



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103477621 B

(45)授权公告日 2016.09.28

(21)申请号 201280015699.8

(22)申请日 2012.01.24

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103477621 A

(43)申请公布日 2013.12.25

(30)优先权数据
61/437,234 2011.01.28 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2013.09.27

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2012/022442 2012.01.24

(87)PCT国际申请的公布数据
W02012/103149 EN 2012.08.02

(73)专利权人 艾艾欧有限公司
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 罗德佛·瓦格斯·古耶瑞欧

(74)专利代理机构 北京商专永信知识产权代理
事务所(普通合伙) 11400
代理人 郭玥 葛强

(51)Int.Cl.
H04N 1/64(2006.01)

(56)对比文件
EP 0555835 A2,1993.08.18,摘要、说明书
第8栏第31行至第9栏第24行、第11栏第33行至第
12栏第53行、附图1.

US 7072521 B1,2006.07.04,全文.
CN 101663896 A,2010.03.03,全文.

审查员 田亚平

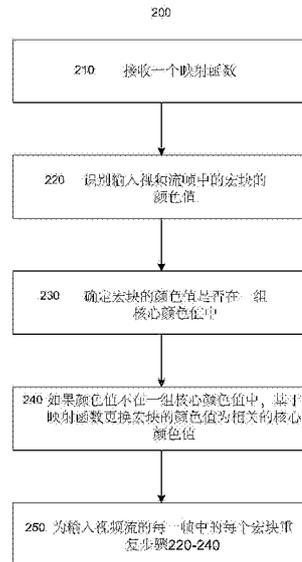
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

基于HVS模式的颜色转换

(57)摘要

本发明在此描述编码视频流或图像的编码器。编码器接收输入视频流并输出已编码的视频流,已编码的视频流可以在译码器中被译码且至少近似地恢复为输入视频流的样子。编码器包括编码模块,编码模块将输入视频流中的颜色光谱分辨率减少至一颜色范围或人眼可辨识的颜色差异,藉由减少颜色光谱分辨率而提高编码效率。



1. 一种用于接收一输入视频流并输出一编码视频流的编码器,该编码视频流可以在一译码器至少近似地被译码恢复为该输入视频流的一部分,该编码器包括:

一编码模块,该编码模块将该输入视频流的颜色光谱分辨率减少至一颜色范围,其颜色范围接近于另一人类视觉系统可辨识的颜色范围,藉由减少该颜色光谱分辨率而提高一编码效率;以及

一输入,用于接收一映射函数,其中该映射函数将从复数个颜色值中的任何颜色值,映射成来自于的一组核心颜色值中的一相关核心颜色值,且人类视觉系统模型不能辨识该颜色值和该相关核心颜色值之间的差异;以及

其中该编码模块辨识该输入视频流中每一帧中的每一宏块的颜色值,确定该宏块的颜色值是否在一组核心颜色值中,如果该颜色值不在该组核心颜色值中,则基于该映射函数更换该宏块的该颜色值为一相关核心颜色值。

2. 一种计算器可执行方法,用于编码一输入视频流为一编码视频流,该编码视频流可以在一译码器至少近似地被译码恢复为该输入视频流的一部分,该方法包括:

将该输入视频流的一颜色光谱分辨率减少至一颜色范围,其颜色范围接近于另一人类视觉系统可辨识的颜色范围;

其中该减少步骤包括:

(a)接收一映射函数,其中该映射函数将从复数个颜色值中的任何颜色值,映射成来自于的一组核心颜色值中的一相关核心颜色值,且人类视觉系统模型不能辨识该颜色值和该相关核心颜色值之间的差异;

(b)辨识该输入视频流的帧中的宏块的一颜色值;

(c)确定该宏块的颜色值是否在一组核心颜色值中;

(d)如果该颜色值不在该组核心颜色值中,则基于该映射函数更换该宏块的颜色值为一相关核心颜色值;以及

(e)为该输入视频流中的每一帧中的每一宏块重复步骤(b)-(d)。

3. 如权利要求2所述的方法,其中该组核心颜色值对应于CIE的XYZ色彩空间的一子空间。

4. 如权利要求2或3中任一权利要求所述的方法,其中该宏块的颜色值系透过平均该宏块中像素的颜色值而被辨识。

5. 如权利要求2所述的方法,其中该宏块的颜色值被替代以使得该宏块中的像素具有同样的颜色值。

6. 如权利要求2所述的方法,其中该宏块之一尺寸系16像素乘16像素。

7. 如权利要求2所述的方法,其中该宏块之一尺寸系1像素乘1像素。

8. 如权利要求2所述的方法,其中该组核心颜色值包含接近于红色的颜色值多于接近于蓝色的颜色值。

基于HVS模式的颜色转换

[0001] 对相关申请的交互引用

[0002] 此申请要求2011年1月28日递交的美国临时申请案61/437,234,名称为“Color Conversion Based on a HVS Model in a Video Compression Process”的优先权。上述申请案的内容以参考方式被清楚地合并于此。

技术领域

[0003] 本发明涉及视频和图像压缩技术,尤其涉及基于人类视觉系统(HVS,human vision system)使用颜色转换的视频和图像压缩技术。

背景技术

[0004] 随着对视频流的广泛需求,有些局限性需要被克服。例如,为获得该视频流,用户往往希望在只在有限频宽的因特网上观看视频。例如,用户可能希望通过移动电话连接或家用无线连接获得视频流。透过花费时间下载内容至本地储存以补偿带宽的缺乏,即使是很缓慢的链结,如果提供足够的时间下载,亦可获得并储存很大的视频流而用于最终的播出。这是可接受的,如果服务器或其他视频流供货商可提前提供请求串流的通知,并且能在用户开始观看视频流之前得到足够的串流至本地储存。不幸的是,在许多情况下,这不是可被接受的解决方案,因为用户往往期望在决定看观看视频流后很快可以开始观看。

[0005] 视频流(典型地包括图像部分和声音部分)可能需要大量的带宽,特别是高分辨率的视频流(例如高清视频)。音频典型地需要少得多的带宽,但是有时仍然需要考虑。一种拨放视频的方法是大量压缩视频流(即,提供其至本地内容消费者,例如用户使用的显示设备,在有足够的时间让消费者在开始观看后很快地被开始,观看中有一特定串流被请求)。典型地,损失压缩(即,压缩并不是完全可逆的)提供比无损压缩更大量的压缩,但是大量的损失压缩提供了不良的用户体验。

[0006] 视频压缩所需要的是能够减少所需位的数目,以表现没有制造太多无用产物的图像序列并保持感知到的视频质量尽可能地连续。一个简单的压缩方法是压缩一帧并由表示已被编码的帧和其前一帧之间的像素-像素差值之差别帧以显示每一后续帧以及压缩差值。对此技术之改进是辨识视频流中的场景改变(例如,在相机突然从一个视角转到另一个视角的地方以使得场景改变的每一侧上的两帧之间差值并不像其他差别帧那样可压缩)并分别编码每一个“图像组”。

[0007] 有各种不同自动辨识场景改变的技术,但由于带宽的限制,往往不够最大化并提供压缩需要以提供理想的用户体验。

[0008] 人类视觉系统(“HVS”)模型被用于处理图像处理、视频处理和计算器视觉中的生理和心理过程。该模型被用来简化人类复杂的视觉系统行为。HVS模型按照真正的视觉系统知识的提高被更新。一些有关的HVS模型的假设,包括基于颜色和运动的视觉灵敏度、基于运动因素的分辨率以及利用面部辨识的注意力建模。

[0009] 相关领域的先例和相关的特征目的在于说明,而非排他。相关领域的其他特征将

基于说明书的阅读和附图的理解而显而易见。

发明内容

[0010] 在此介绍的是用于编码视频流和图像的编码器。编码器接收输入视频流,并输出被编码的视频流,被编码的视频流可以在译码器被译码恢复为,至少近似地,输入视频流的一部分(instance)。编码器包括一个编码模块,编码模块减少了图像数据量,图像数据通过加权分析在输入视频流的颜色范围中之颜色或人眼可辨识的颜色差异而进行压缩,藉由减少颜色光谱分辨率而使编码效率提高。

[0011] 在一实施例中,编码器还包括一个用于接收映射函数的输入。映射函数映像任何颜色值从多个颜色值至相关的核心颜色值,核心颜色值来自于一组核心颜色值。人类视觉系统模型不能辨识颜色值和相关核心颜色值之间的差值。编码模块辨识视频流或图像的每帧中之每一宏块(macroblock)之核心颜色值,基于颜色映射确定宏块的最佳编码参数,并且使用预定的参数组压缩宏块,参数用于优化每一特定的颜色。

[0012] 本发明内容以简化的形式提供一个概念的选择,并将在下面的实施方式中进一步描述。本发明内容并非旨在确定所要保护的的主题的关键特征或基本特征,亦非用于限制所要保护的的主题的范围。

附图说明

[0013] 本发明的一或多个实施例通过举例的方式说明且并不受限于附图中的图例,其中类似参考编号表示相似的元素。

[0014] 图1阐述了编码器之一实施例;

[0015] 图2阐述了编码输入视频流的示例方法步骤;

[0016] 图3阐述了作为映射函数示例的表格;

[0017] 图4阐述了CIE色彩空间色度图上的映射函数的一部分;

[0018] 图5阐述了基于人类视觉辨识模型决定核心颜色值组的示例方法的步骤;

[0019] 图6是处理系统区块图,该处理系统可以被用于实现编码器实施的所述的技术。

具体实施方式

[0020] 现在,将描述本发明的各个方面。后述说明提供具体的细节以透彻理解说明中的实施例。然而,本领域技术人员将理解本发明的实现并不需要诸多的这些细节。此外,一些熟知的结构或功能可能不会被详细显示或描述,以避免对相关说明产生不必要的模糊。虽然附图描述作为功能独立的组件,但是此描述仅仅为了说明之目的。对于本领域技术人员而言,附图中描绘的组件可以被任意组合或分开成单独的组件。

[0021] 其后说明书中使用的术语旨在以最合理的方式被解释,即使其被用于与本发明中某些具体实施例之详细说明配合使用。然而,在下文中某些术语可能需要被强调,任何试图以限制方式进行解释的术语将在实施方式部分被明确地并特定地界定。

[0022] 本说明书中提及的“实施例”、“一个实施例”或类似的表示意味着所述的特定的功能、结构、特征被包括在本发明的至少一个的实施例中。在说明书中这样的表达的出现并非都是代表相同的实施例。

[0023] 在本发明的一个实施例中,被提供的编码器用于接收输入视频流,并输出被编码的视频流,被编码的视频流可以在译码器被译码恢复为,至少近似地,输入视频流的一部分。编码器包括:输入,接收表示人类视觉系统模型的数据结构;以及编码模块,通过映像像素的颜色至调色板并基于颜色、像素的位置、和附近像素之间的颜色变化压缩输入视频流,调色板具有的核心颜色少于视频流像素的核心颜色,其中调色板从代表人类视觉模型的数据结构中产生。

[0024] 以这种方式,在视频流被进一步编码之前,基于HVS模型,视频的有效分辨率在不用牺牲人类视觉感知的情况下而被减少。

[0025] 图1阐述了根据本发明编码器之一实施例。编码器100接收输入视频流120并输出编码视频流130,编码视频流130可以在译码器至少近似地被译码恢复为输入视频流的一部分。编码器100包括输入102,用于接收映射函数110和编码模块104。映射函数110将从复数个颜色值中之任何颜色值映射至相关的核心颜色值,核心颜色值来自于一组核心的颜色值。人类视觉系统("HVS")模型不能辨识传统编码过程和考虑相关核心颜色值设置的过程间的区别。

[0026] 编码模块基于HVS模型减少了输入视频流中每个宏块的将被编码的光谱分辨率。一些宏块以同样的方式比其他宏块得到更多的减少,该方式是人眼可以感知每一颜色的细节量,由颜色的光谱分辨率感知提供编码效率。颜色离散分辨率(也称为颜色深度)是在图像或视频流中的可能颜色数目。在一实施例中,编码模块辨识输入视频流每一帧中的每个宏块的颜色值,并确定宏块的颜色值是否在一组核心颜色值中,以及基于该映射函数110量化该宏块。

[0027] 在另一实施例中,宏块的能量被测量并被另一个具有“视觉能量”但是具有很少需要被编码的位的文本所代替。

[0028] 在一实施例中,透过平均宏块(DC)中所有像素的颜色值以辨识宏块的颜色值。

[0029] 图2阐述了编码一输入视频流的方法200的步骤。该方法将输入视频流编码为编码视频流,该编码视频流可以在译码器中被至少近似地译码恢复为输入视频流的一部分。第一步骤210接收一映射函数,其中该映射函数可将多个颜色值中之任何颜色值映射到相关核心颜色值,相关核心颜色值来自于一组核心颜色值,并且人类视觉系统模型不能辨识颜色值和相关的核心颜色值之间的差别。次一步骤220可辨识输入视频流帧中的宏块DC的颜色值。然后,有一步骤230可确定宏块DC的颜色值是否在一组核心颜色值中。次一步骤240则是,如果颜色值不在一组核心颜色值中,则基于映射函数更换宏块DC的颜色值为相关的核心颜色值。在步骤250中,为输入视频流中的每一帧中之每一像素重复步骤220-240。

[0030] 宏块的尺寸大小可能不同。本领域技术人员所认识到的视频帧中的任何合适的尺寸都可能被使用。在一个实施例中,宏块的尺寸是16像素乘16像素。在另一个实施例中,宏块的尺寸是1像素乘1像素,此意味着在该实施例中,每一像素可被作为一个宏块。

[0031] 在一实施例中,颜色在映射函数中被区别对待。例如,红色区域从人类视觉系统模型中可获得比蓝色区域更多的注意力。因此,映射函数可能分配更多的图像质量给注意力较高的区域。在另一实施例中,视频质量在得到注意力较少的区域可以被降低,并以人类检测这类图像相同的方式逐步增加或重新定向图像质量至那些区域。在另一实施例中,注意力可以藉由核心颜色量而被测量,例如红色有机会比绿色和蓝色获得更多初始注意力。

[0032] 图3阐述了根据本发明一或多个实施例中之作为映射函数示例的表格。在这个简单的例子中,所有可能的颜色值作为三元RGB值被列在左栏中。三元RGB值的每一颜色值被映射至相关的核心颜色值。一组核心颜色值包括000、001、010、100、200和222。核心颜色值的总数小于可能的颜色值的数目。在表格的每一行中,人类视觉系统模型不能辨识颜色值和其相关的核心颜色值之间的感知差异。因此,根据图3所示的映射函数,颜色值在不影响视频的视觉感知的情况下被替换为相关的核心颜色值。在其它实施例中,映射函数可能是表、公式、列表、函数或计算器可执行指令的形式。

[0033] 根据本发明之一实施例,图4阐述了在CIE色彩空间色度图上的映射函数的一部分。点410、420、430代表包含在一组核心颜色值中的三个核心颜色值。区域415代表的所有颜色值被映像到由点410所代表的相关的核心颜色值。区域425所代表之所有颜色值被映像到由点420所代表的相关核心颜色值。区域435所代表的所有颜色值被映像到由点430所代表的相关的核心颜色值。人类视觉系统模型不能辨识每个区域(415、425、435)内的颜色值之间的感知差异。因此基于映射函数通过映像颜色值至一组核心值可以显著降低颜色值的数目。在一实施例中,在所有颜色值被映像至子空间中的核心颜色值时,一组核心颜色值可对应于CIE的XYZ色彩空间的子空间。

[0034] 在此公开的技术也可以被应用于图像编码。在一实施例中,有一种编码输入图像为被编码的图像的方法,该被编码的图像可以被在译码器中至少近似地被译码恢复为输入图像的一部分。该方法包括步骤:(a)接受一个映射函数,其中映射函数将复数个颜色值中之任何颜色值映射至一组核心颜色值中的相关核心颜色值,且人类视觉系统模型不能辨识颜色值和相关核心颜色值之间的差异;(b)辨识图像中宏块的颜色值;(c)确定是否在一组核心颜色值中有宏块的颜色值;(d)如果该颜色值不在该组核心颜色值中,则基于该映射函数更换该宏块的颜色值为一相关核心颜色值;以及(e)为图像中的每一宏块重复步骤(b)-(d)。

[0035] 一组核心颜色值可由人类视觉系统模型确定,例如,如图5所示。在步骤502中,YCbCr色彩空间中的每种颜色值[L,Cb,Cr],其中L可从16到236,Cb和Cr可能是从16到240,颜色值[L,Cb,Cr]先被转换为RGB色彩空间中的颜色值[R,G,B],例如sRGB色彩空间。在一实施例中,转换可由下列公式确定:

$$[0036] \quad R=L+(1.371*Cr),$$

$$[0037] \quad G=L-(0.698*Cr)-(0.336*Cb),$$

$$[0038] \quad B=L+(1.732*Cb)。$$

[0039] 在一些实施例中,颜色值可能被归为[0,1]范围,范围以外的颜色值将被丢弃。颜色值[R,G,B]进一步转化为CIE的XYZ色彩空间中的颜色值[X,Y,Z]。在一个实施例中,转换可由下列公式确定:

$$[0040] \quad X=(0.412*R)+(0.357*G)+(0.180*B),$$

$$[0041] \quad Y=(0.213*R)+(0.715*G)+(0.072*B),$$

$$[0042] \quad Z=(0.019*R)+(0.119*G)+(0.950*B)。$$

[0043] 在一些实施例中,颜色值可能被归为[0,1]范围,范围以外的颜色值将被丢弃。颜色值[X,Y,Z]在骤504的CIE的XYZ色彩空间被量化。因此,离散颜色数目被减少。在一实施例中,量化的[X,Y,Z]被基于公式:

[0044] $X' = \text{Round}(X/Q) * Q,$

[0045] $Y' = \text{Round}(X/Q) * Q,$

[0046] $X' = \text{Round}(X/Q) * Q;$

[0047] 其中,在这个实施例中,量化因子 $Q=2.8/255$ 。在步骤506中,量化的颜色值 $[X', Y', Z']$ 被转换回RGB色彩空间。在一个实施例中,转换可由下列公式确定:

[0048] $R' = (3.240 * X') - (1.537 * Y') - (0.499 * Z'),$

[0049] $G' = (-0.969 * X') + (1.876 * Y') + (0.042 * Z'),$

[0050] $B' = (0.056 * X') - (0.204 * Y') + (1.057 * Z').$

[0051] 在一些实施例中,颜色值可能被归为 $[0, 1]$ 范围,范围以外的颜色值将被丢弃。转换后的颜色值 $[R', G', B']$ 进一步转换回YCbCr色彩空间。在一实施例中,转换可由下列公式确定:

[0052] $L' = \text{Round}((0.299 * R') + (0.587 * G') + (0.114 * B')),$

[0053] $Cb' = \text{Round}((-0.172 * R') - (0.339 * G') + (0.511 * B') + 128),$

[0054] $Cr' = \text{Round}((0.511 * R') - (0.428 * G') - (0.083 * B') + 128).$

[0055] 在步骤508中,转换后的颜色值 $[L', Cb', Cr']$ 被“合法化”,这意味着任何颜色值被确定 L' 是否在 $[16, 236]$ 之外或 Cb'/Cr' 是否在 $[16, 240]$ 之外。如果颜色值是非法的,即 $L'/Cb'/Cr'$ 是合法范围外的,颜色值则被丢弃的(510)。在步骤512中,颜色值被确定其是否重复,亦即颜色值已被包含在一组核心颜色值中。如果没有,则在步骤516中,所有非重复的颜色值 $[L', Cb', Cr']$ 被包含在一组核心颜色值中。重复颜色值将被丢弃,因为它们已经被包含在该组中(514)。一组核心颜色值可以被储存在内存或任何可访问编码的储存设备中。人类视觉系统模型是无法辨识组中的核心颜色值与色彩空间中的大体上在核心颜色值附近的颜色之间的感知差异。因此,图像或视频流中之未被包含在一组核心颜色值中的任何彩色,可以被最接近的核心颜色值取代而不会牺牲人类的视觉感知。

[0056] 在一些实施例中,YCbCr色彩空间的颜色值可以直接被转换为XYZ色彩空间。在其他一些实施例中,一组核心颜色值可在其他色彩空间中呈现,如RGB色彩空间、CIE的XYZ色彩空间、CMYK色彩空间、CIE的LAB色彩空间、YUV色彩空间、YIQ色彩空间、xvYCC色彩空间、HSV颜色空间、HSL色彩空间,或本领域技术人员可利用于颜色值之任何其他色彩空间。在一些实施例中,其他的色彩空间可以进行量化,如RGB色彩空间、YCbCr色彩空间、CMYK色彩空间、CIE的LAB色彩空间、YUV色彩空间、YIQ色彩空间、xvYCC色彩空间、HSV色彩空间、HSL色彩空间或本领域技术人员会毫不迟疑地用于颜色值量化的任何其他色彩空间。在其他一些实施例中,量化可能是非线性的,这意味着量化的因素可能是一个取决于颜色值而不是常数的函数。

[0057] 图6是用于实现上述任何技术的处理系统(例如编码器)的区块图。注意在某些实施例中,至少一些图6中所阐述的组件可能被分布于两个或更多物理上独立,但是相连接的计算平台或区块间。处理可以代表传统的服务器级的计算机、个人计算机PC、移动通信设备(例如智能型手机)、或者任何其它已知或传统的处理/通信设备。

[0058] 图6中所示的处理系统601包括一或多个处理器610,即中央处理单元(CPU)、内存620、至少一个通信设备620例如以太网适配器和/或无线通信子系统(例如蜂窝网络、WiFi、蓝牙或类似的设备),和一个或多个I/O设备670、680,所有的都通过互联装置690与彼此耦

合。

[0059] 处理器610控制计算器系统601的操作可能包括一或多个可编程的通用或专用的微处理器、微控制器、特定应用集成电路(ASCI)、可编程逻辑器件,或这些设备的组合。互联装置690可以包括一个或多个总线、直接连接和/或其它类型的物理连接,并可能包括本领域内所熟知的各种桥、控制器和/或适配器。互联装置690可能进一步包括“总线系统”,其可能是通过一或多个适配器连接到一个或多个扩展总线,如外围组件的形式。互联(PCI)总线,HyperTransport标准或行业标准架构(ISA)总线、小型计算器系统接口(SCSI)总线、通用串行总线(USB)、或者电气和电子工程师协会(IEEE)标准1394总线(有时也被称为“火线”)。

[0060] 内存620可能包括一种或多种类型中的一个或多个内存设备,如只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、闪存、硬盘驱动器等等。适配器640是适合使处理系统601与远程材料系统经由通信连接交流数据的设备,并可以是,例如,传统的电话调制解调器、无线调制解调器、数字用户线(DSL)调制解调器、电缆调制解调器、无线电收发器、卫星收发器、以太网适配器,或类似装置。I/O设备670、680可能包括,例如,一或多个设备如:如鼠标、轨迹球、游戏杆、触摸板,或类似的指点设备,键盘、具有语音识别接口的麦克风、音频扬声器、显示设备等等。然而,应注意的,在至少一些实施例中,系统可完全作为服务器操作且不提供直接的用户界面,则此类I/O设备可能是不必要的。基于所述的组件的其它变化可以与符合本发明的方式实现。

[0061] 软件和/或固件编程器630对处理器610进行编程以执行上述活动,可以储存在内存620中。在某些实施例中,这样的软件和固件可以通过经由计算器系统601从远程系统的下载初步提供计算器系统601(例如,经由网络适配器640)。

[0062] 说明介绍的技术可以由,例如,与特定的软件和/或固件编程的可编程电路(例如一个或多个微处理器),或完全专用的硬线电路,或者这样形式的组合来实现。专用硬线电路可能的形式,例如,一个或多个特定应用集成电路(ASCI)、可编程逻辑设备(PLDs)、现场可编程门阵列(FPGAs),等等。

[0063] 在此介绍的用于实现技术的软件或固件可以储存在机器可读的储存媒体上并由一或多个通用或专用的可编程微处理器执行。“机器可读媒体”,作为在此使用的术语,包括任何能以机器(机器可能是,例如,计算机、网络设备、移动电话、个人数字助理(PDA)、生产工具、任何具有一个或多个处理器的设备,等等)可存取的形式储存信息的机器。例如,机器可存取储存媒体包括录制/非录制媒体(例如,只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、磁盘储存媒体、光储存媒体、闪存装置等)等等。

[0064] 在此使用的“逻辑”术语,可以包括,例如,与特定的软件和/或固件编程的可编程电路、专用硬线电路、或及其组合。

[0065] 本发明前述各个实施例被提供用于说明和描述的目的。其并不意图详尽地或者限制本发明为所公开的精确形式。诸多修改和变化对于本领域技术人员将是显而易见的。被选择和被描述的实施例是为了最好地描述发明的原则和它的实际应用,因此使相关领域的其他技术人员理解本发明,各种实施例及各种修改适用于特定的使用考虑。

[0066] 在此提供的本发明的启示可以被用于其它系统,并不一定是上述系统中。上述实施例的元素和行为可以被结合提供进一步的实施例。

[0067] 虽然上述说明描述的本发明的某些实施例介绍了所考虑的最佳模式,不论在上文中出现的有多细致,本发明可以以多种方式被实现。系统的细节在它的实施细节中可能有很大的不同,而仍被包含在此所述的发明中。如上所述,用于描述某些特征或发明方面的特定术语不应被暗示地解释为术语在此正在被重新定义为限制与任何具体的术语相关的特点、特征,或发明的各方面。一般情况下,在下述申请专利范围中使用的术语不应被解释为限制本发明在说明书中公开的具体实施例,触发上述实施方式部分中明确定义了这样的术语。因此,发明的实际范围不仅包括被披露的实施例,亦包括所有的实施或执行申请专利范围中发明之均等方式。

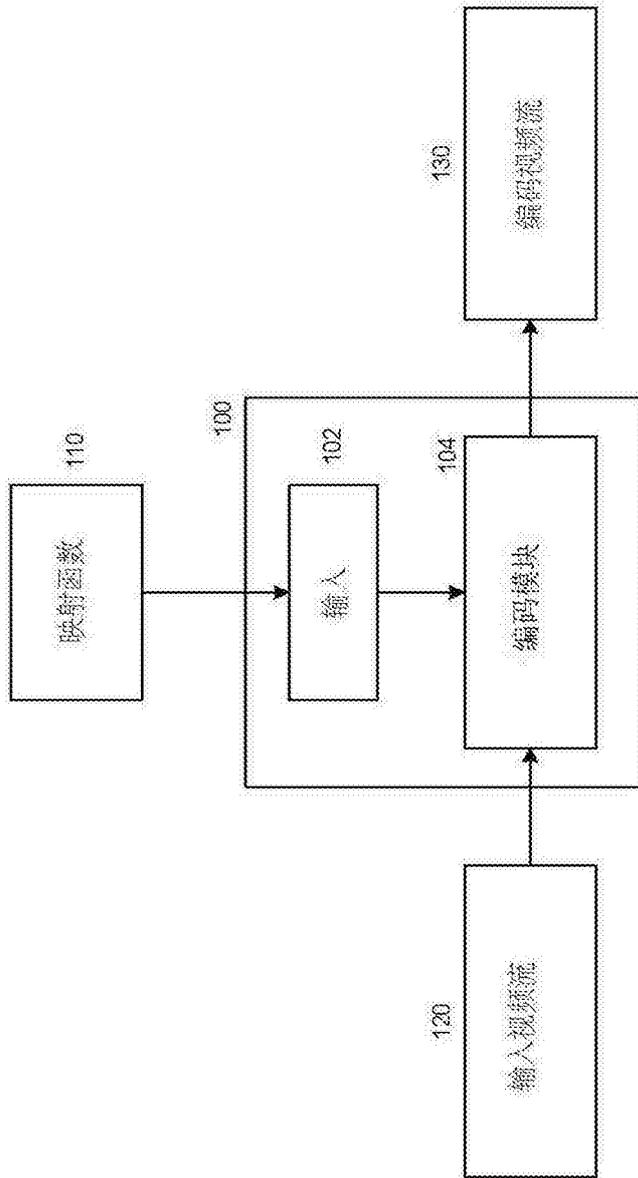


图1

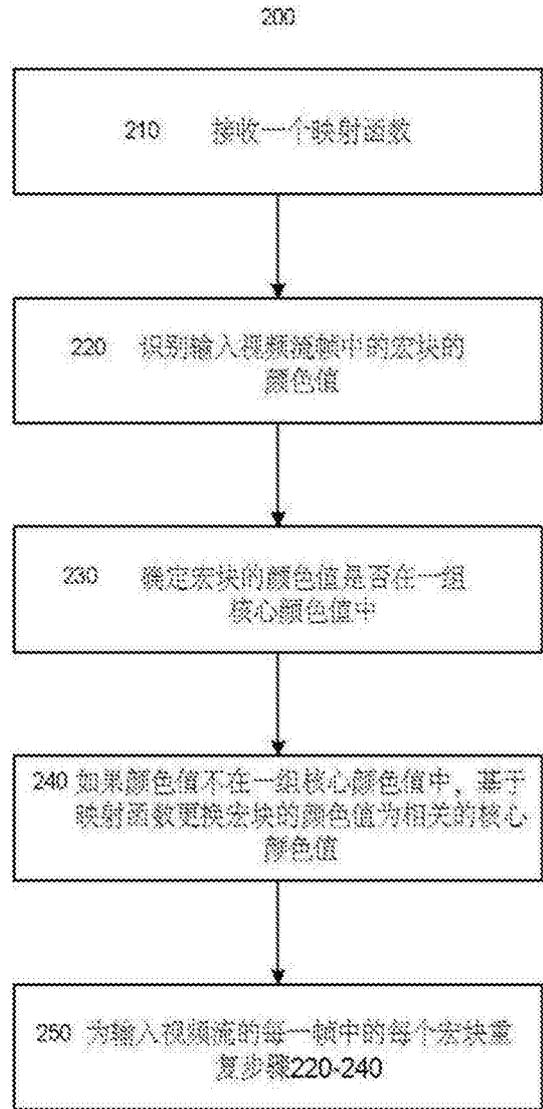


图2

颜色值 (RGB)	相关核心颜色值
000	000
001	001
002	001
010	010
011	001
012	001
020	010
021	010
022	010
100	100
101	100
102	001
110	100
111	222
112	001
120	010
121	010
122	001
200	200
201	200
202	001
210	100
211	100
212	100
220	010
221	010
222	222

图3

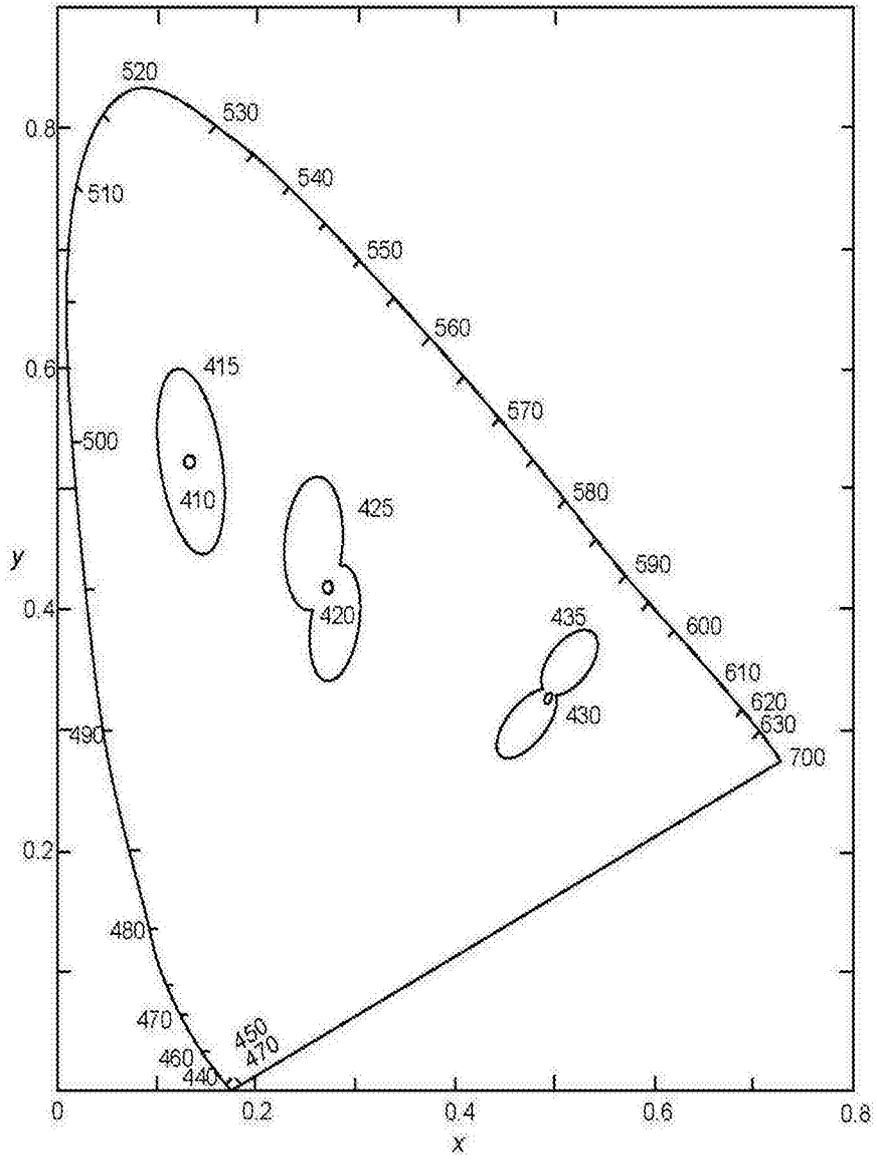


图4

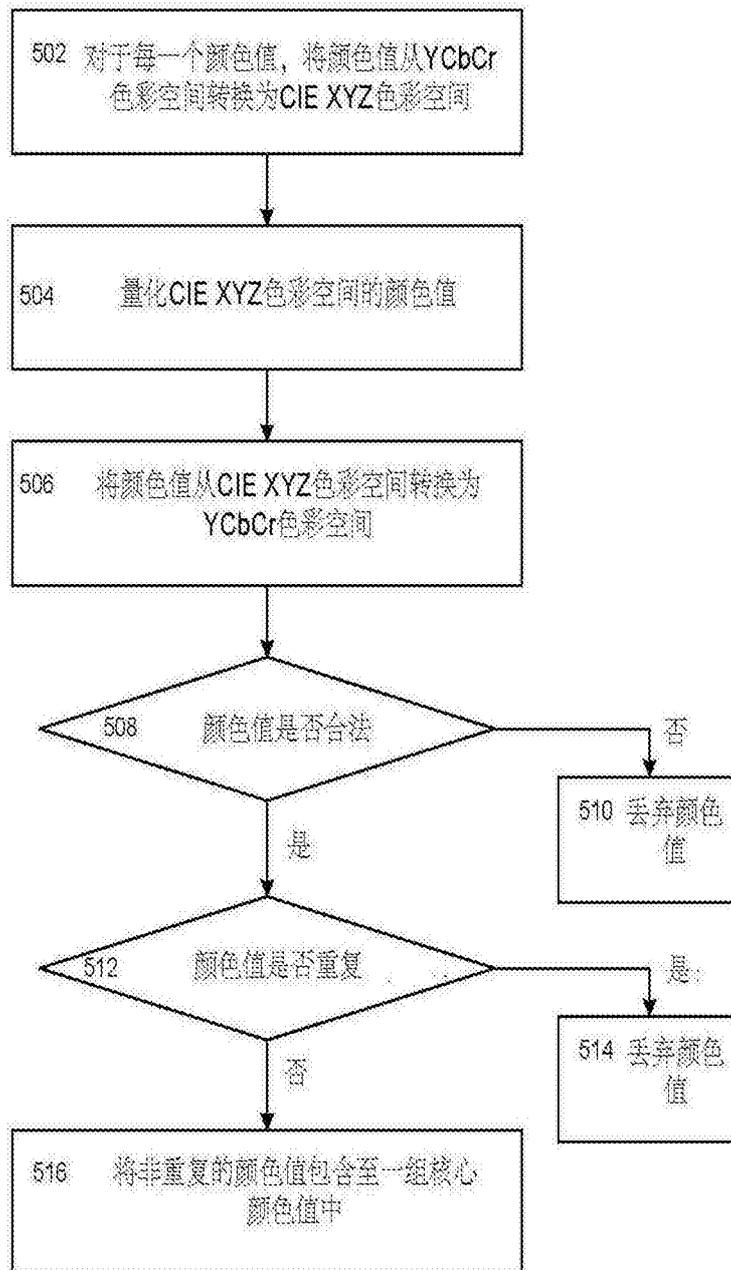


图5

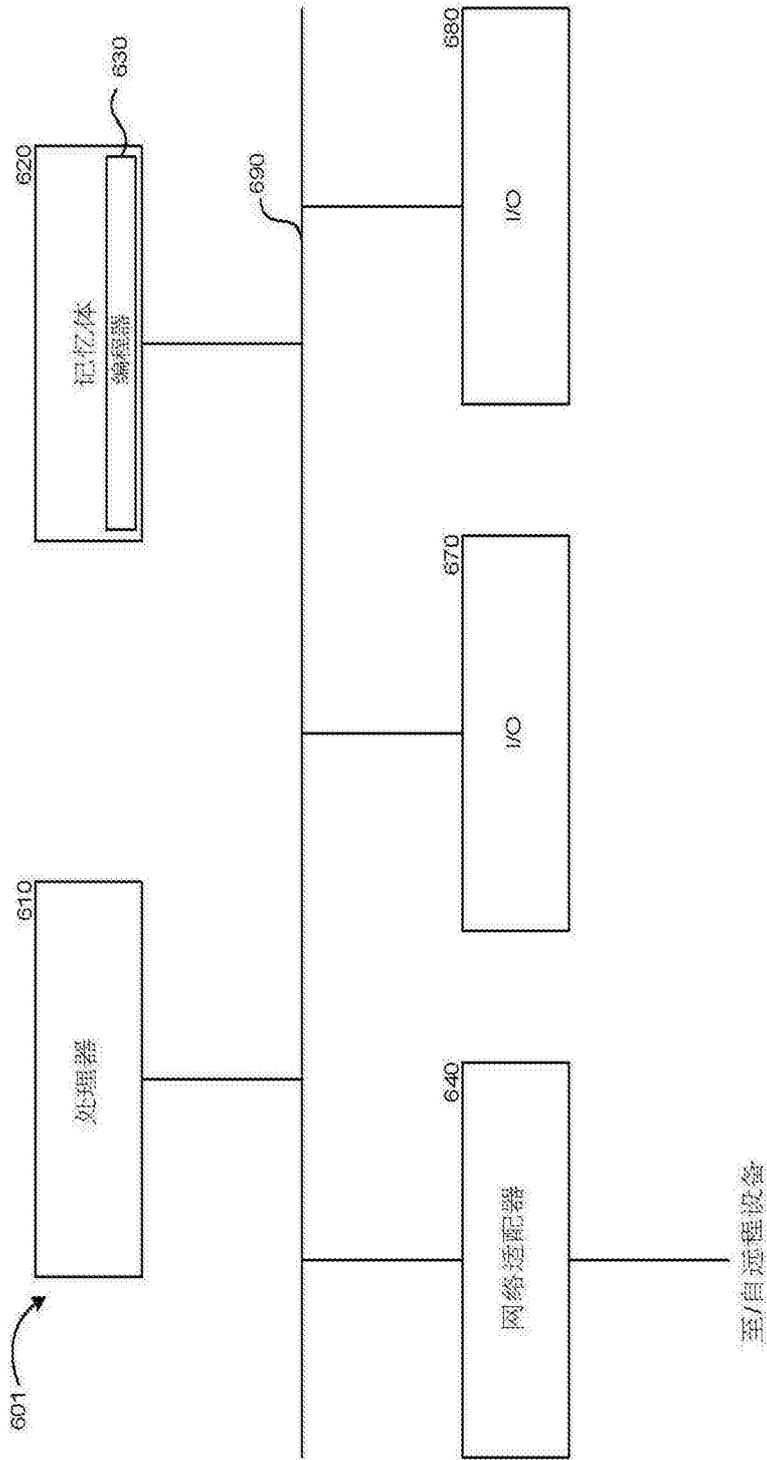


图6