

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2015 年 12 月 17 日 (17.12.2015)



(10) 国际公布号
WO 2015/188342 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04N 19/50 (2014.01) *G06T 15/00* (2011.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/079724
- (22) 国际申请日: 2014 年 6 月 12 日 (12.06.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED)** [JP/JP]; 日本神奈川县川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号, Kanagawa 211-8588 (JP)。
- (72) 发明人: 及
- (71) 申请人 (仅对美国): **朱建清 (ZHU, Jianqing)** [CN/CN]; 中国北京市朝阳区东四环中路 56 号远洋国际中心 A 座 13 层富士通研究开发中心有限公司, Beijing 100025 (CN)。 **叶姜莉 (YE, Jiangli)** [CN/CN]; 中国北京市朝阳区东四环中路 56 号远洋国际中心 A 座 13 层富士通研究开发中心有限公司, Beijing 100025 (CN)。 **徐张磊 (XU, Zhanglei)** [CN/CN]; 中国北京市朝阳区东四环中路 56 号远洋国际中心 A

座 13 层富士通研究开发中心有限公司, Beijing 100025 (CN)。 **数井君彦 (KAZUI, Kimihiko)** [JP/JP]; 日本神奈川县川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号富士通株式会社, Kanagawa 211-8588 (JP)。

(74) 代理人: 北京三友知识产权代理有限公司 (BEIJING SANYOU INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.); 中国北京市金融街 35 号国际企业大厦 A 座 16 层, Beijing 100033 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA,

[见续页]

(54) Title: THREE-DIMENSIONAL PALETTE BASED IMAGE CODING METHOD, DEVICE AND IMAGE PROCESSING APPARATUS

(54) 发明名称: 基于三维调色板的图像编码方法、装置以及图像处理设备

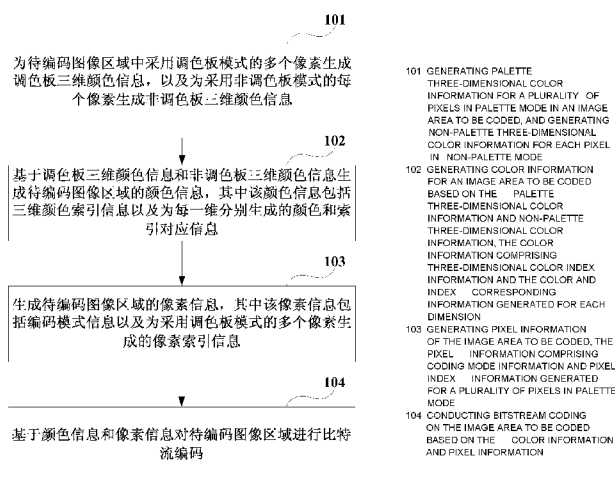


图 1 / FIG.1

(57) Abstract: A three-dimensional palette based image coding method, device and image processing apparatus, the image coding method comprising: generating palette three-dimensional color information for a plurality of pixels in palette mode, and generating non-palette three-dimensional color information for each pixel in non-palette mode; generating color information for an image area to be coded based on the palette three-dimensional color information and non-palette three-dimensional color information; generating pixel information of the image area to be coded; conducting bitstream coding on the image area to be coded based on the color information and pixel information, thus increasing the coding compression ratio by employing the palette mode and non-palette mode, and also increasing the coding compression ratio by a three-dimensional color index and a three-dimensional component table to further obtain a smaller bit cost.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2015/188342 A1



RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,

CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种基于三维调色板的图像编码方法、装置以及图像处理设备。所述图像编码方法包括：为采用调色板模式的多个像素生成调色板三维颜色信息，以及为采用非调色板模式的每个像素生成非调色板三维颜色信息；基于调色板三维颜色信息和非调色板三维颜色信息生成待编码图像区域的颜色信息；生成待编码图像区域的像素信息；基于颜色信息和像素信息对待编码图像区域进行比特流编码。不仅可以通过采用调色板模式和非调色板模式来提高编码压缩比，而且可以通过三维颜色索引和三维分量表来提高编码压缩比，进一步获得更小的比特代价。

基于三维调色板的图像编码方法、装置以及图像处理设备

技术领域

本发明涉及一种图形图像技术领域，特别涉及一种基于三维调色板的图像编码方法、装置以及图像处理设备。

背景技术

基于调色板 (Palette-based) 的编码在图形图像技术 (尤其是视频编码技术) 中得到了广泛应用。在编码过程中，对于待编码图像区域，例如一个编码单元 (CU, coding Unit)，包含多个具有色彩值 (例如采用 RGB 模式，具有 24 比特的真彩色) 的像素；为了减少用于存储位图图像的存储容量，通常可以将像素指向调色板的数据索引。在译码过程中，每一输出像素的色彩值可以通过查找具有相应数据索引的调色板来决定。

其中，调色板为一系列像素值 (pixel value) 的集合，对于像素值位于调色板中的像素，仅需使用该像素值在调色板中对应的像素索引 (pixel index)。由此可以仅将调色板以及编码单元中的像素所对应的索引进行比特流编码，可以减少编码的比特代价 (bit cost)。

下面列出了对于理解本发明和常规技术有益的文献，通过引用将它们并入本文中，如同在本文中完全阐明了一样。

[非专利文献 1]: JCTVC-O0182. Xun Guo, etc, Microsoft, Major-color-based screen content coding.

[非专利文献 2]: JCTVC-N0249. Liwei Guo, etc, Qualcomm, Modified Palette Mode for Screen Content Coding.

应该注意，上面对技术背景的介绍只是为了方便对本发明的技术方案进行清楚、完整的说明，并方便本领域技术人员的理解而阐述的。不能仅仅因为这些方案在本发明的背景技术部分进行了阐述而认为上述技术方案为本领域技术人员所公知。

发明内容

目前，出现了采用三维调色板 (triplet palette) 对颜色信息进行表示的技术方案。

但是，发明人发现：目前的基于三维调色板的技术方案并不能实现最佳的编码，不能进一步提高编码压缩比来获得更小的比特代价。

本发明实施例提供一种基于三维调色板的图像编码方法、装置以及图像处理设备；可以进一步提高编码压缩比来获得更小的比特代价。

根据本发明实施例的第一个方面，提供一种基于三维调色板的图像编码方法，所述图像编码方法包括：

为待编码图像区域中采用调色板模式的多个像素生成调色板三维颜色信息，以及为采用非调色板模式的每个像素生成非调色板三维颜色信息；

基于所述调色板三维颜色信息和所述非调色板三维颜色信息生成所述待编码图像区域的颜色信息，其中所述颜色信息包括三维颜色索引信息以及为每一维分别生成的颜色和索引对应信息；

生成所述待编码图像区域的像素信息，其中所述像素信息包括编码模式信息以及为所述采用调色板模式的多个像素所生成的像素索引信息；

基于所述颜色信息和所述像素信息对所述待编码图像区域进行比特流编码。

根据本发明实施例的第二个方面，提供一种基于三维调色板的图像编码装置，所述图像编码装置包括：

初始信息生成单元，为待编码图像区域中采用调色板模式的多个像素生成调色板三维颜色信息，以及为采用非调色板模式的每个像素生成非调色板三维颜色信息；

颜色信息生成单元，基于所述调色板三维颜色信息和所述非调色板三维颜色信息生成所述待编码图像区域的颜色信息，其中所述颜色信息包括三维颜色索引信息以及为每一维分别生成的颜色和索引对应信息；

像素信息生成单元，生成所述待编码图像区域的像素信息，其中所述像素信息包括编码模式信息以及为所述采用调色板模式的多个像素所生成的像素索引信息；

流编码单元，基于所述颜色信息和所述像素信息对所述待编码图像区域进行比特流编码。

根据本发明实施例的第三个方面，提供一种图像处理设备，所述图像处理设备包括：

如上所述的基于三维调色板的图像编码装置；以及

图像解码装置，对比特流进行解码以获得图像。

根据本发明实施例的又一个方面，提供一种计算机可读程序，其中当在图像处理设备中执行所述程序时，所述程序使得计算机在所述图像处理设备中执行如上所述的基于三维调色板的图像编码方法。

根据本发明实施例的又一个方面，提供一种存储有计算机可读程序的存储介质，其中所述计算机可读程序使得计算机在图像处理设备中执行如上所述的基于三维调色板的图像编码方法。

本发明实施例的有益效果在于，为采用调色板模式的多个像素生成调色板三维颜色信息以及为采用非调色板模式的每个像素生成非调色板三维颜色信息，来获得待编码图像区域的颜色信息；以及生成所述待编码图像区域的像素信息；基于颜色信息和像素信息对所述待编码图像区域进行比特流编码。由此，不仅可以通过采用调色板模式和非调色板模式来提高编码压缩比，而且可以通过三维颜色索引和三维分量表来提高编码压缩比，进一步获得更小的比特代价。

参照后文的说明和附图，详细公开了本发明的特定实施方式，指明了本发明的原理可以被采用的方式。应该理解，本发明的实施方式在范围上并不因而受到限制。在所附权利要求的精神和条款的范围内，本发明的实施方式包括许多改变、修改和等同。

针对一种实施方式描述和/或示出的特征可以以相同或类似的方式在一个或多个其它实施方式中使用，与其它实施方式中的特征相组合，或替代其它实施方式中的特征。

应该强调，术语“包括/包含”在本文使用时指特征、整件、步骤或组件的存在，但并不排除一个或多个其它特征、整件、步骤或组件的存在或附加。

附图说明

参照以下的附图可以更好地理解本发明的很多方面。附图中的部件不是按比例绘制的，而只是为了示出本发明的原理。为了便于示出和描述本发明的一些部分，附图中对应部分可能被放大或缩小。

在本发明的一个附图或一种实施方式中描述的元素和特征可以与一个或多个其它附图或实施方式中示出的元素和特征相结合。此外，在附图中，类似的标号表示几个附图中对应的部件，并可用于指示多于一种实施方式中使用的对应部件。

图 1 是本发明实施例的图像编码方法的一流程示意图；

图 2 是本发明实施例的编码单元的一实例示意图；
图 3 是本发明实施例的初始颜色信息的一示例图；
图 4 是本发明实施例的颜色信息的一示例图；
图 5 是本发明实施例的编码模式的一示例图；
图 6 是本发明实施例的像素索引信息的一示例图；
图 7 是本发明实施例的初始颜色信息的另一示例图；
图 8 是本发明实施例的颜色信息的另一示例图；
图 9 是对图 8 所示的三个分量表进行预测的一示例图；
图 10 是本发明实施例的编码装置的一构成示意图；
图 11 是本发明实施例的图像处理设备的一构成示意图。

具体实施方式

参照附图，通过下面的说明书，本发明的前述以及其它特征将变得明显。在说明书和附图中，具体公开了本发明的特定实施方式，其表明了其中可以采用本发明的原则的部分实施方式，应了解的是，本发明不限于所描述的实施方式，相反，本发明包括落入所附权利要求的范围内的全部修改、变型以及等同物。

实施例 1

本发明实施例提供一种基于三维调色板的图像编码方法。图 1 是本发明实施例的图像编码方法的一流程示意图，如图 1 所示，所述图像编码方法包括：

步骤 101，为待编码图像区域中采用调色板模式的多个像素生成调色板三维颜色信息，以及为采用非调色板模式的每个像素生成非调色板三维颜色信息；

步骤 102，基于调色板三维颜色信息和非调色板三维颜色信息生成待编码图像区域的颜色信息，其中该颜色信息包括三维颜色索引信息以及为每一维分别生成的颜色和索引对应信息；

步骤 103，生成待编码图像区域的像素信息，其中该像素信息包括编码模式信息以及为采用调色板模式的多个像素生成的像素索引信息；

步骤 104，基于颜色信息和像素信息对待编码图像区域进行比特流编码。

在本实施例中，待编码图像区域可以为一编码单元（CU），但本发明不限于此，例如还可以是最大编码单元（LCU，Largest Coding Unit）等等。以下仅以 CU 为例对

本发明进行说明。

在本实施例中，对于编码单元中的一像素，可以采用三维颜色信息来表示颜色。例如采用 RGB 模式，包括第一颜色分量（1st component of color）、第二颜色分量（2nd component of color）以及第三颜色分量（3rd component of color）。但本发明不限于 RGB 模式，例如还可以采用其他的三维颜色信息。

在本实施例中，对于采用调色板模式的多个像素，可以生成用于调色板的三维颜色信息（可称为调色板三维颜色信息），具体可以采用现有技术中的任意一种方法。对于采用非调色板模式（例如 escape mode）的一个或多个像素，需要为每一个像素生成三维颜色信息（可称为非调色板三维颜色信息）。

图 2 是本发明实施例的编码单元的一实例示意图，如图 2 所示，该编码单元具有 8×8 个像素；其中具有相同像素值的像素采用同一符号来表示像素值，例如 C0、C1、……、C7。其中，可以对除了 C3 和 C5 之外的像素采用调色板模式，即调色板 Palette={ C0、C1、C2、C4、C6、C7 }，调色板的大小 Palette_size=6。而对于 C3 和 C5 采用非调色板模式，即 Escape={ C3、C3、C5 }，非调色板的大小 Escape_size=3；其中，Escap_location[0]={0, 7}，Escap_location[1]={1, 7}，Escap_location[2]={7, 7}。

在步骤 101 中，可以生成 CU 对应的初始颜色信息。图 3 是本发明实施例的初始颜色信息的一示例图，示出了图 2 所示的编码单元在经过步骤 101 之后所获得的一初始颜色表。其中调色板中的颜色信息（调色板三维颜色信息）位于该初始颜色表的前六列，并且可以通过统计来进行排序（例如如图 3 所示，从左到右的排列顺序为 C0、C1、C2、C6、C4、C7）。但本发明不限于此，还可以是其他的顺序等。

此外，非调色板中的颜色信息（非调色板三维颜色信息）位于调色板三维颜色信息的后面几列。对于每一个采用非调色板模式的像素，均生成非调色板三维颜色信息；可以通过扫描顺序来进行排序。如图 3 所示，{0, 7}位置的 C3 像素、{1, 7}位置的 C3 像素以及{7, 7}位置的 C5 像素依次排列在该初始颜色表的后三列。

在步骤 102 中，可以基于初始颜色表（包括调色板三维颜色信息以及非调色板三维颜色信息）生成待编码图像区域的颜色信息；其中该颜色信息包括一个颜色表（三维颜色索引信息）以及三个分量表（为每一维分别生成的颜色和索引对应信息）。

图 4 是本发明实施例的颜色信息的一示例图，示出了图 2 所示的编码单元在经过

步骤 102 之后所获得的一颜色表以及三个分量表。其中，颜色表中的值为三维颜色的索引信息；如图 4 所示，可以包括第一分量索引、第二分量索引和第三分量索引。

如图 4 所示，每一分量表分别具有颜色和索引的对应信息，每一维的颜色和索引对应信息包括互不相等的颜色值以及与颜色值对应的索引值。以第一分量表为例， $V1[0]$ 至 $V1[N1-1]$ 各不相等；以第二分量表为例， $V2[0]$ 至 $V2[N2-1]$ 各不相等；以第三分量表为例， $V3[0]$ 至 $V3[N3-1]$ 各不相等。

由此，本发明实施例中不仅可以通过采用调色板模式和非调色板模式来提高编码压缩比，而且可以通过三维颜色索引和三维分量表来提高编码压缩比，进一步获得更小的比特代价。

在步骤 103 中，可以生成待编码图像区域的像素信息，其中该像素信息包括编码模式信息，例如 CU 中的每个像素是采用调色板模式还是采用非调色板模式的信息。可以采用位图（map）的方式进行表示，但本发明不限于此。

图 5 是本发明实施例的编码模式的一示例图，示出了图 2 所示的编码单元的编码模式信息。其中，0 表示该像素采用调色板模式，1 表示该像素采用非调色板模式。如图 5 所示，图 2 中对应 C3 和 C5 的像素采用非调色板模式。

此外，对于采用非调色板模式的像素，像素信息已经包含在颜色信息中。而对于采用调色板模式的多个像素，需要生成对应的像素索引信息。图 6 是本发明实施例的像素索引信息的一示例图，示出了图 2 所示的编码单元中，采用调色板模式的多个像素的像素索引信息。

由此，通过上述步骤 101 至 103 可以获得待编码图像区域的颜色信息和像素信息。值得注意的是，步骤 101、102 与步骤 103 之间并不存在顺序关系，即步骤 103 也可以在步骤 101 之前执行，还可以与步骤 101 和步骤 102 并行执行。在步骤 104 中，可以基于颜色信息和像素信息对该待编码图像区域进行比特流编码。

其中，在进行颜色信息的编码时，可以仅将颜色表的长度 N 以及颜色索引 $I1[0\cdots N-1]$ 、 $I2[0\cdots N-1]$ 、 $I3[0\cdots N-1]$ 进行编码；例如，将如图 4 所示的颜色表的表长 $N=9$ ，以及 $I1[0\cdots 8]$ 、 $I2[0\cdots 8]$ 、 $I3[0\cdots 8]$ 编入比特流中。还可以仅将分量表的长度 N_i 以及颜色分量索引 $Vi[0\cdots Ni-1]$ ， $i=1、2、3$ 进行编码；例如，将如图 4 所示的第一分量表的表长 $N1$ ，以及 $V1[0\cdots N1-1]$ 编入比特流中，将如图 4 所示的第二分量表的表长 $N2$ ，以及 $V2[0\cdots N2-1]$ 编入比特流中，将如图 4 所示的第三分量表的表长 $N3$ ，以及

V3[0...N3-1]编入比特流中。但本发明不限于此，可以根据实际情况确定具体的编码信息。

此外，如果某一分量表的长度等于颜色表的长度，则意味着该分量表对应的颜色分量（例如第一颜色分量）中没有相同的颜色值，通过按顺序排列即可隐式地使得该分量表的颜色值与颜色表中的索引对应，则该分量表中的索引信息可以不必编入比特流中（例如可以不必将该第一分量表的表长 N_1 编入比特流中）。

在本实施例中，还可以通过其他编码单元的信息进行预测，从而更进一步地提高编码压缩比。其中，所述颜色信息还包括对所述三维颜色索引信息进行预测的第一预测信息，和/或对某一维或几维的颜色和索引对应信息进行预测的第二预测信息。

在本实施例中，如图 3 所示的初始颜色表，可以通过预测标识（predicted flag）来表示预测信息。图 7 是本发明实施例的初始颜色信息的另一示例图，示出了所获得的包括预测信息的一初始颜色表。如图 7 所示，例如 predicted flag=1 表示已被其他 CU 预测，predicted flag=0 表示没有被其他 CU 预测。其中关于具体如何进行预测，可以采用现有技术中的任意一种方法。

对于如图 4 所示的颜色表，可以包括对三维颜色索引信息进行预测的第一预测信息。而对于如图 4 所示的三个分量表，可以包括对某一维或几维的颜色和索引对应信息进行预测的第二预测信息。其中，上述对颜色索引的预测和对颜色分量的预测可以是独立的，既可以采用其中之一，也可以都采用。

图 8 是本发明实施例的颜色信息的另一示例图，示出了所获得的包含预测信息的一颜色表以及不包含预测信息的三个分量表。如图 8 所示，颜色表中还包括颜色预测信息（第一预测信息）；由于表 7 中颜色索引（color index）为 0、2、3、6、7 的列已经被预测，则只需要对 color index = 1、4、5、8 的列进行显式表示即可。

图 9 是对图 8 所示的三个分量表也进行预测的一示例图。如图 9 所示，对于各个颜色分量，也可以包括预测信息（第二预测信息，例如包括第一分量预测信息、第二分量预测信息、第三分量预测信息），而对于没有进行预测的颜色分量进行显式表示。在进行颜色信息的编码时，可以仅将颜色表的长度 N' 以及颜色索引 I_1' [0... $N'-1$]、 I_2' [0... $N'-1$]、 I_3' [0... $N'-1$] 进行编码。还可以仅将分量表的长度 N_i' 以及颜色分量索引 V_i' [0... $N_i'-1$]， $i=1、2、3$ 进行编码。

在本实施例中，步骤 104 中基于颜色信息和像素信息对所述待编码图像区域进行

比特流编码，具体可以包括：对编码模式信息进行比特流编码之后，再对颜色信息进行比特流编码。

由此，在对编码模式信息进行比特流编码之后，非调色板模式的像素个数已经被获得。在进行颜色信息的编码时，不需要再显式地编入相关信息；例如不需要编入颜色表的长度信息。可以更进一步地提高编码压缩比。

在本实施例中，步骤 104 中基于颜色信息和像素信息对所述待编码图像区域进行比特流编码，具体可以包括：对像素索引信息进行比特流编码之后，再对颜色信息进行比特流编码。

由此，对像素索引信息进行比特流编码之后，可以获得最大索引值，而调色板的大小即为该最大索引值加 1，不需要再显式地编入相关信息，可以更进一步地提高编码压缩比。

在本实施例中，步骤 104 中基于颜色信息和像素信息对所述待编码图像区域进行比特流编码，具体还可以包括：在第二预测信息的个数等于三维颜色索引信息的个数的情况下，不对颜色和索引对应信息进行比特流编码。

在第二预测信息的个数等于三维颜色索引信息的个数的情况下，此时对应分量表中的信息均被预测，由此不需要显式地加入颜色和索引对应信息，即可以不对颜色和索引对应信息进行比特流编码。可以更进一步地提高编码压缩比。

在本实施例中，步骤 104 中基于颜色信息和像素信息对所述待编码图像区域进行比特流编码，具体还可以包括：在某一维的颜色和索引对应信息的个数等于三维颜色索引信息的个数的情况下，或者在某一维的颜色和索引对应信息的个数与第二预测信息的个数之和等于三维颜色索引信息的个数的情况下，不对该某一维的索引信息进行比特流编码。

在分量表不具有预测信息时，在某一维（例如第一分量）的颜色和索引对应信息的个数（例如图 3 所示的第一分量表长度 N_1 ）等于三维颜色索引信息的个数（例如图 3 所示的颜色表长度 N ）的情况下，此时该分量表对应的颜色分量中的信息没有重复的，由此可以按照顺序对该分量表中的颜色值进行排列，通过按顺序排列即可隐式地使得该分量表的颜色值与颜色表中的索引对应，则该分量表中的索引信息可以不必编入比特流中。

在分量表具有预测信息时，在某一维（例如第一分量）的颜色和索引对应信息的

个数（例如图 9 所示的第一分量表长度 $N1'$ ）与第二预测信息的个数（例如图 9 所示的第一分量预测信息的个数）之和等于三维颜色索引信息的个数的情况下，此时该分量表对应的颜色分量中的信息没有重复的，由此可以按照顺序对该分量表中的颜色值进行排列，通过按顺序排列即可隐式地使得该分量表的颜色值与颜色表中的索引对应，则该分量表中的索引信息可以不必编入比特流中。

在本实施例中，可以采用如下的伪代码表示本实施例的图像编码方法：

```

CU()
{
...
Palette_mode_flag;
If (Palette_mode_flag==1){ //palette mode is used
    index_bit_depth;
    NumEscColors =0;
    PaletteSize =0;
    scanPos = 0;
    //the following is pixel information
    While(scanPos< nCbS * nCbS ){ // nCbS is the width and height of a coding unit;
        esc_flag;
        If (esc_flag==0){ // not escaped
            run_type; //run of copy left or copy above
            run;
            If (run_type==CopyLeft){ //copy left means the run number pixels has same index value
form scan_pos pixel.
                index;
                if(index> PaletteSize -1)
                    PaletteSize = index+1;
            }
            scanPos = scanPos+run;
        }
        Else{
            scanPos = scanPos+1;
            NumEscColors = NumEscColors +1;
        }
    }
    //the following is color information
    for(comp=0;comp<3;comp++){
        predNum[comp]=0;
        for( i = 0; i < predCompTableSize[comp]; i++ ) { // predCompTableSize is the component
table size of predictor.
            predict_flag[comp][ i];

```

```

        if (predict_flag[comp][ i]==1){
            predNum[comp]++;
        }
    }
    If(predNum[comp]< PaletteSize+ NumEscColors){
        explicit_comp_table_num_entries[comp];
        CompTableSize[comp]= predNum[comp]+ explicit_comp_table_num_entries [comp];
        for(int i=0;i< explicit_comp_table_num_entries [comp],i++)
            expli_comp_table[comp][i];
    }
    Else{
        CompTableSize[comp]= PaletteSize+ NumEscColors;  // ==predNum[comp]
    }

    if (CompTableSize[comp]< PaletteSize+ NumEscColors){
        for(int j=0;j< PaletteSize+ NumEscColors;j++)
            color_table[comp][j];
    }
    Else{
        for(int j=0;j< predNum[comp];j++)
            pred_index; //which one element in current comp table is predicted by i-th element of
predictor.
    }

}
}
}

```

值得注意的是，以上伪代码仅是本发明实施例的一种实施方式，但本发明实施例不限于此。例如还可以不采用预测信息或者不采用拷贝模式（例如 copy left 或 copy above）等，可以根据实际情况确定具体的实施方式。

在本实施例中，可以对编码后的比特流进行解码，解码过程可以对应于编码过程，具体的实施过程可以参考相关技术，本实施例不再赘述。

由上述实施例可知，为采用调色板模式的多个像素生成调色板三维颜色信息，并为采用非调色板模式的每个像素生成非调色板三维颜色信息，来获得待编码图像区域的颜色信息；以及生成所述待编码图像区域的像素信息；基于颜色信息和像素信息对所述待编码图像区域进行比特流编码。由此，不仅可以通过采用调色板模式和非调色

板模式来提高编码压缩比,而且可以通过三维颜色索引和三维分量表来提高编码压缩比,进一步获得更小的比特代价。

实施例 2

本发明实施例提供一种基于三维调色板的图像编码装置,对应于实施例 1 的图像编码方法,相同的内容不再赘述。

图 10 是本发明实施例的编码装置的一构成示意图。值得注意的是,附图 10 仅示意性示出了与本发明相关的各部件,对于编码装置的其他部件没有示出,可以参考现有技术。

如图 10 所示,该图像编码装置 1000 包括:初始信息生成单元 1001、颜色信息生成单元 1002、像素信息生成单元 1003 和流编码单元 1004;

其中,初始信息生成单元 1001 为待编码图像区域中采用调色板模式的多个像素生成调色板三维颜色信息,以及为采用非调色板模式的每个像素生成非调色板三维颜色信息;颜色信息生成单元 1002 基于所述调色板三维颜色信息和所述非调色板三维颜色信息生成所述待编码图像区域的颜色信息,其中所述颜色信息包括三维颜色索引信息以及为每一维分别生成的颜色和索引对应信息;像素信息生成单元 1003 生成所述待编码图像区域的像素信息,其中所述像素信息包括编码模式信息以及为采用调色板模式的多个像素生成的像素索引信息;流编码单元 1004 基于所述颜色信息和所述像素信息对所述待编码图像区域进行比特流编码。

在一个实施方式中,所述颜色信息还可以包括对所述三维颜色索引信息进行预测的第一预测信息,和/或对某一维或几维的颜色和索引对应信息进行预测的第二预测信息。

在一个实施方式中,流编码单元 1004 具体可以用于:对所述编码模式信息进行比特流编码之后,再对所述颜色信息进行比特流编码。

在另一个实施方式中,流编码单元 1004 具体可以用于:对所述像素索引信息进行比特流编码之后,再对所述颜色信息进行比特流编码。

在另一个实施方式中,流编码单元 1004 具体可以用于:在所述第二预测信息的个数等于所述三维颜色索引信息的个数的情况下,不对所述颜色和索引对应信息进行比特流编码。

在另一个实施方式中，流编码单元 1004 具体可以用于：在所述某一维的颜色和索引对应信息的个数与所述第二预测信息的个数之和等于所述三维颜色索引信息的个数的情况下，不对所述某一维的索引信息进行比特流编码。

在另一个实施方式中，流编码单元 1004 具体可以用于：在所述某一维的颜色和索引对应信息的个数等于所述三维颜色索引信息的个数的情况下，不对所述某一维的索引信息进行比特流编码。

由上述实施例可知，为采用调色板模式的多个像素生成调色板三维颜色信息，并为采用非调色板模式的每个像素生成非调色板三维颜色信息，来获得待编码图像区域的颜色信息；以及生成所述待编码图像区域的像素信息；基于颜色信息和像素信息对所述待编码图像区域进行比特流编码。由此，不仅可以通过采用调色板模式和非调色板模式来提高编码压缩比，而且可以通过三维颜色索引和三维分量表来提高编码压缩比，进一步获得更小的比特代价。

实施例 3

本发明实施例提供一种图像处理设备，所述图像处理设备包括：如实施例 2 所述的图像编码装置；以及解码装置，对比特流进行解码以获得图像。

图 11 是本发明实施例的图像处理设备的一构成示意图。如图 11 所示，图像处理设备 1100 可以包括：中央处理器（CPU）200 和存储器 210；存储器 210 耦合到中央处理器 200。其中该存储器 210 可存储各种数据；此外还存储信息处理的程序，并且在中央处理器 200 的控制下执行该程序。

在一个实施方式中，图像编码装置 1000 的功能可以被集成到中央处理器 200 中。其中，中央处理器 200 可以被配置为实现如实施例 1 所述的图像编码方法。

在另一个实施方式中，图像编码装置 1000 可以与中央处理器分开配置，例如可以将图像编码装置 1000 配置为与中央处理器 200 连接的芯片，通过中央处理器的控制来实现图像编码装置 1000 的功能。

此外，如图 11 所示，图像处理设备 1100 还可以包括：输入输出单元 220 和显示单元 230 等；其中，上述部件的功能与现有技术类似，此处不再赘述。值得注意的是，图像处理设备 1100 也并不是必须要包括图 11 中所示的所有部件；此外，图像处理设备 1100 还可以包括图 11 中没有示出的部件，可以参考现有技术。

本发明实施例还提供一种计算机可读程序，其中当在图像处理设备中执行所述程序时，所述程序使得计算机在所述图像处理设备中执行实施例 1 所述的基于三维调色板的图像编码方法。

本发明实施例还提供一种存储有计算机可读程序的存储介质，其中所述计算机可读程序使得计算机在图像处理设备中执行实施例 1 所述的基于三维调色板的图像编码方法。

本发明以上的装置和方法可以由硬件实现，也可以由硬件结合软件实现。本发明涉及这样的计算机可读程序，当该程序被逻辑部件所执行时，能够使该逻辑部件实现上文所述的装置或构成部件，或使该逻辑部件实现上文所述的各种方法或步骤。本发明还涉及用于存储以上程序的存储介质，如硬盘、磁盘、光盘、DVD、flash 存储器等。

针对附图中描述的功能方框中的一个或多个和/或功能方框的一个或多个组合，可以实现为用于执行本申请所描述功能的通用处理器、数字信号处理器（DSP）、专用集成电路（ASIC）、现场可编程门阵列（FPGA）或者其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件或者其任意适当组合。针对附图描述的功能方框中的一个或多个和/或功能方框的一个或多个组合，还可以实现为计算设备的组合，例如，DSP 和微处理器的组合、多个微处理器、与 DSP 通信结合的一个或多个微处理器或者任何其它这种配置。

以上结合具体的实施方式对本发明进行了描述，但本领域技术人员应该清楚，这些描述都是示例性的，并不是对本发明保护范围的限制。本领域技术人员可以根据本发明的精神和原理对本发明做出各种变型和修改，这些变型和修改也在本发明的范围内。

权 利 要 求 书

1、一种基于三维调色板的图像编码方法，其特征在于，所述图像编码方法包括：
为待编码图像区域中采用调色板模式的多个像素生成调色板三维颜色信息，以及
为采用非调色板模式的每个像素生成非调色板三维颜色信息；

基于所述调色板三维颜色信息和所述非调色板三维颜色信息生成所述待编码图像区域的颜色信息，其中所述颜色信息包括三维颜色索引信息以及为每一维分别生成的颜色和索引对应信息；

生成所述待编码图像区域的像素信息，其中所述像素信息包括编码模式信息以及
为采用调色板模式的多个像素生成的像素索引信息；

基于所述颜色信息和所述像素信息对所述待编码图像区域进行比特流编码。

2、根据权利要求 1 所述的图像编码方法，其中，所述颜色信息还包括对所述三维颜色索引信息进行预测的第一预测信息，和/或对某一维或几维的颜色和索引对应信息进行预测的第二预测信息。

3、根据权利要求 1 所述的图像编码方法，其中，每一维的所述颜色和索引对应信息包括互不相等的颜色值以及与所述颜色值对应的索引值。

4、根据权利要求 1 所述的图像编码方法，其中，基于所述颜色信息和所述像素信息对所述待编码图像区域进行比特流编码包括：

对所述编码模式信息进行比特流编码之后，再对所述颜色信息进行比特流编码。

5、根据权利要求 1 所述的图像编码方法，其中，基于所述颜色信息和所述像素信息对所述待编码图像区域进行比特流编码包括：

对所述像素索引信息进行比特流编码之后，再对所述颜色信息进行比特流编码。

6、根据权利要求 2 所述的图像编码方法，其中，基于所述颜色信息和所述像素信息对所述待编码图像区域进行比特流编码包括：

在所述第二预测信息的个数等于所述三维颜色索引信息的个数的情况下，不对所述颜色和索引对应信息进行比特流编码。

7、根据权利要求 2 所述的图像编码方法，其中，基于所述颜色信息和所述像素信息对所述待编码图像区域进行比特流编码包括：

在所述某一维的颜色和索引对应信息的个数与所述第二预测信息的个数之和等

于所述三维颜色索引信息的个数的情况下，不对所述某一维的索引信息进行比特流编码。

8、根据权利要求 1 所述的图像编码方法，其中，基于所述颜色信息和所述像素信息对所述待编码图像区域进行比特流编码包括：

在所述某一维的颜色和索引对应信息的个数等于所述三维颜色索引信息的个数的情况下，不对所述某一维的索引信息进行比特流编码。

9、一种基于三维调色板的图像编码装置，其特征在于，所述图像编码装置包括：

初始信息生成单元，为待编码图像区域中采用调色板模式的多个像素生成调色板三维颜色信息，以及为采用非调色板模式的每个像素生成非调色板三维颜色信息；

颜色信息生成单元，基于所述调色板三维颜色信息和所述非调色板三维颜色信息生成所述待编码图像区域的颜色信息，其中所述颜色信息包括三维颜色索引信息以及为每一维分别生成的颜色和索引对应信息；

像素信息生成单元，生成所述待编码图像区域的像素信息，其中所述像素信息包括编码模式信息以及为采用调色板模式的多个像素生成的像素索引信息；

流编码单元，基于所述颜色信息和所述像素信息对所述待编码图像区域进行比特流编码。

10、根据权利要求 9 所述的图像编码装置，其中，所述颜色信息还包括对所述三维颜色索引信息进行预测的第一预测信息，和/或对某一维或几维的颜色和索引对应信息进行预测的第二预测信息。

11、根据权利要求 9 所述的图像编码装置，其中，每一维的所述颜色和索引对应信息包括互不相等的颜色值以及与所述颜色值对应的索引值。

12、根据权利要求 9 所述的图像编码装置，其中，所述流编码单元具体用于：对所述编码模式信息进行比特流编码之后，再对所述颜色信息进行比特流编码。

13、根据权利要求 9 所述的图像编码装置，其中，所述流编码单元具体用于：对所述像素索引信息进行比特流编码之后，再对所述颜色信息进行比特流编码。

14、根据权利要求 10 所述的图像编码装置，其中，所述流编码单元具体用于：在所述第二预测信息的个数等于所述三维颜色索引信息的个数的情况下，不对所述颜色和索引对应信息进行比特流编码。

15、根据权利要求 10 所述的图像编码装置，其中，所述流编码单元具体用于：

在所述某一维的颜色和索引对应信息的个数与所述第二预测信息的个数之和等于所述三维颜色索引信息的个数的情况下，不对所述某一维的索引信息进行比特流编码。

16、根据权利要求 9 所述的图像编码装置，其中，所述流编码单元具体用于：在所述某一维的颜色和索引对应信息的个数等于所述三维颜色索引信息的个数的情况下，不对所述某一维的索引信息进行比特流编码。

17、一种图像处理设备，所述图像处理设备包括：

如权利要求 9 所述的基于三维调色板的图像编码装置；以及
图像解码装置，对比特流进行解码以获得图像。

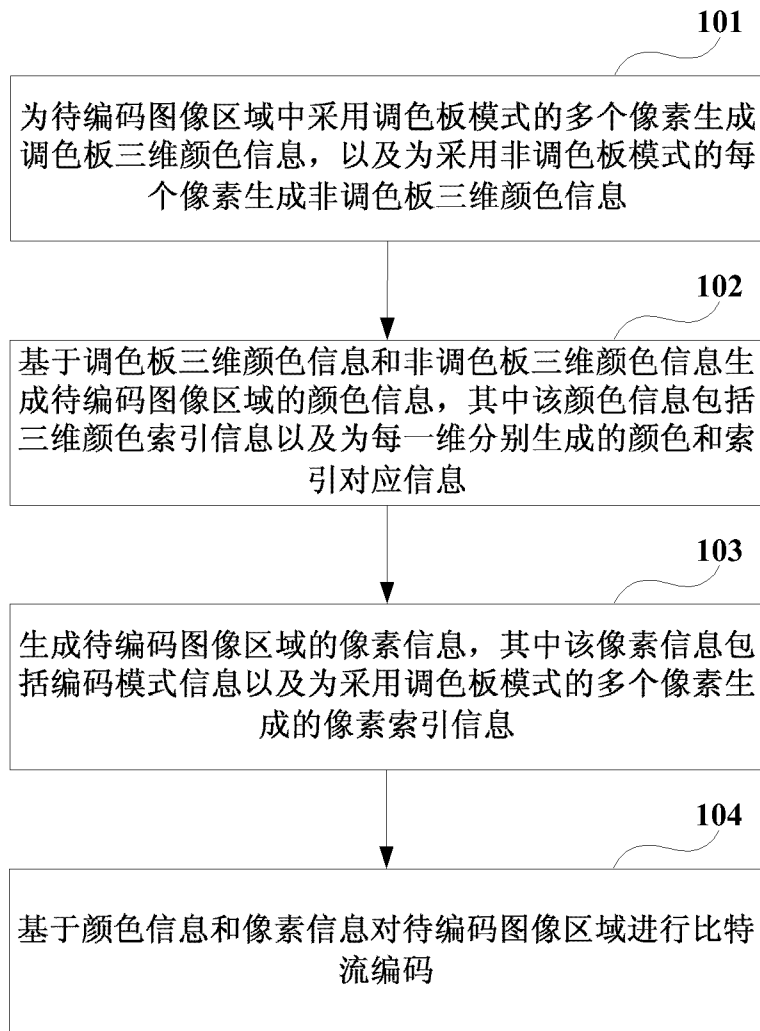


图 1

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	C0	C0	C1	C2	C2	C1	C0	C3
1	C0	C0	C1	C2	C2	C1	C0	C3
2	C0	C0	C1	C2	C2	C1	C0	C0
3	C0	C0	C1	C2	C2	C1	C0	C0
4	C0	C0	C1	C2	C2	C1	C0	C0
5	C6	C6	C0	C0	C1	C1	C7	C7
6	C6	C6	C6	C0	C0	C0	C7	C7
7	C4	C4	C4	C4	C4	C0	C0	C5

图 2

颜色索引 颜色 第三颜色分量 第二颜色分量 第一颜色分量	调色板中的颜色						非调色板的颜色		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	C0	C1	C2	C6	C4	C7	C3	C3	C5
	R/V0	R/V1	R/V2	R/V3	R/V4	R/V5	R/V6	R/V7	R/V8
	B/U0	B/U1	B/U2	B/U3	B/U4	B/U5	B/U6	B/U7	B/U8
	G/Y0	G/Y1	G/Y2	G/Y3	G/Y4	G/Y5	G/Y6	G/Y7	G/Y8

图 3

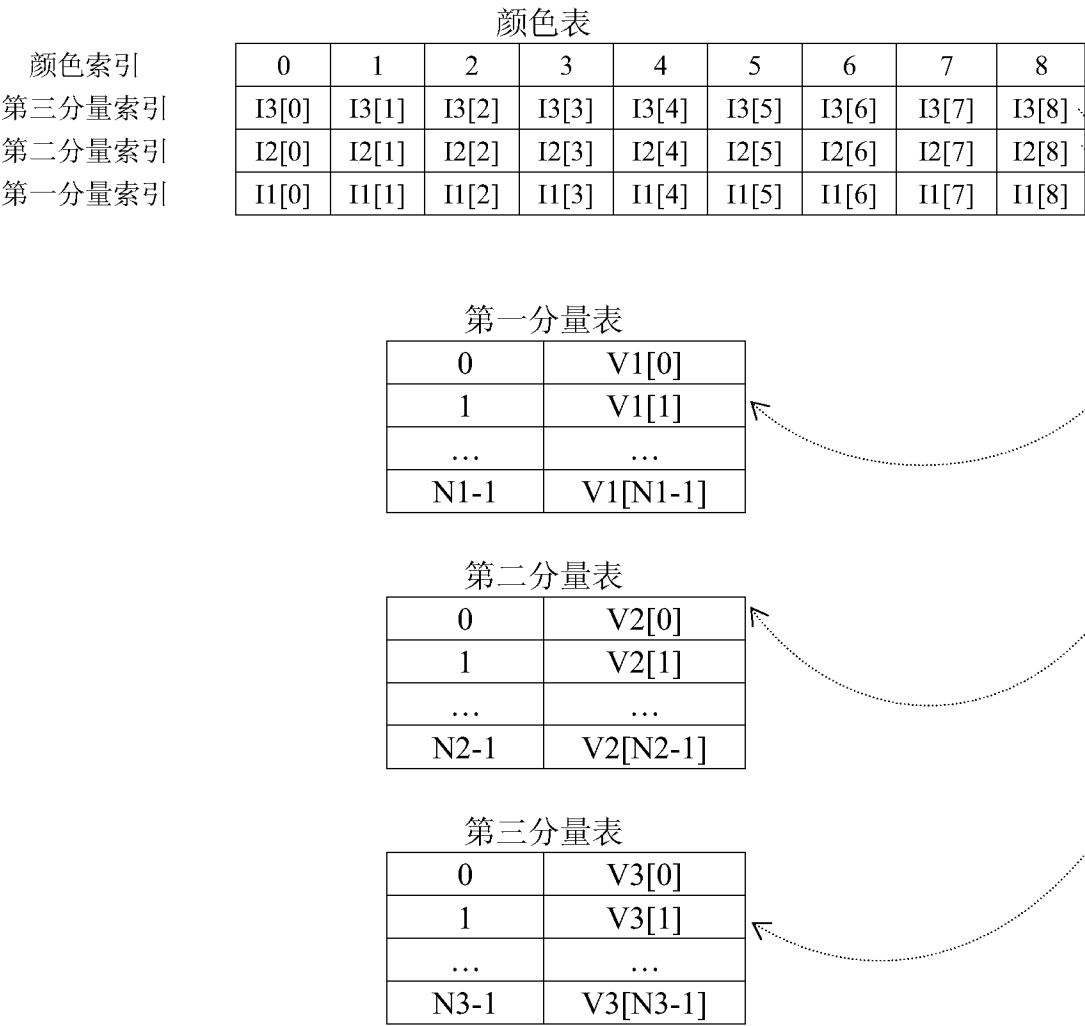


图 4

0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1

图 5

0	0	1	2	2	1	0	
0	0	1	2	2	1	0	
0	0	1	2	2	1	0	0
0	0	1	2	2	1	0	0
0	0	1	2	2	1	0	0
3	3	0	0	1	1	5	5
3	3	3	0	0	0	5	5
4	4	4	4	4	0	0	

图 6

	调色板中的颜色						非调色板的颜色		
颜色索引	0	1	2	3	4	5	6	7	8
颜色	C0	C1	C2	C6	C4	C7	C3	C3	C5
第三颜色分量	R/V0	R/V1	R/V2	R/V3	R/V4	R/V5	R/V6	R/V7	R/V8
第二颜色分量	B/U0	B/U1	B/U2	B/U3	B/U4	B/U5	B/U6	B/U7	B/U8
第一颜色分量	G/Y0	G/Y1	G/Y2	G/Y3	G/Y4	G/Y5	G/Y6	G/Y7	G/Y8
预测标识	1	0	1	1	0	0	1	1	0

图 7

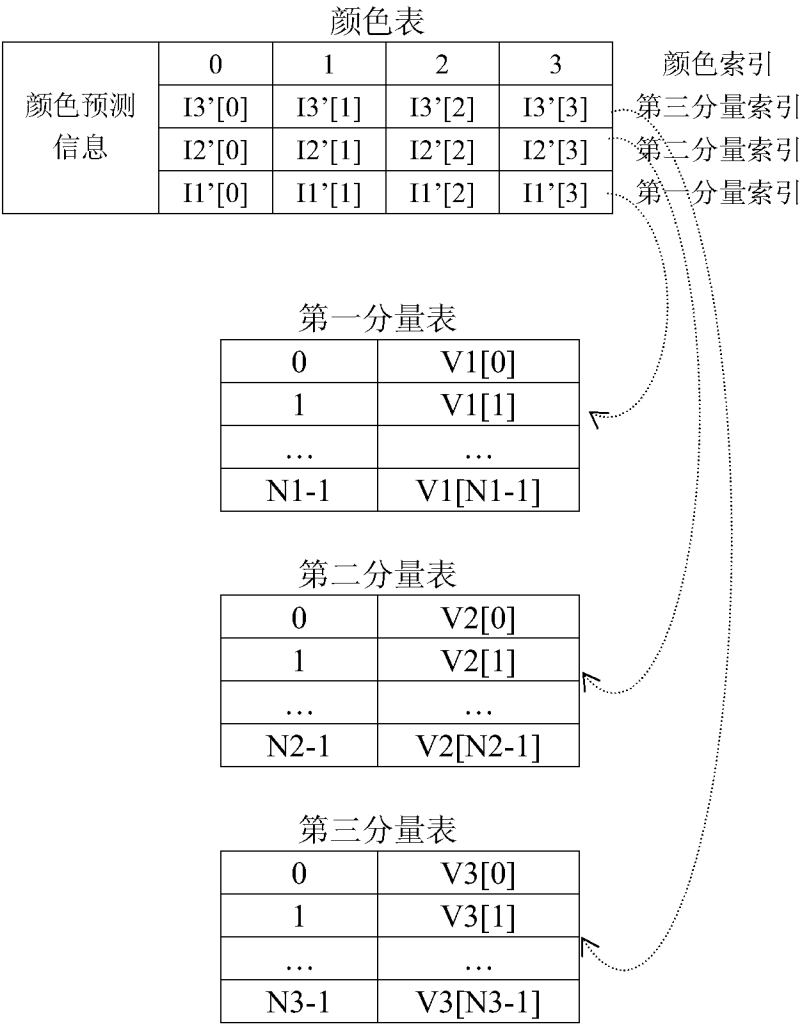


图 8

第一分量表		
第一分量 预测信息	0	V1'[0]
	1	V1'[1]
	...	...
	N1'-1	V1'[N1'-1]

第二分量表		
第二分量 预测信息	0	V2'[0]
	1	V2'[1]
	...	...
	N2'-1	V2'[N2'-1]

第三分量表		
第三分量 预测信息	0	V3'[0]
	1	V3'[1]
	...	...
	N3'-1	V3'[N3'-1]

图 9

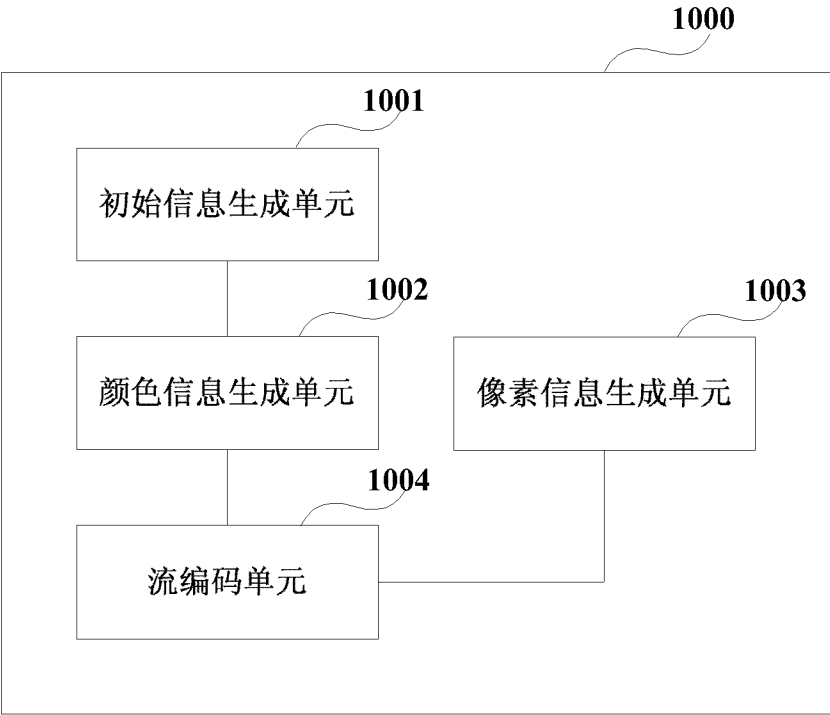


图 10

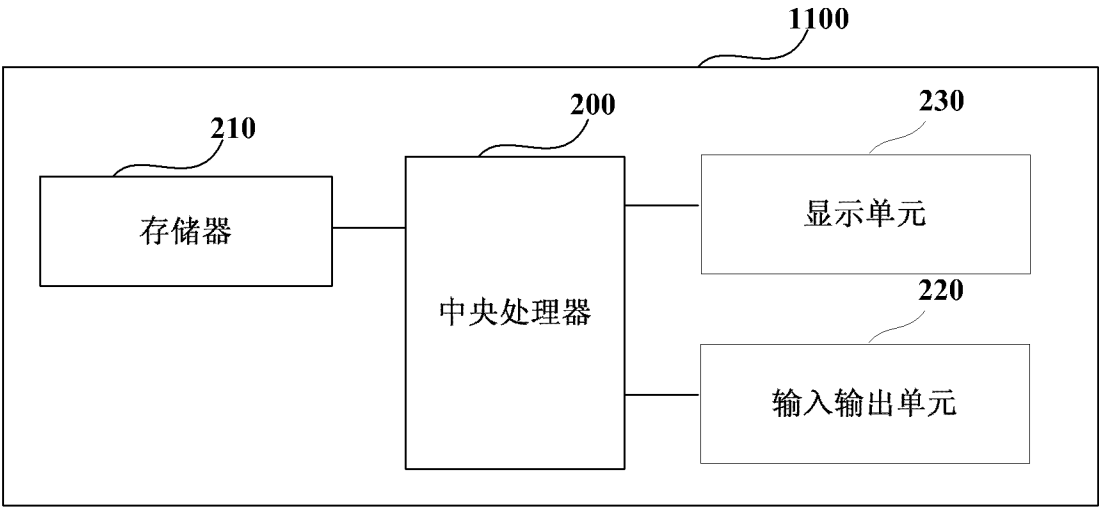


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2014/079724

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 19/50 (2014.01) i; G06T 15/00 (2011.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N; G06T; G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: stereo, 3D, component, three dimensional, triplet, palette, pallet, image, coding, encoding, decoding, compress+, index

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101340587 A (MEDIATEK INC.), 07 January 2009 (07.01.2009), description, page 4, penultimate paragraph to page 6, paragraph 3, and figures 2-3	1-17
A	CN 102523367 A (G-NET INTEGRATED SERVICE CO., LTD.), 27 June 2012 (27.06.2012), the whole document	1-17
A	CN 1438614 A (SIEMENS AG), 27 August 2003 (27.08.2003), the whole document	1-17
A	CN 102510434 A (SHENZHEN TEMOBI SCIENCE & TECH DEVELOPMENT CO., LTD.), 20 June 2012 (20.06.2012), the whole document	1-17
A	US 2003076993 A1 (SHARP LABORATORIES OF AMERICA, INC.), 24 April 2003 (24.04.2003), the whole document	1-17
A	US 6008816 A (MICROSOFT CORPORATION), 28 December 1999 (28.12.1999), the whole document	1-17

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 27 February 2015 (27.02.2015)	Date of mailing of the international search report 16 March 2015 (16.03.2015)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer JIN, Xiacong Telephone No.: (86-10) 62413230

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2014/079724

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101340587 A	07 January 2009	TW 200904145 A	16 January 2009
		US 2009010533 A1	08 January 2009
CN 102523367 A	27 June 2012	None	
CN 1438614 A	27 August 2003	DE 10206397 A1	04 September 2003
		US 2003156747 A1	21 August 2003
CN 102510434 A	20 June 2012	None	
US 2003076993 A1	24 April 2003	None	
US 6008816 A	28 December 1999	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2014/079724

A. 主题的分类

H04N 19/50(2014.01)i; G06T 15/00(2011.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04N; G06T; G06K

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: 三维, 立体, 3D, 调色板, 图像, 图象, 编码, 解码, 压缩, 分量, 索引, three dimensional, triplet, palette, pallet, image, coding, encoding, decoding, compress+, index.

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 101340587 A (联发科技股份有限公司) 2009年 1月 7日 (2009 - 01 - 07) 说明书第4页倒数第2段-第6页第3段、附图2-3	1-17
A	CN 102523367 A (北京创想空间商务通信服务有限公司) 2012年 6月 27日 (2012 - 06 - 27) 全文	1-17
A	CN 1438614 A (西门子公司) 2003年 8月 27日 (2003 - 08 - 27) 全文	1-17
A	CN 102510434 A (深圳市融创天下科技股份有限公司) 2012年 6月 20日 (2012 - 06 - 20) 全文	1-17
A	US 2003076993 A1 (SHARP LABORATORIES OF AMERICA, INC.) 2003年 4月 24日 (2003 - 04 - 24) 全文	1-17
A	US 6008816 A (MICROSOFT CORPORATION) 1999年 12月 28日 (1999 - 12 - 28) 全文	1-17

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2015年 2月 27日

国际检索报告邮寄日期

2015年 3月 16日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
北京市海淀区蓟门桥西土城路6号
100088 中国

传真号 (86-10)62019451

授权官员

金笑聪

电话号码 (86-10)62413230

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/079724

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	101340587	A	2009年 1月 7日	TW	200904145	A	2009年 1月 16日
				US	2009010533	A1	2009年 1月 8日
CN	102523367	A	2012年 6月 27日	无			
CN	1438614	A	2003年 8月 27日	DE	10206397	A1	2003年 9月 4日
				US	2003156747	A1	2003年 8月 21日
CN	102510434	A	2012年 6月 20日	无			
US	2003076993	A1	2003年 4月 24日	无			
US	6008816	A	1999年 12月 28日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)