



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1838175 B

(45) 授权公告日 2010.12.01

(21) 申请号 200610009297.3

审查员 赵向阳

(22) 申请日 2006.02.21

(30) 优先权数据

11/085,501 2005.03.21 US

(73) 专利权人 微软公司

地址 美国华盛顿州

(72) 发明人 D·L·斯特劳恩 E·J·斯托尔尼兹

H·A·索维兹拉尔

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 张政权

(51) Int. Cl.

G06T 11/00(2006.01)

(56) 对比文件

US 5260695 A, 1993.11.09, 全文.

US 6246396 B1, 2001.06.12, 说明书第 1 栏第 55 行至第 2 栏第 60 行, 第 44 栏第 59 行至第 46 栏第 67 行, 说明书摘要和附图 3, 12.

CN 1405735 A, 2003.03.26, 全文.

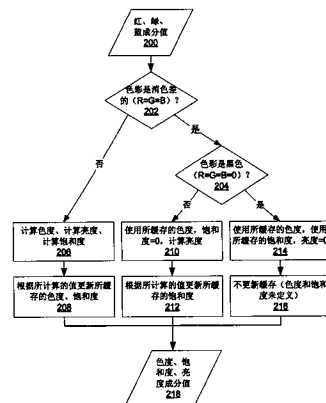
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 6 页

(54) 发明名称

稳健的交互式色彩编辑

(57) 摘要

一种在色彩空间之间转换的方法, 其中各色彩成分在色彩转换之后得到明确定义时缓存。当各成分在转换之后变得未定义时, 可使用所缓存的值而不使用任意缺省值。所导致的色彩编辑系统是“稳健”的, 因为它符合用户的预期, 并保护他们免遭因使用未经定义色彩成分的任意值而引入的令人惊讶的故障。



1. 一种从第一色彩空间转换成第二色彩空间的方法,包括:

接收与所述第一色彩空间相关的第一成分值,所述第一成分值是红色、蓝色和绿色成分值;

估计所述第一成分值,以确定它们是否表示所述第一色彩空间和所述第二色彩空间的至少之一中明确定义的成分值,所述明确定义的成分值包括色度、饱和度和亮度值;

从所述第一色彩空间转换到所述第二色彩空间,以确定与所述第二色彩空间相关的第二成分值;

将所述定义明确的成分值缓存在高速缓存中;

确定所述红色、蓝色和绿色值是否相等;

且如果不相等,则根据所述红色、蓝色和绿色值计算所述色度、饱和度和亮度值;以及用所计算的色度、饱和度和亮度值更新所述高速缓存。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,如果所述红色、蓝色和绿色值相等,则所述方法还包括:

确定由红色、蓝色和绿色值定义的色彩是否是黑色;以及

如果不是,则计算亮度值并用所计算的亮度值更新所述高速缓存;并且如果是,则将亮度设置为零,并不更新所述高速缓存。

3. 一种从第一色彩空间转换到第二色彩空间的方法,包括:

接收与所述第一色彩空间相关的第一成分值,所述第一成分值是色度、饱和度和亮度值;

估计所述第一成分值,以确定它们是否表示所述第一色彩空间和所述第二色彩空间的至少之一中明确定义的成分值,所述明确定义的成分值包括色度、饱和度和亮度值;

从所述第一色彩空间转换到所述第二色彩空间,以确定与所述第二色彩空间相关的第二成分值;

将所述定义明确的成分值缓存在高速缓存中;

确定所述饱和度值是否为零;

且如果是,则计算红色、蓝色和绿色值;以及用所述色度值更新所述高速缓存。

4. 如权利要求 3 所述的方法,其特征在于,如果所述饱和度不是零,则所述方法还包括:

确定所述亮度值是否为零;以及

如果是,则计算红色、蓝色和绿色值、以及亮度值,并用所述色度和饱和度值更新所述高速缓存;且如果不是,则不更新所述高速缓存。

5. 如权利要求 1 所述的方法,还包括当所述第一成分值或所述第二成分值变得未定义时,使用所述高速缓存中的所述明确定义成分值之一。

6. 如权利要求 1 所述的方法,还包括当所述第一成分值或所述第二成分值在未定义之后变成明确定义时,使用所述高速缓存中的所述明确定义成分值之一。

7. 如权利要求 3 所述的方法,其特征在于,还包括当所述第一成分值或所述第二成分值中的一个变得未定义时,使用所述高速缓存中的所述明确定义成分值之一。

8. 如权利要求 3 所述的方法,其特征在于,还包括当所述第一成分值或所述第二成分

值在未定义之后变成明确定义时,使用所述高速缓存中的所述明确定义成分值之一。

稳健的交互式色彩编辑

技术领域

[0001] 本发明一般涉及图形编辑领域,尤其涉及用于在色彩空间之间转换的一种系统和方法,它在从第一色彩空间转换到第二色彩空间时保留定义明确的色彩成分。

背景技术

[0002] 在各个图形应用程序中,使用反映各个色彩空间中色彩成分值的控件指定色彩。通常,作为结果的色彩根据单个规范色彩空间存储。图 1 示出三个示例性色彩空间:RGB 立方体、HSB 圆锥体、和 HLS 双-圆锥体。尽管在图 1 中未示出其它色彩空间,但它们是存在的并为本领域技术人员所众所周知。一色彩编辑器控件可在色彩空间之间转换色彩,以使用户能根据不同的色彩空间编辑规范色彩。

[0003] 色彩空间之间转换的副作用是取决于输入色彩值,各个成分可在原始空间中得到定义,而在目标色彩空间中未得到定义。例如,在 RGB 色彩空间中表示的“黑色”是 (0,0,0)。在 HSB 色彩空间中表达的等效色彩具有定义明确的亮度成分,但具有未定义的色度和饱和度成分。

[0004] 解决该问题的一种过于简单的方法可以是从 RGB 转换到 HSB,并对未定义的色度和饱和度成分填充任意缺省值。然而,用户可指定期望得到保留的这些成分的值,即使并未定义这些成分。图 2 示出该过于简单的非-稳健方法所导致的问题。在 HSB 色彩空间,当用户将饱和度降为零时(参见步骤 A)-C),原始的色度值因为歧义转换而被废除。该非预期动作是有问题并不方便的,因为当用户将饱和度变得越高时(参见步骤 D)-E),色度仍然保持色彩编辑器在步骤 C) 赋予的任意值(在该情形中为 0)。因而,尽管在步骤 A) 和 E) 中仅更改饱和度,但色度在步骤 C) 中被改变,且用户不能返回到步骤 A) 中的原始色彩。

[0005] 因此,需要一种系统,它在色彩空间转换之后明确定义色彩成分值时保留这些值。当这些成分在转换之后未得到定义时,可使用所保留的值,而不简单选择随意的缺省值。本发明提供这样一种方案。

发明内容

[0006] 本发明涉及在色彩空间之间转换的方法,其中各色彩成分在色彩转换之后得到明确定义时缓存。当各成分在转换之后变得未定义时,可使用所缓存的值而不使用任意缺省值。所导致的色彩编辑系统是“稳健”的,因为它符合用户的预期,并保护他们免遭因使用未经定义色彩成分的任意值而引入的令人惊讶的故障。

[0007] 从以下参阅附图进行的对说明性实施例的详细描述,本发明的其它特征和优点将变得显而易见。

附图说明

[0008] 前面的发明内容和以下较佳实施例的详细说明,参阅附图可得到更好的理解。为了说明本发明,在附图中示出了本发明的示例性结构;然而,本发明并不限于所示特定方法

和装置。在附图中：

- [0009] 图 1 是示例性色彩空间的示图；
- [0010] 图 2 示出根据现有技术色彩空间内进行编辑；
- [0011] 图 3 是示出其中可实现本发明各方面的示例性计算环境的框图；
- [0012] 图 4 示出根据本发明从 RGB 转换成 HSB 色彩空间的过程；
- [0013] 图 5 示出根据本发明从 HSB 转换成 RGB 色彩空间的过程；
- [0014] 图 6 示出根据本发明在色彩空间内进行编辑。

具体实施方式

[0015] 示例性计算环境

[0016] 图 3 示出了本发明可在其中实现的适当计算系统环境的示例。该计算系统环境 100 仅是适当计算环境的一个示例，并非旨在提出对本发明使用或功能性范围作任何限制。计算环境 100 也不应被解释为对示例性操作环境 100 中所示的任一组件或其组合有任何依赖性 or 任何需求。

[0017] 本发明也可在很多其它通用或专用计算系统环境或配置中操作。适于本发明使用的众所周知的计算系统、环境、和 / 或配置的示例包括，但不限于，个人计算机、服务器计算机、手持式或膝上型装置、多处理器系统、基于微处理器的系统、置顶盒、可编程消费电器、网络 PC、小型计算机、大型计算机、包括任一种以上系统或设备的分布式计算环境等等。

[0018] 本发明可在计算机可执行指令的一般环境中进行说明，诸如由计算机执行的程序模块。一般而言，程序模块包括执行具体任务或实现具体抽象数据类型的例程、程序、对象、组件、数据结构等等。本发明还可在任务经由通信网络或其它数据传输介质连接的远程处理装置执行的分布式计算环境中实施。在分布式计算环境中，程序模块和其它数据可置于包括存储器存储设备的本地和远程计算机存储介质中。

[0019] 参照图 3，实现本发明的示例性系统包括以计算机 110 形式的通用计算装置。计算机 110 的组件可包括，但不限于，处理单元 120、系统存储器 130 以及把包括系统存储器在内的各种系统组件耦合到处理单元 120 的系统总线 121。系统总线 121 可能是若干总线结构类型中的任何一种，包括存储器总线或存储器控制器、外围总线、以及使用多种总线架构的任一种的本地总线。作为示例，而非限制，这些架构包括工业标准架构 (ISA) 总线、微信道架构 (MCA) 总线、增强型 ISA (EISA) 总线、视频电子标准协会 (VESA) 本地总线、外围部件互连 (PCI) 总线 (也称为 Mezzanine 总线)、外围部件快速互连 (PCI-Express)、和系统管理总线 (SMBus)。

[0020] 计算机 110 通常包括各种计算机可读介质。计算机可读介质可以是计算机 110 可访问的任何可用介质，并包括易失性和非易失性介质、可移动和不可移动介质。作为示例，而非限制，计算机可读介质可包括计算机存储介质和通信介质。计算机存储介质包括以任何方法或技术实现、用于存储诸如计算机可读指令、数据结构、程序模块或其它数据等信息的易失性和非易失性介质、可移动和不可移动介质。计算机存储介质包括但不限于 RAM、ROM、EEPROM、闪存或其它存储器技术、CD-ROM、数字化多功能光盘 (DVD) 或其它光学存储技术、磁盒、磁带、磁盘存储器或其它磁性存储设备、或任何其它可用于存储所需信息并可由计算机 110 访问的介质。通信介质通常在诸如载波或其它传输机制的已调制数据信号中体

现计算机可读指令、数据结构、程序模块、或其它数据，且包括任何信息输送介质。术语“已调制数据信号”意指在信号中用对信息编码方式设置或改变其一个或多个特征的信号。作为示例，而非限制，通信介质包括诸如有线网络或直线连接的有线介质，和诸如声学、射频 (RF)、红外线和其它无线介质的无线介质。以上任何介质的组合也应包括在计算机可读介质的范围中。

[0021] 系统存储器 130 包括诸如只读存储器 (ROM) 131 和随机存取存储器 (RAM) 132 的易失性和 / 或非易失性存储器形式的计算机存储介质。包含有助于如起动时在计算机 110 内元件间传送信息的基本例程的基本输入 / 输出系统 (BIOS) 133 通常存储在 ROM 131 中。RAM 132 通常包含可被处理单元 120 立即访问和 / 或当时正被操作的数据和 / 或程序模块。作为示例，而非限制，图 3 示出了操作系统 134、应用程序 135、其它程序模块 136、和程序数据 137。

[0022] 计算机 110 还可包括其它可移动 / 不可移动、易失性 / 非易失性计算机存储介质。作为示例，图 3 图示了读取和写入不可移动、非易失性磁性介质的硬盘驱动器 141，读取和写入可移动、非易失性磁盘 152 的磁盘驱动器 151，读取和写入可移动、非易失性光盘 156，诸如 CD-ROM 或其它光学介质的光盘驱动器 155。其它也用在示例性计算环境中的可移动 / 不可移动、易失性 / 非易失性计算机存储介质包括，但不限于，如磁带盒、闪存卡、数字化视频光盘、数字化录像带、固态 RAM、固态 ROM 等等。硬盘驱动器 141 通常通过诸如接口 140 的不可移动存储器接口与系统总线 121 连接，而磁盘驱动器 151 和光盘驱动器 155 通常通过诸如接口 150 的可移动存储器接口与系统总线 121 连接。

[0023] 如上所述并如图 3 所示的驱动器及其相关联的计算机存储介质为计算机 110 提供计算机可读指令、数据结构、程序模块、和其它数据的存储。在图 3 中，例如，硬盘驱动器 141 被示为存储操作系统 144、应用程序 145、其它程序模块 146、和程序数据 147。注意，这些组件可以与操作系统 134、应用程序 135、其它程序模块 136、和程序数据 137 相同或不同。在此给予操作系统 144、应用程序 145、其它程序模块 146、和程序数据 147 的编号不同至少说明他们是不同的副本。用户可通过输入装置如键盘 162、通常是指鼠标、跟踪球或触摸板等的定位装置 161 向计算机 110 输入命令和信息。其它输入装置（未示出）可包括话筒、游戏杆、游戏垫、卫星接收器、扫描仪等等。这些和其它输入设备常常通过与系统总线耦合的用户输入接口 160 与处理单元 120 相连，但也可通过诸如并行端口、游戏端口或通用串行总线 (USB) 的其它接口和总线结构连接。监视器 191 或其它类型的显示设备也可通过诸如视频接口 190 的接口与系统总线 121 相连。除显示器以外，计算机还可包括诸如扬声器 197 和打印机 196 的其它输出设备，它们通过输出外围接口 195 相连。

[0024] 计算机 110 可以在使用与一台或多台远程计算机，诸如远程计算机 180 的逻辑连接的网络化环境中运行。远程计算机 180 可以是个人计算机、服务器、路由器、网络 PC、对等装置或其它公共网络节点，而且通常包括上述与个人计算机 110 相关的许多或全部组件，尽管在图 3 中仅图示了存储器存储设备 181。图 3 中所描绘的逻辑连接包括局域网 (LAN) 171 和广域网 (WAN) 173，但也可包括其它网络。这样的网络化环境在办公室、企业范围计算机网络、内联网和因特网上是常见的。

[0025] 当用于 LAN 网络化环境中时，计算机 110 通过网络接口或适配器 170 与 LAN 171 连接。当用于 WAN 网络化环境中时，计算机 110 通常包括调制解调器 172 或其它用于在诸如

因特网的 WAN 173 中建立通信的装置。可以是内置式或外置式的调制解调器 172 与系统总线 121 通过用户输入接口 160 或其它适当机制连接。在网络化环境中,与计算机 110 相关的程序模块或其一部分可存储在远程存储器存储装置中。作为示例,而非限制,图 3 示出了驻留于远程计算机 180 中的远程应用程序 185。应当理解,所示网络连接是示例性的,且也可以使用其它用于在计算机间建立通信连接的技术。

[0026] 稳健的交互式色彩编辑的示例性实施例

[0027] 本发明的过程参照图 4-6 进行了描述。通常,各参数为:

[0028] 1. 规范色彩空间

[0029] 2. 要转换成的色彩空间(即“显示”色彩空间)

[0030] 3. 色彩转换过程

[0031] 4. 高速缓存机制

[0032] 现在参看图 4,示出从 RGB 转换到 HSB、同时保持明确定义的色彩值的过程。当在此使用时,“明确定义”表示特定色彩通过该空间中的唯一色彩空间成分三元组(即 H、S 和 B 值)来清楚地定义。在步骤 200,输入 RGB 成分值。在步骤 202,确定 RGB 值是否是消色差的。如果不是,则在步骤 206 根据众所周知的转换来计算色度、亮度和饱和度值。因为这是明确定义的色彩值,新的 HSB 值在步骤 208 缓存。在步骤 218,HSB 成分值被返回给用户。

[0033] 如果在步骤 202 结果为是,则在步骤 204 确定该色彩是否为黑色($R = G = B = 0$)。如果不是,则在步骤 210 使用色度的缓存值,将饱和度设置为 0,并计算亮度。在步骤 212,所缓存的饱和度值基于步骤 210 的结果得到更新,且 HSB 成分值在步骤 218 返回。如果在步骤 204 色彩为黑色,则使用所缓存的色度和饱和度且在步骤 214 亮度被设置为 0。所缓存的值因为该条件而未得到更新(步骤 216),且结果的色彩成分值在步骤 218 返回。

[0034] 现在参看图 5,示出从 HSB 转换到 RGB、同时保持明确定义的色彩值的过程。在步骤 220,输入 HSB 成分值。在步骤 222,确定饱和度值是否为零。如果是,则在步骤 234 根据众所周知的转换来计算红色、绿色和蓝色成分值。因为这是明确定义的色彩值,新的 RGB 值在步骤 236 缓存。在步骤 238,RGB 成分值被返回给用户。

[0035] 如果在步骤 222 结果为否,则在步骤 224 确定亮度是否为零。如果是,则在步骤 230 计算红色、绿色和蓝色成分值。在步骤 232,所缓存的色度和饱和度值来自步骤 220 的输入值。然后 RGB 成分值在步骤 238 返回。如果在步骤 224 亮度不为零,则在步骤 226 计算红色、绿色和蓝色成分值。然而,所缓存的值因为该条件而未得到更新(步骤 224),且结果的 RGB 色彩成分值在步骤 238 返回。

[0036] 因而,本发明缓存各色彩成分的最新明确定义值,并以下情形时使用:

[0037] 1. 色彩成分在明确定义后变得未定义:将缓存值用于未定义成分,代替任意缺省值。

[0038] 2. 色彩成分在未定义后变得明确定义:当色彩转换脱离单一性时将缓存值用于该成分。

[0039] 若干缓存机制是可能的。例如,转换后色彩空间中的单一点向量可存储并用于在转换后色彩空间一旦脱离单一点时重构各成分。较佳实现简单地缓存各个成分值。

[0040] 现在参看图 6,有示出使用本发明进行色彩编辑的图 2 的色彩空间转换。图 6 示出本发明因稳健方法而产生的改进。在 HSB 色彩空间中,当用户将饱和度降为零时(参见步

骤 A)-C)), 原始的色度值因为歧义转换而被废除。然而, 根据本发明, 使用色度的明确定义缓存值。当用户将饱和度变得越高时 (参见步骤 D) 和 E)), 使用所缓存的色度值, 并且最终用户能返回到步骤 A) 中的原始色彩。

[0041] 尽管本发明参照 RGB 和 HSB 之间的转换 (以及相反转换) 用示例性术语进行了描述, 但从不同色彩空间的其它转换也是所附权利要求所预期的。

[0042] 尽管本发明已结合各附图的较佳实施例作了描述, 可以理解可使用其它相似实施例, 或可对用于执行本发明相同功能的所述实施例作更改和添加而不偏离本发明。例如, 本领域技术人员将理解, 如本申请中所述的本发明可应用于任何计算设备或环境 (有线或无线的), 并可应用于通过通信网络连接并在网络上交互的任何数量的这种计算设备。此外应强调, 尤其是随着无线网络设备的数量持续激增, 可预期各种计算机平台, 包括手持式设备操作系统和其它应用程序专用的操作系统。此外, 本发明可在多个处理芯片或设备之上或之中实现, 并且存储可类似地在多个设备上受到影响。因此, 本发明应不限于任一单个实施例, 而应根据所附权利要求在广度和范围上作解释。

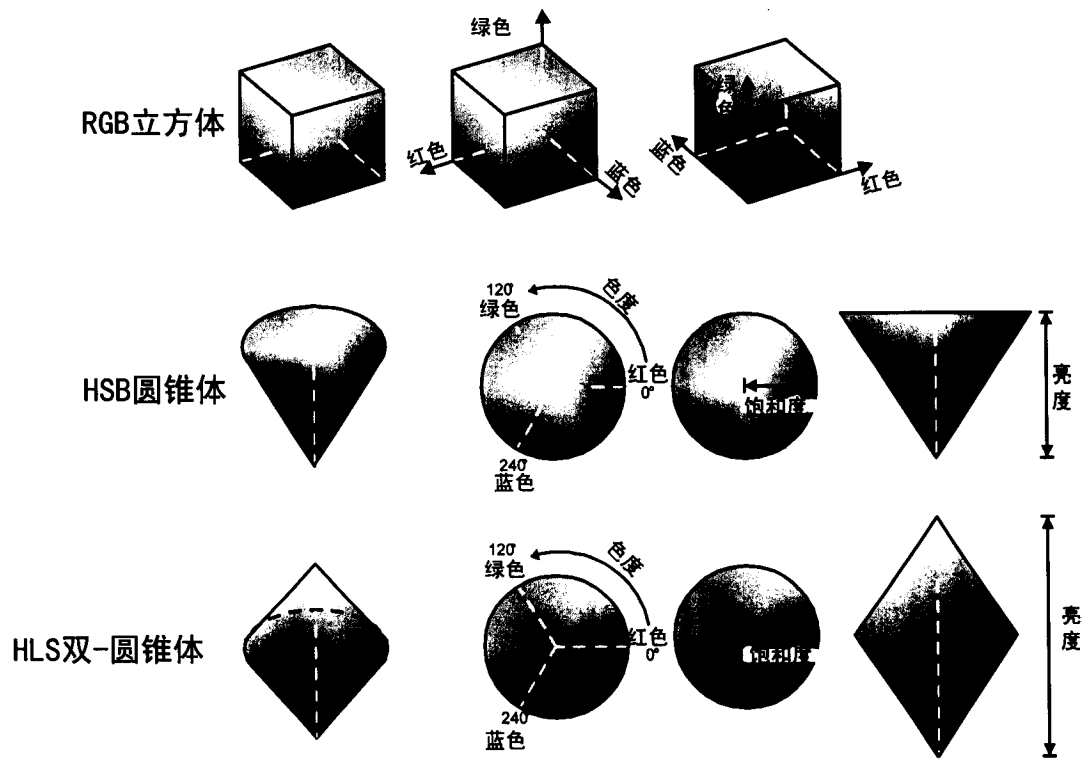


图 1

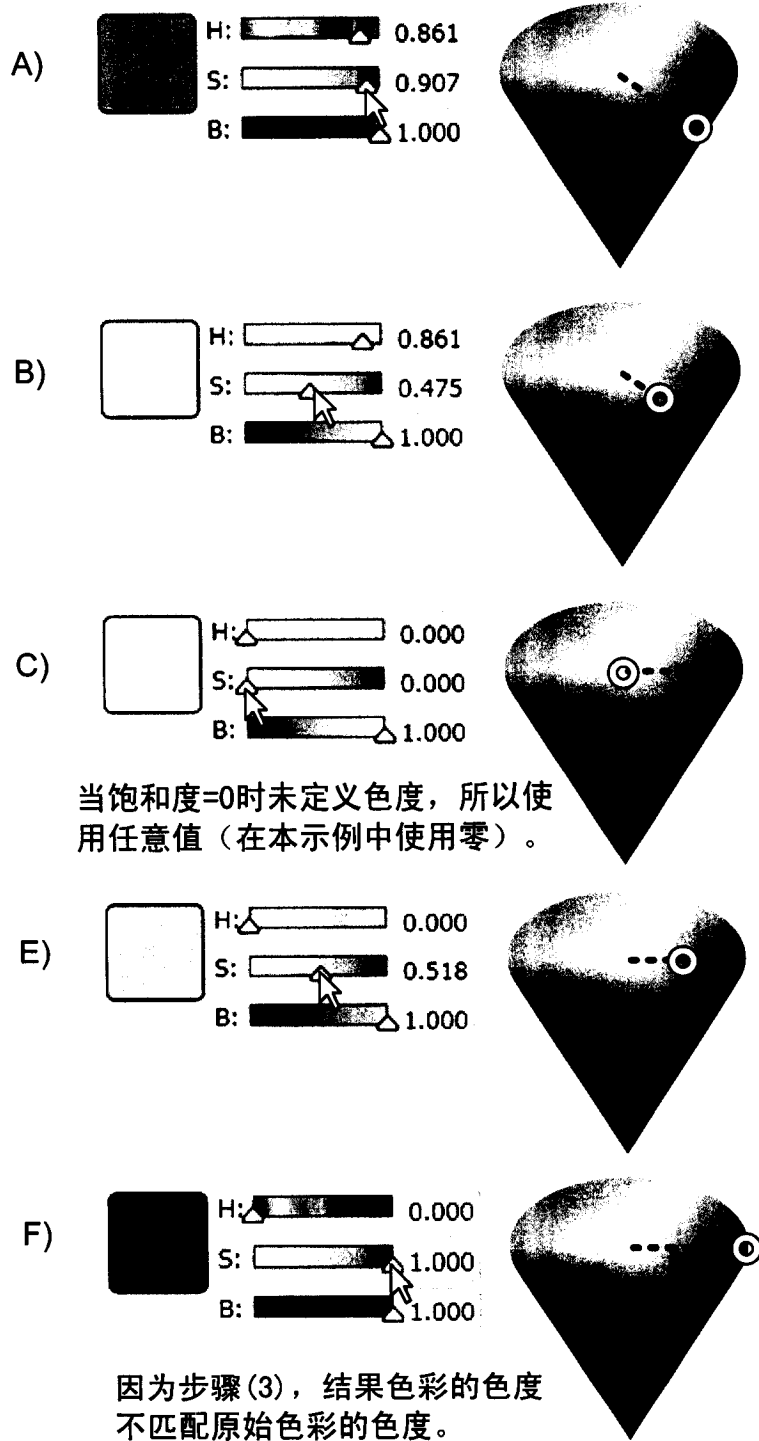


图 2

计算环境 100

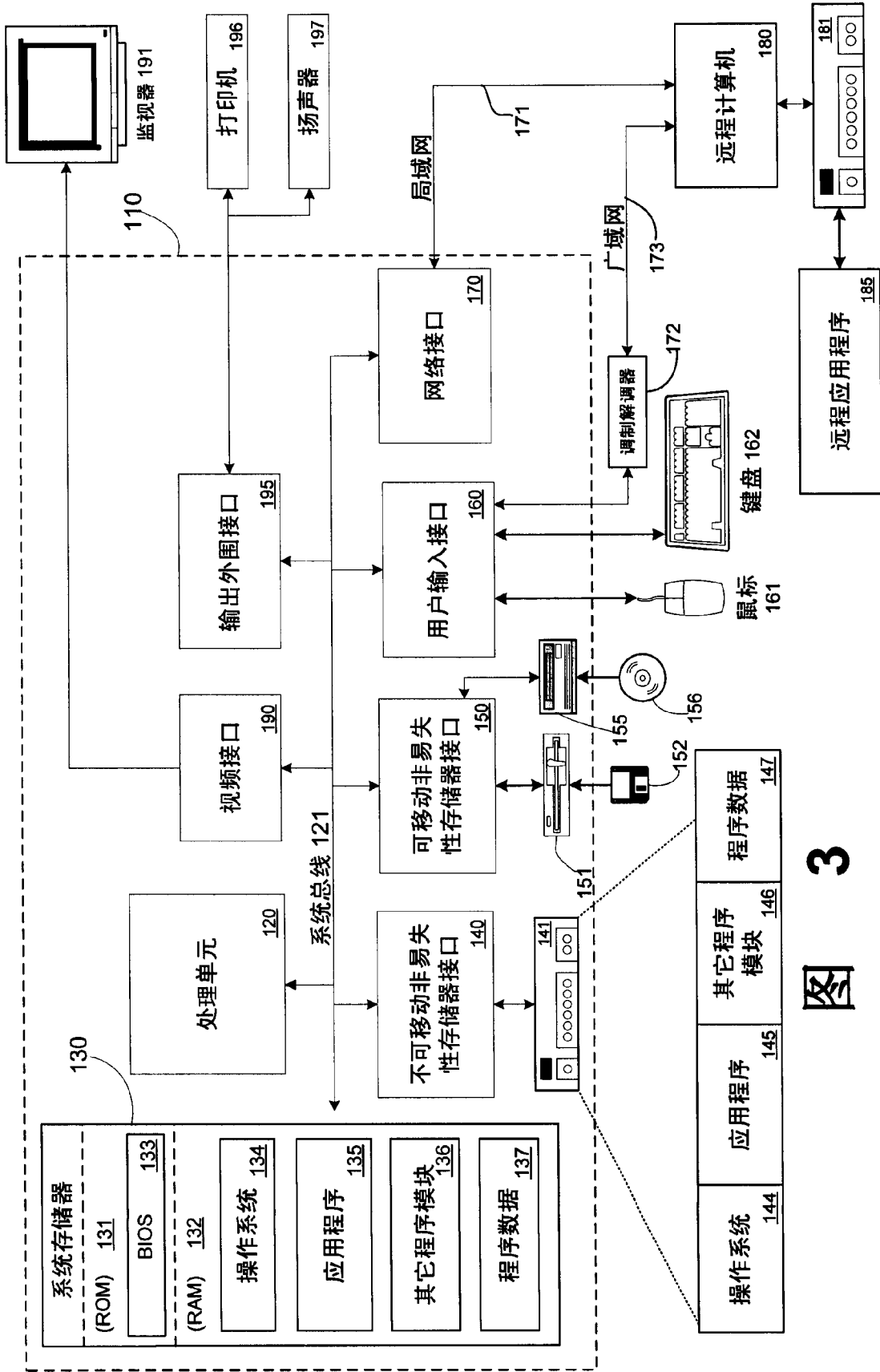


图 3

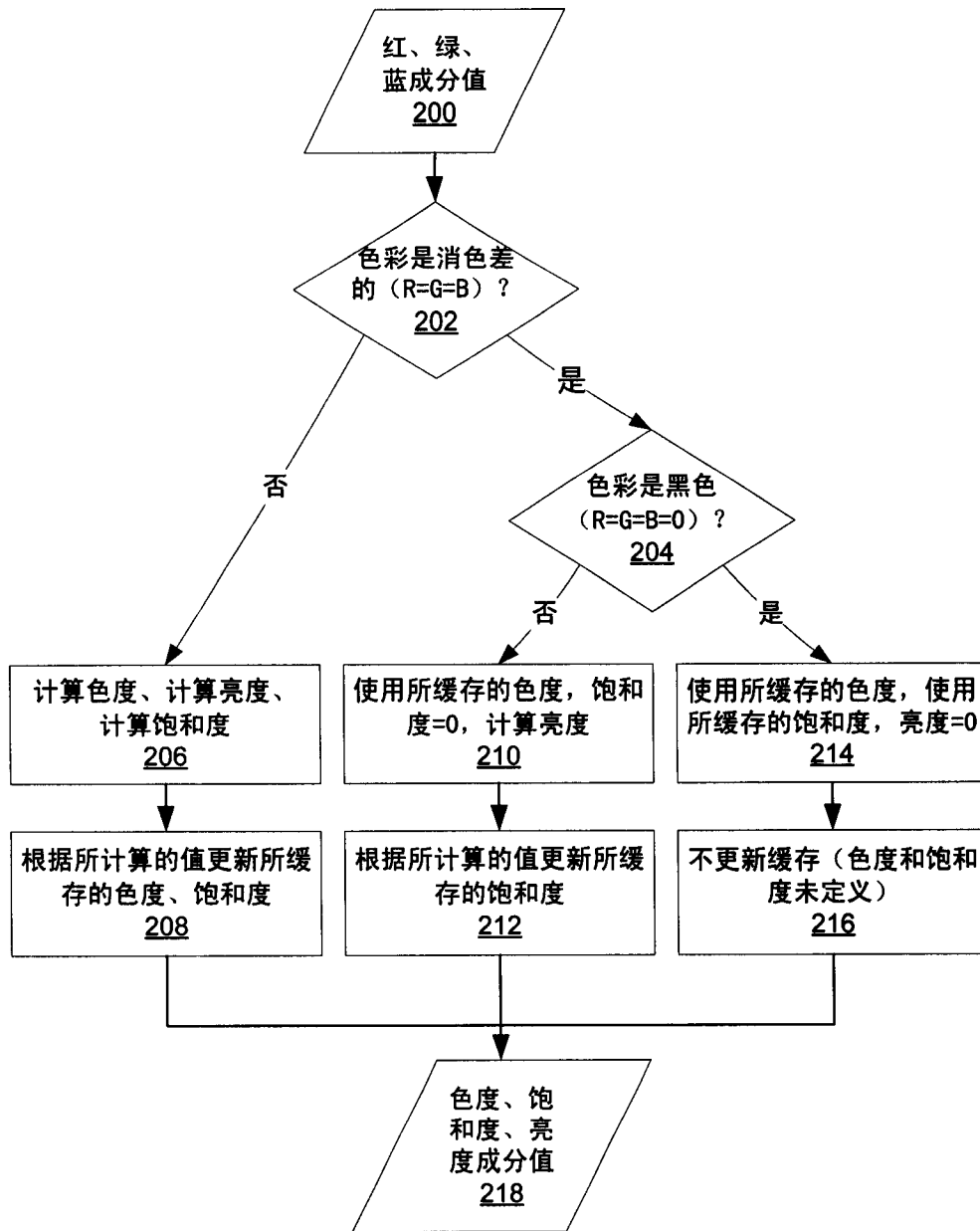


图 4

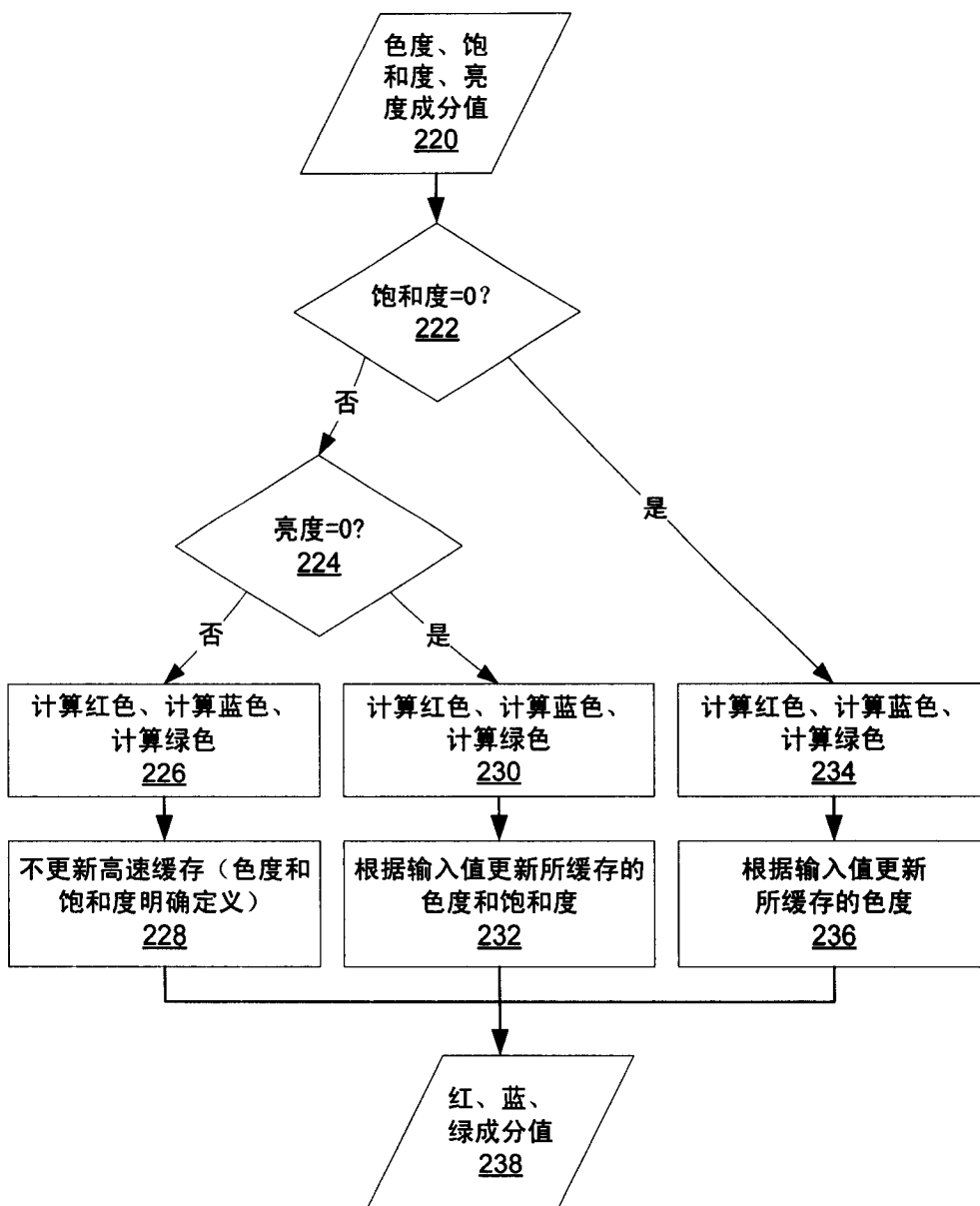


图 5

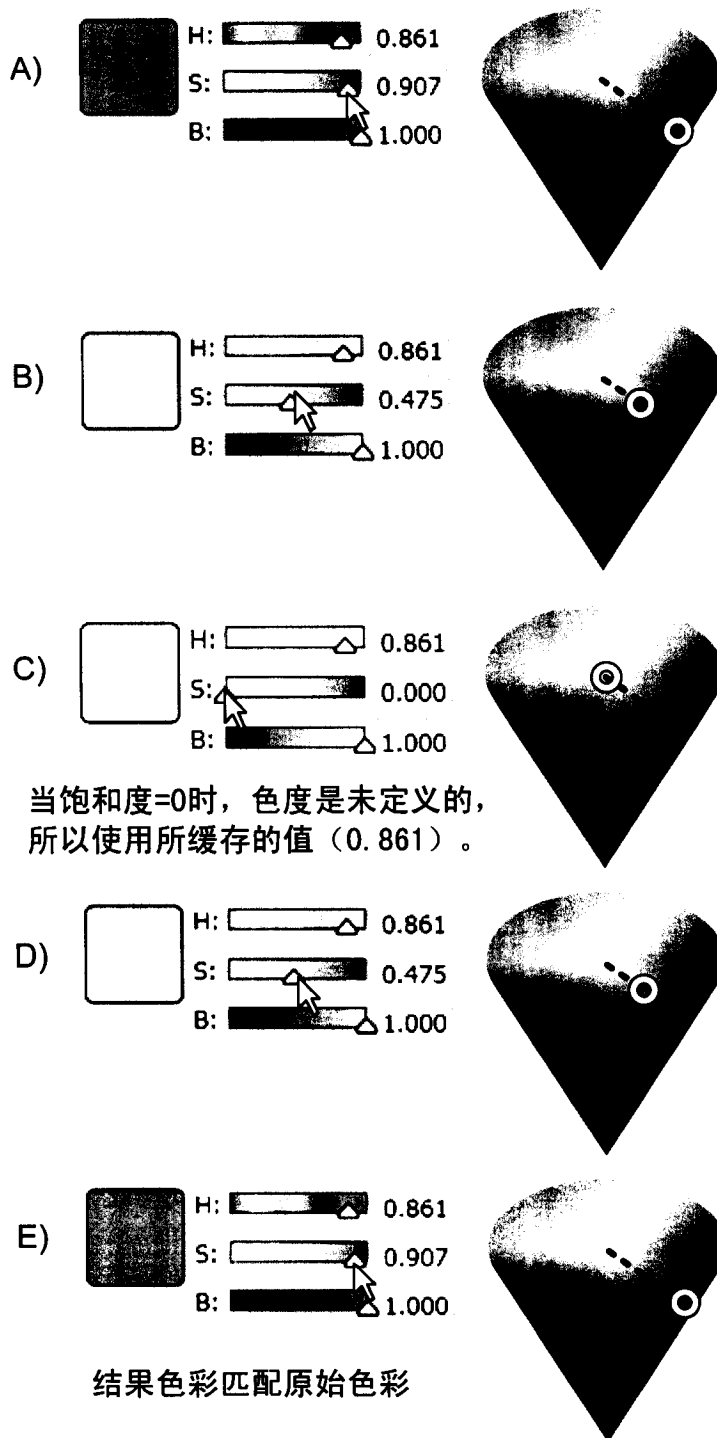


图 6