



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 99805195.0

[45] 授权公告日 2004 年 8 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 1161994C

[22] 申请日 1999. 2. 18 [21] 申请号 99805195.0

[30] 优先权

[32] 1998. 2. 20 [33] US [31] 60/075,412

[86] 国际申请 PCT/US1999/003511 1999. 2. 18

[87] 国际公布 WO1999/043158 英 1999. 8. 26

[85] 进入国家阶段日期 2000. 10. 19

[71] 专利权人 汤姆森特许公司

地址 法国布洛涅

[72] 发明人 梅米特·K·奥兹坎 唐嘉元

埃德温·A·赫里迪亚

审查员 李意平

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

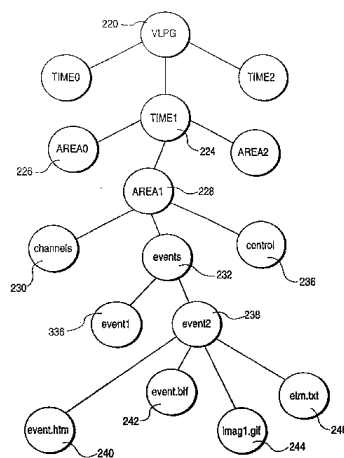
代理人 马 莹

权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 11 页

[54] 发明名称 用于处理节目指南和相关多媒体对象的多媒体系统

[57] 摘要

一种节目指南信息数据结构和处理系统便于解码器的解码和可选节目指南生成。解码器获取与节目指南信息条目相关联的对象文件的目录和将对象文件(例如,表示频道、节目或控制信息或软件)与节目指南信息条目相关联的映射。该解码器从对象文件建立图像对象并将该图像对象与节目指南信息条目相链接。该解码器执行应用软件对象以形成特殊节目指南供显示用,并执行另一个应用软件对象以命令装置处理列在节目指南中的节目。



1. 一种解码来自至少一第一信源的分组节目数据以提供节目指南的设备, 包括:

5 第一处理器 (22、60), 用于获取在所述分组节目数据中的节目指南信息和辅助信息, 所述辅助信息包括,

(a) 与对象关联的可执行软件应用文件的目录, 和

(b) 用于将所述对象与所述节目指南信息条目相关联的映射;

10 第二处理器 (60、30、37), 用于执行所述可执行软件应用文件来将所需要的对象链接到节目指南信息条目, 以便建立具有所需要的信息内容的节目指南; 和

显示处理器, 用于形成包括所链接的对象和节目指南信息条目的合成图像供显示用。

2. 根据权利要求 1 所述的设备, 其中, 所述可执行软件应用文件的目
15 录列出与下列至少之一相关联的文件: (a)广播节目、(b)广播频道、(c)用户界面控制和与所述设备相连接的外围装置。

3. 根据权利要求 1 所述的设备, 其中, 每个所述对象包括下列至少之一: (a)视频段、(b)音频段、(c)文本、(d)代表要显示的用户可选条目的图标、
20 (e)HTML 或 SGML 文件、(f)可选条目的菜单、(g)在内含图像内呈现的图像窗口和(h)启动多媒体功能的图像窗口。

4. 根据权利要求 1 所述的设备, 其中, 所述辅助信息还包括在从不同于所述第一信源的第二信源获取所述辅助信息时使用的获取信息, 并且所述获取信息包括下列之一: (a)互联网 URL、(b)互联网 IP 地址、(c)电子邮件地址和(d)电话/传真/可视电话号码。

25 5. 根据权利要求 1 所述的设备, 其中, 所述显示处理器响应在可用节目指南之间选择的用户选择输入命令显示所述节目指南。

6. 根据权利要求 1 所述的设备, 其中, 所述辅助信息还包括对象复杂度级别指示符, 并且所述设备忽略复杂度超过预定级别的对象。

7. 根据权利要求 1 所述的设备, 其中, 每个所述可执行软件应用文件
30 包括下列至少之一: (a)HTML 或 SGML 文件、(b)JavaTM 文件、(c)ActivexTM 文件和(d)解码器支持的软件语言文件。

8. 根据权利要求 1 所述的设备, 其中, 所述第二处理器还建立显示用的特殊节目指南, 所述特殊节目指南包括根据下列至少之一整理的节目表:
(a) 节目广播的特定时段和(b)节目的特定类别。

9. 根据权利要求 8 所述的设备, 其中, 所述节目的特定类别包括含有
5 下列至少之一的节目: (a) 特定主题或题目、(b) 特定演员或导演和(c) 用户定义的特定判据。

10. 根据权利要求 1 所述的设备, 其中, 所述第二处理器根据下列之一或多个来建立特殊节目指南: (a) 从广播信源获得的节目指南信息和(b) 通过因特网获得的节目指南信息。

11. 根据权利要求 1 所述的设备, 其中, 所述第二处理器建立包括列出
10 下列之一或多个的多媒体服务的特殊节目指南: (a) 可用于播放的 DVD/VCR 节目、(b) 因特网万维网站点、(c) 用于访问的预存传真/电话号码、(d) 视频电话服务访问条目和(e) 家用电器控制功能。

12. 根据权利要求 11 所述的设备, 其中, 所述第二处理器在建立特殊节
15 目指南过程时, 通过利用包括下列之一的获取信息建立与第二信源的双向通信来获得节目指南信息: (a) 因特网 URL、(b) 因特网 IP 地址、(c) 电子邮件地址和(d) 电话/传真/视频电话号码。

13. 根据权利要求 1 所述的设备, 其中, 由所述第二处理器建立的所述
节目指南是从供显示的若干节目指南中选择的用户选择节目指南。

14. 根据权利要求 1 所述的设备, 其中, 由所述可执行应用软件文件还
20 实现下列功能之一: (a) 命令 VCR/DVD 装置在预定广播时间记录节目、(b) 命令所述设备调谐到特定广播视频频道、(c) 命令所述设备调谐到特定广播音频频道。

15. 一种解码来自至少一第一信源的分组节目数据以提供节目指南的
25 方法, 包括获取在所述分组节目数据中的节目指南信息和辅助信息的步骤, 其中, 所述辅助信息包括:

- (a) 与对象关联的可执行软件应用文件的目录, 和
- (b) 用于将所述对象与所述节目指南信息条目相关联的映射;

并且所述方法还包括步骤:

30 执行所述可执行软件应用文件来处理所述节目指南信息条目, 以形成供显示的节目指南; 和

调整所述形成的节目指南信息以便显示。

用于处理节目指南和相关多媒体
对象的多媒体系统

5

技术领域

本发明涉及数字信号处理领域，特别涉及关于频道和节目的节目指南。

背景技术

10 形成和处理传送可能涉及数以千计覆盖广阔地理区域的广播节目频道的信息的大节目指南引发了许多问题。例如，覆盖的地理区域也许包含整个美国或整个大陆，大量的信息也许必须得到获取、整理、编码，以便于以后解码广播材料的格式进行广播。处理这种大量信息所需的带宽与处理的信息量成正比地扩大。因此，需要构造节目指南数据，以便最佳化可用
15 带宽的使用。

节目指南数据结构可以被最佳化的程度受到接收该结构化数据的解码器单元的成本制约。事实上，存在在传输带宽与解码器复杂性之间作出的折衷。在该折衷的一个极端，节目指南信息中所有重复的和冗余的数据元素都被删除，以便使所需传输和处理带宽最小化。结果，每个解码器需要
20 接收、缓存、分析和整理来自整个节目指南数据流的信息，因而需要既复杂成本又高的解码器。

在该折衷的另一个极端，节目指南信息被分区成数个满足特定用户和用户组需求的子集。这意味着每个解码器需要接收、缓存、分析和整理含有最小冗余度的目标信息，最小冗余度便于使用需要较小处理能力的。更
25 简单和更便宜的解码器。然而，这种分区需要更大的传输带宽来容纳所增加的信息冗余度，该增加的信息冗余度是把重复节目指南信息项插入相应于不同分区的多层不同的节目指南子集中的需要所导致的。涉及处理大量节目指南信息和取得传输带宽与解调器复杂性之间的理想折衷的问题由本发明的系统解决。涉及构造和分区节目指南数据使解码器便于解码和可选
30 择节目指南生成引发的衍生问题也由本发明的系统解决。

发明内容

因此,本发明的目的是提供一种能够处理大量节目指南信息,并且利用少量传输带宽就能使得解调器复杂性降低的解码设备和方法。

为了实现本发明的上述目的,提供一种解码来自至少一第一信源的分组节目数据以提供节目指南的设备,包括:第一处理器(22、60),用于获取在所述分组节目数据中的节目指南信息和辅助信息,所述辅助信息包括, (a) 与对象关联的可执行软件应用文件的目录,和(b) 用于将所述对象与所述节目指南信息条目相关联的映射;第二处理器(60、30、37),用于执行所述可执行软件应用文件来将所需要的对象链接到节目指南信息条目,以便建立具有所需要的信息内容的节目指南;和显示处理器,用于形成包括所链接的对象和节目指南信息条目的合成图像供显示用。

为了实现本发明的上述目的,还提供一种解码来自至少一第一信源的分组节目数据以提供节目指南的方法,包括获取在所述分组节目数据中的节目指南信息和辅助信息的步骤,其中,所述辅助信息包括: (a) 与对象关联的可执行软件应用文件的目录,和(b) 用于将所述对象与所述节目指南信息条目相关联的映射;并且所述方法还包括步骤:执行所述可执行软件应用文件来处理所述节目指南信息条目,以形成供显示的节目指南;和调整所述形成的节目指南信息以便显示。

附图说明

在附图中:

图 1 显示了本发明用于传送节目特定信息的特大节目指南(VLPG)分层文件/表格式;

图 2 显示了本发明有于传送节目特定信息的主指南表(MGT)格式;

图 3 显示了本发明用于传送插入了基于区域分区的节目特定信息的频道信息表(CIT)格式;

图 4 显示了本发明用于插入了基于区域和时间分区的多媒体对象数据结构格式;

图 5、图 6 和图 7 显示了本发明关于频道、事件和控制对象基本信息文件的数据结构的实例;

图 8 显示了包含允许基于区域和时间分区的标识符字段的与 MPEG(运

动图像专家组)兼容的 carouselId 字段(如在图 5-7 的表中所使用的)的数据结构;

图 9 显示了本发明插入了基于分层的版本标识符和单元分区标识符,以支持动态节目指南再分区的主数据库表数据结构格式;

- 5 图 10 显示了本发明插入了基于区域、时间和复杂度的标识符字段的单元类型指示符(如在图 9 的表中所使用的)的示范性数据结构;

图 11 显示了本发明包含频道、事件和控制子目录的对象数据库的分层目录格式;

图 12 显示了本发明生成节目特定信息的方法;

- 10 图 13 是数字视频接收设备根据本发明的原理对包含 VLPG 信息的广播信号进行解调和解码的方框图。

具体实施方式

- 按数字格式传送的广播节目与辅助信息一起被编码和广播,辅助信息
- 15 包含用于对节目和相关数据进行解码的节目特定信息(PSI)。节目特定信息包含节目指南数据和用于标识和组合各数据分组以便恢复所选用节目频道的内

容的信息。节目特定信息和相关节目内容被有益地构造成传送携带可能涉及数以千计覆盖广阔地理区域(例如, 整个大陆、国家或州)的广播节目频道和相关多媒体对象的信息的大节目指南。多媒体对象包括音频片段(audio clip) 5 视频片段(video clip)、动画、静止图象、互联网数据、电子邮件消息、文本和其它类型的数据。多媒体对象是可以被看作独立单位的数据实体, 并与各节目内的图象相关联或者与节目指南成分相关联。例如, 将多媒体对象合并代表节目指南或视频节目的合成视频图象中。辅助信息数据结构支持单向通信应用, 例如, 被动式收看, 和双向通信应用, 例如, 交互型功能, 并且还支持存储应用。

10 节目特定信息和相关节目内容可以由不同的服务提供者经互联网以广播/多路广播方式传递, 或者按照预收费或其它观看一次收费一次方式经陆地、卫星或有线广播进行传递。该数据结构便于获取和解码按不同数据格式编码的和以与本地和远程信源都不同的通信协议进行通信的多媒体对象。

在下文中, 被称作可以与 MPEG 兼容的数据遵从 MPEG 2(运动图象专 15 家组)图象编码标准, 术语定为“MPEG 标准”。这一标准由系统编码部分(ISO/IEC(国际标准化组织/国际电子技术委员会)13818-1, 1994 年 6 月 10 日)和视频编码部分(ISO/IEC13818-2, 1995 年 1 月 20 日)组成。

符合本发明原理的数据结构元素可以按 MPEG 兼容格式(根据 MPEG 系统标准的第 2.4.4 节)传送, 或者可以按与高级电视系统委员会(ATSC)于 1997 20 年 11 月 10 日公布的关于陆地广播和有线的节目和系统信息协议, 以下称作 PSIP 标准, 或其它 ATSC 标准兼容的格式传送。此外, 数据结构元素也可以根据诸如 MPEG-4 或 MPEG-7 的其它 MPEG 标准, 或者按照特定系统的专有或定制要求形成。

本发明的原理可适用于其中码型或调制格式可以改变的陆地、有线、卫 25 星、互联网或计算机网络广播系统, 这种系统可以包括: 例如, 非 MPEG 兼容系统, 涉及其它类型的编码数据流和传送节目特定信息的其它方法。此外, 尽管公开的系统是按处理广播节目来描述的, 但这仅是示范性的。术语“节目”用来表示任何形式的分组数据, 比如, 音频数据、电话消息、计算机程序、互联网数据或其它通信。

30 图 1 显示了用于传送节目特定信息的传送流层数据结构的特大型节目指南(VLPG)分层文件/表格式的概观。该结构包括多个分层排列和互连的表。

该表由数据和参数阵列组成，用来列举和说明 TV 频道、TV 节目、频道参数、节目参数、相关多媒体对象和对象参数等的集合或序列。图 1 的示范性分层表排列包括：主指南表(MGT)120、主数据库表(MDBT)122、内容和分类表(CCT)114、系统时间表(STT)116、和额定值范围表(RRT)118。图 1 的层次还显示了陆地、有线和卫星频道信息表(分别是，TCIT 条目 112、CCIT 条目 110、和 SCIT 条目 108)，其中频道信息由网络供应者例如 CBS、NBC、HBO、Comcast 等整理。附加表包括节目或服务由信源整理的进度(schedule)信息表(SIT 106、SIT 104 和 SIT 102)。

MGT 含有用于获取在其它表中传送的节目特定信息的信息。频道信息表-CIT(例如，TCIT、CCIT、或 SCIT)包含调谐和导航信息，以接收用户所选用的节目频道。SIT 包含可在 CIT 所列出的频道上接收的节目(事件)的说明性列表。CIT、SIT 或其它表可以用来传送使用户能够选择和调谐到特定节目的信息。CIT 通常用来传送在几个事件(TV 节目)上保持不变的、用于获取视听节目内容数据的参数。SIT 通常用来传送对一个事件(各个 TV 节目)保持不变的视听节目内容数据的参数。说明和增补分层表内条目的附加节目特定信息在描述符信息元素内传送。

为了容纳足以满足宽区域节目指南的数据，图 1 的分层中的各个表是按区域(例如地理、广播，或网络市场区)和预定广播时间两者有益分区的。此外，例如，表数据还可以根据诸如数据或多媒体对象的复杂性等级的第三参数被附加地分区，以便使解码具有伸缩性。这类节目指南分区由图表 100 所示的三维单元表示。实际上，图 1 的 VLPG 结构支持指南提供者可能要求的几乎任何类型的分区。基于区域和时间的分区是通过把时间和区域标识符包含在一个或多个图 1 的表中和相关对象数据中实现的。以这种方式把区域和时间标识符包含在通信协议的传送级中的优点是：减轻了解码器如果在较高级，比如说，应用层级，进行分区，则会出现的处理负担(例如，分析数据)。因此，节目指南过滤在传送层进行并由包含在解码器单元中的传送芯片直接执行。然而，如果需要的话，在这种较高级上还能够包含关于表数据和对象两者的时间和区域标识符。

在传输和处理节目指南过程中，带宽要求随着需要传输的频道和节目信息量以及相关对象数量的增加而增加。对于大节目指南，甚至简单情况也要求传输数以千计的信息和对象条目。简单的节目指南可能既没有图象也没有

音频片段或视频片段,但仍然需要至少携带数以千计节目(事件)的文本说明。可以无需冗余度和无需分区地以单箱(bin)或数据文件发送节目指南信息。在这种情况下,和在没有传送级分区的情况下,文本说明(例如)将以单数据文件结束。这意味着,例如,位于圣地亚哥(San Diego)的解码器将从美国的所有其它城市接收所有材料(事件文本说明、图象、或任何其它对象)并且将不能删除传送级上的无用材料。因此,在不存在传送级分区的情况下,解码器有必要在应用级上滤除所接收的节目指南信息。这是需要复杂软件和有效处理能力才能完成的特别耗处理器的、费时的和繁重的任务,因而增加了解码器单元的成本。

- 10 图 1 的 VLPG 数据结构利于提供在传送层级上使用基于区域的分区的选项。节目指南信息可以按例如东部区域、中部区域、山区和太平洋区域来分区。这样,位于圣地亚哥的解码器将不再从其它 3 个区域接收节目指南信息。因此,这种分区显著地减轻了解码器的分析和滤除负担,而且更小的分区(例如,按一个州一个州地分区)将进一步减轻分析和滤除负担。这种分区的另一个优点是减少下载可用的分区节目指南信息所占用的时间。

然而,分区节目指南信息涉及引入冗余节目指南数据,因为这种分区需要数据条目的复制。作为一个实例,如果一场篮球比赛要在太平洋和山区区域播放,那么需要发送相关文本说明信息的两个拷贝,为以太平洋和山区区域为目标的每个分区各发送一个拷贝。可见,当分区的数目增加时,冗余信息量也增加,因而需要较大的传送带宽。所以,在带宽与信息滤除负担之间存在一个折衷。大量的分区意味着快速信息滤除,但以增加带宽为代价。当只有一个分区时,没有冗余,因而带宽最小,但滤除负担较大,因为需要分析所有的节目指南信息条目。

- 25 通过使用 MPFG 2 PSI 和 DSM-CC 字段,时间和区域单元可以被映射为 MPEG-2 兼容数据结构。不是所有的表都需要加入基于区域的标识符的。例如,节目内容额定值通常可适用于美国的任何地方。在图 1 的 VLPG 结构中,通过把基于区域的分区加入频道信息表(CIT)和主指南表可以获得显著的优点。CIT 确定了服务供应者的频道队列(可用频道列表),该 CIT 依赖于服务供应者覆盖的地理区域。例如,在印第安纳波利斯(Indianapolis)陆地广播的频道队列不同于在费城(philadelphia)的有线电视(cable TV)供应者的频道队列。在图 1 的系统中, MGT 也依赖于地理区域,但并非必需。

使节目指南信息集中面向特定观众的能力是一个能够在广播市场级上对频道队列进行基于区域细划分而得到的优点。为此建立了不同的表“事例”。表事例是表面向特定市场区域并插入了用于标识可用市场区域的区域标识符的一种版本。单表的多个事例可以同时传送，但每个事例携带不同的信息。不同的表事例使用 MPEG-2 协议的“table_id_extension”字段来识别。

图 2 和图 3 分别显示了主指南表(MGT)格式和频道信息表(CIT)格式，用来传送节目特定信息并插入了用于市场区域标识的一个table_id_extension字段。在图 2 的 MGT 中和在图 3 的 CIT 中，这个市场区域标识字段被称作“network_provider”，在 MGT 数据结构中如条目 130 所示，在 CIT 数据结构中如条目 140 所示。network_provider 区域标识符字段是用来唯一地标识网络供应者的 16 比特字段。网络供应者的含义依赖于传输介质。具体地说，对于陆地广播，网络供应者是一个地理区域内的台站汇集；对于有线广播，网络供应者是局域有线服务供应者；对于卫星广播，网络供应者是卫星服务供应者。

图 1 的数据结构有利于使不同类型的节目特定和节目指南信息能够面向不同地区。这一特征使得在涉及广播和接收节目指南数据的解码器复杂性与处理带宽之间选择可接受折衷方面能够具有灵活性。作为一个实例，把多媒体对象分成比频道队列信息更大的区域也许是可接受的。图 1 的数据结构为节目供应者提供了以区域的不同等级对不同类型数据分区的能力，该区域的范围包括从大的区域到小的区域(例如，像国家、州、或县一样大的区域到像市、镇、街区或者甚至各用户一样小的区域)。

此外，节目指南信息可以在解码器中整理，以便为用户提供对不同区域(例如，两个邻近区域之间或从任何一个可用区域选择指南)或对不同广播时段的节目指南的选择。这样，解码器可以响应经遥控单元或其它数据输入装置输入的用户选择，从一个或多个与不同区域相关联的可用节目指南中选择节目指南。在执行这种选择时，解码器将范围标识标志(与接收到的节目指南信息相关联)与代表解码器位置的预存的范围标识标志相比较。这样的范围标识标志可以包括：邮政编码、电话区号和任何其它的范围标识码。

图 4 显示了用于传送 VLPG 内的对象的多媒体对象数据结构格式。通过使用 MPEG DSM-CC 可兼容 carouselID(图 4 中的条目 150)内的区域和时间标识符字段，多媒体对象数据结构支持基于区域和时间的分区。

图 5、6 和 7 分别显示了包括频道、时间和控制对象的对象的数据结构的实例。具体地说，图 5 显示了频道基本信息文件(频道 BIF)二进制文件，图 6 显示了事件基本文件(事件 BIF)二进制文件，图 7 显示了控制基本信息文件(控制 BIF)二进制文件。与图 4 相同，图 5-7 的频道、事件和控制对象数据包括在 MPEG DSM-CC 可兼容 carouselID(分别为图 5-7 中的条目 153、157 和 159)内的区域和时间标识符字段。

图 8 的条目 152 显示了关于 MPEG 可兼容 carouselID(如用于图 4、5、6 和 7 的表那样)的一个示范性 carouselID 数据结构。carouselID 包括，一个用作数据库基准的 16 比特目录条目标识符、一个 8 比特时间标识符和一个 8 比特区域标识符。这些字段能够使解码器根据基于区域和时间的分区有选择地滤除节目指南数据。

在图 1 的 VLPG 数据结构中，主数据库表(MDBT 条目 122)用来确定节目指南分区(单元)并通知适用于它的位置的单元的解码器进行解码。图 9 显示了主数据库表数据结构，它插入了基于分层的版本标识符和有利于使动态节目指南能够再分区的单元分区标识符。条目 170 与 178 之间的代码包括确定被分区单元的循环。在该循环内，称作“cell-type”(条目 172)的字段确定单元的索引，如图 10 所示。

图 10 的条目 179 显示了单元类型指示符的示范性数据结构。该单元类型指示符包括 8 比特的复杂度级标识符，用来定义对象的复杂度级。单元类型指示符还包括 8 比特区域标识符和 8 比特时间标识符，用于定义基于区域和时间的分区。

各个对象或节目指南信息条目包括一个将对象与其母单元(mother cell)的时间和区域索引链接起来的 carouselID(如图 8 定义的那样，和如图 4 的条目 150 所示)。通过对 MDBT 中的单元条目的再排列和动态改变 carouselID 内的母单元时间及区域索引标识符，可以实现动态节目指南的再分区。因此，指南供应者能够动态地对节目指南数据结构再分区，以适应可用传输带宽或解码器复杂性方面的变化。如果有更宽的带宽可用，那么指南供应者可以使用更细的分区来提供更快的对象滤除时间；如果解码器处理能力改善了，那么指南供应者可以使用更大的分区来保护带宽。这样，例如，位于圣地亚哥的解码器今天可以访问与区域 0 和 7 关联的节目指南信息，而将来可以访问反映更小分区的、与区域 0 和 9 相关联的节目指南信息。将来，通过在带宽

与分区之间选择一个合适的折衷，完全可以做到能够对存在于覆盖像美国一样大的区域的指南中的多媒体对象进行实时访问。

图 11 显示了包括在频道、事件和控制子目录下的对象文件的对象数据库的分层目录格式。图 11 显示了诸如“event2”的一个特定事件可以拥有它自己的包含其所需文件的目录，例如“event2”具有 4 个相关的对象(图 11 中的条目 240、242、244 和 246)。通过使用对象数据库，基于目录的地址被映射为传送级字段进行处理。例如，假定有一条比如/VLPG/TIME 1/AREA 1/events/event2/event.bif 的路径(通过图 11 的目录条目 220、224、228、232、238 和 242 的路径)，则存在一个并仅有一个具有确定的 carouselID 和 moduleID 的对象。例如，在这种情况下，应用下列映射：

/VLPG----->从 VLPG 对象数据库中提取的文件

/TIME1----- > 0×01 (时间可变)

/AREA1----- > 0×01 (区域可变)

/events/event2--- > 0×3005 (目录号可变)

因此，该数据库地址被映射到 0×01013005 的 carouselID 上。此外，event bif(条目 242)具有一个可以依据节目指南信息(比如本例中其值为 0×0002)确定的 moduleID。从传送级字段到基于目录的地址的反向映射也是唯一的并可以相似地得到。

图 11 举例说明的目录结构支持用于处理传输对象和与传输对象进行交互的软件的操作。处理软件可以以文件形式同对象一起传输，然后由解码器翻译、编译和运行。这样的处理软件可以用于大量的应用中，包括用于在解码器中使用下列的一种语言有利于建立基于内容的节目指南，比如 HTML(超文本标记语言)、SGML(标准通用标记语言)、Java、ActiveX 和任何其它解码器支持的语言。作为一个实例，每个周日指南供应者可能需要制作一个说明传输给含有全球网浏览器和支持 HTML 软件的解码器单元的所有可用周日电影的全球网站点。该周日指南信息按 HTML 编码，并作为说明专用全球网站点的 HTML 软件文件传输给解码器。该 HTML 软件文件位于对象数据库的目录结构中的任何地方，并同时生成图象、文本、视频和音频文件以形成包括专用全球网站点的周日电影指南列表。这样，周日指南全球网站点作为对象数据库的一部分被播出，而不是传统地从互联网服务器访问。可以列出可以以这种方式传送的其它专用节目指南全球网站点：例如，(a)可用于播

放的 DVD/VCR(数字多用途盘/盒式录像机)节目、(b)其它互联网全球网站点、
(c)用于访问的预存传真/电话号码、(d)可视电话功能和(e)家用电器控制功能。

用户使用远程单元或其它数据输入装置选择一个相关显示的菜单条目
或显示图符，可以启动对包含在对象数据库中的专用周日指南全球网广播站
5 点的显示，并且用户可以类似地导航全球网广播站点并观看该广告过的电
影。此外，用户也许能够经全球网站点启动命令，比如：(a)对 VCR 或 DVD
单元编程，(b)调谐所需频道，或(c)访问作为对象数据库的一部分被类似地广
播或者经电话(或电缆)进行传统访问的其它互联网站点。此外，在启动这种
电话(或电缆)线互联网访问时，解码器可以从广播或其它信源获得访问信息。
10 这种访问信息包括，例如，(a)互联网 URL(统一资源定位地址)，(b)互联网 IP(互
联网协议)地址，(c)电子邮件地址，(d)电话/传真/可视电话号码。

图 11 的分层目录结构示出了由图 1 的 VLPG 结构提供的另一个优点。
在大节目指南中，管理分表和对象的更新涉及检验大量的版本号(可能涉及含
数千个版本号)。一旦确定版本号改变，解码器就下载特定节目指南表或对象，
15 并忽略那些显示无版本号改变的表和对象。通过列出表以及易于在诸如 MGT
的一个表中变化的对象的所有版本号可以帮助这一任务的完成。MGT 以足
够高的速率广播，使解码器能够检查 MGT 以确定这些表或对象的哪个已经
变化，并及时获得已变化的表和对象。然而，在大节目指南结构中，分析每
个 MGT 输入可能变得非常费时。

20 这一问题通过使用分层版本控制的系统来解决，其中存在几个执行版本
控制的表。这些表按图 11 示范的树结构排列。在图 11 中，表 238(event2)
控制表 238 之下的那些表/文件的版本。表 232(events)控制表 336(event1)、
238 的所有版本。表 228(AREA1)仅控制表 230(channels)、232 和 236(control)
的版本。这样，存储在每个表中的版本号信息是很小的，并通过从顶到底的
25 树结构可以快速地找到需要更新的那些文件、表或对象。

尽管上文已经描述了多级结构，但两层版本控制结构也可以用于对图 1
的 VLPG 中数据库中的对象的版本控制。在两层的实例中，树分层的上层是
如图 9 示范的主数据库表(MDBT)。在 MDBT 级之下的第二级，由包括分别
如图 5、6、和 7 的前述数据结构所示范的频道、事件和控制基本信息文件
30 的多个单元组成。频道、事件或控制文件的任何变化由它们各自的版本号，
即，条目 160(图 5)、条目 163(图 6)和条目 167(图 7)的变化来体现。此外，

频道、事件或控制文件版本号的任何变化由下一分层(单元)级版本号的变化来体现,即,这种变化由图 9 的 MDBT 中的版本号 176 的变化来体现。作为一个特殊实例,如果频道标志符(logo)(数据库中的一种图象)从一种版本变为另一种版本,则频道 BIF 将在条目 160(图 5)中反映这种变化。MDBT 还将在单元级的条目 176(图 9)中体现这种变化。解码器首先检验 MDBT 和确定单元版本号已经发生变化,然后检验 BIF 文件以识别已经在该单元内发生变化的对象。

图 9 的主要数据库表(MDBT)结构提供了处理大节目指南的另一个优点。解码器复杂性和处理能力以及处理复杂多媒体对象的能力是随时间不断发展的。例如,第一代顶置盒解码器主要限于以比特映象方式处理图象。然而更新一代的解码器可以使用解压缩软件下载 JPEG(联合图象专家组)、GIF(图形交换格式)或其它图象格式,未来的解码器将不仅能够以多种格式处理图象而且还能以多种格式处理电影片段。因此,人们希望构造支持解码器可伸缩性的节目指南数据,也就是说,允许一组具有不同复杂度的解码器利用赋予它们的处理能力级来处理节目指南信息。因而,低复杂度解码器能够识别它们能够处理的对象并删除超出它们处理能力的对象。另外,由于造成缓冲器溢出或其它问题,高复杂度对象可能损坏低复杂度解码器的操作。

图 9(和图 10)的 MDBT 数据结构有利于在解码器单元中支持有效多媒体对象复杂度辨别。为此, MDBT 把 PID(分组标识符)值指定给数据库中的单元。在图 9 中,条目 172 标识特定单元并与条目 174 的 PID 值相关联。此外,条目 172 定义了 24 比特的字段 cell_type,它定义了一个单元的时间、区域和复杂度坐标(参见图 10)。这样, MPEG-2 可兼容传送层字段中包含对象复杂度级指示符。因此,属于不同复杂度级的数据库中的对象在不同 PID 所标识的流中传输。对解码器预先指定一个复杂度级,然后该解码器应用 MDBT(特别是条目 172)为具有等于或低于预先指定的解码器复杂度级的复杂度级的那些单元选择和高速缓存 PID 值。复杂度级超出解码器能力的对象在传送层上被有利地删除。

图 12 显示了根据本发明生成节目特定信息的方法的流程图。图 12 的方法生成节目特定信息,包括: MGT、MDBT、CCT、STT、RRT、TCIT、CCIT、SCIT 和 SIT 数据以及含有前述有益特征的描述符。该方法可以应用在用于广播节目指南数据的编码器上,或者可以应用于编码在解码器中的节

目指南数据以传送给另一个装置。

流程开始于图 12 的步骤 250，在步骤 253，选择基于前述数据构成原理的方法来对节目特定信息分区。该节目特定信息根据时段和区域、网络类型、复杂度级、单元、和节目(事件)来分区。在步骤 255，指定 PID 值，以供已分区的节目特定信息使用。如果使用非 MPEG 传送协议，则 PID 值可以由标识逻辑频道的适当参数替代。在步骤 257，生成 MGT 和 MDBT(或其它类型的控制表)，以包含分区操作期间形成的那些要素。MGT 传输用于获取在其它表中传输的节目特定信息的信息。MDBT 传输用于从一个传送流获取多媒体对象的信息。

在步骤 260，形成遵从分区结构的 CCT、STT、RRT、TCIT、CCIT、SCIT 和 SIT 等专用表。这些专用表并入根据前述的发明原理而得到的多媒体对象链路、版本号和标识符。形成一个含有能够获得可用广播节目和频道的频道和节目标识信息的 CIT(例如，TCIT、CCIT 和 SCIT)，该可用广播节目和频道包含用于标识各分组数据流的分组标识符，这些分组数据流构成要在特定频道上传输的各个节目。此外，在步骤 260，还生成包含节目指南调度信息的 SIT，该节目指南调度信息包括可在 CIT 中列出的频道上接收的节目(事件)的说明性列表。

在步骤 263，在步骤 260 中形成的表与相关多媒体对象一起被格式化成与所需数据格式和协议相适应。这种数据格式和协议包括，例如，MPEG 2 可兼容节目特定信息、MPEG 2 DSM-CC、DSS、和互联网可兼容文件传送格式。在步骤 265，最后的格式化表和多媒体对象在它们的指定位置并入数据流中进行陆地传送。MGT 和 MDBT 在步骤 267 被并入数据流中。

在步骤 270，在步骤 267 中产生的节目特定信息与用于多频道的视频和音频节目典型分量(和其它数据)一起被多路复用和格式化成传输流输出。在步骤 270，输出的传输流被进一步处理，以便适合于陆地传输到另一装置，比如接收机、视频服务器、或在存储媒体上进行记录的存储装置。步骤 270 所执行的处理包括已知的编码功能，比如数据压缩 Reed-Solomon 编码、交织、扰频、网格编码和载波调制。在步骤 275 处理完成和终止。在图 12 的处理中，可以形成多个 CIT、SIT 和相关扩展表并把它们并入节目特定信息中，以便适应扩充的频道数目。此外，在其它实施例中，可以对这些表进行相似的处理以用于，例如卫星、有线或互联网传送。

在图 13 所示的视频接收机系统中，用携带代表广播节目内容的音频、视频和相关数据的信号调制的广播载波由天线 10 接收并被单元 13 处理。最后的数字输出信号由解调器 15 解调。来自单元 15 的解调输出由解码器 17 进行网格解码、映射成字节长度数据段、解交织和 Reed-Solomon 纠错。来自单元 17 的纠正输出数据是 MPEG 可兼容传输数据流形式的，含有节目典型多路复用音频、视频和数据分量。来自单元 17 的传输流由单元 22 多路复用成音频、视频和数据分量，它们由解码器系统 100 的其它部件作进一步地处理。在一种模式中，解码器 100 分别在单元 50 和 55 上提供用于显示和音频再现的 MPEG 解码数据。在另一种模式中，解码器 100 处理来自单元 17 的传输流，以便提供经存储装置 90 存储在存储介质 105 上的 MPEG 可兼容数据流。

用户使用遥控单元 70 选择观看 TV 频道(用户选择频道-SC)或者观看屏幕菜单，比如节目指南。控制器 60 使用从控制单元 70 经接口 65 提供的选择消息适当地配置图 13 的部件接收所需节目频道，以进行观看。控制器 60 包括处理器 62 和处理器 64。单元 62 处理(即，分析、整理、组合)系统定时信息和包含节目指南信息在内的节目特定信息。处理器 64 执行操作解码器 100 所需的其余控制功能。尽管单元 60 的功能可以像图 13 所示的分立部件 62 和 64 那样来实施，但这两个部件的功能也可以在单个处理器中交替实施。例如，单元 62 和 64 的功能可以并入微处理器的编程指令内。

控制器 60 配置了处理器 13、解调器 15、解码器 17 和解码器系统 100，以对输入信号格式和编码类型进行解调和解码。此外，控制器 60 还配置了用于其它通信模式的单元 13、15 和 17，比如用于接收有线电视(CATV)信号和经同轴线 14 进行双向通信，或者通过，例如，电话线 18 进行双向(例如，互联网)通信。在模拟视频模式中，NTSC(美国国家电视标准委员会)可兼容信号由单元 13、15 和 17 接收并由解码器 100 处理，分别在单元 50 和 55 上进行视频显示和音频再现。控制器 60 针对输入信号类型，使用双向数据和控制总线 C 在单元 13、15、17 和解码器 100 的子单元中设置控制寄存器值，来逐个配置这些部件。

提供给解码器 100 的传输流包括：含有节目频道数据和辅助系统定时信息的数据分组；和含有节目指南信息的节目特定信息。单元 22 把辅助信息分组导引到控制器 60 上，在此把这一信息分析、整理和组合成前述分层排

列的表(如图 1 所示范的那样)。包含用户选择节目频道 SC 的各数据分组通过使用组合节目特定信息得到标识和组合。此外,节目特定信息包含条件访问、网络信息和标识及链接数据,以便使图 13 的系统调整到所希望的频道上并组合数据分组形成完整的节目。节目特定信息还含有支持标识的数据和辅助信息的组合。

节目特定信息和系统定时信息由控制器 60 按照图 1 的结构组合成多分层排列和互连的表。STT 包含时间基准指示符和相关校正数据,足以使解码器建立广播源发送节目的发送时间。MGT 包含获取其它表传输的节目特定信息的信息,比如用于标识与其它表相关的数据分组的标识符。CIT(例如, TCIT)包含用于调谐和导航的信息,以接收用户所选择的节目频道。SIT 包含可在 CIT 中所列出的频道上接收的节目(事件)的说明性列表。RRT 含有节目内容额定值信息,比如依据范围(例如,依据整个美国或美国内的州)整理的 MPAA(美国电影协会)或 V-chip 可兼容额定值信息。在分层表内说明和增补条目的附加节目特定信息在描述符信息元素内传输。控制器 60 经单元 22 获得的节目特定信息和系统定时信息存储在单元 60 的内部存储器中。控制器 60 使用所获得的节目指南信息对节目进行条件访问和调度包括节目观看、录制和播放的节目处理功能。

控制器 60 和处理器 22 辨别从单元 17 输入给解码器 100 的分组解码传输流中的视频、音频和子图象(sub-picture)流的 PID。该视频、音频和子图象流构成在所选频道 SC 上传输的所需节目。处理器 22 分别向视频解码器 25、音频解码器 35 和子图象处理器 30 提供 MPEG 可兼容视频、音频和子图象流。视频和音频流包含代表所选频道 SC 节目内容的压缩视频和音频数据。子图象数据包含与所选频道 SC 节目内容关联的 SIT、CCT 和 RRT 信息。

解码器 25 对来自单元 22 的 MPEG 可兼容分组视频数据进行解码和解压缩,并经多路复用器 40 把解压缩的节目典型象素数据供给 NTSC 解码器 45。相似地,音频处理器 35 对来自单元 22 的分组音频数据进行解码,并与相关解压缩视频数据相同步地把经解码和放大的音频数据提供给音频再现装置 55。处理器 30 对从单元 22 接收到的子图象数据进行解码和解压缩。

处理器 30 组合、整理和翻译来自单元 22 的 RRT、CCT、CIT 和数据对象,以产生格式化节目指南数据输出给 OSD37。OSD37 处理 SIT、RRT 和 CCT 以及其它信息以生成象素映射数据,它代表在显示装置 50 上显现的

包括可选择菜单选项和其它条目的字幕、控制和信息菜单显示。显示的控制和信息菜单能够使用户选择要观看的节目,和调度未来节目处理功能,包括:

a)转为接收所选节目以进行观看, b)把节目录制到存储介质 105 上, 和 c)从介质 105 播放节目。

- 5 包含 OSD 生成器 37 产生的文本和图形的控制和信息显示是在控制器 60 的操纵下以覆盖象素映射数据的形式生成的。来自单元 37 的覆盖象素映射数据与来自 MPEG 解码器 25 的解压缩节目典型象素数据在控制器 60 的操纵下经多路复用器 40 在编码器 45 中被组合在一起并得到同步。代表频道 SC 上的视频节目的合成象素映射数据和相关子图象数据一起被 NTSC 编码器 45
- 10 编码输出给显示装置 50 进行显示。

- 在图 13 的系统的存储模式中,来自单元 17 的校正输出数据由解码器 100 处理,以提供用于存储的 MPEG 可兼容数据流。在这种模式中,用户通过遥控单元 70 和接口 65 选择用于存储的节目。处理器 22 与处理器 60 一起形成包含 MGT、MDBT、CCT、STT、RRT、TCIT 和 SIT 数据的压缩节目
- 15 特定信息和包含前述有益特征的描述符。该压缩节目特定信息支持对存储所选用的节目进行解码,但无关的信息除外。处理器 60 与处理器 22 一起形成一个合成 MPEG 可兼容数据流,包含所选节目的分组内容数据和相关压缩节目特定信息。该合成数据流输出到存储接口 95。

- 存储接口 95 缓存合成数据流,以降低数据中的间隙和比特速率变化。
- 20 所得到的缓冲数据由存储装置 90 处理成适于存储在介质 105 上的。存储装置 90 使用已知的有错编码(error encoding)技术,比如频道编码、交织和 Reed Solomon 编码对来自接口 95 的缓冲数据流编码,以产生适于存储的编码数据流。单元 90 在介质 105 上存储插入了压缩节目特定信息的最后编码数据流。

- 图 13 的结构不是唯一的。根据本发明的原理也可以得到实现相同目的
- 25 的其它结构。此外,图 13 的解码器 100 的部件功能和图 12 的处理步骤可以在微处理器编程指令中全部或部分得到实现。此外,本发明的原理适用于任何形式的 MPEG 或非 MPEG 可兼容电子节目指南。根据本发明原理形成的数据流可以用于包括例如视频服务器或经电话线路的 PC(个人计算机)型通信的各种应用。根据本发明原理插入节目特定信息而形成的、含有视频、音频和数据的一个或多个分量的节目数据流可以记录在存储介质上,和向其它
- 30 服务器、PC、或接收机传送或再广播。这里所述的数据结构的关键要素能

够有利地用于以用来传送节目内容或节目指南信息的各种各样数据传输结构传送节目辅助信息。例如，这种传送结构可以包含 MPEG-PSI、互联网 TCP/IP(传输控制协议/互联网协议)、DSS(数字卫星系统)、ATM(异步传输模式)等等。

5

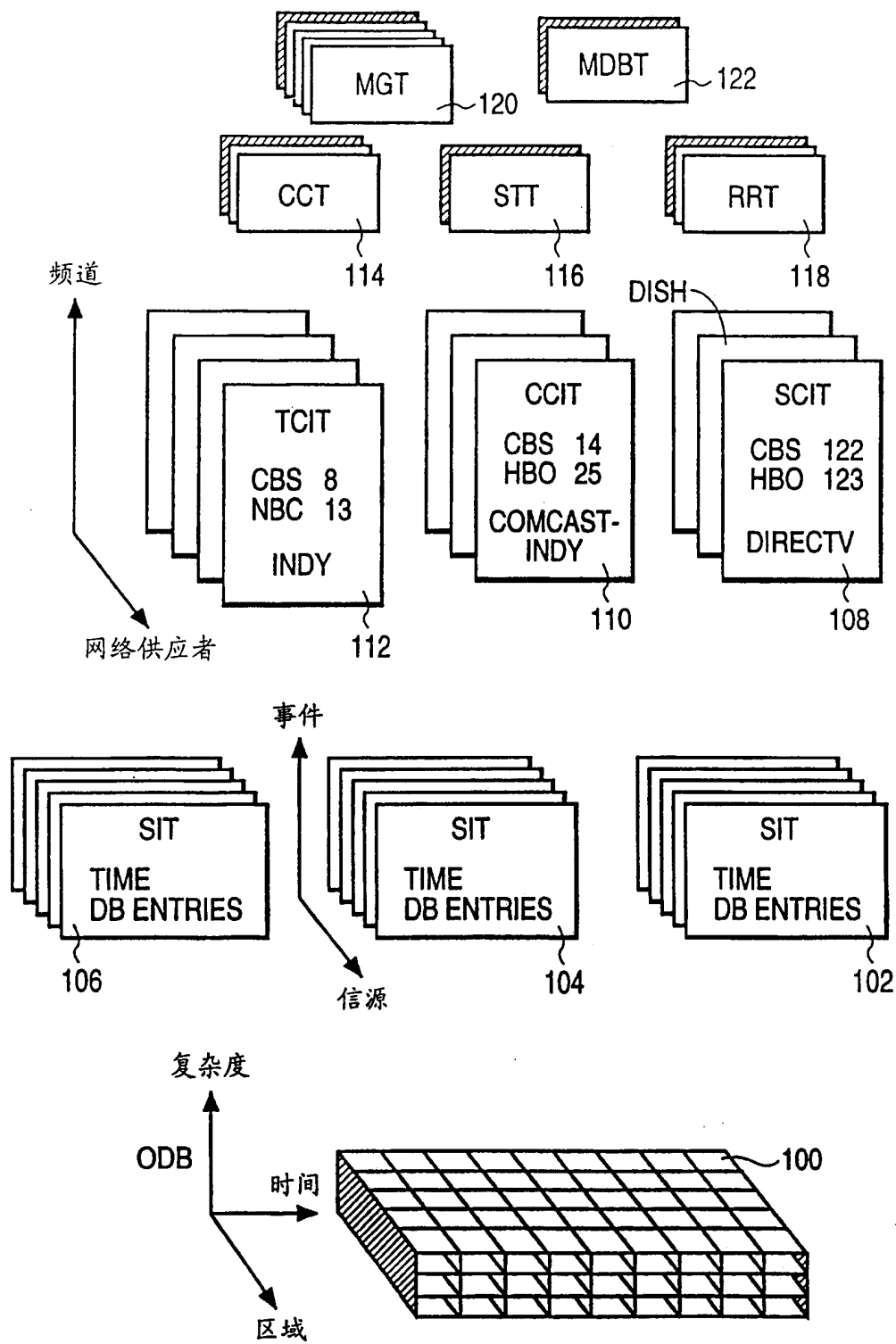


图 1

句法	比特数	格式
master_guide_table_section () {		
table_id	8	0x91
section_syntax_indicator	1	'1'
private_indicator	1	'1'
reserved	2	'11'
section_length	12	uimsbf
network_provider	16	uimsbf
reserved	2	'11'
version_number	5	uimsbf
current_next_indicator	1	'1'
section_number	8	0x00
last_section_number	8	0x00
protocol_version	8	uimsbf
number_networks_defined	16	uimsbf
table_types_defined	16	uimsbf
for (i=0;<table_types_defined;i++){		
table_type	16	uimsbf
reserved	3	'111'
table_type_PID	13	uimsbf
reserved	3	'111'
table_type_version_number	5	uimsbf
number_bytes	32	uimsbf
reserved	4	'1111'
table_type_descriptors_length	12	uimsbf
for (k=0;k<N;k++){		
descriptor()	var	
}		
reserved	4	'1111'
descriptors_length	12	uimsbf
for (l = 0;l<N;l++){		
descriptor()	var	
CRC_32	32	rpchof
}		

图 2

句法	比特数	格式
terrestrial_channel_information_table_section () {		
table_id	8	0x95
section_syntax_indicator	1	'1'
private_indicator	1	'1'
reserved	2	'11'
section_length	12	uimsbf
network_provider	16	uimsbf
reserved	2	'11'
version_number	5	uimsbf
current_next_indicator	1	bslbf
section_number	8	uimsbf
last_section_number	8	uimsbf
protocol_version	8	uimsbf
num_channels_in_section	8	uimsbf
for (i=0;i<num_channels_in_section;i++){		
short name	7*16	unicode BMP
reserved	4	'1111'
major_channel_number	10	uimsbf
minor_channel_number	10	uimsbf
modulation_mode	8	uimsbf
carrier_frequency	32	uimsbf
channel_TSID	16	uimsbf
program_number	16	uimsbf
access_controlled	1	bslbf
hidden	1	bslbf
reserved	8	0xFF
service_type	6	uimsbf
source_id	16	uimsbf
carousel_id	32	uimsbf
reserved	6	'111111'
descriptors_length	10	uimsbf
for (i=0;i<N;i++) {		
descriptors()		
}		
}		
reserved	6	'111111'
additional_descriptors_length	10	uimsbf
for(j=0;j<N;j++){		
additional_descriptors()		
}		
CRC_32	32	rpchof
}		

图 3

句法	比特数	格式
multimedia_object_section () {		
table_id	8	0x3C
section_syntax_indicator	1	'1'
private_indicator	1	'1'
reserved	2	'11'
section_length	12	uimsbf
moduleId	16	uimsbf
reserved	2	'11'
version_number	5	uimsbf
current_next_indicator	1	'1'
section_number	8	uimsbf
last_section_number	8	uimsbf
protocolDiscriminator	8	uimsbf
dsmccType	8	0x11
messageId	8	0x03
carouselId	16	0x1003
reserved	32	uimsbf
adaptionLength	8	0xFF
messageLength	8	0x00
moduleId	16	uimsbf
moduleVersion	16	uimsbf
reserved	8	uimsbf
blockNumber	8	0xFF
Object_data ()	16	uimsbf
CRC_32		
}	32	rpchof

图 4

句法	比特数	格式
channel_basic_information_file_section () {		
table_id	8	0x3C
section_syntax_indicator	1	'1'
private_indicator	1	'1'
reserved	2	'11'
section_length	12	uimsbf
moduleId	16	0x0001
reserved	2	'11'
version_number	5	uimsbf
current_next_indicator	1	'1'
section_number	8	0x00
last_section_number	8	0x00
protocolDiscriminator	8	0x11
dsmccType	8	0x03
messageId	16	0x1003
carouselId	32	uimsbf
reserved	8	0xFF
adaptionLength	8	0x00
messageLength	16	uimsbf
moduleId	16	0x0001
moduleVersion	8	uimsbf
reserved	8	0xFF
blockNumber	16	0x0000
number_modules	16	uimsbf
for (i=0;i<number_modules;i++){		
moduleId	16	uimsbf
number_blocks	16	uimsbf
reserved	4	'1111'
moduleSize	28	uimsbf
moduleVersion	8	uimsbf
}		
reserved	4	'1111'
descriptors_length	12	
for (i=0;i<N;i++) {		
descriptor()		
}		
CRC_32	32	rpchof
}		

图 5

句法	比特数	格式
event_basic_information_file_section () {		
table_id	8	0x3C
section_syntax_indicator	1	'1'
private_indicator	1	'1'
reserved	2	'11'
section_length	12	uimsbf
moduleId	16	0x0002
reserved	2	'11'
version_number	5	uimsbf
current_next_indicator	1	'1'
section_number	8	0x00
last_section_number	8	0x00
protocolDiscriminator	8	0x11
dsmccType	8	0x03
messageId	16	0x1003
carouselId	32	uimsbf
reserved	8	0xFF
adaptionLength	8	0x00
messageLength	16	uimsbf
moduleId	16	0x0002
moduleVersion	8	uimsbf
reserved	8	0xFF
blockNumber	16	0x0000
title_length	8	uimsbf
title_text()	var	
number_modules	16	uimsbf
for (i=0;i<number_modules;i++) {		
moduleId	16	uimsbf
number_blocks	16	uimsbf
reserved	4	'1111'
moduleSize	28	uimsbf
moduleVersion	8	uimsbf
}		
reserved	4	'1111'
descriptors_length	12	
for (i=0;i<N;i++) {		
descriptor()		
}		
CRC_32	32	rpchof
}		

图 6

句法	比特数	格式
control_basic_information_file_section () {		
table_id	8	0x3C
section_syntax_indicator	1	'1'
private_indicator	1	'1'
reserved	2	'11'
section_length	12	uimsbf
moduleId	16	0x0003
reserved	2	'11'
version_number	5	uimsbf
current_next_indicator	1	'1'
section_number	8	0x0000
last_section_number	8	0x0000
protocolDiscriminator	8	0x11
dsmccType	8	0x03
messageId	16	0x1003
carouselId	32	uimsbf
reserved	8	0xFF
adaptionLength	8	0x00
messageLength	16	uimsbf
moduleId	16	0x0003
moduleVersion	8	uimsbf
reserved	8	0xFF
blockNumber	16	0x0000
number_modules	16	uimsbf
for (i=0;i<number_modules;i++) {		
moduleId	16	uimsbf
number_blocks	16	uimsbf
reserved	4	'1111'
moduleSize	28	uimsbf
moduleVersion	8	uimsbf
}		
reserved	4	'1111'
descriptors_length	12	
for (i=0;i<N;i++) {		
descriptor()		
}		
CRC_32	32	rpchof
}		

图 7

	MSB			LSB		
比特	31	24	23	16	15	0
carouselId	time		area		dirNumber	

图 8

句法	比特数	格式
master_database_table_section () {		
table_id	8	0x92
section_syntax_indicator	1	'1'
private_indicator	1	'1'
reserved	2	'11'
section_length	12	uimsbf
table_id_extension	16	0x0000
reserved	2	'11'
version_number	5	uimsbf
current_next_indicator	1	'1'
170 section_number	8	uimsbf
last_section_number	8	uimsbf
protocol_version	8	uimsbf
number_cells_defined	24	uimsbf
172 number_cells_in_section	24	uimsbf
for (i=0;i<number_cells_in_section;i++) {		
cell_type	24	uimsbf
reserved	3	'111'
cell_type_PID	13	uimsbf
reserved	3	'111'
174 cell_type_version_number	5	uimsbf
number_bytes	32	uimsbf
reserved	4	'1111'
176 cell_type_descriptors_length	12	uimsbf
for (k=0;k<N;k++)		
descriptor()	var	
}		
178 CRC_32	32	rpchof
}		

图 9

	MSB				LSB	
比特	23	16	15	8	7	0
179 cell_type	time		area		complexity	

图 10

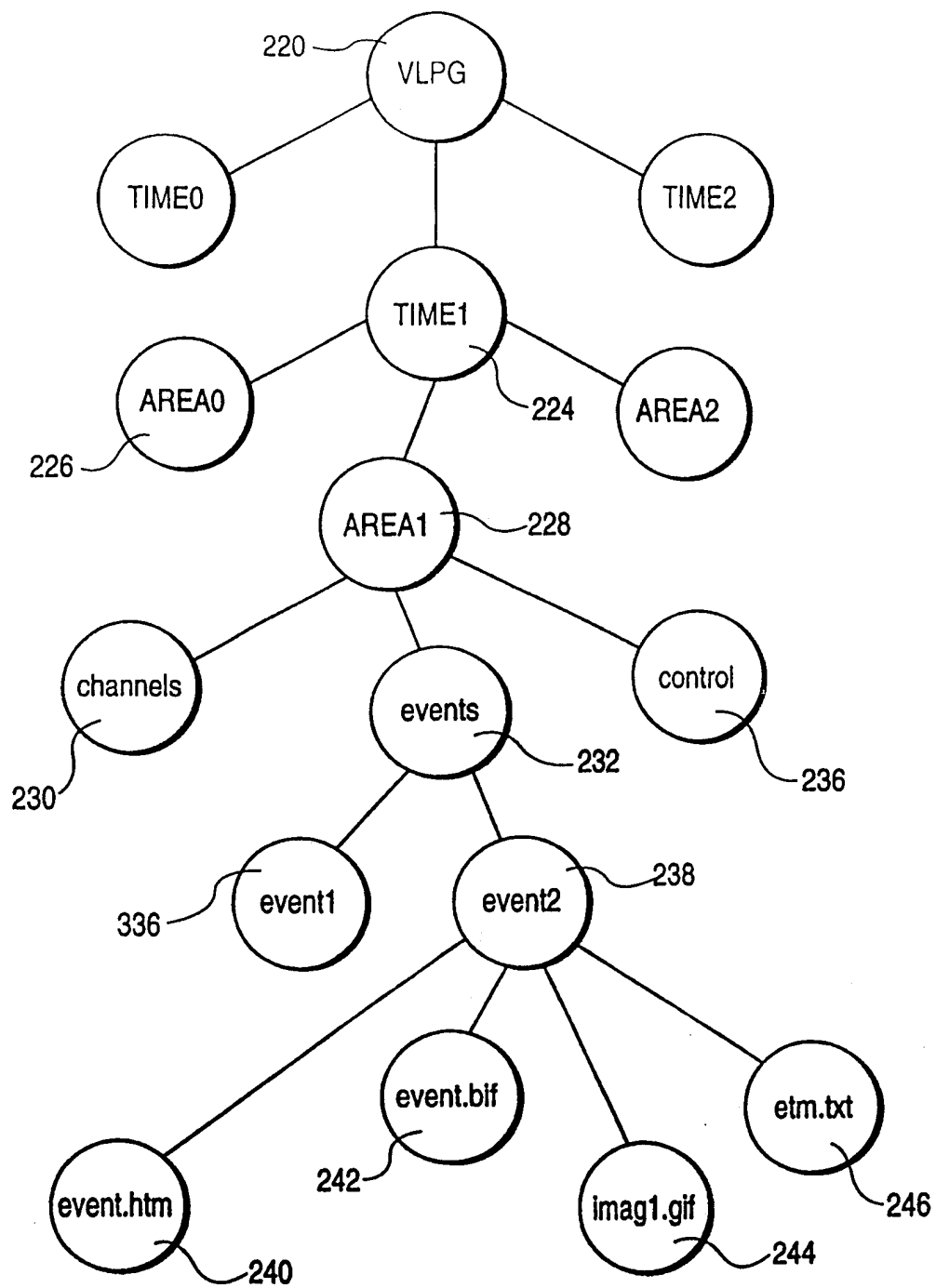


图 11

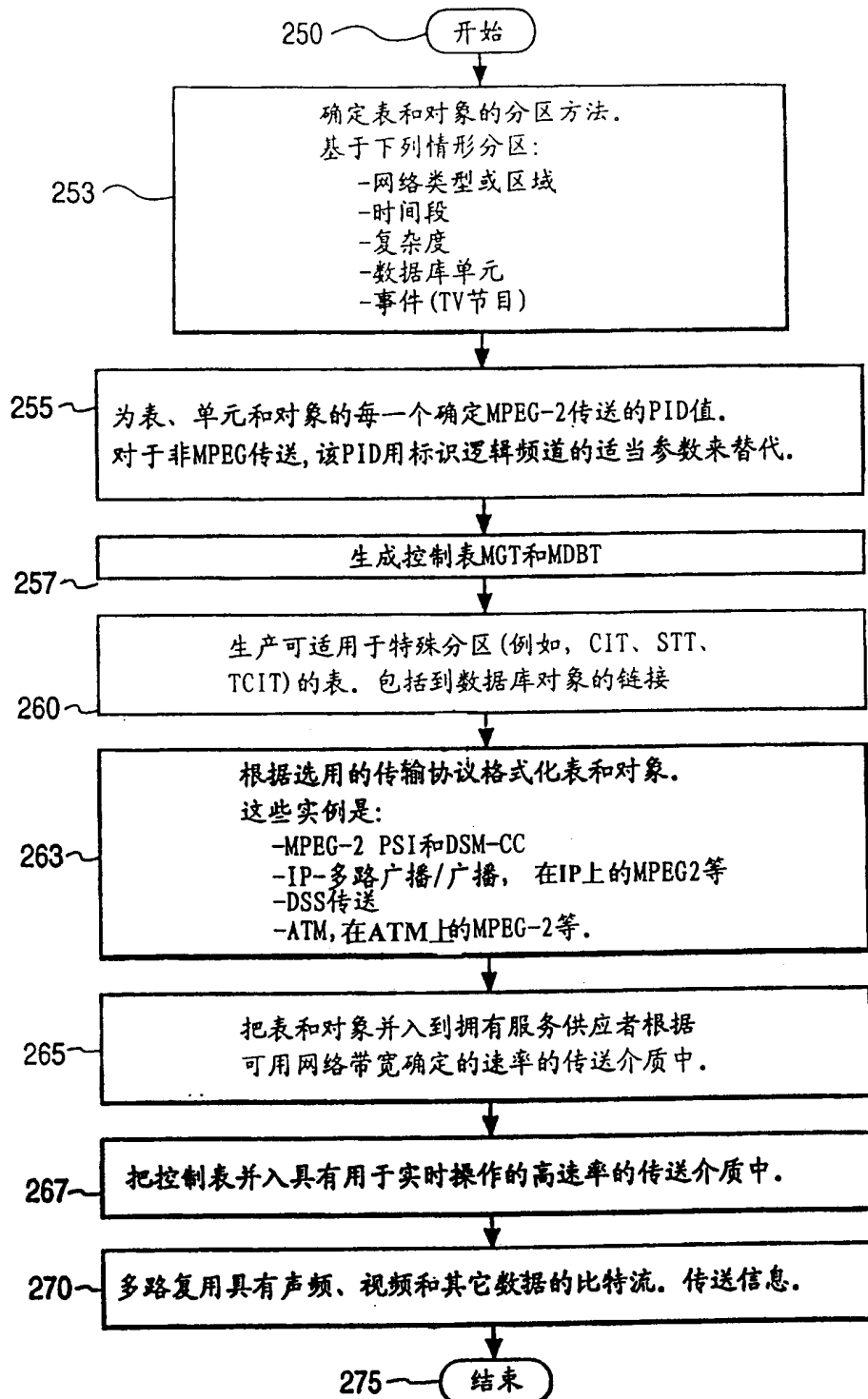


图 12

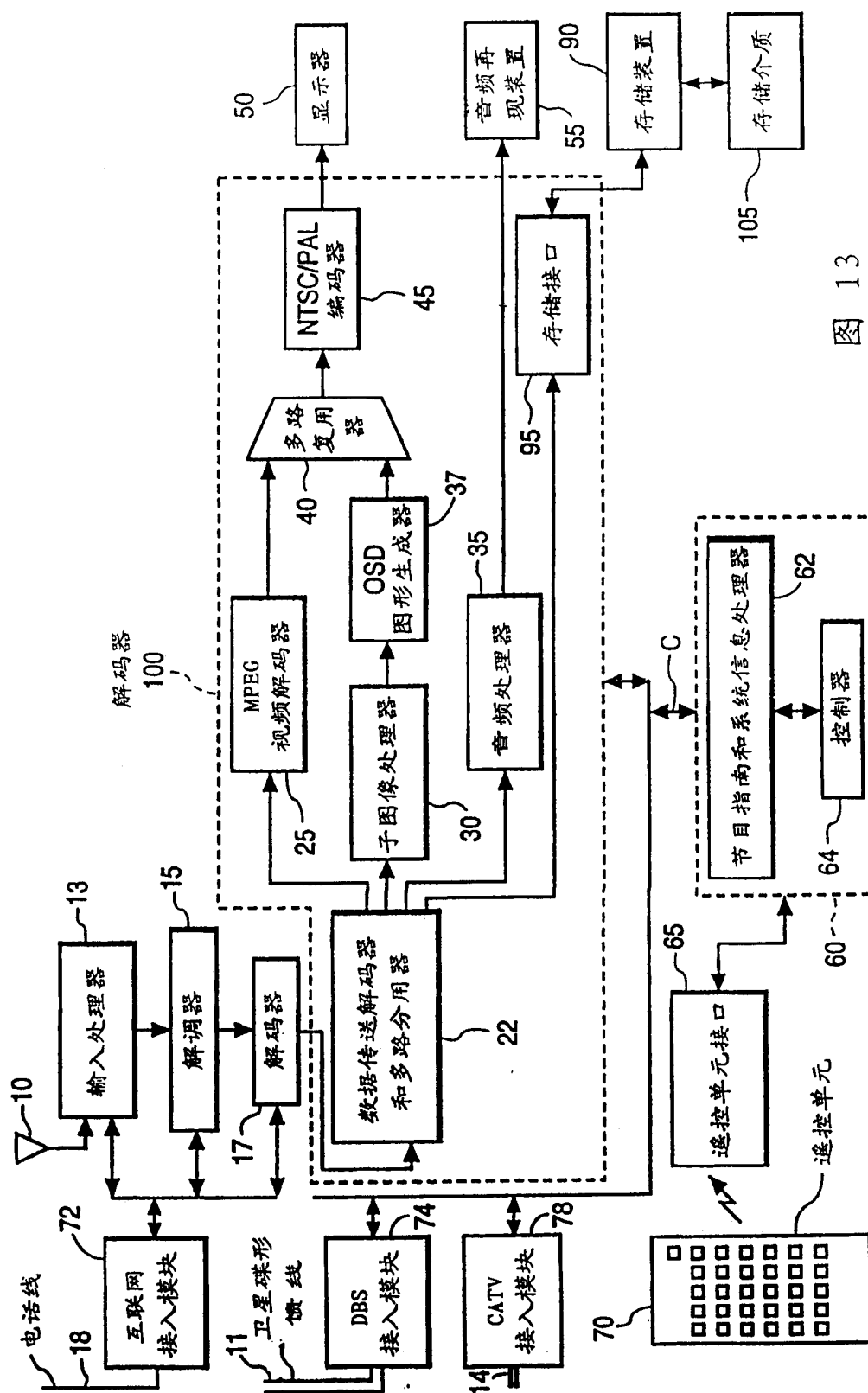


图 13