



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105009593 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 28

(21) 申请号 201480009848. 9

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 02. 17

H04N 19/51(2006. 01)

(30) 优先权数据

H04N 19/30(2006. 01)

13305201. 9 2013. 02. 22 EP

H04N 21/438(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 08. 21

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2014/052998 2014. 02. 17

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/128074 EN 2014. 08. 28

(71) 申请人 汤姆逊许可公司

地址 法国伊西莱穆利诺

(72) 发明人 P. 博兹 F. 海伦 P. 安德里冯

P. 洛佩斯 P. 萨蒙

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 吕晓章

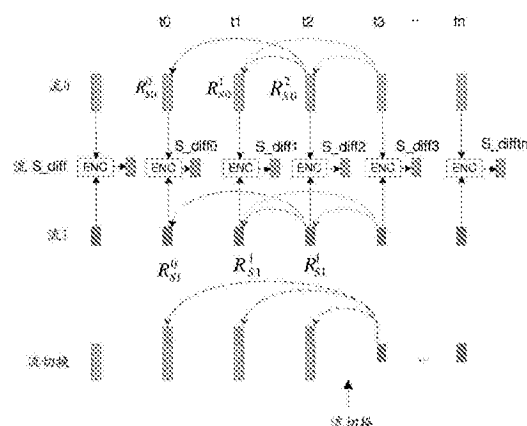
权利要求书2页 说明书15页 附图6页

(54) 发明名称

图像块的编码和解码方法、对应的设备和数据流

(57) 摘要

公开一种对图像块进行解码的方法。该解码方法包括：- 将至少一个流 S_diff 解码 (10) 成解码数据以及用于标识解码器图像缓冲器中的重构的参考图像的一条信息；- 从至少所标识的重构的参考图像和解码数据重构 (12) 特殊参考图像；- 在解码器图像缓冲器中用特殊参考图像替换 (14) 一个重构的参考图像；以及 - 从至少特殊参考图像重构 (16) 图像块。



1. 一种对图像块进行解码的方法,包括:

将至少一个流 (S_diff) 解码 (10) 成解码数据以及用于标识解码器图像缓冲器中的重构的参考图像的一条信息;

从至少所标识的重构的参考图像并且从所述解码数据重构 (12) 特殊参考图像;

在所述解码器图像缓冲器中用所述特殊参考图像替换 (14) 所标识的重构的参考图像;以及

从至少所述特殊参考图像重构 (16) 所述图像块。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所标识的重构的参考图像和所述特殊参考图像是时间对齐的。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法,还包括:对表示在解码器图像缓冲器中用特殊参考图像替换一个重构的参考图像的時刻的信息进行解码 (13)。

4. 根据权利要求 1 至 3 中的任一项所述的方法,还包括:对指示是否显示特殊参考图像的标记进行解码。

5. 根据权利要求 1 至 4 中的任一项所述的方法,其中,所标识的重构的参考图像从分层的流的基础层解码。

6. 根据权利要求 5 所述的方法,其中,解码数据和标识解码器图像缓冲器中的重构的参考图像的信息从分层的流的增强层解码。

7. 一种对图像块进行编码的方法,包括:

根据至少一个重构的参考图像对所述图像块进行编码 (20);以及

根据另外的重构的参考图像和用于标识解码器图像缓冲器中的所述另外的重构的参考图像的信息,将所述至少一个重构的参考图像编码 (24) 为特殊参考图像,其中在被重构时特殊参考图像替换解码器图像缓冲器中的所标识的重构的参考图像。

8. 根据权利要求 7 所述的方法,其中,所标识的重构的参考图像和所述特殊参考图像是时间对齐的。

9. 根据权利要求 7 或 8 所述的方法,还包括:对表示在解码器图像缓冲器中用特殊参考图像替换一个重构的参考图像的時刻的信息进行编码 (22)。

10. 根据权利要求 7 至 9 中的任一项所述的方法,还包括:对指示是否显示特殊参考图像的标记进行编码。

11. 根据权利要求 7 至 10 中的任一项所述的方法,其中,所标识的重构的参考图像被编码在分层的流的基础层中。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,其中,所述至少一个重构的参考图像和用于标识解码器图像缓冲器中的另外的重构的参考图像的信息被编码在分层流的增强层中。

13. 一种对图像块进行解码的解码设备,包括:

用于将至少一个流 (S_diff) 解码成解码数据和用于标识解码器图像缓冲器中的重构的参考图像的一条信息的部件 (DEC2);

用于从至少所标识的重构的参考图像和解码数据重构特殊参考图像的部件 (DEC2);

用于在所述解码器图像缓冲器中用所述特殊参考图像替换所标识的重构的参考图像的部件 (DEC2);以及

用于从至少所述特殊参考图像重构所述图像块的部件 (DEC0, DEC1)。

14. 根据权利要求 13 所述的解码设备,其中,所述设备被配置为执行根据权利要求 1 至 6 中的任一项所述的解码方法的步骤。

15. 一种对图像块进行编码的编码设备,包括:

用于从至少一个重构的参考图像对所述图像块进行编码的部件 (ENC0, ENC1);以及
用于根据另外的重构的参考图像和用于标识解码器图像缓冲器中的所述另外的重构的参考图像的信息,将所述至少一个重构的参考图像编码为特殊参考图像的部件 (ENC2),其中在被重构时所述特殊参考图像替换所述解码器图像缓冲器中的所标识的重构的参考图像。

16. 根据权利要求 15 所述的编码设备,其中,所述设备适合于执行根据权利要求 7 至 12 中的任一项所述的编码方法的步骤。

17. 一种数据流,其包括被编码在其中的用于标识解码器图像缓冲器中的重构的参考图像的一条信息以及允许从所标识的重构的参考图像重构特殊参考图像的数据,所述特殊参考图像用于替换所述解码器图像缓冲器中的所标识的重构的参考图像。

18. 一种对图像块进行解码的解码设备,所述解码设备包括至少一个处理器,所述至少一个处理器被配置为:

将至少一个流解码成解码数据以及用于标识解码器图像缓冲器中的重构的参考图像的一条信息;

从至少所标识的重构的参考图像并且从所述解码数据重构特殊参考图像;

在所述解码器图像缓冲器中用所述特殊参考图像替换所标识的重构的参考图像;以及
用于从至少所述特殊参考图像重构所述图像块的部件。

19. 一种对图像块进行编码的编码设备,所述解码设备包括至少一个处理器,所述至少一个处理器被配置为:

根据至少一个重构的参考图像对所述图像块进行编码;以及

根据另外的重构的参考图像和用于标识解码器图像缓冲器中的所述另外的重构的参考图像的信息,将所述至少一个重构的参考图像编码为特殊参考图像,其中在被重构时特殊参考图像替换所述解码器图像缓冲器中的所标识的重构的参考图像。

图像块的编码和解码方法、对应的设备和数据流

技术领域

[0001] 公开根据特殊的重构的参考图像对图像块进行解码的方法。还公开对应的编码方法以及对应的编码和解码设备。

背景技术

[0002] 在视频流传输期间,可用的带宽可能随着时间而变化。因此,需要调整流传输应用的输出比特率以实时地适应可用带宽,从而避免拥塞。使得能够进行实时比特率调整的一种方式是使用实时编码器,但是需要针对每个客户端分配一个编码系统,这在例如关于 VOD 服务的许多客户端的情况下可能是不可接受的。使得能够进行实时比特率调整的另一种方式是使用可伸缩视频编码 (scalable video coding)。在可伸缩编码中,视频源被编码成若干层。在传送期间,为了调整输出比特率,服务器选择要发送的层 (模式“推送”) 或者解码器请求要发送的层 (模式“拉取”)。该方法适合于异构信道上的流传输,但是与单一层视频编码相比,可伸缩视频编码降低总的压缩效率并且增加编码器和解码器两者的计算复杂度。实现比特率调整的简单方法是对相同的视频序列的多个版本进行编码。这些版本具有不同的分辨率和 / 或质量级别,并且因此具有不同的比特率。在流传输期间,当需要调整输出比特率时,要传送的流可以从一个版本动态地切换到其他版本,以便适应带宽需求或用户的能力,如图 1 所示。这种解决方案被称作“流切换”。然而,在间编码 (inter-coded) 图像 (P 或 B 图像) 处的流之间的直接切换可能造成重构的参考图像的失配并且导致错误的图像重构。重构的视频的质量可能显著降低。解决该问题的一种方法是使用比特流中的随机访问点 (Random Access Points, RAP) (典型地, I 图像或 IDR 图像或 CRA 图像)。IDR 是“瞬时解码器刷新 (Instantaneous Decoder Refresh)”的英文首字母缩写, CRA 是“干净随机访问 (Clean Random Access)”的英文首字母缩写。因为切换只能够在这些 RAP 处发生,所以需要在比特流中频繁地分配 RAP, 以便实现迅速的流切换。然而,对这样的 I/IDR 图像进行编码引入大量的比特率开销。另外,使用位于 RAP 之前的重构的参考图像的 RAP 之后的图像被跳过或者未被正确地编码,因为它们使用与在编码中所使用的那些不同的重构的参考图像,如图 2 所示。在图 2 中, I_c 从重构的参考图像 I₁ 和 I₂ 重构,但是它根据重构的参考图像 i₁ 和 i₂ 被编码。

[0003] 在 AVC 中,设计了特殊图像类型 (SI/SP),其允许对来自另外的流的图像的相同的重构,从而便于进行流切换。于是,视频图像在切换点处被编码成 SP 图像,而不是内编码 (intra-coded) 图像,如图 3 所示。SP 图像的编码效率高于内编码图像的编码效率,但是与常规的 P 图像相比,它们仍然是不太高效的。因此,如果分配许多切换点,则总的编码效率仍然降低。

[0004] 在来自 Zhou 等人的标题为“Efficient bit stream switching of H.264 coded video”并且发表于 SPIE 会议录第 5909 卷 (2005 年) 的文献中,公开了一种解决方案,使得能够在任何时间进行切换,而没有大量的比特率开销。该解决方案仅提供用于 IPPP GOP 结构。除了不同比特率的相同视频序列的多个版本之外,还对出现切换的当前图像的重构的

参考图像的 DIFF 图像进行编码,如图 4 所示。DIFF 图像是当前图像的重构的参考图像与其他流中的在时间上对应的图像的差分。差分图像被传送给解码器以补偿失配。因为如在文献的第 5 页上所提及的那样,DIFF 图像仅在切换发生时被传送,所以由以上方案所引入的比特率开销很小。另一方面,该解决方案仅对从单个重构的参考图像预测出的 P 图像起作用。另外,该解决方案要求编码次序和显示次序相同。

发明内容

[0005] 公开一种对图像块进行解码的方法。该解码方法包括:

[0006] - 将至少一个流 S_diff 解码成解码数据和用于标识解码器图像缓冲器中的重构的参考图像的一条信息;

[0007] - 从至少所标识的重构的参考图像并且从解码数据重构特殊参考图像;

[0008] - 在解码器图像缓冲器中,用特殊参考图像替换一个重构的参考图像;以及

[0009] - 从至少特殊参考图像重构图像块。

[0010] 根据具体特征,在解码器图像缓冲器中替换的一个重构的参考图像是所标识的重构的参考图像。

[0011] 有利地,解码方法还包括:对表示在解码器图像缓冲器中用特殊参考图像替换一个重构的参考图像的時刻的信息进行解码。

[0012] 根据本发明的另一方面,解码方法还包括:对指示是否显示特殊参考图像的标记进行解码。

[0013] 根据具体特征,所标识的重构的参考图像从分层的流的基础层解码。

[0014] 有利地,解码数据和标识解码器图像缓冲器中的重构的参考图像的信息从分层的流的增强层解码。

[0015] 还公开一种对图像块进行编码的方法。该编码方法包括:

[0016] - 从至少一个重构的参考图像对图像块进行编码;以及

[0017] - 从另外的重构的参考图像和用于标识解码器图像缓冲器中的另外的重构的参考图像的信息,将至少一个重构的参考图像编码为特殊参考图像,其中在被重构时特殊参考图像替换解码器图像缓冲器中的一个重构的参考图像。

[0018] 根据具体特征,在解码器图像缓冲器中的所替换的一个重构的参考图像是所标识的另外的重构的参考图像。

[0019] 有利地,该编码方法还包括:对表示在解码器图像缓冲器中用特殊参考图像替换一个重构的参考图像的時刻的信息进行编码。

[0020] 根据本发明的另一方面,该编码方法还包括:对指示是否显示特殊参考图像的标记进行编码。

[0021] 根据具体特征,标识的重构的参考图像被编码在分层的流的基础层中。

[0022] 有利地,至少一个重构的参考图像和用于标识解码器图像缓冲器中的另外的重构的参考图像的信息被编码在分层的流的增强层中。

[0023] 还公开一种对图像块进行解码的解码设备。该解码设备包括:

[0024] - 用于将至少一个流 S_diff 解码成解码数据和用于标识解码器图像缓冲器中的重构的参考图像的一条信息的部件;

- [0025] - 用于从至少所标识的重构的参考图像并且从解码数据重构特殊参考图像的部件；
- [0026] - 用于在解码器图像缓冲器中用特殊参考图像替换一个重构的参考图像的部件；以及
- [0027] - 用于从至少特殊参考图像重构图像块的部件。
- [0028] 该解码设备被配置为执行所述解码方法的步骤。
- [0029] 公开一种对图像块进行编码的编码设备。该编码设备包括：
- [0030] - 用于从至少一个重构的参考图像对图像块进行编码的部件；以及
- [0031] - 用于从另外的重构的参考图像和用于标识解码器图像缓冲器中的另外的重构的参考图像的信息，将至少一个重构的参考图像编码为特殊参考图像的部件，其中在被重构时特殊参考图像替换解码器图像缓冲器中的一个重构的参考图像。
- [0032] 该编码设备被配置为执行编码的步骤。
- [0033] 最后，公开一种数据流，该数据流包括被编码在其中的用于标识解码器图像缓冲器中的重构的参考图像的一条信息和允许从所标识的重构的参考图像重构特殊参考图像的数据，所述特殊参考图像用于替换解码器图像缓冲器中的重构的参考图像。

附图说明

- [0034] 通过下面对本发明的一些实施例的描述，将呈现本发明的其他特征和优点，该描述结合附图一起进行，附图中：
- [0035] - 图 1 和图 2 例示流切换的一般原理；
- [0036] - 图 3 例示根据技术现状的使用 SI/SP 图像的流切换的原理；
- [0037] - 图 4 例示根据技术现状的使用 DIFF 图像的流切换的原理；
- [0038] - 图 5 图示根据本发明的解码方法的流程图；
- [0039] - 图 6 图示根据本发明的编码方法的流程图；
- [0040] - 图 7 图示根据本发明的单层 (mono-layer) 视频解码器；
- [0041] - 图 8 图示根据本发明的单层视频编码器；
- [0042] - 图 9 例示根据本发明的使用 SRP 图像的流切换的原理；
- [0043] - 图 10 例示根据本发明的解码方法的另外的实施例；
- [0044] - 图 11 图示根据本发明的多层视频解码器；
- [0045] - 图 12 图示根据本发明的多层视频编码器；以及
- [0046] - 图 13 表示根据本发明的多分层的流。

具体实施方式

[0047] 本发明涉及对像素的图像块进行解码的方法以及对这样的图像块进行编码的方法。图像块属于图像序列的图像。每个图像包括像素或像点 (picture point)，其每个与至少一项图像数据相关联。一项图像数据例如是一项亮度数据或一项色度数据。在下文中，参照图像块来描述编码和解码方法。显然，这些方法可以应用于图像的若干图像块以及序列的若干图像（着眼于分别编码和解码一个或多个图像）。图像块是任何形式的像素的集合。其可以是方形、矩形。但是，本发明并不局限于这样的形式。在下面的部分中，将单词

块 (block) 用于图像块。在 HEVC 中,块指代编码单元 (Coding Unit, CU)。

[0048] “预测因子 (predictor)”项指用于预测其他数据的数据。预测因子用于预测图像块。预测因子或预测块从与其预测 (空间预测或图像内预测) 的块所属图像相同的图像的一个或若干重构的参考样本获得,或者从重构的参考图像的一个 (单向预测) 或若干参考块 (双向预测或双预测) (时间预测或图像间预测) 获得。参考块用运动矢量在重构的参考图像中标识。还可以对预测进行加权以考虑照度变化模型 (也被称为加权预测)。

[0049] 术语“残差”表示从源数据减去预测因子之后获得的数据。

[0050] 术语“重构”指将残差与预测因子合并之后获得的数据 (例如像素、块)。合并一般是预测因子与残差的求和。但是,合并更一般并且特别地包括对重构的样本的另外的后置滤波阶段和 / 或对重构的样本增加偏移的另外的步骤。在重构参考图像时,其被存储在 DPB (“解码器图像缓冲器”的英文首字母缩写) 中,作为新重构的参考图像。

[0051] 关于图像的解码,术语“重构”和“解码”非常经常地被用作同义词。因此,术语“解码块”也被称为“重构的块”。

[0052] 术语编码要采取最宽泛的含义。编码可能包括应用变换和 / 或对数据进行量化。其也可以仅指熵编码。DCT (“离散余弦变换”) 是这样的变换的示例。同样,术语解码可能包括熵解码以及应用变换和 / 或逆量化。在解码器侧应用的变换是在编码器侧应用的变换的逆变换。

[0053] 流是形成构成一个或多个经编码的视频序列的经编码的图像和相关联的数据的表示的比特的序列。流是总称,用于指代 NAL 单元流或字节流。NAL (“网络抽象层”的英文首字母缩写) 单元是包含要遵循的数据类型的指示和包含该数据的字节的语法结构。NAL 被规定为对该数据格式化并且以适合于在各种通信信道或存储介质上运送的方式提供首部信息。所有数据包含在 NAL 单元中,其每个包含整数数量的字节。NAL 单元规定在面向数据包的系统和流系统两者中使用的通用格式。除了在字节流格式中在每个 NAL 单元之前可以有开始码前缀和额外的填充字节之外,用于面向数据包的传输和字节流两者的 NAL 单元的格式相同。

[0054] AU (“访问单元”的英文首字母缩写) 是根据指定的分类规则彼此相关联、以解码次序连续并且恰好包含一个经编码的图像的 NAL 单元的集合。对访问单元进行解码总是得到解码图像。

[0055] 在图 5 和图 6 中,所表示的框仅仅是功能实体,其未必对应于物理分离的实体。如本领域技术人员将理解的那样,所述原理的方面可以实施为系统、方法或计算机可读介质。因此,所述原理的方面可以采取完全硬件实施方式、完全软件实施方式 (包括固件、常驻软件、微代码等) 或者组合软件和硬件方面的实施方式的形式,在本文中可能将其全部概括地称为“电路”、“模块”或“系统”。而且,所述原理的方面可以采取计算机可读存储介质的形式。可以利用一个或多个计算机可读存储介质的任何组合。

[0056] 附图中的流程图和 / 或框图例示根据本发明的各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能的实现方式的配置、操作和功能。就这一点而言,流程图或框图中的每个框可以表示代码的模块、片段或部分,其包括用于实现指定的逻辑功能的一个或多个可执行的指令。还应当注意的是,在一些可替换的实现方式中,在框中所标注的功能可以不以在图 中所标注的次序发生。例如,取决于所涉及的功能,相继示出的两个框实际上可能基本同时

地执行,或者框有时可能以相反的次序执行,或者框可能以交替的次序执行。还应当注意的是,框图和 / 或流程图例示的每个框以及框图和 / 或流程图例示中的框的组合可以由执行指定功能或动作的基于专用硬件的系统或者专用硬件和计算机指令的组合来实现。虽然未明确地描述,但是可以在任何组合或子组合中使用所述实施例。

[0057] 图 5 图示根据具体且非限制性实施例的解码方法的流程图。该方法用于对编码在流 S 中的当前图像块 Bc 进行解码。图像块 Bc 属于当前图像 Ic 的切片 Sc。切片是图像的一部分,诸如图像块的集合。

[0058] 在步骤 10 中,将至少一个流 S_diff 解码成解码数据(例如残差和编码模式)以及用于标识在 DPB 中存储的重构的参考图像 R2 的信息 INFO。

[0059] 在步骤 12 中,从所标识的重构的参考图像 R2 和解码数据重构特殊参考图像(其英文首字母缩写是 SRP)R1'。重构 SRP R1' 包括针对 R1' 的每个图像块,确定预测因子以及添加残差。预测因子可以从所标识的重构的参考图像 R2(作为与 Bc 同位(co-located)的 R2 中的块或者作为由运动矢量这样标识的 R2 中的经运动补偿的块)或者如在传统的内预测(intra prediction)中那样地从相邻的重构的样本来确定。如果 R2 中的块在 R2 中的空间位置与 Ic 中的 Bc 的空间位置相同,则 R2 中的块与 Bc 同位。根据变型,如果重构的参考图像 R2 的大小与当前图像 Ic 的大小不同,则重新调节(rescale)R2 的大小,用于特殊参考图像的重构,使得重新调节的 R2 图像(可能具有适当的填充)与 Ic 具有相同的大小。在这种情况下,R1' 从 F(R2) 重构,其中 F 是重新调节滤波器(rescaling filter)。流 S_diff 可以是流 S 的一部分或者可以独立于流 S。

[0060] 例如,流 S_diff 对不同于 R2 的另外的重构的参考图像 R1 与重构的参考图像 R2 之间的像素间差异(pixel by pixel difference)进行编码。R1 例如是据以对当前图像块 Bc 进行编码的重构的参考图像。在这种情况下,对流 S_diff 进行解码包括通常通过熵解码、逆量化和变换对差分图像 DIFF 进行解码。变换例如是逆 DCT。差分图像通常是重构的参考图像 R1 与重构的参考图像 R2 之间的差异的近似。近似是由于编码期间的损失(例如因为量化)。如果对差分图像 DIFF 进行无损编码,则解码的差分图像 DIFF 等于重构的参考图像 R1 与重构的参考图像 R2 之间的差异。根据变型,如果 R1 和 R2 大小不同,则差分图像是重构的参考图像 R1 与重新调节的重构的参考图像 R2 之间的差异。例如,如果 R2 大于 R1,则向下调节(downscale)R2,而如果 R2 小于 R1,则向上调节(up-scale)R2。在这种情况下,特殊参考图像 R1' 等于 F(R2)+DIFF,如果 R2 和 Ic 大小相同,则 F 是恒等式(identity),否则 F 是重新调节函数。

[0061] 根据变型,解码方法还包括对与差分图像 DIFF 相关联的符号的可选的解码。如果对这样的符号解码,则特殊参考符号 R1' 在符号为正时等于 F(R2)+DIFF,在符号为负时等于 F(R2)-DIFF。

[0062] 根据另一个变型,流 S_diff 针对 R1 的一些块,对这些块与 R2 中的同位块之间的差异进行编码。使用传统的内预测,即根据相邻的重构的样本,将 R1 的其他块编码在 S_diff 中。

[0063] 根据另外的变型,流 S_diff 针对 R1 的一些块,对这些块与 R2 中的对应块之间的差异进行编码。R2 中的对应块是同位块或经运动补偿的块。使用传统的内预测,即根据相邻的重构的样本,将 R1 的其他块编码在 S_diff 中。

[0064] 对信息 INFO 进行解码使得能够处理不同的使用情况。例如,如果根据两个重构的参考图像 R1 和 r1 对当前图像块 Bc 进行编码,则在步骤 10 对两个特殊参考图像 R1' 和 r1' 以及两个信息 INFO 和 info 进行解码。特殊参考图像 R1' 和 r1' 分别对应于 R2 和 r2,其中 R2 和 r2 是存储在 DPB 中的将据以重构 Bc 的两个重构的参考图像。因此,INFO 向解码器指示将从 R2 重构 R1',而 info 指示将从 r2 重构 r1'。

[0065] 例如在流 S_diff 中用指示与传统的 I、P、B 图像 / 切片类型不同的图像 / 切片类型的专用标记来标识每个特殊图像。该图像 / 切片类型指示当前 AU 包含将被用于替换 DPB 中的图像的特殊参考图像。根据变型,在切片首部中用专用标记来标识每个特殊图像。

[0066] 用于在 DPB 中标识重构的参考图像 R2 的信息 INFO 例如是在文献 ISO/IEC 14496-10(3.104 节)中所定义的 POC(“图像次序计数”的英文首字母缩写)。根据变型,用于标识重构的参考图像的信息是重构的参考图像索引。

[0067] 在步骤 14 中,特殊参考图像 R1' 替换 DPB 中的一个重构的参考图像。根据具体实施例,由特殊参考图像 R1' 替换的 DPB 中的重构的参考图像是 R2。从而,特殊参考图像 R1' 存储在 DPB 中的 R2 的位置处。如果 Bc 是从属于可能与在编码中所使用的重构的参考图像 R1 和 r1 不同的两个重构的参考图像 R2 和 r2 的两个参考块双预测(bi-predict)出的,则在 DPB 中用 R1' 和 r1' 替换 R2 和 r2 两者。特殊参考图像 R1' 和 r1' 从而被用作 Bc 的参考图像。如果在重构 Bc 时在 DPB 中可得到 r1,则 Bc 还可以从一个特殊参考图像 R1' 以及 r1 重构。

[0068] 在步骤 16 中,从特殊参考图像 R1' 而不是 R2 重构当前图像块 Bc。通常,就内容而言,相比于 R2,特殊参考图像更接近于 R1,所以漂移(drift)因此而减少。如果未进行步骤 14 的替换,则 Bc 是从 R2 而不是从 R1' 重构的。通常,重构图像块包括从流 S 对残差进行解码并且将残差添加到预测因子。在跳过(skip)模式的情况下,残差可以是零。对残差进行解码包括熵解码、逆量化以及应用与在编码器侧所应用的变换相逆的变换。这些步骤对于视频压缩 / 编码领域的技术人员是熟知的,并且不做进一步的公开。特殊参考图像 R1' 中的参考块由从流 S 解码的运动矢量标识。参考块被用作预测因子。在双预测的情况下,在可能是同样的重构的参考图像的两个重构的参考图像中标识两个参考块。预测因子是这两个参考块的加权和。

[0069] 根据另外的变型,解码方法还包括可选的步骤 13,其中从流 S 解码出表示指示何时由特殊参考图像 R1' 替换重构的参考图像 R2 的时刻 Ts 或解码次序号码的信息。该数据特别是在使用与用于传输流 S 的部件分离的部件来传输流 S_Diff 时是有用的。该数据例如是将 DPB 中的该特殊参考图像用于它的重构的第一图像的 POC。在这种情况下,就在开始对该第一图像进行解码之前,用特殊参考图像替换重构的参考图像 R2。根据变型,该数据例如是将 DPB 中的重构的参考图像 R2 用于它的重构的最后图像的 POC。在这种情况下,就在对该最后图像的解码完成之后,用特殊参考图像替换重构的参考图像 R2。

[0070] 根据又一个变型,从流 S_diff 解码出指示是否显示特殊参考图像的标记 FG。根据另外的变型,不对标记进行解码并且根据定义不显示 SRP。INFO、符号、标记 FG、定时信息(timing information)可以针对每个特殊参考图像来解码(在切片首部中或在切片片段首部中)或者可以针对若干特殊参考图像分组而分组在一个单一首部中。例如从 SEI 消息、VPS(视频参数集 HEVC)或者从 Sc 的切片首部中解码出 INFO、符号、标记 FG、定时信息。

[0071] 图 6 图示根据具体且非限制性实施例的编码方法的流程图。该方法用于将当前图像块 Bc 编码在流 S 中。

[0072] 在步骤 20 中,在流 S 中根据至少一个第一重构的参考图像 R1 对当前图像块 Bc 进行编码。通常,对当前图像块进行编码包括确定残差、变换残差以及将变换的残差量化成量化数据。量化数据被进一步地熵编码在流 S 中。通过从当前图像块 Bc 减去预测因子来获得残差。从第一重构的参考图像 R1 确定预测因子。更准确地说,在重构的参考图像 R1 中通过运动矢量确定预测因子。如果当前块是从两个参考块双预测出的,则通过平均这两个参考块来获得预测因子。两个参考块属于两个不同的重构的参考图像 R1 和 r1,或者属于同样的重构的参考图像。运动矢量也被编码在流 S 中。这些步骤对于视频压缩领域的技术人员是熟知的,并且不做进一步的公开。

[0073] 在步骤 24 中,将重构的参考图像 R1 和信息 INFO 编码到流 S_diff 中。S_diff 的解码是 SRP。流 S_diff 可以是流 S 的一部分或者可以独立于流 S。根据由 INFO 所标识的不同于重构的参考图像 R1 的第二重构的参考图像 R2 将 R1 编码在 S_diff 中。根据变型,如果重构的参考图像 R2 的大小不同于当前图像 Ic 的大小,并且因此而不同于 R1 的大小,则重新调节 R2,用于对重构的参考图像 R1 进行编码,使得重新调节的 R2 图像(可能通过适当的填充)与 Ic 具有相同的大小。在这种情况下,根据 F(R2) 对 R1 进行编码,其中 F 是重新调节滤波器。

[0074] 例如,流 S_diff 对 R1 与 R2 之间的像素间差异 DIFF 进行编码。DIFF 图像通过变换(例如使用 DCT)、量化和熵编码来编码。根据变型,如果 R1 和 R2 大小不同,则差分图像是重构的参考图像 R1 与重新调节的第二重构的参考图像 R2 之间的差异。例如,如果 R2 大于 R1,则向下调节 R2,而如果 R2 小于 R1,则向上调节 R2。在这种情况下, $DIFF = R1 - F(R2)$,当 R2 和 Ic 大小相同时,F 是恒等式函数,否则 F 是重新调节函数。

[0075] 根据变型,解码方法还包括对与差分图像相关联的符号的可选的解码。如果对这样的符号解码,则特殊参考图像 R1' 在符号为正时等于 $F(R2) + DIFF$,在符号为负时等于 $F(R2) - DIFF$ 。

[0076] 根据另外的变型,流 S_diff 针对 R1 的一些块,对这些块与 R2 中的块(即与 Bc 同位的块或经运动补偿的块)之间的差异进行编码。使用传统的帧内预测,即根据相邻的重构的样本,将 R1 的其他块编码在 S_diff 中。

[0077] 对信息 INFO 进行解码使得能够处理不同的使用情况。例如,如果根据两个重构的参考图像 R1 和 r1 对当前图像块 Bc 进行编码,则根据两个其他重构的参考图像 R2 和 r2 对两个重构的参考图像进行编码。INFO 向解码器指示将从 R2 重构特殊参考图像 R1',而 info 指示将从 r2 重构另外的特殊参考图像 r1'。例如在流 S_diff 中用指示与传统的 I、P、B 图像/切片类型不同的图像/切片类型的专用标记来标识每个特殊图像。该图像/切片类型指示当前 AU 包含将被用于替换 DPB 中的图像的特殊参考图像。根据变型,在切片首部中用专用标记来标识每个特殊图像。在具体实施例中,针对 DPB 的重构的参考图像中的若干或每个可能的对,对一个特殊参考图像和信息 INFO 进行编码。因此,在任何时间,可以从 DPB 的任何图像(即使其不是据以对块 Bc 进行编码的那个)对块 Bc 进行解码,同时限制漂移。实际上,在重构 Bc 时,如果 R1 在 DPB 中不可用,则可以从特殊参考图像 R1' 而不是 R2 来重构 Bc。因为就内容而言,相比于 R2, R1' 更接近于 R1,所以漂移因此而被限制。

[0078] 标识第二重构的参考图像的信息例如是 POC。根据变型,标识第二重构的参考图像的信息是重构的参考图像索引。

[0079] 针对解码方法所公开的所有变型和选项适用于编码方法。具体地,编码方法包括对与差分图像相关联的符号的可选的编码。根据另外的变型,编码方法还包括可选的步骤 22,其中对表示指示在 DPB 中何时用特殊参考图像替换重构的参考图像 R2 的时刻 T_s 或解码次序号码的信息进行编码。该数据例如是将 DPB 中的该特殊参考图像用于其重构的第一图像的 POC。

[0080] 根据又一个变型,对指示是否显示特殊参考图像的标记 FG 进行编码。该标记可以针对每个特殊参考图像来编码(在切片首部中或在切片片段首部中)或者可以针对若干特殊参考图像分组而分组在一个单一首部中。如果按照定义不显示 SRP,则不对标记进行编码。

[0081] 例如从 SEI 消息、VPS(视频参数集 HEVC)或者从 Sc 的切片首部解码出 INFO、符号、标记 FG、定时信息。

[0082] 在图 7 中图示根据具体且非限制性实施例的解码器。该解码器适合于实现参照图 5 公开的解码方法。由解码模块 DEC0 接收流 S。解码模块 DEC0 适合于解码当前图像块 Bc 的残差。在跳过模式的情况下,残差可以是零。解码模块 DEC0 连接到适合于将预测因子添加到残差的加法器 ADD。预测因子由预测模块 PRED 根据先前重构并存储在 DPB 中的参考图像来确定。预测模块 PRED 根据由解码模块 DEC0 解码的至少一个运动矢量来确定当前图像块的预测因子。DPB 连接到适合于将流 S_diff 解码成解码数据和信息 INFO 的解码模块 DEC1。解码模块 DEC1 还适合于从解码流以及从存储在 DPB 中并由 INFO 标识的重构的参考图像来重构特殊参考图像。由模块 DEC1 重构的特殊参考图像被用于在 DPB 中替换由 INFO 标识的图像。根据未在图 7 中所示的变型,S_diff 是流 S 的一部分。

[0083] 在图 8 中图示根据具体且非限制性实施例的编码器。该编码器适合于实现参照图 6 公开的编码方法。减法模块 SUBT 从当前图像块 Bc 减去预测因子。减法模块的输出是残差。预测因子由预测模块 PRED 根据先前重构并存储在 DPB 中的参考图像来确定。预测模块 PRED 根据由运动估计模块 ME 确定的至少一个运动矢量来确定当前图像块的预测因子。然后,由编码模块 ENC0 将残差编码到流 S 中。在被编码时的参考图像还由模块 REC 重构并且存储在 DPB 中。DPB 连接到模块 ENC1,模块 ENC1 适合于根据另外的重构的参考图像 R2,例如通过编码差分图像 R1-R2 和标识 R2 的信息 INFO,将重构的参考图像 R1 编码在流 S_diff 中。根据未在图中图示的变型,S_diff 是流 S 的一部分。

[0084] 根据变型,如图 9 所示,在流切换的背景下使用编码和解码方法。在这种情况下,图像的第一序列被编码在流 S0 中。图像的第二序列被编码在流 S1 中。通常,图像的第二序列与第一序列相同,但是以不同的比特率即通过使用不同的量化步长进行编码。根据变型,图像的第二序列是第一序列的重新调节的版本,即向上调节或向下调节的版本。根据具体实施例,S0 和 S1 具有相同的 GOP 结构(即与在 HEVC 标准的 8.3.1 节和 8.3.2 节中所定义的相同的解码次序和相同的参考图像列表)。

[0085] 如图 9 所示,除了流 S0 和 S1 之外,在每个时刻 t_n ,还根据 S0 的在时间上对应、即时间对齐(例如,相同的图像次序计数或相同的显示时间)的重构的参考图像 R_{n-1}^{S0} ,将 S1 的重构的参考图像 R_{n-1}^{S1} 编码在流 S_diff 中作为 SRP。重构的参考图像 R_{n-1}^{S1} 与用于标识对应的重

构的参考图像 R_{S0}^{t2} 的信息 info_tn 一起编码在 S_diff 中。注意,与 R_{S1}^{t2} 相对应的源图片编码在 S1 中,并且与 R_{S0}^{t2} 相对应的源图片编码在 S0 中。

[0086] 参照图 5 公开的解码方法用于在从第一流 S0 切换到第二流 S1 之后对图像块 Bc 进行解码。参照图 9,从流 S0 对图像进行解码并显示,直至时间 t2 为止。切换在 t2 与 t3 之间发生。在切换之后,从流 S1 对图像进行解码并显示。在切换时,DPB 包含从 S0 解码的若干重构的参考图像。参照图 9,在切换时间处,DPB 包含三个重构的参考图像 R_{S0}^0 、 R_{S0}^1 和 R_{S0}^2 。

[0087] 在步骤 10 中,将 S_diff1、S_diff2 和 S_diff3 解码成解码数据(例如残差和编码模式)以及标识存储在 DPB 中的重构的参考图像 R_{S0}^0 、 R_{S0}^1 和 R_{S0}^2 的信息 info_t0、info_t1 和 info_t2。

[0088] 在步骤 12 中,从对应的解码数据以及对应的重构的参考图像 R_{S0}^0 、 R_{S0}^1 和 R_{S0}^2 重构三个特殊参考图像 SRP_t0、SRP_t1、SRP_t2。根据第一具体实施例,S_diff 对 R_{S1}^{t2} 与可能重新调节的在时间上对应的图像 R_{S0}^{t2} 之间的像素间差异进行编码。在这种情况下,重构的 SRP 是 $SRP_t0=diff_t0+F(R_{S0}^0)$ 、 $SRP_t1=diff_t1+F(R_{S0}^1)$ 、 $SRP_t2=diff_t2+F(R_{S0}^2)$,其中 diff_t0、diff_t1、diff_t2 从 S_diff 解码。如果有必要,由 F 重新调节 R_{S0}^0 ,使得其大小与当前图像 Ic 的大小相同。如果没有重新调节发生,则 F 是恒等式函数。根据第二具体实施例,S_diff 使用可能由 F 重新调节的 R_{S0}^{t2} 对 R_{S1}^{t2} 进行编码。在这种情况下, R_{S1}^{t2} 中的块的预测因子是图像 R_{S0}^{t2} 中的空间同位块,或者是 R_{S0}^{t2} 中的经运动补偿的块,或者从 R_{S0}^{t2} 中的空间相邻的块得出(空间帧内预测)。在第一具体实施例的情况下,如果不需要重新调节,即如果第一和第二流的图像的大小相同,则可以使用相同的差分图像 diff_t0、diff_t1 和 diff_t2 来从 S0 切换到 S1 或者从 S1 切换到 S0。在先前的示例中,如果 diff_t0 对 R_{S0}^0 与流 S1 中的在时间上对应的图像 R_{S1}^0 之间的差异(而不是其逆)进行编码,则为了重构 SRP_t0,将 diff_t0 从 R_{S0}^0 减去,而不是添加。因此,对符号进行解码以指定是通过添加差分图像还是通过减去差分图像来修改重构的参考图像。

[0089] 在步骤 16,用特殊参考图像替换 DPB 中的图像。信息 info_t0 指示使用 SRP_t0 来替换 DPB 中的 R_{S0}^0 ,info_t1 指示使用 SRP_t1 来替换 DPB 中的 R_{S0}^1 ,并且 info_t2 指示使用 SRP_t2 来替换 DPB 中的 R_{S0}^2 。于是,在这样的情况下,在 DPB 中,每个 SRP 替换据以对其进行重构的重构的参考图像。显然,本发明并不局限于 3 个重构的参考图像的情况。根据本发明的具体实施例,在步骤 16 中用特殊参考图像替换来自流 S0 的 DPB 中的所有重构的参考图像。根据变型,在步骤 16 中用特殊参考图像仅替换将被用作参考图像的重构的 DPB 中的参考图像。

[0090] 图 10 例示根据本发明的解码方法的另外的具体且非限制性实施例。解码器接收不同的访问单元。首先接收并解码访问单元 AU1。从解码的 AU1 重构第一图像 I1。然后,接收并解码第二访问单元 AU2。从解码的 AU2 重构第二图像 I2。图像 I1 和 I2 属于相同的流 S0,并且如果用信号通知它们被用作参考图像,则将它们存储在 DPB 中。然后,切换发生。切换可以由向编码器发送接收 S_diff 流的请求的解码器请求。根据变型,切换由编码器发起。在切换之后,解码器接收两个 AU 单元 S_diff1 和 S_diff2。解码 S_diff1 和 S_diff2。

diff2(步骤 10) 以便分别使用图像 I1 和 I2 来重构(步骤 12)SRP1 和 SRP2。SRP1 和 SRP2 是两个特殊参考图像。然后,将 SRP1 和 SRP2 分别存储在 DPB 中的图像 I1 和 I2 的位置处(步骤 14)。然后,解码器接收 AU3 并对其进行解码。从解码的 AU3 并且可能从 DPB 的至少一个图像(时间预测),即 SRP1 或 SRP2,来重构图像 I3。I3 属于第二流 S1,并且可能存储在 DPB 中,以便将来用作重构的参考图像。然后,解码器接收 AU4 并对其进行解码。从解码的 AU4 并且可能从 DPB 的至少一个图像(时间预测)来重构图像 I4。

[0091] 根据本发明的具体实施例,第一和第二序列的图像以及特殊参考图像编码到多分层的流中。作为具体的示例,将被标识为特殊参考图像的图像编码为可伸缩流的增强层。S0 流是基础层。增强层允许从 S0 的重构的参考图像重构将用于重构 S1 的图像的特殊参考图像。该增强层例如兼容 SVC 或 SHVC 编码标准。根据本发明的具体实施例,使用由用于对增强层进行编码的 SVC 或 SHVC 所提供的编码工具/模式的子集对特殊参考图像进行编码。具体地,在 SVC 或 SHVC 编码标准中禁用层内运动矢量预测(时间预测)。相反,激活来自基础层的帧内预测。也可以激活图像内预测。根据本发明的另外的具体实施例,例如通过将 HEVC 标记 slice_temporal_mvp_enable_flag 设置为假,来针对编码 S0 和 S1 禁用时间 mv 预测。这意味着,使用来自重构的相邻的编码单元 MV 而不使用先前重构的参考图像的 MV,来构建运动矢量预测(MV 预测)。

[0092] 在下面的图 11 和 12 中,编码和解码模块被称为编码器和解码器。

[0093] 图 11 图示根据具体且非限制性实施例的多层编码器。使用作为单层编码器(例如 MPEG2、H. 264 或 HEVC 兼容的编码器)的第一编码器 ENC0 将第一序列的图像编码在 S0 中。本发明并不受所使用的单层编码器所限制。用 ENC0 编码的参考图像被重构为 R2,并且可能在由可选的重新调节模块 F 重新调节之后被作为输入提供给第三编码器 ENC2。重新调节的图像 R2 被记为 F(R2)。第二编码器 ENC1 用于将第二序列的图像编码在 S1 中。第二编码器可以与 ENC0 相同或不同。本发明不受所使用的编码器所限制。用 ENC1 编码的在时间上对应于重构的参考图像 R2 的参考图像被重构为 R1,并且作为输入提供给第三编码器 ENC2。因此,对于 ENC0 的 DPB 中的每个重构的参考图像 R2,重构在时间上对应的参考图像 R1。因此,编码器 ENC2 根据可能重新调节的在时间上对应的重构的参考图像 R2 将重构的参考图像 R1 编码到流 S_diff 中。根据具体实施例,编码器 ENC2 包括用于从 R1 减去 R2(相应地, F(R2)) 的减法器,并且还包含用于对从而所获得的可能经变换和量化的差分图像进行编码的熵编码器。根据变型,从 R1 的每个块减去预测因子,其中预测因子是图像 R2(相应地, F(R2)) 中的空间同位块或者是 R2(相应地, F(R2)) 中的经运动补偿的块或者从 R1 中的空间相邻的块得出(空间内预测)。从而获得残差,并且进一步地对残差在可能的变换和量化之后进行熵编码。在这种情况下,被编码在 S_diff 中的不是 R1 与 R2 之间的简单的像素间差异。标识被用于对重构的参考图像 R1 进行编码的重构的参考图像 R2(相应地, F(R2)) 的信息 INFO 也被编码在 S_diff 中。编码器 ENC2 例如兼容诸如 SVC 或 SHVC 这样的可伸缩视频编码器。本发明不受所使用的可伸缩编码器所限制。可伸缩视频编解码器标准定义 layer_id 指示符,以将属于基础层(BL) 的 AU 与属于增强层的那些分开/区分。根据具体实施例,用与用于对来自 ENC2 的 AU 进行编码的 layer_id 不同的给定 layer_id 对来自 ENC0 的 AU 进行编码。来自 ENC0 和 ENC1 的 AU 具有相同的 layer_id。ENC0 和 ENC1 例如是单一层 AVC 或 HEVC 编码器。根据未在图 11 中表示的有利的实施例,编码器 ENC0 和

ENC1 是同样的编码器。因此,来自第一和第二序列的图像用相同的编码器编码,并且将适当的重构的参考图像 (R1、R2、F(R2)) 作为输入提供给第二编码器 ENC2。

[0094] 图 12 图示根据本发明的具体且非限制性实施例的多层解码器。使用作为单层解码器 (例如 MPEG2、H. 264 或 HEVC 兼容的解码器) 的第一解码器 DEC0 来解码第一流 S0。本发明不受所使用的单层解码器所限制。解码器 DEC0 从第一流 S0,具体地从存储在 DPB0 中的参考图像 R2,来重构图像。第二解码器 DEC1 用于从第二流 S1 重构存储在 DPB1 中的图像。第二解码器可以与 DEC0 相同或不同。本发明不受所使用的解码器所限制。在从 S0 切换到 S1 之后,将可能由可选的重新调节模块 F 重新调节的 DPB0 中的重构的参考图像 R2 复制到 DPB1 中。重新调节的图像 R2 被记为 F(R2)。解码器 DEC2 从流 S_diff 解码 (步骤 10) 用于标识 DPB1 中的重构的参考图像 R2 (相应地, F(R2)) 的信息 INFO。解码器 DEC2 例如兼容诸如 SVC 或 SHVC 这样的可伸缩视频解码器。本发明并不受所使用的可伸缩解码器所限制。解码器 DEC2 还从时间对齐的重构的参考图像 R2 (相应地, F(R2)) 以及从 S_diff 解码的数据 (例如残差、编码模式) 来重构 (步骤 12) 特殊参考图像 R1'。根据具体实施例,解码器 DEC2 包括用于从 S_diff 解码残差的熵解码器以及用于将残差添加到预测因子的加法器,其中预测因子从 R2 (相应地, F(R2)) 中的同位的或经运动补偿的块得出或者从 R1' 中的重构样本 (图像内预测) 得出。然后,将特殊参考图像 R1' 存储 (步骤 14) 在 DPB1 中的由 INFO 标识的 R2 (相应地, F(R2)) 的位置处。

[0095] DEC0 和 DEC1 例如是单一层 AVC 或 HEVC 解码器。根据未在图 11 中表示的有利的实施例,解码器 DEC0 和 DEC1 是同样的解码器。因此使用具有相同的 DPB 的相同的解码器 DEC 来从 S0 和 S1 重构图像。在从 S0 切换到 S1 之前,图像由 DEC 从 S0 重构并且可能存储在 DPB 中。在切换之后,将适当的重构的参考图像 (R2、F(R2)) 作为输入提供给用于重构 SRP R' 1 的第二解码器 DEC2。然后,将重构的 SRP R' 1 存储在 DPB 中的重构的参考图像 R2 的位置处。然后,由 DEC 使用存储在 DPB 中的图像 (传统的重构的参考图像或 SRP) 从 S1 重构图像。

[0096] 图 13 图示根据本发明的具体且非限制性实施例的多分层的流。在该图中,虚线表示图像依赖性。接收并解码具有 layer_id = Layer_A 的 AU1 和 AU2。参考图像 b1 和 b2 从解码的 AU 重构并存储在 DPB 中。当切换时,接收并解码具有 layer_id = Layer_B 的 AU S_diff1 和 S_diff2。然后,解码器 DEC2 分别根据从 S_diff1 和从 S_diff2 解码的数据并且还根据 b1 和 b2 来重构特殊参考图像 e' 1 和 e' 2。分别从 S_diff1 和 S_diff2 解码的信息 info_1 和 info_2 分别用于标识 b1 和 b2。分别与 b1 和 b2 时间对齐的特殊参考图像 e' 1 和 e' 2 存储在 DPB 中,替换重构的参考图像 b1 和 b2。然后,接收并解码 AU3。从该解码的 AU3 并且还从特殊参考图像 e' 1 和 e' 2 重构图像 e3。重构图像 e3 存储在 DPB 中,因为 e3 被用作 e4 的重构的参考图像。接收并解码 AU4。从解码的 AU4 并且还从特殊参考图像 e' 2 和重构的参考图像 e3 重构图像 e4。接收并解码接着的 AU5 和 AU6。从解码的 AU5 和 AU6 重构对应的图像 e5 和 e6。如果重构的图像被用作参考图像,则可能更新 DPB。e' 1 优选为在对 e3 进行编码时所使用的重构的参考图像之一的 e1 的近似。e' 2 优选为是在对 e3 和 e4 进行编码时所使用的重构的参考图像之一的 e2 的近似。

[0097] 根据本发明的编码和解码方法使得能够实现灵活的流切换,同时仅在切换发生时具有小的比特率开销。这些方法适合于任何 GOP 结构、任何数量的重构的参考图像,并且甚

至在解码次序与显示次序不同时也适合。

[0098] 下面在 S_diff 流的 SHVC 编码标准框架内提供语法的示例。

[0099]

slice_type	slice_type 的名称
0	B(B 切片)
1	P(P 切片)
2	I(I 切片)
3	SRP(SRP 切片)

[0100] 添加 slice_type 以标识特殊参考图像的切片。

[0101]

slice_segment_header() {	描述符
first_slice_segment_in_pic_flag	u(1)
...	
if(!dependent_slice_segment_flag) {	
for (i = 0; i < num_extra_slice_header_bits; i++)	
slice_reserved_undetermined_flag[i]	u(1)
slice_type	ue(v)
...	
=== Begin No IDR ===	
if(!IdrPicFlag) {	
...	
}	
=== End No IDR ===	
...	
=== Begin P or B ===	
if(slice_type == P slice_type == B) {	
...	
}	
=== End P or B ===	
=== Begin SRP ===	
<i>If (slice_type == SRP) {</i>	
=== i2 ===	
<i>sign_diff_pic</i>	u(1)
=== i4 ===	
<i>pic_order_cnt_diffpic_apply_lsb</i>	u(v)
<i>delta_poc_msb_diffpic_apply_present_flag[i]</i>	u(1)
<i>if(delta_poc_msb_diffpic_apply_present_flag[i])</i>	
<i>delta_poc_msb_diffpic_apply_cycle_lt[i]</i>	ue(v)
=== i5 ===	
<i>no_output_diffpic_flag</i>	u(1)
=== i12 ===	
<i>num_layer_id_diffpic_apply</i>	u(6)
}	
=== End SRP ===	
...	
}	

[0102] sign_diff_pic 等于 1 指示应当对预测添加残差, 否则应当对预测减去残差。

[0103] pic_order_cnt_diffpic_lsb 指定该特殊参考图像的以 MaxPicOrderCntLsb 为模的图像次序计数。然后, BL 内预测将使用具有相同的 pic_order_cnt 的 DPB 中的参考图像。该重构的特殊参考图像将替换具有相同的 pic_order_cnt 的 DPB 中的参考图

像。pic_order_cnt_lsb 语法元素的长度是 $\log_2 \text{max_pic_order_cnt_lsb_minus4} + 4$ 比特。pic_order_cnt_diffpic_lsb 的值将在 0 至 MaxPicOrderCntLsb-1 的范围内, 包含 0 和 MaxPicOrderCntLsb-1。当 pic_order_cnt_diffpic_lsb 不存在时, 将 pic_order_cnt_diffpic_lsb 推断为等于 0。

[0104] delta_poc_msb_diffpic_cycle_lt 用于确定该重构的特殊参考图像将在 DPB 中替换的 DPB 中的长期的重构的参考图像的图像次序计数值的最高有效位的值。当 delta_poc_msb_diffpic_cycle_lt 不存在时, 其被推断为等于 0。

[0105] pic_order_cnt_diffpic_apply_lsb 指定当前图像的以 MaxPicOrderCntLsb 为模的图像次序计数。然后, 就在解码 POC 等于 pic_order_cnt_diffpic_apply_lsb 的图像之前, 该特殊参考图像将在 DPB 中替换 POC 等于 pic_order_cnt_diffpic 的参考图像。pic_order_cnt_lsb 语法元素的长度是 $\log_2 \text{max_pic_order_cnt_lsb_minus4} + 4$ 比特。pic_order_cnt_diffpic_lsb 的值将在 0 至 MaxPicOrderCntLsb-1 的范围内, 包含 0 和 MaxPicOrderCntLsb-1。当 pic_order_cnt_diffpic_lsb 不存在时, 将 pic_order_cnt_diffpic_lsb 推断为等于 0。

[0106] no_output_diffpic_flag 等于 1 指示应当显示将在 DPB 中被替换的图像, 而不是该特殊参考图像, 否则, 应当显示该特殊参考图像, 而不是被替换的重构的参考图像。

[0107] num_layer_id_diffpic_apply 指示用于解码该特殊参考图像的重构的参考图像的 num_layer_id。

[0108] 语法示例 (vps_extension):

[0109]

video_parameter_set_rbsp() {	描述符
...	
diff_pic_flag_enabled	U(1)
if (diff_pic_flag_enabled) {	
<i>no_output_diffpic_flag</i>	<i>u(1)</i>
<i>inter_layer_pred_for_non_diff_pictures_flag</i>	<i>u(1)</i>
}	

[0110]

}	
---	--

[0111] diff_pic_flag_enabled 等于 1 指示

[0112] no_output_diffpic_flag 等于 1 指示应当显示将在 DPB 中被替换的图像, 而不是该特殊参考图像, 否则, 应当显示该特殊参考图像, 而不是被替换的参考图像。

[0113] inter_layer_pred_for_non_diff_picture_flag 等于 1 指示任何随后的 I、P 或 B 类型的图像不使用层间预测, 而 SRP 类型的图像可以使用层间预测, 但不使用时间层内预测。

[0114] 根据本发明并且在图 7、8、11 和 12 中图示的视频编码器和解码器 (可伸缩的或不

可伸缩的)例如以硬件、软件、固件、专用处理器或其组合的各种形式来实现。优选地,所述原理可以实现为硬件和软件的组合。而且,软件优选实现为有形地实施在程序存储设备上的应用程序。应用程序可以上载至包含任何适合架构的机器并且由其执行。优选地,机器实现在具有诸如一个或多个中央处理单元(CPU)、随机存取存储器(RAM)和输入/输出(I/O)接口这样的硬件的计算机平台上。计算机平台还包括操作系统和微指令代码。在本文中所描述的各种处理和功能可以是经由操作系统执行的应用程序的一部分或者微指令代码的一部分(或其组合)。另外,各种其他外围设备可以连接到计算机平台,诸如另外的数据存储设备和打印设备。

[0115] 根据变型,根据本发明的编码和解码设备根据纯硬件实现方式来实现,例如实现为专用组件(例如ASIC(专用集成电路)或FPGA(现场可编程门阵列)或VLSI(超大规模集成))的形式或者集成到设备中的若干电子组件的形式或者甚至是以硬件元件和软件元件的混合的形式。

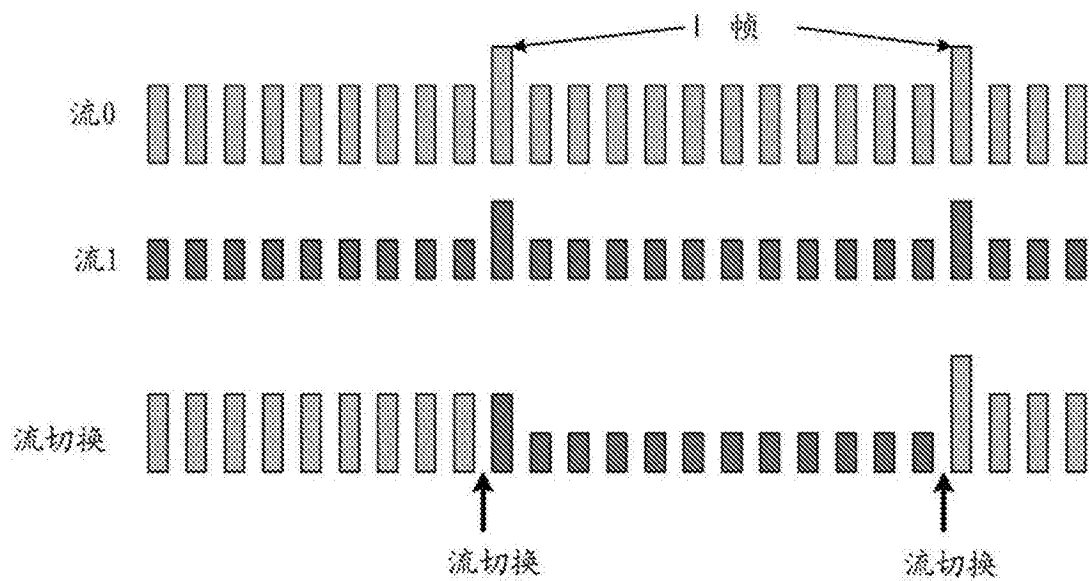


图 1- 技术现状

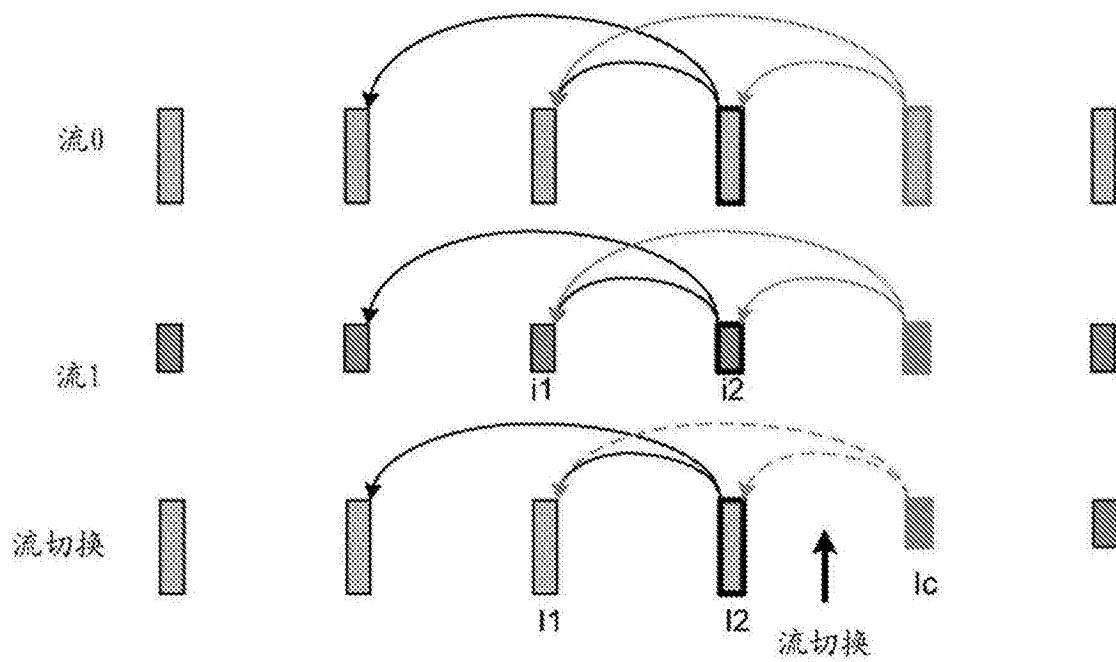


图 2- 技术现状

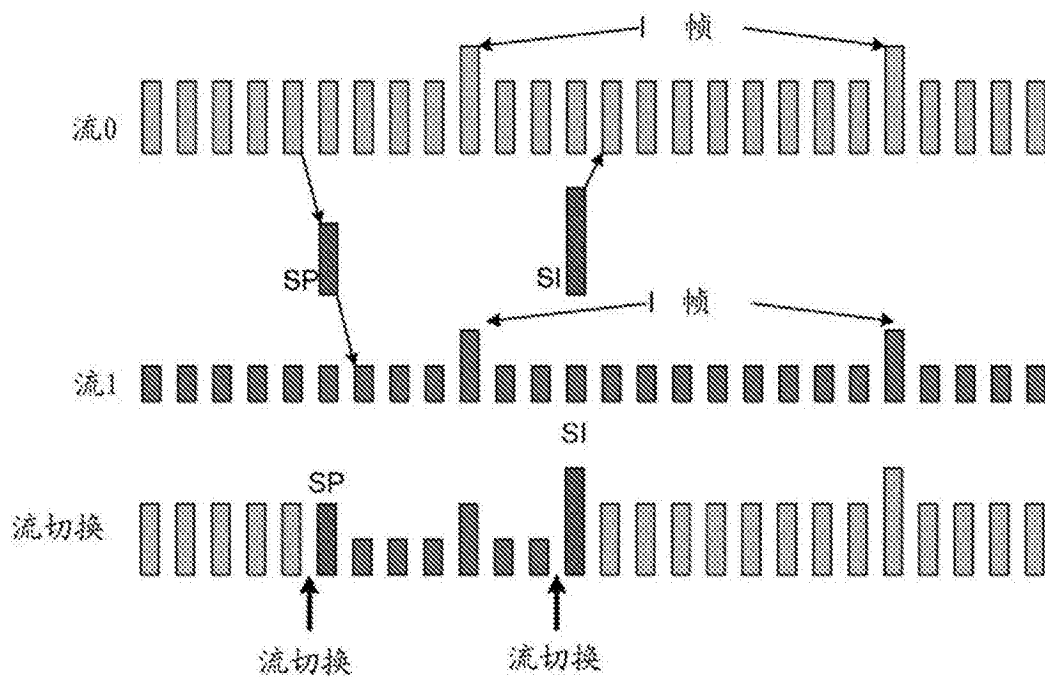


图 3- 技术现状

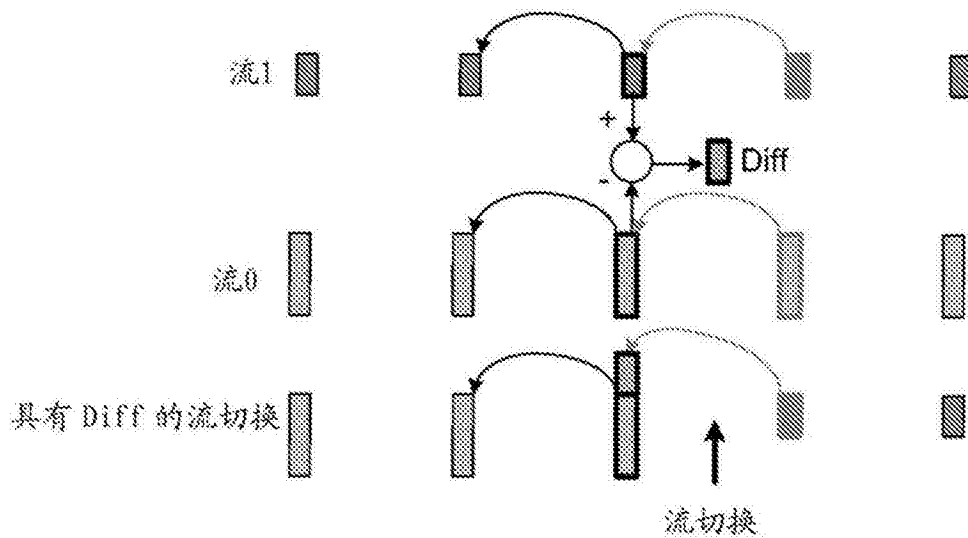


图 4- 技术现状

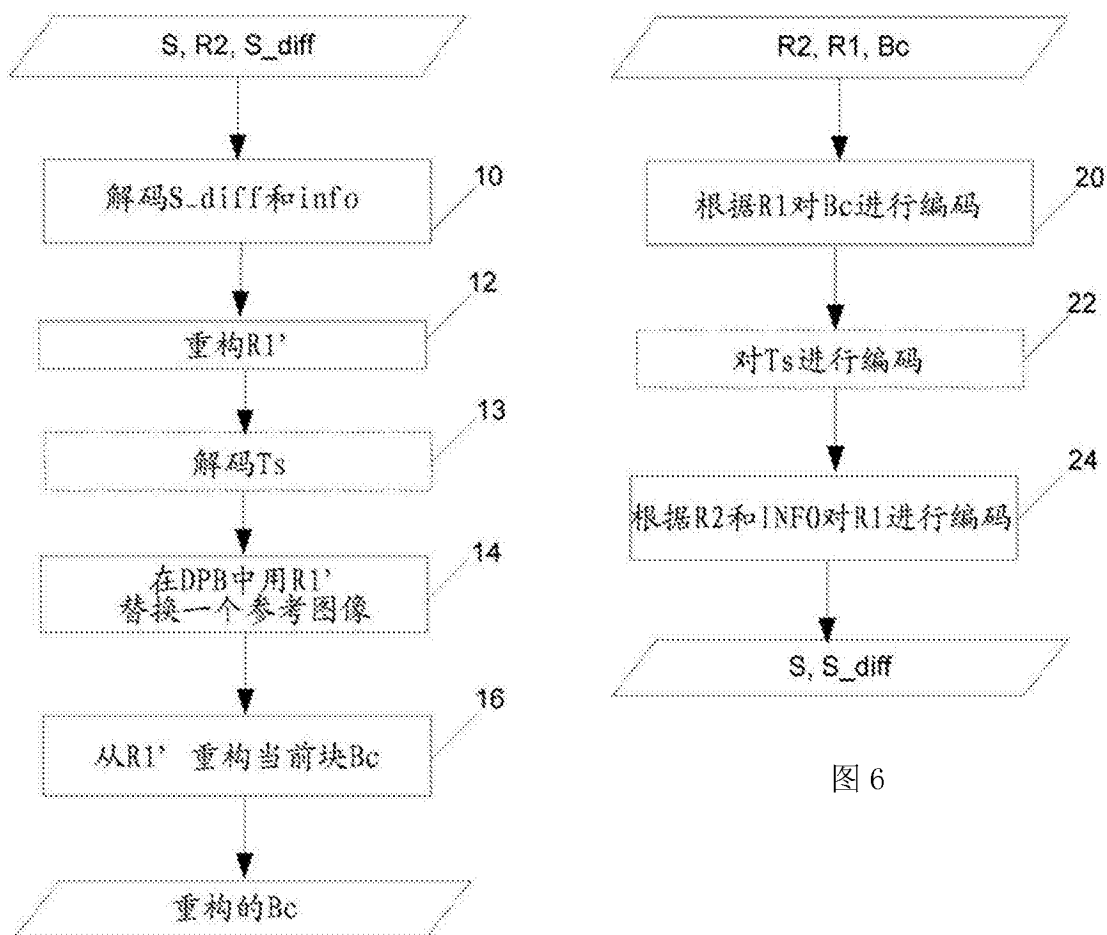


图 6

图 5

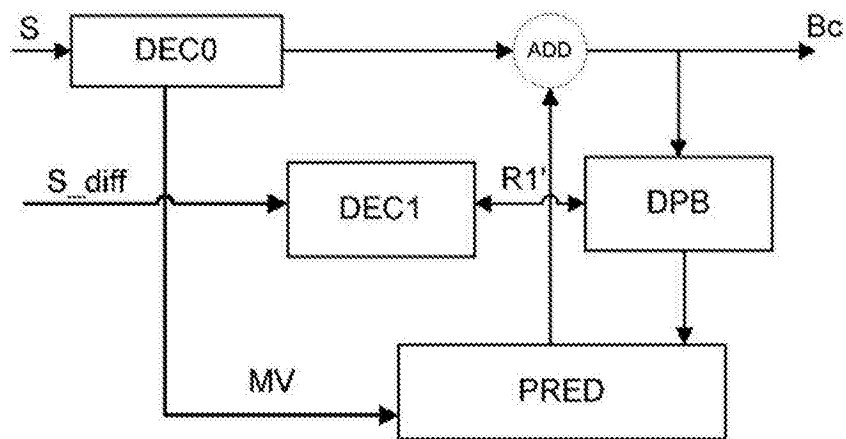


图 7

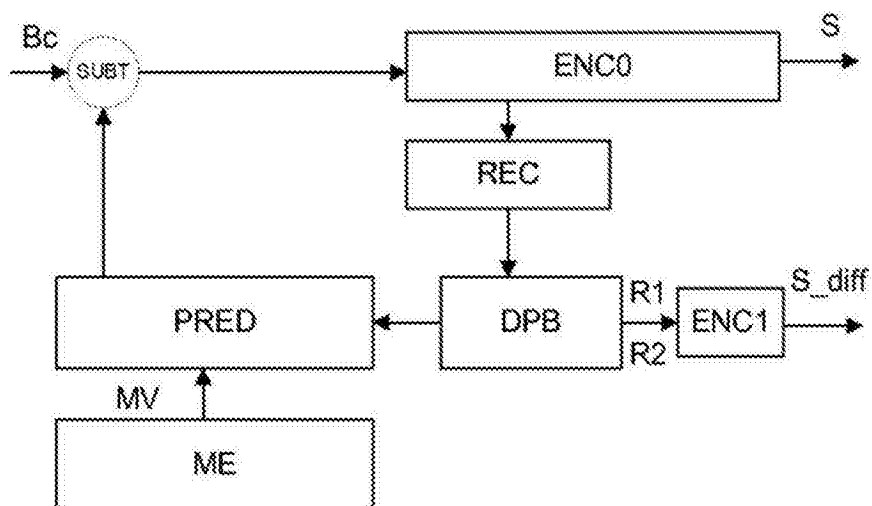


图 8

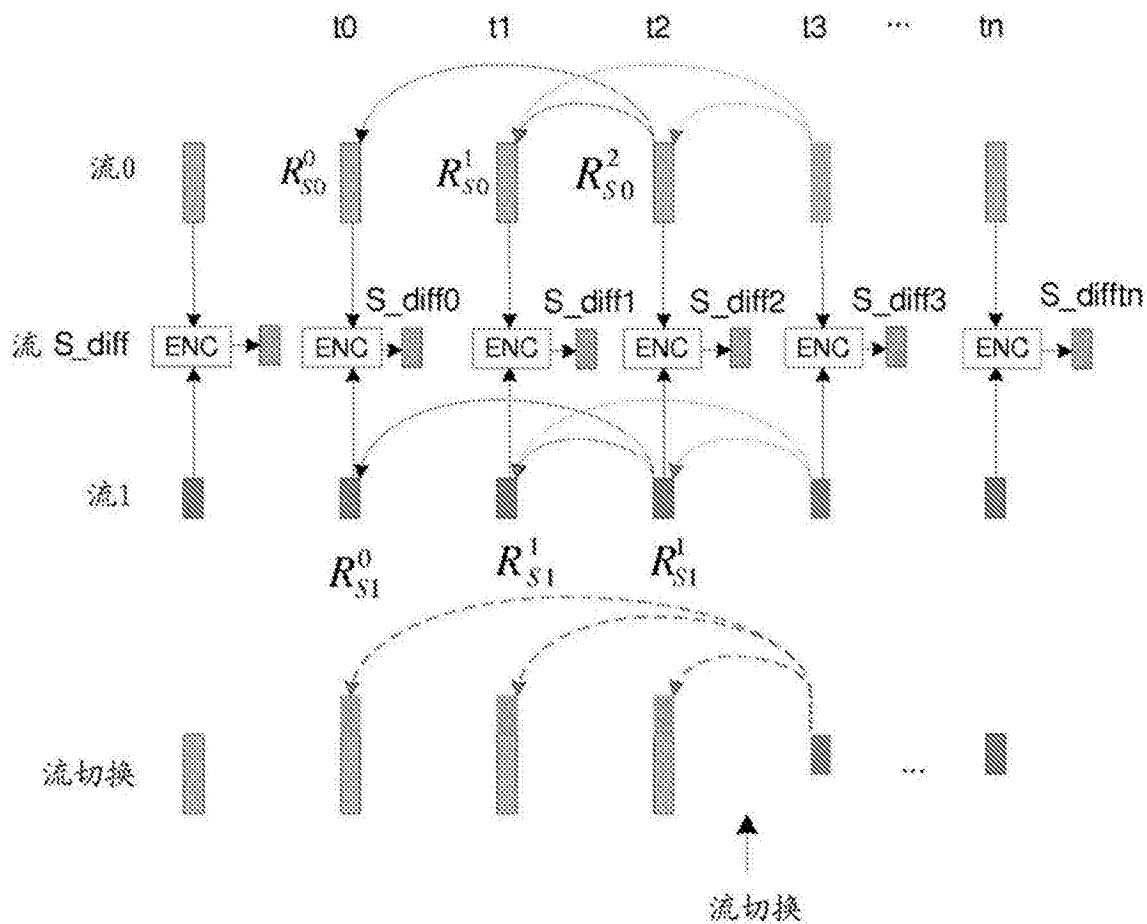


图 9

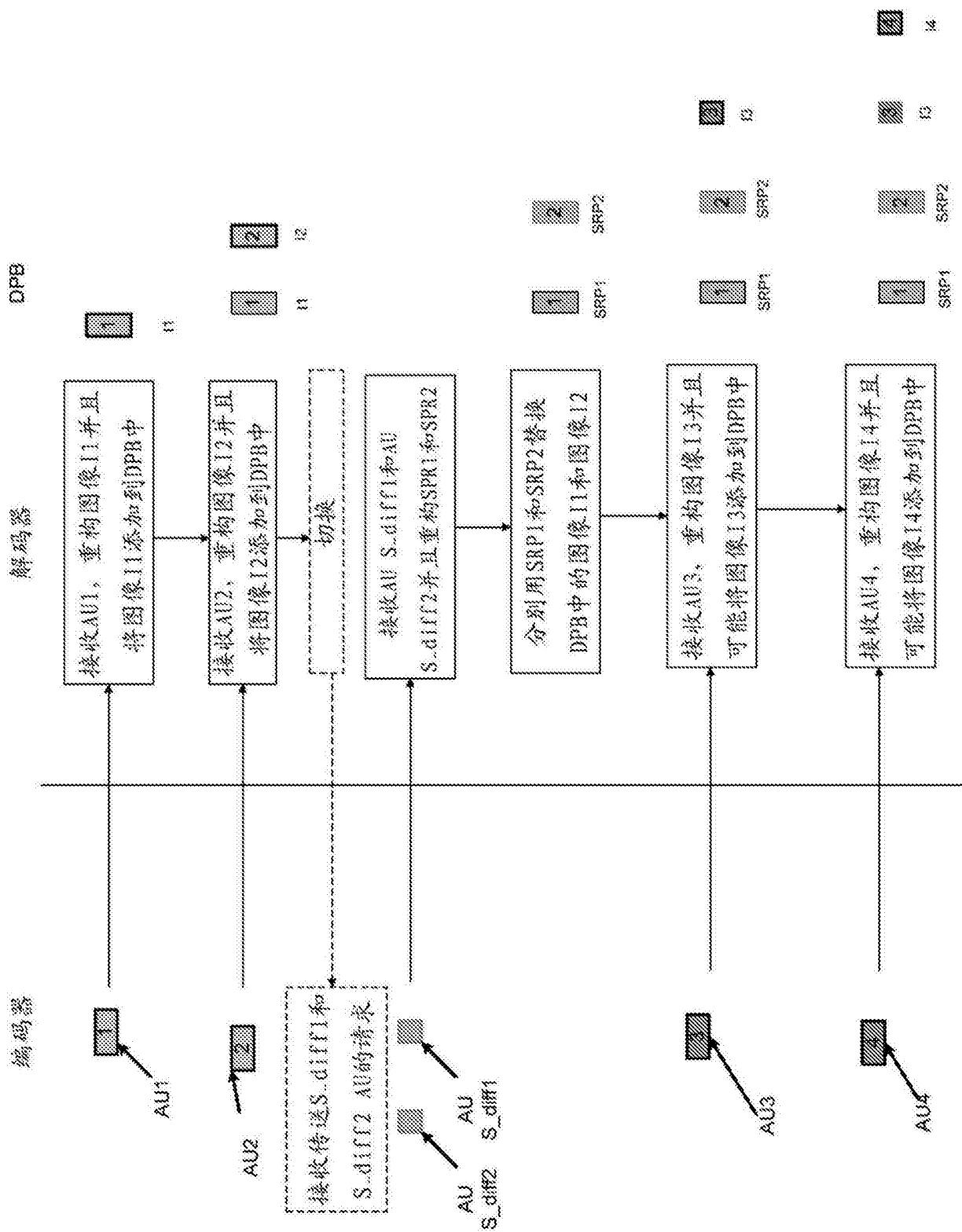


图 10

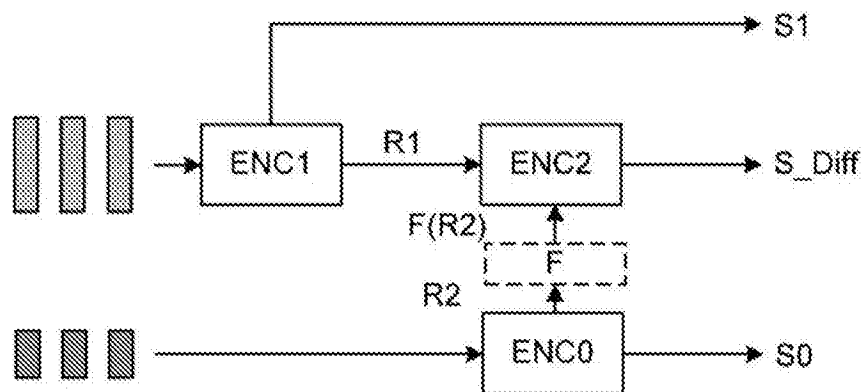


图 11

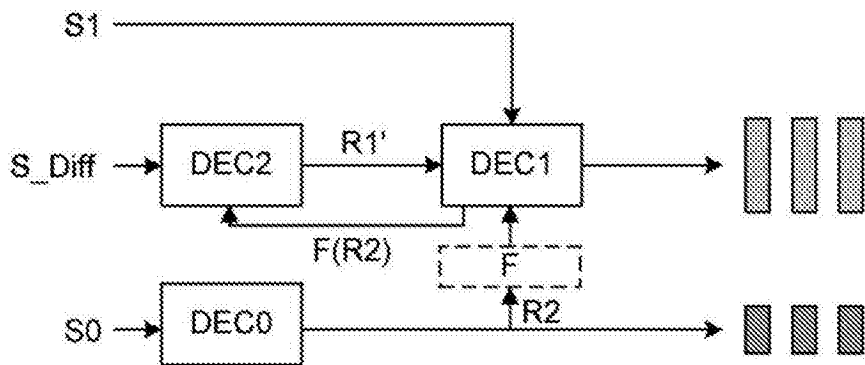


图 12

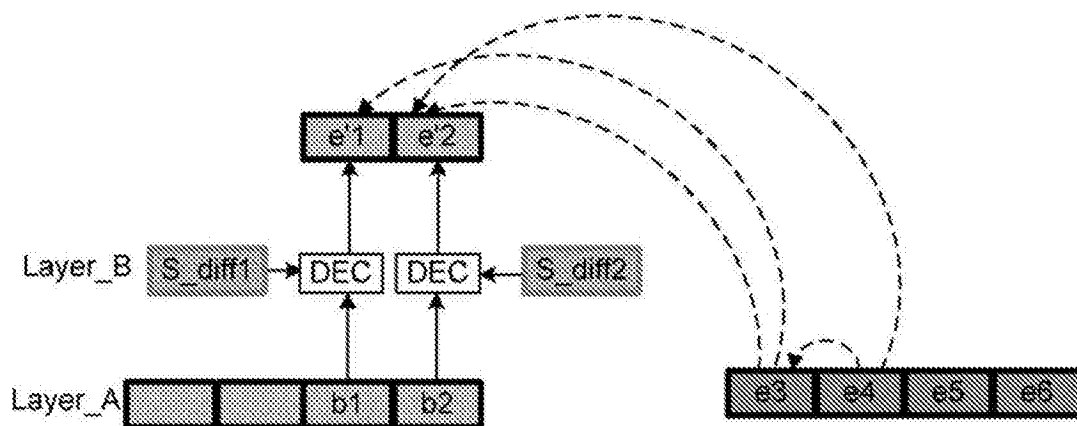


图 13