



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102291523 B

(45) 授权公告日 2015. 08. 19

(21) 申请号 201110240840. 1

(22) 申请日 2005. 11. 08

(30) 优先权数据

04292712. 9 2004. 11. 16 EP

05100072. 7 2005. 01. 07 EP

0412169 2004. 11. 16 FR

(62) 分案原申请数据

200580039058. 6 2005. 11. 08

(73) 专利权人 汤姆森许可贸易公司

地址 法国布洛涅-比朗库尔

(72) 发明人 菲利普·莱恩德克 雷纳·茨温

弗兰克·阿贝拉尔 帕特里克·莫万

塞巴斯蒂安·德塞尔

迪迪埃·杜瓦杨

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 戎志敏

(51) Int. Cl.

H04N 5/04(2006. 01)

H04N 21/2368(2011. 01)

H04N 21/41(2011. 01)

H04N 21/43(2011. 01)

H04N 21/434(2011. 01)

H04N 21/439(2011. 01)

H04N 21/6377(2011. 01)

H04N 21/658(2011. 01)

(56) 对比文件

CN 1520181 A, 2004. 08. 11,

CN 1390032 A, 2003. 01. 08,

CN 1390032 A, 2003. 01. 08,

审查员 孟佳

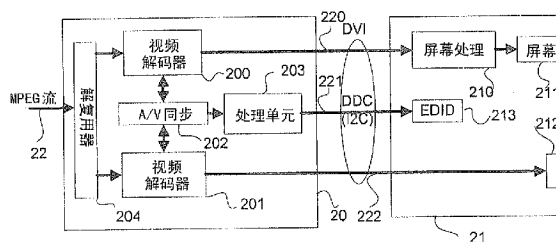
权利要求书2页 说明书11页 附图8页

(54) 发明名称

用于对数字服务的不同部分进行同步的设备和方法

(57) 摘要

本发明涉及一种再现设备 (21), 以及作为数字服务源的设备 (20)。本发明还涉及一种用于对系统中的数字服务的两部分进行同步的方法, 所述系统包括根据本发明的源设备和至少一个根据本发明的再现设备。根据本发明, 所述再现设备 (21) 包括: 用于接收源自数字服务源设备 (20) 的、形成数字服务的至少一部分的数据的装置; 用于对接收到的数据的至少一部分进行处理的装置 (210); 用于再现所述数字服务的至少一部分的输出的装置 (211), 对数据进行处理和再现的时间在被再现数据输出中引起了延迟。这个设备还包括: 通信装置 (213), 用于把所引起的延迟告知所述源设备。



1. 用于对与源自数字服务源设备的至少一个数字服务相对应的数据的至少一部分进行再现的设备 (21、32、41、51、61、142、152), 所述进行再现的设备包括: 接收装置, 用于接收形成数字服务的一部分的视频数据; 处理装置 (210、320、153), 用于对已接收视频数据进行处理; 再现装置 (211、321、154), 用于再现已处理视频数据的输出, 对已接收视频数据进行处理和 / 或再现的时间在已再现视频数据的输出中引起了与所述视频数据有关的延迟,

其中, 所述进行再现的设备还包括: 接收装置, 用于接收形成所述数字服务的一部分的音频数据; 处理装置 (144), 用于对已接收音频数据进行处理; 再现装置 (151), 用于再现已处理音频数据的输出, 用于对已接收音频数据进行处理和 / 或再现的时间在已再现音频数据的输出中引起了与所述音频数据有关的延迟 (D_{ta}),

所述进行再现的设备的特征在于还包括通信装置 (213、221、341), 用于把与所述视频数据有关的所述延迟和与所述音频数据有关的所述延迟 (D_{ta}) 告知所述源设备, 与所述视频数据有关的所述延迟和与所述音频数据有关的所述延迟根据所述视频数据的格式而变化, 其中所述通信装置包括存储器, 所述存储器被配置为存储针对不同视频格式的与所述视频数据有关的延迟的值, 并被配置为存储针对不同视频格式的与所述音频数据有关的延迟的值。

2. 一种用作数字服务源的设备 (20、30、50、140、150), 所述设备包括: 第一装置 (200), 用于输出形成数字服务的第一部分的视频数据; 第二装置 (201), 用于输出形成所述数字服务的第二部分的音频数据; 用于从适于再现至少所述视频数据的再现设备恢复与所述视频数据有关的延迟指示和与所述音频数据有关的延迟指示的装置 (302), 与所述视频数据有关的延迟指示和与所述音频数据有关的延迟指示根据所述视频数据的格式而变化; 延迟装置 (202、300、150、141), 用于根据恢复的所述延迟指示而向输出音频数据施加可编程延迟; 以及根据恢复的所述延迟指示而对延迟装置 (202、300、150、141) 进行编程的装置,

其中, 所述延迟装置 (202、300、150、141) 还适于向输出音频数据施加同与所述视频数据有关的所述延迟指示和与所述音频数据有关的所述延迟指示之间的差相等的可编程延迟, 与所述视频数据有关的所述延迟指示是由对所述视频数据的处理和 / 或再现而对视频数据引起的延迟, 与所述音频数据有关的所述延迟指示是由对所述音频数据的处理和 / 或再现而对音频数据引起的延迟。

3. 一种用于再现与源自数字服务源设备的至少一个数字服务相对应的数据的至少一部分的方法, 所述方法包括:

- 接收形成数字服务的一部分的视频数据;
- 对已接收视频数据进行处理;
- 再现已处理视频数据的输出, 对已接收视频数据进行处理和 / 或再现的时间在已再现视频数据的输出中引起了与所述视频数据有关的延迟;
- 接收形成所述数字服务的一部分的音频数据;
- 处理已接收音频数据;
- 再现已处理音频数据的输出, 对所述音频数据进行处理和 / 或再现的时间在已再现音频数据的输出中引起了与所述音频数据有关的延迟 (D_{ta});
- 把与所述视频数据有关的所述延迟和与所述音频数据有关的所述延迟 (D_{ta}) 告知所

述数字服务源设备,与所述视频数据有关的所述延迟和与所述音频数据有关的所述延迟根据所述视频数据的格式而变化。

4. 一种用于发送与源自数字服务源设备的至少一个数字服务相对应的数据的方法,所述方法包括步骤:

- 输出形成所述数字服务的第一部分的视频数据;
- 输出形成所述数字服务的第二部分的音频数据;
- 从适于再现至少所述视频数据的再现设备恢复与所述视频数据有关的延迟指示,与所述视频数据有关的所述延迟指示根据所述视频数据的格式而变化;
- 从所述再现设备恢复与所述音频数据有关的延迟指示,与所述音频数据有关的所述延迟指示根据所述视频数据的格式而变化;
- 根据恢复的延迟指示,对可编程延迟进行编程;
- 向输出音频数据施加同与所述视频数据有关的所述延迟指示和与所述音频数据有关的所述延迟指示之间的差相等的可编程延迟,与所述视频数据有关的所述延迟指示是由对所述视频数据的处理和/或再现而对视频数据引起的延迟,与所述音频数据有关的所述延迟指示是由对所述音频数据的处理和/或再现而对音频数据引起的延迟。

用于对数字服务的不同部分进行同步的设备和方法

[0001] 本申请是申请日为 2005 年 11 月 8 日、国际申请号 PCT/EP2005/055829、国家申请号 200580039058.6、题为“用于对数字服务的不同部分进行同步的设备和方法”的申请的方案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种用于对数字服务的不同部分进行同步的设备和方法。例如，本发明涉及视听数字服务的音频 / 视频同步。

背景技术

[0003] 多年来，与屏幕有关的技术是基于阴极射线管屏幕的。这些技术完全是模拟的。自从上世纪九十年代开始，数字技术在图像系统中变得越来越流行，从摄像机采集视频信号到把信号显示在屏幕上（例如，使用运动补偿的 100Hz 屏幕）。最初，这些新技术没有对视频造成任何有意义的延迟。音频 / 视频（下文由 A/V 来表示）同步基于如下假定由解码器来执行：解码器所提供的音频和视频流由视听再现设备即时地再现。在解码器中，A/V 同步原理包括：使用 MPEG 编码器嵌入到音频和视频分组中的时标（“程序时钟参考”和“呈现时间戳”），使解码器能够相对于公共时间基准而呈现视频和音频。ISO/IEC 13818-1 标准的附录 D 详细描述了怎样执行这种 A/V 同步（被称作“LIPSYNC”）。当今，用于对解码器的 A/V 同步模块进行调谐的过程包括：对从测试 MPEG 流导出的音频和视频分组进行解码，并把它们呈现在再现设备上（例如 CRT 电视），其中再现设备的响应时间被看作是即时的。类似地，在 DVD 播放机中，A/V 同步由播放机自身来处理，这确保了音频和视频流在播放机的输出处同步。

[0004] 经过屏幕技术近来的发展，新的屏幕和稍微复杂的视听再现设备已经投放市场，包括：

[0005] - 视听再现设备（例如“家庭影院”），其中能够以解码后的形式（PCM 格式，脉冲编码调制格式）或编码后的形式（例如 Dolby Digital）来提供音频信号。

[0006] - 高清晰度（下文由 HD 来表示）电视，正在一些国家中变得越来越流行。例如，可以使用 MPEG-4 技术减小成本使其成为消费市场。多个 HD 格式应当与标准清晰度（下文由 SD 来表示）格式共存。HD 格式要求在显示视频之前在屏幕中进行大量的视频处理，这会引入延迟。

[0007] - 针对 HD 和 SD 格式，市场上存在多种可用的屏幕技术（例如 LCD、LCOS、DLP、等离子体，等）。这些屏幕要求其自有的视频处理器进行最佳再现，因而会引起延迟。

[0008] 过去对视听系统的研究表明，人们对于 A/V 相移是敏感的。贝尔实验室在 1940 年的研究表明，大于 100ms 的音频延迟或大于 35ms 的音频提前会引起难题。实际中，人们自然地更能够忍受音频延迟而不是音频提前，这是因为在看到屏幕上的显示之前听到声音是不自然的。因此，一般的规则是，ITU 对 A/V 系统中可接受和不可接受的 A/V 同步误差进行了标准化。在 1993 年，ITU[DOC11/59] 标准定义了可检测性范围，即大于 100ms 的音频延迟

或大于 20ms 的音频提前。不能接受的范围被定义为：大于 160ms 的音频延迟或大于 40ms 的音频提前。在 1998 年，没有特殊的原因，ITU 把可检测性范围放宽到大于 125ms 的音频延迟或大于 45ms 的音频提前。不能接受的范围被定义为：大于 185ms 的音频延迟或大于 90ms 的音频提前。这些范围由 ITU-R BT 1359-1 标准定义。

[0009] 现今，ATSC（“高级电视系统委员会”，一个开发数字电视标准的国际组织）指出这个标准不合适、且不符合 BELL 所做的研究。因此，它提出对范围 $[-90\text{ms}, +30\text{ms}]$ 内的同步误差进行标准化，以便按照如下方式分布在 A/V 系统中： $[-45\text{ms}, +15\text{ms}]$ 对应于采集， $[-45\text{ms}, +15\text{ms}]$ 对应于编码器 / 解码器 / TV。

[0010] 现今，视频再现设备（例如 LCD 屏幕）在视频处理系统中引起了几十毫秒（通常接近一百毫秒）的延迟。所引起的延迟在不同设备之间的变化显著，而且还会根据可以隔行扫描（例如，针对 SD 为 576i25，针对 HD 为 1080i25）或逐行扫描（例如，针对 SD 为 576p25，针对 HD 为 720p50）的图像格式而变化，特别是当屏幕具有去隔行（deinterlacing）功能时。这些处理要求使用图像存储器（例如 FIFO、SDRAM 等），因而增大了视频信号相比于音频信号的延迟。这意味着音频信号通常会出现与视频信号之前。实际中，音频再现设备通常不会在正常使用中引起显著的延迟。如果添加了音效，则音频再现设备会引起延迟。然而，这些延迟保持在用户可忍受的范围内。

[0011] 与阴极射线管屏幕不同，当前使用的新的平板屏幕不会即时地做出响应。实际中，新的平板屏幕的各个组件模块引起了延迟。图 1 以方框 10、11 和 12 的形式示出了根据现有技术的视听再现设备 1（例如平板屏幕电视）的特定模块。这个设备包括视频再现设备 12（例如屏幕）和音频再现设备 13（例如外部或内置扬声器）。不再描述视频再现设备中的常规模块（例如调谐器、PAL 解码器和 A/D 转换器）。模块 10、11 和 12 引起了视频延迟，这个延迟对于不同的帧可以是固定的或可变的。这些延迟根据所应用的处理和屏幕类型而变化。如果没有对这些延迟进行补偿，那么它们将会引起可以由用户检测到的 A/V 同步误差，因为这些误差处于上文定义的容忍范围之外。

[0012] 第一去隔行和格式控制模块 10 把隔行扫描的视频转换为逐行扫描的视频，并把输入信号的分辨率调整至屏幕的分辨率（例如，从 $1920 \times 1080\text{i}$ 切换至 $1280 \times 720\text{p}$ ）。这个方框使用帧存储器（SDRAM、DDRAM），而帧存储器引起了根据视频格式（隔行扫描的 / 逐行扫描的，50Hz/60Hz）的可变延迟（ D_d ）。

[0013] 第二屏幕控制器模块 11 把逐行扫描的视频转换为与屏幕兼容的格式。该控制器对屏幕进行寻址，而且还执行图像品质增强处理。这通常会引起取决于屏幕类型的延迟 D_c 。

[0014] 因此，在 LCD-LCOS 屏幕中（LCD 代表“液晶显示”，LCOS 代表“硅上液晶”），也许会应用引起延迟的下列处理：

[0015] ● 过驱动，用于当需要从一个灰度级切换至另一个灰度级时提高液晶的响应时间。这个使用帧存储器的操作引起了固定的延迟 $Rc_lcd_overdriving$ 。

[0016] ● 三阀（three-valve）LCOS 系统中的帧复制常规上用于减小大面积的闪烁效应。这个使用帧存储器的操作引起了固定的延迟 Rc_lcos_double 。

[0017] 在 DLP™-LCOS（DLP 代表“数字光处理”）顺序彩色屏幕中，下列处理和操作引起了延迟：

[0018] ● 使用帧存储器执行向顺序彩色的转换，引起了固定的延迟 $Rc_dlp_lcos_$

sequential。

[0019] ●连续的比特平面所执行的 DLP 屏幕寻址。这个操作引起了固定的延迟 Rc-dlp_bitplane。

[0020] 对于等离子屏幕,由于下列处理和操作而引起延迟:

[0021] ●连续的子扫描操作对屏幕进行寻址。这引起了延迟 Rc_plasma_bitplane。

[0022] ●用于减小假轮廓效应和模糊效应的运动补偿。这个使用帧存储器的操作引起了固定的延迟 Rc_plasma_artefact。

[0023] 类似地, OLED(有机发光二极管)屏幕会引起延迟。

[0024] 第三模块 12 包括屏幕自身。通过对施加到液晶的电压进行调制而获得由 LCD/LCOS 屏幕发出的光。在 DMD™(数字微镜设备)的情况下,发出的光是使用绕轴旋转微镜进行二进制调制后的光。在等离子体面板 (PLASMA) 的情况下,发出的光是通过气体激发 (gas excitation) 进行二进制调制后的光。因此,发出的光相对于调制具有延迟。这个延迟主要取决于屏幕组件的物理性质(液晶、气体,等)此外,某些屏幕还包含引起附加延迟的内部存储器 (DLP-LCOS 顺序)。因此,屏幕引起了与其类型直接相关的延迟 D_e 。

[0025] 因此, LCD-LCOS 屏幕特别地引起了下列延迟:

[0026] ●由于屏幕按照逐行的方式寻址,最后一行在第一行被刷新后一个帧周期时刷新。这个寻址操作引起了固定的延迟 Re_lcd_addressing。

[0027] ●在施加调制电压后,液晶需要特定的时间来建立。这个时间被分为延迟和建立时间。这 2 个时间取决于前一帧与当前帧之间的灰度转变级别。这 2 个时间求和给出了可变延迟 Re_lcd_liquid-crystal。

[0028] 其它屏幕类型(例如等离子面板、DLP、OLED)会引起其它延迟类型。

[0029] 因此,等离子屏幕特别地引起了下列延迟:

[0030] ●封入屏幕中的气体具有根据视频内容而变化的响应时间,这个响应时间与可变延迟 Re_plasma_gas 相对应。

[0031] DLP™屏幕特别地引起了下列延迟:

[0032] ●显示设备包含内部存储器,并以子扫描的形式进行寻址。这引起了固定的延迟 Re_dlp_addressing。

[0033] ●DMD™具有非常快的响应时间。它没有引起特别的延迟。下表概括了不同屏幕的各种延迟类型的示例。在表中, T 表示帧周期 (20ms/50Hz, 16.7ms/60Hz)。

[0034]

Delays (D)	LCD	3-LCOS	PLASMA	DLP™	1-LCOS 6 x (300 Hz/ 360 Hz)
Deinterlacer (delay D _d)	0 对于 逐行扫描视频 T 对于 隔行扫描视频	0 对于 逐行扫描视频 T 对于 隔行扫描视频	0 对于 逐行扫描视频 T 对于 隔行扫描视频	0 对于 逐行扫描视频 T 对于 隔行扫描视频	0 对于 逐行扫描视频 T 对于 隔行扫描视频
控制器 (delay D _c) Rc_lcd_overdriving Rc_lcos_double Rc_dlp_lcos_sequential Rc_dlp_bitplane Rc_plasma_bitplane Rc_plasma_artefact	T	T T	T 2T	T T	T
屏幕(delay D _e) Re_lcd_addressing Re_lcd_liquid-crystal Re_plasma_gas Re_dlp_addressing	T T-> 3T	T T-> 3T	T/2	T/6	<T/6
总和 50 Hz → T=20 ms 60 Hz → T=16.7 ms	3T-> 6T 60 ms →120 ms 50 ms →100 ms	4T-> 7T 80 ms →140 ms 70 ms →117 ms	3.5T ->4.5T 70 ms →90 ms 60 ms	2->3T 40 ms →60 ms 30 ms →50 ms	<3T < 60 ms < 50 ms

[0035]

			→75 ms		
--	--	--	--------	--	--

[0036] 取决于所使用的屏幕技术,能够对视频造成或多或少显著、固定和或可变的延迟,这些延迟根据图像内容(例如灰度级)对于不同的帧是不同的。这些延迟还可以根据视频格式而变化。在电视或 DVD 的情况下,存在 4 种可能的格式:

[0037] ● 50Hz 隔行扫描输入;

[0038] ● 50Hz 逐行扫描输入;

[0039] ● 60Hz 隔行扫描输入;

[0040] ● 60Hz 逐行扫描输入。

[0041] 音频和视频之间的这些延迟还取决于所使用的音频格式(例如 MPEG1、MPEG2 层 1 和 2、DOLBY AC-3)。它们会引起超出容忍范围的 A/V 同步误差(换句话说,超出容忍范围的误差),这会使用户产生极大的不快。

[0042] 上述分析表明,需要对 A/V 流进行同步,以提高用户的感知舒适度并将视频流再现相对于音频流的延迟(或提前)保持在标准所定义的容忍范围内。更一般地,需要对数字服务中的各个部分进行同步,以将一个部分的再现相对于另一个部分的延迟(或提前)保持在这个延迟(或这个提前)不会使用户产生不快的容忍范围内。

发明内容

[0043] 本发明的目的是克服现有技术领域中的这些缺点。为此,本发明提出了一种设备和一种方法,考虑了施加到数字服务中至少一部分的多种处理所引起的延迟、以及再现设

备自身所引起的延迟,而对数字服务中的多个部分进行同步。其目标是避免由于背离容忍范围而对用户造成不快。

[0044] 为此,本发明提出了一种用于再现与至少一个数字服务相对应的数据的设备,所述设备包括:用于接收源自数字服务源设备的、形成数字服务的至少一部分的数据的装置;用于处理接收到的数据的至少一部分的装置;用于再现所述数字服务的至少一部分的输出的装置,对数据进行处理和再现的时间在被再现数据输出中引起了延迟。根据本发明,所述再现设备还包括:通信装置,用于把所引起的延迟告知所述源设备。

[0045] 根据优选实施例,所述再现设备是电视,所述数字服务是视听服务,所述被处理的数据是以帧形式组织的视频数据。此外,一种用于再现所述数字服务的至少一部分的输出的装置是屏幕,优选地是例如液晶显示(LCD)屏幕、等离子体屏幕、OLED屏幕或DLP屏幕的平板屏幕。

[0046] 根据具体特性,一种用于对接收到的数据的至少一部分进行处理的装置是去隔行器。

[0047] 有利地,把延迟的值存储在所述再现设备的非易失性存储器中。根据具体特性,所述非易失性存储器是 EPROM 存储器。

[0048] 根据优选实施例,延迟的值以 EDID 描述符的形式而表示。

[0049] 优选地,用于把所引起的延迟告知所述源设备的所述通信装置包括使用 DDC 协议或 CEC 协议的链接。所述解码器通过 DDC 链接恢复以 EDID 描述符的形式而存储的延迟值。

[0050] 本发明还涉及一种用作数字服务源的设备,所述设备包括:用于输出形成数字服务的第一部分的数据的装置;用于输出形成所述数字服务的第二部分的数据的第二装置;以及用于和再现设备进行通信的装置,所述再现设备用于再现形成所述数字服务的第一部分的数据。所述源设备还包括:用于把可编程延迟施加到形成所述数字服务的第二部分的数据的装置;用于从用于再现形成所述数字服务的第一部分的数据的再现设备接收延迟指示的装置;以及用于根据接收到的延迟指示对用于施加可编程延迟的装置进行编程的装置。

[0051] 根据具体实施例,所述用作数字服务源的设备是数字解码器。根据另一个实施例,所述用作数字服务源的设备是 DVD 播放机。

[0052] 根据优选实施例,形成所述数字服务的第一部分的数据是视频数据,而形成所述数字服务的第二部分的数据是音频数据。

[0053] 根据另一个实施例,形成所述数字服务的第一部分和第二部分的数据是视频数据。

[0054] 优选地,用于施加可编程延迟的装置对由于所述再现装置中的下列一个或多个元件引起的延迟进行补偿:

[0055] - 用于对视频数据进行去隔行的模块(10);

[0056] - 格式控制器(10);

[0057] - 屏幕控制器(11);

[0058] - 屏幕(12)。

[0059] 根据具体特性,用于施加可编程延迟的装置包含存储器,在根据接收到的延迟指示进行数据恢复之前,所述存储器暂时存储形成所述数字服务的第二部分的数据。

[0060] 最后,本发明涉及一种用于对系统中数字服务的两个部分进行同步的方法,所述系统包括源设备和至少一个再现设备,其中所述源设备包括:第一装置,用于输出形成所述数字服务的第一部分的数据;第二装置,用于输出形成所述数字服务的第二部分的数据;用于和再现设备进行通信的装置,所述再现设备用于再现形成所述数字服务的第一部分的数据;用于向形成所述数字服务的第二部分的输出数据施加可编程延迟的装置。而所述再现设备包括:用于从所述数字服务源设备接收形成所述数字服务的至少第一部分的数据的装置;用于处理接收到的数据中的至少一部分,以再现所述数字服务的至少一部分的装置,所述方法包括下列步骤:

[0061] - 在所述再现设备端,当对形成所述数字服务的至少第一部分的已接收数据进行处理和再现时,把所述再现设备引起的总延迟发送到所述源设备;以及

[0062] - 在所述源设备端,使用已接收到的延迟指示,对所述可编程延迟进行编程,从而延迟形成所述数字服务的第二部分的数据的输出。

[0063] 根据具体实施例,所述延迟中的一部分由屏幕特性引起,而且可以根据下列步骤对液晶屏幕中的每一帧进行估计:

[0064] - 针对每一个像素,计算两个连续帧之间的灰度级差;

[0065] - 针对每一个像素,根据针对所述像素而计算的所述灰度级差而估计所述两个连续帧之间的响应时间;

[0066] - 创建关于所有像素的延迟的直方图;

[0067] - 根据所述直方图计算平均延迟。

[0068] 根据具体特性,形成所述数字服务的第一部分的数据是视频数据,而形成所述数字服务的第二部分的数据是音频数据。

[0069] 根据另一个特性,形成所述数字服务的第一部分和所述数字服务的第二部分的数据是视频数据。

附图说明

[0070] 参考附图并借助于有利的非限制性的典型实施例,本发明将会得到更好的理解和说明,其中:

[0071] - 图 1 如上文所述示出了根据现有技术的平板屏幕电视的示意图;

[0072] - 图 2 示出了根据本发明用于接收和再现音频/视频数字服务的设备,该设备使用内部音频再现设备;

[0073] - 图 3 示出了根据本发明用于接收和再现音频/视频数字服务的设备,该设备使用外部音频再现设备;

[0074] - 图 4 示出了根据本发明用于接收和再现音频/视频数字服务的设备,其中再现设备对信源中所补偿的延迟进行估计;

[0075] - 图 5 示出了根据本发明用于接收和再现音频/视频数字服务的设备,其中接收设备对延迟进行估计和补偿;

[0076] - 图 6 示出了根据本发明用于接收和再现音频/视频数字服务的设备,其中再现设备对延迟进行估计和补偿;

[0077] - 图 7 示出了根据本发明用于对液晶屏幕的延迟进行估计的方法;

- [0078] - 图 8 示出了表示不同灰度转变级别的液晶的响应时间的图表；
- [0079] - 图 9 示出了根据本发明的手动延迟选择方法；
- [0080] - 图 10 示出了用于针对不同的视频格式而选择延迟的方法；
- [0081] - 图 11 示出了根据本发明的手动延迟估计设备；
- [0082] - 图 12 示出了根据本发明的半自动延迟估计设备；
- [0083] - 图 13 示出了根据本发明的半自动延迟估计方法；
- [0084] - 图 14 示出了根据本发明用于接收和再现音频 / 视频数字服务的设备, 该设备使用外部音频再现设备, 接收设备包括 2 个延迟模块; 以及
- [0085] - 图 15 示出了根据本发明用于接收和再现音频 / 视频数字服务的设备, 接收设备与两个视频再现设备相连。

具体实施方式

[0086] 具体参考视听数字服务而描述实施例。A/V 信源被比作解码器, 但可以是任意其它类型的 A/V 信源 (例如 DVD 播放机)。视听再现设备被比作包括屏幕和音频输出 (例如内置扬声器) 的电视, 但还可以是任意其它类型的视听再现设备 (例如计算机)。音频再现设备可以在电视的外部, 并被比作包括与一个或多个扬声器相连的放大器 (例如家庭影院设备的放大器) 的设备, 但还可以是任意其它类型的音频再现设备。

[0087] 某些去隔行电路具有补偿音频输入, 将与视频相同的延迟施加到这个输入以保持同相。然而, 在用户选择使用来自外部音频再现设备 (例如具有家庭影院类型) 的声音的情况下, 不会施加延迟补偿。因此, 很自然地把 A/V 同步模块放置在数字解码器中, 其中数字解码器是 A/V 信号的信源, 而且必需与市场现有的 A/V 设备兼容。本发明的一个原理是: 为电视提供自动装置, 从而电视可以使解码器知晓电视输入处的视频与屏幕上显示的视频之间的延迟值。

[0088] 图 2 和 3 示出了根据本发明用于接收和显示视听数字服务的设备的两个变体。仅示出了设备中的主要元件。图 2 示出了视听服务设备, 它包括与电视 21 相连的数字解码器 20, 具体通过链接 220、221 和 222 与电视 21 相连。解码器 20 在其输入处接收已编码的视听流 22 (例如按照 MPEG 编码)。解复用器 204 把这个 A/V 流 22 解复用为至少一个音频信号和一个视频信号。然后, 视频信号由视频解码器 200 进行解码。音频信号由音频解码器 201 来解码。使用与两个解码器 200 和 201 进行通信的 A/V 同步模块 202, 将两个流同步。此外, A/V 同步模块 202 与处理单元 203 相连。视频解码器 200 通过 DVI/HDMI 链接 220 (DVI/HDMI 代表数字视频接口 / 高清晰度多媒体接口) 与电视 21 相连。更详细地, 视频解码器 200 与电视 21 的视频处理模块 210 相连。这个处理模块又与屏幕 211 相连。音频解码器通过链接 222 与电视 21 的音频字线设备 212 相连。同步模块 202 经过单元 203、并通过使用例如 DDC 通信协议 (用于恢复屏幕相关数据的显示数据信道协议) 的 I2C 总线 221 与非易失性存储器 213 (例如 EDID 存储器, 其中 EDID 代表扩展显示标识数据) 相连。

[0089] 图 3 示出了类似的设备, 其中音频流由外部音频再现设备 31 (例如家庭影院设备的放大器) 再现。这个设备 31 包括与扬声器 33 相连的音频放大器 310。解码器 30 包括与解码器 20 类似的元件 (具体为音频解码器、视频解码器、解复用器、A/V 同步模块), 这些元件被赋予相同的附图标记。解码器 30 还包括可编程的音频延迟模块 300、HDMI 接口

302 和视频格式管理模块 301。解码器 30 与包括视频处理模块 320 的电视 32 相连,视频处理模块 320 与屏幕 321 相连。解码器通过链路 340 与外部音频再现设备 31 相连,例如通过 SPDIF(Sony/Philips 数字接口)接口与设备 31 相连,并且通过 DVI/HDMI 链接与电视 32 相连。所提出的两个解决方案(图 2 和 3)的目的是对视频处理(例如去隔行、格式转换、图像品质增强等)320、210 所引起的延迟 D_{dc} (其中 $D_{dc} = D_d + D_c$)和/或由于屏幕(例如液晶的响应时间)211 所引起的延迟 D_e 进行补偿。延迟 D_e 自身可以是例如上表所定义的多个延迟之和。在余下的文档中, D 表示总延迟,即 $D = D_{dc} + D_e$ 。 D_{dc} 和 D_e 在时间上是固定的或可变的,当 D_e 是液晶屏幕的延迟时,液晶屏幕的响应时间根据每一帧而变化。在屏幕没有引入延迟的情况下, $D = D_{dc}$ 。类似地, D_{dc} 可以是零。

[0090] 根据本发明,通过以压缩的形式或以解码的形式进行存储,至少把可编程的延迟 D 施加到音频信号。在模块 300 中,把延迟 D 施加到音频信号。根据本发明的变体,在解码器中存在的 A/V 同步模块 202 中直接把延迟施加到音频信号。解码器负责在音频延迟模块 300 中或解码器的 A/V 同步模块 202 中施加适当的延迟值 D ,从而对视频处理引起的延迟和/或屏幕 210、320 类型引起的延迟进行补偿。

[0091] 根据本发明,电视 21 或 32 所引起的延迟 D 可以根据输入视频的格式而变化,输入视频的格式管理由模块 301 来处理。因此,每当视频格式发生改变、且延迟取决于视频格式时,就会在音频延迟模块 300 中或解码器的 A/V 同步模块 202 中对新的延迟值 D 进行编程。这个延迟由 D_x 来表示,其中 x 是与延迟相关联的视频格式。已编程的延迟值还可以是与输入视频格式无关的总值 D 。

[0092] 因此,所提出的解决方案包括:利用表示例如针对不同视频格式的延迟 D_x 、或甚至是表示与输入视频格式无关的总值 D 的参数,来增强 HDMI/DVI 控制协议。这些协议使屏幕能够与解码器共享关于其特性和能力的信息。根据这些协议,视频源使用 DDC 信道 221 来读取位于电视 21 或 32 中的非易失性存储器 213,以探知例如分辨率、同步信号的极性和色度数据。这个数据由文档 EIA/CEA-861B 中定义的 EDID 描述符来表示。它们可以由屏幕制造商提供,而且可以编程在 EPROM EDID 存储器 213 中。

[0093] 因此,已标准化的信息之外,本发明包括除了增加 EDID 信息描述符,以便把由电视中的数字视频处理所引起的延迟(D_{dc})、由屏幕的响应时间所引起的延迟(D_e)或两者引起的延迟(D 或 D_x)的特征信息存储在电视中。根据本发明而装配的每一个电视 21 或 32 的延迟信息被存储在电视的非易失性存储器 213 中。这个信息可以包括与上文描述的 4 个视频格式(50Hz 隔行扫描输入、50Hz 逐行扫描输入、60Hz 隔行扫描输入、60Hz 逐行扫描输入)相对应的 4 个延迟 D_x 。还可以想象存储与其它视频格式有关的延迟。

[0094] 根据本发明,解码器恢复这些值,以便 A/V 同步模块 202 或延迟模块 300 将音频和视频流同步。关于延迟 D_{dc} 和 D_e 的信息可以由电视 21 或 32 的制造商来提供,并能够由电视 21、32 以电的形式发送到解码器 20。然后,必须在解码器切换时传送总延迟信息 D 或 D_x 。可选地,在需要时或解码器请求时,还可以在信道改变时传送该信息。

[0095] 使用 DDC 信道的备选解决方案使用 HDMI 中规定的 CEC(消费电子控制)交互式交换协议。

[0096] 图 4 示出了本发明的具体实施例。解码器 20 与图 2 中所示的解码器相同,不会对其进行进一步描述。电视 41 包括与电视 21 类似的元件,这些元件被赋予相同的附图标记,

因而不会对其进行详细的进一步描述。电视还包括用于估计延迟 D_e 的模块 410。实际中, 对于引起了根据屏幕类型而在时间上可变的延迟的电视, 必须对这个延迟进行估计。然后, 把所估计的延迟 D_e 与各种视频处理 (例如去隔行) 所引起的延迟 D_{dc} 相加。总延迟 D 的值被存储在 EPROM EDID 存储器 411 中, 以供位于解码器 20 中的 A/V 同步模块 202 或延迟模块 300 使用。因此, 解码器通过 DDC 链接 221 恢复出这个延迟, 以便对音频和视频流进行同步。还可以想象把不同的延迟 (D_{dc} 和 D_e) 分别存储在 EPROM EDID 存储器中, 这些不同的延迟由解码器通过 DDC 链接 221 来恢复。为了对屏幕类型引起的可变延迟 D_e 进行估计, 下文描述的估计方法可以用于液晶显示屏幕。

[0097] 在图 5 所示的另一个实施例中, 在位于解码器 50 的处理单元中的估计模块 500 中, 对与屏幕有关的延迟 D_e 进行估计。这些元件与之前的附图类似并被赋予相同的附图标记, 而且下文不会进行描述。根据本发明, 提出定义描述符以便把估计延迟所需的数据 (例如液晶提供商提供的图表以及图 8 所示的图) 存储在 EPROM EDID 屏幕存储器中。然后, 解码器通过链接 211 恢复这个数据, 解码器自身在模块 500 中对平均延迟做出了估计。为此, 可以使用下文描述的估计方法。

[0098] 所述解决方案的一个优点是: 当使用电视和外部音频输出设备 31 (例如 HiFi 系统、家庭影院设备) 时, 能够对音频和视频流进行同步。

[0099] 在图 6 所示的另一个实施例中, 如之前那样, 在电视 61 的方框 410 内对和屏幕有关的延迟 D_e 进行估计。然而, 在电视中直接执行同步。在这种情况下, 电视中的存储器 610 可以用于对音频数据进行缓冲, 并根据平均延迟而向用户恢复音频数据。下文描述了用于对平均延迟进行估计的方法。

[0100] 图 7 示出了根据本发明用于对液晶屏幕的延迟 D_e 进行估计的设备 7。这个设备包括帧存储器 71 和延迟计算模块 70。帧存储器 71 用于把输入视频 (视频 t_N) 延迟一帧 (视频 t_{N-1})。设备 7 可以使用增强设备的帧存储器 71。延迟计算模块 70 针对每一个像素而计算两个连续帧之间的灰度级的差。然后, 这个模块使用液晶制造商提供的图表 (图 8)。这些图表给出了不同灰度级转变的响应时间。因此, 它们可以用于针对每一个像素而估计两个帧之间的响应时间。通过构建关于所有像素的直方图, 可以估计出由 A/V 同步设备所使用的平均延迟 D_e (例如考虑具有给定响应时间的像素数而计算加权平均)。在解码器中执行对延迟 D_e 的估计的情况下 (图 5), 这些图表可以存储在 EPROM EDID 存储器中, 并且可以由解码器通过 DDC 链接 221 而恢复。在这种情况下, 延迟估计设备 7 通过链接 72 恢复 EDID 数据。

[0101] 下面的解决方案提出了其它实施例, 用于手动地或半自动地使视频源知晓由视频处理和屏幕所引起的延迟参数 D 。这些解决方案具体在 A/V 信源与视频再现设备之间不存在 HDMI 链接时使用。

[0102] 图 9 示出了一种手动调谐方法, 该方法使用户能够使用菜单、凭借经验来选择延迟参数。图 11 示出了选择设备。这个方法在制造商没有提供延迟信息时是有用的。在这种情况下, 解码器 110 产生了使用户能够手动且精确地对延迟 D 进行同步的 A/V 序列。根据本发明, 在步骤 91, 解码器 110 切换至适当的视频格式 (由 X 表示, 例如 50Hz 的隔行扫描)。在步骤 92, 用户 115 从针对这个格式的菜单中选择延迟值 D_x 。在解码器 300 的音频延迟模块中或在 A/V 同步模块 202 中对这个值编程。在步骤 93, 解码器发送使用所选择的

延迟值同步的 A/V 序列 111。然后在屏幕 112 上显示视频。同步后的视频信号由音频放大器 113 放大,并使用扬声器 114 再现声音。用户可以通过观看屏幕 112 和听扬声器 114 产生的声音来判断同步品质。在步骤 94,用户使用菜单来告知解码器该同步对于他是否足够精确。如果是否定的,那么使用新的延迟值 D_x 而重复所述方法。如果该同步令人满意,则所述选择结束且 D_x 的值被存储在可编程的延迟模块 300 中或 A/V 同步模块 202 中。这个操作可以针对任意的视频格式而重复,以便为每一种视频格式确定应当施加到音频流的延迟。图 10 中示出了这个方法。根据图 9 所示的方法,选择分别在步骤 101、102、103 和 104 确定的延迟 D_{25i} (与 50Hz 的隔行扫描视频格式有关)、 D_{50p} (与 50Hz 的逐行扫描视频格式有关)、 D_{30i} (与 60Hz 的隔行扫描视频格式有关) 和 D_{60p} (与 60Hz 的逐行扫描视频格式有关)。

[0103] 根据另一个实施例,由于延迟是已知的,例如由制造商提供,所以用户可以使用菜单来手动地输入延迟 D_x ,例如针对不同的视频格式把这些延迟值 D_x 施加到解码器的延迟模块 300 或 A/V 同步模块 202 中。例如,可以在安装数字服务设备时输入这些值。

[0104] 根据图 12 所示的另一个设备,使用固定到屏幕的探针来检测屏幕上所显示的内容的特性,并将这个信息返回解码器。图 13 示出了这种用于对延迟 D 进行估计的半自动方法。

[0105] 根据这个方法,解码器 120 产生一系列的黑色图像 130 (即具有低灰度级的图像),然后产生单一的白色图像 131 (即具有高灰度级的图像),并再次产生一系列黑色图像 132,并且把这些图像发送到电视 121。然后,屏幕上显示第一系列的黑色图像 133,然后是白色图像 134,最后是第二系列的黑色图像 135。探针 122 能够检测屏幕上的白色图像,并且能够把即时消息发送到解码器 120 以告知解码器 120 显示这个白色图像 134。解码器 120 计算时刻 138 与时刻 139 之间经过的时间,其中在时刻 138 处解码器发送白色图像,而在时刻 139 处该白色图像被显示在电视 121 的屏幕上。典型地,探针 122 是对于光强敏感的设备,并且能够靠着屏幕而放置,例如在屏幕的左上角或甚至在屏幕的中间。此外,探针 122 能够即时地估计有限屏幕区域上的光强。探针 122 具有两个逻辑状态。当所检测到的光强等级小于特定的阈值时 (即显示第一系列的黑色图像),探针 122 处于第一状态 136;当所检测到的光强等级大于阈值时 (即显示第一系列的白色图像),探针 122 处于第二状态 137。确定所述阈值,从而当显示黑色图像时,探针处于第一状态,而当显示白色图像时,探针处于第二状态。可以使用具有低光强的图像来代替黑色图像,并且可以使用具有高强度的图像来代替白色图像。所需的是探针能够检测从一个图像到另一个图像的转变。探针的逻辑状态可以被转变为具有 2 个值的电信号。这个信号可以由解码器恢复。解码器存储有开始向屏幕发送白色图像的时刻 138、以及探针检测到从第一状态转变为第二状态的时刻 139。这两个时标之间的差 D 140 表示视频处理和屏幕所引起的延迟。这个操作可以针对各种视频格式而重复,以便获得针对所有视频格式的延迟 D_x 的集合。这个方法是半自动的,因为即使没有使用菜单,用户也必须把探针与解码器相连,并且把它施加到屏幕并手动地开始所述方法。

[0106] 还可以想到的是,在屏幕上的某处显示有黑色方块的蓝色屏幕。利用位于黑色方块上的探针 122,白色被发送到黑色方块,以便探针检测光强的改变。知晓探针在屏幕上的位置意味着:可以针对没有同时再现所有像素的屏幕 (例如对屏幕进行扫描),对延迟进行更加精确的测量。

[0107] 图 14 公开了本发明的另一个应用。与图 2 和 3 共有的元件被赋予相同的附图标记,并且不会在下文进行讨论。解码器 140 包括附加的可编程音频延迟模块 141。这个第二模块用于对同一个再现设备 142(例如电视)所要再现的音频和视频流进行同步。这个电视 142 包括对视频引起延迟 D_{dc} 的视频处理模块 320。它还包括对音频流引起延迟 D_{ta} 的音频处理模块 144。这个模块又与内置于电视的扬声器 151 相连。为了对内置扬声器 151 和屏幕 321 所要再现的音频和视频流进行同步,第二可编程音频延迟模块 141 把延迟 $(D_{dc}-D_{ta})$ 施加到解码器输出的音频流。在这个示例中提出:把与再现设备引起的视频延迟 D_{dc} 有关的参数增加到 EDID 表 4,其中所述参数取决于视频格式:

[0108] ● 50Hz 隔行扫描输入

[0109] ● 50Hz 逐行扫描输入

[0110] ● 60Hz 隔行扫描输入

[0111] ● 60Hz 逐行扫描输入

[0112] 还增加了与针对上面的 4 个视频格式的音频处理系统所引起的延迟 D_{ta} 有关的 4 个参数。可以把延迟值编码为 1 个字节,以表示在从 0 至 255 毫秒范围内变化的延迟值。因此,在音频流由外部设备 31(例如 SPDIF)再现的情况下,信源把延迟 D_{dc} (模块 300)施加到解码器 201 输出处的音频流。在音频流由 HDMI 再现设备(例如电视)142 再现的情况下,信源 140 通过模块 141 把延迟 $(D_{dc}-D_{ta})$ 施加到 HDMI 设备 142,这考虑到了所述 HDMI 设备 142 的不同处理系统所引起的视频和音频延迟。

[0113] 图 15 示出了不同的应用。与图 2 和 3 共有的元件被赋予相同的附图标记,并且不会在下文进行讨论。解码器 150 与位于两个不同房间中的两个电视 152 和 155 相连。电视 152 与用于音频输出的家庭影院类型的设备 31 相连(例如通过 SPDIF 接口)。电视 155 主要包括屏幕 157 并位于另一个房间中,它通过链接 162(例如 scart 或模拟 RF)接收音频和视频流。电视 152 包括引起延迟 D_{dc} 的视频处理模块 153 和屏幕 154。电视 155 维持一起发送给它的音频和视频流的同步。根据本发明,提出了具有单一音频输出的设备,所述单一音频输出与任意一个视频输出同步。根据本发明的解决方案包括:按照参考图 3 所述的那样(即向音频施加补偿延迟),在解码器中对音频流与第一视频输出 158 进行同步。增加了第二可编程延迟模块 161,它把关于音频输出相同的延迟 $D = D_{dc}$ 施加到第二视频输出 159,以便使第二视频输出 159 与音频输出 160 同步。具体地,这个解决方案使得能够利用另一个房间中的第二电视 155 的音频输出而使用这个电视,并且使同一个音频输出 160 与视频输出 158 和 159 两者进行操作。

[0114] 在 DVI 和 HDMI 通信协议的背景下所描述的本发明可以扩展到未来发展的任意控制协议,只要该协议允许对这种延迟数据、或用于在解码器中计算延迟的数据(例如图表)进行交换。

[0115] 本发明在数字服务的音频和视频流同步的背景下公开,其中屏幕引起延迟而数字服务的音频部分与即时处理相关。通常,本发明可以应用于任意类型的、用于再现任意数字服务的设备,其中所述服务被分为由不同再现设备处理的不同部分,每一个再现设备都向由其处理的服务的一部分施加特殊的延迟。在这种情况下,把再现设备的特殊延迟传送到源设备的能力使源设备能够对它们自身之间的数字服务中的所有部分进行同步,从而对整个服务做出良好的再现。

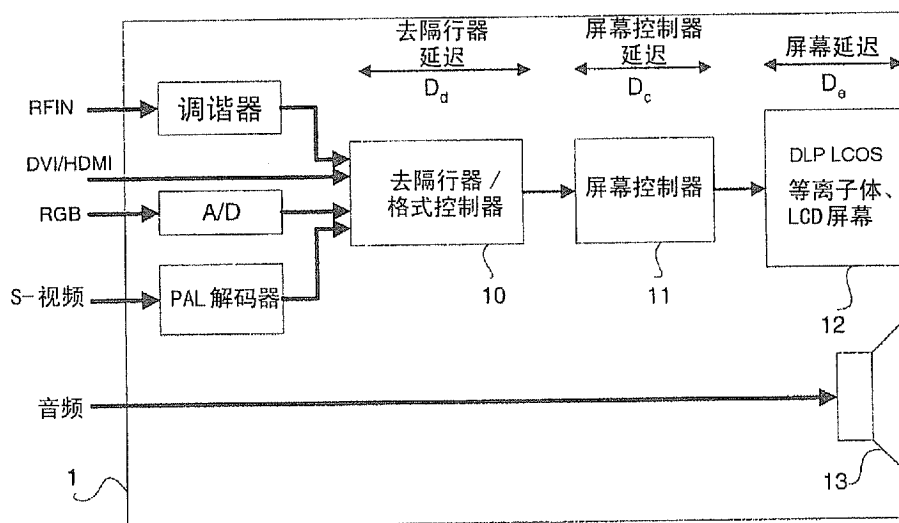


图 1

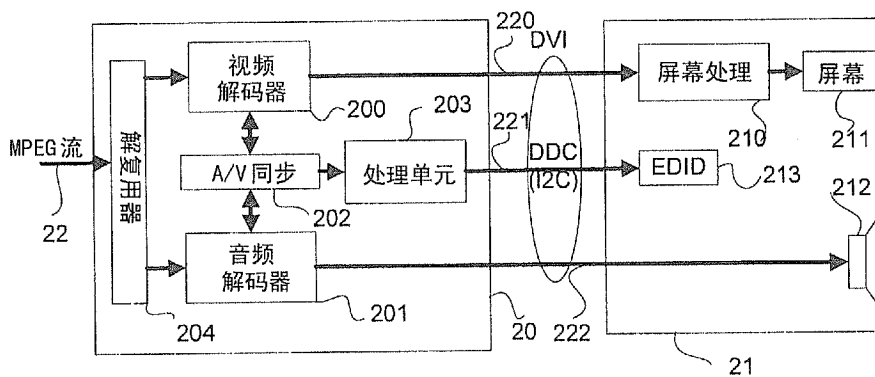


图 2

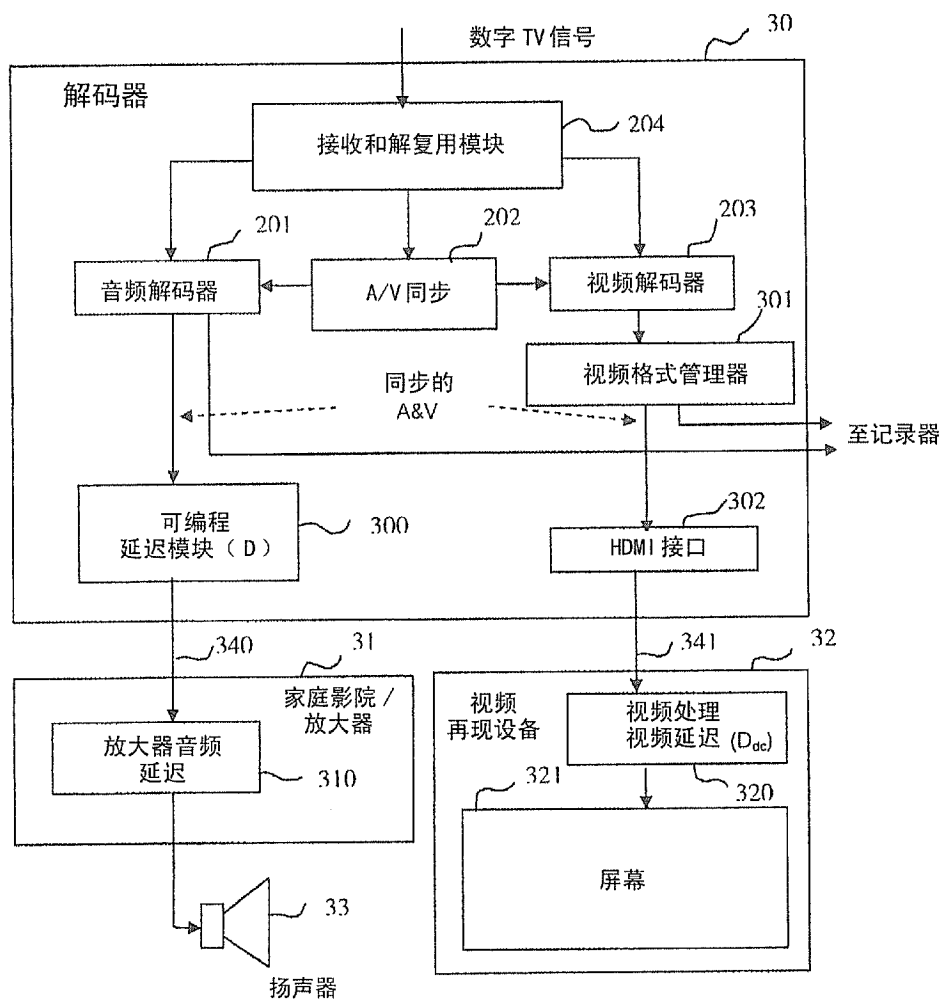


图 3

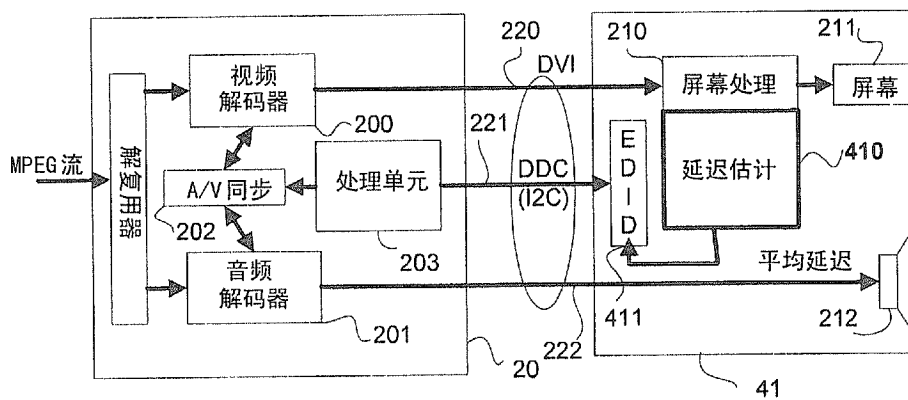


图 4

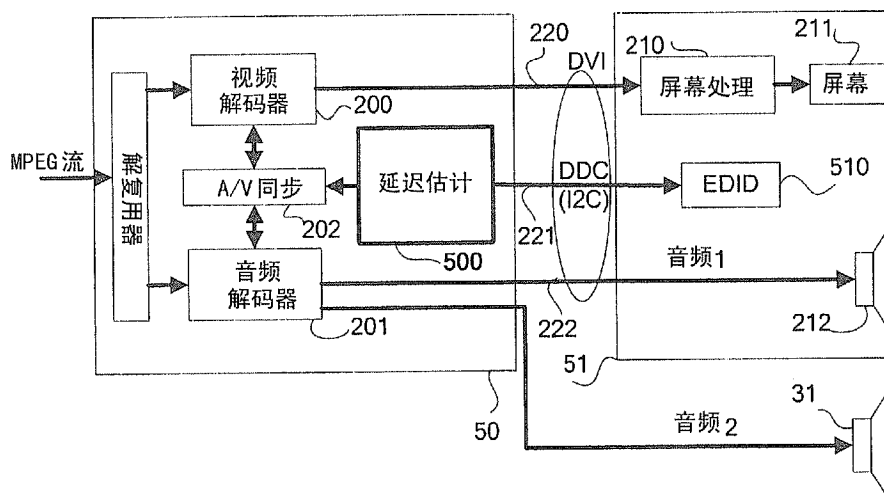


图 5

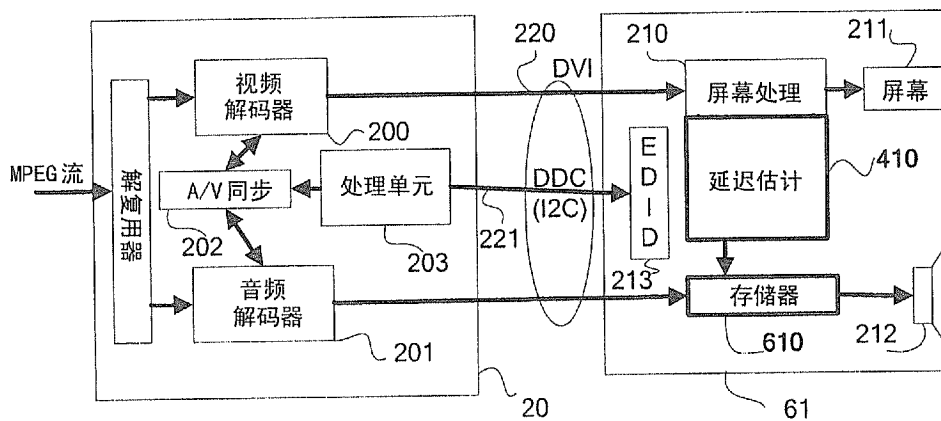


图 6

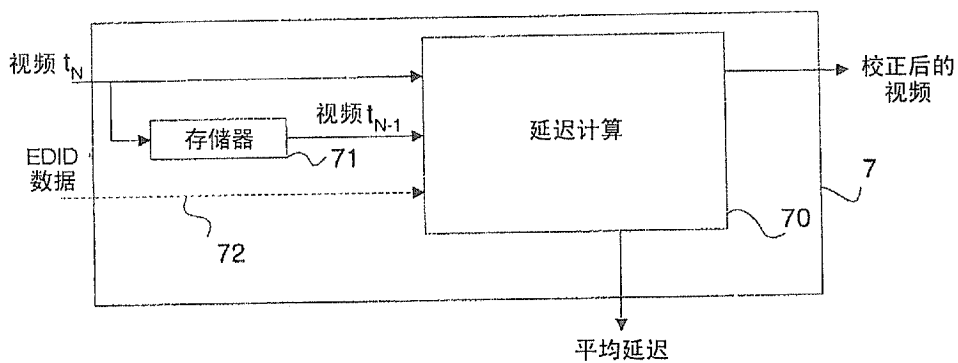


图 7

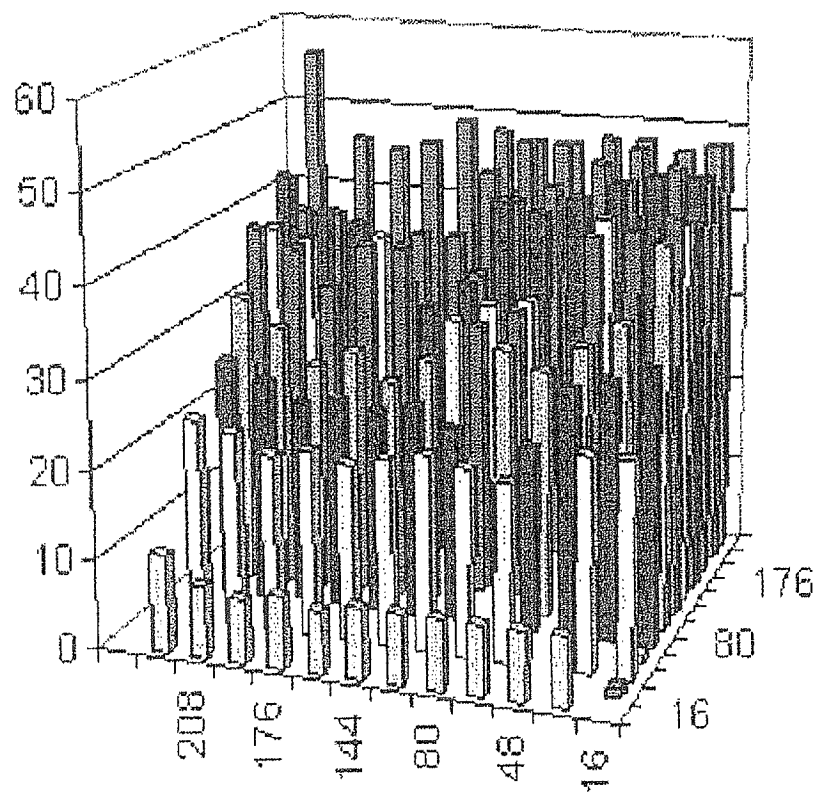


图 8

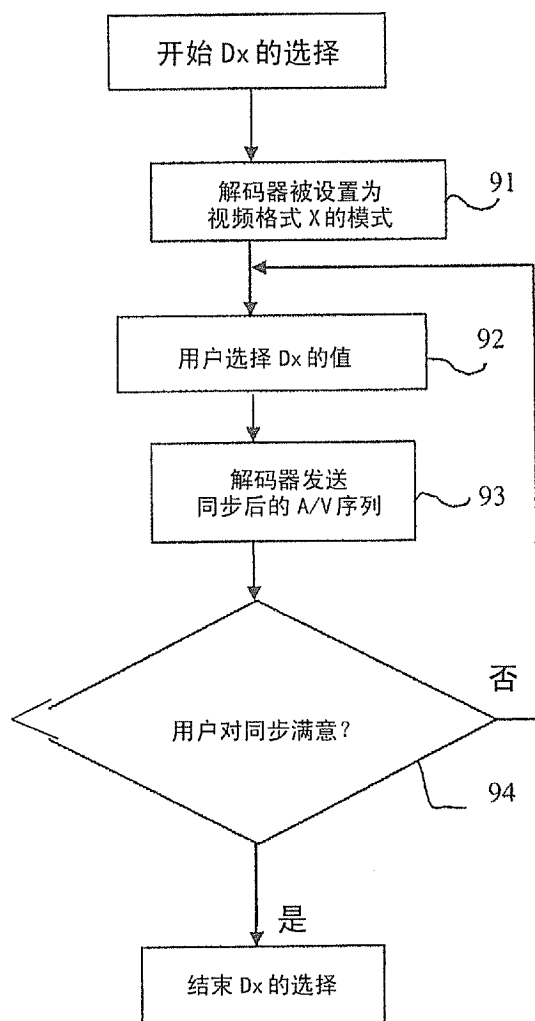


图 9

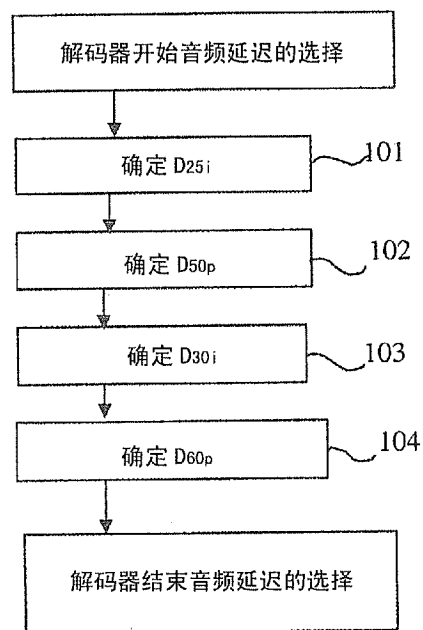


图 10

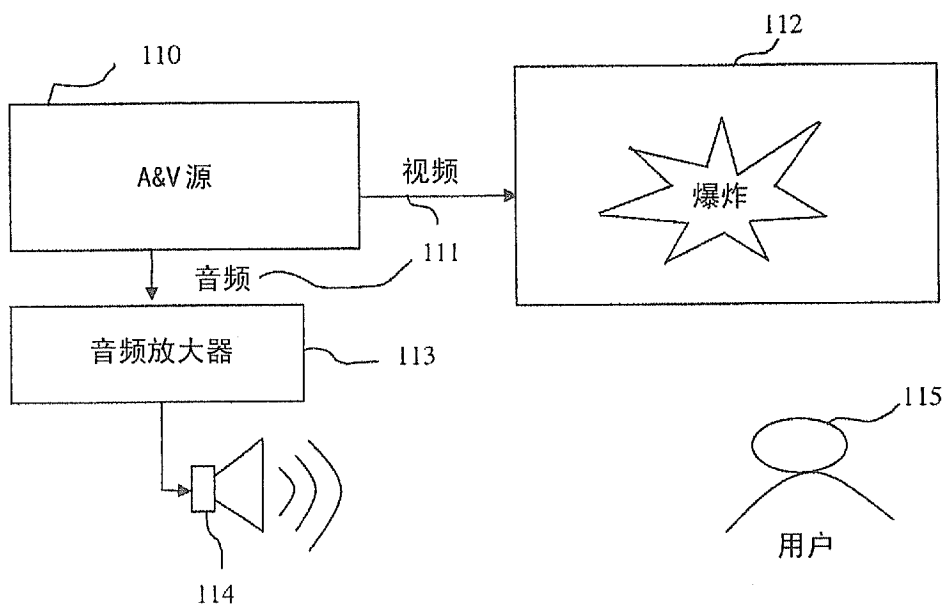


图 11

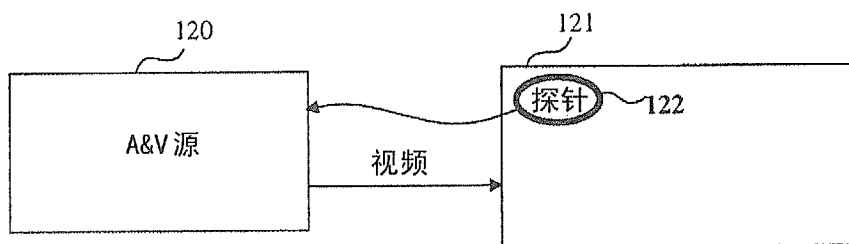


图 12

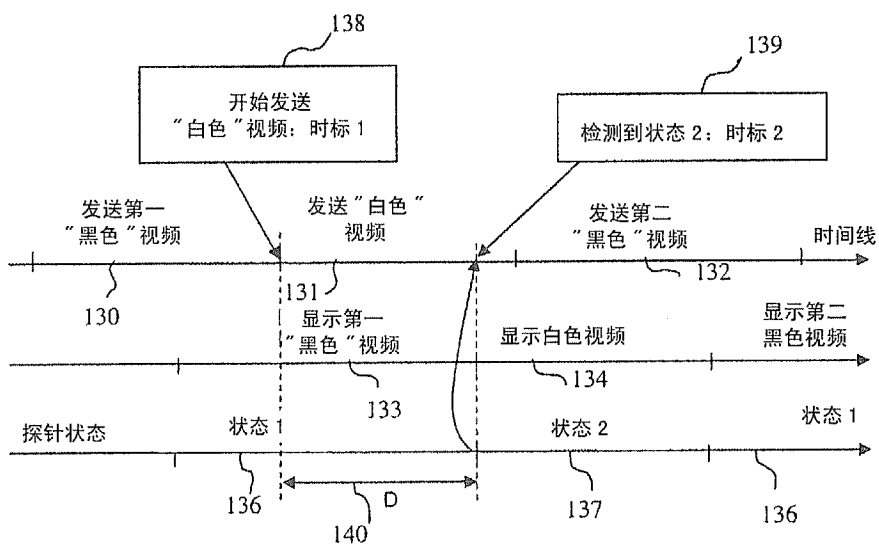


图 13

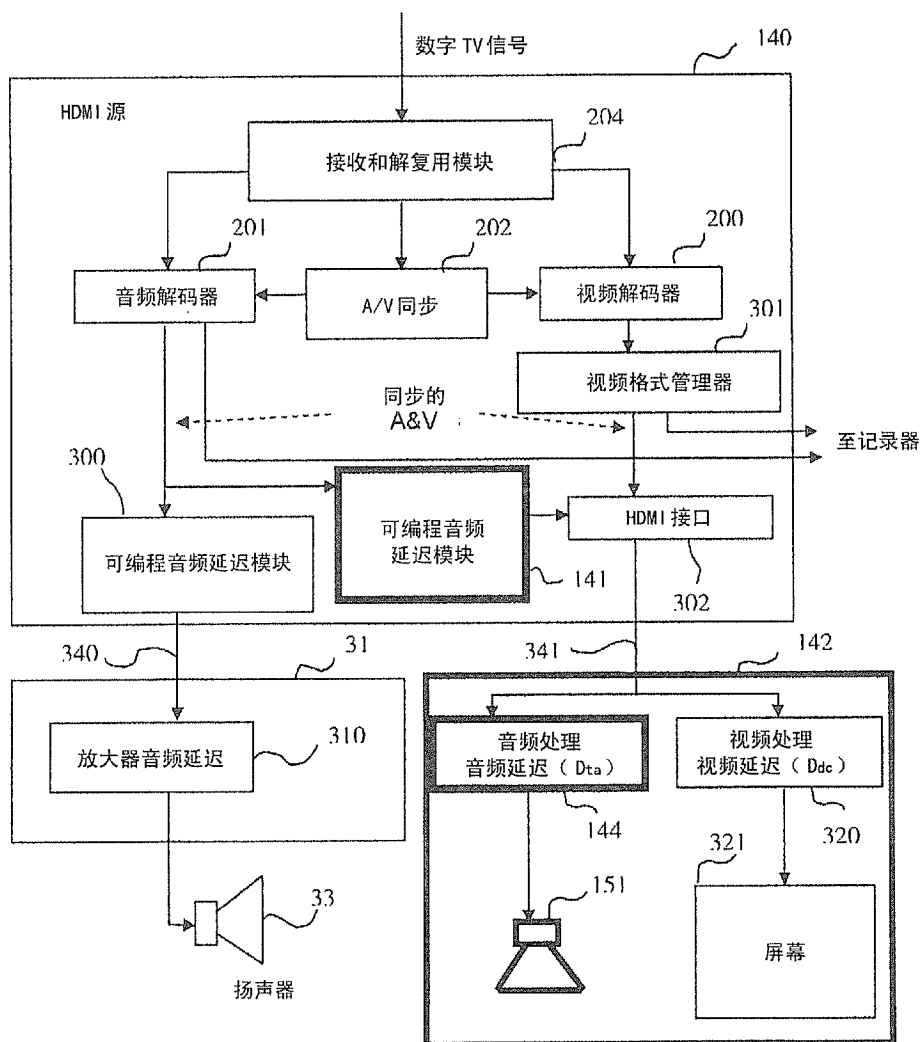


图 14

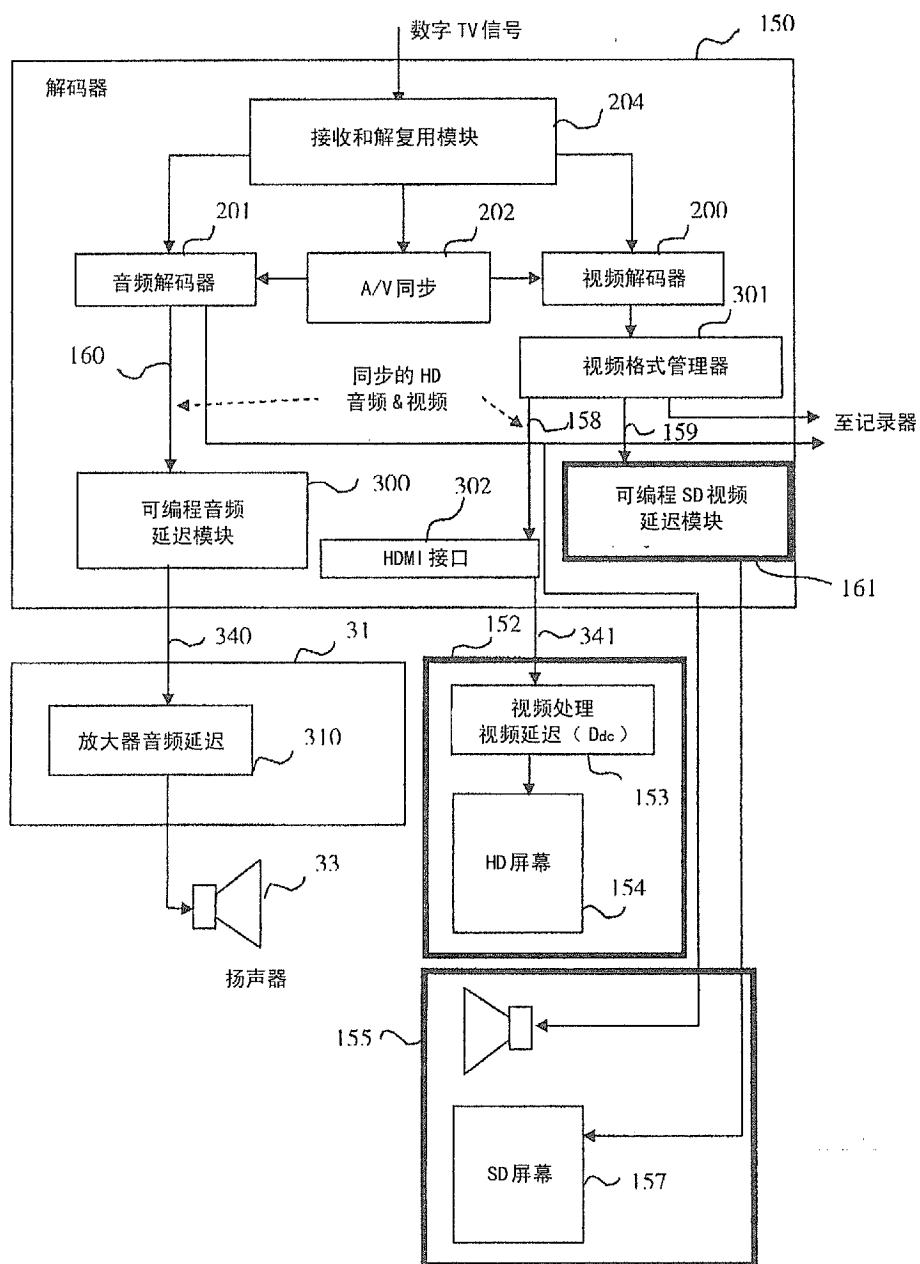


图 15