



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118678073 A

(43) 申请公布日 2024. 09. 20

(21) 申请号 202410205791.5

H04N 19/167 (2014.01)

(22) 申请日 2018.03.13

H04N 19/176 (2014.01)

(30) 优先权数据

H04N 19/70 (2014.01)

17305347.1 2017.03.27 EP

(62) 分案原申请数据

201880030128.9 2018.03.13

(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 T·波里尔 F·加尔平

F·勒莱内克

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

专利代理师 于小宁

(51) Int. Cl.

H04N 19/119 (2014.01)

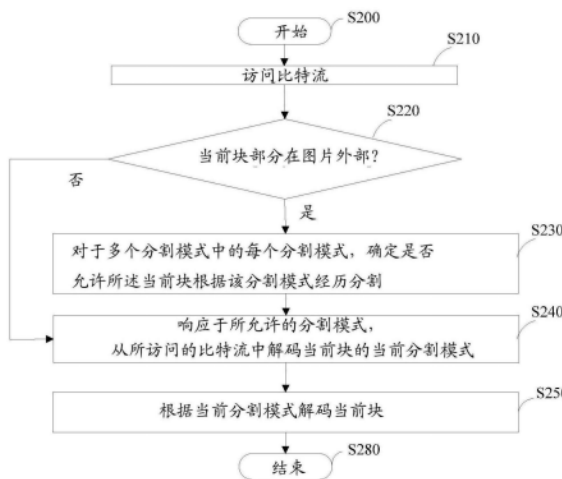
权利要求书4页 说明书17页 附图9页

(54) 发明名称

用于图片编码和解码的方法和装置

(57) 摘要

公开了一种解码方法,其包括:确定图片的当前块是否延伸到图片的边界之外;对于多个分割模式中的每个分割模式,通过检查分割线中的至少一个是否与图片分界之一共位或者沿着图片边界的图片内部的块部分的尺寸是否是的最小块尺寸的倍数,来确定是否允许所述当前块根据所述分割模式经历分割;响应于所允许的分割模式,从比特流中解码当前块的当前分割模式;以及根据当前分割模式解码当前块。



1. 一种解码方法,包括:

-获得通过对初始块应用至少一个分割模式而产生的当前块,每个分割模式被应用到所述初始块以获得属于一组分割模式的所述当前块,所述一组分割模式中的每个分割模式指定多个第二块中的第一块的单个分解,每个第二块的宽度等于所述第一块的宽度或者对应于所述第一块的所述宽度的预定义细分,并且每个第二块的高度等于所述第一块的高度或者对应于所述第一块的所述高度的预定义细分;

-在所述一组分割模式中确定要应用于当前块的当前分割模式;

以及

-使用所述一组分割模式中的所确定的当前分割模式解码所述当前块,其中,响应于所述当前块延伸到图片的单个边界之外,确定所述当前分割模式包括对信息进行解码,所述信息允许在所述一组分割模式中包括的多个分割模式中识别当前分割模式,其中针对所述多个分割模式,分割方向平行于所述图片的单个边界的方向,

其中,所述信息包括指示根据所述当前分割模式对所述当前块进行分解所产生的第二块的数量标志,并且其中,所述一组分割模式包括所述多个分割模式。

2. 根据权利要求1所述的解码方法,其中 $h$ 是所述当前块的高度,并且 $w$ 是所述当前块的宽度,并且所述一组分割模式包括下列分割模式中的至少两个:

-将所述块水平地分割为一个高度为 $h/4$ 的上部子块和一个高度为 $3h/4$ 的底部子块;

-将所述块水平地分割为一个高度为 $h/4$ 的底部子块和一个高度为 $3h/4$ 的上部子块;

-将所述块垂直地分割为一个宽度为 $w/4$ 的左侧子块和一个宽度为 $3w/4$ 的右侧子块;

-将所述块垂直地分割为一个宽度为 $w/4$ 的右侧子块和一个宽度为 $3w/4$ 的左侧子块;

-将所述块水平地分割为一个高度为 $h/4$ 的子块、一个高度为 $h/2$ 的中间子块和一个高度为 $h/4$ 的子块;

-将所述块垂直地分割为一个宽度为 $w/4$ 的子块、一个宽度为 $w/2$ 的中间子块和一个宽度为 $w/4$ 的子块;

-将所述块水平地分割为两个高度为 $h/2$ 的子块;以及

-将所述块垂直地分割为两个宽度为 $w/2$ 的子块。

3. 根据权利要求1所述的解码方法,其中,如果所述当前块没有延伸到所述图片右侧或左侧的边界之外,则允许将所述块水平地分割为两个高度为 $h/2$ 的子块,以及如果所述当前块没有延伸到所述图片底部或顶部的边界之外,则允许将所述块垂直地分割为两个宽度为 $w/2$ 的子块,其中 $h$ 是所述当前块的高度,并且 $w$ 是所述当前块的宽度。

4. 一种编码方法,包括:

-在一组分割模式中确定要应用于图片的当前块的当前分割模式,所述一组分割模式中的每个分割模式指定多个第二块中的第一块的单个分解,每个第二块的宽度等于所述第一块的宽度或者对应于所述第一块的所述宽度的预定义细分,并且每个第二块的高度等于所述第一块的高度或者对应于所述第一块的所述高度的预定义细分;

以及

-使用所述一组分割模式中的所确定的当前分割模式编码所述当前块;以及响应于所述当前块延伸到图片的单个边界之外,对信息进行编码,所述信息允许在所述一组分割模式中包括的多个分割模式中识别当前分割模式,其中针对所述多个分割模式,分割方向平

行于所述图片的单个边界的方向,其中,所述信息包括指示根据所述当前分割模式对所述当前块进行分解所产生的第二块的数量的标志,并且其中,所述一组分割模式包括所述多个分割模式。

5. 根据权利要求4所述的编码方法,其中 $h$ 是所述当前块的高度,并且 $w$ 是所述当前块的宽度,并且其中所述一组分割模式包括下列分割模式中的至少两个:

- 将所述块水平地分割为一个高度为 $h/4$ 的上部子块和一个高度为 $3h/4$ 的底部子块;
- 将所述块水平地分割为一个高度为 $h/4$ 的底部子块和一个高度为 $3h/4$ 的上部子块;
- 将所述块垂直地分割为一个宽度为 $w/4$ 的左侧子块和一个宽度为 $3w/4$ 的右侧子块;
- 将所述块垂直地分割为一个宽度为 $w/4$ 的右侧子块和一个宽度为 $3w/4$ 的左侧子块;
- 将所述块水平地分割为一个高度为 $h/4$ 的子块、一个高度为 $h/2$ 的中间子块和一个高度为 $h/4$ 的子块;
- 将所述块垂直地分割为一个宽度为 $w/4$ 的子块、一个宽度为 $w/2$ 的中间子块和一个宽度为 $w/4$ 的子块;
- 将所述块水平地分割为两个高度为 $h/2$ 的子块;以及
- 将所述块垂直地分割为两个宽度为 $w/2$ 的子块。

6. 根据权利要求4所述的编码方法,其中,如果所述当前块没有延伸到所述图片右侧或左侧的边界之外,则允许将所述块水平地分割为两个高度为 $h/2$ 的子块,以及如果所述当前块没有延伸到所述图片底部或顶部的边界之外,则允许将所述块垂直地分割为两个宽度为 $w/2$ 的子块,其中 $h$ 是所述当前块的高度,并且 $w$ 是所述当前块的宽度。

7. 一种解码装置,包括电子电路,所述电子电路适于:

-获得通过对初始块应用至少一个分割模式而产生的当前块,每个分割模式被应用到所述初始块以获得属于一组分割模式的所述当前块,所述一组分割模式中的每个分割模式指定多个第二块中的第一块的单个分解,每个第二块的宽度等于所述第一块的宽度或者对应于所述第一块的所述宽度的预定义细分,并且每个第二块的高度等于所述第一块的高度或者对应于所述第一块的所述高度的预定义细分;

-在所述一组分割模式中确定要应用于所述当前块的当前分割模式;以及  
-使用所述一组分割模式中的所确定的当前分割模式解码所述当前块,其中,响应于所述当前块延伸到图片的单个边界之外,确定所述当前分割模式包括对信息进行解码,所述信息允许在所述一组分割模式中包括的多个分割模式中识别当前分割模式,其中针对所述多个分割模式,分割方向平行于所述图片的单个边界的方向,

其中,所述信息包括指示根据所述当前分割模式对所述当前块进行分解所产生的第二块的数量的标志,并且其中,所述一组分割模式包括所述多个分割模式。

8. 根据权利要求7所述的解码装置,其中 $h$ 是所述当前块的高度,并且 $w$ 是所述当前块的宽度,并且其中所述一组分割模式包括下列分割模式中的至少两个:

- 将所述块水平地分割为一个高度为 $h/4$ 的上部子块和一个高度为 $3h/4$ 的底部子块;
- 将所述块水平地分割为一个高度为 $h/4$ 的底部子块和一个高度为 $3h/4$ 的上部子块;
- 将所述块垂直地分割为一个宽度为 $w/4$ 的左侧子块和一个宽度为 $3w/4$ 的右侧子块;
- 将所述块垂直地分割为一个宽度为 $w/4$ 的右侧子块和一个宽度为 $3w/4$ 的左侧子块;
- 将所述块水平地分割为一个高度为 $h/4$ 的子块、一个高度为 $h/2$ 的中间子块和一个高

度为 $h/4$ 的子块；

-将所述块垂直地分割为一个宽度为 $w/4$ 的子块、一个宽度为 $w/2$ 的中间子块和一个宽度为 $w/4$ 的子块；

-将所述块水平地分割为两个高度为 $h/2$ 的子块；以及

-将所述块垂直地分割为两个宽度为 $w/2$ 的子块。

9. 根据权利要求7所述的解码装置,其中,如果所述当前块没有延伸到所述图片右侧或左侧的边界之外,则允许将所述块水平地分割为两个高度为 $h/2$ 的子块,以及如果所述当前块没有延伸到所述图片底部或顶部的边界之外,则允许将所述块垂直地分割为两个宽度为 $w/2$ 的子块,其中 $h$ 是所述当前块的高度,并且 $w$ 是所述当前块的宽度。

10. 一种编码装置,包括电子电路,所述电子电路适于:

-在一组分割模式中确定要应用于图片的当前块的当前分割模式,所述一组分割模式中的每个分割模式指定多个第二块中的第一块的单个分解,每个第二块的宽度等于所述第一块的宽度或者对应于所述第一块的所述宽度的预定义细分,并且每个第二块的高度等于所述第一块的高度或者对应于所述第一块的所述高度的预定义细分;

以及

-使用所述一组分割模式中的所确定的当前分割模式编码所述当前块;以及响应于所述当前块延伸到图片的单个边界之外,对信息进行编码,所述信息允许在所述一组分割模式中包括的多个分割模式中识别所述当前分割模式,其中针对所述多个分割模式,分割方向平行于所述图片的单个边界的方向,其中,所述信息包括指示根据所述当前分割模式对所述当前块进行分解所产生的第二块的数量标志,并且其中,所述一组分割模式包括所述多个分割模式。

11. 根据权利要求10所述的编码装置,其中 $h$ 是所述当前块的高度,并且 $w$ 是所述当前块的宽度,并且其中所述一组分割模式包括下列分割模式中的至少两个:

-将所述块水平地分割为一个高度为 $h/4$ 的上部子块和一个高度为 $3h/4$ 的底部子块;

-将所述块水平地分割为一个高度为 $h/4$ 的底部子块和一个高度为 $3h/4$ 的上部子块;

-将所述块垂直地分割为一个宽度为 $w/4$ 的左侧子块和一个宽度为 $3w/4$ 的右侧子块;

-将所述块垂直地分割为一个宽度为 $w/4$ 的右侧子块和一个宽度为 $3w/4$ 的左侧子块;

-将所述块水平地分割为一个高度为 $h/4$ 的子块、一个高度为 $h/2$ 的中间子块和一个高度为 $h/4$ 的子块;

-将所述块垂直地分割为一个宽度为 $w/4$ 的子块、一个宽度为 $w/2$ 的中间子块和一个宽度为 $w/4$ 的子块;

-将所述块水平地分割为两个高度为 $h/2$ 的子块;以及

-将所述块垂直地分割为两个宽度为 $w/2$ 的子块。

12. 根据权利要求10所述的编码装置,其中,如果所述当前块没有延伸到所述图片右侧或左侧的边界之外,则允许将所述块水平地分割为两个高度为 $h/2$ 的子块,以及如果所述当前块没有延伸到所述图片底部或顶部的边界之外,则允许将所述块垂直地分割为两个宽度为 $w/2$ 的子块,其中 $h$ 是所述当前块的高度,并且 $w$ 是所述当前块的宽度。

13. 一种其上存储有机器可执行指令的非暂时性机器可读介质,所述机器可执行指令在被执行时实现用于解码的方法,所述方法包括:

-获得通过对初始块应用至少一个分割模式而产生的当前块,每个分割模式被应用到所述初始块以获得属于一组分割模式的所述当前块,所述一组分割模式中的每个分割模式指定多个第二块中的第一块的单个分解,每个第二块的宽度等于所述第一块的宽度或者对应于所述第一块的所述宽度的预定义细分,并且每个第二块的高度等于所述第一块的高度或者对应于所述第一块的所述高度的预定义细分;

-在所述一组分割模式中确定要应用于所述当前块的当前分割模式;以及

-使用所述一组分割模式中的所确定的当前分割模式解码所述当前块,其中,响应于所述当前块延伸到图片的单个边界之外,确定当前分割模式包括对信息进行解码,所述信息允许在所述一组分割模式中包括的多个分割模式中识别当前分割模式,其中针对所述多个分割模式,分割方向平行于所述图片的单个边界的方向,

其中,所述信息包括指示根据所述当前分割模式对所述当前块进行分解所产生的第二块的数量标志,并且其中,所述一组分割模式包括所述多个分割模式。

14. 一种其上存储有机器可执行指令的非暂时性机器可读介质,所述机器可执行指令在被执行时实现用于编码图片的当前块的方法,所述方法包括:

-在一组分割模式中确定要应用于所述当前块的当前分割模式,所述一组分割模式中的每个分割模式指定多个第二块中的第一块的单个分解,每个第二块的宽度等于所述第一块的宽度或者对应于所述第一块的所述宽度的预定义细分,并且每个第二块的高度等于所述第一块的高度或者对应于所述第一块的所述高度的预定义细分;

以及

-使用所述一组分割模式中的所确定的当前分割模式编码所述当前块;以及响应于所述当前块延伸到所述图片的单个边界之外,对信息进行编码,所述信息允许在所述一组分割模式中包括的多个分割模式中识别当前分割模式,其中针对所述多个分割模式,分割方向平行于所述图片的单个边界的方向,其中,所述信息包括指示根据所述当前分割模式对所述当前块进行分解所产生的第二块的数量标志,并且其中,所述一组分割模式包括所述多个分割模式。

## 用于图片编码和解码的方法和装置

[0001] 本分案申请是申请日为2018年3月13日、申请号为201880030128.9、发明名称为“用于图片编码和解码的方法和装置”的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本原理一般涉及用于图片编码和解码的方法和装置,并且更具体地,涉及用于在图片边界处进行图片块编码和解码的方法和装置。

### 背景技术

[0003] 为了实现高压缩效率,视频编码方案通常采用预测和变换来利用视频内容中的空间和时间冗余。一般来说,使用帧内预测(intra prediction)或帧间预测(inter prediction)来运用帧内或帧间相关性,然后对原始图像和预测图像之间的差异(常常表示为残差)进行变换、量化和熵编码。为了重建视频,通过与预测、变换、量化和熵编码对应的逆处理来对压缩数据进行解码。

[0004] 在HEVC编码(“ITU-T H.265ITU电信标准化部门(10/2014),系列H:视听和多媒体系统,视听服务的基础设施-运动视频的编码,高效视频编码,ITU-T H.265推荐”)中,图片被分区为典型地具有 $64 \times 64$ 、 $128 \times 128$ 或 $256 \times 256$ 的可配置尺寸的正方形形状的编码树单元(CTU)。CTU是分区为编码单元(CU)的四叉树的根。对于每个CU,用信号通知预测模式,该预测模式指示是使用帧内还是帧间预测对CU进行编码。编码单元被分区为一个或多个预测单元(PU),并形成分区为变换单元(TU)的四叉树(被称为变换树)的根。PU可以具有正方形或矩形形状,而TU具有正方形形状。给每个PU分配一些预测信息,例如运动信息、空间帧内预测等。

[0005] 四叉树加二叉树(QTBT)编码工具(“联合探索测试模型3的算法描述(Algorithm Description of Joint Exploration Test Model 3)”,文档JVET-C1001\_v3,ISO/IEC JTC1/SC29/WG11联合视频探索小组,第3次会议,2015年5月26日至6月1日,瑞士,日内瓦)是一种新的视频编码工具,与HEVC标准的CU/PU/TU布置相比,它提供更加灵活的CTU表示。该编码工具被引入联合探索模型(JEM)中,JEM是用于ISO/IEC JTC1/SC29/WG11联合视频探索小组的参考软件。QTBT编码工具定义了其中编码单元可以以四叉树和二叉树的方式进行分割的编码树。编码树单元的这种编码树表示在图1上示出,其中实线指示四叉树分区,并且虚线指示CU的二元分区,并且进一步在图2上示出。在图2上,实线表示四叉树分割,并且虚线表示在空间上嵌入四叉树叶片中的二元分割。在该图上,值1对应于垂直二元分割,并且值0对应于水平二元分割。

[0006] 例如通过速率失真优化过程,在编码器侧决定将CTU分割为编码单元,该过程包括以最小的速率失真成本来确定CTU的QTBT表示。在QTBT表示中,CU具有正方形或矩形形状。编码单元的尺寸总是2的幂,并且典型地从4到128。CTU的QTBT分解包括两个阶段:CTU首先以四叉树的方式分割为4个CU,然后每个四叉树叶片可以进一步以二元方式划分为两个CU或以四叉树方式划分为4个CU,如图2上所示。

[0007] 利用QTBT表示, CU不被进一步分区为PU或TU。换句话说, 一旦决定了CTU的分区, 则每个CU被认为是单个预测单元和单个变换单元。但是, 这种QTBT表示仅允许CU的对称分割, 如图3所示。图3描绘了QTBT允许的4个分割模式。模式NO\_SPLIT指示不进一步分割CU。模式QT\_SPLIT指示根据二叉树将CU分割为4个象限, 这些象限由两条分割线分开。模式HOR指示CU被水平分割为由一条分割线分开的、两个尺寸相等的CU。VER指示CU被垂直分割为由一条分割线分开的、两个尺寸相等的CU。分割线在图3上用虚线表示。

[0008] 在“QTBT中的非对称编码单元 (Asymmetric Coding Units in QTBT)” (文档: JVET-D0064, ITU-T SG16 WP3和ISO/IEC JTC1/SC29/WG11联合视频探索小组 (JVET), 第4次会议: 中国, 成都, 2016年10月15日-21日) 中, 在QTBT中引入了新的非对称分割模式。因此, CU可以被水平地分割为具有各自的矩形尺寸  $(w, h/4)$  和  $(w, 3h/4)$  的两个编码单元, 或者被垂直地分割为具有各自的矩形尺寸  $(w/4, h)$  和  $(3w/4, h)$  的两个编码单元, 如图4上所描绘。此外, 具有在宽度或高度上为3的倍数的尺寸的CU可以以二元方式进一步水平地或垂直地分割, 前提是该尺寸是偶数。这两个编码单元由图4上通过虚线表示的一条分割线分开。

[0009] 在“多类型树 (Multi-Type-Tree)” (文档: JVET-D0117-r1, ITU-T SG16WP3和ISO/IEC JTC1/SC29/WG11联合视频探索小组 (JVET), 第四次会议: 中国, 成都, 2016年10月15日-21日) 中, 引入了新的三元分割模式。因此, CU可以被水平地分割为具有各自的矩形尺寸  $(w, h/4)$ 、 $(w, h/2)$  和  $(w, h/4)$  的三个编码单元, 或者被垂直地分割为具有各自的矩形尺寸  $(w/4, h)$ 、 $(w/2, h)$  和  $(w/4, h)$  的三个编码单元, 如图5上所描绘的那样。这三个编码单元由图5上通过虚线表示的两条分割线分开。

[0010] 在HEVC和JEM中, 这些模式中的大部分不允许用于位于图片分界处的块, 这些块因此不被有效地编码。

## 发明内容

[0011] 公开了一种用于解码当前块的解码方法, 当前块包含图片的至少一部分, 该解码方法包括:

[0012] -确定当前块是否延伸到图片的边界之外;

[0013] -对于多个分割模式中的每个分割模式, 通过检查分割线中的至少一个是否与图片边界之一共位 (co-located) 或者沿着图片边界的图片内部的块部分 (即由分割产生的剩余部分) 的尺寸是否是最小块尺寸的倍数, 来确定是否允许所述分割模式用于当前块;

[0014] -响应于所允许的分割模式, 从比特流中解码当前块的当前分割模式; 以及

[0015] -根据当前分割模式解码当前块。

[0016] 公开了一种被配置为解码当前块的解码装置, 当前块包含图片的至少一部分, 该解码装置包括:

[0017] -用于确定当前块是否延伸到图片的边界之外的部件;

[0018] -用于对于多个分割模式中的每个分割模式, 通过检查分割线中的至少一个是否与图片边界之一共位或者沿着图片边界的图片内部的块部分的尺寸是否是最小块尺寸的倍数, 来确定是否允许所述分割模式用于当前块的部件;

[0019] -用于响应于所允许的分割模式, 从比特流中解码当前块的当前分割模式的部件; 以及

- [0020] -用于根据当前分割模式解码当前块的部件。
- [0021] 公开了一种解码装置,其包括:被配置为访问至少比特流的通信接口和至少一个处理器,至少一个处理器被配置为:
- [0022] -确定当前块是否延伸到图片的边界之外,其中当前块包含图片的至少一部分;
- [0023] -对于多个分割模式中的每个分割模式,通过检查分割线中的至少一个是否与图片边界之一共位或者沿着图片边界的图片内部的块部分的尺寸是否是最小块尺寸的倍数,来确定是否允许所述分割模式用于当前块;
- [0024] -响应于所允许的分割模式,从所访问的比特流中解码当前块的当前分割模式;以及
- [0025] -根据当前分割模式解码当前块。
- [0026] 以下实施例适用于以上公开的解码方法和解码装置。
- [0027] 根据具体实施例,多个分割模式包括下列分割模式中的至少两个,这里 $h$ 是当前块的高度,并且 $w$ 是当前块的宽度:
- [0028] -将块水平地分割为一个高度为 $h/4$ 的上部子块和一个高度为 $3h/4$ 的底部子块;
- [0029] -将块水平地分割为一个高度为 $h/4$ 的底部子块和一个高度为 $3h/4$ 的上部子块;
- [0030] -将块垂直地分割为一个宽度为 $w/4$ 的左侧子块和一个宽度为 $3w/4$ 的右侧子块;
- [0031] -将块垂直地分割为一个宽度为 $w/4$ 的右侧子块和一个宽度为 $3w/4$ 的左侧子块;
- [0032] -将块水平地分割为一个高度为 $h/4$ 的子块、一个高度为 $h/2$ 的中间子块和一个高度为 $h/4$ 的子块;
- [0033] -将块垂直地分割为一个宽度为 $w/4$ 的子块、一个宽度为 $w/2$ 的中间子块和一个宽度为 $w/4$ 的子块;
- [0034] -将块水平地分割为两个高度为 $h/2$ 的子块;以及
- [0035] -将块垂直地分割为两个宽度为 $w/2$ 的子块。
- [0036] 根据具体特性,在高度和宽度中的至少一个上的最小块尺寸等于4。
- [0037] 公开了一种用于编码当前块的编码方法,当前块包含图片的至少一部分,该编码方法包括:
- [0038] -确定当前块是否延伸到图片的边界之外;
- [0039] -对于多个分割模式中的每个分割模式,通过检查分割线中的至少一个是否与图片边界之一共位或者沿着图片边界的图片内部的块部分的尺寸是否是最小块尺寸的倍数,来确定是否允许所述分割模式用于当前块;
- [0040] -在比特流中编码响应于所允许的分割模式而确定的当前块的当前分割模式;以及
- [0041] -根据当前分割模式在比特流中编码当前块。
- [0042] 公开了一种被配置为编码当前块的编码装置,当前块包含图片的至少一部分,该编码装置包括:
- [0043] -用于确定当前块是否延伸到图片的边界之外的部件;
- [0044] -用于对于多个分割模式中的每个分割模式,通过检查分割线中的至少一个是否与图片边界之一共位或者沿着图片边界的图片内部的块部分的尺寸是否是最小块尺寸的倍数,来确定是否允许所述分割模式用于当前块的部件;

- [0045] -用于在比特流中编码响应于所允许的分割模式而确定的当前块的当前分割模式的部件;以及
- [0046] -用于根据当前分割模式在比特流中编码当前块的部件。
- [0047] 公开了一种编码装置,其包括被配置为访问至少当前块的通信接口,当前块包含图片的至少一部分。该编码装置还包括至少一个处理器,至少一个处理器被配置为:
- [0048] -确定当前块是否延伸到图片的边界之外;
- [0049] -对于多个分割模式中的每个分割模式,通过检查分割线中的至少一个是否与图片边界之一共位或者沿着图片边界的图片内部的块部分的尺寸是否是最小块尺寸的倍数,来确定是否允许所述分割模式用于当前块;
- [0050] -在比特流中编码响应于所允许的分割模式而确定的当前块的当前分割模式;以及
- [0051] -根据当前分割模式在比特流中编码所访问的当前块。
- [0052] 公开了一种比特流,其包括:
- [0053] -表示响应于所允许的分割模式而确定的当前块的当前分割模式的编码数据,当前块包含图片的至少一部分;
- [0054] -表示根据当前分割模式编码的当前块的编码数据;
- [0055] 其中所允许的分割模式通过以下方式确定:
- [0056] -确定当前块是否延伸到图片的边界之外;
- [0057] -对于多个分割模式中的每个分割模式,通过检查分割线中的至少一个是否与图片边界之一共位或者沿着图片边界的图片内部的块部分的尺寸是否是最小块尺寸的倍数,来确定是否允许所述分割模式用于当前块。
- [0058] 一种其上存储有比特流的非暂时性处理器可读介质,该比特流包括:
- [0059] -表示响应于所允许的分割模式而确定的当前块的当前分割模式的编码数据,当前块包含图片的至少一部分;
- [0060] -表示根据当前分割模式编码的当前块的编码数据;
- [0061] 其中所允许的分割模式通过以下方式确定:
- [0062] -确定当前块是否延伸到图片的边界之外;
- [0063] -对于多个分割模式中的每个分割模式,通过检查分割线中的至少一个是否与图片边界之一共位或者沿着图片边界的图片内部的块部分的尺寸是否是最小块尺寸的倍数,来确定是否允许所述分割模式用于当前块。
- [0064] 还公开了用于发送上述比特流的发送方法和装置。
- [0065] 以下实施例适用于以上公开的编码方法、编码装置、比特流、处理器可读介质、发送方法和发送装置。
- [0066] 多个分割模式包括下列分割模式中的至少两个,其中 $h$ 是当前块的高度,并且 $w$ 是当前块的宽度:
- [0067] -将块水平地分割为一个高度为 $h/4$ 的上部子块和一个高度为 $3h/4$ 的底部子块;
- [0068] -将块水平地分割为一个高度为 $h/4$ 的底部子块和一个高度为 $3h/4$ 的上部子块;
- [0069] -将块垂直地分割为一个宽度为 $w/4$ 的左侧子块和一个宽度为 $3w/4$ 的右侧子块;
- [0070] -将块垂直地分割为一个宽度为 $w/4$ 的右侧子块和一个宽度为 $3w/4$ 的左侧子块;

- [0071] -将块水平地分割为一个高度为 $h/4$ 的子块、一个高度为 $h/2$ 的中间子块和一个高度为 $h/4$ 的子块;
- [0072] -将块垂直地分割为一个宽度为 $w/4$ 的子块、一个宽度为 $w/2$ 的中间子块和一个宽度为 $w/4$ 的子块;
- [0073] -将块水平地分割为两个高度为 $h/2$ 的子块;以及
- [0074] -将块垂直地分割为两个宽度为 $w/2$ 的子块。
- [0075] 根据具体特性,在高度和宽度中的至少一个中的最小块尺寸等于4。

### 附图说明

- [0076] -图1表示根据各种分割模式被划分为较小编码单元的编码树单元;
- [0077] -图2以树的形式表示图1的编码树单元的分割;
- [0078] -图3除四叉树和无分割模式之外还示出了对称二元分割模式;
- [0079] -图4示出了不对称分割模式;
- [0080] -图5示出了对称的三元分割模式;
- [0081] -图6表示由延伸到图片边界之外的四叉树分割的块;
- [0082] -图7表示根据特定且非限制性实施例的被配置为在比特流中编码图片的发送器的示例性架构;
- [0083] -图8示出了根据特定且非限制性实施例的示例性视频编码器;
- [0084] -图9表示根据特定且非限制性实施例的被配置为在比特流中解码图片的接收器的示例性架构;
- [0085] -图10示出了根据特定且非限制性实施例的示例性视频解码器;
- [0086] -图11表示根据特定且非限制性实施例的用于从比特流解码图片块的方法的流程图;
- [0087] -图12表示根据特定且非限制性实施例的用于解码语法的方法的流程图;
- [0088] -图13表示延伸到图片边界之外的块的分割;
- [0089] -图14和图15示出了语法的修剪;
- [0090] -图16表示延伸到图片边界之外的块的分割;以及
- [0091] -图17表示根据特定且非限制性实施例的用于在比特流中编码图片块的方法的流程图。

### 具体实施方式

[0092] 应当理解,已经简化了附图和描述以示出与清楚理解本原理有关的元件,同时为了清晰起见,消除了存在于典型的编码和/或解码设备中的许多其他元件。将理解的是,尽管可以在此使用术语第一和第二来描述各种元件,但是这些元件不应受到这些术语的限制。这些术语仅用于区分一个元件和另一个元件。

[0093] 图片是单色格式的亮度样本阵列,或者是4:2:0、4:2:2和4:4:4颜色格式的亮度样本阵列和两个对应的色度样本阵列。一般来说,“块”寻址样本阵列(例如,亮度Y)中的特定区域,并且“单元”包含所有颜色分量(亮度Y以及可能的色度Cb和色度Cr)的并置块。切片(slice)是整数个基本编码单元(诸如HEVC编码树单元或H.264宏块单元)。切片可以由完整

图片组成,也可以由完整图片的一部分组成。每个切片可以包含一个或多个切片片段。

[0094] 在下文中,术语“块”或“图片块”可用于指代CTU、CU、PU、TU、CB、PB和TB中的任何一个。另外,术语“块”或“图片块”可用于指代如H.264/AVC或其他视频编码标准中指定的宏块、分区和子块,并且更一般地指代各种尺寸的样本阵列。JEM不在CU、PU和TU之间进行区分,因为CU是在其上应用相同变换和预测信息的样本的块。CU可以根据分割模式被分割为若干个编码单元。将较大编码单元中的编码单元分开的线被称为分割线。

[0095] 在下文中,词语“重建的”和“解码的”可以互换使用。通常但不是必须地,在编码器侧使用“重建的”,而在解码器侧使用“解码的”。应当注意,术语“解码的”或“重建的”可以意味着比特流被部分地“解码”或“重建”,例如,在解块滤波之后但是在SAO滤波之前获得的信号,并且重建的样本可以不同于用于显示的最终解码的输出。我们也可以互换地使用术语“图像”、“图片”和“帧”。我们可以互换地使用术语“分界”和“边界”。

[0096] 关于HEVC标准描述了各种实施例。然而,本原理不限于HEVC,并且可以应用于其他标准、推荐及其扩展,包含例如HEVC或HEVC扩展,例如格式范围(RExt)、可伸缩性(SHVC)、多视图(MV-HEVC)扩展和H.266。关于切片的编码/解码描述了各种实施例。它们可以应用于编码/解码整个图片或整个图片序列。

[0097] 以上描述了各种方法,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。除非为了方法的正确操作需要特定的步骤或动作顺序,否则可以修改或组合特定步骤和/或动作的顺序和/或使用。

[0098] 允许图3、图4和图5上描绘的新分割模式可能会大大增加信令成本。因此需要在不降低重建图片质量的情况下改善语法。完全在图片内部的块可以使用所有类型的分割模式。但是,对于位于图片的边界/分界上的块,尤其是在图片的右侧和底部边界的块(在经典光栅扫描顺序或Z扫描的情况下),可能不允许某些分割模式,尤其是如果块延伸到图片外部的话。在HEVC和JEM中,在块部分地延伸到图片外部的情况下,该块必须根据如图6上描绘的四叉树进行分割。在这种情况下,由于允许单个分割模式用于部分在图片外部的这些块,所以无需发信号通知分割模式。实际上,一旦确定块部分地延伸到图片外部,则将该块的分割模式推断为四叉树分割(例如,QT\_SPLIT)。然而,通过将分割模式推断为四叉树分割,由于对块进行编码的分割模式的数量受到极大限制,因此在图片的边界处的重建块的质量可能降低。另外,这种方法要求图片的宽度和高度是最小编码块尺寸(典型地为4个像素)的倍数,以确保通过连续的四叉树分割达到图片的分界。在一个帧中有多个图块(tile)或切片的情况下,在图块/切片的边界处将发生相同的问题。这可能在图块/切片的分界处导致类似的质量问题,尤其是如果与360°视频的某些布局一起使用的话。

[0099] 图7表示根据特定且非限制性实施例的被配置为在比特流中编码图片的发送器1000的示例性架构。

[0100] 发送器1000包括:一个或多个处理器1005,其可以包括例如CPU、GPU和/或DSP(数字信号处理器的英文缩写);以及内部存储器1030(例如,RAM、ROM、和/或EPROM)。发送器1000包括:一个或多个通信接口1010(例如,键盘、鼠标、触摸板、网络摄像头),每个通信接口适于显示输出信息和/或允许用户输入命令和/或数据;以及可以在发送器1000的外部的电源1020。发送器1000还可以包括一个或多个网络接口(未示出)。编码器模块1040表示可以被包含在设备中以执行编码功能的模块。另外,编码器模块1040可以被实现为发送器

1000的单独的元件,或者可以作为本领域技术人员已知的硬件和软件的组合被并入(多个)处理器1005中。

[0101] 可以从源获得图片。根据不同的实施例,源可以是但不限于:

[0102] -本地存储器,例如,视频存储器、RAM、闪速存储器、硬盘;

[0103] -存储接口,例如,与大容量存储器、ROM、光盘或磁性支撑件的接口;

[0104] -通信接口,例如,有线接口(例如,总线接口、广域网接口、局域网接口)或无线接口(诸如IEEE 802.11接口或蓝牙接口);以及

[0105] -图片捕获电路(例如,传感器,诸如例如CCD(或电荷耦合器件)或CMOS(或互补金属氧化物半导体))。

[0106] 根据不同的实施例,可以将比特流传送到目的地。作为示例,比特流被存储在远程或本地存储器中,例如视频存储器或RAM、硬盘。在变型中,比特流被传送到存储接口(例如与大容量存储器、ROM、闪速存储器、光盘或磁性支撑件的接口)和/或通过通信接口(例如点对点链路、通信总线、点对多点链路或广播网络的接口)发送。

[0107] 根据示例性且非限制性实施例,发送器1000还包括存储在存储器1030中的计算机程序。计算机程序包括指令,该指令在由发送器1000执行时,特别是由处理器1005执行时,使得发送器1000能够执行参考图17描述的编码方法。根据变型,计算机程序在非暂时性数字数据支撑件上(例如,在外部存储介质上,诸如HDD、CD-ROM、DVD、只读和/或DVD驱动器和/或DVD读/写驱动器,这些都是本领域已知的)存储在发送器1000的外部。发送器1000因此包括读取计算机程序的机制。此外,发送器1000可以通过对应的USB端口(未示出)访问一个或多个通用串行总线(USB)类型的存储设备(例如,“存储棒”)。

[0108] 根据示例性且非限制性实施例,发送器1000可以是但不限于:

[0109] -移动设备;

[0110] -通信设备;

[0111] -游戏设备;

[0112] -平板(或平板电脑);

[0113] -膝上型计算机;

[0114] -静止图片相机;

[0115] -摄像机;

[0116] -编码芯片或编码设备/装置;

[0117] -静止图片服务器;和

[0118] -视频服务器(例如,广播服务器、视频点播服务器或web服务器)。

[0119] 图8示出了适于执行图17的编码方法的示例性视频编码器100,例如HEVC视频编码器或JEM类型的编码器。编码器100是发送器1000或这样的发送器1000的一部分的示例。

[0120] 为了编码,通常将图片分区为基本编码单元,例如,在HEVC中分区为编码树单元(CTU)或在H.264中分区为宏块单元。一组可能连续的基本编码单元被分组为切片。基本编码单元含有所有颜色分量的基本编码块。在HEVC中,最小的CTB尺寸 $16 \times 16$ 对应于在先前视频编码标准中使用的宏块尺寸。将理解的是,尽管在此使用术语CTU和CTB来描述编码/解码方法和编码/解码装置,但是这些方法和装置不应受到这些在诸如H.264之类的其他标准中可能措辞不同(例如宏块)的特定术语的限制。

[0121] 在示例性编码器100中,如下所述,通过编码器元件对图片进行编码。以CU为单位处理要编码的图片,CU可以是HEVC中的正方形或JEM中的矩形。使用帧内或帧间模式对每个CU进行编码。当以帧内模式编码CU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)使用帧内模式或帧间模式中的哪一个来对CU进行编码,并且通过预测模式标志来指示帧内/帧间决定。通过从原始图片块中减去(110)预测的样本块(也称为预测器(predictor))来计算残差。

[0122] 可以从同一切片内的重建的相邻样本来预测帧内模式中的CU。HEVC中有一组35个帧内预测模式可用,包含DC、平面和33个角度预测模式。从与当前块邻近的行和列重建帧内预测参考。

[0123] 对于帧间CU,如在HEVC中那样,可以将对应的编码块进一步分区为一个或多个预测块。在PB级别上执行帧间预测,并且对应的PU含有关于如何执行帧间预测的信息。

[0124] 对残差进行变换(125)和量化(130)。对量化的变换系数以及运动矢量和其他语法元素进行熵编码(145)以输出比特流。编码器还可以跳过变换,并在 $4 \times 4$ TU的基础上将量化直接应用于未变换的残差信号。编码器还可以绕过变换和量化两者,即,在不应用变换或量化处理的情况下直接对残差进行编码。在直接PCM编码中,不应用预测,并且将编码单元样本直接编码到比特流中。

[0125] 编码器包括解码环路,并因此对编码块进行解码以提供用于进一步预测的参考。对量化的变换系数进行解量化(140)和逆变换(150)以解码残差。通过组合(155)解码的残差和预测的样本块来重建图片块。环内滤波器(165)被应用于重建的图片,以例如执行解块/SAO(样本自适应偏移)滤波以减少编码伪像。滤波后的图片可以被存储在参考图片缓冲器(180)中,并用作其他图片的参考。

[0126] 图9表示根据特定且非限制性实施例的接收器2000的示例性架构,接收器2000被配置为从比特流解码图片以获得解码的图片。

[0127] 接收器2000包括:一个或多个处理器2005,其可以包括例如CPU、GPU和/或DSP(数字信号处理器的英文缩写);以及内部存储器2030(例如RAM、ROM和/或EPROM)。接收器2000包括:一个或多个通信接口2010(例如,键盘、鼠标、触摸板、网络摄像头),每个通信接口适于显示输出信息和/或允许用户输入命令和/或数据(例如,解码图片);以及可以在接收器2000的外部的电源2020。接收器2000还可以包括一个或多个网络接口(未示出)。解码器模块2040表示可以被包含在设备中以执行解码功能的模块。另外,解码器模块2040可以被实现为接收器2000的单独的元件,或者可以作为本领域技术人员已知的硬件和软件的组合被并入(多个)处理器2005中。

[0128] 可以从源获得比特流。根据不同的实施例,源可以是但不限于:

[0129] -本地存储器,例如,视频存储器、RAM、闪存存储器、硬盘;

[0130] -存储接口,例如,与大容量存储器、ROM、光盘或磁性支撑件的接口;

[0131] -通信接口,例如,有线接口(例如,总线接口、广域网接口、局域网接口)或无线接口(诸如IEEE 802.11接口或蓝牙接口);以及

[0132] -图像捕获电路(例如,传感器,诸如例如CCD(或电荷耦合器件)或CMOS(或互补金属氧化物半导体))。

[0133] 根据不同的实施例,可以将解码的图片传送到目的地,例如显示设备。作为示例,

解码的图片被存储在远程或本地存储器中,例如视频存储器或RAM、硬盘。在变型中,解码的图片被传送到存储接口(例如与大容量存储器、ROM、闪存存储器、光盘或磁性支撑件的接口)和/或通过通信接口(例如到点对点链路、通信总线、点对多点链路或广播网络的接口)发送。

[0134] 根据特定且非限制性实施例,接收器2000还包括存储在存储器2030中的计算机程序。计算机程序包括指令,该指令在由接收器2000执行时,特别是由处理器2005执行时,使得接收器能够执行参考图11描述的解码方法。根据变型,计算机程序在非暂时性数字数据支撑件上(例如,在外部存储介质上,诸如HDD、CD-ROM、DVD、只读和/或DVD驱动器和/或DVD读/写驱动器,这些都是本领域已知的)存储在接收器2000的外部。接收器2000因此包括读取计算机程序的机制。此外,接收器2000可以通过对应的USB端口(未示出)访问一个或多个通用串行总线(USB)类型的存储设备(例如,“存储棒”)。

[0135] 根据示例性且非限制性实施例,接收器2000可以是但不限于:

[0136] -移动设备;

[0137] -通信设备;

[0138] -游戏设备;

[0139] -机顶盒;

[0140] -电视机;

[0141] -平板(或平板计算机);

[0142] -膝上型计算机;

[0143] -视频播放器,例如蓝光播放器、DVD播放器;

[0144] -显示器;和

[0145] -解码芯片或解码设备/装置。

[0146] 图10示出了适于执行图11的解码方法的示例性视频解码器200,例如HEVC视频解码器或JEM类型的解码器。视频解码器200是接收器2000或这样的接收器2000的一部分的示例。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通常执行与如图8中描述的编码通道相对的解码通道,其执行视频解码作为编码视频数据的一部分。

[0147] 特别地,解码器的输入包含可以由视频编码器100生成的视频比特流。首先对比特流进行熵解码(230)以获得变换系数、运动矢量和其他编码信息。对变换系数进行解量化(240)和逆变换(250)以解码残差。然后将经解码的残差与预测的样本块(也称为预测器)组合(255)以获得解码/重建的图片块。可以从帧内预测(260)或运动补偿预测(即,帧间预测)(275)获得(270)预测的样本块。环内滤波器(265)被应用于重建的图片。环内滤波器可以包括解块滤波器和SAO滤波器。滤波后的图片被存储在参考图片缓冲器(280)。

[0148] 图11表示根据特定且非限制性实施例的用于从比特流解码当前块的方法的流程图,其中,当前块包含图片的至少一部分。

[0149] 该方法开始于步骤S200。在步骤S210,诸如解码器200之类的接收器2000访问比特流。

[0150] 在步骤S220,接收器确定要解码的当前块是否部分在图片外部,即,是否延伸到图片的一个边界之外。这可以通过如下计算Diff\_X和Diff\_Y来确定:

[0151]  $Diff\_X = blkPosX + width - frameWidth$ ; 以及

[0152]  $Diff\_Y = blkPosY + height - frameHeight$

[0153] 其中,  $blkPosX$  是当前块在  $X$  中的位置, 例如该块的左上像素在  $X$  中的坐标, 并且  $blkPosY$  是当前块在  $Y$  中的位置, 例如该块的左上像素在  $Y$  中的坐标,  $width$  是块宽度,  $height$  是块高度,  $frameWidth$  是图片宽度, 并且  $frameHeight$  是图片高度。如果  $Diff\_X \leq 0$  并且  $Diff\_Y \leq 0$ , 则该块完全在图片内部, 如果  $Diff\_X > 0$  且  $Diff\_Y \leq 0$ , 则该块的右侧部分在图片外部, 如果  $Diff\_X > 0$  且  $Diff\_Y > 0$ , 则该块的底部部分在图片外部, 否则该块的右侧部分和底部部分在图片外部。

[0154] 在当前块部分在图片外部的情况下, 该方法在步骤 S230 继续, 否则该方法在步骤 S240 继续。在后一种情况下, 块完全在图片内部, 并且可以允许所有分割模式。在特定情况下, 某些分割模式可能不允许用于完全在图片内部的块。例如, 如果块的宽度等于为块授权的最小宽度 (例如 4 个像素), 则不允许垂直分割模式。同样的, 如果块的高度等于为块授权的最小高度 (例如 4 个像素), 则不允许水平分割模式。另外, 例如, 对于某些特定的配置文件, 可以通过高级语法元素禁用某些分割模式。在后一种情况下, 被禁用的分割模式不允许用于图像的所有块或可能地视频的所有块。在当前块像例如图 6 中的右下块那样水平地和垂直地在图片外部的特定情况下, 则除 QT\_SPLIT 模式之外, 不允许任何分割模式。

[0155] 在步骤 S230, 对于多个分割模式中的每个分割模式, 接收器通过检查分割线中的至少一个是否与图片分界之一共位, 来确定是否允许当前块根据该分割模式经历分割。在示例性实施例中, 多个分割模式包括以下分割模式: HOR\_UP、HOR\_DOWN、HOR\_TRIPLE、HOR、VER\_TRIPLE、VER、VER\_LEFT、VER\_RIGHT。通常但不是必须地, 仅在决定根据 QT\_SPLIT 模式进行分割时, 查看除 QT\_SPLIT 模式之外的分割模式。在变型中, 多个分割模式包括先前列出的分割模式的子集。利用引入三元分割模式或非对称二元分割模式, 许多不同的分割可能可用于到达图片分界。在该实施例中, 如果分割线恰好在图片分界上, 则在当前块的图片的分界处允许非对称二元分割模式。如果第一分割线或第二分割线恰好在帧分界上, 则在当前块的图片的分界处允许三元分割模式。

[0156] 在特定实施例中, 允许的分割模式如下指定。

[0157] 仅在块完全在图片内部的情况下允许模式 NO\_SPLIT, 否则不允许该模式。将标志 `noSplitAllowed` 设置为 1 (或设置为真), 以指示允许 NO\_SPLIT 模式。

[0158] 如果块没有延伸到图片右侧 (或左侧, 取决于扫描顺序) 的边界之外, 则允许模式 HOR。在变型中, 如果块的右侧部分没有延伸到图片右侧的边界之外, 以及在块延伸到图片底部的边界之外的情况下, 如果图片的分界和由 HOR 分割产生的水平分割线共位, 则允许模式 HOR。在这种情况下, 将标志 `binaryHorAllowed` 设置为 1, 以指示允许对应的分割模式用于当前块。

[0159] 如果块没有延伸到图片底部 (或顶部, 取决于扫描顺序) 的边界之外, 则允许 VER 模式。在变型中, 如果块没有延伸到图片底部的边界之外, 以及在块延伸到图片右侧的边界之外的情况下, 如果图片的分界和由 VER 分割产生的垂直分割线共位, 则允许模式 VER。

[0160] 在这种情况下, 将标志 `binaryVerAllowed` 设置为 1, 以指示允许对应的分割模式用于当前块。

[0161] 如果块没有延伸到图片右侧的边界之外, 以及在块延伸到图片底部的边界之外的

情况下,如果图片的分界与由HOR\_TRIPLE分割产生的水平分割线之一共位,即,如果 $\text{blkPosY} + \text{height}/4$ 等于 $\text{frameHeight}$ ,或者如果 $\text{blkPosY} + 3 * \text{height}/4$ 等于 $\text{frameHeight}$ ,则允许模式HOR\_TRIPLE。将标志`horizontalTripleAllowed`设置为1,以指示允许对应的分割模式用于当前块。

[0162] 如果块没有延伸到图片底部的边界之外,以及在块延伸到图片右侧的边界之外的情况下,如果图片的分界与由VER\_TRIPLE分割产生的垂直分割线之一共位,即,如果 $\text{blkPosX} + \text{width}/4$ 等于 $\text{frameWidth}$ ,或者如果 $\text{blkPosX} + 3 * \text{width}/4$ 等于 $\text{frameWidth}$ ,则允许模式VER\_TRIPLE。将标志`verticalTripleAllowed`设置为1,以指示允许对应的分割模式用于当前块。

[0163] 如果块没有延伸到图片右侧的边界之外,以及在块延伸到图片底部的边界之外的情况下,如果图片的分界与由HOR\_UP分割产生的水平分割线共位,即,如果 $\text{blkPosY} + \text{height}/4$ 等于 $\text{frameHeight}$ ,则允许HOR\_UP。将标志`horUpAllowed`设置为1,以指示允许对应的分割模式用于当前块。

[0164] 如果块没有延伸到图片右侧的边界之外,以及在块延伸到图片底部的边界之外的情况下,如果图片的分界与由HOR\_DOWN分割产生的水平分割线共位,即,如果 $\text{blkPosY} + 3 * \text{height}/4$ 等于 $\text{frameHeight}$ ,则允许HOR\_DOWN。将标志`horDownAllowed`设置为1,以指示允许对应的分割模式用于当前块。

[0165] 如果块没有延伸到图片底部的边界之外,以及在块延伸到图片右侧的边界之外的情况下,如果图片的分界与由VER\_LEFT分割产生的垂直分割线共位,即,如果 $\text{blkPosX} + \text{width}/4$ 等于 $\text{frameWidth}$ ,则允许VER\_LEFT。将标志`verLeftAllowed`设置为1,以指示允许对应的分割模式用于当前块。

[0166] 如果块没有延伸到图片底部的边界之外,以及在块延伸到图片右侧的边界之外的情况下,如果图片的分界与由VER\_RIGHT分割产生的垂直分割线共位,即,如果 $\text{blkPosX} + 3 * \text{width}/4$ 等于 $\text{frameWidth}$ ,则允许VER\_RIGHT。将标志`verRightAllowed`设置为1,以指示允许对应的分割模式用于当前块。

[0167] 在变型中,可以将附加的分割约束添加到以上允许性的决定中。

[0168] 如果允许HOR和HOR\_TRIPLE分割模式中的至少一个,则将`horBinaryOrTripleAllowed`标志设置为1。

[0169] 如果允许VER和VER\_TRIPLE分割模式中的至少一个,则将`verBinaryOrTripleAllowed`标志设置为1。

[0170] 如果允许垂直分割模式中的至少一个,则将`verticalSplitAllowed`标志设置为1。如果允许水平分割模式中的至少一个,则将`horizontalSplitAllowed`标志设置为1。

[0171] 如果允许非对称水平分割模式中的至少一个,则将`horizontalAsymmetricAllowed`标志设置为1。

[0172] 如果允许非对称垂直分割模式中的至少一个,则将`verticalAsymmetricAllowed`标志设置为1。

[0173] 在步骤S240,接收器响应于在步骤S230确定的所允许的分割模式,从所访问的比特流中解码当前块的当前分割模式。实际上,知道当前块的所允许的模式使得可以简化信令并因此节省比特。通过表1中的语法结合图12来提供示例。在表1和图12中,按照约定,值

真(true)等于1,并且值假(false)等于0。因此,语法元素为真等同于语法元素等于1,语法元素为假等同于语法元素等于0。在表1中,从比特流解码的语法元素以粗体指示。

	<code>bt_split_mode(x0,y0,width,height,cqtDepth){</code>
	<code>  if(btSplitAllowed(x0,y0,width,height) &amp;&amp; noSplitAllowed){</code>
	<code>    <b>btSplitFlag</b></code>
	<code>  }</code>
	<code>  if(btSplitFlag==true){</code>
	<code>    if(horizontalSplitAllowed &amp;&amp; verticalSplitAllowed){</code>
	<code>      <b>btSplitOrientation</b></code>
	<code>    }</code>
	<code>    if(btSplitOrientation==OrientationHOR){</code>
	<code>      if(horizontalAsymmetricAllowed &amp;&amp;</code>
	<code>      horBinaryOrTripleAllowed){</code>
	<code>        <b>asymmetricSplitFlag</b></code>
	<code>      }</code>
	<code>      if(asymmetricSplitFlag==true &amp;&amp; horUpAllowed &amp;&amp;</code>
	<code>      horDownAllowed){</code>
	<code>        <b>horizontalAsymmetricType</b></code>
	<code>      }</code>
[0174]	<code>      else if(asymmetricSplitFlag==false &amp;&amp;</code>
	<code>      horizontalTripleAllowed &amp;&amp; binaryHorAllowed){</code>
	<code>        <b>horizontalTripleFlag</b></code>
	<code>      }</code>
	<code>    } else if (btSplitOrientation==OrientationVER) {</code>
	<code>      if(verticalAsymmetricAllowed &amp;&amp;</code>
	<code>      verBinaryOrTripleAllowed){</code>
	<code>        <b>asymmetricSplitFlag</b></code>
	<code>      }</code>
	<code>      if(asymmetricSplitFlag==true &amp;&amp;</code>
	<code>      verLeftAllowed &amp;&amp; verRightAllowed){</code>
	<code>        <b>verticalAsymmetricType</b></code>
	<code>      }</code>
	<code>      else if(asymmetricSplitFlag==false &amp;&amp;</code>
	<code>      verticalTripleAllowed &amp;&amp; binaryVerAllowed){</code>
	<code>        <b>verticalTripleFlag</b></code>
	<code>      }</code>
	<code>    }</code>
	<code>  }</code>
	<code>}</code>

[0175] 在图12上,仅表示与当前块的二元分割模式解码有关的步骤。

[0176] 在步骤S1020,接收器检查是否允许二元或三元分割和NO\_SPLIT模式用于要解码的当前块。检查是否允许二元/三元分割(btSplitAllowed())典型地包括检查当前块宽度(w)或当前块高度(h)是否高于阈值(minBtSize)。在宽度或高度上的典型最小矩形块尺寸为minBtSize=4。

[0177] 如果不允许二元/三元分割,则不分割块(在步骤S1045将btSplitMode设置为NO\_SPLIT),并且不解码与分割有关的其他语法元素。如果二元分割和NO\_SPLIT模式都被允许,则在步骤S1030从比特流解码指示当前块是否被分割的标志btSplitFlag。

[0178] 否则(如果允许二元/三元分割并且不允许NO\_SPLIT模式),则不解码btSplitFlag并推断其等于1(或为真),并且该方法在步骤S1050继续。对于部分延伸到图片的边界之外的当前块,不允许NO\_SPLIT模式,因此不解码btSplitFlag并推断其等于1。

[0179] 在步骤S1040,接收器检查当前块是否被分割。如果当前块未被分割(例如,在步骤S1040,btSplitFlag为假),则不解码与分割有关的其他语法元素。在步骤S1045,将btSplitMode设置为NO\_SPLIT。

[0180] 在当前块被分割的情况下(在步骤S1040,btSplitFlag为真),接收器在步骤S1050确定水平和垂直分割模式是否都允许用于当前块。如果水平和垂直分割模式都被允许,则在步骤S1060解码语法元素(btSplitOrientation)以指示二元分割方向(水平或垂直)。如果不允许水平或垂直分割,则不解码该语法元素(btSplitOrientation)。在后一种情况下,推断二元分割方向。如果不允许水平分割(horizontalSplitAllowed等于0或假),则推断btSplitOrientation等于OrientationVER。否则,如果不允许垂直分割(verticalSplitAllowed等于0或假),则推断btSplitOrientation等于OrientationHOR。

[0181] 然后,接收器在步骤S1070检查标志horizontalAsymmetricAllowed和horizontalBinOrTripleAllowed是否都为真。如果两个标志都为真,则在步骤S1090解码语法元素(asymmetricSplitFlag),并且该方法在步骤S1100继续。如果horizontalAsymmetricAllowed为真并且horizontalBinOrTripleAllowed为假,则推断asymmetricSplitFlag等于真,并且该方法在步骤S1100继续。否则(horizontalAsymmetricAllowed为假,并且horizontalBinOrTripleAllowed为真),推断asymmetricSplitFlag等于假,并且该方法在步骤S1100继续。

[0182] 在步骤S1100,接收器检查标志asymmetricSplitFlag为真还是假。如果asymmetricSplitFlag为真,则该方法在步骤S1110继续,否则该方法在步骤S1120继续。

[0183] 在步骤S1110,接收器检查标志horUpAllowed和horDownAllowed是否都为真。如果两个标志都为真,则在步骤S1112解码语法元素horizontalAsymmetricType,否则(如果标志之一为假),如果horDownAllowed为假,则推断块的分割模式为HOR\_UP,或者如果horUpAllowed为假,则推断块的分割模式为HOR\_DOWN。

[0184] 在步骤S1120,接收器检查标志binaryHorAllowed和horizontalTripleAllowed是否都为真。如果两个标志都为真,则在步骤S1122解码语法元素horizontalTripleFlag,否则(如果标志之一为假),如果binaryHorAllowed为假,则推断块的分割模式为HOR\_TRIPLE,或者如果horizontalTripleAllowed为假,则推断块的分割模式为HOR。

[0185] 对于垂直方向,接收器进行相同的方式。

[0186] 接收器在步骤S1080检查标志verticalAsymmetricAllowed和

verticalBinOrTripleAllowed是否都为真。如果两个标志都为真,则在步骤S1090解码语法元素( asymmetricSplitFlag),并且该方法在步骤S1200继续。如果verticalAsymmetricAllowed为真并且verticalBinOrTripleAllowed为假,则推断 asymmetricSplitFlag等于真,并且该方法在步骤S1200继续。否则(verticalAsymmetricAllowed为假,并且verticalBinOrTripleAllowed为真),推断 asymmetricSplitFlag等于假,并且该方法在步骤S1200继续。

[0187] 在步骤S1200,接收器检查标志 asymmetricSplitFlag为真还是假。如果 asymmetricSplitFlag为真,则该方法在步骤S1210继续,否则该方法在步骤S1220继续。

[0188] 在步骤S1210,接收器检查标志 verLeftAllowed和verRightAllowed是否都为真。如果两个标志都为真,则在步骤S1212解码语法元素verticalAsymmetricType,否则(如果标志之一为假),如果verRightAllowed为假,则推断块的分割模式btSplitMode为VER\_LEFT,或者如果verLeftAllowed为假,则推断块的分割模式btSplitMode为VER\_RIGHT。

[0189] 在步骤S1220,接收器检查标志 binaryVerAllowed和verticalTripleAllowed是否都为真。如果两个标志都为真,则在步骤S1222解码语法元素verticalTripleFlag,否则(如果标志之一为假),如果binaryVerAllowed为假,则推断块的分割模式btSplitMode为VER\_TRIPLE,或者如果verticalTripleAllowed为假,则推断块的分割模式btSplitMode为VER。

[0190] 作为示例,对于图13的右上块,可以如图14上描绘的那样修剪二叉树语法,以移除不必要的分割。在该示例中,仅允许VER\_TRIPLE和VER\_RIGHT,因此仅需要一个标志 asymmetricSplitFlag来对分割进行解码。以与图15上描绘的相同方式,对于图13的左下块,可以修剪二叉树语法以移除不必要的分割。在该示例中,仅HOR\_TRIPLE和HOR\_UP可用。这两个分割模式给出左下块的相同分区,因此可以移除两个分割中的一个。更一般地,在两种不同的分割模式给出块的相同分区的情况下,仅允许一种。图14和图15是表1中定义的语法的图形表示。因此,根据本原理的方法实现图片分界处的四叉树分割与二元/三元分割之间的竞争,具有改善的速率失真性能。

[0191] 在步骤S230的第一变型中,接收器通过检查块在分割之后的剩余部分的尺寸(即,在垂直分割情况下的宽度或者在水平分割情况下的高度)是否是最小块尺寸(典型地为4个像素)的倍数,来确定是否允许所述当前块根据多个分割模式中的至少一个分割模式经历分割。该实施例可以与先前的实施例组合。剩余部分是块的一部分,即由分割产生的子块,位于沿着图片边界的图片内部。作为示例,在第一步骤中,检查图片的分界是否与分割线之一共位,如果否,则检查分割之后的剩余部分的尺寸(在垂直分割情况下的宽度或者在水平分割情况下的高度)是否是最小块尺寸的倍数。在该实施例中,即使当图片的分界与分割线之一不共位时,也可以使用三元分割模式。在图16中,64×64的块被垂直分割为具有16×64的左侧部分、32×64的中间部分和由阴影线块标识的8×64尺寸的剩余的右侧部分。

[0192] 等效地,如果沿着图片边界的剩余部分的尺寸(在垂直分割情况下的宽度或者在水平分割情况下的高度)仍然是最小块尺寸(例如4)的倍数,则允许非对称二元分割。

[0193] 该第二实施例可以有利地与如下所述的第一实施例组合。

[0194] 仅在块完全在图片内部的情况下允许模式NO\_SPLIT,否则不允许该模式。将标志 noSplitAllowed设置为1,以指示允许NO\_SPLIT模式。

[0195] 如果块没有延伸到图片右侧的边界之外,则允许模式HOR。在变型中,如果块的右

侧部分没有延伸到图片右侧的边界之外,以及在块延伸到图片底部的边界之外的情况下,如果图片的分界和由HOR分割产生的水平分割线共位,或者如果分割后的块的剩余部分的高度是最小块尺寸的倍数,则允许模式HOR。在这种情况下,将标志binaryHorAllowed设置为1,以指示允许对应的分割模式用于当前块。

[0196] 如果块没有延伸到图片底部的边界之外,则允许模式VER。在变型中,如果块没有延伸到图片底部的边界之外,以及在块延伸到图片右侧的边界之外的情况下,如果图片的分界和由VER分割产生的垂直分割线共位,或者如果分割后的块的剩余部分的宽度是最小块尺寸的倍数,则允许模式VER。在这种情况下,将标志binaryVerAllowed设置为1,以指示允许对应的分割模式用于当前块。

[0197] 如果块没有延伸到图片右侧的边界之外,以及在块延伸到图片底部的边界之外的情况下,如果图片的分界与由HOR\_TRIPLE分割产生的水平分割线之一共位,即,如果 $\text{blkPosY} + \text{height}/4$ 等于 $\text{frameHeight}$ 、或者如果 $\text{blkPosY} + 3 * \text{height}/4$ 等于 $\text{frameHeight}$ 、或者如果分割后的块的剩余部分的高度是最小块尺寸的倍数,则允许模式HOR\_TRIPLE。将标志horizontalTripleAllowed设置为1,以指示允许对应的分割模式用于当前块。

[0198] 如果块没有延伸到图片底部的边界之外,以及在块延伸到图片右侧的边界之外的情况下,如果图片的分界与由VER\_TRIPLE分割产生的垂直分割线之一共位,即,如果 $\text{blkPosX} + \text{width}/4$ 等于 $\text{frameWidth}$ 、或者如果 $\text{blkPosX} + 3 * \text{width}/4$ 等于 $\text{frameWidth}$ 、或者如果分割后的块的剩余部分的宽度是最小块尺寸的倍数,则允许模式VER\_TRIPLE。将标志verticalTripleAllowed设置为1,以指示允许对应的分割模式用于当前块。

[0199] 如果块没有延伸到图片右侧的边界之外,以及在块延伸到图片底部的边界之外的情况下,如果图片的分界与由HOR\_UP分割产生的水平分割线共位,即,如果 $\text{blkPosY} + \text{height}/4$ 等于 $\text{frameHeight}$ 、或者如果分割后的块的剩余部分的高度是最小块尺寸的倍数,则允许HOR\_UP。将标志horUpAllowed设置为1,以指示允许对应的分割模式用于当前块。

[0200] 如果块没有延伸到图片右侧的边界之外,以及在块延伸到图片底部的边界之外的情况下,如果图片的分界与由HOR\_DOWN分割产生的水平分割线共位,即,如果 $\text{blkPosY} + 3 * \text{height}/4$ 等于 $\text{frameHeight}$ 、或者如果分割后的块的剩余部分的高度是最小块尺寸的倍数,则允许HOR\_DOWN。将标志horDownAllowed设置为1,以指示允许对应的分割模式用于当前块。

[0201] 如果块没有延伸到图片底部的边界之外,以及在块延伸到图片右侧的边界之外的情况下,如果图片的分界与由VER\_LEFT分割产生的垂直分割线共位,即,如果 $\text{blkPosX} + \text{width}/4$ 等于 $\text{frameWidth}$ 、或者如果分割后的块的剩余部分的宽度是最小块尺寸的倍数,则允许VER\_LEFT。将标志verLeftAllowed设置为1,以指示允许对应的分割模式用于当前块。

[0202] 如果块没有延伸到图片底部的边界之外,以及在块延伸到图片右侧的边界之外的情况下,如果图片的分界与由VER\_RIGHT分割产生的垂直分割线共位,即,如果 $\text{blkPosX} + 3 * \text{width}/4$ 等于 $\text{frameWidth}$ 、或者如果分割后的块的剩余部分的宽度是最小块尺寸的倍数,则允许VER\_RIGHT。将标志verRightAllowed设置为1,以指示允许对应的分割模式用于当前块。

[0203] 在S230的第二变型中,如果当前块部分地延伸到图片的边界之外,则计算当前块的剩余部分的尺寸。然后检查变换(例如DCT或DST)是否可用于将剩余部分变换成系数块。

如果这样的变换可用,则可以对当前块进行编码而无需进一步分割。在这种情况下,通过将标志noSplitAllowed设置为等于1,将分割模式NO\_SPLIT指示为被允许的。在后一种情况下,对标志进行解码以指示块是否有效地不分割,或者是否根据分割模式(例如像二叉树)进一步分割块。在特定实施例中,对于这样的块,不允许二元或三元的其他分割模式。在变型中,除二叉树分割模式之外,允许所有这些分割模式。

[0204] 作为示例,对于具有尺寸为 $4 \times 16$ 的剩余部分的、尺寸为 $16 \times 16$ 的当前块,由于可以利用尺寸为4和16的1D变换来对尺寸为 $4 \times 16$ 的块进行变换,因此对于当前块允许NO\_SPLIT。在该第二变型中,即使对于延伸到图片的边界之外的块,也因此可以允许NO\_SPLIT模式。

[0205] 在另一示例中,对于具有尺寸为 $12 \times 16$ 的剩余部分的、尺寸为 $16 \times 16$ 的当前块,仅在启用非对称分割的情况下,允许NO\_SPLIT用于当前块。实际上,在这种情况下,可以通过尺寸为 $3 \times 2^N$ 的变换来对 $12 \times 16$ 块进行变换。在启用非对称分割的情况下,尺寸为 $3 \times 2^N$ 的这样的变换是可用的。在禁用非对称分割的情况下,仅2的幂的变换是可用的。在后一种情况下,块 $12 \times 16$ 必须被分割,即,因此不允许NO\_SLPIT模式。例如,对于某些配置文件,可以通过高级语法元素禁用非对称分割。

[0206] 在步骤S250,根据当前分割模式对当前块进行解码。为此目的,对通过根据分割模式分割当前块而获得的块的每个子块进行解码。

[0207] 对块(例如当前块的子块之一)进行解码通常但不是必须地包括对表示该块的比特流的一部分进行熵解码以获得变换系数块,对变换系数块进行解量化和逆变换以获得残差块,以及将预测器添加到残差块以获得解码块。

[0208] 图17表示根据特定且非限制性实施例的用于在比特流中编码图片块的方法的流程图。

[0209] 该方法开始于步骤S100。在步骤S110,诸如编码器100之类的发送器访问包含图片的至少一部分的当前块。在步骤S120,发送器确定当前块是否部分在图片外部,即,是否延伸到图片的一个边界之外。该步骤与解码方法的步骤S220等同。

[0210] 在当前块部分在图片外部的情况下,该方法在步骤S130继续,否则该方法在步骤S140继续。在后一种情况下,块完全在图片内部,并且可以允许所有分割模式。在步骤S130,对于多个分割模式中的每个分割模式,发送器通过检查分割线中的至少一个是否与图片分界之一共位,来确定是否允许当前块根据该分割模式经历分割。该步骤与解码方法的步骤S230等同。关于解码方法公开的所有实施例和变型也适用于编码方法。在步骤S140,发送器响应于所允许的分割模式来确定所访问的块的当前分割模式,并且针对当前块将当前分割模式编码在比特流中。可以基于速率失真标准在所允许的模式之中选择分割模式。可以测试每个所允许的分割模式,并选择提供最佳速率失真折衷的模式作为分割模式来对当前块进行编码。

[0211] 在步骤S150,发送器根据当前分割模式将所访问的块编码到比特流中。为此目的,可以根据分割模式将当前块分割为若干个子块。对块(例如子块)进行编码通常但不是必须地包括从该块中减去预测器以获得残差块,将残差块变换为变换系数块,用量化步长QP对系数块进行量化以获得量化的变换系数块,以及在比特流中对量化的变换系数块进行熵编码。在编码器侧重建块通常但不是必须地包括对量化的变换系数块进行解量化和逆变换以

获得残差块,以及将预测器添加到残差块以获得解码块。

[0212] 该方法在步骤S180结束。

[0213] 在此描述的实现方式可以例如以方法或处理、装置、软件程序、数据流或信号来实现。即使仅在单个形式的实现方式的上下文中进行讨论(例如,仅作为方法或设备进行讨论),但是所讨论的特征的实现方式也可以以其他形式(例如程序)来实现。装置例如可以实现在适当的硬件、软件和固件中。方法例如可以实现在诸如例如处理器(其通常涉及处理设备,包含例如计算机、微处理器、集成电路或可编程逻辑器件)之类的装置中。处理器还包含通信设备,诸如例如计算机、蜂窝电话、便携式/个人数字助理(“PDA”),以及便于最终用户之间的信息通信的其他设备。

[0214] 在此描述的各种处理和特征的实现方式可以体现在各种不同的装备或应用中,特别是例如装备或应用。这样的装备的示例包含编码器、解码器、处理来自解码器的输出的后处理器、向编码器提供输入的预处理器、视频编码器、视频解码器、视频编解码器、web服务器、机顶盒,膝上型计算机、个人计算机、蜂窝电话、PDA以及其他通信设备。应当清楚的是,装备可以是移动的,并且甚至安装在移动交通工具中。

[0215] 另外,该方法可以通过由处理器执行的指令来实现,并且可以将这样的指令(和/或由实现方式产生的数据值)存储在处理器可读介质上,诸如例如集成电路、软件载体或者诸如例如硬盘、压缩盘(CD)、光盘(诸如例如DVD,常常称为数字多功能盘或数字视频盘)、随机存取存储器(“RAM”)或只读存储器(“ROM”)的其他存储设备。指令可以形成有形地体现在处理器可读介质上的应用程序。指令可以例如在硬件、固件、软件或组合中。指令可以存在于例如操作系统、单独的应用程序或两者的组合中。因此,例如,处理器可以表征为被配置为执行处理的设备和包含具有用于执行处理的指令的处理器可读介质(例如存储设备)的设备两者。此外,除了指令或代替指令,处理器可读介质可以存储由实现方式产生的数据值。

[0216] 如对于本领域技术人员将明显的那样,实现方式可以产生被格式化为承载例如可以被存储或发送的信息的各种信号。信息可以包含例如用于执行方法的指令,或者由所描述的实现方式之一产生的数据。例如,可以将信号格式化为承载用于写入或读取所描述的实施例的语法的规则作为数据,或者承载由所描述的实施例所写入的实际语法值作为数据。例如,可以将这样的信号格式化为电磁波(例如,使用频谱的射频部分)或基带信号。例如,格式化可以包含对数据流进行编码以及以经编码的数据流调制载波。信号所承载的信息可以是例如模拟或数字信息。如已知的,可以通过各种不同的有线或无线链路发送信号。可以将信号存储在处理器可读介质上。

[0217] 已经描述了多个实现方式。然而,将理解的是,可以进行各种修改。例如,可以组合、补充、修改或移除不同实现方式的元素以产生其他实现方式。另外,本领域普通技术人员将理解,其他结构和处理可以代替所公开的结构和处理,并且所得到的实现方式将与所公开的实现方式至少基本相同的(多个)方式执行与所公开的实现方式至少基本相同的(多个)功能,以达到与所公开的实现方式至少基本相同的结果。因此,本申请考虑这些和其他实现方式。

CTU

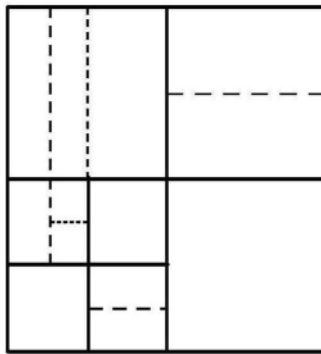


图1

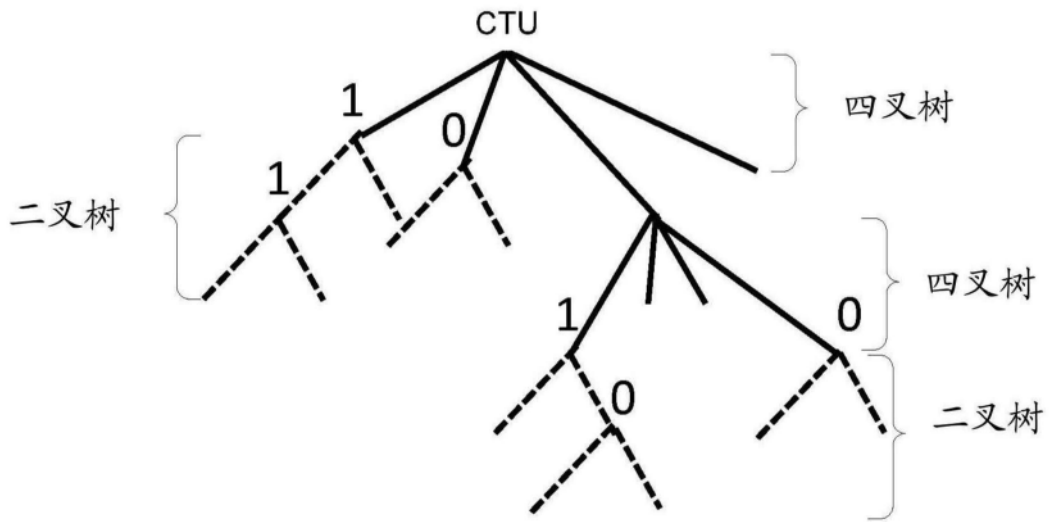


图2

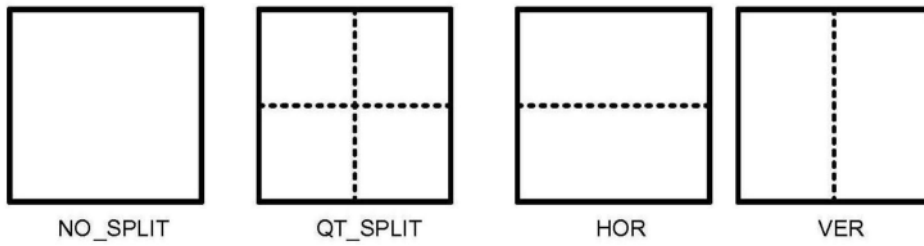


图3

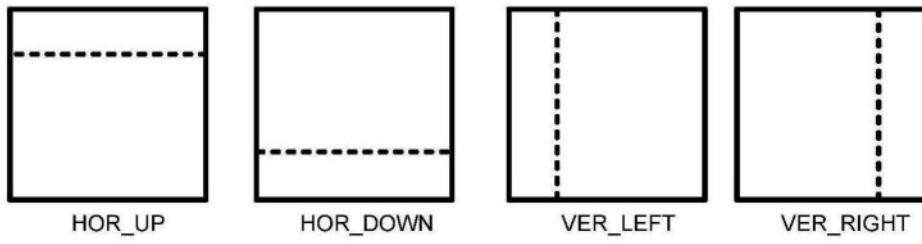


图4

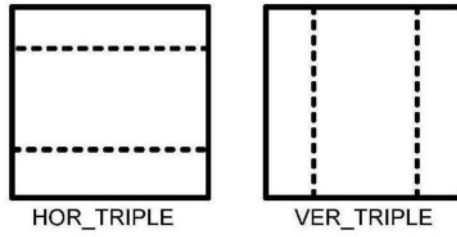


图5

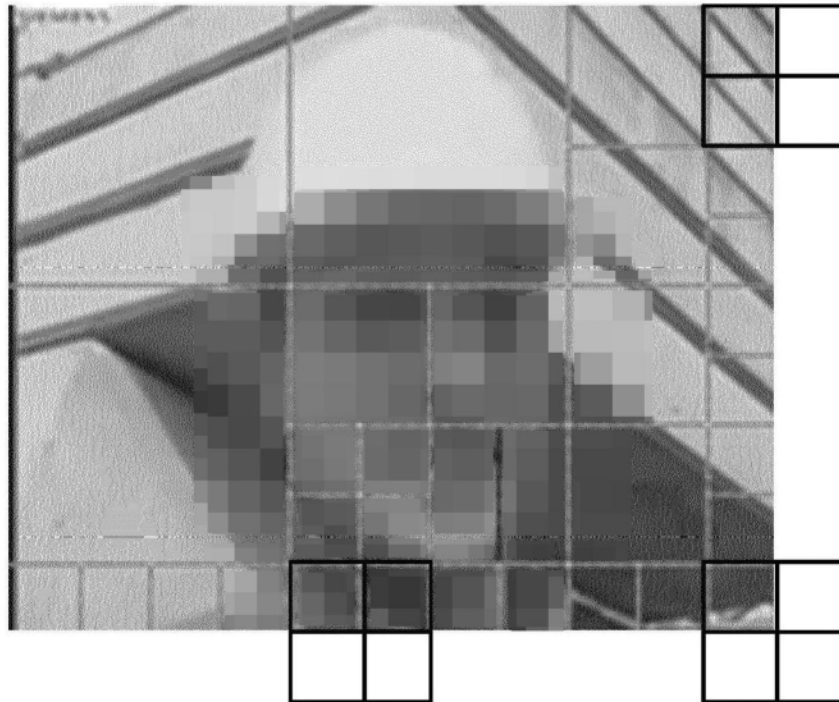


图6

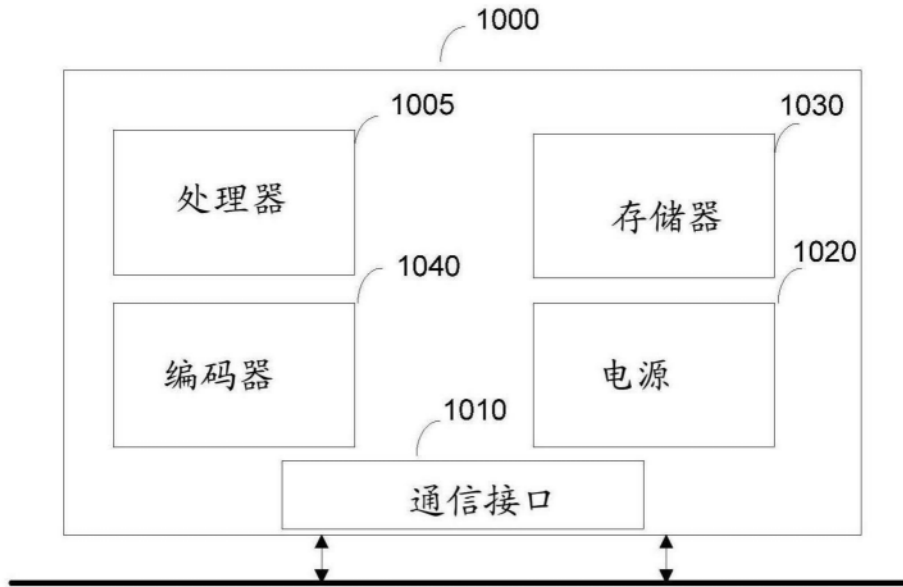


图7

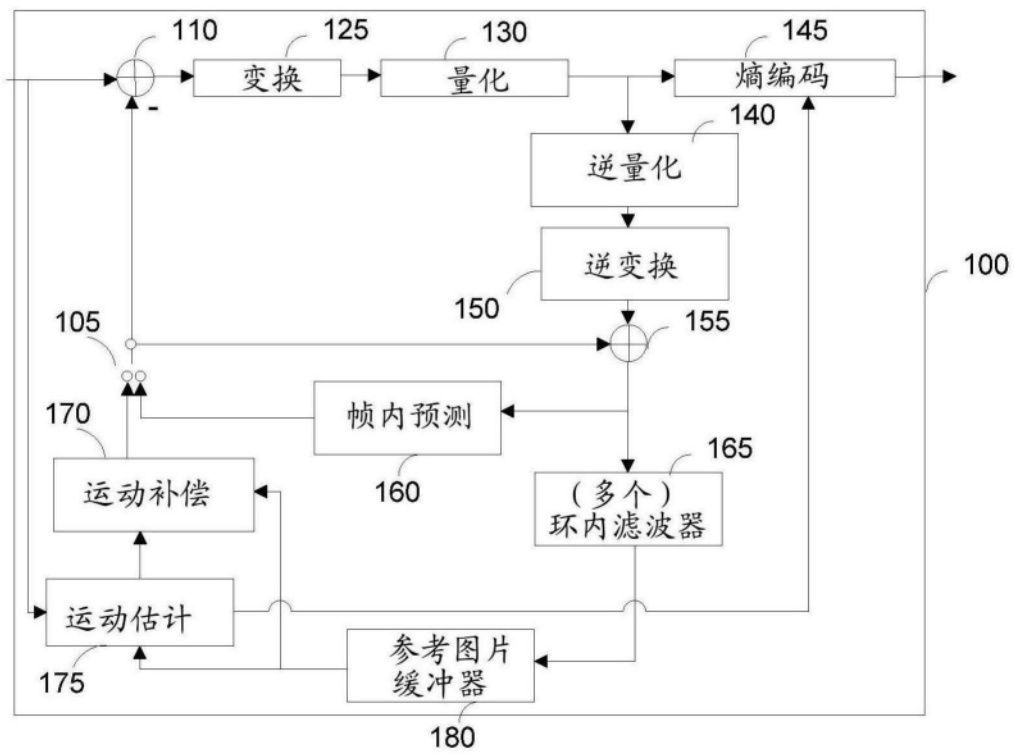


图8

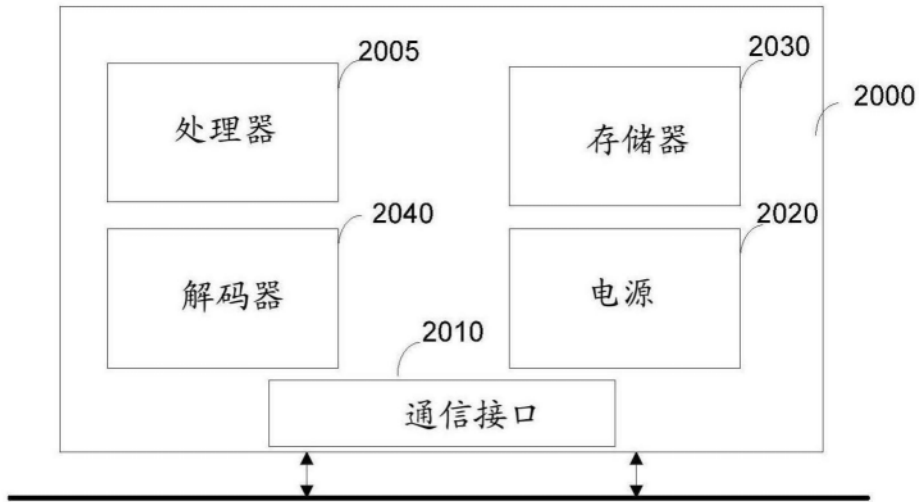


图9

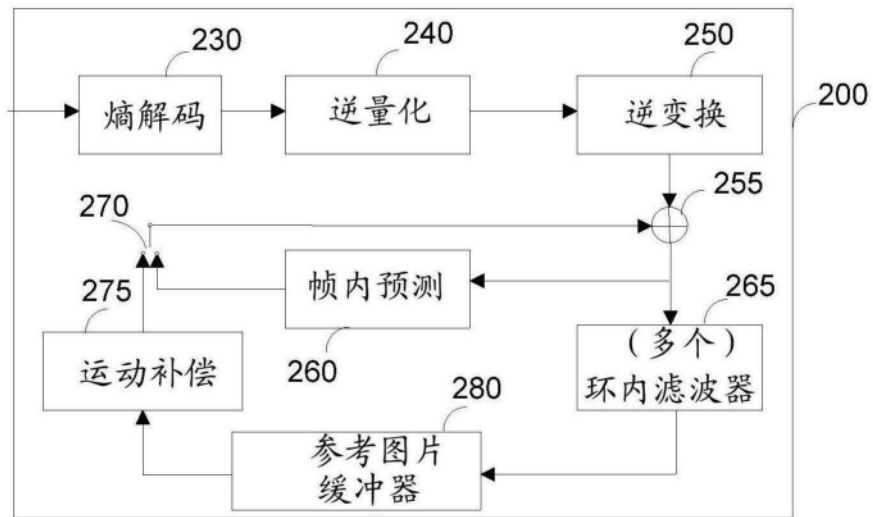


图10

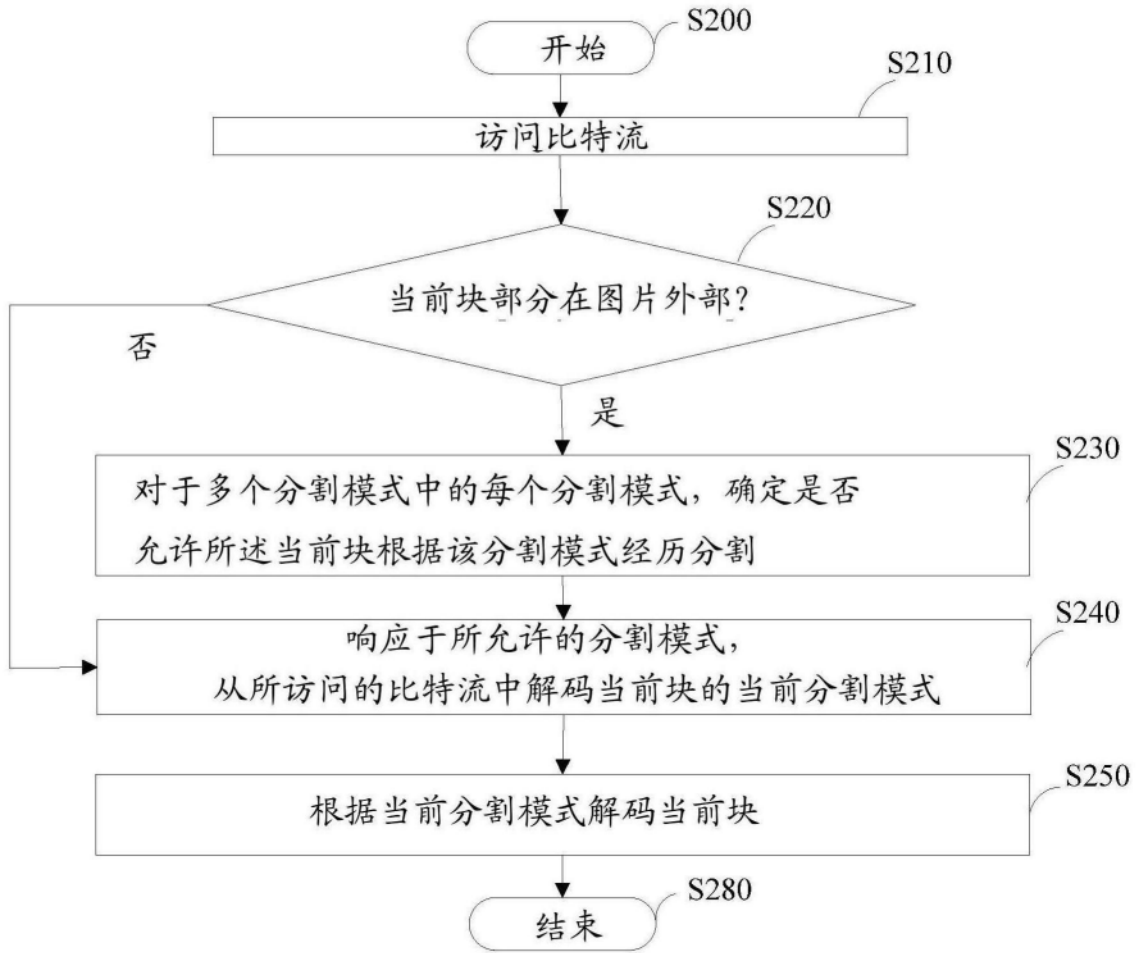


图11

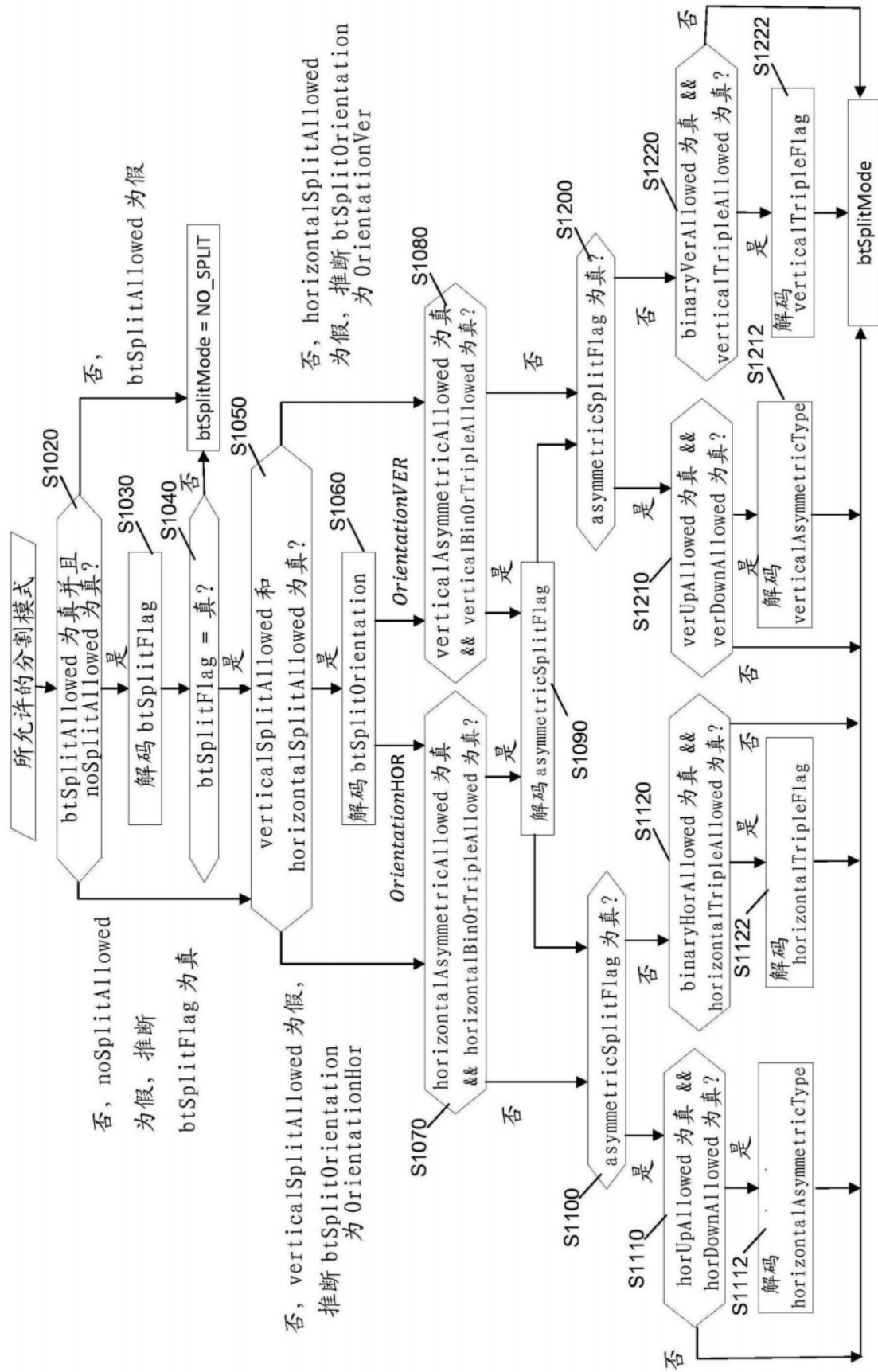


图12

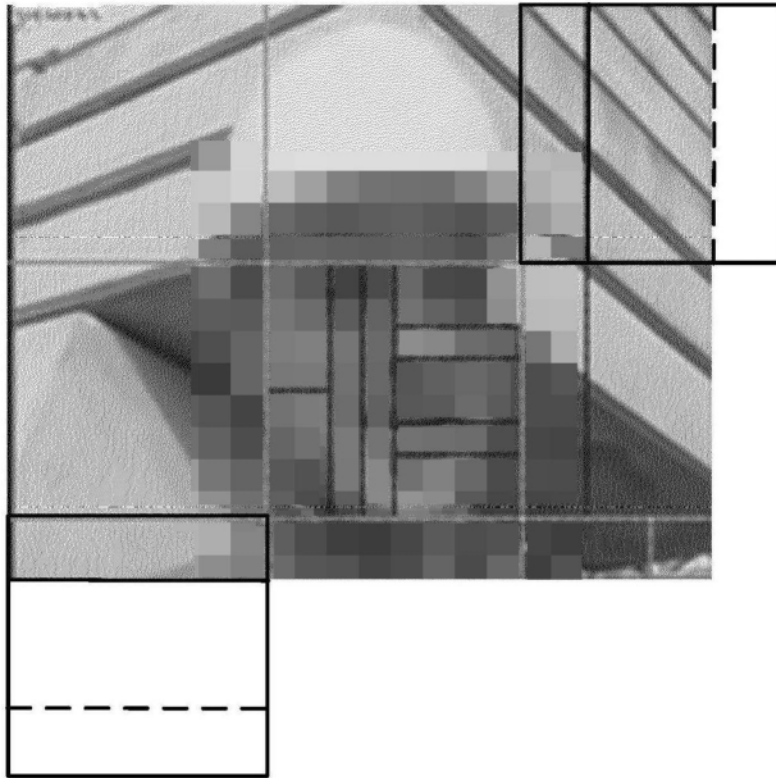


图13

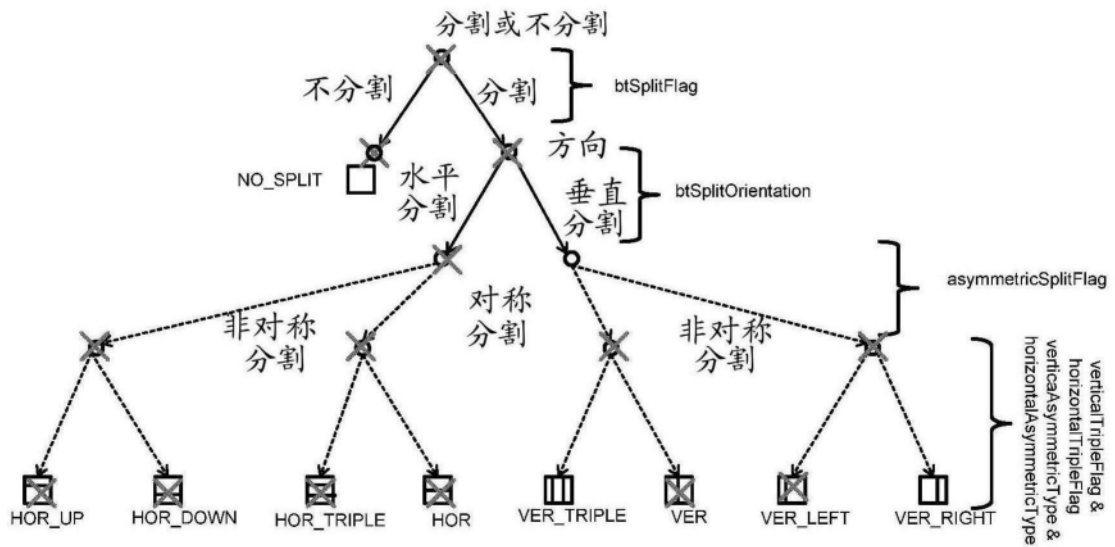


图14

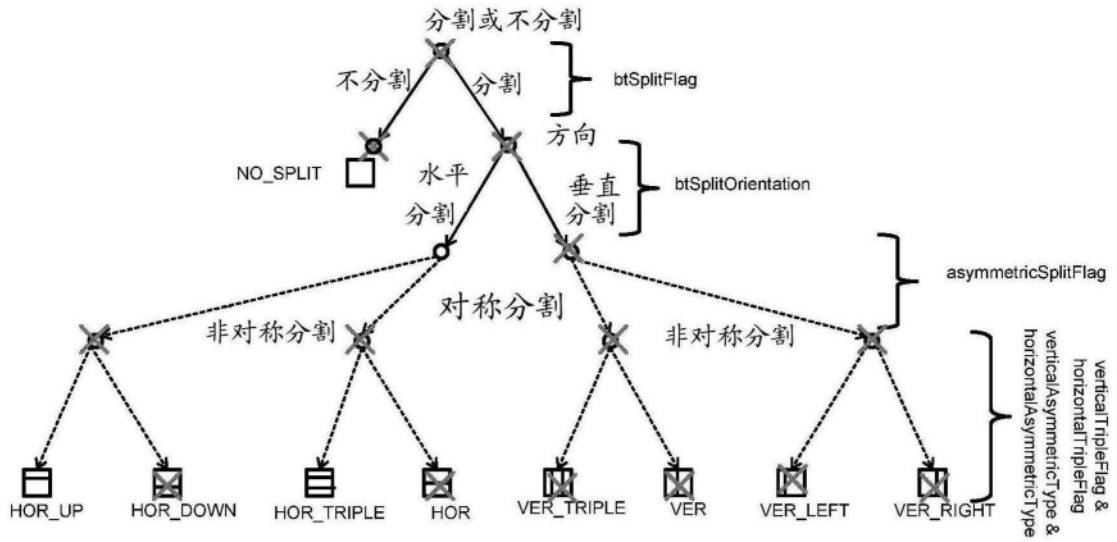


图15

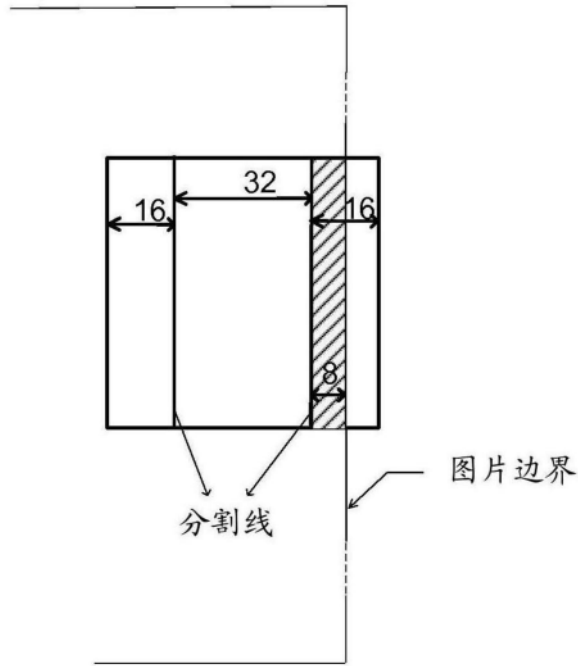


图16

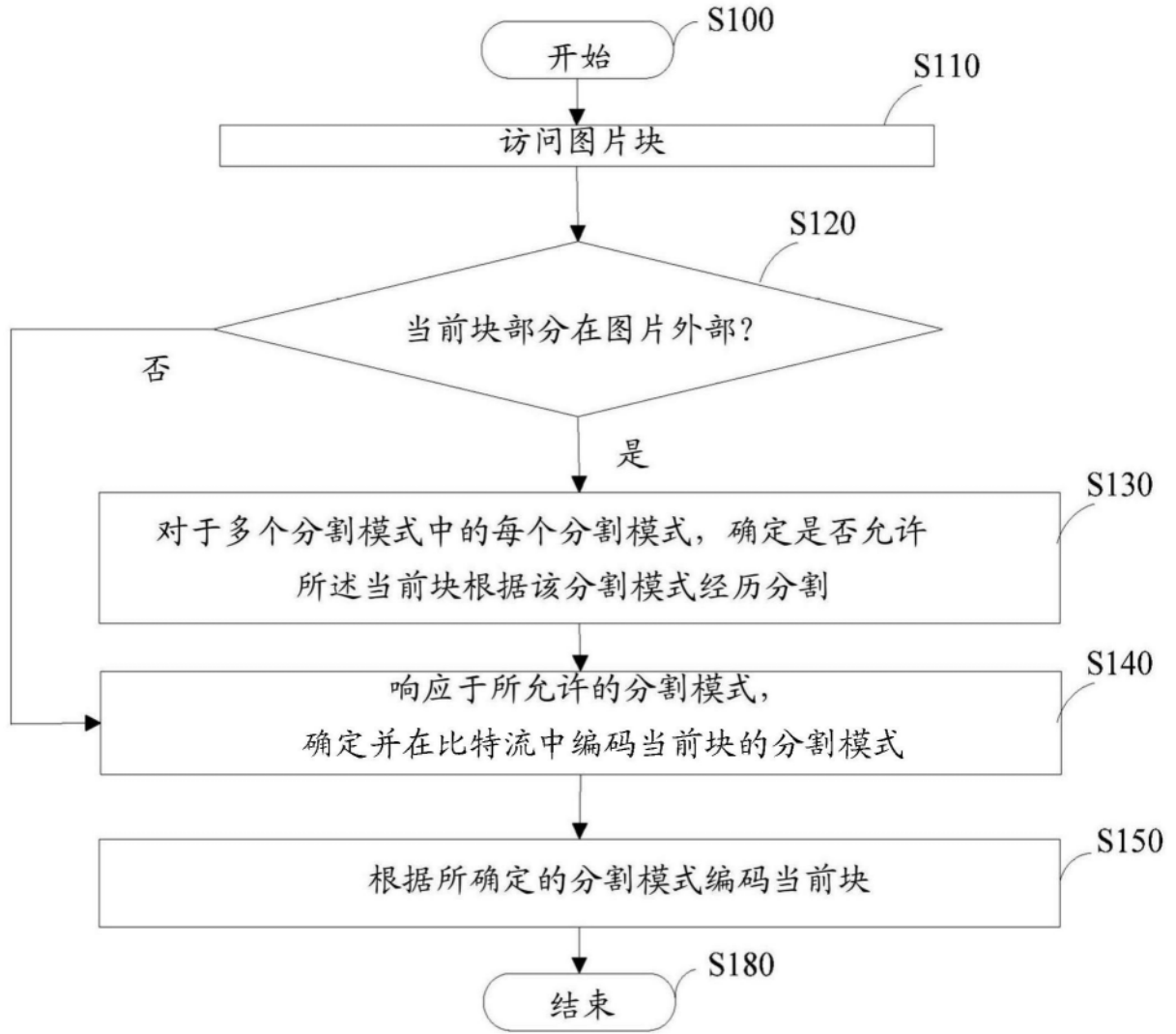


图17