



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104348602 B

(45)授权公告日 2019.06.18

(21)申请号 201310347085.6

H04L 5/14(2006.01)

(22)申请日 2013.08.09

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104348602 A

CN 102014514 A,2011.04.13,全文.

CN 1538640 A,2004.10.20,全文.

CN 1960207 A,2007.05.09,全文.

(43)申请公布日 2015.02.11

WO 2010121515 A1,2010.10.28,全文.

US 2012243448 A1,2012.09.27,全文.

(73)专利权人 北京三星通信技术研究有限公司

地址 100125 北京市朝阳区霞光里9号中电

发展大厦12层

专利权人 三星电子株式会社

审查员 李珍珍

(72)发明人 喻斌 张世昌 孙程君

(74)专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

公司 11018

代理人 蒋欢 王琦

(51)Int.Cl.

H04L 5/00(2006.01)

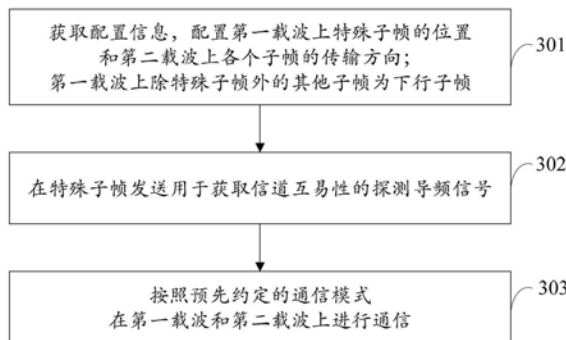
权利要求书2页 说明书13页 附图4页

(54)发明名称

一种混合双工通信方法、基站及终端

(57)摘要

本发明提供了一种混合双工通信方法,包括:获取配置信息,所述配置信息配置第一载波上特殊子帧的位置,并配置第二载波上各个子帧的传输方向;其中,第一载波上除特殊子帧外的其他子帧为下行子帧;在所述特殊子帧发送探测导频信号;如果第二载波的各个子帧均为上行子帧,UE按照FDD模式在所述第一载波与第二载波上与基站进行通信;如果第二载波为上行和下行时分复用,UE按照FDD模式在第一载波的下行资源和第二载波的上行资源与基站进行通信,和/或UE按照TDD模式在第二载波的下行资源和第二载波的上行资源与基站进行通信。本发明还提供了一种基站和终端。本发明整合了TDD模式和FDD模式两者的优点,使得两者的优点相辅相成,提高了无线通信系统的性能和频谱使用了,同时可以实现对LTE FDD和LTE TDD两种双工方式终端的兼容。



1. 一种混合双工通信方法,其特征在于,包括:

获取配置信息,所述配置信息配置第一载波上特殊子帧的位置,并配置第二载波上各个子帧的传输方向;其中,第一载波上除特殊子帧外的其他子帧为下行子帧;

在所述特殊子帧发送探测导频信号;

如果第二载波的各个子帧均为上行子帧,UE按照FDD模式在所述第一载波与第二载波上与基站进行通信;

如果第二载波为上行和下行时分复用,UE按照FDD模式在第一载波的下行资源和第二载波的上行资源与基站进行通信,或者,UE按照FDD模式在第一载波的下行资源和第二载波的上行资源与基站进行通信,并按照TDD模式在第二载波的下行资源和第二载波的上行资源与基站进行通信。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:

所述特殊子帧中包括第一时隙、第二时隙和第三时隙;

所述配置信息进一步配置特殊子帧中各时隙的长度;

该方法进一步包括:在所述第一时隙接收下行信道,所述第二时隙为保护时隙;

在所述特殊子帧发送探测导频信号为:在所述第三时隙发送探测导频信号。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于:

在所述第一时隙接收的下行信道包括以下一种或多种信道:物理下行控制信道、物理下行数据信道、物理同步信道、物理广播信道、物理混合重传指示信道。

4. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于:

所述获取配置信息包括:从第一载波接收的控制信令中获取指示特殊子帧的个数、位置及特殊子帧中各时隙的配比的指示信息,从第一载波或第二载波接收的控制信令中获取指示第二载波的帧结构中上下行子帧配比的指示信息,从第一载波接收的控制信令中获取第二载波的频点位置和带宽信息。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于:

所述控制信令包括:以广播方式发送的信令或者向终端发送的专用信令。

6. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于:

所述控制信令中的指示信息为索引;

该方法进一步包括:根据所述索引,通过查表的方式获取相应的配置信息。

7. 根据权利要求1至6任一项所述的方法,其特征在于:

所述特殊子帧为MBSFN子帧中的一个或多个。

8. 根据权利要求1至6任一项所述的方法,其特征在于:

所述第二载波为能够独立工作的LTE TDD载波。

9. 根据权利要求1至6任一项所述的方法,其特征在于:

该方法进一步包括:根据第一载波和第二载波的帧结构的上下行子帧的配比确定HARQ时序关系和/或调度的时序关系。

10. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于:

在UE按照FDD模式在第一载波的下行资源和第二载波的上行资源与基站进行通信时,根据第二载波帧结构中上行子帧的个数和位置确定HARQ时序关系和/或调度的时序关系;

在UE按照TDD模式在第二载波的下行资源和第二载波的上行资源与基站进行通信时,

根据第二载波帧结构中上下行子帧的配比和位置确定HARQ时序关系和/或调度的时序关系。

11. 一种终端,其特征在於,包括:配置模块、探测模块和通信模块,其中:

所述配置模块,用于获取配置信息,配置第一载波上特殊子帧的位置,并配置第二载波上各个子帧的传输方向;其中,第一载波上除特殊子帧外的其他子帧为下行子帧;

所述探测模块,用于在所述特殊子帧发送探测导频信号;

所述通信模块,用于在第二载波各个子帧均为上行子帧时,按照FDD模式在所述第一载波与第二载波上与基站进行通信;并用于在第二载波为上行和下行时分复用时,按照FDD模式在第一载波的下行资源和第二载波的上行资源与基站进行通信,或者,按照FDD模式在第一载波的下行资源和第二载波的上行资源与基站进行通信,并按照TDD模式在第二载波的下行资源和第二载波的上行资源与基站进行通信。

12. 一种基站,其特征在於,包括:配置模块、探测模块和通信模块,其中:

所述配置模块,用于配置第一载波上特殊子帧的位置,并用于配置第二载波上各个子帧的传输方向;其中,第一载波上除特殊子帧外的其他子帧为下行子帧;

所述探测模块,用于在第一载波的特殊子帧上接收探测导频信号;

所述通信模块,用于在第二载波各个子帧均为上行子帧时,按照FDD模式在所述第一载波与第二载波上与终端进行通信;并用于在第二载波为上行和下行时分复用时,按照FDD模式在第一载波的下行资源和第二载波的上行资源与终端进行通信,或者,按照FDD模式在第一载波的下行资源和第二载波的上行资源与终端进行通信,并按照TDD模式在第二载波的下行资源和第二载波的上行资源与终端进行通信。

一种混合双工通信方法、基站及终端

技术领域

[0001] 本申请涉及无线通信技术领域,尤其涉及一种混合双工通信方法、基站及终端。

背景技术

[0002] 无线通信系统中,频分双工(Frequency Division Duplex,简称为FDD)模式和时分双工(Time Division Duplex,简称为TDD)模式被广泛采用。频分双工是上行和下行分别使用不同的频率资源进行通信的模式。时分双工是上行和下行共享同一频率资源,通过时域划分来分别进行上行和下行通信的模式。

[0003] 如第三代移动通信合作伙伴项目(3rd Generation Partnership Project,3GPP)制定的Evolved Universal Terrestrial Radio Access(E-UTRA)协议对应的长期演进(Long Term Evolution,简称为LTE,)系统支持FDD和TDD两种双工模式,无线帧(Radio Frame)结构包括FDD和TDD两种帧结构。

[0004] FDD模式的帧结构如图1所示,一个10毫秒(ms)的上行无线帧和下行无线帧由二十个长度为0.5ms,编号0~19的时隙(slot)组成,时隙 $2i$ 和 $2i+1$ 组成长度为1ms的子帧(subframe) i ,上行和下行分别在不同的频率资源上进行通信。TDD模式的帧结构如图2所示,一个10ms的无线帧由两个长为5ms的半帧(half frame)组成,一个半帧包括5个长度为1ms的子帧,子帧 i 定义为2个长为0.5ms的时隙 $2i$ 和 $2i+1$,上行和下行共享相同的频率资源,分别在无线帧中的不同子帧进行上行或下行通信。

[0005] 在上述两种帧结构里,对于标准循环前缀(Normal CP,Normal Cyclic Prefix),一个时隙包含7个长度为66.7微秒(us)的符号,其中第一个符号的CP长度为5.21us,其余6个符号的CP长度为4.69us;对于扩展循环前缀(Extended CP,Extended Cyclic Prefix),一个时隙包含6个符号,所有符号的CP长度均为16.67us。

[0006] TDD模式支持的上下行配置见下述表1所示,对一个无线帧中的每个子帧,“D”表示专用于下行传输的子帧,“U”表示专用于上行传输的子帧,“S”表示用于DwPTS(下行导频时隙,Downlink Pilot Time Slot),保护间隔(GP,Guard Period)和UpPTS(上行导频时隙,Uplink Pilot Time Slot)这三个域的特殊子帧,DwPTS和UpPTS的长度见表2所示,它们的长度服从DwPTS、GP和UpPTS三者总长度为 $30720 \cdot T_s = 1\text{ms}$ 。每个子帧 i 由2个时隙 $2i$ 和 $2i+1$ 表示,每个时隙长为 $T_{s\text{slot}} = 15360 \cdot T_s = 0.5\text{ms}$,时间单位 T_s 定义为 $T_s = 1(15000 \times 2048)$ 秒。

[0007] LTE TDD支持5ms和10ms的上下行切换周期。如果下行到上行转换点周期为5ms,特殊子帧会存在于两个半帧中;如果下行到上行转换点周期10ms,特殊子帧只存在于第一个半帧中。子帧0和子帧5以及DwPTS总是用于下行传输。UpPTS和紧跟于特殊子帧后的子帧专用于上行传输。表1中的配置可以灵活支持不同的非对称业务,表2中的特殊子帧配置支持不同长度的GP,支持不同的小区半径以及避免TDD系统中的基站和基站之间的强干扰。

[0008] 表1:TDD上下行配置

[0009]

上行-下行配置	下行-上行 转换点周期	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

[0010] 表2:特殊子帧配置 (DwPTS/GP/UpPTS长度)

[0011]

特殊子帧配置	常规循环前缀, 下行			扩展循环前缀, 下行		
	DwPTS	UpPTS		DwPTS	UpPTS	
		常规循环前缀, 上行	扩展循环前缀, 上行		常规循环前缀, 上行	扩展循环前缀, 上行
0	$6592 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$

[0012]

1	$19760 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$		
2	$21952 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
3	$24144 \cdot T_s$			$25600 \cdot T_s$		
4	$26336 \cdot T_s$			$7680 \cdot T_s$		
5	$6592 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$
6	$19760 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
7	$21952 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$	-	-	-
8	$24144 \cdot T_s$			-	-	-

[0013] TDD模式和FDD模式都有其自身的优缺点。例如，表1所给出的TDD系统的上下行配置是可配置的，能够更好地支持非对称业务，提高频谱的使用效率，而FDD的成对频谱上，如果下行业务多的时候，那么上行频谱资源就比较浪费了。但是FDD因为是成对频谱，所以上下行资源总是存在可用，那么终端反馈上行控制信令及时，如混合自动重传请求 (Hybrid Automatic Retransmission Request, HARQ) 的应答消息 (ACK/NACK, Acknowledge/Non-Acknowledge) 和信道状态信息 (CSI, Channel state information)，从而能够减少空口的反馈时延，提高调度效率。此外，TDD系统因为共享同一频率资源，那么可以实现信道互易性 (channel reciprocity)，从而更好地使用智能天线。由此可见，在未来的无线通信系统中，如能融入两者的优点，让两种双工模式能在一个网络中针对不同的场景进行灵活或混合使用，将大大提供频谱的使用效率和网络的性能。

发明内容

[0014] 本发明所要解决的技术问题是当前无线通信系统中FDD模式单一操作，不能同TDD模式灵活结合，从而限制了无线通信系统的性能发挥和频谱的使用率的问题。

[0015] 为此，本申请提供了一种混合双工通信方法、基站及终端，以提高无线通信系统的性能和频谱使用率。

[0016] 本发明提供了一种混合双工通信方法，包括：

[0017] 获取配置信息，所述配置信息配置第一载波上特殊子帧的位置，并配置第二载波上各个子帧的传输方向；其中，第一载波上除特殊子帧外的其他子帧为下行子帧；

[0018] 在所述特殊子帧发送探测导频信号；

[0019] 如果第二载波的各个子帧均为上行子帧，UE按照FDD模式在所述第一载波与第二载波上与基站进行通信；如果第二载波为上行和下行时分复用，UE按照FDD模式在第一载波

的下行资源和第二载波的上行资源与基站进行通信,和/或UE按照TDD模式在第二载波的下行资源和第二载波的上行资源与基站进行通信。

[0020] 较佳地,所述特殊子帧中包括第一时隙、第二时隙和第三时隙;

[0021] 所述配置信息进一步配置特殊子帧中各时隙的长度;

[0022] 该方法进一步包括:在所述第一时隙接收下行信道,所述第二时隙为保护时隙;

[0023] 在所述特殊子帧发送探测导频信号为:在所述第三时隙发送探测导频信号。

[0024] 较佳地,在所述第一时隙接收的下行信道包括以下一种或多种信道:物理下行控制信道、物理下行数据信道、物理同步信道、物理广播信道、物理混合重传指示信道。

[0025] 较佳地,所述获取配置信息包括:从第一载波接收的控制信令中获取指示特殊子帧的个数、位置及特殊子帧中各时隙的配比的指示信息,从第一载波或第二载波接收的控制信令中获取指示第二载波的帧结构中上下行子帧配比的指示信息,从第一载波接收的控制信令中获取第二载波的频点位置和带宽信息。

[0026] 较佳地,所述控制信令包括:以广播方式发送的信令或者向终端发送的专用信令。

[0027] 较佳地,所述控制信令中的指示信息为索引;

[0028] 该方法进一步包括:根据所述索引,通过查表的方式获取相应的配置信息。

[0029] 较佳地,所述特殊子帧为MBSFN子帧中的一个或多个。

[0030] 较佳地,所述第二载波为能够独立工作的LTE TDD载波。

[0031] 较佳地,该方法进一步包括:根据第一载波和第二载波的帧结构的上下行子帧的配比确定HARQ时序关系和/或调度的时序关系。

[0032] 较佳地,在UE按照FDD模式在第一载波的下行资源和第二载波的上行资源与基站进行通信时,根据第二载波帧结构中上行子帧的个数和位置确定HARQ时序关系和/或调度的时序关系;

[0033] 在UE按照TDD模式在第二载波的下行资源和第二载波的上行资源与基站进行通信时,根据第二载波帧结构中上下行子帧的配比和位置确定HARQ时序关系和/或调度的时序关系。

[0034] 本发明提供了一种终端,包括:配置模块、探测模块和通信模块,其中:

[0035] 所述配置模块,用于获取配置信息,配置第一载波上特殊子帧的位置,并配置第二载波上各个子帧的传输方向;其中,第一载波上除特殊子帧外的其他子帧为下行子帧;

[0036] 所述探测模块,用于在所述特殊子帧发送探测导频信号;

[0037] 所述通信模块,用于在第二载波的各个子帧均为上行子帧时,按照FDD模式在所述第一载波与第二载波上与基站进行通信;并用于在第二载波为上行和下行时分复用时,按照FDD模式在第一载波的下行资源和第二载波的上行资源与基站进行通信,和/或按照TDD模式在第二载波的下行资源和第二载波的上行资源与基站进行通信。

[0038] 本发明提供了一种基站,包括:配置模块、探测模块和通信模块,其中:

[0039] 所述配置模块,用于配置第一载波上特殊子帧的位置,并用于配置第二载波上各个子帧的传输方向;其中,第一载波上除特殊子帧外的其他子帧为下行子帧;

[0040] 所述探测模块,用于在第一载波的特殊子帧上接收探测导频信号;

[0041] 所述通信模块,用于在第二载波的各个子帧均为上行子帧时,按照FDD模式在所述第一载波与第二载波上与终端进行通信;并用于在第二载波为上行和下行时分复用时,按

照FDD模式在第一载波的下行资源和第二载波的上行资源与终端进行通信,和/或按照TDD模式在第二载波的下行资源和第二载波的上行资源与终端进行通信。

[0042] 由上述技术方案可见,本发明通过整合TDD模式和FDD模式两者的优点,使得两者的优点相辅相成,构成混合双工通信系统,可以在传统的成对FDD频谱的基础上,根据网络需要,灵活配置混合双工的工作方式,同时,本发明混合双工通信系统可以实现对LTE FDD和LTE TDD两种双工方式终端的兼容。

附图说明

- [0043] 图1为FDD模式的帧结构示意图;
- [0044] 图2为TDD模式的帧结构示意图;
- [0045] 图3为本申请混合双工通信方法的示意图;
- [0046] 图4为本申请一较佳混合双工通信系统的帧结构和信道示意图;
- [0047] 图5为本申请另一较佳混合双工通信系统的帧结构和信道示意图;
- [0048] 图6为本申请一示例中混合双工通信系统的FDD模式的时序关系示意图;
- [0049] 图7为本申请一示例中混合双工通信系统的TDD模式的时序关系示意图;
- [0050] 图8是本申请混合双工通信系统兼容LTE FDD终端的示意图;
- [0051] 图9是本申请混合双工通信系统兼容LTE TDD终端的帧结构和信道示意图;
- [0052] 图10为本申请一较佳终端的组成结构示意图;
- [0053] 图11为本申请一较佳基站的组成结构示意图。

具体实施方式

[0054] 为使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下参照附图并举实施例,对本申请作进一步详细说明。

[0055] 为解决现有技术所存在的问题,本发明提出一种混合双工通信系统及相应的混合双工通信方法。图3为本申请混合双工通信方法的示意图,该方法包括:

[0056] 步骤301:获取配置信息,所述配置信息配置第一载波上特殊子帧的位置,并配置第二载波上各个子帧的传输方向;其中,第一载波上除特殊子帧外的其他子帧为下行子帧;

[0057] 步骤302:在特殊子帧发送探测导频信号;

[0058] 步骤303:UE按照预先约定的通信模式在第一载波和第二载波上与基站进行通信,具体而言:如果第二载波的各个子帧均为上行子帧,UE按照FDD模式在所述第一载波与第二载波上与基站进行通信;如果第二载波为上行和下行时分复用,UE按照FDD模式在第一载波的下行资源和第二载波的上行资源与基站进行通信,和/或UE按照TDD模式在第二载波的下行资源和第二载波的上行资源与基站进行通信。

[0059] 基于图3所示方法,可以在成对的频率资源(即:载波)上配置混合双工通信模式,从而在成对载波构造的小区上,基站与UE基于混合双工通信模式进行通信。为描述简便,以下将第一载波称为主控载波,第二载波称为被控载波,载波上的通信资源在时间上划分成一系列无线帧,每个无线帧由若干子帧组成。

[0060] 本申请中,在可控载波的无线帧帧结构中包含“特殊子帧”,所述“特殊子帧”是相对于“正常子帧”而言的,特殊子帧的长度是可配置的。系统可以只支持一种特殊子帧长度,

可以默认为等于正常子帧的长度,当系统支持多种长度的特殊子帧时,步骤301的配置信息中还需进一步指示特殊子帧的长度信息,该长度信息可以用“特殊子帧”与“正常子帧”的长度的比例表示。

[0061] 本申请中,特殊子帧中至少包括发送探测导频信号的时隙,较佳地,特殊子帧可以包含下行特殊时隙、保护时隙以及上行导频时隙三部分。主控载波上特殊子帧的个数、位置及特殊子帧中各时隙的配比是可以配置的,终端通过主控载波上相应的控制信令获取配置信息。其中:

[0062] 特殊子帧中的下行特殊时隙用于下行传输,可以用于以下一种或多种信道的发送:物理下行控制信道、物理下行数据信道、物理同步信道、物理广播信道、物理混合重传指示信道;其中,物理下行控制信道承载调度物理下行数据信道、调度物理上行数据信道的物理层控制信令,物理混合重传指示信道承载的是物理上行数据信道接收状态的ACK/NACK应答消息,物理同步信道承载用于下行同步的同步信号;

[0063] 特殊子帧中的上行导频时隙用于承载探测导频信号;

[0064] 特殊子帧中的保护时隙为空白时隙,用于提供下行到上行的射频切换所需的时间、保持上行同步的上行发送定时提前、提供上行到下行的射频切换所需要的固定上行发送定时提前,和必要的防止下行发送给上行接收带来的干扰,在该时隙基站不进行下行信号发送。

[0065] 下面结合附图,举两个例子对特殊子帧进行说明。

[0066] 图4为本申请一较佳混合双工通信系统的帧结构和信道示意图。在图4所示示例中,特殊子帧的长度为正常子帧长度的一半,即0.5ms,并且,一个无线帧中有4个特殊子帧。

[0067] 图5为本申请另一较佳混合双工通信系统的帧结构和信道示意图。在图5所示示例中,特殊子帧的长度等于正常子帧的长度,即1ms,并且,一个无线帧中有2个特殊子帧。

[0068] 图4所示帧结构与图5所示帧结构相比,一个无线帧内在时域上特殊子帧的密度增加了,使得上行探测导频信号的密度的一增加,对于信道变化较快时(例如多普勒扩展(Doppler spread)较大时),时域探测导频信号密度的增加,将提高信道估计的准确度,从而提供更好的信道互易性服务,同时不影响正常子帧的个数。

[0069] 主控载波的无线帧中除特殊子帧外的其他子帧为下行子帧;在被控载波的无线帧帧结构中,无线帧可以配置为全上行子帧,或者一部分配置为上行子帧,另一部分配置为下行子帧,上行子帧和下行子帧采用时分复用的方式共享被控载波上的资源。

[0070] 被控载波上的无线帧帧结构由主控载波的信令来配置。根据实际网络的上下行业务需求情况,被控载波的帧结构可配置为全上行子帧载波或者配置为上行下行时分的载波。

[0071] 主控载波的上行导频时隙在可控载波上进行上行发送;当被控载波配置为全上行时,主控载波的下行子帧与被控载波的上行子帧按照传统的FDD模式进行通信;当被控载波为上行和下行时分复用的载波时,主控载波的下行子帧与被控载波的上行子帧配合,进行上下行非等比例的FDD模式通信,被控载波的下行子帧与被控载波的上行子帧配合,按照传统的TDD模式进行通信。

[0072] 主控载波上特殊子帧的配置信息和被控载波的无线帧帧结构配置信息可采用广播方式或者终端特定的专用信令方式来通知终端。进一步的,可基于查表的方法,信令通知

的是表中的索引,终端通过查表的方式获取主控载波上无线帧中特殊子帧的配置信息或被控载波的无线帧结构配置信息。进一步的,如果没有获取相应的配置信息,终端默认主控载波为全下行的载波,无任何特殊子帧,终端默认被控载波为全上行的载波。

[0073] 混合双工通信系统中的基站(Base Station,BS)在主控载波和被控载波的下行进行发送,在主控载波的特殊子帧的上行导频时隙接收来自支持所述混合双工帧结构的终端用户(User equipment,UE)的探测导频信号(Sounding Reference Symbol,SRS),用于获取信道互易性(channel reciprocity),从而减少多天线传输(如波束赋型,beam forming)所需要的反馈开销。

[0074] 进一步的,混合双工通信系统预先约定:上下行HARQ和/或调度的时序关系由混合双工通信系统的帧结构的上下行配比隐含确定。更进一步的,主控载波的下行同被控载波的上行配合进行FDD模式通信时,下行传输的HARQ时序关系由被控载波帧结构中的上行配置情况隐含确定,其中上行配置情况为上行在无线帧中的位置和个数;被控载波的下行同被控载波的上行配合进行TDD模式通信时,下行传输的HARQ时序关系由被控载波的上下行配比(UL-DL configuration)隐含确定,其中上下行配比为无线帧中上下行的比例配置和各上下行在无线帧的位置;更进一步的,上行传输由主控载波调度,较佳的,上行传输的时序采用10msRTT。

[0075] 下面通过几个较佳实施例对本申请技术方案进行进一步详细说明。

[0076] 实施例一

[0077] 本实施例中,混合双工通信系统采用LTE的帧结构参数设计,包括子载波间隔、循环前缀(Cyclic Prefix)、无线帧长和子帧长,那么对于标准循环前缀(Normal CP,Normal Cyclic Prefix),一个子帧包含14个长度为66.7微秒(us)的符号,其中第一个符号的CP长度为5.21us,其余6个符号的CP长度为4.69us;对于扩展循环前缀(Extended CP,Extended Cyclic Prefix),一个子帧包含12个符号,所有符号的CP长度均为16.67us。

[0078] 如图5所示,混合双工通信系统包含成对载波,其中主控载波的无线帧结构中包含特殊子帧,特殊子帧包括下行特殊时隙、保护时隙以及上行导频时隙三部分。主控载波的主同步信号(PSS,Primary Synchronization signal)、辅同步信号(SSS,Secondary Synchronization Signal)和物理广播信道(PBCH,Physical Broadcasting channel)用于终端进行小区搜索,在特殊子帧的下行特殊时隙发送。此外,跟LTE系统一样,主控载波上还包含动态广播信道(DBCH,Dynamic Broadcasting channel),由物理控制信道(PDCCH,Physical Downlink Control Channel)来调度指示DBCH,承载除PBCH上的广播信令(MIB,Master Information Block)外的其他必要的广播信令(SIB,System Information Block)。

[0079] 混合双工无线通信基站(Base Station,BS)在主控载波的下行子帧和下行特殊时隙进行下行发送,在主控载波的特殊子帧的上行导频时隙接收探测导频信号,用于获取信道互易性,从而减少多天线传输(如波束赋型)所需要的反馈开销。

[0080] 支持混合双工无线通信(Hybrid duplex mode capable)的UE在主控载波上进行小区搜索,获取下行同步和小区标识,进而读取主控载波上的广播信息。

[0081] 混合双工无线通信基站发送的广播消息中包含特殊子帧的配置信息(记为IE-X),指示特殊子帧在无线帧中的个数、位置及各时隙的长度配比信息(长度由符号数表征)。配

置信息的发送基于查表法(looking up table),也就是建立的配置表包括系统支持的各种配置组合,信令通知的是表中的索引,终端根据IE-X,通过查表的方式获取主控载波上特殊子帧的配置信息。如图5所示,假设终端根据IE-X的比特指示的索引,查表获悉一个无线帧有2个特殊子帧,分别位于第2和第7个子帧,同时获悉特殊子帧中各时隙的长度。其中上行导频时隙配置多个符号,增加探测导频的资源容量,从而基站可以调度更多的用户发送更及时的探测导频信号,从而提高系统的性能。

[0082] 混合双工无线通信基站发送的广播消息中还包含被控载波的频点位置(通知绝对无线频点信道号EARFCN(EUTRA Absolute Radio Frequency Channel Number))和带宽信息,以及无线帧结构的配置信息(记为IE-Y)。该配置信息的发送也可以基于查表法(looking up table),可以获取如表1和表2所示配置的组合。如图5所示,基站根据上下行业务的比例需求,将被控载波配置成上下行时分复用的载波,终端根据IE-Y,获得被控载波的无线帧的第1和第6个子帧为下行子帧,第2和第7个子帧为特殊子帧,其它子帧为正常的上行子帧。广播消息中还包含例如随机接入信道(RACH, Random Access Channel)的配置信息等终端用于接入和上行数据发送的必要配置信息。

[0083] 按照预先约定,基站和终端采用主控载波的下行同被控载波的上行配合进行上下行非等比例的FDD模式通信,被控载波的下行同被控载波的上行配合进行传统的TDD模式通信。数据传输的HARQ和/或调度的时序关系为预定的,跟被控载波的上行配置情况相关,主控载波的下行同被控载波的上行配合进行FDD模式通信时,时序关系由被控载波的上行配置情况隐含确定;被控载波的下行同被控载波的上行配合进行TDD模式通信时,时序关系由被控载波的上下行配比关系隐含确定。例如表1中,上下行配比有7种情况,那么每种情况隐含确定对应的时序关系。终端获悉被控载波的上下行配比情况(例如通过信令获知上下行配置为#1),那么终端知道第3,4,5,7,8,9子帧为上行子帧,主控载波的下行数据传输的HARQ应答信息(ACK/NACK, Acknowledge/Non-acknowledge)采用图6所示的时序关系(该时序关系在预先约定时,需要考虑ACK/NACK负载均衡和时延的折中),被控载波的下行数据传输的HARQ应答信息采用图7所示的时序关系。上行数据传输同理。

[0084] 实施例二

[0085] 本实施例中,混合双工通信系统采用LTE的帧结构参数设计,包括子载波间隔、CP、无线帧长和子帧长,那么对于标准CP,一个子帧包含14个长度为66.7us的符号,其中第一个符号的CP长度为5.21us,其余6个符号的CP长度为4.69us;对于扩展CP,一个子帧包含12个符号,所有符号的CP长度均为16.67us。

[0086] 混合双工通信系统除主控载波上的特殊子帧外,都采用LTE的设计,那么混合双工通信系统能够给支持混合双工通信的终端提供更好的服务,同时兼容LTFDD系统。

[0087] 按照如图5所示的主控载波和被控载波的帧结构,支持混合双工帧结构的终端和LTE FDD的终端在主导载波上按照图中所示的PSS、SSS和PBCH进行小区搜索,获取下行同步和小区标识;然后进一步读取PBCH承载的必要的广播信令SIB。

[0088] 基站在主导载波上只可将LTE FDD模式下可配置为多播组播业务(MBMS, Multimedia Broadcast Multicast Service)的MBSFN子帧的那些子帧中的一个或者几个配置为特殊子帧。如图5所示,假设基站配置主导载波的第2和第7个子帧为特殊子帧,基站通过MBSFN子帧配置让LTE FDD终端将第2和第7个子帧看成是MBSFN子帧,而只有支持混合

双工帧结构的终端才能知道第2和第7个子帧为特殊子帧,那么LTE FDD终端不会对第2和第7子帧进行测量。

[0089] 基站在广播消息中通知所有终端PRACH的配置信息;基站在广播信息中通知被控载波的频点位置(通知EARFCN)和带宽信息,重用LTE FDD的上行频点信息和带宽信息进行通知。

[0090] 基站通过终端特定的专用信令(物理层控制信令、MAC信令或者RRC信令)向支持混合双工帧结构的终端发送主控载波的无线帧中特殊子帧的配置信息和被控载波的帧结构配置信息。其中,被控载波的无线帧帧结构配置需要保证广播信息中所分配的PRACH所在的子帧为上行子帧;支持混合双工帧结构的终端在没有收到所述信令之前,同LTE FDD终端一样不对MBSFN子帧进行额外操作,认为被控载波是全上行,按照广播消息中指示的信息,完成小区接入过程,获取小区内的终端身份标识(C-RNTI),基站来控制上行的调度,避免这段时间终端的上行授权的资源在被控载波上被其它终端用于下行接收,也就是基站配成了下行。这里,基站也可以如实施例一一样,采用广播消息发送这些配置信息,LTE FDD终端是无法解析这些广播消息的,从而会忽略掉这些广播消息,为避免赘述,本申请没有另外撰写一个实施例对此进行说明。

[0091] 支持混合双工帧结构的终端获取上述信令后,按照预先约定,基站和支持混合双工帧结构的终端采用主控载波的下行同被控载波的上行配合进行上下行非等比例的FDD模式通信,被控载波的下行同被控载波的上行配合进行传统的TDD模式通信,数据传输的HARQ和/或调度的时序关系为预定的,与被控载波的上行配置情况相关。主控载波的下行同被控载波的上行配合进行FDD模式通信时,时序关系由被控载波的上行配置情况隐含确定;被控载波的下行同被控载波的上行配合进行TDD模式通信时,时隙关系由被控载波的上下行配比关系隐含确定。终端获悉被控载波的上下行配比情况(例如通过信令获知上下行配置为#1),那么终端知道第3,4,5,7,8,9子帧为上行子帧,主控载波的下行数据传输的HARQ应答信息采用图6所示的时序关系,被控载波的下行数据传输的HARQ应答信息采用图7所示的时序关系。上行数据传输同理。

[0092] 不支持混合双工帧结构的LTE FDD终端通过广播的资源,听从基站调度,在被控载波上只会部分上行子帧进行上行数据和上行控制信令的发送,在主控载波上不会在特殊子帧上进行下行数据接收,从而该混合双工通信系统对于LTE FDD终端是透明的。如图8所示,对于不支持混合双工帧结构的LTE FDD终端,基站只会第1,4,5,6,9,10子帧上调度下行给不支持混合双工帧结构的LTE FDD终端,并且,只会第3,4,5,8,9,10子帧上授权不支持混合双工帧结构的LTE FDD终端进行上行发送。

[0093] 通过该实施例所述的方式,本申请所提出的混合双工通信系统可以兼容LTEFDD终端。

[0094] 此外,为了兼容LTE FDD终端,对于被控载波的下行子帧,以及这些下行子帧所对应的主控载波上的子帧,基站不调度LTE FDD终端的这些子帧。

[0095] 实施例三

[0096] 本实施例中,混合双工通信系统采用LTE的帧结构参数设计,包括子载波间隔、CP、无线帧长和子帧长,那么对于标准CP,一个子帧包含14个长度为66.7us的符号,其中第一个符号的CP长度为5.21us,其余6个符号的CP长度为4.69us;对于扩展CP,一个子帧包含12个

符号,所有符号的CP长度均为16.67us。

[0097] 如图9所示,混合双工通信系统包含成对载波,其中主控载波的无线帧结构中包含特殊子帧,特殊子帧包括下行特殊时隙、保护时隙以及上行导频时隙三部分。主控载波的PSS、SSS和PBCH用于终端进行小区搜索,与LTE系统一样,主控载波上还包含DBCH,由PDCCH来指示DBCH,承载除PBCH上的广播信令(MIB)外的其他必要的广播信令(SIB)。如图9所示,同时,被控载波的无线帧结构是一个完整的LTE TDD可单独运营的载波,包括如图所示的PSS,SSS,PBCH等LTE TDD整套设计。

[0098] 如图9所示的混合双工通信系统可以兼容LTE TDD终端,LTE TDD终端将在所述的混合双工通信系统的被控载波上按照LTE TDD模式进行运营。由于主控载波和被控载波的同步信道设计不同,所以支持混合双工的终端将能识别哪个是主控载波,从而在主控载波上进行小区搜索和广播信息读取,而不支持混合双工的LTE TDD终端只能获取到被控载波的信息。

[0099] 混合双工无线通信基站在主控载波的下行子帧和下行特殊时隙进行下行发送,在 主控载波的特殊子帧的上行导频时隙接受探测导频信号,用于获取信道互易性,从而减少 多天线的传输(如波束赋型)所需要的反馈开销。

[0100] 支持混合双工无线通信终端在 主控载波上进行小区搜索,获取下行同步和小区标识后,进而读取主控载波上的广播信息。

[0101] 混合双工无线通信基站在 主控载波上发送的广播消息中包含特殊子帧的配置信息(记为IE-X),指示特殊子帧在无线帧中的个数、位置及各时隙的长度配比信息(长度由符号数表征)。配置信息的发送基于查表法,也就是建立的配置表包括系统支持的各种配置组合,信令通知的是表中的索引,终端根据IE-X,通过查表的方式获取主控载波上特殊子帧的配置信息。如图9所示,终端根据IE-X的比特指示的索引,查表获悉一个无线帧有2个特殊子帧,分别位于第2和第7个子帧,同时获悉特殊子帧中各时隙的长度。

[0102] 混合双工无线通信基站在 主控载波上发送的广播消息中还包含被控载波的频点位置(通知EARFCN)和带宽信息,以及被控载波的无线帧结构的配置信息(记为IE-Y)。该配置信息的发送也可以基于查表法,可以获取如表1和表2所示配置的组合。如图9所示,基站根据上下行业务的比例需求,将被控载波配置成上下行时分复用的载波,终端根据IE-Y,获得被控载波的无线帧的第1和第6子帧为下行子帧,第2和第7个子帧为特殊子帧,其它子帧为正常的上行子帧。广播消息中还包含例如RACH的配置信息等终端用于接入和上行数据发送的必要配置信息。

[0103] 混合双工无线通信基站在 主控载波上发送的关于被控载波的广播消息内容同混合双工无线通信基站在被控载波上发送的关于被控载波的广播消息内容不能矛盾,需要保持一致性。

[0104] 支持混合双工的终端,按照预先约定,基站和终端采用主控载波的下行同被控载波的上行配合进行上下行非等比例的FDD模式通信,被控载波的下行同被控载波的上行配合进行传统的TDD模式通信。数据传输的HARQ和/或调度的时序关系为预定的,跟被控载波的上行配置情况相关,主控载波的下行同被控载波的上行配合进行FDD模式通信时,时序关系由被控载波的上行配置情况隐含确定;被控载波的下行同被控载波的上行配合进行TDD模式通信时,时隙关系由被控载波的上下行配比关系隐含确定。终端获悉被控载波的上下

以获取如表1和表2所示配置的组合。如图9所示,基站根据上下行业务的比例需求,将被控载波配置成上下行时分复用的载波,终端根据IE-Y,获得被控载波的无线帧的第1和第6子帧为下行子帧,第2和第7个子帧为特殊子帧,其它子帧为正常的上行子帧。广播消息中还包含例如RACH的配置信息等终端用于接入和上行数据发送的必要配置信息。

[0114] 支持混合双工的终端,按照预先约定,基站和终端采用主控载波的下行同被控载波的上行配合进行上下行非等比例的FDD模式通信,被控载波的下行同被控载波的上行配合进行传统的TDD模式通信。数据传输的HARQ和/或调度的时序关系为预定的,跟被控载波的上行配置情况相关,主控载波的下行同被控载波的上行配合进行FDD模式通信时,时序关系由被控载波的上行配置情况隐含确定;被控载波的下行同被控载波的上行配合进行TDD模式通信时,时隙关系由被控载波的上下行配比关系隐含确定。终端获悉被控载波的上行配比情况(例如通过信令获知上下行配置为#1),那么终端知道第3,4,5,7,8,9子帧为上行子帧,主控载波的下行数据传输的HARQ应答信息采用图6所示的时序关系(该时序关系在预先约定时,需要考虑ACK/NACK负载均衡和时延的折中),被控制载波的下行数据传输的HARQ应答信息采用图7所示的时序关系。上行数据传输同理。

[0115] 不支持混合双工的LTE TDD终端在被控载波上能获取下行同步,读取广播消息,完成小区搜索和上行接入过程,之后完全按照如图9所示的上下行配比(表1中的配置#0)进行LTE TDD通信。

[0116] 实施例四与实施例三相比,避免了广播消息的重复发送,将主控载波和被控载波两者独立开,增加了灵活性,但对混合双工的终端将带来一定的复杂度。

[0117] 对应于上述方法,本申请还公开了一种终端和一种基站,下面结合附图进行简要说明。

[0118] 图10为本申请一较佳终端的组成结构示意图,该终端包括:配置模块、探测模块和通信模块,其中:

[0119] 所述配置模块,用于获取配置信息,配置第一载波上特殊子帧的位置,并配置第二载波上各个子帧的传输方向;其中,第一载波上除特殊子帧外的其他子帧为下行子帧;

[0120] 所述探测模块,用于在所述特殊子帧发送探测导频信号;

[0121] 所述通信模块,用于在第二载波的各个子帧均为上行子帧时,按照FDD模式在所述第一载波与第二载波上与基站进行通信;并用于在第二载波为上行和下行时分复用时,按照FDD模式在第一载波的下行资源和第二载波的上行资源与基站进行通信,和/或按照TDD模式在第二载波的下行资源和第二载波的上行资源与基站进行通信。

[0122] 图11为本申请一较佳基站的组成结构示意图,该基站包括:配置模块、探测检测模块和通信模块,其中:

[0123] 所述配置模块,用于配置第一载波上特殊子帧的位置,并用于配置第二载波上各个子帧的传输方向;其中,第一载波上除特殊子帧外的其他子帧为下行子帧;

[0124] 所述探测检测模块,用于在第一载波的特殊子帧上接收探测导频信号;

[0125] 所述通信模块,用于在第二载波的各个子帧均为上行子帧时,按照FDD模式在所述第一载波与第二载波上与终端进行通信;并用于在第二载波为上行和下行时分复用时,按照FDD模式在第一载波的下行资源和第二载波的上行资源与终端进行通信,和/或按照TDD模式在第二载波的下行资源和第二载波的上行资源与终端进行通信。

[0126] 以上所述仅为本申请的较佳实施例而已,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请保护的范围之内。

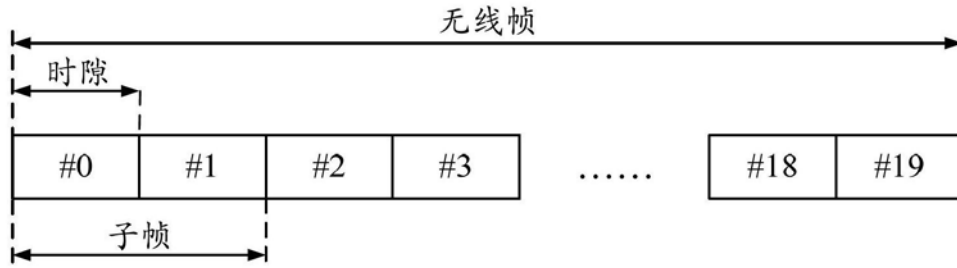


图1

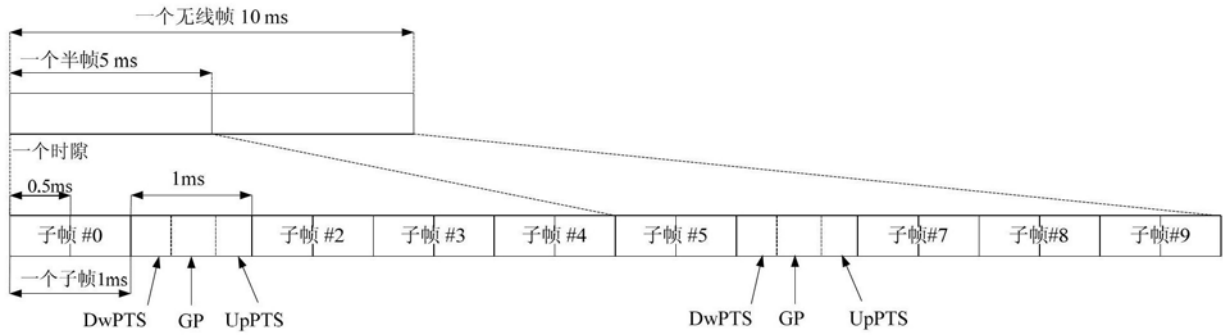


图2

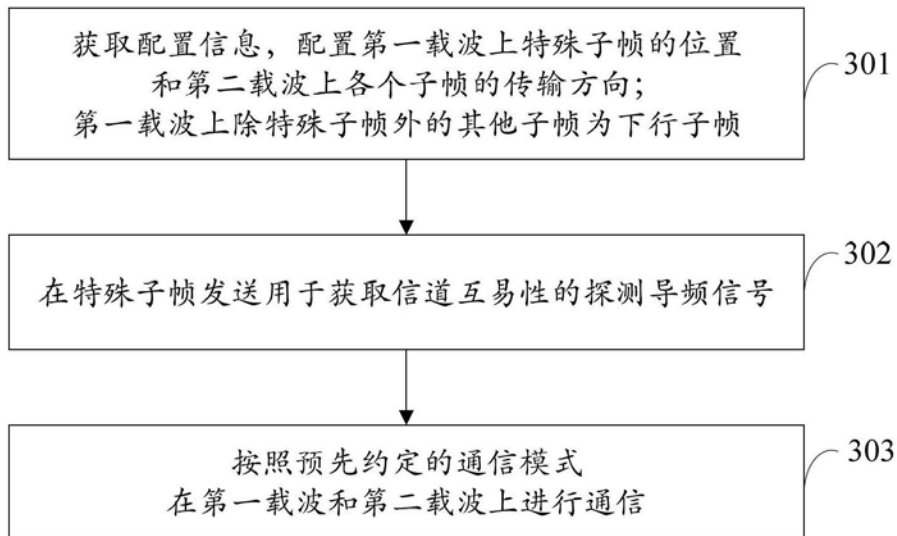


图3

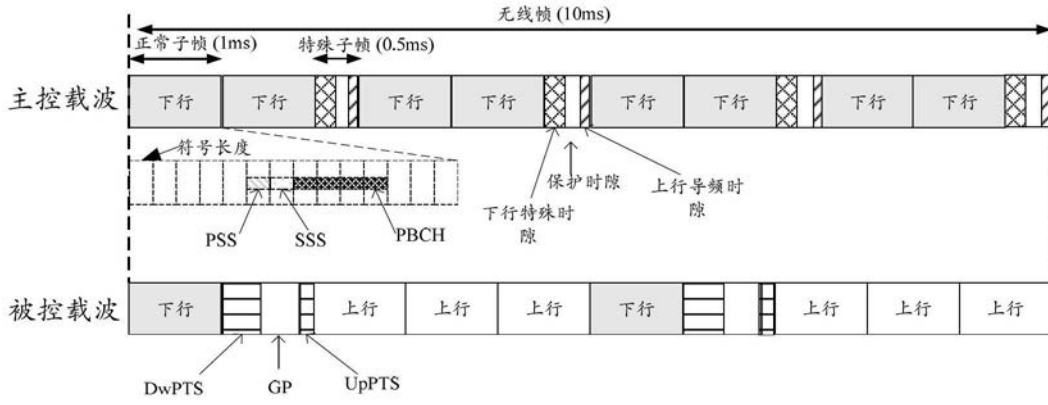


图4

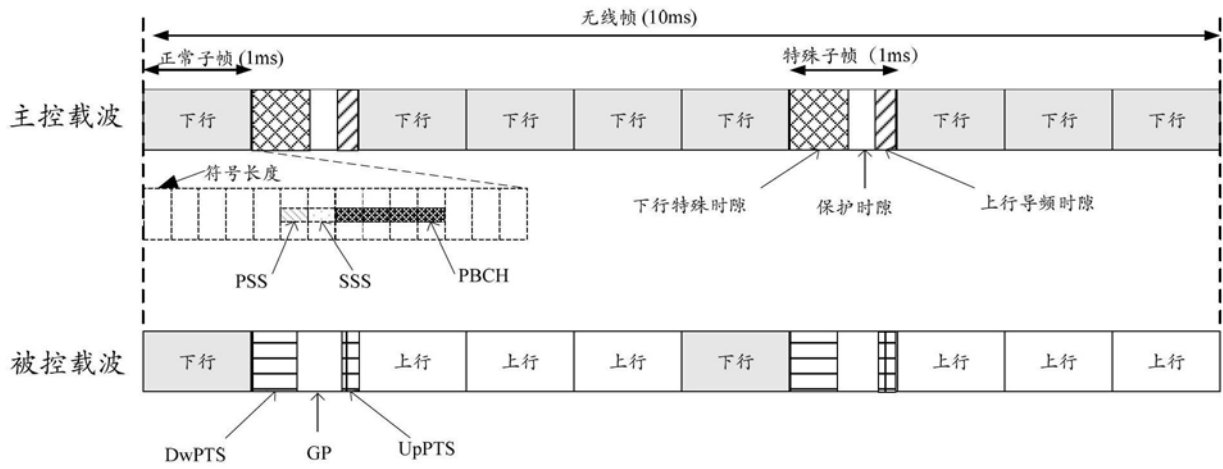


图5

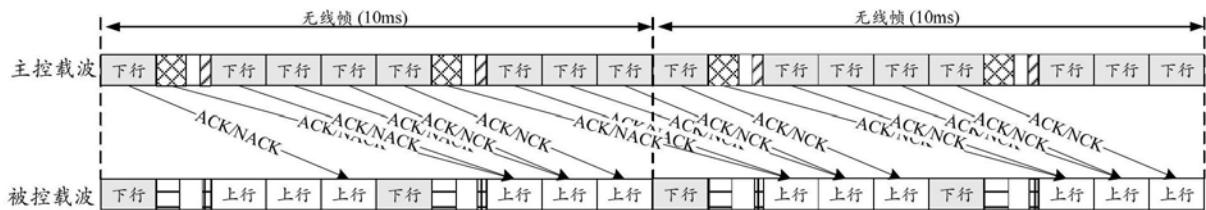


图6

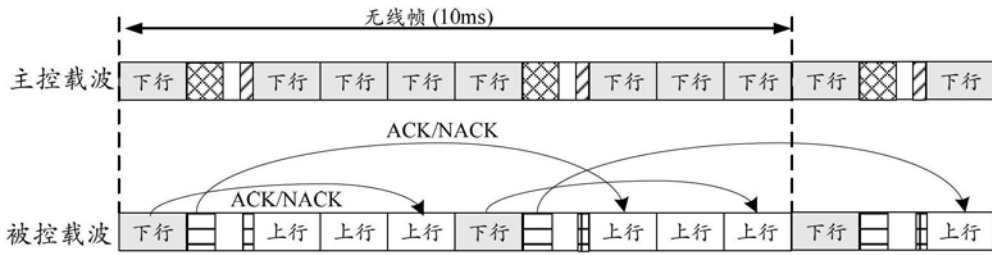


图7

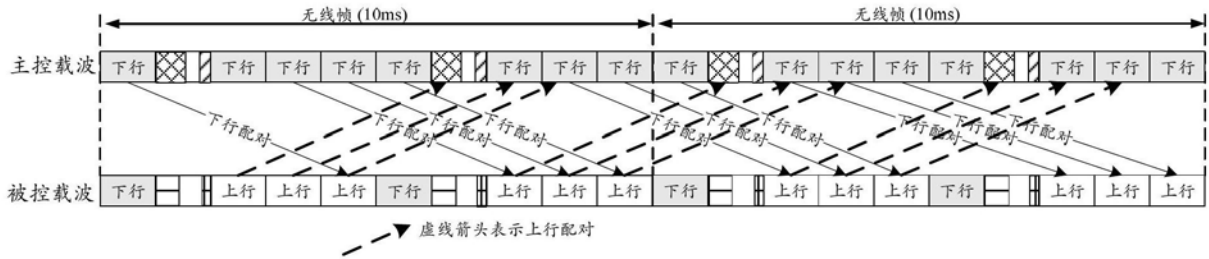


图8

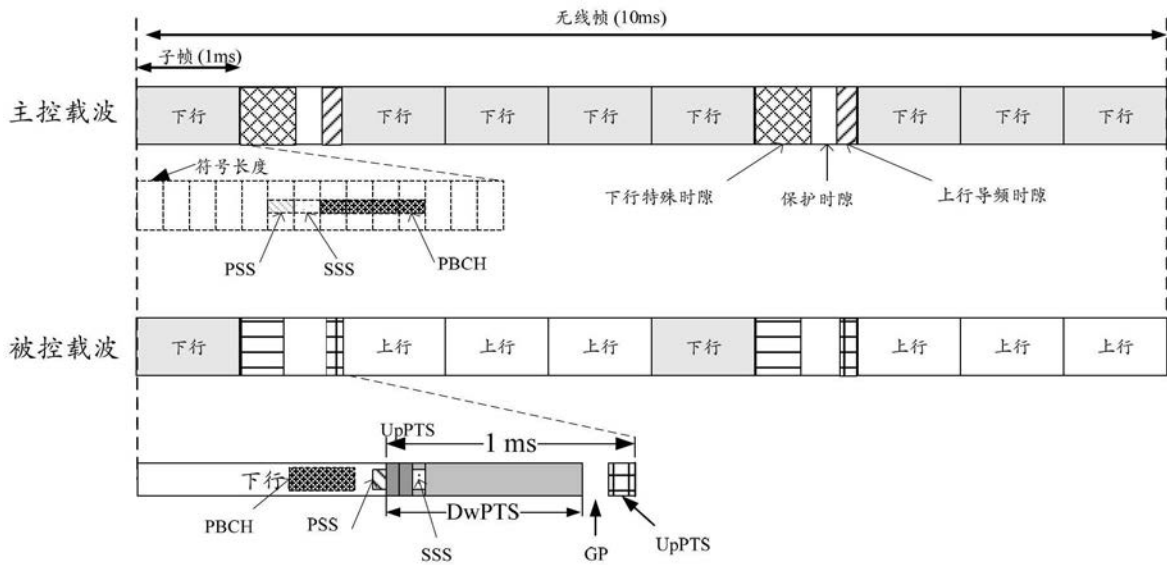


图9

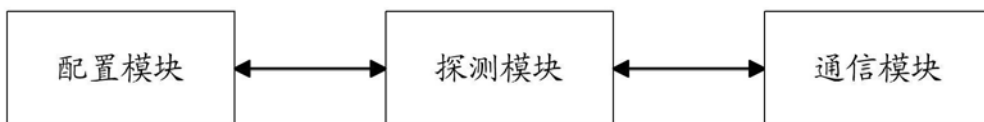


图10

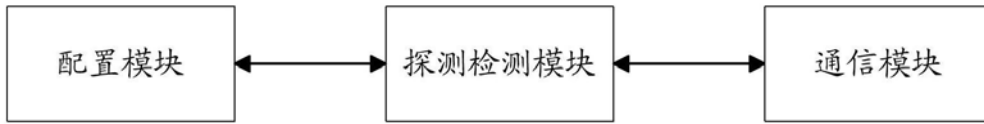


图11