



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110012503 B

(45) 授权公告日 2022. 06. 10

(21) 申请号 201910288723.9

H04B 7/185 (2006.01)

(22) 申请日 2019.04.11

H04L 5/14 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110012503 A

(56) 对比文件

CN 101795458 A, 2010.08.04

CN 109076348 A, 2018.12.21

CN 103458428 A, 2013.12.18

CN 108259111 A, 2018.07.06

CN 107431526 A, 2017.12.01

CN 109361448 A, 2019.02.19

US 2017085411 A1, 2017.03.23

(43) 申请公布日 2019.07.12

(73) 专利权人 厦门大学嘉庚学院

地址 363105 福建省漳州市龙海市经济开发
发区

李行政等.HAPS通信系统研究现状及展望.

《电信网技术》.2016,

E. Falletti等."Integrated services
from high-altitude platforms: a flexible
communication system".《IEEE
Communications Magazine》.2006,

(72) 发明人 张朝贤 李盈 夏靖波

(74) 专利代理机构 福州元创专利商标代理有限
公司 35100

专利代理师 蔡学俊

审查员 马陈骁

(51) Int.Cl.

H04W 28/02 (2009.01)

H04W 28/06 (2009.01)

H04W 56/00 (2009.01)

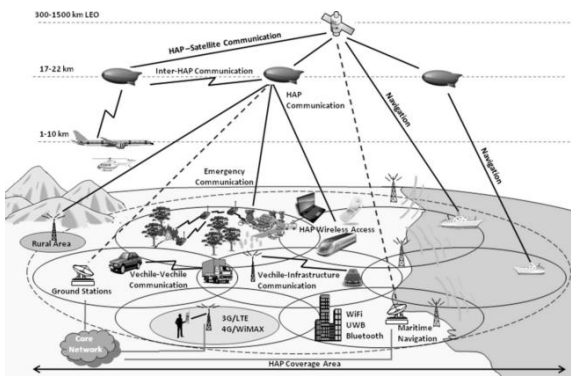
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种高空通信平台与地面蜂窝间干扰管理
方法

(57) 摘要

本发明涉及一种高空通信平台与地面蜂窝
间干扰管理方法,当高空通信平台临近城区蜂窝
时,高空通信平台和蜂窝采用时分双工的方式错
开干扰,即高空通信平台的上行时隙对应蜂窝的
下行时隙,高空通信平台的下行时隙对应蜂窝的
上行时隙,实现高空通信平台和蜂窝各自的通信
信道在时域上的正交化,消除系统间信号干扰。



1. 一种高空通信平台与地面蜂窝间干扰管理方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤S1:根据时分双工的方式,构建不同蜂窝配比对应的高空通信平台新的帧结构;

步骤S2:基于同步延时机制,设定每个高空通信平台新的帧结构对应的同步延时时间;

步骤S3:当高空通信平台与地面蜂窝相隔较远时,各自采取兼容现有协议的配比方案;当高空通信平台靠近地面蜂窝时,高空通信平台若测量到上行干扰水平上升到一定门限,则进行步骤S4-S6;

步骤S4:通过地面网关信令交互获取蜂窝的配比情况;

步骤S5:根据得到的蜂窝的配比情况,获取对应的高空通信平台新的帧结构和同步延时时间;

步骤S6:高空通信平台采用新的帧结构和同步延时时间,实现高空通信与蜂窝通信协调进行。

2. 根据权利要求1所述的一种高空通信平台与地面蜂窝间干扰管理方法,其特征在于:所述高空通信平台新的帧结构的构建准则具体为:

S11:高空通信平台与蜂窝的上下行子帧互相错开;

S12:高空通信平台新的帧结构,下行子帧需经过特殊子帧过渡到上行子帧。

3. 根据权利要求1所述的一种高空通信平台与地面蜂窝间干扰管理方法,其特征在于:所述高空通信平台与蜂窝的同步通过在HAP与蜂窝基站各自配置GNSS定位装置,得到准确的卫星授时,通过地面网关交互帧同步信息。

4. 根据权利要求1所述的一种高空通信平台与地面蜂窝间干扰管理方法,其特征在于:所述获取的蜂窝的配比情况若未设置有对应的高空通信平台新的帧结构,则将蜂窝重新配置为任一已设置有对应的高空通信平台新的帧结构的蜂窝配比,再调整高空通信平台新的帧结构和同步延时。

一种高空通信平台与地面蜂窝间干扰管理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及信号干扰协调技术,具体涉及一种高空通信平台与地面蜂窝间干扰管理方法。

背景技术

[0002] 随着地面无线接力、卫星和地面蜂窝等传输技术的突破,无线通信飞速发展。目前的通信系统仍各有缺点,蜂窝移动通信的建设需要大量基站和天线,卫星通信传输路径远损耗大。而正在发展的高空平台,其高度介于地面和各种通信卫星之间,所具有的优势逐渐在通信领域得到广泛认同。高空通信平台(The High Altitude Platform,简称HAP)是位于海拔20~50km的高空,相对地球处于固定位置的无线通信平台。与静止卫星通信相比,高空平台通信具有覆盖面积大、传输损耗小、传输时延短、成本低、组网方式便捷等特有优势且与卫星和地面通信系统互补,是实现无线通信的重要手段。其组成主要分为空间段、地面段。空间段是与用户终端通信收发独立的相控阵天线、与网关站通信收发独立的面天线和收发信机;而地面段则是网关站、用户终端。高空平台通信既可与地面的各种信息设备及无线用户终端进行通信,也可与其他高空平台及卫星进行通信,构成综合移动通信网络。

[0003] 蜂窝用户对HAP基站的上行干扰非常严重,但两个系统同时运行时会有较大的信号干扰,目前在高空通信领域还未有提出有效的干扰协调技术。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种高空通信平台与地面蜂窝间干扰管理方法,实现高空通信平台和蜂窝各自的通信信道在时域上的正交化,消除系统间信号干扰。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0006] 一种高空通信平台与地面蜂窝间干扰管理方法,包括以下步骤:

[0007] 步骤S1:根据时分双工的方式,构建不同蜂窝配对应的高空通信平台新的帧结构;

[0008] 步骤S2:基于同步延时机制,设定每个高空通信平台新的帧结构对应的同步延时时间;

[0009] 步骤S3:当高空通信平台与地面蜂窝相隔较远时,各自采取兼容现有协议的配比方案;当高空通信平台靠近地面蜂窝时,高空通信平台若测量到上行干扰水平上升到一定门限,则进行步骤S4-S6;

[0010] 步骤S4:通过地面网关信令交互获取蜂窝的配比情况;

[0011] 步骤S5:根据得到的蜂窝的配比情况,获取对应的高空通信平台新的帧结构和同步延时时间;

[0012] 步骤S6:高空通信平台采用新的帧结构和同步延时时间,实现高空通信与蜂窝通信协调进行。

[0013] 进一步的,所述高空通信平台新的帧结构的构建准则具体为:

- [0014] S11:高空通信平台与蜂窝的上下行子帧互相错开;
- [0015] S12:高空通信平台新的帧结构,下行子帧需经过特殊子帧过渡到上行子帧。
- [0016] 进一步的,所述高空通信平台与蜂窝的同步通过在HAP与蜂窝基站各自配置GNSS定位装置,得到准确的卫星授时,通过地面网关交互帧同步信息。
- [0017] 进一步的,所述获取的蜂窝的配比情况若未设置有对应的高空通信平台新的帧结构,则将蜂窝重新配置为任一已设置有对应的高空通信平台新的帧结构的蜂窝配比,再调整高空通信平台新的帧结构和同步延时。
- [0018] 本发明与现有技术相比具有以下有益效果:
- [0019] 本发明通过TDD上下行时分的方式错开HAP与地面蜂窝的同频干扰,解决了二者的共存问题;在协调HAP与地面蜂窝干扰的同时HAP和蜂窝系统仍然可以同时在各自己的上下行传输数据,不会因为干扰协调而损失容量即不牺牲二者各自的网络容量。

附图说明

- [0020] 图1是本发明一实施例中HAP与地面蜂窝通信示意图;
- [0021] 图2是本发明一实施例中蜂窝结构配比准则;
- [0022] 图3是本发明一实施例中蜂窝结构配比3对应的HAP新的帧结构
- [0023] 图4是本发明一实施例中蜂窝结构配比0对应的HAP新的帧结构
- [0024] 图5是本发明一实施例中对应图2蜂窝配比1~6所一一对应的HAP帧结构。

具体实施方式

- [0025] 下面结合附图及实施例对本发明做进一步说明。
- [0026] 请参照图1,本发明提供一种高空通信平台与地面蜂窝间干扰管理方法,包括以下步骤:
- [0027] 步骤S1:根据时分双工的方式,构建不同蜂窝配比对应的高空通信平台新的帧结构;
- [0028] 步骤S2:基于同步延时机制,设定每个高空通信平台新的帧结构对应的同步延时时间;
- [0029] 步骤S3:当高空通信平台与地面蜂窝相隔较远时,各自采取兼容现有协议的配比方案;当高空通信平台靠近地面蜂窝时,高空通信平台若测量到上行干扰水平上升到一定门限,则进行步骤S4-S6;
- [0030] 步骤S4:通过地面网关信令交互获取蜂窝的配比情况;
- [0031] 步骤S5:根据得到的蜂窝的配比情况,获取对应的高空通信平台新的帧结构和同步延时时间;
- [0032] 步骤S6:高空通信平台采用新的帧结构和同步延时时间,实现高空通信与蜂窝通信协调进行。
- [0033] 实施例1:
- [0034] 本实施例基于4G TD-LTE的HAP通信系统。在移动通信系统中,TD-LTE无线帧的长度为10ms,分为10个长度为1ms的子帧,支持5ms和10ms两种上下行转换周期。现有的TD-LTE结构配比准则如图5所示:

[0035] 本实施例方案中为错开干扰,为HAP设计新的帧结构,而蜂窝则基于现有的帧结构。针对蜂窝基站所采用的每一种现有协议的TDD配比,HAP都采用一种与之相对应的帧结构进行数据传输。

[0036] 设计准则如下:

[0037] ①HAP与蜂窝的上下行子帧互相错开。由于S子帧中包含上行部分,因此蜂窝S对应的是HAP的D,蜂窝的U对应HAP的D,蜂窝的D对应HAP的U。

[0038] ②按准则1设计的HAP帧结构中,下行与上行之间的切换必须通过S子帧过渡,即D->S->U。

[0039] 例如所示的配比3,蜂窝基站下行传输时,HAP上行传输,反之,HAP则下行传输。设计新的帧结构时,二者的上行(包括特殊子帧中的UpPTS)必须完全错开,然而因为帧结构的限制,某些下行时隙无法完全错开。由于HAP对蜂窝的下行干扰较小,这部分干扰残留不会影响到本方案的可行性。

[0040] 特别的,配比0按前述准则设计后将出现全部为下行子帧的情况(如图4所示),无法得到与其匹配的HAP帧结构。这种情况下HAP与蜂窝必须相互协作,将蜂窝重配置为1~6中的某一种配比。

[0041] 根据上述准则,得到图5蜂窝配比1~6所一一对应的HAP帧结构。

[0042] 考虑到无线帧的起始必须从下行帧开始,本实施例引入HAP与蜂窝之间的同步延时机制,即HAP网络的无线帧起始时刻与蜂窝网络的无线帧起始时刻延后若干个子帧,在保证帧格式设计准则的基础上错开HAP与蜂窝的干扰。利用同步延时机制,进一步错开了HAP与蜂窝间的PBCH(物理广播信道)/PSS(主同步序列)/SSS(辅同步序列)等公共信道的干扰。

[0043] 因此,本实施例确定的用于HAP的干扰协调帧结构如下:

蜂窝配比	HAP与蜂窝匹配的帧结构										说明	同步延时
0	无法匹配										无	无
1	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D	原配比2	3ms
2	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D	原配比1	2ms
3	D	S	U	U	U	U	U	D	D	D	新配比0	4ms
4	D	S	U	U	U	U	U	U	D	D	新配比1	3ms
5	D	S	U	U	U	U	U	U	U	D	新配比2	2ms
6	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D	原配比5	8ms

[0045] 当HAP与地面蜂窝相隔较远时,各自采取兼容现有协议的配比方案;当HAP靠近地面蜂窝时,HAP若测量到上行干扰水平上升到一定门限,开始实施干扰管理方案:

[0046] 1.通过地面网关信令交互获取蜂窝的配比情况;

[0047] 2.根据蜂窝配比,按照前述表格调整自身的配比及对应的同步延时;

[0048] 3.当蜂窝采用配比0时,将蜂窝重配置为1~6中的某一种配比,再调整HAP的配比及对应的同步延时。其中,HAP与蜂窝的同步通过在HAP与蜂窝基站各自配置GNSS定位装置(GPS/北斗/GLONASS等卫星定位系统),得到准确的卫星授时,通过地面网关交互帧同步信息。

[0049] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,凡依本发明申请专利范围所做的均等变化与修饰,皆应属本发明的涵盖范围。

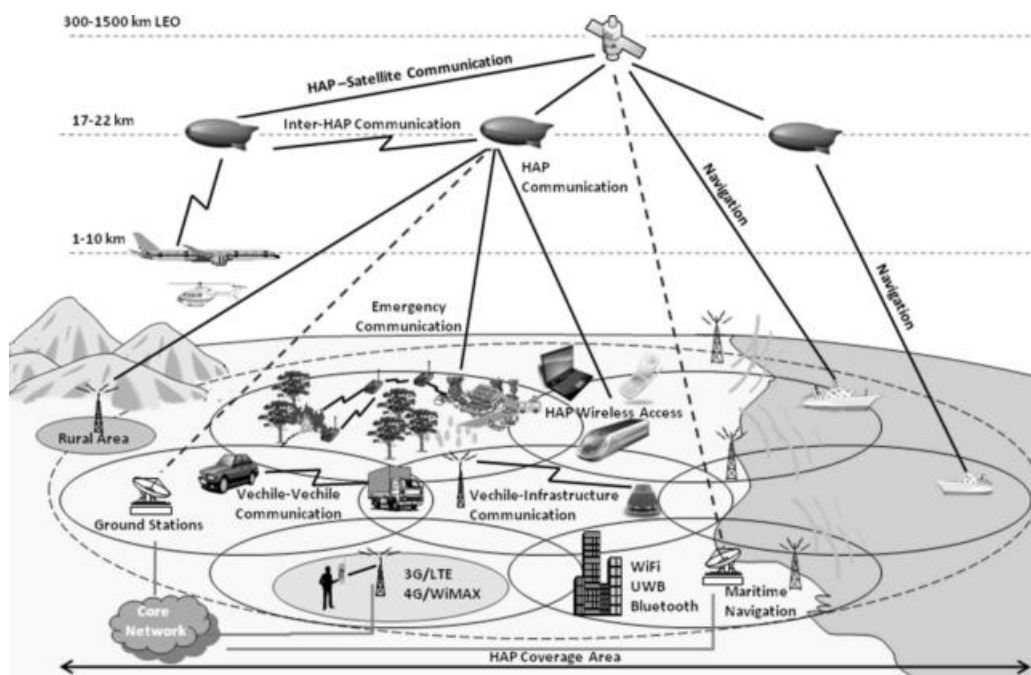


图1

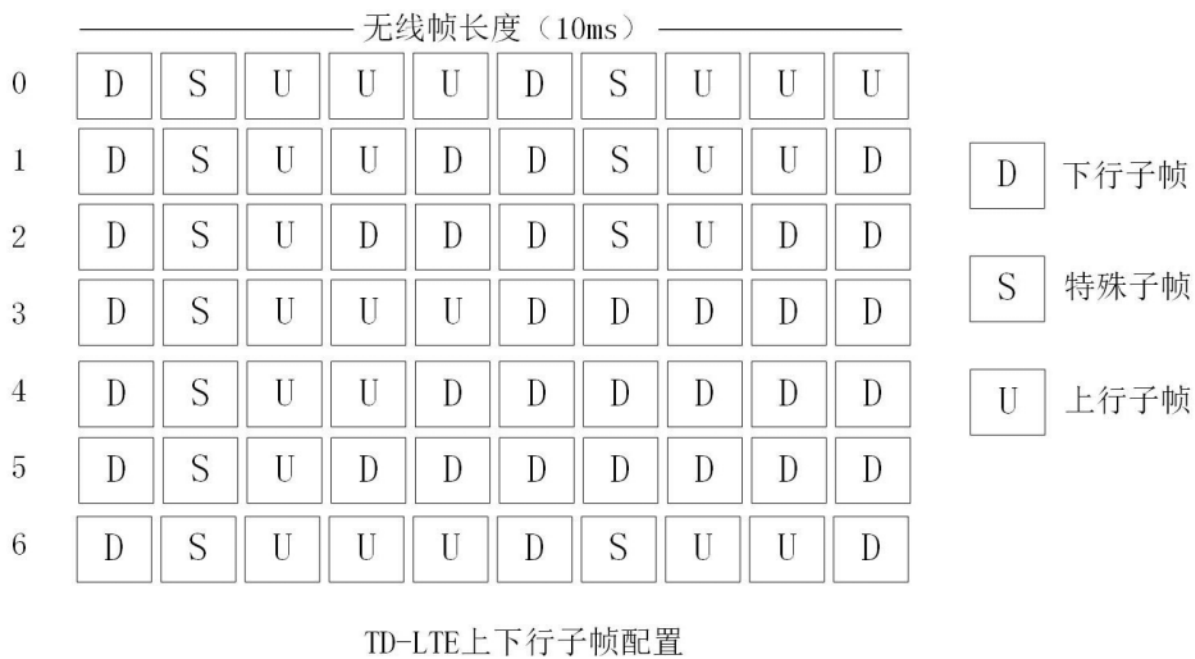


图2

蜂窝	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
HAP	U	D	D	D	D	S	U	U	U	U

图3

蜂窝	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
HAP	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D

图4

HAP对应的帧结构											
0	无法匹配										N/A
1	U	D	D	D	S	U	D	D	D	S	原配比2+3ms
2	U	D	D	S	U	U	D	D	S	U	原配比1+2ms
3	U	D	D	D	D	S	U	U	U	U	新配比0+4ms
4	U	D	D	D	S	U	U	U	U	U	新配比1+3ms
5	U	D	D	S	U	U	U	U	U	U	新配比2+2ms
6	U	D	D	D	D	D	D	D	D	S	原配比5+8ms

图5