



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107071411 B

(45)授权公告日 2020.08.28

(21)申请号 201611127070.9

(22)申请日 2012.04.20

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107071411 A

(43)申请公布日 2017.08.18

(30)优先权数据
61/478,912 2011.04.25 US

(62)分案原申请数据
201280030010.9 2012.04.20

(73)专利权人 LG电子株式会社
地址 韩国首尔

(72)发明人 朴俊永 朴胜煜 林宰显 金廷宣
崔瑛喜 全柄文 全勇俊

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 夏凯 谢丽娜

(51)Int.Cl.
H04N 19/105(2014.01)
H04N 19/176(2014.01)
H04N 19/11(2014.01)

审查员 陟爽

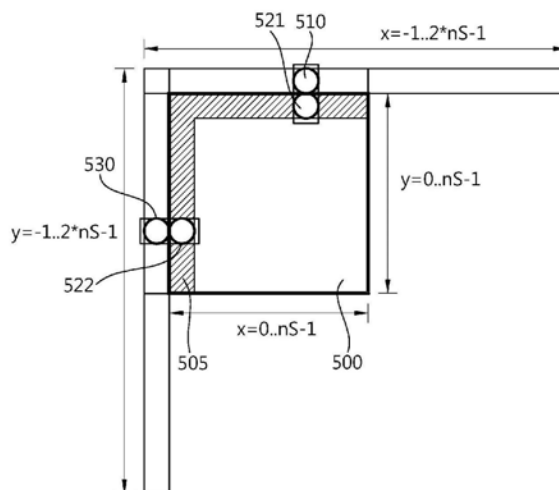
权利要求书2页 说明书14页 附图8页

(54)发明名称

一种由解码设备和编码设备执行的帧内预测方法

(57)摘要

本发明涉及帧内预测方法以及使用该方法的编码器和解码器。根据本发明的一个实施例的帧内预测方法包括以下步骤:导出当前块的预测模式;和基于当前块的预测模式产生相对于当前块的预测块。当当前块的预测模式是内部角度的预测模式的时候,在预测块的左边界采样和上边界采样当中的边界采样的值基于放置在内部角度的预测模式的预测方向中的参考采样,和基于相邻的参考采样被导出。



1. 一种由解码设备执行的帧内预测的方法,所述方法包括:
导出用于当前块的帧内预测模式;
导出所述当前块的邻近参考采样;以及
基于所述帧内预测模式和所述邻近参考采样生成所述当前块的预测采样;
其中所述帧内预测模式是垂直预测模式,
其中,所述生成预测采样的步骤包括:基于位于所述当前块的上边界的上侧中的第一邻近参考采样导出预测采样,并且当所述预测采样与所述当前块的左边界相邻时,基于位于所述当前块的左边界的左侧中的第二邻近参考采样对所述预测采样执行过滤,
其中,所述第一邻近参考采样邻接所述当前块的上边界,以及
其中,所述第二邻近参考采样邻接所述当前块的左边界。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一邻近参考采样具有与要被过滤的所述预测采样相同的x坐标。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中,被用于对所述预测采样的过滤的所述第二邻近参考采样具有与要被过滤的所述预测采样相同的y坐标。
4. 根据权利要求1所述的方法,其中,基于位于所述当前块的左上侧中的第三邻近参考采样进一步执行对所述预测采样的过滤。
5. 根据权利要求4所述的方法,其中,被应用于所述预测采样的过滤系数和所述第二邻近参考采样和位于所述当前块的左上侧中的所述第三邻近参考采样的过滤系数相同。
6. 一种由编码设备执行的帧内预测的方法,所述方法包括:
导出用于当前块的帧内预测模式;
导出所述当前块的邻近参考采样;以及
基于所述帧内预测模式和所述邻近参考采样生成所述当前块的预测采样;
其中所述帧内预测模式是垂直预测模式,
其中,所述生成预测采样的步骤包括:基于位于所述当前块的上边界的上侧中的第一邻近参考采样导出预测采样,并且当所述预测采样与所述当前块的左边界相邻时,基于位于所述当前块的左边界的左侧中的第二邻近参考采样对所述预测采样执行过滤,
其中,所述第一邻近参考采样邻接所述当前块的上边界,以及
其中,所述第二邻近参考采样邻接所述当前块的左边界。
7. 根据权利要求6所述的方法,其中,所述第一邻近参考采样具有与要被过滤的所述预测采样相同的x坐标。
8. 根据权利要求6所述的方法,其中,被用于对所述预测采样的过滤的所述第二邻近参考采样具有与要被过滤的所述预测采样相同的y坐标。
9. 一种计算机可读存储介质,其用于存储编码的信息,所述编码的信息包括解码器可执行程序,当执行解码器可执行程序时使其执行下列步骤:
导出用于当前块的帧内预测模式;
导出所述当前块的邻近参考采样;以及
基于所述帧内预测模式和所述邻近参考采样生成所述当前块的预测采样;
其中所述帧内预测模式是垂直预测模式,
其中,所述生成预测采样的步骤包括:基于位于所述当前块的上边界的上侧中的第一

邻近参考采样导出预测采样,并且当所述预测采样与所述当前块的左边界相邻时,基于位于所述当前块的左边界的左侧中的第二邻近参考采样对所述预测采样执行过滤,

其中,所述第一邻近参考采样邻接所述当前块的上边界,以及

其中,所述第二邻近参考采样邻接所述当前块的左边界。

一种由解码设备和编码设备执行的帧内预测方法

[0001] 本申请是2013年12月18日提交的国际申请日为2012年4月20日、申请号为201280030010.9 (PCT/KR2012/003093)、发明名称为“帧内预测方法以及使用该方法的编码器和解码器”专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种在视频编码器和视频解码器中的帧内预测方法,并且更具体地,涉及一种导出当前块的预测块的特定边界采样的值的方法和使用该方法的设备。

背景技术

[0003] 近年来,对高分辨率和高质量视频的需要已经在各个应用领域中增长。但是,由于视频具有更高的分辨率和更高的质量,有关视频的数据量不断增长。

[0004] 当具有大量数据的高分辨率和高质量视频使用诸如现有的有线和无线宽带线路介质传输,或者存储在现有的存储介质中的时候,其传输成本和存储成本增加。因此,为了有效地传输、存储和再现高分辨率和高质量视频,可以使用高效率的视频压缩技术。

[0005] 为了提高视频压缩效率,可以使用帧间预测方法和帧内预测方法。

[0006] 在帧间预测中,当前图片的像素值从临时地先前的和/或后续的图片中预测。在帧内预测中,当前图片的像素值使用在相同的图片中的像素间关系被预测。在帧内预测中,当前图片的像素值使用当前图片的像素信息被预测。

[0007] 除了帧间预测和帧内预测之外,可以使用用于防止由于照度变化等等导致的在质量方面退化的权重预测、将短码分配给具有高出现频率的符号和将长码分配给具有低出现频率的符号的熵编码等等。

发明内容

[0008] 技术问题

[0009] 本发明的一个目的是提供一种有效的视频压缩技术和使用该技术的设备。

[0010] 本发明的另一个目的是提供一种可以增强预测效率的帧内预测方法和使用该方法的设备。

[0011] 本发明的另一个目的是提供一种导出当前块的预测块的特定的边界采样值的方法和使用该方法的设备。

[0012] 问题的解决方案

[0013] 根据本发明的一个方面,提供了一种帧内预测方法。该帧内预测方法包括以下步骤:导出当前块的预测模式;和基于预测模式构建当前块的预测块。当预测模式是方向性帧内预测模式 (Intra_Angular预测模式) 的时候,不位于在预测块的左边界采样和上边界采样当中的方向性帧内预测模式 (Intra_Angular预测模式) 的预测方向中的边界采样的值基于位于预测方向中的参考采样和邻近于边界采样的参考采样被导出。

[0014] 当方向性帧内预测模式 (Intra_Angular预测模式) 是垂直预测模式时,左边界采

样的值可以基于左边界采样的上参考采样和邻近于左边界采样的参考采样被导出。除了左边界采样以外的预测的采样的值可以被导出为预测的采样的上参考采样的值。

[0015] 当方向性帧内预测模式 (Intra_Angular预测模式) 是垂直预测模式时,左边界采样的值可以基于左边界采样的上参考采样、邻近于左边界采样的参考采样和邻接于当前块的左上边缘的参考采样被导出。

[0016] 当方向性帧内预测模式 (Intra_Angular预测模式) 是水平预测模式时,上边界采样的值可以基于上边界采样的左参考采样和邻近于上边界采样的参考采样被导出。除了上边界采样以外的预测的采样的值可以被导出为预测的采样的左参考采样的值。

[0017] 当方向性帧内预测模式 (Intra_Angular预测模式) 是水平预测模式时,上边界采样的值可以基于上边界采样的左参考采样、邻近于上边界采样的参考采样和邻接于当前块的左上边缘的参考采样被导出。

[0018] 当预测方向是右上方向的时候,左边界采样的值可以基于位于预测方向中的参考采样和邻近于左边界采样的参考采样被导出。

[0019] 当预测方向是左下方向的时候,上边界采样的值可以基于位于预测方向中的参考采样和邻近于上边界采样的参考采样被导出。

[0020] 根据本发明的另一个方面,提供了一种视频编码器。该视频编码器包括:预测模块,其基于当前块的预测模式构建当前块的预测块;和熵编码模块,其编码关于预测块的信息。当预测模式是方向性帧内预测模式 (Intra_Angular预测模式) 的时候,预测模块基于位于预测方向中的参考采样和邻近于边界采样的参考采样,导出不位于在预测块的左边界采样和上边界采样当中的方向性帧内预测模式 (Intra_Angular预测模式) 的预测方向中的边界采样的值。

[0021] 根据本发明的再一个方面,提供了一种视频解码器。该视频解码器包括:熵解码模块,其熵解码从编码器接收的信息;和预测模块,其基于熵解码的信息构建当前块的预测块。当当前块的预测模式是方向性帧内预测模式 (Intra_Angular预测模式) 的时候,预测模块基于位于预测方向的参考采样和邻近于边界采样的参考采样,导出不位于在预测块的左边界采样和上边界采样当中的方向性帧内预测模式 (Intra_Angular预测模式) 的预测方向中的边界采样的值。

[0022] 当方向性帧内预测模式 (Intra_Angular预测模式) 是垂直预测模式时,该预测模块可以基于左边界采样的上参考采样和邻近于左边界采样的参考采样导出左边界采样的值。

[0023] 当方向性帧内预测模式 (Intra_Angular预测模式) 是垂直预测模式时,该预测模块可以基于左边界采样的上参考采样、邻近于左边界采样的参考采样和邻接于当前块的左上边缘的参考采样导出左边界采样的值。

[0024] 当方向性帧内预测模式 (Intra_Angular预测模式) 是水平预测模式时,该预测模块可以基于上边界采样的左参考采样和邻近于上边界采样的参考采样导出上边界采样的值。

[0025] 当方向性帧内预测模式 (Intra_Angular预测模式) 是水平预测模式时,该预测模块可以基于上边界采样的左参考采样、邻近于上边界采样的参考采样和邻接于当前块的左上边缘的参考采样导出上边界采样的值。

- [0026] 有益效果
- [0027] 根据本发明,有可能增强帧内预测效率和改善视频压缩性能。
- [0028] 根据本发明,有可能提高设置位于邻近于参考采样的预测的采样值的精度。

附图说明

- [0029] 图1是示意地图示根据本发明的实施例的视频编码器的框图。
- [0030] 图2是示意地图示根据本发明的实施例的视频解码器的框图。
- [0031] 图3是示意地图示在视频解码器中的帧内预测方法的流程图。
- [0032] 图4是以帧内预测模式图示预测方向的图。
- [0033] 图5是图示其中当前块以Intra_DC预测模式编码的示例的图。
- [0034] 图6是图示根据本发明的实施例其中在帧内预测模式中预测方向是垂直的示例的图。
- [0035] 图7是图示根据本发明的实施例其中在帧内预测模式中预测方向是水平的示例的图。
- [0036] 图8是图示其中帧内预测模式取决于预测方向被划分的示例的图。
- [0037] 图9是图示根据本发明的实施例其中在帧内预测模式中预测方向是右上方向的示例的图。
- [0038] 图10是图示根据本发明的实施例其中在帧内预测模式中预测方向是左下方向的示例的图。
- [0039] 图11是图示根据本发明的另一个实施例其中在帧内预测模式中预测方向是垂直的示例的图。
- [0040] 图12是图示根据本发明的另一个实施例其中在帧内预测模式中预测方向是水平的示例的图。
- [0041] 图13是示意地图示在根据本发明的系统中的编码器操作的图。
- [0042] 图14是示意地图示在根据本发明的系统中的解码器操作的图。

具体实施方式

- [0043] 本发明可以具有各种实施例,并且其特定的实施例将参考附图详细描述。但是,本发明不局限于特定的实施例,并且不脱离本发明的技术范围的情况下可以以各种形式修改。
- [0044] 在以下的描述中使用的术语仅仅用于描述特定的实施例,但是,不意欲用于限制本发明的技术精神。单数的表示包括复数表示,只要其清楚地读出。
- [0045] 另一方面,在本发明描述的附图中的要素在视频编码器/解码器中为解释不同的特定功能的便利的目的独立地绘制,并且不意味相应的要素由单独的硬件或者单独的软件实施。例如,两个或更多个该要素可以合并以形成单个要素,或者一个要素可以被分成多个要素。在不脱离本发明的概念的情况下,其中该要素被合并和/或分解的实施例属于本发明的范围。
- [0046] 在下文中,本发明的示例性实施例将参考附图详细描述。在该附图中类似的组成将由类似的附图标记引用,并且不会重复地描述。

[0047] 图1是示意地图示根据本发明的实施例的视频编码器的框图。参考图1,视频编码器100包括图片分解模块105、预测模块110、变换模块115、量化模块120、重新排列模块125、熵编码模块130、去量化模块135、反变换模块140、滤波模块145,和存储器150。

[0048] 该图片分解模块105可以将输入图像划分为一个或多个处理单元。在这里,该处理单元可以是预测单元(“PU”)、变换单元(“TU”),或者编码单元(“CU”)。

[0049] 该预测模块110包括执行帧间预测处理的帧间预测模块,和执行帧内预测处理的帧内预测模块。该预测模块110对由图片分解模块105分解的图片的处理单元执行预测处理以构建预测块。在这里,图片的处理单元可以是CU、TU或者PU。该预测模块110确定是否将对相应的处理单元执行帧间预测或者帧内预测,并且使用确定的预测方法执行预测处理。在这里,经受该预测处理的处理单元可以不同于被确定预测方法的处理单元。例如,该预测方法可以以PU为单位确定,并且该预测处理可以以TU为单位执行。

[0050] 在帧间预测中,该预测处理基于有关当前图片的先前的图片和/或后续的图片中的至少一个的信息执行以构建预测块。在帧内预测中,该预测处理基于当前图片的像素信息被执行以构建预测块。

[0051] 在帧间预测中,参考图片被选择用于当前块,并且具有与当前块相同大小的参考块被以像素间采样为单位选择。随后,其中来自当前块的残留值被最小化并且运动矢量幅值被最小化的预测块被构建。在帧间预测中,可以使用跳跃模式、合并模式、MVP(运动矢量预测)模式等等。该预测块可以以小于整数像素,诸如1/2像素采样和1/4像素采样的像素采样为单位构建。在这里,该运动矢量也可以以小于整数像素的像素采样为单位表示。例如,亮度分量可以以1/4像素为单位表示,并且色度分量可以以1/8像素为单位表示。诸如经由帧间预测选择的参考图片的索引、运动矢量和残留信号的信息被熵编码并且被发送给解码器。

[0052] 在帧内预测中,该预测模式可以由预测单元确定,并且该预测处理可以由预测单元或者变换单元执行。在帧内预测中,可以支持33个方向的预测模式和至少二个无方向的模式。在这里,无方向的预测模式可以包括DC预测模式和平面模式。

[0053] 另一方面,当在本说明书中使用采样的时候,这指的是使用采样的信息,例如,像素值。为了解释便利的目的,表示“使用采样信息”或者“使用像素值”可以简单地由“使用采样”表示。

[0054] 预测单元可以具有各种大小/形状。例如,在帧间预测的情况下,预测单元可以具有诸如 $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 和 $N \times N$ 的大小。在帧内预测的情况下,该预测单元可以具有诸如 $2N \times N$ 和 $N \times N$ 的大小。在这里,具有 $N \times N$ 大小的预测单元可以被设置仅仅用于特定的情形。例如,具有 $N \times N$ 大小的预测单元可以被设置仅仅用于具有最小大小的编码单元,或者可以被设置仅仅用于帧内预测。除了具有以上提及的大小的预测单元之外,具有诸如 $N \times mN$ 、 $mN \times N$ 、 $2N \times mN$ 和 $mN \times 2N$ (其中 $m < 1$)大小的预测单元可以另外定义和使用。

[0055] 在所构建的预测块和原始块之间的残留块可以被输入至变换模块115。诸如用于预测的预测模式、预测单元和运动矢量的信息由熵编码模块130熵编码并且发送给解码器。

[0056] 该变换模块115对残留块执行变换处理,并且生成变换系数。在该变换模块115中的该处理单元可以是变换单元,并且可以具有四树结构。该变换单元的大小可以在预先确定的最大和最小的大小的范围内确定。该变换模块115可以使用DCT(离散余弦变换)和/或

DST(离散正弦变换)变换残留块。

[0057] 该量化模块120量化由变换模块115创建的变换系数,并且创建量化系数。由量化模块120创建的量化系数被提供给重新排列模块125和去量化模块135。

[0058] 该重新排列模块125可以重新排列从量化模块120提供的量化系数。通过重新排列该量化系数,有可能提高在熵编码模块130中的编码效率。该重新排列模块125通过使用系数扫描方法将以二维块的形式量化系数重新排列为二维矢量的形式。该重新排列模块125可以基于从量化模块120提供的量化系数的随机统计通过改变系数扫描的顺序提高在熵编码模块130中的熵编码效率。

[0059] 该熵编码模块130对通过重新排列模块125重新排列的量化系数执行熵编码处理。在这里,可以使用诸如指数golomb方法和CABAC(上下文自适应的二进制运算编码)方法的编码方法。该熵编码模块130编码从预测模块110发送的诸如模块类型信息、预测模式信息、分解单元信息、预测单元信息、传输单元信息、运动矢量信息、参考图片信息、模块内插信息,和滤波信息的各种信息。

[0060] 必要时,该熵编码模块130可以将预先确定的变化赋予给要发送的参数集或者语法。

[0061] 去量化模块135去量化由量化模块120量化的值。反变换模块140反向地变换由去量化模块135去量化的值。由去量化模块135和反变换模块140重建的残留块被增加给由预测模块110构建的预测块以构建重建的块。

[0062] 该滤波模块145对重建的图片应用去块滤波、ALF(自适应循环滤波)、SAO(采样自适应偏移)等等。

[0063] 该去块滤波在重建的图片中除去在块之间的边界处产生的块失真。ALF基于将原始图片与重建的图片比较的结果值由去块滤波滤波执行滤波处理。只有当需要高效率时可以应用ALF。SAO以像素为单位重建在具有去块滤波被适用于其的残留块和原始图片之间的偏移差,并且以频带偏移、边缘偏移等等的形式应用。

[0064] 另一方面,用于帧间预测的重建的模块可能不经受滤波处理。

[0065] 该存储器150存储重建的块或者图片。存储在存储器150中的该重建的块或者图片被提供给执行帧间预测的预测模块110。

[0066] 图2是示意地图示根据本发明的实施例的视频解码器的框图。参考图2,视频解码器200包括熵解码模块210、重新排列模块215、去量化模块220、反变换模块225、预测模块230、滤波模块235,和存储器240。

[0067] 当视频比特流被从编码器输入的时候,该输入的比特流可以基于其中视频信息由视频编码器处理的顺序被解码。

[0068] 例如,当视频编码器使用CAVLC执行熵编码处理的时候,该熵解码模块210使用对应于熵解码处理的CABAC执行熵解码处理。

[0069] 由熵解码模块210熵解码的残留信号被提供给重新排列模块215,并且在由熵解码模块210熵解码的信息当中用于构建预测块的信息被提供给预测模块230。

[0070] 该重新排列模块215基于在视频编码器中使用的重新排列方法重新排列由熵解码模块210熵解码的比特流。该重新排列模块215被提供有与由编码器执行的系数扫描有关的信息,并且通过基于其中由编码器执行的扫描的扫描顺序反向地执行扫描,重建和重新排

列以一维矢量的形式表示的系数为以二维块的形式系数。

[0071] 去量化模块220基于从编码器提供的量化参数和该块的重新排列的系数值执行去量化。

[0072] 该反变换模块225执行由编码器的变换模块执行的变换的反变换。该反变换可以基于由编码器确定的传输单元或者分解单元被执行。该编码器的变换模块可以根据诸如预测方法、当前块的大小,和预测方向的多条信息,有选择地执行DCT和DST,并且该解码器的反变换模块225可以基于关于由编码器的变换模块执行的变换的变换信息执行反变换。

[0073] 该预测模块230基于从熵解码模块210提供的预测块结构信息,和从存储器240提供的预先地解码的块和/或图片信息构建预测块。该重建的块被基于由预测模块230构建的预测块和从反变换模块225提供的残留块被构建。例如,当当前块被以帧间预测模式编码的时候,基于包括在当前图片的先前的图片和后续的图片中的至少一个中的信息,对当前预测单元执行帧间预测。在这里,为帧间预测所必需的运动信息,诸如运动矢量和参考图片索引可以从编码器提供的跳越标记、合并标记等等中导出。

[0074] 该重建的块和/或图片可以提供给滤波模块235。该滤波模块235对重建的块和/或图片执行去块滤波处理、SAO(采样自适应偏移)处理,和/或自适应循环滤波处理。

[0075] 该重建的图片或者块可以存储在存储器240中用作参考图片或者参考块,并且可以提供给输出模块(未示出)。

[0076] 另一方面,该编码器基于编码目标块的视频信息,使用最有效的编码方法对编码目标块进行编码,并且该解码器基于在编码器中使用的编码方法确定解码方法。在编码器中使用的编码方法可以从编码器发送的比特流,或者基于解码目标块的信息被导出。当当前块被以帧内预测模式编码的时候,构建预测块的帧内预测基于当前图片的像素信息被执行。

[0077] 图3是示意地图示在视频解码器中的帧内预测方法的流程图。

[0078] 该解码器导出当前块的预测模式(S310)。

[0079] 帧内预测模式可以具有取决于用于预测的参考采样的位置的预测方向。具有预测方向的帧内预测模式称为方向性帧内预测模式(Intra_Angular预测模式)。相反地,不具有预测方向的帧内预测模式的示例包括Intra_Planar预测模式、Intra_DC预测模式和Intra_Fromlum预测模式。

[0080] 图4图示帧内预测模式的预测方向,并且表1示出在图4中图示的帧内预测模式的模式值。

[0081] 表1

帧内预测模式	相关的名称
0	Intra_Planar
1	Intra_DC
2...34	Intra_Angular
35	Intra_FromLima

[0083] 在帧内预测中,基于导出的预测模式对当前块执行预测处理。用于该预测的参考采样和特定的预测方法取决于预测模式而变化。因此,当当前块被以帧内预测模式编码的时候,该解码器导出当前块的预测模式以执行预测。

[0084] 该解码器可以检查是否当前块的邻接采样可以用于该预测,并且可以构建要用于预测的参考采样(S320)。在帧内预测中,当前块的邻接采样指的是具有邻近于具有 $nS \times nS$ 大小的当前块的左边界和左下边缘的 $2 * nS$ 长度的采样,和具有邻近于当前块的上边界和右上边缘的 $2 * nS$ 长度的采样。但是,当前块的一些邻接采样仍然不能被解码,或者可能是不可用的。在这种情况下,该解码器可以通过以可用的采样替换不可用的采样来构建用于预测的参考采样。

[0085] 该解码器可以基于预测模式对参考采样执行滤波(S330)。该解码器可以在执行该预测之前对参考采样执行滤波处理。是否参考采样将经受滤波处理取决于当前块的预测模式确定。取决于该预测模式对参考采样自适应地执行滤波称为MDIS(模式有关的内部平滑)或者简单地称为平滑滤波。

[0086] 表2示出其中确定是否参考采样基于预测模式将经受滤波的示例。

[0087] 表2

帧内预测模式	帧内滤波器类型 对于 $nS = 4$	帧内滤波器类型 对于 $nS = 8$	帧内滤波器类型 对于 $nS = 16$	帧内滤波器类型 对于 $nS = 32$	帧内滤波器类型 对于 $nS = 64$
Intra_Planar	0	1	1	1	0
Intra_DC	0	0	0	0	0
2	0	1	1	1	0
3-8	0	0	1	1	0
9	0	0	0	1	0
Intra_Horizontal	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0
12-17	0	0	1	1	0
18	0	1	1	1	0
19-24	0	0	1	1	0
25	0	0	0	1	0
Intra_Vertical	0	0	0	0	0
27	0	0	0	1	0
28..33	0	0	1	1	0
34	0	1	1	1	0
Intra_FromLuma	0	1	1	1	0

[0088]

[0089] 当在表2中intraFilterType等于1的时候,执行平滑滤波。例如,当intraPredMode是Intra_Planar模式和建立 $nS = 8$ 的时候,可以执行平滑滤波。此时,可以应用具有各种滤波系数的平滑滤波。例如,可以应用具有[121]的系数的平滑滤波。

[0090] 该解码器基于预测模式和参考采样构建当前块的预测块(S340)。该解码器基于在预测模式导出步骤(S310)中导出的预测模式和在参考采样滤波步骤(S330)中获得的参考采样构建当前块的预测块。

[0091] 在预测块构建步骤(S340)中,当当前块被以Intra_DC预测编码的时候,预测块的左边界采样和上边界采样可以经受2抽头滤波,以便将块边界的中断最小化。在这里,边界采样指的是位于预测块中并且邻近于预测块的边界的采样。

[0092] 图5是图示其中当前块以Intra_DC预测模式编码的示例的图。

[0093] 参考图5,当当前块500被以Intra_DC预测模式编码的时候,当前块500的左边界采

样522和上边界采样521可以分别地非常类似于左参考采样530和上参考采样510,并且因此,可以应用平滑滤波,如在图5中所示。在该图中,斜线的部分505表示滤波目标区域。

[0094] 在方向性帧内预测模式的某些模式中,2抽头滤波可以类似于Intra_DC预测模式应用于左边界采样和上边界采样。在这里,2抽头滤波没有应用于左边界采样和上边界采样两者,而是,取决于该预测方向自适应地应用于左边界采样或者上边界采样。也就是说,2抽头滤波仅仅应用于邻近于实际上不用于方向的预测的参考采样的边界采样。

[0095] 特别地,在预测块构建步骤(S340)中,当当前块被以方向性帧内预测模式编码的时候,预测的采样的值可以从位于预测方向的参考采样中导出。在这里,在方向性帧内预测模式的某些模式中,不位于在预测模块的左边界采样和上边界采样当中的预测方向中的边界采样可以邻近于不用于该预测的参考采样。也就是说,到不用于该预测的参考采样的距离可以更加小于到用于该预测的参考采样的距离。因为存在预测的采样的值类似于具有较小的距离的参考采样的高可能性,所以在本发明中滤波应用于邻近于在左边界采样和上边界采样当中不位于预测方向中的边界采样的参考采样,以便提高预测性能和编码效率。

[0096] 为了解释便利的目的,在方向性帧内预测模式中导出预测的采样的值的过程将在导出作为预测采样的值位于预测方向中的参考采样的值的步骤,和滤波和修改在预测块的左边界采样和上边界采样当中不位于预测方向的边界采样的步骤的二个步骤中描述。坐标值在右下方向增加的 $[x, y]$ 坐标相对于预测块和当前块的左上采样设置。当前块和预测块的大小被定义为 nS 。例如,预测块的左上边界采样具有 $[0, 0]$ 的位置,左边界采样具有 $[0, 0..nS-1]$ 的位置,并且上边界采样具有 $[0..nS-1, 0]$ 的位置。

[0097] 首先,预测的采样的值基于位于预测方向中的参考采样被导出。

[0098] 例如,当当前块被以垂直预测模式编码的时候,预测的采样的值被导出为在邻接于当前块的上边界的参考采样当中具有相同的 x 坐标的采样的值。也就是说,预测的采样的值 $\text{predSamples}[x, y]$ 由表达式1导出。

[0099] 表达式1

[0100] $\text{predSamples}[x, y] = p[x, -1]$, 其中 $x, y = 0..nS-1$

[0101] 在这里, $p[a, b]$ 表示具有 $[a, b]$ 位置的采样的值。

[0102] 例如,当当前块被以水平预测模式编码的时候,预测的采样的值被导出为在邻接于当前块的左边界的参考采样当中具有相同的 y 坐标的采样的值。也就是说,预测的采样的值 $\text{predSamples}[x, y]$ 由表达式2导出。

[0103] 表达式2

[0104] $\text{predSamples}[x, y] = p[-1, y]$, 其中 $x, y = 0..nS-1$

[0105] 例如,当当前块被以预测方向是右上方向的方向性帧内预测模式编码的时候,预测的采样的值被导出为位于在邻近于当前块的上边界的参考采样和位于右上边缘的参考采样当中的预测方向中的参考采样的值。

[0106] 例如,当当前块被以预测方向是左下方向的方向性帧内预测模式编码的时候,预测的采样的值被导出为位于在邻近于当前块的左边界的参考采样和位于左下边缘的参考采样当中的预测方向中的参考采样的值。

[0107] 通过基于位于预测方向的参考采样导出预测的采样的值,然后基于相邻的参考采样滤波不位于在预测块的左边界采样和上边界采样当中的预测方向中的边界采样,有可能

修改相应的边界采样的值。使用不位于预测方向的参考采样滤波不位于在预测块的左边界采样和上边界采样当中的预测方向中的边界采样的方法将在下面参考图5至13详细地描述。

[0108] 图6是图示其中根据本发明的实施例的帧内预测模式的预测方向是垂直的示例的图。

[0109] 参考图6,在垂直预测模式(内部垂直预测模式)的情况下,平滑滤波可以应用于左边界采样620。

[0110] 如上所述,当当前块600被以垂直预测模式编码的时候,预测的采样的值被导出为上参考采样的值。在这里,邻接于当前块600的左边界的参考采样不用于方向的预测,而是邻近于当前块600的左边界采样。也就是说,在左边界采样620中,到左参考采样630(其是不用于预测的参考采样)的距离小于到上参考采样610(其是用于预测的参考采样)的距离。在这里,上参考采样610指的是邻近于当前块的上边界的采样 $[x, -1]$,并且其具有相同的x坐标。左参考采样630指的是邻近于当前块的左边界的采样 $[-1, y]$,并且其具有相同的y坐标。因此,因为存在左边界采样620的值类似于左参考采样630的值高可能性,平滑滤波可以应用于左边界采样620,如在图6中所示。在图中的阴影部分605表示滤波目标区域。

[0111] 例如,当应用具有 $[1 \ 1]/2$ 的系数的平滑滤波的时候,左边界采样620的修改的值 $\text{predSamples}[x, y]$ 可以由表达式3导出。

[0112] 表达式3

[0113] $\text{predSamples}[x, y] = (p[x, -1] + p[-1, y]) / 2$, 其中 $x=0, y=0..nS-1$

[0114] 滤波器的系数不限于 $[11]/2$,而是可以应用具有诸如 $[13]/4$ 和 $[17]/8$ 的系数的滤波器。滤波器的系数可以取决于当前块的大小而自适应地确定。

[0115] 另一方面,邻接块的信息可以在对左参考采样执行滤波时进一步考虑。例如,取决于左边界采样620相对于左上参考采样640的y坐标值,左边界采样620的修改的值可以考虑采样值的变化如由表达式4表示的那样导出。

[0116] 表达式4

[0117] $\text{predSamples}[x, y] = p[x, -1] + (p[-1, y] - p[-1, -1])$, 其中 $x=0, y=0..nS-1$

[0118] 当左边界采样620的值使用以上提及的方法导出的时候,预测的采样的值可以超出限定的位深度。因此,预测的采样的值可以局限于限定的位深度,或者权重可以赋予给在其间的差。例如,在亮度分量的预测的采样的情况下,左边界采样620的修改的值可以由表达式5导出。

[0119] 表达式5

[0120] $\text{predSamples}[x, y] = \text{Clip}_{1Y}(p[x, -1] + ((p[-1, y] - p[-1, -1]) / 2))$, 其中 $x=0, y=0..nS-1$

[0121] 图7是图示其中根据本发明的实施例的帧内预测模式的预测方向是水平的示例的图。

[0122] 参考图7,在水平预测模式(内部水平预测模式)的情况下,平滑滤波可以应用于上边界采样720。

[0123] 如上所述,当当前块700被以垂直预测模式编码的时候,预测的采样的值被导出为左参考采样的值。在这里,邻接于当前块700的上边界的参考采样不用于方向的预测,而是

邻接于当前块700的上边界采样。也就是说,在上边界采样720中,到上参考采样710(其是不用于预测的参考采样)的距离小于到左参考采样730(其是用于预测的参考采样)的距离。在这里,上参考采样710指的是邻接于当前块的上边界的采样 $[x, -1]$,并且其具有相同的 x 坐标。左参考采样730指的是邻接于当前块的左边界的采样 $[-1, y]$,并且其具有相同的 y 坐标。因此,因为存在上边界采样720的值类似于上参考采样710的值的高可能性,所以平滑滤波可以应用于上边界采样720,如在图7中所示。在图中的阴影部分705表示滤波目标区域。

[0124] 例如,当应用具有 $[1 \ 1]/2$ 的系数的平滑滤波的时候,上边界采样720的修改值 $\text{predSamples}[x, y]$ 可以由表达式6导出。

[0125] 表达式6

[0126] $\text{predSamples}[x, y] = (p[-1, y] + p[x, -1]) / 2$, 其中 $x = 0..nS-1, y = 0$

[0127] 滤波器的系数不限于 $[11]/2$,而是可以应用具有诸如 $[13]/4$ 和 $[17]/8$ 的系数的滤波器。滤波器的系数可以取决于当前块的大小自适应地确定。

[0128] 另一方面,邻接块的信息可以进一步考虑对上侧参考采样执行滤波。例如,取决于上边界采样720相对于左上参考采样740的 x 坐标值,上边界采样720的修改值可以考虑到采样值的变化如由表达式7表示的那样导出。

[0129] 表达式7

[0130] $\text{predSamples}[x, y] = p[-1, y] + (p[x, -1] - p[-1, -1])$, 其中 $x = 0..nS-1, y = 0$

[0131] 当上边界采样720的值使用以上提及的方法导出的时候,预测的采样的值可以超出限定的位深度。因此,预测的采样的值可以局限于限定的位深度,或者权重可以赋予给在其间的差。例如,在亮度分量的预测的采样的情况下,上边界采样720的修改值可以由表达式8导出。

[0132] 表达式8

[0133] $\text{predSamples}[x, y] = \text{Clip}_{1\gamma}(p[-1, y] + ((p[x, -1] - p[-1, -1]) / 2))$, 其中 $x = 0..nS-1, y = 0$

[0134] 另一方面,除了垂直预测模式和/或水平预测模式之外,基于当前块的预测模式将平滑滤波应用于左边界采样或者上边界采样的方法可以应用于其它的方向性帧内预测模式。

[0135] 例如,方向性帧内预测模式可以取决于预测方向被划分,并且取决于相应的模式属于的组可以自适应地执行滤波。

[0136] 图8是图示其中帧内预测模式取决于预测方向被划分的示例的图。

[0137] 当帧内预测模式的预测方向是右上方向810的时候,类似于垂直预测模式,平滑滤波可以应用于左边界采样。当帧内预测模式的预测方向是左下方向820的时候,类似于水平预测模式,平滑滤波可以应用于上边界采样。

[0138] 图9是图示根据本发明的实施例的其中帧内预测模式的预测方向是右上方向的示例的图。

[0139] 如上所述,当当前块900被以其预测方向是右上方向的方向性帧内预测模式编码的时候,预测的采样的值被导出为位于在邻接于当前块的右侧边界的参考采样和位于右上边缘的参考采样910当中的预测方向中的参考采样910的值。在这里,邻接于当前块900的左边界的参考采样没被使用,而是邻近于左边界采样。也就是说,左边界采样920具有到左参

考采样930的距离小于到位于预测方向中的参考采样910的距离。在这里,左参考采样930指的是邻接于当前块的左边界的采样 $[-1, y]$,并且其具有相同的 y 坐标。因此,因为存在左边界采样920的值类似于相邻的左参考采样930的值的高可能性,所以平滑滤波可以应用于左边界采样920,如在图9中所示。在图中的阴影部分905表示滤波目标区域。

[0140] 图10是图示根据本发明的实施例的其中帧内预测模式的预测方向是左下方向的示例的图。

[0141] 如上所述,当当前块1000被以其预测方向是左下方向的方向性帧内预测模式编码的时候,预测的采样的值被导出为位于在邻接于当前块的左边界的参考采样和位于左下边缘的参考采样当中的预测方向中的参考采样1030的值。在这里,邻近于当前块1000的上边界的参考采样没被使用,而是邻近于上边界采样。也就是说,上边界采样1020具有到上参考采样1010的距离小于到位于预测方向的参考采样1030的距离。在这里,上参考采样1010指的是邻接于当前块的上边界的采样 $[x, -1]$,并且其具有相同的 x 坐标。因此,因为存在上边界采样1020的值类似于邻近的上参考采样1030的值的高可能性,平滑滤波可以应用于上边界采样1020,如在图10中所示。在图中的阴影部分1005表示滤波目标区域。

[0142] 另一方面,如上所述,为了解释便利的目的,导出预测的采样的值的过程已经在导出位于预测方向中的参考采样的值作为预测采样的值的步骤,和滤波和修改不位于在预测块的左边界采样和上边界采样当中的预测方向中的边界采样的步骤的二个步骤中描述,但是,导出预测的采样的值的过程可以不被分成多个步骤,而是可以在单个步骤中执行。例如,在导出不位于在预测块的左边界采样和上边界采样当中的预测方向中的边界采样的值的过程中,滤波边界采样的步骤可以不作为单独的步骤被执行,而是可以作为具有将预测的采样的值导出为位于预测方向中的参考采样的值的步骤的统一步骤被执行。

[0143] 例如,在图6图示的示例中,左边界采样620的值可以基于上参考采样610和邻近于如由表达式3至5表示的左边界采样的参考采样630被导出。

[0144] 例如,在图7图示的示例中,上边界采样720的值可以基于左参考采样730和邻近于如由表达式6至8表示的上边界采样的参考采样710被导出。

[0145] 例如,在图9图示的示例中,左边界采样920的值可以基于位于预测方向中的参考采样910和邻近于左边界采样的参考采样930被导出。

[0146] 例如,在图10图示的示例中,上边界采样1020的值可以基于位于预测方向中的参考采样1030和邻近于上边界采样的参考采样1010被导出。

[0147] 另一方面,因为除了不位于在预测块的左边界采样和上边界采样当中的预测方向中的边界采样以外,不对预测的采样执行平滑滤波,所以预测的采样的值被导出为在预测方向中的参考采样的值。

[0148] 例如,当当前块被以垂直预测模式编码的时候,除了左边界采样以外,预测的采样的值被如由表达式9表示的那样导出。

[0149] 表达式9

[0150] $\text{predSamples}[x, y] = p[x, -1]$, 其中 $x = 1 \dots nS - 1, y = 0 \dots nS - 1$

[0151] 例如,当当前块被以水平预测模式编码的时候,除了上边界采样以外,预测的采样的值被如由表达式10表示的那样导出。

[0152] 表达式10

[0153] $\text{predSamples}[x,y]=p[-1,y]$,其中 $x=0..nS-1,y=1..nS-1$

[0154] 另一方面,基于当前块的预测模式将平滑滤波应用于左边界采样或者上边界采样的方法可以不应用于边界采样的所有预测采样,而是可以仅仅应用于其中的一些。

[0155] 当到用于方向的预测的参考采样的距离是小的时候,预测的采样的误差可能不是很大。在这种情况下,相当不精确的应用平滑滤波,也就是说,不考虑其它的采样信息。因此,可以取决于在该块中边界采样的位置确定是否将对相邻的参考采样执行滤波。

[0156] 例如,该平滑滤波可以仅仅应用于在垂直预测模式中的一些左边界采样,或者平滑滤波可以仅仅应用于在水平预测模式中的一些上边界采样。

[0157] 图11是图示根据本发明的实施例其中帧内预测模式的预测方向是垂直的示例的图。参考图11,平滑滤波可以仅仅应用于一些左边界采样。也就是说,到用于预测的参考采样的距离变得越大,预测精度变得越低。因此,平滑滤波可以在具有低精度的区域中仅仅应用于采样。

[0158] 例如,平滑滤波可以仅仅应用于相对于当前块1100的一半高度在左边界采样当中与上参考采样1110隔开的左边界采样1120。在图中的阴影部分1105表示滤波目标区域。

[0159] 甚至当当前块的预测模式是水平预测模式时,其可以取决于在该块中的上边界采样的位置确定是否将对邻近的参考采样执行滤波。

[0160] 图12是图示根据本发明的另一个实施例其中帧内预测模式的预测方向是水平的示例的图。参考图12,平滑滤波可以仅仅应用于一些上边界采样。

[0161] 例如,平滑滤波可以仅仅应用于相对于当前块1200的一半宽度在上边界采样当中与左参考采样1230隔开的上边界采样1220。在图中的阴影部分1205表示滤波目标区域。

[0162] 另一方面,平滑滤波被应用到的区域不局限于当前块的一半高度或者宽度。也就是说,该区域可以被设置为具有其1/4或者3/4的大小,或者可以取决于帧内预测模式基于到用于该预测的采样的距离自适应地确定。在这种情况下,平滑滤波被应用到的区域可以在查找表格中定义以降低编码器或者解码器的计算负荷。

[0163] 另一方面,本发明的技术精神可以应用于亮度分量和色度分量两者,但是,可以仅仅应用于亮度分量,并且不能应用于色度分量。当本发明的技术精神仅仅应用于亮度分量的时候,色度分量的预测的采样的值使用与常规的帧内预测模式相同的方法被导出。

[0164] 图13是示意地图示在根据本发明的系统中的编码器操作的图。

[0165] 编码器对当前块执行预测处理(S1310)。编码器基于当前块的预测模式构建当前块的预测块。在这里,当前块的邻接采样可以用作参考采样以导出预测的采样的值。

[0166] 当当前块的预测模式是方向性帧内预测模式的时候,编码器可以基于位于预测方向中的参考采样和邻近于边界采样的参考采样,导出不位于在预测块的左边界采样和上边界采样当中方向性帧内预测模式的预测方向中的边界采样的值。在这里,边界采样指的是位于预测块中,并且邻近于预测块的边界的采样。

[0167] 例如,当方向性帧内预测模式是垂直预测模式的时候,编码器可以基于左边界采样的上参考采样和邻近于左边界采样的参考采样导出左边界采样的值。在这里,上参考采样指的是邻近于当前块的上边界的采样,并且其具有相同的x坐标。

[0168] 例如,当方向性帧内预测模式是垂直预测模式的时候,编码器可以基于左边界采样的上参考采样、邻近于左边界采样的参考采样和邻接于当前块的左上边缘的参考采样导

出左边界采样的值。

[0169] 例如,当方向性帧内预测模式是水平预测模式的时候,编码器可以基于上边界采样的左参考采样和邻近于上边界采样的参考采样导出上边界采样的值。在这里,左参考采样指的是邻接于当前块的左边界的采样,并且其具有相同的y坐标。

[0170] 例如,当方向性帧内预测模式是水平预测模式的时候,编码器可以基于上边界采样的左参考采样、邻近于上边界采样的参考采样和邻接于当前块的左上边缘的参考采样导出上边界采样的值。

[0171] 例如,当预测模式的预测方向是右上方向的时候,编码器可以基于位于预测方向中的参考采样和邻近于左边界采样的参考采样导出左边界采样的值。

[0172] 例如,当预测模式的预测方向是左下方向的时候,编码器可以基于位于预测方向中的参考采样和邻近于上边界采样的参考采样导出上边界采样的值。

[0173] 另一方面,编码器可以导出在预测块的左边界采样和上边界采样当中除了不位于方向性帧内预测模式的预测方向中的边界采样以外的预测的采样的值为位于预测方向的参考值的值。

[0174] 例如,当方向性帧内预测模式是垂直预测模式的时候,编码器可以将预测的采样的值导出为预测的采样的上参考采样的值。

[0175] 例如,当方向性帧内预测模式是水平预测模式的时候,编码器可以将预测的采样的值导出为预测的采样的左参考采样的值。

[0176] 编码器熵编码有关在预测步骤S1310中构建的预测块的信息(S1320)。如上所述,诸如指数golomb和CABAC的编码方法可以用于熵编码,并且代码字可以考虑到预测模式的出现频率或者预测类型被分配。

[0177] 该编码器示意在熵编码步骤S1320中编码的信息(S1330)。例如,该编码器可以示意在预测块和原始块之间的预测模式信息和残留信号。当平滑滤波应用于执行帧内预测过程的时候,有关平滑滤波器系数的信息可以被示意。

[0178] 图14是示意地图示在根据本发明的系统中的解码器操作的示意图。

[0179] 解码器从编码器接收信息(S1410)。从编码器接收的信息可以提供有具有加载在其上信息的比特流。

[0180] 解码器熵解码在信息接收步骤S1410中接收的信息(S1420)。解码器在熵解码步骤S1420中可以获得用于当前块预测的信息,诸如当前块的预测方法(帧间预测/帧内预测)、运动矢量(帧间预测)、预测模式(帧内预测)和残留信号。

[0181] 解码器基于在熵解码步骤S1420中获得的信息对当前块执行预测处理(S1430)。解码器基于当前块的预测模式构建当前块的预测块。在这里,当前块的邻接采样可以用作参考采样以便导出预测的采样的值。

[0182] 在解码器中执行的预测方法与在编码器中执行的预测方法相同或者类似。

[0183] 也就是说,当当前块的预测模式是方向性帧内预测模式的时候,该解码器可以基于位于预测方向中的参考采样和邻近于相应的边界采样的参考采样,导出不位于在预测块的左边界采样和上边界采样当中的方向性帧内预测模式的预测方向中的边界采样的值。

[0184] 例如,方向性帧内预测模式是垂直预测模式,解码器可以基于左边界采样的上参考采样和邻近于左边界采样的参考采样导出左边界采样的值。

[0185] 例如,方向性帧内预测模式是垂直预测模式,解码器可以基于左边界采样的上参考采样、邻近于左边界采样的参考采样和邻接于当前块的左下边缘的参考采样导出左边界采样的值。

[0186] 例如,方向性帧内预测模式是水平预测模式,解码器可以基于上边界采样的左参考采样和邻近于上边界采样的参考采样导出上边界采样的值。

[0187] 例如,方向性帧内预测模式是水平预测模式,解码器可以基于上边界采样的左参考采样、邻近于上边界采样的参考采样和邻接于当前块的左上边缘的参考采样导出上边界采样的值。

[0188] 例如,当预测模式的预测方向是右上方向的时候,解码器可以基于位于预测方向中的参考采样和邻近于左边界采样的参考采样导出左边界采样的值。

[0189] 例如,当预测模式的预测方向是左下方向的时候,编码器可以基于位于预测方向中的参考采样和邻近于上边界采样的参考采样导出上边界采样的值。

[0190] 解码器可以导出在预测块的左边界采样和上边界采样当中除了不位于方向性帧内预测模式的预测方向中的边界采样以外的预测的采样的值为位于预测方向的参考采样的值。

[0191] 例如,当方向性帧内预测模式是垂直预测模式的时候,解码器可以将预测的采样的值导出为预测的采样的上参考采样的值。

[0192] 例如,当方向性帧内预测模式是水平预测模式的时候,解码器可以将预测的采样的值导出为预测的采样的左参考采样的值。

[0193] 解码器基于在预测步骤S1430中构建的预测块重建图片(S1440)。

[0194] 虽然在以上提及的示例性系统中的该方法已经基于包括一系列的步骤或者块的流程图被描述,但是本发明不局限于该步骤的顺序,并且某个步骤可以以除了如上所述以外的步骤或者顺序执行或者以如上所述同时的步骤或者顺序执行。以上提及的实施例可以包括各种示例。因此,本发明包括属于所附的权利要求的所有的替换、修正和改进。

[0195] 当如上所述一个要素“连接到”或者“耦合到”另一个要素的时候,应该理解,又另一个要素可以插入在其间,以及该要素可以直接连接或者耦合到另一个要素。相反地,当其提及一个要素“直接连接到”或者“直接耦合到”另一个要素的时候,应该理解,又另一个要素没有插入在其间。

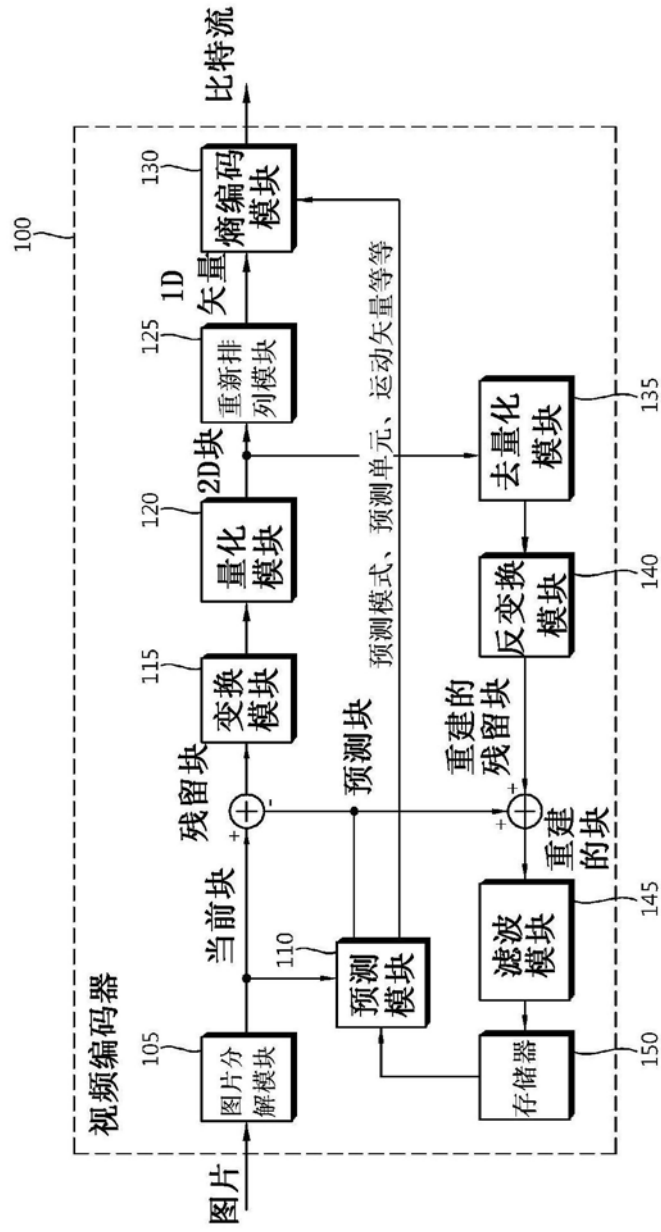


图1

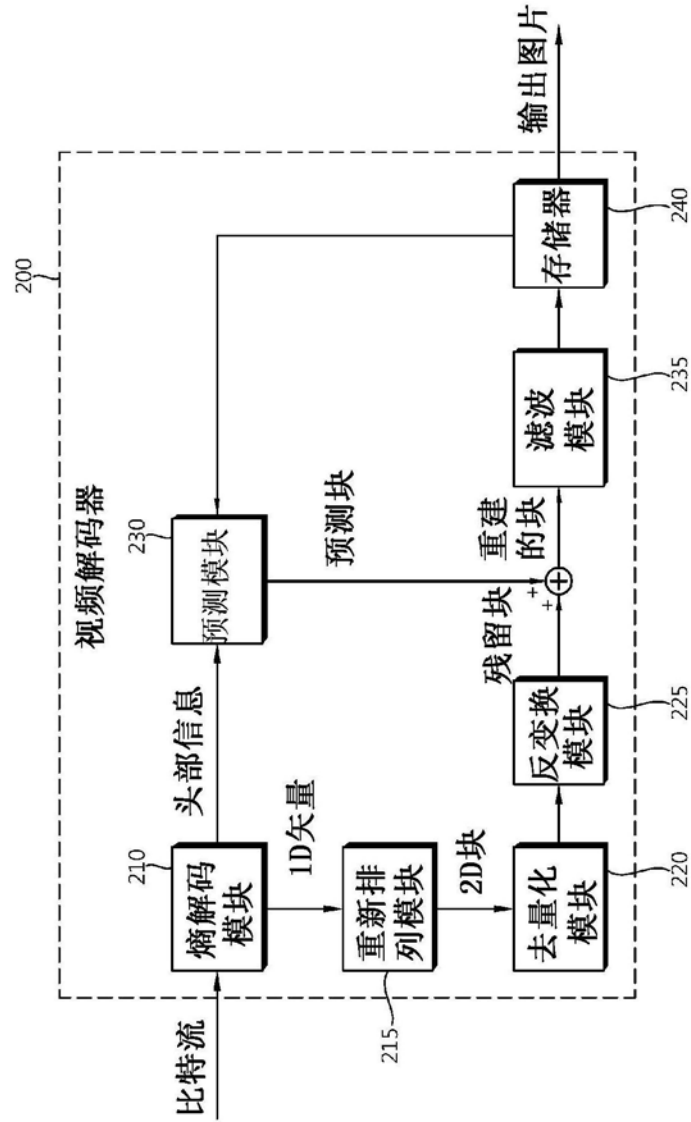


图2

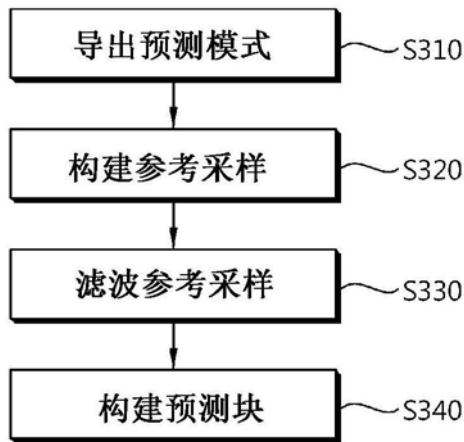


图3

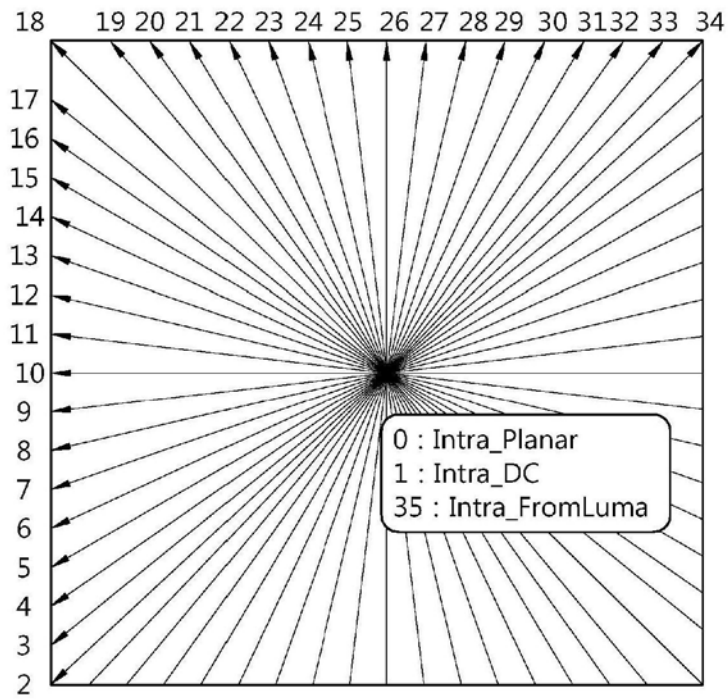


图4

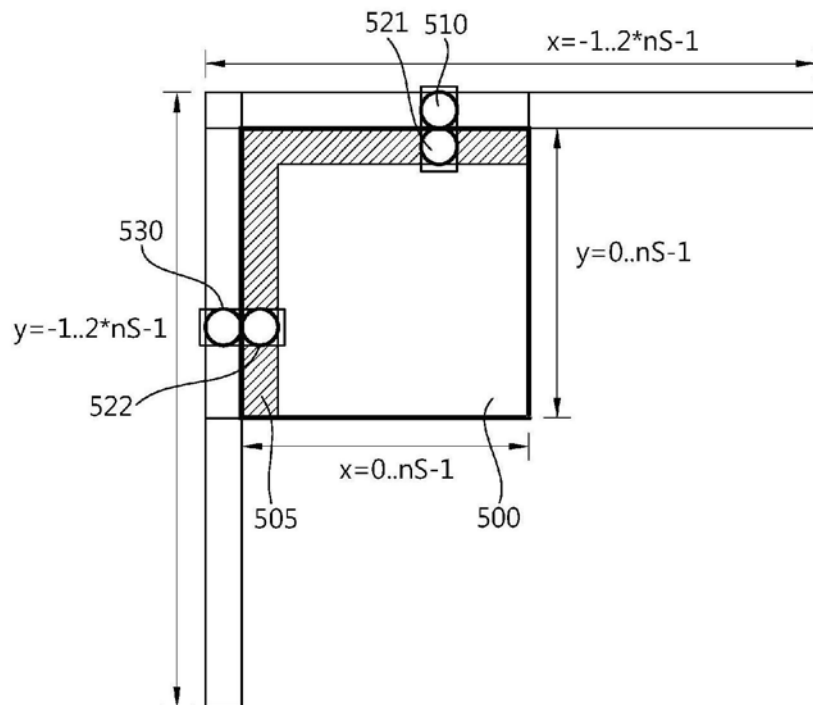


图5

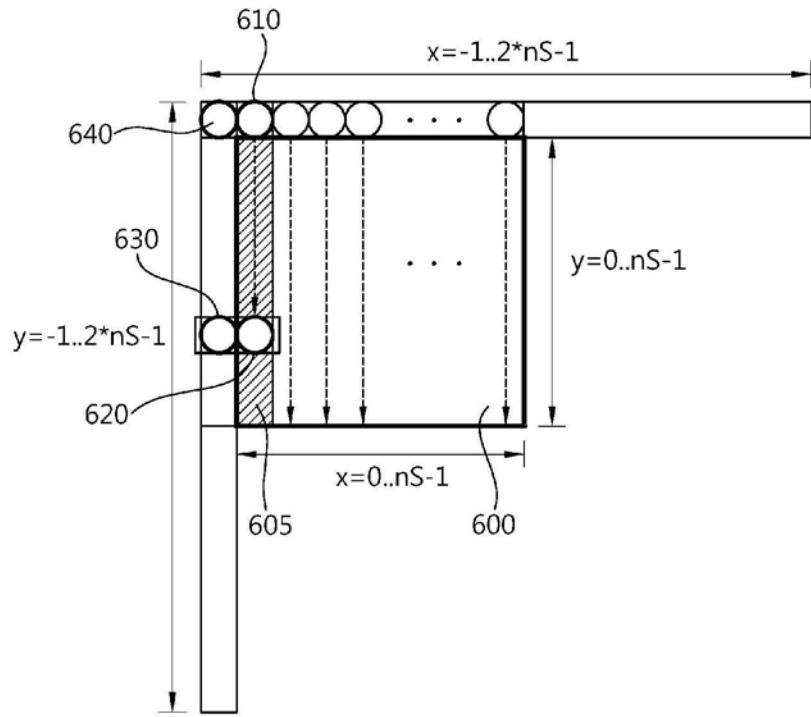


图6

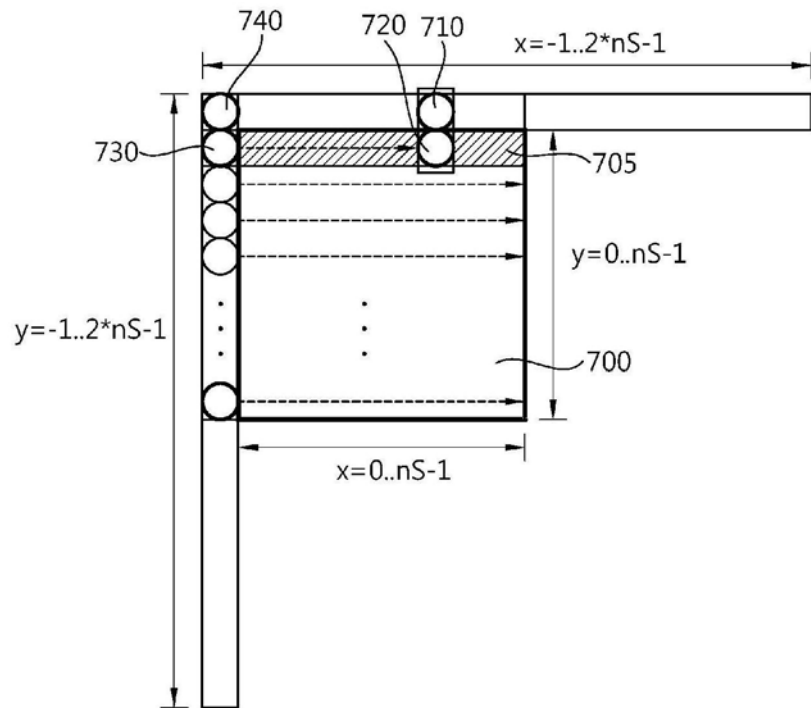


图7

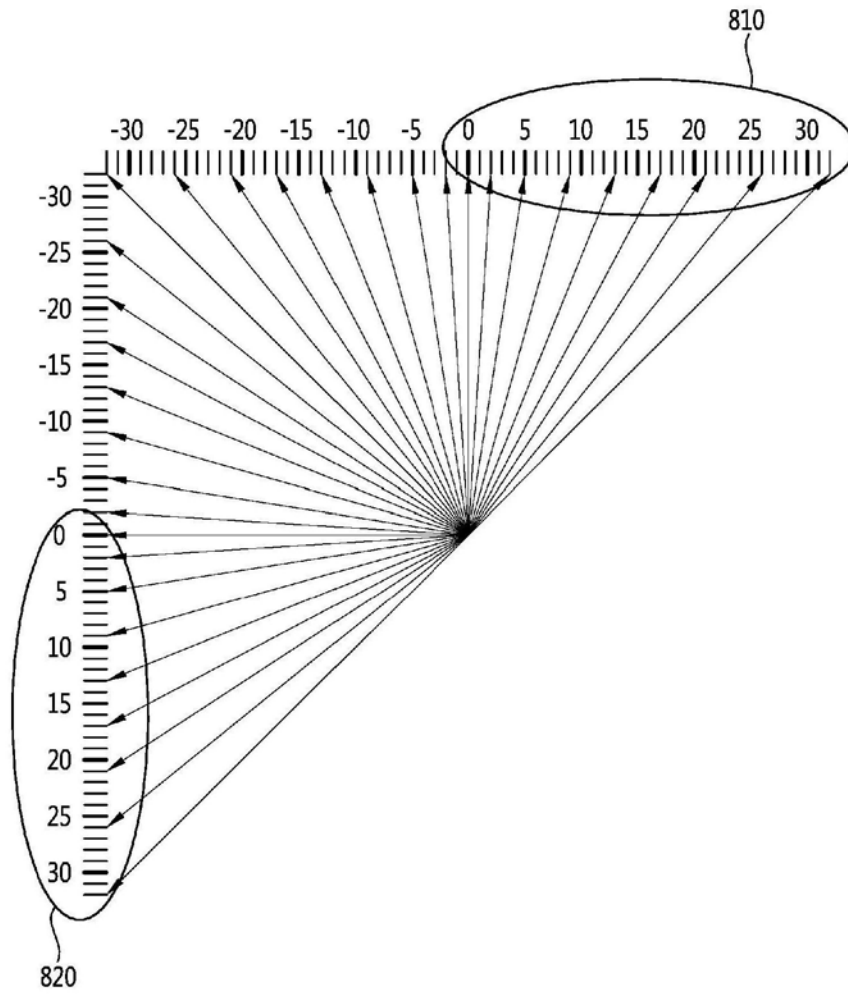


图8

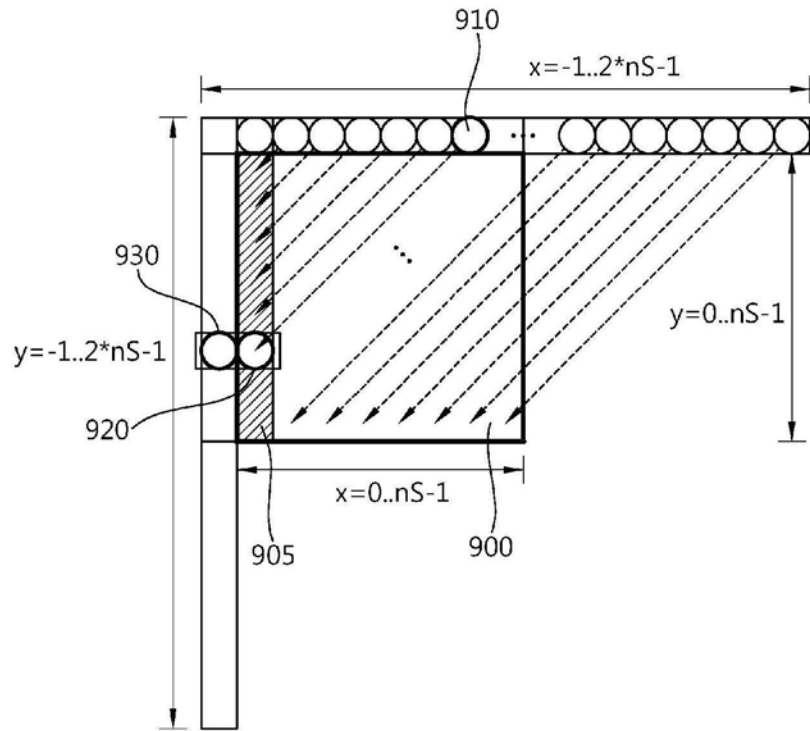


图9

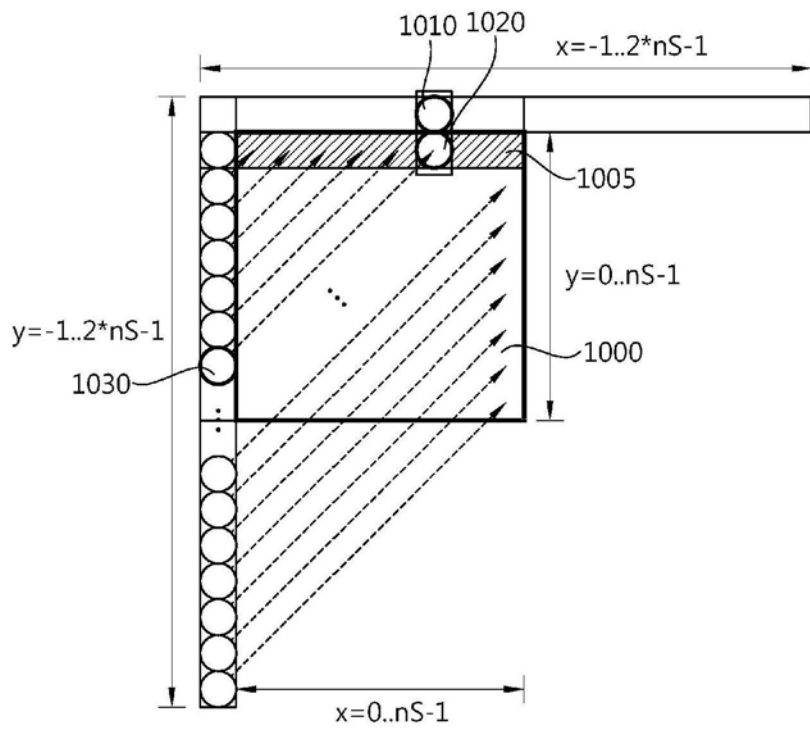


图10

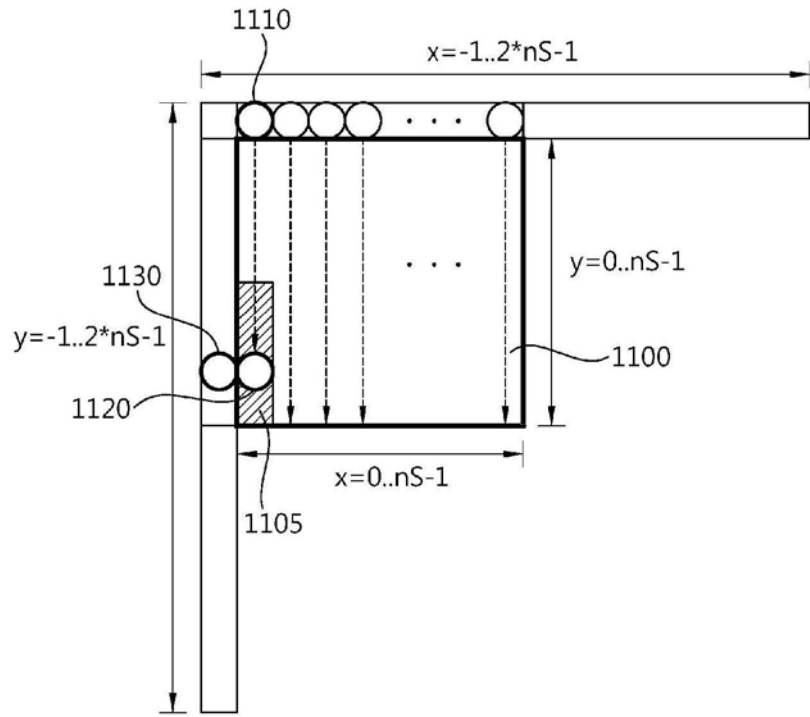


图11

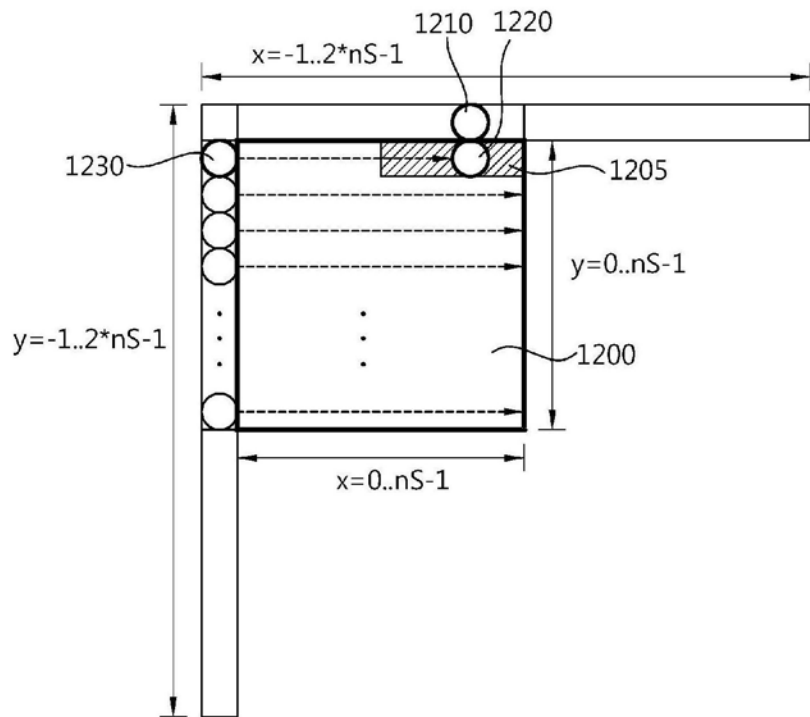


图12

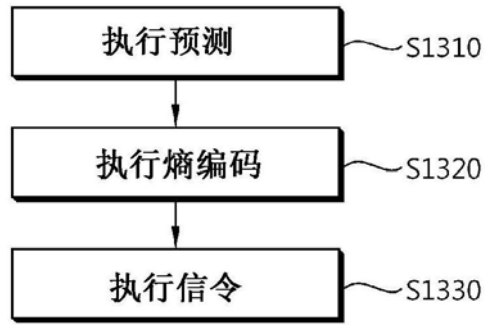


图13

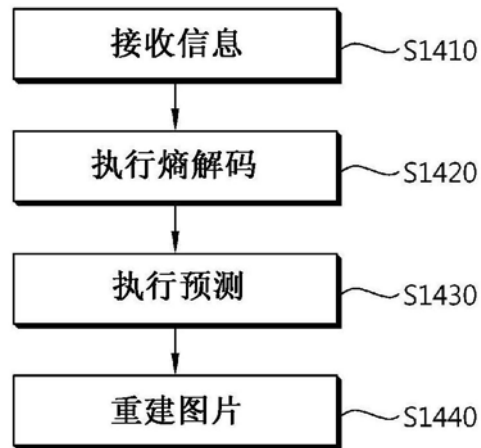


图14