



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107211149 A

(43)申请公布日 2017.09.26

(21)申请号 201680006488.6

(72)发明人 赖柏霖 金廷宣 庄子德 夜静 刘杉

(22)申请日 2016.02.05

(74)专利代理机构 北京万慧达知识产权代理有限公司 11111

(30)优先权数据

62/112,198 2015.02.05 US

62/134,129 2015.03.17 US

62/170,272 2015.06.03 US

代理人 王蕊 白华胜

(51)Int.Cl.

H04N 19/186(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日 2017.07.20

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2016/073647 2016.02.05

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/124158 EN 2016.08.11

(71)申请人 联发科技股份有限公司

地址 中国台湾新竹市新竹科学工业园区笃行一路一号

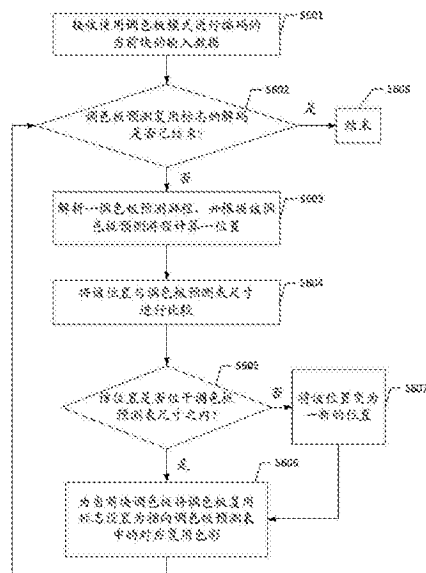
权利要求书2页 说明书10页 附图9页

(54)发明名称

调色板语法的解码操作装置与方法

(57)摘要

本发明提供多种解码装置与方法,用于对视频解码系统中的图像或视频解码装置。接收与当前块有关的输入数据以解析调色板预测游程,其中该当前块使用调色板模式进行编码。根据调色板预测游程,计算调色板预测表中复用色彩的位置。确定调色板预测表的尺寸,并将该尺寸与根据调色板预测游程计算得到的位置进行比较以获取比较结果,若该比较结果指示根据调色板预测游程计算得到的位置没有位于调色板预测表内,则将该位置变为一新的位置,以指示当前块的对应复用色彩,或者终止调色板预测复用标志的解码操作。



1. 一种解码方法,用于对解码系统中的图像或视频数据进行解码,所述解码方法包含:
接收与当前块有关的输入数据,其中所述当前块使用调色板模式进行编码;
解析调色板预测游程,并根据所述调色板预测游程计算复用色彩在调色板预测表中的位置;

确定所述调色板预测表的尺寸;

将根据所述调色板预测游程计算得到的所述位置与所述调色板预测表的所述尺寸进行比较,以获取比较结果;以及

根据所述比较结果,对所述当前块应用调色板解码。

2. 根据权利要求1所述的解码方法,其特征在于,所述位置的计算是通过对所述调色板预测游程进行解码,并在前一位置上加上解码后的调色板预测游程。

3. 根据权利要求1所述的解码方法,其特征在于进一步包含:

若所述比较结果指示根据所述调色板预测游程计算得到的所述位置位于所述调色板预测表内,则设置对应于根据所述调色板预测游程计算得到的所述位置的调色板复用标志,以指示为所述当前块的调色板选择所述调色板预测表中的复用色彩。

4. 根据权利要求1所述的解码方法,其特征在于进一步包含:

若所述比较结果指示根据所述调色板预测游程计算得到的所述位置没有位于所述调色板预测表内,则将所述位置变为新的位置或者终止对调色板预测复用标志的解码操作。

5. 根据权利要求4所述的解码方法,其特征在于,终止对所述调色板预测复用标志的所述解码操作的步骤包含:

停止解析另一调色板预测游程,并停止将来自所述调色板预测表的其他复用色彩加入所述当前块的调色板。

6. 根据权利要求4所述的解码方法,其特征在于,将所述位置变为所述新的位置的步骤包含:

设置对应于所述调色板预测表中的以最后位置的调色板复用标志,以指示为所述当前块的调色板选择所述调色板预测表的最后条目中的复用色彩。

7. 根据权利要求4所述的解码方法,其特征在于,将所述位置变为所述新的位置的步骤包含:

设置对应于所述调色板预测表中直接下一个位置的调色板复用标志,以指示为所述当前块的调色板选择在所述调色板预测表中直接紧邻之前已选择的复用色彩的复用色彩。

8. 根据权利要求4所述的解码方法,其特征在于,将所述位置变为所述新的位置的步骤包含:

设置对应于所述调色板预测表中预定位置的调色板复用标志,以指示为所述当前块的调色板选择在所述调色板预测表的对应条目中的复用色彩。

9. 一种解码装置,用于对解码系统中的图像或视频数据进行解码,所述解码装置包含一个或多个电子电路,所述一个或多个电子电路配置用于:

接收与当前块有关的输入数据,其中所述当前块使用调色板模式进行编码;

解析调色板预测游程,并根据所述调色板预测游程计算复用色彩在调色板预测表中的位置;

确定所述调色板预测表的尺寸;

将根据所述调色板预测游程计算得到的所述位置与所述调色板预测表的所述尺寸进行比较,以获取比较结果;以及

根据所述比较结果,对所述当前块应用调色板解码。

10. 根据权利要求9所述的解码装置,其特征在于,所述位置的计算是通过对所述调色板预测游程进行解码,并在前一位置上加上解码后的调色板预测游程。

11. 根据权利要求9所述的解码装置,其特征在于进一步包含:

若所述比较结果指示根据所述调色板预测游程计算得到的所述位置位于所述调色板预测表内,则设置对应于根据所述调色板预测游程计算得到的所述位置的调色板复用标志,以指示为所述当前块的调色板选择所述调色板预测表中的复用色彩。

12. 根据权利要求9所述的解码装置,其特征在于进一步包含:

若所述比较结果指示根据所述调色板预测游程计算得到的所述位置没有位于所述调色板预测表内,则将所述位置变为新的位置或者终止对调色板预测复用标志的解码操作。

13. 根据权利要求12所述的解码装置,其特征在于,终止对所述调色板预测复用标志的所述解码操作的步骤包含:

停止解析另一调色板预测游程,并停止将来自所述调色板预测表的其他复用色彩加入所述当前块的调色板。

14. 根据权利要求12所述的解码装置,其特征在于,将所述位置变为所述新的位置的步骤包含:

设置对应于所述调色板预测表中的以最后位置的调色板复用标志,以指示为所述当前块的调色板选择所述调色板预测表的最后条目中的复用色彩。

15. 根据权利要求12所述的解码装置,其特征在于,将所述位置变为所述新的位置的步骤包含:

设置对应于所述调色板预测表中直接下一个位置的调色板复用标志,以指示为所述当前块的调色板选择在所述调色板预测表中直接紧邻之前已选择的复用色彩的复用色彩。

16. 根据权利要求12所述的解码装置,其特征在于,将所述位置变为所述新的位置的步骤包含:

设置对应于所述调色板预测表中预定位置的调色板复用标志,以指示为所述当前块的调色板选择在所述调色板预测表的对应条目中的复用色彩。

调色板语法的解码操作装置与方法

[0001] 交叉引用

[0002] 本申请要求主张于2015年2月5日提出的编号为62/112,198且发明名称为“用于调色板 (palette) 索引 (index) 扫描及编码的装置与方法”的美国临时申请案、于2015年3月17日提出的编号为62/134,129且发明名称为“用于调色板 (palette) 索引扫描及旋转 (rotation) 编码的装置与方法”的美国临时申请案、以及于2015年6月3日提出的编号为62/170,272且发明名称为“用于调色板 (palette) 语法 (syntax) 及解码操作的装置与方法”的美国临时申请案的优先权,在此加以引用其全部内容。

技术领域

[0003] 本发明是有关于图像和视频编码 (coding) 中的调色板编码 (palette coding) 技术,更具体地,是有关于在调色板模式下对调色板语法的解码。

背景技术

[0004] 在最新开发的编码标准高效视频编码 (High Efficiency Video Coding, HEVC) 系统中, H.264/AVC 的固定尺寸的宏块 (Macroblock, MB) 被替代为灵活的块,称为“编码单元 (Coding Unit, CU)”。CU 中的多个像素共享多个编码参数,以改善编码效率。图片的分割 (partition) 是从最大 CU (Largest CU, LCU) 开始的, LCU 也称为编码树单元 (Coded Tree Unit, CTU), 每个 LCU 适应性地拆分为多个叶 (leaf) CU。除了编码单元的概念之外, HEVC 中也引入了预测单元 (Prediction Unit, PU) 的概念。一旦 CU 层次树 (hierarchical tree) 的拆分完成, 根据预测类型和 PU 的分割, 每个叶 CU 进一步拆分为一个或多个 PU。

[0005] 随着 HEVC 标准的发展, HEVC 标准的屏幕内容编码扩展 (Screen Content Coding Extension, SCC) 正在视频编码的联合协作组 (Joint Collaborative Team on Video Coding, JCTVC) 的主持下进行开发。由于屏幕内容的特定性质, 已开发了编码工具, 且开发的编码工具在编码效率上展现了显著效果。在这些编码工具中, 调色板编码 (又称为基于主要色彩的编码 (major color based coding)) 技术代表使用指向主要色彩的调色板的索引的像素块, 对主要色彩进行编码, 以及代表该块的已编码调色板索引地图 (palette index map)。虽然可能存在的色彩组合的总数相当巨大, 而对于典型的屏幕内容而言, 图片局部区域的色彩数量通常是非常有限的。屏幕内容中的多数对象 (objects) 具有相对一致的 (relatively uniform) 色彩, 并以尖锐 (sharp) 边缘进行区分。因此, 调色板模式下所使用的调色板编码技术对于屏幕内容编码而言变得非常有效, 其中屏幕内容编码包括网页浏览、Word 文档编辑、幻灯片 (PowerPoint) 文件、或具有多个应用的混合的屏幕抓图 (screen captures)。

[0006] 调色板模式下的编码操作包括两个步骤: 调色板编码操作及调色板索引地图编码操作。调色板表编码包括从当前块中定位多个主要色彩, 并将这些主要色彩映射至 (map to) 调色板索引。当前块中的其他色彩定义为跳出色彩 (escape color), 跳出色彩适用像素值的量化而不使用调色板索引进行编码。包含多个调色板索引的调色板表通过从之前的调

色板编码块中查找调色板色彩来引导预测编码。预测编码使用调色板预测表 (palette predictor table) 和调色板填充 (stuffing) 来重建该调色板表。

[0007] 调色板预测表是形成用以保持对调色板编码块所使用的主要色彩的追踪。大概在调色板模式下选择当前块进行编码时,调色板预测表中的色彩是通过发送调色板复用标志 (palette reuse flags) 流 (stream) 来预测当前块的调色板。图1为SCC草案文本3 (SCC Draft Text 3) 所规定的调色板重建操作的示意图。当前块12的调色板是根据调色板复用标志阵列 (array) 16从调色板预测表14中预测而来的。调色板复用标志阵列16指示调色板预测表14中多个条目 (entries) 的位置,其中调色板预测表14被当前块调色板12所复用。在图1中,调色板复用标志阵列16中的调色板复用标志为 {1011000100001000000000}, 指示调色板预测表14中的第一条目、第三条目、第四条目、第八条目、及第十三条目为当前块调色板12的复用色彩122。调色板复用标志使用游程长度编码 (run-length coding) 进行编码,因此,两个1之间的0的数量,即游程值 (run value),使用语法元素palette_predictor_run进行编码。在解码器中,当对应的palette_predictor_run被解析及解码、且调色板复用标志所指示的调色板预测表14中的色彩包含于当前块12的调色板中时,将调色板复用标志设置为1。当所有的palette_predictor_run被解码后,所有对应的调色板复用标志被设置,并找到当前块调色板12的所有复用色彩122。除复用色彩122是从调色板预测表14中产生之外,当前块调色板12页可以包含新的色彩124。新的色彩124直接在比特流中发送。语法元素num_signalled_palette_entries被发送以指示当前块调色板12中新的色彩124的数量。

[0008] 调色板索引地图编码操作对包含调色板索引扫描方向 (orientation) 和调色板索引地图的信息进行编码。调色板索引扫描方向使用转置标志 (transpose flag) palette_transpose_flag进行编码。调色板索引地图指通过将当前块的像素值替换为调色板索引来表示的块。几种调色板运行类型 (run types) 包括COPY_INDEX模式、COPY_ABOVE模式和ESCAPE模式。在COPY_INDEX模式中,对调色板索引值进行游程长度编码,并对调色板运行类型、调色板索引及运行长度 (run-length) 进行编码。在COPY_ABOVE模式中,拷贝 (copy) 上一行 (above row) 的调色板索引,对调色板运行类型及运行长度进行编码。在ESCAPE模式中,使用原本的像素值,并对调色板运行类型和量化像素值进行编码。

[0009] 根据转置标志,使用调色板索引地图对当前块中的像素值以预定 (predetermined) 扫描顺序进行编码。对于包含一个或多个像素的每个群组而言,确定调色板运行类型以指示使用的是哪个模式。当像素群组在COPY_INDEX模式下进行编码时,首先对调色板索引进行解码,然后对代表运行长度的palette_run进行解码。运行长度palette_run指示使用COPY_INDEX模式编码的样本 (samples) 的总数。当像素群组使用COPY_ABOVE模式进行编码时,对运行长度copy_run进行解码以指示包括当前像素在内的后续像素的运行长度,调色板索引与上一行中对应的调色板索引相同。

[0010] 在SCC标准的发展过程中,调色板索引地图编码操作的变化包括:插入最后一段运行标志 (last run flag) 以告知当前运行是否为被处理的块的调色板索引地图中最后一段运行。该发信 (signalling) 方法称为运行到底 (Run-to-the-end) 发信,并当最后一段运行很长时特别有用。当最后一段运行标志为1时,被处理块的剩余部分使用相同模式,COPY_INDEX模式或COPY_ABOVE模式,因此不再需要告知本段运行中所包含的多个元素的时机数量。

[0011] 调色板索引地图编码操作的另一变化包括:对前方的(at front)调色板索引分组(grouping),并不发信告知最后一段运行。将当前块中的所有的调色板索引聚集在一起,并将这些调色板索引在调色板运行类型和调色板运行长度的语法元素之前发送。不发信告知最后一段运行的方法告知调色板索引的数量、以及用于指示最后一段调色板运行类型为COPY_ABOVE模式还是COPY_INDEX模式的标志。解码器从调色板索引的数量和最后一段调色板运行类型标志获知最后一段运行。该最后一段运行的运行长度可以获知到达当前块的末尾(end),因而不需要发信告知该最后一段运行。类似于上述运行到底发信方法,该不发信告知最后一段运行发信的变化在对较长的最后一段运行进行编码时特别有效。

[0012] 当在发信其他语法元素之前发信所有的调色板索引时,这些调色板索引需要被储存用以重建调色板索引地图。调色板索引在临时缓冲器中进行存储至少到解析出调色板运行类型和调色板运行长度。在用于储存调色板索引地图的缓冲器之外,需要额外的临时缓冲器,除非复用调色板索引地图缓冲器,以及将调色板索引数据插入调色板索引地图缓冲器的末尾。HEVC SCC测试模型SCM-4.0中的调色板索引地图语法发信的顺序变为:调色板索引的数量→所有调色板索引的群组→最后一段调色板运行类型标志→{调色板运行类型,运行长度}交叉对(interleaved pairs)→所有跳出值(Escape value)的群组。

发明内容

[0013] 解码系统中的图像或视频解码的多种装置和方法,可以当对在调色板模式下进行编码的块进行解码时防止有可能出现的死机(crashes)。该解码系统接收与当前块有关的输入数据,其中该当前块使用调色板模式进行编码,以及该解码系统解析调色板预测游程(palette predictor run)。根据调色板预测游程,计算复用色彩在调色板预测表中的位置。更具体地,这些位置是通过在调色板预测游程进行解码来计算的,并将解码后的调色板预测游程加入前一位置。该解码系统确定调色板预测表的尺寸或调色板复用标志阵列的尺寸,并将该尺寸与根据调色板预测游程计算得到的位置进行比较,以获取比较结果。根据比较结果,该解码系统对当前块应用调色板解码。在当比较结果指示根据调色板预测游程计算得到的位置位于该调色板预测表内时的情形下,解码系统在调色板复用标志阵列中对应于根据调色板预测游程计算得到的位置设置一调色板复用标志,以指示为当前块的调色板选择调色板预测表中的一复用色彩。若该比较结果指示根据调色板预测游程计算得到的位置没有位于该调色板预测表内,则改变位置至一新的位置,以指示当前块的对应复用色彩,或者终止调色板预测复用标志(palette predictor reuse flags)的解码操作。

[0014] 在一些实施例中,通过终止该调色板预测复用标志的解码操作,解码系统停止对另一调色板预测游程的解析,并停止将调色板预测表中的其他复用色彩加入当前块的调色板。

[0015] 在一实施例中,通过改变位置至一新的位置,解码系统设置一调色板复用标志,对应于调色板预测表中的最后位置,以指示为当前块的调色板选择该调色板预测表的最后条目中的复用色彩。在另一实施例中,通过改变位置至一新的位置,解码系统设置一调色板复用标志,对应于调色板预测表中紧邻的下一位置,以指示为当前块的调色板选择该调色板预测表中与前一已选择复用色彩紧邻的下一复用色彩。在又一实施例中,通过改变位置至一新的位置,解码系统设置一调色板复用标志,对应于该调色板预测表中的一预定位置,以

指示为当前块的调色板选择该调色板预测表的一预定条目中的复用色彩。

[0016] 本领域技术人员在阅读说明书以下所记载的具体实施例后,当可轻易了解本发明的其他方面及特征。

附图说明

[0017] 图1为通过从调色板预测表中预测调色板条目的调色板重建操作的示意图。

[0018] 图2为SCC草案文本3中的调色板预测游程和调色板复用标志的解码操作的示意图。

[0019] 图3为根据本发明第一实施例的调色板预测游程和调色板复用标志的解码操作的示意图。

[0020] 图4为根据本发明第二实施例的调色板预测游程和调色板复用标志的解码操作的示意图。

[0021] 图5为根据本发明第三实施例的调色板预测游程和调色板复用标志的解码操作的示意图。

[0022] 图6为调色板预测复用标志的解码操作的流程图。

[0023] 图7为调色板预测复用标志的另一解码操作的流程图。

[0024] 图8A与图8B为用于扫描调色板索引地图的水平遍历扫描与垂直遍历扫描的示意图。

[0025] 图9A与图9B为指示180度旋转之前与之后的水平光栅扫描的扫描顺序的4×4块中的数量的示意图。

[0026] 图10A与图10B为根据本发明第五实施例的使用180度旋转的水平遍历扫描与使用180度旋转的垂直遍历扫描的示意图。

[0027] 图11A与图11B分别为传统水平光栅扫描与传统垂直光栅扫描的示意图。

[0028] 图12A与图12B为根据本发明第六实施例的使用180度旋转的水平光栅扫描与使用180度旋转的垂直光栅扫描的示意图。

[0029] 图13为当旋转尺寸限制为8并对水平和垂直光栅扫描应用旋转时用于块尺寸8×8、16×16和32×32的光栅扫描模式的列表的示意图。

[0030] 图14为若旋转尺寸限制为8并只对水平光栅扫描应用旋转时用于块尺寸8×8、16×16和32×32的光栅扫描模式的表的示意图。

具体实施方式

[0031] 应当理解,本发明的多个组件,如此处附图所示,可以以多种不同的配置方式来安排和设计。因此,本发明的多种系统和方法的多个实施例的进一步详细说明,如图示所呈现的,其目的并非用以限制本发明权利要求所述的范围,而仅为本发明所选多个实施例的代表。

[0032] 说明书中所涉及的“一实施例”、“一些实施例”、或类似语言意味着与多个实施例有关的特定的特征、结构或特性。因此,本说明书中多处所出现的语句“在一实施例中”或“在一些实施例中”并不必然指代同一实施例,这些实施例可以单独实施,也可以与一个或多个其他实施例联合实施。

[0033] 此外,此处所述的特征、结构或特性可以以一个或多个实施例中任意适合的方式进行组合。然而本领域技术人员可以了解,本发明可以在缺少部分具体细节的情况下、或者使用其他方法、组件等来实施。在另一些情况下,说明书中未详细说明或展示已知的结构或操作,以避免模糊本发明的多个方面。在以下说明及权利要求中,用语“包括”和“包含”为一开放式的用语,故应解释成“包含但不限于…”。

[0034] SCC草案文本3中的调色板预测游程和调色板复用标志的解码操作如图2所示。语法元素palettePredictionFinished指示使用调色板模式进行编码的当前块的调色板预测复用标志的解码操作是否终止,以及语法元素NumPredictedPaletteEntries指示为当前块的调色板所选择的调色板预测表中的复用色彩的数量。计数器(counter) i 用于指向调色板预测表中的位置,以及语法元素PredictorPaletteSize指示用于当前块的调色板预测表的尺寸。语法元素palette_max_size在序列参数集(Sequence Parameter Set,SPS)中发送,限制用于当前块的最大调色板尺寸,例如,在参考软件中palette_max_size设为31(对于跳出索引而言加1)。本实施例中的当前块为调色板模式下编码的叶编码单元(Coding Unit, CU)。当使用0阶指数哥伦布(Exponential Golomb order 0,EG-0)编码的调色板预测游程(palette_predictor_run)被解析和解码时,通过将解码后的调色板预测游程与之前的位置相加计算得到对应的位置 i 。对应的位置 i 将复用标志设置为1,以便选择调色板预测表中的对应条目加入当前块的调色板。

[0035] 编码器有可能在视频比特流中产生调色板预测游程,导致解码器计算得到没有位于调色板预测表内的 i 的无效值(invalid value)。举例而言,用于当前块的调色板预测表的尺寸为17, i 的当前位置为14,以及被解析和解码后的调色板预测游程为10,则解码后的调色板预测游程所指示的 i 的位置变为23,这是因为 $i+=\text{palette_predictor_run}-1$ ($14+10-1=23$),这超出了调色板预测表的尺寸17。在此情形下,当存取调色板预测表的外部时,解码器的行为会变得不指定、不明确、或者解码器甚至会死机。以下多个实施例显示用于解码器的一些方法,通过在解码器处处理调色板预测游程及设置复用标志阵列,以防止存取超出调色板预测表的阵列尺寸。

[0036] 以下一些实施例中的解码器接收与当前块有关的输入数据,其中当前块使用调色板模式进行编码。对调色板预测游程进行解析及解码,以计算调色板预测表中复用色彩的位置。确定调色板预测表的尺寸,并将该尺寸与根据调色板预测游程计算得到的位置进行比较,以获取比较结果。根据该比较结果,解码器对当前块应用调色板解码。

[0037] 第一实施例。在该第一实施例中,解码器将使用解析和解码后的调色板预测游程计算得到的位置与调色板预测表的尺寸或调色板复用标志阵列的尺寸进行比较。该位置使用更新后的计数器 $i+\text{palette_predictor_run}-1$ 来指示,以及该调色板预测表的最后位置使用尺寸PredictorPaletteSize-1来指示,因此,解码器比较两个值($i+\text{palette_predictor_run}-1$,PredictorPaletteSize-1);或者等效地,解码器在($i+\text{palette_predictor_run}$,PredictorPaletteSize)之间进行比较。图3为根据本发明第一实施例的调色板预测游程和复用标志的解码操作的示意图。若更新后的计数器 $i+\text{palette_predictor_run}-1$ 大于尺寸PredictorPaletteSize-1,则通过如图3的片段32所示将语法元素palettePredictionFinished设为1,来终止调色板预测复用标志的解码操作的循环(loop)。调色板预测复用标志的解码操作的终止包含:停止解析另一调色板预测游程,以及

停止将调色板预测表中的其他复用色彩加入当前块的调色板。当终止该循环后,不再存取调色板复用标志阵列PalettePredictorENtryReuseFlag[],且不再增加为当前块的调色板所选择的复用色彩的数量NumPredictedPaletteEntries。换言之,第一实施例的解码器对计数器i增加了条件性检测,若接收到无效的调色板预测游程,则终止对调色板预测复用标志进行解码的循环。

[0038] 第二实施例。如图4的片段42所示,通过计算更新后的计数器i ($i+palette_predictor_run-1$),然后将计数器i覆盖(capping)为PredictorPaletteSize-1,该第二实施例也对使用解码后的调色板预测游程计算得到的位置与调色板预测表的尺寸进行了检测。图4为根据第二实施例的调色板预测游程与复用标志的解码操作的示意图。在片段42中,计数器i设为使用调色板预测游程计算得到的更新后的计数器值与调色板预测表的尺寸减1中的最小值。若更新后的计数器i超过调色板预测表的尺寸减1(PredictorPaletteSize-1),则计数器i将被覆盖为调色板预测表的尺寸减1(PredictorPaletteSize-1),否则,计数器i将为使用调色板预测游程计算得到的更新后的计数值。通过将计数器i设置为PredictorPaletteSize-1,并通过将调色板复用标志阵列的最后复用标志设置为1,计数器指向调色板预测表的最后位置。为当前块的调色板所选择的复用色彩的数量NumPredictedPaletteEntries加1。最后的复用标志的对应位置为调色板预测表中的最后位置,因此,调色板预测表的最后条目包含于该调色板中,以用于对当前块进行解码。换言之,若计算得到的位置大于调色板预测表的尺寸,则使用调色板预测游程计算得到的位置从一无效位置变为调色板预测表的最后位置。一旦计数器i因图4的片段42中的比较操作而设为PredictorPaletteSize-1,只是该位置设为调色板预测表中的最后位置,则由于i++产生的值等于PredictorPaletteSize,不符合for循环的条件,因此,将终止该for循环。

[0039] 第三实施例。在本实施例中,使用解码后的调色板预测游程计算得到的位置被与调色板预测表的尺寸或者调色板复用标志阵列的最后位置进行检测。若使用解码后的调色板预测游程计算得到的位置没有位于调色板预测表的尺寸内,或者超出调色板复用标志阵列的最后位置,则该第三实施例改变位置至调色板预测表中紧邻的下一位置i+1。图5为根据第三实施例的调色板预测游程和复用标志的解码操作的示意图。图5的片段52显示,若计算得到的位置 ($i+palette_predictor_run-1$) 大于调色板预测尺寸减1(PredictorPaletteSize-1),则计数器i加1。新的位置为紧邻之前位置的下一位置。对应于紧邻的下一位置的调色板复用标志设为1,以指示为当前块的调色板选择调色板预测表中紧邻已选择的复用色彩的下一复用色彩。在该第三实施例的一变形中,该位置变为调色板预测表中的一预定位置或者之前的位置后面的第N个位置i+N,其中,N为整数。对应于新的位置的调色板复用标志设为1,以及为当前块的调色板选择调色板预测表的一对应条目中的复用色彩。

[0040] 第四实施例。在本实施例中,调色板预测游程的编码从0阶指数哥伦布编码(EG-0)变为截断(truncated)EG-0编码。在截断EG-0编码中,当截断EG-0编码的最大值对于每个i设为PredictorPaletteSize-1时,计数器i总是小于调色板预测表的尺寸。

[0041] 图6为调色板预测复用标志的解码操作的流程图。首先,在步骤S601中,接收使用调色板模式进行编码的当前块的输入数据。在步骤S602中,检测几个条件以确定调色板预

测复用标志的解码操作是否已结束,以及若该解码操作已结束,则流程在步骤S608终止。若该解码操作尚未结束,则在步骤S603中,解析一调色板预测游程,并根据该调色板预测游程计算在调色板预测表中的位置。然后,在步骤S604中,将该位置与调色板预测表尺寸进行比较。在步骤S605中,检测该位置是否位于调色板预测表尺寸之内,以及若该位置超出该调色板预测表尺寸,则在步骤S607中,将该位置变为一新的位置。在步骤S606中,根据指向该调色板预测表中的对应复用色彩的该位置,将调色板复用标志设置为1,并将对应的复用色彩包含于当前块的调色板中。

[0042] 图7为调色板预测复用标志的另一解码操作的流程图。除步骤S707之外,图7中的多数步骤与图6中的步骤相同。当解码器确定使用调色板预测游程计算得到的位置没有位于调色板预测表尺寸之内时,在步骤S707中,立即终止调色板预测复用标志的解码操作,以防止可能出现的解码死机。

[0043] 在HEVC SCC测试模型SCM-3.0及草案文本2中,使用遍历扫描顺序(traverse scanning order)扫描用于指示调色板索引的调色板索引地图,其中该调色板索引对应于当前块中的每个像素。引入了两种类型的遍历扫描顺序,垂直遍历扫描与水平便利扫描。遍历扫描顺序的选择是使用语法元素palette_transpose_flag来发信告知的。图8A为用于扫描SCM-3.0中调色板索引地图的水平遍历扫描的示意图,以及图8B为用于扫描SCM-3.0中调色板索引地图的垂直遍历扫描的示意图。

[0044] 第五实施例。在第五实施例中,用于扫描调色板索引地图的垂直遍历扫描和水平遍历扫描被允许旋转180度。图9A为根据一较佳水平光栅扫描(raster scanning)顺序指示在旋转之前的原本扫描顺序的4×4块中的数量的示意图,以及图9B为指示在图9A所示扫描顺序旋转180度之后的扫描顺序的4×4块中的数量的示意图。180度的旋转实际上等效于遍历原本扫描顺序,其中,第一个编程最后一个,以及最后一个编程第一个。当调色板索引地图在块的起始处(beginning)具有较长一段运行时,该较长一段运行将在180度旋转后变为最后一段运行,以及该较长的最后一段运行可以使用最后一段运行标志(运行到底信令(Run-to-the-end)方法)、或者多个调色板索引与最后的调色板运行类型标志(不告知最后一段运行(not-signaling-the-last-run)的方法)以一种更加有效的方式进行编码。当应用180度旋转后,SCM-3.0中的遍历扫描变为图10A和图10B所示的旋转遍历扫描。图10A为使用180度旋转的水平遍历扫描,以及图10B为使用180度旋转的垂直遍历扫描。180度旋转的使用是通过旋转标志index_rotation_flag来发信告知的。在一实施例中,该旋转标志index_rotation_flag的发送独立于转置标志palette_transpose_flag的发送,因此,根据该旋转标志,水平遍历扫描与垂直遍历扫描可以启用(enable)或禁用(disable)180度旋转。在本实施例中有四种类型的遍历扫描可以使用:水平遍历(Horizontal_Traverse)、垂直遍历(Vertical_Traverse)、旋转水平遍历(Rotated_horizontal_Traverse)以及旋转垂直遍历(Rotated_Vertical_Traverse)。在另一实施例中,旋转标志index_rotation_flag是在已经发信告知转置标志palette_transpose_flag的条件下进行发送的,其中,只允许对水平遍历扫描或者垂直遍历扫描进行旋转。在本实施例中,遍历扫描类型的总数变为三种:水平遍历(Horizontal_Traverse)、垂直遍历(Vertical_Traverse)及旋转水平遍历(Rotated_horizontal_Traverse),或者水平遍历(Horizontal_Traverse)、垂直遍历(Vertical_Traverse)以及旋转垂直遍历(Rotated_Vertical_Traverse)。旋转标志可以使

用上下文编码(context coded)或者旁路编码(bypass coded)。

[0045] 第六实施例。第六实施例使用180度旋转的逐行(line-by-line)光栅扫描来扫描调色板索引地图。图11A为用于扫描参数(coefficients)的传统水平光栅扫描顺序的示意图,以及图11B为用于扫描参数的传统垂直扫描顺序的示意图。通过对传统水平光栅扫描顺序应用180度旋转,如图12A所示,旋转后的水平扫描从右下角开始。类似地,如图12B所示,旋转后的垂直扫描从右下角开始。当使用180度旋转的光栅扫描顺序扫描块的起始处的具有较长一段运行的调色板索引地图时,该较长一段运行变为180度旋转后的最后一段运行,其中,使用运行到底信令的方法或者不告知最后一段运行信令的方法可以对该游程进行有效编码。用于告知180度旋转的旋转标志index_rotation_flag可以与转置标志palette_transpose_flag成对进行发送,或者也可以在已经发信告知扫描方向的条件下进行发送。旋转标志与装置标志的成对发送允许180度旋转的水平与垂直光栅扫描。在本实施例中有四种类型的光栅扫描可以使用:水平光栅(Horizontal_Raster)、垂直光栅(Vertical_Raster)、旋转水平光栅(Rotated_Horizontal_Raster)以及旋转垂直光栅(Rotated_Vertical_Raster)。在已经发信告知扫描方向的条件下的旋转标志的发送,只允许使用会进行180度旋转的预定扫描方向。举例而言,若旋转标志是在已发信告知转置标志的条件下进行发送,则根据该转置标志,水平光栅扫描或垂直光栅扫描中只有一个可以被180度旋转。在该情形下,光栅扫描类型的数量变为三种:水平光栅(Horizontal_Raster)、垂直光栅(Vertical_Raster)及旋转水平光栅(Rotated_Horizontal_Raster),或者水平光栅(Horizontal_Raster)、垂直光栅(Vertical_Raster)以及旋转垂直光栅(Rotated_Vertical_Raster)。旋转标志可以使用上下文编码或者旁路编码。

[0046] 第七实施例。第七实施例将第五实施例中的遍历扫描顺序与第六实施例中的光栅扫描顺序进行了组合。在分别独立地发送旋转标志index_rotation_flag与转置标志palette_transpose_flag的一实施例中,通过插入额外的遍历标志palette_traverse_flag,以指示使用的是遍历扫描还是光栅扫描,可用的扫描类型数量多达八种。在另一实施例中,当旋转标志是在转置标志的条件下进行发送时,使用遍历标志有六种可用的扫描类型。若只在水平方向上允许180度旋转,则这六种扫描类型为水平遍历(Horizontal_Traverse)、垂直遍历(Vertical_Traverse)、旋转水平遍历(Rotated_Horizontal_Traverse)、水平光栅(Horizontal_Raster)、垂直光栅(Vertical_Raster)以及旋转水平光栅(Rotated_Horizontal_Raster)。若只在垂直方向上允许180度旋转,则这六种扫描类型变为水平遍历(Horizontal_Traverse)、垂直遍历(Vertical_Traverse)、旋转垂直遍历(Rotated_Vertical_Traverse)、水平光栅(Horizontal_Raster)、垂直光栅(Vertical_Raster)以及旋转垂直光栅(Rotated_Vertical_Raster)。

[0047] 第八实施例。在第八实施例中,只发送转置标志来指示扫描方向,由于扫描顺序总是旋转180度,因此,不发送该转置标志。当调色板索引被分组并被发送时位于调色板索引地图语法的前端(front)时,一种无需额外的临时缓存(用于调色板索引地图的缓存之外的额外缓存)的实施方法为:将调色板索引数据放入调色板索引地图缓存的末尾(end),并使用位置排列在调色板索引地图缓存之前的游程来重建该调色板索引。若调色板索引已被旋转,则在实施例中将调色板索引数据放在前部,并从末尾的游程开始使用来重建调色板索引。在该第八实施例中,由于总是应用180度旋转,因此,不发送旋转标志。转置标志

palette_transpose_flag仍用于在旋转水平遍历 (Rotated_Horizontal_Traverse) 与旋转垂直遍历 (Rotated_Vertical_Traverse) 扫描顺序之间确定该扫描方向, 或者在旋转水平光栅 (Rotated_Horizontal_Raster) 与旋转垂直光栅 (Rotated_Vertical_Raster) 扫描顺序之间确定该扫描方向。也有可能将这四种旋转扫描顺序与另外的遍历标志palette_transpose_flag进行组合。一些其他的可替代方式包括: 总是旋转光栅扫描顺序、总是旋转遍历扫描顺序、总是旋转水平光栅扫描顺序、或者总是旋转遍历扫描顺序、总是旋转水平光栅扫描顺序、总是旋转垂直光栅扫描顺序、总是旋转水平遍历扫描顺序、以及总是旋转垂直遍历扫描顺序。

[0048] 第九实施例。如图10A和图10B以及图12A和图12B所示, 使用180度旋转的遍历扫描的扫描顺序以及使用180度旋转的光栅扫描的扫描顺序, 总是从块的末尾处 (右下角) 开始, 到块的起始处 (左上角)。该第九实施例在调色板索引地图编码中跳过最后一段调色板运行类型标志last_run_type_flag。最后一段调色板运行类型标志指示最后一段运行的调色板运行类型是COPY_ABOCVE模式还是COPY_INDEX模式。当扫描顺序被180度旋转时, 可跳过该标志, 这是因为从几何学上来说, 第一个运行类型总是COPY_INDEX模式。

[0049] 第十实施例。前面多个实施例中所述的180度旋转在调色板索引地图编码中引入另外的扫描模式。根据块尺寸限制, 该第十实施例对扫描调色板索引地图中的顺序应用了旋转。旋转仅当块尺寸处于旋转尺寸限制内时使用。举例而言, 当旋转尺寸限制设置为32时, 允许在扫描 8×8 、 16×16 和 32×32 块时使用旋转后的扫描顺序。若旋转尺寸限制设置为16或8, 则只允许分别对 8×8 和 16×16 扫描或者 8×8 扫描进行旋转。利用块尺寸限制, 对于块尺寸大于旋转尺寸限制的情况, 不对旋转标志index_rotation_flag进行编码或解析。换言之, 仅当块的宽度小于或等于旋转尺寸限制时, 出现旋转标志。块尺寸限制可以与上述使用旋转扫描顺序的任意实施例一起使用。举例而言, 调色板索引地图旋转的块尺寸限制仅应用于水平光栅扫描顺序、垂直光栅扫描顺序、水平遍历扫描顺序、垂直遍历扫描顺序或其任意组合。图13显示若旋转尺寸限制为8并对水平和垂直光栅扫描应用旋转时对块尺寸 8×8 、 16×16 和 32×32 可用的光栅扫描模式的表的示意图。旋转水平光栅 (Rotated_Horizontal_Raster) 与旋转垂直光栅 (Rotated_Vertical_Raster) 扫描顺序仅应用于 8×8 块。图14显示若旋转尺寸限制为8并只对水平光栅扫描应用旋转时对块尺寸 8×8 、 16×16 和 32×32 的光栅扫描模式的表的示意图。

[0050] 在第五、第六、第七和第十实施例中所述的有条件的发送也可以应用于其他类型的可替代后向扫描 (backward scan) 中, 举例而言, 行翻转的 (row-flipped) 水平扫描及列翻转的 (column flipped) 垂直扫描。

[0051] 尽管记载了调色板编码方法的第一实施例至第十实施例, 本发明并不仅限于这些实施例。在每个实施例中, 使用预测偏移的视频编码方法的选择是显示多种实施例的一个实施例, 并不应理解为本发明任意实施例的限制或要求。以上说明是有关于使能本领域技术人员根据特定应用的说明及其需求来实施本发明。本领域技术人员可明了对记载的多个实施例的多种修改, 此处所定义的基本原则可以应用于其他实施例。因此, 本发明不应仅限于说明书中所显示和所述的特定实施例, 而应为符合此处所述基本原则与新的特征的最广泛的范围。在以上详细说明中, 显示了各种具体细节, 其目的在于为公众提供对本发明的全面理解。然而, 本领域技术人员应当理解, 本发明可以实施。

[0052] 本发明的上述多个实施例可以实施为多种硬件、软件代码或其组合。举例而言,本发明的一个实施例可以是集成于视频压缩芯片中的电路、或集成于视频压缩软件中的程序代码,用以执行此处所述的操作。本发明的一个实施例也可以是在数字信号处理器(DSP)上运行以执行此处所述操作的程序代码。本发明也可以包括由计算机处理器、数字信号处理器、微处理器或现场可编程门阵列(Field Programmable Gate Array,FPGA)所执行的多个功能。这些处理器可以配置为通过执行定义了本发明所体现的具体方法的机器可读软件代码或固件代码,来执行根据本发明的特定任务。软件代码或固件代码可以使用不同的编程语言及不同的格式或类型来开发。软件代码也可以为不同的目标平台而编译。然而,软件代码的不同的代码格式、类型及语言,以及配置代码以执行根据本发明的多个任务的其他方式,不脱离本发明的精神与范围。

[0053] 在不脱离本发明的精神和实质特征的情况下,本发明可以体现为其他具体形式。以上记载的多个实施例的所有方面仅用于说明而非限制本发明。因此,本发明的保护范围当视后附的权利要求所界定者为准。在权利要求的意义及其等效范围内所作出的所有改变,均包含于权利要求的保护范围内。

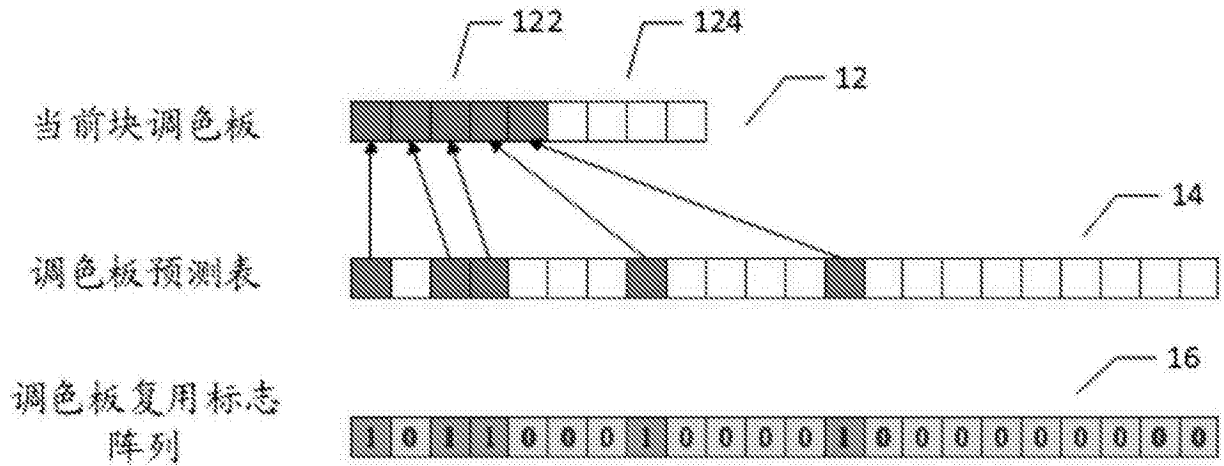


图1

palettePredictionFinished = 0	
NumPredictedPaletteEntries = 0	
for (i = 0; i < PredictorPaletteSize && !palettePredictionFinished && NumPredictedPaletteEntries < palette_max_size; i++){	
palette_predictor_run	ue (v)
if (palette_predictor_run != 1){	
if (palette_predictor_run > 1)	
i += palette_predictor_run - 1	
PalettePredictorEntryReuseFlag [i] = 1	
NumPredictedPaletteEntries ++	
} else	
palettePredictionFinish = 1	
}	

图2

	palettePredictionFinished = 0	
	NumPredictedPaletteEntries = 0	
	for (i = 0; i < PredictorPaletteSize && !palettePredictionFinished && NumPredictedPaletteEntries < palette_max_size; i++) {	
	palette_predictor_run	ue (v)
	if (palette_predictor_run != 1) {	
	if (palette_predictor_run > 1)	
	i += palette_predictor_run - 1	
32 {	if (i >= PredictorPaletteSize)	
	palettePredictionFinish = 1	
	else {	
	PalettePredictorEntryReuseFlag [i] = 1	
	NumPredictedPaletteEntries ++	
	}	
	} else	
	palettePredictionFinish = 1	
	}	

图3

	palettePredictionFinished = 0	
	NumPredictedPaletteEntries = 0	
	for (i = 0; i < PredictorPaletteSize && !palettePredictionFinished && NumPredictedPaletteEntries < palette_max_size; i++) {	
	palette_predictor_run	ue (v)
	if (palette_predictor_run != 1) {	
	if (palette_predictor_run > 1)	
	i += palette_predictor_run - 1	
42 {	i = Min (i, PredictorPaletteSize - 1)	
	PalettePredictorEntryReuseFlag [i] = 1	
	NumPredictedPaletteEntries ++	
	} else	
	palettePredictionFinish = 1	
	}	

图4

	palettePredictionFinished = 0	
	NumPredictedPaletteEntries = 0	
	for (i = 0; i < PredictorPaletteSize && !palettePredictionFinished && NumPredictedPaletteEntries < palette_max_size; i++) {	
	palette_predictor_run	ue (v)
	if (palette_predictor_run != 1) {	
	if (palette_predictor_run > 1)	
	{	
52 {	if (i + palette_predictor_run - 1 > PredictorPaletteSize - 1)	
	i += 1	
	else	
	i += palette_predictor_run - 1	
	}	
	PalettePredictorEntryReuseFlag [i] = 1	
	NumPredictedPaletteEntries ++	
	} else	
	palettePredictionFinish = 1	
	}	

图5

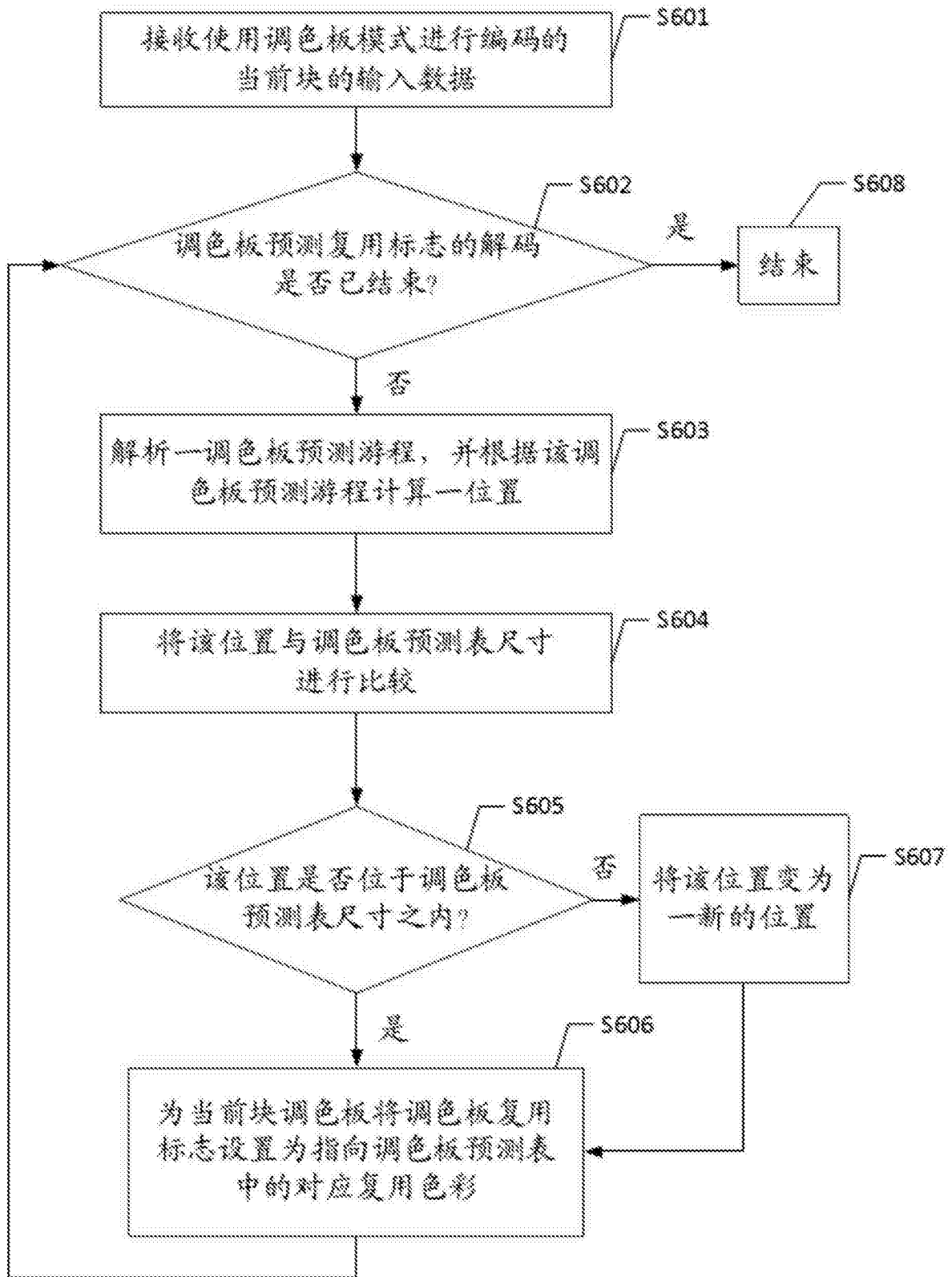


图6

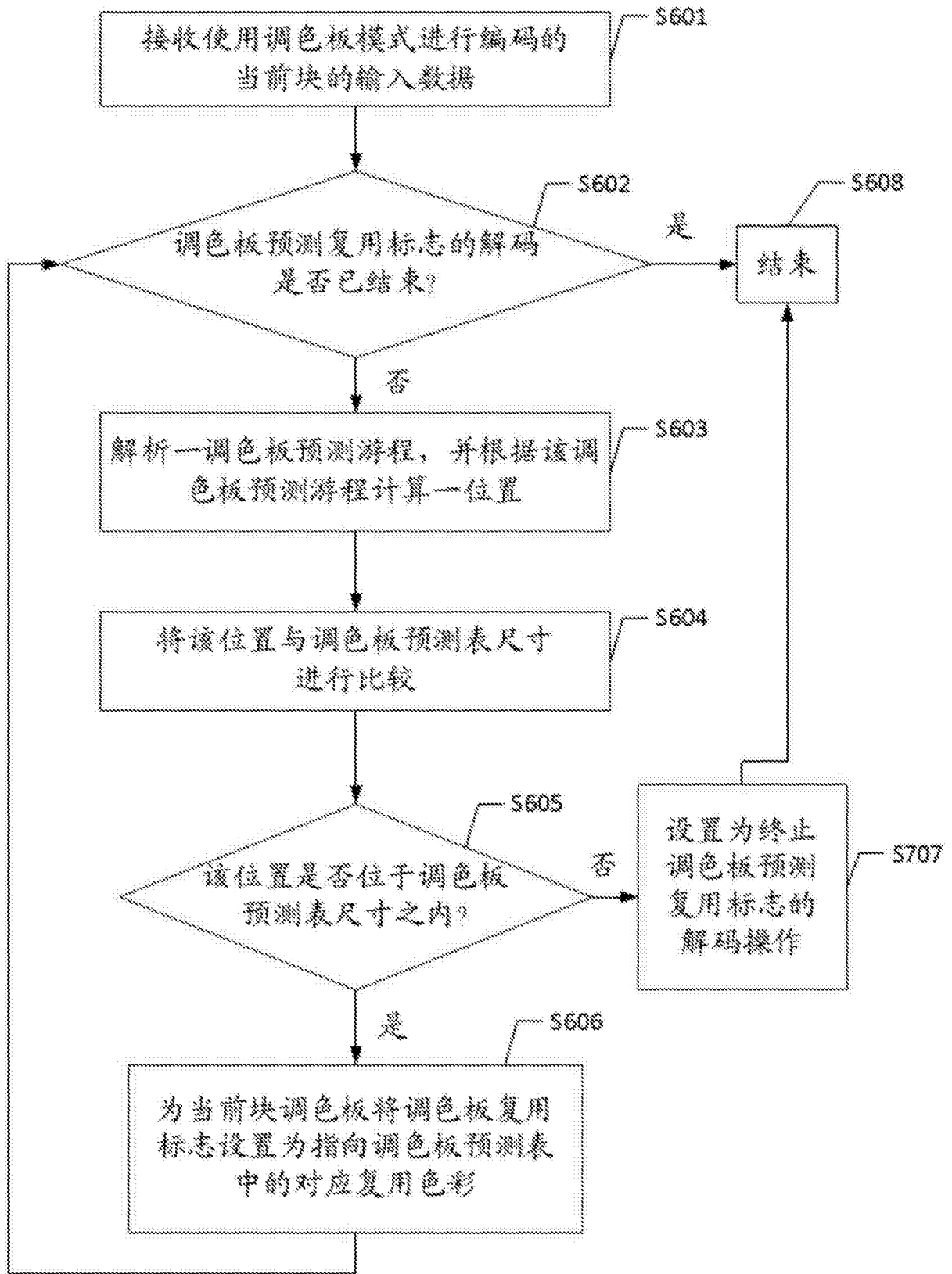


图7

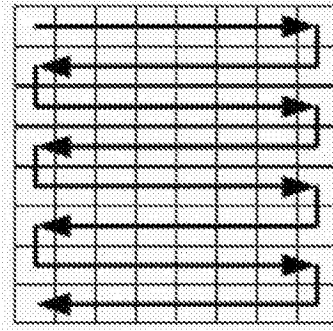


图8A

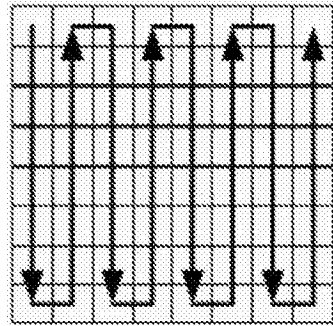


图8B

0	1	2	3
4	5	6	7
8	9	10	11
12	13	14	15

图9A

15	14	13	12
11	10	9	8
7	6	5	4
3	2	1	0

图9B

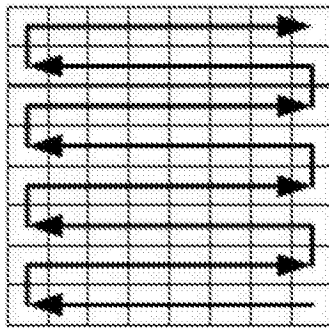


图10A

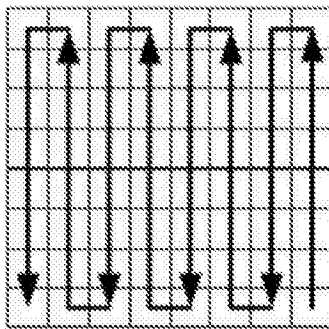


图10B

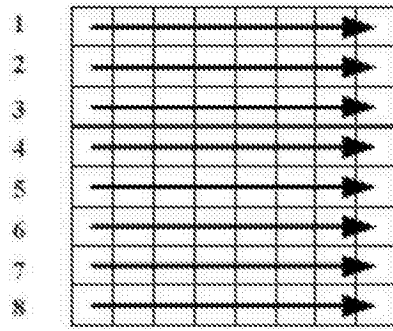


图11A

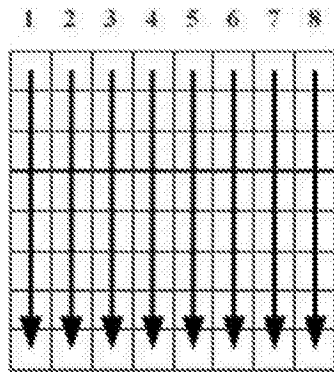


图11B

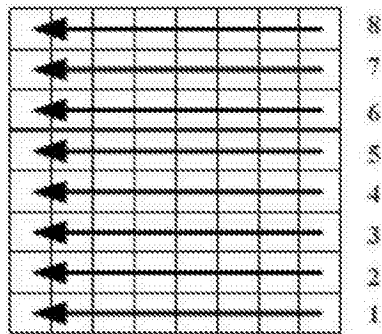


图12A

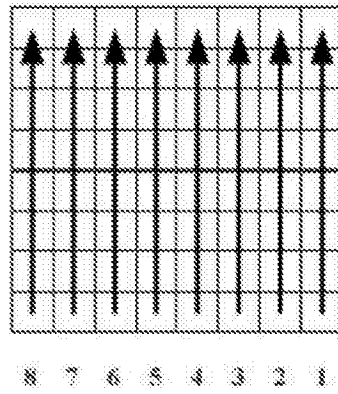


图12B

水平光栅 (Horizontal_Raster)	8x8	16x16	32x32
垂直光栅 (Vertical_Raster)	8x8	16x16	32x32
旋转水平光栅 (Rotated_Horizontal_Raster)	8x8		
旋转垂直光栅 (Rotated_Vertical_Raster)	8x8		

图13

水平光栅 (Horizontal_Raster)	8x8	16x16	32x32
垂直光栅 (Vertical_Raster)	8x8	16x16	32x32
旋转水平光栅 (Rotated_Horizontal_Raster)	8x8		

图14