



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101836447 B

(45) 授权公告日 2012. 11. 21

(21) 申请号 200880112818. 5

李炯坤 金昞吉

(22) 申请日 2008. 08. 25

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

(30) 优先权数据

代理人 李辉 吕俊刚

10-2008-0083069 2008. 08. 25 KR

60/957, 714 2007. 08. 24 US

60/971, 578 2007. 09. 12 US

60/974, 084 2007. 09. 21 US

60/977, 379 2007. 10. 04 US

61/044, 504 2008. 04. 13 US

61/076, 686 2008. 06. 29 US

(51) Int. Cl.

H04N 7/015(2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 04. 22

(56) 对比文件

CN 1777272 A, 2006. 05. 24, 全文.

JP 2002141877 A, 2002. 05. 17, 全文.

US 20060039482 A1, 2006. 02. 23, 全文.

US 20060184965 A1, 2006. 08. 17, 全文.

WO 2004066652 A1, 2004. 08. 05, 全文.

(86) PCT申请的申请数据

PCT/KR2008/004979 2008. 08. 25

审查员 孟佳

(87) PCT申请的公布数据

W02009/028855 EN 2009. 03. 05

(73) 专利权人 LG 电子株式会社

地址 韩国首尔

(72) 发明人 李哲秀 徐琮烈 催仁焕 郭国渊

金镇佑 宋在炯 金镇泌 宋沅奎

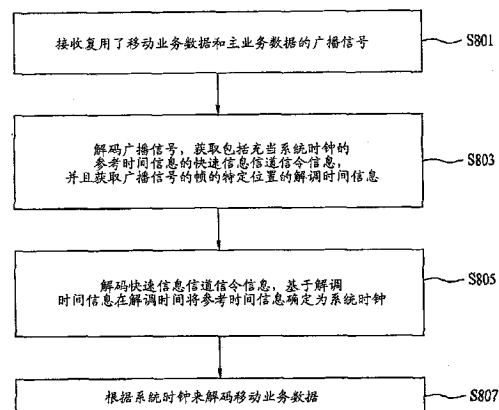
权利要求书 3 页 说明书 31 页 附图 24 页

(54) 发明名称

数字广播系统和在数字广播系统中处理数据的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种数字广播系统和一种处理数据的方法。该数据处理方法包括以下步骤:接收复用了主业务数据和移动业务数据的广播信号;解调该广播信号以获取快速信息信道信令信息,该快速信息信道信令信息包括用于系统时钟的参考时间信息,并且输出所述广播信号的帧的特定位置的解调时间信息;解码所述快速信息信道信令信息,并且根据输出的解调时间信息在解调时间将参考时间信息确定为所述系统时钟;以及根据该系统时钟来解码所述移动业务数据。



1. 一种发送广播信号的方法,该方法包括以下步骤:

对移动数据和主数据进行复用;以及

发送所述广播信号,所述广播信号具有包括经复用的移动数据和主数据在内的帧,

其中在所述帧内的时隙内发送数据组的队列,

其中各个数据组包括所述移动数据、信令信息和已知数据序列,

其中所述信令信息包括用于快速业务获取的快速信息信道 FIC 数据和传输参数信道 TPC 数据,所述快速信息信道 FIC 数据具有物理层与一个或多个上层之间的跨层信息,并且所述传输参数信道 TPC 数据具有所述 FIC 数据的版本,

其中所述 FIC 数据被划分成多个 FIC 段,以所述帧的子帧为单位对所述多个 FIC 段进行交织,并且在各个所述数据组中发送包括 FIC 段报头的各个 FIC 段,

其中系统承载提供了相同质量的多个业务的业务集合、和描述所述多个业务中的至少一个业务的业务映射表,并且

其中在作为 2 维数据帧的里德-所罗门 RS 帧内对所述系统的移动数据进行 RS 循环冗余校验 RS-CRC 编码,并且所述 RS 帧的有效载荷的行包括所述移动数据的传输包。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述 FIC 数据包括表示所述业务是否被应用了访问限制的信息。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述 RS 帧内的经 RS-CRC 编码的系统的移动数据包括根据网络时间协议 NTP 的时间参考信息,并且所述业务的时间参考信息被通过所述广播信号周期性地发送以在接收系统中设置所述时间参考信息。

4. 一种接收广播信号的方法,该方法包括以下步骤:

接收包括帧的所述广播信号,其中在所述帧内的时隙内接收数据组的队列,并且

其中各个数据组包括移动数据、信令信息和已知数据序列,

解调所述广播信号,并且从所述信令信息中获得用于快速业务获取的快速信息信道 FIC 数据和传输参数信道 TPC 数据,所述快速信息信道 FIC 数据包括物理层与一个或多个上层之间的跨层信息,并且所述传输参数信道 TPC 数据具有所述 FIC 数据的版本,

其中所述 FIC 数据被划分成多个 FIC 段,以所述帧的子帧为单位对所述多个 FIC 段进行交织,并且在各个所述数据组中接收包括 FIC 段报头的各个 FIC 段,

其中系统承载提供了相同质量的多个业务的业务集合、和描述所述多个业务中的至少一个业务的业务映射表;

通过采集被映射到所述数据组的多个数据部分来建立与所述系统相对应的里德-所罗门 RS 帧,

其中所述 RS 帧是在其内对所述系统的移动数据进行 RS 循环冗余校验 RS-CRC 编码的 2 维数据帧,并且所述 RS 帧的有效载荷的行包括所述移动数据的传输包;以及

解码所建立的 RS 帧。

5. 根据权利要求 4 所述的方法,其中,所述 FIC 数据包括表示所述业务是否被应用了访问限制的信息。

6. 根据权利要求 4 所述的方法,其中,所述 RS 帧内的经 RS-CRC 编码的系统的移动数据包括根据网络时间协议 NTP 的时间参考信息,并且所述时间参考信息被通过所述广播信号周期性地发送以在接收系统中设置所述时间参考信息。

7. 一种用于发送广播信号的设备,该设备包括:

复用器,其被配置成对移动数据和主数据进行复用;和

发射机,其被配置成发送所述广播信号,所述广播信号具有包括经复用的移动数据和主数据在内的帧,

其中在所述帧内的时隙内发送数据组的队列,

其中各个数据组包括所述移动数据、信令信息和已知数据序列,

其中所述信令信息包括用于快速业务获取的快速信息信道 FIC 数据和传输参数信道 TPC 数据,所述快速信息信道 FIC 数据具有物理层与一个或多个上层之间的跨层信息,并且所述传输参数信道 TPC 数据具有所述 FIC 数据的版本,

其中所述 FIC 数据被划分成多个 FIC 段,以所述帧的子帧为单位对所述多个 FIC 段进行交织,并且在各个所述数据组中发送包括 FIC 段报头的各个 FIC 段,

其中系统承载提供了相同质量的多个业务的业务集合、和描述所述多个业务中的至少一个业务的业务映射表,并且

其中在作为 2 维数据帧的里德-所罗门 RS 帧内对所述系统的移动数据进行 RS 循环冗余校验 RS-CRC 编码,并且所述 RS 帧的有效载荷的行包括所述移动数据的传输包。

8. 根据权利要求 7 所述的设备,其中,所述 FIC 数据包括表示所述业务是否被应用了访问限制的信息。

9. 根据权利要求 7 所述的设备,其中,所述 RS 帧内的经 RS-CRC 编码的系统的移动数据包括根据网络时间协议 NTP 的时间参考信息,并且所述时间参考信息被通过所述广播信号周期性地发送以在接收系统中设置所述时间参考信息。

10. 一种用于接收广播信号的设备,该设备包括:

接收机,其被配置成接收包括帧的所述广播信号,其中在所述帧内的时隙内接收数据组的队列,并且

其中各个数据组包括移动数据、信令信息和已知数据序列,

解调器,其被配置成解调所述广播信号,并且从所述信令信息中获得用于快速业务获取的快速信息信道 FIC 数据和传输参数信道 TPC 数据,所述快速信息信道 FIC 数据包括物理层与一个或多个上层之间的跨层信息,并且所述传输参数信道 TPC 数据具有所述 FIC 数据的版本,

其中所述 FIC 数据被划分成多个 FIC 段,以所述帧的子帧为单位对所述多个 FIC 段进行交织,并且在各个所述数据组中接收包括 FIC 段报头的各个 FIC 段,

其中系统承载提供了相同质量的多个业务的业务集合、和描述所述多个业务中的至少一个业务的业务映射表;

RS 帧解码器,其被配置成通过采集被映射到所述数据组的多个数据部分来建立与所述系统相对应的里德-所罗门 RS 帧,并解码所建立的 RS 帧,

其中所述 RS 帧是在其内对所述系统的移动数据进行 RS 循环冗余校验 RS-CRC 编码的 2 维数据帧,并且所述 RS 帧的有效载荷的行包括所述移动数据的传输包。

11. 根据权利要求 10 所述的设备,其中,所述 FIC 数据包括表示所述业务是否被应用了访问限制的信息。

12. 根据权利要求 10 所述的设备,其中,所述 RS 帧内的经 RS-CRC 编码的系统的移动数

据包括根据网络时间协议 NTP 的时间参考信息,并且所述时间参考信息被通过所述广播信号周期性地发送以在接收系统中设置所述时间参考信息。

## 数字广播系统和在数字广播系统中处理数据的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及数字广播系统,更具体地,涉及一种数字广播系统和数据处理方法。

### 背景技术

[0002] 在北美及韩国被采用为数字广播标准的残余边带 (VSB, vestigialsideband) 传送模式是一种使用单载波方法的系统。因此,在不良的信道环境中,数字广播接收系统的接收性能会恶化。具体地说,由于在使用便携式和 / 或移动广播接收机时会要求对信道变化及噪声的更高的抵抗能力,因此在使用 VSB 传送模式发送移动业务数据时接收性能可能会更加恶化。

### 发明内容

[0003] 技术问题

[0004] 本发明的一个目的是提供一种对信道变化和噪声具有很高的抵抗力的数字广播系统和数据处理方法。本发明的一个目的是提供一种能够通过使发送系统 (或发射机) 对移动业务数据执行附加编码而提高接收系统 (或接收机) 的接收性能的数字广播系统和在该数字广播系统中处理数据的方法。本发明的另一个目的是提供一种能够通过通过在数据区内的预定区域中插入根据接收系统和发送系统之间预先达成的协定而已知的已知数据来同样提高数字广播接收系统的接收性能的数字广播系统和在该数字广播系统中处理数据的方法。

[0005] 本发明的另一个目的是提供一种能够按照恒定的比特率对在时间上不连续地接收的业务数据进行处理的数据广播系统和在该数字广播系统中使用的数据处理方法。

[0006] 技术方案

[0007] 本发明提供了一种数据处理方法。该数据处理方法包括以下步骤:接收复用了主业务数据和移动业务数据的广播信号;解调所述广播信号以获取快速信息信道信令信息,该快速信息信道信令信息包括用于系统时钟的参考时间信息,并且输出所述广播信号的帧的特定位置的解调时间信息;解码所述快速信息信道信令信息,并且根据输出的解调时间信息在解调时间将所述参考时间信息确定为所述系统时钟;以及根据所述系统时钟来解码所述移动业务数据。

[0008] 在另一个方面,本发明提供了一种数字广播系统。该数字广播系统包括:接收机,其被配置成接收复用了主业务数据和移动业务数据的广播信号;解调器,其被配置成解调所述广播信号以获取快速信息信道信令信息,该快速信息信道信令信息包括用于系统时钟的参考时间信息,并且输出所述广播信号的帧的特定位置的解调时间信息;管理器,其被配置成使用所述快速信息信道信令信息、根据解调时间信息在解调时间将所述参考时间信息确定为所述系统时钟;解码器,其被配置成根据所述系统时钟来解码所述移动业务数据;以及显示器,其被配置成显示包含在解码后的移动业务数据中的内容数据。

[0009] 所述参考时间信息是网络时间协议 (NTP, network time protocol) 时间戳。所述

移动业务数据被包含在所述广播信号的数据组中,所述数据组是以时间不连续的方式被接收的。使用根据所述参考时间信息的所述系统时间来输出包含在所述移动业务数据中的内容数据。

[0010] 有益效果

[0011] 根据本发明的数字广播系统和数据处理方法对当在信道上发送移动业务数据时发生的任何错误都具有较强的抵抗力,并且能够很容易地与常规接收机兼容。

[0012] 根据本发明的数字广播系统通常能够在具有很多重影和噪声的不良信道上没有任何错误地接收移动业务数据。根据本发明的数字广播系统在数据区的特定位置处插入已知数据,并且执行信号传输,由此在非常不稳定的信道环境中提高接收性能。

[0013] 另外,根据本发明的数字广播系统和数据处理方法能够按照恒定的比特率来处理在时间上不连续地接收到的业务数据。

## 附图说明

[0014] 图 1 例示了根据本发明的一个实施方式的数字广播接收系统的总体结构的框图;

[0015] 图 2 例示了根据本发明的数据组 (data group) 的示例性结构;

[0016] 图 3 例示了根据本发明的一个实施方式的 RS 帧;

[0017] 图 4 例示了根据本发明的用于发送和接收移动业务数据的 MH 帧结构的一个示例;

[0018] 图 5 例示了一般 VSB 帧结构的一个示例;

[0019] 图 6 例示了子帧的前 4 个时隙在空间区域内相对于与 VSB 帧的映射位置的一个示例;

[0020] 图 7 例示了子帧的前 4 个时隙在时序 (或时间) 区域内相对于 VSB 帧的映射位置的一个示例;

[0021] 图 8 例示了根据本发明的、被指定到构成 MH 帧的 5 个子帧中的一个子帧的数据组的示例性次序;

[0022] 图 9 例示了根据本发明的、被指定到 MH 帧的单个队列 (parade) 的一个示例;

[0023] 图 10 例示了指定到根据本发明的 MH 帧的 3 个队列的一个示例;

[0024] 图 11 例示了将图 10 所示的指定 3 个队列的过程扩展到 MH 帧内的 5 个子帧的一个示例;

[0025] 图 12 例示了根据本发明的一个实施方式的数据传输结构,其中,将信令数据包括在数据组中、以进行发送;

[0026] 图 13 例示了根据本发明的一个实施方式的分级信令结构;

[0027] 图 14 例示了根据本发明的一个实施方式的示例性 FIC 主体格式;

[0028] 图 15 例示了根据本发明的一个实施方式的、关于 FIC 段的示例性比特流语法结构;

[0029] 图 16 例示了当 FIC 类型字段值等于“0”时的、根据本发明的 FIC 段的有效载荷的示例性比特流语法结构;

[0030] 图 17 例示了根据本发明的业务映射表的示例性比特流语法结构;

[0031] 图 18 例示了根据本发明的 MH 音频描述符的示例性比特流语法结构;

- [0032] 图 19 例示了根据本发明的 MH RTP 有效载荷类型描述符的示例性比特流语法结构；
- [0033] 图 20 例示了根据本发明的 MH 当前事件描述符的示例性比特流语法结构；
- [0034] 图 21 例示了根据本发明的 MH 下一事件描述符的示例性比特流语法结构；
- [0035] 图 22 例示了根据本发明的 MH 系统时间描述符的示例性比特流语法结构；
- [0036] 图 23 例示了根据本发明的业务映射表的分段和封装过程；
- [0037] 图 24 例示了根据本发明的、利用 FIC 和 SMT 来访问虚拟信道的流程图；
- [0038] 图 25 示出了根据本发明的定时模型的一个示例；
- [0039] 图 26 示出了当按照根据本发明的时间分片方案发送和接收信号时随着时间发生变化的比特率；
- [0040] 图 27 是根据本发明的 FIC 段数据的另一个示例；
- [0041] 图 28 是例示了根据本发明的另一个实施方式的数字广播系统的框图；
- [0042] 图 29 示出了根据本发明的 PMT 中 NTP 时间戳和 PCR 之间的关系；
- [0043] 图 30 是根据本发明的 FIC 段的另一个示例；
- [0044] 图 31 是根据本发明的 FIC 段的另一个示例；以及
- [0045] 图 32 是例示了根据本发明的数据处理方法的流程图。

## 具体实施方式

[0046] 现在将详细地参考本发明的能够实现目的优选实施方式。在本文中，在附图中例示的且通过参考附图而描述的本发明的结构和操作是实施方式，并且本发明的技术精神和核心结构并不限于这些实施方式。

[0047] 实施方式中使用的术语的定义

[0048] 尽管本发明中所使用的术语是选自公知公用的术语，但是本发明的说明书中所提及的部分术语是申请人根据他或她自己的考虑而选择的，在说明书中的相关部分对这些术语的详细含义做出了说明。此外，不能简单地通过实际使用的术语来理解本发明，而是需要通过各个术语中内在的意义来理解本发明。

[0049] 在本发明的说明书所使用的术语中，“主业务数据”对应于可以由固定接收系统接收的数据，并可以包括音频 / 视频 (A/V) 数据。更具体地说，主业务数据可包括高清 (HD : high definition) 或标清 (SD : standard definition) 等级的 A/V 数据，并且也可包括数据广播所需的各种数据类型。另外，“已知数据”对应于根据接收系统与发送系统之间预先达成的协定而预知的数据。

[0050] 另外，在本发明所使用的术语中，“MH”对应于“移动 (mobile)”和“手持 (handheld)”的首字母，并且表示与固定类型系统相反的概念。此外，MH 业务数据可包括移动业务数据及手持业务数据中的至少一种，并且可以将其简称为“移动业务数据”。这里，移动业务数据不仅对应于 MH 业务数据，而且还可以包括具有移动或便携特性的任意类型的业务数据。因此，根据本发明的移动业务数据并不限于 MH 业务数据。

[0051] 上述移动业务数据可对应于具有诸如程序执行文件、证券信息等数据的数据，并且也可以对应于 A/V 数据。最具体地说，移动业务数据可对应于与主业务数据相比具有较低分辨率和较低数据速率的 A/V 数据。例如，如果用于传统主业务的 A/V 编解码

器对应于 MPEG-2 编解码器,则具有更好的图像压缩效率的 MPEG-4 高级视频编码 (AVC : advanced video coding) 或可扩展视频编码 (SVC : scalable video coding) 可用作针对移动业务的 A/V 编解码器。此外,可以将任意类型的数据作为移动业务数据来发送。例如,可以将用于广播实时传输信息的传输协议专家组 (TPEG : transport protocol expert group) 数据作为主业务数据来发送。

[0052] 此外,使用移动业务数据的数据业务可包括天气预报服务、交通信息服务、证券信息服务、观众参与问答节目、实时投票及调查、互动教育广播节目、游戏服务、用于提供关于肥皂剧或连续剧的情节摘要、人物、背景音乐及拍摄场地的信息的服务、用于提供关于过去比赛分数和选手简介和成绩的信息的服务、以及用于提供关于按照业务、介质、时间及主题而分类的使得能够处理购买订单的产品信息和节目的信息的服务。在本文中,本发明并不仅限于上述业务。

[0053] 在本发明中,发送系统提供主业务数据的向下兼容性,以使得传统接收系统可接收主业务数据。在本文中,将主业务数据与移动业务数据复用到同一物理信道,然后进行发送。

[0054] 另外,根据本发明的数字广播发送系统对移动业务数据执行附加编码并插入对于接收系统与发送系统已知的数据 (例如,已知数据),由此来发送处理后的数据。

[0055] 因此,当使用根据本发明的发送系统时,尽管在信道中出现各种失真和噪声,但是接收系统仍然可以在移动状态下接收到移动业务数据并且还可以稳定地接收移动业务数据。

[0056] 接收系统

[0057] 图 1 例示了根据本发明的一个实施方式的数字广播接收系统的总体结构的框图。根据本发明的数字广播接收系统包括基带处理器 100、管理处理器 200 以及呈现处理器 300。

[0058] 基带处理器 100 包括操作控制器 110、调谐器 120、解调器 130、均衡器 140、已知序列检测器 (或已知数据检测器) 150、块解码器 (或移动手持块解码器) 160、主 Reed-Solomon (RS) 帧解码器 170、辅 RS 帧解码器 180 以及信令解码器 190。操作控制器 110 对包括在基带处理器 100 中的各个块的操作进行控制。

[0059] 通过将接收系统调谐到特定的物理信道频率,调谐器 120 使得接收系统能够接收到主业务数据 (对应于用于固定类型的广播接收系统的广播信号) 和移动业务数据 (对应于用于移动广播接收系统的广播信号)。此处,将调谐到特定物理信道的频率向下变频为中频 (IF) 信号,由此将其输出到解调器 130 和已知序列检测器 150。从调谐器 120 输出的通带数字 IF 信号可以只包括主业务数据,或者可以只包括移动业务数据,或者可以既包括主业务数据又包括移动业务数据。

[0060] 解调器 130 对从调谐器 120 输入的通带数字 IF 信号执行自增益控制、载波恢复及定时恢复处理,由此将 IF 信号改变为基带信号。随后,解调器 130 将基带信号输出到均衡器 140 和已知序列检测器 150。解调器 130 在定时和 / 或载波恢复期间使用从已知序列检测器 150 输入的已知数据符号序列,由此来提高解调性能。

[0061] 均衡器 140 对包括在经过解调器 130 解调后的信号中的与信道相关的失真予以补偿。随后,均衡器 140 将经过失真补偿后的信号输出到块解码器 160。通过使用从已知序列

检测器 150 输入的已知数据符号序列,均衡器 140 可以提高均衡性能。此外,均衡器 140 可以从块解码器 160 接收对解码结果的反馈,由此来提高均衡性能。

[0062] 已知序列检测器 150 从输入 / 输出数据 (即,被解调之前的数据或正在被部分解调处理的数据) 中检测由发送系统插入的已知数据地点 (或位置)。随后,已知序列检测器 150 将检测到的已知数据位置信息以及根据检测到的位置信息而生成的已知数据序列,输出到解调器 130 和均衡器 140。另外,为了使得块解码器 160 识别出已由发送系统使用附加编码进行了处理的移动业务数据、以及尚未经过任何附加编码处理的主业务数据,已知序列检测器 150 将相应的信息输出到块解码器 160。

[0063] 如果经过均衡器 140 进行信道均衡且被输入到块解码器 160 的数据对应于由发送系统利用块编码和网格编码 (trellis-encoding) 两者进行处理之后的数据 (即,RS 帧内的数据、信令数据),则块解码器 160 可以执行作为发送系统的逆处理的网格解码 (trellis-decoding) 和块解码。另一方面,如果经过均衡器 140 信道进行均衡且被输入到块解码器 160 的数据对应于只由发送系统进行了网格编码但未进行块编码处理的数据 (即,主业务数据),则块解码器 160 可以只执行网格解码。

[0064] 信令解码器 190 对从均衡器 140 输入的已经过信道均衡的信令数据进行解码。假设输入到信令解码器 190 的信令数据对应于由发送系统利用块编码和网格编码两者进行处理之后的数据。这样的信令数据的示例可以包括传输参数信道 (TPC) 数据和快速信息信道 (FIC) 数据。稍后将更加详细描述各种类型的数据。将经过信令解码器 190 解码的 FIC 数据输出到 FIC 处理机 215。并且,将经过信令解码器 190 解码的 TPC 数据输出到 TPC 处理机 214。

[0065] 同时,根据本发明,发送系统按照编码单位 (unit) 来使用 RS 帧。在本文中,可以将 RS 帧划分成主 RS 帧和辅 RS 帧。然而,根据本发明的实施方式,将依据相应数据的重要程度来划分主 RS 帧和辅 RS 帧。

[0066] 主 RS 帧解码器 170 接收从块解码器 160 输出的数据。此处,根据本发明的实施方式,主 RS 帧解码器 170 只从块解码器 160 接收已经经过了 Reed-Solomon (RS) 编码和 / 或循环冗余校验 (CRC) 编码的移动业务数据。

[0067] 在本文中,主 RS 帧解码器 170 只接收移动业务数据而不接收主业务数据。主 RS 帧解码器 170 执行针对包括在数字广播发送系统中的 RS 帧编码器 (未示出) 的逆处理,由此来纠正主 RS 帧内存在的错误。更具体地说,主 RS 帧解码器 170 通过对多个数据组进行成组来形成主 RS 帧,随后,以主 RS 帧为单位进行纠错。换言之,主 RS 帧解码器 170 对正被发送用于实际广播业务的主 RS 帧进行解码。

[0068] 另外,辅 RS 帧解码器 180 接收从块解码器 160 输出的数据。此处,根据本发明的实施方式,辅 RS 帧解码器 180 只从块解码器 160 接收已经经过了 RS 编码和 / 或 CRC 编码的移动业务数据。此处,辅 RS 帧解码器 180 只接收移动业务数据而不接收主业务数据。辅 RS 帧解码器 180 执行针对包括在数字广播发送系统中的 RS 帧编码器 (未示出) 的逆处理,由此来纠正辅 RS 帧中存在的错误。更具体地说,辅 RS 帧解码器 180 通过对多个数据组进行成组来形成辅 RS 帧,随后,以辅 RS 帧为单位进行纠错。换言之,辅 RS 帧解码器 180 对正被发送用于移动音频业务数据、移动视频业务数据、指南数据等的辅 RS 帧进行解码。

[0069] 同时,根据本发明的一个实施方式的管理处理器 200 包括 MH 物理自适应处理器

210、IP 网络栈 220、流处理机 230、系统信息 (SI) 处理机 240、文件处理机 250、多用途互联网邮件扩展 (MIME) 类型处理机 260、电子业务指南 (ESG) 处理机 270、ESG 解码器 280 及存储单元 290。

[0070] MH 物理自适应处理器 210 包括主 RS 帧处理机 211、辅 RS 帧处理机 212、MH 传输包 (TP) 处理机 213、TPC 处理机 214、FIC 处理机 215 及物理自适应控制信号处理机 216。

[0071] TPC 处理机 214 接收并处理与 MH 物理自适应处理器 210 相对应的模块所需的基带信息。以 TPC 数据的形式来输入该基带信息。在本文中, TPC 处理机 214 使用该信息来处理已从基带处理器 100 发送出的 FIC 数据。

[0072] 经由数据组的预定区域将 TPC 数据从发送系统发送到接收系统。TPC 数据可以包括以下中的至少一种: MH 系综 ID、MH 子帧号、MH 组的总数 (TNoG)、RS 帧连续性计数器、RS 帧的列尺寸 (N) 及 FIC 版本号。

[0073] 在本文中, MH 系综 ID 是指相应的信道中所承载的各个 MH 系综的标识号。MH 子帧号表示用于标识 MH 帧中的 MH 子帧号的数字, 其中, 发送了与相应的 MH 系综相关联的各个 MH 组。TNoG 表示包括全部 MH 组在内的 MH 组的总数, 这些 MH 组属于包括在 MH 子帧中的全部 MH 队列。

[0074] RS 帧连续性计数器指示用作承载了相应 MH 系综的 RS 帧的连续性计数器的数字。在本文中, 针对每个相继的 RS 帧, RS 帧连续性计数器的值应当按照 1 除以 16 的余数 ( $1 \bmod 16$ ) 而累加。

[0075] N 表示属于相应 MH 系综的 RS 帧的列尺寸。在本文中, N 的值决定各个 MH TP 的尺寸。

[0076] 最后, FIC 版本号表示在相应物理信道上承载的 FIC 主体的版本号。

[0077] 如上所述, 经由信令解码器 190 将各种 TPC 数据输入到 TPC 处理机 214, 如图 1 所示。随后, 由 TPC 处理机 214 对接收到的 TPC 数据进行处理。FIC 处理机 215 也可以使用接收到的 TPC 数据、以处理 FIC 数据。

[0078] FIC 处理机 215 通过将从基带处理器 100 接收到的 FIC 数据与 TPC 数据相关联, 来处理 FIC 数据。

[0079] 物理自适应控制信号处理机 216 收集通过 FIC 处理机 215 接收到的 FIC 数据和通过 RS 帧接收到的 SI 数据。随后, 物理自适应控制信号处理机 216 使用收集到的 FIC 数据和 SI 数据来构造并处理移动广播业务的 IP 数据报 (datagram) 和访问信息。之后, 物理自适应控制信号处理机 216 将处理后的 IP 数据报和访问信息存储到存储单元 290。

[0080] 主 RS 帧处理机 211 对从基带处理器 100 的主 RS 帧解码器 170 接收到的主 RS 帧进行逐行识别, 以构造 MH TP。之后, 主 RS 帧处理机 211 将所构造的 MHTP 输出到 MHTP 处理机 213。

[0081] 辅 RS 帧处理机 212 对从基带处理器 100 的辅 RS 帧解码器 180 接收到的辅 RS 帧进行逐行识别, 以构造 MHTP。之后, 辅 RS 帧处理机 212 将所构造的 MHTP 输出到 MHTP 处理机 213。

[0082] MH 传输包 (TP) 处理机 213 从由主 RS 帧处理机 211 和辅 RS 帧处理机 212 接收到的各个 MH TP 中提取报头, 由此确定包括在相应 MH TP 中的数据。随后, 当所确定的数据对应于 SI 数据 (即, 未封装到 IP 数据报的 SI 数据) 时, 将相应数据输出到物理自适应控制

信号处理机 216。或者,当所确定的数据对应于 IP 数据报时,将相应数据输出到 IP 网络栈 220。

[0083] IP 网络栈 220 对正以 IP 数据报的形式发送的广播数据进行处理。更具体地说,IP 网络栈 220 对经由用户数据报协议 (UDP)、实时传输协议 (RTP)、实时传输控制协议 (RTCP)、异步分层编码 / 分层编码传输 (ALC/LCT:asynchronous layered coding/layered coding transport)、单向传输的文件传送 (FLUTE:file delivery over unidirectional transport) 等输入的数据进行处理。在本文中,当处理的数据对应于流数据时,将相应数据输出到流处理机 230。并且,当处理的数据对应于文件格式的数据时,将相应数据输出到文件处理机 250。最后,当处理的数据对应于 SI 相关数据时,将相应数据输出到 SI 处理机 240。

[0084] SI 处理机 240 接收并处理输入至 IP 网络栈 220 的、具有 IP 数据报形式的 SI 数据。当与 SI 相关联的输入数据对应于 MIME 类型数据时,将输入的数据输出到 MIME 类型处理机 260。MIME 类型处理机 260 接收从 SI 处理机 240 输出的 MIME 类型的 SI 数据,并对接收到的 MIME 类型的 SI 数据进行处理。

[0085] 文件处理机 250 从 IP 网络栈 220 接收符合 ALC/LCT 和 FLUTE 结构的对象格式的数据。文件处理机 250 对接收到的数据进行成组,以创建文件格式。在本文中,当相应的文件包括 ESG 时,将该文件输出到 ESG 处理机 270。另一方面,当相应的文件包括用于其它基于文件的业务的数据时,将该文件输出到呈现处理器 300 的呈现控制器 330。

[0086] ESG 处理机 270 对从文件处理机 250 接收到的 ESG 数据进行处理,并将处理后的 ESG 数据存储到存储单元 290。另选的是,ESG 处理机 270 可以将处理后的 ESG 数据输出到 ESG 解码器 280,由此使得 ESG 解码器 280 能够使用 ESG 数据。

[0087] 存储单元 290 将从物理自适应控制信号处理机 210 和 ESG 处理机 270 接收到的系统信息 (SI) 存储在其中。之后,存储单元 290 将所存储的 SI 数据发送到各个块。

[0088] ESG 解码器 280 或者对存储在存储单元 290 中的 ESG 数据和 SI 数据进行恢复,或者对从 ESG 处理机 270 发送来的 ESG 数据进行恢复。随后,ESG 解码器 280 按照能够向用户输出的格式来将所恢复的数据输出到呈现控制器 330。

[0089] 流处理机 230 从 IP 网络栈 220 接收数据,其中,所接收的数据的格式与 RTP 和 / 或 RTCP 结构相符。流处理机 230 从接收到的数据中提取音频流 / 视频流,并随后将它们输出到呈现处理器 300 的音频 / 视频 (A/V) 解码器 310。音频 / 视频解码器 310 随后对从流处理机 230 接收到的音频流和视频流中的每一个进行解码。

[0090] 呈现处理器 300 的显示模块 320 接收分别经过 A/V 解码器 310 解码的音频信号和视频信号。随后,显示模块 320 通过扬声器和 / 或屏幕将接收到的音频信号和视频信号提供给用户。

[0091] 呈现控制器 330 对应于将接收系统所接收的数据输出给用户的控制器管理模块。

[0092] 信道业务管理器 340 管理与用户的接口,该接口使得用户能够使用基于信道的广播业务,诸如信道映射管理、信道业务连接等。

[0093] 应用管理器 350 对使用 ESG 显示或其它不与基于信道的业务对应的应用业务的与用户的接口进行管理。

[0094] 同时,流处理机 230 可以包括临时地存储音频 / 视频数据的缓冲器。数字广播接

收系统周期性地向系统时间时钟设置参考时间信息,随后可以按照恒定的比特率将所存储的音频 / 视频数据传送到 A/V 解码器 310。因此,可以按照比特率来处理音频 / 视频数据,并且可以提供音频 / 视频业务。

**[0095] 数据格式结构**

**[0096]** 同时,在根据本发明的实施方式的移动广播技术中使用的数据结构可以包括数据组结构和 RS 帧结构,现在将对其进行详细描述。

**[0097]** 图 2 例示了根据本发明的数据组的示例性结构。

**[0098]** 图 2 示出了把根据本发明的数据结构的数据组划分成 10 个 MH 块的示例。在该示例中,各个 MH 块长度为 16 个段。参照图 2,只将 RS 奇偶校验数据分配给 MH 块 1(B1) 的前 5 段和 MH 块 10(B10) 的后 5 段的部分。在数据组的区域 A 到 D 中不包括 RS 奇偶校验数据。

**[0099]** 更具体地说,当假设将一个数据组划分成区域 A、B、C 和 D 时,可以根据该数据组内的各个 MH 块的特性而将各个 MH 块包括在从区域 A 到区域 D 的任意一个中。

**[0100]** 在本文中,将数据组划分成将被用于不同用途的多个区域。更具体地说,与具有较高干扰程度的区域相比,可以认为没有干扰或具有极低干扰程度的主业务数据的区域具有更强抵抗力的(或更强的)接收性能。另外,当使用在数据组中插入和发送已知数据的系统时(其中,已知数据基于发送系统与接收系统之间的协定而己知),并且当要在移动业务数据中周期性地插入相继的较长已知数据时,可以将具有预定长度的已知数据周期性地插入到不受主业务数据干扰的区域中(即,未混有主业务数据的区域)。然而,由于主业务数据的干扰,难以将已知数据周期性地插入到受主业务数据干扰的区域,并且也难以将相继的较长已知数据插入到受主业务数据干扰的区域。

**[0101]** 参照图 2,MH 块 4(B4) 到 MH 块 7(B7) 对应于不受主业务数据干扰的区域。图 2 所示的数据组内的 MH 块 4(B4) 到 MH 块 7(B7) 对应于没有出现来自主业务数据的干扰的区域。在该示例中,在各个 MH 块的起始和结尾都插入了较长已知数据序列。在本发明的说明书中,将包括 MH 块 4(B4) 到 MH 块 7(B7) 的区域表示为“区域 A(= B4+B5+B6+B7)”。如上所述,当该数据组包括具有插入在各个 MH 块的起始和结尾的较长已知数据序列的区域 A 时,接收系统能够通过使用可从该已知数据获得的信道信息来执行均衡。因此,从区域 A 到区域 D 中的一个区域中可以获得(或得到)最强的均衡性能。

**[0102]** 在图 2 所示的数据组的示例中,MH 块 3(B3) 和 MH 块 8(B8) 对应于具有很少的来自主业务数据的干扰的区域。在本文中,只在各个 MH 块 B3 和 B8 的一端插入较长已知数据序列。更具体地说,由于来自主业务数据的干扰,在 MH 块 3(B3) 的结尾插入较长已知数据序列,并且在 MH 块 8(B8) 的起始插入了另一个较长已知数据序列。在本发明中,将把包括 MH 块 3(B3) 和 MH 块 8(B8) 的区域表示为“区域 B(= B3+B8)”。如上所述,当该数据组包括具有只插入在各个 MH 块的一端(起始或结尾)的较长已知数据序列的区域 B 时,接收系统能够通过使用可从该已知数据获得的信道信息来执行均衡。因此,与区域 C/D 相比,可以获得(或得到)更强的均衡性能。

**[0103]** 参照图 2, MH 块 2(B2) 和 MH 块 9(B9) 对应于与区域 B 相比具有更强的来自主业务数据的干扰的区域。在 MH 块 2(B2) 和 MH 块 9(B9) 的任一端均不能插入较长已知数据序列。在本文中,将包括 MH 块(B2) 和 MH 块 9(B9) 的区域称为“区域 C(= B2+B9)”。

**[0104]** 最后,在图 2 所示的示例中,MH 块 1(B1) 和 MH 块 10(B10) 对应于与区域 C 相比具

有更强的来自业务数据的干扰的区域。类似地,不能在 MH 块 1(B1) 和 MH 块 10(B10) 的任一端插入较长已知数据序列。在本文中,将包括 MH 块 1(B1) 和 MH 块 10(B10) 的区域称为“区域 D(= B1+B10)”。由于区域 C/D 与该已知数据序列相隔更远,因此当信道环境经受频繁和突然的变化时,会使区域 C/D 的接收性能劣化。

[0105] 另外,该数据组包括指定(或分配)了信令信息的信令信息区域。

[0106] 在本发明中,信令信息区域可以从第 4MH 块(B4)的第一段开始到第二段的一部分为止。

[0107] 根据本发明的实施方式,用于插入信令信息的信令信息区域可以从第 4MH 块(B4)的第一段开始到第二段的一部分为止。更具体地说,将各个数据组中的第 4MH 块(B4)的 276(= 207+69) 个字节指定为信令信息区域。换言之,信令信息区域由第 4MH 块(B4)的第 1 段的 207 个字节和第 2 段的前 69 个字节组成。第 4MH 块(B4)的第 1 段对应于 VSB 场的第 17 段或第 173 段。

[0108] 在本文中,可以按照两种不同类型的信令信道(即,传输参数信道(TPC)和快速信息信道(FIC))来识别信令信息。

[0109] 在本文中,TPC 数据可以包括以下中的至少一种:MH 系统 ID、MH 子帧号、MH 组的总数(TNoG)、RS 帧持续性计数器、RS 帧的列尺寸(N)及 FIC 版本号。然而,本文中所述的 TPC 数据(或信息)仅是示例性的。并且,由于本领域技术人员能够容易地调整和修改对包括在 TPC 数据中的信令信息的增加和删除,因此本发明并不限于本文中阐述的示例。此外,提供 FIC 以使得数据接收机能够实现快速业务获取,并且 FIC 包括物理层与(多个)上层之间的跨层信息。例如,如图 2 所示,当数据组包括 6 个已知数据序列时,信令信息区域位于第一已知数据序列和第二已知数据序列之间。更具体地说,在第 3MH 块(B3)的最后 2 段中插入第一已知数据序列,并且在第 4MH 块(B4)的第 2 和第 3 段中插入第二已知数据序列。此外,在第 4、第 5、第 6 及第 7MH 块(B4、B5、B6 及 B7)中的每一个的后 2 段中分别地插入第 3 已知数据序列到第 6 已知数据序列。第 1 已知数据序列与第 3 已知数据序列到第 6 已知数据序列之间相隔 16 个段。

[0110] 图 3 例示了根据本发明的一个实施方式的 RS 帧。

[0111] 图 3 所示的 RS 帧对应于一个或多个数据组的集合。在接收系统接收 FIC 并处理所接收的 FIC 的情况下、以及在将接收系统切换到时间分片模式以使得接收系统可以接收包括 ESG 进入点(entry point)在内的 MH 系统的情况下,接收针对各个 MH 帧的 RS 帧。各个 RS 帧都包括各种业务或 ESG 的 IP 流,并且 SMT 区段数据可以存在于全部 RS 帧中。

[0112] 根据本发明的实施方式的 RS 帧由至少一个 MH 传输包(TP)组成。在本文中,MH TP 包括 MH 报头和 MH 有效载荷。

[0113] MH 有效载荷可包括移动业务数据以及信令数据。更具体地说,MH 有效载荷可以只包括移动业务数据,或可以只包括信令数据,或可以既包括移动业务数据又包括信令数据。

[0114] 根据本发明的实施方式,MH 报头可以对包括在 MH 有效载荷中的数据类型进行标识(或区分)。更具体地说,当 MH TP 包括第一 MH 报头时,这表示该 MH 有效载荷只包括信令数据。另外,当 MH TP 包括第二 MH 报头时,这表示该 MH 有效载荷既包括信令数据又包括移动业务数据。最后,当 MHTP 包括第三 MH 报头时,这表示该 MH 有效载荷只包括移动业务数据。

[0115] 在图 3 所示的示例中,RS 帧指定有助于两种业务类型的 IP 数据报 (IP 数据报 1 和 IP 数据报 2)。

[0116] RS 帧中的 MH-TP 中的 IP 数据报可以包括参考时间信息 (例如,网络时间戳 (NTP)),参考时间信息的详细描述将通过参照图 25 到图 29 来公开。

[0117] 数据传输结构

[0118] 图 4 例示了根据本发明的用于发送和接收移动业务数据的 MH 帧的结构。

[0119] 在图 4 所示的示例中,一个 MH 帧由 5 个子帧组成,其中各个子帧包括 16 个时隙。在该情况下,根据本发明的 MH 帧包括 5 个子帧和 80 个时隙。

[0120] 另外,在包等级中,一个时隙由 156 个数据包 (即,传输流包) 构成,在符号等级中,一个时隙由 156 个数据段构成。这里,一个时隙的尺寸对应于 VSB 场的一半 ( $1/2$ )。更具体地说,由于一个 207 字节的数据包具有与数据段相同的数据量,因此,被交织之前的数据包也可以用作数据段。此处,将两个 VSB 场进行成组、以形成 VSB 帧。

[0121] 图 5 例示了 VSB 帧的示例性结构,其中,一个 VSB 帧由 2 个 VSB 场 (即,奇数场合偶数场) 组成。在本文中,各个 VSB 场都包括场同步段和 312 个数据段。时隙对应于对移动业务数据和主业务数据进行复用的基本时间单位。在本文中,一个时隙或者可以包括移动业务数据,或者可以只由主业务数据构成。

[0122] 如果时隙内的前 118 个数据包对应于数据组,则其余 38 个数据包成为主业务数据包。在另一个示例中,当时隙中不存在数据组时,相应的时隙由 156 个主业务数据包构成。

[0123] 同时,当将时隙指定给 VSB 帧时,每个指定的位置都存在偏移 (off-set)。

[0124] 图 6 例示了在空间区域内相对于 VSB 帧来指定子帧的前 4 个时隙的位置的映射示例。此外,图 7 例示了在时序 (或时间) 区域内相对于 VSB 帧来指定子帧的前 4 个时隙的位置的映射示例。

[0125] 参照图 6 和图 7,第 1 时隙 (时隙 #0) 的第 38 数据包 (TS 包 #37) 被映射到奇数 VSB 场的第 1 数据包。第 2 时隙 (时隙 #1) 的第 38 数据包 (TS 包 #37) 被映射到奇数 VSB 场的第 157 数据包。另外,第 3 时隙 (时隙 #2) 的第 38 数据包 (TS 包 #37) 被映射到偶数 VSB 场的第 1 数据包。同样,第 4 时隙 (时隙 #3) 的第 38 数据包 (TS 包 #37) 被映射到偶数 VSB 场的第 157 数据包。类似地,使用相同的方法来将相应子帧中的其余 12 个时隙映射在后续的 VSB 帧中。

[0126] 图 8 例示了被指定到 5 个子帧中的一个子帧的数据组的示例性指定次序,其中,由 5 个子帧构成了 MH 帧。例如,指定数据组的方法可以相同地应用于全部 MH 帧,或者可以差异地应用于各个 MH 帧。此外,指定数据组的方法可以相同地应用于全部子帧,或者可以差异地应用于各个子帧。此处,当假设在相应的 MH 帧的全部子帧中都使用相同的方法来指定数据组时,被指定到 MH 帧的数据组的总数等于 '5' 的倍数。

[0127] 根据本发明的实施方式,将多个相继的数据组指定成在 MH 帧内尽可能远地彼此相隔开。因此,系统可以对子帧中可能发生的任何突发错误进行迅速和有效地响应。

[0128] 例如,当假设将 3 个数据组指定到一个子帧时,分别将这些数据组指定到该子帧中的第 1 时隙 (时隙 #0)、第 5 时隙 (时隙 #4) 及第 9 时隙 (时隙 #8)。图 8 例示了使用上述模式 (或规则) 来在一个子帧内指定 16 个数据组的示例。换言之,将各个数据组依次指

定到对应于以下编号的 16 个时隙 :0、8、4、12、1、9、5、13、2、10、6、14、3、11、7 及 15。下面,式 1 示出了上述用于在子帧中指定数据组的规则(或模式)。

[0129] 【数学式 1】

[0130]  $j = (4i+0) \bmod 16$

[0131] 这里,  $0 = 0$  if  $i < 4$ ,

[0132]  $0 = 2$  else if  $i < 8$ ,

[0133]  $0 = 1$  else if  $i < 12$ ,

[0134]  $0 = 3$  else.

[0135] 这里,  $j$  表示子帧内的时隙号。 $j$  的值可为从 0 到 15(即,  $0 \leq j \leq 15$ )。另外,变量  $i$  表示数据组号。 $i$  的值可为从 0 到 15(即,  $0 \leq i \leq 15$ )。

[0136] 在本发明中,将包括在 MH 帧中的数据组的集合称为“队列(parade)”。基于 RS 帧模式,队列发送至少一个特定 RS 帧的数据。

[0137] 可以将一个 RS 帧内的移动业务数据指定到相应的数据组内的全部区域 A/B/C/D,或者将其指定到区域 A/B/C/D 中的至少一个。在本发明的实施方式中,可以将一个 RS 帧内的移动业务数据指定到全部区域 A/B/C/D,或者将其指定到区域 A/B 和区域 C/D 中的至少一个。如果按后一种情况(即,区域 A/B 和区域 C/D 中的一个)来指定移动业务数据,则被指定到相应数据组内的区域 A/B 的 RS 帧与被指定到区域 C/D 的 RS 帧彼此不同。

[0138] 根据本发明的实施方式,为了简洁,将被指定到相应数据组内的区域 A/B 的 RS 帧称为“主 RS 帧”,将被指定到相应数据组内的区域 C/D 的 RS 帧称为“辅 RS 帧”。另外,主 RS 帧与辅 RS 帧形成(或构成)一个队列。更具体地说,当将一个 RS 帧内的移动业务数据指定到相应的数据组内的全部区域 A/B/C/D 时,一个队列发送一个 RS 帧。相反,当将一个 RS 帧内的移动业务数据指定到区域 A/B 和区域 C/D 中的至少一个时,一个队列可发送最多 2 个 RS 帧。更具体地说,RS 帧模式表示队列是否发送一个 RS 帧,或队列是否发送两个 RS 帧。这种 RS 帧模式被作为上述的 TPC 数据来发送。下面,表 1 示出了 RS 帧模式的示例。

[0139] 【表 1】

[0140]

| RS 帧模式 | 描述                                                             |
|--------|----------------------------------------------------------------|
| 00     | 对于全部组的区域,只有一个主 RS 帧                                            |
| 01     | 存在两个单独的 RS 帧<br>- 针对组区域 A 和 B 的主 RS 帧<br>- 针对组区域 C 和 D 的辅 RS 帧 |
| 10     | 保留                                                             |
| 11     | 保留                                                             |

[0141] 表 1 例示了分配两个比特以表示 RS 帧模式的示例。例如,参照表 1,当 RS 帧模式值等于‘00’时,这表示一个队列发送一个 RS 帧。并且,当 RS 帧模式值等于‘01’时,这表示一个队列发送两个 RS 帧,即,主 RS 帧与辅 RS 帧。

[0142] 更具体地说,当 RS 帧模式值等于‘01’时,将针对区域 A/B 的主 RS 帧的数据指定到相应数据组的区域 A/B 并发送。类似地,将针对区域 C/D 的辅 RS 帧的数据指定到相应数据组的区域 C/D 并发送。

[0143] 如在数据组的指定中所述的,还将队列指定成在子帧内尽可能远地彼此相隔开。因此,系统能够对子帧中可能发生的任何突发错误进行迅速和有效地响应。此外,指定队列的方法可相同地应用于全部 MH 帧,或差异地应用于各个 MH 帧。

[0144] 根据本发明的实施方式,可以针对各个 MH 帧差异地指定队列,并且针对 MH 帧内的全部子帧相同地指定队列。更具体地说,MH 帧结构可以按照 MH 帧为单位而变化。因此,可以更加频繁和灵活地调整系综速率 (ensemble rate)。

[0145] 图 9 例示了被指定 (或分配) 到 MH 帧的单个队列的多个数据组的一个示例。更具体地说,图 9 例示了包括在单个队列中的、被分配到 MH 帧的多个数据组的示例,其中,包括在子帧中的数据组的数量等于‘3’。

[0146] 参照图 9,按照 4 个时隙的周期来将 3 个数据组依次地指定到子帧。因此,当在相应的 MH 帧所包括的 5 个子帧中等同地执行该处理时,将 15 个数据组指定到单个 MH 帧。这里,15 个数据组对应于包括在一个队列中的数据组。因此,由于一个子帧由 4 个 VSB 帧构成,并且由于一个子帧中包括 3 个数据组,因此没有将相应队列的数据组指定到子帧内的 4 个 VSB 帧中的一个。

[0147] 例如,当假设一个队列发送一个 RS 帧时,且假设包括在发送系统中的 RS 帧编码器 (未示出) 对相应的 RS 帧执行 RS 编码,由此将 24 个字节的奇偶校验数据添加到相应的 RS 帧中并发送处理后的 RS 帧,则奇偶校验数据占总码字长度的大约 11.37% ( $= 24 / (187 + 24) \times 100$ )。此外,当一个子帧包括 3 个数据组时,并且当如图 9 所示指定了包括在队列中的数据组时,则由总共 15 个数据组形成 RS 帧。因此,即使由于信道内的突发噪声而在整个数据组中发生错误时,百分比仅是 6.67% ( $= 1 / 15 \times 100$ )。因此,接收系统可通过执行消除 RS 解码处理 (erasure RS decoding process) 来纠正全部错误。更具体地说,当执行消除 RS 解码时,可纠正与 RS 奇偶校验字节的数量相对应的多个信道错误。这样,接收系统可纠正一个队列内的至少一个数据组的错误。因此,可由 RS 帧纠正的最小突发噪声长度超过 1 个 VSB 帧。

[0148] 同时,当如图 9 所示指定了队列的数据组时,或者将主业务数据指定在各个数据组之间,或者可以将与不同队列相对应的数据组指定在各个数据组之间。更具体地说,将与多个队列相对应的数据组指定到一个 MH 帧。

[0149] 基本上,指定与多个队列相对应的数据组的方法与指定与单个队列相对应的数据组的方法非常相似。换言之,也可以根据 4 个时隙的周期来分别指定了包括在要指定到 MH 帧的其它队列中的数据组。

[0150] 在这一点上,可以利用循环法来将不同队列的数据组依次指定到各个时隙。这里,将数据组指定到从尚未被指定有之前队列的数据组的时隙开始的时隙。

[0151] 例如,当假设如图 9 所示指定了与队列相对应的数据组时,可以将与下一个队列相对应的数据组指定到从子帧的第 12 个时隙开始的子帧。然而,这仅是示例性的。在另一示例中,也可以从第 3 时隙开始按照 4 个时隙的周期来将下一个队列的数据组依次指定到子帧内的不同时隙。

[0152] 图 10 例示了将 3 个队列（队列 #0、队列 #1 及队列 #2）发送到 MH 帧的示例。更具体地说，图 10 例示了发送包括在 5 个子帧中的一个子帧中的队列的示例，其中，由 5 个子帧构成一个 MH 帧。

[0153] 当第 1 队列（队列 #0）包括针对各个子帧的 3 个数据组时，通过在式 1 中用值 ‘0’ 到 ‘2’ 来替换  $i$ ，可以获得子帧内各个数据组的位置。更具体地说，将第 1 队列（队列 #0）的数据组依次指定到子帧内的第 1 时隙、第 5 时隙及第 9 时隙（时隙 #0、时隙 #4 及时隙 #8）。

[0154] 另外，当第 2 队列包括针对各个子帧的 2 个数据组时，通过在式 1 中用值 ‘3’ 和 ‘4’ 来替换  $i$ ，可以获得子帧内的各个数据组的位置。更具体地说，将第 2 队列（队列 #1）的数据组依次指定到子帧内的第 2 时隙和第 12 时隙（时隙 #3 和时隙 #11）。

[0155] 最后，当第 3 队列包括针对各个子帧的 2 个数据组时，通过在式 1 中用值 ‘5’ 和 ‘6’ 来替换  $i$ ，可以获得子帧内的各个数据组的位置。更具体地说，将第 3 队列（队列 #2）的数据组依次指定到子帧内的第 7 时隙和第 11 时隙（时隙 #6 和时隙 #10）。

[0156] 如上所述，可以将多个队列的数据组指定到单个 MH 帧，并且，在各个子帧中，从左到右地将数据组依次分配到具有 4 个时隙的组空间。

[0157] 因此，每个子帧的一个队列的组数量（NoG）可对应于从 ‘1’ 到 ‘8’ 中的任一整数。这里，由于一个 MH 帧包括 5 个子帧，因此可以分配到 MH 帧的队列内的数据组的总数可对应于从 ‘5’ 到 ‘40’ 内的任意一个 5 的倍数。

[0158] 图 11 例示了将 3 个队列的指定过程（如图 10 所示）扩展到 MH 帧内的 5 个子帧的示例。

[0159] 图 12 例示了根据本发明的一个实施方式的数据传输结构，其中，将信令数据包括在数据组中、以进行发送。

[0160] 如上所述，将 MH 帧划分成 5 个子帧。与多个队列相对应的数据组共存于各个子帧中。这里，以 MH 帧为单位来对与各个队列相对应的数据组进行成组，由此构成单个队列。图 12 所示的数据结构包括 3 个队列、一个 ESG 专用信道（EDC）队列（即，NoG = 1 的队列）及 2 个业务队列（即 NoG = 4 的队列和 NoG = 3 的队列）。此外，各个数据组的预定部分（即，37 个字节 / 数据组）用于传送（或发送）与移动业务数据相关的 FIC 信息，其中，根据 RS 编码处理来单独地对该 FIC 信息进行编码。被指定到各个数据组的 FIC 区域由一个 FIC 段组成。这里，以 MH 子帧为单位对各个段进行交织，由此构成与完整的 FIC 传输结构对应的 FIC 主体。然而只要需要，就可以以 MH 帧为单位而不是以 MH 子帧为单位来对各个段进行交织，由此以 MH 帧为单位而完成。

[0161] 同时，在本发明的实施方式中应用了 MH 系综的概念，由此来定义业务集合（或业务组）。各个 MH 系综承载同一 QoS，并且用同一 FEC 码来进行编码。另外，各个 MH 系综具有相同的唯一标识符（即，系综 ID），并且对应于相继的 RS 帧。

[0162] 如图 12 所示，与各个数据组相对应的 FIC 段描述了相应的数据组所属的 MH 系综的业务信息。当将子帧内的 FIC 段进行成组并解交织时，可以获得用于发送相应的 FIC 的物理信道的全部业务信息。因此，接收系统可以在子帧周期期间获得相应物理信道的已通过物理信道调谐处理的信道信息。

[0163] 此外，图 12 例示了一种还包括与业务队列分离的单独 EDC 队列的结构，并且其中，在各个子帧的第 1 时隙中发送电子业务指南（ESG）数据。

[0164] 如果数字广播接收系统识别出 MH 帧（或 MH 子帧）的帧开始点或帧结束点，则数字广播接收系统可以在帧开始点或帧结束点处向系统时间时钟设置参考时间信息。参考时间信息可以是网络时间协议（NTP: network time protocol）时间戳。参考时间信息的详细描述将通过参照图 25 到图 29 来公开。

[0165] 分级信令结构

[0166] 图 13 例示了根据本发明的一个实施方式的分级信令结构。如图 13 所示，根据本发明的实施方式的移动广播技术采用利用 FIC 和 SMT 的信令方法。在本发明的说明书中，将该信令结构称为分级信令结构。

[0167] 此后，将参照图 13 给出关于接收系统如何经由 FIC 和 SMT 来访问虚拟信道的详细描述。

[0168] MH 传输 (M1) 中所定义的 FIC 主体针对各个虚拟信道识别各个数据流的物理位置，并且提供对各个虚拟信道的非常高级别的描述。

[0169] 作为 MH 系统级别的信令信息，业务映射表 (SMT) 提供 MH 系统级别的信令信息。SMT 提供属于各个 MH 系统（其内部承载了 SMT）的各个虚拟信道的 IP 访问信息。SMT 还提供对于虚拟信道业务获取所需的全部 IP 流成分级别的信息。

[0170] 参照图 13，各个 MH 系统（即，系统 0、系统 1、…、系统 K）包括关于各个相关的（或相应的）虚拟信道的流信息（例如，虚拟信道 0IP 流、虚拟信道 1IP 流及虚拟信道 2IP 流）。例如，系统 0 包括虚拟信道 0IP 流和虚拟信道 1IP 流。并且，各个 MH 系统都包括关于相关虚拟信道的各种信息（即，虚拟信道 0 表条目、虚拟信道 0 访问信息、虚拟信道 1 表条目、虚拟信道 1 访问信息、虚拟信道 2 表条目、虚拟信道 2 访问信息、虚拟信道 N 表条目、虚拟信道 N 访问信息等）。

[0171] FIC 主体有效载荷包括关于 MH 系统的信息（例如，ensemble\_id 字段，并且在图 13 中将其称为“系统位置”）和关于与相应 MH 系统相关联的虚拟信道的信息（例如，当这种信息对应于 major\_channel\_num 字段和 minor\_channel\_num 字段时，在图 13 中将该信息表示成虚拟信道 0、虚拟信道 1、…、虚拟信道 N）。

[0172] 现在将详细描述接收系统中的信令结构的应用。

[0173] 当用户选择了 he 或她希望查看的信道（此后为了简洁，将用户选择的信道称为“信道 0”）时，接收系统首先解析接收到的 FIC。随后，接收系统获得关于 MH 系统的信息（即，系统位置），该信息与对应于信道 0 的虚拟信道相关联（此后为了简洁，将相应的 MH 系统称为“MH 系统 0”）。通过使用时间分片方法来获得只对应于 MH 系统 0 的时隙，接收系统构成了系统 0。如上所述构成的系统 0 包括关于相关联的虚拟信道（包括信道 0）的 SMT 和关于相应的虚拟信道的 IP 流。因此，接收系统使用包括在 MH 系统 0 中的 SMT，以获得关于信道 0 的各种信息（例如，虚拟信道 0 表条目）和关于信道 0 的流访问信息（例如，虚拟信道 0 访问信息）。接收系统使用关于信道 0 的流访问信息，来只接收相关联的 IP 流，由此将信道 0 业务提供给用户。

[0174] 快速信息信道 (FIC)

[0175] 根据本发明的数字广播接收系统采用了快速信息信道 (FIC)，快速信息信道 (FIC) 用于更快速地访问目前正在广播的业务。

[0176] 更具体地说，图 1 的 FIC 处理机 215 对与 FIC 传输结构相对应的 FIC 主体进行解

析,并且将解析的结果输出到物理自适应控制信号处理机 216。

[0177] 图 14 例示了根据本发明的一个实施方式的示例性 FIC 主体格式。根据本发明的实施方式,FIC 格式由 FIC 主体报头和 FIC 主体有效载荷组成。

[0178] 同时,根据本发明的实施方式,以 FIC 段为单位通过 FIC 主体报头和 FIC 主体有效载荷来发送数据。各个 FIC 段的大小为 37 个字节,并且各个 FIC 段由 2 个字节的 FIC 段报头和 35 个字节的 FIC 段有效载荷组成。更具体地说,以 35 个数据字节为单位来对由 FIC 主体报头和 FIC 主体有效载荷构成的 FIC 主体进行分段,然后将其承载在至少一个 FIC 段中的 FIC 段有效载荷内、以进行发送。

[0179] 在本发明的说明书中,将给出将一个 FIC 段插入到一个数据组内、然后将其发送的示例。在该情况下,接收系统通过时间分片法来接收与各个数据组相对应的时隙。

[0180] 包括在图 1 所示的接收系统中的信令解码器 190 收集插入到各个数据组中的各个 FIC 段。随后,信令解码器 190 使用收集到的 FIC 段来生成单个 FIC 主体。之后,信令解码器 190 对所生成的 FIC 主体的 FIC 主体有效载荷执行解码处理,使得解码后的 FIC 主体有效载荷对应于包括在发送系统中的信令编码器(未示出)的编码结果。随后,将解码后的 FIC 主体有效载荷输出到 FIC 处理机 215。FIC 处理机 215 对包括在 FIC 主体有效载荷中的 FIC 数据进行解析,并且随后将解析后的 FIC 数据输出到物流自适应控制信号处理机 216。物流自适应控制信号处理机 216 使用输入的 FIC 数据来执行与 MH 系统、虚拟信道、SMT 等相关联的处理。

[0181] 根据本发明的一个实施方式,当将 FIC 主体进行分段时,并且当最后的分段部分的尺寸小于 35 个数据字节时,假设通过在 FIC 段有效载荷中添加与所缺少的数据字节相同数量的填充(stuffing)字节而补足了所缺少数量的数据字节,使得最后的 FIC 段的尺寸可以等于 35 个数据字节。

[0182] 然而,上述数据字节值(即,FIC 段的 37 个字节、FIC 段报头的 2 个字节及 FIC 段有效载荷的 35 个字节)显然只是示例性的,并且并不限制本发明的范围。

[0183] 图 15 例示了根据本发明的一个实施方式的、关于 FIC 段的示例性比特流语法结构。

[0184] 这里,FIC 段表示用于发送 FIC 数据的单位。FIC 段由 FIC 段报头和 FIC 段有效载荷组成。参照图 15,FIC 段有效载荷对应于从‘for’循环语句开始的部分。同时,FIC 段报头可以包括 FIC\_type 字段、error\_indicator 字段、FIC\_seg\_number 字段及 FIC\_last\_seg\_number 字段。现在将给出各个字段的详细描述。

[0185] FIC\_type 字段是 2 比特字段,其表示相应的类型。

[0186] error\_indicator 字段是 1 比特字段,其表示在数据传输期间在 FIC 段内是否发生了错误。如果发生错误,则将 error\_indicator 字段值设为‘1’。更具体地说,当在 FIC 段的构成过程期间仍然存在不能恢复的错误时,将 error\_indicator 字段值设为‘1’。error\_indicator 字段使得接收系统能够识别出 FIC 数据内存在错误。

[0187] FIC\_seg\_number 字段是 4 比特字段。在这里,当将一个 FIC 主体划分成多个 FIC 段来进行发送时,FIC\_seg\_number 字段表示相应的 FIC 段的编号。

[0188] 最后,FIC\_last\_seg\_number 字段也是 4 比特字段。FIC\_last\_seg\_number 字段表示位于相应的 FIC 主体内最后 FIC 段的编号。

[0189] 图 16 例示了当 FIC 类型字段值等于 ‘0’ 时的、根据本发明的关于 FIC 段的有效载荷的示例性比特流语法结构。

[0190] 根据本发明的实施方式,将 FIC 段的有效载荷划分成 3 个不同的区域。只有当 FIC\_seg\_number 字段值等于 ‘0’ 时,才存在 FIC 段有效载荷的第一区域。这里,第一区域可以包括 current\_next\_indicator 字段、ESG\_version 字段及 transport\_stream\_id 字段。然而,根据本发明的实施方式,可以假设 3 个字段中的各个字段都存在,而与 FIC\_seg\_number 字段无关。

[0191] current\_next\_indicator 字段是 1 比特字段。current\_next\_indicator 字段用作以下这种指示符:其标识了相应的 FIC 数据是否承载包括当前 FIC 段在内的 MH 帧的 MH 系统构成信息,或者标识了相应的 FIC 数据是否承载下一个 MH 帧的 MH 系统构成信息。

[0192] ESG\_version 字段是 5 比特字段,其表示 ESG 版本信息。这里,通过提供关于相应 ESG 的业务指南提供信道的版本信息,ESG\_version 字段使得接收系统能够对相应的 ESG 是否已被更新进行通知。

[0193] 最后,transport\_stream\_id 字段是 16 比特字段,其用于发送相应的 FIC 段的广播流的唯一标识符。

[0194] FIC 段有效载荷的第二区域对应于系统循环区域,该区域包括 ensemble\_id 字段、SI\_version 字段及 num\_channel 字段。

[0195] 更具体地说,ensemble\_id 字段是 8 比特字段,其表示用于发送 MH 业务的 MH 系统的标识符。稍后将更加详细描述 MH 业务。这里,ensemble\_id 字段将 MH 业务与 MH 系统绑定起来。

[0196] SI\_version 字段是 4 比特字段,其表示正在 RS 帧内发送的、包括在相应系统中的 SI 数据的版本信息。

[0197] 最后,num\_channel 字段是 8 比特字段,其表示正在经由相应的系统发送的虚拟信道的数量。

[0198] FIC 段有效载荷的第三区域信道循环区域,其包括 channel\_type 字段、channel\_activity 字段、CA\_indicator 字段、stand\_alone\_service\_indicator 字段、major\_channel\_num 字段及 minor\_channel\_num 字段。

[0199] channel\_type 字段是 5 比特字段,其表示相应虚拟信道的业务类型。例如,channel\_type 字段可以表示音频/视频信道、音频/视频与数据信道、音频信道、数据信道、文件下载信道、ESG 传送信道、通知信道等。

[0200] channel\_activity 字段是 2 比特字段,其表示相应虚拟信道的活跃性信息。更具体地说,channel\_activity 字段可以表示当前的虚拟信道是否正在提供当前的业务。

[0201] CA\_indicator 字段是 1 比特字段,其表示有条件访问 (CA) 是否应用于当前的虚拟信道。

[0202] stand\_alone\_service\_indicator 字段也是 1 比特字段,其表示相应虚拟信道的业务是否对应于独立业务。

[0203] major\_channel\_num 字段是 8 比特字段,其表示相应的虚拟信道主信道号。

[0204] 最后,minor\_channel\_num 字段也是 8 比特字段,其表示相应虚拟信道的次信道号。

[0205] 业务表映射

[0206] 图 17 例示了根据本发明的业务映射表（后面称为“SMT”）的示例性比特流语法结构。

[0207] 根据本发明的实施方式，以 MPEG-2 专用区段的格式来构成 SMT。然而，这并不是对本发明的范围和精神的限制。根据本发明的实施方式的 SMT 包括针对单个 MH 系综内的各个虚拟信道的描述信息。并且，在各个描述符区域内还可以包括附加信息。

[0208] 这里，根据本发明的实施方式的 SMT 包括至少一个字段，并且可以将 SMT 从发送系统发送到接收系统。

[0209] 如图 3 所示，可以通过将 SMT 区段包括在 RS 帧内的 MH TP 中的方式来发送 SMT 区段。在该情况下，图 1 所示的 RS 帧解码器 170 和 180 中的每一个分别对输入的 RS 帧进行解码。随后，将各个经过解码的 RS 帧输出到各自的 RS 帧处理机 211 和 212。之后，各个 RS 帧处理机 211 和 212 以行为单位来识别输入的 RS 帧，以生成 MH TP，由此将所生成的 MH TP 输出到 MH TP 处理机 213。当基于各个输入的 MH TP 中的报头而确定了相应的 MH TP 包括 SMT 区段时，MH TP 处理机 213 解析相应的 SMT 区段，以将位于经过解析的 SMT 区段内的 SI 数据输出到物理自适应控制信号处理机 216。但是，这限于并未将 SMT 区段封装到 IP 数据报中的情况。

[0210] 同时，当未将 SMT 封装到 IP 数据报时、以及当基于各个输入的 MHTP 中的报头而确定了相应的 MH TP 包括 SMT 区段时，MH TP 处理机 213 将 SMT 区段输出到 IP 网络栈 220。因此，IP 网络栈 220 对输入的 SMT 区段执行 IP 和 UDP 处理，随后将处理后的 SMT 区段输出到 SI 处理机 240。SI 处理机 240 解析输入的 SMT 区段并控制系统，使得可以将经过解析的 SI 数据存储在存储单元 290 中。

[0211] 以下部分对应于可以通过 SMT 发送的字段的示例。

[0212] table\_id 字段对应于 8 比特无符号整数，其表示表区段的类型。table\_id 字段使得将相应的表定义成业务映射表（SMT）。

[0213] ensemble\_id 字段是 8 比特无符号整数字段，其对应于与相应 MH 系综相关的 ID 值。这里，可以将范围为从 ‘0x00’ 到 ‘0x3F’ 的值指定给 ensemble\_id 字段。优选地，从自 MH 物理层子系统的基带处理器传送的 TPC 数据的 parade\_id 得到 ensemble\_id 字段的值。当通过主 RS 帧来发送（或承载）相应 MH 系综时，可以将值 ‘0’ 用于最高有效位（MSB），其余 7 个比特可用作相关的 MH 队列的 parade\_id 值（即，用于最低有效的 7 位）。另选的是，当通过辅 RS 帧来发送（或承载）相应的 MH 系综时，可以将值 ‘1’ 用于最高有效位（MSB）。

[0214] num\_channels 字段是 8 比特字段，其指定了相应 SMT 区段中的虚拟信道的数量。

[0215] 同时，根据本发明的实施方式的 SMT 使用 ‘for’ 循环语句来提供关于多个虚拟信道的信息。

[0216] major\_channel\_num 字段对应于 8 比特字段，其表示与相应虚拟信道相关联的主信道号。这里，可将将从 ‘0x00’ 到 ‘0xFF’ 的值指定给 major\_channel\_num 字段。

[0217] minor\_channel\_num 字段对应于 8 比特字段，其表示与相应虚拟信道相关联的次信道号。这里，可将将从 ‘0x00’ 到 ‘0xFF’ 的值指定给 minor\_channel\_num 字段。

[0218] short\_channel\_name 字段表示虚拟信道的简称。

[0219] service\_id 字段是 16 比特无符号整数（或值），其标识了虚拟信道业务。

[0220] service\_type 字段是 6 比特枚举类型字段,其指定了如表 2 所定义的在相应虚拟信道中所承载的业务类型。

[0221] 【表 2】

[0222]

|           |                                                                |
|-----------|----------------------------------------------------------------|
| 0x00      | [ 保留 ]                                                         |
| 0x01      | MH_digital_television 字段:虚拟信道承载了符合 ATSC 标准的电视节目(音频、视频和可选相关数据)。 |
| 0x02      | MH_audio 字段:虚拟信道承载了符合 ATSC 标准的音频节目(音频业务和可选相关数据)。               |
| 0x03      | MH_data_only_service 字段:虚拟信道承载了符合 ATSC 标准的数据业务,但不承载视频或音频成分。    |
| 0x04-0xFF | [ 保留,以供未来 ATSC 使用 ]                                            |

[0223] virtual\_channel\_activity 字段是 2 比特枚举字段,其标识了相应虚拟信道的活跃性(activity)状态。当 virtual\_channel\_activity 字段的最高有效位(MSB)是‘1’时,该虚拟信道是活跃的,而当 virtual\_channel\_activity 字段的最高有效位(MSB)是‘0’时,该虚拟信道是不活跃的。另外,当 virtual\_channel\_activity 字段的最低有效位(LSB)是‘1’时,隐藏了虚拟信道(当设为 1 时),而当 virtual\_channel\_activity 字段的最低有效位(LSB)是‘0’时,不隐藏虚拟信道。

[0224] num\_components 字段是 5 比特字段,其指定了在相应虚拟信道中的 IP 流成分的数量。

[0225] IP\_version\_flag 字段对应于 1 比特指示符。更具体地说,当 IP\_version\_flag 字段的值设为‘1’时,其表示 source\_IP\_address 字段、virtual\_channel\_target\_IP\_address 字段及 component\_target\_IP\_address 字段是 IPv6 地址。另选的是,当 IP\_version\_flag 字段的值设为‘0’时,其表示 source\_IP\_address 字段、virtual\_channel\_target\_IP\_address 字段及 component\_target\_IP\_address 字段是 IPv4。

[0226] source\_IP\_address\_flag 字段是 1 比特布尔标志,当设定了该标志时,其表示针对特定多播源存在相应虚拟信道的源 IP 地址。

[0227] virtual\_channel\_target\_IP\_address 字段是 1 比特布尔标志,当设定了该标志时,其表示通过具有与 virtual\_channel\_target\_address 不同的目标 IP 地址的 IP 数据报来传送相应的 IP 流成分。因此,当设定了该标志时,接收系统(或接收机)使用 component\_target\_IP\_address 作为 target\_IP\_address,以访问相应的 IP 流成分。因此,接收系统(或接收机)可以忽略包括在 num\_channels 循环中的 virtual\_channel\_target\_IP\_address 字段。

[0228] source\_IP\_address 字段对应于 32 比特字段或 128 比特字段。这里,当 source\_IP\_address\_flag 字段的值设为‘1’时,source\_IP\_address 字段为有效(或存在)。然而,当 source\_IP\_address\_flag 字段的值设为‘0’时,source\_IP\_address 字段将变得无

效（或不存）。更具体地说，当 source\_IP\_address\_flag 字段值设为‘1’时，且当 IP\_version\_flag 字段值设为‘0’时，source\_IP\_address 字段表示 32 位 IPv4 地址，其示出了相应虚拟信道的源。或者，当 IP\_version\_flag 字段值设为‘1’时，source\_IP\_address 字段表示 128 位 IPv6 地址，其示出了相应虚拟信道的源。

[0229] virtual\_channel\_target\_IP\_address 字段也对应于 32 比特字段或 128 比特字段。这里，当 virtual\_channel\_target\_IP\_address\_flag 字段的值设为‘1’时，virtual\_channel\_target\_IP\_address 字段为有效（或存在）。然而，当 virtual\_channel\_target\_IP\_address\_flag 字段的值设为‘0’时，virtual\_channel\_target\_IP\_address 字段将变得无效（或不存）。更具体地说，当 virtual\_channel\_target\_IP\_address\_flag 字段值设为‘1’时，且当 IP\_version\_flag 字段值设为‘0’时，virtual\_channel\_target\_IP\_address 字段表示与相应虚拟信道相关联的 32 位目标 IPv4 地址。另选的是，当 virtual\_channel\_target\_IP\_address\_flag 字段值设为‘1’时，且当 IP\_version\_flag 字段值设为‘1’时，virtual\_channel\_target\_IP\_address 字段表示与相应虚拟信道相关联的 64 位目标 IPv6 地址。如果 virtual\_channel\_target\_IP\_address 字段无效（或不存），则 num\_channels 循环内的 component\_target\_IP\_address 字段将变得有效（或存在）。并且为了使得接收系统能够访问 IP 流成分，应使用 component\_target\_IP\_address 字段。

[0230] 同时，根据本发明的实施方式的 SMT 使用‘for’循环语句，以提供关于多个成分的信息。

[0231] 这里，被指定了 7 个比特的 RTP\_payload\_type 字段基于表 3 来标识了各个成分的编码格式。当未将 IP 流成分封装到 RTP 时，应忽略（或忽视）RTP\_payload\_type 字段。

[0232] 下面，表 3 示出了 RTP 有效载荷类型的一个示例。

[0233] 【表 3】

| RTP_payload_type 含义 |                   |
|---------------------|-------------------|
| 35                  | AVC 视频            |
| 36                  | MH 音频             |
| 37-72               | [保留，以供未来 ATSC 使用] |

[0235] component\_target\_IP\_address\_flag 字段是 1 比特布尔标志，当设定了该标志时，其表示通过带有与 virtual\_channel\_target\_IP\_address 不同的目标 IP 地址的 IP 数据报来发送相应的 IP 流成分。此外，当设定了 component\_target\_IP\_address\_flag 时，接收系统（或接收机）使用 component\_target\_IP\_address 字段作为用于访问相应的 IP 流成分的目标 IP 地址。因此，接收系统（或接收机）将忽略包括在 num\_channels 循环中的 virtual\_channel\_target\_IP\_address 字段。

[0236] component\_target\_IP\_address 字段对应于 32 比特字段或 128 比特字段。这里，当 IP\_version\_flag 字段的值设为‘0’时，component\_target\_IP\_address 字段表示与相应 IP 流成分相关联的 32 位目标 IPv4 地址。并且，当 IP\_version\_flag 字段的值设为‘1’时，component\_target\_IP\_address 字段表示与相应 IP 流成分相关联的 128 位 IPv6 地址。

[0237] port\_num\_count 字段是 6 比特字段，其表示与相应的 IP 流成分相关联的 UDP 端口的数量。目标 UDP 端口号值从 target\_UDP\_port\_num 字段值开始并增加 1（或累加 1）。对于 RTP 流，目标 UDP 端口号应从 target\_UDP\_port\_num 字段值开始并增加 2（或累加 2）。这

是为了对与 RTP 流相关联的 RTCP 流进行合并。

[0238] `target_UDP_port_num` 字段是 16 比特无符号整数字段,其表示了针对相应 IP 流成分的目标 UDP 端口号。当将该字段用于 RTP 流时, `target_UDP_port_num` 字段的值应当对应于偶数。并且,下一个更高的值应当表示相关的 RTCP 流的目标 UDP 端口号。

[0239] `component_level_descriptor()` 表示零或表示更多个用于提供关于相应 IP 流成分的附加信息的描述符。

[0240] `virtual_channel_level_descriptor()` 表示零或表示更多个用于提供针对相应虚拟信道的附加信息的描述符。

[0241] `ensemble_level_descriptor()` 表示零或表示更多个用于提供针对由相应 SMT 所描述的 MH 系综的附加信息的描述符。

[0242] 图 18 例示了根据本发明的 MH 音频描述符的示例性比特流语法结构。当存在作为当前事件的成分的至少一个音频业务时, `MH_audio_descriptor()` 应当用作 SMT 的 `component_level_descriptor`。 `MH_audio_descriptor()` 可以将音频语言类型和立体声模式状态通知给系统。如果不存在与当前事件相关联的音频业务,则优选地将 `MH_audio_descriptor()` 视为对于当前事件无效(或不存在)。现在将详细描述在图 18 的比特流语法中示出的各个字段。

[0243] `descriptor_tag` 字段是具有 TBD 值的 8 比特无符号整数,其表示了相应的描述符是 `MH_audio_descriptor()`。 `descriptor_length` 字段也是 8 比特无符号整数,其表示从 `descriptor_length` 字段之后开始、直到 `MH_audio_descriptor()` 的结尾为止的部分的长度(以字节为单位)。 `channel_configuration` 字段对应于 8 比特字段,其表示了音频信道的编号和构造。范围为从‘1’到‘6’的数值分别表示了如 ISO/IEC 13818-7:2006 的 Table 42 中所给出的“Default bit stream index number”的音频信道的编号和构造。其它全部值表示了并未定义音频信道的编号和构造。

[0244] `sample_rate_code` 字段是 3 比特字段,其表示了编码后的音频数据的抽样速率。这里,该指示可以对应于一个特定的抽样速率,或者可以对应于如在 ATSC A/52B 的 Table A3.3 中所定义的、包括有编码后的音频数据的抽样速率的一组值。 `bit_rate_code` 字段对应于 6 比特字段。这里,在这 6 个比特中,较低的 5 个比特表示标称比特率。更具体地说,当最高有效位(MSB)是‘0’时,相应的比特率是准确的。另一方面,当最高有效位(MSB)是‘0’时,该比特率对应于在 ATSC A/53B 的 Table A3.4 中所定义的上限。 `ISO_639_language_code` 字段是 24 比特(即,3 个字节)字段,其表示了符合 ISO 639.2/B[x] 的、用于音频流成分的语言。当在相应的音频流成分中不存在特定的语言时,各个字节的值都应设为‘0x00’。

[0245] 图 19 例示了根据本发明的 MH RTP 有效载荷类型描述符的示例性比特流语法结构。

[0246] `MH_RTP_payload_type_descriptor()` 指定了 RTP 有效载荷类型。然而, `MH_RTP_payload_type_descriptor()` 仅仅在 SMT 的 `num_components` 循环内的 `RTP_payload_type` 字段的动态值处于‘96’到‘127’的范围内时才存在。 `MH_RTP_payload_type_descriptor()` 用作 SMT 的 `component_level_descriptor`。

[0247] `MH_RTP_payload_type_descriptor` 将动态的 `RTP_payload_type` 字段值解释成(或匹配于) MIME 类型。因此,接收系统(或接收机)可以收集(或搜集)封装到 RTP 的

IP 流成分的编码格式。

[0248] 现在将详细描述包括在 MH\_RTP\_payload\_type\_descriptor() 中的字段。

[0249] descriptor\_tag 字段对应于具有 TBD 值的 8 比特无符号整数, 其将当前描述符标识为 MH\_RTP\_payload\_type\_descriptor()。

[0250] descriptor\_length 字段也对应于 8 比特无符号整数, 其表示了从 descriptor\_length 字段之后开始、直至 MH\_RTP\_payload\_type\_descriptor() 的结尾为止的部分的长度 (以字节为单位)。

[0251] RTP\_payload\_type 字段对应于 7 比特字段, 其标识了 IP 流成分的编码格式。这里, RTP\_payload\_type 字段的动态值处于 ‘96’ 到 ‘127’ 的范围内。

[0252] MIME\_type\_length 字段指定了 MIME\_type 字段的长度 (以字节为单位)。

[0253] MIME\_type 字段表示与 MH\_RTP\_payload\_type\_descriptor() 所描述的 IP 流成分的编码格式相对应的 MIME 类型。

[0254] 图 20 例示了根据本发明的 MH 当前事件描述符的示例性比特流语法结构。

[0255] MH\_current\_event\_descriptor() 应当用作 SMT 内的 virtual\_channel\_level\_descriptor()。这里, MH\_current\_event\_descriptor() 提供了关于经由各个虚拟信道所发送的当前事件的基本信息 (例如, 当前事件的开始时间、持续时间及标题等)。

[0256] 现在将详细描述包括在 MH\_current\_event\_descriptor() 中的字段。

[0257] descriptor\_tag 字段对应于具有 TBD 值的 8 比特无符号整数, 其将当前描述符标识为 MH\_current\_event\_descriptor()。

[0258] descriptor\_length 字段也对应于 8 比特无符号整数, 其表示了从 descriptor\_length 字段之后开始、直至 MH\_current\_event\_descriptor() 的结尾为止的部分的长度 (以字节为单位)。

[0259] current\_event\_start\_time 字段对应于 32 比特无符号整数。current\_event\_start\_time 字段表示了当前事件的开始时间, 更具体地说, 其表示了按照自 1980 年 1 月 6 日 00:00:00 UTC 以来的 GPS 秒的数量的开始时间。

[0260] current\_event\_duration 字段对应于 24 比特字段。这里, current\_event\_duration 字段按照小时、分钟及秒来表示了当前事件的持续时间 (其中, 该格式为 6 个数字, 4 位 BCD = 24 比特)。

[0261] title\_length 字段指定 title\_text 字段的长度 (以字节为单位)。这里, 值 ‘0’ 表示相应的事件不存在标题。

[0262] title\_text 字段按照如 ATSC A/65C[x] 中所定义的多字符串结构的格式来表示在事件标题中的相应事件的标题。

[0263] 图 21 例示了根据本发明的 MH 下一事件描述符的示例性比特流语法结构。

[0264] 可选的 MH\_next\_event\_descriptor() 应当用作 SMT 内的 virtual\_channel\_level\_descriptor()。这里, MH\_next\_event\_descriptor() 提供了关于经由各个虚拟信道发送的下一事件的基本信息 (例如, 下一事件的开始时间、持续时间及标题等)。

[0265] 现在将详细描述包括在 MH\_next\_event\_descriptor() 中的字段。

[0266] descriptor\_tag 字段对应于具有 TBD 值的 8 比特无符号整数, 其将当前描述符标识为 MH\_next\_event\_descriptor()。

[0267] descriptor\_length 字段也对应于 8 比特无符号整数,其表示了从 descriptor\_length 字段之后开始、直至 MH\_next\_event\_descriptor() 的结尾为止的部分的长度(以字节为单位)。

[0268] next\_event\_start\_time 字段对应于 32 比特无符号整数。next\_event\_start\_time 字段表示了下一事件的开始时间,更具体地说,其表示了按照自 1980 年 1 月 6 日 00:00:00UTC 以来的 GPS 秒的数量的开始时间。

[0269] next\_event\_duration 字段对应于 24 比特字段。这里, next\_event\_duration 字段按照小时、分钟及秒来表示了下一事件的持续时间(其中,该格式为 6 个数字,4 位 BCD = 24 比特)。

[0270] title\_length 字段指定了 title\_text 字段的长度(以字节为单位)。这里,值‘0’表示相应的事件不存在标题。

[0271] title\_text 字段按照如 ATSC A/65C[x] 中所定义的多字符串结构的格式来表示了在事件标题中的相应事件的标题。

[0272] 图 22 例示了根据本发明的 MH 系统时间描述符的示例性比特流语法结构。

[0273] MH\_system\_time\_descriptor() 应当用作 SMT 内的 ensemble\_level\_descriptor()。这里, MH\_system\_time\_descriptor() 提供了关于当前时间和日期的信息。

[0274] 在考虑到 MH 业务数据的移动/便携特性的情况下, MH\_system\_time\_descriptor() 字段还提供了关于发送相应广播流的发送系统(或发射机)所在的时区的信息。现在将详细描述包括在 MH\_system\_time\_descriptor() 中的字段。

[0275] descriptor\_tag 字段对应于具有 TBD 值的 8 比特无符号整数,其将当前描述符标识为 MH\_system\_time\_descriptor()。

[0276] descriptor\_length 字段也对应于 8 比特无符号整数,其表示了从 descriptor\_length 字段之后开始、直至 MH\_system\_time\_descriptor() 的结尾为止的部分的长度(以字节为单位)。

[0277] system\_time 字段对应于 32 比特无符号整数。system\_time 字段表示当前的系统时间,更具体地说,其表示了按照自 1980 年 1 月 6 日 00:00:00UTC 以来的 GPS 秒的数量的当前系统的时间。

[0278] GPS\_UTC\_offset 字段对应于 8 比特无符号整数,其定义了 GPS 与 UTC 时间标准之间以整秒为单位的当前偏移。为了将 GPS 时间转换成 UTC 时间,从 GPS 时间减去 GPS\_UTC\_offset。只要国际度量衡局(International Bureau of Weights and Measures)确定当前偏移的误差太大,就可以增加(或减去)额外的闰秒(leap second)。因此, GPS\_UTC\_offset 字段值将反映出该变化。

[0279] time\_zone\_offset\_polarity 字段是 1 比特字段,其表示了广播站所在时区的时间是否超过(或领先或快于)或落后(或滞后于或慢于)UTC 时间。当 time\_zone\_offset\_polarity 字段的值等于‘0’时,其表示当前时区的时间超过 UTC 时间。因此,将 time\_zone\_offset\_polarity 字段的值增加到 UTC 时间值。相反,当 time\_zone\_offset\_polarity 字段的值等于‘1’时,其表示当前时区的时间落后于 UTC 时间。因此,将 time\_zone\_offset\_polarity 字段值从 UTC 时间值中减去。

[0280] time\_zone\_offset 字段是 31 比特无符号整数。更具体地说, time\_zone\_offset

字段以 GPS 秒为单位来表示与 UTC 时间相比的广播站所在的时区的时间偏移。

[0281] daylight\_savings 字段对应于 16 比特字段,其提供了关于夏令时(即,夏时制时间)的信息。time\_zone 字段对应于 (5×8) 比特字段,其表示了发送相应的广播流的发送系统(或发射机)所在的时区。

[0282] 图 23 例示了根据本发明的业务映射表(SMT)的分段和封装过程。

[0283] 根据本发明,在将目标 IP 地址与目标 UDP 端口号包括在 IP 数据报中的情况下,将 SMT 封装到 UDP。

[0284] 更具体地说,首先将 SMT 分段成预定数量的区段,随后将其封装到 UDP 报头,最后封装到 IP 报头。此外,SMT 区段提供了与包含在 MH 系综(其包括相应的 SMT 区段)中的全部虚拟信道相关的信令信息。将描述了 MH 系综的至少一个 SMT 区段,包括在该相应 MH 系综中所包括的各个 RS 帧中。最后,通过包括在各个区段中的 ensemble\_id 来标识 SMT 区段。根据本发明的实施方式,通过将目标 IP 地址和目标 UDP 端口号通知给接收系统,可以对相应的数据(即,目标 IP 地址和目标 UDP 端口号)进行解析,而无需使得接收系统请求其它的附加信息。

[0285] 图 24 例示了根据本发明的、利用 FIC 和 SMT 来访问虚拟信道的流程图。

[0286] 更具体地说,对物理信道进行调谐(S501)。并且当确定了在所调谐的物理信道中存在 MH 信号时(S502),解调相应的 MH 信号(S503)。另外,根据解调后的 MH 信号以子帧为单位来对 FIC 段进行成组(S504 和 S505)。

[0287] 根据本发明的实施方式,将 FIC 段插入到数据组中,从而进行发送。更具体地说,对应于各个数据组的 FIC 段描述了关于相应的数据组所属的 MH 系综的业务信息。当以子帧为单位来对 FIC 段进行成组并随后对其解交织时,可以获得与用于发送相应 FIC 段的物理信道有关的全部业务信息。因此,在调谐过程后,接收系统可以在子帧周期内获得关于相应物理信道的信道信息。一旦在 S504 和 S505 中对 FIC 段进行了成组,则识别出用于发送相应 FIC 段的广播流(S506)。例如,通过对将 FIC 段成组而构成的 FIC 主体的 transport\_stream\_id 字段进行解析,可以识别出广播流。

[0288] 此外,从 FIC 主体中提取出系综标识符、主信道号、次信道号、信道类型信息等(S507)。并且,通过使用提取出的系综信息,使用时间分片方法获得了仅与所指定的系综相对应的时隙,以构成系综(S508)。

[0289] 随后,解码与所指定的系综相对应的 RS 帧(S509),并打开用于接收 SMT 的 IP 套接字(socket)(S510)。

[0290] 根据本发明的实施方式所给出的示例,在将目标 IP 地址与目标 UDP 端口号包括在 IP 数据报中的情况下,将 SMT 封装到 UDP。更具体地说,首先将 SMT 分段成预定数量的区段,随后将其封装到 UDP 报头,最后封装到 IP 报头。根据本发明的实施方式,通过将目标 IP 地址和目标 UDP 端口号通知给接收系统,接收系统可以对 SMT 区段和各个 SMT 区段的描述符进行解析,而无需请求其它附加信息(S511)。

[0291] SMT 区段提供了与包含在 MH 系综(其包括相应的 SMT 区段)中的全部虚拟信道有关的信令信息。将描述了 MH 系综的至少一个 SMT 区段包括在该相应 MH 系综中所包括的各个 RS 帧中。另外,通过包括在各个区段中的 ensemble\_id 来标识各个 SMT 区段。

[0292] 此外,各个 SMT 提供与属于相应 MH 系综(其包括各个 SMT)的各个虚拟信道有关

的 IP 访问信息。最后, SMT 提供了对于服务相应的虚拟信道所需的 IP 流成分级别信息。

[0293] 因此, 通过使用从 SMT 解析出的信息, 可以访问属于请求接收所需的虚拟信道的 IP 流成分 (S513)。因此, 可以将与相应的虚拟信道相关联的业务提供给用户 (S514)。

[0294] FIC 数据与其它数据之间的关系

[0295] 如上所述, 在 MH 广播信号中对移动业务数据与主业务数据进行了复用, 并且发送了 MH 广播信号中的复用后的数据。为了发送移动业务数据, 在 TPC 数据中设置了传输参数信道信令信息, 并且在 FIC 数据中设置了快速信息信道信令信息。对 TPC 数据和 FIC 数据进行复用和随机化处理, 对 1/4 并行级联卷积码 (PCCC: Parallel Concatenated Convolutional Code) 进行纠错编码, 使得将经过 PCCC 编码的数据发送到数据组。否则, 对包含在系综中的移动业务数据进行串行级联卷积码 (SCCC: Serial Concatenated Convolutional Code) 外部编码, 使得将经过 SCCC 编码的数据发送到数据组。移动业务数据包括用于构成业务的内容数据以及用于描述该业务的业务表信息。该业务表信息包括用于指示至少一个虚拟信道组的系综的信道信息, 并且包括基于信道信息的业务描述信息。

[0296] 为了描述的简便, 如果尽管数据段位于同一信号帧 (或同一数据组) 中、但多个数据段在发送单元处经过了不同的调制处理或者在接收单元处经过了不同的解调处理, 则表示: 由于经由不同路径而对这些数据段进行信令处理, 因此这些数据段被传送到不同的数据信道。例如, 这可以表示: 将 TPC 数据和 FIC 数据发送到与用于发送内容数据和业务表信息的数据信道不同的数据信道。这是由于 TPC 数据和 FIC 数据所应用的纠错编码 / 解码处理与包含在系综中的内容数据和业务表信息所应用的纠错编码 / 解码处理不同。

[0297] 在上述假设的情况下, 将描述一种用于接收 MH 广播信号的方法。根据本发明的数字广播系统接收对移动业务数据与主业务数据进行复用的广播信号。该系统从移动业务数据中的第一数据信道中接收到的 TPC 数据中获取 FIC 数据的版本信息, 并且从该 FIC 数据中获取系综与包含在该系综中的虚拟信道的绑定信息。因此, 可以识别出哪一个系综发送了由用户选择的虚拟信道的业务。

[0298] 因此, 该系统能够按照队列格式来接收用于传送相应虚拟信道的系综。该系统能够根据在接收机中接收到的队列而获取包含在一系列时隙中的数据组。如果仅在一个 MH 帧期间内收集数据组, 则该系统能够获取配备有该系综的 RS 帧。因此, 该系统解码该 RS 帧, 并且对包含在解码后的 RS 帧中的业务表信息进行解析。该系统能够利用用于描述由用户选择的虚拟信道的信息、根据解析出的业务表信息来获取虚拟信道的业务。

[0299] 传送到第一数据信道的 FIC 数据可以表示系综和与该系综相关的虚拟信道的绑定信息, 其中, 将该系综传送到第二数据信道。该系统能够使用该绑定信息对包含在特定系综中的业务表信息进行解析, 使得可以迅速地显示该业务。

[0300] FIC 数据以及包含在 FIC 数据中的信息的示例如下。更具体地说, 如果使用 FIC 数据来提供上述的业务, 则此后将详细地描述能够在构成该业务的成分间建立同步的数字广播系统和在该数字广播系统中使用的数据处理方法。

[0301] 图 25 示出了根据本发明的定时模型的一个示例。如果发送了视频成分和音频成分, 则接收系统对视频成分和音频成分进行同步的示例如下。

[0302] 对视频成分和音频成分中的每一个都进行编码, 使得编码后的视频和音频成分可

以存储在数据处理系统或发送系统的缓冲器中。

[0303] 数据处理系统或发送系统对缓冲器中存储的音频和视频成分进行编码 / 复用, 使得数据处理系统或传输系统可以存储或发送复用后的信号。

[0304] 回放系统或接收系统对缓冲器中存储的视频 / 音频复用后的信号进行解码和解复用。将解复用后的视频 / 音频成分中的每一个都存储在回放系统或接收系统的缓冲器中, 并且由回放系统或接收系统的各个解码器对解复用后的视频 / 音频成分进行解码, 使得可以从回放系统或接收系统的各个解码器输出解码后的视频 / 音频成分。

[0305] 将在上述信号流程中被同步的视频和音频成分中的每一个都经历了时间延迟。例如, 假设该定时模型具有恒定的时间延迟, 可以将该恒定的时间延迟存储在存储单元中或传送到存储单元 (恒定延迟 1)。

[0306] 可以根据系统来改变将数据临时地存储在数据处理系统或发送系统的缓冲器中、或存储在回放系统或接收系统的缓冲器中的临时存储时间, 因此视频 / 音频成分是按照不同的方式发生时间延迟的 (可变延迟)。

[0307] 然而, 为了使视频 / 音频成分同步并输出同步后的视频 / 音频成分, 假设在将视频成分和音频成分发送到定时模型并随后将其从定时模型输出时所需要的时间延迟是恒定的 (恒定延迟 2)。

[0308] 如果上述的定时模型没有起作用, 则视频 / 音频成分彼此不同步, 使得接收并观看具有该视频 / 音频成分的内容数据的用户感觉不舒服。为了克服上述的问题, MPEG-2TS 系统将系统时间时钟定义为值 27MHz, 使得视频 / 音频成分可以彼此同步。

[0309] 根据 MPEG-2TS 系统定义的内容, 发送系统对系统时钟频率执行 PCR (节目时钟参考, Program Clock Reference) 编码, 并且将编码后的结果发送到接收系统。该 PCR 值用于将传输系统时间设置为 MPEG-2TS 的 program\_clock\_reference\_base\_field 信息范围内的值 27MHz。

[0310] 接收系统将 program\_clock\_reference\_base\_field 的最后一个比特的接收时间设置为系统时间时钟 (STC: system time clock)。如果按照 PCR 校正的 STC 值是包含在打包的基本流 (PES: packetized elementary stream) 中的解码时间戳 (DTS: decoding time stamp) 和显示时间戳 (PTS: presentation time stamp), 则接收系统解码对应的基本流, 并在外部显示解码的结果。

[0311] 为了说明的方便, 把在 MPEG-2TS 系统中使用的 27MHz 的系统时钟误差范围设置为  $\pm 810\text{MHz}$ , 并且假设在 0.1 秒或更短时间内完成了对联接的 PCR 的值的传输。

[0312] 数字广播接收系统中的 MPEG-2 系统解码器的输入信号是调谐器或信道解码器的输出信号。为了针对广播信号处理而维持广播流的恒定比特率, 对数字广播接收系统的全部构成部件进行操作。如果在数字广播接收系统中按照与 MH 广播信号相同的方式在时间轴上不连续地接收移动业务数据, 则数字广播接收系统可以使用时间分片方法减少电力消耗量。

[0313] 图 26 示出了当按照根据本发明的时间分片方案发送和接收信号时随着时间发生变化的比特率。例如, 如果在 MH 广播信号的队列中接收到第一业务 (事件) (业务 1) 和第二业务 (事件) (业务 2) (即, 如果按照队列索引 1, 2, 和 3 的顺序接收业务), 则所发送的广播信号的量在时间上并不是恒定的。假设与数字广播接收系统使用时间分片方法接收移

动业务数据的特定情况相同的方式按照平均比特率来接收与该特定情况相同的数据量。通过时间分片方法接收到的移动业务数据的带宽是当按照平均比特率接收数据时获得的另一个带宽的  $N$  倍。假设一种方法的数据量等于另一种方法的数据量。

[0314] 因此, 尽管当数字广播接收系统使用时间分片方法接收广播信号时获得的数据量与当数字广播接收系统持续接收广播信号时获得的另一个数据量相等, 但是根据时间分片方法, 可以将电力消耗量减少了  $1/N+a$ 。

[0315] 然而, 如果数字广播接收系统接收广播信号, 则数字广播接收系统不能按照恒定的比特率来接收广播信号, 这使得数字广播接收系统在连续地接收和解码广播信号时可能在管理它的缓冲器方面存在困难。例如, 如果在定时点  $t_1$  和  $t_2$  (以  $X$  表示) 处对时间参考值进行编码, 并且按照 MPEG-2TS 方案来发送编码得到的结果, 则时间参考字段的值可能与实际的系统时间参考的值不同。例如, 在按照实际的平均比特率接收广播信号的情况下, 在时间  $t_2$  处编码的时间参考值可以对应于时间  $t_3$  处的时间参考值。如果根据上述方案发送和接收时间参考值, 则应当在数字广播接收系统中包含额外的缓冲器, 把在队列中接收到的广播信号存储在这个额外的缓冲器中, 随后可以按照平均比特率来输出得到的广播信号。

[0316] 然而, 上述的方案比较复杂, 并且用于按照平均比特率来恢复原始的时间参考的处理可以被连续地累积, 使得该处理被视为一种递归处理, 这会使得数字广播接收系统越来越不稳定。

[0317] 尽管按照上述方案恢复了时间参考值, 但是可以根据数字广播接收系统的解码器对广播信号进行解码的时间来改变该恢复后的时间参考值。因此, 即使使用相同的数字广播接收系统, 但是恢复后的时间参考值也可能被改变为另一个时间参考值。例如, 数字广播接收系统的启动时间或将信道改变到另一个信道的时间可能在内容数据的回放中造成时间差。

[0318] 为了更容易地阐释上述问题, 此后将参照图 12 来进行以下说明。如果数字广播接收系统接收队列中的一个 MH 帧, 则数字广播接收系统能够获取包括一个或两个系综的 RS 帧。如上所述, 系综包括至少一个传送移动业务数据的虚拟信道组。为了说明的方便和更好地理解本发明, 假设数字广播接收系统能够从一个 MH 帧接收到一个系综。因此, 数字广播接收系统需要 968msec (大约 1 秒钟) 的预定时间来接收一个系综, 因此数字广播接收系统不能使用由 MPEG-2TS 定义的方案来恢复系统时间。

[0319] 在使用图 3 所示的网际协议来发送和接收业务的情况下, 以实时传输协议 (RTP: Real-time Transport Protocol) 包的方式来发送和接收由音频和视频数据组成的业务的构成成分。RTP 包的报头具有时间戳值, 该时间戳值充当了能够处理诸如视频帧的访问单元 (AU, access unit) 的时间单位。

[0320] 作为该时间戳的参考时间, 可以将网络时间协议 (NTP: Network Time Protocol) 的时间戳和与该时间戳相对应的系统参考时钟的时间戳值同时发送到 RTP 控制协议 (RTCP) 的发送方报告 (SR: sender report)。

[0321] 数字广播接收系统能够对在该系统参考时钟中接收到的音频/视频 (A/V) 数据建立同步。然而, 可以向独立的数字广播接收系统差异地指定传送到网际协议的绝对时间的接收时间, 使得各个数字广播接收系统都能够通过参考相同的时间来重现音频、视频 (A/V)

内容数据。然而,数字广播接收系统的显示内容可能彼此不同步。

[0322] 因此,数字广播系统能够建立业务(事件)的构成成分的同步,并且能够在显示向该业务(事件)提供的内容数据中没有任何时间差地显示该内容数据。

[0323] 数字广播接收系统接收 MH 广播信号,并且能够在 MH 信号帧的特定时间发送参考时间值,以使得数字广播接收系统获得了被传送到接收的广播信号的移动业务。为了说明的方便和更好地理解本发明,此后把传送 MH 信号帧的时间参考值称为参考时间。

[0324] 例如,如果数字广播接收系统接收 MH 广播信号,可以使用 MH 信号处理的特定时间(例如,MH 信号帧的开始时间或 MH 信号子帧中任一个的开始时间)作为建立参考时间的的时间。在该示例中,可以将 MH 信号帧的 MH 帧开始时间作为参考时间建立时间。如果将 MH 信号帧的开始时间用作参考时间建立时间,则接收 MH 广播信号的数字广播接收系统可以在与以上忽略了多普勒效应时的参考时间建立时间相同的时间建立参考时间。另外,可以在与以上参考数据建立时间相同的时间将发送到 MH 信号帧的实际的参考时间值设置为系统时间时钟。

[0325] 在上述的实施方式中,可以将参考时间传送到包含在 MH 信号帧中的 FIC 数据。

[0326] 如果把传送到 MH 子帧的 FIC 主体数据分割成多个段,则把各个段称为 FIC 段。此后将参照图 15 来描述该 FIC 段的格式。FIC 段的报头可以包括 FIC 类型。FIC 段数据的格式可以根据 FIC 类型的值而不同。

[0327] 作为参考,可以将 FIC 数据包含在各个数据组中并且可以将所得到的包括 FIC 数据的数据组传送到目的地。如果包含在各个组中的 FIC 数据的尺寸是 SOF 且包含在系综中的数据组的数量是 NoG(组的数量),则由下式来表示系综将数据传送到一个 MH 帧的比特率:

[0328] 【式】

[0329] 
$$\text{NoG} \times \text{SOF} \times 5 (\text{MH 子帧的数量}) / 0.986 \text{ 字节每秒}$$

[0330] 图 27 是根据本发明的 FIC 段数据的另一个示例。

[0331] FIC 段包括 FIC 段报头字段和 FIC 段有效载荷字段。可以差异地确定各个字段的尺寸。

[0332] FIC 段报头可以包括 2 个比特的 FIC\_type 字段。如果 FIC\_type 字段被设为‘1’,则 FIC 段报头在 FIC\_type 字段后可以包括 6 个比特的保留字段。例如,如果 FIC\_type 字段被设为‘1’,则其表示 FIC 段有效载荷当前在发送参考时间。

[0333] FIC 段有效载荷包括 3 个比特的扩展字段、5 个比特的长度字段和扩展有效载荷字段。例如,如果 3 个比特的扩展字段被设为‘00’,则扩展有效载荷字段能够发送参考时间。例如,参考时间可以是基于 64 比特的 RTCP 的 NTP(网络时间协议)时间戳值。5 个比特的长度字段可以表示扩展有效载荷字段的长度。数字广播接收系统使用 NTP 时间戳值作为参考时间值,因此可以将该参考时间值用作在对所有的业务进行回放或解码时可以参考的通用的挂钟。另外,该参考时间值可以在 IP 层上与作为 RCTP 的发送方报告(SR)包而发送的其它 NTP 时间戳彼此协同使用。

[0334] 如果 3 个比特的扩展字段被设为 111,则其表示扩展有效载荷是无意义的数值。如果扩展字段从 001 到 110,则该扩展字段可以用作保留值。

[0335] 可以将传送该参考值的 FIC 段数据包含在 MH 信号帧中所包含的任一个 MH 子帧

中。为了说明的方便,假设将 FIC 段数据包含在第五个 MH 子帧中。例如,与第五个 MH 子帧相对应的 FIC 段数据的参考时间值是 NTP 时间戳,并且可以将该 MH 信号帧的开始时间设置为系统时钟的建立时间。

[0336] 图 28 是例示了根据本发明的另一个实施方式的数字广播系统的框图。

[0337] 参照图 28,调谐器 410 接收广播信号。广播信号可以是复用了移动业务数据和主业务数据的信号。

[0338] 解调器 420 对接收信号进行解调。如果接收信号是 MH 信号帧,则解调器 420 可以输出 MH 信号帧的开始时间(即,MH 帧开始)或 MH 信号帧的各个子帧的开始时间。也就是说,解调器 420 可以输出接收到的信号的特定位置的解调时间。解调器 420 从 MH 信号帧中提取 TPC 或 FIC 数据,并且输出提取出的 TPC 或 FIC 数据,并且输出包括移动业务数据的系综的 RS 帧。

[0339] FIC 处理机 450 可以将包含在 FIC 数据中的 NTP 时间戳输出到管理器 440。可以在 MH 帧开始时间处向系统时钟设置 NTP 时间戳值。管理器 440 根据系统时钟来解码或显示包含在 MH 广播信号中的数据。例如,管理器 440 使用参考时间来恢复系统时钟,并且控制业务表信息处理机 465、IP 过滤器 475、数据处理机 480、A/V 解码器 490,使得可以按照恒定的比特率来处理包含在业务表信息缓冲器 460 中的数据和包含在 IP 数据报缓冲器 470 中的数据。

[0340] 管理器 440 的信道管理器 447 基于 FIC 数据构建信道映射表,因此信道管理器 447 根据表示系综与虚拟信道之间的关系的绑定信息来输出并显示表示哪一个系综包括对应的虚拟信道的特定信息。

[0341] RS 帧解码器 430 解码 RS 帧,因此 RS 帧解码器 430 输出业务表信息和被用作内容数据的业务数据。可以将 IP 数据报包含在 RS 帧所包含的 MH 传输包(MH TP)中。

[0342] 尽管图 1 的示例将业务表信息和业务数据都包括在 IP 数据报中,但是可以将区段格式的业务表信息包括在 MH 传输包(MH TP)中而将业务数据包括在图 1 所示的 IP 数据报中。

[0343] 在该示例中,RS 帧解码器 430 将业务表信息输出到业务表信息缓冲器 460,并且将充当内容数据的业务数据输出到 IP 数据报缓冲器 470。业务表信息处理机 465 解码业务表信息,并且将解码后的业务表信息存储在业务表信息数据库(DB)480 中。IP 过滤器 475 可以对包括期望的业务数据的 IP 数据报进行过滤并且输出过滤的结果。

[0344] 数据处理机 480 对包括在 IP 数据报中的数据广播下载数据进行处理。中间件引擎 485 可以使用数据处理机 480 的输出数据将数据发送到数据广播应用。例如,经由 A/V 后处理器 495 使用 OSD 将上述的应用输出给用户。

[0345] A/V 解码器 490 对包括在 IP 数据报中的业务数据中的音频/视频(A/V)数据进行解码,并且输出解码后的 A/V 数据。A/V 解码器 490 能够根据按照以上参考时间而恢复的系统时钟来解码 A/V 数据。

[0346] 接口单元 445 从用户接收用于管理和建立数字广播系统的控制信号,例如,信道改变信号和应用驱动信号。

[0347] A/V 后处理器 495 从 A/V 解码器 490 接收 A/V 数据,显示该 A/V 数据,并且根据从接口单元 445 接收到的控制信号来输出该 A/V 数据。

[0348] 从 A/V 后处理器 495 生成的 A/V 数据经由显示器（未示出）传送到用户。显示器可以根据按照参考时间而恢复的系统时钟向用户提供 A/V 数据。管理器 440 控制 A/V 后处理器 495 以根据在接收信号帧的特定位置处建立的 NTP 时间戳来对 A/V 数据进行同步，并且显示器将同步后的 A/V 数据输出给用户。

[0349] 尽管图 28 的实施方式与图 1 的实施方式相似，但是图 1 的实施方式能够处理其中 MHTP（传输包）中的 IP 数据报将业务表信息（SI）和内容数据包括在 IP 数据报中的信号。本实施方式能够处理其中 MH TP 直接地包括区段格式的业务表信息（SI）的信号。因此，如图 1 所示，在 MH 信号帧的特定时间处，可以按照系统时间来操作充当包含在 FIC 数据中的 NTP 时间戳值的参考时间。

[0350] 如果将业务表信息或内容数据传送到包含在 MH TP 中的 MPEG-2TS，则需要上述的 NTP 时间戳和表示 MPEG-2TS 与 NTP 时间戳之间的关系的其它信息。

[0351] 按照与各个节目（对应于上述实施方式的业务）对应的方式传送 MPEG-2TS 的节目映射表（PMT）。PMT 包括用于构建节目的信息、和传送 PCR 的 PID（PCR\_PID），该 PCR 用于恢复节目的基本流所参照的系统时间时钟。

[0352] 图 29 示出了根据本发明的 PMT 中 NTP 时间戳和 PCR 之间的关系。在该情况下，由 NTP\_PCR 描述符来表示这个描述符。

[0353] descriptor\_tag 字段和 descriptor\_length 字段分别表示描述符标识符和描述符长度。NTP\_timestamp 字段表示上述的参考时间，而 PCR\_base 字段是 MPEG-2 TS 的 STC。如果 NTP\_PCR 描述符被包含在 PMT 中，则可以获得 NTP 时间戳与传送到 MPEG-2 TS 的节目的 STC 之间的关系。上述的 NTP\_PCR 描述符可以描述与 NTP 时间戳相对应的 MPEG-2TS 的 PCR。

[0354] 图 30 和图 31 是根据本发明的 FIC 段的其他示例。

[0355] 此后将详细地描述图 30 的 FIC 段字段。

[0356] FIC\_type 字段表示 FIC 段的类型。

[0357] 3 比特的 FIC\_segment\_number 字段表示 FIC 段的序号。

[0358] 3 比特的 FIC\_Last\_segment\_Number 字段表示 FIC 段中的最后一个段的号码。

[0359] 4 比特的 FIC\_update\_Notifier 字段可以表示 FIC 数据的更新时间。例如，如果 FIC\_update\_Notifier 字段被设置为 0000，则其表示没有对 FIC 数据进行更新，而是在经过具有与相应的字段的值相同的值的 MH 信号帧之后对 FIC 数据进行更新。

[0360] 4 比特的 ESG\_version 字段表示传送到下述系综的业务指南信息的版本信息，该系综为该业务指南信息所专门地传送到的系综。

[0361] 包含在 FIC 段有效载荷中的信息如下。

[0362] FIC 段有效载荷包括 FIC\_Ensemble\_Header 字段和 FIC\_Ensemble\_Payload 字段中的至少一个。

[0363] FIC\_Ensemble\_Header 字段包括 Ensemble\_id 字段、RS\_Frame\_Continuity\_counter 字段、signaling\_version 字段、和 Numchannels 字段。

[0364] 8 比特的 Ensemble\_id 字段表示系综标识符。4 比特的 RS\_Frame\_Continuity\_Counter 字段表示传送该系综的 RS 帧是否连续。4 比特的 signaling\_version 字段表示包括在 RS 帧中的系综的信令信息的版本信息。例如，可以通过 SMT（业务映射表）来描述系

综中的业务,并且可以在 signaling\_version 字段中确定该 SMT(业务映射表)的版本信息。此外,如果由其它的信令信息来描述以区段为单位传送的系综,则可以在该 signaling\_version 字段中确定该信令信息的版本信息。为了说明的方便,假设在系综中根据被用作预定传输单位的区段格式来传送业务表信息并且该业务表信息描述了包含在系综中的移动业务数据。

[0365] 8 比特的 Numchannels 字段表示包含在各个系综中的虚拟信道的数量。

[0366] FIC\_Ensemble\_Payload 字段包括 Channel\_type 字段、CA\_indicator 字段、Primary\_Service\_Indicator 字段、major\_channel\_num 字段、和 minor\_channel\_num 字段。

[0367] 6 比特的 Channel\_type 字段表示传送到相应的虚拟信道的业务的类型。此后将描述这个字段值的示例值。

[0368] 1 比特的 CA\_indicator 字段具有表示相应的虚拟信道是否是限制访问的信道的条件访问信息。例如,如果 CA\_indicator 字段被设定为 1,则对相应虚拟信道的访问受到限制。

[0369] 1 比特的 Primary\_service\_Indicator 字段表示相应虚拟信道是否是主要业务。

[0370] 8 比特的 major\_channel\_num 字段表示相应虚拟信道的主编号,而 8 个比特的 minor\_channel\_num 字段表示相应虚拟信道的次编号。

[0371] 根据信道的数量可以在 FIC 有效载荷中重复从 Channel\_type 字段到 minor\_channel\_num 字段的多个字段。

[0372] 图 31 是根据本发明的 FIC 段的另一个示例。

[0373] 参照图 31,2 个比特的 FIC\_type 字段表示段的类型。

[0374] 6 比特的 NumChannels 字段表示传送到相应的 FIC 所发送到的系综的虚拟信道的数量。

[0375] 8 比特的 FIC\_segment\_number 字段表示在通过对 FIC 主体数据进行分割而生成的若干个段中选择的相应的段的号码。

[0376] 8 比特的 FIC\_Last\_segment\_Number 字段表示包含在相应的 FIC 主体数据中的最后的段的号码。

[0377] FIC 段有效载荷可以包括 FIC\_channel\_header 字段和 FIC\_channel\_payload 字段。FIC\_channel\_header 字段可以包括 ESG\_requirement\_flag 字段、num\_streams 字段、IP\_address\_flag 字段、和 Target\_IP\_address 字段。

[0378] 1 比特的 ESG\_requirement\_flag 字段表示期望查看相应的虚拟信道的数据的用户是否需要业务指南信息。例如,如果 ESG\_requirement\_flag 字段具有值 1,则该字段表示期望查看相应的虚拟信道的用户需要业务指南信息。因此该用户可以通过参考业务指南信息来选择期望的虚拟信道。

[0379] 6 比特的 num\_streams 字段表示了传送到相应的虚拟信道的视频数据、音频数据及数据流的数量。

[0380] 1 比特的 IP\_address\_flag 字段表示可以按照 IP 版本 4(IPv4) 或 IP 版本 6(IPv6) 来表示的提供相应的虚拟信道的 IP 地址。IP 版本 4(IPv4) 的地址可对应于 32 位,IP 版本 6(IPv6) 的地址可对应于 48 位。Target\_IP\_address 字段表示能够接收相应的虚拟信道的 IP 地址。

[0381] FIC\_channel\_payload 字段可以包括 stream\_type 字段、target\_port\_number 字段、以及 ISO\_639\_language\_code 字段。

[0382] 8 比特的 stream\_type 字段表示传送到相应的虚拟信道的流的类型。8 比特的 target\_port\_number 字段表示能够获得相应的流的传输端口号。如果流是音频流,则以 8\*3 比特表示的 ISO\_639\_language\_code 字段表示了该音频的语言。

[0383] 图 32 是例示了根据本发明的数据处理方法的流程图。

[0384] 参照图 32,数字广播接收系统在步骤 S801 接收复用了主业务数据和移动业务数据的信号。关于复用后得到的信号的示例,可以将 MH 广播信号作为复用后得到的信号的示例。可以按照时间上不连续的方式来接收移动业务数据。

[0385] 系统解调接收到的广播信号,获得其中建立了将被用作系统时钟的参考时间信息的快速信息信道信令信息。另外,系统在步骤 S803 获得了广播信号帧的特定位置的参考时间信息。例如,帧的特定位置的解调时间信息可以是 MH 信号帧的开始时间或者是 MH 信号帧的各个子帧的开始时间。

[0386] 系统通过解码快速信息信道信令信息来获得参考时间,并且在步骤 S805 在解调时间对系统时钟设置所获得的参考时间。快速信息信道信令信息被包含在信号帧的特定时段中。在该特定时段中,使用内容数据和其它纠错编码方案对数据进行编码。在对内容数据或描述了该内容数据的业务表信息进行解码之前,对该特定时段的数据进行解码。

[0387] 系统在步骤 S807 根据建立的系统时钟来解码移动业务数据。

[0388] 因此,可以根据在特定时间建立的参考时间来解码或显示接收到的广播信号。结果,尽管在数字广播接收系统中不连续地接收移动业务数据,但是可以按照恒定的比特率来处理接收到的移动业务数据。

[0389] 以本发明的‘最佳模式’描述了本发明的实施方式。

[0390] 在广播领域和通信领域中可以使用根据本发明的数字广播系统和数据处理方法。

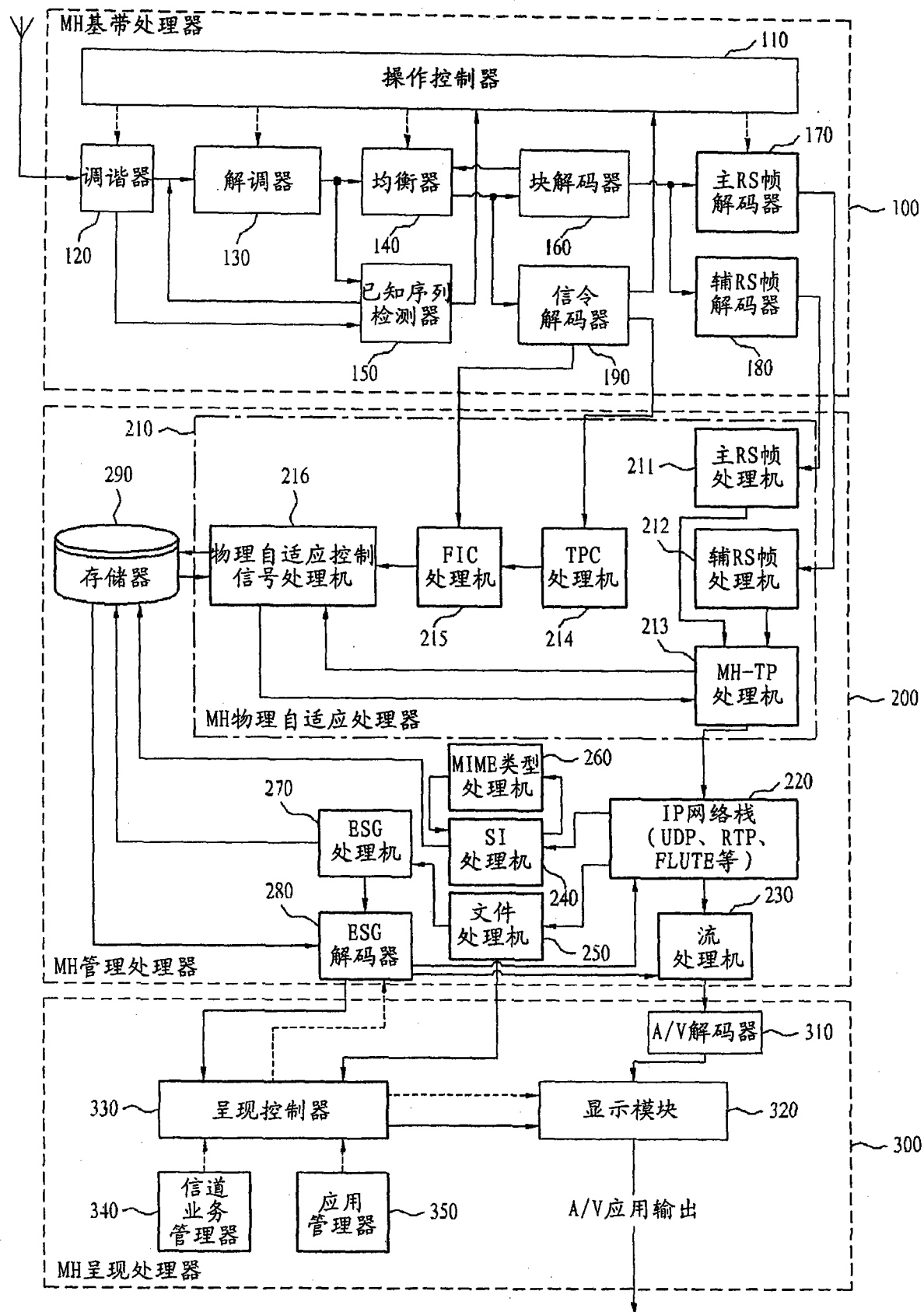


图 1

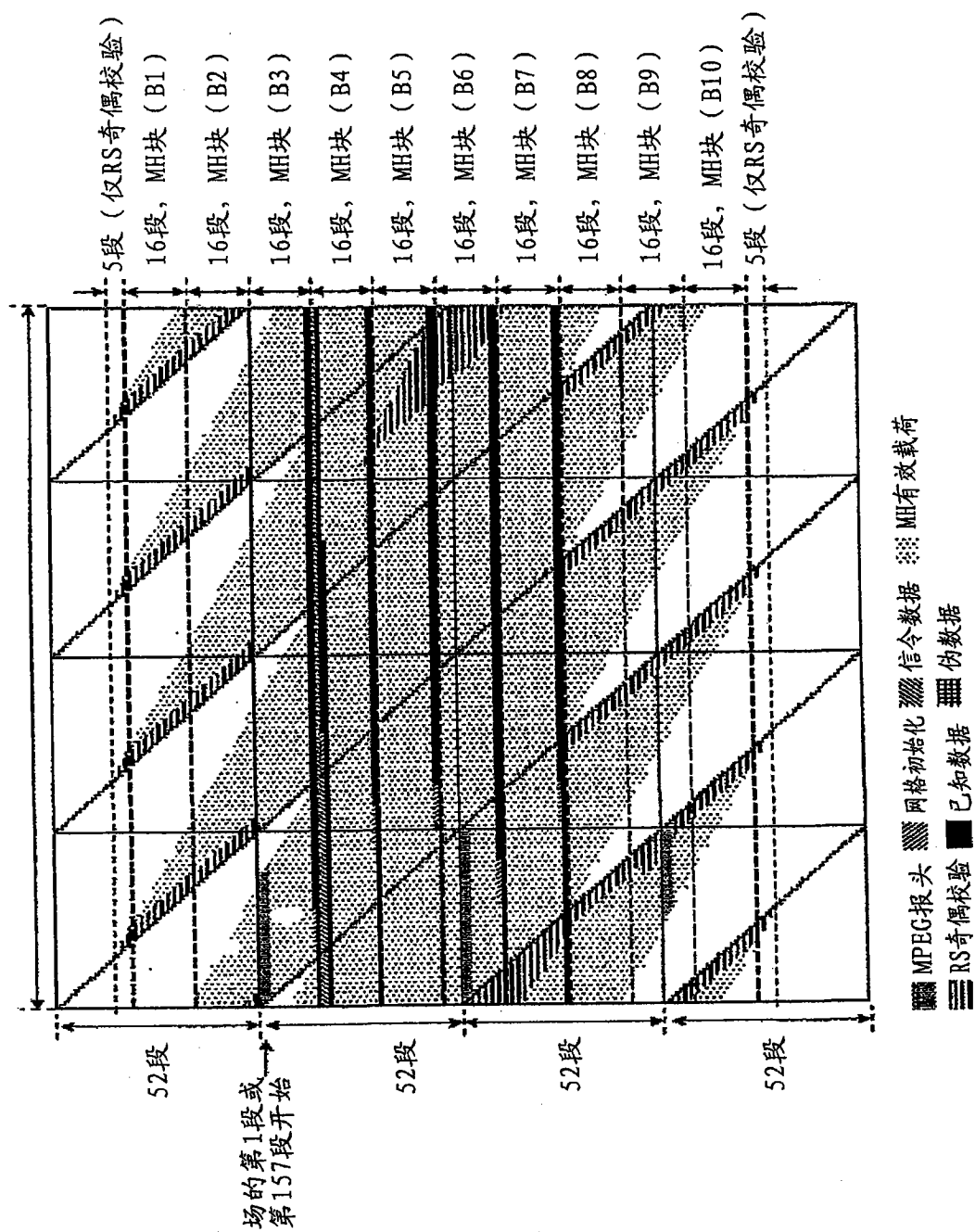
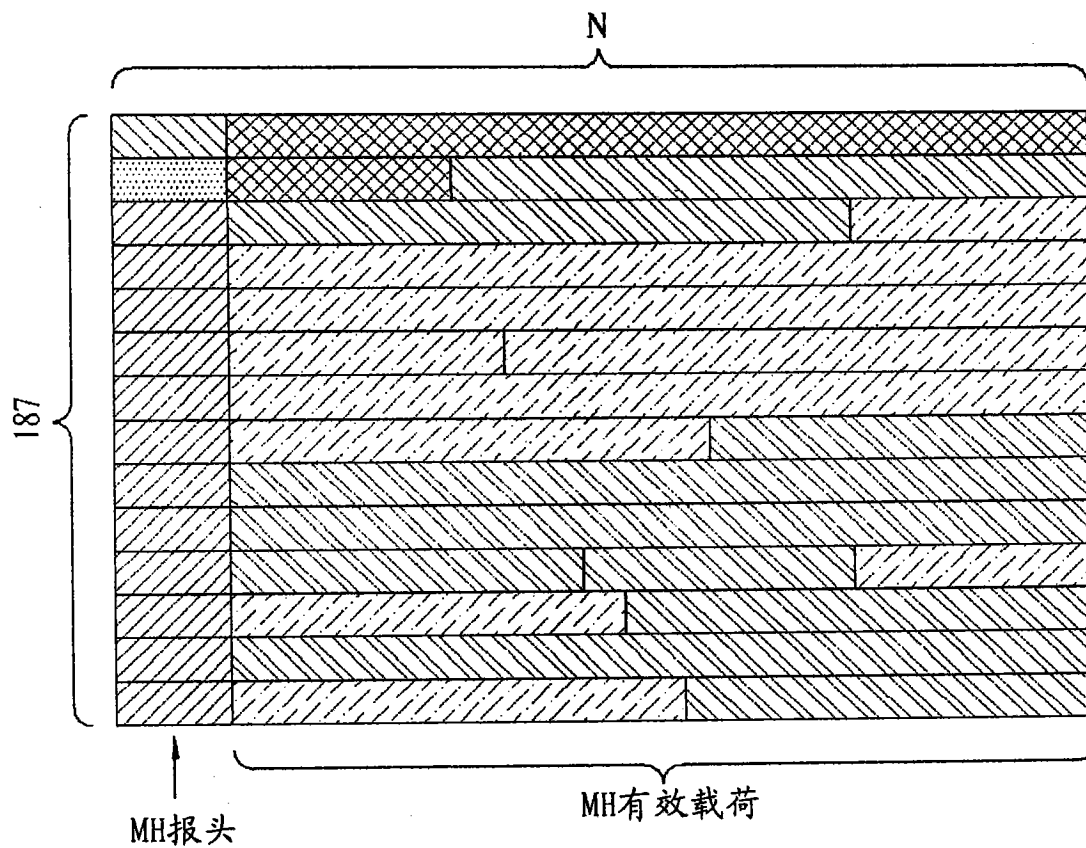


图 2



-  第一MH报头, 表示MH有效载荷包含信令数据
-  第二MH报头, 表示MH有效载荷包含信令数据和业务数据
-  第三MH报头, 表示MH有效载荷包含业务数据
-  信令数据有效载荷
-  IP数据报1
-  IP数据报2

图 3

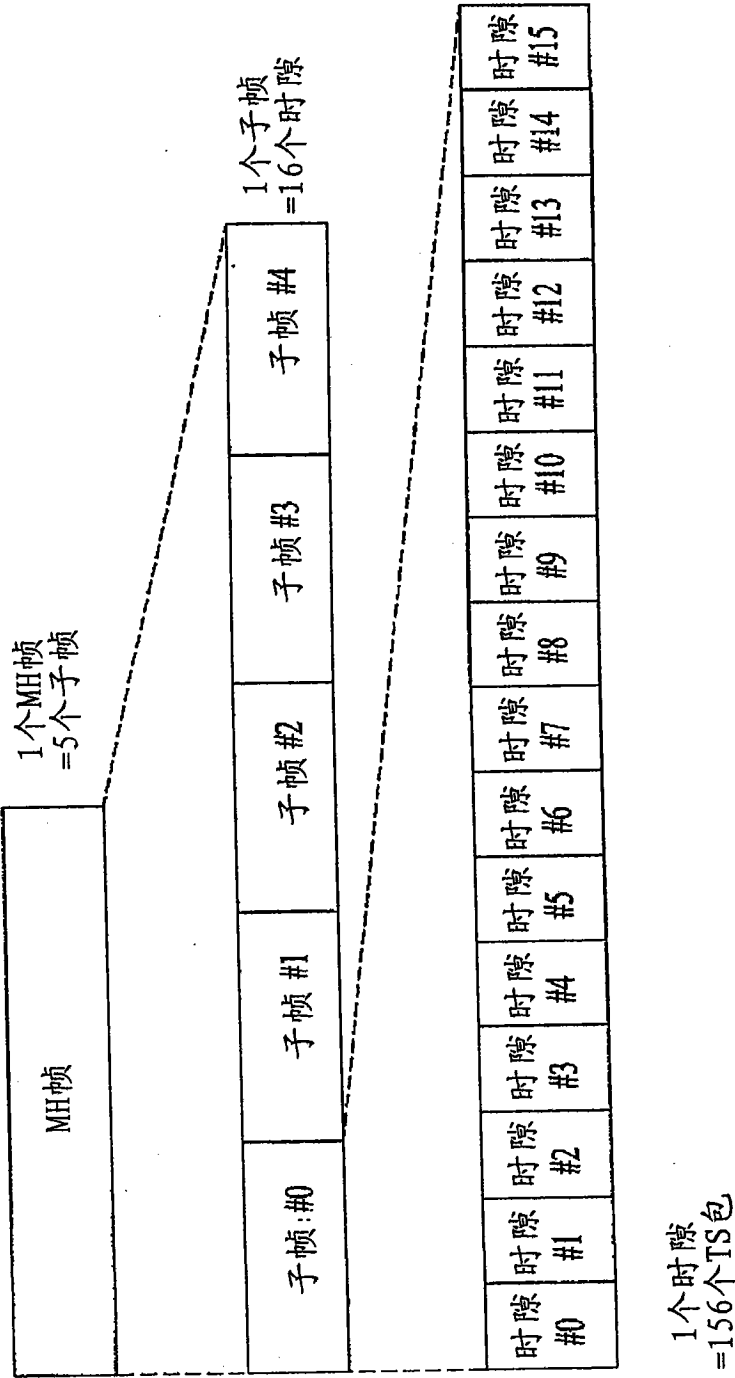


图 4

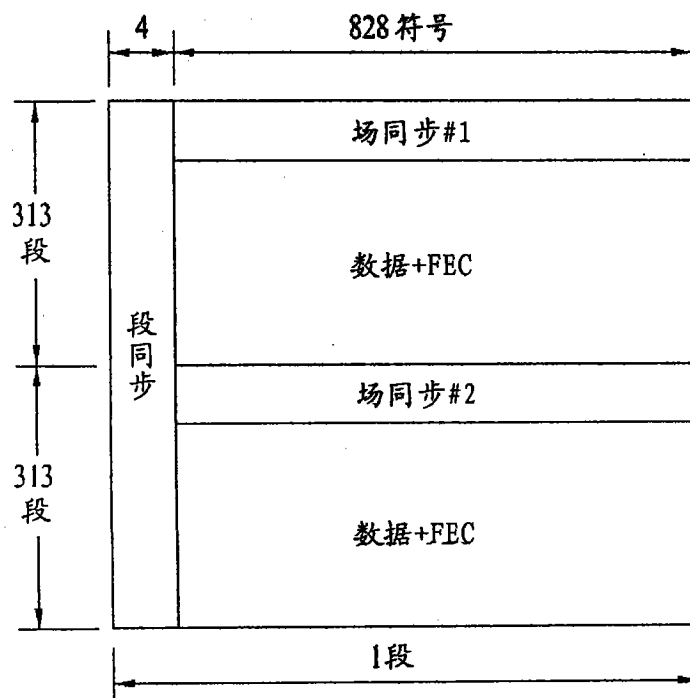


图 5

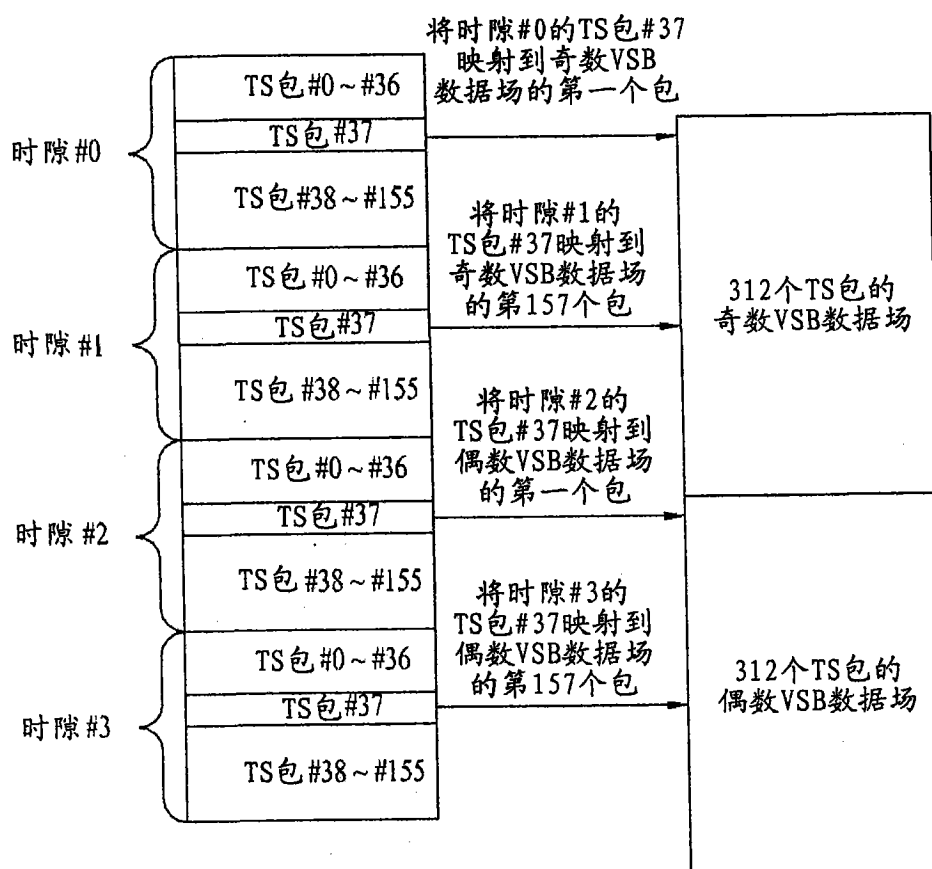


图 6

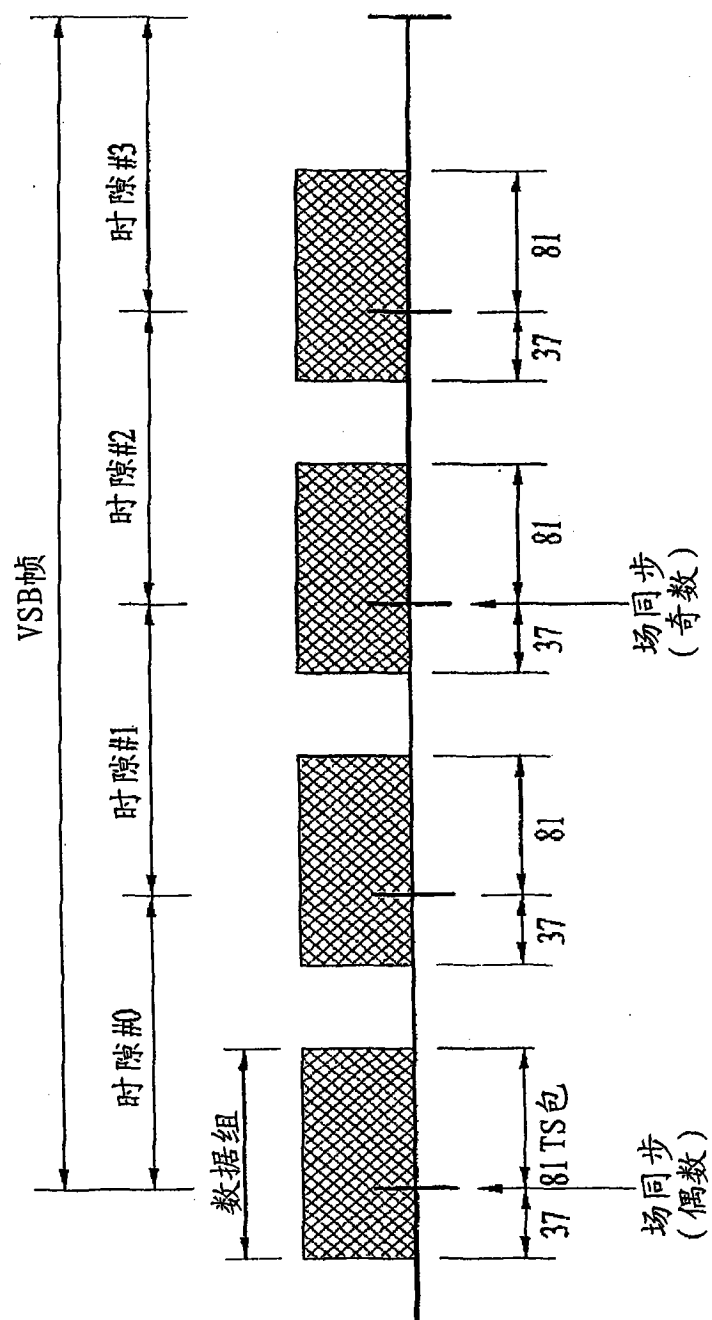


图 7

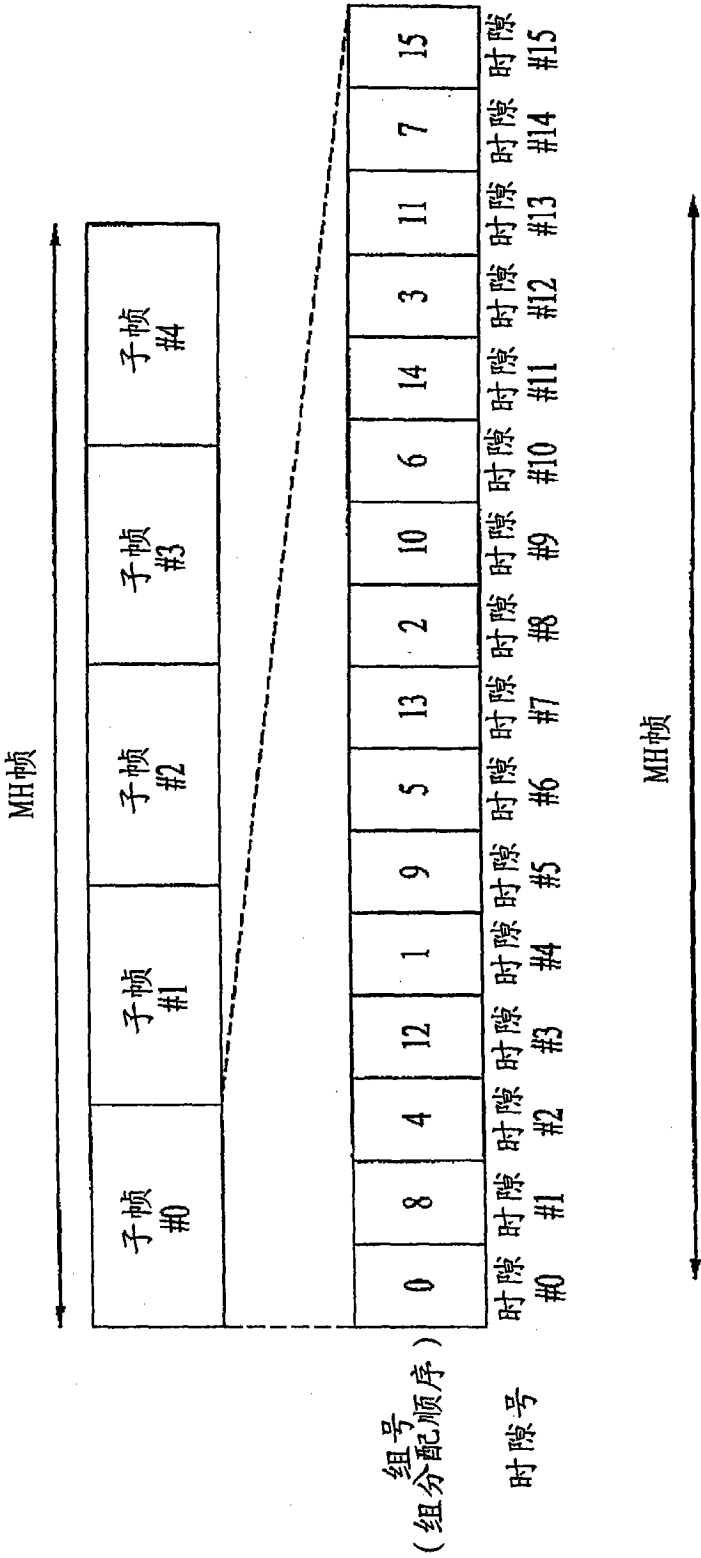


图 8

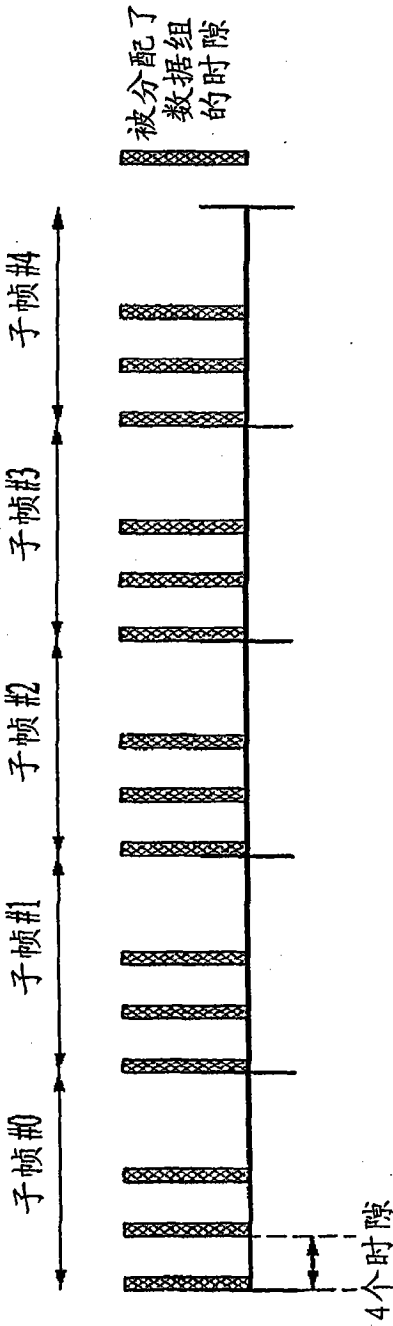


图 9

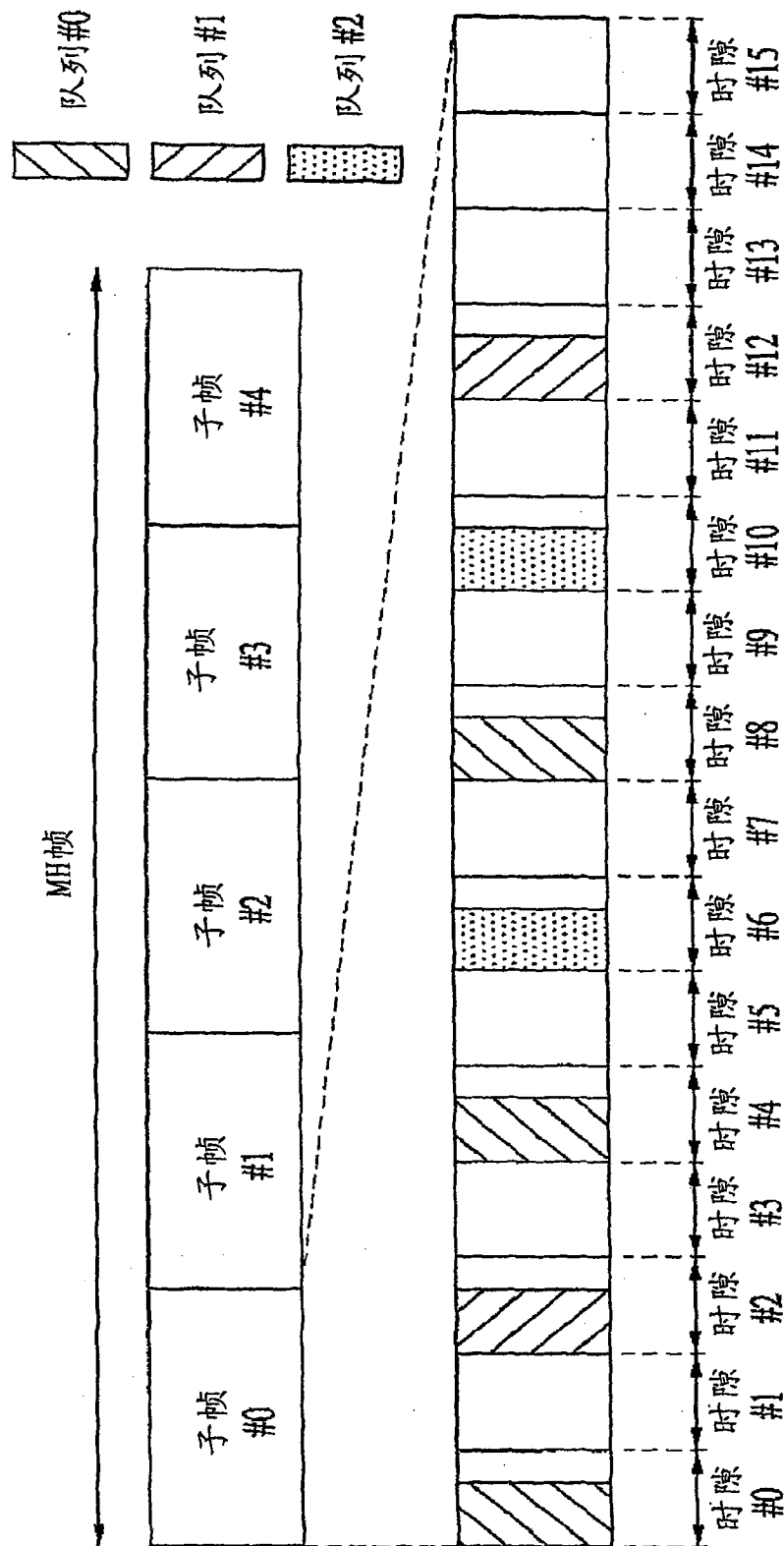


图 10

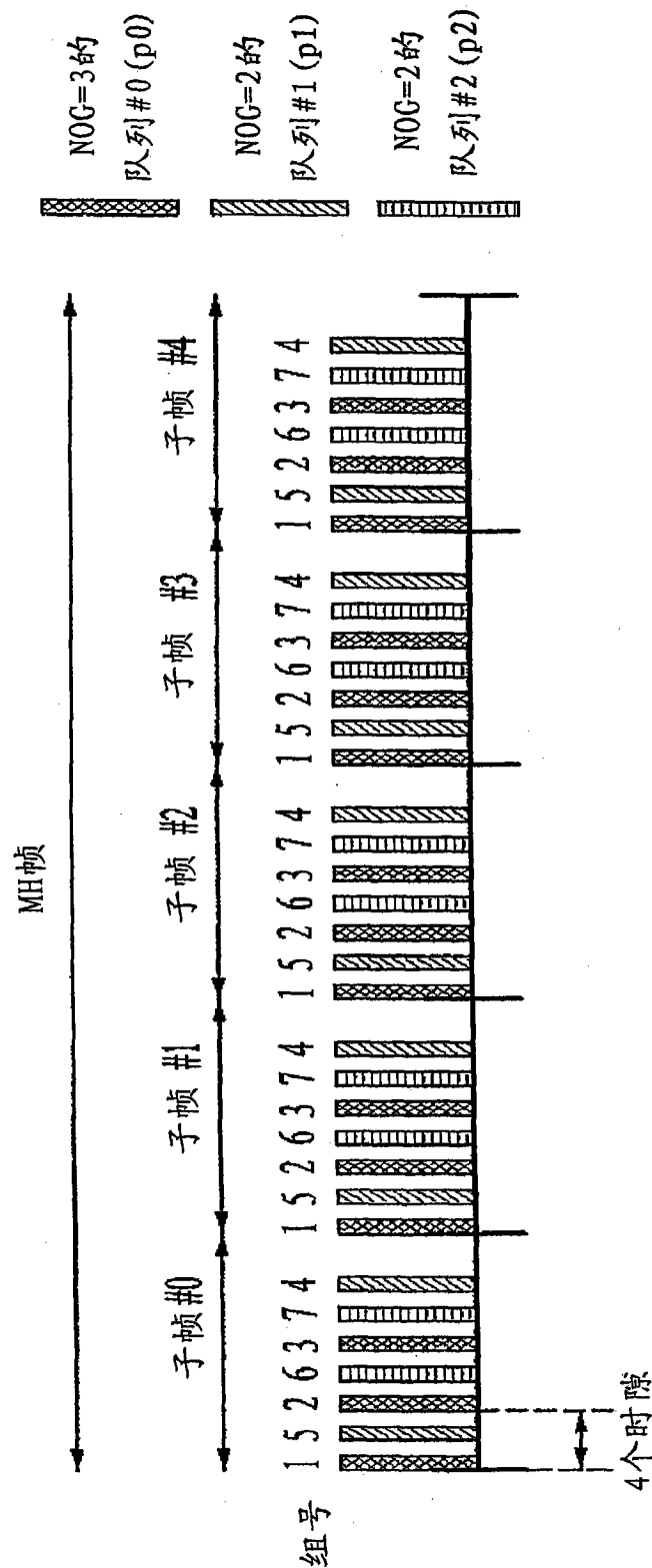


图 11

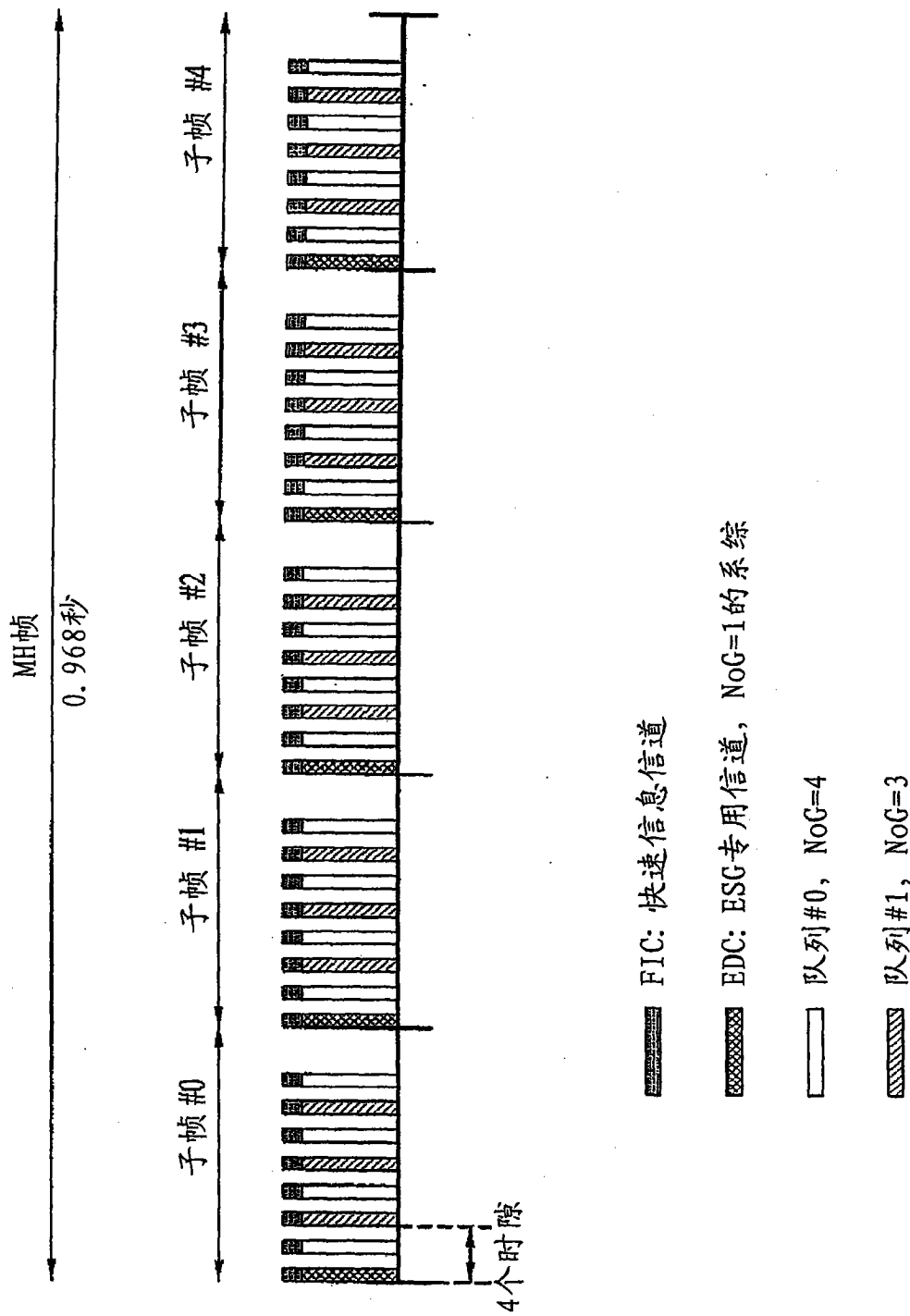


图 12

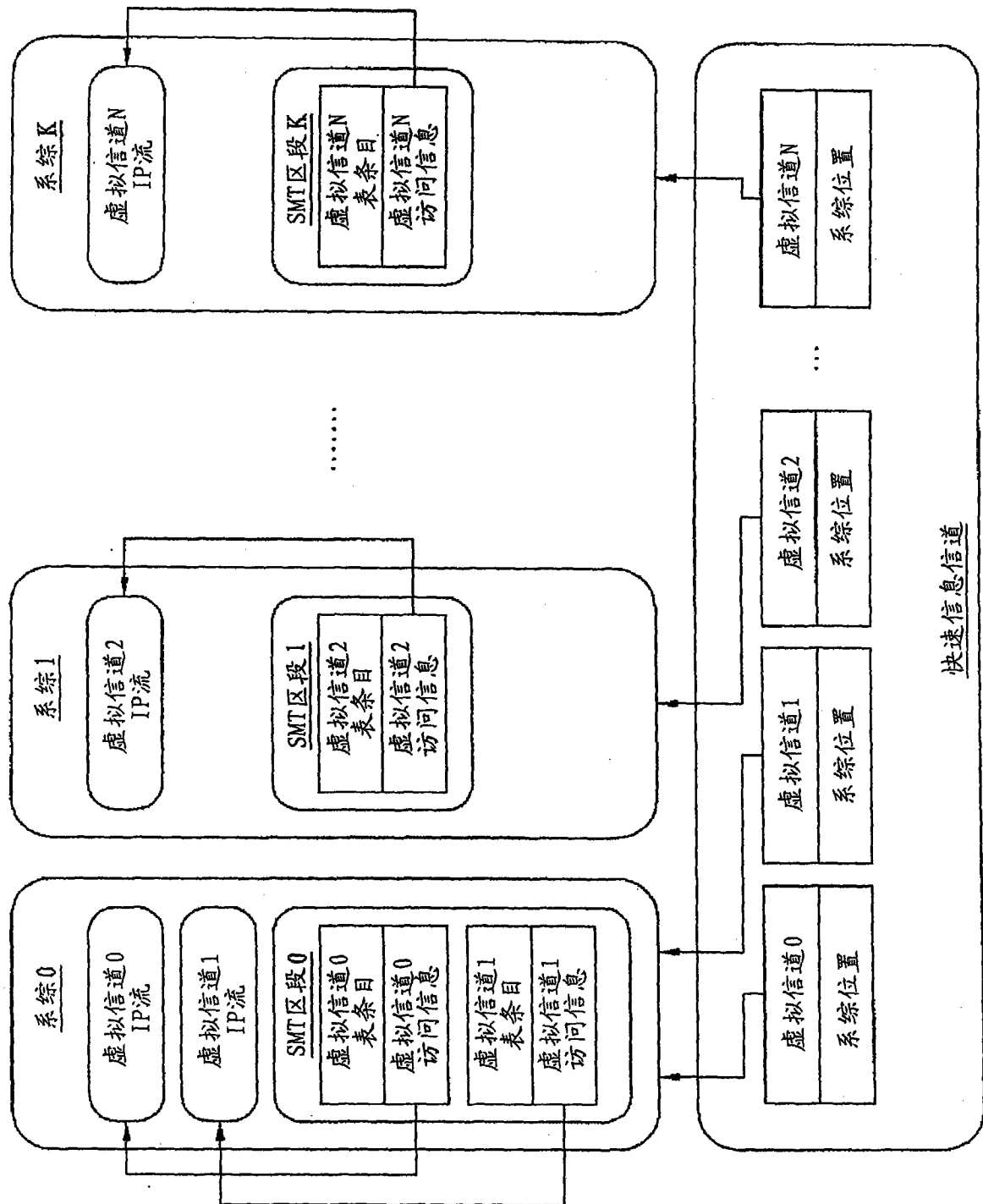


图 13

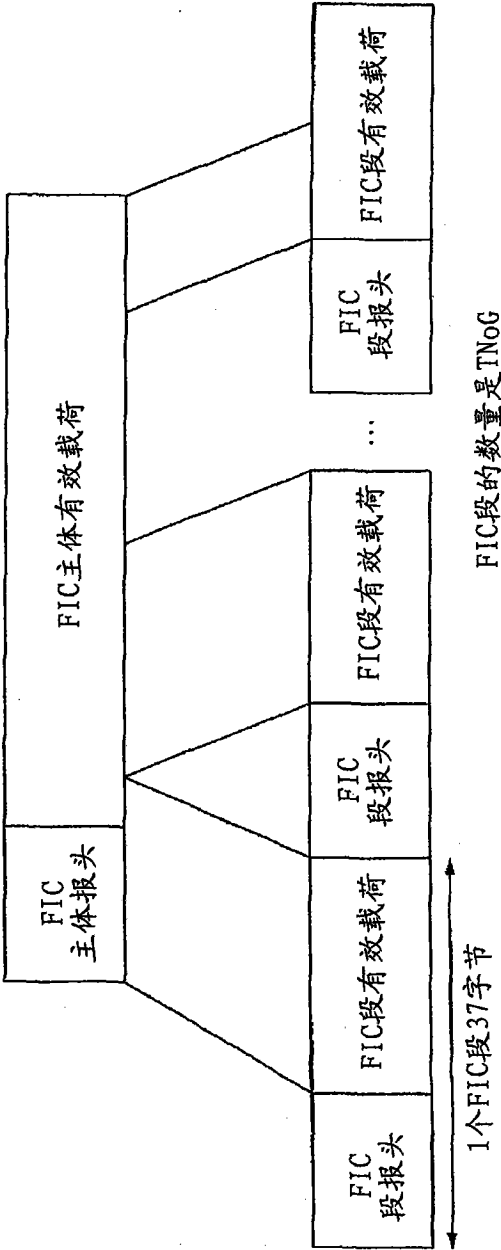


图 14

| 语法                  | 比特数量 |
|---------------------|------|
| FIC_Segment () {    |      |
| FIC_type            | 2    |
| Reserved            | 5    |
| error_indicator     | 1    |
| FIC_seg_number      | 4    |
| FIC_last_seg_number | 4    |
| for (i=0;i<N;i++) { |      |
| data_byte           | 8    |
| }                   |      |
| }                   |      |

图 15

| 语法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 比特数量                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <div>第一区</div> <div>第二区</div> <div>第三区</div> if(FIC_seg_number == 0) {           current_next_indicator           Reserved           ESG_version           transport_stream_id         }         while ( ensemble_id != 0xFF )           ensemble_id           reserved           SI_version           num_channel           for (i=0;i< num_channel;i++) {             channel_type             channel_activity             CA_indicator             Stand_alone_Semce_indtcator             major_channel_num             minor_channel_num           }         } // while循环结束 } | 1<br>2<br>5<br>16<br><br>8<br>3<br>5<br>3<br>5<br>2<br>1<br><br>8<br>8 |

图 16



| 语法                                                                                                                                                                                 | 比特数量                                   | 格式                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| MH_audio_descriptor() {<br>descriptor_tag<br>descriptor_length<br>channel_configuration<br>reserved<br>sample_rate_code<br>reserved<br>bit_rate_code<br>ISO_639_language_code<br>} | 8<br>8<br>8<br>5<br>3<br>2<br>6<br>3*8 | TBD<br>uimsbf<br>uimsbf<br>'1111'<br>uimsbf<br>'11'<br>uimsbf<br>uimsbf |

图 18

| 语法                                                                                                                                                | 比特数量                        | 格式                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|
| MH_RTP_payload_type_descriptor() {<br>descriptor_tag<br>descriptor_length<br>reserved<br>RTP_payload_type<br>MIME_type_length<br>MIME_type()<br>} | 8<br>8<br>1<br>7<br>8<br>可变 | TBD<br>uimsbf<br>'1'<br>uimsbf<br>uimsbf |

图 19

| 语法                                                                                                                                                                | 比特数量                            | 格式                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------|
| MH_current_event_descriptor() {<br>descriptor_tag<br>descriptor_length<br>current_event_start_time<br>current_event_duration<br>Title_length<br>Title_text()<br>} | 8<br>8<br>4*8<br>3*8<br>8<br>可变 | TBD<br>uimsbf<br>uimsbf<br>uimsbf<br>uimsbf |

图 20

| 语法                                                                                                                                                       | 比特数量                            | 格式                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------|
| MH_next_event_descriptor() {<br>descriptor_tag<br>descriptor_length<br>next_event_start_time<br>next_event_duration<br>title_length<br>title_text()<br>} | 8<br>8<br>4*8<br>3*8<br>8<br>可变 | TBD<br>uimsbf<br>uimsbf<br>uimsbf<br>uimsbf |

图 21

| 语法                                                                                                                                                                                                         | 比特数量                                      | 格式                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| MH_system_time_descriptor() {<br>descriptor_tag<br>descriptor_length<br>system_time<br>GPS_UTC_offset<br>time_zone_offset_polarity_rate_code<br>time_zone_offset<br>daylight_savings()<br>time_zone()<br>} | 8<br>8<br>32<br>8<br>1<br>31<br>16<br>5*8 | TBD<br>uimbsf<br>uimbsf<br>uimbsf<br>bslbf<br>uimbsf<br>uimbsf |

图 22

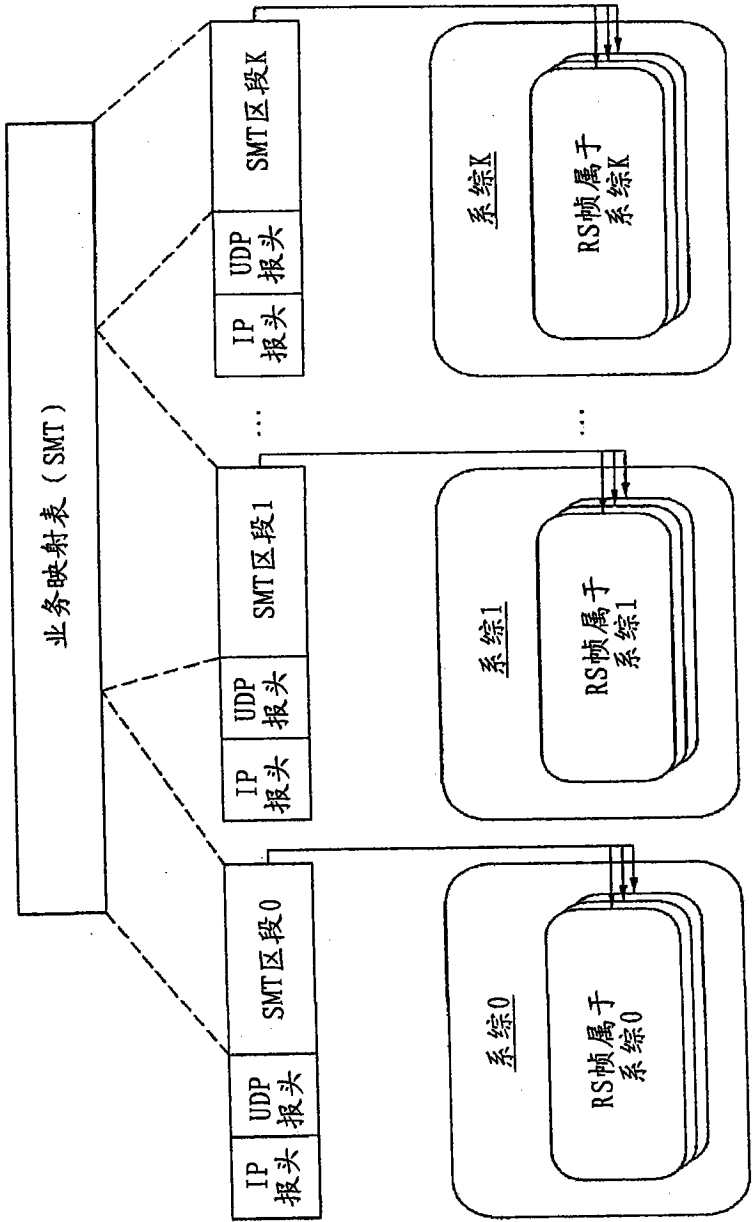


图 23

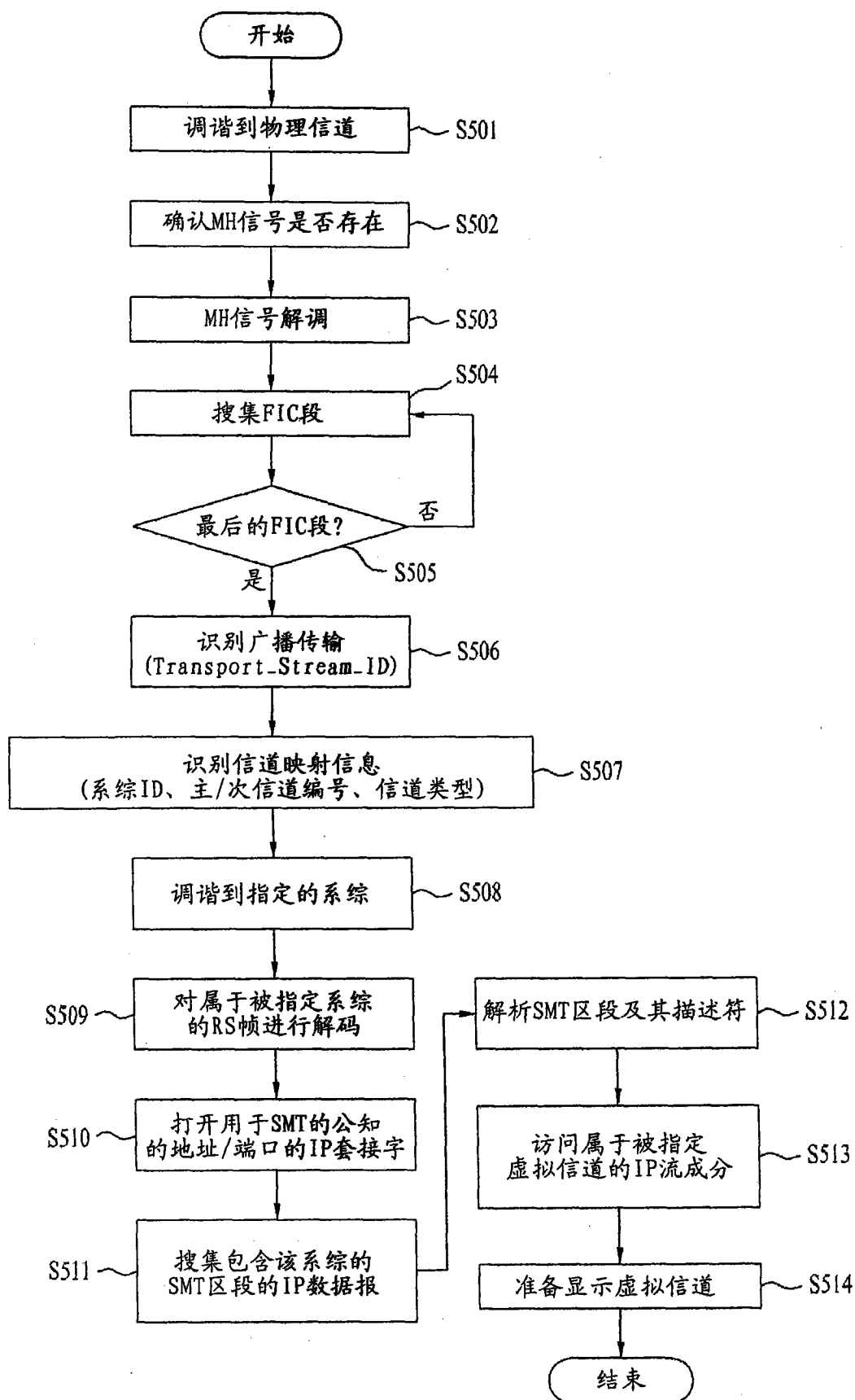


图 24

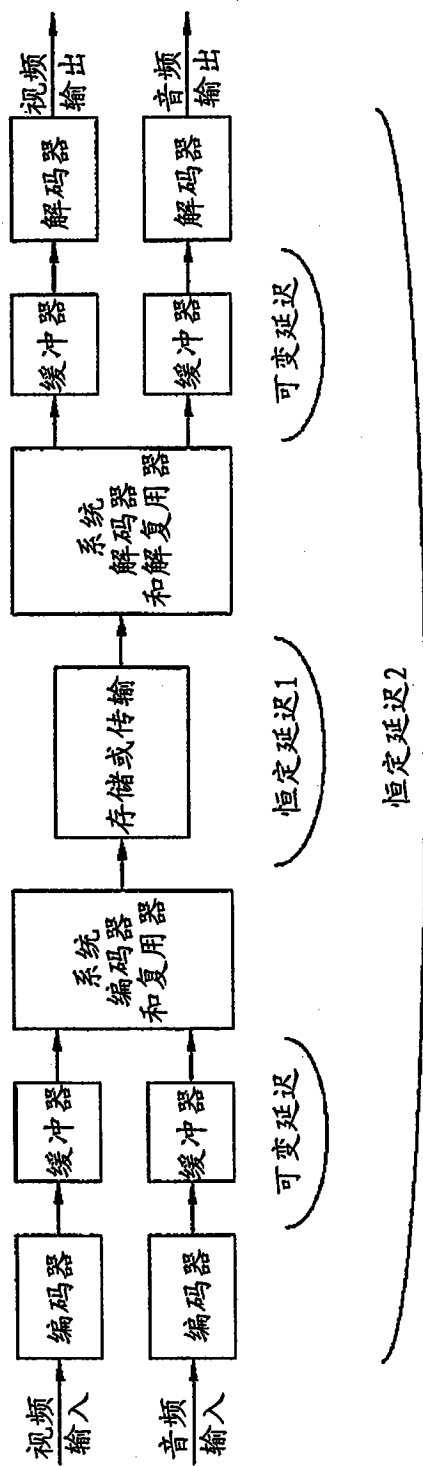


图 25

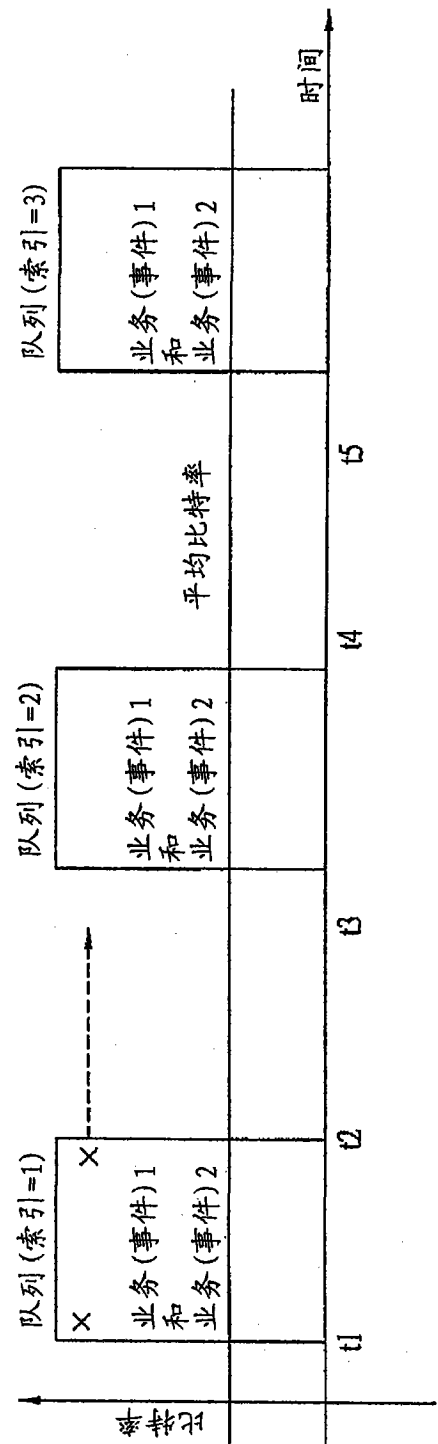


图 26

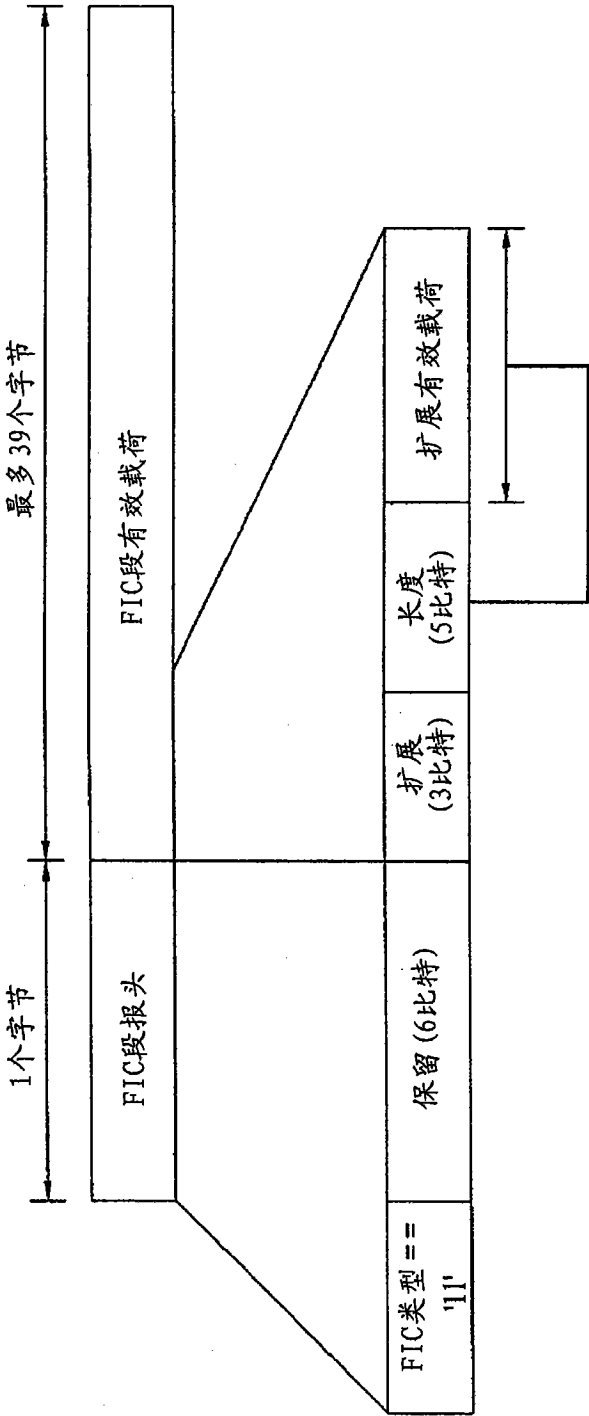


图 27

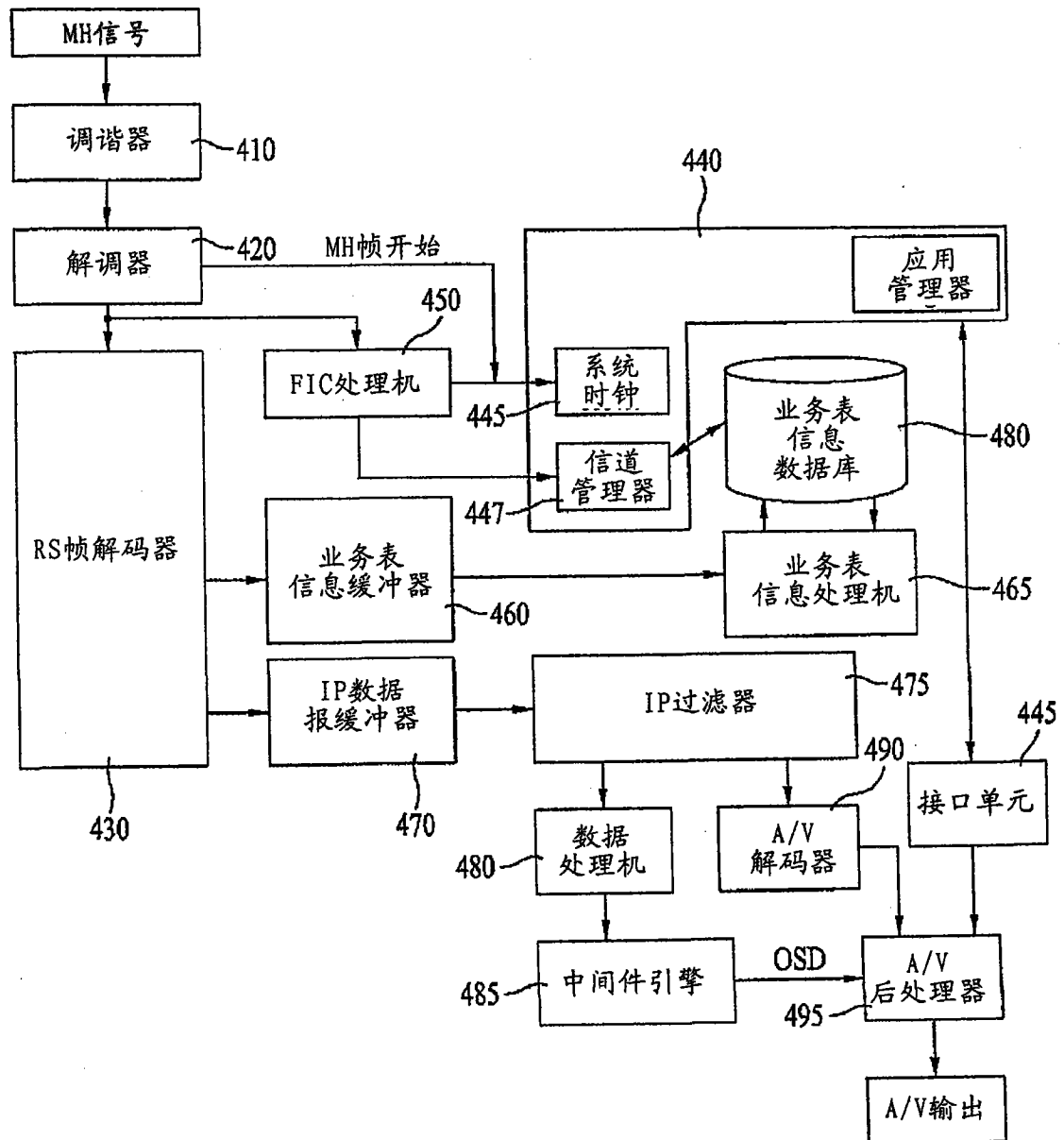


图 28

```
NTP_PCR_Descriptor
{
    descriptor_tag; (8 bits)
    descriptor_length; (8 bits)
    NTP_Timestamp; (64 bits)
    reserved; (7 bits)
    PCR_Base; (33bits)
}
```

图 29

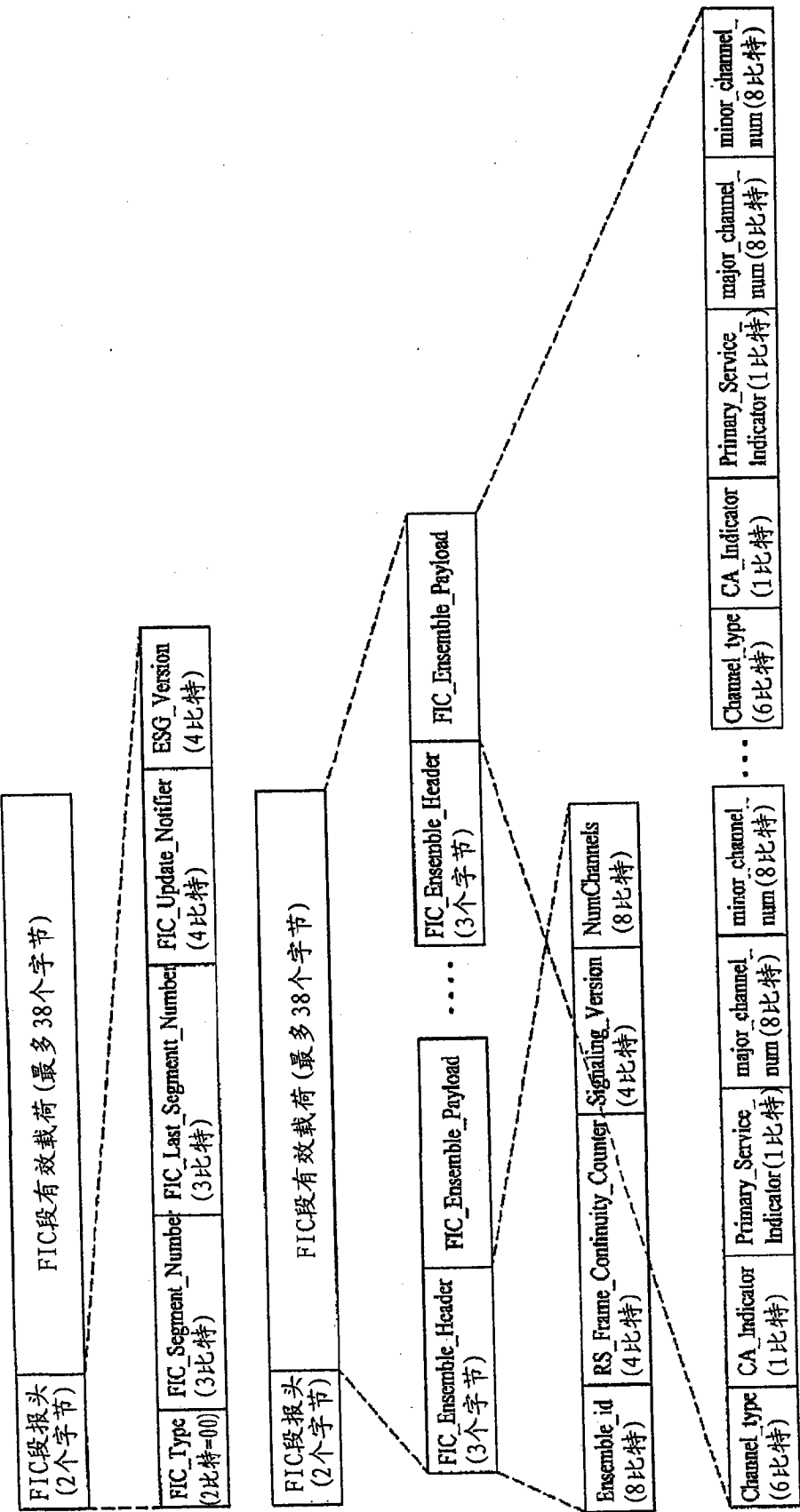


图 30

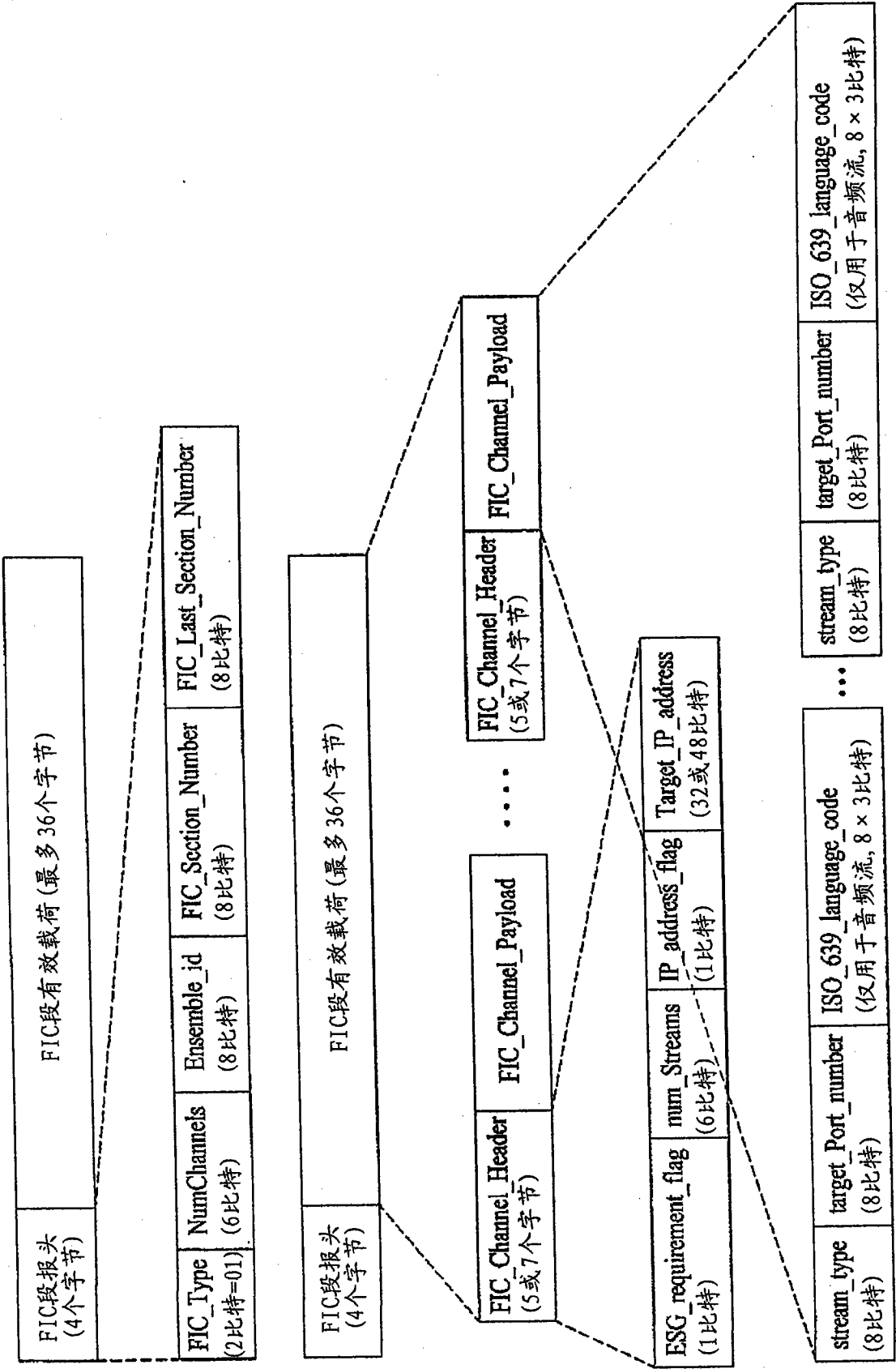


图 31

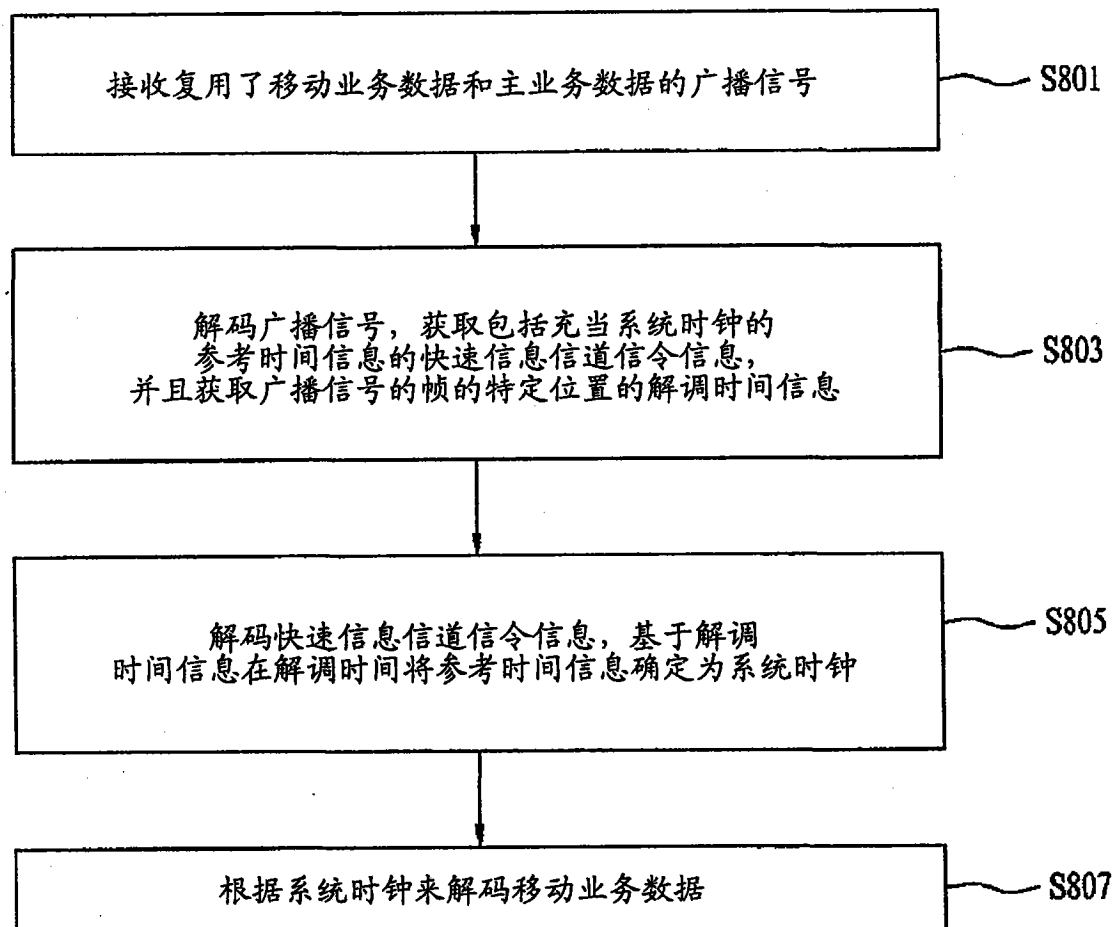


图 32