[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
H04N 7/52

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97116057.0

[43] 授权公告日 2003 年 6 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 1112050C

[22] 申请日 1997.8.19 [21] 申请号 97116057.0

[30] 优先权

[32] 1996. 8.19 [33] JP [31] 216510/1996

[71] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪

[72] 发明人 中谷信太郎

审查员 李意平

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

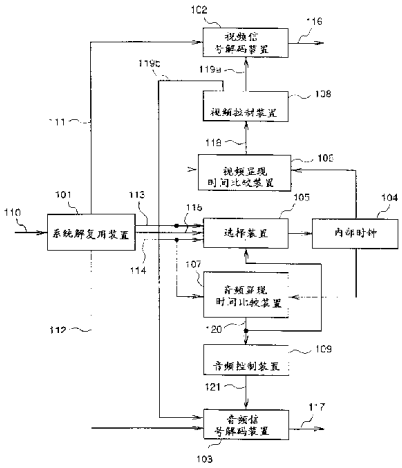
代理人 杨国旭

权利要求书 3 页 说明书 23 页 附图 20 页

[54] 发明名称 同步再生装置

[57] 摘要

一种同步再生装置，用于同步地再生视频和音频信号，包括：系统解复用装置，视频信号解码装置，音频信号解码装置，选择装置，一个内部时钟，视频显现时间比较装置，音频显现时间比较装置，视频控制装置，音频控制装置，利用这种结构的同步再生装置，能够在开始操作或者正常操作当中在视频显现时间或音频显现时间中发生暂时不连续的任何情况下通过进行视频帧和音频帧的自适应显现实行视频和音频信号的同步再生。



ISSN1008-4274

1.一种同步再生装置，用于同步地再生视频和音频信号，并且接收多路复用的比特流，其中下面的数据被打包：通过编码视频帧获得的视频编码数据，每帧为视频信号的再生的基本单元；显示输出每个视频帧的再生的视频信号的时间的视频显现时间数据；通过编码音频帧获得的音频编码数据，每帧为音频信号的再生的基本单元；显示输出每个音频帧的再生的音频信号的时间的音频显现时间数据；和系统时间数据：

该装置包括：

系统解复用装置，用于将多路复用比特流解复用为视频编码数据，音频编码数据，视频显现时间数据，音频显现时间数据；

视频信号解码装置，用于将视频编码数据解码产生再生的视频信号；

音频信号解码装置，用于将音频编码数据解码生成再生的音频信号；

选择装置，在再生的视频信号和再生的音频信号的输出开始的开始操作中，用于从多路复用比特流中选择通过系统解复用装置分离的系统时间，同时，在开始操作之后的正常操作中，用于从多路复用比特流中选择通过系统解复用装置分离的音频显现时间，其中再生的视频信号和再生的音频信号被相继地输出；

一个内部时钟，用于在开始操作过程中参照从选择装置中输出的系统时间设置内部时钟的时间以及在正常操作过程中参照从选择装置中输出的音频显现时间设置内部时钟的时间，并产生相继的基准时间；

视频显现时间比较装置，用于提供视频显现时间和内部时钟的时间之间的差，并在开始操作和正常操作过程中输出该差作为视频显现时间误差；

音频显现时间比较装置，用于提供音频显现时间和内部时钟的时间之间的差，并在开始操作和正常操作过程中输出该差作为音频显现时间误差；

视频控制装置，用于，在开始操作过程中，控制视频信号解码装置，使得当视频显现时间误差处于规定的范围 $TH_{min}(VS)-TH_{max}(VS)$ 内时，再生的视频信号的输出开始，并且在正常操作过程中，通过提前或延迟再生的视频信号控制视频信号解码装置，使得视频显现时间误差处于规定的范围

$TH_{min}(VM)-TH_{max}(VM)$ 内;

音频控制装置，用于在开始操作过程中，控制音频信号解码装置，使得当音频显现时间误差处于规定的范围 $TH_{min}(AS)-TH_{max}(AS)$ 内时，再生的音频信号的输出开始，并且在正常操作过程中，通过提前或延迟再生的音频信号控制音频信号解码装置，使得音频显现时间误差处于规定的范围 $TH_{min}(AM)-TH_{max}(AM)$ 内，

其中 $THmin(VS)\geq THmin(VM)$，$THmax(VS)\leq THmax(VM)$。

2. 根据权利要求 1 所述的同步再生装置，其中，在开始操作过程中，视频控制装置控制视频信号解码装置，使得当视频显现时间误差处于规定的范围 $TH_{min}(VS)-TH_{max}(VS)$ 内时，再生的视频信号的输出开始，并且在正常操作过程中，视频控制装置监视视频显现时间误差是否处于规定的范围 $TH_{min}(VM)-TH_{max}(VM)$ 内；如果该误差不在该范围内，视频控制装置通过提前或延迟再生的视频信号控制视频信号解码装置，使得误差处于范围 $TH_{min}(VS)-TH_{max}(VS)$ 内;

在开始操作过程中，音频控制装置控制音频信号解码装置，使得当音频显现时间误差处于范围 $TH_{min}(AS)-TH_{max}(AS)$ 内时，再生的音频信号的输出开始，并且在正常操作过程中，音频控制装置监视音频显现时间误差是否处于范围 $TH_{min}(AM)-TH_{max}(AM)$ 内；如果该误差不在该范围内，音频控制装置通过提前或延迟再生的音频信号控制音频信号解码装置，使得误差处于范围 $TH_{min}(AS)-TH_{max}(AS)$ 内。

3. 根据权利要求 1 所述的同步再生装置，其中:

视频信号解码装置对视频编码数据解码，提供再生的视频信号，并输出视频显现时间;

音频信号解码装置对音频编码数据解码，提供再生的音频信号，并输出音频显现时间。

4. 根据权利要求 1 所述的同步再生装置，进一步包括一个外部接口，用于从外部向选择装置，视频控制装置，和音频控制装置传送请求开始信息，请求复位信息，和在多路复用比特流中时间不连续信息。

5. 根据权利要求 1 所述的同步再生装置，进一步包括:

一个外部接口，用于从外部向选择装置，视频控制装置，和音频控制装

置传送请求开始信息，请求复位信息；和

比特流不连续检测装置，用于检测多路复用比特流中的时间不连续并将信息传送到选择装置，视频控制装置，和音频控制装置。

同步再生装置

技术领域

本发明涉及一种同步再生装置，用于同步地再生视频信号和音频信号，更具体地说，涉及一种用于对数字编码的视频和音频信号的比特流的再生解码的同步再生装置。

背景技术

在用于同步再生视频信号和音频信号的同步再生装置中，数字编码的视频和音频信号被赋予相应的显示时间并被打包，其中信号和数据被多路复用的信息被记录在传输介质中，例如存储介质或通信介质。记录在这种传输介质中的多路复用的比特流被发送到一个记录器中，其中比特流被解复用为视频信号和音频信号并且这些信号被分别地解码和再生。在再生时，必须要使视频信号和音频信号同步。例如，在唇同步级的同步一意味着在电影等中人的发音与他或她的嘴的运动的一致性，必须被限制在大约 1/10 秒的误差之内。

在活动图像的压缩编码的国际标准 MPEG 中，为了获得这种同步，编码器被提供有用作时基的系统时钟和 SCR （系统时钟基准）或 PCR （程序时钟基准），用作系统时钟的时间基准，系统时钟被参照 SCR 或 PCR 的值设置或者校正。此外，数字编码的视频和音频信号的比特流被赋予显示用于显现作为视频和音频信号的基本单元的视频帧和音频帧的时间的 PTS （显现时间标志）数据，这些信号和数据被打包。

与编码器的系统时钟类似，解码器被提供有一个用于时基的内部时钟，当内部时钟显示的时间与分别与加到视频帧和音频帧的视频显现时间和音频显现时间一致时，视频帧和音频帧被显现，从而，实现两视频和音频信号和同步再生和输出。解码器的内部时钟的频率为 27Mhz 等于系统时钟的频率。此外，作为时基用于将内部时钟设置或校正为正确时间的 SCR 或 PCR 数据与视频和音频信号的多路复用比特流一起从编码器通过一个传输介质发送到解码器。

图 14 （ a ）是说明视频和音频信号同步再生的构思的示意图。在该图

中，中间级显示了解码器所拥有的内部时钟，并且时间是向右侧进行记时的。上级和下级分别显示了再生的视频信号和再生的音频信号，其中，视频帧和音频帧被沿着时间轴相继地显现。此外，视频帧的显现周期为 5，音频帧的显现周期为 4 。赋予每帧的头部的数字显示了对应于该帧的显现时间。

如上所述，当视频信号和音频信号具有不同的显现频率或者当编码器的系统时钟和解码器的内部时钟具有不同的频率时，在再生的视频信号和音频信号之间可能会产生同步误差。此外，根据解码器采用的系统构造方法，与编码器的每个频率的一致性没有取得，造成再生的视频信号和再生的音频信号之间的同步误差。

图 14 （ b ）显示了在解码器中视频信号的显现频率漂移的情形。在该图中，解码器中的视频信号频率为编码器中的视频信号的频率的 5/6 ，并且视频帧的显现周期从 5 改变为 6 。结果，视频帧和音频帧的相对位置被改变，视频显现时间为 20 的视频帧 1301 ，与视频显现时间为 20 的音频帧相比，被延迟时间 4 ，造成再生视频信号和再生音频信号之间的同步误差。

如上所述，在解码器中，由于分别被视频帧和音频帧拥有的视频显现时间和音频显现时间与内部时钟的时间一致，视频帧和音频帧被显现，在执行解码和再生的同时可在视频信号和音频信号之间保持同步。为了在再生的视频信号和再生的音频信号之间保持同步，由视频帧和音频帧拥有的视频显现时间和音频显现时间与内部时钟比较，视频显现时间和音频显现时间与内部时钟的时间的差被检测，然后对显现定时进行校正。

当将每个音频帧的音频显现时间调整到内部时钟的时间执行音频信号的解码和再生时，一些音频帧没能被显现，造成再生的音频信号中的不连续。下面将参照图 15 （ a ）— 15 （ c ）详细描述这种情况。图 15 （ a ）显示了每个音频帧的音频显现时间与内部时钟的时间不一致，并且在再生的视频信号和再生的音频信号之间产生同步误差的情况。当通过将每个音频帧的音频显现时间调整为内部时钟的时间而去除同步误差时，在相继的音频帧和音频信号中产生的时间不连续没有被平滑地再生，造成音色质量的劣化。这种在音色质量方面的劣化很容易被人的耳朵觉察出来。

为了避免这种音色质量的劣化，一种音频主系统，其中再生的音频信号

的输出被视为重点，被加到传统的解码器，例如如日本公开专利申请No. 7-50818 中所公开。

下面将利用图15（c）描述该音频主系统。如图15（c）所示，在该音频主系统中，内部时钟的时间利用每个音频帧的音频显现时间，与音频帧的显现同时地被刷新。这里，在相继的音频帧中没有时间不连续发生，并且音频信号被平滑地再生和输出。此时，每个视频帧的视频显现时间与内部时钟的时间比较，并且视频帧的显现根据比较的结果被提前或者延迟。

图16（a）—16（d）为用于解释利用音频主系统的用于视频帧显现的操作的示意图。图16（a）显示了利用每个音频帧的音频显现时间内部时钟被刷新的状态，并且视频显现时间不与内部时钟的时间相一致。开始，内部时钟的时间被从视频帧的视频显现时间中减去以获得一个差值，该差值与一个规定的范围比较。当该差值不在该范围内时，视频帧的显现被控制，即，被提前或延迟。该范围为再生的视频信号和再生的音频信号之间的同步误差的允许范围，并且例如被设置为-5 到 + 5 。

参见图16（a），在内部时钟的时间26，视频帧1501 的差值为-6，该值不在-5 到 + 5 的允许范围之内。差值为-6 的事实意味着用于视频帧1501 的显现的时间已经过去。在这种情况下，如图16（b）所示，视频帧1501 没有被显现，而下一个视频帧1502 被显现。

此外，在图16（c）中，在时间12，视频帧1503 的差值为 + 6，该值不在-5 到 + 5 的允许范围之内。差值为次 + 6 的事实意味着用于视频帧1503 的显现的时间还没有到达。在这种情况下，如图16（d）所示，视频帧1504 被再次显现。

如上所述，在利用音频主系统的解码器中，同步误差通过仅控制视频帧的显现同时保持音频帧的暂时连续性来去除，使得再生的视频信号和再生的音频信号之间的同步被保持而不降低音色质量。

以下，首先利用图17（a）和17（b）描述由本发明解决的第一问题。图17（a）和17（b）为说明利用音频主系统的解码器的开始状态中数据的开始部分被输入的情形的示意图。如图17（a）所示，在开始状态中音频帧的音频显现时间为 0 ，在开始状态中视频帧的视频显现时间为 1 。

当音频显现时间早于视频显现时间时，视频和音频信号的同步再生是可能的，使得不会产生任何问题。

但是，如图 17（b）所示，当在开始状态音频帧的音频显现时间（时间 5）晚于视频帧的视频显现时间（时间 0）时，由于内部时钟的记时是从初始音频帧 1601 的音频显现时间 5 开始的，在视频显现时间 0 的音频帧 1602 的显现被跳过，造成视频信号的头部的缺失。

下面参照图 18（a）和 18（b）描述本发明解决的第二个问题。图 18（a）显示了在正常状态中在音频显现时间中存在暂时的不连续的情况，其中再生的视频信号和再生的音频信号在使用音频主系统的解码器中被正常地输出。在图 18（a）中，视频帧的显现周期为 5 音频帧的显现周期为 4，在音频帧 1704 和音频帧 1705 之间产生时间跳跃。

此时，如图 18（b）所示，由于再生的音频信号的暂时不连续被视为利用音频主系统的解码器的重点，利用音频帧 1705 的音频显现时间 20 内部时钟在音频帧 1705 的显现的同时被刷新。所以，尽管视频帧 1702 要被作为下一个显现的帧，由于视频帧 1702 的视频显现时间 15 与内部时钟的时间 23 的差值为-8，即，不在允许的-5 到 + 5 的范围之内，视频帧 1702 的显现被跳过并且下一个视频帧 1703 被显现。但是，该视频帧 1703 未处于精确的同步状态。

如上所述，在音频显现时间中的不连续引起了视频帧的缺失，使得不能进行视频帧的平滑显现。此外，被略掉的视频帧之后的视频帧不能以精确的同步状态再生。

下面参照图 19（a）— 19（b）描述由本发明解决的第三个问题。图 19（a）显示了由于在正常状态中轨迹跳动引起的多路复用比特流的输入数据中发生的暂时的不连续的情况，所述的正常状态是在使用音频主系统的解码器中再生的视频信号和再生的音频信号被正常输出的状态。在图 19（a）中，视频帧的显现周期为 5，音频帧的显现周期为 4，时间跳跃发生在视频帧 1801 和视频帧 1802 之间和音频帧 1804 和音频帧 1805 之间。此时，如图 19（b）所示，当将重要性附加到再生的视频信号而不将音频主系统应用到解码器显现视频帧时，随着场景的改变可获得相同的效果，而不产生任何问题。

但是，如图 19（c）所示，在利用音频主系统的解码器中，当视频帧 1802 被显现时，由于内部时钟被音频帧 1805 的显现时间 24 刷新，视频帧 1802 的视频显现时间 20 和内部时钟的时间 10 之间的差值为 + 10，并且该值超出了允许的范围，使得视频帧 1801 的显现被再次进行。因果视频帧 1802 被作为下一个要被显现的帧，由于视频帧 1802 的视频显现时间 20 和内部时钟的时间 27 之间的差值为-7，即，处于允许的范围之下，视频帧 1802 的显现被跳过，并且下一个视频帧 1803 被显现。但是，视频帧 1803 未处于精确的同步状态中。

如上所述，在利用音频主系统的解码器中，当在正常操作中由于轨迹跳动等原因造成的多路复用的比特流中发生时间不连续时，由于跳过的视频帧，视频帧不能被平滑地显现，此外，被跳过的视频帧之后的视频帧也不能以精确的状态被再生。

发明内容

本发明的一个目的是提供一种同步再生装置，能够在开始操作或者正常操作当中在视频显现时间或音频显现时间中发生暂时不连续的任何情况下通过进行视频帧和音频帧的自适应显现实行视频和音频信号的同步再生。

通过下面的详细描述，本发明的其它目的和优点将会更加明显。所描述的详细说明和具体的实施例只是为了说明的目的，在本发明的范围之内可以做出各种修改，而这些对于本领域技术人员来说，从所述的详细描述中是显而易见的。

根据本发明的第一个方面，提供了一种同步再生装置，用于同步地再生视频和音频信号，并且接收多路复用的比特流，其中下面的数据被打包：通过编码视频帧获得的视频编码数据，每帧为视频信号的再生的基本单元；显示输出每个视频帧的再生的视频信号的时间的视频显现时间数据；通过编码音频帧获得的音频编码数据，每帧为音频信号的再生的基本单元；显示输出每个音频帧的再生的音频信号的时间的音频显现时间数据；和系统时间数据；并且该装置包括系统解复用装置，用于将多路复用比特流解复用为视频编码数据，音频编码数据，视频显现时间数据，音频显现时间数据，视频信号解码装置，用于将视频编码数据解码产生再生的视频信号；音频信号解码装置，用于将音频编码数据解码生成再生的音频信号；选择装置，在再生的视频信号和再生的音频信号的输出开始的开始操作

中，用于从多路复用比特流中选择通过系统解复用装置分离的系统时间，同时，在开始操作之后的正常操作中，用于从多路复用比特流中选择通过系统解复用装置分离的音频显现时间，其中再生的视频信号和再生的音频信号被相继地输出；一个内部时钟，用于在开始操作过程中参照从选择装置中输出的系统时间设置内部时钟的时间以及在正常操作过程中参照从选择装置中输出的系统音频显现时间设置内部时钟的时间，并产生相继的基准时间；视频显现时间比较装置，用于提供视频显现时间和内部时钟的时间之间的差，并在开始操作和正常操作过程中输出该差作为视频显现时间误差；音频显现时间比较装置，用于提供音频显现时间和内部时钟的时间之间的差，并在开始操作和正常操作过程中输出该差作为音频显现时间误差；视频控制装置，用于，在开始操作过程中，控制视频信号解码装置，使得当视频显现时间误差处于规定的范围 $TH_{min}(VS)-TH_{max}(VS)$ 内时，再生的视频信号的输出开始，并且在正常操作过程中，通过提前或延迟再生的视频信号控制视频信号解码装置，使得视频显现时间误差处于规定的范围 $TH_{min}(VM)-TH_{max}(VM)$ 内；音频控制装置，用于在开始操作过程中，控制音频信号解码装置，使得当音频显现时间误差处于规定的范围 $TH_{min}(AS)-TH_{max}(AS)$ 内时，再生的音频信号的输出开始，并且在正常操作过程中，通过提前或延迟再生的音频信号控制音频信号解码装置，使得音频显现时间误差处于规定的范围 **THmin（AM）－THmax（AM）**内，其中 **THmin（VS）≥THmin（VM），THmax（VS）≤THmax（VM）**。

根据本发明的第二方面，在上述的同步再生装置中，在开始操作过程中，视频控制装置控制视频信号解码装置，使得当视频显现时间误差处于规定的范围 $TH_{min}(VS)-TH_{max}(VS)$ 内时，再生的视频信号的输出开始，并且在正常操作过程中，视频控制装置监视视频显现时间误差是否处于规定的范围 $TH_{min}(VM)-TH_{max}(VM)$ 内；如果该误差不在该范围内，视频控制装置通过提前或延迟再生的视频信号控制视频信号解码装置，使得误差处于范围 $TH_{min}(VS)-TH_{max}(VS)$ 内；在开始操作过程中，音频控制装置控制音频信号解码装置，使得当音频显现时间误差处于范围 $TH_{min}(AS)-TH_{max}(AS)$ 内时，再生的音频信号的输出开始，并且在正常操作过程中，音频控制装置监视音频显现时间误差是否处于范围 $TH_{min}(AM)-TH_{max}(AM)$ 内；如果该误差不在该范围内，音频控制装置通过提前或延迟再生的音频信号控制音频信号解码装

置，使得误差处于范围 $TH_{min}(AS)-TH_{max}(AS)$ 内。

根据本发明的第三方面，在上述的同步再生装置中，当在正常操作中在多路复用比特流中发生时间不连续时，选择装置从系统解复用装置分离的多路复用比特流中选择视频显现时间，直到恢复到正常状态，当在多路复用的比特流中发生不连续时，内部时钟参照从选择装置输出的视频显现时间设置其时间，并产生相继的基准时间；当在多路复用的比特流中发生不连续时，视频显现时间比较装置提供视频显现时间和内部时钟的时间之间的差，并输出该差作为视频显现时间误差；当在多路复用比特流中发生不连续时，音频显现时间比较装置提供音频显现时间和内部时钟的时间之间的差，并输出该差作为音频显现时间误差；当在多路复用比特流中发生不连续时，视频控制装置控制视频信号解码装置使得再生的视频信号无省略地输出，而不管视频显现时间误差值如何，并且，当视频显现时间误差超过规定范围 $TH_{min}(VL)-TH_{max}(VL)$ 时，视频控制装置启动音频信号解码装置，使得再生的音频信号的输出被开始，在再生的音频信号的输出开始，视频控制装置返回到正常操作中的控制模式；当在多路复用比特流中发生不连续时，音频控制装置复位音频信号解码装置，停止再生的音频信号的输出，在视频控制装置启动音频信号解码装置之后，音频控制装置控制音频解码装置，使得当音频显现时间误差处于范围 $TH_{min}(AS)-TH_{max}(AS)$ 内时，再生的音频信号的输出被开始，在再生的音频信号的输出的开始，音频控制装置返回正常操作中的控制模式。

根据本发明的第四方面，在上述的同步再生装置中，视频信号解码装置对视频编码数据解码，提供再生的视频信号，并输出视频显现时间；音频信号解码装置对音频编码数据解码，提供再生的音频信号，并输出音频显现时间。

根据本发明的第五方面，上述的同步再生装置进一步包括一个外部接口，用于从外部向选择装置，视频控制装置，和音频控制装置传送请求开始信息，请求复位信息，和在多路复用比特流中时间不连续信息。

根据本发明的第六方面，上述的同步再生装置进一步包括一个外部接口，用于从外部向选择装置，视频控制装置，和音频控制装置传送请求开始信息，请求复位信息；和比特流不连续检测装置，用于检测多路复用比

特流中的时间不连续并将信息传送到选择装置，视频控制装置，和音频控制装置。

附图说明

图1是显示根据本发明第一实施例的同步再生装置的方框图。

图2是显示当根据第一实施例的同步再生装置作为整个系统操作时状态到状态转换的示意图。

图3（a）—3（d）是用于说明，在开始状态（3（c）），正常状态（3（b）），在正常状态（3（c））中的比特流发生不连续的状态，和复位状态（3（d））中，包括在根据第一实施例的同步再生装置中的视频控制装置，音频控制装置，和选择装置的处理内容的示意图。

图4（a）和4（b）为用于说明当根据第一实施例的同步再生装置的音频控制装置的处理模式为开始程序（4（a））和主程序（4（b））时的处理内容的示意图。

图5（a）—5（c）为用于说明当根据第一实施例的同步再生装置的音频控制装置的处理模式为启动程序（5（a））和主程序（5（b））和无缝程序（5（c））时的处理内容的示意图。

图6（a）—6（b）为用于说明当根据第一实施例的同步再生装置的允许误差范围的设置值的示意图。

图7是说明根据第一实施例的同步再生装置在开始状态中的操作的示意图。

图8（a）和8（b）为用于说明当根据第一实施例的同步再生装置在正常状态（8（a））中在音频显现时间中出现不连续的情况下和在正常状态（8（b））中视频显现时间中出现不连续的情况下的处理的示意图。

图9（a）是说明在正常状态的多路复用比特流中发生不连续的情况下到根据本发明的第一实施例同步再生装置的输入数据的示意图，图9（b）是说明在比特流不连续产生状态中同步再生状态的操作的第一阶段的示意图。

图10（a）和10（b）为用于说明当在正常状态中多路复用比特流中发生不连续时，根据第一实施例的同步再生装置的操作的第二和第三阶段的示意图。

图11为说明根据本发明的第二实施例的同步再生装置的方框图。

图 12 为说明根据本发明的第三实施例的同步再生装置的方框图。

图 13 为说明根据本发明的第四实施例的同步再生装置的方框图。

图 14（a）说明视频信号和音频信号的同步再生的构思的示意图，图 14（b）为用于说明视频信号和音频信号之间的同步误差产生的构思。

图 15（a）是在再生的音频信号中产生同步误差的情况下传统的同步再生装置的操作的示意图，图 15（b）为用于说明通过控制再生的音频信号消除同步误差的操作的示意图，图 15（c）为说明利用音频主系统消除同步误差的操作的示意图。

图 16（a）是说明在再生的视频信号中发生同步误差的情况下利用音频主系统的传统同步再生装置的操作的示意图，图 16（b）— 16（d）是说明通过控制再生的视频信号消除同步误差的操作的示意图。

图 17（a）和图 17（b）是说明由本发明解决的第一问题。

图 18（a）和图 18（b）为由本发明解决的第二问题的示意图。

图 19（a）—图 19（c）为由本发明解决的第三问题的示意图。

图 20（a）说明在第一实施例的同步再生装置中再生视频信号中发生同步误差的情况的示意图，图 20（b）和 20（c）为说明通过控制再生的视频信号消除同步误差的操作的示意图。

具体实施方式

（实施例 1）

下面将参照附图描述本发明的第一实施例的同步再生装置。

图 1 是显示根据本发明第一实施例的同步再生装置的方框图。

如图 1 所示，同步再生装置接收多路复用比特流 110，其中下述数据被打包：通过编码视频帧获得的视频比特流，每帧为视频信号的再生的基本单元；显示输出每个视频帧的再生的视频信号的时间的视频显现时间数据；通过编码音频帧获得的音频比特流，每帧为音频信号的再生的基本单元；显示输出每个音频帧的再生的音频信号的时间的音频显现时间数据；和系统时间数据。

在图 1 中，系统解复用装置 101 接收多路复用比特流 110，解复用多路复用比特流 110 为视频比特流 111，视频比特流 112，视频显现时间数据 113，音频显现时间 114，系统时间数据 115，并输出这些数据。

视频信号解码装置 102 执行对通过系统解复用装置 101 从多路复用比特

流 110 中分离的视频比特流 111，并输出根据视频控制装置 108 的控制信号 119a 要被显现的视频帧的再生的视频信号 116。此外，视频信号解码装置 102 根据视频控制装置 108 的复位控制停止视频比特流 111 并返回到其初始状态，并根据视频控制装置 108 的开始控制开始视频比特流 111 的解码。

音频信号解码装置 103 执行对通过系统解复用装置 101 从多路复用比特流 110 中分离的音频比特流 112，并输出根据音频控制装置 109 的控制信号 121 要被显现的音频帧的再生的音频信号 117。此外，音频信号解码装置 103 根据音频控制装置 109 的复位控制停止音频比特流 112 并返回到其初始状态，并根据音频控制装置 109 的开始控制开始音频比特流 112 的解码。

内部时钟 104 以规定的周期执行记时，根据系统时间 115，视频显现时间 113 和音频显现时间 114 之一设置其本身的时间，所述的时间是由选择装置 105 选择的，并产生相继的基准时间。

选择装置 105 根据后面所述的四种状态的任何一种适应性地选择已经由系统解复用装置 101 从多路复用比特流 110 中分离的系统时间 115，视频显现时间 113，和音频显现时间 114 中的一个，在所述的四个状态中，同步再生作为整体的系统进行操作，因此，选择装置 105 利用选择的时间刷新内部时钟 104。

视频显现时间比较装置 106 通过从已经由系统解复用装置 101 从多路复用比特流 110 中分离的视频显现时间 113 中减去内部时钟 104 的时间提供一个差值，并输出该差值作为视频显现时间误差 118。

音频显现时间比较装置 107 通过从已经由系统解复用装置 101 从多路复用比特流 110 中分离的音频显现时间 114 中减去内部时钟 104 的时间提供一个差值，并输出该差值作为音频显现时间误差 120。

视频控制装置 108 比较视频显现时间误差 108 和后面所述的规定的允许的误差范围，并输出信号 119a，用于根据比较的结果控制视频信号解码装置 102。此外，视频控制装置 108 执行视频信号解码装置 102 的复位控制和开始控制，并控制音频信号解码装置 103 的开始控制。

音频控制装置 109 比较音频显现时间误差 109 和后面所述的规定的允许

的误差范围，并输出信号 121 ，用于根据比较的结果控制视频信号解码装置 103 。此外，音频控制装置 109 执行音频信号解码装置 103 的复位控制和开始控制。

下一步，描述根据第一实施例的同步再生装置作为一个整体系统的操作。

图 2 是显示当根据第一实施例的同步再生装置作为整个系统操作时四个状态转换的示意图。在开始状态中，视频比特流 111 和音频比特流 112 的解码被开始。系统保持在该开始状态直到再生的视频信号 116 和再生的音频信号 117 的输出开始为止。当这些信号 116 和 117 的输出被开始时，系统从开始状态改变到正常状态。

在正常状态，视频信号 116 和音频信号 117 二者被正常地输出。更具体地说，“正常输出”意味者再生的视频信号 116 与再生的音频信号 117 同步，并且视频帧和音频帧被相继地输出。如果在正常操作中在多路复用比特流 110 中发生暂时的不连续，系统从正常状态改变到比特流不连续产生状态。

在比特流不连续产生状态，用于视频信号和音频信号的恢复同步的返回程序被执行。当视频和音频信号的同步被恢复并且视频和音频信号 116 和 117 被正常输出时，系统从比特流不连续产生状态返回到正常状态。

在复位状态中，视频比特流 111 和音频比特流 112 二者的解码被停止并且系统返回到初始状态。当在正常状态中请求复位被产生时，系统从正常状态改变到复位状态。当下一个 开始请求被输出时，系统从复位状态改变到开始状态。

下面参照图 3 （ a ）— 3 （ d ）描述对应于上述系统的相应状态的视频控制装置，音频控制装置，和选择装置的处理内容。

首先，参照图 3 （ a ）— 3 （ d ）描述对应于上述系统的相应状态的视频控制装置和音频控制装置适应性使用的处理模式。图 3 （ a ）是说明在开始状态中视频控制装置 108 ，音频控制装置 109 和选择装置 105 的处理模式的示意图。在开始状态中，视频控制装置 108 和音频控制装置 109 执行启动程序。当再生的视频信号 116 的输出被开始时，视频控制装置 108 的处理模式改变到主程序。当再生的音频信号 117 的输出被开始时，音频

控制装置 109 的处理模式被改变到主程序。

图 3 （ b ）是说明在正常状态中视频控制装置 108 ，音频控制装置 109 和选择装置 105 的处理模式的示意图。在正常状态中，视频控制装置 108 和音频控制装置 109 基本上执行主程序。当音频显现时间误差 120 不在允许的误差范围 $TH_{min}(AM)-TH_{max}(AM)$ 内时，直到下一个再生的音频信号 117 的输出开始，音频控制装置 109 的处理模式暂时地改变到启动程序。当系统恢复到正常状态，其中再生的视频和音频信号 116 和 117 互相同步视频帧和音频帧被相继地输出时，音频控制装置 109 的处理模式返回到主程序。

当视频显现时间误差 118 不在规定的允许的误差范围 $TH_{min}(VM)-TH_{max}(VM)$ 内时，视频控制装置 108 的处理模式暂时地改变到启动程序 2 ，直到下一个再生的视频信号 116 的输出开始为止。但是，有这样一种情况，视频控制装置 108 的处理模式没有改变到启动程序 2 而是保持在主程序。当系统恢复到正常状态，其中再生的视频和音频信号 116 和 117 相互同步并且视频帧和音频帧被相继地输出时，视频控制装置 108 的处理模式返回到主程序。

图 3 （ c ）是当在正常状态中多路复用比特流中发生暂时不连续时说明视频控制装置 108 ，音频控制装置 109 ，和选择装置 105 的处理模式的示意图。在比特流不连续产生状态，视频控制装置 108 执行无缝程序和音频控制装置 109 等待。当音频信号解码装置 103 开始时，视频控制装置 108 的处理模式改变到主程序音频控制装置 109 的处理模式改变到启动程序。尽管在图 3 （ c ）中没有示出，当系统恢复到正常状态，其中再生的视频和音频信号 116 和 117 相互同步并且视频帧和音频帧被相继地输出时，音频控制装置 109 的处理模式返回到主程序。

下面参照图 3 （ a ）— 3 （ d ）描述根据系统的相应的状态由选择装置 105 选择的时间数据。选择装置 105 适应性地选择对应于同步再生装置的系统的四个状态中任何一个的系统时间，视频显现时间和音频显现时间中的一个。然后，选择装置 105 利用该时间刷新内部时钟 104 。但是，当音频显现时间 114 被选择时，音频显现时间比较装置 107 提供一个音频显现时间 114 和内部时钟 104 的时间之间的差值，只有作为计算结果的音频显现时间误差 120 处于规定的允许的误差范围之内，选择装置 105 刷新内部时

钟 104 。

开始状态中的选择装置 105 如图 3 （ a ）所示选择系统时间 115 。

选择装置 105 在开始状态基本上如图 3 （ b ）所示选择音频显现时间 114 。但是，当音频显现时间误差 120 不处于规定的允许误差范围 $TH_{min}(AM)-TH_{max}(AM)$ 之内时，内部时钟不被刷新。此外，在音频控制装置 109 的处理模式从启动程序改变到主程序时，内部时钟 104 的刷新被停止。

当在正常状态比特流中发生不连续时，选择装置 105 如图 3 （ c ）所示选择视频显现时间 113 。

在复位状态，如图 3 （ d ）所示，选择装置 105 刷新，或不刷新内部时钟 104 。

以下将详细描述视频控制装置 108 ，音频控制装置 109 ，选择装置 105 的操作模式。

首先，将参照图 4 （ a ）和图 4 （ b ）描述视频控制装置 108 。图 4 （ a ）显示了当视频控制装置 108 的处理模式为启动程序时的处理内容。根据音频显现时间误差 120 和规定的允许误差 $TH_{min}(AS)-TH_{max}(AS)$ 之间的比较的结果，音频控制装置 109 向音频信号解码装置 103 输出如图 4 （ a ）所示的控制信号 121 。

作为比较的结果，当音频显现时间误差 120 处于范围 $TH_{min}(AS)-TH_{max}(AS)$ 内时，音频控制装置 109 输出控制信号 121 ，它向音频信号解码装置 103 给出“显现”音频帧的指令的控制信号。当音频显现时间误差 120 低于允许误差范围的下限 $TH_{min}(AS)$ 时，音频控制装置 109 确定用于显现音频帧的时间已经过去，音频控制装置 109 输出控制信号 121 ，它向音频信号解码装置 103 输出“跳过显现”音频帧的指令的控制信号。当音频显现时间误差 120 超过允许误差范围的上限 $TH_{maz}(AS)$ 时，音频控制装置 109 确定用于显现音频帧的时间没有到达，音频控制装置 109 输出控制信号 121 ，它向音频信号解码装置 103 输出“等待显现”音频帧的指令的控制信号。

当音频控制装置 109 的处理模式为主程序时，处理内容如图 4 （ b ）所示。根据音频显现时间误差 120 和规定的允许的误差范围 $TH_{min}(AM)-TH_{max}(AM)$ 之间的比较结果，音频控制装置 109 向音频信号解码装置 103 输出控制信号 121 。除了差值被用于允许的误差范围 $TH_{min}(AM)-TH_{max}(AM)$ 以外，主程序

的内容与上述的启动程序（参见图 4 （ a ））相同（参见图 6 （ a ）和 6 （ b ）。其原因如下，由于当再生开始定时主要是在开始操作中进行调整的，启动程序被执行，一个相对高的比较精度被获得。与启动程序相反，由于当音频显现时间中的不连续主要是在正常操作中被检测时主程序被执行，不能获得较高的比较精度。在主程序中，如果允许的误差范围太窄，不必要的校正被执行。所以，给出一些余量比缩窄范围更有效。因此，启动程序和主程序的允许误差范围有下面的关系。

$$TH_{max}(AS) \leqslant TH_{max}(AM)$$

$$TH_{min}(AS) \geqslant TH_{min}(AM)$$

$$TH_{max}(VS) \leqslant TH_{max}(VM)$$

$$TH_{min}(VS) \geqslant TH_{min}(VM)$$

当视频控制装置 108 的处理模式为启动程序时，程序的内容被示于图 5 （ a ）。根据视频显现时间误差 118 和规定的允许的误差范围 $TH_{min}(VS)-TH_{max}(VS)$ 之间的比较结果，视频控制装置 108 向视频信号解码装置 102 输出控制信号 119a 。除了允许的误差范围 $TH_{min}(VS)-TH_{max}(VS)$ 利用了与用于音频控制装置 109 不同的差值（参见图 6 （ a ）和 6 （ b ）以外，该程序的内容与音频控制装置 109 的处理模式为启动程序（参见图 4 （ a ））时的相同。

图 5 （ b ）显示了当视频控制装置 108 的 处理模式为主程序的处理内容。根据视频显现时间误差 118 和规定的允许误差范围 $TH_{min}(VM)-TH_{max}(VM)$ 之间的比较结果，视频控制装置 108 向视频信号解码装置 102 输出一个控制信号 119a 。

根据比较结果，当视频显现时间误差 118 处于范围 $TH_{min}(VM)-TH_{max}(VM)$ 内时，视频控制装置 108 向视频信号解码装置 102 给出 “显现”视频帧的指令的控制信号 119a 。当视频显现时间误差 118 低于允许误差范围的下限 $TH_{min}(VS)$ 时，视频控制装置 108 确定用于显现视频帧的时间已经过去，并输出控制信号 119a ，作为向视频信号解码装置 102 发出的“跳过显现”该视频帧的指令以及“显现”下一视频帧的指令。当视频显现时间误差 118 超过允许误差范围的上限 $TH_{max}(VM)$，视频控制装置 108 确定用于显现视频帧的时间还没有到达，并向视频信号解码装置 102 发出“等待显现“视频帧

的指令及“显现”前一个视频帧的控制信号 119a 。

图 5 （ c ）显示了当视频控制装置 108 的处理模式为无缝程序时的处理内容。根据视频显现时间误差 118 和规定的允许误差范围 $TH_{min}(VL)-TH_{max}(VL)$ 之间的比较结果，视频控制装置 108 向视频信号解码装置 102 输出控制信号 119a 。该程序的内容是发出“显现”视频帧的指令而不管比较的结果如何。此外，视频控制装置 108 向音频信号解码装置 103 输出控制信号 119b 。该程序的内容是只有当视频显现时间误差 118 不处于允许误差范围 $TH_{min}(VL)-TH_{max}(VL)$ 内时控制音频信号解码装置 103 的开始。

图 5 （ d ）显示了当视频控制装置 108 的处理模式为启动程序 2 时的处理内容。根据视频显现时间误差 118 和规定的允许误差范围 $TH_{min}(VS_2)-TH_{max}(VS_2)$ 之间的比较结果，视频控制装置 108 向视频信号解码装置 102 输出控制信号 119a 。该程序的内容与视频控制装置 108 的处理模式为启动程序（参见图 5 （ a ））时的视频控制装置 108 的内容大体相同，只是允许误差范围 $TH_{min}(VS_2)-TH_{max}(VS_2)$ 利用了与启动程序（参见图 6 （ a ）和 6 （ b ））利用的差值不同的差值。

尽管没有示出视频控制装置 108 的处理模式为复位程序时的处理内容，但是在这种情况，它向视频信号解码装置 102 发送一个复位信号。

尽管没有示出音频控制装置 109 的处理模式为复位程序时的处理内容，但是在这种情况，它向音频信号解码装置 103 发送一个复位信号。

下面，对应于上述的系统的四个状态，描述如此构造的同步再生装置的操作。在下面的描述中，视频帧的显现时间为 5 ，音频帧的显现时间为 4 。此外，对于与视频显现时间误差 118 和音频显现时间误差 120 比较的允许误差范围，图 6 （ a ）和 6 （ b ）所示的设置值被分别采用。

首先，利用图 7 描述在开始状态中同步再生装置的操作。图 7 以递降的次序，描述视频控制装置 108 的处理模式，从视频信号解码装置 102 输出的再生的视频信号 116 ，内部时钟 104 的时间，从音频信号解码装置 103 输出的再生的音频信号 117 ，音频控制装置 109 的处理模式。在开始状态中，如图 3 （ a ）所示，视频控制装置 108 和音频控制装置 109 都执行启动程序，选择装置 105 选择系统时间 115 。

如图 7 所示，首先，内部时钟 104 的时间被由选择装置 105 选择的系统

时间 115 设置为 0 。在时间 0 ，视频帧 701 的视频显现时间误差为 3 ，而音频帧 702 的音频显现时间误差为 5 。由于这些误差超过了如图 4 （ a ），5 （ a ）和 6 （ a ）所示的相应的允许误差范围的上限，视频帧 701 和音频帧 702 都保持等待显现。该程序与在时间 1 和时间 2 时相同。

在时间 3 ，视频帧 701 的视频显现时间误差 118 变为 0 。由于误差处于允许误差范围 $TH_{min}(VS)-TH_{max}(VS)$ 的范围内，视频帧 701 的再生的视频信号 116 的输出开始，视频控制装置 108 的处理模式改变到主程序。

在时间 5 ，音频帧 702 的音频显现时间误差 120 变为 0 。由于误差处于允许误差范围 $TH_{min}(AS)-TH_{max}(AS)$ 的范围内，音频帧 702 的再生的音频信号 117 的输出开始。在时间 5 ，再生的视频信号 116 和再生的音频信号 117 都被输出，系统的状态从开始状态改变到正常状态，如图 2 所示。在正常状态，如图 3 （ b ）所示，视频控制装置 108 和音频控制装置 109 执行主程序，选择装置 105 选择音频显现时间 114 。这里，内部时钟 4 的时间利用音频帧 703 之后的每个音频帧的音频显现时间被刷新。

由于根据上述执行的第一实施例同步再生装置，在开始操作中，可以开始视频信号和音频信号的同步再生而不丢失视频信号的头部。

下面，利用图 8 （ a ）和 8 （ b ），和 16 （ a ）— 16 （ d ）描述处于正常状态的同步再生装置的操作。

在正常状态，如图 3 （ b ）所示，视频控制装置 108 和音频控制装置 109 执行主程序，选择装置 105 选择音频显现时间 114 。

首先，利用图 16 （ a ）— 16 （ d ）描述在正常状态中再生的视频信号和音频信号之间产生同步误差的情况下同步再生装置的操作。

首先描述图 16 （ a ）和图 16 （ b ）。在图 16 （ a ）中，视频帧 1501 的视频显现时间误差 118 为-6 ，并且该误差低于如图 5 （ b ）和 6 （ b ）中所示的允许误差范围的下限 $TH_{min}(VM)$ 。这里，视频帧 1501 的显现被跳过，并且如图 16 （ b ）所示，下一个视频帧 1502 被显现。

下面将描述图 16 （ c ）和 16 （ d ）。在图 16 （ c ），视频帧 1503 的视频显现时间误差 118 为 + 6 ，并且该误差低于如图 5 （ b ）和 6 （ a ）中所示的允许误差范围的上限 $TH_{max}(VM)$ 。所以视频帧 1503 保持等待显现，并且如图 16 （ d ）所示，前一个视频帧 1504 被连续地显现。在时间 16 ，

视频帧1503的视频显现时间误差118变为+2。由于该误差处于允许误差范围$TH_{min}(VM)-TH_{max}(VM)$内，视频帧1503如其所示被显现。

根据上述执行的第一实施例的同步再生装置，即使在正常操作中在再生的视频信号和音频信号之间发生同步误差，也可能恢复这些信号的同步再生。

在图16（a）—16（d）所示的例子中，当视频显现时间误差118不处在允许误差范围$TH_{min}(VM)-TH_{max}(VM)$内时，视频控制装置108的处理模式保持在主程序。但是，当视频显现时间误差118不处在允许误差范围$TH_{min}(VM)-TH_{max}(VM)$内，视频控制装置108的处理模式不必要保持在主程序时，也可以改变到图3（b）所示的启动程序2。下面将利用图20（a）—20（c）描述处理模式改变到启动程序2的情况。

在图20（a）—20（c）中，为了设置允许误差范围$TH_{min}(VM)-TH_{max}(VM)$和$TH_{min}(VS)-TH_{max}(VS)$，图6（b）所示的值被采用，即，$TH_{min}(VM)-TH_{max}(VM)$为-9—+9和$TH_{min}(VS)-TH_{max}(VS)$为-2.5—+2.5。也就是说，这些允许误差范围与图6（b）所示的允许误差范围$TH_{min}(VM)-TH_{max}(VM)$（=-5—+5）和$TH_{min}(VS)-TH_{max}(VS)$（=0—0）相比，设置得有一些余量。因此，根据图5（d），如图20（b）所示，视频帧2001的显现被跳过，下一个视频帧2002为显现。视频控制装置108的处理模式与视频帧2002的显现同时地从主程序改变到启动程序（参见图3（b））。

在时间34，视频帧2003的视频显现时间误差118变为-4，并且该误差低于启动程序2的允许误差范围的下限$TH_{min}(VS_2)$，-2.5。因此，如图5（d）所示，视频帧2003的显现被跳过。

下一个视频帧2004的视频显现时间误差118为+1，该误差处于允许误差范围$TH_{min}(VS_2)-TH_{max}(VS_2)$内。所以，视频帧2004被显现，并且视频控制装置108的处理模式改变到如图3（b）所示的主程序。

这里，描述为什么当视频显现时间误差118不处于允许误差范围$TH_{min}(VM)-TH_{max}(VM)$内时视频控制装置108的处理模式改变到启动程序2的原因。当视频帧2003将要被显现时，如果视频控制装置108的处理模式保持在主程序中，由于视频显现时间误差118为-4并且该误差处于允许误差范围$TH_{min}(VM)-TH_{max}(VM)$内，视频帧2003被显现。但是，视频显现时间误

差 118 为-4 的事实不足以保证视频信号和音频信号的同步再生被精确地恢复。所以，当同步误差被检测（即，当视频帧 2001 要被显现）时，比允许误差范围 $TH_{min}(VM)-TH_{max}(VM)$ 窄的允许误差范围 $TH_{min}(VS_2)-TH_{max}(VS_2)$ 被使用，从而，视频显现时间误差 118 为-4 的视频帧 2003 的显现被跳过，视频显现时间误差 118 为 + 1 的视频帧 2004 被显现。因此，视频信号和音频信号的同步再生精度被改进。

如上所述，在根据第一实施例的同步再生装置中，在视频信号和音频信号的恢复同步再生之后，在开始状态，同步校正操作被暂时地执行，从而，实现了视频信号和音频信号的高精度的同步再生。

下面，利用图 8（a）和 8（b）描述在视频显现时间或音频显现时间中发生时间不连续的情况下同步再生装置的操作。图 8（a）显示了在正常状态中在音频显现时间 114 中发生暂时的不连续的情况下同步再生装置的操作。如图 8（a）所示，在相继的音频帧 801 和 802 之间发生时间跳跃。直到时间 32，如图 3（b）所示，视频控制装置 108 和音频控制装置 109 都执行主程序，再生的视频信号和音频信号在正常状态中被相继地输出。此外，选择装置 105 选择音频显现时间 114。

在时间 32，尽管下一个音频帧 802 的再生的音频信号要被输出，音频帧 802 的音频显现时间误差 120 为 + 8 并且该误差超出了允许误差范围的上限 $TH_{max}(AM)$。所以，在时间 32，音频帧 802 保持等待显现，并且如图 3（b）所示，音频控制装置 109 改变到启动程序。此外，选择装置 105 不刷新内部时钟 104。

在时间 33，音频帧 802 的音频显现时间误差 120 为 + 7，如图 4（a）和 6（a）所示，该误差超出了允许误差范围的上限 $TH_{max}(AS)$。因此，也在时间 33，音频帧 802 保持等待显现。类似地，在时间 34 到时间 39，音频帧 802 保持等待显现。

在时间 40，音频帧 802 的音频显现时间误差 120 变为 0，也就是说，在允许误差范围 $TH_{min}(AS)-TH_{max}(AS)$ 内，使得音频帧 802 的再生的音频信号 117 开始，同时，音频控制装置 109 的处理模式变为如图 3（b）所示的程序。

根据上述执行的第一实施例的同步再生装置，在正常状态，即使当音频显现时间中存在暂时的不连续，视频信号和音频信号的同步再生被执行而

不跳过视频帧。

图 8 （ b ）为说明在正常状态中在视频显现时间 114 中产生时间不连续的情况下同步再生装置的操作的示意图。如图 8 （ b ）所示，在相继的视频帧 803 和 804 之间存在暂时不连续。直到时间 30，如图 3 （ b ）所示，视频控制装置 108 和音频控制装置 109 都执行主程序，并且再生的视频信号和再生的音频信号都被在正常的状态中被输出。此外，选择装置 105 选择音频显现时间 114 。

在时间 30，尽管下一视频帧 804 的再生的视频信号要被输出，视频帧 804 的视频显现时间误差 118 为 + 12，该误差超出了允许误差范围的上限 $TH_{max}(VM)$，如图 5 （ b ）和 6 （ a ）所示。所以，视频帧 804 保持等待显现，先前显现的视频帧 803 连续地被显现。与上述相同的程序被时间 35 被执行。

在时间 40，视频帧 804 的视频显现时间误差 118 变为 + 2，即，在允许误差范围 $TH_{min}(VM)-TH_{max}(VM)$ 内，使得视频帧 803 的再生的视频信号 116 的输出开始。

根据上述执行的第一实施例的同步再生装置，在正常状态，即使当视频显现时间中存在暂时的不连续，视频信号和音频信号的同步再生被执行同时连续地显现视频帧而没有任何不兼容。

下面利用图 9 （ a ）和 9 （ b ）说明在多路复用比特流中发生不连续的情况下同步再生装置的操作。图 9 （ a ）为说明在比特流不连续产生状态中到同步再生装置的多路复用比特流的输入数据的示意图。由于轨迹跳跃等等，在其暂时不连续状态中的数据 被输入到同步再生装置。

接收该输入的同步再生装置的操作的流程被示于图 9 （ b ），10 （ a ）和 10 （ b ）。

参见图 9 （ b ），直到时间 47，视频控制装置 108 和音频控制装置 109 都执行主程序，再生的视频和音频信号在正常状态中被相继地输出。选择装置 105 选择音频显现时间 114 。在时间 47，流不连续的产生被检测。此时，根据图 2 ，系统从正常状态改变到比特流不连续产生状态，音频控制装置 109 执行图 3 （ c ）所示的复位程序，从而，由音频信号解码装置 103 进行的解码被停止。然后，音频帧 903 的再生的音频信号的输出被停止。

然后，音频帧 903 的再生的音频信号的输出被中止，相继的音频帧 904 的再生音频信号不被输出。

视频控制装置 108 的处理模式改变到无缝程序，选择装置 105 选择视频显现时间 113 。所示，当视频帧 901 被显现时，内部时钟 104 在时间 50 被刷新，该时间为视频帧 901 处理的视频显现时间 113 。

在时间 55，视频帧 902 的视频显现时间误差 118 变为-35，如图 5 （ c ）和 6 （ a ）所示，该误差低于允许误差范围的下限 $TH_{min}(VL)$，使得视频控制装置 108 开始启动音频信号解码装置 103 。该状态示于图 10 （ a ）。此外，在无缝程序中，由于视频控制装置 108 输出给出“显现”视频帧而不管视频显现时间误差的指令的控制信号 121，视频帧 902 按其所是被显现，内部时钟利用视频帧 902 的视频显现时间被刷新。

当音频信号解码装置 103 被启动时，音频控制装置 109 的处理模式改变到启动程序。在时间 20 音频帧 905 的音频显现时间误差 120 为-2，该误差低于允许误差范围的下限 $TH_{min}(AS)$，如图 4 （ a ）和 6 （ a ）所示。所以，音频帧 905 的显现被跳过，音频显现时间 114 为时间 22 的音频帧 906 的显现被尝试。但是，在时间 20 音频帧 906 的音频显现时间误差 120 低于允许误差范围的上限 $TH_{max}(AS)$，如图 4 （ a ）和 6 （ a ）所示。所示，音频帧 906 保持等待显现。在时间 21 执行与上面相同的程序。

在时间 22，如图 10 （ b ）所示，音频显现时间 114 为时间 22 的视频帧 906 的音频显现时间误差 120 变为 0 。由于该误差处于允许误差范围 $TH_{min}(AS)-TH_{max}(AS)$ 内，音频帧 906 的再生的音频信号的输出被开始。在此时，再生的视频和音频信号 116 和 117 的输出开始，系统从比特流不连续产生状态改变到正常状态，如图 2 所示。在正常状态，如图 3 （ b ）所示，视频控制装置 108 和音频控制装置 109 都执行主程序，选择装置 105 选择音频显现时间 114 ，使得内部时钟 104 利用音频帧 907 之后的每个音频帧的音频显现时间被刷新。

根据上述执行的第一实施例的同步再生装置，在正常状态，即使发生比特流不连续，视频信号和音频信号的同步再生被执行同时连续地显现视频帧而没有任何省略。

在本发明的第一实施例中，如图 6 （ a ）所示，当视频控制装置 108 和

音频控制装置 109 都执行主程序时视频显现时间误差 118 的允许误差范围和音频显现时间误差 120 的允许误差范围为 0 — 0 。但是，象图 6 （ b ）所示的启动程序，通过利用 0 以外的值可以给这些范围一些余量。特别是对于视频信号，由于在编码器中再生的视频信号必须与视频垂直同步信号同步地输出，在 NTSC 中，大约 1/30 秒，为内部时钟 104 和每个视频帧的显现时间之间可能比较的最小的时间周期。因此，绝少有可能性视频显现时间误差 118 变为 0 ，造成视频显现不被开始的危险。避免该危险最有效的方法是设置允许范围的宽度为大约 1/30 秒，即，视频帧的周期。当允许的范围被设置为-1/15 秒— + 1/15 秒时，再生的视频信号的输出可以以最高的精度开始。

在本发明的第一实施例中，如图 6 （ a ）和 6 （ b ）所示，当视频控制装置 108 执行主程序时视频显现时间误差 118 的允许误差范围为-5 — + 5 ，当音频控制装置 109 执行主程序时音频显现时间误差 121 的允许误差范围为-4 — + 4 。这些范围是利用视频帧和音频帧的显现周期确定的，但是，确定允许误差范围的方法不限于此。可以采用满足下面关系的任何方法。

$$TH_{max}(AS) \leqslant TH_{max}(AM)$$

$$TH_{min}(AS) \geqslant TH_{min}(AM)$$

$$TH_{max}(VS) \leqslant TH_{max}(VM)$$

$$TH_{mir}(VS) \geqslant TH_{min}(VM)$$

此外，在本发明的第一实施例中，如图 6 （ a ）和 6 （ b ）所示，当视频控制装置 108 执行无缝程序时视频显现时间误差 118 的允许误差范围为 -15 — + 15 。尽管，该范围是利用三倍于视频帧的显现周期的值确定的，确定允许误差范围的方法不限于此。可以采用满足下面关系的任何方法。

$$TH_{max}(VM) \leqslant TH_{max}(VL)$$

$$TH_{min}(VM) \geqslant TH_{min}(VL)$$

如上所述，根据本发明的第一实施例，在同步再生装置的开始操作中，从初始视频帧的再生是可能的，从而，视频和音频信号的同步再生可被开始。在正常操作中，即使当在再生的视频和音频信号之间发生同步误差，或者在视频显现时间或者在音频显现时间或者在多路复用比特流中出现时间不连续，视频和音频信号的同步再生也可保持，同时连续地显现视频帧

而没有任何不兼容。因此，在任何情况下，在最佳条件下的视频和音频信号的同步再生是可能的。

（实施例 2）

下面，利用图 11 描述根据本发明第二实施例的同步再生装置。图 11 为显示根据第二实施例的同步再生装置的结构的方框图。在根据第一实施例的同步再生装置中，视频比特流 111 和音频比特流 112，它们是通过系统解复用装置 101 从多路复用比特流中分离的，分别被输入到视频信号解码装置 102 和音频信号解码装置 103。但是，在第二实施例中，视频比特流 111 和视频显现时间 113 被输入到视频信号解码装置 102，已经通过视频信号解码装置 102 的视频显现时间 113 被输入到视频显现时间比较装置 106 和选择装置 105。此外，音频比特流 112 和音频显现时间 114 被输入到音频信号解码装置 103，已经通过音频信号解码装置 103 的音频显现时间 114 被输入到音频显现时间比较装置 107 和选择装置 105。其原因如下。

在国际标准的活动图像压缩编码，MPEG 中，没有必要将显现时间标志（PTS）加到所有的视频和音频帧。所以，可以在视频帧和音频帧中不存在 PTS。因此，当视频比特流 111 和音频比特流 112 分别与视频显现时间 113 和音频显现时间 114 分离地处理时，每一帧和其显现时间之间的校正可能会失协。此外，特别是在视频比特流中，在从一帧的两侧进行编码预测的 B 图像被显现，并且该视频帧的编码次序不同于其解码次序。因此，每一帧和其显现时间之间的校正进一步复杂化。

如果视频帧和音频帧的显现时间分别通过视频显现时间比较装置 106 和音频显现时间比较装置 107 与内部时钟 104 的时间比较，而不利用其显现时间校正每一帧，并且每帧是根据比较的结果解码的，当这些信号输出时，在再生的视频信号和音频信号之间将产生同步误差。

因此，在本发明的第二实施例中，在利用视频显现时间 113 和音频显现时间 114 分别校正视频比特流 111 和音频比特流 112 之后，视频比特流 111 和视频显现时间 113 被输入到视频信号解码装置 102，同时音频比特流 112 和音频显现时间 114 被输入到音频信号解码装置 103。

根据本发明的第二实施例，由于同步再生装置是按上述构造的，视频和音频帧与它们的显现时间之间的相关性可在其适当的状态中被保持，使得

视频和音频信号之间可以实现精确的同步。

（实施例 3）

下面，利用图 12 描述根据本发明第三实施例的同步再生装置。图 12 是显示该第三实施例的同步再生装置的方框图。在图 11 所示的第二实施例的同步再生装置中，开始请求，复位请求，和多路复用比特流中的不连续是在控制选择装置 105，视频控制装置 108，音频控制装置 109 的同时在内部检测的。但是，在第三实施例中，一个外部的 CPU （未示出）检测开始请求，复位请求，和多路复用比特流中的不连续，并且来自 CPU 的信息（来自外部的命令 1103）由外部的接口 1101 译码，其结果作为控制信号 1102 输入到选择装置 105，视频控制装置 108 和音频控制装置 109。

由于按上述构造的第三实施例的同步再生装置，从外部通过 CPU 的灵活的系统控制是可能的，提供了一个实用的装置。

（实施例 4）

下面参照图 13 描述本发明的第四实施例的同步再生装置。图 13 为显示根据第四实施例的同步再生装置的结构的方框图。在第三实施例中外部 CPU 检测多路复用比特流中的不连续，在第四实施例中，一个比特流不连续检测装置 1201 检测多路复用比特流中的不连续，来自检测装置的信息被输入到选择装置 105，视频控制装置 108 和音频控制装置 109。

由于按上述构造的第四实施例的同步再生装置，对于不能从通过外部 CPU 检测的多路复用比特流中内在的比特流不连续进行适应性系统控制是可能的。

如上所述，在根据本发明的同步再生装置中，即使当在开始操作或者正常操作中再生的视频和音频信号之间发生同步误差，该同步再生系统也可适应性地从音频主系统切换到其它系统。因此，在任何情况下，视频帧和音频帧的解码是在最好的条件下进行的，从而，再生的视频和音频信号的同步被保持。

图 1

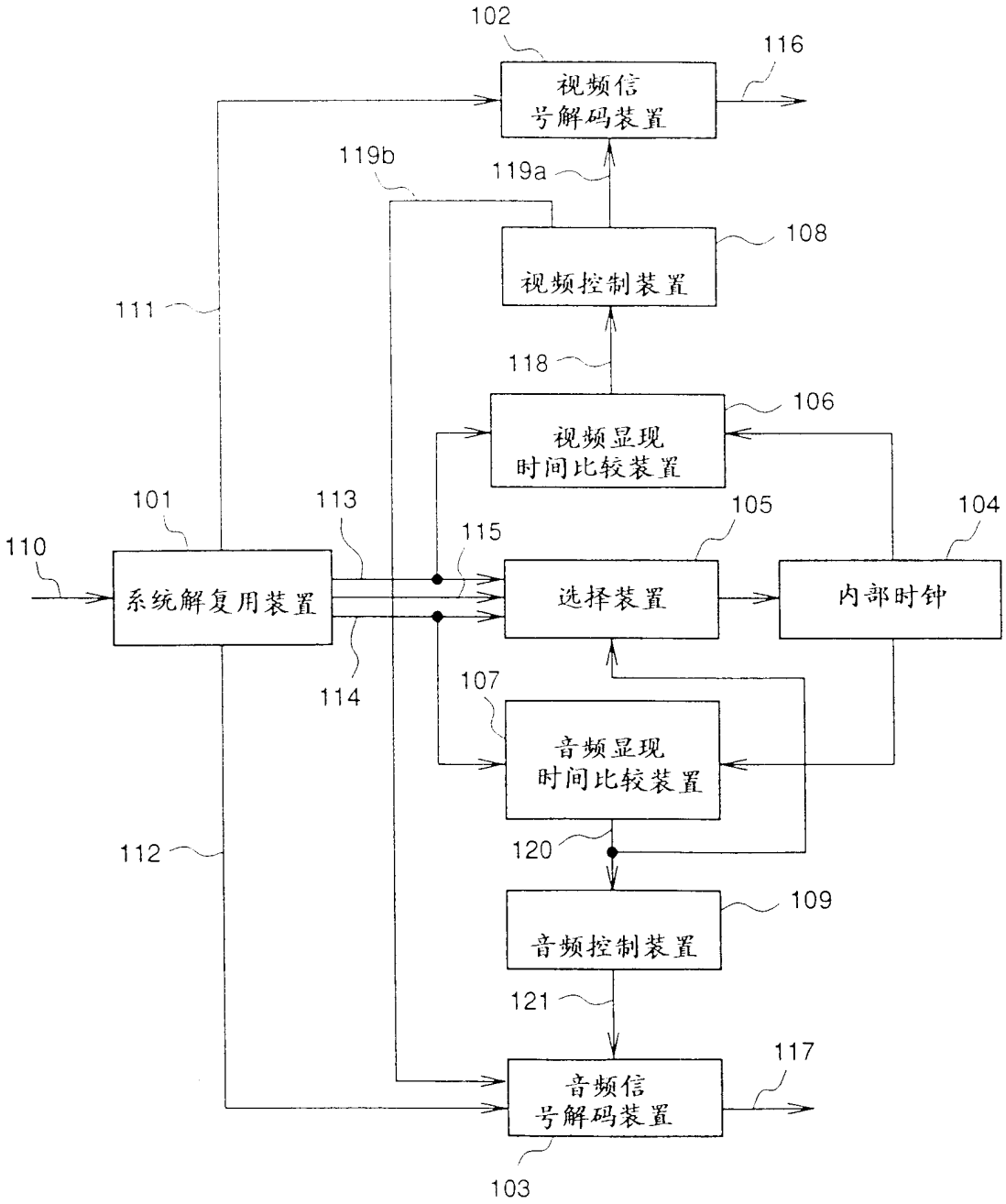

102
116
视频信号解码装置
119b
119a
108
视频控制装置
111
118
106
视频显现时间比较装置
101
113
105
104
110
115
系统解复用装置
选择装置
内部时钟
114
107
音频显现时间比较装置
112
120
109
音频控制装置
121
117
音频信号解码装置
103

图 2

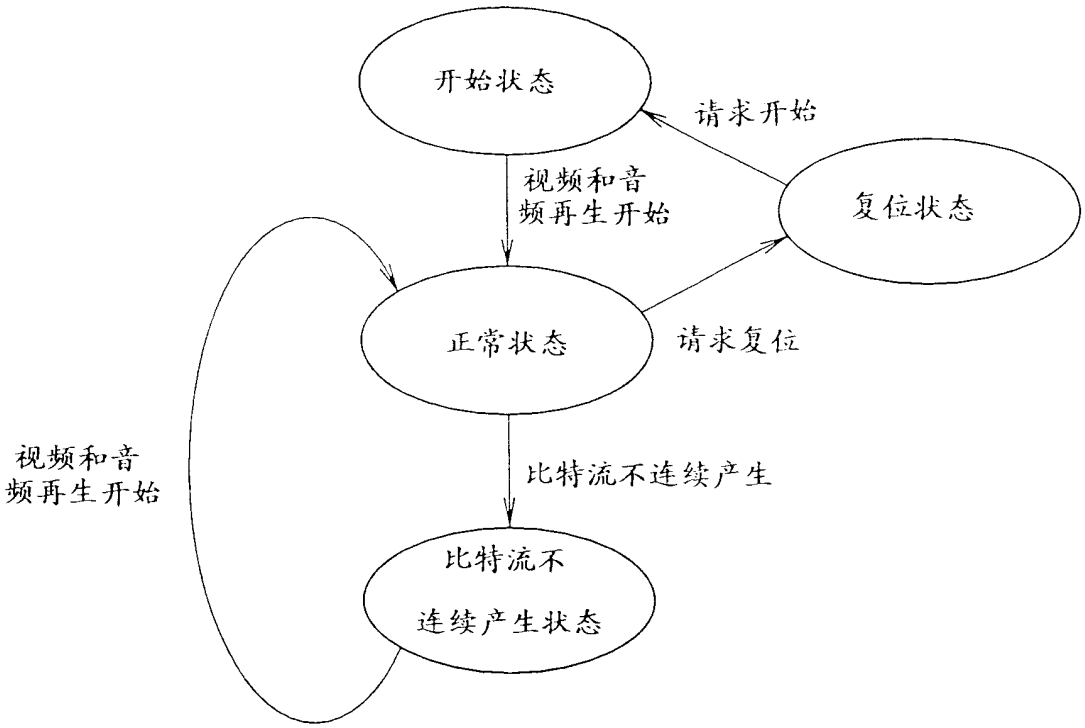

开始状态
请求开始
视频和音
频再生开始
复位状态
正常状态
请求复位
视频和音
频再生开始
比特流不连续产生
比特流不
连续产生状态

图 3 (a)

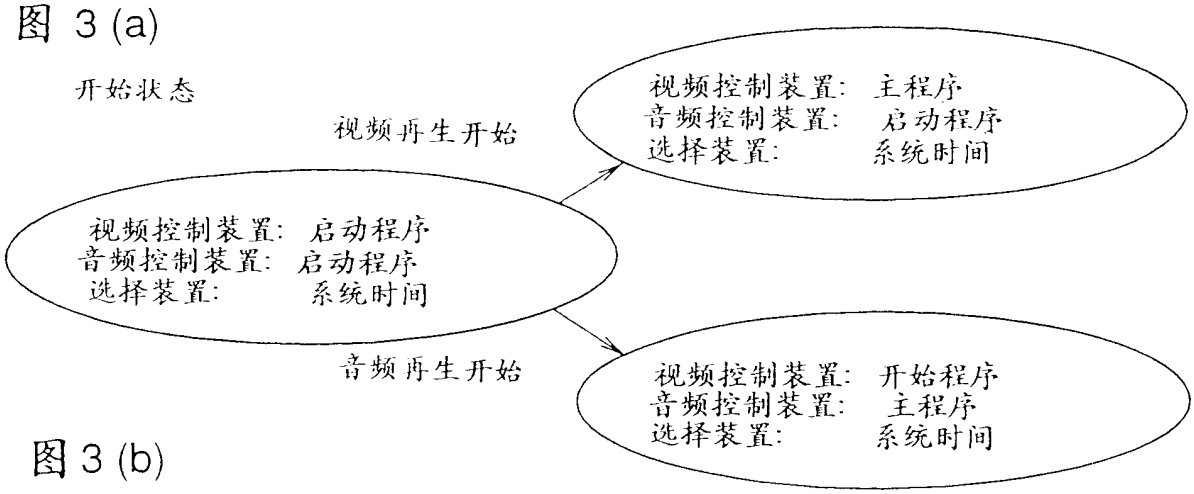
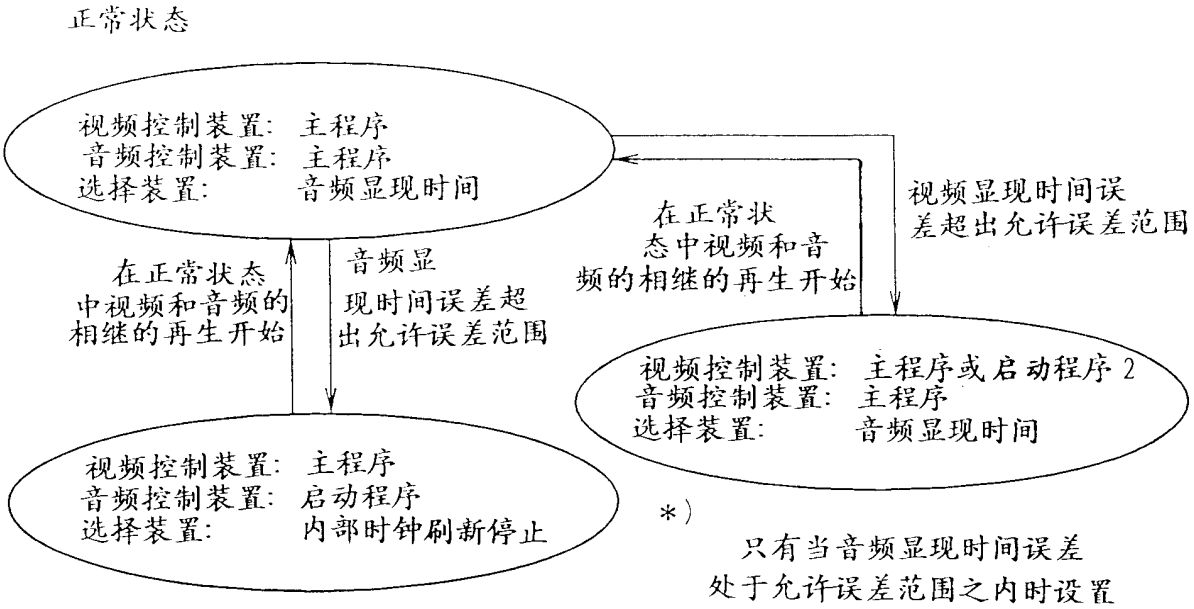


图 3 (b)



*) 只有当音频显现时间误差处于允许误差范围之内时设置

图 3 (c)

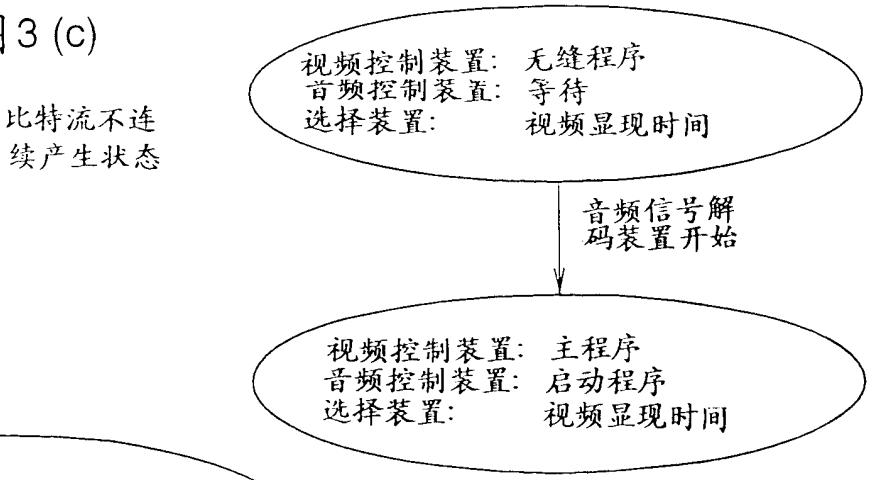


图 3 (d)

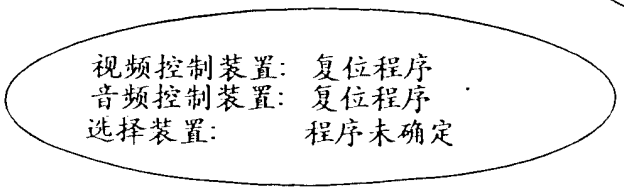


图 4 (a)

启动程序

比较结果	控制信号 121
TH_{min}（AS）≤音频显现时间误差≤ TH_{max}（AS）	显现
音频显现时间误差<TH_{min}（AS）	跳过显现
音频显现时间误差>TH_{max}（AS）	等待显现

图 4 (b)

主程序

比较结果	控制信号 121
TH_{min}（AM）≤音频显现时间误差≤ TH_{max}（AM） (AM)	显现
音频显现时间误差<TH_{min}（AM）	跳过显现
音频显现时间误差>TH_{max}（AM）)	等待显现

图 5 (a)

启动程序

比较结果	控制信号 119
TH_{min}（VS）≤视频显现时间误差≤ TH_{max}（VS）	显现
视频显现时间误差<TH_{min}（VS）	跳过显现
视频显现时间误差>TH_{max}（VS）	等待显现

图 5 (b)

主程序

比较结果	控制信号 119
TH_{min}（VM）≤视频显现时间误差≤ TH_{max}（VM）	显现
视频显现时间误差<TH_{min}（VM）	跳过显现并显现下一个
视频显现时间误差>TH_{max}（VM）	等待显现并显现前一个

图 5 (c)

无缝程序

比较结果	控制信号 121
不考虑视频显现时间误差	显现
视频显现时间误差<TH_{min}（VL）	开始音频信号解码装置
视频显现时间误差>TH_{max}（VL）	

图 5 (d)

启动程序 2

比较结果	控制信号 119
TH_{min}（VS_2）≤视频显现时间误差≤ TH_{max}（VS_2）	显现
视频显现时间误差<TH_{min}（VS_2）	跳过显现并显现下一个
视频显现时间误差>TH_{max}（VS_2）	等待显现并显现前一个

图 6 (a)

THmin(AS)	0
THmax(AS)	0
THmin(AM)	-4
THmax(AM)	+4
THmin(VS)	0
THmax(VS)	0
THmin(VM)	-5
THmax(VM)	+5
THmin(VL)	-15
THmax(VL)	+15

图 6 (b)

THmin(VS_2)	-2.5
THmax(VS_2)	+2.5
THmin(VM)	-9
THmax(VM)	+9

图 7

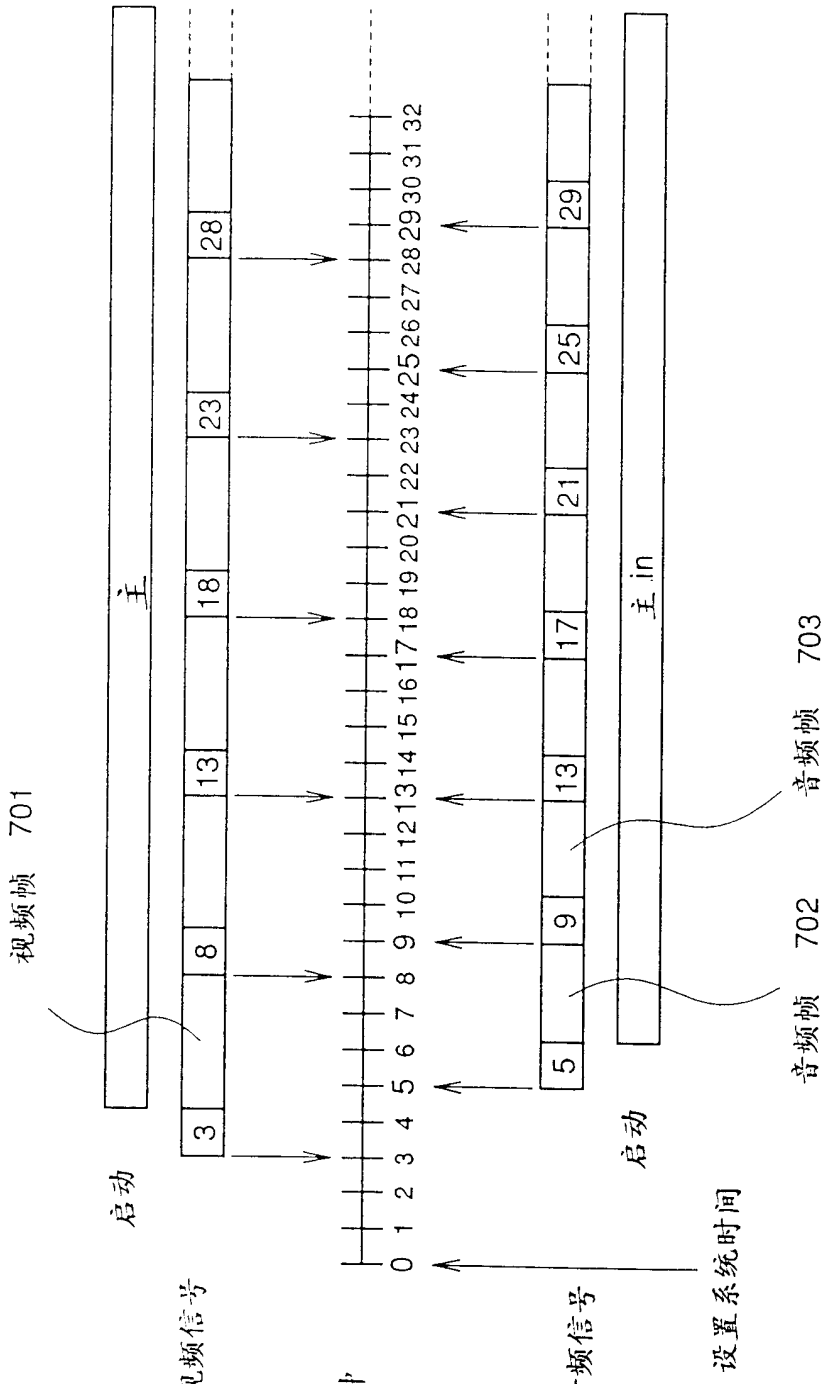

视频帧 701
主
启动
再生的视频信号
内部时钟
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
3
8
13
18
23
28
5
9
13
17
21
25
29
再生的音频信号
设置系统时间
启动
主.in
音频帧 702
音频帧 703

图 8 (a)

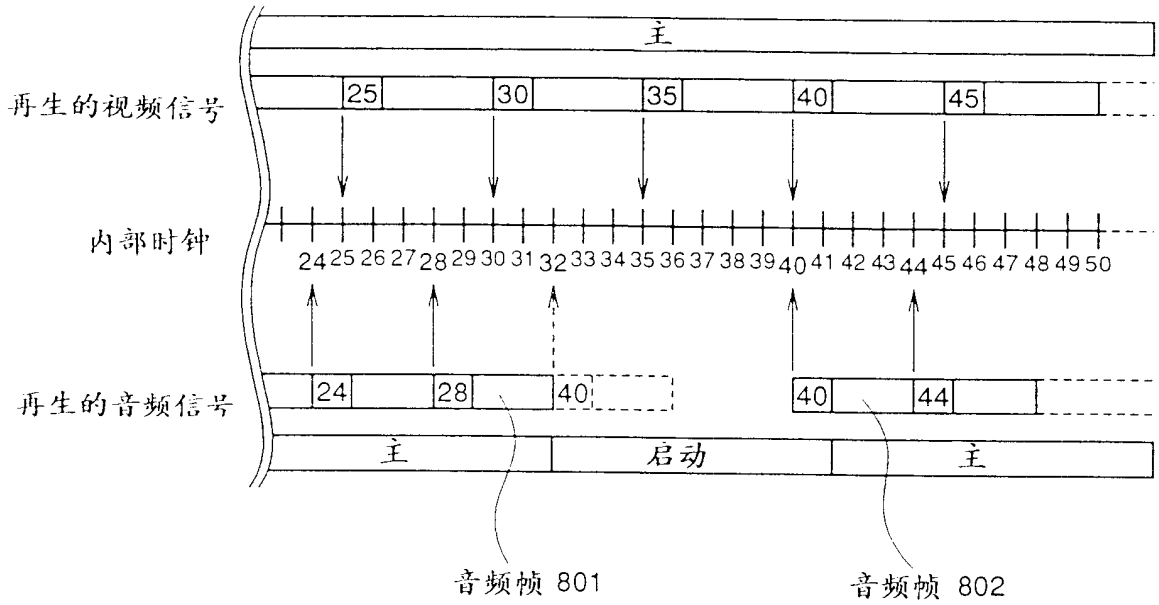

主
再生的视频信号
25
30
35
40
45
内部时钟
24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50
再生的音频信号
24
28
40
40
44
主
启动
主
音频帧 801
音频帧 802

图 8 (b)

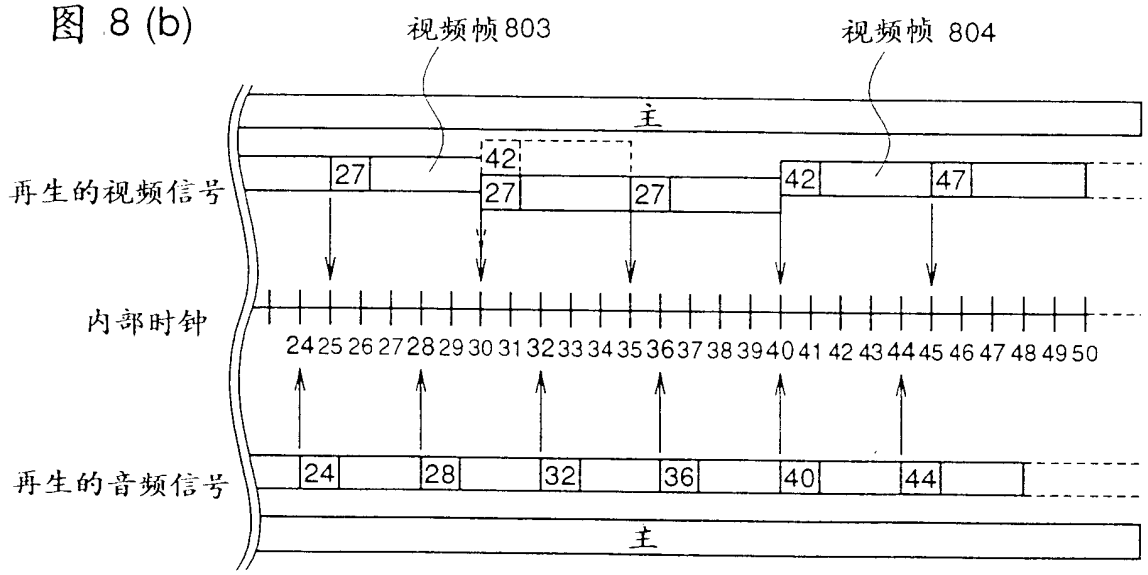

视频帧 803
视频帧 804
主
再生的视频信号
27
42
27
27
42
47
内部时钟
24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50
再生的音频信号
24
28
32
36
40
44
主

图 9 (a)

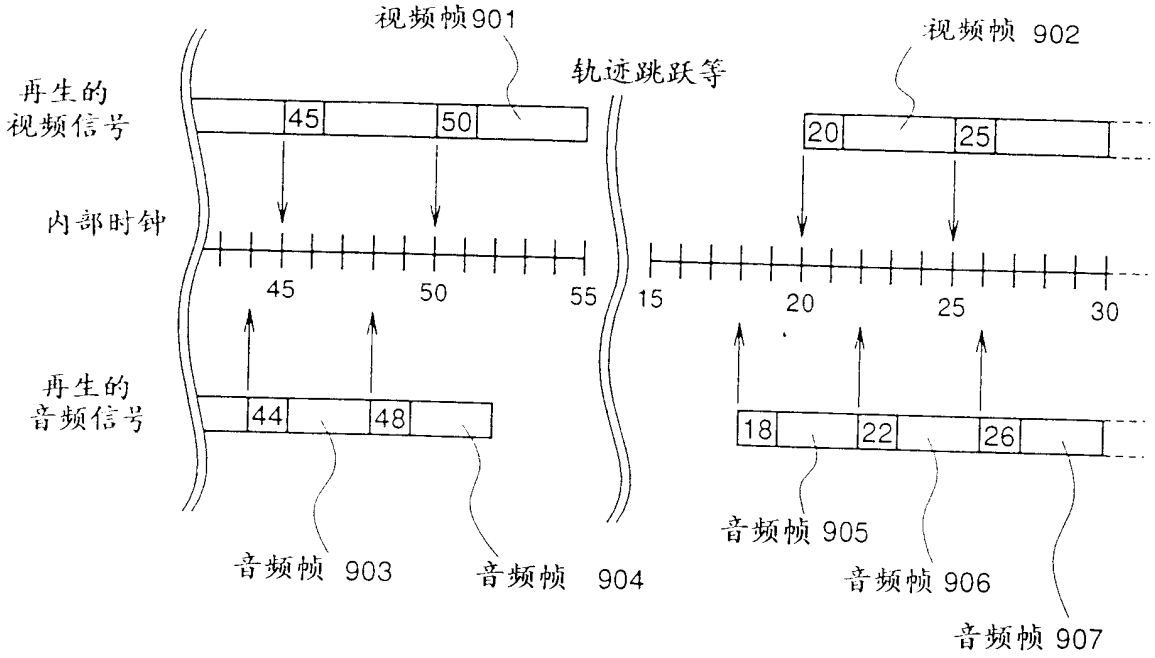

视频帧901
轨迹跳跃等
视频帧 902
再生的
视频信号
45
50
20
25
内部时钟
45
50
55
15
20
25
30
再生的
音频信号
44
48
18
22
26
音频帧 903
音频帧 904
音频帧 905
音频帧 906
音频帧 907

图 9 (b)

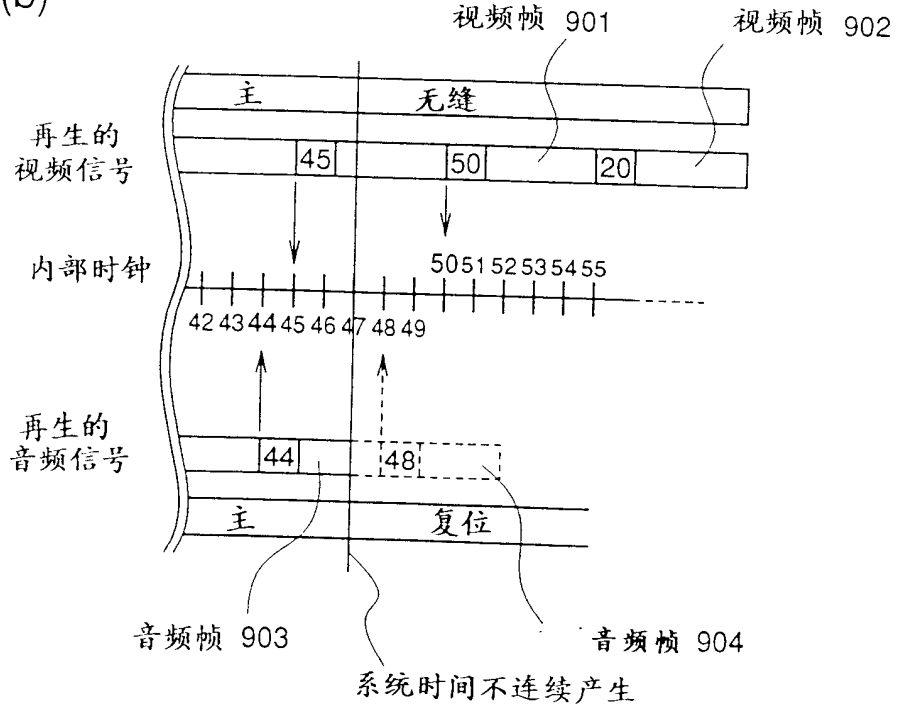

视频帧 901
视频帧 902
主
无缝
再生的
视频信号
45
50
20
内部时钟
50 51 52 53 54 55
42 43 44 45 46 47 48 49
再生的
音频信号
44
48
主
复位
音频帧 903
音频帧 904
系统时间不连续产生

图 10 (a)

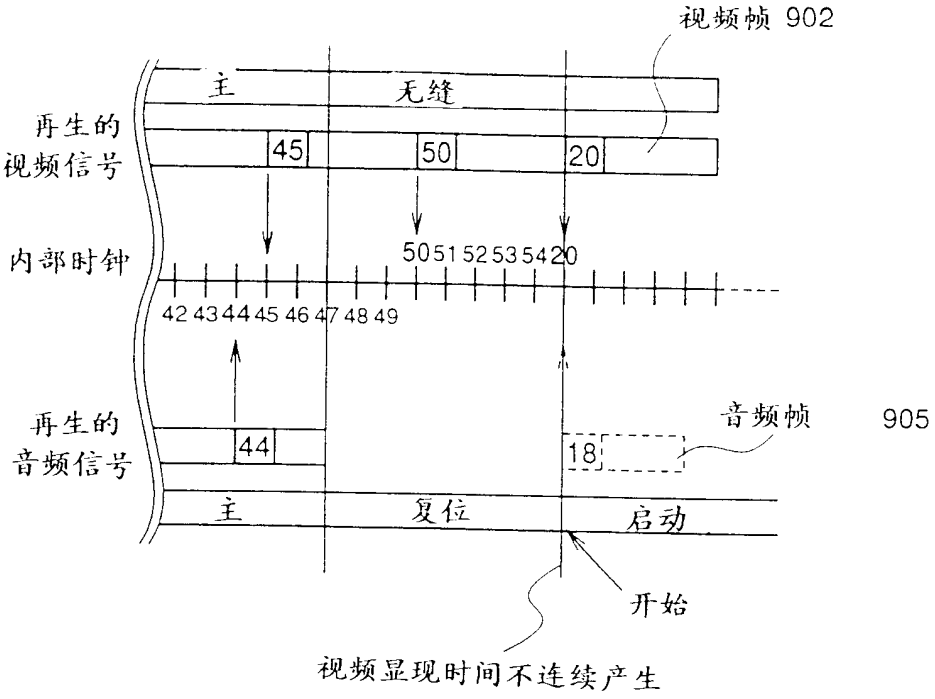

视频帧 902
主
无缝
再生的
视频信号
45
50
20
内部时钟
50 51 52 53 54 20
42 43 44 45 46 47 48 49
再生的
音频信号
44
音频帧
905
18
主
复位
启动
开始
视频显现时间不连续产生

图 10 (b)

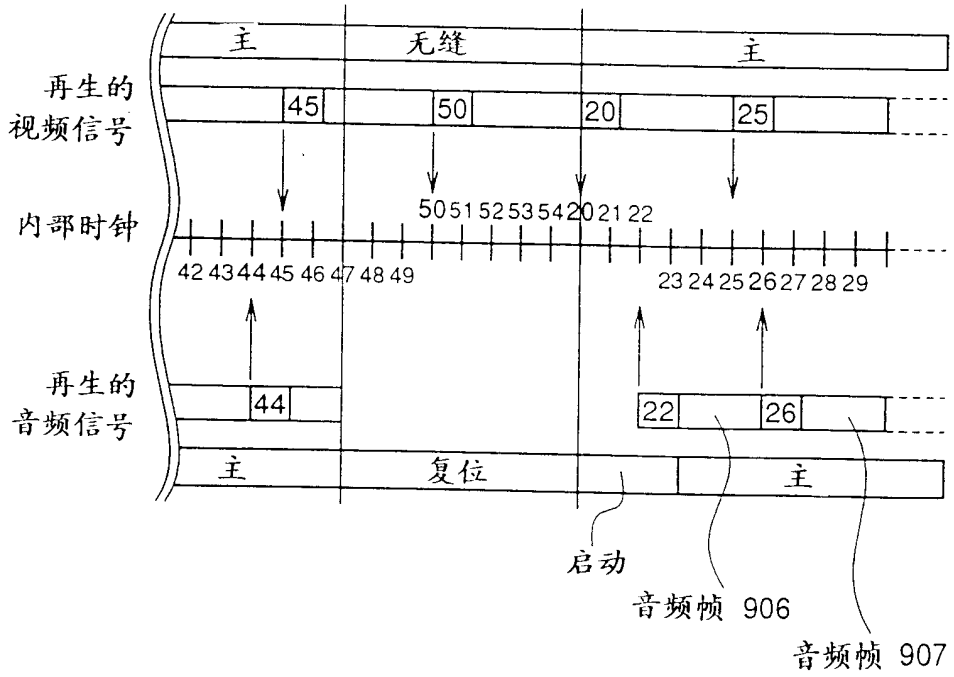

主
无缝
主
再生的
视频信号
45
50
20
25
内部时钟
50 51 52 53 54 20 21 22
42 43 44 45 46 47 48 49
23 24 25 26 27 28 29
再生的
音频信号
44
22
26
主
复位
主
启动
音频帧 906
音频帧 907

图 11

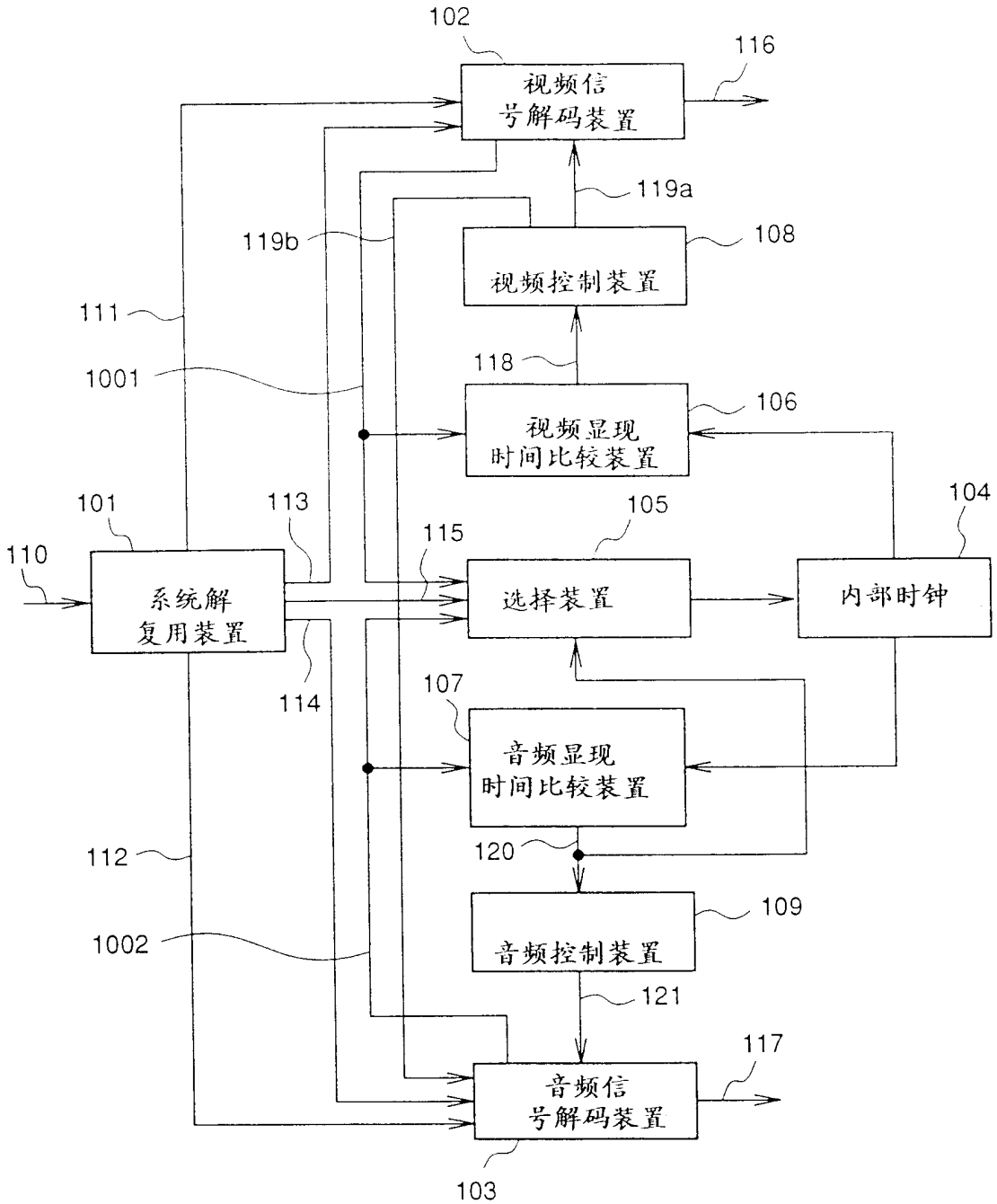

102
116
视频信号解码装置
119a
119b
108
视频控制装置
111
1001
118
106
视频显现时间比较装置
101
113
105
104
110
115
系统解复用装置
选择装置
内部时钟
114
107
音频显现时间比较装置
112
120
109
1002
音频控制装置
121
117
音频信号解码装置
103

图 12

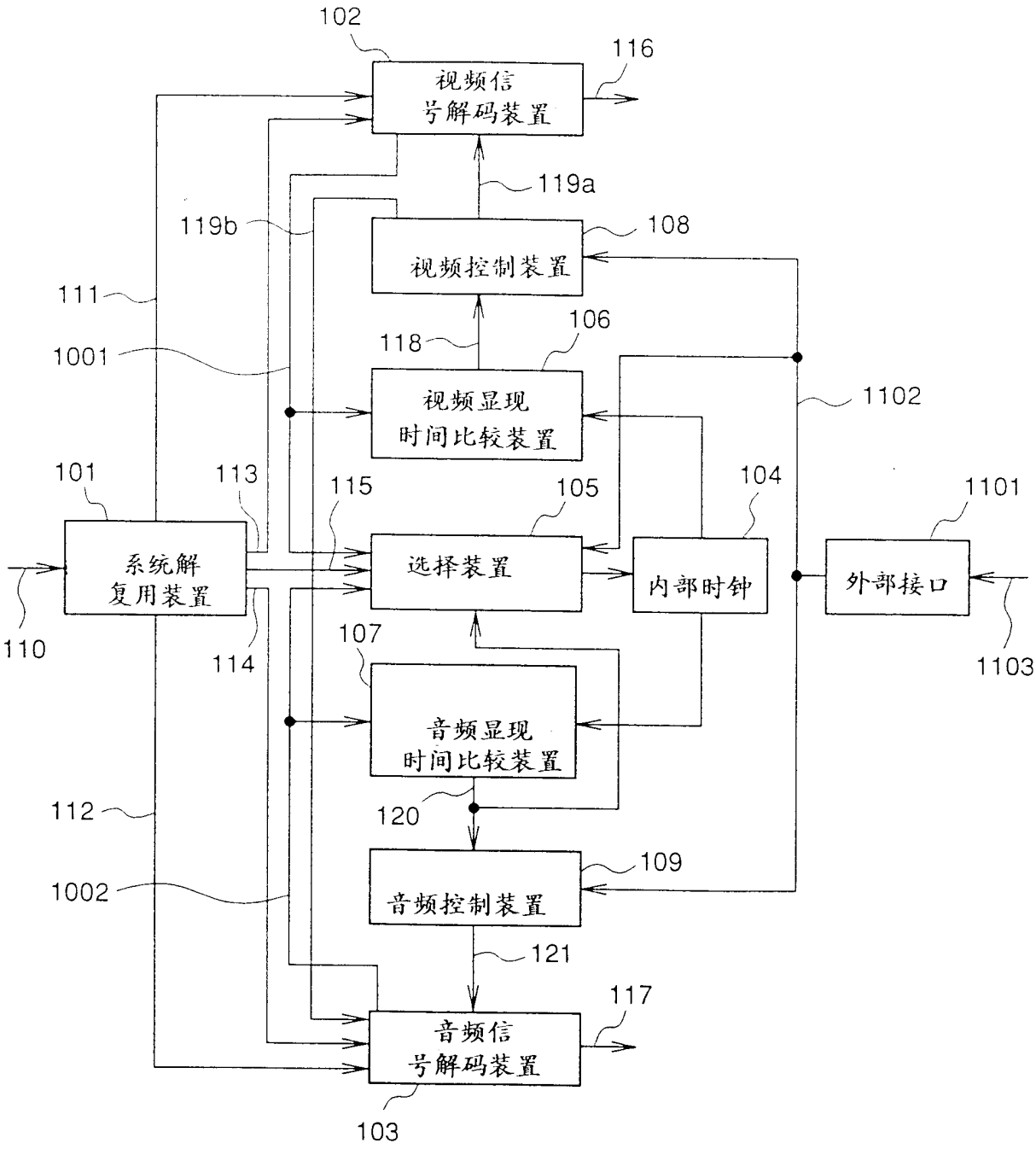
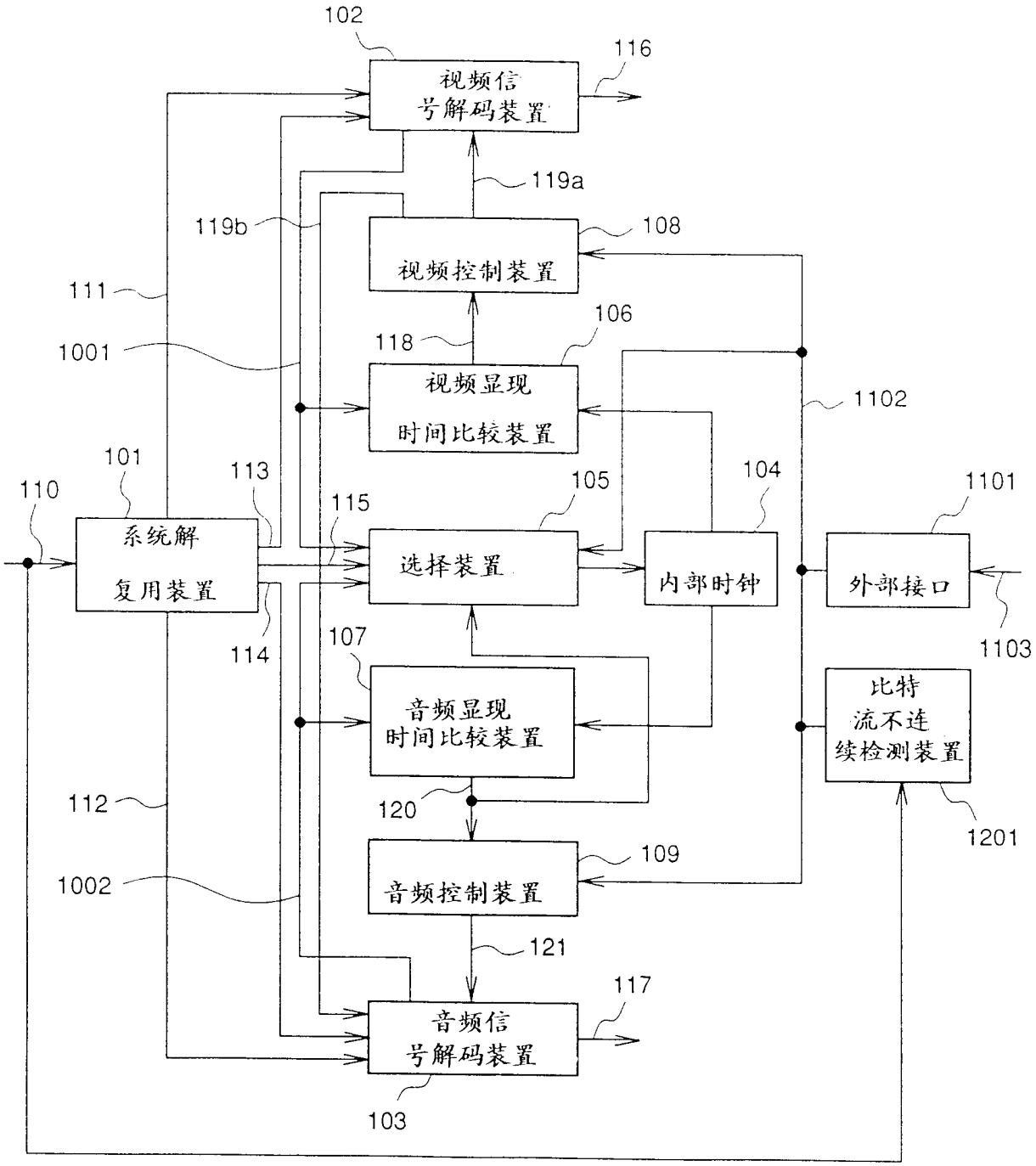

102
116
视频信号解码装置
119a
119b
108
视频控制装置
111
106
118
1001
视频显现时间比较装置
1102
101
113
115
105
104
1101
系统解复用装置
选择装置
内部时钟
外部接口
110
114
107
1103
音频显现时间比较装置
112
120
109
1002
音频控制装置
121
117
音频信号解码装置
103

图 13


102
116
视频信号解码装置
119a
119b
108
视频控制装置
111
106
118
1001
视频显现时间比较装置
1102
101
113
105
104
1101
110
115
系统解复用装置
选择装置
内部时钟
外部接口
114
1103
107
音频显现时间比较装置
比特流不连续检测装置
112
120
1201
109
1002
音频控制装置
121
117
音频信号解码装置
103

现有技术

图 14 (a)

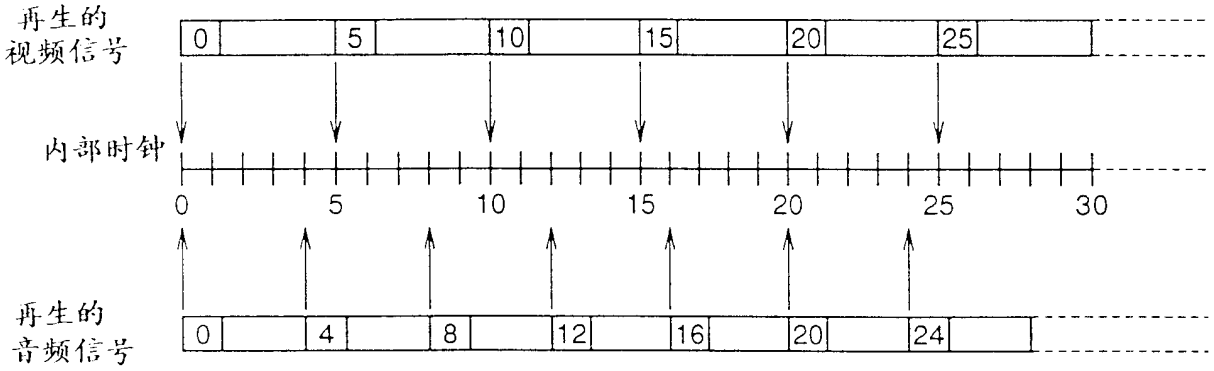
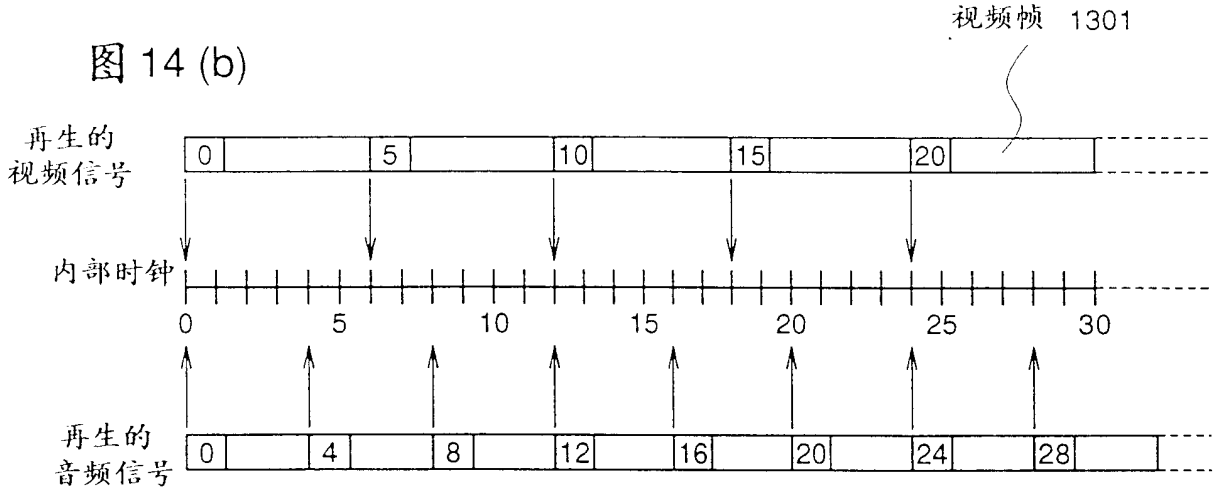


图 14 (b)



现有技术

图 15 (a)

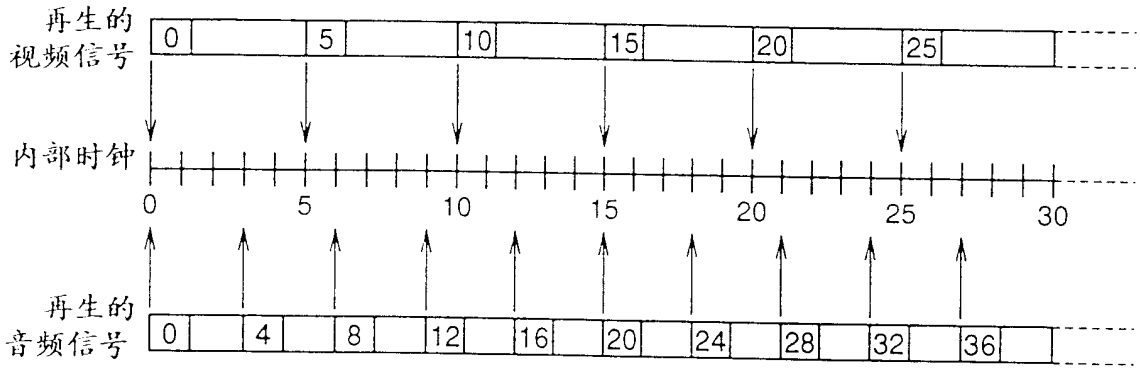


图 15 (b)

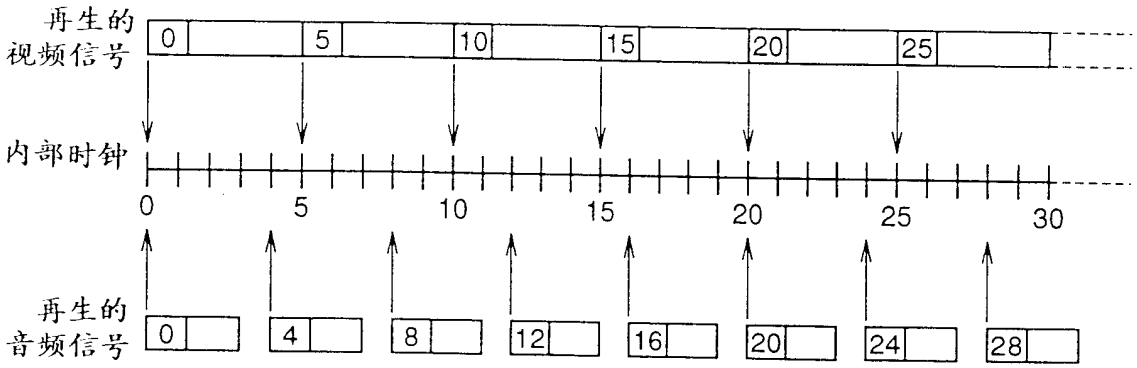
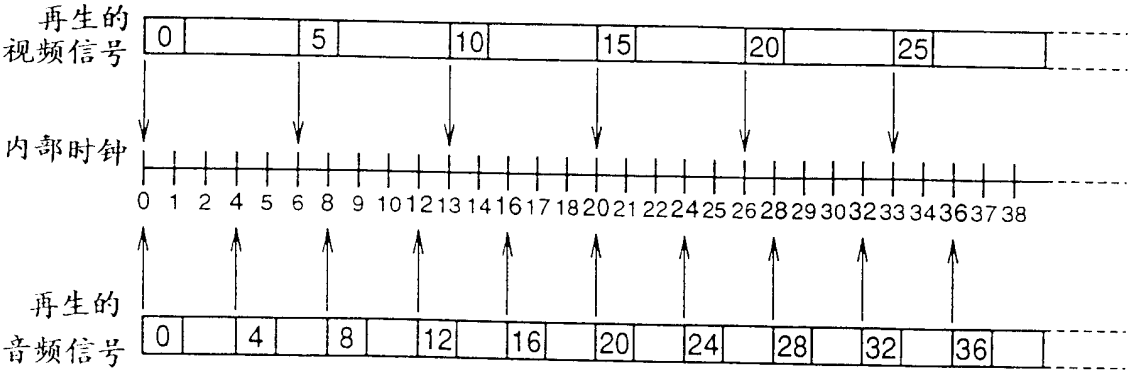


图 15 (c)



现有技术

图16 (a)

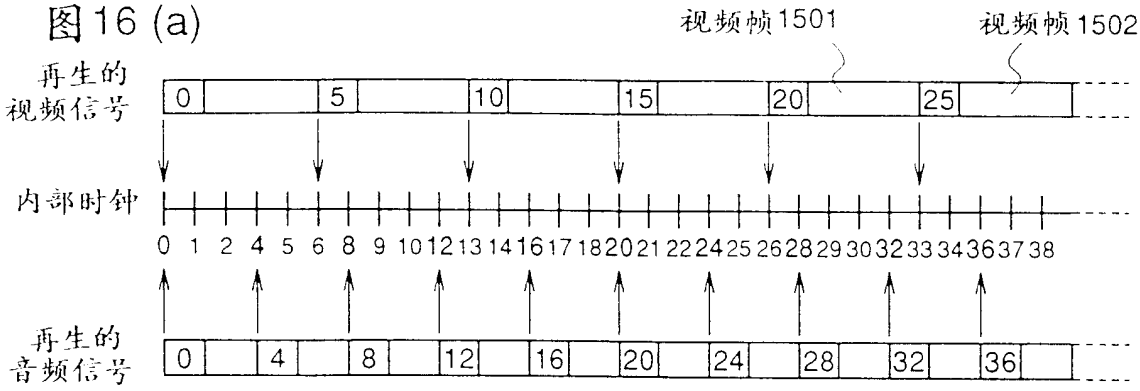


图16 (b)

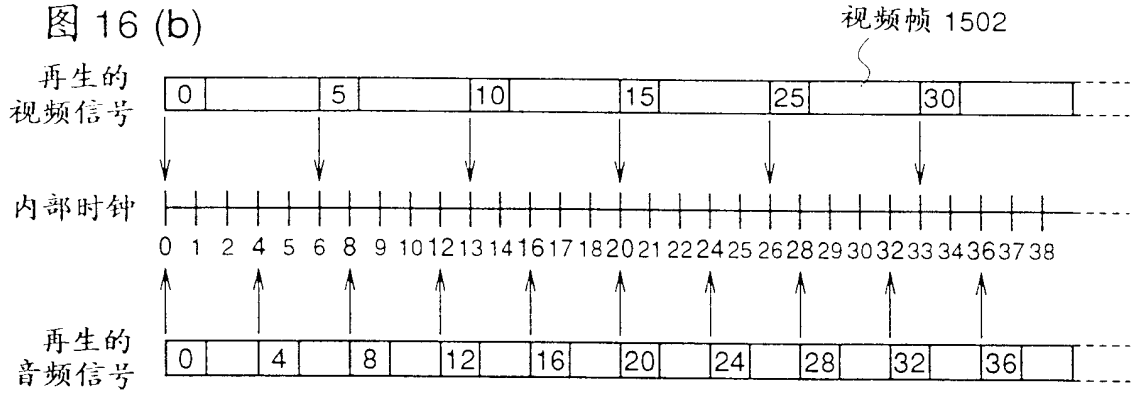


图16 (c)

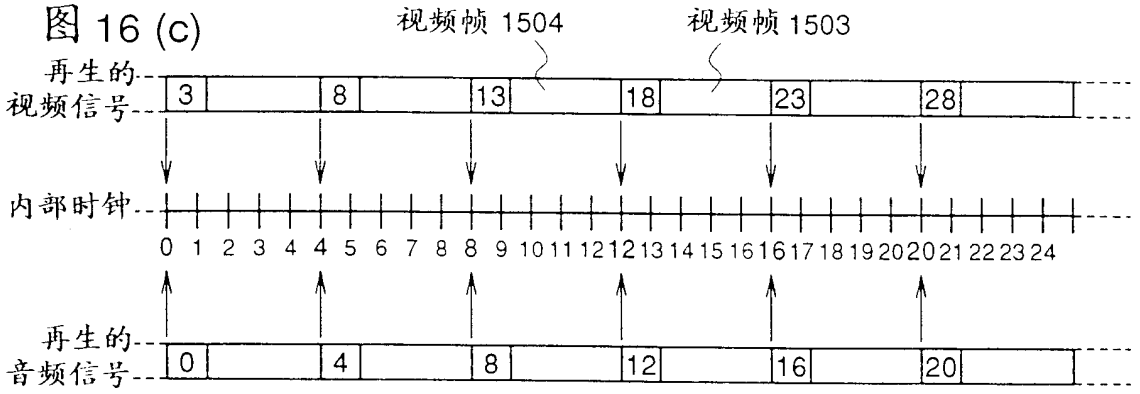
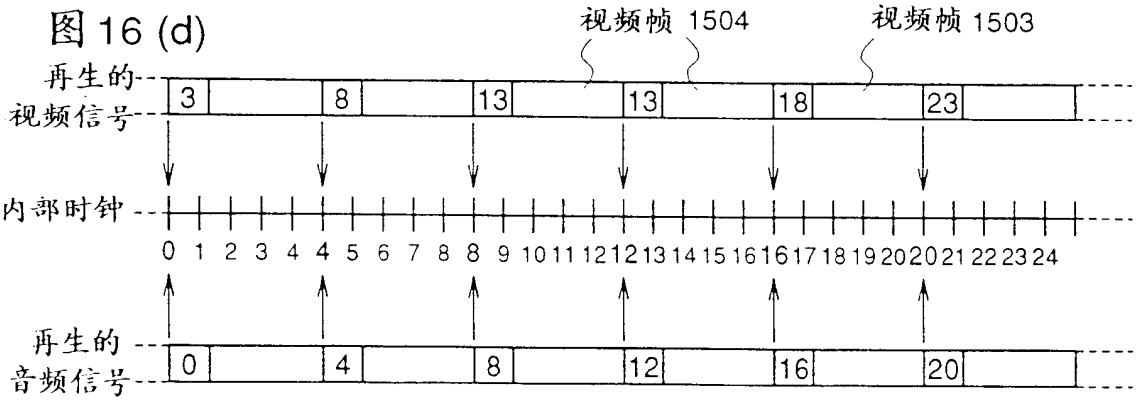


图16 (d)



现有技术

图 17 (a)

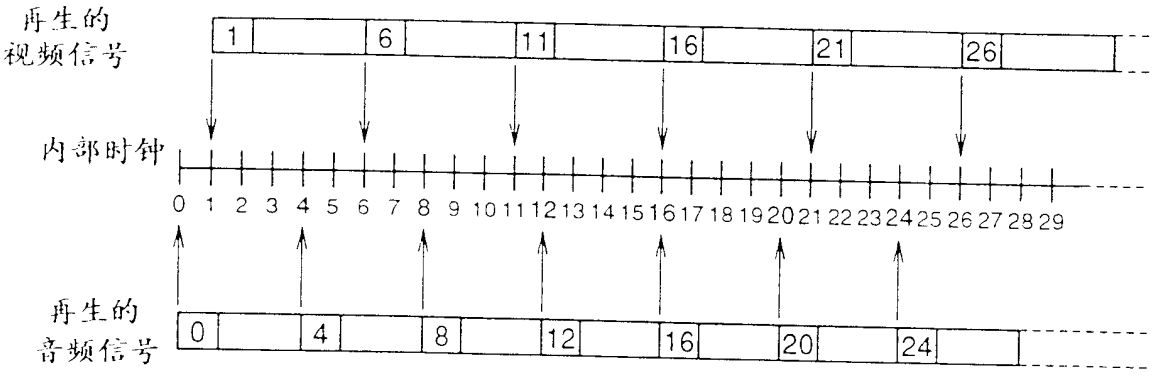
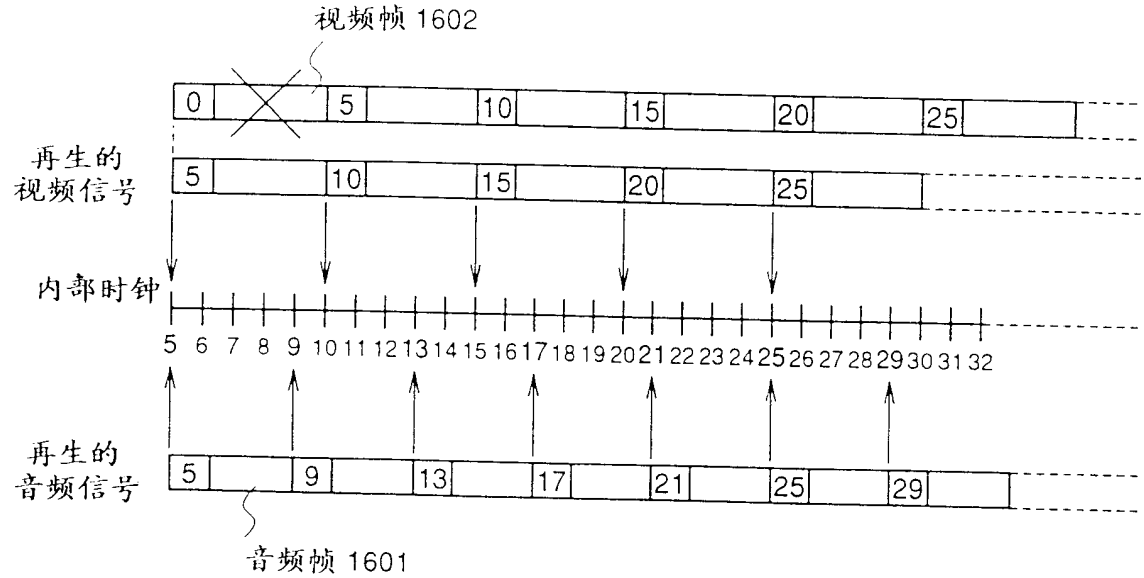


图 17 (b)



现有技术

图 18 (a)

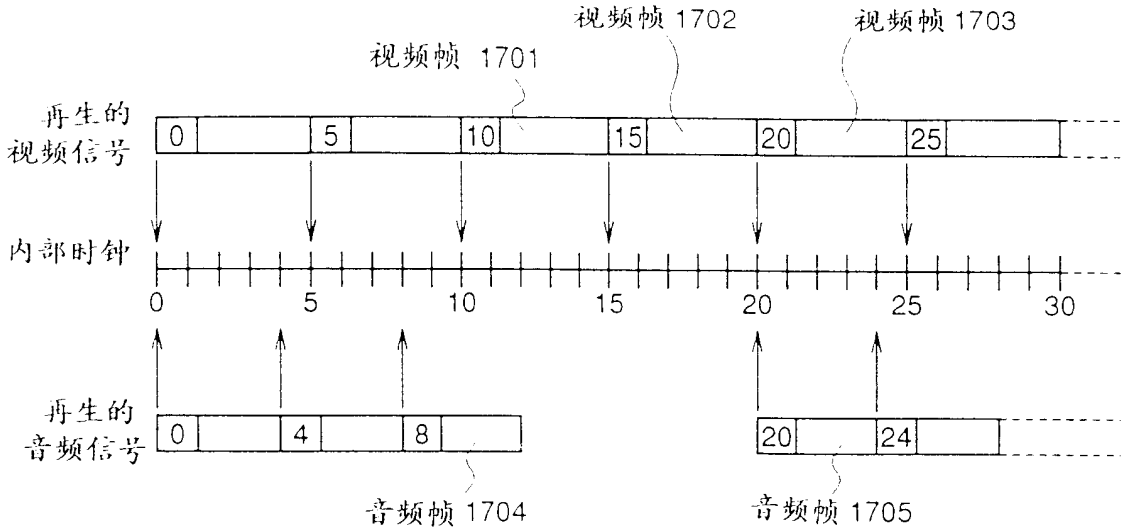
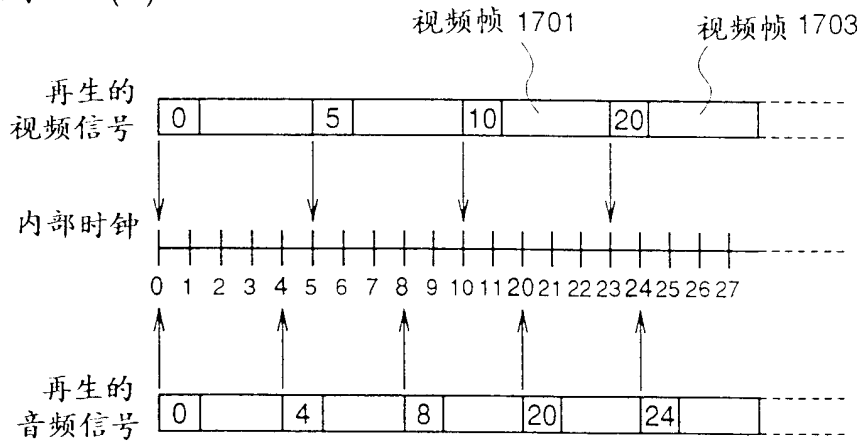


图 18 (b)



现有技术

图 19 (a)

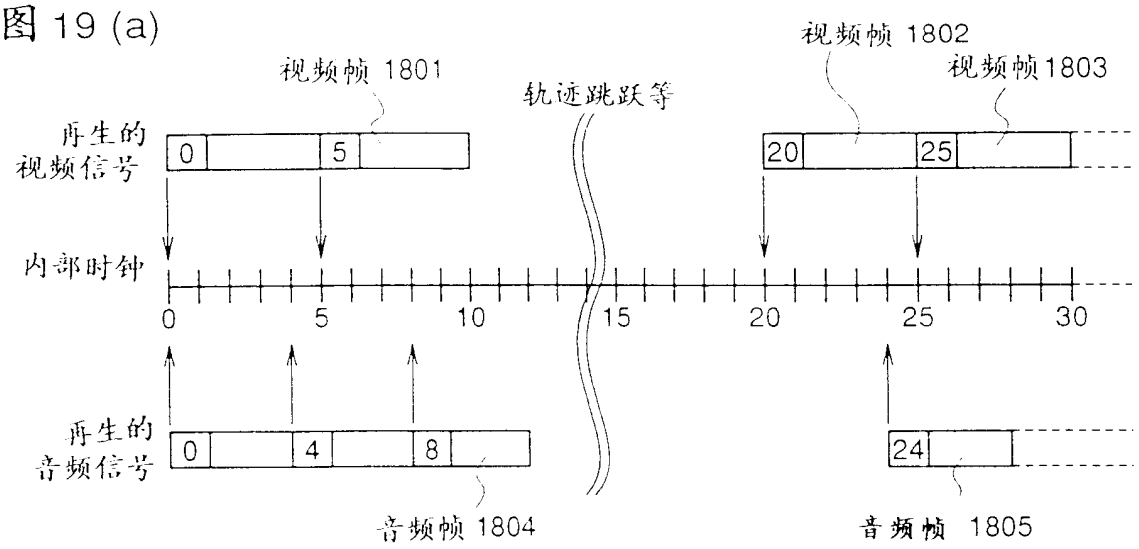


图 19 (b)

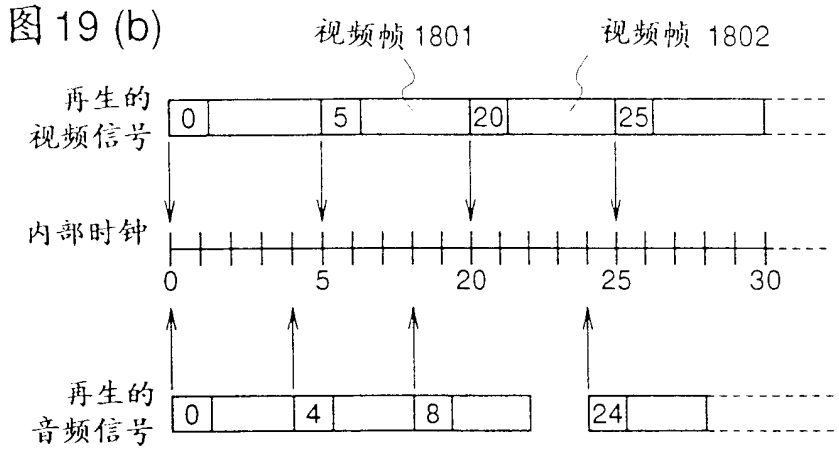


图 19 (c)

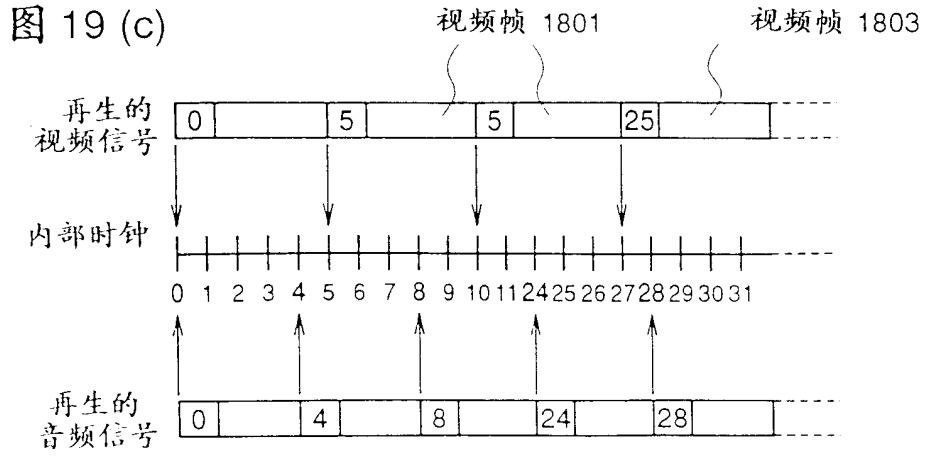


图 20 (a)

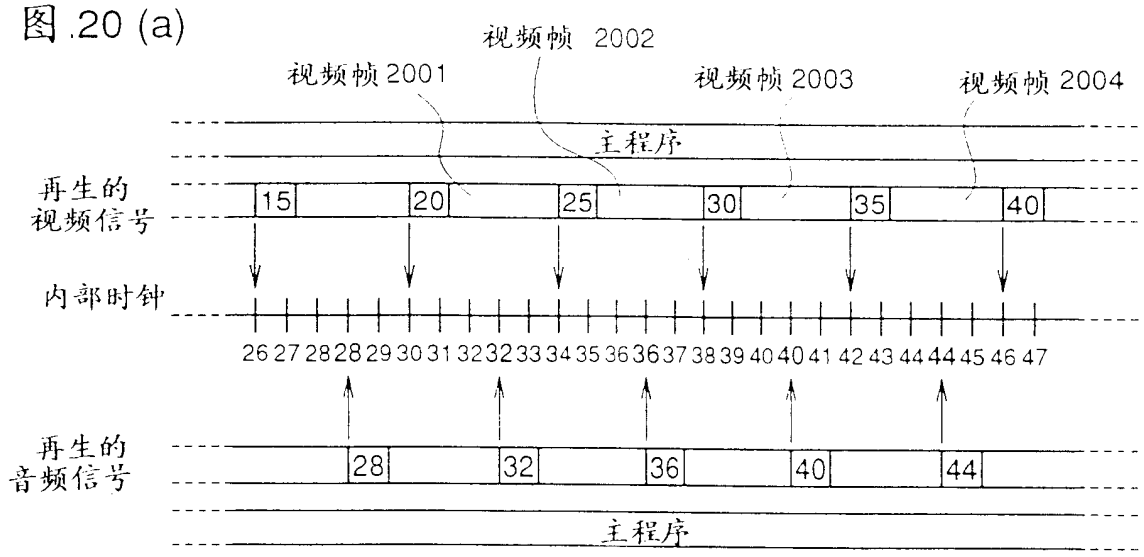


图 20 (b)

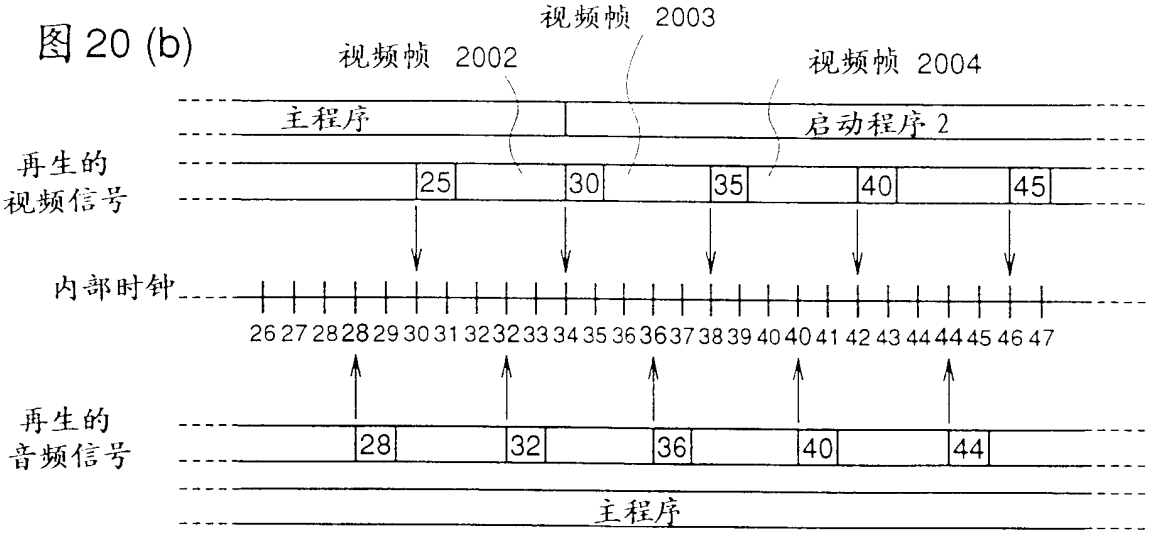


图 20 (c)

