

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G11B 27/034

H04N 5/926 H04N 9/804

H04N 5/775

//H04N5/85



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 98801897.7

[45] 授权公告日 2004 年 2 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 1137488C

[22] 申请日 1998.9.17 [21] 申请号 98801897.7

[30] 优先权

[32] 1997.9.17 [33] JP [31] 251995/1997

[86] 国际申请 PCT/JP98/04173 1998.9.17

[87] 国际公布 WO99/14757 英 1999.3.25

[85] 进入国家阶段日期 1999.7.19

[71] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府门真市

[72] 发明人 冈田智之 津贺一宏 滨坂浩史

佐伯慎一

审查员 王永真

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 程天正 李亚非

权利要求书 6 页 说明书 127 页 附图 94 页

[54] 发明名称 视频数据编辑设备

[57] 摘要

一个或多个视频对象被记录在光盘上。当用户指定链接视频对象的段的链接编辑时,包括位于前面的段的结尾处的画面数据的视频对象单元(VOBU)和包括位于后面的段的起始处的画面数据的视频对象单元(VOBU)从光盘上被读取,并从这些读取的VOBU中分离出音频信息包和视频信息包。接着,视频信息包被重新编码,以及原先在前面的段中的某些音频信息包被复接到后面的段。然后,复接的结果被记录在光盘上。

I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种用于执行编辑功能以使得能无缝地重现被记录在光盘上的至少两个视频对象的视频数据编辑设备，其中每个视频对象包括多个视频对象单元，以及每个视频对象单元包括画面数据组，

5 该视频数据编辑设备包括：

 读取装置，用于从被记录在光盘上的视频对象中读取前面的视频对象单元序列和后面的视频对象单元序列，前面的视频对象单元序列由位于首先要被重现的前面的视频对象的结尾处的预定数目的视频对象单元组成，以及后面的视频对象单元序列由位于其次要被重现的
10 后面的视频对象的起始处的预定数目的视频对象单元组成；

 译码装置，用于对包含在前面的视频对象单元序列和后面的视频对象单元序列中的画面数据组进行译码并将所译码的画面数据组输出到一条总线；

 编码装置，用于经由该总线接收所译码的画面数据组，并重新编
15 码该译码的画面数据组，以使得前面的视频对象和后面的视频对象能被无缝地重现；

 写入装置，用于把前面的视频对象和后面的视频对象中的至少一个在由编码装置进行编码以后重新写在光盘上；以及

 控制装置，用于控制该读取装置、译码装置、编码装置和写入装
20 置以实现该编辑过程，

 其中编码装置通过使用对象代码量对被包括在前面视频对象单元序列中的画面数据组和被包括在后面视频对象单元序列中的画面数据组进行重新编码来执行对前面视频对象单元序列和后面视频对象单元序列的无缝再现，

25 对象代码量是使得在视频译码器的视频缓冲器中不出现上溢的代码量，即使当被包括在前面的视频对象单元序列中的画面数据组与被包括在后面的视频对象单元序列的画面数据组同时出现在视频缓冲器中时，

 其中多个画面数据组被存储在多个视频信息包中，每个视频信息
30 包被分配一个输入时间印记，显示对于输入到视频缓冲器的输入时间，以及视频信息包之一被分配一个译码时间印记，该译码时间印记显示应当从视频缓冲器中取出该画面数据组之一的的时间，

该控制装置还包括

分析装置，用于计算在从前面的视频对象单元序列中的最后视频信息包中的最后输入时间到应当在最后被译码的前面的视频对象单元序列中的画面数据组的最后译码时间之间的一个被分析的时间间隔内将要被存储在对于每个视频帧的视频缓冲器中的数据量，

分析装置通过参照被分配给前面的视频对象单元序列和后面的视频对象单元序列中的每个视频信息包的输入时间印记和译码时间印记来计算数据量，并总计相应于被分析的时间间隔的每个视频信息包的数据尺寸，以及

10 分析装置根据对于每个视频帧的被计算的数据量和视频缓冲器的缓冲容量来计算对象代码量，该对象代码量是在重新编码装置对画面数据组进行重新编码时被使用， 其中，该控制装置还包括：

信息产生装置，用于产生无缝链接信息，该无缝连接信息包括被分配给前面的视频对象单元序列中最后的信息包的时间印记、被分配给后面的视频对象单元序列中最初的信息包的时间印记、以及用于显示对于前面的视频对象单元序列和后面的视频对象单元序列的重现是否被无缝地执行的无缝标志，

后面的视频对象单元序列的最初信息包被输入到缓冲器的输入时间，该时间是通过把一定的偏移量加到被分配给后面的视频对象单元序列中的最初信息包的时间印记上而求得的，

写入装置将所产生的无缝链接信息写在光盘上。

2. 权利要求 1 的视频数据编辑设备，其特征在于，

其中每个画面数据组包括对于一个视频帧要被译码的数据，

信息产生装置还把在前面的视频对象单元序列中的画面数据组的重现结束时的显示段结束时间和在后面的视频对象单元序列中的画面数据组的重现开始时的显示段起始时间加到无缝链接信息中，

该一定的偏移量是通过从前面的视频对象单元序列的显示段结束时间中减去后面的视频对象单元序列的显示段起始时间而求得的。

3. 权利要求 1 的视频数据编辑设备，其特征在于，

其中每个视频对象单元包括多个画面数据组和多个音频数据

组，

视频数据编辑设备还包括：

分离装置，用于从由读取装置读取的前面的视频对象单元序列和后面的视频对象单元序列中分离出画面数据组和音频数据组；以及

5 复接装置，

用于把从前面的视频对象单元分离出的至少一个画面数据组与从前面的视频对象单元序列读取的音频数据组复接起来，所述至少一个画面数据组包括画面数据和重新编码的画面数据之一，和

10 用于把从后面的视频对象单元分离出的画面数据组与从后面的视频对象单元序列分离出的音频数据组复接起来，所述至少一个画面数据组包括画面数据和重新编码的画面数据之一，

写入装置把由复接装置输出的数据写入到光盘上。

4. 权利要求 3 的视频数据编辑设备，其特征在于，

15 其中前面的视频对象单元序列和后面的视频对象单元序列中的多个音频数据组对于多个音频帧而被重现，

该控制装置还包括：

20 分析装置，用于规定在前面的视频对象单元序列的多个音频帧中第一音频帧和第二音频帧之间的时间间隔，用于从前面的视频对象单元序列中取得应当在所规定的时间间隔期间被重现的第一音频数据序列，和用于提取从后面的视频对象单元序列的多个音频帧中的第三音频帧开始应当被重现的第二音频数据序列，

第一音频帧是从对应于后面的视频对象单元序列中的第一信息包被输入的时间的音频帧起标的接下去的第二个音频帧，

25 第二音频帧位于紧接在前面的视频对象单元序列中的一个音频帧之前，在前面的视频对象单元序列中的该音频帧在重现后面的视频对象单元序列中的第一画面数据组的显示段起始时间处重现，

第三音频帧位于紧接在后面的视频对象单元序列中的一个音频帧之后，在后面的视频对象单元序列中的该音频帧在重现第二音频帧的显示段结束时间处重现，

30 复接装置，用于复接画面数据组和音频数据组，以使得第一音频数据序列位于在第二音频数据序列之前的位置。

5. 权利要求 4 的视频数据编辑设备，其特征在于，该控制装置还

包括:

- 产生装置,用于将第二音频帧的显示段结束时间规定为音频译码器的译码处理暂停时间,以及用于产生暂停控制信息,它指示译码处理暂停时间并且将从第二音频帧的显示段结束时间到第三音频帧的显示段起始时间的时间间隔指示为音频译码器的用于处理暂停的暂停时间间隔,

写入装置把所产生的暂停控制信息写入到光盘上。

6. 权利要求 5 的视频数据编辑设备,其特征在于,
其中对于从第一音频帧到第二音频帧的多个音频帧应当被重现的多个音频数据组被存储作为第一音频信息包组,

其中如果第一信息包组的数据尺寸不是 2 千比特的整数倍数,则填充数据和填充的分组中的一个被用来使得第一音频信息包组的数据尺寸是 2KB 的整数倍数,以及

- 其中对于从第三音频帧开始的多个音频帧应当被重现的多个音频数据组被存储作为第二音频信息包组,并且复接装置复接画面数据组和音频数据组,以使得第一音频信息包组位于第二音频信息包组之前。

7. 权利要求 6 的视频数据编辑设备,其特征在于,

- 其中分析装置产生位置信息,表示在后面的视频对象单元序列中的视频对象单元中哪一个视频对象单元包括第一音频信息包组中的最后的信息包,

写入装置把所产生的位置信息写入到光盘上。

8. 一种用于执行编辑功能以使得前面的段和后面的段能无缝重现的视频数据编辑设备,前面的段和后面的段位于被记录在光盘上的至少一个视频对象中,每个视频对象包括多个视频对象单元,以及每个视频对象单元包括画面数据组,

该视频数据编辑设备包括:

- 读取装置,用于从被记录在光盘上的视频对象读取前面的视频对象单元序列和后面的视频对象单元序列,前面的视频对象单元序列由位于首先要被重现的前面的段的结尾处的视频对象单元组成,以及后面的视频对象单元序列由位于其次要被重现的后面的段的起始处的视频对象单元组成;

编码装置，用于重新编码被包括在前面的视频对象单元序列和后面的视频对象单元序列中的至少一个中的画面数据组，以使得前面的段和后面的段能被无缝地重现；以及

5 写入装置，用于把前面的段和后面的段中的至少一个在由编码装置编码以后重新写在光盘上，

其中编码装置通过使用对象代码量对被包括在前面视频对象单元序列中的画面数据组和被包括在后面视频对象单元序列中的画面数据组进行重新编码来执行对前面视频对象单元序列和后面视频对象单元序列的无缝再现，

10 对象代码量是使得在视频译码器的视频缓冲器中不出现上溢的代码量，即使当被包括在前面的视频对象单元序列中的画面数据组与被包括在后面的视频对象单元序列的画面数据组同时出现在视频缓冲器中时，

其中多个画面数据组被存储在多个视频信息包中，每个视频信息包被分配一个输入时间印记，显示对于输入到视频缓冲器的输入时间，以及视频信息包之一被分配一个译码时间印记，该译码时间印记显示应当从视频缓冲器中取出该画面数据组之一的的时间，

该控制装置还包括

20 分析装置，用于计算在从前面的视频对象单元序列中的最后视频信息包中的最后输入时间到应当在最后被译码的前面的视频对象单元序列中的画面数据组的最后译码时间之间的一个被分析的时间间隔内将要被存储在对于每个视频帧的视频缓冲器中的数据量，

25 分析装置通过参照被分配给前面的视频对象单元序列和后面的视频对象单元序列中的每个视频信息包的输入时间印记和译码时间印记来计算数据量，并总计相应于被分析的时间间隔的每个视频信息包的数据尺寸，以及

分析装置根据对于每个视频帧的被计算的数据量和视频缓冲器的缓冲容量来计算对象代码量，该对象代码量是在重新编码装置对画面数据组进行重新编码时被使用，其中，该控制装置还包括：

30 信息产生装置，用于产生无缝链接信息，该无缝链接信息包括被分配给前面的视频对象单元序列中最后的信息包的时间印记、被分配给后面的视频对象单元序列中最初的信息包的时间印记、以及用

于显示对于前面的视频对象单元序列和后面的视频对象单元序列的重现是否被无缝地执行的无缝标志，

后面的视频对象单元序列的最初信息包被输入到缓冲器的输入时间，该时间是通过把一定的偏移量加到被分配给后面的视频对象单元序列中的最初信息包的时间印记上而求得的，

5 写入装置将所产生的无缝链接信息写在光盘上。

视频数据编辑设备

发明领域

- 5 本发明涉及使用光盘作为视频数据的编辑媒体的的视频数据编辑设备、存储有计算机可读的编辑程序的记录媒体、用作视频数据编辑设备的记录媒体的光盘、以及光盘的重放设备。

发明背景

- 10 在电影和广播工业中的视频编辑者当编辑大量投放市场的视频产品时充分利用他们的技巧和经验。虽然电影迷和家庭视频制造者可能没有这样的技巧或经验，但许多人仍旧受到专业编辑的启发，试图自己进行视频编辑。这产生了对家用视频编辑设备的需要，这些设备可执行高级的视频编辑，然而仍旧易于使用。

- 15 虽然视频编辑通常涉及各种各样操作，但多半在将来出现在市场上的家用视频编辑装置将特别需要高级的场景画面链接功能。这样的功能把多个场景画面进行链接，以形成单一的作品。

当通过使用传统的家用设备链接画面时，用户把两个录像机连接在一起，以形成复录系统。下面描述当通过使用这类复录系统链接场景画面时所执行的操作。

- 20 图 1A 显示了使用能够分别记录和重放视频信号的录像机的视频编辑配置。图 1A 的配置包括记录源视频图象的盒式录象带 301、用于记录编辑结果的盒式录象带 302、以及用于重放和记录在盒式录象带 301 和 302 上的视频图象的录像机 303 和 304。在本例中，用户试图通过使用图 1A 的配置执行图 1B 所显示的操作。

- 25 图 1B 显示了在要被编辑的材料与编辑结果之间的关系。在本例中，用户重放位于源素材的时间 t_5 和 t_{10} 之间的场景画面 505、位于时间 t_{13} 和 t_{21} 之间的场景画面 506、位于时间 t_{23} 和 t_{25} 之间的场景画面 507、并试图产生仅仅由这些场景画面组成的编辑结果。

- 30 通过图 1A 的配置，用户把包括源素材的盒式录象带 301 放置到录像机 303 中，和把记录编辑结果的盒式录象带 302 放置到录像机 304 中。

在放置盒式录象带 301 和 302 以后，用户按下在录像机 303 的操作键盘上的快进按钮（如图 1A 中的□所示），以搜索场景画面 505 的起始点。接着，用户按下在录像机 303 的操作键盘上的重放按钮（如图 1A 中的□所示），以重现场景画面 505。同时，用户按下在录像机 304 的操作键盘上的记录按钮（如图 1A 中的□所示），以便进行记录。当场景画面 505 结束时，用户停止录像机 303 和 304 的运行。然后，用户把录象带快进到场景画面 506 的起始点，接着同时由录像机 303 进行重放和由录像机 304 进行记录。在完成以上的对场景画面 506 和 507 的处理以后，用户使录像机 303 和 304 分别倒带盒式录象带 301 和 302，以完成编辑操作。

如果上述的画面链接操作能在家中容易地执行，则用户能够容易地管理已记录在大量盒式磁带上的节目。

上述的视频编辑配置的第一个问题是，源素材和编辑结果需要被记录在分开的记录媒体上，这意味着需要使用两个录象机来重放和记录各自的记录媒体。这大大地增加了视频记录配置的规模。

第二个问题是，对于使用录象机 303 进行重放在时间 $t_5 \sim t_{10}$, $t_{13} \sim t_{21}$, 和时间 $t_{23} \sim t_{25}$ 之间的视频图象的需要使得视频编辑很费时间。这里，组合编辑结果的视频摘录越长，重放时间和记录时间越长，这意味着，长的源素材的编辑会花费极长的时间。

为了用小规模的设备在短时间内完成以上的链接处理，理想的是记录想要的视频图象的成段（section）的记录媒体被简单地链接在一起，就像通常的成段的磁带的拼接。当源素材以模拟视频信号被存储时，可能没有多大问题，正像存储想要的材料的成段的磁带被拼接在一起那样。然而，当链接按照 MPEG 技术被高度压缩的系统信息流时，就会有视频重现可能在拼接段之间的接头处被中断或打扰的问题。这里，词语“系统信息流”是指被复接在一起的视频数据和音频数据，这样的信息流在本说明中也被称为“音频-视频数据（AV 数据）”。

以上问题的原因之一是分配可变长度代码给视频流中的视频帧。当编码一个视频信息流时，最佳代码量被分配给每个显示周期，以便在被显示的图象的复杂性和被存储在视频译码器的缓冲器中的数据

量之间取得良好的平衡。

由于在视频信息流内分配代码时执行精确的计算，所以当以其原先的形式重现单个视频信息流时，可以确保在译码器缓冲器中不出现下溢或上溢。然而，当分开地编码的前面的和后面的视频信息流被链接在一起时，后面的视频信息流将被输入到视频译码器的缓冲器中，而未考虑在前面的视频信息流重现的结尾处已积累在视频译码器缓冲器中的数据量。当这一情况发生时，很明显地可能在视频缓冲器中出现上溢或下溢。当以与图 1B 同样的方式链接信息流的部分段时，在重现过程从前面段进行到后面段时，有可能在视频缓冲器中出现上溢或下溢。

没有中断和打扰的视频重现被称为无缝重现。为了实行链接段的无缝重现，必须暂时把前面段和后面段变换成视频信号和音频信号，然后重新编码这些信号，以便把前面段和后面段的信号转换成单个视频信息流和音频信息流。这样的重新编码所花费的时间正比于在编辑的源素材的视频数据和音频数据中的数据量。结果，当源素材包含大量数据时，这个处理将是非常费时间的。

为了在重现 MPEG 系统信息流期间实行 AV 同步，显示视频信息流和音频信息流的各自的重现时间的时间印记必须是连贯的。通常地，MPEG 标准集中致力于一个信息流从起始到结束的连贯重现，这样，不可能对于没有连贯的时间印记的两个 MPEG 信息流进行无缝重现。结果，在编辑期间，必须给出与另一个 MPEG 信息流中的时间印记连续的链接的 MPEG 信息流时间印记中的至少一个，这意味着，后面的 MPEG 信息流必须作为一个整体被重新编码。

发明的公开

本发明的第一个目的是提供一种视频数据编辑设备，它能够执行只使用单个记录媒体在短时间内无缝地链接视频信息流和部分视频信息流的编辑操作。

本发明的第二个目的是提供一种视频数据编辑设备，它能够执行无缝地链接视频信息流或部分视频信息流的编辑操作，这些视频信息流包括在能确保缓冲器中不出现下溢和上溢的精确计算之后被编码的系统信息流。

对于实现第一和第二目的的值得注意的要点为如下。

为了在短时间内在单个记录媒体上无缝地链接视频信息流或部分视频信息流，为达到无缝链接而要对其重新编码的数据部分应当尽可能地短。然而，由于系统信息流的数据结构，通过只减小重新编码的数据部分不能达到这一点。这样的系统信息流是由多个视频信息包（pack）和音频信息包的配置所组成。在这样的数据结构中，在给定时间内要被同时重现的视频数据和音频数据不必在视频信息包和音频信息包中被专门排列。结果，如果重新编码的区域（area）的确被减小，则对于重新编码的视频数据要被重现的、以及其本身应当被重新编码的音频数据将处在进行重新编码的区域以外。然而，在本发明中，重新编码区域被设置为视频对象单元的整倍数。每个视频对象单元包括多个画面数据组（视频数据），其重现时间间隔在本实施例中约为 0.5 秒，并且在许多情况下还包括要与画面数据同时重现的音频数据。在 MPEG 标准下，使用“一秒法则”（在实施例中描述），这样，要与视频数据同时重现的音频数据将被包括在同一个视频对象单元内。通过对整数倍数的视频对象单元重新编码，为无缝链接需要被重新编码的部分可大大地减小。

第一个目的可通过一种执行编辑以使能无缝重现被记录在光盘上的至少两个视频对象的视频数据编辑设备来达到，每个视频对象包括多个视频对象单元，以及每个视频对象单元包括多个画面数据组，该视频数据编辑设备包括：读取装置，用于从被记录在光盘上的视频对象中读取前面的视频对象单元序列和后面的视频对象单元序列中的至少一个，前面的视频对象单元序列由位于首先要被重现的前面的视频对象的结尾处的预定数目的视频对象单元组成，以及后面的视频对象单元序列由位于其次要被重现的后面的视频对象的起始处的预定数目的视频对象单元组成；译码装置，用于对包含在前面的视频对象单元序列和后面的视频对象单元序列中的画面数据组进行译码并将所译码的画面数据组输出到一条总线；编码装置，用于用于经由该总线接收所译码的画面数据组，并重新编码该译码的的画面数据组，以使得前面的视频对象和后面的视频对象能被无缝地重现；写入装置，用于把前面的视频对象和后面的视频对象中的至少一个在被编码装置编码以后重新写在光盘上以及控制装置，用于控制该读取装置、译码装置、编码装置和写入装置以实现该编辑过程；其中，编码装

- 置通过使用对象代码量对被包括在前面视频对象单元序列中的画面数据组和被包括在后面视频对象单元序列中的画面数据组进行重新编码来执行对前面视频对象单元序列和后面视频对象单元序列的无缝再现，对象代码量是使得在视频译码器的视频缓冲器中不出现上溢的代码量，即使当被包括在前面的视频对象单元序列中的画面数据组与被包括在后面的视频对象单元序列的画面数据组同时出现在视频缓冲器中时；其中多个画面数据组被存储在多个视频信息包中，每个视频信息包被分配一个输入时间印记，显示对于输入到视频缓冲器的输入时间，以及视频信息包之一被分配一个译码时间印记，该译码时间印记显示应当从视频缓冲器中取出该画面数据组之一的的时间；该控制装置还包括：分析装置，用于计算在从前面的视频对象单元序列中的最后视频信息包中的最后输入时间到应当在最后被译码的前面的视频对象单元序列中的画面数据组的最后译码时间之间的一个被分析的时间间隔内将要被存储在对于每个视频帧的视频缓冲器中的数据量，其中，分析装置通过参照被分配给前面的视频对象单元序列和后面的视频对象单元序列中的每个视频信息包的输入时间印记和译码时间印记来计算数据量，并总计相应于被分析的时间间隔的每个视频信息包的数据尺寸，并且，分析装置根据对于每个视频帧的被计算的数据量和视频缓冲器的缓冲容量来计算对象代码量，该对象代码量是在重新编码装置对画面数据组进行重新编码时被使用；其中，该控制装置还包括：信息产生装置，用于产生无接缝链接信息，该无接缝连接信息包括被分配给前面的视频对象单元序列中最后的信息包的时间印记、被分配给后面的视频对象单元序列中最初的信息包的时间印记、以及用于显示对于前面的视频对象单元序列和后面的视频对象单元序列的重现是否被无接缝地执行的无接缝标志；后面的视频对象单元序列的最初信息包被输入到缓冲器的输入时间，该时间是通过把一定的偏移量加到被分配给后面的视频对象单元序列中的最初信息包的时间印记上而求得的；写入装置将所产生的无接缝链接信息写在光盘上。
- 通过上述的构造，被编辑的材料是被记录在单个光盘上的视频对象，重新编码的数据是小于视频对象的视频对象序列。结果，当要被无接缝地链接的视频对象非常长时，例如，在把所得到的数据记录回

到同一个光盘上以前，只读取和重新编码在第一个视频对象的结尾处的视频对象单元就足够了。结果，使得视频对象能无缝重现的编辑操作便可在短时间内完成。并且，通过上述的构造，考虑其中被包括在后面的视频对象的画面数据被积累在译码器缓冲器中、而被包括在

5 前面的视频对象的画面数据存在于译码器缓冲器的情况，执行重新编码以确保在视频译码器的缓冲器中不出现上溢。结果，当分开编码的视频对象被链接时，对于所得到的单个视频对象的无缝链接将是可能的。

这里，每个画面数据组可包括对于一个视频帧要被译码的数据，

10 信息产生装置还把在前面的视频对象单元序列中的画面数据组的重现结束时的显示段结束时间、和在后面的视频对象单元序列中的画面数据组的重现开始时的显示段起始时间增加到无缝链接信息中，通过从前面的视频对象单元序列的显示段结束时间中减去后面的视频对象单元序列的显示段起始时间，可求出一定的偏移量。

15 通过上述的构造，被包括在前面的视频对象中的画面数据的显示段结束时间信息和被包括在后面的视频对象中的画面数据的显示段起始时间信息被产生和被写入到光盘上。如果重放设备是扩展的 STD 型（其中由 STC 测量的标准时间和标准时间与偏移的总和中的一个在译码操作期间被译码器使用），则重放设备将从光盘上读取显示段结

20 束时间信息和显示段起始时间信息，并使用这些消息来计算被加到标准时间上的偏移量。结果，即使 PCR、DTS、和 PTS 在前面的视频对象与后面的视频对象的链接边界处不连续，在这个边界处仍旧可能实现无缝重现。

这里，每个视频对象单元可包括多个画面数据组和多个音频数据

25 组，以及视频数据编辑设备还可包括：分离装置，用于从由读取装置读取的前面的视频对象单元序列和后面的视频对象单元序列中分离出画面数据组和音频数据组；以及复接装置，用于把从前面的视频对象单元分离出的至少一个画面数据组（它包括画面数据和重新编码的画面数据二者之一）与从前面的视频对象单元序列读取的音频数据组

30 复接起来，以及用于把从后面的视频对象单元分离出的画面数据组（它包括画面数据和重新编码的画面数据二者之一）与从后面的视频对象单元序列分离出的音频数据组复接起来，该写入装置把由复接装

置输出的数据写入到光盘上。

通过上述的构造，在后面的视频对象的多个画面数据组被积累在译码器缓冲器中的同时，被包括在前面的视频对象中的多个音频数据组从光盘被读出，以及为了能同时重现，在后面的视频对象的重新编码的视频对象单元中的多个画面数据组与在前面的视频对象中的多个音频数据组复接起来。结果，即使视频信息流以可变比特率（VBR）被编码，而音频信息流以恒定比特率（CBR）被编码，在视频信息流在缓冲器中等待其译码时间的到来的同时，接连地重现多个音频数据组仍将是可能的。

10 另外，前面的视频对象单元序列和后面的视频对象单元序列中的多个音频数据组对于多个音频帧而被重现，其中所述控制装置还包括：分析装置，用于规定在前面的视频对象单元序列的多个音频帧中第一音频帧和第二音频帧之间的时间间隔，用于从前面的视频对象单元序列中取得应当在所规定的时间间隔期间被重现的第一音频数据
15 序列，和用于提取从后面的视频对象单元序列的多个音频帧中的第三音频帧开始应当被重现的第二音频数据序列；其中，第一音频帧是从对应于后面的视频对象单元序列中的第一信息包被输入的的时间的音频帧起标的接下去的第二个音频帧；第二音频帧位于紧接在前面的视频对象单元序列中的一个音频帧之前，在前面的视频对象单元序列中的
20 的该音频帧在重现后面的视频对象单元序列中的第一画面数据组的显示段起始时间处重现；第三音频帧位于紧接在后面的视频对象单元序列中的一个音频帧之后，在后面的视频对象单元序列中的该音频帧在重现第二音频帧的显示段结束时间处重现；其中，复接装置用于复接画面数据组和音频数据组，以使得第一音频数据序列位于在第二音频数据序列之前的位置。
25

此外，所述控制装置还可包括：产生装置，用于将第二音频帧的显示段结束时间规定为音频译码器的译码处理暂停时间，以及用于产生暂停控制信息，它指示译码处理暂停时间并且将从第二音频帧的显示段结束时间到第三音频帧的显示段起始时间的的时间间隔指示为音频译码器的用于处理暂停的暂停时间间隔，写入装置把所产生的暂停控制信息写入到光盘上。
30

这里，应当对于从第一音频帧到第二音频帧的多个音频帧被重现

的多个音频数据组可以被存储作为第一音频信息包组，其中如果第一信息包组的数据尺寸不是 2 千比特 (KB) 的整数倍数，则填充数据和填充的分组 (packet) 之中的一个可被使用来使得第一音频信息包组的数据尺寸是 2KB 的整数倍数，以及其中应当对于从第三音频帧开始的多个音频帧被重现的多个音频数据组可以被存储作为第二音频信息包组，并且复接装置复接画面数据组和音频数据组，从而使得第一音频信息包组位于第二音频信息包组之前。

通过上述的构造，有可能避免在前面的视频对象中多个音频数据组的音频重现与在后面的视频对象中的音频数据组的音频重现在时间上相重合。另外，对于后面的视频对象在音频重现与视频重现之间的同步可被保持。

也有可能使得执行编辑的视频数据编辑设备能无缝地重现前面的段和后面的段，该前面的段和后面的段位于被记录在光盘上的至少一个视频对象中，每个视频对象包括多个视频对象单元，以及每个视频对象单元包括画面数据组，视频数据编辑设备包括：读取装置，用于从被记录在光盘上的视频对象中读取前面的视频对象单元序列和后面的视频对象单元序列，该前面的视频对象单元序列由位于首先要被重现的前面的段 (section) 的结尾处的视频对象单元组成，以及该后面的视频对象单元序列由位于其次要被重现的后面的段的起始处的视频对象单元组成；编码装置，用于重新编码被包括在前面的视频对象单元序列和后面的视频对象单元序列中的至少一个中的画面数据组，以使得前面的段和后面的段能被无缝地重现；以及写入装置，用于把前面的段和后面的段中的至少一个在由编码装置编码以后重新写在光盘上，其中，编码装置通过使用对象代码量对被包括在前面视频对象单元序列中的画面数据组和被包括在后面视频对象单元序列中的画面数据组进行重新编码来执行对前面视频对象单元序列和后面视频对象单元序列的无缝再现，而对象代码量是使得在视频译码器的视频缓冲器中不出现上溢的代码量，即使当被包括在前面的视频对象单元序列中的画面数据组与被包括在后面的视频对象单元序列的画面数据组同时出现在视频缓冲器中时；其中，多个画面数据组被存储在多个视频信息包中，每个视频信息包被分配一个输入时间印记，显示对于输入到视频缓冲器的输入时间，以及视频信息包之一被

分配一个译码时间印记，该译码时间印记显示应当从视频缓冲器中取出该画面数据组之一的的时间；而所述控制装置还包括：分析装置，用于计算在从前面的视频对象单元序列中的最后视频信息包中的最后输入时间到应当在最后被译码的前面的视频对象单元序列中的画面数据组的最后译码时间之间的一个被分析的时间间隔内将要被存储在对于每个视频帧的视频缓冲器中的数据量；分析装置通过参照被分配给前面的视频对象单元序列和后面的视频对象单元序列中的每个视频信息包的输入时间印记和译码时间印记来计算数据量，并总计相应于被分析的时间间隔的每个视频信息包的数据尺寸，以及分析装置根据对于每个视频帧的被计算的数据量和视频缓冲器的缓冲容量来计算对象代码量，该对象代码量是在重新编码装置对画面数据组进行重新编码时被使用，其中，该控制装置还包括：信息产生装置，用于产生无缝链接信息，该无缝连接信息包括被分配给前面的视频对象单元序列中最后的信息包的时间印记、被分配给后面的视频对象单元序列中最初的信息包的时间印记、以及用于显示对于前面的视频对象单元序列和后面的视频对象单元序列的重现是否被无缝地执行的无缝标志，后面的视频对象单元序列的最初信息包被输入到缓冲器的输入时间，该时间是通过把一定的偏移量加到被分配给后面的视频对象单元序列中的最初信息包的时间印记上而求得的，写入装置将所产生的无缝链接信息写在光盘上。

通过上述的构造，当所编辑的材料是被记录在同一个光盘上的视频对象的一些部分时，对于比部分视频对象小的对象单元进行重新编码。结果，例如当要被无缝地链接的这些视频对象部分非常长时，在把结果的数据记录回到同一个光盘上以前，只读取和重新编码在第一个视频对象的结尾处的视频对象单元就足够了。结果，使得能进行对象单元的无缝重现的编辑操作可在短时间内完成。

这里，当在前面的段的显示次序中最后的画面数据组的画面类型是双向推断画面（B画面）时，重新编码装置可执行重新编码，以便把最后的画面数据组转换成一个其信息分量只取决于早于最后的画面数据组而被重现的画面数据组的推断画面（P画面）。

通过上述的构造，如果当链接具有符合于 MPEG 标准的编码次序和显示次序的视频对象时必须转换画面类型，则缓冲器状态的变迁被

适当地估计，而不忽略由这种画面类型转换造成的缓冲器占用度的增加。结果，重新编码可通过使用更为适当的数据量来进行。

附图简述

从结合显示本发明的具体实施例的附图所作的对本发明的详细
5 说明，将很容易明白本发明的这些和其它目的、优点、和特性。在图中：

图 1A 显示了使用能够重放和记录视频信号的录像机的传统的视频编辑配置；

图 1B 显示了在源素材与编辑结果之间的关系；

10 图 2A 显示了 DVD-RAM 光盘的外形，该光盘是在本发明的实施例中所使用的可记录光盘；

- 图 2B 显示了 DVD-RAM 上的记录区域;
- 图 2C 显示了在扇区头处切割的 DVD-RAM 的截面和表面;
- 图 3A 显示了 DVD-RAM 上的区段 0 到 23;
- 图 3B 显示了被安排在垂直序列中的区段 0 到 23;
- 5 图 3C 显示了在卷区域中的逻辑扇区号码 (LSN);
- 图 3D 显示了在卷区域中的逻辑块号码 (LBN);
- 图 4A 显示了被记录在卷区域中的数据的内容;
- 图 4B 显示了在 MPEG 标准中使用的数据定义的分级结构;
- 图 5A 显示了以显示次序安排的多个画面数据组和以编码次序安
- 10 排的多个画面数据组;
- 图 5B 显示了在音频帧与音频数据之间的对应关系;
- 图 6A 显示了在 VOB (视频对象) 的数据构造中逻辑格式的详细
- 分级结构;
- 图 6B 显示了 VOB 的部分删除;
- 15 图 6C 显示了被安排在 VOB 的起始处的视频信息包的逻辑格式;
- 图 6D 显示了被安排在 VOB 中的其它视频信息包的逻辑格式;
- 图 6E 显示了音频信息包的逻辑格式;
- 图 6F 显示了包标题的逻辑格式;
- 图 6G 显示了系统标题的逻辑格式;
- 20 图 6H 显示了分组标题的逻辑格式;
- 图 7A 显示了视频帧和视频缓冲器的占用度;
- 图 7B 显示了音频帧和在音频缓冲器的缓冲状态中的理想转移;
- 图 7C 显示了音频帧和在音频缓冲器的缓冲状态中的实际转移;
- 图 7D 显示了每个画面数据组的详细传送时间间隔;
- 25 图 8A 显示了存储有在多个音频帧中要被重现的音频数据的音频
- 信息包和存储有在多个视频帧中要被重现的画面数据的视频信息包应
- 如何被记录;
- 图 8B 显示了图 8A 中使用的记号的图例;
- 图 9 显示了存储有在多个音频帧中要被重现的音频数据的音频
- 30 信息包和存储有在多个视频帧中要被重现的画面数据的视频信息包应
- 如何被记录;
- 图 10A 显示了在视频信息流的第一部分期间缓冲器状态中的转

移;

图 10B 显示了在视频信息流的最后部分期间缓冲器状态中的转移;

5 图 10C 显示了当其最后部分造成图 10B 所示的缓冲器状态的视频信息流无缝地链接到其前面部分造成图 10A 所示的缓冲器状态的视频信息流时, 在两个 VOB 期间缓冲器状态中的转移;

图 11A 是其中以视频信息包被排列的次序画出被包括在 VOB 中的视频信息包的 SCR 的图;

10 图 11B 显示了其中在段 B 中的第一 SCR 与在段 A 中的最后的 SCR 相匹配的例子;

图 11C 显示了其中在段 D 中的第一 SCR 高于在段 C 中的最后的 SCR 的例子;

图 11D 显示了其中在段 E 中的最后的 SCR 高于在段 F 中的第一 SCR 的例子;

15 图 11E 显示了图 11A 的 VOB 对于两个特定的 VOB 的连续性的图;

图 12A 显示了在 RTRW 管理文件中数据分级结构的详细扩大部分;

图 12B 显示了 PTM 描述符格式;

图 12C 显示了音频间隔位置信息的数据结构;

20 图 13 显示了对于每个前面的 VOB 和后面的 VOB 的缓冲器占用度;

图 14A 显示了音频帧和视频帧的例子;

25 图 14B 显示了当画面数据的重现时间和音频数据的重现时间在 VOB 的起始处对准时, 在音频数据和画面数据的结尾处出现的时间差 g1;

图 14C 显示了包括音频间隔的音频信息包 G3 和音频信息包 G4, 音频信息包 G3 包括 (i) 位于 VOB#1 的结尾处的音频数据组 y-2, y-1, 和 y, 和 (ii) 填充的分组以及包括位于 VOB#2 的开始处的音频数据组 u, u+1, 和 u+2 的音频信息包;

30 图 14D 显示了在 VOB#2 的起始处, 包括音频间隔的音频信息包 G3 被安排在 VOB#1, VOB#2, 和 VOB#3 中的哪一个中;

图 15A 到 15D 显示了当位于 VOB#2 (要被无缝地重现的 VOB#1

和 VOB#2 中的一个) 的起始处的 VOB 被删除时, 用于重新产生音频间隔的过程;

图 16 显示了使用第一实施例的视频数据编辑设备的系统配置的例子;

5 图 17 是显示 DVD 记录器 70 的硬件结构的方框图;

图 18 显示了 MPEG 编码器 2 的结构;

图 19 显示了 MPEG 译码器 4 的结构;

图 20 是显示用于切换开关 SW1 到 SW4 的定时的时序图;

图 21 是显示无接缝处理的程序的流程图;

10 图 22 也是显示无接缝处理的程序的流程图;

图 23A 和 23B 显示了对于音频信息包的缓冲器状态中转移的分析;

图 23C 显示了在步骤 S106, 从前面的 VOB 中被读出的区域;

图 23D 显示了在步骤 S107, 从后面的 VOB 中被读出的区域;

15 图 24A 显示了在音频信息流中相应于在图 22 中使用的音频帧 $x, x+1, y, u, u+1, u+2$ 的音频帧;

图 24B 显示了当 $\text{First_SCR} + \text{STC_offset}$ (第一 SCR + STC 偏移) 相应于在前面的 VOB 中的音频帧之间的边界时的情况;

20 图 24C 显示了当视频重现起始时间 $\text{VOB_V_S_PTM} + \text{STC_offset}$ 相应于在前面的 VOB 中的音频帧之间的边界时的情况;

图 24D 显示了当视频帧 y 的显示段的结束时间相应于在后面的 VOB 中的音频帧之间的边界时的情况;

图 25 显示了存储有对于多个音频帧的音频数据的音频信息包和存储有在对于多个视频帧中的视频数据的视频信息包可以如何被复
25 接;

图 26 显示了通过使用对于一对 C_V_S_PTM 和 C_V_E_PTM 的时间信息来规定的 VOB 段的例子;

图 27A 显示了在步骤 S106, 从前面的小单元 (cell) 中被读出的区域;

30 图 27B 显示了在步骤 S107, 从后面的小单元中被读出的区域;

图 28A 显示了在 VOB 中被规定为编辑边界的小单元信息组的链接的例子;

图 28B 显示了当校正显示次序和编码次序时, 用于重新构建 GOP 的三个规则的处理;

图 29A 显示了当改变前面的小单元中的画面数据的图象类型时的处理;

5 图 29B 显示了当改变前面的小单元中的图象类型时, 用于测量缓冲器占用度中的变化 β 的处理;

图 30A 显示了其中改变后面的小单元的图象类型的处理;

图 30B 显示了当改变后面的小单元中的图象类型时, 用于测量缓冲器占用度中的变化 α 的处理;

10 图 31 是显示用于无缝处理的程序的流程图;

图 32 也是显示用于无缝处理的程序的流程图;

图 33 也是显示用于无缝处理的程序的流程图;

图 34 显示了在音频信息流中相应于在图 31 中使用的音频帧 $x, x+1$, 和 y 的音频帧;

15 图 35 显示分级目录结构;

图 36 显示在文件系统的管理信息中除图 6 所示的扇区管理表和 AV 方块管理表以外的信息。

图 37 显示了在目录结构内由图 6 中的箭头所显示的链接关系;

图 38A 详细地显示了文件项的数据结构;

20 图 38B 显示了分配描述符的数据结构;

图 38C 显示了在表示区块(extent)长度的数据中上面 2 个比特的记录状态;

图 39A 显示了用于目录的文件识别描述符的详细的数据结构;

图 39B 显示了用于文件的文件识别描述符的详细的数据结构;

25 图 40 是显示从 DVD-RAM 中读出的 AV 数据的跟踪缓冲器的缓冲的模型;

图 41 是显示由功能划分的 DVD 记录器 70 的结构的功能方框图;

图 42 显示了在记录-编辑-重现控制单元 12 的控制下在 TV 监视器 72 上显示的交互作用屏幕的例子;

30 图 43 是显示由记录-编辑-重现控制单元 12 控制的用于虚拟编辑和真实编辑的处理的流程图;

图 44A 到 44F 显示了说明在图 43 的流程图中 AV 数据编辑单元 15

的处理的补充例子;

图 45A 到 45E 显示了说明在图 43 的流程图中 AV 数据编辑单元 15 的处理的补充例子;

5 图 46A 到 46F 显示了说明在图 43 的流程图中 AV 数据编辑单元 15 的处理的补充例子;

图 47A 显示了按照时间, 在区块与存储内的数据之间的关系;

图 47B 显示了在区块, 入区域与出区域之间的位置关系;

图 48A 是显示当执行“SPLIT (分离)”命令时由 AV 文件系统单元 11 控制的处理的流程图;

10 图 48B 是显示当发出执行“SHORTEN (缩短)”命令时的处理的流程图;

图 49 是显示当发出执行“MERGE (合并)”命令时的处理的流程图;

15 图 50 是对于当前面的区块低于 AV 块长度但后面的区块至少等于 AV 块长度时的案例的流程图;

图 51A-51B 是显示在图 50 的流程图中 AV 文件系统单元 11 的处理的补充例子;

图 52A 到 52C 是显示在图 50 的流程图中 AV 文件系统单元 11 的处理的补充例子;

20 图 53A 到 53D 是显示在图 50 的流程图中 AV 文件系统单元 11 的处理的补充例子;

图 54A-54D 是显示在图 50 的流程图中 AV 文件系统单元 11 的处理的补充例子;

25 图 55 是对于当前面的区块至少等于 AV 块长度但后面的区块低于 AV 块长度时的案例的流程图;

图 56A-56B 是显示在图 55 的流程图中 AV 文件系统单元 11 的处理的补充例子;

图 57A-57C 是显示在图 55 的流程图中 AV 文件系统单元 11 的处理的补充例子;

30 图 58A-58C 是显示在图 55 的流程图中 AV 文件系统单元 11 的处理的补充例子;

图 59A-59D 是显示在图 55 的流程图中 AV 文件系统单元 11 的处

理的补充例子;

图 60 是对于当前面的区块和后面的区块都低于 AV 块长度时的案例的流程图;

5 图 61A-61D 是显示在图 60 的流程图中 AV 文件系统单元 11 的处理的补充例子;

图 62A-62C 是显示在图 60 的流程图中 AV 文件系统单元 11 的处理的补充例子;

图 63A-63C 是显示在图 60 的流程图中 AV 文件系统单元 11 的处理的补充例子;

10 图 64A-64D 是显示在图 60 的流程图中 AV 文件系统单元 11 的处理的补充例子;

图 65 是对于当前面的区块和后面的区块都是至少等于 AV 块长度时的案例的流程图;

15 图 66A-66D 是显示在图 65 的流程图中 AV 文件系统单元 11 的处理的补充例子;

图 67 是对于当前面的区块和后面的区块都至少等于 AV 块长度但是 In (入) 区和 Out (出) 区的大小不足够时的案例的流程图;

图 68A-68E 是显示在图 67 的流程图中 AV 文件系统单元 11 的处理的补充例子;

20 图 69A-69D 是显示解除分段单元 16 的处理的补充例子;

图 70A 显示了在第四实施例中的 RTRW 管理文件的详细的分级结构内容;

图 70B 是显示在第四实施例中原先的 PGC 信息的逻辑格式的流程图;

25 图 70C 是显示在第四实施例中用户定义的 PGC 信息的逻辑格式的流程图;

图 70D 显示了标题搜索指针的逻辑格式;

30 图 71 显示了在 AV 文件、区块、VOB、VOB 信息、原先的 PGC 信息、和用户定义的 PGC 信息之间的内部关系, 统一的单元被包括在以粗黑线画出的框中;

图 72 显示了用户定义的 PGC 和原先的 PGC 的例子;

图 73 显示了通过使用对角线阴影表示的相应于要被删去的小单

元的那个部分;

图 74A 显示了使用用户定义的 PGC 信息#2 通过真实编辑把哪些 ECC 块释放到空区域;

5 图 74B 显示了在真实编辑以后的 VOB、VOB 信息、和 PGC 信息的例子;

图 75 是显示按照功能划分的 DVD 记录器 70 的结构方框图;

图 76 显示了当记录 AV 文件时,已由用户定义 PGC 信息产生器产生的原先的 PGC 信息的例子;

10 图 77A 显示了在记录-编辑-重现控制单元 12 的控制下被显示在 TV 监视器 72 上的图形数据的例子;

图 77B 显示了被显示为运行对象清单的 PGC 信息和小单元信息的例子;

图 78A 是显示在部分重现一个标题期间的处理的流程图;

15 图 78B 显示了在 VOB_U(起始)和 VOB_U(结束)之间的 VOB_U中如何只重现显示段起始时间 C_V_S_PTM 和显示段结束时间之间 C_V_E_PTM 的扇区;

图 79A, 79B 显示用户在 TV 监视器 72 上观看视频图象的同时按压标记键;

20 图 80A, 80B 显示当执行标记操作时,在图 75 所示的部件之间数据是如何被输入和输出的;

图 81 是显示当规定用户定义的 PGC 信息时处理编辑多级控制单元 26 的流程图;

图 82 是显示当规定用户定义的 PGC 信息时处理编辑多级控制单元 26 的流程图;

25 图 83 是显示在预观看和真实编辑期间处理记录-编辑-重现控制单元 12 的流程图;

图 84 是显示了在真实编辑以后对 PGC 信息的更新处理的流程图;

30 图 85 显示了在 TV 监视器 72 上显示的交互屏幕的例子,从而可使得用户在虚拟编辑期间选择小单元信息作为用户定义的 PGS 信息组中的一个单元;

图 86A, 86B 显示在远端控制器 71 的用户操作和伴随着用户操作

的显示处理之间的关系；

图 87A 到 87D 显示在远端控制器 71 的用户操作和伴随着用户操作的显示处理之间的关系；

5 图 88A, 88B 显示在远端控制器 71 的操作和伴随着用户操作的显示处理之间的关系；

图 89A, 89B 显示在远端控制器 71 的操作和伴随着用户操作的显示处理之间的关系；

图 90 显示了交互屏幕的例子，它使得用户选择用户定义的 PGS 信息组或预观看（使用显示键）或真实编辑（使用真实编辑键）；

10 图 91 显示了当已规定了由小单元#2B, 小单元#4B, 小单元#10B, 和小单元#5B 组成的用户定义 PGC 信息#2 以及由小单元#3C, 小单元#6C, 小单元#8C, 和小单元#9C 组成的用户定义 PGC 信息#3 时的原先的 PGC 信息表和用户定义 PGC 信息表的例子；

15 图 92A-92B 显示在远端控制器 71 的用户操作和伴随着用户操作的显示处理之间的关系；

图 93A-93C 显示在远端控制器 71 的用户操作和伴随着用户操作的显示处理之间的关系；

图 94A-94C 显示在远端控制器 71 的用户操作和伴随着用户操作的显示处理之间的关系；以及

20 图 95 显示了原先的 PGC 信息表和在实际编辑时处理 VOB 以后的用户定义 PGC 信息表；

优选实施例描述

25 以下的实施例描述了视频数据编辑设备和被视频数据编辑设备使用来作为记录媒体的光盘。为说明简单起见，说明被划分成四个实施例，它们涉及光盘的物理结构，逻辑结构，视频数据编辑设备，和视频数据编辑设备的功能性结构。

第一实施例说明光盘的物理结构和视频数据编辑设备的硬件结构，以及作为视频编辑的第一个基本例子的视频对象的无缝链接。

30 第二实施例说明作为第二个基本例子的部分数据段的视频对象的无缝链接。第三实施例涉及视频数据编辑设备的功能性结构和在文件系统内用于实现视频编辑的程序。

第四实施例描述当执行由两种类型的程序链（被称为用户定义

PGC 和原先的 PGC)的虚拟编辑和真实编辑组成的两级编辑处理时的视频数据编辑设备的数据结构和程序。

(1-1)可记录光盘的物理结构

图 2A 显示了作为可记录光盘的 DVD-RAM 光盘的外形。如图所示，
5 DVD-RAM 被装载入视频数据编辑设备，该 DVD-RAM 已被放置在盒子 75 中。这个盒子 75 保护 DVD-RAM 的记录表面，并具有一个关闭器 76，它可打开或闭合，以允许进入到被包含在其中的 DVD-RAM。

图 2B 显示了作为可记录光盘的 DVD-RAM 光盘的记录区域。如图所示，DVD-RAM 在其最里边的周界处具有引入的区域，以及在其最外
10 边的周界处具有引出的区域，数据区域在这两个区域之间。引入区域记录用于在由光拾取头存取期间稳定伺服的必要的参考信号和识别信号，以阻止与其它媒体混淆。引出区域记录与引入区域相同的类型的参考信号。同时数据区域被划分为扇区，它们是可借以存取 DVD-RAM 的最小单元。这里，每个扇区的尺寸被设定为 2KB。

15 图 2C 显示了在扇区头处切割的 DVD-RAM 的截面和表面。如图所示，每个扇区由被形成在反射性薄膜（例如金属薄膜和凹凸部分）上的凹点序列组成。

凹点序列由被镶嵌在 DVD-RAM 的表面上以显示扇区地址的 $0.4\mu\text{m}$ 到 $1.87\mu\text{m}$ 凹点组成。

20 凹凸部分由被称为“凹槽”的凹陷部分和被称为“脊”的凸起部分组成。每个凹槽和脊把由金属膜片组成的能够相态改变的记录标记附属到其表面上。这里，词语“能够相态改变”意思指记录标记可以是晶体状态或非晶体状态，取决于金属膜片是否暴露在光束中。使用这种相态改变特性，数据可被记录到这个凹凸部分。虽然只可能记录
25 在 MO（磁-光）盘上的脊部分，但数据可被记录在 DVD-RAM 的脊和凹槽上，这意味着，DVD-RAM 记录密度超过 MO 盘的记录密度。对于每个 16 扇区的组，纠错信息被提供在 DVD-RAM。在本技术条件中，被给予 ECC（纠错码）的每个 16 扇区的组被称为 ECC 块。

30 在 DVD-RAM 上，数据区域被分为几个区段，以便当记录和重放期间实现被称为 Z-CLV（区段-恒定线性速度）的旋转控制。

图 3A 显示了被提供在 DVD-RAM 上的多个区段。如图所示，DVD-RAM 被分为标号为区段 0 到区段 23 的 24 个区段。每个区段是一组光

道，它们通过使用相同的角速度来进行存取。在本实施例中，每个区段包括 1888 个光道。DVD-RAM 的旋转角速度对于每个区段被单独设定，区段越接近于位于光盘的内周界，这个速度越高。划分数据区域为区段，可确保在单个区段内进行存取的同时，光拾取器能以恒定速度移动。通过这样做，DVD-RAM 的记录密度提高，并使得在记录和重放期间的旋转控制更容易。

图 3B 显示了图 3A 所示的引入区域、引出区域、和区段 0-23 的水平布置。

引入区域和引出区域的每个包括缺陷管理区域（DMA：缺陷管理区域）。这个缺陷管理区域记录了显示其中发现包括有缺陷的扇区的位置的位置信息和显示用来替换缺陷扇区的扇区是否位于任何替换的区域的替换位置信息。

每个区段具有用户区域，另外具有被提供在与下一个区段的边界处的替换区域和不使用的区域。用户区域是文件系统可将其作为记录区域使用的区域。当有缺陷的扇区被找到时，替换区域被用来替换这样的有缺陷的扇区。不使用的区域是不被用来记录数据的区域。只有两个光道被用作不使用的区域，这样的不使用的区域被提供来防止扇区地址的识别符出错。这样做的原因是，虽然扇区地址被记录在同一个区段内相邻光道中的相同的位置，但是对于 Z-CLV，扇区地址的记录位置在区段之间的边界处对于相邻光道是不同的。

因此，不用于数据记录的扇区就存在于区段之间的边界处。在 DVD-RAM 上，逻辑扇区号（LSN：逻辑扇区号）被分配给用户区域的物理扇区，以便于从内部周界起始只接连地显示用于记录数据的扇区。如图 3C 所示，记录用户数据的以及由已被分配以 LSN 的扇区组成的区域被称为卷区域。

卷区域被用来记录每个由多个 VOB 组成的 AV 文件，以及用于 AV 文件的管理信息的 RTRW（实时可重写的）管理文件。这些 AV 文件和 RTRW 管理文件事实上按照 ISO/IEC 13346 被记录在文件系统，虽然这些不在本实施例中加以说明。该文件系统在以下的第三实施例中详细处理。

（1-2）记录在卷区域中的数据

图 4A 显示了被记录在 DVD-RAM 的卷区域（Volume area）的数据

的内容。

在图 4A 的第五层上显示的视频信息流和音频信息流被划分为约 2 千比特 (KB) 的单元, 如在第四层上所显示的。通过这样的划分而得到的单元被交织到在第三层上所显示的 AV 文件中的 VOB#1 和 VOB # 2 中, 成为符合 MPEG 标准的视频信息包 (pack) 和音频信息包。AV 文件被分割成如第二层上所显示的符合 ISO/IEC 13346 的多个区块 (extent), 这些区块每个被存储在卷区域的一个区段内的空区域中, 如图 4A 的第一层上所显示的。

对于 VOB#1 到 VOB#3 的信息被记录在 RTRW 管理文件中, 作为在第五层上所显示的 VOB#1 信息、VOB#2 信息、和 VOB#3 信息。与 AV 文件同样地, 这个 RTRW 文件被划分成被存储在卷区域的空区域中的多个区块。

以下的说明将分别涉及到视频信息流、音频信息流、和 VOB, 首先说明规定这些单元的数据结构的 MPEG 标准和 DVD-RAM 标准的分级结构。

图 4B 显示了在 MPEG 标准下使用的数据定义的结构数据。对于 MPEG 标准的数据结构由基本信息流层和系统层组成。

图 4B 所显示的基本信息流层包括规定视频信息流数据结构的视频层、规定 MPEG-音频信息流数据结构的 MPEG-音频层、在杜比 (Dolby)-AC3 方法下规定音频信息流数据结构的 AC3 层、以及在线性-PCM 方法下规定音频信息流数据结构的线性-PCM 层。在基本信息流层内规定了显示段的起始时间 (Presentation_Start_Time) 和显示段的结束时间 (Presentation_End_Time), 然而, 如由用于视频层、MPEG-音频层、AC3-层、和线性-PCM 层等的分开的方块所显示的, 视频信息流和音频信息流的数据结构是互相独立的。视频帧的显示起始时间和显示段的结束时间与音频帧的显示段的起始时间和显示段的结束时间同样地不同步。

图 4B 所示的系统层规定了信息包 (pack)、分组 (packet)、DTS, 和 PTS, 它们将在后面描述。在图 4B 中, 系统层以与视频层和音频层分开的方块被显示, 表明信息包、分组、DTS 和 PTS 是与视频信息流和音频信息流的数据结构无关的。

虽然以上的层结构被用于 MPEG 标准, 但 DVD-RAM 标准包括图 4B

所示的在 MPEG 标准下的系统层, 以及基本信息流层。除了上述的信息包、分组、DTS、和 PTS 以外, DVD 标准规定了图 4A 所示的 VOB 的数据结构。

(1-2-1) 视频信息流

5 图 5A 所示的视频信息流具有一种由图 4B 所示的视频层规定的
数据结构。每个视频信息流由多个画面数据组的排列组成, 每个画面
数据组相应于视频图象的一个帧。这个画面数据是通过使用 MPEG 技
术被压缩的按照 NTSC (国家电视标准委员会) 或 PAL (逐行倒相制)
10 标准的视频信号。通过压缩 NTSC 标准下的视频信号而产生的画面数
据组由具有大约 33 毫秒的帧时间间隔 (精确地是 $1/29.97$ 秒) 的视
频帧来进行显示, 而通过压缩 PAL 标准下的视频信号而产生的画面数
据组由具有 40 毫秒的帧时间间隔的视频帧来被显示。图 5A 最顶层上
显示了视频帧的例子。在图 5A 中, 在 “<” 和 “>” 符号之间所表示
15 的段, 每段是一个视频帧, “<” 符号显示对于每个视频帧的显示段
的起始时间 (Presentation_Start_Time) 和 “>” 符号显示对于每个
视频帧的显示段的结束时间 (Presentation_End_Time)。对于视频
帧的这种表示法也被使用在以下的附图中。作为被这些符号所包括的
段, 其每段包括多个视频场 (field)。

如图 5 所示, 对于一个视频帧应当被显示的画面数据在视频帧的
20 Presentation_Start_Time 时间以前被输入到译码器, 并且必须由译
码器在 Presentation_Start_Time 时间从缓冲器取出。

当按照 MPEG 标准进行压缩时, 使用了在一帧的图象内的空间频
率特性以及与在该帧以前和以后被显示的图象的时间有关的相关
值。通过这样做, 每个画面数据组被变换成双向推断 (B) 画面、推
断 (P) 画面、或内部 (I) 画面中的一个。B 画面被使用的场合是,
25 其中压缩是通过使用与在现在的图象以前和以后被重现的图象的时
间有关的相关值而进行的场合。P 画面被使用的场合是, 其中压缩是
通过使用与在现在的图象以前被重现的图象的时间有关的相关值而
进行的场合。I 画面被使用的场合是, 其中压缩是通过使用在一帧内
30 的空间频率特性而不使用与其它的图象的时间有关的相关值而进行
的场合。图 5A 显示了所有的都具有相同的尺寸的 B 画面、P 画面、和
I 画面, 然而应当看到, 事实上它们在尺寸上会有很大的变化。

当对使用在两个帧之间的时间有关的相关值的B画面或P画面进行译码时，必须参照在画面被译码以前或以后要被重现的图象。例如，当译码B画面时，译码器必须等待，直到完成对以下的图象的译码为止。

- 5 结果，MPEG 视频信息流除了规定画面的显示次序以外，规定了每个画面的编码次序。在图 5A 中，第二和第三层分别显示了以显示次序和编码次序安排的画面数据组。

10 在图 5A 中，B 画面之一的参照对象由虚线被显示为下一个 I 画面。在显示次序中，这个 I 画面跟在 B 画面的后面，然而由于 B 画面是通过使用与 I 画面的时间有关的相关值被压缩的，所以对 B 画面的译码必须等待对 I 画面的译码的完成。结果，编码次序规定了 I 画面在 B 画面以前出现。这种当产生编码次序时的画面显示次序的重新排列被称为“重新排序 (reordering)”。

15 正如在图 5A 的第三层上所显示的，每个画面数据组在被安排成编码次序以后被划分成 2KB 单元。结果的 2KB 单元被存储作为视频信息包序列，如图 5A 的最底层上所显示的。

20 当 B 画面和 P 画面的序列被使用时，会造成问题，这例如是由于从中途起始到视频信息流完成译码的特定的重现特性。为防止这样的问题，I 画面以 0.5 秒的间隔被插入到视频数据。从 I 画面起始的和继续到下一个 I 画面的每个画面数据序列被称为 GOP (画面组)，GOP 在 MPEG 标准的系统层中被规定为用于 MPEG 压缩的单元。在图 5A 的第三层上，垂直虚线表示在现在的 GOP 与下一个 GOP 之间的边界。在每个 GOP 中，以显示次序被安排在最后的画面数据的画面类型是 P 画面，而以编码次序被安排在最前面的画面数据的画面类型必须是 I 画面。

25 (1-2-2) 音频信息流

30 音频信息流是按照杜比-AC3 方法、MPEG 方法、和线性 PCM 之一而被压缩的数据。像视频信息流一样，音频信息流是通过使用具有固定帧间隔的音频帧而被产生的。图 5B 显示了在音频帧与音频数据之间的对应关系。具体地，一个音频帧的重现时间间隔，对于杜比 (Dolby)-AC3 是 32ms，对于 MPEG 是 24ms，以及对于线性-PCM 是约 1.67ms (精确地是 1/600 秒)。

图 5B 的最顶层显示了示例的音频帧。在图 5B 中，在“<”和“>”符号之间所表示的每个段是一个音频帧，“<”符号表示显示段的起始时间和“>”符号表示显示段的结束时间。对于视频帧的这种表示法也被使用在以下的附图中。对于一个音频帧应当被显示的音频数据在音频帧的显示段的起始时间以前被输入到译码器，并且应当由译码器在显示段的起始时间从缓冲器取出。

图 5B 的最底层显示在每帧中要被重现的音频数据如何被存储在音频信息包的例子。在这个图中，对于音频帧 f81, f82 要被重现的音频数据被存储在音频信息包 A71 中，对于音频帧 f84 要被重现的音频数据被存储在音频信息包 A72 中，对于音频帧 f86, f87 要被重现的音频数据被存储在音频信息包 A73 中。对于音频帧 f83 要被重现的音频数据被划分在首先出现的音频信息包 A71 和随后出现的音频信息包 A72 之间。同样地，对于音频帧 f86 要被重现的音频数据被划分在首先出现的音频信息包 A72 和随后出现的音频信息包 A73 之间。对于一个音频帧要被重现的音频数据被存储划分在两个音频信息包之间的原因是在音频帧与视频帧之间的边界与在信息包之间的边界不匹配。这样的边界不匹配的原因是在 MPEG 标准下的数据结构是与视频信息流和音频信息流的数据结构无关的。

(1-2-3)VOB 的数据结构

图 4A 所示的 VOB (视频对象) #1, #2, #3.. 是在 ISO/IEC 13818-1 下通过复接视频信息流与音频信息流而得到的程序流，虽然这些 VOB 在结尾处并没有 program_end_code (程序结尾码)。

图 6A 显示了对于 VOB 的逻辑结构的详细分级结构。这意味着，位于图 6A 的最高层上的逻辑格式在较低层更详细地被显示。

位于图 6A 的最高层的视频信息流在第二层上被显示为划分成多个 GOP，这些 GOP 已被显示在图 5A。正如在图 5A 中那样，GOP 单元中的画面数据被划分成大量的 2KB 的单元。另一方面，在图 6A 中的最高层的左面所显示的音频信息流以和图 5B 同样的方式被划分成在第三层上的大量约 2KB 的单元。对于 GOP 单元的被划分成 2KB 单元的画面数据与类似地被划分成约 2KB 的音频信息流相交织。这产生了在图 6A 的第四层上的信息包序列。这个信息包序列构成被显示在第五层上的多个 VOB (视频对象单元)，在第六层上显示的 VOB (视频对象) 由

多个以时间串行排列的这些 VOB 组成。在图 6A 中，使用虚线画出的引导线显示了在相邻层上数据结构中的数据之间的关系。通过参照图 6A 中的引导线，可以看到，在第五层上的 VOB 相应于在第四层上的信息包序列和在第二层上显示的 GOP 单元中的画面数据。

5 正如通过跟踪导引线可看到的，每个 VOB 是一个包括至少一个 GOP 的单元，GOP 由具有约 0.4 到 1.0 秒的重现周期的画面数据和与这个画面数据交织的音频数据组成。同时，每个 VOB 是由在 MPEG 标准下视频信息包和音频信息包的布置组成的。被称为在 MPEG 标准下的 GOP 的单元由系统层规定，虽然当仅仅视频数据是由 GOP 指定时（如图 6A 的第二层上所显示的）与视频数据复接的音频数据和其它数据（例如副-画面数据和控制数据）不是由 GOP 表示的。在 DVD-RAM 标准下，词语“VOB”被用于相应于 GOP 的一个单元，这个单元是对于至少一个 GOP 的通用名字（该 GOP 由具有约 0.4 到 1.0 秒的重现周期的画面数据和与这个画面数据交织的音频数据组成的）。

15 这里，部分的 VOB 有可能被删去，最小单元是一个 VOB。作为一个例子，被作为 VOB 记录在 DVD-RAM 上的视频信息流可以包含用户不想要的用于广告的形象。在这个 VOB 中的 VOB 包括至少一个 GOP，它组成广告与这个画面数据交织的音频的数据，这样如果在 VOB 中可以只删除相应于广告的 VOB，则用户将能够观看视频信息流而不必观看广告。这里，即使删除一个 VOB，例如，被删除的 VOB 的另一面上的 VOB 将包括 GOP 单元中的部分视频信息流，这些 GOP 单元中的每一个把 I 画面放置在它们的前端。这意味着，即使在删除 VOB 以后，有可能进行正常的译码和重现处理。

图 6B 显示其中部分的 VOB 被删除的例子。这个 VOB 原先地包括 VOB#1, VOB#2, VOB#3, VOB#4, .. VOB#7。当表示删除 VOB#2, VOB#4, 和 VOB#6 时，原先被这些 VOB 占用的区域被释放，因而在图 6B 的第二层上被显示为空区域。当 VOB 此后被重现时，重现次序是 VOB#1, VOB#3, VOB#5, 和 VOB#7。

30 被包括在一个 VOB 中的视频信息包和音频信息包的每一个具有 2KB 的数据长度。这个 2KB 尺寸与 DVD-RAM 的扇区尺寸相匹配，这样，每个视频信息包和音频信息包被记录在分开的扇区中。

视频信息包和音频信息包的布置相应于相等数目的接连的逻辑

扇区的布置，以及保持在这些信息包内的数据从 DVD-RAM 中读出。这就是说，视频信息包和音频信息包的安排是指这些信息包从 DVD-RAM 被读出的次序。由于每个视频信息包在尺寸上约为 2KB，所以如果对于一个 VOB 的视频信息流的数据尺寸例如是几百 KB，则视频信息流将被存储被划分成几百个视频信息包。

(1-2-3-1) 视频信息包和音频信息包的数据结构

图 6C 到 6E 显示了被存储在 VOB 中的视频信息包和音频信息包。通常，多个分组被插入到在 MPEG 系统信息流中的一个信息包中，虽然在 DVD-RAM 标准下，可以被插入到一个信息包中的分组的数目被限制为 1。图 6C 显示被安排在 VOB 起始端处的视频信息包的逻辑格式。如图 6C 所示，在 VOB 中的第一视频信息包由信息包标题、系统标题、分组标题、和作为部分视频信息流的视频数据组成。

图 6D 显示了不是首先出现在 VOB 中的视频分组的逻辑格式。如图 6D 所显示的，这些视频信息包的每一个由信息包标题、分组标题、和视频数据组成而没有系统标题。

图 6E 显示了音频信息包的逻辑格式。如图 6E 所示，每个音频信息包是由一个信息包标题、一个分组标题、用来表示用于被包括在现在的信息包中的音频信息流的压缩方法是线性-PCM 还是杜比-AC3 的一个 sub_stream_id、和作为部分音频信息流的音频数据组成的，并按照所指示的方法被压缩。

(1-2-3-2-1) 在 VOB 内的缓冲器控制

视频信息流和音频信息流如上所述地被存储在视频信息包和音频信息包中。然而，为了无缝地重现 VOB，把视频信息流和音频信息流存储在视频信息包和音频信息包中是不够的，必须适当地安排视频信息包和音频信息包，以确保缓冲器控制将不会被中断。这里所指的缓冲器是输入缓冲器，用于在输入到译码器以前暂时存储视频信息流和音频信息流。此后，分开的缓冲器被称为视频缓冲器和音频缓冲器，在图 19 中的视频缓冲器 4b 和音频缓冲器 4d 中显示了具体例子。不中断缓冲器控制是指用于缓冲器的输入控制，它确保对于任一个输入缓冲器不出现上溢和下溢。这在后面更详细地描述，但基本上是通过赋予时间印记（显示用于输入、输出、和显示数据的正确时间）而达到的，对于 MPEG 信息流而言，这些时间印记对图 6D 和图 6E 所示的

信息包标题和分组标题是被标准化了的。如果对于视频缓冲器和音频缓冲器不出现下溢和上溢，则在重现视频信息流和音频信息流时不发生中断。正如根据本技术条件将会明白，缓冲器控制不被中断是很重要的。

- 5 存在着一定的时间限制，由此，每个音频数据组需要被传送到音频缓冲器，并在音频帧的显示段起始时间以前被译码，以便由这样的数据重现，但由于音频信息流通过使用固定长度编码法以相对少量的数据进行编码，所以对于重现每个音频帧所需要的数据可被存储在音频信息包中。这些音频信息包在重现期间被传送到音频缓冲器，这
10 意味着，上面所描述的时间限制可容易地被管理。

图 7A 是显示对于音频缓冲器的理想缓冲器运行的图。这个图显示了缓冲器占用度对于一个音频序列是如何改变的。在本说明书中，术语“缓冲器占用度”是指缓冲器的容量被使用来存储数据的程度。图 7A 的垂直轴显示了音频缓冲器的占用度，而水平轴代表时间。这个
15 时间轴被分成 32ms 的段，它与在杜比-AC3 方法中的每个音频帧的重现时间间隔相一致。通过参照这个图，可以看到，缓冲器占用度随时间改变呈现锯齿图案。

组成锯齿图案的每个三角齿的高度代表在每个音频帧中要被重现的部分的音频信息流中的数据量。

- 20 每个三角齿的梯度代表音频信息流的传送速率。这个传送速率对于所有音频帧是相同的。

在相应于一个三角齿的时间间隔期间，音频数据在由这个音频数据重现的音频帧以前的音频帧的显示时间间隔期间内以恒定的传送速率被积累。在该以前的音频帧的显示段结束时间（这个时间代表对于
25 现在帧的译码时间），对于现在帧的音频数据立即从音频缓冲器被输出。得到锯齿图案的原因在于，连续地重复进行从缓冲器中的存储器的处理以便从缓冲器输出。

- 作为一个例子，假定在时间 T1 开始传送音频信息流到音频缓冲器。这个音频数据应当在时间 T2 重现，这样被存储在音频缓冲器中的
30 数据量在时间 T1 到时间 T2 之间由于这个音频数据的传送将逐渐增加。然而，因为这个传送的音频数据在以前的音频帧的显示段结束时间时被输出，所以音频缓冲器在该点将使音频数据被清除，这样，音

频缓冲器的占用度回到 0。在图 7A 中，在时间 T2 到时间 T3 之间、在时间 T3 到时间 T4 之间等等将重复同样的图案。

图 7A 所示的缓冲器运行是在其中每个音频帧中要被重现的音频数据被存储在一个音频信息包的前提下的理想缓冲器运行状态。然而，实际上，通常音频数据将在被存储在一个音频信息包中的几个不同的音频帧中被重现，如图 5B 所示。图 7B 显示了音频缓冲器的更现实的运行。在这个图上，音频信息包 A31 存储音频数据 A21，A22 和 A23，它们应当分别在音频帧 f21，f22，f23 的显示段结束时间以前被译码。如图 7B 所示，在音频帧 f21 的显示段结束时间时只有音频数据 A21 的译码将被完成，其它组的音频数据 f22 和 f23 的译码分别在以下的音频数据 f22 和 f23 的显示段结束时间以前被完成。在被包括在这个音频信息包中的音频帧中，音频数据 A21 应当首先被译码，对这个音频数据的译码需要在音频数据 f21 的显示段结束时间以前被完成。因此，这个音频信息包应当在音频帧 f21 的重现时间间隔期间从 DVD-RAM 中被读出。

视频信息流由于在采用时间有关的相关值的压缩方法中所使用的不同类型的画面（I 画面、P 画面、和 B 画面）之间的码尺寸上的很大的差别而用可变的码长被编码。视频信息流也包括大量的数据，所以很难在先前的视频帧的显示段结束时间之前完成一个视频帧的画面数据的传送，特别是一个 I 画面的画面数据的传送。

图 7C 是显示视频帧和视频缓冲器的占用度的图。在图 7 中，垂直轴代表了在视频缓冲器中的占用度，而水平轴代表时间。这个水平轴被分成 33ms 的段，它们每段与在 NTSC 标准下一个视频帧的重现时间间隔相一致。通过参照这个图，可以看到，视频缓冲器占用度的变化随时间改变呈现锯齿图案。

组成锯齿图案的每个三角齿的高度代表在每个视频帧中要被重现的部分的视频信息流中的数据量。如上所述，每个视频帧中的数据量是不相等的，因为每个视频帧的代码总量按照帧的复杂度动态地分配。

每个三角齿的梯度显示视频信息流的传送速率。视频信息流的近似传送速率是通过从光道缓冲器的输出速率减去音频信息流的输出速率。这个传送速率在每个帧时间间隔期间是相同的。

在相应于图 7C 中的一个三角齿的时间间隔期间，画面数据在这个画面数据重现的视频帧以前的视频帧的显示时间间隔（33ms）期间内以恒定的传送速率被积累。在该以前的视频帧的显示段结束时间（这个时间代表对于现在的画面帧的译码时间），对于现在帧的画面数据立即从视频缓冲器被输出。得到锯齿图案的原因在于，连续地重复进行从视频缓冲器中的存储器的处理以便从视频缓冲器输出。

当在给定的视频帧中要被显示的图象是复杂时，需要更大量的代码被分配给这个帧。当较大量的代码被分配时，这意味着视频缓冲器中的数据预存储需要大大地提前开始。

通常，从传送起始时间（在此时间开始把画面数据传送到视频缓冲器）到对于画面数据的译码时间的的时间间隔被称为 VBV（视频缓冲器检验）延时。通常，图象越复杂，分配的代码总量越大以及 VBV 延时越大。

正如从图 7C 可看到的，在先前的视频帧的显示段结束时间 T16 时被译码的画面数据的传送将在时间 T11 开始。在此期间，在先前的视频帧的显示段结束时间 T18 时被译码的画面数据的传送将在时间 T12 开始。可以看到，对于其它视频帧的画面数据的传送，在时间 T14, T15, T17, T19, T20, 和 T21 开始。

图 7D 更详细地显示了画面数据组的传送。当考虑图 7C 中的情形时，在图 7D 中在时间 T24 要被译码的画面数据的传送需要在“VBV 延时”的起始时间 T23 与对于下一个要被重现的视频帧的画面数据的传送的起始时间之间的“Tf_Period”时间间隔内被完成。从这个“Tf_Period”向前出现的缓冲器占用度的增加是由下一个视频帧中要被显示的图象的画面数据传送而造成的。

在视频缓冲器中被积累的画面数据等待到时间 T24，在此时间画面数据要被译码。在译码时间 T24，图象 A 被译码，这清除了存储在视频缓冲器中的部分画面数据，由此，减少了视频缓冲器的总的占用度。

当考虑以上情形时，可以看到，虽然在某个音频帧中要被重现的音频数据的传送提前约一帧开始是足够的，但对于某个视频帧的画面数据的传送需要在大大早于这样的画面数据的译码时间以前开始。换句话说，在某个音频帧中应当被重现的音频数据，应当在大约与对于

很提前于该音频帧的一个视频帧的画面数据相同的时间被输入到音频缓冲器。这意味着，当音频信息流和视频信息流被复接成 MPEG 信息流时，音频数据需要在很早于相应的画面数据以前被复接。结果，在 VOBU 中的视频数据和音频数据事实上由音频数据和将在以后被重现的视频数据组成。

多个视频信息包和音频信息包的排列已被描述为可以反映被包括在信息包中的数据的传送次序。因此，为了使得在音频帧中要被重现的音频数据在大约与在比该音频帧提前得多的视频帧中要被重现的画面数据相同的时间读出，存储所讨论的音频数据和视频数据的音频信息包和视频信息包需要被安排到 VOB 的同一个部分。

图 8A 显示了其中存储有在每个音频帧中要被重现的音频数据的音频信息包和其中存储有在每个视频帧中要被重现的视频数据的视频信息包应当如何被存储。

在图 8A 中，标记以“V”和“A”的矩形每个表示视频信息包和音频信息包。图 8B 显示了每个这样的矩形的宽度和高度的意义。如图 8B 所示，每个矩形的高度表示用来传送信息包的比特速率。结果，具有很高的高度的信息包以高的比特速率被传送，这意味着，信息包可以相对较快地被输入到缓冲器。然而，不高的信息包以低的比特速率被传送，所以，要花费相对较长的时间以便传送到缓冲器中。

在图 8B，在时间 T11 时被译码的画面数据 V11 在时间间隔 k11 期间被传送。由于音频数据 A11 的传送和译码在这个时间间隔 k11 期间被执行，所以，存储视频数据 V11 的视频信息包和存储音频数据 A11 的音频信息包被安排在同样的位置，如图 8A 的较下面的部分所示。

在图 8A，在时间 T12 时被译码的画面数据 V12 在时间间隔 k12 期间被传送。由于音频数据 A12 的传送和译码在这个时间间隔 k12 期间被执行，所以，存储视频数据 V12 的视频信息包和存储音频数据 A12 的音频信息包被安排在同样的位置，如图 8A 的较下面的部分所示。

同样地，音频数据 A13，A14，和 A15 被安排在与画面数据 V13 和 V14 相同的位置，该画面数据的传送在这些音频数据组的输出时间时开始。

可以指出，当具有大量分配的代码的画面数据（例如画面数据 V16）被积累在缓冲器中时，多个音频数据 A15，A16，和 A17 在画面

数据 V16 的传送时间间隔 k16 期间被复接。

图 9 显示了其中存储有在多个音频帧中要被重现的多个音频数据组的音频信息包和其中存储有在多个视频帧中要被重现的多个视频数据组的视频信息包可以如何被存储。在图 9 中，音频信息包 A31 存储
5 对于音频帧 f21, f22, 和 f23 的要被重现的音频数据 A21, A22, 和 A23。在被存储在音频信息包 A31 中的音频数据中，要被译码第一音频数据是音频数据 A21。由于音频数据 A21 需要在音频帧 f20 的显示段结束时间被译码，所以这个音频数据 A21 需要从 DVD-RAM 中与画面数据 V11 一起被读出，该画面数据 V11 的传送在与音频帧 f20 同样的时间
10 时间间隔（时间间隔 k11）期间被执行。结果，音频信息包 A31 被安排在靠近存储有画面数据 V11 的视频信息包的位置。

当考虑到音频信息包可存储应当被译码用于几个音频帧的音频数据、以及音频信息包被安排在与由将来应当被译码的画面数据所组成的视频信息包同样的位置时，可以发现，音频数据和同时要被译码的
15 画面数据应当被存储在 VOB 内处在远端位置的音频信息包和视频信息包内。然而，将不会有这样的情况，其中存储了将在一秒以后或更晚些时候被译码的画面数据的视频信息包与应当同时地被译码的音频数据并排地被存储。这是因为 MPEG 标准规定了对于在缓冲器中数据可以被积累的时间的上限，所有数据必须在被输入到缓冲器的一秒内从缓冲
20 器被输出。这个限制被称为对于 MPEG 标准的“一秒法则”。因为该一秒法则，即使音频数据和同时要被译码的画面数据被安排在远端位置，存储有在已知时间要被译码的音频数据的音频信息包将肯定地被存储在离开存储有在同样的已知时间要被译码的音频数据的 VOB 有三个 VOB 的范围内。

25 (1-2-3-2-2) 在 VOB 之间的缓冲器控制

以下的说明涉及当接连重现两个或多个 VOB 时所执行的缓冲器控制。图 10A 显示了对于视频信息流的第一部分的缓冲器状态。在图 10A 中，包括有画面数据的信息包的输入在视频帧 f71 期间在被表示为 First_SCR 的时间点开始，被表示为 BT2 的数据量在视频帧 f72 的
30 显示段结束时间以前被传送。同样地，数据量 BT3 在视频帧 f73 的显示段结束时间以前被积累在缓冲器中。这个数据由视频译码器在视频帧 f74 的显示段结束时间从视频缓冲器被读出，这个时间此后用标记

First_DTS 来表示。因此，缓冲器状态如图 10A 所示地改变，对于以前的视频信息流在一开始没有数据，以及积累的数据总量逐渐增加，画出一个三角形。这里可以指出，图 10A 是以这样的前提画出，即视频信息包在时间 First_SCR 被输入，虽然当位于 VOB 的前面的信息包是 5 不同的信息包时，缓冲的数据量增加的起始点将和时间 First_SCR 不一致。另外，Last_SCR 位于视频帧的中间的原因是信息包的数据结构是和视频数据的数据结构无关的。

图 10B 显示了在视频信息流的后面部分期间的缓冲器状态。在该图上，输入数据到视频缓冲器是在位于视频帧 f61 的中间的时间 10 Last_SCR 时完成的。此后，只有积累的视频数据的数据量 $\Delta 3$ 在视频帧 f61 的显示段结束时间从视频缓冲器中被取出。接着可以看到，只有数据量 $\Delta 4$ 在视频帧 f62 的显示段结束时间从视频缓冲器中被取出，以及只有数据量 $\Delta 5$ 在视频帧 f63 的显示段结束时间从视频缓冲器中被取出，这后者的时间也被称为 Last_DTS。

15 对于 VOB 的后面部分，视频信息包和音频信息包的输入是在图 10B 上被显示为 Last_SCR 的时间以前被完成的，所以被存储在视频缓冲器中的数据量此后在译码视频帧 f61, f62, f63, 和 f64 时按步级地减小。结果，缓冲器的占用度在视频信息流的结尾处按步级地减小，如图 10B 所示。

20 图 10C 显示了在 VOB 期间的缓冲器状态。更具体地，这个图显示了造成图 10B 所示缓冲器状态的视频信息流的后面的部分被无缝地链接到造成图 10A 所示缓冲器状态的视频信息流的后面的部分的情形。

当这两个视频信息流被无缝地链接时，要被重现的第二视频信息流的前面部分的 First_DTS 需要跟在带有第一视频信息流的后面部分的 Last_DTS 的视频帧以后。换句话说，对第二视频信息流中的第一视频帧的译码需要在对第一视频信息流中带有最后译码时间的视频帧译码以后被执行。如果在第一视频信息流的后面部分的 Last_DTS 与第二视频信息流的前面部分的 First_DTS 之间的间隔等效于一个视 25 频帧，则第一视频信息流的后面部分的画面数据将与第二视频信息流的前面部分的画面数据同时存在于视频缓冲器中，如图 10C 所示。

在图 10C 中，假定图 10A 所示的视频帧 f71, f72, 和 f73 与图

10B 所示的视频帧 f61, f62, 和 f63 相一致。在这种条件下, 在视频帧 f71 的显示段结束时间, 第一视频信息流的后面部分的画面数据 BE1 与第二视频信息流的前面部分的画面数据 BT1 存在于视频缓冲器中。在视频帧 f72 的显示段结束时间, 第一视频信息流的后面部分的画面数据 BE2 与第二视频信息流的前面部分的画面数据 BT2 存在于视频缓冲器中。在视频帧 f73 的显示段结束时间, 第一视频信息流的后面部分的画面数据 BE3 与第二视频信息流的前面部分的画面数据 BT3 存在于视频缓冲器中。当译码视频帧进行时, 第一视频信息流的后面部分的画面数据步进地减小。而第二视频信息流的前面部分的画面数据逐渐地增加。这些减小和增加同时地发生, 所以图 10C 所示的缓冲器状态呈现锯齿图案, 它接近地相似于图 7C 中对于 VOB 所显示的缓冲器状态。

这里应当指出, 数据量 BT1 和数据量 BE1 的总和 BT1+BE1、数据量 BT2 和数据量 BE2 的总和 BT2+BE2、以及数据量 BT3 和数据量 BE3 的总和 BT3+BE3 中的每个总和都低于视频缓冲器的容量。这里, 如果这些总和 BT1+BE1、BT2+BE2、或 BT3+BE3 中的任一个超过视频缓冲器的容量, 则在视频缓冲器中将出现上溢。如果这些总和的最高的一个被表示为 Bv1+Bv2, 则这个值 Bv1+Bv2 必须处在视频缓冲器的容量内。

(1-2-3-3) 信息包标题, 系统标题, 分组标题

上面描述的对于缓冲器控制的信息在图 6F 到 6H 中所显示的信息包标题、系统标题、和分组标题中被写为时间印记。图 6F 到 6H 显示了信息包标题、系统标题、和分组标题的逻辑格式。如图 6F 所示, 信息包标题包括一个 Pack_Start_Code (信息包起始代码)、一个表示被存储在现在的信息包中的数据应当被输入到视频缓冲器和音频缓冲器的时间的 SCR (系统时钟参考)、和一个 Program_max_rate (程序最大速率)。在 VOB 中, 第一 SCR 被设置为被提供为在 MPEG 标准下在译码器中的标准特性的 STC (系统时钟) 的起始值。

图 6G 所显示的系统标题只附属于位于 VOB 的起始处的视频信息包。这个系统标题包括最大速率信息 (在图 6G 中被显示为 “Rate.bound.info”), 表示当输入数据时重放设备所要求的传送速率, 以及缓冲器尺寸信息 (在图 6G 中被显示为 “Buffer.bound.info”), 表示当在 VOB 中输入数据时重放设备所要求的最高的缓冲器尺寸。

图 6H 所显示的系统标题包括表示译码时间的 DTS（译码时间印记），并且对于视频信息流的 PTS（显示段时间印记），表示在重新排序译码的视频信息流以后数据应当被输出的时间。PTS 和 DTS 根据视频帧或音频帧的显示段起始时间而被设定。在数据结构中，PTS 和 DTS 可对于所有信息包被设定，虽然对于所有视频帧应当被显示的画面数据来说，很少有这样的信息。通常是在 GOP 中指定一次这样的信息，也就是说每 0.5 秒的重现时间一次。无论如何，每个视频信息包和音频信息包被分配一个 SCR。

对于视频信息流，通常是在 GOP 中每个视频帧被指定以一个 PTS，然而，对于音频信息流，通常是每一个或两个音频帧被指定以一个 PTS。对于音频信息流，在显示次序和编码次序之间将没有差别，所以不需要 DTS。当一个音频信息包存储对于两个或更多个音频帧要被重现的所有的音频数据时，PTS 被写在音频信息包的起始处。

作为一个例子，图 5 所示的音频信息包 A71 可被给予音频帧 f81 的显示段起始时间作为 PTS。另一方面，音频信息包 A72 必须被给予音频帧 f83 的显示段起始时间（而不是音频帧 f83 的显示段起始时间）作为 PTS。对于音频信息包 A73 的情况也是这样，它必须被给予音频帧 f86 的显示段起始时间（而不是音频帧 f85 的显示段起始时间）作为 PTS。

20 (1-2-3-4) 时间印记的连续性

以下是被设定作为对于视频信息包和音频信息包的 PTS、DTS、和 SCR 的数值的说明，如图 6F 到 6H 所示。

图 11A 是显示被包括在 VOB 中的信息包的 SCR 的数值以便于信息包被安排在 VOB 的图。水平轴表示视频信息包的次序，垂直轴表示被指定给每个信息包的 SCR 的数值。

图 11A 中的 SCR 的第一个数值不是零，而是被显示为 Init1 的预定值。SCR 的第一个数值不是零的原因在于，由视频编辑设备处理的 VOB 要经过许多编辑操作，所以会出现其中 VOB 的第一部分将被删除的许多情况。将会看到，刚被编码的 VOB 的 SCR 的初始值将是零，虽然本实施例假定，VOB 的 SCR 的初始值不是零，如图 11A 所示。

在图 11A 中，视频信息包越接近于 VOB 的起始点，则该视频信息包的 SCR 的数值越低，以及视频信息包离 VOB 的起始点越远，则该视

频信息包的 SCR 的数值越高。这个特性被称为“时间印记的连续性”，并且 DTS 呈现同样的连续性。虽然视频信息包的编码次序是使得后面的视频信息包事实上在前面的视频信息包以前被显示，这意味着，后面视频信息包的 PTS 具有的数值比前面视频信息包的低，但 PTS 仍将呈现与 SCR 和 DTS 相同的粗略的连续性。

音频信息包的 SCR 呈现与视频信息包相同样式的连续性。

SCR、DTS、和 PTS 的连续性是正确译码 VOB 的先决条件。以下是对于用来为 SCR 保持这种连续性的数值的说明。

在图 11B 中，显示 B 段中的 SCR 的数值的直线是显示 A 段中的 SCR 的数值的直线的延伸。这意味着，在 A 段与 B 段的 SCR 的数值之间有连续性。

在图 11C 中，在时间间隔 D 中的 SCR 的第一个数值高于显示 C 段中的 SCR 的数值的直线上的最大值。然而，也在这种情况下，信息包越接近于 VOB 的起始点，则 SCR 的数值越低，以及视频信息包离 VOB 的起始点越远，则 SCR 的数值越高。这意味着，在 A 段与 B 段之间有时间印记的连续性。

这里，当时间印记中的差别很大时，这些印记是自然地不连续的。在 MPEG 标准下，成对的时间印记（例如 SCR）之间的差别不能超过 0.7 秒，所以其中这个数值超过 0.7 秒的数据中的区域被作为不连续的情况而处理。

在图 11D 中，在 E 段中的 SCR 的最后的数值高于显示 F 段中的 SCR 的数值的直线上的第一值。在这种情况下，其中“信息包越接近于 VOB 的起始点，SCR 的数值越低，以及视频信息包离 VOB 的起始点越远，SCR 的数值越高”的连续性就不再正确了，所以，在 E 段与 F 段之间的时间印记上没有连续性。

当时间印记上没有连续性时，例如 E 段和 F 段的例子，前面和后面的段被作为分开的 VOB 而被管理。应当看到，在 VOB 之间的缓冲器控制的细节以及复接方法被详细地描述于 PCT 出版物“WO 97/13367”和“WO 97/13363”之中。

30 (1-2-4) AV 文件

AV 文件是记录至少一个要被接连地重现的 VOB 的文件。当多个 VOB 被保持在一个 AV 文件内时，这些 VOB 以它们被记录在 AV 文件的

次序被重现。对于在图 4 中的例子，三个 VOB，即 VOB#1、VOB#2、和 VOB#3，被存储在一个 AV 文件中，这些 VOB 以 VOB#1，VOB#2，VOB#3，的次序被重现。当 VOB 被这样地存储时，对于位于要被重现的第一 VOB 的结尾处的视频信息流和位于要被重现的下一个 VOB 的起始处的视频信息流的缓冲器状态将是如图 10C 所示。这里，如果要被存储在缓冲器中的最高数据量 $Bv1+Bv2$ 超过缓冲器的容量，或如果要被重现的第一 VOB 中的第一时间印记是与首先要被重现的 VOB 中的最后的时间印记不连续的，则对于第一和第二 VOB 将会有不可能进行无缝重现的危险。

10 (1-3) RTRW 管理文件的逻辑结构

以下是对 RTRW 管理文件的说明。RTRW 管理文件是表示对于每个存储在 AV 文件中的 VOB 的属性的信息。

图 12A 显示了详细的分级结构，其中数据被存储在 RTRW 管理文件中。图 12A 右面所示的逻辑格式是左面所示的数据的详细扩展，虚线用作为引导线，以阐明数据结构的哪个部分被扩展。

通过参照图 12B 中的数据结构，可以看到，RTRW 文件记录对于 VOB#1、VOB#2、VOB#3、...VOB#6 的 VOB 信息，以及这个 VOB 信息是由 VOB 通用信息、信息流属性信息、时间对应表、和无缝链接信息组成的。

20 (1-3-1) VOB 通用信息

“VOB 通用信息”是指唯一地分配给 AV 文件中的每个 VOB 的 VOB-ID 和每个 VOB 的 VON 重现时间间隔信息。

(1-3-2) 信息流属性信息

信息流属性信息是由视频属性信息和音频属性信息组成的。

25 视频属性信息包括表示 MPEG1 和 MPEG2 之一的视频格式信息，和表示 NTSC 和 PAL/SECAM 之一的显示方法，当视频属性信息表示 NTSC 时，可给出诸如“720x480”或“352x240”的指示作为显示分辨率，以及可给出诸如“4:3”或“16:9”的指示作为高宽比。对于模拟视频信号的复制阻止控制的存在/不存在也可被指示，还可以有对于录象机的复制保护的存在/不存在，它在视频信号的消隐周期期间会通过改变信号幅度而损害 VTR 的 AGC 电路。

30 音频属性信息表示编码方法(它可以是 MPEG2、杜比数字、或信

息-PCM 之一), 采样频率 (例如 48kHz), 比特率 (当使用固定比特率时), 或标记以 “VBR” 的比特率 (当使用可变比特率时)。

时间对应表显示组成 VOB 的每个 VOB 的尺寸, 以及每个 VOB 的重现时间间隔。为了改善接入能力, 代表性的 VOB 在预定的间隔 (例如十秒的整数倍) 被选择, 以及这些代表性 VOB 的地址和重现时间是相对于 VOB 的起始点被给出的。

(1-3-3) 无缝链接信息

无缝链接信息是使得 AV 文件中的多个 VOB 的接连的重放能够无缝地进行的信息。这个无缝链接信息包括无缝标志、视频显示段起始时间 VOB_V_S_PTM、视频显示段结束时间 VOB_V_E_PTM、First_SCR、Last_SCR、音频间隙起始时间 A_STP_PTM、音频间隙长度 A_GAP_LEN、音频间隙位置信息 A_GAP_LOC。

(1-3-3-1) 无缝标志

无缝标志是表示相应于现在的无缝链接信息的 VOB 是否跟在位于紧接在 AV 文件中的现在的 VOB 之前的 VOB 的重现结尾后面无缝地重现的标志。当这个标志被设置为 “01” 时, 现在的 VOB (后面的 VOB) 的重现被无缝地进行, 而当这个标志被设置为 “00” 时, 现在的 VOB (后面的 VOB) 的重现不会被无缝地产生。

为了执行多个 VOB 的无缝地重现, 在前面的 VOB 和后面的 VOB 之间的关系必须如下。

(1) 两个 VOB 必须使用与在视频属性信息中给定的相同的对于视频信息流的显示方法 (NTSC, PAL 等)。

(2) 两个 VOB 必须使用与在音频属性信息中给定的相同的对于音频信息流的编码方法 (AC-3, MPEG, 线性-PCM)。

不遵循以上的条件会妨碍无缝重现的执行。当对于视频信息流使用不同的显示方法或对于音频信息流使用不同的编码方法时, 视频编码器和音频编码器将不得不停止它们各自的运行来切换显示方法、译码方法、和/或比特率。

作为一个例子, 当两个要被接连地重现的音频信息流是使得前面的音频信息流按照 AC-3 方法被编码和后面的音频信息流按照 MPEG 方法被编码时, 音频译码器将不得不停止译码, 以便当信息流从 AC-3 切换到 MPEG 时切换信息流属性。当视频信息流改变时, 对于视频译码

器，也发生类似的情形。

无接缝标志只在以上两个条件(1)和(2)满足时被设置为“01”。如果以上两个条件(1)和(2)中的任一个不满足，则无接缝标志被设置为“00”。

5 (1-3-3-2) 视频显示段起始时间 VOB_V_S_PTM

视频显示段起始时间 VOB_V_S_PTM 表示在组合 VOB 的视频信息流中的第一视频场的重现将要开始的时间。这个时间以 PTM 描述符格式被给出。

PTM 描述符格式是借以表示具有 $1/27,000,000$ 秒或 $1/90,000$ 秒 (= $300/27,000,000$ 秒) 的精度的一种格式。这个 $1/90,000$ 秒的精度被设置为考虑到 NTSC 信号、PAL 信号、杜比 AC-3、和 MPEG 音频的帧频率的公倍数，而 $1/27,000,000$ 秒的精度被设置为考虑到 STC 的频率。

图 12B 显示了 PTM 描述符格式。在该图上，PTM 描述符格式是由基本单元 (PTM_base) 和扩展单元 (PTM_extension) 组成的，基本单元 (PTM_base) 表示当显示段起始时间被除以 $1/90,000$ 秒时的商，以及扩展单元 (PTM_extension) 表示当同一个显示段起始时间被除以基本单元以达到 $1/27,000,000$ 秒的精度时的余数。

(1-3-3-3) 视频显示段结束时间 VOB_V_E_PTM

20 视频显示段结束时间 VOB_V_E_PTM 表示在组合 VOB 的视频信息流中的最后的视频场的重现结束的时间。这个时间也以 PTM 描述符格式被给出。

(1-3-3-4) 在视频显示段起始时间 VOB_V_S_PTM 与视频显示段结束时间 VOB_V_E_PTM 之间的关系

25 以下是对于当前面的 VOB 和后面的 VOB 被无缝地重现时在前面的 VOB 的 VOB_V_E_PTM 与后面的 VOB 的 VOB_V_S_PTM 之间的关系的说明。

由于后面的 VOB 基本上是在被包括在前面的 VOB 中的所有的视频信息包以后要被重现的，所以，如果后面的 VOB 的 VOB_V_S_PTM 不等于前面的 VOB 的 VOB_V_E_PTM，则时间印记将是不连续的，这意味着，前面的 VOB 与后面的 VOB 不能无缝地被重现。然而，当两个 VOB 完全分开地被编码时，在编码期间，编码器将分配一个唯一的时间印记

给每个视频信息包和音频信息包，这样，关于后面的 VOB 的 VOB_V_S_PTM 等于前面的 VOB 的 VOB_V_E_PTM 的条件就变成成为有问题的了。

图 13 显示了对于前面的 VOB 和后面的 VOB 的缓冲器状态。在图 13 中的图上，垂直轴表示缓冲器的占用度，而水平轴表示时间。图上画出了代表 SCR、PTS、视频显示段结束时间 VOB_V_E_PTM、和视频显示段起始时间 VOB_V_S_PTM 的时间。在图 11B 上，在前面的 VOB 中最后被重现的画面数据在被表示为由这个画面数据组成的视频信息包的 Last_SCR 的时间以前被输入到视频缓冲器中，这个数据的重现处理一直等待到 PTS（即显示段起始时间）到达为止（如果被输入到 MPEG 译码器的最后的信息包是音频或其它信息包，则这个条件不正确）。这里，视频显示段结束时间 VOB_V_E_PTM 表示从这个 PTS 开始的这个最后的视频的显示时间间隔 h1 已满时的时间点。这个显示时间间隔 h1 是画出从组成一个屏幕大小的图象的第一场到最后一场的图象所花费的时间间隔。

在图 11B 的较下面的部分，在后面的 VOB 中首先应当被显示的画面数据在时间 First_SCR 被输入到视频缓冲器中，这个数据的重现处理一直等待到表示显示段起始时间的 PTS 到达为止。在该图上，前面的和后面的 VOB 的视频信息包分别被分配以带有第一数值“0”的 SCR、视频显示段结束时间 VOB_V_E_PTM、和视频显示段起始时间 VOB_V_S_PTM。对于本例，可以看到，后面的 VOB 的 VOB_V_S_PTM < 前面的 VOB 的 VOB_V_E_PTM。

以下是对于为什么即使对于后面的 VOB 的 VOB_V_S_PTM < 前面的 VOB 的 VOB_V_E_PTM 的条件下仍可能无接缝地重现的说明。在 DVD-RAM 标准下，扩展的 STD 模型（此后称为“E-STD”）被规定为对于重放设备的标准模型，如图 19 所示。通常，MPEG 译码器具有用于测量标准时间的 STC（系统时钟），并且视频译码器和音频译码器参照由 STC 显示的标准时间来执行译码处理和重现处理。然而，除了 STC 以外，E-STD 具有用于把一个偏差加到由 STC 输出的标准时间的加法器，这样，由 STC 输出的标准时间和加法器的附加结果中的任一个可被选择，并被输出到视频译码器和音频译码器。通过这个结构，即使对于不同的 VOB 的时间印记是不连续的，加法器的输出仍可被提供给

译码器，使得译码器仍像 VOB 的时间印记是连续的那样工作。结果，即使当前面的 VOB 的 VOB_V_E_PTM 和后面的 VOB 的 VOB_V_S_PTM 是不连续时，无缝重现仍旧是可能的，正如在以上的例子中那样。

5 在后面的 VOB 的 VOB_V_S_PTM 和前面的 VOB 的 VOB_V_E_PTM 之间的差别可被用作为要被加法器相加的偏差。这通常被称为“STC_offset”。结果，E-STD 模型的重放设备按照以下所显示的使用后面的 VOB 的 VOB_V_S_PTM 和前面的 VOB 的 VOB_V_E_PTM 的公式而求出 STC_offset。在求出 STC_offset 以后，重放设备然后设定加法器中的结果。

10
$$\text{STC_offset} = \text{前面的 VOB 的 VOB_V_E_PTM} - \text{后面的 VOB 的 VOB_V_S_PTM}$$

后面的 VOB 的 VOB_V_S_PTM 和前面的 VOB 的 VOB_V_E_PTM 被写入无缝链接信息中的原因是在于使得译码器能进行以上的计算，以及把 STC_offset 设置到加法器中。

15 图 11E 是为两个 VOB 画出的图，其中每个 VOB 中时间印记是连续的，如图 11A 所示。在 VOB#1 中的第一信息包的时间印记包括初始值 Init1，跟在其后的信息包具有增加的较高的数值作为它们的时间印记。同样地，在 VOB#2 中的第一信息包的时间印记包括初始值 Init2，跟在其后的信息包具有增加的较高的数值作为它们的时间印记。在图 20 11E 中，在 VOB#1 中的时间印记的最后的数值高于在 VOB#2 中的时间印记的第一个数值，所以，可以看到，时间印记在通过两个 VOB 时是不连续的。当对 VOB#2 中的第一信息包的译码希望跟在 VOB#1 的最后信息包以后进行而不管时间印记的不连续性时，STC_offset 可被加到 VOB#2 中的时间印记上，由此，把 VOB#2 中的时间印记从图 11E 所示的实线移到作为 VOB#1 中的时间印记的扩展而继续下去的虚线。结果，VOB#2 中的移动的时间印记可被看到与 VOB#1 中的时间印记是连续的。

(1-3-3-5) First_SCR

30 First_SCR 表示在 VOB 中的第一信息包的 SCR，它以 PTM 描述符格式被写出。

(1-3-3-6) Last_SCR

Last_SCR 表示在 VOB 中的最后的信息包的 SCR，它以 PTM 描述符

格式被写出。

(1-3-3-7) 在 First_SCR 与 Last_SCR 之间的关系

如上所述, 由于 VOB 的重现是由 E-STD 型译码器执行的, 所以前面的 VOB 的 Last_SCR 和后面的 VOB 的 First_SCR 并不需要满足条件:

- 5 前面的 VOB 的 Last_SCR = 后面的 VOB 的 First_SCR。然而, 当使用 STR_offset 时, 以下的关系必须被满足:

前面的 VOB 的 Last_SCR + 传送 1 个信息包所需要的时间 $\leq$
STC_offset + 后面的 VOB 的 First_SCR

- 10 这里, 如果前面的 VOB 的 Last_SCR 和后面的 VOB 的 First_SCR 不满足以上的方程, 这意味着, 组成前面的 VOB 的信息包在与组成后面的 VOB 的信息包相同的时间被传送到视频缓冲器和音频缓冲器。这违反了 MPEG 标准以及 E-STD 的译码器模型, 即, 其中各信息包以信息包序列的次序一次被传送一个。通过参照图 10C, 可以看到, 前面的 VOB 的 Last_SCR 和后面的 VOB 的 First_SCR+STC_offset 相匹配,
15 所以以上的关系满足。

- 当 VOB 通过使用 E-STD 型译码器被重现时, 特别注意到的是, 在输出由 STC 输出的标准时间和输出带有被加法器相加的偏差的标准时间之间进行切换的时间。由于在 VOB 的时间印记中没有给出对于这种切换的信息, 所以会有将不正确的定时用于切换到加法器的输出值的
20 风险。

- First_SCR 和 Last_SCR 对于告知译码器正确的定时以便切换到加法器的输出值是有效的。在 STC 正在计数的同时, 译码器把由 STC 输出的标准时间与 First_SCR 和 Last_SCR 进行比较。当由 STC 输出的标准时间与 First_SCR 和 Last_SCR 相匹配时, 译码从由 STC 输出的标准时间切换到加法器的输出值。
25

- 当重现一个 VOB 时, 标准重现在重现前面的 VOB 以后重现了后面的 VOB, 而“反绕重放”(反向画面搜索)在后面的 VOB 以后重现前面的 VOB。因此, Last_SCR 被使用来切换由译码器在标准重现期间所使用的数值, 以及 First_SCR 被使用来切换由译码器在反绕重现期间
30 所使用的数值。在反绕重放期间, 后面的 VOB 从最后的 VOB 开始译码直到第一 VOB, 以及当后面的 VOB 中的第一视频信息包已被译码时, 前面的 VOB 从最后的 VOB 开始译码直到第一 VOB。换句话说, 在反

绕重放期间，对于后面的 VOB 中的第一视频信息包的译码的完成时间是由译码器所使用的数值需要被切换的时间。为了把这个时间通知给 E-STD 型的视频数据编辑设备，在 RTRW 管理文件中提供了每个 VOB 的 First_SCR。

- 5 对于用于 E-STD 和 STC_offset 的技术的更详细的说明在 PCT 公开文件 WO 97/13364 中给出。

(1-3-3-8) 音频间隙起始时间 “A_STP_PTM”

- 当在 VOB 中存在音频重现间隙时，音频间隙起始时间 “A_STP_PTM” 表示音频译码器应当暂停其运行的暂停起始时间。这个音频间隙起始时间以 PTM 描述符格式被写出。一个音频间隙起始时间 “A_STP_PTM” 被用于表示一个 VOB。
- 10

(1-3-3-9) 音频间隙长度 “A_GAP_LEN”

- 音频间隙长度 A_GAP_LEN 表示音频译码器从如音频间隙起始时间 “A_STP_PTM” 所表示的暂停起始时间开始应当暂停其运行多长时间。这个音频间隙长度 A_GAP_LEN 被限制为小于一个音频帧的长度。
- 15

(1-3-3-10) 音频间隙的必然性

 以下是对于为什么出现音频间隙的时间间隔需要由音频间隙起始时间 “A_STP_PTM” 和音频间隙长度 A_GAP_LEN 来规定的说明。

- 由于视频信息流和音频信息流以不同的周期被重现，所以被包含在 VOB 中的视频信息流的总的重现时间与音频信息流的总的重现时间不匹配。例如，如果视频信息流是 NTSC 标准和音频信息流是杜比-AC3，则视频信息流的总的重现时间将是 33ms 的整数倍，以及音频信息流的总的重现时间将是 32ms 的整数倍，如图 14A 所示。
- 20

- 如果两个 VOB 的无缝重现不考虑在总的重现时间上的这些差别而被执行，则将必须把一组画面数据的重现时间与音频数据的重现时间对准，以便同步画面数据与音频数据的重现。为了对准这样的重现时间，在画面数据或音频数据的起始或结尾之一处出现总的时间上的差别。
- 25

- 在图 14B 上，画面数据的重现时间与音频数据的重现时间在 VOB 的起始处对准，这样，时间差 g1 出现在画面数据和音频数据的结尾处。
- 30

 由于时间差 g1 出现在 VOB#1 的结尾处，当企图实行无缝重现

VOB#1 和 VOB#2 时, VOB#2 中的音频信息流的重现被执行, 以便填充时间差 g_1 , 这意味着, VOB#2 中的音频信息流的重现在时间 g_0 处开始。音频译码器当重现音频信息流时使用固定帧速率, 这样, 音频信息流的译码以固定周期连续地进行。当跟在 VOB#1 后面要被重现的 VOB#2 已从 DVD-RAM 中被读出时, 音频译码器可在它一完成对 VOB#1 中的音频信息流的译码后就开始 VOB#2 的译码。

为了防止下一个 VOB 中的音频信息流在无接缝重现期间过早地重现, 信息流中的音频间隙信息在重放设备的主控方被加以管理, 从而使得在音频间隙时间间隔期间主控方需要暂停音频译码器的运行。这个重现暂停时间间隔是音频间隙, 它从音频间隙起始时间 “A_STP_PTM” 开始, 并持续如 A_GAP_LEN 所表示的时间间隔。

规定音频间隙的处理也在信息流内执行。更具体地, 音频帧的 PTS 紧接在音频间隙以后被写入音频分组的分组标题中, 这样, 有可能规定音频间隙何时结束。然而, 当那些应当为几个音频帧而重现的几个音频数据组被存储在单个音频分组时, 以所规定的方法发生了问题。更详细地, 当为几个音频帧而重现的几个音频数据组被存储在单个音频分组中时, 只可能提供一个 PTS 以用于这个分组中的多个音频帧中的第一个音频帧。换句话说, 对于该分组中的剩余音频帧就不可提供 PTS。如果为位于音频间隙之前和之后的音频帧而重现的音频数据被安排到相同的分组中, 则将不可能为紧接在该音频间隔之后的音频帧提供 PTS。结果, 将不可能规定音频间隙, 这意味着, 音频间隙将丢失。为了避免这一点, 位于紧接在音频间隙之后的音频帧被处理, 以便被安排在下一个音频信息包的前面, 这样, 紧接在音频间隙之后的音频帧的 PTS (音频间隙起始时间 A_STP_PTM 和音频间隙长度 A_GAP_LEN) 可在信息流内被澄清。

无论何时必要时, 如 MPEG 标准所规定的那样, 一个填充的分组可紧接在音频数据以后被插入到存储有要紧接在音频间隙之前被重现的音频数据的音频分组中。图 14C 显示了包括有音频间隙的音频信息包 G3, 它包括为位于图 14B 所示的 VOB#1 的后面部分的音频帧 $y-2$, $y-1$, y 而重现的音频数据 $y-2$, $y-1$, y 和一个填充的分组。这个图也显示了音频信息包 G4, 它包括对于位于 VOB#2 的前面的音频帧 $u+1$, $u+2$, 和 $u+3$ 。

上述的音频信息包 G4 是一个包括了要紧接在音频间隙之后被重现的音频数据的信息包,而音频信息包 G3 是一个位于紧接在这个信息包之前的信息包。

5 如果为位于紧接在音频间隙之后的音频帧而重现的音频数据被包括在一个信息包中,则位于紧接在这个信息包之前的信息包被称为“包括音频间隙的音频信息包”。

这里,音频信息包 G3 位于趋向于 VOB#1 中的视频信息包序列的末尾,具有更迟的重现时间的画面数据没有被包括在 VOB#1 中。然而,假定 VOB#2 的重现将跟在 VOB#1 的重现以后,这样,被包括在 VOB#2 10 中的画面数据是应当相应于音频帧 $y-2$, $y-1$, 和 y 而被读出的画面数据。

如果是这种情况,则包括音频间隙的音频信息包 G3 可以位于 VOB#2 中的头三个 VOB#1 中的任一个内,而不会违反“一秒法则”。图 14D 显示,这个包括音频间隙的音频信息包 G3 可位于 VOB#2 的起始处 15 的 VOB#1, VOB#2, VOB#3 中的任一个内。

音频译码器的运行需要暂时地停止一段音频间隙的时间间隔。这是因为音频译码器即使在音频间隙期间也将试行完成译码处理,所以,一旦画面数据和音频数据结束,在重放设备中执行核心控制处理的主控制单元必须向译码器指示音频暂停,由此,使音频译码器暂时 20 停止。这个指示在图 19 上被显示为 ADPI (音频译码器暂停信息)。

通过这样做,音频译码器的运行在期间可被停止。然而,这并不意味着:音频输出可被停止而不管音频间隙如何出现在数据中。

这是因为控制单元通常由标准微计算机和软件组成,所以,取决于用于停止音频译码器的运行的环境条件,如果在短的时间间隔期间 25 音频间隙重复出现,有可能控制单元不会足够早地发出暂停指示。作为一个例子,当长度接近一秒长的 VOB 被接连地重现时,必须在约一秒的时间间隔给出一个暂停指示给音频译码器。当控制单元由标准微计算机和软件组成时,有可能控制单元不能在存在有这样的音频间隙的时间间隔内暂停音频译码器。

30 当重现 VOB 时,画面数据的重现时间和音频数据的重现时间必须对准几次,必须每次把暂停指示提供给音频译码器。当控制单元由标准微计算机和软件组成时,有可能控制单元不会在存在有这样的音频

间隙的时间间隔内暂停音频译码器。为此，强加了以下的限制以使得在预定的时间间隔内音频间隙只出现一次。

首先，为了允许控制单元容易地执行暂停操作，VOB的重现时间间隔被设置为1.5秒或以上，由此，减小了可能出现音频间隙的频度。

5 第二，画面数据的重现时间和音频数据的重现时间的对准在每个VOB中只执行一次。通过这样做，在每个VOB中将只有一个音频间隙。

第三，每个音频间隙被限制为小于一个音频帧。

10 第四，音频间隙起始时间VOB_A_STP_PTM以接下来的VOB的视频显示段起始时间VOB_V_S_PTM作为标准被设定，这样，音频间隙起始时间VOB_A_STP_PTM被限制在接下来的视频显示段起始时间VOB_V_S_PTM的一个音频帧内。

其结果是，

$$\begin{aligned} \text{VOB_V_S_PTM} - \text{一个音频帧的重现时间间隔} &< \text{A_STP_PTM} \\ &\leq \text{VOB_V_S_PTM} \end{aligned}$$

15 如果满足以上公式的音频间隙已出现，则在接着的VOB中的第一个图象刚好被显示，这样，在这时即使没有音频输出，这对于用户也将不是特别明显的。

20 通过给出以上的限制，当在无接缝重现期间出现音频间隙时，在音频间隙之间的间隔将至少是“1.5秒 - 两个音频帧的重现时间间隔”。更具体地，通过代入实际数值，每个音频帧的重现时间间隔当使用杜比AC3时将是32ms，这样，在音频间隙之间的最小时间间隔是1436ms。这个时间间隔意味着，对于控制单元能够在处理的截止期内很好地执行暂停控制处理，将会具有很高的概率。

25 (1-3-3-11) 音频间隙位置信息

30 音频间隙位置信息“A_GAP_LOC”是一个3-比特数值，它表示包括音频间隙的音频信息包被插入到位于后面的VOB的起始处的三个VOB中的哪一个。当在这个数值中的第一比特是“1”时，这表示音频间隙出现在VOB#1中。同样地，数值“2”和“3”分别表示音频间隙出现在VOB#2、或VOB#3中。

这个标记是必须的原因在于，当要被无接缝地重现的两个VOB的后者被部分地删除时，将必须重新产生音频间隙。

VOB 的部分删除是指位于 VOB 的起始端或结尾端的多个 VOB 的删除。作为一个例子，当用户希望消除掉公开的信用序列 (opening credit sequence) 时的视频编辑期间有许多案例。包括这种公开的信用序列的 VOB 的删除被称为“VOB 的部分删除”。

- 5 当执行部分删除时，包括有要被移动到后面的 VOB 的音频间隙的音频信息包需要特别加以注意。如上所述，音频间隙根据后面的 VOB 的视频显示段起始时间 VOB_V_S_PTM 来确定，这样，当某些 VOB 从后面的 VOB 中被删除时，具有视频显示段起始时间 VOB_V_S_PTM 的画面数据将被删除，该视频显示段起始时间 VOB_V_S_PTM 确定音频间隙
- 10 和用于这个画面数据的 VOB。

- 音频间隙被复接到在 VOB 的起始处的头三个 VOB 中的一个 VOB。因此，当 VOB 的一部分（例如第一个 VOB）被删除时，将不清楚由于这个删除，音频间隙是否被破坏。由于在一个 VOB 内可被提供的音频间隙数被限制为一个，所以，一旦新的音频间隙已被产生，也必须删除不再需要的先前的音频间隙。
- 15

- 如图 14D 所示，包括音频间隙的音频信息包 G3 需要被插入到在 VOB#2 中的 VOB#1 到 VOB#3 之中的一个，以便遵守一秒法则，这样，包括这个音频间隙的音频信息包需要从被包括在 VOB#1 到 VOB#3 中的信息包中被取出。虽然这涉及到三个 VOB 的最大值，但立即仅仅提取
- 20 包括音频间隙的音频信息包 G3 在技术上是非常困难的。这意味着，信息流分析是需要的。这里，每个 VOB 包括几百个信息包，这样，需要很大量的处理，以便来参照所有这样的信息包的内容。

- 音频间隙位置信息 A_GAP_LOC 使用一个 3-比特标志，它表示包括音频间隙的音频信息包被插入到在后面的 VOB 的起始处的三个 VOB
- 25 中的哪一个，这样当寻找音频间隙时只需要对一个 VOB 进行搜索。这使得便于提取包括音频间隙的音频信息包 G3。

 图 15A 到 15E 显示了在要被无缝地重新的两个 VOB (VOB#2 和 VOB#2) 中，当位于 VOB#2 的起始处的 VOB 被删除时用于由视频数据编辑设备重新产生音频间隙的程序。

- 30 如图 15A 所示，三个 VOB，“VOB#98”，“VOB#99”，和“VOB#100”位于 VOB#1 的结尾处，以及三个 VOB，“VOB#1”，“VOB#2”，和“VOB#3”位于 VOB#2 的起始处。在本例中，用户指令视频数据编辑

设备执行部分删除，以删除在 VOB#2 中的 VOB#1 和 VOB#2。

在这种情况下，在被存储在 VOB#100 中的数据中，需要有包括音频间隙的音频信息包 G3，但是的确知道，包括有音频间隙的这个音频信息包 G3 将被安排到 VOB#2 中的 VOB#1, VOB#2, 和 VOB#3 之一中。为了找到安排有包括音频间隙的音频信息包 G3 的 VOB，视频数据编辑设备参考音频间隙位置信息 A_GAP_LOC。当音频间隙位置信息 A_GAP_LOC 如图 15B 所示地被设定时，可以看到，包括音频间隙的音频信息包 G3 位于 VOB#2 中的 VOB#3 中。

一旦视频数据编辑设备知道：包括音频间隙的音频信息包 G3 位于 VOB#3 中，则视频数据编辑设备将知道：音频间隙是否被复接到受到部分删除的区域。在本例中，音频间隙不包括在删除的区域中，所以，A_GAP_LOC 的数值只通过被删除的 VOB 的数目而被修改。

这完成了对 VOB、视频信息流、音频信息流、和被存储在本发明的光盘上的 VOB 信息的说明。

15 (1-4) 视频数据编辑设备的系统结构

本实施例的视频数据编辑设备配备有用于 DVD-RAM 重放设备和 DVD-RAM 记录设备的功能。图 16 显示了包括本发明的视频数据编辑设备的系统结构的例子。如图 16 所示，这个系统包括视频数据编辑设备（此后称为 DVD 记录器 70）、遥控器 71、被连接到 DVD 记录器 70 的 TV 监视器 72、以及天线 73。DVD 记录器 70 被看作为用来替代传统的用于记录电视广播的录象机但也具有编辑功能的设备。图 16 所示的系统显示了当 DVD 记录器 70 被用作为家用视频编辑设备时的情形。上述的 DVD-RAM 被 DVD 记录器 70 用作为用于记录电视广播的记录媒体。

当 DVD-RAM 被装入 DVD 记录器 70 时，DVD 记录器 70 压缩通过天线 73 接收的视频信号或传统的 NTSC 信号，并把结果作为 VOB 记录在 DVD-RAM 上。DVD 记录器 70 也解压缩包括在被记录在 DVD-RAM 上的 VOB 中的视频信息流和音频信息流，并把结果的视频信号或 NTSC 信号输出到 TV 监视器 72。

(1-4-1) DVD 记录器 70 的硬件结构

图 17 是显示 DVD 记录器 70 的硬件结构的方框图。如图 17 所示，DVD 记录器 70 由控制单元 1、MPEG 编码器 2、光盘存取单元 3、MPEG 译码器 4、视频信号处理单元 5、遥控器 71、总线 7、遥控信号接收单

元 8、和接收机 9 组成。

图 17 上用实线画出的箭头表示由 DVD 记录器 70 内的电路连线实现的物理连接。同时，虚线表示逻辑连接，它指明在视频编辑操作期间在用实线表示的连接上的不同种类的数据的输入和输出。指派到虚线的数字（1）到（5）表示当 DVD 记录器 70 重新编码 VOB 时，VOBU 和组成 VOB 的画面数据与音频数据如何在物理连接上被传送。

控制单元 1 是主端控制单元，它包括 CPU 1a、处理器总线 1b、总线接口 1c、主存储器 1d、和 ROM 1e。通过执行存储在 ROM 1e 中的程序，控制单元 1 记录、重放、和编辑 VOB。

10 MPEG 编码器 2 运行如下。当接收机 9 通过天线 73 接收 NTSC 信号，或当由家用摄像机输出的视频信号通过设置在 DVD 记录器 70 的背面的视频输入端口被接收时，MPEG 编码器 2 编码 NTSC 信号或视频信号，以产生 VOB 和通过总线把所产生的 VOB 输出到光盘存取单元 3。作为具体涉及视频编辑的处理，MPEG 编码器 2 通过总线 7 从连接线 C1 接收 MPEG 译码器 4 的译码结果的输入，如虚线（4）所示，并通过总线 7 把对于这个数据的编码结果输出到光盘存取单元 3，如虚线（5）所示。

20 光盘存取单元 3 包括光道缓冲器 3a、ECC 处理单元 3b、和用于 DVD-RAM 的驱动机构 3c，并按照由控制单元 1 所作的控制来存取 DVD-RAM。

更具体地，当控制单元 1 给出一个用于在 DVD-RAM 上进行记录的指示、以及被 MPEG 编码器 2 编码的 VOB 被接连地输出时（如虚线（5）所示），光盘存取单元 3 存储光道缓冲器 3a 中的接收的 VOB，以及一旦 ECC 处理被 ECC 处理单元 3b 完成，就控制驱动机构 3c 把这些 VOB 接连地记录到 DVD-RAM 上。

另一方面，当控制单元 1 指示从 DVD-RAM 中读出一个数据时，光盘存取单元 3 控制驱动机构 3c 从 DVD-RAM 中接连地读出 VOB，以及一旦 ECC 处理单元 3b 完成对这些 VOB 的 ECC 处理，就把结果存储到光道缓冲器 3a。

30 这里所提到的驱动机构 3c 包括用于放置 DVD-RAM 的光盘盒 (platter)、用于夹紧和旋转 DVD-RAM 的主轴电动机、用于读出记录在 DVD-RAM 上的光拾取头、以及用于光拾取头的执行机构。读和写操

作通过控制驱动机构 3c 的这些部件而达到，虽然这样的控制不构成本发明的部分要点。由于这样的控制可通过使用熟知的方法而达到，所以在本技术说明中将不给出进一步的说明。

当由光盘存取单元 3 从 DVD RAM 读出的 VOB 输出时，如虚线 (1) 所示，MPEG 译码器 4 译码这些 VOB，以得到未压缩的数字视频数据和音频信号。MPEG 译码器 4 把未压缩的数字视频数据输出到视频信号处理单元 5，以及把音频输出到监视器 72。在视频编辑操作期间，MPEG 译码器 4 通过连接线 C2，C3 把视频流和音频流的译码结果输出到总线 7，如图 17 的虚线 (2) 和 (3) 所示。被输出到总线 7 的译码结果通过连接线 C1 被输出到 MPEG 编码器 2，如虚线 (4) 所示。

视频信号处理单元 5 把由 MPEG 译码器 4 输出的图象数据转换成视频信号以用于 TV 监视器 72。在从外面接收图形数据时，视频信号处理单元 5 把图形数据转换成图象信号，并执行信号处理，以便把这个图象信号与视频信号相组合。

遥控信号接收单元 8 接收遥控器信号，并把被包括在信号中的解密代码通知控制单元 1，这样，控制单元 1 可按照用户对遥控器 71 的操作来执行控制。

(1-4-1-1) MPEG 编码器 2 的内部结构

图 18 是显示 MPEG 编码器 2 的结构方框图。如图 18 所示，MPEG 编码器 2 由视频编码器 2a、用于存储视频编码器 2a 的输出视频缓冲器 2b、音频编码器 2c、用于存储音频编码器 2c 的输出音频缓冲器 2d、用于复接在视频缓冲器中的编码视频信息流和在音频缓冲器中的编码音频信息流的信息流编码器 2e、用于产生 MPEG 编码器 2 的同步时钟的 STC (系统时钟) 单元 2f、以及用于控制和管理 MPEG 编码器 2 的这些部件的编码控制单元 2g 组成。

(1-4-1-2) MPEG 译码器 4 的内部结构

图 19 是显示 MPEG 译码器 4 的结构方框图。如图 19 所示，MPEG 译码器 4 由分接器 4a、视频缓冲器 4b、视频译码器 4c、音频缓冲器 4d、音频译码器 4e、重新排序缓冲器 4f、STC 单元 4g、开关 SW1 到 SW4、以及译码控制单元 4k 组成。

分接器 4a 参照已从 VOB 中读出的分组标题，并判断各个不同信息包是视频信息包还是音频信息包。分接器 4a 把被判断为是视频信息

包的信息包中的视频数据输出到视频缓冲器 4b、以及把被判断为是音频信息包的信息包中的音频数据输出到音频缓冲器 4d。

5 视频缓冲器 4b 是用于积累由分接器 4a 输出的视频数据的缓冲器。在视频缓冲器 4b 中的每个画面数据组被存储直到它从视频缓冲器 4b 中被取出的译码时间为止。

视频译码器 4c 在其各自的译码时间从视频缓冲器 4b 中取出画面数据组，并立即译码这些数据。

10 音频缓冲器 4d 是用于积累由分接器 4a 输出的音频数据的缓冲器。音频译码器 4e 连续地译码以帧为单元存储在音频缓冲器 4d 中的音频数据。在接收由控制单元 1 发出的 ADPI（音频译码器暂停信息）时，音频译码器 4e 暂停对于音频帧数据的译码处理。当现在的时间达到由无缝链接信息所表示的音频间隙起始时间 A_STP_PDM 时，ADPI 由控制单元 1 发出。

15 重新排序缓冲器 4f 是用于存储当视频译码器 4c 译码了 I 画面或 P 画面时的译码结果的缓冲器。存储 I 画面或 P 画面的译码结果的原因在于，编码次序是通过重新安排显示次序而被原先地产生的。因此，在重新排序缓冲器 4f 中存储的译码结果被译码以前应当被显示的每个 B 画面之后，重新排序缓冲器 4f 其后被存储的 I 画面和 P 画面的译码结果作为 NTSC 信号输出。

20 STC 单元 4g 产生同步时钟，它显示在 MPEG 译码器 4 中使用的系统时钟。

25 加法器 4h 通过把 STC_offset 加到由同步时钟所表示的标准时钟，从而产生一个数值作为偏移标准时钟。控制单元 1 通过找到在无缝链接信息中所给出的视频显示段起始时间 VOB_V_S_PTM 和视频显示段结束时间 VOB_V_E_PTM 之间的差别来计算这个 STC_offset，并把这个 STC_offset 设置到加法器 4h 中。

开关 SW1 提供给分接器 4a 以由 STC 单元 4g 测量的标准时间或由加法器 4h 输出的偏移标准时间。

30 开关 SW2 提供给音频译码器 4e 以由 STC 单元 4g 测量的标准时间或由加法器 4h 输出的偏移标准时间。所提供的标准时间或偏移标准时间被用来校核每个音频帧的译码时间和显示段开始时间。

开关 SW3 提供给视频译码器 4c 以由 STC 单元 4g 测量的标准时间

或由加法器 4h 输出的偏移标准时间。所提供的标准时间或偏移标准时间被用来校核每个画面数据组的译码时间。

- 开关 SW4 提供给重现排序缓冲器 4f 以由 STC 单元 4g 测量的标准时间或由加法器 4h 输出的偏移标准时间。所提供的标准时间或偏移标准时间被用来校核每个画面数据组的显示段开始时间。

- 译码器控制单元 4k 接收来自控制单元 1 的对于整倍数的 VOB (也就是说整倍数的 GOP) 的译码处理请求, 以及使得从分接器 4a 到重新排序缓冲器 4f 的所有部件执行译码处理。另外, 在接收对于译码结果的重现输出的正确/不正确指示时, 如果该指示是正确的, 则译码器控制单元 4k 使得视频译码器 4c 和音频译码器 4e 的译码结果被输出到外面, 或者如果该指示是不正确的, 则禁止视频译码器 4c 和音频译码器 4e 的译码结果被输出到外面。

- 正确/不正确指示可以针对比视频信息流更小的单元 (例如针对视频场) 被给出。指示在视频场单元中的重现输出正确段的信息被称为正确重现段信息。

(1-4-1-2-1) 用于开关 SW1~SW4 的切换的定时

- 图 20 是用于开关 SW1 到 SW4 的切换的定时的时序图。这个时序图显示了当执行 VOB#1 和 VOB#2 的无缝重现时开关 SW1 到 SW4 的切换。图 20 的上面部分显示了组合有 VOB#1 和 VOB#2 的信息包序列, 而中间部分显示了视频帧和下面部分显示了音频帧。

用于开关 SW1 的切换的定时是其中被传送到 MPEG 译码器 4 的信息包序列从 VOB#1 改变到 VOB#2 的时间点。这个时间在 VOB#1 的无缝链接信息中被表示为 Last_SCR。

- 用于开关 SW2 的切换的定时是其中在开关 SW1 的切换以前被存储在音频缓冲器 4d 中的 VOB (也就是说 VOB#1) 中的所有音频数据被译码的时间点。

用于开关 SW3 的切换的定时是其中在开关 SW#1 的切换时间 (T1) 以前被存储在视频缓冲器 4b 中的 VOB (也就是说 VOB#1) 中的所有视频数据被译码的时间点。

- 用于开关 SW4 的切换的定时是在 VOB#1 的重现期间 (其中最后的视频帧被重现) 的时间点。

被存储在 ROM 1e 中的程序包括使得已被记录在 DVD-RAM 上的两

个 VOB 能无缝地重现的模块。

(1-4-1-2-2) 用于 VOB 的无缝重现的程序

图 21 和 22 是显示在 AV 文件中无缝地链接两个 VOB 的程序的流程图。图 23A 和 23B 显示了对于每个视频信息包的缓冲器状态的分析。图 24A 和 25 显示了在音频信息流中的音频帧，它们相应于图 22 所提到的音频帧 $x, x+1, y-1, y, u+1, u+2$, 和 $u+3$ 。

以下是对于重新编码 VOB 的说明。在图 21 的步骤 S102 中，控制单元 1 执行前面的 VOB 的 $VOB_V_E_PTM$ 减去后面的 VOB 的 $VOB_V_S_PTM$ 的计算，以得到 STC_offset 。

10 在步骤 S103 中，控制单元 1 分析从前面的 VOB 的 $First_SCR$ 到前面 VOB 中的所有数据的译码结束时间的期间内缓冲器占用度中的变化。图 23A 和 23B 显示了在步骤 S103 中执行的对于缓冲器占用度的分析处理。

当视频信息包#1 和视频信息包#2 被包括在前面的 VOB 中时，如图 23A 所示，被包括在这些视频信息包中的 $SCR\#1, SCR\#2$, 和 $DTS\#1$ 被画在时间轴上。此后，被包括在视频信息包#1 和视频信息包#2 中的数据的数据尺寸被计算。

从 $SCR\#1$ 开始以信息包标题中的比特率信息为斜率画一条直线，直到视频信息包#1 的数据尺寸被画出为止。此后，视频信息包#2 的数据尺寸从 $SCR\#2$ 开始被画出。接着，要被译码的画面数据 P1 的数据尺寸在 $DTS\#1$ 上被去除。这个画面数据 P1 的数据尺寸是通过分析比特流而等待到。

20 在这样地画出视频信息包和画面数据的数据尺寸后，视频缓冲器 4b 的从第一 SCR 到 DTS 的缓冲器状态可被画成一个图。通过对于 VOB 中的所有视频数据和音频数据使用相同的程序，可得到显示缓冲器状态的图，如图 23B 所示。

在步骤 S104 中，控制单元 1 对于后面的 VOB 执行与步骤 S103 相同的分析，因而分析从后面的 VOB 的 $First_SCR$ 到后面的 VOB 中的所有数据的译码结束时间 $Last_DTS$ 的期间内缓冲器占用度中的变化。

30 在步骤 S106 中，控制单元 1 分析从后面的 VOB 的 $First_SCR+STC_offset$ 到前面的 VOB 的 $Last_DTS$ 的期间内缓冲器占用度中的变化。这个从后面的 VOB 的 $First_SCR+STC_offset$ 到前面

的 VOB 中的数据的数据的 Last_DTS 的时间间隔就是后面的 VOB 的第一画面数据被传送到视频缓冲器 4b、而前面的 VOB 的最后的画面数据仍旧被存储在视频缓冲器 4b 的时间。

当前面的 VOB 和后面的 VOB 的视频数据共同存在于缓冲器时，缓冲器状态将是如图 10C 所示。在图 10C 中，视频缓冲器 4b 在从 First_SCR+STC_offset 到 Last_DTS 的时间间隔期间存储前面的 VOB 和后面的 VOB 的视频数据，并且 Bv1+Bv2 代表在这个时间间隔内的视频缓冲器 4b 的最高占用度。

在步骤 S106 中，控制单元 1 控制光盘存取单元 3 来读出位于前面的 VOB 的结尾处的三个 VOB。此后，在步骤 S107，控制单元 1 控制光盘存取单元 3 来读出位于后面的 VOB 的前面处的三个 VOB。

图 23C 显示了在步骤 S106 中应当从前面的 VOB 中被读出的区域。在图 23C 中，前面的 VOB 包括 VOB#98~#105，这样，VOB#103 到 #105 被读出作为包括应当最后被译码的画面数据 V_END 的 VOB。图 23D 显示了在步骤 S107 中应当从后面的 VOB 中被读出的区域。在图 23D 中，前面的 VOB 包括 VOB#1~#7，这样，当 VOB#1 成为第一个时，VOB#1 到 #3 应当被读出作为包括画面数据 V_TOP 的 VOB。

按照一秒法则，在一秒内应当被重现的音频数据和画面数据有可能被存储在三个 VOB 中，所以，在步骤 S106 中，通过读出在 VOB 的起始和结尾处的三个 VOB，在离位于前面的 VOB 的结尾处的画面数据 V_END 的显示段结束时间一秒的点和这个显示段结束时间本身之间要被重现的所有画面数据和音频数据可一起被读出。

另外，在步骤 S107，在位于后面的 VOB 的起始处的画面数据 V_TOP 的显示段起始时间和这个显示段起始时间之后一秒的点之间要被重现的所有画面数据和音频数据可一起被读出。应当指出，这个流程图上的读操作是针对 VOB 单元执行的，虽然读操作可以替代为针对着在被包括在 VOB 中的所有画面数据和音频数据中的、在一秒中要被重现的画面数据和音频数据而执行。在本实施例中，相应于一秒的 VOB 的数目是三个，虽然任何数目的 VOB 可被重新编码。读操作可替换地针对在大于一秒的时间间隔中要被重现的画面数据和音频数据执行。

接着，在步骤 S108 中，控制单元 1 控制分接器 4a 来把对于第一部分和最后部分的 VOB 分离成视频信息流和音频信息流。并使得视频

译码器 4c 和音频译码器 4e 译码这些信息流。在正常重现期间，视频译码器 4c 和音频译码器 4e 的译码结果将作为视频和音频被输出。然而，当重新编码被执行时，这些译码结果将被输入到 MPEG 编码器 2，这样，控制单元 1 把译码结果的视频信息流和音频信息流输出到总线 5 7，如图 17 中用虚线画出的箭头 (2) 和 (3) 所示。

作为译码结果的视频信息流和音频信息流通过总线 7 被按次序地传送到 MPEG 编码器 2，如虚线 (4) 所示。

此后，控制单元 1 计算代码总量，以便由 MPEG 编码器重新编码所译码的视频信息流和所译码的音频信息流。首先，在步骤 S109 中，控制单元 1 判断：当前面的 VOB 和后面的 VOB 共同存在于缓冲器中时，在译码时的任一时间点上，在缓冲器中积累的数据总量是否超过缓冲器的上限。在本实施例中，这是通过判断在步骤 S105 计算的数值 $Bv1+Bv2$ 是否超过缓冲器的上限而达到的。如果这个数值不超过上限，则处理进到步骤 S112，或如果这个数值超过上限，则控制单元 1 从该计算量中减去代码 A 的超过量，并把结果的代码量分配给译码的 VOB 序列。

如果代码量减少，则这意味着，在重现这些 VOB 期间视频流的画面质量将下降。然而，当无缝地链接两个 VOB 时，视频缓冲器 4b 中的上溢必须被防止，所以使用了这个降低画面质量的方法。在步骤 S111，控制单元 1 控制视频译码器 4c，以便按照在步骤 S110 分配的代码量来重新编码视频译码器 4c 的译码结果。

这里，MPEG 编码器 2 进行译码，以便把视频数据中的像素值临时转换成 YUV 坐标系统中的数字数据。这样的 YUV 坐标系统中的数字数据是规定彩色电视的彩色的信号(亮度信号(Y)，色度信号(U, V))的数字数据，视频译码器 4c 重新编码该数字数据，以产生画面数据组。被用来分配代码量的方法是在 MPEG2 DIS (国际标准草案) 测试模式 3 中所描述的方法。重新编码以减少代码量是通过诸如置量化系数那样的处理而达到的。可以指出，其中已减去了超过量 A 的代码量可以只分配给后面的 VOB 或只分配给前面的 VOB。

在步骤 S112 中，控制单元 1 计算：对于从前面的 VOB 中取出的音频数据的译码结果中的哪一部分相应于一个包括后面的 VOB 的 $STC_offset+First_SCR$ 的音频帧 x。在图 24A 中，图上显示了对于前

面的 VOB 和后面的 VOB 的缓冲器状态,而下面部分显示了从前面的 VOB 中分离出的音频数据的音频帧和从后面的 VOB 中分离出的音频数据的音频帧。图 24A 的下面部分中的音频帧序列表示了在每个音频帧和在上面部分图上的时间轴之间的对应性。从在图上被显示为
5 First_SCR+STC_offset 的时间点画出的下降线与前面的 VOB 的音频帧序列中的一个音频帧相交。

交截这条下降线的音频帧是音频帧 x , 并且紧跟在后面的音频帧 $x+1$ 是被包括在前面的 VOB 中的最后的音频数据。应当指出, 在音频帧 x 和 $x+1$ 中的数据被包括在由最后的画面数据 V_END 的重现时间间隔之前和之后 1.0 秒的那些时间点表示的时间间隔期间应当被重现的音频数据中, 并且这被包括在步骤 S105 被读出的三个 VOB 中。
10

图 24B 显示了 First_SCR+STC_offset 与前面的 VOB 的音频帧边界相一致的情形。在这种情形下, 紧接在该边界之前的音频帧被设定为音频帧 x 。

在步骤 S113 中, 控制单元 1 计算了包括后面的 VOB 的 STC_offset+VOB_V_S_PTM 的音频帧 $y+1$ 。在图 24A 中, 从在图上的视频显示段起始时间 VOB_V_S_PTM+STC_offset 处画出的下降线与后面的 VOB 的音频帧序列中的一个音频帧相交。交截这条下降线的音频帧是音频帧 $y+1$ 。这里, 在被包括在前面的 VOB 中的原先的音频数据之中, 直到以前的音频帧 y 为止的那些音频帧都是在执行编辑以后仍旧被使用的正确的音频帧。
15
20

图 24C 显示了视频显示段起始时间 VOB_V_S_PTM+STC_offset 与前面的 VOB 的音频帧边界相一致的情形。在这种情形下, 紧接在视频显示段起始时间 VOB_V_S_PTM+STC_offset 之前的音频帧被设定为音频帧 y 。
25

在步骤 S114, 从视频帧 $x+2$ 到视频帧 y 的音频数据是从前面的音频数据中取出。在图 24A 中, 从音频帧 $y+1$ 向上的音频帧用虚线被画出, 表示这部分没有被复接到 VOB 中。应当指出, 已被移到后面的 VOB 的音频帧将被分配以用于前面的 VOB 的时间印记, 这样, 这些音频帧被重新分配以用于后面的 VOB 的时间印记。
30

在步骤 S115 中, 紧接在包括有在音频帧 y 和 $y+1$ 之间的边界的音频帧以后的音频帧 u 从后面的 VOB 的音频帧序列中被检测。当下降

线从音频帧 y 和 $y+1$ 边界画出时, 这条线交截了后面的 VOB 的音频帧序列中的一个音频帧。跟随在这条交截的音频帧后面的音频帧是音频帧 u 。

5 图 24D 显示了音频帧 y 的显示段结束时间与后面的 VOB 中的音频帧边界相一致的情形。在这种情形下, 紧接在视频显示段结束时间之后的音频帧被设定为音频帧 u 。

在步骤 S116 中, 包括有其中用于音频帧 u 重现的音频数据被安排在前端时的音频数据序列的音频信息包 G4 从后面的 VOB 的音频信息流中被产生。在图 24A 中, 在音频帧 u 前面的音频帧用虚线画出, 这个使用虚线表示的音频数据不被复接到后面的 VOB 中。

10 作为上述步骤 S114~S116 的结果, 从第一音频帧到音频帧 $x+1$ 的音频数据被复接到前面的 VOB 中。从音频帧 $x+2$ 到音频帧 y 的音频数据和从音频帧 u 到最终的音频帧的音频数据被复接到后面的 VOB 中。通过按这种方式进行复接, 前面的 VOB 的末尾的音频数据的音频帧将与在重现时要进一步被提前重放的画面数据同时从 DVD-RAM 中读出。

在这种情况下, 当前面的 VOB 中的音频数据还没有出现到帧 y 时, 这就是说, 音频数据很短, 则无声的音频帧数据将被插入进来以便补偿所不够的帧数。按照同样的方式, 当后面的 VOB 中的音频数据不是从音频帧 u 开始而出现时, 这就是说, 音频数据很短, 则无声的音频帧数据将被插入进来, 以便补偿所不够的帧数。

20 当在前面的 VOB 中的从音频帧 $x+2$ 到音频帧 y 的音频帧和在后面的 VOB 中的从音频帧 u 到最终的音频帧的音频数据被复接到后面的 VOB 中时, 需要注意 AV 同步。

25 如图 24A 所示, 重现间隙出现在音频帧 y 和音频帧 u 之间, 如果执行复接而不管这个重现间隙, 则将发生同步的丢失, 由此音频帧 u 将在相应的视频帧以前被重现。

为防止在音频和视频之间的这样的时间滞后的增加, 表示音频帧 u 的时间印记可以被分配给音频分组。

30 为了这样做, 在步骤 S117 中, 填充的分组或填塞的字节被插入到包括音频帧 y 的数据的信息包中, 这样, 音频帧 u 并不被存储在存储音频帧 y 的信息包内。结果, 音频帧 u 位于下一个信息包的起始处。

在步骤 S118 中, 位于前面的 VOB 的结尾处的 VOB 序列是通过把从位于这个前面的 VOB 的结尾处的 VOB 中提取的音频数据中直到音频帧 $x+1$ 的音频数据与已被重新编码的视频数据相复接而产生的。

在步骤 S119 中, 在音频帧 $x+2$ 向上的音频数据与从位于后面的 VOB 的起始处的 VOB 中提取的视频数据相复接, 以产生应当被安排在后面的 VOB 的前端的 VOB。

详细地, 控制单元 1 使包括从第一音频帧 $x+2$ 到音频帧 y 的音频数据序列与填充分组的音频信息包 G3、和包括后面的 VOB 中的从音频帧 u 向上的音频数据序列的音频信息包 G4, 与重新编码的视频数据相复接, 并使信息流编码器 2e 产生要被安排在后面的 VOB 的起始处的 VOB。由于这样复接, 在前面的 VOB 的音频数据的结尾处的音频数据在与那些以后将被重现的画面数据组相同的时间从 DVD-RAM 中被读出。

图 25 显示了存储有针对多个音频帧要被重现的多个音频数据组的音频信息包将怎样与存储有针对多个视频帧要被重现的多个视频数据组的视频信息包相复接。

在图 25 中, 应当在后面的 VOB 的起始处被译码的画面数据 V_TOP 的转送将在时间间隔 Tf_Period 内被完成。在图 25 中在这个时间间隔 Tf_Period 下被安排的信息包序列表示组合画面数据 V_TOP 的信息包。

在图 25 中, 包括音频间隙的音频信息包 G3 存储有对于音频帧 $x+2$, $y-1$, y 要被重现的音频数据组 $x+2$, $y-1$, y 。在被存储在这个音频信息包中的音频数据组中, 首先要被译码的是音频数据 $x+2$ 。

这个音频数据 $x+2$ 应当在音频帧 $x+1$ 的显示段结束时间时被译码, 所以它应当连同画面数据 V_TOP 一起从 DVD-RAM 中被读出, 该画面数据 V_TOP 的信息包序列在与音频帧 $x+1$ 相同的时间间隔 (Tf_Period) 期间被转送。结果, 这个音频数据被插入在存储画面数据 V_TOP 的视频信息包序列 P51 和视频信息包序列 P52 之间, 如图 25 的底部所示。

在存储有对于音频帧 u , $u+1$, 和 $u+2$ 要被重现的音频数据组 u , $u+1$, 和 $u+2$ 的音频信息包 G4 中, 音频数据 u 是首先要被译码的。这个音频数据 u 应当在音频帧 $u-1$ 的显示段结束时间时被译码, 所以它

应当连同画面数据 V_NXT 一起从 DVD-RAM 中被读出, 该画面数据 V_NXT 的信息包序列在相同的时间间隔期间被转送。结果, 这个音频数据 u 被插入在存储画面数据 V_TOP 的视频信息包序列 P52 和存储画面数据 V_NXT 的视频信息包序列 P53 之间, 如图 25 的底部所示。

- 5 如上所显示的, 包括音频间隙的音频信息包 G3 被插入在视频信息包序列 P51 和 P52 之间, 而音频信息包 G4 被插入在视频信息包序列 P52 和 P53 之间, 由此完成复接。

10 此后, 在步骤 S120, 控制单元 1 把前面的 VOB 和后面的 VOB 的 First_SCR 和 Last_SCR、无接缝标志、VOB_V_E_PTM、以及 VOB_V_S_PTM 插入到前面的 VOB 的无接缝链接信息中。在步骤 S121 和 S122 中, 控制单元 1 把有关音频间隙的所有信息 (也就是音频间隙起始时间 A_STP_PTM、音频间隙长度 A_GAP_LEN、和音频间隙位置信息 A_GAP_LOC) 写入到无接缝链接信息中。

15 在以上处理以后, 控制单元 1 把前面的 VOB 的结尾、后面的 VOB 的起始、和无接缝链接信息写到 DVD-RAM 上。

 存储有通过以上重新编码得到的视频数据和音频数据的各个视频信息包和音频信息包被分配以带有增长的数值的 SCR。所分配的 SCR 的初始值是原先位于被重新编码的区域的起始处的信息包的 SCR 的数值。

20 由于 SCR 表示各个视频信息包和音频信息包应当被输入到视频缓冲器 4b 和视频译码器 4c 的时间, 所以如果在重新编码之前和之后数据总量上有变化, 则将必须更新 SCR 数值。然而, 即使是这样的情况, 译码处理仍将正确地实行, 只要后面的 VOB 的重新编码的第一部分的 SCR 低于在未被重新编码的后面的 VOB 的剩余部分中的视频信息包的 SCR。

 PTS 和 DTS 按照视频帧和音频帧而被指定, 所以当执行重新编码时, 它们的数值将没有重大变化。结果, 在未被重新编码的数据与在重新编码区域中的数据之间, DTS-PTS 的连续性被保持。

30 为了无缝地重现两个 VOB, 必须避免时间印记上的非连续性。为了做到这一点, 控制单元 1 在图 22 的步骤 S123 判断是否出现重叠的 SCR。如果这个判断是否定的话, 图 22 的流程图中的处理结束。如果出现重叠的 SCR, 则控制单元 1 进到步骤 S124, 在其中它根据具有

重叠 SCR 的信息包数目计算超过量 A。控制单元 1 然后返回到步骤 S110 以重复进行重新编码，把对于重复进行重新编码所分配的代码总量建立在这个超过量 A 的基础上。

如图 17 中的箭头 (5) 所示，通过图 22 中的处理而新复接的六个 VOB 被输出到光盘存取单元 3。光盘存取单元 3 然后把 VOB 序列写到 DVD-RAM 上。

应当指出，虽然图 21 到图 22 的流程图描述了两个 VOB 的无缝链接，但同样的处理可被使用来链接同一个 VOB 的两个片段。对于图 6B 所示的例子，当删除 VOB#2, #4, #6, 和 #8 时，位于每个删除的部分以前的 VOB 可通过图 21 和 22 的处理而被无缝地链接到位于被删除的信息包以后的 VOB 上。

以下是对于无缝地重现已通过上述的处理被无缝地链接的两个 VOB 的重现程序的说明。

当用户指示无缝地重现被记录在 AV 文件中的两个或多个 VOB 时，控制单元 1 首先参考在后面的 VOB 的无缝链接信息中的无缝标志。如果这个无缝标志是“接通 (on)”，则控制单元 1 设定通过从前面的 VOB 的视频显示段结束时间 VOB_V_E_PTM 中减去后面的 VOB 的视频显示段起始时间 VOB_V_S_PTM 以得出 STC_offset 而得到的时间。控制单元 1 然后使加法器 4h 把 STC_offset 加到由 STC 单元 4g 测量的标准时间上。

此后，由无缝链接信息表示的前面的 VOB 的缓冲器输入时间 First_SCR 与由 STC 单元 4g 测量的标准时间相比较。当标准时间达到这个 First_SCR 时，控制单元 1 控制开关 SW1 的切换，以输出由加法器 4h 输出的偏差标准时间而不是由 STC 单元 4g 输出的标准时间。此后，控制单元 1 按照图 20 中的时序图切换开关 SW2~SW4 的状态。

对于本实施例，多个 VOB 的无缝重现可通过读出和重新编码仅仅 VOB 的各自的结尾和起始部分而达到。由于重新编码数据只是位于 VOB 的起始和结尾处的 VOB 单元，所以重新编码 VOB 可在非常短的时间内完成。

可以指出，虽然本实施例描述了针对每个 VOB 来管理无缝链接信息的情形，但对于无缝地链接 VOB 所需要的信息可被集合地提供。作为一个例子，被用来计算 STC_offset 的视频显示段结束时间

VOB_V_E_PTM 和视频显示段起始时间 VOB_V_S_PTM 被描述为在两个分开的 VOB 信息组中给定的那样, 虽然这些可被给出作为后面的 VOB 的无缝链接信息。当这样做时, 希望 VOB 信息包括对于先前的 VOB (PREV_VOB_V_E_PTM) 的显示段结束时间的信息。

- 5 按同样方式, 优选地将作为前面的 VOB 中的最后的 SCR (PREV_VOB_LAST_SCR) 的信息包括在后面的 VOB 的无缝链接信息中。

在本实施例中, DVD 记录器 70 被描述为代替传统的 (非便携式) 家用 VCR 的设备, 虽然当 DVD-RAM 被用作为用于计算机的记录媒体
10 时, 可使用以下的系统配置。光盘存取单元 3 可起到 DVD-RAM 驱动装置的功能, 并可通过遵守 SCSI、IDE、或 IEEE1394 标准的接口被连接到计算机总线。

在这样的一种情况下, DVD 记录器 70 将包括控制单元 1、MPEG 编码器 2、光盘存取单元 3、MPEG 译码器 4、视频信号处理单元 5、遥
15 控器 71、总线 7、遥控信号接收单元 8、和接收机 9。

在以上的实施例中, VOB 被描述为视频信息流和音频信息流的复接的组合, 虽然通过把用于子标题的数据进行行程长度编码而产生的子画面数据也可被复接到 VOB 中。由静止图象数据组组成的视频信息流也可被复接。

- 20 另外, 以上的实施例描述了其中数据的重新编码是在 VOB 由 MPEG 译码器 2 被译码后由 MPEG 译码器 4 执行的情形。然而, 在重新编码期间, VOB 可代之以直接从光盘存取单元 3 被输入到 MPEG 编码器 2, 而不用进行先前的译码。

本实施例描述了其中通过使用一个帧描绘一个画面情形, 虽然有
25 实际上通过使用 1.5 帧描绘一个画面的情形, 例如对于其中使用 3:2 下拉的视频信息流, 每秒 24 帧的图象受到与电影素材同样的方式的压缩。

在本第一实施例中的流程图 (图 21-22) 所代表的处理模块软件
30 可通过已被记录在记录媒体上的可被分发和销售的机器语言程序来实现。这样的记录媒体的例子是 IC 卡、光盘、或软盘。被记录在记录媒体上的机器语言程序然后可被安装到标准个人计算机中。通过执行所安装的机器语言程序, 标准个人计算机可完成本实施例的视频数据编

辑设备的功能。

第二实施例

虽然第一实施例涉及对于 VOB 执行无缝链接的先决条件，但本第二实施例描述对多个 VOB 的部分的无缝链接。在本第二实施例中，这些 VOB 的部分通过使用表示视频场的时间信息来说明。这里所指的视频场是小于一个视频帧的单元，视频场的时间信息通过使用视频信息包的 PTS 来表示。

通过使用表示视频场的时间信息来说明的 VOB 的部分被称为小单元，用来表示这些小单元的信息被称为小单元信息。小单元信息被记录在 RTRW 文件中作为 PGC 信息中的一个元素。小单元信息和 PGC 信息的数据结构和产生的细节在第四实施例中给出。

图 26 显示了由视频场表示的对于起始和结束的小单元的例子。在图 26 中，时间信息组 C_V_S_PTM、C_V_E_PTM 规定了在小单元的起始和结束处的视频场。

在图 26 中，时间信息 C_V_S_PTM 是视频场的显示段起始时间，在这个时间，构成现在的 VOB 的一个部分的 VOB#100 中的 P 画面应当被重现。同样地，时间信息 C_V_E_PTM 是视频场的显示段结束时间，在这个时间，构成同一个 VOB 的一个部分的 VOB#105 中的 B1 画面应当被重现。如图 26 所示，时间信息 C_V_S_PTM 和时间信息 C_V_E_PTM 规定了从 P 画面到 B 画面的一段作为小单元。

(2-1) GOP 的重新构建

当无缝地来链接由时间信息表示的 VOB 的部分时，必须使用在第一实施例中不需要的两个处理。首先，GOB 的结构必须被重新构建，以便把由时间信息表示的段转换成分开的 VOB，以及其次，由于 GOP 的重新构建，缓冲器占用度的增加必须被估计。

GOP 的重新构建是指改变 GOP 的结构的处理，这样，被表示为小单元的段具有适当的显示次序和编码次序。

更具体地，当被链接的段由小单元信息表示时，可能存在其中编辑边界在 VOB 的中间被规定的情形，如图 28A 所示。如果是这样的情形，则要被链接的两个小单元将没有适当的显示次序和编码次序。

为了校正显示次序和编码次序，GOP 的重新构建是通过使用基于图 28B 所示的三条法则来执行的。

当在前面的小单元的显示次序中的最后的画面数据是 B 画面时，基于第一法则的处理重新编码这个画面数据，以便把它转换成 P 画面（或 I 画面）。在前向方向（它是由 B 画面所指的）上的 P 画面，在编码次序上位于 B 画面之前。然而，这个 P 画面在编辑以后将不被显示，所以从 VOB 中被删除。

当在后面的小单元的编码次序上的第一画面数据是 P 画面时，基于第二法则的处理重新编码这个画面数据，以便把它转换成 I 画面。

当在后面的小单元的显示次序上的第一组或接连的画面数据组是 B 画面时，基于第三法则的处理重新编码这个画面数据，以便把它转换成这样的画面数据，其显示不依赖于与以前已重现的其它图象的相关性。此后，由只依赖于与要被重现的图象的相关性的画面数据构成的图象将被称为前向-B 画面。

（2-2）估计缓冲器占用度的增加

当某些图象的画面类型通过基于以上所述的三条法则的处理而被改变时，用于估计缓冲器占用度的增加的处理估计了这些被转换的画面数据组的尺寸。

当以上所述的重新构建对于前面的小单元而执行时，在前面的小单元的重现次序上的最后的画面数据从 B 画面转换成 P 画面或 I 画面，由此，增加了这个数据的尺寸。

当以上所述的重新构建对于后面的小单元而执行时，位于最后的小单元的编码次序的起始处的画面数据从 P 画面转换成 I 画面，以及位于显示次序的前端的视频数据的画面类型被转换成前向-B 画面。这也增加了数据的尺寸。

以下是对于用于估计在伴随着画面类型转换的数据尺寸的增加的程序的说明。图 29A 和 29B 将说明这些程序。

在图 29A 中，第一小单元持续直到 B 画面 B3。按照以上的法则，视频数据编辑设备必须把这个 B 画面转换成 P 画面 P1。当 B 画面 B3 依赖于在 B 画面 B3 以后被重现的 P 画面 P2 时，画面类型转换处理将把 P 画面 P2 的必要信息引入到通过转换处理所产生的 P 画面 P' 中。

从这个程序看来，视频数据编辑设备可通过使用 B 画面数据 B3 的尺寸和 P 画面数据 P2 的尺寸的总和来估计通过转换处理所产生的 P 画面 P' 的数据尺寸。然而，这个估计方法仅仅代表一种可能的方法，

其它方法同样是可能的。通过根据估计的缓冲器占用度来确定用于重新编码的代码量，视频数据编辑设备可分配最佳代码量给前面的小单元和后面的小单元。

5 图 30A 和 30B 显示了伴随着后面的小单元内的画面类型上的变化的缓冲器占用度的增加是如何被估计的。

在图 30A 中，从 B 画面 B3 向上的数据属于后面的 VOB。每个小单元是根据小单元的起始处的显示时间被确定的，所以，B 画面 B3 是位于后面的小单元的显示次序的起始处的画面数据，结果，视频数据编辑设备需要按照以上给出的法则把 B 画面 B3 转换成前向-B 画面
10 B'。当这个 B 画面 B3 具有依赖于以前重现的 P 画面 P2 的信息成分时，P 画面 P2 的这个信息成分将在画面类型转换期间被引入到前向-B' 画面。

由于这个程序，视频数据编辑设备可通过使用 B 画面数据 B3 的尺寸和 P 画面数据 P2 的尺寸的总和来估计通过转换处理所产生的前向
15 -B 画面 B' 的数据尺寸。

对于后面的 VOB，视频数据编辑设备需要转换位于编码次序的起始处的画面数据的画面类型。通过参照图 28A 中后面的 VOB 的显示次序，可以看到，P 画面 P3 是紧接在 B 画面 B3 以后要被显示的画面数据。P 画面 P3 被存储在视频数据编辑设备的重新排序缓冲器 4f 中，
20 直到 B 画面 B3 的译码完成为止，所以仅仅在执行了 B 画面 B3 的译码以后被显示。通过使重新排序缓冲器 4f 这样地重新排序画面数据，P 画面 P3 在编码次序上就在 B 画面 B3 的前面，即使 P 画面 P3 在 B 画面 B3 以后被显示。按照早先所描述的法则，视频数据编辑设备需要把作为编码次序上的第一画面数据被检测的画面数据 P3 转换成 I 画面。当
25 这个 P 画面具有依赖于在 P 画面 P3 以前被重现的 I 画面的信息成分时，I 画面的这个信息成分将在画面类型转换期间被引入到 P 画面 P3。

根据这个程序，视频数据编辑设备可通过使用 P 画面数据 P3 的尺寸和前面的 I 画面数据的尺寸的总和来估计通过转换处理所得到的 I 画面 I' 的数据尺寸。根据以这种方式被估计的缓冲器占用度，视频
30 数据编辑设备然后可分配最佳代码量给前面的小单元和后面的小单元，以便被使用于重新编码。

(2-3) 用于无缝地连接小单元的程序

图 31 到 33 是显示链接两个小单元以使能进行两个小单元的无缝重现的程序的流程图。可以指出, 在这些流程图中的许多步骤是和图 21 和 22 中所示的流程图中的步骤相同的步骤, 术语“VOB”用术语“小单元”代替。这些步骤被给予以与第一实施例相同的参考数字, 5 所以对它们的说明加以忽略。

图 34 显示了音频信息流中的音频帧, 相应于在图 31 中使用的音频帧 x 、音频帧 $x+1$ 、和音频帧 y 。

在步骤 S102 中, 控制单元 1 参考规定首先要被重现的小单元(此后称为“前面的小单元”)的结尾的时间信息和其次要被重现的小单元(此后称为“后面的小单元”)的结尾的时间信息, 并从前面的小单元的 $C_V_E_PTM$ 减去后面的小单元的 $C_V_S_PTM$, 以得到 STC_offset 。

在步骤 S103 中, 控制单元分析从前面的小单元的 $First_SCR$ 到前面的小单元中的所有数据的译码结束时间 $Last_DTS$ 期间内缓冲器占用度中的变化。

在步骤 S104 中, 控制单元 1 对于后面的小单元执行与步骤 S103 同样的分析, 从而, 分析从后面的小单元的 $First_SCR$ 到后面的小单元中的所有数据的译码结束时间 $Last_DTS$ 期间内缓冲器占用度中的变化。

在步骤 S130, 控制单元 1 根据图 30A 和 30B 的程序估计伴随着后面的小单元的画面类型的变化的缓冲器占用度的增加 α 。在步骤 S131, 控制单元 1 根据图 29A 和 29B 的程序估计伴随着前面的小单元的画面类型的变化的缓冲器占用度的增加 β 。在步骤 S132, 控制单元将估计的增加 α 和 β 附加到前面的和后面的小单元的相应的缓冲器占用度上去。

在步骤 S105 中, 控制单元 1 分析从后面的小单元的 $First_SCR+STC_offset$ 到前面的小单元的 $Last_DTS$ 的期间内缓冲器占用度中的变化。

如第一实施例的图 10C 所示, 视频缓冲器 4b 的最高占用度 $Bv1+Bv2$ 在其中前面的小单元和后面的小单元的视频数据都被存储在视频缓冲器 4b 的时间间隔内被得出。

在步骤 S106 中, 控制单元 1 控制光盘存取单元 3 从 DVD-RAM 上

读出据信将包括位于前面的小单元的结尾处的画面数据的三个 VOB。此后,在步骤 S107 中,控制单元 1 控制光盘存取单元 3 读出据信将包括位于后面的小单元的起始处的画面数据的三个 VOB。

图 27A 显示了在步骤 S106 中应当从前面的小单元读出的区域。

- 5 图 27B 显示, VOB 包括 VOB 单元 #98 到 #107, 并且 VOB 单元 #99 到 #105 被表示为前面的小单元。当在前面的小单元中最后要被重现的画面数据是画面数据 B_{end} 时, 这个画面数据将按照一秒法则被包括在 VOB 单元 #103 到 #105 中的一个 VOB 中, 所以 VOB 单元 #103 到 VOB 单元 #105 将作为包括最后要被重现的画面数据的 VOB 序列被读出。

- 10 图 27B 所示的 VOB 包括 VOB 单元 #498 到 #507, 在这些 VOB 中, VOB 单元 #500 到 #506 被表示为后面的小单元。当在这个后面的小单元中首先要被重现的画面数据是画面数据 PTOP 时, 这个画面数据 PTOP 将被包括在 VOB 单元 #500 到 #502 中, 所以 VOB 单元 #500 到 VOB 单元 #502 将作为包括首先要被重现的画面数据的 VOB 序列被读出。这些 VOB 除了包括在与画面数据 PTOP 和画面数据 B_{end} 相同的时间要被重现的音频数据以外, 还包括依赖于画面数据 PTOP 和画面数据 B_{end} 的所有画面数据。结果, 对于转换画面类型所需要的所有画面数据通过这个操作被读出。
- 15

- 应当指出, 在这个流程图中的读操作是对于 VOB 单元执行的, 虽然读操作可以替代为对于在被包括在 VOB 中的所有画面数据和音频数据中的在一秒中要被重现的画面数据和音频数据执行。在本实施例中, 相应于一秒的 VOB 的数目是三个, 虽然任何数目的 VOB 可被使用。读操作可替换地对于在大于一秒的时间间隔中要被重现的画面数据和音频数据执行。
- 20

- 在完成这些读操作以后, 在步骤 S108 中, 控制单元 1 控制分接器 4a 来把视频数据和音频数据从位于前面的小单元的结尾处和后面的小单元的起始处的 VOB 中分离出来。
- 25

- 在步骤 S109 中, 控制单元 1 判断当前面的小单元和后面的小单元共同存在于缓冲器中时, 在译码时的任一时间点上, 在缓冲器中积累的数据总量是否超过缓冲器的上限。更具体地, 这是通过判断在步骤 S105 计算的数值 $Bv1+Bv2$ 是否超过缓冲器的上限而达到的。
- 30

如果这个数值不超过上限, 则处理进到步骤 S133, 或如果这个数值超过上限, 则在步骤 S110 控制单元 1 根据超过量 A 分配代码量给

前面的小单元和后面的小单元。可以指出,在这种情形下执行的重新编码可以是只对于前面的 VOB 和后面的 VOB 之一或对于这二者执行的。在步骤 S111 中,从两个小单元得到的视频数据按照在步骤 S110 被分配的代码量被重新编码。

5 在步骤 S133 中,新分配给后面的小单元中的重新编码的视频数据的 First_SCR 被得到。在这个后面的小单元中,以显示次序的第一画面数据和以编码次序的第一画面数据将被转换成具有较大的画面数据量的画面类型,因此,将显而易见的是,数值 First_SCR+STC_offset 将表示比以前更早的时间。

10 在步骤 S112 中,控制单元 1 计算在从前面的小单元分离出的音频数据中相应于音频帧 x 的音频数据,它包括 STC_offset 和新分配给后面的 VOB 中的视频数据 First_SCR 的总和。在图 34 中,上面和下面的图分别显示由于在前面的小单元和后面的小单元中的视频数据而引起的缓冲器占用度上的过渡。图 34 中的下面的图显示了从前面的
15 小单元中分离的音频数据的音频帧。

在图 34 的下面图的音频帧序列显示了每个音频帧相对于上面给出的图的时间轴。对于由于重新编码而得到的新的后面的小单元的缓冲器占用度增加数量 α_1 。注意到,这个量 α_1 不同于在步骤 S132 中所估计的增加量 α 。由于这个量 α_1 ,新分配给后面的视频数据的
20 First_SCR 表示较早的时间。

正如从图 34 的下面的图可以看到的,First_SCR+STC_offset 的新的数值位于是比以前早 $T\alpha_1$ 的时间。在图 34 中,从 First_SCR+STC_offset 的新的数值画出的下降的引导线,交截了前面的小单元的音频帧序列中的一个音频帧。这个交截的音频帧是音频帧
25 x ,随后的音频帧 $x+1$ 是在前面的小单元中的最后的音频帧。

由于 STC_offset 和后面的小单元的新的 First_SCR 的总和的数值表示一个较早的时间,所以,这意味着较早的帧被表示为音频帧 x 。结果,当读操作是对于后面的小单元中的视频数据开始时,从后面的小单元中连同这个视频帧一起被读出的音频数据比起第一实施例大得多。
30 多。

此后,在步骤 S113 到 S119 中的处理被执行,以使得信息流编码器 2e 执行复接,如图 25 所示。

此后，在步骤 S120 中，对于前面的小单元和后面的小单元的 First_SCR、Last_SCR、无缝标志、C_V_E_PTM、和 C_V_S_PTM 都被插入到前面的小单元的无缝链接信息中。控制单元 1 然后执行在步骤 S121 和 S122 中的处理。在通过重新编码而得到的六个 VOB 的数据中，被安排在前面的小单元的原先构成的部分的起始处（头上的 VOB）的三个 VOB 等将被附加在前面的小单元的结尾。同样地，被安排在后面的小单元的原先构成的部分的结尾处（后面的 VOB）的三个 VOB 等将被插入在后面的小单元的起始处。

虽然已被给予重新编码的数据的前面的和后面的小单元中的一个单元可以被分配以与从中取出小单元的 VOB 相同的识别号，但两个小单元中的另一个小单元可以被分配以与从中取出小单元的 VOB 不同的识别号。这意味着，在这种区分以后，前面的小单元和后面的小单元被处理为分开的 VOB。这是因为很大的可能性是：时间印记在前面的小单元与后面的小单元之间的边界处是不连续的。

正如在第一实施例中那样，在步骤 S123 中，控制单元 1 判断 SCR 的数值是否连续。如果是的话，控制单元 1 结束在图 31 到 33 的流程图中的处理。如果是否定的话，控制单元 1 根据信息包数目计算超过量 A，根据超过量 A 确定代码量，并返回到步骤 S109 以重复进行重新编码。

由于以上的处理，小单元被重新编码，由小单元信息表示的小单元被设定为分开的 VOB。这意味着，对于新产生的 VOB 的 VOB 信息需要在 RTRW 文件中被提供。以下是关于对于小单元的这个 VOB 信息如何被规定的说明。

“视频信息流属性信息”包括压缩模式信息、TV 系统信息、宽高比信息、和分辨率信息，虽然这个信息可被设置为与对于从中取出小单元的 VOB 的信息相一致。

“音频信息流属性信息”包括编码模式、动态范围控制的存在/不存在、采样频率、和信道数目，虽然这个信息可被设置为与对于从中取出小单元的 VOB 的信息相一致。

“时间映象表”由每个 VOB 的尺寸组成，VOB 的尺寸包括 VOB 和每个 VOB 的显示时间间隔，虽然小单元从其中所取得的对于 VOB 所给出的信息的相应部分可以被利用，并且尺寸和显示时间间隔仅仅

对于已被重新编码的 VOB 被修改。

- 以下是对于在步骤 S133 中产生的“无缝链接信息”的说明。
- 这个无缝链接信息由无缝标志、视频显示段起始时间 VOB_V_S_PTM、视频显示段结束时间 VOB_V_E_PTM、First_SCR、
- 5 Last_SCR、音频间隙起始时间 A_STP_PTM、和音频间隙长度 A_GAP_LEN 组成。这些元素每次一个地被写入无缝链接信息中。

仅仅当前面的小单元与后面的小单元之间的关系满足以下的条件 (1) 和 (2) 时，无缝标志被设置为“01”。如果任一个条件不满足，则无缝标志被设置为“00”。

- 10 (1) 两个小单元必须使用与视频属性信息中给出的对于视频信息流的相同的显示方法 (NTSC, PAL 等)。

(2) 两个小单元必须使用与视频属性信息中给出的对于音频信息流的相同的编码方法 (AC-3, MPEG, 线性-PCM)。

- “视频显示段起始时间 VOB_V_S_PTM”在重新编码后被更新为显示段起始时间。
- 15

“视频显示段结束时间 VOB_V_E_PTM”在重新编码后被更新为显示段结束时间。

“First_SCR”在重新编码后被更新为第一信息包的 SCR。

“Last_SCR”在重新编码后被更新为最后的信息包的 SCR。

- 20 “音频间隙起始时间 A_STP_PTM”被设置在音频帧 y 的显示段结束时间，该音频帧 y 是对于被移到图 34 的后面的小单元的音频数据要被重现的最后的音频帧。

- “音频间隙长度 A_GAP_LEN”被设置为从通过使用被移到图 34 的后面的小单元的音频数据要被重现的最后的音频帧 y 的显示段结束时间到音频帧 u 的显示段起始时间的时间间隔。
- 25

一旦 VOB 信息如上所述地被产生，则包括这个新的 VOB 信息的 RTRW 管理文件被记录在 DVD-RAM 上。通过这样做以后，由小单元信息表示的两个小单元可作为要被无缝地重现的两个 VOB 被记录在 DVD-RAM 上。

- 30 如上所述，这个第二实施例可处理在 VOB 中的小单元，以使得小单元仅仅通过读出和重新编码前面的小单元的结尾和后面的小单元的起始而被无缝地重现。由于仅仅是位于各自的小单元的起始和结尾

处的VOBU被重新编码,所以这种小单元的重新编码可在非常短的时间完成。

应当指出,虽然本实施例描述了其中视频场被用作作为一个单元的情形,但当表示小单元时,视频帧可代之以被使用。

- 5 由这个第一实施例中的流程图(图31-33)代表的处理模块软件可通过已被记录在记录媒体上的可被发布和销售的机器语言程序来实现。这样的记录媒体的例子是IC卡、光盘、或软盘。被记录在记录媒体上的机器语言程序然后可被安装到标准个人计算机中。通过执行所安装
- 10 的机器语言程序,标准个人计算机可完成本实施例的视频数据编辑设备的功能。

第三实施例

本发明的第三实施例处理文件系统中的AV文件,并在视频编辑上允许有更大的自由。

(3-1) DVD-RAM上的目录结构

- 15 第一实施例的RTRW管理文件和AV文件被安排在遵守ISO/IEC 13346的文件系统内的图35所示的目录中。在图35中,椭圆代表目录以及矩形代表文件。根目录包括被称为“RTRW”的目录和被称为“File1.DAT”和“File2.DAT”的两个文件。RTRW目录包括被称为“Movie1.VOB”,“Movie2.VOB”,和“RTRWM.IFO”的三个文件。

20 (3-1-1) 目录中的文件系统管理信息

以下是对被用来管理图35所示的目录结构中的RTRW文件和AV文件的管理信息的说明。图36显示了在图35中的目录结构中的文件系统管理信息。

- 25 图36显示了图3D所示的卷区域、扇区、和在分级结构中的扇区的存储的内容。这个图上的箭头(1)~(7)表示由本管理信息规定文件“Movie1.VOB”的存储位置时的次序。

图36中分级结构的第一层显示了图3D所示的卷区域。

- 30 分级结构的第二层显示了在整个管理信息中的文件组描述符、结尾描述符、文件项目、和目录。在这个第二层上的信息遵守在ISO/IEC 13346下被标准化的文件系统。在ISO/IEC 13346下被标准化的文件系统管理在分级结构中的目录。

图36中的管理信息按照目录结构被安排。然而,只显示了对于

AV 文件“Movie1.VOB”的一个记录区域。

在第二层上的文件组描述符（LBN 80）显示了诸如存储有根目录的文件项目的扇区的 LBN 那样的信息。结束描述符（LBN 81）显示了文件组描述符的结尾。

- 5 文件项目（例如 LBN 82, 584, 3585）被存储用于每个文件（或目录），并显示了对于文件或目录的存储位置。对于文件的文件项目和对于目录的文件项目具有相同的格式，所以分级的目录可自由地构建。

- 10 目录（例如 LBN 83, 584, 3585）显示了对于被包括在目录中的文件或目录的文件项目的存储位置。

在分级结构的第三层上显示了三个文件项目和两个目录。文件项目和目录被文件系统跟踪，并具有一种数据结构，它使得具体文件的存储位置能被表示，而不管目录结构中的分级的结构。

- 15 每个文件项目包括表示文件或目录的存储位置的分配描述符。当被记录在每个文件中的数据被分成多个区块（extent）时，文件项目包括对于每个区块的多个分配描述符。

- 20 词语“区块（extent）”在这里是指被包括在一个文件中的一段数据，该文件优选地应当被存储在接连的区间（region）中。例如，当要被存储在 AV 文件中的 VOB 的尺寸很大，但没有用于存储 VOB 的接连区间时，AV 文件不能被记录在 DVD-RAM 上。

然而，当有多个分布在划分的区域中的小的接连区间时，通过分割要被记录在 AV 文件中的 VOB，VOB 的结果的分割的段可被存储在分布的接连区域中。

- 25 通过这样地分割 VOB，即使当接连区间的数目和划分的区域的长度是有限时，能够把 VOB 作为 AV 文件存储的可能性增加。为了改善在 DVD-RAM 上记录数据的效率，被记录在一个 AV 文件上的 VOB 被分割成多个区块，这些区块被记录在光盘上的分开的接连区域，而不管区块的次序。

- 30 应当指出，词语“接连区间”在这里是指由在逻辑上或物理上接连的 ECC 块组成的区间。

作为一个例子，图 36 中标号为 LBN 82 和 584 的文件项目，每个包括一个单个分配描述符，它意味着，文件没有被分割成多个区块（也

就是说,它由单个区块组成)。而文件项目 3585 具有两个分配描述符,它意味着,要被存储在文件中的数据由两个区块组成。

每个目录包括文件识别描述符,表示对于被包括在目录中的每个文件和每个目录的存储位置。当跟踪一个通过文件项目和目录的路由时,文件“root/video/Movie1.VOB”的存储位置可通过跟随所给出的作为文件设置描述符的次序而被找到: →(1)→文件项目(根)→(2)→目录(根)→(3)→文件项目(RTRW)→(4)→目录(RTRW)→(5)→文件项目(Movie1.VOB)→(6)(7)→文件(Movie1.VOB 的区块#1 和#2)。

图 37 以跟踪目录结构的另一种形式显示了在这个路由上在文件项目和目录之间的链接关系。在这个图上,被用于路由的目录包括对于母目录的目录(根的母是根本身)、RTRW 目录、File1.DAT、和 File2.DAT 的文件识别描述符。RTRW 目录包括对于母目录的目录(根)、Movie1.VOB 文件、Movie2.VOB 文件、和 RTRWM.IFO 文件中的每一个的文件识别描述符。同样地,Movie1.VOB 文件的存储位置通过跟踪路由(1)~(6)(7)来被规定的。

(3-1-2) 文件项目的数据结构

图 38A 更详细地显示了文件项目的数据结构。如图 38A 所示,文件项目包括识别符标签、ICB 标签、分配识别符长度、扩展的属性、以及分配识别符。在这个图上,图表符号“BP”表示“比特位置”,而图表符号“RSP”表示“相对比特位置”。

识别符标签是表示本项目是文件项目的标签。对于 DVD-RAM,使用了多种标签,例如,文件项目识别符和空比特映象识别符。对于文件项目,数值“261”被用作为表示文件项目的识别符标签。

ICB 标签表示对于文件项目本身的属性信息。

扩展的属性是表示具有比由文件项目中的属性信息区所规定的内容更高级别的内容的属性的信息。

分配识别符区存储了与组合文件的区块一样多的分配识别符。每个分配识别符表示逻辑块号码(LBN),它表示文件或目录的区块的存储位置。图 38B 中显示了分配识别符的数据结构。

图 38B 中的分配识别符包括表示区块长度的数据和表示区块的存储位置的逻辑块号码。然而,指示区块长度的数据的头两个比特表

示区块的存储区域的存储位置。各个不同的数值的意义是如图 38C 所示。

(3-1-3) 用于目录和文件的文件识别描述符的数据结构

5 图 39A 和 39B 显示了在各个不同目录中用于目录和文件的文件识别描述符的数据结构。这两种类型的文件识别描述符具有相同的格式，所以每个包括管理信息、识别信息、目录名称长度、表示存储对于目录或文件的文件项目的逻辑块号码的地址、扩展信息、以及目录名称。因此，文件项目的地址与目录名称或文件名称有关。

(3-1-4) AV 块的最小尺寸

10 当 AV 文件中要被记录的 VOB 被分割成多个区块时，每个区块的数据长度必须超过 AV 块的数据长度。术语“AV 块”在这里是指：当从 DVD-RAM 读出 VOB 时对于光道缓冲器 3a 没有下溢的危险的最小的数据量。

15 为了确保接连的重现，AV 块的最小尺寸是相对于在重放设备中所提供的光道缓冲器规定的。以下的说明涉及 AV 块的这个最小尺寸是如何找到的。

(3-1-5) AV 块区域的最小尺寸

首先，描述需要确定为了确保不中断的重现的 AV 块的最小尺寸的基本理由。

20 图 40 显示了重现视频对象的重放设备如何把从 DVD-RAM 读出的 AV 数据缓存到光道缓冲器的模型。这个模型显示了为了确保不中断的重现而对重放设备的最小要求。

25 在图 40 的上面部分，重放设备使得它从 DVD-RAM 读出的 AV 数据受到 ECC 处理，把结果的数据暂时积累到光道缓冲器（这是一个 FIFO 存储器）然后把数据从光道缓冲器输出到译码器。在说明的例子中， V_r 是光道缓冲器的输入传输速率（或换句话说，这是数据从光盘被读出的速率），以及 V_o 是光道缓冲器的输出传输速率（译码器输入速率），其中 $V_r > V_o$ 。在本模型中， $V_r = 11\text{Mbps}$ 。

30 图 40 的下面部分是显示对于本模型的光道缓冲器中的数据量的变化的图。在该图上，垂直轴代表缓冲器中的数据量，而水平轴代表时间。这个图假定，包括一个缺陷的扇区的 AV 块 #k 是跟在不包括缺陷的扇区的 AV 块 #j 后面读出的。

时间轴上所显示的时间间隔 $T1$ 表示需要读出在不包括缺陷的扇区的 AV 块#j 中的所有 AV 数据的时间。在这个时间间隔 $T1$ 期间，光道缓冲器中的数据量以速率 $(V_r - V_0)$ 增加。

时间间隔 $T2$ (此后称为“跳跃时间间隔”) 表示光拾取头从 AV 块#j 跳跃到 AV 块#k 所需要的时间。这个跳跃时间间隔包括用于光拾取头的寻找时间和光盘旋转到稳定所花费的时间。在从最内圈到最外圈的跳跃的最坏情形下，跳跃时间对于本模型被假定为约 1500ms。在跳跃时间间隔 $T2$ 期间，光道缓冲器中的数据量以 V_0 的速率下降。

时间间隔 $T3$ 到 $T5$ 表示为读取在包括缺陷的扇区的 AV 块#k 中的所有 AV 数据花费的时间。

在这些时间间隔中，时间间隔 $T4$ 表示从现在的包括缺陷扇区的 ECC 块跳到下一个 ECC 块所花费的时间。这个跳跃运作包括跳离现在的 ECC 块 (如果 16 个扇区中的一个或多个扇区是缺陷的话)，以及跳跃到下一个 ECC 块。这意味着，在 AV 块中，不是仅仅用替换扇区 (或替换 ECC 块) 来符合逻辑地代替 ECC 块中的每个缺陷扇区，而是停止使用带有缺陷扇区的每个 ECC 块 (全部 16 个扇区)。这种方法被称为 ECC 块跳跃方法。时间间隔 $T4$ 是光盘旋转等待时间，它在最坏的情形下，是光盘旋转一周所花费的时间。这对于本模型假定是约 105ms。在时间间隔 $T3$ 和 $T5$ ，缓冲器中的数据量以设定为 $V_r - V_0$ 的速率而增加，而在时间间隔 $T4$ 期间，数据量以速率 V_0 下降。

当“ N_{ecc} ”代表 AV 块中的 ECC 块的总数时，AV 块的尺寸由公式“ $N_{ecc} * 16 * 8 * 2048$ ”比特给出。为了确保实行接连的重现，可如下所述地找到 N_{ecc} 的最小值。

在时间间隔 $T2$ ，AV 数据只从光道缓冲器中读出而不同时再补充 AV 数据。在这个时间间隔 $T2$ 期间，假定缓冲器中的数据量达到零，则在译码器中就发生下溢。在这种情况下，不能确保 AV 数据不中断地重现。结果，如下面方程 1 所显示的关系需要获得满足以确保 AV 数据不中断地重现 (也就是说，确保不发生下溢)。

方程 1

(缓冲的数据量 B) $\geq$ (消耗的数据量 R)

缓冲的数据量 B 是在时间间隔 $T1$ 结束处存储在缓冲器中的数据量。消耗的数据量 R 是在时间间隔 $T2$ 期间读取的数据总量。

缓冲的数据量 B 由以下的方程 2 给出。

方程 2

$$\begin{aligned}
 (\text{缓冲的数据量 } B) &= (\text{时间间隔 } T1) * (V_r - V_o) \\
 &= (\text{用于 1 个 AV 块的读取时间}) * (V_r - V_o) \\
 5 \quad &= (AV \text{ 块尺寸 } L/V_r) * (V_r - V_o) \\
 &= (N_{ecc} * 16 * 8 * 2048 / V_r) * (V_r - V_o) \\
 &= (N_{ecc} * 16 * 8 * 2048) * (1 - V_o / V_r)
 \end{aligned}$$

消耗的数据量 R 由以下的方程 3 给出。

方程 3

$$10 \quad (\text{消耗的数据量 } R) = T2 * V_o.$$

把方程 2 和 3 代入方程 1 的两边，给出以下的方程 4。

方程 4

$$(N_{ecc} * 16 * 8 * 2048) * (1 - V_o / V_r) > T2 * V_o.$$

通过重新排列方程 4，可以看到，确保接连的重现的 ECC 块的数目 N_{ecc} 必须满足以下的方程 5。

方程 5

$$N_{ecc} > T2 * V_o / ((16 * 8 * 2048) * (1 - V_o / V_r))$$

在方程 5 中， $T2$ 是以上所述的跳跃时间间隔，它具有 1.5 秒的最大值。同时， V_r 具有固定的数值，它对于图 40 的上面部分中的模型是 11Mbps。 V_o 是通过以下的方程 6 表示的，该方程注意到包括 ECC 块的数目 N_{ecc} 的 AV 块的可变比特率。可以指出， V_o 不是对于从光道缓冲器的输出的逻辑传输速率的最大值，但是它由以下的方程给出为输入到译码器的可变速率 AV 数据的有效输入速率。AV 块长度在这里被给出为由 N_{ecc} ECC 块组成的 AV 块中的信息包数目 N_{pack}

$$25 \quad ((N_{ecc} - 1) * 16 < N_{pack} \leq N_{ecc} * 16).$$

方程 6

$$\begin{aligned}
 V_o &= AV \text{ 块长度(比特)} * (1 / AV \text{ 块重现时间(秒)}) \\
 &= (N_{pack} * 2048 * 8) * (27M / (SCR_{first_next} - \\
 &\quad SCR_{first_current}))
 \end{aligned}$$

30 在以上方程中， SCR_{first_next} 是下一个 AV 块中的第一个信息包的 SCR，而 $SCR_{first_current}$ 是现在的 AV 块中的第一个信息包的 SCR。每个 SCR 表示相应的信息包应当从光道缓冲器输出到译码器的时

间。对于 SCR 的单位是 1/27ms。

如以上方程 5 和 6 所示，AV 块的最小尺寸在理论上可按照 AV 数据的实际比特率被计算。

方程 5 应用到其中在光盘上不存在缺陷扇区的情形。当这样的扇区存在时，为确保不中断地重现所需要的 ECC 块数目 N_{ecc} 将是如下面所描述的那样。

这里假定，AV 块区域包括带有缺陷扇区的 ECC 块，其数目被表示为 “ dN_{ecc} ”。由于上面描述的 ECC 块跳跃，没有 AV 数据被记录在 dN_{ecc} 个缺陷的 ECC 块上。由于跳跃造成的损失时间 T_s 被表示为 “ $T_4 * dN_{ecc}$ ”，其中 “ T_4 ” 代表对于图 40 所示的模型的 ECC 块跳跃时间。

当包括有缺陷扇区时，为确保 AV 数据的不中断的重现，AV 块区域需要包括如方程 7 所表示的 ECC 块数目。

方程 7

$$N_{ecc} \geq dN_{ecc} + V_o * (T_j + T_s) / ((16 * 8 * 2048) * (1 - V_o / V_r))$$

如上所述，AV 块区域的尺寸，当不存在缺陷扇区时，可从公式 5 进行计算，而当存在缺陷扇区时，可从公式 7 进行计算。

这里应当指出，当 AV 数据由多个 AV 块组成时，第一和最后的 AV 块不需要满足方程 5 或 7。这是因为对于第一 AN 块开始译码的定时可被延时，也就是说，向译码器提供数据可被延时，直到足够的数据被积累在缓冲器中为止，由此，确保在第一和第二 AV 块之间不中断地重现。同时，最后的 AV 块后面没有跟随任何特定的 AV 数据，这意味着，重现可仅仅用这个最后的 AV 数据来结束。

(3-2) DVD 记录器 70 的功能块

图 41 是显示被划分成各种功能的 DVD 记录器的结构的功能块图。图 41 中的每个功能是由控制单元 1 中的 CPU 1a 执行 ROM 1e 中的程序来控制图 17 所示的硬件而实现的。

图 41 的 DVD 放象机包括光盘记录单元 100、光盘读数单元 101、记录-编辑-重现控制单元 12、AV 数据记录单元 13、AV 数据重放单元 14、以及 AV 数据编辑单元 15。

(3-2-1) 光盘记录单元 100-光盘读数单元 101

光盘记录单元 100 运行如下。在接收由此开始进行记录的逻辑扇

区号的输入和来自公共文件系统单元 10 和 AV 文件系统单元 11 处的要被记录的数据时，光盘记录单元 100 把光拾取头移动到适当的逻辑扇区号，并使光拾取头把 ECC 块单元（16 扇区）记录到光盘上指定的扇区。当要被记录的数据量低于 16 个扇区时，光盘记录单元 100 首先读取数据，使它受到 ECC 处理，并把记录到光盘上作为 ECC 块。

光盘读数单元 101 运行如下。在接收由此读取数据的逻辑扇区号和来自公共文件系统单元 10 和 AV 文件系统单元 11 的多个扇区时的输入，光盘读数单元 101 把光拾取头移动到适当的逻辑扇区号，并使光拾取头从指定的逻辑扇区读取 ECC 块单元中的数据。光盘读数单元 101 对所读出的数据进行 ECC 处理，并只把所需要的扇区数据传输到公共文件系统单元 10。正如同光盘记录单元 100 那样，光盘读数单元 101 按对于每个 ECC 块 16 个扇区的单位读取 VOB，由此减少附加开销。

（3-2-2）公共文件系统单元 10

公共文件系统单元 10 提供记录-编辑-重放控制单元 12、AV 数据记录单元 13、AV 数据重放单元 14、以及带有用于存取根据 ISO/IEC 13346 而标准化的数据格式的标准功能的 AV 数据编辑单元 15。由公共文件系统单元 10 提供的这些标准功能控制光盘记录单元 100 和光盘读数单元 101 按目录单位和文件单位从 DVD-RAM 读取数据或把数据写到 DVD-RAM 上。

由公共文件系统单元 10 提供的标准功能的代表性例子如下。

1. 使得光盘记录单元 100 记录文件项目并把文件识别描述符输出到记录-编辑-重放控制单元 12、AV 数据记录单元 13、AV 数据重放单元 14、以及 AV 数据编辑单元。
2. 把光盘上包括一个文件的记录区域转换成空区域。
3. 控制光盘读数单元 101 从 DVD-RAM 读取特定文件的文件识别描述符。
4. 控制光盘记录单元 100 把存在于存储器中的存储内容作为非-AV 文件记录在光盘上。
5. 控制光盘读数单元 101 读取被记录在光盘上的组合成文件的区块。
6. 控制光盘读数单元 101 把光拾取头移到在组合成文件的区块中的想要的位置。

为了使用功能(1)到(6)中的任一项,记录-编辑-重放控制单元12至AV数据编辑单元15可以发出命令给公共文件系统单元10,指示把文件作为一个参量被读取或记录。这样的命令被称为公共文件系统-取向的命令。

- 5 各种不同类型的公共文件系统-取向的命令是可供使用的,例如“(1)建立(CREAT)”、“(2)删除(DELETE)”、“(3)打开/关闭(OPEN/CLOSE)”、“(4)写入(WRITE)”、“(5)读取(READ)”、和“(6)搜寻(SEEK)”。这样的命令分别分配给功能(1)到(6)。

在本实施例中,分配命令给标准功能的过程如下。为了使用功能
10 (1),记录-编辑-重放控制单元12至AV数据编辑单元15可以发出“建立”命令给公共文件系统单元10。为了使用功能(2),记录-编辑-重放控制单元12至AV数据编辑单元15可以发出“删除”命令给公共文件系统单元10。同样地,为了使用功能(3),(4),(5),和(6),记录-编辑-重放控制单元12至AV数据编辑单元15可以发出“打开/关闭”、“写入”、“读取”、或“搜寻”命令给公共文件
15 系统单元10。

(3-2-3) AV 文件系统单元 11

AV 文件系统单元11提供AV数据记录单元13、AV数据重现单元14、和AV数据编辑单元15、它们具有仅仅当记录或编辑AV文件时所
20 必须的扩展的功能。这些扩展功能不能由公共文件系统单元10提供。

以下是这些扩展功能的代表性例子。

(7)把已被MPEG编码器2编码的VOB作为AV文件写到DVD-RAM上。

(8)截取被记录在AV文件中的指定的VOB部分作为不同的文
25 件。

(9)清除被记录在AV文件中的指定的VOB部分。

(10)按照在第一和第二实施例中的程序把存在于DVD-RAM上的两个AV文件与已被重新编码的VOBU相链接。

为了使用功能(7)到(10),记录-编辑-重放控制单元12至AV
30 数据编辑单元15可以发出命令给公共文件系统单元10,指示把文件进行记录,链接或截取。这样的命令被称为AV文件系统-取向的命令。这里,AV文件系统-取向的命令“AV-写入”、“分离”、“缩短”、

和“合并”是可供使用的，这些命令分别被分配给功能（7）到（10）。

在本实施例中，分配命令给扩展功能的过程如下。为了使用功能（7），AV数据记录单元13至AV数据编辑单元15可以发出“AV-写入”命令。为了使用功能（8），AV数据记录单元13至AV数据编辑单元15可以发出“分离”命令。同样地，为了使用功能（9）或（10），AV数据记录单元13至AV数据编辑单元15可以发出“缩短”或“合并”命令。提供功能（10），链接后的文件的区块等于或长于AV块。
（3-2-4）记录-编辑-重放控制单元12

记录-编辑-重放控制单元12发出一个指定目录名称作为参量的打开/关闭命令给公共文件系统单元10，并通过这样做而使得公共文件系统单元10从DVD-RAM读取多个文件识别描述符。记录-编辑-重放控制单元12然后从文件识别描述符分析DVD-RAM的目录结构，并接收要被打开的文件或目录的用户指示。

在接收对象文件或目录的用户指示后，记录-编辑-重放控制单元12根据由遥控信号接收单元18通知的用户操作识别想要的存在内容，并发出指令使AV数据记录单元13、AV数据重现单元14、和AV数据编辑单元15对于被指定为操作对象的文件或目录执行适当的处理。

为了让用户指示操作对象，记录-编辑-重放控制单元12输出图形数据给视频信号处理单元5，该图形数据可视地表示目录结构、AV文件的总数、以及在现在的光盘上的空区域的数据尺寸。视频信号处理单元5把这个图形数据转换成图象信号，并使它显示在TV监视器72上。

图42显示了在记录-编辑-重放控制单元12的控制下在TV监视器72上显示的图形数据的例子。在显示该图形数据期间，文件或目录中的任一个的显示彩色可改变，以表示潜在的操作对象。彩色的这个改变被用来集中用户的注意力，所以被称为“聚焦状态”。而使用正常彩色的显示被称为“正常状态”。

当用户按下遥控器71上的标志键时，当前处在聚焦状态的文件或目录的显示返回到正常状态，新指定的文件或目录以聚焦状态被显示。当文件或目录中任一个处在聚焦状态时，记录-编辑-重放控制单元12等待用户按下遥控器71上的“确认”键。

当用户按下进入（enter，即输入）键时，记录-编辑-重放控制单元 12 把当前处在聚焦状态的文件或目录识别为潜在的操作对象。这样，记录-编辑-重放控制单元 12 可识别当前是操作对象的文件或目录。

- 5 然而，为了识别操作内容，记录-编辑-重放控制单元 12 确定把什么操作内容指派给从遥控信号接收单元 8 接收的键代码。如图 41 的左面所示，遥控器 71 上给出带有图表符号“重放”、“倒带”、“停止”、“快进”、“记录”、“标记”、“虚拟编辑”、和“真实编辑”的按键。这样，记录-编辑-重放控制单元 12 按照从遥控信号接收单元 8 接收的键代码识别由用户指定的操作内容。

10 （3-2-4-1）可由记录-编辑-重放控制单元 12 接收的操作内容

- 操作内容被分类为传统家用 AV 设备上所提供的操作内容、和用于视频编辑所特别提供的操作内容。作为具体的例子，“重放”、“倒带”、“停止”、“快进”、和“记录”都属于前一类，而“标记”、
15 “虚拟编辑”、和“真实编辑”都属于后一类。

 “重放”操作使 DVD 记录器 70 重放在被规定为操作对象的 AV 文件中被记录的 VOB。

 “倒带”操作使 DVD 记录器 70 反向地快速重放当前被重现的 VOB。

- 20 “停止”操作使 DVD 记录器 70 停止重放当前的 VOB。

 “快进”操作使 DVD 记录器 70 前向地快速重放当前的 VOB。

 “记录”操作使 DVD 记录器 70 在被指定为操作对象的目录中产生新的 AV 文件，并把要被记录的 VOB 写入到新的 AV 文件中。

- 在这个前一类中的这些操作对于用户是作为传统家用 AV 设备
25 （例如，录象机和 CD 单放机）的功能所熟知的。后一类中的操作是当为了使用编辑传统电影片的相似性、截取和拼接部分电影片、以产生新的电影序列时而由用户执行的。

- “标记”操作使 DVD 记录器 70 重放被包括在被指定为操作对象的 AV 文件中的 VOB，并对于由该 VOB 重放的视频图象中的想要的图象
30 加以标记。为了使用编辑传统电影片的相似性，这个“标记”操作涉及对于电影片要被截取的位置加以标记。

 “虚拟编辑”操作使 DVD 记录器 70 选择由标记操作所指明的多

个成对的两个点作为重现起始点和重现结束点，然后通过指定一个重现次序给这些成对的点来规定一个逻辑重现路由。

在虚拟编辑操作中，由用户选择的一对重现起始点和重现结束点所规定的段被称为“小单元（cell）”。通过指定一个重现次序给小单元所规定的重现路由被称为“程序链”。

真实“编辑”操作使 DVD 记录器 70 从被记录在 DVD-RAM 上的 AV 文件中截取被指定为小单元的每一段，设定所截取的段为独立的文件，并按照由程序链所显示的重现次序链接多个截取段。这样的编辑操作类似于在标记的位置截取电影片和把截取段拼接在一起。在这些编辑操作中，链接的文件的区块等于或大于一个 AV 块的长度。

记录-编辑-重放控制单元 12 控制当执行以上所述的操作内容时，AV 数据记录单元 13 至 AV 数据编辑单元 15 中的哪个部分被使用。除了规定操作对象和操作内容以外，记录-编辑-重放控制单元 12 在 AV 数据记录单元 13 至 AV 数据编辑单元 15 中选择适当的部件用于操作内容，并输出指令，以便把操作内容通知这些部件。

以下是对于由记录-编辑-重放控制单元 12 通过使用操作对象和操作内容的组合而给予 AV 数据记录单元 13、AV 数据重现单元 14、和 AV 数据编辑单元 15 的示例的指令的说明。

在图 42 中，目录“DVD_Video”是处在聚焦状态，所以如果用户按下“记录”键，则记录-编辑-重放控制单元 12 把目录“DVD_Video”识别为操作对象，以及把“记录”识别为操作内容。记录-编辑-重放控制单元 12 选择 AV 数据记录单元 13 为能够执行记录操作的部件，并指令 AV 数据记录单元 13 在被指定为操作对象的目录中产生新的 AV 文件。

当文件“AV_FILE#1”是处在聚焦状态、以及用户在遥控器 71 上按下“重放”键时，记录-编辑-重放控制单元 12 把文件“AV_FILE#1”识别为操作对象，以及把“重放”识别为操作内容。记录-编辑-重放控制单元 12 选择 AV 数据重现单元 14 为能够执行重放操作的部件，并指令 AV 数据重现单元 14 重现被指定为操作对象的 AV 文件。

当文件“AV_FILE#1”是处在聚焦状态、以及用户在遥控器 71 上按下“标记”键时，记录-编辑-重放控制单元 12 把文件“AV_FILE#1”识别为操作对象，以及把“标记”识别为操作内容。记录-编辑-重放

控制单元 12 选择 AV 数据编辑单元 15 为能够执行标记操作的部件,并指令 AV 数据编辑单元 15 对于被指定为操作对象的 AV 文件执行标记操作。

(3-2-5) AV 数据记录单元 13

- 5 AV 数据记录单元 13 控制 MPEG 编码器 2 的编码操作,而同时以预定次序发出公共文件系统-取向的命令和 AV 文件系统-取向的命令给公共文件系统单元 10 和 AV 文件系统单元 11。通过这样做,AV 数据记录单元 13 利用了功能(1)到(10),并实现记录操作。

(3-2-6) AV 数据重现单元 14

- 10 AV 数据重现单元 14 控制 MPEG 译码器 4 的译码操作,而同时以预定次序发出公共文件系统-取向的命令和 AV 文件系统-取向的命令给公共文件系统单元 10 和 AV 文件系统单元 11。通过这样做,AV 数据重现单元 14 利用了功能(1)到(10),并实现“重放”、“倒带”、“快进”、和“停止”操作。

15 (3-2-7) AV 数据编辑单元 15

- AV 数据编辑单元 15 控制 MPEG 译码器 4 的译码操作,而同时以预定次序发出公共文件系统-取向的命令和 AV 文件系统-取向的命令给公共文件系统单元 10 和 AV 文件系统单元 11。通过这样做,AV 数据编辑单元 15 利用了功能(1)到(10),并实现“标记”、“虚拟编辑”、和“编辑”操作。

- 20 更详细地,在接收到来自记录-编辑-重放控制单元 12 的、对于被规定为操作对象的 AV 文件加以标记的指令后,AV 数据编辑单元 15 使得 AV 数据重现单元 14 重现所指定的 AV 文件以及监视用户何时按下在遥控器 71 上的“标记”键。当用户在重现期间按下“标记”键时,
- 25 AV 数据编辑单元 15 把被称为“标记点”的信息作为非-AV 文件写到光盘上。这个标记点信息表示从 AV 文件的重现的起始到此时用户按下“标记”键的时间点的以秒计的时间。

- 在接收到来自记录-编辑-重放控制单元 12 的、对于虚拟编辑操作的指令后,AV 数据编辑单元 15 按照遥控器 71 的用户键操作产生规定逻辑重现路由的信息。AV 数据编辑单元 15 然后控制公共文件系统
- 30 单元 10,以使得这个信息作为非-AV 文件被写到光盘上。

 在接收到来自记录-编辑-重放控制单元 12 的、对于真实编辑操

作的指令后，AV 数据编辑单元 15 截取被指定为小单元的 DVD-RAM 上的段，并把截取的段设置为独立的文件，再把它们链接起来以构成小单元序列。

当链接多个文件时，AV 数据编辑单元 15 执行这样的处理，以使得达到图象的无缝重现。这意味着，当链接的 AV 文件被重现时，图象显示中将没有中断。AV 数据编辑单元 15 链接区块，以使得除了要被重现的最后的区块以外的所有区块等于或大于 AV 块长度。

(3-2-7-1) 由 AV 数据编辑单元 15 进行的虚拟编辑和真实编辑处理

图 43 是对于虚拟编辑和真实编辑操作处理的流程图。图 44A 到 44F 是显示由 AV 数据编辑单元 15 按照图 43 的流程图进行的处理的补充例子的图。下面参照图 43 的流程图和图 44A 到 44F 中的例子描述 AV 数据编辑单元 15 的编辑处理。

图 44A 所示的 AV 文件已被存储在 DVD-RAM 上。当这个 AV 文件被指定为操作对象时，用户在遥控器 71 上按下“重放”键。记录-编辑-重现控制单元 12 检测键操作，这样当用户按下“标记”键时，AV 数据编辑单元 15 使得 AV 数据重现单元 14 在步骤 S1 开始重现 AV 数据。

在开始重现以后，重现一直进行到当用户再一次按下“标记”键时的图 44B 中的时间 t_1 为止。响应于此，AV 数据编辑单元 15 设定标记点#1 到现在的 AV 文件，该标记点#1 表示对于时间 t_1 的相对时间代码。用户随后在时间 $t_2, t_3, t_4, \dots, t_8$ 按下“标记”键总共七次。响应于此，AV 数据编辑单元 15 设定标记点#2, #3, #4, #5, $\dots$ #8 到现在的 AV 文件，这些标记点表示对于时间 $t_2, t_3, t_4, \dots, t_8$ 的相对时间代码，如图 44B 所示。

在执行步骤 S1 以后，处理进到步骤 S2，其中 AV 数据编辑单元 15 使用户指定成对的标记点。AV 数据编辑单元 15 然后按照所选择的标记点对确定在现在的 AV 文件内要被重现的小单元。

在图 44C 中，用户指定标记点#1 和#2 构成对 (1)，标记点#3 和#4 构成对 (2)，标记点#5 和#6 构成对 (3)，以及标记点#7 和#8 构成对 (4)。

这样，AV 数据编辑单元 15 设定在每对的点内的 AV 数据为独立的小单元，所以在本例中，设定四个小单元，Cell#1, Cell#2, Cell#3, 和 Cell#4。注意到，在本例中，AV 数据编辑单元 15 可替换地设定

Mark#2 和 Mark#3 的一对为一个小单元，以及 Mark#4 和 Mark#5 的一对为另一个小单元。

接着，在步骤 S3，AV 数据编辑单元 15 通过指定一个重现次序给已产生的小单元而产生一个程序链。在图 44D 中，Cell#1 是重现路由中的第一个（在图上以图例“1st”表示），Cell#2 是重现路由中的第二个（在图上以图例“2nd”表示），以及 Cell#3 和#4 是重现路由中的第三和第四个（在图上以图例“3rd”和“4th”表示）。通过这样做，AV 数据编辑单元 15 根据所选择的重现次序把多个小单元作为程序链处理。注意到，图 44D 显示了小单元的最简单重现次序，其它次序的设定同样也是可能的，例如 Cell#3→Cell#1→Cell#2→Cell#4。

在步骤 S6，AV 数据编辑单元 15 监视用户是否指定了程序链的重现。在步骤 S5，AV 数据编辑单元 15 监视用户是否指定了用于程序链的编辑操作。当用户指定重现时，AV 数据编辑单元 15 指令 AV 数据重现单元 14 重现所指定的用于重现的程序链。

在接收到来自 AV 数据编辑单元 15 的重现指令后，AV 数据重现单元 14 使光拾取头搜寻 Mark#1，它是对于 Cell#1 的重现起始位置，如图 44E 所示。一旦光拾取头按照搜寻命令移动到 AV 文件中的 Mark#1 时，AV 数据编辑单元 15 通过发出读取命令给公共文件系统单元 10 使得在 Mark#1 和 Mark#2 之间的那段被读取。因此，在 Cell#1 中的 VOB 被从 DVD-RAM 读取，此后被 MPEG 译码器 4 译码以及在 TV 监视器 72 上被显示为图象。

一旦 VOB 直到 Mark#2 为止都被译码，AV 数据编辑单元 15 使得对于其余的小单元进行相同的处理。通过这样做，AV 数据编辑单元 15 使得仅仅被表示为 Cell#1，#2，#3，和#4 的那些段被重现，

图 44A 所示的 AV 文件是在电视上广播的电影。图 44F 显示了在这个 AV 文件中不同段的图象内容。在时间 t0 和时间 t1 之间的段是片头前的序列 V1，它显示电影的演员阵容和导演。在时间 t1 和时间 t2 之间的段是电影本身的第一广播序列 V2。在时间 t2 和时间 t3 之间的段是插入 TV 广播中的广告序列 V3。在时间 t3 和时间 t4 之间的段是电影中的第二广播序列 V4。在时间 t5 和时间 t6 之间的段是电影中的第三广播序列 V5。

这里，时间 t1, t2, t3, t4, t5, 和 t6 被设定为 Mark#1, Mark#2,

Mark#3, Mark#4, Mark#5, 和 Mark#6, 以及标记对被设定为小单元。小单元的显示次序被设定为程序链。

当如图 44E 所示进行一次读取时, AV 数据编辑单元 15 使得片头前的序列 V1 跳过。这样重现以在时间 t1 和时间 t2 之间给出的第一电影序列 V2 开始。接着, AV 数据编辑单元 15 使得广告序列 V3 跳过, 并使得在时间 t3 和时间 t4 之间的第二电影序列 V4 被重现。

以下是对于当用户指定真实编辑操作时的 AV 数据编辑单元 15 的操作的说明, 参照图 45A 到 45E 和图 46A 到 46F。图 45A 到 45E 显示了图 43 的流程图中 AV 数据编辑单元 15 的处理的补充例子。图 43 的流程图和图 45A 到 45E 中的变量 mx, Af 可以指示 AV 文件中的位置。以下的说明涉及用于真实编辑操作的 AV 数据编辑单元 15 的处理。

首先, 在步骤 S8, AV 数据编辑单元 15 按照在虚拟编辑操作期间产生的程序链确定从现在的 AV 文件要被截取的至少两段。

图 45A 中的“源 AV 文件”被给予标记点 Mark#1, #2, #3, ... #8。对于这个源 AV 文件已被设定的小单元是由成对的标记点 Mark#1, #2, #3, ... #8 所规定的, 所以 AV 数据编辑单元 15 把每对中的两个标记点分别处理为编辑起始点和编辑结束点。结果, AV 数据编辑单元 15 把 Mark#1 和 #2 这一对处理为编辑起始点 “In(1)” 和编辑结束点 “Out(1)”。AV 数据编辑单元 15 同样地把 Mark#3 和 #4 这一对处理为编辑起始点 “In(2)” 和编辑结束点 “Out(2)”, 把 Mark#5 和 #6 这一对处理为编辑起始点 “In(3)” 和编辑结束点 “Out(3)”, 以及把 Mark#7 和 #8 这一对处理为编辑起始点 “In(4)” 和编辑结束点 “Out(4)”。

在 Mark#1 和 Mark#2 之间的时间间隔相应于图 44F 所示的时间 t1 和时间 t2 之间的第一电影序列 V2。同样地, 在 Mark#3 和 Mark#4 之间的时间间隔相应于图 44F 所示的时间 t3 和时间 t4 之间的第二电影序列 V4, 以及在 Mark#5 和 Mark#6 之间的时间间隔相应于在时间 t5 和时间 t6 之间的第三电影序列 V5。因此, 通过指定这个真实编辑操作, 用户得到只包括电影序列 V2, V4, 和 V5 的 AV 文件。

接着, 在步骤 S9, AV 数据编辑单元 15 发出分离 (SPLIT) 命令给 AV 文件系统单元 11, 使它把所确定的分离区间分割成 mx 个 AV 文件 (其中 mx 是不小于 2 的整数)。AV 数据编辑单元 15 把由图 45A 中

的一对编辑起始点和编辑结束点所指定的每个闭合区域处理为要被截取的区域，所以截取了图 45B 所示的四个 AV 文件。

AV 数据编辑单元 15 此后通过变量 Af 规定了所截取的 mx 个 AV 文件中的一个 AV 文件。所截取的文件是编号的 AV 文件 Af1, Af2, Af3, ... Afm。在步骤 S10, AV 数据编辑单元 15 把变量 Af 设定为“1”，以使得变量 Af 初始化。在步骤 S11, AV 数据编辑单元 15 发出读取 (READ) 命令给 AV 文件系统单元 11, 用于位于 AV 文件 Af 的结尾处的 VOB (以后称为“结尾部分”) 和位于 AV 文件 Af+1 的起始处的 VOB (以后称为“最初部分”)。在发出这些命令以后，在步骤 S12, AV 数据编辑单元 15 使用与第二实施例相同的程序来重新编码 AV 文件 Af 的最后部分和 AV 文件 Af+1 的最初部分。

在重新编码以后，AV 数据编辑单元 15 发出缩短 (SHORTEN) 命令给 AV 文件系统单元 11, 用于 AV 文件 Af 的最后部分和 AV 文件 Af+1 (Af2) 的最初部分。

在图 45C, AV 文件 Af1 的最后部分和 AV 文件 Af2 的最初部分由于 READ 命令而被读取，并被重新编码。作为重新编码处理的结果，由重新编码所读取的数据而产生的重新编码的数据被积累在 DVD 记录器 70 的存储器中。在步骤 S13, AV 数据编辑单元 15 发出 SHORTEN 命令，这导致先前被读取的最后部分和最初部分占用的区域被删除。

应当指出，这样地进行的删除导致以下两种情形中的一种情形。

第一种情形是当不管 AV 文件 Af1 或 AV 文件 Af+1 中的哪一个，其要被重新编码的那段已被删除，具有的连续长度等于或大于 AV 块长度时，另一个 AV 文件的连续长度小于 AV 块的数据尺寸。由于 AV 块的长度被设定为防止发生上溢的长度，如果 AV 文件 Af 或 Af+1 以这样的状态被重现，其中其连续长度短于 AV 块的长度，则在光道缓冲器中将发生下溢。

第二种情形是其中已被重新编码的和被存储在存储器中的数据 (存储器内数据) 的数据尺寸低于 AV 块的数据尺寸 (长度)。当存储器内数据的数据尺寸很大，从而在 DVD-RAM 上占用一个等于或大于一个 AV 块的区间时，数据可被存储在 DVD-RAM 上远离 AV 文件 Af 和 Af+1 的不同的位置。然而，当存储器内数据的数据尺寸小于一个 AV 块时，数据不能被存储在 DVD-RAM 上远离 AV 文件 Af 和 Af+1 的不同的位置。

这是由于以下的原因。在对于小于 AV 块尺寸的但被存储在分开的位置的存储器内数据所执行的读数期间，足够的数量不能被积累在光盘缓冲器中。如果从存储器内数据到 AV 文件 Af+1 跳跃花费较长的时间，则在发生跳跃时在光道缓冲器中将出现下溢。

- 5 在图 45D 中，虚线表示 AV 文件 Af1 的最后部分和 AV 文件 Af1+1 的最初部分已被删除。这导致 AV 文件 Af1 的长度低于 AV 块的长度，并导致存储器内数据的长度低于 AV 块的长度。

如果这个 AV 文件 Af1 听其自然，则当从文件 Af1 跳跃到 AV 文件 Af2 时将有出现下溢的危险。为了防止这样的下溢的出现，在步骤
10 S14，AV 数据编辑单元 15 发出合并命令，用于 AV 文件 Af1 和 AV 文件 Af+1。

如图 45E 和图 46A 所示，这个处理导致 AV 文件 Af1 和重新编码数据 VOB 的链接，这样对于构成 AV 文件 Af1 的所有区块的记录区域的连续长度最后等于或长于 AB 块的长度。在发出合并命令以后，AV
15 数据编辑单元 15 在步骤 S15 判断变量 Af 是否与 AV 文件数目 mx-1 相一致。如果数目不一致，则 AV 数据编辑单元 15 在步骤 S16 将变量 Af 加增量，并返回到步骤 S11。这样，AV 数据编辑单元 15 重复步骤 S11 到 S14 的处理。

在变量 Af 被加增量而成为“2”以后。AV 数据编辑单元 15 发出
20 读取命令，这样 AV 文件 Af2 的最后部分（在以前的链接以后）和 AV 文件 Af3 的最初部分被读取，如图 46B 所示。一旦在最后部分和最初部分中的 VOB 已被重新编码，则结果的重新编码数据被存储在 DVD 记录器 70 的存储器中。

在 DVD-RAM 上原先由最初部分和最后部分占用的区段由于 AV 数
25 据编辑单元 15 在步骤 S13 发出的缩短（SHORTEN）命令而被删除。结果，剩余的 AV 文件 Af3 具有低于 AV 块长度的连续长度。AV 数据编辑单元 15 发出合并（Merge）命令给 AV 文件系统单元 11 用于 AV 文件 Af2 和 Af3，如图 46D 和 46E 所示。这个程序被重复直到变量 Af 等于数值 mx-1。

30 由于以上的处理，在存储区域中的区块仅包含电影序列 V2、V4、和 V5。这些区块每个具有大于 AV 块长度的连续长度，这样，确保了在这些 AV 块重现期间，将不出现图象显示的中断。

- 在 Mark#1 和 Mark#2 之间的时间间隔相应于第一电影序列 V2。
在 Mark#3 和 Mark#4 之间的时间间隔相应于第二电影序列 V4, 以及在 Mark#5 和 Mark#6 之间的时间间隔相应于第三电影序列 V5。结果, 通过执行编辑操作, 用户可得到由只用于电影序列 V2, V4, 和 V5 的 AV 文件组成的序列。

(3-2-7-1-2) 当发出分割命令时 AV 文件系统单元 11 的处理

- 以下的说明涉及当 AV 文件系统单元 11 响应于 SPLIT (分割) 命令而提供扩展功能时所进行的处理的细节。图 48A 显示了当响应于 SPLIT (分割) 命令而提供扩展功能时 AV 文件系统单元 11 的操作。
- 10 在这个流程图中, mx 对的编辑起始点 (In 点) 和编辑结束点 (Out 点) 中的一对用变量 h 表示。在步骤 S22, 把数值 “1” 代入变量 “h”, 这样第一对 In 点和 Out 点被处理。

AV 文件系统单元 11 在步骤 S31 产生文件项目 (h), 并把文件项目 (h) 的文件识别符 (h) 加到临时目录的目录文件中。

- 15 在步骤 S33, AV 文件系统单元 11 计算从相应于 In 点 (h) 的逻辑块到相应于 Out 点 (h) 的逻辑块的 u 逻辑块序列 (其中 $u \geq 1$) 的第一地址 s, 和被占用的块的数目 r。

- 在步骤 S34, AV 文件系统单元 11 产生在文件项目 (h) 内的 u 分配识别符。在步骤 S35, AV 文件系统单元 11 把 u 逻辑块序列的第一地址 s 和被占用的块的数目 r 记录到每个 u 分配描述符中。在步骤 S35, AV 文件系统单元 11 判断变量 h 是否达到数值 mx-1。
- 20

- 如果变量 h 没有达到这个数值, 则 AV 文件系统单元 11 把变量 h 加增量, 并返回到步骤 S31。通过这样做, AV 文件系统单元 11 重复在步骤 S31 到 S35 的处理直到变量 h 达到数值 mx-1 为止, 所以截取在 mx-1 对的 In 点和 Out 点中的每一对内的闭合段作为 AV 文件。
- 25

(3-2-7-1-3) 当发出缩短命令时 AV 文件系统单元 11 的处理

以下的说明涉及当 AV 文件系统单元 11 响应于 SHORTEN (缩短) 命令而提供扩展功能时所进行的处理的细节。图 48B 是显示这个处理的内容的流程图。

- 30 在步骤 S38, AV 文件系统单元 11 计算在规定要被删除的区域的删除起始地址与删除结束地址之间的逻辑块序列的第一地址 c, 和被占用的块的数目 d。在步骤 S45, AV 文件系统单元 11 存取其最初或最

后部分要被删除的 AV 文件的分配识别符。在步骤 S46, AV 文件系统单元 11 判断要被删除的区域是否为 AV 文件的区块的最初部分。

如果要被删除的区域是区块的最初部分（在步骤 S46 中的“是”），则 AV 文件系统单元 11 进到步骤 S47，并把区块的第一存储地址 P 更新到分配识别符中的第一存储地址 $p+c*d$ 。

此后，在步骤 S48, AV 文件系统单元 11 更新在分配识别符中给出的 q 个占用块的区块的数据尺寸 q 为数据尺寸 $q-c*d$ 。另一方面，如果在步骤 S46, AV 文件系统单元 11 发现要被删除的区域是 AV 文件的最后部分，则 AV 文件系统单元 11 直接进到步骤 S48，并更新在分配识别符中给出的 q 个占用块的区块的数据尺寸 q 为数据尺寸 $q-c*d$ 。

(3-2-7-1-4) 当发出合并命令时 AV 文件系统单元 11 的处理

以下的说明涉及当 AV 文件系统单元 11 响应于 MERGE（合并）命令而提供扩展功能时所进行的处理的细节。以下说明针对弄清用来处理在图 45E 和 46D 中由点划线 y3, y4 所包围的区域的程序。

响应于合并命令，AV 文件系统单元 11 把由于分离与缩短命令而被部分删除的 AV 文件 Af 和 Af+1 以及由于重新编码而存在于 DVD 记录器 70 的存储器中的重新编码的数据（存储器内数据）安排到 DVD-RAM 上，这样，使得能以那样的次序对 AV 文件 Af、存储器中的数据、和 AV 文件 Af+1 进行无缝的重现。

图 47A 显示了当响应于 SPLIT（分割）命令而提供扩展功能时 AV 文件系统单元 11 的操作。在图 47A 中，AV 文件 x 和 y 按照分离命令被处理。

假定虚拟编辑规定了重现路由，由此，AV 数据以 AV 文件 x→存储器内数据→AV 文件 y 的次序被重现。

图 47B 显示了对于 AV 文件 x 和 y 中的 AV 数据的重现路由的例子。在图 47A 中，水平轴代表时间，所以重现路由可被看作为设定显示次序为 AV 文件 x→存储器内数据→AV 文件 y。

在 AV 文件 x 中的 AV 数据中，位于 AV 文件 x 的结束端处的数据部分 m 被存储在 DVD-RAM 的接连的区域，这被称为“前面的区块”。

在 AV 文件 y 中的 AV 数据中，位于 AV 文件 y 的起始端处的数据部分 n 也被存储在 DVD-RAM 的接连的区域，这被称为“后面的区块”。

由于“分离”命令，得出了 AV 文件 x 和 y，其中某些 AV 数据段被去掉。然而，虽然文件系统把光盘上相应于被去除的数据的区域作为空区域管理，但原先 AV 文件的数据事实上被留下，好像它是在 DVD-RAM 的逻辑块那样。

5 假定，当重现路由由用户设定时，用户不需要考虑 DVD-RAM 上的 AV 块存储所除去的 AV 文件的方式。结果，没有办法肯定地识别 DVD-RAM 上存储前面的和后面的区块的位置。即使重现路由规定次序为 AV 文件 x→AV 文件 y，与现在的重现路由无关的 AV 数据仍旧有可能呈现在光盘上在前面的和后面的区块之间。

10 从以上考虑看来，由分离命令切除的 AV 文件的链接没有假定前面的区块和后面的区块被记录在 DVD-RAM 上的接连的位置，所以应当代之以假定前面的区块和后面的区块被记录在 DVD-RAM 上的完全无关的位置。

15 这里，应当假定，至少一个与表示 AV 文件 x 和 y 的重现路由无关的“其它的文件区块”呈现在前面的区块和后面的区块的存储区域之间。

图 47B 显示了：从以上考虑来看时在前面的区块和后面的区块在 DVD-RAM 上的存储区域的位置关系的代表情形。

20 包括前面区块的 AV 文件 x 由于分离命令被部分地切除，所以它包括其中以前存在于前面区块的一个空区域。这个区域被称为 Out 区域。如上所述，这个 Out 区域事实上仍旧符合逻辑地包括被切除的 AV 文件的数据，虽然 AV 文件系统单元 11 把该区域当作为空区域对待，这是由于已发出了分离命令。

25 包括前面区块的 AV 文件 y 由于分离命令被部分地切除，所以它包括其中以前存在于后面区块的一个空区域。这个区域被称为 In 区域。如上所述，这个 In 区域事实上仍旧逻辑地包括被切除的 AV 文件的数据，虽然 AV 文件系统单元 11 把该区域当作为空区域对待，这是由于已发出了分离命令。

30 在图 47B 中，前面区块被存储在后面区块的以前的位置，虽然这仅仅显示一个例子，所以完全有可能：后面区块被存储在前面区块的以前的位置。

在本例中，其它文件区块呈现在前面区块与后面区块之间。虽然

In 区域和 Out 区域对于存储器内数据的记录是理想的, 但 In 区域和 Out 区域的连续长度由于在前面区块与后面区块之间其它文件区块的存在而受限制。

在图 49 的流程图上在步骤 S62, AV 文件系统单元 11 计算 Out 区域数据尺寸和 In 区域的数据尺寸。

在求找 In 区域和 Out 区域的数据尺寸时, AV 文件系统单元 11 参照前面区块的数据尺寸 m 和后面区块的数据尺寸 n , 并判断前面区块在重现期间是否造成光盘缓冲器中的下溢。

(3-2-7-1-4-1) 当前面区块 m 小于 AV 块长度时的处理

10 当前面区块 m 短于 AV 块长度和后面区块 n 至少等于 AV 块长度时, 对于前面区块可能出现下溢。处理进到图 50 的步骤 S70。

图 50 是当前面区块 m 短于 AV 块长度和后面区块 n 至少等于 AV 块长度时的流程图。图 50 中由 AV 文件系统单元 11 进行的处理可参照图 51, 52, 和 53 来说明。图 51, 52, 和 53 显示了在区块 m 和 n 的数据尺寸、In 区域和 Out 区域 I 和 j 、存储器内数据 k 、和 AV 块 B、
15 以及其每片数据被记录的区域和其数据被移去的区域之间的关系。

前面区块短于 AV 块长度。结果, 如果没有采取补救行动则将出现下溢。因此, 图 50 的流程图显示了确定用于前面区块和存储器内数据的适当的存储单元的处理。

20 在步骤 S70, 判断前面区块与存储器内数据尺寸的总和是否等于或大于 AV 块长度。如果是的话, 处理进到步骤 S71, 并判断 Out 区域是否大于存储器内数据。当 Out 区域大于存储器内数据时, 存储器内数据被写入 Out 区域, 以使得前面区块的接连的长度至少等于 AV 块长度。图 51A 显示了在 $i \geq k, m+k > B$ 的关系下, 前面区块、后面区块、
25 In 区域、和 Out 区域在 DVD-RAM 上的安排。在图 51B 中, 当存储器内数据被存储在 Out 区域时, 前面区块的接连的长度变成至少等于 AV 块长度。

另一方面, 当 Out 区域小于存储器内数据时, 数据被移去。图 52A 显示了在 $i < k, m+k > B$ 的关系下, 前面区块、后面区块、In 区域、
30 和 Out 区域在 DVD-RAM 上的安排。

在图 52A 中, 前面区块首先被读入存储器中, 以及在图 52B 中, 前面区块被写入在与前面区块相同的区段中的空区域中。在第一区块

被移去以后，存储器内数据被写在紧接在移去的前面区块以后，如图 52C 所示。

当前面区块和存储器内数据的尺寸总和小于 AV 块长度时，处理进到步骤 S72。在步骤 S72，判断前面区块、后面区块、和存储器内数据的尺寸的总和是否至少等于两个 AV 块长度。当该尺寸的总和小于 AV 块长度时，即使数据被移去，该尺寸小于 AV 块长度。结果，发生下溢。当该尺寸的总和小于两个 AV 块长度时，即使前面区块、存储器内数据、和后面区块被写入逻辑块中，记录时间将不太长。在图 50 的流程图中，当存储器内数据、前面区块、和后面区块的尺寸总和小于两个 AV 块时，处理从步骤 S72 进到步骤 S73，以及前面区块和后面区块被移去。

图 53A 显示了在 $i < k$, $m+k < B$, $B \leq m+n+k < 2B$ 的关系下，前面区块、后面区块、In 区域、和 Out 区域在 DVD-RAM 上的安排。在这种情况下，执行对于与前面区块和后面区块相同的区段中的空区域的搜索。当找到空区域时，前面区块被读入到存储器中，并被写入到空区域中，以便把前面区块移到空区域，如图 53B 所示。在移动以后，存储器内数据被写在正好在移动的前面区块之后，如图 53C 所示。在存储器内数据被写入以后后面区块被读入存储器，并被写在紧接在存储器内数据的占用区域之后，以便把后面区块移到空区域，如图 53D 所示。

当存储器内数据、前面区块、和后面区块的尺寸总和至少等于两个 AV 块时，处理从步骤 S72 进到步骤 S74。当尺寸总和等于或大于两个 AV 数据块时，将花费长时间把数据写入到逻辑块。同时，从存取速度看来，把前面区块移去和把存储器内数据写在正好移去的前面区块之后的简单方法不应当被采纳。这里，特别应当指出，处理从步骤 S72 进到步骤 S74 是因为存储器内数据和前面区块的尺寸总和小于 AV 块长度。存储器内数据和前面区块的尺寸总和小于 AV 块长度而存储器内数据、前面区块、和后面区块的尺寸总和至少等于两个 AV 块长度的原因在于：后面区块尺寸相当大，这样，后面区块与 AV 块之间的差别是很大的。结果，当前面区块和存储器内数据的尺寸总和小于 AV 块长度时，后面区块中的部分数据可被加到总和中，这样，不会有后面区块的剩余数据尺寸不够的危险。

当存储器内数据、前面区块、和后面区块的尺寸总和至少等于两

个 AV 块长度时, 处理从步骤 S72 进到步骤 S74, 这些数据以图 54A 到 54D 所示的方式被链接。

图 54A 显示了在 $m+k < B$, $m+n+k < 2B$ 的关系下, 前面区块、后面区块、In 区域、和 Out 区域在 DVD-RAM 上的安排。在这种情况下, 执行对于与前面区块和后面区块相同的区段中的空区域的搜索。当找到这样的空区域时, 前面区块被读入到存储器中, 然后被写入到空区域中, 以便移动前面区块, 如图 54B 所示。接着, 存储器内数据被写在紧接在移动的前面数据以后, 如图 54C 所示。当存储器内数据被写入时, 一个其尺寸足够大以使得这个空区域的尺寸等于 AV 块尺寸的数据组将会从后面区块的起始处移到正好处在存储器内数据之后, 如图 54D 所示。

在前面区块、存储器内数据、和后面区块的前面部分在上述的程序中被链接以后, 包括前面区块的 AV 文件 Af 和 AV 文件 Af+1 的文件项目就被综合起来。于是得出一个综合的文件项目, 以及该处理结束。

15 (3-2-7-1-4-2) 当后面区块 n 短于 AV 块长度时的处理

当在图 49 的流程图中在步骤 S63 给出判断“否”时, 处理进到步骤 S64, 其中判断前面区块 m 是否至少等于 AV 块长度而后面区块 n 短于 AV 块长度。换句话说, 在步骤 S63, 判断对于后面区块是否可能发生下溢。

图 55 是当后面区块短于 AV 块长度和前面区块至少等于 AV 块长度时的流程图。图 55 的流程图中由 AV 文件系统单元 11 进行的处理可参照图 56, 57, 58, 和 59 来说明。图 56, 57, 58, 和 59 显示了在区块 m 和 n 的数据尺寸、In 区域和 Out 区域 I 和 j、存储器内数据 k、和 AV 块 B、以及其每片数据被记录的区域和其数据被移去的区域之间的关系。

在步骤 S75, 判断后面区块与存储器内数据尺寸的总和是否至少等于 AV 块长度。如果是的话, 处理从步骤 S75 进到步骤 S76, 其中判断 In 区域是否大于存储器内数据。图 56A 显示了在 $j \geq k$, $n+k > B$ 的关系下, 前面区块、后面区块、In 区域、和 Out 区域在 DVD-RAM 上的安排。在图 56B 中, 把存储器内数据被记录在 In 区域导致后面区块的接连的长度变成至少等于 AV 块长度。

另一方面, 当 In 区域小于存储器内数据时, 数据被移去。图 57A

显示了在 $j < k$, $n+k \geq B$ 的关系下, 前面区块、后面区块、In 区域、和 Out 区域在 DVD-RAM 上的安排。在这种情况下, 执行对于与前面区块和后面区块相同的区段中的空区域的搜索。当找到这样的空区域时, 存储器内数据被写入到空区域中, 如图 57B 所示。然后, 后面区块被读入到存储器中, 并被写在紧接在存储器内数据的占用区域之后, 如图 57C 所示。

当后面区块和存储器内数据的尺寸小于 AV 块长度时, 处理从步骤 S75 进到步骤 S77。在步骤 S77, 判断前面区块、后面区块、和存储器内数据的尺寸的总和是否至少等于两个 AV 块长度。

10 当尺寸总和小于两个 AV 数据块时, 处理进到步骤 S78。图 58A 显示了在 $j < k$, $n+k < B$, $m+n+k < 2B$ 的关系下, 前面区块、后面区块、In 区域、和 Out 区域在 DVD-RAM 上的安排。在步骤 S78, AV 文件系统单元 11 执行对于与前面区块和后面区块相同的区段中的空区域的搜索。当找到这样的空区域时, 前面区块被读入到存储器中, 并被写入到空区域, 以便把前面区块移到空区域, 如图 58B 所示。接着, 存储器内数据被写到紧接在移动的前面区块以后, 如图 58C 所示。当存储器内数据被写入时, 后面区块被读入存储器, 并被写在紧接在被存储器内数据占用的区域之后, 以便把后面区块移到空区域, 如图 58D 所示。

20 当存储器内数据、前面区块、和后面区块的尺寸总和至少等于两个 AV 块长度时, 处理从步骤 S77 进到步骤 S79, 这些数据以图 59A 到 59D 所示的方式被链接。

图 59A 显示了在 $n+k < B$, $m+n+k \geq 2B$ 的关系下, 前面区块、后面区块、In 区域、和 Out 区域在 DVD-RAM 上的安排。在这种情况下, 执行对于与前面区块和后面区块相同的区段中的空区域的搜索。当找到这样的空区域时, 其数据尺寸为 (AV 块长度 - $(n+k)$) 的数据从前面区块的结尾处移到空区域, 如图 59B 所示。如图 59C 所示, 存储器内数据被写在紧接在从前面区块移动的这个数据以后。当存储器内数据被写入时, 后面区块被移到紧接在存储器内数据的占用区域以后, 如图 59D 所示。

30 当在图 49 的流程图中在步骤 S64 给出判断“否”时, 处理进到步骤 S65, 其中判断前面区块 m 和后面区块 n 是否都短于 AV 块长度。

换句话说，是判断对于前面区块 m 和后面区块 n 是否可能发生下溢。

图 60 是当后面区块和前面区块都短于 AV 块长度时的流程图。图 60 的流程图中由 AV 文件系统单元 11 进行的处理可参照图 61, 62, 63, 和 64 来说明。图 61, 62, 63, 和 64 显示了在区块 m 和 n 的数据大小、In 区域和 Out 区域 i 和 j 、存储器内数据 k 、和 AV 块 B 、以及其每片数据被记录的区域和其数据被移去的区域之间的关系。

在这个流程图中，在步骤 S80，判断存储器内数据、前面区块、和后面区块的尺寸的总和是否至少等于 AV 块长度。如果不是的话，处理进到步骤 S81。前面区块、存储器内数据、和后面区块的尺寸总和短于 AV 块长度。结果，判断了是否有一个区块跟在后面区块以后。当没有区块跟在后面区块以后时，后面区块是在由数据链接所建立的 AV 文件的结尾处，这样，不需要附加处理。当有一个区块跟在后面区块以后时，由于前面区块、存储器内数据、和后面区块的尺寸总和小于 AV 块长度，所以可能发生下溢。为了避免这样的下溢，跟在后面区块以后的区块通过图 61A-61D 所示的链接处理被链接到后面的区块。图 61A 显示了在 $m+n+k < B$ 的关系下，前面区块、后面区块、In 区域、和 Out 区域在 DVD-RAM 上的安排。在步骤 S81，AV 文件系统单元 11 把存储器内数据写入到 In 区域中，如图 61B 所示。当存储器内数据被写入到 In 区域时，AV 文件系统单元 11 把后面区块读入到存储器中，并把读入的后面区块写入到紧接在由存储器内数据占用的区域以后，以便把后面区块移到空区域中，如图 61C 所示。

然后，如图 61D 所示，AV 文件系统单元 11 从跟在后面区块以后的区块中提取其尺寸为 $(AV \text{ 块长度} - (\text{前面区块} + \text{存储器内数据} + \text{后面区块}))$ 的数据。AV 文件系统单元 11 把这个数据与前面区块、存储器内数据、和后面区块相链接。

当前面区块、后面区块、和存储器内数据的尺寸总和至少等于 AV 块长度时，处理进到步骤 S82。在步骤 S82，AV 文件系统单元 11 判断跟在前面区块后的 Out 区域的数据尺寸是否小于后面区块和存储器内数据的尺寸的总和。如果不是的话，处理进到步骤 S83。图 62A 显示了在 $i \geq n+k$, $m+n+k \geq B$ 的关系下，前面区块、后面区块、In 区域、和 Out 区域在 DVD-RAM 上的安排。在步骤 S83，AV 文件系统单元 11 把存储器内数据写入到 In 区域中，如图 62B 所示。在把存储器内数据写入

以后，AV 文件系统单元 11 把后面区块读入到存储器中，并把后面区块写入到紧接在存储器内数据的占用区域以后，以便移动后面区块。

当跟在前面区块以后的 Out 区域的数据尺寸小于后面区块和存储器内数据的尺寸的总和时，处理从步骤 S82 进到步骤 S84。在步骤 5 S84，判断在后面区块之前的 In 区域的数据尺寸是否小于前面区块和存储器内数据的尺寸的总和。如果不是的话，处理进到步骤 S85。图 63A 显示了在 $i < n+k, m+n+k \leq B$ 的关系下，前面区块、后面区块、In 区域、和 Out 区域在 DVD-RAM 上的安排。在步骤 S85，AV 文件系统单元 11 把存储器内数据写入到 In 区域中，如图 63B 所示。在把存储器内数据写入以后，AV 文件系统单元 11 把前面区块读入到存储器中，并把前面区块写入到存储区域紧接在存储器内数据的占用区域以前，以便把前面区块移动到 In 区域，如图 63C 所示。

当在步骤 S84 给出判断“否”时，处理进到步骤 S86。图 64A 显示了在 $i < n+k, j < m+k, m+n+k \leq B$ 的关系下，前面区块、后面区块、In 区域、和 Out 区域在 DVD-RAM 上的安排。在步骤 S86，判断前面区块、后面区块、和存储器内数据的尺寸总和是否大于两个 AV 块的长度。如果不是的话，AV 文件系统单元 11 执行对于与前面区块相同的区段中的空区域的搜索。当找到一个空区域时，AV 文件系统单元 11 把前面区块读入到存储器，并把读取的前面区块写入到空区域中，以便把前面区块移到空区域，如图 64B 所示。在移动以后，AV 文件系统单元 11 把存储器内数据写入到紧接在移动的前面区块以后的存储区域中，如图 64C 所示。在写了存储器内数据以后，AV 文件系统单元 11 把后面区块读入到存储器中，并把后面区块写入到正好在存储器内数据的占用区域以后的存储区域，以便把后面区块移到空区域中，如图 64D 所示。

当前面区块、后面区块、和存储器内数据的组合尺寸超过 AV 块时，判断是 Out 区域还是 In 区域大。当 Out 区域大时，存储器内数据的一部分被记录在 Out 区域，使得连续长度等于 AV 块长度。存储器内数据的剩余部分被记录在不同的空区域，并且后面区块被移到直接在 30 存储器内数据的这个剩余部分以后的位置。

当 In 区域大时，AV 文件系统单元 11 把前面区块移到空区域，并且记录存储器内的第一部分，以使得连续长度等于 AV 块长度，此

后，存储器内数据的剩余部分被记录在 In 区域中。

由于以上的用于移动区块的处理，总的接连的长度可被保持为等于或低于 2 个 AV 块长度。

在前面区块、存储器内数据、和后面区块的前面部分在上面描述
5 的程序中被链接以后，包括前面区块的 AV 文件 Af 和 AV 文件 Af+1 的文件项目被综合。得出一个综合的文件项目，以及处理结束。

(3-2-7-1-4-3) 当前面区块和后面区块都至少等于 AV 块长度时的处理

当在图 49 的流程图中在步骤 S65 给出判断“否”时，处理进到
10 步骤 S66，其中判断存储器内数据是否至少等于 AV 块长度。如果是的话，则存储器内数据被记录在空区域，以及处理结束。

当在图 49 的流程图中在步骤 S66 给出判断“否”时，AV 文件系统单元 11 判断前面区块 m 是否至少等于 AV 块长度，后面区块 n 是否至少等于 AV 块长度，但是存储器内数据小于 In 区域 i 和 Out 区域 j 的组合尺寸。图 65 是当后面区块至少等于 AV 块长度时的流程图。
15

图 66A-66D 显示了表示在图 65 中的 AV 文件系统单元 11 的处理的补充例子。在图 66A 中，前面区块和后面区块都至少等于 AV 块长度。图 66B-66D 显示了作为图 65 中的步骤的结果，存储器内数据和区块如何被记录在 In 区域、Out 区域、和其它空区域。

20 在这种情况下，对于前面的或后面的区块都没有发生下溢的危险。然而，如果存储器内数据可被记录在跟在 AV 文件 Af 以后的 Out 区域与在 AF 文件 Af+1 以前的 In 区域中的至少一个区域而不必移动前面的或后面的区块，这将是理想的。

在图 65 的流程图中的步骤 S87，判断 Out 区域的尺寸是否超过
25 存储器内数据的数据尺寸。如果是的话，在步骤 S88 把存储器内数据简单地记录在 Out 区域，如图 66B 所示。

如果 Out 区域的尺寸低于存储器内数据的数据尺寸，则处理进到步骤 S89，在其中判断 In 区域的尺寸是否超过存储器内数据的数据尺寸。如果是的话，在步骤 S90 把存储器内数据简单地记录在 In 区域，
30 如图 66C 所示。如果存储器内数据既不能被记录在 Out 区域也不能被记录在 In 区域，则处理进到步骤 S91，在其中存储器内数据被划分成两部分，分别被记录在 Out 区域和 In 区域，如图 66D 所示。

在前面区块、存储器内数据、和后面区块的前面部分在上面所述的程序中被链接以后，包括前面部分的 AV 文件 Af 和 AV 文件 Af+1 的文件项目被综合。得出一个综合的文件项目，以及处理结束。

5 (3-2-7-1-4-4) 当前面区块和后面区块都至少等于 AV 块长度时的处理

在图 49 的流程图中的步骤 S69，判断前面区块 m 是否等于 AV 块长度和后面区块 n 是否等于 AV 块长度，但存储器内数据尺寸 k 超过 Out 区域 i 和 In 区域 j 的组合尺寸。

10 图 67 是显示当前面区块以及存储器内数据尺寸低于 In 区域和 Out 区域的组合尺寸时的处理。图 68A-68E 显示了对于在图 67 中的 AV 文件系统单元 11 的处理的补充例子。在图 68A 中，前面区块和后面区块都至少等于 AV 块长度。图 68B-68D 显示了作为图 67 中的步骤的结果，区块和存储器内数据块如何被记录在 In 区域、Out 区域、和其它空区域。

15 在这种情况下，前面区块和后面区块都至少等于 AV 块长度，所以没有发生下溢的危险，虽然存储器内数据的记录区域必须具有至少等于 AV 块长度的连续长度。

在步骤 S92，判断前面区块和存储器内数据的总的尺寸是否至少等于两个 AV 块长度。

20 如果总的尺寸超过两个 AV 块长度，则处理进到步骤 S93，在其中其尺寸是 (AV 块长度 - 存储器内数据的数据尺寸 k) 的数据从前面区块的结尾处被读出，并被移到其中也记录存储器内数据的空区域。这导致了这个空区域和等于 AV 块长度的两个区块的记录状态，如图 68B 所示。

25 如果在步骤 S92 给出判断“否”，则处理进到步骤 S94，在其中，判断后面区块与存储器内数据的总的尺寸是否至少等于两个 AV 块长度。如果是的话，则处理跟随步骤 S92 的模式，因为过分长的逻辑块写操作是要避免的，以及因为相当大的数据量可从后面区块被移去而没有使后面区块短于 AV 块长度结束的危险。

30 如果后面区块和存储器内数据的总的尺寸至少等于两个 AV 块长度，则处理进到步骤 S95，在其中其尺寸是 (AV 块长度 - 存储器内数据的数据尺寸 k) 的数据从后面区块的起始处被读出，并被移到与

前面和后面区块相同的区段中的空区域，在那里，也记录了存储器内数据。这导致了这个空区域和等于 AV 块长度的两个区块的记录状态，如图 68C 所示。

如果前面区块和存储器内数据的总的尺寸低于两个 AV 块长度，以及后面区块和存储器内数据的总的尺寸低于两个 AV 块长度，则要被写入逻辑块的总的数据量将小于两个 AV 块长度，这样可以进行移动处理而不用考虑所涉及的写处理所花费的时间。

因此，当前面区块和存储器内数据的总的尺寸低于两个 AV 块长度、以及后面区块和存储器内数据的总的尺寸低于两个 AV 块长度时，处理进到步骤 S96，在其中找到前面区块和后面区块中的较大者。在这种情况下，前面区块或后面区块都可以被移动，虽然在本实施例中，理想的是移动两个区块的较小者，所以在步骤 S96 进行这个判断。当前面区块是二者中的较小者时，在步骤 S97 移动前面区块，存储器内数据然后被记录在紧接在存储器内数据以后的位置。当这样做时，被记录在这个空区域的数据的连续长度将低于两个 AV 块长度，如图 68D 所示。

当后面区块是二者中的较小者时，在步骤 S98 移动后面区块，存储器内数据然后被记录在紧接在存储器内数据以前的位置。当这样做时，被记录在这个空区域的数据的连续长度将低于两个 AV 块长度，如图 68E 所示。

在前面区块、存储器内数据、和后面区块的前面部分在上面所述的程序中被链接以后，包括前面部分的 AV 文件 Af 和 AV 文件 Af+1 的文件项目被综合。得出一个综合的文件项目，以及处理结束。

已经说明了在各种不同环境条件下进行“合并”处理的流程图，在最坏的情况下，有可能限制被移动和记录的数据的数据尺寸为两个 AV 块长度。然而，这并不意味着，不出现其中需要写入超过两个 AV 块长度的数据的情况，以下两个案例描述了这样的例外，其中需要写入超过两个 AV 块长度的数据。

在第一种例外中，需要带有两个 AV 块长度的连续长度的空区域，虽然只是分开的 AV 块长度的空区域是可提供的。在这种情况下为了建立带有两个 AV 块长度的连续长度的空区域，对于一个 AV 块长度的 AV 数据必须被移去。

在第二种例外中，在图 60 的步骤 S81，从后面区块中移去数据导致了后面区块的剩余部分变成为低于 AV 块长度。在这种情况下，进一步的移动操作变成为必须的，在这个处理中移动的数据总量超过两个 AV 块长度。

- 5 虽然以上说明只涉及两个 AV 文件和存储器内数据的链接，但可以仅仅对于一个 AV 文件和存储器内数据来执行合并命令。这种情况是和当把数据加到 AV 文件中的最后的区块以使得在这样的相加以后的总的尺寸需要至少等于 AV 块长度时的情况相同。结果，存储器内数据被记录到跟在这个最后区块以后的 Out 区域中。当 Out 区域太小而不能记录全部存储器内数据时，存储器内数据的剩余部分可被记录在分
- 10 开的空的 AV 块中。

- 已经说明了对于在一个文件内无缝重现的先决条件下的以上的链接处理，虽然它也可以用于在文件间的无缝重现。在文件间的无缝重现是指从现在的 AV 文件到另一个 AV 文件的重现中的一个分支。与以上所述的相同的方式，当链接两个 AV 文件和存储器内数据
- 15 时，每个区块的连续长度必须至少等于 AV 块长度，这样必须使用完全的链接程序。

这里完成了对由 AV 文件系统单元 11 使用的链接程序的说明。

(3-2-7-1-5) VOB 信息和 PGC 信息的更新

- 20 以下是对于当执行分离命令和合并命令时 VOB 信息（时间映射表、无缝链接信息）和 PGC 信息（小单元信息）的更新的说明。

- 首先，将说明当执行分离命令时的处理。在由执行分离命令而得到的多个 AV 文件中，一个 AV 文件被分配以与记录从其中分离出的 VOB 的 AV 文件相同的 AV_File_ID。然而，其它 AV 文件的 AV_File_ID 从
- 25 需要被分配以新的数值的 AV 文件中分离。

原先被记录为 AV 文件的 VOB 由于执行分离命令将丢失几段。这样，指示丢失的段的标记需要被删除。同样地，给出这些标记为起始点和结束点的小单元信息需要从 RTRW 管理文件中被删除。

- 除了删除标记点以外，必须产生新的小单元信息，它把 AV 文件的视频显示段起始帧表示为 C_V_S_PTM 和把 AV 文件的视频显示段结束帧表示为 C_V_E_PTM，以及把这个新的小单元信息加到 RTRW 管理文件中。
- 30

当相应的 VOB 被划分时, 包括无缝链接信息和时间映射表的 VOB 信息被划分成多个部分。更详细地, 如果 $m \times$ 个 VOB 通过划分而产生, 则 VOB 信息被划分以便给出 $m \times$ 个时间映射表和 $m \times$ 组无缝链接信息。

5 通过伴随着执行分离命令的处理而产生的 VOB 的视频显示段起始时间 VOB_V_S_PTM 和视频显示段结束时间 VOB_V_E_PTM 分别根据由在用于分离命令的小单元信息中的起始点和结束点所表示的 C_V_S_PTM, C_V_E_PTM 而被设置。在无缝链接信息中的 LAST_SCR 和 FIRST_SCR 也被更新。

10 以下是对于当执行合并命令时信息是如何被更新的说明。合并命令的执行导致从多个 AV 文件中产生一个 AV 文件, 这样被包括在该多个 AV 文件中的 VOB 将由互相无关的帧数据组组成, 这意味着, 这些 AV 文件中的时间印记将不是连续的。由于把这些当作为不同于原先被包括在不同 AV 文件中的多个 VOB 的 VOB 来处理, 所以分开的 VOB_ID

15 将被分配给这些 VOB。

其它必要的处理是如第二实施例中所描述的那样。然而, 规定分离区域的小单元信息中的 C_V_E_PTM 需要增加被包括在已被编码的部分的前面 VOB 中的帧数目。同样地, 规定在后面的 AV 文件中的分离区域的小单元信息中的 C_V_S_PTM 则需要减少被包括在已被编码的部分的后面 VOB 中的帧数目。

20

(3-2-3)

解除分段存储单元 16 被连接到固定的磁盘设备。这个解除分段存储单元 16 读取在被记录在其记录区域的任何一面有空区域的 DVD-RAM 上已受到链接处理或其它处理的区块中的一个区块, 并把该区块

25 写到固定的磁盘设备上, 以便在固定的磁盘设备中产生备份数据。在把所有这样的区块写到固定的磁盘设备上以后, 解除分段存储单元 16 读取所产生的备份数据, 并把用于备份区块的备份数据写到邻近于该区块的空区域中。

这里, 邻近于它们的记录区域的具有空区域的区块是由 AV 文件

30 系统单元 11 执行“分离”命令或“缩短”命令而产生的区块。这些空区域等于已被清除的、并且当执行合并命令时还没有用作为存储器内数据的记录区域的区域或一个区块所移到的区域。

图 69A-69D 显示了说明解除分段存储单元的工作的例子。在图 69A, 区块#x 被显示为在其记录区域的两个面上具有空区域 i, j 的区块。如图 69A 所示, 解除分段存储单元 16 检测这个区块, 把它从 DVD 记录器 70 读出, 并把它写到固定的磁盘设备。

5 作为这个写操作的结果, 备份数据在固定的磁盘设备中被产生, 如图 69B 所示。此后, 解除分段存储单元 16 从固定的磁盘设备中读出备份数据, 如图 69C 所示, 并把区块写到 DVD-RAM 上, 以便使用区块 #x 的当前记录区域和跟在这个记录区域以后的空区域 j。这建立了在区块#x 以前的长度为 i+j 的连续空区域, 如图 69D 所示。通过下一次
10 执行这种对于区块#y 的处理, 空区域的连续长度可被进一步增加。

由解除分段存储单元 16 执行的记录通过首先存储区块到固定的磁盘设备而达到, 这样即使在把区块写回到 DVD-RAM 期间出现 DVD 记录器 70 的电源故障, 这个写处理仍可被重新执行。通过在 DVD-RAM 上移动区块以释放大量空区域以前产生备份数据, 当 DVD 记录器 70
15 有电源故障时不会有丢失区块中的数据危险。

通过以上所述的本实施例, 多个 AV 文件的编辑可由用户自由地执行。即使产生了多个具有短的连接长度的分段的 AV 文件, DVD 记录器 70 将能够链接这些短的 AV 文件, 以产生具有至少等于 AV 块长度的连续长度的 AV 文件。结果, 由分段 AV 文件造成的问题可被解决, 以及
20 对于被记录在这些 AV 文件中的 AV 数据可执行不中断的重现。

在链接处理期间, 判断要被写入的数据的总的尺寸是否至少等于两个 AV 块长度, 如果是的话, 预记录的 AV 数据的移动量被限制。结果, 可以确保, 要被写入的数据的总的尺寸低于两个 AV 块长度, 这样, 链接可在短时间里完成。

25 即使当由于对于多个文件进行用户编辑操作而必须记录具有短的连接长度的重新编码数据时, DVD 记录器 70 将把这个重新编码数据记录在一个记录位置上, 它允许重新编码数据与在重放期间在它之前或在它之后的 AV 数据相链接。这意味着, 从开头就阻止重新编码数据的分段记录, 这样将有可能对于被记录在这样的 AV 文件中的 AV 数据
30 进行不中断的重现。

这里应当指出, 数据的移动也可被执行, 以避免已被链接在一起的两组 AV 数据在光盘上的过分的分离。在这样的情况下, 通过链接在

光盘上物理地分开的数据组而生成的数据被这样安排，从而确保将有可能进行两组 AV 数据的不中断重现。然而，当执行诸如快进那样的特定的重放时，在光盘上过分的分离将导致数据的不平稳的重现。

5 为确保在这样的情况下的平滑的重现，当两组 AV 数据被链接时，如果数据组之一具有几倍于预定长度的连续长度以及适当尺寸的空的块位于两组数据之间时，数据可被移到这个空的块中。通过这样做，对于通常的重现和特定的重现，可以确保平滑的重现。

这里应当指出，时间信息可从小单元信息中的标记点取得，并可用诸如从时间映射表取得的具有表格形式的地址那样的信息来管理。
10 通过这样做，这个信息可在显示初始的预编辑状态的屏幕上提供给用户作为潜在的选择。

减小的图象（称作为“草图”）也可被产生以用于每个标记点，并被存储作为分开的文件，指针信息也被产生以用于每个草图。当显示在预编辑阶段中的小单元信息时，这些草图可被显示，以表示可被
15 用户作出的可能选择。

另外，虽然本实施例描述了当视频数据和音频数据被处理时的情况，但这不是对本发明的技术的有效限制。对于 DVD-RAM，用于子标题的子-画面数据已被进行行程编码，以及静止图象也可被处理。

在本第三实施例中使用流程图描述的 AV 文件系统单元 11 的处理
20 （图 48A, 48B, 49-50, 55, 60, 65, 67）可通过机器语言程序完成。这样的机器语言程序可通过被记录在记录媒体上而被发布和销售。这样的记录媒体的例子是 IC 卡、光盘、或软盘。被记录在记录媒体上的机器语言程序然后可被安装到标准个人计算机中。通过执行所安装的机器语言程序，标准个人计算机可完成本第三实施例的视频数据编辑
25 设备的功能。

第四实施例

本发明的第四实施例通过使用两种类型的程序链（即用户规定的 PGC 和原先的 PGC）执行由虚拟编辑和真实编辑组成的两级编辑处理。为了定义用户规定的 PGC 和原先的 PGC，把新的表格加到第一实施例
30 的 RTRW 管理文件上。

（4-1）RTRW 管理文件

以下是对本第四实施例中的 RTRW 管理文件的结构的说明。在第

四实施例中，RTRW 文件被记录在与 AV 文件相同的目录（RTRW 目录）中，并把其内容显示在图 70A 中。

图 70A 显示了第四实施例中的 RTRW 管理文件的存储的内容的详细扩展。这就是说，位于图 70A 的右面的逻辑格式更详细地显示了位于图 70A 的左面的逻辑格式，图 70A 中的虚线引导线表示在左面和右面之间的对应关系。

从图 70A 所示的 VOB 的逻辑格式，可以看到 RTRW 管理文件除了包括第一实施例的 VOB 信息外，还包括原先 PGC 信息表、用户规定的 PGC 信息表、和标题搜索指针。

10 (4-1-2) 原先 PGC 信息的内容

原先 PGC 信息表由多个原先 PGC 信息组组成。每个原先 PGC 信息组是按照这些被排列在 AV 文件中的次序，来表示在 RTRW 目录中存在的 AV 文件中存储的 VOB 或在这些 VOB 内的段的信息。每个原先 PGC 信息组相应于在 RTRW 目录中存在的 AV 文件中记录的 VOB 之一。这样，当 AV 文件被记录在 RTRW 目录中时，原先 PGC 信息组由视频数据编辑装置产生，并被记录在 RTRW 管理文件中。

图 70B 显示了原先 PGC 信息组的数据格式。每个原先 PGC 信息组是由多个小单元信息组组成的，每个小单元信息组包括作为被分配给小单元信息组的唯一的识别符的小单元 ID（图 70B 中的小单元 #1, #2, #3, #4...）、AV 文件 ID（图 70B 中的 AFD-ID）、VOB-ID、C-V-S-PTM、和 C-V-E-PTM。

AF 文件 ID 是用于写入相应于小单元信息组的 AV 文件识别符的一个列。

VOB-ID 是用于写入被包括在 AV 文件中的 VOB 的识别符的列。当多个 VOB 被包括在相应于小单元信息组的 AV 文件中时，这个 VOB-ID 表示多个 VOB 中的哪一个相应于现在的小单元信息组。

小单元起始时间 C-V-S-PTM（在图上缩写为 C-V-S-PTM）显示了由现在的小单元信息表示的小单元的起始时间，所以它具有用于通过使用 PTM 描述符格式写出被分配给该段的最初视频区的起始时间的 PTS 的一个列。

小单元结束时间 C-V-E-PTM（在图上缩写为 C-V-E-PTM）显示了由现在的小单元信息表示的小单元的结束时间，所以具有用于通过使

用 PTM 描述符格式写出在该段的最后视频区的起始时间的一个列。

被给出为小单元起始时间 C_V_S_PTM 和小单元结束时间 C_V_E_PTM 的时间信息表示了对于由视频编码器进行的编码操作的起始时间和对于编码操作的结束时间，这些相应于由用户插入的标记点。

在原先 PGC 信息组中的每个小单元信息组中的小单元结束时间 C_V_E_PTM 以给定次序与下一个小单元信息组中的小单元起始时间 C_V_S_PTM 相匹配。由于这个关系被建立在小单元信息组之间，所以原先 PGC 表示 VOB 中的所有的段，而不忽略任何的段。结果，原先 PGC 不能以这些段被交换的次序来表示 VOB 的各个段。

(4-1-3) 用户规定 PGC 信息的内容

用户规定 PGC 信息表由多个用户规定 PGC 信息组组成。图 70C 显示了用户规定 PGC 信息组的数据格式。像原先 PGC 信息组那样，用户规定 PGC 信息组由多个小单元信息组组成，每个小单元信息组包括 AV 文件 ID、VOB_ID、C_V_S_PTM、和 C_V_E_PTM。

用户规定 PGC 信息组是由多个小单元信息组以与原先 PGC 信息组相同的方式组成的，虽然这些小单元信息组的特性和排列不同于原先 PGC 信息组的特性和排列。虽然原先 PGC 信息组表示在视频对象中的各个段是以小单元信息组被排列的次序顺序地被重现，但用户规定 PGC 信息组并不限制于表示：在视频对象中的各个段要以它们被排列的次序被重现。

由用户规定 PGC 信息中的小单元信息组表示的段可以与由用户规定 PGC 信息组表示的段或由原先 PGC 信息组表示的一个段中的一部分（部分段）相同。注意到，由一个小单元信息组表示的段有可能与由另一个小单元信息组表示的一段相重叠。

在由一个小单元信息组表示的段与由另一个小单元信息组表示的一段之间也可以有间隙。这意味着，用户规定 PGC 信息组不需要表示 VOB 中的每一段，这样 VOB 中的一个或多个部分可能不被表示。

虽然 PGC 对于它们的重现次序有严格的限制，但用户规定 PGC 并不受这样的限制，这样，小单元的重现次序可以自由规定。作为一个具体的例子，在用户规定 PGC 中的小单元的重现次序可以是该小单元排列的次序的倒置。另外，用户规定 PGC 可表示被记录在不同 AV 文件

中的 VOB 的各个段。

原先 PGC 按照 AV 文件或 VOB 被排列的次序来表示在一个 AV 文件或一个 VOB 中的部分段，这样原先 PGC 可被认为是遵守所表示的数据的排列。然而，用户规定 PGC 没有这种限制，所以能够以用户想要的次序表示这些段。结果，这些用户规定 PGC 对于存储在视频数据编辑操作期间由用户为链接 VOB 中的多个段所确定的重现次序是理想的。

原先 PGC 与 AV 文件以及 AV 文件中的 VOB 有关，并且原先 PGC 中的小单元只表示这些 VOB 中的段。而用户规定 PGC 不限于与特定的 VOB 有关，所以被包括在用户规定 PGC 信息中的小单元信息组可表示在不同 VOB 中的段。

作为另一个差别，原先 PGC 在记录 AV 文件时被产生，而用户规定 PGC 可以在跟在记录 AV 文件以后的任何时间点被产生。

(4-1-4) PGC 信息-视频属性信息-AV 文件的统一

以下是对于 AV 文件、VOB、和 PGC 信息组的相互关系的说明。图 71 显示了 AV 文件、VOB、时间映射表、和 PGC 信息组的相互关系，构成统一体的各单元被包括在用粗黑线画出的方框内。应当指出，在图 71 中，术语“PGC 信息”已被缩略成“PGCI”。

在图 71 中，AV 文件#1、VOB 信息#1、和由小单元信息组#1 到#3 组成的原先 PGC 信息#1 被安排在同一个方框内，而 AV 文件#2、VOB 信息#2、和由小单元信息组#1 到#3 组成的原先 PGC 信息#2 被安排在另一个方框内。

呈现在图 71 的同一个方框中的 AV 文件（或 VOB）、VOB 信息、和原先 PGC 信息的这些组合在 DVD-RAM 标准下被称为“原先的 PGC”。遵守 DVD-RAM 标准的视频数据编辑设备把被称为原先 PGC 的单元当作被称为视频标题的管理单元来处理。

对于图 71 的例子，AV 文件#1、VOB 信息#1、和原先 PGC 信息#1 的组合被称为原先 PGC#1，而 AV 文件#2、VOB 信息#2、和原先 PGC 信息#2 的组合被称为原先 PGC#2。

当记录原先 PGC 时，除了把编码的 VOB 记录在 DVD-RAM 上以外，还必须产生 VOB 信息和用于这些 VOB 的原先 PGC 信息。所以当 AV 文件、VOB 信息表、和原先 PGC 信息的所有三个都被记录在 DVD-RAM 上时，原先 PGC 的记录才被认为完成。以另一种方式来处理，把编码的 VOB

作为 AV 文件本身记录在 DVD-RAM 上就不认为是完成了将原先的 PGC 记录在 DVD-RAM 上。

对于删除也是这种情况，这样，原先 PGC 是作为一个整体被删除的。以另一种方式来处理，当 AV 文件、VOB 信息、和原先 PGC 信息中的任一个被删除时，在同一个原先 PGC 中的其它单元也被删除。

原先 PGC 的重现是通过用户指示原先 PGC 信息而执行的。这意味着，用户对于某个 AV 文件或 VOB 的重现没有给出直接指示。

这里应当指出，原先 PGC 也可部分地被重现。原先 PGC 的这样的部分重现是通过用户指示被包括在原先 PGC 中的小单元信息组而执行的，虽然对于小于小单元的一段（例如 VOB 单元）的重现不能被指示。

以下描述了用户规定 PGC 的重现。在图 71 中，可以看到，用户规定 PGC 信息#3（由小单元#1 到#4 组成）被包括在与前面描述的原先 PGC#1 和#2 分开的帧中。这表示，对于 DVD-RAM 标准，用户规定 PGC 信息事实上不是 AV 数据，而被作为分开的标题被管理。

结果，视频数据编辑设备规定了在 RTRW 管理文件中的用户规定 PGC 信息，通过这样做，能够完成用户规定 PGC 信息的产生。对于用户规定 PGC，有这样一个关系，由此，用户规定 PGC 的产生等于用户规定 PGC 信息组的定义。

当删除用户规定 PGC 时，从 RTRW 管理文件中删除用户规定 PGC 信息是足够的，此后，用户规定 PGC 被认为不再存在。

用于重现用户规定 PGC 的单元是和对于原先 PGC 相同的。这意味着，用户规定 PGC 的重现是通过用户指示用户规定的信息而执行的。对于用户规定 PGC 也可能被部分地重现。用户规定 PGC 的这样的部分重现是通过用户指示被包括在用户规定 PGC 中的小单元而执行的。

在原先 PGC 和用户规定 PGC 之间的差别是如上所述的，但从用户看来，不需要知道这样的差别。这是因为两种类型的 PGC 的整个重现或部分重现是通过分别指示 PGC 信息或小单元信息而同样地执行的。结果，两种类型的 PGC 通过使用被称为“视频标题”的单元被同样地管理。

以下是对于原先 PGC 和用户规定 PGC 的重现的说明。图 71 上用虚线画出的箭头表示某些数据组如何参照其它数据。箭头 y2, y4, y6, 和 y8 表示在 VOB 中的每个 VOB 单元与被包括在 VOB 信息中的时间映射表

的时间代码之间的关系，而 y_1, y_3, y_5 , 和 y_7 表示被包括在 VOB 信息中的时间映射表的时间代码与小单元信息组之间的关系。

这里，假定用户指示 PGC 中的一个，所以视频标题要被重现。当所指示的 PGC 是原先 PGC#1 时，位于原先 PGC 信息#1 的前端的小单元信息组#1 由重放设备提取。接着，重放设备参照 AV 文件和被包括在提取的小单元信息组#1 中的 VOB 识别符，并为这个 VOB 规定 AV 文件#1、VOB#1、和对于这个 VOB 的时间映射表作#1 为相应于这个小单元信息的 AV 文件和 VOB。

规定的时间映射表#1 包括组成 VOB 的每个 VOB 的尺寸和每个 VOB 的重现时间间隔。为了改进数据存取能力，规定的时间映射表#1 也包括对于以恒定的的时间间隔（例如，十秒的倍数）被选择的代表性的 VOB 的地址和相对于 VOB 的起始的消逝时间。结果，通过使用小单元起始时间 $C_V_S_PTM$ 参照时间映射表，如箭头 y_1 所示，重放设备可规定在相应于被包括在小单元信息组#1 中的小单元起始时间 $C_V_S_PTM$ 的 AV 文件中的 VOB，所以可规定这个 VOB 的最初地址。通过这样做，重放设备可确定相应于这个小单元起始时间 $C_V_S_PTM$ 的 VOB 的最初地址，可接入 VOB#1，如箭头 y_2 所示，所以可开始读取从 VOB#1 开始的 VOB 序列。

由于小单元信息组#1 也包括小单元结束时间 $C_V_E_PTM$ ，所以重放设备可通过使用这个小单元结束时间 $C_V_E_PTM$ 接入时间映射表，如箭头 y_3 所示，从而规定在相应于被包括在小单元信息组#1 中的小单元结束时间 $C_V_E_PTM$ 的 AV 文件中的 VOB。结果，重放设备可确定相应于小单元结束时间 $C_V_E_PTM$ 的 VOB 的最初地址。当相应于小单元结束时间 $C_V_E_PTM$ 的 VOB 是，例如，VOB#10 时，重放设备将停止读取到达 VOB#10 的 VOB 序列，如箭头 y_4 所示。

借助于通过小单元信息#1 和 VOB 信息#1 而接入 AV 文件，重放设备可从被包括在 AV 文件#1 中的 VOB#1 的数据中只读取由小单元信息#1 表示的段。如果对于小单元信息#2，#3，和#4 也进行读取，则被包括在 VOB#1 中的所有 VOB 可被读取和重现。

当对于原先 PGC 如上所述地执行重放时，在 VOB 中的各个段可以以它们在 VOB 中排列的次序被重现。

以下的说明是关于用户何时指明进行重现由用户规定 PGC 之一

由于小单元信息组#2也包括小单元结束时间 C_V_E_PTM, 所以重放设备可通过使用这个小单元结束时间 C_V_E_PTM 接入时间映射表, 如箭头 y11 所示, 从而规定在相应于被包括在小单元信息组#2 中的小单元结束时间 C_V_E_PTM 的 AV 文件中的 VOB。结果, 重放设备可确定相应于小单元结束时间 C_V_E_PTM 的 VOB 的最初地址。当相应于小单元结束时间 C_V_E_PTM 的 VOB 是例如 VOB#11 时, 重放设备将停止读取到达 VOB#11 的 VOB 序列, 如箭头 y12 所示。

在这样地重现用户规定 PGC 信息后, 被包括在两个 AV 文件中的 VOB 中的想要的段可以以给定的次序被重现。

这完成了对于 AV 文件、VOB 信息、和 PGC 信息的统一性的说明。以下是对于图 70 所示的标题搜索指针的说明。

(4-1-5) 标题搜索指针的内容

标题搜索指针是用于管理以上面所描述的被称为视频标题的单元形式被记录在 DVD-RAM 上的 VOB 信息、时间映射表、PGC 信息、和 AV 文件的信息。每个标题搜索指针由被分配给原先 PGC 信息组或用户规定 PGC 信息组的 PGC 号码、标题类型、和标题记录历史组成。

每个标题类型相应于一个 PGC 号码, 它被设定为“00”, 以表示具有相应的 PGC 号码的 AV 文件是原先类型的 PGC, 或被设定为“01”, 以表示具有相应的 PGC 号码的 AV 文件是用户规定 PGC。

标题记录历史表示数据和相应的 PGC 信息被记录到 DVD-RAM 上的时间。

当 DVD-RAM 上的 RTRW 目录被指示时, 遵守 DVD-RAM 标准的重放设备从 RTRW 管理文件上读出标题搜索指针, 这样可立即知道在 DVD-RAM 上的每个目录中给出多少个原先 PGC 和用户规定 PGC, 以及这些视频标题中的每个视频标题是何时被记录到 RTRW 管理文件中的。

(4-1-6) 真实编辑时用户规定 PGC 和原先 PGC 的可交换性

在虚拟编辑时规定的用户规定 PGC 信息可被用来表示在真实编辑时对于小单元的链接次序, 如本第四实施例中所显示的。

另外, 一旦如本第四实施例中所描述的那样执行真实编辑, 如果用户规定 PGC 信息组被转换成原先 PGC 信息组, 则对于通过这个链接所得到的 VOB 来说, 原先 PGC 信息可容易地产生。

这是因为用户规定 PGC 信息和原先类型 PGC 信息的数据结构只是

在作为标题类型给出的数值上不同，以及因为通过真实编辑所得到的 VOB 的各个段是在真实编辑以前由用户规定 PGC 信息所表示的段。

5 以下是对于本第四实施例中的用于真实编辑的程序和用于把用户规定 PGC 信息更新为原先 PGC 信息的程序的说明。图 72 显示了用户规定 PGC 和原先 PGC 的例子。

在图 72 中，原先 PGC 信息#1 只包括小单元#1，并且构成带有 VOB#1 与 VOB 信息的原先 PGC 的一部分。另一方面，用户规定 PGC 信息#2 通过只使用小单元#1、小单元#2、和小单元#3，构成用户规定 PGC。

10 在图 72 中，小单元#1 表示从 VOB#1 到 VOB#i 的段，如虚线箭头 y51 和 y52 所示，而小单元#2 表示从 VOB#i+1 到 VOB#j 的段，如虚线箭头 y53 和 y54 所示，以及小单元#3 表示从 VOB#j+1 到 VOB#k+2 的段，如虚线箭头 y55 和 y56 所示。

15 在以下的例子中，小单元#2 从用户规定 PGC 中被删除，以及用户通过使用由小单元#1 和#3 组成的用户规定 PGC 信息#2 表示真实编辑。在图 73 中，使用阴影来显示相应于删除的小单元的区域。

20 在这里被删除的小单元#2 通过使用小单元起始时间 C_V_S_PTM 表示在被包括在被显示于帧 w11 内的 VOB#i+1 中的多个画面数据组中的一个视频帧。小单元#2 也通过使用小单元结束时间 C_V_E_PTM 表示在被包括在被显示于帧 w12 内的 VOB#j+1 中的多个画面数据组中的一个视频帧。

25 如果真实编辑是通过使用用户规定 PGC 信息#2 被执行的，则位于小单元#1 的结尾处的 VOB#i-1, i, 和 i+1 和位于小单元#2 的起始处的 VOB#j, j+1, 和 j+2 将被重新编码。这种重新编码是按照在第一和第二实施例中描述的程序被执行的，然后，区块链接是按照在第三实施例中描述的程序被执行的。

30 图 74A 显示了在 DVD-RAM 上通过使用用户规定 PGC 信息#2 执行的真实编辑释放的 ECC 块。如图 74A 的第二层所显示的，VOB#i, #i+1, 和 #i+2 被记录在 AV 块#m 中，VOB#j, #j+1, 和 #j+2 被记录在 AV 块#n 中。

如图 73 所示，小单元#2 把被包括在 VOB#i+1 中的画面数据表示为 C_V_S_PTM，以及把被包括在 VOB#j+1 中的画面数据表示为

C_V_E_PTM。结果，第二实施例的分离命令和缩短命令被发出，以便释放从由 VOB#i+2 占用的 ECC 块到由 VOB#j 占用的 ECC 块的区域，如图 74A 中的帧 w13 和 w14 所示。然而，由 VOB#i 和 #i+1 占用的 ECC 块以及由 VOB#j+1 和 j+2 占用的 ECC 块没有被释放。

- 5 图 74B 显示了在真实编辑以后的 VOB、VOB 信息、和 PGC 信息的例子。由于相应于小单元#2 的区域已被删除，所以 VOB#1 被删除以形成（新的）VOB#1 和 VOB#2。

当分离命令被发出时，VOB#1 的 VOB 信息被划分成 VOB 信息#1 和 VOB 信息#2。被包括在这个 VOB 信息中的时间映射表也被划分成时间映射表#1 和时间映射表#2。虽然图上没有显示出，但无缝链接信息也被划分了。

重放设备通过这些被划分的时间映射表来参照在 VOB#1 和 VOB#2 中的 VOB。

用户规定 PGC 信息和原先 PGC 信息具有相同的数据结构，仅仅是标题类型的数值不同。在真实编辑以后得到的 VOB 的各个段原先由在真实编辑以前的用户规定 PGC 信息表示，这样，用户规定 PGC 信息#2 被转换成原先 PGC 信息。由于这个用户规定 PGC 信息#2 被用来规定原先的信息，所以在真实编辑以后，不需要分开处理以产生新的 PGC 数据。

（4-2）DVD 记录器 70 的功能块

20 图 75 是显示本第四实施例中的 DVD 记录器 70 的结构的功能方框图。图 75 所示的每个功能是通过 CPU 1a 执行 ROM 1e 中的程序以及控制图 17 所示的硬件而实现的。

图 75 所示的 DVD 放象机，和在第三实施例中所描述的视频数据编辑设备一样地，由光盘记录单元 100、光盘读取单元 101、公共文件系统单元 10、AV 文件系统单元 11、和记录-编辑-重现控制单元 12 组成。然而，本实施例与第三实施例的不同处在于，AV 数据控制单元 13 用标题记录控制单元 22 代替，AV 数据重现单元 14 用标题重现控制单元 23 代替，以及 AV 数据编辑单元 15 用编辑多级控制单元 26 代替。这个 DVD 放象机也包括 PGC 信息表工作区域 21、RTRW 管理文件工作区域 24、和用户规定 PGC 信息产生器 25，代替解除分段存储单元 16。

（4-2-1）记录-编辑-重现控制单元 12

在本第四实施例中的记录-编辑-重现控制单元 12 接收在 DVD-

RAM 上的目录结构中的目录的用户指示作为操作对象。在接收操作对象的用户指示以后,记录-编辑-重现控制单元 12 按照由遥控信号接收单元 8 报告的用户操作规定操作内容。同时,记录-编辑-重现控制单元 12 给出指令,以使得由标题记录控制单元 22、标题重现控制单元 23、或任何的其它部件对于作为操作对象的目录执行相应于操作内容的处理。

图 77A 显示了在记录-编辑-重现控制单元 12 的控制下在 TV 监视器 72 上显示的图象数据的例子。当任何的目录被设定为聚焦状态时,记录-编辑-重现控制单元 12 等待用户按下任何键。当用户这样做时,记录-编辑-重现控制单元 12 规定当前处在聚焦状态的目录作为当前目录。

(4-2-2) PGC 信息表工作区域 21

PGC 信息表工作区域 21 是一个存储器区域,它具有标准的逻辑格式,这样 PGC 信息组可被接连地规定。这个 PGC 信息表工作区域 21 具有内部区间,它们被作为矩阵来管理。呈现在 PGC 信息表工作区域 21 中的多个 PGC 信息组被安排在不同的列中,而多个小单元信息组被安排在不同的行中。在 PGC 信息表工作区域 21 中,在存储的 PGC 信息组中的任何的小单元信息组可通过使用行号码与列号码的组合而被接入。

图 76 显示了被存储在 PGC 信息表工作区域 21 中的原先 PGC 信息组的例子。这里应当指出,当完成 AV 文件的记录时,用户规定 PGC 信息表将是空的(在图 76 上被显示为“NULL(零)”)。在图 76 中,原先 PGC 信息#1 包括:表示在起始时间 t_0 与结束时间 t_1 之间的段的小单元信息组#1、表示在起始时间 t_1 与结束时间 t_2 之间的段的小单元信息组#2、表示在起始时间 t_2 与结束时间 t_3 之间的段的小单元信息组#3、以及表示在起始时间 t_3 与结束时间 t_4 之间的段的小单元信息组#4。

(4-2-3) 标题记录控制单元 22

标题记录控制单元 22 将会以和在第三实施例中的 AV 数据控制单元 13 同样的方式来把 VOB 记录在 DVD-RAM 上,虽然在这样做时,标题记录控制单元 22 也把时间映射表存储到 RTRW 管理文件工作区域 24 中,产生 VOB 信息,以及产生原先 PGC 信息,并把该信息存储到 PGC

信息表工作区域 21 中。

当产生原先 PGC 信息时, 标题记录控制单元 22 按照下面所描述的程序进行。首先, 在接收到来自记录-编辑-重现控制单元 12 的对按下记录键的通知以后, 标题记录控制单元 22 保护在 PGC 信息表工作区域 21 中的行区域。接着, 在 AV 数据控制单元 13 分配一个 AV 文件识别符和一个 VOB 识别符给要被新近记录的 VOB 以后, 标题记录控制单元 22 得到这些识别符, 并把它们存储在相应于新分配的 PGC 号码的所保护的行区域。

接着, 当对于该 VOB 开始编码时, 标题记录控制单元 22 指令 MPEG 编码器 2 输出第一视频帧的 PTS。当编码器控制单元 2g 输出对于第一视频帧的这个 PTS 时, 标题记录控制单元 22 存储这个数值, 并等待用户执行标记操作。

图 80 显示当执行标记操作时在图 75 中的部件之间如何执行数据输入和输出。在观看显示在 TV 监视器 72 上的视频图象的同时, 用户按下遥控器上的标记键。这个标记操作经过图 80 中表示为 (1) (2) (3) 的路由而被报告到标题记录控制单元 22。然后, 标题记录控制单元 22 得到对于其时用户从编码器控制单元 2g 按下标记键的时间点的 PTS, 如图 80A 中的 (4) 所示, 并把它设定为时间信息。

标题记录控制单元 22 重复地执行以上的处理, 而同时 VOB 正在被编码。如果在产生 VOB 期间用户按下停止键, 则标题记录控制单元 22 指令编码器控制单元 2g 输出对于要被编码的最后的视频帧的显示段结束时间。一旦编码器控制单元 2g 输出对于要被编码的最后的视频帧的显示段结束时间, 标题记录控制单元 22 就存储它作为时间信息。

通过重复进行以上的处理直到完成 VOB 的编码为止, 标题记录控制单元 22 结束存储 AV 文件识别符、VOB 识别符、第一视频帧的显示段起始时间、相应于此时执行标记操作的时间点的每个视频帧的显示段起始时间、以及最后视频帧的显示段结束时间。

在这个所存储的时间信息, 标题记录控制单元 22 设定一个段的起始时间和结束时间, 以及作为一个小单元信息组的相应的 AV 文件识别符和 VOB 识别符, 它被存储在 PGC 信息表工作区域 21 中的新的被保护的行中。通过这样做, 标题记录控制单元 22 新产生原先 PGC 信息。

在完成以上的产生后, 标题记录控制单元 22 把这个原先 PGC 信

息和分配的 PGC 号码相联系,以及在 PGC 信息表工作区域 21 中产生一个具有表示这个 PGC 信息是原先 PGC 信息的类型信息、以及表示数据和其时完成这个 PGC 信息记录的时间的标题记录历史的标题搜索指针。

- 5 这里应当指出,如果标题重现控制单元 23 可检测在场景画面的内容中何时有大的变化,则用户规定 PGC 信息产生器 25 可自动地得出在其时出现这样的场景画面变化的时间点的 PTS,以及自动地设定在小单元信息组中的这些 PTS。

时间映射表或 VOB 信息的产生并不构成这个实施例的部分要点,所以将不予说明。

10 (4-2-4) 标题重现控制单元 23

标题重现控制单元 23 执行对于被记录在由记录-编辑-重现控制单元 12 指明的当前的目录中的任何标题的重现或部分重现。

- 15 这在下面更详细地被描述。如图 77A 所示,当目录之一被选择为当前目录,以及用户给出一个对于重现被存储在这个目录中的一个标题的指示时,标题重现控制单元 23 显示图 77A 所示的屏幕图象,读取原先 PGC 信息表和用户规定 PGC 信息表,并使用户选择在当前的目录中的原先 PGC 或用户规定 PGC 之一的全部重现或部分重现。图 77B 显示了被作为潜在的操作对象清单显示的 PGC 和小单元。代表这些 PGC 和小单元的 PGC 信息组和小单元信息组是和图 76 的例子中所示的那些相同的。

- 20 在一个以水平轴表示时间的简单的图上,显示了在这个交互屏幕上出现的原先 PGC,每个原先 PGC 连同数据和其时记录了该数据的时间一起被显示。在图 77B 中,在屏幕右下方的菜单显示了对于在当前的目录中的视频标题是执行全部重现还是执行部分重现。通过在遥控器 71 上按下“1”或“2”键,用户可选择视频标题的全部重现或部分重现。如果用户选择全部重现,则标题重现控制单元 23 使用户选择一个 PGC 作为操作对象,而如果用户选择部分重现,则标题重现控制单元 23 使用户选择一个小单元作为操作对象。

- 30 当对于 PGC 选择全部重现时,标题重现控制单元 23 提取小单元作为操作对象,并且通过参照时间映射表,例如图 71 所示的时间映射表,重现由小单元逐个地指明的段。在完成各个段的重现后,标题重

现控制单元 23 使得如图 77B 所示的交互屏幕被显示, 并且等待对小单元信息的下一次选择。

图 78A 是显示当部分重现小单元信息组时的处理的流程图。首先, 在步骤 S271, 标题重现控制单元 23 从在原先的 OGC 和用户规定 PGC 的要被重现的小单元信息读出 C_V_S_PTM 和 C_V_E_PTM。接着, 在步骤 S272, 标题重现控制单元 23 规定包括被分配以 C_V_S_PTM 的画面数据的 VOB (START (起始)) 的地址。

在步骤 S273, 标题重现控制单元 23 规定包括被分配以 C_V_E_PTM 的画面数据的 VOB (END (结束)) 的地址, 以及在步骤 S274, 标题重现控制单元 23 从现在的 VOB 读出从 VOB (START) 到 VOB (END) 的段。在步骤 S275, 标题重现控制单元 23 指令 MPEG 译码器 4 译码读出的 VOB。在步骤 S276, 标题重现控制单元 23 把小单元显示段起始时间 (C_V_S_PTM) 和小单元显示段结束时间 (C_V_E_PTM) 连同译码处理请求一起输出给 MPEG 译码器 4 的译码器控制单元 4K, 作为有效的重现段信息。

标题重现控制单元 23 输出有效的重现段信息给译码器 4 的理由在于, 译码器 4 的译码器控制单元 4K 将试图译码甚至不在由小单元表明的段内的画面数据。更具体地, 供 MPEG 译码器 4 译码处理的单元是 VOB, 这样, MPEG 译码器 4 将译码从 VOB (START) 到 VOB (END) 的整个的段, 这样做以后, 将使得由小单元指明的段以外的画面数据被重现。小单元以视频区为单位指明一个段, 这样, 用于禁止段以外的画面数据的译码和重现的方法是必须的。为了禁止重现这样的画面数据, 标题重现控制单元 23 输出有效重现段信息给标题重现控制单元 23。图 78B 显示了任何只重现在 VOB (START) 和 VOB (END) 之间的区域中的、在小单元显示段起始时间 (C_V_S_PTM) 和小单元显示段结束时间 (C_V_E_PTM) 之间的段。

通过接收这个有效重现段信息, MPEG 译码器 4 可停止从 VOB (START) 的起始处到 C_V_S_PTM 的适当数目的视频区的显示输出以及从 C_V_E_PTM 到 VOB (END) 的适当数目的视频区的显示输出。对于图 17 所示的硬件结构, 光盘存取单元 3 读出 VOB 序列, 并把它通过逻辑连接 (1) 输出到 MPEG 译码器 4。MPEG 译码器 4 译码这个 VOB 序列, 并禁止处在 C_V_S_PTM 以前的部分和跟在 C_V_E_PTM 以后的部

分的重现输出。结果，只有由小单元信息指明的该段被重现。

由于一个原先 PGC 信息组或一个用户规定 PGC 信息组包括多个小单元信息组，所以图 78A 所示的程序可对于被包括在一个 PGC 信息组中的每个小单元信息组重复进行。

5 (4-2-5) RTRW 管理文件工作区域 24

RTRW 管理文件工作区域 24 是一个工作区域，用于按照图 70 所示的逻辑格式来排放由在 PGC 信息表工作区域 21 中产生的多个原先 PGC 信息组组成的原先 PGC 信息表、由多个用户规定 PGC 信息组组成的用户规定 PGC 信息表、标题搜索指针、和 VOB 信息组。公共文件系
10 统单元 10 把被安放在 RTRW 管理文件工作区域 24 中的数据写到 RTRW 目录作为非 AV 文件，这样做以后把 RTRW 管理文件存储到 RTRW 目录中。

(4-2-6) 用户规定 PGC 信息产生器 25

用户规定 PGC 信息产生器 25 根据当前目录的 RTRW 管理文件中所
15 记录的一个 PGC 信息组产生用户规定 PGC 信息。两种类型的小单元信息可出现在用户规定 PGC 信息中（被称为用户规定的小单元信息组），这两种类型的小单元信息包括：第一类型小单元信息，指明在由现有的 PGC 信息组中的小单元信息所指明的段内的一个区域；和第二类型小单元信息，指明与现有的 PGC 信息组中的小单元信息组相同的段。
20 用户规定 PGC 信息产生器 25 通过使用不同的方法而产生这两种类型的小单元信息。

为了产生指明在由现有的小单元信息所指明的段内的一个区域的第一类型的用户规定的小单元信息，用户规定 PGC 信息产生器 25 使得标题重现控制单元 23 执行由现有的小单元信息所指明的该段的部分重现。在这个段的部分重现期间，用户规定 PGC 信息产生器 25
25 监视用户何时执行标记操作，并产生带有作为起始点和结束点的标记操作的定时点的小单元信息组。这样，用户规定 PGC 信息产生器 25 产生由这个第一类型的小单元信息组成的用户规定 PGC 信息。

图 79A 和 79B 显示了当产生用户规定 PGC 信息时用户如何使用 TV
30 监视器 72 和遥控器 71。图 80B 显示了当执行标记操作时在图 75 所示的部件之间的数据输入和输出。如图 79A 所示，用户观看被显示在 TV 监视器 72 上的视频图象，并在想要的场景画面的起始处按下遥控器

71 上的标记键。此后，想要的场景画面结束，如图 79B 所示，以及视频图象变到用户不感兴趣的内容。因此，用户再次按下标记键。

这个标记操作经过图 80B 的 (1)，(2) (3) 所示的路由被报告到用户规定 PGC 信息产生器 25。用户规定 PGC 信息产生器 25 然后
5 得出其时用户从 MPEG 译码器 4 按下标记键的时间点的 PTS，如图 80B 的 (4) 所示，并把 PTS 作为时间信息存储。用户规定 PGC 信息产生器 25 然后通过把适当的 AV 文件识别符和 VOB 识别符附加到一对存储的 PTS (即一段的起始点和结束点) 上而产生一个小单元信息组，并把这个小单元信息存储在 PGC 信息表工作区域 21 中的新保护的行区域，如图 80B 的 (5) 所示。
10

当产生表示由现有的小单元信息组所表明的一段的用户规定 PGC 信息时，用户规定 PGC 信息产生器 25 仅仅把现有的小单元信息复制到 PGC 信息表工作区域 21 中的不同的行区域。

更具体地，用户规定 PGC 信息产生器 25 保护 RTRW 管理文件工作
15 区域 24 中用于一行的行区域，并把新用户规定 PGC 信息识别符分配给这个行区域。

在通过使用行号码和列号码的组合而被存储在 PGC 信息表工作区域 21 中的 PGC 信息的小单元信息组中，一旦应当被使用于现在的用户规定 PGC 信息的小单元信息已被指明，则用户规定 PGC 信息产生器
20 25 读出小单元信息，并把它复制到 PGC 信息表工作区域 21 的新保护的行区域中。

(4-2-7) 编辑多级控制单元 26

编辑多级控制单元 26 控制标题重现控制单元 23、用户规定 PGC 信息产生器 25、和无接缝链接单元 20，以便执行多级编辑处理，这其中
25 包括：

1. 通过规定用户规定 PGC 信息而完成的虚拟编辑；
2. 预观察，根据虚拟编辑结果，它可以允许用户观看由真实编辑得到的视频图象；
3. 无接缝链接，如第一和第二实施例中所描述的那样；以及
- 30 4. 通过链接 AV 文件完成的真实编辑，如第三实施例中所描述的那样。

(4-2-7-1) 用于由编辑多级控制单元 26 执行的多级编辑的程序

以下是对于用于由编辑多级控制单元 26 执行的多级编辑的程序的说明。当用户响应于图 77A 所示的交互屏幕通过使用遥控器 71 来选择虚拟编辑时，编辑多级控制单元 26 接入 RTRW 目录，使得公共文件系统单元 10 从 RTRW 目录中读出 RTRW 管理文件，以及把 RTRW 文件存储到 RTRW 管理文件工作区域 24 中。接着，在被存储在 RTRW 管理文件工作区域 24 中的 RTRW 管理文件中，编辑多级控制单元 26 把原先 PGC 信息表、用户规定的信息表、和标题搜索指针传送到 PGC 信息表工作区域 21，以及把时间映射表传送到时间映射表工作区域。

根据所传送的原先 PGC 信息表，编辑多级控制单元 26 显示交互屏幕，如图 85 所示，并等待下一个用户指示。

图 85 显示了被显示在 TV 监视器 72 上的交互屏幕的例子，使得用户在虚拟编辑时选择用户规定 PGC 的小单元的该段。

这种交互屏幕把原先 PGC 和用户规定 PGC 显示为简单的图形，其中水平轴代表时间。也显示了每个原先 PGC 和用户规定 PGC 的记录数据和时间。这种交互屏幕把多个小单元显示为水平排列的长方形。用户可通过使用遥控器 71 上的光标键选择这些长方形中的任一个。这些原先 PGC 和小单元是和图 76 所示的那些相同的，下面描述原先 PGC 信息表、用户规定 PGC 信息表、和标题搜索指针等的更新，并以图 76 作为初始状态。

图 81 是显示当规定用户规定 PGC 时编辑多级控制单元 26 的处理的流程图。在这个流程图上，变量 j 表示被垂直地排列在交互屏幕上的多个原先 PGC 中的一个，及变量 k 表示被水平地排列在交互屏幕上的多个小单元中的一个。

变量 m 是应当被分配给在 RTRW 管理文件中新规定的用户规定 PGC 信息组的 PGC 号码，及变量 n 是应当被分配给在 RTRW 管理文件中新规定的小单元信息组的小单元号码。

在步骤 S201，编辑多级控制单元 26 把一个通过将 1 加到 RTRW 管理文件中的原先 PGC 信息的上一个号码而给出的数值代入到变量 m 以及把“1”代入到变量 n 。在步骤 202，编辑多级控制单元 26 把用于第 m 个用户规定 PGC 信息的一个空格加到用户规定 PGC 信息表，以及在步骤 S203，编辑多级控制单元 26 等待用户进行一次键操作。一旦用户进行一次键操作，则在步骤 S204，编辑多级控制单元 26 在相应

于遥控器 71 上的键的标志中把对于该按下的键的标志设置为“1”，以及在步骤 S205，判断用来表示进入键是否被按下的 Enter_Flag 是否为“1”。在步骤 S206，编辑多级控制单元 26 判断用来表示结束键是否被按下的 End_Flag 是否为“1”。当这两个标志都是“0”时，编辑多级控制单元 26 使用 Right_Flag、Left_Flag、Down_Flag、和 Up_Flag，它们分别表示右、左、下、和上键是否被按下，以便执行以下的计算，然后把计算结果代入到变量 k 和 j 中。

$$k = k + 1 * (\text{Right_Flag}) - 1 * (\text{Left_Flag})$$

$$j = j + 1 * (\text{Down_Flag}) - 1 * (\text{Up_Flag})$$

10 当右键被按下时，Right_Flag 被设置为“1”，这样变量 k 被增量加“1”。当上键被按下时，Up_Flag 被设置为“1”，这样变量被增量加“1”。相反地，当左键被按下时，Left_Flag 被设置为“1”，这样变量 k 被增量减“1”。同样地，当下键被按下时，Down_Flag 被设置为“1”，这样变量 j 被增量减“1”。

15 在这样地更新变量 k 和 j 的数值以后，编辑多级控制单元 26 在步骤 S208，使得在 j 行和 k 列的小单元图象显示成聚焦状态，在步骤 S209，把分配给遥控器 71 的键的所有标志清除为零，以及返回到步骤 S203，在此它等待再一次的键操作。通过重复执行上述的步骤 S203 到 209 的程序，聚焦状态可按照使用遥控器 71 的键操作在小单元中间上/下和左/右移动。

如果在以上处理期间，在任一个小单元处在聚焦状态，用户按下进入键，则编辑多级控制单元 26 进到图 82 的步骤 S251。

25 在图 82 的步骤 S251，编辑多级控制单元 26 使用户给出一个指示：是否应当按照原状地使用在 j 行和 k 列的小单元信息，或是是否只是要使用在由这个小单元信息指明的段内的一个区域。当要按照原状地使用该小单元信息时，编辑多级控制单元 26 把在 j 行和 k 列的小单元图象复制到在步骤 S252 给出为 m 行和 n 列的空格中，以及在步骤 S253 把 Original_PGC#j.CELL#k 规定为 User_Defined_PGC#m.CELL#n。在这样规定后，在步骤 S254，编辑多级控制单元 26 把变量 n 加增量，并
30 进到图 81 的步骤 S209。

当由这个在 j 行和 k 列的小单元信息指明的段内的一个区域应当被使用时，编辑多级控制单元 26 进到步骤 S255，使得标题重现控制

单元 23 开始部分重现在 j 行和 k 列的小单元信息。

在步骤 S255, 编辑多级控制单元 26 确定用于重现在 j 行和 k 列的小单元信息的环境。这个决定被作出是由于当由这个小单元信息指明的段被部分地重现时, 不需要再次地从起始处重现该段, 在这种情况下, 对于由在 j 行和 k 列的这个单元信息指明的段的重现最好在
5 其中先前的重现被终结 (步骤 S266) 的位置处开始, 这个点被称为重现终结点 t。

另一方面, 当在 j 行和 k 列的这个单元信息还未被重现时, 在步骤 S265, 由在 j 行和 k 列的这个单元信息指明的段从起始处被重
10 现, 然后处理返回到步骤 S256, 并进到由步骤 S256 和 S257 形成的环路中。步骤 S256 等待小单元的重现的结束, 而步骤 S257 等待用户按下标记键。当在步骤 S257 给出判断“是”时, 处理进到步骤 S258, 在其中得出对于按下标记键的时间信息, 然后到步骤 S259。

在步骤 S259, 编辑多级控制单元 26 判断是否已得出两个时间信息组。如果没有, 处理进到步骤 S256, 如果是的话, 处理进到步骤
15 S260, 在其中所得出的两个时间信息组被设定为起始点和结束点。

这里所得出的时间信息组之一是在 TV 监视器 72 上其显示期间由用户标记的视频场景画面的起始, 而另一个时间信息组是该视频场景画面的结束。这些时间信息组被解释为把用户特别想要的原先 PGC 中
20 的一段标记为视频编辑的素材。因此, 用户规定 PGC 信息应当在这一段中被产生, 这样小单元信息在 PGC 信息表工作区域 21 中被产生。然后处理进到步骤 S261。

在步骤 S261, 用户规定 PGC 信息产生器 25 得出在 Original_PGC#j.CELL#k 中的 VOB_ID 和 AV 文件 ID。在步骤 S262,
25 用户规定 PGC 信息产生器 25 通过使用得出的起始点和结束点、VOB_ID、和 AV 文件 ID 来产生 User_Defined_PGC#m.CELL#n。在步骤 S263, 结束点信息被作为重现终结点 t 存储, 以及在步骤 S254, 变量 n 被加增量, 此后程序进到步骤 S209。

由于以上的处理, 新的用户规定的小单元信息从在 j 行和 k 列的小单元信息产生。此后, 另一个小单元被设定为聚焦状态, 以及另一个用户规定的小单元信息组从这个单元产生, 这样一个用户规定 PGC 信息组以一次一个小单元逐渐地被规定。
30

这里应当指出,如果在基于如步骤 S256 到步骤 S257 的环路处理中在 j 行和 k 列的小单元信息的重现结束而没有作出标记操作,则处理将返回到步骤 S254。

- 5 当确定已按下结束键时,在图 80B 的步骤 S206 给出判断“是”,并且处理进到步骤 S213。在步骤 S213,显示一个菜单,使用户指示是否要规定下一个用户规定 PGC。当用户希望规定一个新的用户规定 PGC 和给出这样的指示时,在步骤 S214,变量 m 被加增量,变量 n 被初始化,以及处理进到步骤 S209 和 S203。

(4-2-7-2) 定义用户规定 PGC 信息的具体实例

- 10 以下是对于当从在图 85 的交互屏幕上显示的多个原先 PGC 信息组中定义用户规定 PGC 信息时的操作的说明。

图 86A 和 86B 显示了在经过遥控器 71 作出的用户操作与伴随各个不同用户操作的显示处理之间的关系。图 87A 到图 90 也显示了这样的操作的例子,并且在以下对这些操作进行说明时被参考。

- 15 如图 85 所示,一旦位于第 1 行和第 1 列的小单元#1 被设定为聚焦状态,则用户按下进入键,如图 86B 所示。结果,在步骤 S205,给出判断“是”,以及处理进到图 82 的流程图。在图 82 的流程图的步骤 S251 到 S266,在用户规定 PGC#1 中的第一小单元信息 CELL#1A 根据图 86A 所示的 Original_PGC#1.CELL#1 被产生。一旦完成这个产生,则在步骤 S254,变量 n 被加增量,以及处理经过步骤 S209,变量值 n 为“2”,返回到步骤 S203。在本例中,用户按下向下键一次,如图 87B 所示,以及按下右键两次,如图 87C 和 87D 所示。在步骤 S204,相应于已被按下的键的标记被设定为“1”。

作为第一次按下向下键的结果:

25 $k=1 (=1+1*0-1*0)$

$j=2 (=1+1*1-1*0)$

作为第一次按下右键的结果:

$k=2 (=1+1*1-1*0)$

$j=2 (=2+1*0-1*0)$

- 30 作为第二次按下右键的结果:

$k=3 (=2+1*1-1*0)$

$j=2 (=2+1*0-1*0)$

如图 87A 所示, 位于第 2 行和第 3 列的小单元#7 被设定为聚焦状态。

一旦在第 2 行和第 3 列的小单元#7 被设定为聚焦状态, 则用户按下进入键, 如图 88B 所示, 这样在步骤 S208, 给出判断“是”, 并且处理进到图 82 的流程图。作为在 UserDefined_PGC#1 中的第二个小单元信息组的小单元信息#7A 然后根据位于原先 PGC 信息表的第 2 行和第 3 列的 Original_PGC#2.CELL#7 (见图 88A) 而产生。

在第二个小单元信息组被产生以后, 以上的处理重复进行。用户按下进入键, 如图 89B 所示, 这样小单元信息#11A 和小单元信息#3A 分别作为在 UserDefined_PGC#1 中的第三和第四小单元信息组被产生。

处理返回到步骤 S203, 在本例中, 用户然后按下结束键。结果, 相应于结束键的 End_Flag 被设定为“1”, 以及处理进到步骤 S213。由于进入键已被按下, 编辑多级控制单元 26 认为用户规定 PGC 信息#1 的规定已完成。在步骤 S213, 要求用户表示, 他/她是否希望去规定跟在这个规定的用户规定 PGC 信息#1 后面的另一个用户规定 PGC 信息组 (用户规定 PGC 信息#2)。如果用户希望这样做, 则变量 m 被加增量, 变量 n 被初始化, 以及处理进到步骤 S209。

通过重复以上的处理, 规定了用户规定 PGC 信息#2 和用户规定 PGC 信息#3。如图 91 所示, 这个用户规定 PGC 信息#2 由小单元#2B、小单元#4B、小单元#10B、和小单元#5B 组成, 以及用户规定 PGC 信息#3 由小单元#3C、小单元#6C、小单元#8C、和小单元#9C 组成。

图 91 显示了在虚拟编辑处理结束时用户规定 PGC 信息表、原先 PGC 信息表、和标题搜索指针等的內容。

如果用户在这时按下结束键, 则在图 81 的步骤 S215, 图 90 所示的交互屏幕将被显示, 并且编辑多级控制单元 26 等待用户通过使用向上和向下键选择用户规定 PGC 信息组。这里, 用户可通过按下重放键选择预观看, 以及可通过按下真实编辑键选择真实编辑, 用户规定 PGC 信息表还没有被记录。

如果用户给出对于记录用户规定 PGC 的操作的指示, 则用户规定 PGC 信息表 (该信息表包括在 PGC 信息表工作区域 21 中产生的新的用户规定 PGC) 被转移到 RTRW 管理文件工作区域 24 中, 在其中它被写

入到部分 RTRW 管理文件中，该 RTRW 管理文件被写入到相应于用户规定 PGC 信息表的 RTRW 管理文件工作区域 24 中。

同时，发出了文件系统命令，这样对于新产生的用户规定 PGC 信息的标题搜索指针被加到已存在于被转移到 RTRW 管理文件工作区域 5 24 中的 RTRW 管理文件的标题搜索指针中。

图 83 是显示在预观看或真实编辑期间的处理的流程图。以下是通过参照图 83 的这个流程图对于在进行预观看 VOB 链接操作时的处理的说明。

图 92A-92B 和 93A-93C 显示了在使用遥控器 71 而作出的操作和伴随这些操作的显示处理之间的关系。

在图 83 的流程图的步骤 S220，在用户规定 PGC 信息表中的第一个数被代入变量 j，以及在步骤 S221，等待一个键操作。当用户进行一次键操作时，在步骤 S222，相应于由用户按下的键的标志被设定为“1”。

15 在步骤 S223，判断用来表示重放键是否被按下的 Play_Flag 是否为“1”，以及在步骤 S224，判断用来表示真实编辑键是否被按下的 RealEdit_Flag 是否为“1”。当这两个标志都是“0”时，处理进到步骤 S225，在其中通过使用分别表示上和下键是否被按下的 Up_Flag 和 Down_Flag 的数值进行以下的计算。这个计算结果被代入到变量 j 中。

$$j \leftarrow j + 1 * (\text{Down_Flag}) - 1 * (\text{Up_Flag})$$

当用户按下向上键时，Up_Flag 将被设置为“1”，这意味着变量 j 被减增量。相反地，用户按下向下键时，Down_Flag 将被设置为“1”，这意味着变量 j 被加增量。一旦变量 j 这样地被更新，则在步骤 S226 相应于位于 j 行的 PGC 信息的显示屏上的图象被设置为聚焦状态。在步骤 S227，相应于遥控器 71 上的键的所有标志被清除为零，以及处理返回到步骤 S221，在其中等待另一次的键操作。步骤 S221 到 227 的处理被重复进行，按照在遥控器 71 上用户的上下键的操作，聚焦状态被移动到不同的 PGC 信息组。

30 如果在重复进行以上的处理期间，用户按下重放键，PGC 信息组之一处在聚焦状态，Play_Flag 被设置为“1”，在步骤 S223，给出判断“是”，以及处理进到 S228。在步骤 S228，编辑多级控制单元

26 指令标题重现控制单元 23 按照在用户规定 PGC 中已被用户指明的 PGC 重现 VOB。

当由用户指明的 PGC 是用户规定 PGC 时，被包括在用户规定 PGC 中的小单元将在一个或多个 VOB 中的多个段中以用户规定的次序指明一些段。由于这样的重现将不满足在第一和第二实施例中所描述的对于无接缝重现的必要条件，这样，图象显示和输出在进到下一个小单元以前在重现期间在小单元的边界处将被停止。由于对于无接缝重现小单元的必要条件不满足，图象显示和音频显示将被中断。然而，这个操作的目的仅仅是让用户预观看对于多个场景画面的链接结果，所以这个目的仍旧能达到，而不管这样的中断。

(4-2-7-3) 用于预观看多级编辑和用于真实编辑的处理

下面来描述在真实编辑时用于链接 VOB 的操作。

图 94A 到 94C 显示了在遥控器 71 的用户操作和伴随这些键操作的显示处理之间的关系。用户按下如图 94B 所示的向上键，以使得小单元#1A 被设定为聚焦状态，这被反映在显示于 TV 监视器 72 上的显示屏幕上，如图 94A 所示。如果用户然后按下真实编辑键，如图 94C 所示，则在图 83 的步骤 S224 作出判断“是”，以及执行在第三实施例中描述的图 43 的流程图中从步骤 S8 进到步骤 S16 的处理。

在完成第三实施例中的这个处理以后，处理进到图 84 的步骤 S237。在步骤 S237，变量 n 被设定为“1”以后，在步骤 S238，执行对于当产生 UserDefined_PGC#m.CELL#n 时被使用的 Original_PGC#j.CELL#k 的搜索，以及在步骤 S239，判断这个 Original_PGC#j 是否存在。如果是的话，则在步骤 S240，删除这个 Original_PGC#j，或如果不是的话，在步骤 S240，执行对于从这个 Original_PGC#j 产生的 UserDefined_PGC#q 的搜索。

在步骤 S242，确定是否至少有一个这样的 UserDefined_PGC#q，且如果是的话，在步骤 S243，删除所有这样的 UserDefined_PGC#q。在步骤 S244，判断变量值 n 是否与最后号码的小单元信息相匹配，且如果不是的话，处理进到步骤 S245，在其中变量 n 被加增量，以表示 PGC 信息#q 中的下一个小单元信息组，其后处理进到步骤 S238。在步骤 S238 到步骤 S245 的环路处理被重复进行，直到变量 n 达到 PGC 信息#q 中的小单元的最后号码为止。

由用户规定 PGC 信息#1 指明的各段是全部 VOB#1, #2, 和#3, 这样, 这些 VOB 都受到真实编辑。被用来产生被包括在用户规定的信息#1 中的小单元信息的原先 PGC 信息组指明受到真实编辑的 VOB, 这样, 所有这些原先 PGC 信息组都被删除。从这些 PGC 信息组被产生的

5 用户规定的信息组也指明受到真实编辑的 VOB, 这样, 所有这些用户规定 PGC 信息组也都被删除。

在步骤 S244, 作出判断“是”, 这样, 处理进到步骤 S246, 以及在通过删除原先 PGC 信息组而得到的释放的 PGC 号码中, 得出最低的号码为 PGC 号码#e。接着, 在步骤 S247, 小单元信息通过使用在合

10 并命令以后被分配给 AV 文件的 AV 文件 ID 和 VOB_ID 而被更新, 以及在步骤 S248, UserDefined_PGC#q 的 PGC 号码被更新为 PGC 号码#e。而同时, 在标题搜索指针中, 类型信息被更新为原先的类型。

图 95 显示了在删除原先 PGC 信息组和伴随真实编辑的用户规定 PGC 信息以后 PGC 信息表和标题搜索指针的实例。

15 由于由用户规定 PGC 信息#1 中的段所表明的 VOB#1, #2, 和#3 受到真实编辑, 所以原先 PGC 信息#1、原先 PGC 信息#2、原先 PGC 信息#3、用户规定 PGC 信息#2、和用户规定 PGC 信息#3 将被删除。相反地, 以前的用户规定 PGC 信息#1 被规定为原先 PGC 信息#1。

一旦在 PGC 信息表工作区域 21 中 PGC 信息被如上所述地更新,

20 则新的原先 PGC 信息被转移到 RTRW 管理文件工作区域 24 中, 在其中它被用来重写当前被存储在 RTRW 管理文件工作区域 24 中的 RTRW 管理文件。同时, 用于这个新产生的原先 PGC 信息的标题搜索指针被转移到 RTRW 管理文件工作区域 24 中, 在其中它被用来重写已存在于 RTRW 管理文件中的标题搜索指针。

25 一旦用户规定 PGC 信息表和标题搜索指针已被写入, 则发出文件系统命令, 以使得被存储在 RTRW 管理文件工作区域 24 中的 RTRW 管理文件被写入到 RTRW 目录中。

通过本实施例, 要被用作为用于真实编辑的材料的段是由用户规定的小单元信息指明的, 这些段被自由地排列, 以便临时确定重现的

30 路由。

当用户希望设定编辑材料的重现路由时, 这可被达到, 而不必临时产生一个 VOB, 这样, 视频材料的编辑通过使用简单的方法可在短

时间内完成。这也意味着，没有必要使用 DVD 的更多的存储容量来存储临时产生的 VOB。

如果对场景画面链接的临时确定可仅仅通过规定一个用户规定 PGC 信息组而达到，则用户可在短时间内产生重现路由的许多变化。

- 5 用户规定的小单元信息组通过使用对于 VOB 中的段的时间信息而被指明，这样，所指明的 VOB 可被保持在它们被记录时的状态。

- 10 用户可产生多个用户规定 PGC 信息组以用于不同的重现路由，然后，预先观看这些路由，以找到这些重现路由中的最适合的重现路由。然后用户可指明对于他/她优选的重现路由的真实编辑，按照所选择的用户规定的信息来处理 VOB。这意味着，用户可执行大胆的编辑处理，直接重写已存储在光盘上的 VOB。虽然原先的 VOB 将从光盘上有效地被删除，但用户能够在给出真实编辑指示之前检验这样做的结果，使得这样做不成为对于本发明的特定问题。

- 15 一旦执行真实编辑，则用于真实编辑的用户规定 PGC 信息的标题搜索指针中的标题类型将被设定为“原先类型的 PGC 信息”，这样这可被用作为以下的视频编辑操作的基础。

- 20 如上所述，只使用一个光盘的单个视频数据编辑设备可执行先进的视频编辑，由此，用户可在多种自由选择的可能的源素材设计中选择一种。结果，通过使用现在的视频数据编辑设备，大量的视频爱好者将能够执行被认为是传统家用视频设备达不到的先进的编辑操作。

- 这里应当指出，时间信息可从小单元信息中的标记点提取，并与从时间映射表提取的以表格形式的诸如地址那样的信息一起进行管理。通过这样做，这个信息可在显示预编辑状态的屏幕上被提供给用户作为可能的选择。

- 25 减小的图象（被称为“草图”）也可对于每个标记点被产生，并作为分开的文件被存储，指针信息也被产生来用于每个草图。当在预编辑级显示小单元信息时，这些草图可被显示来表示可被用户作出的可能的选择。

- 30 诸如标题重现控制单元 23（见图 78）那样的部件的处理和在第四实施例中使用流程图描述的编辑多级控制单元 26（图 81 到 84）的处理可通过机器语言程序完成。这样的机器语言程序可通过被记录在记录媒体上而被发布和销售。这样的记录媒体的例子是 IC 卡、光盘、

或软盘。被记录在记录媒体上的机器语言程序然后可被安装到标准个人计算机中。通过执行所安装的机器语言程序，标准个人计算机可完成本第四实施例的视频数据编辑设备的功能。

- 5 作为对在有关 VOB 与原先 PGC 信息之间的关系的关系的最后注解，一个原先 PGC 信息组最好被提供给每个 VOB。

虽然已参照附图通过实例充分地描述了本发明，但应当指出，各种不同的改变和修正对于本领域技术人员将是显而易见的。所以，除非这样的改变和修正脱离了本发明的范围，否则它们都应当被看作为被包括在本发明的范围中。

10 工业应用领域

本发明的视频数据编辑设备、光盘、和存储编辑程序的记录媒体使得对存储在光盘上的视频图象的编辑能容易地在短时间内完成。这对于家用视频设备是特别适用的，它创建了对于家用视频编辑设备的新的市场。

15

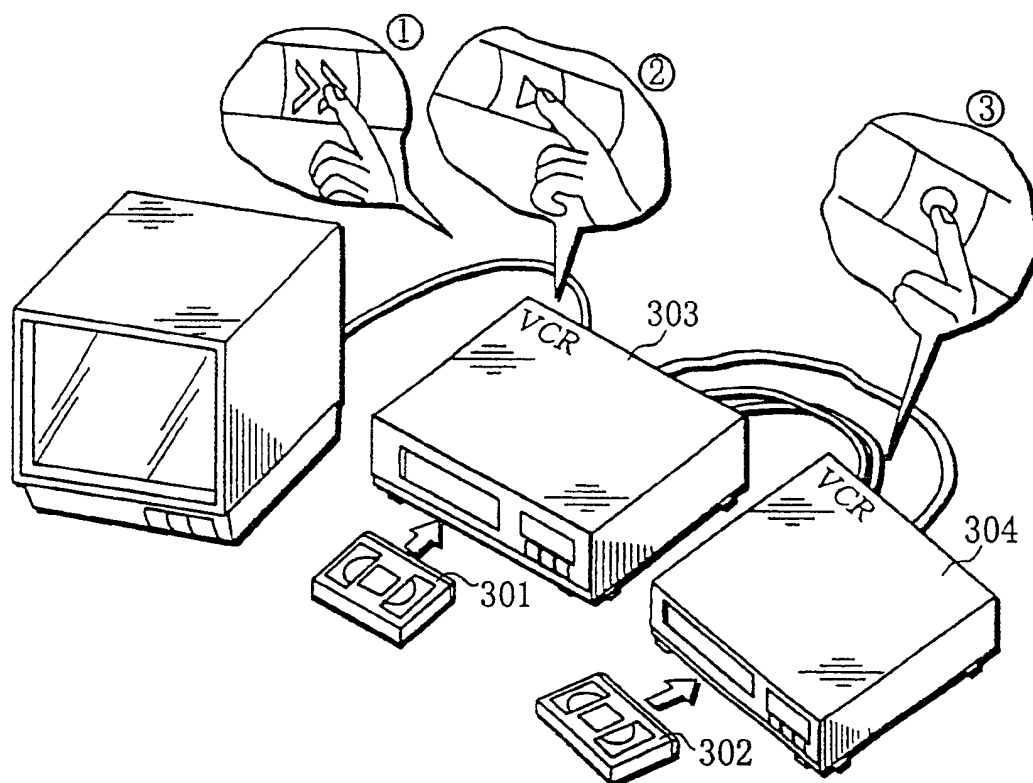


图 1A 背景技术

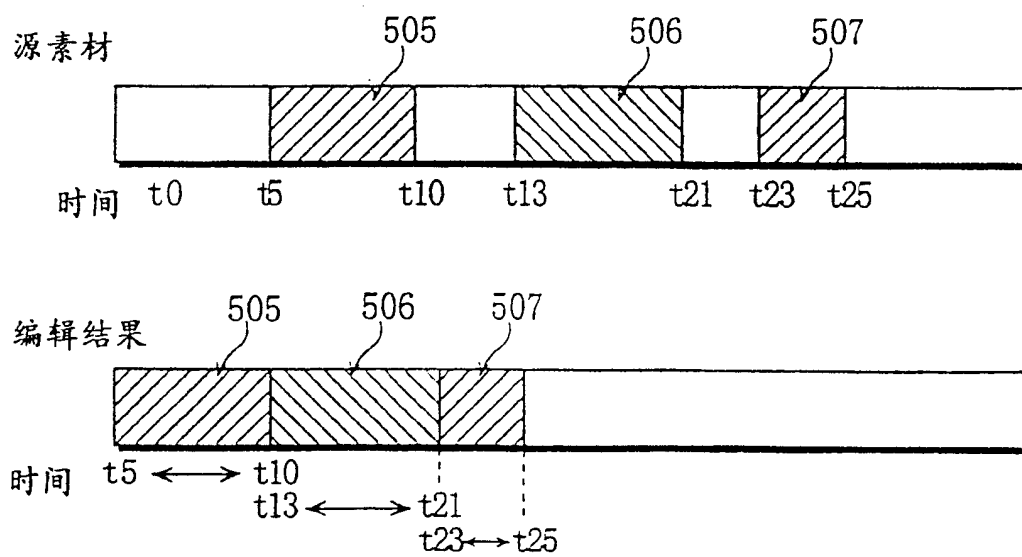
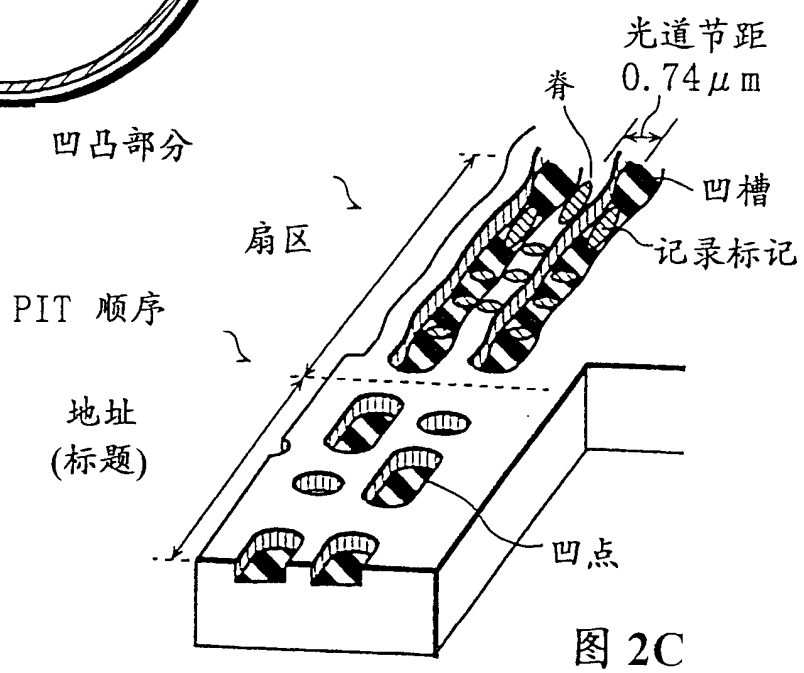
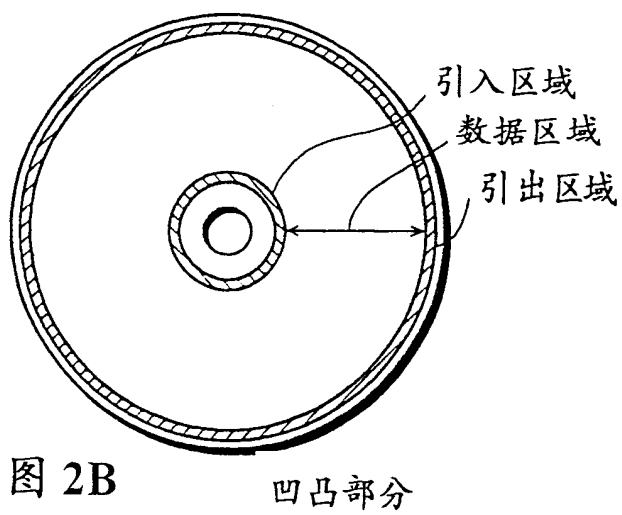
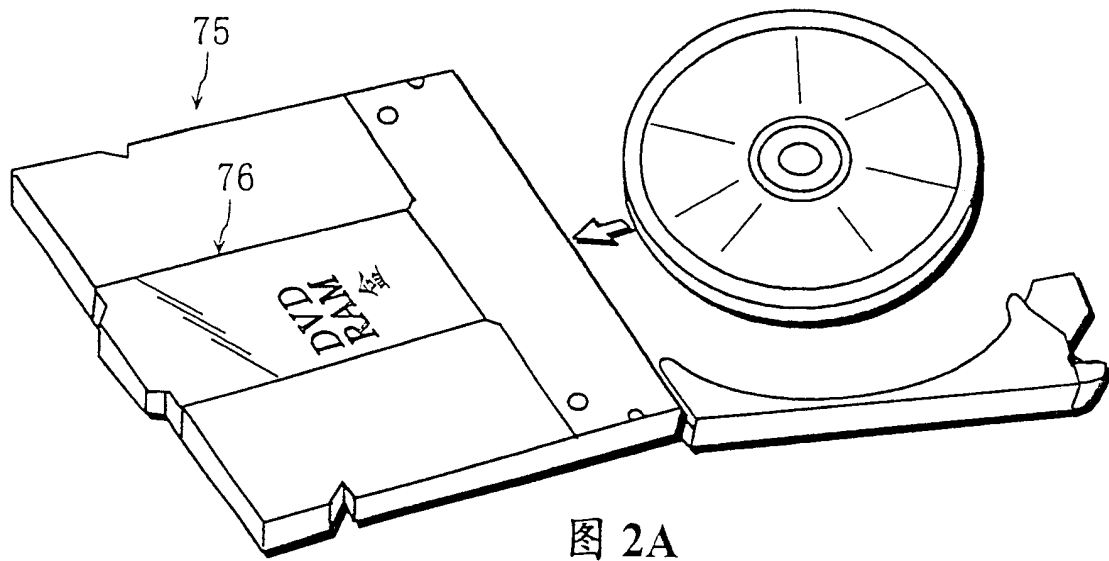


图 1B 背景技术



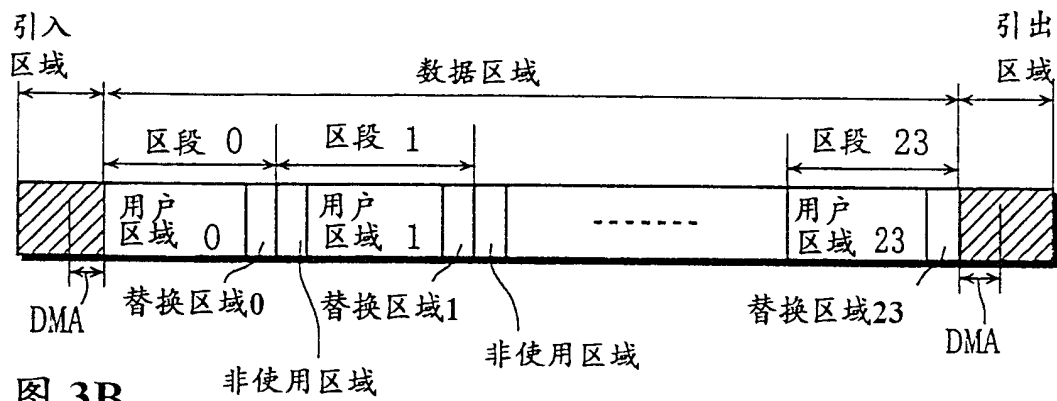
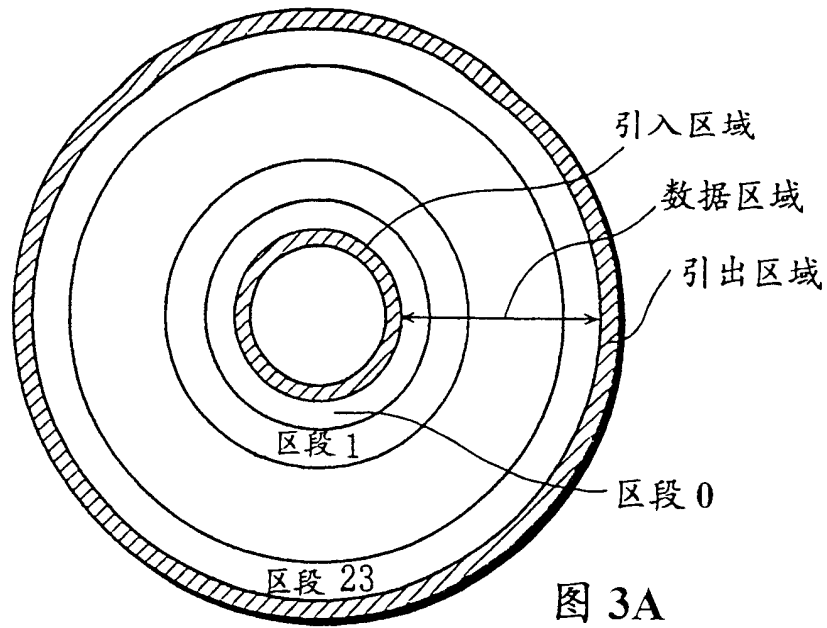


图 3B

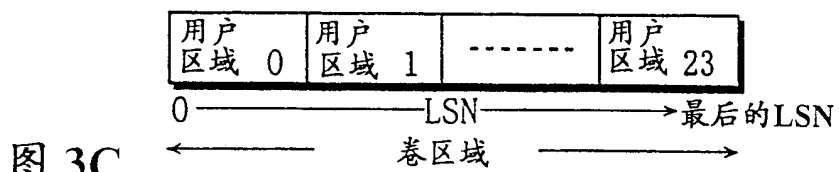


图 3C

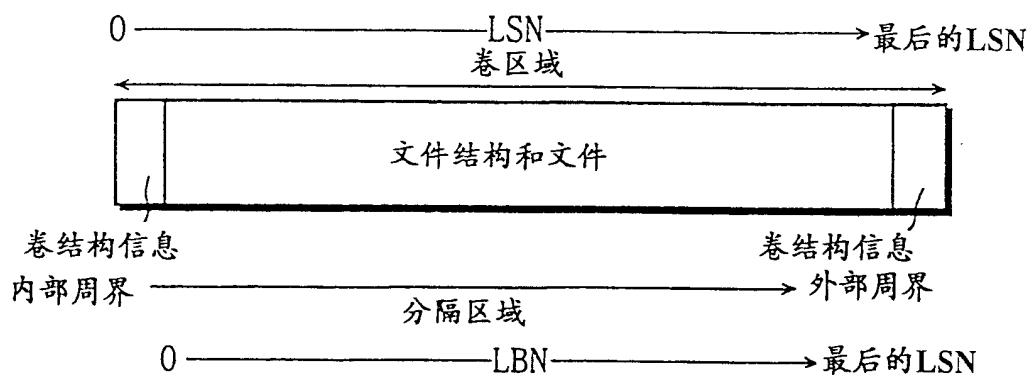
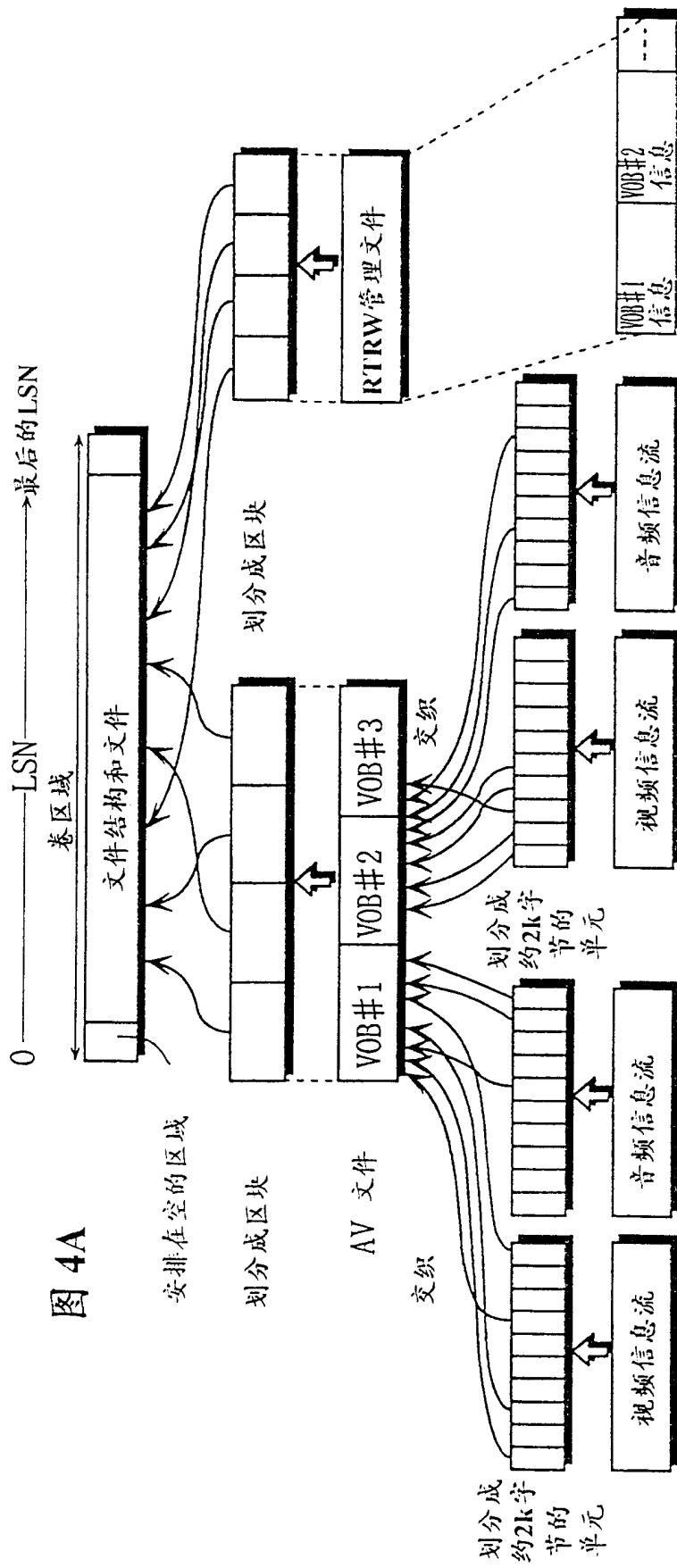
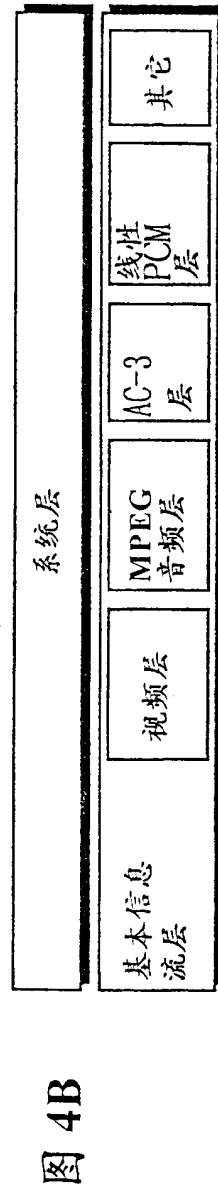


图 3D



MPEG标准层结构



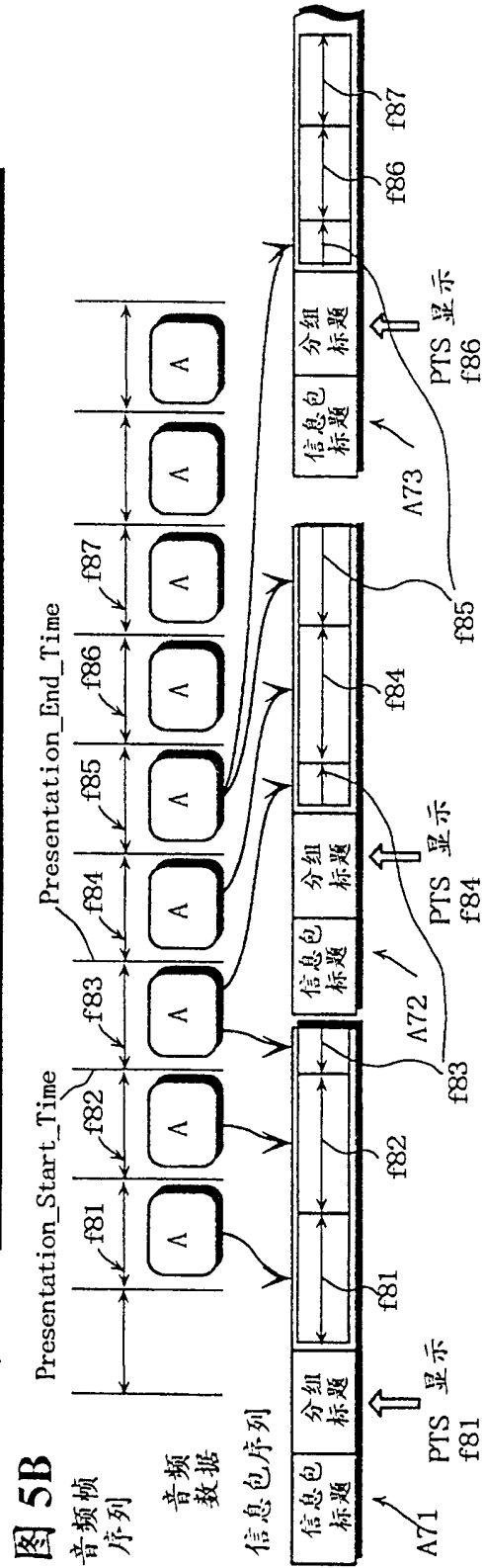
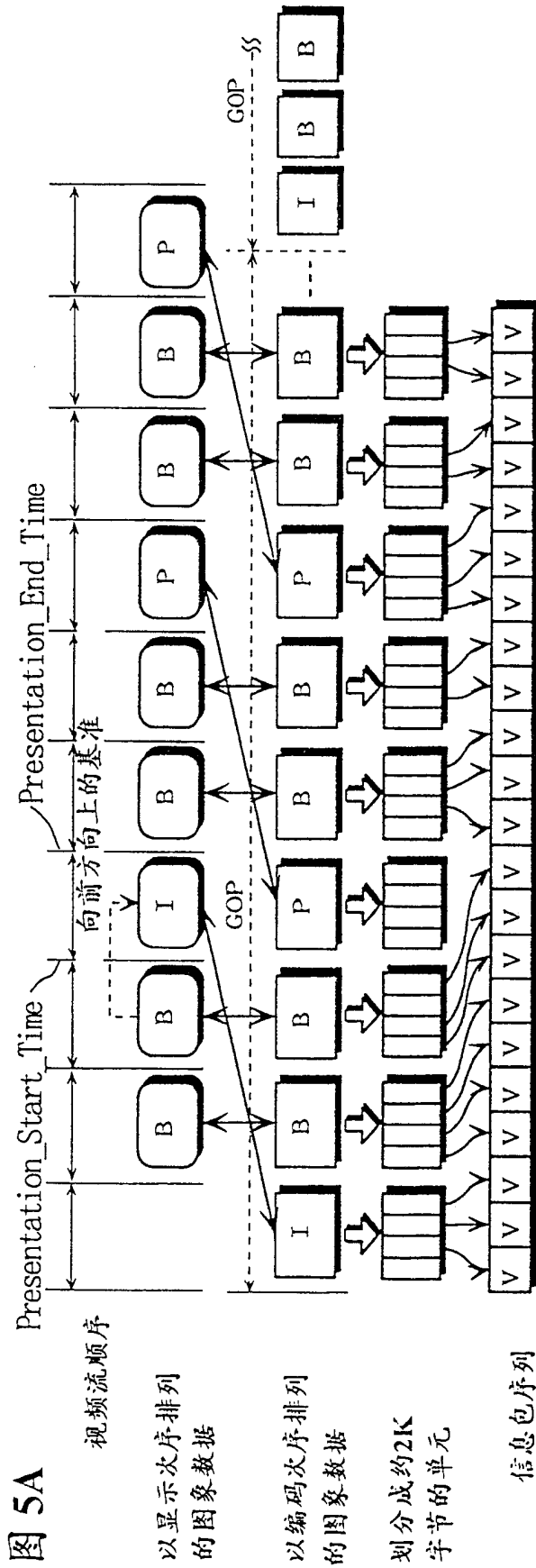


图 6A

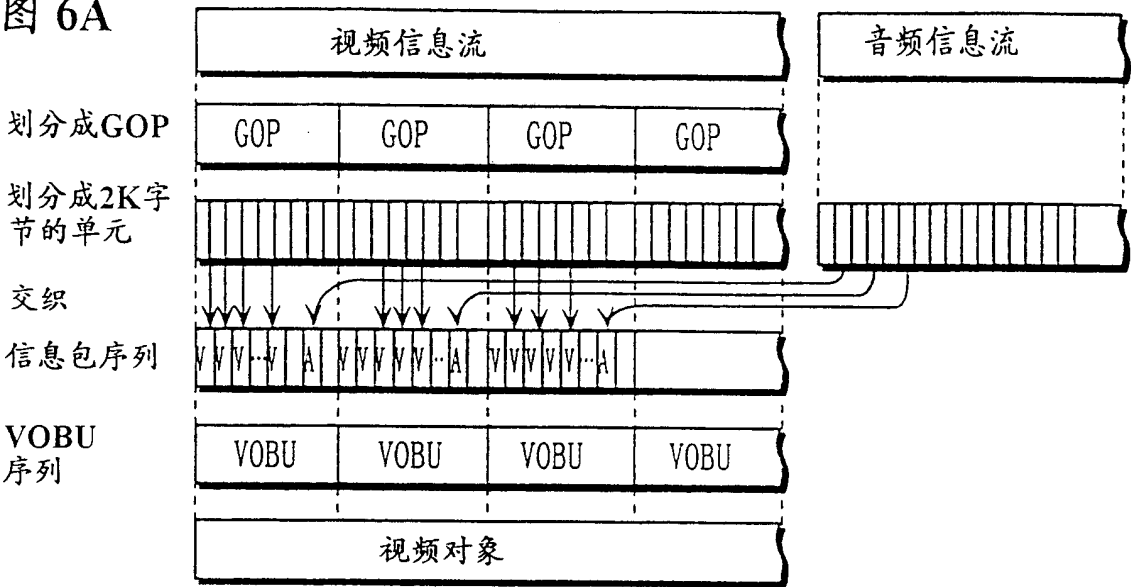


图 6B

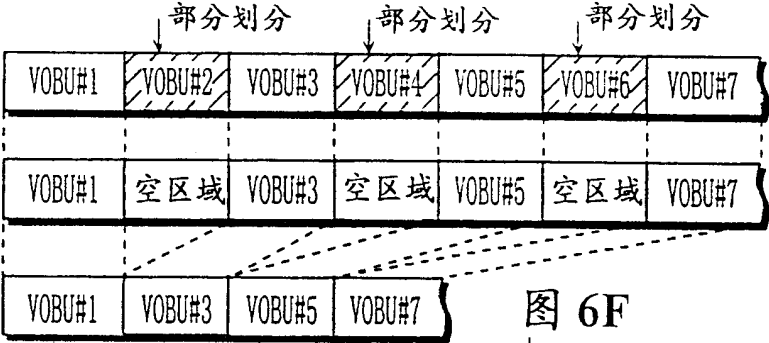


图 6C

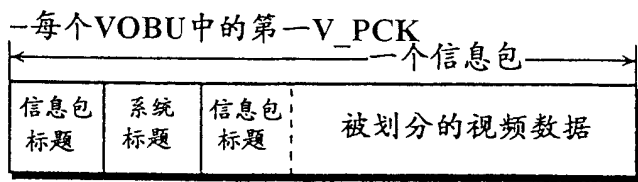


图 6D

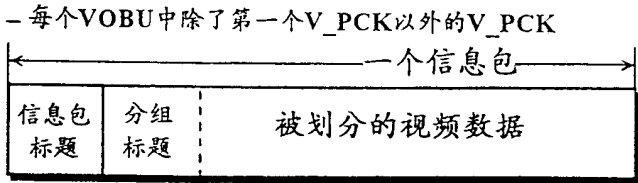


图 6E

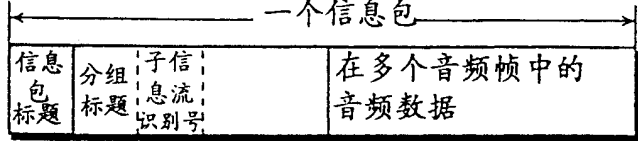


图 6F

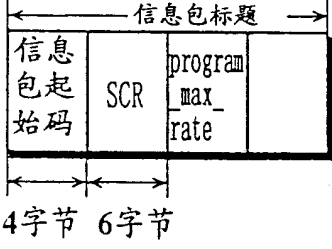


图 6G

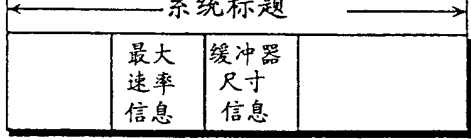


图 6H

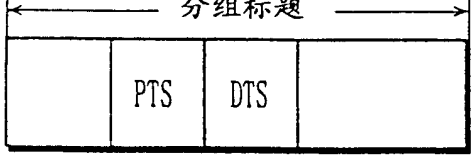


图 7A 理想缓冲器状态

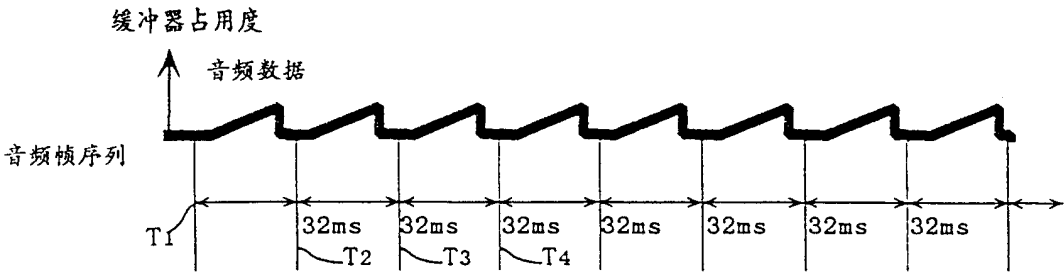


图 7B 实际缓冲器状态

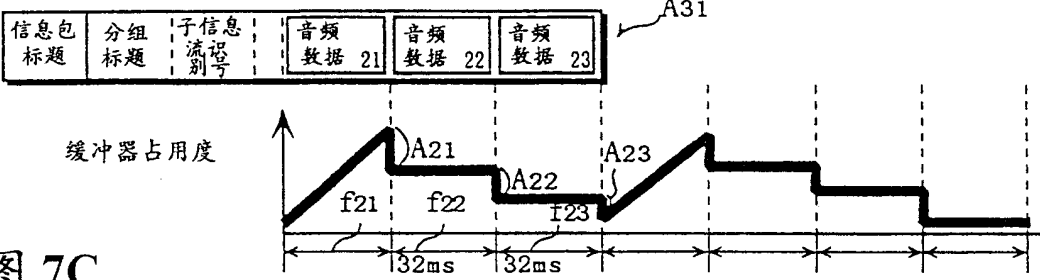


图 7C

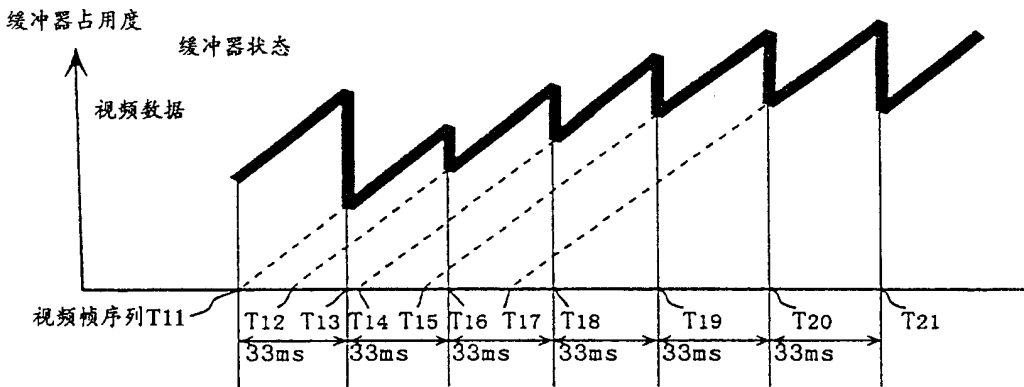
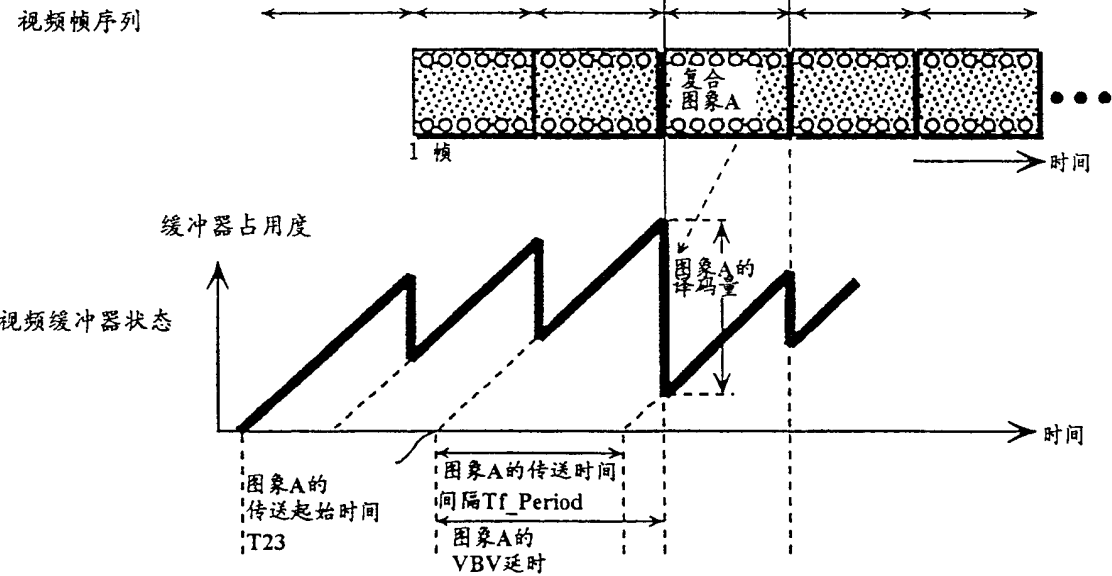


图 7D



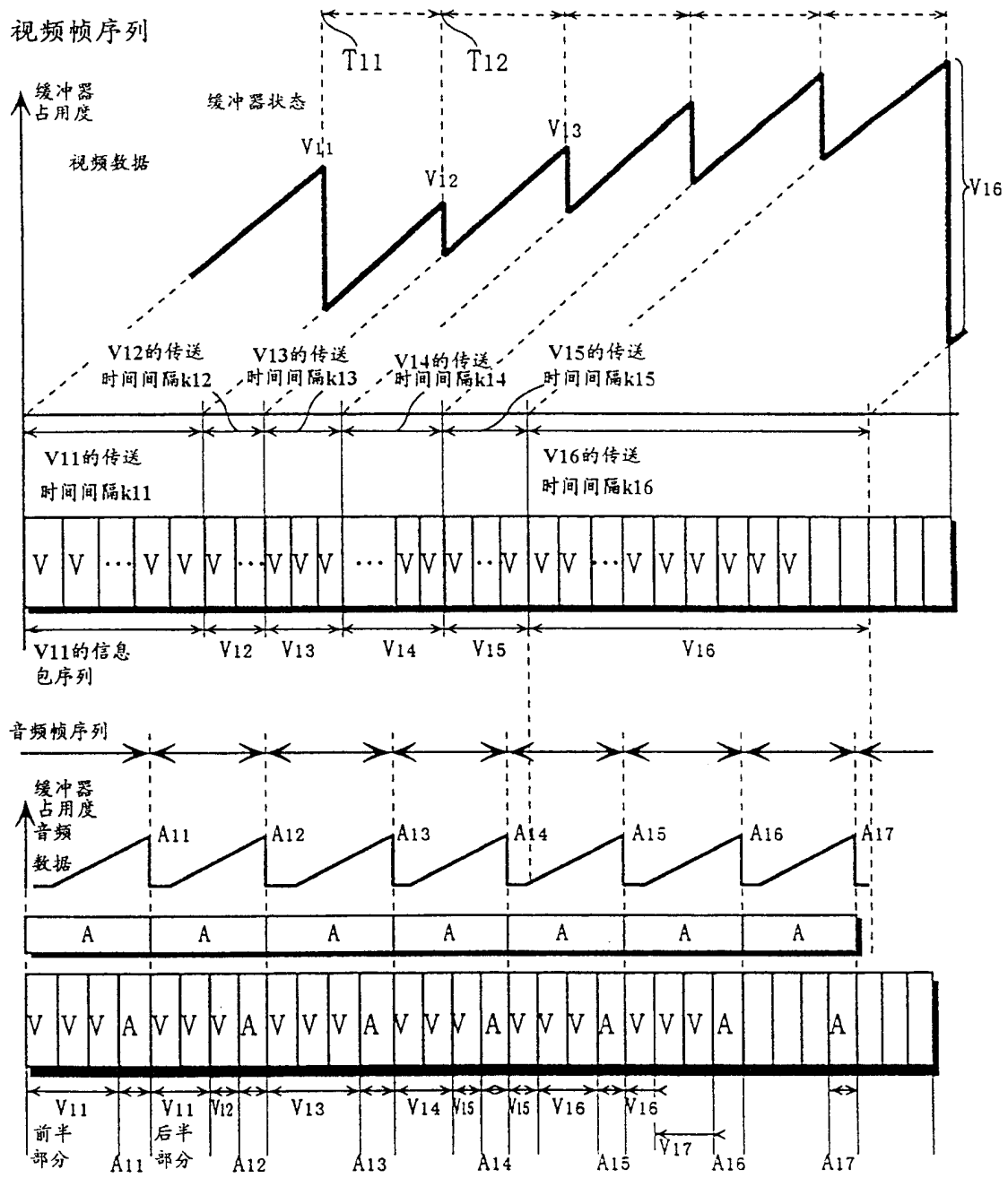


图 8A

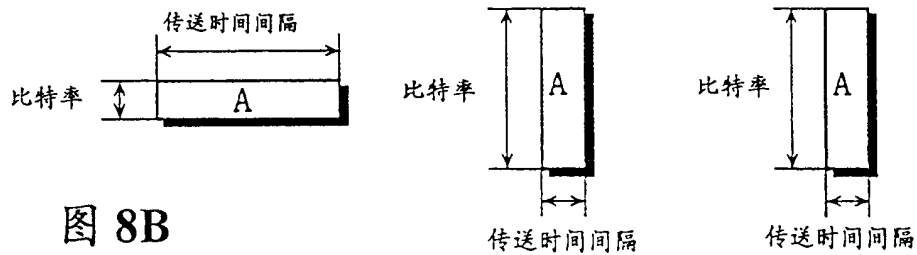
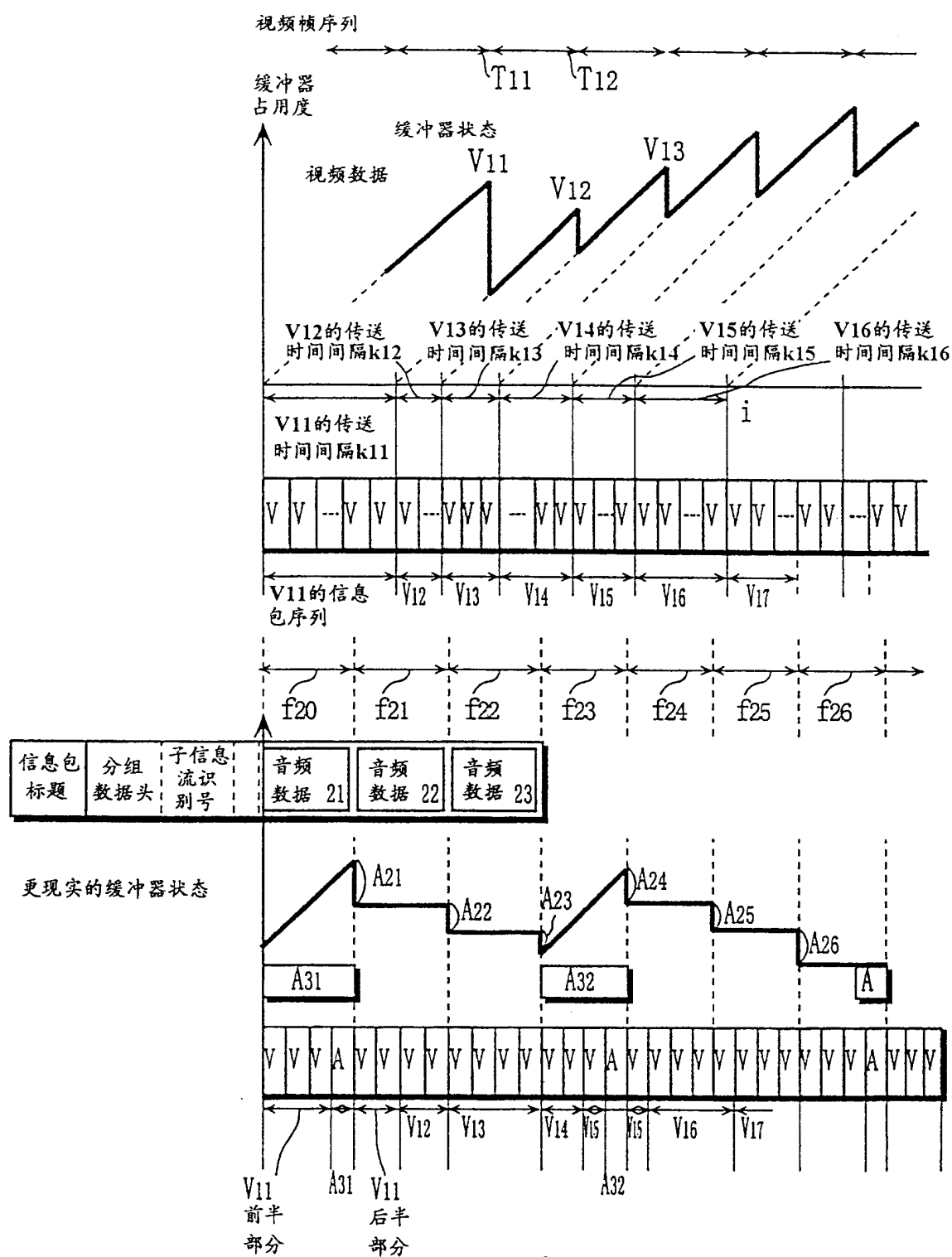
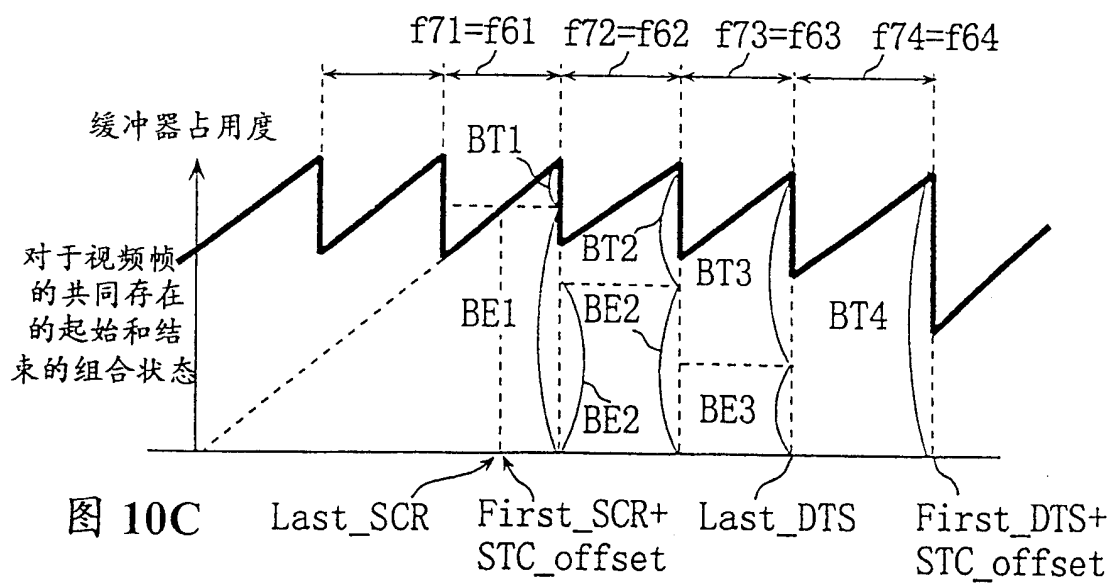
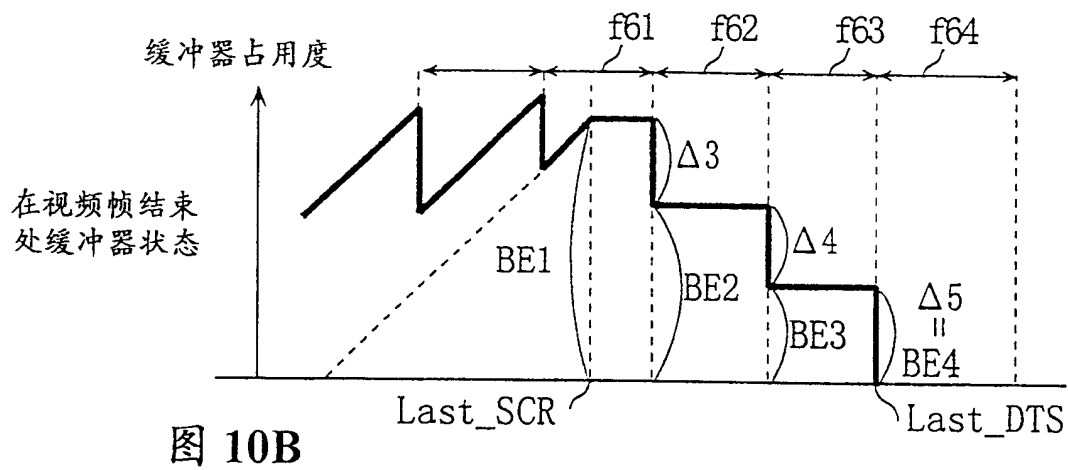
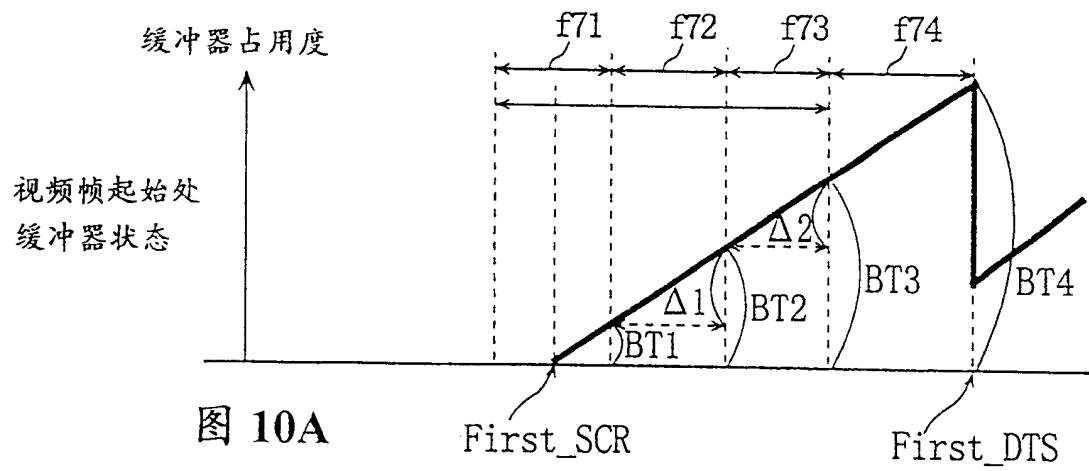


图 8B





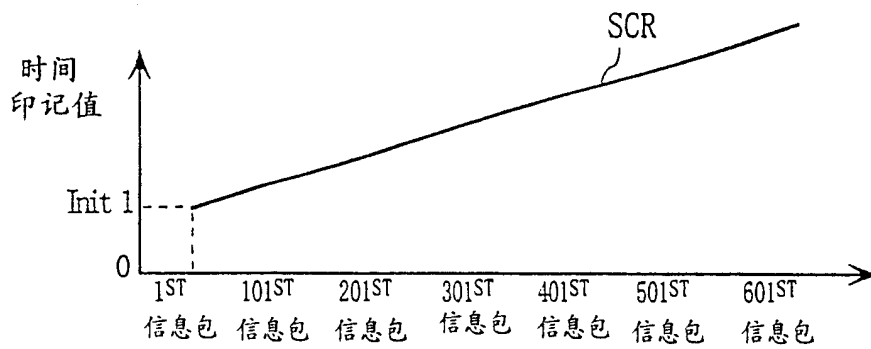


图 11A

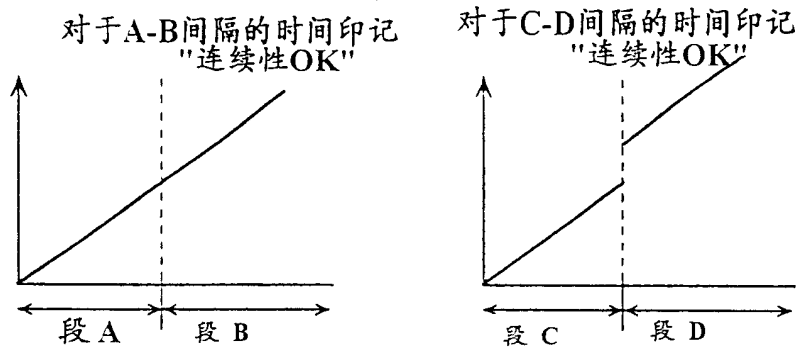


图 11B

图 11C

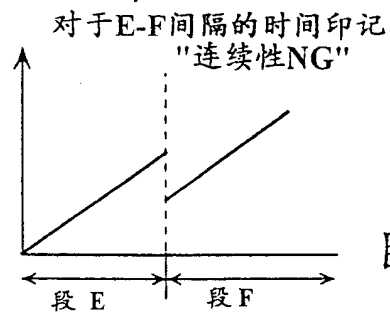


图 11D

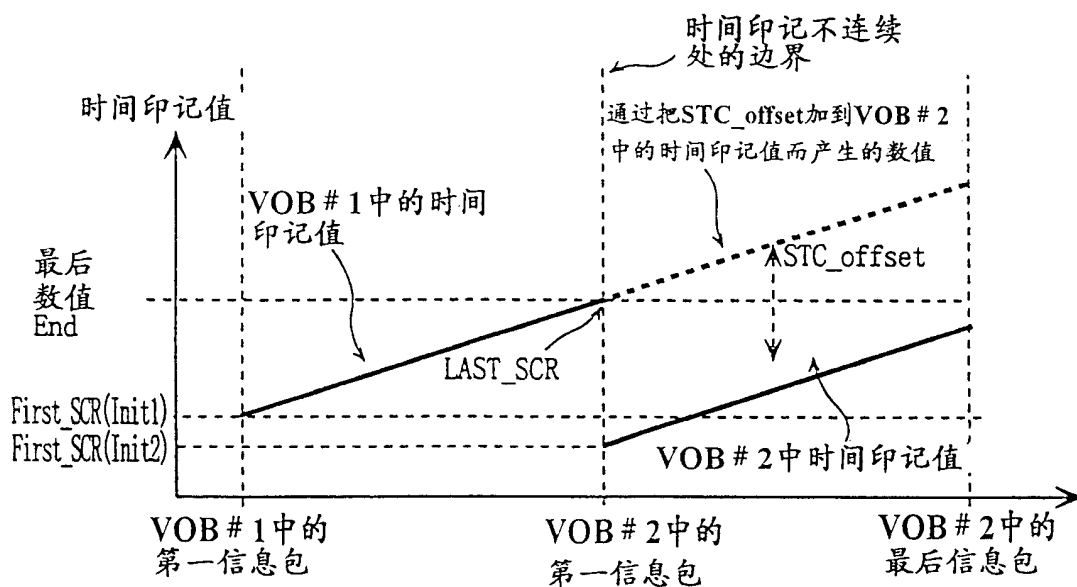


图 11E

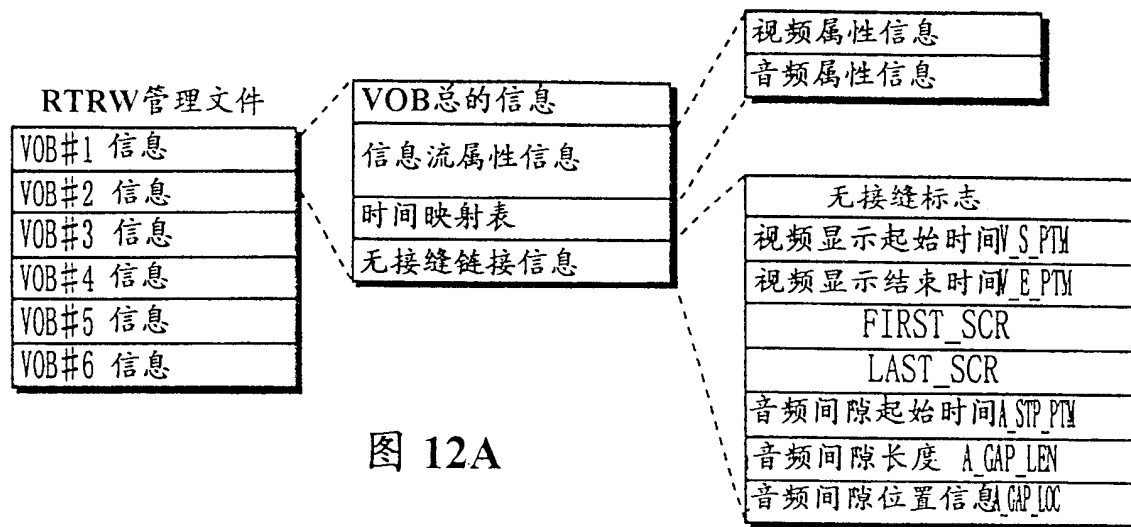


图 12A

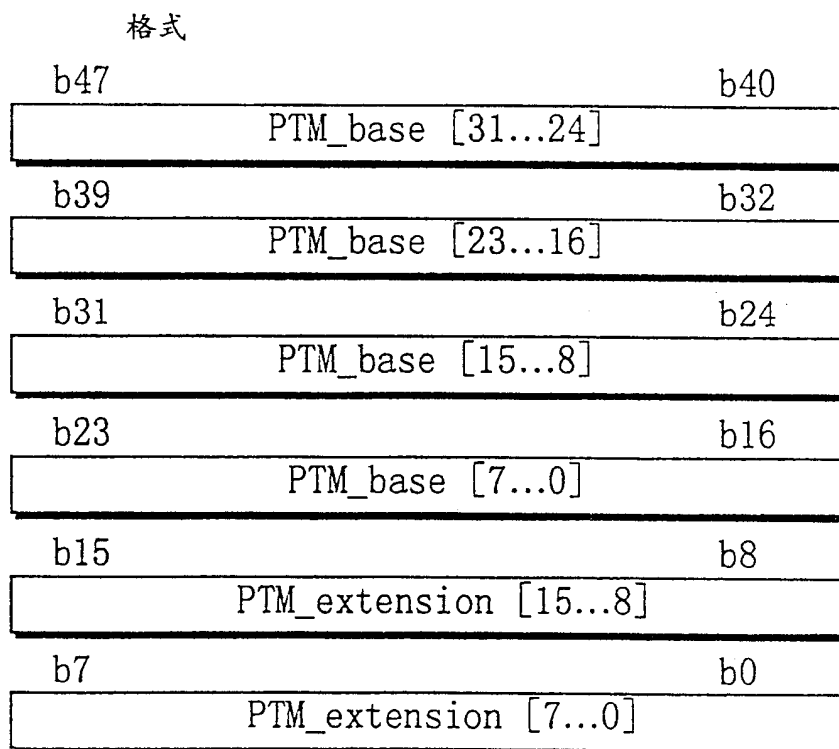


图 12B

音频间隙位置信息 A_GAP_LOC



1比特 2比特 3比特

- 1: 音频间隙存在于 VOB#1
 2: 音频间隙存在于 VOB#2
 3: 音频间隙存在于 VOB#3

0: 不存在

图 12C

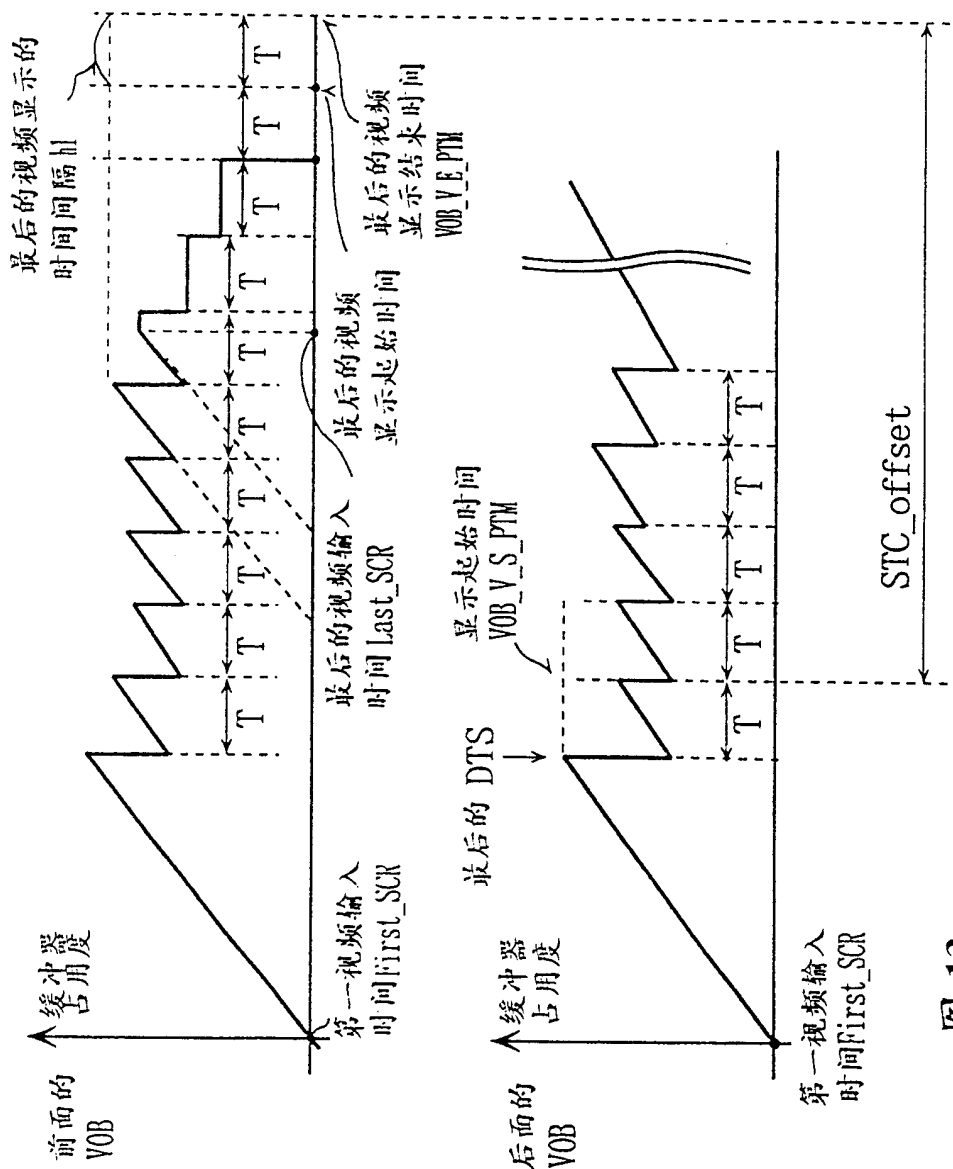


图 13

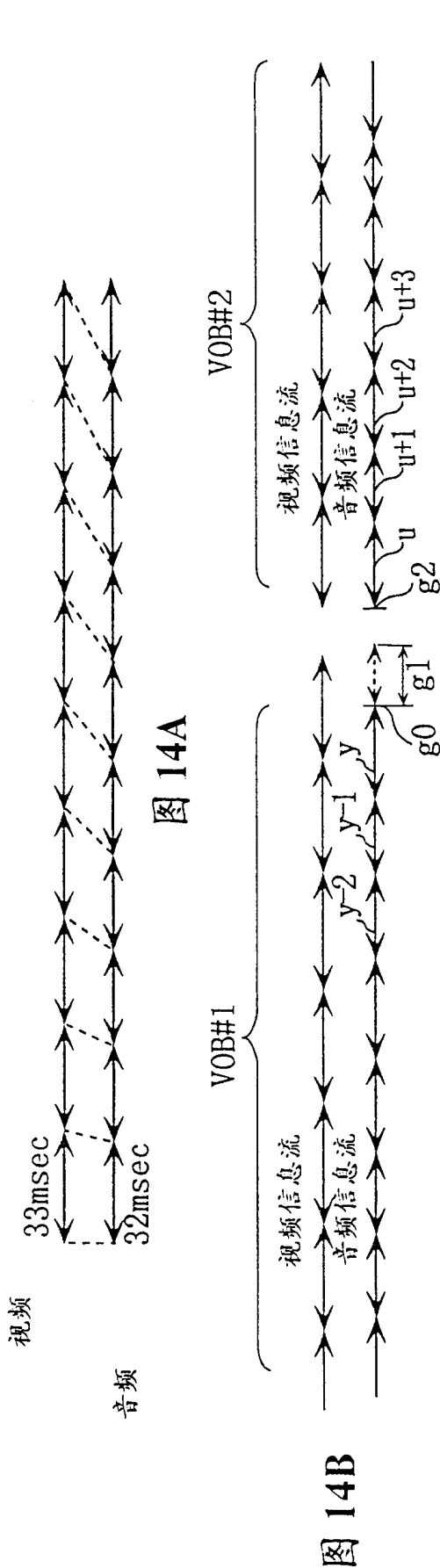


图 14A

图 14B

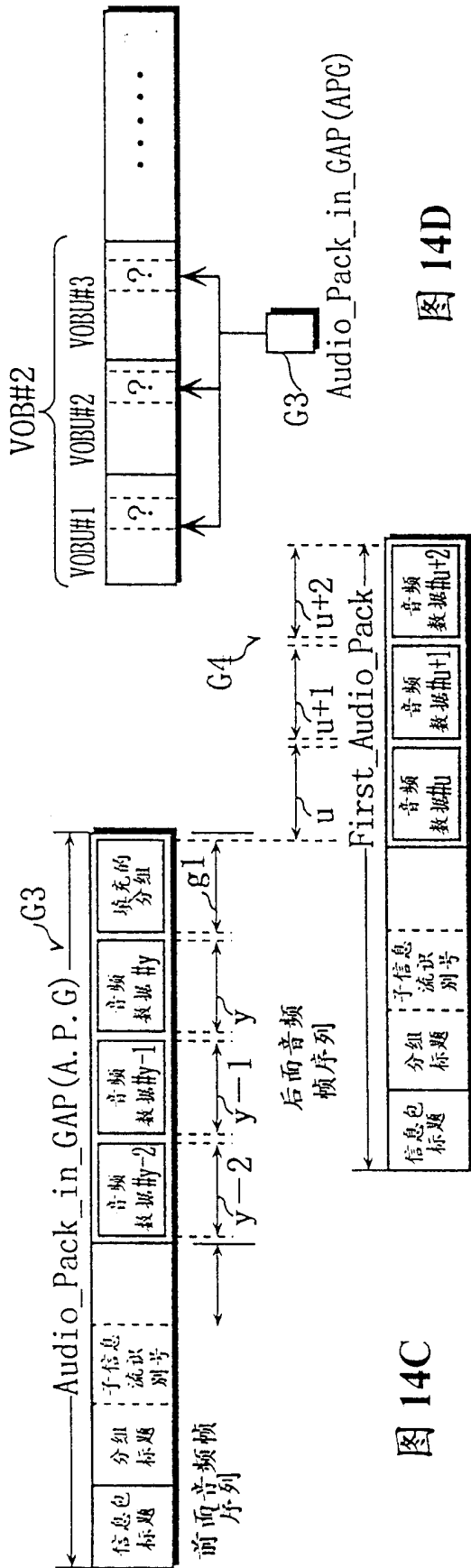


图 14C

图 14D

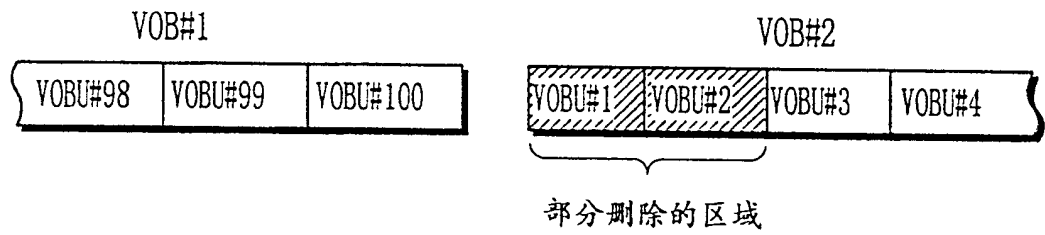


图 15A

音频间隙位置信息 A_GAP_LOC

0	1	1
---	---	---

图 15B

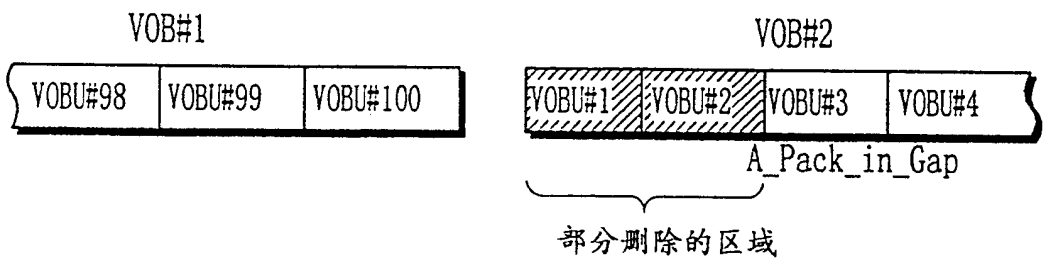


图 15C

音频间隙位置信息

0	0	1
---	---	---

图 15D

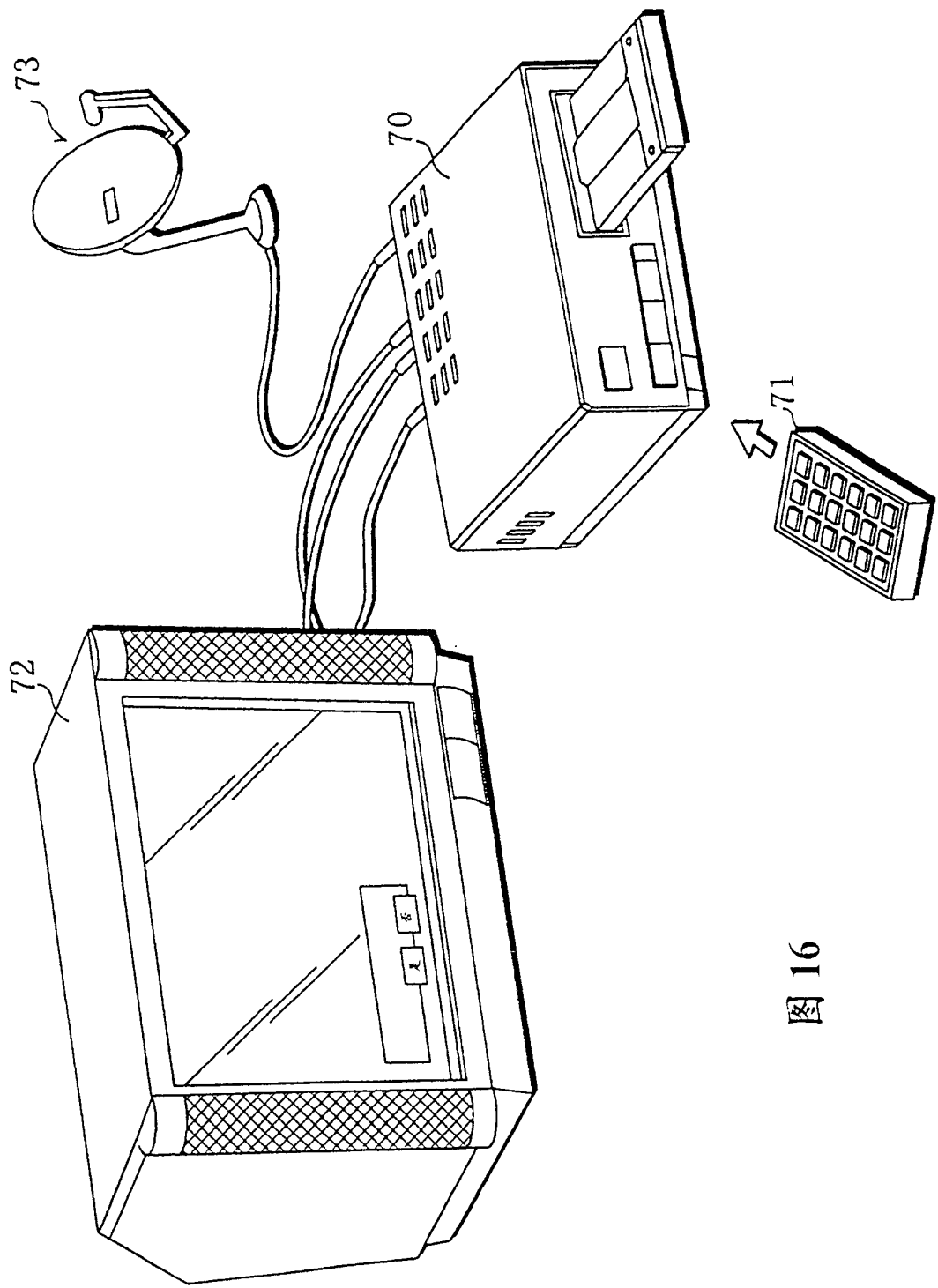


图 16

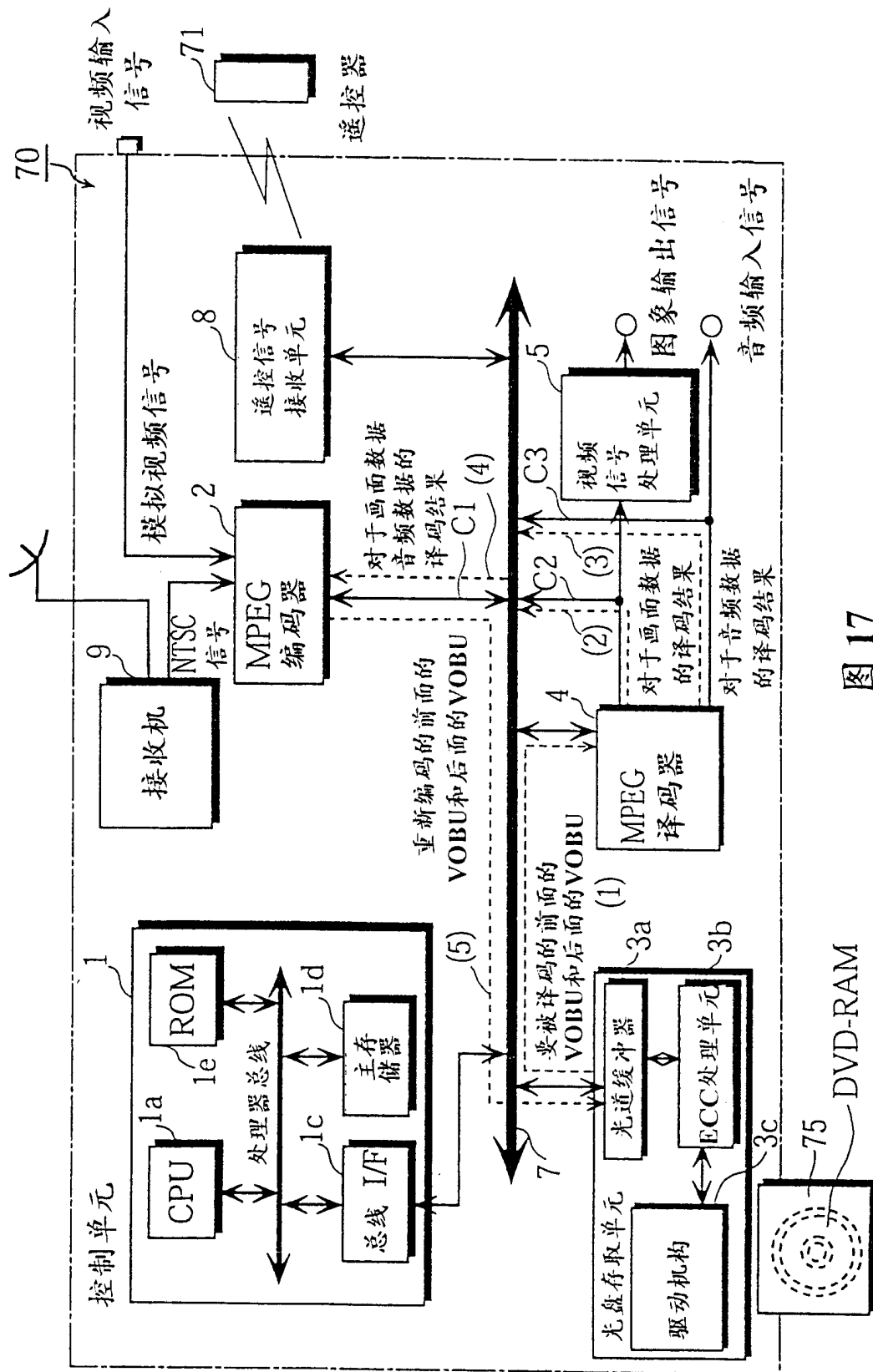


图 17

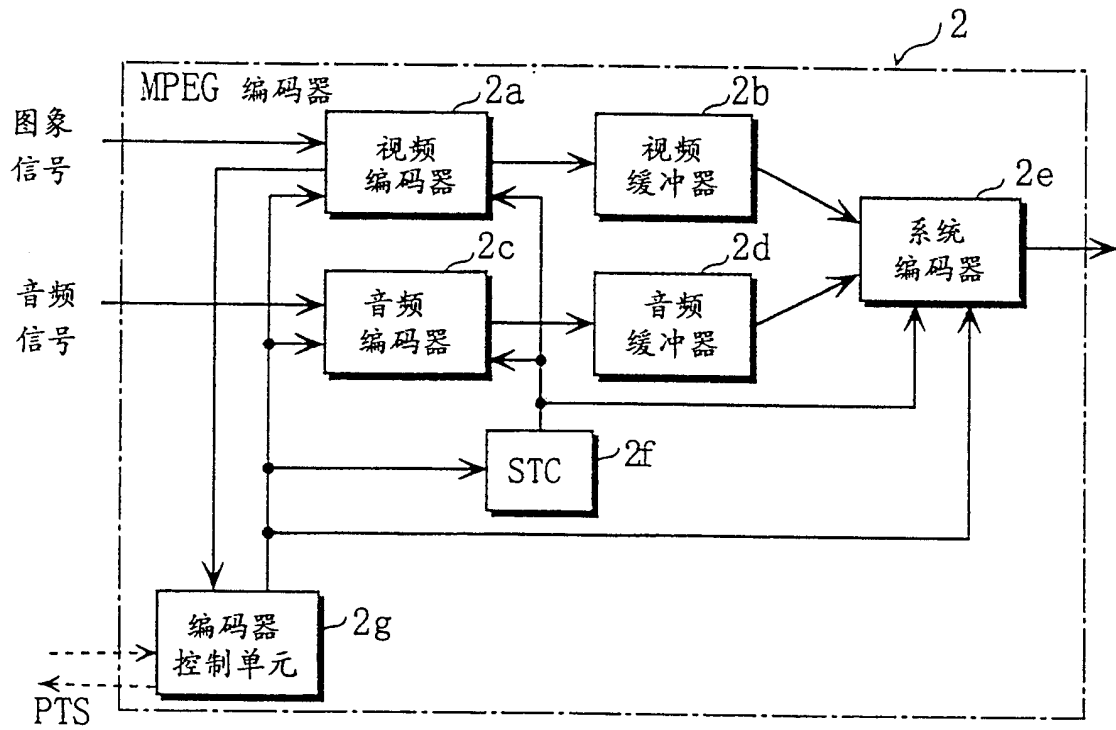


图 18

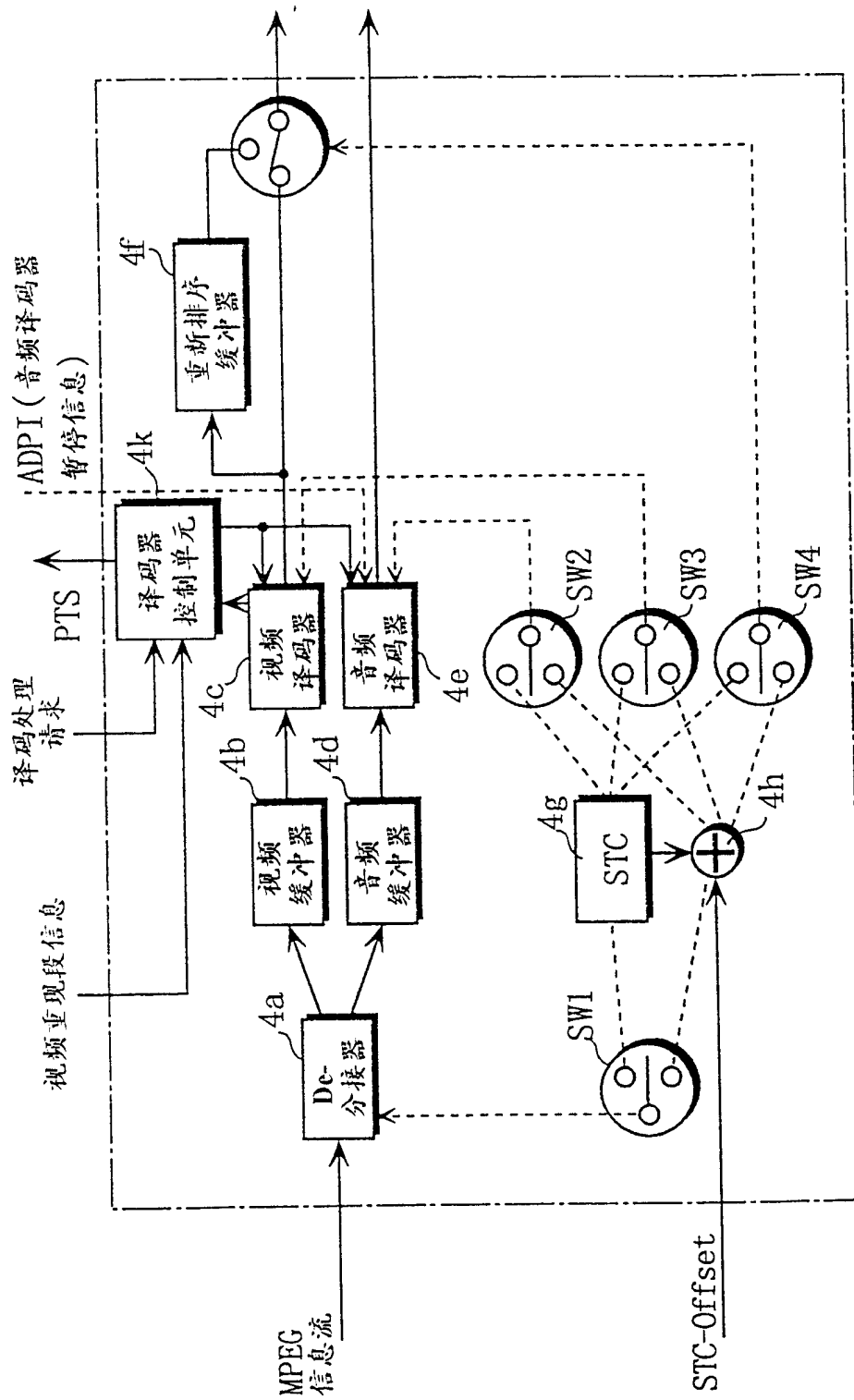


图 19

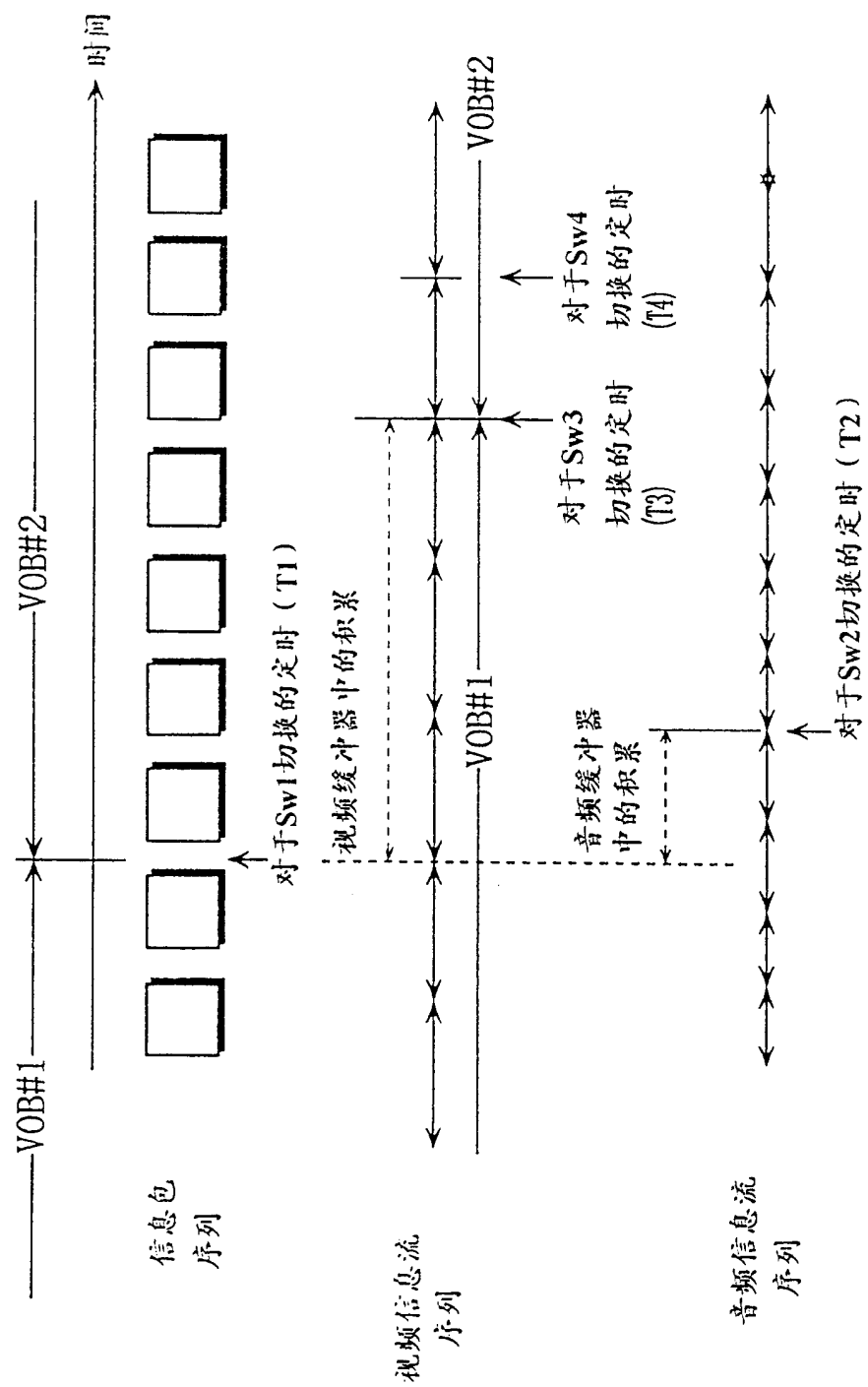


图 20

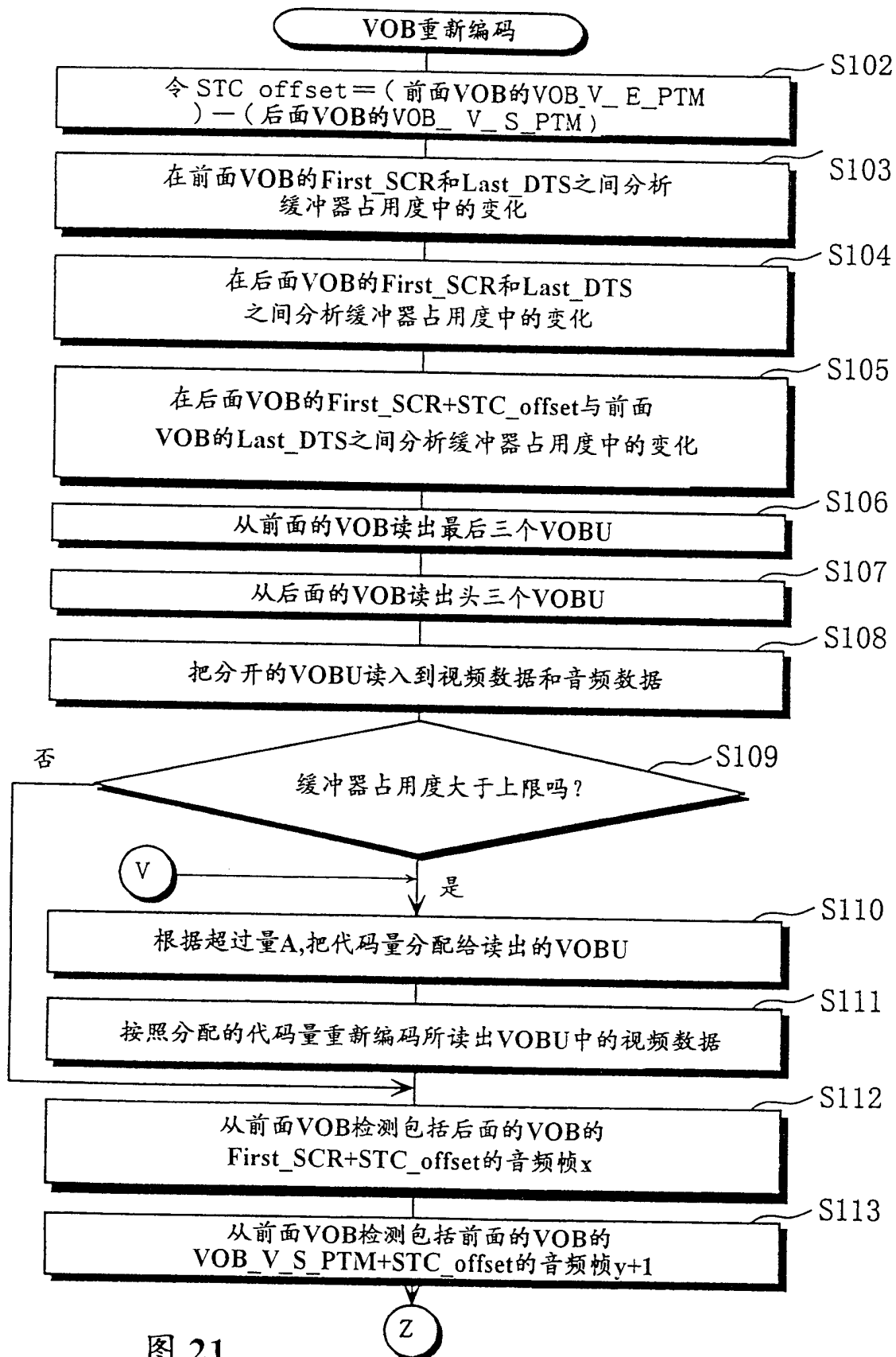
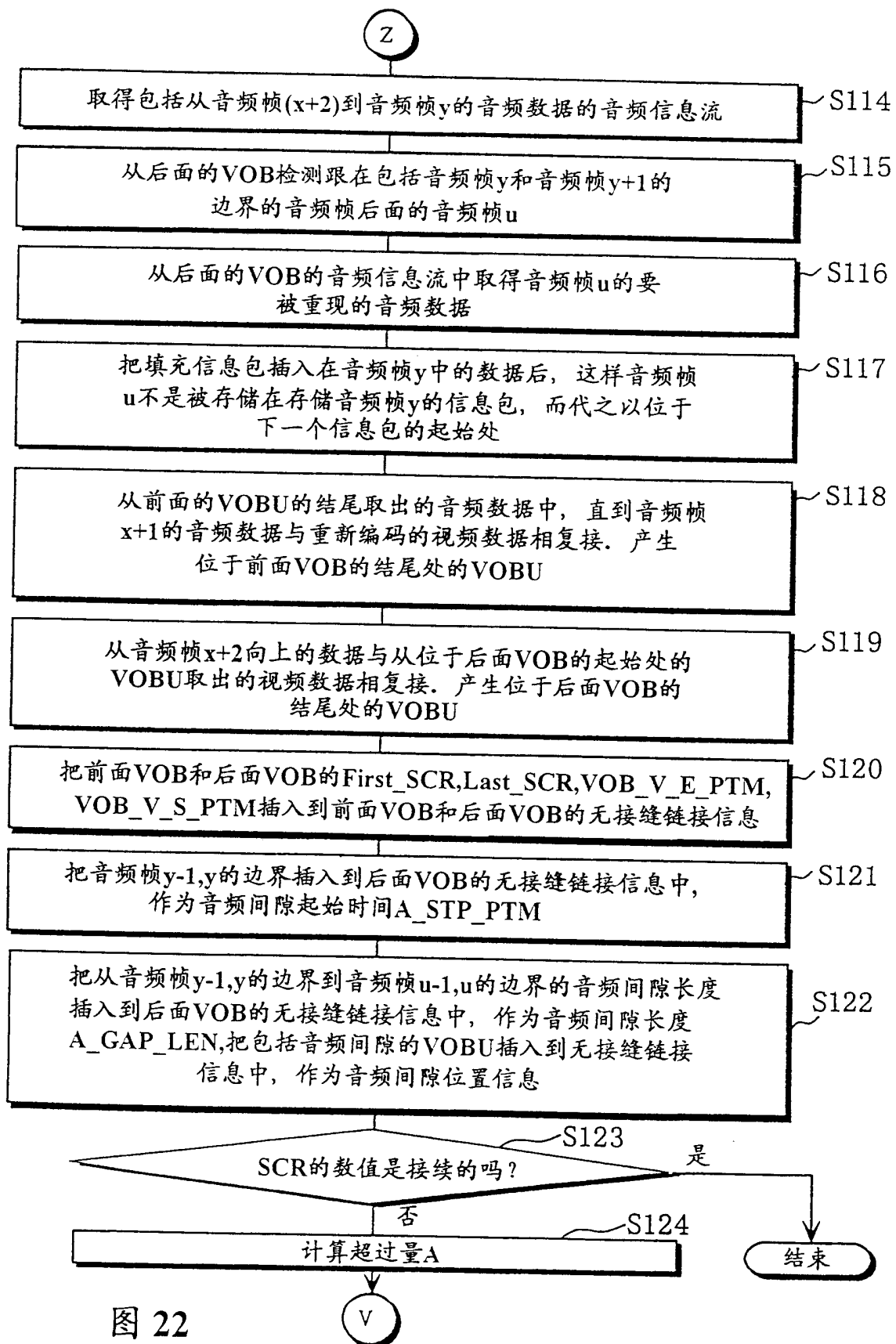


图 21



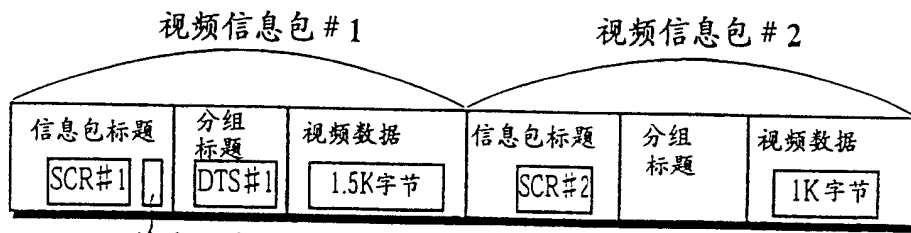


图 23A

比特率信息

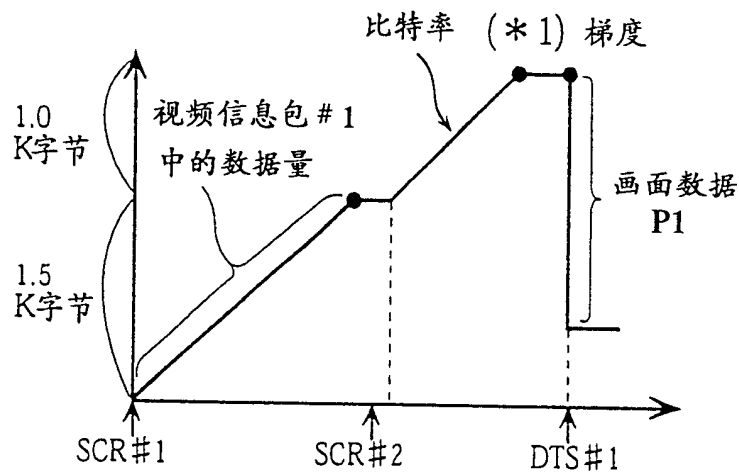


图 23B

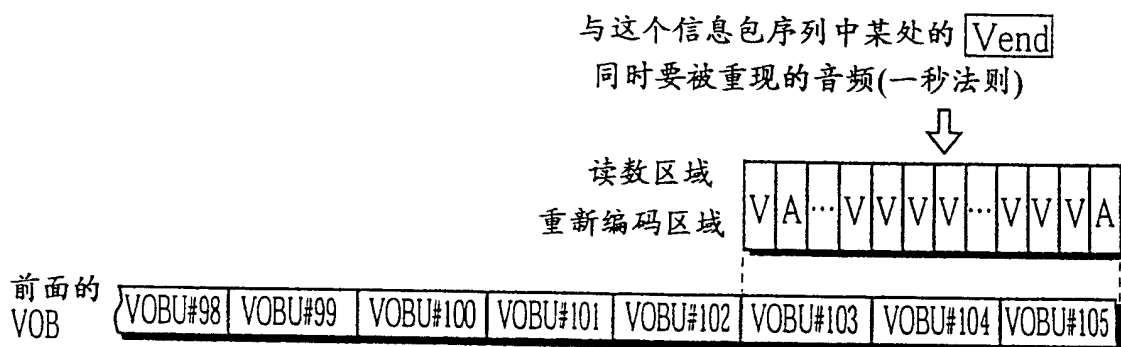


图 23C

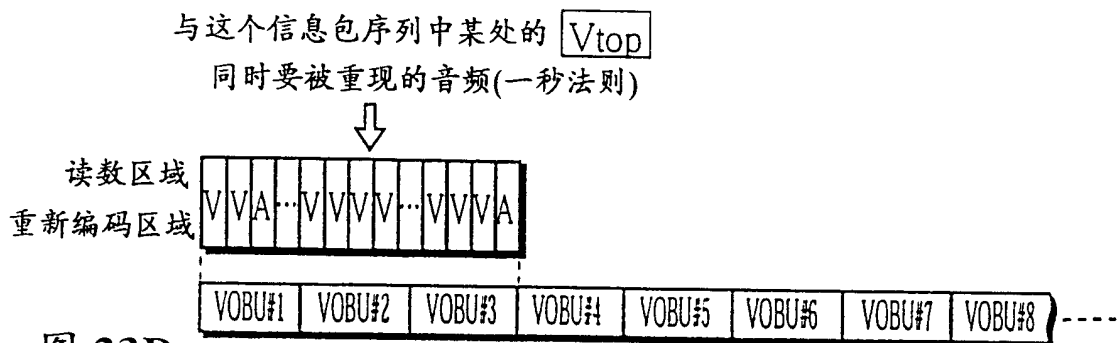


图 23D

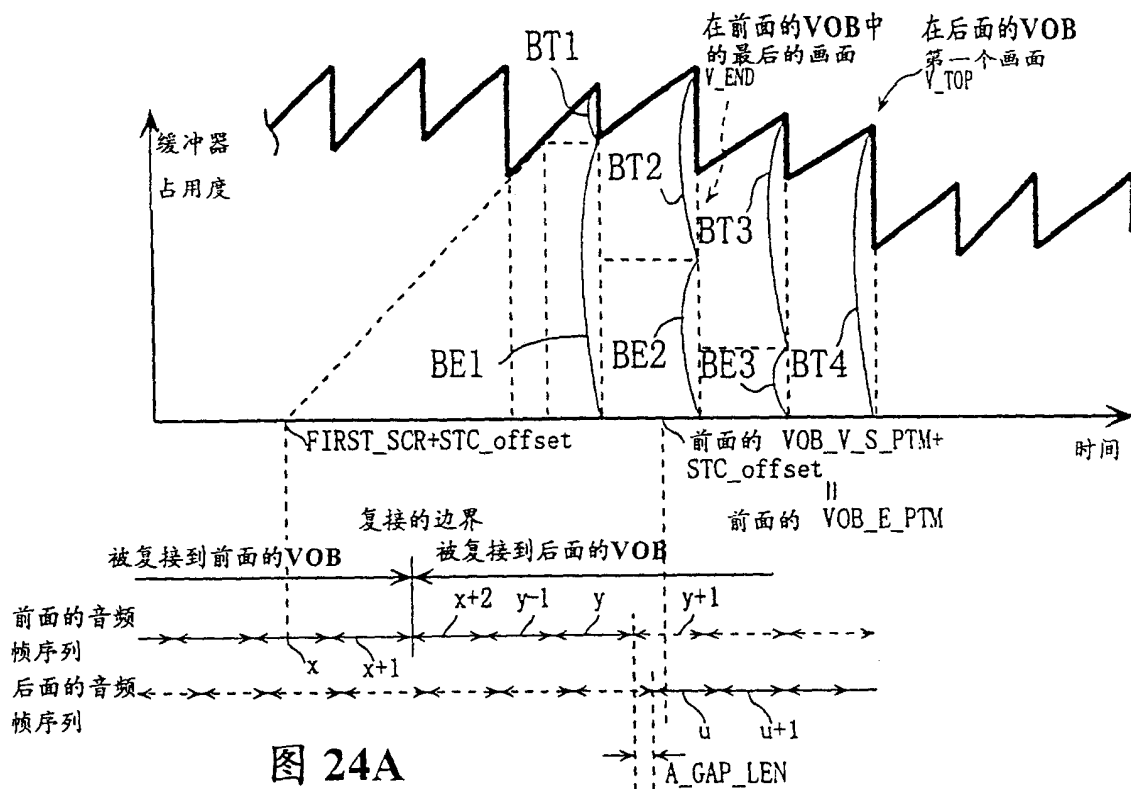


图 24A

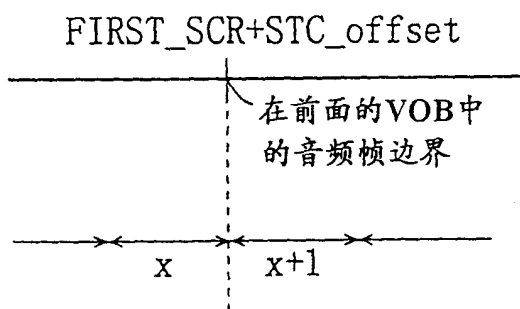


图 24B

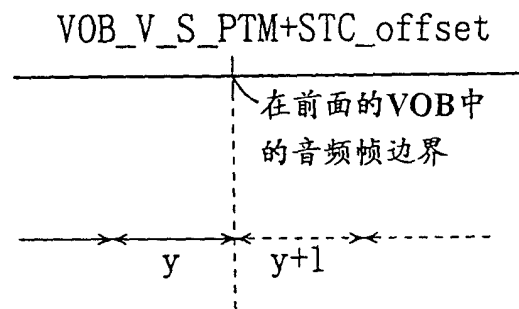


图 24C

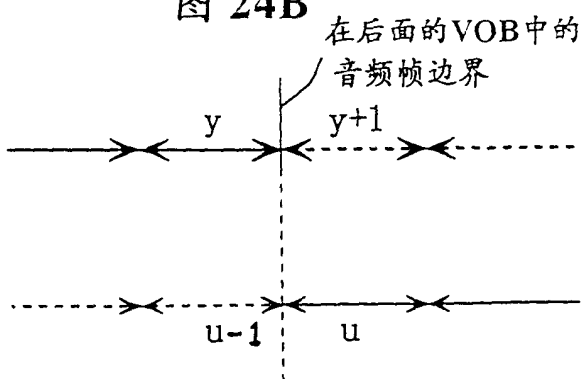


图 24D

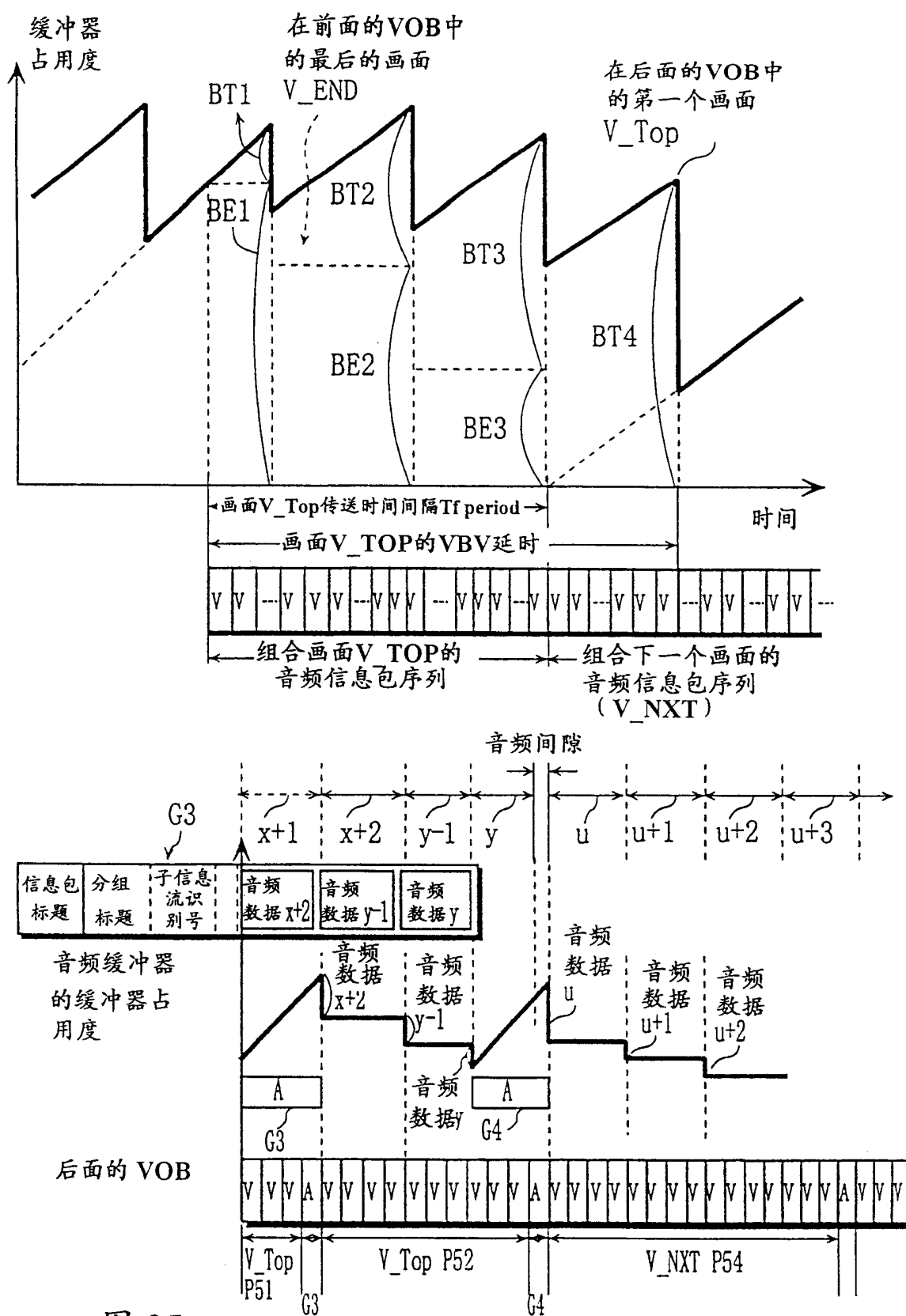
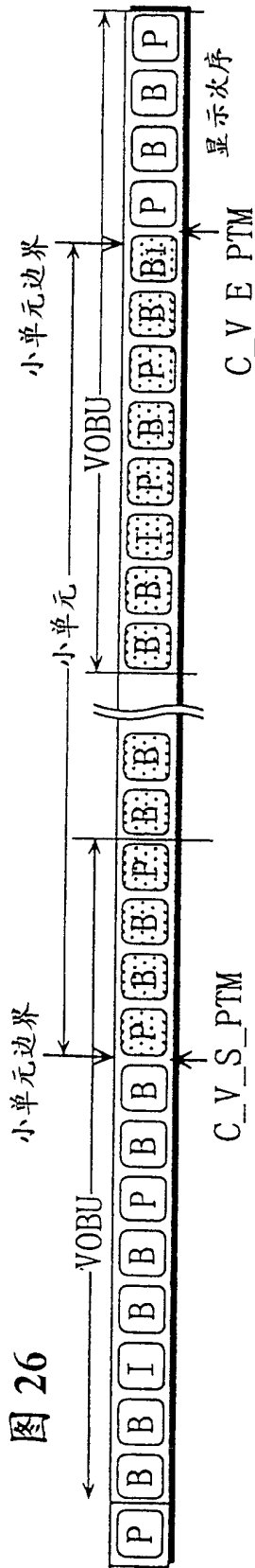
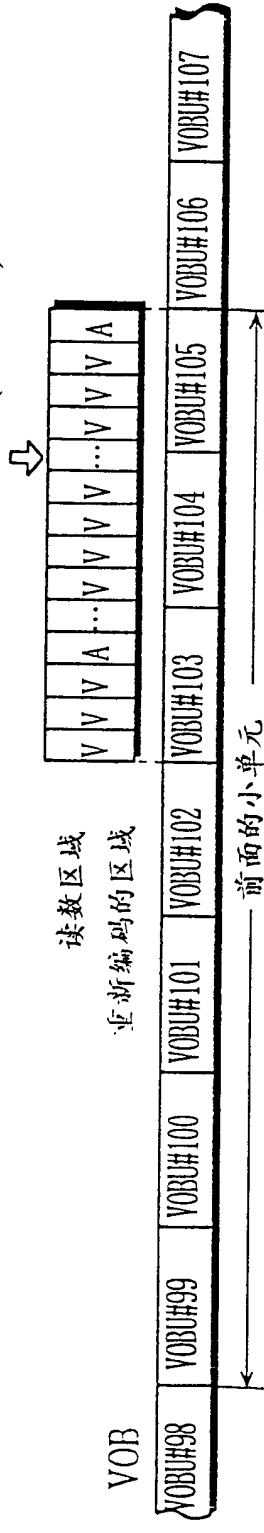


图 25



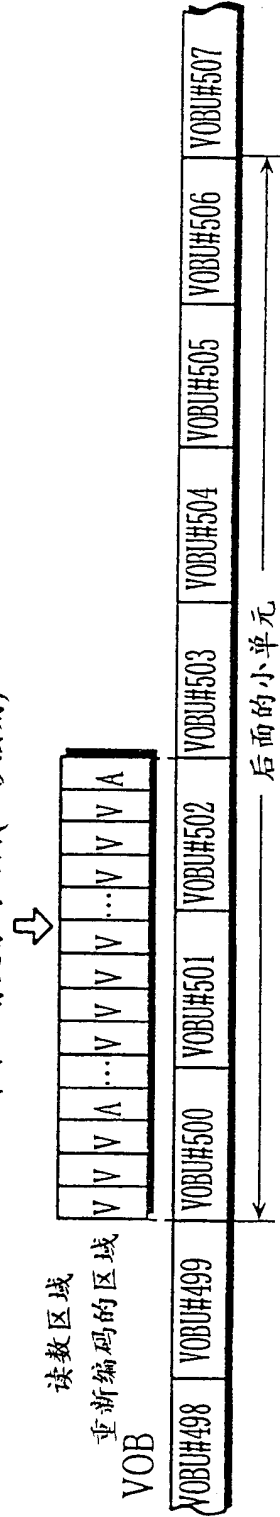
在和小单元的结束处的Bend同时要被
重现的音频,以及在这个信息包序列
中某处有关系的画面(一秒法则)

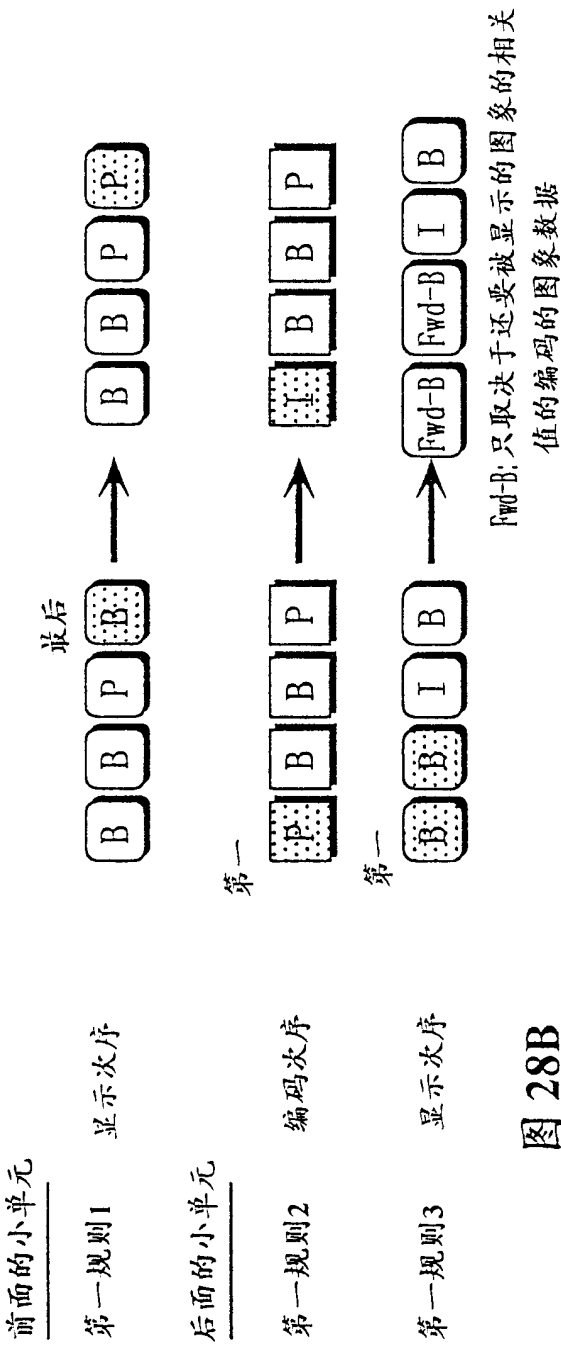
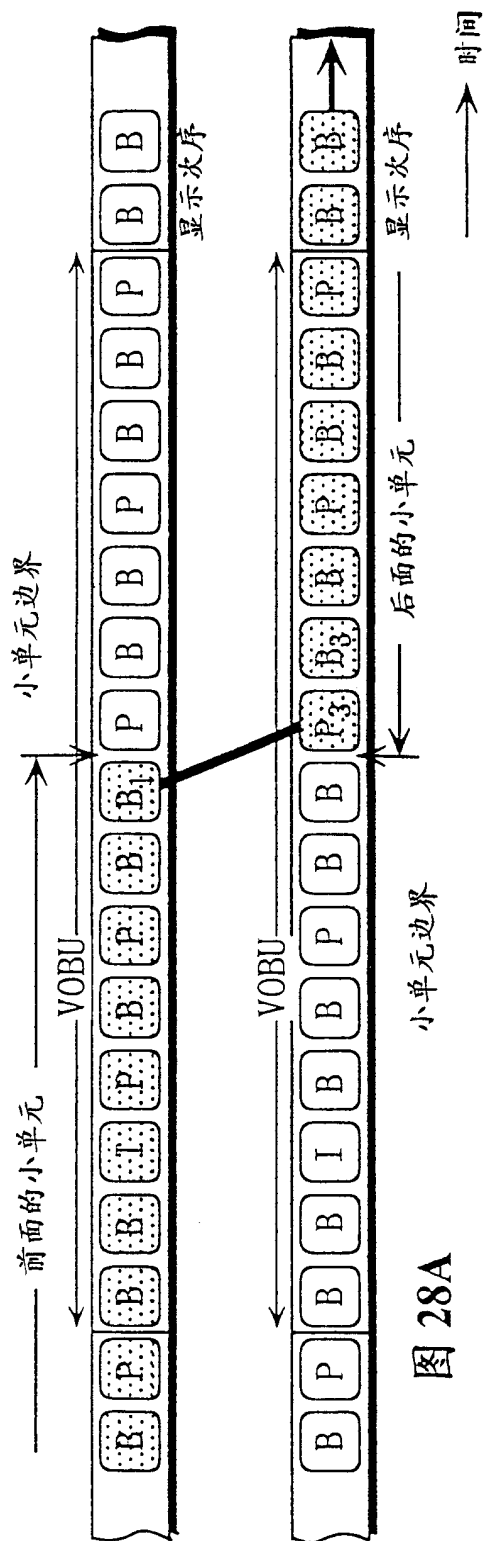
图 27A



在和小单元的结束处的Ptop同时要被
重现的音频,以及在这个信息包序列
中某处有关系的画面(一秒法则)

图 27B





Fwd-B; 只取决于还要被显示的图像的相关值的编码的图像数据

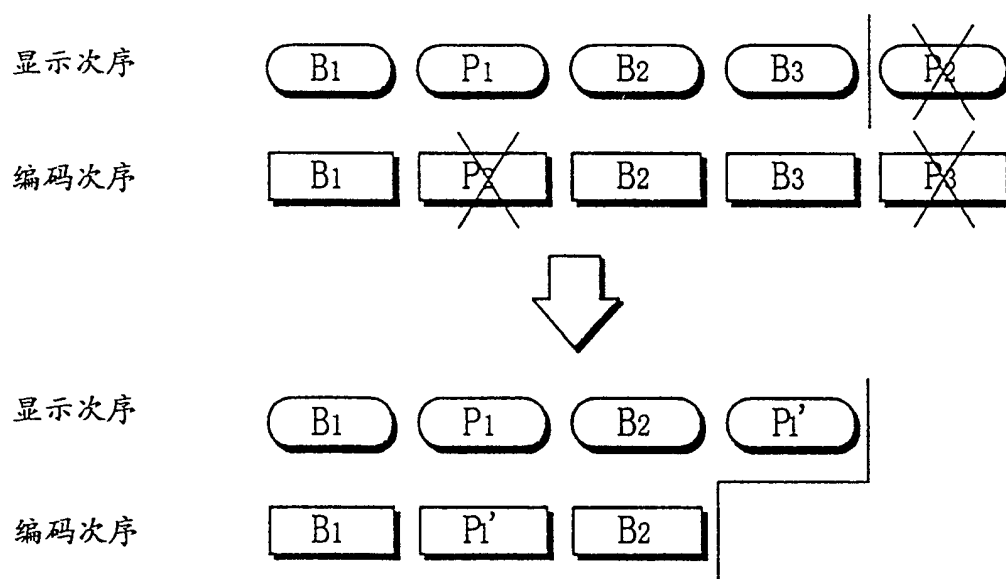


图 29A

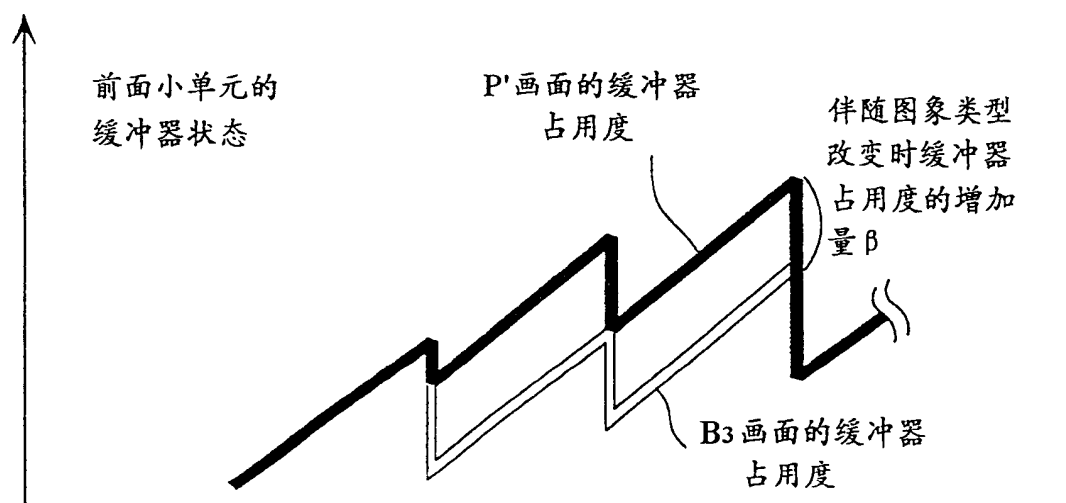


图 29B

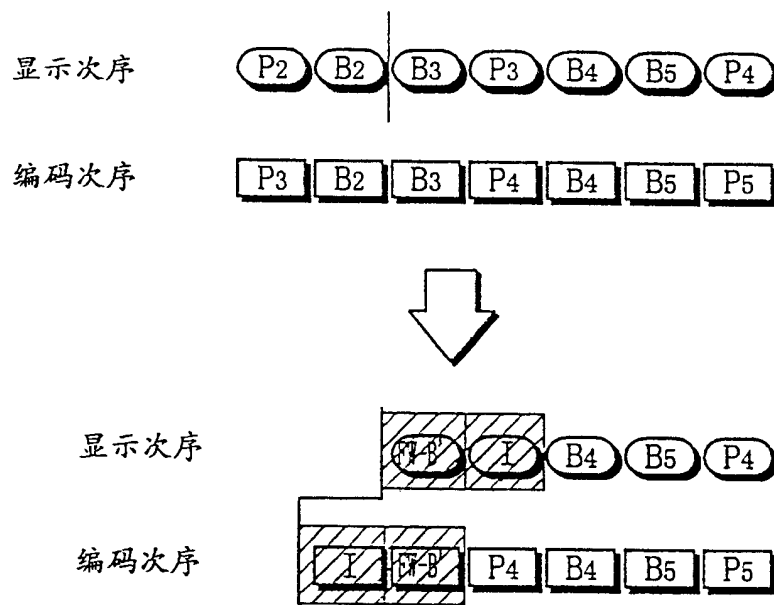


图 30A

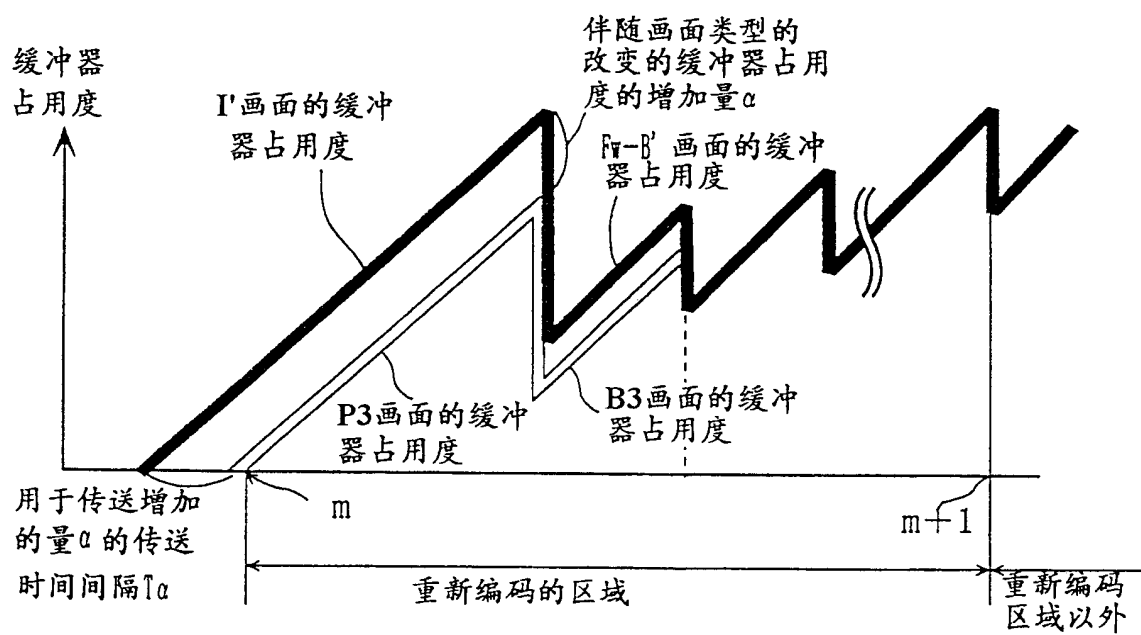


图 30B

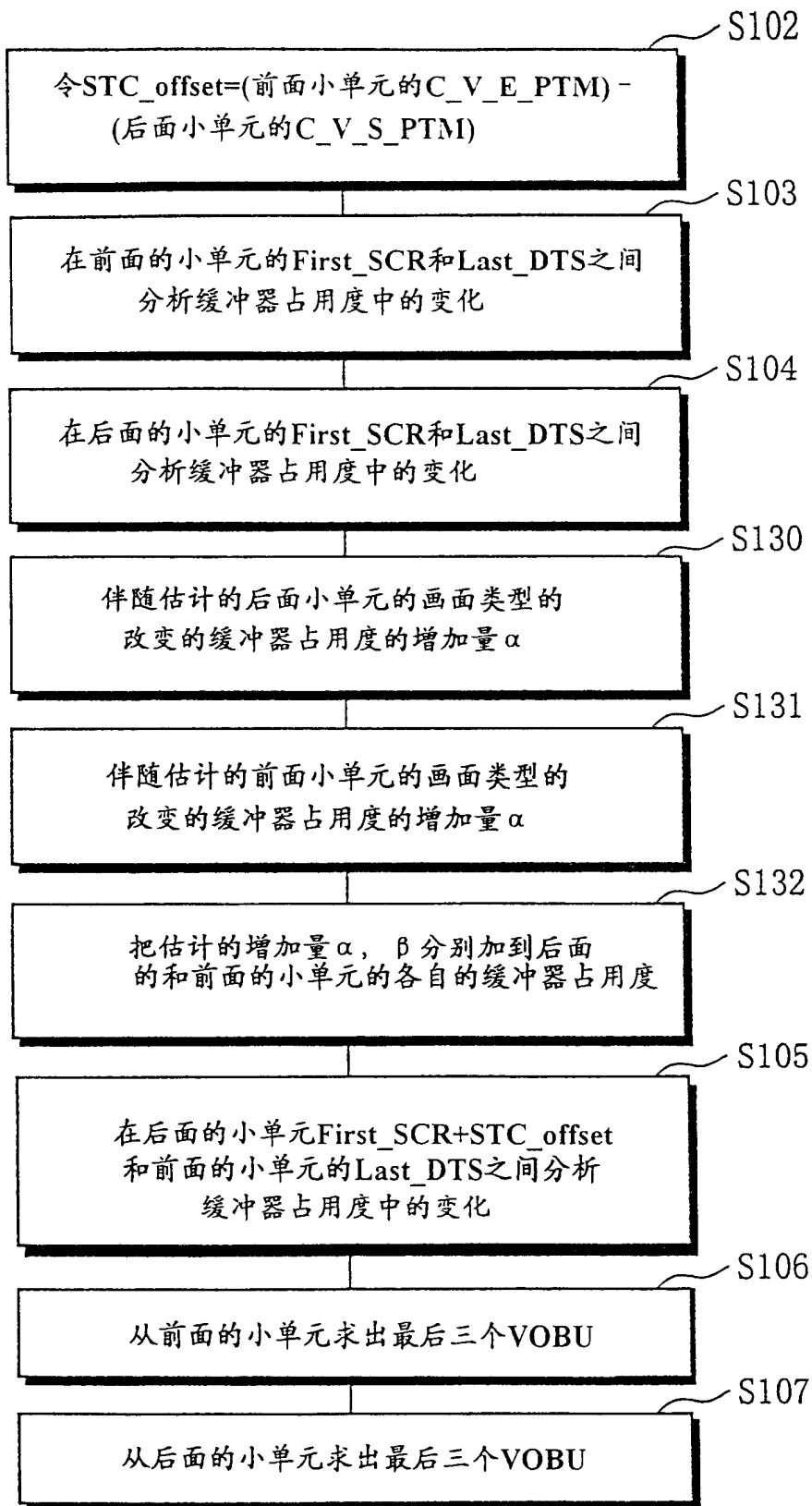


图 31

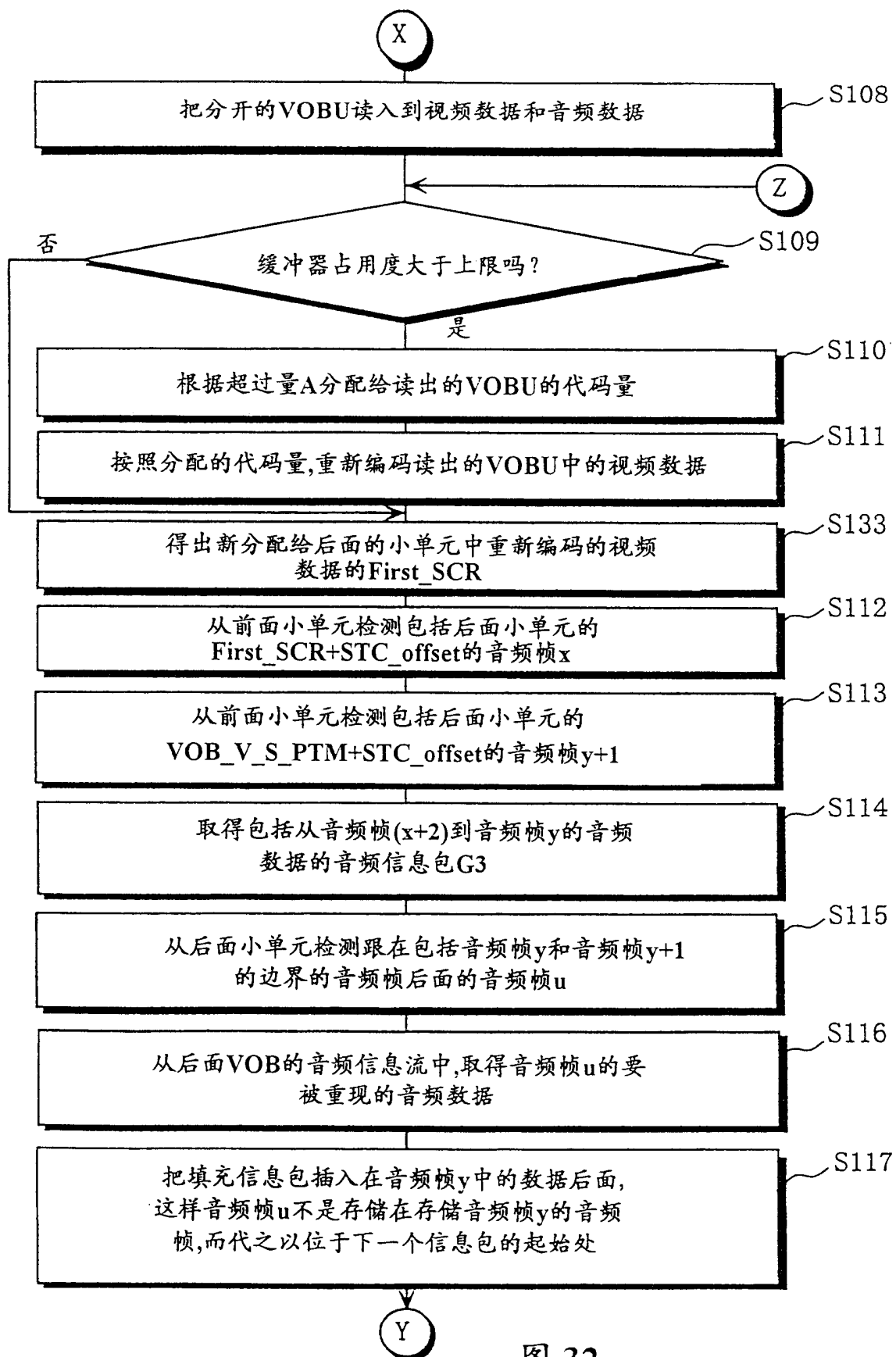


图 32

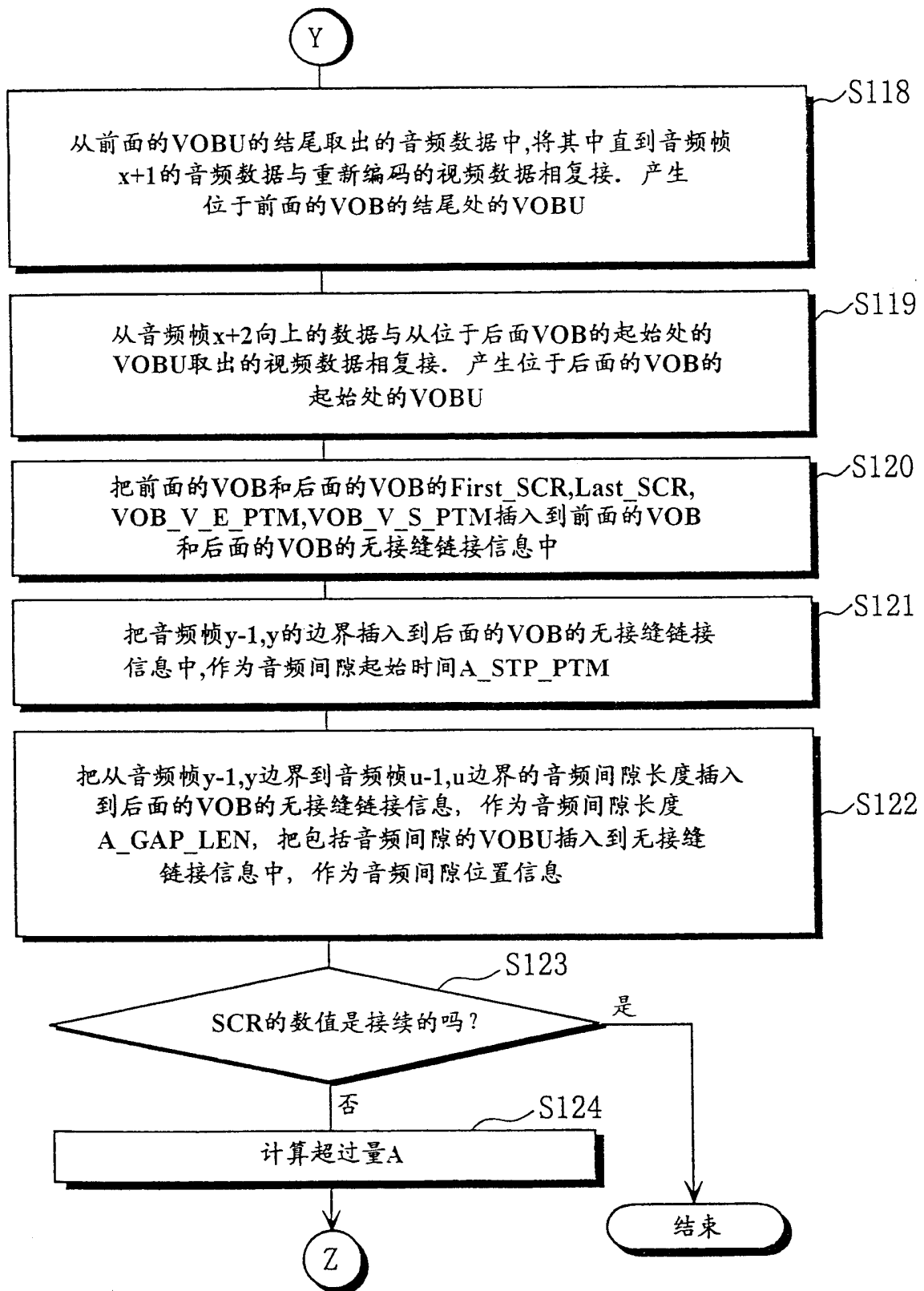


图 33

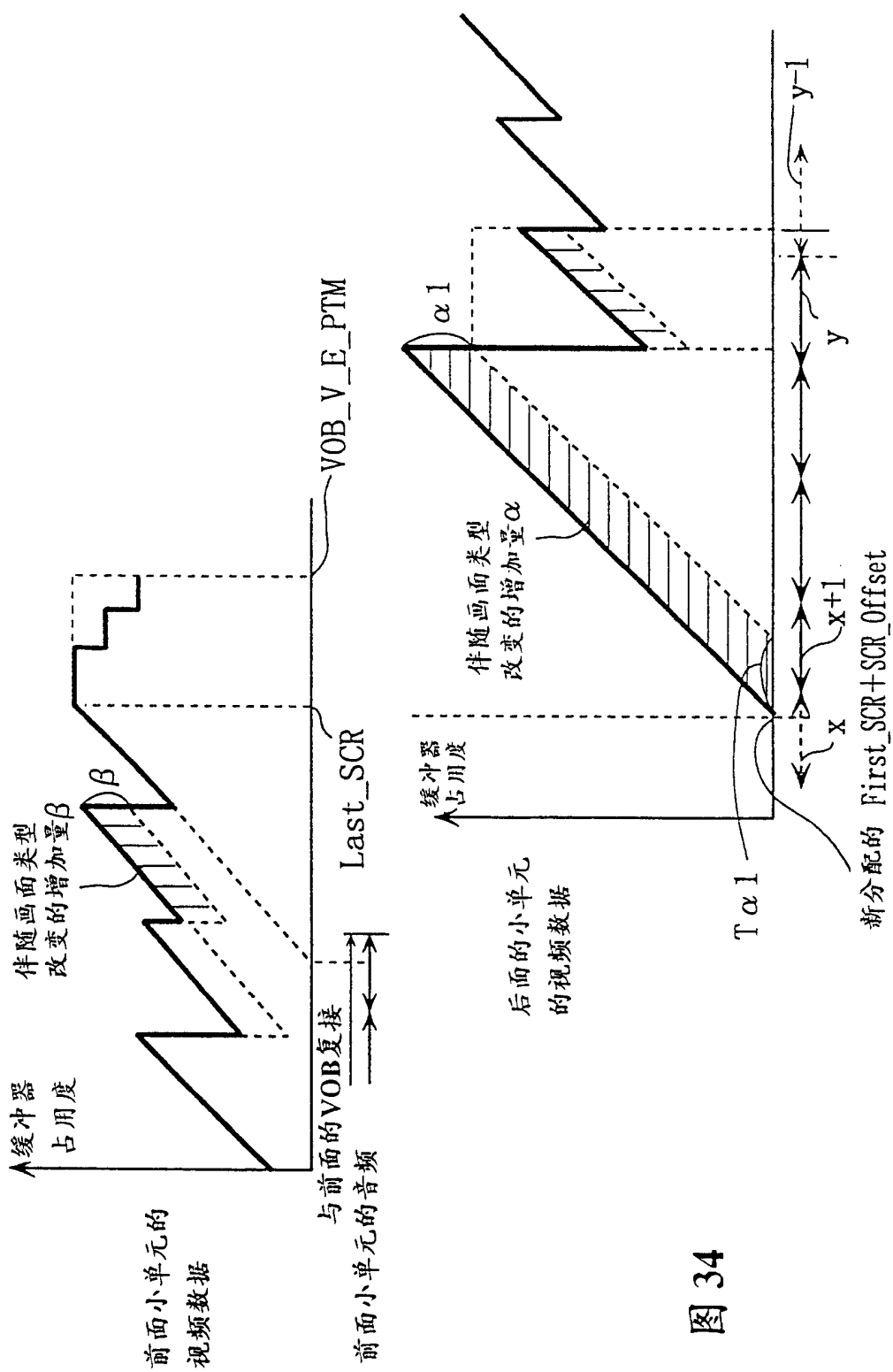


图 34

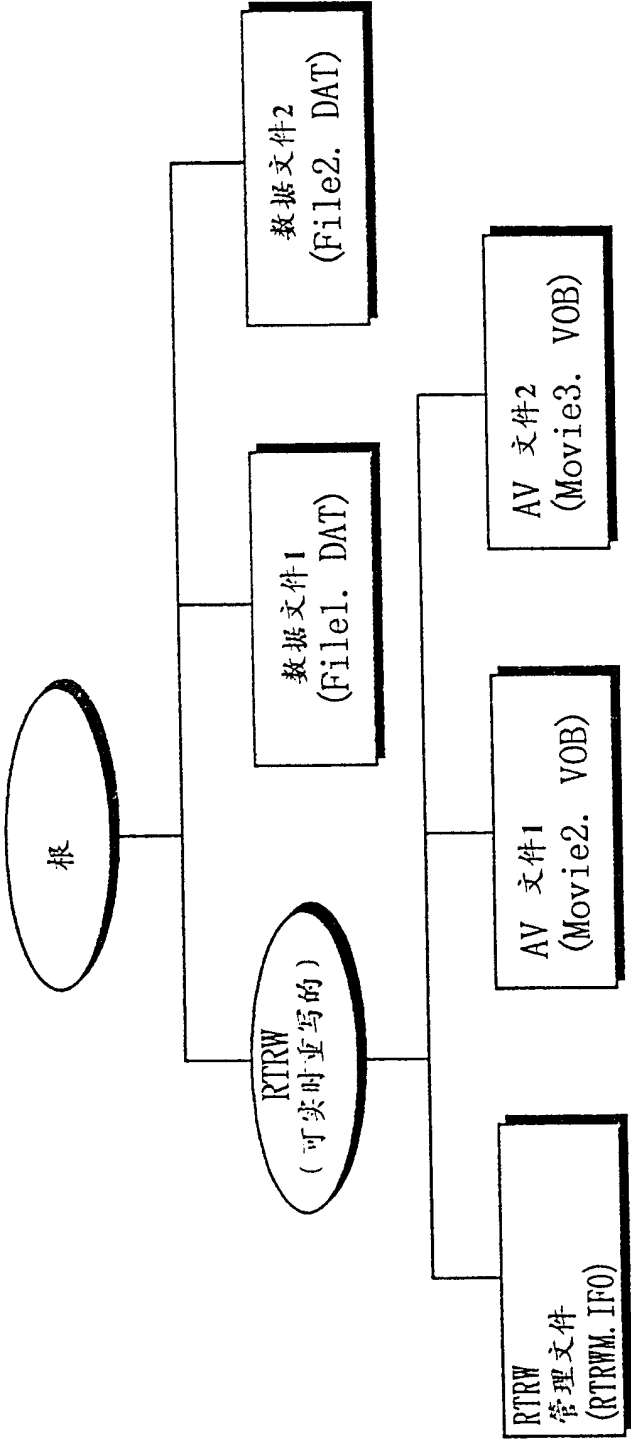


图 35

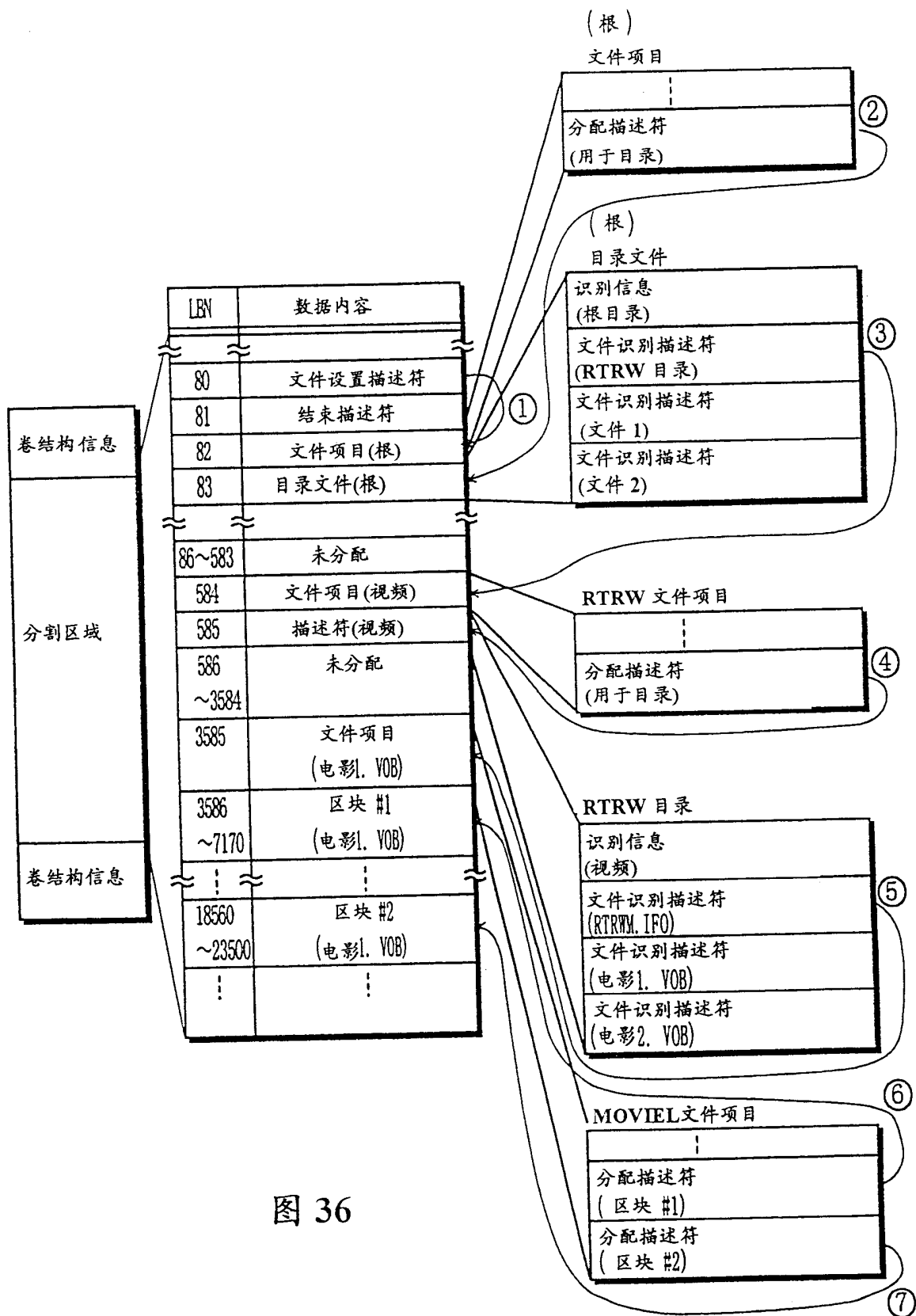


图 36

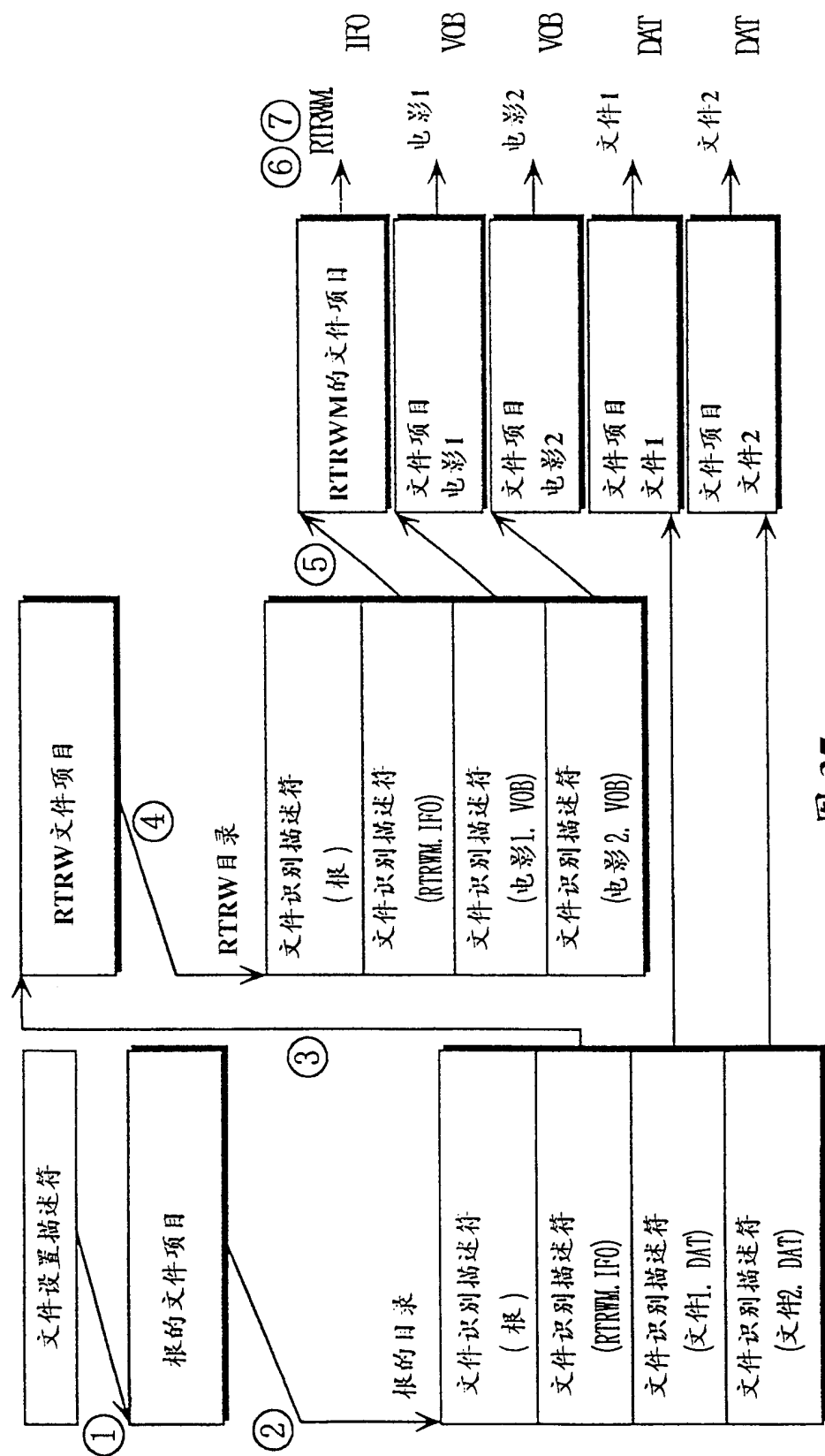


图 37

文件项目

BP	长度	区名称	内容
0	16	识别符标签	标签
16	20	ICB 标签	icbtag
..	..	..	..
172	4	分配识别符长度	单元32
176	L-EA	扩展属性	字节
a	L-AD	分配识别符	字节

文件项目的分配识别符区

RBP	长度	内容
0	8	分配识别符: 区块 A
16	8	分配识别符: 区块 B
24	8	分配识别符: 区块 C
32	8	分配识别符: 区块 D

分配识别符长度=L-AD、扩展属性长度=L-EA、a=L-EA+176

图 38A

分配识别符			
RBP	长度	区名称	内容
0	4	区块长度	单元32
4	4	区块的存储位置	单元32

图 38B

表示分配识别符的区块长度的
数据的头两个比特的意义

数值	意义
0	已被分配和存储的区块
1	已被分配和要进行存储的区块
2	空白
3	跟在分配描述符后面的区块

图 38C

目录的文件识别描述符

管理信息
识别信息（目录）
目录名称长度
文件项目地址
扩展信息
目录名称

图 39A

文件的文件识别描述符

管理信息
识别信息（根）
目录名称长度
文件项目地址
扩展信息
目录名称

图 39B

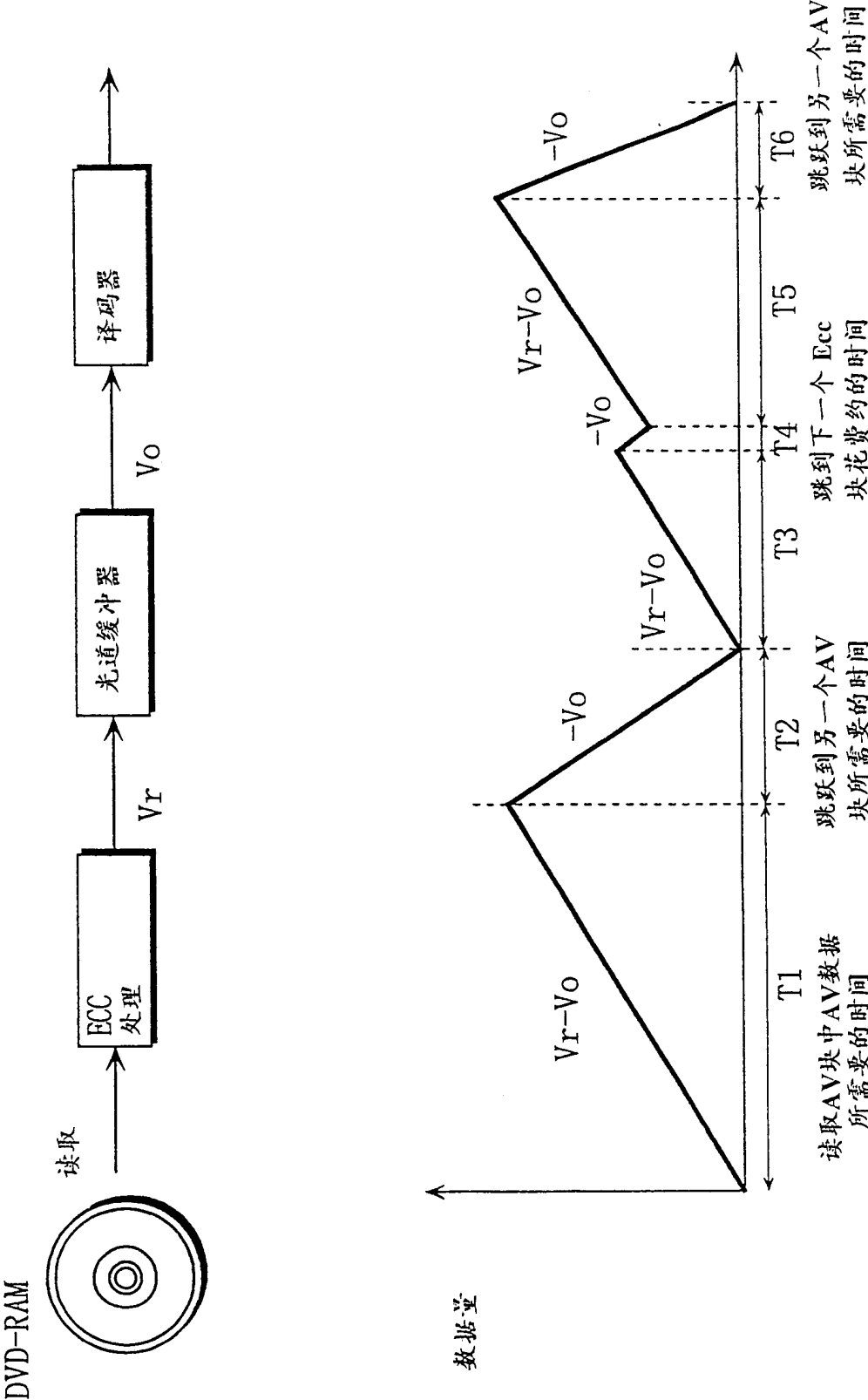


图 40

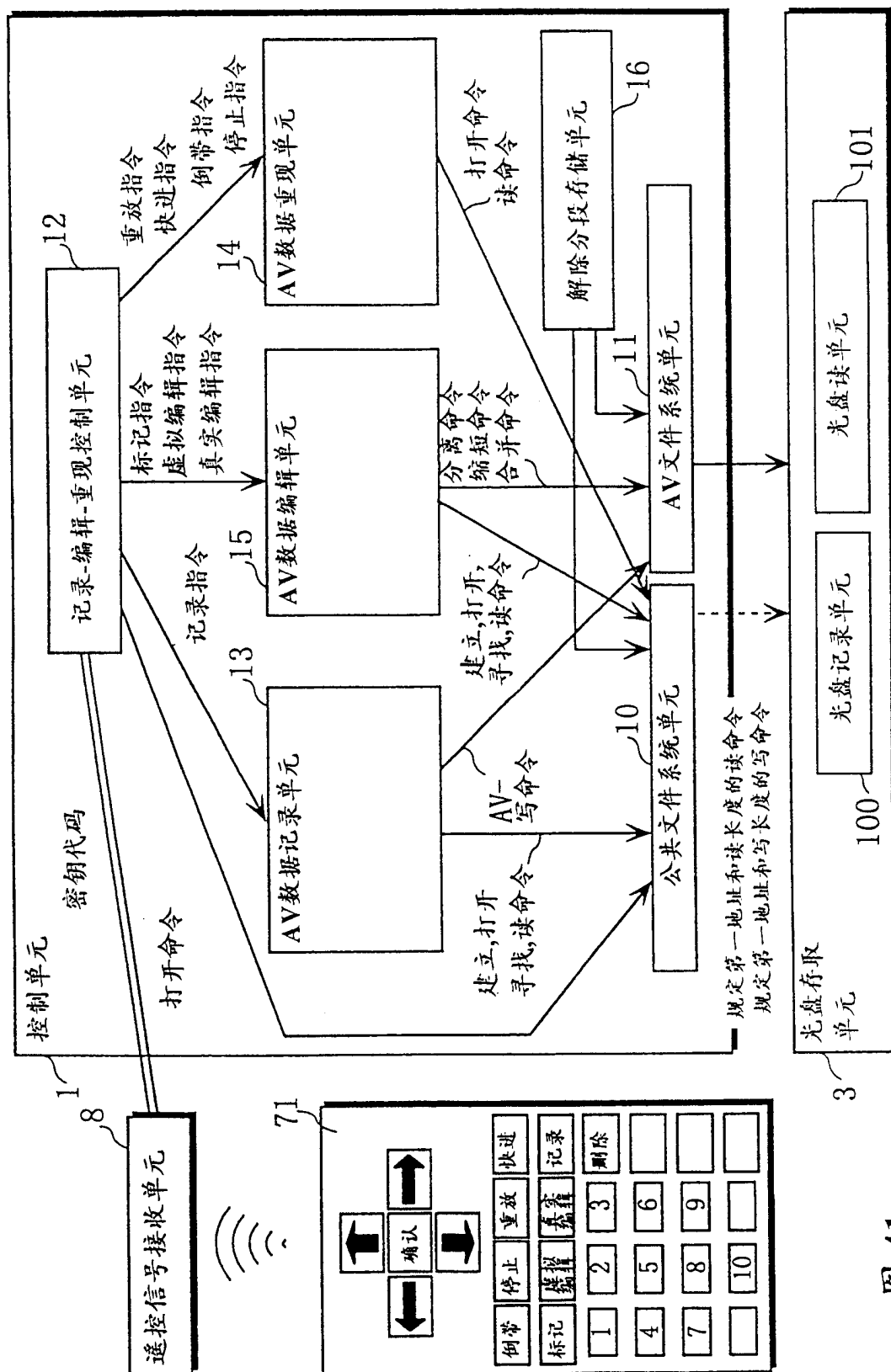


图 41

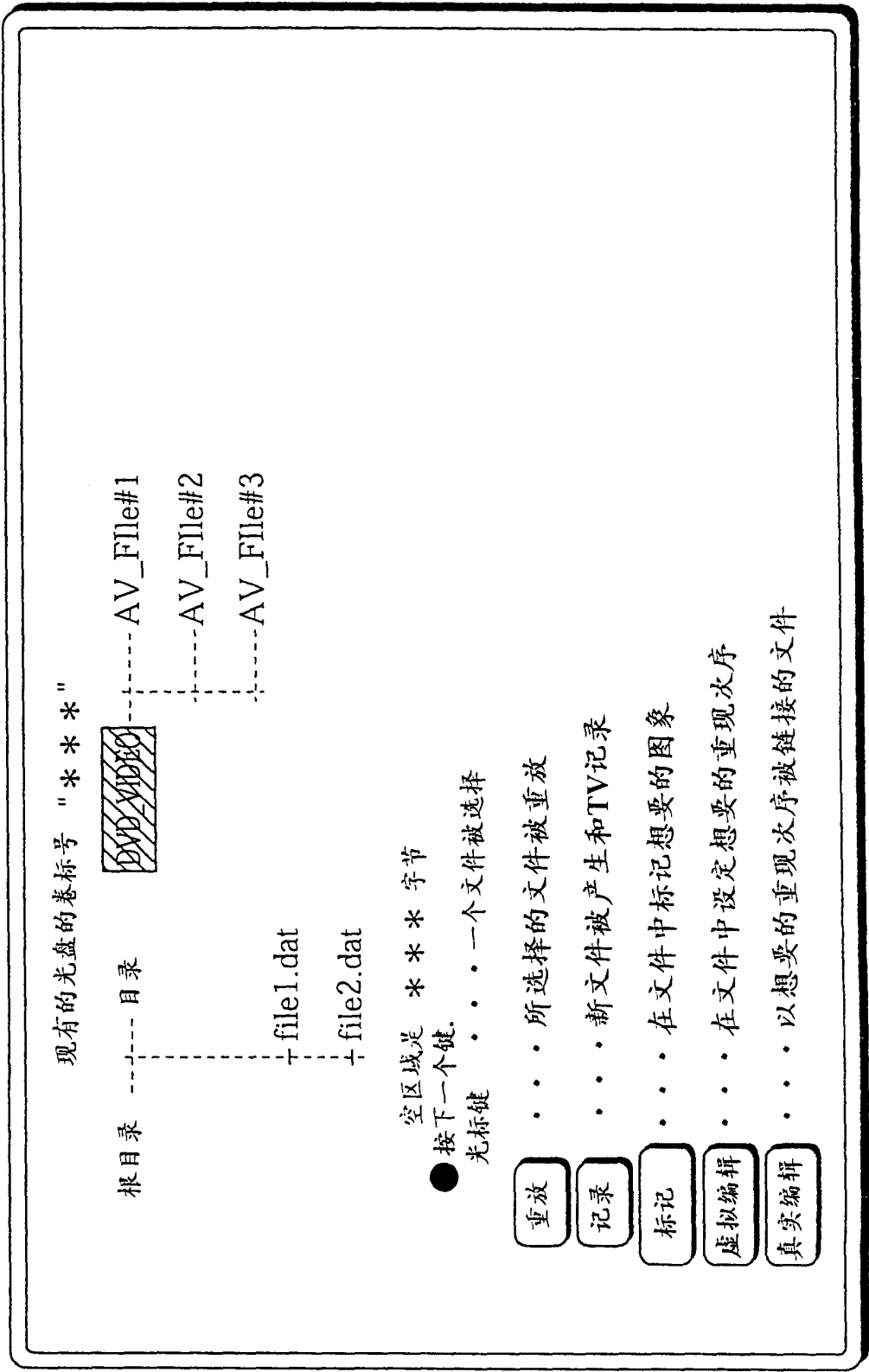


图 42

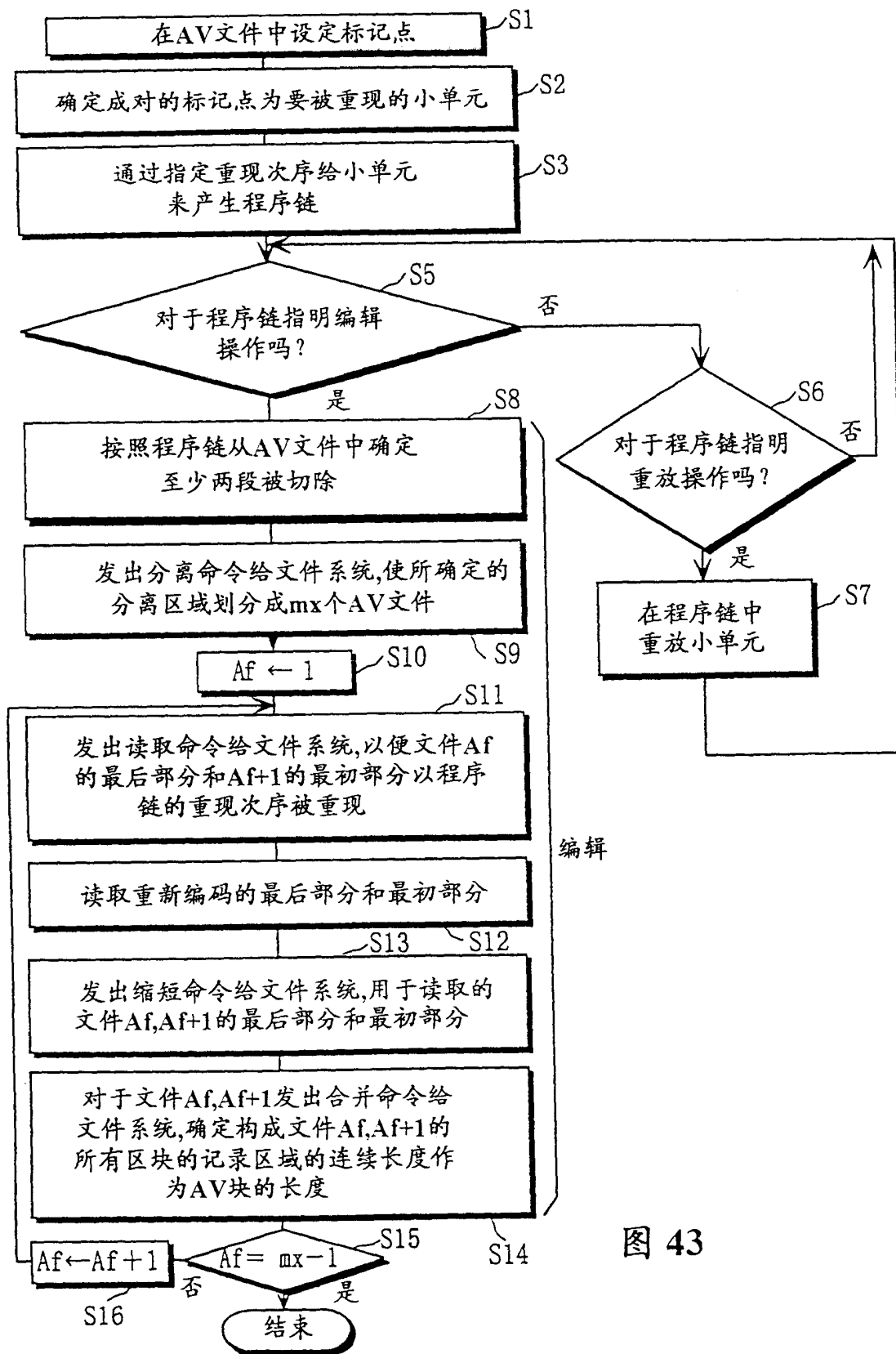


图 43

图 44A

存储的AV
文件

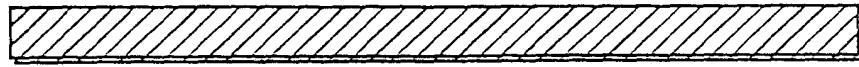


图 44B

重现时间

设置标记点

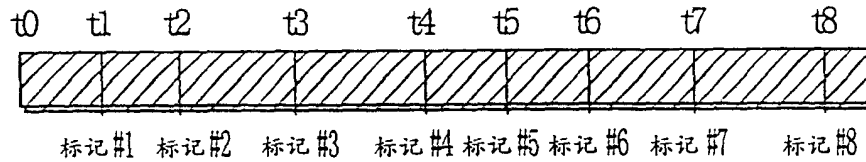


图 44C

设置小单元

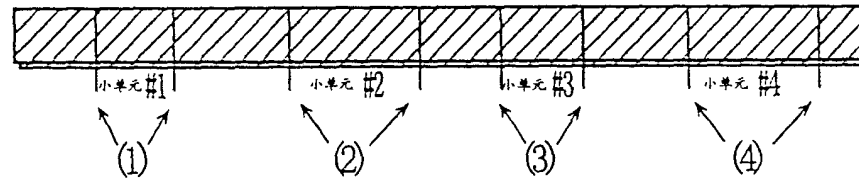


图 44D

设置程序
键

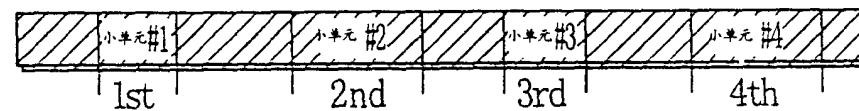


图 44E

程序链中的
重现

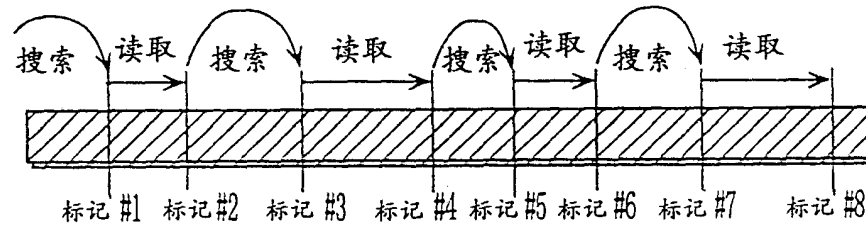
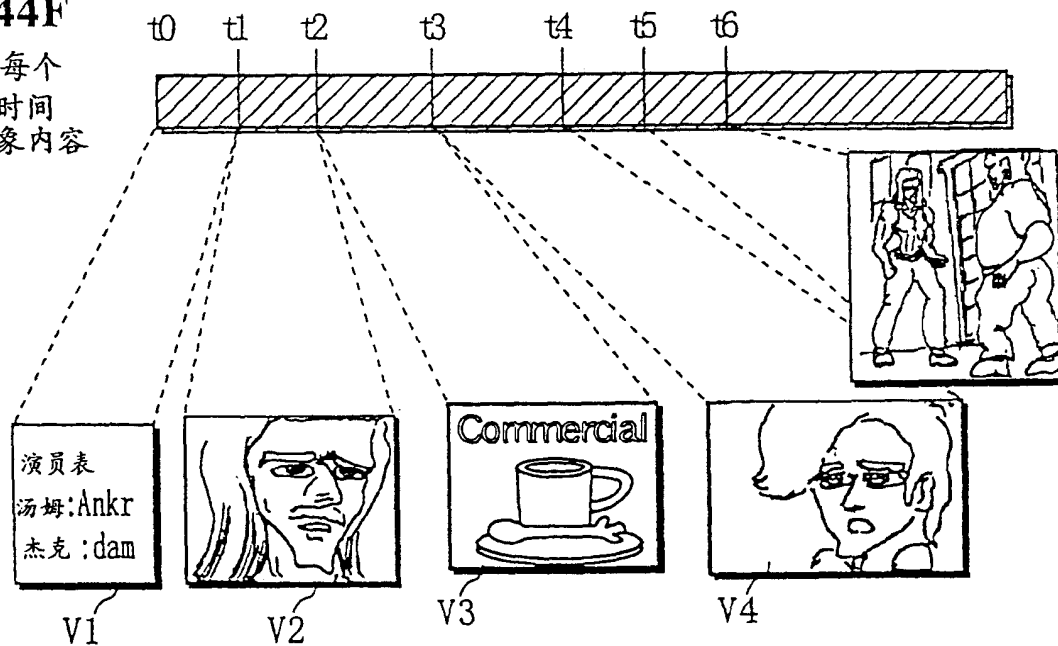


图 44F

对于每个
重现时间的
图象内容



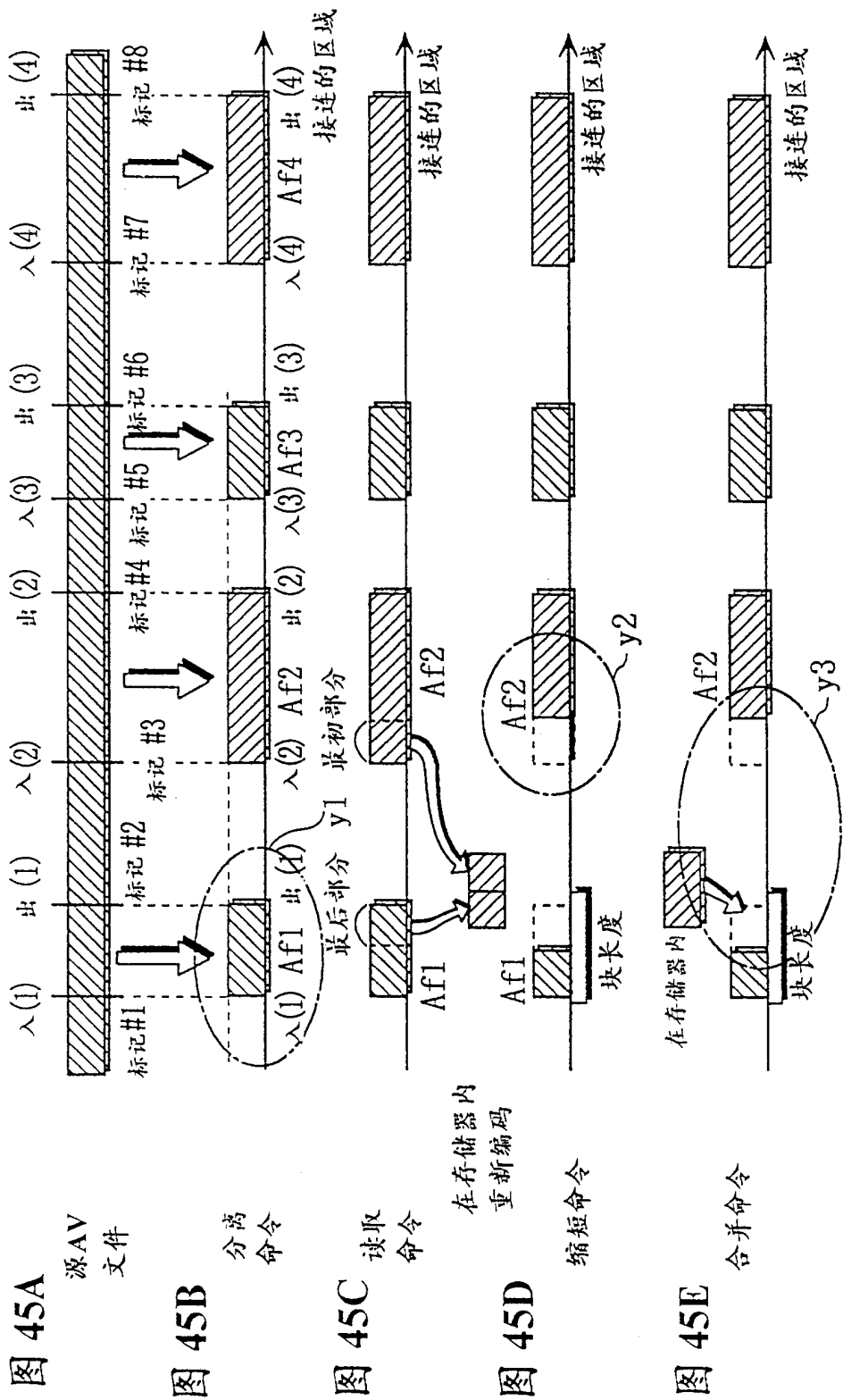


图 46A

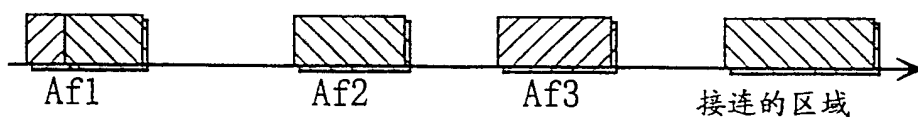
合并
结果

图 46B

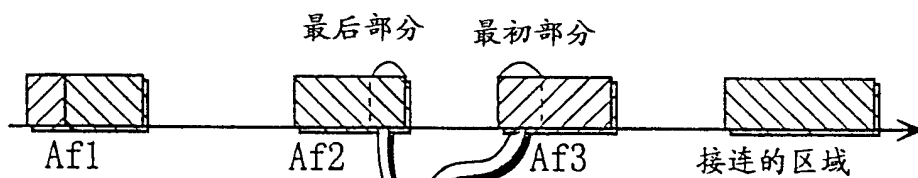
读取
命令在存储器中的
重新编码

图 46C

缩短

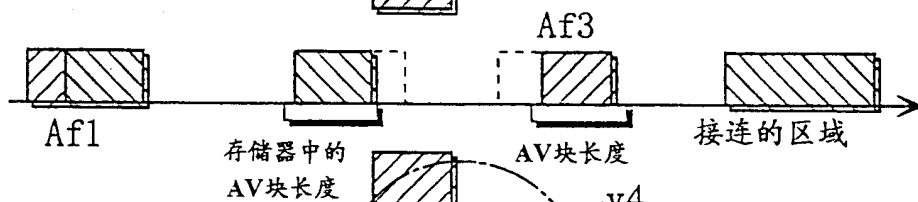


图 46D

合并

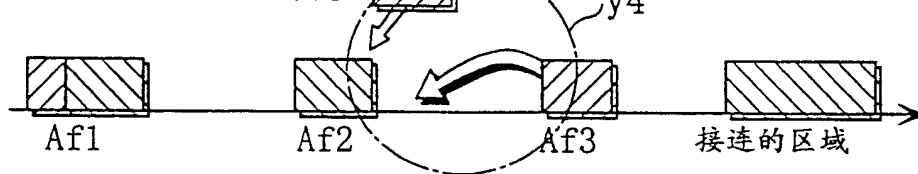


图 46E

合并

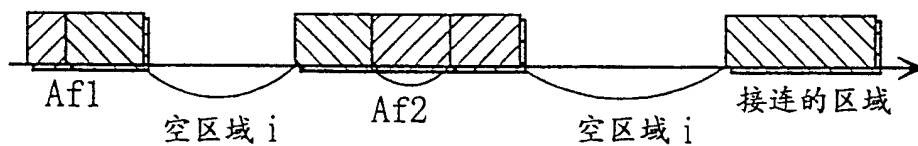
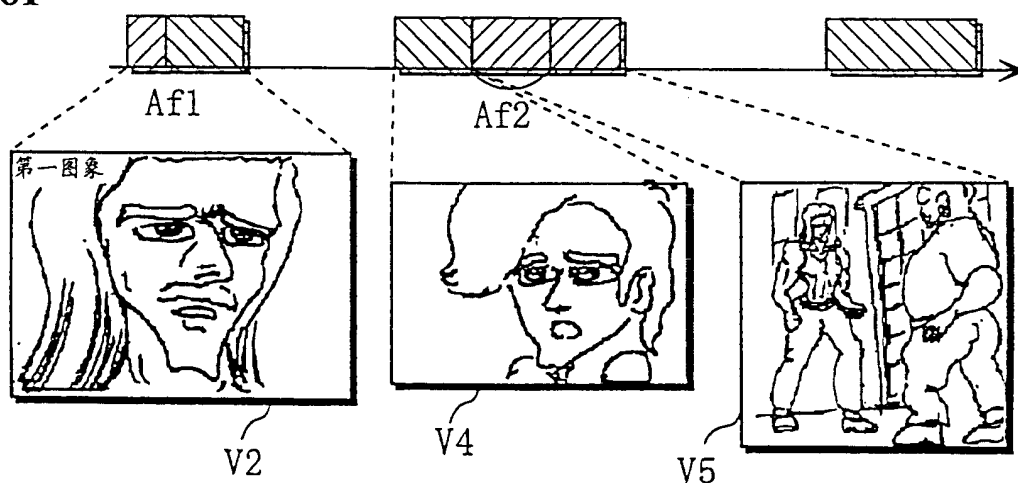


图 46F

合并



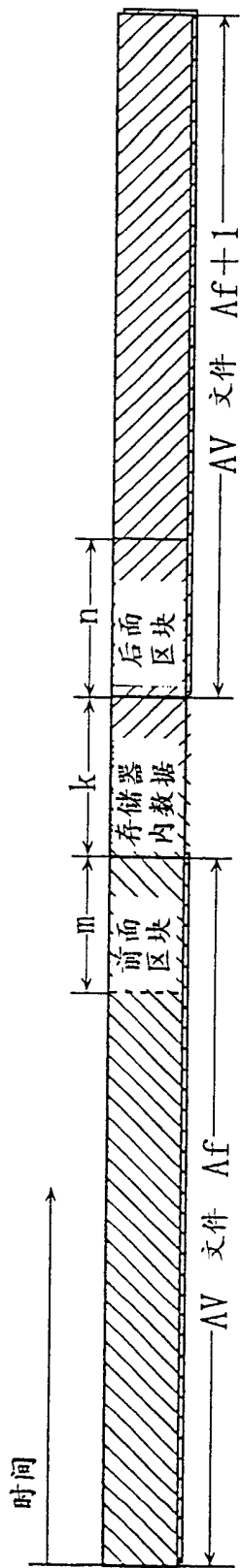


图 47A

光盘上的图象

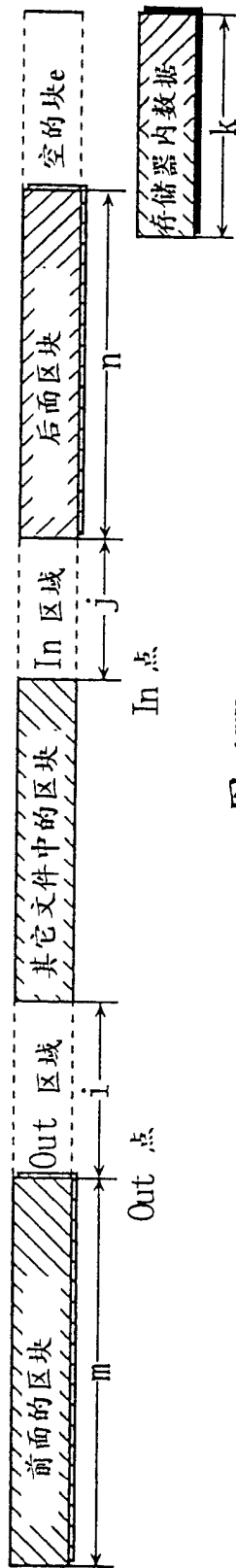
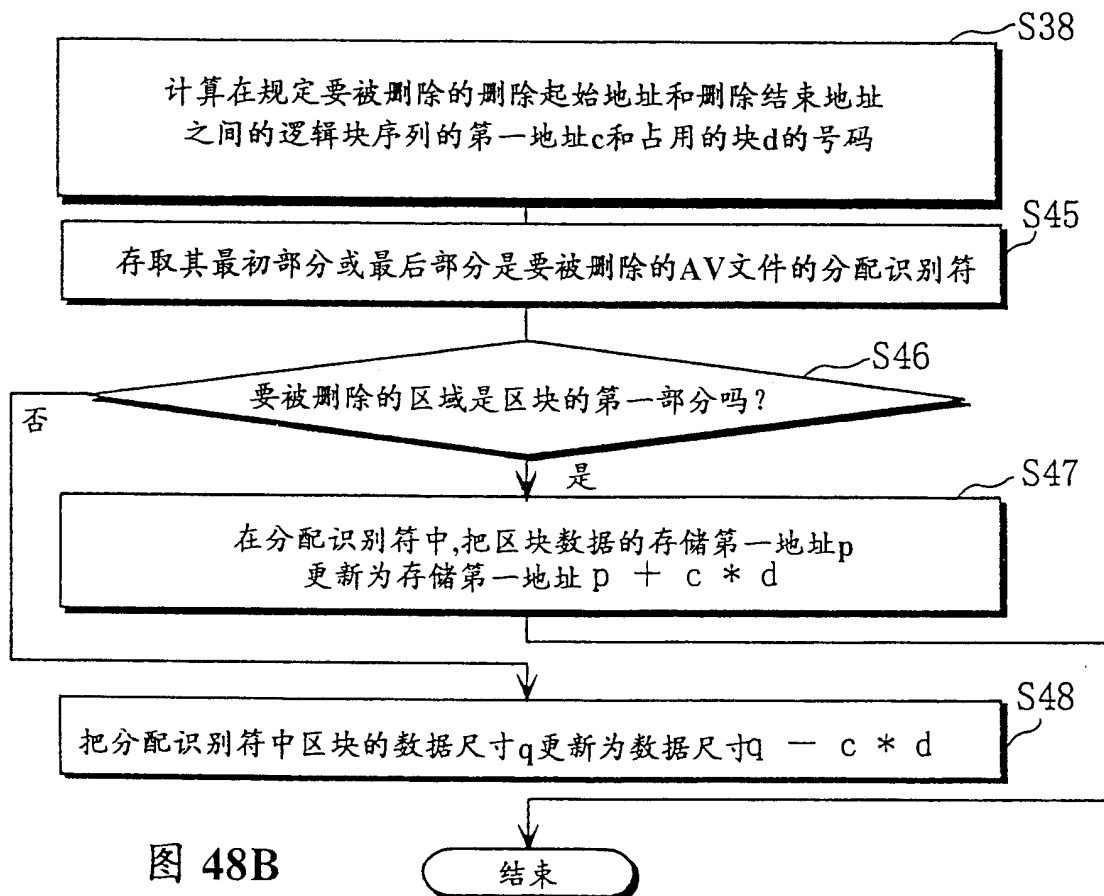
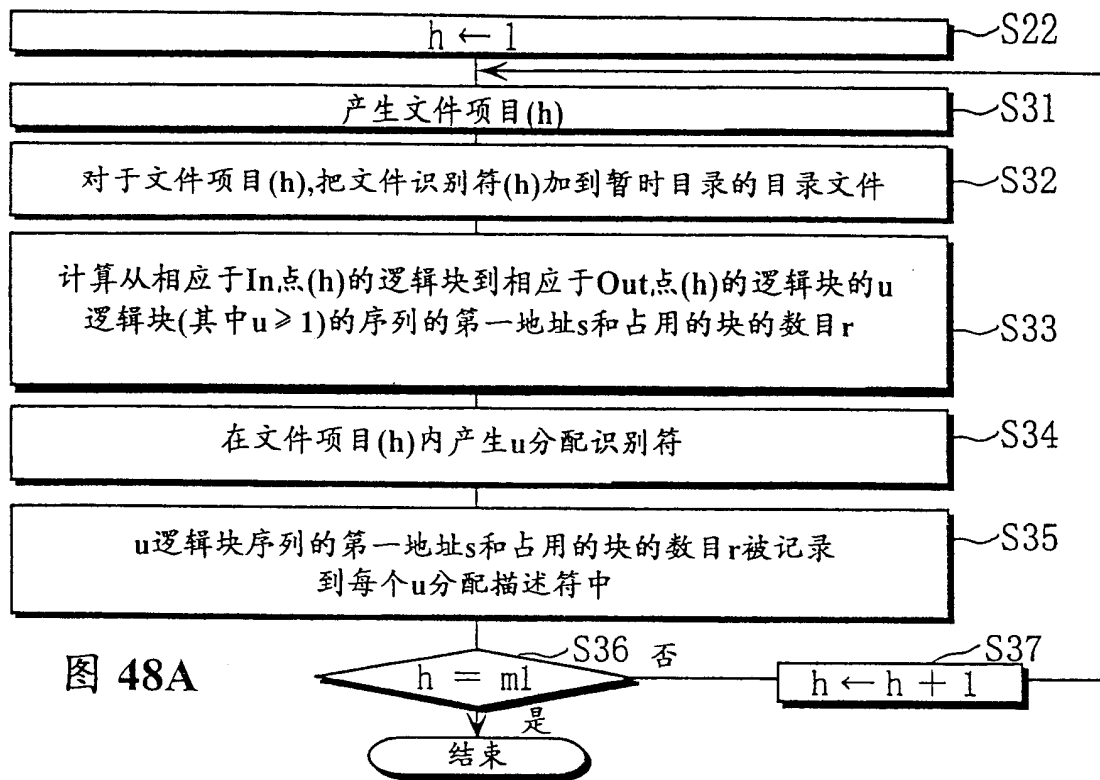


图 47B



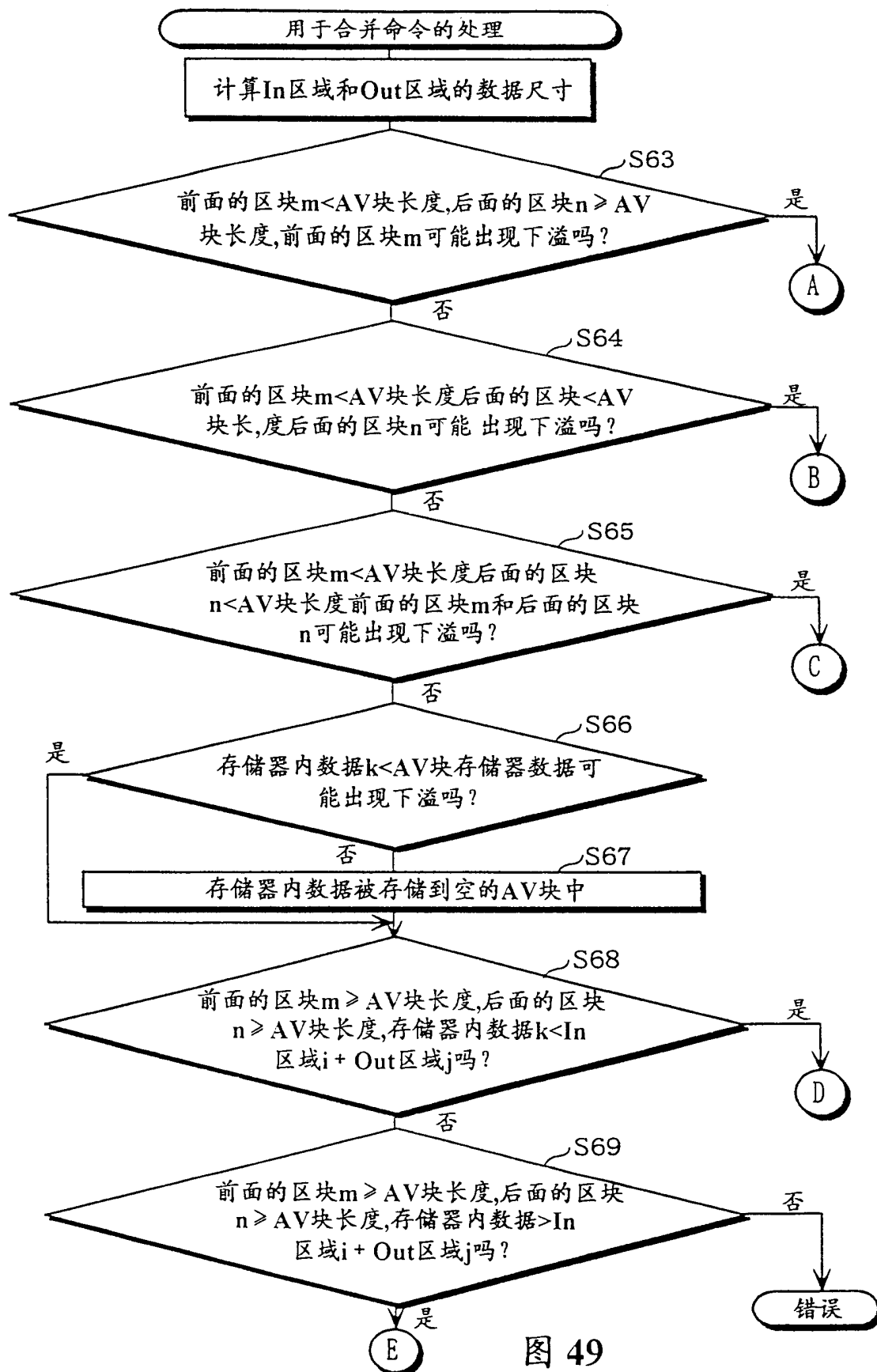


图 49

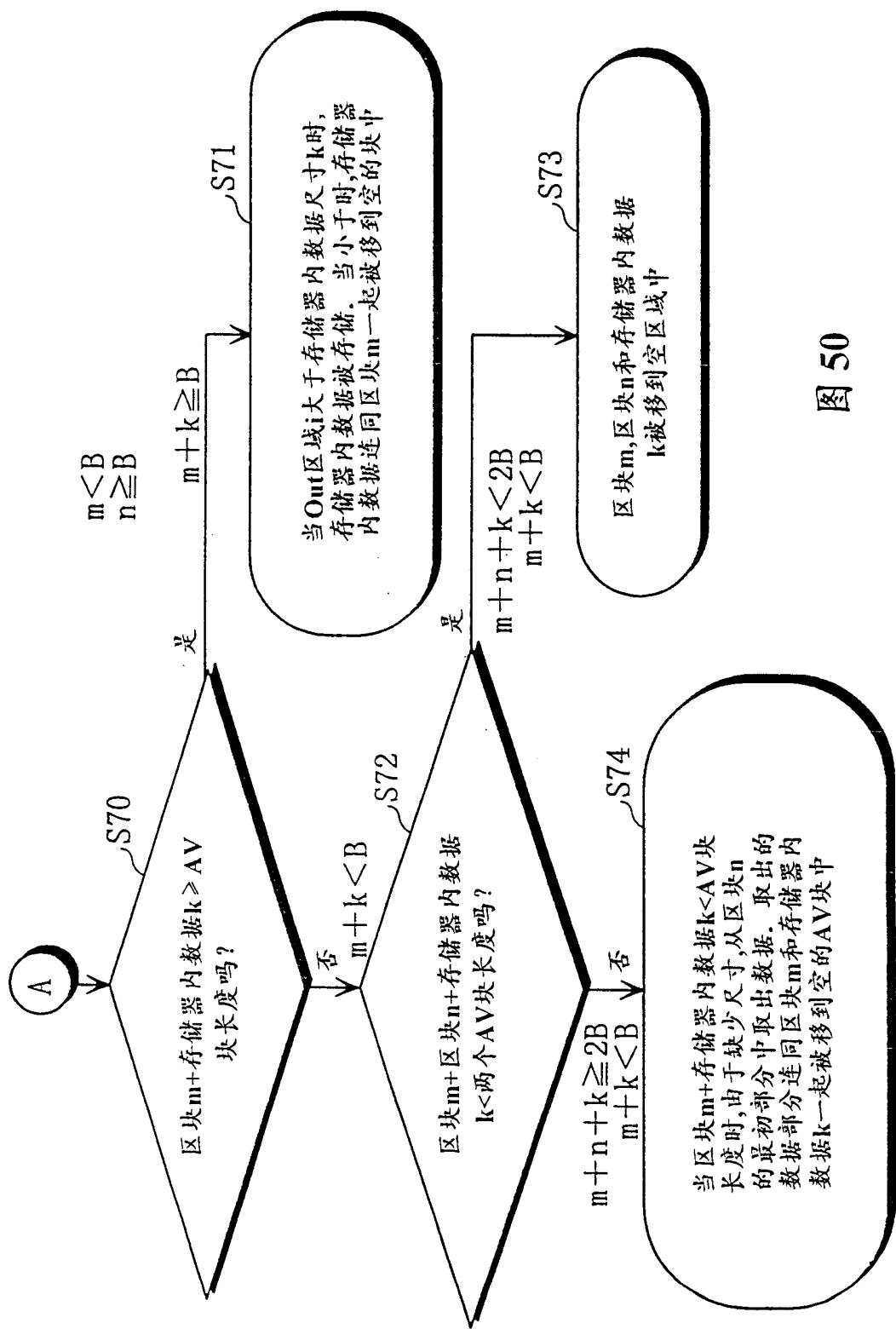
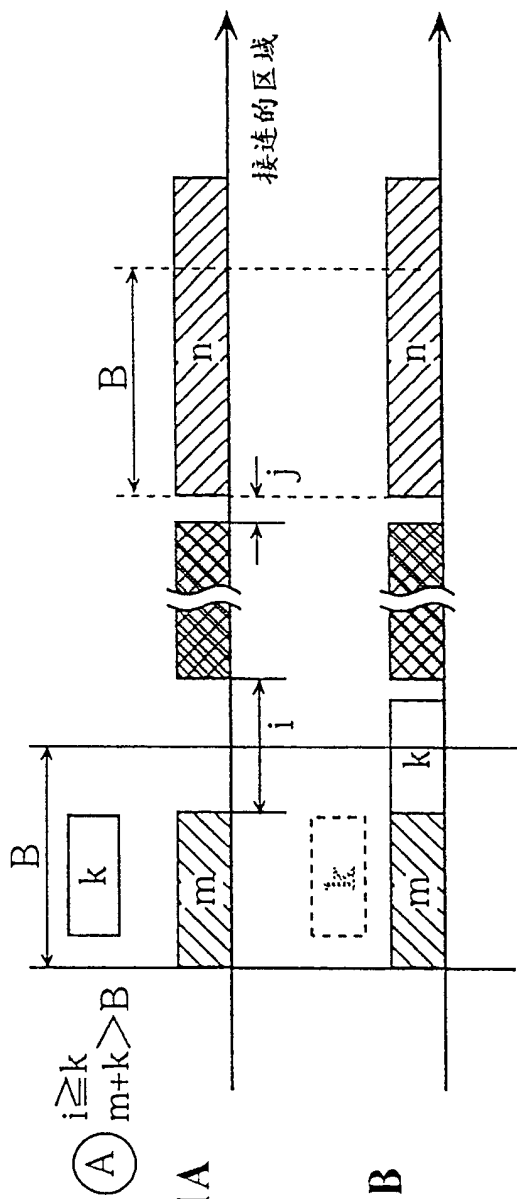
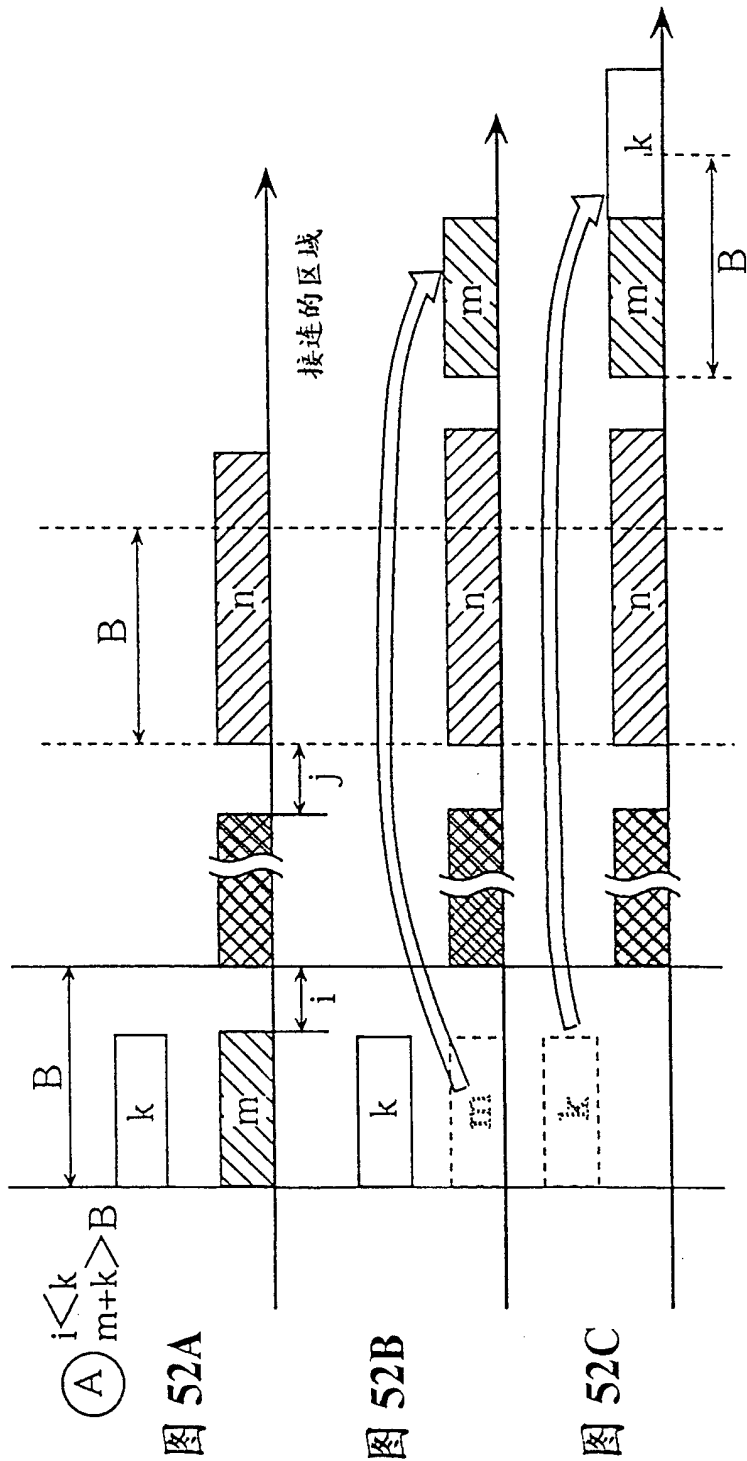
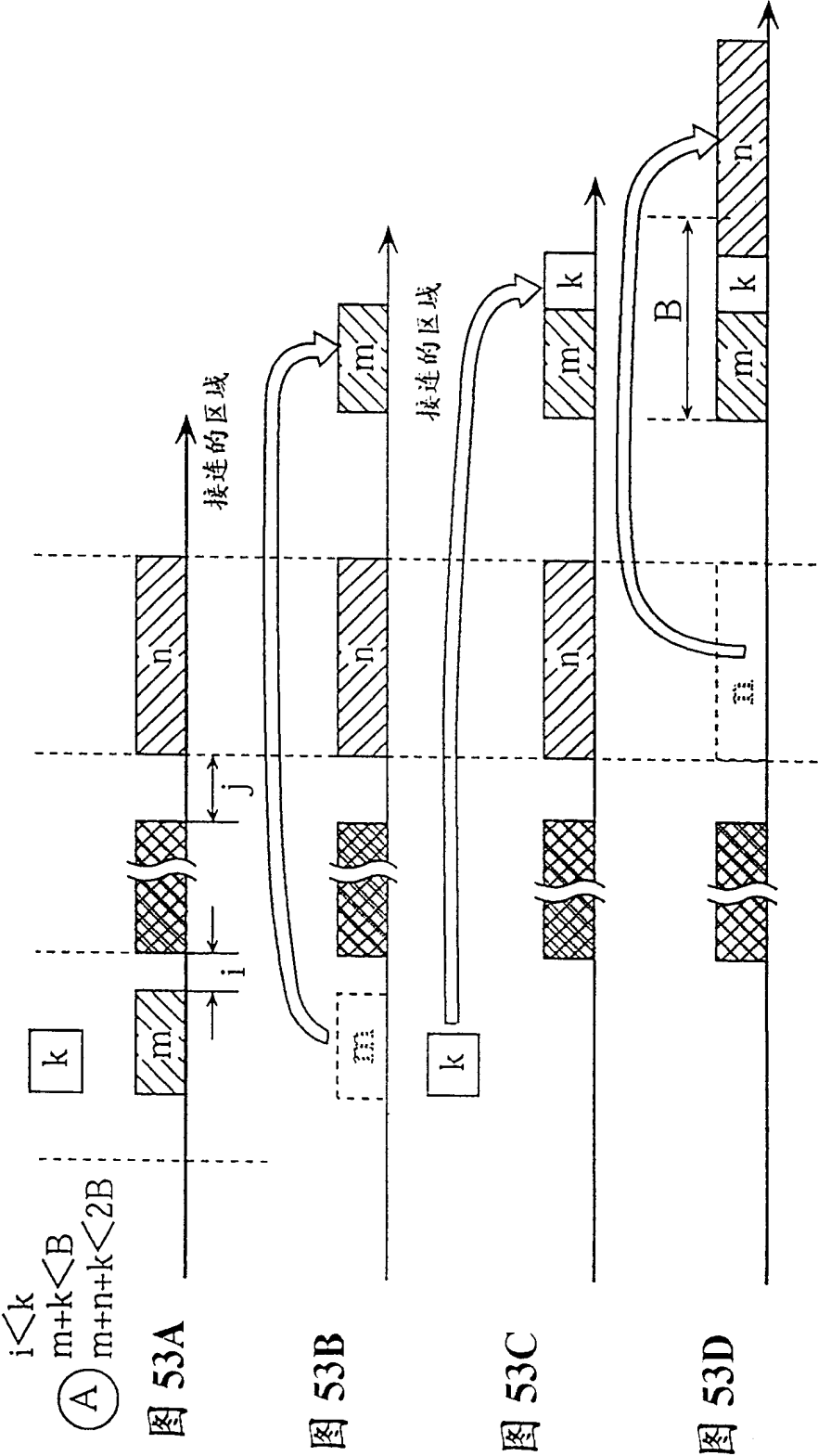
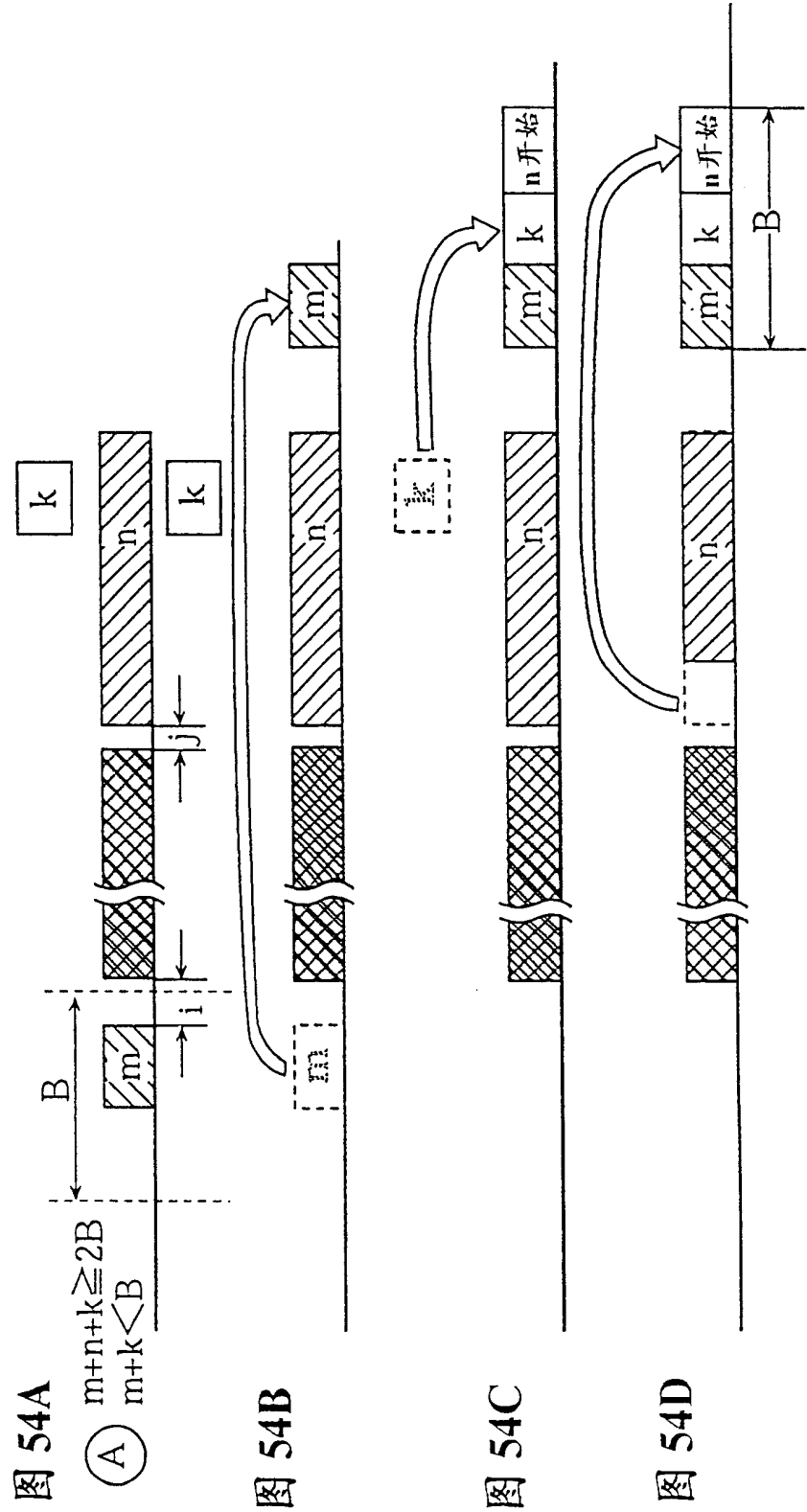


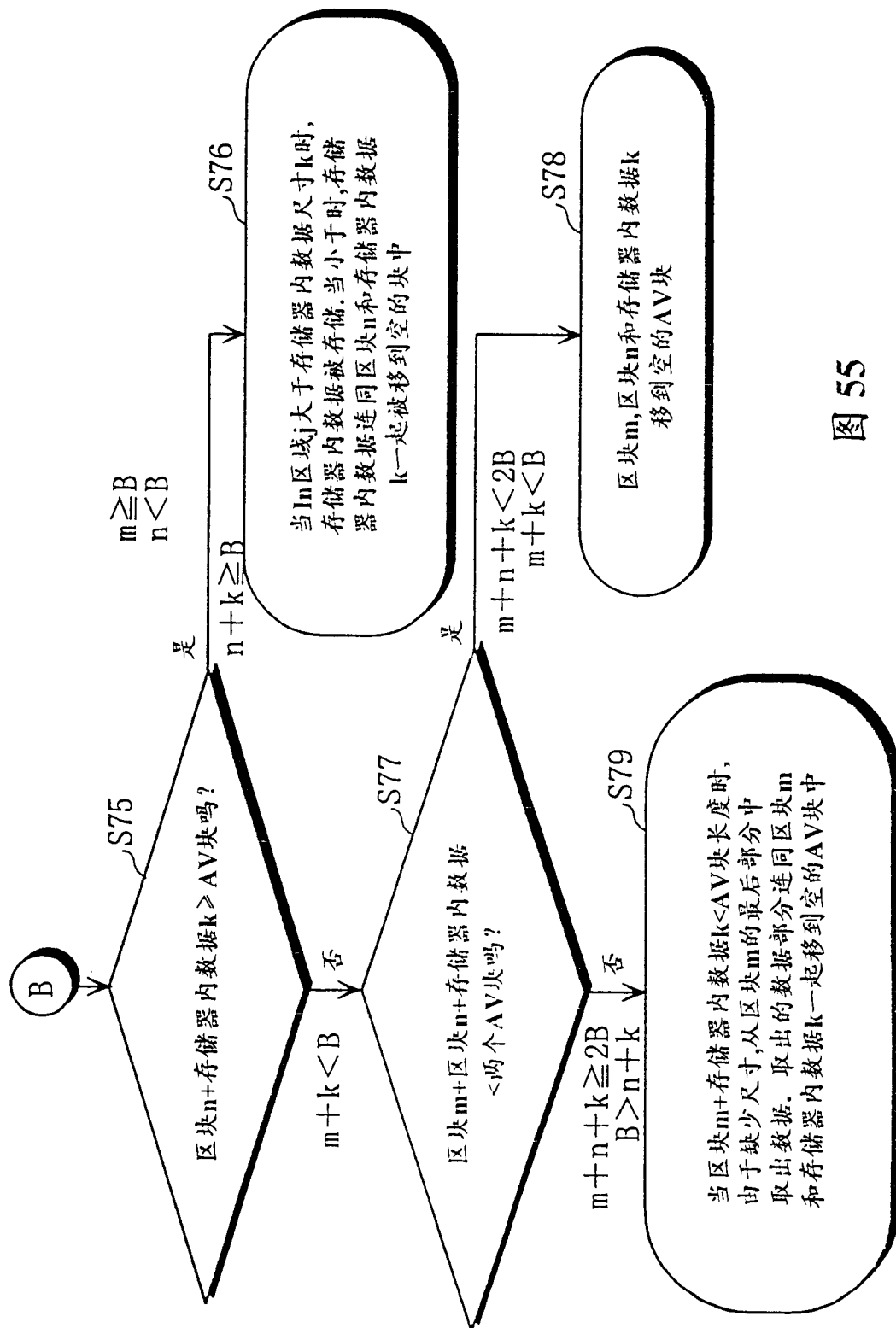
图 50

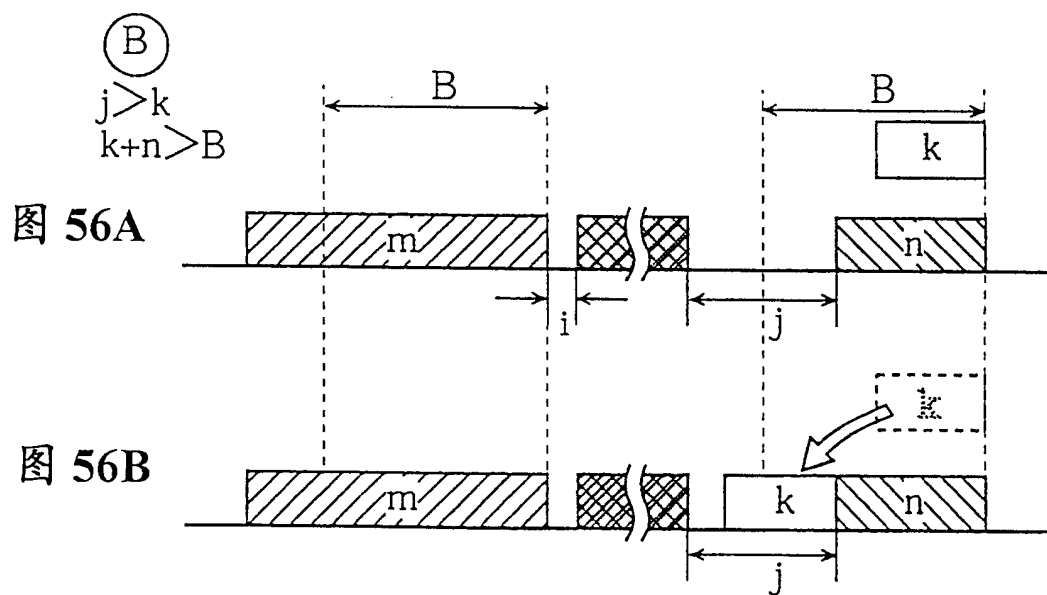


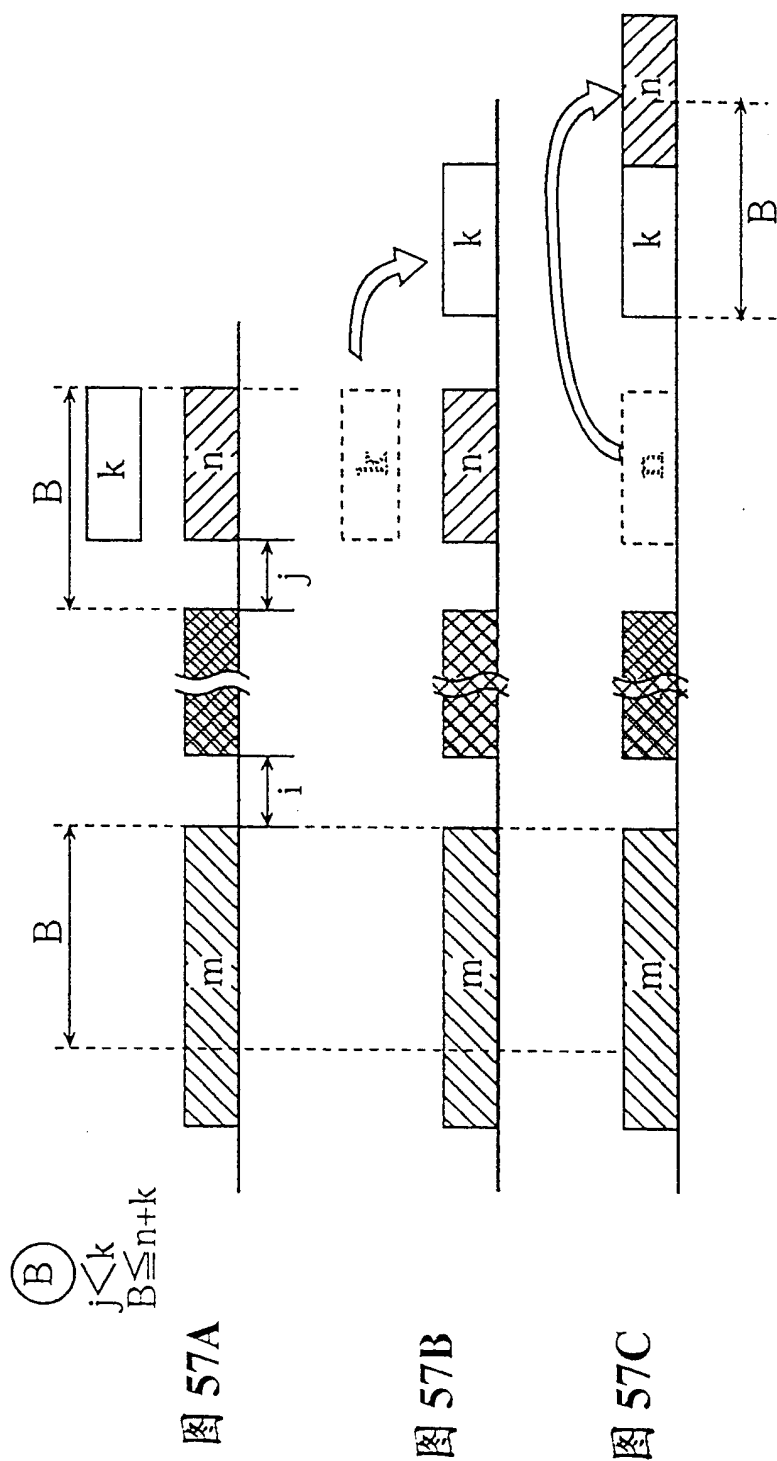


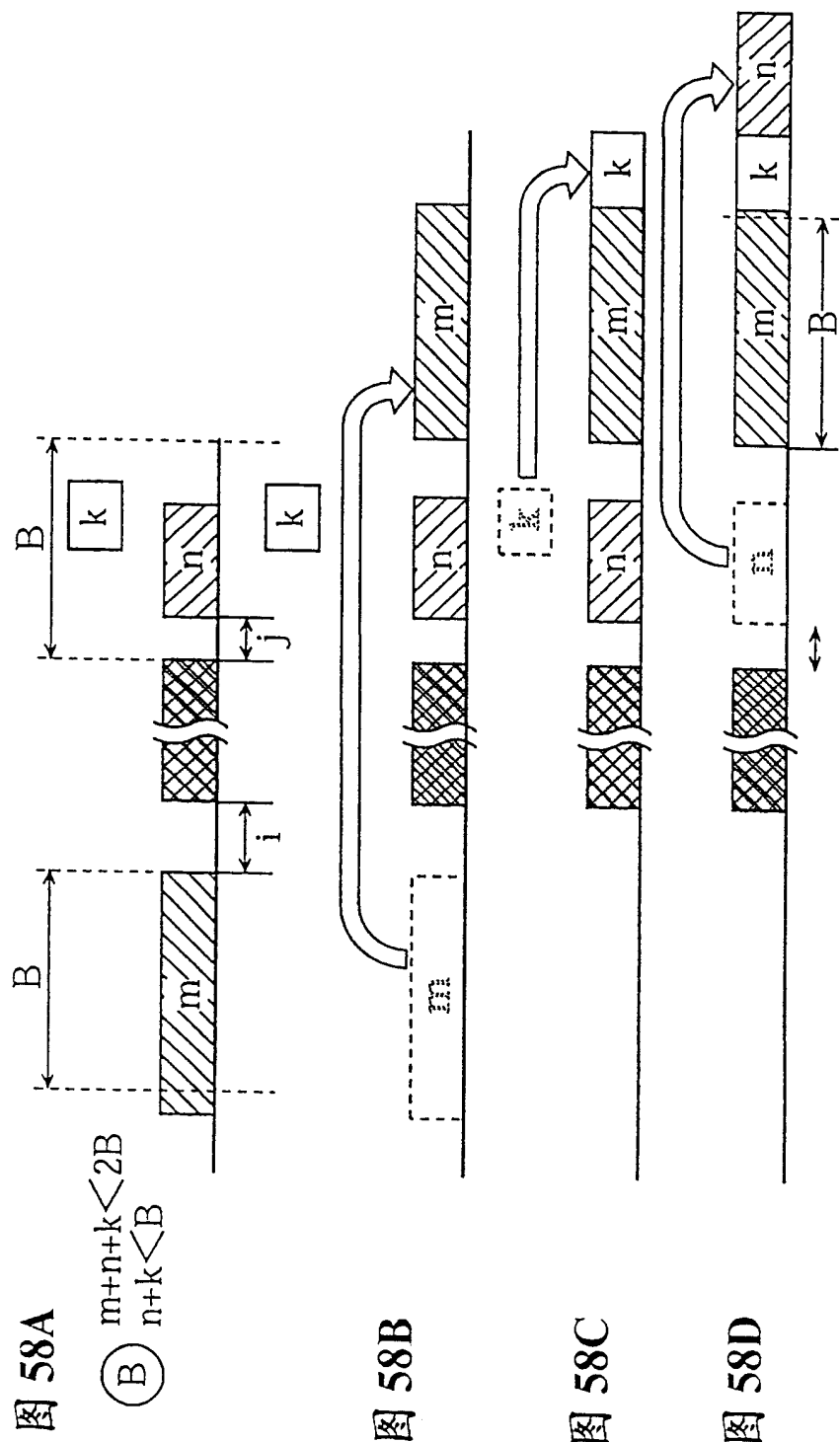












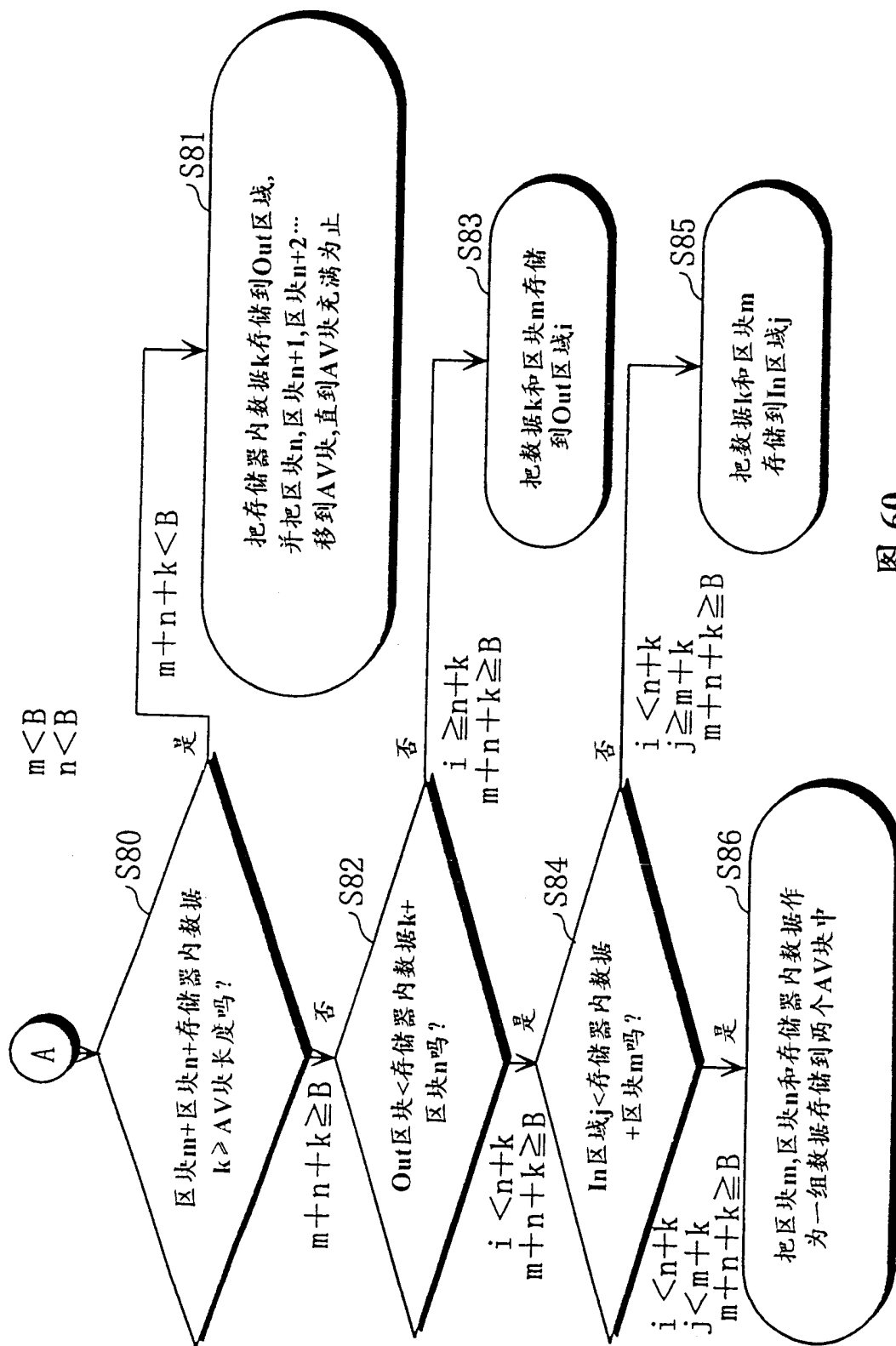


图 60

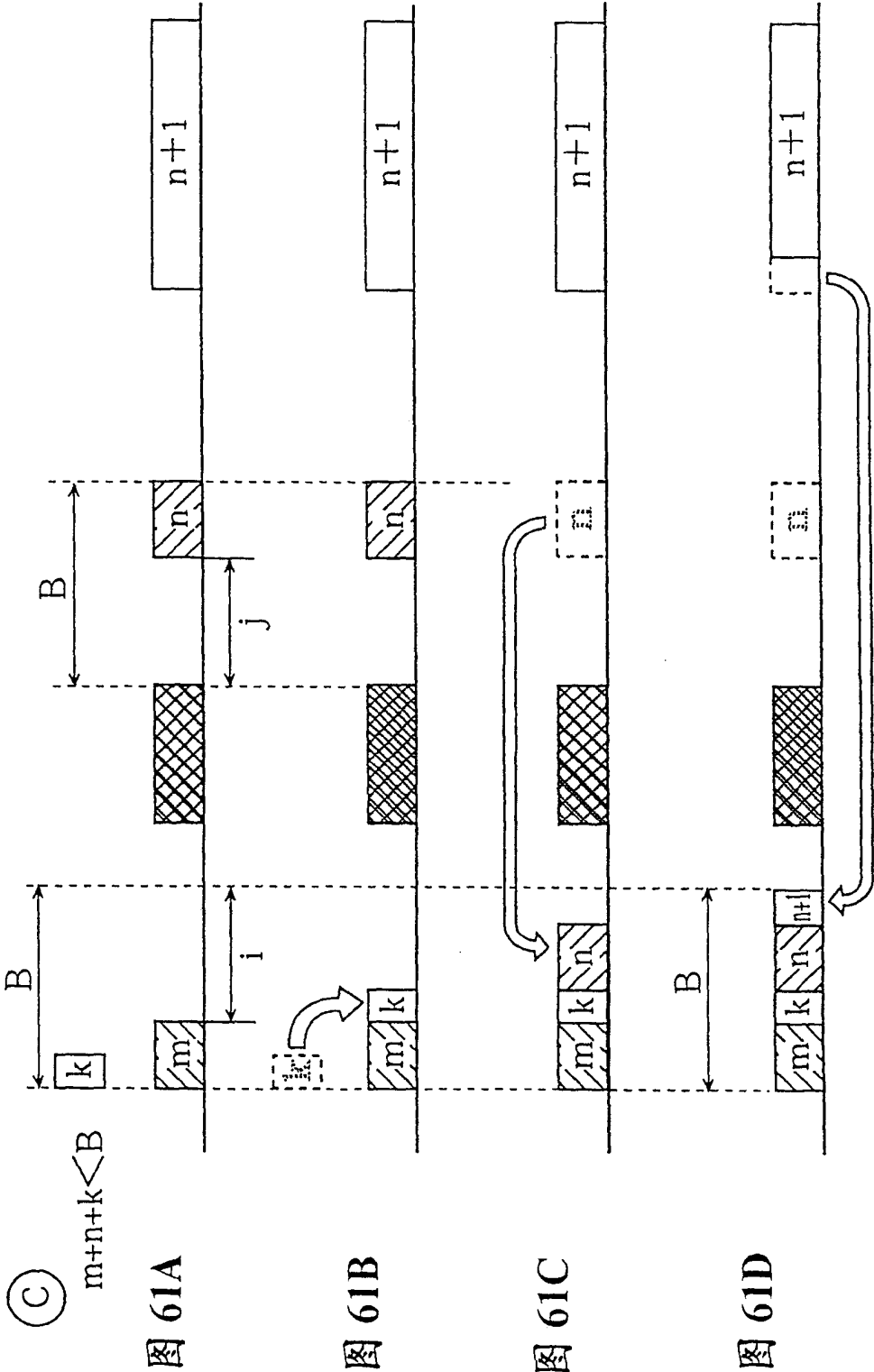


图 62A

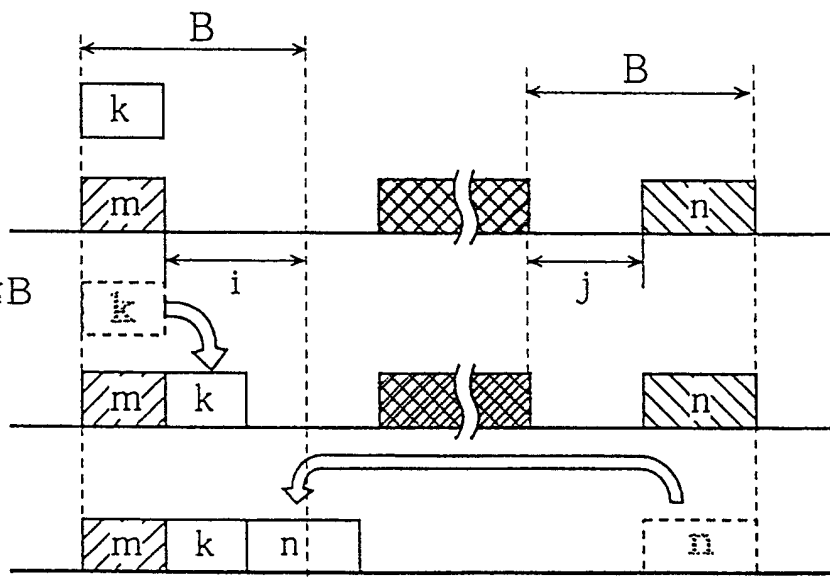
Ⓒ

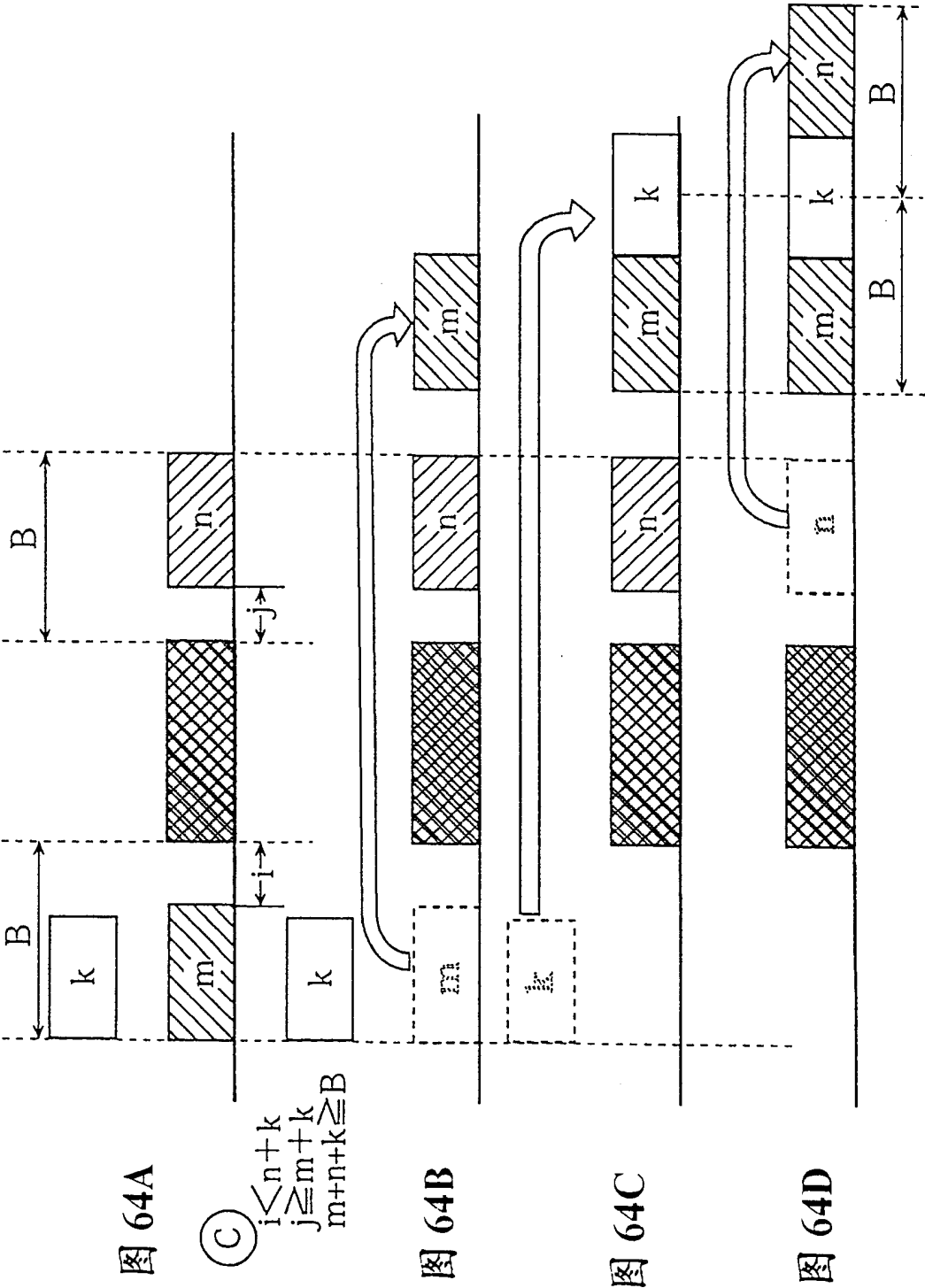
$$i \geq n+k$$

$$m+n+k \geq B$$

图 62B

图 62C





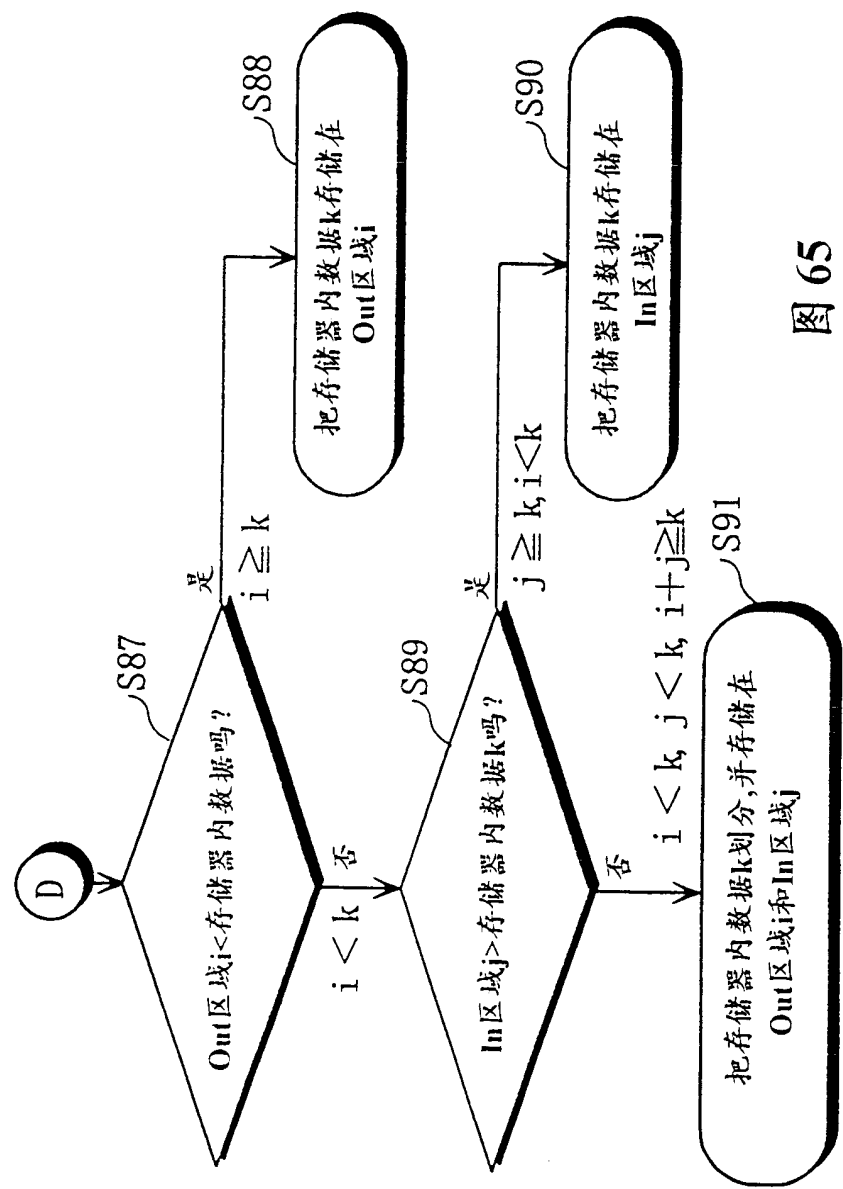


图 65

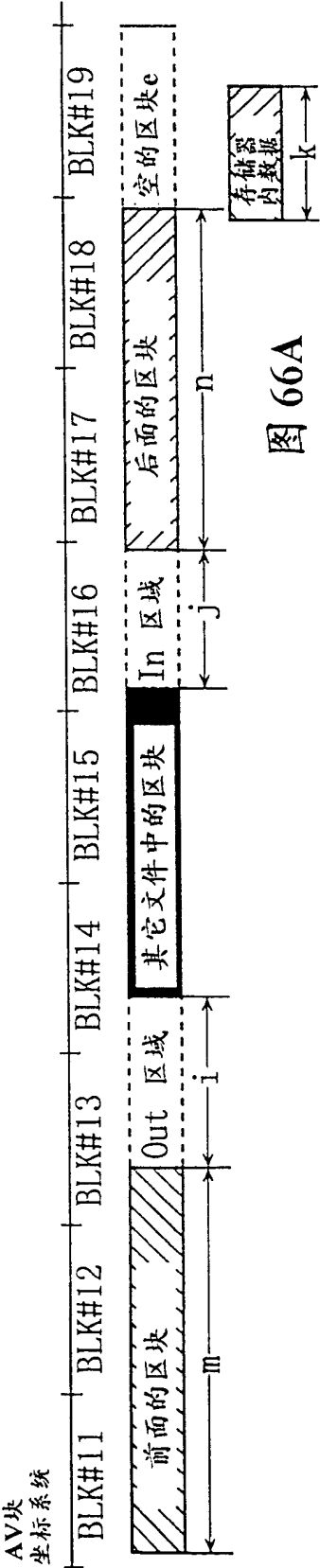
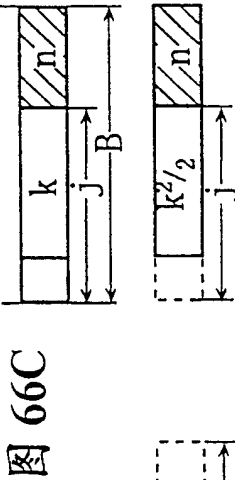
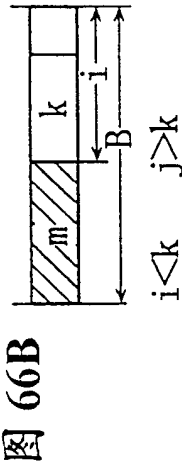


图 66A



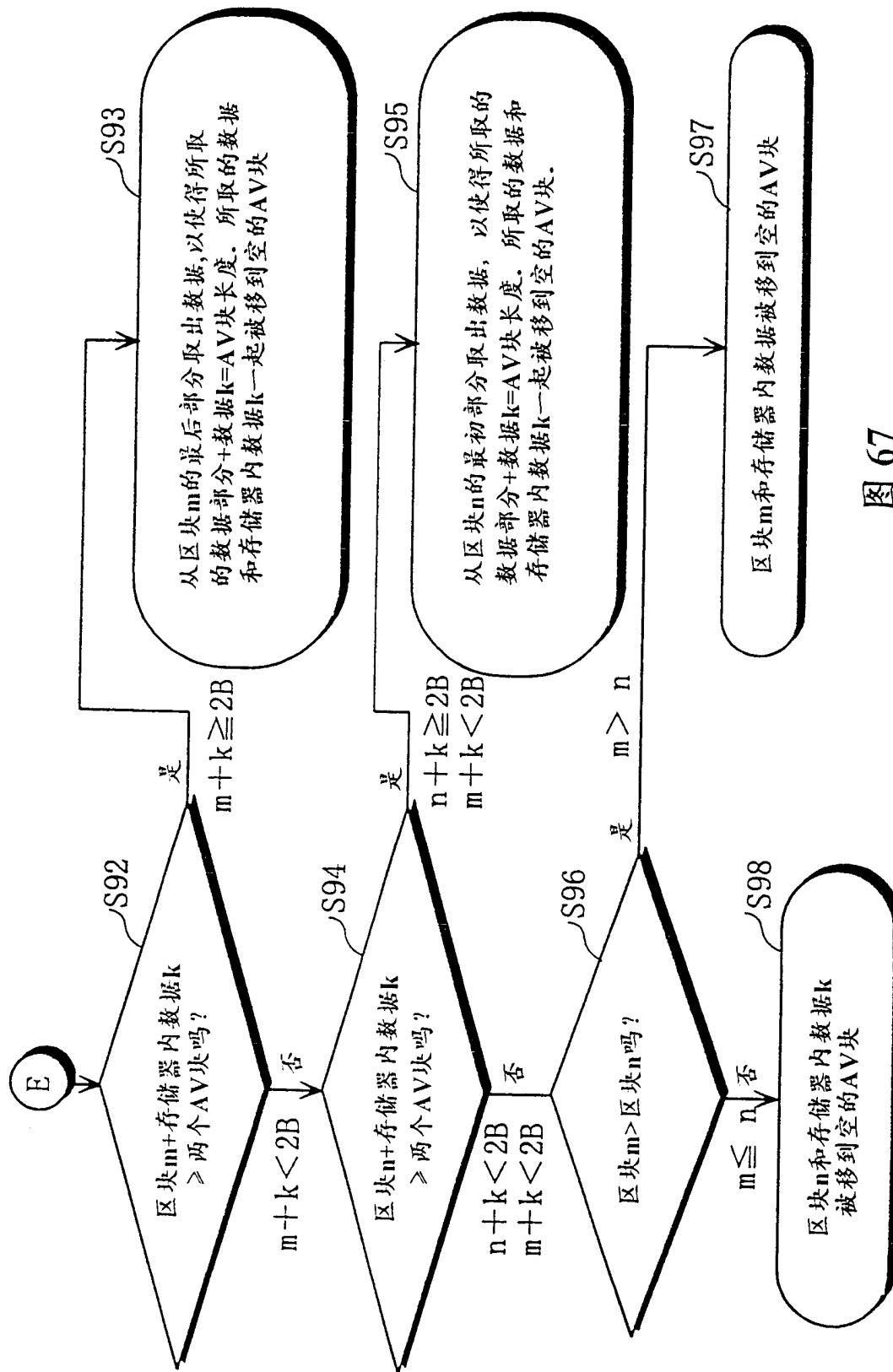


图 67

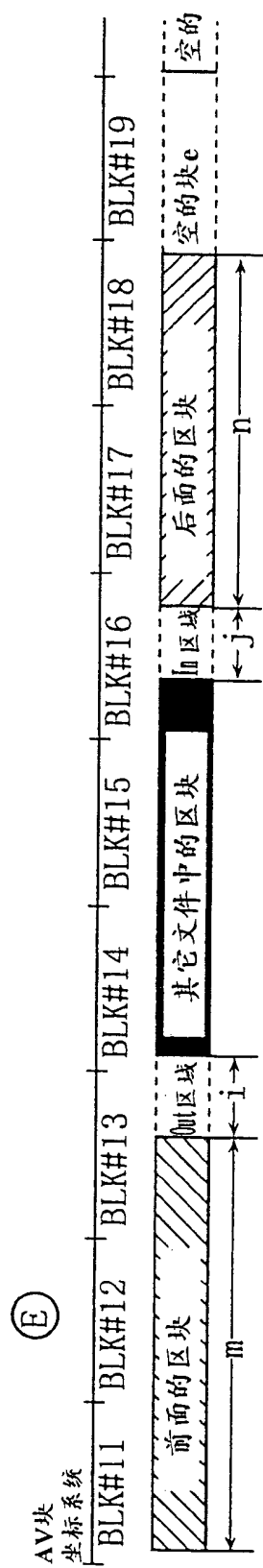


图 68A

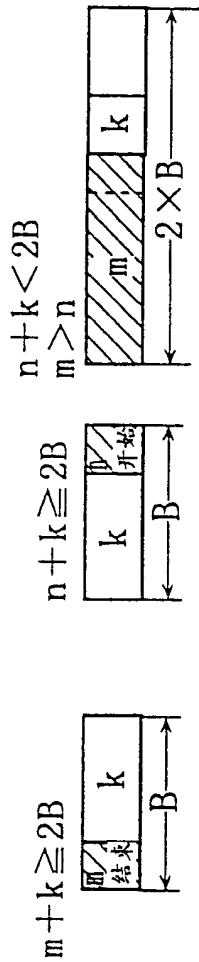


图 68B

图 68C

图 68D

图 68E

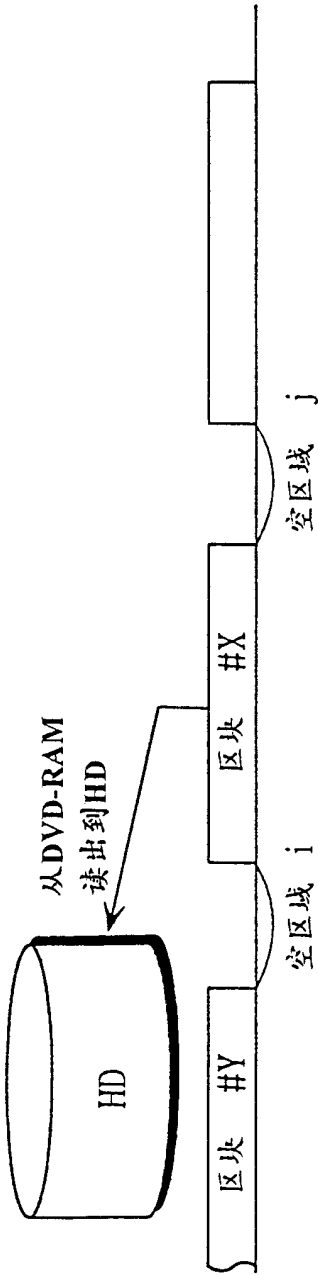


图 69A

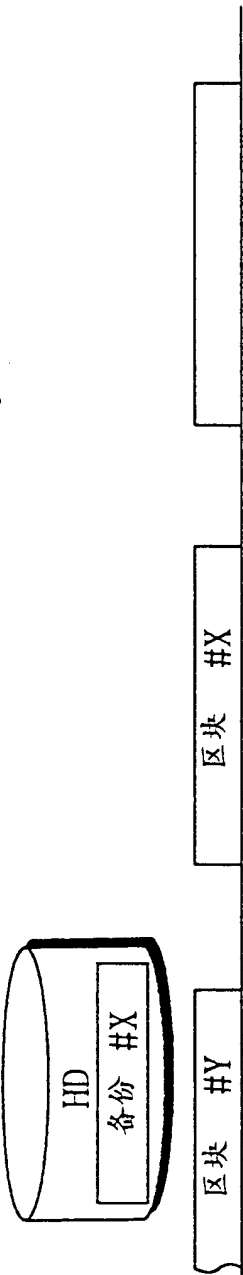


图 69B

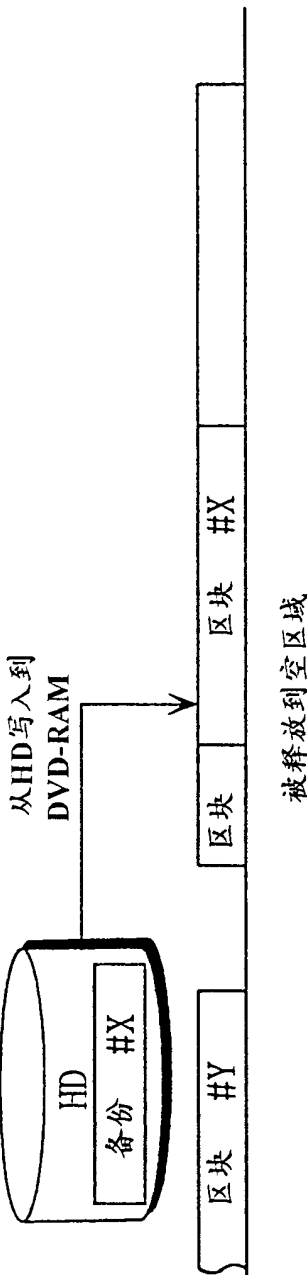


图 69C

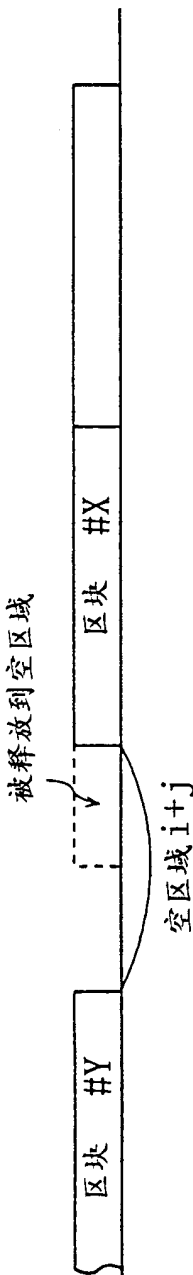


图 69D

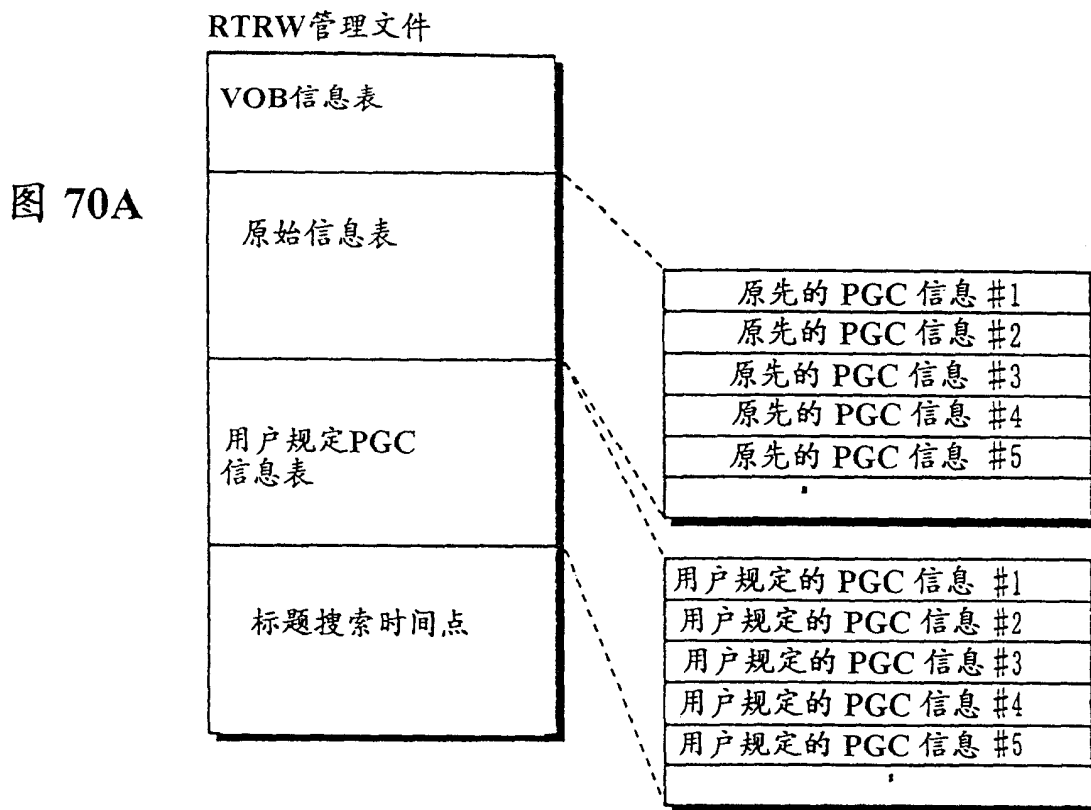


图 70B
原先的PGC信息

小单元#1	AVF_ID	VOB_ID	C_V_S_PTM	C_V_E_PTM
小单元#2	AVF_ID	VOB_ID	C_V_S_PTM	C_V_E_PTM
小单元#3	AVF_ID	VOB_ID	C_V_S_PTM	C_V_E_PTM
小单元#4	AVF_ID	VOB_ID	C_V_S_PTM	C_V_E_PTM
小单元#5	AVF_ID	VOB_ID	C_V_S_PTM	C_V_E_PTM
.				

图 70C
用户规定的
PGC信息

小单元#1	AVF_ID	VOB_ID	C_V_S_PTM	C_V_E_PTM
小单元#2	AVF_ID	VOB_ID	C_V_S_PTM	C_V_E_PTM
小单元#3	AVF_ID	VOB_ID	C_V_S_PTM	C_V_E_PTM
小单元#4	AVF_ID	VOB_ID	C_V_S_PTM	C_V_E_PTM
小单元#5	AVF_ID	VOB_ID	C_V_S_PTM	C_V_E_PTM
.				

图 70D
标题搜索指针

PGC #1	标题类型	标题记录历史
PGC #2	标题类型	标题记录历史
PGC #3	标题类型	标题记录历史
PGC #4	标题类型	标题记录历史
PGC #5	标题类型	标题记录历史
.		

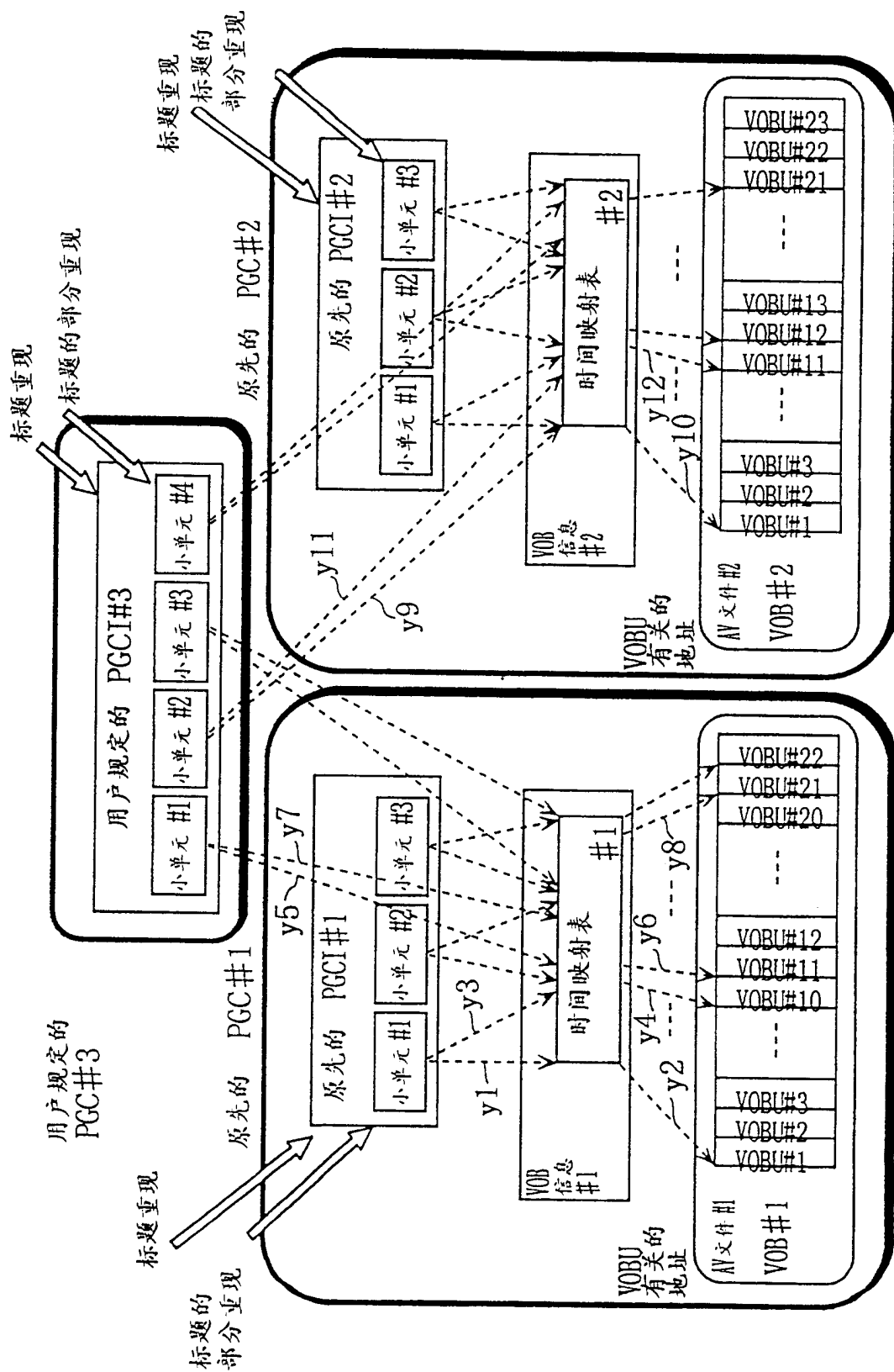


圖 71

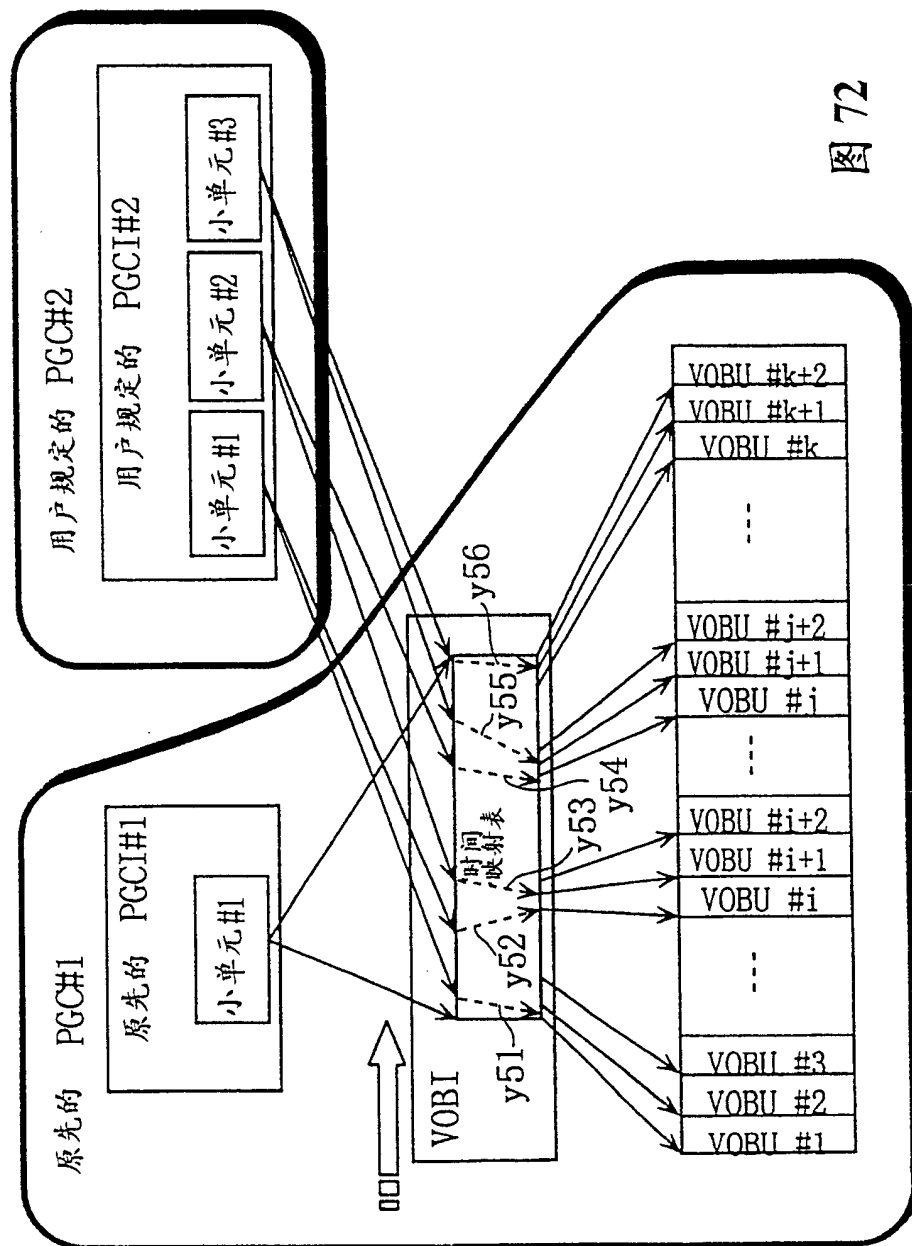


图 72

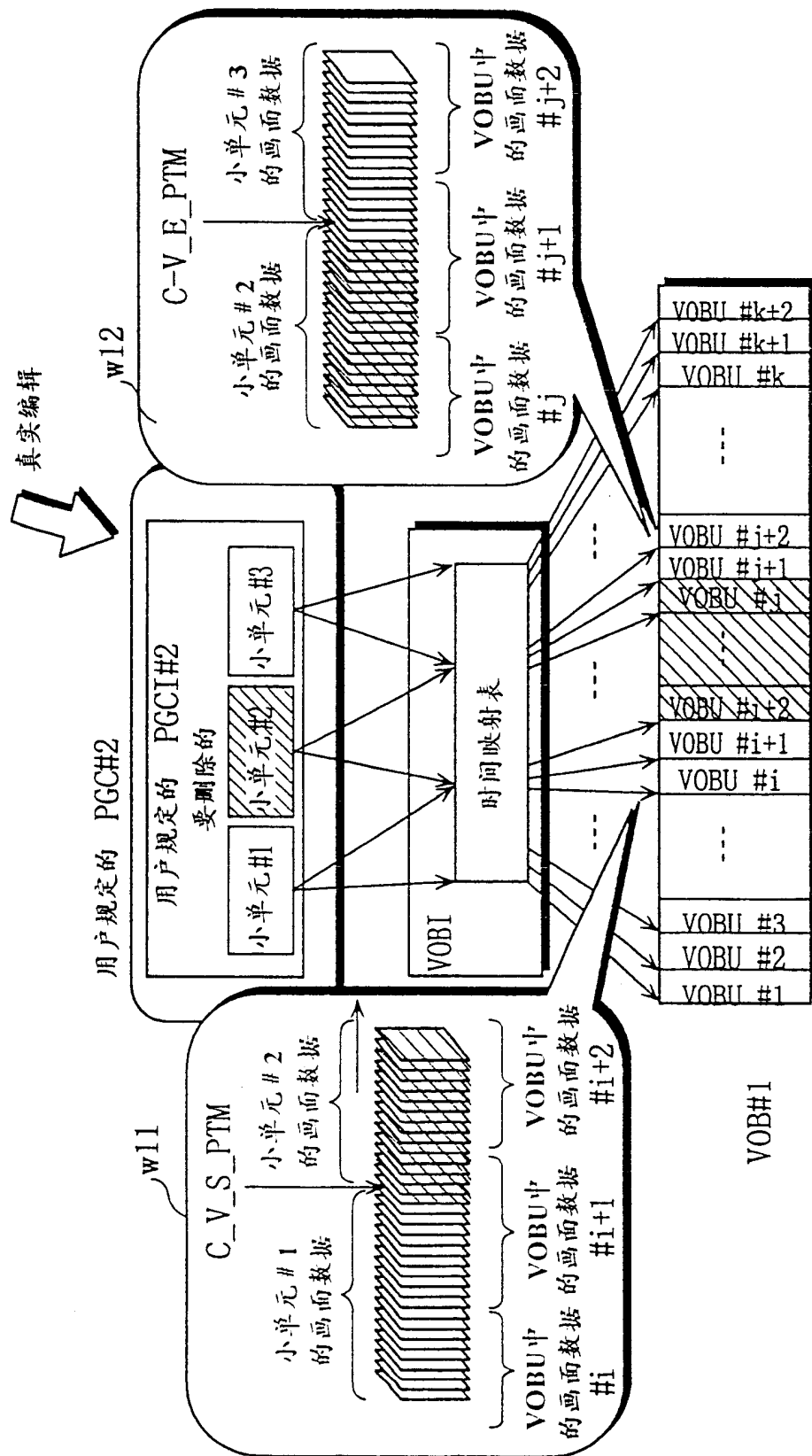


图 73

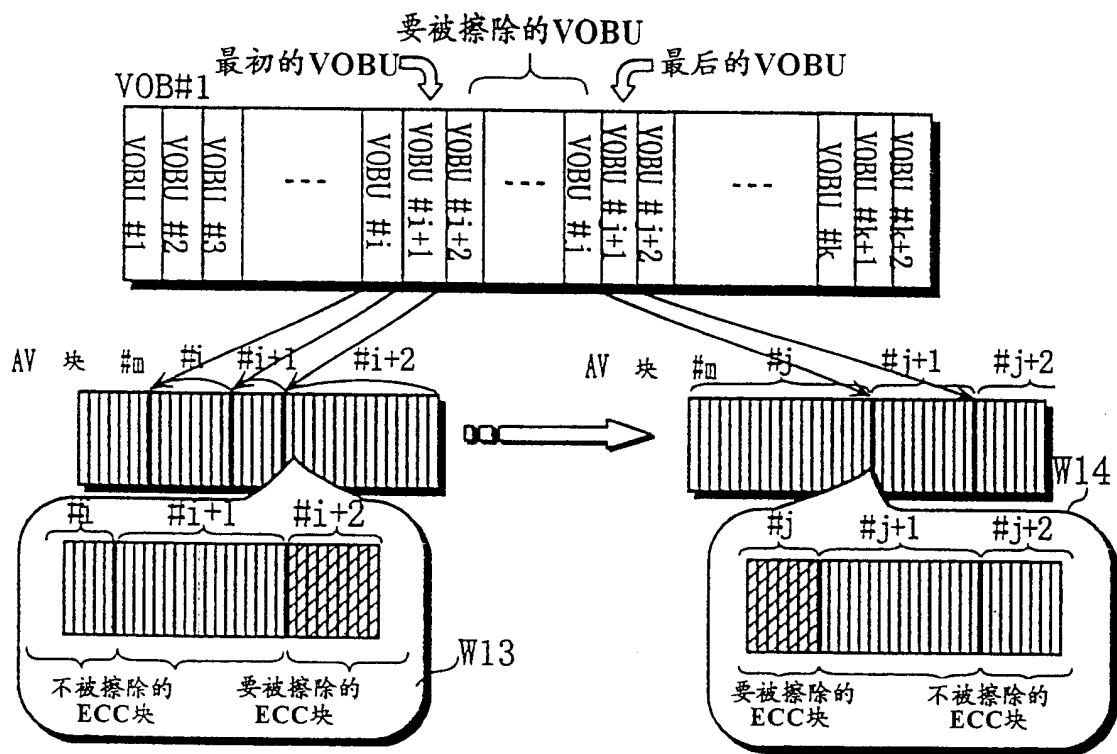


图 74A

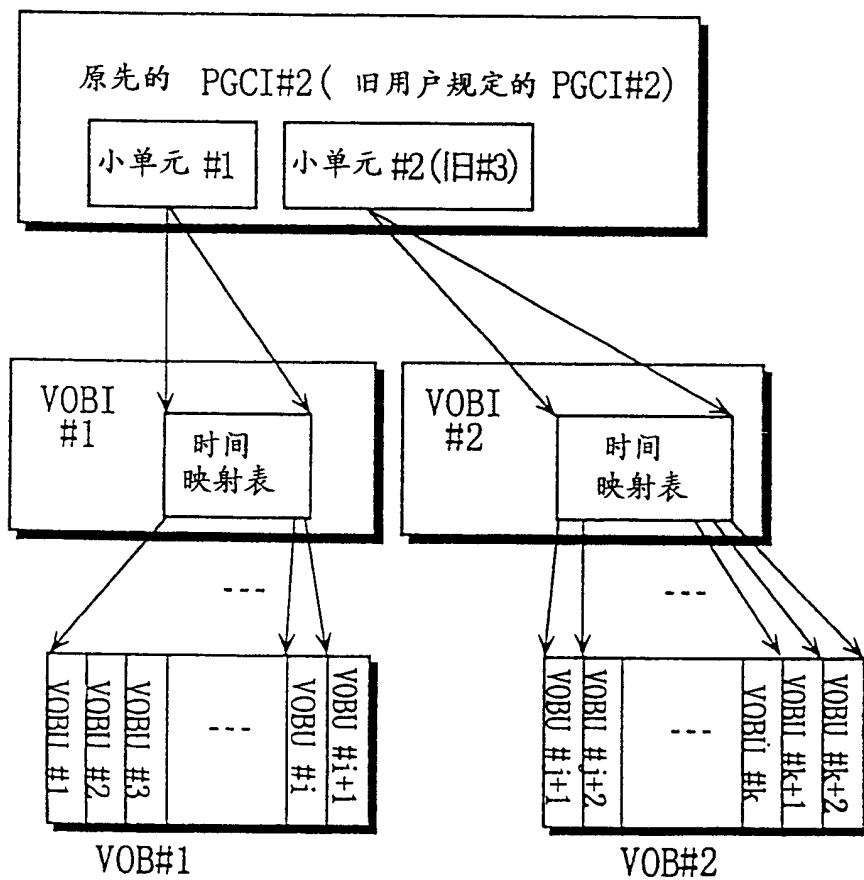


图 74B

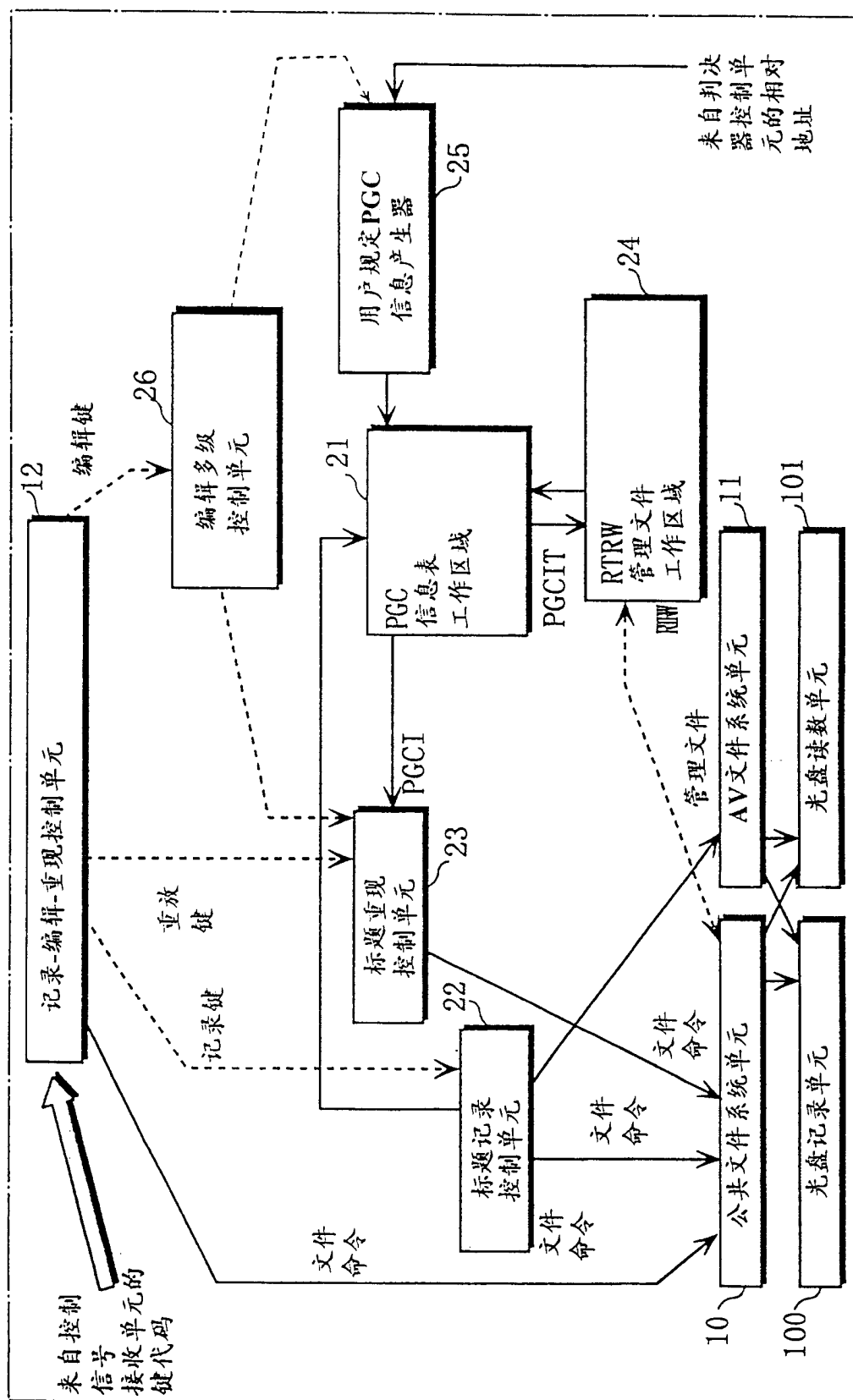


图 75

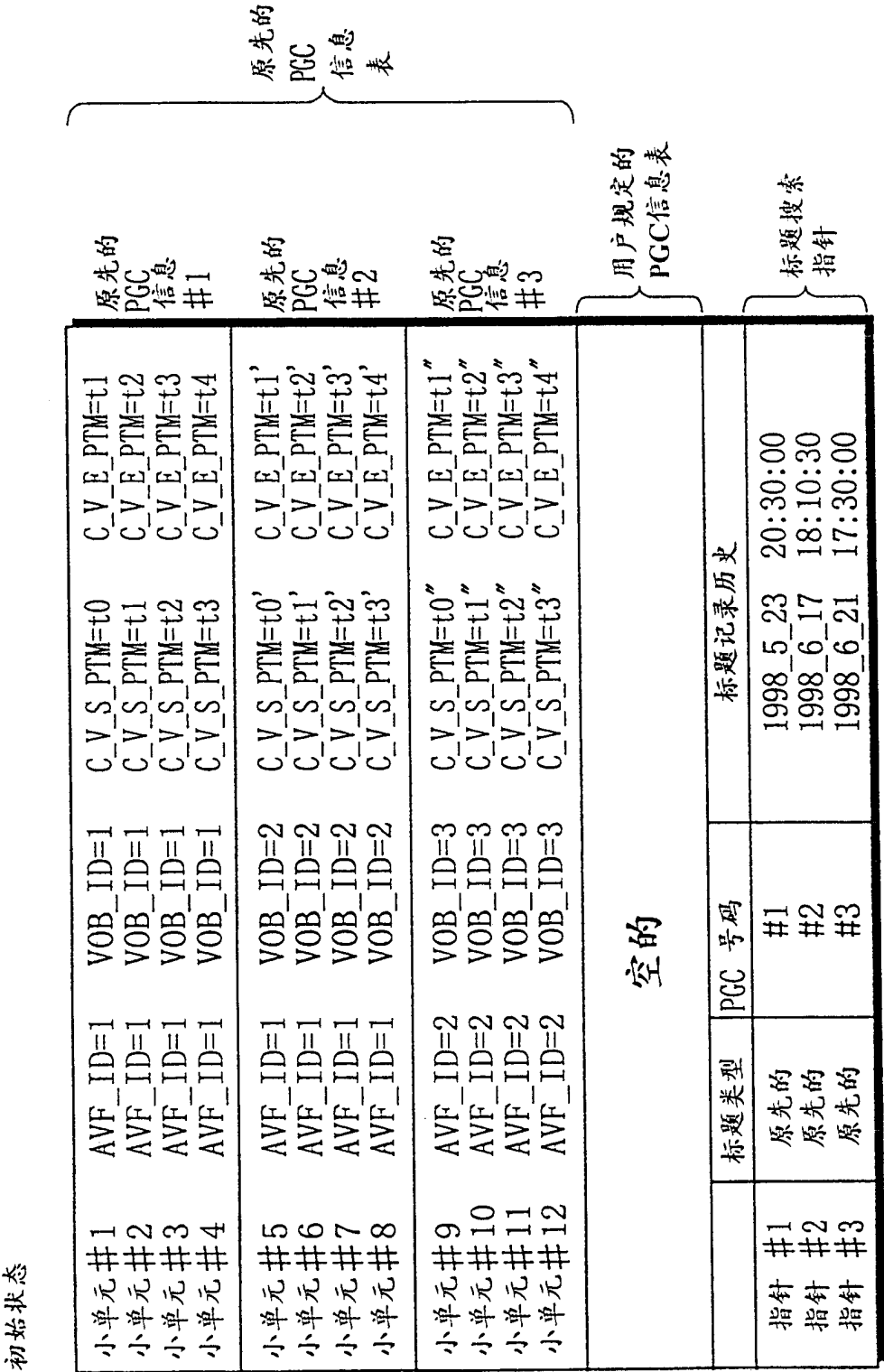


图 76

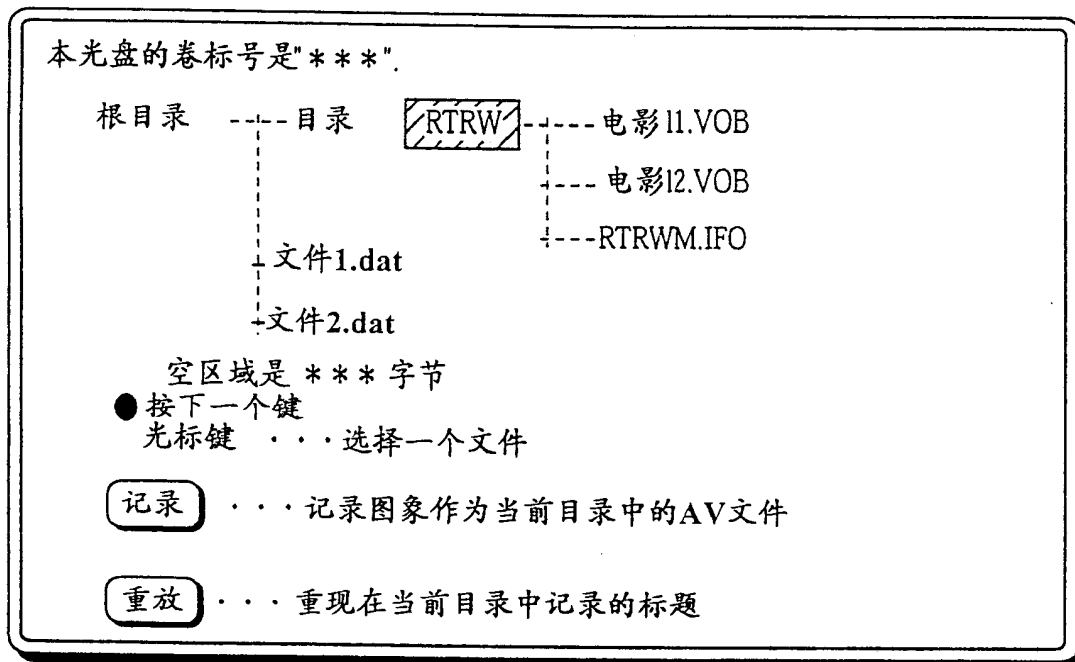


图 77A

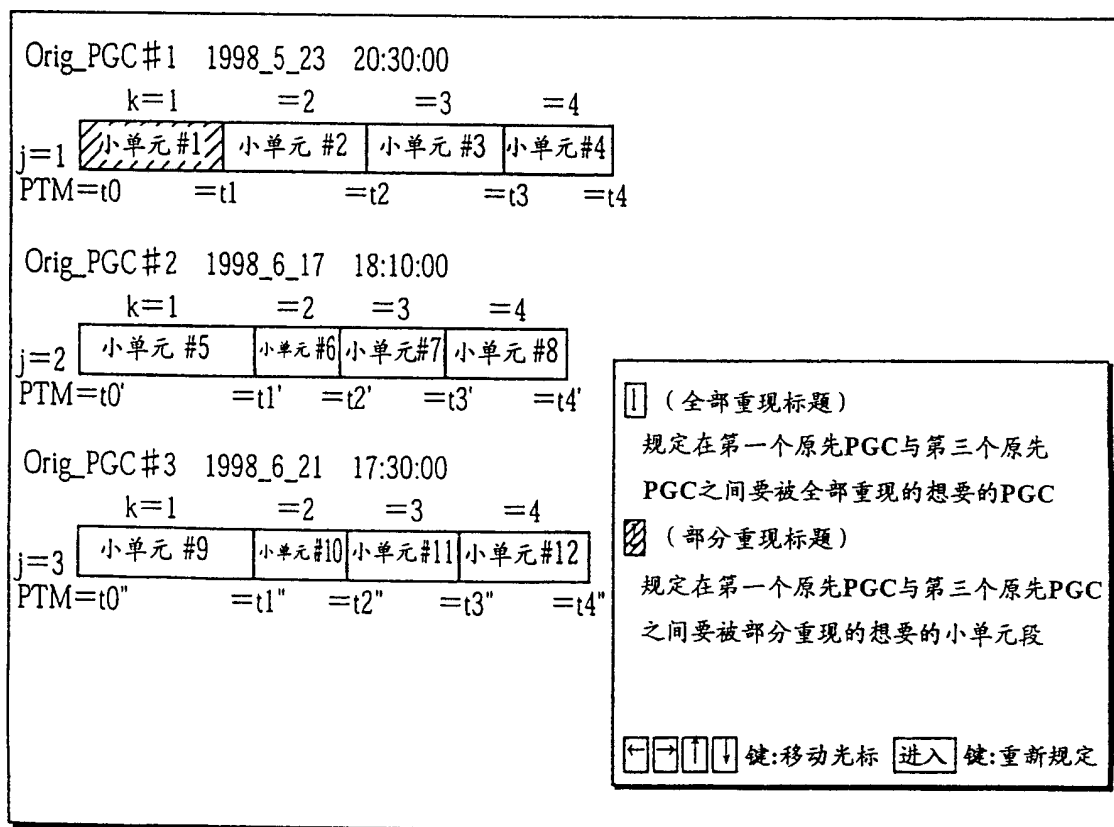


图 77B

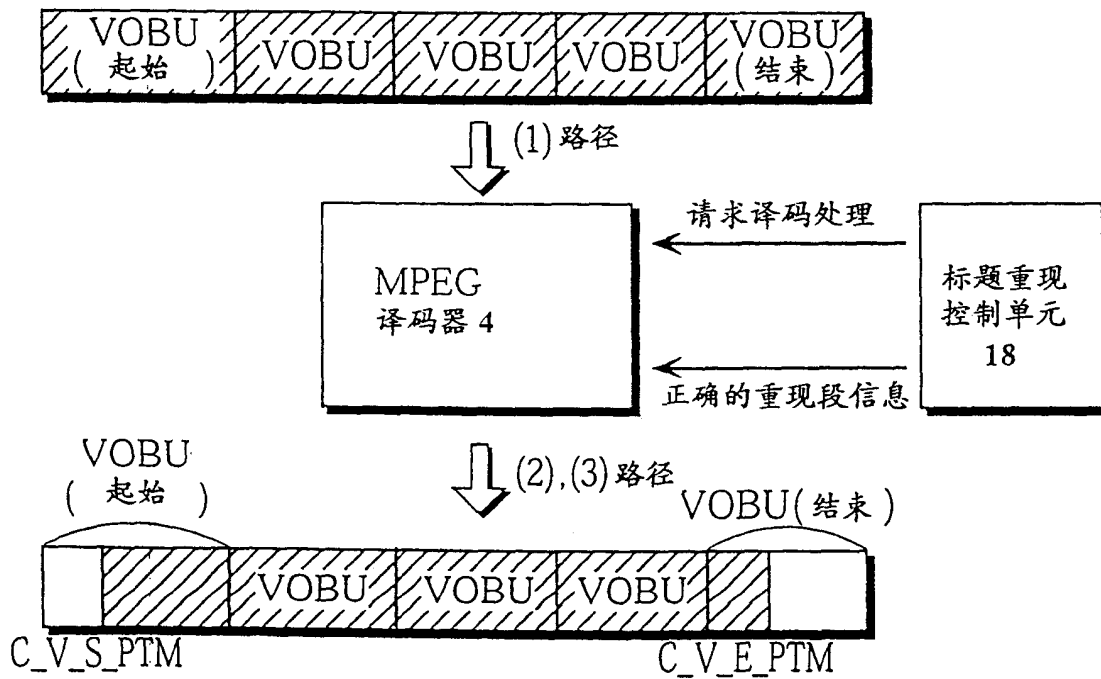
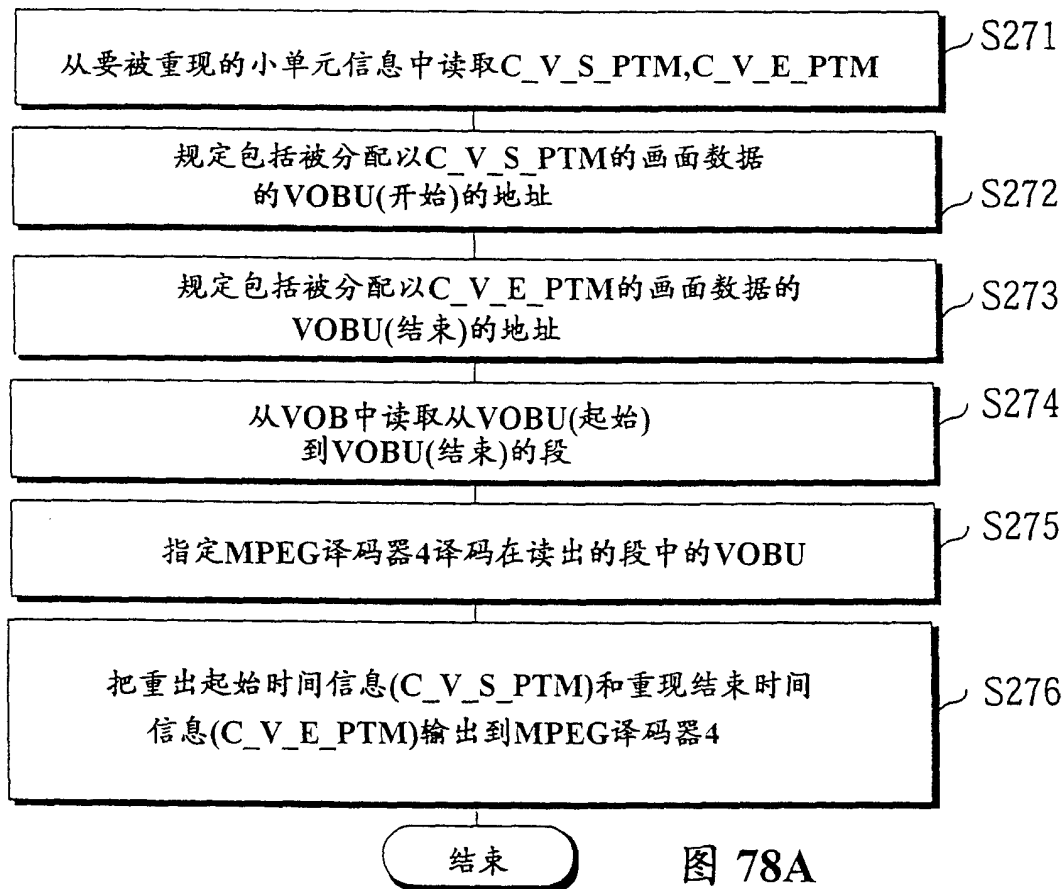


图 78B

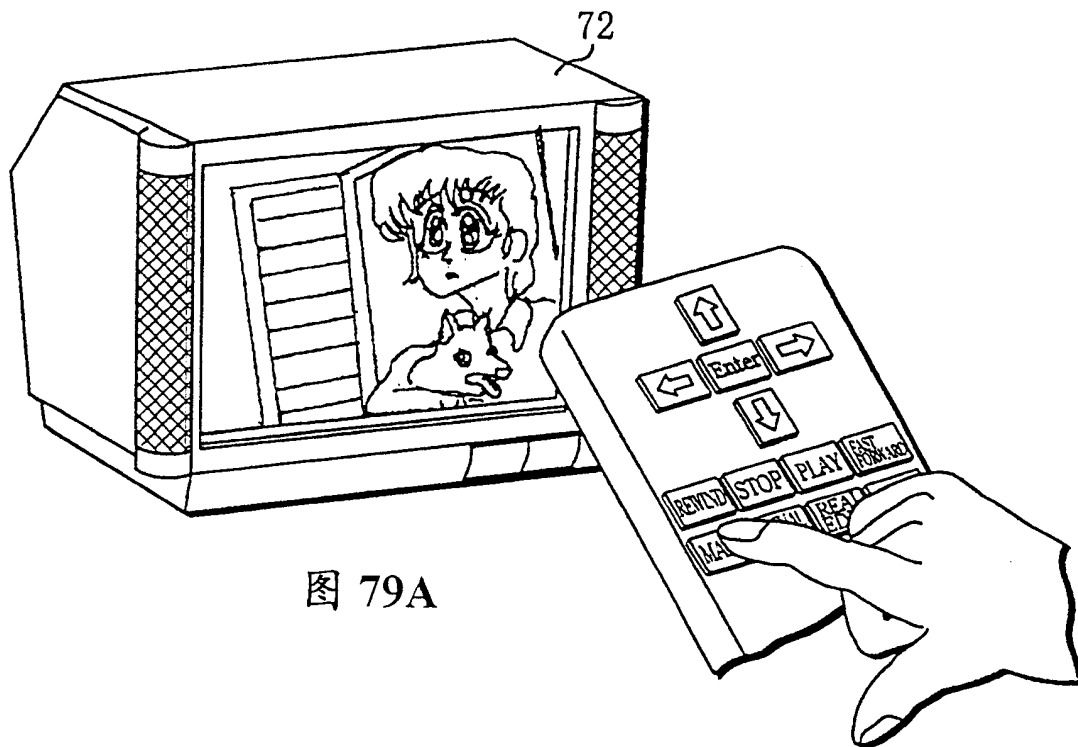


图 79A

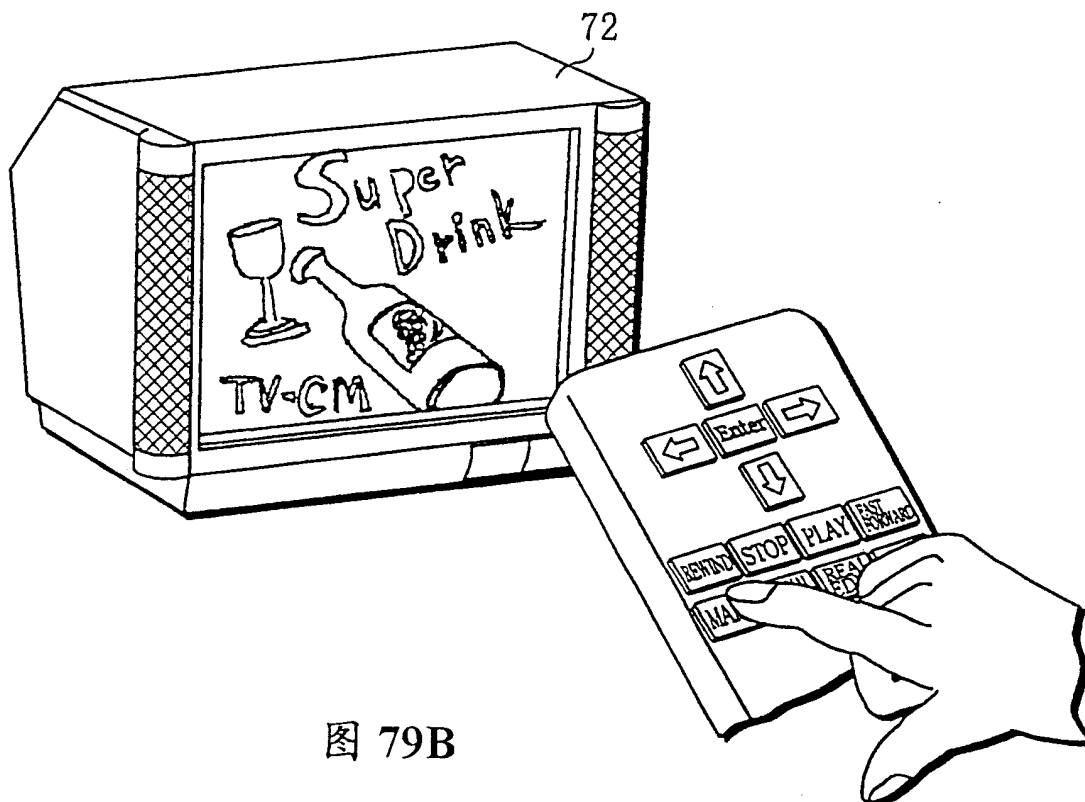


图 79B

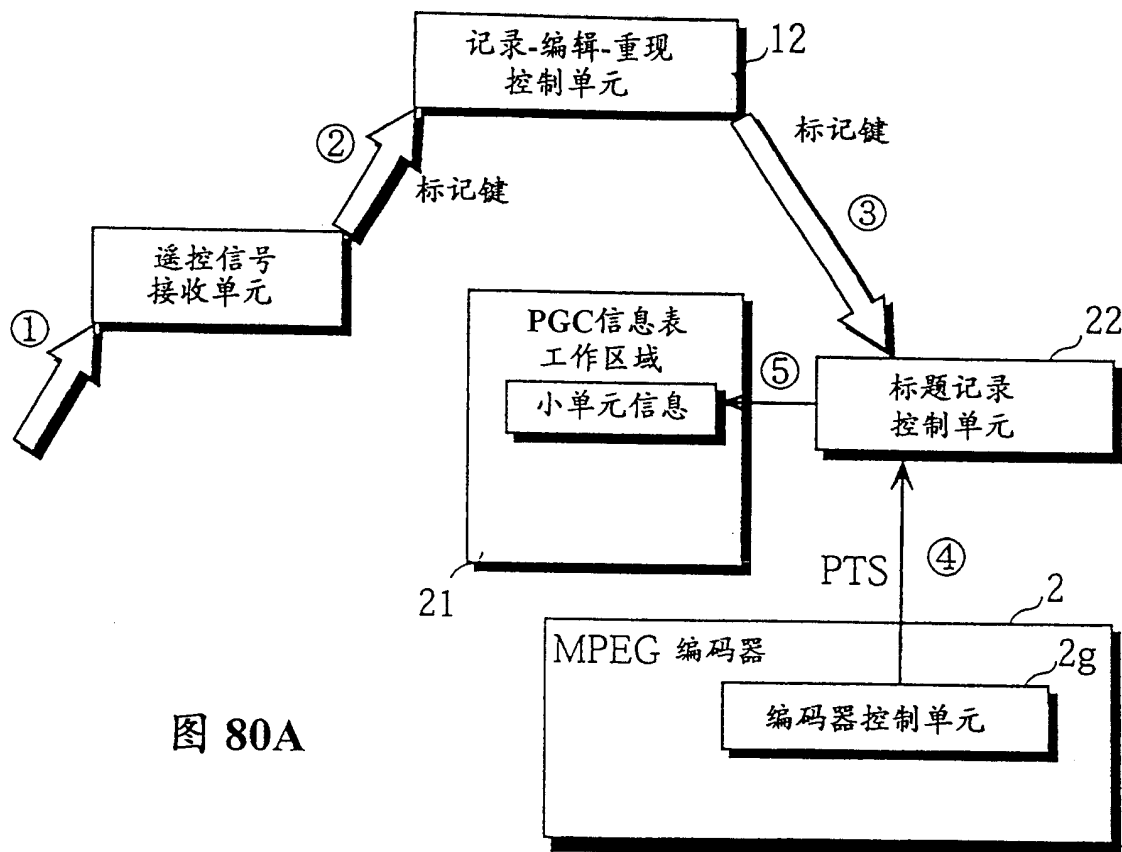


图 80A

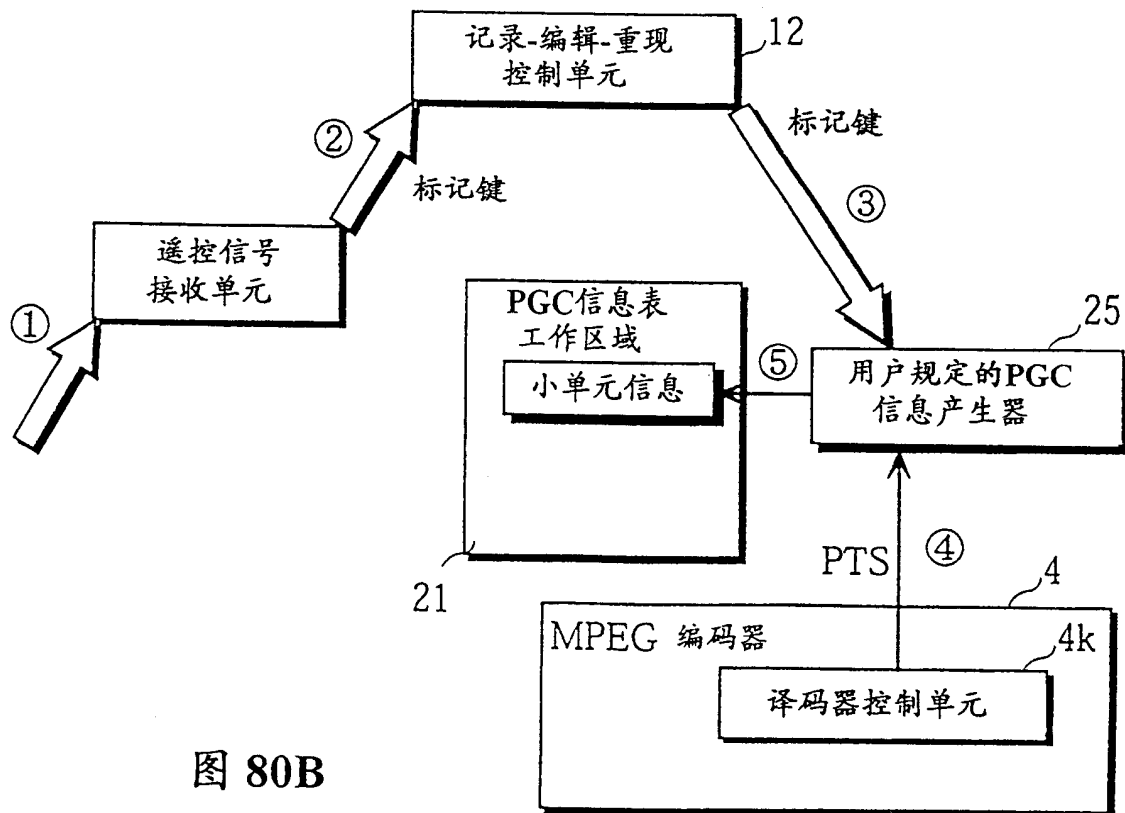


图 80B

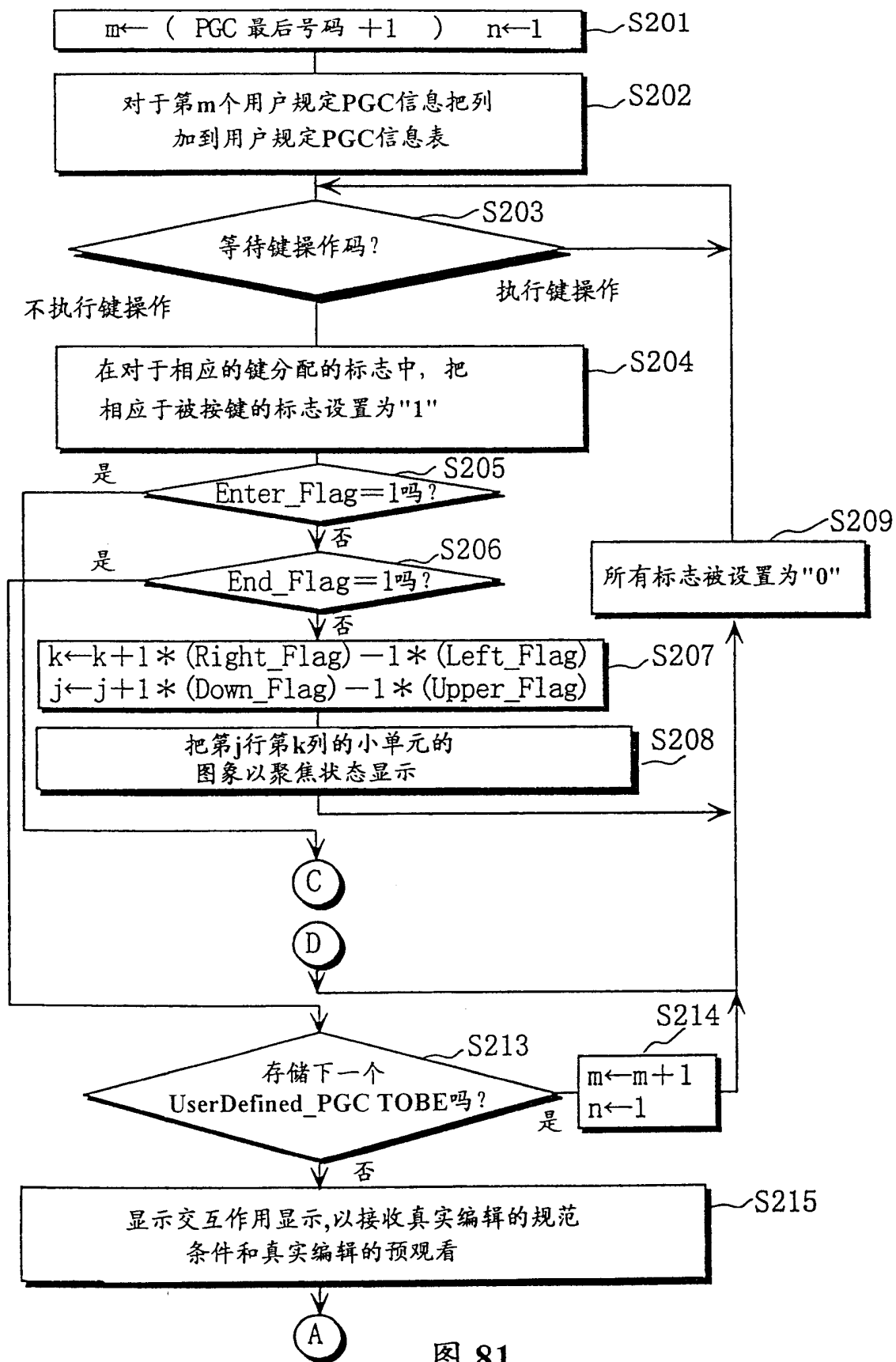
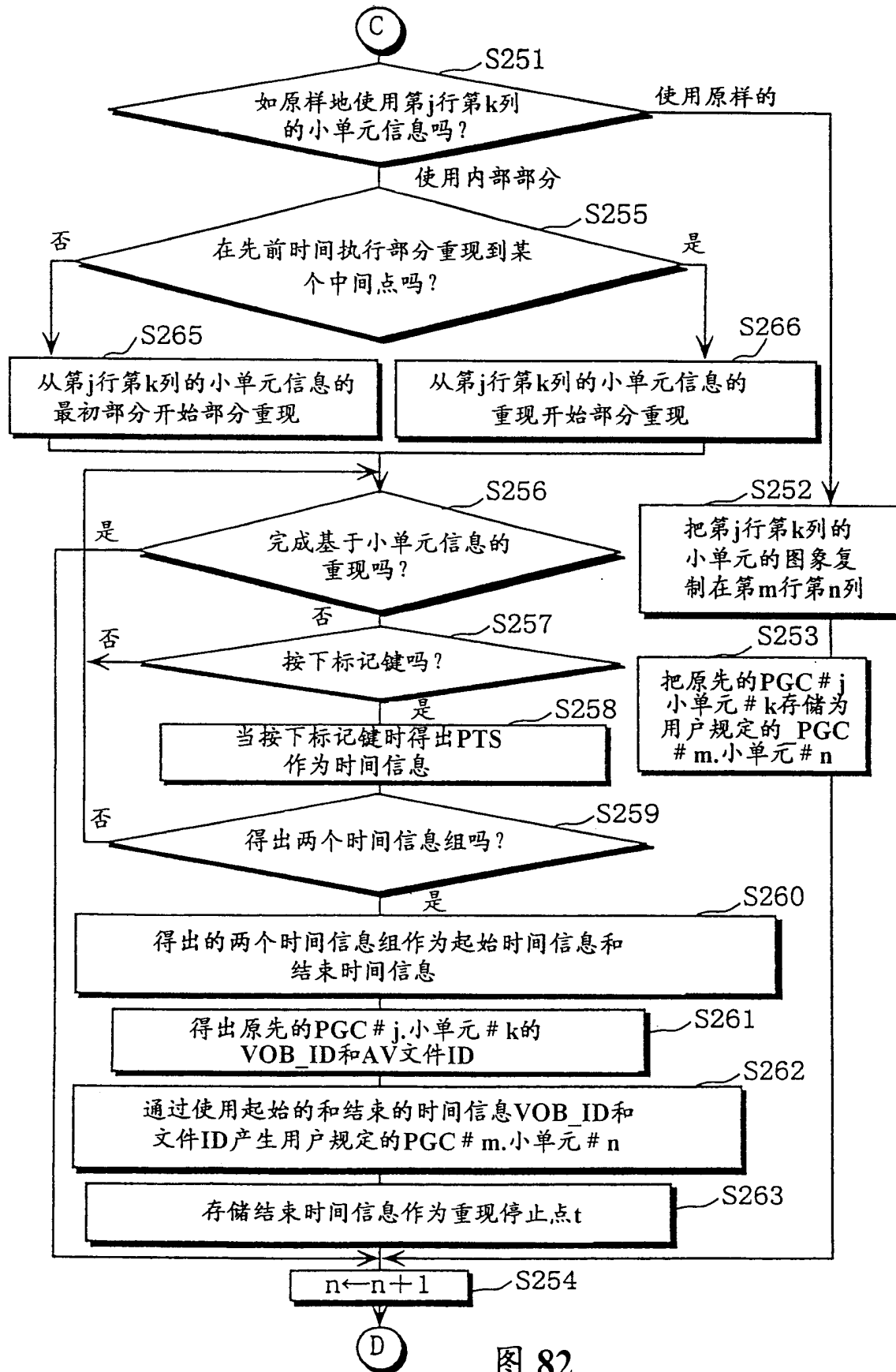


图 81



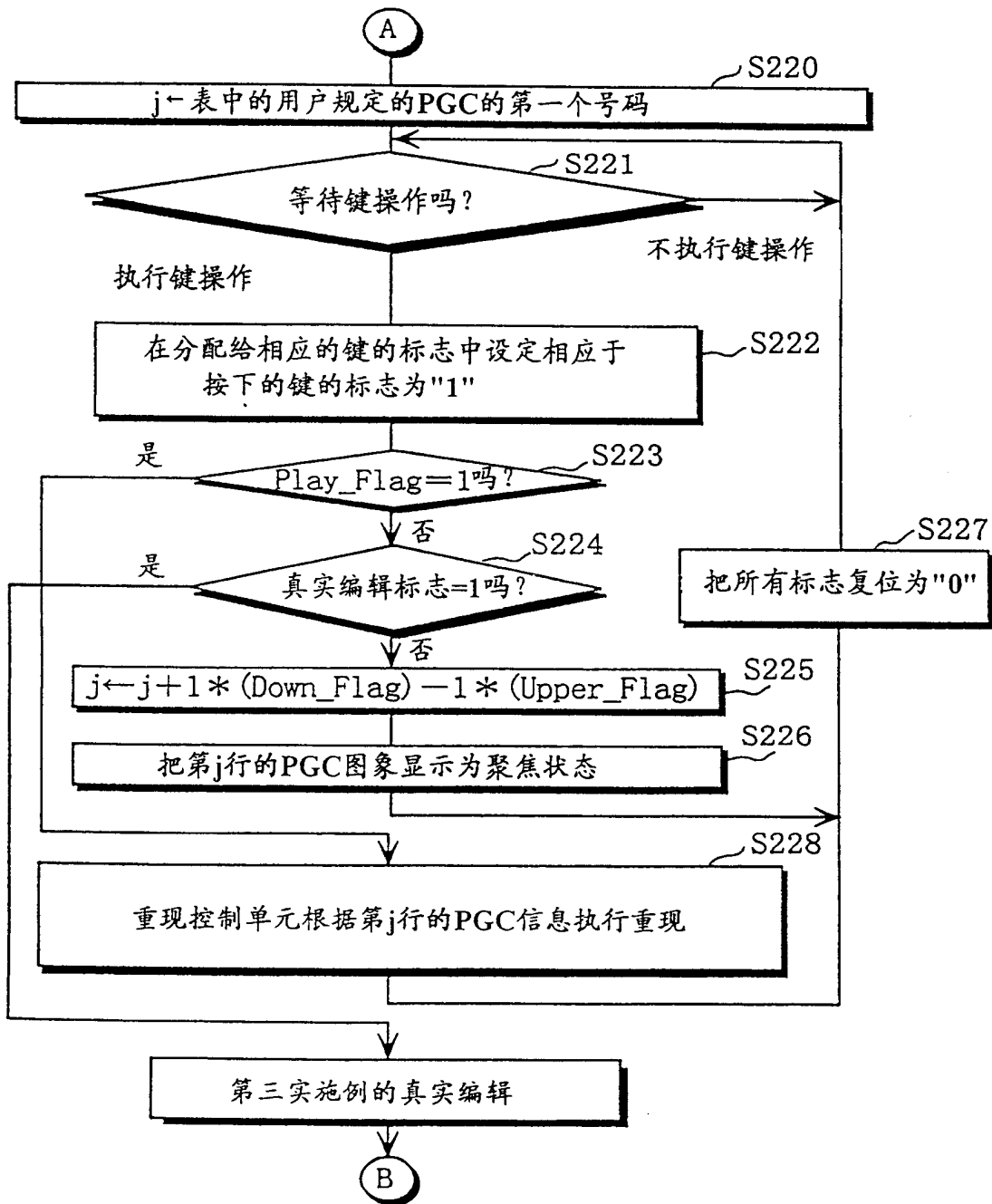


图 83

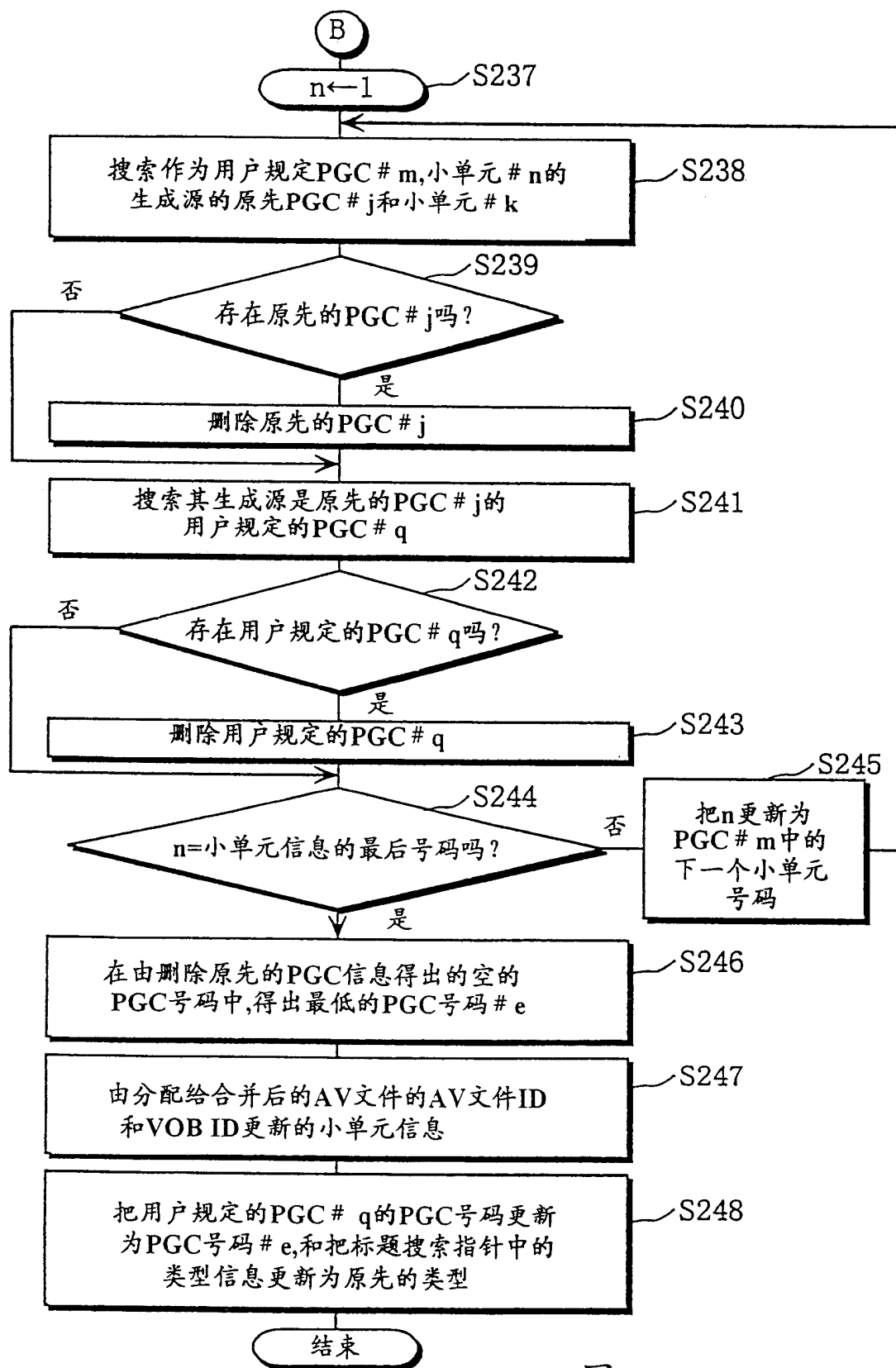


图 84

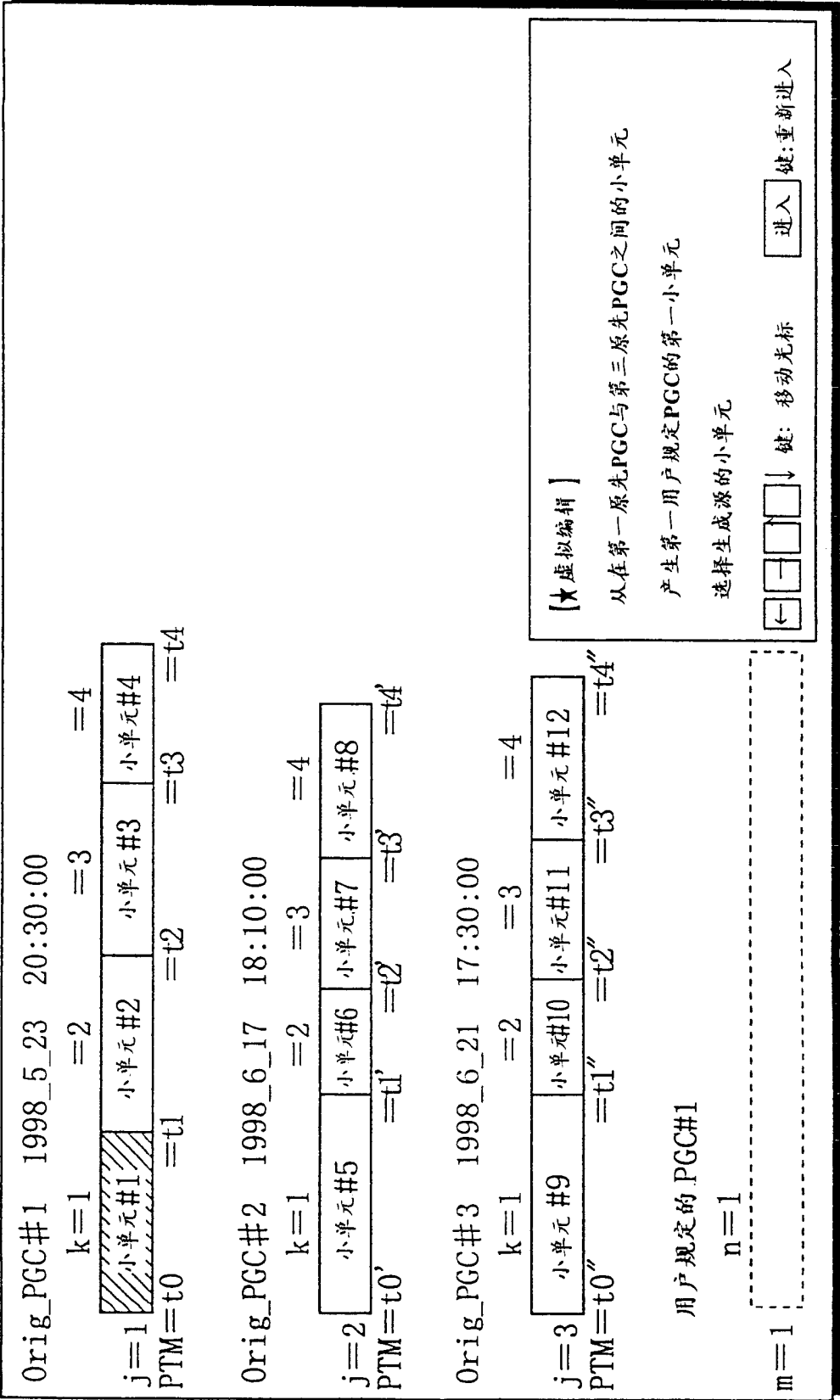


图 85

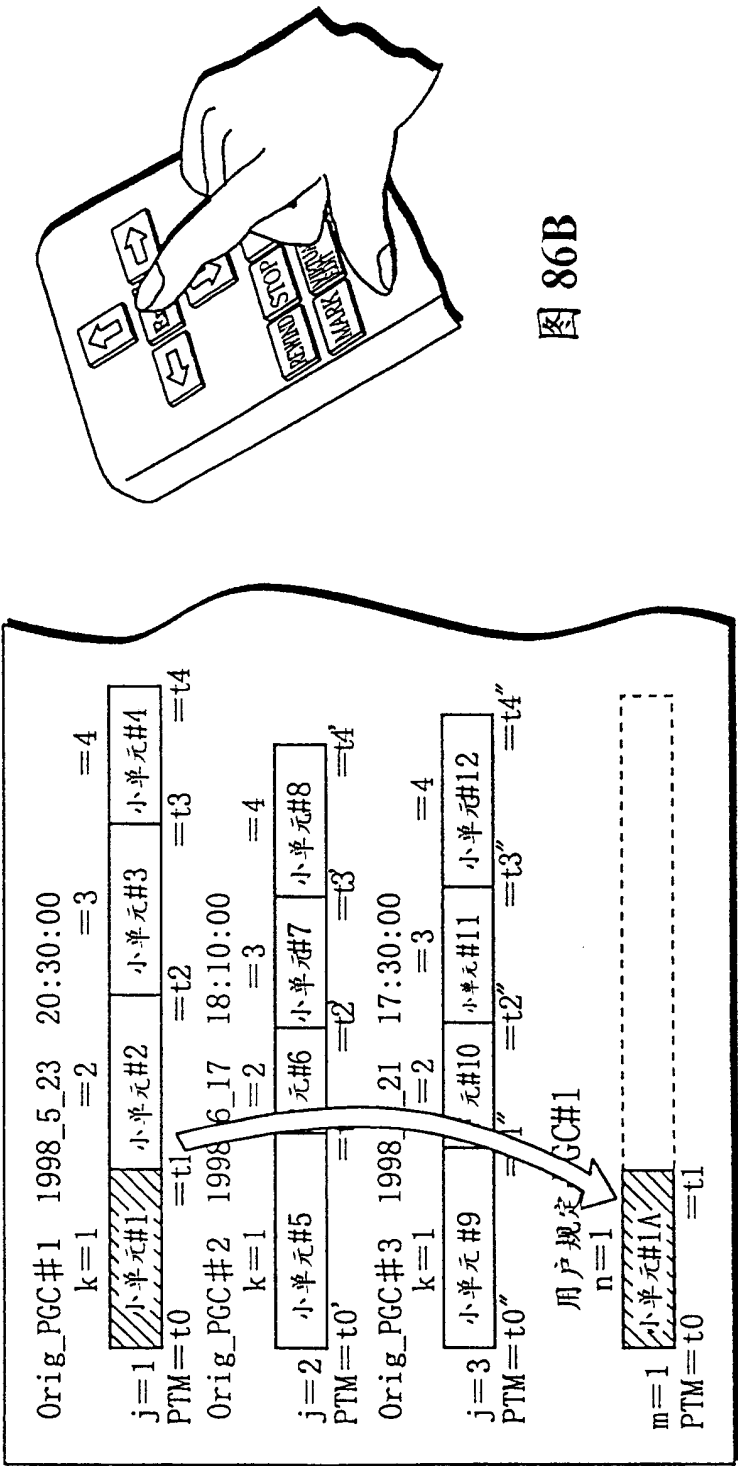


图 86A

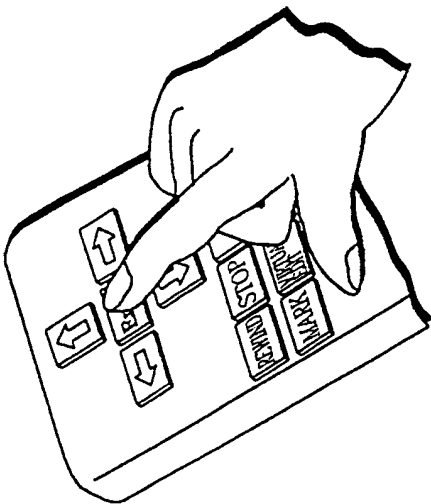


图 86B

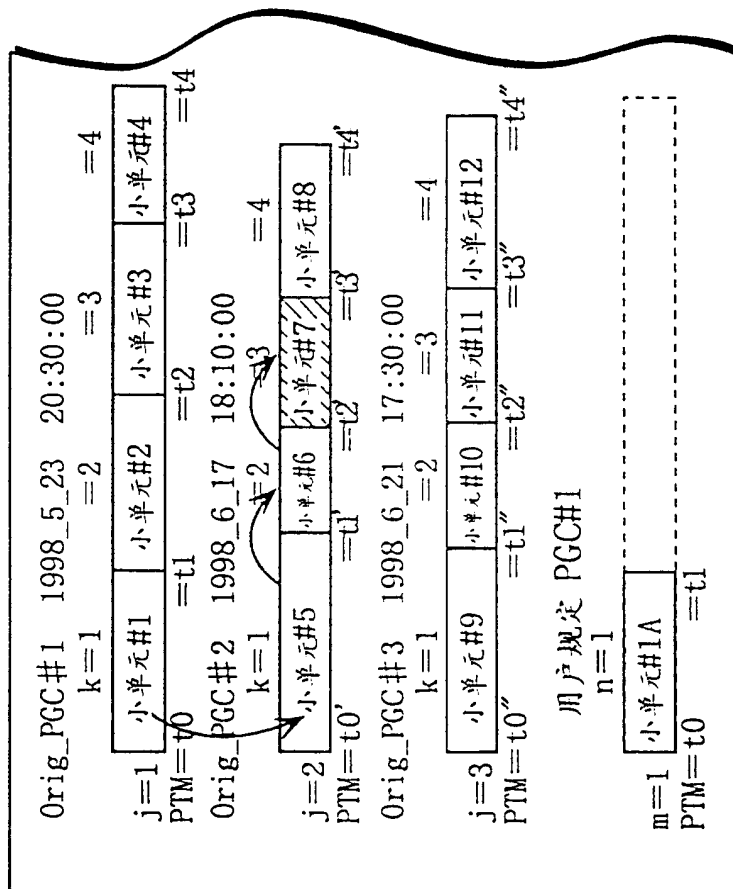
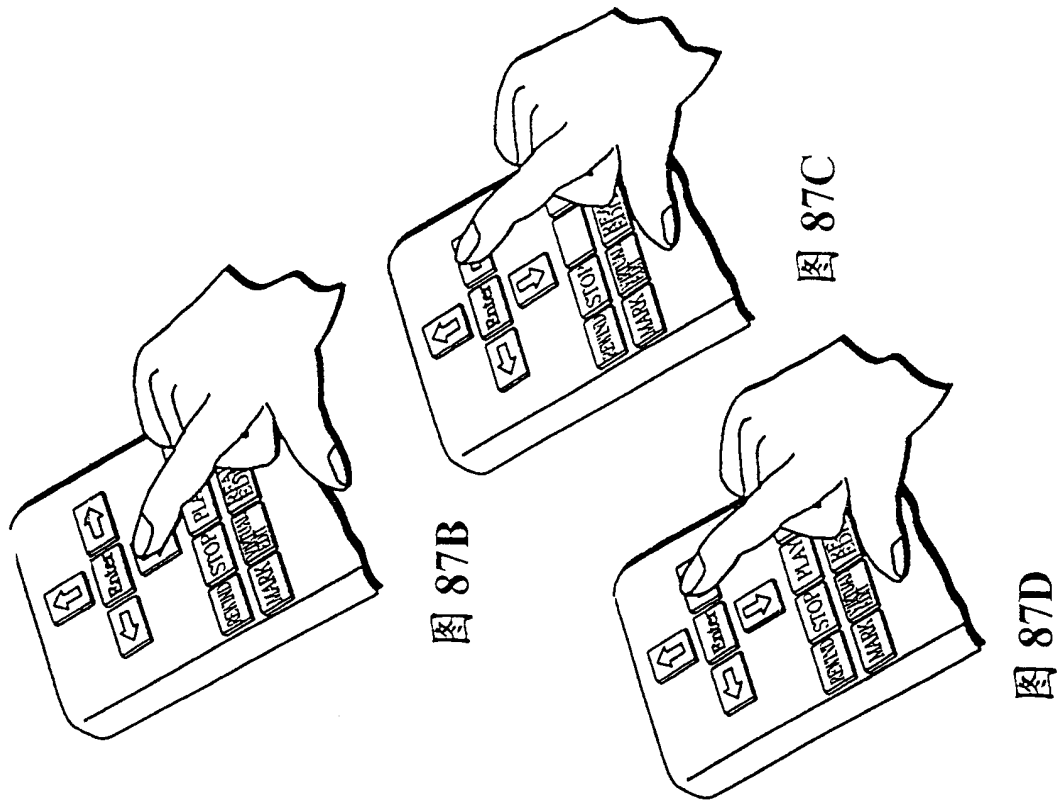


图 87A

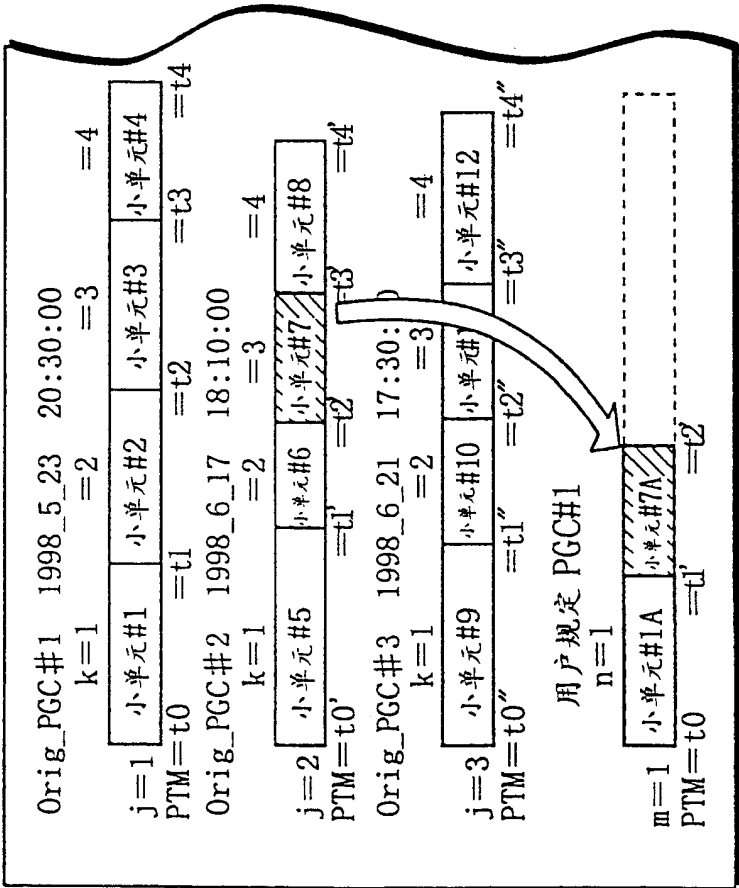


图 88A

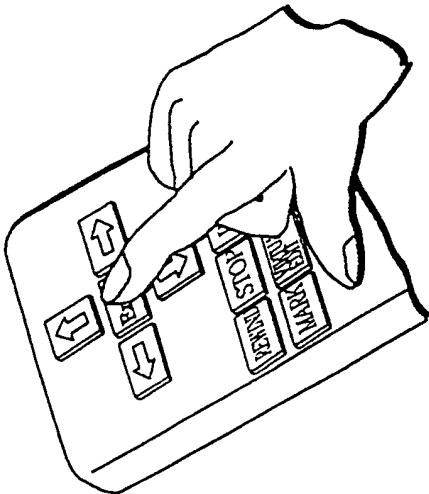


图 88B

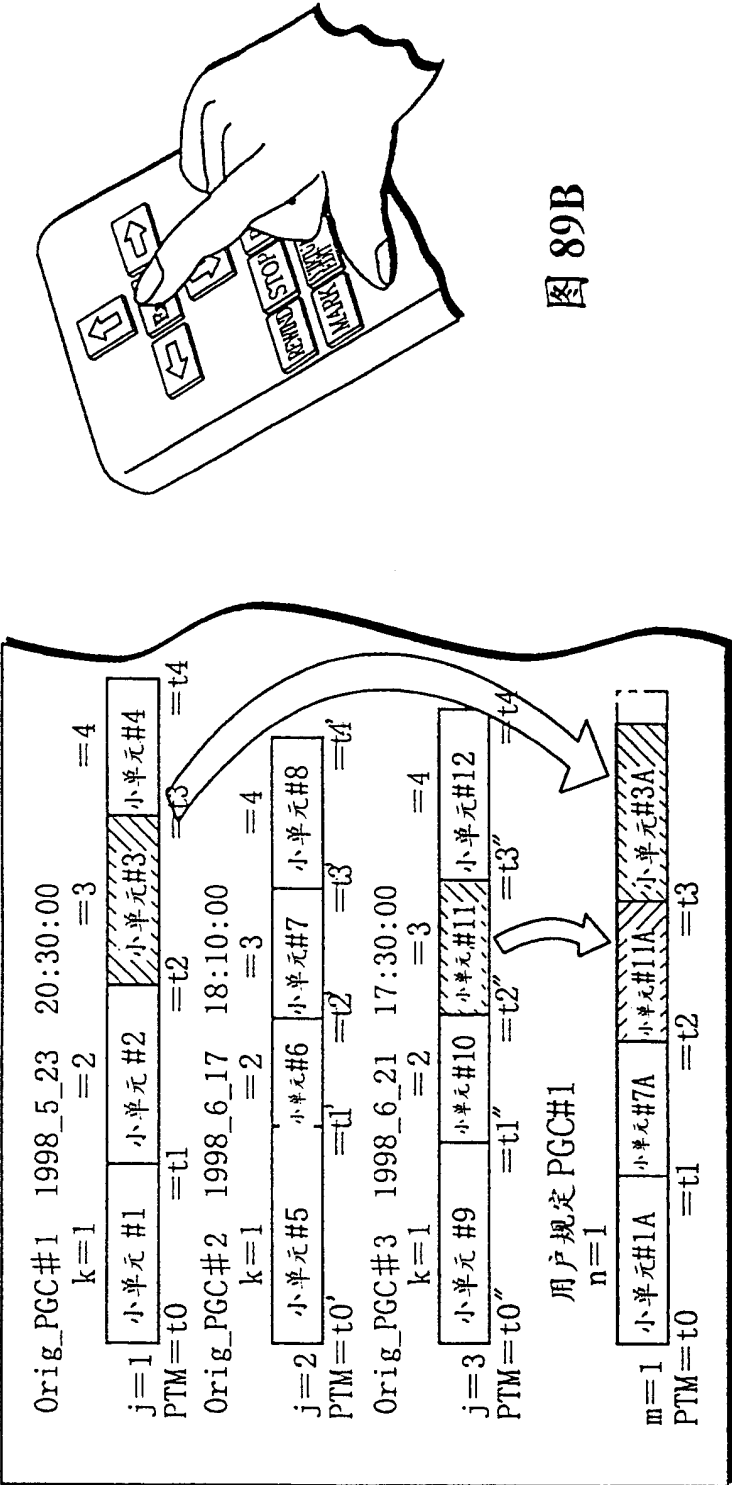


图 89A

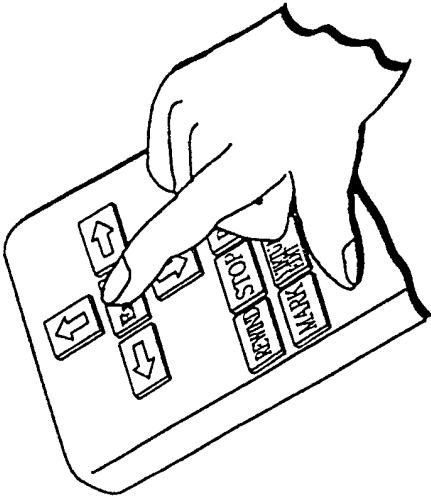


图 89B

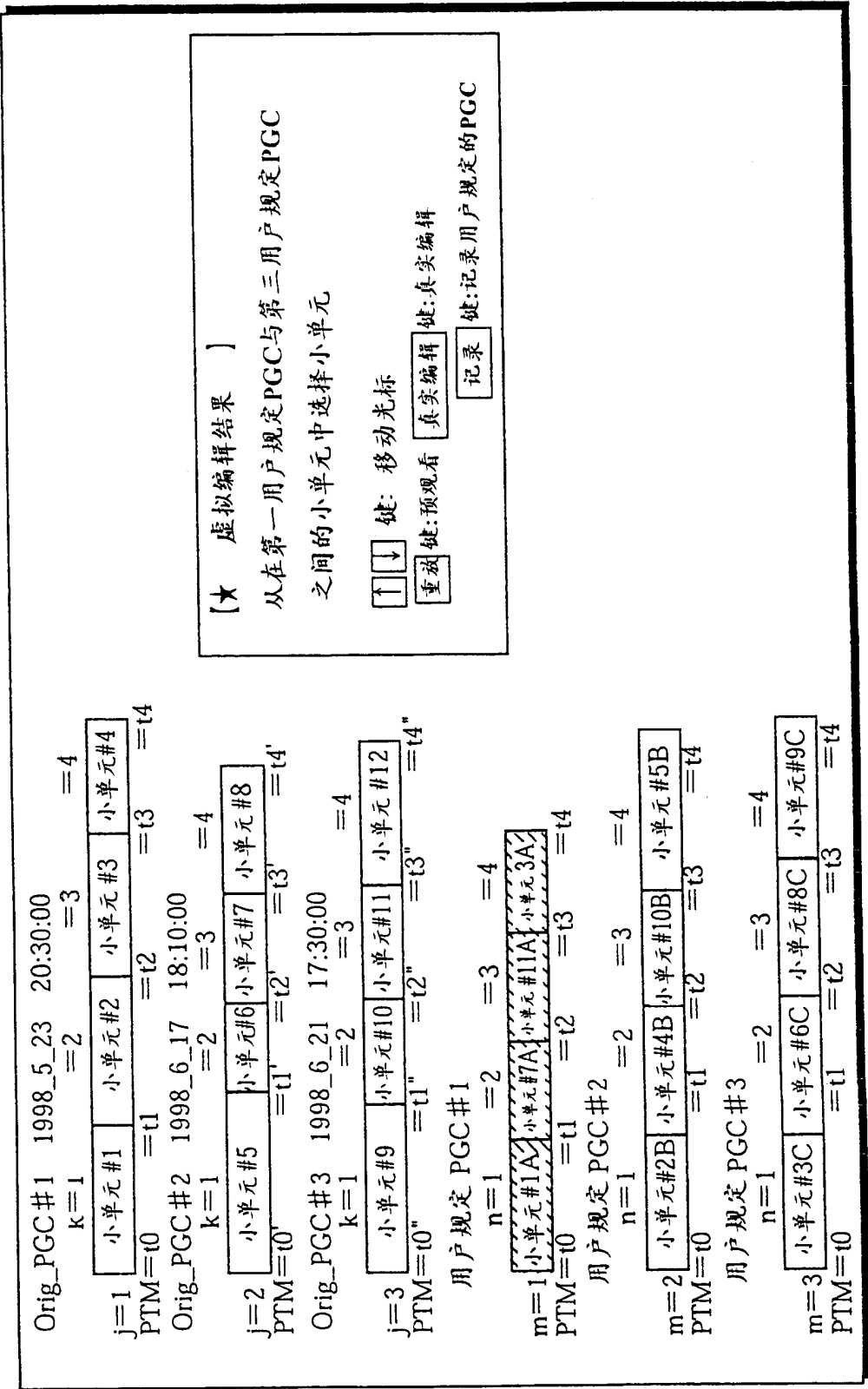


图 90

中间-状态 (虚拟编辑结束)

小单元 #1	AVF_ID=1	VOB_ID=1	C_V_S_PTM=t0	C_V_E_PTM=t1	原先	原先PGC 信息表
小单元 #2	AVF_ID=1	VOB_ID=1	C_V_S_PTM=t1	C_V_E_PTM=t2	PGC	
小单元 #3	AVF_ID=1	VOB_ID=1	C_V_S_PTM=t2	C_V_E_PTM=t3	信息	
小单元 #4	AVF_ID=1	VOB_ID=1	C_V_S_PTM=t3	C_V_E_PTM=t4	#1	
小单元 #5	AVF_ID=1	VOB_ID=2	C_V_S_PTM=t0'	C_V_E_PTM=t1'	原先	原先PGC 信息表
小单元 #6	AVF_ID=1	VOB_ID=2	C_V_S_PTM=t1'	C_V_E_PTM=t2'	PGC	
小单元 #7	AVF_ID=1	VOB_ID=2	C_V_S_PTM=t2'	C_V_E_PTM=t3'	信息	
小单元 #8	AVF_ID=1	VOB_ID=2	C_V_S_PTM=t3'	C_V_E_PTM=t4'	#2	
小单元 #9	AVF_ID=2	VOB_ID=3	C_V_S_PTM=t0''	C_V_E_PTM=t1''	原先	原先PGC 信息表
小单元 #10	AVF_ID=2	VOB_ID=3	C_V_S_PTM=t1''	C_V_E_PTM=t2''	PGC	
小单元 #11	AVF_ID=2	VOB_ID=3	C_V_S_PTM=t2''	C_V_E_PTM=t3''	信息	
小单元 #12	AVF_ID=2	VOB_ID=3	C_V_S_PTM=t3''	C_V_E_PTM=t4''	#3	
小单元 #1A	AVF_ID=1	VOB_ID=1	C_V_S_PTM=t0	C_V_E_PTM=t1	用户规定	用户规定 PGC 信息表
小单元 #7A	AVF_ID=1	VOB_ID=2	C_V_S_PTM=t2'	C_V_E_PTM=t3'	PGC	
小单元 #11A	AVF_ID=2	VOB_ID=3	C_V_S_PTM=t2''	C_V_E_PTM=t3''	信息	
小单元 #3A	AVF_ID=1	VOB_ID=1	C_V_S_PTM=t2	C_V_E_PTM=t3	#1	
小单元 #2B	AVF_ID=1	VOB_ID=1	C_V_S_PTM=t1	C_V_E_PTM=t2	用户规定	用户规定 PGC 信息表
小单元 #4B	AVF_ID=1	VOB_ID=1	C_V_S_PTM=t3	C_V_E_PTM=t4	PGC	
小单元 #10B	AVF_ID=2	VOB_ID=3	C_V_S_PTM=t1''	C_V_E_PTM=t2''	信息	
小单元 #5B	AVF_ID=1	VOB_ID=2	C_V_S_PTM=t0'	C_V_E_PTM=t1'	#2	
小单元 #3C	AVF_ID=1	VOB_ID=1	C_V_S_PTM=t2	C_V_E_PTM=t3	用户规定	用户规定 PGC 信息表
小单元 #6C	AVF_ID=1	VOB_ID=2	C_V_S_PTM=t1'	C_V_E_PTM=t2'	PGC	
小单元 #8C	AVF_ID=1	VOB_ID=2	C_V_S_PTM=t3'	C_V_E_PTM=t4'	信息	
小单元 #9C	AVF_ID=2	VOB_ID=3	C_V_S_PTM=t0''	C_V_E_PTM=t1''	#3	
	标题类型	PGC 号码	标题记录历史			标题搜索 指针
指针 #1	原先的	#1	1998_5_23	20:30:00		
指针 #2	原先的	#2	1998_6_17	18:10:30		
指针 #3	原先的	#3	1998_6_21	17:30:00		
指针 #1	用户规定的	#1	1998_7_3	21:00:00		
指针 #2	用户规定的	#2	1998_7_3	21:10:30		
指针 #3	用户规定的	#3	1998_7_3	21:30:00		

图 91

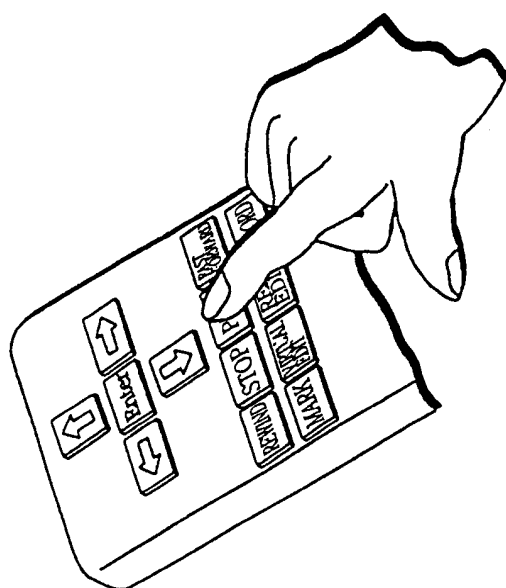
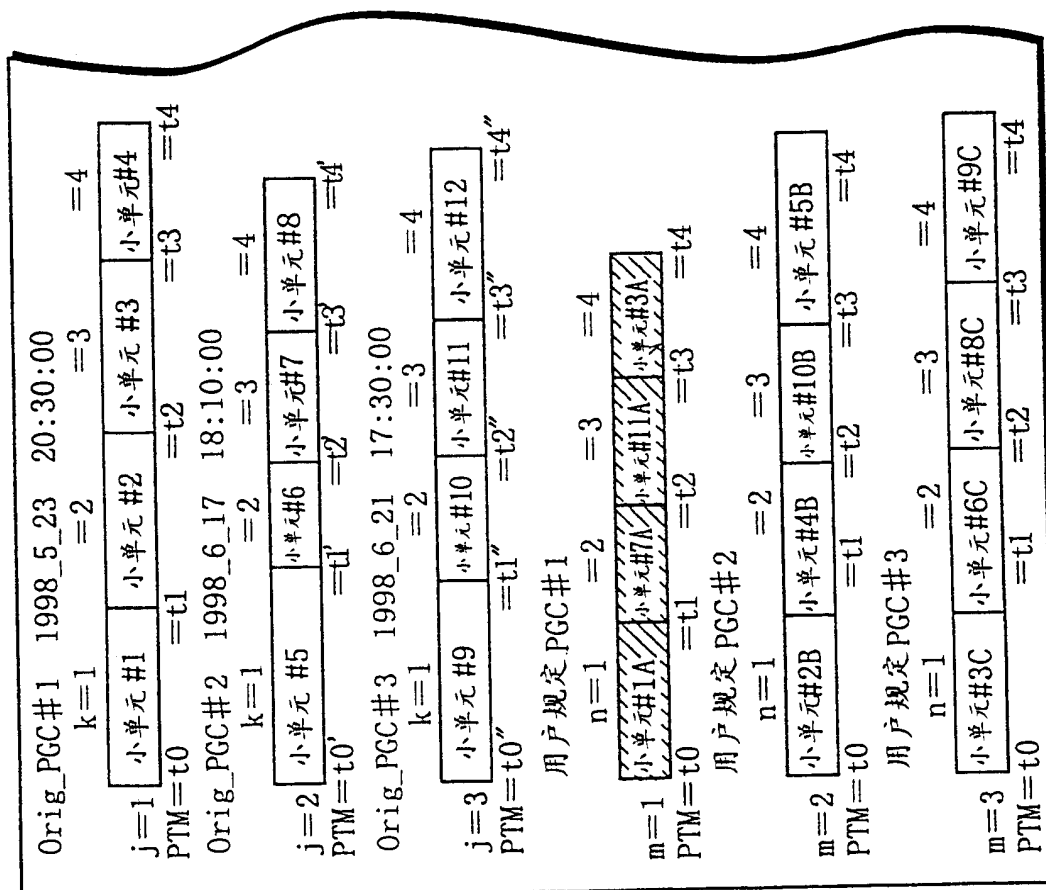


图 92A

Orig_PGC#1 1998_5_23 20:30:00				
k=1		=2		=3
j=1	小单元 #1	小单元 #2	小单元 #3	小单元 #4
PTM=t0	=t1		=t2	=t3
=t4				
Orig_PGC#2 1998_6_17 18:10:00				
k=1		=2		=3
=4				
j=2	小单元 #5	小单元 #6	小单元 #7	小单元 #8
PTM=t0'	=t1'		=t2'	=t3'
=t4'				
Orig_PGC#3 1998_6_21 17:30:00				
k=1		=2		=3
=4				
j=3	小单元 #9	小单元 #10	小单元 #11	小单元 #12
PTM=t0''	=t1''		=t2''	=t3''
=t4''				
用户规定 PGC#1				
n=1		=2		=3
=4				
m=1	小单元 #1A	小单元 #7A	小单元 #11A	小单元 #3A
PTM=t0	=t1		=t2	=t3
=t4				
用户规定 PGC#2				
n=1		=2		=3
=4				
m=2	小单元 #2B	小单元 #4B	小单元 #10B	小单元 #5B
PTM=t0	=t1		=t2	=t3
=t4				
用户规定 PGC#3				
k=1		=2		=3
=4				
m=3	小单元 #3C	小单元 #6C	小单元 #8C	小单元 #9C
PTM=t0	=t1		=t2	=t3
=t4				

图 93A

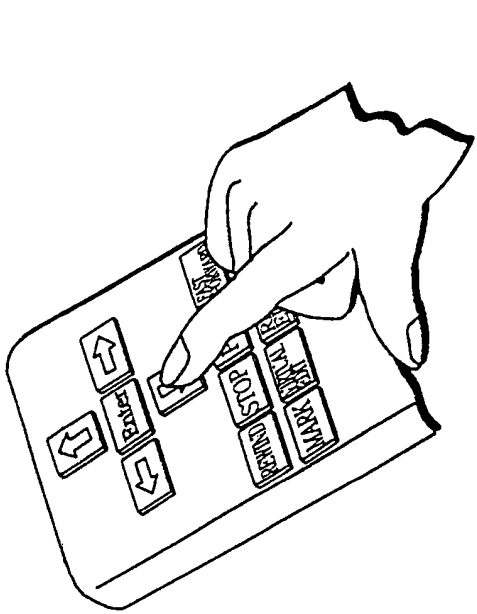


图 93B

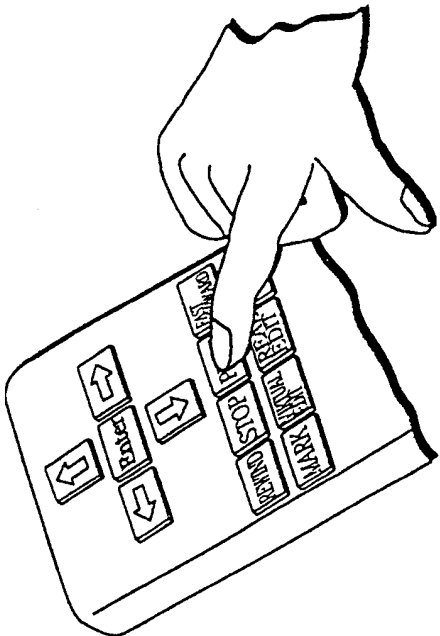
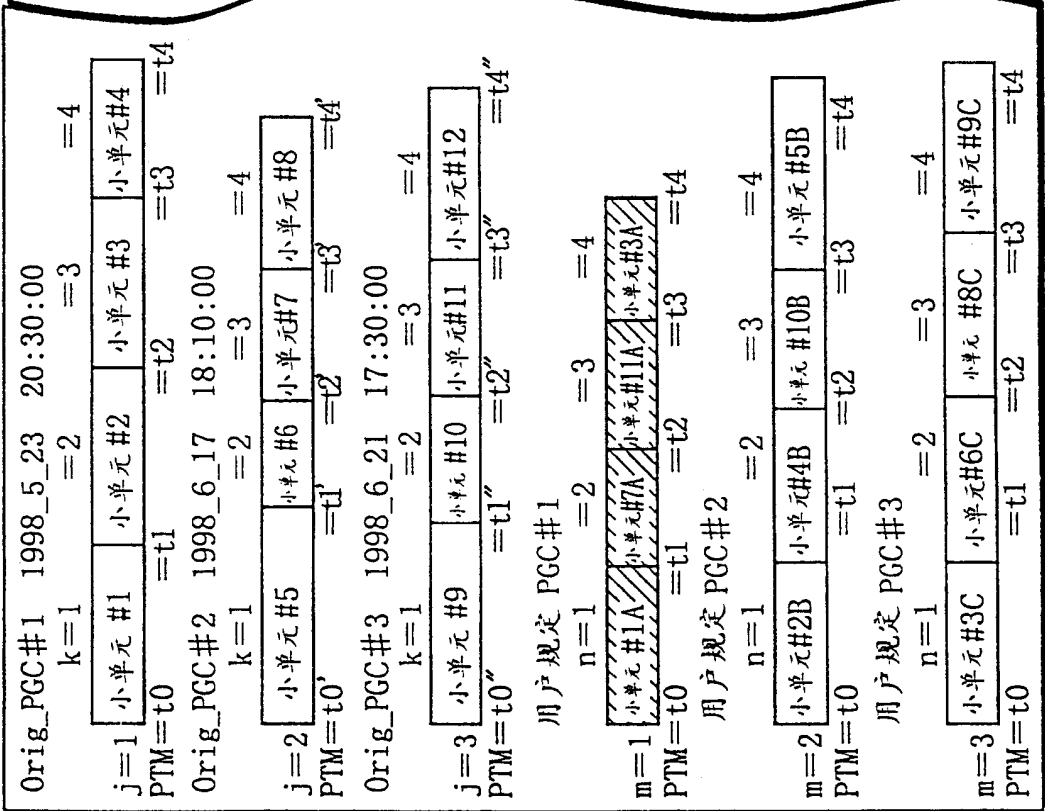


图 93C



最后状态 (真实编辑结束)

原先 PGC 信息表				
原先 PGC 信息 #1				
小单元 #1(=FORMER1)	AVF_ID=3(=FORMER1)	VOB_ID=4(=FORMER1)	C_V_S_PTM=t0	C_V_E_PTM=t0
小单元 #2(=FORMER7)	AVF_ID=3(=FORMER2)	VOB_ID=5(=FORMER2)	C_V_S_PTM=t1	C_V_E_PTM=t1
小单元 #3(=FORMER11)	AVF_ID=3(=FORMER3)	VOB_ID=6(=FORMER3)	C_V_S_PTM=t2	C_V_E_PTM=t2
小单元 #4(=FORMER3)	AVF_ID=3(=FORMER1)	VOB_ID=7(=FORMER1)	C_V_S_PTM=t3	C_V_E_PTM=t3
零				
用户规定 PGC 信息表				
	标题类型	PGC 号码	标题记录历史	
指针 #1	原先的(前而的用户规定的)	#1	1998_7_03 22:00:00	

图 95