(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 1950907 B
(45)授权公告日 2011.04.13

(21)申请号 200580013572.2
(22)申请日 2005.04.25
(30)优先权数据
134212/2004 2004.04.28 JP
165005/2004 2004.06.02 JP
251871/2004 2004.08.31 JP
(85)PCT申请进入国家阶段日
2006.10.27
(86)PCT申请的申请数据
PCT/JP2005/008319 2005.04.25
(87)PCT申请的公布数据
WO2005/106875 EN 2005.11.10
(73)专利权人 松下电器产业株式会社
地址 日本大阪府
(72)发明人 远间正真 角野真也 冈田智之 矢羽田洋
(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021
代理人 王玮
(51)Int.Cl.
G11B 27/00(2006.01)
H04N 5/783(2006.01)
H04N 9/804(2006.01)
(56)对比文件
JP 特开 2003-9085 A,2003.01.10, 全文 .
CN 1128387 A,1996.08.07, 全文 .
WO 01/26374 A1,2001.04.12, 全文 .
CN 1135072 A,1996.11.06, 全文 .
CN 1151587 A,1997.06.11, 全文 .
审查员 王永真

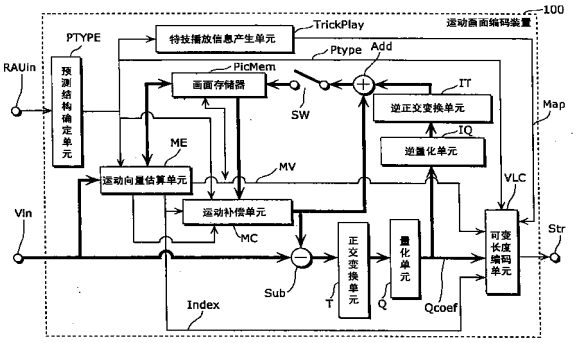
权利要求书 2 页 说明书 28 页 附图 47 页

(54)发明名称

运动画面流产生装置，运动画面编码装置，运动画面多路复用装置和运动画面解码装置

(57)摘要

提供一种产生即使在诸如允许灵活预测结构的 MPEG-4 AVC 之类的编码格式下，也能以诸如变速播放和逆向播放之类的特技播放进行播放的运动画面流的运动画面流产生装置。 运动画面流产生装置包括：用于在随机存储单元的基础上产生补充信息的特技播放信息产生单元 TricPlay，在每个随机存取单元的播放时参考补充信息，并且每个随机存取单元包括一个或更多画面；和用于通过将补充信息添加到每个对应的随机存取单元而产生包括产生的补充信息和一个或更多画面的流的可变长度编码单元 VLC。在每个随机存取单元的最前端，放置可以不依赖任何画面解码的内编码画面，并且补充信息包括用于指定要在特技播放中播放每个随机存取单元中包括的画面时解码的画面的信息。



CN 1950907 B

1. 一种运动图像流生成装置，生成包含构成运动图像的画面的流，其特征在于，包括：

辅助信息产生单元，对每个包含 1 个以上的画面的随机存取单元，产生在该随机存取单元再现时被参考的辅助信息；和

流产生单元，通过将所述辅助信息附加到每个对应的随机存取单元来生成包含所述辅助信息和所述画面的流，

其中，在每个随机存取单元的最前端配置有可以不依赖其他画面而进行解码的画面内编码的画面，

所述辅助信息作为在特殊再现所述随机存取单元中包括的画面时对于进行解码的画面进行特定的信息，对于所述随机存取单元中包括的全部画面，包括按照各画面的解码顺序排列的表示各个画面的类型的信息。

2. 一种运动图像流生成方法，生成包含构成运动图像的画面的流，其特征在于，包括：

辅助信息产生步骤，对每个包含 1 个以上的画面的随机存取单元，产生在该随机存取单元再现时被参考的辅助信息；和

流产生步骤，通过将所述辅助信息附加到每个对应的随机存取单元来生成包含所述辅助信息和所述画面的流，

其中，在每个随机存取单元的最前端配置有可以不依赖其他画面而进行解码的画面内编码的画面，

所述辅助信息作为在特殊再现所述随机存取单元中包括的画面时对于进行解码的画面进行特定的信息，对于所述随机存取单元中包括的全部画面，包括按照各画面的解码顺序排列的表示各个画面的类型的信息。

3. 一种运动图像解码装置，将包含构成运动图像的编码后的画面的流解码并进行再现，其包括：

指示取得单元，取得表示进行特殊再现的指示；

解析单元，对构成所述流的每个随机存取单元分离辅助信息并进行解析；

再现画面特定单元，根据由所述解析单元得到的解析结果，在所述随机存取单元所包含的画面中，对所述指示取得单元取得的指示所表示的特殊再现所必需的画面进行特定；以及

解码单元，对由所述再现画面特定单元所特定的画面进行解码并再现，

其中，在每个随机存取单元的最前端配置有可以不依赖其他画面而进行解码的画面内编码的画面，

所述辅助信息作为在特殊再现所述随机存取单元中包括的画面时对于进行解码的画面进行特定的信息，对于所述随机存取单元中包括的全部画面，包括按照各画面的解码顺序排列的表示各个画面的类型的信息。

4. 一种运动图像解码方法，将包含构成运动图像的编码后的画面的流解码并进行再现，其包括：

指示取得步骤，取得表示进行特殊再现的指示；

解析步骤，对构成所述流的每个随机存取单元分离辅助信息并进行解析；

再现画面特定步骤，根据由所述解析步骤得到的解析结果，在所述随机存取单元所包含的画面中，对所述指示取得步骤取得的指示所表示的特殊再现所必需的画面进行特定；以及，

解码步骤，对由所述再现画面特定步骤特定的画面进行解码并再现，

其中，在每个随机存取单元的最前端配置有可以不依赖其他画面而进行解码的画面内编码的画面，

所述辅助信息作为在特殊再现所述随机存取单元中包括的画面时对于进行解码的画面进行特定的信息，对于所述随机存取单元中包括的全部画面，包括按照各画面的解码顺序排列的表示各个画面的类型的信息。

运动画面流产生装置，运动画面编码装置，运动画面多路复用装置和运动画面解码装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种产生编码运动画面流的装置，特别是产生可以对其执行跳入播放、变速播放、逆向播放之类的特技播放的流的装置。

背景技术

[0002] 最近，将声音、画面以及其它像素值集成到一种媒体中的多媒体时代已经到来，并且将报纸、杂志、TV、无线电和电话之类的通信工具的现有信息媒体也看成是多媒体的目标。一般地讲，多媒体是一种不仅将字符，而且也将图像、声音、特别是画面同时显现的形式。为了将上述现有信息媒体作为多媒体来处理，需要数字地显现信息。

[0003] 但是，利用上述现有信息媒体直接地数字处理巨量信息时不现实的，因为在把上述每种信息媒体的数据量计算为数字数据量时，每个字符的数据量是1至2字节，而每秒声音的数据量不小于64千字节（电话语音质量），每秒运动画面的数据量则不小于100兆字节（当前TV接收质量）。例如，由于具有64kbps至1.5mbps的传输速度的综合服务数字网（ISDN）的出现，TV电话已经投入商业使用，但是，TV摄像机的运动画面使用ISDN时，则不能传输它们。

[0004] 这是为什么需要信息压缩技术的原因。例如，将国际电信同盟－电信标准化部（ITU-T）推荐的H.261或H.263的运动画面压缩技术标准用于TV电话。此外，利用MPEG-1标准的信息压缩技术，也使得能够将图像信息与声音信息一同存储在一张普通音乐CD（光盘）中。

[0005] 在这里，运动画面专家组（MPEG）是数字压缩运动画面信号的，并且已经被ISO/IEC（国际标准化组织/国际工程协会（InternationalStandardization Organization/Internation Engineering Consortium））标准化的国际标准。MPEG-1是一种将运动画面信号压缩到1.5Mbps，即，压缩到大约百分之一的标准。此外，满足MPEG-1标准的质量是能够在大约1.5Mbps的传输率实现的中等水平。因此，将MPEG-2标准化以便满足更高画面质量的需要，并且它将运动画面信号压缩到2至15Mbps。当前，标准化MPEG-1和MPEG-2的工作组（ISO/IEC JTC1/SC29/WG11）已经将具有更高压缩率的MPEG-4标准化。MPEG-4标准(i)取得了比MPEG-1和MPEG-2更高的压缩率，(ii)允许在一个对象接一个对象的基础上编码，解码和执行操作，和(iii)实现了多媒体时代中的新的功能要求。MPEG-4的最初目的是要标准化具有低比特率的画面的编码方法，但是，目标扩展到了具有高比特率的隔行扫描画面的通用目的的编码方法。此后，ISO/IEC和ITU-T共同标准化了作为具有高压缩率的画面的下一代画面编码方法的MPEG-4 AVC（高级视频编码）。预期用于下一代光盘装置或在对移动终端的广播中使用。

[0006] 一般地讲，在对运动画面编码中，通过减少时间和空间冗余来压缩信息量。在针对减少时间冗余的画面间预测编码中，通过参考在前画面或随后画面，在一块接一块的基础上执行运动评估和预测画面产生，并且对得到的预测画面和要编码的画面之间的

差值进行编码。这里使用的“画面(Picture)”是代表一个画面的术语。在行进画面中，一个画面意味着一帧，而在隔行扫描画面中，它意味着一帧或一场。这里所述的“隔行扫描画面”表示由具有轻微时间滞后的两个场构成的帧。在隔行扫描画面的编码和解码中，可以将一帧作为其本身来处理，作为两个场来处理，或在一帧中的每块的一帧接一帧或场接场的基础上处理。

[0007] 用于执行不参考任何参考画面的内部预测编码的画面叫做内编码画面(Intra Coded Picture)(I 画面)。此外，用于执行仅参考一个画面的相互间预测编码的画面叫做预测编码画面(Predictive Coded Picture)(P 画面)。用于执行参考两个参考画面的相互间预测编码的画面叫做 Bi- 预测编码画面(Bi-predictive Coded Picture)(B 画面)。B 画面可以参考选择为在显示时间上在前和在后画面的任意组合的两个画面。这两个参考画面可以在一块接一块基础上规定，块是编码和解码的基础单元。这些参考画面如下相互区分：将编码比特流中较早说明的参考画面称为第一参考画面，而把以后说明的其它参考画面称为第二参考画面。应当注意，为了编码或解码 P 画面或 B 画面，这些参考画面必须是已经编码或解码的。

[0008] 运动补偿相互间预测编码用于 P 画面和 B 画面的编码。运动补偿内部预测编码是一种应用运动补偿的内部预测编码方法。运动补偿是一种通过估算画面的每个块的运动量(以下称为运动向量)和通过执行考虑到运动向量的预测编码而提高预测精度和减小数据量的方法。例如，通过估算要编码的画面的运动向量和通过给位移了每个运动向量的量的每个预测值与要编码的每个当前画面之间的每个预测余量编码，而减小数据量。在使用这种方法的情况下，由于在解码中需要运动向量信息，所以也要编码、记录或发送运动向量。

[0009] 运动向量是在一个宏块接一个宏块的基础上估算的。更具体地讲，运动向量是通过固定要编码的宏块、在搜索范围内移动参考画面的宏块、和发现最靠近标准块的参考宏块的位置而估算的。

[0010] 图 1A 和 1B 分别是现有 MPEG-2 流的结构图。如图 1B 中所示，MPEG-2 流具有下面要说明的层级结构。流是由画面组(Group of Pictures)(以下称为 GOP)构成的。将 GOP 用作编码处理过程中的基础单元能够编辑运动画面或执行随机存取。GOP 是由 I 画面、P 画面、和 B 画面构成的。流、GOP、和画面进一步包括指示单元的边界的同步信号(sync)，和指示各单元中共同数据的首部，在这里各单元分别是流、GOP 和画面。

[0011] 图 2A 和 2B 分别示出了如何执行 MPEG-2 中使用的画面间预测编码的例子。图中带有斜线的画面是被其它画面参考的画面。如图 2A 中所示，在 MPEG-2 中的预测编码中，P 画面(P0，P6，P9，P12 和 P15)可以仅参考选择为在显示时间上紧挨靠前的 I 画面或 P 画面的单一画面。B 画面(B1，B2，B4，B5，B7，B8，B10，B11，B13，B14，B16，B17，B19 和 B20)可以参考选择作为紧挨靠前的 I 画面或 P 画面和紧挨靠后的 I 画面或 P 画面的组合的两个画面。此外，要确定画面在流中放置的顺序。多个 I 画面和一个 P 画面按照显示时间的顺序放置，而每个 B 紧挨着要紧接着 B 画面之后显示的 I 画面之后放置，或紧接着一个 P 画面之后放置。作为 GOP 的结构的例子，如图 2B 中所示，从 I3 到 B14 的画面被组成一个单一的 GOP。

[0012] 图 3A 是 MPEG-4 AVC 流的结构图。在 MPEG-4 AVC 中，不存在与 GOP 等价的

概念。 但是，由于可以通过在能够不依赖其它画面解码的特定画面的基础上将数据分段来构造等价于 GOP 的随机存取单元，以下将这种单元称为 RUA（随机存取单元 (Random Access Unit)）。 也就是说，随机存取单元 RAU 是以能够不依赖任何画面解码的内编码画面开始的编码画面组。

[0013] 接下来，说明作为处理流的基础单元的存取单元（以下简称为 AU）。 AU 是用于存储等价于一个画面的编码数据的单元，并且包括参数集 PS、片段数据、等等。 有两种类型的参数集 PS。 它们中的一个是作为等价于每个画面的首部的数据的画面参数集 PPS（以下简称为 PPS）。 另一个是等价于包括在 MPEG-2 中的一个或更多 GOP 的单元中的首部的序列参数集 SPS（以下简称为 SPS）。 SPS 包括参考画面的最大数量，画面大小，等等。 另一方面， PPS 包括可变长度编码类型，量化步骤的初始值，参考画面的号码，等等。 每个画面被赋予指示要参考上述 PPS 和 SPS 中哪一个的标识符。 此外，在片段数据中包括作为标识画面的标识号的帧号 FN。 应当注意，如下面要说明的，序列以所有解码所需的状态要在其重置的特殊画面开始，并且它是由以特殊画面开始并以紧靠下一个特殊画面之前放置的画面结束的画面组构成的。

[0014] 在 MPEG-4 AVC 中有两种类型的 I 画面。 它们是瞬时解码器刷新 (IDR) 画面和另一种类型。 IDR 画面是可以不用参考按解码顺序放置在 IDR 画面之前的画面，能够对按解码顺序放置在 IDR 之后的所有画面解码的 I 画面，也就是说，它是解码所需的状态在其被重置的 I 画面。 IDR 画面对应于 MPEG-2 闭合 GOP 的最前端 I 画面。 MPEG-4 AVC 中的序列以 IDR 画面开始。 在 I 画面不是 IDR 画面的情况下，按解码顺序位于该 I 画面的之后的画面可以参考按解码顺序位于该 I 画面前面的画面。 以下定义各画面类型。 IDR 画面和 I 画面是仅由 I 片段组成的画面。 P 画面是可以由 P 片段和 I 片段构成的画面。 B 画面可以是由 B 片段， P 片段和 I 片段构成的画面。 应当注意， IDR 画面的片段存储在其类型与存储非 IDR 画面的片段的 NAL 单元的类型不同的 NAL 单元中。 在这里，NAL 单元是子画面单元。

[0015] 在 MPEG-4 AVC 中的 AU 中，不仅可以包括解码所需的数据，而且也可以包括补充信息和 AU 的边界信息。 这种补充信息叫作补充增强信息 (SEI)，并且片段数据的解码不需要这种补充信息。 诸如参数集 PS、片段数据、和 SEI 之类的所有数据存储在网络抽象层 (Network AbstractionLayer) (NAL) 单元，即，NALU 中。 NAL 单元是由首部和有效负载构成的。 首部包括指示存储的数据类型的字段（以下称为 NAL 单元类型）。 分别为片段或 SEI 之类的数据类型定义了 NAL 单元类型的值。 参考这种 NAL 单元类型的值能够识别存储在 NAL 单元中的数据的类型。 NAL 单元的首部包括叫作 nal_ref_idc 的字段。 将 nal_ref_idc 定义为 2 字节字段，并且根据 NAL 单元的类型具有 0、1 或更大的值。 例如，SPS 或 PPS 的 NAL 单元具有 1 或更大的值。 在片段的 NAL 单元的情况下，要被其它片段参考的片段采用 1 或更大的值，而不被参考的片段采用值 0。 此外，SEI 的 NAL 单元总是采用值 0。

[0016] 可以将一个或更多的 SEI 消息存储在 SEI 的 NAL 单元中。 SEI 消息是由首部和有效负载构成的，存储在有效负载中的信息类型由首部中指示的 SEI 消息的类型标识。 在下文中，解码 AU 表示对 AU 中的片段数据解码，而显示 AU 表示显示 AU 中片段数据的解码结果。

[0017] 在这里，由于NAL单元不包括用于标识NAL单元边界的信息，所以可以在存储作为AU的NAL单元时，将边界信息加入到每个NAL单元的最前端。 在处理MPEG-2传输流（TS）中或MPEG-2程序流（PS）中的MPEG-4 AVC流中，将显示为0x000001的3字节的开始码前缀加到NAL单元的最前端。 此外，定义了必须将指示AU边界的NAL单元插入到MPEG-2 TS或PS中的AU的最前端，将这个AU称为存取单元定界符（Access Unit Delimiter）。

[0018] 按常规，已经提出了类似这样的各种有关运动画面编码的技术（例如，参考专利文献1）。

[0019] 专利文献1：日本未审查专利申请特许公开2003-18549。

[0020] 图4是现有技术的运动画面编码装置的方框图。

[0021] 运动画面编码装置1是输出通过压缩编码将被输入的输入视频信号Vin转换成可变长度编码流的比特流而得到的编码流Str的装置。 运动画面编码装置包括预测结构确定单元PTYPE，运动向量估算单元ME，运动补偿单元MC，减法单元Sub，正交变换单元T，量化单元Q，逆量化单元IQ，逆正交变换单元IT，加法单元Add，画面存储器PicMem，开关，和可变长度编码单元VLC。

[0022] 输入的视频信号Vin被输入到减法单元Sub和运动向量估算单元ME。 减法单元Sub计算输入的输入视频信号Vin与预测画面之间的差值，并将它输出到正交变换单元。正交变换单元T将差值转换成频率系数，并将它输出到量化单元Q。 量化单元Q对输入的频率系数执行量化，并将量化值Qcoef输出到可变长度编码单元。

[0023] 逆量化单元IQ对量化值Qcoef执行逆量化，以重构频率系数，并将它输出到逆正交变换单元IT。 逆正交变换单元IT执行逆频率变换，以将频率系数变换成像素差值，并将它输出到加法单元Add。 加法单元Add将像素差值加到从运动补偿单元MC输出的预测画面，以产生解码画面。 当指令存储解码画面时，开关SW转变到ON，并将解码画面存储在画面存储器PicMem中。

[0024] 另一方面，在一个宏块接一个宏块的基础上输入了输入视频信号Vin的运动向量估算单元ME搜索存储在画面存储器PicMem中的解码画面，和估算最接近输入画面信号的画面区，从而确定指示位置的运动向量MV。 运动向量估算是在一块接一块的基础上执行的，块是宏块的分割部分。 由于此时多个画面可以被用作参考画面，所以需要在一块接一块基础上的指定要参考的画面的标识号（相关索引）。 通过计算相关索引指示的画面号，可以指定参考画面，这种画面号被赋予画面存储器PicMem中的对应画面。

[0025] 运动补偿单元MC从存储在画面存储器PicMem中的解码画面选择最佳的画面区作为预测画面。

[0026] 在随机存取单元开始画面RAUin指示随机存取单元RAU以当前画面开始的情况下，预测结构确定单元PTYPE指令运动向量估算单元ME和运动补偿单元MC对作为可利用其画面类型Ptype随机存取的特殊画面的目标画面执行画面内编码，并指令可变长度编码单元VLC给画面类型Ptype编码。

[0027] 可以长度编码单元VLC对量化值Qcoef、相关索引Index、画面类型Ptype、和运动向量MV执行量化，以产生编码流Str。

[0028] 图5是现有技术的运动画面解码装置2的方框图。 该运动画面解码装置2包括

可变长度解码单元 VLD，画面存储器 PicMem，运动补偿单元 MC，加法单元 Add，逆正交变换单元 IT，和逆量化单元 IQ。 应当注意，在图中，对与图 4 的方框图中所示的现有技术运动画面编码装置中的处理单元执行相同的操作的处理单元被赋予了相同的参考标号，并且省略了对它们的说明。

[0029] 可变长度解码单元 VLD 对编码流 Str 解码，并输出量化值 Qcoef、相关索引 Index、画面类型 Ptype、和运动向量 MV。 量化值 Qcoef、相关索引 Index、和运动向量 MV 被分别输入到画面存储器 PicMem、运动补偿单元 MC、和逆量化单元 IQ 中，然后，对它们执行解码处理。 现有运动画面编码装置的这些操作已经利用图 4 的方框图进行了说明。

[0030] 随机存取单元 RAU 示出了解码可以从随机存取单元中的最前端 AU 开始执行。但是，由于现有技术的 MPEG-4 AVC 流允许十分灵活的预测结构，具有光盘或硬盘的存储装置不能获得用于确定要在变速播放或逆向播放时解码或显示的 AU 的信息。

[0031] 图 6A 和 6B 是 AU 的预测结构的例子。 在这里，每个 AU 中存储着画面。 图 6A 是 MPEG-2 流中使用的 AU 的预测结构。 图中具有斜线阴影的画面是其它 AU 参考的画面。 在 MPEG-2 中， P 画面 (P4 和 P7) 的 AU 可以仅参考选择作为按显示时间紧接着向前的 I 画面或 P 画面的 AU 的单一 AU 执行预测编码。 此外， B 画面 (B1， B2， B3，B5 和 B6) 的 AU 可以仅参考选择作为按显示时间紧接着向前的 I 画面或 P 画面和紧接着向后的 I 画面或 P 画面的 AU 的组合的两个 AU 执行预测编码。 此外，画面在流中放置的顺序如下预定 ：I 画面和 P 画面的 AU 可以按显示时间的顺序放置 ；B 画面的每个 AU 紧接着 I 画面或紧接着每个 B 画面的 AU 之后放置的 P 画面之一的 AU 之后放置。 结果，可以通过以下三种方式进行解码 ：(1) 对所有画面解码 ；(2) 仅解码和显示一个 I 画面和多个 P 画面的 AU ；和 (3) 仅解码和显示一个 I 画面的 AU。 因此，可以容易执行以下三种类型的播放 ：(1) 正常播放， (2) 中速播放，和 (3) 高速播放。

[0032] 在 MPEG-4 AVC 中，可以执行 B 画面的 AU 参考 B 画面的 AU 的预测。 图 6B 是 MPEG-4 AVC 流中预测结构，和 B 画面 (B 1 和 B3) 的 AU 参考 B 画面 (B2) 的 AU 的例子。 在这个例子中，可以实现以下四种类型的解码或显示 ：(1) 对所有画面解码 ；(2) 仅解码和显示要被参考的一个 I 画面，多个 P 画面和多个 B 画面的 AU ；(3) 仅解码和显示一个 I 画面和多个 P 画面的 AU ；(4) 仅解码和显示一个 I 画面的 AU。

[0033] 此外，在 MPEG-4 AVC 中， P 画面的 AU 可以参考 B 画面的 AU。 如图 7 中所示， P 画面 (P7) 的 AU 可以参考 B 画面 (B2) 的 AU。 在这种情况下，仅在解码了 B 画面 (B2) 的 AU 之后才可以对 P 画面 (P7) 的 AU 解码。 因此，可以实现以下三种类型的解码或显示 ：(1) 对所有画面解码 ；(2) 仅解码和显示要被参考的一个 I 画面，多个 P 画面和多个 B 画面的 AU ；(3) 仅解码和显示一个 I 画面的 AU。

[0034] 在这种方式中，由于在 MPEG-4 AVC 中允许各种不同的预测结构，所以必须进行片段数据的分析和预测结构的判断，以便知道 AU 之间的参考关系。 不像 MPEG-2 的情况下那样，这造成了在执行跳入播放、变速播放、和逆向播放的时候，不能根据一种根据播放速度预定的规则确定要解码或显示的 AU 的问题。

发明内容

[0035] 本发明的一个目的是要提供 (i) 一种即使在诸如MPEG-4 AVC之类的允许灵活预测结构的编码方法的情况下，也能产生可以执行诸如跳入播放、变速播放、和逆向播放之类的特技播放的运动画面的运动画面流产生装置、运动画面编码装置和运动画面多路复用装置，和 (ii) 一种对这种运动画面流解码的运动画面解码装置。

[0036] 为了实现上述目的，本发明的运动画面流产生装置产生包括构成运动画面的画面的流。 该装置包括：补充信息产生单元，用于在随机存取单元的基础上产生在每个随机存取单元播放时要参考的补充信息，每个随机存取单元包括一个或更多的画面；和流产生单元，用于通过将补充信息添加到每个对应的随机存取单元而产生包括产生的补充信息和画面的流。 在每个随机存取单元的最前端，放置可以不依赖任何画面而解码的内编码画面，并且补充信息包括用于指定特技播放中播放包括在每个随机存取单元中的画面时要解码的画面的信息。 在这种方式中，每个随机存取单元 RAU 包括用于在对包括在随机存取单元中的画面执行特技播放的情况下指定要解码的画面的信息。 在播放时参考补充信息使得能够立即确定特技播放所需的画面，而无需分析复杂的预测结构。 因此，即使在允许各种预测结构的 MPEG-4 AVC 这样的编码方法的情况下，也能执行诸如变速播放和逆向播放之类的特技播放。

[0037] 在本发明的第一方面，在运动画面流产生装置中，特技播放包括以下至少一种：跳入播放；变速播放；和逆向播放。 此外，在本发明的第二方面，在运动画面流产生装置中，每个画面是由子画面单元组成的，并且流产生单元用于将补充信息存储到与存储每个画面的像素值的第二子画面单元不同的第一子画面单元中。 此时，在本发明的第三方面，在运动画面流产生装置中，每个随机存取单元优选是一个或更多画面，并且流产生单元将补充信息存储到包括在每个随机存取单元中的最前端画面中。

[0038] 应当注意，在本发明的第四方面，在运动画面流产生装置中，补充信息可以包括用于指定以规定的速度播放每个随机存取单元时要解码的画面的信息。 在本发明的第四方面，在运动画面流产生装置中，补充信息可以包括指示每个随机存取单元根据其播放的画面优先次序的信息。 在本发明的第四方面，在运动画面流产生装置中，补充信息可以包括指示包括在每个随机存取单元中的所有画面的画面类型的多条信息，多条信息以对应于画面的解码顺序的次序放置。 在这里，在本发明的第七方面，在运动画面流产生装置中，画面类型包括：对其执行内编码的 I 画面；参考每块一个画面而对其执行相互间编码的 P 画面，块是编码中的基础单元；参考每块两个画面而对其执行相互间编码的参考 B 画面，块是编码中的基础单元，并且参考 B 画面是一个被另外的画面参考的画面。 和参考每块两个画面而对其执行相互间编码的非参考 B 画面，块是编码中的基础单元，并且非参考 B 画面是不被另外的画面参考的画面。

[0039] 此外，在本发明的第四方面，在运动画面流产生装置中，补充信息可以包括指示包括在每个随机存取单元中的所有画面的画面结构类型的多条信息，多条信息按对应于画面的解码顺序的次序放置。 在这里，每个画面结构中包括至少一个场结构和一个帧结构。 此外，在画面具有帧结构的情况下，指示画面具有等价于两个画面的显示场或是画面具有等价于三个画面的显示场的信息可以包括在每个画面结构类型中。

[0040] 此外，在本发明的第十方面，在运动画面流产生装置中，在画面具有一种帧结

构的情况下，画面结构类型可以进一步包括带有指示画面具有等价于两个画面的显示场或是画面具有等价于三个画面的显示场的信息的帧结构。 更具体地讲，在本发明的第一方面，运动画面流产生装置可以进一步包括用于将作为有关一个或更多画面的参数的组的序列参数集加到每个随机存取单元的序列参数集加入单元，在该装置中，序列以一个解码所需的所有状态在其重置的特殊画面开始，并且以紧挨着下一个特殊画面之前放置的画面结束。 在这种方式中，序列参数集不仅可以显示序列信息，而且也可以用作随机存取单元的边界信息。 在这里，序列以解码所需的所有状态在其重置的特殊画面开始，并且它是由以一个特殊画面开始，并且以紧挨着下一个特殊画面之前放置的画面结束的多个画面构成的。

[0041] 应当注意，本发明不仅可以实现为上述运动画面流产生装置，而且也可以实现为具有除了这些单元之外还具有编码单元的运动画面编码装置，实现为将编码流分割成信息分组并将编码流与补充信息一同多路复用的运动画面多路复用装置，和实现为对这样的编码流进行解码并执行编码流的特技播放的运动画面解码装置。 此外，本发明也可以实现为一种包括分别对应于上述每个装置中的处理单元的步骤的方法，实现为由计算机执行的程序，实现为通过运动画面流产生装置产生的数据流，实现为诸如计算机可读 CD-ROM 之类的记录介质，和实现为诸如 LSI 之类的半导体 IC。

[0042] 如上所述，利用本发明，通过参考随机存取单元 RAU 的最前端 AU 中的特定 NAL 单元，可以确定在变速播放和逆向播放之类的特技播放时要解码的 AU。 因此，可以容易实现具有优秀特技播放功能的运动画面解码装置，从而本发明具有高度的实际用途。

[0043] 本申请的技术背景的进一步的信息

[0044] 2004 年 4 月 28 日申请的日本专利申请 2004-134212，包括说明书、附图、和权利要求在内披露的全部内容结合在此作为参考。

[0045] 2004 年 6 月 2 日申请的日本专利申请 2004-165005，包括说明书、附图、和权利要求在内披露的全部内容结合在此作为参考。

[0046] 2004 年 8 月 31 日申请的日本专利申请 2004-251871，包括说明书、附图、和权利要求在内披露的全部内容结合在此作为参考。

附图说明

[0047] 从以下结合示出了本发明的特殊实施方式的附图的说明中，可以清楚地了解本发明的这些和其它目的、优点和特征。 在附图中：

[0048] 图 1A 和 1B 是分别显示背景技术中 MPEG-2 流结构的示意图。

[0049] 图 2A 和 2B 是分别显示背景技术中 MPEG-2 GOP 结构的示意图；

[0050] 图 3A 和 3B 是分别显示背景技术中 MPEG-4 流结构的示意图；

[0051] 图 4 是显示一种现有技术的编码装置的结构的方框图；

[0052] 图 5 是显示一种现有技术的解码装置的结构的方框图；

[0053] 图 6A 和 6B 是分别显示现有技术的 MPEG-4 AVC 流中预测结构的例子的示意图；

[0054] 图 7 是显示现有技术的 MPEG-4 AVC 流预测结构的另一个例子的示意图；

[0055] 图 8A 和 8B 是分别显示本发明的 MPEG-4 AVC 流的结构的示意图；

[0056] 图 9A 至 9D 是显示随机存取单元 RAU 中要解码的 AU 的第一示例的示意图；

[0057] 图 10A 至 10D 是显示随机存取单元 RAU 中要解码的 AU 的第二示例的示意图；

[0058] 图 11A 至 11C 是显示随机存取单元 RAU 中要解码的 AU 的第三示例的示意图；

[0059] 图 12A 至 12F 是显示指定随机存取单元 RAU 中要解码的 AU 的方法的一个示例的示意图；

[0060] 图 13A 是显示指示变速播放信息的表的语法示例的示意图；

[0061] 图 13B 是显示数据存储单元的示意图；

[0062] 图 14 是指示变速播放信息的表的扩展示例的示意图；

[0063] 图 15A 至 15C 是显示作为变速播放信息的随机存取单元 RAU 中 I 画面和 P 画面的 AU 的一个示例的示意图；

[0064] 图 16A 至 16C 是作为变速播放信息的，在使用 AU 的优先次序时将缓冲滞留时间用作优先次序的指示符的例子的示意图；

[0065] 图 17A 和 17B 是分别显示帧结构 AU 与场结构 AU 在对应 RAU 中共存的例子的示意图；

[0066] 图 17C 是显示显示示出了 RAU 中每个 AU 的结构的第一映射表（RAU_map1）的语法示例的示意图；

[0067] 图 17D 是显示图 17B 的 RAU 的 RAU_map1 的示意图；

[0068] 图 17E 是显示关于图 17B 的随机存取单元 RAU 的 RAU_map 的示意图；

[0069] 图 17F 是显示示出了每帧或一对场的每个画面的编码类型的第二映射表（RAU_map2）的语法示例的示意图；

[0070] 图 18A 至 18C 是显示作为播放信息的另一个示例映射表的示意图；

[0071] 图 19 是指示随机存取单元 RAU 中边界信息的方法的示意图；

[0072] 图 20A 和 20B 是显示随机存取单元 RAU 中画面的预测结构的例子的示意图；

[0073] 图 21 是显示本发明的运动画面编码装置的结构的方框图；

[0074] 图 22 是一种运动画面编码方法的流程图；

[0075] 图 23 是显示本发明的运动画面多路复用装置的结构的方框图；

[0076] 图 24A 和图 24B 是显示支持信息 HLP 的示例内容的示意图；

[0077] 图 25 是显示其中将特技播放信息存储在支持信息 HLP 中的 NAL 单元的例子的示意图；

[0078] 图 26 是显示运动画面多路复用装置的操作的流程图；

[0079] 图 27 是显示本发明的运动画面解码装置的结构的方框图；

[0080] 图 28 是现有技术的画面解码方法的流程图；

[0081] 图 29 是本发明的运动画面解码方法中确定要解码的 AU 的流程图；

[0082] 图 30 是显示在本发明的运动画面解码方法中，在要解码的 AU 与要显示的 AU 不匹配的情况下执行的处理过程的流程图；

[0083] 图 31 是显示 HD-DVD 的数据层级的示意图；

[0084] 图 32 是 HD-DVD 上逻辑空间的结构图；

[0085] 图 33 是 VOB 信息文件的结构图；

[0086] 图 34 是时间映射表的示意图；

[0087] 图 35 是播放列表文件的结构图；

[0088] 图 36 是对应于播放列表的程序文件的结构图；

[0089] 图 37 是显示整个 BD 盘的管理信息的文件的结构图；

[0090] 图 38 是用于记录全局事件处理程序的文件的结构图；

[0091] 图 39 是显示 HD-DVD 播放器的概况的方框图；和

[0092] 图 40A 至 40C 是显示用于存储实现本发明的运动画面编码方法和运动画面解码方法的程序的记录介质的示意图。

具体实施方式

[0093] 以下参考附图说明本发明的实施方式。

[0094] （AVC 流的结构）

[0095] 首先，说明本发明的运动画面流产生装置、运动画面编码装置、和运动画面多路复用装置产生的 AVC 流的结构，也就是说，输入到本发明的运动画面解码装置中的 AVC 流的结构。

[0096] 图 8A 和图 8B 分别示出了本发明的 AVC 流的结构。 应当注意，图中没有示出要加入到 NAL 单元的最前端的边界信息。 AVC 流与现有技术的 AVC 流的不同之处在于增加了特技播放信息，特技播放信息指示在诸如跳入播放、变速播放、和逆向播放之类的特技播放时解码的 AU。 特技播放信息存储在存储播放信息的 NAL 单元中（图 8A）。在 MPEG-4 AVC 中，存储的信息与特定 NAL 单元的 NAL 单元类型之间的关系可以通过应用设置。 更具体地讲，可以使用 0 和 24 至 31 的值，并且将这些 NAL 单元类型称为用户可设置 NAL 单元类型。 将特技播放信息存储在具有这种用户可设置 NAL 单元类型的 NAL 单元中。 结果，特技播放信息被存储在具有这种用户可设置 NAL 单元类型的 NAL 单元中。 在这里，在预留特定的 NAL 单元以便存储除特技播放信息之外的信息的情况下，将与 NAL 单元类型不同 NAL 单元类型分配给特技播放信息。 特技播放信息的 NAL 单元存储在随机存取单元 RAU 的最前端 AU 中。 在 AU 中，如果存在 PPS NAL 单元，那么将 NAL 单元放置在紧接着 PPS NAL 单元之后的位置上，但是，也可以将它放置在其它位置上，只要顺序满足 MPEG-4 AVC 或另外的标准的要求。 此外，在不能解释特技信息的 NAL 单元的情况下，可以跳过 NAL 单元的数据，并从下一个 NAL 单元的最前端重新开始解码。 因此，即便是不能解释特技播放信息的 NAL 单元的终端也能无误地执行解码过程。

[0097] 应当注意，这种特技播放信息的 NAL 单元可以不包括在随机存取单元 RAU 的最前端 AU 中，而是包括在另外的 AU 中，例如，在最后的 AU 中。 此外，特技播放信息的这种 NAL 单元也可以包括在构成随机存取单元 RAU 的每个 AU 中。

[0098] 图 9 至图 11 示出了变速播放时解码的 AU 的例子。 图 9A 示出了 AU 的显示顺序。 在这里，带有斜阴影线的 AU 是那些被其它 AU 参考的 AU，箭头指出了被参考的画面。 负的参考号分配给了在 I0 之前显示的 AU，并且将正的参考号分配给在 B15 之后显示的 AU。 图 9B 示出了图 9A 中所示的 AU 的解码顺序，并且 I0 至 B11 构成了随机存取单元 RAU。 此时，I0，-B14，P4，B2，P8，P6，P12 和 B10 被顺序解码，以便执行倍速播放（图 9C），而将 I0，P4，P8 和 P12 顺序解码，以便执行四倍速播放（图 9D）。 图

9C 和 9D 示出了带有 * 号的 AU 要在倍速播放和四倍播放时解码，并且将这些信息条存储在特技播放信息的 NAL 单元中。 在图 10A 至图 10D 的例子中，按解码顺序从 I0 到 B11 的画面构成了随机存取单元 RAU。 在这里，I0，-B13，P3，B1，P6，B4，P9，B7，P12 和 B10 被按顺序解码，以便执行 1.5 倍速播放，而将 I0，P3，P6，P9 和 P12 按顺序解码，以便执行三倍速播放。 此外，在图 11A 至图 11C 中，将 I0，P3，P6，P9 和 P12 按顺序解码，以便执行三倍速播放。

[0099] 在这里，播放速度不必十分严格，因为只是将它们作为播放速度的原则说明的。 例如，在图 11C 的例子中，在把示为要在三倍速播放时解码的 AU 的所有 AU 解码的情况下，速度是从表达式 16÷5 得到的 3.2 倍速，也就是说，不是严格的三倍速。 此外，在以 M 倍速播放时，在示为特技播放信息的播放速度中超过 M 的最小值是 N 的情况下，可以解码需要在 N 倍速播放时解码的 AU，并且根据解码装置的配置确定应当如何解码其余的 AU。 此外，在播放速度快的情况下，可以给需要解码的 AU 赋予高的优先次序，并且根据优先次序确定要解码的 AU。

[0100] 应注意，在变速播放时解码的 AU 中，一些 AU 可以不被显示。 例如，在倍速播放时显示第 N 个 AU，但不显示第 M 个 AU。 此时，在需要解码第 M 个 AU 以便解码第 N 个 AU 的情况下，对第 M 个 AU 解码，但不在倍速播放时显示。

[0101] 接下来，参考图 12A 至 12F 说明指定在变速播放时对 AU 进行解码的方法。 图 12A 至 12F 示出了在与图 9 所示的相同的随机存取单元 RAU 中指定要解码的 AU 的例子。 如图 12D 中所示，在倍速播放时解码 I0，-B14，P4，B2，P8，P6，P12，B10。 当从随机存取单元 RAU 的最前端 AU 开始计数时，这些 AU 是第一、第二、第五、第六、第九、第十、第十三、和第十四个 AU。 以这种方式，通过显示随机存取单元 RAU 中 AU 的顺序号，可以唯一地指定要在变速播放时解码的 AU。 在通过 MPEG-2 传输流 (TS) 多路复用 AVC 流时，存取单元定界符确实放置在 AU 的最前端。 当得到要在变速播放时解码的 AU 数据时，顺序地搜索存取单元定界符以知晓 AU 边界。 这种搜索处理过程的方式消除了分析片数据之类的 NAL 单元的有效负载的需要，从而它更容易。

[0102] 应当注意，通过确定要被诸如 I 画面和 P 画面的 AU 之类的其它 AU 参考的 AU（将这种被参考的 AU 称为参考 AU）已经在变速播放时解码，和通过指定随机存取单元 RAU 中参考 AU 的顺序号，可以指定要解码的 AU。 在图 12B 的随机存取单元 RAU 中，如图 12C 中所示，I0，-B14，P4，B2，P8，P6，P12，B10 是参考 AU。 同样，在倍速播放时，I0，-B14，P4，B2，P8，P6，P12，B10 被解码，但是，当以参考 AU 顺序指示这些 AU 时，如图 12F 中所示，它们对应于第一，第二，第三，第四，第五，第六，第七，和第八参考 AU。 通过参考片中 NAL 单元的首部中的特定字段，可以判断一个 AU 是否是参考 AU。 更具体地讲，在 nal_ref_idc 的值不是 0 的情况下，AU 是参考 AU。 应当注意，由于能够根据帧号识别参考 AU，所以根据帧号可以指定要解码的参考 AU。

[0103] 此外，通过指定等价于从随机存取单元 RAU 的最前端的开始位置到要解码的 AU 的开始位置的字节长度的偏移值，可以指定要解码的 AU。 例如，在图 12A 至 12F 中，在 I0 在距离流的最前端 10000 字节的位置开始，而 P4 在距离最前端 20000 字节的位置开始的情况下，从表达式：20000-10000 得到的到 P4 的偏移值是 10000 字节。 在把多路复用的流用在 MPEG-2 TS 中的情况下，可以指定包括 TS 数据分组或 PES 数据分组

（分组化的基本流）的首部的杂项开销的偏移值，或可以在通过应用程序执行数据装填时指定包括这个的偏移值。 此外，可以通过帧号 FN 指定 AU。

[0104] 应当注意，在使用在 MPEG-2 TS 中多路复用的流的情况下，可以根据从 (i) 用于存储标识包括要解码的 AU 的最前端数据，或随机存取单元 RAU 的最前端数据的 TS 数据分组的索引号和地址信息的 TS 数据分组，到 (ii) 当前 TS 数据分组的 TS 数据分组的号，指定 AU。 在这里，可以使用有关用于蓝光盘 (Blu-ray Disc)(BD) 的记录格式的源数据分组 (Source Packet) 的信息来取代 TS 数据分组。 源数据分组是通过将包括 TS 数据分组的时间信息和复制控制信息等的 4- 字节首部加到 TS 数据分组而得到的。

[0105] 图 13A 是指示变速播放的信息的表的语法示例。 在语法中， num_pic_in_RAU 示出了构成随机存取单元 RAU 的 AU 的数量，num_speed 示出了解码 AU 的播放速度的数量， play_speed 示出了播放速度， num_dec_pic 示出了以 play_speed 中所示的播放速度播放时要解码的 AU 的数量，dec_pic 示出了在从随机存取单元 RAU 中的最前端 AU 开始计数的情况下要解码的 AU 的顺序号。 图 13B 是在倍速播放和四倍速播放时，在图 9A 至 9D 中所示的随机存取单元 RAU 中存储有关要解码的 AU 的信息的情况的例子。 应当注意，在根据随机存取单元 RAU 中要解码的 AU 的数量和 AU 的总数计算确切播放速度时，或在随机存取单元 RAU 的基础上顺序跳过时，使用 num_pic_in_RAU。 但是，可以省略 num_pic_in_RAU，因为可以通过搜索随机存取单元的最前端 AU 获得相同的信息。 也可以将指示表的大小的字段加到表中。 应当注意，在图 13A 的语法示例中，直接示出了从随机存取单元 RAU 最前端计数的要解码的 AU 的顺序号，但是，可以通过接通或断开对应于每个 AU 的比特显示是否需要解码每个 AU。 例如，在图 9A 至 9D 所示的例子中，随机存取单元 RAU 是由 16 个 AU 构成的，当向一个 AU 分配 1 比特时，需要 16 比特。 在四倍速播放时，通过分配表示为 0b1000100010001000(0b 代表二进制数)，示出了第一，第五，第九，和第十三 AU 被解码。 在这里，最前端比特和最后比特分别对应于随机存取单元 RAU 的最前端 AU 和最后 AU。

[0106] 应当注意，在图 13A 的语法示例中，表的大小是可变的。 表大小的最大值是在规定了构成随机存取单元 RAU 的 AU 的数量的最大值与 num_speed 的最大值的情况下确定的。 因此，可以将表的大小固定在确定的最大值，并且，在变速播放的信息的大小没有达到最大值的情况下，可以执行填充。 以这种方式固定表大小使得在获得变速播放信息时总是能够获得固定大小的数据，这使得能够加速信息获得处理过程。 应当注意，表的大小或存储表的 NAL 单元的大小被示为管理信息。 也可以预定存储特技播放信息的 NAL 单元的大小，并且，在信息不能存储在一个单一的 NAL 单元中的情况下，可以将变速播放的信息分开存储到多个 NAL 单元中。 此时，对最后 NAL 的有效负载进行填充，以使 NAL 单元的大小能够达到预定大小。 也可以将一些规定值确定为表大小的值，可以将指示表大小的规定值的索引号显示在表中，或使用应用程序的管理信息。

[0107] 也可以示出差值信息来取代列出每个播放速度的所有要解码的 AU。 作为在 M(<N) 倍速播放时的信息，除了示出 N 倍速播放时要解码的 AU 之外，仅示出需要解码的 AU。 在图 13B 的例子中，由于，在倍速播放时，除了在四倍速播放时解码的 AU 之外，还需要解码第二、第六、第十、和第十四 AU，所以可以仅把第二、第六、第十、和第十四 AU 示为倍速播放的信息。

[0108] 应当注意，在以上的说明中示出了需要在变速播放时解码的 AU，但是，可以进一步示出指示需要解码的 AU 的显示顺序的信息。 例如，在图 9A 至 9D 的例子中示出了倍速播放和四倍速播放时的信息，但是，这里是以三倍速播放这个随机存取单元 RAU 的例子。 除了要在四倍速播放时显示的 AU 之外，也显示在倍速播放时显示的部分 AU，使得能够实现三倍速播放。 在这里，当考虑到要在四倍速播放时显示的 I0 与 P4 之间再多显示一个 AU 的情况时，倍速播放的信息示出候选 AU 是 -B14， B2， B6 和 B10。 但是，仅在分析了一个片段的首部信息的情况下才能获得这四个 AU 的显示顺序。 在这里，由于有关显示顺序的信息示出了在 I0 与 P4 之间仅显示 -B14，所以可以确定对 -B14 解码。 图 14 是指示有关显示顺序的信息的语法示例，并且它是通过将有关显示顺序的信息加到图 13A 的语法中得到的。 在这里，pts_dts_flag 示出了要在该播放速度解码的 AU 的解码顺序是否与 AU 的显示顺序匹配，并且仅在解码顺序与显示顺序不匹配的情况下，才在 display_order 字段中示出显示顺序的信息。

[0109] 应当注意，在以没有被变速播放的信息示出的播放速度下播放的情况下，可以根据在终端预定的规则确定要解码的 AU 和要显示的 AU。 例如，在图 9 的例子中的三倍速播放的情况下，可以除了显示在四倍速播放时显示的 AU 之外，还显示 I0， B3， B6，B9 和 P12，来取代显示在倍速播放时显示的部分 AU。 在这里，对于 B 画面，可以优先解码或显示参考 AU 中的 B 画面。

[0110] 同样，存在通过仅播放一个 I 画面的 AU 或仅播放一个 I 画面和多个 P 画面的 AU 来实现变速播放之类的特技播放的情况。 因此，可以将一个 I 画面和多个 P 画面的列表作为特技播放信息存储。 图 15A 至 15C 出了另一个例子。 在这里，如图 15B 中所示，从 I0 至 B14 的画面被包括在随机存取单元 RAU 中，并且，如图 15C 中所示，在这些 AU 中，一个 I 画面和多个 P 画面的 AU 是 I0， P3， P6， P9， P12 和 P15。 因此，存储用于标识 I0，P3，P6，P9，P12 和 P15 的信息。 此时，可以添加将 I 画面的 AU 与 P 画面的 AU 区分开来的信息。 也可以示出将以下画面相互区分的信息，画面包括 ：一个 I 画面，多个 P 画面，多个被参考的 B 画面（以下称为参考 B 画面），和多个不被参考的 B 画面（以下称为非参考 B 画面）。

[0111] 此外，可以将相应的 AU 的优先次序信息作为特技信息存储，并且在变速播放时根据优先次序解码或显示。 可以使用画面类型作为优先次序信息。 例如，可以用下面列出的顺序分配 AU 的优先次序 ：(i)I 画面 ；(ii)P 画面 ；(iii) 参考 B 画面 ；和 (iv) 非参考 B 画面。 也可以用以下方式设置优先次序 ：解码 AU 之后的时间与显示 AU 的时间之间的时间越长，优先次序有高。 图 16A 至 16B 示出了根据缓冲滞留时间设置优先次序的例子。 图 16A 示出了 AU 的预测结构，并且 P3 也被 B7 和 P9 参考。 此时，在随机存取单元 RAU 是由从 I0 到 B11 的 AU 构成的情况下（图 16B），每个 AU 的缓冲滞留时间如同图 16C 中所示。 在这里，缓冲滞留时间是根据帧数示出的。 例如，直到 P9 被解码之前都需要 P3，并且缓冲滞留时间必须等于六个画面。 因此，缓冲滞留时间是 3 或更长的 AU 的解码意味着所有 I 画面和 P 画面的解码，并且实现了三倍速播放。 在这里，P3 的缓冲滞留时间比 I0 的长，但是能够将偏移值加到 I 画面的 AU，以便给 I 画面的 AU 设置最高的优先次序。 也可以将需要在高速播放时解码的 AU 设置高的优先次序，并且在需要在 N 倍速播放时解码的 AU 中，使用 N 作为优先次序信息。 应当注意，在一个 AU 被解码

或显示之后其它 AU 参考它的情况下，可以示出该 AU 被参考的时间周期。

[0112] 应当注意，可以将特技播放信息存储在 SEI 消息中（图 8B）。在这种情况下，为特技播放信息定义 SEI 消息的类型，并且将特技播放信息存储在定义的类型的 SEI 消息中。将用于特技播放的 SEI 消息单独地或与其它 SEI 消息一起存储在 SEI NAL 单元中。应当注意，可以将特技播放信息存储在作为用于存储用户定义的信息的 SEI 消息的 user_data_registered_Itu_t_t35 SEI 消息或 user_data_unregistered SEI 消息中。在使用这些 SEI 时，通过将被存储的信息的识别信息添加在 SEI 的有效负载中，可以示出存储了特技播放信息，或存储了特技播放信息的类型。

[0113] 应当注意，可以将特技播放信息存储在随机存取单元 RAU 中不是最前端 AU 的 AU 中。也可以预定用于标识需要在用特定播放速度播放时解码的 AU 的值，并添加为每个 AU 确定的值。例如，对于要在 N 倍速或更低的速度播放时解码的 AU，赋予 N 作为播放速度信息。也可以在片段的 NAL 单元的 nal_ref_idc 等中示出以下信息：AU 中画面的结构，结构是帧结构或场结构，此外，在画面具有场结构的情况下，可以示出场类型，即，顶场或底场。例如，由于在隔行扫描显示的情况下需要交替地显示顶场和底场，所以希望在高速播放时通过跳过一些场，以在对场解码时能够容易地判断出下一个要解码的场是顶场还是底场。在能够从 NAL 单元的首部判断出场类型的情况下，不需要分析片段首部，并且可以减少这种判断所需的处理量。

[0114] 应当注意，可以将指示构成随机存取单元 RAU 的每个 AU 是场还是帧的信息存储在随机单元 RAU 的最前端 AU 中。通过将这种信息存储在随机存取单元的最前端 AU 中，即使在场结构和帧结构共存的情况下，也可以容易地确定要在特技播放时解码的 AU。图 17A 和 17B 是随机存取单元 RAU 中具有场结构的 AU 和具有帧结构的 AU 共存情况的例子，并且它们分别示出了 AU 的显示顺序和 AU 的解码顺序。将以下画面分别编码成场对：B2 和 B3；I4 和 P5；B9 和 B10；B11 和 B12；P13 和 P14；B15 和 B16；B17 和 B18；和 P19 和 P20。同样，将其它 AU 编码成具有帧结构的 AU。此时，在仅播放一个 I 画面和多个 P 画面的 AU 的情况下，可以按照以下列出的顺序播放以下的场对和帧：I4 和 P5 的场对；P8 的帧；P13 和 P14 的场对；和 P19 和 P20 的场对。但是，由于在确定要解码的 AU 时，需要判断每个 AU 是构成场对的场之一，还是每个 AU 是一帧，所以添加这种信息是有效的。

[0115] 图 17C 是指示随机存取单元 RAU 中的 AU 是帧还是场的第一映射表（RAU_map1）的语法示例。在 num_AU_in_RAU 中示出了构成随机存取单元的 AU 的数量，并且在解码顺序的随后循环中示出了有关每个 AU 的信息。在这里，frame_field_flag 示出了存储在 AU 中的画面是帧还是场。此外，pic_type 示出了有关画面的编码类型的信息。可以示出的编码类型包括：I 画面；IDR 画面；P 画面；参考 B 画面；非参考 B 画面，等等；因此，通过参考这个映射表，可以确定要在特技播放时解码的画面。应当注意，可以指出是否要参考每个 I 画面和每个 P 画面。此外，可以指出用于判断预测结构是否要应用到预定要求的信息。

[0116] 图 17D 示出了有关图 17B 的随机存取单元 RAU 的 RAU_map1。在这里，I 画面、P 画面、参考 B 画面、和非参考 B 画面的 pic_type 分别是 0、1、2 和 3。在这里，由于在特技播放时，画面是在一帧接一帧的基础上，或一个场对接一个场对的基础上播

放的，所以可以在以上列出的基础上存储指示画面编码类型的信息。

[0117] 图 17F 是指示在一帧接一帧的基础上或一个场对接一个场对的基础上的画面编码类型的第二映射表（RAU_map2）的语法示例。 在这里， num_frame_in_RAU 示出了构成随机存取单元 RAU 的帧数和场对数。 此外， frame_flag 示出了一个画面是否是一帧，并且在它是一帧的情况下，将其设置为 1。 在 frame_flag 中设置 1 的情况下， frame_type 示出了有关帧的编码类型的信息。 在 frame_flag 中设置 0 的情况下，也就是说，画面是一个场对中的一个的情况下， field_pair_type 中示出构成场对的每个场的编码类型。

[0118] 图 17E 示出了有关图 17B 的随机存取单元 RAU 的 RAU_map2。 在图 17E 中，指示 I 画面、P 画面、参考 B 画面、和非参考 B 画面的 frame_type 的值分别是 0，1，2 和 3。 此外，field_pair_type 也以解码顺序示出了每个场的类型。 场类型如下：I 画面是 I；P 画面是 P；参考 B 画面是 Br；非参考 B 画面是 Bn。 例如，在第一场是 I 画面而第二场是 P 画面的情况下，将它表示为 IP，并且在第一场和第二场是非参考 B 画面的情况下，将其表示为 BnBn。 在这里，指示 IP、PP、PI、BrBr、BnBn、等等的组合的值是预先设置的。 应当注意，以下信息可以用作指示场对的编码类型的信息：有关场对是包括 I 画面或一个或更多的 P 画面的信息；有关场对是包括一个还是更多的参考 B 画面的信息；和有关场对是包括一个还是更多的非参考 B 画面的信息。

[0119] 例如，特技播放信息可以是如同图 18A 中所示的语法那样的随机存取单元 RAU 的映射表。这个映射表包括指示包括在随机存取单元 RAU 中的每个画面的结构的 picture_structure，和指示画面类型的 picture_type。 如图 18B 中所示， picture_structure 示出了每个画面的结构，即，场结构或帧结构，等等。 此外，如图 1 8C 中所示， picture_type 示出了每个画面的画面类型，即， I 画面，参考 B 画面，非参考 B 画面，和 P 画面。 以这种方式，接收到这种映射表的运动画面解码装置可以通过参考这个映射表容易地识别对其执行特技播放的 AU。 作为一个例子，可以在高速播放中，仅解码和播放 I 画面和 P 画面，或除了 I 画面和 P 画面之外，也解码和播放参考 B 画面。

[0120] 应当注意，在指示诸如 3-2 下拉之类的画面结构的信息被包括在构成随机存取单元 RAU 的 AU 中的情况下，在上述第一或第二映射表中可以包括指示画面结构的信息。 例如，可以示出每个画面具有等同于三个画面的显示场，还是每个画面具有等同于两个画面的显示场。 此外，在它具有等同于三个画面的显示场的情况下，可以示出指示是否反复显示第一场的信息，或指示第一场是否是顶场的信息。 此外，在它具有等于两个画面的显示场的情况下，可以示出第一场是否是顶场的信息。 在这里，在 MPEG-4AVC 中，通过在 MPEG-2 系统标准中定义的 AVC 定时和 HRD 描述符中使用 (i) 序列参数集 (SPS) 的 pic_struct_present_flag 或 (ii) picture_to_display_conversion_flag，可以示出画面是否具有诸如 3-2 下拉之类的画面结构。 此外，每个画面的结构是由画面定时 (Picture Timing) SEI 的 pic_struct 字段示出的。 因此，在 pic_struct 字段具有特定值的情况下，例如，在一个画面具有等同于三个画面的显示场的情况下，可以通过仅设置一个标志示出画面结构。 也就是说，指出有关每个画面的以下三种类型的信息是有效的 (i) 在随机存取单元 RAU 的中间执行跳入播放的情况下，和 (ii) 在确定在特定时间显示的场或其中存储了一个场的帧的时候。 在确定要在变速播放期间显示的画面的情况下，是相同的。 这三种类型的信息是：

[0121] (i) 场；

[0122] (ii) 帧（在不利用 3-2 下拉时使用的，或也可在利用 3-2 下拉时使用的。 在后一种情况下，该帧具有等同于两个画面的显示场。 ）

[0123] (iii) 在利用 3-2 下拉时具有等同于三个画面的显示场的帧。 应当注意，可以在图 18A 中所示的 RAU 映射表的 picture_structure 中指示这些类型的信息。

[0124] 以这种方式指示构成 RAU 的相应画面的画面类型的列表信息使得能够容易地确定在诸如变速播放、跳入播放、和逆向播放之类的特技播放时解码或显示的画面。 在以下的情况下这是特别有效的：

[0125] (i) 在仅播放 I 画面和 P 画面的情况下；

[0126] (ii) 在执行 I 画面、P 画面、和参考 B 画面的高速播放的情况下；

[0127] (iii) 在根据画面类型识别放置有关于预测画面的要求的画面，选择出特技播放时需要解码的画面，和以特技播放来播放选出的画面的情况下。

[0128] 此外，可以将特技播放信息的默认值存储在一个区中，它不同于 AVC 流，例如，在应用层的管理信息，并且仅在特技播放信息与默认值所示的特技播放信息不同的情况下，才把特技信息包括在随机存取单元 RAU 中。

[0129] 以上说明了有关变速播放的特技信息，但是，在逆向播放时可以使用与补充信息相同的信息。 在可以把要显示的所有画面存储在存储器中的情况下，可以在逆向播放时一次完成解码，可以减小解码所需的处理负担。考虑到以图 9A 至 9D 的例子中的 P12，P8， P4 和 I0 的列出的顺序执行逆向播放的情况，在存储了这四个 AU 的全部解码结果的条件下，可以以这种顺序一次解码 I0，P4，P8 和 P12 并执行逆向播放。 因此，可以根据要在 N 倍速播放时解码或显示的 AU 的数量，判断是否能够存储 AU 的所有解码数据，并根据判断结果确定要在执行逆向播放时显示的 AU。

[0130] 同样，在跳入播放时可以将特技播放信息用作补充信息。 在这里，跳入播放表示运动画面的快进并且从随机确定的位置开始执行运动画面的正常播放。 即使在跳入播放时利用这种补充信息确定要快进的画面，使得能够确定跳入播放开始的画面。

[0131] 应当注意，在特技播放信息中可以直接示出构成随机存取单元的每个 AU 的被参考的 AU。 在具有多个参考 AU 的情况下，将它们全部示出。 在这里，在参考 AU 属于与包括参考该参考 AU 的 AU 的随机存取单元不同的随机存取单元的情况下，可以用下面的特定方式指示 AU：位于 N 个随机存取单元之前或之后的随机存取单元的第 M 个 AU，或可以用以下的简单方式指示 AU：属于位于 N 个随机存取单元之前或之后的随机存取单元的 AU。 应当注意，在从参考该参考 AU 的 AU 开始计数的情况下，可以用解码顺序示出参考 AU 的顺序号。 此时，根据以下方式之一计数 AU：所有 AU；参考 AU；特定画面类型的 AU，例如， I， P 和 B。 也可以示出每个 AU 可以仅参考按解码顺序直到 N 个 AU 之前和之后的 AU。 应当注意，在参考按解码顺序没有包括在直到 N 个 AU 之前和之后的 AU 中的 AU 的情况下，可以添加指示这一事实的信息。

[0132] 应当注意，也可以在诸如 MP4 之类使用 NAL 单元的大小取代使用开始码前缀作为 NAL 单元的边界信息的多路复用格式中，以类似的方式使用上述特技播放信息。

[0133] 应当注意，在接收和记录利用 MPEG-2 TS（传送流）数据分组或 RTP（实时传输协议）数据分组化的编码流时，发生数据分组丢失。 在这种方式中，在记录发生数据分

组丢失的环境中接收的数据的情况下，可以将指示由于数据分组丢失而丢失了流中的数据的信息存储到编码流中，作为补充信息，或作为管理信息。 可以通过插入指示是否丢失了流的数据的标志信息，或用于通知丢失部分的特定错误通知码，示出由于数据分组丢失造成的数据丢失。 应当注意，在数据丢失时执行错误掩蔽处理的情况下，可以存储指示存在 / 不存在或错误掩蔽处理的方法的标识信息。

[0134] 至此已经说明了用于确定特技播放时要解码或显示的 AU 的特技播放信息。 在这里，参考图 19 说明使得能够检测随机存取单元 RAU 的边界的数据结构。

[0135] 在随机存取单元 RAU 的最前端 AU 中，总是存储要由构成随机存取单元 RAU 的 AU 参考的 SPS 的 NAL 单元。 另一方面，在 MPEG-4 AVC 标准中，可以将按解码顺序要被第 N 个 AU 参考的 SPS 的 NAL 单元存储到按解码顺序从第 N 个 AU 或位于第 N 个 AU 之前的 AU 中任意选择的一个 AU 中。 存储这个 NAL 单元，从而能够反复发送 SPS 的 NAL 单元，以便为由于在通信或广播中发送流时数据分组丢失造成 SPS 的 NAL 单元丢失做准备。 但是，以下规则对于存储应用的使用是有效的。 仅把要被随机存取单元 RAU 的所有 AU 参考的 SPS 的单一 NAL 单元存储在随机存取单元 RAU 的最前端 AU 中，并且不将这个 SPS 的 NAL 单元存储在随机存取单元中随后 AU 中。 如果该 AU 包括 SPS 的 NAL 单元的话，这样做使得能够保证该 AU 是随机存取单元 RAU 的最前端 AU。 通过搜索 SPS 的 NAL 单元，可以发现随机存取单元 RAU 的开头。 诸如时间映射表之类的流的管理信息不保证提供有关所有随机存取单元 RAU 的存取信息。 因此，例如，在对位于没有提供它的存取信息的随机存取单元 RAU 的中间的画面执行跳入播放的情况下，通过搜索流中的 SPS 的 NAL 单元能够特别有效地获得每个随机存取单元 RAU 的开始位置。

[0136] 在这里，在随机存取单元的最前端 AU 是 IDR 画面的 AU 的情况下，该随机存取单元 RAU 的 AU 不参考按解码顺序位于较早位置上的随机存取单元 RAU 中的 AU。 将这种类型的随机存取单元 RAU 称为封闭型随机存取单元 RAU。 另一方面，在随机存取单元 RAU 的最前端 AU 是 I 画面的 AU 而不是 IDR 画面的 AU 的情况下，这个随机存取单元的 AU 可以参考按解码顺序位于较早位置上的随机存取单元 RAU 中的 AU。 将这种类型的随机存取单元 RAU 称为开放型随机存取单元 RAU。 在光盘等介质播放期间转换角度的时候，从封闭型随机存取单元 RAU 进行切换。 因此，在随机存取单元 RAU 的最前端，可以有效地进行有关随机存取单元 RAU 是开放型的还是封闭型的判断。 例如，可以在 SPS 的 NAL 单元的 nal_ref_idc 字段中示出用于判断类型，即，开放型或封闭型的标志信息。 由于在 SPS 的 NAL 中将 nal_ref_idc 的值定义为 1 或更大，所以高阶的比特总是设置在 1，并且通过低阶比特示出标志信息。 应当注意，即使在最前端 AU 是 I 画面的 AU 而不是 IDR 的 AU 的情况下，随机存取单元 RAU 中的 AU 也可以不参考按解码顺序位于较早位置的随机存取单元 RAU 中的 AU。 可以将这种类型的随机存取单元 RAU 考虑为封闭型随机存取单元 RAU。 应当注意，可以利用除 nal_ref_idc 之外的字段示出标志信息。

[0137] 应当注意，可以根据除仅存储在随机存取单元 RAU 的最前端 AU 中的 SPS 之外的 NAL 单元来指定随机存取单元 RAU 的开始位置。 也可以利用每个随机存取单元 RAU 的 nal_ref_idc 字段示出每个随机存取单元 RAU 的类型，即，开放型的或封闭型。

[0138] 最后，图 20A 和 20B 示出了构成随机存取单元 RAU 的 AU 的预测结构的例子。图 20A 按显示顺序示出了 AU 的位置，图 20B 按解码顺序示出了 AU 的位置。 如图中所

示，在作为随机存取单元 RAU 的最前端 AU 的 I3 之前示出的 B1 和 B2 可以参考在 I3 之后显示的 AU。 在图中， BI 参考 P6。 在这里，为了保证 I3 和按显示顺序在后面的画面的 AU 能够被正确地解码，禁止 I3 和按显示顺序在后面的画面的 AU 参考按显示顺序在 I3 之前的 AU。

[0139] （运动画面编码装置）

[0140] 图 21 是实现本发明的运动画面编码方法的运动画面编码装置 100 的方框图。 运动画面编码装置 100 产生图 8 至 20 中所示的运动画面的编码流，所述编码流可以利用诸如跳入播放，变速播放，和逆向播放之类的特技播放进行播放。 除了图 4 中所示的现有技术的运动画面编码装置 1 的单元之外，运动画面编码装置还 100 包括特技播放信息产生单元 TrickPlay。 应当注意，在图中对与图 4 的方框图中所示的现有技术的运动画面编码装置的处理单元执行相同操作的处理单元分配了相同的参考标号，并且省略对它们的说明。

[0141] 特技播放信息产生单元 TrickPlay 是根据包括一个或更多画面的随机存取单元产生要在播放随机存取单元时参考的补充信息的单元的例子。 特技播放信息产生单元 TrickPlay 根据画面类型 Ptype 产生特技播放信息，并将特技播放信息通知给可变长度编码单元 VLC。

[0142] 可变长度编码单元 VLC 是通过将产生的补充信息添加到每个对应的随机存取单元而产生包括补充信息和画面的流的流产生单元的例子。 长度编码单元 VLC 进行编码并将用于存储特技信息的 NAL 单元放置到随机存取单元 RAU 的最前端 AU 中。

[0143] 图 22 是图 21 所示的运动画面编码装置 100（主要是特技信息产生单元 TrickPlay）如何执行包括特技播放信息的编码流的产生过程的流程图，即，本发明的运动画面编码方法的流程图。

[0144] 首先，在步骤 10，运动画面编码装置 100 判断要编码的 AU 是否是随机存取单元 RAU 的最前端 AU。 在它是最前端 AU 的情况下，流程前进到步骤 11，而在它不是最前端 AU 的情况下，流程前进到步骤 12。 在步骤 11，运动画面编码装置 100 执行用于产生随机存取单元 RAU 的特技播放信息的初始处理，并且还把用于存储特技播放信息的区固定到随机存取单元 RAU 的最前端 AU 中。 在步骤 12，运动画面编码装置 100 对 AU 数据编码，然后前进到步骤 13。 在步骤 13，运动画面编码装置 100 获得产生特技播放信息时需要的信息。 这种信息是 ：AU 的画面类型，即，I 画面，P 画面，参考 B 画面，或非参考 B 画面 ；或是否需要在执行 N 倍速播放时对 AU 解码。 此后，运动画面编码装置 100 前进到步骤 14。 在步骤 14，运动画面编码装置 100 判断该 AU 是否是随机存取单元 RAU 的最后 AU。 在它是最后 AU 的情况下，运动画面编码装置 100 前进到步骤 15，而在它不是最后 AU 的情况下，前进到步骤 16。 在步骤 15，运动画面编码装置 100 确定特技播放信息，产生用于存储特技播放信息的 NAL 单元，并把产生的 NAL 单元存储到步骤 11 中固定的区中。 在完成了步骤 15 的处理过程之后，运动画面编码装置 100 前进到步骤 16。 在步骤 16，运动画面编码装置 100 判断是否存在下一个要编码的 AU。 在有一个要编码的 AU 的情况下，重复步骤 10 和随后的步骤，而在没有要编码的 AU 的情况下，则完成了处理过程。 在这里，在运动画面编码装置 100 在步骤 16 中判断没有要编码的 AU 的情况下，存储最后随机存取单元 RAU 的特技播放信息，然后，完成处理过程。

[0145] 例如，当运动画面编码装置 100 产生图 18A 中所示的特技信息时，在步骤 13 中得到以下信息：画面类型；该画面是具有场结构的画面，还是具有帧结构的画面；或/和在有关 3-2 下拉的信息包括在编码流中的情况下，指示画面的显示场是等同于两个画面还是等同于三个画面的信息。 在步骤 15 中，运动画面编码装置 100 按解码顺序设置随机存取单元 RAU 中所有画面的 picture_structure 和 picture_type。

[0146] 应当注意，在开始随机存取单元 RAU 的最前端 AU 的编码时不知道存储特技播放信息的 NAL 单元的大小的情况下，要在步骤 11 省略固定用于存储特技播放信息的区的处理过程。 在这种情况下，在步骤 15 中将产生的用于存储特技播放信息的 NAL 单元插入到最前端 AU。

[0147] 另外，可以在编码流的基础上切换存储或不存储特技播放信息。 特别是，在应用规定了构成随机存取单元的 AU 之间的预测结构的情况下，可以确定不存储特技播放信息。 例如，在编码流与 MPEG-2 流具有相同预测结构的情况下，没有必要存储特技播放信息。 这是因为不用特技信息也能够确定需要在特技播放时解码的 AU。 应当注意，这种切换可以在随机存取单元 RAU 的基础上执行。

[0148] （运动画面多路复用装置）

[0149] 图 23 是显示本发明的运动画面多路复用装置 108 的结构的方框图。 该运动画面多路复用装置 108 输入运动画面数据，对运动画面数据编码以产生 MPEG-4 AVC 流，多路复用带有对构成流的 AU 的存取信息和包括用于确定在特技播放时执行的操作的补充信息的管理信息的流，和记录多路复用的流。 运动画面多路复用装置 108 包括流属性确定单元 101，编码单元 102，管理信息产生单元 103，多路复用单元 106，和存储单元 107。 在这里，编码单元 102 具有将特技播放信息加到图 21 中所示的运动画面编码装置 100 中的功能。

[0150] 流属性确定单元 101 确定有关在对 MPEG-4 AVC 流编码时执行的特技播放的需求，并将它们作为属性信息 TYPE 输出到编码单元 102 和播放支持信息产生单元 105。 在这里，有关特技播放的需求包括下列信息，指示：是否将构成随机存取单元的需求应用到 MPEG-4 AVC 流；指示要在变速播放或逆向播放时解码或显示的 AU 的信息是否包括在流中；或是否设置有关 AU 之间的预测结构的需求。流属性确定单元 101 进一步将作为产生诸如压缩格式或分辨率之类的管理信息所需的信息的一般管理信息输出到一般管理信息产生单元 104。 编码单元 102 根据属性信息 TYPE 将输入的视频数据编码成 MPEG-4 AVC 流，将编码数据输出到多路复用单元 106，并将流中的存取信息输出到一般管理信息产生单元 104。 在这里，在属性信息 TYPE 示出指示要在变速播放或逆向播放时解码或显示的 AU 的信息未包括在流中的情况下，不将特技信息包括在编码流中。应当注意，存取信息指示对流进行存取中作为基础单元的存取单元的信息，并且在存取单元中包括最前端 AU 的开始地址，显示时间，等等。 一般管理信息产生单元 104 根据存取信息和一般管理信息产生存取流时要参考的表数据和存储诸如压缩格式之类的属性信息的表数据，并将表数据作为管理信息 INFO 输出到多路复用单元 106。 播放支持信息产生单元 105 根据输入的属性信息 TYPE 产生指示流是否具有随机存取结构的支持信息 HLP，并将支持信息 HLP 输出到多路复用单元 106。 多路复用单元 106 通过多路复用支持信息 HLP，产生通过编码单元 102 输入的编码数据，管理信息 INFO，和多路复用数据，并将它们输出到

存储单元 107。 存储单元 107 将通过多路复用单元 106 输入的多路复用数据记录到诸如光盘、硬盘、和存储器之类的记录介质上。 应当注意，编码单元 102 可以将 MPEG-4 AVC 流分组成，例如，MPEG-2 TS（传送流）或 MPEG-2 PS（程序流），然后输出数据分组化的 MPEG-2 TS 或 PS。 编码单元 102 也可以利用诸如 BD 之类的应用规定的格式把流分割成数据分组。

[0151] 应当注意，管理信息的内容不需要依赖于特技播放信息是否存储在编码流中。此时，可以省略支持信息 HLP。 运动画面多路复用装置 108 也可以具有没有播放支持信息产生单元 105 的结构。

[0152] 图 24A 和 24B 示出了由支持信息 HLP 所示的信息的例子。 支持信息 HLP 包括如图 24A 中所示的直接指示流的信息的方法，和如图 24B 中所示的，指示该流是否满足由特定应用标准规定的需求的方法。

[0153] 图 24A 示出了作为有关流的信息的以下信息：有关流是否具有随机存取结构的信息；有关是否存在对存储在 AU 中的画面之间的预测结构的需求的信息；和有关指示要在特技播放时解码或显示的 AU 的信息是否存在的信息。

[0154] 在这里，有关要在特技播放时解码或显示的 AU 的信息可以直接指示要解码或显示的 AU，或指示在解码或显示时的优先次序。例如，可以指出指示要在随机存取单元的基础上解码或显示的 AU 存储在具有应用、 SEI 消息等规定的特定 NAL 单元类型的 NAL 单元中的信息。 应当注意，可以指出存在指示构成随机存取单元的 AU 之间的预测结构的信息。 也可以在一个或更多的随机存取单元的基础上加入有关要在特技播放时解码或显示的 AU 的信息，或将该信息加到构成随机存取单元的每个 AU。

[0155] 此外，在指示要解码或显示的 AU 的信息存储在具有特定类型的 NAL 单元中的情况下，可以示出 NAL 单元的 NAL 单元类型。 在图 25 的例子中，在支持信息 HLP 中，有关要在特技播放时解码或显示的 AU 的信息包括在 NAL 单元类型是 0 的 NAL 单元中。此时，可以通过对 NAL 单元类型是 0 的 NAL 单元进行去多路复用，从该流的 AU 数据获得有关特技播放的信息。 在利用 SEI 消息存储有关特技播放的信息的情况下，可以指出用于识别 SEI 消息的信息。

[0156] 此外，对于有关预测结构的需求，可以指出是否满足了一个或更多预定需求，或可以指出分别满足了以下各个需求：

[0157] (i) 对于 I 画面或 P 画面的 AU，解码顺序应当与显示顺序匹配；

[0158] (ii) P 画面的 AU 不能参考 B 画面的 AU；

[0159] (iii) 按显示顺序在随机存取单元中最前端 AU 之后的 AU 仅能参考包括在随机存取单元中的 AU；和

[0160] (iv) 每个 AU 仅能够参考按解码顺序位于直到第 N 个 AU 之前和之后的 AU。 在这种情况下，所有 AU 一起计数，或在参考 AU 的基础上对 AU 计数，并且 N 的值可以在支持信息 HLP 中给出。

[0161] 应当注意，在 MPEG-4 AVC 中，可以使用在解码后对其执行了除去块失真的滤波处理从而提高画面质量的画面作为参考画面，并且可以使用去块处理之前的画面作为显示画面。 在这种情况下，运动画面解码装置需要保存去块处理之前和之后的画面。 因此，可以将指示是否需要保存去块处理之前和之后的画面以用于显示的信息存储在支持

信息 HLP 中。 MPEG-4AVC 标准定义了存储参考画面或作为解码结果显示的画面所需的缓存器（DPB ：解码画面缓存器）的最大尺寸。 因此，利用具有最大尺寸的 DPB 缓存器或具有应用规定的最大尺寸的缓存器，可以指示是否即使在存储了用于参考画面的显示的画面的情况下，也能无故障地执行解码处理过程。 应当注意，为了存储参考画面的去块处理之前的画面，可以利用字节数或帧数指示除了作为 DPB 需要的尺寸之外，需要固定的缓存器尺寸。 在这里，可以从流中的信息或诸如管理信息之类的流外的信息，获得是否要对每个画面执行去块处理。 在获得流中信息的情况下，例如，可以从 SEI 获得。此外，在对 MPEG-4 AVC 流解码的情况下，可以根据能够在解码单元中使用的缓存器尺寸和上述信息，判断是否可以将参考画面去块处理之前的画面用于显示，然后可以确定如何显示画面。

[0162] 应当注意，支持信息 HLP 可以包括全部信息或信息的一部分。 也可以包括基于预定条件的必要信息，例如，在没有关于预测结构的需求的情况下仅包括有关特技播放信息存在 / 不存在的信息。 支持信息 HLP 中也可以包括除上述信息之外的信息。

[0163] 图 24B 并不直接指示有关流的结构的信息，但是指示流是否满足对蓝光盘 (BD-ROM) 标准或在 DVD 中存储高清晰度画面的高清晰度 (HD) DVD 标准规定的有关流结构的需求。 此外，在诸如 BD-ROM 标准等之类的应用标准中将多种模式定义为流的需求的情况下，可以存储指示应用模式的信息。 例如，使用以下模式 ：指示不存在需求的模式 1 ；指示流具有随机存取结构并且包括指定在特技播放时解码的 AU 的信息的模式 2 ；等等。应当注意，可以指示流是否满足诸如下载或流化之类的通信服务，或广播标准中规定的需求。

[0164] 应当注意，可以指示图 24A 中示出的信息和图 24B 中示出的信息二者。 此外，在知道该流满足特定应用标准中的要求的情况下，可以通过将流结构转换到如图 24A 中所示的直接说明的格式而存储该应用标准中的要求，以取代指示流是否满足该应用标准。

[0165] 应当注意，可以存储指示要在特技播放时解码或显示的 AU 的信息作为管理信息。 此外，在转换流中的支持信息 HLP 的内容的情况下，可在一个部分接一个部分的基础上指示支持信息 HLP。

[0166] 图 26 是显示运动画面多路复用装置 108 的操作的流程图。 在步骤 51，流属性确定单元 101 根据用户设置或预定条件确定属性信息 TYPE。 在步骤 52，编码单元 102 根据属性信息 TYPE 对流进行编码。 在步骤 53，播放支持信息产生单元 105 根据属性信息 TYPE 产生支持信息 HLP。结果是，在步骤 54，编码单元 102 根据编码流的存取单元来产生存取信息，并且一般管理信息产生单元 104 通过将存取信息添加到其它必要信息（一般管理信息）而产生管理信息 INFO。 在步骤 55，多路复用单元 106 对流、支持信息 HLP、和管理信息 INFO 进行多路复用。 在步骤 56，存储单元 107 记录多路复用的数据。 应当注意，步骤 53 可以在步骤 52 之前或步骤 54 之后执行。

[0167] 应当注意，编码单元 102 可以将支持信息 HLP 中所示的信息存储到流中。 在这种情况下，支持信息 HLP 中所示的信息被存储到用于存储特技播放的 NAL 单元中。 例如，在 P 画面不参考 B 画面的情况下，在变速播放时可以仅对 I 画面和 P 画面解码。 因此，存储了指示是否能够仅解码和显示 I 画面和 P 画面的标志信息。 此外，存在着在变速

播放时解码的 AU 不能从应当被对应 AU 参考的 AU 获得 SPS 或 PPS 的情况。 在这是在仅解码 I 画面和 P 画面的情况下，情况是仅把 P 画面参考的 PPS 存储在 B 画面的 AU 中。在这种情况下，需要从 B 画面的 AU 获得对 P 画面解码所需的 PPS。 因此，可以包括指示是否可以从变速播放时解码的其它 AU 之一获得被变速播放时解码的每个 AU 参考的 SPS 或 PPS 的标志信息。 这样能够在没有设置标志的情况下执行诸如也是仅从变速播放时不解码的画面的 AU 来检测 SPS 或 PPS 之类的操作。 此外，在显示只有 I 画面和 P 画面能够被解码和显示的时候，可以通过同样对 B 画面解码，特别是其它画面参考的 B 画面，来调节播放速度。

[0168] 此外，也可以将标志信息存储到 SPS、 PPS 或片段之类的另一个 NAL 单元的首部，而不使用任何用于存储特技播放的 NAL 单元。 例如，在把由构成随机存取单元 RAU 的 AU 参考的 SPS 存储到该随机存取单元 RAU 中的最前端 AU 中的情况下，SPS 的 NAL 单元的 nal_ref_idc 字段可以指示标志信息。 由于定义了 SPS 的 NAL 单元中的 nal_ref_idc 的值是 1 或更大，从而能够总是将高阶比特设置在 1，和由低阶比特指示标志信息。

[0169] 应当注意，可以将支持信息 HLP 的内容存储到流或管理信息中，或存储到二者中。 例如，在流中的支持信息 HLP 的内容是固定的情况下，可以在管理信息中示出内容，而在内容是可变的情况下，可以在流中示出该内容。 也可以将指示支持信息 HLP 是否是固定的标志信息存储在管理信息中。 此外，在支持信息 HLP 在诸如 BD-ROM 或 RAM 之类的应用标准中预定的情况下，或在支持信息 HLP 是通过通信或广播分开提供的情况下，可以不存储支持信息 HLP。

[0170] （运动画面解码装置）

[0171] 图 27 是实现本发明的运动画面解码方法的运动画面解码装置 200 的方框图。 该运动画面解码装置 200 播放图 8A 和 8B 至图 20 中所示的编码流。 它不仅可以执行正常播放，而且也能够执行诸如跳入播放，变速播放，和逆向播放之类的特技播放。 除了图 5 中所示的现有技术的解码装置 2 的各种单元之外，运动画面解码装置 200 进一步包括流提取单元 EXT 和解码 AU 选择单元 AUsel。 应当注意，与图 5 的方框图中所示的现有技术的解码装置 2 的对应处理单元执行相同的操作的处理单元被分配了相同的参考标号，并且省略了对它们的说明。

[0172] 根据从外部输入的特技播放指令，解码 AU 选择单元 AUsel 根据在可变长度解码单元 VLD 中解码的特技播放信息 RrpInf 确定需要解码的 AU。 在这里，指示特技播放的特技播放指令是从解码 AU 选择单元 AUSel 输入的。 此外，解码 AU 选择单元 AUsel 将指示确定为需要解码的 AU 的信息 DecAU 通知给流提取单元 EXT。 流提取单元 EXT 仅提取对应于解码 AU 选择单元 AUsel 判断为需要解码的 AU 的 AU 流，然后将流发送到可变长度解码单元 VLD。

[0173] 图 28 是图 27 中所示的运动画面解码装置 200（主要是解码 AU 选择单元 AUsel）如何在执行特技播放时执行包括特技播放信息的流的解码过程的流程图，即，本发明的运动画面解码方法的流程图。

[0174] 首先，在步骤 20，解码 AU 选择单元 AUsel 通过检测流中的 SPS 等，判断 AU 是否是随机存取单元 RAU 的最前端 AU。 在 AU 是最前端 AU 的情况下，前进到步骤 21，而在 AU 不是最前端 AU 的情况下，前进到步骤 22。 在这里，可以从诸如时间映射表之类

的管理信息获得随机存取单元 RAU 的开始位置。 更具体地讲，在确定了跳入播放时的播放开始位置，或仅选择了随机存取单元 RAU 的最前端画面并对选择的最前端画面执行高速播放的情况下，能够参考时间映射表确定随机存取单元 RAU 的开始位置。 在步骤 21，解码 AU 选择单元 AUsel 从 AU 数据获得特技播放信息，分析 AU 数据并在前进到步骤 22 之前确定要解码的 AU。 在步骤 22，解码 AU 选择单元 AUsel 判断该 AU 是否是步骤 21 中确定为要解码的 AU。 在确定是要解码的 AU 的情况下，运动画面解码装置 200 在步骤 23 中对该 AU 解码，而在确定不是要解码的 AU 的情况下，前进到步骤 24。 在步骤 24，运动画面解码装置 200 判断是否剩余任何要解码的 AU。 在具有要解码的 AU 的情况下，运动画面解码装置 200 重复步骤 20 和随后步骤的处理过程，而在没有剩余 AU 的情况下，则完成了处理过程。 应当注意，可以省略步骤 21 和步骤 22 的处理过程，或省略步骤 21 中的确定处理过程，并在按顺序解码和显示所有 AU 的正常播放时，输出指示对所有 AU 进行解码的信息。

[0175] 图 29 是指示步骤 21 中的处理过程（解码 AU 选择单元 AUsel 执行的处理过程）的流程图。 首先，在步骤 30，解码 AU 选择单元 AUSel 通过搜索 AU 数据来查找以最前端字节开始的开始码前缀，检测构成 AU 的 NAL 单元的开始位置，并前进到步骤 31。 应当注意，可以搜索并不是以 AU 数据的最前端字节开始，而是在诸如存取单元定界符的结束位置之类的另外位置开始的开始码前缀。 在步骤 31，解码 AU 选择单元 AUSel 得到 NAL 单元的 NAL 单元类型，并前进到步骤 32。 在步骤 32，解码 AU 选择单元 AUSel 判断步骤 31 中得到的 NAL 单元类型是否是用于存储特技播放信息的 NAL 单元类型。 在存储了特技播放信息的情况下，前进到步骤 33，而在没有存储特技播放信息的情况下，则重复步骤 30 和随后的步骤的处理过程。 在这里，在特技播放信息存储在 SEI 消息中的情况下，解码 AU 选择单元 AUSel 首先获得 SEI 的 NAL 单元，接下来，判断用于存储特技播放信息的 SEI 消息是否包括在 NAL 单元中。 在步骤 33，解码 AU 选择单元 AUSel 得到特技播放信息，并前进到步骤 34。 在步骤 34，解码 AU 选择单元 AUSel 确定在执行特定的特技播放时需要解码的画面。 例如，假如指定了倍速播放。 在特技播放信息指示可以通过仅解码和播放 I 画面，P 画面和参考 B 画面来实现倍速播放的情况下，则确定要解码和播放三种类型的画面。 应当注意，在从步骤 30 到步骤 32 的处理过程中没有在随机存取单元 RAU 的最前端画面中检测到特技播放信息的情况下，根据预定方法确定需要解码的画面以便执行特点的特技播放操作。 作为一个例子，可以通过参考指示存取单元定界符中画面的画面类型的字段，或通过察看 NAL 单元的首部的 nal_ref_idc，判断该画面是否是参考画面。 例如，可以通过参考指示画面类型的字段和 nal_ref_idc 二者，区分参考 B 画面和非参考 B 画面。

[0176] 图 30 是指示不总是显示要解码的所有 AU 的情况下的处理过程（解码 AU 选择单元 AUSel 执行的处理过程）的流程图。 与图 28 的流程图中的步骤执行相同处理过程的步骤被分配了相同的参考标号，并省略了对它们的说明。 在步骤 41，解码 AU 选择单元 AUSel 获得和分析特技播放信息，确定要解码的 AU 和以特定的特技操作显示 AU，并且前进到步骤 42。 在步骤 42，解码 AU 选择单元 AUSel 判断解码的 AU 是否与显示的 AU 完全匹配。 在完全匹配的情况下，前进到步骤 22，而在不完全匹配的情况下，则前进到步骤 43。 在步骤 43，解码 AU 选择单元 AUSel 输出要显示的 AU 的列表信息，并且前进

到步骤 22。 在从解码 AU 中确定要显示的 AU 的步骤（图中未示出）中使用输出 AU 的列表信息。

[0177] 应当注意，在 MPEG-4 AVC 中，可以使用在解码之后对其执行了消除块失真的滤波处理（去块处理）以提高画面质量的画面来作为参考画面，并且可以使用去块处理之前的画面作为显示画面。 在这种情况下，运动画面解码装置 200 需要保存去块处理之前和之后的画面数据。 在这里，在运动画面解码装置 200 具有可以存储等同于四个画面的解码后数据的存储器的条件下，在把去块处理之前和之后的画面数据存储在存储器中的情况下，存储器需要存储等同于两个画面的数据，以便保存参考画面的去块之前的画面。 但是，如上所述，在逆向播放时，希望在存储器中保存尽可能多的画面。 在运动画面解码装置 200 也将去块处理之后的画面用于显示的条件下，由于无需存储去块处理之前的画面，所以可以将四个画面的数据保存在存储器中。 因此，在正常方向播放时显示去块处理之前的画面以提高画面质量，并且在逆向播放时显示去块处理之后的画面，使得能够在存储器中保存更多的画面，并且减少了逆向播放时的处理量。 例如，在图 15A 至 15C 示出的作为特技播放信息的 I 画面和 P 画面的 AU 的列表的例子中，在逆向播放时能够将四个画面的所有数据都保存在一个存储器中，而在正常方向的播放时能够将以下的两画面组：I0 和 P3；P3 和 P6；和 P6 和 P9，同时保存在存储器中，这些两组画面是从 I0，P3，P6 和 P9 中任意选择的。（在光盘中记录特技播放的格式的例子）

[0178] 特技播放功能在播放致密介质的光盘装置中是特别重要的。 在这里，要说明将上述特技播放信息记录到作为下一代光盘的蓝光盘（BD）中的例子。

[0179] 首先，说明 BD-ROM 的记录格式。

[0180] 图 31 是指示 BD-ROM 的结构，特别是作为盘介质的 BD 盘 114 的结构，和存储在盘中的数据 111，112 和 113 的示意图。 存储在 BD 盘中的数据包括 AV 数据 113，诸如有关 AV 数据和 AV 播放顺序的管理信息之类的 BD 管理信息 112，和实现互动性的 BD 播放程序 111。 在这里，为了方便，将 BD 盘的说明集中于用于播放电影的音频和视频内容的 AV 应用，但是可以对其它应用进行同样的说明。

[0181] 图 32 是显示存储在上述 BD 盘中的逻辑数据的目录文件的结构示意图。 例如，如同 DVD、CD 等一样，BD 盘具有从其内周到其外周的记录区，并具有在内周的读入和外周的读出之间的、用于存储逻辑数据的逻辑地址空间。 此外，在读入内侧，具有叫作脉冲分割区（Burst Cutting Area）（BCA）的，只能由驱动器读出的专用区。 由于这个区不能从应用读出，所以可以将它用于，例如，版权保护技术。

[0182] 文件系统信息（卷）存储在逻辑地址空间的最前端，并且视频数据之类的应用数据也存储在这里。 如背景技术中所述，文件系统是例如 UDF 或 ISO9660，它允许如同正常 PC 的情况一样读出利用目录结构或文件结构存储的逻辑数据。

[0183] 在这个实施方式中，作为 BD 盘上的目录结构和文件结构，BDVIDEO 目录紧接着路径目录（ROOT（根目录））之下放置。 这个目录是存储诸如 AV 内容或在 BD 中处理的管理信息（图 32 中说明的 101，102 和 103）之类的数据的目录。

[0184] 在 BDVIDEO 目录之下，记录着以下七个文件。

[0185] (i)BD.INFO（文件名是固定的），这是一条 “BD 管理信息”，并且是存储有关整个 BD 盘的信息的文件。 BD 播放器首先读出这个文件。

[0186] (ii) BD.PROG（文件名是固定的），这是“BD 播放程序”之一，并且是存储有关整个 BD 盘的播放控制信息的文件。

[0187] (iii) XXX.PL（“XXX”是可变的，而扩展名“PL”是固定的），这是一条“BD 管理信息”，并且是存储作为脚本（播放序列）的播放列表信息的文件。 每个播放列表具有一个文件。

[0188] (iv) XXX.PROG（“XXX”是可变的，而扩展名“PROG”是固定的），这是“BD 播放程序”之一，并且是存储根据播放列表准备的播放控制信息的文件。 对应播放列表是根据文件体名（根据“XXX”的匹配）识别的。

[0189] (v) YYY.VOB（“YYY”是可变的，而扩展名“VOB”是固定的），这是“AV 数据”之一，并且是存储 VOB（与背景技术中说明的 VOB 相同）的文件。 每个 VOB 具有一个文件。

[0190] (vi) YYY.VOBI（“YYY”是可变的，而扩展名“VOBI”是固定的），这是一条“BD 管理信息”，并且是存储有关作为 AV 数据的 VOB 的流管理信息的文件。 对应播放列表是根据文件体名（根据“YYY”的匹配）识别的。

[0191] (vii) ZZZ.PNG（“ZZZ”是可变的，而扩展名“PNG”是固定的），这是“AV”数据之一，并且是存储用于构成副标题和菜单的图像数据 PNG（这是由 V3C 标准化的画面格式，念作“ping”）的文件。 每个 PNG 图像具有一个文件。

[0192] 以下参考图 33 至图 38 说明 BD 导航数据的结构（BD 管理信息）。

[0193] 图 33 是显示 VOB 管理信息文件（“YYY.VOBI”）的内部结构的示意图。 VOB 管理信息具有 VOB 的流属性信息（Attribute）和时间映射表（TMAP）。 流属性具有视频属性（Video）和音频属性（Audio#0 至 Audio#m）。 更具体地讲，在音频流的情况下，由于 VOB 同时具有多个音频流，所以通过音频流的号码（Number）来指示数据字段的存在或不存在。

[0194] 下面是分别存储在字段中的视频属性（Video），和对应字段可能具有的值。

[0195] (i) 压缩格式（Coding）：MPEG-1；MPEG-2；MPEG-4；和 MPEG-4AVC（高级视频编码）。

[0196] (ii) 分辨率（Reslution）：1920x1080；1440x1080；1280x720；720x480；和 720x565。

[0197] (iii) 宽高比（Aspect）：4 比 3；和 16 比 9。

[0198] (iv) 帧速率（Framerate）：60；59.94(60/1.001)；50；30；29.97(30/1.001)；25；24；和 23.976(24/1.001)。

[0199] 以下是分别存储在字段中的音频属性（Audio），和相应字段可能具有的值。

[0200] (i) 压缩格式（Coding）：AC3；MPEG-1；MPEG-2；和 LPCM。

[0201] (ii) 声道号（Ch）：1 至 8。

[0202] (iii) 语言属性（Language）：

[0203] 时间映射表（TMAP）是用于存储基于 VOBU 的信息的表，并且具有 VOB 具有的 VOBU 数量和相应的 VOBU 信息条（VOBU#1 至 VOBU#n）。 各 VOBU 信息条包括作为 VOBU 的最前端 TS 数据分组的地址（I 画面的开始地址）的 I_start，和直到 I 画面的结束地址的偏离地址（I_end），和 I 画面的播放开始时间（PTS）。

[0204] 图 34 是显示 VOBU 详细情况的示意图。 众所周知，由于可以对 MPEG 视频流执行可变比特率压缩以便高质量地记录视频流，所以播放时间与数据大小之间没有正比性。 另一方面，由于在作为音频压缩标准的 AC3 中执行固定比特率压缩，所以可以从初等表达式获得时间与地址之间的关系。 但是，在 MPEG 视频数据的情况下，每个帧具有固定的显示时间，例如，在 NTSC 情况下，一个帧具有 1/29.97 秒的显示时间，但是根据图像特征，或压缩中使用的画面类型，例如，I 画面、P 画面、或 B 画面，压缩每个帧之后的数据大小极大地改变。 因此，在 MPEG 视频流的情况下，不能利用初等表达式表示时间与地址之间的关系。

[0205] 如所预期的，在多路复用 MPEG 视频数据的 MPEG 系统流中，即，在 VOB 中，不能利用初等表达式表示时间与数据大小之间的关系。 因此，在 VOB 中用时间映射表（TMAP）将时间与地址联系在一起。

[0206] 以这种方式，在给出了时间信息的情况下，首先搜索时间所属的 VOBU（按顺序跟随 VOBU 的 PTS），使紧挨着该时间之前的 PTS 跳入 TMAP 具有的 VOBU（由 I_start 指定的地址），从该 VOBU 的最前端 I 画面开始解码，并且从对应于该时间的画面开始显示。

[0207] 接下来，参考图 35 说明播放列表信息（ “XXX.PL” ）的内部结构。 播放列表信息包括单元列表（CellList）和事件列表（EventList）。

[0208] 单元列表（CellList）是播放列表中的播放单元序列，并且各单元以这个列表中指示的规定顺序播放。 单元列表（CellList）的内容是单元号（Number）和每个单元的信息（Cell#1 至 Cell#n）。

[0209] 单元信息（Cell#）具有 VOB 文件名（VOBName），该 VOB 中的开始时间（In）和结束时间（Out），和副标题（SubtitleTable）。 在每个 VOB 中将开始时间（In）和结束时间（Out）表示为帧号。 利用上述时间映射表（TMAP）可以获得播放所需的 VOB 数据的地址。

[0210] 副标题表（SubtitleTable）是存储与 VOB 同步播放的副标题信息的表。 如同音频的情况一样，多种语言包括在副标题中。 副标题表（SubtitleTable）的第一信息包括语言号（Number）和随后根据语言准备的表（Language#1 至 Language#k）。

[0211] 每个语言表（Language#）包括语言信息（Lang），要独立显示的副标题的副标题信息条的号（Number），和要独立显示的副标题的副标题信息（Speech#1 至 Speech#j）。 副标题信息（Speech#）包括图像数据文件名（Name），副标题显示开始时间（In），副标题显示结束时间（Out），和副标题显示位置（Position）。

[0212] 事件列表（EventList）是定义播放列表中发生的每个事件的表。 事件列表包括事件号（Number）和各个事件（Event#1 至 Event#m）。 每个事件（Event#）包括事件类型（Type），事件 ID（ID），事件发生时间（Time），和事件持续时间（Duration）。

[0213] 图 36 是具有根据播放列表准备的事件处理程序（这是用于菜单选择的时间事件和用户事件）的事件处理程序表（ “XXX.PROG” ）。 事件处理程序表包括定义的事件处理程序 / 程序号（Number），和相应的事件处理程序 / 程序（Program#1 至 Program#n）。每个事件处理程序 / 程序（Program#）的内容是事件处理程序的开始的定义（<event_handler>tag）和与早先说明的事件 ID 组成对的事件处理程序 ID（ID），紧接着它的是在跟

随在函数（Function）后面的“{}”中说明的程序。 存储在早先说明的“XXX.PL”的事件列表（EventList）中的事件（Event#1 至 Event#m）是利用“XXX.PROG”的事件处理程序的 ID（ID）指定的。

[0214] 接下来，参考图 37 说明有关整个 BD 盘的信息（“BD.INFO”）的内部结构。有关整个 BD 盘的信息包括标题列表（TitleList）和全局事件的事件表（EventList）。

[0215] 标题列表（TitleList）包括盘的标题号（Number）和跟随在标题号后面的多条标题信息（Title#1 至 Title#n）。 各条标题信息（Title#）包括被包括在标题中的播放序列表（PLTable），和标题中的章列表（ChapterList）。 播放序列表（PLTable）包括标题中的播放列表的号（Number），和作为播放列表的文件名的播放列表名（Name）。

[0216] 章列表（ChapterList）包括被包括在标题中的章号（Number）和多条章信息（Chapter#1 至 Chapter#n）。 每条章信息（Chapter#）包括被包括在该章中的单元表（CellTable），单元表（CellTable）包括单元号（Number）和多条单元项信息（CellEntry#1 至 CellEntry#k）。 单元项信息（CellEntry#）包括播放列表名，播放列表名包括该播放列表中的单元和单元号。

[0217] 事件列表（EvenList）包括全局事件号（Number）和多条全局事件。 应当注意，首先定义的全局事件叫做第一事件（FirstEvent），并且是 BD 插入播放器后首先调用的事件。 全局事件的事件信息仅有一个事件类型（Type）和一个事件 ID（ID）。

[0218] 图 38 是全局事件处理程序的程序的表（“BD.PROG”）。 该表的内容与图 36 中说明的事件处理程序表的内容相同。

[0219] 在以至此所述的 BD-ROM 格式存储上述特技播放信息的情况下，要考虑到 VOBU 包括一个或更多的随机存取单元 RAU，并且特技播放信息包括在 VOBU 的最前端 AU 中。 应当注意，在 MPEG-4 AVC 中，包括存储着特技播放信息的 NAL 单元。

[0220] 应当注意，可以将特技播放信息存储在 BD 管理信息中。 例如，可以通过扩充 VOB 管理信息的时间映射表来存储在 VOBU 基础上准备的特技播放信息。 也可以定义用于存储特技播放信息的新映射表。

[0221] 也可以将特技播放信息存储到 VOBU 或 BD 管理信息中。

[0222] 也可以仅把特技播放信息的默认值存储到 BD 管理信息中，并且只有在关于 VOBU 的特技播放信息与默认值不同时，才能将特技播放信息存储到 VOBU 中。

[0223] 也可以将一条或更多条特技播放信息的集合存储到 BD 管理信息中，作为流之间共用的信息。 VOBU 可以参考存储在 BD 管理信息中的多条特技播放信息中的一条特技播放信息。 在这种情况下，将 VOBU 参考的特技播放信息的索引信息存储到 VOBU 单元的管理信息或 VOBU 中。

[0224] （播放光盘的播放器）

[0225] 图 39 是大致示出播放图 31 中所示的 BD 盘的播放器的功能结构的方框图。 通过光拾取头 202 读出 BD 盘 201 上的数据。 根据相应数据的类型，将读出的数据发送到专用存储器。 将 BD 播放程序（“BD.PROG”或“XXX.PROG”的内容）发送到程序存储器 203。 另外，把 BD 管理信息（“BD.INFO”，“XXX.PL”或“YYY.VOBI”）发送到管理信息存储器 204。 还将 AV 数据（“YYY.VOB”或“ZZZ.PNG”）发送到 AV 存储器 205。

[0226] 程序处理单元 206 处理记录在程序存储器 203 中的 BD 播放程序。另外，管理信息处理单元 207 处理记录在管理信息存储器 204 中的 BD 管理信息。显现处理单元 208 处理记录在 AV 存储器 205 中的 AV 数据。

[0227] 程序处理单元 206 接收管理信息处理单元 207 要播放的播放列表的信息，和诸如程序的执行定时之类的事件信息，并执行程序的处理。另外，可以动态地改变程序要播放的播放列表。这可以通过将播放列表的播放指令发送到管理信息处理单元 207 来实现。程序处理单元 206 接收来自用户的事件，也就是说，通过远端控制器接收请求，并且在具有对应于用户事件的程序的情况下，执行该程序。

[0228] 管理信息处理单元 207 接收来自程序处理单元 206 的指令，分析播放列表和对应于播放列表的 VOB 的管理信息，并指令显现处理单元 208 播放目标 AV 数据。管理信息处理单元 207 还接收来自显现处理单元 208 的标准时间信息，根据时间信息指令显现处理单元 208 停止播放 AV 数据。此外，管理信息处理单元 207 产生一个事件，以把程序执行定时通知给程序处理单元 206。

[0229] 显现处理单元 208 具有能够分别处理视频、音频、副标题 / 图像（静止画面）的解码器。它根据来自管理信息处理单元 207 的指令，解码和输出 AV 数据。在视频数据，和副标题 / 图像的情况下，将它们解码，然后提供到对应的专用平面上，即，视频平面 210 和图像平面 209 上。此后，合成处理单元 211 对视频执行合成处理，和将视频输出到 TV 之类的显示装置。

[0230] 在诸如跳入播放、变速播放、和逆向播放之类的特技播放时，显现处理单元 208 翻译用户请求的特技播放操作，并将播放速度之类的信息通知给管理信息处理单元 207。管理信息处理单元 207 分析存储在 VOBU 的最前端 AU 中的特技播放信息，并确定要解码和显示的 AU，以便能够保证执行用户指定的特技播放操作。应当注意，管理信息处理单元 207 可以获得特技播放信息，将它输出到显现处理单元 208 并确定要解码的 AU 和要在显现处理单元 208 中显示的 AU。

[0231] 应当注意，通过将实现本实施方式中所示的运动画面编码方法和运动画面解码方法的程序记录到诸如软盘之类的记录介质中，备用计算机系统可以容易地执行本实施方式中所示的处理过程。

[0232] 图 40A 至 40C 是计算机系统如何利用记录在诸如软盘之类的记录介质上的程序执行本实施方式的运动画面编码方法和运动画面解码方法的说明图。

[0233] 图 40A 示出了作为记录介质的软盘的物理格式的例子。图 40B 示出了软盘以及该软盘外观的正示意图和横截面图。软盘 (FD) 容纳在外壳 F 中，从盘的外周到内周在盘的表面上同心地形成有多个轨道 (Tr)，并且每个轨道在角度方向上被分割成 16 个扇区 (Se)。因此，在软盘存储上述程序的情况下，程序被存储在软盘 (FD) 上分配给它的区中。

[0234] 此外，图 40C 示出了记录和播放软盘上的程序的结构。在把用于实现运动画面编码方法和运动画面解码方法的上述程序记录在软盘 FD 上的情况下，计算机系统 Cs 通过软盘驱动器将程序写在软盘上。在利用软盘中的程序构造上述用于实现运动画面编码方法和运动画面解码方法的运动画面编码装置和运动画面解码装置的情况下，通过软盘驱动器从软盘读出程序，并将它发送到计算机系统。

[0235] 应当注意，上述说明是利用软盘作为记录介质进行的，但是，程序可以记录在光盘上。 此外，记录介质不限于此，也可以使用诸如 IC 卡， ROM 盒之类的另外的记录介质，只要它能够记录程序。

[0236] 至此，根据实施方式说明了本发明的运动画面流产生装置，运动画面编码装置，运动画面多路复用装置，和运动画面解码装置，但是本发明不限于该实施方式。 本发明包括熟悉本领域的人员根据本实施方式可以想到的各种改变，并且这些改变在本发明的技术主题的范围内。

[0237] 例如，在本实施方式中，本发明包括以下装置：(i) 运动画面流产生装置；具有运动画面编码装置和运动画面解码装置中的一个的光盘记录装置；运动画面发送装置；数字电视广播发送装置；网站服务器；通信装置；移动信息终端，等等；和 (ii) 具有运动画面解码装置的运动画面接收装置；数字电视广播接收装置；通信装置；移动信息终端，等等。

[0238] 应当注意，图 21、图 23、图 27、和图 39 中所示的各功能块一般以作为大规模集成电路的 LSI 来实现。 每个功能块可以制成为单独的芯片，或可以将功能块的一部分或全部集成到一个单独的芯片中（例如，可以将除了存储器之外的功能块制造成一个单独的芯片）。 在这里，将集成电路称为 LSI，但是，根据集成度，可以称之为 IC、系统 LSI、超 LSI、或超大 LSI。 此外，将它们制造成集成电路的方法不限于将它们制造成 LSI 的方法，也可以通过专用电路或一般处理器来实现。 此外，在把它们制造成 LSI 之后，可以使用 (i) 可以重新配置电路单元的连接或设置的可重新配置处理器，或 (ii) 可编程 FPGA（可现场编程门阵列）。 此外，在半导体技术进一步发展或出现了任何派生技术时，出现了取代将它们制造成 LSI，而将它们制造成集成电路的技术的情况下，可以利用这种新技术将功能块制造成集成电路。 生物技术的应用是有可能的。 此外，在各功能块中，可以独立地配置存储要编码或解码的画面数据的存储单元（画面存储器），而不是包括在一个单一的芯片中。

[0239] 尽管以上仅详细说明了本发明的示例实施方式，熟悉本领域的人员应当知道，可以对示例实施方式进行多种修改而不脱离本发明的新的教导和优点。 因此，所有这些修改包括在本发明的范围内。

[0240] 工业实用性

[0241] 本发明可应用于：产生在特技播放中播放的运动画面的运动画面流产生装置；通过编码，产生要在特技播放中播放的运动画面的运动画面编码装置；通过数据分组多路复用，产生要在特技播放中播放的运动画面的运动画面多路复用装置；和以特技播放来播放运动画面的运动画面解码装置，特别是，作为用于构造利用诸如变速播放和逆向播放之类的特技播放模式播放 MPEG-4 AVC 流的系统的装置，例如，这种装置是一种致力于特技播放功能的有关光盘的装置。

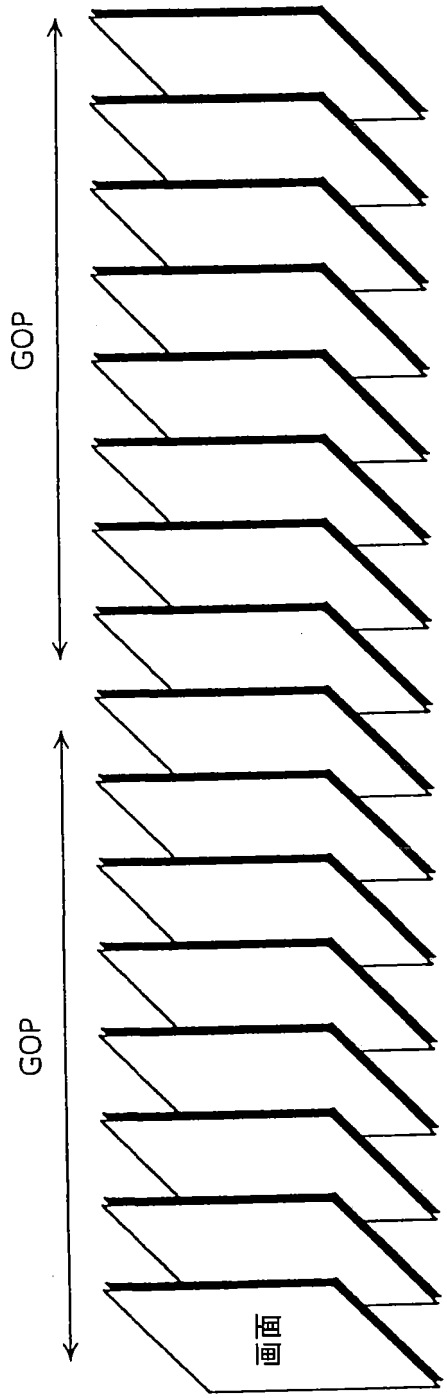


图 1A

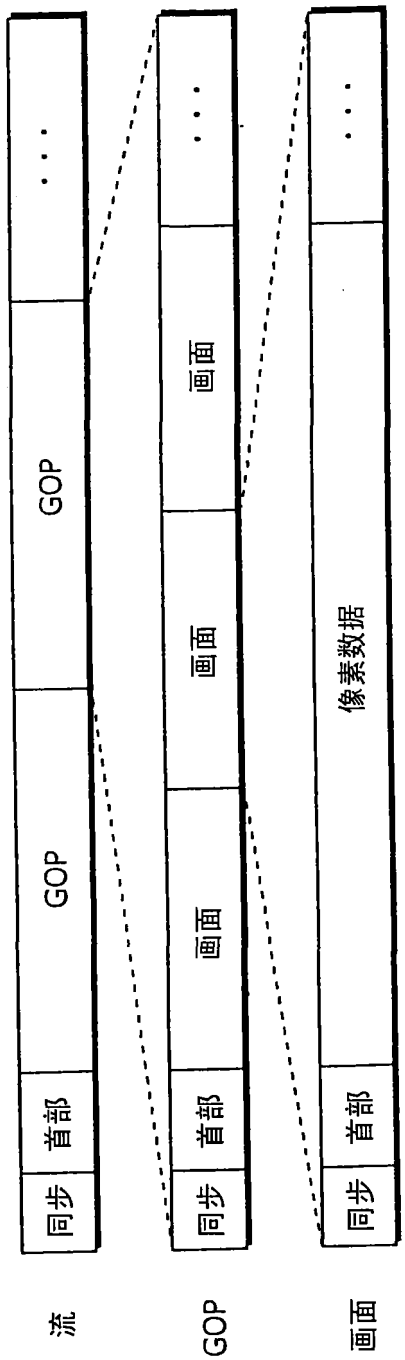


图 1B

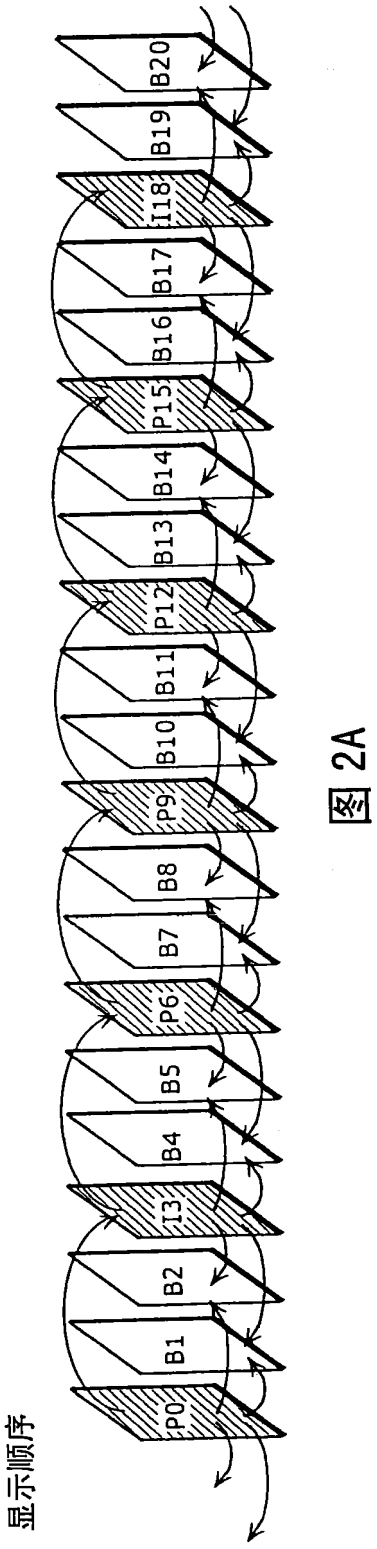

显示顺序
P0
B1
B2
I3
B4
B5
P6
B7
B8
P9
B10
B11
P12
B13
B14
P15
B16
B17
I18
B19
B20

图 2A

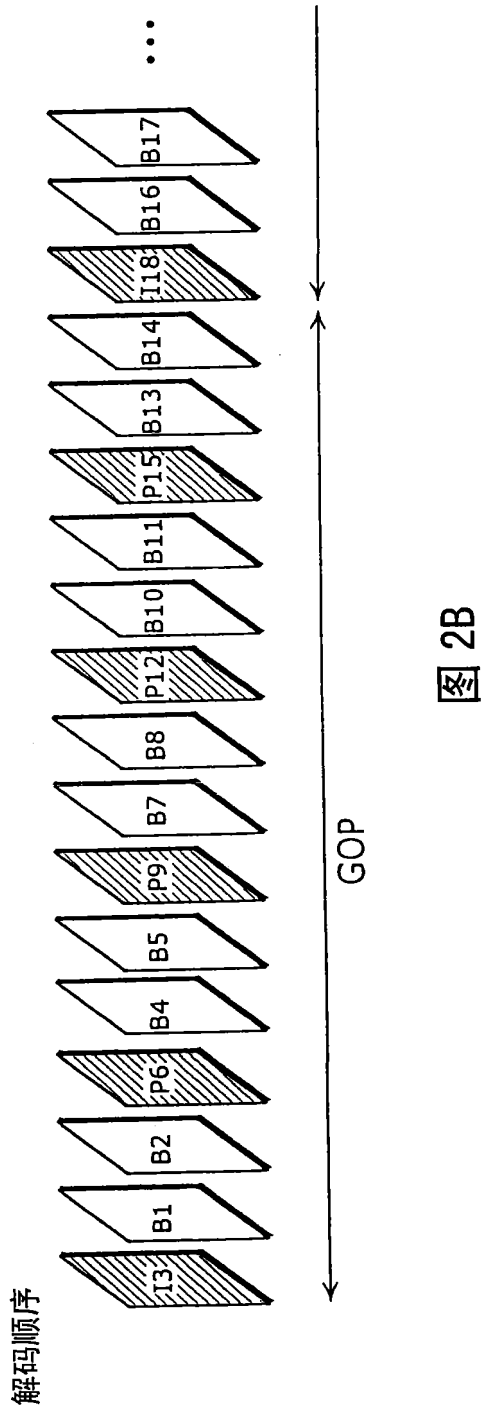

解码顺序
I3
B1
B2
P6
B4
B5
P9
B7
B8
P12
B10
B11
P15
B13
B14
I18
B16
B17
...
GOP

图 2B

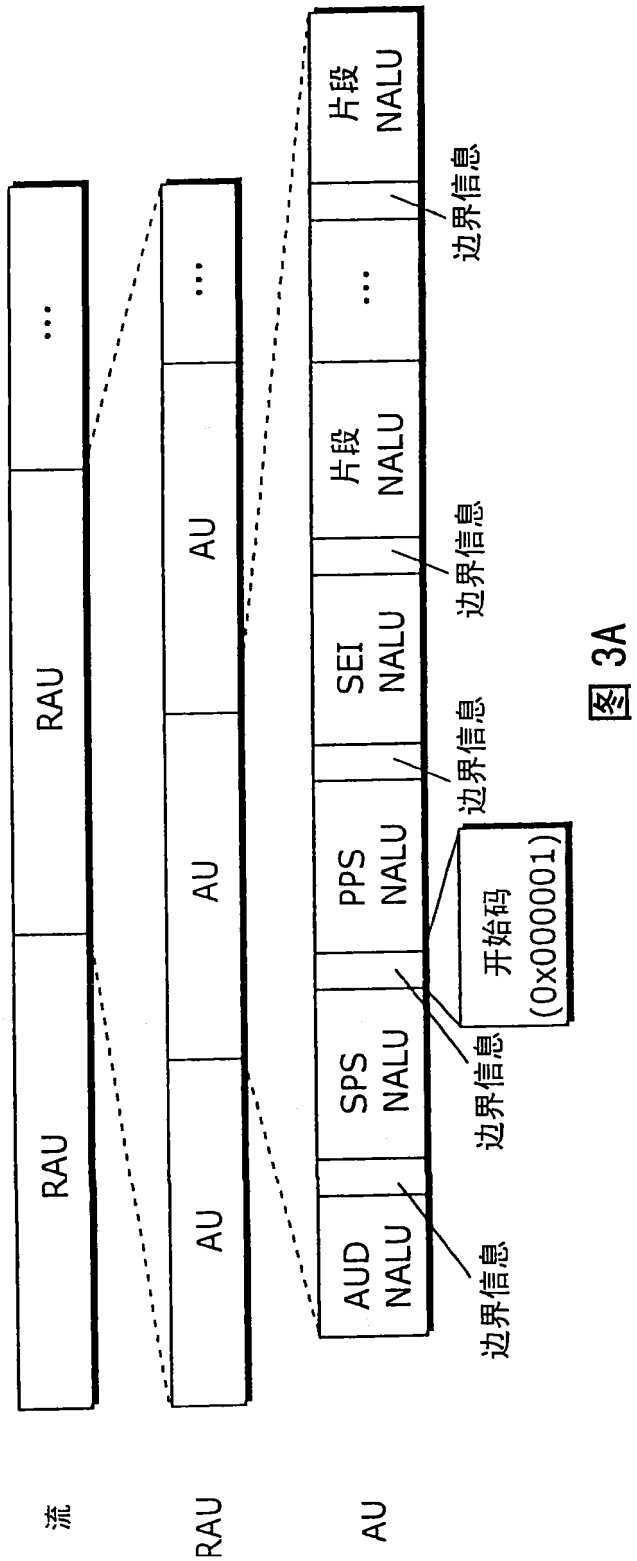

流
RAU
AU
RAU
AU
AU
AUD NALU
SPS NALU
PPS NALU
SEI NALU
片段 NALU
...
边界信息
开始码 (0x000001)

图 3A

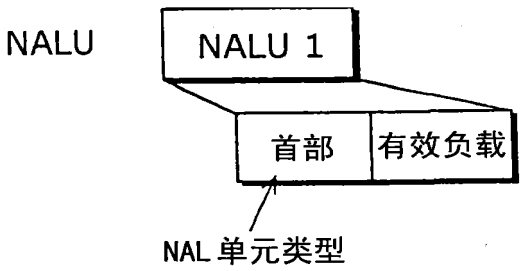


图 3B

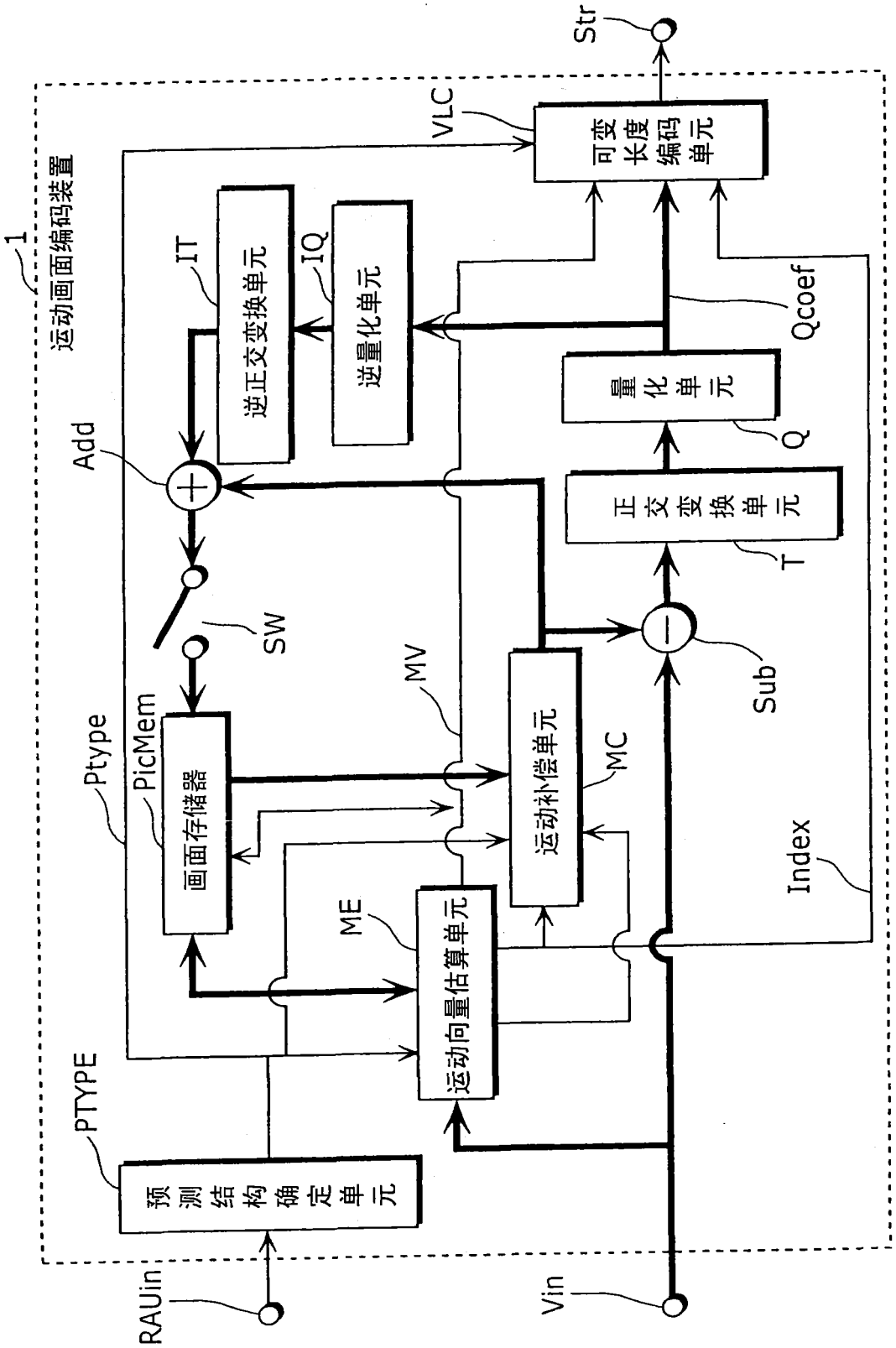

1
运动画面编码装置
RAUin
Vin
Str
PTYPE
预测结构确定单元
运动向量估算单元
ME
画面存储器
Ptype
PicMem
运动补偿单元
MV
MC
SW
Add
逆正交变换单元
IT
逆量化单元
IQ
VLC
可变长度编码单元
量化单元
Q
Qcoef
正交变换单元
T
Sub
Index

图 4

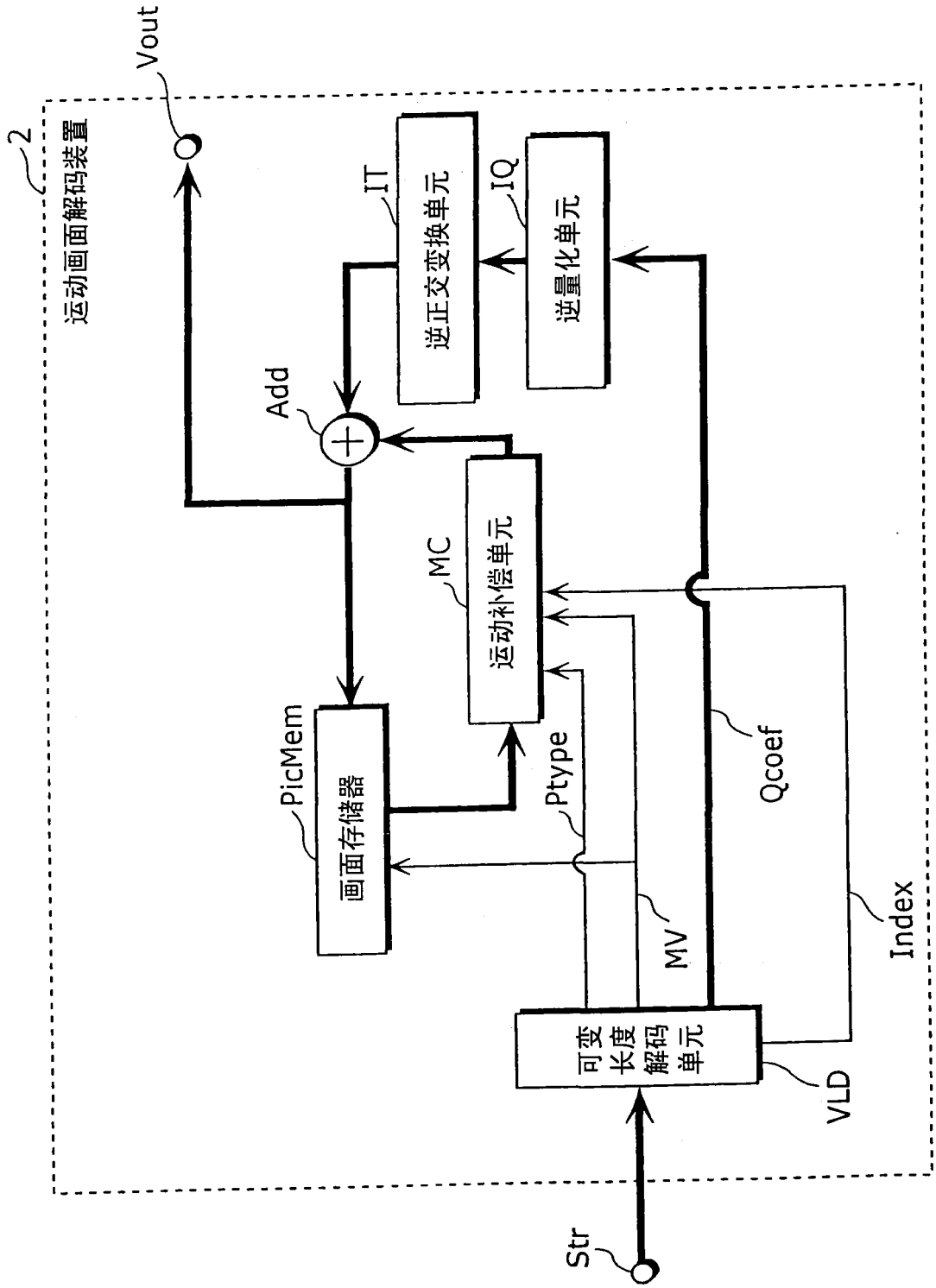

2
运动画面解码装置
Vout
IT
逆正交变换单元
IQ
逆量化单元
Add
MC
运动补偿单元
PicMem
画面存储器
Ptype
Qcoef
MV
Index
可变长度解码单元
VLD
Str

图 5

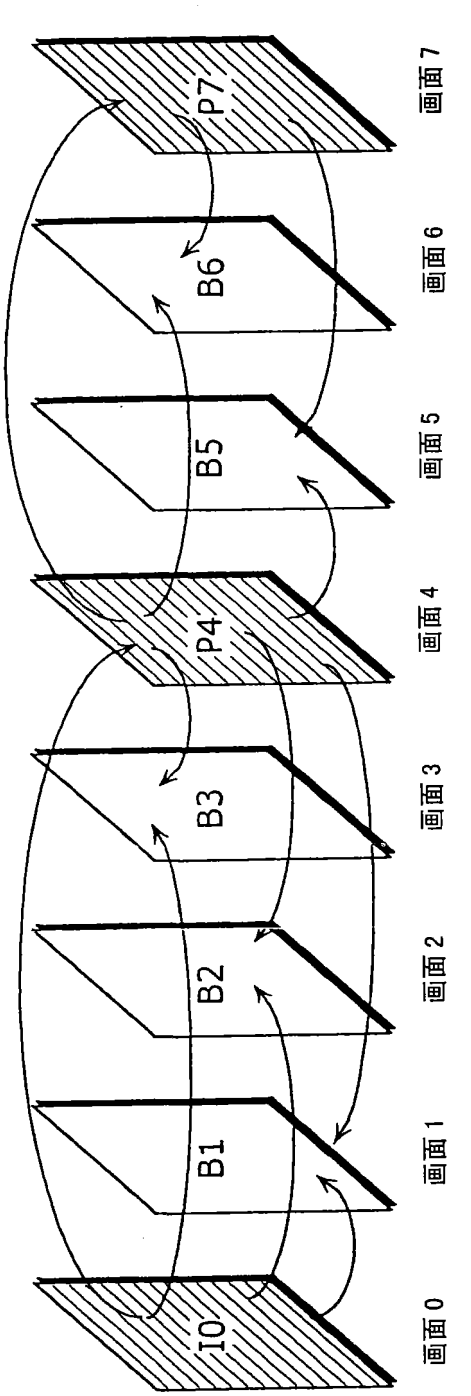

画面 0
画面 1
画面 2
画面 3
画面 4
画面 5
画面 6
画面 7
I0
B1
B2
B3
P4
B5
B6
P7

图 6A

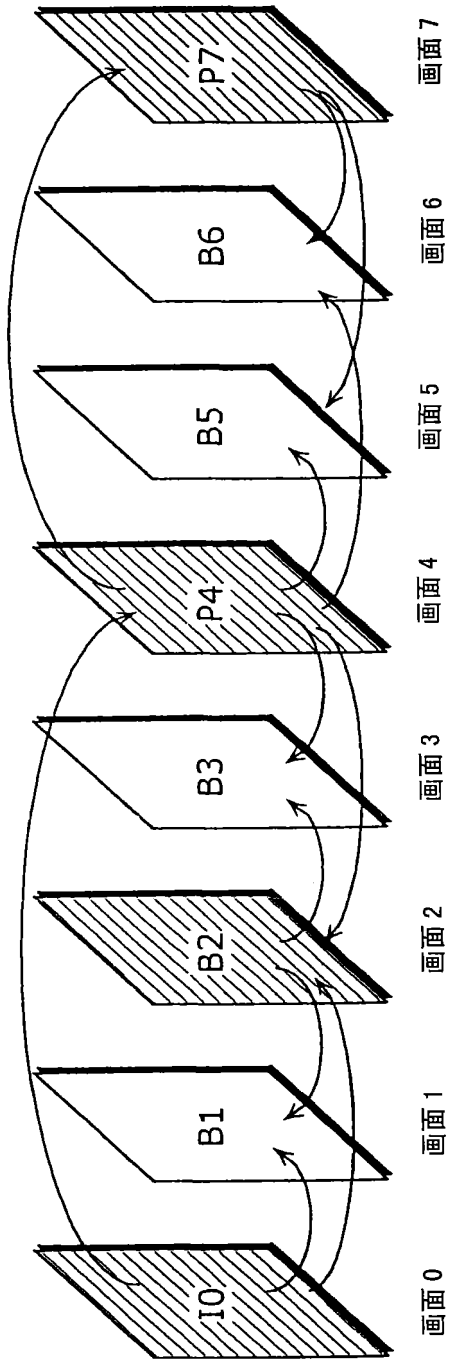

画面 0
画面 1
画面 2
画面 3
画面 4
画面 5
画面 6
画面 7
I0
B1
B2
B3
P4
B5
B6
P7

图 6B

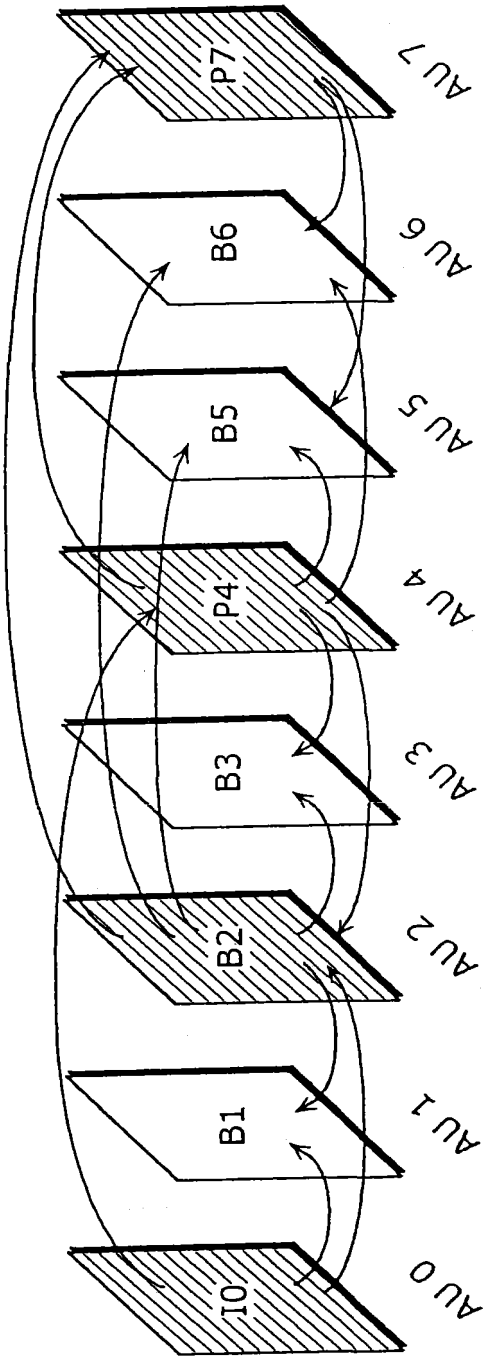


图 7

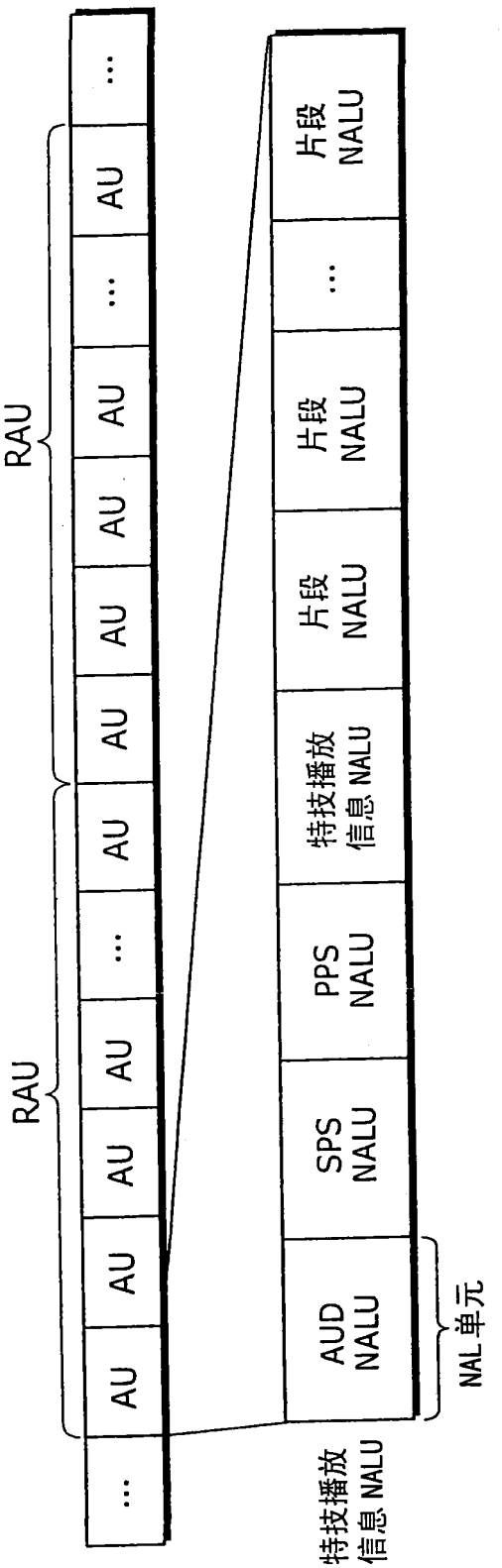

RAU
RAU
AU
AU
AU
AU
AU
AU
AU
AU
AU
...
...
...
AUD NALU
SPS NALU
PPS NALU
特技播放信息 NALU
片段 NALU
片段 NALU
片段 NALU
...
片段 NALU
特技播放信息 NALU
NAL单元

图 8A

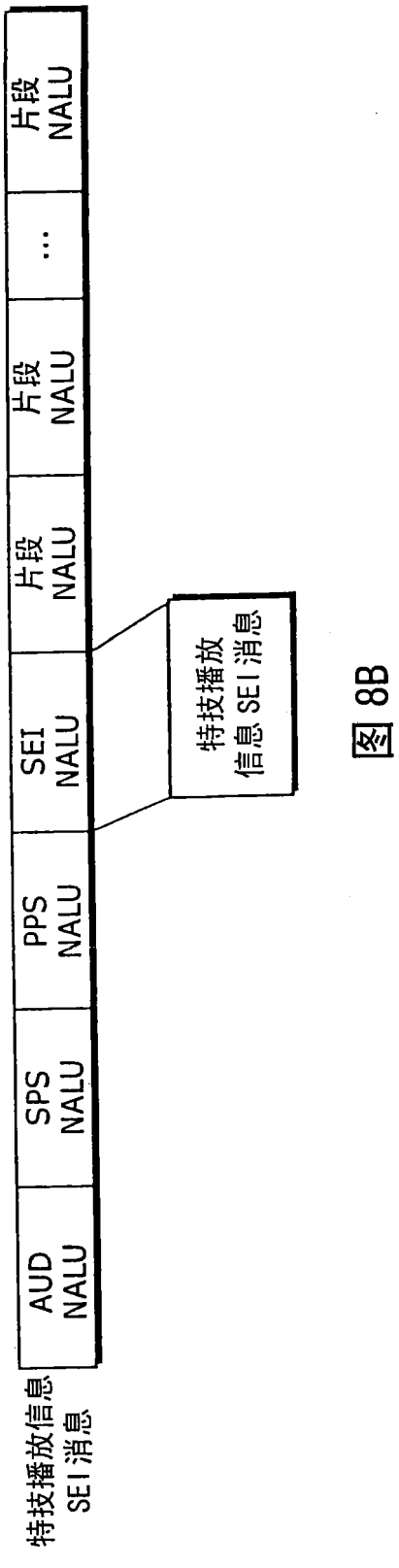

AUD NALU
SPS NALU
PPS NALU
SEI NALU
片段 NALU
片段 NALU
...
片段 NALU
特技播放信息 SEI消息
特技播放信息 SEI消息

图 8B

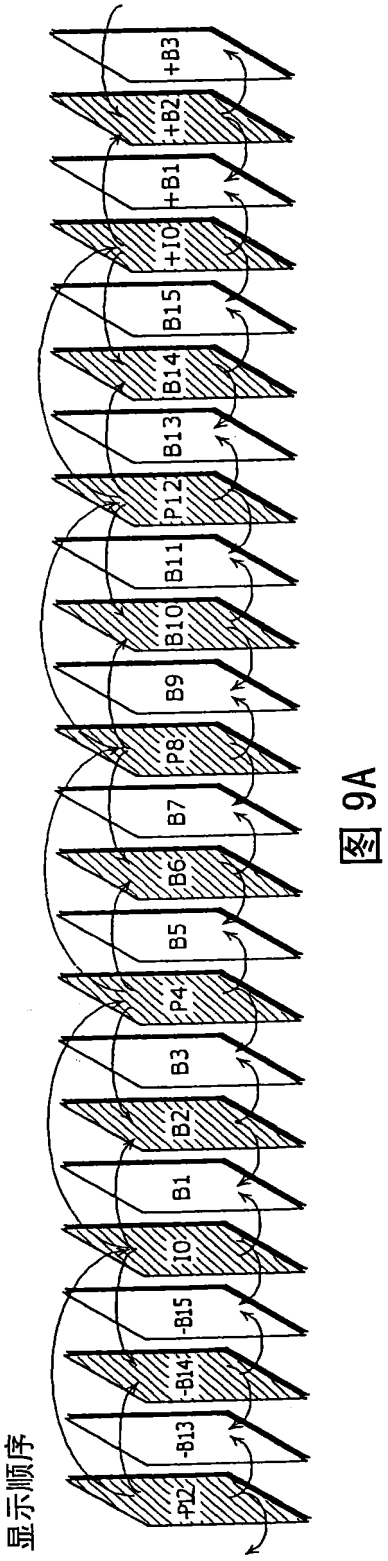

显示顺序
-P12
-B13
-B14
-B15
I0
B1
B2
B3
P4
B5
B6
B7
P8
B9
B10
B11
P12
B13
B14
B15
+I0
+B1
+B2
+B3

图 9A

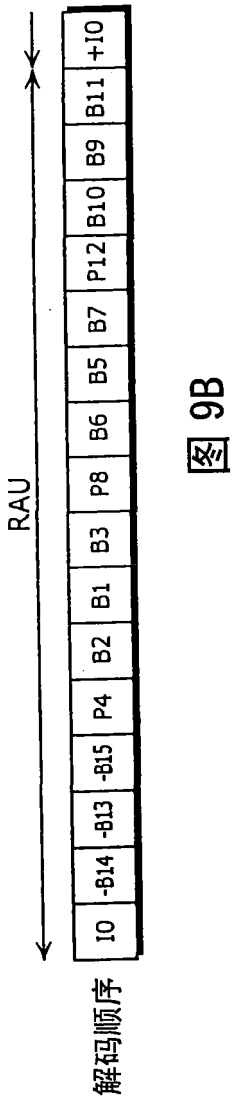

RAU
解码顺序
I0
-B14
-B13
-B15
P4
B2
B1
B3
P8
B6
B5
B7
P12
B10
B9
B11
+I0

图 9B

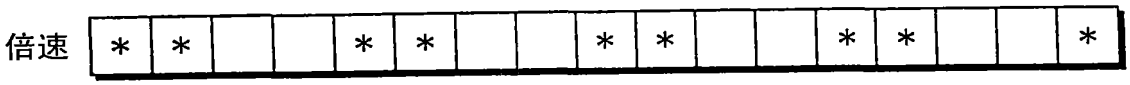


图 9C



图 9D

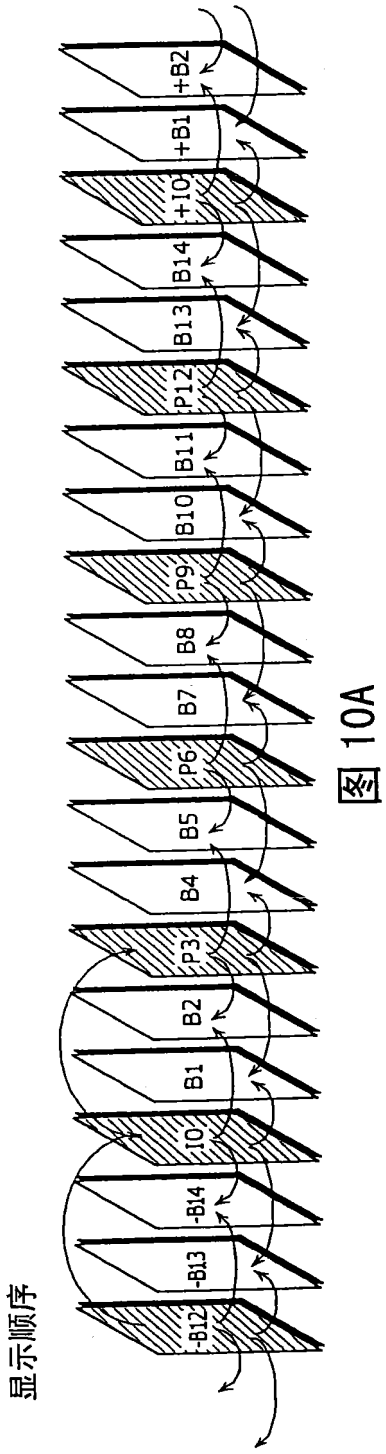

显示顺序
-B12
-B13
-B14
I0
B1
B2
P3
B4
B5
P6
B7
B8
P9
B10
B11
P12
B13
B14
+I0
+B1
+B2

图 10A

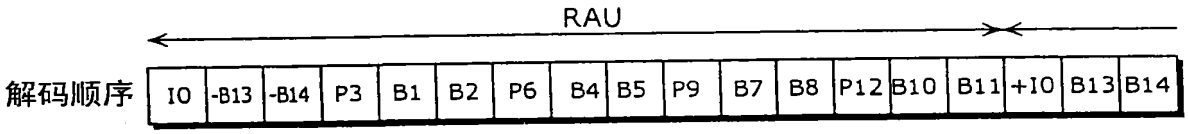


图 10B

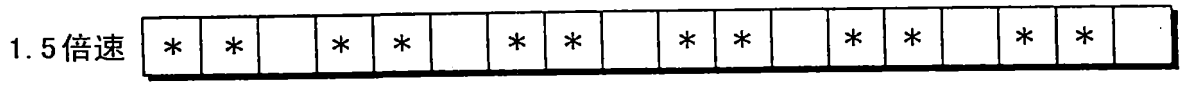


图 10C



图 10D

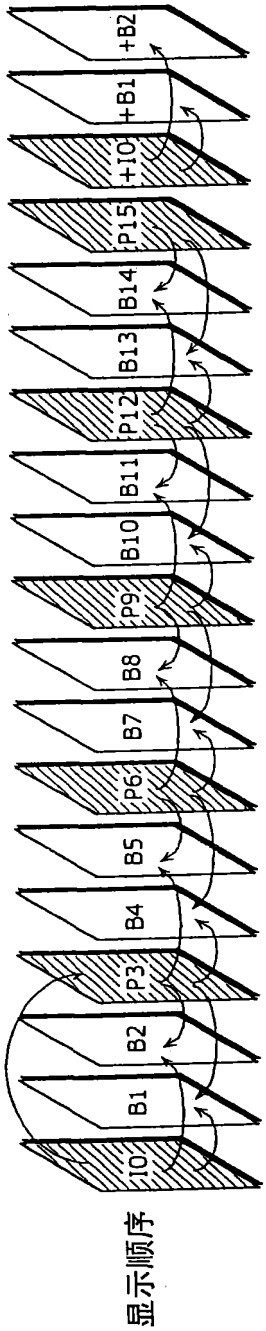


图 11A

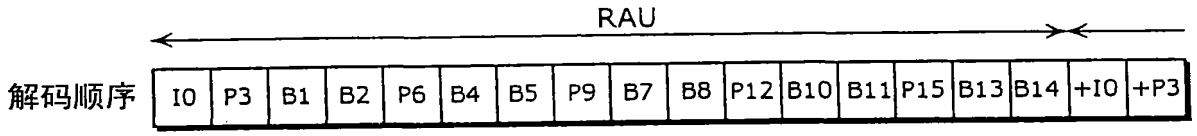

RAU
解码顺序
I0
P3
B1
B2
P6
B4
B5
P9
B7
B8
P12
B10
B11
P15
B13
B14
+I0
+P3

图 11B

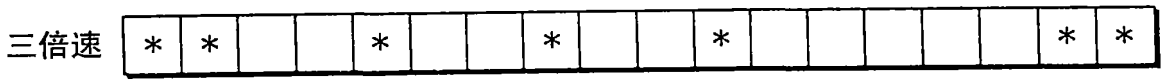
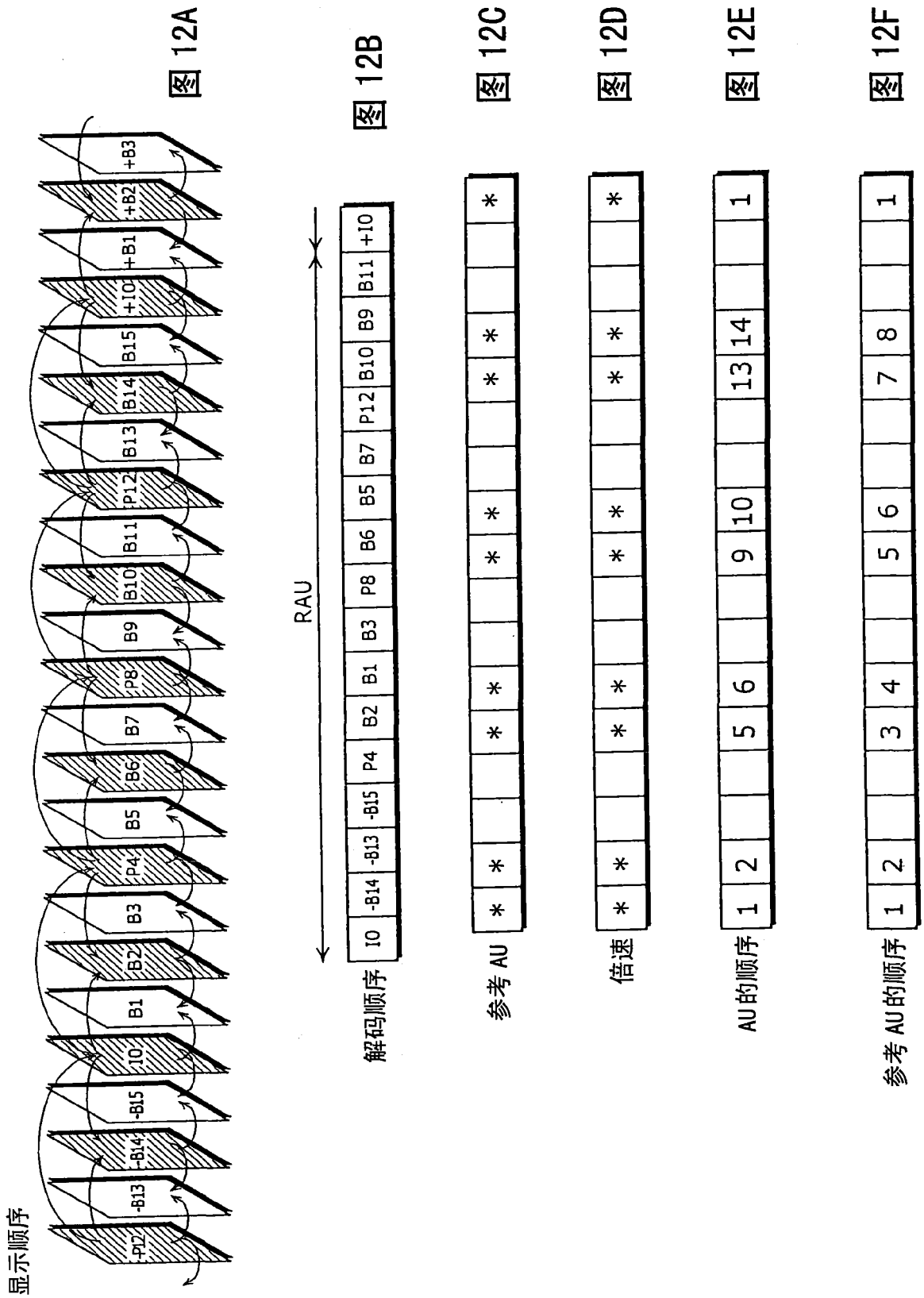

三倍速
*
*
*
*
*
*
*
*

图 11C


显示顺序
-P12
-B13
-B14
-B15
I0
B1
B2
B3
P4
B5
B6
B7
P8
B9
B10
B11
P12
B13
B14
B15
+I0
+B1
+B2
+B3
图 12A
RAU
解码顺序
I0
-B14
-B13
-B15
P4
B2
B1
B3
P8
B6
B5
B7
P12
B10
B9
B11
+I0
图 12B
参考 AU
图 12C
倍速
图 12D
AU 的顺序
图 12E
参考 AU 的顺序
图 12F

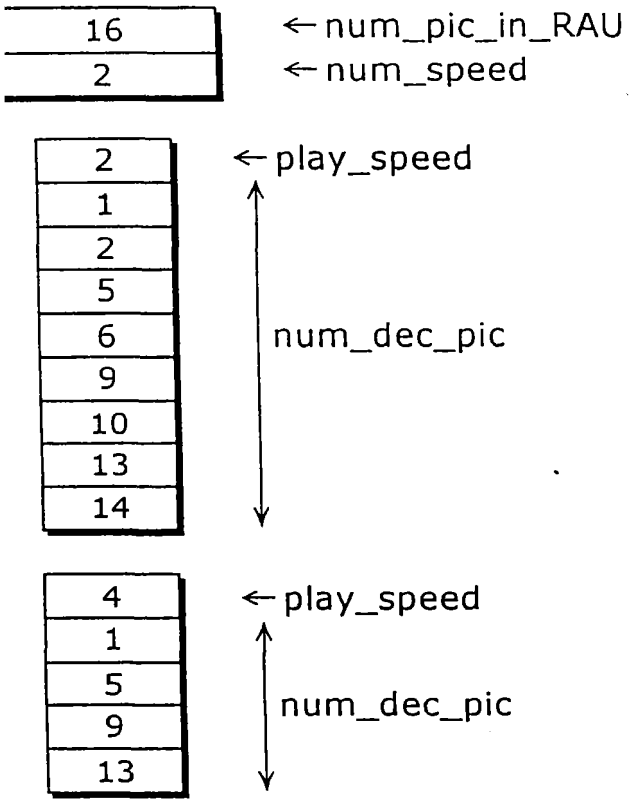

16
2
←num_pic_in_RAU
←num_speed
2
1
2
5
6
9
10
13
14
←play_speed
num_dec_pic
4
1
5
9
13
←play_speed
num_dec_pic
数据存储单元

图 13B

```
Variable Speed Play {
  num_pic_in_RAU;
  num_speed;
  for (i=0; i < num_speed; i++) {
    play_speed;
    num_dec_pic;
    for (j=0; j < num_dec_pic; j++) {
      dec_pic;
    }
  }
}
```

语法示例

图 13A

```
Variable Speed Play {
  num_pic_in_RAU;
  num_speed;
  for (i=0; i < num_speed; i++) {
    play_speed;
    num_dec_pic;
    pts_dts_flag;
    for (j=0; j < num_dec_pic; j++) {
      dec_pic;
      if (pts_dts_flag) diplay_order;
    }
  }
}
```

图 14

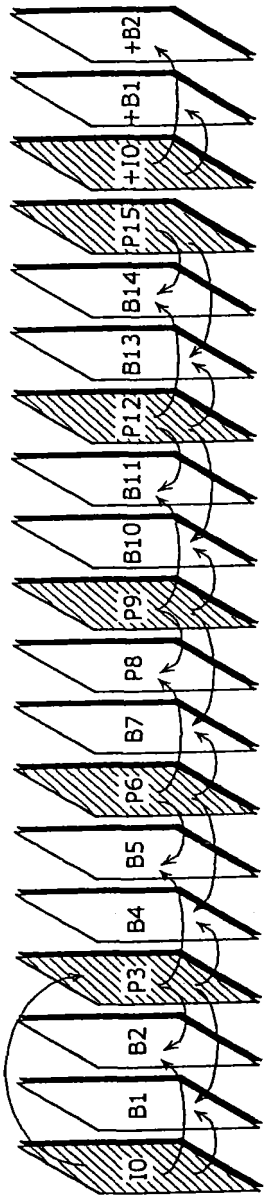


图 15A

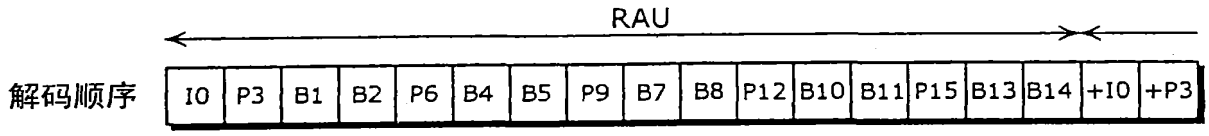

RAU
解码顺序
I0
P3
B1
B2
P6
B4
B5
P9
B7
B8
P12
B10
B11
P15
B13
B14
+I0
+P3

图 15B

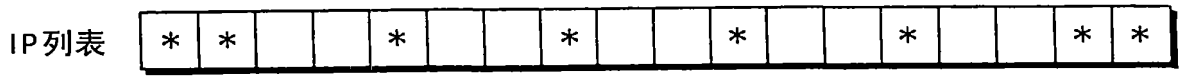

IP列表
*
*
*
*
*
*

图 15C

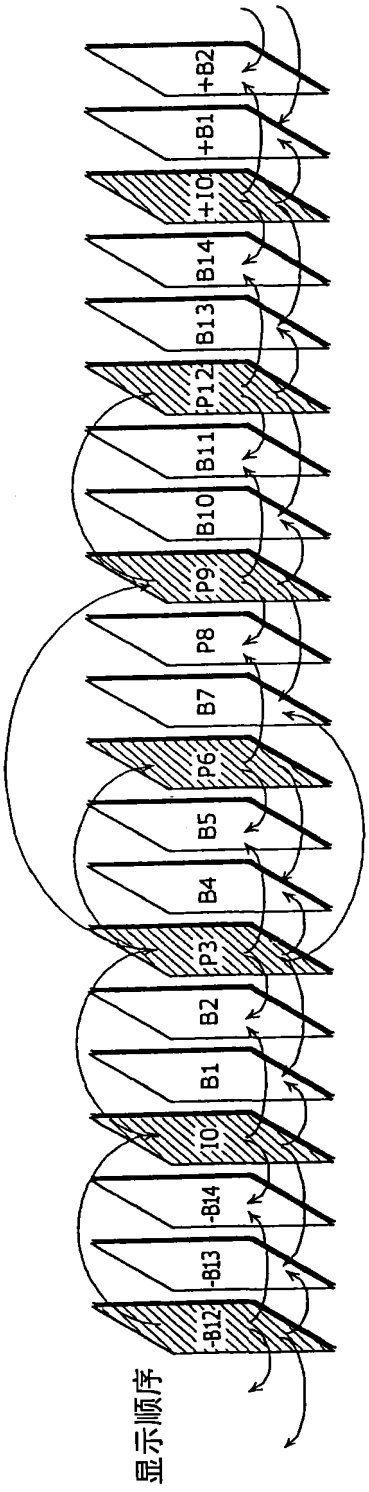

显示顺序
-B12
-B13
-B14
IO
B1
B2
P3
B4
B5
P6
B7
P8
P9
B10
B11
P12
B13
B14
+IO
+B1
+B2

图 16A

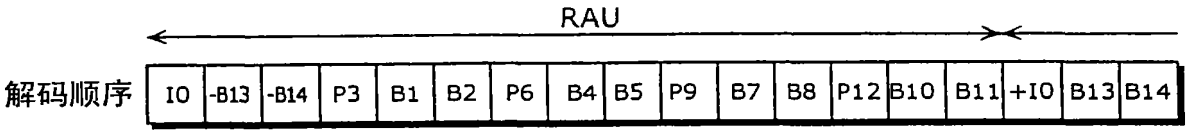

RAU
解码顺序
I0
-B13
-B14
P3
B1
B2
P6
B4
B5
P9
B7
B8
P12
B10
B11
+I0
B13
B14

图 16B

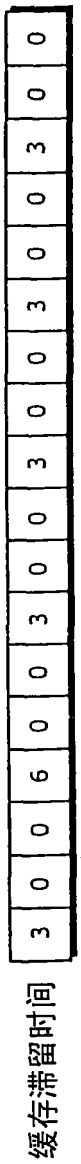

缓存滞留时间
3 0 0 6 0 0 0 3 0 0 0 3 0 0 0 3 0 0 3 0 0

图 16C

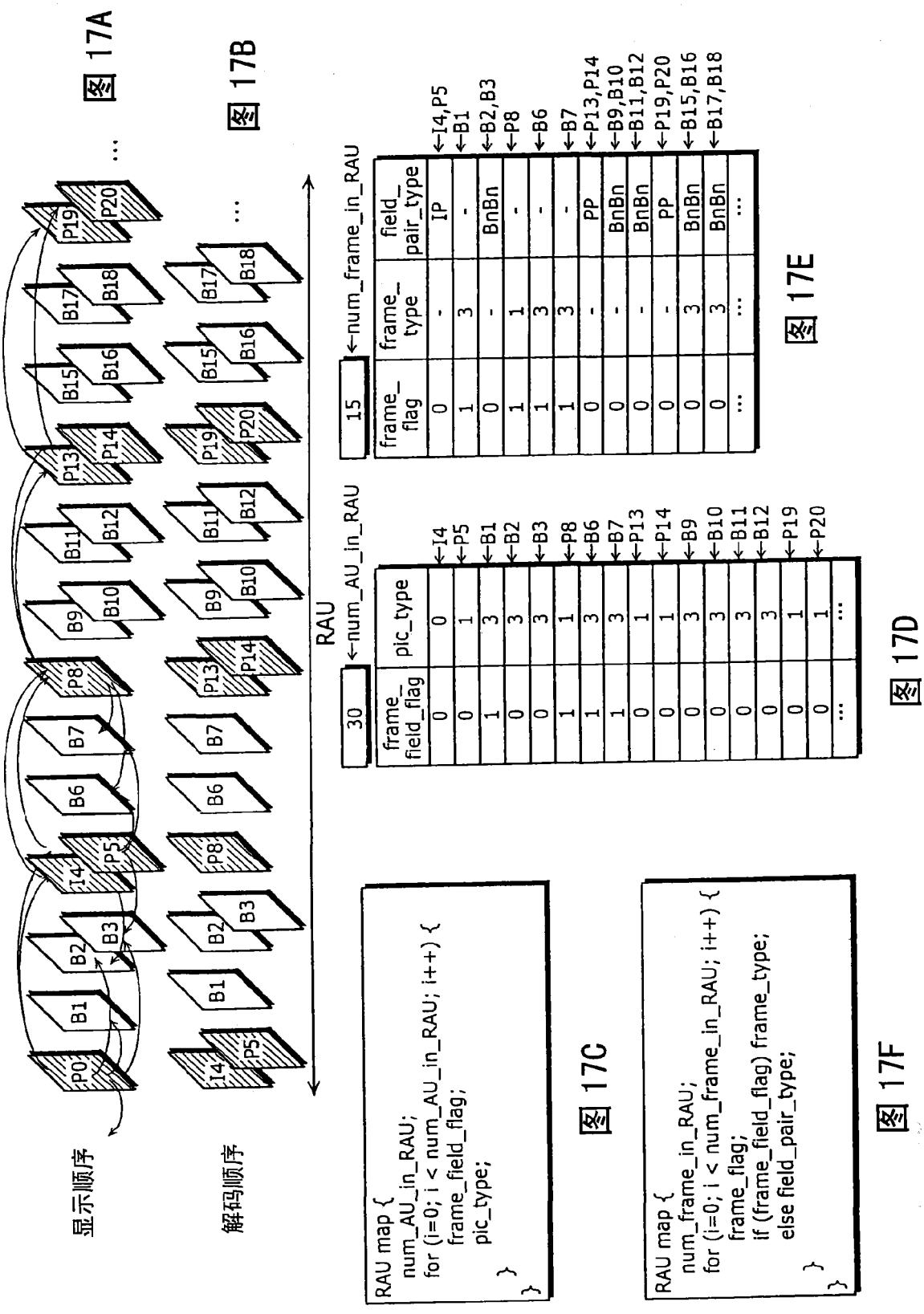


图 17A

图 17B

```
RAU map {
  num_AU_in_RAU;
  for (i=0; i < num_AU_in_RAU; i++) {
      frame_field_flag;
      pic_type;
  }
}
```

图 17C

```
RAU map {
  num_frame_in_RAU;
  for (i=0; i < num_frame_in_RAU; i++) {
      frame_flag;
      if (frame_field_flag) frame_type;
      else field_pair_type;
  }
}
```

图 17F

30 ←num_AU_in_RAU

frame_field_flag	pic_type	
0	0	←I4
0	1	←P5
1	3	←B1
0	3	←B2
0	3	←B3
1	1	←P8
1	3	←B6
1	3	←B7
0	1	←P13
0	3	←P14
0	1	←B9
0	3	←B10
0	3	←B11
0	3	←B12
0	1	←P19
0	1	←P20
...	...	

图 17D

15 ←num_frame_in_RAU

frame_flag	frame_type	field_pair_type	
0	-	IP	←I4,P5
1	3	-	←B1
0	-	BnBn	←B2,B3
1	1	-	←P8
1	3	-	←B6
1	3	-	←B7
0	-	PP	←P13,P14
0	-	BnBn	←B9,B10
0	-	BnBn	←B11,B12
0	-	PP	←P19,P20
0	3	BnBn	←B15,B16
0	3	BnBn	←B17,B18
...	...	...	

图 17E

```
RAU map {
        num_AU_in_RAU;
        for (i=0; i < num_AU_in_RAU; i++) {
                picture_structure;
                picture_type;
        }
}
```

图 18A

```
picture_structure:      场
                        或帧
                          .
                          .
                          .
```

图 18B

```
picture_type:           I 画面
                        或参考 B 画面
                        或非参考 B 画面
                        或 P 画面
                          .
                          .
                          .
```

图 18C

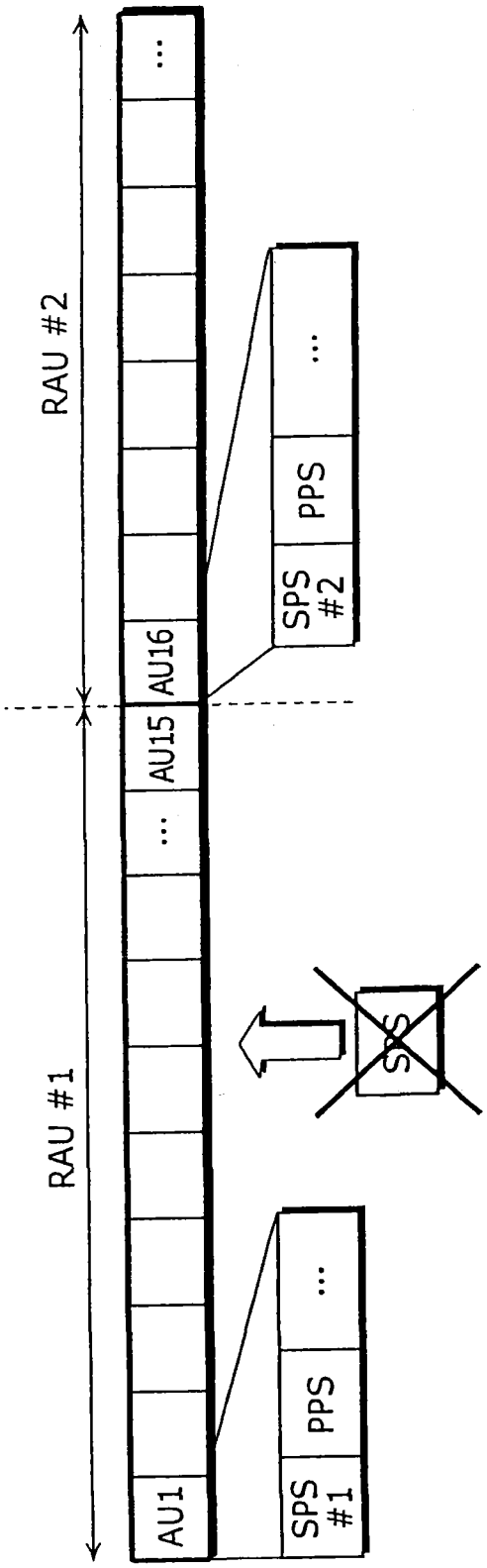

RAU #2
RAU #1
AU1
AU15
AU16
...
SPS #1
PPS
SPS #2
SS

图 19

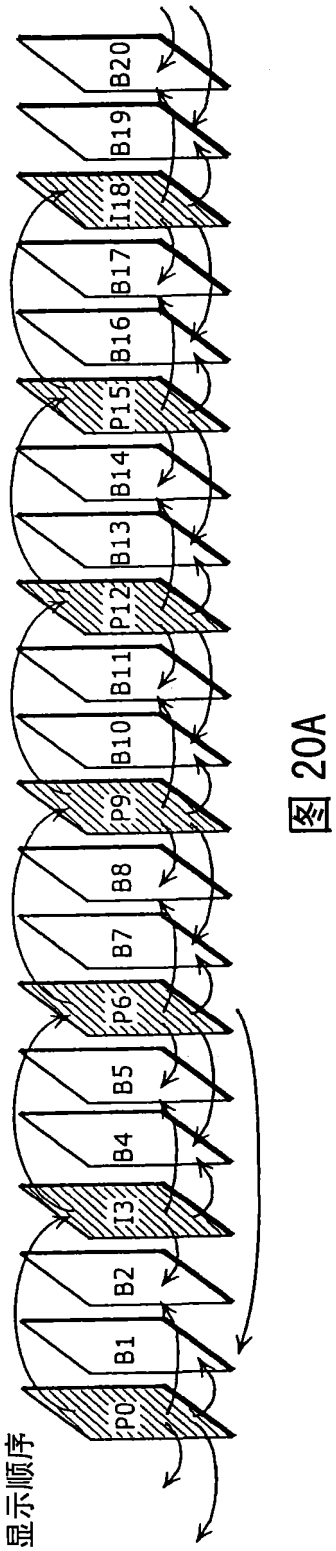

显示顺序
P0
B1
B2
I3
B4
B5
P6
B7
B8
P9
B10
B11
P12
B13
B14
P15
B16
B17
I18
B19
B20

图 20A

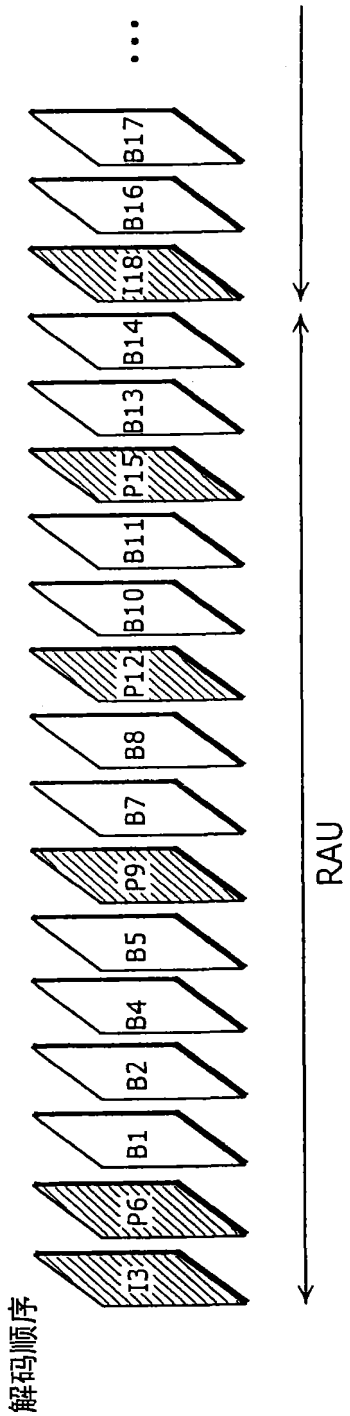

解码顺序
I3
P6
B1
B2
B4
B5
P9
B7
B8
P12
B10
B11
P15
B13
B14
I18
B16
B17
...
RAU

图 20B

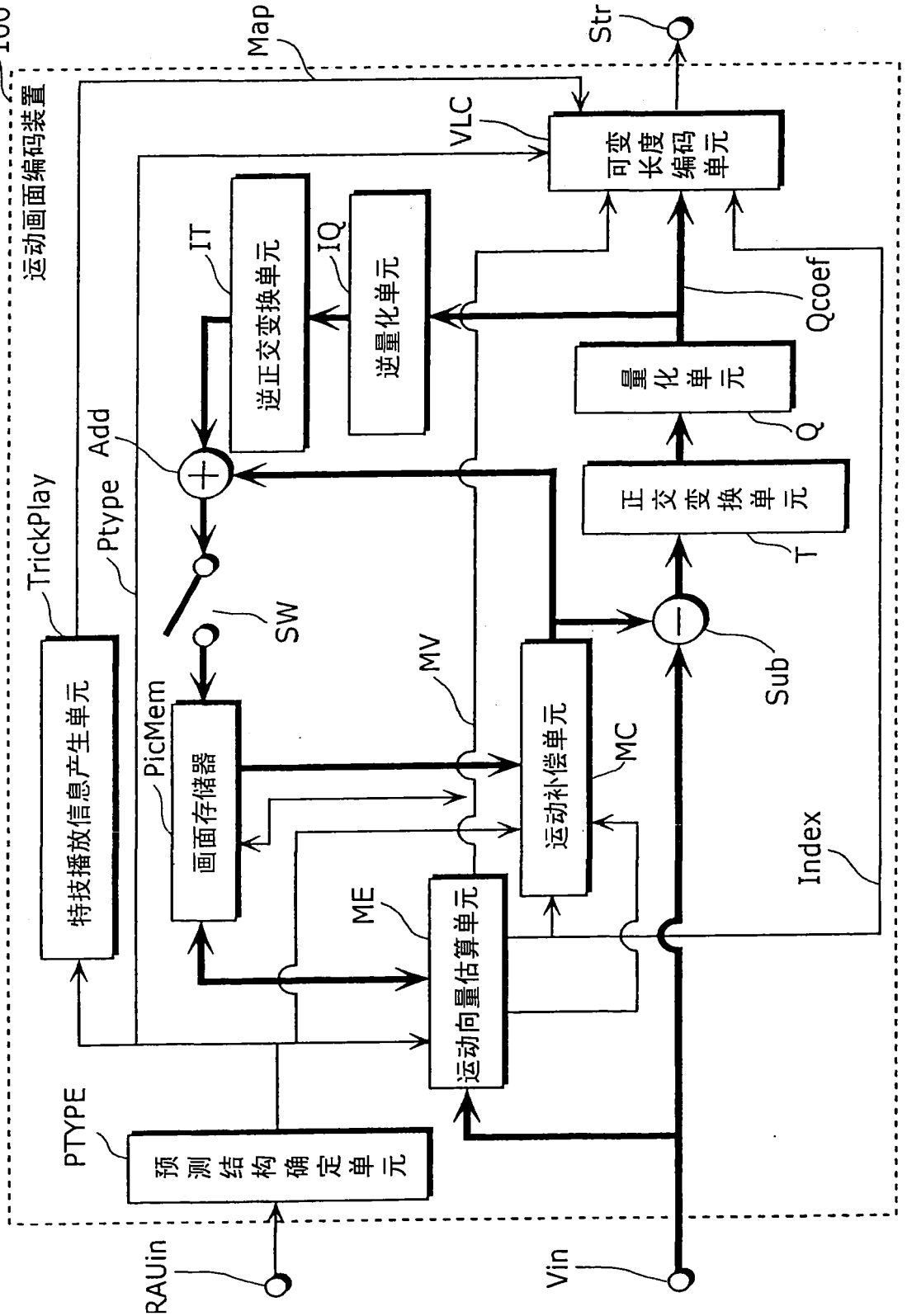

100
运动画面编码装置
Map
Str
VLC
可变长度编码单元
IT
逆正交变换单元
IQ
逆量化单元
Qcoef
量化单元
Q
Add
正交变换单元
T
TrickPlay
Ptype
SW
Sub
特技播放信息产生单元
PicMem
画面存储器
MV
运动补偿单元
MC
ME
运动向量估算单元
Index
PTYPE
预测结构确定单元
RAUin
Vin

图 21

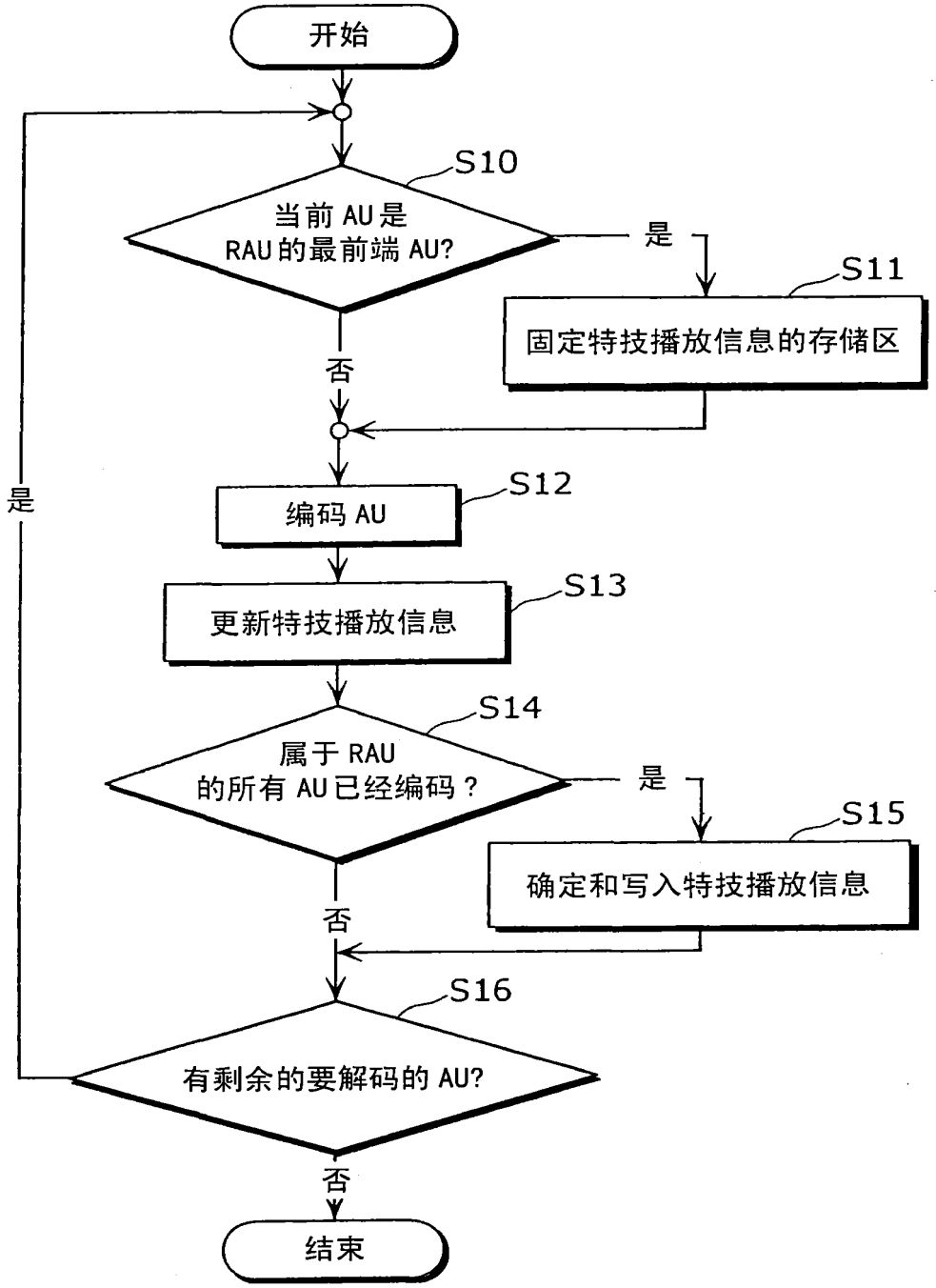

开始
S10
当前 AU 是
RAU 的最前端 AU?
是
S11
固定特技播放信息的存储区
否
S12
编码 AU
S13
更新特技播放信息
S14
属于 RAU
的所有 AU 已经编码？
是
S15
确定和写入特技播放信息
否
S16
有剩余的要解码的 AU?
是
否
结束

图 22

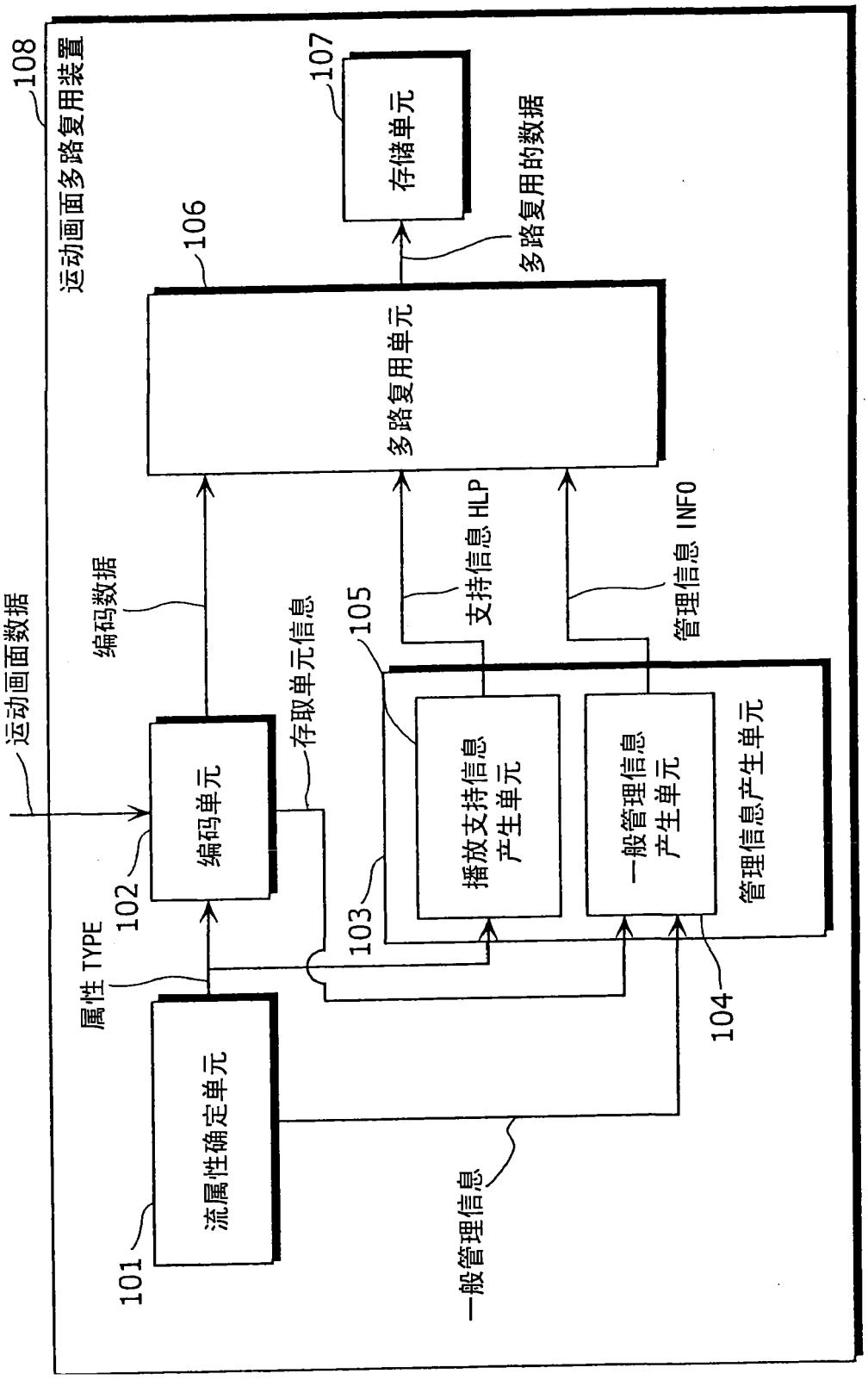

108
运动画面多路复用装置
107
存储单元
106
多路复用单元
多路复用的数据
运动画面数据
编码数据
存取单元信息
105
支持信息 HLP
管理信息 INFO
编码单元
播放支持信息
产生单元
一般管理信息
产生单元
管理信息产生单元
102
103
104
属性 TYPE
流属性确定单元
101
一般管理信息

图 23

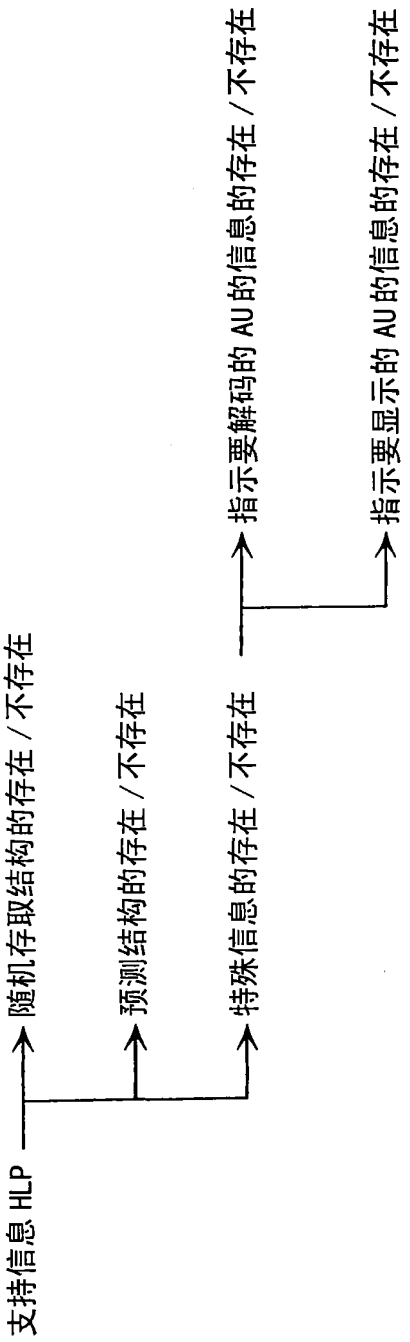

支持信息 HLP
随机存取结构的存在 / 不存在
预测结构的存在 / 不存在
特殊信息的存在 / 不存在
指示要解码的 AU 的信息的存在 / 不存在
指示要显示的 AU 的信息的存在 / 不存在

图 24A

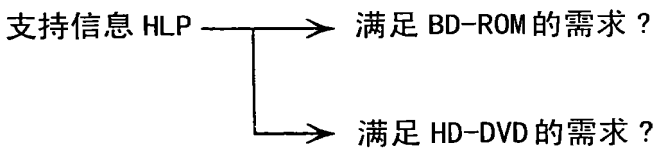


图 24B

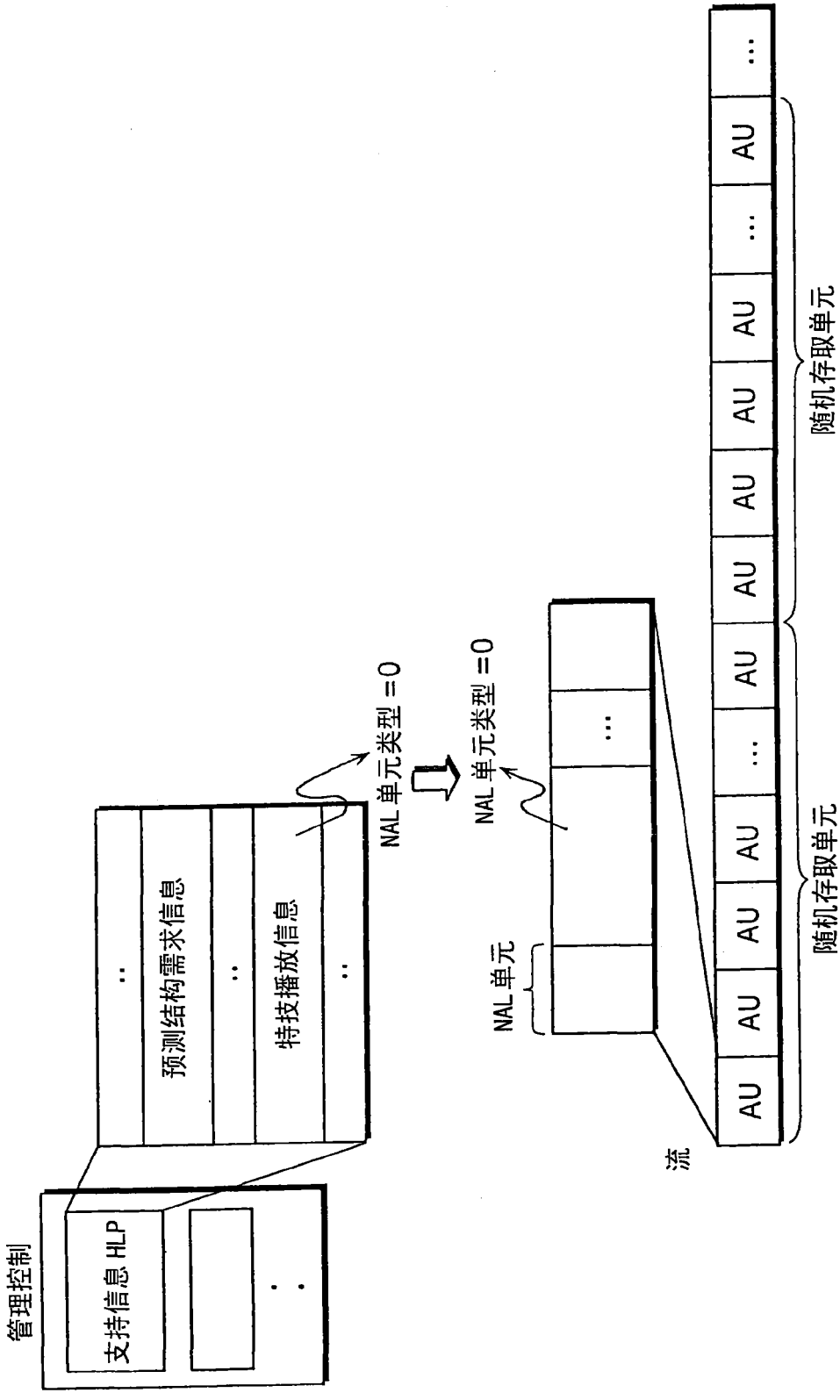

管理控制
支持信息 HLP
预测结构需求信息
特技播放信息
NAL 单元类型 =0
NAL 单元类型 =0
NAL 单元
流
AU
随机存取单元
随机存取单元

图 25

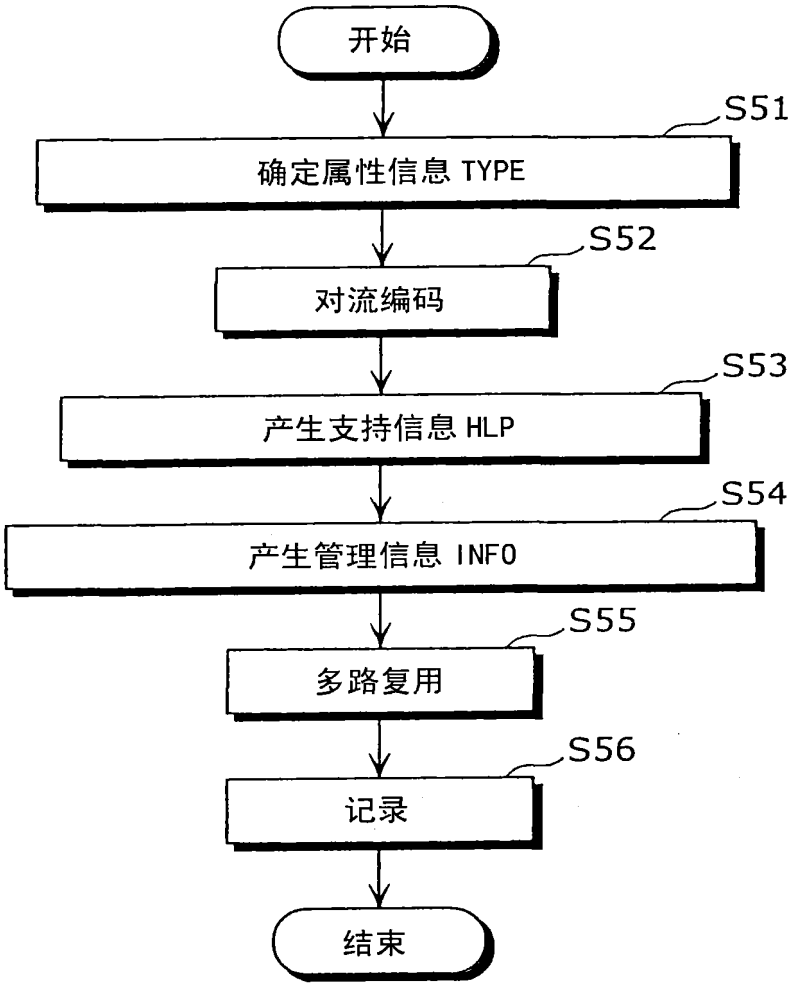

开始
S51
确定属性信息 TYPE
S52
对流编码
S53
产生支持信息 HLP
S54
产生管理信息 INFO
S55
多路复用
S56
记录
结束

图 26

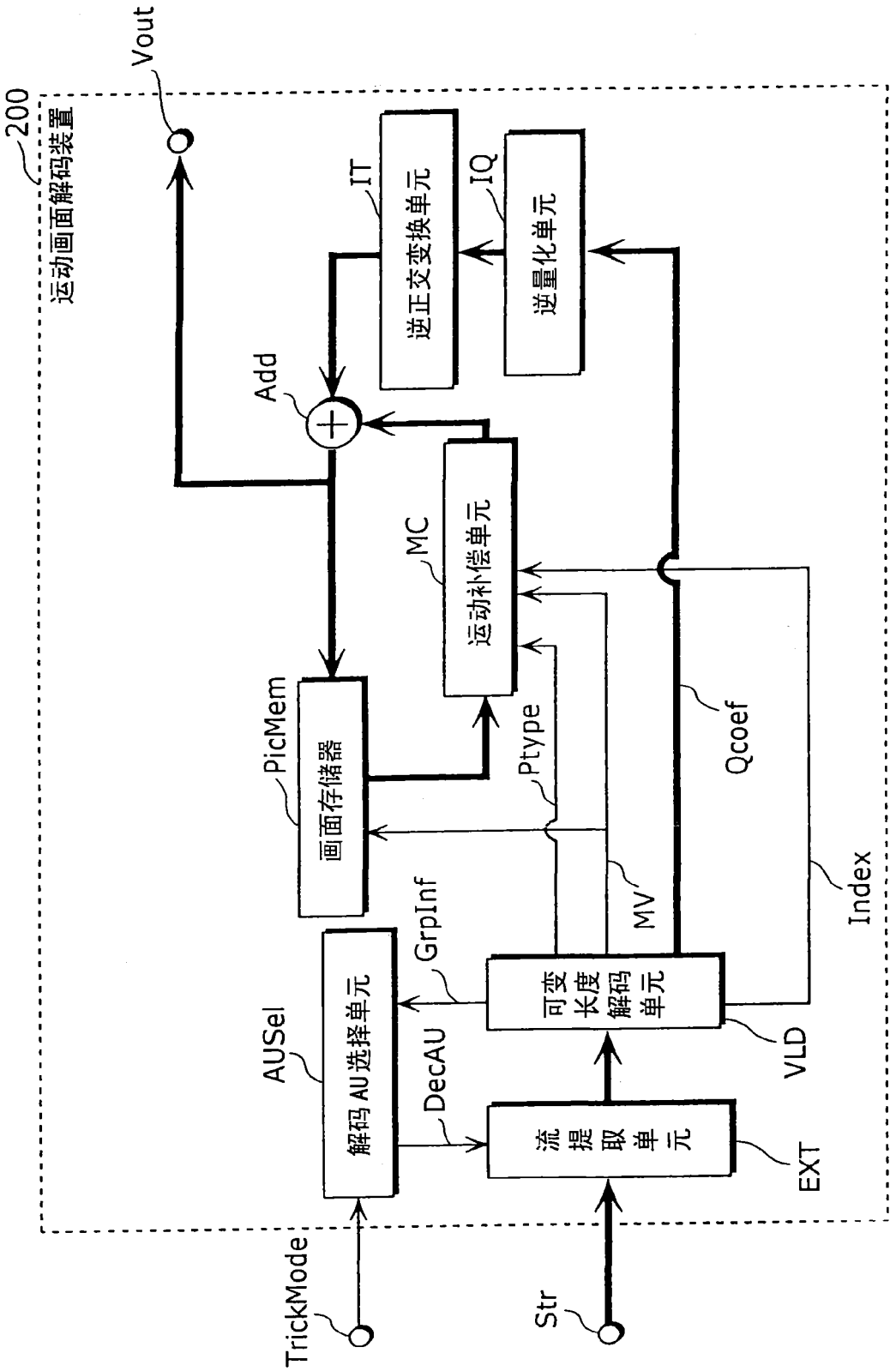

200
运动画面解码装置
Vout
IT
逆正交变换单元
IQ
逆量化单元
Add
MC
运动补偿单元
PicMem
画面存储器
Ptype
Qcoef
MV
Index
GrpInf
AUSel
解码 AU 选择单元
DecAU
可变长度解码单元
VLD
流提取单元
EXT
TrickMode
Str

图 27

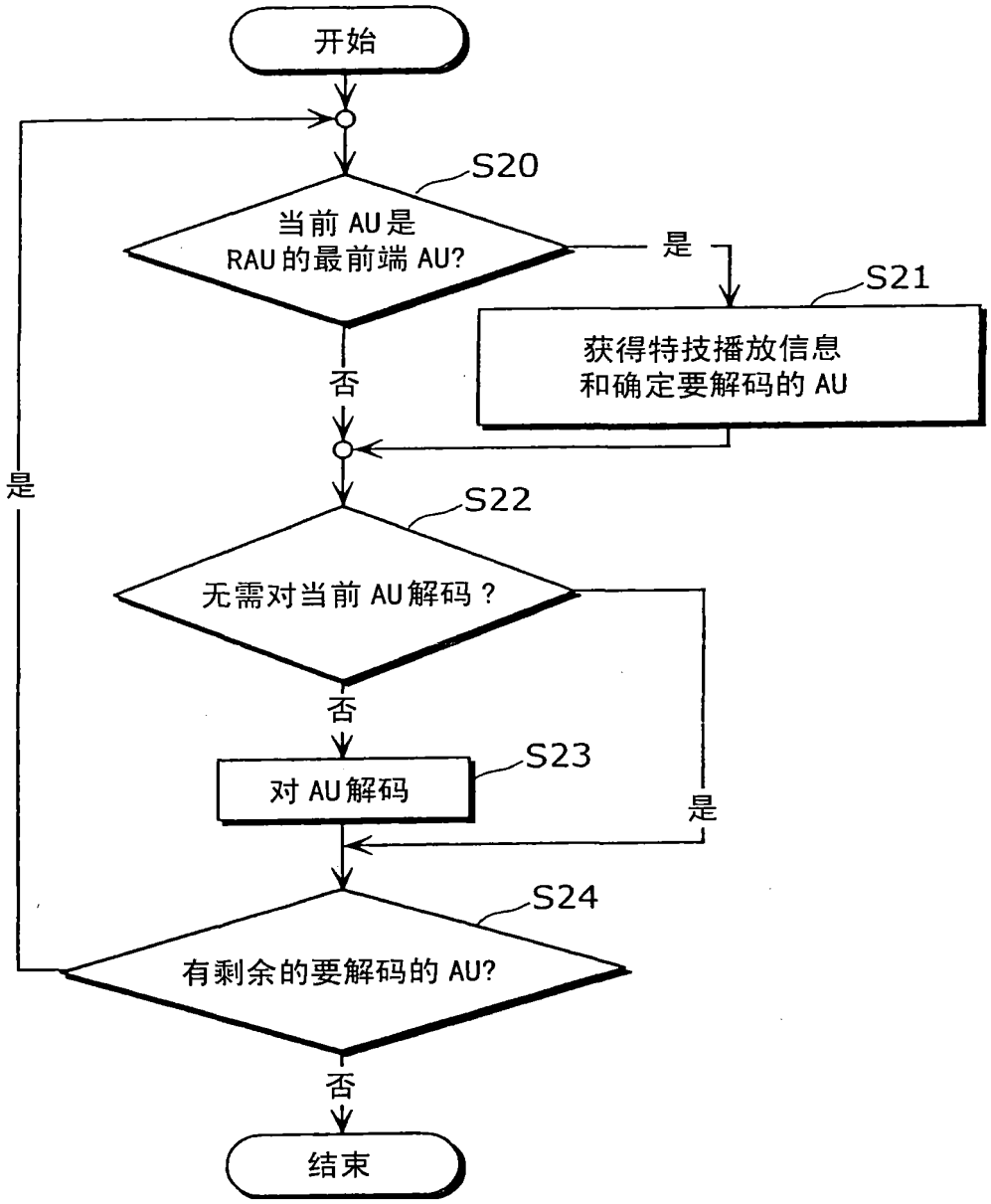

开始
S20
当前 AU是
RAU的最前端 AU?
是
S21
获得特技播放信息
和确定要解码的 AU
否
是
S22
无需对当前 AU解码 ?
否
S23
对 AU解码
是
S24
有剩余的要解码的 AU?
否
结束

图 28

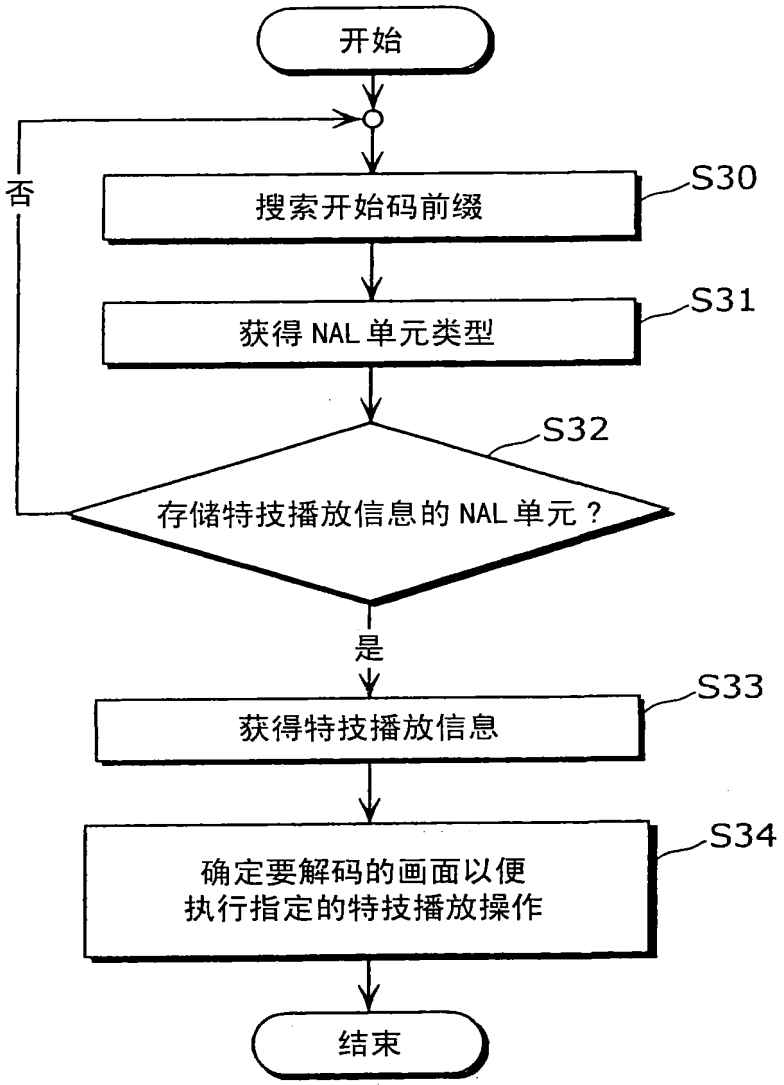

开始
搜索开始码前缀
S30
获得 NAL 单元类型
S31
S32
存储特技播放信息的 NAL 单元？
否
是
获得特技播放信息
S33
确定要解码的画面以便
执行指定的特技播放操作
S34
结束

图 29

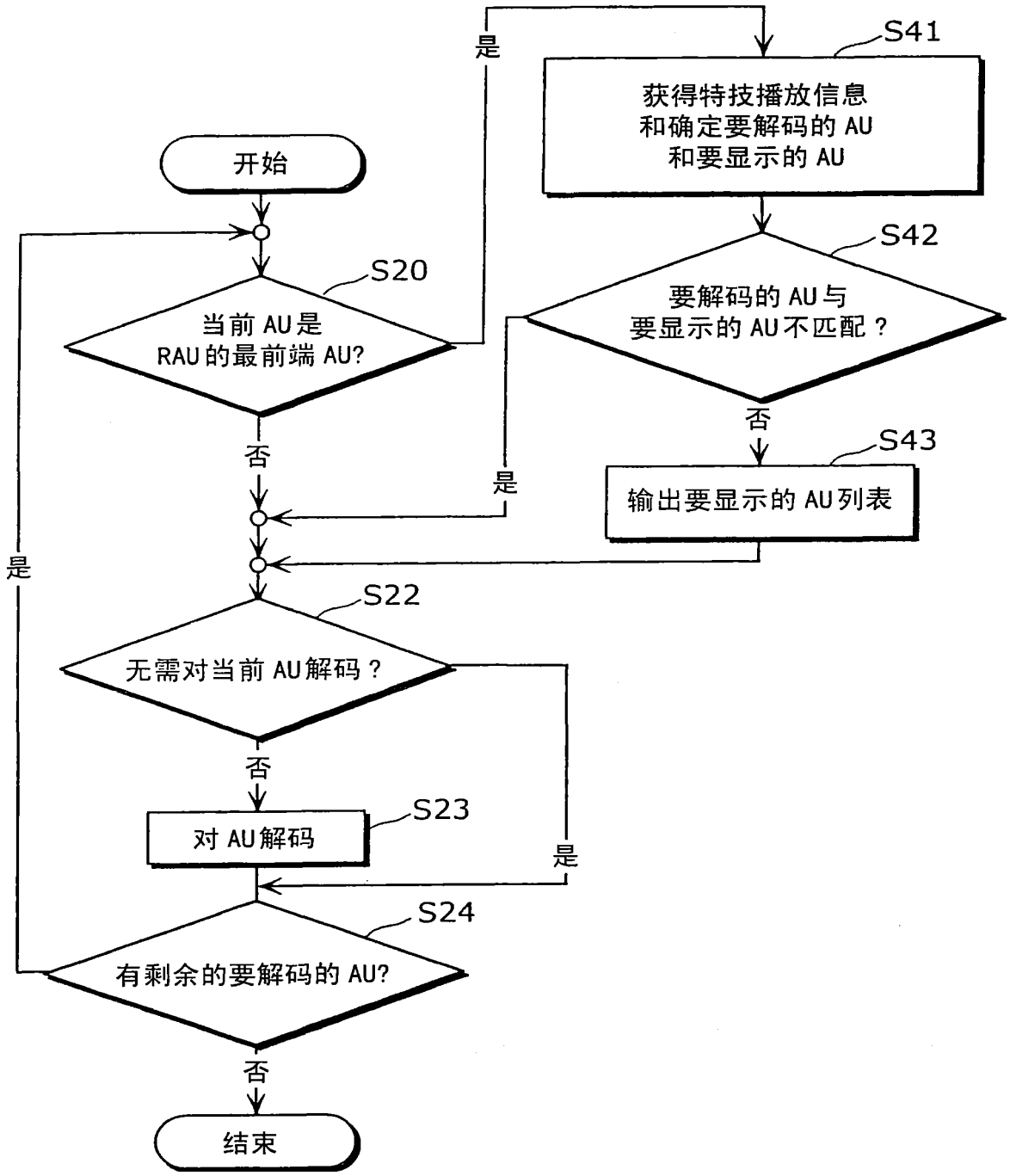

开始
S20
当前 AU是
RAU的最前端 AU?
是
否
S41
获得特技播放信息
和确定要解码的 AU
和要显示的 AU
S42
要解码的 AU与
要显示的 AU不匹配 ?
否
是
S43
输出要显示的 AU列表
是
S22
无需对当前 AU解码 ?
否
S23
对 AU解码
是
S24
有剩余的要解码的 AU?
否
结束

图 30

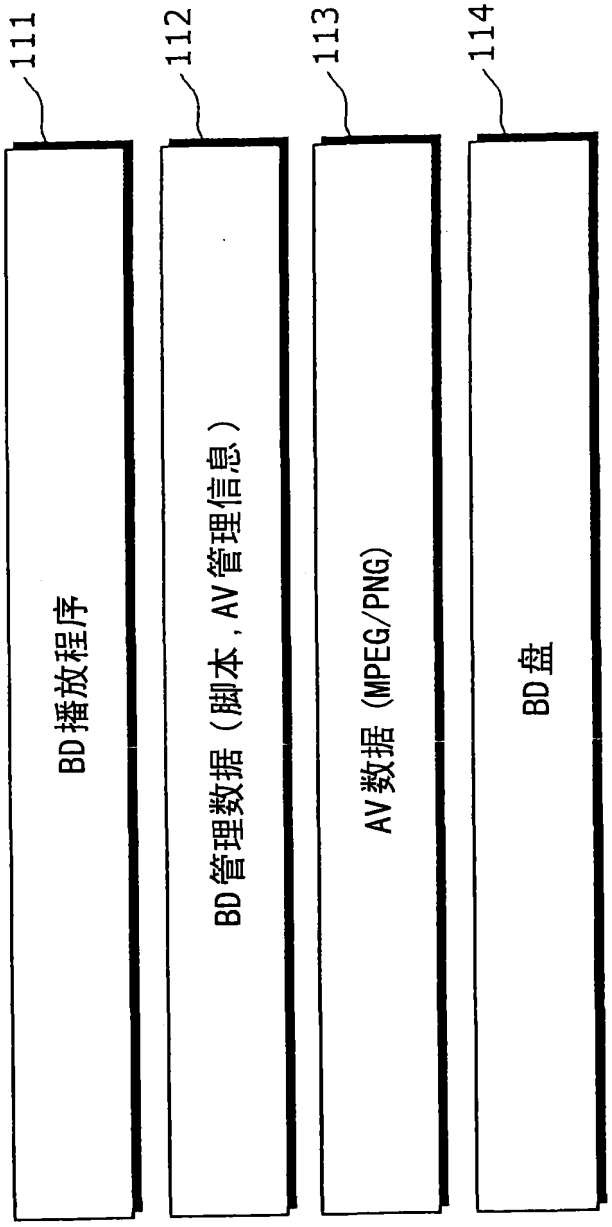


图 31

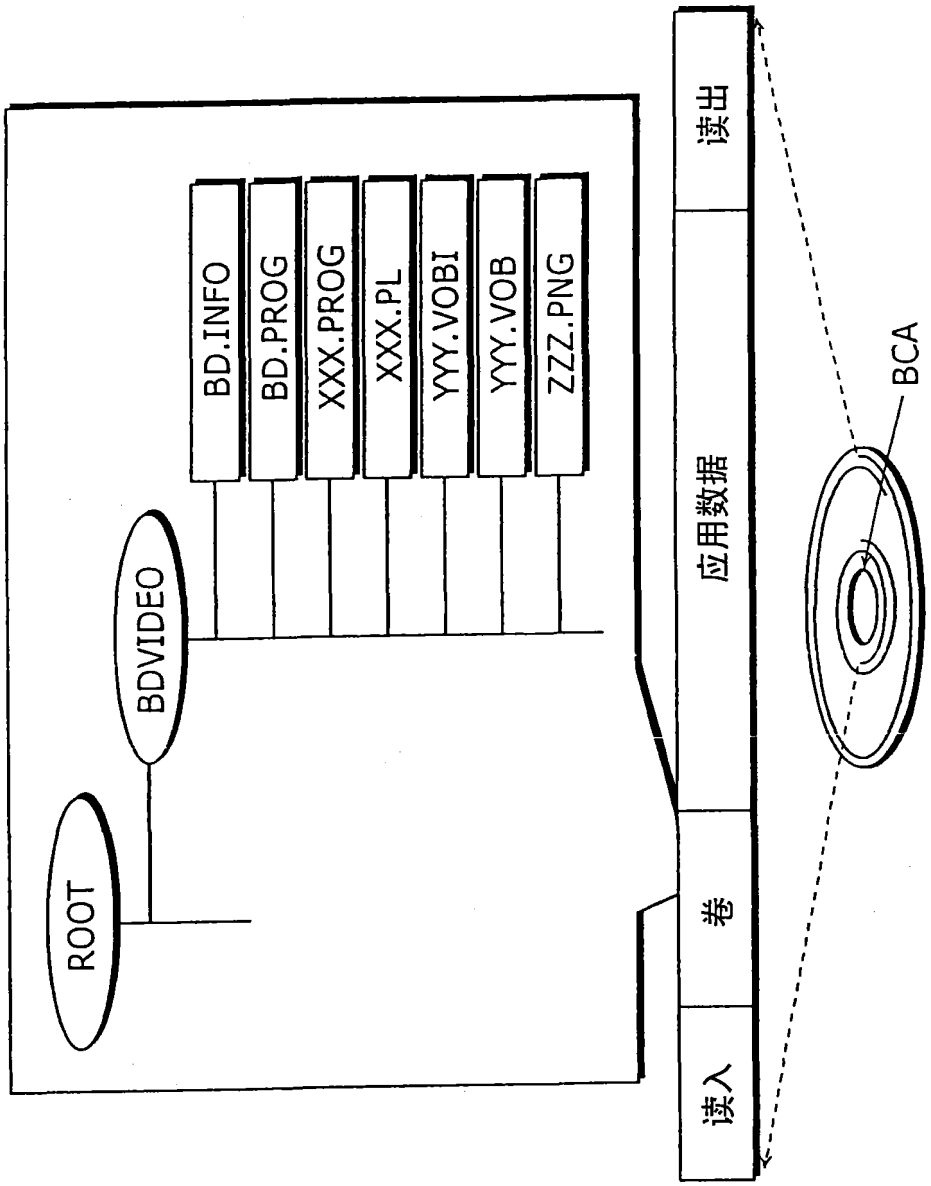

ROOT
BDVIDEO
BD.INFO
BD.PROG
XXX.PROG
XXX.PL
YYY.VOBI
YYY.VOB
ZZZ.PNG
读入
卷
应用数据
读出
BCA

图 32

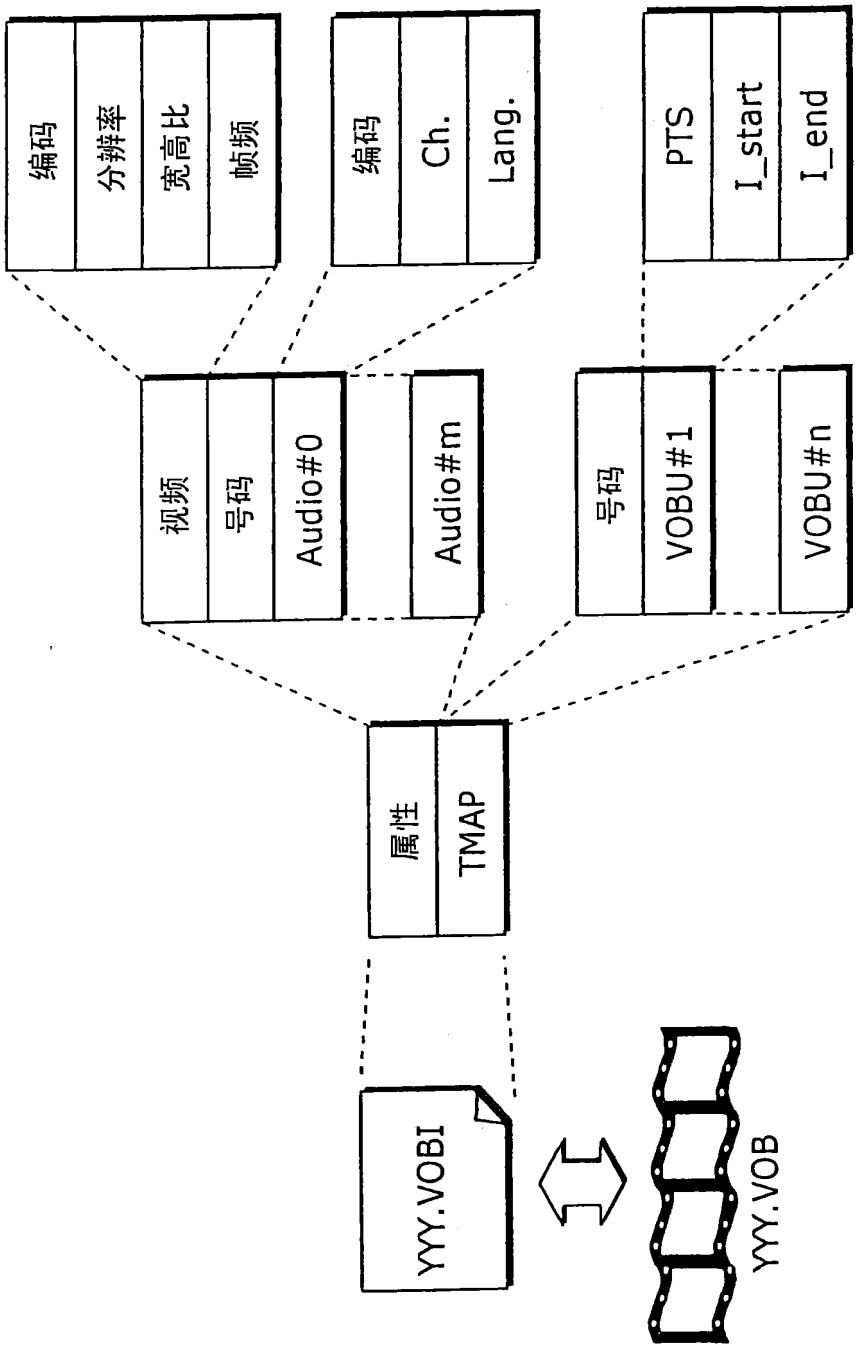

编码
分辨率
宽高比
帧频
编码
Ch.
Lang.
PTS
I_start
I_end
视频
号码
Audio#0
Audio#m
号码
VOBU#1
VOBU#n
属性
TMAP
YYY.VOBI
YYY.VOB

图 33

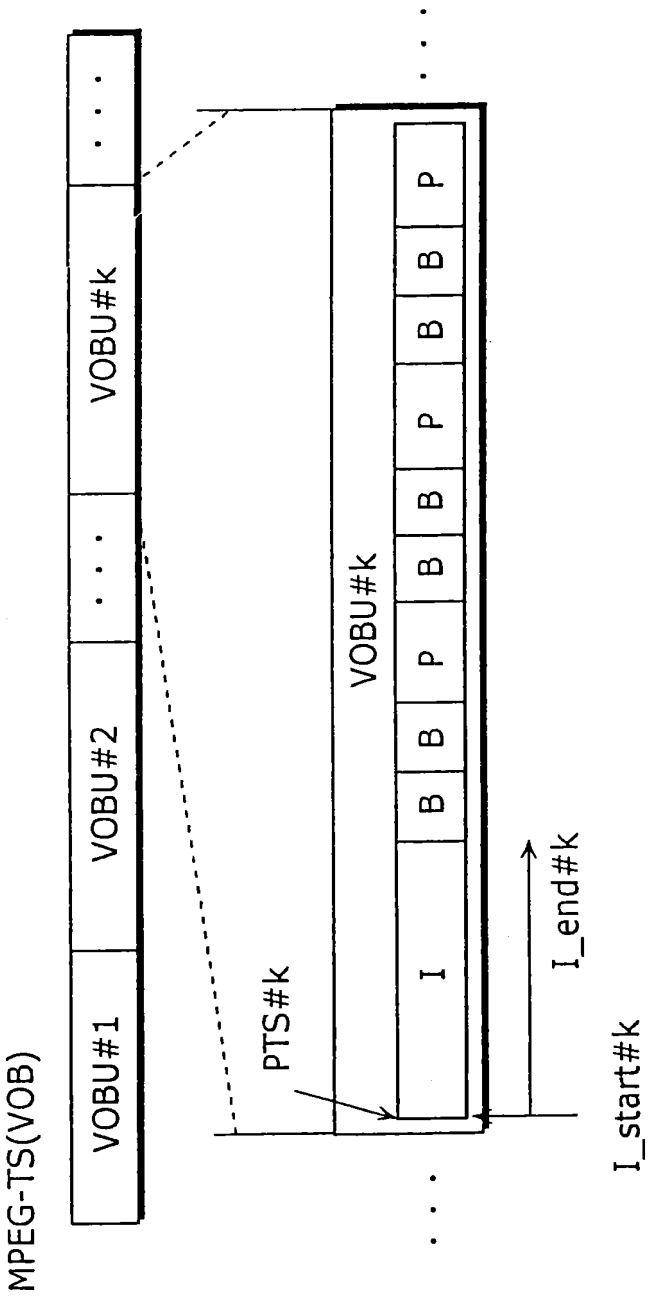

MPEG-TS(VOB)
VOBU#1
VOBU#2
VOBU#k
PTS#k
VOBU#k
I
B
B
P
B
B
P
B
B
P
I_start#k
I_end#k

图 34

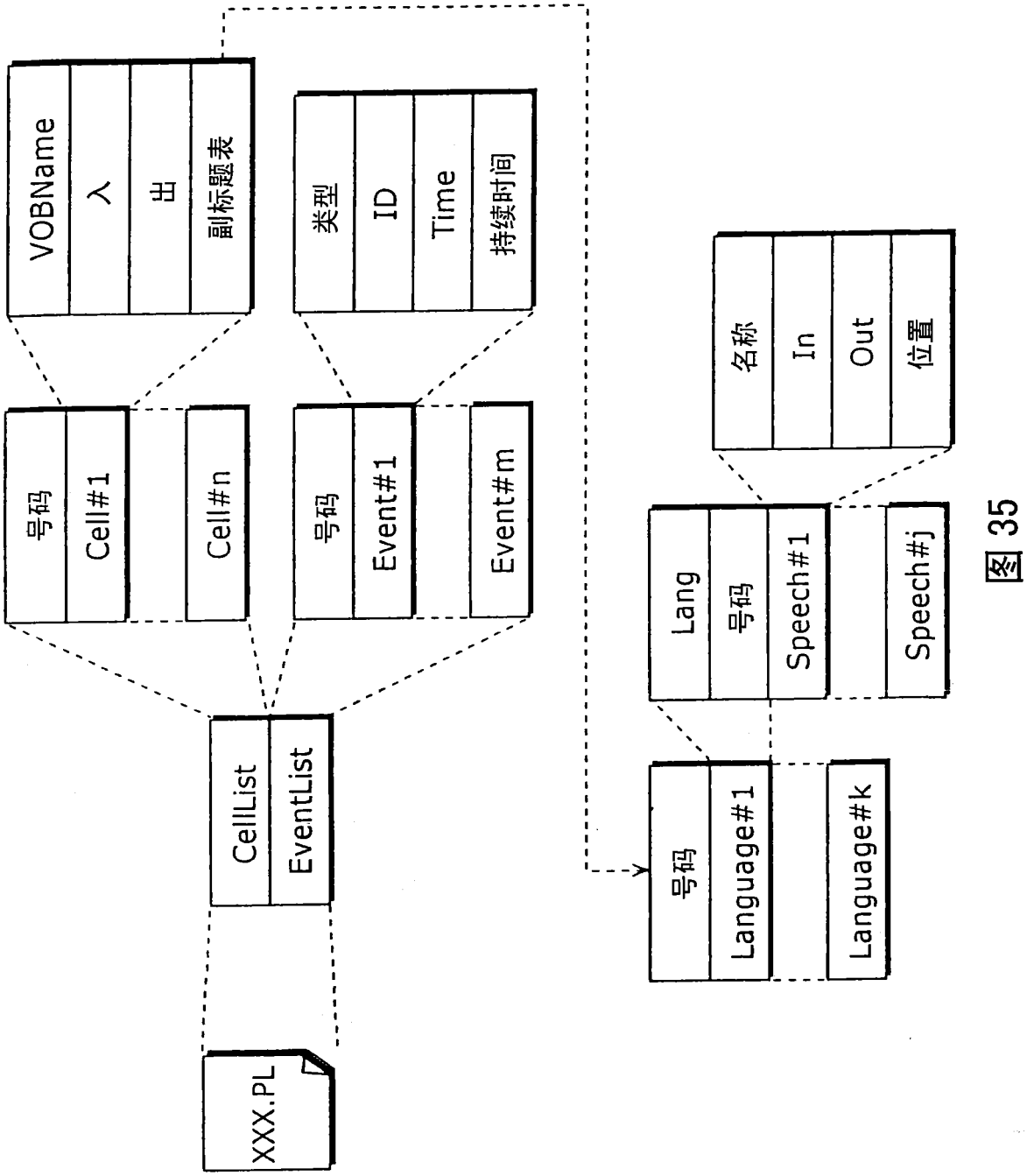

VOBName
入
出
副标题表
类型
ID
Time
持续时间
号码
Cell#1
Cell#n
号码
Event#1
Event#m
名称
In
Out
位置
Lang
号码
Speech#1
Speech#j
CellList
EventList
号码
Language#1
Language#k
XXX.PL

图 35

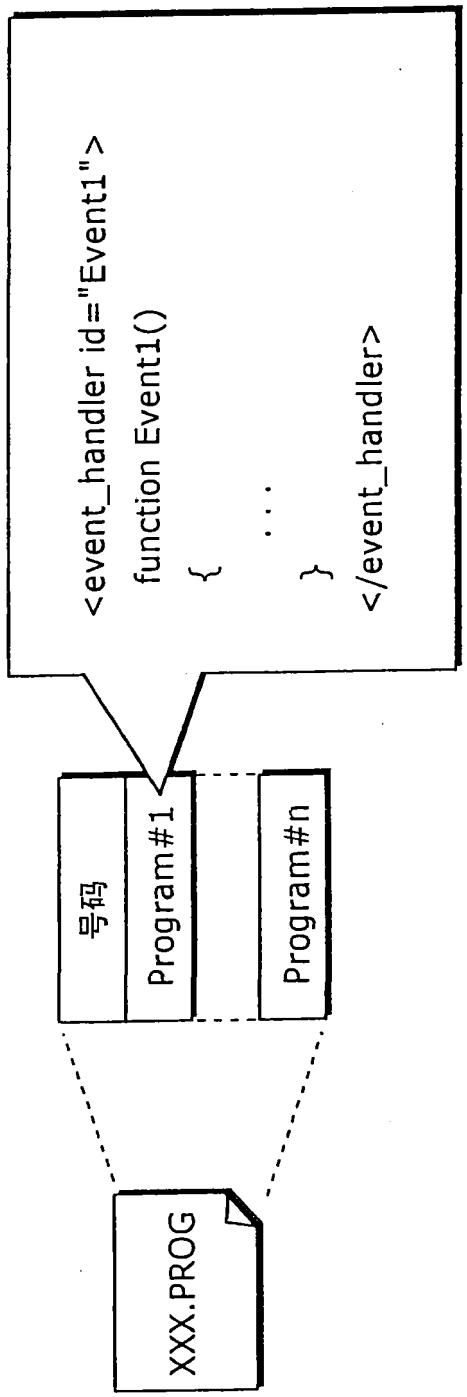

<event_handler id="Event1">
function Event1()
{
...
}
</event_handler>
号码
Program#1
Program#n
XXX.PROG

图 36

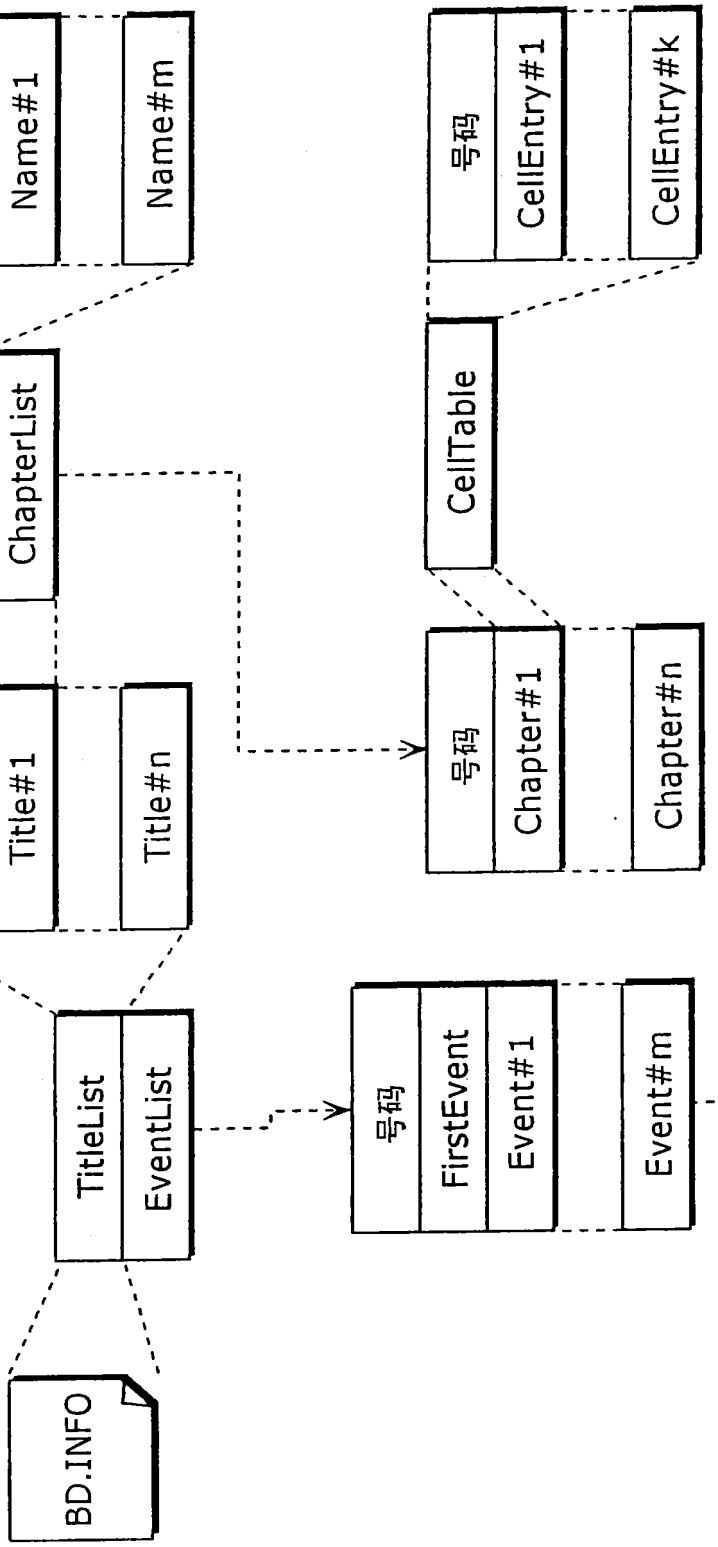

号码
Name#1
Name#m
PLTable
ChapterList
号码
Title#1
Title#n
TitleList
EventList
BD.INFO
号码
CellEntry#1
CellEntry#k
CellTable
号码
Chapter#1
Chapter#n
号码
FirstEvent
Event#1
Event#m
类型
ID

图 37

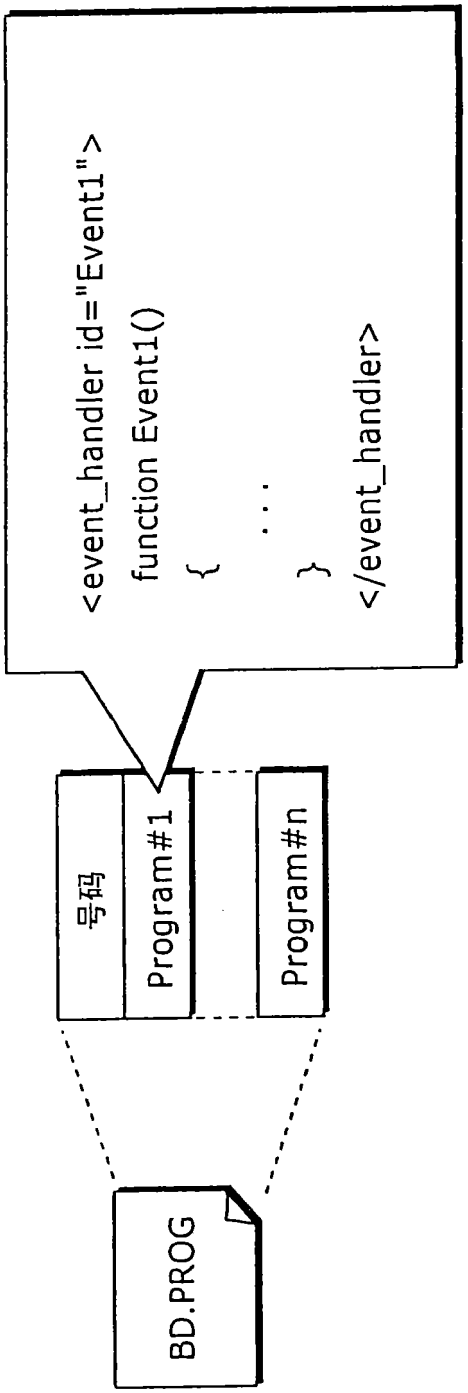

<event_handler id="Event1">
function Event1()
{
...
}
</event_handler>
号码
Program#1
Program#n
BD.PROG

图 38

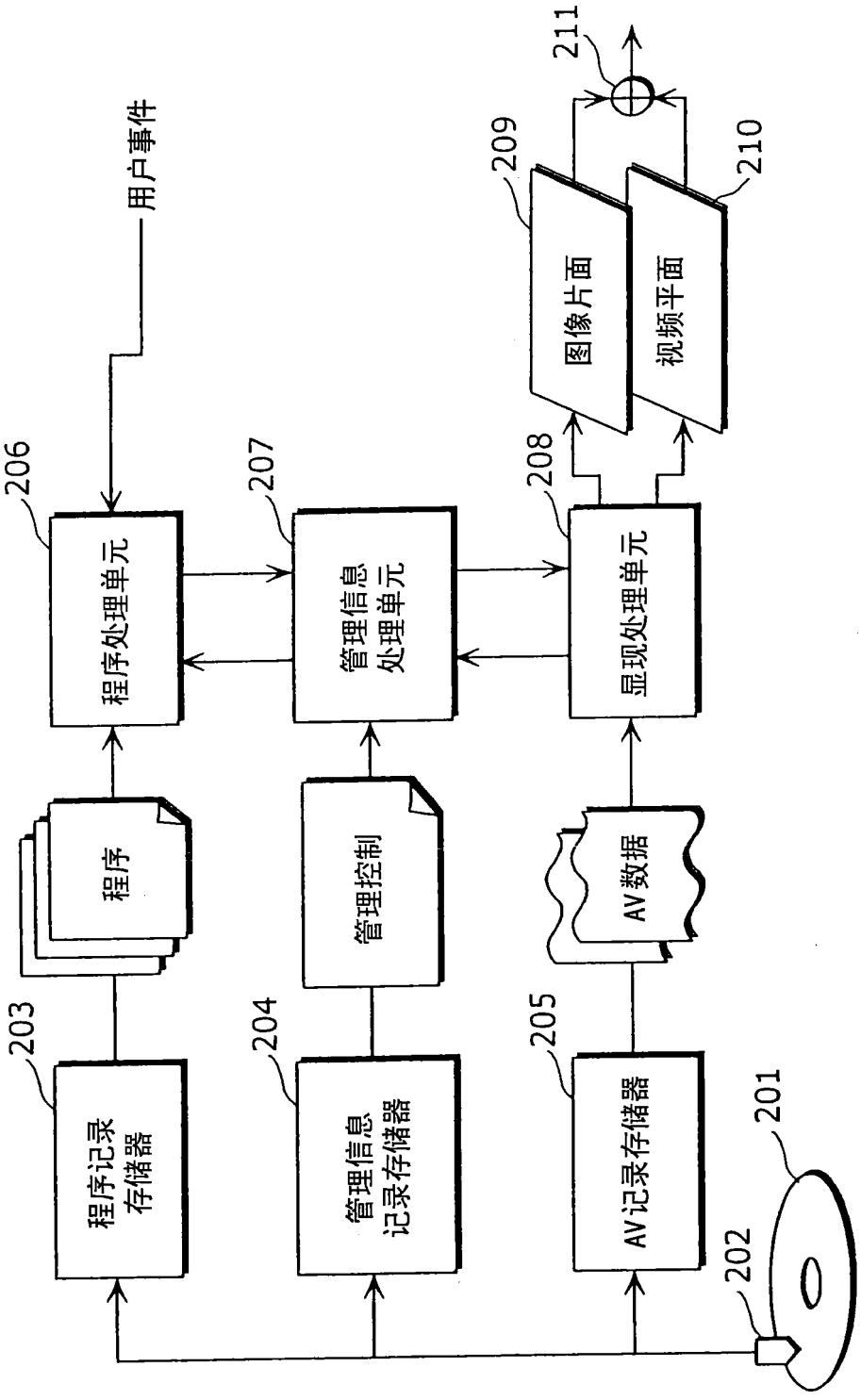

用户事件
206
程序处理单元
207
管理信息
处理单元
208
显现处理单元
209
图像片面
210
视频平面
211
程序
管理控制
AV数据
203
程序记录
存储器
204
管理信息
记录存储器
205
AV记录存储器
201
202

图 39

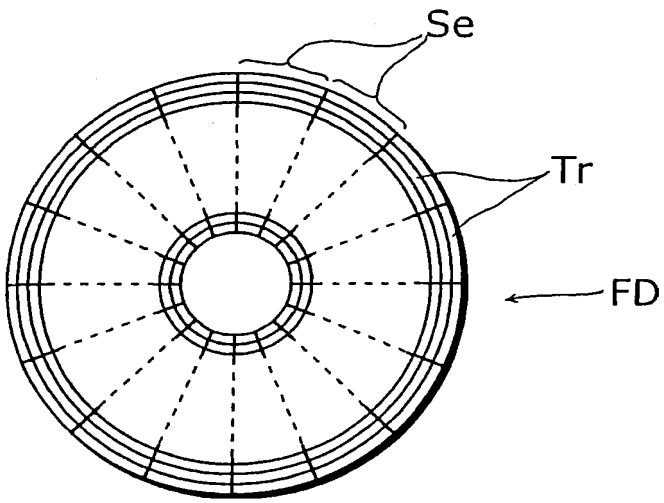


图 40A

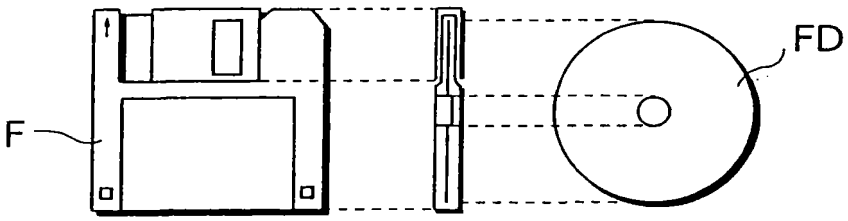


图 40B

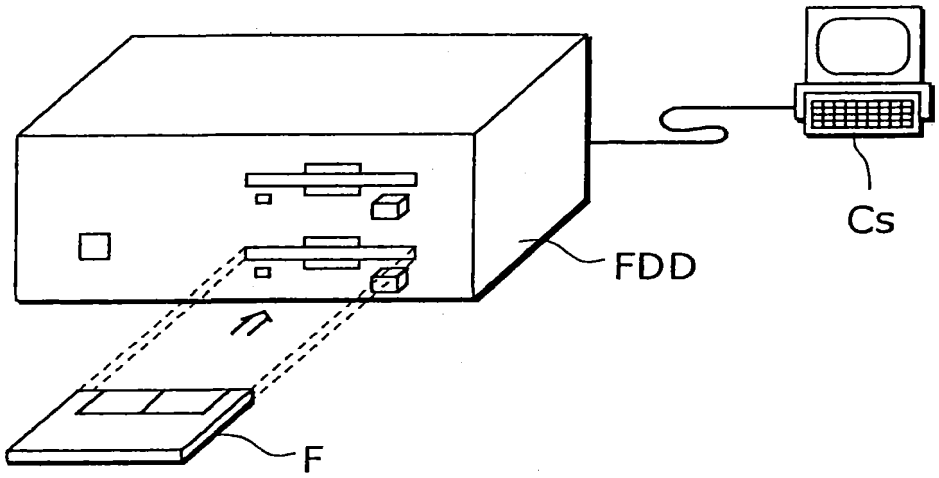


图 40C