

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04H 1/00

H04H 5/00



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00810125.6

[45] 授权公告日 2005 年 10 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 1222128C

[22] 申请日 2000.6.24 [21] 申请号 00810125.6

[30] 优先权

[32] 1999. 7. 12 [33] DE [31] 19932062.4

[86] 国际申请 PCT/DE2000/002059 2000. 6. 24

[87] 国际公布 WO2001/005074 德 2001. 1. 18

[85] 进入国家阶段日期 2002. 1. 9

[71] 专利权人 罗伯特·博施有限公司

地址 德国斯图加特

[72] 发明人 弗兰克·霍夫曼

托尔斯滕·莫拉斯考

审查员 陈荣华

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

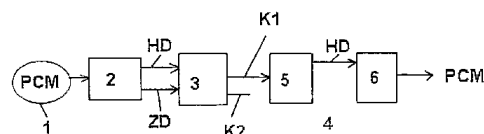
代理人 蹇 炜

权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 2 页

[54] 发明名称 处理源编码音频数据的方法以及相应的发射机和接收机

[57] 摘要

将有效信号源(1)的源编码音频数据划分成一个主数据流(HD)和一个附加数据流(ZD)(2)。所述主数据流(HD)内至少包含为了可理解地重放至少一个有效信号源(1)所需的所有信息。主数据流和附加数据流分别在给定频道间隔的不同频道内传输。本发明的方案在给定的频道间隔内可提高音频信号的重放质量。



ISSN 1008-4274

1、一种在发射端处理至少一个有效信号源(1)的源编码音频数据的方法,这种方法包括以下特征:

—将至少一个有效信号源(1)的所述源编码音频数据划分成一个主数据流(HD)和至少一个附加数据流(ZD),其中所述主数据流(HD)内至少包含为了可理解地重放至少一个有效信号源(1)所需的所有信息,并且所述附加数据流(ZD)中含有用于质量改善的信息,

—将所述主数据流和附加数据流(HD, ZD)进行调制并分别配置在给定频道间隔的不同频道(K1, K2)内。

2、如权利要求1所述的方法,其特征是,在主数据流(HD)内,在发射端插入一个信号,该信号表明是否存在以及在哪个频道内存在一个对相同有效信号源(1)设置的附加数据流(ZD)。

3、如权利要求1或2所述的方法,其特征是,在附加数据流(ZD)内插入一条附加信息,该附加信息表明所述附加数据流内包含的是何种信息,或者还表明主数据流(HD)与从属的至少一个附加数据流(ZD)在接收端是如何结合的。

4、如权利要求1或2所述的方法,其特征是,利用MPEG 4数据流的可分级性,将有效信号源(1)的源编码音频数据划分成主数据流和至少一个附加数据流(HD, ZD)。

5、如权利要求1所述的方法,其特征是,所述源编码音频数据用于在给定频道间隔的AM频道上进行传输。

6、一种在接收端处理音频数据的方法,所述音频数据配置在主数据流和附加数据流(HD, ZD)内,其中相互隶属的主数据流和附加数据流(HD, ZD)分别来自至少一个有效信号源(1),并且相互隶属的主数据流和附加数据流(HD, ZD)分别配置在给定频道间隔

的不同频道 (K1, K2) 内, 这种方法包括以下步骤:

— 在一个具有较低重放质量的接收机 (4) 内仅对主数据流 (HD) 进行解调和解码,

— 在一个具有较高重放质量的接收机 (7) 内选择性地仅对主数据流 (HD) 进行解调和解码, 或者对主数据流 (HD) 和至少一个从属附加数据流 (ZD) 进行解调和解码, 其中相互隶属的经解调和解码的数据流之间相结合的方式是: 使至少一个有效信号源 (1) 的重放质量得到提高。

7、如权利要求 6 所述的方法, 其特征是, 在主数据流 (HD) 内, 在发射端插入一个信号, 该信号表明是否存在以及在哪个频道内存在一个对相同有效信号源 (1) 设置的附加数据流 (ZD)。

8、如权利要求 6 或 7 所述的方法, 其特征是, 在附加数据流 (ZD) 内插入一条附加信息, 该附加信息表明所述附加数据流内包含的是何种信息, 或者还表明主数据流 (HD) 与从属的至少一个附加数据流 (ZD) 在接收端是如何结合的。

9、如权利要求 6 或 7 所述的方法, 其特征是, 隶属的主数据流和附加数据流的结合是按照以下至少一项标准进行的:

- 用于减小编码类型效应,
- 用于提高音频数据重放带宽,
- 用于产生立体声信号。

10、如权利要求 6 或 7 所述的方法, 其特征是, 利用 MPEG 4 数据流的可分级性, 将有效信号源 (1) 的源编码音频数据划分成主数据流和至少一个附加数据流 (HD, ZD)。

11、如权利要求 6 所述的方法, 其特征是, 所述源编码音频数据用于在给定频道间隔的 AM 频道上进行传输。

12、一种处理至少一个有效信号源 (1) 的源编码音频数据的发射机, 这种发射机包括以下特征:

—一个用于主数据流 (HD) 和至少一个从属附加数据流 (ZD) 的有效信号源 (1) 音频数据的分离装置 (2),

—一个调制装置 (3), 用于对主数据流和附加数据流进行调制, 其中该调制装置 (3) 按以下方式加入载波信号, 即, 将相互隶属的主数据流和附加数据流分别在给定频道间隔的不同频道内传输。

13、如权利要求 12 所述的发射机, 其特征是, 所述源编码音频数据用于在给定频道间隔的 AM 频道上进行传输。

14、一种在接收端处理源编码音频数据的接收机, 所述音频数据配置在主数据流和附加数据流内, 这种接收机包括以下特征:

—一个至少用于主数据流 (HD) 的解调装置 (5, 8) 和解码装置 (6, 9),

—一个用于信号的计算装置 (10), 在有附加信息的情况下还用于附加信息, 其中所述信号表示从属于一个主数据流 (HD) 的一个附加数据流 (ZD) 被配置在哪个频道内, 并且, 在设置了附加信息时该附加信息说明附加数据流 (ZD) 内包含何种信息并且说明主数据流 (HD) 怎样在接收端和至少一个附加数据流 (ZD) 结合,

—一个结合装置, 用于对相互隶属的主数据流和附加数据流进行结合, 所述主数据流和附加数据流由计算装置 (10) 控制。

15、如权利要求 14 所述的接收机, 其特征是, 所述源编码音频数据用于在给定频道间隔的 AM 频道上进行传输。

处理源编码音频数据的方法以及相应的发射机和接收机

技术领域

本发明涉及一种在发射端或接收端处理至少一个有效信号源的源编码音频数据的方法，特别用于在给定频道间隔的 AM 频道上进行传输。

背景技术

为了传输数字音频数据，特别是经给定频道间隔为 9 或 10kHz(在美国为中波)带宽的中波、长波以及短波频道传输时，在 DRM(世界数字无线电广播联盟)咨询委员会内开发出三种不同的发射系统。所有这些系统都采用现有的 AM 频道传输。在 T2M 方法中每个副载波的数字信息与发射机 NF 输入结合，并且平行于 AM 模拟信号传输(见无线电杂志 1998 年第 14 期，44 至 46 页)。Skywave2000 方法使用一种多重载波法，具有 TCM(Trellis 码调制)调制结合 QAM(第 51 届广播工程大会会议文件，NAB97，27 至 48 页，在长波、中波和短波波段的数字调制的开发进展；IBE，传输工程，1999 年 3 月，53 和 54 页)。

在这些方法中必须脱离给定的频道间隔，或者必须用复杂的编码才不致产生质量损失，因此重放质量受到限制。

发明内容

根据本发明，提出一种在发射端处理至少一个有效信号源的源编码音频数据的方法，这种方法包括以下特征：将至少一个有效信号源的所述源编码音频数据划分成一个主数据流和至少一个附加数据流，

其中所述主数据流内至少包含为了可理解地重放至少一个有效信号源所需的所有信息，并且所述附加数据流中含有用于质量改善的信息；将所述主数据流和附加数据流进行调制并分别配置在给定频道间隔的不同频道内。

根据本发明，还提出一种在接收端处理音频数据的方法，所述音频数据配置在主数据流和附加数据流内，其中相互隶属的主数据流和附加数据流分别来自至少一个有效信号源，并且相互隶属的主数据流和附加数据流分别配置在给定频道间隔的不同频道内，这种方法包括以下步骤：在一个具有较低重放质量的接收机内仅对主数据流进行解调和解码；在一个具有较高重放质量的接收机内选择性地仅对主数据流进行解调和解码，或者对主数据流和至少一个从属附加数据流进行解调和解码，其中相互隶属的经解调和解码的数据流之间相结合的方式是：使至少一个有效信号源的重放质量得到提高。

有利的是，在主数据流内，在发射端插入一个信号，该信号表明是否存在以及在哪个频道内存在一个对相同有效信号源设置的附加数据流。

有利的是，在附加数据流内插入一条附加信息，该附加信息表明所述附加数据流内包含的是何种信息，或者还表明主数据流与从属的至少一个附加数据流在接收端是如何结合的。

有利的是，为了将有效信号源的源编码音频数据划分成主数据流和至少一个附加数据流，利用 MPEG 4 数据流的可分级性。

有利的是，隶属的主数据流和附加数据流的结合是按照以下至少一项标准进行的：用于减小编码类型效应；用于提高音频数据重放带宽；用于产生立体声信号。

根据本发明，还提出一种处理至少一个有效信号源的源编码音频数据的发射机，这种发射机包括以下特征：一个用于主数据流和至少一个从属附加数据流的有效信号源音频数据的分离装置，一个调制装

置，用于对主数据流和附加数据流进行调制，其中该调制装置按以下方式加入载波信号，即，将相互隶属的主数据流和附加数据流分别在给定频道间隔的不同频道内传输。

根据本发明，还提出一种在接收端处理源编码音频数据的接收机，所述音频数据配置在主数据流和附加数据流内，这种接收机包括以下特征：一个至少用于主数据流的解调装置和解码装置，一个用于信号的计算装置，在有附加信息的情况下还用于附加信息，其中所述信号表示从属于一个主数据流的一个附加数据流被配置在哪个频道内，并且，在设置了附加信息时该附加信息说明附加数据流内包含何种信息并且说明主数据流怎样在接收端和至少一个附加数据流结合，一个结合装置，用于对相互隶属的主数据流和附加数据流进行结合，所述主数据流和附加数据流由计算装置控制。

特别有利的是，所述源编码音频数据用于在给定频道间隔的 AM 频道上进行传输。

采用本发明的措施可以提高重放质量，例如可得到更好的音质，无须脱离给定的频道间隔，而这种脱离在以上所述方法中是必要的，或者必须用复杂的编码才不致产生质量损失。在本发明的方案中将不同频道间隔的频道内的主数据流和至少一个附加数据流相结合，从而提高了接收端的有效数据速率，因此，和公知方法相比提高了质量。采用本发明的方法可以采用简单的接收机，仅对主数据流进行解调和解码，从而用较低的比特率，即约 241 千比特/秒进行可理解的重放。接收机以较高的重放质量不仅对主数据流而且对至少一个有效信号的附加数据流进行解调和解码，并且将这两种数据流相结合，从而得到高质量的重放。

在 DVB 信号中虽然也将其分解成一个基础层和一个扩展层，但是要在相同的频道内传输这些层。该方法中和本发明相反的是一个简单的接收机要接收全部数据流，只能在其后进行分离。

本发明的方法有多种组合可提高重放质量，例如减小编码类型效应，扩展音频带宽或者扩展空间听觉效果，例如从单声道过渡到立体声。

附图说明

下面对照附图所示实施例对本发明作进一步的说明。

图 1 表示根据本发明在发射端和接收端处理音频数据的方法；

图 2 表示在一个给定频道间隔内的 AM 频道示意图；

图 3 表示本发明的在发射端和接收端处理音频数据的方法，其中使用了一种重放质量高的接收机；

图 4 表示处理立体声信号的方法；

图 5 表示在一个基础层和一个扩展层内对音频数据进行分离和综合的组合。

具体实施方式

如图 1 所示，本发明的实施方案是在发射端通过源编码器 2 对有效信号源 1 的 PCM 数据进行编码。其中将编码信号分离成一个主数据流 HD（基础层）和至少一个附加数据流 ZD（扩展层），也就是说，源编码器 2 在该实施例中同时作为有效信号源 1 的音频数据的分离装置。所述主数据流和附加数据流通过调制装置 3 进行调制，并且分别配置在不同的频道中，例如图 2 所示的具有给定频道间隔的相邻频道 K1 和 K2 中，这两个相邻频道 K1 和 K2 例如具有 9kHz 的 AM 中波频道间隔。为了将主数据流和附加数据流传输到不同的频道 K1 和 K2 内，调制装置 3 将获得该频道的相应载波信号。当然该频道不必如图 2 所示是相邻的，也可以处在给定频道间隔的任意位置上。作为附加数据 ZD 的频道例如可使用具有平行节目发射的空闲频道，这样可在数字调制中获得更远的传输距离，或者通过频段扩展使用其他服

务（海岸电台，航海电台，航空电台）不用的频道，例如在美国处在 1600 和 1660kHz 之间的 AM 中波扩展波段，或者处于 31、25 和 19 米波段内的短波范围。

通过分离频道发射的数据流在接收端解调和解码。在图 1 所示的实施例中有一个基础接收机 4，即重放质量较低的接收机，它仅通过解调器 5 和解码器 6 对主数据流 HD 进行解调和解码。这种方法的可行性在于，通过本发明在主数据流内至少安排了有效信号源的所有信息，这些信息对于有效信号源的可理解重放均是必要的。例如在主数据流 HD 内刚好包含那些有效信号源信息，它的重放质量与迄今为止在中波、长波和短波的 AM 频道中的重放质量没有区别，也就是说，语音的理解性是可以接收的，但是音乐传输有质量损失。

在图 3 所示的实施例中，发射端的信号处理与图 1 所示的实施例相同，但是接收端采用了具有较高重放质量的接收机 7，例如 CD 质量的接收机，它通过解调装置 8 和解码装置 9 不仅对主数据流 HD 而且对从属的附加数据流 ZD 进行解调和解码。在一个结合装置中，将主数据流 HD 和从属的附加数据流 ZD 相互结合，以便提高所接收的音频信号的质量。在图 3 所示的实施例中，源解码装置或者说解码装置 9 同时作为结合装置。为了使相互隶属的主数据流和附加数据流正确地结合，在主数据流 HD（基础层）内，从发射端插入一个信号，它可说明是否存在以及在哪个频率上、即在哪个频道内存在一个为相同有效信号源（节目源）设定的附加数据流 ZD（扩展层）。优先在附加数据流内插入一条附加信息，它说明附加数据流 ZD 内含有哪些信息，并且在必要时如何使主数据流 HD 和从属的至少一个附加数据流 ZD 相互结合。为了计算所述信号和/或附加信息，设置了一个计算装置 10，它优先设置在解调装置内。该计算装置 10 按照计算出的信号来控制结合装置或解码装置 9，使得隶属的主数据流和附加数据流同步地相互结合。

在具有较高重放质量的接收机内，当然可采用选择方式仅对主数据流 HD 进行解调和解码，从而和基础接收机一样工作。

下面给出一个分离有效信号源音频数据的实例以及可能组合主数据流（基础层）和附加数据流（扩展层）的实例。在图 2 所示的频道 K1 内例如可包含一个节目源（有效信号源）的完全单声道音频信号，在主数据流中具有较低的比特率，在频道 K2 中含有附加数据流 ZD，它具有立体声节目所有必需的全部附加数据，可能具有更高的比特率。两个数据流的划分在原理上可借助 MPEG4 的可分级性 (Skalierbarkeit) 实现。第一代接收机以及简单的廉价接收机应当对一个频道进行解调，并且对单声道信号进行解码。具有较高重放质量的接收机则按规定对两个频道 K1 和 K2 进行解调，并且对立体声信号进行解码。所以可得到从使用一个频道到使用两个频道的一个有意义的过渡脚本 (Übergangsszenario)。引入 DRM 时，可以开发出仅对基础层解码的接收机。该接收机也可以在以后具有扩展层的第二频道投入使用时接收基础层。除了立体声重放外，可通过将主数据流与至少一个附加数据流的结合而在以下方向上实现质量的改善：附加数据流可减少编码类型效应，附加数据流可扩展音频带宽。当然这种质量改善措施也可以任意组合，包括在立体声重放的条件组合。

在基础层和扩展层之间的划分实例对于单声道/立体声编码可按以下方式进行：

为了对一个立体声信号进行解码，在 MPEG4 标准中规定了不同的方法。下面的方法 2 和 3 适用于本发明的方法：

- 1、对右声道 (R) 和左声道 (L) 编码。
- 2、MS 立体声编码：从原始信号中形成一个合成信号 (mid) 和一个差分信号 (side)，该步骤应当在原始信号量化前进行，如图 4 所示。所述 mid 信号在基础层内传输，所述 side 信号在扩展层内传输。

3、密集立体声(Intensity Stereo): 左、右声道不采用相互分离方式传输。所传输的仅仅是一个主声道(基础层)和一个所属的方向信号(扩展层),由它们形成一个立体声信号。

主数据流和附加数据流的分离与组合,用于构成可变比特率的实例见图5所示。在第一频道中,例如在频道K1中,一个解码信号以比特率 x 传输。在第二频道例如K2中传输所有用于达到更高比特率的必要信息。如图5所示,除了扩展层中的附加比特率外,还可以有立体声信号的组合。图5中作为实例表示出各种类型的编码器,用于基础层的 CELP 编码器和用于扩展层的 AAC 编码器(先进的音频编码器)。

还有如下所述的其他划分方式:

—基础层包含不同节目源的两个音频数据流。扩展层则包含旨在提高音频节目有效数据的数据流,

—不同频道的两个或多个不同的基础层分别包含一个音频数据流。在一个频道的扩展层内还含有两个或多个音频数据流的附加有效数据。

数字调制适于采用多种现有的方法,例如 QAM 法, MPSK 法或 APSK 法。

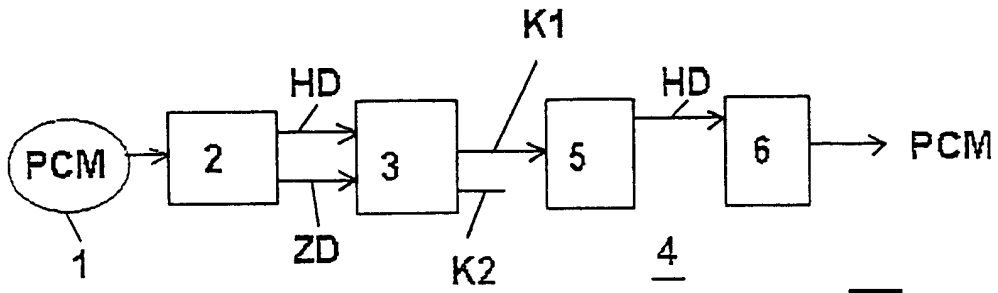


图1

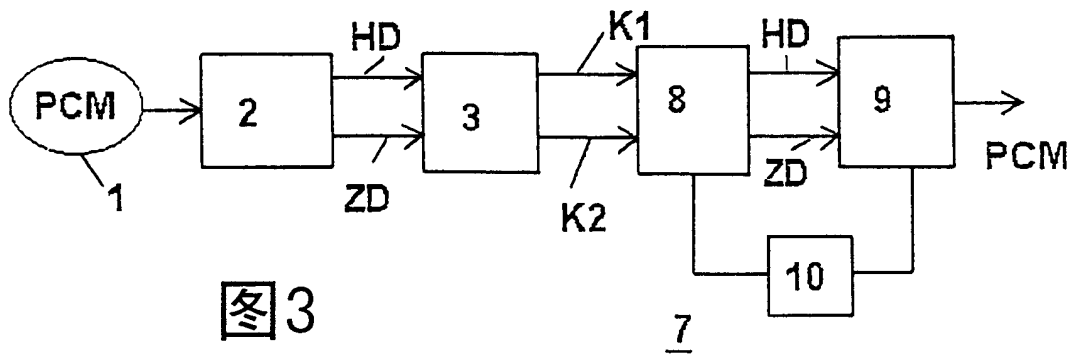


图3

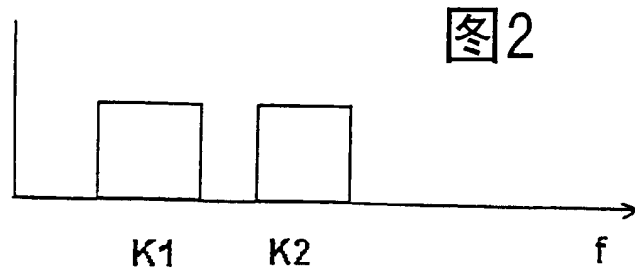


图2

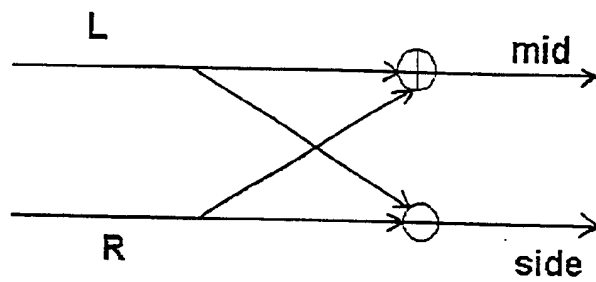


图4

图5

基础层	扩展层
单声道, 比特率x	立体声附加信号, 附加比特率
单声道, 比特率x	附加比特率
单声道, 比特率x	立体声附加信号
立体声, 比特率x	附加比特率
编码器1(如Celp编码器)	编码器2(如AAC编码器)