.63 μs	3167.16 μs
6	1645.12 μs	211.75 μs		187.72 μs	
7	1716.68 μs	140.19 μs		116.16 μs	
8	1788.25 μs	68.62 μs		44.59 μs	

[0075] 表 5 :具有下行链路中的正常循环前缀的用于 TD-LTE 配置 1 的下行链路和上行链路持续时间

[0076]

特殊子帧配置	下行链路中的正常循环前缀				
	下行链路	GP (NCP)	上行链路 (UL 中的 NCP)	GP (ECP)	上行链路 (UL 中的 ECP)
0	2215.21 μs	713.23 μs	2071.56 μs	701.22 μs	2083.57 μs
1	2645.12 μs	283.32 μs		271.31 μs	

[0077]

2	2716.68 μs	211.76 μs		199.75 μs	
3	2797.06 μs	131.38 μs		119.37 μs	
4	2859.81 μs	68.63 μs		56.62 μs	
5	2215.21 μs	641.66 μs	2143.13 μs	617.63 μs	2167.16 μs
6	2645.12 μs	211.75 μs		187.72 μs	
7	2716.68 μs	140.19 μs		116.16 μs	
8	2788.25 μs	68.62 μs		44.59 μs	

[0078] 表 6 :具有下行链路中的正常循环前缀的用于 TD-LTE 配置 2 的下行链路和上行链路持续时间

[0079]

特殊子帧配置	下行链路中的正常循环前缀				
	下行链路	GP (NCP)	上行链路 (UL 中的 NCP)	GP (ECP)	上行链路 (UL 中的 ECP)
0	3215.21 μs	713.23 μs	1071.56 μs	701.22 μs	1083.57 μs
1	3645.12 μs	283.32 μs		271.31 μs	
2	3716.68 μs	211.76 μs		199.75 μs	
3	3797.06 μs	131.38 μs		119.37 μs	
4	3859.81 μs	68.63 μs		56.62 μs	
5	3215.21 μs	641.66 μs	1143.13 μs	617.63 μs	1167.16 μs
6	3645.12 μs	211.75 μs		187.72 μs	
7	3716.68 μs	140.19 μs		116.16 μs	
8	3788.25 μs	68.62 μs		44.59 μs	

[0080] 表 7 :具有下行链路中的扩展循环前缀的用于 TD-LTE 配置 0 的下行链路和上行链路

路持续时间

[0081]

特殊子帧配置	下行链路中的扩展循环前缀 (ECP)		
	下行链路	上行链路 (UL 中的 NCP)	上行链路 (UL 中的 ECP)
0	1250 μ s	3071.35 μ s	3083.33 μ s
1	1666.67 μ s		
2	1750 μ s		
3	1833.33 μ s		
4	1250 μ s	3142.71 μ s	3166.67 μ s
5	1666.67 μ s		
6	1750 μ s		

[0082] 表 8 : 具有下行链路中的扩展循环前缀的用于 TD-LTE 配置 1 的下行链路和上行链路持续时间

[0083]

特殊子帧配置	下行链路中的扩展循环前缀		
	下行链路	上行链路 (UL 中的 NCP)	上行链路 (UL 中的 ECP)
0	2250 μ s	2071.35 μ s	2083.33 μ s
1	2666.67 μ s		
2	2750 μ s		
3	2833.33 μ s		
4	2250 μ s	2142.71 μ s	2166.67 μ s

[0084]

5	2666.67 μs		
6	2750 μs		

[0085] 表 9 :具有下行链路中的扩展循环前缀的用于 TD-LTE 配置 2 的下行链路和上行链路持续时间

[0086]

特殊子帧配置	下行链路中的扩展循环前缀		
	下行链路	上行链路 (UL 中的 NCP)	上行链路 (UL 中的 ECP)
0	3250 μs	1071.35 μs	1083.33 μs
1	3666.67 μs		
2	3750 μs		
3	3833.33 μs		
4	3250 μs	1142.71 μs	1166.67 μs
5	3666.67 μs		
6	3750 μs		

[0087] 实施采用 OFDMA 调制方案的无线电接入技术的无线接入网络可应用 OFDM 调制以减少接收器复杂性。OFDM 调制又可应用循环前缀以克服有限的接收器复杂性下的符号间干扰。如果多路径延迟不长于循环前缀的长度(持续时间),那么接收器可应用频域一阶均衡器(frequency domain one-tap equalizer)来克服信道影响。图 7 说明其中从尾部复制循环前缀的示范性 OFDM 符号。

[0088] 由于采用 OFDMA 的无线电接入技术可依赖于循环前缀来克服多路径效应,因此此无线电接入技术可针对较大小区设置大循环前缀,且针对较小的微微型小区(picocell)或毫微微型小区(femtocell)设置小循环前缀以减少开销。如果无线电接入技术具有针对循环前缀的较多选择,那么所述无线电接入技术可支持较多类型的系统覆盖。图 8 说明采用 OFDMA 的无线电接入技术的两个 OFDM 符号。短循环前缀(CP)和长循环前缀可支持两种类型的网络范围。在 IEEE 802.16m 中,可支持至少三种类型的循环前缀,例如 1/4CP 比率、1/8CP 比率和 1/16CP 比率。

[0089] 属于无线电接入技术的其它循环前缀选择可引入接收器的较高复杂性。当接收器接入包含实施采用 OFDMA 的无线电接入技术的无线接入网络的系统时,接收器可能不具有

循环前缀的先前知识,但可改为检测前同步码 (preamble) 且通过前同步码来估计循环前缀。基于所估计的循环前缀,接收器可检测随后的 OFDM 符号以获取系统信息。接收器还可基于所有可能的循环前缀对随后的 OFDM 符号以盲方式解码。如果接收器可正确地解码这些 OFDM 符号,那么用于解码的循环前缀可为在此系统中使用的循环前缀。然而,循环前缀检测可能为不可靠的,且可能需要尤其在网络入口方面的高复杂性。如果存在许多选择,那么可在接收器上强加高复杂性。当一些循环前缀选择非常接近时,错误检测概率可较高。采用 OFDMA 的无线电接入技术应尽可能地减少循环前缀的选择。

[0090] 可存在一些目的来分配不同大小的循环前缀。合适目的的一个示范是用于 WiMAX(或 IEEE 802.16m) 和 TD-LTE 的共存。为了对准两个无线电接入技术之间的时序,可针对 WiMAX 应用不同的循环前缀以对准时序,如图 9 所示。在此情况下,由于大量的 TD-LTE 帧配置,可存在许多类型的循环前缀,且移动台可检测循环前缀。图 10 说明示范性帧结构,其在两个载波上包含不同的帧结构。接收器可检测具有不同循环前缀的两个无线电接入技术,但这可能增加接收器复杂性。为了减少检测复杂性,一些复杂的设计可能是合意的。

[0091] I. 方法 1:循环前缀和帧结构调整

[0092] 根据一个示范性实施例,可通过如图 11 所示缩短循环前缀、如图 12 所示减少子帧数目或如图 13 所示基于 IEEE 802.16m 类型 1、类型 2 和类型 3 子帧结构来重新使用具有较少数目 OFDMA 符号的子帧,而调整 DL 和 UL 时序。IEEE 802.16m 界定三种类型的子帧:类型 1 高级空中接口 (AAI) 子帧、类型 2 AAI 子帧和类型 3 AAI 子帧。类型 1 AAI 子帧可具有 6 个 OFDMA 符号,类型 2 AAI 子帧可具有 7 个 OFDMA 符号,且类型 3 AAI 子帧可具有 5 个 OFDMA 符号。

[0093] 在下行链路中的至少一个额外 OFDMA 符号存在空间的例子中,示范性实施例可在第一与第二帧之间的下行链路中包含中间码。而且,在上行链路中的至少一个额外 OFDMA 符号存在空间的示范中,示范性实施例可在最后的上行链路子帧之后包含探测符号以增加上行链路探测能力。

[0094] 基于上文提到的方法,下行链路持续时间可比 TD-SCDMA 下行链路持续时间(长度)短,且上行链路持续时间可比 TD-SCDMA 上行链路持续时间短。

[0095] 示范性实施例可包含 7 个和 8 个子帧结构来调整时序。对于这些帧结构,示范性实施例提出多个循环前缀对准方法以调整 DL 和 UL 时序。

[0096] 1. 所有下行链路子帧可应用可基于 TD-SCDMA 下行链路持续时间而缩短的相同的循环前缀长度,且其余上行链路子帧可应用在不考虑 TD-SCDMA 下行链路持续时间的情况下选择的循环前缀长度;

[0097] 2. 所有上行链路子帧可应用可基于 TD-SCDMA 上行链路持续时间而缩短的相同的循环前缀长度,且其余上行链路子帧可应用在不考虑 TD-SCDMA 上行链路持续时间的情况下选择的循环前缀长度;

[0098] 3. 所有子帧可应用可基于 TD-SCDMA 下行链路和上行链路持续时间而缩短的相同的循环前缀长度;

[0099] 4. 第一下行链路子帧可应用具有 1/8CP 比率的类型 1 子帧和在不考虑 TD-SCDMA 下行链路持续时间的情况下选择的循环前缀长度,且其余下行链路子帧或上行链路子帧可应用可基于 TD-SCDMA 下行链路或上行链路持续时间而缩短的相同的循环前缀;和 / 或

[0100] 5. 第一下行链路子帧可应用具有 1/16CP 比率的类型 1 子帧和在不考虑 TD-SCDMA 下行链路持续时间的情况下选择的循环前缀长度,且其余下行链路子帧或上行链路子帧可应用可基于 TD-SCDMA 下行链路或上行链路持续时间而缩短的相同的循环前缀。

[0101] A. 对称的 DL/UL 分配:DL 26 个 OFDMA 符号且 UL 20 个 OFDMA 符号

[0102] 各种示范性实施例可应用对称的 DL/UL 分配。为了说明此实例,考虑具有 26 个 OFDMA 符号的 DL 和具有 20 个 OFDMA 符号的 UL。在下行链路中,帧结构可由两个类型 1 子帧和两个类型 2 子帧组成。第二子帧可使用类型 2 子帧。第二子帧可发送中间码。在上行链路中,帧可由两个类型 2 子帧和一个类型 1 子帧组成。

[0103] 图 14 说明根据此示范性实施例的示范性帧结构。如图所示,在下行链路中,可存在类型 1 子帧、类型 2 子帧(中间码)、类型 2 子帧和类型 1 子帧。在上行链路中,可存在类型 1 子帧、类型 2 子帧和类型 2 子帧。在下行链路中,所有子帧可应用 1/8CP 比率,且传输转换间隙(TTG)可为 173.929 μ s。在此方面,TTG 可指代下行链路子帧与切换点处的下一后续上行链路子帧之间的间隙;且类似地,接收转换间隙(receive transition gap, RTG)可指代上行链路子帧与切换点处的下一后续下行链路子帧之间的间隙。在上行链路中,所有子帧可类似地应用 1/8CP 比率,且 RTG 可为 92.857 μ s。两个帧结构可进一步与 IEEE 802.16m 对准;TTG 可为 206.786 μ s 且 RTG 可为 60 μ s。

[0104] B. 具有 1/8CP 比率的对称的 DL/UL 分配:DL 27 个 OFDMA 符号和 UL 21 个 OFDMA 符号

[0105] 示范性实施例可包含循环前缀缩短以增加容量。此实例可首先引入具有接近于 1/8CP 比率的循环前缀长度的帧结构。在此情况下,下行链路可具有 27 个 OFDMA 符号,且上行链路可具有 21 个 OFDMA 符号。

[0106] B. 1. 对称的 DL/UL 分配:DL 27 个 OFDMA 符号和 UL 21 个 OFDMA 符号以及 7 个子帧

[0107] 如图 15 所示,在帧结构具有 7 个子帧的例子中,在下行链路中可存在一个类型 1 子帧和三个类型 2 子帧,且在上行链路中可存在三个类型 2 子帧。在此情况下,可存在若干循环前缀选择。

[0108] 在下行链路中:

[0109] 1. 所有子帧可应用相等的循环前缀(CP)长度,其对于所有子帧可高达 11.349 μ s,且其中 TTG 可为 75.268 μ s;

[0110] 2. 第一子帧可应用 1/8CP 比率且使用 CP 长度 = 11.439 μ s,且其余子帧可使用缩短的循环前缀长度,例如 CP 长度 = 11.327 μ s,其中 TTG 可为 76.607 μ s;

[0111] 3. 所有子帧可应用 CP 长度 = 8.571 μ s,其中所述 TTG 可为 150 μ s;

[0112] 4. 第一子帧可应用 CP 长度 = 11.439 μ s,且其余子帧可应用 CP 长度 = 8.571 μ s,其中 TTG 可为 132.857 μ s;

[0113] 5. 所有子帧可应用 CP 长度 = 10.952 μ s,其中所述 TTG 可为 150 μ s;

[0114] 6. 第一子帧可应用 CP 长度 = 11.439 μ s,且其余子帧可应用 CP 长度 = 10.952 μ s,其中 TTG 可为 84.107 μ s;

[0115] 7. 所有子帧可应用 CP 长度 = 9.732 μ s,其中所述 TTG 可为 118.661 μ s;和 / 或

[0116] 8. 第一子帧可应用 CP 长度 = 11.439 μ s,且其余子帧可应用 CP 长度 = 9.732 μ s,

其中 TTG 可为 $108.482 \mu s$ 。

[0117] 在上行链路中：

[0118] 1. 所有子帧可应用 CP 长度 = $10.952 \mu s$ ，其中 RTG 可为 $1.25 \mu s$ ；

[0119] 2. 所有子帧可应用 CP 长度 = $8.571 \mu s$ ，其中 RTG 可为 $50 \mu s$ ；和 / 或

[0120] 3. 所有子帧可应用 CP 长度 = $9.732 \mu s$ ，其中 RTG 可为 $25.625 \mu s$ 。

[0121] B. 2. 对称的 DL/UL 分配：DL 27 个 OFDMA 符号和 UL 21 个 OFDMA 符号以及 8 个子帧

[0122] 如图 16 所示，在帧结构具有 8 个子帧的例子中，在下行链路中可存在两个类型 1 子帧和三个类型 3 子帧，且在上行链路中可存在三个类型 2 子帧。在此情况下，可存在若干循环前缀选择。

[0123] 在下行链路中：

[0124] 1. 所有子帧可应用相等的循环前缀长度，其对于所有子帧可高达 CP 长度 = $11.349 \mu s$ ，且其中 TTG 可为 $75.268 \mu s$ ；

[0125] 2. 第一子帧可应用 1/8CP 比率且使用 CP 长度 = 11.439 ，且其余子帧可使用缩短的循环前缀长度，例如 CP 长度 = $11.327 \mu s$ ，其中 TTG 可为 $76.607 \mu s$ ；

[0126] 3. 所有子帧可应用 CP 长度 = $8.571 \mu s$ ，其中所述 TTG 可为 $150 \mu s$ ；

[0127] 4. 第一子帧可应用 CP 长度 = $11.439 \mu s$ ，且其余子帧可应用 CP 长度 = $8.571 \mu s$ ，其中 TTG 可为 $132.857 \mu s$ ；

[0128] 5. 所有子帧可应用 CP 长度 = $10.952 \mu s$ ，其中所述 TTG 可为 $150 \mu s$ ；

[0129] 6. 第一子帧可应用 CP 长度 = $11.439 \mu s$ ，且其余子帧可应用 CP 长度 = $10.952 \mu s$ ，其中 TTG 可为 $84.107 \mu s$ ；

[0130] 7. 所有子帧可应用 CP 长度 = $9.732 \mu s$ ，其中所述 TTG 可为 $118.661 \mu s$ ；和 / 或

[0131] 8. 第一子帧可应用 CP 长度 = $11.439 \mu s$ ，且其余子帧可应用 CP 长度 = $9.732 \mu s$ ，其中 TTG 可为 $108.482 \mu s$ 。

[0132] 在上行链路中：

[0133] 1. 所有子帧可应用 CP 长度 = $10.952 \mu s$ ，其中 RTG 可为 $1.25 \mu s$ ；

[0134] 2. 所有子帧可应用 CP 长度 = $8.571 \mu s$ ，其中 RTG 可为 $50 \mu s$ ；和 / 或

[0135] 3. 所有子帧可应用 CP 长度 = $9.732 \mu s$ ，其中 RTG 可为 $25.625 \mu s$ 。

[0136] C. 对称的 DL/UL 分配：DL 28 个 OFDMA 符号和 UL 22/21 个 OFDMA 符号

[0137] 在此情况下，提出的帧结构可由较少数目的子帧组成，或子帧可包含较少的 OFDM 符号。

[0138] C. 1. 对称的 DL/UL 分配：DL 28 个 OFDMA 符号和 UL 22/21 个 OFDMA 符号以及 7 个子帧

[0139] 如图 17 所示，在帧结构具有 7 个子帧的例子中，在下行链路中可存在一个类型 1 子帧和三个类型 2 子帧或四个类型 2 子帧。在下行链路中存在一个类型 1 子帧和三个类型 2 子帧的例子中，可在第一子帧与第二子帧之间插入中间码。在上行链路中可存在三个类型 2 子帧，且可在最后的子帧之后插入探测符号。在此情况下，可存在若干循环前缀选择。

[0140] 在下行链路中，且在第一子帧中使用类型 2 子帧的例子中：

[0141] 1. 所有子帧可应用 CP 长度 = $5.714 \mu s$ ，其中 TTG 可为 $130 \mu s$ ；

[0142] 2. 所有子帧可应用高达 CP 长度 = $7.679 \mu s$, 其中 TTG 可至少为 $75 \mu s$; 和 / 或
 [0143] 3. 第一子帧可应用 CP 长度 = $5.714 \mu s$, 且其余子帧可应用 CP 长度 = $8.333 \mu s$, 其中 TTG 可为 $76.625 \mu s$ 。

[0144] 在下行链路中, 且在第一子帧中使用类型 1 子帧的例子中:

[0145] 1. 所有子帧可应用 CP 长度 = $5.714 \mu s$, 其中 TTG 可为 $130 \mu s$;

[0146] 2. 所有子帧可应用高达 CP 长度 = $7.679 \mu s$, 其中 TTG 可至少为 $75 \mu s$; 和 / 或

[0147] 3. 第一子帧可应用 CP 长度 = $5.714 \mu s$, 且其余子帧和中间码可应用 CP 长度 = $8.214 \mu s$, 其中 TTG 可为 $75 \mu s$ 。

[0148] 在上行链路中, 且在最后的子帧之后附加探测符号的例子中:

[0149] 1. 所有子帧可应用 CP 长度 = $5.89 \mu s$, 其中 RTG 可为 $12.857 \mu s$ 。

[0150] 在上行链路中, 且在最后的子帧之后未附加探测符号的例子中:

[0151] 1. 所有子帧可应用 CP 长度 = $5.89 \mu s$, 其中 RTG 可为 $110 \mu s$ 。

[0152] C. 2. 对称的 DL/UL 分配: DL 27 个 OFDMA 符号和 UL 20 个 OFDMA 符号以及 8 个子帧

[0153] 如图 18 所示, 在帧结构具有 8 个子帧的例子中, 在下行链路中可存在三个类型 1 子帧和两个类型 3 子帧。在上行链路中可存在三个类型 2 子帧, 且可在最后的子帧之后插入探测符号。在此情况下, 可存在若干循环前缀选择。

[0154] 在下行链路中:

[0155] 1. 所有子帧可应用 CP 长度 = $5.714 \mu s$, 其中 TTG 可为 $130 \mu s$;

[0156] 2. 所有子帧可应用高达 CP 长度 = $7.679 \mu s$, 其中 TTG 可为至少 $75 \mu s$; 和 / 或

[0157] 3. 第一子帧可应用 CP 长度 = $5.714 \mu s$, 且其余子帧可应用 $8.333 \mu s$, 其中 TTG 可为 $76.625 \mu s$ 。

[0158] 在下行链路中, 且在最后的子帧之后附加探测符号的例子中:

[0159] 1. 所有子帧可应用 CP 长度 = $5.89 \mu s$, 其中 RTG 可为 $12.857 \mu s$ 。

[0160] 在上行链路中, 且在最后的子帧之后未附加探测符号的例子中:

[0161] 1. 所有子帧可应用 CP 长度 = $5.89 \mu s$, 其中 RTG 可为 $110 \mu s$ 。

[0162] D. 不对称的 DL/UL 分配: DL 33 个 OFDMA 符号和 UL 14 个 OFDMA 符号

[0163] D. 1. 不对称的 DL/UL 分配: DL 33 个 OFDMA 符号和 UL 14 个 OFDMA 符号以及 7 个子帧

[0164] 各种示范性实施例可应用不对称的 DL/UL 分配。可存在 7 个子帧, 其 DL 可具有 35 个 OFDMA 符号且 UL 可具有 14 个 OFDMA 符号。在下行链路中, 帧结构可由两个类型 1 子帧和三个类型 2 子帧组成。第二子帧可使用类型 2 子帧。在上行链路中, 帧可由两个类型 2 子帧组成。图 19 说明此帧结构的示范。在此情况下, 可存在若干循环前缀选择。

[0165] 在下行链路中:

[0166] 1. 所有子帧可应用 CP 长度 = $11.439 \mu s$, 其中 TTG 可为 $130.714 \mu s$ 。

[0167] 在上行链路中:

[0168] 1. 所有子帧可应用 CP 长度 = $11.439 \mu s$, 其中 RTG 可为 $35 \mu s$ 。

[0169] D. 2. 不对称的 DL/UL 分配: DL 33 个 OFDMA 符号和 UL 14 个 OFDMA 符号以及 8 个子帧

[0170] 在不对称的 DL/UL 分配的此示范中,可存在 8 个子帧,其 DL 可具有 35 个 OFDMA 符号且 UL 可具有 14 个 OFDMA 符号。在下行链路中,帧结构可由三个类型 1 子帧和三个类型 3 子帧组成。在上行链路中,帧可由两个类型 2 子帧组成。图 20 说明帧结构的示范。

[0171] 在下行链路中:

[0172] 1. 所有子帧可应用 CP 长度 = $11.439 \mu s$, 其中 TTG 可为 $130.714 \mu s$ 。

[0173] 在上行链路中:

[0174] 1. 所有子帧可应用 CP 长度 = $11.439 \mu s$, 其中 RTG 可为 $35 \mu s$ 。

[0175] E. 不对称的 DL/UL 分配:DL 34 个 OFDMA 符号和 UL 15/14 个 OFDMA 符号

[0176] 不对称的 DL/UL 分配的其它示范可适用于包含 7 个子帧和 8 个子帧的情况。

[0177] 在应用 7 个子帧的例子中,在下行链路中可存在一个类型 1 子帧和四个类型 2 子帧,且在上行链路中可存在两个类型 2 子帧。可在上行链路中在最后的子帧之后附加探测符号。

[0178] 在应用 8 个子帧的例子中,在下行链路中可存在三个类型 1 子帧和三个类型 3 子帧,且在上行链路中可存在两个类型 2 子帧。类似于之前,可在上行链路中在最后的子帧之后附加探测符号。图 21 说明这些帧结构的示范。

[0179] E. 1. 不对称的 DL/UL 分配:DL 34 个 OFDMA 符号和 UL 15/14 个 OFDMA 符号以及 7 个子帧

[0180] 在此情况下,可存在若干循环前缀选择。

[0181] 在下行链路中:

[0182] 1. 所有子帧可应用相等的循环前缀长度,例如高达 CP 长度 = $11.349 \mu s$ 的 CP 长度,其中 TTG 可为 $76.429 \mu s$;

[0183] 2. 第一子帧可应用 1/8CP 比率且使用 CP 长度 = $11.439 \mu s$, 且其余子帧可使用缩短的循环前缀长度,例如 CP 长度 = $9.732 \mu s$, 其中 TTG 可为 $75.357 \mu s$;

[0184] 3. 所有子帧可应用 CP 长度 = $8.571 \mu s$, 其中 TTG 可为 $125 \mu s$; 和 / 或

[0185] 4. 第一子帧可应用 CP 长度 = $11.439 \mu s$, 且其余子帧可应用 CP 长度 = $8.571 \mu s$, 其中 TTG 可为 $107.857 \mu s$ 。

[0186] 在上行链路中,且在上行链路包含 15 个 OFDMA 符号的例子中:

[0187] 1. 所有子帧可应用 CP 长度 = $6.875 \mu s$, 其中 RTG 可为 $4.464 \mu s$;

[0188] 在上行链路中,且在上行链路包含 14 个 OFDMA 符号的例子中:

[0189] 1. 所有子帧可应用 CP 长度 = $11.439 \mu s$, 其中 RTG 可为 $35 \mu s$;

[0190] 2. 所有子帧可应用 CP 长度 = $9.732 \mu s$, 其中 RTG 可为 $58.75 \mu s$; 和 / 或

[0191] 3. 所有子帧可应用 CP 长度 = $11.349 \mu s$, 其中 RTG 可为 $55 \mu s$ 。

[0192] E. 2. 不对称的 DL/UL 分配:DL 34 个 OFDMA 符号和 UL 15/14 个 OFDMA 符号以及 8 个子帧

[0193] 在此情况下,也可存在若干循环前缀选择。

[0194] 在下行链路中:

[0195] 1. 所有子帧可应用相等的循环前缀长度,例如高达 CP 长度 = $11.349 \mu s$ 的 CP 长度,其中 TTG 可为 $76.429 \mu s$;

[0196] 2. 第一子帧可应用 1/8CP 比率且使用 CP 长度 = 11.439 , 且其余子帧可使用缩短

的循环前缀长度,例如 CP 长度 = $9.732 \mu s$,其中 TTG 可为 $75.357 \mu s$;

[0197] 3. 所有子帧可应用 CP 长度 = $8.571 \mu s$,其中 TTG 可为 $125 \mu s$;和 / 或

[0198] 4. 第一子帧可应用 CP 长度 = $11.439 \mu s$,且其余子帧可应用 CP 长度 = $8.571 \mu s$,其中 TTG 可为 $107.857 \mu s$ 。

[0199] 在上行链路中,且在上行链路包含 15 个 OFDMA 符号的例子中:

[0200] 1. 所有子帧可应用 CP 长度 = $6.875 \mu s$,其中 RTG 可为 $4.464 \mu s$;

[0201] 在上行链路中,且在上行链路包含 14 个 OFDMA 符号的例子中:

[0202] 1. 所有子帧可应用 CP 长度 = $11.439 \mu s$,其中 RTG 可为 $35 \mu s$;

[0203] 2. 所有子帧可应用 CP 长度 = $9.732 \mu s$,其中 RTG 可为 $58.75 \mu s$;和 / 或

[0204] 3. 所有子帧可应用 CP 长度 = $11.349 \mu s$,其中 RTG 可为 $55 \mu s$ 。

[0205] F. 不对称的 DL/UL 分配:DL 35 个 OFDMA 符号和 UL 15/14 个 OFDMA 符号

[0206] 此示范性实施例考虑用于 WiMAX 的约 1/16CP 比率。此示范性实施例的帧结构可由较少数目的子帧,或具有较少数目个 OFDMA 符号的子帧组成。

[0207] F. 1. 不对称的 DL/UL 分配:DL 35 个 OFDMA 符号和 UL 15/14 个 OFDMA 符号以及 7 个子帧

[0208] 在下行链路中,可存在两种类型的帧结构。第一类型的帧结构可由五个类型 2 子帧组成。在第二帧结构中,第一子帧可为类型 1 子帧,且其余子帧可为类型 2 子帧,且可在第一子帧与第二子帧之间插入中间码。且在上行链路中,可存在两个类型 2 子帧,且可在最后的子帧之后附加探测符号。图 22 说明各种示范。在这些例子中,可存在若干循环前缀选择。

[0209] 在下行链路中,且在第一子帧中使用类型 2 子帧的例子中:

[0210] 1. 所有子帧可应用相等的循环前缀长度,例如高达 CP 长度 = $7.143 \mu s$ 的 CP 长度,其中 TTG 可为 $75 \mu s$;

[0211] 2. 所有子帧可应用相等的循环前缀长度,例如高达 CP 长度 = $5.89 \mu s$ 的 CP 长度,其中 TTG 可为 $125 \mu s$;和 / 或

[0212] 3. 第一子帧可应用 1/8CP 比率且使用例如 CP 长度 = $5.89 \mu s$ 的 CP 长度,且其余子帧可使用缩短的循环前缀长度,例如 CP 长度 = $7.5 \mu s$,其中 TTG 可为 $75 \mu s$ 。

[0213] 在下行链路中,且在第一子帧中使用类型 1 子帧的例子中:

[0214] 1. 所有子帧可应用相等的循环前缀长度,例如高达 CP 长度 = $7.143 \mu s$ 的 CP 长度,其中 TTG 可为 $75 \mu s$;

[0215] 2. 所有子帧可应用相等的循环前缀长度,例如高达 CP 长度 = $5.89 \mu s$ 的 CP 长度,其中 TTG 可为 $125 \mu s$;和 / 或

[0216] 3. 第一子帧可应用 1/8CP 比率且使用例如 CP 长度 = $5.89 \mu s$ 的 CP 长度,且其余子帧可使用缩短的循环前缀长度,例如 CP 长度 = $7.411 \mu s$,其中 TTG 可为 $75.804 \mu s$ 。

[0217] 在上行链路中,且在上行链路包含 15 个 OFDMA 符号的例子中:

[0218] 1. 所有子帧可应用 CP 长度 = $6.875 \mu s$,其中 RTG 可为 $4.464 \mu s$;和 / 或

[0219] 2. 所有子帧可应用 CP 长度 = $5.89 \mu s$,其中 RTG 可为 $16.696 \mu s$ 。

[0220] 在上行链路中,且在上行链路包含 14 个 OFDMA 符号的例子中:

[0221] 1. 所有子帧可应用 CP 长度 = $5.89 \mu s$,其中 RTG 可为 $RTG = 113.839 \mu s$ 。

[0222] F. 2. 不对称的 DL/UL 分配 :DL 35 个 OFDMA 符号和 UL 15/14 个 OFDMA 符号以及 8 个子帧

[0223] 在下行链路中,可存在五个类型 1 子帧和一个类型 3 子帧。在上行链路中,可存在两个类型 2 子帧,且可在最后的子帧之后附加探测符号。图 23 说明示范。在这些例子中,可存在若干前缀选择。

[0224] 在下行链路中,且在第一子帧中使用类型 2 子帧的例子中,且在下行链路中可存在三个类型 1 子帧和两个类型 3 子帧的例子中:

[0225] 1. 所有子帧可应用相等的循环前缀长度,例如高达 CP 长度 = $7.143 \mu s$ 的 CP 长度,其中 TTG 可为 $75 \mu s$;

[0226] 2. 所有子帧可应用相等的循环前缀长度,例如高达 CP 长度 = $5.89 \mu s$ 的 CP 长度,其中 TTG 可为 $125 \mu s$;和 / 或

[0227] 3. 第一子帧可应用 1/8CP 比率且使用例如 CP 长度 = $5.89 \mu s$ 的 CP 长度,且其余子帧可使用缩短的循环前缀长度,例如 CP 长度 = $7.411 \mu s$,其中 TTG 可为 $75.804 \mu s$ 。

[0228] 在上行链路中,且在上行链路包含 15 个 OFDMA 符号的例子中:

[0229] 1. 所有子帧可应用 CP 长度 = $6.875 \mu s$,其中 RTG 可为 $4.464 \mu s$;和 / 或

[0230] 2. 所有子帧可应用 CP 长度 = $5.89 \mu s$,其中 RTG 可为 $16.696 \mu s$ 。

[0231] 在上行链路中,且在上行链路包含 14 个 OFDMA 符号的例子中:

[0232] 1. 所有子帧可应用 CP 长度 = $5.89 \mu s$,其中 RTG 可为 $RTG = 113.839 \mu s$ 。

[0233] G. TTG 和 RTG 移位

[0234] 根据各种示范实施例,可调整 TTG 和 RTG 以移位上行链路和下行链路区的时序以配合其它无线电接入技术。举例来说,可向 RTG 添加且从 TTG 减去 $X \mu s$ 以与其它无线电接入技术对准。

[0235] II. 方法 2 :子帧调整

[0236] 在 IEEE 802.16m 中,可存在针对子帧分配的一些约束:

[0237] 1. 在下行链路中,第一子帧是类型 1 子帧;

[0238] 2. 在下行链路中,第二子帧可为类型 2 子帧;

[0239] 3. 在下行链路中,将在稍后子帧中使用类型 3 子帧;

[0240] 4. 在上行链路中,第一子帧是类型 1 子帧;以及

[0241] 5. 在上行链路中,第一子帧可使用类型 2 子帧以增加探测的容量。

[0242] 图 24 说明根据一个示范实施例的 TD-LTE 与 IEEE 802.16m 之间的时序关系。如图所示,对于 TD-LTE 无线电接入技术, F 可指代帧持续时间(长度), DLTE 可指代下行链路持续时间, ULTE 可指代上行链路持续时间,且 G 可指代保护周期。在一个示范中, $F = DLTE + ULTE + G = 5ms$ 。对于 IEEE 801.16m 无线电接入技术, D16m 可指代下行链路持续时间, U16m 可指代上行链路持续时间,且 TTG 可指代传输转换间隙。而且针对 IEEE 801.16m 无线电接入技术, RTD 可指代所支持的往返时延,其中 $RTD = 2d/c$,其中 d 表示移动台与基站之间的所支持距离,且 c 表示光速。在此示范中,可界定以下三个条件以支持 TD-LTE 与 IEEE 802.16m 之间的共存:

[0243] 1. $DLTE + G/2 > D16m + RTD/2$;

[0244] 2. $ULTE + G/2 > U16m + RTD/2$;和

[0245] 3. $RTD < TTG$ 。

[0246] 保护周期可大于 LTE 无线电接入技术所支持的往返时延 RTD ；且因此，下行链路传播延迟 (downlink propagation delay, DPD) 可小于或等于 $G/2$ 。时序提前 (timing advance, TA) 在上行链路中也可小于或等于 $G/2$ 。由此，在未满足第一条件且对于 TD-LTE 来说上行链路时序提前是 $G/2$ 的例子中，IEEE 802.16m 无线电接入技术可具有干扰 TD-LTE 无线电接入技术的较高概率。同理可适用于第二条件。第三条件针对 IEEE 802.16m 禁止 TTG 大于 RTD 。如果不是，那么 IEEE 802.16m 无线电接入技术不支持此 RTD 。

[0247] 为了进一步说明本发明的示范实施例，下文针对 $1/8$ 和 $1/16$ CP 比率提供示范帧配置。

[0248] A. $1/8$ CP 比率

[0249] 例如考虑最大所支持距离为 $d = 5\text{km}$ 且 RTD 为 $33.33\ \mu\text{s}$ 。在考虑在下行链路和上行链路两者中具有扩展的循环前缀和正常的循环前缀的 TD-LTE 配置 0、1 和 2 的例子中，可如下针对不同配置来展示具有 $1/8$ 循环前缀的所允许 OFDM 符号，例如每一 OFDMA 符号在 11.2MHz 下具有 1152 个样本。

[0250] 表 10：与在下行链路中具有正常循环前缀的 TD-LTE 配置 0 共存的用于 IEEE 802.16m 的所允许的 OFDM 符号

[0251]

特殊子 帧配置	下行链路中的正常循环前缀			
	所允许的 DL OFDM 符号 (UL 中的 NCP)	所允许的 UL OFDM 符号 (UL 中的 NCP)	所允许的 DL OFDM 符号 (UL 中的 ECP)	所允许的 UL OFDM 符号 (UL 中的 ECP)
0	15.12	33.17	15.06	33.23
1	17.21	31.08	17.15	31.14
2	17.56	30.73	17.50	30.79
3	17.95	30.34	17.89	30.40
4	18.25	30.03	18.19	30.09
5	14.77	33.52	14.65	33.63
6	16.86	31.43	16.74	31.54
7	17.21	31.08	17.09	31.19
8	17.56	30.73	17.44	30.85

[0252] 表 11 :与在下行链路中具有正常循环前缀的 TD-LTE 配置 1 共存的用于 IEEE 802.16m 的所允许的 OFDM 符号

[0253]

特殊子 帧配置	下行链路中的正常循环前缀			
	所允许的 DL OFDM 符号 (UL 中的 NCP)	所允许的 UL OFDM 符号 (UL 中的 NCP)	所允许的 DL OFDM 符号 (UL 中的 ECP)	所允许的 UL OFDM 符号 (UL 中的 ECP)
0	24.84	23.45	24.78	23.50
1	26.93	21.36	26.87	21.41
2	27.28	21.01	27.22	21.07
3	27.67	20.62	27.61	20.68
4	27.98	20.31	27.92	20.37
5	24.49	23.79	24.38	23.91
6	26.58	21.70	26.47	21.82
7	26.93	21.36	26.81	21.47
8	27.28	21.01	27.16	21.12

[0254] 表 12 :与在下行链路中具有正常循环前缀的 TD-LTE 配置 2 共存的用于 IEEE 802.16m 的所允许的 OFDM 符号

[0255]

特殊子 帧配置	下行链路中的正常循环前缀			
	所允许的 DL OFDM 符号 (UL 中的 NCP)	所允许的 UL OFDM 符号 (UL 中的 NCP)	所允许的 DL OFDM 符号 (UL 中的 ECP)	所允许的 UL OFDM 符号 (UL 中的 ECP)
0	34.56	13.72	34.51	13.78

[0256]

1	36.65	11.63	36.60	11.69
2	37.00	11.29	36.94	11.34
3	37.39	10.89	37.33	10.95
4	37.70	10.59	37.64	10.65
5	34.22	14.07	34.10	14.19
6	36.31	11.98	36.19	12.10
7	36.65	11.63	36.54	11.75
8	37.00	11.29	36.88	11.40

[0257] 表 13 :与在下行链路中具有扩展循环前缀的 TD-LTE 配置 0 共存的用于 IEEE 802.16m 的所允许的 OFDM 符号

[0258]

特殊子 帧配置	下行链路中的扩展循环前缀			
	所允许的 DL OFDM 符号 (UL 中的 NCP)	所允许的 UL OFDM 符号 (UL 中的 NCP)	所允许的 DL OFDM 符号 (UL 中的 ECP)	所允许的 UL OFDM 符号 (UL 中的 ECP)
0	15.29	33.00	15.23	33.06
1	17.32	30.97	17.26	31.03
2	17.72	30.57	17.66	30.63
3	18.13	30.16	18.07	30.22
4	14.94	33.34	14.83	33.46
5	16.97	31.32	16.85	31.44
6	17.37	30.91	17.26	31.03

[0259] 表 14 :与在下行链路中具有扩展循环前缀的 TD-LTE 配置 1 共存的用于 IEEE 802.16m 的所允许的 OFDM 符号

[0260]

特殊 子帧 配置	下行链路中的扩展循环前缀			
	所允许的 DL OFDM 符号 (UL 中的 NCP)	所允许的 UL OFDM 符号 (UL 中的 NCP)	所允许的 DL OFDM 符号 (UL 中的 ECP)	所允许的 UL OFDM 符号 (UL 中的 ECP)
0	25.01	23.28	24.95	23.33
1	27.04	21.25	26.98	21.31
2	27.44	20.84	27.38	20.90
3	27.85	20.44	27.79	20.50
4	24.67	23.62	24.55	23.74
5	26.69	21.60	26.57	21.71
6	27.10	21.19	26.98	21.31

[0261] 表 15 :与在下行链路中具有扩展循环前缀的 TD-LTE 配置 2 共存的用于 IEEE 802.16m 的所允许的 OFDM 符号

[0262]

特殊 子帧 配置	下行链路中的扩展循环前缀			
	所允许的 DL OFDM 符号 (UL 中的 NCP)	所允许的 UL OFDM 符号 (UL 中的 NCP)	所允许的 DL OFDM 符号 (UL 中的 ECP)	所允许的 UL OFDM 符号 (UL 中的 ECP)
0	34.73	13.55	34.68	13.61
1	36.76	11.53	36.70	11.59
2	37.16	11.12	37.11	11.18
3	37.57	10.72	37.51	10.78

[0263]

4	34.39	13.90	34.27	14.02
5	36.41	11.87	36.30	11.99
6	36.82	11.47	36.70	11.59

[0264] 基于上述值,一些配置在下文中出现。在下文中,表达式 [A] : [B] 可表示 DL OFDM 符号 :在 IEEE 802.16m 中界定的具有 1/8 循环前缀比率的 UL OFDM 符号。且值 5、6 和 7 可分别表示类型 3 子帧、类型 1 子帧和类型 2 子帧。

[0265] 对于配置 0,可实施以下配置以与 TD-LTE 共存 :14(13) : 33、17 : 30、17 : 31、18 : 30 和 15 : 33。对于 14(33) : 33,配置可为 DL :6:7 和 UL :6,6,6,5,5,5。对于 17 : 30,配置可为 DL :6:6:5 和 UL :6,6,6,6,6。对于 17 : 31,配置可为 DL :6:6:5 和 UL :6,6,6,6,7。对于 18 : 30,配置可为 DL :6:6:6 和 UL :6,6,6,6,6。

[0266] 对于配置 1,可实施以下配置 :24 : 23、26 : 21(20)、27 : 20、27 : 21(20) 和 25 : 23。对于 24 : 23,配置可为 DL :6,6,6,6 和 UL :6,6,6,5。对于 26 : 21(20),配置可为 DL :6,5,5,5,5 和 UL :7,7,7(6,7,7)。对于 27 : 20,配置可为 DL :6,6,6,5,5 和 UL :6,7,7。对于 27 : 21(20),配置可为 DL :6,6,6,5,5 和 UL :7,7,7(6,7,7)。且对于 25 : 23,配置可为 DL :6,7,6,6 和 UL :6,6,6,5。

[0267] 对于配置 2,可实施以下配置 :34 : 14(13)、34 : 13、36 : 12、37 : 10、37 : 11 和 36 : 11。对于 34 : 14(13),配置可为 DL :6,6,6,6,5,5 和 UL :7,7(6,7)。对于 34 : 13,配置可为 DL :6,6,6,6,5,5 和 UL :6,7。且对于 36 : 12,配置可为 DL :6,6,6,6,6,6 和 UL :6,6。

[0268] 在以下表 16 中,提供具有确切 TTG 和 RTG 的两个示范帧配置。

[0269] 表 16 :1/8CP 比率下的帧配置

[0270]

D:U	AAI 子帧类型								TTG/ RTG (μ s)
	#0	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
6:2	DL	DL	DL	DL	DL	DL	UL	UL	105.714/60
	类型 1	类型 1	类型 1	类型 1	类型 3	类型 3	类型 1	类型 2	
5:3	DL 类型 1	DL 类型 1	DL 类型 3	DL 类型 3	DL 类型 3	UL 类型 1	UL 类型 2	UL 类型 2	105.714/60

[0271] B. 1/16CP 比率

[0272] 如之前所述,例如考虑最大所支持距离为 5km 且 RTD 为 33.33 μ s。在考虑在下行链路和上行链路两者中具有扩展的循环前缀和正常的循环前缀的 TD-LTE 配置 0、1 和 2 的

例子中,可如下针对不同配置来展示具有 1/16 循环前缀的所允许的 OFDM 符号,例如每一 OFDMA 符号在 11.2MHz 下具有 1088 个样本。

[0273] 表 17:与在下行链路中具有正常循环前缀的 TD-LTE 配置 0 共存的用于 IEEE 802.16m 的所允许的 OFDM 符号

[0274]

特殊子帧配置	下行链路中的正常循环前缀			
	所允许的 DL OFDM 符号 (UL 中的 NCP)	所允许的 UL OFDM 符号 (UL 中的 NCP)	所允许的 DL OFDM 符号 (UL 中的 ECP)	所允许的 UL OFDM 符号 (UL 中的 ECP)
0	16.01	35.12	15.95	35.18
1	18.22	32.91	18.16	32.97
2	18.59	32.54	18.53	32.60
3	19.00	32.12	18.94	32.19
4	19.33	31.80	19.26	31.86
5	15.64	35.49	15.52	35.61
6	17.85	33.27	17.73	33.40
7	18.22	32.91	18.10	33.03
8	18.59	32.54	18.47	32.66

[0275] 表 18:与在下行链路中具有正常循环前缀的 TD-LTE 配置 1 共存的用于 IEEE 802.16m 的所允许的 OFDM 符号

[0276]

特殊子帧配置	下行链路中的正常循环前缀			
	所允许的 DL OFDM 符号 (UL 中的 NCP)	所允许的 UL OFDM 符号 (UL 中的 NCP)	所允许的 DL OFDM 符号 (UL 中的 ECP)	所允许的 UL OFDM 符号 (UL 中的 ECP)
0	26.30	24.82	26.24	24.89
1	28.52	22.61	28.45	22.67
2	28.88	22.24	28.82	22.31
3	29.30	21.83	29.24	21.89
4	29.62	21.51	29.56	21.57
5	25.93	25.19	25.81	25.32
6	28.15	22.98	28.02	23.10
7	28.52	22.61	28.39	22.74
8	28.88	22.24	28.76	22.37

[0277] 表 19 :与在下行链路中具有正常循环前缀的 TD-LTE 配置 2 共存的用于 IEEE 802.16m 的所允许的 OFDM 符号

[0278]

特殊子帧配置	下行链路中的正常循环前缀			
	所允许的 DL OFDM 符号 (UL 中的 NCP)	所允许的 UL OFDM 符号 (UL 中的 NCP)	所允许的 DL OFDM 符号 (UL 中的 ECP)	所允许的 UL OFDM 符号 (UL 中的 ECP)

[0279]

0	36.60	14.53	36.54	14.59
1	38.81	12.32	38.75	12.38
2	39.18	11.95	39.12	12.01
3	39.59	11.54	39.53	11.60
4	39.92	11.21	39.85	11.27
5	36.23	14.90	36.11	15.02
6	38.44	12.69	38.32	12.81
7	38.81	12.32	38.69	12.44
8	39.18	11.95	39.05	12.07

[0280] 表 20 :与在下行链路中具有扩展循环前缀的 TD-LTE 配置 0 共存的用于 IEEE 802.16m 的所允许的 OFDM 符号

[0281]

特殊子帧配置	下行链路中的扩展循环前缀			
	所允许的 DL OFDM 符号 (UL 中的 NCP)	所允许的 UL OFDM 符号 (UL 中的 NCP)	所允许的 DL OFDM 符号 (UL 中的 ECP)	所允许的 UL OFDM 符号 (UL 中的 ECP)
0	16.19	34.94	16.13	35.00
1	18.33	32.79	18.27	32.86
2	18.76	32.36	18.70	32.43
3	19.19	31.94	19.13	32.00
4	15.82	35.31	15.70	35.43
5	17.97	33.16	17.84	33.28
6	18.40	32.73	18.27	32.86

[0282] 表 21 :与在下行链路中具有扩展循环前缀的 TD-LTE 配置 1 共存的用于 IEEE

802.16m 的所允许的 OFDM 符号

[0283]

特殊子帧配置	下行链路中的扩展循环前缀			
	所允许的 DL OFDM 符号 (UL 中的 NCP)	所允许的 UL OFDM 符号 (UL 中的 NCP)	所允许的 DL OFDM 符号 (UL 中的 ECP)	所允许的 UL OFDM 符号 (UL 中的 ECP)
0	26.48	24.64	26.42	24.71
1	28.63	22.50	28.57	22.56
2	29.06	22.07	29.00	22.13
3	29.49	21.64	29.42	21.70
4	26.12	25.01	25.99	25.13
5	28.26	22.87	28.14	22.99
6	28.69	22.44	28.57	22.56

[0284] 表 22: 与在下行链路中具有扩展循环前缀的 TD-LTE 配置 0 共存的用于 IEEE 802.16m 的所允许的 OFDM 符号

[0285]

特殊子帧配置	下行链路中的扩展循环前缀			
	所允许的 DL OFDM 符号 (UL 中的 NCP)	所允许的 UL OFDM 符号 (UL 中的 NCP)	所允许的 DL OFDM 符号 (UL 中的 ECP)	所允许的 UL OFDM 符号 (UL 中的 ECP)
0	36.78	14.35	36.72	14.41
1	38.92	12.21	38.86	12.27
2	39.35	11.78	39.29	11.84

[0286]

3	39.78	11.35	39.72	11.41
4	36.41	14.72	36.29	14.84
5	38.55	12.57	38.43	12.70
6	38.98	12.14	38.86	12.27

[0287] 基于上述值,一些配置在下文中出现。如之前所述,在下文中,表达式 [A] : [B] 可表示 DL OFDM 符号 :在 IEEE 802.16m 中界定的具有 1/16 循环前缀比率的上行链路 OFDM 符号。且值 5、6 和 7 可分别表示类型 3 子帧、类型 1 子帧和类型 2 子帧。

[0288] 对于配置 0,可实施以下配置以与 TD-LTE 共存 :15 : 35、16 : 35、18 : 32、19 : 32、19 : 31、17 : 33 和 18 : 33。对于 18 : 32,配置可为 DL :6:7:5 和 UL :6,6,6,7,7 或 DL :6,6,6 和 UL :6,6,6,7,7。对于 19 : 32,配置可为 DL :6:7:6 和 UL :6,6,6,7,7。对于 19 : 31,配置可为 DL :6:7:6 和 UL :6,6,6,6,7。对于 17 : 33,配置可为 DL :6:6:5 和 UL :6,6,7,7,7。且对于 18 : 33,配置可为 DL :6:7:5 和 UL :6,7,7,7,6。

[0289] 对于配置 1,可实施以下配置 :26 : 24、28(27) : 22、29 : 21(20)、29 : 22(20) 和 25 : 25。对于 26 : 24,配置可为 DL :6,7,7,6 和 UL :6,6,6,6。对于 28(27) : 22,配置可为 DL :7,7,7,7(6,7,7,7) 和 UL :6,6,5,5。对于 29 : 21(20),配置可为 DL :6,7,6,5,5 和 UL :7,7,7(6,7,7)。且对于 25 : 25,配置可为 DL :6,7,6,6 和 UL :6,6,6,7。

[0290] 对于配置 2,可实施以下配置 :36 : 14(13)、38 : 12、39 : 11、36 : 15(13) 和 39 : 12。对于 36 : 14(13),配置可基于 DL :6,6,6,6,6,6 或 DL :6,7,6,6,6,5 和 UL :7,7 或 UL :6,7 的组合。对于 38 : 12,配置可为 DL :6,7,7,6,6,6 和 UL :6,6。对于 39 : 11,配置可为 DL :6,7,7,7,6,6 和 UL :6,5。对于 36 : 15(13),配置可为 DL :6,6,6,6,6,6 或 DL :6,7,6,6,6,5 和 UL :6,7。且对于 39 : 12,配置可为 DL :6,7,7,7,6,6 和 UL :6,6。

[0291] 在以下表 23 中,提供具有确切 TTG 和 RTG 的六个示范帧配置。

[0292] 表 23 :1/16CP 比率下的帧配置

[0293]

D:U	AAI 子帧类型								TTG/RTG (μ s)
	#0	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
6:2	DL 类型 1	DL 类型 2	DL 类型 2	DL 类型 1	DL 类型 1	DL 类型 1	UL 类型 1	UL 类型 1	82.853/60
5:3	DL 类型 1	DL 类型 2	DL 类型 1	DL 类型 3	DL 类型 3	UL 类型 1	UL 类型 2	UL 类型 2	179.996/60
4:4	DL 类型 1	DL 类型 2	DL 类型 2	DL 类型 1	UL 类型 1	UL 类型 1	UL 类型 1	UL 类型 1	82.853/60
3:5	DL 类型 1	DL 类型 1	DL 类型 1	UL 类型 1	UL 类型 1	UL 类型 1	UL 类型 2	UL 类型 2	82.853/60
5:3	DL 类型 1	DL 类型 1	DL 类型 1	DL 类型 1	DL 类型 3	UL 类型 1	UL 类型 2	UL 类型 2	179.996/60
3:5	DL 类型 1	DL 类型 7	DL 类型 5	UL 类型 1	UL 类型 1	UL 类型 1	UL 类型 2	UL 类型 2	82.853/60
6:2	DL 类型 1	DL 类型 2	DL 类型 1	DL 类型 1	DL 类型 1	DL 类型 3	UL 类型 1	UL 类型 2	179.996/60
5:3	DL 类型 1	DL 类型 2	DL 类型 1	DL 类型 3	DL 类型 3	UL 类型 1	UL 类型 1	UL 类型 2	275.139/60

[0294] III. 方法 3:第一子帧中的相同 CP 长度和超帧 /BCH 中的 CP 指示

[0295] 本发明的示范实施例可将相同的循环前缀应用于具有子帧的多个帧结构中的前同步码,其中所述子帧中的至少一些具有不同的循环前缀。在 IEEE 802.16m 中的超帧标头或 3GPP LTE 中的广播信道 (BCH) 中,可使用相同的循环前缀。此超帧标头 / 广播信道可载运指示选自所述多个帧结构中的一帧结构和可应用于其子帧的循环前缀的信息。应用于所

选帧结构的子帧的循环前缀可以与或不应用于前同步码和超帧标头 / 广播信道的循环前缀相同。

[0296] 图 25 说明包含超帧标头的例子中的示范帧结构。此帧结构可由七个子帧组成。第一子帧可载运前同步码和超帧标头。在此第一子帧中,所有 OFDM 符号可应用相同的循环前缀。在帧结构的其余子帧中的每一个中,无线电接入技术可使用不同的循环前缀用于 OFDM 符号。

[0297] 超帧标头 / 广播信号可以紧跟在或不紧跟在前同步码之后。在超帧标头 / 广播信号不紧跟在前同步码之后的例子中,其可为远离前同步码的固定位置,且接收器可基于前同步码与超帧标头或前同步码与广播信道之间的预定义时间差来对超帧标头 / 广播信道进行解码。此外,前同步码可由如 3GPP LTE 中的同步信道取代。

[0298] 基于此帧结构,接收器可应用前同步码和超帧标头以获取系统中正确的循环前缀。图 26 说明检测前同步码的方法中的各种操作的流程图。在系统中使用多个循环前缀的例子中,接收器可检测前同步码且估计循环前缀的长度。在估计循环前缀之后,接收器可使用循环前缀的长度来对超帧或广播信号进行解码。接收器可根据由经解码的超帧 / 广播信道载运的信息进行识别。接收器可随后基于相应的帧结构和循环前缀来检测或以其它方式对其余 OFDM 符号进行解码。

[0299] 接收器还可基于超帧标头的检测来检测循环前缀。在使用循环前缀来对超帧标头进行解码且经解码的数据正确的例子中,可假定使用循环前缀。

[0300] 在前同步码中仅使用一循环前缀的例子中,接收器也可应用循环前缀来对超帧标头或广播信道进行解码。

[0301] 根据本发明的一个方面,图 2 中所示的系统元件的全部或一部分(包含例如 BS 200a、202a 和 / 或 MS 204)可一般在一个或一个以上计算机程序的控制下操作。用于执行本发明的示范实施例的方法的计算机程序可包含一个或一个以上计算机可读程序代码部分,例如一系列计算机指令,其体现或以其它方式存储在例如非易失性存储媒体等计算机可读存储媒体中。

[0302] 将了解,系统元件的操作可由各种构件实施,例如硬件、固件和 / 或包含一个或一个以上计算机程序指令的软件。如将了解,任何此些计算机程序指令可加载到计算机或其它可编程设备上以生产机器,使得在计算机或其它可编程设备(例如,硬件)上执行的指令产生用于实施本文指定的操作的构件。这些计算机程序指令也可存储在计算机可读存储器中,计算机可读存储器可引导计算机或其它可编程设备以特定方式操作,使得存储在计算机可读存储器中的指令产生包含实施本文指定的操作的指令构件的制品。计算机程序指令也可加载到计算机或其它可编程设备上以致使在计算机或其它可编程设备上执行一系列操作以产生计算机实施的过程,使得在计算机或其它可编程设备上执行的指令实施本文指定的操作。

[0303] 因此,系统元件的指定操作支持用于执行操作的构件的组合、用于执行指定操作的操作与用于执行指定操作的程序指令构件的组合。还将了解,一个或一个以上操作可由执行指定操作的基于专用硬件的计算机系统或专用硬件与计算机指令的组合来实施。

[0304] 得益于以上描述和相关联图式中呈现的教示的本发明所属的技术领域的技术人员将了解到本发明的许多修改和其它实施例。因此应了解,本发明不限于所揭示的特定实

施例,且修改和其它实施例既定包含在所附权利要求书的范围内。虽然本文采用特定术语,但其仅在通用且描述意义上使用而不是为了限制的目的。

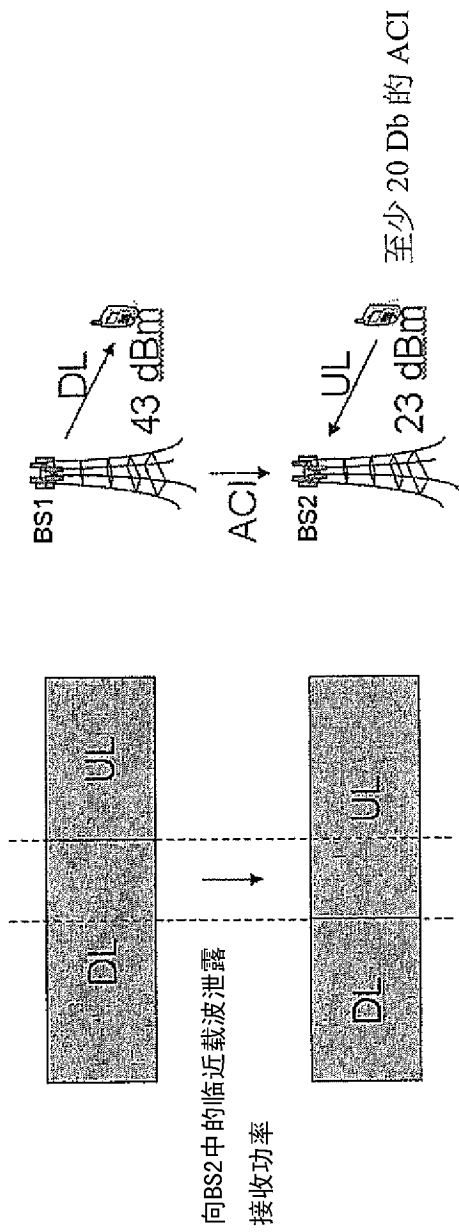


图 1

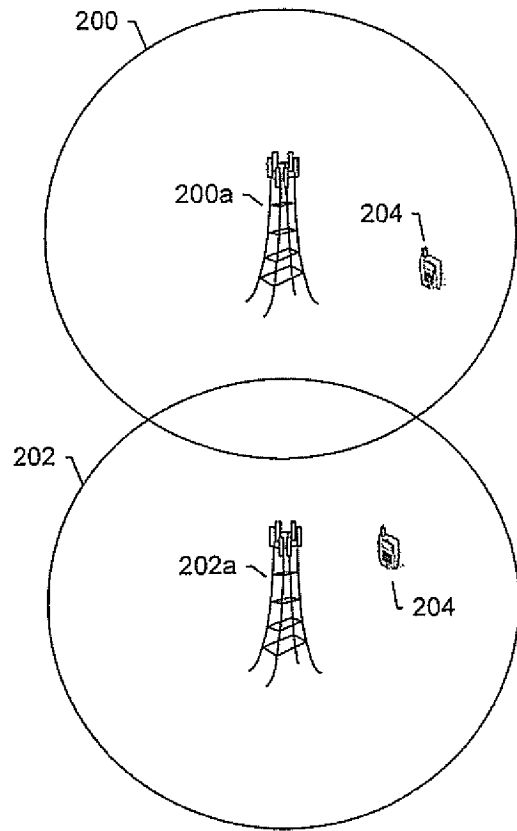


图 2

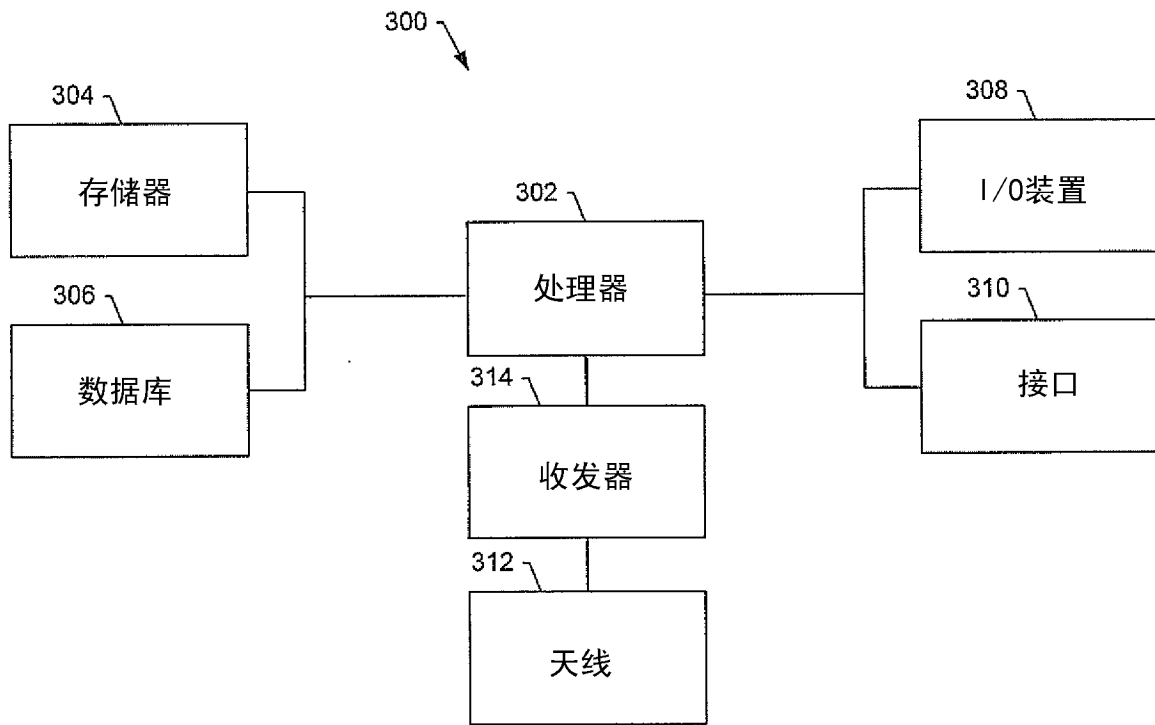


图 3

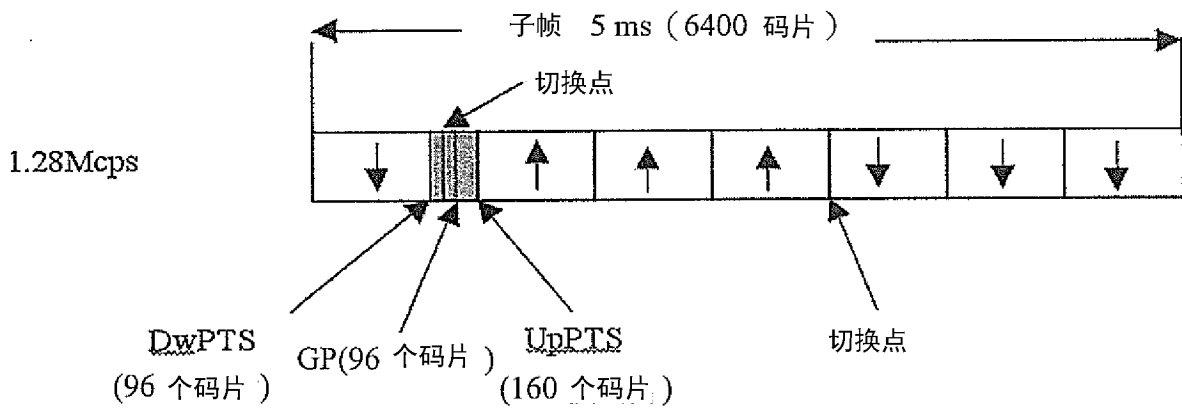


图 4

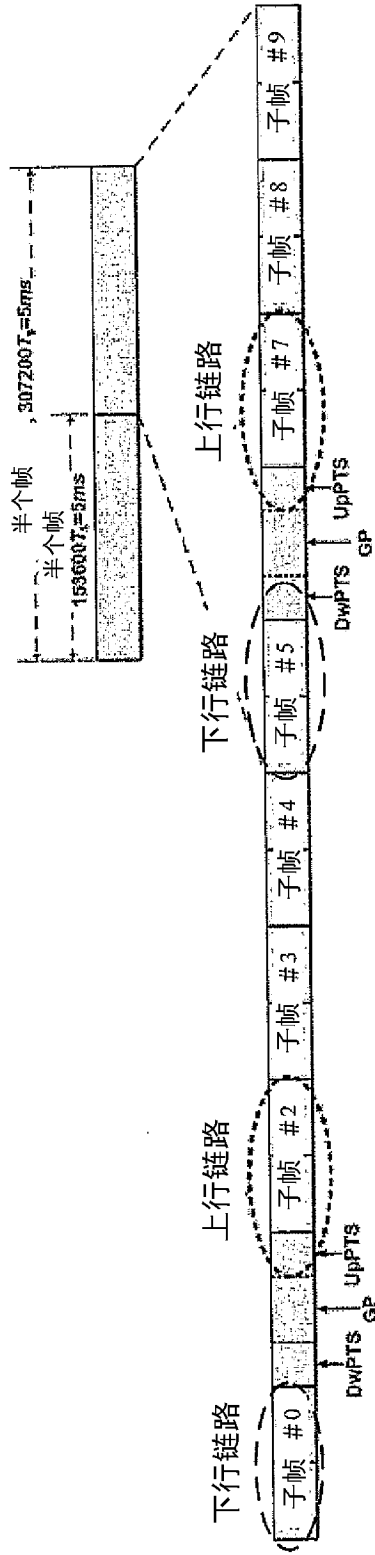


图 5

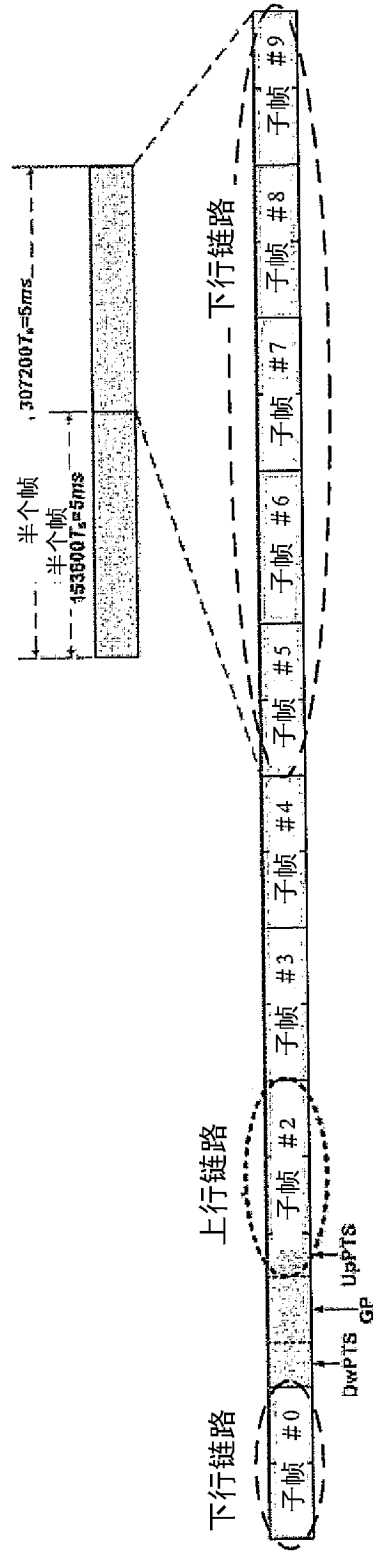


图 6

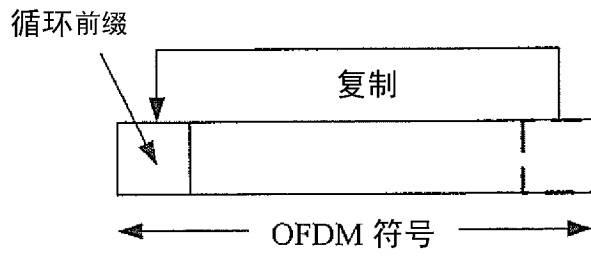


图 7

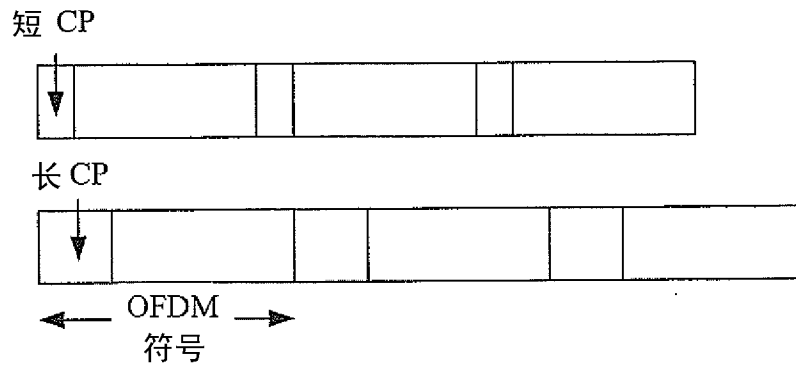


图 8

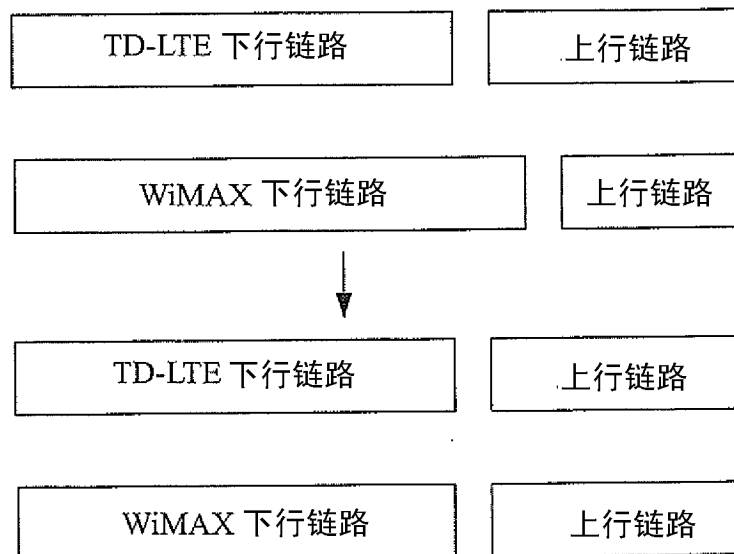


图 9

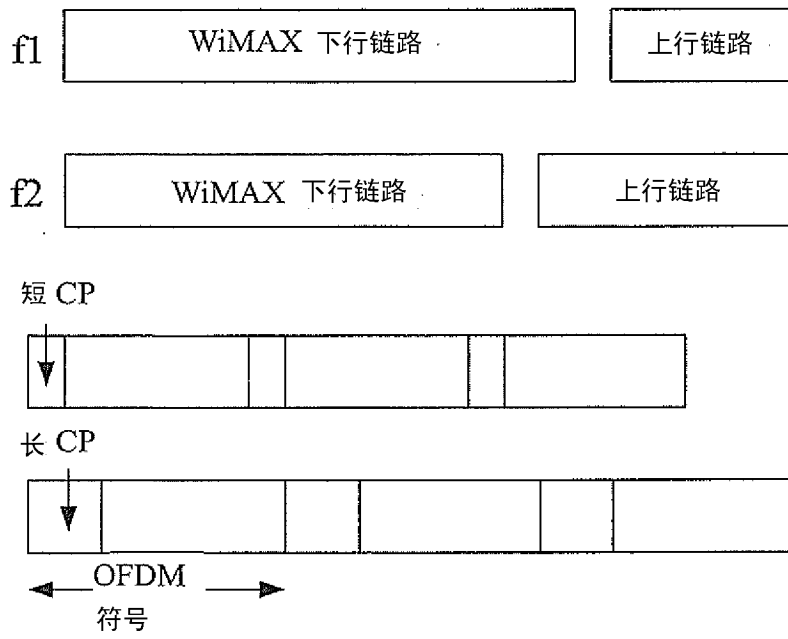


图 10

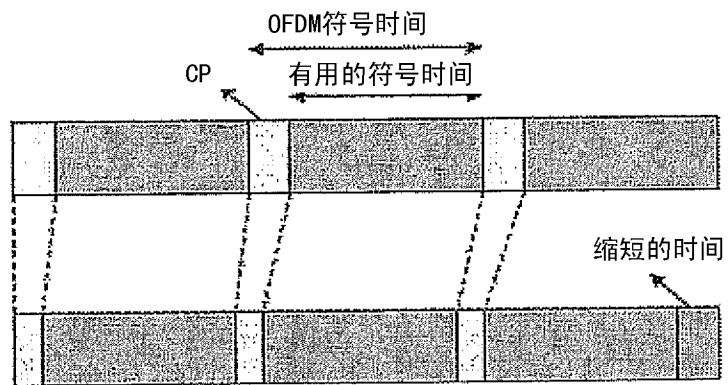


图 11

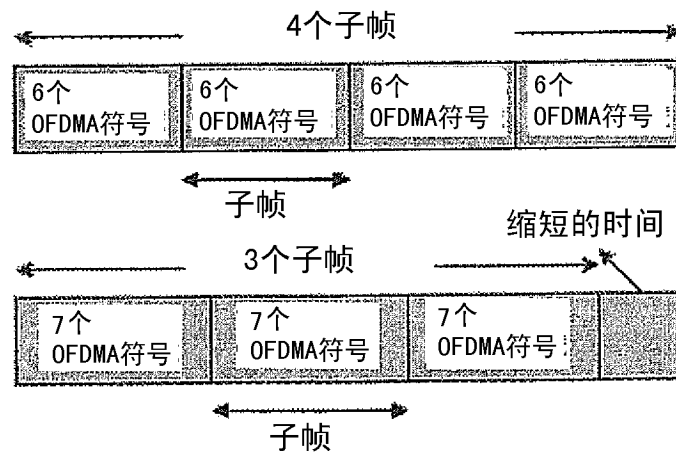


图 12

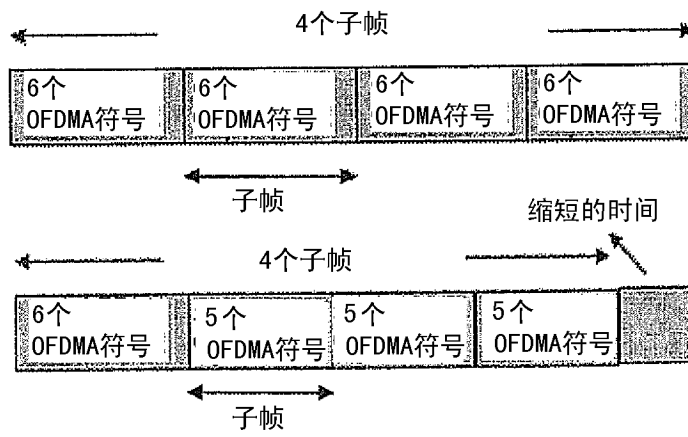


图 13

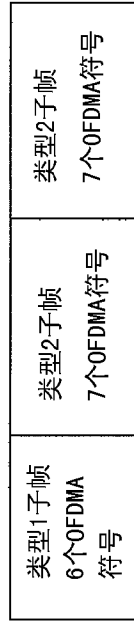


图 14

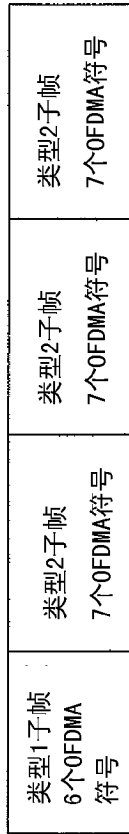
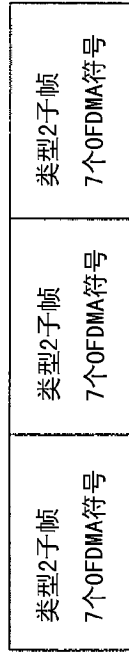
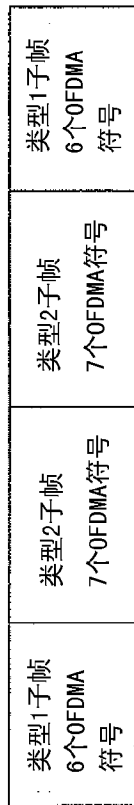


图 15

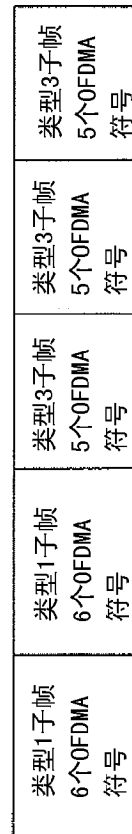
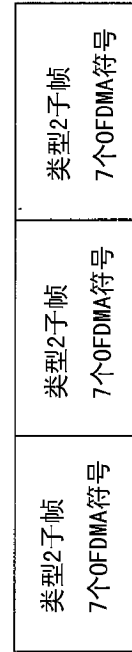


图 16

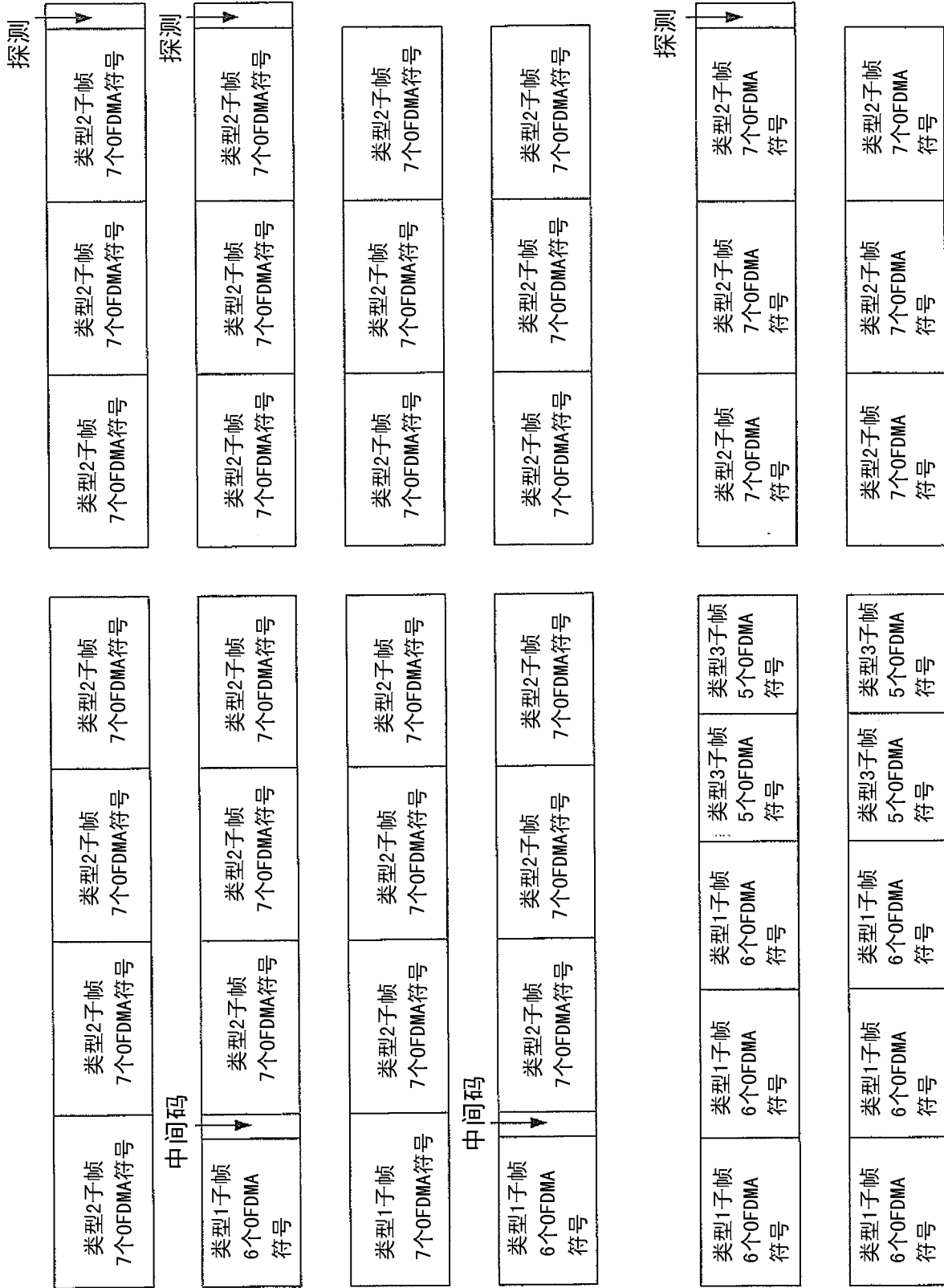


图 17

图 18

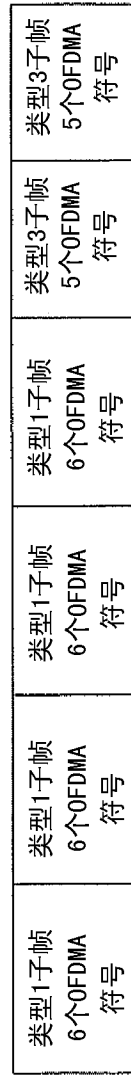
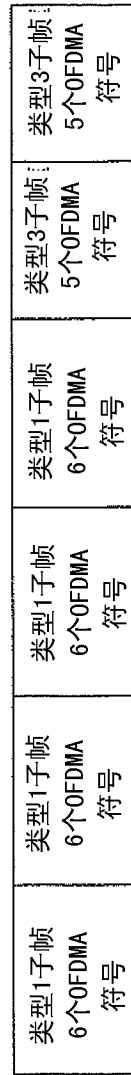
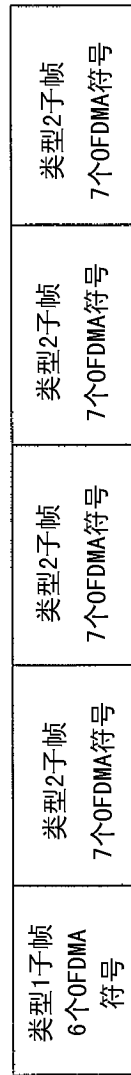
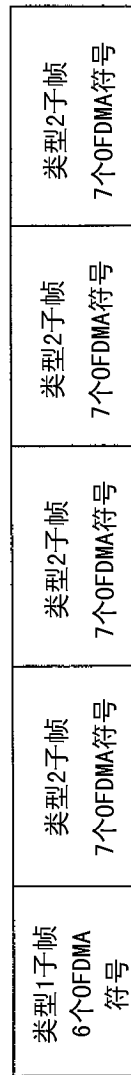
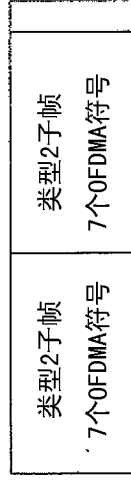
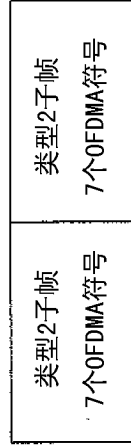
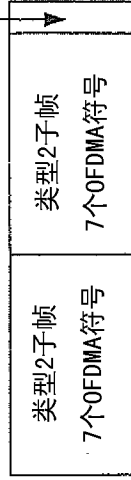
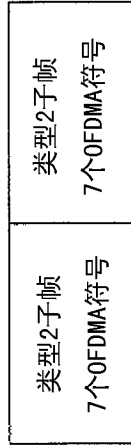
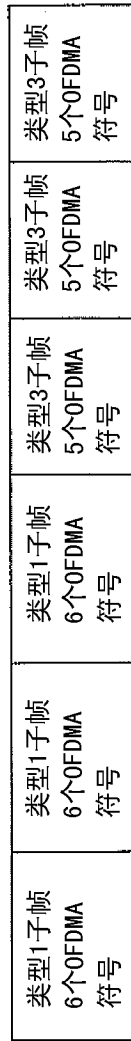
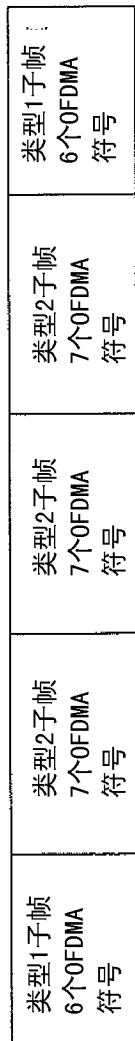
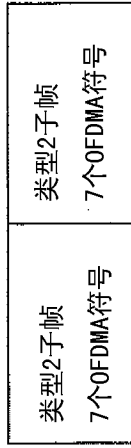
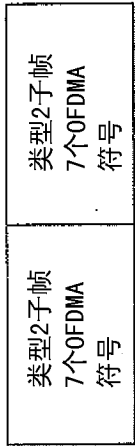


图 19

图 20

图 21

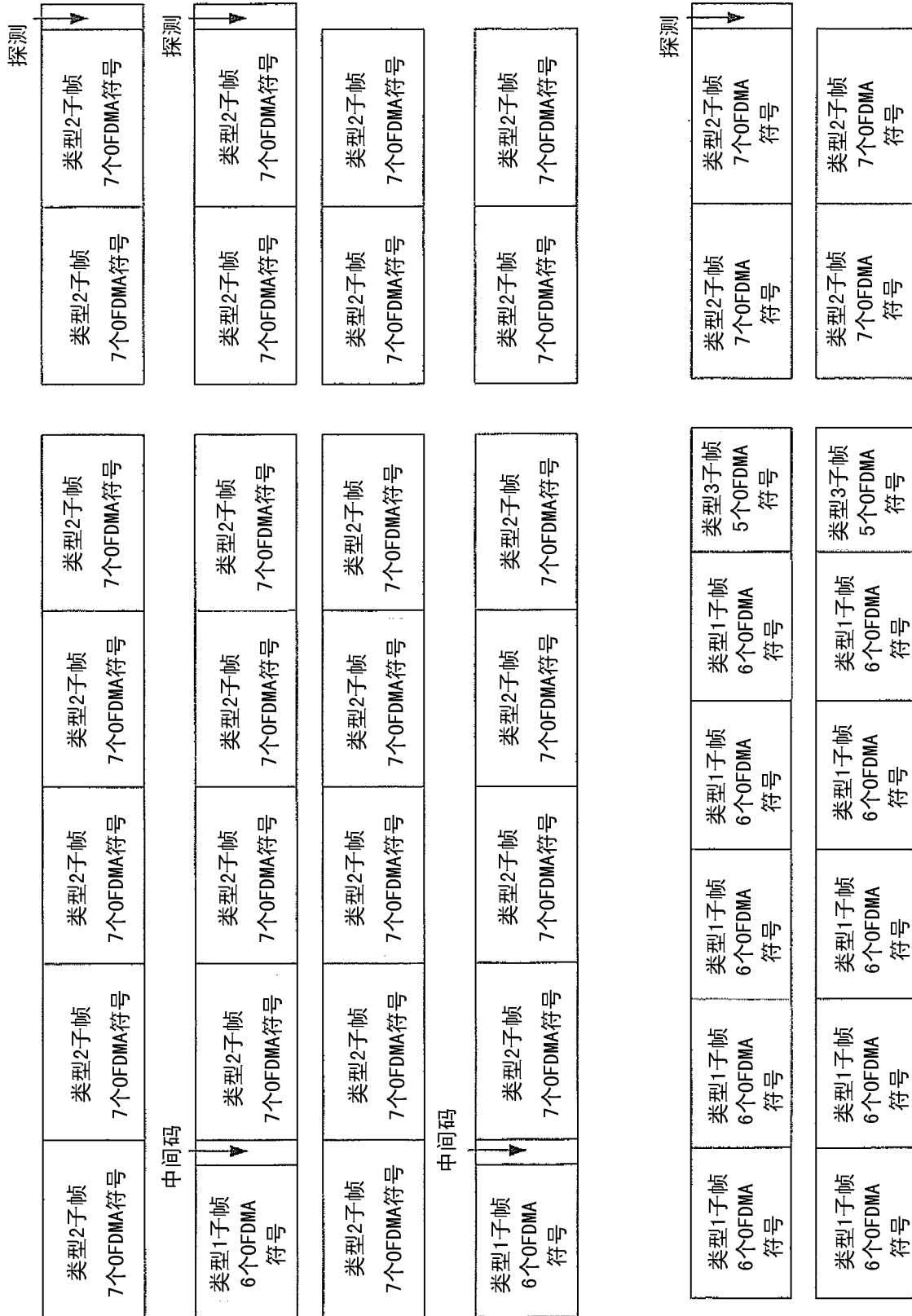


图 22

图 23

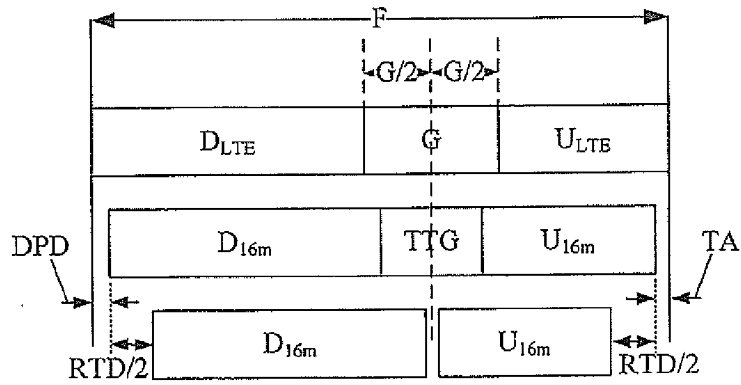


图 24

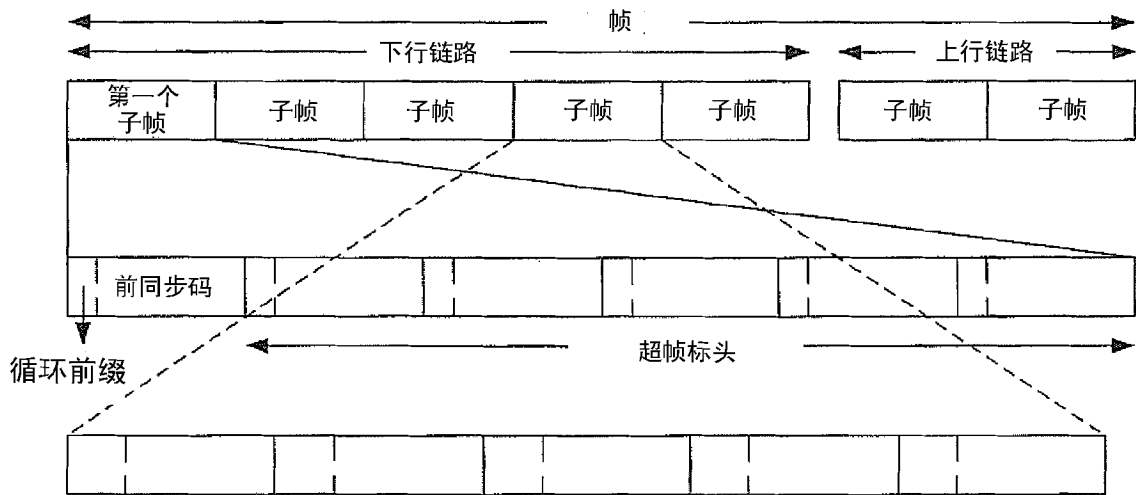


图 25

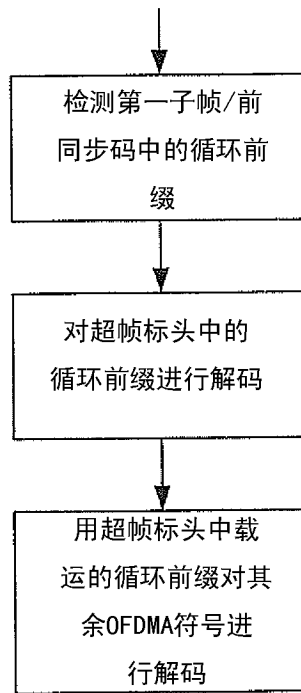


图 26