

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04N 5/783 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03809318.9

[45] 授权公告日 2008 年 10 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 100429941C

[22] 申请日 2003.2.21 [21] 申请号 03809318.9

[30] 优先权

[32] 2002. 3. 1 [33] US [31] 10/086,984

[86] 国际申请 PCT/US2003/005468 2003.2.21

[87] 国际公布 WO2003/075563 英 2003.9.12

[85] 进入国家阶段日期 2004.10.25

[73] 专利权人 汤姆森许可公司

地址 法国布洛涅

[72] 发明人 R·L·布莱尔 S·林

M·A·舒尔茨 R·W·施米特

[56] 参考文献

US5899577A 1999.5.4

CN1236472A 1999.11.24

CN1204214A 1999.1.6

US5774192A 1998.6.30

EP1126455A2 2001.8.22

US2001/0005445A1 2001.6.28

审查员 杨隆鑫

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 杨 凯 王 勇

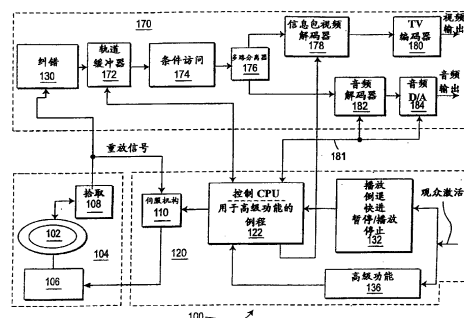
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 3 页

[54] 发明名称

特技模式重放期间的音频数据删除和消音

[57] 摘要

本发明涉及用于在快进重放视频特技模式期间的音频节目重放的方法和设备。存储媒体(102)读取器可配置成从存储媒体、如 DVD 中读取编码数字数据。编码数字数据可以是具有相应格式化的视频和音频帧的视频呈现。音频处理器(122)可在音频帧的所选块中插入静寂帧,以及音频帧的一些部分可被删除以便补偿视频特技模式重放。所得的音频帧可经过连接而为各种视频特技模式重放创建 1X 音频。



1. 一种用于在视频呈现的视频特技模式重放期间播放音频节目的方法，所述方法包括：

读取包含视频帧和相应音频帧的编码数字数据(200)；

根据特技播放速度的倒数定期丢弃所述音频帧的所选块(216)；以及

在所述丢弃步骤之后剩余块的至少一部分之间散布时长为 100 到 500 毫秒的静寂时段(220)，从而形成用于音频重放的信号。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于还包括以下步骤：

控制所述丢弃(214)和所述散布步骤，以便保持大约 1X 到 1.5X 之间的音频重放速率。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于还包括以下步骤：

对于任何视频特技模式重放速度而控制所述丢弃(214)和所述散布步骤(220)，以便得到大约 1X 的音频重放。

4. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述散布步骤(220)包括以下步骤：

通过以下两种方式中的至少一种方式来选择所述静寂时段：使音频重放的剩余块集合的一部分静音和将编码成表示静寂的多个音频帧插入。

5. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述散布步骤(220)还包括产生与所述静寂时段期间音频重放的静寂对应的音频重放信号。

6. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述散布步骤(220)包括：

根据所述视频特技模式的所选速度来选择用于音频重放(222)的剩余块集合。

7. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在所述散布步骤(220)

中选取的所述静寂时段具有 100 到 300 毫秒之间的持续时间。

8. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在於,所述编码数字数据从存储媒体中读取,并且所述存储媒体(102)从由 DVD、磁光盘、磁硬盘、视频 CD 以及固态存储装置组成的组中选取。

9. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在於,读取步骤(200)的所述编码数字数据具有 MPEG 格式,而且所述读取步骤还包括对 MPEG 格式的比特流进行解码以获得音频样本。

10. 一种用于播放伴随视频节目的视频特技模式重放的音频内容的设备,包括:

存储媒体读取器(108),用于从存储媒体(102)中读取编码数字数据,所述编码数字数据表示视频帧和相应音频数据;以及

控制处理器(122),用于选择要根据特技播放速度的倒数定期丢弃的所述相应音频数据的块,并且用于选择用于音频重放的剩余块的至少一部分,而且所述控制处理器以可控方式在用于音频重放的所述剩余块中的一些块之间插入时长为 100 到 500 毫秒的静寂时段。

11. 如权利要求 10 所述的设备,其特征在於,所述控制处理器(122)选择用于以大约 1X 到 1.5X 之间的速率进行的音频重放的所述剩余块的一部分,而与所述视频特技模式重放速度无关。

12. 如权利要求 10 所述的设备,其特征在於,所述处理器(122)插入的所述静寂时段是通过以下两种方式中的至少一种方式而形成:使用于音频重放的剩余块集合的一部分静音和将表示静寂的音频数据插入。

13. 如权利要求 10 所述的设备,其特征在於还包括音频解码器(182)和音频数/模转换器(184),用于产生与用于音频重放的所述剩余块以及所述静寂时段相对应的音频重放信号。

14. 如权利要求 10 所述的设备,其特征在於,所述控制处理器(122)根据所述视频特技模式的所选速度来控制所述相应音频数据的所述定期丢弃。

15. 如权利要求 14 所述的设备,其特征不在于包括在其中包含表示静寂的音频数据的存储媒体(102)上的单元,其中所述控制处理器(122)控制对包含表示预定持续时间的静寂的音频数据的所述存储媒体上的单元的读取,以便对用于音频重放的所述剩余块散布静寂时段。

16. 如权利要求 10 所述的设备,其特征不在于,所述静寂时段具有 100 到 300 毫秒之间的持续时间。

17. 如权利要求 10 所述的设备,其特征不在于,所述存储媒体(102)是从由 DVD、磁光盘、磁硬盘、视频 CD 以及固态存储装置组成的组中选取的。

18. 如权利要求 10 所述的设备,其特征不在于,所述编码数字数据为 MPEG 格式,以及所述存储媒体读取器包括用于 MPEG 格式的比特流的解码器。

19. 一种用于在视频呈现的视频特技模式重放期间播放音频节目的方法,所述方法包括:

从存储媒体(102)中读取编码数字数据(200),所述编码数字数据包括视频帧和相应的音频数据;

根据特技播放速度的倒数定期丢弃所述音频数据中的所选块(216),并选择用于音频重放的剩余块的至少一部分(218); 以及

在用于音频重放的所述一部分剩余块中的一些块之间插入时长为 100 到 500 毫秒的表示静寂的音频数据。

特技模式重放期间的音频数据删除和消音

技术领域

本发明涉及改进的特技模式重放，更具体地讲，涉及与以不同于正常速度的速度重放的视频段相关联的音频节目的特技模式重放的改进。

相关技术描述

DVD 特技模式可包括正常重放的加速或者减速，用以搜索盘上的某一具体位置，或者查看在正常速度下通常会遗漏的剪辑的细节。按照惯例，正常重放速度可表示为 1X。音频和视频特技模式都是可能的，而且，两者在市面出售的 DVD 播放器上都可见到。然而，快速或慢速重放音频的传统方法已证明是有问题的。数字信号处理器、特别是现有产品中使用的音频数字信号处理器的进步已经使更复杂的实时处理有可能用于改进的音频特技模式。

使用视频特技模式时存在的一个问题涉及对应于重放视频段的音频的处理。例如，当用户对节目视频段加速或减速时，所重放的相应音频段会失真。典型地，在快速特技模式期间，音频段中的音频样本可变换到较高频率，而在低速特技模式期间，可变换到较低频率。重放速度增大到正常重放速度的大约 1.5 至 3 倍的快速特技模式往往导致人语音的音调较高。这种较高音调的音频重放(花鼠效果)可能使人讨厌，而且在许多情况下，收听者可能难以理解。相反地，低频特技模式可产生即便可以听明白、但在听觉上也使人不舒服的低频抖动。

在视频特技模式期间，如本文所述，为了获得最有用的音频重放，也有必要考虑具体特技模式的性质。例如，虽然可能利用各种技术为 1.5X 或 2X 特技模式提供可理解音频，但是当特技模式包括 5X 或者

10X 重放时，这些技术可能提供不令人满意的结果。在这么高的重放速度下，重放与视频同步的音频声道的任何尝试都可能产生无法理解的话音，因为表达言词时需要的速度太快。

为了避免听到 DVD 特技模式可能产生的各种各样的音频假信号，传统 DVD 播放器常常在视频特技模式期间静音。但是，这不是完全令人满意的解决方法，因为这种模式中的声音可能是令人感兴趣的。因此，在视频特技模式期间，如果 DVD 播放器可通过某种克服先有技术限制并实现所希望的听觉上使人愉悦的音频重放的方式重放音频，这是有利的。

发明概述

本发明涉及用于在视频呈现的快进视频特技模式重放期间播放音频节目的方法和设备。本方法包括：从存储媒体中读取编码数字数据，其中编码数字数据包括用于视频呈现的视频帧和相应的音频帧；定期丢弃音频帧的所选块；以及选取剩余的块集合的至少一部分用于音频重放。为了在连续块之间划界，用于静寂的音频重放时段的剩余的块集合被插入连续块之间。系统产生与用于音频重放的剩余块集合以及静寂时段对应的音频重放信号。为了增强可理解性，用于音频重放的剩余块集合的重放有利地以大约 1X 到 1.5X 之间的速率执行，而与视频特技模式重放速度无关。静寂时段被有选择地选择为足够长的，允许听众在为音频重放选择的连续块之间划界。例如，已经发现大约 100 到 500 毫秒之间的静寂时段是适用的。更短的静寂时段使得难以感觉连续音频块之间的分隔。更长的静寂时段产生过长的停播时间，这时用户接收不到任何音频信息。

可以通过使用于音频重放的剩余块集合的一部分静音，或者通过插入经典型编码以产生静寂的多个音频帧，插入静寂时段。音频帧的所选块的定期丢弃、音频重放的剩余块集合的选择以及静寂时段的插入最好以对应于视频特技模式的所选速度的速率来执行。但是，用于

音频重放的剩余块集合的重放时间可能超出用于音频重放的剩余块集合最初相关联的视频呈现的相应部分的重放。

存储媒体可从包括 DVD、磁硬盘、视频 CD 以及固态存储装置的组中选取。编码数字数据最好可以是 MPEG 格式，在该情况下，读取步骤还包括对 MPEG 格式的比特流进行解码以得到音频样本。

附图简介

图 1 是 DVD 装置的框图，它可配备根据本发明方案的一个或多个高级操作功能。

图 2 是流程图，可用于理解以例如图 1 的装置 100 的示范媒体播放器实现的本发明方案。

图 3 是示范框图，可用于理解根据本发明方案的帧的插入和删除。

附图详细说明

本发明可用于执行在录制于任何适当数字数据存储媒体上的任何类型的数字视频的视频特技模式期间的音频节目的正常重放。为方便起见，将在利用传统 MPEG-1 或 MPEG-2 格式的 DVD 媒体的上下文中描述本发明。但是，本领域的技术人员会理解，本发明不限于这个方面。数字数据存储媒体可包括能够存储大量数字数据以便以后检索和重放的任何媒体。本文所用的“存储媒体”可包括但不限于用来存储数据的光学的、磁性的和电子的装置。示范数字存储媒体可包括数字通用光盘(DVD)、磁光盘、磁硬盘、视频 CD 或常规 CD、或者诸如动态随机存取存储器(DRAM)或同步 DRAM(SDRAM)等固态存储器。

提供存储媒体读取器，用于从数字数据存储媒体中读取编码数字数据。图 1 是在其中可实现本发明的示范 DVD 视频播放器的框图。装置 100 可具有从数字存储媒体中读取已存储数据的能力。参照图 1，存储媒体盘 102 可以是可重写 DVD。装置 100 可包括机械组件 104、

控制部分 120 以及音频/视频(A/V)输出处理部分 170。大多数模块到不同部分的分配是显而易见的，而一部分模块的分配是为了方便而作出的，对于理解装置 100 的操作并不重要。重要的是应该知道，如果数字数据存储媒体是固态装置，则机械组件 104 不是实施本发明所必需的。在这种情况下，在数字存储媒体中存储的编码数字数据可以由控制 CPU 122 直接存取并且在轨道缓冲器 172 中缓存。

尽管如此，机械组件 104 可包括用于旋转盘 102 的电动机 106 以及适合在旋转盘 102 上移动的拾取部件 108。安装在拾取部件 108 上或者与其相关的激光器可照射存储在轨道上的数据，以便重放视频和/或音频节目数据。为了理解本发明，该盘是否为可记录类型是不相关的。与拾取部件 108 相关的激光器以及电动机 106 可由伺服机构 110 来控制。伺服机构 110 还可配置成接收表示从 DVD 盘 102 上的螺旋轨道读取的数据的输入重放信号。重放信号还可用作纠错电路 130 的输入，纠错电路 130 可视为控制部分 120 的一部分或者 A/V 输出处理部分 170 的一部分。

控制部分 120 可包括控制中央处理器(CPU)122。伺服机构 110 还可视为控制部分 120 的一部分。可在存储器中提供适当的软件或固件，用于控制 CPU 122 执行的传统操作。另外，可提供用于本文所述的高级功能的程序例程，用于控制 CPU 122。

用于观众可激活的功能的控制缓冲器 132 可配置成表明那些当前可用的功能，即播放、倒退、快进、慢放、暂停/播放以及停止。暂停功能类似于大多数盒式磁带录像机(VCR)上常见的暂停操作。暂停功能可具有手动中断预先录制的呈现内容的重放的功能，以便从重放内容中删除不需要的片段，例如广告、预告片等。可提供高级功能缓冲器 136，用于实现其它高级重放功能，包括本文所述的特技模式的控制。重放特技模式可包括以标准 1X 重放速度以外的速度进行的快进和倒退重放。输出处理部分 170 可包括纠错模块 130 和轨道缓冲器或输出缓冲器 172，在缓冲器 172 中，从盘中读出的数据可被缓存，再

组装成信息包以便进一步处理。条件访问电路 174 可处理信息包，控制信息包通过多路分离器 176 进入相应视频和音频处理路径中的传播。视频可由解码器 178 例如从 MPEG-1 或 MPEG-2 格式进行解码，并以诸如 ATSC、NTSC、SECAM 或 PAL 等标准电视信号格式编码。音频可由解码器 182 例如从 MPEG-1 或 MPEG-2 格式进行解码，并由音频数/模(D/A)转换器 184 转换成模拟形式。音频 D/A 184 可处理从音频解码器 182 接收的数字音频，并产生模拟输出信号。

音频解码器 182 最好包括帧缓冲器，用于在解码之前临时存储音频帧。音频解码器 182 的操作可由控制 CPU 122 来控制。因此，控制 CPU 122 可控制音频解码器的操作，其中包括使它有选择地丢弃帧、使某些帧静音、插入仅有静寂的帧以及只对控制 CPU 122 可能指定的所选帧进行解码。这些动作可在音频解码器中执行。但是，应当知道，本发明不限于这个方面，音频帧的这种处理可由插入音频解码器 182 之前或之后的其它处理单元来处理。最后，这种处理还可直接由控制 CPU 来执行，其中的通信由适当的系统通信总线、例如总线 181 来提供。一般来讲，在这方面全部所需的是音频帧缓冲器以及根据将要详细描述的可有利方法有选择地消除或修改将被播放、丢弃或消音的帧的能力。

图 2 是流程图，可用于理解以示范媒体播放器、例如装置 100 实现的本发明方案。结合快进重放来描述图 2 所述的过程，因为一般不需要反向特技模式的音频重放。但应该理解，本发明不限于此。本文所述的本发明方案可应用于反向重放特技模式，其中采用类似于图 2 所示的技术。

参照图 2，该过程可在步骤 200 开始，这时装置 100 以重放模式工作。在步骤 200，在重放模式期间，可从 DVD 存储媒体 102 中读取编码数字数据。在步骤 205，控制 CPU 122 可监测来自高级功能缓冲器 136 的用户输入。在步骤 210，控制 CPU 122 可确定是否已经选择特技模式、例如快进重放速度。如果在步骤 210 没有选取特技模式，

则控制 CPU 122 返回到步骤 200 的处理, 以及装置 100 继续从 DVD 存储媒体 102 中读取编码数字数据。在选取了特技模式的情况下, 控制 CPU 122 可继续进行用于特技模式音频重放的步骤 212 到 224。

由于控制 CPU 122 已经处理了例如 +2X 的示范用户命令, 因此特技模式速度在步骤 212 是已知的, 因而所需的音频删除总量等于特技播放速度的倒数, 在本例中为 $1/2$, 即一半音频数据没有被解码。在 214, 控制 CPU 122 可选择或计算一系列有利的音频数据, 使得量化成 TV 帧的持续时间被丢弃、播放或消音, 从而得到用于解码的音频数据的所需数量或持续时间, 在本例中为重放数据的 $1/2$ 。一旦计算了这个比率, 过程可在步骤 215 中继续进行: 读取下一组编码数字数据, 其中包括与特技模式重放相关的音频数据的视频帧和相应的 TV 帧持续时间间隔。本文所用的 TV 帧可称作具有大约 $1/30$ 秒的持续时间的公共视频帧。在一个具有 48kHz 采样率的示范数字音频系统中, 在一个 30Hz TV 帧的周期内将出现大约 1600 个音频样本。但是, 本发明不限于此, 在本发明的范围内, 也可采用其它帧频。以下音频处理步骤可直接由控制 CPU 122 来执行, 或者通过利用例如可在播放器 100 中提供的现有缓冲器和数字音频处理电路来执行。例如, 音频解码器 182 可在控制 CPU 122 的控制下用于这个目的。

在任何情况下, 在步骤 216 中, 对应于从存储媒体中检索的编码数字数据的音频帧块可有选择地根据在步骤 214 中计算的音频数据的被丢弃、播放和消音的 TV 帧间隔的比率来处理。选择性处理可通过附加指示标志或首标以表明步骤 214 中确定的处理类型来执行。这些指示标志或首标在选择性处理期间被剥离。因此, 在步骤 216, 被标记或选择为用于丢弃的音频帧被删除, 或者没有从数据流中读取或提取。在步骤 218, 剩余的音频帧集合的至少一部分按照步骤 214 中确定的比率被标记为重放或消音。此外, 在步骤 220, 被指定或标记为静寂的帧的所选部分被静音。

重放音频静寂可通过使音频数据处理静音来实现。例如, 在数/

模转换, 该转换可被禁止, 或者音频输出在视频帧中所确定的、具有例如 5 帧或大约 166 毫秒的持续时间的示范间隔被静音。这些静音方法要求谨慎的实现, 以免产生不想要的瞬时音频失真。或者, 使选择用于重放的音频数据中所选的一部分静音, 表示静寂的音频数据可被转换为重放数据流以产生如步骤 214 中确定的静寂时段, 其中具有 TV 帧间隔中所需的持续时间。另外, 其它技术可用来实现解码音频静寂, 例如, 音频静寂的所需持续时间可预存在存储器中, 并且通过根据步骤 214 把存储器读取指针从缓存的重放音频流重新定向到所存储的静寂来适当地读取。在另一个方案中, 待消音或静音的音频数据可标记为非音频, 从而被数/模转换器忽略。但是, 这种静音方法要求谨慎的实现, 以免在后续音频处理级中产生不想要的瞬时音频失真。在又一个方案中, 静音可通过在数/模转换器输入上断言全部零值来实现。消音选项中的任一个可用于步骤 220 中, 只要避免了不想要的音频瞬变, 而且静音持续时间与步骤 214 中所确定的被丢弃、播放和消音的帧持续时间的比率一致。

如果在步骤 220 中对于使所选帧静音进行了判定, 则控制 CPU 122 可执行静音算法, 以便使音频帧的所选块内的连续音频数据静音。静音可按照以上所述来实现, 或者通过本领域已知的算法来实现, 而且可根据需要以软件或固件来实现。

在步骤 222 中, 特技模式音频重放信号可由控制 CPU 122 产生。所产生的音频重放信号可由在步骤 216 之后保留的音频数据集组成, 并且可包括所有被消音或静音的音频帧。音频解码器 182 可连接音频帧的包含剩余音频和静寂表示数据集的块, 可在特技模式操作期间从其中形成音频重放信号。

在步骤 222 产生音频重放信号之后, 在步骤 224 执行测试, 以便确定是结束特技播放模式并返回步骤 210, 还是继续特技模式、例如快进重放速度, 并重复步骤 215 到 222。

视频帧的处理可与 TV 帧大小的音频数据集的处理同时进行。控

制 CPU 122 可配置信息包视频解码器 178, 以便以 nX 速度执行特技模式视频重放, 其中 n 等于所选特技模式重放速度与 $1X$ 的正常重放速度之比。例如, 对于为正常速度两倍的重放速度, $n = 2$ 。有各种方式可将信息包视频解码器 178 配置成以高于正常速度的速度来提供视频重放。例如, 信息包视频解码器 178 可配置成丢弃某些解码视频帧。例如, 可丢弃每隔一个视频帧, 从而提供 $2X$ 重放的情况。但是要理解, 其它方法也可用来改变视频重放速度, 本发明不限于实现高于正常视频重放速度的任何特定方法。本领域的技术人员应该知道, 图 2 的示范步骤以及其中所述的顺序不是意在限制本发明的范围。因此, 各步骤的其它顺序也是可行的, 只要没有背离本发明的实质。例如, 步骤 218、220 和 222 可以在步骤 216 之前执行。

图 3 是示范框图, 可用于理解根据本发明方案的音频数据的 TV 帧持续时间集合的插入和删除。如图所示, 图 3 包含四个图形, 即 3a、3b、3c 和 3d。图 3a 是图表, 说明以标称每秒 30 帧(fps)的 TV 帧频表示的示范选择的 8 秒连续音频数据块的边界。各连续边界对、例如 302 和 304 可表示具有 30 个 TV 帧或标称为一秒的持续时间的音频集合的开始和结束。音频数据可排列成集合, 其中各集合包含具有 30 帧的持续时间的数据。这些集合编号为集合 1 到集合 8。电视帧频被用作时基, 以便于理解, 帧排列成集合以及其顺序编号并不是意在限制本发明, 而只是为了帮助理解。图 3b、图 3c 和图 3d 通过与图 3a 所示对齐的帧边界和集合来描述。

图 3b 描述伴随 $2X$ 视频特技模式、用于再现的示范音频帧序列。根据本发明, 图 3b 说明一种用于实现被播放、删除和消音的帧的比率的可能方案。例如, 集合 1 中的 25 个连续帧的第一时间间隔可被保留以用于重放, 其中 5 帧的剩余间隔通过上述任何方法来静音。在集合 2 中, 与五个前导静音或消音的帧相邻的下一个 30 帧的间隔可以被删除, 即集合 2 中的全部帧都可被删除。对于集合 3 中的前 25 个连续帧的持续时间, 音频数据被保留以用于重放, 其中集合 3 的剩余五帧被

静音或消音。与集合 3 的 5 个被消音的帧相邻的集合 4 的下一个间隔 30 帧可被删除。在集合 5 中，前 25 个连续帧的音频数据被标记用于重放，其中集合 5 的剩余 5 帧被静音。在帧 6 中，与集合 5 的 5 个静寂帧相邻的全部 30 帧被删除。对于集合 7 中的前 25 帧间隔，音频数据被标记用于重放，其中剩余的 5 帧持续时间被静音。在集合 8 中，对于 30 帧的持续时间，所有音频数据被删除。可通过连接包括所需的被标记的重放音频数据加上被静音或消音的典型音频数据的剩余帧，形成特技模式音频重放。这样，音频数据流可包括集合 1、集合 3、集合 5 和集合 7。这可被称作 25-5-30 序列，其中，25 帧被保留，随后的 5 个连续帧可被消音，随后的 30 个连续帧可被删除。被播放、静音和丢弃的帧的比率是 5:1:6。因此，对于 2X 视频重放，25-5-30 序列可产生 1X 音频重放速率，其中在连续的音频数据块之间具有 166 毫秒的间隙或静寂。本发明的音频处理序列有利地产生重放音频信号，它具有有效的 1X 播放速度，而且内容的频率的音调不会改变。

具有有效的 1X 播放速度的重放音频信号的形成在 2X 实例中是通过删除标称 50% 音频样本并连接剩余音频数据产生的。数据连接可能妨碍所得音频信号的可理解性。因此，为了防止声音被混合，申请人有利地用静寂或音频静音时段来散布在所选的重放音频样本中。为了在音频的相邻块之间提供足够的间隙或划界，已经发现至少大约 100 毫秒的静寂是适宜的。这些静寂时段允许听众区分独立的话音块。也可使用更长的静寂，但是已经发现，超过大约 500 毫秒的静寂时段一般会导致过量的静寂和不必要的听众心理声学疲劳。

图 3b 所示的音频段的示范描绘说明根据本发明的一种可能方案。但是，已经发现，在图 3b 中，被播放、静音和丢弃的音频间隔的 25-5-30 序列可能导致由于重放音频的较短间隔而创建被截短或无意义的词语。图 3c 说明根据本发明方案排列帧的所选块以产生具有改进的可理解性的 1X 音频重放速率的另一个实施例。有利的是，图 3c 所示的音频序列可通过提供采用所产生静寂的短间隔插入或中断的重放

音频的更长相连时段，帮助消除无意义词语的创建。

参照图 3c，在集合 1 的 30 帧间隔期间出现的全部音频数据被保留。在集合 2 中，最初 25 帧间隔中出现的音频可被保持，其中剩余的 5 个连续帧被消音。分别在集合 3 和集合 4 的 30 帧期间出现的全部音频可被删除。在集合 5 中，30 帧间隔内的全部音频被保持。在集合 6 中，前 25 帧的时段内的音频被保持，而在 5 个剩余连续帧间隔中出现的音频被消音。在集合 7 和集合 8 中的帧的间隔期间出现的全部音频可被删除。这样，特技模式音频可通过连接可包括集合 1、集合 2、集合 5 和集合 6 的剩余帧来产生。音频静寂和删除的这种顺序可称作 55-5-60 序列，其中，音频的 55 帧持续时间被保持，随后 5 个连续帧的音频被消音，以及对于随后 60 个连续帧的持续时间，音频被删除。因此，对于示范的 2X 视频重放，图 3c 的 55-5-60 音频处理序列在 2X 视频特技模式期间产生 1X 音频重放速率，而且如上所述，与正常播放速度操作期间所产生的相比，音频内容的音调基本上没有改变。

图 3d 说明根据本发明方案排列音频数据的所选块、以便于 3X 视频特技模式的音频重放的另一个实施例。有利的是，图 3d 的方案也可帮助消除被截短的无意义词语的创建。参照图 3d，在集合 1 的全部 30 帧期间出现的音频数据被保留。在集合 2 中，前 25 帧期间的音频被保持，而在 5 个剩余连续帧中出现的音频被消音。集合 3、4、5 和 6 的帧间隔期间出现的音频数据被删除。在集合 7 中，对于该集合的所有帧保留音频。在集合 8 中，前 25 帧期间出现的音频被保持，5 个剩余连续帧中出现的音频被消音。虽然图 3d 中没有示出，但 30 帧的后 4 个连续集合均可被删除。特技模式音频重放可再次通过连接可包括在集合 1、集合 2、集合 7 和集合 8 期间所出现的音频的剩余音频数据段来形成。这种选择顺序可称作 55-5-120 序列，其中，具有 55 帧持续时间的音频被保持，随后 5 个连续帧期间的音频数据被消音，以及对于随后 120 个连续帧的持续时间，音频数据被删除。值得注意的是，在 3X 视频重放时，55-5-120 序列在视频特技模式期间产生 1X 音频重放，

其中音频内容的音调基本上不会改变。

本领域的技术人员会知道，其它顺序是可行的，只要没有违背本发明的实质。重要的是，30fps 用作时间参考整体上意在使本领域的技术人员认识到如何实施本发明，而不是意在限制本发明的范围。此外要知道，还存在其它 TV 帧频，例如在各种 ATSC 标准中，采用 60 fps 的标称帧频，而在某些国家，采用 25fps 的帧频，但是，本发明方案同样适用。

对音频帧的有利删除和消音在视频特技模式期间产生 1X 音频重放。因此，所得音频与视频内容保持密切的时间关系，同时在初始对口型条件与预定最大量的失同步之间循环。因此，这种有利方案可为播放速度音频传输提供基本正常的音调，同时与更高速度特技播放节目传输速率保持循环或密切的周期关系。本发明的音频序列控制在具有有限处理能力的应用中可能极为重要。

值得注意的是，本发明可通过硬件、软件或者硬件和软件的组合来实现。根据本发明的机器可读存储器可在一个计算机系统中以集中方式来实现，例如控制 CPU 122，或者以其中不同单元分布在若干互连的计算机系统上的分布方式来实现。适合执行本文所述方法的任何种类的计算机系统或其它设备是可接受的。

具体来讲，虽然本文所述的本发明考虑了图 1 的控制 CPU 122，但硬件和软件的典型组合可以是带有计算机程序的通用计算机系统，当计算机程序被加载并执行时，控制计算机系统和类似于图 1 所示的 DVD 播放器系统，使它执行本文所述的方法。本发明还可嵌入计算机程序产品中，计算机程序产品包括能够实现本文所述方法的所有功能，并且在加载到计算机系统中时能够执行这些方法。

本上下文中的计算机程序可意味着指令集以任何语言、代码或符号的任何表达形式，该指令集用于使具有信息处理能力的系统直接执行或者在以下两个步骤之后或其中一个步骤之后执行特定功能：(a) 转换到另一种语言、代码或符号；以及(b)以不同的材料形式再现。

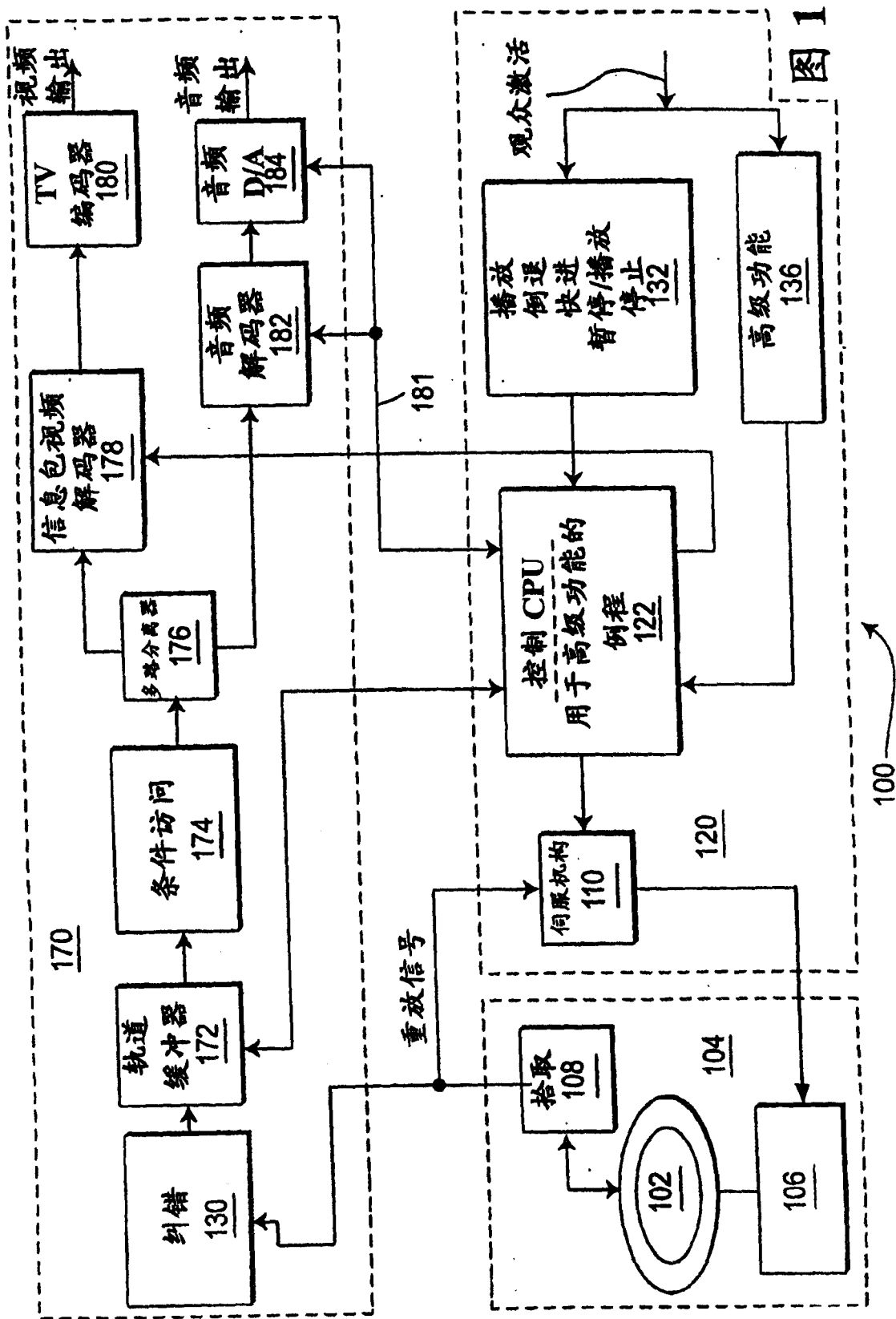


图 2

