



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102611898 B

(45) 授权公告日 2014. 04. 02

(21) 申请号 201210038587. 6

G11B 27/034 (2006. 01)

(22) 申请日 2005. 06. 03

G11B 27/10 (2006. 01)

G11B 27/32 (2006. 01)

(30) 优先权数据

168461/04 2004. 06. 07 JP

(62) 分案原申请数据

200580018652. 7 2005. 06. 03

(73) 专利权人 索尼株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 加藤元树

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 郭定辉

(56) 对比文件

JP 2000341640 A, 2000. 12. 08, 全文.

JP 2002158972 A, 2002. 05. 31, 全文.

JP 6181569 A, 1994. 06. 28, 全文.

审查员 唐晓明

(51) Int. Cl.

H04N 9/82 (2006. 01)

H04N 19/51 (2014. 01)

G11B 20/10 (2006. 01)

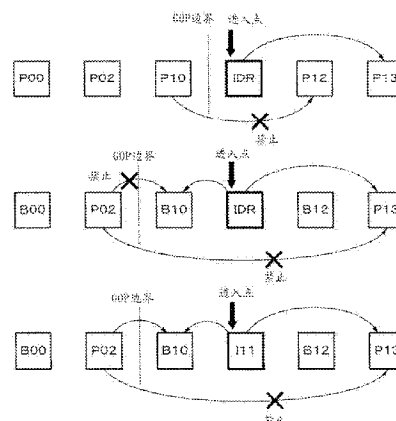
权利要求书3页 说明书19页 附图14页

(54) 发明名称

数据记录设备和方法以及数据再现设备和方法

(57) 摘要

当将视频流进行编码以具有用于通过使用在显示顺序中与 I 画面相比的过去画面来预测显示模式中与该 I 画面相比的将来画面的预测模式, 并且将其记录在记录介质上时, 允许从记录介质中再现的视频流的随机存取。在编码期间, 执行限制来禁止用于通过使用在显示顺序中与 I 画面相比的过去画面来预测显示模式中与该 I 画面相比的将来画面的预测模式。而且, 创建 EP_map 用于将 I 画面再现时间信息与包含该 I 画面的分组号码进行关联, 并且将其与分组的编码的流一同记录在记录介质上。在再现期间, 根据通过使用指定的再现时间搜索 EP_map 而获得的分组号码, 控制从记录介质所再现的编码的流的解码。可以保证通过指定再现时间所执行的随机存取再现。



1. 一种数据记录装置,向记录介质记录编码的视频流,其中,

对视频流进行编码,以从能够独立解码的图像到在解码顺序上未来的下一能够独立解码的图像近前的图像之间的集合为单位,能够通过与该单位相比过去的单位内的图像,预测该单位内的、在显示顺序上处于上述能够独立解码的图像的未来的图像;

其特征在于,本数据记录装置具有:

编码装置,通过对视频流进行编码而生成编码化视频流,其中,以从能够独立解码的图像到在解码顺序上未来的下一能够独立解码的图像近前的图像之间的集合为单位,限制成禁止从与该单位相比过去的单位内的图像来预测在该单位内的与上述能够独立解码的图像相比显示顺序为未来的图像;

表格生成装置,将上述能够独立解码的图像的上述编码化视频流上的再现时间信息和该编码化视频流上的位置信息进行对应而生成表格;

记录装置,将通过上述编码装置编码的上述编码化视频流和通过上述表格生成装置生成的上述表格进行对应而记录于记录介质。

2. 根据权利要求1所述的数据记录装置,其特征在于:

还具有数据包化装置,分割上述编码化视频流而存储于预定大小的数据包中,

上述记录装置向上述记录介质记录通过上述数据包化装置被数据包化了的上述编码化视频流,上述表格生成装置以上述数据包单位显示上述编码化视频流上的位置信息。

3. 根据权利要求1所述的数据记录装置,其特征在于:

还具有复用装置,复用多个上述视频流各自通过上述编码装置编码后得到的多个上述编码化视频流,

上述记录装置向上述记录介质记录由上述复用装置复用的上述多个编码化视频流,上述表格生成装置分别对通过上述复用装置复用的上述多个编码化视频流生成上述表格。

4. 根据权利要求1所述的数据记录装置,其特征在于:

上述表格生成装置分别生成第1子表格和第2子表格,其中,

第1子表格使上述编码化视频流上的大致再现时间信息和对应于该大致再现时间信息的上述位置信息相对应,

第2子表格使上述编码化视频流上的更详细的再现时间信息和对应于该更详细的再现时间信息的上述位置信息相对应。

5. 根据权利要求1所述的数据记录装置,其特征在于:

上述编码装置根据 MPEG4、AVC | H. 264 的标准进行上述编码,

上述能够独立解码的图像的其所有的切片都由 I 切片构成。

6. 根据权利要求1所述的数据记录装置,其特征在于:

上述编码装置根据 MPEG4、AVC | H. 264 的标准进行上述编码,

上述能够独立解码的图像为 IDR 图像。

7. 一种数据记录方法,向记录介质记录编码的视频流,其中,

对视频流进行编码,以从能够独立解码的图像到在解码顺序上未来的下一能够独立解码的图像近前的图像之间的集合为单位,能够通过与该单位相比过去的单位内的图像,预测该单位内的、在显示顺序上处于上述能够独立解码的图像的未来的图像;

其特征在于,该数据记录方法具有以下步骤:

编码步骤,通过对视频流进行编码,并生成编码化视频流,其中,以从能够独立解码的图像到在解码顺序上未来的下一能够独立解码的图像近前的图像之间的集合为单位,限制成禁止从与该单位相比为过去的单位内的图像预测在该单位内的与上述能够独立解码的图像相比显示顺序为未来的图像;

表格生成步骤,将上述能够独立解码的图像的上述编码化视频流上的再现时间信息和该编码化视频流上的位置信息进行对应而生成表格;

记录步骤,将在上述编码步骤编码的编码化视频流和在上述表格生成步骤生成的上述表格进行对应而记录于记录介质。

8. 一种数据再现装置,向记录介质再现编码的视频流,其中,

对视频流进行编码,以从能够独立解码的图像到在解码顺序上未来的下一能够独立解码的图像近前的图像之间的集合为单位,能够通过与该单位相比过去的单位内的图像,预测该单位内的、在显示顺序上处于上述能够独立解码的图像的未来的图像;

其特征在于,本数据再现装置具有:

再现装置,其再现记录介质,该记录介质记录了对视频流进行编码并生成的编码化视频流、以及将上述能够独立解码的图像的上述编码化视频流上的再现时间信息和该编码化视频流上的位置信息进行对应而生成的表格,

其中,该对视频流进行的上述编码是,以从能够独立解码的图像到在解码顺序上未来的下一能够独立解码的图像近前的图像之间的集合为单位,限制成禁止从与该单位相比过去的单位内的图像预测在该单位内的与上述能够独立解码的图像相比在显示顺序上为未来的图像而进行的;

解码控制装置,进行控制,使得根据上述表格,以由上述位置信息所表示的上述编码化视频流的位置为起点,进行由上述再现装置再现的上述编码化视频流的解码,其中,上述位置信息对应上述再现时间信息。

9. 根据权利要求8所述的数据再现装置,其特征在于:

根据上述表格,进行对记录于上述记录介质的上述编码化视频流的随机存取。

10. 根据权利要求8所述的数据再现装置,其特征在于:

上述编码化视频流被分割且存储于预定大小的数据包,并被记录于上述记录介质,上述表格以上述数据包单位显示上述编码化视频流上的位置信息。

11. 根据权利要求8所述的数据再现装置,其特征在于:

复用各自编码多个上述视频流后得到的多个上述编码化视频流,并记录其于上述记录介质,

分别对应于上述复用后的上述多个编码化视频流的上述表格被记录于上述记录介质。

12. 根据权利要求8所述的数据再现装置,其特征在于:

上述表格由第1子表格和第2子表格构成,其中,

第1子表格使上述编码化视频流上的大致再现时间信息和对应于该大致再现时间信息的上述位置信息相对应,

第2子表格使上述编码化视频流上的更详细的再现时间信息和对应于该更详细的再现时间信息的上述位置信息相对应,

上述解码控制装置根据指定的再现时间从上述第1表格检索上述大致再现时间信息、

得到第 1 检索结果,根据该第 1 检索结果从上述第 2 表格检索上述更详细的再现时间信息、得到第 2 检索结果,至少利用上述第 2 检索结果,取得与上述指定的再现时间对应地对上述编码化视频流进行解码的上述位置信息。

13. 根据权利要求 8 所述的数据再现装置,其特征在于:

上述编码化视频流根据 MPEG4AVC | H. 264 的标准进行编码,

上述能够独立解码的图像的所有的切片都由 I 切片构成。

14. 根据权利要求 8 所述的数据再现装置,其特征在于:

上述编码化视频流根据 MPEG4AVC | H. 264 的标准进行编码,

上述能够独立解码的图像为 IDR 图像。

15. 一种数据再现方法,向记录介质再现编码的视频流,其中,

对视频流进行编码,以从能够独立解码的图像到在解码顺序上未来的下一能够独立解码的图像近前的图像之间的集合为单位,能够通过与该单位相比过去的单位内的图像,预测该单位内的、在显示顺序上处于上述能够独立解码的图像的未来的图像;

其特征在于,本数据再现方法具有:

再现步骤,其再现记录介质,该记录介质记录了对视频流进行编码并生成的编码化视频流、以及将上述能够独立解码的图像的上述编码化视频流上的再现时间信息和该编码化视频流上的位置信息进行对应而生成的表格,

其中,该对视频流进行的上述编码是,以从能够独立解码的图像到在解码顺序上未来的下一能够独立解码的图像近前的图像之间的集合为单位,限制成禁止从与该单位相比过去的单位内的图像预测在该单位内的与上述能够独立解码的图像相比在显示顺序上为未来的图像而进行的;

解码控制步骤,进行控制,使得根据上述表格,以由上述位置信息所表示的上述编码化视频流的位置为起点,进行对由上述再现步骤再现的上述编码化视频流的解码,其中,上述位置信息对应上述再现时间信息。

数据记录设备和方法以及数据再现设备和方法

[0001] 本申请是申请日为 2005 年 6 月 3 日、申请号为 200580018652.7、发明名称为“数据记录设备、方法和程序、数据再现设备、方法和程序、记录介质和数据结构”的发明专利申请的分案申请。

[0002] 技术领域

[0003] 本发明涉及允许记录和再现被帧间压缩的视频数据的数据记录设备、方法和程序、数据再现设备、方法和程序。

[0004] 背景技术

[0005] 已经实际使用了将视频数据和音频数据复用其中的 AV（音频，视频）流记录在记录介质上的技术。此外，在专利文献 1“日本专利申请公开 No. 2000 — 341640”和专利文献 2“日本专利申请公开 No. 2002-158972”中描述了，将关于 AV 流的随机可存取位置的信息作为属性信息与 AV 流一起记录到记录介质并且用该属性信息再现 AV 流、从而允许对读取位置进行决定和快速地执行解码过程的技术。

[0006] 作为更加具体的例子，将描述把 MPEG2 视频流复用到作为 AV 流的传输流中的情况。根据 MPEG2（运动画面专家组 2）系统通过压缩编码视频数据来制成 MPEG 视频流。

[0007] 根据 MPEG2（运动画面专家组 2），通过使用 DCT（离散余弦变换）的帧内压缩编码和使用基于时间方向中的预测编码的帧间压缩编码，来对视频数据进行压缩编码。在这种情况下，定义了基于时间的方向中进行预测编码的 B（双方向）画面和 P（预测）画面以及完整的一屏（一帧）的 I（内）画面。将包括至少一个 I 画面并且是完整的组称为 GOP（画面组）。一个 GOP 是 MPEG 流的最小可存取单元。

[0008] 以每个都具有预定大小的传输分组来传送、记录和再现传输流。以传送分组的有效负荷的大小来分割数据流。将报头添加到有效负荷中，结果，完成了传输分组。

[0009] 根据上述专利文献 1 和专利文献 2，从传输流中提取以包含有效负荷中的序列报头的第一字节的传输分组（源分组）的 AV 流的源分组号码和 MPEG 视频的序列报头开始的 I 画面的再现输出的管理信息（PTS：呈现时间戳）。将所获得的 PTS 和源分组号码作为随机可存取位置，即关于进入点（EP）的信息，记录到属性信息中并且称为每个进入点的 EP_map。

[0010] 在另一方面，已经提出了使用预测模式的编码方法，在该模式中，从属于比在显示顺序中的当前 GOP 更早的 GOP 的画面中预测比属于显示顺序中当前 GOP 的 I 画面更晚的画面。当使用该预测模式来编码传输流时，如果与 GOP 随机地符合，则不完全对它们进行再现。在专利文献 3“美国专利 No. 5543847”中已经公开了，通过禁止这种预测模式来允许用属于当前 GOP 的 I 画面来随机存取这样的 AV 流文件的技术。

[0011] 随后，将参照图 1A 和图 1B 来描述该技术。在图 1A 和 1B 中，“i12”表示 I 画面；“p02”、“p03”、... 表示 P 画面；而“b00”、“b01”、... 表示 B 画面。图 1A 和图 1B 的每一个的上面的行和下面的行分别表示（例如）偶数场和奇数场。

[0012] 专利文献 3 建议从最接近的两个 P 画面中预测 P 画面。因此，在图 1A 中所示的例子中，用两个最接近的 P 画面，即属于当前 GOP 1 的画面 p13 和属于早于 GOP 1 的 GOP 0 的

画面 p03, 作为基准画面来对属于 GOP 1 的画面 p16 进行编码。当随机存取 GOP 1 时, 将其从画面 i12 中再现。由于画面 p13 不能参考被用作基准画面的画面 p03, 因此不能解码画面 p13。此外, 不能解码使用画面 p03 和 p13 作为基准画面的画面 p16。类似地, 不能解码使用画面 p13 和 p16 作为基准画面的画面 p17。

[0013] 因此, 当编码视频数据时, 禁止画面 p13 和 p16 使用属于早于 GOP 1 的 GOP 0 的画面 p03 作为基准画面。相反地, p13 和 p16 使用数据 GOP 1 的画面 i12 作为基准画面。因此, 当随机存取 GOP 1 时, 从作为基准画面的画面 i12 中预测画面 p13 和 p16。因此, 可以解码画面 p17 之后的画面。

[0014] 类似地, 在图 1B 中, 用两个最接近的基准画面, 即属于 GOP 1 的画面 p15 和属于早于 GOP 1 的 GOP 0 的画面 p03, 来编码数据 GOP 1 的画面 p18。当随机存取 GOP 1 时, 从画面 i12 中进行再现。由于画面 p15 不能参考用于基准画面的画面 p03, 因此不能解码画面 p15。类似地, 不能解码使用画面 p03 和 p15 作为基准画面的画面 p18。

[0015] 在这种情况下, 当编码视频流时, 禁止画面 p15 和 p18 使用属于早于 GOP1 的 GOP 0 的画面 p03 作为基准画面。画面 p15 和 p18 使用属于 GOP 1 的画面 i12 作为基准画面。因此, 当随机存取 GOP 1 时, 从作为基准画面的 i12 中预测画面 p15 和 p18。结果, 可以解码画面 p18。

[0016] 在上述的 EP_map 中, 将视频流的 I 画面的位置用作进入点。在 MPEG2 视频中, 不存在这样的预测模式: 从属于晚于显示顺序中的当前 GOP 的 GOP 的画面中预测晚于属于显示顺序中当前 GOP 的 I 画面的画面。因此, 当使用 I 画面作为进入点时, 确保从 I 画面中随机地存取并且再现当前 GOP。

[0017] 但是, 近年来, ISO(国际标准化组织) 已经将运动画面压缩编码系统 MPEG-4AVC|H. 264 进行了国际标准化。MPEG-4AVC|H. 264 系统比诸如 MPEG2 和 MPEG4 系统之类的传统编码系统实现更高的编码效率和压缩率。此外, MPEG-4AVC|H. 264 系统使用数据通过其发送的多个传送信道来实现高传送效率。因此, MPEG-4AVC|H. 264 可以用比现有技术系统更高的自由度来传送视频流。

[0018] 由于 MPEG-4AVC|H. 264 系统可以具有多个基准画面, 所以其可以参考多个过去的画面。例如, 在 MPEG-4AVC|H. 264 中, 可以从比显示顺序中的 I 画面更早的 P 画面中预测晚于 I 画面的 P 画面。

[0019] 因此, 在现有技术中, 当将通过诸如能够参考多个过去画面的 MPEG-4AVC|H. 264 系统之类的编码系统已经编码的视频流记录到记录介质然后从其再现时, 如果将 I 画面作为随机可存取位置 (进入点) 记录到 EP_map 中, 则不保证被随机存取地再现的画面通常不以 I 画面开始。

发明内容

[0020] 因此, 本方面的目的是提供数据记录设备、方法和程序、数据再现设备、方法和程序、记录介质以及数据结构, 它们允许当用从作为早于显示顺序中的 I 画面的基准画面的画面中预测晚于显示顺序中的 I 画面的画面的预测模式已经编码和记录视频流时, 随机存取从记录介质中再现的视频流。

[0021] 本发明的第一方面是提供一种数据记录装置, 向记录介质记录通过第 1 编码方法

和第 2 编码方法中的任一方法进行编码的视频流,其中,第 1 编码方法对视频流进行编码,以从能够独立解码的图像到在解码顺序上未来的下一能够独立解码的图像近前的图像之间的集合为单位,能够通过该单位内的图像,预测该单位内的、在显示顺序上处于上述能够独立解码的图像的未来的图像;第 2 编码方法对视频流进行编码,以从能够独立解码的图像到在解码顺序上未来的下一能够独立解码的图像近前的图像之间的集合为单位,能够通过与该单位相比过去的单位内的图像,预测该单位内的、在显示顺序上处于上述能够独立解码的图像的未来的图像;其特征在于,本数据记录装置具有:编码装置,通过上述第 2 编码方法对视频流进行编码而生成编码化视频流,其中,以从能够独立解码的图像到在解码顺序上未来的下一能够独立解码的图像近前的图像之间的集合为单位,限制成禁止从与该单位相比过去的单位内的图像来预测在该单位内的与上述能够独立解码的图像相比显示顺序为未来的图像;表格生成装置,将上述能够独立解码的图像的上述编码化视频流上的再现时间信息和该编码化视频流上的位置信息进行对应而生成表格;记录装置,将通过上述编码装置编码的上述编码化视频流和通过上述表格生成装置生成的上述表格进行对应而记录于记录介质。

[0022] 本发明的第二方面是提供一种数据记录方法,向记录介质记录通过第 1 编码方法和第 2 编码方法中的任一方法进行编码的视频流,其中,第 1 编码方法对视频流进行编码,以从能够独立解码的图像到在解码顺序上未来的下一能够独立解码的图像近前的图像之间的集合为单位,能够通过该单位内的图像,预测该单位内的、在显示顺序上处于上述能够独立解码的图像的未来的图像;第 2 编码方法对视频流进行编码,以从能够独立解码的图像到在解码顺序上未来的下一能够独立解码的图像近前的图像之间的集合为单位,能够通过与该单位相比过去的单位内的图像,预测该单位内的、在显示顺序上处于上述能够独立解码的图像的未来的图像;其特征在于,该数据记录方法具有以下步骤:编码步骤,通过上述第 2 编码方法对视频流进行编码,并生成编码化视频流,其中,以从能够独立解码的图像到在解码顺序上未来的下一能够独立解码的图像近前的图像之间的集合为单位,限制成禁止从与该单位相比为过去的单位内的图像预测在该单位内的与上述能够独立解码的图像相比显示顺序为未来的图像;表格生成步骤,将上述能够独立解码的图像的上述编码化视频流上的再现时间信息和该编码化视频流上的位置信息进行对应而生成表格;记录步骤,将在上述编码步骤编码的编码化视频流和在上述表格生成步骤生成的上述表格进行对应而记录于记录介质。

[0023] 本方面的第三方面是提供一种数据记录程序,使计算机装置执行向记录介质记录通过第 1 编码方法和第 2 编码方法中的任一方法进行编码的视频流的数据记录方法,其中,第 1 编码方法对视频流进行编码,以从能够独立解码的图像到在解码顺序上未来的下一能够独立解码的图像近前的图像之间的集合为单位,能够通过该单位内的图像,预测该单位内的、在显示顺序上处于上述能够独立解码的图像的未来的图像;第 2 编码方法对视频流进行编码,以从能够独立解码的图像到在解码顺序上未来的下一能够独立解码的图像近前的图像之间的集合为单位,能够通过与该单位相比过去的单位内的图像,预测该单位内的、在显示顺序上处于上述能够独立解码的图像的未来的图像;其特征在于,上述数据记录方法具有以下步骤:编码步骤,通过上述第 2 编码方法对视频流进行编码,并生成编码化视频流,其中,以从能够独立解码的图像到在解码顺序上未来的下一能够独立解码的

图像近前的图像之间的集合为单位,限制成禁止从与该单位相比过去的单位内的图像预测在该单位内的与上述能够独立解码的图像相比显示顺序为未来的图像;表格生成步骤,将上述能够独立解码的图像的上述编码化视频流上的再现时间信息和该编码化视频流上的位置信息进行对应而生成表格;记录步骤,将通过上述编码步骤编码的上述编码化视频流和通过上述表格生成步骤生成的上述表格进行对应而记录于记录介质。

[0024] 本发明的第四方面是提供一种数据再现装置,向记录介质再现通过第1编码方法和第2编码方法中的任一方法进行编码的视频流,其中,第1编码方法对视频流进行编码,以从能够独立解码的图像到在解码顺序上未来的下一能够独立解码的图像近前的图像之间的集合为单位,能够通过该单位内的图像,预测该单位内的、在显示顺序上处于上述能够独立解码的图像的未来的图像;第2编码方法对视频流进行编码,以从能够独立解码的图像到在解码顺序上未来的下一能够独立解码的图像近前的图像之间的集合为单位,能够通过与该单位相比过去的单位内的图像,预测该单位内的、在显示顺序上处于上述能够独立解码的图像的未来的图像;其特征在于,本数据再现装置具有:再现装置,其再现记录介质,该记录介质记录了通过上述第2编码方法对视频流进行编码并生成的编码化视频流、以及将上述能够独立解码的图像的上述编码化视频流上的再现时间信息和该编码化视频流上的位置信息进行对应而生成的表格,其中,该通过上述第2编码方法对视频流进行的上述编码是,以从能够独立解码的图像到在解码顺序上未来的下一能够独立解码的图像近前的图像之间的集合为单位,限制成禁止从与该单位相比过去的单位内的图像预测在该单位内的与上述能够独立解码的图像相比在显示顺序上为未来的图像而进行的;解码控制装置,进行控制,使得根据由上述再现装置再现的上述表格,以由上述位置信息所表示的上述编码化视频流的位置为起点,进行由上述再现装置再现的上述编码化视频流的解码,其中,上述位置信息对应上述再现时间信息。

[0025] 本发明的第五方面是提供一种数据再现方法,向记录介质再现通过第1编码方法和第2编码方法中的任一方法进行编码的视频流,其中,第1编码方法对视频流进行编码,以从能够独立解码的图像到在解码顺序上未来的下一能够独立解码的图像近前的图像之间的集合为单位,能够通过该单位内的图像,预测该单位内的、在显示顺序上处于上述能够独立解码的图像的未来的图像;第2编码方法对视频流进行编码,以从能够独立解码的图像到在解码顺序上未来的下一能够独立解码的图像近前的图像之间的集合为单位,能够通过与该单位相比过去的单位内的图像,预测该单位内的、在显示顺序上处于上述能够独立解码的图像的未来的图像;其特征在于,本数据再现方法具有:再现步骤,其再现记录介质,该记录介质记录了通过上述第2编码方法对视频流进行编码并生成的编码化视频流、以及将上述能够独立解码的图像的上述编码化视频流上的再现时间信息和该编码化视频流上的位置信息进行对应而生成的表格,其中,该通过上述第2编码方法对视频流进行的上述编码是,以从能够独立解码的图像到在解码顺序上未来的下一能够独立解码的图像近前的图像之间的集合为单位,限制成禁止从与该单位相比过去的单位内的图像预测在该单位内的与上述能够独立解码的图像相比在显示顺序上为未来的图像而进行的;解码控制步骤,进行控制,使得根据由上述再现步骤再现的上述表格,以由上述位置信息所表示的上述编码化视频流的位置为起点,进行对由上述再现步骤再现的上述编码化视频流的解码,其中,上述位置信息对应上述再现时间信息。

[0026] 本方面的第六方面是提供一种数据再现程序,使计算机装置实行向记录介质再现通过第1编码方法和第2编码方法中的任一方法进行编码的视频流的数据再现方法,其中,第1编码方法对视频流进行编码,以从能够独立解码的图像到在解码顺序上未来的下一能够独立解码的图像近前的图像之间的集合为单位,能够通过该单位内的图像,预测该单位内的、在显示顺序上处于上述能够独立解码的图像的未来的图像;第2编码方法对视频流进行编码,以从能够独立解码的图像到在解码顺序上未来的下一能够独立解码的图像近前的图像之间的集合为单位,能够通过与该单位相比过去的单位内的图像,预测该单位内的、在显示顺序上处于上述能够独立解码的图像的未来的图像;其特征不在于,上述数据再现方法具有:再现步骤,其再现记录介质,该记录介质记录了通过上述第2编码方法对视频流进行编码并生成的编码化视频流、以及将上述能够独立解码的图像的上述编码化视频流上的再现时间信息和该编码化视频流上的位置信息进行对应而生成的表格,其中,该通过上述第2编码方法对视频流进行的上述编码是,以从能够独立解码的图像到在解码顺序上未来的下一能够独立解码的图像近前的图像之间的集合为单位,限制成禁止从与该单位相比过去的单位内的图像预测在该单位内的与上述能够独立解码的图像相比在显示顺序上为未来的图像而进行的;解码控制步骤,进行控制,使得根据由上述再现步骤再现的上述表格,以由上述位置信息所表示的上述编码化视频流的位置为起点,进行由上述再现步骤再现的上述编码化视频流的解码,其中,上述位置信息对应上述再现时间信息。

[0027] 根据本发明的第一、第二和第三方面,在根据预测编码方法编码视频流并且将所编码的视频记录到记录介质的数据记录方法中,被编码为其中一个单元作为当前单元的多个单元的视频流是以独立可解码画面开始、以早于属于比解码顺序中的当前单元更晚的单元的独立可解码画面的画面结束的画面组,在预测编码方法中,从属于早于当前单元的单元的画面中预测比属于显示顺序中当前单元的独立可解码画面更晚的画面。以禁止预测编码方法的方式编码视频流并且产生编码的视频流,被编码为其中一个单元作为当前单元的多个单元的视频流是以独立可解码画面开始、以早于属于比解码顺序中的当前单元更晚的单元的独立可解码画面的画面结束的画面组,在预测编码方法中,从属于早于当前单元的单元的画面中预测比属于显示顺序中当前单元的独立可解码画面更晚的画面。创建将编码的视频流中独立的可解码画面的再现时间信息与编码的视频流中的位置信息相关联的表。将所编码的视频流与所创建的表相关联。将所关联的视频流和表记录在记录介质上。因此,当从记录介质中再现数据时,通过指定再现时间确保对于从该记录介质所再现的编码视频流的随机存取再现。

[0028] 根据本发明第四、第五和第六方面,从已经根据预测编码方法在其上编码和记录了视频流的记录介质中再现数据,被编码为其中一个单元作为当前单元的多个单元的视频流是以独立可解码画面开始、以早于属于比解码顺序中的当前单元更晚的单元的独立可解码画面的画面结束的画面组,在预测编码方法中,从属于早于当前单元的单元的画面中预测比属于显示顺序中当前单元的独立可解码画面更晚的画面。从以禁止预测编码方法的方式在其上编码和产生了视频流的记录介质中再现数据,被编码为其中一个单元作为当前单元的多个单元的视频流是以独立可解码画面开始、以早于属于比解码顺序中的当前单元更晚的单元的独立可解码画面的画面结束的画面组,在预测编码方法中,从属于早于当前单元的单元的画面中预测比属于显示顺序中当前单元的独立可解码画面更晚的画面,而且已

经相关地记录了将编码的视频流中独立的可解码画面的再现时间信息与编码的视频流中的位置信息相关联的表。根据所再现的表从与编码的视频流中的再现时间信息对应的位置信息所指示的位置解码所再现的编码视频流。因此,通过指定再现时间,确保用于从该记录介质所再现的编码视频流的随机存取再现。

[0029] 根据本方面,在具有从数据早于当前 GOP 的 GOP 的画面中预测晚于属于当前 GOP 的 I 画面的画面的预测模式的视频编码系统中,以从属于早于当前 GOP 的 GOP 的画面中预测晚于属于当前 GOP 的 I 画面的画面的预测模式被禁止的方式,来编码 AV 流。创建具有存取单元的 PTS 的 EP_map,该存取单元以禁止预测模式的方式编码的 I 画面或者在 MPEG 4AVC/H.264 定义的 IDR 画面开始。将 EP_map 和 AV 流记录在记录介质上。结果,确保在 AV 流中从 EP_map 所指示的进入点开始的随机存取再现。

附图说明

[0030] 图 1A 和图 1B 示出了根据现有技术从属于早于显示顺序中的当前 GOP 的 GOP 的画面中预测晚于属于当前 GOP 的 I 画面的画面的预测模式的示意图;

[0031] 图 2 示出了在根据本发明的记录和再现系统中所使用的记录介质上的应用程序格式的概略结构的示意图;

[0032] 图 3 示出了在根据本方面的记录和再现系统中所使用的记录介质上所记录的 AV 流的概略结构的示意图;

[0033] 图 4 示出了描述 EP_map 的剪切片段 AV 流的例子的示意图;

[0034] 图 5 示出了 E_map 的概念示例的示意图;

[0035] 图 6A、图 6B 和图 6C 示出了以可随机存取的 I 画面开始的存取单元的示意图;

[0036] 图 7 示出了字段 SPN_EP_start 指示的源分组的数据结构的例子的示意图;

[0037] 图 8 更加详细地示出了描述 EP_map 的示意图;

[0038] 图 9 更加详细地示出了描述 EP_map 的示意图;

[0039] 图 10 更加详细地示出了描述 EP_map 的示意图;

[0040] 图 11 示出了表 EP_map_for_one_stream_PID() 的语法的例子的示意图;

[0041] 图 12 示出了块 EP_map_for_one_stream_PID 的语法的例子的示意图;

[0042] 图 13 示出了创建 EP_map 的过程的例子的流程图;

[0043] 图 14A 和图 14B 示出了描述视频 PID 在传输流中改变的情况的示意图;

[0044] 图 15 示出了在进行针对 I 画面或者 IDR 画面的搜索的情况下的播放器模型的例子的框图;

[0045] 图 16 示出了播放器模型中 I 画面搜索的过程的例子的流程图;和

[0046] 图 17A 和图 17B 示出了根据本发明的实施方式的运动画面记录和再现设备的结构的例子的框图。

具体实施方式

[0047] 下面将描述本发明的实施方式。图 2 示出了在根据本发明的记录和再现系统中所使用的记录介质上的应用程序格式的概略结构。该格式具有两层,用其管理 AV 流的 Playlist 和 Clip。

[0048] 将一个 AV 流及其附加信息的对子当作一个对象并且称为剪辑片段。将包含 AV 流的 AV 流文件称为剪辑片段 AV 流文件,从而将包含对应附加信息的文件称为剪辑片段信息文件。

[0049] 在时间轴上对剪辑片段 AV 流文件的内容进行映射。通过与剪辑片段中的存取点对应的时间戳来指定播放列表。当播放列表指示带有时间戳的剪辑片段的存取点时,使用剪辑片段信息文件来发现指示该流的解码开始地址的地址信息。

[0050] 播放列表是剪辑片段的再现区域组。将一个再现区域称为播放项目 (PlayItem)。播放项目是时间轴上 IN 点和 OUT 点的对子。因此,播放列表 是播放项目组。

[0051] 用卷信息来管理在一个盘上所记录的所有播放列表和剪辑片段。

[0052] 图 3 示出了在根据本发明的记录和再现系统中所使用的记录介质上所记录的 AV 流的概略结构。根据本发明,将 AV 流作为记录介质上的 BDAV(蓝光盘音频/视频)MPEG2 传输流来对待。BDAV MPEG2 传输流由具有 6144 字节大小的整数个对准的单元 (aligned unit) 组成。

[0053] 一个对准的单元由 32 个源分组组成。源分组具有 192 字节的大小。一个源分组由具有四个字节大小的传输分组额外报头 (TP_extra header) 和具有 188 字节大小的传输分组组成。

[0054] 在 MPEG2PES(分组化的基本流)中包含有视频流和音频流的数据。换句话说,将视频流和音频流的数据适当地分割并且分组到每个 PES 分组的数据部分中。将包含流 ID 的 PES 分组报头添加到 PES 分组数据部分中,该流 ID 标识由当前 PES 分组所传送的基本流的类型。以这种方式形成 PES 分组。

[0055] 将 PES 分组转换为传输分组。换句话说,以传输分组的有效负荷的大小来分割 PES 分组。以预定的方式将传输分组报头添加到有效负荷中。结果,形成传输分组。传输分组报头包括作为用于有效负荷中所包含的数据的标识信息的 PID(分组 ID)。

[0056] 将以 0(用于剪辑片段 AV 流的开始)开始并且逐个增加的源分组号码分配给源分组。对准的单元以源分组的第一字节开始。

[0057] 上述剪辑片段信息文件包含 EP_map。如在上面“背景技术”部分所述,当将时间戳分配给剪辑片段的存取点时,使用 EP_map 来发现在剪辑片段 AV 流文件中从其开始数据读取的数据地址。EP_map 是从基本流和传输流中提取的进入点 (EP) 的列表。EP_map 具有用于在 AV 流中寻找从其开始解码的进入点的地址信息。EP_map 的一个 EP 条目由呈现时间戳 (PTS) 和与 AV 流中的 PTS 对应的存取单元的数据地址的对子组成。在 MPEG-4AVC/H.264 系统中,一个存取单元与一个画面对应。

[0058] 随后,参照图 4 和图 5 来描述 EP_map。图 4 示出了用于描述 EP_map 的剪辑片段 AV 流的例子。在图 4 的例子中,剪辑片段 AV 流由三个复用的视频流组成。由每个源分组的传输分组的报头中所包含的 PID(分组标识)来标识每个视频流。在图 4 所示的例子中,将由 PID = x、PID = y 和 PID = z 所标识的三个视频流复用到一个剪辑片段 AV 流中。

[0059] 在 I 画面的位置处可以随机地存取每个视频流。在图 4 中,分别以涂黑图案、阴影图案和交叉 (“X”) 阴影图案来标识包含 I 画面的开始字节的三个视频流的、由方框表示的源分组。没有涂黑或者加阴影的其他方框表示包含不是随机存取点的视频数据的源分组和包含其他视频数据的源分组。

[0060] 例如,在 $PID = x$ 所标识的视频流中,将包含可以随机存取的 I 画面的开始字节并且具有源分组号码 $X1$ 的源分组放置在剪切片段 AV 流的时间轴上 $PTS = pts(x1)$ 的位置处。类似地,在相同的视频流中,将包含可以随机存取的 I 画面的开始字节并且具有源分组号码 $X2$ 的源分组放置在时间轴上 $PTS = pts(x2)$ 的位置处。

[0061] 图 5 示出了与图 4 中所示的剪切片段 AV 流对应的 EP_map 的概念例子。在图 5 所示的例子中,EP_map 具有字段 stream_PID、条目 PTS_EP_start 和条目 SPN_EP_start 的数据。字段 stream_PID 包含使用其来传送视频流的传输分组的 PID。条目 PTS_EP_start 包含以可以随机存取的 I 画面开始的存取单元(将在后面描述)的 PTS。条目 SPN_EP_start 包含包括由 AV 流中的条目 PTS_EP_start 的值所参考的存取单元的第一字节的源分组的地址。

[0062] 参照图 4 中所示的例子,在 EP_map 中,将每个视频流的 PID 存储在字段 stream_PID 中。对于字段 stream_PID 来说,创建将条目 PTS_EP_start 和条目 SPN_EP_start 进行关联的表 EP_map_for_one_stream_PID()。例如,在图 5 中,对于 $PID = x$ 所标识的视频流来说,表 EP_map_for_one_stream_PID[0] 关联 $PTS = pts(x1)$ 和源分组号码 $X1$; $PTS = pts(x2)$ 和源分组号码 $X2$; ... ;和 $PTS = pts(xk)$ 和源分组号码 Xk 。对于其他 PID 所标识并且复用的每一个视频流都创建该表。在与剪切片段 AV 流对应的剪切片段信息文件中包含 EP_map。

[0063] 图 6A、6B 和 6C 示出了以可以随机存取的 I 画面开始的存取单元的示意图。在图 6A、图 6B 和图 6C 中,方框表示画面。由“进入点”的箭头所指示的画面表示以可以随机存取的 I 画面开始的存取单元。图 6A 和图 6B 示出了在 MPEG-4AVC|H. 264 中所定义 IDR 画面。在 MPEG-4AVC|H. 264 系统中,禁止从早于解码顺序中的 IDR 画面的画面中预测晚于解码顺序中的 IDR 画面的画面。

[0064] 在 MPEG-4AVC|H. 264 中,将系列的存取单元称为“序列”。可以独立地解码每个序列。序列需要以 IDR 画面开始。对于每个 IDR 画面,将缓存器复位。此外,禁止从晚于解码顺序中的 IDR 画面的画面中参考早于解码顺序中的 IDR 画面的画面。因此,可以从开始独立地解码每个序列。

[0065] 在图 6A 中所示的例子中,当编码视频流时,禁止从早于解码顺序中 IDR 画面的画面 p12 中预测晚于解码顺序中 IDR 画面的画面 p10。在图 6B 所示的例子中,假设以 IDR 画面、画面 b10、画面 p13 和画面 b12 的顺序来解码在“GOP 的边界之后”的画面。在该点处,由于画面 b10 在解码顺序上晚于 IDR 画面,所以当对视频流进行编码时,禁止从早于 IDR 画面的画面 p02 中预测画面 p10。类似地,在图 6B 中,禁止从画面 p02 中预测画面 p13。

[0066] 图 6C 示出了用 I 画面(画面 i11)来代替图 6B 中所示的 IDR 画面的例子。在这种情况下,当对视频流进行编码时,禁止从属于早于显示顺序中的当前 GOP 的 GOP 的画面中预测晚于属于显示顺序中当前 GOP 的画面 i11 的画面。在图 6C 中所示的例子中,当对视频流进行编码时,禁止从画面 p02 中预测画面 p13。

[0067] MPEG-4AVC|H. 264 系统不象 MPEG2 系统那样明确地定义 GOP。根据本发明的实施方式,为了方便将以解码顺序中的 IDR 画面和 I 画面开始的画面组称为 GOP。MPEG-4AVC|H. 264 系统允许将诸如 I 片段、P 片段和 B 片段之类的多个帧间编码类型混合在一个画面中。根据本发明的这种实施方式,I 画面表示只包含 I 片段的画面。

[0068] 图 7 示出了字段 SPN_EP_start 所指示的源分组的数据结构的例子。如上所述,通过将具有四个字节大小的报头 TP_extra_header 添加到具有 188 字节大小的传输分组中组成源分组。传输分组部分由报头部分(TP 报头)和有效负荷部分组成。字段 SPN_EP_start 包含源分组的源分组号码,如图 6A、6B 和 6C 所示,该源分组包含以 IDR 画面或者 I 画面开始的存取单元的第一字节。在 MPEG-4AVC|H.264 系统中,存取单元,即画面,以 AU 定界符(delimiter)(存取单元定界符)开始。AU 定界符之后跟随有 SRS(序列参数组)和 PPS(画面参数组),之后跟随有图 6A、图 6B 和图 6C 中所描述的 IDR 画面或者 I 画面的片段数据的开始部分或者全部。

[0069] 当传输分组的报头(TP 报头)的标记 payload_unit_start_indicator 的值为“1”时,其指示新 PES 分组以传输分组的有效负荷开始,而且存取单元以源分组开始。

[0070] 下面将参照图 8、图 9 和图 10 来更加详细地描述 EP_map。如图 8 中所示例的,表 EP_map_for_one_stream_PID() 由两个子表 EP_coarse 和 EP_fine 组成。子表 EP_coarse 是用于以粗略单位进行搜索的表,而子表 EP_fine 是用于以精细单位来进行搜索的表。由于 EP_map 由这两个表组成,所以可以减小表 EP_map_for_one_stream_PID() 的数据大小,并且提供数据搜索的性能。

[0071] 在图 8 所示的例子中,子表 EP_fine 是将条目 PTS_EP_fine 与条目 SPN_EP_fine 进行关联的表。在该子表中,以升序以对于最上条目为 0 开始将条目号码分配给条目。在子表 EP_fine 中,条目 PTS_EP_fine 和条目 SPN_EP_fine 的数据宽度是总共四个字节。相反地,子表 EP_coarse 是将条目 ref_to_EP_fine_id、条目 PTS_EP_coarse 和条目 SPN_EP_coarse 进行关联的表。条目 ref_to_EP_fine_id、条目 PTS_EP_coarse 和条目 SPN_EP_coarse 的数据宽度总共是八个字节。子表 EP_fine 的条目数量 Nf 小于子表 EP_coarse 的条目数量 Nc。

[0072] 子表 EP_fine 的条目由 EP_map 的条目 PTS_EP_start 和条目 SPN_EP_start 的每一个的 LSB(最低有效比特)一侧上的比特信息组成。子表 EP_coarse 的条目由子表 EP_fine 中条目 PTS_EP_start 和条目 SPN_EP_start 和对应条目号码的每一个的 MSB(最高有效比特)一侧上的比特信息组成。该条目号码是子表 EP_fine 的条目,具有 LSB 一侧上的比特信息,从相同的数据 PTS_EP_start 中提取。

[0073] 图 9 示出了条目 PTS_EP_coarse 和条目 PTS_EP_fine 的格式的例子。PTS,即条目 PTS_EP_start,具有 32 比特的数据长度。当 MSB 是第 32 比特而 LSB 是第 0 比特时,在图 9 所示的例子中,对于用于以粗略单位进行搜索的条目 PTS_EP_coarse 来说,使用 PTS_EP_start 的从第 32 比特到第 19 比特的 14 个比特。凭借条目 PTS_EP_coarse,可以进行分辨率为 5.8 秒的最多 26.5 小时的搜索。对于用于以精细单位进行搜索的条目 PTS_EP_fine 来说,使用从第 19 比特到第 9 比特的 11 比特。凭借条目 PTS_EP_fine,可以进行分辨率 5.7 毫秒最多 11.5 秒的搜索。条目 PTS_EP_coarse 和条目 PTS_EP_fine 共同使用第 19 比特。不使用在 LSB 一侧从第 0 比特到第 8 比特的九个比特。

[0074] 图 10 示出了条目 SPN_EP_coarse 和条目 SPN_EP_fine 的格式的例子。源分组号码,即 SPN_EP_start,具有 32 比特的数据长度。当 MSB 是第 31 比特而 LSB 是第 0 比特时,在图 10 中所示的例子中,对于用于以粗略单位进行搜索的条目 SPN_EP_coarse 来说,使用条目 SPN_EP_start 从第 31 比特到第 0 比特的所有比特。相反地,对于用于以精细单位进

行搜索的条目 SPN_EP_fine 来说,使用条目 SPN_EP_start 的从第 16 到第 0 比特的 17 个比特。凭借条目 SPN_EP_fine,可以对最多大约 25MB(兆字节)的 AV 流文件进行搜索。

[0075] 对于源分组号码,可以将 MSB 一侧上的预定数量比特的值用作条目 SPN_EP_coarse。例如,对于条目 SPN_EP_coarse,使用条目 SPN_EP_start 的从第 31 比特到第 16 比特的 17 个比特。对于条目 SPN_EP_fine,使用条目 SPN_EP_start 的从第 16 比特到第 0 比特的 17 个比特。

[0076] 图 11 示出了表 EP_map_for_one_stream_PID() 的语法的例子。在该例子中,以作为用于计算机设备等的程序描述语言的 C 语言来描述语法。这也适用于示出其他语法的其他附图。

[0077] 表 EP_map_for_one_stream_PID() 构成块 EP_map()。字段 number_of_stream_PID_entries 表示 EP_map 的表 EP_map_for_one_stream_PID 的条目数量。凭借值 [k] 的自变量,将 for 循环的内容重复字段 number_of_stream_PID_entries 的值表示的次数。字段 stream_PID[k] 表示传输分组的 PID 的值,该分组传送由作为 EP_map 的第 [k] 个条目的表 EP_map_for_one_stream_PID(下面称为第 [k] 个表 EP_map_for_one_stream_PID) 所参考的基本流。字段 EP_stream_type[k] 表示由第 [k] 个 EP_map_for_one_stream_PID 所参考的基本流的类型。字段 num_EP_coarse_entries[k] 表示在第 [k] 个表 EP_map_for_one_stream_PID 中的子表 EP_coarse 的条目数量。字段 num_EP_fine_entries[k] 表示在第 [k] 个表 EP_map_for_one_stream_PID 中的子表 EP_fine 的条目数量。字段 EP_map_for_one_stream_PID_start_address[k] 表示第 [k] 个 EP_map_for_one_stream_PID 在块 EP_map() 中开始的相对字节位置。由以块 EP_map() 的第一字节开始的字节号码表示该值。

[0078] for 循环之后跟随有填充字。在填充字之后,描述块 EP_map_for_one_stream_PID。块 EP_map_for_one_stream_PID 是用于如图 4 和图 5 中所示的被复用到传输流中的多个 AV 流的一个流的 EP_map。

[0079] 图 12 示出了块 EP_map_for_one_stream_PID 的语法的例子。为了解释块 EP_map_for_one_stream_PID 的语义,将描述作为块 EP_map_for_one_stream_PID 中所存储的数据的源的条目的条目 PTS_EP_start 和条目 SPN_EP_start 的含意。条目 SPN_EP_start 与 PTS_EP_start 关联,而 SPN_EP_start 表示 AV 流的进入点。条目 PTS_EP_coarse 与条目 PTS_EP_fine 关联,而且从相同的条目 PTS_EP_start 中获得条目 PTS_EP_fine。类似地,SPN_EP_coarse 与条目 SPN_EP_fine 关联,而且从相同条目 SPN_EP_start 中获得 SPN_EP_fine。

[0080] 将 PTS_EP_start 和 SPN_EP_start 定义如下。

[0081] 如图 9 中所示,条目 PTS_EP_start 是具有 33 比特数据长度的无符号整数。具有 33 比特长度的条目 PTS_EP_start 表示视频存取单元的 PTS,该视频存取单元以如图 6A、图 6B 和图 6C 中所示的 IDR 画面或者 AV 流的 I 画面开始。

[0082] 如图 10 中所示,条目 SPN_EP_start 是具有 32 比特长度的无符号整数。条目 SPN_EP_start 表示在 AV 流中包括与条目 PTS_EP_start 相关联的视频存取单元的第一字节的源分组的地址。条目 SPN_EP_start 由计数(增加)的源分组号码表示,以初始值“0”从 AV 流的第一源分组开始。

[0083] 随后将描述块 EP_map_for_one_stream_PID 的语义。如图 12 中所示,块 EP_map_for_one_stream_PID 由第一 for 循环和第二 for 循环组成,第一 for 循环描述用于进行粗

略单元搜索的子表 EP_coarse, 第二 for 循环描述用于根据第一 for 循环的搜索结果进行精细单元搜索的子表 EP_fine。在第一和第二 for 循环之前有字段 EP_fine_table_start_address。字段 EP_fine_table_start_address 将第二 for 循环的字段 EP_video_type[EP_fine_id] 的第一字节的开始地址, 表示为从块 EP_map_for_one_stream_PID 的第一字节开始的相对字节号码。相对字节号码以值“0”开始。

[0084] 将带有自变量 [i] 的第一 for 循环重复子表 EP_coarse 的条目数量 Nc 所表示的次数。在第一 for 循环中, 字段 ref_to_EP_fine_id[i] 表示具有与之前由字段 ref_to_EP_fine_id[i] 的字段 PTS_EP_coarse[i] 所指示的条目 PTS_EP_coarse 相关联的条目 PTS_EP_fine 的子表 EP_fine 的条目数量。从相同条目 PTS_EP_start 中获得关联到其的条目 PTS_EP_fine 和条目 PTS_EP_coarse。通过第二 for 循环中以出现顺序定义的自变量 [EP_fine_id] 的值来给出字段 ref_to_EP_fine_id[i]。

[0085] 第一 for 循环之后跟随有填充字, 之后跟随有第二 for 循环。将带有自变量 [EP_fine_id] 的第二 for 循环重复子表 EP_fine 的行数量 Nf 所表示的次数。在第二 for 循环中, 描述了字段 EP_video_type[EP_fine_id]、字段 I_end_position_offset[EP_fine_id]、字段 PTS_EP_fine[EP_fine_id]、和字段 SPN_EP_fine[EP_fine_id]。字段 PTS_EP_fine[EP_fine_id]、和字段 SPN_EP_fine[EP_fine_id] 存储从子表 EP_fine 中用自变量 [EP_fine_id] 所参考的条目 PTS_EP_fine 和条目 SPN_EP_fine。

[0086] 如下获得条目 PTS_EP_coarse、条目 PTS_EP_fine、条目 SPN_EP_coarse 和条目 SPN_EP_fine。假设子表 EP_fine 包含以相关联的数据 SPN_EP_start 的升序排列的值的 Nf 个条目。根据公式 (1) 从对应条目 PTS_EP_start 中获得条目 PTS_EP_fine。

[0087] $PTS_EP_fine[EP_fine_id] = (PTS_EP_start[EP_fine_id] \gg 9) / 211 \dots (1)$

[0088] 由公式 (2) 和 (3) 来表示条目 PTS_EP_coarse 和对应条目 PTS_EP_fine 之间的关系。

[0089] $PTS_EP_coarse[i] = (PTS_EP_start[ref_to_EP_fine_id[i]] \gg 19) / 214 \dots (2)$

[0090] $PTS_EP_fine[ref_to_EP_fine_id[i]] =$

[0091] $(PTS_EP_start[ref_to_EP_fine_id[i]] \gg 9) / 211 \dots (3)$

[0092] 根据公式 (4) 从对应条目 SPN_EP_start 中获得条目 SPN_EP_fine。

[0093] $SPN_EP_fine[EP_fine_id] = SPN_EP_start[EP_fine_id] / 217 \dots (4)$

[0094] 由公式 (5) 和 (6) 来表示条目 SPN_EP_coarse 和对应条目 SPN_EP_fine 之间的关系。

[0095] $SPN_EP_coarse[i] = SPN_EP_start[ref_to_EP_fine_id[i]] \dots (5)$

[0096] $SPN_EP_fine[ref_to_EP_fine_id[i]] = SPN_EP_start[ref_to_EP_fine_id[i]] / 217 \dots (6)$

[0097] 在上面公式 (1) 到 (6) 中, 符号“ $\gg x$ ”指示使用在数据的 LSB 一侧上超过第 x 比特的比特。

[0098] 随后, 参照图 13 中所示的流程图来描述创建上述 EP_map 的过程。由将参照图 17A 和图 17B 在后面描述的复用流分析部分 25 来执行图 13 的流程图所示的过程。当将作为

具有如参照图 2 和图 3 所描述的格式的传输流而输入的 AV 流记录在记录介质上时,执行流程图所示的过程。

[0099] 将输入传输流输入到复用流分析部分 25 中。在步骤 S10,开始创建 EP_map 的过程。在步骤 S11,复用流分析部分 25 分析输入传输流,并且为所记录的剪切片段 AV 流的视频流指定 PID。当输入传输流包含具有不同 PID 的多个视频流时,复用流分析部分 25 为所记录的剪切片段 AV 流的视频流指定 PID。在步骤 S12,复用流分析部分 25 从输入传输流中选择具有所指定的 PID 的视频流的传输分组并且接收该分组。

[0100] 在步骤 S13,复用流分析部分 25 确定所接收的传输分组的有效负荷是否以 PES 分组的第一字节开始。可以用传输分组报头的标志 payload_unit_start_indicator 的值来进行该确定。当该值为“1”时,指示传输分组的有效负荷以 PES 分组的第一字节开始。当所确定的结果指示传输分组的有效负荷不以 PES 字节的第一字节开始时,流程返回到步骤 S12。

[0101] 当步骤 S13 所确定的结果指示传输分组的有效负荷以 PES 分组的第一字节开始时,流程前进到步骤 S14。在步骤 S14,复用流分析部分 25 确定 PES 分组的数据部分是否以用参照图 6A、6B 和 6C 所描述的 IDR 画面或者 I 画面开始的视频存取单元的第一字节开始。通过检查参照图 7 所描述的在传输分组中连续包含的存取单元定界符 SPS 和 PPS 来进行该确定。当所确定的结果指示 PES 分组数据部分不以视频存取单元的第一字节开始时,流程返回到步骤 S12。

[0102] 当步骤 S14 的所确定的结果指示 PES 分组的 PES 分组数据部分以用 IDR 画面或者 I 画面开始的视频存取单元的第一字节开始时,流程前进到步骤 S15。在步骤 S15,复用流分析部分 25 将当前传输分组(即源分组)指定为进入点。

[0103] 在步骤 S16,复用流分析部分 25 获得在步骤 S15 被指定为进入点的传输分组(源分组)的分组号码(源分组号码)、在该分组中所包含的 IDR 画面或者 I 画面的 PTS、以及进入点所属于的视频流的 PID。将所获得的信息从复用流分析部分 25 提供到控制部分。控制部分根据所接收的信息来创建 EP_map。

[0104] 只要在步骤 S12 接收到视频流的传输分组时就通过对分组号码进行计数来获得被指定为进入点的传输分组的分组号码,包含剪切片段 AV 流文件的第一字节的传输流的分组号码是“0”。IDR 画面和 I 画面的 PTS 包含在 PES 分组的报头部分中。

[0105] 在步骤 S17,复用流分析部分 25 确定当前输入的传输分组是否为最后的输入传输分组。当所确定结果指示当前所输入的传输分组是最后输入的传输分组时,过程完成。当所确定的结果指示当前所输入的传输分组不是最后的传输分组时,流程返回到步骤 S12。

[0106] 随后,将描述视频 PID 在传输流中改变的情况。在这种情况下,如图 14A 中所示例的,EP_map 最好包含 EP_map 作为用于每个视频 PID 的子表。如图 14B 中所示例的,将考虑在剪切片段 AV 流文件的前面一半中的视频 PID = x 改变为在剪切片段 AV 流文件的后半一半中的视频 PID = y 的情况。

[0107] 在这种情况下,如图 14A 中所示例的,与剪切片段 AV 流文件对应的剪切片段信息文件的 EP_map 包含与具有视频 PID = x 的传输分组(源分组)对应的 EP_map、和与具有视频 PID = y 的传输分组对应的 EP_map 作为子表。与视频 PID = x 对应的 EP_map 的 PTS_EP_start 条目和与视频 PID = y 对应的 EP_map 的 PTS_EP_start 条目是在相同时间轴上在

再现序列中的值。因此,如果图 14B 所示例的,当执行搜索再现等的时候,能够以与 EP_map 的子表的 PTS_EP_start 条目对应的再现序列来连续地存取具有视频 PID = x 的源分组和具有视频 PID = y 的 IDR 画面或者 I 画面。

[0108] 随后,将描述对 I 画面和 IDR 画面的搜索操作。图 15 示出在进行对 I 画面或者 IDR 画面的搜索的情况下的播放器模型的例子。在下面的描述中,为了方便,将对 I 画面或者 IDR 画面的搜索称为 I 画面搜索。图 16 示出了在图 15 中所示的播放器模型中 I 画面搜索的过程的例子。

[0109] 在图 15 中,播放器模型具有驱动器 100、文件系统 101、主机控制器 102、解复用器 103 和解码器 104。由例如 CPU(中央处理单元)组成主机控制器 102。可以由该 CPU 上运行的软件或者硬件来组成文件系统 101、解复用器 103 和解码器 104。用户接口(UI)(未示出)将用户的命令通知给主机控制器。

[0110] 将例如光盘之类的、其上已经记录了剪切片段 AV 流文件作为传输流的记录介质装载到驱动器 100 中。在步骤 S20,文件系统 101 从装载到驱动器 100 的盘中再现数据,从盘中读取剪切片段信息文件,并且将信息文件的 EP_map 的数据发送给主机控制器 102。

[0111] 在另一方面,UI 指定要被再现的节目的节目号码和与用户的命令对应的搜索开始时间的 PTS。将所指定的值发送到主机控制器 102(步骤 S21)。在步骤 S22,主机控制器 102 搜索 EP_map 以寻找与表示搜索开始时间的 PTS 对应的条目 SPN_EP_start,并且将所获得的条目 SPN_EP_start 所指示的源分组号码的视频 PID 设置到解复用器 103。

[0112] 例如,根据与搜索开始时间对应的 PTS 的 MSB 一侧上的 14 比特来搜索 EP_map 的子表 EP_coarse 以寻找 PTS_EP_coarse。结果,获得的对应的条目 ref_to_EP_fine_id 和条目 SPN_EP_coarse。根据条目 SPN_EP_coarse,可以获得对其进行搜索的源分组的粗略位置。根据所获得的条目 ref_to_EP_fine_id,指定子表 EP_fine 的搜索范围。在所指定的范围中搜索子表 EP_fine。作为搜索结果,获得在与搜索开始时间对应的 PTS 的 LSB 一侧上的第 10 比特和第 11 比特的值所对应的条目 PTS_EP_fine。将与条目 PTS_EP_fine 对应的条目 SPN_EP_coarse 所指示的源分组号码的视频 PID 设置到解复用器 103。

[0113] 当条目 SPN_EP_fine 使用条目 SPN_EP_start 的 MSB 一侧上的 17 个比特时,将以预定方式连接条目 SPN_EP_fine 和条目 SPN_EP_coarse 的值所对应的源分组号码的视频 PID 设置到解复用器 103。

[0114] 在步骤 S23,主机控制器 102 将与步骤 S22 中所获得的源分组号码对应的数据地址设置到文件系统 101。文件系统 101 发送命令到驱动器 100 以从所指定的数据地址中读取传输流。驱动器 100 从与该命令对应的指定的数据地址中读取传输流。将该传输流发送到文件系统 101。之后,从文件系统 101 将该传输流发送到解复用器 103。

[0115] 解复用器 103 将报头 TP_extra_header 从所提供的传输流中去除以获得传输分组,选择与在步骤 S22 所指定的视频 PID 对应的传输分组,从该传输分组中去除报头,连接有效负荷,而且恢复原始 AV 流。将该 AV 流提供到解码器 104。解码器 104 解码该 AV 流并且获得音频数据和视频数据。

[0116] 在步骤 S25,确定用户是否已经发出了随后的搜索命令。当用户已经发出了随后的搜索命令时,流程返回到步骤 S21。

[0117] 如上所述,条目 SPN_EP_fine 的源分组号码的数据指示包含以可以被随机存取

的 I 画面或者 IDR 画面开始的存取单元的第一字节的源分组的地址。在上述过程中,当进行搜索等操作时,总存取可以随机存取的 I 画面或者 IDR 画面。结果,可以确保用于 MPEG-4AVC|H. 264 视频流的随机存取再现。

[0118] 随后,将描述对具有图 2 中所示的应用程序结构的数据进行记录和再现的系统。图 17A 和 17B 示出了根据本发明的实施方式的运动画面记录和再现设备的结构的例子。

[0119] 控制部分 17 由例如 CPU(中央处理单元)、ROM(只读存储器)、RAM(随机存取存储器)等组成。ROM 预先存储在 CPU 上执行程序所需要的数据。RAM 用作 CPU 的工作存储器。当必要时,CPU 从 ROM 读取程序和数 据,使用 RAM 作为工作存储器,并且控制整个运动画面记录和再现设备。

[0120] 连接到用户接口输入/输出终端 28 的是具有诸如各种类型的开关之类的操作设备的用户接口(未示出)和简单指示数据的指示设备。将与用户对用户接口的操作对应的控制信号通过用户接口输入/输出终端 28 提供到控制部分 17。将控制部分 17 中所产生的显示控制信号通过用户接口输入/输出终端 28 提供到用户接口。用户接口可以将显示控制信号提供给诸如电视机接收器之类的监视器设备,以显示与显示控制信号对应的数据。

[0121] 首先,将描述记录操作。将视频数据输入到输入终端 30。将音频信号输入到输入终端 31。将输入的视频信号和音频信号提供给 AV 编码器 23。还将视频信号提供给视频分析部分 24。AV 编码器 23 对输入的视频信号和音频信号进行编码,并且输出所编码的视频流 V、所编码的音频流 A 以及系统信息 S。

[0122] AV 编码器 23 用类似于参照图 6A、图 6B 和图 6C 所描述的 I 画面的限制,即禁止从早于当前 GOP 的 GOP 中预测晚于属于显示顺序中当前 GOP 的 I 画面的画面,来对输入的视频信号进行编码。AV 编码器 23 根据基于例如 MPEG-4AVC|H. 264 系统的编码系统来对输入的视频信号进行编码。在这种情况下,AV 编码器 23 能够以为每个 GOP 产生 I 画面或者为每个 GOP 放置 IDR 画面的方式来对输入视频信号进行编码。

[0123] AV 编码器 23 以例如 MPEG1 音频流或者 Dolby AC3 音频流的格式来对音频信号进行编码。系统信息 S 由关于视频信号和音频信号的编码信息(例如编码的画面和音频帧的字节大小、画面的编码类型)以及关于视频流和音频流的同步的时间信息等组成。

[0124] 将 AV 编码器 23 的这些编码的输出提供给复用器 22。复用器 22 将所提供的与系统信息 S 对应的编码的视频流 V 和编码的音频流 A 进行复用,并且输出复用流。复用流是例如 MPEG2 传输流或者 MPEG2 节目流。当复用流是 MPEG2 传输流时,以传输流的有效负荷的大小来区分编码的视频流 V 和编码的音频流 A。将预定的报头添加到每个传输分组。结果,形成传输分组。每个传输分组的报头都以预定方式包含 PID 以标识数据的类型。

[0125] 通过从开关 50 选择的终端 50A 将从复用器 22 输出的复用流提供给源分组器 21 和上述复用流分析部分 25。源分组器 21 将所提供的复用流编码为根据记录介质的应用程序格式参照图 3 描述的源分组组成的剪切片段 AV 流。

[0126] 由 ECC(纠错编码)编码部分 20 用纠错代码对源分组器 21 所编码的剪切片段 AV 流进行编码。调制部分 19 将编码的剪切片段 AV 流调制为记录代码并且将其提供到写部分 18。与从自控制部分 17 提供来的控制信号对应,写部分 18 将由调制部分 19 调制为记录代码的剪切片段 AV 流记录到可记录记录介质 10。

[0127] 运动画面记录和再现设备可以直接输入已经复用了剪切片段 AV 流的传输流,并

且将该传输流记录到记录介质。例如,将从数字接口或者电视调谐器输出的数字电视广播等的传输流输入到输入终端 32。

[0128] 可以有记录输入的传输流的两种方法。在第一种方法中,透明地记录输入的传输流,而在第二种方法种,重新编码输入的传输流以降低记录比特速率。通过操作例如用户接口来选择两种记录方法之一。通过用户接口输入 / 输出终端 28 将与操作对应的控制信号提供给控制部分 17。控制部分 17 与该控制信号对应地来控制运动画面记录和再现设备的每个部分。

[0129] 当透明地记录输入传输流时,选择开关 50 的端子 50B 并且选择开关 51 的端子 51A。分别通过开关 51 和开关 50,将从输入终端 32 输入的传输流提供给源分组器 21 和复用流分析部分 25。之后,执行与编码和记录从输入终端 30 和输入终端 31 输入的视频流和音频流的情况相同的过程。

[0130] 相反地,当重新编码和记录输入的传输流时,选择开关 51 的端子 51B,并且将从输入终端 32 输入的传输流提供给解复用器 15。解复用器 15 将所提供的传输流解复用为编码的视频流 V、编码的音频流 A 和系统信息 S。解复用器 15 分离地将编码的视频流 V 提供到 AV 解码器 16,而编码的音频流 A 和系统信息 S 提供给复用器 22。

[0131] AV 解码器 16 对从解复用器 15 提供来的编码的视频流 V 进行解码,并且将所解码的视频信号提供给 AV 解码器 23。AV 解码器 23 对所提供的视频信号进行编码并且获得编码的视频流 V。AV 编码器 23 对参照图 6A、6B 和 6C 描述的 I 画面之类的视频信号进行编码。换句话说,禁止从早于显示顺序中当前 GOP 的 GOP 中预测晚于属于显示顺序中的当前 GOP 的 I 画面的画面。将编码的视频流 V 提供给复用器 22。

[0132] 复用器 22 将 AV 编码器 23 所编码并且提供来的编码的视频流 V、和解复用器 15 与解复用器 15 所解复用的系统信息 S 对应地解复用的编码的音频流 A 进行复用,并且输出复用流。之后,执行与编码和记录输入到输入终端 30 和输入终端 31 的视频信号和音频信号的情况相同的过程。

[0133] 运动画面记录和再现设备将剪切片段 AV 流文件以上述方式记录到记录介质 10,并且将关于剪切片段 AV 流文件的应用程序数据库信息也记录到其中。由控制部分 17 根据从视频分析部分 24 提供来的运动画面的特征信息、从复用流分析部分 25 提供来的剪切片段 AV 流的特征信息、以及从终端 28 输入来的用户的指定信息来创建应用程序数据库信息。

[0134] 当由 AV 编码器 23 对视频信号进行编码和记录时,在运动画面记录和再现设备中产生和记录从视频分析部分 24 获得的运动画面的特征信息。将解复用器 16 所解复用并且由 AV 解码器 16 所解码的、从输入终端 30 输入的视频信号或者从输入终端 32 输入的传输流的视频信号,提供给视频分析部分 24。视频分析部分 24 分析所提供的视频信号的内容,并且产生关于与输入视频信号的特征标记点对应的画面的信息。例如,视频分析部分 24 检测诸如节目开始点、场景变化点或者 CM(商业消息)广播开始 / 结束点之类的特征标记点,并且获得与所检测的标记点对应的画面的指定信息。替代地,视频分析部分 24 可以产生与标记点对应的画面的缩略图画面。缩略图画面是通过例如缩减(thin-out)过程将实际画面数据缩小的缩小画面。可以由 PTS 来指示剪切片段 AV 流中的缩略图画面的位置。

[0135] 将这些画面的指定信息、缩略图画面和缩略图画面的位置信息(例如 PTS)通过控制部分 17 提供给复用器 22。当复用器 22 对已经编码了与控制部分 17 所指定的标记点对

应的画面的编码的画面进行复用时,复用器 22 将剪切片段 AV 流中的编码的画面的地址信息返回给控制部分 17。控制部分 17 将特征画面的类型与剪切片段 AV 流中对应的编码的画面的地址信息进行关联,并且将所关联的信息存储到例如 RAM 中。

[0136] 从复用流分析部分 25 获得的剪切片段 AV 流的特征信息是关于所记录的剪切片段 AV 流的编码信息的信息。在运动画面记录和再现设备中产生特征信息。剪切片段 AV 流的特征信息包括与进入点的时间戳对应的地址信息。此外,剪切片段 AV 流的特征信息包括 STC(系统时间时钟)的不连续性(discontinuity)信息、关于节目内容的变化的信息、与到达时间对应的地址信息等。

[0137] 以参照图 6A、6B 和 6C 描述的 IDR 画面和 I 画面开始的视频存取单元的时间戳和地址信息作为剪切片段 AV 流的进入点是存储在 EP_map 中的数据。关于在剪切片段 AV 流中的节目的内容的改变的信息是在剪切片段信息文件的块 ProgramInfo(未示出)中所存储的数据。

[0138] 当透明地记录从输入终端 32 输入的传输流时,复用流分析部分 25 检测与剪切片段 AV 流中的特征标记点对应的画面,并且产生所检测的画面的类型和地址信息。这些信息是在剪切片段信息文件的块 ClipMark(未示出)中所存储的数据。因此,将复用流分析部分 25 所获得的剪切片段 AV 流的特征信息存储在剪切片段信息文件中,它是剪切片段 AV 流的数据库。将复用流分析部分 25 所获得的这些信息临时存储在控制部分 17 的 RAM 中。

[0139] 将发到用户接口(未示出)的用户的指定信息从用户接口输入/输出终端 28 提供到控制部分 17。指定信息包括例如剪切片段 AV 流中用户喜欢的再现区域的指定信息、描述再现区域的内容的字符、和用户将其指定为他或者她喜欢的场景的书签点和剪切片段 AV 流的恢复点的时间戳。将这些用户的指定信息临时地存储在控制部分 17 的 RAM 中。此外,将这些指定信息存储在用于记录介质 10 上的播放列表的数据库(未示出)中。

[0140] 控制部分 17 根据 RAM 中所存储的输入信息创建剪切片段 AV 流的数据库(剪切片段信息)、用于播放列表的数据库、关于记录介质的内容的管理信息(info.drv)以及缩略图信息,即从视频分析部分 24 获得的运动画面的特征信息、从复用流分析部分 25 获得的剪切片段 AV 流的特征信息和从用户接口输入/输出终端 28 输入的用户的指定信息。从控制部分 17 的 RAM 中读取这些数据库信息。与剪切片段 AV 流类似,从控制部分 17 将数据库信息提供给 ECC 编码部分 20。ECC 编码部分 20 用纠错代码对数据库信息进行编码。调制部分 19 将编码的数据库信息调制为记录代码。将调制的数据库信息提供给写部分 18。写部分 18 与从控制部分 17 提供来的控制信号对应,将记录编码的数据库信息记录到记录介质 10。

[0141] 随后,将描述再现操作。已经将与记录操作的部分中所描述的方式相同的方式所创建的剪切片段 AV 流文件和应用程序数据库信息记录在记录介质 10 上。当将记录介质 10 装载到驱动器设备(未示出)时,控制部分 17 发送命令到读取部分 11 以从记录介质 10 读取应用程序数据库信息。当读取部分 11 接收到命令时,读取部分 11 从记录介质 10 读取应用程序数据库信息。将读取部分 11 的输出提供给解调部分 12。

[0142] 解调部分 12 解调读取部分 11 的输出并且将记录代码解码为数字数据。将解调部分 12 的输出提供给 ECC 解码部分 13。ECC 解码部分 13 执行用于应用程序数据库信息的纠错过程以解码纠错代码。将经过纠错的应用程序数据库信息提供给控制部分 17。

[0143] 控制部分 17 与应用数据库信息对应,将记录介质 10 上所记录的播放列表的表通过用户接口输入 / 输出终端 28 输出给用户接口。以预定的方式例如在用户接口的显示部分上显示播放列表的表。从播放列表的表中选择他或者她想要再现的播放列表,并且执行操作使得所选择的播放列表对于用户接口进行再现。将与该操作对应的控制信号从用户接口输出并且通过终端 28 提供到控制部分 17。

[0144] 控制部分 17 发送命令给读取部分 11 以读取再现与控制信息对应的所选择的播放列表所需要的剪切片段 AV 流文件。对应于该命令,读取部分 11 从记录介质 10 中读取剪切片段 AV 流文件。将读取部分 11 的输出提供给解调部分 12。解调部分 12 将所提供的信号解调为记录代码,将记录代码解码为数字数据,而且将数字数据提供给 ECC 解码部分 13。ECC 解码部分 13 对所提供的数字数据的纠错代码进行解码,而且对数字数据进行纠错。由控制部分 17 所提供的文件系统部分(未示出)来处理经过纠错的剪切片段 AV 流文件,然后提供给源解分组器 14。

[0145] 在控制部分 17 的控制下,源解分组器 14 将记录介质 10 上以应用程序格式记录的剪切片段 AV 流文件转换为可以输入到解复用器 15 的流。例如,源解分组器 14 将从记录介质 10 中再现的 BDAV MPEG2 传输流(见图 3)分解为源分组,从每个分组中去除报头 TP_extra_header,而获得传输分组。将作为传输分组的剪切片段 AV 流提供给解复用器 15。

[0146] 解复用器 15 将构成再现区域(PlayItem)的、由控制部分 17 指定的、在控制部分 17 的控制下从源解分组器 14 提供来的剪切片段 AV 流的视频流 V、音频流 A 和系统信息 S 进行输出,并且将它们提供给 AV 解码器 16。例如,解复用器 15 根据它们的 PID 选择所提供的传输分组,从它们的每一个中去除传输分组报头,而且将所产生的数据输出。AV 解码器 16 对所提供的视频流 V 和音频流 A 进行解码,而且将所解码的再现视频信号和再现音频信号分别提供给视频输出终端 26 和音频输出终端 27。

[0147] 在用于再现操作的这种结构中,当从剪切片段 AV 流的特定时间开始再现用户已经选择的播放列表时,执行下面的操作。控制部分 17 使用基于所指定的时间的 PTS 的 EP_map,搜寻具有与所指定的时间最接近的 PTS 的进入点,即以参照图 6A、6B 和 6C 所描述的 IDR 画面或者 I 画面开始的视频存取单元的地址。控制部分 17 发送命令给读取部分 11 以从所获得的地址中读取剪切片段 AV 流文件。

[0148] 如上所述,由解调部分 12、ECC 解码部分 13、源解分组器 13、解复用器 15 和 AV 解码器 16 来解调、解码、解分组、和解复用剪切片段 AV 流文件,然后将其作为再现视频信号和再现音频信号分别输出到终端 26 和 27。

[0149] 读取部分 11 与命令对应地从记录介质 10 读取剪切片段 AV 流文件。将剪切片段 AV 流文件通过解调部分 12、ECC 解码部分 13 和源解分组器 14 提供给解复用器 15。解复用器 15 将剪切片段 AV 流文件进行分组,并且将所获得的传输分组提供给 AV 解码器 16。

[0150] 当用户从剪切片段信息文件的块 ClipMark 中所存储的节目线索点和场景变换点中选择特定标记时,以下面方式来执行再现操作。控制部分 17 使得用户接口(未示出)显示在剪切片段信息的块 ClipMark 中所存储的节目的线索点和场景变换点的缩略图的列表。当用户从缩略图画面的列表中选择他或者她喜欢的缩略图画面时,开始再现操作。当选择缩略图画面时,将与剪切片段 AV 流中所选择的缩略图画面对应的位置信息(例如 PTS)提供给控制部分 17。

[0151] 控制部分 17 决定从记录介质 10 中读取与剪切片段信息的内容对应的剪切片段 AV 流的位置,并且发送命令给读取部分 11 以读取剪切片段 AV 流。更具体地说,与缩略图画面所对应的时间的 PTS 对应,控制部分 17 在剪切片段 AV 流中搜索与用户已经选择的缩略图画面对应的画面的地址最接近的进入点,即以参照图 6A、6B 和 6C 所描述的 IDR 画面或者 I 画面开始的视频存取单元的地址。控制部分 17 发送命令给读取部分 11 以从所获得的地址开始读取剪切片段 AV 流文件。

[0152] 由解调部分 12、ECC 解码部分 13、源解分组器 14、解复用器 15 和 AV 解码器 16 对已经读取的剪切片段 AV 流文件进行解调、解码、解分组、解复用和解码,然后分别输出再现视频信号和再现音频信号给视频输出终端 26 和音频输出终端 27。

[0153] 记录介质 10 不限于特定类型。例如,可以使用根据蓝光盘标准的盘形记录介质作为记录介质 10。蓝光盘标准使用 12 厘米直径、0.1 毫米厚度带有覆盖层的盘作为记录介质。蓝光盘标准还使用具有 405nm 的波长的蓝紫激光和具有 0.85 的孔径的物镜作为光学系统。蓝光盘标准实现最多 27GB(千兆字节)的记录容量。

[0154] 替代地,可以使用硬盘作为记录介质 10。除了盘形记录介质之外,还可以使用大容量半导体存储器作为记录介质 10。此外,还可以使用可记录 DVD(数字多功能盘),例如 DVD-R(可记录 DVD)、DVD-RAM(DVD 随机存取存储器)、DVD-RW(可写 DVD)、DVD+RW(DVD+RW 格式),作为记录介质 10。类似地,可以使用 CD-R(可记录致密盘)或者 CD-RW(可写致密盘)作为记录介质 10。

[0155] 此外,记录介质 10 并不限于可记录的记录介质。换句话说,可以使用已经在其上记录了与运动画面记录和再现设备的记录过程相同的记录过程所产生的数据的只再现记录介质。例如,已经建议了根据上述蓝光盘标准的只再现盘(将该盘称为 BD-ROM)。可以使用该 BD-ROM 作为记录介质 10。替代地,还可以使用只再现 DVD-ROM(DVD 只读存储器)或者 CD-ROM(致密盘只读存储器)作为记录介质 10。

[0156] 换句话说,与参照图 6A、6B 和 6C 所描述的 I 画面类似地,即禁止从早于当前 GOP 的 GOP 中预测晚于属于当前 GOP 的 I 画面的画面,对剪切片段 AV 流进行编码,而且将与编码过程对应所创建的 EP_map 预先记录在这种只再现记录介质上。将只再现记录介质提供给用户。

[0157] 当将只再现记录介质用作记录介质 10 时,再现部分执行与其对于可记录的记录介质所执行的操作相同的操作。当然,记录部分不执行记录操作。当使用只再现记录介质时,作为运动画面再现设备,可以从图 17A 和图 17B 中所示的结构中省略记录部分。此外,作为运动画面记录设备,可以从图 17A 和图 17B 中所示的结构中省略再现部分。在这种情况下,因此可以平滑地执行搜索操作,所以最好运动画面记录和再现设备与根据本实施方式的 EP_map 对应地,从运动画面记录设备已经在其上记录了数据的记录介质 10 中再现数据。

[0158] 在上述例子中,图 17A 和图 17B 中所示的运动画面记录和再现设备由硬件组成。替代地,除了诸如其中载入有记录介质 10 的驱动器部分之类的机械部分以外,运动画面记录和再现设备可以由软件组成。在这种情况下,将软件预先存储在例如控制部分 17 的 ROM 中。替代地,运动画面记录和再现设备可以构成在诸如个人计算机之类的计算机设备上。在这种情况下,提供使得计算机设备实现运动画面记录和再现设备的软件作为诸如其上记

录了该软件的 CD-ROM 或者 DVD-ROM 之类的记录介质。当将计算机设备连接到诸如因特网之类的网络时,可以通过网络提供该软件。

[0159] 在上面的描述中,将复用流当作 MPEG2 传输流。替代地,可以将本方面应用于将 MPEG2 节目流或者 DSS(数字卫星系统)传输流作为复用流进行处理的系统。当使用 MPEG2 节目流时,不使用源分组而使用封包(pack)。

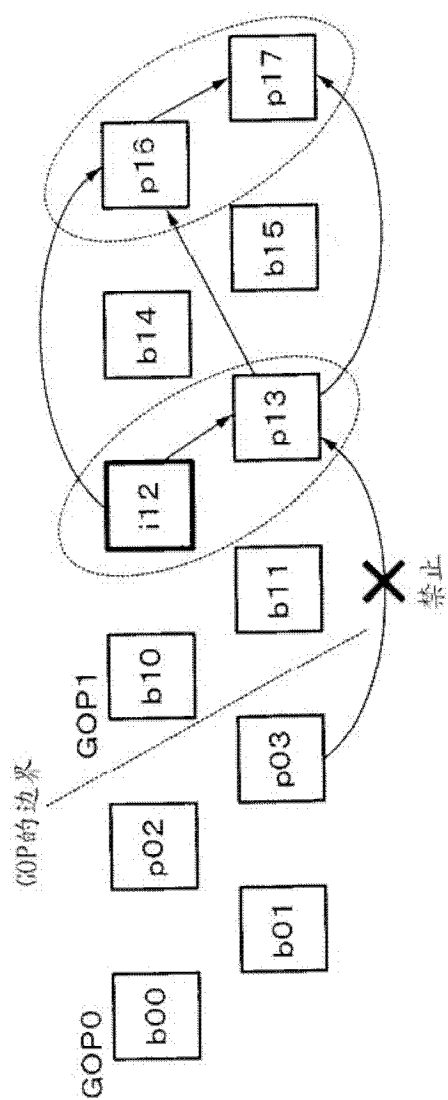


图 1A

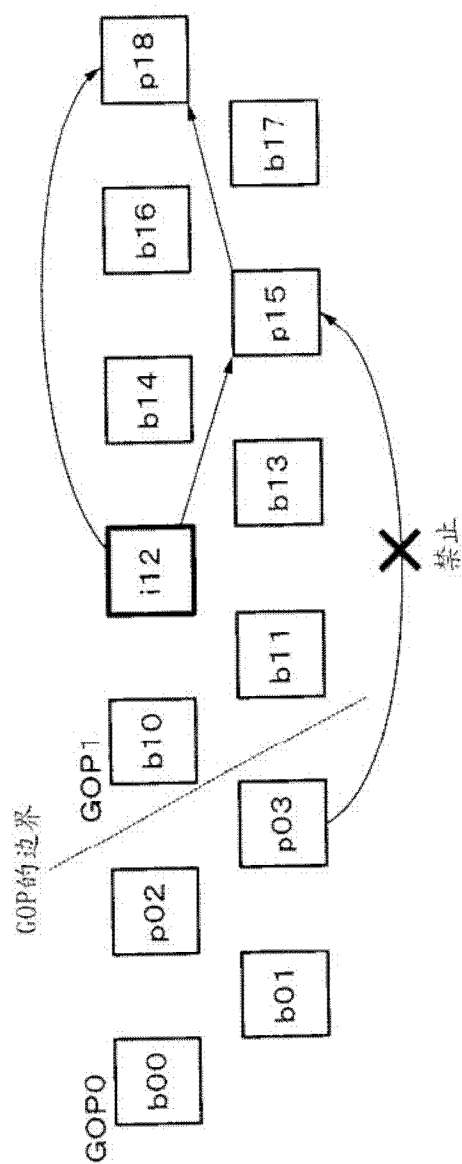


图 1B

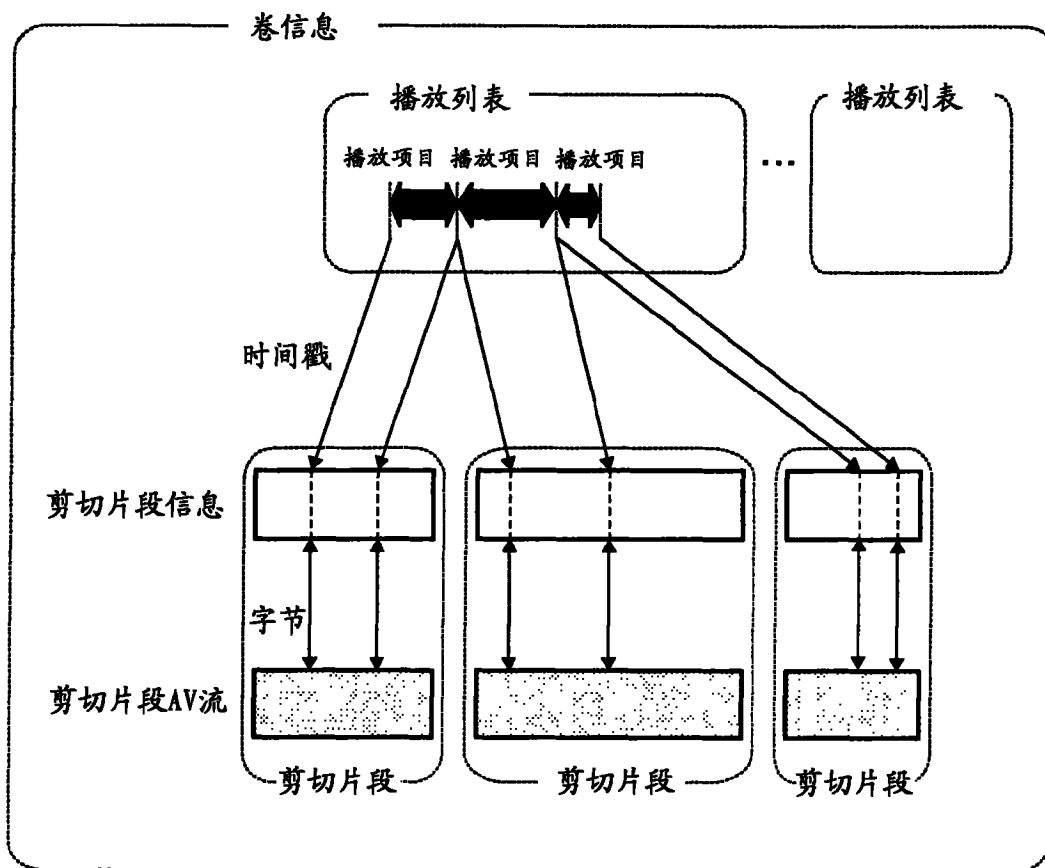


图 2

BD-AV MPEG-2 传输流

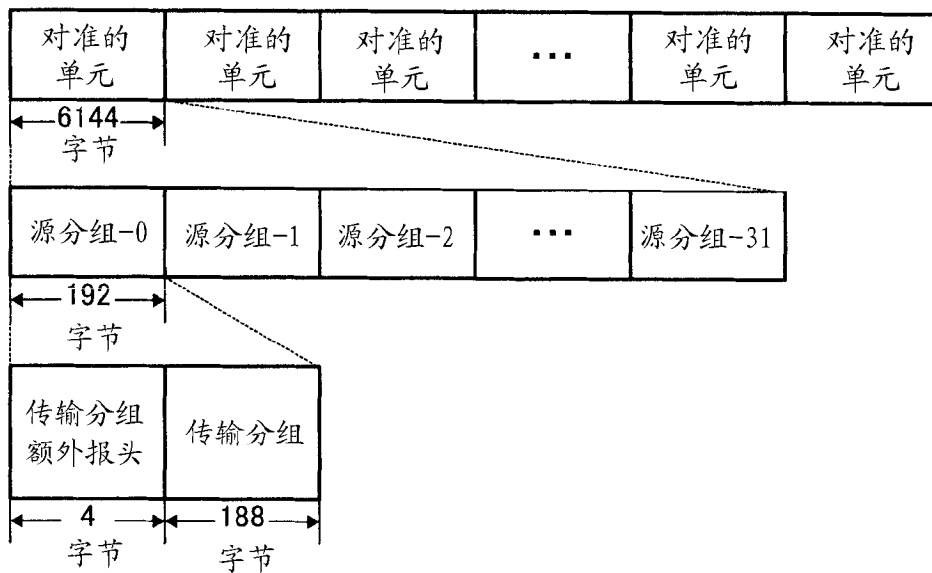


图 3

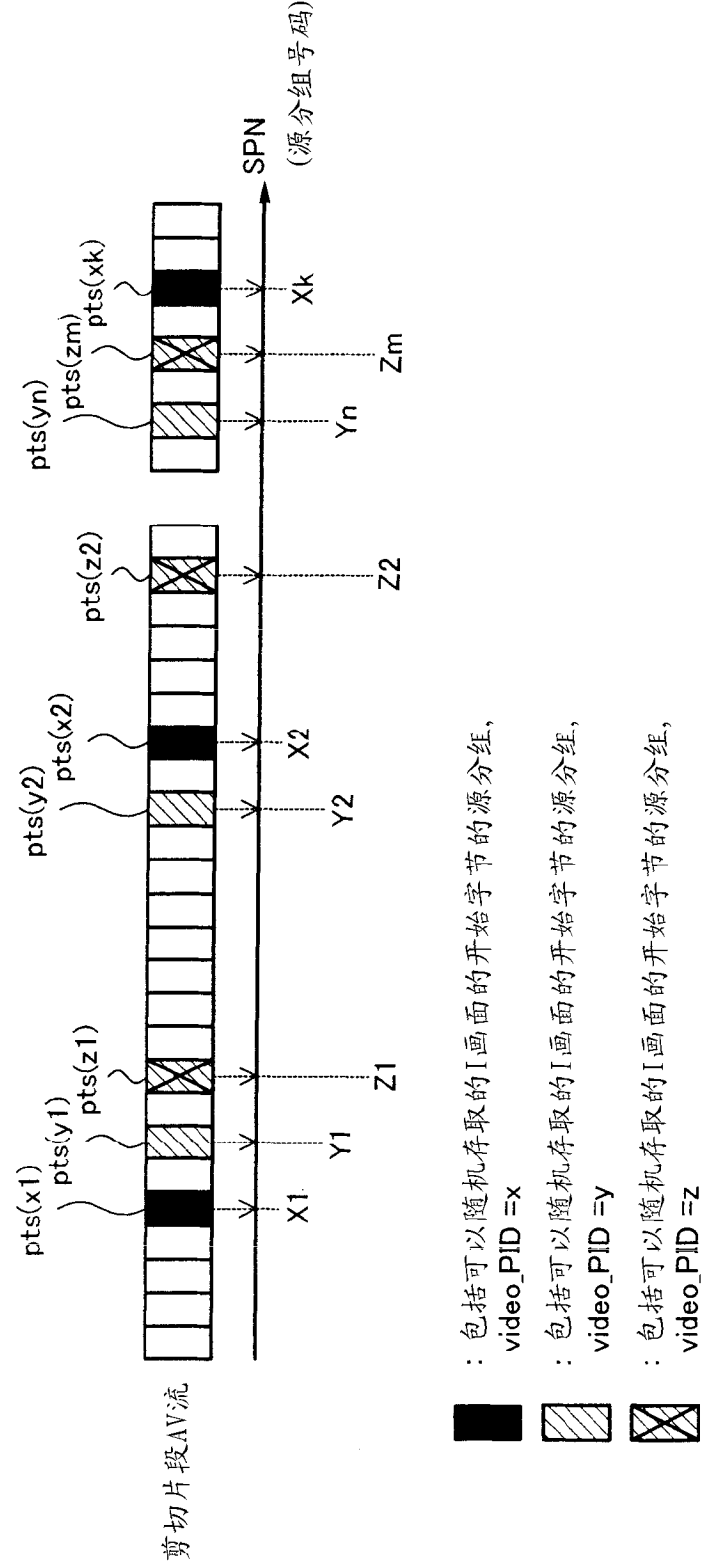


图 4

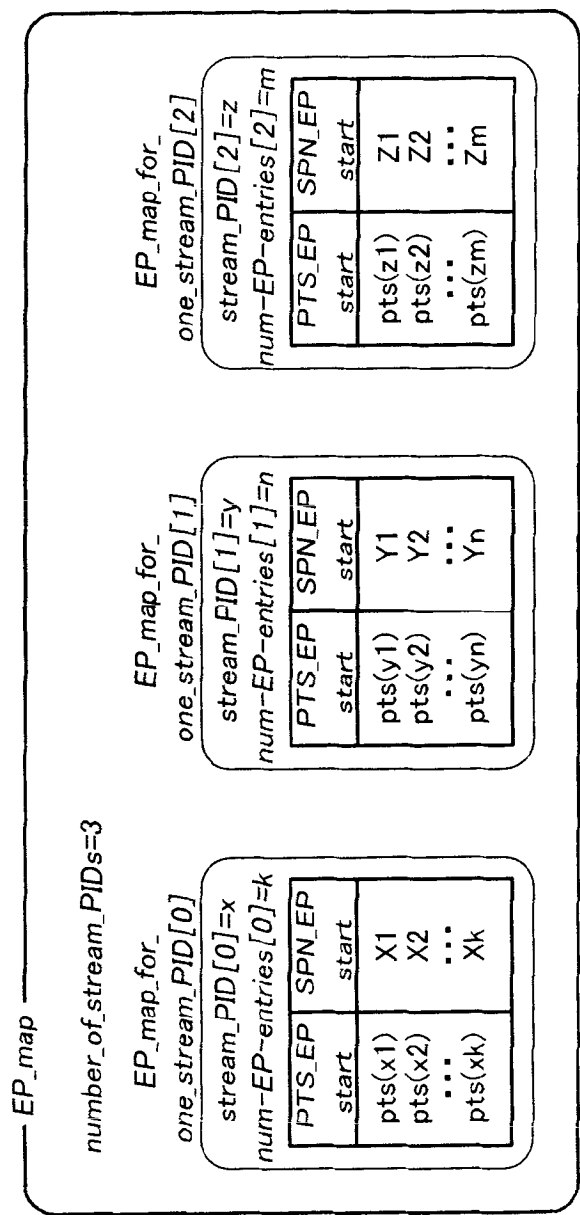


图 5

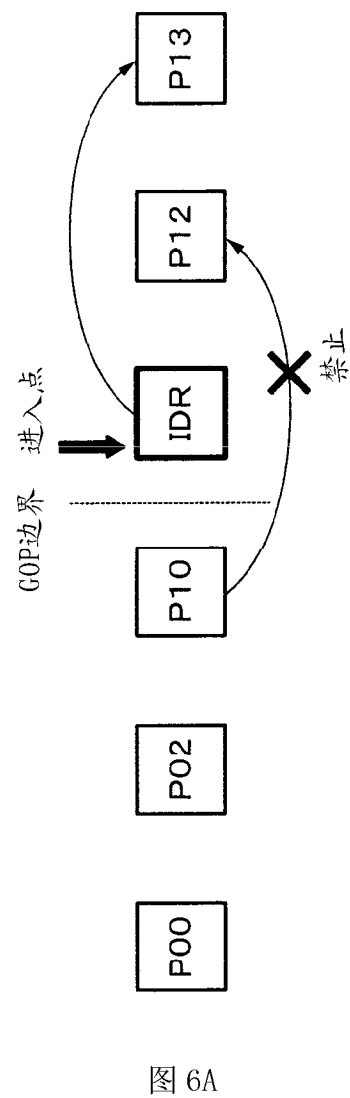


图 6A

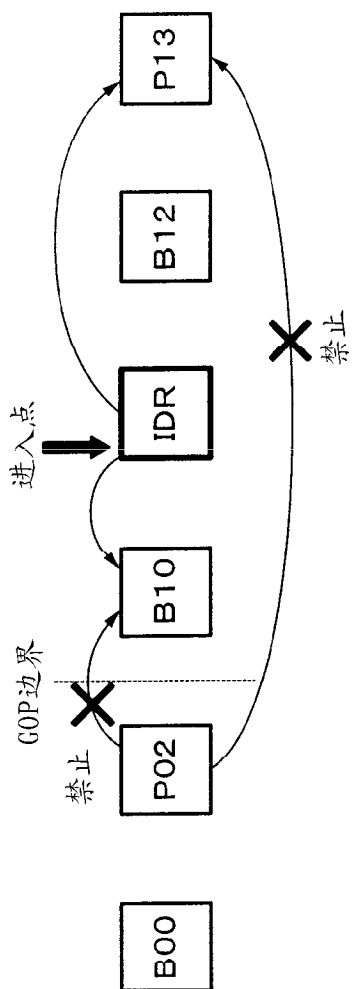


图 6B

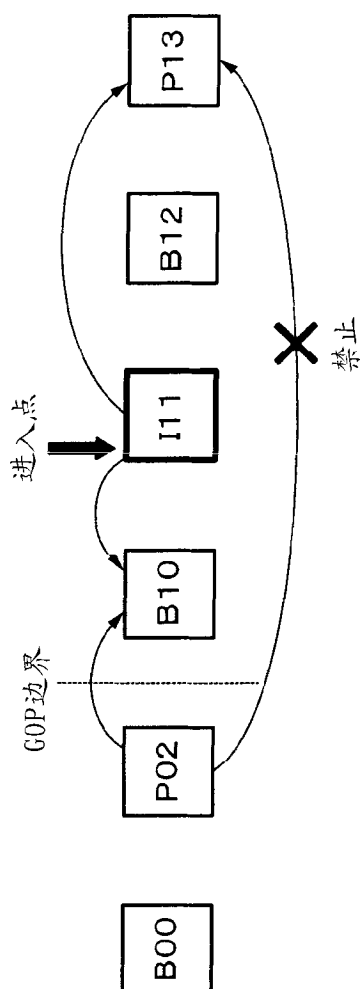


图 6C

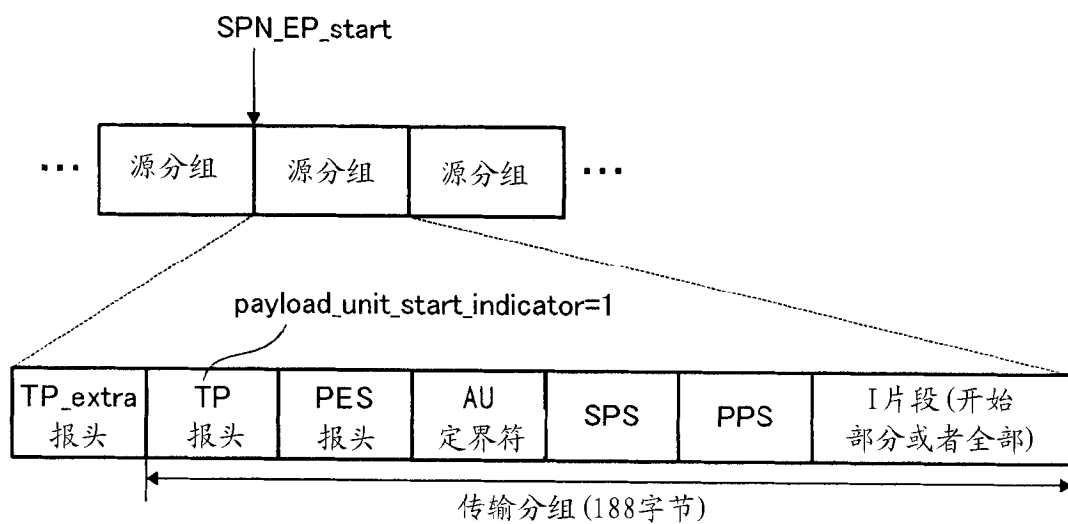


图 7

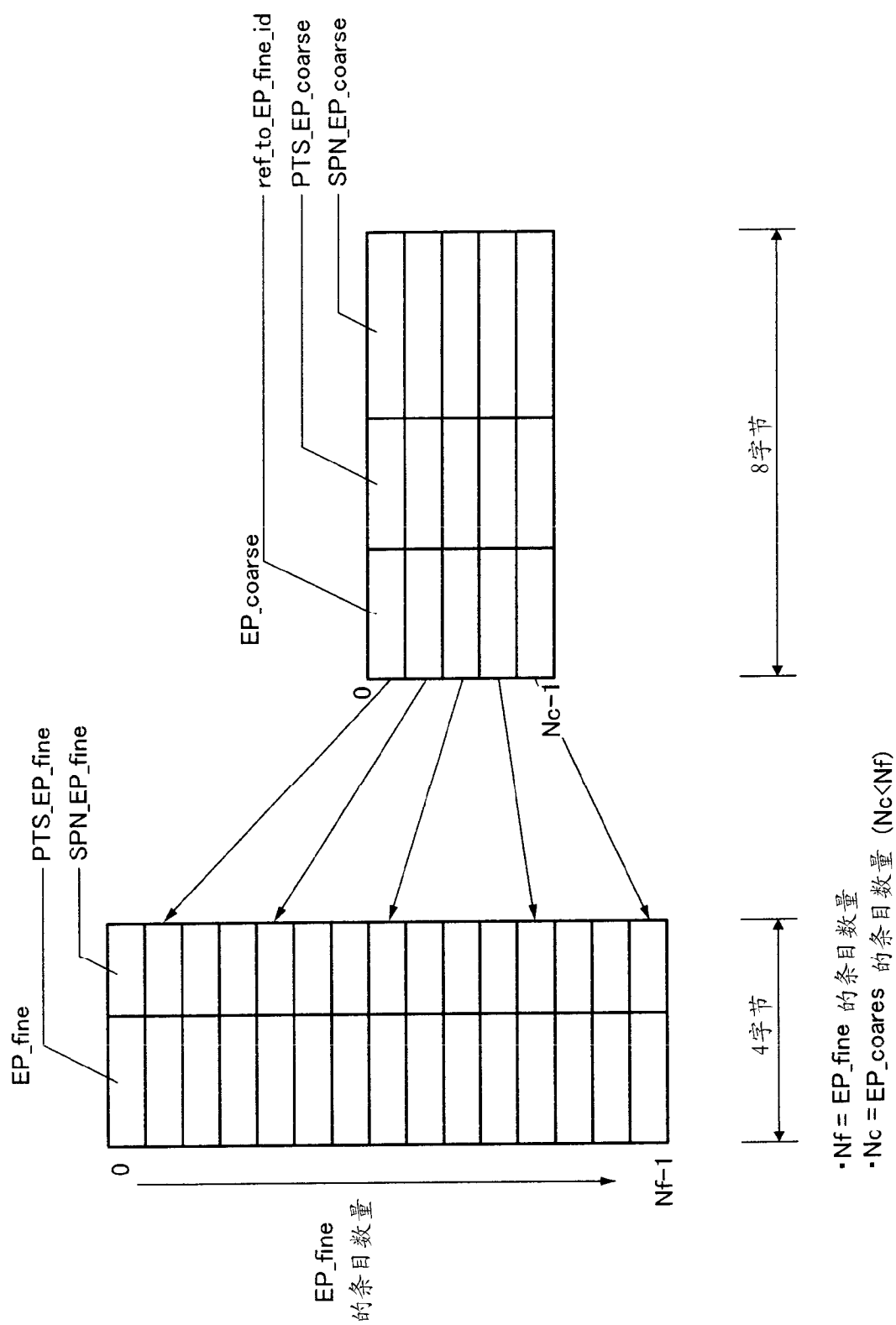


图 8

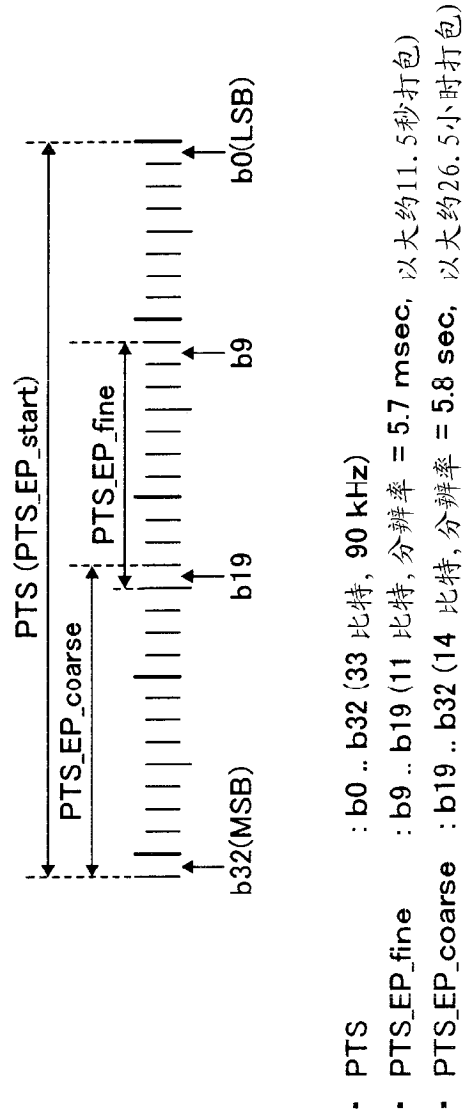
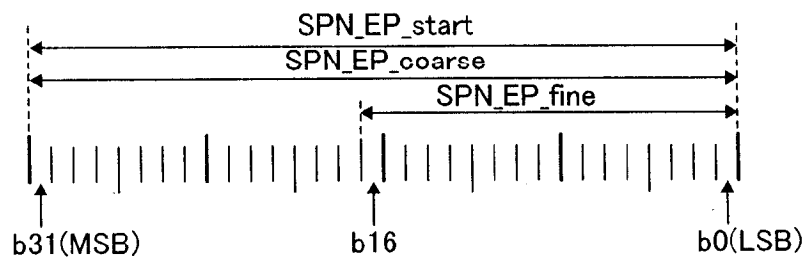


图 9



- SPN_EP_start : b0 .. b31 (32 比特)
- SPN_EP_fine : b0 .. b16 (17 比特, 在AV流中以25M字节打包)
- SPN_EP_coarse : b0 .. b31 (32 比特)

图 10

语法	比特数量	记忆码
EP_map(){		
reserved_for_word_align	8	bslbf
number_of_stream_PID_entries	8	uimsbf
for (k=0; k<number_of_stream_PID_entries; k++) {		
stream_PID [k]	16	bslbf
reserved_for_word_align	10	bslbf
EP_stream_type [k]	4	uimsbf
num_EP_coarse_entries [k]	16	uimsbf
num EP_fine_entries [k]	18	uimsbf
EP_map_for_one_stream_PID_start_add32ss [k]	32	uimsbf
}		
for (i=0; i<X; i++) {		
padding_word	16	bslbf
}		
for (k=0; k<number_of_stream_PID_entries; k++) {		
EP_map_for_one_stream_PID (EP_stream_type[k], num_EP_coarse_entries[k], num_EP_fine_entries[k])		
for (i=0; i<Y[k]; i++) {		
padding_word	16	bslbf
}		
}		
}		

图 11

语法	比特数量	记忆码
EP_map_for_one_stream_PID(<i>EP_stream_type</i> , <i>Nc</i> , <i>Nf</i>) {		
EP_fine_table_start_address	32	uimsbf
for (i=0; i<Nc; i++) {		
ref_to_EP_fine_id [i]	18	uimsbf
PTS_EP_coarse [i]	14	uimsbf
SPN_EP_coarse [i]	32	uimsbf
}		
for (i=0; i<X; i++) {		
padding_word	16	bslbf
}		
for(EP_fine_id = 0; EP_fine_id < Nf; EP_fine_id ++) {		
EP_video_type [EP_fine_id]	1	bslbf
I_end_position_offset [EP_fine_id]	3	bslbf
PTS_EP_fine [EP_fine_id]	11	uimsbf
SPN_EP_fine [EP_fine_id]	17	uimsbf
}		
}		

图 12

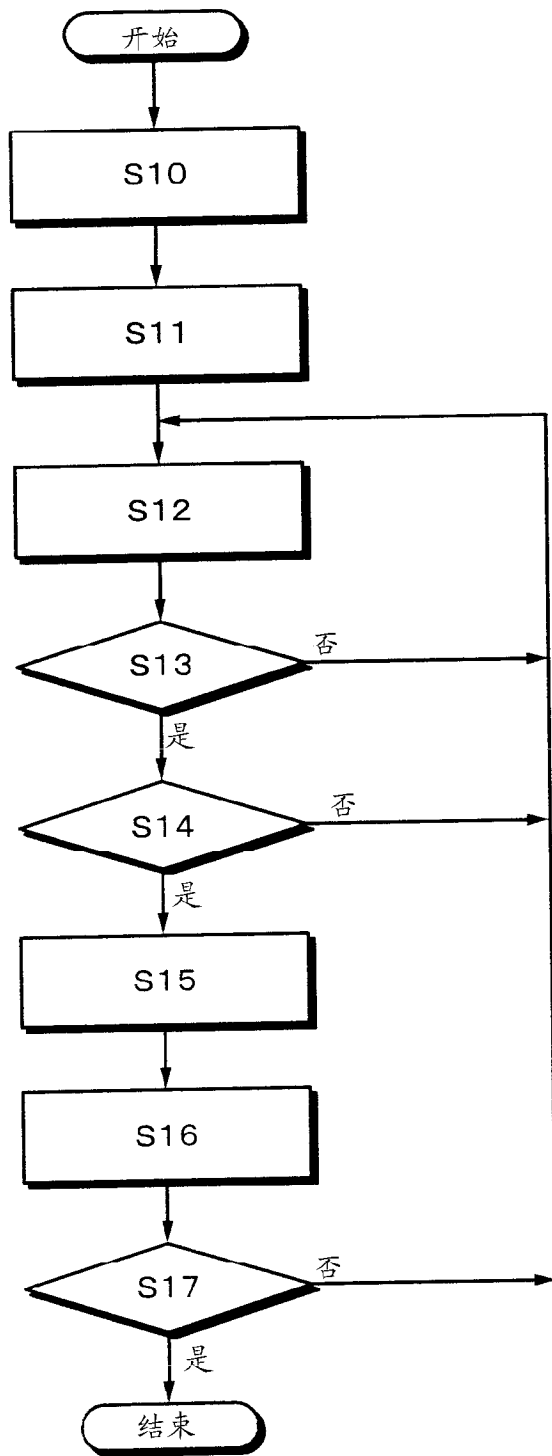


图 13

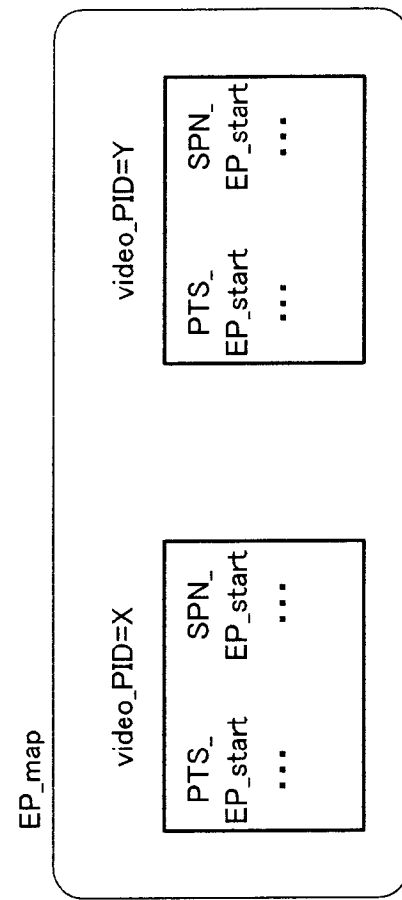


图 14A

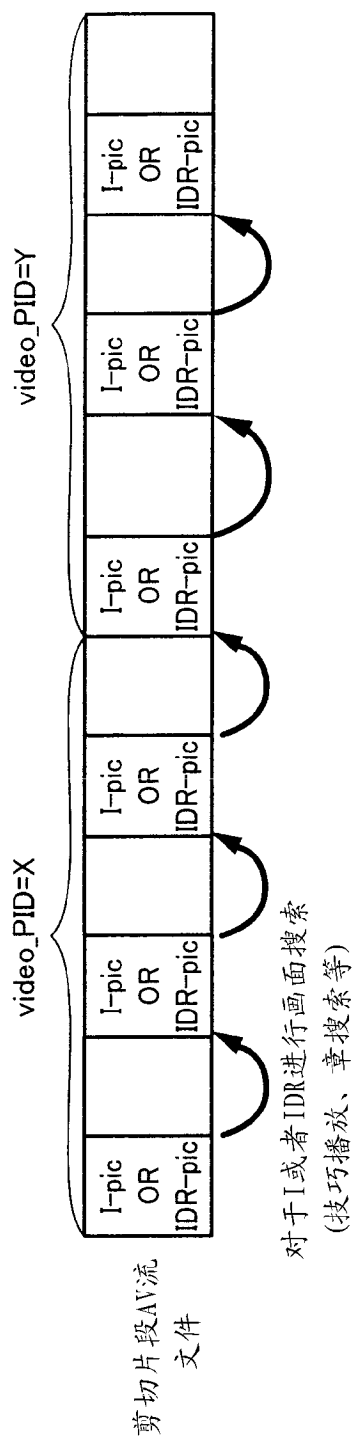


图 14B

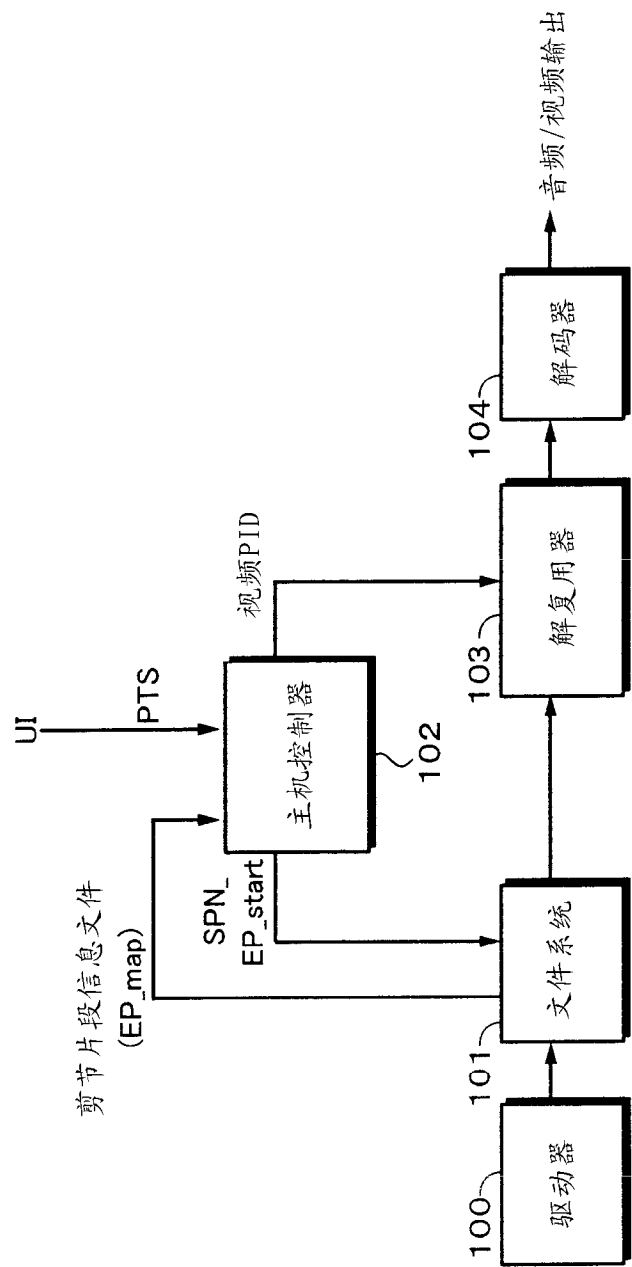


图 15

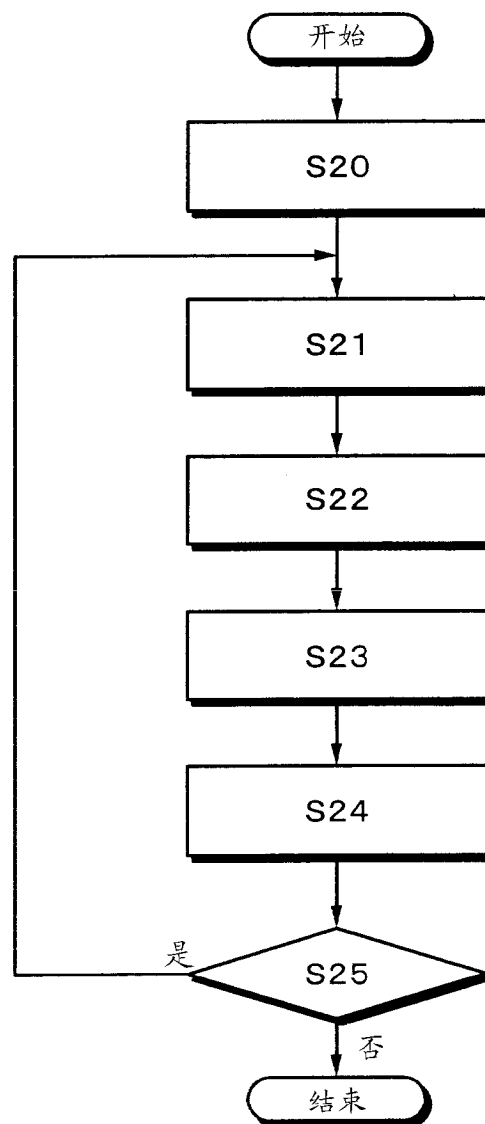


图 16

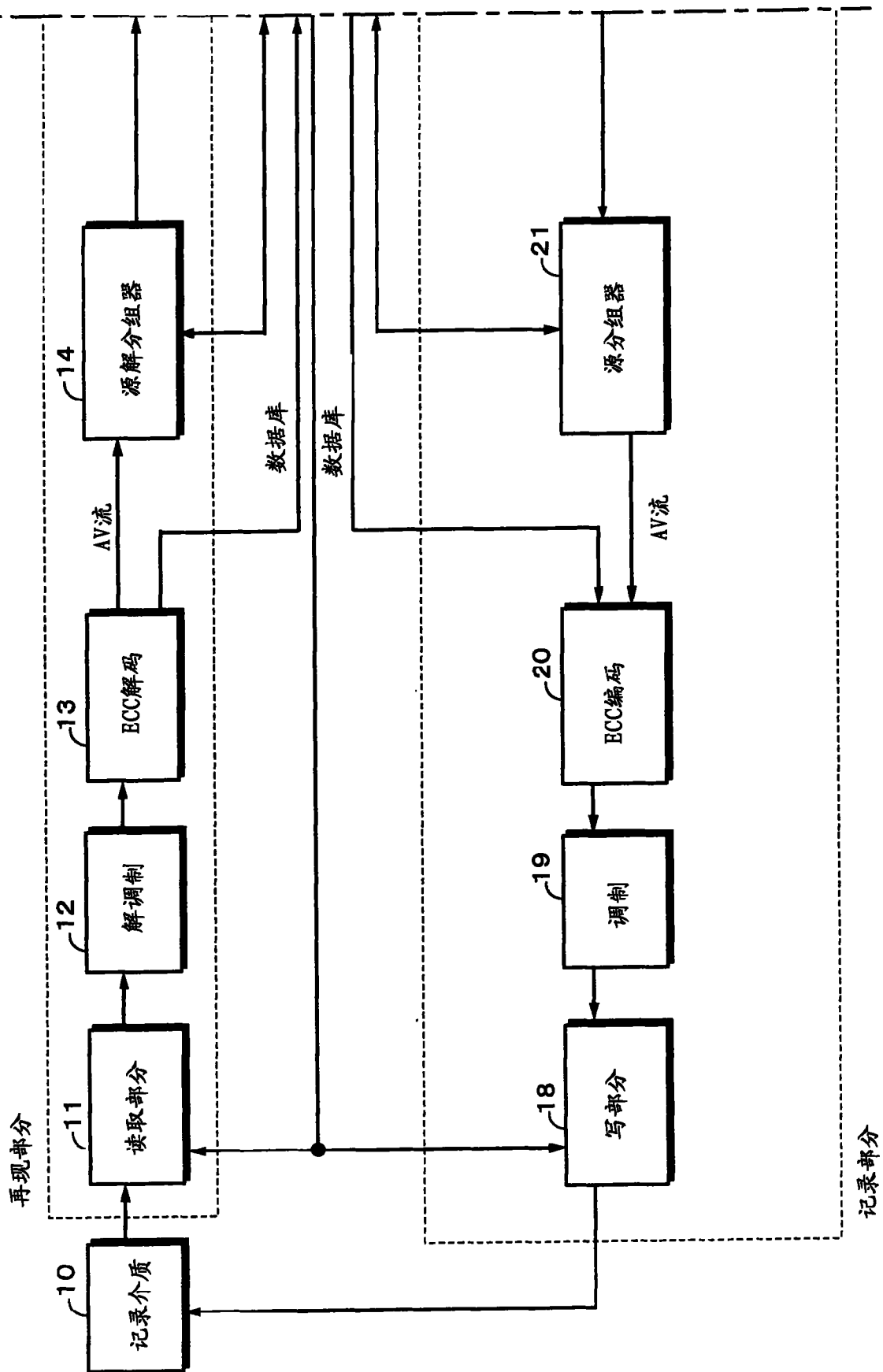


图 17A

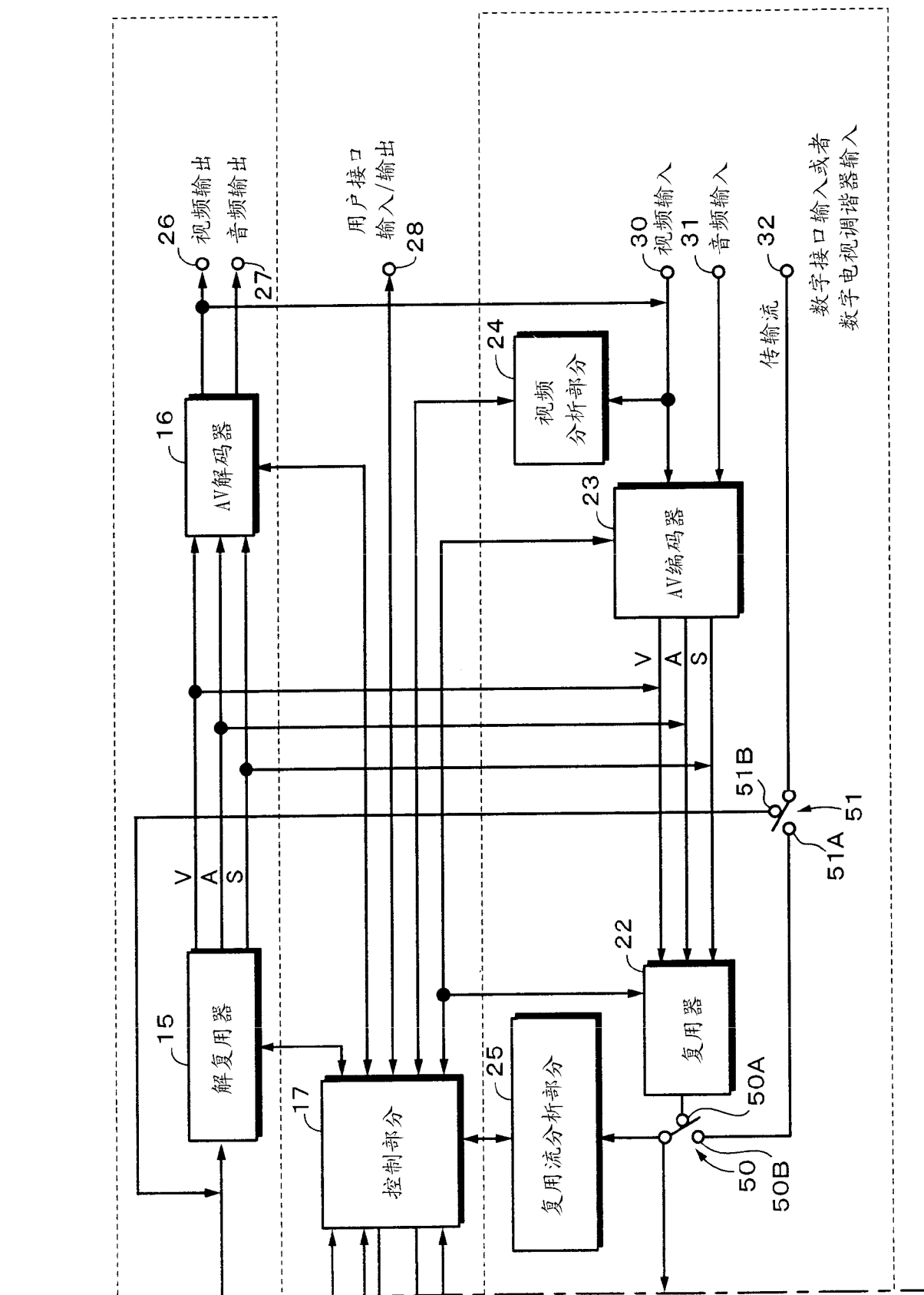


图 17B