



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106068647 B

(45)授权公告日 2019.05.17

(21)申请号 201480068745.X

(22)申请日 2014.12.18

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106068647 A

(43)申请公布日 2016.11.02

(30)优先权数据
61/917,474 2013.12.18 US
61/921,152 2013.12.27 US
61/922,131 2013.12.31 US
61/952,932 2014.03.14 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.06.16

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2014/094234 2014.12.18

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/090217 EN 2015.06.25

(73)专利权人 寰发股份有限公司
地址 中国台湾竹北市新竹县台元一街五号
3楼之7

(72)发明人 庄子德 赖柏霖 孙域晨 刘杉
许晓中

(74)专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理
事务所(普通合伙) 44280
代理人 何青瓦

(51)Int.Cl.
H04N 19/176(2006.01)

(56)对比文件
US 2010046628 A1,2010.02.25,
US 2011110416 A1,2011.05.12,
US 2004151372 A1,2004.08.05,
CN 101217668 A,2008.07.09,
EP 0800150 A2,1997.10.08,

审查员 潘云

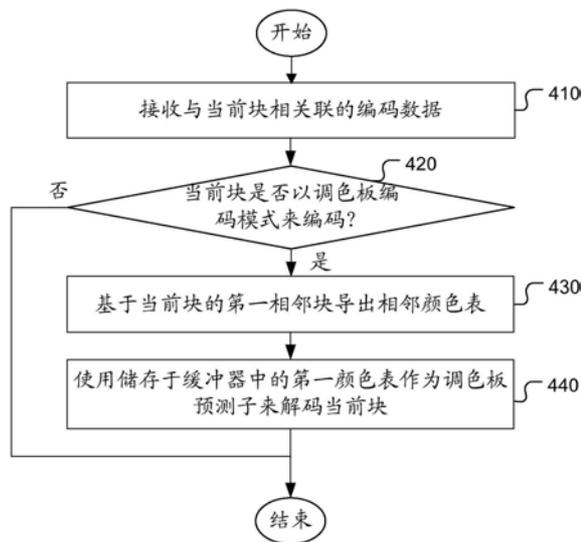
权利要求书3页 说明书11页 附图4页

(54)发明名称

视频编码系统中用调色板编码来编解码视频数据块的方法

(57)摘要

本发明揭露了一种用于调色板编码的方法。于编码器侧,方法确定第一块是否使用调色板编码模式或非调色板编码来编码。如果第一块使用非调色板编码模式来编码,用于第一块的第一颜色基于与一个或多个先前已处理块相关联的一个或多个颜色表被导出。如果第一块是使用调色板编码模式来编码,第一颜色表从第一块中导出。于第一块之后被编码的第二块可使用第一颜色表作为调色板预测。于解码器侧,如果当前块使用调色板编码模式被编码,基于先前的编码块的第一颜色表被导出,且当前块使用作为调色板预测子的第一颜色表来解码。



1. 一种视频编码系统中使用调色板编码来编码视频数据块的方法,其特征在于,所述方法包括:

确定第一块是否使用调色板编码模式或非调色板编码模式来编码;以及

接收与第二块相关联的输入数据,其中,所述第一块先于所述第二块被编码;

如果所述第一块使用所述非调色板编码模式来编码:

基于与一个或多个先前已处理块相关联的一个或多个颜色表,导出用于所述第一块的第一颜色表,其中所述一个或多个先前已处理块是使用调色板编码模式编码的块;

如果所述第一块是使用所述调色板编码模式来编码:

从所述第一块导出所述第一颜色表;以及

如果所述第二块被确定使用所述调色板编码模式,将使用包括参考颜色表的调色板预测子的调色板编码应用到所述第二块,其中,所述参考颜色表是从一个或多个已储存颜色表中导出,所述一个或多个已储存颜色表中的至少一个是所述第一颜色表。

2. 如权利要求1所述的视频编码系统中使用调色板编码来编码视频数据块的方法,其特征在于,所述第一块对应于所述第二块的最后编码块。

3. 如权利要求1所述的视频编码系统中使用调色板编码来编码视频数据块的方法,其特征在于,如果所述第一块使用所述非调色板编码模式来编码,所述第一颜色表对应于上方块、左侧块、或所述第一块的任何先前已编码相邻块的相邻颜色表,其中所述第一块的任何先前已编码相邻块是使用调色板模式来编码的块。

4. 如权利要求1所述的视频编码系统中使用调色板编码来编码视频数据块的方法,其特征在于,如果所述第一块使用所述非调色板编码模式来编码,所述第一颜色表对应于最后编码颜色表。

5. 如权利要求1所述的视频编码系统中使用调色板编码来编码视频数据块的方法,其特征在于,进一步包括:将所述第一颜色表存储于由所述第二块访问的缓冲器中。

6. 如权利要求5所述的视频编码系统中使用调色板编码来编码视频数据块的方法,其特征在于,如果所述第二块是接下来的第一个块或所述第一块的第一相邻块,且如果所述第二块是使用所述非调色板编码模式来编码,则所述一个或多个已储存颜色表于所述缓冲器中保持不变。

7. 如权利要求6所述的视频编码系统中使用调色板编码来编码视频数据块的方法,其特征在于,如果跟随于所述接下来的第一个块的接下来的第二个块也使用所述非调色板编码模式来编码,所述一个或多个已储存颜色表进一步于所述缓冲器中保持不变。

8. 如权利要求6所述的视频编码系统中使用调色板编码来编码视频数据块的方法,其特征在于,所述第一块位于所述第二块的左侧。

9. 如权利要求5所述的视频编码系统中使用调色板编码来编码视频数据块的方法,其特征在于,如果所述第二块对应于所述第一块后的接下来的块,且所述第二块是以所述调色板编码模式来编码,则所述第二块的编码颜色表被储存于所述缓冲器中以更新所述一个或多个已储存颜色表。

10. 如权利要求5所述的视频编码系统中使用调色板编码来编码视频数据块的方法,其特征在于,如果所述第二块被确定使用所述调色板编码模式,且如果用于导出调色板预测子的第一相邻块或所述第二块的编码顺序中的第一先前的编码块是以所述非调色板编码

模式来编码或是不可用的,储存于所述缓冲器的所述参考颜色表被用作为所述调色板预测子以用于所述将调色板编码应用到所述第二块的步骤。

11.如权利要求1所述的视频编码系统中使用调色板编码来编码视频数据块的方法,其特征在于,所述第一块以及所述第二块位于相同的编码树单元或相同的编码树行。

12.如权利要求1所述的视频编码系统中使用调色板编码来编码视频数据块的方法,其特征在于,所述将调色板编码应用到所述第二块的步骤逐条目复制对应于所述第一颜色表的所述调色板预测子以作为所述第二块的颜色表。

13.如权利要求1所述的视频编码系统中使用调色板编码来编码视频数据块的方法,其特征在于,所述将调色板编码应用到所述第二块的步骤整体复制对应于所述第一颜色表的所述调色板预测子以作为所述第二块的颜色表。

14.如权利要求1所述的视频编码系统中使用调色板编码来编码视频数据块的方法,其特征在于,所述将调色板编码应用到所述第二块的步骤基于与所述第二块的左侧块相关联的单个相邻颜色表导出所述调色板预测子,且如果所述第二块的所述左侧块是以非调色板编码模式来编码或是不可用的,所述将调色板编码应用到所述第二块的步骤使用所述第一颜色表或一个先前编码颜色表。

15.如权利要求1所述的视频编码系统中使用调色板编码来编码视频数据块的方法,其特征在于,所述一个或多个已储存颜色表被保持以用于条带或编码树行。

16.一种视频编码系统中使用调色板编码来解码视频数据块的方法,其特征在于,所述方法包括:

接收与当前块相关联的已编码数据;

确定所述当前块是否以调色板编码模式或非调色板编码模式来编码;以及

如果所述当前块是使用所述调色板编码模式来编码:

基于参考颜色表导出第一颜色表,其中,所述参考颜色表是从一个或多个已储存颜色表中导出,所述一个或多个已储存颜色表中的至少一个是所述当前块的先前的使用调色板模式来编码的编码块的颜色表;以及

使用所述第一颜色表以作为调色板预测子来解码所述当前块。

17.如权利要求16所述的视频编码系统中使用调色板编码来解码视频数据块的方法,其特征在于,所述解码所述当前块逐条目复制对应于所述第一颜色表的所述调色板预测子以作为所述当前块的当前颜色表。

18.如权利要求16所述的视频编码系统中使用调色板编码来解码视频数据块的方法,其特征在于,所述解码所述当前块整体复制对应于所述第一颜色表的所述调色板预测子以作为所述当前块的当前颜色表。

19.如权利要求16所述的视频编码系统中使用调色板编码来解码视频数据块的方法,其特征在于,如果所述先前的编码块是以所述非调色板编码模式来编码,则所述第一颜色表对应于上方块、左侧块、或所述先前的编码块的任何先前编码块的相邻颜色表,其中所述先前的编码块的任何先前编码块是使用调色板模式来编码的块。

20.如权利要求16所述的视频编码系统中使用调色板编码来解码视频数据块的方法,其特征在于,所述第一颜色表对应于最后编码颜色表。

21.如权利要求16所述的视频编码系统中使用调色板编码来解码视频数据块的方法,

其特征在于,所述先前的编码块是所述调色板模式中的最后编码块。

22. 如权利要求21所述的视频编码系统中使用调色板编码来解码视频数据块的方法,其特征在于,所述当前块的解码颜色表被储存于缓冲器中以更新所述一个或多个已储存颜色表。

23. 如权利要求16所述的视频编码系统中使用调色板编码来解码视频数据块的方法,其特征在于,如果所述当前块是使用所述非调色板编码模式来编码,则所述一个或多个已储存颜色表于缓冲器中保持不变。

24. 如权利要求23所述的视频编码系统中使用调色板编码来解码视频数据块的方法,其特征在于,如果跟随所述当前块的接下来的第一个块也使用所述非调色板编码模式来编码,则所述一个或多个已储存颜色表进一步于所述缓冲器中保持不变。

25. 如权利要求16所述的视频编码系统中使用调色板编码来解码视频数据块的方法,其特征在于,所述一个或多个已储存颜色表被保持以用于条带或编码树行。

26. 一种视频编码系统中使用调色板编码来编码视频数据块的方法,其特征在于,所述方法包括:

 由一个或多个已储存颜色表组成的调色板书中选择参考颜色表;

 接收与当前块相关联的输入数据;以及

 如果调色板编码模式被选择以用于所述当前块,则将使用所述参考颜色表以作为所述当前块的调色板预测子的调色板编码应用到所述当前块,其中所述当前块的已编码或已解码的当前颜色表被检查以更新所述调色板书中已储存颜色表。

27. 如权利要求26所述的视频编码系统中使用调色板编码来编码视频数据块的方法,其特征在于,所述参考颜色表对应于最后编码颜色表。

28. 如权利要求26所述的视频编码系统中使用调色板编码来编码视频数据块的方法,其特征在于,所述将调色板编码应用到所述当前块逐条目复制所述调色板预测子以作为所述当前块的当前颜色表。

29. 如权利要求26所述的视频编码系统中使用调色板编码来编码视频数据块的方法,其特征在于,所述将调色板编码应用到所述当前块整体复制所述调色板预测子以作为所述当前块的当前颜色表。

30. 如权利要求26所述的视频编码系统中使用调色板编码来编码视频数据块的方法,其特征在于,如果非调色板编码模式被选择以用于所述当前块,则所述调色板书不被更新。

31. 如权利要求26所述的视频编码系统中使用调色板编码来编码视频数据块的方法,其特征在于,所述当前块的所述已编码或已解码的当前颜色表替换最旧的已储存颜色表。

32. 如权利要求26所述的视频编码系统中使用调色板编码来编码视频数据块的方法,其特征在于,书索引被用于识别从所述调色板书中选择的所述参考颜色表。

33. 如权利要求32所述的视频编码系统中使用调色板编码来编码视频数据块的方法,其特征在于,对于所述调色板书中较新储存的颜色表来说,所述书索引具有更小的值。

34. 如权利要求32所述的视频编码系统中使用调色板编码来编码视频数据块的方法,其特征在于,如果所述调色板书只包含一个颜色表,所述书索引被推断。

视频编码系统中用调色板编码来编解码视频数据块的方法

【0001】 【相关申请的交叉引用】

【0002】 本发明主张申请于2013年12月18日序列号为61/917,474的美国临时专利申请、申请于2013年12月27日序列号为61/921,152的美国临时专利申请、申请于2013年12月31日序列号为61/922,131的美国临时专利申请、以及申请于2014年3月14日序列号为61/952,932的美国临时专利申请的优先权。将这些美国临时专利申请以参考的方式并入本文中。

【技术领域】

【0003】 本发明涉及用于视频数据的调色板编码 (palette coding)。特别地,本发明涉及通过开发更有效的调色板共用 (palette sharing) 来提升性能的技术。

【背景技术】

【0004】 高效视频编码 (High Efficiency Video Coding, HEVC) 是近年被开发出来的一种新的编码标准。于HEVC系统中, H.264/AVC中的固定大小的宏区块由称为编码单元 (coding unit, CU) 的可变块 (flexible block) 来替代。CU中的像素共用相同的编码参数以提升编码效率。CU可以从最大CU (largest CU, LCU) 开始, 于HEVC中, 其也别成为编码树单元 (coded tree unit, CTU)。除编码单元的概念以外, HEVC中也引入了预测单元 (prediction unit, PU) 的概念。当CU分层树的分割被执行, 根据预测类型以及PU分区, 每个叶CU (leaf CU) 可以进一步被分割为一个或多个PU。

【0005】 随着HEVC标准的开发, HEVC的扩展 (extension) 的开发也开始进行。HEVC扩展包括范围扩展 (range extensions, RExt), 其针对非4:2:0的颜色格式, 例如4:2:2以及4:4:4, 以及更高比特深度的视频, 例如, 每个样本12、14以及16比特。一个使用RExt的可能的应用是通过有线或无线连接的屏幕共用。由于屏幕内容的特定特性, 编码工具被开发出来, 并证明了在编码效率上的显著增益。其中, 调色板编码 (a.k.a. 基于主颜色的编码) 技术使用调色板 (主颜色) 的索引来表示像素块, 并通过利用空间冗余来编码调色板以及索引 (indices)。虽然可能的颜色组合的总数量非常巨大, 但是对于典型的屏幕内容来说, 图片中一个区域的颜色数量通常非常有限。因此, 对于屏幕内容素材, 调色板编码就变得非常有效。

【0006】 因此, 希望能开发出一种方法以进一步提升编码效率和/或减少与调色板编码相关联的复杂性。

【发明内容】

【0007】 本发明揭露了一种于视频编码系统中使用调色板编码来编码视频数据块的方法。于编码器侧, 此方法确定第一块是否使用调色板编码模式或非调色板编码来编码。如果第一块是使用非调色板编码模式来编码, 则用于第一块的第一颜色表 (color table) 是基于与一个或多个先前已处理块相关联的一个或多个颜色表被导出。如果第一块是使用调色板编码模式来编码, 则第一颜色表是从第一块中导出。第一颜色表被存储, 并由用于调色板编码的后续块 (subsequent block) 使用。因此, 如果第一块后的第二块被确定要使用调色板

编码模式,则第二块可使用第一颜色表作为调色板预测。第一块可对应于第二块的最后编码块。例如,用于第二块的调色板编码可依靠先前已处理块的第一颜色表以作为调色板预测子。

[0008] 如果第一块使用非调色板编码模式来编码,用于第一块的第一颜色表可从上方块、左侧块、或第一块的任何先前已编码相邻块的相邻颜色表中导出。第一颜色表还可对应于最后编码颜色表。如果第二块是接下来的第一个块(first following block)或第一块的第一相邻块且第二块使用非调色板编码模式来编码,则第一颜色表可保持于缓冲器中不变。另外,如果跟随于接下来的第一个块的接下来的第二个块也使用非调色板编码模式来编码,则第一颜色表可于缓冲器中再次保持不变。第一块可位于第二块的左侧。如果第二块对应于第一块后的接下来的块,且第二块是以调色板编码模式来编码,接着,第二块的编码颜色表可被储存于缓冲器中以更新一个或多个已储存的颜色表。如果第二块被确定使用调色板编码模式且如果被用于导出相邻调色板预测子的第一相邻块或第二块的编码顺序中的接下来的第一个块以非调色板编码模式来编码或是不可用的,则储存于缓冲器的第一颜色表可用作调色板预测子以将所述调色板编码应用到第二块。

[0009] 如果第二块被确定使用调色板编码模式,且如果用于导出第一调色板预测子的第二块的第一个先前的编码块是以非调色板编码模式来编码或是不可用的,则以调色板编码模式来编码的第二先前的编码块的颜色表可用作第一相邻块的颜色表以将所述将调色板编码应用到第二块。第一块以及第二块可位于相同的编码树单元(coding tree unit,CTU)或相同的CTU行。第二块可逐条目(entry by entry basis)复制或整体复制对应于第一颜色表的调色板预测子以作为第二块的颜色表。第二块可基于与第二块的左侧块相关联的单个相邻颜色表导出调色板预测子,且如果第二块的左侧块是以非调色板编码模式来编码或是不可用的,则第二块可使用第一颜色表或一个先前编码颜色表。

[0010] 于解码器侧,系统确定当前块是否以调色板编码模式或非调色板编码模式来编码。如果当前块使用调色板编码模式来编码,第一颜色表基于当前块的先前的编码块被导出,且当前块使用储存于缓冲器的第一颜色表作为调色板预测子来解码。当前块可逐条目复制或整体复制来复制对应于第一颜色表的调色板预测子以作为当前块的当前颜色表。

[0011] 本发明还揭露了一种根据参考颜色表使用调色板编码来编码视频数据块的方法。参考颜色表是从由一个或多个已储存颜色表组成的调色板书(palette book)中被选择。如果调色板编码模式被选择以用于当前块,使用选择作为当前块的调色板预测子的参考颜色表的调色板编码被应用到当前块。参考颜色表可对应于最后编码颜色表。参考颜色表可被逐条目使用,或被整体使用。如果非调色板编码模式被选择以用于当前块,则调色板书将不会被更新。如果调色板编码模式被选择以用于当前块,当前块的已编码或已解码的当前颜色表可被检查以用于更新调色板书。当前块的已编码或已解码的当前颜色表可替换最旧(oldest)的已储存颜色表。书索引(book index)可用于识别从调色板书中选择的参考颜色表。对于调色板书中较新储存的颜色表来说,书索引可具有更小的值。如果调色板书只包含一个颜色表,书索引可被推断。

【附图说明】

[0012] 图1所示为调色板表管理的示例,其中,调色板表是以块等级来存储,且可从块到

块被复制。

[0013] 图2所示为根据本发明实施例的调色板表管理的示例,其中,调色板表是以更高等级来储存,且可由相同的更高等级中的块共用。

[0014] 图3所示为根据本发明实施例的结合调色板编码的编码器系统的示范性流程图。

[0015] 图4所示为根据本发明实施例的结合调色板编码的解码器系统的示范性流程图。

[0016] 图5所示为根据本发明实施例的基于参考颜色表的使用调色板编码的编码系统的示范性流程图。

【具体实施方式】

[0017] 在本发明中,各种技术被用于提升调色板编码的性能。于相关技术中,当块(例如,编码单元(coding unit, CU))没有以调色板模式来编码,颜色表将被重设(reset)为零或被设置为不可用。因此,没有调色板信息可被接下来的块所使用以进行调色板预测。为了提升性能,本发明的实施例保持或储存一个或多个颜色表以用于非调色板编码的CU。用于此非调色板编码块的颜色表可以从编码颜色表中导出并被认作为此非调色板编码块的颜色表。因此,用于非调色板编码块的颜色表被“导出”且被用于另一块的调色板预测。例如,最后编码颜色表或来自左侧或上方块的颜色表可被用作非调色板编码块的颜色表。于本公开中,被导出以用于非调色板编码块的颜色表也被称作为“已导出”颜色表。这些保持的或已储存颜色表可被相邻块或编码顺序中的接下来的块参考以用于颜色表编码,或可为参考颜色表以用于非调色板编码相邻块或编码顺序中接下来的块。

[0018] 在一个示例中,非调色板编码CU可使用来自其左侧块的颜色表来作为其颜色表。此颜色表,即,“已导出”颜色表,可用于相邻块的颜色表预测。如果相邻块不是以调色板模式来编码,则此颜色表也可传播到(propagated to)相邻块以作为其颜色表。

[0019] 于另一示例中,非调色板编码CU可使用最后编码块的颜色表来作为其颜色表。此颜色表可用于相邻块或编码顺序中接下来的块的颜色表预测。如果相邻块或编码顺序中接下来的块不以调色板模式来编码,此颜色表也可传播到相邻块或编码顺序中接下来的块以作为它们的颜色表。

[0020] 于又一示例中,如果相邻块是以调色板模式来编码,则非调色板编码CU可使用相邻块的颜色表作为其颜色表。否则,非调色板编码CU使用不是以调色板模式来编码的相邻块的颜色表。例如,可以采用的颜色表的优先级示例如下:如果左侧块是以调色板模式来编码,则使用左侧颜色表;否则,如果上方块是以调色板模式来编码,则使用上方颜色表;以及如果以上皆不是,则当左侧块是非调色板编码块时,使用左侧颜色表。此颜色表可用于相邻块的颜色表预测。如果它们不是以调色板模式来编码,则此颜色表也可传播到相邻块以作为它们的颜色表。

[0021] 当CU的颜色表被确定将以调色板模式来编码,其会将相邻颜色表作为调色板预测子。当相邻块不以调色板模式来编码时,已储存的颜色表可用作调色板预测子。于另一示例中,如果相邻块不是以调色板模式来编码或是不可用的,另一相邻块的颜色表或最后编码块的颜色表将被使用并替代对应相邻块的颜色表。

[0022] 为了减少线缓冲器要求,上方CTU行的颜色表可被认为是不可用的,且能被默认颜色表(例如,都是零)替代。可选地,颜色表可由左侧块或最后编码块的颜色表来替代。颜色

表重用 (reuse) 以及传播也可被限制于CTU或CTU行中。因此,不需要储存跨 (across) CTU或跨CTU行的已导出的颜色表。

[0023] 为了提升编码效率,如果一个相邻块不可用或不是以调色板模式来编码,以调色板模式来编码的剩余相邻块中的一个的颜色表可被用于替代相邻块的颜色表。例如,如果左侧块不是以调色板模式来编码,但是上方块是以调色板模式来编码,左侧块的颜色表可由上方块的颜色表替换。

[0024] 然而当前CU可使用来自左侧块或上方块的颜色表来作为其颜色表,其还可限制当前CU只能使用来自左侧CU的颜色表来作为其颜色表。因此,不需要储存与上方CU行 (upper CU row) 相关联的颜色表。如果当前CU为非调色板编码块,颜色表重用技术将使用左侧块的颜色表作为其已导出的颜色表。此导出的颜色表可被用作为参考颜色表以用于相邻CU或跟随当前CU的CU。

[0025] 然而以上实施例揭露的技术是将来自先前已处理块的颜色表重用于非调色板编码块,在另一实施例中,最后编码块的颜色表被用作为颜色表预测子以用于颜色表编码。如果最后编码块是以调色板模式来编码,颜色表由最后编码块的新的颜色表来更新。如果最后编码块不是以调色板模式来编码,则保持先前的最后编码块的颜色表不变。换句话说,如果最后编码块不以调色板模式来编码,已保存的颜色表将不更新。最后编码块的此颜色表可以被称为调色板预测子以用于接下来块的颜色表编码。

[0026] 颜色表预测可以逐条目预测为基础来被应用。在此情况下,当前颜色表中每个对应元素 (element) 是由已储存的颜色表中调色板预测子的对应元素来预测。颜色表预测还可复制整个颜色表。在此情况下,整个当前颜色表可从已储存的颜色表中的调色板预测子来编码。

[0027] 本发明实施例的另一类型保持调色板书中一个或多个已导出颜色表,并从调色板书中选择颜色表以用于调色板预测。不同的方法可被用于产生调色板书。例如,最近已编码调色板表的历史可被储存于“调色板书”中。当前CU可以通过选择储存于由book_index指示的调色板书中的一个调色板表以作为颜色表预测子的。颜色表预测可以逐条目预测为基础来被应用。在此情况下,当前颜色表的每个对应元素是由已储存的颜色表中调色板预测子的对应元素来预测。颜色表预测还可复制整个颜色表。在此情况下,整个当前颜色表可从已储存的颜色表中的调色板预测子来编码。如果当前CU被编码于调色板模式,则当前调色板将替代调色板书中的一个颜色表。这个新的调色板被编码且传送到解码器,以使相同的调色板书更新程序在编码器以及解码器可以相同的方式被执行。

[0028] 可使用不同的方式来更新及排序先前已编码调色板组 (palette sets)。于一个特定示例,调色板表,也称为调色板组,可根据其编码顺序被简单地排序,即,最近被编码的调色板被储存于“调色板书”的最开始(即,具有最小索引),而较旧的被靠后储存(即,具有较大的索引)。例如,具有尺寸KK的调色板书被用于储存KK组先前已编码调色板。当新的调色板组被编码,“调色板书”中的条目1到条目(KK-1)被移位至条目2到KK以使第一条目可以用于最新的已编码调色板。这是一个简单的先进先出 (first-in-first-out) 更新以及排序过程。基于“调色板书”的调色板编码的不同示例如下所示。

[0029] 使用“调色板书”的调色板共用的CU智能控制 (CU-wise control)。接下来的伪代码 (pseudo code) 表示当共用是基于CU智能被控制时(即,所有颜色分量共用),使用调色板

书的调色板共用的示例。此实施例也可用于JCTVC-N-0249中揭露的三重调色板格式(triplet palette format)。

```

    If (palette_pred)
        Parse syntax book_index
        For (color_index)
            Current CU palette[color_index] = palette_book[book_index][color_index]
        End
    Else
        For (color_index)
            Parse syntax num_major_color[color_index]
[0030]       For (k<=KK, k>1, k--)
                palette_book[k][color_index] = palette_book[k-1][color_index]
            End
            For (n <= num_major_color[color_index])
                Parse syntax for current CU palette[color_index][n]
                palette_book[0][color_index][n] = current CU palette[color_index][n]
            End
        End
    End
End

```

[0031] 在以上伪代码中,当调色板预测由开始于1的palette_pred指示来使用时,调色板书索引(即,book_index)从比特流中被确定。用于当前CU的调色板(即,Current CU palette[color_index])是从具有book_index(即,palette_book[book_index][color_index])的调色板书导出。如果当前CU不使用调色板预测,“调色板书”中的条目1到条目(KK-1)将会被移位到条目2到条目KK以使第一条目可以用于最新的已编码调色板(即,palette_book[k][color_index]=palette_book[k-1][color_index]for(k<=KK,k>1,k--))最新已解析的当前CU调色板(即,Parse syntax for current CU palette[color_index][n])将被放置于调色板书的最开始(即,palette_book[0][color_index][n]=current CU palette[color_index][n])。

[0032] 使用“调色板书”的调色板共用的智能分量控制(Component-wise control)。除了共用控制是智能分量外,第五实施例类似于第四实施例。根据本实施例的用于每个颜色分量的伪代码的示例如下所示。

```
For (color_index)
  If (palette_pred[color_index])
    Parse syntax book_index[color_index]
    palette[color_index] = palette_book[ book_index[color_index] ][color_index]
  Else
    Parse syntax num_major_color[color_index]
    For (k<=KK, k>1, k--)
[0033]       palette_book[k][color_index] = palette_book[k-1][color_index]
    End
    For (n <= num_major_color[color_index])
      Parse syntax for current CU palette[color_index][n]
      palette_book[0][color_index][n] = current CU palette[color_index][n]
    End
  End
End
```

[0034] 使用“调色板书”的调色板共用的亮度/色度智能控制。虽然使用“调色板书”的调色板共用的CU智能以及分量智能控制分别如第四以及第五实施例所示,但是调色板书的共用还可为亮度/色度智能控制。亮度分量以及色度分量可具有单独的共用控制(例如,用于亮度的一个控制旗标以及用于色度的一个控制旗标)。每个亮度以及色度分量可具有其自己的调色板表。这对于亮度以及色度分量中具有不同程度变化的内容特别有用。根据本实施例的用于YUV颜色格式的伪代码的示例如下所示,其中,相同的共用控制旗标被用于U以及V分量(即,palette_pred_UV),也可使用单独的控制旗标。

```

If (palette_pred_Y)
  Parse syntax book_index_Y
  Current CU palette[Y_index] = palette_book[book_index_Y][Y_index]
Else
  Parse syntax num_major_color[Y_index]
  For (k<=KK, k>1, k--)
    palette_book[k][Y_index] = palette_book[k-1][ Y_index]
  End
  For (n <= num_major_color[Y_index])
    Parse syntax for current CU palette[Y_index][n]
    palette_book[0][Y_index][n] = current CU palette[Y_index][n]
  End
End

If (palette_pred_UV)
  Parse syntax book_index_UV
  Current CU palette[U_index] = palette_book[book_index_UV][U_index]
[0035] Current CU palette[V_index] = palette_book[book_index_UV][V_index]
Else
  Parse syntax num_major_color[U_index]
  For (k<=KK, k>1, k--)
    palette_book[k][U_index] = palette_book[k-1][U_index]
  End
  For (n <= num_major_color[U_index])
    Parse syntax for current CU palette[U_index][n]
    palette_book[0][U_index][n] = current CU palette[U_index][n]
  End

  Parse syntax num_major_color[V_index]
  For (k<=KK, k>1, k--)
    palette_book[k][V_index] = palette_book[k-1][V_index]
  End
  For (n <= num_major_color[V_index])
    Parse syntax for current CU palette[V_index][n]
    palette_book[0][U_index][n] = current CU palette[V_index][n]
  End
[0036] End
End

```

[0037] 虽然以上所示的示例都允许用于当前CU的上方CU以及左侧CU共用它们的调色板。然而,其还可限制为只允许一个相邻CU(只允许上方CU或只允许左侧CU)共用调色板。另外,虽然示例说明了调色板编码以及共用的粒度(granularity)以CU为基础,但调色板编码以

及共用的其它粒度也可被使用。例如,调色板编码以及共用可以被执行于预测单元(prediction unit,PU)基础、CTU基础、CTU行基础、或多个CTU基础。

[0038] 虽然先进先出方案被用于“调色板书”更新以及排序的第四实施例到第六实施例的伪代码中,只要编码器以及解码器可以执行相同的过程,其他方法也可被使用。例如,计数器可用于保持被选择用于共用的每个调色板组的频率轨迹。接着,调色板书可根据该频率来更新,例如,高选择频率到低选择频率来排序。

[0039] 本发明的一个方面解决了调色板书管理。当预测编码被用于调色板,调色板书需要根据用于调色板编码块的调色板选择被更新,特别是在调色板书重设和/或初始化期间。因为调色板编码被用作块编码模式(例如,PU,CU或CTB模式),直接的调色板管理保持用于每个块(例如,PU,CU或CTB)的调色板数据结构。在此情况下,如图1所示先前调色板编码块中已储存的调色板必须被复制,以使这些调色板可以被后续的块使用于预测编码。即使是非调色板编码块,先前调色板编码块中已储存的调色板也必须被复制。这样的块等级调色板管理是无效率的,由于所有块都必须重复复制操作。当多个调色板被用于调色板书时,编码时间以及功耗都会显著地增加。

[0040] 为了提升调色板书管理的效率,本发明的实施例在块等级之上管理调色板书。例如,如图2所示,调色板书可被管理于条带等级,且调色板书于每个条带的开始被初始化。粗线框200指示条带边界。以上所揭露的先进先出调色板书更新过程将被使用。接着,调色板书被保持用于每个对应条带。当条带中的调色板编码块需要更新调色板书时,例如:新的调色板正在被使用或调色板中的某些主颜色正在被替换,已储存的调色板将相应地被修改。否则,已储存的调色板书将简单地保持不变,且不需要被逐块复制。

[0041] 颜色表共用可以延伸到分量间(inter-component)。作为发送用于每个颜色分量的独立颜色表的替代,本发明的实施例可以共用不同颜色分量中的相同颜色表。例如,如果表共用编码工具被开启,N颜色表可以被发送且被共享于颜色分量中,其中,N为大于零的整数。当N等于1时,只有一个颜色表被发送且多个颜色分量共用相同的颜色表。每个分量直接使用已共用的颜色表,或使用从已共用的颜色表中导出的新颜色表。

[0042] 根据本发明的分量间颜色表共用可于不同的编码等级被启用或禁用以提供不同程度的灵活性。编码等级可对应于转换单元(transform unit,TU)、PU、CU、CTB、条带、图片、或序列等级。例如,如果CU为主颜色编码(即,调色板编码),一旗标可以被传送给调色板编码CU以指示分量间颜色表共用是否启用。

[0043] 如上所述,用于非调色板编码块的颜色表可共用(即,重用)来自左侧块以及上方块的颜色表。当智能元素预测被用于颜色表编码(即,调色板编码)时,第一旗标被用于每个元素以指示当前元素是否等于左侧块的颜色表的对应元素。如果不是,另一旗标被用于指示当前元素是否等于上方块的颜色表的对应元素。

[0044] 在本发明的另一实施例中,揭露了已改进的调色板编码来移除颜色表编码冗余。左侧颜色表的对应元素以及上方颜色表的对应元素被比较。如果它们是相同的,仅需要一个旗标来指示当前元素是否等于上方颜色表或左侧颜色表的对应元素。

[0045] 另外,于JCTVC-N-0247(Guo et al.,“RCE3:Results of Test 3.1on Palette Mode for Screen Content Coding”,Joint Collaborative Team on Video Coding(JCT-VC) of ITU-T SG 16WP 3and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11,14th Meeting:Vienna,AT,

25July-2Aug.2013Document:JCTVC-N0247)、JCTVC-0-0182以及JCTVC-00218(Guo et al., “Evaluation of Palette Mode Coding on HM-12.0+RExt-4.1”, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG 16WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, 15th Meeting: Geneva, CH, 23 Oct. - 1 Nov. 2013, Document: JCTVC-00218), 索引图(index map)于颜色表传送后被传送。本发明的实施例首先发送索引图,且通过解析索引图来使用其信息以解码其它数据。通过解析索引图得到的信息可为出现信息(occurrence information)。此信息可用于预测调色板以及重建像素值。特别地,于解码器侧,编码单元中主颜色的出现可以通过解析索引图被导出。在解析索引图后,解码器可获得每个主颜色的出现信息。

[0046] 出现信息可用于预测颜色表中的调色板并重建像素值。有多种不同的方式来搜集出现信息。例如,出现信息可对应于编码单元中主颜色的出现。于另一示例中,出现信息可对应于在索引图编码期间未被预测的主颜色的出现。

[0047] 本发明的另一方面解决用于预测调色板编码的调色板初始化问题。当预测编码被用于编码跨不同块的调色板时,先前已编码/解码的调色板(调色板书)被用作为预测子。然而,特定块,例如,条带/图片中的第一调色板编码块,可能没有访问任何先前已编码/解码的调色板。如果重设机制被使用,第一调色板编码块可参考重设调色板书(reset palette book)。在下文中,会揭露用于调色板书的初始化的各种初始化方法。

[0048] 全部初始化为零。在本实施例中,于每个条带/图片的开始,调色板书中的调色板全部被设置为零以用于所有颜色表。作为重设机制,即,于波前分区(wavefront partition)或区块分区(tile partition)的开始、或于每个CTU行的开始重设调色板,调色板书被全部重设为零。

[0049] 初始化特定颜色值。在本实施例中,当需要初始化(例如,每个条带/图片的开始、每个波前/区块分区的开始、或每个CTU行的开始)时,特定值被分配给调色板颜色。对于YUV视频格式,U以及V分量包括更小的变化,且倾向于集中在中间等级(mid-level)(例如:8比特格式的128以及10比特格式的512)。例如,用于U以及V分量的颜色表可被初始化为值等于或非常接近于中间等级。对于Y分量,零或中间等级可被用于初始化。此外,初始化的特定值可被传送或从高等级(例如:条带标头(Slice Header, SH)、PPS或SPS)中导出。

[0050] 高等级语法(high-level syntax, HLS)中传送特定颜色值HLS的不同示例如下所揭露。

[0051] SPS

[0052] 如先前所提到的,对于YUV格式,中间等级初始化将特别有用。因此,指示序列的颜色格式的高等级语法,例如SPS中的语法元素,可以被用于指定用于调色板书的中间等级初始化的使用。于SPS等级的用于HLS的伪代码的一个示例如下所示。

If (color_format_id in SPS == YUV)

 Palette initialization with mid-level

[0053]

 Else

 Palette initialization with Zero

[0054] 中间等级可为8比特格式的128以及10比特格式的512。

[0055] PPS

[0056] 另一实施例使用PPS来指定用于调色板的初始化值。对于序列中的不同场景设置,此方法非常有用。例如,对于黑色场景中的图片,PPS可指示将调色板初始化为低值(例如,对于完全地黑,为0)。另一方面,对于亮色场景中的图片,更高颜色值可被用于初始化。于PPS中,用于初始化的精确值可以被显式地传送。

[0057] 指定初始化值的另一方式是分析图片的色调(hue)且传送对应于图片主色(dominant color)的初始化值。在一个示例中,当调色板的初始化被需要以用于部分图片(例如,条带、波前、或区块的开始),被导出或被传送于对应PPS的特定初始化值将被使用。

[0058] 条带标头(SH)

[0059] 在此示例中,用于每个条带的初始化值被传送于条带标头。于每个图片仅包括一个条带的特定情形下,此将等效于使用PPS。当图片中有多个条带时,调色板初始化值选择的更细粒度(finier granularity)可由基于条带标头的规范来获得。语法元素被增加到SH以指示被用于调色板的初始化的特定值。精确值可以类似于PPS情形的方式被确定,例如,通过分析条带的亮度和/或色调。

[0060] 图3所示为根据本发明实施例的结合调色板编码的编码器系统的示范性流程图。如步骤310所示,系统确定第一块是否使用调色板编码模式或非调色板编码模式。于步骤320中,接收与第二块相关联的输入数据,其中,第一块先于第二块被编码。输入数据可以从存储器(例如,计算机存储器,缓冲器(RAM或DRAM)或其它媒体)或处理器中得到。于步骤330中,检查第一块是否使用非调色板编码模式来编码。如果结果为“是”,则执行步骤340。如果结果为“否”,则执行步骤350。于步骤340中,基于与一个或多个先前已处理块相关联的一个或多个颜色表,导出用于第一块的第一颜色表。于步骤350中,从第一块导出第一颜色表。于步骤360,如果第二块被确定使用调色板编码模式,使用包括储存于缓冲器中的第一颜色表的调色板预测子将调色板编码应用到第二块。

[0061] 图4所示为根据本发明实施例的结合调色板编码的解码器系统的示范性流程图。于步骤410中,接收与当前块相关联的编码数据。于步骤420中,确定当前块是否以调色板编码模式或非调色板编码模式来编码。如果结果为“是”,则执行步骤430与440。如果结果为“否”,则过程终止。于步骤430中,基于当前块的第一相邻块导出相邻颜色表。于步骤440中使用储存于缓冲器中的第一颜色表作为调色板预测子来解码当前块。

[0062] 图5所示为根据本发明实施例的基于参考颜色表使用调色板编码的编码系统的示范性流程图。于步骤510中,从由一个或多个已储存颜色表组成的调色板中选择参考颜色表。于步骤520中,接收与当前块相关联的输入数据。于步骤530中,如果调色板编码模式被

选择以用于当前块,将使用参考颜色表作为当前块的调色板预测子的调色板编码应用到当前块。

[0063] 根据本发明,以上所示的流程图旨在说明调色板编码的示例。本领域技术人员可以在不脱离本发明的精神实质的情况下修改每个步骤,重新排列所述步骤,分割步骤,或合并步骤来实施本发明。于本公开中,特定语法以及语义已经被用于说明实现本发明实施例的示例。本领域技术人员在不背离本发明精神的情况下,可通过将语法及语义替代为等效的语法以及语义来实现本发明。

[0064] 以上描述可使本领域的普通技术人员如特定应用及其要求的上下文提供的来实践本发明。对本领域技术人员来说,对所描述的实施例的各种修改是显而易见的,且本文定义的一般原理可被应用于其它实施例。因此,本发明并非意在限定于以上所示及所描述的特定实施例,而是要符合与此公开揭露的原理和新颖特征相一致的最宽范围。在以上详细描述中,各种具体细节被示出以便提供本发明的彻底理解。然而,本领域技术人员应知晓本发明是可被实践的。

[0065] 如上所述,本发明的实施例可以由各种硬件,软件代码,或两者的组合来实现。例如,本发明的实施例可以是集成到视频压缩芯片电路,或被集成于视频压缩软件的程序代码以执行本文所描述的处理过程。本发明的实施例还可以是执行于数字信号处理器上的程序代码,以执行本文所描述的处理过程。本发明还可包含由计算机处理器,数字信号处理器,微处理器,或现场可编程门阵列执行的多个功能。根据本发明,通过执行定义本发明所体现的特定方法的机器可读软件代码或固件代码,这些处理器可被配置为执行特定任务。软件代码或固件代码可被开发为不同的编程语言以及不同的格式或风格。软件代码还可被编译以用于不同的目标平台。然而,根据本发明的不同的软件代码的代码格式、风格及语言,以及用于配置代码以执行任务的其他方式,均不会背离本发明的精神以及范围。

[0066] 在不脱离其精神或本质特征的情况下,本发明可以其它特定形式来体现。所描述的示例在所考虑的所有的方面都只是说明性的而不是限制性的。因此,本发明的范围是由其所附的权利要求来指示的,而不是由上文的描述来指示的。在权利要求的等效范围及含义内的所有改变均包含于本发明范围之内。

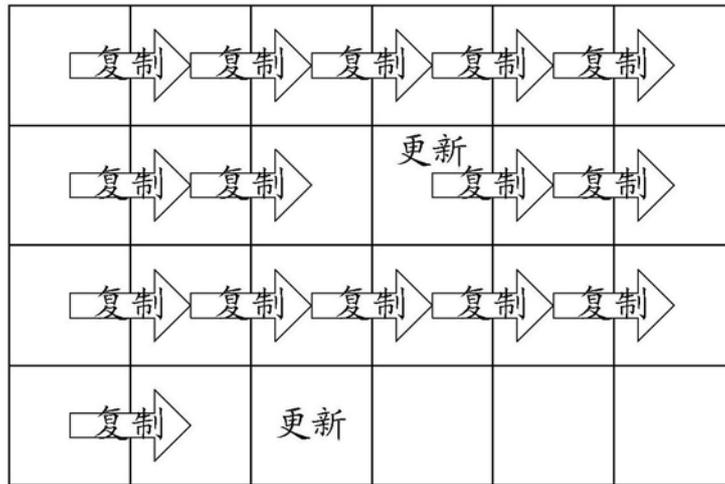


图1

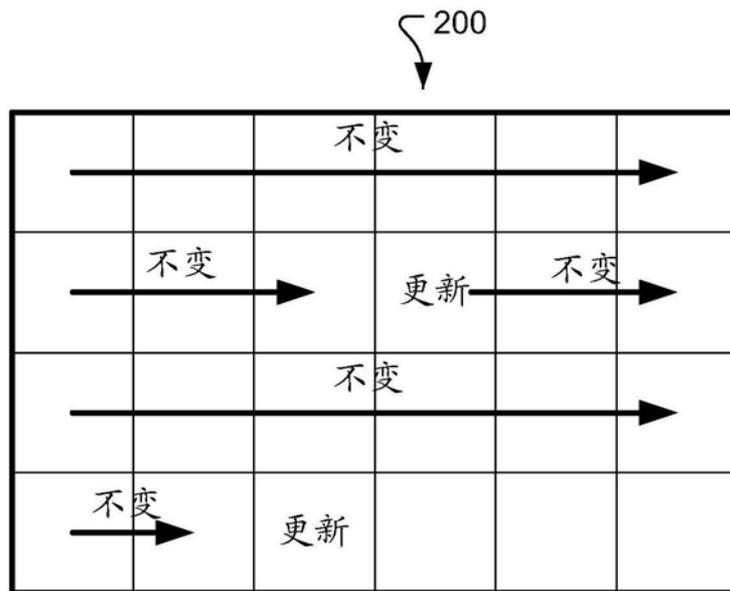


图2

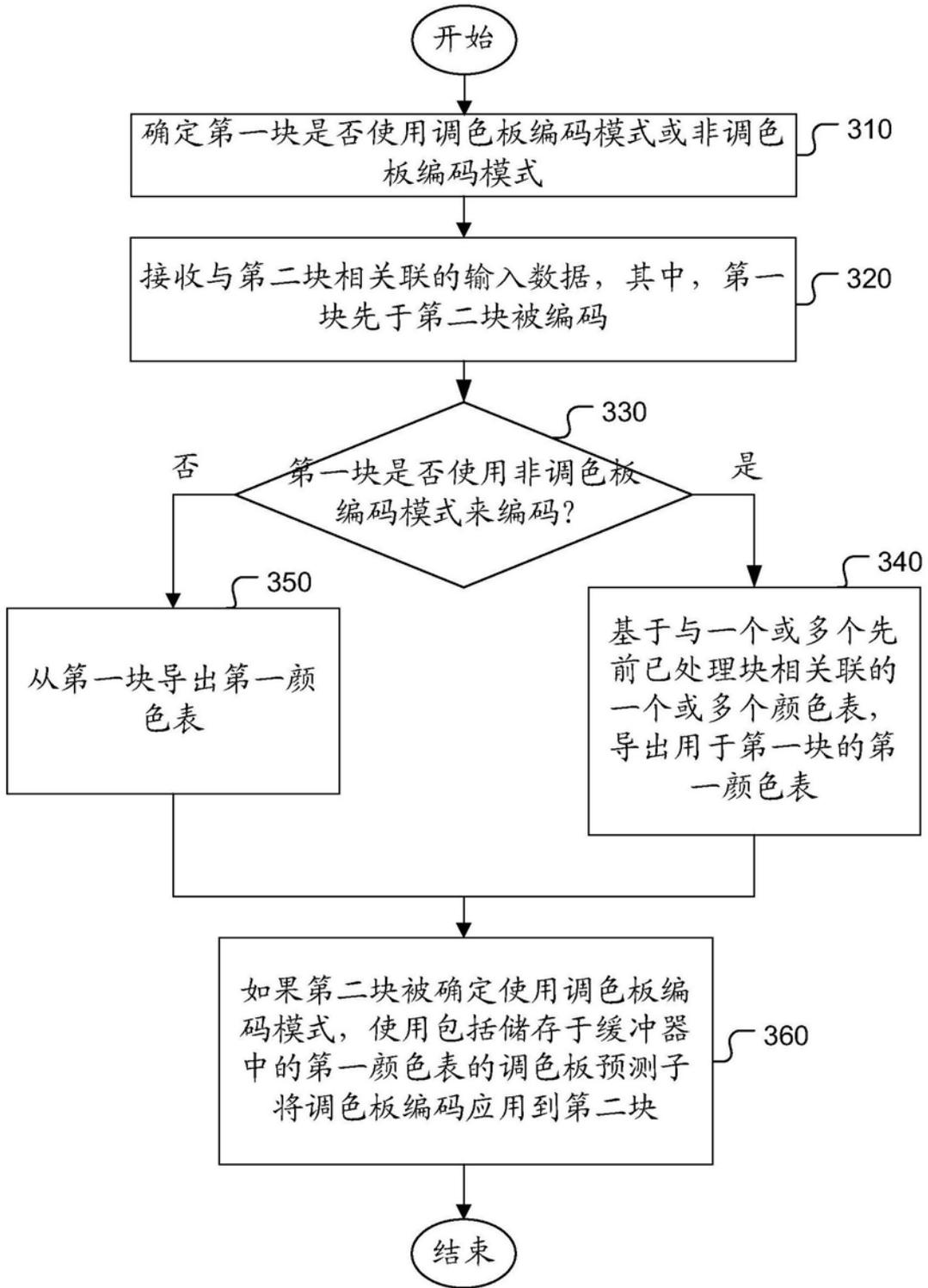


图3

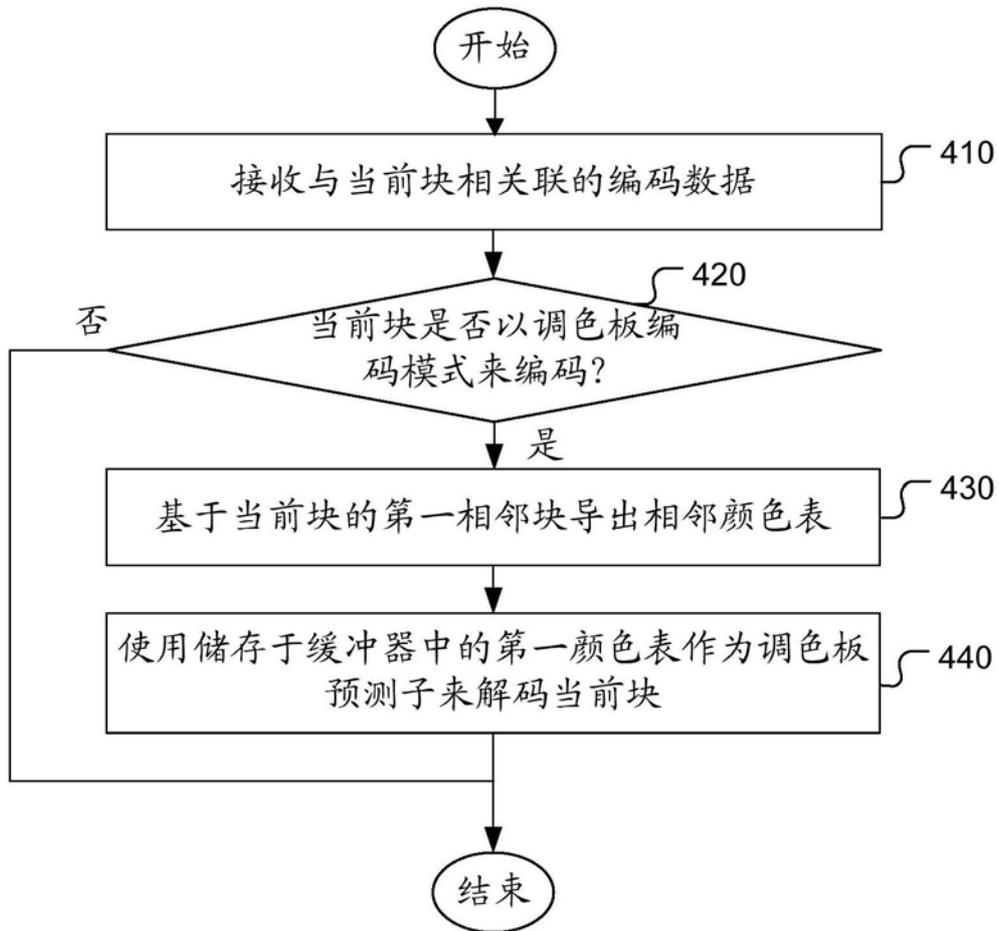


图4

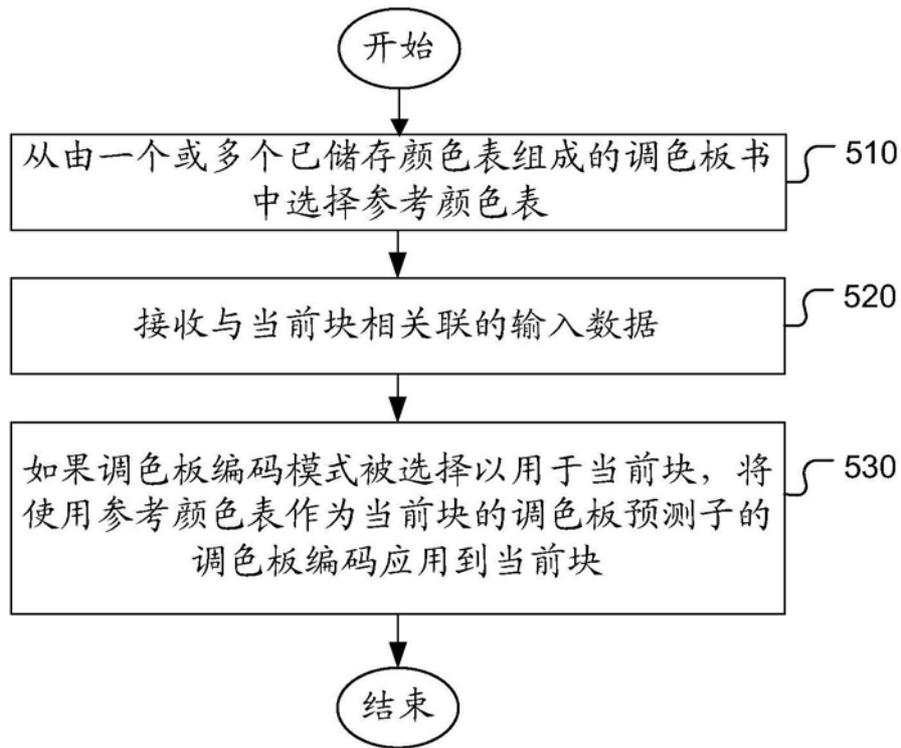


图5