

1. 一种用于执行利用运动预测对图像信息进行编码的处理并且输出图像压缩信息的图像信息编码设备,该图像信息编码设备的特征在于包括:

存储器管理控制操作命令产生装置,用于产生用于管理解码图像缓冲器中的图像的存储器管理控制操作命令,

其中,在图像群结构是参考 B 图像的分层结构的情况下,在执行多帧预测的情况下,存储器管理控制操作命令产生装置利用存储器管理控制操作命令将一图像与 P 图像或 I 图像之间存在的参考 B 图像登记为长期参考图像,当对 P 图像或 I 图像与参考 B 图像之间存在的 B 图像进行处理时利用参考图像列表重新排序命令将参考 B 图像置于参考图像列表中的第一位,当对 P 图像或 I 图像进行处理时通过利用存储器管理控制操作命令将长期帧索引的最大值设置为 0 而将解码图像缓冲器中的长期参考图像设置为非参考图像,并且执行从不是瞬时解码刷新图像的 I 图像起的随机访问。

2. 如权利要求 1 所述的图像信息编码设备,其特征在于:在图像群结构是参考 B 图像的分层结构的情况下,存储器管理控制操作命令产生装置发出用于将一图像与 P 图像或 I 图像之间存在的参考 B 图像登记为长期参考图像的存储器管理控制操作命令,并且当对 P 图像或 I 图像进行处理时通过利用存储器管理控制操作命令将长期帧索引的最大值设置为 0 而将解码图像缓冲器中的长期参考图像设置为非参考图像。

3. 如权利要求 1 所述的图像信息编码设备,其特征在于:在图像群结构是提供了 B0、Br1、B2、I3、B4、Br5、B6、P7、B8、Br9、B10、P11、B12、Br13、B14 和 P15 并且解码处理顺序由 I3、Br1、B0、B2、P7、Br5、B4、B6、P11、Br9、B8、B10、P15、Br13、B12 和 B14 表示的分层结构的情况下,存储器管理控制操作命令产生装置当对 I3 进行处理时将长期帧索引的最大值设置为 0,当对 Br1 进行处理时利用存储器管理控制操作命令将长期帧索引的最大值设置为 1,将 Br1 设置为长期参考图像,当对 B0 进行处理时利用参考图像列表重新排序命令参考 I3 和 Br1,并且当对 B1 进行处理时利用参考图像列表重新排序命令参考 I3 和 Br1,由此执行从不是瞬时解码刷新图像的 I 图像起的随机访问,其中字母表示图像的类型,数字表示图像顺序计数,并且 Br 表示要参考的 B 图像。

4. 如权利要求 3 所述的图像信息编码设备,其特征在于:通过发出用于改变长期帧索引的最大值的命令,释放解码图像缓冲器中的长期参考图像而不需要指定长期帧索引。

5. 如权利要求 1 所述的图像信息编码设备,其特征在于:图像群结构是将两个场视为彼此独立的两个图像的场结构,并且存储器管理控制操作命令产生装置通过发出用于改变长期帧索引的最大值的命令,释放解码图像缓冲器中的长期参考图像而不需要指定长期帧索引。

6. 一种用于执行利用运动预测对图像信息进行编码的处理并且输出图像压缩信息的图像信息编码方法,该图像信息编码方法的特征在于包括如下步骤:

在图像群结构是参考 B 图像的分层结构的情况下,在执行多帧预测的情况下,利用用于管理解码图像缓冲器中的图像的存储器管理控制操作命令将一图像与 P 图像或 I 图像之间存在的参考 B 图像登记为长期参考图像;

当对 P 图像或 I 图像与参考 B 图像之间存在的 B 图像进行处理时利用参考图像列表重新排序命令将参考 B 图像置于参考图像列表中的第一位;

当对 P 图像或 I 图像进行处理时通过利用存储器管理控制操作命令将长期帧索引的最

大值设置为 0 而将解码图像缓冲器中的长期参考图像设置为非参考图像 ;以及
执行从不是瞬时解码刷新图像的 I 图像起的随机访问。

图像信息编码设备和编码方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种当经由网络介质（诸如卫星广播、有线电视、互联网、或移动电话）接收或者在存储介质（诸如光盘或磁盘、或者闪存）上处理在 MPEG、H. 26x 等情况下利用诸如离散余弦变换或者卡洛（Karhunen-Loeve）变换的正交变换以及利用运动补偿进行压缩的图像信息（比特流）时使用的图像信息编码设备和编码方法。日本专利申请 No. 2007-050778 是于 2007 年 2 月 28 日在日本提交的专利申请，并且将日本专利申请 No. 2007-050778 视为基础申请，本申请是要求日本专利申请 No. 2007-050778 的优先权的申请，通过引用将该日本专利申请纳入本申请中。

背景技术

[0002] 近年来，将图像信息作为数字数据对待的设备已经在由广播站进行的信息散布以及由普通家庭进行的信息接收中得到普及，所述装置在这种情况下旨在高效地发送和存储信息，并且符合用于通过利用图像信息特有的冗余利用诸如离散余弦变换的正交变换以及利用运动补偿对图像信息进行压缩的方案（诸如 MPEG）。

[0003] 具体地讲，定义为通用图像编码方案的 MPEG2 (ISO/IEC 13818-2) 是一种覆盖隔行扫描图像和逐行扫描图像以及标准分辨率图像和高清晰度图像的标准，并且当前广泛用于包括专业应用和消费者应用的各种应用。利用 MPEG2 压缩方案，例如，在 720×480 像素的标准分辨率隔行扫描图像的情况下，分配 4Mbps 到 8Mbps 的编码速率（比特率），而在 1920×1088 像素的高分辨率隔行扫描图像的情况下，分配 18Mbps 到 22Mbps 的编码速率，由此能够实现高压缩率和良好的图像质量。

[0004] MPEG2 主要用于适合于广播的高图像质量编码，但是与实现低于在 MPEG1 中确定的编码速率的编码速率（比特率）即更高压缩率的编码方案不兼容。人们认为，随着移动终端的普及，今后对于这种编码方案的需要将增加，并且针对这种增加的需要而对 MPEG4 编码方案进行标准化。关于图像编码方案，在 1998 年 12 月，这种方案的规范被批准为 ISO/IEC 14496-2 国际标准。

[0005] 此外，近年来，原先旨在对用于远程电信会议的图像进行编码的称作 H. 26L 的标准 (ITU-T Q6/16VCEG) 的标准化已在进行之中。人们知道，尽管与诸如 MPEG2 或 MPEG4 的传统编码方案相比，H. 26L 需要更大量计算以对图像进行编码和解码，但是利用 H. 26L 实现了更高的编码效率。此外，在当前，作为 MPEG4 活动的一部分，通过加入在 H. 26L 中不支持的功能，作为基于 H. 26L 的增强压缩视频编码的联合模型，已执行了实现更高编码效率的标准化。关于标准化的计划，在 2003 年 3 月建立了称作 H. 264 和 MPEG-4Part 10 (Advanced Video Coding (先进视频编码)) 的国际标准。

[0006] 图 13 是示出了输出基于 AVC 标准的图像压缩信息的图像信息编码设备 100 的示意性结构的框图。

[0007] 图像信息编码设备 100 包括 A/D 转换器单元 101、画面重新布置缓冲器 102、加法器 103、正交变换单元 104、量化单元 105、无损编码单元 106、存储缓冲器 107、逆量化单元

108、正交逆变换单元 109、去块滤波器 110、帧存储器 111、帧内预测单元 112、运动预测 / 补偿单元 113、速率控制单元 114 等。

[0008] 在图 13 所示的图像信息编码设备 100 中, A/D 转换器单元 101 将输入的图像信号转换成数字信号, 并且将该数字信号提供给画面重新布置缓冲器 102。然后, 画面重新布置缓冲器 102 根据要从图像信息编码设备 100 输出的图像压缩信息的图像群 (GOP : Group of Pictures) 结构执行帧重新布置。

[0009] 这里, 对于要在其上执行帧内编码 (即利用单个帧的编码) 的图像信息, 关于输入的图像信息与由帧内预测单元 112 产生的像素值之间的差的差信息被输入到正交变换单元 104。然后, 正交变换单元 104 对该差信息执行诸如离散余弦变换或者卡洛变换的正交变换。正交变换单元 104 将通过正交变换获得的变换系数提供给量化单元 105。

[0010] 量化单元 105 对从正交变换单元 104 提供的变换系数执行量化处理, 并且将量化后的变换系数提供给无损编码单元 106。

[0011] 无损编码单元 106 对从量化单元 105 提供的量化后的变换系数执行诸如可变长度编码或者算术编码的无损编码。经无损编码单元 106 进行了无损编码的变换系数被存储在存储缓冲器 107 中, 并且输出为图像压缩信息。

[0012] 量化单元 105 的行为由速率控制单元 114 控制。此外, 量化单元 105 将量化后的变换系数提供给逆量化单元 108。此外, 正交逆变换单元 109 对量化后的变换系数执行正交逆变换处理, 由此将其变换成解码的图像信息。在去块滤波器 110 对该信息去除块噪声后, 将该信息存储在帧存储器 111 中。关于在帧内预测单元 112 中应用于块 / 宏块的帧内预测模式的信息被发送给无损编码单元 106, 并且被编码为图像压缩信息中的报头信息的一部分。

[0013] 另一方面, 对于要在其上执行帧间编码即利用多个帧的编码的图像信息, 将从画面重新布置缓冲器 102 提供的图像信息输入给运动预测 / 补偿单元 113。运动预测 / 补偿单元 113 从帧存储器 111 读取要同时参考的图像信息。运动预测 / 补偿单元 113 执行运动预测 / 补偿处理以产生参考图像信息, 并且将该参考图像信息提供给加法器 103。加法器 103 将从画面重新布置缓冲器 102 提供的图像信息变换成表示该图像信息与参考图像信息之间的差的差信号。运动预测 / 补偿单元 113 同时将运动矢量信息提供给无损编码单元 106。无损编码单元 106 对运动矢量信息执行诸如可变长度编码或者算术编码的无损编码处理, 并且形成要插入到图像压缩信息的报头部分中的信息。其它处理与关于要进行帧内编码的图像压缩信息的处理相同。

[0014] 图 14 是示出了利用诸如离散余弦变换或者卡洛变换的正交变换以及利用运动补偿来实现图像压缩的图像信息解码设备 200 的示意性结构的框图。

[0015] 图像信息解码设备 200 包括存储缓冲器 201、无损解码单元 202、逆量化单元 203、正交逆变换单元 204、加法器 205、画面重新布置缓冲器 206、D/A 转换器单元 207、帧存储器 208、运动预测 / 补偿单元 209、帧内预测单元 210、去块滤波器 211 等。

[0016] 在图 14 所示的图像信息解码设备 200 中, 存储缓冲器 201 临时存储输入的图像压缩信息, 并且将存储的图像压缩信息传送给无损解码单元 202。无损解码单元 202 根据确定的图像压缩信息的格式, 对从存储缓冲器 201 传送的图像压缩信息执行诸如可变长度解码或者算术解码的处理。另外, 当帧是帧内编码的帧时, 无损解码单元 202 还对存储在图像

压缩信息的报头部分中的帧内预测模式信息进行解码,并且将该信息提供给帧内预测单元 210。此外,当帧是帧间编码的帧时,无损解码单元 202 还对存储在图像压缩信息的报头部分中的运动矢量信息进行解码,并且将该信息提供给运动预测 / 补偿单元 209。

[0017] 逆量化单元 203 对从无损解码单元 202 提供的量化后的变换系数进行逆量化,并且将该变换系数提供给正交逆变换单元 204 作为变换系数。正交逆变换单元 204 根据预定方案对从逆量化单元 203 提供的变换系数执行四阶正交逆变换。

[0018] 这里,当帧是帧内编码的帧时,经历了正交逆变换处理的图像信息被提供给加法器 205 并且与由帧内预测单元 210 产生的预测图像信息进行组合。另外,在去块滤波器 211 对该信息去除块噪声后,将该信息存储在画面重新布置缓冲器 206 中。在由 D/A 转换器单元 207 执行 D/A 转换处理后将该信息输出。

[0019] 另一方面,当帧是帧间编码的帧时,运动预测 / 补偿单元 209 基于经历了由无损解码单元 202 进行的无损解码处理的运动矢量信息以及基于存储在帧存储器 208 中的图像信息产生参考图像信息,并且将该参考图像信息提供给加法器 205。加法器 205 将该参考图像信息与正交逆变换单元 204 的输出进行组合。其它处理与关于帧内编码的帧的处理相同。

[0020] 本申请的现有技术文献的示例包括日本未审专利申请公报 No. 2003-289544、日本未审专利申请公报 No. 2004-289808、日本未审专利申请公报 No. 2004-274732、日本未审专利申请公报 No. 2004-187264、日本未审专利申请公报 No. 2004-274694 和日本未审专利申请公报 No. 2006-129177。

发明内容

[0021] 同时,在 AVC 编码方案中,能够参考多个图像。这些图像保存在解码图像缓冲器 (DPB) 中,该解码图像缓冲器 (DPB) 是用于存储用于进行预测的解码图像的图像缓冲存储器。在解码图像缓冲器 (DPB) 中,短期被参考的图像被标记为短期参考图像 (用于短期参考),长期被参考的图像被标记为长期参考图像 (用于长期参考),并且没有被参考的图像被标记为非参考图像 (未用于进行参考),由此对每个图像进行标记。

[0022] 解码图像被一次保存在解码图像缓冲器 (DPB) 中。这些解码图像在利用重新布置的输出顺序所指定的输出定时被输出。

[0023] 解码图像缓冲器 (DPB) 的大小由类 (profile) 和级 (level) 定义,并且不被定义为图像的数目而被定义为比特量。换言之,即使当使用相同的类和级进行定义时,图像的数目根据图像的图像帧进行改变。例如,在主类和 4 级的情况下,用于存储用于预测的解码图像的图像缓冲器的最大大小 (MaxDPB:最大解码图像缓冲器大小) 是 12288.0×1024 字节。因此,在 1440×1088 和 4:2:0 的情况下,能够在解码图像缓冲器 (DPB) 中保存的图像的数目是 5。另一方面,在 1920×1088 和 4:2:0 的情况下,能够在解码图像缓冲器 (DPB) 中保存的图像的数目是 4。需要利用有限大小的 DPB 执行编码从而使输出顺序与参考关系之间没有矛盾。

[0024] 作为用于管理解码图像缓冲器 (DPB) 的处理,有两种类型的管理处理。第一管理处理是滑动窗口处理。第二管理处理是自适应存储器控制处理。滑动窗口处理是利用先入先出 (FIFO) 方案管理解码图像缓冲器 (DPB),并且按照帧号 (frame_num) 的顺序从较小帧号开始释放图像的处理。在自适应存储器控制处理中,能够以任何方式对解码图像缓冲器

(DPB) 中的图像进行管理。用于自适应存储器控制处理的管理命令称作存储器管理控制操作 (MMCO) 命令。利用 MMCO 命令,例如,可将短期参考图像设置为非参考图像,可将长期参考图像设置为非参考图像,通过将长期帧索引分配给短期参考图像可将短期参考图像设置为长期参考图像,可以设置长期帧索引的最大值,并且可以将所有参考图像设置为非参考图像。

[0025] 在自适应存储器控制处理中,利用参考图像列表来管理参考图像。可以用利用参考图像列表重新排序的任何顺序来替换参考图像列表中的顺序。当没有利用参考图像列表重新排序时,利用从短期参考图像到长期参考图像的顺序产生参考图像列表。

[0026] 由于近年的研究,称作分层 B 图像结构的 GOP 结构在编码效率和图像质量方面引人关注。图 15 的部分 (A) 和 (B) 是示出了典型分层 B 图像结构 (GOP-1) 的示例的图。在图 15 的部分 (A) 中,按照显示顺序示出了图像的类型和图像顺序计数 (POC),并且各个图像之间的参考关系由箭头指示。另外,在图 15 的部分 (B) 中,示出了各个图像的解码顺序。此外,在图 15 的部分 (A) 和 (B) 中,Br 表示要参考的 B 图像。

[0027] 然而,由于该结构需要大量的重新布置缓冲器,所以存在利用诸如图 16 所示的结构 (GOP-2) 的情况。在图 16 的部分 (A) 中,按照显示顺序示出了图像的类型和图像顺序计数 (POC),并且各个图像之间的参考关系由箭头指示。另外,在图 16 的部分 (B) 中,按照解码顺序示出了这些图像。此外,在图 16 的部分 (A) 和 (B) 中,Br 表示要参考的 B 图像。如上所述,在主类、4 级、以及 1920×1088 和 $4:2:0$ 的图像帧的情况下,在解码图像缓冲器 (DPB) 中能够保存的图像的数目是 4。

[0028] 在 GOP-2 结构中,当在解码图像缓冲器 (DPB) 中能够保存的图像的数目是 4 ($\text{max_dec_frame_buffering} = 4$) 并且能够用于参考的图像的数目是 3 ($\text{num_ref_frames} = 3$) 时,获得诸如图 17 的部分 (A) 到 (D) 中所示的参考关系的参考关系。

[0029] 在图 17 的部分 (A) 中,按照显示顺序示出了图像的类型和图像顺序计数,并且各个图像之间的参考关系由箭头指示。另外,在图 17 的部分 (B) 中,示出了各个图像的解码顺序。此外,在图 17 的部分 (C) 和 (D) 中,示出了各时刻 T_0 、 T_1 、.....、 T_{15} 、... 的解码图像缓冲器 (参考图像缓冲器和非参考图像缓冲器) 和显示缓冲器的内容。在这种情况下,如图 17 的部分 (A) 中的粗线箭头所示,不存在在时间上最接近的参考表面。此外,由于进行参考从而跳过 I 图像,所以不能执行从不是瞬时解码刷新图像的 I 图像起的随机访问。

[0030] 这里, IDR 图像是图像序列中的开始图像。瞬时解码刷新图像包括 I 片段或切换 I 片段 (switching I slice), 并且利用瞬时解码刷新图像,将对比特流进行解码所需的诸如参考图像缓冲器的状态、帧号和图像顺序计数的所有状态复位。在 H. 264/AVC 中,由于允许进行从 I 图像后的 P 图像参考该 I 图像前的图像的帧间预测,所以典型的 I 图像不足以将这些状态完全复位,并且需要利用瞬时解码刷新图像。

[0031] 如上所述,利用传统技术,不能够参考在时间上最接近并且被视为高度相关的图像的图像,并且此外,传统技术具有如下问题:不能够执行从不是瞬时解码刷新图像的 I 图像起的随机访问。

[0032] 因此,鉴于诸如上述问题的传统问题,本发明旨在输出基于 AVC 编码方案的图像压缩信息的图像信息编码设备中实现包括分层 B 图像的 GOP 结构中的最佳参考关系以及从不是瞬时解码刷新图像的 I 图像起的随机访问。

[0033] 根据下面描述的实施例,本发明的其它目的和通过本发明获得的具体优点将变得更加清楚。

[0034] 为了解决上述问题,本发明使得可以使用利用存储器管理控制操作命令和参考图像列表重新排序命令的处理,来获得最高效的参考关系以及执行从不是瞬时解码刷新图像的 I 图像起的随机访问。

[0035] 换言之,本发明提供了一种用于执行利用运动预测对图像信息进行编码的处理并且输出图像压缩信息的图像信息编码设备。该设备的特征在于包括:存储器管理控制操作命令产生装置,用于产生用于管理解码图像缓冲器中的图像的存储器管理控制操作命令。在执行多帧预测的情况下,存储器管理控制操作命令产生装置利用存储器管理控制操作命令将一图像与 P 图像或 I 图像之间存在的参考 B 图像登记为长期参考图像,当对 P 图像或 I 图像与参考 B 图像之间存在的 B 图像进行处理时利用参考图像列表重新排序命令将参考 B 图像置于参考图像列表中的第一位,当对 P 图像或 I 图像进行处理时通过利用存储器管理控制操作命令将长期帧索引的最大值设置为 [0] 而将解码图像缓冲器中的长期参考图像设置为非参考图像,并且执行从不是瞬时解码刷新图像的 I 图像起的随机访问。

[0036] 此外,本发明提供了一种用于执行利用运动预测对图像信息进行编码的处理并且输出图像压缩信息的图像信息编码方法。该方法的特征在于包括如下步骤:在执行多帧预测的情况下,利用用于管理解码图像缓冲器中的图像的存储器管理控制操作命令将一图像与 P 图像或 I 图像之间存在的参考 B 图像登记为长期参考图像;当对 P 图像或 I 图像与参考 B 图像之间存在的 B 图像进行处理时利用参考图像列表重新排序命令将参考 B 图像置于参考图像列表中的第一位;当对 P 图像或 I 图像进行处理时通过利用存储器管理控制操作命令将长期帧索引的最大值设置为 [0] 而将解码图像缓冲器中的长期参考图像设置为非参考图像;以及执行从不是瞬时解码刷新图像的 I 图像起的随机访问。

[0037] 这里,将描述作为本发明的特征的存储器管理控制操作命令产生装置的操作的原理。

[0038] 存储器管理控制操作命令产生装置是用于发出存储器管理控制操作命令和参考图像列表重新排序命令的装置,其中利用这些命令,根据 GOP 结构实现高效参考关系并且可以执行从不是瞬时解码刷新 (IDR) 图像的 I 图像起的随机访问。这里,作为示例描述了如下的情况:提供了诸如图 16 所示的结构的 GOP 结构,解码帧缓冲器的最大数目 (max_dec_frame_buffering) 是 4,并且参考帧的数目 (num_ref_frames) 是 3。

[0039] 如上所述,由于该结构需要大量的重新布置缓冲器,所以存在利用诸如图 16 所示的结构的 GOP 结构 (GOP-2) 的情况。如上所述,在主类、4 级以及 1920×1088 和 4:2:0 的图像帧的情况下,在解码图像缓冲器 (DPB) 中能够保存的图像的数目是 4。另外,当在 GOP-2 结构中解码图像缓冲器 (DPB) 是 4 (max_dec_frame_buffering = 4) 并且能够用于参考的图像的数目是 3 (num_ref_frames = 3) 的情况下,获得诸如图 17 的部分 (A) 到 (D) 中所示的参考关系的参考关系。

[0040] 当没有利用存储器管理控制操作命令时,如图 17 所示,针对按解码顺序位于 P 图像或 I 图像之后的 B 图像,按照跳过在时间上紧接在 B 图像之前的 P 图像或 I 图像的方式执行对参考 B 图像的参考。为了避免这种情况,仅需要利用存储器管理控制操作命令将参考 B 图像设置为非参考图像。

[0041] 仅需利用存储器管理控制操作命令 ($MMCO = 1$) 将已被设置为短期参考图像的先前参考 B 图像在该参考 B 图像的时刻设置为非参考图像。然而,在这种情况下,需要向流输出表示参考 B 图像的图像编号与输出命令时当前的图像编号之间的差的图像编号差值。利用位于片段报头上的帧号 (frame_num) 确定图像编号。帧号是用于唯一地确定图像的值。

[0042] 当执行从除瞬时解码刷新图像以外的 I 图像起的随机访问时,仅存在设置为 I 图像之后的图像的帧号的值。因此,如果要执行利用存储器管理控制操作命令 ($MMCO = 1$) 将图像设置成非参考图像的设置,则在解码图像缓冲器中不存在要指定的图像。

[0043] 因此,在本发明中,利用改变长期帧索引的最大值的 $MMCO = 4$ 的存储器管理控制操作命令。在这种情况下,当将长期帧索引的最大值设置为 [0] 时,能够从解码图像缓冲器释放先前存在的长期参考图像。通过利用这种机制,参考 B 图像被设置为长期参考图像,然后在不参考该长期参考图像时,利用改变长期帧索引的最大值的命令释放该长期参考图像。以这种方式,即使当执行从除瞬时解码刷新图像以外的 I 图像起的随机访问时,仍能够发出没有矛盾的命令。

[0044] 当没有使用参考图像列表重新排序命令时,利用从短期参考图像到长期参考图像的顺序产生参考图像列表。因此,当参考 B 图像被设置为长期参考图像时,分配该列表中的最后参考号。由于这具有编码效率方面的缺点,所以利用参考图像列表重新排序命令分配最小参考号。

[0045] 通过连续执行上述的处理能够实现诸如图 6 的部分 (A) 到 (D) 中所示的关系的参考关系。

附图说明

[0046] 图 1 是示出根据本发明的利用 AVC 编码方案的图像信息编码设备的结构示例的框图。

[0047] 图 2 是示出在上述的图像信息编码设备中从不是瞬时解码刷新 (IDR) 图像的 I 图像执行随机访问的过程的流程图。

[0048] 图 3 是示出在上述的图像信息编码设备中被执行上述随机访问的图像群 (GOP) 结构的示意图。

[0049] 图 4 是示出在上述图像信息编码设备中用于对具有帧结构的 GOP 执行上述随机访问的存储器管理控制操作命令的细节的图。

[0050] 图 5 是示出在上述图像信息编码设备中用于对具有帧结构的 GOP 执行上述随机访问的参考图像列表重新排序命令的细节的图。

[0051] 图 6 是示意性示出了当在上述图像信息编码设备中对具有帧结构的 GOP 执行上述随机访问的情况下每个信息项的状态的图。

[0052] 图 7 是示意性示出了在上述图像信息编码设备中被执行上述随机访问的具有帧结构的 GOP 的结构示例的图。

[0053] 图 8 是示意性示出了当在上述图像信息编码设备中对具有帧结构的 GOP 执行上述的随机访问的情况下的解码图像缓冲器 (短期参考图像缓冲器、长期参考图像缓冲器和非参考图像缓冲器) 的状态的图。

[0054] 图 9 是示出在上述图像信息编码设备中被执行上述随机访问的具有场结构的图

像群 (GOP) 的示意图。

[0055] 图 10 是示出在上述图像信息编码设备中用于对具有场结构的 GOP 执行上述随机访问的存储器管理控制操作命令的细节的图。

[0056] 图 11 是示出在上述图像信息编码设备中用于对具有场结构的 GOP 执行上述随机访问的参考图像列表重新排序命令的细节的图。

[0057] 图 12A 是示意性示出了当在上述图像信息编码设备中对具有场结构的 GOP 执行上述随机访问的情况下的每个信息项的状态的图。

[0058] 图 12B 是示意性示出了当在上述图像信息编码设备中对具有场结构的 GOP 执行上述随机访问的情况下的每个信息项的状态的图。

[0059] 图 13 是示出输出基于 AVC 编码方案的图像压缩信息的传统图像信息编码设备的结构示例的框图。

[0060] 图 14 是示出被输入基于 AVC 编码方案的图像压缩信息的传统图像信息解码设备的结构示例的框图。

[0061] 图 15 是示意性示出了典型的分层 B 图像结构的图。

[0062] 图 16 是示意性示出了简化的分层 B 图像结构的图。

[0063] 图 17 是示意性示出了当在分层 B 图像结构中没有利用存储器管理控制操作命令和参考图像列表重新排序命令的情况下的解码图像缓冲器和参考关系的图。

具体实施方式

[0064] 下面参照附图详细描述本发明的实施例。要注意,本发明不限于下面给出的示例。不言自明的是,在不脱离本发明的主旨的情况下,可以进行任何变型。

[0065] 本发明适用于具有诸如图 1 所示结构的结构的图像信息编码设备 10。

[0066] 图像信息编码设备 10 包括 A/D 转换器单元 11、画面重新布置缓冲器 12、存储器管理控制操作 (MMCO) 命令产生单元 13、加法器 14、正交变换单元 15、量化单元 16、无损编码单元 17、存储缓冲器 18、逆量化单元 19、正交逆变换单元 20、去块滤波器 21、帧存储器 22、帧内预测单元 23、运动预测 / 补偿单元 24、速率控制单元 25 等。

[0067] 在图 1 所示的图像信息编码设备 10 中, A/D 转换器单元 11 将输入运动图像信号转换成数字信号, 并且将该数字信号提供给画面重新布置缓冲器 12。

[0068] 画面重新布置缓冲器 102 根据要从图像信息编码设备 10 输出的图像压缩信息的图像群 (GOP) 结构, 对由 A/D 转换器单元 11 转换成数字信号的输入图像信息执行帧重新布置。画面重新布置缓冲器 12 经由存储器管理控制操作命令产生单元 13 将帧已被重新布置的输入图像信息提供给加法器 14、正交变换单元 15、帧内预测单元 23 和运动预测 / 补偿单元 24。

[0069] MMCO 命令产生单元 13 向无损编码单元 17 和帧存储器 22 发出 MMCO 命令和参考图像列表重新排序命令, 利用这些命令, 针对从画面重新布置缓冲器 12 提供的输入图像信息, 例如根据图像群 (GOP) 结构实现高效的参考关系, 并且利用这些命令, 能够执行从不是瞬时解码刷新 (IDR) 图像的 I 图像起的随机访问。

[0070] 加法器 14 针对每个宏块产生表示经由 MMCO 命令产生单元 13 提供的输入图像信息与帧内或帧间预测图像信息之间的差的差值。

[0071] 这里,关于要执行帧内编码(即利用一个帧的编码)的图像信息,将表示输入图像信息与由帧内预测单元 23 产生的帧内预测图像信息之间的差的差值输入到正交变换单元 15。另外,关于要执行帧间编码(即利用多个帧的编码)的图像信息,将表示输入图像信息与由运动预测/补偿单元 24 产生的参考图像信息之间的差的差值输入到正交变换单元 15。

[0072] 正交变换单元 15 以可变变换尺寸为单位对从加法器 14 提供的每个宏块的差值执行诸如离散余弦变换或者卡洛变换的正交变换。这里,正交变换单元 15 执行离散余弦变换(DCT),并且将获得的正交变换(DCT)系数提供给量化单元 16。

[0073] 量化单元 16 对从正交变换单元 15 提供的变换系数执行量化处理,并且将量化后的变换系数提供给无损编码单元 17 和逆量化单元 19。

[0074] 量化单元 16 的行为由速率控制单元 25 控制。

[0075] 无损编码单元 17 对从量化单元 16 提供的量化后的变换系数执行诸如可变长度编码或者算术编码的无损编码,例如,CABAC(上下文自适应二进制算术编码)编码。经无损编码单元 17 进行了无损编码的变换系数被存储在存储缓冲器 18 中并且被作为图像压缩信息输出。

[0076] 另外,逆量化单元 19 对从量化单元 16 提供的量化后的正交变换系数执行逆量化处理,并且将正交变换系数提供给正交逆变换单元 20。

[0077] 正交逆变换单元 20 对从逆量化单元 19 提供的正交变换系数执行正交逆变换处理,并且经由去块滤波器 21 将获得的解码的图像信息提供给帧存储器 22。

[0078] 去块滤波器 21 去除包括在解码的图像信息中的块噪声。

[0079] 帧存储器 22 存储解码的图像信息。

[0080] 帧内预测单元 23 从帧存储器 22 读取相邻并且已被编码的图像信息,并且基于该图像信息仅执行适合正交变换尺寸的帧内预测处理。

[0081] 运动预测/补偿单元 24 在参考图像信息中搜索运动矢量,并且执行帧间预测图像信息的产生。

[0082] 速率控制单元 25 利用反馈控制执行对量化单元 16 的操作的控制,并且针对要成为输出的图像压缩信息执行编码速率的控制。

[0083] 另外,在图像信息编码设备 10 中,根据图 2 所示的流程图执行从不是瞬时解码刷新图像的 I 图像起的随机访问。

[0084] 换言之,在图像信息编码设备 10 中,当随机访问开始时,首先,在步骤 S1 中,解码图像缓冲器被设置为处于空状态。

[0085] 在接下来的步骤 S2 中,执行解码 I 图像的处理。

[0086] 在接下来的步骤 S3 中,利用存储器管理控制操作命令(MMC0 = 4),将长期帧索引的最大值设置为 [-1]。

[0087] 在接下来的步骤 S4 中,将 I 图像保存在解码图像缓冲器中。

[0088] 在接下来的步骤 S5 中,执行解码 Bs 图像的处理。

[0089] 在接下来的步骤 S6 中,利用存储器管理控制操作命令(MMC0 = 4),将长期帧索引的最大值设置为 [0]。

[0090] 在接下来的步骤 S7 中,利用存储器管理控制操作命令(MMC0 = 6),将长期帧索引设置为 [0]。

- [0091] 在接下来的步骤 S8 中,将 Bs 图像保存在解码图像缓冲器中。
- [0092] 在接下来的步骤 S9 中,执行解码 B 图像的处理。
- [0093] 在接下来的步骤 S10 中,利用参考图像列表重新排序命令,将 Bs 图像指定为 L1 的 ref_idx0。
- [0094] 在接下来的步骤 S11 中,将 B 图像保存在解码图像缓冲器中。
- [0095] 在接下来的步骤 S12 中,执行解码 B 图像的处理。
- [0096] 在接下来的步骤 S13 中,利用参考图像列表重新排序命令,将 Bs 图像指定为 L0 的 ref_idx0。
- [0097] 在接下来的步骤 S14 中,将 B 图像保存在解码图像缓冲器中。
- [0098] 在接下来的步骤 S15 中,确定是否到达 GOP 的末端。
- [0099] 当步骤 S15 中的确定结果为否时,即,当尚未到达 GOP 的末端时,流程进行到接下来的步骤 S16。另外,当上述步骤 S15 中的确定结果为是时,即,当已到达 GOP 的末端时,流程返回到上述的步骤 S2。
- [0100] 在接下来的步骤 S16 中,执行解码 P 图像的处理。
- [0101] 在接下来的步骤 S17 中,利用存储器管理控制操作命令 (MMCO = 4),将长期帧索引的最大值设置为 [-1]。
- [0102] 在接下来的步骤 S18 中,将 P 图像保存在解码图像缓冲器中,并且流程进行到上述的步骤 S5。
- [0103] 然后,重复执行上述的步骤 S5 到上述的步骤 S18 的处理。当上述步骤 S15 中的确定结果为是时,即,当已执行解码处理直到到达 GOP 的末端时,流程返回到上述的步骤 S2,并且对下一 GOP 的 I 图像进行解码。
- [0104] 换言之,在图像信息编码设备 10 中,例如,当 GOP 结构是诸如图 3 所示的结构的帧结构并且是诸如在其中提供了 B0、Br1、B2、I3、B4、Br5、B6、P7、B8、Br9、B10、P11、B12、Br13、B14 和 P15 并且在其中解码顺序由 I3、Br1、B0、B2、P7、Br5、B4、B6、P11、Br9、B8、B10、P15、Br13、B12 和 B14 表示的分层结构时,上述存储器管理控制操作命令产生单元 13 产生被定义为与指示通过将图像顺序计数 (POC) 除以 16 而获得的余数的 POC% 16 的值相对应的存储器管理控制操作命令 (#COMMAND = 0 到 #COMMAND = 6) 和参考图像列表重新排序命令 (#COMAND = 0 到 #COMAND = 3),如图 4 和图 5 所示。存储器管理控制操作命令产生单元 13 执行下面的处理:当对 I3 进行处理时将长期帧索引的最大值设置为 [0];当对 Br1 进行处理时利用存储器管理控制操作命令 (MMCO = 4) 将长期帧索引的最大值设置为 [1];将 Br1 设置为长期参考图像;当对 B0 进行处理时利用参考图像列表重新排序命令参考 I3 和 Br1;以及当对 B1 进行处理时利用参考图像列表重新排序命令参考 I3 和 Br1。存储器管理控制操作命令产生单元 13 重复该处理,由此能够执行从不是瞬时解码刷新图像的 I 图像起的随机访问,而不会有语法矛盾,如图 6 的部分 (A) 到 (D) 所示。
- [0105] 这里,图 6 的部分 (A) 按照显示顺序示出了图像的类型和图像顺序计数并且利用箭头示出了各个图像之间的参考关系。另外,图 6 的部分 (B) 示出了各个图像的解码顺序。此外,图 6 的部分 (C) 和 (D) 示出了各时刻 T0、T1、...、T15、... 的解码图像缓冲器 (参考图像缓冲器和非参考图像缓冲器) 和显示缓冲器的内容。
- [0106] 此外,例如,当提供了诸如在其中显示顺序由 B0、Bs1、B2、I3、B4、Bs5、B6、P7、B8、

Bs9、B10、P11、... 表示并且在其中解码顺序由 I3、Bs1、B0、B2、P7、Bs5、B4、B6、P11、Bs9、B8、B10、... 表示的分层结构并且存在由箭头指示的参考关系时,在图像信息编码设备 10 中,每个步骤中的解码图像缓冲器的状态变成图 8 所示的对应状态。图 8 所示的 (s1) 到 (s18) 示出了步骤 S1 到步骤 S18 的各个步骤中的解码图像缓冲器(短期参考图像缓冲器、长期参考图像缓冲器和非参考图像缓冲器)的状态。另外,图 8 所示的 (s19) 到 (s32) 示出了在重复执行的步骤 S5 到步骤 S18 的各个步骤中的解码图像缓冲器(短期参考图像缓冲器、长期参考图像缓冲器和非参考图像缓冲器)的状态。

[0107] 如上所述,当 GOP 结构是诸如参考 B 图像的分层结构时,上述的存储器管理控制操作命令产生单元 13 发出 MMC0 命令,由此利用有限的解码图像缓冲器能够获得提供最短帧间时间的高效参考关系。

[0108] 此外,当 GOP 结构是诸如参考 B 图像的分层结构时,上述的存储器管理控制操作命令产生单元 13 利用参考图像列表重新排序命令,由此利用有限的解码图像缓冲器能够获得提供最短帧间时间的高效参考关系。

[0109] 此外,存储器管理控制操作命令产生单元 13 通过利用 MMC0 命令将要参考的 B 图像设置为长期参考图像,并且当对 P 图像和 I 图像进行处理时通过将长期帧索引的最大值设置为 [0] 而释放该长期参考图像,由此能够执行从不是瞬时解码刷新图像的 I 图像起的随机访问,而不会有语法矛盾。

[0110] 要注意,在上述的本发明的实施例中,作为示例描述了解码帧缓冲器的最大数目(max_dec_frame_buffering)是 4 并且参考帧的数目是 3 的情况。当 GOP 结构是帧结构时,将参考图像 Bs 设置为长期参考图像,并且该长期参考图像被释放,由此能够执行从不是瞬时解码刷新图像的 I 图像起的随机访问,而不会有语法矛盾。然而,即使当将不同的值用作解码帧缓冲器的最大数目和参考帧的数目时,仍产生针对这些不同值的 MMC0 命令和参考图像列表重新排序命令,由此能够实现完全没有矛盾的流,这是因为当执行从不是瞬时解码刷新图像的 I 图像起的随机访问时没有指定解码图像缓冲器中不存在的参考图像。

[0111] 另外,在本发明的实施例中,描述了 GOP 结构是帧结构的情况。然而,即使在 GOP 结构是场结构的情况下,当解码帧缓冲器的最大数目(max_dec_frame_buffering)是 4 并且参考帧的数目是 3 时,当对开始 P 图像进行处理时将先前的长期参考图像设置为非参考图像。将参考图像 Bs 设置为长期参考图像,并且该长期参考图像被释放,由此能够执行从不是瞬时解码刷新(IDR)图像的 I 图像起的随机访问,而不会有语法矛盾。

[0112] 换言之,在图像信息编码设备 10 中,例如,当 GOP 结构是诸如图 9 所示的分层结构并且是诸如在其中提供了 B-6、B-5、Br-4、Br-3、B-2、B-1、I0、P1、B2、B3、Br4、Br5、B6、B7、P8、P9、B10、B11、Br9、B12、Br13、B14、B15、P16、P17、B18、B19、Br20、Br21、B22、B23、P24 和 P25 并且在其中解码顺序由 I6、P7、B2、B3、B0、B1、B4、B5、P14、P15、B10、B11、B8、B9、B12、B13、P22、P23、B18、B19、B16、B17、B20、B21、P30、P31、B2、B27、B24、B25、B28、B29、P30、P31、B32、... 表示的分层结构时,上述存储器管理控制操作命令产生单元 13 产生被定义为与指示通过将图像顺序计数(POC)除以 32 而获得的余数的 $POC \% 32$ 的值相对应的存储器管理控制操作命令(#COMMAND = 0 到 #COMMAND = 6)和参考图像列表重新排序命令(#COMMAND = 0 到 #COMMAND = 3),如图 10 和图 11 所示。存储器管理控制操作命令产生单元 13 执行下面的处理:当对 I6 进行处理时将长期帧索引的最大值设置为 [0];当对 Br1 进

行处理时利用存储器管理控制操作命令 (MMCO = 4) 将长期帧索引的最大值设置为 [1] ; 将 Br1 设置为长期参考图像 ; 当对 B3 进行处理时利用参考图像列表重新排序命令参考 I6 和 Br1 ; 以及当对 B3 进行处理时利用参考图像列表重新排序命令参考 I6 和 Br1。存储器管理控制操作命令产生单元 13 重复该处理, 由此能够执行从不是瞬时解码刷新图像的 I 图像起的随机访问, 而不会有语法矛盾, 如图 12A 和图 12B 所示。

[0113] 要注意, 本发明不限于上述实施例, 在一个实施方面中, 在不脱离本发明的主旨的情况下可以进行各种变型。通过用可用于实现与不包括本发明的本质部分的结构的本发明的结构所实现的优点相似的优点并且在申请本发明时无法预见到的技术特征来替换不包括本发明的本质部分的结构的本发明的结构而实现一个发明, 并且该发明能够包括在本发明中。此外, 本发明的各个方面包括在上述实施例中, 并且能够利用多个公开的部件的适当组合实现各种发明。例如, 当通过从实施例中所示的所有部件省去一些部件实现一个发明时, 省去的部件由实施所实现的发明的方面中的已知公用技术进行补偿。

[0114] 此外, 在不脱离本发明的主旨的情况下, 通过进行各种变型能够实现本发明。

[0115] 在本发明中, 当执行多帧预测时, 利用用于管理解码图像缓冲器中的图像的存储器管理控制操作命令, 将一图像与 P 图像或 I 图像之间存在的参考 B 图像登记为长期参考图像。当对 P 图像或 I 图像与参考 B 图像之间存在的 B 图像进行处理时, 利用参考图像列表重新排序命令将参考 B 图像置于参考图像列表中的第一位。当对 P 图像或 I 图像进行处理时, 通过利用存储器管理控制操作命令将长期帧索引的最大值设置为 [0], 将解码图像缓冲器中的长期参考图像设置为非参考图像。执行从不是瞬时解码刷新图像的 I 图像起的随机访问。因此, 通过发出存储器管理控制操作命令来改变长期帧索引的最大值, 能够从存储器释放长期参考图像而不需要指定长期帧索引。由于当执行从不是瞬时解码刷新图像的 I 图像起的随机访问时没有指定不存在于 DPB 中的参考图像, 所以能够实现完全没有矛盾的流。

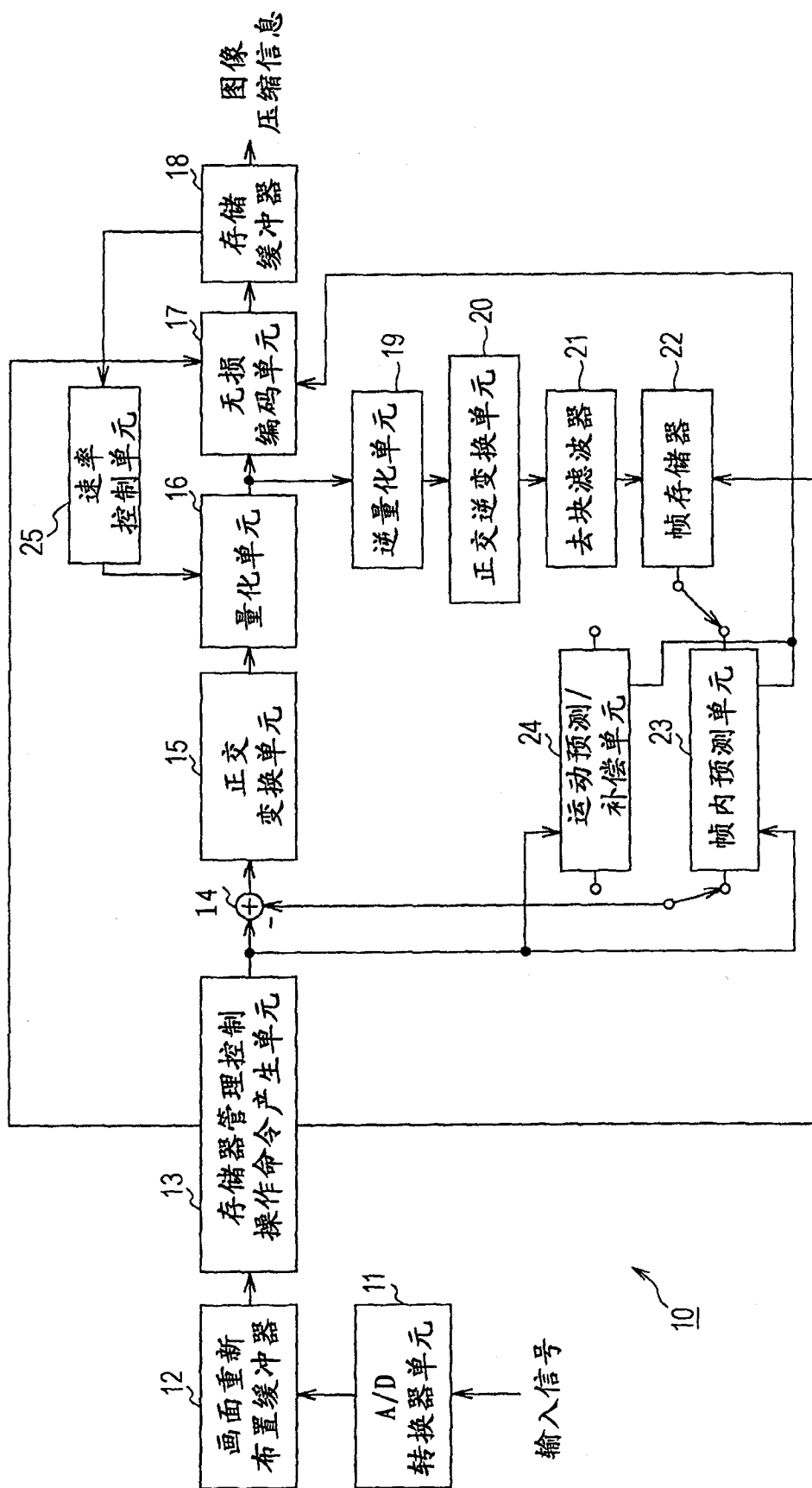


图 1

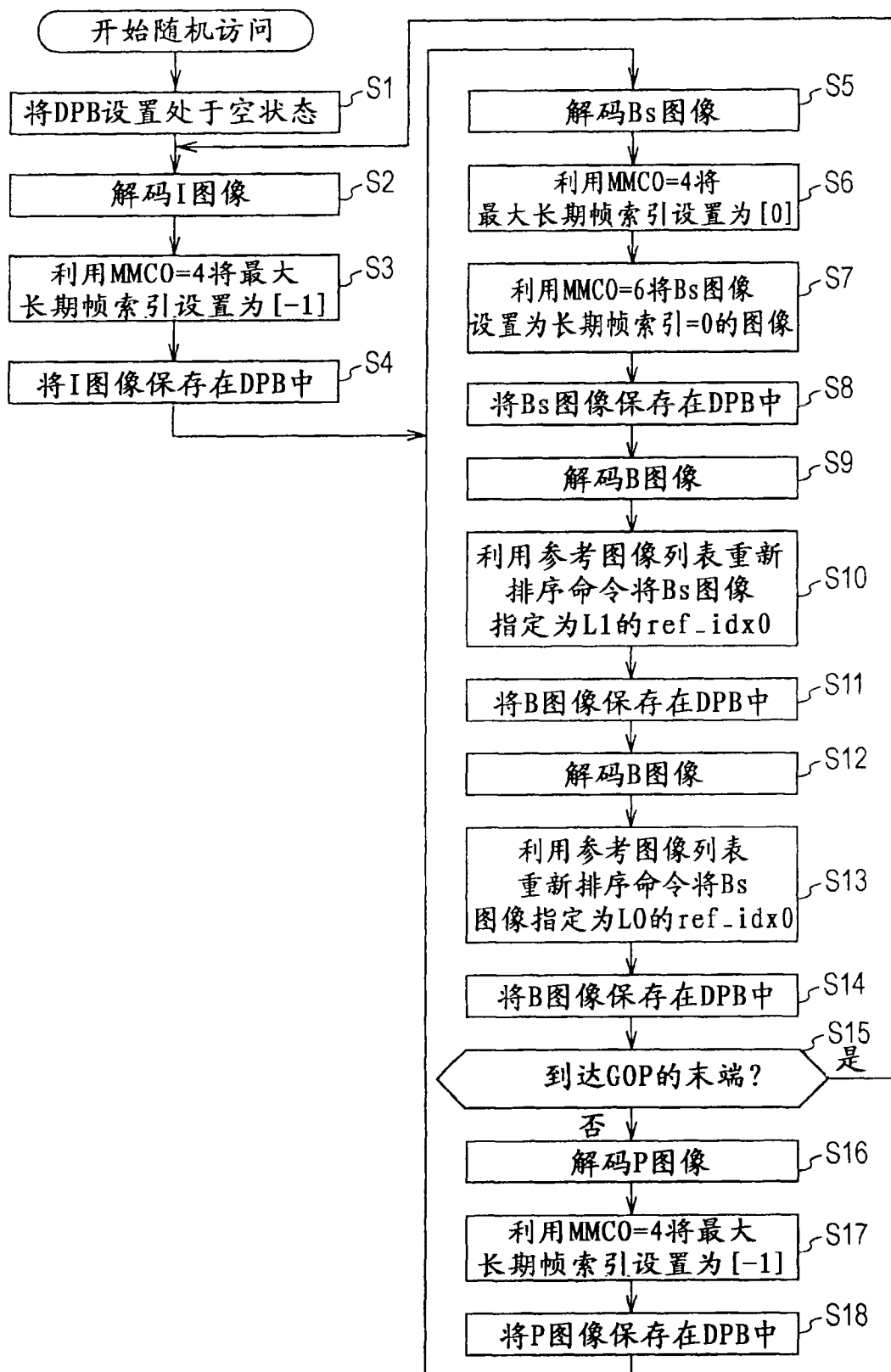


图 2

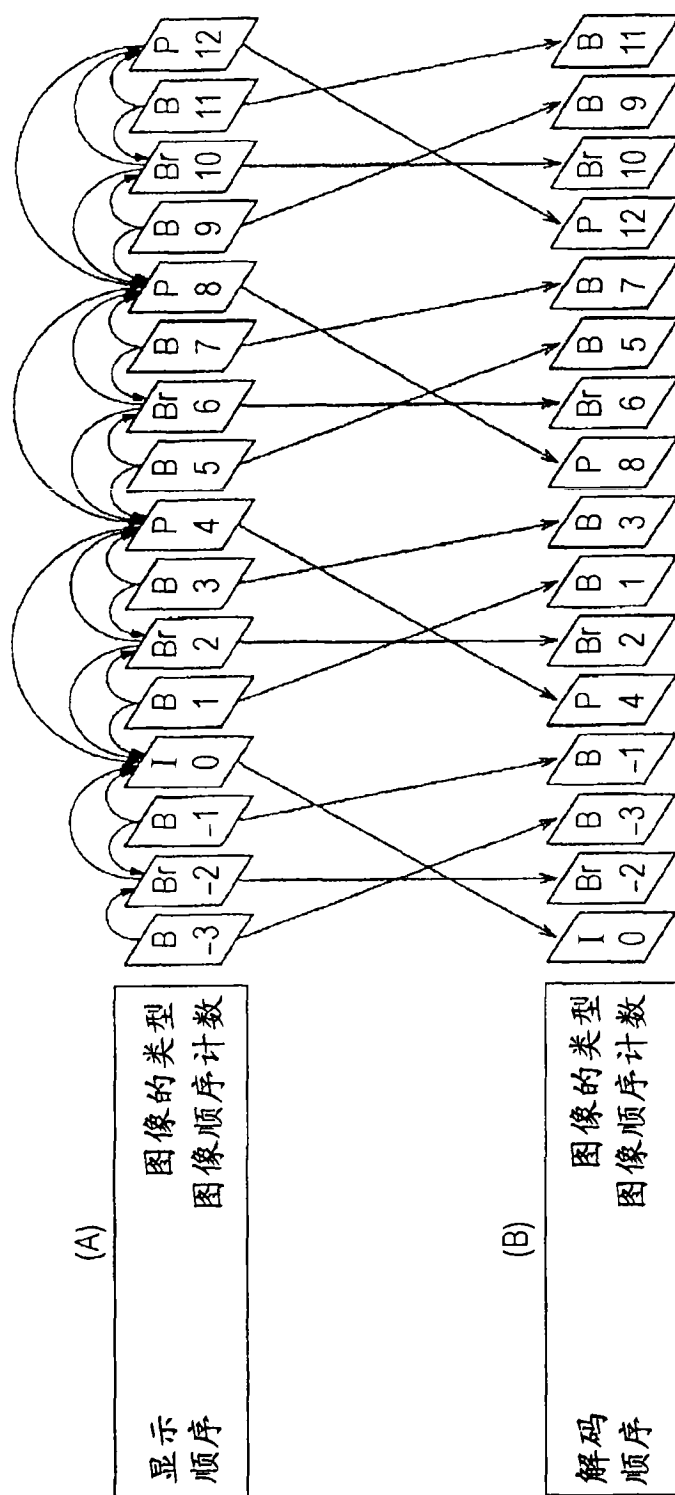


图 3

POC%16	MMCO 命令	细节
0	400	将长期参考图像设置为不用于参考
-2	41600	设置max_long_term_frame_index=0(这表示一个帧),并将Bs设置为Long_term_frame_index=0的图像
4	400	将长期参考图像设置为不用于参考
3	41600	设置max_long_term_frame_index=0(这表示一个帧),并将Bs设置为Long_term_frame_index=0的图像
8	400	将长期参考图像设置为不用于参考
6	41600	设置max_long_term_frame_index=0(这表示一个帧),并将Bs设置为Long_term_frame_index=0的图像
12	400	将长期参考图像设置为不用于参考
10	41600	设置max_long_term_frame_index=0(这表示一个帧),并将Bs设置为Long_term_frame_index=0的图像
14	41600	设置max_long_term_frame_index=0(这表示一个帧),并将Bs设置为Long_term_frame_index=0的图像

COMMAND = 0 NAL_MMCO_END
COMMAND = 1 NAL_MMCO_MARK_SHORT_TERM_PIC_UNUSED
COMMAND = 2 NAL_MMCO_MARK_LONG_TERM_PIC_UNUSED
COMMAND = 3 NAL_MMCO_ASSIGN_LONG_TERM_FRAME_INDEX
COMMAND = 4 NAL_MMCO_SPECIFY_MAX_LONG_TERM_FRAME_INDEX
COMMAND = 5 NAL_MMCO_RESET_ALL_REF_PIC
COMMAND = 6 NAL_MMCO_ASSIGN_LONG_TERM_FRAME_INDEX_CURRENT

图 4

POC%16	列表	ref_pic_list_reordering	细节
-3	1	20213	将RefPicList0[0]设置为等于LongTermPicNum=1的长期参考图像
-1	0	20213	将RefPicList0[0]设置为等于LongTermPicNum=1的长期参考图像
1	1	20213	将RefPicList0[0]设置为等于LongTermPicNum=1的长期参考图像
3	0	20213	将RefPicList0[0]设置为等于LongTermPicNum=1的长期参考图像
5	1	20213	将RefPicList0[0]设置为等于LongTermPicNum=1的长期参考图像
7	0	20213	将RefPicList0[0]设置为等于LongTermPicNum=1的长期参考图像
9	1	20213	将RefPicList0[0]设置为等于LongTermPicNum=1的长期参考图像
11	0	20213	将RefPicList0[0]设置为等于LongTermPicNum=1的长期参考图像
13	1	20213	将RefPicList0[0]设置为等于LongTermPicNum=1的长期参考图像
15	0	20213	将RefPicList0[0]设置为等于LongTermPicNum=1的长期参考图像

#COMMAND = 0 NAL_REORDERING_ABS_DIFF_PIC_NUM_NEGATIVE
#COMMAND = 1 NAL_REORDERING_ABS_DIFF_PIC_NUM_POSITIVE
#COMMAND = 2 NAL_REORDERING_LONG_TERM_PIC_NUM
#COMMAND = 3 NAL_REORDERING_END

图 5

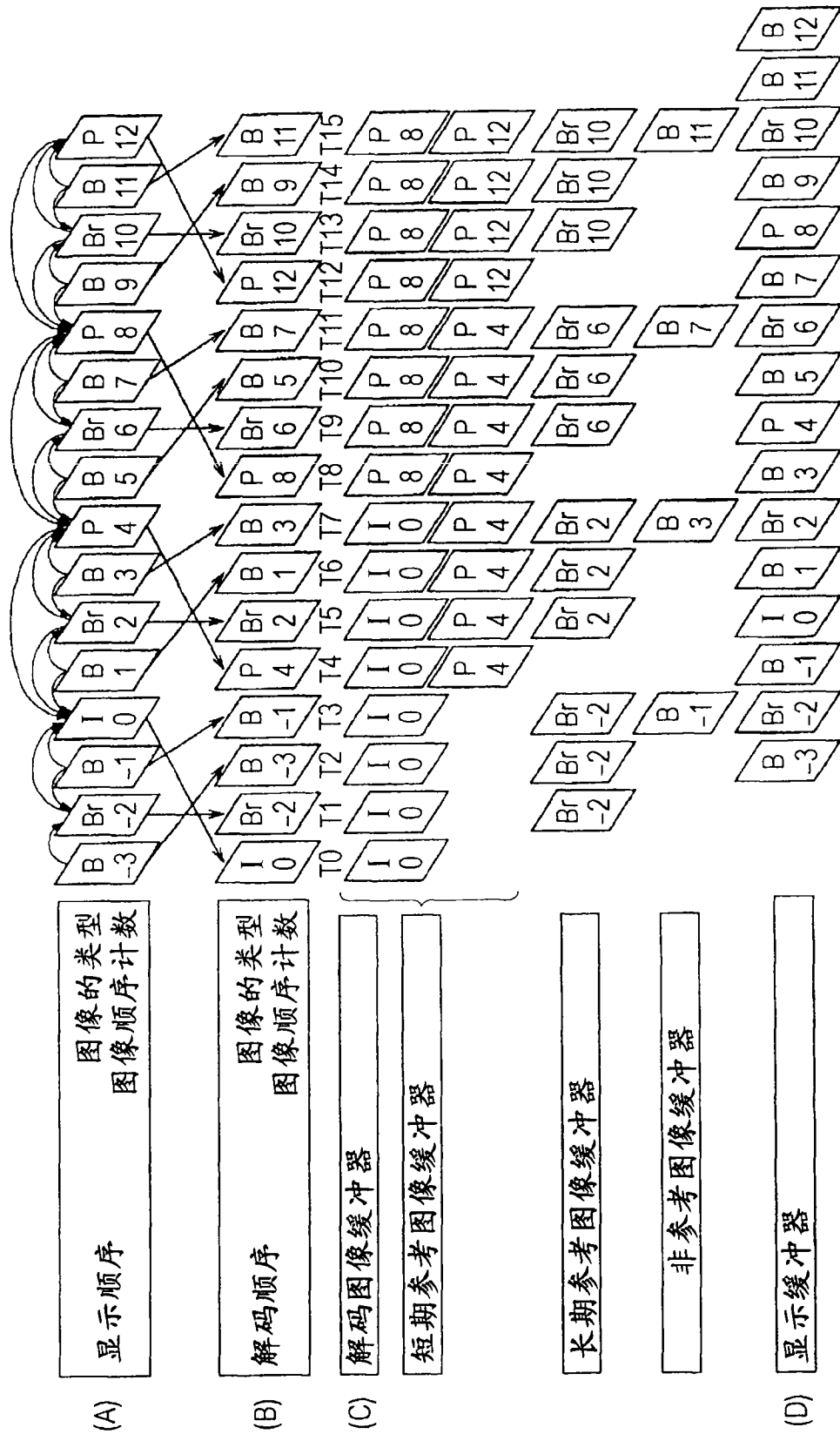


图 6

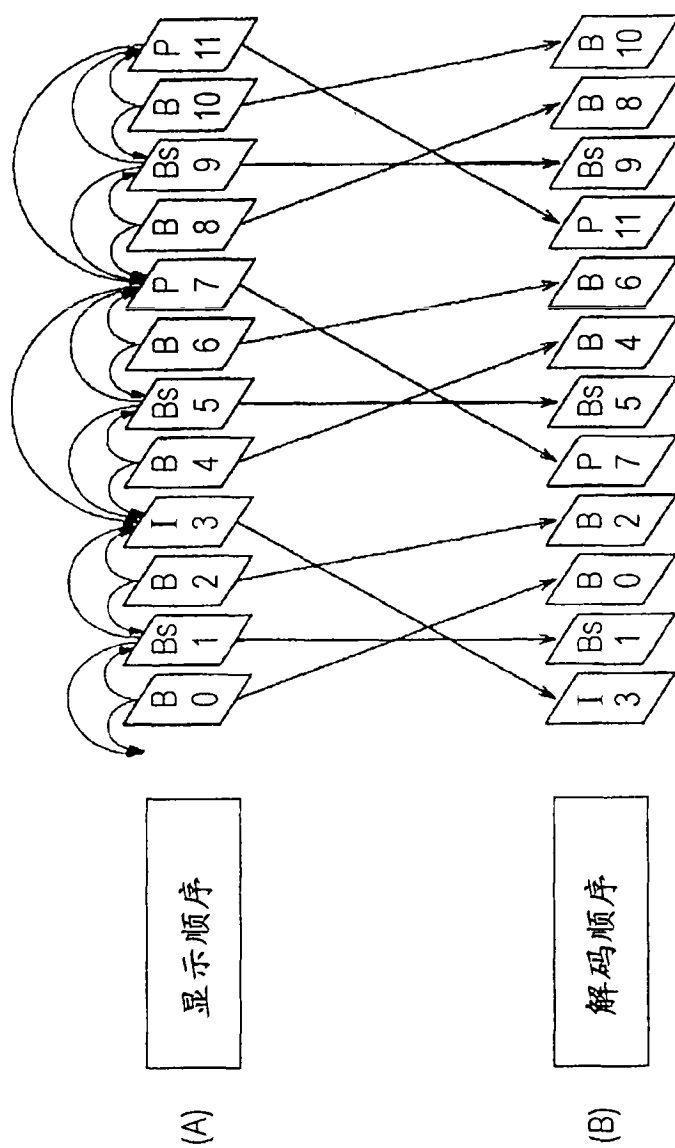


图 7

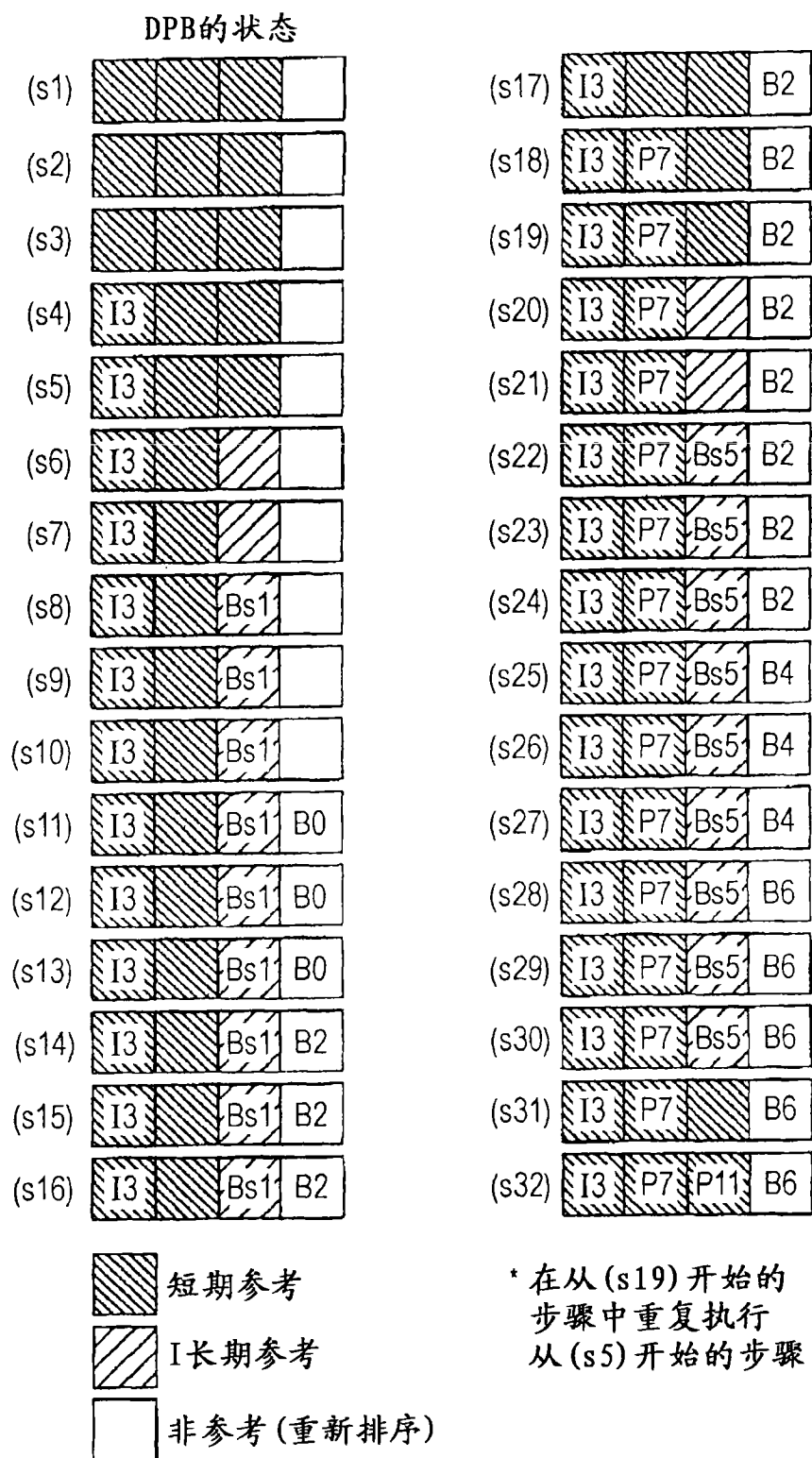
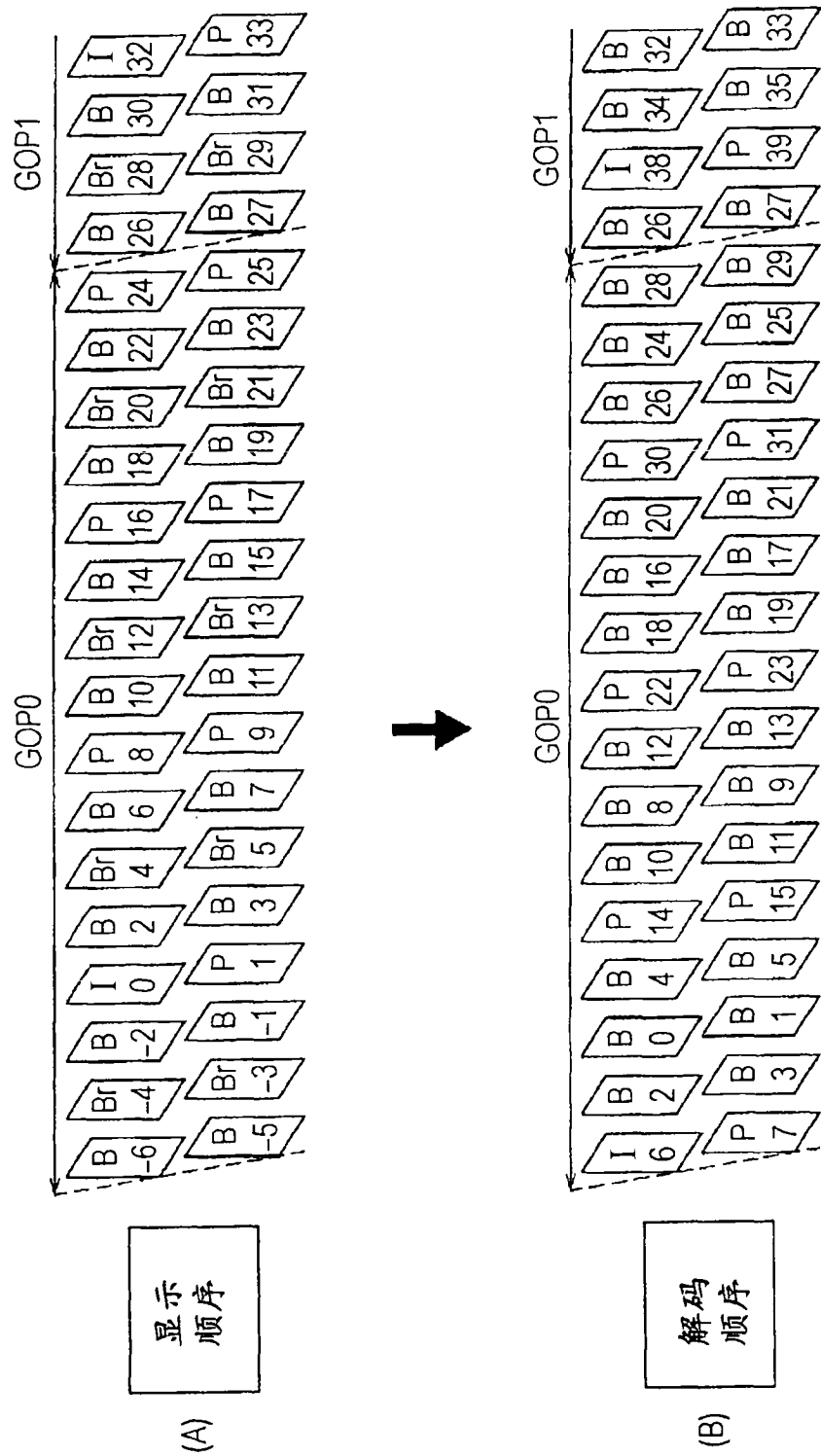


图 8



POC%32	MMCO命令	细节
0	400	将长期参考图像设置为不用于参考
-3	41300600	设置max-long-term-frame-index=0 (这表示一个帧), 并将Bs top和Bs bot设置为Long-term-frame-index=0的图像
8	400	将长期参考图像设置为不用于参考
5	41300600	设置max-long-term-frame-index=0 (这表示一个帧), 并将Bs top和Bs bot设置为Long-term-frame-index=0的图像
16	400	将长期参考图像设置为不用于参考
13	41300600	设置max-long-term-frame-index=0 (这表示一个帧), 并将Bs top和Bs bot设置为Long-term-frame-index=0的图像
24	400	将长期参考图像设置为不用于参考
21	41300600	设置max-long-term-frame-index=0 (这表示一个帧), 并将Bs top和Bs bot设置为Long-term-frame-index=0的图像
29	41300600	设置max-long-term-frame-index=0 (这表示一个帧), 并将Bs top和Bs bot设置为Long-term-frame-index=0的图像

#COMMAND = 0 NAL_MMCO_END
#COMMAND = 1 NAL_MMCO_MARK_SHORT_TERM_PIC_UNUSED
#COMMAND = 2 NAL_MMCO_MARK_LONG_TERM_PIC_UNUSED
#COMMAND = 3 NAL_MMCO_ASSIGN_LONG_TERM_FRAME_INDEX
#COMMAND = 4 NAL_MMCO_SPECIFY_MAX_LONG_TERM_FRAME_INDEX
#COMMAND = 5 NAL_MMCO_RESET_ALL_REF_PIC
#COMMAND = 6 NAL_MMCO_ASSIGN_LONG_TERM_FRAME_INDEX_CURRENT

图 10

POC% 32		列表	ref_pic_list_reordering	细节
-6	1	20213	将RefPicList0[0]设置为等于LongTermPicNum=1的长期参考图像,并将RefPicList0[1]设置为等于LongTermPicNum=0的长期参考图像	
-5	1	20213	将RefPicList0[0]设置为等于LongTermPicNum=1的长期参考图像,并将RefPicList0[1]设置为等于LongTermPicNum=0的长期参考图像	
-2	0	20213	将RefPicList0[0]设置为等于LongTermPicNum=1的长期参考图像,并将RefPicList0[1]设置为等于LongTermPicNum=0的长期参考图像	
-1	0	20213	将RefPicList0[0]设置为等于LongTermPicNum=1的长期参考图像,并将RefPicList0[1]设置为等于LongTermPicNum=0的长期参考图像	
1	0	003	设置I图像的图像编号	
2	1	20213	将RefPicList0[0]设置为等于LongTermPicNum=1的长期参考图像,并将RefPicList0[1]设置为等于LongTermPicNum=0的长期参考图像	
3	1	20213	将RefPicList0[0]设置为等于LongTermPicNum=1的长期参考图像,并将RefPicList0[1]设置为等于LongTermPicNum=0的长期参考图像	
6	0	20213	将RefPicList0[0]设置为等于LongTermPicNum=1的长期参考图像,并将RefPicList0[1]设置为等于LongTermPicNum=0的长期参考图像	
7	0	20213	将RefPicList0[0]设置为等于LongTermPicNum=1的长期参考图像,并将RefPicList0[1]设置为等于LongTermPicNum=0的长期参考图像	
10	1	20213	将RefPicList0[0]设置为等于LongTermPicNum=1的长期参考图像,并将RefPicList0[1]设置为等于LongTermPicNum=0的长期参考图像	
11	1	20213	将RefPicList0[0]设置为等于LongTermPicNum=1的长期参考图像,并将RefPicList0[1]设置为等于LongTermPicNum=0的长期参考图像	
14	0	20213	将RefPicList0[0]设置为等于LongTermPicNum=1的长期参考图像,并将RefPicList0[1]设置为等于LongTermPicNum=0的长期参考图像	
15	0	20213	将RefPicList0[0]设置为等于LongTermPicNum=1的长期参考图像,并将RefPicList0[1]设置为等于LongTermPicNum=0的长期参考图像	
18	1	20213	将RefPicList0[0]设置为等于LongTermPicNum=1的长期参考图像,并将RefPicList0[1]设置为等于LongTermPicNum=0的长期参考图像	
19	1	20213	将RefPicList0[0]设置为等于LongTermPicNum=1的长期参考图像,并将RefPicList0[1]设置为等于LongTermPicNum=0的长期参考图像	
22	0	20213	将RefPicList0[0]设置为等于LongTermPicNum=1的长期参考图像,并将RefPicList0[1]设置为等于LongTermPicNum=0的长期参考图像	
23	0	20213	将RefPicList0[0]设置为等于LongTermPicNum=1的长期参考图像,并将RefPicList0[1]设置为等于LongTermPicNum=0的长期参考图像	
26	1	20213	将RefPicList0[0]设置为等于LongTermPicNum=1的长期参考图像,并将RefPicList0[1]设置为等于LongTermPicNum=0的长期参考图像	
27	1	20213	将RefPicList0[0]设置为等于LongTermPicNum=1的长期参考图像,并将RefPicList0[1]设置为等于LongTermPicNum=0的长期参考图像	
30	0	20213	将RefPicList0[0]设置为等于LongTermPicNum=1的长期参考图像,并将RefPicList0[1]设置为等于LongTermPicNum=0的长期参考图像	
31	0	20213	将RefPicList0[0]设置为等于LongTermPicNum=1的长期参考图像,并将RefPicList0[1]设置为等于LongTermPicNum=0的长期参考图像	
# COMMAND = 0 NAL REORDERING ABS DIFF PIC_NUM NEGATIVE				
# COMMAND = 1 NAL REORDERING ABS DIFF PIC_NUM POSITIVE				
# COMMAND = 2 NAL REORDERING LONG_TERM_PIC_NUM				
# COMMAND = 3 NAL REORDERING END				

#COMMAND = 0 NAL_REORDERING_ABS_DIFF_PIC_NUM_NEGATIVE
 #COMMAND = 1 NAL_REORDERING_ABS_DIFF_PIC_NUM_POSITIVE
 #COMMAND = 2 NAL_REORDERING_LONG_TERM_PIC_NUM
 #COMMAND = 3 NAL_REORDERING_END

图 11

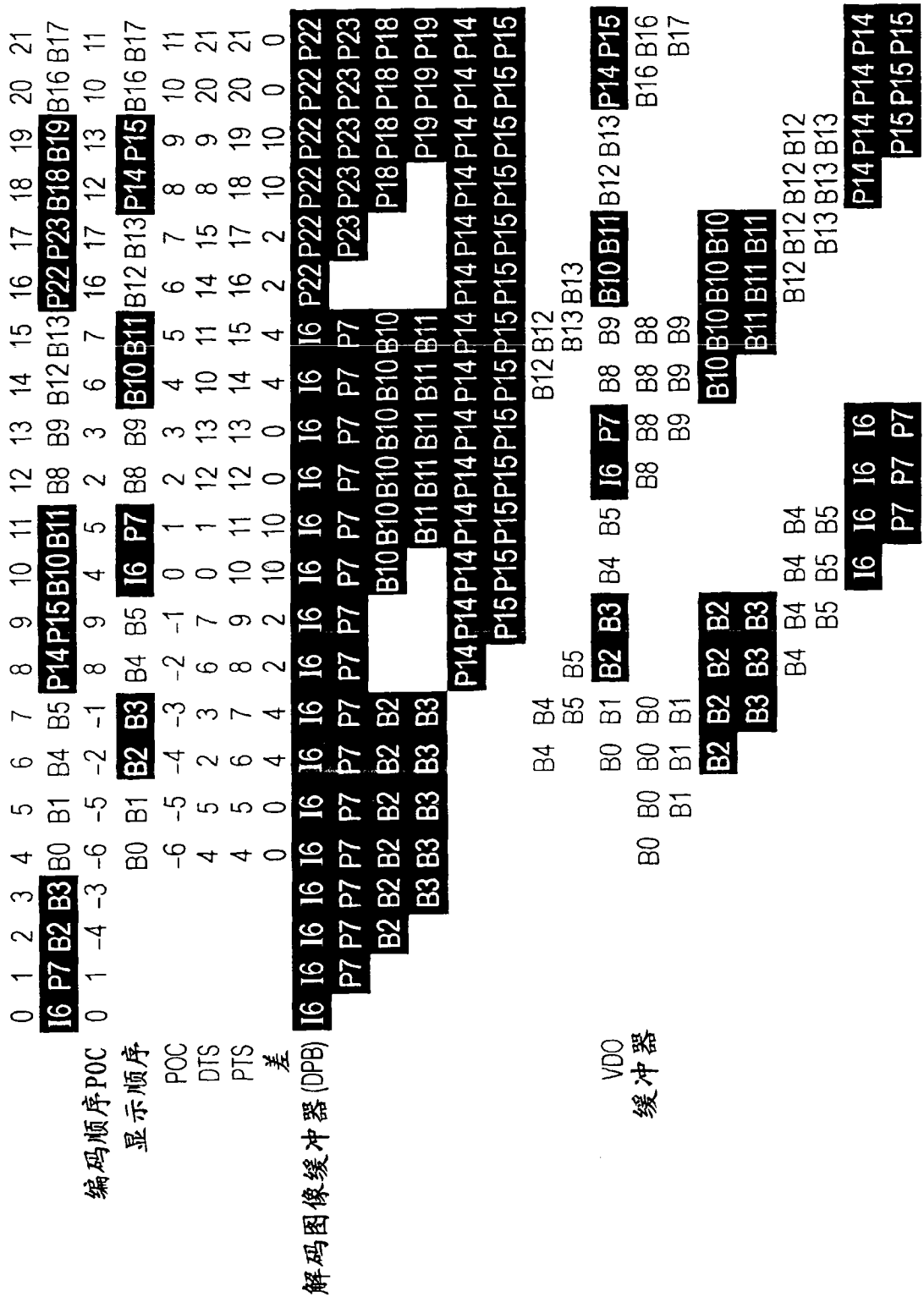


图 12A

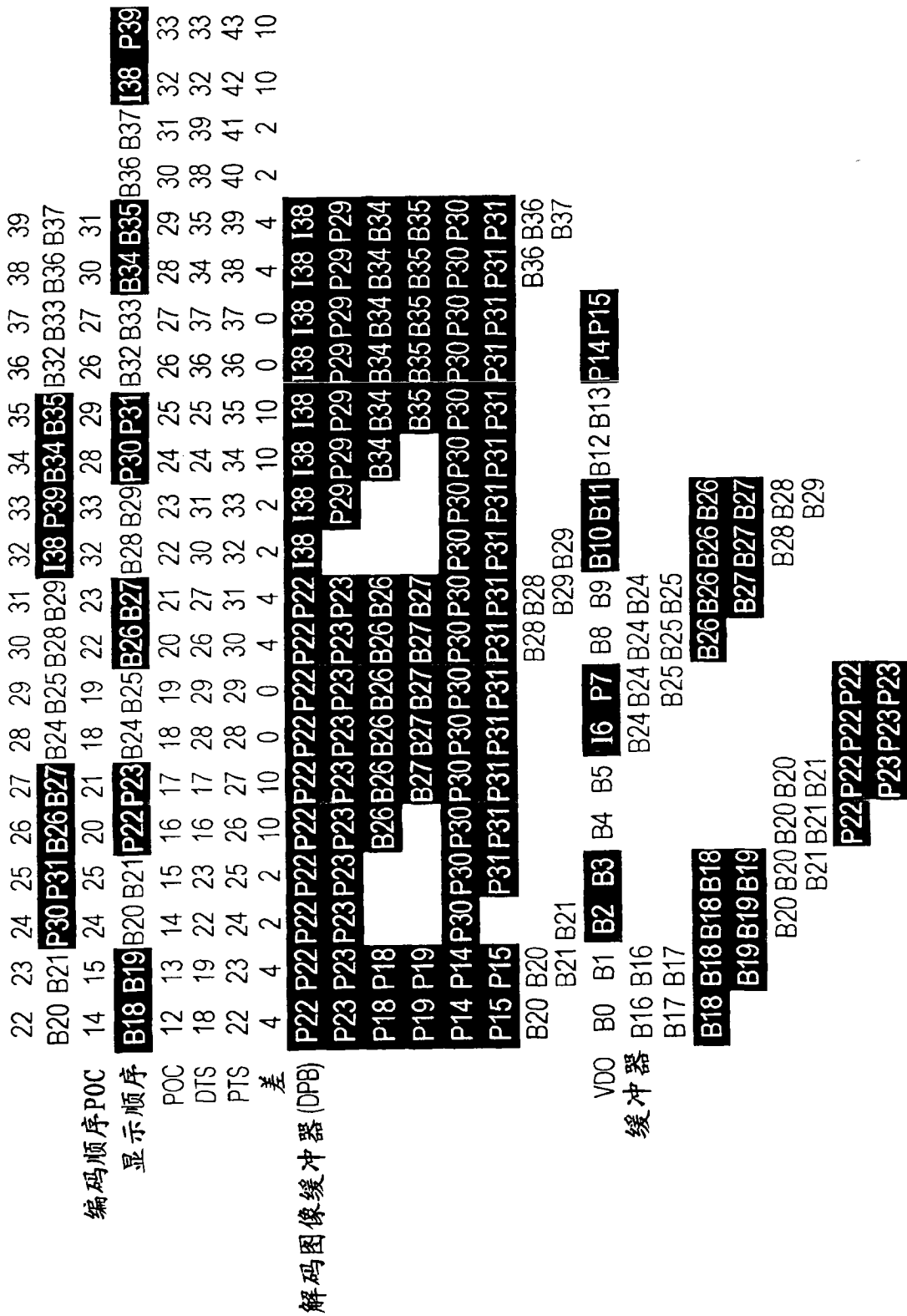


图 12B

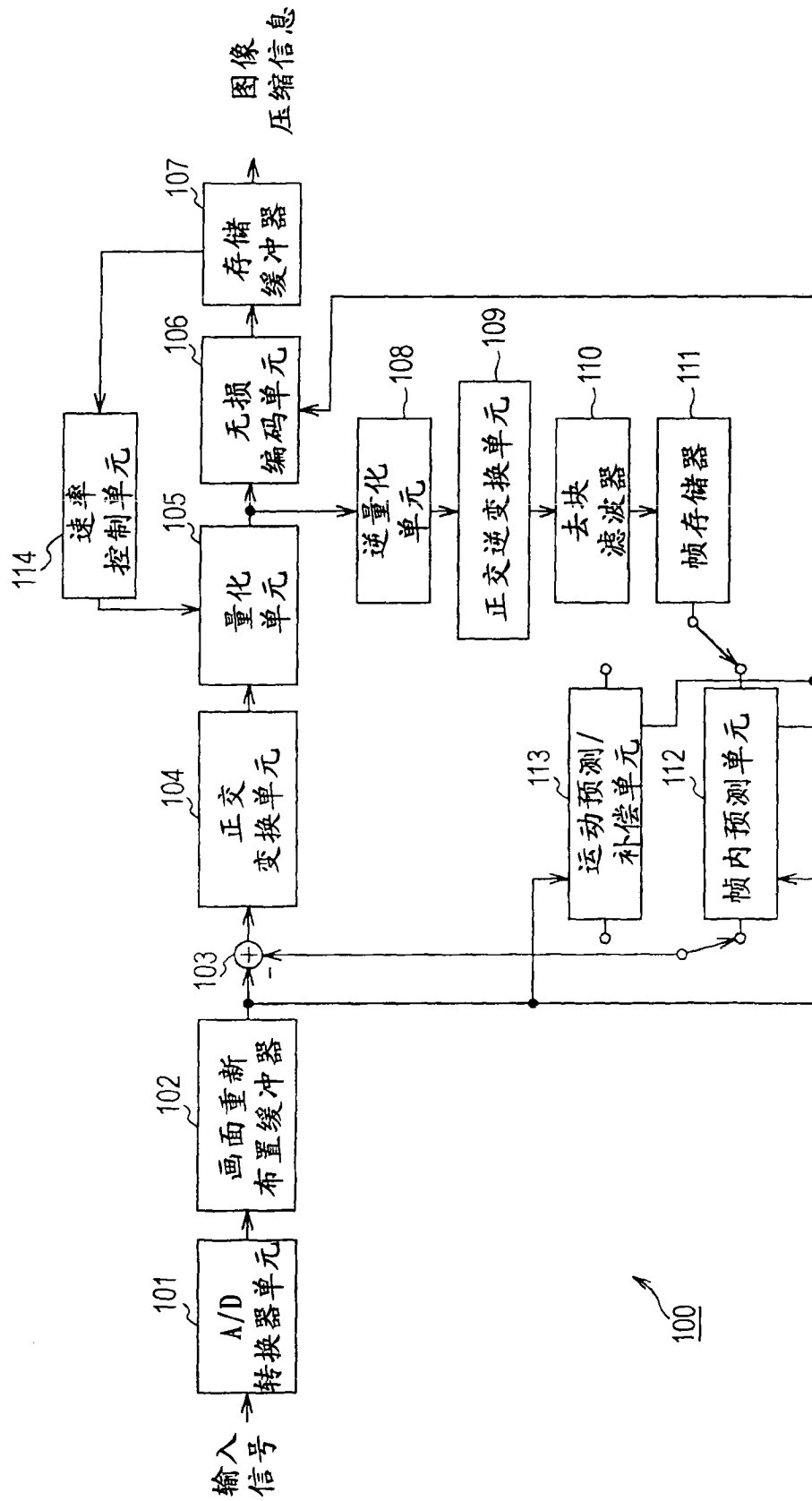


图 13

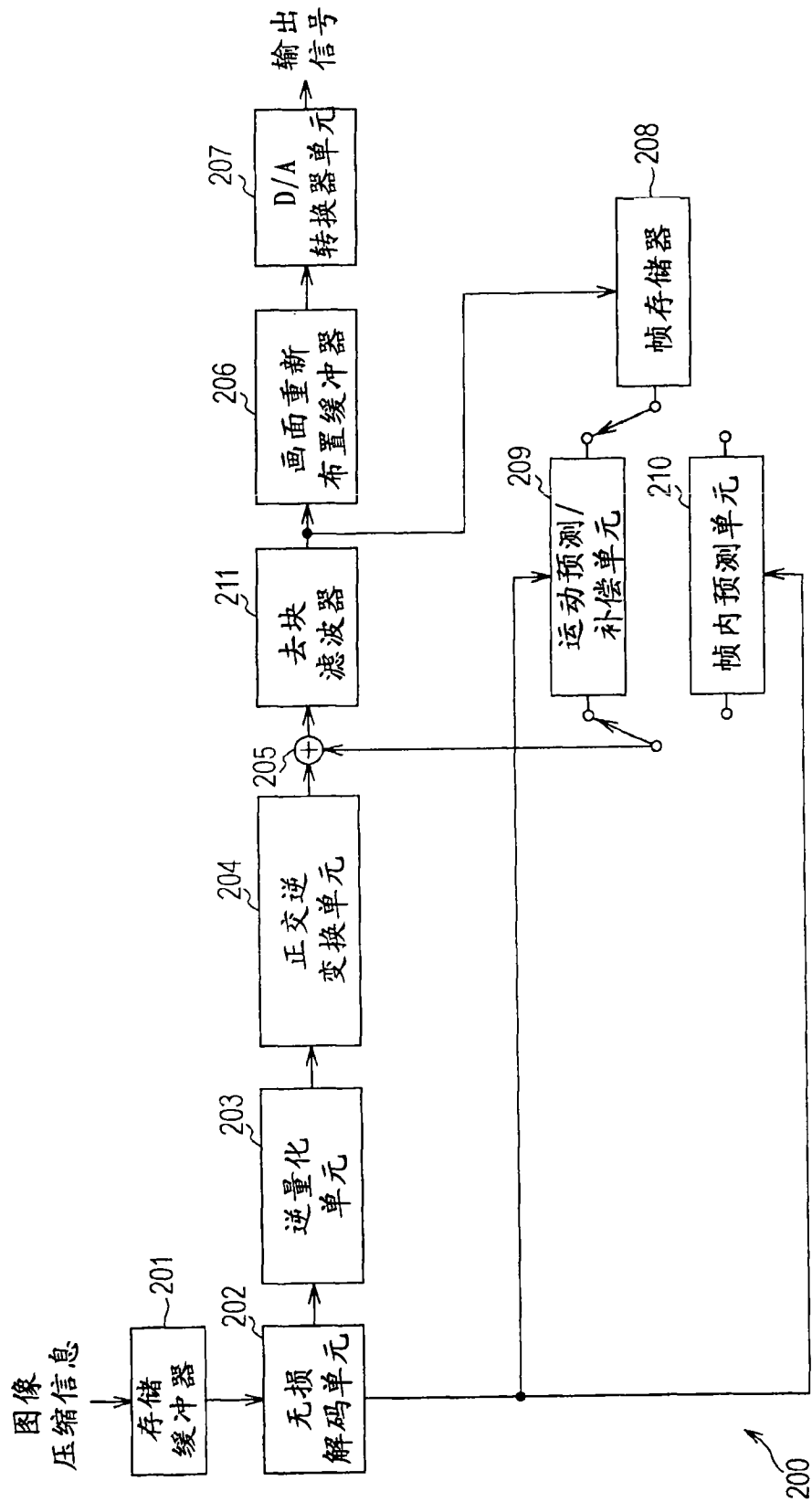


图 14

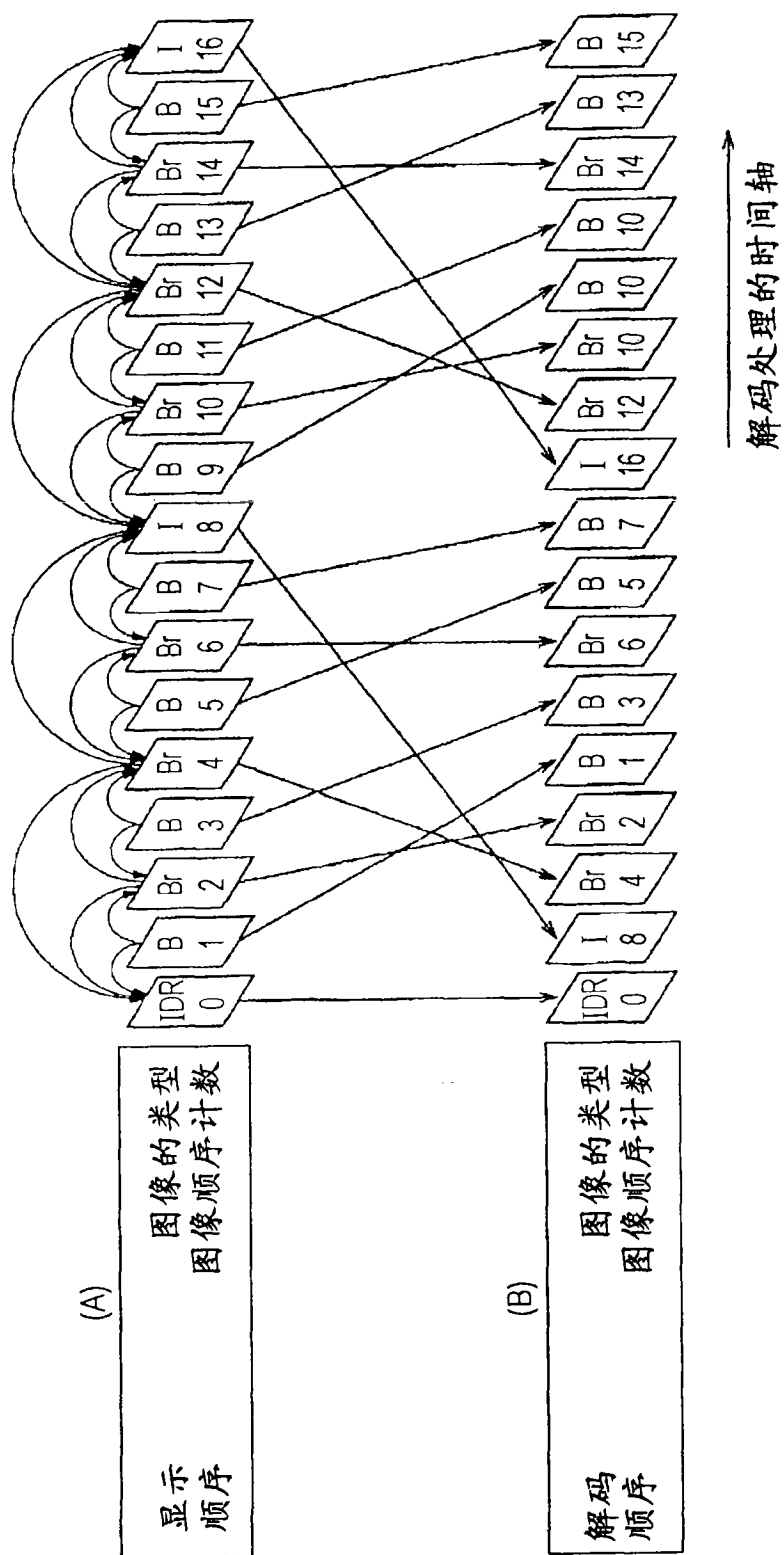


图 15

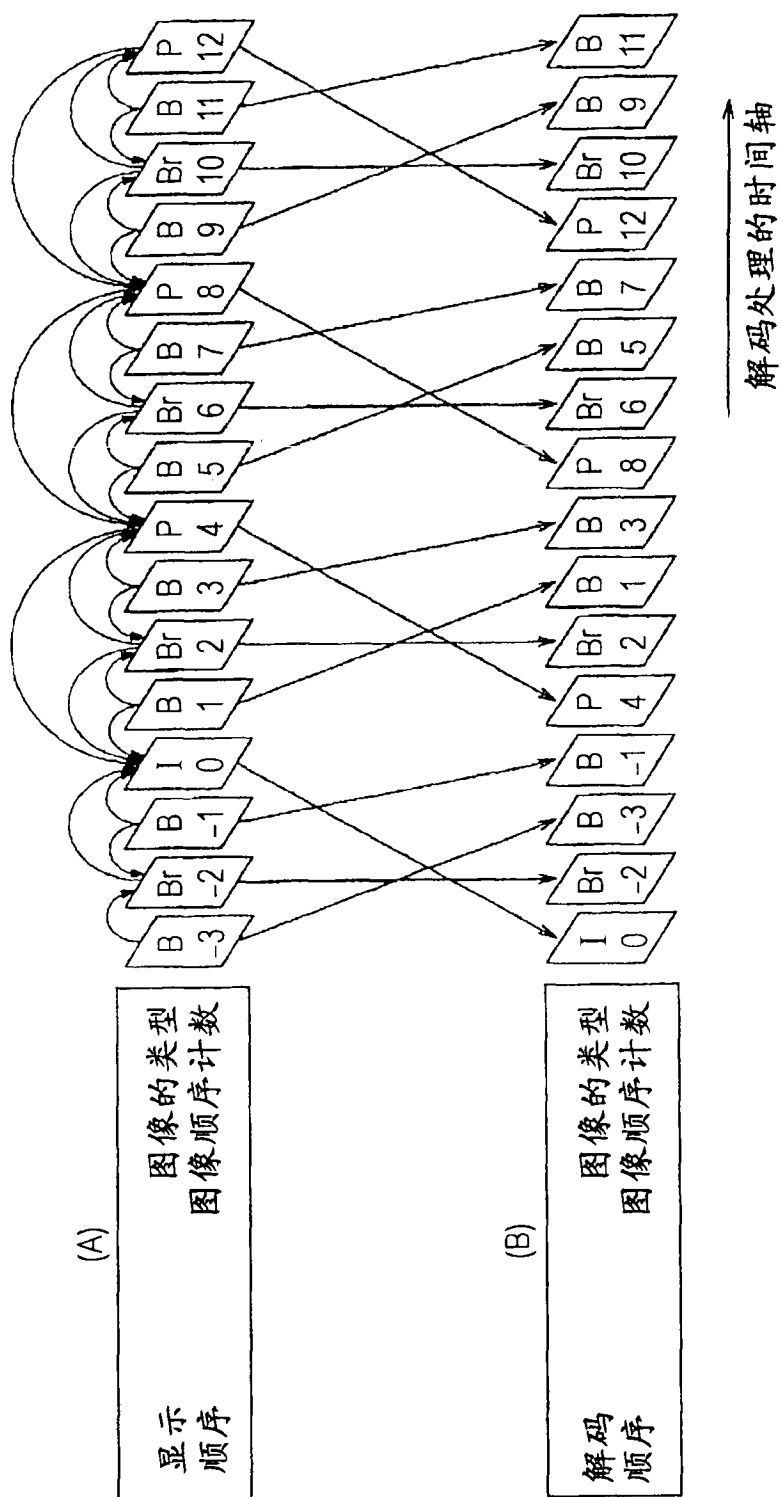


图 16

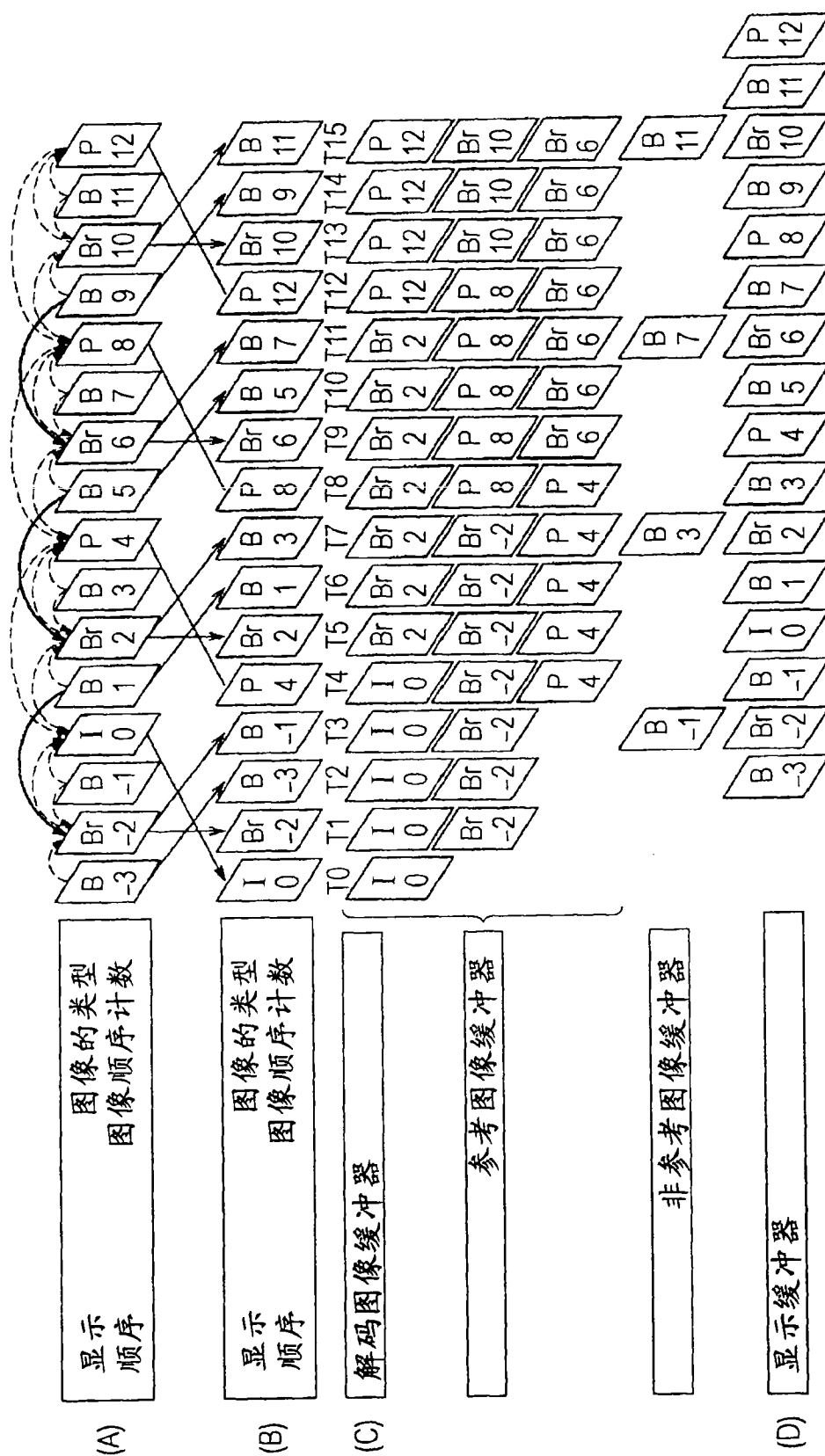


图 17