

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04J 3/16 (2006.01)

H04N 7/08 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610117215.7

[43] 公开日 2008年4月23日

[11] 公开号 CN 101166070A

[22] 申请日 2006.10.17

[21] 申请号 200610117215.7

[71] 申请人 中国科学院上海微系统与信息技术研究所

地址 200050 上海市长宁路 865 号

[72] 发明人 戎璐 熊勇 张小东

[74] 专利代理机构 上海光华专利事务所

代理人 郑玮

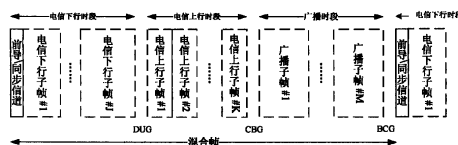
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

[54] 发明名称

广播电视信号和电信信号共享频谱的帧结构

[57] 摘要

一种广播电视信号和电信信号共享频谱的帧结构，其包括由电信时段以及广播时段组成的混合帧，其中，电信时段主要用于传输实时电信业务，所述帧结构还包括仅由电信时段组成的电信帧，一定数目的电信帧与一定数目的混合帧形成一具有固定的时间长度的超帧，混合帧周期性分布于超帧内，超帧内的每一混合帧提供一组广播节目频道，超帧通过其包含的所有混合帧所提供的广播节目频道组将所有的广播节目依次轮流发送一次，由此，既可保证电信实时业务的质量，又可实现广播电视信号和电信信号的频谱共享。



1. 一种广播电视信号和电信信号共享频谱的帧结构，其特征在于包括：
由电信时段以及广播时段组成的混合帧。
2. 如权利要求 1 所述的广播电视信号和电信信号共享频谱的帧结构，其特征在于：所述电信时段为传输实时电信业务的时段。
3. 如权利要求 1 或 2 所述的广播电视信号和电信信号共享频谱的帧结构，其特征在于所述电信时段内包括：
前导/同步信道；
电信下行子帧；
电信上行子帧。
4. 如权利要求 1 所述的广播电视信号和电信信号共享频谱的帧结构，其特征在于：所述广播时段为传输广播电视业务的时段。
5. 如权利要求 1 或 4 所述的广播电视信号和电信信号共享频谱的帧结构，其特征在于还包括：所述广播时段内包括一个或多个广播时段子帧。
6. 如权利要求 1 所述的广播电视信号和电信信号共享频谱的帧结构，其特征在于还包括：仅由电信时段组成的电信帧。
7. 如权利要求 6 所述的广播电视信号和电信信号共享频谱的帧结构，其特征在于：所述电信帧与所述混合帧的时间长度相等。
8. 如权利要求 6 或 7 所述的广播电视信号和电信信号共享频谱的帧结构，其特征在于：所述电信帧与所述混合帧按照预设的数目比例形成超帧。
9. 如权利要求 8 所述的广播电视信号和电信信号共享频谱的帧结构，其特征在于：所述超帧具有固定的时间长度。
10. 如权利要求 8 所述的广播电视信号和电信信号共享频谱的帧结构，其特征在于：所述超帧内的每一混合帧的广播时段为提供一组广播节目频道的时段，所述超帧为通过其包含的所有混合帧所提供的广播节目频道组将所有的广播节目依次轮流发送一次的帧。
11. 如权利要求 8 所述的广播电视信号和电信信号共享频谱的帧结构，其特征在于：混合帧周期性分布于超帧内。

广播电视信号和电信信号共享频谱的帧结构

技术领域

本发明涉及一种广播电视信号和电信信号共享频谱的帧结构。

背景技术

广播电视网络和电信网络通常在不同的频段上独立工作，未来的通信系统，广电网络、电信网络、计算机网络的三网融合，已经被公认为一个非常重要的发展方向，因此众多研发人员纷纷进行相关技术研究，以便在无线传输部分实现广播电视网络和电信蜂窝网络的融合。而若想要将广播电视网络和电信网络融合成一个统一的整体，在空中接口设计上就需要打破现有的两套网络分别使用独立频段的限制，使广播电视网络和电信网络能够共享相同的无线资源，让用户的接收机能够在相同的频段上接收广播电视信号和电信数据信号。

相较而言，频分复用是较为容易实现的一种复用方式。然而，如果采用频分复用的方式让广播电视网络的大功率发射台和电信网络的小功率发射台共享无线资源，由于两种发射台之间的功率差异很大，大功率的广播电视信号将会对小功率的电信数字信号造成较强的干扰，为了抑制这一干扰以保持电信网络的性能，就必会在大功率的广播电视信号和小功率的电信数字信号之间预留较大的保护频带，如此就会导致频谱资源的显著浪费，而当前随着无线上网和移动视频等业务的迅速发展，对频谱资源的需求越来越强，稀缺的频谱资源已经越来越宝贵，因此，采用频分复用的方式来让广播电视网络和电信网络的共享频谱难以有效避免频谱资源的浪费。

再者，若采用时分复用方式，例如，如果简单地借用当前无线通信系统的帧结构，将多网融合的无线帧也简单地用采用类似于电信系统的电信帧及类似于广播系统的广播帧，即无线帧结构如图 1 所示，其由固定长度的广播无线帧和电信无线帧进行组合，那么，由于广播帧插入相邻的两个电信帧之间，就破坏了原来电信帧的发送周期，从而对电信系统的实时业务造成极为不利的影 响，使用户平面时延等通信质量要求难以得到保障，如此必然会因为广播无线帧的插入而造成电信通信的暂时中断，如果为了保证电信实时业务的时延要求而采用较小的无线帧长度，则又会使得广播无线帧和电信无线帧之间的切换非常频繁，而每次切换都会增加保护时隙的开销，从而造成频谱效率的损失。

因此，如何解决现有技术存在的缺点以实现广播电视信号和电信信号的共享频谱实已成为本领域技术人员亟待解决的技术课题。

发明内容

本发明的目的在于提供一种广播电视信号和电信信号共享频谱的帧结构，在不影响电信实时业务的情况下实现广电信号和电信信号对频谱资源的共享及频谱利用率的提高。

为了达到上述目的，本发明提供一种广播电视信号和电信信号共享频谱的帧结构，其包括：由电信时段以及广播时段组成的混合帧。

其中，所述广播时段包括广播时段子帧，所述电信时段主要用于传输实时电信业务，所述电信时段内包括：一个前导/同步信道、一个或多个电信下行子帧、一个或多个电信上行子帧，此外，所述广播电视信号和电信信号共享频谱的帧结构还包括仅由电信时段组成的电信帧，所述电信帧与所述混合帧的时间长度相等，所述电信帧与所述混合帧按照预设的数目比例形成超帧，混合帧周期性分布于超帧内，所述超帧具有固定的时间长度，且超帧内的每一混合帧的广播时段为提供一组广播节目频道的时段，所述超帧为通过其包含的所有混合帧所提供的广播节目频道组将所有的广播节目依次轮流发送一次的帧。

综上所述，本发明的广播电视信号和电信信号共享频谱的帧结构通过将电信时段与广电时段组合形成混合帧，实现了在不影响电信实时业务的情况下实现广电信号和电信信号对频谱资源的共享，且提高了频谱的利用率。

附图说明

图 1 为现有的无线帧结构的示意图。

图 2 为本发明的广播电视信号和电信信号共享频谱的帧结构的示意图。

图 3 为本发明的广播电视信号和电信信号共享频谱的帧结构的电信帧的结构示意图。

图 4 为本发明的广播电视信号和电信信号共享频谱的帧结构的混合帧的结构示意图。

图 5 为本发明的广播电视信号和电信信号共享频谱的帧结构的超帧的结构示意图。

具体实施方式

本发明的广播电视信号和电信信号共享频谱的帧结构如图 2 所示，其包括：电信帧以及混合帧，且每一电信帧与每一混合帧的时间长度 T 都相等，时间长度可以由系统进行配置，按实际需要在一系列系统预先定义的取值中选取，为满足电信实时业务用户平面时延的要求，通常基本时间长度可以取为 5ms，需注意的是，为简化图示，图 2 中仅显示两帧混合帧及一帧

电信帧，但实际应用中并非以本图为限，在此予以说明。

所述电信帧的结构如图 3 所示，其包含两个时段：电信下行时段和电信上行时段，其中，电信下行时段由前导/同步信道和若干电信下行子帧组成，在前导/同步信道中，通过发送一段含有为接收端所预知的信息的序列，来支持接收机的同步，并可以提供有关系统带宽、小区识别号等的一些基本参数信息，各个电信下行子帧，可以根据各种业务要求的特征，各种信道场景的特征，以及各种用户终端的能力，采用不同的数据和导频等的信号复用结构，一些基本的电信下行子帧可以包括保障传输鲁棒性的分集子帧、在时延要求不高时利用链路自适应来提高吞吐量的 AMC 子帧、在接收机支持多天线传输时提高吞吐量的 MIMO 子帧、改善小区边界信号质量及在空间相关性较强时采用的空间波束子帧，以及支持电信多播业务的多播子帧等等。电信上行时段由若干电信上行子帧组成，每个电信上行子帧，能够独立地实现本子帧内的信道估计和数据均衡，电信上行时段的某些时频块资源，可以根据需要配置为上行竞争信道，以支持用户的随机接入、带宽请求和小区切换等功能，这些资源的分配由电信下行子帧中所包含的信令予以控制，由于存在空中传输时延和无线信号衰减特性等，为克服下行无线信号和上行无线信号在时分复用中产生的相互干扰的影响，从电信下行时段切换到电信上行时段时，插入有下行上行切换时隙 (Downlink-Uplink transition Gap, DUG); 从电信上行时段切换到电信下行时段，插入有上行下行切换时隙 (Uplink-Downlink transition Gap, UDG)。

所述混合帧的结构如图 4 所示，混合帧中包含三个时段：电信下行时段，电信上行时段以及广播时段，其中，电信下行时段及电信上行时段主要用于传输时延要求较高的必要的电信实时业务，而非实时业务主要被分配在电信帧内传输，需注意的是，所述电信下行时段也可用于传输非实时电信业务，而非仅限于传输实时电信业务，例如，在无实时电信业务需要传送时，电信时段可传输非实时业务，通常，混合帧内的电信下行子帧的数量 J 一般小于电信子帧内的电信下行子帧数量 N ；混合帧内的电信上行子帧的数量 K 一般小于电信子帧内的电信上行子帧数量 L ，由于电信下行时段及电信上行时段的结构与电信帧内的电信下行时段的结构相同，在此不再赘述，广播时段包括若干广播子帧，用于在大覆盖范围内传输大量广电信号，通常采用较大的 FFT 和循环前缀，以对抗较强的频率选择性和较大的多径扩展，每个广播子帧应具有一定的数据和导频等信号的复用模式，支持本子帧内独立的信道估计和信号均衡，同样，在混合帧内，电信上行时段从电信下行时段切换到电信上行时段，插入有保护时隙 DUG，同时鉴于广播网络的大覆盖基站和电信网络的蜂窝基站两者发生功率相差很大，而且同用户终端之间的信号传输时延也有很大差异，所以从电信上行时段切换到广播时段时，插

入有电信广播切换时隙 (Cellular-Broadcast transition Gap, CBG), 从广播时段切换到电信下行时段, 插入有广播电信切换时隙 (Broadcast-Cellular transition Gap, BCG)。

此外, 在所述广播电视信号和电信信号共享频谱的帧结构中, n 个混合帧和 $(S-1)n$ 个电信帧组成一个超帧, 超帧的结构如图 5 所示, 一超帧的总长度为每一帧帧长的 nS 倍, 在超帧中, 相邻的两个混合帧之间, 间隔 $S-1$ 个电信帧, 每个混合帧内的广播时段具有 M 个广播子帧, 可以用于传输一组广播节目, 每经过一个超帧, 其 n 个混合帧内的 nM 个广播子帧将所有的广播节目依设定的次序轮流发送一次, 广播接收机在收看一个广播节目时, 只需要在每个超帧内的一个固定的时间位置接收广播信号, 其它时间可以处于节电模式, 对于电信实时业务用户, 可以连续地利用每一帧内的资源, 包括电信帧和混合帧内的电信时段内所分配的资源, 来传输其实时业务数据, 从而能够很好地保障其用户平面时延在所要求的范围之内, 而不受广播信号传输的影响, 对于电信非实时业务用户, 可以主要利用各电信帧内所分配的资源, 来传输其非实时业务数据, 这些用户的接收机, 可以只在电信帧的传输期间工作, 而在混合帧的传输期间, 可以进入节电模式。

每个超帧内的电信帧和混合帧的数量及参数, 可以由系统进行适当的配置, 混合帧的位置, 可以从超帧内的 k 帧开始, k 为不小于 1 的整数, 各混合帧可以依一定的周期性规律, 比较均匀地分布于超帧内, 以尽量减少广播业务的插入对电信业务的影响, 同时方便广播接收机对广播信号进行搜索和定位, 此外, 在满足系统中实时业务需求的前提下, 可以尽可能地通过增大混合帧中广播时段的长度, 使得一个混合帧内能够传输较多的广播信号, 从而减少超帧中的混合帧数量, 进而减少由于电信信号和广播信号切换所消耗的保护时隙等资源开销。

综上所述, 本发明的广播电视信号和电信信号共享频谱的帧结构的通过将电信时段与广电时段组合形成混合帧, 可实现在不影响电信实时业务的情况下实现广电信号和电信信号对频谱资源的共享, 且提高了频谱的利用率。

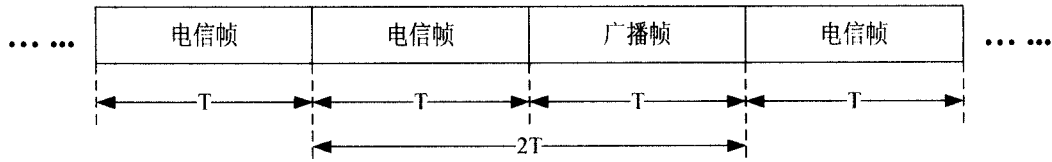


图 1

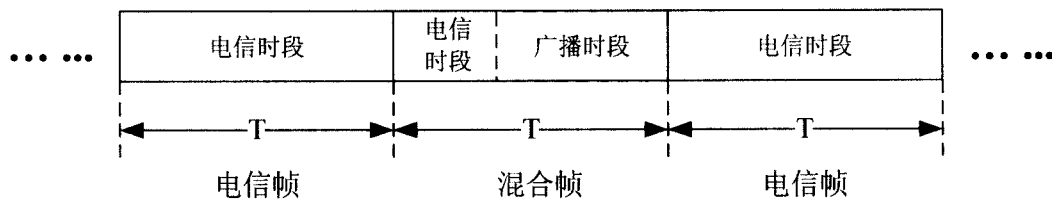


图 2

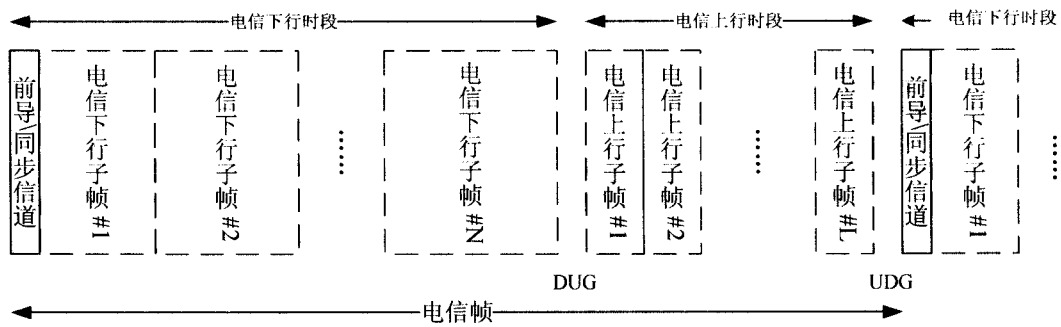


图 3

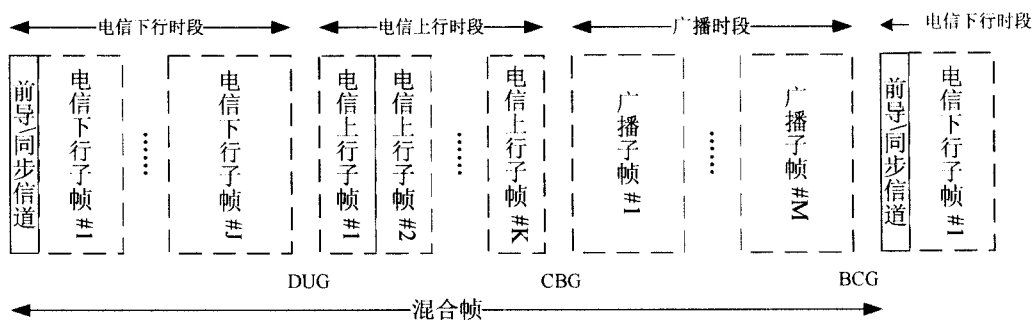


图 4

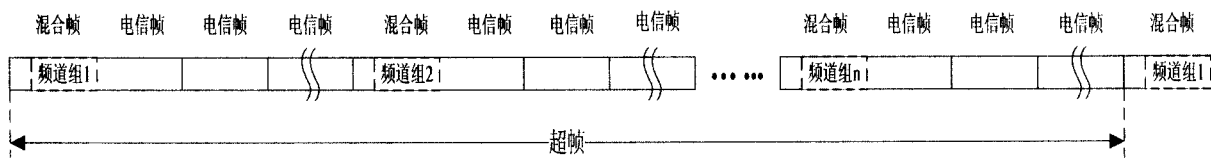


图 5