

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610074079.8

G11B 20/12 (2006.01)
G11B 27/034 (2006.01)
G11B 27/10 (2006.01)
G11B 27/32 (2006.01)
H04N 9/804 (2006.01)

[43] 公开日 2006 年 11 月 1 日

[11] 公开号 CN 1855279A

[22] 申请日 2006.4.4

[21] 申请号 200610074079.8

[30] 优先权

[32] 2005.4.4 [33] JP [31] 2005-107339

[71] 申请人 恩益禧电子股份有限公司

地址 日本神奈川

[72] 发明人 奥山智之

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司

代理人 孙志湧 陆锦华

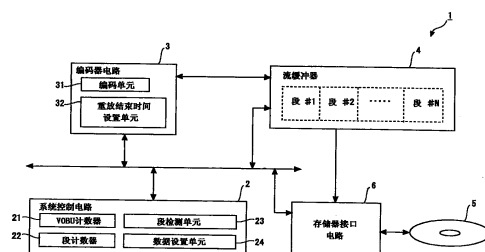
权利要求书 3 页 说明书 22 页 附图 8 页

[54] 发明名称

数据记录/重放装置和方法

[57] 摘要

根据本发明的实施例的数据记录/重放装置包括：临时存储单元，用于存储包括有多个数据单元的数据流，该临时存储单元被划分成用于存储多个数据单元的 M 个段，M 是自然数；控制单元，用于在将包含在数据流中的第一数据单元存储在临时存储单元中之后，对与第一数据单元的数据的重放或记录顺序有关的 K 个数据单元进行检测，并且在第一数据单元中设置 K 个数据单元的关系信息，K 是自然数；以及记录/重放单元，用于基于段来从临时存储单元接收包括有设置的第一数据单元的数据流、参考接收到的数据流来产生记录数据从而将该数据记录到记录介质上、和/或从记录介质读取记录数据以对读取的数据进行重放。



1. 一种数据记录/重放装置, 包括:

临时存储单元, 用于存储包括有多个数据单元的数据流, 该临时存储单元被划分成用于存储多个数据单元的 M 个段, M 是自然数;

控制单元, 用于在将包含在数据流中的第一数据单元存储在临时存储单元中之后, 对与第一数据单元的数据的重放或记录顺序有关的 K 个数据单元进行检测, 并且在第一数据单元中设置 K 个数据单元的关系信息, K 是自然数; 以及

记录/重放单元, 用于基于段来从临时存储单元接收包括有设置的第一数据单元的数据流、并且参考接收到的数据流来产生记录数据从而将该数据记录到记录介质上、和/或从记录介质读取记录数据以对读取的数据进行重放。

2. 根据权利要求 1 的数据记录/重放装置, 其中临时存储单元从第一段至第 M 段依次存储数据流, 然后输出存储在第一段中的数据流以将存储在第一段中的数据流更新为新数据流, 并且顺序地将输出了数据流的各段更新为新数据流。

3. 根据权利要求 1 的数据记录/重放装置, 其中控制单元包括数据单元检测单元, 用于在每当将数据单元存储在临时存储单元中时更新计数值, 并且基于该计数值来检测存储的数据单元的数目。

4. 根据权利要求 1 的数据记录/重放装置, 其中控制单元参考每当将数据单元存储在暂时存储器中时产生的存储完成通知, 以在每当将数据流存储到直至段的末端时产生满段信号, 并且

当产生的满段信号数目达到预定值时, 临时存储单元输出多个段当中的包括有首先存储的数据单元的段的数据单元, 以将新数据流存储在输出段中。

5. 根据权利要求 1 的数据记录/重放装置, 其中当将数据流存储在 K 个数据单元中时, 控制单元在第一数据单元中设置 K 个关系信息。

6. 根据权利要求 1 的数据记录/重放装置, 其中控制单元包括:
段检测单元, 用于检测出数据流存储到直至段的末端;
段计数器, 用于对由段检测单元检测的段数目进行计数; 以及
数据设置单元, 用于当段计数器的计数值达到比 M 小的数目时,
设置 K 个关系信息, 并且将数据流存储在 K 个数据单元中。

7. 根据权利要求 1 的数据记录/重放装置, 其中如果参考数是小于 M 的自然数, 那么临时存储单元的存储容量被设置为满足表达式 1:

参考数 · (临时存储单元的存储容量/M) /K ≤ 每数据单元的编码量...表达式 1。

8. 根据权利要求 1 的数据记录/重放装置, 其中记录/重放单元对基于段的输出的数据流进行记录或重放。

9. 根据权利要求 1 的数据记录/重放装置, 其中数据流的数据结构是包括多个层的分级结构, 并且
由数据单元组成的上层数据块包括预定数目的数据单元。

10. 根据权利要求 9 的数据记录/重放装置, 其中在对位于末端的数据单元进行存储之前, 预先为上层数据块中的每个数据单元设置与位于上层数据块末端的数据单元有关的结束数据。

11. 根据权利要求 10 的数据记录/重放装置, 其中结束数据是位于上层数据块末端的数据单元的记录或重放结束时间。

12. 一种用于对输入的数据流进行记录或重放的数据记录/重放方法, 包括:

将包括多个数据单元的数据流存储到临时存储单元中，该临时存储单元被划分成用于存储多个数据单元的 M 个段， M 是自然数；

在将包含在数据流中的第一数据单元存储在临时存储单元中之后，对与第一数据单元的数据的重放或记录顺序有关的 K 个数据单元进行检测， K 是自然数；

在第一数据单元中设置 K 个数据单元的关系信息；以及

基于段来从临时存储单元接收包括有设置的第一数据单元的数据流、参考接收到的数据流来产生记录数据从而将该数据记录到记录介质上、和/或从记录介质读取记录数据以对读取的数据进行重放。

13. 根据权利要求 12 的数据记录/重放方法，其中数据流的存储包括：从第一段至第 M 段依次存储数据流，然后输出存储在第一段中的数据流以将存储在第一段中的数据流更新为新数据流，并且顺序地将输出了数据流的各段更新为新数据流。

14. 根据权利要求 12 的数据记录/重放方法，其中 K 个数据单元的检测包括：参考每当将数据单元存储在临时存储单元中时产生的存储完成通知，以在每当将数据流存储到直至段的末端时产生满段信号，并且

数据流的存储包括：当产生的满段信号数目达到预定值时，输出多个段当中的包括有首先存储的数据单元的段的数据单元，以将新数据流存储在输出段中。

15. 根据权利要求 12 的数据记录/重放方法，其中关系信息的设置包括：当将数据流存储在 K 个数据单元中时，在第一数据单元中设置 K 个关系信息。

数据记录/重放装置和方法

技术领域

本发明涉及一种数据记录/重放装置和方法。尤其是，本发明涉及一种利用诸如 DVD（数字多用途盘片）这样的记录介质来对数据进行记录/重放的数据记录/重放装置和方法。

背景技术

近年来，DVD 已趋于稳定并且获得了广泛应用。作为用于将视频信号或音频信号记录到诸如 DVD（DVD-R、DVD-RW、或 DVD-RAM）这样的记录介质上的标准，DVD-视频或 DVD+VR（可重写的 DVD 视频格式）已为人们熟知。DVD-视频数据格式与 DVD+VR 数据格式相兼容。在以下说明中，就数据格式而言，术语“DVD-视频标准”不但是指 DVD-视频和 DVD+VR，而且还指与其相兼容的其他标准。

根据 DVD-视频标准，将基于 MPEG2（运动图像专家组 2）编码系统来压缩编码的数字视频数据或音频数据（数据流）记录在 DVD 上。

图 6A 至 6G 示出了基于 DVD-视频标准的数据结构。如图 6A 至 6B 所示，遵照 DVD-视频标准的数据具有分级结构，并且图 6A 示出了该分级结构的顶层中的数据结构。如图 6A 所示，将 VMG（视频管理器）记录到其头部。继此之后，记录高达 99 个 VTS（视频标题集合）。

如图 6B 所示，将包括与标题有关的控制信息的 VTSI（视频标题集合信息）记录到每个 VTS 的头部。继该 VTSI 之后，记录 n 个 VOBS（视频对象集合）。

如图 6C 所示, 每个 VOBS 由 m 个 VOB (视频对象) 组成。如图 6D 所示, 每个 VOB 由 i 个 VOB (视频对象单元) 组成。顺便说一下, 根据 DVD-视频标准, VOB 是由每一个均包括有 n 个 VOB 的一个或多个单元 (cell) 组成的。

在这里, DVD-视频和 DVD+VR 标准将一个 VTS 中的单元的最大数目指定为 255 个。就 DVD+VR 标准而言, 一个 VOB 包括一个单元, 并且一个 VTS 包括高达 255 个 VOB。就 DVD-视频标准而言, 一个 VOB 包括至少一个单元, 因此一个 VTS 同样包括高达 255 个 VOB。一个 VOB 中的 VOB 的数目根据比特率或图像帧的数目而变。比特率是指每秒的视频或音频数据的数据量。较高的比特率导致高质量图像和声音。

如 6E 所示, 每个 VOB 由多个包组成, 并且每个包大小是 2,048 字节。VOB 包括 NV_PCK (导航包)、V_PCK (视频包)、以及 A_PCK (音频包)。VOB 可以是诸如 SP_PCK (子图像包) 这样的其他数据。如图 6E 所示, 将 NV_PCK 仅排列在每个 VOB 的头部。继 NV_PCK 之后, 根据需要而排列诸如 V_PCK、A_PCK、或 SP_PCK 这样的任意数目的包。

在 A_PCK 中, 记录有压缩编码的音频数据, 并且在 V_PCK 中, 记录有压缩编码的视频数据。在 NV_PCK 中, 记录有用于对 VOB 中的诸如与正常重放或特定重放 (慢重放、高速重放、以及跳跃重放) 有关的数据这样的数据进行控制的控制信息。如图 6F 所示, NV_PCK 是由包头、系统头、DSI 信息包、以及 PCI 信息包组成的, 所述 DSI 信息包作为对要重放/显示的运动图像或声音进行检索的检索信息, 所述 PCI 信息包作为对利用 DSI 信息包检索到的运动图像或声音进行控制的显示控制信息。如图 6G 所示, DSI 信息包包括 DSI_GI (DSI 一般信息)、SML_PBI (无缝重放信息)、SML_AGLI (无缝角度信息)、VOB_SRI (VOB 搜索信息)、以及 SYNCI (同步信息)。SML_PBI

包括重放结束时间 VOB_V_E_PTM, 并且 VOBU_SRI 包括正向指针 FWDI。在重放结束时间 VOB_V_E_PTM 中, 记录有对包括有 VOBU 的所有 VOB 进行重放的每个可能结束时间。正向指针 FWDI 是正向信息, 换句话说, 就是用于指定被重放的 VOB 中的 VOBU 的头地址的指针。在正向指针 FWDI 中, 能够记录从目标 VOBU (FWDI 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 20, 60, 120, 240) 的观点来看第二个至第 241 个 VOBU 的头地址。

如上所述, 遵照 DVD-视频标准的数据包括诸如重放结束时间 VOB_V_E_PTM 或正向指针 FWDI 这样的将来数据。结果, 根据传统的数据记录装置, 通常在产生数据流 (视频数据或音频数据) 的情况下, 将数据流临时存储在流缓冲器中。当确定了重放结束时间 VOB_V_E_PTM 和正向指针 FWDI 时, 那些数据被设置并记录在 DVD 上。

图 7 示出了在传统数据记录装置中使用的流缓冲器 700 的示例。传统流缓冲器 700 顺序地存储用编码器等等产生的数据流。在该示例中, 从 VOBU#1 起依次存储构成数据流的 VOBU。

为了设置重放结束时间 VOB_V_E_PTM, VOB 的最终图像帧的重放结束时间是必需的。由此, 假定 VOB 是由 n 个 VOBU 组成的, 则在流缓冲器 700 存储了 n 个 VOBU 之后, 可设置重放结束时间 VOB_V_E_PTM。因此, 流缓冲器 700 需要足以存储一个 VOB 的全部的容量。

此外, 为了设置正向指针 FWDI, 除了设置目标 VOBU 之外, 需要将与正向指针 FWDI 一样多的 VOBU 存储在流缓冲器 700 中。由此, 在设置正向指针 FWDI 1 至 240 的情况下, 流缓冲器 700 需要足以存储 240 个或更多 VOBU 的容量。

顺便说一下，作为传统的数据记录装置，在日本未审专利公开 No.2002-56609 中公开的装置已为人们熟知。在日本未审专利公开 No.2002-56609 中公开的装置中，VOB 中的 VOB 的数目保持恒定，并且根据 VOB 的数目预先设置 NV_PCK。

如上所述，在传统的数据记录装置中，为了设置重放结束时间 VOB_V_E_PTM 或正向指针 FWDI，流缓冲器将存储一个 VOB 中的所有 VOB。例如，在将 255 个 VOB 记录在单个 DVD 上的情况下，每个 VOB 的平均大小大约是 17 兆字节 (=4.2 千兆字节/255)，因此流缓冲器必须具有不少于 17 兆字节的容量。

结果，传统数据记录装置具有这样的问题，即流缓冲器的存储容量很大并且要降低数据记录装置的成本是很困难的。

发明内容

根据本发明的一个方面的数据记录/重放装置包括：临时存储单元，用于存储包括有多个数据单元的数据流，该临时存储单元被划分成用于存储多个数据单元的 M (M 是自然数) 个段；控制单元，用于在将包含在数据流中的第一数据单元存储在临时存储单元中之后，对与第一数据单元的数据的重放或记录顺序有关的 K (K 是自然数) 个数据单元进行检测，并且在第一数据单元中设置 K 个数据单元的关系信息；以及记录/重放单元，用于基于段来从临时存储单元接收包括有设置的第一数据单元的数据流、参考接收到的数据流来产生记录数据从而将该数据记录到记录介质上、和/或从记录介质读取记录数据以对读取的数据进行重放。

根据该数据记录/重放装置，临时存储单元被划分成多个段，并且可基于段来输出填补所需的数据。此后，临时存储单元仅需具有这样的容量，该容量足以存储对一个或多个段中的数据进行填补所需的数据单元。因此，可节省临时存储单元的容量并且可降低装置成本。

根据本发明的另一方面，用于对输入的多个数据单元中的数据流进行记录或重放的数据记录/重放方法，包括：将包括有多个数据单元的数据流存储到临时存储单元中，该临时存储单元被划分成用于存储多个数据单元的 M (M 是自然数) 个段；在将包含在数据流中的第一数据单元存储在临时存储单元中之后，对与第一数据单元的数据的重放或记录顺序有关的 K (K 是自然数) 个数据单元进行检测；在第一数据单元中设置 K 个数据单元的关系信息；以及基于段来从临时存储单元接收包括有设置的第一数据单元的数据流、参考接收到的数据流来产生记录数据从而将该数据记录到记录介质上、和/或从记录介质读取记录数据以对读取的数据进行重放。

根据该数据记录/重放方法，临时存储单元被划分成多个段，并且可基于段来输出填补所需的数据。此后，临时存储单元仅需具有这样的容量，该容量足以存储对一个或多个段中的数据进行填补所需的数据单元。因此，可节省临时存储单元的容量并且可降低装置成本。

根据本发明，可提供一种能够节省流缓冲器的存储容量并且可节省装置成本的数据记录/重放装置、方法、以及程序。

附图说明

结合附图，从以下说明中可更显而易见地得知本发明的上述及其他目的、优点、以及特征，在附图中：

图 1 是示出了根据本发明的实施例的数据记录装置的构造的方框图；

图 2 示出了根据本发明的实施例的数据记录装置的流缓冲器的结构；

图 3 是示出了根据本发明的实施例的数据记录装置的操作的流程图；

图 4 是示出了根据本发明的实施例的数据记录装置的操作的流程

图；

图 5A 至 5E 示出了根据本发明的实施例的数据记录装置的操作；
图 6A 至 6G 示出了遵照 DVD—视频标准的数据的结构；以及
图 7 示出了传统的流缓冲器的结构。

具体实施方式

现在，在这里参考说明性实施例对本发明进行描述。本领域技术人员可以明白的是，利用本发明的讲解可实现许多替换实施例，并且本发明并不局限于为了示例性目的所说明的实施例。

根据本发明的数据记录/重放装置对输入的包括有多个数据单元的数据流进行记录或重放。数据记录/重放装置具有：临时存储单元、控制单元、以及记录/重放单元。临时存储单元是用于对包括有诸如 VOB 这样的数据单元的数据流进行存储的流缓冲器等等。此外，将临时存储单元划分成用于存储多个数据单元的 M (M 是自然数) 个段。控制单元是系统控制电路等等。在将数据流中的第一数据单元存储在临时存储单元中之后，为了设置正向指针 FWDI 等等，检测出与第一数据单元中的 VOB 的重放和记录顺序有关的 K (K 是自然数) 个数据单元被存储了。此后，控制单元在第一数据单元中设置诸如 K 个数据单元的头地址这样的关系信息。记录/重放单元是存储器接口电路。基于段来从临时存储单元输入下述数据流，该数据流包括设置了关系信息的第一数据单元。此后，记录/重放单元参考输入数据流，以将记录数据记录在记录介质上，和/或从记录介质读取记录的数据，以对读取的数据进行重放。

此外，本发明的数据记录/重放方法对输入的包括有多个数据单元的数据流进行记录或重放。数据记录/重放方法存储数据流、对数据流中的数据进行设置、并且将该数据流记录在记录介质上或对该数据进行重放。数据流被存储在流缓冲器的临时存储单元中。临时存储单元被划分成用于存储诸如 VOB 这样的多个数据单元的 M (M 是自然数)

个段。关于对数据流中的数据进行设置，在将数据流中的第一数据单元存储在临时存储单元中之后，为了设置正向指针 FWDI，检测出与 VOB 的重放或记录顺序有关的 K（K 是自然数）个数据单元被存储了。此后，在第一数据单元中设置诸如 K 个数据单元的头地址这样的关系信息。在将数据记录到记录介质上时，基于段来从临时存储单元输入下述数据流，该数据流包括设置有关系信息的第一数据单元。此后，参考输入数据流，以将产生的记录数据记录在记录介质上和/或从记录介质读取记录数据以对读取的数据进行重放。

第一实施例

首先，对根据本发明第一实施例的数据记录装置进行描述。根据本实施例的数据记录装置的特征是提供被划分成多个段的流缓冲器，并且一个或多个段存储用于对 1 个 VOB 的数据进行填补所需的 VOB。

图 1 示出了根据本实施例的数据记录装置的构造。本实施例的数据记录装置 1 产生遵照 DVD-视频标准的数据流，并且将该数据流记录到记录介质上。如图 1 所示，数据记录装置 1 包括系统控制电路 2、编码器电路 3、流缓冲器 4、记录介质 5、以及存储器接口电路 6。例如，系统控制电路 2、编码器电路 3、流缓冲器 4、以及存储器接口电路 6 通过总线彼此相连并且可彼此交换数据。此外，系统控制电路 2、编码器电路 3、流缓冲器 4、以及存储器接口电路 6 可以是不同的半导体设备，或者可以并入一个半导体设备中。

编码器电路 3 基于 MPEG2 编码系统对输入信号执行压缩编码以产生数据流。产生的数据流具有如图 6A 至 6G 所示的数据结构，并且包括由连续的 VOB 组成的 VOB。该 VOB 是构成数据流的数据单元的示例。该数据流具有分级结构，并且由 VOB 组成的上层数据块是 VOB。在本实施例中，编码器电路 3 输出下述 VOB，在该 VOB 中设置有除了 NV_PCK 的正向指针 FWDI 之外的部分。

此外，编码器电路 3 包括编码单元 31 和重放结束时间设置单元 32。编码单元 31 执行压缩编码并且产生 VOB。编码单元 31 基于 MPEG2 编码系统来对从例如照相机输入的视频信号进行压缩编码以产生 V_PCK，并且基于 MPEG2 或 MPEG3 编码系统来对用扩音器输入的音频信号进行压缩编码以产生 A_PCK。此后，编码单元 31 产生包括有 V_PCK 和 A_PCK 以及位于头部的 NV_PCK 的 VOB。

此时，每当产生 VOB 时，编码单元 31 向系统控制电路 2 通知 VOB 的产生。VOB 产生通知表明编码单元 31 已经产生了一个 VOB，并且这一个 VOB 已存储在流缓冲器 4 中。例如，通知 VOB 产生，并且还通知 VOB 中的包数目。此外，在 VOB 的产生完成时（当 VOB 的数目等于 1 个 VOB 时），编码单元 31 向系统控制电路 2 通知 VOB 产生已完成，并且在所有数据流的产生完成时，向系统控制电路 2 通知流产生已完成。

在这里，在本实施例中，假定一个 VOB 中的 VOB 数目是固定的。在对数据流进行记录之后的重放时，在诸如快进或倒带这样的搜索操作中，一个重放中的每个 VOB（单元）的 VOB 的数目，即 1 VTS 优选是固定的。在重放期间的搜索操作中，对位于每个 VOB 头部的视频数据（I 图像）进行搜索，以仅对位于头部的视频数据进行解码和显示。因此，如果一个 VOB 中的 VOB 的数目是固定的，那么在搜索操作期间，对所有视频数据的重放时间可保持恒定。因此，在搜索操作期间，可对全部均匀的视频数据进行重放，并可对其进行平滑显示。基于编码目标比特率（图像比特率和音频比特率）以及每个 VOB 中的图像帧数目 N（帧速率），来确定一个 VOB 中的 VOB 数目。根据记录在记录介质上的图像和声音的记录时间、图像质量以及音质，将比特率预置为预定值。

如上所述，DVD-视频标准将一个 VTS 中的 VOB 的最大数目定

义为 255。因此，可从以下表达式 1 中得到一个 VTS 中的一个 VOB 中的 VOB 的数目。

每个 VOB 的 VOB 的数目=记录时间/((255-R)*(每个 VOB 的记录时间))

...表达式 1

在表达式 1 中，R 表示满足每个 VOB 的 VOB 数目与重放时间之间的关系的允许值。在上述每个 VOB 中的 VOB 数目是固定的这样的假定之下，基于重放时间（每个重放时间模式）来确定 R 值。例如，如果一个 VTS 是由 240 个 VOB 组成的，那么很容易确定每个记录时间模式中的搜索速率。在每个记录时间模式中，如果一个 VOB 中的 VOB 数目是固定的，那么可实现以 n 倍速度的重放，并且对一个 VTS 的全部进行搜索的搜索时间（搜寻速度）变得均匀。因此，R 是将一个 VOB 中的 VOB 数目设置为恒定的允许值。

此外，当由于比特率的变化而使一个 VOB 中的 VOB 数目小于 240 时，考虑到不能确保足够记录时间的这种可能性，例如将 R 设置为 15。也就是说，数据应该在期望的记录时间内被记录在记录介质 5 上，因此 R 是在记录 VBR（可变比特率）的情况下确保用于将 VTS 记录在记录介质 5 上的足够的总记录时间的允许值。

在这里，假如一个 VTS 中的 VOB 数目是 240（255-15），并且每个 VOB 的重放时间是 29.97，那么每个 VOB 的 VOB 数目如以下表格 1 所示。顺便说一下，在表格 1 中，每个 VOB 的重放时间是这样的：15 帧*1/29.97（NTSC 系统）=0.5005 秒。

[表格 1]

记录时间 (时间)	允许值 R	每个 VOB 的 VOB 数目
10	15	300
8	15	240
6	15	180
4	15	120
2	15	60
1	15	50

例如, 编码单元 31 包括用于对产生的 VOB 的数目进行计数的计数器。当计数值达到表达式 1 中的 VOB 的数目时, 确定产生了一个 VOB, 并且向系统控制电路 2 通知 VOB 产生的完成。

重放结束时间设置单元 32 是用于为编码单元 31 产生的 VOB 的 NV_PCK 设置重放结束时间 VOB_V_E_PTM 的结束数据设置单元。如上所述, 重放结束时间 VOB_V_E_PTM 是完成对包括有 VOB 的 VOB 进行重放的结束时间, 并且该结束数据位于 VOB 的末端且与 VOB 有关。VOB 的重放结束时间是基于 VOB 中的 VOB 数目以及每个 VOB 的重放时间来确定的。从上述表达式 1 得出的一个 VOB 中的 VOB 数目中减去直到当前时间为止重放的 VOB 数目, 以得到未重放的 VOB 的数目, 并且通过 (未重放的 VOB 的数目 $\times$ 一个 VOB 的重放时间) 来确定重放结束时间。在设置了重放结束时间之后, 将 VOB 输出到流缓冲器 4。在将 VOB 中的最后 VOB 存储在流缓冲器 4 中之前, 重放结束时间设置单元 32 预先在每个 VOB 中设置重放结束时间 VOB_V_E_PTM。

流缓冲器 4 是用于对编码器电路 3 产生的数据流进行临时存储的临时存储单元。在本实施例中, 将流缓冲器 4 划分成 M 个段。基于段来将数据流传送到存储器接口电路 6 并且将其记录到记录介质 5 上。然而, 段大小几乎与用于使记录介质 5 与存储器接口电路 6 相接线的接线单元相等。

此外，对段的大小进行设置，以如下所述那样存储多个 VOB，并且其是 VOB 中的每个包的整数倍，也就是说 2,048 字节的整数倍。

顺便说一下，例如在系统控制电路 2 的控制之下，将数据写入到流缓冲器 4 中或从流缓冲器 4 中读取数据。这并不局限于此。缓冲器控制单元可以位于流缓冲器 4 中，并且缓冲器控制单元可以写/读数据。

系统控制电路 2 对数据记录装置 1 的各种操作进行控制。在流缓冲器 4 存储了第一个 VOB 之后，系统控制电路 2 检测出与 VOB 的重放或记录顺序有关的 K 个 VOB 被存储了，并且在第一个 VOB 中设置作为 K 个 VOB 的头地址的位置信息（关系信息）。系统控制电路 2 例如是由存储器或 CPU 组成的，并且基于预先存储在存储器中的程序来执行各类处理。

如图 1 所示，系统控制电路 2 包括 VOB 计数器 21、段计数器 22、段检测单元 23、以及数据设置单元 24。例如，将用于描述 VOB 计数器 21、段计数器 22、段检测单元 23、以及数据设置单元 24 的处理的程序存储在存储器中并且在存储器上执行。CPU 基于该程序来执行处理，并且与其他硬件部件相合作来对图 1 的数据记录装置进行控制。

VOB 计数器 21 对来自编码器电路 3 的 VOB 产生通知的数目进行计数，也就是说对 VOB 的数目进行计数。基于 VOB 计数器 21 的计数值，判断用于设置正向指针 FWDI 所必需的 VOB 是否被存储在流缓冲器 4 中。也就是说，VOB 计数器 21 是数据单元检测单元，用于每当将 VOB 存储在流缓冲器 4 中时对计数值进行更新，并且根据计数值来对存储的 VOB 数目进行检测。

段检测单元 23 对流缓冲器 4 中的段存储器占用率进行监测。此外，当从一个段的头部至末端完全存储了数据时，段检测单元 23 将其检测为满段。例如，当存储在段中的数据量达到段大小时，段检测单元 23 将其确定为满段。顺便说一下，在该示例中由对数目进行监测的系统控制电路 2 来检测满段。然而，本发明并不局限于此，并且可在流缓冲器 4 之内来检测满段，并且向系统控制电路 2 通知该检测。

段计数器 22 对由段检测单元 23 检测到的满段的计数值进行锁存。基于由段计数器 22 锁存的计数值，判断用于设置正向指针 FWDI 所必需的 VOB 是否存储在给定段中。

数据设置单元 24 为存储在流缓冲器 4 的数据流设置输出到存储器接口电路 6 所需的数据。数据设置单元 24 为存储在流缓冲器 4 的每个段中的 VOB 的 NV_PCK 设置正向指针 FWDI。如上所述，正向指针 FWDI 是后面要重放的 VOB 的头地址以及与 VOB 的重放顺序有关的位置信息。在段的 VOB 中设置了正向指针 FWDI 之后，将该段的数据流转送到存储器接口电路 6。

记录介质 5 是诸如 DVD-R、DVD-RW、或 DVD-RAM 这样的 DVD。记录介质 5 仅需对遵照 DVD-Video 标准的数据进行记录，因此该记录介质可以是硬盘。

存储器接口电路 6 接收来自流缓冲器 4 的数据流，并且将该数据流写入到记录介质 5 中。存储器接口电路 6 是这样的记录/重放单元，该记录/重放单元用于基于段来输入来自流缓冲器 4 的包括有 VOB 的数据流、对参考输入数据流产生的数据进行记录以将该数据流记录在记录介质上、和/或从记录介质读取记录的数据以对读取的数据进行重放。存储器接口电路 6 基于流缓冲器 4 的段对数据流进行记录或重放。例如，存储器接口电路 6 包括光学头或主轴电机（未示出）。主轴电机用于使记录介质 5 旋转，并且利用光学头来将激光施加到记录介质 5

的预定位置以对数据流进行记录。

图 2 示出了根据本实施例的流缓冲器的结构。在本示例中，流缓冲器 4 是由四个段组成的。按照段#1 至#4 的顺序来存储由编码器电路 3 产生的 VOBUs。每个段包括多个 VOBUs。在所说明的示例中，为了便于说明，每个段包括三个 VOBUs。

流缓冲器 4 具有环形缓冲器结构，并且在段#4 之后，从段#1 起对 VOBUs 进行重写和存储。在从段#1 至#4 依次存储数据流之后，流缓冲器 4 输出存储在段#1 中的数据流，并且新的数据流用于更新存储在段#1 中的数据流。将数据流被顺序地输出的段#1 更新为新数据流。在本实施例中，基于段来将数据流传送并记录到存储器接口电路 6 上，因此为了没有延迟地将编码器电路 3 产生的 VOBUs 平滑地记录到记录介质 5 上，必需在再次使用该段以存储新 VOBUs 之前，也就是说在另一个段的存储期间，将该段的数据流输出到存储器接口电路 6。

此后，为了传送该段的数据流，必须对该段中所有 VOBUs 的 NV_PCK 的正向指针 FWDI 进行填补。在本示例中，把为 NV_PCK 设置的正向指针 FWDI 的数目设置为 6。由此，为位于段#1 末端的 VOBUs#3 的 NV_PCK 中的 VOBUs_SRI 的正向指针 FWDI#1 至#6 设置段#2 和#3 的 VOBUs #4 至#9 的每一个的头地址。此时，为正向指针 FWDI#1 设置 VOBUs#4 的头地址。接下来，为正向指针 FWDI#2 设置 VOBUs#5，并且为直至正向指针 FWDI#6 设置 VOBUs。

也就是说，用于对段#1 的下一 VOBUs 进行记录的条件是将与段#1 的每个 NV_PCK 的正向指针 FWDI 一样多的 VOBUs 存储在除了段#1 之外的段中。在本示例中，将由段#1 的每个 NV_PCK 指定的六个或更多 VOBUs 存储在段#2 和#3 中。这对于段#2、#3、以及#4 也是如此。

因此，假如将 NV_PCK 的正向指针 FWDI 的数目设置为 K（填补

的 FWDI 数目)，并且多个段（段数目是总段数-2）包括不少于填补的 FWDI 数目 K 的 VOBUs，或者始终不少于填补的 FWDI 数目 K 的 NV_PCK，则可对该段的每个 NV_PCK 进行填补并且将数据输出到存储器接口电路 6，因此流缓冲器从不会崩溃。如果由（总段数 M-A）来表示（总段数-2），那么满足以下表达式。

$$\begin{aligned} & (\text{总段数 } M-A) \times (\text{流缓冲器容量} / \text{总段数 } M) / K \\ & \leq \text{每 VOBUs 的编码量 (位数)} \end{aligned} \quad \dots \text{表达式 2}$$

假如参考数 =（总段数 M-A），则可将表达式 2 表示为参考数 $\times (\text{流缓冲器容量} / \text{总段数 } M) / K$ 。在表达式 2 中，（总段数 M-A）是用于确保 VOBUs 与填补的 FWDI 数目 K 一样多所需的段数目。在这里，A 表示参考段数，并且参考段数 A 是 1 或更大的整数（ $A \geq 1$ 并且总段数 $M-A > 0$ ）。每 VOBUs 的编码量是基于比特率和图像帧的数目 N 来确定的。例如，如果比特率是 4Mbps，每 VOBUs 的图像帧的数目 N 是 15，那么每帧的重放时间是 1/29.97（NTSC 系统），每 VOBUs 的编码量 = $4\text{Mbps} \times 15 \times 1/29.97$ = 大约 2M 位。

从表达式 2 可知，总段数 M 越大，总段数 M 与参考段数 A 之间的比率（参考段数 A/总段数 M）越小，也就是说参考段数 A 与总段数 M 的比率越小。因此，每 VOBUs 的容量增加了，并且编码器电路 3 能够以更高的比特率对数据进行编码。因此，能够支持 DVD 记录器的每个重放时间模式。

在这里，对表达式 2 的特定计算示例进行描述。为了给出其示例，总段数 M 是 48，参考段数 A 是 2，并且流缓冲器容量是 4 兆字节。关于填补的 FWDI 数目 K，根据 DVD+VR 标准，可对直至正向指针 FWDI6 做出响应，因此可将填补的 FWDI 数目 K 设置为 6。代入这些值得到表达式 2 的左侧为 $(48-2) \times (4/48) / 6$ = 大约 0.63MB。此外，如果每 VOBUs 的 NTSC 图像帧数目 N 是 15，那么每 VOBUs 的系统比特率大约

是 10.08Mbps，作为 DVD 系统速率的上限值。因此，可使表达式 2 稳定，并且具有大约 4M 字节大小的流缓冲器可平滑地记录数据流。

顺便说一下，在本示例中将参考段数 A 设置为 2，但是也可任意地设置，例如设置为 1 或更大，只要表达式 2 成立。考虑到将数据写入到盘片中的延迟，可对数值 A 进行调节。

接下来，对利用本实施例的数据记录装置的数据记录方法进行描述。图 3 的流程图示出了用数据记录装置 1 将数据记录到记录介质上的处理。该处理（S301 至 S304）是在数据记录装置 1 中将输入数据以遵照 DVD-视频标准的数据格式写入到记录介质 5 上的处理。

首先，编码器电路 3 产生数据流（S301）。例如，编码器电路 3 的编码单元 31 对从数据记录装置 1 外部提供的信号进行压缩编码，并且实时地依次产生了未设置重放结束时间 VOB_V_E_PTM 和正向指针 FWDI 的 VOB。此后，重放结束时间设置单元 32 为产生的每个 VOB 设置重放结束时间 VOB_V_E_PTM，并且将其输出到流缓冲器 4。

接下来，流缓冲器 4 存储产生的数据流（S302）。例如，把在 S301 中产生的连续 VOB 直接从编码器电路 3 或者经由系统控制电路 2 传送到流缓冲器 4。此后，流缓冲器 4 按照产生的顺序存储传送的 VOB。此时，流缓冲器 4 依次将 VOB 存储在每个段中，并且在将 VOB 存储在最后的段中之后，再次从开头的段起开始存储 VOB。

接下来，系统控制电路 2 对数据流进行填补（S303）。例如，系统控制电路 2 对在 S302 中存储的每个 VOB 的 NV_PCK 中的正向指针 FWDI 进行填补。如下所述，系统控制电路 2 基于 VOB 的产生或者对满段的检测来填补正向指针 FWDI，并且将该段的数据流输出到存储器接口电路 6。此时，在再次使用该段和对数据进行重写之前，系统控制电路 2 对正向指针 FWDI 进行填补。

系统控制电路 2 参考每次在流缓冲器存储了 VOB 时发出的存储完成通知，从而在每当将数据流存储到直至该段末端时产生一满段信号。当产生的满段信号数目达到预定值时，流缓冲器 4 输出这些段当中的包括有第一个存储的 VOB 的段的 VOB，并且将新数据流存储在该段中。

接下来，存储器接口电路 6 将数据流记录到记录介质 5 上(S304)。例如，基于段，把在 S303 中填补的数据流直接从流缓冲器 4 或者经由系统控制电路 2 传送到存储器接口电路 6。此后，存储器接口电路 6 把基于段传送的数据流记录到记录介质 5 上。此时，为了平滑地将数据记录到记录介质 5 上，优选的是把用于将段数据记录到记录介质 5 上的速度设置为比用于对来自流缓冲器 4 的段数据进行传送的速度高很多。

接下来，参考图 4 的流程图，对图 3 的 S303 中的数据流的填补处理进行详细的描述。如上所述，在系统控制电路 2 中执行对数据流的填补处理（S401 至 S414）。例如，与 S301 和 S302 中的数据流产生或存储相并行，系统控制电路 2 对诸如 VOB 的产生、满段的检测、VOB 产生的完成、以及数据流产生的完成这样的事件进行监测，并且基于发生的事件来执行以下处理。顺便说一下，在执行该处理之前，对每个数据进行初始化，并且重新设置 VOB 或满段的计数值。

首先，系统控制电路 2 判断是否通知了 VOB 产生（S401）。例如，VOB 计数器 21 对来自编码器电路 3 的 VOB 产生的通知进行监测，并且接收 VOB 产生通知。

如果判断出在 S401 中发送了 VOB 产生通知，那么系统控制电路 2 接收 VOB 信息，并且使 VOB 计数值加 1（S402）。例如，当 VOB 计数器 21 接收到来自编码器电路 3 的 VOB 产生通知时，计数

器进一步接收 VOB 的包数目以作为 VOB 信息。此后，VOB 计数器 21 使 VOB 计数值增加。VOB 计数值例如是流缓冲器 4 中的所有 VOB 的计数值或者每个段中的 VOB 的计数值。

如果判断出在 S401 中未通知 VOB 产生，或在 S402 之后，系统控制电路 2 判断是否已检测到满段（S403）。例如，段检测单元 23 对流缓冲器 4 的每个段的存储器状态（存储容量）进行监测，并且判断数据流是否已完全存储在每个段的从头部至末端（段容量是否被用满）。

如果在 S403 中判断出已检测到满段，那么系统控制电路 2 使满段计数值加 1（S404）。例如，如果段检测单元 23 检测到满段，那么数据设置单元 24 使满段的计数值增加。

如果在 S403 中判断出未检测到满段，或在 S404 之后，系统控制电路 2 判断 VOB 计数值是否不小于填补的 FWDI 数目 K（S405）。例如，VOB 计数器 21 参考 VOB 计数值，以判断该计数值是否不小于上述表达式 2 中的填补的 FWDI 数目 K，也就是说，判断构成了目标 VOB 的每个导航包的每个正向指针所需的 VOB 是否已存储在流缓冲器 4 中。

如果在 S405 中判断出 VOB 计数值不小于填补的 FWDI 数目 K，那么系统控制电路 2 判断满段计数值是否大于（总段数 M—参考段数 A）（S406）。例如，段计数器 22 参考满段计数值，并且判断该计数值是否大于上述表达式 2 中的（总段数 M—参考段数 A），也就是说判断是否将数据流存储在直至（总段数 M—参考段数 A）的段中。如果在 S406 中判断出满段计数值不大于（总段数 M—参考段数 A），那么系统控制电路 2 再次执行 S401 的处理以及后续处理，并且重复该处理直到将数据流存储在直至（总段数 M—参考段数 A）的段中。顺便说一下，在数据流到达（总段数 M—参考段数 A）的段之前对数据流

进行记录的情况下，可跳过 S406 的处理。

如果在 S406 中判断出满段计数值大于(总段数 M - 参考段数 A)，那么系统控制电路 2 执行段# n 中的 α NV_PCK 处理 (S407)。例如，数据设置单元 24 选择要输出的段 (# n)。选择的段是前述段之后的下一段。此后，参考选择的段的 VOB 计数值 (α)，从而对与计数值一样多的 VOB 执行 NV_PCK 处理。也就是说，在每个 VOB 的 NV_PCK 中，为正向指针 FWDI 设置比当前 VOB 先于填补的 FWDI 数目 K 的 VOB 的头地址。在已将数据流存储在比总段数 M 小的参考数 (=总段数 M - 参考段数 A) 的段中之后，系统控制电路 2 的数据设置单元 24 在第一个存储的 VOB 中设置 K 个头地址。

接下来，系统控制电路 2 将段# n 传送到记录介质 (S408)。例如，将选择的且由数据设置单元 24 填补的段数据传送到存储器接口电路 6。

接下来，系统控制电路 2 从 VOB 计数值中减去 α (S409)。例如，VOB 计数器 21 从流缓冲器 4 的总 VOB 计数值中减去输出段的 VOB 数目，也就是说减去在 S407 中处理的 VOB 数目 (α)，并且重新设置输出段的 VOB 计数值。

接下来，系统控制电路 2 使满段计数值减 1 (S410)。例如，段计数器 22 减去输出段的数目，也就是说使满段计数器值递减。在 S410 之后，系统控制电路 2 重复 S401 的处理和后续处理以输出下一段。

另一方面，如果在 S405 中判断出 VOB 计数值小于填补的 FWDI 数目 K ，那么系统控制电路 2 判断是否已通知了流产生完成 (S411)。例如，数据设置单元 24 对来自编码器电路 3 的流产生通知进行监测，并且判断是否能够接收到流产生通知。

如果在 S411 中判断出已通知了流产生完成，那么系统控制电路 2

执行流结束处理（S412）。例如，数据设置单元 24 接收到流产生通知，并且此后参考 VOB 计数值作为流结束处理。如果存在要输出的 VOB，那么为剩余的 VOB 的 NV_PCK 设置正向指针 FWDI，并且将包括有该 VOB 的段数据传送到存储器接口电路 6。在 S412 之后，完成数据流填补处理。

此外，如果在 S411 中判断出未通知流产生完成，那么系统控制电路 2 判断是否通知了 VOB 产生完成（S413）。例如，数据设置单元 24 对来自编码器电路 3 的 VOB 产生完成的通知进行监测，并且判断是否接收到 VOB 产生完成通知。

如果在 S413 中判断出已通知了 VOB 产生完成，那么系统控制电路 2 执行 VOB 终止处理（S414）。例如，当接收到 VOB 产生完成通知时，作为 VOB 终止处理，数据设置单元 24 防止 VOB 中的最后 VOB 通过指针与之后的 VOB 相连，也就是说清除由最后的 VOB 指定的下一 VOB 的指针（下一个 FWDI）。

如果在 S413 中判断出未通知 VOB 产生完成，或者在 S414 之后，系统控制电路 2 再次重复 S401 的处理以及后续处理以输出下一段。

现在参考图 5A 至 5E 的特定示例，对图 4 的数据流的填补处理进行更加详细的描述。图 5A 至 5E 示出了将 VOB 顺序地存储在流缓冲器 4 的段#1 至#4 中并且将段#1 传送到记录介质 5 这样的示例。在这里，假定参考段数 A 是 2，则填补的 FWDI 数目 K 是 6，并且总段数 M 是 4，以建立上述表达式 2。

首先参考图 5A，将 VOB#1 至#3 存储在段#1 中。当编码器电路 3 产生了 VOB 时，每当产生 VOB 时（在图 5A 中，每当将 VOB 存储在流缓冲器中时），向系统控制电路 2 通知 VOB 产生。当接收到 VOB 产生通知时，系统控制电路 2 使 VOB 计数值加 1（S401 和

S402)。此后，当将数据流存储在直至段#1 的末端时（在本示例中，当存储了 VOB#3 的全部时），系统控制电路 2 对满段进行检测，并且使满段计数值加 1（S403 和 S404）。此时，VOBU 计数值是 3，并且满段计数值是 1，因此系统控制电路 2 判断出 VOB 计数值小于 6（S405），不通知流产生完成（S411），并不通知 VOB 产生完成（S413），并且对流缓冲器 4 的存储器状态进行监测。

接下来，如图 5B 所示，将 VOB#4 至#6 和一部分 VOB#7 存储在段#2 中。与上述相类似，每当通知 VOB 产生时，系统控制电路 2 使 VOB 计数值加 1（S401 和 S402）。此后，在将数据流存储在段#2 的末端之后（在本示例中，在存储了直至 VOB#7 的一部分之后），系统控制电路 2 对满段进行检测并且使满段计数值加 1（S403 和 S404）。此时，VOBU 计数值是 6，并且满段计数值是 2，因此系统控制电路 2 判断出 VOB 计数值是 6 或更大（S405），并且满段计数值是 2 或更小（S406），并且此后对流缓冲器的存储器状态进行监测。

接下来，如图 5C 所示，将 VOB#7 至#9 和一部分 VOB#10 存储在段#3 中。与上述相类似，每当通知 VOB 产生时，系统控制电路 2 使 VOB 计数值加 1（S401 和 S402）。此后，在将数据流存储到直至段#3 的末端（在本示例中，在存储了直至 VOB#10 的 NV_PCK）之后，系统控制电路 2 对满段进行检测并且使满段计数值加 1（S403 和 S404）。此时，VOBU 计数值是 9，并且满段计数值是 3，因此系统控制电路 2 判断出 VOB 计数值是 6 或更大（S405），并且满段计数值是 2 或更大（S406），并且此后执行 S407 的处理。

在 S407 中，如图 5D 所示，系统控制电路 2 执行 NV_PCK 处理。系统控制电路 2 对段#1 中的三个 NV_PCK 执行 NV_PCK 处理。在本示例中，对每个 NV_PCK 中的正向指针 FWDI#1 至#6 进行设置。将 VOB#2 至#7 的地址设置为 VOB#1 的正向指针 FWDI#1 至#6，为 VOB#2 的正向指针 FWDI#1 至#6 设置 VOB#3 至#8 的地址。为

VOBU#3 的正向指针 FWDI#1 至#6 设置 VOB#4 至#9 的地址。此时，将 VOB#10 和#11 以及一部分 VOB#12 存储在段#4 中。此后，系统控制电路 2 将段#1 传送到存储器接口电路 6 并且将其记录在记录介质上（S408）。此外，系统控制电路 2 从 VOB 计数值中减去 3，并且从满段计数值中减去 1（S409 和 S410）。

在 S408 之后，如图 5E 所示，已对段#1 的数据进行了传送，并且由此可再次使用段#1 的区域。此外，VOB 是顺序地存储的。在段#4 中，存储 VOB#12 和#13。

如上所述，根据本实施例，VOB 中的 VOB 数目是固定的，因此可预先指定重放结束时间 VOB_V_E_PTM。因此，不必将一个 VOB 中的所有数据流存储在流缓冲器中。由此，可使缓冲器容量降低为比一个 VOB 小的大小，并且可节省存储器。

此外，根据该实施例，将流缓冲器划分成段。把对一个 VOB 上的数据进行填补所需的 VOB 存储在一个或多个段中，因此可根据诸如系统比特率这样的参数来设置缓冲器容量。因此，在能够满足上述表达式 2 的条件范围之内能够使缓冲器容量最小化。例如，与大约 17 兆字节的传统流缓冲器容量相比，本实施例例如可确保 4M 字节的容量。因此，可相当地节省存储器。本实施例的存储器大小大约是传统大小的 1/5；在传统的状况下，将 240 个 VOB 存储在流缓冲器中。结果，可节省诸如 DVD 记录器这样的整个数据记录装置的系统存储器以进一步降低 DVD 记录器的成本。

其他实施例

顺便说一下，在上述示例中，编码器电路 3 设置重放结束时间 VOB_V_E_PTM，但是本发明并不局限于此。在把 VOB 存储在流缓冲器 4 中之后，系统控制电路 2 可以设置结束时间。重放结束时间设置单元 32 可以位于系统控制电路 2 中，从而以与正向指针 FWDI 的设

置时序相同的时序来设置重放结束时间 VOB_V_E_PTM (S407)。此外，在 DVD—视频标准的情况下，可对 VOB 中的所有 FWDI 进行设置。在这种情况下，可将 1 个 VOB 中的 1 个单元存储在流缓冲器中。

此外，在上述示例中，不对编码比特率进行调节，但是可进一步实施 CBR（恒定比特率）控制或者 VBR（可变比特率）控制。由此，可进一步降低流缓冲器容量。

此外，在上述示例中，对数据记录装置和方法进行描述。然而，本发明并不局限于数据记录，而是可执行数据重放。例如，图 1 的存储器接口电路 6 可以用作遵照 DVD 视频标准的数据重放装置，并且可在图 3 的 S304 中对数据流进行重放。

很显然的是本发明不局限于上述实施例，并且在不脱离本发明范围和精神的情况下可对其做出修改和变化。

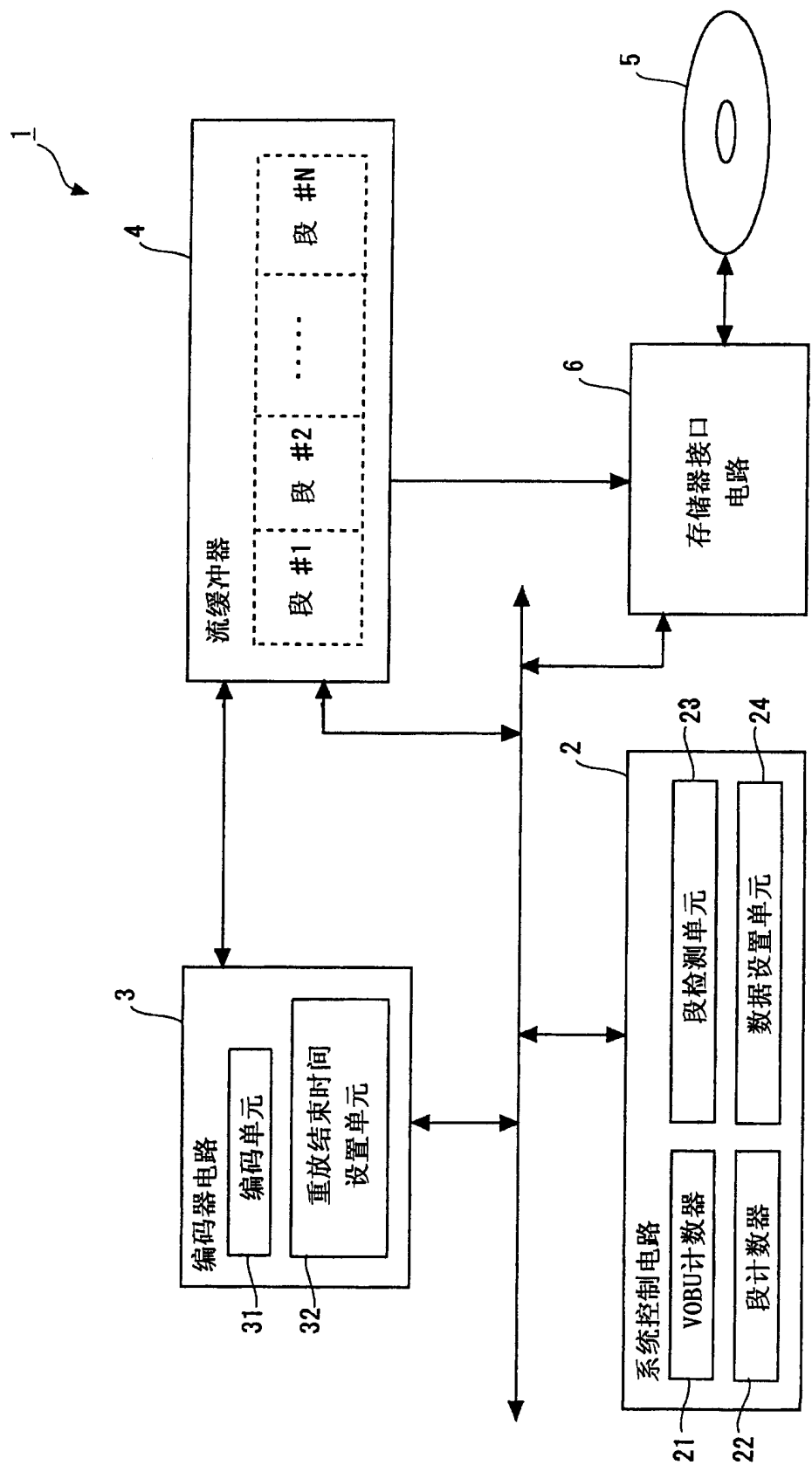


图1

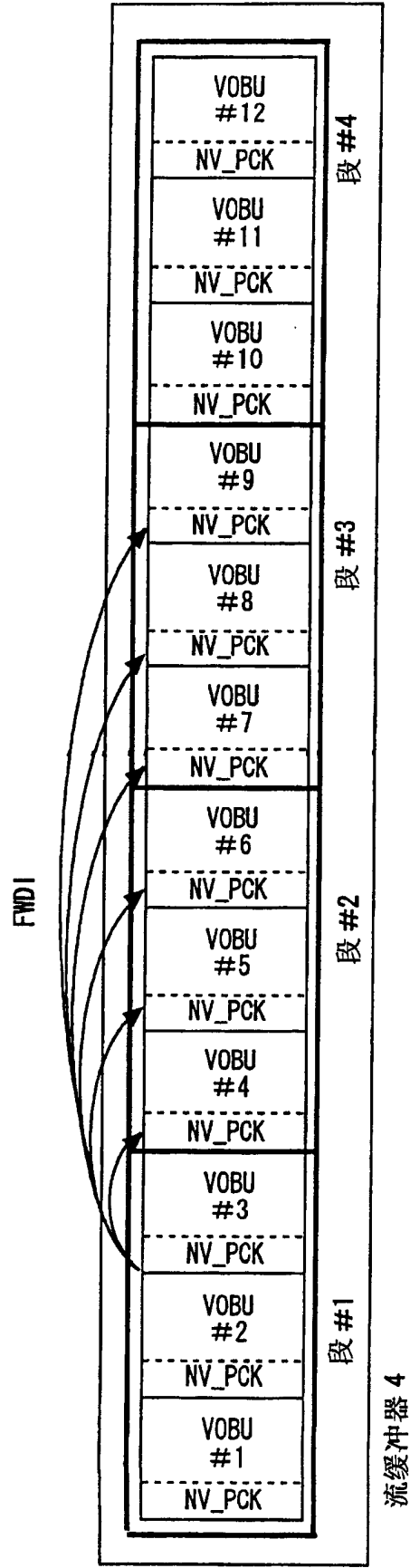


图 2

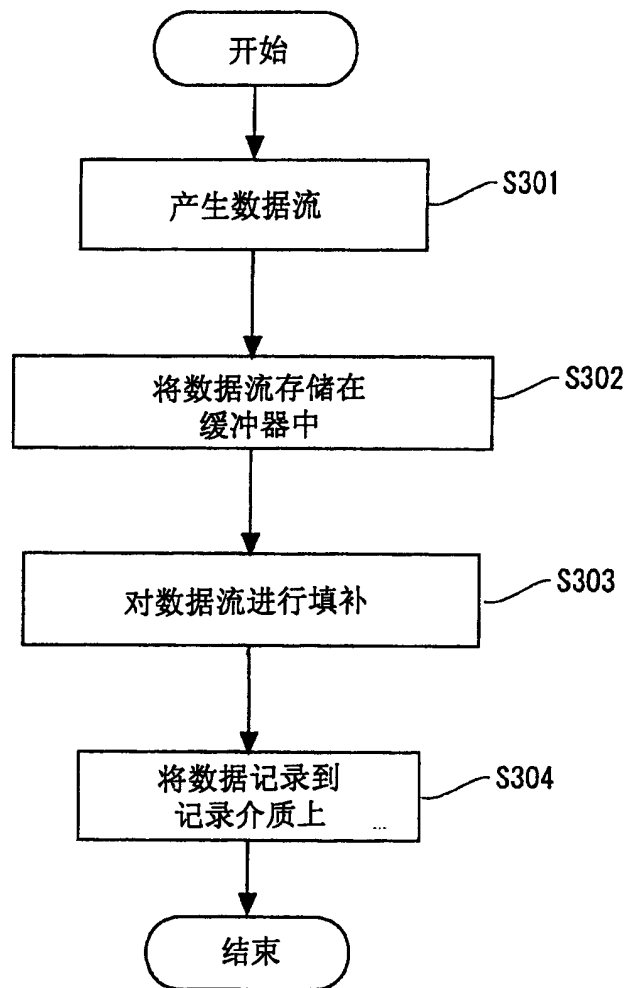


图3

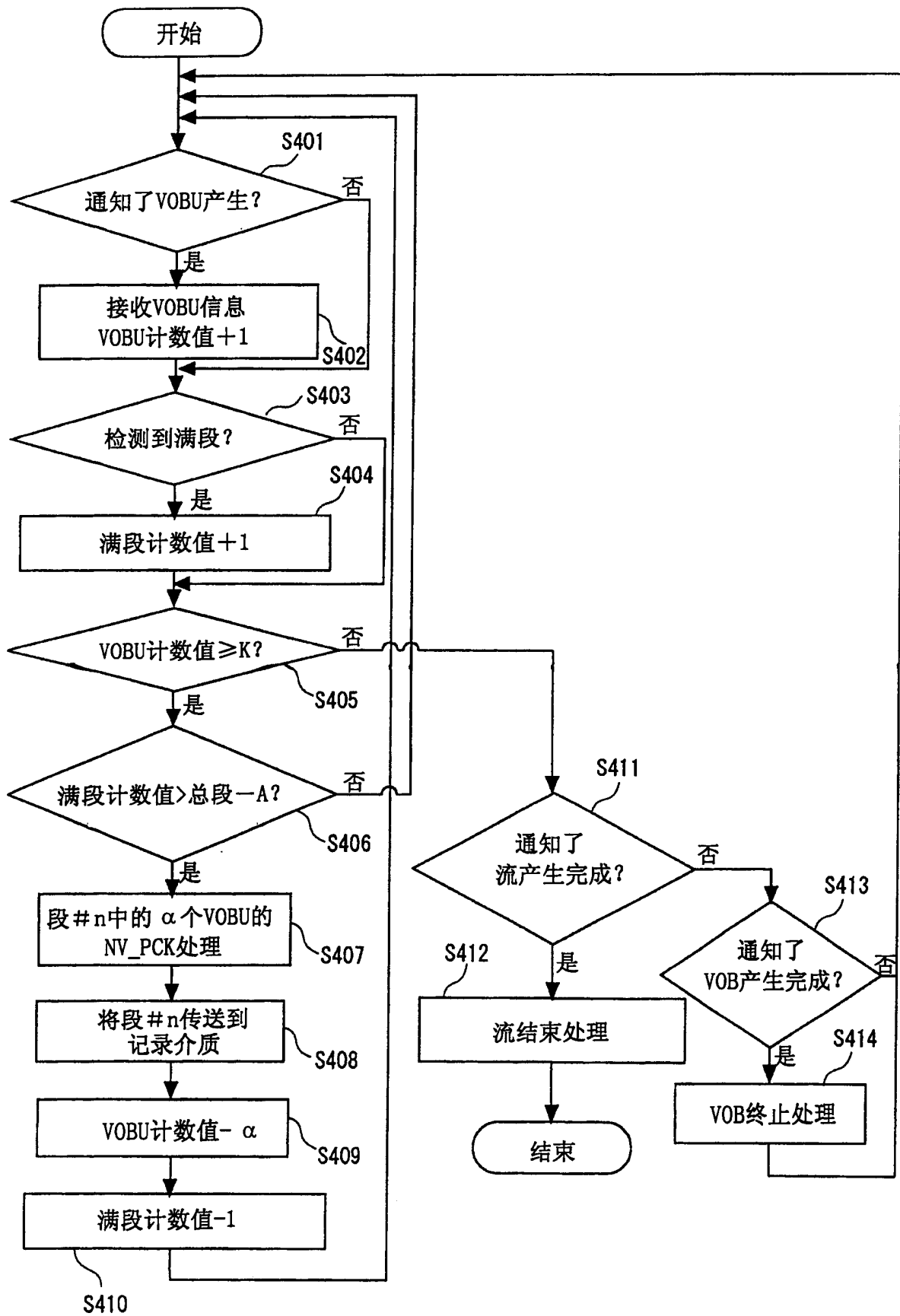
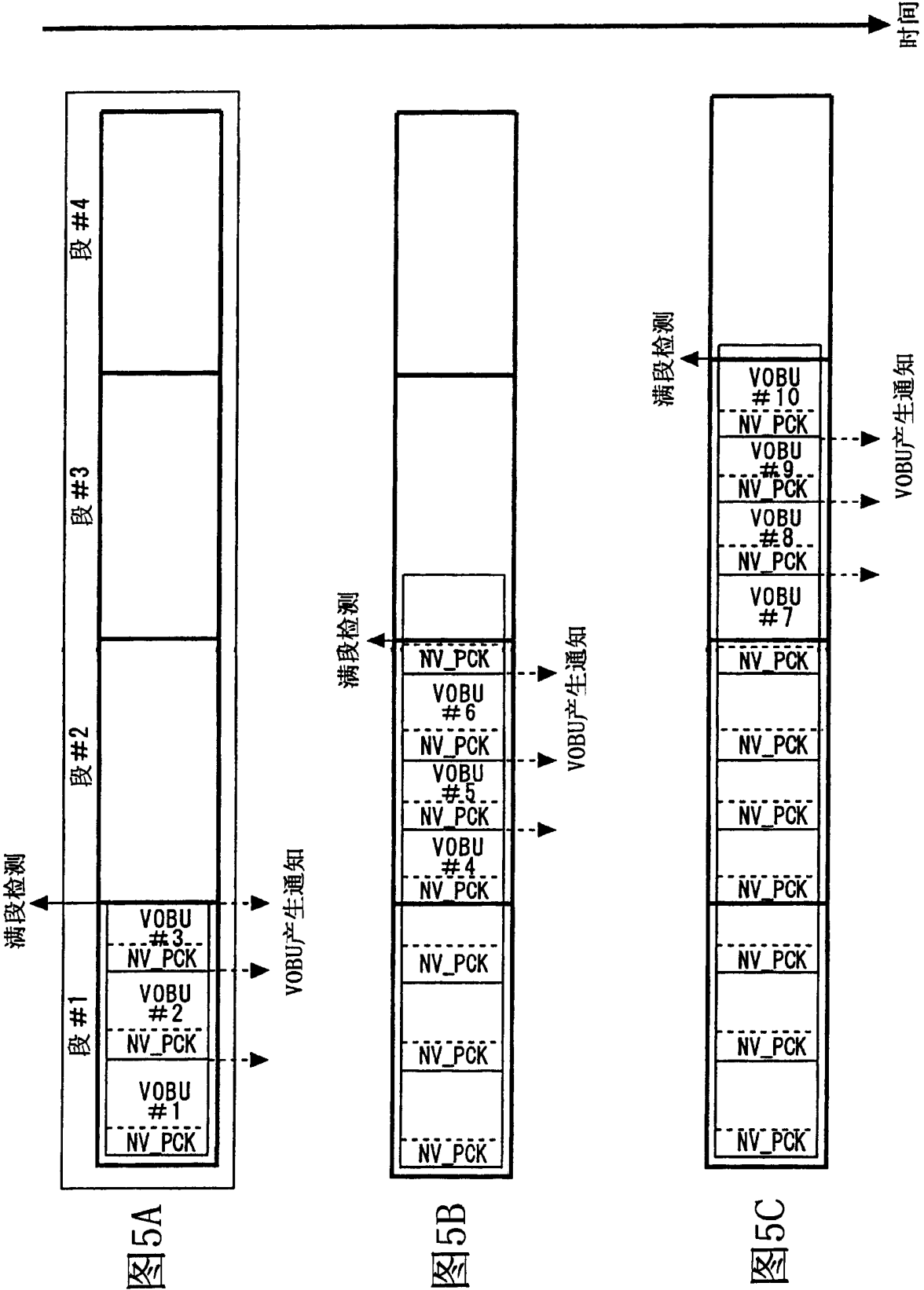
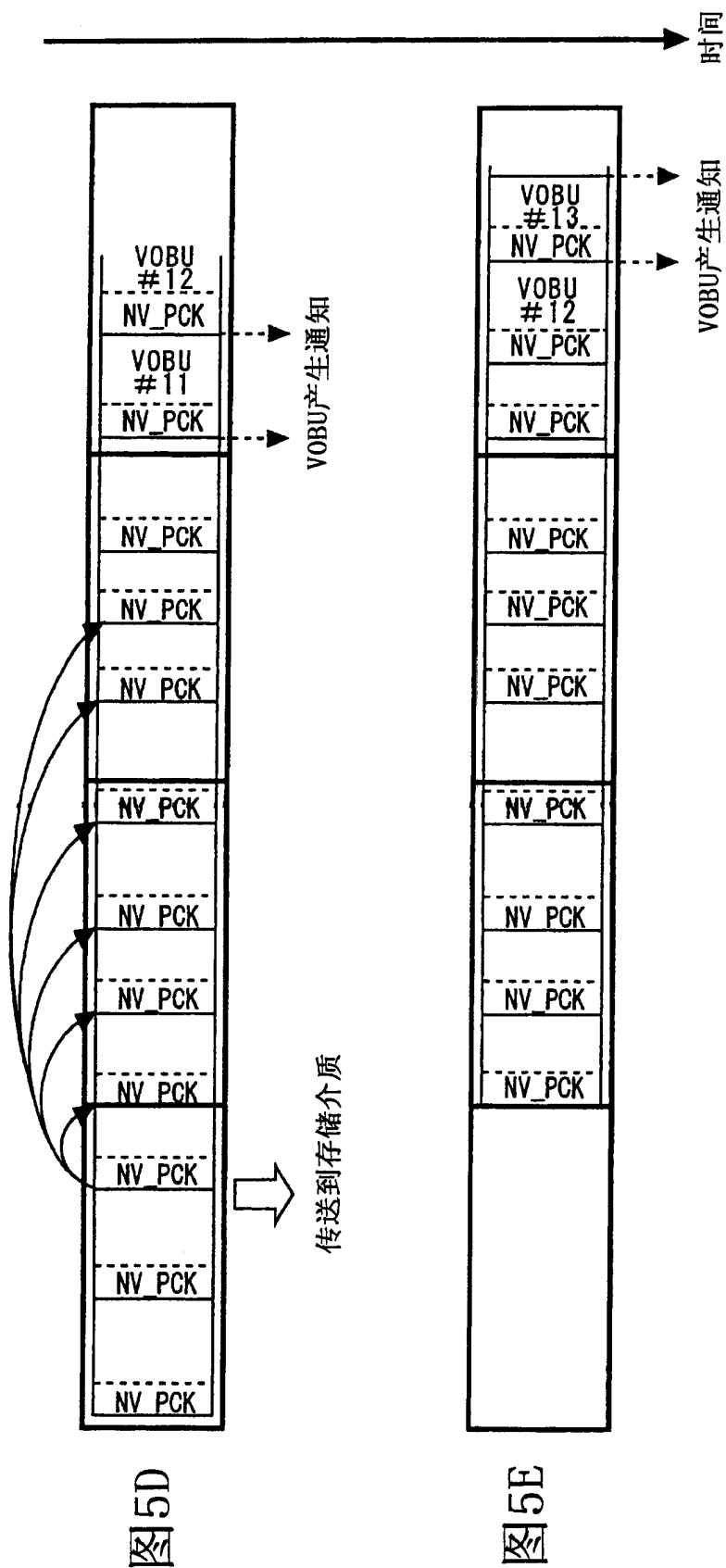
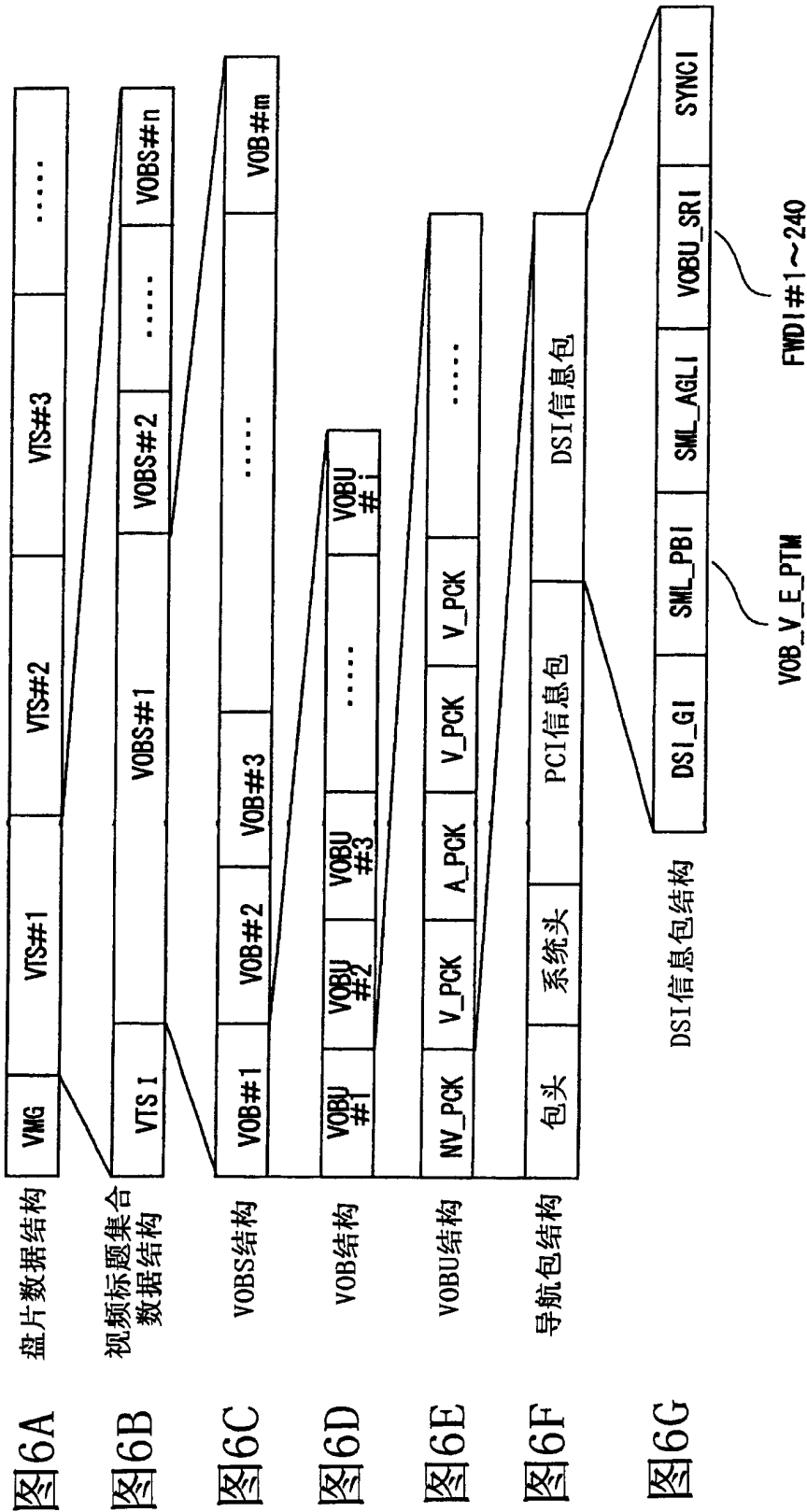


图4





现有技术



现有技术

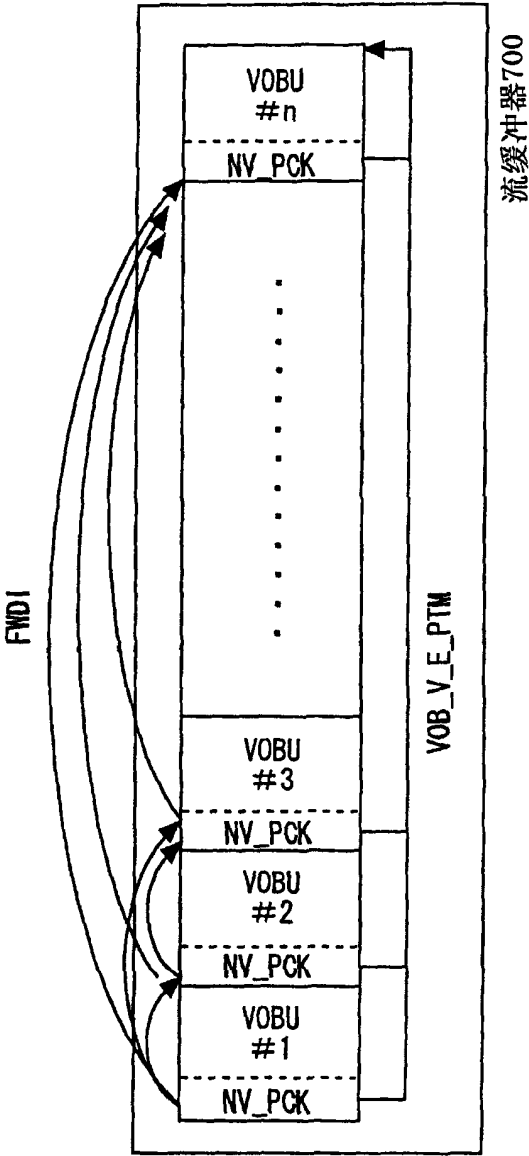


图7