



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680056311.3

[43] 公开日 2009年9月16日

[11] 公开号 CN 101536497A

[22] 申请日 2006.12.13
 [21] 申请号 200680056311.3
 [30] 优先权
 [32] 2006.11.7 [33] US [31] 60/857,371
 [86] 国际申请 PCT/US2006/047633 2006.12.13
 [87] 国际公布 WO2008/057110 英 2008.5.15
 [85] 进入国家阶段日期 2009.5.6
 [71] 申请人 汤姆森许可贸易公司
 地址 法国布洛涅-比郎库尔
 [72] 发明人 戴季旺 艾伦·杰·施坦因

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
 司
 代理人 王波波

权利要求书5页 说明书8页 附图4页

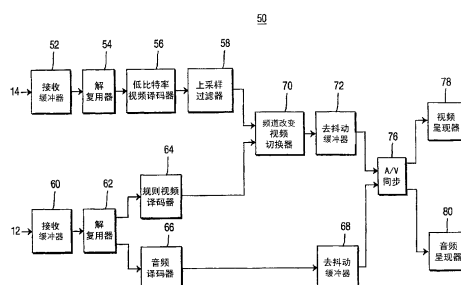
[54] 发明名称

用于减少频道变化时间以及在频道变化期间同步音频/视频内容的方法

[57] 摘要

一种数字 A/V 装置(50)，提供减少的频道改变时间并且在频道改变事件期间保持音频和视频内容之间的同步。根据示例性的实施例，该数字 A/V 装置(50)包括：至少一个信号接收机(52、62)，用于接收第一音频流、第一视频流和第二视频流，其中第一和第二视频流表示相同的节目并且第一视频流具有至少一个不同于第二视频流的特征；第一音频信号处理器(68)，用于处理第一音频流以产生第一处理音频流；第一视频信号处理器(66)，用于处理第一视频流以产生第一处理视频流；第二视频信号处理器(56、58)，用于处理第二视频流以产生具有相对于第一处理音频流的延迟的第二处理视频流；第一缓冲器(74)，用于缓冲第一处理音频流以提供去抖动；呈现器(78、80)，用于响应于频道改

变命令，呈现第一处理音频流和第二处理视频流；切换器(76)，用于在呈现器(78)开始呈现第二处理视频流后，从第二处理视频流切换到第一处理视频流，从而使呈现器(78)开始呈现第一处理视频流；并且由此，在频道改变事件期间，保持第一处理音频流和第一处理视频流之间的同步。



1、一种用于在数字音频和视频装置中改变频道的方法，包括以下步骤：

接收第一音频流、第一视频流和第二视频流，其中，所述第一和第二视频流表示相同的节目，并且所述第一视频流具有至少一个不同于所述第二视频流的特征；

处理所述第一音频流以产生第一处理音频流；

处理所述第一视频流以产生第一处理视频流；

处理所述第二视频流以产生具有相对于所述第一处理音频流的延迟的第二处理视频流；

对所述第一处理音频流进行缓冲，以提供去抖动；

响应于频道改变命令，呈现所述第一处理音频流和所述第二处理视频流；

由此，在频道改变事件期间，保持所述第一处理音频流和所述第二处理视频流之间的同步；

随后，从所述第二处理视频流切换到所述第一处理视频流并呈现所述第一处理视频流；以及

由此，在频道改变事件期间，保持所述第一处理音频流和所述第一处理视频流之间的同步。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述至少一个特征包括比特率、分辨率和图像组（GOP）大小中的至少一个。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其中，通过互联网接收所述第一音频流、所述第一视频流和所述第二视频流。

4、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述处理所述第一音频流的步骤包括以下步骤：

对所述第一音频流进行缓冲以产生第一缓冲音频流；以及

对所述第一缓冲音频流进行译码以产生所述第一处理音频流。

5、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述处理所述第一视频流的步骤包括以下步骤：

对所述第一视频流进行缓冲以产生第一缓冲视频流；以及
对所述第一缓冲视频流进行译码以产生所述第一处理视频流。

6、根据权利要求5所述的方法，其中，所述处理所述第二视频流的步骤包括以下步骤：

对所述第二视频流进行缓冲以产生第二缓冲视频流；

对所述第二缓冲视频流进行译码和过滤以产生所述第二处理视频流。

7、根据权利要求6所述的方法，还包括：在所述呈现所述第一和第二处理视频流之前，对所述第一和第二处理视频流进行缓冲，以提供去抖动。

8、一种数字音频和视频装置（50），包括：

接收装置（52、62），用于接收第一音频流、第一视频流和第二视频流，其中，所述第一和第二视频流表示相同的节目并且所述第一视频流具有至少一个不同于所述第二视频流的特征；

第一音频处理装置（68），用于处理所述第一音频流以产生第一处理音频流；

第一视频处理装置（66），用于处理所述第一视频流以产生第一处理视频流；

第二视频处理装置（56、58），用于处理所述第二视频流以产生具有相对于所述第一处理音频流的延迟的第二处理视频流；

缓冲装置（74），用于对所述第一处理音频流进行缓冲以提供去抖动；

呈现装置（78、80），用于响应于频道改变命令，呈现所述第一处理音频流和所述第二处理视频流；

由此，在频道改变事件期间，保持所述第一处理音频流和所述第二处理视频流之间的同步；

切换装置（76），用于在所述呈现装置（78）开始呈现所述第二处理视频流后，从所述第二处理视频流切换到所述第一处理视频流，从而使所述呈现装置（78）开始呈现所述第一处理视频流；以及

由此，在频道改变事件期间，保持所述第一处理音频流和所述第

一处理视频流之间的同步。

9、根据权利要求8所述的数字音频和视频装置(50)，其中，所述至少一个特征包括比特率、分辨率和图像组(GOP)大小中的至少一个。

10、根据权利要求8所述的数字音频和视频装置(50)，其中，通过互联网接收所述第一音频流、所述第一视频流和所述第二视频流。

11、根据权利要求8所述的数字音频和视频装置(50)，其中：
所述接收装置(52、62)包括：用于接收和缓冲所述第一音频流以产生第一缓冲音频流的装置(62)；并且

所述第一音频处理装置(68)包括：用于对所述第一缓冲音频流进行译码以产生所述第一处理音频流的装置(68)。

12、根据权利要求8所述的数字音频和视频装置(50)，其中：
所述接收装置(52、62)包括：用于接收和缓冲所述第一视频流以产生第一缓冲视频流的装置(62)；并且

所述第一视频处理装置(66)包括：用于对所述第一缓冲视频流进行译码以产生所述第一处理视频流的装置(66)。

13、根据权利要求5所述的数字音频和视频装置(50)，其中：
所述接收装置(52、62)包括：用于接收和缓冲所述第二视频流以产生第二缓冲视频流的装置(52)；并且

所述第二视频处理装置(56、58)包括：用于对所述第二缓冲视频流进行译码和过滤以产生所述第二处理视频流的装置(56、58)。

14、根据权利要求13所述的数字音频和视频装置(50)，还包括：
缓冲装置(72)，用于在所述呈现所述第一和第二处理视频流之前，对所述第一和第二处理视频流进行缓冲，以提供去抖动。

15、一种数字音频和视频装置(50)，包括：

至少一个信号接收机(52、62)，用于接收第一音频流、第一视频流和第二视频流，其中，所述第一和第二视频流表示相同的节目并且所述第一视频流具有至少一个不同于所述第二视频流的特征；

第一音频信号处理器(68)，用于处理所述第一音频流以产生第一处理音频流；

第一视频信号处理器（66），用于处理所述第一视频流以产生第一处理视频流；

第二视频信号处理器（56、58），用于处理所述第二视频流以产生具有相对于所述第一处理音频流的延迟的第二处理视频流；

第一缓冲器（74），用于对所述第一处理音频流进行缓冲以提供去抖动；

呈现器（78、80），用于响应于频道改变命令，呈现所述第一处理音频流和所述第二处理视频流；

由此，在频道改变事件期间，保持所述第一处理音频流和所述第二处理视频流之间的同步；

切换器（76），用于在所述呈现器（78）开始呈现所述第二处理视频流后，从所述第二处理视频流切换到所述第一处理视频流，从而使所述呈现器（78）开始呈现所述第一处理视频流；以及

由此，在频道改变事件期间，保持所述第一处理音频流和所述第一处理视频流之间的同步。

16、根据权利要求 15 所述的数字音频和视频装置（50），其中，所述至少一个特征包括比特率、分辨率和图像组（GOP）大小中的至少一个。

17、根据权利要求 15 所述的数字音频和视频装置（50），其中，通过互联网接收所述第一音频流、所述第一视频流和所述第二视频流。

18、根据权利要求 15 所述的数字音频和视频装置（50），其中：所述至少一个接收机（52、62）包括：第一信号接收机（62），用于接收和缓冲所述第一音频流以产生第一缓冲音频流；并且

所述第一音频信号处理器（68）包括：音频译码器（68），用于对所述第一缓冲音频流进行译码以产生所述第一处理音频流。

19、根据权利要求 15 所述的数字音频和视频装置（50），其中：所述至少一个接收机（52、62）包括：第一信号接收机（62），用于接收和缓冲所述第一视频流以产生第一缓冲视频流；并且

所述第一视频信号处理器（66）包括：第一视频译码器（66），用于对所述第一缓冲视频流进行译码以产生所述第一处理视频流。

-
- 20、根据权利要求 19 所述的数字音频和视频装置 (50)，其中：
所述至少一个接收机 (52、62) 包括：第二信号接收机 (52)，
用于接收和缓冲所述第二视频流以产生第二缓冲视频流；并且
所述第二视频信号处理器 (56、58) 包括：第二视频译码器 (56)
和过滤器 (58)，用于分别对所述第二缓冲视频流进行译码和过滤以产
生所述第二处理视频流。
- 21、根据权利要求 20 所述的数字音频和视频装置 (50)，还包括：
第二缓冲器 (72)，用于在所述呈现所述第一和第二处理视频流之前，
缓冲所述第一和第二处理视频流以提供去抖动。

用于减少频道变化时间以及在频道变化期间同步音频/ 视频内容的方法

相关专利的交叉引用

本申请要求于 2006 年 11 月 7 日在美国专利商标局提交的临时申请所产生的优先权和所有权益，为该临时申请分配的序号为 60/857,371。

技术领域

本发明总体涉及数字音频和视频 (A/V) 装置，更具体地，涉及一种用于在数字 A/V 装置中减少频道改变时间以及在频道改变事件期间保持音频和视频内容间的同步的方法。

背景技术

在数字电视广播系统中，允许观众快速改变频道是一个重要的特征。频道改变延迟至少有两个主要来源。第一个来源来自很多视频压缩标准（如 MPEG-2 和 H.264）所使用的图像组（group of picture, GOP）结构。在 GOP 中，使用帧内编码和帧间编码对图像进行编码。帧内编码 (I) 图像（又称为帧）使用其内部信息进行压缩，因而可以单独译码。然而，必须在相关的帧内编码图像 (I 图像) 被译码后才能对帧间编码图像（即 B 或 P 图像）进行译码。由于与 B 或 P 图像相比，I 图像所要求的比特通常是它们的 3 到 10 倍，因此为了减少总的比特率，在比特流中很少对其进行编码。在数字电视广播系统中，I 帧可能每 1 到 2 秒只出现一次。当数字 (A/V) 装置调谐到一节目时，在可以译码或显示任何图像之前，必须进行等待直到接收到第一个 I 帧。这可能导致显著的延迟。

频道改变延迟的第二个来源来自于数字 A/V 装置中的处理组件（如机顶盒 (STB)）。例如，在互联网协议电视 (IPTV) 广播系统中，

传输网络中各种有源组件向媒体流贡献抖动。在数字 A/V 装置处必须减少该抖动以避免向用户呈现不愉快的伪像 (artifact)。典型地, 在数字 A/V 装置处通过缓冲处理来减少这样的抖动, 在频道改变事件期间, 缓冲处理可能是视频内容的呈现中延迟的主要来源。由于与视频抖动相比, 人类往往对音频抖动更加敏感, 因此在数字 A/V 装置处通常需要更强地对接收到的音频内容进行去抖动。针对音频内容, 更强的去抖动导致更长的缓冲、更长的频道改变时间、以及在频道改变事件期间音频和视频内容之间的同步丢失的潜在可能。

相应地, 需要一种用于在数字 A/V 装置中减少频道改变时间和频道改变事件期间保持音频和视频内容之间的同步的方法。本发明解决了这些和/或其它问题。

发明内容

根据本发明的一方面, 公开了一种用于在数字音频和视频装置中改变频道的方法。根据示例性的实施例, 该方法包括以下步骤: 接收第一音频流、第一视频流和第二视频流, 其中第一和第二视频流表示相同的节目并且第一视频流具有至少一个不同于第二视频流的特征; 处理第一音频流以产生第一处理音频流; 处理第一视频流以产生第一处理视频流; 处理第二视频流以产生具有相对于第一处理音频流的延迟的第二处理视频流; 对第一处理音频流进行缓冲以提供去抖动; 响应于频道改变命令, 呈现第一处理音频流和第二处理视频流; 由此, 在频道改变期间, 保持第一处理音频流和第二处理视频流之间的同步; 随后从第二处理视频流切换到第一处理视频流并呈现第一处理视频流; 以及由此, 在频道改变期间, 保持第一处理音频流和第一处理视频流之间的同步。例如, 所述特征可以包括: 较短的 GOP 大小、较低的分辨率和/或较低的比特率。

依照本发明另一方面, 公开了一种数字音频和视频装置。根据示例性的实施例, 该数字音频和视频装置包括: 接收装置 (例如至少一个信号接收机), 用于接收第一音频流、第一视频流和第二视频流, 其中第一和第二视频流表示相同的节目并且第一视频流具有至少一个不

同于第二视频流的特征；第一音频处理装置（例如第一音频信号处理器），用于处理第一音频流以产生第一处理音频流；第一视频处理装置（例如第一视频信号处理器），用于处理第一视频流以产生第一处理视频流；第二视频处理装置（例如第二视频信号处理器），用于处理第二视频流以产生具有相对于第一处理音频流的延迟的第二处理视频流；缓冲装置（例如缓冲器），用于缓冲第一处理音频流以提供去抖动；呈现装置（例如呈现器），用于响应于频道改变命令，呈现第一处理音频流和第二处理视频流；由此，在频道改变期间，保持第一处理音频流和第二处理视频流之间的同步；切换装置（例如切换器），用于在呈现装置开始呈现第二处理视频流后，从第二处理视频流切换到第一处理视频流，从而使呈现装置开始呈现第一处理视频流；以及由此，在频道改变期间，保持第一处理音频流和第一处理视频流之间的同步。例如，所述特征可以包括：较短的 GOP 大小、较低的分辨率和/或较低的比特率。

附图说明

通过参考下面结合附图对本发明实施例的描述，以上提到的和本发明的其它的特征和优势以及获得它们的方式将变得更加显而易见，并且本发明将得到更好地理解；附图中：

图 1 是适于实现本发明的系统的框图；

图 2 是提供了根据本发明的示例性实施例的图 1 所示的单个数字 A/V 装置的进一步细节的框图；

图 3 是根据本发明的示例性实施例的定时图。

此处阐述的范例示出了本发明的优选实施例，这样的范例不应被理解为以任何方式限制本发明的范围。

具体实施方式

现在参见附图，更具体地参见图 1，图 1 示出了适于实现本发明的系统 100 的框图。如图 1 所示，系统 100 包括：规则 A/V 编码器 10、低分辨率低比特率视频编码器 20、延迟单元 30、多播切换器 40 和多

个数字 A/V 装置 50。根据示例性实施例，系统 100 表示 IPTV 广播系统。

在系统 100 中，译码器 10 和 20 将广播节目同时分别编码为第一压缩音频和视频流 12（在此可被称作“规则流”）以及第二压缩视频流 14（在此可被称为“频道改变流”）。规则流 12 包括广播节目的基本音频和视频流。频道改变流 14 包括与规则流 12 中的基本视频流相对应但是具有至少一个与规则流 12 中的基本视频流不同的特征的基本视频流。频道改变流 14 还不包括任何音频内容。根据示例性实施例，与规则流 12 的基本视频流相比，组成信道改变流 14 的基本视频流具有较短的 GOP 大小（如，短 0.5 秒等）、较低的分辨率（如，通用中间格式（CIF）等）和/或较低的比特率（如，小于 200kbps 等）。

延迟单元 30 有效地将信道改变流 14 延迟预定的可配置时间段（如，900 毫秒等）。例如，系统 100 的业务提供者可以自适应地控制（如，调节）该延迟。多播切换器 40 从编码器 10 接收规则流 12，从延迟单元 20 接收经延迟的信道改变流，并将这些流 12 和 14 多播到 A/V 装置 50。根据示例性实施例，多播切换器 40 可以被实施为数字用户线接入复用器（DSLAM）。

在系统 100 中，可使用互联网协议（IP）多播来通过 IP 骨干网向多播联接点（如多播切换器 40）发送压缩流 12 和 14，多播联接点选择性地流 12 和 14 转发到终端设备（如数字 A/V 装置 50）。根据示例性实施例，可在系统 100 中使用互联网组管理协议（IGMP）进行频道选择。例如，终端设备（如数字 A/V 装置 50）可将针对期望频道的联接请求发送到多播切换器 40（如，DSLAM）。当不再想要该频道时，可以向多播切换器 40 发送离开请求。

根据本发明的原则，由延迟单元 30 对较低比特率的信道改变（视频）流 14 进行时移，以使规则（视频和音频）流 12 滞后一可配置时段（如，900 毫秒等），从而减少频道改变时间。由于与视频帧相比，音频帧通常要求更多的去抖动缓冲，因此如果较低比特率（视频）的信道改变流 14 和规则（音频和视频）流 12 之间没有时移，较低比特流的信道改变流 14 的译码视频帧将经历与规则流 12 的音频帧相同的

去抖动等待时间。这可能在将第一视频帧呈现给用户时导致增加的延迟。因此，由延迟单元 30 向信道改变流 14 引入的增加的时移减少了频道改变事件期间的视频缓冲等待时间。根据示例性的实施例，可在系统 100 中多播切换器 40 之前的任何地方引入由延迟单元 30 提供的延迟。例如，如图 1 所示，可在位于多播切换器 40 前的流或代理服务器（图 1 中未示出）处引入延迟。

参见图 2，图 2 提供了根据本发明示例性实施例的图 1 所示的单个数字 A/V 装置 50 的进一步细节的框图。如图 2 所示，数字 A/V 装置 50 针对频道改变流 14 和规则流 12 提供单独的处理路径。针对频道改变流 14 的处理路径包括：接收缓冲器 52、解复用器 54、低比特率视频译码器 56 和上采样过滤器 58。针对规则流 12 的处理路径包括：接收缓冲器 60、解复用器 62、规则视频译码器 64、音频译码器 66 和去抖动缓冲器 68。数字 A/V 装置 50 还包括：频道改变视频切换器 70、去抖动缓冲器 72、A/V 同步块 76、视频呈现器 78 和音频呈现器 80。根据示例性的实施例，数字 A/V 装置 50 可以被实施为机顶盒或任何其它类型的数字 A/V 装置。

在图 2 中，接收缓冲器 52 接收并对频道改变流 14 进行缓冲以产生缓冲视频流，解复用器 54 将该缓冲视频流从其传输流中解复用为低比特率基本视频流。低比特率视频译码器 56 对低比特率基本视频流进行译码以产生未压缩的低分辨率视频流，上采样过滤器 58 对其进行上采样以产生处理后的视频流。

此外，在图 2 中，接收缓冲器 60 接收并对规则流 12 进行缓冲以产生缓冲音频和视频流，解复用器 62 从传输流中将该缓冲音频和视频流解复用为基本音频和视频流。规则视频译码器 64 对基本视频流进行译码以产生未压缩的处理后的视频流。音频译码器 66 对基本音频流进行译码以产生未压缩的处理后的音频流。

将从上采样过滤器 58 输出的处理后的视频流（与信道改变流 14 相对应）和从规则视频译码器 64 输出的处理后的视频流（与规则流 12 的视频内容相对应）都发送到频道改变视频切换器 70。频道改变视频切换器 70 响应于来自用户的频道改变命令，将（从上采样过滤器

58 输出的) 频道改变流 14 的视频内容切换到其输出, 直到其接收到 (从规则视频译码器 64 输出的) 规则流的视频内容中的第一个未压缩的 I 帧为止。此后, 频道改变视频切换器 70 将 (从规则视频译码器 64 输出的) 规则流 12 的视频内容切换到输出, 并且不再使用 (从上采样过滤器 58 输出的) 频道改变流 14 的低分辨率视频内容。

去抖动缓冲器 72 对从频道改变视频切换器 70 输出的视频内容 (即帧) 进行缓冲以去除抖动。去抖动缓冲器 68 对从音频译码器 66 输出的音频内容 (即帧) 进行缓冲以去除抖动。根据示例性的实施例, 去抖动缓冲器 68 和 72 可位于接收缓冲器 52 和 60 以及视频和音频呈现器 78 和 80 之间的任何位置。然而, 为了示例和说明的目的, 图 2 示出了恰好位于 A/V 同步块 76 之前的去抖动缓冲器 68 和 72。

根据音频和视频呈现器的基于公共系统时钟 (common system clock) 的表示时间戳, A/V 同步块 76 确保由音频和视频呈现器 80 和 78 分别呈现从去抖动缓冲器 68 和 72 提供的音频和视频内容。换言之, A/V 同步块 76 确保同时呈现具有相同表示时间戳的音频和视频内容 (如, 帧)。

现在参见图 3, 图 3 示出了根据本发明的示例性实施例的定时图。具体地, 图 3 示出了由本发明提供的频道改变时间的减少。由参考数字 300A 表示的图 3 的上部示出了没有通过图 1 中的延迟单元 30 向频道改变流引入延迟的情况下, 视频和音频帧的时间线。相反, 由参考数字 300B 表示的图 3 的下部示出了依照本发明的原理, 通过图 1 中的延迟单元 30 向频道改变流施加延迟的情况下, 视频和音频帧的时间线。

在由参考数字 300A 表示的图 3 的上部, 由编码器 10 和 20 分别同时对规则流 12 和低比特率频道改变流 14 进行编码, 并进行发送。没有通过如图 1 所示的延迟单元 30 向频道改变流 14 施加延迟。数字 A/V 装置 50 的接收缓冲器 60 在时刻 aa-0 接收规则流 12 中的第一音频帧并由音频译码器 66 在时刻 ad-0 对其进行译码。在时刻 ar-0 被音频呈现器 80 呈现前, 去抖动缓冲器 68 对规则流 12 中的第一音频帧进行缓冲以去除抖动。

由于只有帧内编码的视频帧（I 帧）可以被独立译码，因此第一可译码和可显示视频帧是接收到的第一视频 I 帧。大多数时间，由于同规则流 12 相比 I 帧在频道改变流 14 中出现的更频繁，因此接收到的第一视频 I 帧来自频道改变流 14。通常在第一音频帧后接收到首先接收到的视频 I 帧。假定数字 A/V 装置 50 的接收缓冲器 52 在时刻 $Ia-0$ 接收频道改变流 14 的第一视频 I 帧，译码器 56 在时刻 $Id-0$ 对该帧进行译码，然后去抖动缓冲器 72 在时刻 $Ij-0$ 对其进行缓冲以去除抖动。在时刻 $Ij-0$ 对该第一视频 I 帧进行去抖动后，准备将其进行呈现和显示。然而，由于音频和视频同步（即，对嘴）的要求，直到准备好呈现对应的音频帧（即，图 3 上部中的帧 i ）为止，不能呈现和显示该第一视频 I 帧。由于为了去除抖动音频帧需要比视频帧更长的缓冲时间（由于对音频抖动主观敏感度更高），第一视频 I 帧不得等到时刻 $Ir-0$ （即，在将音频帧 i 去抖动后）才能呈现。

由参考数字 300A 表示的图 3 的上部示出了数字 A/V 装置 50 中的音频帧 i 的时间表（chronology）。具体地，接收缓冲器 52 在时刻 $ia-0$ 接收到音频帧 i ，时刻 $ia-0$ 与接收缓冲器 60 接收到频道改变流 14 中的第一视频 I 帧的时刻相同。然后在时刻 $id-0$ 对音频帧 i 进行译码。在去抖动后，准备好在时刻 $ir-0$ 呈现音频帧 i ， $ir-0$ 是音频帧 i 和第一视频 I 帧的实际呈现时间。由参考数字 300A 表示的图 3 的上部演示了由音频帧 i 的去抖动时间引起的针对视频的增加的频道改变时间。即使准备好在时刻 $Ij-0$ 呈现第一视频 I 帧，也必须等到准备好音频帧 i 的时刻 $Ir-0$ 。额外等待时间是时刻 $Ir-0$ 和时刻 $Ij-0$ 之间的差。

由参考数字 300B 表示的图 3 的下部示出了由本发明提供的频道改变时间的改进。在图 3 的下部，延迟单元 30 有意地将较低分辨率的频道改变流 14 延迟预定时段（参见图 1）。在时刻 $ia-1$ 接收与频道改变流 14 中的第一视频 I 帧对应的音频帧 i ，时刻 $ia-1$ 比接收到频道改变流 14 中的第一视频 I 帧的时刻 $Ia-1$ 早。接收时刻的差抵消了音频去抖动缓冲器 68 的较长延迟。因而，准备在时刻 $ir-1$ 呈现视频帧 I， $ir-1$ 比由参考数字 300A 所表示的图 3 的上部中要早。具体地，针对视频呈现的等待时间的实际减少量是 $ir-1$ 和 $ir-0$ 之间的差。

由参考数字 300B 表示的图 3 的下部示出了本发明另一优势，也就是缩短了呈现第一音频帧和呈现第一视频帧的时刻之间的时间差。在参考数字 300A 表示的图 3 的上部中，此时间差是 $ir-0$ 和 $ar-0$ 之间的差。相反，在参考数字 300B 表示的图 3 的下部中，此时间差是 $ir-1$ 和 $ar-1$ 之间的时间差。此缩短的时间差提供了更好的用户体验。

根据本发明的一个示例性实施例，可以使用以下参数。用于频道改变流 14 的 GOP 大小是 500 毫秒，后者在对第一视频 I 帧的接收中给出了 250 毫秒的平均延迟。用于对频道改变流 14 进行去抖动的缓冲时间是 50 毫秒。用于对规则流 12 进行去抖动的缓冲时间是 350 毫秒。当应用本发明时，频道改变流 14 比规则流 12 滞后 250 毫秒。不应用本发明，呈现第一视频 I 帧的平均等待时间是大约 250 毫秒加上 350 毫秒（或 600 毫秒）。呈现第一音频帧和呈现第一视频 I 帧的时刻之间的延迟是大约 250 毫秒。相反，在应用本发明通过延迟单元 30 延迟频道改变流 14（参见图 1）后，将呈现第一视频 I 帧的平均等待时间减少到 250 毫秒加 350 毫秒减 250 毫秒（或 350 毫秒）。此外，将呈现第一音频帧和呈现第一视频 I 帧的时刻之间的延迟减少到大约 0 毫秒。

如此处所述，本发明提供了一种用于在数字 A/V 装置中减少频道改变时间和在频道改变事件期间保持音频和视频内容之间的同步的方法。本发明适用于不同的数字 A/V 装置，所述数字 A/V 装置带有或不带有集成的显示装置。相应地，此处所用的短语“数字 A/V 装置”或“数字音频和视频装置”可以指系统或装置，所述系统或装置包括但不限于：包括集成显示装置的电视、计算机或监视器；诸如机顶盒、盒式磁带录像机（VCR）、数字多功能盘（DVD）播放器、视频游戏盒、个人录像机（PVR）、计算机等系统或装置；或者其它可能不包括集成显示装置的系统或装置。

虽然将本发明描述为具有优选的设计，然而可以在此公开的精神和范围内对本发明做进一步修改。因此，本申请意在覆盖任何使用本发明总体原理的对本发明所做的变型、使用或改装。此外，本申请意在覆盖那些属于本发明所属领域中的已知或惯用实践范围内的以及落入所附权利要求的限制范围内的源于本公开的技术方案。

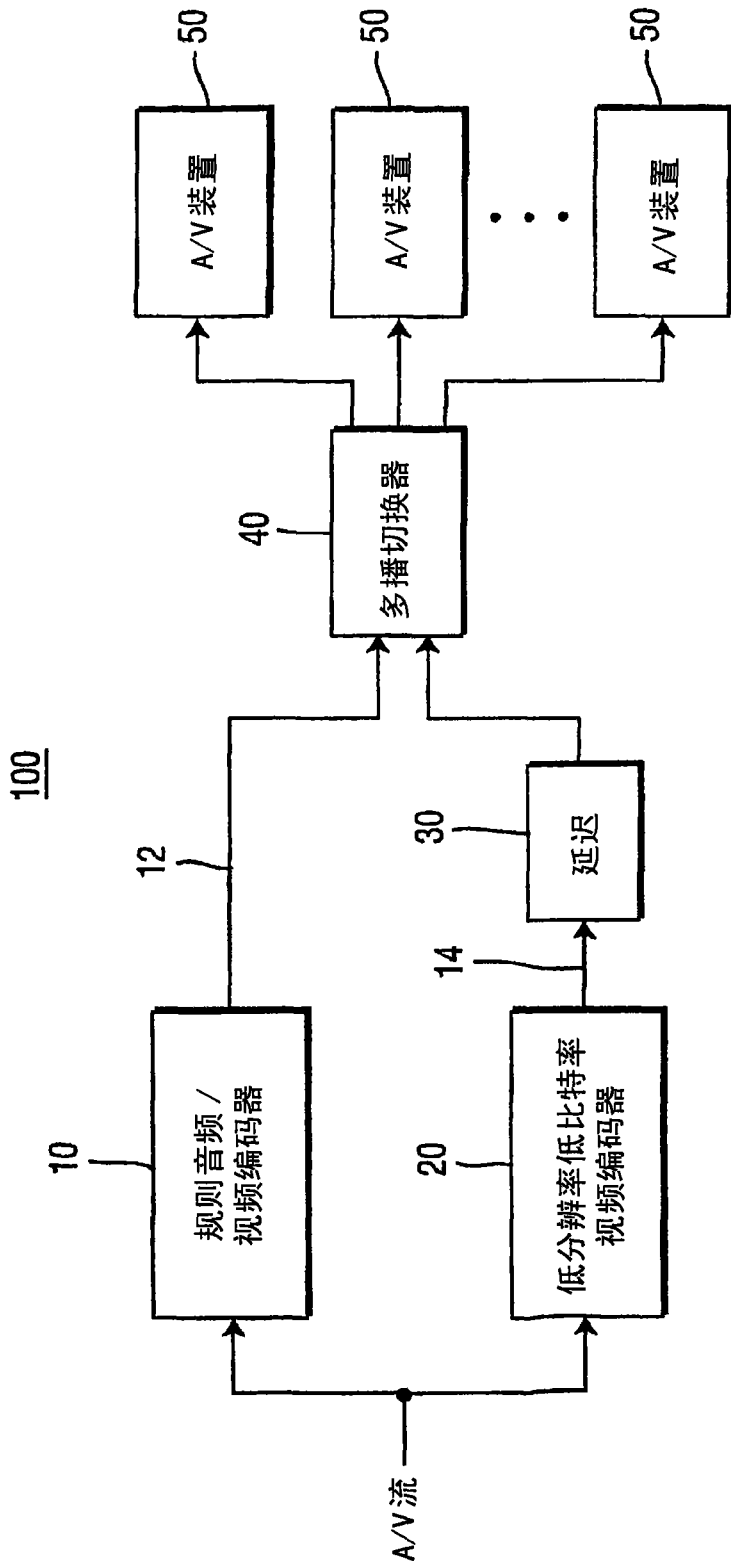


图 1

50

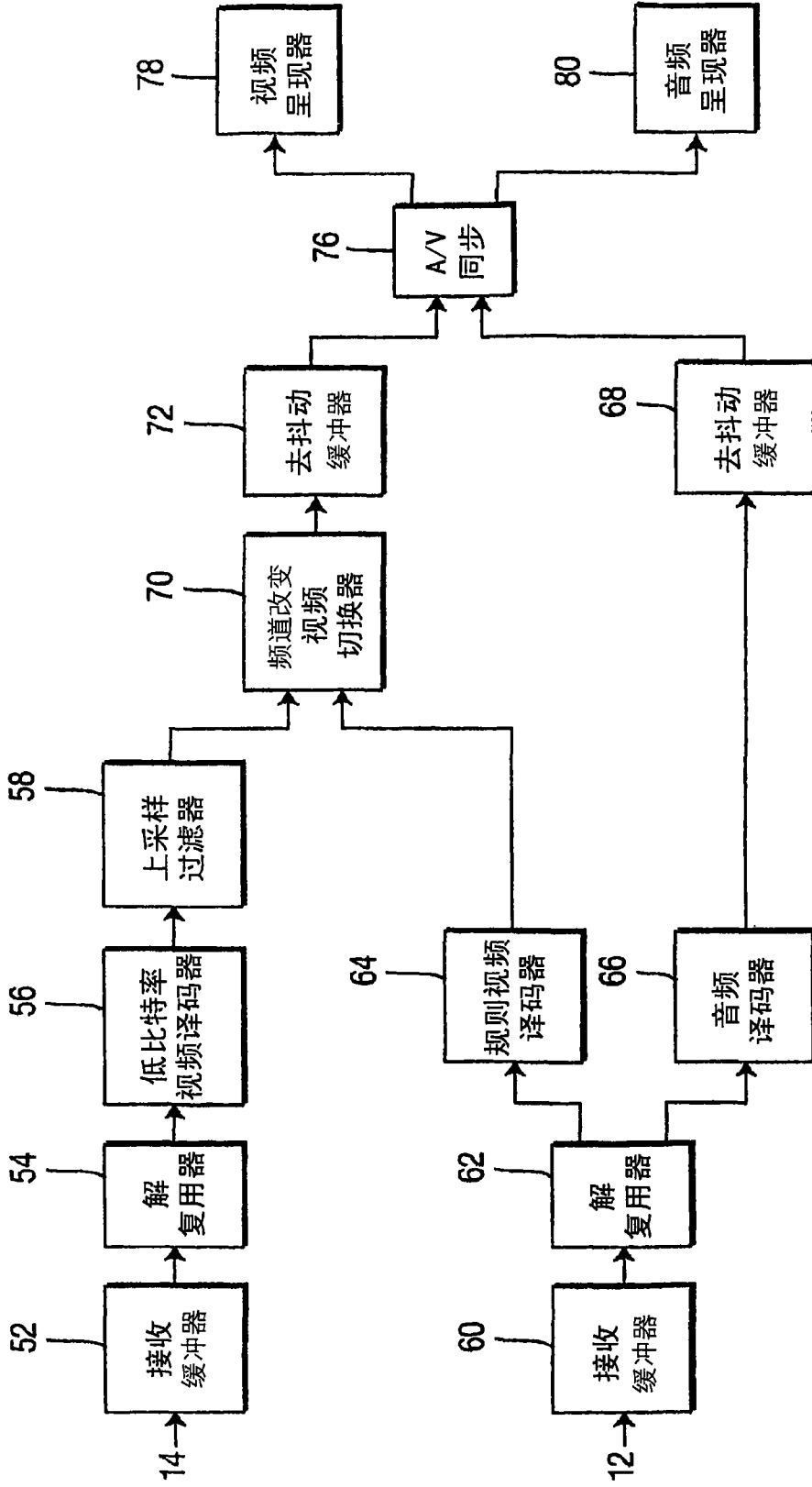
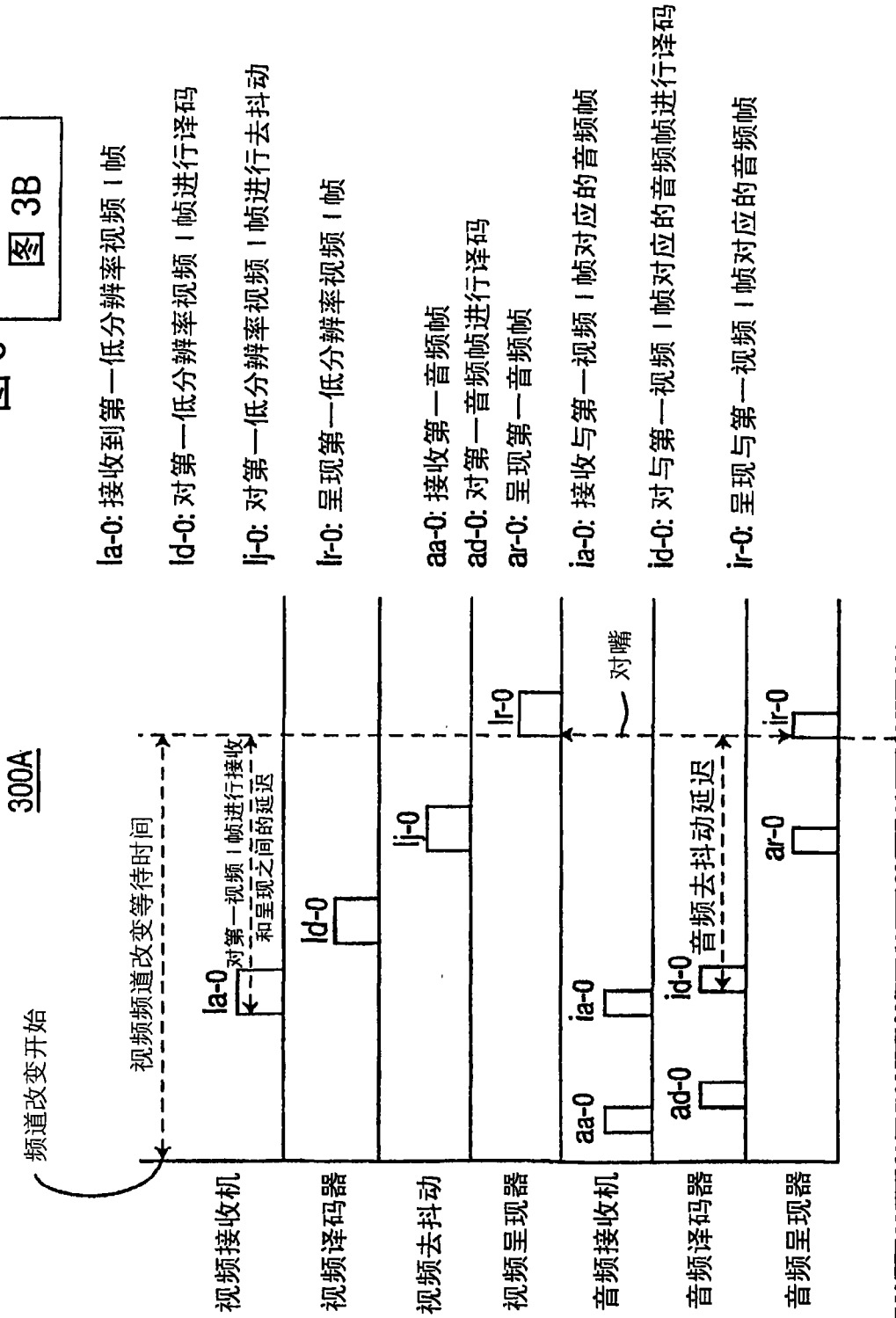


图 2

图 3A
图 3B

图 3



Ia-0: 接收到第一低分辨率视频 I 帧

Id-0: 对第一低分辨率视频 I 帧进行译码

Ij-0: 对第一低分辨率视频 I 帧进行去抖动

Ir-0: 呈现第一低分辨率视频 I 帧

Aa-0: 接收第一音频帧

Ad-0: 对第一音频帧进行译码

Ar-0: 呈现第一音频帧

ia-0: 接收与第一视频 I 帧对应的音频帧

id-0: 对与第一视频 I 帧对应的音频帧进行译码

ir-0: 呈现与第一视频 I 帧对应的音频帧

图 3A

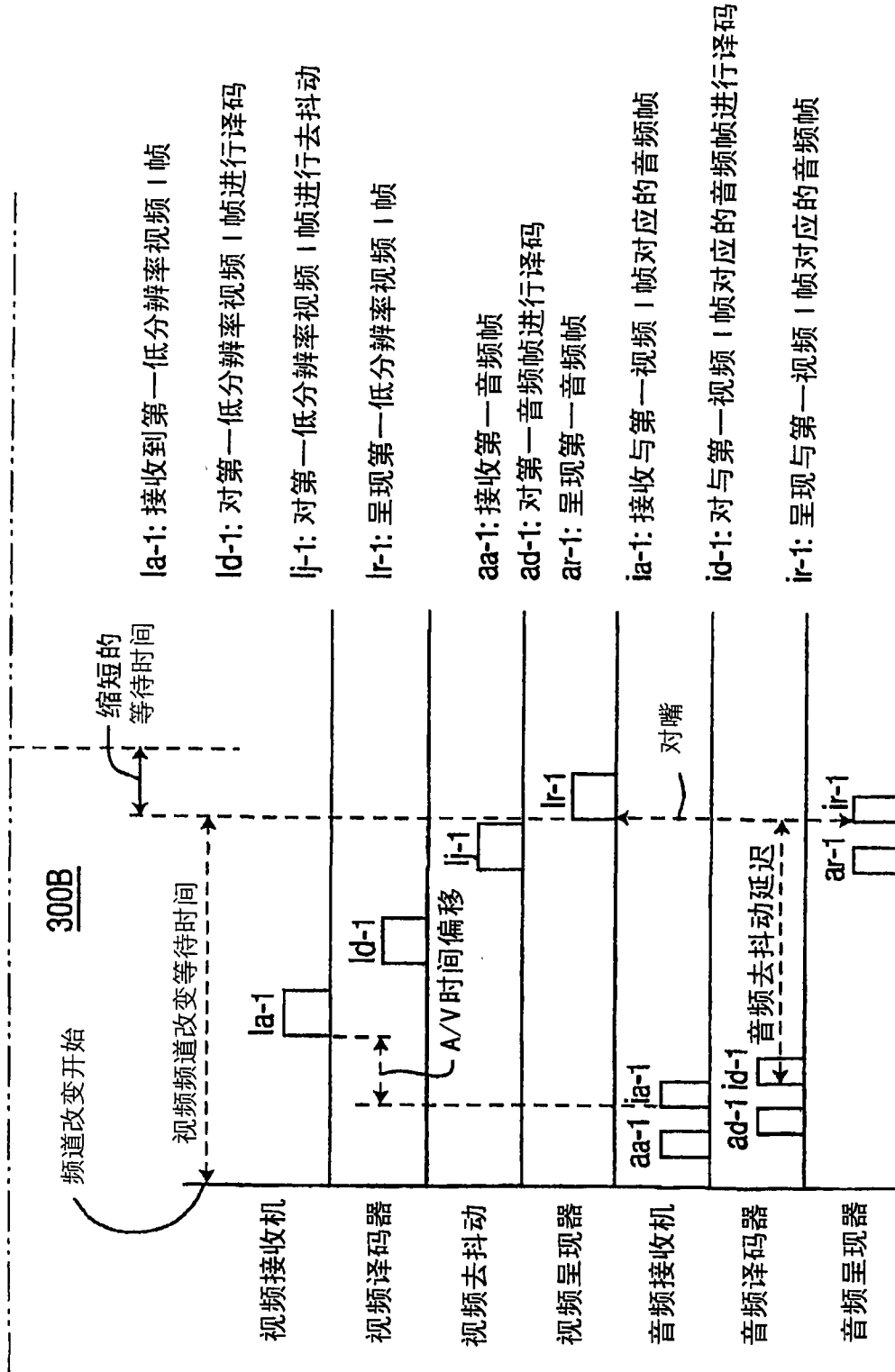


图 3B