



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119420903 A

(43) 申请公布日 2025. 02. 11

(21) 申请号 202411376499.6

(22) 申请日 2019.05.17

(30) 优先权数据

18305646.4 2018.05.28 EP

18305913.8 2018.07.10 EP

(62) 分案原申请数据

201980035741.4 2019.05.17

(71) 申请人 交互数字VC控股公司

地址 美国特拉华州

(72) 发明人 A·罗伯特 F·莱林内克

F·加尔平

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

专利代理人 赵碧洋

(51) Int.Cl.

H04N 19/105 (2014.01)

H04N 19/176 (2014.01)

H04N 19/189 (2014.01)

H04N 19/436 (2014.01)

H04N 19/44 (2014.01)

H04N 19/503 (2014.01)

H04N 19/52 (2014.01)

H04N 19/577 (2014.01)

H04N 19/70 (2014.01)

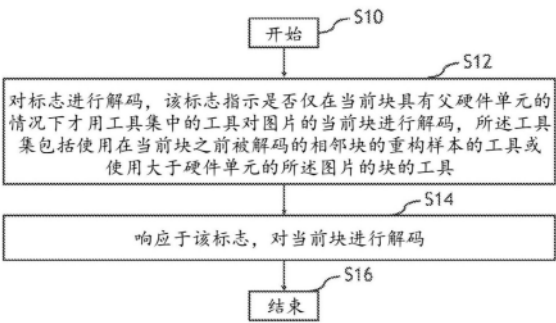
权利要求书2页 说明书13页 附图11页

(54) 发明名称

编解码方法、装置、发送比特流的方法、程序产品和介质

(57) 摘要

公开了一种编解码方法、装置、发送比特流的方法、程序产品和介质。解码方法包括：从视频数据中解码针对图片的第一块发信号通知的第一运动矢量，细化第一运动矢量以产生第二运动矢量，第一块是从使用第二运动矢量进行运动补偿的第一参考图片的第一区域在时域上预测的；以及从视频数据解码第二块，第二块是从使用第三运动矢量进行运动补偿的第二参考图片的第二区域在时域上预测的，第三运动矢量是从预测运动矢量确定的，预测运动矢量是第一运动矢量还是第二运动矢量取决于第一块和第二块是否属于相同的连续样本集合。



1. 一种解码方法, 包括:

- 从视频数据中解码针对图片的第一块发信号通知的第一运动矢量,
- 细化所述第一运动矢量以产生第二运动矢量, 所述第一块是从使用所述第二运动矢量进行运动补偿的第一参考图片的第一区域在时域上预测的; 以及
- 从所述视频数据解码第二块, 所述第二块是从使用第三运动矢量进行运动补偿的第二参考图片的第二区域在时域上预测的, 所述第三运动矢量是从预测运动矢量确定的, 所述预测运动矢量是所述第一运动矢量还是所述第二运动矢量取决于所述第一块和所述第二块是否属于相同的连续样本集合。

2. 如权利要求1所述的解码方法, 其中用于获得所述第二运动矢量的所述第一运动矢量的细化使用模板, 仅使用与所述第一块位于所述相同的连续样本集合的内部的所述模板的一部分。

3. 一种解码装置, 包括至少一个处理器, 所述处理器被配置为执行:

- 从视频数据中解码针对图片的第一块发信号通知的第一运动矢量,
- 细化所述第一运动矢量以产生第二运动矢量, 所述第一块是从使用所述第二运动矢量进行运动补偿的第一参考图片的第一区域在时域上预测的; 以及
- 从所述视频数据解码第二块, 所述第二块是从使用第三运动矢量进行运动补偿的第二参考图片的第二区域在时域上预测的, 所述第三运动矢量是从预测运动矢量确定的, 所述预测运动矢量是所述第一运动矢量还是所述第二运动矢量取决于所述第一块和所述第二块是否属于相同的连续样本集合。

4. 如权利要求3所述的解码装置, 其中用于获得所述第二运动矢量的所述第一运动矢量的细化使用模板, 仅使用与所述第一块位于所述相同的连续样本集合的内部的所述模板的一部分。

5. 一种编码方法, 包括:

- 在视频数据中发信号通知用于图片的第一块的第一运动矢量;
- 细化所述第一运动矢量以产生第二运动矢量, 所述第一块是从使用所述第二运动矢量进行运动补偿的第一参考图片的第一区域在时域上预测的; 以及

在所述视频数据中编码第二块, 所述第二块是从使用第三运动矢量进行运动补偿的第二参考图片的第二区域在时域上预测的, 所述第三运动矢量是从预测运动矢量确定的, 所述预测运动矢量是所述第一运动矢量还是所述第二运动矢量取决于所述第一块和所述第二块是否属于相同的连续样本集合。

6. 如权利要求5所述的编码方法, 其中用于获得所述第二运动矢量的所述第一运动矢量的细化使用模板, 仅使用与所述第一块位于所述相同的连续样本集合的内部的所述模板的一部分。

7. 一种编码装置, 包括至少一个处理器, 该处理器被配置为执行:

- 在视频数据中发信号通知用于图片的第一块的第一运动矢量;
- 细化所述第一运动矢量以产生第二运动矢量, 所述第一块是从使用所述第二运动矢量进行运动补偿的第一参考图片的第一区域在时域上预测的; 以及

在所述视频数据中编码第二块, 所述第二块是从使用第三运动矢量进行运动补偿的第二参考图片的第二区域在时域上预测的, 所述第三运动矢量是从预测运动矢量确定的, 所

述预测运动矢量是所述第一运动矢量还是所述第二运动矢量取决于所述第一块和所述第二块是否属于相同的连续样本集合。

8. 如权利要求7所述的编码装置,其中用于获得所述第二运动矢量的所述第一运动矢量的细化使用模板,仅使用与所述第一块位于所述相同的连续样本集合的内部的所述模板的一部分。

9. 一种发送比特流的方法,所述比特流由如权利要求5-6中任一项所述的编码方法生成。

10. 一种发送比特流的方法,所述比特流由如权利要求7-8中任一项所述的编码装置生成。

11. 一种计算机程序产品,包括计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1-2中任一项所述的解码方法。

12. 一种计算机程序产品,包括计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求5-6中任一项所述的编码方法。

13. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1-2中任一项所述的解码方法。

14. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求5-6中任一项所述的编码方法。

编解码方法、装置、发送比特流的方法、程序产品和介质

[0001] 本申请是申请日为2019年5月17日、申请号为201980035741.4、发明名称为“译码/解码中的数据依赖性”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 一种或多种实施方式的技术领域一般而言涉及视频压缩。本实施例一般而言涉及用于图片编码和解码的方法和设备。

背景技术

[0003] 为了实现高压缩效率,图像和视频译码方案通常采用预测和变换来充分利用视频内容中的空域和时域冗余性。一般而言,使用帧内或帧间预测来利用帧内或帧间相关性,然后对原始图像块与预测的图像块之间的差异(常常表示为预测误差或预测残差)进行变换、量化和熵译码。在编码期间,通常可能使用二叉树分割将原始图像块分割/拆分为子块。为了重构视频,通过与预测、变换、量化和熵译码对应的逆过程来对压缩数据进行解码。

发明内容

[0004] 公开了一种解码方法,包括:

[0005] -对指示是否仅在当前块具有父硬件单元的情况下才用工具集中的工具对图片的当前块进行解码的标志进行解码,该工具集包括使用在当前块之前被解码的相邻块的重构样本的工具或使用大于硬件单元的图片的块的工具;以及

[0006] -响应于该标志而对当前块进行解码。

[0007] 公开了一种解码装置,包括至少一个处理器,该处理器被配置为执行:

[0008] -对指示是否仅在当前块具有父硬件单元的情况下才用工具集中的工具对图片的当前块进行解码的标志进行解码,该工具集包括使用在当前块之前被解码的相邻块的重构样本的工具或使用大于硬件单元的图片的块的工具;以及

[0009] -响应于该标志而对当前块进行解码。

[0010] 公开了一种编码方法,包括:

[0011] -对指示是否仅在当前块具有父硬件单元的情况下才用工具集中的工具对图片的当前块进行编码的标志进行编码,该工具集包括使用在当前块之前被编码的相邻块的重构样本的工具或使用大于硬件单元的图片的块的工具;以及

[0012] -响应于该标志而对当前块进行编码。

[0013] 一种编码装置,包括至少一个处理器,该处理器被配置为执行:

[0014] -对指示是否仅在当前块具有父硬件单元的情况下才用工具集中的工具对图片的当前块进行编码的标志进行编码,该工具集包括使用在当前块之前被编码的相邻块的重构样本的工具或使用大于硬件单元的图片的块的工具;以及

[0015] -响应于该标志而对当前块进行编码。

[0016] 公开了一种信号,包括:

[0017] -标志,其指示是否仅在当前块具有父硬件单元的情况下才用工具集中的工具对图片的所述当前块进行编码,该工具集包括使用在当前块之前被编码的相邻块的重构样本的工具或使用大于硬件单元的图片的块的工具;以及

[0018] -代表当前块的数据,该当前块响应于该标志而被译码。

[0019] 公开了一种设备,包括:

[0020] 根据所公开的任何实施例的解码装置;以及

[0021] 以下至少一个:(i)天线,被配置为通过空中接收信号,该信号包括具有图像的视频、(ii)带宽限制器,被配置为将接收到的信号限制到包括具有图像的视频的频带,或(iii)显示器,被配置为显示输出。

[0022] 公开了一种计算机程序产品,其包括指令,该程序在由一个或多个处理器执行时使一个或多个处理器执行所公开的任何实施例的解码或编码方法。

附图说明

[0023] 图1表示在HEVC中被划分为译码单元(CU)的译码树单元(CTU);

[0024] 图2表示在HEVC中在空域上被分割为一个或多个预测单元(PU)和变换单元(TU)的CTU;

[0025] 图3图示了在两个不同参考图片中沿着当前CU的运动轨迹在两个块之间找到匹配的过程;

[0026] 图4图示了寻找当前图片中的模板与对应模板之间的匹配的过程;

[0027] 图5图示了通过将位于当前图片中的L形与参考图片中的对应L形进行比较来得出照明补偿参数的过程;

[0028] 图6描绘了根据至少一个实施例的一般方面的两个译码单元和空域上对应的硬件单元;

[0029] 图7图示了根据至少一个实施例的一般方面的在整个解码过程的每个阶段的处理的粒度;

[0030] 图8描绘了根据至少一个实施例的一般方面的用于解码帧间的处理流水线的示例;

[0031] 图9图示了视频编码器的实施例的框图;

[0032] 图10图示了视频解码器的实施例的框图;

[0033] 图11描绘了拆分树和相关联的拆分CTU的示例;

[0034] 图12图示了根据至少一个实施例的一般方面的用于确定父硬件单元(HU)的过程;

[0035] 图13图示了根据至少一个实施例的一般方面的用于决定是否激活Tdep中的工具的过程;

[0036] 图14以灰色描绘了根据至少一个实施例的一般方面可以为其使用Tdep工具的CU;

[0037] 图15图示了根据至少一个实施例的一般方面的用于解析标志的过程;

[0038] 图16图示了用于合并(Merge)候选的运动矢量预测器推导;

[0039] 图17图示了根据至少一个实施例的一般方面的用于CU的运动矢量更新的过程(在左侧)和运动预测器推导的过程(在右侧);

[0040] 图18图示了根据至少一个实施例的一般方面的用于CU的运动矢量更新的过程

(左)和取决于HU的运动预测器推导的过程(右);

[0041] 图19图示了根据至少一个实施例的一般方面的将CU拆分为2个HU的过程;

[0042] 图20描绘了根据至少一个实施例的一般方面的拆分CU的示例;

[0043] 图21图示了可以在其中实现本实施例的各方面的系统的框图;

[0044] 图22描绘了根据实施例的解码方法的流程图;以及

[0045] 图23描绘了根据实施例的编码方法的流程图。

具体实施方式

[0046] 在HEVC视频压缩标准中,采用运动补偿的时域预测来利用视频的连续图片之间存在的冗余性。

[0047] 为此,将运动矢量与每个预测单元(PU)相关联,我们现在对其进行介绍。每个CTU(译码树单元)由压缩域中的译码树表示。这是CTU的四叉树划分,其中每个叶子被称为译码单元(CU),如图1中所示。

[0048] 然后,给予每个CU一些帧内或帧间预测参数(预测信息)。为此,将其在空域上分割为一个或多个预测单元(PU),每个PU都被分配有一些预测信息。帧内或帧间译码模式在CU级别被分配,如图2中所示。

[0049] 将运动矢量分配给HEVC中的每个PU。这个运动矢量被用于所考虑的PU的运动补偿的时域预测。因此,在HEVC中,链接预测的块及其参考块的运动模型仅由平移组成。

[0050] 在由JVET(联合视频探索小组)组开发的联合探索模型(JEM)中,支持一些运动模型以改进时域预测。为此,可以在空域上将PU划分为子PU,并且可以使用模型为每个子PU分配专用运动矢量。

[0051] 在JEM的其它版本中,CU不再被划分为PU或TU,并且一些运动数据被直接分配给每个CU。在这种新的编解码器设计中,CU可以被划分为子CU,并且可以为每个子CU计算运动矢量。

[0052] 对于帧间运动补偿,开发了一套利用解码器侧参数估计的新工具:FRUC(帧速率上转换)合并(merge)、FRUC双边和IC(照明补偿)。

[0053] FRUC工具如下所述。FRUC允许在解码器侧导出CU的运动信息而无需发信号通知。用FRUC标志和附加FRUC模式标志在CU级别上发信号通知这种模式,以指示要使用哪个匹配成本函数(双边或模板)来导出CU的运动信息。

[0054] 在编码器侧,是否对CU使用FRUC合并模式的决定基于RD成本选择。两种匹配模式(双边和模板)都将检查CU。可以将导致最小RD成本的译码模式与其它译码模式进一步进行比较。如果FRUC模式是最高效的,那么为CU设置FRUC标志“真(true)”,并使用相关的匹配模式。

[0055] FRUC合并模式下的运动推导过程具有两个步骤。首先执行CU级别运动搜索,然后执行子CU级别运动细化。在CU级别,基于双边或模板匹配,从用于整个CU的MV候选的列表中导出初始运动矢量。选择导致最小匹配成本的候选作为进一步CU级别细化的起点。然后,执行基于在起点周围的双边或模板匹配的局部搜索,并将导致最小匹配成本的MV用作整个CU的MV。随后,以导出的CU运动矢量作为起点,在子CU级别进一步细化运动信息。

[0056] 如图3中所示,通过在两个不同参考图片中沿着当前CU的运动轨迹找到两个块之

间的最佳匹配,使用双边匹配成本函数来导出当前CU的运动信息。在连续运动轨迹的假设下,指向两个参考块的运动矢量MV0和MV1应与当前图片和两个参考图片(TD0和TD1)之间的时域距离成比例。

[0057] 如图4中所示,模板匹配成本函数被用于通过找到当前图片中的模板(当前CU的顶部和/或左侧相邻块)与参考图片中对应模板(与所述模板尺寸相同)之间的最佳匹配来导出当前CU的运动信息。

[0058] 注意的是,使用模板匹配成本函数的这种FRUC模式也适用于AMVP(高级运动矢量预测)模式。在这种情况下,AMVP有两个候选。用模板匹配使用FRUC工具来导出新的候选。如果这个FRUC候选与第一个现有的AMVP候选不同,那么将其插入到AMVP候选列表的最开始,然后将列表尺寸设置为二(意味着移除第二个现有的AMVP候选)。当应用于AMVP模式时,仅应用CU级别搜索。

[0059] 在帧间模式下,IC(照明补偿)允许通过考虑空域或时域局部照明变化来校正经由运动补偿(MC)获得的块预测样本。通过比较重构的相邻样本(L形-当前,L-shape-cur)的集合S与参考i块($i = 0$ 或 1)的相邻样本(L形-参考i,L-shape-ref-i)来估计IC参数,如图5中所描绘的。

[0060] IC参数将L形-当前(L-shape-cur)中的样本与用IC参数校正的(L形-参考i)L-shape-ref-i的样本之间的差异(最小二乘法)最小化。通常,IC模型是线性的: $IC(x) = a \cdot x + b$,其中x是要补偿的样本的值。

[0061] 参数a和b通过在编码器(和解码器)处解析L形的最小二乘最小化而得出:

$$[0062] \quad (a_i, b_i) = \underset{(a,b)}{\operatorname{argmin}} \left(\sum_{x \in L\text{-shape-cur}, y \in L\text{-shape-ref-i}} (x - a \cdot y - b)^2 \right) \quad (2)$$

[0063] 最后,将 a_i 变换成整数权重(a_i)和移位(sh_i),然后通过IC来校正MC块:

$$[0064] \quad \text{Pred}_i = (a_i * x_i >> sh_i) + b_i \quad (3)$$

[0065] 由至少一个实施例解决的问题是如何将数据依赖性限制在给定的块尺寸之外。

[0066] 图6描绘了在硬件解码器上的可能处理的示例。在这个示例中,我们假设解码器可以处理的硬件单元(HU)的最大尺寸(通常由编解码器的最大变换设置)为64个像素。为了增加并行性,解码器将大于64个像素的CU拆分为最大尺寸为64的块,然后将其发送到计算模块(通常是运动补偿和残差计算)。

[0067] 图7描绘了整个解码过程的每个阶段的粒度的示例(暗示可能的并行性)。首先,比特流被解析并生成CU的集合以进行解码。每个CU被解码,从而给出用于计算重构样本的最终值。注意的是,在CU解码之间可以存在一些因果关系(通常可以从已经解码(但未重构)的CU的值来预测运动矢量的值)。然后,根据需要将CU拆分为几个HU(取决于尺寸)。此时,HU内部的所有计算都应当独立于其它HU进行。注意的是,对于帧内CU,因为帧内预测过程需要在预测阶段访问相邻样本,所以在重构的CU之间仍然存在因果关系。

[0068] 由至少一个实施例解决的问题是如何缓解由诸如FRUC之类的工具创建的数据依赖性。图8描绘了用于解码帧间的处理流水线的示例。在考虑这种流水线时诸如FRUC或LIC(局部照明补偿)之类的工具引起的一个问题是,它引入了对先前CU的重构样本的数据依赖性,从而打破了HU处理的可能并行性。

[0069] 这里描述的实施例中的至少一个是避免这种依赖性并且允许在解码器处高度并行流水线的方法。

[0070] FRUC、DMVR (解码器运动矢量细化) 和LIC是JEM中的新模式,因此流水线停顿是一个相对新的问题。

[0071] 至少一个实施例的基本构思是在HU级别上打破依赖性。所提出的实施例中的至少一个涉及编解码器的规范修改:编码和解码过程是完全对称的。一个或多个实施例的受影响的编解码器模块是图9的模块170和可能的160,以及图10的模块275和可能的260。

[0072] 我们将Tdep称为使用来自先前CU(即,在当前CU之前编码的CU)或使用大于解码器侧的HU的CU的重构样本的工具集,通常:

[0073] -模板模式下的FRUC可以使用当前CU外部的重构样本;

[0074] -LIC可以使用当前CU外部的重构样本;

[0075] -DMVR可以使用大于HU尺寸的CU;

[0076] -BIO(双向光流)可以使用大于HU尺寸的CU。

[0077] 图22描绘了根据一个实施例的解码方法的流程图。该方法从S10开始。对标志进行解码(S12)。该标志指示是否用工具集(Tdep)中的工具对图片的当前块进行解码。仅在当前块具有父硬件单元的情况下才对标志进行解码。该工具集包括使用在当前块之前被解码的相邻块的重构样本的工具或使用大于硬件单元的所述图片的块的工具。响应于该标志,对当前块进行解码(S14)。该方法在S16处结束。

[0078] 图23描绘了根据一个实施例的编码方法的流程图。该方法从S20开始。对标志进行编码(S22)。该标志指示是否用工具集(Tdep)中的工具对图片的当前块进行编码。仅在当前块具有父硬件单元的情况下才对标志进行编码。该工具集包括使用在当前块之前被编码的相邻块的重构样本的工具或使用大于硬件单元的所述图片的块的工具。响应于该标志,对当前块进行编码(S24)。该方法在S26处结束。

[0079] HU限制

[0080] 为了能够使用独立的基于HU的过程,在Tdep工具中为工具的使用添加新的约束:

[0081] 1. 当前CU具有父HU。

[0082] 2. 左侧和顶部相邻CU在当前CU的父HU内部。

[0083] 图11描述了拆分树和相关联的拆分CTU的示例。CU的父HU被定义为拆分树中的第一个CU,其尺寸(宽度和高度)小于或等于S。作为示例,S=64。例如,在图11中,C和D是父HU。

[0084] 图12描绘了用于确定块(例如CU)的父HU的过程。过程从步骤S120开始。在步骤S121处,检查h或w是否大于S,其中h和w分别是当前块的高度和宽度。在 $h > S$ 或 $w > S$ 的情况下,过程在步骤S122处继续,否则过程在步骤S125处继续。

[0085] 在S122处,当前块没有父HU。

[0086] 在步骤S123处,检查当前块是否被进一步拆分为子块(child block)。如果不是,那么过程结束(S129)。如果是,那么将当前块进一步拆分为子块(S124),并且在S121处该过程针对子块继续。

[0087] 如果是,那么过程在S124继续,否则过程结束(S129)。

[0088] 在S125处,将HU设置为等于当前块(诸如例如其子块的块C)。

[0089] 在S126处,当前块的父HU是HU。

[0090] 在S127处,检查当前块是否被进一步拆分。如果不是,那么过程结束(S129)。如果是,那么进一步拆分当前块(S128),然后在S126处该过程针对子块继续。

[0091] 第二标准检查当前CU的相邻CU是否与当前CU共享相同的父HU。图13描述了决定是否使用Tdep工具中的工具的过程的流程图。

[0092] 该过程从S130开始。

[0093] 在步骤S132处,检查当前CU是否具有父HU,诸如图12上所描绘的。如果不是,那么过程在S137处结束(不使用Tdep工具)。否则,过程在S133处继续,检查相邻CU(例如,顶部和左侧)是否与当前CU共享相同的父HU。如果不是,那么过程结束。否则,该过程在S134处继续。

[0094] 在S134处,对指示是否使用Tdep工具的标志进行解码。在标志为真(true)的情况下(S135),使用对应的工具(S136)对当前CU进行解码。如果不是,那么过程结束(S137),即,不使用相应的Tdep工具。

[0095] 图14示出了可以对其使用Tdep工具的CU的一些示例(灰色)。HU尺寸被设置为64。在一个实施例中,Tdep工具中的工具的标志的解析受到图13中描述的过程的约束。在一个实施例中,仅通过父HU的存在来约束Tdep工具中的工具的标志的解码,如图15中所示。

[0096] 过程开始(S130)。检查当前CU是否具有父HU(S132)。在标志为真的情况下(S135),使用对应的工具(S136)对当前CU进行解码。如果不是,那么过程结束(S137),即,不使用对应的Tdep工具。

[0097] 运动矢量传播HU

[0098] 由于HU内部的CU的重构是独立的,因此也可以限制HU之间的值的预测。

[0099] 这里是由Tdep集中的工具生成的值的示例:

[0100] -FRUC:CU的运动矢量的最终值在最终运动细化之后给出。

[0101] -DMVR:在最终运动细化之后,给出CU的运动矢量的最终值。

[0102] 然后将生成的值用作另外的CU的预测(预测的值的示例见图16)。在S160处,检查给定运动预测器是否在运动矢量候选的列表中。如果不是,那么将其添加到列表中(S162)。

[0103] 对于为CU生成新运动矢量的工具,运动矢量预测也可以被约束在HU内。在这个实施例中,由CU使用的预测器始终是运动细化之前的值,即,对于具有解码器侧运动矢量推导工具(FRUC、DMVR等)的块,最终运动矢量不被更新。从S170-1到S178-1,CU根据FRUC标志来细化用于其自身运动补偿的运动矢量候选。但是,其使用相邻CU的未细化的运动矢量(S170-2至S178-2)作为预测器。图17示出了用于当前CU的运动矢量更新的过程(左)和运动预测器推导的过程(右)。

[0104] 运动矢量更新过程从S170-1开始。在S172处,对MV候选进行解码。

[0105] 在S174处,将MV1设置为等于解码的MV候选。

[0106] 在S175处,检查是否使用FRUC(标志为真)。如果是,那么用FRUC对运动矢量MV1进行细化以获得MV2(S176)。当前CU用MV2进行运动补偿(S177)。

[0107] 过程结束(S178-1)。

[0108] 运动预测器推导过程从S170-2开始。考虑表示为CUn的相邻CU用于预测(S171)。在S172中使用的运动矢量预测器被设置为等于MV1,而不是等于相邻CU的细化的矢量。

[0109] 仅针对相同HU内的CU的传播

[0110] 图18图示了根据至少一个实施例的一般方面的针对CU的运动矢量更新的过程(左)和根据HU的运动预测器推导的过程(右)。从S180-1到S190-1, CU根据FRUC标志来细化运动矢量候选。

[0111] 但是, 如果相邻CU在当前CU的HU (S183) 之外, 那么使用相邻CU的未细化的运动矢量 (S185) 作为预测器; 而如果它们在相同的HU中, 那么使用细化的运动矢量 (S187)。

[0112] 运动矢量更新的过程从S180-1开始。在S182处, MV候选被解码。在S184处, 将MV1和MV2设置为解码的运动矢量候选。

[0113] 在S186处, 检查是否使用了FRUC (标志为真)。如果是, 那么用FRUC对运动矢量MV1进行细化以获得MV2 (S188)。当前CU用MV2进行运动补偿 (S189)。

[0114] 过程结束 (S190-1)。

[0115] 运动预测器推导过程从S180-2开始。考虑表示为CUn的相邻CU用于预测 (S181)。检查CUn是否与当前CU在相同HU中。如果是, 那么将细化的运动矢量用于预测 (S187)。如果不是, 那么使用未细化的运动矢量 (S185)。该方法在S190-2处结束。

[0116] 在这个实施例中, 所使用的运动矢量预测器取决于CU的父HU。

[0117] 可以在例如条带、PPS (图片参数集) 或SPS (序列参数集) 级别中的一个或多个发信号通知关于HU的尺寸和/或值传播的约束的相关联语法, 诸如一个或多个标志、从列表中进行的选择、其它指示符 (例如, 关于FRUC或IC的限制)。在其它实施例中使用其它级别、高级语法或其它方式。用于这个信令的相关联语法包括例如一个或多个标志、从列表中进行的选择、其它指示符。

[0118] 每个CU的多HU独立的计算

[0119] 如图6中所描绘的, CU可以被拆分为几个HU以进行计算。在这种情况下, 在CU级别发信号通知单个语法元素, 但对每个HU进行处理。注意的是, 计算可以导致CU内部的不同结果。

[0120] 受这种处理影响的工具的示例为:

[0121] -DMVR;

[0122] -双边模式下的LIC。

[0123] 在这种情况下, 将为每个HU独立地进行处理 (例如, DMVR的双边运动矢量细化或双向照明补偿参数)。

[0124] 图19示出了一个示例, 其中CU被拆分为2个HU: 解析和解码CU的唯一标志, 然后, 如果CU尺寸大于HU尺寸, 那么每个子HU都运行独立的DMVR处理。

[0125] 从S191到S201, 如果CU尺寸大于HU尺寸, 那么使用DMVR模式的CU被拆分为几个HU。然后, 生成的HU使用独立的DMVR过程 (S199和S200)。

[0126] 该过程从S191开始。对标志进行解码 (S192), 该标志指示DMVR是否适用。如果DMVR适用, 那么检查 (S194) CU尺寸是否大于HU尺寸。如果不是, 那么DMVR应用于CU (S198)。如果是, 那么将CU拆分 (S196) 为更小的硬件单元 (也称为子HU) HU0和HU1。CU可以被拆分为多于两个子HU, 如图20上所描绘的。每个子HU运行独立的DMVR处理 (S199和S200)。该过程在S201处结束。

[0127] HU拆分

[0128] 将CU拆分为子HU可以以几种方式进行:

[0129] -按最大HU尺寸(水平和垂直两者)拆分,并且如果最后一个HU(水平和/或垂直)在CU之外,那么调整其尺寸(图20)

[0130] -给定每个HU的尺寸不应当大于最大尺寸并且也应当为4(最小CU尺寸)的倍数的约束,将CU拆分为在水平和垂直方向上具有相等数量的HU

[0131] 各种实施例包括以下一个或多个:

[0132] -在HU级别上限制Tdep中的工具的使用+对HU的因果边界的附加约束。

[0133] -使语法适应这些约束

[0134] -帧上的HU拓扑的几种变体。

[0135] -调整一些工具(DMVR、LIC bidir)的信令和HU处理

[0136] 本文描述了包括工具、特征、实施例、模型、方法等在内的各种方面。这些方面中的许多是专门描述的,并且至少是为了示出各个特点,通常以听起来可能受到限制的方式来描述。但是,这是为了描述的清楚,并且不限制那些方面的应用或范围。实际上,所有不同方面都可以组合和互换,以提供另外的方面。而且,这些方面也可以与先前申请(filing)中所述的方面进行组合和互换。

[0137] 本文档中描述和考虑的方面可以以许多不同的形式实现。下面的图10、11和21提供了一些实施例,但是其它实施例是预期的,并且图10、11和21的讨论不限制实施方式的广度。这些方面中的至少一个方面一般而言涉及视频编码和解码,并且至少一个其它方面一般而言涉及传输所生成或编码的比特流。这些和其它方面可以被实现为方法、装置、其上存储有用于根据所描述的任何方法对视频数据进行编码或解码的指令的计算机可读存储介质,和/或其上存储有根据所描述的任何方法生成的比特流的计算机可读存储介质。

[0138] 在本申请中,术语“重构的”和“解码的”可以互换使用,术语“像素”和“样本”可以互换使用,术语“图像”、“图片”和“帧”可以互换使用。通常但不是必需,术语“重构的”在编码器侧使用,而“解码的”在解码器侧使用。

[0139] 上面描述了各种方法,并且每个方法包括用于实现所描述的方法的一个或多个步骤或动作。除非方法的正确操作要求步骤或动作的特定次序,否则可以修改或组合特定步骤和/或动作的次序和/或使用。

[0140] 本文中描述的各种方法和其它方面可以被用于修改JVET或HEVC编码器100和解码器200的模块,诸如例如运动补偿和可能的帧内预测模块(170、275、160、260),如图10和图11中所示。而且,当前方面不限于JVET或HEVC,并且可以应用于例如其它标准和建议,无论是预先存在的还是将来开发的,以及任何此类标准和建议的扩展(包括JVET和HEVC)。除非另有指示或在技术上被禁止,否则本文档中描述的各方面可以被单独使用或组合使用。

[0141] 在本文档中可以示出各种数值。具体的值仅用于示例目的,并且所描述的方面不限于这些具体值。

[0142] 图10图示了示例性编码器100。这种编码器100的变化是预期的,但是为了清楚起见,下面描述编码器100,而没有描述所有预期的变化。

[0143] 在被编码之前,视频序列可以通过预编码(pre-encoding)处理(101),例如,对输入的彩色图片应用颜色变换(例如,从RGB 4:4:4到YCbCr 4:2:0的转换),或者执行输入的图片分量的重新映射,以便获得对压缩更有弹性的信号分布(例如,使用颜色分量之一的直

方图均衡化)。元数据可以与预处理相关联,并附加到比特流。

[0144] 在示例性编码器100中,如下所述,由编码器元件对图片进行编码。以例如CU为单元对要编码的图片进行分割(102)和处理。使用例如或者帧内或帧间模式对每个单元进行编码。当单元以帧内模式编码时,其执行帧内预测(160)。在帧间模式下,执行运动估计(175)和补偿(170)。编码器决定(105)帧内模式或帧间模式中的哪一个用于对单元进行编码,并且通过例如预测模式标志来指示帧内/帧间决定。例如,通过从原始图像块中减去(110)预测的块来计算预测残差。

[0145] 然后对预测残差进行变换(125)和量化(130)。对量化的变换系数以及运动矢量和其它语法元素进行熵译码(145)以输出比特流。编码器可以跳过变换并将量化直接应用于未变换的残差信号。编码器可以绕过变换和量化两者,即,残差被直接译码而不应用变换或量化过程。

[0146] 编码器对编码的块进行解码,以便为进一步的预测提供参考。对量化的变换系数进行去量化(140)并进行逆变换(150)以解码预测残差。通过组合(155)解码的预测残差和预测的块,重构图像块。环路滤波器(165)被应用于重构的图片以执行例如去方块/ SAO(样本自适应偏移)滤波以减少编码伪像。经滤波的图像被存储在参考图片缓冲器(180)中。

[0147] 图11图示了示例性视频解码器200的框图。在示例性解码器200中,如下所述,由解码器元件对比特流进行解码。视频解码器200一般执行与如图10中所述的编码过程(pass)对应的解码过程。编码器100一般还执行视频解码,作为对视频数据进行编码的一部分。

[0148] 特别地,解码器的输入包括视频比特流,其可以由视频编码器100生成。首先对比特流进行熵解码(230),以获得变换系数、运动矢量和其它译码的信息。图片分割信息指示图片如何被分割。因此,解码器可以根据解码的图片分割信息来划分(235)图片。对变换系数进行去量化(240)并对其进行逆变换(250)以解码预测残差。通过组合(255)解码的预测残差和预测的块,重构图像块。可以从帧内预测(260)或运动补偿的预测(即,帧间预测)(275)获得(270)预测的块。环路滤波器(265)被应用于重构的图像。经滤波的图像被存储在参考图片缓冲器(280)中。

[0149] 解码的图片还可以经历解码后处理(285),例如,执行在预编码处理(101)中执行的重新映射过程的逆的逆颜色变换(例如,从YCbCr 4:2:0到RGB 4:4:4的转换)或逆重新映射。解码后处理可以使用在预编码处理中导出并在比特流中发信号通知的元数据。

[0150] 图21图示了其中实现各个方面和示例性实施例的示例性系统的框图。系统1000可以被实施为包括以下描述的各种组件的设备,并且被配置为执行本文档中描述的一个或多个方面。这样的设备的示例包括但不限于个人计算机、膝上型计算机、智能电话、平板计算机、数字多媒体机顶盒、数字电视接收器、个人视频记录系统、连接的家用电器,以及服务器。系统1000可以通信地耦合到其它类似的系统,并且经由通信信道耦合到显示器,如图21中所示并且如本领域技术人员所知,以实现本文档中描述的各个方面。

[0151] 系统1000可以包括至少一个处理器1010,该处理器1010被配置为执行加载在其中的指令以实现本文档中描述的各个方面。处理器1010可以包括嵌入式存储器、输入输出接口,以及本领域中已知的各种其它电路。系统1000可以包括至少一个存储器1020(例如,易失性存储设备、非易失性存储设备)。系统1000可以包括存储设备1040,该存储设备1040可以包括非易失性存储器,包括但不限于EEPROM、ROM、PROM、RAM、DRAM、SRAM、闪存、磁盘驱动

器和/或光盘驱动器。作为非限制性示例,存储设备1040可以包括内部存储设备、附接的存储设备和/或网络可访问的存储设备。系统1000可以包括被配置为处理数据以提供编码的视频或解码的视频的编码器/解码器模块1030,并且编码器/解码器模块1030可以包括其自己的处理器和存储器。

[0152] 编码器/解码器模块1030表示可以被包括在设备中以执行编码和/或解码功能的(一个或多个)模块。如已知的,设备可以包括编码和解码模块之一或两者。此外,编码器/解码器模块1030可以被实现为系统1000的单独元件,或者可以作为硬件和软件的组合结合在处理器1010内,如本领域技术人员已知的。

[0153] 要加载到处理器1010上以执行本文档中描述的各个方面的程序代码可以存储在存储设备1040中,然后加载到存储器1020上以供处理器1010执行。根据示例性实施例,在执行本文档中描述的过程期间,(一个或多个)处理器1010、存储器1020、存储设备1040和编码器/解码器模块1030中的一个或多个可以存储各种项目中的一个或多个,包括但不限于输入视频、解码的视频、比特流、等式、公式、矩阵、变量、运算和运算逻辑。

[0154] 系统1000可以包括使得能够经由通信信道1060与其它设备进行通信的通信接口1050。通信接口1050可以包括但不限于被配置为从通信信道1060传输和接收数据的收发器。通信接口1050可以包括但不限于调制解调器或网卡,并且通信信道可以在有线和/或无线介质内实现。系统1000的各个组件都可以使用各种适当的连接(包括但不限于内部总线、电线和印刷电路板)全部连接或通信耦合在一起。

[0155] 可以通过由处理器1010实现的计算机软件或者通过硬件或者通过硬件和软件的组合来实现示例性实施例。作为非限制性示例,示例性实施例可以由一个或多个集成电路实现。存储器1020可以是适于技术环境的任何类型,并且可以使用任何适当的数据存储技术(诸如光学存储器设备、磁存储器设备、基于半导体的存储器设备、固定存储器和可移动存储器,作为非限制性示例)来实现。处理器1010可以是适于技术环境的任何类型,并且作为非限制性示例,可以涵盖微处理器、通用计算机、专用计算机和基于多核体系架构的处理器中的一个或多个。

[0156] 本文描述的实施方式和方面可以例如以方法或过程、装置、软件程序、数据流或信号来实现。即使仅在单一形式的实施方式的上下文中进行讨论(例如,仅作为方法进行讨论),所讨论的特征的实施方式也可以以其它形式(例如,装置或程序)来实现。装置可以例如以适当的硬件、软件和固件来实现。方法可以在例如装置(诸如例如处理器)中实现,处理器一般是指处理设备,包括例如计算机、微处理器、集成电路或可编程逻辑设备。处理器还包括通信设备,诸如例如计算机、移动电话、便携式/个人数字助理(“PDA”)和其它有助于最终用户之间的信息通信的设备。

[0157] 对“一个实施例”或“实施例”或“一个实施方式”或“实施方式”及它们的其它变形的引用是指结合该实施例描述的特定特征、结构、特点等包括在至少一个实施例中。因此,短语“在一个实施例中”或“在实施例中”或“在一个实施方式中”或“在实施方式中”以及任何其它变化在本文中各个地方的出现不一定全部指代相同的实施例。

[0158] 此外,本文档可以提到“确定”各种信息。确定信息可以包括以下一个或多个:例如,估计信息、计算信息、预测信息或从存储器中检索信息。

[0159] 另外,本文档可以提到“访问”各种信息。访问信息可以包括以下一个或多个:例

如,接收信息、检索信息(例如,从存储器中)、存储信息、处理信息、传输信息、移动信息、复制信息、擦除信息、计算信息、确定信息、预测信息或估计信息。

[0160] 此外,本文档可以提到“接收”各种信息。与“访问”一样,接收是广义的术语。接收信息可以包括以下一个或多个:例如,访问信息或检索信息(例如,从存储器)。另外,以一种或另一种方式,在诸如例如以下操作期间:存储信息、处理信息、发送信息、移动信息、复制信息、擦除信息、计算信息、确定信息、预测信息或估计信息,通常涉及“接收”。

[0161] 如对于本领域普通技术人员将显而易见的,实施方式可以产生各种信号,这些信号被格式化为携带例如可以被存储或传输的信息。信息可以包括例如用于执行方法的指令或由所描述的实施方式之一产生的数据。例如,信号可以被格式化为携带所描述的实施例的比特流。可以将这种信号格式化为例如电磁波(例如,使用频谱的射频部分)或基带信号。格式化可以包括例如对数据流进行编码并且用编码的数据流来调制载波。信号携带的信息可以是例如模拟或数字信息。如已知的,信号可以通过各种不同的有线或无线链路传输。信号可以存储在处理器可读介质上。

[0162] 我们已经描述了多个实施例。这些实施例至少提供以下跨各种不同的权利要求类别和类型的广义发明和权利要求,包括所有组合:

[0163] ●放松、减少或以其它方式修改由译码和/或解码工具创建的数据依赖性:

[0164] ○其中工具包括FRUC、DMVR、LIC、BIO

[0165] ○其中数据依赖性是被解码的块(当前块)与相邻块(例如,CU)之间的依赖性。

[0166] ●限制在HU级别使用一些工具,其中工具包括FRUC、DMVR、LIC、BIO

[0167] ●基于相邻块限制在HU级别使用一些工具。

[0168] ●在至少一个相邻块(例如,顶部和/或左侧相邻块)与当前块共享相同父HU的情况下,使用工具中的一些。

[0169] ●相邻块是当前块的顶部和左侧块。

[0170] ●调整一些工具(例如,DMVR和LIC bidir)的HU处理。

[0171] ●限制HU之间的预测值。

[0172] ●包括所描述的语法元素中的一个或多个或其变化的比特流或信号。

[0173] ●在信令中插入语法元素,这使得解码器能够以与编码器使用的方式对应的方式处理比特流。

[0174] ●创建和/或传输和/或接收和/或解码包括所描述的语法元素中的一个或多个或其变化的比特流或信号。

[0175] ●执行所述任何实施例的TV、机顶盒、移动电话、平板电脑或其它电子设备。

[0176] ●执行所述任何实施例并显示(例如,使用监视器、屏幕或其它类型的显示器)结果图像的TV、机顶盒、移动电话、平板电脑或其它电子设备。

[0177] ●调谐(例如,使用调谐器)信道以接收包括编码的图像的信号的信号并执行所述任何实施例的TV、机顶盒、移动电话、平板电脑或其它电子设备。

[0178] ●通过空中接收(例如,使用天线)包括编码的图像的信号的信号并执行所述任何实施例的TV、机顶盒、移动电话、平板电脑或其它电子设备。

[0179] 贯穿本公开,还支持并预期各种其它广义的以及特化的发明和权利要求。

[0180] 公开了一种解码方法,包括:

[0181] -对指示是否仅在当前块具有父硬件单元的情况下才用工具集中的工具对图片的当前块进行解码的标志进行解码,该工具集包括使用在当前块之前被解码的相邻块的重构样本的工具或使用大于硬件单元的图片的块的工具;以及

[0182] -响应于该标志而对当前块进行解码。

[0183] 公开了一种解码装置,包括至少一个处理器,该处理器被配置为执行:

[0184] -对指示是否仅在当前块具有父硬件单元的情况下才用工具集中的工具对图片的当前块进行解码的标志进行解码,该工具集包括使用在当前块之前被解码的相邻块的重构样本的工具或使用大于硬件单元的图片的块的工具;以及

[0185] -响应于该标志而对当前块进行解码。

[0186] 公开了一种编码方法,包括:

[0187] -对指示是否仅在当前块具有父硬件单元的情况下才用工具集中的工具对图片的当前块进行编码的标志进行编码,该工具集包括使用在当前块之前被编码的相邻块的重构样本的工具或使用大于硬件单元的图片的块的工具;以及

[0188] -响应于该标志而对当前块进行编码。

[0189] 一种编码装置,包括至少一个处理器,该处理器被配置为执行:

[0190] -对指示是否仅在当前块具有父硬件单元的情况下才用工具集中的工具对图片的当前块进行编码的标志进行编码,该工具集包括使用在当前块之前被编码的相邻块的重构样本的工具或使用大于硬件单元的图片的块的工具;以及

[0191] -响应于该标志而对当前块进行编码。

[0192] 公开了一种信号,包括:

[0193] -标志,其指示是否仅在当前块具有父硬件单元的情况下才用工具集中的工具对图片的所述当前块进行编码,该工具集包括使用在当前块之前被编码的相邻块的重构样本的工具或使用大于硬件单元的图片的块的工具;以及

[0194] -代表当前块的数据,该当前块响应于该标志而被译码。

[0195] 公开了一种设备,包括:

[0196] 根据所公开的任何实施例的解码装置;以及

[0197] 以下至少一个:(i)天线,被配置为通过空中接收信号,该信号包括具有图像的视频、(ii)带宽限制器,被配置为将接收到的信号限制到包括具有图像的视频的频带,或(iii)显示器,被配置为显示输出。

[0198] 公开了一种计算机程序产品,其包括指令,该程序在由一个或多个处理器执行时使一个或多个处理器执行所公开的任何实施例的解码或编码方法。

[0199] 在实施例中,仅在当前块具有父硬件单元并且至少一个相邻块与当前块位于相同的父硬件单元内部的情况下,才对标志进行解码(分别编码)。

[0200] 在实施例中,工具集包括以下工具:帧速率上转换、局部照明补偿、解码器运动矢量细化和双向光流。

[0201] 在实施例中,工具使用模板,仅使用与当前块位于相同的父硬件单元内部的模板的一部分。

[0202] 在实施例中,其中工具使用具有细化的运动矢量预测器,在当前块和相邻块位于相同硬件单元中的情况下,将运动矢量细化添加到运动矢量预测器,并且其中在当前块和

相邻块位于不同硬件单元中的情况下,不将运动矢量细化添加到运动矢量预测器。

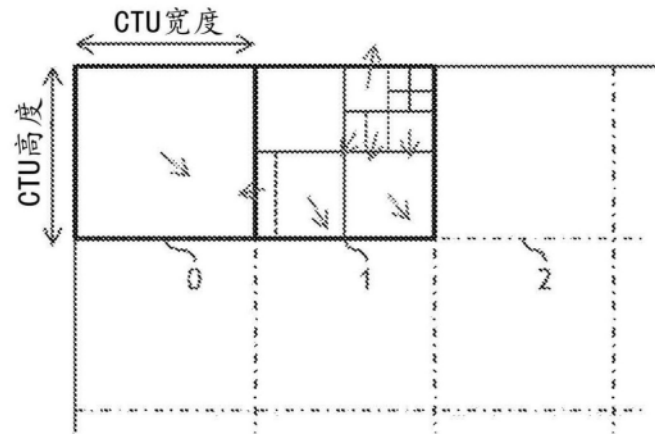


图 1

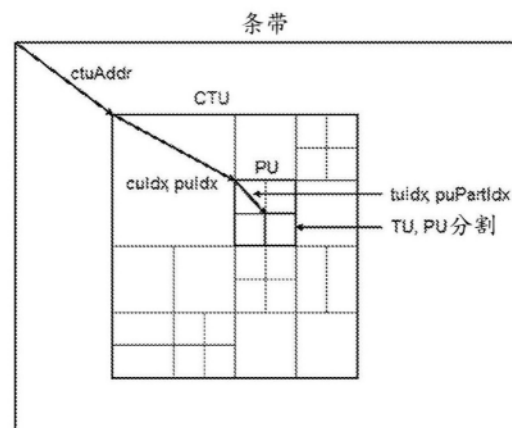


图 2

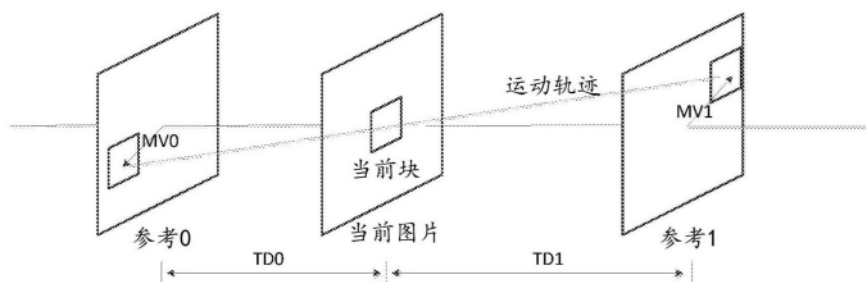


图 3

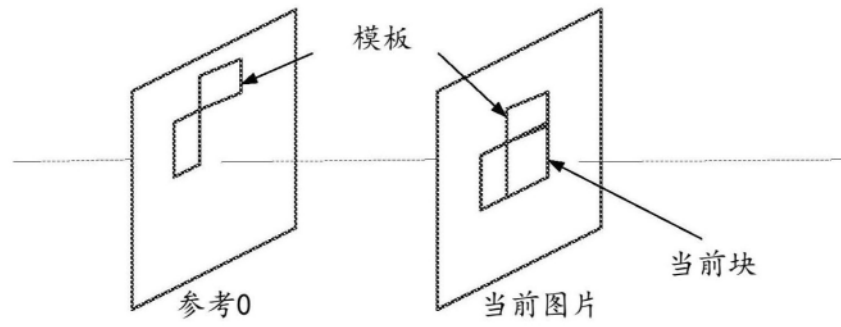


图 4

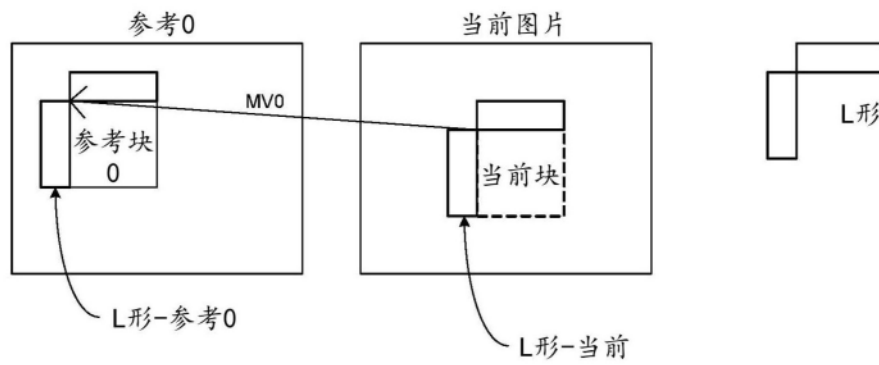


图 5

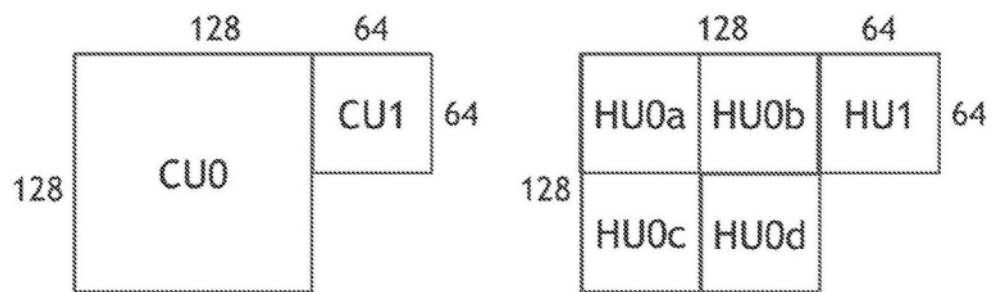


图 6

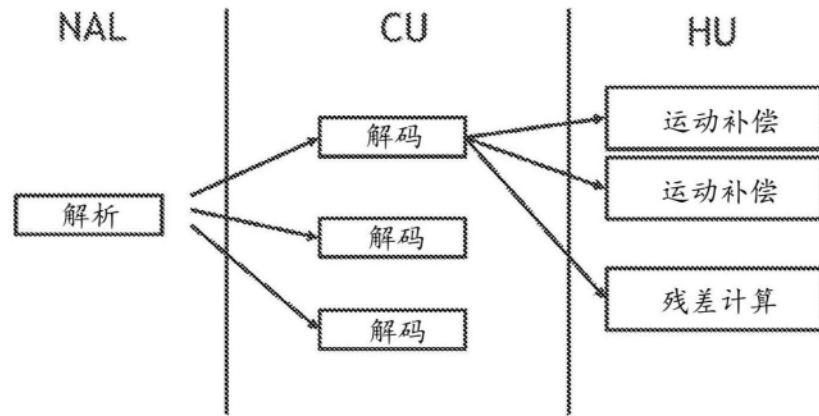


图 7

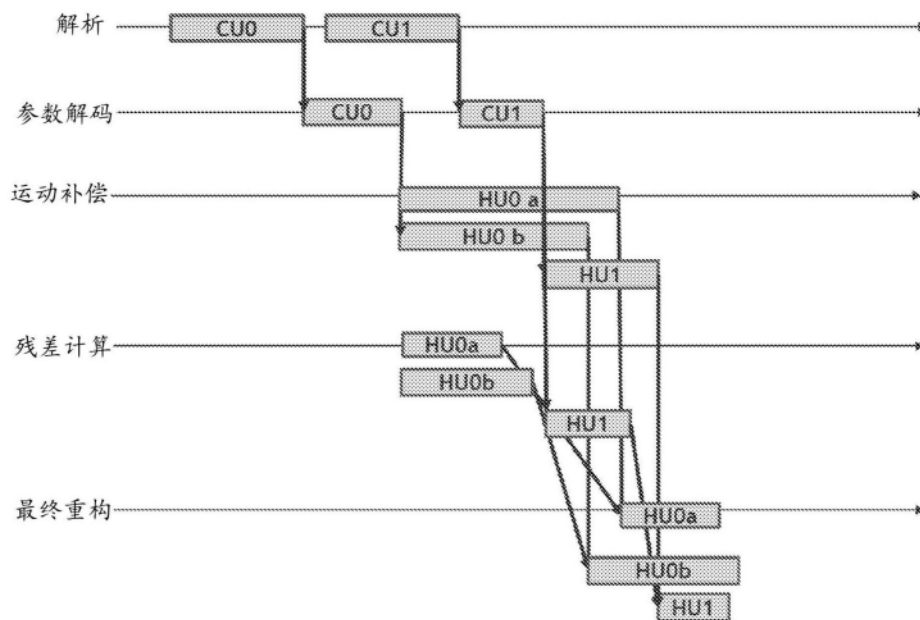


图 8

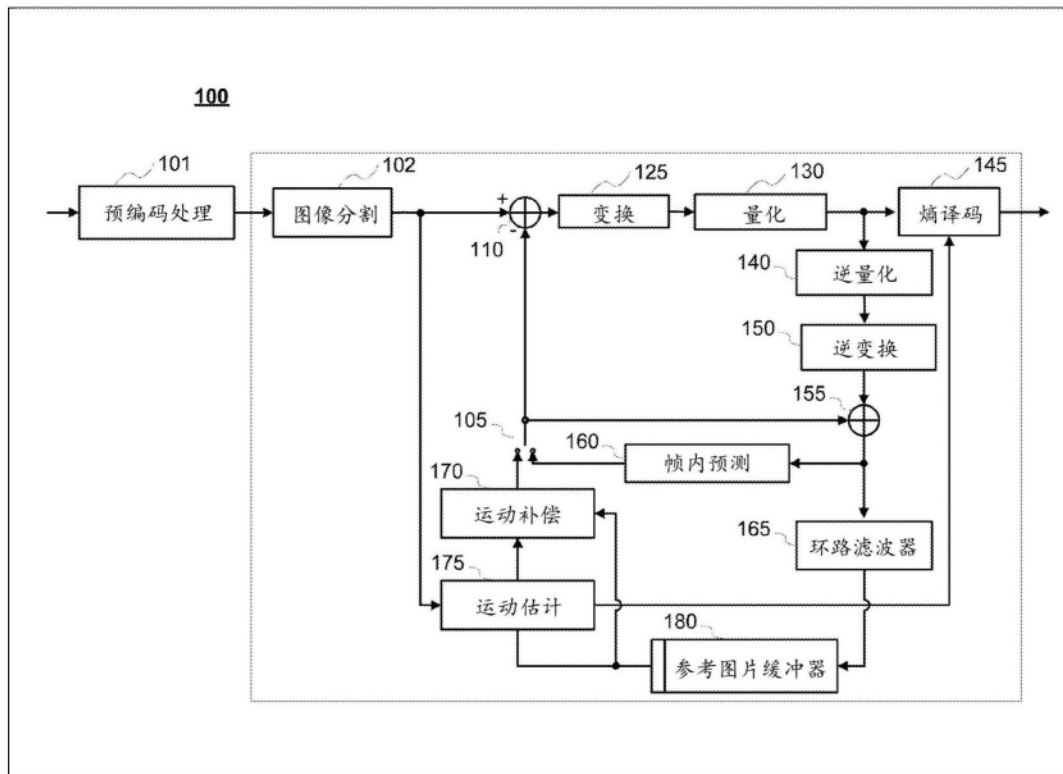


图 9

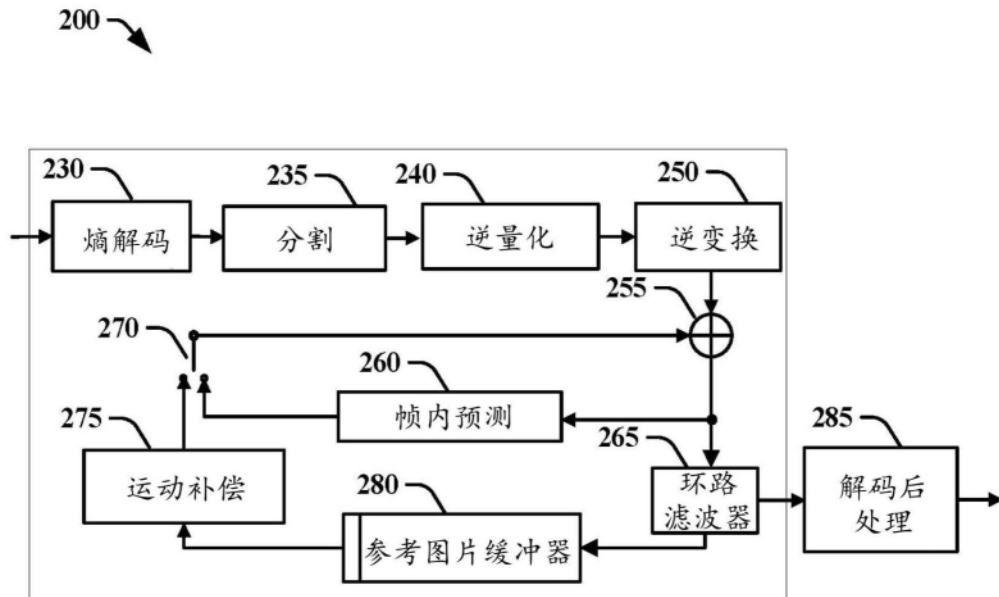


图 10

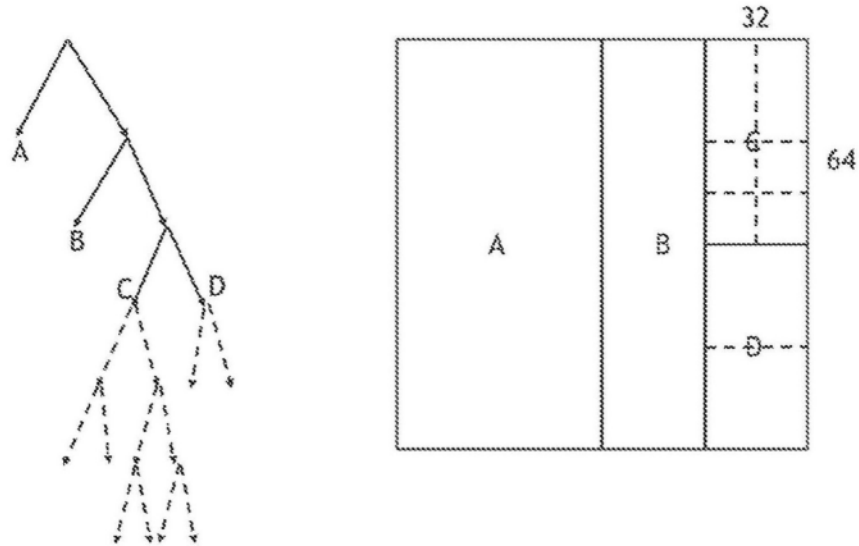


图 11

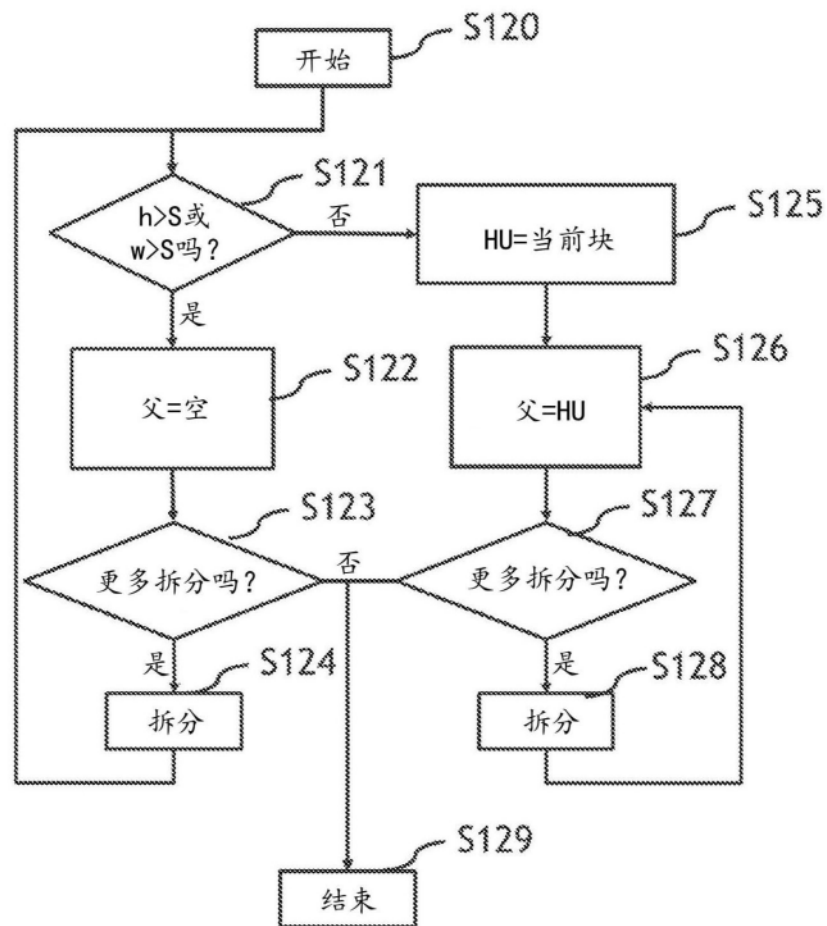


图 12

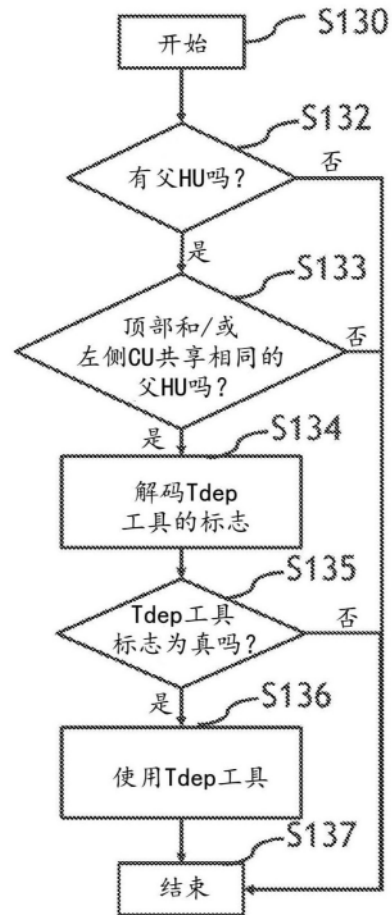


图 13

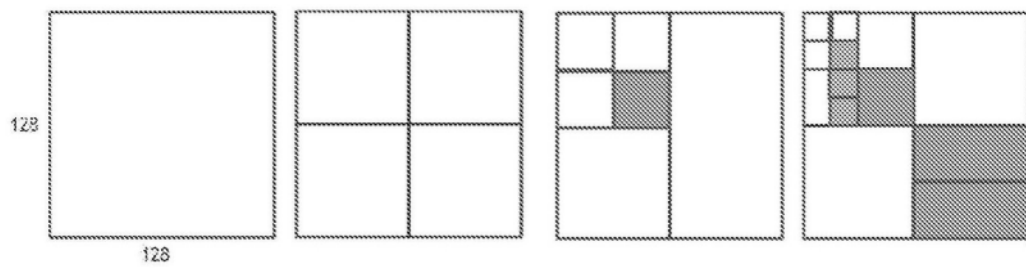


图 14

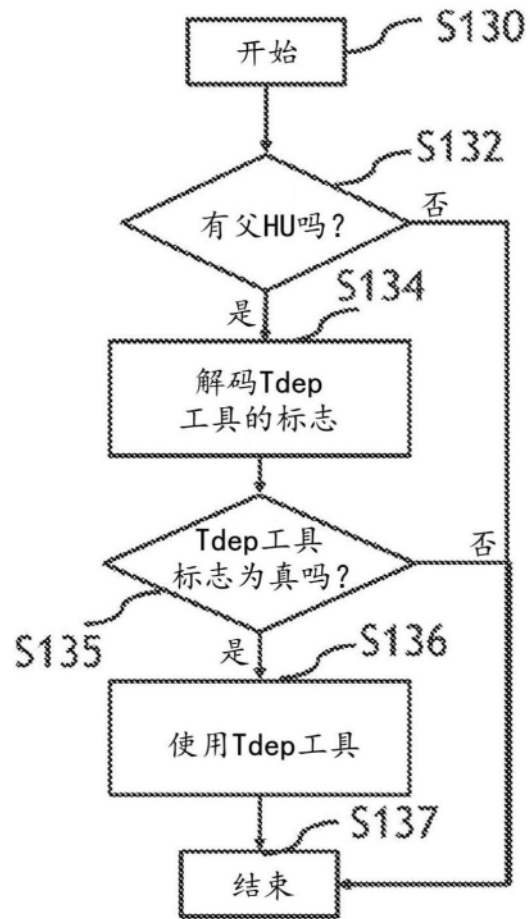


图 15

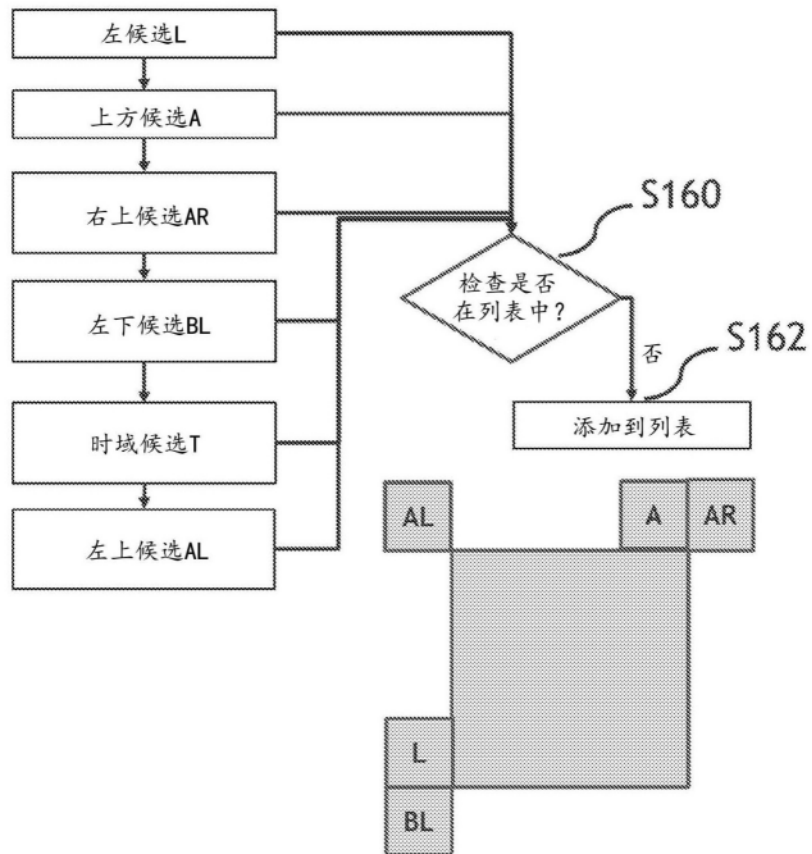


图 16

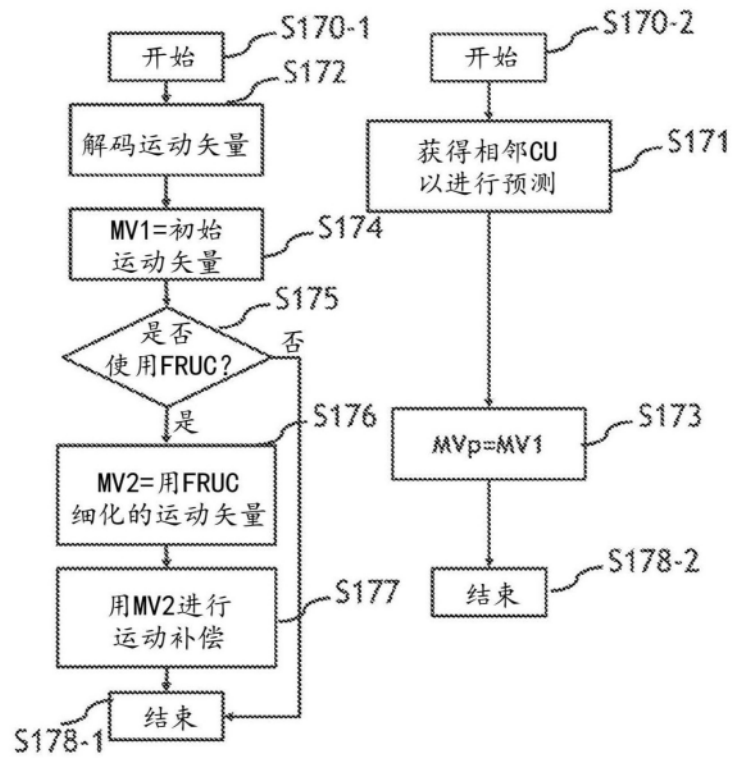


图 17

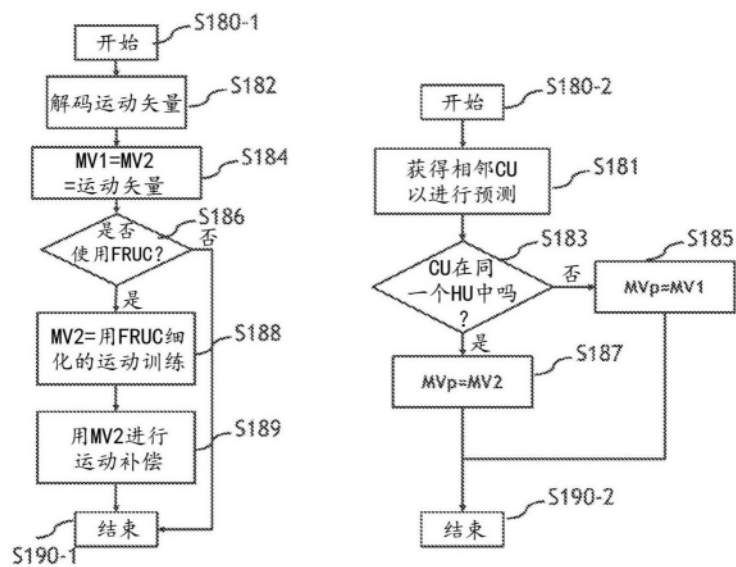


图 18

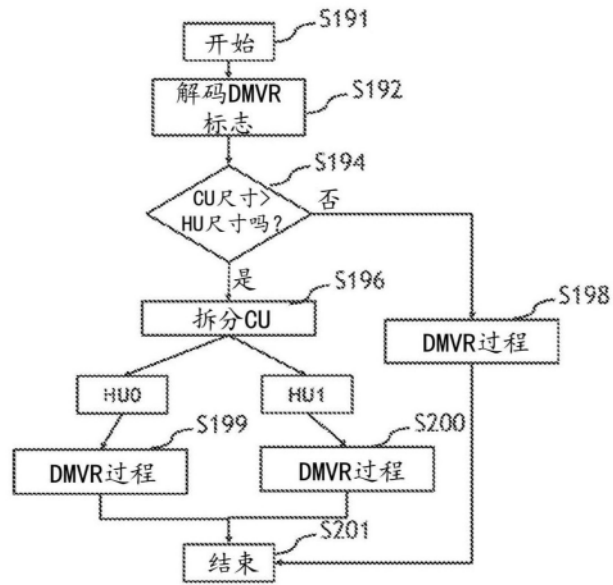


图 19

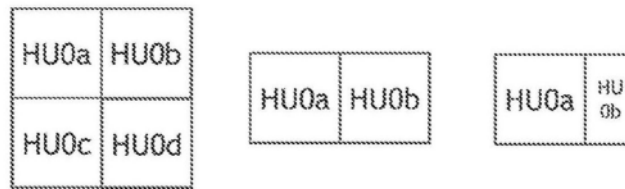


图 20

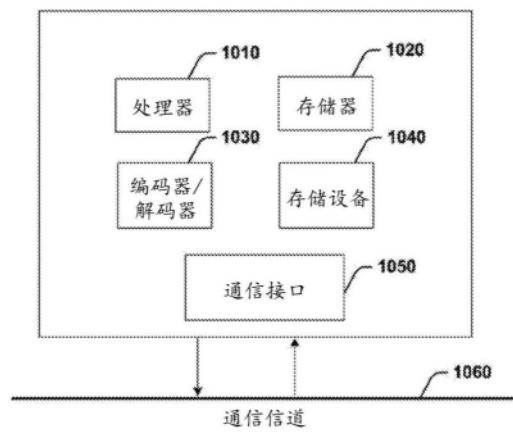


图 21

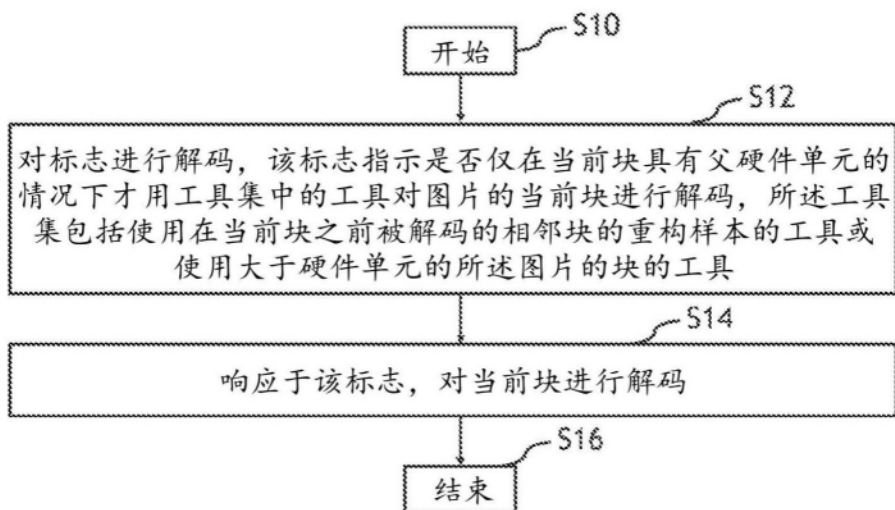


图 22

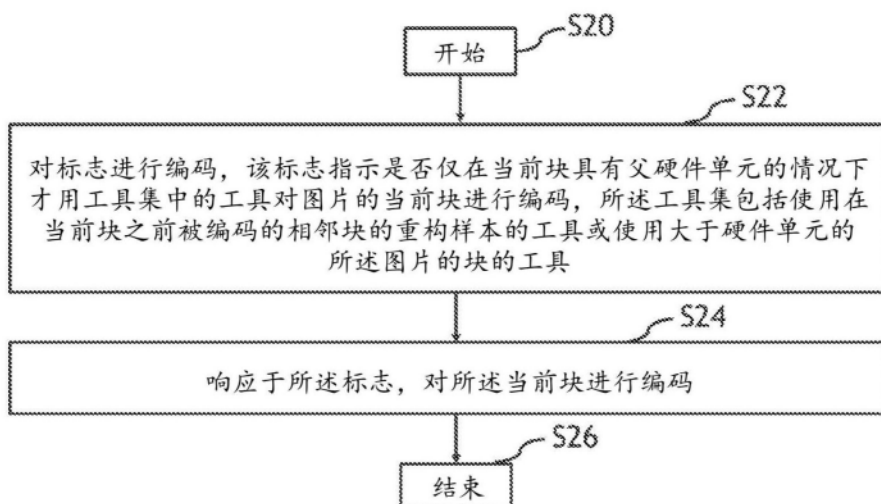


图 23